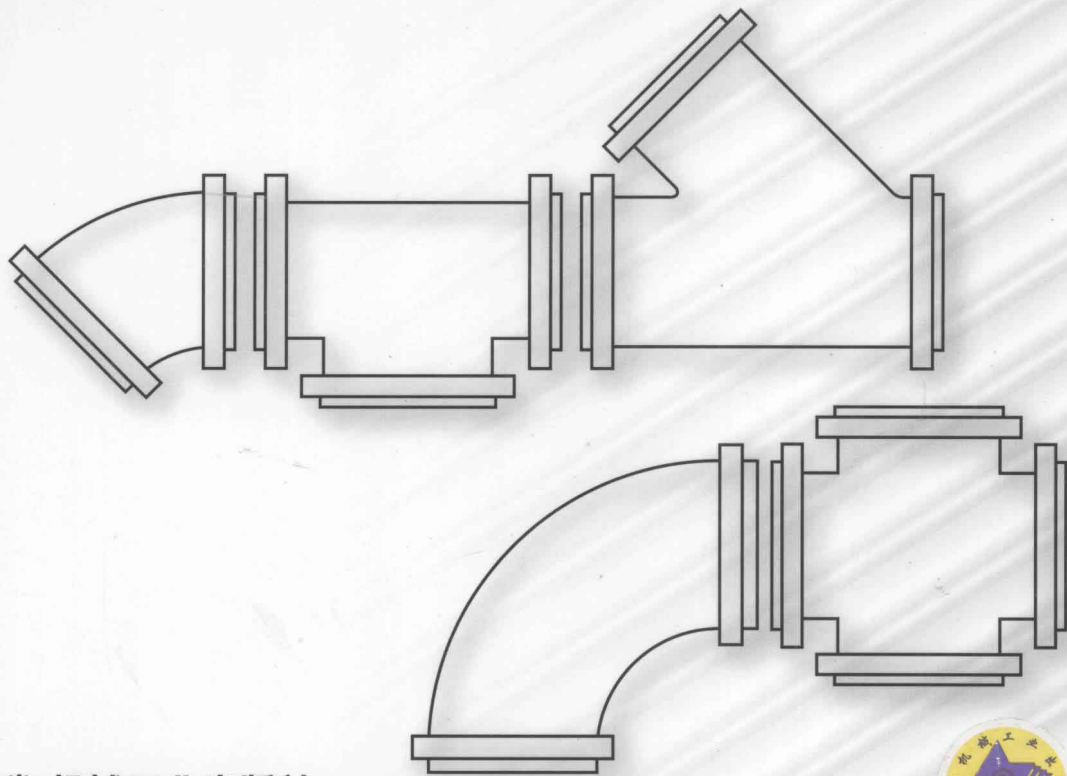


# 管材和管件 选用手册

周子涵 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



- ☆ 本手册是一部标准最新、品种很全、内容丰富、实用便查的工具书。
- ☆ 本手册详细介绍了各种管材和管件的用途、标记、订货内容、牌号、规格、结构型式、性能要求等，为设计和使用者优先选用管材和管件提供了详实的信息。
- ☆ 书中涵盖了钢管、铸铁管、重金属管、轻金属管、稀有金属管、塑料管、胶管、软管、水泥管、玻璃管、陶瓷管、纤维增强管，铸铁管件、钢制管件、有色金属管件、塑料管件，以及管材和管件的标准概况。
- ☆ 本手册可供机械、冶金、矿山、石油、化工、轻工、建筑等行业从事工程设计、制造、施工、维修的设计、工艺、管理、购销人员使用，也可供有关院校师生参考。

上架指导：工业技术/机械工程/五金

ISBN 978-7-111-36989-9



9 787111 369899 >

地址：北京市百万庄大街22号

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)68326294

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037

网络服务

门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

定价：218.00元



# 管材和管件选用手册

周子涵 主编

机械工业出版社

本手册是一部标准最新、品种较全、内容丰富、实用便查的管材和管件工具书。其内容包括钢管、铸铁管、重金属管、轻金属管、稀有金属管、塑料管、胶管、软管、水泥管、玻璃管、陶瓷管、纤维增强管、铸铁管件、钢制管件、有色金属管件、塑料管件，以及管材和管件的标准概况。书中详细介绍了各种管材和管件的用途、标记、订货内容、牌号、规格、结构型式、性能要求等，为设计和使用者合理选用管材和管件提供了翔实的信息。

本手册可供机械、冶金、矿山、石油、化工、轻工、建筑等各行业从事工程设计、制造、施工、维修的设计、工艺、管理、购销人员使用，也可供有关院校师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

管材和管件选用手册/周子涵主编. —北京: 机械工业出版社, 2012. 2

ISBN 978-7-111-36989-9

I. ①管… II. ①周… III. ①管材—技术手册②管件—技术手册 IV. ①U173. 1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 280160 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 孔 劲 责任编辑: 孔 劲

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘志文

封面设计: 姚 毅 责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 86.75 印张 · 2 插页 · 1943 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-36989-9

定价: 218.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

管材和管件是管路设计的重要组成部分。本手册包括二百多种管材和管件设计选用的主要内容。编纂本手册，旨在提供最新、系统而全面的管材、管件技术资料，便于使用者选用。

编写本手册的指导思想是具有通用性、先进性和系统性，资料来源于国家标准、黑色冶金行业标准、有色金属行业标准、轻工行业标准、化工行业标准、石油天然气行业标准、建材行业标准和机械行业标准。全书共分8章，包括钢管、铸铁管、重金属管、轻金属管、稀有金属管、塑料管、胶管、软管、水泥管、玻璃管、陶瓷管、纤维增强管，铸铁管件、钢制管件、有色金属管件、塑料管件等，以及有关管材和管件的标准概况。具体内容包括产品的适用范围、标记、订货内容、牌号、规格、结构型式、尺寸、外形、理论质量、允许偏差、性能指标、材料、技术指标、外观质量要求等。

本手册对机械、冶金、矿山、石油、化工、轻工、建筑等行业从事设计、制造、施工、维修的设计人员、工艺人员、管理人员、有关公司的采、供、销人员，以及大、中专院校相关专业的师生均有使用和参考价值。

参加本手册编写的人员有周子涵、薛萌、周健、孔伟、黄小云、梁明、叶昆龙、吴培雄、李建华、黄之光、杨彦云、罗志刚、周鹏、朱煜、陈炎培、胡国松、刘德兰、江洪波、曹立平、余根娣、陈立军、范祖昌、童年、申均平、梁之昆、陈新华、文斌、王月华、范明、罗洪军、李雪红、杨志文、陈英、赵德华、徐国能、林卫峰、张继清、高旻、张国华、胡利冬、韩亚硕、张晶、苏秀萍、王玉江、周宝荣、高跃英、于江、高辉国、徐浩、赵金荣、董少英、何萍、李振玉、张忠莲、杨斌、吴万龙、张剑刚、李春华、李健生、杨宏伟。

编 者

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 管材、管件分类和标准</b> .....	1
1.1 管材分类 .....	1
1.2 管件分类 .....	10
1.3 管材和管件标准 .....	12
<b>第 2 章 钢管</b> .....	26
2.1 钢管的标志、包装、验收和质量证明书 .....	26
2.2 无缝钢管 .....	30
2.2.1 无缝钢管的尺寸规格和理论质量 .....	30
2.2.2 输送流体用无缝钢管 .....	60
2.2.3 流体输送用不锈钢无缝钢管 .....	62
2.2.4 结构用无缝钢管 .....	67
2.2.5 结构用不锈钢无缝钢管 .....	72
2.2.6 不锈钢小直径无缝钢管 .....	76
2.2.7 不锈钢极薄壁无缝钢管 .....	78
2.2.8 奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管 .....	81
2.2.9 冷拔或冷轧精密无缝钢管 .....	84
2.2.10 冷拔异型钢管 .....	91
2.2.11 高压化肥设备用无缝钢管 .....	119
2.2.12 石油裂化用无缝钢管 .....	123
2.2.13 钻探用无缝钢管 .....	126
2.2.14 船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管 .....	131
2.2.15 高碳铬轴承钢无缝钢管 .....	133
2.2.16 高温用锻造镗孔厚壁无缝钢管 .....	135
2.2.17 薄壁不锈钢水管 .....	139
2.2.18 液压支柱用热轧无缝钢管 .....	140
2.2.19 高压给水加热器用无缝钢管 .....	142
2.2.20 核电站用无缝钢管 碳素钢无缝钢管 .....	146
2.2.21 核电站用无缝钢管 合金钢无缝钢管 .....	151
2.2.22 石油天然气工业 套管、油管和接箍毛坯用耐腐蚀合金无缝钢管 .....	155
2.3 焊接钢管 .....	163
2.3.1 焊接钢管的尺寸规格和理论质量 .....	163



2.3.2	直缝电焊钢管	188
2.3.3	低压流体输送用焊接钢管	192
2.3.4	流体输送用不锈钢焊接钢管	195
2.3.5	机械结构用不锈钢焊接钢管	200
2.3.6	奥氏体-铁素体型双相不锈钢焊接钢管	206
2.3.7	双层铜焊钢管	210
2.3.8	深井水泵用电焊钢管	211
2.3.9	矿山流体输送用电焊钢管	213
2.3.10	一般结构用焊接钢管	223
2.3.11	冷拔精密单层焊接钢管	226
2.3.12	油井泵体用直缝电阻焊钢管	230
2.3.13	碳素结构钢电线套管	231
2.4	复合钢管	233
2.4.1	结构用不锈钢复合管	233
2.4.2	给水涂塑复合钢管	238
2.4.3	给水衬塑复合钢管	240
2.4.4	钢塑复合压力管	242
2.4.5	不锈钢塑料复合管	245
2.4.6	内衬不锈钢复合管	247
2.4.7	陶瓷内衬复合钢管	249
2.4.8	塑料衬里复合钢管和管件	251
2.4.9	聚氯乙烯内衬钢管	260
2.4.10	爆炸胀接不锈钢复合钢管	262
2.4.11	内覆或衬里耐腐蚀合金复合钢管	263
2.5	建筑用钢管	267
2.5.1	建筑结构用冷弯矩形钢管	267
2.5.2	装饰用焊接不锈钢管	280
2.5.3	建筑装饰用不锈钢焊接管材	284
2.5.4	结构用高强度耐候焊接钢管	288
2.6	汽车用钢管	291
2.6.1	汽车半轴套管用无缝钢管	291
2.6.2	柴油机用高压无缝钢管	293
2.6.3	传动轴用电焊钢管	295
2.7	锅炉、压力容器用钢管	297
2.7.1	高压锅炉用无缝钢管	297
2.7.2	高压锅炉用内螺纹无缝钢管	309
2.7.3	低中压锅炉用无缝钢管	317

2.7.4	低中压锅炉用电焊钢管	319
2.7.5	锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管	323
2.7.6	换热器用焊接钢管	328
2.7.7	低温管道用无缝钢管	330
2.7.8	气瓶用无缝钢管	333
2.7.9	锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管	336
2.8	其他钢管	340
2.8.1	聚乙烯用高压合金钢管	340
2.8.2	太阳能重力热管	341
2.8.3	高效换热器用特型管	343
2.8.4	耐腐蚀合金管线钢管	350
2.8.5	管壳式油冷器用换热管	368
2.8.6	管壳式换热器用横槽换热器	370
2.8.7	石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管	372
2.8.8	阀门用金属波纹管	373
2.8.9	一般用途高温合金管	376
2.8.10	双焊缝冷弯方形及矩形钢管	380
2.8.11	复杂断面异型钢管	391
2.8.12	不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管	418
<b>第3章</b>	<b>铸铁管</b>	<b>421</b>
3.1	连续铸铁管	421
3.2	柔性机械接口灰铸铁管	425
3.3	水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件	440
3.4	排水用柔性接口铸铁管、管件和附件	506
<b>第4章</b>	<b>有色金属管</b>	<b>552</b>
4.1	铜及铜合金管材	552
4.1.1	铜及铜合金管材的理论质量	552
4.1.2	铜及铜合金无缝管材尺寸规格	556
4.1.3	铜及铜合金拉制管	564
4.1.4	铜及铜合金挤制管(YS)	568
4.1.5	铜及铜合金散热扁管	569
4.1.6	无缝内螺纹铜管	572
4.1.7	铜及铜合金波导管	575
4.1.8	无缝铜水管和铜气管	582
4.1.9	空调与制冷设备用无缝铜管	584
4.1.10	压力表用铜合金管	586
4.1.11	磁控管用无氧铜管	589

4.1.12	导电用无缝圆形铜管 .....	590
4.1.13	弧形方坯连铸机结晶器铜管 .....	593
4.1.14	电缆用无缝铜管 .....	598
4.1.15	铜及铜合金毛细管 .....	599
4.1.16	同步器齿环用挤制铜合金管 .....	601
4.1.17	医用气体和真空用无缝铜管 .....	603
4.1.18	空调器连接用保温铜管 .....	606
4.1.19	卫生洁具用黄铜管 .....	608
4.1.20	冰箱用高清洁度铜管 .....	612
4.1.21	塑覆铜管 .....	614
4.1.22	热交换器用铜合金无缝管 .....	616
4.1.23	热交换器用铜及铜合金无缝翅片管 .....	618
4.1.24	海水淡化装置用铜合金无缝管 .....	620
4.2	铝及铝合金管材 .....	622
4.2.1	铝及铝合金管材的理论质量 .....	622
4.2.2	铝及铝合金管材的尺寸规格 .....	625
4.2.3	铝及铝合金热挤压管 无缝圆管 .....	636
4.2.4	铝及铝合金热挤压管 有缝管 .....	639
4.2.5	铝及铝合金拉(轧)制无缝管 .....	646
4.2.6	铝及铝合金连续挤压管 .....	649
4.2.7	铝塑复合压力管 铝管搭接焊式铝塑管 .....	651
4.2.8	铝塑复合压力管 铝管对接焊式铝塑管 .....	655
4.3	其他有色金属管材 .....	659
4.3.1	钛及钛合金管 .....	659
4.3.2	工业流体用钛及钛合金管 .....	661
4.3.3	换热器及冷凝器用钛及钛合金管 .....	663
4.3.4	镁合金热挤压管材 .....	666
4.3.5	铌及铌合金无缝管 .....	671
4.3.6	钽及钽合金无缝管 .....	673
4.3.7	铝及铝铋合金管 .....	675
4.3.8	镍及镍合金管 .....	679
4.3.9	电容式变送器用铂铑合金毛细管 .....	682
4.3.10	钽电容器用银铜合金管材 .....	683
<b>第5章</b>	<b>塑料管材 .....</b>	<b>685</b>
5.1	流体输送用热塑性塑料管材公称外径、公称压力、材料分级和总体使用(设计)系数 .....	685
5.2	热塑性塑料管材通用壁厚表 .....	687
5.3	给水用塑料管材 .....	693

5.3.1	给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材	693
5.3.2	给水用聚乙烯(PE)管材	700
5.3.3	给水用低密度聚乙烯管材	710
5.3.4	给水用埋地聚丙烯(PP)管材	711
5.3.5	给水用丙烯酸共聚氯乙烯管材及管件	714
5.3.6	建筑给水交联聚乙烯(PE-X)管材	715
5.3.7	给水用抗冲改性聚氯乙烯(PVC-M)管材及管件	720
5.3.8	纤维增强无规共聚聚丙烯复合管	727
5.3.9	冷热水用聚丙烯管道系统管材	733
5.4	排水、排污用塑料管材	737
5.4.1	建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材	737
5.4.2	埋地用硬聚氯乙烯(PVC-U)加筋管材	740
5.4.3	埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统-聚乙烯双壁波纹管	742
5.4.4	聚乙烯塑钢缠绕排水管	745
5.4.5	聚丙烯静音排水管材	747
5.4.6	建筑排水用聚丙烯(PP)管材	749
5.4.7	排水用芯层发泡硬聚氯乙烯(PVC-U)管材	751
5.4.8	埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管	754
5.4.9	无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材	758
5.4.10	农田排水用塑料单壁波纹管	763
5.4.11	低压输水灌溉用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材	764
5.4.12	埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 双层轴向中空壁管材	765
5.4.13	建筑物内排污、废水(高、低温)用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材与管件	768
5.5	工业用塑料管材	772
5.5.1	工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)压力管材	772
5.5.2	超高分子量聚乙烯管材	777
5.5.3	工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管	783
5.5.4	工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 管材	789
5.5.5	钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管材	792
5.5.6	工业用硬聚氯乙烯(PVC)管道系统 管材	798
5.5.7	燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 管材	801
5.5.8	燃气用埋地孔网钢带聚乙烯复合管	807
5.5.9	聚乙烯管线管	809
5.5.10	高压玻璃纤维管线管	821
5.5.11	低压玻璃纤维管线管和管件	824
5.5.12	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统 管材	825
5.5.13	聚丙烯-玻璃纤维增强塑料复合管和管件	829



5.5.14 石油天然气工业用钢骨架增强聚乙烯复合管 .....	833
<b>第6章 胶管 软管 .....</b>	<b>846</b>
6.1 工业通用橡胶和塑料软管内径尺寸及公差和长度公差 .....	846
6.2 橡胶和塑料软管及软管组合件选择、贮存、使用和维护 .....	847
6.3 汽车空气制动软管和软管组合件 .....	854
6.4 汽车动力转向系统用橡胶软管和软管组合件 .....	855
6.5 汽车空调用橡胶和塑料软管及软管组合件 .....	856
6.6 钢丝缠绕增强外覆橡胶的液压橡胶软管和软管组合件 .....	858
6.7 钢丝编织增强液压型橡胶软管及软管组合件 .....	861
6.8 织物增强液压型橡胶软管及软管组合件 .....	862
6.9 通用输水织物增强橡胶软管 .....	864
6.10 矿用输送空气和水的织物增强橡胶软管及软管组合件 .....	867
6.11 矿用钢丝增强液压软管及软管组合件 .....	868
6.12 压缩空气用织物增强橡胶软管 .....	872
6.13 铁路机车车辆制动用橡胶软管 .....	874
6.14 机动车用液化石油气的橡胶软管和软管组合件 .....	875
6.15 使用非石油基制动液的道路车辆液压制动系统用制动软管组合件 .....	876
6.16 近海停泊排吸油橡胶软管 .....	876
6.17 飞机地面加油和排油用橡胶软管及软管组合件 .....	877
6.18 气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管 .....	880
6.19 油基流体用钢丝编织增强液压型橡胶软管及软管组合件 .....	881
6.20 消防用不可折叠型橡胶和塑料软管 .....	884
6.21 橡胶输血胶管 .....	885
6.22 工程机械 高温低压输油胶管 .....	886
6.23 输送无水氨用橡胶软管及软管组合件 .....	887
6.24 汽车用热塑性非增强软管和软管 非燃油用 .....	889
6.25 汽车用热塑性非增强软管和软管 石油基燃油用 .....	892
6.26 散装输送液化石油气(LPG)用橡胶软管及软管组合件 .....	895
6.27 无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件 .....	896
6.28 织物增强可折叠式通用输水塑料软管 .....	896
6.29 压缩空气用织物增强热塑性塑料软管 .....	898
6.30 排吸用螺旋线增强的热塑性塑料软管 .....	901
6.31 吸引及低压排输石油液体用塑料软管 .....	904
6.32 织物增强液压型热塑性塑料软管 .....	907
6.33 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 柴油燃料 .....	909
6.34 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 汽油燃料 .....	911
6.35 内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管 .....	914

6.36	内燃机空气和真空系统用橡胶软管和纯胶管 .....	916
6.37	塑料软管及软管组合件 液压用织物增强型 .....	920
6.38	聚丙烯饮用吸管 .....	922
6.39	医用软聚氯乙烯管材 .....	925
6.40	用于油燃烧器的橡胶软管和软管组合件 .....	925
6.41	旋转钻探和减震用橡胶软管和软管 .....	927
6.42	消防软管 橡胶和塑料吸引软管和软管组合件 .....	930
<b>第7章</b>	<b>建筑管材</b> .....	<b>932</b>
7.1	预应力混凝土管 .....	932
7.2	自应力混凝土输水管 .....	943
7.3	混凝土和钢筋混凝土排水管 .....	949
7.4	混凝土低压排水管 .....	969
7.5	纤维水泥电缆管及其接头 .....	974
7.6	玻璃纤维增强塑料顶管 .....	977
7.7	玻璃纤维增强水泥通风管道 .....	984
7.8	玻璃纤维增强塑料夹砂管 .....	986
7.9	电缆用玻璃钢保护管 .....	993
7.10	电光源用透明石英玻璃管 .....	996
7.11	QSD 低膨胀石英玻璃管 .....	998
7.12	液位计用透明石英玻璃管 .....	999
7.13	半导体用透明石英玻璃管 .....	1001
7.14	热电偶用陶瓷绝缘管 .....	1004
7.15	热电偶用陶瓷保护管 .....	1005
7.16	辊道窑用陶瓷辊 .....	1006
7.17	化学分析燃烧管 .....	1007
7.18	电阻炉炉管 .....	1009
7.19	玻镁风管 .....	1011
7.20	软式透水管 .....	1015
7.21	红外辐射加热器用乳白石英玻璃管 .....	1017
7.22	排水陶管及配件 .....	1017
7.23	高密度聚乙烯硅芯管 .....	1024
<b>第8章</b>	<b>管件</b> .....	<b>1027</b>
8.1	灰铸铁管件 .....	1027
8.2	可锻铸铁管件 .....	1080
8.3	钢制对焊无缝管件 .....	1105
8.4	钢制法兰管件 .....	1139
8.5	钢板制对焊管件 .....	1146

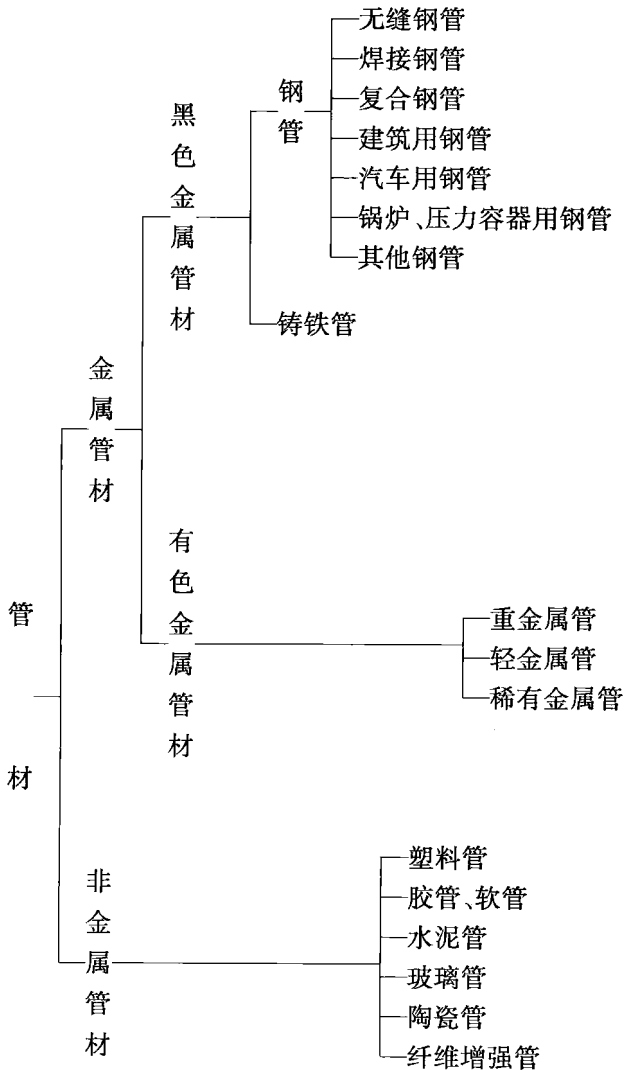
---

8.6	锻制承插焊和螺纹管件 .....	1174
8.7	不锈钢卡压式管件 .....	1185
8.8	铜管接头 钎焊式管件 .....	1196
8.9	铜管接头 卡压式管件 .....	1211
8.10	灌溉用聚乙烯(PE)压力管机械连接管件 .....	1226
8.11	冷热水用聚丙烯管道系统 管件 .....	1231
8.12	给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件 .....	1234
8.13	给水用聚乙烯(PE)管道系统 管件 .....	1248
8.14	燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 管件 .....	1258
8.15	交联聚乙烯(PE-X)管用滑紧卡套 冷扩式管件 .....	1264
8.16	食品工业用不锈钢弯头和三通 .....	1267
8.17	食品和供水工业用不锈钢螺纹接头 .....	1269
8.18	建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件 .....	1290
8.19	卡压式铜管路连接件 .....	1300
8.20	丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统用管件 .....	1302
8.21	玻璃纤维增强塑料管件 .....	1307
8.22	管路补偿接头 .....	1313
8.23	船用钢管对接接头 .....	1351
8.24	化工用硬聚氯乙烯管件 .....	1367

# 第 1 章 管材、管件分类和标准

## 1.1 管材分类

### 1. 管材按材质分类





## 2. 各材质管具体分类

### (1) 无缝钢管

- |                  |              |                     |
|------------------|--------------|---------------------|
| 无<br>缝<br>钢<br>管 | —            | 输送流体用无缝钢管           |
|                  | —            | 流体输送用不锈钢无缝钢管        |
|                  | —            | 结构用无缝钢管             |
|                  | —            | 结构用不锈钢无缝钢管          |
|                  | —            | 不锈钢小直径无缝钢管          |
|                  | —            | 不锈钢极薄壁无缝钢管          |
|                  | —            | 奥氏体 - 铁素体型双相不锈钢无缝钢管 |
|                  | —            | 冷拔或冷轧精密无缝钢管         |
|                  | —            | 冷拔异型钢管              |
|                  | —            | 高压化肥设备用无缝钢管         |
|                  | —            | 石油裂化用无缝钢管           |
|                  | —            | 钻探用无缝钢管             |
|                  | —            | 船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管       |
|                  | —            | 薄壁不锈钢水管             |
|                  | —            | 石油天然气工业用钢管          |
|                  | —            | 液压支柱用热轧无缝钢管         |
|                  | —            | 复杂断面异型钢管            |
|                  | —            | 高碳铬轴承钢无缝钢管          |
|                  | —            | 高温用锻造镗孔厚壁无缝钢管       |
|                  | —            | 核电站用无缝钢管            |
| —                | 高压给水加热器用无缝钢管 |                     |
| —                | 聚乙烯用高压合金钢管   |                     |
| —                | 石油天然气输送钢管    |                     |

### (2) 焊接钢管

- |                  |   |                     |
|------------------|---|---------------------|
| 焊<br>接<br>钢<br>管 | — | 直缝电焊钢管              |
|                  | — | 低压流体输送用焊接钢管         |
|                  | — | 流体输送用不锈钢焊接钢管        |
|                  | — | 碳素结构钢电线套管           |
|                  | — | 机械结构用不锈钢焊接钢管        |
|                  | — | 奥氏体 - 铁素体型双相不锈钢焊接钢管 |
|                  | — | 矿山流体输送用电焊钢管         |
|                  | — | 双层铜焊钢管              |
|                  | — | 深井水泵用电焊钢管           |
|                  | — | 带式输送机托辊用电焊钢管        |
|                  | — | 冷拔精密单层焊接钢管          |
|                  | — | 换热器用焊接钢管            |

- 焊接钢管
  - 双焊缝冷弯方形及矩形钢管
  - 锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管
  - 低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管
  - 普通流体输送管道用螺旋缝高频焊钢管
  - 桩用螺旋焊缝钢管
  - 一般结构用焊接钢管
  - 油井泵体用直缝电阻焊钢管

## (3) 复合钢管

- 复合钢管
  - 钢塑复合压力管
  - 给水涂塑复合钢管
  - 给水衬塑复合钢管
  - 不锈钢塑料复合管
  - 结构用不锈钢复合管
  - 内衬不锈钢复合管
  - 陶瓷内衬复合管
  - 双层铜焊钢管
  - 聚氯乙烯内衬钢管
  - 内覆或衬里耐腐蚀合金复合钢管
  - 塑料衬里复合钢管
  - 爆炸胀接不锈钢复合管
  - 塑料合金防腐蚀复合管

## (4) 建筑用钢管

- 建筑用钢管
  - 建筑结构用冷弯矩形钢管
  - 装饰用焊接不锈钢管
  - 建筑装饰用不锈钢焊接管材
  - 结构用高强度耐候焊接钢管
  - 建筑脚手架用焊接钢管
  - 供水用不锈钢焊接钢管
  - 给水加热器用奥氏体不锈钢 U 形无缝钢管

## (5) 汽车用钢管

- 汽车用钢管
  - 汽车半轴套管用无缝钢管
  - 柴油机用高压无缝钢管
  - 传动轴用电焊钢管
  - 柴油机高压油管
  - 柴油机低压金属油管

## (6) 锅炉、压力容器用钢管

- |  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| 锅<br>炉<br>、<br>压<br>力<br>容<br>器<br>用<br>钢<br>管 | — | 高压锅炉用无缝钢管          |
|  | — | 高压锅炉用内螺纹无缝钢管       |
|  | — | 低中压锅炉用无缝钢管         |
|  | — | 低中压锅炉用电焊钢管         |
|  | — | 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管    |
|  | — | 换热器用焊接钢管           |
|  | — | 低温管道用无缝钢管          |
|  | — | 气瓶用无缝钢管            |
|  | — | 锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管 |

## (7) 其他钢管

- |                  |   |                    |
|------------------|---|--------------------|
| 其<br>他<br>钢<br>管 | — | 复杂断面异型钢管           |
|                  | — | P3 型镀锌金属软管         |
|                  | — | S 型钎焊不锈钢金属软管       |
|                  | — | 高效换热器用特型管          |
|                  | — | 耐腐蚀合金管线钢管          |
|                  | — | 阀门用金属波纹管           |
|                  | — | 聚乙烯用高压合金钢管         |
|                  | — | 太阳能重力热管            |
|                  | — | 一般用途高温合金管          |
|                  | — | 双焊缝冷弯方形及矩形钢管       |
|                  | — | 不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管  |
|                  | — | 管壳式油冷器用换热管         |
|                  | — | 管壳式换热器用横槽换热管       |
|                  | — | 石油天然气工业油气井套管或油管用钢管 |

## (8) 铸铁管

- |             |   |              |
|-------------|---|--------------|
| 铸<br>铁<br>管 | — | 连续铸铁管        |
|             | — | 连续铸造球墨铸铁管    |
|             | — | 水及燃气管道用球墨铸铁管 |
|             | — | 柔性机械接口灰铸铁管   |
|             | — | 排水用柔性接口铸铁管   |

## (9) 重金属管

- |                  |   |             |
|------------------|---|-------------|
| 重<br>金<br>属<br>管 | — | 铜及铜合金拉制管    |
|                  | — | 铜及铜合金挤制管    |
|                  | — | 铜及铜合金毛细管    |
|                  | — | 热交换器用铜合金无缝管 |
|                  | — | 铜及铜合金散热扁管   |
|                  | — | 压力表用铜合金管    |

- 重  
金  
属  
管
- 铜及铜合金波导管
  - 空调与制冷设备用无缝铜管
  - 无缝铜水管和铜气管
  - 热交换器用铜及铜合金无缝翅片管
  - 电缆用无缝铜管
  - 导电用无缝圆形铜管
  - 磁控管用无氧铜管
  - 无缝内螺纹铜管
  - 航空散热管
  - 拉杆天线套管
  - 冰箱用高清洁度铜管
  - 塑覆铜管
  - 卫生洁具用黄铜管
  - 医用气体和真空用无缝铜管
  - 同步器齿环用挤制铜合金管
  - 空调器连接用保温铜管
  - 铅及铅铋合金管
  - 镍及镍合金管
  - 海水淡化装置用铜合金无缝管
  - 弧形方坯连铸机结晶器铜管
  - 电极材料用铬、锆青铜管件

## (10) 轻金属管

- 轻  
金  
属  
管
- 铝及铝合金热挤压管无缝圆管
  - 铝及铝合金热挤压管有缝管
  - 铝及铝合金拉(轧)制无缝管
  - 铝及铝合金连续挤压管
  - 凿岩机用铝合金管材
  - 镁合金热挤压管材
  - 镁合金热挤压无缝管
  - PNO. 1MPa 90° 焊接铝弯管
  - PNO. 6MPa 90° 焊接铝弯管
  - 铝塑复合管

## (11) 稀有金属管

- 稀  
有  
金  
属  
管
- 钛及钛合金管 — 换热器及冷凝器用钛及钛合金管
  - 工业流体用钛及钛合金管
  - 钽及钽合金无缝管
  - 铌及铌合金无缝管

- 稀有金属管
- 导电环用贵金属及其合金管材
  - 氢气净化用钼合金管材
  - 电容式变速器用铂铑合金毛细管
  - 钽电容器用银铜合金管材
  - 钛制合金防腐蚀复合管

## (12) 塑料管

- 塑料管
- 化工用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 氯化聚氯乙烯(PVC-C)和高抗冲聚氯乙烯(PVC-HI)管材
  - 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 给水用聚乙烯(PE)管材
  - 低压输水灌溉用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 燃气用埋地聚乙烯(PE)管材
  - 排水用芯层发泡硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 双层轴向中空壁管材
  - 冷热水用丙烯管道系统管材
  - 铝塑复合压力管
  - 农用排水用塑料单壁波纹管
  - 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管材
  - 无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材
  - 埋地给水用聚丙烯(PP)管材
  - 给水用低密度聚乙烯管材
  - 建筑用硬聚乙烯(PVC-U)雨落水管材
  - 硬聚氯乙烯(PVC-U)多孔一体管材
  - 聚乙烯(PE)多孔一体管材
  - 超高分子量聚乙烯管材
  - 埋地用硬聚氯乙烯(PVC-U)加筋管材
  - 埋地钢塑复合缠绕排水管材
  - 给水用聚乙烯(PE)柔性承插式管材
  - 聚氯乙烯塑料波纹电线管
  - 喷灌用低密度聚乙烯管材
  - 聚丙烯饮用吸管
  - 石油天然气工业用钢骨架增强聚乙烯复合管
  - 增强MC尼龙管和尼龙-钢复合管
  - 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管
  - 工业用孔网钢骨架聚乙烯复合管

- 塑料管
- 金属网聚四氟乙烯复合管
  - 聚丙烯-玻璃纤维增强塑料复合管
  - 高密度聚乙烯外护管聚氨酯硬质泡塑料预制直埋保温管
  - 建筑给水交联聚乙烯(PE-X)管材
  - 医用软聚氯乙烯管材
  - 聚四氟乙烯管材
  - 给水用丙烯酸共聚氯乙烯管材
  - 给水用抗冲改性聚氯乙烯(PVC-M)管材
  - 纤维增强无规共聚聚丙烯复合管
  - 埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统聚乙烯双壁波纹管材
  - 聚乙烯塑钢缠绕排水管
  - 建筑排水用聚丙烯(PP)管材
  - 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材
  - 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统、双层轴向中空壁管材
  - 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
  - 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统管材
  - 钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管材
  - 工业用聚氯乙烯(PVC)管道系统管材
  - 燃气用埋地孔网钢带聚乙烯复合管
  - 聚乙烯管线管
  - 高压玻璃纤维管线管
  - 低压玻璃纤维管线管
  - 高密度聚乙烯硅芯管
  - 建筑物内排污、废水(高、低温)用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材

## (13) 胶管和软管

- 胶管和软管
- 压缩空气用织物增强橡胶软管
  - 焊接、切割和类似作业用橡胶软管
  - 使用非石油基制动液的道路车辆液压制动系统用制动软管组合件
  - 汽车气压制动胶管
  - 铁路机车车辆制动用橡胶软管
  - 近海停泊排吸油橡胶软管
  - 飞机地面加油和排油用橡胶软管及软管组合件
  - 钢丝缠绕增强外覆橡胶的液压橡胶软管和软管组合件
  - 液化石油气(LPG)用橡胶软管和软管组合件
  - 织物增强液压型热塑性塑料软管和软管组合件
  - 输送无水氨用橡胶软管及软管组合件
  - 矿用钢丝增强液压软管及软管组合件

- 汽车空气制动软管和软管组合件
- 矿用输送空气和水的织物增强橡胶软管及软管组合件
- 无气喷涂用橡胶和 / 或塑料软管及软管组合件
- 汽车空调用橡胶和塑料软管及软管组合件
- 机动车用液化石油气的橡胶软管和软管组合件
- 非燃油汽车用热塑性非增强软管和软管
- 石油基燃油汽车用热塑性非增强软管和软管
- 分配液化石油气(LPGs) 用橡胶软管及软管组合件
- 耐稀酸碱橡胶软管
- 通用输水织物增强橡胶软管
- 喷砂橡胶软管
- 洗衣机和洗碟容器用橡胶软管及软管组合件
- 织物增强可折叠式通用输水塑料软管
- 压缩空气用织物增强热塑性塑料软管
- 家用煤气软管
- 排吸泥橡胶软管
- 胶 — 汽车用输水橡胶软管和纯胶管
- 管 — 内燃机车机油橡胶软管
- 和 — 吸引及低压排输石油液体用塑料软管
- 软 — 吸水和排水用橡胶软管
- 管 — 饱和蒸汽橡胶软管及软管组合件
- 计量分配燃油用橡胶软管及软管组合件
- 岸上排吸油橡胶软管
- 船 / 码头输油用橡胶软管
- 油槽车输油用橡胶软管和软管组合件
- 内燃机燃油系统输送常规液体燃油用橡胶软管和纯胶管
- 农业喷雾用橡胶软管
- 普通输水用织物增强输水管
- 排吸用螺旋线增强的热塑性塑料软管
- 铁路蒸汽机车用给水胶管
- 内燃机燃油系统输送含氧燃油用纯胶管及橡胶软管
- 内燃机燃油系统输送氧化燃油用纯胶管及橡胶软管
- 工程机械高温低压输油胶管
- 卫生洁具软管
- 橡胶输血管
- 汽车动力转向系统用橡胶软管和软管组合件
- 钢丝编织增强液压型橡胶软管及软管组合件
- 织物增强液压橡胶软管及软管组合件

- 胶  
管  
和  
软  
管
- 油基流体用钢丝编织增强液压型橡胶软管及软管组合件
  - 散装输送液化石油气(LPG)用橡胶软管及软管组合件
  - 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管(柴油燃料)
  - 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管(汽油燃料)
  - 内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管
  - 内燃机空气和真空系统用橡胶软管和纯胶管
  - 塑料软管及软管组合件液压用织物增强型
  - 聚丙烯饮用吸管
  - 医用软聚乙烯管材
  - 用于油燃烧器的橡胶软管和软管组合件
  - 旋转钻探和减震用橡胶软管和软管组合件
  - 消防软管 橡胶和塑料吸引软管和软管组合件

## (14) 水泥管

- 水  
泥  
管
- 自应力混凝土输水管
  - 预应力混凝土管
  - 混凝土和钢筋混凝土排水管
  - 石棉水泥落水管、排污管
  - 电力电缆用承插式混凝土预制导管
  - 预应力钢筒混凝土管
  - 石棉水泥井管
  - 石棉水泥输煤气管
  - 石棉水泥输盐卤管
  - 混凝土低压排水管
  - 无粘结预应力混凝土管
  - 顶进旋工法用钢筋混凝土排水管
  - 纤维水泥电缆管
  - 玻镁风管

## (15) 玻璃管

- 玻  
璃  
管
- 液位计用透明石英玻璃管
  - QSD低膨胀石英玻璃管
  - 无臭氧石英玻璃管
  - 半导体用透明石英玻璃管
  - 电光源用透明石英玻璃管
  - 光源及真空仪表用透明石英玻璃管
  - 红外辐射加热器用乳白石英玻璃管
  - 复合铸石管
  - 夹套铸石管
  - 玻璃管
  - 搪玻璃管



(16) 陶瓷管

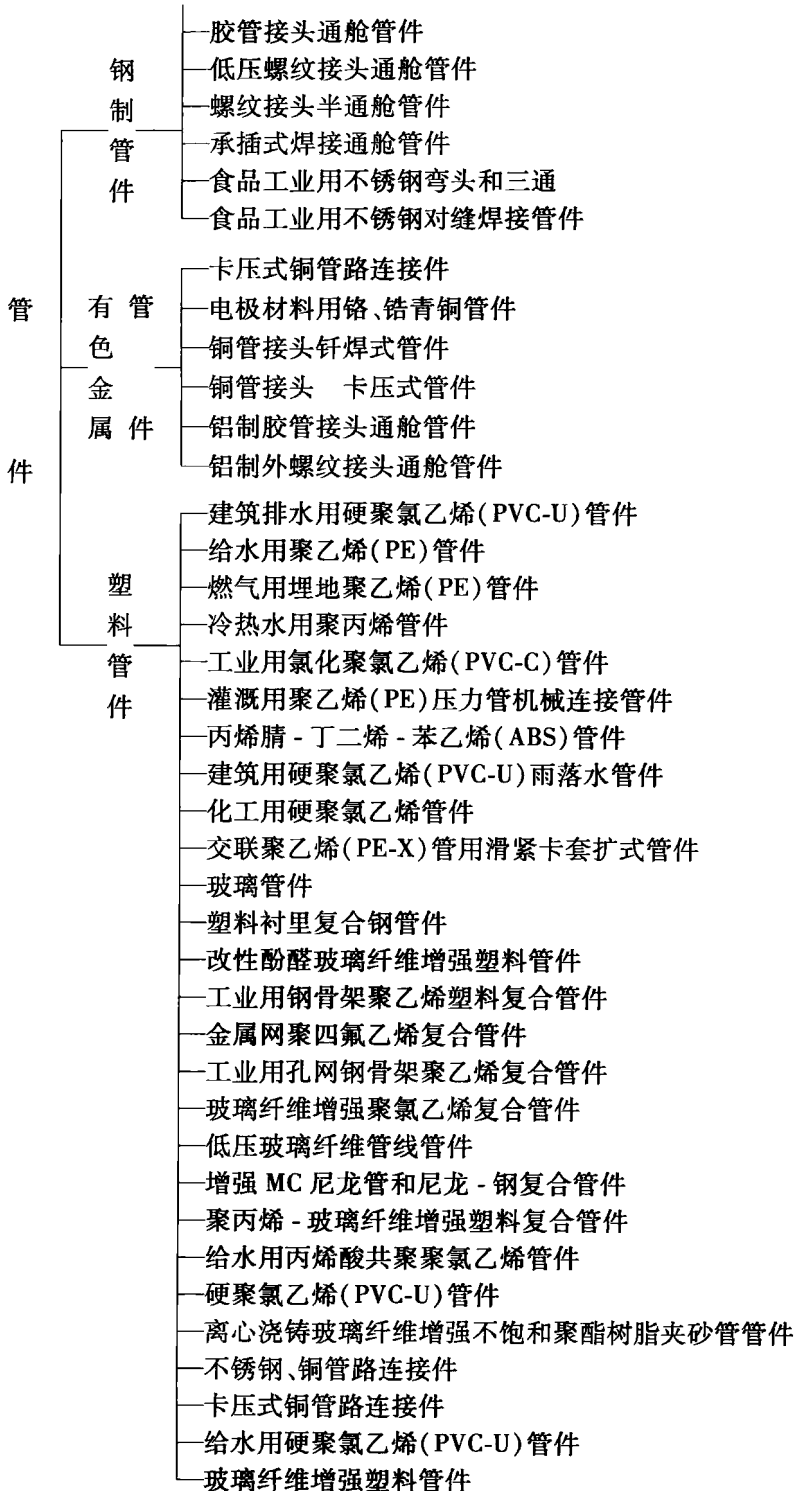
- 陶瓷管
  - 排水陶管
  - 热电偶用陶瓷绝缘管
  - 热电偶用陶瓷保护管
  - 电阻炉炉管
  - 化学分析燃烧管
  - 金属波纹连接水管

(17) 纤维增强管

- 纤维增强管
  - 玻璃纤维增强塑料夹砂管
  - 复合玻纤板风管
  - 纤维缠绕增强热固性树脂压力管
  - 离心浇铸玻璃纤维增强不饱和聚酯树脂夹砂管
  - 玻璃纤维缠绕增强热固性树脂夹砂压力管
  - 电缆用玻璃钢保护管
  - 玻璃纤维增强塑料顶管
  - 低压玻璃纤维管线管
  - 高压玻璃纤维管线管
  - 玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管

## 1.2 管件分类

- 管
  - 铸铁管
    - 柔性接口铸铁管件
    - 球墨铸铁管件
    - 灰铸铁管件
    - 可锻铸铁管件
    - 梯唇型橡胶圈接口铸铁管件
  - 钢制管件
    - 食品工业用不锈钢螺纹接头
    - 船用钢管对焊接头
    - 钢制对焊无缝管件
    - 钢板制对焊管件
    - 锻钢制螺纹管件
    - 锻制承插焊和螺纹管件
    - 钢制法兰管件
    - 不锈钢卡压式管件
    - 水煤气钢管焊接通舱管件
    - 螺纹接头通舱管件
    - 船用通风管路通舱管件



## 1.3 管材和管件标准

### 1. 黑色冶金标准

GB/T 2102—2006	钢管的验收、包装、标志和质量证明书
GB 3087—2008	低中压锅炉用无缝钢管
GB/T 3089—2008	不锈钢极薄壁无缝钢管
GB/T 3090—2000	不锈钢小直径无缝钢管
GB/T 3091—2008	低压流体输送用焊接钢管
GB/T 3093—2002	柴油机用高压无缝钢管
GB/T 3094—2000	冷拔异型钢管
GB/T 3420—2008	灰铸铁管件
GB/T 3422—2008	连续铸铁管
GB/T 3639—2009	冷拔或冷轧精密无缝钢管
GB 5310—2008	高压锅炉用无缝钢管
GB/T 5312—2009	船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管
GB 6479—2000	高压化肥设备用无缝钢管
GB/T 6483—2008	柔性机械接口灰铸铁管
GB/T 8162—2008	结构用无缝钢管
GB/T 8163—2008	输送流体用无缝钢管
GB/T 3287—2000	可锻铸铁管路连接件
GB/T 9808—2008	钴探用无缝钢管
GB 9948—2006	石油裂化用无缝钢管
GB/T 12770—2002	机械结构用不锈钢焊接钢管
GB/T 12771—2008	流体输送用不锈钢焊接钢管
GB 13296—2007	锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
GB/T 13793—2008	直缝电焊钢管
GB/T 14291—2006	矿山流体输送用电焊钢管
GB/T 14975—2002	结构用不锈钢无缝钢管
GB/T 14976—2002	流体输送用不锈钢无缝钢管
GB/T 17395—2008	无缝钢管尺寸、外形、质量及允许偏差
GB/T 17396—2009	液压支柱用热轧无缝钢管
GB/T 18248—2008	气瓶用无缝钢管
GB/T 18704—2008	结构用不锈钢复合管
GB/T 18984—2003	低温管道用无缝钢管
GB/T 20409—2006	高压锅炉用内螺纹无缝钢管
GB/T 21832—2008	奥氏体-铁素体型双相不锈钢焊接钢管

GB/T 21833—2008	奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管
GB/T 21835—2008	焊接钢管尺寸及单位长度质量
GB/T 17456.1—2009	球墨铸铁管外表面锌涂层 第1部分：带终饰层的金属锌涂层
GB/T 12459—2005	钢制对焊无缝管件
GB/T 12772—2008	排水用柔性接口铸铁管、管件及附件
GB/T 13295—2008	水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件
GB/T 13401—2005	钢板制对焊管件
GB/T 14383—2008	锻制承插焊和螺纹管件
GB/T 21359—2008	食品和供水工业用不锈钢螺纹接头
GB/T 17185—1997	钢制法兰管件
GB/T 19228.1—2003	不锈钢卡压式管件
GB/T 19228.2—2003	不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管
GB/T 21472—2008	食品工业用不锈钢弯头和三通
GB/T 24187—2009	冷拔精密单层焊接钢管
GB/T 24512.1—2009	核电站用无缝钢管 第1部分：碳素钢无缝钢管
GB/T 24512.2—2009	核电站用无缝钢管 第2部分：合金钢无缝钢管
GB/T 24590—2009	高效换热器用特型管
GB/T 24591—2009	高压给水加热器用无缝钢管
GB/T 24592—2009	聚乙烯用高压合金钢管
GB/T 24593—2009	锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管
GB/T 24596—2009	球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层
GB/T 24767—2009	太阳能重力热管
YB/T 171—2000(2006)	复杂断面异型钢管
YB/T 176—2000(2006)	陶瓷内衬复合钢管
YB/T 177—2000(2006)	连续铸造球墨铸铁管
YB/T 4028—2005	深井水泵用电焊钢管
YB 4102—2000	低中压锅炉用电焊钢管
YB 4103—2000	换热器用焊接钢管
YB/T 4112—2002	结构用高强度耐候焊接钢管
YB/T 4146—2006	高碳铬轴承钢无缝钢管
YB/T 4164—2007	双层铜焊钢管
YB/T 4173—2008	高温用锻造镗孔厚壁无缝钢管
YB/T 4179—2008	水冷金属型离心铸造球墨铸铁管管模
YB/T 4181—2008	双焊缝冷弯方形及矩形钢管
YB/T 4203—2009	汽车半挂车轴用无缝钢管
YB/T 5209—2010	传动轴用电焊钢管

YB/T 5226—1993	梯唇型橡胶圈接口铸铁管件
YB/T 5305—2008	碳素结构钢电线套管
YB/T 5306—2006	P3 型镀锌金属软管
YB/T 5307—2006	S 型钎焊不锈钢金属软管
YB/T 5363—2006	装饰用焊接不锈钢管
GB/T 17457—2009	球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬
GB/T 19830—2005	石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管

## 2. 有色金属标准

GB/T 4436—1995	铝及铝合金管材外形尺寸及允许偏差
GB/T 4437.1—2000	铝及铝合金热挤压管 第1部分: 无缝圆管
GB/T 4437.2—2003	铝及铝合金热挤压管 第2部分: 有缝管
GB/T 6893—2000	铝及铝合金拉(轧)制无缝管
GB/T 20250—2006	铝及铝合金连续挤压管
YS/T 97—1997(2005)	凿岩机用铝合金管材
YS/T 495—2005	镁合金热挤压管材
YS/T 697—2009	镁合金热挤压无缝管
GB/T 1472—2005	铅及铅铋合金管
GB/T 1527—2006	铜及铜合金拉制管
GB/T 1531—2009	铜及铜合金毛细管
GB/T 2882—2005	镍及镍合金管
GB/T 8890—2007	热交换器用铜合金无缝管
GB/T 8891—2000	铜及铜合金散热扁管
GB/T 8892—2005	压力表用铜合金管
GB/T 8894—2007	铜及铜合金波导管
GB/T 16866—2006	铜及铜合金无缝管材外形尺寸及允许偏差
GB/T 17791—2007	空调与制冷设备用无缝铜管
GB/T 18033—2007	无缝铜水管和铜气管
GB/T 19447—2004	热交换器用铜及铜合金 无缝翅片管
GB/T 19849—2005	电缆用无缝铜管
GB/T 19850—2005	导电用无缝圆形铜管
GB/T 20301—2006	磁控管用无氧铜管
GB/T 20928—2007	无缝内螺纹铜管
GB/T 23609—2009	海水淡化装置用铜合金无缝管
YS/T 266—1994(2009)	航空散热管
YS/T 267—1994(2005)	拉杆天线套管
YS/T 450—2002(2009)	冰箱用高清洁度铜管
YS/T 451—2002(2009)	塑覆铜管

YS/T 635—2007	卫生洁具用黄铜管
YS/T 650—2007	医用气体和真空用无缝铜管
YS/T 662—2007	铜及铜合金挤制管
YS/T 669—2008	同步器齿环用挤制铜合金管
YS/T 670—2008	空调器连接用保温铜管
CB/T 199—1992	铜通舱管件
CB * 200—1984	水煤气钢管焊接通舱管件
CB/T 202—1992	螺纹接头通舱管件
CB 203—2002	高压螺纹接头通舱管件规范
CB/T 204—1999	船用通风管路通舱管件
CB 244—1995	胶管接头通舱管件规范
CB 570—1979	铝制胶管接头通舱管件
CB 571—1968	铝制外螺纹接头通舱管件
CB * 632—1984	低压螺纹接头通舱管件
CB 953—1980	螺纹接头半通舱管件
JB/T 6013—2000	柴油机低压金属油管组件 技术条件
JB/T 6014—2000	柴油机高压油管组件 技术条件
JB/T 6015—2000	柴油机低压输油胶管组件 技术条件
JB/T 8120.1—2000	压燃式发动机 高压油管用钢管 第1部分:单臂冷拉无缝钢管技术条件
JB/T 8120.2—2000	压燃式发动机 高压油管用钢管 第2部分:复合式钢管技术条件
JB/T 8406—2001	工程机械 高温低压输油胶管
JB/T 4722—1992	管壳式换热器用螺纹换热管 基本参数与技术条件
JB/T 10523—2005	管壳式换热器用横槽换热管
JB/T 6509—1992	小直径弯管 技术条件
JB/T 6512—1992	锅炉用高频电阻焊螺旋翅片管 制造技术条件
JB/T 7525—1994	聚丙烯-玻璃纤维增强塑料 复合管和管件
CJ/T 155—2001	高密度聚乙烯外护管聚氨酯硬质泡沫塑料预制直埋保温管件
CJ/T 205—2000	建筑给水交联聚乙烯(PE-X)管材
CJ/T 218—2005	给水用丙烯酸共聚聚氯乙烯管材及管件
JB/T 9047—1999	弧形方坯连铸机结晶器铜管
JB/T 10507—2005	阀门用金属波纹管
YB/T 4202—2009	建筑脚手架用焊接钢管
YB/T 4204—2009	供水用不锈钢焊接钢管
YB/T 4205—2009	给水加热器用奥氏体不锈钢 U形无缝钢管

- |                   |  |
|-------------------|--|
| GB/T 3624—2010    | 钛及钛合金无缝管   |
| GB/T 3625—2007    | 换热器及冷凝器用钛及钛合金管   |
| YS/T 576—2006     | 工业流体用钛及钛合金管  |
| GB/T 8182—2008    | 钽及钽合金无缝管   |
| GB/T 8183—2007    | 铌及铌合金无缝管   |
| GB/T 11618.1—2008 | 铜管接头 第1部分: 钎焊式管件   |
| GB/T 11618.2—2008 | 铜管接头 第2部分: 卡压式管件   |
| YS/T 584—2006     | 电极材料用铬、锆青铜管件   |
| YS/T 597—2006     | 电容式变送器用铂铑合金毛细管   |
| GB/T 22755—2008   | 卡压式铜管路连接件  |
| <b>3. 轻工标准</b>    |  |
| GB/T 4217—2008    | 流体输送用热塑性塑料管材 公称外径和公称压力   |
| GB/T 4219.1—2008  | 工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统 第1部分: 管材   |
| GB/T 5836.1—2006  | 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材  |
| GB/T 5836.2—2006  | 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件  |
| GB/T 6111—2003    | 流体输送用热塑性塑料管材耐内压试验方法  |
| GB/T 6671—2001    | 热塑性塑料管材纵向回缩率的测定  |
| GB/T 8801—2007    | 硬聚氯乙烯(PVC-U)管件坠落试验方法   |
| GB/T 8802—2001    | 热塑性塑料管材、管件 维卡软化温度的测定   |
| GB/T 8803—2001    | 注射成型硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(ABS)和丙烯腈-苯乙烯-丙烯酸酯三元共聚物(ASA)管件热烘箱试验方法 |
| GB/T 8804.1—2003  | 热塑性塑料管材拉伸性能测定 第1部分: 试验方法总则   |
| GB/T 8804.2—2003  | 热塑性塑料管材拉伸性能测定 第2部分: 硬聚氯乙烯(PVC-U)、氯化聚氯乙烯(PVC-C)和高抗冲聚氯乙烯(PVC-HI)管材                     |
| GB/T 10002.1—2006 | 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材  |
| GB/T 10010—2009   | 医用软聚氯乙烯管材  |
| GB/T 10798—2001   | 热塑性塑料管材通用壁厚表   |
| GB/T 13021—1991   | 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定(热失重法)  |
| GB/T 13526—2007   | 硬聚氯乙烯(PVC-U)管材 二氯甲烷浸渍试验方法  |
| GB/T 13663—2000   | 给水用聚乙烯(PE)管材   |
| GB/T 13663.2—2005 | 给水用聚乙烯(PE)管道系统 第2部分: 管件  |
| GB/T 13664—2006   | 低压输水灌溉用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材  |
| GB/T 14152—2001   | 热塑性塑料管材耐外冲击性能试验方法 时针旋转法  |
| GB/T 15558.1—2003 | 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第1部分: 管材  |
| GB/T 15558.2—2005 | 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第2部分: 管件  |

- GB/T 15560—1995 流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法
- GB/T 15819—2006 灌溉用聚乙烯(PE)管材 由插入件管件引起环境应力开裂敏感性的试验方法和技术要求
- GB/T 15820—1995 聚乙烯压力管材与管件连接的耐拉拔试验
- GB/T 16800—2008 排水用芯层发泡硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 17391—1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法
- GB/T 18042—2000 热塑性塑料管材蠕变比率的试验方法
- GB/T 18251—2000 聚烯烃管材、管件和混配料中颜料或炭黑分散的测定方法
- GB/T 18252—2008 塑料管道系统 用外推法确定热塑性塑料材料以管材型式的长期静液压强度
- GB/T 18474—2001 交联聚乙烯(PE-X)管材与管件 交联度的试验方法
- GB/T 18475—2001 热塑性塑料压力管材和管件用材料 分级和命名 总体使用(设计)系数
- GB/T 18476—2001 流体输送用聚烯烃管材 耐裂纹扩展的测定 切口管材裂纹慢速增长的试验方法(切口试验)
- GB/T 18477.1—2007 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 第1部分:双壁波纹管材
- GB/T 18477.3—2009 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 第3部分:双层轴向中空壁管材
- GB/T 18742.2—2002 冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分:管材
- GB/T 18742.3—2002 冷热水用聚丙烯管道系统 第3部分:管件
- GB/T 18743—2002 流体输送用热塑性塑料管材 简支梁冲击试验方法
- GB/T 18997.1—2003 铝塑复合压力管 第1部分:铝管搭接焊式铝塑管
- GB/T 18997.2—2003 铝塑复合压力管 第2部分:铝管对接焊式铝塑管
- GB/T 18998.2—2003 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第2部分 管材
- GB/T 18998.3—2003 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 第3部分 管件
- GB/T 19647—2005 农田排水用塑料单壁波纹管
- GB/T 19712—2005 塑料管材和管件 聚乙烯(PE)鞍形旁通 抗冲击试验方法
- GB/T 19806—2005 塑料管材和管件 聚乙烯电熔组件的挤压剥离试验
- GB/T 19807—2005 塑料管材和管件 聚乙烯管材和电熔管件组合试件的制备
- GB/T 19808—2005 塑料管材和管件 公称外径大于或等于90mm的聚乙烯电熔组件的拉伸剥离试验
- GB/T 19809—2005 塑料管材和管件 聚乙烯(PE)管材/管件或管材/管件热熔对接组件的制备
- GB/T 19810—2005 聚乙烯(PE)管材和管件 热熔对接接头拉伸强度和破坏型式的测定
- GB/T 19993—2005 冷热水用热塑性塑料管道系统 管材管件组合系统热循



- 环试验方法
- GB/T 20201—2006 灌溉用聚乙烯(PE)压力管机械连接管件
- GB/T 20207.1—2006 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统 第1部分: 管材
- GB/T 20207.2—2006 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统 第2部分: 管件
- GB/T 20221—2006 无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 20674.1—2006 塑料管材和管件 聚乙烯系统熔接设备 第1部分: 热熔对接
- GB/T 20674.2—2006 塑料管材和管件 聚乙烯系统熔接设备 第2部分: 电熔连接
- GB/T 21300—2007 塑料管材和管件 不透光性的测定
- QB/T 1916—2004 硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材
- QB/T 1929—2006 埋地给水用聚丙烯(PP)管材
- QB/T 1930—2006 给水用低密度聚乙烯管材
- QB/T 2479—2005 埋地式高压电力电缆用氯化聚氯乙烯(PVC-C)套管
- GB/T 24456—2009 高密度聚乙烯硅芯管
- QB/T 2480—2000 建筑用硬聚氯乙烯(PVC-U)雨落水管材及管件
- QB/T 2667.1—2004 埋地通信用多孔一体塑料管材 第1部分: 硬聚氯乙烯(PVC-U)多孔一体管材
- QB/T 2667.2—2004 埋地通信用多孔一体塑料管材 第2部分: 聚乙烯(PE)多孔一体管材
- QB/T 2668—2004 超高分子量聚乙烯管材
- QB/T 2782—2006 埋地用硬聚氯乙烯(PVC-U)加筋管材
- QB/T 2783—2006 埋地钢塑复合缠绕排水管材
- QB/T 2892—2007 给水用聚乙烯(PE)柔性承插式管件
- QB/T 3631—1999(2009) 聚氯乙烯塑料波纹电线管
- QB/T 3632—1999(2009) 聚氯乙烯热收缩薄膜、套管
- QB/T 3801—1999(2009) 化工用硬聚氯乙烯管材的腐蚀度试验方法
- QB/T 3802—1999(2009) 化工用硬聚氯乙烯管件
- GB/T 22051—2008 交联聚乙烯(PE-X)管用滑紧卡套扩式管件
- GB/T 24693—2009 聚丙烯饮用吸管
- QB/T 3803—1999 喷灌用低密度聚乙烯管材
- QB/T 3624—1999(2009) 聚四氟乙烯管材
- QB/T 1109—1999(2009) 不锈钢铜管路连接件
- QB/T 2568—2002(2009) 硬聚氯乙烯(PVC-U)塑料管道系统用溶液剂型胶粘剂
- QB/T 2558—2002 爆炸胀接不锈钢复合钢管

GB/T 22755—2008	卡压式铜管路连接件
QB/T 2467—1999(2009)	食品工业用不锈钢管
QB/T 2003—1994	食品工业不锈钢对缝焊接管件
JB/T 7525—1994	聚丙烯-玻璃纤维增强塑料复合管和管件
GB/T 10002.2—2003	给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件
GB/T 21472—2008	食品工业用不锈钢弯头和三通
GB/T 21359—2008	食品和供水工业用不锈钢螺纹接头
GB/T 24452—2009	建筑物内排污、废水(高、低温)用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材和管件

#### 4. 化工标准

GB/T 1186—2007	压缩空气用织物增强橡胶软管
GB/T 2550—2007	气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管
GB/T 3683.1—2006	橡胶软管和软管组合件 钢丝编织增强液压型 规范 第1部分:油基流体适用
GB/T 5563—2006	橡胶和塑料软管及软管组合件 静液压试验方法
GB/T 5564—2006	橡胶及塑料软管 低温曲挠试验
GB/T 5565—2006	橡胶或塑料增强软管和非增强软管 弯曲试验
GB/T 5566—2003	橡胶或塑料软管 耐压扁试验方法
GB/T 5567—2006	橡胶和塑料软管及软管组合件 耐吸扁性能的测定
GB/T 5568—2006	橡胶或塑料软管及软管组合件 无挠曲液脉冲试验
GB/T 7127.1—2000	使用非石油基制动液的道路车辆液压制动系统用制动软管组合件
GB/T 7127.2—2000	使用石油基制动液的道路车辆液压制动系统用制动软管组合件
GB 7128—2008	汽车空气制动软管和软管组合件
GB/T 7129—2001	橡胶或塑料软管 容积膨胀的测定
GB/T 7528—2002	橡胶和塑料软管及软管组合件 术语
GB 7542—2003	铁路机车车辆制动用橡胶软管
GB/T 9572—2001	橡胶和塑料软管及软管组合件 电阻的测定
GB/T 9573—2003	橡胶和塑料软管及软管组合件尺寸测量方法
GB/T 9574—2001	橡胶和塑料软管及软管组合件 试验压力、爆破压力与设计工作压力的比率
GB/T 9575—2003	工业通用橡胶和塑料软管内径尺寸及公差和长度公差
GB/T 9576—2001	橡胶和塑料软管及软管组合件 选择、贮存、使用和维修指南
GB/T 9577—2001	橡胶和塑料软管及软管组合件 标志、包装和运输规则
GB/T 10541—2003	近海停泊排吸油橡胶软管

- GB/T 10543—2003 飞机地面加油和排油用橡胶软管及软管组合件
- GB/T 10544—2003 钢丝缠绕增强外覆橡胶的液压橡胶软管和软管组合件
- GB/T 10546—2003 液化石油气(LPG)用橡胶软管和软管组合件 散装输送用
- GB/T 12721—2007 橡胶软管 外覆层耐磨耗性能的测定
- GB/T 12722—2008 橡胶和塑料软管组合件 液压脉冲屈挠试验(半 $\Omega$ 试验)
- GB/T 14904—1994 钢丝增强的橡胶、塑料软管和软管组合件 屈挠液压力脉冲试验
- GB 4491—2003 橡胶输血管
- GB/T 14905—2009 橡胶和塑料软管 各层间粘合强度测定
- GB/T 15329.1—2003 橡胶软管及软管组合件 织物增强液压型 第1部分: 油基流体用
- GB/T 15907—2008 橡胶和塑料软管 可燃性试验方法
- GB/T 15908—2009 塑料软管及软管组合件 液压用织物增强型 规范
- GB/T 16591—1996 输送无水氨用橡胶软管及软管组合件
- GB/T 18422—2001 橡胶和塑料软管及软管组合件 透气性的测定
- GB/T 18423—2001 橡胶和塑料软管及非增强软管 液体壁透性测定
- GB/T 18424—2001 橡胶和塑料软管 氙弧灯曝晒颜色和外观变化的测定
- GB/T 18425—2001 蒸汽橡胶软管试验方法
- GB/T 18947—2003 矿用钢丝增强液压软管及软管组合件
- GB/T 18948—2009 内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管规范
- GB/T 18949—2003 橡胶和塑料软管 动态条件下耐臭氧性能的评定
- GB/T 18950—2003 橡胶和塑料软管 静态下耐紫外线性能测定
- GB/T 19090—2003 矿用输送空气和水的织物增强橡胶软管及软管组合件
- GB/T 20023—2005 无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件
- GB/T 20024—2005 内燃机用橡胶和塑料燃油软管 可燃性试验方法
- GB/T 20025.2—2005 汽车空调用橡胶和塑料软管及软管组合件 耐制冷剂134a
- GB/T 20026—2005 橡胶和塑料软管 内衬层耐磨性测定
- GB/T 20414—2006 机动车用液化石油气的橡胶软管和软管组合件
- GB/T 20461—2006 汽车动力转向系统用橡胶软管和软管组合件 规范
- GB/T 20462.1—2006 汽车用热塑性非增强软管和软管 第1部分: 非燃油用
- GB/T 20462.2—2006 汽车用热塑性非增强软管和软管 第2部分: 石油基燃油用
- GB/T 20689—2006 分配液化石油气(LPGs)用橡胶软管及软管组合件 规范
- HG/T 2183—1991(2009) 耐稀酸碱橡胶软管
- HG/T 2184—2008 通用输水织物增强橡胶软管
- HG/T 2185—1991(2009) 橡胶软管外观质量

- HG/T 2192—2008 喷砂用橡胶软管 规范
- HG/T 2193—2008 洗衣机和洗碗机橡胶软管及软管组合件 进水软管规范
- HG/T 2300—1992(2004) 织物增强可折叠式通用输水塑料软管
- HG/T 2301—2008 压缩空气用织物增强热塑性塑料软管
- HG/T 2486—1993(2009) 家用煤气软管
- HG/T 2490—1993(2004) 排吸泥橡胶软管
- HG/T 2491—2009 汽车用输水橡胶软管和纯胶管
- HG/T 2540—1993(2009) 内燃机车机油橡胶软管
- HG/T 2718—1995(2009) 汽车空调用橡胶和塑料软管及软管组合件
- HG/T 2799—1996 吸引和低压排输石油液体用塑料软管
- HG/T 3035—1999 吸水和排水用橡胶软管
- HG/T 3036—2009 饱和蒸汽用橡胶软管及软管组合件 规范
- HG/T 3037—2008 计量分配燃油用橡胶和塑料软管及软管组合件
- HG/T 3038—2008 岸上排吸油橡胶软管
- HG/T 3039—2008 船/码头输油用橡胶软管
- HG/T 3041—2009 油槽车输油用橡胶软管和软管组合件
- HG/T 3042—(2009) 内燃机燃油系统输送常规液体燃油用橡胶软管和纯胶管
- HG/T 3043—2009 农业喷雾用橡胶软管
- HG/T 3044—1999 普通输水用织物增强输水软管
- HG/T 3045—2008 排吸用螺旋线增强的热塑性塑料软管
- HG/T 3324—1981(2009) 铁路蒸汽机车用给水胶管
- HG/T 3665—2000(2009) 内燃机燃油系统输送含氧燃油用纯胶管及橡胶软管
- HG/T 3666—2000(2009) 内燃机燃油系统输送氧化燃油用纯胶管及橡胶软管
- HG/T 3842—2006 消防用不可折叠型橡胶和塑料软管 第1部分:定位应急设施用轴卷半硬性软管
- GB 4491—2003 橡胶输血管
- HG/T 2385—1992 纯碱铸铁塔用灰铸铁冷却管
- HG/T 2601—2001 高温承压用离心铸造合金炉管技术条件
- HG/T 3181—2009 高频电阻焊螺旋翅片管
- HG/T 2059—2004 不透性石墨管技术条件
- HG/T 2128—2009 改性酚醛玻璃纤维增强塑料管技术条件
- HG/T 2129—2009 改性酚醛玻璃纤维增强塑料管件技术条件
- HG/T 2130—2009 搪玻璃管
- HG/T 2138—2009 搪玻璃同心异径管
- HG/T 2139—2009 搪玻璃偏心异径管
- HG/T 2435—1993(2009) 玻璃管和管件
- HG/T 2436—1993(2009) 玻璃管和管件耐压试验方法

- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| HG/T 2437—2006       | 塑料衬里复合钢管和管件                           |
| HG/T 3116—1998(2007) | 玻璃设备、管道和配件 检验安装和使用一般规则                |
| HG/T 3202—2009       | 石墨管温度计套管                              |
| HG/T 3690—2001       | 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管                        |
| HG/T 3691—2001       | 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管件                       |
| HG/T 3705—2003(2009) | 金属网聚四氟乙烯复合管与管件                        |
| HG/T 3706—2003(2009) | 工业用孔网钢骨架聚乙烯复合管                        |
| HG/T 3707—2003(2009) | 工业用孔网钢骨架聚乙烯复合管件                       |
| HG/T 3731—2004       | 玻璃纤维增强聚氯乙烯复合管和管件                      |
| HG/T 3985—2007       | 聚四氟乙烯波纹管膨胀节                           |
| GB/T 24134—2009      | 橡胶和塑料软管 静态条件下耐臭氧性能的评价                 |
| GB/T 24140—2009      | 内燃机空气和真空系统用橡胶软管和纯胶管 规范                |
| GB/T 24141.1—2009    | 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 规范 第1部分：<br>柴油燃料     |
| GB/T 24141.2—2009    | 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 规范 第2部分：<br>汽油燃料     |
| GB/T 24144—2009      | 消防软管 橡胶和塑料吸引软管和软管组合件                  |
| GB/T 24145—2009      | 旋转钻探和减震用橡胶软管和软管组合件 规范                 |
| GB/T 24146—2009      | 用于油燃烧器的橡胶软管和软管组合件 规范                  |
| HG/T 3651—1999       | 钛制对焊无缝管件                              |
| HG/T 3652—1999(2009) | 快装管接头                                 |
| HG/T 4087—2009       | 塑料合金防腐蚀复合管                            |
| GB/T 24126—2009      | 橡胶和塑料软管及软管组合件 采购者、组装者、安装<br>者和操作者使用指南 |
| <b>5. 石油天然气标准</b>    |                                       |
| GB/T 9711.1—1997     | 石油天然气工业 输送钢管交货技术条件 第1部分：<br>A级钢管      |
| GB/T 9711.2—1999     | 石油天然气工业 输送钢管交货技术条件 第2部分：B<br>级钢管      |
| GB/T 9711.3—2005     | 石油天然气工业 输送钢管交货技术条件 第3部分：C<br>级钢管      |
| SY/T 5037—2000       | 低压流体输送管道用螺旋埋弧焊钢管                      |
| SY/T 5038—1992       | 普通流体输送管道用螺旋缝高频焊钢管                     |
| SY/T 5040—2000       | 桩用螺旋焊缝钢管                              |
| SY/T 5257—2004       | 油气输送用钢制弯管                             |
| SY/T 5768—2006       | 一般结构用焊接钢管                             |
| SY/T 5988—1994       | 油管转换接头                                |

- SY/T 5989—1994 直焊缝套管国外订货技术条件
- SY/T 5991—2010 套管、油管、管线管及钻杆螺纹保护器
- SY/T 5992—1994 输送钢管静水压爆破试验方法
- SY/T 6128—1995 油套管螺纹连接性能评价方法
- SY/T 6238.1—1996 油井管全尺寸试验方法 套管挤毁试验
- SY/T 6238.2—2002 油井管全尺寸试验方法 油、套管螺纹上卸扣试验
- SY/T 6266—2004 低压玻璃纤维管线管和管件
- SY/T 6267—2006 高压玻璃纤维管线管规范
- SY/T 6328—1997(2005) 石油天然气工业-套管、油管、钻杆和管线管性能计算
- SY/T 6418—1999(2007) 内压和弯曲复合作用下圆螺纹套管的连接性能
- SY/T 6417—2009 套管、油管和钻杆使用性能
- SY/T 6419—2009 玻璃纤维管的使用与维护
- SY/T 6423.1—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法埋弧焊钢管焊缝缺欠的射线检测
- SY/T 6423.2—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 电阻焊和感应焊钢管焊缝纵向缺欠的超声波检测
- SY/T 6423.3—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 埋弧焊钢管焊缝纵向和/或横向缺欠的超声波检测
- SY/T 6423.4—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 焊接钢管焊缝附近分层缺欠的超声波检测
- SY/T 6423.5—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 焊接钢管制造用钢带/钢板分层缺欠的超声波检测
- SY/T 6423.6—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 无缝和焊接(埋弧焊除外)钢管分层缺欠的超声波检测
- SY/T 6423.7—1999(2007) 石油天然气工业 承压钢管无损检测方法 无缝和焊接钢管管端分层缺欠的超声波检测
- SY/T 6445—2000 石油管材常见缺陷术语
- SY/T 6475—2000 石油天然气输送钢管尺寸和单位长度重量
- SY/T 6476—2007 输送钢管落锤撕裂试验方法
- SY/T 6477—2000 含缺陷油气输送管道剩余强度评价方法 第1部分: 体积型缺陷
- SY/T 6478—2000 油管自催化镍-磷镀层技术条件
- SY/T 6508—2000 油井管无损检测方法 非铁磁体螺纹渗透探伤
- SY/T 6530—2002 非腐蚀性气体输送用管线管内涂层
- SY/T 6531—2002 油井泵体用直缝电阻焊钢管
- SY/T 6577.1—2003 管线钢管运输 第1部分: 铁路运输
- SY/T 6577.2—2003 管线钢管运输 第2部分: 内陆及海上船舶运输

SY/T 6601—2004	耐腐蚀合金管线钢管
SY/T 6623—2005	内覆或衬里耐腐蚀合金复合钢管规范
SY/T 6656—2006	聚乙烯管线管规范
SY/T 6657—2006	聚氯乙烯内衬钢管规范
SY/T 6662—2006	石油天然气工业用钢骨架增强聚乙烯复合管
SY/T 6699—2007	管材缺欠超声波评价推荐作法
SY/T 6700—2007	连续管线管
SY/T 6701—2007	增强 MC 尼龙管和尼龙-钢复合管及管件
SY/T 6268—2008	套管和油管选用推荐作法
SY/T 5446—1992	油井管无损检测方法 钻杆焊缝超声波探伤
SY/T 5447—1992	油井管无损检测方法 超声测厚
SY/T 5448—1992	油井管无损检测方法 钻具螺纹磁粉探伤
SY/T 5539—2000	油井管产品质量评价方法
SY/T 6717—2008	油管和套管内涂层技术条件

## 6. 建材标准

GB/T 4084—1999	自应力混凝土输水管
GB/T 5696—2006	预应力混凝土管
GB/T 11836—2009	混凝土和钢筋混凝土排水管
GB 13476—2009	先张法预应力混凝土管桩
JC 538—1994	石棉水泥落水管、排污管及其接头
JC 565—1994(2009)	电力电缆用承插式混凝土预制导管
GB/T 19685—2005	预应力钢筒混凝土管
JC/T 628—1996	石棉水泥井管
JC/T 640—2010	顶进施工法用钢筋混凝土排水管
JC/T 646—2006	玻镁风管
JC/T 854—2008	玻璃纤维增强水泥通风管道
JC 888—2001(2009)	先张法预应力混凝土薄壁管桩
JC/T 923—2003(2009)	混凝土低压排水管
JC 980—2005	纤维水泥电缆管及其接头
JC/T 1056—2007	无粘结预应力混凝土管
JC/T 225—1997	液位计用透明石英玻璃管
JC/T 227—1981(2009)	QSD 低膨胀石英玻璃管
JC/T 426—1998	无臭氧石英玻璃管
JC 514.2—1993(2009)	铸石制品 铸石直管
JC/T 597—1995	半导体用透明石英玻璃管
JC/T 598—2007	电光源用透明石英玻璃管
JC/T 892—2001	红外辐射加热器用乳白石英玻璃管

---

JC/T 508—1994	热电偶用陶瓷绝缘管
JC/T 509—1994	热电偶用陶瓷保护管
JC/T 642—1996	电阻炉炉管
JC/T 643—1996	化学分析燃烧管
JC 759—1998	排水陶管及配件
GB/T 23448—2009	卫生洁具 软管
GB/T 21238—2007	玻璃纤维增强塑料夹砂管
JC/T 175—2007	玻璃纤维套管坯管
JC/T 591—1995	复合玻纤板风管
JC/T 552—1994	纤维缠绕增强热固性树脂压力管
JC/T 988—2006	电缆用玻璃钢保护管
JC/T 656—1996(2009)	复合铸石管
JC/T 657—1996(2009)	夹套铸石管
GB/T 21492—2008	玻璃纤维增强塑料顶管
JC 937—2004	软式透水管



# 第 2 章 钢 管

## 2.1 钢管的标志、包装、验收和质量证明书

### 1. 标志

1) 标志应醒目、牢固，字迹应清晰、规范、不易褪色。

2) 标志应至少包括如下内容：制造厂名称或商标、产品标准号、钢的牌号、产品规格及可追踪性识别号码。对于精加工程度高的钢管，可以增加主要性能指标和尺寸精度级别等内容。

3) 标志可采用喷印、盖印、滚印、打印、粘贴印记或贴(挂)标签、吊牌等方法，供方可选择一种或多种标志方法。

4) 不锈钢管表面所用标记漆或墨水不得含有任何有害的金属或金属盐，如锌、铅或铜。

5) 外径不小于 36mm 的钢管应在距钢管一端端头不小于 200mm 处开始，按 3) 条所述标志方法逐根进行标志。外径小于 36mm 的钢管可不逐根标志。

6) 低压流体输送用焊接钢管和镀锌焊接钢管、电线套管、一般用途的电焊钢管、异型断面焊接钢管、复杂断面的异型无缝钢管，可不逐根标志。

7) 合金钢钢管标志应在钢的牌号后印有炉号、批号。

8) 地质、石油用钢管的管接头，应有钢的牌号(钢级)标志。

9) 车左螺纹的带螺纹钢管，应在标准号后印有“左”字或使用英文字母“L”。

10) 成捆包装的每捆钢管应贴(挂)不少于 2 个的标签或吊牌，每根钢管上有标记的可贴(挂)1 个标签或吊牌。标签或吊牌上应至少包括以下内容：制造厂名称或商标、产品标准号、钢的牌号、产品规格、炉号(产品标准未规定化学成分者除外)、批号、重量(或根数)和制造日期。

11) 容器包装的钢管及管接头，在容器内应附 1 个标签或吊牌。在容器外端面上，也应贴(挂)1 个标签或吊牌。标签或吊牌上的内容见 10) 条。

### 2. 包装

1) 包装应能避免钢管在正常装卸、运输和贮存中松散和受损。

2) 需方对钢管的包装材料和包装方式有特殊要求的应在合同中注明；若未注明，包装材料和包装方式由供方选择。

3) 钢管产品的分类按 GB/T 15574 的规定。

4) 包装材料应符合有关标准的规定。标准中没有包括的或没有具体规定的材料，其质量应当与预定的用途相适应。包装材料可根据技术和经济的发展而改变。

5) 成捆钢管应采用捆扎材料捆扎牢固。捆扎材料可以是钢带、钢丝或非金属柔性材料等。

6) 根据需方要求, 为保护钢管不受损坏和捆扎材料不被切断, 可在钢管与钢管间、钢管与捆扎材料间使用保护材料。保护材料可以是木材、金属、纤维板、塑料或其他适宜的材料。

7) 根据需方要求, 钢管内表面有清洁要求时, 包装可用防护包装材料。常用的防护包装材料有牛皮纸、气相防锈纸、防油纸、塑料薄膜或在钢管两端加盖塑料封帽。外径大于426mm的钢管没有封帽时, 可用麻袋布或塑料布封口包装管端两头。

8) 根据需方要求, 钢管表面可涂保护层。保护涂层应是耐蚀性材料, 必要时应考虑涂敷方法、涂层厚度, 且容易去除。

推荐使用表2-1中的保护涂层材料。若需方未在合同中注明, 保护涂层材料由供方选择。

表2-1 保护涂层材料(GB/T 2102—2006)

涂 层 类 型	涂层的方法	目 的
A型——由溶在石油中的防锈剂组成的软质保护层	冷喷、浸或刷	保护钢管在短期(室内贮存不超过三个月)贮存期内不腐蚀、不生锈
C型——硬质无水清漆、树脂或塑料涂层	冷喷、浸或刷	保护钢管在运输和室外贮存(不超过六个月)不腐蚀
D型——溶在溶剂的中等软质薄膜保护剂	冷喷、浸或刷	保护定尺长度钢管的端部
水溶性	冷喷、浸或刷	保护钢管在运输和室外贮存(不超过六个月)不腐蚀

9) 钢管一般采用捆扎成捆包装交货。每捆应是同一批号(产品标准允许并批者除外)的钢管。抛光钢管、高精度钢管和冷拔(轧)不锈钢管每捆质量应不超过2500kg, 其余钢管每捆质量不应超过5000kg。经供需双方协议, 并在合同中注明, 每捆钢管的质量可采用其他规定。

10) 钢管捆扎包装件的型式, 如图2-1、图2-2、图2-3和图2-4所示。捆扎部位应为距钢管两端端部300~500mm起, 均匀分布各道次。经供需双方协商, 也可采用其他捆扎包装件的型式。

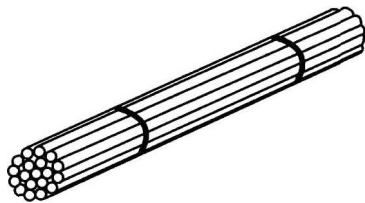


图2-1 一般包装件

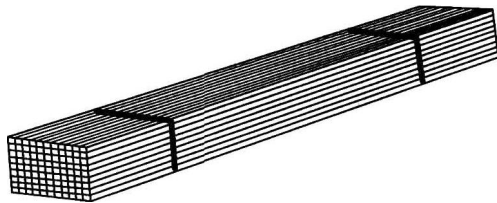


图2-2 矩形包装件

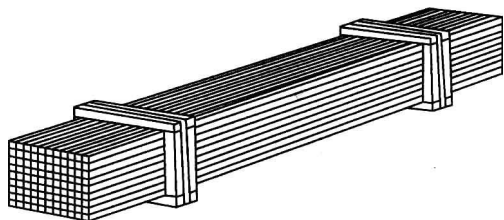


图 2-3 框架式包装件

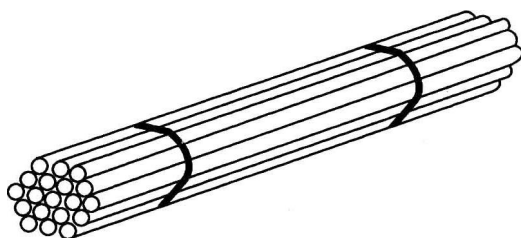


图 2-4 六角形包装件

11) 每捆钢管的捆扎道数见表 2-2。

表 2-2 每捆钢管捆扎道数(GB/T 2102—2006)

每捆钢管长度/m	最少捆扎道数	每捆钢管长度/m	最少捆扎道数
≤3	2	>7~10	5
>3~4.5	3	>10	6
>4.5~7	4		

12) 外径大于 159mm 的钢管或截面周长大于 500mm 的异型钢管，可散装交货。钢丝捆扎时，每道次应最少拧成两股，并根据钢管外径和每捆钢管质量的增加而增加每道次钢丝股数。

13) 成捆钢管的一端应放置平齐。

14) 定尺长度(或倍尺长度)交货的钢管，其搭配交货的非定尺(或非倍尺)长度钢管，应单独捆扎包装。短尺钢管应单独捆扎包装交货。

15) 管端带螺纹的钢管应拧有螺纹保护器。公称直径小于 65mm 的带螺纹低压流体输送用焊接钢管，可不拧螺纹保护器。根据需方要求，并在合同中注明，带螺纹的钢管一端可拧有管接头。

带螺纹的钢管及其管接头的螺纹和加工表面，应涂螺纹脂、防锈油或其他防锈剂。

16) 管端开坡口的钢管，根据需方要求，钢管两端可加管端保护器。

17) 不锈钢管应采用以下包装方式：

① 壁厚与外径之比小于 3% 的不锈钢薄壁钢管捆扎应采用图 2-3 所示型式，或用容器包装；大口径不锈钢管应在其两端加上支撑物，以避免运输、装卸过程中发生变形。

② 不锈钢抛光管捆扎前应逐根用塑料薄膜包裹；冷拔或冷轧不锈钢管捆扎前应应用不少于两层的麻袋布、编织带或塑料布紧密包裹。不锈钢管与钢带或钢丝之间应有保护材料。

③ 其他不锈钢管依据品种、最后一道工序、尺寸和运输方法的不同而采用适宜的包装方式。

18) 抛光钢管、精密钢管捆扎前内外表面应涂防锈油或其他防锈剂，并用防潮纸

和麻袋布(或编织带、塑料布)依次包裹。

19) 经供需双方协商并在合同中注明,壁厚不大于1.5mm的冷拔或冷轧无缝钢管、壁厚不大于1mm的电焊钢管、经表面抛光的热轧不锈钢管、表面粗糙度 $R_a$ 不大于 $3.2\mu\text{m}$ 的精密钢管,可用坚固的容器(例如铁箱和木箱)包装。

20) 包装后的容器可装钢管质量见表2-3。经供需双方协商,每个容器的可装钢管质量可加大。

表2-3 钢管质量(GB/T 2102—2006)

钢管类型	每个容器的可装钢管最大质量/kg
外径小于20mm的钢管和截面周长小于65mm的异型钢管	2500
外径不小于20mm的钢管和截面周长不小于65mm的异型钢管	3000

21) 钢管装入容器时,容器内壁应垫上油毡纸、塑料布或其他防潮材料。对外表面有要求的钢管不允许松散在容器内,应用捆扎材料将钢管捆扎在一起,以防在吊装和运输过程中钢管在容器内碰撞、摩擦而造成其外表面受损。容器外部应用钢带、双股钢丝或其他方法捆扎拧紧。

22) 管接头单独发货应装入容器。每个容器的最大的质量为250kg。

### 3. 检查和验收

1) 钢管的质量由制造厂技术质量监督部门进行检查和验收。供方应保证交货钢管符合相应产品标准的规定。需方有权按相应产品标准进行检查和验收。

2) 钢管应成批提交验收,组批规则应符合相应产品标准的规定。

3) 钢管的检验项目、取样数量、取样部位和试验方法,应符合相应产品标准的规定。

4) 当产品标准无规定时,单根抽样钢管冲击试验应采用一组3个试样,一组3个试样的平均值应不小于规定值(最小平均值),允许其中有1个试样的值(单个值)低于规定值,但应不低于规定值的70%。

5) 若单根抽样钢管的一组3个试样的结果没有满足上述规定,但低于规定值的试样不超过两个,且低于规定值70%的试样不超过1个,制造厂可从同一抽样钢管上再取一组3个试样,在第二组试样试验后,如果同时满足下列条件,该抽样钢管判为合格。

① 6个试样的平均值不小于规定值。

② 低于规定值的试样不超过两个。

③ 低于规定值70%的试样不超过1个。

如果没有满足上述条件,该抽样钢管应判为不合格。

6) 代表一批钢管的试验结果,某一项不符合产品标准的规定时,制造厂可从同一批剩余钢管中,任取双倍数量的试样,进行不合格项目的复验。若所有复验结果(包括该项目试验所要求的任一指标)均符合产品标准的规定,则除最初检验的不合格钢管

外, 该批钢管判为合格。

7) 下列检验项目初验不合格时, 不允许进行复验。

① 低倍组织缺陷中有白点。

② 金相检验中的显微组织、晶粒度、脱碳层不合格。

8) 若复验结果不合格或初验金相检验不合格, 制造厂可将该批剩余钢管逐根检验或整批重新进行热处理。重新热处理的钢管, 应作为新的一批产品重新检查和验收。钢管重新热处理的次数应不超过两次。

9) 如果产品标准未作特殊规定, 钢管的化学成分按熔炼成分验收。

10) 当需要评定试验结果是否符合规定值时, 试验结果应修约到与规定值末位数字所标识的数位相一致, 其修约方法按 GB/T 8170 的规定。

#### 4. 质量证明书

1) 每批交货的钢管应附有证明该批钢管符合订货合同和产品标准规定的质量证明书。

2) 质量证明书应由制造厂技术质量监督部门盖章, 或由指定的负责人签发。

3) 质量证明书应包括制造厂名称, 需方名称, 合同号, 产品标准号, 钢的牌号, 炉号、批号、交货状态、质量、根数(或件数), 品种名称、规格及质量等级, 产品标准中所规定的各项检验结果(包括参考性指标), 技术质量监督部门标记, 以及质量证明书签发日期或发货日期。

## 2.2 无缝钢管

### 2.2.1 无缝钢管的尺寸规格和理论质量

无缝钢管的尺寸、外形、质量及允许偏差是平端无缝钢管选择尺寸、外形、质量及允许偏差的依据, 亦是制订各类用途的平端无缝钢管产品标准引用的基础通用标准。

#### 1. 无缝钢管的外径和壁厚分类

钢管的外径和壁厚分为三类 普通钢管的外径和壁厚, 见表 2-4; 精密钢管的外径和壁厚, 见表 2-5; 不锈钢管的外径和壁厚, 见表 2-6。

#### 2. 外径系列

钢管的外径分为三个系列: 系列 1、系列 2 和系列 3。系列 1 是通用系列, 属推荐选用系列; 系列 2 是非通用系列; 系列 3 是少数特殊、专用系列。

普通钢管和不锈钢管的外径分为系列 1、系列 2 和系列 3; 精密钢管的外径分为系列 2 和系列 3。

#### 3. 外径和壁厚允许偏差的选择

1) 外径和壁厚允许偏差的选择应考虑钢管用途和制造钢管的工艺装备。

2) 产品标准所采用的外径和壁厚的允许偏差应优先选择标准化的允许偏差。根据用户要求及产品的特殊性, 亦可选用非标准化或其他允许偏差。

表 2-4 普通钢管的外径和壁厚及单位长度理论质量 (GB/T 17395—2008)

外径/mm		壁厚/mm																
		0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8	
系列1	系列2	系列3	单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)															
	6		0.035	0.042	0.055	0.068	0.080	0.103	0.123	0.142	0.159	0.166	0.174	0.186	0.197			
	7		0.042	0.050	0.065	0.080	0.095	0.122	0.148	0.172	0.193	0.203	0.213	0.231	0.247	0.260	0.277	
	8		0.048	0.057	0.075	0.092	0.109	0.142	0.173	0.201	0.228	0.240	0.253	0.275	0.296	0.315	0.339	
	9		0.054	0.064	0.085	0.105	0.124	0.162	0.197	0.231	0.262	0.277	0.292	0.320	0.345	0.369	0.401	
10(10.2)			0.060	0.072	0.095	0.117	0.139	0.182	0.222	0.260	0.297	0.314	0.331	0.364	0.395	0.423	0.462	
	11		0.066	0.079	0.105	0.129	0.154	0.201	0.247	0.290	0.331	0.351	0.371	0.408	0.444	0.477	0.524	
	12		0.072	0.087	0.114	0.142	0.169	0.221	0.271	0.320	0.366	0.388	0.410	0.453	0.493	0.532	0.586	
	13(12.7)		0.079	0.094	0.124	0.154	0.183	0.241	0.296	0.349	0.401	0.425	0.450	0.497	0.543	0.586	0.647	
13.5			0.082	0.098	0.129	0.160	0.191	0.251	0.308	0.364	0.418	0.444	0.470	0.519	0.567	0.613	0.678	
	14		0.085	0.101	0.134	0.166	0.198	0.260	0.321	0.379	0.435	0.462	0.489	0.542	0.592	0.640	0.709	
	16		0.097	0.116	0.154	0.191	0.228	0.300	0.370	0.438	0.504	0.536	0.568	0.630	0.691	0.749	0.832	
17(17.2)			0.103	0.124	0.164	0.203	0.243	0.320	0.395	0.468	0.539	0.573	0.608	0.675	0.740	0.803	0.894	
	18		0.109	0.131	0.174	0.216	0.257	0.339	0.419	0.497	0.573	0.610	0.647	0.719	0.789	0.857	0.956	
	19		0.116	0.138	0.183	0.228	0.272	0.359	0.444	0.527	0.608	0.647	0.687	0.764	0.838	0.911	1.02	
	20		0.122	0.146	0.193	0.240	0.287	0.379	0.469	0.556	0.642	0.684	0.726	0.808	0.888	0.966	1.08	
21(21.3)					0.203	0.253	0.302	0.399	0.493	0.586	0.677	0.721	0.765	0.852	0.937	1.02	1.14	
	22				0.213	0.265	0.317	0.418	0.518	0.616	0.711	0.758	0.805	0.897	0.986	1.07	1.20	
	25				0.243	0.302	0.361	0.477	0.592	0.704	0.815	0.869	0.923	1.03	1.13	1.24	1.39	
	25.4				0.247	0.307	0.367	0.485	0.602	0.716	0.829	0.884	0.939	1.05	1.15	1.26	1.41	
27(26.9)					0.262	0.327	0.391	0.517	0.641	0.764	0.884	0.943	1.00	1.12	1.23	1.35	1.51	
	28				0.272	0.339	0.405	0.537	0.666	0.793	0.918	0.980	1.04	1.16	1.28	1.40	1.57	

(续)

外径/mm		壁厚/mm															
系列1	系列2	系列3	(2.9)3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4)5.5	6.0	(6.3)6.57.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8)9.0	9.5	10
单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)																	
	6																
	7																
	8																
	9																
10(10.2)			0.518	0.537	0.561												
	11		0.592	0.616	0.647												
	12		0.666	0.694	0.734	0.789											
	13(12.7)		0.740	0.773	0.820	0.888											
13.5			0.777	0.813	0.863	0.937											
	14		0.814	0.852	0.906	0.986											
	16		0.962	1.01	1.08	1.18	1.28	1.36									
17(17.2)			1.04	1.09	1.17	1.28	1.39	1.48									
	18		1.11	1.17	1.25	1.38	1.50	1.60									
	19		1.18	1.25	1.34	1.48	1.61	1.73	1.83	1.92							
	20		1.26	1.33	1.42	1.58	1.72	1.85	1.97	2.07							
21(21.3)			1.33	1.40	1.51	1.68	1.83	1.97	2.10	2.22							
	22		1.41	1.48	1.60	1.78	1.94	2.10	2.24	2.37							
	25		1.63	1.72	1.86	2.07	2.28	2.47	2.64	2.81	2.97	3.11					
	25.4		1.66	1.75	1.89	2.11	2.32	2.52	2.70	2.87	3.03	3.18					
27(26.9)			1.78	1.88	2.03	2.27	2.50	2.71	2.92	3.11	3.29	3.45					
	28		1.85	1.96	2.11	2.37	2.61	2.84	3.05	3.26	3.45	3.63					

(续)

外径/mm		壁厚/mm																
系列1	系列2	系列3	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8
			单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)															
		30			0.292	0.364	0.435	0.576	0.715	0.852	0.987	1.05	1.12	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88
	32(31.8)				0.312	0.388	0.465	0.616	0.765	0.911	1.06	1.13	1.20	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02
	34(33.7)				0.331	0.413	0.494	0.655	0.814	0.971	1.13	1.20	1.28	1.43	1.58	1.73	1.94	2.15
		35			0.341	0.425	0.509	0.675	0.838	1.00	1.16	1.24	1.32	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22
	38				0.371	0.462	0.553	0.734	0.912	1.09	1.26	1.35	1.44	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43
	40				0.391	0.487	0.583	0.773	0.962	1.15	1.33	1.42	1.52	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57
	42(42.4)								1.01	1.21	1.40	1.50	1.59	1.78	1.97	2.16	2.44	2.71
		45(44.5)							1.09	1.30	1.51	1.61	1.71	1.92	2.12	2.32	2.62	2.91
	48(48.3)								1.16	1.38	1.61	1.72	1.83	2.05	2.27	2.48	2.81	3.12
	51								1.23	1.47	1.71	1.83	1.95	2.18	2.42	2.65	2.99	3.33
		54							1.31	1.56	1.82	1.94	2.07	2.32	2.56	2.81	3.18	3.54
	57								1.38	1.65	1.92	2.05	2.19	2.45	2.71	2.97	3.36	3.74
	60(60.3)								1.46	1.74	2.02	2.16	2.30	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95
	63(63.5)								1.53	1.83	2.13	2.28	2.42	2.72	3.01	3.30	3.73	4.16
	65								1.58	1.89	2.20	2.35	2.50	2.81	3.11	3.41	3.85	4.30
	68								1.65	1.98	2.30	2.46	2.62	2.94	3.26	3.57	4.04	4.50
	70								1.70	2.04	2.37	2.53	2.70	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64
		73							1.78	2.12	2.47	2.64	2.82	3.16	3.50	3.84	4.35	4.85
	76(76.1)								1.85	2.21	2.58	2.76	2.94	3.29	3.65	4.00	4.53	5.05
	77										2.61	2.79	2.98	3.34	3.70	4.06	4.59	5.12
	80										2.71	2.90	3.09	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33



(续)

外径/mm		壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	(2.9)3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4)5.5	6.0	(6.3)6.57.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8)9.0	9.5	10
单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)																	
		30	2.00	2.11	2.29	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.77	3.97	4.16	4.34			
	32(31.8)		2.15	2.27	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.09	4.32	4.53	4.74			
34(33.7)			2.29	2.43	2.63	2.96	3.27	3.58	3.87	4.14	4.41	4.66	4.90	5.13			
		35	2.37	2.51	2.72	3.06	3.38	3.70	4.00	4.29	4.57	4.83	5.09	5.33	5.56	5.77	
	38		2.59	2.75	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.05	5.35	5.64	5.92	6.18	6.44	6.91
	40		2.74	2.90	3.15	3.55	3.94	4.32	4.68	5.03	5.37	5.70	6.01	6.31	6.60	6.88	7.15
42(42.4)			2.89	3.06	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	5.69	6.04	6.38	6.71	7.02	7.32	7.61
		45(44.5)	3.11	3.30	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17	6.56	6.94	7.30	7.65	7.99	8.32
48(48.3)			3.33	3.54	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	6.65	7.08	7.49	7.89	8.28	8.66	9.02
		51	3.55	3.77	4.10	4.64	5.16	5.67	6.17	6.66	7.13	7.60	8.05	8.48	8.91	9.32	9.72
		54	3.77	4.01	4.36	4.93	5.49	6.04	6.58	7.10	7.61	8.11	8.60	9.08	9.54	9.99	10.43
60(60.3)		57	4.00	4.25	4.62	5.23	5.83	6.41	6.99	7.55	8.10	8.63	9.16	9.67	10.17	10.65	11.13
			4.22	4.48	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	8.58	9.15	9.71	10.26	10.80	11.32	11.83
	63(63.5)		4.44	4.72	5.14	5.82	6.49	7.15	7.80	8.43	9.06	9.67	10.27	10.85	11.42	11.99	12.53
	65		4.59	4.88	5.31	6.02	6.71	7.40	8.07	8.73	9.38	10.01	10.64	11.25	11.84	12.43	13.00
	68		4.81	5.11	5.57	6.31	7.05	7.77	8.48	9.17	9.86	10.53	11.19	11.84	12.47	13.10	13.71
	70		4.96	5.27	5.74	6.51	7.27	8.02	8.75	9.47	10.18	10.88	11.56	12.23	12.89	13.54	14.17
		73	5.18	5.51	6.00	6.81	7.60	8.38	9.16	9.91	10.66	11.39	12.11	12.82	13.52	14.21	14.88
76(76.1)			5.40	5.75	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14	11.91	12.67	13.42	14.15	14.87	15.58
	77		5.47	5.82	6.34	7.20	8.05	8.88	9.70	10.51	11.30	12.08	12.85	13.61	14.36	15.09	15.81
	80		5.70	6.06	6.60	7.50	8.38	9.25	10.11	10.95	11.78	12.60	13.41	14.21	14.99	15.76	16.52

(续)

外径/mm			壁厚/mm																
系列 1	系列 2	系列 3	11	12(12.5)	13	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	19	20	22(22.2)	24	25	26	28	30	
			单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)																
		30																	
	32(31.8)																		
34(33.7)																			
		35																	
	38																		
	40																		
42(42.4)																			
		45(44.5)	9.22	9.77															
48(48.3)			10.04	10.65															
	51		10.85	11.54															
		54	11.66	12.43	13.14	13.81													
	57		12.48	13.32	14.11	14.85													
60(60.3)			13.29	14.21	15.07	15.88	16.65	17.36											
		63(63.5)	14.11	15.09	16.03	16.92	17.76	18.55											
	65		14.65	15.68	16.67	17.61	18.50	19.33											
	68		15.46	16.57	17.63	18.64	19.61	20.52											
	70		16.01	17.16	18.27	19.33	20.35	21.31	22.22										
		73	16.82	18.05	19.24	20.37	21.46	22.49	23.48	24.41	25.30								
76(76.1)			17.63	18.94	20.20	21.41	22.57	23.68	24.74	25.75	26.71	27.62							
	77		17.90	19.24	20.52	21.75	22.94	24.07	25.15	26.19	27.18	28.11							
	80		18.72	20.12	21.48	22.79	24.05	25.25	26.41	27.52	28.58	29.59							



(续)

外径/mm		壁厚/mm															
系列1	系列2	系列3	(2.9)3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4)5.5	6.0	(6.3)6.57.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8)9.0	9.5	10
单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)																	
		83(82.5)	5.92	6.30	6.86	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26	13.12	14.80	15.62	16.42	17.22	18.00
	85		6.07	6.46	7.03	7.99	8.93	9.86	10.78	11.69	12.58	13.47	15.19	16.04	16.87	17.69	18.50
89(88.9)			6.36	6.77	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22	14.16	15.98	16.87	17.76	18.63	19.48
	95		6.81	7.24	7.90	8.98	10.04	11.10	12.14	13.17	14.19	15.19	17.16	18.13	19.09	20.03	20.96
	102(101.6)		7.32	7.80	8.50	9.67	10.82	11.96	13.09	14.21	15.31	16.40	18.55	19.60	20.64	21.67	22.69
		108	7.77	8.27	9.02	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27	17.44	19.73	20.86	21.97	23.08	24.17
114(114.3)			8.21	8.74	9.54	10.85	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23	18.47	20.91	22.12	23.31	24.48	25.65
	121		8.73	9.30	10.14	11.54	12.93	14.30	15.67	17.02	18.35	19.68	22.29	23.58	24.86	26.12	27.37
	127		9.17	9.77	10.66	12.13	13.59	15.04	16.48	17.90	19.32	20.72	23.48	24.84	26.19	27.53	28.85
	133		9.62	10.24	11.18	12.73	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28	21.75	24.66	26.10	27.52	28.93	30.33
140(139.7)			10.14	10.80	11.78	13.42	15.04	16.65	18.24	19.83	21.40	22.96	26.04	27.57	29.08	30.57	32.06
	146		10.28	10.95	11.95	13.61	15.26	16.89	18.51	20.12	21.72	23.31	26.44	27.98	29.52	31.04	32.55
		142(141.3)	10.58	11.27	12.30	14.01	15.70	17.39	19.06	20.72	22.36	24.00	27.23	28.82	30.41	31.98	33.54
		152(152.4)	11.02	11.74	12.82	14.60	16.37	18.13	19.87	21.60	23.32	25.03	28.41	30.08	31.74	33.39	35.02
		159			13.42	15.29	17.15	18.99	20.82	22.64	24.45	26.24	29.79	31.55	33.29	35.03	36.75
168(168.3)					14.20	16.18	18.14	20.10	22.04	23.97	25.89	27.79	31.57	33.43	35.29	37.13	38.97
		180(177.8)			15.23	17.36	19.48	21.58	23.67	25.75	27.81	29.87	33.93	35.95	37.95	39.95	41.92
		194(193.7)			16.44	18.74	21.03	23.31	25.57	27.82	30.06	32.28	36.70	38.89	41.06	43.23	45.38
	203				17.22	19.63	22.03	24.41	26.79	29.15	31.50	33.84	38.47	40.77	43.06	45.33	47.60
219(219.1)										31.52	34.06	36.60	41.63	44.13	46.61	49.08	51.54
		232								33.44	36.15	38.84	44.19	46.85	49.50	52.13	54.75
		245(244.5)								35.36	38.23	41.09	46.76	49.58	52.38	55.17	57.95
		267(267.4)								38.62	41.76	44.88	51.10	54.19	57.26	60.33	63.38

(续)

外径/mm		壁厚/mm																
系列1	系列2	系列3	11	12(12.5)	13	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	19	20	22(22.2)	24	25	26	28	30
			单位长度理论质量 $Q_1$ /(kg/m)															
		83(82.5)	19.53	21.01	22.44	23.82	25.15	26.44	27.67	28.85	29.99	31.07	33.10					
			20.07	21.60	23.08	24.51	25.89	27.23	28.51	29.74	30.93	32.06	34.18					
89(88.9)			21.16	22.79	24.37	25.89	27.37	28.80	30.19	31.52	32.80	34.03	36.35	38.47				
			22.79	24.56	26.29	27.97	29.59	31.17	32.70	34.18	35.61	36.99	39.61	42.02				
		102(101.6)	24.69	26.63	28.53	30.38	32.18	33.93	35.64	37.29	38.89	40.44	43.40	46.17	47.47	48.73	51.10	
			26.31	28.41	30.46	32.45	34.40	36.30	38.15	39.95	41.70	43.40	46.66	49.71	51.17	52.58	55.24	57.71
114(114.3)			27.94	30.19	32.38	34.53	36.62	38.67	40.67	42.62	44.51	46.36	49.91	53.27	54.87	56.43	59.39	62.15
	121		29.84	32.26	34.62	36.94	39.21	41.43	43.60	45.72	47.79	49.82	53.71	57.41	59.19	60.91	64.22	67.33
	127		31.47	34.03	36.55	39.01	41.43	43.80	46.12	48.39	50.61	52.78	56.97	60.96	62.89	64.76	68.36	71.77
	133		33.10	35.81	38.47	41.09	43.65	46.17	48.63	51.05	53.42	55.74	60.22	64.51	66.59	68.61	72.50	76.20
140(139.7)			34.99	37.88	40.72	43.50	46.24	48.93	51.57	54.16	56.70	59.19	64.02	68.66	70.90	73.10	77.34	81.38
		142(141.3)	35.54	38.47	41.36	44.19	46.98	49.72	52.41	55.04	57.63	60.17	65.11	69.84	72.14	74.38	78.72	82.86
	146		36.62	39.66	42.64	45.57	48.46	51.30	54.08	56.82	59.51	62.15	67.28	72.21	74.60	76.94	81.48	85.82
		152(152.4)	38.25	41.43	44.56	47.65	50.68	53.66	56.60	59.48	62.32	65.11	70.53	75.76	78.30	80.79	85.62	90.26
168(168.3)		159	40.15	43.50	46.81	50.06	53.27	56.43	59.53	62.59	65.60	68.56	74.33	79.90	82.62	85.28	90.46	95.44
			42.59	46.17	49.69	53.17	56.60	59.98	63.31	66.59	69.82	73.00	79.21	85.23	88.17	91.05	96.67	102.10
		180(177.8)	45.85	49.72	53.54	57.31	61.04	64.71	68.34	71.91	75.44	78.92	85.72	92.33	95.56	98.74	104.96	110.98
		194(193.7)	49.64	53.86	58.03	62.15	66.22	70.24	74.21	78.13	82.00	85.82	93.32	100.62	104.20	107.72	114.63	121.33
219(219.1)		203	52.09	56.52	60.91	65.25	69.55	73.79	77.98	82.13	86.22	90.26	98.20	105.95	109.74	113.49	120.84	127.99
			56.43	61.26	66.04	70.78	75.46	80.10	84.69	89.23	93.71	98.15	106.88	115.42	119.61	123.75	131.89	139.83
		232	59.95	65.11	70.21	75.27	80.27	85.23	90.14	95.00	99.81	104.57	113.94	123.11	127.62	132.09	140.87	149.45
		245(244.5)	63.48	68.95	74.38	79.76	85.08	90.36	95.59	100.77	105.90	110.98	120.99	130.80	135.64	140.42	149.84	159.07
		267(267.4)	69.45	75.46	81.43	87.35	93.22	99.04	104.81	110.53	116.21	121.83	132.93	143.83	149.20	154.53	165.04	175.34

(续)

外径/mm			壁厚/mm												
系列 1	系列 2	系列 3	32	34	36	38	40	42	45	48	50	55	60	65	
			单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)												
		83(82.5)													
	85														
89(88.9)															
	95														
	102(101.6)														
		108													
114(114.3)															
	121		70.24												
	127		74.97												
	133		79.71	83.01	86.12										
140(139.7)			85.23	88.88	92.33										
		142(141.3)	86.81	90.56	94.11										
	146		89.97	93.91	97.66	101.21	104.57								
		152(152.4)	94.70	98.94	102.99	106.83	110.48								
		159	100.22	104.81	109.20	113.39	117.39	121.19	126.51						
168(168.3)			107.33	112.36	117.19	121.83	126.27	130.51	136.50						
		180(177.8)	116.80	122.42	127.85	133.07	138.10	142.94	149.82	156.26	160.30				
		194(193.7)	127.85	134.16	140.27	146.19	151.92	157.44	165.36	172.83	177.56				
	203		134.95	141.71	148.27	154.63	160.79	166.76	175.34	183.48	188.66	200.75			
219(219.1)			147.57	155.12	162.47	169.62	176.58	183.33	193.10	202.42	208.39	222.45			
		232	157.83	166.02	174.01	181.81	189.40	196.80	207.53	217.81	224.42	240.08	254.51	267.70	
		245(244.5)	168.09	176.92	185.55	193.99	202.22	210.26	221.95	233.20	240.45	257.71	273.74	288.54	
		267(267.4)	185.45	195.37	205.09	214.60	223.93	233.05	246.37	259.24	267.58	287.55	306.30	323.81	

(续)

外径/mm		壁厚/mm															
系列1	系列2	系列3	3.5(3.6)	4.0	4.5	5.0	(5.4)5.5	6.0	(6.3)6.5	7.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	(8.8)9.0	9.5	10	11
单位长度理论质量 $\rho$ /(kg/m)																	
273									42.72	45.92	49.11	52.28	55.45	58.60	61.73	64.86	71.07
	299(298.5)										53.92	57.41	60.90	64.37	67.83	71.27	78.13
		302									54.47	58.00	61.52	65.03	68.53	72.01	78.94
325 (323.9)		318.5									57.52	61.26	64.98	68.69	72.39	76.08	83.42
											58.73	62.54	66.35	70.14	73.92	77.68	85.18
	340(339.7)											65.50	69.49	73.47	77.43	81.38	89.25
	351											67.67	71.80	75.91	80.01	84.10	92.23
356(355.6)														77.02	81.18	85.33	93.59
		368												79.68	83.99	88.29	96.85
	377													81.68	86.10	90.51	99.29
	402													87.23	91.96	96.67	106.07
406(406.4)														88.12	92.89	97.66	107.15
		419												91.00	95.94	100.87	110.68
	426													92.55	97.58	102.59	112.58
	450													97.88	103.20	108.51	119.09
457														99.44	104.84	110.24	120.99
	473													102.99	108.59	114.18	125.33
	480													104.54	110.23	115.91	127.23
	500													108.98	114.92	120.84	132.65
508														110.76	116.79	122.81	134.82
	530													115.64	121.95	128.24	140.79
		560(559)												122.30	128.97	135.64	148.93
610														133.39	140.69	147.97	162.50

(续)

外径/mm		壁厚/mm												单位长度理论质量 $W_0$ /(kg/m)											
系列1	系列2	12(12.5)	13	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	19	20	22(22.2)	24	25	26	28	30									
273	系列3	77.24	83.36	89.42	95.44	101.41	107.33	113.20	119.02	124.79	136.18	147.38	152.90	158.38	169.18	179.78									
	299(298.5)	84.93	91.69	98.40	105.06	111.67	118.23	124.74	131.20	137.61	150.29	162.77	168.93	175.05	187.13	199.02									
	302	85.82	92.65	99.44	106.17	112.85	119.49	126.07	132.61	139.09	151.92	164.54	170.78	176.97	189.20	201.24									
	318.5	90.71	97.94	105.13	112.27	119.36	126.40	133.39	140.34	147.23	160.87	174.31	180.95	187.55	200.60	213.45									
325(323.9)		92.63	100.03	107.38	114.68	121.93	129.13	136.28	143.38	150.44	164.39	178.16	184.96	191.72	205.09	218.25									
	340(339.7)	97.07	104.84	112.56	120.23	127.85	135.42	142.94	150.41	157.83	172.53	187.03	194.21	201.34	215.44	229.35									
	351	100.32	108.36	116.35	124.29	132.19	140.03	147.82	155.57	163.26	178.50	193.54	200.99	208.39	223.04	237.49									
356(355.6)		101.80	109.97	118.08	126.14	134.16	142.12	150.04	157.91	165.73	181.21	196.50	204.07	211.60	226.49	241.19									
	368	105.35	113.81	122.22	130.58	138.89	147.16	155.37	163.53	171.64	187.72	203.61	211.47	219.29	234.78	250.07									
	377	108.02	116.70	125.33	133.91	142.45	150.93	159.36	167.75	176.08	192.61	208.93	217.02	225.06	240.99	256.73									
	402	115.42	124.71	133.96	143.16	152.31	161.41	170.46	179.46	188.41	206.17	223.73	232.44	241.09	258.26	275.22									
406(406.4)		116.60	126.00	135.34	144.64	153.89	163.09	172.24	181.34	190.39	208.34	226.10	234.90	243.66	261.02	278.18									
	419	120.45	130.16	139.83	149.45	159.02	168.54	178.01	187.43	196.80	215.39	233.79	242.92	251.99	269.99	287.80									
	426	122.52	132.41	142.25	152.04	161.78	171.47	181.11	190.71	200.25	219.19	237.93	247.23	256.48	274.83	292.98									
	450	129.62	140.10	150.53	160.92	171.25	181.53	191.77	201.95	212.09	232.21	252.14	262.03	271.87	291.40	310.74									
457		131.69	142.35	152.95	163.51	174.01	184.47	194.88	205.23	215.54	236.01	256.28	266.34	276.36	296.23	315.91									
	473	136.43	147.48	158.48	169.42	180.33	191.18	201.98	212.73	223.43	244.69	265.75	276.21	286.62	307.28	327.75									
	480	138.50	149.72	160.89	172.01	183.09	194.11	205.09	216.01	226.89	248.49	269.90	280.53	291.11	312.12	332.93									
	500	144.42	156.13	167.80	179.41	190.98	202.50	213.96	225.38	236.75	259.34	281.73	292.86	303.93	325.93	347.93									
508		146.79	158.70	170.56	182.37	194.14	205.85	217.51	229.13	240.70	263.68	286.47	297.79	309.06	331.45	353.65									
	530	153.30	165.75	178.16	190.51	202.82	215.07	227.28	239.44	251.55	275.62	299.49	311.35	323.17	346.64	369.92									
	560(559)	162.17	175.37	188.51	201.61	214.65	227.65	240.60	253.50	266.34	291.89	317.25	329.85	342.40	367.36	392.12									
610		176.97	191.40	205.78	220.10	234.38	248.61	262.79	276.92	291.01	319.02	346.84	360.68	374.46	401.88	429.11									



(续)

外径/mm		壁厚/mm															
系列1	系列2	系列3	32	34	36	38	40	42	45	48	50	55	60	65	70	75	80
			单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)														
273			190.19	200.40	210.41	220.23	229.85	239.27	253.03	266.34	274.98	295.69	315.17	333.42	350.44	366.22	380.77
	299(298.5)		210.71	222.20	233.50	244.59	255.49	266.20	281.88	297.12	307.04	330.96	353.65	375.10	395.32	414.31	432.07
		302	213.08	224.72	236.16	247.40	258.45	269.30	285.21	300.67	310.74	335.03	358.09	379.91	400.50	419.86	437.99
		318.5	226.10	238.55	250.81	262.87	274.73	286.39	303.52	320.21	331.08	357.41	382.50	406.36	428.99	450.38	470.54
325(323.9)			231.23	244.00	256.58	268.96	281.14	293.13	310.74	327.90	339.10	366.22	392.12	416.78	440.21	462.40	483.37
	340(339.7)		243.06	256.58	269.90	283.02	295.94	308.66	327.38	345.66	357.59	386.57	414.31	440.83	466.10	490.15	512.96
	351		251.75	265.80	279.66	293.32	306.79	320.06	339.59	358.68	371.16	401.49	430.59	458.46	485.09	510.49	534.66
356(355.6)			255.69	269.99	284.10	298.01	311.72	325.24	345.14	364.60	377.32	408.27	437.99	466.47	493.72	519.74	544.53
		368	265.16	280.06	294.75	309.26	323.56	337.67	358.46	378.80	392.12	424.55	455.75	485.71	514.44	541.94	568.20
	377		272.26	287.60	302.75	317.69	332.44	346.99	368.44	389.46	403.22	436.76	469.06	500.14	529.98	558.58	585.96
	402		291.99	308.57	324.94	341.12	357.10	372.88	396.19	419.05	434.04	470.67	506.06	540.21	573.13	604.82	635.28
406(406.4)			295.15	311.92	328.49	344.87	361.05	377.03	400.63	423.78	438.98	476.09	511.97	546.62	580.04	612.22	643.17
	419		305.41	322.82	340.03	357.05	373.87	390.49	415.05	439.17	455.01	493.72	531.21	567.46	602.48	636.27	668.82
	426		310.93	328.69	346.25	363.61	380.77	397.74	422.82	447.46	463.64	503.22	541.57	578.68	614.57	649.22	682.63
	450		329.87	348.81	367.56	386.10	404.45	422.60	449.46	475.87	493.23	535.77	577.08	617.16	656.00	693.61	729.98
457			335.40	354.68	373.77	392.66	411.35	429.85	457.23	484.16	501.86	545.27	587.44	628.38	668.08	706.55	743.79
	473		348.02	368.10	387.98	407.66	427.14	446.42	474.98	503.10	521.59	566.97	611.11	654.02	695.70	736.15	775.36
	480		353.55	373.97	394.19	414.22	434.04	453.67	482.75	511.38	530.22	576.46	621.47	665.25	707.79	749.09	789.17
	500		369.33	390.74	411.95	432.96	453.77	474.39	504.95	535.06	554.89	603.59	651.07	697.31	742.31	786.09	828.63
508			375.64	397.45	419.05	440.46	461.66	482.68	513.82	544.53	564.75	614.44	662.90	710.13	756.12	800.88	844.41
	530		393.01	415.89	438.58	461.07	483.37	505.46	538.24	570.57	591.88	644.28	695.46	745.40	794.10	841.58	887.82
	560(559)		416.68	441.06	465.22	489.19	512.96	536.54	571.53	606.08	628.87	684.97	739.85	793.49	845.89	897.06	947.00
610			456.14	482.97	509.61	536.04	562.28	588.33	627.02	665.27	690.52	752.79	813.83	873.64	932.21	989.55	1045.65





(续)

外径/mm		壁厚/mm													
系列1	系列2	系列3	24	25	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48
			单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)												
	630		358.68	373.01	387.29	415.70	443.91	471.92	499.74	527.36	554.79	582.01	609.04	649.22	688.95
		660	376.43	391.50	406.52	436.41	466.10	495.60	524.90	554.00	582.90	611.61	640.12	682.51	724.46
		699	399.52	415.55	431.53	463.34	494.96	526.38	557.60	588.62	619.45	650.08	680.51	725.79	770.62
711			406.62	422.95	439.22	471.63	503.84	535.85	567.66	599.28	630.69	661.92	692.94	739.11	784.83
	720		411.95	428.49	444.99	477.84	510.49	542.95	575.21	607.27	639.13	670.79	702.26	749.09	795.48
	762		436.81	454.39	471.92	506.84	541.57	576.09	610.42	644.55	678.49	712.23	745.77	795.71	845.20
		788.5	452.49	470.73	488.92	525.14	561.17	597.01	632.64	668.08	703.32	738.37	773.21	825.11	876.57
813			466.99	485.83	504.62	542.06	579.30	616.34	653.18	689.83	726.28	762.54	798.59	852.30	905.57
		864	497.18	517.28	537.33	577.28	617.03	656.59	695.95	735.11	774.08	812.85	851.42	908.90	965.94
914				548.10	569.39	611.80	654.02	696.05	737.87	779.50	820.93	862.17	903.20	964.39	1025.13
		965		579.55	602.09	647.02	691.76	736.30	780.64	824.78	868.73	912.48	956.03	1020.99	1085.50
1016				610.99	634.79	682.24	729.49	776.54	823.40	870.06	916.52	962.79	1008.86	1077.59	1145.87

(续)

外径/mm		壁厚/mm													
系列1	系列2	系列3	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120
			单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)												
	630		715.19	779.92	843.43	905.70	966.73	1026.54	1085.11	1142.45	1198.55	1253.42	1307.06	1410.64	1509.29
		660	752.18	820.61	887.82	953.79	1018.52	1082.03	1144.30	1205.33	1265.14	1323.71	1381.05	1492.02	1598.07
		699	800.27	873.51	945.52	1016.30	1085.85	1154.16	1221.24	1287.09	1351.70	1415.08	1477.23	1597.82	1713.49
711			815.06	889.79	963.28	1035.54	1106.56	1176.36	1244.92	1312.24	1378.33	1443.19	1506.82	1630.38	1749.00
	720		826.16	902.00	976.60	1049.97	1122.10	1193.00	1262.67	1331.11	1398.31	1464.28	1529.02	1654.79	1775.63
			877.95	958.96	1038.74	1117.29	1194.61	1270.69	1345.53	1419.15	1491.53	1562.68	1632.60	1768.73	1899.93
		788.5	910.63	994.91	1077.96	1159.77	1240.35	1319.70	1397.82	1474.70	1550.35	1624.77	1697.95	1840.62	1978.35
813			940.84	1028.14	1114.21	1199.05	1282.65	1365.02	1446.15	1526.06	1604.73	1682.17	1758.37	1907.08	2050.86
		864	1003.73	1097.32	1189.67	1280.80	1370.69	1459.35	1546.77	1632.97	1717.92	1801.65	1884.14	2045.43	2201.78
914			1065.38	1165.14	1263.66	1360.95	1457.00	1551.83	1645.42	1737.78	1828.90	1918.79	2007.45	2181.07	2349.75
		965	1128.27	1234.31	1339.12	1442.70	1545.05	1646.16	1746.04	1844.68	1942.10	2038.28	2133.22	2319.42	2500.68
1016			1191.15	1303.49	1414.59	1524.45	1633.09	1740.49	1846.66	1951.59	2055.29	2157.76	2259.00	2457.77	2651.61

注：括号内尺寸为相应的ISO 4200的规格。

① 理论质量按  $W = \pi\rho(D - S)S/1000$  计算， $W$  为钢管理论质量， $D$  为钢管公称外径， $S$  为钢管公称壁厚，钢的密度  $\rho$  为  $7.85\text{kg/dm}^3$ 。

表 2-5 精密钢管的外径和壁厚及单位长度理论质量(GB/T 17395—2008)

外径/mm		壁厚/mm																						
系列2	系列3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8	(9)	10		
		单位长度理论质量 $W_0$ /(kg/m)																						
4		0.043	0.063	0.074	0.083																			
5		0.055	0.083	0.099	0.112																			
6		0.068	0.103	0.123	0.142	0.166	0.186	0.197																
8		0.092	0.142	0.173	0.201	0.240	0.275	0.296	0.315	0.339														
10		0.117	0.182	0.222	0.260	0.314	0.364	0.395	0.423	0.462														
12		0.142	0.221	0.271	0.320	0.388	0.453	0.493	0.532	0.586	0.635	0.666												
12.7		0.150	0.235	0.289	0.340	0.414	0.484	0.528	0.570	0.629	0.684	0.718												
14		0.166	0.260	0.321	0.379	0.462	0.542	0.592	0.640	0.709	0.773	0.814	0.906											
16		0.191	0.300	0.370	0.438	0.536	0.630	0.691	0.749	0.832	0.911	0.962	1.08	1.18										
18		0.216	0.339	0.419	0.497	0.610	0.719	0.789	0.857	0.956	1.05	1.11	1.25	1.38	1.50									
20		0.240	0.379	0.469	0.556	0.684	0.808	0.888	0.966	1.08	1.19	1.26	1.42	1.58	1.72	1.85								
22		0.265	0.418	0.518	0.616	0.758	0.897	0.986	1.07	1.20	1.33	1.41	1.60	1.78	1.94	2.10								
25		0.302	0.477	0.592	0.704	0.869	1.03	1.13	1.24	1.39	1.53	1.63	1.86	2.07	2.28	2.47	2.64	2.81						
28		0.339	0.537	0.666	0.793	0.980	1.16	1.28	1.40	1.57	1.74	1.85	2.11	2.37	2.61	2.84	3.05	3.26	3.63	3.95				
30		0.364	0.576	0.715	0.852	1.05	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88	2.00	2.29	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.97	4.34				
32		0.388	0.616	0.765	0.911	1.13	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02	2.15	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.32	4.74				
35		0.425	0.675	0.838	1.00	1.24	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22	2.37	2.72	3.06	3.38	3.70	4.00	4.29	4.83	5.33				
38		0.462	0.734	0.912	1.09	1.35	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.35	5.92	6.44	6.91		
40		0.487	0.773	0.962	1.15	1.42	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57	2.74	3.15	3.55	3.94	4.32	4.68	5.03	5.70	6.31	6.88	7.40		
42			0.813	1.01	1.21	1.50	1.78	1.97	2.16	2.44	2.71	2.89	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	6.04	6.71	7.32	7.89		

(续)

外径/mm		壁厚/mm																	
系列 2	系列 3	(0.8)	1.0	(1.2)	1.5	(1.8)	2.0	(2.2)	2.5	(2.8)	3.0	(3.5)	4	(4.5)	5	(5.5)	6	(7)	8
		单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)																	
	45	0.872	1.09	1.30	1.61	1.92	2.12	2.32	2.62	2.91	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.56	7.30
	48	0.931	1.16	1.38	1.72	2.05	2.27	2.48	2.81	3.12	3.33	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	7.08	7.89
	50	0.971	1.21	1.44	1.79	2.14	2.37	2.59	2.93	3.26	3.48	4.01	4.54	5.05	5.55	6.04	6.51	7.42	8.29
	55	1.07	1.33	1.59	1.98	2.36	2.61	2.86	3.24	3.60	3.85	4.45	5.03	5.60	6.17	6.71	7.25	8.29	9.27
	60	1.17	1.46	1.74	2.16	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95	4.22	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	9.15	10.26
	63	1.23	1.53	1.83	2.28	2.72	3.01	3.30	3.73	4.16	4.44	5.14	5.82	6.49	7.15	7.80	8.43	9.67	10.85
	70	1.37	1.70	2.04	2.53	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64	4.96	5.74	6.51	7.27	8.02	8.75	9.47	10.88	12.23
	76	1.48	1.85	2.21	2.76	3.29	3.65	4.00	4.53	5.05	5.40	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.91	13.42
	80	1.56	1.95	2.33	2.90	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33	5.70	6.60	7.50	8.38	9.25	10.11	10.95	12.60	14.21
	90			2.63	3.27	3.92	4.34	4.76	5.39	6.02	6.44	7.47	8.48	9.49	10.48	11.46	12.43	14.33	16.18
	100			2.92	3.64	4.36	4.83	5.31	6.01	6.71	7.18	8.33	9.47	10.60	11.71	12.82	13.91	16.05	18.15
	110			3.22	4.01	4.80	5.33	5.85	6.63	7.40	7.92	9.19	10.46	11.71	12.95	14.17	15.39	17.78	20.12
	120					5.25	5.82	6.39	7.24	8.09	8.66	10.06	11.44	12.82	14.18	15.53	16.87	19.51	22.10
	130					5.69	6.31	6.93	7.86	8.78	9.40	10.92	12.43	13.93	15.41	16.89	18.35	21.23	24.07
	140					6.13	6.81	7.48	8.48	9.47	10.14	11.78	13.42	15.04	16.65	18.24	19.83	22.96	26.04
	150					6.58	7.30	8.02	9.09	10.16	10.88	12.65	14.40	16.15	17.88	19.60	21.31	24.69	28.02
	160					7.02	7.79	8.56	9.71	10.86	11.62	13.51	15.39	17.26	19.11	20.96	22.79	26.41	29.99
	170											14.37	16.38	18.37	20.35	22.31	24.27	28.14	31.96
	180														21.58	23.67	25.75	29.87	33.93
	190															25.03	27.23	31.59	35.91
	200																28.71	33.32	37.88
	220																	36.77	41.83

(续)

外径/mm		壁厚/mm												
系列2	系列3	(9)	10	(11)	12.5	(14)	16	(18)	20	(22)	25			
		单位长度理论质量 <sup>①</sup> /(kg/m)												
	45	7.99	8.63	9.22	10.02									
48		8.66	9.37	10.04	10.94									
50		9.10	9.86	10.58	11.56									
	55	10.21	11.10	11.94	13.10	14.16								
60		11.32	12.33	13.29	14.64	15.88	17.36							
63		11.99	13.07	14.11	15.57	16.92	18.55							
70		13.54	14.80	16.01	17.73	19.33	21.31							
76		14.87	16.28	17.63	19.58	21.41	23.68							
80		15.76	17.26	18.72	20.81	22.79	25.25	27.52						
	90	17.98	19.73	21.43	23.89	26.24	29.20	31.96	34.53	36.89				
100		20.20	22.20	24.14	26.97	29.69	33.15	36.40	39.46	42.32	46.24			
	110	22.42	24.66	26.86	30.06	33.15	37.09	40.84	44.39	47.74	52.41			
120		24.64	27.13	29.57	33.14	36.60	41.04	45.28	49.32	53.17	58.57			
130		26.86	29.59	32.28	36.22	40.05	44.98	49.72	54.26	58.60	64.74			
	140	29.08	32.06	34.99	39.30	43.50	48.93	54.16	59.19	64.02	70.90			
150		31.30	34.53	37.71	42.39	46.96	52.87	58.60	64.12	69.45	77.07			
160		33.52	36.99	40.42	45.47	50.41	56.82	63.03	69.05	74.87	83.23			
170		35.73	39.46	43.13	48.55	53.86	60.77	67.47	73.98	80.30	89.40			
	180	37.95	41.92	45.85	51.64	57.31	64.71	71.91	78.92	85.72	95.56			
190		40.17	44.39	48.56	54.72	60.77	68.66	76.35	83.85	91.15	101.73			
200		42.39	46.86	51.27	57.80	64.22	72.60	80.79	88.78	96.57	107.89			
	220	46.83	51.79	56.70	63.97	71.12	80.50	89.67	98.65	107.43	120.23			











(续)

外径/mm			壁厚/mm												
系列1	系列2	系列3	1.6	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8(2.9)	3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.5	5.0	5.5(5.6)	6.0
	127		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	133		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
140(139.7)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	146		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	152		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	159		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
168(168.3)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	180			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	194			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
219(219.1)				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	245			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
273				●	●										
325(323.9)						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	351					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
356(355.6)						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	377					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
406(406.4)						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	426								●	●	●	●	●	●	●



(续)

外径/mm			壁厚/mm										
系列1	系列2	系列3	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	20	22(22.2)	24	25	26	28
	127		●										
	133		●										
140(139.7)			●	●	●								
	146		●	●	●								
	152		●	●	●								
	159		●	●	●								
168(168.3)			●	●	●	●	●						
	180		●	●	●	●	●						
	194		●	●	●	●	●						
219(219.1)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	245		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
273			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
325(323.9)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	351		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
356(355.6)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	377		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
406(406.4)			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	426		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

注: 1. 括号内尺寸为相应的英制单位。

2. “●”表示常用规格。

## 4. 外径允许偏差

1) 优先选用的标准化外径允许偏差见表2-7。

表2-7 标准化外径允许偏差(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

偏差等级	标准化外径允许偏差	偏差等级	标准化外径允许偏差
D1	$\pm 1.5\% D$ 或 $\pm 0.75$ , 取其中的较大值	D3	$\pm 0.75\% D$ 或 $\pm 0.30$ , 取其中的较大值
D2	$\pm 1.0\% D$ 或 $\pm 0.50$ , 取其中的较大值	D4	$\pm 0.5\% D$ 或 $\pm 0.10$ , 取其中的较大值

注:  $D$  为钢管的公称外径。

2) 推荐选用的非标准化外径允许偏差见表2-8。

表2-8 非标准化外径允许偏差(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

偏差等级	非标准化外径允许偏差	偏差等级	非标准化外径允许偏差
ND1	$+1.25\% D$ $-1.5\% D$	ND3	$+1.25\% D$ $-1\% D$
ND2	$\pm 1.25\% D$	ND4	$\pm 0.8\% D$

注:  $D$  为钢管的公称外径。

3) 特殊用途的钢管和冷轧(拔)钢管外径允许偏差可采用绝对偏差。

## 5. 壁厚允许偏差

1) 优先选用的标准化壁厚允许偏差, 见表2-9。

表2-9 标准化壁厚允许偏差(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

偏差等级	壁厚允许偏差			
	$S/D > 0.1$	$0.05 < S/D \leq 0.1$	$0.025 < S/D \leq 0.05$	$S/D \leq 0.025$
S1	$\pm 15.0\% S$ 或 $\pm 0.60$ , 取其中的较大值			
S2	A	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中的较大值		
	B	$-12.5\% S$		
S3	A	$\pm 10.0\% S$ 或 $\pm 0.20$ , 取其中的较大值		
	B	$\pm 10\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中的较大值	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中的较大值	$\pm 15.0\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中的较大值
	C	$-10\% S$		
S4	A	$\pm 7.5\% S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中的较大值		
	B	$\pm 7.5\% S$ 或 $\pm 0.20$ , 取其中的较大值	$\pm 10.0\% S$ 或 $\pm 0.20$ , 取其中的较大值	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.20$ , 取其中的较大值
S5	$\pm 5.0\% S$ 或 $\pm 0.10$ , 取其中的较大值			

注:  $S$  为钢管的公称壁厚,  $D$  为钢管的公称外径。



2) 推荐选用的非标准化壁厚允许偏差, 见表 2-10。

表 2-10 非标准化壁厚允许偏差(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

偏差等级	非标准化壁厚允许偏差	偏差等级	非标准化壁厚允许偏差
NS1	+15.0% S -12.5% S	NS3	+12.5% S -10.0% S
NS2	+15.0% S -10.0% S	NS4	+12.5% S -7.5% S

注: S 为钢管的公称壁厚。

3) 特殊用途的钢管和冷轧(拔)钢管壁厚允许偏差可采用绝对偏差。

## 6. 长度

1) 钢管的通常长度为 3000 ~ 12500mm。

2) 定尺长度和倍尺长度在通常长度范围内, 全长允许偏差分为四级, 见表 2-11。每个倍尺长度按以下规定留出切口余量。

① 外径 ≤ 159mm, 切口余量为 5 ~ 10mm。

② 外径 > 159mm, 切口余量为 10 ~ 15mm。

表 2-11 全长允许偏差(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

偏差等级	全长允许偏差	偏差等级	全长允许偏差
L1	+20 0	L3	+10 0
L2	+15 0	L4	+5 0

3) 特殊用途的钢管, 如不锈钢酸钢极薄壁钢管、小直径钢管等的长度要求可另行规定。

## 7. 外形

1) 钢管的弯曲度分为全长弯曲度和每米弯曲度。

2) 对钢管全长测得的弯曲度称为全长弯曲度。全长弯曲度分为五级, 见表 2-12。

表 2-12 全长弯曲度(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

弯曲度等级	全长弯曲度, 不大于	弯曲度等级	全长弯曲度, 不大于
E1	0.2% L	E4	0.08% L
E2	0.15% L	E5	0.06% L
E3	0.1% L		

注: L 为单根钢管的长度。

3) 对钢管每米长度测量的弯曲度称为每米弯曲度。每米弯曲度分为五级, 见表 2-13。

表 2-13 每米弯曲度(GB/T 17395—2008) (单位:mm)

弯曲度等级	每米弯曲度, 不大于	弯曲度等级	每米弯曲度, 不大于
F1	3.0	F4	1.0
F2	2.0	F5	0.5
F3	1.5		

4) 钢管的不圆度分为4级, 见表2-14。

表 2-14 不圆度(GB/T 17395—2008)

不圆度等级	不圆度, 不大于外径公差	不圆度等级	不圆度, 不大于外径公差
NR1	80%	NR3	60%
NR2	70%	NR4	50%

不圆度的计算公式为

$$\frac{2(D_{\max} - D_{\min})}{D_{\max} + D_{\min}} \times 100\%$$

式中  $D_{\max}$ ——实测钢管同一截面外径的最大值;

$D_{\min}$ ——实测钢管同一截面外径的最小值。

## 8. 质量

1) 钢管按实际质量交货, 也可按理论质量交货。实际质量交货可分为单根质量或批质量。

2) 钢管的理论质量计算公式为

$$W = \pi \rho (D - S) S / 1000$$

式中  $W$ ——钢管的理论质量(kg/m);

$\rho$ ——钢的密度(kg/m<sup>3</sup>);

$D$ ——钢管的公称外径(mm);

$S$ ——钢管的公称壁厚(mm)。

3) 按理论质量交货的钢管, 根据需方要求, 可规定钢管实际质量与理论质量的允许偏差。单根钢管实际质量与理论质量的允许偏差分为5级, 见表2-15。每批不小于10t钢管的理论质量与实际质量的允许偏差为±7.5%或5%。

表 2-15 质量允许偏差(GB/T 17395—2008)

偏差等级	单根钢管质量允许偏差	偏差等级	单根钢管质量允许偏差
W1	±10%	W4	+10%
W2	±7.5%		-3.5%
W3	+10%	W5	+6.5%
	-5%		-3.5%

## 2.2.2 输送流体用无缝钢管

输送流体用无缝钢管是指适用于输送流体的一般无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订购单应包括: 标准编号(GB/T 8163—2008)、产品名称、钢的牌号(有质量等级的应注明质量等级)、尺寸规格、订购数量(总质量或总长度)、交货状态及特殊要求。

2) 钢管的外径  $D$  和壁厚  $S$  见 2.2.1 节。根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应其他外径和壁厚的钢管。钢管外径允许偏差见表 2-16。

表 2-16 钢管的外径允许偏差(GB/T 8163—2008) (单位:mm)

钢管种类	允许偏差	钢管种类	允许偏差
热轧(挤压、扩)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.50$ , 取其中较大者	冷拔(轧)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.30$ , 取其中较大者

热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差见表 2-17。冷拔(轧)钢管壁厚允许偏差见表 2-18。

表 2-17 热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差(GB/T 8163—2008) (单位:mm)

钢管种类	钢管公称外径	$S/D$	允许偏差
热轧(挤压)钢管	$\leq 102$	—	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
	$> 102$	$\leq 0.05$	$\pm 15\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.05 \sim 0.10$	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.10$	$+12.5\% S$ $-10\% S$
热扩钢管	—	—	$\pm 15\% S$

表 2-18 冷拔(轧)钢管壁厚允许偏差(GB/T 8163—2008) (单位:mm)

钢管种类	钢管公称壁厚	允许偏差
冷拔(轧)	$\leq 3$	$+15\% S$ $-10\% S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中较大者
	$> 3$	$+12.5\% S$ $-10\% S$

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应表 2-16 ~ 表 2-18 以外尺寸允许偏差的钢管。

3) 钢管的通常长度为 3000 ~ 12500mm。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按范围长度交货, 范围长度应在通常长度范围内。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度应在通常长度范围内, 全长允许偏差: 定尺长度不大于 6000mm

时为 ${}^{+10}_0$ mm；定尺长度大于6000mm时为 ${}^{+15}_0$ mm。

钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为 ${}^{+20}_0$ mm。每个倍尺长度留下的切口余量：外径不大于159mm时为5~10mm；外径大于159mm时为10~15mm。

钢管的每米弯曲度见表2-19。

表2-19 钢管的弯曲度(GB/T 8163—2008)

钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)	钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)
≤15	≤1.5	>30 或外径≥351	≤3.0
>15~30	≤2.0		

钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的1.5‰。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的80%。

外径不大于60mm的钢管，管端切斜应不超过1.5mm；外径大于60mm的钢管，管端切斜应不超过钢管外径的2.5%，但最大应不超过6mm。钢管的切斜如图2-5所示。钢管的端头切口毛刺应予以清除。

4) 钢管按实际质量交货，亦可按理论质量交货。

钢管理论质量的计算见2.2.1节，钢的密度取 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，交货钢管的理论质量与实际质量的偏差：单支钢管为 $\pm 10\%$ ；每批最小为10t的钢管为 $\pm 7.5\%$ 。

5) 钢管由10、20、Q295、Q345、Q390、Q420、Q460牌号的钢制造。

根据需方要求，经供需双方协商，可生产GB/T 699中其他牌号的钢管，其化学成分(熔炼分析)应符合相应标准的规定。

牌号为10、20钢的化学成分(熔炼分析)应符合GB/T 699的规定。牌号为Q295、Q345、Q390、Q420和Q460钢的化学成分(熔炼分析)应符合GB/T 1591的规定，其中质量等级为A、B、C级钢的磷、硫含量(质量分数)均应不大于0.030%。

当需方要求作成品分析时，应在合同中注明，成品钢管的化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

6) 热轧(挤压、扩)钢管应以热轧状态或热处理状态交货。要求热处理状态交货时，需在合同中注明。冷拔(轧)钢管应以热处理状态交货。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，也可以冷拔(轧)状态交货。

交货状态下钢管的拉伸性能见表2-20。

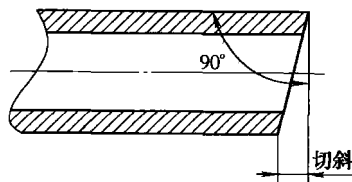


图2-5 切斜

表 2-20 钢管的拉伸性能(GB/T 8163—2008)

牌号	质量等级	拉伸性能					冲击试验	
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 <sup>①</sup> $R_{eL}$ /MPa			断后伸长率 $A$ (%)	温度 /℃	吸收能量 KV <sub>2</sub> /J
			壁厚/mm					
			≤16	>16~30	>30			
不小于					不小于			
10	—	335~475	205	195	185	24	—	—
20	—	410~530	245	235	225	20	—	—
Q295	A	390~570	295	275	255	22	—	—
	B						+20	34
Q345	A	470~630	345	325	295	20	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q390	A	490~650	390	370	350	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q420	A	520~680	420	400	380	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q460	C	550~720	460	440	420	17	0	34
	D						-20	
	E						-40	27

① 拉伸试验时,如不能测定屈服强度,可测定规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 $R_{eL}$ 。

7) 钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除,清除深度应不超过公称壁厚的负偏差,清理处的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。不超过壁厚负偏差的其他局部缺欠允许存在。

### 2.2.3 流体输送用不锈钢无缝钢管

流体输送用不锈钢无缝钢管适用于水、气、油等流体的输送。

1) 标记。用 022Cr17Ni12Mo2 钢制造, 外径为 25mm、壁厚为 2mm、定尺长度为 6000mm, 尺寸精度为普通级的冷拔(轧)无缝钢管, 标记为:

WC022Cr17Ni12Mo2-25 × 2 × 6000-GB/T 14976—2002。

用 022Cr17Ni12Mo2 钢制造, 外径为 25mm、壁厚为 2mm、定尺长度为 6000mm, 尺寸精度为高级的冷拔(轧)无缝钢管, 标记为:

WC022Cr17Ni12Mo2-25(PC) × 2 × 6000-GB/T 14976—2002。

2) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 14976—2002)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格、质量或数量、交货状态、选择性要求及其他特殊要求。

3) 钢管按产品加工方式分为两类: 热轧(挤、扩)(WH)和冷拔(轧)、(WC)。钢管按尺寸精度分为二级: 普通级(PA)和高级(PC)。

4) 钢管的外径和壁厚见表 2-6。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应表 2-6 以外的其他尺寸的钢管, 尺寸偏差执行相邻较大规格的规定。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-21, 钢管以普通级偏差供货。当需方要求高级偏差时, 应在合同中注明。

5) 钢管一般以通常长度交货, 通常长度: 热轧(挤、扩)钢管为 2000 ~ 12000mm; 冷拔(轧)钢管为 1000 ~ 10500mm。

定尺长度和倍尺长度应在通常长度范围内, 全长允许偏差分为三级(见表 2-22)。每个倍尺长度留出的切口余量: 外径 ≤ 159mm 时为 5 ~ 10mm。外径 > 159mm 时为 10 ~ 15mm。

表 2-21 外径和壁厚的允许偏差(GB/T 14976—2002) (单位:mm)

热轧(挤、扩)钢管				冷拔(轧)钢管			
尺寸		允许偏差		尺寸		允许偏差	
		普通级	高级			普通级	高级
公称外径 <i>D</i>	68 ~ 159	±1.25% <i>D</i>	±1.0% <i>D</i>	公称外径 <i>D</i>	6 ~ 10	±0.20	±0.15
	> 159 ~ 426	±1.5% <i>D</i>			> 10 ~ 30	±0.30	±0.20
					> 30 ~ 50	±0.40	±0.30
					> 50	±0.9% <i>D</i>	±0.8% <i>D</i>
公称壁厚 <i>S</i>	< 15	+15% <i>S</i> -12.5% <i>S</i>	±12.5% <i>S</i>	公称壁厚 <i>S</i>	≤ 3	±14% <i>S</i>	+12.5% <i>S</i> -10% <i>S</i>
	≥ 15	+20% <i>S</i> -15% <i>S</i>			> 3	+12.5% <i>S</i> -10% <i>S</i>	±10% <i>S</i>

表 2-22 全长允许偏差 (GB/T 14976—2002)

全长允许偏差等级	全长允许偏差/mm	全长允许偏差等级	全长允许偏差/mm
L1	0~20	L3	0~5
L2	0~10		

注：如合同未注明全长允许偏差等级，钢管全长允许偏差按 L1 执行。

特殊用途的钢管，如公称外径与公称壁厚之比大于或等于 10 的不锈钢耐酸钢极薄壁钢管、直径  $\leq 30\text{mm}$  的小直径钢管等的长度偏差，可由供需双方另行协议规定。

范围长度应在通常长度范围内。

钢管全长弯曲度应不大于钢管总长的 0.15%。

钢管的每米弯曲度：壁厚  $\leq 15\text{mm}$  时，不大于 1.5mm；壁厚  $> 15\text{mm}$  时，不大于 2.0mm；热扩管时，不大于 3.0mm。

钢管的两端面应与钢管轴线垂直，并清除毛刺。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

6) 钢管按实际质量交货。根据需方要求，并在合同中注明，钢管也可按理论质量交货。钢管每米的理论质量见 2.1(8) 节。

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-23，钢管按熔炼成分验收。根据需方要求，经供需双方协议，可供应表 2-23 以外牌号的钢管。如需方要求进行成品分析时，应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

8) 钢管经热处理并酸洗后交货。成品钢管的推荐热处理制度见表 2-24。

奥氏体型热挤压管，如果在热变形后，按表 2-24 规定的热处理温度范围进行淬火，则应认为已符合钢管热处理要求。

凡经整体磨、镲或经保护气氛热处理的钢管，可不经酸洗交货。

根据需方要求，如合同中注明，奥氏体型和奥氏体-铁素体型冷拔(轧)钢管也可以冷加工状态交货。其弯曲度、力学性能、压扁试验等由供需双方协议。

经供需双方协议，并在合同中注明，钢管可采用表 2-24 规定以外的其他热处理制度。

热处理状态钢管的纵向力学性能(抗拉强度  $R_m$ ，断后伸长率  $A$ )见表 2-24。根据需方要求，并在合同中注明，可测定钢管的规定非比例伸长应力  $R_{p0.2}$ ，其测定值见表 2-24。

9) 钢管的内外表面不得有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤存在。这些缺陷应完全清除，清除深度不得超过公称壁厚的负偏差，其清理处实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。

在钢管内外表面上，直道允许深度如下：

① 热轧(挤、扩)钢管。不大于公称壁厚的 5%，直径小于和等于 140mm 的钢管，最大允许深度不大于 0.5mm；直径大于 140mm 的钢管，最大允许深度不大于 0.8mm。

表 2-23 牌号和化学成分(GB/T 14976—2002)

组织 类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数,%)											Ti	其他		
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	其他					
	1	06Cr19Ni10	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00								
	2	12Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00								
	3	022Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~12.00	18.00~20.00								
	4	06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	≥5C%							
	5	06Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00								Nb≥10C%
	6	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.50	2.00~3.00							
	7	022Cr17Ni12Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00							
	8	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	1.80~2.50							5C%~0.70
	9	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	2.50~3.50							5C%~0.70
	10	06Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00							
	11	022Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00							
	12	022Cr19Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~11.50	17.00~19.00								N:0.12~0.22
	13	06Cr19Ni10N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.00~10.50	18.00~20.00								N:0.10~0.25
	14	06Cr19Ni9NbN	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.50~10.50	18.00~20.00								Nb≤0.15
	15	06Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00								N:0.15~0.30
	16	06Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00								
	17	022Cr17Ni12Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~14.50	16.00~18.50	2.0~3.0							0.12~0.22
	18	06Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.0~3.0							0.10~0.22
	19	06Cr18Ni12Mo2Cu2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.50	17.00~19.00	1.20~2.75							Cr:1.00~2.50
	20	022Cr18Ni14Mo2Cu2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~16.00	17.00~19.00	1.20~2.75							Cr:1.00~2.50
铁素体型	21	10Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	*	16.00~18.00								
马氏体型	22	06Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	*	11.50~13.50								
奥氏 双相型	23	022Cr18Ni5Mo3Si2N	≤0.030	1.30~2.00	1.00~2.00	≤0.035	≤0.030	4.50~5.50	18.00~19.50	2.50~3.00							

注: \* 为残余元素  $w(\text{Ni}) \leq 0.60$ 。



表 2-24 推荐热处理制度及钢管力学性能(GB/T 14976—2002)

组织 类型	序号	牌 号	推荐热处理制度	力 学 性 能			密度/ (kg/dm <sup>3</sup> )
				$R_m$ /MPa	$R_{p0.2}$ /MPa	A(%)	
				不小于			
奥氏 体型	1	06Cr10Ni10	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.93
	2	12Cr18Ni9	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.90
	3	022Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	175	35	7.93
	4	06Cr18Ni11Ti	920 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.95
	5	06Cr18Ni11Nb	980 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	6	06Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	7	022Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	175	35	7.98
	8	06Cr17Ni12Mo2Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	530	205	35	8.00
	9	0Cr18Ni12Mo3Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	530	205	35	8.10
	10	06Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	11	022Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	175	35	7.98
	12	022Cr19Ni10N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	245	40	7.90
	13	06Cr19Ni10N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	275	35	7.90
	14	06Cr19Ni9NbN	1010 ~ 1150℃, 急冷	685	345	35	7.98
	15	06Cr23Ni13	1030 ~ 1150℃, 急冷	520	205	40	7.98
	16	06Cr25Ni20	1030 ~ 1180℃, 急冷	520	205	40	7.98
	17	022Cr17Ni12Mo2N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	245	40	8.00
	18	06Cr17Ni12Mo2N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	275	35	7.80
	19	06Cr18Ni12Mo2Cu2	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	20	022Cr18Ni14Mo2Cu2	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	180	35	7.98
铁素 体型	21	10Cr17	780 ~ 850℃, 空冷或缓冷	410	245	20	7.70
马氏 体型	22	10Cr13	800 ~ 900℃, 缓冷或 750℃ 快冷	370	180	22	7.70
奥-铁 双相型	23	022Cr18Ni5Mo3Si2N	920 ~ 1150℃, 急冷	590	390	20	7.98

注：热挤压管的抗拉强度允许降低 20MPa。

② 冷拔(轧)钢管。不大于公称壁厚的 4% (壁厚小于 1.4mm 的直道允许深度为 0.05mm), 最大深度不大于 0.30mm。

不超过壁厚负偏差的其他缺陷允许存在。

根据需方要求, 经供需双方协议, 钢管可进行超声波检验, 对比试样刻槽深度为钢管公称壁厚的 10%。

### 2.2.4 结构用无缝钢管

结构用无缝钢管适用于机械结构、一般工程结构。

1) 订购钢管的合同或订单应包括：标准编号(GB/T 8162—2008)、产品名称、钢的牌号(有质量等级的需注明质量等级)、尺寸规格、订购数(总质量或总长度)、交货状态及特殊要求。

2) 钢管的外径( $D$ )和壁厚( $S$ )见表2-4。钢管的外径允许偏差见表2-25。

表 2-25 钢管的外径允许偏差(GB/T 8162—2008) (单位:mm)

钢管种类	允许偏差	钢管种类	允许偏差
热轧(挤压、扩)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.5$ , 取其中较大者	冷拔(轧)钢管	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.3$ , 取其中较大者

热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差见表2-26。

表 2-26 热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差(GB/T 8162—2008) (单位:mm)

钢管种类	钢管公称外径	$S/D$	允许偏差
热轧(挤压)钢管	$\leq 102$	—	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
	$> 102$	$\leq 0.05$	$\pm 15\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.05 \sim 0.10$	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.10$	$+12.5\% S$ $-10\% S$
热扩钢管	—	—	$\pm 15\% S$

冷拔(轧)钢管的壁厚允许偏差见表2-27。

表 2-27 冷拔(轧)钢管壁厚允许偏差(GB/T 8162—2008) (单位:mm)

钢管种类	钢管公称壁厚	允许偏差
冷拔(轧)钢管	$\leq 3$	$+15\% S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中较大者 $-10\% S$
	$> 3$	$+12.5\% S$ $-10\% S$

3) 钢管的通常长度为3000~12500mm。范围长度应在通常长度范围内。

钢管的定尺长度应在通常长度范围内,定尺长度允许偏差:定尺长度不大于6000mm时为 $^{+10}_0$ mm;定尺长度大于6000mm时为 $^{+15}_0$ mm。

钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为 $^{+20}_0$ mm,每个倍尺长度应留出的切口余量为:外径不大于159mm时为5~10mm;外径大于159mm时为10~15mm。

钢管的每米弯曲度见表 2-28。钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 1.5%。

表 2-28 钢管的弯曲度(GB/T 8162—2008)

钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)	钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)
≤15	≤1.5	>30 或 D>351	≤3
>15~30	≤2.0		

钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

公称外径不大于 60mm 的钢管,管端切斜应不超过 1.5mm;公称外径大于 60mm 的钢管,管端切斜应不超过公称外径的 2.5%,最大应不超过 6mm。

4) 钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货。钢管理论质量的计算见 2.1(8)节,钢的密度取  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管的理论质量与实际质量的偏差:单支钢管为  $\pm 10\%$ ;每批最小为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

5) 优质碳素结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 699 中 10、15、20、25、35、45、20Mn、25Mn 的规定。

低合金高强度结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 1591 的规定,其中质量等级为 A、B、C 级钢的磷、硫含量(质量分数)均应不大于 0.030%。

合金结构钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 3077 的规定。

牌号为 Q235、Q275 钢的化学成分(熔炼分析)见表 2-29。

表 2-29 Q235、Q275 钢的化学成分(熔炼分析)

牌号	质量等级	化学成分(质量分数,①%)					Alt(全铝)②
		C	Si	Mn	P	S	
Q235	A	≤0.22	≤0.35	≤1.40	0.030	0.030	—
	B	≤0.20					—
	C	≤0.17			0.030	0.030	—
	D				0.025	0.025	≥0.020
Q275	A	≤0.24	≤0.35	≤1.50	0.030	0.030	—
	B	≤0.21					—
	C	≤0.20			0.030	0.030	—
	C				0.025	0.025	≥0.020

① 残余元素 Cr、Ni 的含量(质量分数)应各不大于 0.30%,Cu 的含量(质量分数)应不大于 0.20%。

② 当分析 Als(酸溶铝)时,Als≥0.015%。

根据需方要求,经供需双方协商,可生产其他牌号的钢管。

当需方要求作成品分析时,应在合同中注明,成品钢管的化学成分允许偏差

按GB/T 222。

优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢和牌号为 Q235、Q275 的钢管，其交货状态的力学性能见表 2-30。

合金结构钢钢管试样毛坯按表 2-31 推荐的热处理制度进行热处理后，制成的试样测出的纵向力学性能见表 2-31。

冷拔(轧)状态交货钢管的力学性能由供需双方协商。

6) 热轧(挤压、扩)钢管应以热轧状态或热处理状态交货。要求热处理状态交货时，应在合同中注明。

冷拔(轧)钢管应以热处理状态交货。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，冷拔(轧)钢管也可以冷拔(轧)状态交货。

7) 钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过公称壁厚的负偏差，清理处的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

不超过壁厚负偏差的其他局部缺欠允许存在。

表 2-30 优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢和牌号为 Q235、Q275 的钢管力学性能(GB/T 8162—2008)

牌号	质量等级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ <sup>①</sup> /MPa			断后 伸长率 A(%)	冲击试验	
			壁厚/mm				温度/℃	吸收能量 KV <sub>2</sub> /J
			≤16	>16~30	>30			
			不小于					
10	—	≥335	205	195	185	24	—	—
15	—	≥375	225	215	205	22	—	—
20	—	≥410	245	235	225	20	—	—
25	—	≥450	275	265	255	18	—	—
35	—	≥510	305	295	285	17	—	—
45	—	≥590	335	325	315	14	—	—
20Mn	—	≥450	275	265	255	20	—	—
25Mn	—	≥490	295	285	275	18	—	—
Q235	A	375~500	235	225	215	25	—	27
	B						+20	
	C						0	
	D						-20	

(续)

牌号	质量等级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ <sup>①</sup> /MPa			断后 伸长率 A(%)	冲击试验	
			壁厚/mm				温度/℃	吸收能量 KV <sub>2</sub> /J
			≤16	>16 ~ 30	>30			
			不小于					
Q275	A	415 ~ 540	275	265	255	22	—	—
	B						+20	27
	C						0	
	D						-20	
Q295	A	390 ~ 570	295	275	255	22	—	—
	B						+20	34
Q345	A	470 ~ 630	345	325	295	20	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q390	A	490 ~ 650	390	370	350	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q420	A	520 ~ 680	420	400	380	18	—	—
	B						+20	34
	C					0		
	D					-20		
	E					-40	27	
Q460	C	550 ~ 720	460	440	420	17	0	34
	D						-20	
	E						-40	27

① 拉伸试验时, 如不能测定屈服强度, 可测定规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$  代替  $R_{eL}$ 。

表 2-31 合金结构钢钢管的力学性能(GB/T 8162—2008)

序号	牌 号	推荐的热处理制度 <sup>①</sup>					拉伸性能			钢管退火或 高温回火交 货状态布氏 硬度 HBW
		淬火(正火)			回火		抗拉 强度 $R_m$ /MPa	下屈服 强度 <sup>②</sup> $R_{eL}$ /MPa	断后伸 长率 A(%)	
		温度/℃		冷却剂	温度/℃	冷却剂				
		第一次	第二次				不小于			
1	40Mn2	840	—	水、油	540	水、油	885	735	12	217
2	45Mn2	840	—	水、油	550	水、油	885	735	10	217
3	27SiMn	920	—	水	450	水、油	980	835	12	217
4	40MnB <sup>②</sup>	850	—	油	500	水、油	980	785	10	207
5	45MnB <sup>②</sup>	840	—	油	500	水、油	1030	835	9	217
6	20Cr <sup>③⑤</sup>	880	800	水、油	200	水、空	835	540	10	179
							785	490	10	179
7	30Cr	860	—	油	500	水、油	885	685	11	187
8	35Cr	860	—	油	500	水、油	930	735	11	207
9	40Cr	850	—	油	520	水、油	980	785	9	207
10	45Cr	840	—	油	520	水、油	1030	835	9	217
11	50Cr	830	—	油	520	水、油	1080	930	9	229
12	38CrSi	900	—	油	600	水、油	980	835	12	255
13	12CrMo	900	—	空	650	空	410	265	24	179
14	15CrMo	900	—	空	650	空	440	295	22	179
15	20CrMo <sup>③⑤</sup>	880	—	水、油	500	水、油	885	685	11	197
							845	635	12	197
16	35CrMo	850	—	油	550	水、油	980	835	12	229
17	42CrMo	850	—	油	560	水、油	1080	930	12	217
18	12CrMoV	970	—	空	750	空	440	225	22	241
19	12Cr1MoV	970	—	空	750	空	490	245	22	179
20	38CrMoAl <sup>③</sup>	940	—	水、油	640	水、油	980	835	12	229
							930	785	14	229
21	50CrVA	860	—	油	500	水、油	1275	1130	10	255
22	20CrMn	850	—	油	200	水、空	930	735	10	187
23	20CrMnSi <sup>⑤</sup>	880	—	油	480	水、油	785	635	12	207
24	30CrMnSi <sup>③⑤</sup>	880	—	油	520	水、油	1080	885	8	229
							980	835	10	229
25	35CrMnSiA <sup>⑤</sup>	880	—	油	230	水、空	1620	—	9	229

(续)

序号	牌 号	推荐的热处理制度 <sup>①</sup>					拉伸性能			钢管退火或 高温回火交 货状态布氏 硬度 HBW
		淬火(正火)			回火		抗拉 强度 $R_m$ /MPa	下屈服 强度 <sup>⑥</sup> $R_{eL}$ /MPa	断后伸 长率 A(%)	
		温度/°C		冷却剂	温度/°C	冷却剂				
		第一次	第二次				不小于			
26	20CrMnTi <sup>④⑤</sup>	880	870	油	200	水、空	1080	835	10	217
27	30CrMnTi <sup>④⑤</sup>	880	850	油	200	水、空	1470	—	9	229
28	12CrNi2	860	780	水、油	200	水、空	785	590	12	207
29	12CrNi3	860	780	油	200	水、空	930	685	11	217
30	12Cr2Ni4	860	780	油	200	水、空	1080	835	10	269
31	40CrNiMoA	850	—	油	600	水、油	980	835	12	269
32	45CrNiMoVA	860	—	油	460	油	1470	1325	7	269

① 表中所列热处理温度允许调整范围：淬火 $\pm 20^\circ\text{C}$ ，低温回火 $\pm 30^\circ\text{C}$ ，高温回火 $\pm 50^\circ\text{C}$ 。

② 含硼钢在淬火前可先正火，正火温度应不高于其淬火温度。

③ 按需方指定的一组数据交货；当需方未指定时，可按其中任一组数据交货。

④ 含铬锰钛钢第一次淬火可用正火代替。

⑤ 于 $280 \sim 320^\circ\text{C}$ 等温淬火。

⑥ 拉伸试验时，如不能测定屈服强度，可测定规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替 $R_{eL}$ 。

## 2.2.5 结构用不锈钢无缝钢管

结构用不锈钢无缝钢管适用于一般结构及机械结构。

1) 标记示例：

① 用022Cr17Ni12Mo2钢制造的外径为25mm，壁厚为2mm，定尺长度为6000mm，尺寸精度为普通级的冷拔(轧)钢管，标记为：

WC 022Cr17Ni12Mo2-25 $\times$ 2 $\times$ 6000—GB/T 14975—2002

② 用022Cr17Ni12Mo2钢制造的外径为25mm，壁厚为2mm，定尺长度为6000mm，尺寸精度为高级的冷拔(轧)钢管，标记为：

WC 022Cr17Ni12Mo2-25(PC) $\times$ 2 $\times$ 6000—GB/T 14975—2002

2) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 14975—2002)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格、质量或数量、交货状态、选择性要求及其他特殊要求。

3) 钢管按产品加工方式分为两类，类别和代号为：热轧(挤、扩)钢管(WH)和冷拔(轧)钢管(WC)；钢管按尺寸精度分为两级：普通级(PA)和高级(PC)。

4) 钢管的外径和壁厚见表2-6。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表2-6以外的其他尺寸的钢管，尺寸偏差执行相邻较大规格的规定。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表2-32的规定，当需方要求高级偏差时，应在合同

中注明。

根据需方要求,经供需双方协议,在合同中注明,供机械加工用的钢管可规定机械加工余量。

表 2-32 钢管的外径、壁厚允许偏差(GB/T 14975—2002) (单位:mm)

热轧(挤、扩)钢管				冷拔(轧)钢管			
尺寸		允许偏差		尺寸		允许偏差	
		普通级	高级			普通级	高级
公称外径 <i>D</i>	68 ~ 159	$\pm 1.25\% D$	$\pm 1.0\% D$	公称外径 <i>D</i>	10 ~ 30	$\pm 0.30$	$\pm 0.20$
	> 159 ~ 426	$\pm 1.5\% D$			> 30 ~ 50	$\pm 0.40$	$\pm 0.30$
						> 50	$\pm 0.90\% D$
公称壁厚 <i>S</i>	< 15	+15% <i>S</i> -12.5% <i>S</i>	$\pm 12.5\% S$	公称壁厚 <i>S</i>	$\leq 3$	$\pm 14\% S$	+12.5% <i>S</i> -10% <i>S</i>
	$\geq 15$	+20% <i>S</i> -15% <i>S</i>			> 3	+12.5% <i>S</i> -10% <i>S</i>	$\pm 10\% S$

5) 钢管一般以通常长度交货,通常长度:热轧(挤、扩)钢管为 2000 ~ 12000mm;冷拔(轧)钢管为 1000 ~ 10500mm。

定尺长度和倍尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差分为三级(见表 2-33)。每个倍尺长度留出的切口余量:外径 $\leq 159\text{mm}$ 时为 5 ~ 10mm;外径 $> 159\text{mm}$ 时为 10 ~ 15mm。

特殊用途的钢管,如公称外径与公称壁厚之比大于或等于 10 的不锈钢钢板薄壁钢管、直径 $\leq 30\text{mm}$ 的小直径钢管等的长度偏差,可由供需双方另行协议规定。

范围长度应在通常长度范围内。

表 2-33 全长允许偏差(GB/T 14975—2002)

全长允许偏差等级	全长允许偏差/mm	全长允许偏差等级	全长允许偏差/mm
L1	0 ~ 20	L3	0 ~ 5
L2	0 ~ 10		

注:如合同未注明全长允许偏差等级,钢管全长允许偏差按 L1 执行。

钢管全长弯曲度应不大于总长的 0.15%。

钢管的每米弯曲度:壁厚 $\leq 15\text{mm}$ 时,不大于 1.5mm;壁厚 $> 15\text{mm}$ 时,不大于 2.0mm;热扩管时,不大于 3.0mm。

钢管的两端面应与钢管轴线垂直,并清除毛刺。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

6) 钢管按实际质量交货。根据需方要求,并在合同中注明,钢管也可按理论质量交货。

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-34 的规定,钢管按熔炼成分验收。



表 2-34 钢的牌号和化学成分 (GB/T 14975—2002)

组织类型	序号	牌 号	化学成分(质量分数,%)											其他					
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti								
奥氏体型	1	06Cr19Ni10	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00										
	2	12Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00										
	3	022Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~12.00	18.00~20.00										
	4	06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00				≥5C%						
	5	06Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00									Nb≥10C%	
	6	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.50	2.00~3.00									
	7	022Cr17Ni12Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00									
	8	06Cr17Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	1.80~2.50				5C%~0.70					
	9	1Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	1.80~2.50				5(C%~0.02)~0.80					
	10	0Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	2.50~3.50				5C%~0.70					
	11	1Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	2.50~3.50				5(C%~0.02)~0.80					
	12	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00					5(C%~0.02)~0.80					
	13	06Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00									
	14	022Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00									
	15	022Cr19Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~11.50	17.00~19.00									N:0.12~0.22	
	16	06Cr19Ni10N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.00~10.50	18.00~20.00										N:0.10~0.25
	17	022Cr17Ni12Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~14.50	16.00~18.50	2.0~3.0									0.12~0.22
	18	06Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.0~3.0									0.10~0.22
铁素体型	19	10Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	*	16.00~18.00										
	20	06Cr13	≤0.08	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	*	11.50~13.50										
	21	12Cr13	≤0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	*	11.50~13.50										
马氏体型	22	20Cr13	0.16~0.25	≤1.00	≤1.00	≤0.035	≤0.030	*	12.00~14.00										
	23	022Cr18Ni5Mo3Si2N	≤0.030	1.30~2.00	1.00~2.00	≤0.035	≤0.030	4.50~5.50	18.00~19.00	2.50~3.00									

注: 1. 12Cr18Ni9Ti 不推荐使用。

2. \* 残余元素 Ni ≤ 0.60。

根据需方要求,经供需双方协议,可供应表 2-34 以外牌号的钢管。

如需方要求进行成品分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

8) 钢管经热处理并酸洗交货。成品钢管的推荐热处理制度见表 2-35。

奥氏体型热挤压管,凡是在表 2-35 规定温度范围内淬火,均可视为钢管经过了成品热处理。

凡经整体磨、镗或经保护气氛热处理的钢管,可不经酸洗交货。

供机械加工用钢管可不经酸洗交货。

根据需方要求,并在合同中注明,奥氏体型和奥氏体-铁素体型冷拔(轧)钢管也可以冷加工状态交货,钢管弯曲度、力学性能、压扁试验等由供需双方协议。

经供需双方协议,并在合同中注明,钢管可采用表 2-35 规定以外的其他热处理制度。

热处理状态钢管的纵向力学性能(抗拉强度  $R_m$ ,断后伸长率  $A$ )见表 2-35。根据需方要求,并在合同中注明,可测定钢管的规定非比例伸长应力  $R_{p0.2}$ ,其测定值见表 2-35。

表 2-35 推荐热处理制度及钢管力学性能(GB/T 14975—2002)

组织类型	序号	牌 号	推荐热处理制度	力学性能			密度/ (kg/dm <sup>3</sup> )
				$R_m$ /MPa	$R_{p0.2}$ /MPa	$A$ (%)	
				不小于			
奥氏体	1	06Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.93
	2	12Cr18Ni9	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.90
	3	022Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	175	35	7.93
	4	06Cr18Ni11Ti	920 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.95
	5	06Cr18Ni11Nb	980 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	6	06Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	7	022Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	175	35	7.98
	8	06Cr17Ni12Mo2Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	530	205	35	8.00
	9	1Cr18Ni12Mo2Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	530	205	35	8.00
	10	0Cr18Ni12Mo3Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	530	205	35	8.10
	11	1Cr18Ni12Mo3Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	530	205	35	8.10
	12	1Cr18Ni9Ti	1000 ~ 1100℃, 急冷	520	205	35	7.90
	13	06Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	205	35	7.98
	14	022Cr19Ni13Mo3	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	175	35	7.98
	15	022Cr19Ni10N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	245	40	7.90
	16	06Cr19Ni10N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	275	35	7.90
	17	022Cr17Ni12Mo2N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	245	40	8.00
	18	06Cr17Ni12Mo2N	1010 ~ 1150℃, 急冷	550	275	35	7.80
铁素体型	19	10Cr17	780 ~ 850℃, 空冷或缓冷	410	245	20	7.70



(续)

外径	壁 厚														
	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
1.20	×	×	×	×	×	×	×	×							
1.60	×	×	×	×	×	×	×	×	×						
2.00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×					
2.20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
2.50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
2.80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
3.00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
3.20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
3.40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
3.60	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
3.80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
4.00	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
4.20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
4.50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
4.80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
5.00		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
5.50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
6.00		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

根据需方要求,经供需双方协议,可供表 2-36 以外的其他尺寸的钢管,尺寸偏差执行相邻较大规格的规定。钢管尺寸也可按内径和壁厚或外径和内径供应。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-37 的规定。

表 2-37 尺寸允许偏差(GB/T 3090—2000)

(单位:mm)

尺 寸		允许偏差		尺 寸		允许偏差	
		普 通 级	高 级			普 通 级	高 级
外径	≤1.0	±0.03	±0.02	壁厚	<0.2	$\begin{matrix} +0.03 \\ -0.02 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +0.02 \\ -0.01 \end{matrix}$
	>1.0~2.0	±0.04	±0.02		0.2~0.5	±0.04	±0.03
	>2.0	±0.05	±0.03		>0.5	±10%	±7.5%

注:当需方在合同中未注明钢管尺寸允许偏差时,按普通级供应。

4) 钢管的通常长度为 500~4000mm。每批允许交付质量不超过该批订货钢管总质量 10% 的长度不小于 300mm 的短尺钢管。

定尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为  $^{+15}_0$  mm。

倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为  $^{+20}_0$  mm,每个倍尺长度应留 0~5mm 切口余量。

钢管一般以直条交货,外径不大于 2mm 的钢管允许成盘状交货。钢管两端端面应

与钢管的轴线垂直，并清除毛刺。

5) 钢管应按实际质量交货，也可按理论质量交货。钢管每米的理论质量见 2.2.1 节。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-38。钢管按熔炼成分验收。

表 2-38 钢的牌号和化学成分(GB/T 3090—2000)

序号	牌 号	化学成分(质量分数,%)								
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti
1	06Cr19Ni10	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00 ~ 11.00	17.00 ~ 19.00	—	—
2	022Cr19Ni10	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00 ~ 12.00	18.00 ~ 20.00	—	—
3	06Cr18Ni11Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00	—	>5C%
4	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.50	2.00 ~ 3.00	—
5	022Cr17Ni12Mo2	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00 ~ 15.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	—

根据需方需求，经供需双方协议，可供应表 2-38 以外牌号的钢管。

如需方要求进行成品分析时，应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

7) 钢管以硬态交货。如需方要求软态或半冷硬状态交货须在合同中注明。硬态交货的钢管不作力学性能检验。软态钢管的力学性能见表 2-39。半冷硬态钢管的力学性能由供需双方协议。

表 2-39 软态钢管的力学性能(GB/T 3090—2000)

序号	牌 号	推荐热处理制度	抗拉强度 $R_m$	断后伸长率	密度 /(kg/dm <sup>3</sup> )
			/MPa	A(%)	
			不小于		
1	06Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	35	7.93
2	022Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	35	7.93
3	06Cr18Ni11Ti	920 ~ 1150℃, 急冷	520	35	7.95
4	06Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃, 急冷	520	35	7.90
5	022Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃, 急冷	480	35	7.98

注：对于外径小于 3.2mm，或壁厚小于 0.30mm 的较小直径和较薄壁厚的钢管断后伸长率不小于 25%。

8) 钢管的表面应光亮、洁净，不允许有折叠、裂纹和分层。允许有不大于壁厚公差一半的轻微缺陷存在。

## 2.2.7 不锈钢极薄壁无缝钢管

不锈钢极薄壁无缝钢管主要用于化工、石油、轻工、食品、机械、仪表等工业制造

耐酸容器、输送管道和机械仪表的结构件与制品。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 3089—2008)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格、订购数量(总质量或总长度)及其他特殊要求。

2) 钢管的公称外径( $D$ )和公称壁厚( $S$ )见表2-40。

根据需方要求,经供需双方协商,可供应表2-40以外的其他尺寸钢管。

表2-40 钢管的公称外径和公称壁厚(GB/T 3089—2008) (单位:mm)

公称外径 × 公称壁厚				
10.3 × 0.15	12.4 × 0.20	15.4 × 0.20	18.4 × 0.20	20.4 × 0.20
24.4 × 0.20	26.4 × 0.20	32.4 × 0.20	35.0 × 0.50	40.4 × 0.20
40.6 × 0.30	41.0 × 0.50	41.2 × 0.60	48.0 × 0.25	50.5 × 0.25
53.2 × 0.60	55.0 × 0.50	59.6 × 0.30	60.0 × 0.25	60.0 × 0.50
61.0 × 0.35	61.0 × 0.50	61.2 × 0.60	67.6 × 0.30	67.8 × 0.40
70.2 × 0.60	74.0 × 0.50	75.5 × 0.25	75.6 × 0.30	82.8 × 0.40
83.0 × 0.50	89.6 × 0.30	89.8 × 0.40	90.2 × 0.40	90.5 × 0.25
90.6 × 0.30	90.8 × 0.40	95.6 × 0.30	101.0 × 0.50	102.6 × 0.30
110.9 × 0.45	125.7 × 0.35	150.8 × 0.40	250.8 × 0.40	

钢管的公称外径允许偏差见表2-41。当合同中未注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径的允许偏差按普通级交货。

表2-41 钢管的公称外径允许偏差(GB/T 3089—2008) (单位:mm)

公称外径 $D$	公称外径允许偏差	
	普通级	高级
$\leq 32.4$	$\pm 0.15$	$\pm 0.10$
$> 32.4 \sim 60.0$	$\pm 0.35$	$\pm 0.25$
$> 60.0$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$

钢管公称壁厚的允许偏差见表2-42。当合同中未注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管壁厚的允许偏差按普通级交货。

表2-42 公称壁厚允许偏差(GB/T 3089—2008) (单位:mm)

钢管尺寸		公称壁厚允许偏差	
公称外径 $D$	公称壁厚 $S$	普通级	高级
$\leq 60.0$	$\leq 0.20$	$\pm 0.03$	+0.03 -0.01
	0.25	+0.04 -0.03	+0.03 -0.02
	0.30	$\pm 0.04$	$\pm 0.03$

(续)

钢管尺寸		公称壁厚允许偏差	
公称外径 $D$	公称壁厚 $S$	普通级	高级
≤60.0	0.35	+0.05 -0.04	+0.04 -0.03
	0.40	±0.05	±0.04
	0.50	±0.06	+0.05 -0.04
	0.60	±0.08	±0.05
>60.0	≤0.25	±0.04	±0.03
	0.30	±0.04	+0.04 -0.03
	0.35	±0.05	±0.04
	0.40	±0.05	+0.05 -0.04
	0.45	±0.06	±0.05
	0.50	±0.06	±0.05
	0.60	±0.08	±0.05

3) 钢管的通常长度为 800 ~ 6000mm。

钢管的定尺长度应在通常长度范围内，其长度允许偏差为  $^{+10}_0$  mm。

钢管的倍尺总长度应在通常范围内，每个倍尺长度应留 5mm 的切口余量。全长允许偏差为  $^{+10}_0$  mm。

以热处理状态交货且外径不大于 32.4mm 的钢管，其每米弯曲度应不大于 5mm。外径大于 32.4mm 的钢管或以不经热处理状态交货的钢管，其弯曲度不作要求。

钢管的外形不允许呈扭曲形状。

钢管以实际质量交货。

4) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-43。钢的统一数字代号和新牌号的表示方法按 GB/T 20878 的规定。

表 2-43 钢的牌号和化学成分(GB/T 3089—2008)

GB/T 20878 中的序号	统一数字 代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数,%)								
				C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Ti	Mo
17	S30408	06Cr19- Ni10	0Cr18Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.035	18.00 ~ 20.00	8.00 ~ 11.00	—	—
18	S30403	022Cr19- Ni10	00Cr19- Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.035	18.00 ~ 20.00	8.00 ~ 12.00	—	—

(续)

GB/T 20878 中的序号	统一数字 代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数,%)								
				C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Ti	Mo
39	S31603	022Cr17- Ni12Mo2	00Cr17- Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.035	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	—	2.00~ 3.00
41	S31668	06Cr17Ni- 12Mo2Ti	0Cr18Ni- 12Mo3Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.035	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	≥5C	2.0~ 3.00
55	S32168	06Cr18- Ni11Ti	0Cr18- Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.035	17.00 ~19.00	9.00 ~12.00	5C~ 0.70	—

5) 钢管通常以热处理状态交货。如需方要求其他状态交货,应在合同中注明。以热处理状态交货钢管的力学性能见表 2-44。

表 2-44 力学性能(GB/T 3089—2008)

序号	统一数字 代号	新牌 号	旧牌 号	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	断后伸长率 $A(\%)$
				不小于	
1	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	520	35
2	S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	440	40
3	S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	480	40
4	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0Cr18Ni12Mo3Ti	540	35
5	S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	520	40

6) 钢管的内外表面应光洁,表面粗糙度  $R_a$  应不大于  $1.6\mu m$ 。钢管内外表面不允许有裂纹、折叠、鳞状刺、斑痕、金属瘤、酸洗造成的麻点和网状腐蚀、深度超过壁厚负偏差的擦伤、凹坑和压痕。允许有轻微的螺旋波纹、丝痕和无损伤的凹面以及深度不超过  $0.015mm$  的划伤存在。

## 2.2.8 奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管

适用于耐腐蚀的奥氏体-铁素体型双相不锈钢无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 21833—2008)、交货状态、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(外径×壁厚)、订购的数量、选择性要求(尺寸精度级别)及其他特殊要求。

2) 钢管的公称外径( $D$ )和公称壁厚( $S$ )见 2.2.1 节。根据需方要求,经供需双方协商,可供应 2.2.1 节以外尺寸的钢管。

钢管公称外径和壁厚的允许偏差见表 2-45。当合同中未注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径和壁厚的允许偏差按普通级交货。根据需方要求,经供需双



方协商，并在合同中注明，可供应表 2-45 以外尺寸允许偏差的钢管。

3) 钢管一般以通常长度交货，通常长度为 3000 ~ 12000mm。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应定尺长度和倍尺长度钢管或其他特定长度要求的钢管。定尺和倍尺总长度一般应在通常长度范围内，全长允许偏差为  $^{+15}_0$  mm，每个倍尺长度应留切口余量 5 ~ 10mm。

钢管的弯曲度： $S \leq 15$ mm 时，钢管的弯曲度应不大于 1.5mm/m； $S > 15$  而小于 30mm 时，钢管的弯曲度应不大于 2.0mm/m； $S > 30$ mm 时，钢管的弯曲度应不大于 3.0mm/m。

钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直，并清除切口毛刺。

表 2-45 外径和壁厚的允许偏差 (GB/T 21833—2008) (单位:mm)

制造方法	钢管的尺寸		允许偏差		
			普通级	高级	
热轧(热挤压)钢管	公称外径 $D$	$\leq 51$		$\pm 0.40$	$\pm 0.30$
		$> 51 \sim \leq 219$	$S \leq 35$	$\pm 0.75\% D$	$\pm 0.5\% D$
			$S > 35$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
		$> 219$		$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
	公称壁厚 $S$	$\leq 4.0$		$\pm 0.45$	$\pm 0.35$
		$> 4.0 \sim 20$		$^{+12.5}_{-10}\% S$	$\pm 10\% S$
		$> 20$	$D < 219$	$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$
			$D \geq 219$	$^{+12.5}_{-10}\% S$	$\pm 10\% S$
冷拔(轧)钢管	公称外径 $D$	12 ~ 30		$\pm 0.20$	$\pm 0.15$
		$> 30 \sim 50$		$\pm 0.30$	$\pm 0.25$
		$> 50 \sim 89$		$\pm 0.50$	$\pm 0.40$
		$> 89 \sim 140$		$\pm 0.8\% D$	$\pm 0.7\% D$
		$> 140$		$\pm 1\% D$	$\pm 0.9\% D$
	公称壁厚 $S$	$\leq 3$		$\pm 14\% S$	$^{+12}_{-10}\% S$
		$> 3$		$^{+12}_{-10}\% S$	$\pm 10\% S$

4) 钢管按实际质量交货，也可按理论质量交货。钢管每米理论质量见 2.2.1 节。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-46。

热处理状态交货钢管的纵向力学性能见表 2-47。

壁厚大于等于 1.7mm 的钢管应进行布氏或洛氏硬度试验，钢管的硬度值见表 2-47。

表 2-46 钢的牌号和化学成分 (GB/T 21833—2008)

序号	统一数字 代号	牌 号	化学成分(质量分数,%)										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	Cu	W
1	S21953	022Cr19Ni15Mo3S2N	≤0.030	1.40~ 2.00	1.20~ 2.00	≤0.030	≤0.030	4.30~ 5.20	18.00~ 19.00	2.50~ 3.00	0.05~ 0.10	—	—
2	S22253	022Cr22Ni15Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.020	4.50~ 6.50	21.00~ 23.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.20	—	—
3	S23043	022Cr23Ni4MoCuN	≤0.030	≤1.00	≤2.50	≤0.035	≤0.030	3.00~ 5.50	21.50~ 24.50	0.05~ 0.60	0.05~ 0.20	0.05~ 0.60	—
4	S22053	022Cr23Ni15Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.020	4.50~ 6.50	22.00~ 23.00	3.00~ 3.50	0.14~ 0.20	—	—
5	S25203	022Cr24Ni7Mo4CuN	≤0.030	≤0.80	≤1.50	≤0.035	≤0.020	5.50~ 8.00	23.00~ 25.00	3.00~ 5.00	0.20~ 0.35	0.50~ 3.00	—
6	S22553	022Cr25Ni16Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.030	5.50~ 6.50	24.00~ 26.00	1.20~ 2.00	0.14~ 0.20	—	—
7	S22583	022Cr25Ni7Mo3WCuN	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.030	≤0.030	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	0.10~ 0.30	0.20~ 0.80	0.10~ 0.50
8	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	≤0.030	≤0.80	≤1.20	≤0.035	≤0.020	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 5.00	0.24~ 0.32	≤0.50	—
9	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	≤0.04	≤1.00	≤1.50	≤0.035	≤0.030	4.50~ 6.50	24.00~ 27.00	2.90~ 3.90	0.10~ 0.25	1.50~ 2.50	—
10	S27603	022Cr25Ni7Mo4WCuN <sup>①</sup>	≤0.030	≤1.00	≤1.00	≤0.030	≤0.010	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 4.00	0.20~ 0.30	0.50~ 1.00	0.50~ 1.00
11	S22693	06Cr26Ni14Mo2	≤0.08	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	2.50~ 5.00	23.00~ 28.00	1.00~ 2.00	—	—	—
12	S22160	12Cr21Ni5Ti	0.09~ 0.14	≤0.80	≤0.80	≤0.035	≤0.030	4.80~ 5.80	20.00~ 22.00	—	—	—	—

① 022Cr25Ni7Mo4WCuN 中: Cr% + 3.3Mo% + 16N% ≥ 40%。

表 2-47 推荐热处理制度及钢管力学性能

序号	牌 号	推荐热处理制度		拉 伸 性 能			硬 度 <sup>①</sup>	
				抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ $/(N/mm^2)$	断后 伸长率 $A(\%)$	HBW	HRC
1	022Cr19Ni5Mo3Si2N	980 ~ 1040℃	急冷	630	440	30	290	30
2	022Cr22Ni5Mo3N	1020 ~ 1100℃	急冷	620	450	25	290	30
3	022Cr23Ni4MoCuN	925 ~ 1050℃	急冷 $D \leq 25\text{mm}$	690	450	25		
			急冷 $D > 25\text{mm}$	600	400	25	290	30
4	022Cr23Ni5Mo3N	1020 ~ 1100℃	急冷	655	485	25	290	30
5	022Cr24Ni7Mo4CuN	1080 ~ 1120℃	急冷	770	550	25	310	
6	022Cr25Ni6Mo2N	1050 ~ 1100℃	急冷	690	450	25	280	
7	022Cr25Ni7Mo3WCuN	1020 ~ 1100℃	急冷	690	450	25	290	30
8	022Cr25Ni7Mo4N	1025 ~ 1125℃	急冷	800	550	15	300	32
9	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	$\geq 1040^\circ\text{C}$	急冷	760	550	15	297	31
10	022Cr25Ni7Mo4WCuN	1100 ~ 1140℃	急冷	750	550	25	300	
11	06Cr26Ni4Mo2	925 ~ 955℃	急冷	620	485	20	271	28
12	12Cr21Ni5Ti	950 ~ 1100℃	急冷	590	345	20		

① 表中未规定硬度的牌号提供其硬度实测数据，不作为交货条件。

6) 钢管应经热处理并酸洗交货。经保护气氛热处理的钢管，可不经酸洗交货。

钢管的推荐热处理制度见表 2-47。经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可采用表 2-47 以外的其他热处理制度。

根据需方要求，并在合同中注明，钢管也可以冷加工状态交货，其弯曲度、力学性能、工艺性能、金相组织由供需双方协商。

7) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤存在。这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过公称壁厚的负偏差，清理处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。不超过壁厚负偏差的其他局部缺陷允许存在。

## 2.2.9 冷拔或冷轧精密无缝钢管

适用于制造机械结构、液压设备、汽车零部件等具有特殊尺寸精度和高表面质量要求的冷拔或冷轧精密无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 3639—2009)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格、订购数量(总质量或总长度)、交货状态、制造方法及特殊要求。

表 2-48 尺寸和允许偏差 (单位: mm)

外径和 允许偏差		壁 厚												
		0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4
内径和允许偏差														
4	3 ± 0.15	2.4 ± 0.15	2 ± 0.15	1.6 ± 0.15										
5	4 ± 0.15	3.4 ± 0.15	3 ± 0.15	2.6 ± 0.15										
6	5 ± 0.15	4.4 ± 0.15	4 ± 0.15	3.6 ± 0.15	3 ± 0.15	2.4 ± 0.15	2 ± 0.15							
7	6 ± 0.15	5.4 ± 0.15	5 ± 0.15	4.6 ± 0.15	4 ± 0.15	3.4 ± 0.15	3 ± 0.15							
8	7 ± 0.15	6.4 ± 0.15	6 ± 0.15	5.6 ± 0.15	5 ± 0.15	4.4 ± 0.15	4 ± 0.15	3.6 ± 0.15	3 ± 0.25					
9	8 ± 0.15	7.4 ± 0.15	7 ± 0.15	6.6 ± 0.15	6 ± 0.15	5.4 ± 0.15	5 ± 0.15	4.6 ± 0.15	4 ± 0.25	3.4 ± 0.25				
10	9 ± 0.15	8.4 ± 0.15	8 ± 0.15	7.6 ± 0.15	7 ± 0.15	6.4 ± 0.15	6 ± 0.15	5.6 ± 0.15	5 ± 0.15	4.4 ± 0.25	4 ± 0.25			
12	11 ± 0.15	10.4 ± 0.15	10 ± 0.15	9.6 ± 0.15	9 ± 0.15	8.4 ± 0.15	8 ± 0.15	7.6 ± 0.15	7 ± 0.15	6.4 ± 0.15	6 ± 0.25	5 ± 0.25	4 ± 0.25	
14	13 ± 0.08	12.4 ± 0.08	12 ± 0.08	11.6 ± 0.15	11 ± 0.15	10.4 ± 0.15	10 ± 0.15	9.6 ± 0.15	9 ± 0.15	8.4 ± 0.15	8 ± 0.15	7 ± 0.15	6 ± 0.25	4 ± 0.25
15	14 ± 0.08	13.4 ± 0.08	13 ± 0.08	12.6 ± 0.08	12 ± 0.15	11.4 ± 0.15	11 ± 0.15	10.6 ± 0.15	10 ± 0.15	9.4 ± 0.15	9 ± 0.15	8 ± 0.15	7 ± 0.15	6 ± 0.25
16	15 ± 0.08	14.4 ± 0.08	14 ± 0.08	13.6 ± 0.08	13 ± 0.08	12.4 ± 0.15	12 ± 0.15	11.6 ± 0.15	11 ± 0.15	10.4 ± 0.15	10 ± 0.15	9 ± 0.15	8 ± 0.15	7 ± 0.15
18	17 ± 0.08	16.4 ± 0.08	16 ± 0.08	15.6 ± 0.08	15 ± 0.08	14.4 ± 0.08	14 ± 0.08	13.6 ± 0.15	13 ± 0.15	12.4 ± 0.15	12 ± 0.15	10 ± 0.15	9 ± 0.15	8 ± 0.15
20	19 ± 0.08	18.4 ± 0.08	18 ± 0.08	17.6 ± 0.08	17 ± 0.08	16.4 ± 0.08	16 ± 0.08	15.6 ± 0.15	15 ± 0.15	14.4 ± 0.15	14 ± 0.15	12 ± 0.15	11 ± 0.15	10 ± 0.15
22	21 ± 0.08	20.4 ± 0.08	20 ± 0.08	19.6 ± 0.08	19 ± 0.08	18.4 ± 0.08	18 ± 0.08	17.6 ± 0.08	17 ± 0.15	16.4 ± 0.15	16 ± 0.15	14 ± 0.15	13 ± 0.15	12 ± 0.15
25	24 ± 0.08	23.4 ± 0.08	23 ± 0.08	22.6 ± 0.08	22 ± 0.08	21.4 ± 0.08	21 ± 0.08	20.6 ± 0.08	20 ± 0.08	19.4 ± 0.15	19 ± 0.15	17 ± 0.15	16 ± 0.15	15 ± 0.15
26	25 ± 0.08	24.4 ± 0.08	24 ± 0.08	23.6 ± 0.08	23 ± 0.08	22.4 ± 0.08	22 ± 0.08	21.6 ± 0.08	21 ± 0.08	20.4 ± 0.15	20 ± 0.15	18 ± 0.15	17 ± 0.15	16 ± 0.15
28	27 ± 0.08	26.4 ± 0.08	26 ± 0.08	25.6 ± 0.08	25 ± 0.08	24.4 ± 0.08	24 ± 0.08	23.6 ± 0.08	23 ± 0.08	22.4 ± 0.08	22 ± 0.15	20 ± 0.15	19 ± 0.15	18 ± 0.15
30	29 ± 0.08	28.4 ± 0.08	28 ± 0.08	27.6 ± 0.08	27 ± 0.08	26.4 ± 0.08	26 ± 0.08	25.6 ± 0.08	25 ± 0.08	24.4 ± 0.08	24 ± 0.15	22 ± 0.15	21 ± 0.15	20 ± 0.15
32	31 ± 0.15	30.4 ± 0.15	30 ± 0.15	29.6 ± 0.15	29 ± 0.15	28.4 ± 0.15	28 ± 0.15	27.6 ± 0.15	27 ± 0.15	26.4 ± 0.15	26 ± 0.15	24 ± 0.15	23 ± 0.15	22 ± 0.15
35	34 ± 0.15	33.4 ± 0.15	33 ± 0.15	32.6 ± 0.15	32 ± 0.15	31.4 ± 0.15	31 ± 0.15	30.6 ± 0.15	30 ± 0.15	29.4 ± 0.15	29 ± 0.15	27 ± 0.15	26 ± 0.15	25 ± 0.15
38	37 ± 0.15	36.4 ± 0.15	36 ± 0.15	35.6 ± 0.15	35 ± 0.15	34.4 ± 0.15	34 ± 0.15	33.6 ± 0.15	33 ± 0.15	32.4 ± 0.15	32 ± 0.15	30 ± 0.15	29 ± 0.15	28 ± 0.15
40	39 ± 0.15	38.4 ± 0.15	38 ± 0.15	37.6 ± 0.15	37 ± 0.15	36.4 ± 0.15	36 ± 0.15	35.6 ± 0.15	35 ± 0.15	34.4 ± 0.15	34 ± 0.15	32 ± 0.15	31 ± 0.15	30 ± 0.15

(续)

外径和 允许偏差	壁 厚															
	0.5	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	2.8	3	3.5	4			
	内径和允许偏差															
42			40 ± 0.20	39.6 ± 0.20	39 ± 0.20	38.4 ± 0.20	38 ± 0.20	37.6 ± 0.20	37 ± 0.20	36.4 ± 0.20	36 ± 0.20	35 ± 0.20	34 ± 0.20			
45	± 0.20		43 ± 0.20	42.6 ± 0.20	42 ± 0.20	41.4 ± 0.20	41 ± 0.20	40.6 ± 0.20	40 ± 0.20	39.4 ± 0.20	39 ± 0.20	38 ± 0.20	37 ± 0.20			
48			46 ± 0.20	45.6 ± 0.20	45 ± 0.20	44.4 ± 0.20	44 ± 0.20	43.6 ± 0.20	43 ± 0.20	42.4 ± 0.20	42 ± 0.20	41 ± 0.20	40 ± 0.20			
50			48 ± 0.20	47.6 ± 0.20	47 ± 0.20	46.4 ± 0.20	46 ± 0.20	45.6 ± 0.20	45 ± 0.20	44.4 ± 0.20	44 ± 0.20	43 ± 0.20	42 ± 0.20			
55	± 0.25		53 ± 0.25	52.6 ± 0.25	52 ± 0.25	51.4 ± 0.25	51 ± 0.25	50.6 ± 0.25	50 ± 0.25	49.4 ± 0.25	49 ± 0.25	48 ± 0.25	47 ± 0.25			
60			58 ± 0.25	57.6 ± 0.25	57 ± 0.25	56.4 ± 0.25	56 ± 0.25	55.6 ± 0.25	55 ± 0.25	54.4 ± 0.25	54 ± 0.25	53 ± 0.25	52 ± 0.25			
65	± 0.30		63 ± 0.30	62.6 ± 0.30	62 ± 0.30	61.4 ± 0.30	61 ± 0.30	60.6 ± 0.30	60 ± 0.30	59.4 ± 0.30	59 ± 0.30	58 ± 0.30	57 ± 0.30			
70			68 ± 0.30	67.6 ± 0.30	67 ± 0.30	66.4 ± 0.30	66 ± 0.30	65.6 ± 0.30	65 ± 0.30	64.4 ± 0.30	64 ± 0.30	63 ± 0.30	62 ± 0.30			
75	± 0.35		73 ± 0.35	72.6 ± 0.35	72 ± 0.35	71.4 ± 0.35	71 ± 0.35	70.6 ± 0.35	70 ± 0.35	69.4 ± 0.35	69 ± 0.35	68 ± 0.35	67 ± 0.35			
80			78 ± 0.35	77.6 ± 0.35	77 ± 0.35	76.4 ± 0.35	76 ± 0.35	75.6 ± 0.35	75 ± 0.35	74.4 ± 0.35	74 ± 0.35	73 ± 0.35	72 ± 0.35			
85	± 0.40				82.4 ± 0.40	81.4 ± 0.40	81 ± 0.40	80.6 ± 0.40	80 ± 0.40	79.4 ± 0.40	79 ± 0.40	78 ± 0.40	77 ± 0.40			
90					87 ± 0.40	86.4 ± 0.40	86 ± 0.40	85.6 ± 0.40	85 ± 0.40	84.4 ± 0.40	84 ± 0.40	83 ± 0.40	82 ± 0.40			
95	± 0.45						91 ± 0.45	90.6 ± 0.45	90 ± 0.45	89.4 ± 0.45	89 ± 0.45	88 ± 0.45	87 ± 0.45			
100							96 ± 0.45	95.6 ± 0.45	95 ± 0.45	94.4 ± 0.45	94 ± 0.45	93 ± 0.45	92 ± 0.45			
110	± 0.50						106 ± 0.50	105.6 ± 0.50	105 ± 0.50	104.4 ± 0.50	104 ± 0.50	103 ± 0.50	102 ± 0.50			
120							116 ± 0.50	115.6 ± 0.50	115 ± 0.50	114.4 ± 0.50	114 ± 0.50	113 ± 0.50	112 ± 0.50			
130	± 0.70								125 ± 0.70	124.4 ± 0.70	124 ± 0.70	123 ± 0.70	122 ± 0.70			
140									135 ± 0.70	134.4 ± 0.70	134 ± 0.70	133 ± 0.70	132 ± 0.70			
150	± 0.80										144 ± 0.80	143 ± 0.80	142 ± 0.80			
160											154 ± 0.80	153 ± 0.80	152 ± 0.80			
170	± 0.90										164 ± 0.90	163 ± 0.90	162 ± 0.90			
180												173 ± 0.90	172 ± 0.90			
190	± 1.00											183 ± 1.00	182 ± 1.00			
200												193 ± 1.00	192 ± 1.00			

(续)

外径和 允许偏差		壁 厚													
		4.5	5	5.5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
12															
14		$5 \pm 0.25$													
15	$\pm 0.08$	$6 \pm 0.25$	$5 \pm 0.25$												
16		$7 \pm 0.15$	$6 \pm 0.25$	$5 \pm 0.25$	$4 \pm 0.25$										
18		$9 \pm 0.15$	$8 \pm 0.15$	$7 \pm 0.25$	$6 \pm 0.25$										
20		$11 \pm 0.15$	$10 \pm 0.15$	$9 \pm 0.15$	$8 \pm 0.25$	$6 \pm 0.25$									
22		$13 \pm 0.15$	$12 \pm 0.15$	$11 \pm 0.15$	$10 \pm 0.15$	$8 \pm 0.25$									
25		$16 \pm 0.15$	$15 \pm 0.15$	$14 \pm 0.15$	$13 \pm 0.15$	$11 \pm 0.15$	$9 \pm 0.25$								
26		$17 \pm 0.15$	$16 \pm 0.15$	$15 \pm 0.15$	$14 \pm 0.15$	$12 \pm 0.15$	$10 \pm 0.25$								
28		$19 \pm 0.15$	$18 \pm 0.15$	$17 \pm 0.15$	$16 \pm 0.15$	$14 \pm 0.15$	$12 \pm 0.15$								
30		$21 \pm 0.15$	$20 \pm 0.15$	$19 \pm 0.15$	$18 \pm 0.15$	$16 \pm 0.15$	$14 \pm 0.15$	$12 \pm 0.15$	$10 \pm 0.25$						
32		$23 \pm 0.15$	$22 \pm 0.15$	$21 \pm 0.15$	$20 \pm 0.15$	$18 \pm 0.15$	$16 \pm 0.15$	$14 \pm 0.15$	$12 \pm 0.25$	$10 \pm 0.25$					
35	$\pm 0.15$	$26 \pm 0.15$	$25 \pm 0.15$	$24 \pm 0.15$	$23 \pm 0.15$	$21 \pm 0.15$	$19 \pm 0.15$	$17 \pm 0.15$	$15 \pm 0.15$	$12 \pm 0.25$					
38		$29 \pm 0.15$	$28 \pm 0.15$	$27 \pm 0.15$	$26 \pm 0.15$	$24 \pm 0.15$	$22 \pm 0.15$	$20 \pm 0.15$	$18 \pm 0.15$	$15 \pm 0.15$					
40		$31 \pm 0.15$	$30 \pm 0.15$	$29 \pm 0.15$	$28 \pm 0.15$	$26 \pm 0.15$	$24 \pm 0.15$	$22 \pm 0.15$	$20 \pm 0.15$	$18 \pm 0.15$					

内径和允许偏差

(续)

外径和 允许偏差		壁 厚													
		4.5	5	5.5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22
		内径和允许偏差													
42		33 ± 0.20	32 ± 0.20	31 ± 0.20	30 ± 0.20	28 ± 0.20	26 ± 0.20	24 ± 0.20	22 ± 0.20						
45		36 ± 0.20	35 ± 0.20	34 ± 0.20	33 ± 0.20	31 ± 0.20	29 ± 0.20	27 ± 0.20	25 ± 0.20						
48	± 0.20	39 ± 0.20	38 ± 0.20	37 ± 0.20	36 ± 0.20	34 ± 0.20	32 ± 0.20	30 ± 0.20	28 ± 0.20						
50		41 ± 0.20	40 ± 0.20	39 ± 0.20	38 ± 0.20	36 ± 0.20	34 ± 0.20	32 ± 0.20	30 ± 0.20						
55	± 0.25	46 ± 0.25	45 ± 0.25	44 ± 0.25	43 ± 0.25	41 ± 0.25	39 ± 0.25	37 ± 0.25	35 ± 0.25	31 ± 0.25					
60		51 ± 0.25	50 ± 0.25	49 ± 0.25	48 ± 0.25	46 ± 0.25	44 ± 0.25	42 ± 0.25	40 ± 0.25	36 ± 0.25					
65		56 ± 0.30	55 ± 0.30	54 ± 0.30	53 ± 0.30	51 ± 0.30	49 ± 0.30	47 ± 0.30	45 ± 0.30	41 ± 0.30	37 ± 0.30				
70	± 0.30	61 ± 0.30	60 ± 0.30	59 ± 0.30	58 ± 0.30	56 ± 0.30	54 ± 0.30	52 ± 0.30	50 ± 0.30	46 ± 0.30	42 ± 0.30				
75	± 0.35	66 ± 0.35	65 ± 0.35	64 ± 0.35	63 ± 0.35	61 ± 0.35	59 ± 0.35	57 ± 0.35	55 ± 0.35	51 ± 0.35	47 ± 0.35	43 ± 0.35			
80		71 ± 0.35	70 ± 0.35	69 ± 0.35	68 ± 0.35	66 ± 0.35	64 ± 0.35	62 ± 0.35	60 ± 0.35	56 ± 0.35	52 ± 0.35	48 ± 0.35			
85	± 0.40	76 ± 0.40	75 ± 0.40	74 ± 0.40	73 ± 0.40	71 ± 0.40	69 ± 0.40	67 ± 0.40	65 ± 0.40	61 ± 0.40	57 ± 0.40	53 ± 0.40			
90		81 ± 0.40	80 ± 0.40	79 ± 0.40	78 ± 0.40	76 ± 0.40	74 ± 0.40	72 ± 0.40	70 ± 0.40	66 ± 0.40	62 ± 0.40	58 ± 0.40			
95	± 0.45	86 ± 0.45	85 ± 0.45	84 ± 0.45	83 ± 0.45	81 ± 0.45	79 ± 0.45	77 ± 0.45	75 ± 0.45	71 ± 0.45	67 ± 0.45	63 ± 0.45	59 ± 0.45		
100		91 ± 0.45	90 ± 0.45	89 ± 0.45	88 ± 0.45	86 ± 0.45	84 ± 0.45	82 ± 0.45	80 ± 0.45	76 ± 0.45	72 ± 0.45	68 ± 0.45	64 ± 0.45		
110	± 0.50	101 ± 0.50	100 ± 0.50	99 ± 0.50	98 ± 0.50	96 ± 0.50	94 ± 0.50	92 ± 0.50	90 ± 0.50	86 ± 0.50	82 ± 0.50	78 ± 0.50	74 ± 0.50		
120		111 ± 0.50	110 ± 0.50	109 ± 0.50	108 ± 0.50	106 ± 0.50	104 ± 0.50	102 ± 0.50	100 ± 0.50	96 ± 0.50	92 ± 0.50	88 ± 0.50	84 ± 0.50		
130	± 0.70	121 ± 0.70	120 ± 0.70	119 ± 0.70	118 ± 0.70	116 ± 0.70	114 ± 0.70	112 ± 0.70	110 ± 0.70	106 ± 0.70	102 ± 0.70	98 ± 0.70	94 ± 0.70		
140		131 ± 0.70	130 ± 0.70	129 ± 0.70	128 ± 0.70	126 ± 0.70	124 ± 0.70	122 ± 0.70	120 ± 0.70	116 ± 0.70	112 ± 0.70	108 ± 0.70	104 ± 0.70		
150	± 0.80	141 ± 0.80	140 ± 0.80	139 ± 0.80	138 ± 0.80	136 ± 0.80	134 ± 0.80	132 ± 0.80	130 ± 0.80	126 ± 0.80	122 ± 0.80	118 ± 0.80	114 ± 0.80	110 ± 0.80	
160		151 ± 0.80	150 ± 0.80	149 ± 0.80	148 ± 0.80	146 ± 0.80	144 ± 0.80	142 ± 0.80	140 ± 0.80	136 ± 0.80	132 ± 0.80	128 ± 0.80	124 ± 0.80	120 ± 0.80	
170	± 0.90	161 ± 0.90	160 ± 0.90	159 ± 0.90	158 ± 0.90	156 ± 0.90	154 ± 0.90	152 ± 0.90	150 ± 0.90	146 ± 0.90	142 ± 0.90	138 ± 0.90	134 ± 0.90	130 ± 0.90	
180		171 ± 0.90	170 ± 0.90	169 ± 0.90	168 ± 0.90	166 ± 0.90	164 ± 0.90	162 ± 0.90	160 ± 0.90	156 ± 0.90	152 ± 0.90	148 ± 0.90	144 ± 0.90	140 ± 0.90	
190	± 1.00	181 ± 1.00	180 ± 1.00	179 ± 1.00	178 ± 1.00	176 ± 1.00	174 ± 1.00	172 ± 1.00	170 ± 1.00	166 ± 1.00	162 ± 1.00	158 ± 1.00	154 ± 1.00	150 ± 1.00	146 ± 1.00
200		191 ± 1.00	190 ± 1.00	189 ± 1.00	188 ± 1.00	186 ± 1.00	184 ± 1.00	182 ± 1.00	180 ± 1.00	176 ± 1.00	172 ± 1.00	168 ± 1.00	164 ± 1.00	160 ± 1.00	156 ± 1.00

2) 无缝钢管按交货状态分为5类,类别和代号为:

- ① 冷加工/硬状态: +C。
- ② 冷加工/软状态: +LC。
- ③ 去应力退火状态: +SR。
- ④ 退火状态: +A。
- ⑤ 正火状态: +N。

3) 冷加工(+C、+LC)状态的钢管,其外径和内径允许偏差见表2-48。

热处理(+SR、+A、+N)状态的钢管,其外径和内径允许偏差见表2-49。

表2-49 热处理状态钢管外径和内径的允许偏差(GB/T 3639—2009)

(单位:mm)

壁厚 $S$ /外径 $D$	允许偏差	壁厚 $S$ /外径 $D$	允许偏差
$S/D \geq 1/20$	按表2-48规定的值	$S/D < 1/40$	按表2-48规定值的2.0倍
$1/40 \leq S/D < 1/20$	按表2-48规定值的1.5倍		

钢管通常以外径和壁厚交货。当需方要求以外径和内径或内径和壁厚交货时,应在合同中注明。

钢管壁厚的允许偏差为 $\pm 10\% S$ 或0.10mm(取其较大者)。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供表2-48规定以外尺寸及尺寸允许偏差的钢管。

4) 钢管的通常长度为2000~12000mm。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺或倍尺长度交货。钢管的定尺和倍尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差应符合以下规定:长度 $\leq 5000$ mm时为 ${}^+_3$ mm;长度 $> 5000$ mm时为 ${}^+_10$ mm。

倍尺长度交货的钢管,每个倍尺应留出的切口余量:外径 $\leq 159$ mm时为5~10mm;外径 $> 159$ mm时为10~15mm。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他长度及允许偏差的钢管。

5) 钢管弯曲度应不大于3.0mm/m。外径大于16mm的钢管全长( $L$ )弯曲度: $R_{cu} \leq 500$ MPa时, $\leq 0.15\% L$ ;  $R_{cu} > 500$ MPa时, $\leq 0.20\% L$ 。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的每米弯曲度和全长弯曲度可采用其他规定。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予清除。

钢管的不圆度应不大于外径公差80%。

根据需方要求,钢管的壁厚不均由供需双方协商。

6) 钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货。钢管的每米理论质量按2.2.1节(钢的密度为 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )。



根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管的实际质量与理论质量的允许偏差为:单根钢管为 $^{+10}_{-8}\%$ ;每批最小为10t的钢管为 $\pm 7.5\%$ 。

7) 钢管用10、20、35、45、Q345B钢制造,10、20、35、45钢的化学成分(熔炼分析)应符合GB/T 699的规定;Q345B的化学成分(熔炼分析)应符合GB/T 1591的规定,其中P、S含量(质量分数)均不大于0.030%。

当需方要求作成品分析时,应在合同中注明,成品钢管的化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他牌号的钢管。

8) 钢管以表2-50所列的一种状态交货。

表 2-50 交货状态

交货状态	代 号	说 明
冷加工/硬	+C	最后冷加工之后钢管不进行热处理
冷加工/软	+LC	最后热处理之后进行适当的冷加工
冷加工后去应力退火	+SR	最后冷加工后,钢管在控制气氛中进行去应力退火
退火	+A	最后冷加工之后,钢管在控制气氛中进行完全退火
正火	+N	最后冷加工之后,钢管在控制气氛中进行正火

交货状态钢管的室温纵向力学性能见表2-51。

表 2-51 钢管的力学性能

牌号	交货状态											
	+C		+LC		+SR			+A		+N		
	$R_m$ /MPa	A(%)	$R_m$ /MPa	A(%)	$R_m$ /MPa	$R_{eU}$ /MPa	A(%)	$R_m$ /MPa	A(%)	$R_m$ /MPa	$R_{eU}$ /MPa	A(%)
	不小于											
10	430	8	380	10	400	300	16	335	24	320~450	215	27
20	550	5	520	8	520	375	12	390	21	440~570	255	21
35	590	5	550	7	—	—	—	510	17	$\geq 460$	280	21
45	645	4	630	6	—	—	—	590	14	$\geq 540$	340	18
Q345B	640	4	580	7	580	450	10	450	22	490~630	355	22

注:1.  $R_m$ 表示抗拉强度; $R_{eU}$ 表示上屈服强度,A表示断后伸长率。

2. 受冷加工变形程度的影响,屈服强度非常接近抗拉强度,因此推荐下列关系式计算: +C状态;  
 $R_{eU} \geq 0.8R_m$ ; +LC状态; $R_{eU} \geq 0.7R_m$ 。

3. 推荐下列关系式计算: $R_{eU} \geq 0.5R_m$ 。

4. 外径不大于30mm且壁厚不大于3mm的钢管,其最小上屈服强度可降低10MPa。

9) 钢管的内外表面应光滑,局部凹坑、擦伤和细小划道的深度应不超过0.08mm,这些缺陷处钢管的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

钢管内外表面的其他缺陷可采用适当的方法清除,清理处钢管的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

冷加工状态交货钢管的内外表面允许有来自制造过程的磷酸盐和润滑剂附着层的存在。

热处理状态交货钢管的内外表面允许有不影响表面检查的氧化膜层，但不应有疏松氧化皮。

当需方有特殊要求和其他附加条件时，由供需双方协商并在合同中注明。

### 2.2.10 冷拔异型钢管

冷拔异型钢管是用碳素结构钢、优质碳素结构钢和低合金高强度结构钢，冷拔制成的结构用简单断面异型钢管，适用于各种结构件、工具和机械零部件的生产制造。

1) 标记。20 钢，长边为 50mm，短边为 40mm，壁厚为 3mm，壁厚精度等级为高级的矩形钢管，标记为：

20 钢 D-2 50 × 40 × 3 高-GB/T 3094—2000

2) 钢管按外形分为六类：①方形钢管(D-1)。②矩形钢管(D-2)。③椭圆形钢管(D-3)。④平椭圆形钢管(D-4)。⑤内外六角形钢管(D-5)。⑥直角梯形钢管(D-6)。

3) D-1 方形钢管外形如图 2-6 所示，尺寸和基本参数见表 2-52；D-2 矩形钢管外形如图 2-7 所示，尺寸和基本参数见表 2-53；D-3 椭圆形钢管外形如图 2-8 所示，尺寸和基本参数见表 2-54；D-4 平椭圆形钢管外形如图 2-9 所示，尺寸和基本参数见表 2-55；D-5 内外六角形钢管外形如图 2-10 所示，尺寸和基本参数见表 2-56；D-6 直角梯形钢管外形如图 2-11 所示，尺寸和基本参数见表 2-57。

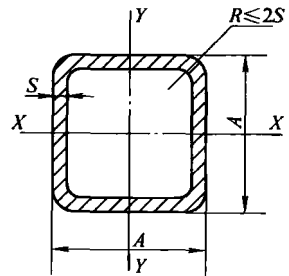


图 2-6 D-1 方形钢管

表 2-52 D-1 方形钢管尺寸和基本参数 (GB/T 3094—2000)

基本尺寸		截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩 J <sub>x</sub> = J <sub>y</sub> /cm <sup>4</sup>	截面模数 W <sub>x</sub> = W <sub>y</sub> /cm <sup>3</sup>	基本尺寸		截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩 J <sub>x</sub> = J <sub>y</sub> /cm <sup>4</sup>	截面模数 W <sub>x</sub> = W <sub>y</sub> /cm <sup>3</sup>
A	S					A	S				
/mm						/mm					
12	0.8	0.348	0.273	0.0739	0.123	20	2.0	1.37	1.08	0.763	0.763
	1.0	0.423	0.332	0.0873	0.146		2.5	1.64	1.29	0.874	0.874
14	1.0	0.503	0.394	0.144	0.206	22	1	0.823	0.646	0.612	0.556
	1.5	0.712	0.559	0.192	0.274		1.5	1.19	0.936	0.850	0.773
16	1.0	0.583	0.458	0.222	0.278		2	1.53	1.20	1.05	0.953
	1.5	0.832	0.653	0.300	0.374	2.5	1.84	1.45	1.21	1.10	
18	1.0	0.663	0.521	0.324	0.360	25	2.5	2.14	1.68	1.86	1.49
	1.5	0.952	0.747	0.442	0.491		3	2.49	1.95	2.08	1.57
20	2.0	1.21	0.952	0.535	0.595	30	2.5	2.64	2.08	3.41	2.27
	1.0	0.743	0.583	0.453	0.453		3	3.01	2.42	3.86	2.58
	1.5	1.07	0.841	0.624	0.624		3.5	3.50	2.75	4.25	2.83
					4		3.89	3.05	4.58	3.05	

(续)

基本尺寸		截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩 $J_x = J_y$ /cm <sup>4</sup>	截面模数 $W_x = W_y$ /cm <sup>3</sup>	基本尺寸		截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩 $J_x = J_y$ /cm <sup>4</sup>	截面模数 $W_x = W_y$ /cm <sup>3</sup>
A	S					A	S				
/mm						/mm					
32	2.5	2.84	2.23	4.21	2.63	55	4	7.89	6.19	34.87	12.58
	3	3.33	2.61	4.79	3.00		5	9.58	7.52	40.95	14.89
	3.5	3.78	2.97	5.29	3.31		6	11.15	8.75	46.13	16.77
	4	4.21	3.30	5.73	3.58		7	12.51	9.90	50.47	18.35
35	2.5	3.14	2.47	5.54	3.22	60	8	13.95	10.95	54.04	19.65
	3	3.69	2.89	6.45	3.68		4	8.69	6.82	46.21	15.4
	3.5	4.20	3.30	7.16	4.09		5	10.58	8.30	54.57	18.19
	4	4.69	3.68	7.78	4.45		6	12.35	9.69	61.82	20.61
	5	5.58	4.38	8.79	5.02		7	14.01	11.00	68.03	22.68
36	2.5	3.24	2.55	6.18	3.43	65	8	15.55	12.21	73.28	24.43
	3	3.81	2.99	7.07	3.93		4	9.49	7.45	59.78	18.39
	3.5	4.34	3.41	7.87	4.37		5	11.58	9.07	70.92	21.82
	4	4.85	3.81	8.56	4.76		6	13.55	10.64	80.72	24.84
	5	5.75	4.53	9.70	5.39		7	15.41	12.10	89.27	27.46
40	2.5	3.64	2.86	8.68	4.34	70	8	17.15	13.47	96.64	29.74
	3	4.29	3.37	9.98	4.99		4	10.29	8.08	75.78	21.65
	3.5	4.90	3.85	11.16	5.58		5	12.58	9.87	90.26	25.79
	4	5.49	4.31	12.21	6.11		6	14.7	11.58	103.1	29.47
	5	6.58	5.16	13.98	6.99		7	16.81	13.19	114.5	32.72
	6	7.55	5.93	15.34	7.67		8	18.75	14.72	124.5	35.57
42	2.5	3.84	3.02	10.15	4.83	75	4	11.09	8.70	94.4	25.17
	3	4.53	3.55	11.70	5.57		5	13.58	10.66	112.8	30.08
	3.5	5.18	4.07	13.10	6.24		6	15.95	12.52	129.4	34.50
	4	5.81	4.56	14.37	6.84		7	18.21	14.29	144.2	38.44
	5	6.98	5.48	16.56	7.87		8	20.35	15.98	157.3	41.94
	6	8.03	6.30	18.22	8.58		4	11.89	9.33	115.9	28.96
45	3.5	5.60	4.40	16.43	7.30	80	5	14.58	11.44	138.9	34.72
	4	6.23	4.94	18.07	8.03		6	17.15	13.46	159.7	39.93
	5	7.58	5.95	20.90	9.29		7	19.61	15.39	178.5	44.63
	6	8.75	6.87	23.19	10.31		8	21.95	17.23	195.4	48.85
	7	9.81	7.80	24.97	11.10		5	16.98	13.33	217.1	47.19
50	4	7.09	5.56	25.56	10.22	92	6	20.03	15.72	251.1	54.59
	5	8.58	6.73	29.81	11.93		7	22.97	18.03	282.3	61.38
	6	9.95	7.81	33.35	13.34		8	25.79	20.25	310.9	67.58
	7	11.21	8.80	36.23	14.49		5	18.58	14.58	282.8	56.57
50	8	12.35	9.70	38.51	15.41	100	6	21.95	17.23	328.2	65.54
							7	25.21	19.79	370.2	74.04
							8	28.35	22.26	408.9	81.78

(续)

基本尺寸		截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩 J <sub>X</sub> = J <sub>Y</sub> /cm <sup>4</sup>	截面模数 W <sub>X</sub> = W <sub>Y</sub> /cm <sup>3</sup>	基本尺寸		截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩 J <sub>X</sub> = J <sub>Y</sub> /cm <sup>4</sup>	截面模数 W <sub>X</sub> = W <sub>Y</sub> /cm <sup>3</sup>	
A	S					A	S					
/mm						/mm						
108	4.5	18.11	14.22	318.52	65.46	125	5	23.36	18.34	552.62	97.72	
	5.0	19.96	15.67	346.99	72.14		6	27.63	21.69	640.89	115.62	
	6.0	23.55	18.49	400.07	85.13		7	31.78	24.95	722.26	132.94	
	7.0	27.02	21.21	448.15	97.61		8	35.79	28.10	796.96	149.66	
	8.0	30.35	23.82	491.42	109.56		10	43.42	34.08	927.18	181.29	
	10.0	36.62	28.75	564.27	131.84		12	50.53	39.67	1033.23	210.4	
	12.0	42.37	33.26	620.05	151.91		14	57.11	44.83	1116.75	236.93	
	12.5	43.73	34.33	631.48	156.57		16	63.17	49.59	1179.33	260.83	
	14.0	47.59	37.36	660.12	169.71		130	5	24.36	19.12	625.68	105.97
	16.5	53.38	41.90	690.13	188.75			6	28.83	22.63	726.64	125.47
18.0	56.46	44.32	698.50	198.48	7	33.18		26.05	820.10	144.36		
110	4.5	18.47	14.50	337.63	68.00	8		37.39	29.35	906.26	162.63	
	5.0	20.36	15.98	367.95	74.95	10		45.42	35.65	1057.63	197.30	
	6.0	24.03	18.86	424.57	88.48	140		5	26.36	20.69	790.56	123.48
	7.0	28.01	21.99	503.4	91.54			6	31.23	24.52	920.43	146.36
	8.0	31.55	24.77	557.9	101.4			7	35.98	28.24	1041.47	168.60
	9.0	34.98	27.46	608.4	110.6			8	40.59	31.86	1153.92	190.18
	10.0	37.42	29.37	600.90	137.26			10.0	49.42	38.79	1354.07	231.33
	12.0	43.33	34.01	661.57	158.30		12.0	57.73	45.32	1522.77	269.71	
	14.0	48.71	38.24	705.79	177.05		14.0	65.51	51.43	1661.89	305.25	
	16.0	53.57	42.05	734.96	193.47		16.0	72.77	57.12	1773.26	337.89	
18.0	57.90	45.45	750.37	207.58	150		6.0	33.63	26.40	1145.91	168.85	
115	4.5	19.37	15.21	388.71			74.55	7.0	38.78	30.44	1299.44	194.70
	5.0	21.36	16.77	424.00		82.21	8.0	43.79	34.38	1443.00	219.85	
	6.0	25.23	19.81	490.15		97.12	10.0	53.42	41.93	1701.21	268.02	
	7.0	28.98	22.75	550.56		111.50	12.0	62.53	49.09	1922.61	313.26	
	8.0	32.59	25.58	605.43		125.32	14.0	71.11	55.82	2109.19	355.49	
	10.0	39.42	30.94	699.32		151.26	16.0	79.17	62.15	2262.95	394.63	
	12.0	47.53	35.90	773.36		174.87	160	6.0	36.03	28.28	1405.48	192.95
	14.0	51.51	40.44	829.04		196.07		7.0	41.58	32.64	1596.83	222.67
	16.0	56.77	44.56	867.80		214.84		8.0	46.99	36.89	1776.7	251.66
	120	4.5	20.27	15.91	444.70	81.40		10.0	57.42	45.07	2103.07	307.39
5.0		22.36	17.55	485.47	89.79	12.0		67.33	52.85	2386.83	360.02	
6.0		26.43	20.75	562.16	106.17	14.0		76.71	60.22	2630.14	409.47	
7.0		30.38	23.85	632.54	121.99	16.0		85.57	67.17	2835.11	455.65	
8.0		34.19	26.84	696.82	137.23	18.0		93.9	73.71	3003.84	498.52	
10.0		41.42	32.51	807.91	165.94	160		6.0	36.03	28.28	1405.48	192.95
12.0		48.13	37.78	897.05	192.23			7.0	41.58	32.64	1596.83	222.67
14.0		54.31	42.63	965.79	216.03		8.0	46.99	36.89	1776.7	251.66	
16.0		59.97	47.08	1015.66	237.3		10.0	57.42	45.07	2103.07	307.39	
120		4.5	20.27	15.91	444.70		81.40	12.0	67.33	52.85	2386.83	360.02
	5.0	22.36	17.55	485.47	89.79		14.0	76.71	60.22	2630.14	409.47	
	6.0	26.43	20.75	562.16	106.17		16.0	85.57	67.17	2835.11	455.65	
	7.0	30.38	23.85	632.54	121.99		18.0	93.9	73.71	3003.84	498.52	
	8.0	34.19	26.84	696.82	137.23		160	6.0	36.03	28.28	1405.48	192.95
	10.0	41.42	32.51	807.91	165.94			7.0	41.58	32.64	1596.83	222.67
	12.0	48.13	37.78	897.05	192.23	8.0		46.99	36.89	1776.7	251.66	
	14.0	54.31	42.63	965.79	216.03	10.0		57.42	45.07	2103.07	307.39	
	16.0	59.97	47.08	1015.66	237.3	12.0		67.33	52.85	2386.83	360.02	
	120	4.5	20.27	15.91	444.70	81.40		14.0	76.71	60.22	2630.14	409.47
5.0		22.36	17.55	485.47	89.79	16.0		85.57	67.17	2835.11	455.65	
6.0		26.43	20.75	562.16	106.17	18.0		93.9	73.71	3003.84	498.52	
7.0		30.38	23.85	632.54	121.99	160		6.0	36.03	28.28	1405.48	192.95
8.0		34.19	26.84	696.82	137.23			7.0	41.58	32.64	1596.83	222.67
10.0		41.42	32.51	807.91	165.94		8.0	46.99	36.89	1776.7	251.66	
12.0		48.13	37.78	897.05	192.23		10.0	57.42	45.07	2103.07	307.39	
14.0		54.31	42.63	965.79	216.03		12.0	67.33	52.85	2386.83	360.02	
16.0		59.97	47.08	1015.66	237.3		14.0	76.71	60.22	2630.14	409.47	
120		4.5	20.27	15.91	444.70		81.40	16.0	85.57	67.17	2835.11	455.65
	5.0	22.36	17.55	485.47	89.79		18.0	93.9	73.71	3003.84	498.52	
	6.0	26.43	20.75	562.16	106.17		160	6.0	36.03	28.28	1405.48	192.95
	7.0	30.38	23.85	632.54	121.99			7.0	41.58	32.64	1596.83	222.67
	8.0	34.19	26.84	696.82	137.23	8.0		46.99	36.89	1776.7	251.66	
	10.0	41.42	32.51	807.91	165.94	10.0		57.42	45.07	2103.07	307.39	
	12.0	48.13	37.78	897.05	192.23	12.0		67.33	52.85	2386.83	360.02	
	14.0	54.31	42.63	965.79	216.03	14.0		76.71	60.22	2630.14	409.47	
	16.0	59.97	47.08	1015.66	237.3	16.0		85.57	67.17	2835.11	455.65	
	120	4.5	20.27	15.91	444.70	81.40		18.0	93.9	73.71	3003.84	498.52
5.0		22.36	17.55	485.47	89.79	160		6.0	36.03	28.28	1405.48	192.95
6.0		26.43	20.75	562.16	106.17			7.0	41.58	32.64	1596.83	222.67
7.0		30.38	23.85	632.54	121.99		8.0	46.99	36.89	1776.7	251.66	
8.0		34.19	26.84	696.82	137.23		10.0	57.42	45.07	2103.07	307.39	
10.0		41.42	32.51	807.91	165.94		12.0	67.33	52.85	2386.83	360.02	
12.0		48.13	37.78	897.05	192.23		14.0	76.71	60.22	2630.14	409.47	
14.0		54.31	42.63	965.79	216.03		16.0	85.57	67.17	2835.11	455.65	
16.0		59.97	47.08	1015.66	237.3		18.0	93.9	73.71	3003.84	498.52	

(续)

基本尺寸		截面面积 <i>F</i> /cm <sup>2</sup>	理论质量 <i>G</i> /(kg/m)	惯性矩 <i>J<sub>x</sub> = J<sub>y</sub></i> /cm <sup>4</sup>	截面模数 <i>W<sub>x</sub> = W<sub>y</sub></i> /cm <sup>3</sup>	基本尺寸		截面面积 <i>F</i> /cm <sup>2</sup>	理论质量 <i>G</i> /(kg/m)	惯性矩 <i>J<sub>x</sub> = J<sub>y</sub></i> /cm <sup>4</sup>	截面模数 <i>W<sub>x</sub> = W<sub>y</sub></i> /cm <sup>3</sup>	
<i>A</i>	<i>S</i>					<i>A</i>	<i>S</i>					
/mm												
180	7.0	47.18	37.04	2321.04	284.22	250	10.0	93.42	73.33	8841.87	781.73	
	8.0	53.39	41.91	2590.73	321.69		12.0	110.53	86.77	10254.22	924.94	
	10.0	65.42	51.35	3086.93	394.12		14.0	127.11	99.78	11556.24	1063.51	
	12.0	76.93	60.39	3527.64	463.14		16.0	143.17	112.39	12751.41	1197.31	
	14.0	87.91	69.01	3915.33	528.65		18.0	158.7	124.58	13843.17	1326.27	
	16.0	98.37	77.22	4252.42	590.55							
	18.0	108.3	85.02	4541.3	648.77							
200	8.0	59.79	46.94	3621	400.25	280	10.0	105.42	82.75	12648.95	987.86	
	10.0	73.42	57.63	4337.63	491.53		12.0	124.93	98.07	14726.82	1170.88	
	12.0	86.53	67.93	4983.59	579.08		14.0	143.91	112.97	16663.46	1348.77	
	14.0	99.11	77.8	5562.26	662.78		16.0	162.37	127.46	18462.79	1521.42	
	16.0	111.17	87.27	6076.38	742.55		18.0	180.3	141.54	20128.71	1688.73	
	18.0	122.7	96.32	6528.64	818.29							

注：以钢管  $R=1.5S$  时，钢的密度为  $7.85\text{kg/dm}^3$  的计算公式：

$$G = 0.0157S(A + A - 2.8584S)$$

式中  $G$ ——每米钢管的质量(kg/m)；

$A$ ——方形钢管的边长(mm)；

$S$ ——方形钢管的公称壁厚(mm)。

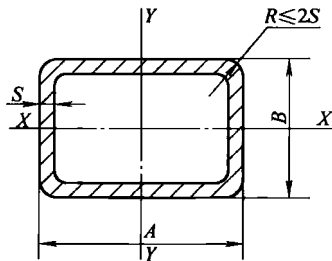


图 2-7 D-2 矩形钢管

表 2-53 D-2 矩形钢管尺寸和基本参数(GB/T 3094—2000)

基本尺寸			截面面积 <i>F</i> /cm <sup>2</sup>	理论质量 <i>G</i> /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>S</i>			<i>J<sub>x</sub></i>	<i>J<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub></i>	<i>W<sub>y</sub></i>
/mm								
10	5	0.8	0.203	0.160	0.0074	0.0239	0.0297	0.0478
		1	0.243	0.191	0.0082	0.0270	0.0329	0.0547
12	5	0.8	0.235	0.185	0.0088	0.0388	0.0354	0.0646
		1	0.283	0.222	0.0099	0.0449	0.0395	0.0748
	6	0.8	0.251	0.197	0.0139	0.0438	0.0462	0.0730
		1	0.303	0.238	0.0157	0.0509	0.0524	0.0849

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数		
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$	
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>		
14	6	0.8	0.283	0.223	0.0160	0.0654	0.0535	0.0935	
		1	0.343	0.269	0.0182	0.0767	0.0608	0.110	
		1.5	0.471	0.370	0.0215	0.0973	0.0715	0.139	
	7	0.8	0.299	0.235	0.0233	0.0724	0.0665	0.104	
		1	0.363	0.285	0.0268	0.0852	0.0765	0.122	
		1.5	0.501	0.394	0.0324	0.109	0.0927	0.156	
	10	0.8	0.347	0.273	0.0545	0.0934	0.109	0.133	
		1	0.423	0.332	0.0640	0.111	0.128	0.158	
		1.5	0.591	0.464	0.0818	0.144	0.164	0.206	
		2	0.731	0.574	0.0925	0.167	0.185	0.238	
	15	6	0.8	0.299	0.235	0.0171	0.0784	0.0571	0.105
			1	0.363	0.285	0.0195	0.0922	0.0651	0.123
1.5			0.501	0.394	0.0230	0.118	0.0768	0.157	
2			0.611	0.480	0.0240	0.133	0.0799	0.177	
16	8	0.8	0.347	0.273	0.0362	0.111	0.0905	0.139	
		1	0.423	0.332	0.0421	0.132	0.105	0.165	
		1.5	0.591	0.464	0.0525	0.173	0.131	0.216	
		2	0.731	0.574	0.0579	0.200	0.145	0.250	
	12	0.8	0.411	0.323	0.0941	0.148	0.157	0.186	
		1	0.503	0.395	0.112	0.177	0.186	0.222	
		1.5	0.711	0.559	0.147	0.236	0.244	0.295	
		2	0.891	0.700	0.170	0.279	0.284	0.349	
18	9	0.8	0.395	0.310	0.0532	0.162	0.118	0.180	
		1	0.483	0.379	0.0624	0.194	0.139	0.215	
		1.5	0.681	0.535	0.0796	0.258	0.177	0.287	
		2	0.851	0.668	0.0897	0.304	0.199	0.337	
	10	0.8	0.411	0.323	0.0680	0.174	0.136	0.194	
		1	0.503	0.395	0.0802	0.208	0.161	0.231	
		1.5	0.711	0.559	0.1037	0.278	0.207	0.309	
		2	0.891	0.700	0.119	0.329	0.237	0.366	
	14	0.8	0.475	0.373	0.149	0.222	0.213	0.246	
		1	0.583	0.458	0.178	0.266	0.255	0.296	
		1.5	0.831	0.653	0.239	0.360	0.341	0.400	
		2	1.051	0.825	0.283	0.432	0.404	0.480	

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
20	8	0.8	0.411	0.323	0.0445	0.197	0.111	0.197
		1	0.503	0.395	0.0520	0.236	0.130	0.236
		1.5	0.711	0.559	0.0654	0.315	0.164	0.315
		2	0.891	0.700	0.0728	0.373	0.182	0.373
	10	0.8	0.443	0.348	0.0748	0.227	0.150	0.227
		1	0.543	0.426	0.0884	0.272	0.177	0.272
		1.5	0.771	0.606	0.115	0.367	0.229	0.367
		2	0.971	0.763	0.132	0.438	0.263	0.438
	12	0.8	0.475	0.373	0.114	0.256	0.190	0.256
		1	0.583	0.458	0.136	0.308	0.226	0.308
		1.5	0.831	0.653	0.180	0.418	0.300	0.418
		2	1.05	0.825	0.211	0.503	0.352	0.503
2.5		1.24	0.976	0.231	0.565	0.385	0.565	
22	9	0.8	0.459	0.361	0.0640	0.271	0.142	0.246
		1	0.563	0.442	0.0753	0.325	0.167	0.295
		1.5	0.801	0.629	0.0967	0.440	0.215	0.400
		2	1.011	0.794	0.110	0.527	0.244	0.479
		2.5	1.19	0.936	0.117	0.589	0.259	0.536
	14	0.8	0.539	0.423	0.177	0.361	0.253	0.328
		1	0.663	0.520	0.212	0.435	0.303	0.396
		1.5	0.951	0.746	0.286	0.598	0.408	0.543
		2	1.21	0.951	0.341	0.727	0.487	0.661
		2.5	1.44	1.13	0.381	0.828	0.544	0.753
24	12	0.8	0.539	0.423	0.134	0.403	0.224	0.336
		1	0.663	0.520	0.160	0.487	0.267	0.406
		1.5	0.951	0.747	0.213	0.669	0.355	0.557
		2	1.21	0.951	0.252	0.815	0.419	0.679
		2.5	1.44	1.13	0.277	0.928	0.462	0.774
25	10	0.8	0.523	0.411	0.0918	0.399	0.184	0.320
		1	0.643	0.505	0.109	0.482	0.217	0.386
		1.5	0.921	0.723	0.142	0.660	0.284	0.528
		2	1.17	0.920	0.164	0.802	0.329	0.642
		2.5	1.39	1.09	0.178	0.910	0.355	0.728

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数		
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$	
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>		
25	15	1	0.743	0.583	0.279	0.626	0.372	0.501	
		1.5	1.07	0.841	0.379	0.868	0.505	0.694	
		2	1.37	1.08	0.457	1.07	0.609	0.854	
		2.5	1.64	1.29	0.515	1.23	0.687	0.983	
28	11	1	0.723	0.567	0.151	0.683	0.274	0.488	
		1.5	1.04	0.818	0.200	0.945	0.363	0.675	
		2	1.33	1.05	0.235	1.16	0.426	0.828	
		2.5	1.59	1.25	0.257	1.33	0.468	0.951	
	14	1	0.783	0.615	0.263	0.792	0.376	0.566	
		1.5	1.13	0.888	0.356	1.10	0.509	0.788	
		2	1.45	1.14	0.428	1.36	0.612	0.973	
		2.5	1.74	1.37	0.482	1.58	0.688	1.13	
	16	1	0.823	0.646	0.357	0.865	0.447	0.618	
		1.5	1.19	0.935	0.489	1.21	0.612	0.863	
		2	1.53	1.20	0.595	1.50	0.743	1.07	
		2.5	1.84	1.45	0.676	1.74	0.845	1.24	
	22	1	0.943	0.740	0.744	1.08	0.677	0.774	
		1.5	1.37	1.08	1.04	1.52	0.945	1.09	
		2	1.77	1.39	1.29	1.90	1.17	1.36	
		2.5	2.14	1.68	1.50	2.23	1.36	1.59	
		3	2.49	1.95	1.67	2.50	1.52	1.79	
		3.5	2.80	2.20	1.80	2.72	1.64	1.94	
	30	12	1.5	1.13	0.888	0.263	1.19	0.439	0.796
			2	1.45	1.14	0.312	1.48	0.520	0.984
2.5			1.74	1.37	0.347	1.71	0.578	1.14	
3			2.01	1.57	0.369	1.89	0.614	1.26	
32	13	1.5	1.22	0.959	0.339	1.48	0.521	0.927	
		2	1.57	1.23	0.406	1.84	0.624	1.15	
		2.5	1.90	1.49	0.454	2.14	0.699	1.34	
		3	2.19	1.72	0.488	2.39	0.751	1.49	
	16	1.5	1.31	1.03	0.553	1.69	0.691	1.07	
		2	1.69	1.33	0.674	2.11	0.842	1.32	
		2.5	2.04	1.60	0.768	2.47	0.961	1.54	
		3	2.37	1.86	0.840	2.77	1.05	1.73	



(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
32	25	1.5	1.58	1.24	1.57	2.32	1.26	1.45
		2	2.05	1.61	1.97	2.92	1.58	1.83
		2.5	2.49	1.96	2.31	3.45	1.85	2.16
		3	2.91	2.28	2.60	3.91	2.08	2.44
35	14	1.5	1.34	1.05	0.439	1.96	0.627	1.12
		2	1.73	1.36	0.530	2.45	0.757	1.40
		2.5	2.09	1.64	0.599	2.86	0.856	1.64
		3	2.43	1.90	0.649	3.21	0.928	1.84
		3.5	2.73	2.14	0.683	3.50	0.975	2.00
36	18	1.5	1.49	1.17	0.811	2.46	0.901	1.37
		2	1.93	1.52	0.998	3.10	1.11	1.72
		2.5	2.34	1.84	1.15	3.65	1.28	2.03
		3	2.73	2.14	1.27	4.13	1.41	2.29
		3.5	3.08	2.42	1.37	4.53	1.52	2.51
	28	2	2.33	1.83	2.85	4.26	2.04	2.36
37	15	2	1.85	1.45	0.661	2.96	0.881	1.60
		2.5	2.24	1.76	0.753	3.47	1.00	1.88
		3	2.61	2.05	0.821	3.91	1.09	2.12
		3.5	2.94	2.31	0.870	4.28	1.16	2.31
		4	3.25	2.55	0.901	4.58	1.20	2.48
40	16	2	2.01	1.58	0.832	3.77	1.04	1.89
		2.5	2.44	1.92	0.953	4.46	1.19	2.23
		3	2.85	2.23	1.05	5.05	1.31	2.52
		3.5	3.22	2.53	1.12	5.55	1.40	2.77
		4	3.57	2.80	1.16	5.97	1.46	2.98
	20	2	2.17	1.70	1.41	4.35	1.41	2.18
		2.5	2.64	2.07	1.64	5.16	1.64	2.58
		3	3.09	2.42	1.83	5.87	1.83	2.93
		3.5	3.50	2.75	1.99	6.48	1.99	3.24
		4	3.86	3.05	2.11	7.01	2.11	3.50
	25	2	2.37	1.86	2.39	5.07	1.91	2.54
		2.5	2.89	2.27	2.82	6.04	2.25	3.02
		3	3.39	2.66	3.18	6.90	2.54	3.45
3.5		3.85	3.02	3.49	7.65	2.79	3.83	
4		4.29	3.36	3.75	8.31	2.99	4.15	
42	30	2	2.65	2.08	3.83	6.53	2.55	3.11

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
45	30	2	2.77	2.18	4.07	7.73	2.71	3.44
		2.5	3.39	2.66	4.83	9.26	3.22	4.12
		3	3.99	3.13	5.51	10.65	3.57	4.73
		3.5	4.55	3.57	6.11	11.90	4.07	5.29
		4	5.09	3.99	6.62	13.01	4.42	5.78
48	30	2	2.89	2.27	4.30	9.06	2.87	3.77
		2.5	3.54	2.78	5.12	10.87	3.41	4.53
50	32	2	3.05	2.40	5.18	10.48	3.24	4.19
		2.5	3.74	2.94	6.18	12.60	3.86	5.04
		3	4.41	3.46	7.07	14.55	4.42	5.82
55	38	2	3.49	2.74	8.36	14.93	4.40	5.43
		2.5	4.29	3.37	10.04	18.03	5.29	6.56
		3	5.07	3.98	11.58	20.91	6.09	7.60
		3.5	5.81	4.56	12.97	23.57	6.83	8.57
		4	6.53	5.12	14.23	26.01	7.49	9.46
60	40	3.5	6.30	4.95	15.84	30.41	7.92	10.14
		4	7.09	5.56	17.42	33.66	8.71	11.22
		5	8.57	6.73	20.15	39.41	10.07	13.14
70	50	4	8.69	6.82	34.05	58.35	13.52	16.67
		5	10.57	8.30	39.98	69.11	15.99	19.75
		6	12.34	9.69	45.04	78.51	18.02	22.43
		7	14.00	10.99	49.29	86.64	19.71	24.75
80	60	4	10.29	8.07	58.79	92.76	19.60	23.19
		5	12.57	9.87	69.75	110.7	23.25	27.68
		6	14.74	11.57	79.40	126.8	26.47	31.70
		7	16.80	13.19	87.81	141.1	29.27	35.28
90	60	4	11.09	8.70	65.07	123.7	21.59	27.48
		5	13.57	10.65	77.33	148.2	25.78	32.93
		6	15.94	12.52	88.18	170.4	29.39	37.86
		7	18.20	14.29	97.70	190.3	32.57	42.30
100	70	5	15.57	12.22	122.0	215.2	34.86	43.04
		6	18.34	14.40	140.1	248.6	40.04	49.73
		7	21.00	16.48	156.4	279.3	44.68	55.86
		8	23.54	18.48	170.9	307.1	48.83	61.43

(续)

基本尺寸			截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
A	B	S			J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
110	50	4.0	12.54	9.84	138.49	49.19	27.51	22.07
		5.0	15.67	12.30	153.01	57.54	31.17	26.61
		6.0	18.81	14.77	160.51	64.52	33.58	30.8
		8.0	25.07	19.68	156.47	74.79	34.81	38.21
	70	5.0	17.67	13.87	219.94	126.96	44.03	40.58
		6.0	21.21	16.65	241.72	144.47	49.39	47.29
		8.0	28.27	22.19	266.32	172.67	56.8	59.38
	75	5	17.07	13.40	155.8	285.8	41.54	51.96
		6	20.14	15.81	179.5	331.4	47.87	60.25
		7	23.10	18.13	201.0	373.4	53.61	67.89
		8	25.94	20.36	220.4	412.1	58.79	74.92
	120	40	4.0	12.54	9.84	143.5	31.9	26.26
5.0			15.67	12.30	154.9	36.93	29.16	21.91
6.0			18.81	14.77	157.78	40.97	30.66	25.27
8.0			25.07	19.68	140.51	46.48	29.65	31.23
60		4.5	15.90	12.48	218.17	88.88	39.69	33.08
		6.0	21.21	16.65	248.68	108.77	46.73	42.08
		8.0	28.27	22.19	261.44	128.89	51.53	52.68
		10.0	35.34	27.74	246.1	142.54	51.3	61.9
80		4.5	17.70	13.89	289.86	172.95	52.19	47.26
		6	21.94	17.22	225.6	430.6	56.40	71.76
		7	25.20	19.78	253.4	486.6	63.35	81.10
		8	28.34	22.25	278.7	538.5	69.67	89.75
	9	31.37	24.63	301.6	586.5	75.41	97.74	
	10.0	39.34	30.88	414.37	294.81	82.76	90.75	
130	85	6	23.74	18.64	278.9	547.8	65.63	84.28
		7	27.30	21.43	314.07	620.5	73.90	95.47
		8	30.74	24.13	346.3	688.4	81.49	105.9
		9	34.07	26.75	375.8	751.6	88.43	115.6
140	40	4.5	15.90	12.48	231.75	40.24	36.46	23.34
		6.0	21.21	16.65	249.2	47.98	40.86	29.39
		8.0	28.27	22.19	233.22	54.84	41.09	36.46
	60	4.5	17.70	13.89	322.21	102.77	49.85	38.08
		6.0	23.61	18.53	369.86	126.34	58.96	48.59
		8.0	31.47	24.70	293.2	150.69	65.53	61.07
		10.0	39.34	30.88	375.43	167.87	65.97	72.03
		12.0	47.21	37.06	321.8	178.84	60.59	81.89

(续)

基本尺寸			截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
A	B	S			J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
140	80	7	28.00	21.98	290.8	715.1	72.70	102.2
		8	31.54	24.76	320.3	794.1	80.08	113.4
		9	34.97	27.45	347.3	867.8	86.81	124.0
		10	38.29	30.05	371.7	936.4	92.92	133.8
	90	6.0	27.21	21.36	563.58	326.5	88.1	80.57
		8.0	36.27	28.47	655.78	400.68	105.85	102.6
		10.0	46.34	35.59	706.91	459.85	117.98	122.37
		12.0	54.41	42.71	720.93	505.32	124.66	140.08
		14.0	63.48	49.83	701.73	538.36	126.09	155.95
	120	7.0	35.94	28.21	863.92	722.03	135.64	133.01
		8.0	41.07	32.24	945.51	797.34	150.55	149.1
		10.0	51.34	40.30	1080.8	929.24	177.07	179.18
		12.0	61.61	48.36	1181.13	1037.59	199.28	206.54
		14.0	71.88	56.43	1249.11	1124.01	217.29	231.34
	150	75	7	28.70	22.53	266.0	814.6	70.93
8			32.34	25.39	292.6	905.3	78.03	120.7
9			35.87	28.16	316.8	990.1	84.47	132.0
10			39.29	30.84	338.6	1069.3	90.29	142.6
160	60	4.5	19.50	15.31	455.77	116.66	61.29	43.09
		5.0	21.67	17.01	483.8	126.33	65.65	47.22
		6.0	26.01	20.42	527.53	143.91	72.94	55.1
		8.0	34.67	27.22	568.47	172.49	81.92	69.46
	65	8	32.34	25.39	220.9	975.4	67.97	121.9
		9	35.87	28.16	238.1	1066.8	73.27	133.3
		10	39.29	30.84	253.4	1152.0	77.98	144.0
		11	42.59	33.43	266.9	1231.2	82.13	153.9
	80	4.5	21.30	16.72	576.23	224.31	76.83	60.86
		6.0	28.41	22.30	689.54	280.89	94.09	78.4
		8.0	37.87	29.73	785.95	343.77	110.78	99.76
		10.0	47.34	37.16	825.04	393.48	120.45	118.94
		12.0	56.81	44.60	812.33	431.29	123.32	136.017
	100	6.5	33.37	26.20	903.18	500.82	123.06	110.84
		8.0	41.07	32.24	1015.5	583.42	141.31	132.31
		10.0	51.34	40.30	1116.16	676.6	159.9	158.69
12.0		61.61	48.36	1165.02	751.78	172.06	182.62	
14.0		71.88	56.43	1166.68	810.41	177.98	204.33	

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
160	120	6.0	33.21	26.07	1033.91	718.25	139.13	129.9
		8.0	44.27	34.75	1257.11	897.86	173.53	167.05
		10.0	55.34	43.44	1426.14	1050.58	202.05	201.24
		12.0	66.41	52.13	1544.84	1178.14	224.81	232.57
		14.0	77.48	60.82	1616.99	1282.23	241.91	261.2
		16.0	88.55	69.51	1646.3	1364.5	253.51	287.31
	150	6.0	36.81	28.90	1310	1208.15	175.32	172.76
		8.0	49.07	38.52	1642.14	1523.74	224.99	223.21
		10.0	61.34	48.15	1926.44	1799.38	270.34	270.18
		12.0	73.61	57.78	2165.47	2037.16	311.42	313.74
		14.0	85.88	67.42	2361.73	2239.12	248.32	353.98
		16.0	98.15	77.05	2517.65	2407.28	381.12	391.05
180	80	6.5	33.37	26.20	969.1	333.12	117.69	93.53
		8.0	41.07	32.24	1062.99	385.41	132.11	111.32
		10.0	51.34	40.30	1122.37	442.81	144.22	133.03
		12.0	61.61	48.36	1112.69	487.36	148.42	152.66
		14.0	71.88	56.43	1040.55	520.32	145.01	170.53
		16.0	82.15	64.49	912.54	542.93	134.32	187.13
	100	6.0	33.21	26.07	1135.99	523.83	135.88	114.64
		8.0	44.27	34.75	1344.37	651.3	165.09	147.07
		10.0	55.34	43.44	1477.5	757.94	186.49	176.76
		12.0	66.41	52.13	1541.21	845.29	200.27	203.88
		14.0	77.48	60.82	1541.28	914.87	206.64	228.62
		16.0	88.55	69.51	1483.43	968.16	205.82	251.27
200	50	6.5	32.07	25.17	876.77	123.29	97.28	58.4
		7.0	34.54	27.11	895.95	128.99	100.42	61.98
		8.0	39.47	30.98	915.92	139.06	104.9	68.82
	80	6.0	33.21	26.07	1217.02	346.74	131.35	96.2
		7.0	38.74	30.41	1322.47	388.89	144.76	109.86
		8.0	44.27	34.75	1402.74	427.05	155.82	122.89
		9.0	49.81	39.10	1458.83	461.41	164.56	135.3

(续)

基本尺寸			截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
A	B	S			J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
200	100	6.0	35.61	27.95	1469.34	576.91	157.45	125.93
		7.0	47.47	37.26	1742.37	719.19	191.4	161.83
		8.0	59.34	46.58	1918.83	839.27	216.36	194.84
		12.0	71.21	55.90	2005.72	938.79	232.55	225.13
		14.0	83.08	65.22	2009.96	1019.33	240.17	252.91
		16.0	94.95	74.54	1938.42	1082.42	239.5	278.48
	18.0	106.82	83.85	1797.91	1129.56	230.82	302.22	
	120	6.0	38.01	29.84	1728.44	874.35	184.27	157.29
		8.0	50.67	39.78	2094.06	1098.91	228.29	202.95
		10.0	63.34	49.72	2364.8	1293.24	263.81	245.36
		12.0	76.01	59.67	2546.82	1459.22	290.97	284.62
		14.0	88.68	69.61	2646.19	1598.67	309.93	320.9
		16.0	101.35	79.56	2668.93	1713.34	320.88	354.39
	18.0	114.02	89.51	2620.99	1804.99	324.04	385.36	
220	200	6.0	50.01	39.26	3471.32	3058.64	331.71	322.08
		8.0	66.67	52.34	4418.16	3916.71	429.4	419.76
		10.0	83.34	65.42	5266.53	4698.97	520.71	512.66
		12.0	100.01	78.51	6020.31	5408.29	605.68	600.85
		14.0	116.68	91.59	6683.34	6047.52	684.36	684.38
		16.0	133.35	104.68	7259.38	6619.45	756.81	763.35
18.0	150.02	117.77	7752.16	7126.81	823.12	837.85		
250	150	6.5	51.57	40.48	3794.52	1893.65	320.8	269.71
		8.0	63.47	49.82	4417.6	2250.42	378.44	325.56
		10.0	79.34	62.28	5112.44	2682.88	445.89	396.39
		12.0	95.21	74.74	5659.06	3068.13	502.7	463.15
		14.0	111.08	87.20	6065.12	3408.49	549.03	525.95
		16.0	12.695	99.66	6338.26	3706.26	585.02	584.93
	200	8.0	71.47	56.10	5828.83	4359.33	495.76	465.87
		10.0	89.34	70.13	6918.03	5240.97	597.7	569.72
		12.0	107.21	84.16	7871.36	6045.35	690.94	668.62
		14.0	125.08	98.19	8694.38	6775.41	775.54	762.65
16.0	142.95	112.22	9392.6	7434.04	851.58	831.89		
300	200	8.0	79.47	62.38	8808.22	5097.04	620.05	542.71
		10.0	99.34	77.98	10423.86	6144.3	744.12	664.8
		12.0	119.21	93.58	11822.04	7107.11	855.97	781.57
		14.0	139.08	109.18	13011.19	7988.56	955.71	893.09
		16.0	15.895	124.78	13999.69	8791.69	1043.44	999.46

(续)

基本尺寸			截面面积 <i>F</i>	理论质量 <i>G</i>	惯性矩		截面模数	
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>S</i>			<i>J<sub>x</sub></i>	<i>J<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub></i>	<i>W<sub>y</sub></i>
/mm			/cm <sup>2</sup>	/(kg/m)	/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
400	200	8.0	95.47	74.94	17482.99	6572.45	914.65	696.4
		10.0	119.34	93.68	20710.53	7950.97	1096.36	854.98
		12.0	143.21	112.42	23509.4	9230.63	1259.58	1007.48
		14.0	167.08	131.16	25893.8	10414.85	1404.46	1153.98

注：以钢管  $R = 1.5S$  时，钢的密度为  $7.85\text{kg/dm}^3$  的计算公式：

$$G = 0.0157S(A + B - 2.8584S)$$

式中  $G$ ——每米钢管的质量(kg/m)；

$A, B$ ——矩形钢管的长与宽(mm)；

$S$ ——矩形钢管的公称壁厚(mm)。

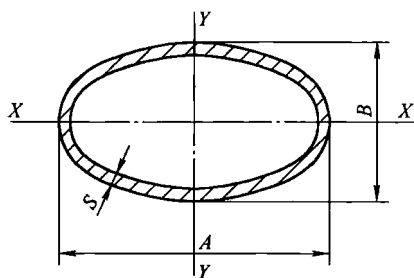


图 2-8 D-3 椭圆形钢管

表 2-54 D-3 椭圆形钢管尺寸和基本参数(GB/T 3094—2000)

基本尺寸			截面面积 <i>F</i>	理论质量 <i>G</i>	惯性矩		截面模数	
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>S</i>			<i>J<sub>x</sub></i>	<i>J<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub></i>	<i>W<sub>y</sub></i>
/mm			/cm <sup>2</sup>	/(kg/m)	/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
6	3	0.5	0.0628	0.0493	0.00060	0.00195	0.00399	0.00651
		0.8	0.0864	0.0678	0.00159	0.00500	0.00793	0.0125
		1.0	0.131	0.103	0.00208	0.00697	0.0104	0.0174
		1.2	0.157	0.123	0.00228	0.00793	0.0114	0.0198
8	4	0.5	0.181	0.142	0.00241	0.00867	0.0121	0.0217
		0.8	0.110	0.0864	0.00331	0.0102	0.0132	0.0205
		1.0	0.168	0.132	0.00452	0.0147	0.0181	0.0293
		1.2	0.204	0.160	0.00508	0.0170	0.0203	0.0340
10	5	0.5	0.238	0.186	0.00548	0.0189	0.0219	0.0379
		0.8	0.126	0.0987	0.00729	0.0129	0.0208	0.0258
		1.0	0.194	0.152	0.0103	0.0187	0.0295	0.0373
		1.2	0.236	0.185	0.0119	0.0218	0.0341	0.0436
	7	0.5	0.275	0.216	0.0132	0.0245	0.0377	0.0489
		0.8	0.126	0.0987	0.00729	0.0129	0.0208	0.0258
		1.0	0.194	0.152	0.0103	0.0187	0.0295	0.0373
		1.2	0.236	0.185	0.0119	0.0218	0.0341	0.0436

(续)

基本尺寸			截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
A	B	S			J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
12	4	0.5	0.118	0.0925	0.00231	0.0143	0.0116	0.0239
		0.8	0.181	0.142	0.00307	0.0207	0.0153	0.0345
		1	0.220	0.173	0.00338	0.0241	0.0169	0.0402
		1.2	0.256	0.201	0.00358	0.0270	0.0179	0.0450
	6	0.5	0.134	0.105	0.00597	0.0182	0.0199	0.0304
		0.8	0.206	0.162	0.00838	0.0266	0.0279	0.0444
		1	0.251	0.197	0.00958	0.0313	0.0319	0.0521
		1.2	0.294	0.231	0.0105	0.0353	0.0351	0.0588
14	7	0.5	0.157	0.123	0.00979	0.0295	0.0280	0.0421
		0.8	0.244	0.191	0.0140	0.0437	0.0400	0.0625
		1	0.298	0.234	0.0162	0.0519	0.0463	0.0741
		1.2	0.351	0.275	0.0180	0.0591	0.0515	0.0844
15	5	0.5	0.149	0.117	0.00481	0.0290	0.0192	0.0386
		0.8	0.231	0.182	0.00662	0.0427	0.0265	0.0569
		1	0.283	0.222	0.00748	0.0505	0.0299	0.0673
		1.2	0.332	0.261	0.00812	0.0573	0.0325	0.0764
16	8	0.5	0.181	0.142	0.0150	0.0449	0.0374	0.0561
		0.8	0.282	0.221	0.0217	0.0671	0.0542	0.0838
		1	0.346	0.271	0.0254	0.0801	0.0634	0.100
		1.2	0.407	0.320	0.0285	0.0918	0.0712	0.115
18	8	0.5	0.196	0.154	0.0166	0.0602	0.0416	0.0669
		0.8	0.306	0.240	0.0241	0.0905	0.0604	0.101
		1	0.377	0.296	0.0283	0.108	0.0707	0.120
		1.2	0.445	0.349	0.0318	0.125	0.0795	0.139
	9	0.5	0.204	0.160	0.0217	0.0648	0.0482	0.0719
		0.8	0.319	0.250	0.0318	0.0974	0.0706	0.108
		1	0.393	0.308	0.0375	0.117	0.0833	0.130
		1.2	0.463	0.364	0.0424	0.135	0.0942	0.150
20	10	0.5	0.228	0.179	0.0302	0.0897	0.0604	0.0897
		0.8	0.357	0.280	0.0446	0.136	0.0892	0.136
		1	0.440	0.345	0.0529	0.164	0.106	0.164
		1.2	0.520	0.408	0.0602	0.189	0.121	0.189
	12	0.8	0.382	0.300	0.0680	0.153	0.113	0.153
		1	0.471	0.370	0.0813	0.185	0.136	0.185
		1.2	0.558	0.438	0.0932	0.214	0.155	0.214
		1.5	0.683	0.536	0.109	0.254	0.181	0.254
24	8	0.8	0.382	0.300	0.0315	0.190	0.0788	0.158
		1	0.471	0.370	0.0370	0.229	0.0925	0.191
		1.2	0.558	0.438	0.0417	0.266	0.104	0.222
		1.5	0.683	0.536	0.0474	0.316	0.119	0.263



(续)

基本尺寸			截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
A	B	S			J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
24	12	0.8	0.432	0.339	0.0799	0.241	0.133	0.200
		1	0.534	0.419	0.0956	0.291	0.159	0.243
		1.2	0.633	0.497	0.110	0.339	0.183	0.282
		1.5	0.778	0.610	0.128	0.405	0.214	0.337
26	13	0.8	0.470	0.369	0.103	0.309	0.158	0.238
		1	0.581	0.456	0.124	0.376	0.190	0.289
		1.2	0.690	0.541	0.142	0.438	0.219	0.337
		1.5	0.848	0.666	0.168	0.524	0.258	0.403
30	10	0.8	0.482	0.379	0.0647	0.381	0.129	0.254
		1	0.597	0.469	0.0769	0.463	0.154	0.309
		1.2	0.708	0.556	0.0878	0.541	0.176	0.361
		1.5	0.871	0.684	0.102	0.649	0.204	0.433
	15	0.8	0.545	0.428	0.162	0.481	0.216	0.321
		1	0.675	0.530	0.195	0.587	0.260	0.391
		1.2	0.803	0.630	0.226	0.688	0.302	0.459
		1.5	0.990	0.777	0.268	0.829	0.358	0.552
	18	0.8	0.583	0.458	0.244	0.542	0.271	0.361
		1	0.723	0.567	0.296	0.662	0.329	0.441
		1.2	0.859	0.675	0.345	0.776	0.383	0.518
		1.5	1.06	0.832	0.412	0.937	0.457	0.624
34	17	0.8	0.621	0.487	0.239	0.708	0.281	0.417
		1	0.769	0.604	0.290	0.864	0.341	0.508
		1.2	0.916	0.719	0.337	1.02	0.396	0.599
		1.5	1.13	0.888	0.403	1.23	0.474	0.724
		2	1.48	1.16	0.496	1.56	0.584	0.918
36	12	0.8	0.583	0.458	0.115	0.670	0.192	0.373
		1	0.723	0.567	0.139	0.819	0.231	0.455
		1.2	0.859	0.675	0.159	0.961	0.266	0.534
		1.5	1.06	0.832	0.187	1.16	0.312	0.644
	18	0.8	0.659	0.518	0.286	0.846	0.318	0.470
		1	0.817	0.641	0.347	1.04	0.386	0.576
		1.2	0.972	0.763	0.405	1.22	0.450	0.677
		1.5	1.20	0.944	0.484	1.48	0.538	0.821
		2	1.57	1.23	0.600	1.87	0.667	1.04
		1	0.974	0.765	0.837	1.51	0.644	0.793
38	26	1.2	1.16	0.911	0.983	1.78	0.756	0.935
		1.5	1.44	1.13	1.19	2.16	0.914	1.14
		2	1.89	1.48	1.50	2.76	1.16	1.45
		1	0.911	0.715	0.483	1.44	0.483	0.718
40	20	1.2	1.09	0.852	0.565	1.69	0.565	0.846
		1.5	1.34	1.05	0.678	2.06	0.679	1.03
		2	1.76	1.38	0.847	2.62	0.847	1.31

(续)

基本尺寸			截面面积 <i>F</i> /cm <sup>2</sup>	理论质量 <i>G</i> /(kg/m)	惯性矩		截面模数		
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>S</i>			<i>J<sub>x</sub></i>	<i>J<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub></i>	<i>W<sub>y</sub></i>	
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>		
43	32	1	1.15	0.900	1.48	2.34	0.927	1.09	
		1.2	1.37	1.08	1.75	2.76	1.09	1.29	
		1.5	1.70	1.33	2.13	3.38	1.33	1.57	
		2	2.23	1.75	2.71	4.34	1.70	2.02	
44	22	1	1.01	0.789	0.651	1.92	0.592	0.875	
		1.2	1.20	0.941	0.763	2.27	0.694	1.03	
		1.5	1.48	1.17	0.920	2.77	0.836	1.26	
		2	1.95	1.53	1.16	3.54	1.05	1.61	
45	15	1	0.911	0.715	0.282	1.64	0.376	0.727	
		1.2	1.09	0.852	0.327	1.93	0.436	0.857	
		1.5	1.34	1.05	0.389	2.35	0.519	1.04	
		2	1.76	1.38	0.478	2.99	0.637	1.33	
	23	1	1.04	0.814	0.734	0.734	2.09	0.638	0.929
		1.2	1.24	0.970	0.861	2.47	0.749	1.10	
		1.5	1.53	1.20	1.04	3.01	0.904	1.34	
		2	2.01	1.58	1.31	3.86	1.14	1.72	
	28	1	1.12	0.875	1.14	2.38	0.813	1.06	
		1.2	1.33	1.05	1.34	2.81	0.957	1.25	
		1.5	1.65	1.29	1.63	3.44	1.16	1.53	
		2	2.17	1.70	2.07	4.41	1.48	1.96	
50	25	1	1.15	0.900	0.969	2.85	0.775	1.27	
		1.2	1.37	1.08	1.14	3.37	0.912	1.35	
		1.5	1.70	1.33	1.38	4.13	1.10	1.65	
		2	2.23	1.75	1.75	5.31	1.40	2.12	
	39	1	1.37	1.07	2.63	3.84	1.35	1.54	
		1.2	1.63	1.28	3.10	4.55	1.59	1.82	
		1.5	2.03	1.59	3.80	5.59	1.95	2.23	
		2	2.67	2.10	4.88	7.21	2.50	2.88	
51	17	1	1.04	0.814	0.418	2.42	0.492	0.947	
		1.2	1.24	0.970	0.488	2.85	0.574	1.12	
		1.5	1.53	1.20	0.584	3.48	0.687	1.36	
		2	2.01	1.58	0.723	4.45	0.851	1.75	
54	28	1	1.26	0.987	1.33	3.70	0.949	1.37	
		1.2	1.50	1.18	1.57	4.38	1.12	1.62	
		1.5	1.86	1.46	1.90	5.36	1.36	1.99	
		2	2.45	1.92	2.43	6.92	1.73	2.56	
55	23	1	1.19	0.937	0.877	3.44	0.762	1.25	
		1.2	1.42	1.12	1.03	4.07	0.895	1.48	
		1.5	1.77	1.39	1.24	4.98	1.08	1.81	
		2	2.32	1.82	1.57	6.41	1.36	2.33	

(续)

基本尺寸			截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
A	B	S			J <sub>x</sub>	J <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
55	35	1	1.38	1.09	2.22	4.47	1.27	1.62
		1.2	1.65	1.30	2.63	5.31	1.50	1.93
		1.5	2.05	1.61	3.21	6.50	1.83	2.37
		2	2.70	2.12	4.12	8.39	2.35	3.05
		2.5	3.34	2.62	4.95	10.18	2.83	3.70
56	28	1	1.29	1.01	1.37	4.04	0.981	1.44
		1.2	1.54	1.21	1.62	4.79	1.16	1.71
		1.5	1.91	1.50	1.97	5.86	1.41	2.09
		2	2.51	1.97	2.51	7.58	1.79	2.71
		2.5	3.10	2.44	2.99	9.16	2.13	3.27
60	20	1	1.23	0.962	0.696	3.97	0.696	1.32
		1.2	1.46	1.15	0.815	4.70	0.815	1.57
		1.5	1.81	1.42	0.982	5.75	0.982	1.92
		2	2.39	1.88	1.23	7.41	1.23	2.47
		2.5	2.95	2.31	1.45	8.95	1.45	2.99
	30	1	1.38	1.09	1.70	4.99	1.14	1.66
		1.2	1.65	1.30	2.01	5.92	1.34	1.97
		1.5	2.05	1.61	2.45	7.27	1.63	2.42
		2	2.70	2.12	3.12	9.40	2.08	3.13
		2.5	3.34	2.62	3.73	11.39	2.49	3.80
64	32	1	1.48	1.16	2.08	6.08	1.39	1.90
		1.2	1.77	1.39	2.46	7.21	1.53	2.25
		1.5	2.19	1.72	2.99	8.86	1.87	2.77
		2	2.89	2.27	3.83	11.48	2.39	3.59
		2.5	3.57	2.81	4.60	13.95	2.87	4.36
65	35	1	1.54	1.21	2.57	6.68	1.47	2.06
		1.2	1.84	1.44	3.03	7.92	1.73	2.44
		1.5	2.29	1.80	3.71	9.74	2.12	3.00
		2	3.02	2.37	4.76	12.64	2.72	3.89
		2.5	3.73	2.93	5.73	15.37	3.27	4.73
66	22	1	1.35	1.06	0.937	5.32	0.852	1.61
		1.2	1.61	1.27	1.10	6.29	1.00	1.91
		1.5	2.00	1.57	1.33	7.73	1.21	2.34
		2	2.64	2.07	1.68	10.00	1.52	3.03
		2.5	3.26	2.56	1.98	12.40	1.80	3.67
70	35	1.5	2.40	1.89	3.96	11.70	2.26	3.34
		2	3.17	2.49	5.09	15.20	2.91	4.34
		2.5	3.93	3.08	6.12	18.52	3.50	5.29
72	24	1.5	2.19	1.72	1.75	10.10	1.46	2.81
		2	2.89	2.27	2.21	13.10	1.85	3.64
		2.5	3.57	2.81	2.63	15.91	2.19	4.42

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
76	38	1.5	2.62	2.05	5.11	15.02	2.69	3.95
		2	3.46	2.71	6.58	19.59	3.46	5.16
		2.5	4.28	3.36	7.94	23.91	4.18	6.29
80	40	1.5	2.76	2.16	5.99	17.62	3.00	4.41
		2	3.64	2.86	7.73	22.97	3.86	5.74
		2.5	4.52	3.55	9.35	28.03	4.67	7.01
81	27	1.5	2.47	1.94	2.53	14.53	1.88	3.59
		2	3.27	2.57	3.23	18.90	2.39	4.67
		2.5	4.05	3.18	3.85	23.02	2.86	5.68
84	42	1.5	2.90	2.28	6.97	20.47	3.32	4.87
		2	3.83	3.01	9.00	26.66	4.29	6.35
		2.5	4.75	3.73	10.91	32.64	5.20	7.77
	56	1.5	3.23	2.53	13.16	24.69	4.70	5.88
		2	4.27	3.35	17.18	32.25	6.14	7.68
		2.5	5.30	4.16	20.96	39.52	7.49	9.41
90	30	1.5	2.16	2.76	3.53	20.08	2.35	4.46
		2	3.64	2.86	4.51	26.16	3.00	5.81
		2.5	4.52	3.55	5.41	32.01	3.60	7.11

注：以钢的密度为  $7.85\text{kg/dm}^3$  的计算公式：

$$G = 0.0123S(A + B - 2S)$$

式中  $G$ ——每米钢管的质量(kg/m)；

$A, B$ ——椭圆形钢管的长轴，短轴(mm)；

$S$ ——椭圆形钢管的公称壁厚(mm)。

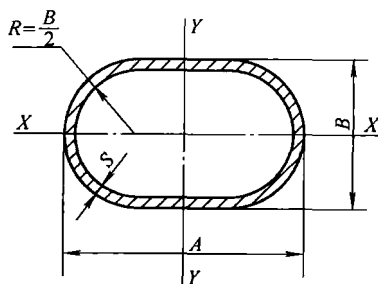


图 2-9 D-4 平椭圆形钢管

表 2-55 D-4 平椭圆形钢管尺寸和基本参数(GB/T 3094—2000)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
6	3	0.8	0.103	0.0811	0.000985	0.00320	0.00657	0.0107
8	4	0.8	0.144	0.113	0.00277	0.00851	0.0138	0.0213
		1	0.174	0.137	0.00305	0.00975	0.0152	0.0244
9	3	0.8	0.151	0.119	0.00159	0.0107	0.0106	0.0237
10	5	0.8	0.186	0.146	0.00598	0.0178	0.0239	0.0357
		1	0.226	0.177	0.00675	0.0208	0.0270	0.0416
12	4	0.8	0.208	0.164	0.00444	0.0275	0.0222	0.0458
		1	0.254	0.200	0.00491	0.0323	0.0246	0.0538
	6	0.8	0.227	0.178	0.0111	0.0323	0.0369	0.0538
		1	0.277	0.218	0.0127	0.0380	0.0424	0.0634
14	7	0.8	0.268	0.210	0.0184	0.0528	0.0527	0.0755
		1	0.329	0.258	0.0214	0.0630	0.0612	0.0900
		1.5	0.469	0.368	0.0268	0.0833	0.0766	0.119
15	5	0.8	0.266	0.209	0.00955	0.0564	0.0382	0.0752
		1	0.326	0.256	0.0108	0.0671	0.0434	0.0895
		1.5	0.465	0.365	0.0127	0.0887	0.0510	0.118
16	8	0.8	0.309	0.243	0.0285	0.0810	0.0713	0.101
		1	0.380	0.298	0.0335	0.0969	0.0837	0.121
		1.5	0.546	0.429	0.0428	0.131	0.107	0.163
17	8.5	0.8	0.330	0.259	0.0347	0.0981	0.0817	0.115
		1	0.406	0.318	0.0409	0.118	0.0962	0.139
		1.5	0.585	0.459	0.0529	0.159	0.124	0.188
		1.8	0.685	0.538	0.0580	0.180	0.136	0.212
		2	0.748	0.588	0.0606	0.192	0.143	0.226
18	6	0.8	0.323	0.253	0.0176	0.101	0.0587	0.112
		1	0.397	0.312	0.0203	0.121	0.0677	0.134
		1.5	0.572	0.449	0.0249	0.164	0.0829	0.182
		1.8	0.670	0.526	0.0264	0.184	0.0881	0.205
		2	0.731	0.574	0.0271	0.196	0.0903	0.218
	9	1	0.431	0.339	0.0494	0.141	0.110	0.157
		1.5	0.623	0.489	0.0643	0.193	0.143	0.214
		1.8	0.731	0.574	0.0709	0.218	0.158	0.242
		2	0.800	0.628	0.0744	0.233	0.165	0.259
20	10	1	0.483	0.379	0.0697	0.198	0.139	0.198
		1.5	0.701	0.550	0.0920	0.272	0.184	0.272
		1.8	0.824	0.647	0.102	0.310	0.205	0.310
		2	0.903	0.709	0.108	0.333	0.216	0.333
21	7	1	0.469	0.368	0.0342	0.198	0.0976	0.188
		1.5	0.679	0.533	0.0431	0.271	0.123	0.258
		1.8	0.798	0.627	0.0466	0.308	0.133	0.294
		2	0.874	0.686	0.0483	0.331	0.138	0.315

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_X$	$J_Y$	$W_X$	$W_Y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
24	8	1	0.540	0.424	0.0532	0.302	0.133	0.251
		1.5	0.786	0.617	0.0686	0.419	0.172	0.349
		1.8	0.927	0.727	0.0752	0.480	0.188	0.400
		2	1.02	0.798	0.0786	0.516	0.197	0.430
	12	1	0.586	0.460	0.126	0.351	0.209	0.293
		1.5	0.855	0.671	0.168	0.491	0.279	0.409
		1.8	1.01	0.792	0.191	0.564	0.318	0.470
		2	1.11	0.870	0.203	0.609	0.339	0.508
25	18.5	1	0.680	0.535	0.311	0.473	0.336	0.379
		1.5	0.996	0.782	0.433	0.667	0.468	0.533
		1.8	1.18	0.926	0.497	0.770	0.537	0.616
		2	1.30	1.02	0.536	0.833	0.580	0.666
26	13	1	0.637	0.500	0.162	0.452	0.249	0.348
		1.5	0.932	0.732	0.221	0.634	0.340	0.488
		1.8	1.10	0.864	0.250	0.732	0.385	0.563
		2	1.21	0.951	0.267	0.792	0.411	0.609
27	8.5	1	0.606	0.475	0.0692	0.457	0.163	0.338
		1.5	0.885	0.695	0.0902	0.600	0.212	0.444
		1.8	1.05	0.820	0.0993	0.690	0.234	0.511
		2	1.15	0.901	0.104	0.748	0.245	0.554
	13.5	1	0.663	0.520	0.183	0.509	0.271	0.377
		1.5	0.971	0.762	0.250	0.715	0.370	0.530
		1.8	1.15	0.901	0.284	0.827	0.420	0.612
		2	1.26	0.992	0.304	0.896	0.450	0.664
30	10	1	0.683	0.536	0.110	0.608	0.221	0.405
		1.5	1.00	0.786	0.147	0.857	0.294	0.571
		2	1.30	1.02	0.173	1.07	0.347	0.716
	15	1	0.740	0.581	0.256	0.707	0.341	0.472
		1.5	1.09	0.853	0.353	1.00	0.470	0.667
		2	1.42	1.11	0.432	1.26	0.576	0.840
34	17	1	0.843	0.662	0.379	1.04	0.446	0.614
		1.5	1.24	0.973	0.529	1.49	0.622	0.874
		2	1.62	1.27	0.655	1.88	0.770	1.11
36	12	1	0.826	0.648	0.198	1.07	0.331	0.596
		1.5	1.22	0.954	0.270	1.53	0.449	0.849
		2	1.50	1.25	0.325	1.93	0.542	1.07
39	13	1	0.897	0.704	0.256	1.37	0.394	0.705
		1.5	1.32	1.04	0.351	1.97	0.539	1.01
		2	1.73	1.36	0.426	2.50	0.656	1.28
40	20	1	0.997	0.783	0.631	1.72	0.632	0.862
		1.5	1.47	1.16	0.890	2.48	0.890	1.24
		2	1.93	1.52	1.11	3.16	1.11	1.58

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
45	15	1	1.04	0.816	0.403	2.14	0.537	0.950
		1.5	1.54	1.21	0.559	3.08	0.745	1.37
		2	2.02	1.58	0.688	3.94	0.917	1.75
50	25	1	1.25	0.924	1.26	3.43	1.01	1.37
		1.5	1.86	1.46	1.81	4.96	1.44	1.99
		2	2.45	1.92	2.29	6.39	1.83	2.56
51	17	1	1.18	0.929	0.597	3.14	0.703	1.23
		1.5	1.75	1.37	0.836	4.54	0.984	1.78
		2	2.30	1.81	1.04	5.84	1.22	2.29
60	20	1	1.40	1.10	0.993	5.17	0.993	1.72
		1.5	2.07	1.63	1.41	7.52	1.41	2.51
		2	2.73	2.14	1.77	9.72	1.77	3.24
60	30	1	1.51	1.19	2.22	5.99	1.48	2.00
		1.5	2.24	1.76	3.20	8.72	2.13	2.91
		2	2.96	2.32	4.09	11.30	2.73	3.77
64	32	1	1.61	1.27	2.71	7.29	1.69	2.28
		1.5	2.40	1.88	3.91	10.7	2.44	3.33
		2	3.17	2.49	5.01	13.8	3.13	4.32
66	22	1	1.54	1.21	1.34	6.92	1.22	2.10
		1.5	2.29	1.80	1.90	10.1	1.73	3.06
		2	3.02	2.37	2.40	13.1	2.18	3.97
69	17	1	1.54	1.21	0.828	7.24	0.974	2.10
		1.5	2.29	1.80	1.16	10.6	1.37	3.06
		2	3.02	2.37	1.45	13.7	1.70	3.97
70	35	1	1.77	1.39	3.57	9.58	2.04	2.74
		1.5	2.63	2.06	5.17	14.0	2.95	4.00
		2	3.47	2.73	6.65	18.2	3.80	5.21
72	24	1.5	2.50	1.96	2.50	13.2	2.08	3.67
		2	3.30	2.59	3.17	17.2	2.64	4.76
		2.5	4.09	3.21	3.78	20.9	3.15	5.81

(续)

基本尺寸			截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$S$			$J_x$	$J_y$	$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
80	40	1.5	3.01	2.37	7.82	21.1	3.91	5.28
		2	3.99	3.13	10.1	27.6	5.05	6.89
		2.5	4.95	3.88	12.2	33.7	6.12	8.43
81	27	1.5	2.82	2.22	3.62	19.0	2.68	4.68
		2	3.73	2.93	4.62	24.7	3.42	6.10
		2.5	4.62	3.63	5.53	30.2	4.09	7.45
90	30	1.5	3.14	2.47	5.03	26.2	3.35	5.81
		2	4.16	3.27	6.45	34.2	4.30	7.59
		2.5	5.16	4.05	7.75	41.9	5.17	9.31

注：以钢的密度为 7.85kg/dm<sup>3</sup> 的计算公式：

$$G = 0.0157S(A + 0.5708B - 1.5708S)$$

式中  $G$ ——每米钢管的质量(kg/m)；

$A, B$ ——平椭圆钢管的长与宽(mm)；

$S$ ——平椭圆钢管的公称壁厚(mm)。

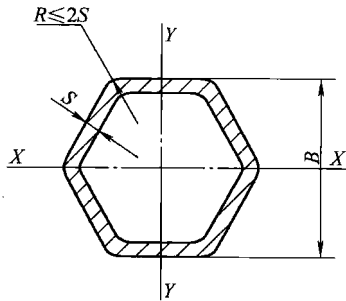


图 2-10 D-5 内外六角形钢管

表 2-56 D-5 内外六角形钢管尺寸和基本参数(GB/T 3094—2000)

基本尺寸		截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩 $J_x = J_y$ /cm <sup>4</sup>	截面模数	
$B$	$S$				$W_x$	$W_y$
/mm				/cm <sup>3</sup>		
8	1.5	0.320	0.251	0.0201	0.0503	0.0436
	2	0.383	0.301	0.0218	0.0544	0.0471
10	1.5	0.424	0.333	0.0445	0.0890	0.0771
	2	0.522	0.410	0.0503	0.101	0.0871



(续)

基本尺寸		截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩 $J_x = J_y$ /cm <sup>4</sup>	截面模数	
$B$	$S$				$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>3</sup>	
12	1.5	0.527	0.414	0.0835	0.139	0.121
	2	0.661	0.519	0.0970	0.162	0.140
14	1.5	0.631	0.496	0.141	0.201	0.174
	2	0.799	0.627	0.167	0.238	0.206
17	1.5	0.787	0.618	0.268	0.315	0.273
	2	1.01	0.791	0.324	0.382	0.331
	2.5	1.201	0.946	0.368	0.433	0.375
	3	1.38	1.09	0.401	0.471	0.408
19	1.5	0.891	0.700	0.385	0.406	0.351
	2	1.15	0.899	0.472	0.496	0.430
	2.5	1.38	1.08	0.541	0.569	0.493
	3	1.59	1.25	0.595	0.626	0.542
22	1.5	1.05	0.822	0.619	0.563	0.488
	2	1.35	1.06	0.767	0.697	0.604
	2.5	1.64	1.29	0.891	0.810	0.701
	3	1.90	1.49	0.992	0.902	0.781
24	2	1.49	1.17	1.02	0.851	0.737
	2.5	1.81	1.42	1.19	0.994	0.861
	3	2.11	1.66	1.34	1.11	0.965
	4	2.64	2.07	1.55	1.29	1.12
27	2	1.70	1.33	1.50	1.11	0.961
	2.5	2.07	1.63	1.76	1.31	1.13
	3	2.42	1.90	1.99	1.48	1.28
	3.5	2.75	2.16	2.19	1.62	1.40
	4	3.06	2.40	2.35	1.74	1.51
30	2	1.91	1.50	2.10	1.40	1.21
	2.5	2.33	1.83	2.49	1.66	1.44
	3	2.73	2.15	2.83	1.89	1.64
	3.5	3.11	2.44	3.13	2.09	1.81
	4	3.47	2.73	3.39	2.26	1.96
32	2	2.05	1.61	2.59	1.62	1.40
	2.5	2.50	1.97	3.08	1.92	1.66
	3	2.94	2.31	3.51	2.19	1.90
	3.5	3.36	2.63	3.89	2.43	2.11
	4	3.75	2.94	4.22	2.64	2.29
36	2	2.32	1.82	3.77	2.09	1.81
	2.5	2.85	2.24	4.50	2.50	2.17
	3	3.36	2.64	5.17	2.87	2.49
	3.5	3.84	3.02	5.76	3.20	2.77
	4	4.31	3.38	6.29	3.50	3.03

(续)

基本尺寸		截面面积 <i>F</i> /cm <sup>2</sup>	理论质量 <i>G</i> /(kg/m)	惯性矩 <i>J<sub>X</sub> = J<sub>Y</sub></i> /cm <sup>4</sup>	截面模数	
<i>B</i>	<i>S</i>				<i>W<sub>X</sub></i>	<i>W<sub>Y</sub></i>
/mm		/cm <sup>3</sup>				
41	3	3.88	3.04	7.89	3.85	3.33
	3.5	4.45	3.49	8.85	4.32	3.74
	4	5.00	3.92	9.72	4.74	4.11
	4.5	5.53	4.34	10.51	5.13	4.44
	5	6.03	4.74	11.22	5.47	4.74
46	3	4.40	3.45	11.43	4.97	4.30
	3.5	5.05	3.97	12.88	5.60	4.85
	4	5.69	4.47	14.21	6.18	5.35
	4.5	6.31	4.95	15.43	6.71	5.81
	5	6.90	5.42	16.55	7.19	6.23
55	3	5.33	4.19	20.22	7.35	6.37
	3.5	6.15	4.82	22.91	8.33	7.21
	4	6.94	5.45	25.42	9.25	8.01
	4.5	7.71	6.05	27.78	10.10	8.75
	5	8.46	6.64	29.97	10.90	9.44
65	3	6.37	5.00	34.28	10.55	9.13
	3.5	7.36	5.78	39.02	12.00	10.40
	4	8.32	6.53	43.51	13.39	11.59
	4.5	9.27	7.28	47.75	14.69	12.72
	5	10.19	8.00	51.76	15.93	13.79
75	4	9.71	7.62	68.62	18.30	15.85
	4.5	10.83	8.50	75.57	20.15	17.45
	5	11.92	9.36	82.18	21.92	18.98
	5.5	13.00	10.20	88.48	23.59	20.43
	6	14.05	11.03	94.47	25.19	21.82
85	4	11.09	8.71	101.9	23.98	20.77
	4.5	12.39	9.72	112.5	26.47	22.93
	5	13.65	10.72	122.7	28.87	25.00
	5.5	14.90	11.70	132.4	31.16	26.98
	6	16.13	12.66	141.8	33.36	28.89
95	4	12.48	9.80	144.5	30.43	26.35
	4.5	13.94	10.95	159.9	33.66	29.15
	5	15.39	12.08	174.7	36.78	31.85
	5.5	16.81	13.19	189.0	39.78	34.45
	6	18.21	14.29	202.7	42.67	36.95

(续)

基本尺寸		截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩 $J_x = J_y$ /cm <sup>4</sup>	截面模数	
$B$	$S$				$W_x$	$W_y$
/mm					/cm <sup>3</sup>	
105	4	13.87	10.88	197.7	37.65	32.60
	4.5	15.50	12.17	219.0	41.72	36.13
	5	17.12	13.44	239.7	45.66	39.54
	5.5	18.71	14.69	259.7	49.46	42.84
	6	20.29	15.92	279.0	53.14	46.02

注：以钢管  $R=1.5S$  时，钢的密度为  $7.85\text{kg/dm}^3$  的计算公式：

$$G=0.02719S(B-1.2327S)$$

式中  $G$ ——每米钢管的质量(kg/m)；

$B$ ——六角钢管的对边距离(mm)；

$S$ ——六角钢管的公称壁厚(mm)。

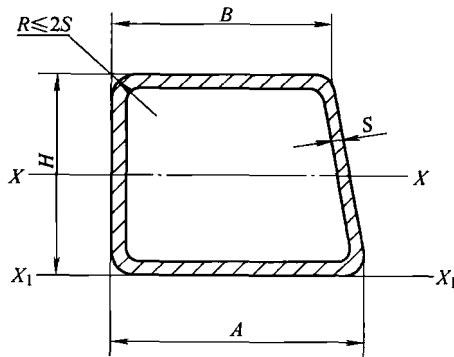


图 2-11 D-6 直角梯形钢管

表 2-57 D-6 直角梯形钢管尺寸和基本参数(GB/T 3094—2000)

公称尺寸				截面面积 $F$ /cm <sup>2</sup>	理论质量 $G$ /(kg/m)	惯性矩		截面模数	
$A$	$B$	$H$	$S$			$J_x$	$J_{x1}$	$W_{xB}$	$W_{xA}$
/mm						/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>	
25	10	30	2	1.68	1.32	1.88	6.51	1.09	5.06
30	25	20	2	1.68	1.32	1.01	3.89	0.980	4.01
		30	1.5	1.59	1.25	2.13	8.25	1.38	5.67
32	25	20	2	1.72	1.35	1.04	3.95	0.998	4.12
35	20	35	1.8	2.07	1.62	3.56	12.95	1.87	8.14
	30	25	2	2.09	1.64	2.00	7.75	1.56	6.36
	25	30	2	2.18	1.71	2.88	10.82	1.82	7.63
45	40	60	1.5	2.95	2.31	15.42	60.42	5.04	20.54
	32	50	1.8	3.01	2.36	10.90	41.09	4.13	17.42

(续)

公称尺寸				截面面积 F /cm <sup>2</sup>	理论质量 G /(kg/m)	惯性矩		截面模数		
A	B	H	S			J <sub>X</sub>	J <sub>X1</sub>	W <sub>XB</sub>	W <sub>XA</sub>	
/mm						/cm <sup>4</sup>		/cm <sup>3</sup>		
50	40	35	1.5	2.27	1.78	4.55	17.42	2.51	10.33	
		30	1.5	2.12	1.66	3.19	12.20	2.05	8.45	
		30	1.7	2.39	1.87	3.55	13.57	2.28	9.40	
	35	60	2.2	4.25	3.34	21.65	81.50	6.82	28.86	
	45	30	1.2		1.77	1.39	2.76	10.79	1.81	7.32
			1.4		2.05	1.61	3.16	12.36	2.07	8.39
			1.7		2.47	1.94	3.73	14.60	2.45	9.91
			1.8		2.61	2.05	3.92	15.32	2.57	10.40
			2		2.89	2.27	4.27	16.71	2.80	11.34
		40	1.8		2.97	2.33	7.62	29.85	3.74	15.19
53	48	47	1.7	3.16	2.48	11.07	43.45	4.64	18.80	
55	50	40	1.8	3.15	2.48	8.29	32.48	4.07	16.50	
60	55	50	1.5	3.10	2.43	12.66	49.77	4.99	20.02	

注:

$$G = \left( 2HS + AS + BS - \frac{\alpha}{\tan \frac{\alpha}{2}} + 0.01746\alpha - 4.7529S^2 \right) \times 0.00785$$

$$\alpha = \arctan \frac{H}{A - B}$$

- 式中 G——每米钢管的质量(kg/m);  
 A——直角梯形钢管的下底(mm);  
 B——直角梯形钢管的上底(mm);  
 H——直角梯形钢管的高度(mm);  
 S——直角梯形钢管的公称壁厚(mm)。

钢管尺寸的允许偏差见表 2-58。

表 2-58 尺寸允许偏差

(单位:mm)

尺 寸	允许偏差		尺 寸	允许偏差	
	普通级	高级		普通级	高级
边长:			壁厚:		
≤30	±0.30	±0.20	≤1	±0.18	±0.12
>30~50	±0.40	±0.30	>1~3	+15% -10%	+12.5% -10.0%
>50~75	±0.80%	±0.70%		>3	+12.5% -10.0%
>75	±1.00%	±0.80%			

注: 尺寸允许偏差应在合同中注明, 如未注明则按普通级交货。

经供需双方协议,也可生产表 2-58 以外尺寸偏差的钢管。  
钢管的边凹凸度见表 2-59。

表 2-59 边凹凸度 (单位:mm)

边长尺寸	边凹凸度 不大于		边长尺寸	边凹凸度 不大于	
	普通级	高级		普通级	高级
≤30	0.20	0.10	>50 ~ 75	0.80%	0.50%
>30 ~ 50	0.30	0.15	>75	0.90%	0.60%

注:等级应在合同中注明,如未注明则按普通级交货。

钢管端面的外圆角半径见表 2-60。

表 2-60 外圆角半径 (单位:mm)

壁厚 S	S ≤ 6	6 < S ≤ 10	S > 10
外圆角半径 R	≤ 2.0S	≤ 2.5S	≤ 3.0S

4) 钢管的通常长度为 1500 ~ 9000mm。

定尺和倍尺长度应在通常长度范围内。定尺长度允许偏差为  $^{+15}_0$  mm, 倍尺全长允许偏差为  $^{+10}_0$  mm, 每个倍尺应留 5 ~ 10mm 的切口余量。

钢管的弯曲度见表 2-61。

表 2-61 弯曲度

精度等级	弯曲度/(mm/m)	总弯曲度(%)	精度等级	弯曲度/(mm/m)	总弯曲度(%)
普通级	≤ 4.0	≤ 0.4	高级	≤ 2.0	≤ 0.2

注:精度等级应在合同中注明,如未注明则按普通级交货。

钢管不得有显著扭转。方形钢管、矩形钢管和直角梯形钢管的扭转值见表 2-62。

表 2-62 扭转值

钢管边长/mm	允许扭转值/(mm/m)	钢管边长/mm	允许扭转值/(mm/m)
≤ 30	≤ 1.5	> 50 ~ 75	≤ 2.5
> 30 ~ 50	≤ 2.0	> 75	≤ 3.0

钢管的两端面应与钢管轴线垂直,并清除毛刺。

钢管按实际质量交货。合同中注明,亦可按理论质量交货(钢的密度为  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )。

5) 钢的牌号采用 10、20、35、45 钢; Q195、Q215、Q235 钢; Q295、Q345 和 Q390 钢,其化学成分(熔炼分析)应分别符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 1591 的规定。

如需方要求进行成品化学分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

根据需方要求,经供需双方协议,也可生产其他牌号的钢管。

6) 钢管用无缝钢管冷拔制造,合同注明也可用焊接钢管冷拔制造。

钢管以冷拔状态交货。根据需方要求,合同注明,也可以热处理状态交货。

冷拔状态交货的钢管,不做力学性能试验。热处理状态交货时,其力学性能见表 2-63。

7) 钢管的内外表面不得有裂纹、折叠和结疤,这些缺陷应完全清除掉。清除深度不得超过公称壁厚的负偏差,清除处的实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。不超过壁厚负偏差的其他缺陷允许存在。

冷加工状态交货钢管的内外表面,允许有来自制造过程中的磷酸盐和润滑剂的附着层。经需方要求,合同注明,供方应予以去除。

结构用冷拔焊接钢管允许内毛刺存在。当有特殊要求时,内毛刺高度应由供需双方协商,合同注明。

表 2-63 力学性能

序号	牌号	抗拉强度	屈服强度	断后伸长率	序号	牌号	抗拉强度	屈服强度	断后伸长率
		$R_m/\text{MPa}$	$R_{eL}/\text{MPa}$	$A(\%)$			$R_m/\text{MPa}$	$R_{eL}/\text{MPa}$	$A(\%)$
		不小于					不小于		
1	10	335	205	24	6	Q215	335	215	22
2	20	390	245	20	7	Q235	375	235	20
3	35	510	305	17	8	Q295	430	295	22
4	45	590	335	14	9	Q345	510	345	21
5	Q195	315	195	22	10	Q390	530	390	18

### 2.2.11 高压化肥设备用无缝钢管

优质碳素钢、低合金钢和合金钢无缝钢管,适用于工作温度为  $-40 \sim 400^\circ\text{C}$ 、工作压力为  $10 \sim 32\text{MPa}$  的化工设备和管道,主要用于输送合成氨、尿素、甲醇等化工介质。

1) 标记。用牌号为 20 钢制造的外径为 89mm、壁厚为 6mm 的钢管。

① 热轧(挤)钢管,外径和壁厚为普通级精度,长度为 4000mm 倍尺,标记为热 20-89×6×4000 倍-GB 6479-2000。

② 冷拔(轧)钢管,外径为高级精度,壁厚为普通级精度,长度为 4000mm,标记为

冷 20-89 高×6×4000-GB 6479-2000。

2) 钢管的外径为 14 ~ 426mm, 壁厚不大于 45mm, 具体规格见表 2-64。根据需方要求, 经供需双方协商, 可生产表 2-64 规定以外规格的钢管。

外径和壁厚的允许偏差见表 2-64。

表 2-64 外径和壁厚的允许偏差(GB 6479—2000)

钢管种类	钢管尺寸 /mm	允许偏差			钢管种类	钢管尺寸 /mm	允许偏差		
		普通级	高级				普通级	高级	
热轧 (挤压) 钢管	外径 <i>D</i>	≤159	±1.0%	±0.75%	冷拔(轧) 钢管	外径 <i>D</i>	14 ~ 30	±0.20mm	±0.15mm
			(最小值为 ±0.5 mm)	(最小值为 ±0.3 mm)			>30 ~ 50	±0.30mm	±0.25mm
	>50	±0.75%	±0.6%						
	壁厚 <i>S</i>	≤20	+15% -10%	±10%		壁厚 <i>S</i>	≤3.0	+12.5% -10%	±10%
>20		+12.5% -10.0%	±10%	>3.0	±10%		±7.5%		

注: 热扩钢管的外径允许偏差为 ±1.0%, 壁厚允许偏差为 ±15%。

当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时, 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级的规定。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可生产表 2-64 以外尺寸允许偏差的钢管。

3) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。

经供需双方协商, 可交付不超过该批钢管交货总质量 5% 的长度不小于 3000mm 的短尺钢管。

钢管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内, 全长允许偏差为  $^{+20}_0$  mm。

每个倍尺长度留出的切口余量: 外径 ≤ 159mm 时为 5 ~ 10mm; 外径 > 159mm 时为 10 ~ 15mm。

钢管的弯曲度: 壁厚 ≤ 15mm 时, 不大于 1.5mm/m; 壁厚 > 15 ~ 30mm 时, 不大于 2.0mm/m; 壁厚 > 30mm 或外径大于 351mm 时, 不大于 3.0mm/m。

钢管的两端端面应与钢管的轴线垂直, 切口毛刺应予以清除。

4) 钢管按实际质量交货, 亦可按理论质量交货。钢管理论质量的计算见 2.2.1 节, 钢的密度按 7.85kg/dm<sup>3</sup>。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 交货钢管的实际质量与理论质量的偏差: 单根钢管为 ±10%; 每批最少为 10t 的钢管为 ±7.5%。

5) 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)见表 2-65。钢管按熔炼成分验收。

表 2-65 钢的牌号及化学成分

牌号	化学成分(质量分数,%)										
	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Nb	Ni	P	S
	不大于										
10	0.07 ~ 0.14	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
20	0.17 ~ 0.24	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
Q345	0.12 ~ 0.20	0.20 ~ 0.60	1.20 ~ 1.60	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030
Q390	0.12 ~ 0.18	0.20 ~ 0.60	1.20 ~ 1.60	—	—	0.04 ~ 0.12	—	—	—	0.030	0.030
10MoWVNb	0.07 ~ 0.13	0.50 ~ 0.80	0.50 ~ 0.80	—	0.60 ~ 0.90	0.30 ~ 0.50	0.50 ~ 0.90	0.06 ~ 0.12	—	0.030	0.030
12CrMo	0.08 ~ 0.15	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.55	—	—	—	—	0.030	0.030
15CrMo	0.12 ~ 0.18	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.80 ~ 1.10	0.40 ~ 0.55	—	—	—	—	0.030	0.030
12Cr5Mo	≤0.15	≤0.50	≤0.60	4.00 ~ 6.00	0.45 ~ 0.60	—	—	—	≤0.60	0.030	0.030
12Cr2Mo	0.80 ~ 0.15	≤0.50	0.40 ~ 0.70	2.0 ~ 2.50	0.90 ~ 1.20	—	—	—	—	0.030	0.030
12SiMoVNb	0.08 ~ 0.14	0.50 ~ 0.80	0.60 ~ 0.90	—	0.90 ~ 1.10	0.30 ~ 0.50	—	0.04 ~ 0.08	—	0.030	0.030

钢中残余元素含量见表 2-66。

表 2-66 钢中各牌号残余元素含量

牌号	残余元素(质量分数,%)不大于					牌号	残余元素(质量分数,%)不大于				
	Ni	Cr	Cu	Mo	V		Ni	Cr	Cu	Mo	V
10	0.25	0.15	0.20	—	—	其他	0.30	0.30	0.20	—	—
20	0.25	0.25	0.20	0.15	0.08						

氧气转炉钢的氮含量(质量分数)应不大于 0.008%。

根据需方要求,并在合同中注明,低温用 20 钢的碳含量(质量分数)应为 0.17%~0.22%。

当需方要求作成品分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

6) 钢及管坯的制造方法按 YB/T 5137 的规定。钢管应采用热轧(挤压、扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。需方指定某一种制造方法时,应在合同中注明。

钢管按表 2-67 规定的热处理制度进行热处理后交货。热处理制度应填写在质量证



说明书中。

表 2-67 钢管的热处理制度

序号	牌号	热处理制度	序号	牌号	热处理制度
1	10	正火	6	15CrMo	930 ~ 960℃ 正火, 680 ~ 720℃ 回火, 保温时间; 周期式炉大于 2h, 连续炉大于 1h
2	20	正火			
3	Q345	正火	7	12Cr2Mo	900 ~ 960℃ 正火, 700 ~ 750℃ 回火, 也可先加热至 900 ~ 960℃, 炉冷至 700℃, 保温 1h 以上, 空冷
4	Q390	正火			
5	12CrMo	900 ~ 930℃ 正火, 670 ~ 720℃ 回火, 保温时间; 周期式炉大于 2h, 连续炉大于 1h	8	10MoWVNb	970 ~ 990℃ 正火, 730 ~ 750℃ 回火, 或 800 ~ 820℃ 高温退火
			9	12Cr5Mo	退火
			10	12SiMoVNB	980 ~ 1020℃ 正火, 710 ~ 750℃ 回火

注: 热轧管终轧温度符合正火温度时, 可以代替正火。

交货状态钢管的室温纵向力学性能见表 2-68。

表 2-68 钢管的力学性能

序号	牌号	力学性能				
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)	断面收缩率 $Z$ (%)	冲击吸收能量 $KV_2$
				不小于		
1	10	335 ~ 490	205	24	—	—
2	20	410 ~ 550	245	24	—	39
3	Q345	490 ~ 670	320	21	—	47
4	Q390	510 ~ 690	350	19	—	47
5	12CrMo	410 ~ 560	205	21	—	55
6	15CrMo	440 ~ 640	235	21	—	47
7	12Cr2Mo	450 ~ 600	280	20	—	38
8	10MoWVNb	470 ~ 670	295	19	—	62
9	12Cr5Mo	390 ~ 590	195	22	—	94
10	12SiMoVNB	≥470	315	19	50	47

注: 用 12Cr2Mo 钢制造的钢管, 当外径不大于 30mm 且壁厚不大于 3mm 时, 其屈服强度允许降低 10MPa。其他牌号当壁厚大于 16 ~ 40mm 时, 屈服强度允许降低 10MPa。

生产厂应提供 10、20 和 Q345 钢管的夏比(V 型缺口)低温冲击试验结果, 试验温度按表 2-69 的规定, 冲击吸收能量不作交货条件。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,10、20、Q345 钢管夏比(V型缺口)冲击试验的试验温度及冲击吸收能量见表 2-69。10 钢管也可做  $-30^{\circ}\text{C}$  的夏比(V型缺口)冲击试验,数值由双方协商。

表 2-69 低温冲击性能

牌号	试验温度/ $^{\circ}\text{C}$	试样方向	冲击吸收能量 $KV_2/J$	
			试样尺寸/mm	
			10 × 10 × 55	5 × 10 × 55
10	-20	纵向	$\geq 18$	$\geq 12$
20				
Q345	-40		$\geq 21$	$\geq 14$

注:外径不小于 57mm,且壁厚不小于 14mm 时,应做标准尺寸试样的冲击试验,外径不小于 49mm,且壁厚不小于 8mm 时,应做宽度为 5mm 的小尺寸试样的冲击试验。

## 2.2.12 石油裂化用无缝钢管

石油裂化用无缝钢管适用于石油化工的炉管、热交换器管和压力管道。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 9948—2006)、产品名称、牌号、订购数量(总质量或总长度)、尺寸规格(外径  $D$  × 壁厚  $S$ )及精度等级、制造方法及特殊要求。

2) 钢管按产品制造方式分为两类:热轧(挤压、扩)钢管(WH)和冷拔(轧)钢管(WC)。

3) 钢管的外径和壁厚见表 2-70。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-70。当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可生产表 2-70 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-70 钢管的外径和壁厚允许偏差(GB 9948—2006) (单位:mm)

分类代号	制造方式	钢管公称尺寸		允许偏差	
				普通级	高级
WH	热轧(挤压) 钢管	外径 $D$	$\leq 50$	$\pm 0.50$	$\pm 0.30$
			$> 50 \sim 159$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
			$> 159$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.9\% D$
		壁厚 $S$	$\leq 20$	+15% $S$ -10% $S$	$\pm 10\% S$
			$> 20$	+12.5% $S$ -10% $S$	$\pm 10\% S$

(续)

分类代号	制造方式	钢管公称尺寸		允许偏差	
				普通级	高级
WH	热扩钢管	外径 $D$	全部	$\pm 1\% D$	
		壁厚 $S$	全部	$\pm 15\% S$	
WC	冷拔(轧) 钢管	外径 $D$	14 ~ 30	$\pm 0.20$	$\pm 0.15$
			> 30 ~ 50	$\pm 0.30$	$\pm 0.25$
			> 50	$\pm 0.75\% D$	$\pm 0.6\% D$
		壁厚 $S$	$\leq 3.0$	+12.5% $S$ -10% $S$	$\pm 10\% S$
			> 3.0	$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$

4) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。经供需双方协商, 可交付长度不小于 3000mm 的短尺钢管, 但其质量不应超过该批钢管交货总质量的 5%。

根据需方要求, 并在合同中注明, 钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内, 其允许偏差: 长度  $\leq 6000\text{mm}$  时为 0 ~ 10mm; 长度  $> 6000\text{mm}$  时为 0 ~ 15mm。

每个倍尺长度留出的切口余量: 外径  $\leq 159\text{mm}$  时为 5 ~ 10mm; 外径  $> 159\text{mm}$  时为 10 ~ 15mm。

钢管的弯曲度: 壁厚  $\leq 15\text{mm}$  时, 不大于 1.5mm/m; 壁厚  $> 15 \sim 30\text{mm}$  时, 不大于 2.0mm/m; 壁厚  $> 30\text{mm}$  或外径  $\geq 351\text{mm}$  时, 不大于 3.0mm/m。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。钢管两端端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予以清除。

5) 钢管按实际质量交货, 亦可按理论质量交货。优质碳素结构钢(10、20)、合金结构钢(12CrMo、15CrMo)和耐热钢(1Cr5Mo)钢管理论质量见 2.2.1 节奥氏体不锈钢(1Cr19Ni9、1Cr19Ni11Nb)钢管理论质量为按 2.2.1 节计算理论质量的 1.015 倍。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 交货钢管的理论质量与实际质量的偏差: 单根钢管为  $\pm 10\%$ ; 每批最小为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼成分)见表 2-71。

表 2-71 钢的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数,%)								
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Nb	P	S
								不大于	
10	0.07 ~ 0.13	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	—	—	—	—	0.030	0.020

(续)

牌号	化学成分(质量分数,%)								
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Nb	P	S
	不大于								
20	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	—	—	—	—	0.030	0.020
12CrMo	0.08 ~ 0.15	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.55	—	—	0.030	0.020
15CrMo	0.12 ~ 0.18	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.80 ~ 1.10	0.40 ~ 0.55	—	—	0.030	0.020
12Cr5Mo	≤0.15	≤0.50	≤0.60	4.00 ~ 6.00	0.45 ~ 0.60	≤0.60	—	0.030	0.020
1Cr19Ni9	0.04 ~ 0.10	≤1.00	≤2.00	18.00 ~ 20.00	—	8.00 ~ 11.00	—	0.030	0.020
07Cr18Ni11Nb	0.04 ~ 0.10	≤1.00	≤2.00	17.00 ~ 20.00	—	9.00 ~ 13.00	8C ~ 1.00	0.030	0.020

各牌号钢中残余元素含量见表 2-72。

表 2-72 各牌号钢中残余元素含量

牌号	残余元素(质量分数,%)					牌号	残余元素(质量分数,%)				
	Ni	Cr	Cu	Mo	V		Ni	Cr	Cu	Mo	V
	不大于						不大于				
10	0.25	0.15	0.20	—	—	其他	0.30	0.30	0.20	—	—
20	0.25	0.25	0.20	0.15	0.08						

用氧气转炉冶炼的钢的氮含量(质量分数)应不大于 0.008%。

当需方要求做成品分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7) 钢管应按表 2-73 规定的热处理制度(方式)热处理后交货。热处理制度(方式)应填写在质量证明书中。

表 2-73 钢管的热处理制度(方式)

牌号	热处理制度
10	正火 <sup>①</sup>
20	正火 <sup>①</sup>
12CrMo	900 ~ 930℃正火, 670 ~ 720℃回火, 保温时间; 周期式炉大于 2h, 连续炉大于 1h
15CrMo	930 ~ 960℃正火, 680 ~ 720℃回火, 保温时间; 周期式炉大于 2h, 连续炉大于 1h
12Cr5Mo	退火
1Cr19Ni9	固溶处理; 固溶温度 ≥ 1040℃
07Cr18Ni11Nb	固溶处理; 热轧(挤压、扩)钢管固溶温度 ≥ 1050℃, 冷拔(轧)钢管固溶温度 ≥ 1095℃

① 热轧钢管终轧温度符合正火温度时, 可以代替正火。

交货状态钢管的室温纵向力学性能见表 2-74。

外径不小于 76mm，且壁厚不小于 14mm 的钢管应作纵向标准试样 V 型缺口冲击试验。冲击试验结果的评定按 GB/T 17505 的规定。

表 2-74 钢管的力学性能

牌号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ /MPa			断后 伸长率 $A$ (%)	冲击吸 收能量 $KV_2$ /J	布氏硬 度值 HBW
		钢管壁厚/mm					
		≤16	>16 ~ 30	>30			
		不小于					
10	335 ~ 475	205	195	185	25	35	—
20	410 ~ 550	245	235	225	24	35	—
12CrMo	410 ~ 560	205	195	185	21	35	156
15CrMo	440 ~ 640	235	225	215	21	35	170
12Cr5Mo	390 ~ 590	195	185	175	22	35	187
1Cr19Ni9	≥520	205	195	185	35	—	—
07Cr18Ni11Nb	≥520	205	195	185	35	—	—

8) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，清除深度不应超过公称壁厚的负偏差，清理处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

在钢管的内外表面上直道的允许深度或高度：冷拔(轧)钢管，不大于公称壁厚的 4%，且最大为 0.2mm；热轧(挤压、扩)钢管，不大于公称壁厚的 5%，且最大为 0.4mm。

不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺陷允许存在。

### 2.2.13 钻探用无缝钢管

钻探用无缝钢管包括：适用于地质岩心钻探、水井钻探、水文地质钻探、工程钻探的套管料、岩心管料及套管接触箍料用无缝钢管，普通钻杆料及钻杆接头料用无缝钢管，钢粒钻头料用无缝钢管，绳索取心钻杆料及钻杆接头料用无缝钢管，钻铤料及钻铤锁接头料用无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括：标准编号(GB/T 9808—2008)、产品名称、钢级、订购的数量(总质量或总长度)、交货状态、尺寸规格及特殊要求。

2) 钻探用无缝钢管牌号由钻探汉语拼音首位大写字母和规定非比例延伸强度最小值组成，如：ZT380。

3) 钢管的公称外径和公称壁厚见表 2-75。

表 2-75 钢管的公称外径和公称壁厚(GB/T 9808—2008)

产品名称	公称外径 D/mm	公称壁厚 S/mm	单位长度理论 质量/(kg/m)	产品名称	公称外径 D/mm	公称壁厚 S/mm	单位长度理论 质量/(kg/m)
普通钻杆料	33	6.0	3.99	绳索取心钻 杆接头料	45	6.25	5.97
	42	5.0	4.56		57	6.0	7.55
	42	7.0	6.04		70	10.0	14.80
	50	5.6	6.13		73	6.5	10.66
	50	6.5	6.97		76	8.0	13.42
	60.3	7.1	9.31		95	10.0	20.96
	60.3	7.5	9.77		120	10.0	27.13
	73	9.0	14.20		套管料、岩 心管料	35	2.0
	73	9.19	14.46	44		3.0	3.03
	89	9.35	18.36	45		3.5	3.58
	89	10.0	19.48	47.5		2.0	2.24
	114	9.19	23.75	54		3.0	3.77
	114	10.0	25.65	58		3.5	4.70
	127	9.19	26.70	60(60.32)		4.2	5.78
127	10.0	28.85	60(60.32)	4.8		6.53	
75	9.0	14.65	60(60.32)	6.5		8.58	
76	8.0	13.42	62	2.75		4.02	
91	8.0	16.37	73(73.02)	3.0		5.18	
91	10.0	19.97	73(73.02)	4.5		7.60	
110	8.0	20.12	73(73.02)	5.5		9.16	
110	10.0	24.66	73(73.02)	7.0		11.39	
130	8.0	24.07	75	5.0		8.63	
130	10.0	29.59	76	5.5		9.56	
150	8.0	28.01	89(88.90)	4.5	9.38		
150	10.0	34.52	89(88.90)	5.5	11.33		
171	12.0	47.05	89(88.90)	6.5	13.22		
174	12.0	47.94	95	5.0	11.10		
绳索取心 钻杆料	43.5	4.75	4.54	102(101.6)	5.7	13.54	
	55.5	4.75	5.94	102(101.6)	6.7	15.75	
	70	5.0	8.01	108	4.5	11.49	
	71	5.0	8.14	114(114.3)	5.21	13.98	
	89	5.5	11.33	114(114.3)	5.69	15.20	
	114.3	6.4	17.03	114(114.3)	6.35	16.86	

(续)

产品名称	公称外径 D/mm	公称壁厚 S/mm	单位长度理论 质量/(kg/m)	产品名称	公称外径 D/mm	公称壁厚 S/mm	单位长度理论 质量/(kg/m)
套管料、岩 心管料	114(114.3)	6.9	18.22	套管料、岩 心管料	273(273.05)	7.1	46.56
	114(114.3)	8.6	22.35		273(273.05)	8.9	57.97
	127	4.5	13.59		273(273.05)	10.0	64.86
	127	5.6	16.77		273(273.05)	11.0	71.07
	127	6.4	19.03		299(298.45)	8.5	60.89
	140(139.7)	6.2	20.46		299(298.45)	9.5	67.82
	140(139.7)	7.0	22.96		299(298.45)	11.0	78.13
	140(139.7)	7.7	25.12		340(339.72)	8.4	68.69
	140(139.7)	9.2	29.68		340(339.72)	9.7	81.57
	146	5.0	17.39		340(339.72)	11.0	89.25
	168(168.28)	6.5	25.89		340(339.72)	12.0	97.07
	168(168.28)	7.3	17.10		340(339.72)	13.0	104.84
	168(168.28)	8.0	31.56		套管接箍料	73	5.5
	168(168.28)	8.9	34.92	73		6.5	10.66
	177.8	5.9	25.01	89		6.5	13.22
	177.8	6.9	29.08	89		8.0	15.98
	177.8	8.1	33.90	108		6.5	16.27
	177.8	9.2	38.25	108		8.0	19.73
	194(193.68)	7.0	32.28	127		6.5	19.31
	194(193.68)	7.6	34.94	146		6.5	22.36
194(193.68)	8.3	38.01	168	8.0		31.56	
194(193.68)	9.5	43.23	钻铤、锁接 头料	68		20.0	23.67
194(193.68)	11.0	49.64		68	16.0	20.52	
219(219.08)	6.7	35.08		76	19.0	26.71	
219(219.08)	7.7	40.12		76	20.0	27.62	
219(219.08)	8.9	46.11		83	25.0	35.76	
219(219.08)	10	51.54		86	21.0	33.66	
245(244.48)	7.9	46.19		89	25.0	39.46	
245(244.48)	8.9	51.82		105	25.0	49.32	
245(244.48)	10.0	57.95		105	25.5	49.99	
245(244.48)	11.0	63.48		121	26.5	61.75	
245(244.48)	12.0	68.95	121	28.0	64.21		

注：括号内尺寸表示由相应的英制规格换算成的规格。

根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚的钢管。

钢管的外径允许偏差见表 2-76。

表 2-76 钢管的外径允许偏差 (单位:mm)

钢管种类	允许偏差	钢管种类	允许偏差
热轧(挤压)钢管	$+1.0\% D$ 或 $-0.5\% D$ , $+0.65$ 或 $-0.35$ , 取其中较大者	冷拔(轧)钢管	$\pm 0.50\% D$ 或 $\pm 0.20$ , 取其中较大者

钢管的壁厚允许偏差见表 2-77。

表 2-77 钢管的壁厚允许偏差 (单位:mm)

钢管种类	钢管壁厚	允许偏差
热轧(挤压)钢管	$\leq 10$	$+15\% S$ 或 $-10\% S$ , $+0.45$ 或 $-0.35$ , 取其中较大者
	$> 10$	$+12.5\% S$ $-10\% S$
冷拔(轧)	—	$\pm 8\% S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中较大者

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-76、表 2-77 以外尺寸允许偏差的钢管。

4) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12500mm。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可交付长度大于 12500mm 的钢管。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差:定尺长度不大于 6000mm 时为 0 ~ 10mm;定尺长度大于 6000mm 时为 0 ~ 15mm。

钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为: ${}^{+20}_0$ mm 每个倍尺长度留出的切口余量:外径不大于 159mm 时,切口余量为 5 ~ 10mm;外径大于 159mm 时,切口余量为 10 ~ 15mm。

绳索取心钻杆料的每米弯曲度应不超过 1.0mm,其他钢管的弯曲度见表 2-78。

表 2-78 钢管的弯曲度

钢管公称壁厚/mm	弯曲度/(mm/m)	钢管公称壁厚/mm	弯曲度/(mm/m)
$\leq 15$	$\leq 1.5$	$> 15$	$\leq 2.0$

钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 1.5‰。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差 的 80%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,用于绳索取心钻杆料的钢管可进行全长内通径检验。内通径检验的通径棒尺寸见表 2-79,通径棒应能自由通过钢管。



表 2-79 通径棒尺寸

(单位:mm)

通径棒直径	通径棒长度
$d-1.0^{\text{①}}$	300

①  $d$  为钢管的公称内径,  $d = D - 2S$ 。

外径不大于 60mm 的钢管, 其管端切斜应不超过 1.5mm; 外径大于 60mm 的钢管, 其管端切斜应不超过钢管外径的 2.5%, 但最大应不超过 6mm, 钢管的切斜如图 2-12 所示。

钢管的端头切口毛刺应予以清除。

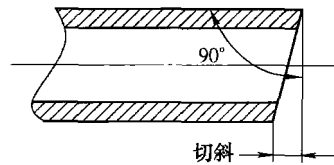


图 2-12 切斜

5) 钢管按实际质量交货, 亦可按理论质量交货。钢管理论质量的计算见 2.2.1。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 交货钢管的理论质量与实际质量的偏差: 单根钢管为  $\pm 10\%$ ; 每批最小为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

6) 钢管由钢级为 ZT380、ZT490、ZT520、ZT540、ZT590、ZT640 和 ZT740 的钢制造。

钢的化学成分(熔炼成分)应符合:  $P \leq 0.030\%$ ,  $S \leq 0.030\%$ 。

当需方要求作成品分析时, 应在合同中注明, 成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

7) 热轧(挤压)钢管以热轧状态或热处理状态交货。需方要求热处理状态交货时, 应在合同中注明。冷拔(轧)钢管以热处理状态交货。

交货状态下钢管的纵向拉伸性能见表 2-80。

表 2-80 钢管的力学性能

序号	钢级	抗拉强度	规定非比例延伸	断后伸长	序号	钢级	抗拉强度	规定非比例延伸	断后伸长
		$R_m/\text{MPa}$	强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	率 $A(\%)$			$R_m/\text{MPa}$	强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	率 $A(\%)$
		不小于					不小于		
1	ZT380	640	380	14	5	ZT590	770	590	12
2	ZT490	690	490	12	6	ZT640	790	640	12
3	ZT520	780	520 <sup>①</sup>	15 <sup>②</sup>	7	ZT740	840	740	10
4	ZT540	740	540	12					

① 钢级 ZT520 测量  $R_{p0.5}$ 。

② 钢级 ZT520 拉伸试样采用 GB/T 228 中的 S4、S5 或 S6。

8) 钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除, 清除深度应不超过公称壁厚的 10%, 清理处的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

不超过壁厚负偏差的其他局部缺陷允许存在。

### 2.2.14 船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管

适用于制造船舶用的 I 级承压管系、II 级承压管系、锅炉及过热器钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 5312—2009)、产品名称、钢级及管系级别、订购数量(总质量或总长度)、尺寸规格、制造方法及特殊要求。

2) 钢管按产品制造方式分为热轧 WHR(挤压 WHEX、扩 WHE)钢管和冷拔 WCD(轧 WCR)钢管两类;钢管按用途分为承压管系用无缝钢管和锅炉及过热器用无缝钢管。

承压管系用无缝钢管按设计压力和设计温度分为 3 级,见表 2-81。

表 2-81 管系等级

等级	I 级		II 级		III 级	
	设计压力/ MPa	设计温度/ ℃	设计压力/ MPa	设计温度/ ℃	设计压力/ MPa	设计温度/ ℃
	大于		—		不大于	
蒸汽和热油	1.6	300	0.7 ~ 1.6	170 ~ 300	0.7	170
燃油	1.6	150	0.7 ~ 1.6	60 ~ 150	0.7	60
其他介质	4.0	300	1.6 ~ 4.0	200 ~ 300	1.6	200

注: 1. 当管系的设计压力和设计温度其中一个参数达到表中 I 级规定时,即定为 I 级管;当管系的设计压力和设计温度两个参数均满足表中 II 级规定时,即定为 II 级管。

2. 其他介质是指空气、水、润滑油和液压油等。

3. III 级管系用无缝钢管可根据船检部门认可的国家标准制造。

锅炉及过热器用无缝钢管管壁的工作温度应不超过 450℃。

承压管系用无缝钢管在钢级后面分别加“ I ”、“ II ”或“ III ”表示;锅炉及过热器用无缝钢管在钢级后面加“ G ”表示。

3) 钢管应优先选用表 2-4 中系列 1 的尺寸。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他尺寸的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-82。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供表 2-82 以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-82 外径和壁厚允许偏差(GB/T 5312—2009) (单位:mm)

分类代号	制造方式	钢管尺寸		允许偏差
		外径 $D$	全部	
WHR (WHEX)	热轧(挤压)钢管	壁厚 $S$	$\leq 20$	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 0.50$ (取其较大者)
			$> 20$	$+15\% S$ 或 $+0.45$ $-10\% S$ 或 $-0.30$ (取较大者)
			$> 20$	$\pm 10\% S$

(续)

分类代号	制造方式	钢管尺寸		允许偏差
		外径 $D$	壁厚 $S$	
WHE	热扩钢管	外径 $D$	全部	$\pm 1\% D$
		壁厚 $S$	全部	$\pm 15\% S$
WCD (WCR)	冷拔(轧)钢管	外径 $D$	$\leq 30$	$\pm 0.20$
			$30 < D \leq 50$	$\pm 0.30$
			$> 50$	$\pm 0.8\% D$
		壁厚 $S$	$1.5 \leq S \leq 3$	$(-10\% \sim 12.5\%) S$
$> 3$	$\pm 10\% S$			

4) 钢管的通常长度、定尺长度和倍尺长度见表 2-4 ~ 表 2-6, 长度允许偏差等级为 I2。钢管的每米弯曲度见表 2-83。

钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长的 1.5‰。

表 2-83 钢管每米弯曲度 (GB/T 5312—2009)

钢管壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)	钢管壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)
$\leq 15$	$\leq 1.5$	$> 30$ 或 $D \geq 351$	$\leq 3.0$
$> 15 \sim 30$	$\leq 2.0$		

钢管两端端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予清除。

根据需方要求, 并在合同中注明, 钢管同一截面的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径公差和壁厚公差的 80%。

5) 钢管按实际质量交货, 亦可按理论质量交货。钢管的每米理论质量见 2.2.1。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 交货钢管的实际质量与理论质量的偏差: 单根钢管为  $\pm 10\%$ ; 每批最小为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

6) 钢的级别和化学成分(熔炼分析)见表 2-84。

当需方要求作成品分析时, 应在合同中注明, 成品钢管的化学成分允许偏差见 GB/T 222 的规定。

表 2-84 钢级和化学成分 (GB/T 5312—2009)

钢级	化学成分(质量分数,%)									
	C	Si	Mn	S	P	残余元素				
						Cr	Mo	Ni	Cu	总量
320	$\leq 0.16$	—	0.40 ~ 0.70	$\leq 0.020$	$\leq 0.025$	$\leq 0.25$	$\leq 0.10$	$\leq 0.30$	$\leq 0.30$	$\leq 0.70$
360	$\leq 0.17$	$\leq 0.35$	0.40 ~ 0.80							
410	$\leq 0.21$	$\leq 0.35$	0.40 ~ 1.20							
460	$\leq 0.22$	$\leq 0.35$	0.80 ~ 1.20							
490	$\leq 0.23$	$\leq 0.35$	0.80 ~ 1.50							

7) 钢应采用电炉加炉外精炼或氧气转炉加炉外精炼方法冶炼。钢管应采用热轧(扩、挤压)或冷拔(轧)无缝方法制造。

钢管以正火状态交货。热轧钢管的终轧温度不低于 $A_{r3}$ 时, 可视为正火。

8) 交货状态钢管的室温纵向力学性能见表 2-85。

表 2-85 钢管的力学性能(GB/T 5312—2009)

钢级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)	钢级	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)
320	320 ~ 440	≥195	≥25	460	460 ~ 580	≥265	≥21
360	360 ~ 480	≥215	≥24	490	490 ~ 610	≥285	≥21
410	410 ~ 530	≥235	≥22				

钢管的高温力学性能参见表 2-86。

表 2-86 钢管的高温力学性能(GB/T 5312—2009)

钢级	高温规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa 不小于								
	50℃	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	350℃	400℃	450℃
320	172	168	158	147	125	100	91	88	87
360	192	187	176	165	145	122	111	109	107
410	217	210	199	188	170	149	137	134	132
460	241	234	223	212	195	177	162	159	156
490	256	249	237	226	210	193	177	174	171

9) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、分层、结疤和轧折。这些缺陷应完全清除, 清除部位的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

钢管内外表面的直道深度: 冷拔(轧)钢管应不大于公称壁厚的 4%, 最大为 0.2mm; 热轧(挤压、扩)钢管应不大于公称壁厚的 5%, 最大为 0.4mm。

### 2.2.15 高碳铬轴承钢无缝钢管

适用于制作滚动轴承零件用热轧(挤压)和冷拔(轧)高碳铬轴承钢无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(YB/T 4146—2006)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(外径×壁厚)、钢的浇注方法、订购数量(质量或长度)、交货状态及特殊要求。

2) 热轧(挤压)钢管的外径范围为 48 ~ 194mm, 壁厚范围为 5.0 ~ 30mm; 冷拔(轧)钢管的外径范围为 14 ~ 120mm, 壁厚范围为 2.0 ~ 15mm。根据需方要求, 经供需双方协商, 可以生产其他规格的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-87。当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差时, 钢管外径和壁厚的允许偏差按普通级供货。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可以生产表 2-87 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

3) 热轧(挤压)钢管的通常长度为 3000 ~ 12000mm。

冷拔(轧)钢管的通常长度为 3000 ~ 9000mm。

每批钢管允许交付长度不小于 2000mm 的短尺钢管, 其数量应不超过总质量的 5%, 并单独包装。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应定尺长度的钢管。定尺长度应在通常长度范围内, 全长允许偏差为  ${}^{+10}_0$  mm。

钢管的每米弯曲度: 壁厚  $\leq 15$ mm 时为 1.0mm; 壁厚  $> 15$ mm 时为 1.5mm。

钢管的两端端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予以清除。

表 2-87 外径和壁厚的允许偏差(YB/T 4146—2006) (单位:mm)

钢管种类	钢管尺寸	允许偏差		钢管种类	钢管尺寸	允许偏差			
		普通级	高级			普通级	高级		
热轧 (挤压) 钢管	外径 $D$	48 ~ 76	+1.0 0	+0.7 0	冷拔(轧) 钢管	外径 $D$	14 ~ 50	+0.3 0	+0.2 0
		>76 ~ 194	+1% $D$ -0.5% $D$	+1% $D$ 0			>50 ~ 80	+0.4 0	+0.3 0
	>80 ~ 120		+0.5 0	+0.4 0					
	壁厚 $S$	5.0 ~ 10	+17.5% $S$ 0	+15% $S$ 0		壁厚 $S$	2.0 ~ 5.0	+12.5% $S$ 0	+10% $S$ 0
		>10 ~ 30	+15% $S$ 0	+12.5% $S$ 0			>5.0 ~ 15	+10% $S$ 0	+7.5% $S$ 0

根据需方要求, 经供需双方协商, 钢管的一端或两端可倒角。倒角的具体要求应在合同中注明。

钢管的椭圆度和壁厚不均应分别不超过表 2-87 外径和壁厚公差 的 85%。

4) 钢管按实际质量交货。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼成分)见表 2-88。

表 2-88 钢的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数,%)											
	C	Si	Mn	Cr	Mo	P	S	Ni	Cu	Ni + Cu	O	
											模铸钢	连铸钢
	不大于											
GCr15	0.95 ~ 1.05	0.15 ~ 0.35	0.25 ~ 0.45	1.40 ~ 1.65	$\leq 0.10$	0.025	0.025	0.30	0.20	0.45	$15 \times 10^{-4}$	$12 \times 10^{-4}$
GCr15SiMn	0.95 ~ 1.05	0.45 ~ 0.75	0.95 ~ 1.25	1.40 ~ 1.65	$\leq 0.10$	0.025	0.025	0.30	0.20	0.45	$15 \times 10^{-4}$	$12 \times 10^{-4}$
G102Cr17Mo	0.95 ~ 1.05	0.20 ~ 0.40	0.25 ~ 0.40	1.65 ~ 1.95	0.15 ~ 0.25	0.025	0.020	0.25	0.20	0.45	$15 \times 10^{-4}$	$12 \times 10^{-4}$

根据需方要求,并在合同注明,供方可提供 As、Sn、Sb、Pb、Al 和 Ti 残余元素含量,具体指标由供需双方协商确定。成品钢管的化学成分允许偏差见表 2-89。

表 2-89 成品钢管的化学成分允许偏差

元素	C	Si	Mn	Cr	Mo	P	S	Ni	Cu
允许偏差 (质量分数,%)	±0.03	±0.02	±0.03	±0.05	Mo≤0.10 时, +0.01 Mo>0.10 时, ±0.02	+0.005	+0.005	+0.03	+0.02

## 2.2.16 高温用锻造镗孔厚壁无缝钢管

适用于制造高压及其以上压力的蒸汽锅炉、管道用无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(YB/T 4173—2008)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格、订购数量(长度、质量或根数)及特殊要求。

2) 钢管的公称外径应大于或等于 219mm,公称壁厚应大于或等于 20mm。经供需双方协商,也可提供其他规格的钢管。

钢管的内、外径及壁厚允许偏差见表 2-90。经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-90 以外的内、外径及壁厚允许偏差的钢管。

表 2-90 钢管的内外径及壁厚允许偏差(YB/T 4173—2008) (单位:mm)

类别	公称外(内)径	允许偏差		
		外径	内径	壁厚
外径管	≥219 ~ 273	+1.6 -0.8	—	${}^{+4.0}_0$ 或 ${}^{+10}_0\%S$ , 取两者中的较小值
	>273 ~ 457.2	+2.4 -0.8	—	
	>457.2 ~ 660.4	+3.2 -0.8	—	
	>660.4 ~ 863.6	+4.0 -0.8	—	
	>863.6	+4.8 -0.8	—	
内径管	全部	—	0 -1.6	+3.2 0

注: S 为壁厚。

3) 除在订货合同中有其他规定,钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。定尺长度应在通常长度的范围内,全长允许偏差为  ${}^{+30}_0$  mm。钢管每米弯曲度应不大于 1.5mm,全长弯曲度应不大于 6mm。钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差 的 80%。钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以全部清除。

4) 钢管按理论质量交货,理论质量的计算。钢管也可按实际质量交货,按实际质量交货应在合同中注明。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管实际质量与理论质量的偏差:单根钢管为 ±10%;每批最小为 10t 的钢管为 ±7.5%。

5) 钢管的牌号及其化学成分(熔炼分析)见表 2-91。

表 2-91 钢管的牌号及其化学成分(YB/T 4173—2008)

序号	牌号	化学成分(质量分数 <sup>①</sup> ,%)													S	P		
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Cu	Ni	Al <sub>tot</sub> <sup>②</sup>	Nb	N	W	B			其他	
1	20G <sup>③</sup>	0.17~0.23	0.17~0.37	0.35~0.65	≤0.25	≤0.15	≤0.08	≤0.20	≤0.25	≤0.015	—	—	—	—	—	—	0.015	0.025
2	20MnG <sup>④</sup>	0.17~0.23	0.17~0.37	0.70~1.00	≤0.25	≤0.15	≤0.08	≤0.20	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	0.015	0.025
3	25MnG <sup>④</sup>	0.22~0.27	0.17~0.37	0.70~1.00	≤0.25	≤0.15	≤0.08	≤0.20	≤0.25	—	—	—	—	—	—	—	0.015	0.025
4	12CrMoG	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.40~0.70	0.40~0.55	≤0.08	≤0.20	≤0.30	—	—	—	—	—	—	—	0.015	0.025
5	15CrMoG	0.12~0.18	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.40~0.55	≤0.08	≤0.20	≤0.30	—	—	—	—	—	—	—	0.015	0.025
6	12Cr2MoG	0.08~0.15	≤0.50	0.40~0.60	2.00~2.50	0.90~1.13	≤0.08	≤0.20	≤0.30	—	—	—	—	—	—	—	0.015	0.025
7	12Cr1MoVG	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.90~1.20	0.25~0.35	0.15~0.30	≤0.20	≤0.30	—	—	—	—	—	—	—	0.010	0.025
8	07Cr2MoW2VNbB	0.04~0.10	≤0.50	0.10~0.60	1.90~2.60	0.05~0.30	0.20~0.30	≤0.20	≤0.30	≤0.030	0.020~0.080	1.45~1.75	0.0005~0.0060	—	—	—	0.010	0.025
9	15Ni1MnMoNbCu	0.10~0.17	0.25~0.50	0.80~1.20	≤0.30	0.25~0.50	≤0.02	0.50~0.80	1.00~1.30	≤0.050	0.015~0.045	≤0.020	—	—	—	—	0.015	0.025
10	10Cr9Mo1VNbN	0.08~0.12	0.20~0.50	0.30~0.60	8.00~9.50	0.85~1.05	0.18~0.25	≤0.20	≤0.40	≤0.015	0.060~0.10	0.030~0.070	—	—	—	—	0.010	0.020
11	10Cr9MoW2VNbBN	0.07~0.13	≤0.50	0.30~0.60	8.50~9.50	0.30~0.60	0.15~0.25	≤0.20	≤0.40	≤0.015	0.040~0.090	0.030~0.070	1.50~2.00	0.0010~0.0060	0.0005~0.01	0.010	0.020	
12	10Cr11MoW2VNbCuBN	0.07~0.14	≤0.50	≤0.70	10.00~11.50	0.25~0.60	0.15~0.30	0.30~1.70	≤0.50	≤0.015	0.040~0.100	0.040~0.100	1.50~2.50	0.0005~0.0050	0.0005~0.01	0.010	0.020	
13	11Cr9Mo1W1VNbBN	0.09~0.13	0.10~0.50	0.30~0.60	8.50~9.50	0.90~1.10	0.18~0.25	≤0.20	≤0.40	≤0.015	0.060~0.100	0.040~0.090	0.90~1.10	0.0003~0.0060	0.0003~0.01	0.010	0.020	

① 除非冶炼需要, 未经需方同意, 不允许在钢中有意添加本表中未提及的元素。制造厂应采取所有恰当的措施, 以防止废钢和生产过程中所使用的其他材料削弱钢材力学性能及将适用性的元素带入钢中。

② Al<sub>tot</sub>指全铝含量。

③ 20G 钢中 Al<sub>tot</sub> 不大于 0.015%, 不作交货依据, 但应填入质量证明书中。

④ 20MnG、25MnG 钢中 Mn 含量(质量分数)上限允许提高到 1.35%。

成品钢管的化学成分允许偏差见表 2-92。成品化学成分的相关术语、定义和判定方法按 GB/T 222 的规定。

表 2-92 成品钢管化学成分允许偏差

元素	规定的熔炉化学成分 (质量分数,%)	允许偏差(%)		元素	规定的熔炉化学成分 (质量分数,%)	允许偏差(%)	
		上偏差	下偏差			上偏差	下偏差
C	≤0.27	0.01	0.01	V	>0.10~0.42	0.03	0.03
Si	≤0.37	0.02	0.02	Ti	≤0.01	0	—
	>0.37~1.00	0.04	0.04	Ni	≤1.00	0.03	0.03
Mn	≤1.00	0.03	0.03		>1.00~1.30	0.05	0.05
	>1.00~2.00	0.04	0.04	Nb	≤0.10	0.005	0.005
P	≤0.025	0.005	—	W	≤1.00	0.04	0.04
S	≤0.015	0.005	—		>1.00~2.50	0.08	0.08
Cr	≤1.00	0.05	0.05	Cu	≤1.00	0.05	0.05
	>1.00~10.00	0.10	0.10		>1.00~1.70	0.10	0.10
	>10.00~15.00	0.15	0.15	Al	≤0.050	0.005	0.005
Mo	≤0.35	0.03	0.03	B	≤0.0060	0.0005	0.0001
	>0.35~1.20	0.04	0.04	N	≤0.100	0.005	0.005
V	≤0.10	0.01	—	Zr	≤0.01	0	—

6) 钢管采用锻造管坯,经钻镗孔成形的方法制造。锻造毛坯粗加工后进行热处理,经精加工为成品钢管交货。热处理制度见表 2-93。

表 2-93 钢管热处理制度

序号	牌号	热处理制度
1	20G	正火:正火温度 900~940℃
2	20MnG	
3	25MnG	
4	12CrMoG	正火加回火:正火温度 900~960℃,回火温度 680~730℃
5	15CrMoG	
6	12Cr2MoG	壁厚≤30mm的钢管正火加回火:正火温度 900~960℃;回火温度 700~750℃。壁厚>30mm的钢管淬火加回火或正火加回火:淬火温度不低于 900℃,回火温度 700~750℃;正火温度 900~960℃,回火温度 700~750℃,但正火后应进行快速冷却
7	12Cr1MoVG	壁厚≤30mm的钢管正火加回火:正火温度 980~1020℃;回火温度 720~760℃。壁厚>30mm的钢管淬火加回火或正火加回火:淬火温度 950~990℃,回火温度 700~750℃;正火温度 980~1020℃,回火温度 720~760℃,但正火后应进行快速冷却



(续)

序号	牌号	热处理制度
8	07Cr2MoW2VNbB	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 750 ~ 780℃
9	15Ni1MnMoNbCu	壁厚 ≤ 30mm 的钢管正火加回火: 正火温度 880 ~ 980℃; 回火温度 610 ~ 680℃。壁厚 > 30mm 的钢管淬火加回火或正火加回火: 淬火温度不低于 900℃, 回火温度 610 ~ 680℃; 正火温度 880 ~ 980℃, 回火温度 610 ~ 680℃, 但正火后应进行快速冷却
10	10Cr9Mo1VNbN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 750 ~ 780℃。壁厚 ≥ 76mm 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 750 ~ 780℃
11	10Cr9MoW2VNbBN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 760 ~ 790℃。壁厚 ≥ 76mm 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 760 ~ 790℃
12	10Cr11MoW2VNbCu1BN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 760 ~ 790℃。壁厚 ≥ 76mm 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 760 ~ 790℃
13	11Cr9Mo1W1VNbBN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 750 ~ 780℃。壁厚 ≥ 76mm 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 750 ~ 780℃

7) 钢管的室温力学性能见表 2-94, 优先采用横向力学性能试验。

表 2-94 钢管力学性能

序号	牌号	纵向力学性能				横向力学性能			
		抗拉强度 $R_m$ / MPa	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后 伸长率 A (%)	冲击吸 收能量 KV <sub>2</sub> /J	抗拉强度 $R_m$ / MPa	规定非比 例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后 伸长率 A (%)	冲击吸 收能量 KV <sub>2</sub> /J
1	20G	410 ~ 550	≥ 245	≥ 24	≥ 40	410 ~ 550	≥ 245	≥ 22	≥ 27
2	20MnG	415 ~ 560	≥ 240	≥ 22	≥ 40	415 ~ 560	≥ 240	≥ 20	≥ 27
3	25MnG	485 ~ 640	≥ 275	≥ 20	≥ 40	485 ~ 640	≥ 275	≥ 18	≥ 27
4	12CrMoG	410 ~ 560	≥ 205	≥ 21	≥ 40	410 ~ 560	≥ 205	≥ 19	≥ 27
5	15CrMoG	440 ~ 640	≥ 295	≥ 21	≥ 40	440 ~ 640	≥ 295	≥ 19	≥ 27
6	12Cr2MoG	450 ~ 600	≥ 280	≥ 22	≥ 40	450 ~ 600	≥ 280	≥ 20	≥ 27
7	12Cr1MoVG	470 ~ 640	≥ 255	≥ 21	≥ 40	470 ~ 640	≥ 255	≥ 19	≥ 27
8	07Cr2MoW2VNbB	≥ 510	≥ 400	≥ 22	≥ 40	≥ 510	≥ 400	≥ 18	≥ 27
9	15Ni1MnMoNbCu	620 ~ 780	≥ 440	≥ 19	≥ 40	620 ~ 780	≥ 440	≥ 17	≥ 27
10	10Cr9Mo1VNbN	≥ 585	≥ 415	≥ 20	≥ 40	≥ 585	≥ 415	≥ 16	≥ 27
11	10Cr9MoW2VNbBN	≥ 620	≥ 440	≥ 20	≥ 40	≥ 620	≥ 440	≥ 16	≥ 27
12	10Cr11MoW2VNbCu1BN	≥ 620	≥ 400	≥ 20	≥ 40	≥ 620	≥ 400	≥ 16	≥ 27
13	11Cr9Mo1W1VNbBN	≥ 620	≥ 440	≥ 20	≥ 40	≥ 620	≥ 440	≥ 16	≥ 27

8) 钢管不得焊补。钢管的内外表面应光滑, 不允许存在裂纹、折叠、分层、过酸洗及氧化皮。上述缺陷应完全清除, 清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值,

且清除处应与基材平缓过渡。

### 2.2.17 薄壁不锈钢水管

适于工作压力不大于 1.6MPa，输送饮用净水、生活饮用水、热水及温度不高于 135℃ 的高温水等，其他如海水、空气、医用气体等管道亦可参照使用。

- 1) 尺寸规格见表 2-95。
- 2) 牌号和化学成分见表 2-96，牌号和用途见表 2-97。

表 2-95 薄壁不锈钢水管的尺寸规格(CJ/T 151—2001)

公称通径 DN/mm	管子外径 $D_w$ /mm	外径允许 偏差/mm	壁厚 $S$ /mm		质量 $W$ (kg/m)		
					06Cr19Ni10	06Cr17Ni12Mo2、022Cr17Ni12Mo2	
10	10	±0.10	0.6	0.8	$W=0.02491$ $(D_w - S) \times S$	$W=0.02507$ $(D_w - S) \times S$	
	12						
15	14						
	16						
20	20		1.0				
	22						
25	25.4		0.8				
	28						
32	35		±0.12	1.0			1.2
	38						
40	40						
	42	±0.15					
50	50.8		±0.18	1.2	1.5		
	54						
65	67	±0.20	1.5	2.0			
	70						
80	76.1	±0.23	1.5	2.0			
	88.9	±0.25					
100	102	±0.4% $D_w$	2.0	3.0			
	108						
125	133						
150	159						

注：1. 表中壁厚栏中厚壁管为不锈钢卡压式管件用。

2. 水管的壁厚允许偏差为名义壁厚的 ±10%。

表 2-96 薄壁不锈钢水管的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数,%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
06Cr19Ni10	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00 ~ 11.00	17.00 ~ 19.00	—
06Cr17Ni12Mo2	≤0.08					10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00
022Cr17Ni12Mo2	≤0.03					12.00 ~ 15.00		

表 2-97 薄壁不锈钢水管的牌号和用途

牌号	用途	牌号	用途
06Cr19Ni10(304)	饮用净水、生活饮用水、空气、医用气体、热水等管道用	06Cr17Ni12Mo2(316)	耐蚀性比 0Cr18Ni9 更高的场合
		022Cr17Ni12Mo2(316L)	海水

3) 力学性能见表 2-98。

表 2-98 薄壁不锈钢水管的力学性能

牌号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	伸长率 $A$ (%)
06Cr19Ni10	$\geq 520$	$\geq 35$
06Cr17Ni12Mo2		
022Cr17Ni12Mo2	$\geq 480$	

## 2.2.18 液压支柱用热轧无缝钢管

适用于制造煤矿液压支架和支柱的缸、柱用热轧无缝钢管。其他液压缸、柱用热轧无缝钢管亦可参照使用。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 17396—2009)、产品名称、牌号、订购的数量(总质量或总长度)、尺寸规格、交货状态及特殊要求。

2) 钢管的外径和壁厚见 2.2.1 节。根据需方要求,经供需双方协商,可供应 2.2.1 节以外尺寸的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-99。当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-99 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管同一横截面的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径公差和壁厚公差的 80%。

表 2-99 外径和壁厚的允许偏差(GB/T 17396—2009) (单位:mm)

钢管公称尺寸	允许偏差		钢管公称尺寸	允许偏差	
	普通级	高级		普通级	高级
外径(D)	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$	壁厚(S)	$+12.5\%$ $-10\%$ S	$\pm 10\% S$

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按内径和壁厚供应,其允许偏差由供需双方协商确定。

3) 钢管的通常长度为 3000 ~ 12000mm。

根据需方要求,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差:长度 $\leq 6000\text{mm}$ 时为 ${}^{+15}_0\text{mm}$ ;长度 $> 6000\text{mm}$ 时为 ${}^{+20}_0\text{mm}$ 。

每个倍尺长度留出的切口余量:外径 $\leq 159\text{mm}$ 时为 $5\sim 10\text{mm}$ ;外径 $> 159\text{mm}$ 时为 $10\sim 15\text{mm}$ 。

钢管的每米弯曲度:壁厚 $\leq 15\text{mm}$ 时,不大于 $1.3\text{mm}$ ;壁厚 $> 15\sim 30\text{mm}$ 时,不大于 $1.5\text{mm}$ ;壁厚 $> 30\text{mm}$ 时,不大于 $2.0\text{mm}$ 。

钢管全长弯曲度应不超过钢管长度的 $0.15\%$ 。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以清除。

4) 钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货,钢管每米理论质量的计算见2.2.1节,钢的密度取 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表2-100。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他牌号的钢管。

表 2-100 钢的牌号和化学成分

牌 号	化学成分(质量分数,%)										
	C	Si	Mn	Nb	RE	Cr	Ni	Cu	Mo	P	S
20	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	—	—	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$	$\leq 0.20$	—	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$
35	0.32 ~ 0.39	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	—	—	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$	$\leq 0.20$	—	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$
45	0.42 ~ 0.50	0.17 ~ 0.37	0.50 ~ 0.80	—	—	$\leq 0.25$	$\leq 0.25$	$\leq 0.20$	—	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$
27SiMn	0.24 ~ 0.32	1.10 ~ 1.40	1.10 ~ 1.40	—	—	$\leq 0.30$	$\leq 0.30$	$\leq 0.20$	$\leq 0.15$	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$
30MnNbRE <sup>①</sup>	0.27 ~ 0.36	0.20 ~ 0.60	1.20 ~ 1.60	0.020 ~ 0.050	0.02 ~ 0.04	$\leq 0.30$	$\leq 0.30$	$\leq 0.20$	$\leq 0.15$	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$

① RE 的含量是指按 $0.02\% \sim 0.04\%$ 计算量加入钢液中。

钢管的化学成分按熔炼成分验收。当需方要求做成品分析时,应在合同中注明,钢管的成品化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

6) 钢管以热轧状态交货。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可以退火或调质状态交货。

7) 牌号为20、35和45的优质碳素结构钢钢管,其交货状态的纵向力学性能见表2-101。牌号为27SiMn和30MnNbRE的合金钢钢管,其试样毛坯经热处理后制成试样测出的纵向力学性能见表2-101。

27SiMn 钢管以退火状态交货时应作布氏硬度试验,布氏硬度见表2-101。

以调质状态交货的钢管的力学性能由供需双方协商确定。

壁厚不小于 14mm 的合金钢钢管应做室温夏比 V 型缺口冲击试验, 冲击吸收能量见表 2-101。冲击试验的判定规则按 GB/T 2102 的规定。

表 2-101 钢管的力学性能

牌号	试样热处理规范	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度或规定非比例延伸强度 $R_{eL}$ 或 $R_{p0.2}$ /MPa			断后伸长率 $A(\%)$	断面收缩率 $Z(\%)$	冲击吸收能量 $KV_2/J$	钢管退火状态布氏硬度 HBW
			钢管壁厚(S)/mm						
		≤16	>16~30	>30	不小于				
20	—	410	245	235	225	20	—	—	—
35	—	510	305	295	285	17	—	—	—
45	—	590	335	325	315	14	—	—	—
27SiMn	920℃ ±20℃ 水淬 450℃ ±50℃ 回火 冷却剂: 油或水	980	835			12	40	39	217
30MnNbRE	880℃ ±20℃ 水淬 450℃ ±50℃ 回火 冷却剂: 空冷	850	720			13	45	48	—

8) 用钢锭直接轧制的钢管应做低倍组织缺陷检验, 钢管横截面酸浸低倍组织试片不允许有目视可见的白点、夹杂、皮下气泡、翻皮和分层。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可做非金属夹杂物检验, 钢管的非金属夹杂物按 GB/T 10561 中的 A 法评级, 其 A、B、C、D 各类夹杂物的细系级别和粗系级别分别不大于 3 级, DS 类夹杂物不大于 3 级; A、B、C、D 各类夹杂物的细系级别总数与粗系级别总数分别不大于 10 级。

9) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、轧折、结疤和离层。这些缺陷应完全清除, 清除深度应不超过公称壁厚的负偏差, 清理处的实际外径和壁厚应不小于外径和壁厚所允许的最小值。

不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺欠允许存在。

## 2.2.19 高压给水加热器用无缝钢管

适用于高压给水加热器用直管及 U 形无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号 (GB/T 24591—2009)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格 (外径 × 壁厚 × 直管部分长度, 单位: mm)、订购的数量 (总质量或总长度)、U 形管弯曲半径或图样、产品形状 (直管或 U 形管)、包装要求及其他特殊要求。

2) 钢管按产品形状分为直管和 U 形管两类。U 形管的外形和尺寸代号如图 2-13 所示。

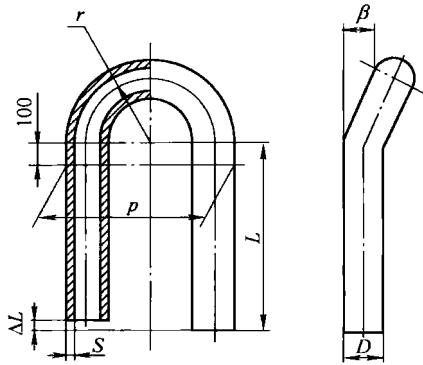


图 2-13 U 形管外形和尺寸代号

$D$ —钢管的公称外径 (mm)  $S$ —钢管公称壁厚 (mm)  $L$ —从弯曲切点到管端的直管部分长度 (mm)  $\Delta L$ —两直管部分长度差 (mm)  $p$ —直管部分间距 (mm),  $p$  的理论值为  $2r + D$   
 $r$ —弯曲半径 (mm)  $\beta$ —弯头平面度 (mm)

“GJ”为“高加”汉语拼音首个大写字母。

3) 钢管的外径通常为 12 ~ 32mm。

钢管外径的允许偏差见表 2-102。

表 2-102 钢管外径的允许偏差 (GB/T 24591—2009) (单位: mm)

钢管公称外径( $D$ )	允许偏差	钢管公称外径( $D$ )	允许偏差
$D < 25$	$\pm 0.10$	$D \geq 25$	$\pm 0.15$

钢管的壁厚( $S$ )通常为 1.5 ~ 4.0mm。

钢管壁厚的允许偏差为  $\pm 10\% S$ 。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管的壁厚允许偏差可按  ${}^{+20\%}_0 S$  交货。

钢管弯管部分的壁厚应不小于由下式确定的值:

$$S_f = \frac{2rS_{\min}}{2r + D}$$

式中  $D$ ——钢管的公称外径 (mm);

$S_f$ ——钢管弯管部分的壁厚 (mm);

$S_{\min}$ ——弯管前的最小允许壁厚 (mm);

$r$ ——U 形管的弯曲半径 (mm)。

4) 直管以定尺长度交货, 长度允许偏差为  ${}^{+10}_0$  mm。

U 形管直管部分的长度允许偏差见表 2-103。两直管部分长度差见表 2-104。

表 2-103 U 形管直管部分长度的允许偏差 (单位:mm)

直管部分长度(L)	允许偏差	直管部分长度(L)	允许偏差
$L \leq 6000$	$\begin{matrix} +3.2 \\ 0 \end{matrix}$	$9000 < L \leq 15000$	$\begin{matrix} +4.8 \\ 0 \end{matrix}$
$6000 < L \leq 9000$	$\begin{matrix} +4.0 \\ 0 \end{matrix}$		

表 2-104 U 形管两直管部分长度差 (单位:mm)

弯曲半径(r)	两直管部分长度差( $\Delta L$ )	弯曲半径(r)	两直管部分长度差( $\Delta L$ )
$r < 250$	$\leq 0.8$	$r > 500$	$\leq 2.5$
$250 \leq r \leq 500$	$\leq 1.5$		

5) 钢管两端端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予以清除, 管端切斜应不大于 0.40mm。

U 形管弯管部分的不圆度见表 2-105。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应表 2-105 规定以外不圆度的钢管。

表 2-105 U 形管弯管部分的不圆度

弯曲半径(r)	不圆度 <sup>①</sup> (%)	弯曲半径(r)	不圆度 <sup>①</sup> (%)
$1.5D \leq r < 2D$	$\leq 15$	$r > 10D$	$\leq 5$
$2D \leq r \leq 10D$	$\leq 10$		

① 不圆度 = (实测最大外径 - 实测最小外径) / 公称外径 × 100%。

从距弯曲切点约 100mm 处测出的直管部分间距  $p$  与理论值 ( $2r + D$ ) 的允许偏差见表 2-106。

表 2-106 直管部分间距允许偏差 (单位:mm)

直管部分间距理论值( $2r + D$ )	允许偏差	直管部分间距理论值( $2r + D$ )	允许偏差
$< 200$	$\pm 2.0$	$\geq 200$	$\pm 3.0$

钢管的实际弯曲半径与规定的弯曲半径之差应不大于 3.0mm。

直管和 U 形管的直管部分弯曲度应不大于 1.5mm/m。

在两切点测量的弯头平面度  $\beta$  允许偏差应不超过 1.50mm (见图 2-13)。经供需双方协商, 并在合同中注明, 可对弯头平面度  $\beta$  做其他规定。

6) 钢管按理论质量交货。钢管每米的理论质量按下式计算:

$$W = 0.02466(D - S)S$$

式中  $W$ ——钢管每米理论质量(kg/m);

$D$ ——钢管的公称外径(mm);

S——钢管的公称壁厚(mm)。

最小壁厚交货钢管的理论质量,按最小壁厚加壁厚公差带的一半进行计算。

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-107。

成品分析的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

表 2-107 钢的牌号和化学成分

序号	牌号	化学成分(质量分数,%)									
		C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	Cu	P	S
		不大于									
1	20GJ	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	≤0.25	≤0.15	≤0.08	≤0.25	≤0.20	0.025	0.020
2	20MnGJ	0.17 ~ 0.25	0.17 ~ 0.37	0.70 ~ 1.06	≤0.25	≤0.15	≤0.08	≤0.25	≤0.20	0.025	0.020
3	15MoGJ	0.12 ~ 0.20	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.80	≤0.30	0.25 ~ 0.35	—	≤0.30	≤0.20	0.025	0.020

钢管应以热处理状态交货,热处理应在保护气氛中进行。推荐的热处理制度见表 2-108。经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可采用表 2-108 规定以外的其他热处理规范,实际热处理规范应在质量证明书中注明。

表 2-108 推荐的热处理制度

序号	牌号	热处理制度	序号	牌号	热处理制度
1	20GJ, 20MnGJ	880 ~ 940℃正火	2	15MoGJ	890 ~ 950℃正火

弯曲半径小于 10 倍外径的 U 形管,弯管部分及至少包括 150mm 的直管段还应进行去应力退火,热处理温度应不低于 600℃。

8) 交货状态钢管的拉伸性能和硬度(HRB 或 HV)见表 2-109。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,供方可做钢管的高温规定塑性延伸强度( $R_{p0.2}$ )试验。

表 2-109 钢管的力学性能

序号	牌号	拉伸性能			硬度	
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{el}$ /MPa	断后伸长率 $A_{50}$ (%)	HRB	HV
		不小于			不大于	
1	20GJ	410	245	30	85	163
2	20MnGJ	480	280	30	89	178
3	15MoGJ	450	270	30	89	178



9) 钢管的内外表面应清洁光滑, 不允许有裂纹、折叠、轧折、离层、结疤、直道和氧化皮。上述缺陷应完全清除, 清除处应平滑过渡, 且实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。不超过钢管壁厚负偏差的其他局部缺陷允许存在。

钢管的弯曲部分应平滑过渡, 不允许存在表面皱折。不允许采用焊接的方法来修补缺陷。

## 2.2.20 核电站用无缝钢管 碳素钢无缝钢管

适用于制造核电站 1、2、3 级和非核级设备承压部件用碳素钢(包括碳锰钢)无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 24512.1—2009)、产品名称、钢管用于制造核电站设备的等级(级别:1、2、3 或非核级)、钢的牌号、订购的数量(总质量或总长度)、尺寸规格及特殊要求。

2) 按产品制造方式分为热轧(挤、顶、锻、扩)钢管(W-H)和冷拔(轧)钢管(W-C)两类。

按尺寸精度分为两类, 其类别和代号如下: 普通级精度, 代号为 PA; 高级精度, 代号为 PC。

3) 钢的牌号由代表核电用途的汉语拼音首位大写字母(HD)和室温条件下, 规定最小下屈服强度或塑性延伸强度值组成, 控 Cr 含量的钢还应在其后加上化学元素符号 Cr。

例如: HD245、HD245Cr

其中, HD——“核电”汉语拼音首位大写字母; 245——室温条件下的规定最小下屈服强度或塑性延伸强度值(MPa); Cr——化学元素符号, 表示控 Cr 含量的钢(Cr 的质量分数不少于 0.15%)。

4) 钢管按公称外径和公称壁厚交货, 钢管的公称外径和公称壁厚按 2.2.1 节。

根据需方要求, 经供需双方协商, 钢管可按公称外径和最小壁厚、公称内径和公称壁厚或其他尺寸规格方式交货。

根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应 2.2.1 节以外尺寸的钢管。

如未特别指明公称壁厚或最小壁厚, 本部分所述“壁厚”即为公称壁厚或最小壁厚; 如未特别指明公称外径或计算外径, 本部分所述“外径”即为公称外径或计算外径。

钢管按公称外径和公称壁厚交货时, 其公称外径和公称壁厚的允许偏差见表 2-110。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时, 其公称外径的允许偏差见表 2-110, 壁厚的允许偏差见表 2-111。

钢管按公称内径和公称壁厚交货时, 其公称内径的允许偏差为  $\pm 1\% D$ , 公称壁厚的允许偏差见表 2-110。

当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时, 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合

合普通级的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-110 和表 2-111 规定以外尺寸允许偏差的钢管,或其他内径允许偏差的钢管。

表 2-110 钢管公称外径和公称壁厚的允许偏差 (GB/T24512.1—2009)

(单位:mm)

分类代号	制造方式	钢管尺寸		允许偏差	
				普通级(PA)	高级(PC)
W-H	热轧(挤、顶、锻)钢管	公称外径 $D$	$\leq 54$	$\pm 0.40$	$\pm 0.30$
			$> 54$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
		公称壁厚 $S$	$\leq 4.0$	$\pm 0.45$	$\pm 0.35$
			$> 4.0 \sim 20$	$+12.5\% S$ $-10\% S$	$\pm 10\% S$
			$> 20$	$D < 219$	$\pm 10\% S$
	$D \geq 219$	$+12.5\% S$ $-10\% S$	$\pm 10\% S$		
W-H	热扩钢管	公称外径 $D$	全部	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
		公称壁厚 $S$	全部	$+18\% S$ $-10\% S$	$+12.5\% S$ $-10\% S$
W-C	冷拔(轧)钢管	公称外径 $D$	$\leq 25.4$	$\pm 0.15$	—
			$> 25.4 \sim 40$	$\pm 0.20$	—
			$> 40 \sim 50$	$\pm 0.25$	—
			$> 50 \sim 60$	$\pm 0.30$	—
			$> 60$	$\pm 0.5\% D$	—
		公称壁厚 $S$	$\leq 3.0$	$\pm 0.3$	$\pm 0.2$
			$> 3.0$	$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$

表 2-111 钢管最小壁厚的允许偏差 (GB 24512.1—2009) (单位:mm)

分类代号	制造方式	壁厚范围	允许偏差		分类代号	制造方式	壁厚范围	允许偏差	
			普通级	高级				普通级	高级
W-H	热轧(挤、顶、锻)钢管	$S_{\min} \leq 4.0$	+0.9 0	+0.7 0	W-C	冷拔(轧)钢管	$S_{\min} \leq 3.0$	+0.6 0	+0.4 0
		$S_{\min} > 4.0$	+25% $S_{\min}$ 0	+22% $S_{\min}$ 0			$S_{\min} > 3.0$	+20% $S_{\min}$ 0	+15% $S_{\min}$ 0

5) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。

经供需双方协商,并在合同中注明,可交付长度大于 12000mm 或短于 4000mm 但

不短于 3000mm 的钢管。长度短于 4000mm 但不短于 3000mm 的钢管，其数量应不超过该批钢管交货总数量的 5%。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。

钢管按定尺长度交货时，其长度允许偏差： $D \leq 406.4\text{mm}$  时为  ${}^{+15}_0\text{mm}$ ； $D > 406.4\text{mm}$  时为  ${}^{+20}_0\text{mm}$ 。

钢管按倍尺长度交货时，每个倍尺长度留出的切口余量： $D \leq 159\text{mm}$  时，切口余量为 5 ~ 10mm； $159 < D \leq 406.4\text{mm}$  时，切口余量为 10 ~ 15mm； $D > 406.4\text{mm}$  时，切口余量为 15 ~ 20mm。

钢管的每米弯曲度： $S \leq 15\text{mm}$  时，不大于 1.5mm； $15\text{mm} < S \leq 30\text{mm}$  时，不大于 2.0mm； $S > 30\text{mm}$  时，不大于 3.0mm。

$D \geq 127\text{mm}$  的钢管，其全长弯曲度应不大于钢管总长度的 0.10%。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直，切口毛刺应予以清除。

6) 钢管按公称外径和公称壁厚或公称内径和公称壁厚交货时，钢管按实际质量交货，亦可按理论质量交货。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时，钢管按实际质量交货，供需双方协商，并在合同中注明，钢管亦可按理论质量交货。

钢管理论质量的计算见 2.2.1 节(钢的密度按  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )。

按公称内径和公称壁厚交货钢管，应采用外径计算理论质量，其外径是按公称内径和公称壁厚计算出来的外径值；按最小壁厚交货钢管，应采用平均壁厚计算理论质量，其平均壁厚是按壁厚及其允许偏差计算出来的壁厚最大值与最小值的平均值。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，交货钢管实际质量与理论质量的偏差：单根钢管为  $\pm 10\%$ ；每批最小为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼成分和成品成分)见表 2-112。

成品化学成分的相关术语、定义和判定方法按 GB/T 222 的规定。

除非冶炼需要，未经需方同意，不允许在钢中添加表 2-112 中未提及的元素。制造厂应采取所有恰当的措施，以防止废钢和生产过程中所使用的其他材料把会削弱钢材力学性能及适用性的元素带入钢中。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，除表 2-112 规定元素外，成品化学成分还可分析硼、铅、砷和汞，并提供其分析结果给需方。

表 2-112 钢的牌号和化学成分(GB 24512.1—2009)

序 号	牌 号	取 样	化学成分(质量分数,%)											P	S
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Al <sub>tot</sub>	Cu <sup>①</sup>	Sn <sup>①</sup>	C <sub>eq</sub> <sup>②</sup>	其他		
1	HD245	熔炼成分	≤0.20	0.17~0.37	≤1.00	≤0.25	≤0.15	≤0.25	≤0.20	≤0.030	—	V≤0.08	0.020	0.015	
2		成品成分	≤0.22	0.15~0.39	≤1.04	≤0.25	≤0.15	≤0.25	≤0.20	≤0.030	—	V≤0.08	0.025	0.020	
3	HD245Cr	熔炼成分	≤0.20	0.17~0.37	≤1.00	0.20~0.30	≤0.15	≤0.25	≤0.20	≤0.030	—	V≤0.08	0.020	0.015	
4		成品成分	≤0.22	0.15~0.39	≤1.04	0.18~0.33	≤0.15	≤0.25	≤0.20	≤0.030	—	V≤0.08	0.025	0.020	
5	HD265 <sup>③</sup>	熔炼成分	≤0.20	≤0.40	≤1.40	≤0.30	≤0.08	≤0.30	0.020~0.050 <sup>⑤</sup>	≤0.030	—	V≤0.02 Ti≤0.040 Nb≤0.010	0.020	0.015	
6		成品成分	≤0.22	≤0.44	≤1.44	≤0.30	≤0.08	≤0.30	0.020~0.050 <sup>⑤</sup>	≤0.030	—	V≤0.03 Ti≤0.050 Nb≤0.015	0.025	0.020	
7	HD265Cr	熔炼成分	≤0.20	≤0.40	≤1.40	0.15~0.30	≤0.08	≤0.30	0.020~0.050 <sup>⑤</sup>	≤0.030	—	V≤0.02 Ti≤0.040 Nb≤0.010	0.020	0.015	
8		成品成分	≤0.22	≤0.44	≤1.44	0.15~0.33	≤0.08	≤0.30	0.020~0.050 <sup>⑤</sup>	≤0.030	—	V≤0.03 Ti≤0.050 Nb≤0.015	0.025	0.020	
9	HD280	熔炼成分	≤0.20	0.10~0.35	0.80~1.60	≤0.25	≤0.10	≤0.50	0.020~0.050	≤0.030	≤0.48	—	0.020	0.015	
10		成品成分	≤0.22	0.10~0.40	0.80~1.60	≤0.25	≤0.10	≤0.50	0.020~0.050	≤0.030	≤0.48	—	0.025	0.020	
11	HD280Cr	熔炼成分	≤0.20	0.10~0.35	0.10~1.60	0.15~0.30	≤0.10	≤0.50	0.020~0.050	≤0.030	≤0.48	—	0.020	0.015	
12		成品成分	≤0.22	0.10~0.40	1.00~1.60	0.15~0.33	≤0.10	≤0.50	0.020~0.050	≤0.030	≤0.48	—	0.025	0.020	

注: Al<sub>tot</sub>指全铝含量。

① 在保证 Cu+10Sn 不超过 0.55% 时, 允许 Sn 的含量超过 0.030%, 但不超过 0.040%。当钢管在随后的加工中有热变形时, 钢的含量应符合:

Cu ≤ 0.18%, Cu + 6Sn ≤ 0.33%。

② 碳当量: C<sub>eq</sub> = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15。

③ HD245 和 HD245Cr 钢中 Al<sub>tot</sub> 不大于 0.015%, 不作交货要求, 但应填入化学成分分析报告中。

④ HD265 应符合: Cr + Mo + Ni + Cu ≤ 0.70%。

⑤ 该要求不适用于钢中含有足够量的其他固 N 元素, 但某些固 N 元素的含量应填入化学成分分析报告中; 当钢中含有 Ti 时, 该项要求可改为 Al + Ti/2 ≥ 0.020%。

8) 钢管应以正火热处理状态交货。正火热处理的温度应为 890 ~ 940℃；保温时间应符合：按壁厚每 1mm 不小于 1min 计算，至少 30min。钢管正火后，应在静止的空气中冷却。

经需方同意，并在合同中注明，钢管可以正火加回火热处理状态交货。正火热处理的温度应为 890 ~ 940℃；保温时间应符合：按壁厚每 1mm 不少于 1min 计算，至少 30min。回火热处理的温度应不低于 620℃。

对于外径不小于 457mm 的热扩钢管，当钢管终扩温度在 810 ~ 940℃，且终扩最低温度不低于相变临界温度  $A_{r3}$ ，钢管是经过空冷的，则认为钢管是经过正火的。

交货状态钢管的室温拉伸性能见表 2-113。

表 2-113 钢管的室温拉伸性能

序号	牌号	抗拉强度 $R_m$ <sup>①</sup> /MPa	下屈服强度或 规定塑性延 伸强度 $R_{eL}$ 或 $R_{p0.2}$ /MPa		断后伸 长率 $A$ <sup>①</sup> (%)		序号	牌号	抗拉强度 $R_m$ <sup>①</sup> /MPa	下屈服强度或 规定塑性延 伸强度 $R_{eL}$ 或 $R_{p0.2}$ /MPa		断后伸 长率 $A$ <sup>①</sup> (%)	
					纵向	横向						纵向	横向
1	HD245	410 ~ 550	≥245	≥24	≥22		4	HD265Cr	410 ~ 570	≥265	≥23	≥21	
2	HD245Cr	410 ~ 550	≥245	≥24	≥22		5	HD280	470 ~ 590	≥275	≥21	≥21	
3	HD265	410 ~ 570	≥265	≥23	≥21		6	HD280Cr	470 ~ 590	≥275	≥21	≥21	

① 实测抗拉强度和断后伸长率还应符合： $R_m(A-2) > 10500$ 。

交货状态钢管的高温拉伸性能见表 2-114。

表 2-114 钢管的高温拉伸性能

序号	牌号	试验温度 /℃	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定塑性 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	序号	牌号	试验温度 /℃	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定塑性 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa
1	HD245	250	—	≥170	3	HD265	300	≥369	≥154
		300	—	≥149	4	HD265Cr	300	≥369	≥154
2	HD245Cr	250	—	≥170	5	HD280	300	≥423	≥186
		300	—	≥149	6	HD280Cr	300	≥423	≥186

9) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，缺陷清除深度应不超过壁厚的 10%，缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。缺陷清除处不允许焊补，且应圆滑过渡，缺陷清除的深、宽、长之比应不小于 1: 6: 8。

钢管内外表面上直道允许的深度：冷拔(轧)钢管和以机加工表面交货的钢管，不大于壁厚的 4%，且最大为 0.2mm；热轧(挤、顶、锻、扩)钢管，不大于壁厚的 5%，且最大为 0.4mm。

深度不超过钢管壁厚的 5%，或钢管壁厚小于 6.0mm 时深度不超过 0.3mm，且不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺欠允许存在。

钢管内外表面的氧化皮应清除,但不妨碍检查的氧化薄层允许存在。

以机加工表面交货的钢管,其表面粗糙度应不大于  $Ra12.5\mu\text{m}$ 。

核1、2、3级钢管表面缺陷修磨处或对表面质量有疑问时,制造厂应选择采用液体渗透或磁粉检测进行检验。液体渗透检验或磁粉检测应符合如下规定:

① 液体渗透检验应符合 JB/T 4730.5 的规定。检验时,尺寸超过 1mm 的任何缺欠应予以记录;凡呈现下述显示的缺陷都应标明位置,并按 9) 的规定进行清除:

a) 线性缺陷显示。

b) 尺寸超过 3mm 的非线性缺陷显示。

c) 3 个或 3 个以上排列成行,且边缘间距小于 3mm 的缺陷显示。

d) 在  $100\text{cm}^2$  的矩形面积上,累计有 5 个或 5 个以上密集缺陷显示,该矩形长边不大于 20cm,且取自缺陷显示评定最不利的部位。

② 磁粉检测应符合 GB/T 15822 的规定。磁粉检测显示的缺陷都应标明位置,并按规定进行清除。磁粉检测由制造厂选择采用缺陷修磨处的局部检测或全长检测,局部检测或全长检测的标准试片应分别符合如下规定:

a) 表面缺陷修磨处的局部检测采用 A-30/100(相对槽深为  $\frac{30}{100} \pm 8\mu\text{m}$ )。

b) 全长检测采用 A-60/100(相对槽深为  $\frac{60}{100} \pm 8\mu\text{m}$ )。

## 2.2.21 核电站用无缝钢管 合金钢无缝钢管

适用于制造核电站非核级设备承压部件用合金钢无缝钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 24512.2—2009)、产品名称、钢的牌号、订购的数量(总质量或总长度)、尺寸规格及特殊要求。

2) 按产品制造方式分为两类:热轧(挤、顶、锻、扩)钢管,代号为 W-H;冷拔(轧)钢管,代号为 W-C。

按尺寸精度分为两类:普通级精度,代号为 PA;高级精度,代号为 PC。

钢的牌号由代表核电用途的汉语拼音首位大写字母(HD)和化学成分组成。

例如:HD15Ni1MnMoNbCu

其中,HD——“核电”汉语拼音首位大写字母;15Ni1MnMoNbCu——“15”表示平均含碳量(以万分之几计),其后是规定的合金元素符号和代表合金元素平均含量的阿拉伯数字。

3) 钢管按公称外径和公称壁厚交货,钢管的公称外径和公称壁厚按 2.2.1 节。根据需方要求,经供需双方协商,钢管可按公称外径和最小壁厚、公称内径和公称壁厚或其他尺寸规格方式交货。

根据需方要求,经供需双方协商,可供应 2.2.1 节以外尺寸的钢管。

如未特别指明公称壁厚或最小壁厚,本部分所述“壁厚”即为公称壁厚或最小壁厚;如未特别指明公称外径或计算外径,本部分所述“外径”即为公称外径或计算外径。

钢管按公称外径和公称壁厚交货时,其公称外径和公称壁厚的允许偏差见表 2-115。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时,其公称外径的允许偏差见表 2-115,壁厚的允许偏差见表 2-116。

钢管按公称内径和公称壁厚交货时,其公称内径的允许偏差为  $\pm 1\% d$ ,公称壁厚的允许偏差见表 2-115。

当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-115 和表 2-116 以外尺寸允许偏差的钢管,或其他内径允许偏差的钢管。

表 2-115 钢管公称外径和公称壁厚的允许偏差(GB/T 24512.2—2009)

(单位:mm)

分类代号	制造方式	钢管尺寸		允许偏差	
				普通级(PA)	高级(PC)
W-H	热轧(挤、顶、锻) 钢管	公称外径 $D$	$\leq 54$	$\pm 0.40$	$\pm 0.30$
			$> 54$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
		公称壁厚 $S$	$\leq 4.0$	$\pm 0.45$	$\pm 0.35$
			$> 4.0 \sim 20$	$+12.5\% S$ $-10\% S$	$\pm 10\% S$
			$> 20$	$D < 219$	$\pm 10\% S$
	$D \geq 219$	$+12.5\% S$ $-10\% S$		$\pm 10\% S$	
热扩钢管	公称外径 $D$	全部	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$	
	公称壁厚 $S$	全部	$+18\% S$ $-10\% S$	$+12.5\% S$ $-10\% S$	
W-C	冷拔(轧) 钢管	公称外径 $D$	$\leq 25.4$	$\pm 0.15$	—
			$> 25.4 \sim 40$	$\pm 0.20$	—
			$> 40 \sim 50$	$\pm 0.25$	—
			$> 50 \sim 60$	$\pm 0.30$	—
			$> 60$	$\pm 0.5\% D$	—
	公称壁厚 $S$	$\leq 3.0$	$\pm 0.3$	$\pm 0.2$	
	$> 3.0$	$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$		

表 2-116 钢管最小壁厚的允许偏差(GB/T 24512.2—2009) (单位:mm)

分类代号	制造方式	壁厚范围	允许偏差		分类代号	制造方式	壁厚范围	允许偏差	
			普通级	高级				普通级	高级
W-H	热轧(挤、顶、锻) 钢管	$S_{\min} \leq 4.0$	+0.9 0	+0.7 0	W-C	冷拔(轧) 钢管	$S_{\min} \leq 3.0$	+0.6 0	+0.4 0
		$S_{\min} > 4.0$	$+25\% S_{\min}$ 0	$+22\% S_{\min}$ 0			$S_{\min} > 3.0$	$+20\% S_{\min}$ 0	$+15\% S_{\min}$ 0

4) 钢管的通常长度为4000~12000mm。

经供需双方协商,并在合同中注明,可交付长度大于12000mm或短于4000mm但不短于3000mm的钢管。长度短于4000mm但不短于3000mm的钢管,其数量应不超过该批钢管交货总数量的5%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。

钢管按定尺长度交货时,其长度允许偏差: $D \leq 406.4\text{mm}$ 时为 $^{+15}_0\text{mm}$ ;  $D > 406.4\text{mm}$ 时为 $^{+20}_0\text{mm}$ 。

钢管按倍尺长度交货时,每个倍尺长度留出的切口余量: $D \leq 159\text{mm}$ 时,切口余量为5~10mm;  $159\text{mm} < D \leq 406.4\text{mm}$ 时,切口余量为10~15mm;  $D > 406.4\text{mm}$ 时,切口余量为15~20mm。

钢管的每米弯曲度: $S \leq 15\text{mm}$ 时,不大于1.5mm/m;  $15\text{mm} < S \leq 30\text{mm}$ 时,不大于2.0mm/m;  $S > 30\text{mm}$ 时,不大于3.0mm/m。

$D \geq 127\text{mm}$ 的钢管,其全长弯曲度应不大于钢管总长度的0.10%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差80%。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以清除。

5) 钢管按公称外径和公称壁厚或公称内径和公称壁厚交货时,钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时,钢管按实际质量交货;若供需双方协商,并在合同中注明,钢管亦可按理论质量交货。

钢管理论质量的计算见2.2.1节。

按公称内径和公称壁厚交货钢管,应采用计算外径计算理论质量,其计算外径是按公称内径和公称壁厚计算出来的外径值;按最小壁厚交货钢管,应采用平均壁厚计算理论质量,其平均壁厚是按壁厚及其允许偏差计算出来的壁厚最大值与最小值的平均值。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管实际质量与理论质量的偏差:单根钢管为 $\pm 10\%$ ;每批最小为10t的钢管为 $\pm 7.5\%$ 。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼成分和成品成分)见表2-117。

成品化学成分的相关术语、定义和判定方法按GB/T 222的规定。

除非冶炼需要,未经需方同意,不允许在钢中添加表2-117中未提及的元素。制造厂应采取所有恰当的措施,以防止废钢和生产过程中所使用的其他材料把会削弱钢材力学性能及适用性的元素带入钢中。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,除表2-117规定元素外,成品化学成分分析还可包括硼、铅、砷和汞,并提供其分析结果给需方。



表 2-117 钢的牌号和化学成分

序号	牌号	取样	化学成分(质量分数,%)												
			C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ni	Al <sub>tot</sub>	Cu	Nb	N	P	S
			不大于												
1	HD12Cr2Mo	熔炼成分	0.08	≤	0.40	2.00	0.90	≤	≤	—	≤	—	—	0.025	0.015
			~ 0.15	0.50	~ 0.70	~ 2.50	~ 1.20	0.08	0.30	—	0.20	—	—		
2	HD12Cr2Mo	成品成分	0.07	≤	0.37	1.90	0.86	≤	≤	—	≤	—	—	0.030	0.020
			~ 0.16	0.54	~ 0.73	~ 2.60	~ 1.24	0.08	0.30	—	0.20	—	—		
3	HD15Ni1Mn-	熔炼成分	0.10	0.25	0.80	0.15	0.25	≤	1.00	≤	0.50	0.015	≤	0.025	0.015
			~ 0.17	~ 0.50	~ 1.20	~ 0.30	~ 0.40	0.02	~ 1.30	0.050	~ 0.80	~ 0.025	0.020		
4	MoNbCu	成品成分	0.09	0.21	0.76	0.14	0.21	≤	0.95	≤	0.45	0.010	≤	0.030	0.020
			~ 0.18	~ 0.54	~ 1.24	~ 0.35	~ 0.44	0.02	~ 1.35	0.055	~ 0.85	~ 0.030	0.020		

注: Al<sub>tot</sub>指全铝含量。

7) 钢管以热处理状态交货。钢管的热处理制度见表 2-118。

表 2-118 钢管的热处理制度

序号	牌号	热处理状态	奥氏体化		回火		保温时间
			加热温度/℃	冷却介质	加热温度/℃	冷却介质	
1	HD12Cr2Mo	正火加回火或 淬火加回火	正火: 900 ~ 960 淬火: ≥900	空气或快 速冷却	700 ~ 750	空气	正火保温时间按壁厚每 1mm 不少于 1.5min 计算, 但不少于 20min 回火保温时间不少于 1h
2	HD15Ni1Mn- MoNbCu	正火加回火或 淬火加回火	正火: 900 ~ 980 淬火: 880 ~ 930	空气或快 速冷却	630 ~ 680	空气	

交货状态钢管的室温拉伸性能见表 2-119。交货状态钢管的高温拉伸性能应符合表 2-120 的规定。HD15Ni1MnMoNbCu 的高温拉伸试验温度应根据需方要求在合同中注明。

表 2-119 钢管的室温拉伸性能

序号	牌号	拉伸性能			序号	牌号	拉伸性能				
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定塑性延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸 长率 $A$ (%)			抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定塑性延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸 长率 $A$ (%)		
										纵向	横向
1	HD12Cr2Mo	450 ~ 600	≥280	≥22	≥20	2	HD15Ni1MnMoNbCu	620 ~ 780	≥440	≥19	≥17

表 2-120 钢管的高温拉伸性能

序号	牌号	试验温度 /°C	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断面伸缩率 Z(%)	
					平均值	单个值
1	HD12Cr2Mo	350	—	≥185	—	—
2	HD15Ni1MnMoNbCu	200	≥520	≥402	≥35	≥25
		300	≥520	≥382	≥35	≥25
		400	≥500	≥343	≥35	≥25

8) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层, 这些缺陷应完全清除, 缺陷清除深度应不超过壁厚的 10%, 缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。缺陷清除处不允许焊补, 且应圆滑过渡, 缺陷清除的深、宽、长之比应不小于 1: 6: 8。

钢管内外表面上直道允许的深度: 冷拔(轧)钢管和以机加工表面交货的钢管, 不大于壁厚的 1%, 且最大为 0.2mm; 热轧(挤、顶、锻、扩)钢管, 不大于壁厚的 5%, 且最大为 0.4mm。

深度不超过钢管壁厚的 5%, 或钢管壁厚小于 6mm 时深度不超过 0.3mm, 且不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺欠允许存在。

钢管内外表面的氧化皮应清除, 但不妨碍检查的氧化薄层允许存在。

以机加工表面交货的钢管, 其表面粗糙度应不大于  $Ra12.5\mu\text{m}$ 。

## 2.2.22 石油天然气工业 套管、油管 and 接箍毛坯用耐腐蚀合金无缝管

包括下述 4 组产品:

- ① 第 1 组——马氏体或马氏体/铁素体不锈钢。
- ② 第 2 组——铁素体-奥氏体不锈钢, 例如双相或超级双相不锈钢。
- ③ 第 3 组——具有奥氏体组织的铁基耐蚀合金。
- ④ 第 4 组——具有奥氏体组织的镍基耐蚀合金。

不包括将单根管连接成管串的连接, 接头或连接方法会影响材料的腐蚀性能。

1) 订购钢管的合同或订单应包括: 制造商的名称或商标、标准编号(GB/T 23802—2009)、材料名称、炉号、外径和壁厚、管号、长度(单位为米, 保留两位小数)及试验批号。

标记应在管子外表面, 从距管端 600mm 处开始。标记高度见表 2-121。

表 2-121 标记高度布置 (单位: mm)

$D$	标记高度	$D$	标记高度
≤101.60	≥8	>101.60	≥12

2) 油管和套管毛坯的外径、壁厚和质量见表 2-122。

表 2-122 中质量是参照 ISO 4200 中的方法(系数为 1)计算得到的。为了确定不同材料的质量,表 2-122 中的质量应乘以下列系数:

0.989, 铁素体和奥氏体不锈钢。

1, 双相或超级双相不锈钢。

$\alpha$ , 奥氏体钢。

$\beta$ , 镍基奥氏体合金。

$\alpha$  和  $\beta$  的值应由制造商提供。

表 2-122 中未列出的其他尺寸可在调查或签订合同时协商。

对于直径大于 16.8cm(6 5/8 in)的油管和套管毛坯,直径的测量应保留一位小数,在标准中,设计时为了保证可互换性,可保留两位小数。

表 2-122 油套管的规定尺寸和质量(GB/T 23802—2009)

外径 $D/mm$	壁厚 $T/mm$	内径 <sup>①</sup> $d/mm$	通径规尺 寸 <sup>②</sup> $/mm$	平端管质 量 <sup>③</sup> $/(kg/m)$	外径 $D/mm$	壁厚 $T/mm$	内径 <sup>①</sup> $d/mm$	通径规尺 寸 <sup>②</sup> $/mm$	平端管质 量 <sup>③</sup> $/(kg/m)$	
26.67	2.87	20.93	18.55	1.68	101.60	5.74	90.12	86.94	13.57	
26.67	3.91	18.85	16.47	2.19		6.65	88.30	85.12	15.57	
33.40	3.38	26.64	24.26	2.50		8.38	84.84	81.66	19.27	
	4.55	24.30	21.92	3.24		10.54	80.52	77.34	23.67	
42.16	3.18	35.80	33.42	3.06		12.70	76.20	73.02	27.84	
	3.56	35.04	32.66	3.39		15.49	70.62	67.44	32.89	
	4.85	32.46	30.08	4.46		114.30	5.21	103.88	100.70	14.02
48.26	3.18	41.90	39.52	3.54			5.69	102.92	99.74	15.24
	3.68	40.90	38.52	4.05			6.35	101.60	98.42	16.91
	5.08	38.10	35.72	5.41			6.88	100.54	97.36	18.23
	6.35	35.56	33.18	6.56	7.37		99.56	96.38	19.44	
	7.62	33.02	30.64	7.64	8.56		97.18	94.00	22.32	
60.33	4.24	51.85	49.47	5.87	9.65		95.00	91.82	24.90	
	4.83	50.67	48.29	6.61	10.92		92.46	89.28	27.84	
	6.45	47.43	45.05	8.57	12.70		88.90	85.72	31.82	
	7.49	45.35	42.97	9.76	14.22		85.86	82.68	35.10	
	8.53	43.27	40.89	10.90	16.00	82.30	79.12	38.79		
73.03	5.51	62.01	59.63	9.17	127.00	5.59	115.82	112.64	16.74	
	7.01	59.01	56.63	11.41		6.43	114.14	110.96	19.12	
	7.82	57.39	55.01	12.58		7.52	111.96	106.78	22.16	
	8.64	55.75	53.37	13.72		9.19	108.62	105.44	26.70	
	9.96	53.11	50.73	15.49		11.10	104.80	101.62	31.73	
	11.18	50.67	48.29	17.05		12.14	102.72	99.54	34.39	
						12.70	101.60	98.42	35.80	
88.90	5.49	77.92	74.74	11.29	139.70	6.20	127.30	124.12	20.41	
	6.45	76.00	72.82	13.12		6.99	125.72	122.54	22.88	
	7.34	74.22	71.04	14.76		7.72	124.26	121.08	25.13	
	9.53	69.84	66.66	18.65		9.17	121.36	118.18	29.52	
	10.92	67.06	63.88	21.00		10.54	118.62	115.44	33.57	
	12.09	64.72	61.54	22.90		12.70	114.30	111.12	39.78	
	13.46	61.98	58.80	25.04						

(续)

外径 D/mm	壁厚 T/mm	内径 <sup>①</sup> d/mm	通径规尺 寸 <sup>②</sup> /mm	平端管质 量 <sup>③</sup> /(kg/m)	外径 D/mm	壁厚 T/mm	内径 <sup>①</sup> d/mm	通径规尺 寸 <sup>②</sup> /mm	平端管质 量 <sup>③</sup> /(kg/m)
139.70	14.27	111.16	107.98	44.14	219.08	11.43	196.22	193.04	58.53
	15.88	107.94	104.76	48.49		12.70	193.68	190.50	64.64
	17.45	104.80	101.62	52.61		14.15	190.78	187.60	71.51
	19.05	101.60	98.42	56.68	244.48	7.92	228.64	224.67	46.20
	20.62	96.46	95.28	60.55		8.94	226.60	222.63	51.93
	22.23	95.24	92.06	64.40		10.03	224.42	220.45	55.99
168.28	7.32	153.64	150.46	29.06		11.05	222.38	218.41	63.61
	8.94	150.40	147.22	35.13		11.99	220.50	216.53	68.75
	10.59	147.10	143.92	41.18		13.84	216.80	212.83	78.72
	12.07	144.14	140.92	46.50	13.84 <sup>④</sup>	216.80	215.90	78.72	
177.80	5.87	166.06	162.88	24.89	15.11	214.26	210.29	85.47	
	6.91	163.98	160.80	29.12	15.11 <sup>④</sup>	214.26	212.75	85.47	
	8.05	161.70	158.52	33.70	15.47	213.54	209.57	87.37	
	9.19	159.42	156.24	38.21	17.07	210.34	206.37	95.73	
	10.36	157.08	153.90	42.78	18.64	207.20	203.23	103.82	
	11.51	154.78	151.60	47.20	20.24	204.00	200.03	111.93	
	12.65	152.50	149.32	51.52	273.05	7.09	258.87	254.90	46.50
	13.72	150.36	147.18	55.52		8.89	255.27	251.30	57.91
	15.88	146.04	142.86	63.41		10.16	252.73	248.76	65.87
	17.45	142.90	139.72	69.01		10.16 <sup>④</sup>	252.73	250.82	65.87
	19.05	139.70	136.52	74.58		11.43	250.19	246.22	73.75
	20.62	136.56	133.38	79.93		12.57	247.91	243.94	80.75
	22.23	133.34	130.16	85.29		13.84	245.37	241.40	88.47
	193.68	7.62	178.44	175.26		34.98	15.11	242.83	238.86
8.33		177.02	173.84	38.08	17.07	238.91	234.94	107.76	
9.53		174.62	171.44	43.28	18.64	235.71	231.80	116.95	
10.92		171.84	168.66	49.22	20.24	232.57	228.60	126.19	
12.70		168.28	165.10	56.68	298.45	8.46	281.53	277.56	60.50
14.27		165.14	161.96	63.14		9.53	279.39	275.42	67.90
15.11		163.46	160.28	66.54		11.05	276.35	272.38	78.32
15.88		161.92	158.74	69.63		12.42	273.61	269.64	87.61
17.45		158.78	155.60	75.84		13.56	271.33	267.36	95.27
19.05		155.58	152.40	87.04		13.56 <sup>④</sup>	271.33	269.88	95.27
196.85	15.11	166.63	163.45	67.72	14.78	268.89	264.92	103.40	
	15.11 <sup>④</sup>	166.63	165.10	67.72	339.73	8.38	322.97	319.00	68.48
219.08	6.71	205.66	202.48	35.14		9.65	320.43	316.46	78.55
	7.72	203.64	200.46	40.24		10.92	317.89	313.92	88.55
	8.94	201.20	198.02	46.33		12.19	315.35	311.38	98.47
	8.94 <sup>④</sup>	201.20	200.02	46.33		13.06	313.61	309.64	105.21
	10.16	198.76	195.58	52.35		13.06 <sup>④</sup>	313.61	311.15	105.21

①  $d = D - 2T$ 。② 通径规尺寸 =  $d$  - 常数(见表 2-125)。③ 质量 =  $0.0246615 \times (D - T) \times T$ 。

④ 可选择的通径规尺寸用粗体表示, 见表 2-130。

3) 管子应按表 2-123 列出的长度范围交货。

表 2-123 长度范围 (GB/T 23802—2009) (单位: m)

管子		范围 1 (R <sub>1</sub> )	范围 2 (R <sub>2</sub> )	范围 3 (R <sub>3</sub> )
套管和油管	长度范围	5.00 ~ 7.50	7.50 ~ 10.30	10.30 ~ 14.30
	每个合同的每 18t 管子的最大允许偏差	1.5		
接头	长度 <sup>①</sup>	0.60; 0.90; 1.20; 1.80; 2.40; 3.00; 3.70		
	偏差	±0.05		
接箍		协商确定		

① 根据购方和供货商的协议, 长度为 0.6m 的接头可加工到 0.9m, 也可加工其他长度的接头。

4) 套管和油管的外径、壁厚和质量偏差见表 2-124。接箍毛坯的外径、壁厚和质量偏差应在调查和签定合同时协定。

内径偏差由外径及质量偏差决定。

表 2-124 尺寸和质量偏差 (GB/T 23802—2009)

外径 D /mm	偏差					
	外径 <sup>①</sup>		壁厚		质量 <sup>②</sup>	
	供货状态					
	QT-SA	CW	QT-SA	CW	QT-SA	CW
≤101.6	±0.79mm	±0.79mm	③ -12.5%	③ -10%	+6.5% -3.5%	+6.5% -3.5%
>101.6	+1% -0.5%	+1% -0.5%	③ -12.5%	③ -10%	+6.5% -3.5%	+6.5% -3.5%

① 椭圆度包括在外径偏差中。

② 表中为单根管子的偏差, 任一合同中每 18t 钢管的质量偏差为 -1.75%。

③ 正偏差由质量偏差来控制。

5) 直度或弦高应符合下列规定之一:

① 对于直径 > 101.60mm 的管子, 应不超过管子长度的 0.2% (管子长度为从一端到另一端的长度) (见图 2-14)。

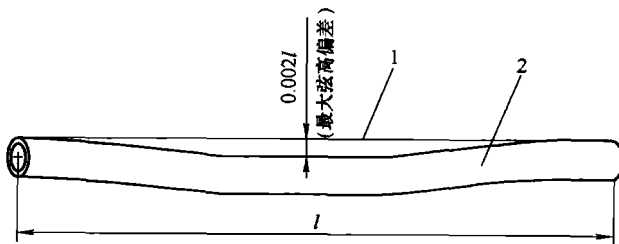


图 2-14 全长直度测量

1—拉紧的绳子或线 2—管子

② 在 1520mm 的长度上，每一端的偏差应不大于 3.18mm(见图 2-15)。

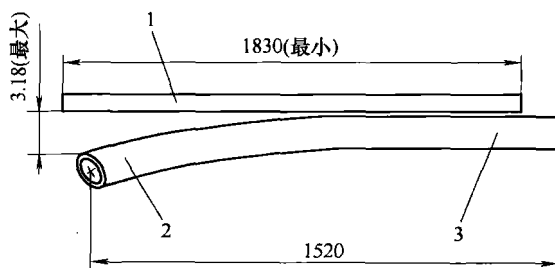


图 2-15 端部直度测量

1—测量用直尺 2—弯曲的管端 3—管子

对于按固溶态交货的第 1 组马氏体材料和第 2 组材料，管子不应经受拉伸或扩张的冷加工，除非这是由正常的校直操作引起的，并且在最终的回火处理之后，不应有超过 3% 的塑性变形。

第 1 组材料生产的管子应进行热旋转校直，或者在冷校直之后进行去应力。允许进行轻度的压直机校直，只要塑性变形不超过 3%。

6) 每根套管和油管应进行全长通径试验。油管和套管的标准通径规尺寸由表 2-125 给出。

如果购方要求，也可使用另一种可供选择的通径规尺寸。表 2-130 给出了可供选择的通径规尺寸。

对于管端内加厚的油管和套管，应按表 2-125 规定的标准通径规尺寸，或按表 2-130 规定的可供选择的通径规尺寸，在加厚之前进行全长通径试验。

表 2-125 通径规尺寸

(单位:mm)

类别	外径 $D$		通径规尺寸		类别	外径 $D$		通径规尺寸	
	>	≤	长度	直径		>	≤	长度	直径
套管	—	219.08	152	$d-3.18$	油管	—	73.03	1067	$d-2.38$
	219.08	—	305	$d-3.97$		73.03	—	1067	$d-3.18$

注： $d$  由表 2-122 给出。

7) 管子的室温 [ $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ] 力学性能列于表 2-126 和表 2-127。

高温力学性能要求应在调查和签订合同时由购方和制造商商定。

应测试低温下的冲击韧度。材料应满足表 2-128 给出的最低吸收能量要求。

除非最低设计温度低于  $-10^\circ\text{C}$ ，否则试验温度应为  $-10^\circ\text{C}$ 。当最低设计温度低于  $-10^\circ\text{C}$  时，试验温度应由制造商和购方商定。试验温度偏差应为  $\pm 3^\circ\text{C}$ 。

当使用小尺寸试样时，应采用表 2-129 所示的吸收能量降低系数。

表 2-126 室温力学性能

材料			交货条件	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$		抗拉强度 <sup>①</sup> $R_m/\text{MPa}$	伸长率 A(%)	硬度 HRC
组别	材料编号	钢级		最小	最大	最小	最小	最大
1	13-5-2	80	HF 或 QT	550	655	620	②	27
		95	HF 或 QT	655	760	725	②	28
		110	HF 或 QT	760	965	825	②	32
	15-2-1	80	HF 或 QT	550	655	690	25	23
		95	HF 或 QT	655	760	765	22	26
	13-1-0	80	HF 或 QT	550	655	655	②	23
		95	HF 或 QT	655	760	725	②	26
		110	HF 或 QT	760	965	825	②	32
	2	22-5-3	65	SA	450	620	620	25
110			CW	760	965	860	11	36
125			CW	860	1035	895	10	37
140			CW	965	1100	1000	9	38
25-7-3		75	SA	515	680	635	25	26
		110	CW	760	965	860	11	36
		125	CW	860	1035	895	10	37
		140	CW	965	1100	1000	9	38
25-7-4		80	SA	550	725	760	20	28
		90	SA	620	725	790	20	30
		110	CW	760	965	860	12	36
		125	CW	860	1035	895	10	37
140	CW	965	1100	1000	9	38		
3	27-31-4	110	CW	760	965	795	11	35
		125	CW	860	1035	895	10	37
		140	CW	965	1100	1000	9	38
	25-32-3	110	CW	760	965	795	11	35
		125	CW	860	1035	895	10	37
		140	CW	965	1100	1000	9	38
4	21-42-3	110	CW	760	965	795	11	35
		125	CW	860	1035	895	10	37
	22-50-7	110	CW	760	965	795	11	35
		125	CW	860	1035	895	10	37
		140	CW	965	1100	1000	9	38
	25-50-6	110	CW	760	965	795	11	35
		125	CW	860	1035	895	10	37
		140	CW	965	1100	1000	9	38
	20-54-9	110	CW	760	965	795	11	35
125		CW	860	1035	895	10	37	
140		CW	965	1100	1000	9	38	

(续)

材料			交货条件	屈服强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$		抗拉强度 <sup>①</sup> $R_m/\text{MPa}$	伸长率 $A(\%)$	硬度 HRC
组别	材料编号	钢级		最小	最大	最小	最小	最大
4	15-60-16	110	CW	760	965	795	11	35
		125	CW	860	1070	895	10	37
		140	CW	965	1170	1000	9	38

① 测得的抗拉强度应比测得的屈服强度至少大 35MPa。

$$\textcircled{2} A = 1994 \frac{S^{0.2}}{R_m^{0.9}}$$

式中 A——50.8mm 标距长度上的最小伸长率(%)；

S——拉伸试样横截面积( $\text{mm}^2$ )，是由规定的外径或规定的试样宽度和规定壁厚计算的，修约到  $10\text{mm}^2$ ，和  $490\text{mm}^2$  相比较，取小者；

$R_m$ ——规定的抗拉强度(MPa)。

表 2-127 允许的硬度偏差——所有组

壁厚 T/mm		允许的硬度(HRC)偏差	壁厚 T/mm		允许的硬度(HRC)偏差
≥	<		≥	<	
—	12.7	3	19.05	25.4	5
12.7	19.05	4	25.4	—	6

表 2-128 最低吸收能量

组别	温度 /°C	10mm × 10mm 夏比冲击试 样吸收能量/J		组别	温度 /°C	10mm × 10mm 夏比冲击试 样吸收能量/J	
		纵向	横向			纵向	横向
1	-10	40	40	4	-10	40	27
2		40	27	第 2, 3, 4 组—140 钢级		27	27
3		40	27			27	27

表 2-129 吸收能量降低系数

试样尺寸/(mm × mm)	吸收能量降低系数	试样尺寸/(mm × mm)	吸收能量降低系数
10 × 7.5	0.80	10 × 5	0.55

表 2-130 可供选择的通径规尺寸(参见表 2-122)

(单位:mm)

套管		最小通径规尺寸		套管		最小通径规尺寸	
外径	壁厚	长度	直径	外径	壁厚	长度	直径
196.85	15.11	152	165.10	244.48	13.84	305	215.90
219.08	8.94	152	200.02	244.48	15.11	305	212.75



(续)

套管		最小通径规尺寸		套管		最小通径规尺寸	
外径	壁厚	长度	直径	外径	壁厚	长度	直径
273.05	10.16	305	250.82	339.73	13.06	305	311.15
298.45	13.56	305	269.88				

8) 管子制造工艺、原材料及热处理或冷加工条件列于表 2-131。

表 2-132 所定义的第 1 组和第 2 组固溶退火的管子应在任何加厚之后按规定进行全长热处理。

表 2-131 管子制造工艺、原材料、管子成形及热处理状态

原材料	管子成形状态	热处理或冷加工状态	符号
铸锭/钢坯 或经过轧制/锻造的棒材	热精加工 ——热轧或 ——热挤压	淬火和回火	QT
		固溶	SA
铸锭/钢坯 或经过轧制/锻造/机加工 的棒材	冷精加工 <sup>①</sup> ——冷拔或 ——冷轧(皮尔格)	冷加工	CW
		固溶	SA
热精加工毛管	冷精加工 <sup>①</sup> ——冷拔或 ——冷轧(皮尔格)	冷加工	CW
		固溶	SA

① 对于冷精加工产品, 应有一个最小的面缩率, 在铸锭或钢坯和最后的热加工或热处理之间应为 3:1。

9) 表 2-132 列出了一般类型合金中主要的化学元素的名义含量。为了便于购方验收, 制造商应将化学成分提供给购方, 包括成分偏差。仅对第二组材料, 符合本标准的产品应有一个抗点蚀当量数, 如表 2-132 所示。

表 2-132 耐腐蚀合金和材料的主要成分

材料			主要成分(质量分数,%)					钢级 <sup>②</sup>						抗点蚀最 小当量数 <sup>③</sup>
组别	组织	编号 <sup>①</sup>	C	Cr	Ni	Mo	N	65	80	95	110	125	140	
1	马氏体	13-5-2	0.02	13	5	2		N	Y	Y	Y	N	N	
		15-2-1	0.1	15	1.5	0.5	0.08	N	Y	Y	Y	N	N	
	马氏体/铁素体	13-1-0	0.03	13	0.5		0.01	N	Y	Y	Y	N	N	
2	双相奥氏体- 铁素体	22-5-3	0.02	22	5	3	0.18	Y	N	N	Y	Y	Y	35
		25-7-3	0.02	25	7	3	0.18	Y	N <sup>④</sup>	N	Y	Y	Y	37.5
	超级双相奥 氏体-铁素体	25-7-4	0.02	25	7	3.8	0.27	N	Y	N <sup>④</sup>	Y	Y	Y	40
3	铁基奥氏体	27-31-4	0.02	27	31	3.5		N	N	N	Y	Y	Y	
		25-32-3	0.02	25	32	3		N	N	N	Y	Y	Y	
4	镍基奥 氏体	21-42-3	0.02	21	42	3		N	N	Y	Y	Y	N	
		22-50-7	0.02	22	50	7		N	N	N	Y	Y	Y	

(续)

材料			主要成分(质量分数,%)					钢级 <sup>②</sup>						抗点蚀最 小当量数 <sup>③</sup>
组别	组织	编号 <sup>①</sup>	C	Cr	Ni	Mo	N	65	80	95	110	125	140	
4	镍基奥 氏体	25-50-6	0.03	25	50	6		N	N	N	Y	Y	Y	
		20-54-9	0.01	20	54	9	Fe=17	N	N	N	Y	Y	Y	
		15-60-16	0.01	15	60	16	W=4	N	N	N	Y	Y	Y	

① 材料编号：第一个数字：标准铬含量；第二个数字：标准镍含量；第三个数字：标准钼含量。

② Y=通常可供应；N=通常不供应。

③ PRE = % Cr + 3.3(% Mo + 0.5% W) + 16% N，第二组材料可以含钨。

④ A75 钢级可采用。

⑤ A90 钢级可采用。

## 2.3 焊接钢管

### 2.3.1 焊接钢管的尺寸规格和理论质量

焊接钢管尺寸和理论质量是圆形平端焊接钢管是制订各类用途的圆形平端焊接钢管标准时，选择公称尺寸和单位长度质量的依据。

1) 焊接钢管分为普通焊接钢管、精密焊接钢管和不锈钢焊接钢管。

焊接钢管的外径分为三个系列：系列1、系列2和系列3。系列1是通用系列，属推荐选用系列；系列2是非通用系列；系列3是少数特殊、专用系列。

普通焊接钢管的外径分为系列1、系列2和系列3，精密焊接钢管的外径分为系列2和系列3，不锈钢焊接钢管的外径分为系列1、系列2和系列3。

普通焊接钢管的壁厚分为系列1和系列2。系列1是优先选用系列，系列2是非优先选用系列。

2) 普通焊接钢管的外径和壁厚见表2-133；精密焊接钢管的外径和壁厚见表2-134；不锈钢焊接钢管的外径和壁厚见表2-135。

3) 普通焊接钢管和精密焊接钢管单位长度理论质量按下式计算(钢的密度取 $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )，其计算值分别列于表2-133和表2-134。

$$W = 0.0246615(D - S)S$$

式中  $W$ ——单位长度质量( $\text{kg}/\text{m}$ )；

$D$ ——钢管的公称外径( $\text{mm}$ )；

$S$ ——钢管的公称壁厚( $\text{mm}$ )。

单位长度理论质量计算值的修约规则按 GB/T 8170 的规定。当计算值小于 $1.00\text{kg}/\text{m}$ 时，单位长度理论质量计算结果修约到最接近的 $0.001\text{kg}/\text{m}$ ；当计算值不小于 $1.00\text{kg}/\text{m}$ 时，单位长度理论质量计算结果修约到最接近的 $0.01\text{kg}/\text{m}$ 。

4) 不锈钢焊接钢管单位长度理论质量按2.2.1节计算。

表 2-133 普通焊接钢管尺寸及单位长度理论质量 (GB/T 21835—2008)

系列	壁厚/mm																	
	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1		
系列 1																		
系列 2																		
外经/mm																		
系列 1																		
系列 2																		
系列 3																		
10.2	0.120	0.142	0.185	0.227	0.266	0.304	0.322	0.339	0.356	0.373	0.389	0.404	0.434	0.448	0.462	0.487	0.511	0.522
12	0.142	0.169	0.221	0.271	0.320	0.366	0.388	0.410	0.432	0.453	0.473	0.493	0.532	0.550	0.568	0.603	0.635	0.680
12.7	0.150	0.179	0.235	0.289	0.340	0.390	0.414	0.438	0.461	0.484	0.506	0.528	0.570	0.590	0.610	0.648	0.684	0.734
13.5	0.160	0.191	0.251	0.308	0.364	0.418	0.444	0.470	0.495	0.519	0.544	0.567	0.613	0.635	0.657	0.699	0.739	0.795
14	0.166	0.198	0.260	0.321	0.379	0.435	0.462	0.489	0.516	0.542	0.567	0.592	0.640	0.664	0.687	0.731	0.773	0.833
16	0.191	0.228	0.300	0.370	0.438	0.504	0.536	0.568	0.600	0.630	0.661	0.691	0.749	0.777	0.805	0.859	0.911	0.986
17.2	0.206	0.246	0.324	0.400	0.474	0.546	0.581	0.616	0.650	0.684	0.717	0.750	0.814	0.845	0.876	0.936	0.994	1.08
19	0.216	0.257	0.339	0.419	0.497	0.573	0.610	0.647	0.683	0.719	0.754	0.789	0.857	0.891	0.923	0.987	1.05	1.14
20	0.228	0.272	0.359	0.444	0.527	0.608	0.647	0.687	0.725	0.764	0.801	0.838	0.911	0.947	0.983	1.05	1.12	1.22
21.3	0.240	0.287	0.379	0.469	0.556	0.642	0.684	0.726	0.767	0.808	0.848	0.888	0.966	1.00	1.04	1.12	1.19	1.29
	0.256	0.306	0.404	0.501	0.595	0.687	0.732	0.777	0.822	0.866	0.909	0.952	1.04	1.08	1.12	1.20	1.28	1.39
	0.265	0.317	0.418	0.518	0.616	0.711	0.758	0.805	0.851	0.897	0.942	0.986	1.07	1.12	1.16	1.24	1.33	1.44
25	0.302	0.361	0.477	0.592	0.704	0.815	0.869	0.923	0.977	1.03	1.082	1.13	1.24	1.29	1.34	1.44	1.53	1.67
	0.307	0.367	0.485	0.602	0.716	0.829	0.884	0.939	0.994	1.05	1.10	1.15	1.26	1.31	1.36	1.46	1.56	1.70
26.9	0.326	0.389	0.515	0.639	0.761	0.880	0.940	0.998	1.06	1.11	1.17	1.23	1.34	1.40	1.45	1.56	1.66	1.82
	0.364	0.435	0.576	0.715	0.852	0.987	1.05	1.12	1.19	1.25	1.32	1.38	1.51	1.57	1.63	1.76	1.88	2.06
31.8	0.386	0.462	0.612	0.760	0.906	1.05	1.12	1.19	1.26	1.33	1.40	1.47	1.61	1.67	1.74	1.87	2.00	2.19
32	0.388	0.465	0.616	0.765	0.911	1.06	1.13	1.20	1.27	1.34	1.41	1.48	1.62	1.68	1.75	1.89	2.02	2.21
	0.409	0.490	0.649	0.806	0.962	1.12	1.19	1.27	1.34	1.42	1.49	1.56	1.71	1.78	1.85	1.99	2.13	2.34
33.7	0.425	0.509	0.675	0.838	1.00	1.16	1.24	1.32	1.40	1.47	1.55	1.63	1.78	1.85	1.93	2.08	2.22	2.44
38	0.462	0.553	0.734	0.912	1.09	1.26	1.35	1.44	1.52	1.61	1.69	1.78	1.94	2.02	2.11	2.27	2.43	2.67
40	0.487	0.583	0.773	0.962	1.15	1.33	1.42	1.52	1.61	1.70	1.79	1.87	2.05	2.14	2.23	2.40	2.57	2.82

单位长度理论质量/(kg/m)

(续)

系列		壁厚/mm																	
		3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.37	4.5	4.78	5.0	5.4	5.56	5.6	6.02	6.3	6.35	7.1	7.92	
系列1		1.01	1.06	1.10	1.14														
系列2		1.10	1.16	1.21	1.26														
系列3		1.17	1.22	1.28	1.33														
10.2		1.25	1.31	1.37	1.42														
12		1.33	1.39	1.46	1.52	1.58	1.68												
12.7		1.43	1.50	1.57	1.64	1.71	1.82	1.86	1.95										
13.5		1.48	1.56	1.63	1.71	1.78	1.90	1.94	2.03										
14		1.72	1.81	1.90	1.99	2.07	2.22	2.28	2.38	2.47									
16		1.75	1.84	1.94	2.02	2.11	2.27	2.32	2.43	2.52									
17.2		1.87	1.97	2.07	2.16	2.26	2.43	2.49	2.61	2.70	2.77								
18		2.11	2.23	2.34	2.46	2.56	2.76	2.83	2.97	3.08	3.16								
19		2.26	2.38	2.50	2.62	2.74	2.96	3.03	3.19	3.30	3.39								
20		2.27	2.40	2.52	2.64	2.76	2.98	3.05	3.21	3.33	3.42								
21.3		2.41	2.54	2.67	2.80	2.93	3.16	3.24	3.41	3.54	3.63								
22		2.51	2.65	2.79	2.92	3.06	3.30	3.38	3.56	3.70	3.80								
25		2.75	2.90	3.05	3.21	3.35	3.62	3.72	3.92	4.07	4.18								
26.9		2.90	3.07	3.23	3.39	3.55	3.84	3.94	4.15	4.32	4.43								
28																			
30																			
31.8																			
32																			
33.7																			
35																			
38																			
40																			

单位长度理论质量/(kg/m)





(续)

系列		壁厚/mm																		
		0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6	2.73	2.8	2.9	3.1
外径/mm		单位长度理论质量/(kg/m)																		
系列1	系列2/系列3																			
42.4		0.517	0.619	0.821	1.02	1.22	1.42	1.51	1.61	1.71	1.80	1.90	1.99	2.18	2.27	2.37	2.55	2.73	2.82	3.00
	44.5	0.543	0.650	0.862	1.07	1.28	1.49	1.59	1.69	1.79	1.90	2.00	2.10	2.29	2.39	2.49	2.69	2.88	2.98	3.17
48.3			0.706	0.937	1.17	1.39	1.62	1.73	1.84	1.95	2.06	2.17	2.28	2.50	2.61	2.72	2.93	3.14	3.25	3.46
	51		0.746	0.990	1.23	1.47	1.71	1.83	1.95	2.07	2.18	2.30	2.42	2.65	2.76	2.88	3.10	3.33	3.44	3.66
	54		0.79	1.05	1.31	1.56	1.82	1.94	2.07	2.19	2.32	2.44	2.56	2.81	2.93	3.05	3.30	3.54	3.65	3.89
	57		0.835	1.11	1.38	1.65	1.92	2.05	2.19	2.32	2.45	2.58	2.71	2.97	3.10	3.23	3.49	3.74	3.87	4.12
60.3			0.883	1.17	1.46	1.75	2.03	2.18	2.32	2.46	2.60	2.74	2.88	3.15	3.29	3.43	3.70	3.97	4.11	4.37
	63.5		0.931	1.24	1.54	1.84	2.14	2.29	2.44	2.59	2.74	2.89	3.03	3.33	3.47	3.62	3.90	4.19	4.33	4.62
	70			1.37	1.70	2.04	2.37	2.53	2.70	2.86	3.03	3.19	3.35	3.68	3.84	4.00	4.32	4.64	4.80	5.11
	73			1.42	1.78	2.12	2.47	2.64	2.82	2.99	3.16	3.33	3.50	3.84	4.01	4.18	4.51	4.85	5.01	5.34
76.1				1.49	1.85	2.22	2.58	2.76	2.94	3.12	3.30	3.48	3.65	4.01	4.19	4.36	4.71	5.06	5.24	5.58
	82.5			1.61	2.01	2.41	2.80	3.00	3.19	3.39	3.58	3.78	3.97	4.36	4.55	4.74	5.12	5.50	5.69	6.07
88.9				1.74	2.17	2.60	3.02	3.23	3.44	3.66	3.87	4.08	4.29	4.70	4.91	5.12	5.53	5.95	6.15	6.56
	101.6					2.97	3.46	3.70	3.95	4.19	4.43	4.67	4.91	5.39	5.63	5.87	6.35	6.82	7.06	7.53
	108				3.16	3.68	3.94	4.20	4.46	4.71	4.97	5.23	5.49	6.08	6.35	6.62	7.16	7.26	7.52	8.02
114.3					3.35	3.90	4.17	4.45	4.72	4.99	5.27	5.54	5.82	6.42	6.70	7.07	7.37	7.70	7.97	8.50
	127							4.95	5.18	5.45	5.72	6.00	6.28	6.98	7.27	7.67	8.07	8.36	8.88	9.47
	133							5.18	5.45	5.72	6.00	6.28	6.56	7.27	7.55	7.95	8.35	8.75	9.30	9.93
139.7								5.45	5.72	6.00	6.28	6.56	6.84	7.55	7.83	8.23	8.63	9.18	9.78	10.44
	141.3							5.72	6.00	6.28	6.56	6.84	7.12	7.83	8.11	8.51	8.91	9.46	10.06	10.74
	152.4							6.00	6.28	6.56	6.84	7.12	7.40	8.11	8.40	8.80	9.20	9.75	10.35	11.04
	159							6.28	6.56	6.84	7.12	7.40	7.68	8.39	8.68	9.08	9.53	10.13	10.73	11.42











(续)

系列		壁厚/mm																	
系列 1	系列 2	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.37	4.5	4.78	5.0	5.16	5.4	5.6	6.3	7.1				
系列 1	系列 2	单位长度理论质量/(kg/m)																	
外径/mm	系列 3	12.77	13.55	14.33	15.11	15.88	17.31	17.81	18.89	19.73	20.34	21.25	21.86	22.01	23.60	24.66	24.84	27.65	30.68
168.3		13.03	13.83	14.62	15.42	16.21	17.67	18.18	19.28	20.14	20.76	21.69	22.31	22.47	24.09	25.17	25.36	28.23	31.33
	177.8	13.78	14.62	15.47	16.31	17.14	18.69	19.23	20.40	21.31	21.97	22.96	23.62	23.78	25.50	26.65	26.85	29.88	33.18
	190.7	14.80	15.70	16.61	17.52	18.42	20.08	20.66	21.92	22.90	23.61	24.68	25.39	25.56	27.42	28.65	28.87	32.15	35.70
	193.7	15.03	15.96	16.88	17.80	18.71	20.40	21.00	22.27	23.27	23.99	25.08	25.80	25.98	27.86	29.12	29.34	32.67	36.29
219.1		17.04	18.09	19.13	20.18	21.22	23.14	23.82	25.26	26.40	27.22	28.46	29.28	29.49	31.63	33.06	33.32	37.12	41.25
	244.5	19.04	20.22	21.39	22.56	23.72	25.88	26.63	28.26	29.53	30.46	31.84	32.76	32.99	35.41	37.01	37.29	41.57	46.21
273.1		21.30	22.61	23.93	25.24	26.55	28.96	29.81	31.63	33.06	34.10	35.65	36.68	36.94	39.65	41.45	41.77	46.58	51.79
323.9		25.31	26.87	28.44	30.00	31.56	34.44	35.45	37.62	39.32	40.56	42.42	43.65	43.96	47.19	49.34	49.73	55.47	61.72
355.6		27.81	29.53	31.25	32.97	34.68	37.85	38.96	41.36	43.23	44.59	46.64	48.00	48.34	51.90	54.27	54.69	61.02	67.91
406.4		31.82	33.79	35.76	37.73	39.70	43.33	44.60	47.34	49.50	51.06	53.40	54.96	55.35	59.44	62.16	62.65	69.92	77.83
457		35.81	38.03	40.25	42.47	44.69	48.78	50.23	53.31	55.73	57.50	60.14	61.90	62.34	66.95	70.02	70.57	78.78	87.71
508		39.84	42.31	44.78	47.25	49.72	54.28	55.88	59.32	62.02	63.99	66.93	68.89	69.38	74.53	77.95	78.56	87.71	97.68
	559	43.86	46.59	49.31	52.03	54.75	59.77	61.54	65.33	68.31	70.48	73.72	75.89	76.43	82.10	85.87	86.55	96.64	107.64
610		47.89	50.86	53.84	56.81	59.78	65.27	67.20	71.34	74.60	76.97	80.52	82.88	83.47	89.67	93.80	94.53	105.57	117.60
	660					64.71	70.66	72.75	77.24	80.77	83.33	87.17	89.74	90.38	97.09	101.56	102.36	114.32	127.36
711						69.74	76.15	78.41	83.25	87.06	89.82	93.97	96.73	97.42	104.66	109.49	110.35	123.25	137.32
	762					74.77	81.65	84.06	89.26	93.34	96.31	100.76	103.72	104.46	112.23	117.41	118.34	132.18	147.29
813						79.80	87.15	89.72	95.27	99.63	102.80	107.55	110.71	111.51	119.81	125.33	126.32	141.11	157.25
	864					84.84	92.64	95.38	101.29	105.92	109.29	114.34	117.71	118.55	127.38	133.26	134.31	150.04	167.21
914						89.76	98.03	100.93	107.18	112.09	115.65	121.00	124.56	125.45	134.80	141.03	142.14	158.80	176.97
	965					94.80	103.53	106.59	113.19	118.38	122.14	127.79	131.56	132.50	142.37	148.95	150.13	167.73	186.94

(续)

系列		壁厚/mm										单位长度理论质量/(kg/m)									
外径/mm		8.0	8.8	9.53	10.31	11	12.5	14.2	16	17.5	20	8.0	8.8	9.53	10.31	11	12.5	14.2	16	17.5	20
系列1	系列2	8.0	8.8	9.53	10.31	11	12.5	14.2	16	17.5	20										
168.3	165	30.97	33.68																		
		31.63	34.39	34.61	37.31	39.04	40.17	42.67	45.93	48.03	48.73										
		177.8	33.50	36.44	39.55	41.38	42.59	45.25	48.72	50.96	51.71										
		190.7	36.05	39.22	39.48	42.58	44.56	45.87	48.75	52.51	54.93	55.75									
		193.7	36.64	39.87	40.13	43.28	45.30	46.63	49.56	53.40	55.86	56.69									
		219.1	41.65	45.34	45.64	49.25	51.57	53.09	56.45	60.86	63.69	64.64	71.75								
		244.5	46.66	50.82	51.15	55.22	57.83	59.55	63.34	68.32	71.52	72.60	80.65								
		273.1	52.30	56.98	57.36	61.95	64.88	66.82	71.10	76.72	80.33	81.56	90.67								
		323.9	62.34	67.93	68.38	73.88	77.44	79.73	84.88	91.64	95.99	97.47	108.45	114.92	121.49	126.23	132.23				
		355.6	68.58	74.76	75.26	81.33	85.23	87.79	93.48	100.95	105.77	107.40	119.56	126.72	134.00	139.26	145.92				
		406.4	78.60	85.71	86.29	93.27	97.76	100.71	107.26	115.87	121.43	123.31	137.85	145.62	154.05	160.13	167.84	181.98	190.58	196.18	
		457	88.58	96.62	97.27	105.17	110.24	113.58	120.99	130.73	137.03	139.16	155.07	164.45	174.01	180.92	189.68	205.75	215.54	221.91	
		508	98.65	107.61	108.34	117.15	122.81	126.54	134.82	145.71	152.75	155.13	172.93	183.43	194.14	201.87	211.69	229.71	240.70	247.84	
		559	108.71	118.60	119.41	129.14	135.39	139.51	148.66	160.69	168.47	171.10	190.79	202.41	214.26	222.83	233.70	253.67	265.85	273.78	
		610	118.77	129.60	130.47	141.12	147.97	152.48	162.49	175.67	184.19	187.07	208.65	221.39	234.38	243.78	255.71	277.63	291.01	299.71	
		660	128.63	140.37	141.32	152.88	160.30	165.19	176.06	190.36	199.60	202.74	226.15	240.00	254.11	264.32	277.29	301.12	315.67	325.14	
		711	138.70	151.37	152.39	164.86	172.88	178.16	189.89	205.34	215.33	218.71	244.01	258.98	274.24	285.28	299.30	325.08	340.82	351.07	
		762	148.76	162.36	163.46	176.85	185.45	191.12	203.73	220.32	231.05	234.68	261.87	277.96	294.36	306.23	321.31	349.04	365.98	377.01	
		813	158.82	173.35	174.53	188.83	198.03	204.09	217.56	235.29	246.77	250.65	279.73	296.94	314.48	327.18	343.32	373.00	391.13	402.94	
		864	168.88	184.34	185.60	200.82	210.61	217.06	231.40	250.27	262.49	266.63	297.59	315.92	334.61	348.14	365.33	396.96	416.29	428.88	
		914	178.75	195.12	196.45	212.57	222.94	229.77	244.96	264.96	277.90	282.29	315.10	334.52	354.34	368.68	386.91	420.45	440.95	454.30	
		965	188.81	206.11	207.52	224.56	235.52	242.74	258.80	279.94	293.63	298.26	332.96	353.50	374.46	389.64	408.92	444.41	466.10	480.24	





(续)

系列		壁厚/mm																	
系列 1	系列 2	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.37	4.5	4.78	5.0	5.4	5.6	6.3	7.1					
外径/mm		单位长度理论质量/(kg/m)																	
系列 1	系列 2	系列 3																	
1016						99.83	109.02	112.25	119.20	124.66	128.63	134.58	138.55	139.54	149.94	156.87	158.11	176.66	196.90
1067									130.95	135.12	141.38	145.54	146.58	157.52	164.80	166.10	185.58	206.86	
1118									137.24	141.61	148.17	152.54	153.63	165.09	172.72	174.08	194.51	216.82	
1219									143.41	147.98	154.83	159.39	160.53	172.51	180.49	181.91	203.27	226.59	
1422									149.70	154.47	161.62	166.38	167.58	180.08	188.41	189.90	212.20	236.55	
1626													181.66	195.22	204.26	205.87	230.06	256.47	
1829													195.61	210.22	219.95	221.69	247.74	276.20	
2032																235.80	237.66	265.60	296.12
2235																251.65	253.64	283.46	316.04
2438																		301.15	335.77
2540																		319.01	355.69



(续)

系列		壁厚/mm										单位长度理论质量/(kg/m)									
系列 1	系列 2	8.0	8.74	8.8	9.53	10	10.31	11	11.91	12.70	14.2	15.09	16	16.66	17.5	19.05	20	20.62			
外径/mm																					
系列 1	系列 2																				
系列 3	系列 3																				
1016		198.87	217.11	218.58	236.54	248.09	255.71	272.63	294.92	309.35	314.23	350.82	372.48	394.58	410.59	430.93	468.37	491.26	506.17		
1067		208.93	228.10	229.65	248.53	260.67	268.67	286.47	309.90	325.07	330.21	368.68	391.46	414.71	431.54	452.94	492.33	516.41	532.11		
1118		218.99	239.09	240.72	260.52	273.25	281.64	300.30	324.88	340.79	346.18	386.54	410.44	434.83	452.50	474.95	516.29	541.57	558.04		
1219	1168	228.86	249.87	251.57	272.27	285.58	294.35	313.87	339.56	356.20	361.84	404.05	429.05	454.56	473.04	496.53	539.78	566.23	583.47		
		238.92	260.86	262.64	284.25	298.16	307.32	327.70	354.54	371.93	377.81	421.91	448.03	474.68	493.99	518.54	563.74	591.38	609.40		
1422	1321	259.04	282.85	284.78	308.23	323.31	333.26	355.37	384.50	403.37	409.76	457.63	485.98	514.93	535.90	562.56	611.66	641.69	661.27		
		278.97	304.62	306.69	331.96	348.22	358.94	382.77	414.17	434.50	441.39	493.00	523.57	554.79	577.40	606.15	659.11	691.51	712.63		
	1524	299.09	326.60	328.83	355.94	373.38	384.87	410.44	444.13	465.95	473.34	528.72	561.53	595.03	619.31	650.17	707.03	741.82	764.50		
1626		319.22	348.59	350.97	379.91	398.53	410.81	438.11	474.09	497.39	505.29	564.44	599.49	635.28	661.21	694.19	754.95				
	1727	339.14	370.36	372.89	403.65	423.44	436.49	465.51	503.75	528.53	536.92	599.81	637.07	675.13	702.71	737.78	802.40				
1829		359.27	392.34	395.02	427.62	448.59	462.42	493.18	533.71	559.97	568.87	635.53	675.03	715.38	744.62	781.80	850.32				
	1930	379.20	414.11	416.94	451.36	473.50	488.10	520.58	563.38	591.11	600.50	670.90	712.62	755.23	786.12	825.39	897.77				
2032		399.32	436.10	439.08	475.33	498.66	514.04	548.25	593.34	622.55	632.45	706.62	750.58	795.48	828.02	869.41	945.69	992.38	1022.83		
	2134			461.21	499.30	523.81	539.97	575.92	623.30	653.99	664.39	742.34	788.54	835.73	869.93	913.43	993.61	1042.69	1071.70		
2235				483.13	523.04	548.72	565.65	603.32	652.96	685.13	696.03	777.71	826.12	875.58	911.43	957.02	1041.06	1092.50	1126.06		
	2337					573.87	591.58	630.99	682.92	716.57	727.97	813.43	864.08	915.93	953.34	1001.04	1088.98	1142.81	1177.93		
	2438					598.78	617.26	658.39	712.59	747.71	759.61	848.80	901.67	955.68	994.83	1044.63	1136.43	1192.63	1229.29		
2540						623.94	643.20	686.06	742.55	779.15	791.55	884.52	939.63	995.93	1036.74	1088.65	1184.35	1242.94	1821.16		

(续)

系列		壁厚/mm																	
		22.2	25	28	30	32	36	40	45	50	55	60	65						
系列 1		23.83	26.19	28.58	30.96	34.93	38.1												
系列 2																			
外径/mm		单位长度理论质量/(kg/m)																	
系列	系列																		
1	2	3																	
1016		544.09	583.08	610.99	639.30	682.24	695.96	729.49	752.10	776.54	845.12	870.06	918.84	962.78	1077.58	1191.15	1303.48	1414.58	1524.45
1067		572.01	613.05	642.43	672.24	717.45	731.91	767.22	791.04	816.79	889.05	915.34	966.76	1013.09	1134.18	1254.04	1372.66	1490.05	1606.20
1118		599.93	643.03	673.88	705.18	752.67	767.85	804.95	829.98	857.04	932.98	960.61	1014.68	1063.40	1190.78	1316.92	1441.83	1565.51	1687.96
	1168	627.31	672.41	704.70	737.48	787.20	803.09	841.94	868.15	896.49	976.06	1005.01	1061.66	1112.73	1246.27	1378.58	1509.65	1639.50	1768.11
1219		655.23	702.38	736.15	770.42	822.41	839.04	879.68	907.09	936.74	1019.99	1050.28	1109.58	1163.04	1302.87	1441.46	1578.83	1714.96	1849.86
	1321	711.07	762.33	799.03	836.30	892.84	910.93	955.14	984.97	1017.24	1107.85	1140.84	1205.42	1263.66	1416.06	1567.24	1717.18	1865.89	2013.36
1422		766.37	821.68	861.30	901.53	962.59	982.12	1029.86	1062.09	1096.94	1194.86	1230.51	1300.32	1363.29	1528.15	1691.78	1854.17	2015.34	2175.27
	1524	822.21	881.63	924.19	967.41	1033.02	1054.01	1105.33	1139.97	1177.44	1282.72	1321.07	1396.16	1463.91	1641.35	1817.55	1992.53	2166.27	2338.77
1626		878.06	941.57	987.08	1033.29	1103.45	1125.90	1180.79	1217.85	1257.93	1370.59	1411.62	1492.00	1564.53	1754.54	1943.33	2130.88	2317.19	2502.28
	1727	933.35	1000.92	1049.35	1098.53	1173.20	1197.09	1255.52	1294.96	1337.64	1457.59	1501.29	1586.90	1664.16	1866.63	2067.87	2267.87	2466.64	2664.18
1829		989.20	1060.87	1112.23	1164.41	1243.63	1268.98	1330.98	1372.84	1418.13	1545.46	1591.85	1682.74	1764.78	1979.83	2193.64	2406.22	2617.57	2827.69
	1930	1044.49	1120.22	1174.50	1229.64	1313.37	1340.17	1405.71	1449.96	1497.84	1632.46	1681.52	1777.64	1864.41	2091.91	2318.18	2543.22	2767.02	2989.59
2032		1100.34	1180.17	1237.39	1295.52	1383.81	1412.06	1481.17	1527.83	1578.34	1720.33	1772.08	1873.47	1965.03	2205.11	2443.95	2681.57	2917.93	3153.10
	2134	1156.18	1240.11	1300.28	1361.40	1454.24	1483.95	1556.63	1605.71	1658.83	1808.19	1862.63	1969.31	2065.23	2318.30	2569.72	2819.92	3068.88	3316.60
2235		1211.48	1299.47	1362.55	1426.64	1523.98	1555.14	1631.36	1682.83	1738.54	1895.20	1952.30	2064.21	2165.28	2430.39	2694.27	2956.91	3218.33	3478.50
	2337	1267.32	1359.41	1425.43	1492.52	1594.42	1627.03	1706.82	1760.71	1819.03	1983.06	2042.86	2160.05	2265.90	2543.59	2820.04	3095.26	3369.25	3642.01
2438		1322.61	1418.77	1487.70	1557.75	1664.16	1698.22	1781.55	1837.82	1898.74	2070.07	2132.53	2254.95	2365.53	2656.17	2944.58	3232.26	3518.70	3803.91
2540		1378.46	1478.71	1550.59	1623.63	1734.59	1770.11	1857.01	1915.70	1979.23	2157.93	2223.09	2350.79	2466.15	2768.87	3070.61	3369.63	3669.63	3967.42

表 2-134 精密焊接钢管尺寸及单位长度理论质量 (GB/T 21835—2008)

外径/mm	壁厚/mm																								
	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.5	14	
系列 2	单位长度理论质量/(kg/m)																								
8	0.092	0.142	0.173	0.201	0.240	0.275	0.296	0.315																	
10	0.117	0.182	0.222	0.260	0.314	0.364	0.395	0.423	0.462																
12	0.142	0.221	0.271	0.320	0.388	0.453	0.493	0.532	0.586	0.635	0.666														
14	0.166	0.260	0.321	0.379	0.462	0.542	0.592	0.640	0.709	0.773	0.814	0.906													
16	0.191	0.300	0.370	0.438	0.536	0.630	0.691	0.749	0.832	0.911	0.962	1.08	1.18												
18	0.216	0.309	0.419	0.497	0.610	0.719	0.789	0.857	0.956	1.05	1.11	1.25	1.38	1.50											
20	0.240	0.379	0.469	0.556	0.684	0.808	0.888	0.966	1.08	1.19	1.26	1.42	1.58	1.72											
22	0.265	0.418	0.518	0.616	0.758	0.897	0.988	1.07	1.20	1.33	1.41	1.60	1.78	1.94	2.10										
25	0.302	0.477	0.592	0.704	0.869	1.03	1.13	1.24	1.39	1.53	1.63	1.86	2.07	2.28	2.47	2.64									
28	0.339	0.517	0.666	0.793	0.980	1.16	1.28	1.40	1.57	1.74	1.85	2.11	2.37	2.61	2.84	3.05									
30	0.364	0.576	0.715	0.852	1.05	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88	2.00	2.29	2.56	2.83	3.08	3.32	3.55	3.97							
32	0.388	0.616	0.765	0.911	1.13	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02	2.15	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.32	4.74						
35	0.425	0.675	0.838	1.00	1.24	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22	2.37	2.72	3.06	3.38	3.70	4.00	4.29	4.83	5.33						
38	0.462	0.704	0.912	1.09	1.35	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.35	5.92	6.44	6.91				
40	0.487	0.773	0.962	1.15	1.42	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57	2.74	3.15	3.55	3.94	4.32	4.68	5.03	5.70	6.31	6.88	7.40				
45	0.872	1.09	1.30	1.61	1.92	2.14	2.37	2.62	2.92	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.56	7.30	7.99	8.63					
50	0.971	1.21	1.44	1.79	2.14	2.42	2.72	3.03	3.34	3.63	4.11	4.54	5.03	5.55	6.04	6.51	7.42	8.29	9.10	9.86					
55	1.07	1.33	1.59	1.98	2.36	2.61	2.86	3.24	3.60	3.85	4.45	5.03	5.60	6.17	6.71	7.25	8.29	9.27	10.21	11.10	11.94				
60	1.17	1.46	1.74	2.16	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95	4.22	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	9.15	10.26	11.32	12.33	13.29				
70	1.35	1.70	2.04	2.53	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64	4.96	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.88	12.23	13.54	14.80	16.01				
80	1.56	1.95	2.33	2.90	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33	5.70	6.60	7.50	8.38	9.25	10.11	10.95	12.60	14.21	15.76	17.26	18.72				
90	2.63	3.27	3.92	4.74	5.61	6.02	6.44	7.37	8.48	9.49	10.48	11.46	12.43	14.33	16.18	17.98	19.73	21.43							
100	2.92	3.64	4.36	5.31	6.01	6.71	7.18	8.33	9.47	10.60	11.71	12.82	13.91	16.05	18.15	20.20	22.24	24.14							
110	3.22	4.01	4.80	5.83	6.63	7.40	7.92	9.19	10.46	11.71	12.95	14.17	15.39	17.78	20.12	22.42	24.66	26.86	30.06						
120	5.25	5.82	6.39	7.24	8.09	8.66	10.06	11.44	12.82	14.18	15.53	16.87	19.51	22.10	24.64	27.13	29.57	33.14							
140	6.13	6.81	7.48	8.48	9.47	10.14	11.78	13.42	15.04	16.65	18.24	19.83	22.96	26.04	29.08	32.06	34.99	39.30							
160	7.02	7.79	8.56	9.71	10.86	11.62	13.51	15.39	17.26	19.11	20.96	22.79	26.41	29.99	33.51	36.99	40.42	45.47							
180																									
200																									
220																									
240																									
260																									

注: ( )内壁厚不推荐使用。







(续)

外径/mm		壁厚/mm																						
系列1	系列2	系列3	6.5(6.3)	7.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	9.0(8.8)	9.5	10	11	12(12.5)	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	20	22(22.2)	24	25	26	28	
	40																							
42.4																								
48.3	44.5																							
	50.8																							
	57	54																						
60.3																								
	63.5	63																						
	70																							
76.1																								
	80		•	•	•	•	•																	
	82.5		•	•	•	•	•																	
88.9			•	•	•	•	•																	
	101.6		•	•	•	•	•																	
	102		•	•	•	•	•																	
	108		•	•	•	•	•																	
114.3			•	•	•	•	•																	
	125		•	•	•	•	•	•	•	•														
	133		•	•	•	•	•	•	•	•														
139.7			•	•	•	•	•	•	•	•	•													
	141.3		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
	154		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	159		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
168.3			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
	193.7		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•											
219.1			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•									•		
	250		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•									•		







(续)

外径/mm		壁厚/mm																										
系列1	系列2	3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8(2.9)	3.0	3.2	3.5(3.6)	4.0	4.2	4.5(4.6)	4.8	5.0	5.5(5.6)	6.0	
1219																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1321																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1422																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1524																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1626																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1727																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1829																		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

外径/mm		壁厚/mm																						
系列1	系列2	3	6.5(6.3)	7.0(7.1)	7.5	8.0	8.5	9.0(8.8)	9.5	10	11	12(12.5)	14(14.2)	15	16	17(17.5)	18	20	22(22.2)	24	25	26	28	
1219			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1321			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1422			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1524			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1626			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1727			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1829			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

注: 1. ( )内尺寸表示由相应英制规格换算成的公制规格。

2. “●”表示常用规格。

### 2.3.2 直缝电焊钢管

外径不大于 630mm 的直缝高频电阻焊焊接钢管适用于各种结构件、零件和输送流体管道。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 13793—2008)、产品名称、钢的牌号(等级)、订购数量(总质量或总长度)、制造方法、尺寸规格及交货状态。

需方也可提出要求,由供需双方协商确定,并在订购钢管的合同或订单中注明,包括用途、液压试验种类、制造精度、管端状态、清除内毛刺、镀锌层厚度及其他要求。

2) 钢管按制造精度分为外径普通精度的钢管(PD. A)、外径较高精度的钢管(PD. B)、外径高精度的钢管(PD. C)、壁厚普通精度的钢管(PT. A)、壁厚较高精度的钢管(PT. B)、壁厚高精度的钢管(PT. C)、弯曲度为普通精度的钢管(PS. A)、弯曲度为较高精度的钢管(PS. B)和弯曲度为高精度的钢管(PS. C)。

3) 钢管的外径( $D$ )和壁厚( $t$ )按 2.3.1 节所述。根据需方要求,经供需双方协商,可供应 2.3.1 节以外尺寸的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-136 和表 2-137。当合同未注明钢管尺寸允许偏差级别时,带式输送机托辊用钢管外径和壁厚的允许偏差按较高精度交货;其余钢管外径和壁厚的允许偏差按普通精度交货。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-136 和表 2-137 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-136 钢管的外径允许偏差(GB/T 13793—2008) (单位:mm)

外径 $D$	普通精度 (PD. A) <sup>①</sup>	较高精度 (PD. B)	高精度 (PD. C)	外径 $D$	普通精度 (PD. A) <sup>①</sup>	较高精度 (PD. B)	高精度 (PD. C)
5~20	±0.30	±0.20	±0.10	>80~114.3	±1.0% $D$	±0.60	±0.40
>20~50	±0.50	±0.30	±0.15	>114.3~219.1	±1.0% $D$	±0.80	±0.60
>50~80	±1.0% $D$	±0.50	±0.30	>219.1	±1.0% $D$	±0.75% $D$	±0.5% $D$

① 不适用于带式输送机托辊用钢管。

表 2-137 钢管壁厚允许偏差(GB/T 13793—2008) (单位:mm)

壁厚 $t$	普通精度(PT. A) <sup>①</sup>	较高精度(PT. B)	高精度(PT. C)	同截面壁厚允许差 <sup>②</sup>
0.50~0.60	±0.10	±0.06	+0.03	≤7.5% $t$
>0.60~0.80			-0.05	
>0.80~1.0	±0.10	±0.08	+0.04	
>1.0~1.2			-0.07	
>1.2~1.4	±10% $t$	±0.11	+0.05	
			-0.09	

(续)

壁厚 $t$	普通精度(PT. A) <sup>①</sup>	较高精度(PT. B)	高精度(PT. C)	同截面壁厚允许差 <sup>②</sup>
>1.4 ~ 1.5	$\pm 10\% t$	$\pm 0.12$	+0.06	$\leq 7.5\% t$
>1.5 ~ 1.6		$\pm 0.13$	-0.11	
>1.6 ~ 2.0		$\pm 0.14$	+0.07	
>2.0 ~ 2.2		$\pm 0.15$		
>2.2 ~ 2.5		$\pm 0.16$	+0.08	
>2.5 ~ 2.8		$\pm 0.17$		
>2.8 ~ 3.2		$\pm 0.18$	+0.10	
>3.2 ~ 3.8		$\pm 0.20$		
>3.8 ~ 4.0		$\pm 0.22$	$\pm 5\% t$	
>4.0 ~ 5.5		$\pm 7.5\% t$		
>5.5	$\pm 12.5\% t$	$\pm 10\% t$	$\pm 7.5\% t$	

① 不适用于带式输送机托辊用钢管。

② 不适合普通精度的钢管。同截面壁厚差指同一横截面上实测壁厚的最大值与最小值之差。

4) 钢管的通常长度：外径 $\leq 30\text{mm}$ 时为4000~6000mm；外径大于30mm且小于70mm时为4000~8000mm；外径 $> 70\text{mm}$ 时为4000~12000mm。

经供需双方协商，并在合同中注明，可提供通常长度以外长度的钢管。

按通常长度交货时，每批钢管可交付数量不超过该批钢管交货总数量5%的，长度不小于2000mm的短尺钢管。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内。每个倍尺长度应留5~10mm的切口余量。定尺长度、倍尺总长度允许偏差： $D \leq 30\text{mm}$ 时为 ${}^{+15}_0\text{mm}$ ； $D > 30\text{mm}$ ，小于219.1mm时为 ${}^{+20}_0\text{mm}$ ； $D > 219.1\text{mm}$ 时为 ${}^{+50}_0\text{mm}$ 。

外径不大于16mm的钢管应具有不影响使用的弯曲度。外径大于16mm的钢管，其弯曲度见表2-138。

表 2-138 钢管的弯曲度

外径(D)/mm	弯曲度/(mm/m) 不大于		
	普通精度(PS. A)	较高精度(PS. B)	高精度(PS. C)
>16	1.5	1.0	0.5

钢管的不圆度：带式输送机托辊用钢管，应不大于外径允许公差的50%；其他钢管，外径不大于152mm时，应不大于外径允许公差值的75%；外径大于152mm时，应不大于外径允许公差。

5) 钢管应垂直轴线切割，并应清除切口毛刺。外径大于114.3mm的钢管，切口斜

度( $h$ )应不大于 3mm。切口斜度如图 2-16 所示。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,壁厚大于 4mm 的钢管管端可加工坡口,坡口角为  $30^{\circ} \begin{smallmatrix} +5^{\circ} \\ 0 \end{smallmatrix}$ ,管端余留的钝边宽度为  $1.6\text{mm} \pm 0.8\text{mm}$ 。坡口和钝边如图 2-17 所示。

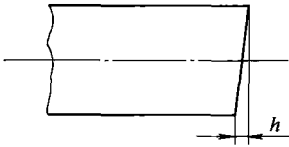


图 2-16 钢管切口斜度

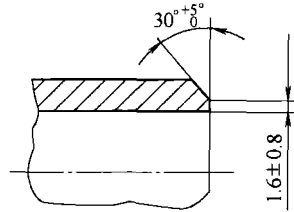


图 2-17 管端坡口和钝边

6) 钢管外焊缝毛刺应修磨平整。带式输送机托辊用钢管应清除内毛刺交货,其他钢管可不清除内毛刺交货。

根据需方要求,外径大于 25mm 的钢管可清除内毛刺交货。

钢管清除内毛刺交货时,其内焊缝毛刺高度见表 2-139,且内毛刺清除后钢管剩余壁厚应不小于壁厚允许的最小值。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-139 以外内毛刺高度的钢管。

表 2-139 内毛刺高度

(单位:mm)

普通精度	较高精度	高精度
+0.50 -0.20	+0.50 -0.05	+0.20 -0.05

7) 钢管按理论质量交货,也可按实际质量交货。非镀锌钢管单位长度理论质量见 2.3.1 节

镀锌钢管单位长度理论质量按下式计算。

$$W' = CW$$

式中  $W'$ ——镀锌钢管的每米理论质量(kg/m);

$C$ ——镀锌钢管比原管增加的质量系数,见表 2-140;

$W$ ——钢管镀锌前的每米理论质量(kg/m)。

表 2-140 镀锌钢管的质量系数

壁厚 $t$ /mm	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.2	
系数	A	1.111	1.096	1.089	1.084	1.074	1.067	1.061	1.054	1.048	1.044	1.042	1.038	1.035	1.033	1.032
	B	1.082	1.070	1.065	1.061	1.054	1.049	1.044	1.039	1.035	1.033	1.031	1.028	1.026	1.024	1.023
	C	1.067	1.057	1.054	1.050	1.044	1.040	1.036	1.032	1.029	1.027	1.025	1.023	1.021	1.020	1.019
壁厚 $t$ /mm	4.5	4.8	5.0	5.4	5.6	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	12.7	13.0	
系数	A	1.030	1.028	1.027	1.025	1.024	1.022	1.020	1.019	1.017	1.015	1.013	1.012	1.011	1.008	1.010
	B	1.022	1.020	1.020	1.018	1.018	1.016	1.015	1.014	1.012	1.011	1.010	1.009	1.008	1.006	1.008
	C	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.012	1.011	1.010	1.009	1.008	1.007	1.007	1.004	1.006

注:本表规定壁厚之外的钢管需要镀锌时,镀锌钢管的质量系数由供需双方协商确定。

8) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 699 中 08、10、15、20, GB/T 700 中 Q195、Q215A、Q215B、Q235A、Q235B、Q235C 和 GB/T 1591 中 Q295A、Q295B、Q345A、Q345B、Q345C 的规定。

根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应其他易焊接牌号钢管。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢中可加入 V、Nb、Ti 细化晶粒元素。

钢管的化学成分按熔炼成分验收。当需方要求进行成品分析时, 应在合同中注明。成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

9) 钢管应以热轧钢带或冷轧钢带采用电阻焊或焊后冷、热加工方法制造。需方指定某一种制造方法时, 应在合同中注明。

钢管以焊接状态(不热处理状态)交货。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管也可以经整体热处理或焊缝热处理状态交货。

钢管的力学性能见表 2-141。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按表 2-142 规定的力学性能交货。

拉伸试验时, 外径不大于 219.1mm 的钢管取纵向试样, 外径大于 219.1mm 的钢管取横向试样。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 外径不小于 219.1mm 的钢管可进行焊缝横向拉伸试验。焊缝横向拉伸试验取样部位应垂直焊缝, 焊缝位于试样的中心, 抗拉强度值见表 2-143。

表 2-141 钢管的力学性能

牌号	下屈服强度 $R_{eL}/$ ( $N/mm^2$ )	抗拉强度 $R_m/$ ( $N/mm^2$ )	断后伸 长率 $A$ (%)	牌号	下屈服强度 $R_{eL}/$ ( $N/mm^2$ )	抗拉强度 $R_m/$ ( $N/mm^2$ )	断后伸 长率 $A$ (%)
	不小于				不小于		
08、10	195	315	22	Q215A、Q215B	215	335	22
15	215	355	20	Q235A、Q235B、Q235C	235	375	20
20	235	390	19	Q295A、Q295B	295	390	18
Q195	195	315	22	Q345A、Q345B、Q345C	345	470	18

表 2-142 特殊要求的钢管力学性能

牌号	下屈服强度 $R_{eL}/$ ( $N/mm^2$ )	抗拉强度 $R_m/$ ( $N/mm^2$ )	断后伸 长率 $A$ (%)	牌号	下屈服强度 $R_{eL}/$ ( $N/mm^2$ )	抗拉强度 $R_m/$ ( $N/mm^2$ )	断后伸 长率 $A$ (%)
	不小于				不小于		
08、10	205	375	13	Q215A、Q215B	225	355	13
15	225	400	11	Q235A、Q235B、Q235C	245	390	9
20	245	440	9	Q295A、Q295B	—	—	—
Q195	205	335	14	Q345A、Q345B、Q345C	—	—	—

表 2-143 焊缝抗拉强度

牌号	焊缝抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	牌号	焊缝抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$
08、10	315	Q215A、Q215B	335
15	355	Q235A、Q235B、Q235C	375
20	390	Q295A、Q295B	390
Q195	315	Q345A、Q345B、Q345C	470

10) 钢管内外表面不允许有裂缝、结疤、折叠、分层、搭焊、过烧缺陷存在。允许有不大于壁厚负偏差的划道、刮伤、焊缝错位、烧伤、薄的氧化铁皮以及外毛刺打磨痕迹存在。

对外径大于 114.3mm 的钢管，可进行缺陷的修补。修补前应将缺陷彻底清除，使其符合补焊要求。每根钢管缺陷修补应不多于 3 处，每处补焊长度为 50~150mm，补焊长度总和应不大于 300mm。补焊焊缝应修磨，修磨后应与钢管表面原始轮廓圆滑过渡。在距管端 200mm 内不允许补焊。

### 2.3.3 低压流体输送用焊接钢管

适用于输送水、煤气、空气、油和取暖蒸汽等一般较低压力的流体和其他用途的钢管，包括直缝高频电阻焊 (ERW) 钢管、直缝埋弧焊 (SAWL) 钢管和螺旋缝埋弧焊 (SAWH) 钢管。

1) 订购钢管的合同或订单内容应包括标准编号 (GB/T 3091—2008)、产品名称、钢的牌号 (等级)、订购的数量 (总质量或总长度)、尺寸规格 (外径 × 壁厚)、长度、制造工艺、交货状态及其他要求。

2) 钢管的外径 ( $D$ ) 和壁厚 ( $t$ ) 按 2.3.1 节。钢管的公称口径与钢管外径、壁厚对照见表 2-144。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应 2.3.1 节以外尺寸的钢管。

表 2-144 钢管的公称口径与钢管的外径、壁厚对照表 (单位: mm)

公称口径	外径	壁厚		公称口径	外径	壁厚	
		普通钢管	加厚钢管			普通钢管	加厚钢管
6	10.2	2.0	2.5	40	48.3	3.5	4.5
8	13.5	2.5	2.8	50	60.3	3.8	4.5
10	17.2	2.5	2.8	65	76.1	4.0	4.5
15	21.3	2.8	3.5	80	88.9	4.0	5.0
20	26.9	2.8	3.5	100	114.3	4.0	5.0
25	33.7	3.2	4.0	125	139.7	4.0	5.5
32	42.4	3.5	4.0	150	168.3	4.5	6.0

注：表中的公称口径系近似内径的名义尺寸，不表示外径减去两个壁厚所得的内径。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-145。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应表 2-145 规定以外的允许偏差的钢管。

表 2-145 外径和壁厚的允许偏差

(单位: mm)

外径	外径允许偏差		壁厚允许偏差
	管体	管端 (距管端 100mm 范围内)	
$D \leq 48.3$	$\pm 0.5$	—	$\pm 10\% t$
$48.3 < D \leq 273.1$	$\pm 1\% D$	—	
$273.1 < D \leq 508$	$\pm 0.75\% D$	+2.4 -0.8	
$D > 508$	$\pm 1\% D$ 或 $\pm 10.0$ 两者取较小值	+3.2 -0.8	

3) 钢管的通常长度应为 3000 ~ 12000mm。

钢管的定尺长度应在通常长度范围内, 直缝高频电阻焊钢管的定尺长度允许偏差为  ${}^+20_0$  mm; 螺旋缝埋弧焊钢管的定尺长度允许偏差为  ${}^+50_0$  mm。

钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内, 直缝高频电阻焊钢管的总长度允许偏差为  ${}^+20_0$  mm; 螺旋缝埋弧焊钢管的总长度允许偏差为  ${}^+50_0$  mm, 每个倍尺长度应留 5 ~ 15mm 的切口余量。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应通常长度范围以外的定尺长度和倍尺长度的钢管。

外径小于 114.3mm 的钢管, 应具有不影响使用的弯曲度。

外径不小于 114.3mm 的钢管, 全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.2%。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可规定其他弯曲度指标。

外径不大于 508mm 的钢管, 不圆度(同一截面最大外径与最小外径之差)应在外径公差范围内。外径大于 508mm 的钢管, 不圆度应不超过管体外径公差的 80%。

钢管的两端面应与钢管的轴线垂直切割, 且不应有切口毛刺。外径不小于 114.3mm 的钢管, 管端切口斜度应不大于 3mm 如图 2-18 所示。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 壁厚大于 4mm 的钢管端面可加工坡口, 坡口角度应为  $30^\circ {}^{+5^\circ}_0$ , 钝边应为  $1.6 \pm 0.8$  mm, 如图 2-19 所示。

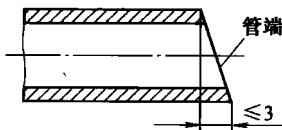


图 2-18 切口斜度

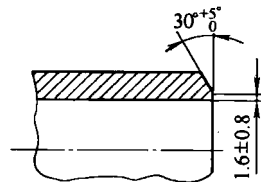


图 2-19 坡口和钝边



4) 钢管按理论质量交货,也可按实际质量交货。

钢管的理论质量见 2.3.1 节。

钢管镀锌后单位长度理论质量见 2.3.2 节。

镀锌层的质量系数,见表 2-146。

表 2-146 镀锌层的质量系数

壁厚/mm	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3
系数 C	1.255	1.112	1.159	1.127	1.106	1.091	1.080	1.071	1.064	1.055
壁厚/mm	2.6	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5	5.0	5.4	5.6	6.3
系数 C	1.049	1.044	1.040	1.035	1.032	1.028	1.025	0.024	1.023	1.020
壁厚/mm	7.1	8.0	8.8	10	11	12.5	14.2	16	17.5	20
系数 C	1.018	1.016	1.014	1.013	1.012	1.010	1.009	1.008	1.009	1.006

以理论质量交货的钢管,每批或单根钢管的理论质量与实际质量的允许偏差应为  $\pm 7.5\%$ 。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 700 中牌号 Q195、Q215A、Q215B、Q235A、Q235B 和 GB/T 1591 中牌号 Q295A、Q295B、Q345A、Q345B 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用其他易焊接的钢牌号。

化学成分按熔炼成分验收。当需方要求进行成品分析时,应在合同中注明,成品分析化学成分的允许偏差应符合 GB/T 222 的有关规定。

6) 钢管采用直缝高频电阻焊、直缝埋弧焊和螺旋缝埋弧焊中的任一种工艺制造。

钢管按焊接状态交货,直缝高频电阻焊钢管可按焊缝热处理状态交货。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管也可按整体热处理状态交货。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,外径不大于 508mm 的钢管可镀锌交货,也可按其他保护涂层交货。

钢管的力学性能要求见表 2-147,其他牌号钢的力学性能要求由供需双方协商确定。

表 2-147 力学性能

牌号	下屈服强度 $R_{eL}/(N/mm^2)$		抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	断后伸长率 $A(\%)$	
	不小于			不小于	
	$t \leq 16mm$	$t > 16mm$		$D \leq 168.3mm$	$D > 168.3mm$
Q195	195	185	315	15	20
Q215A、Q215B	215	205	335		
Q235A、Q235B	235	225	370		
Q295A、Q295B	295	275	390	13	18
Q345A、Q345B	345	325	470		

7) 钢管焊缝的外毛刺应清除, 剩余高度应不大于0.5mm。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管焊缝内毛刺可清除。焊缝的内毛刺清除后, 剩余高度应不大于1.5mm; 当壁厚不大于4mm时, 清除内毛刺后刮槽深度应不大于0.2mm; 当壁厚大于4mm时, 刮槽深度应不大于0.4mm。

当壁厚不大于12.5mm时, 超过钢管原始表面轮廓的内、外焊缝余高应不大于3.2mm; 当壁厚大于12.5mm时, 超过钢管原始表面轮廓的内、外焊缝余高应不大于3.5mm。焊缝余高超高部分允许修磨。

对电阻焊钢管, 焊缝处钢带边缘的径向错边不允许使两侧的剩余厚度小于钢管壁厚的90%。对埋弧焊钢管, 当壁厚不大于12.5mm时, 焊缝处钢带边缘的径向错边应不大于1.6mm; 当壁厚大于12.5mm时, 焊缝处钢带边缘的径向错边应不大于钢管壁厚的0.125倍。

螺旋缝埋弧焊钢管允许有钢带对接焊缝, 但钢带对接焊缝与螺旋缝的连接点距管端的距离应大于150mm。当钢带对接焊缝位于管端时, 与相应管端的螺旋焊缝之间至少应有150mm的环向间隔。

### 2.3.4 流体输送用不锈钢焊接钢管

适用于腐蚀性流体的输送和腐蚀性气氛下工作的中、低压流体管道。

1) 订购钢管的合同或订单内容应包括标准编号(GB/T 12771—2008)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(外径×壁厚)、订购的数量(总质量或总长度)、交货状态、制造类别及其他特殊要求。

2) 钢管按制造类别分为以下6类:

- ① I类——钢管采用双面自动焊接方法制造, 且焊缝100%全长射线检测。
- ② II类——钢管采用单面自动焊接方法制造, 且焊缝100%全长射线检测。
- ③ III类——钢管采用双面自动焊接方法制造, 且焊缝局部射线检测。
- ④ IV类——钢管采用单面自动焊接方法制造, 且焊缝局部射线检测。
- ⑤ V类——钢管采用双面自动焊接方法制造, 且焊缝不作射线检测。
- ⑥ VI类——钢管采用单面自动焊接方法制造, 且焊缝不作射线检测。

钢管按供货状态分为焊接状态(H)、热处理状态(T)、冷拔(轧)状态(WC)和磨(抛)光状态(SP)4类。

3) 钢管的外径( $D$ )和壁厚( $S$ )按2.3.1节。根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应其他外径和壁厚的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表2-148、表2-149。根据需方的要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应表2-148和表2-149规定以外尺寸允许偏差的钢管。

当合同未注明钢管尺寸允许偏差级别时, 钢管外径和壁厚的允许偏差按普通级交货。

表 2-148 钢管外径的允许偏差 (GB/T 12771—2008) (单位: mm)

类别	外径 $D$	允许偏差	
		较高级(A)	普通级(B)
焊接状态	全部尺寸	$\pm 0.5\% D$ 或 $\pm 0.20$ , 两者取较大值	$\pm 0.75\% D$ 或 $\pm 0.30$ , 两者取较大值
热处理状态	$< 40$	$\pm 0.20$	$\pm 0.30$
	$\geq 40 \sim < 65$	$\pm 0.30$	$\pm 0.40$
	$\geq 65 \sim < 90$	$\pm 0.40$	$\pm 0.50$
	$\geq 90 \sim < 168.3$	$\pm 0.80$	$\pm 1.00$
	$\geq 168.3 \sim < 325$	$\pm 0.75\% D$	$\pm 1.0\% D$
	$\geq 325 \sim < 610$	$\pm 0.6\% D$	$\pm 1.0\% D$
	$\geq 610$	$\pm 0.6\% D$	$\pm 0.7\% D$ 或 $\pm 10$ , 两者取较小值
冷拔(轧)状态、 磨(抛)光状态	$< 40$	$\pm 0.15$	$\pm 0.20$
	$\geq 40 \sim < 60$	$\pm 0.20$	$\pm 0.30$
	$\geq 60 \sim < 100$	$\pm 0.30$	$\pm 0.40$
	$\geq 100 \sim < 200$	$\pm 0.4\% D$	$\pm 0.5\% D$
	$\geq 200$	$\pm 0.5\% D$	$\pm 0.75\% D$

表 2-149 钢管壁厚的允许偏差 (单位: mm)

壁厚 $S$	壁厚允许偏差	壁厚 $S$	壁厚允许偏差
$\leq 0.5$	$\pm 0.10$	$> 2.0 \sim 4.0$	$\pm 0.30$
$> 0.5 \sim 1.0$	$\pm 0.15$	$> 4.0$	$\pm 10\% S$
$> 1.0 \sim 2.0$	$\pm 0.20$		

钢管的不圆度应不超过外径允许公差, 对于薄壁管(薄壁管是指壁厚与外径之比不大于 3% 的钢管)任一截面上实测外径的最大值与最小值之差不超过公称外径的 1.5%。

钢管的弯曲度见表 2-150。

表 2-150 钢管的弯曲度

钢管外径/mm	弯曲度/(mm/m)	钢管外径/mm	弯曲度/(mm/m)
$\leq 108$	$\leq 1.5$	$> 325$	$\leq 2.5$
$> 108 \sim 325$	$\leq 2.0$		

4) 钢管的通常长度为 3000 ~ 9000mm。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度或倍尺总长度应在通常范围内, 其全长允许偏差为  $^{+20}_0$  mm。每个倍尺长度应留 5 ~ 10mm 的切口余量。

经供需双方协商, 并在合同中注明, 外径不小于 508mm 的钢管允许有双纵缝或与纵向焊缝相同质量的环缝接头。

钢管的两端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予以清除。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管两端可加工坡口, 坡口角度按协议执行。

5) 钢管按理论质量交货, 亦可按实际质量交货。按理论质量交货时, 理论质量的计算见 2.2.1 节。

各牌号钢的密度和理论质量计算公式见表 2-151。

表 2-151 钢的密度和理论质量计算公式(GB/T 12771—2008)

序号	新牌号	旧牌号	密度/(kg/dm <sup>3</sup> )	换算后的公式
1	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	7.93	$W=0.02491S(D-S)$
2	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9		
3	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	7.90	$W=0.02482S(D-S)$
4	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	8.03	$W=0.02523S(D-S)$
5	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	7.98	$W=0.02507S(D-S)$
6	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	8.00	$W=0.02513S(D-S)$
7	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2		
8	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	8.03	$W=0.02523S(D-S)$
9	022Cr18Ti	00Cr17	7.70	$W=0.02419S(D-S)$
10	022Cr11Ti	—	7.75	$W=0.02435S(D-S)$
11	06Cr13Al	0Cr13Al		
12	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2		
13	022Cr12Ni	—		
14	06Cr13	0Cr13		

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-152。

表 2-152 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)(GB/T 12771—2008)

序号	类型	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数,%)											其他元素
					C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N			
1	奥氏体型	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	≤0.15	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	≤0.10	—	
2		S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	≤0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	—	—	
3		S30403	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	≤0.030	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—	—	—	
4		S31008	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.50	≤2.00	≤0.040	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	—	
5		S31608	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	
6		S31603	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	
7		S32168	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Ti 5×C~0.70	
8		S34778	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤0.75	≤2.00	≤0.040	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb 10×C~1.10	
9	铁素体型	S11863	022Cr18Ti	00Cr17	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	(0.60)	16.00~19.00	—	—	—	Ti 或 Nb 0.10~1.00	
10		S11972	019Cr19Mo2 NbTi	00Cr18Mo2	≤0.025	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	1.00	17.50~19.50	1.75~2.50	—	—	(Ti+Nb) 0.20+4(C+N) ~0.80	
11		S11348	06Cr13Al	0Cr13Al	≤0.08	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	(0.60)	11.50~14.50	—	—	—	Al 0.10~0.30	
12		S11163	022Cr11Ti	—	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.020	(0.60)	10.50~11.70	—	—	—	Ti≥8(C+N); Ti 0.15~0.50; Nb 0.10	
13		S11213	022Cr12Ni	—	≤0.030	≤0.75	≤1.50	≤0.040	≤0.015	0.30~1.00	10.50~12.50	—	—	—	≤0.030	
14		S41008	06Cr13	0Cr13	≤0.08	≤0.75	≤1.00	≤0.040	≤0.030	(0.60)	11.50~13.50	—	—	—	—	

7) 钢管应以热处理并酸洗状态交货, 热处理时须采用连续式或周期式炉全长热处理。钢管的推荐热处理制度见表 2-153。

根据需方要求, 经供需双方协议, 也可按其他状态交货。

表 2-153 钢管的热处理制度

序号	类型	新牌号	旧牌号	推荐的热处理制度 <sup>①</sup>	
1	奥氏体型	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	固溶处理	1010 ~ 1150℃ 快冷
2		06Cr19Ni10	0Cr18Ni9		1010 ~ 1150℃ 快冷
3		022Cr19Ni10	00Cr19Ni10		1010 ~ 1150℃ 快冷
4		06Cr25Ni20	0Cr25Ni20		1030 ~ 1180℃ 快冷
5		06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2		1010 ~ 1150℃ 快冷
6		022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2		1010 ~ 1150℃ 快冷
7		06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti		920 ~ 1150℃ 快冷
8		06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb		980 ~ 1150℃ 快冷
9	铁素体型	022Cr18Ti	00Cr17	退火处理	780 ~ 950℃ 快冷或缓冷
10		019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2		800 ~ 1050℃ 快冷
11		06Cr13Al	0Cr13Al		780 ~ 830℃ 快冷或缓冷
12		022Cr11Ti	—		830 ~ 950℃ 快冷
13		022Cr12Ni	—		830 ~ 950℃ 快冷
14	马氏体型	06Cr13	0Cr13	750℃ 快冷或 800 ~ 900℃ 缓冷	

① 对 06Cr18Ni11Ti、06Cr18Ni11Nb, 需方规定在固溶处理后需进行稳定化热处理时, 稳定化热处理制度为 850 ~ 930℃ 快冷。

钢管的力学性能见表 2-154。其中规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$  仅在需方要求、合同中注明时才给予保证。

表 2-154 钢管的力学性能

序号	新牌号	旧牌号	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	断后伸长率 $A(\%)$	
					热处理状态	非热处理状态
不小于						
1	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	210	520	35	25
2	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	210	520		
3	022Cr19Ni10	00Cr19Ni10	180	480		
4	06Cr25Ni20	0Cr25Ni20	210	520		
5	06Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	210	520		
6	022Cr17Ni12Mo2	00Cr17Ni14Mo2	180	480		

(续)

序号	新牌号	旧牌号	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	断后伸长率 $A(\%)$	
					热处理状态	非热处理状态
					不小于	
7	06Cr18Ni11Ti	0Cr18Ni10Ti	210	520	35	25
8	06Cr18Ni11Nb	0Cr18Ni11Nb	210	520		
9	022Cr18Ti	00Cr17	180	360	20	—
10	019Cr19Mo2NbTi	00Cr18Mo2	240	410		
11	06Cr13Al	0Cr13Al	177	410		
12	022Cr11Ti	—	275	400	18	—
13	022Cr12Ni	—	275	400	18	—
14	06Cr13	0Cr13	210	410	20	—

8) 钢管的内外表面应光滑, 不允许有分层、裂纹、折叠、重皮、扭曲、过酸洗、残留氧化铁皮及其他妨碍使用的缺陷。上述缺陷应完全清除掉, 清除处剩余壁厚应不小于壁厚允许的负偏差。深度不超过壁厚负偏差的轻微划伤、压坑、麻点允许存在; 错边、咬边、凸起、凹陷等缺陷应不大于壁厚允许偏差。

焊缝缺陷允许修补, 但修补后应重新进行液压试验, 以热处理状态交货的钢管还应重新进行热处理。

采用双面自动焊接方法制造的钢管, 其内、外焊缝任一侧的余高应与母材齐平或有不大于 2mm 的均匀余高。

采用单面自动焊接方法制造的钢管, 其外焊缝的余高应与母材齐平且圆滑过渡, 其内焊缝余高应符合如下规定:

- ① 外径小于 133mm 的钢管, 焊缝内侧余高不大于 10% S。
- ② 外径不小于 133mm 但不大于 325mm 的钢管, 焊缝内侧余高不大于 15% S。
- ③ 外径大于 325mm 的钢管, 焊缝内侧余高不大于 20% S, 但最大为 3mm。

### 2.3.5 机械结构用不锈钢焊接钢管

适用于机械、汽车、自行车、装饰及其他机械部件与结构件。

#### 1) 标记

① 用牌号 06Cr19Ni10 制造, 以热处理状态交货的外径为 57mm、壁厚为 3.0mm、定尺长度为 6000mm、尺寸精度为普通级的钢管, 标记为:

06Cr19Ni10 57 × 3 × 6000-T-GB/T 12770—2002

② 用牌号 06Cr19Ni10 制造, 以热处理状态交货的外径为 57mm、壁厚为 3.0mm、定尺长度为 6000mm、尺寸精度为高级的钢管, 标记为:

06Cr19Ni10 57 高 × 3 × 6000-T-GB/T 12770—2002

2) 钢管按供货状态分为焊接状态(W)、热处理状态(T)、冷拔(轧)状态(WC)和磨(抛)光状态(SP)四类; 钢管按尺寸精度分为普通级(PA)、较高级(PB)和高级(PC)。

3) 钢管的外径和壁厚见表 2-155, 钢管外径的允许偏差见表 2-156, 钢管壁厚的允许偏差见表 2-157。钢管的弯曲度见表 2-158。

表 2-155 钢管的外径和壁厚(GB/T 12770—2002) (单位:mm)

外 径	壁 厚															
	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2
8	x	x	x	x	x	x										
(9.5)	x	x	x	x	x	x										
12	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
(12.7)	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
14				x	x	x	x	x	x	x						
15				x	x	x	x	x	x	x						
16				x	x	x	x	x	x	x	○					
18				x	x	x	x	x	x	x	○					
19				x	x	x	x	x	x	x	○					
(19.5)				x	x	x	x	x	x	x	○					
20				x	x	x	x	x	x	x	○	○				
22				x	x	x	x	x	x	x	○	○				
25				x	x	x	x	x	x	x	○	○	○			
(25.4)				x	x	x	x	x	x	x	○	○	○			
28						x	x	x	x	x	○	○	○	○		
30						x	x	x	x	x	○	○	○	○		
(31.8)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
32						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
(33.4)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
36						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
38						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
(38.1)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
40						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
(42.3)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
45						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
50						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
(50.8)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	
57						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
(57.1)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
(60.3)						x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
63							x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
(63.5)							x	x	x	x	○	○	○	○	○	○
76								x	x	x	○	○	○	○	○	○



(续)

外 径	壁 厚																		
	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	8.0	10	12	14	16
(88.9)	×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙								
89	×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙								
(101.6)	×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙								
102	×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙								
108	×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙								
114		×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○							
(114.3)		×	×	×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○							
133				×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○					
(139.7)				×	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○					
159						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○				
(168.3)						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○				
219						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○	○	○		
(219.1)						⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○	○	○		
250							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○	○	○		
273								⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	○	○	○		
(323.9)									⊙	⊙	⊙	○	○	○	○	○	○	○	
325										⊙	⊙	○	○	○	○	○	○	○	
(355.6)													○	○	○	○	○	○	
377													○	○	○	○	○	○	
400													○	○	○	○	○	○	
(406.4)													○	○	○	○	○	○	
426														○	○	○	○	○	
450															○	○	○	○	
(457.2)																○	○	○	○
500																○	○	○	○
(508)																	○	○	○
530																	○	○	○
550																	○	○	○
(558.8)																		○	○
600																		○	○
(609.6)																			○
630																			○

注：1. ×—采用冷轧板(带)制造。⊙—采用冷轧板(带)或热轧板(带)制造。○—采用热轧板(带)制造。  
 2. 括号内为英制单位换算的米制单位尺寸。

表 2-156 钢管的外径允许偏差

(单位:mm)

类别	外径 $D$	允许偏差			类别	外径 $D$	允许偏差		
		高级(PC)	较高级(PB)	普通级(PA)			高级(PC)	较高级(PB)	普通级(PA)
焊接状态 W	$<20$	$\pm 0.13$	$\pm 0.20$	$\pm 0.30$	冷拔 (轧)状 态 WC 磨(抛) 光状态 SP	$<25$	$\pm 0.10$	$\pm 0.12$	$\pm 0.15$
	$\geq 20 \sim <50$	$\pm 0.25$	$\pm 0.40$	$\pm 0.50$		$\geq 25 \sim <40$	$\pm 0.13$	$\pm 0.15$	$\pm 0.18$
	$\geq 50$	$\pm 0.6\% D$	$\pm 0.8\% D$	$\pm 1.0\% D$		$\geq 40 \sim <50$	$\pm 0.15$	$\pm 0.18$	$\pm 0.20$
热处理 状态 T	$<13$	$\pm 0.10$	$\pm 0.20$	$\pm 0.25$		$\geq 50 \sim <60$	$\pm 0.18$	$\pm 0.20$	$\pm 0.23$
	$\geq 13 \sim <25$	$\pm 0.13$	$\pm 0.20$	$\pm 0.40$		$\geq 60 \sim <70$	$\pm 0.25$	$\pm 0.28$	$\pm 0.30$
	$\geq 25 \sim <40$	$\pm 0.25$	$\pm 0.30$	$\pm 0.60$		$\geq 70 \sim <80$	$\pm 0.25$	$\pm 0.28$	$\pm 0.30$
	$\geq 40 \sim <63$	$\pm 0.30$	$\pm 0.50$	$\pm 0.80$		$\geq 80 \sim <90$	$\pm 0.25$	$\pm 0.28$	$\pm 0.30$
	$\geq 63 \sim <90$	$\pm 0.51$	$\pm 0.60$	$\pm 1.0$		$\geq 90 \sim <100$	$\pm 0.30$	$\pm 0.35$	$\pm 0.40$
	$\geq 90 \sim <159$	$\pm 0.64$	$\pm 0.80$	$\pm 1.0$		$\geq 100 \sim <200$	按协议	$\pm 0.4\% D$	$\pm 0.5\% D$
	$\geq 159 \sim <300$	$\pm 0.7\% D$	$\pm 0.8\% D$	$\pm 1.0\% D$	$\geq 200$	按协议	按协议	按协议	
	$\geq 300 \sim <500$	$\pm 0.8\% D$	$\pm 1.0\% D$	$\pm 1.25\% D$					
$\geq 500$	按协议	按协议	按协议						

表 2-157 钢管的壁厚允许偏差

(单位:mm)

钢板(带)料状态	壁厚 $S$	壁厚允许偏差	钢板(带)料状态	壁厚 $S$	壁厚允许偏差
热轧钢板(带) 或热轧纵剪钢带	$\leq 4.0$	$\pm 10\% S$	冷轧钢板(带) 或冷轧纵剪钢带	$> 1.0 \sim 2.0$	$\pm 0.17$
	$> 4.0$	$\pm 10\% S$		$> 2.0 \sim 3.0$	$\pm 7\% S$
冷轧钢板(带) 或冷轧纵剪钢带	$\leq 0.5$	$\pm 0.05$		$\geq 3.0 \sim 4.0$	$\pm 6\% S$
	$> 0.5 \sim 1.0$	$\pm 0.11$		$> 4.0 \sim 5.0$	$\pm 5\% S$

表 2-158 钢管的弯曲度

钢管外径/mm	弯曲度/(mm/m)	钢管外径/mm	弯曲度/(mm/m)
$\leq 16$	$\leq 1.0$	$> 159$	$\leq 2.0$
$> 16 \sim 159$	$\leq 1.5$		

4) 钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货。钢管以理论质量交货时,应在合同中注明。按理论质量交货时,其理论质量的计算见 2.2.1 节。

其中,钢的密度及钢管理论质量计算公式见表 2-159。

表 2-159 钢的密度及钢管理论质量计算公式 (单位: kg/dm<sup>3</sup>)

牌 号	密度	钢管理论质量计算公式	牌 号	密度	钢管理论质量计算公式
12Cr18Ni9、06Cr19Ni10022Cr19Ni10、06Cr18Ni11Ti	7.93	$W = 0.02491(D - S)S$	10Cr17、10Cr15	7.70	$W = 0.02419(D - S)S$
06Cr25Ni20、06Cr17Ni12Mo2、022Cr17Ni12Mo2、06Cr18Ni11Nb	7.98	$W = 0.02507(D - S)S$	06Cr13、12Cr13、022Cr11Ti	7.75	$W = 0.02435(D - S)S$

5) 钢管按焊接状态交货时, 根据需方要求, 双方协商, 可按热处理并酸洗、冷拔(轧)、磨(抛)光状态的一种或两种供货。钢管以热处理状态交货, 热处理时须采用连续式或周期式炉全长处理, 推荐的热处理制度见表 2-160。钢管的力学性能见表 2-161。其屈服强度仅在需方要求并在合同中注明时才给予保证。

表 2-160 钢管的热处理制度

序号	牌 号	推荐的热处理制度	序号	牌 号	推荐的热处理制度		
1	022Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃ 快冷	9	10Cr17	780 ~ 850℃ 快冷或缓冷		
2	022Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃ 快冷	10	10Cr15	780 ~ 850℃ 快冷或缓冷		
3	06Cr19Ni10	1010 ~ 1150℃ 快冷	11	12Cr13	约 750℃ 快冷或 800 ~ 900℃ 缓冷		
4	12Cr18Ni9	1010 ~ 1150℃ 快冷			12	06Cr13	约 500℃ 快冷或 800 ~ 900℃ 缓冷
5	06Cr18Ni11Ti	920 ~ 1150℃ 快冷	13	022Cr11Ti			800 ~ 850℃ 快冷
6	06Cr17Ni12Mo2	1010 ~ 1150℃ 快冷					
7	06Cr18Ni11Nb	980 ~ 1150℃ 快冷					
8	06Cr25Ni20	1030 ~ 1180℃ 快冷					

表 2-161 钢管的力学性能

序号	牌 号	规定非比例伸长应力 $\sigma_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	伸长率 $A(\%)$	
				热处理状态	非热处理状态
不小于					
1	12Cr18Ni9	210	520	35	25
2	06Cr19Ni10	210	520		
3	022Cr19Ni10	180	480		
4	06Cr25Ni20	210	520		
5	06Cr17Ni12Mo2	210	520		
6	022Cr17Ni12Mo2	180	480		
7	06Cr18Ni11Ti	210	520		
8	06Cr18Ni11Nb	210	520		

(续)

序号	牌 号	规定非比例伸长应力 $\sigma_p 0.2/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	伸长率 $A(\%)$	
				热处理状态	非热处理状态
		不小于			
9	10Cr17	210	410	20	—
10	10Cr15	210	410	20	—
11	06Cr13	210	410		
12	12Cr13	210	410		
13	022Cr11Ti	175 ~ 270	365 ~ 460	35	

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-162。

表 2-162 钢的牌号和化学成分

序号	统一数字代号	牌 号	化学成分(质量分数,%)								
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	其他
1	S30210	12Cr18 Ni9	≤ 0.15	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	8.00 ~ 10.00	17.00 ~ 19.00		
2	S30408	06Cr19 Ni10	≤ 0.07	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	8.00 ~ 11.00	17.00 ~ 19.00		
3	S30403	022Cr19 Ni10	≤ 0.03	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	8.00 ~ 12.00	18.00 ~ 20.00		
4	S31800	06Cr25 Ni20	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	19.00 ~ 22.00	24.00 ~ 26.00		
5	S31600	06Cr17 Ni12Mo2	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	10.00 ~ 14.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	
6	S31603	022Cr17 Ni12Mo2	≤ 0.030	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	12.00 ~ 15.00	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00	
7	S32168	06Cr18 Ni11Ti	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	9.00 ~ 12.00	17.00 ~ 19.00		Ti ≥ 5 × C%
8	S34778	06Cr18 Ni11Nb	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	≤ 0.035	≤ 0.030	9.00 ~ 13.00	17.00 ~ 19.00		Nb ≥ 10 × C%
9	S11510	10Cr15	≤ 0.12	≤ 1.00	≤ 1.00	≤ 0.035	≤ 0.030	—	14.00 ~ 16.00		
10	S11710	10Cr17	≤ 0.12	≤ 0.75	≤ 1.00	≤ 0.035	≤ 0.030	—	16.00 ~ 18.00		允许含有 ≤0.6% Ni
11	S41008	06Cr13	≤ 0.08	≤ 1.00	≤ 1.00	≤ 0.035	≤ 0.030	—	11.50 ~ 13.50		允许含有 ≤0.6% Ni

(续)

序号	统一数字代号	牌号	化学成分(质量分数,%)								
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	其他
12	S41010	12Cr13	≤ 0.15	≤ 1.00	≤ 1.00	≤ 0.035	≤ 0.030	—	11.50 ~ 13.50	—	允许含有 ≤0.6% Ni
13	S11603	022Cr 11Ti	≤ 0.025	≤ 0.80	≤ 0.80	≤ 0.035	≤ 0.020	—	10.5 ~ 12.5	—	Ti 6 × C% ~ 0.75

7) 钢管的内外表面应光滑,不得有裂纹、裂缝、折叠、重皮、过酸洗痕迹、残留氧化铁皮及其他妨碍使用的缺陷。上述缺陷应完全清除掉,清除处实际壁厚不得小于壁厚允许的负偏差。深度不超过壁厚负偏差的轻微划伤、压坑、麻点等允许存在。钢管不得有分层。

错边、咬边、凸起、凹陷等缺陷不得大于壁厚允许偏差。焊缝缺陷允许修补,但以热处理状态交货的钢管修补后还应重新进行热处理。

焊缝最大余高见表 2-163,最小不得低于母材,焊缝的峰谷值差不大于 1.5mm。

表 2-163 焊缝的最大余高 (单位:mm)

外径	壁厚 S			外径	壁厚 S		
	≤5	>5 ~ 10	>10		≤5	>5 ~ 10	>10
≤108	—	—	—	>219	≤20% S	≤15% S	≤10% S
>108 ~ 219	≤20% S	≤15% S	—				

### 2.3.6 奥氏体-铁素体型双相不锈钢焊接钢管

适用于承压设备、流体输送及热交换器用耐腐蚀的管道。

1) 订购钢管的合同或订单内容应包括标准编号(GB/T 21832—2008)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(外径×壁厚)、订购的数量、选择性要求(钢管制造类别、射线损伤比例)及其他特殊要求。

需方有特殊要求时,须经供需双方协商,并在合同中注明,包括缩小表 2-165 规定的化学成分范围。进行腐蚀试验、增加钢管卷边试验、增加焊接接头的冲击性能试验、增加有害沉淀相检验、增加水下气密试验及其他要求。

2) 钢管分为以下 6 个制造类别:

① I 类——钢管采用添加填充金属的双面自动焊接方法制造,且焊缝 100% 全长射线检测。

② II 类——钢管采用添加填充金属的单面自动焊接方法制造,且焊缝 100% 全长射线检测。

③ III 类——钢管采用添加填充金属的双面自动焊接方法制造,且焊缝局部射线检测。

④ IV类——钢管采用除根部焊道不添加填充金属外，其他焊道均添加填充金属的单面自动焊接方法制造，且焊缝100%全长射线检测。

⑤ V类——钢管采用添加填充金属的双面自动焊接方法制造，且焊缝不做射线检测。

⑥ VI类——钢管采用不添加填充金属的自动焊接方法制造。

3) 钢管的公称外径( $D$ )和公称壁厚( $S$ )按2.3.1节。根据需方要求，经供需双方协商，可供应其他外径和壁厚的钢管。

钢管的外径和壁厚的允许偏差按普通级交货。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表2-164以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-164 公称外径和壁厚的允许偏差 (GB/T 21832—2008) (单位:mm)

序号	公称外径 $D$	外径允许偏差 <sup>①</sup>		壁厚允许偏差
		高级	普通级	
1	$\leq 38$	$\pm 0.13$	$\pm 0.40$	$\pm 12.5\% S$
2	$> 38 \sim 89$	$\pm 0.25$	$\pm 0.50$	$\pm 10\% S$ 或 $\pm 0.2\text{mm}$ ，两者取较大值
3	$> 89 \sim 159$	$\pm 0.35$	$\pm 0.80$	
4	$> 159 \sim 219.1$	$\pm 0.75$	$\pm 1.00$	
5	$> 219.1$	—	$\pm 0.75\% D$	

① 当需方在合同中注明钢管用作热交换器用途时，钢管应按外径允许偏差的高级交货。

4) 钢管的通常长度为3000~12000mm。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。定尺和倍尺总长度应在通常长度范围内，其全长允许偏差为 $^{+15}_0$ mm。每个倍尺长度应留切口余量5~10mm。

经供需双方协商，并在合同中注明，外径不小于508mm的钢管允许有与纵向焊缝相同质量的环缝接头，但不得出现十字焊缝。

钢管的弯曲度应不大于1.5mm/m。

钢管的不圆度应不超过外径允许偏差，但对于壁厚与外径之比不大于3%的薄壁钢管，其不圆度应不超过公称外径的1.5%。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管两端可加工坡口交货。

5) 钢管按理论质量交货，亦可按实际质量交货。钢管每米的理论质量见2.3.1节。

6) 钢的牌号和化学成分见表2-165。

7) 钢管应经热处理并酸洗后交货。经保护气氛热处理的钢管，可不经酸洗交货。钢管的推荐热处理制度见表2-166。

经供需双方协商，并在合同中注明，钢管还可按以下状态交货：

表 2-165 钢的牌号和化学成分(GB/T 21832—2008)

序号	GB/T 20878 中序号	统一数字代号	牌号	化学成分(质量分数,%)											其他
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	Cu		
1	68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	≤0.030	1.30~ 2.00	1.00~ 2.00	≤0.035	≤0.030	4.50~ 5.50	18.00~ 19.50	2.50~ 3.00	0.05~ 0.10	—	—	
2	70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.020	4.50~ 6.50	21.00~ 23.00	2.50~ 3.50	0.08~ 0.20	—	—	
3	71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.020	4.50~ 6.50	22.00~ 23.00	3.00~ 3.50	0.14~ 0.20	—	—	
4	72	S23043	022Cr23Ni4MoCuN	≤0.030	≤1.00	≤2.50	≤0.035	≤0.030	3.00~ 5.50	21.50~ 24.50	0.05~ 0.60	0.05~ 0.20	0.05~ 0.60	—	
5	73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.030	≤0.030	5.50~ 6.50	24.00~ 26.00	1.20~ 2.50	0.10~ 0.20	—	—	
6	74	S22583	022Cr25Ni7Mo3WCuN	≤0.030	≤0.75	≤1.00	≤0.030	≤0.030	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	0.10~ 0.30	0.20~ 0.80	W: 0.10~ 0.50	
7	75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	≤0.04	≤1.00	≤1.50	≤0.035	≤0.030	4.50~ 6.50	24.00~ 27.00	2.90~ 3.90	0.10~ 0.25	1.50~ 2.50	—	
8	76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	≤0.030	≤0.80	≤1.20	≤0.035	≤0.020	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 5.00	0.24~ 0.32	≤0.50	—	
9	77	S27603	022Cr25Ni7Mo4WCuN	≤0.030	≤1.00	≤1.00	≤0.030	≤0.010	6.00~ 8.00	24.00~ 26.00	3.00~ 4.00	0.20~ 0.30	0.50~ 1.00	W: 0.50~1.00 Cr+3.3Mo +16N≥40	

① 制造钢管的钢板已经按照表 2-166 的规定经过热处理的, 钢管可以不经热处理而以焊态交货, 但应在钢管上作出标志“H”。

② 钢管表面进行抛光处理。

钢管的纵向或横向力学性能见表 2-166。

表 2-166 推荐热处理制度及钢管力学性能

序号	GB/T 20878 中序号	统一数字代号	牌 号	推荐热处理制度		拉伸性能			硬度 <sup>①</sup>	
						抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 A (%)	HBW	HRC
1	68	S21953	022Cr19Ni5Mo3Si2N	980 ~ 1040℃	急冷	630	440	30	290	30
2	70	S22253	022Cr22Ni5Mo3N	1020 ~ 1100℃	急冷	620	450	25	290	30
3	71	S22053	022Cr23Ni5Mo3N	1020 ~ 1100℃	急冷	655	485	25	290	30
4	72	S23043	022Cr23Ni4MoCuN	925 ~ 1050℃	急冷 $D \leq 25\text{mm}$	690	450	25	—	—
					急冷 $D > 25\text{mm}$	600	400	25	290	30
5	73	S22553	022Cr25Ni6Mo2N	1050 ~ 1100℃	急冷	690	450	25	280	—
6	74	S22583	022Cr25Ni7Mo3WCuN	1020 ~ 1100℃	急冷	690	450	25	290	30
7	75	S25554	03Cr25Ni6Mo3Cu2N	$\geq 1040^\circ\text{C}$	急冷	760	550	15	297	31
8	76	S25073	022Cr25Ni7Mo4N	1025 ~ 1125℃	急冷	800	550	15	300	32
9	77	S27603	022Cr25Ni7Mo4WCuN	1100 ~ 1140℃	急冷	750	550	25	300	—

① 未要求硬度的牌号, 只提供实测数据, 不作为交货条件。

8) 钢管的内外表面不允许存在裂纹、折叠、分层、过酸洗及氧化皮。上述缺陷应完全清除, 清除深度应不超过公称壁厚的负偏差, 清理处的实际壁厚应不小于壁厚所允



许的最小值。不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺陷允许存在。

除热交换器用途的钢管外，焊缝缺陷允许修补，但修补后的焊缝应重新进行检测，以热处理状态交货的钢管还应重新进行热处理。

制造类别为 I、Ⅲ、V 类的钢管，其钢管内外表面的焊缝余高应与母材齐平或不超过 2mm 的均匀余高。

制造类别为 II、IV 类的钢管，其钢管外焊缝的余高应与母材齐平或不超过 2mm 的均匀余高，其内焊缝余高应符合以下规定：

- ①  $D < 133\text{mm}$  的钢管，余高不大于壁厚的 10%
- ②  $D \geq 133 \sim 325\text{mm}$  的钢管，余高不大于壁厚的 15%。
- ③  $D > 325\text{mm}$  的钢管，余高不大于壁厚的 20%，且最大不超过 3mm。

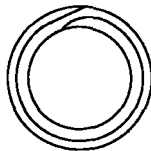
制造类别为 VI 类的钢管，其外焊缝余高应与母材齐平，内侧焊缝余高应不大于壁厚的 10%。

### 2.3.7 双层铜焊钢管

适用于汽车、制冷、电热、电器等工业中制作制动管、燃料管、润滑油管、加热或冷却器等工程管道用，以铜为钎焊材料。

1) 尺寸规格和允许偏差见表 2-167 ~ 表 2-169。

表 2-167 双层铜焊钢管的尺寸规格 (YB/T 4164—2007)



公称外径 /mm	壁厚/mm				公称外径 /mm	壁厚/mm			
	0.50	0.70	1.00	1.30		0.50	0.70	1.00	1.30
	理论质量(未增添其他镀层)/(kg/m)					理论质量(未增添其他镀层)/(kg/m)			
3.17	0.033	0.042	—	—	10.00	—	0.160	0.221	—
4.00	0.043	0.057	—	—	12.00	—	0.194	0.270	0.342
4.76	0.052	0.070	—	—	14.00		0.229	0.319	0.405
5.00	0.055	0.074	—	—	15.00		0.246	0.344	0.437
6.00	0.068	0.091	—	—	16.00		0.263	0.368	0.469
6.35	0.072	0.097	—	—	17.00		—	0.393	0.501
8.00	—	0.125	0.172	—	18.00		—	0.417	0.533
9.52	—	0.152	0.209						



(续)

公称 外径 D/mm	公称壁厚 S/mm																
	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.5	14.0	
	理论质量/(kg/m)																
70	4.16	4.96	5.74	6.51	7.27												
73	4.35	5.18	6.00	6.81	7.60												
76.1	4.54	5.41	6.27	7.11	7.95												
82.5		5.88	6.82	7.74	8.66	9.56											
88.9		6.36	7.37	8.38	9.37	10.35											
101.6		7.29	8.47	9.63	10.78	11.91	13.03	14.15	15.24								
108		7.77	9.02	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27								
114.3			9.56	10.88	12.19	13.48	14.76	16.03	17.28								
127			10.66	12.13	13.59	15.04	16.48	17.9	19.32								
133			11.18	12.73	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28								
139.7				13.39	15.00	16.61	18.20	19.78	21.35	22.91							
141.3				13.54	15.18	16.81	18.42	20.02	21.61	23.18							
152.4				14.64	16.41	18.18	19.93	21.66	23.39	25.1							
159				15.29	17.15	18.99	20.82	22.64	24.45	26.24	29.79	33.29					
168.3					18.18	20.14	22.08	24.02	25.94	27.85	31.63	35.36					
177.8					19.23	21.31	23.37	25.42	27.46	29.49	33.5	37.47					
193.7						23.27	25.53	27.77	30.01	32.23	36.64	40.99					
219.1						26.40	28.97	31.53	34.08	36.61	41.65	46.63					
244.5						29.53	32.42	35.29	38.15	41.00	46.66	52.27	57.83				
273						33.05	36.28	39.51	42.72	45.92	52.28	58.60	64.86				
323.9								47.04	50.88	54.71	62.32	69.89	77.41	84.88			
339.7								49.38	53.41	57.43	65.44	73.40	81.31	89.17			
355.6								51.73	55.96	60.18	68.58	76.93	85.23	93.48			
377								54.9	59.39	63.87	72.80	81.68	90.51	99.29	112.36		
406.4								59.25	64.10	68.95	78.60	88.20	97.76	107.26	121.43		
426								62.15	67.25	72.33	82.47	92.55	102.59	112.58	127.47		
457								66.73	72.22	77.68	88.58	99.44	110.24	120.99	137.03		
508								74.28	80.39	86.49	98.65	110.75	122.81	134.82	152.75		
559								81.83	88.57	95.29	108.71	122.07	135.39	148.66	168.47	188.17	
610								89.37	96.74	104.1	118.77	133.39	147.97	162.49	184.19	205.78	
660								96.77	104.76	112.73	128.63	144.49	160.30	176.06	199.60	223.04	

钢管公称外径和公称壁厚的允许偏差见表 2-172。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表 2-172 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-172 外径和壁厚的允许偏差 (单位: mm)

公称外径 $D$	外径的允许偏差	壁厚的允许偏差	公称外径 $D$	外径的允许偏差	壁厚的允许偏差
$D \leq 48$	$\pm 0.5$	$+12.5\% S$	$D > 273$	$\pm 0.75\% D$	$+12.5\% S$
$48 < D \leq 273$	$\pm 1\% D$	$-10\% S$			$-10\% S$

3) 钢管的通常长度应为 4000 ~ 12000mm。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按定尺长度和倍尺长度交货。定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差应为  $^{+20}_0$  mm。倍尺长度的钢管每个倍尺应留出 5 ~ 15mm 的切口裕量。

钢管的每米弯曲度应不大于 1.2mm/m，全长弯曲度应不大于钢管总长度的 0.12%。

钢管的不圆度应不大于外径公差的 75%。

钢管的管端切斜应不大于 1.6mm，切口毛刺应予以清除。

4) 钢管按理论质量交货，也可按实际质量交货。钢管每米的理论质量见 2.3.1 节 (钢的密度为  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )，修约到最邻近的 0.01kg/m。

以理论质量交货的钢管，每批 (不大于 10t) 或单根钢管的理论质量与实际质量的允许偏差为  $\pm 7.5\%$ 。

5) 钢的牌号和化学成分 (熔炼分析) 应符合 GB/T 700 中牌号 Q195、Q215A、Q215B、Q235A、Q235B 的规定。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他牌号的钢管

钢管按熔炼成分验收。当需方要求进行钢管成品分析时，应在合同中注明，成品钢管化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

6) 钢管应采用高频电阻焊接方法制造

钢管应以直缝平端光管状态交货。经供需双方协商，也可按焊缝热处理状态交货。

钢管的力学性能见表 2-173。其他牌号制造的钢管，力学性能要求由供需双方协商确定。

表 2-173 钢管的力学性能

牌 号	抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> ) 不小于	下屈服强度 $R_{eL}$ /(N/mm <sup>2</sup> ) 不小于	断后伸长率 $A$ (%) 不小于
Q195	315	195	20
Q215A、Q215B	335	215	20
Q235A、Q235B	375	235	20

注：拉伸试验仲裁时以纵向试样为准。

### 2.3.9 矿山流体输送用电焊钢管

适用于矿山压风、排水、抽放瓦斯和矿浆输送等。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 14291—2006)、产品名称、钢的牌号、订购数量(总质量或总长度)、尺寸规格(外径 $D$ ×壁厚 $S$ )、交货状态及特殊要求。

2) 钢管的公称外径( $D$ )和公称壁厚( $S$ )见表 2-174。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-174 以外规格尺寸的钢管。

表 2-174 外径、壁厚、理论质量及试验压力(GB/T 14291—2006)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
21.3	2.5	1.16	15.0	15.0	15.0
21.3	3.0	1.35	15.0	15.0	15.0
21.3	3.5	1.54	15.0	15.0	15.0
25	2.5	1.39	15.0	15.0	15.0
25	3.0	1.63	15.0	15.0	15.0
25	3.5	1.86	15.0	15.0	15.0
25	4.0	2.07	15.0	15.0	15.0
26.9	2.5	1.50	15.0	15.0	15.0
26.9	3.0	1.77	15.0	15.0	15.0
26.9	3.5	2.02	15.0	15.0	15.0
26.9	4.0	2.26	15.0	15.0	15.0
31.8	2.5	1.81	15.0	15.0	15.0
31.8	3.0	2.13	15.0	15.0	15.0
31.8	3.5	2.44	15.0	15.0	15.0
31.8	4.0	2.74	15.0	15.0	15.0
33.7	2.5	1.92	15.0	15.0	15.0
33.7	3.0	2.27	15.0	15.0	15.0
33.7	3.5	2.61	15.0	15.0	15.0
33.7	4.0	2.93	15.0	15.0	15.0
38	2.5	2.19	15.0	15.0	15.0
38	3.0	2.59	15.0	15.0	15.0
38	3.5	2.98	15.0	15.0	15.0
38	4.0	3.35	15.0	15.0	15.0
40	2.5	2.31	15.0	15.0	15.0
40	3.0	2.74	15.0	15.0	15.0
40	3.5	3.15	15.0	15.0	15.0
40	4.0	3.55	15.0	15.0	15.0
42.4	2.5	2.46	15.0	15.0	15.0
42.4	3.0	2.91	15.0	15.0	15.0
42.4	3.5	3.36	15.0	15.0	15.0
42.4	4.0	3.79	15.0	15.0	15.0
48.3	2.5	2.82	14.6	15.0	15.0

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
48.3	3.0	3.35	15.0	15.0	15.0
48.3	3.5	3.87	15.0	15.0	15.0
48.3	4.0	4.37	15.0	15.0	15.0
51	2.5	2.99	13.8	15.0	15.0
51	3.0	3.55	15.0	15.0	15.0
51	3.5	4.10	15.0	15.0	15.0
51	4.0	4.64	15.0	15.0	15.0
51	4.5	5.16	15.0	15.0	15.0
57	2.5	3.36	12.4	15.0	15.0
57	3.0	4.00	14.8	15.0	15.0
57	3.5	4.62	15.0	15.0	15.0
57	4.0	5.23	15.0	15.0	15.0
57	4.5	5.83	15.0	15.0	15.0
60.3	2.5	3.56	11.7	14.7	15.0
60.3	3.0	4.24	14.0	15.0	15.0
60.3	3.5	4.90	15.0	15.0	15.0
60.3	4.0	5.55	15.0	15.0	15.0
60.3	4.5	6.19	15.0	15.0	15.0
63.5	2.5	3.76	11.1	13.9	15.0
63.5	3.0	4.48	13.3	15.0	15.0
63.5	3.5	5.18	15.0	15.0	15.0
63.5	4.0	5.87	15.0	15.0	15.0
63.5	4.5	6.55	15.0	15.0	15.0
70	2.5	4.16	10.1	12.6	14.8
70	3.0	4.96	12.1	15.0	15.0
70	3.5	5.74	14.1	15.0	15.0
70	4.0	6.51	15.0	15.0	15.0
70	4.5	7.27	15.0	15.0	15.0
76.1	2.5	4.54	9.3	11.6	13.6
76.1	3.0	5.41	11.1	14.0	15.0
76.1	3.5	6.27	13.0	15.0	15.0
76.1	4.0	7.11	14.8	15.0	15.0

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
76.1	4.5	7.95	15.0	15.0	15.0
88.9	3.0	6.36	9.5	11.9	14.0
88.9	3.5	7.37	11.1	13.9	15.0
88.9	4.0	8.38	12.7	15.0	15.0
88.9	4.5	9.37	14.3	15.0	15.0
88.9	5.0	10.35	15.0	15.0	15.0
101.6	3.0	7.29	8.3	10.5	12.2
101.6	3.5	8.47	9.7	12.2	14.3
101.6	4.0	9.63	11.1	13.9	15.0
101.6	4.5	10.78	12.5	15.0	15.0
101.6	5.0	11.91	13.9	15.0	15.0
101.6	5.5	13.03	15.0	15.0	15.0
101.6	6.0	14.15	15.0	15.0	15.0
108	3.0	7.77	7.8	9.8	11.5
108	3.5	9.02	9.1	11.5	13.4
108	4.0	10.26	10.4	13.1	15.0
108	4.5	11.49	11.8	14.8	15.0
108	5.0	12.70	13.1	15.0	15.0
108	5.5	13.90	14.4	15.0	15.0
108	6.0	15.09	15.0	15.0	15.0
108	6.5	16.27	15.0	15.0	15.0
114.3	3.5	9.56	8.6	10.8	12.7
114.3	4.0	10.88	9.9	12.4	14.5
114.3	4.5	12.19	11.1	13.9	15.0
114.3	5.0	13.48	12.3	15.0	15.0
114.3	5.5	14.76	13.6	15.0	15.0
114.3	6.0	16.03	14.8	15.0	15.0
114.3	6.5	17.28	15.0	15.0	15.0
127	3.5	10.66	7.8	9.8	11.4
127	4.0	12.13	8.9	11.1	13.0
127	4.5	13.59	10.0	12.5	14.7
127	5.0	15.04	11.1	13.9	15.0

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
127	5.5	16.48	12.2	15.0	15.0
127	6.0	17.90	13.3	15.0	15.0
127	6.5	19.32	14.4	15.0	15.0
133	3.5	11.18	7.4	9.3	10.9
133	4.0	12.73	8.5	10.6	12.5
133	4.5	14.26	9.5	12.0	14.0
133	5.0	15.78	10.6	13.3	15.0
133	5.5	17.29	11.7	14.6	15.0
133	6.0	18.79	12.7	15.0	15.0
133	6.5	20.28	13.8	15.0	15.0
139.7	4.0	13.39	8.1	10.1	11.9
139.7	4.5	15.00	9.1	11.4	13.3
139.7	5.0	16.61	10.1	12.7	14.8
139.7	5.5	18.20	11.1	13.9	15.0
139.7	6.0	19.78	12.1	15.0	15.0
139.7	6.5	21.35	13.1	15.0	15.0
139.7	7.0	22.91	14.1	15.0	15.0
141.3	4.0	13.54	8.0	10.0	11.7
141.3	4.5	15.18	9.0	11.3	13.2
141.3	5.0	16.81	10.0	12.5	14.6
141.3	5.5	18.42	11.0	13.8	15.0
141.3	6.0	20.02	12.0	15.0	15.0
141.3	6.5	21.61	13.0	15.0	15.0
141.3	7.0	23.18	14.0	15.0	15.0
152.4	4.0	14.64	7.4	9.3	10.9
152.4	4.5	16.41	8.3	10.5	12.2
152.4	5.0	18.18	9.3	11.6	13.6
152.4	5.5	19.93	10.2	12.8	14.9
152.4	6.0	21.66	11.1	13.9	15.0
152.4	6.5	23.39	12.0	15.0	15.0
152.4	7.0	25.10	13.0	15.0	15.0
159	4.0	15.29	7.1	8.9	10.4



(续)

公称外径 <i>D</i> /mm	公称壁厚 <i>S</i> /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
159	4.5	17.15	8.0	10.0	11.7
159	5.0	18.99	8.9	11.1	13.0
159	5.5	20.82	9.8	12.2	14.3
159	6.0	22.64	10.6	13.4	15.0
159	6.5	24.45	11.5	14.5	15.0
159	7.0	26.24	12.4	15.0	15.0
159	8.0	29.79	14.2	15.0	15.0
159	9.0	33.29	15.0	15.0	15.0
168.3	4.5	18.18	7.5	9.5	11.1
168.3	5.0	20.14	8.4	10.5	12.3
168.3	5.5	22.08	9.2	11.6	13.5
168.3	6.0	24.02	10.1	12.6	14.8
168.3	6.5	25.94	10.9	13.7	15.0
168.3	7.0	27.85	11.7	14.7	15.0
168.3	8.0	31.63	13.4	15.0	15.0
168.3	9.0	35.36	15.0	15.0	15.0
177.8	4.5	19.23	7.1	9.0	10.5
177.8	5.0	21.31	7.9	10.0	11.6
177.8	5.5	23.37	8.7	11.0	12.8
177.8	6.0	25.42	9.5	11.9	14.0
177.8	6.5	27.46	10.3	12.9	15.0
177.8	7.0	29.49	11.1	13.9	15.0
177.8	8.0	33.50	12.7	15.0	15.0
177.8	9.0	37.47	14.3	15.0	15.0
193.7	5.0	23.27	7.3	9.1	10.7
193.7	5.5	25.53	8.0	10.1	11.8
193.7	6.0	27.77	8.7	11.0	12.8
193.7	6.5	30.01	9.5	11.9	13.9
193.7	7.0	32.23	10.2	12.8	15.0
193.7	8.0	36.64	11.6	14.6	15.0
193.7	9.0	40.99	13.1	15.0	15.0
219.1	5.0	26.40	6.4	8.1	9.4

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
219.1	5.5	28.97	7.1	8.9	10.4
219.1	6.0	31.53	7.7	9.7	11.3
219.1	6.5	34.08	8.4	10.5	12.3
219.1	7.0	36.61	9.0	11.3	13.2
219.1	8.0	41.65	10.3	12.9	15.0
219.1	9.0	46.63	11.6	14.5	15.0
244.5	5.0	29.53	5.8	7.2	8.5
244.5	5.5	32.42	6.3	8.0	9.3
244.5	6.0	35.29	6.9	8.7	10.2
244.5	6.5	38.15	7.5	9.4	11.0
244.5	7.0	41.00	8.1	10.1	11.9
244.5	8.0	46.66	9.2	11.6	13.5
244.5	9.0	52.27	10.4	13.0	15.0
244.5	10.0	57.83	11.5	14.5	15.0
273	5.0	33.05	5.2	6.5	7.6
273	5.5	36.28	5.7	7.1	8.3
273	6.0	39.51	6.2	7.8	9.1
273	6.5	42.72	6.7	8.4	9.9
273	7.0	45.92	7.2	9.1	10.6
273	8.0	52.28	8.3	10.4	12.1
273	9.0	58.60	9.3	11.7	13.6
273	10.0	64.86	10.3	13.0	15.0
323.9	6.0	47.04	5.2	6.6	7.7
323.9	6.5	50.88	5.7	7.1	8.3
323.9	7.0	54.71	6.1	7.7	8.9
323.9	8.0	62.32	7.0	8.7	10.2
323.9	9.0	69.89	7.8	9.8	11.5
323.9	10.0	77.41	8.7	10.9	12.8
323.9	11.0	84.88	9.6	12.0	14.1
355.6	6.0	51.73	4.8	6.0	7.0
355.6	6.5	55.96	5.2	6.5	7.6
355.6	7.0	60.18	5.6	7.0	8.1

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
355.6	8.0	68.58	6.3	8.0	9.3
355.6	9.0	76.93	7.1	9.0	10.5
355.6	10.0	85.23	7.9	10.0	11.6
355.6	11.0	93.48	8.7	11.0	12.8
355.6	12.5	105.77	9.9	12.4	14.6
377	6.0	54.90	4.5	5.6	6.6
377	6.5	59.39	4.9	6.1	7.1
377	7.0	63.87	5.2	6.6	7.7
377	8.0	72.80	6.0	7.5	8.8
377	9.0	81.68	6.7	8.5	9.9
377	10.0	90.51	7.5	9.4	11.0
377	11.0	99.29	8.2	10.3	12.1
377	12.5	112.36	9.4	11.7	13.7
406.4	6.0	59.25	4.2	5.2	6.1
406.4	6.5	64.10	4.5	5.7	6.6
406.4	7.0	68.95	4.9	6.1	7.1
406.4	8.0	78.60	5.6	7.0	8.1
406.4	9.0	88.20	6.2	7.8	9.2
406.4	10.0	97.76	6.9	8.7	10.2
406.4	11.0	107.26	7.6	9.6	11.2
406.4	12.5	121.43	8.7	10.9	12.7
426	6.0	62.15	4.0	5.0	5.8
426	6.5	67.25	4.3	5.4	6.3
426	7.0	72.33	4.6	5.8	6.8
426	8.0	82.47	5.3	6.6	7.8
426	9.0	92.55	6.0	7.5	8.7
426	10.0	102.59	6.6	8.3	9.7
426	11.0	112.58	7.3	9.1	10.7
426	12.5	127.47	8.3	10.4	12.1
457	6.0	66.73	3.7	4.6	5.4
457	6.5	72.22	4.0	5.0	5.9
457	7.0	77.68	4.3	5.4	6.3

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
457	8.0	88.58	4.9	6.2	7.2
457	9.0	99.44	5.6	7.0	8.2
457	10.0	110.24	6.2	7.7	9.1
457	11.0	120.99	6.8	8.5	10.0
457	12.5	137.03	7.7	9.7	11.3
508	6.0	74.28	3.3	4.2	4.9
508	6.0	74.28	3.3	4.2	4.9
508	6.5	80.39	3.6	4.5	5.3
508	7.0	86.49	3.9	4.9	5.7
508	8.0	98.65	4.4	5.6	6.5
508	9.0	110.75	5.0	6.3	7.3
508	10.0	122.81	5.6	7.0	8.1
508	11.0	134.82	6.1	7.7	9.0
508	12.5	152.75	6.9	8.7	10.2
559	6.0	81.83	3.0	3.8	4.4
559	6.5	88.57	3.3	4.1	4.8
559	7.0	95.29	3.5	4.4	5.2
559	8.0	108.71	4.0	5.1	5.9
559	9.0	122.07	4.5	5.7	6.7
559	10.0	135.39	5.0	6.3	7.4
559	11.0	148.66	5.5	7.0	8.1
559	12.5	168.47	6.3	7.9	9.3
559	14.0	188.17	7.1	8.9	10.4
610	6.0	89.37	2.8	3.5	4.1
610	6.5	96.74	3.0	3.8	4.4
610	7.0	104.10	3.2	4.1	4.8
610	8.0	118.77	3.7	4.6	5.4
610	9.0	133.39	4.2	5.2	6.1
610	10.0	147.97	4.6	5.8	6.8
610	11.0	162.49	5.1	6.4	7.5
610	12.5	184.19	5.8	7.3	8.5
610	14.0	205.78	6.5	8.1	9.5

(续)

公称外径 $D$ /mm	公称壁厚 $S$ /mm	理论质量 /(kg/m)	试验压力/MPa		
			Q235A、Q235B	Q295A、Q295B	Q345A、Q345B
660	6.0	96.77	2.6	3.2	3.8
660	6.5	104.76	2.8	3.5	4.1
660	7.0	112.73	3.0	3.8	4.4
660	8.0	128.63	3.4	4.3	5.0
660	9.0	144.49	3.8	4.8	5.6
660	10.0	160.30	4.3	5.4	6.3
660	11.0	176.06	4.7	5.9	6.9
660	12.5	199.60	5.3	6.7	7.8
660	14.0	223.04	6.0	7.5	8.8

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-175。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表 2-175 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-175 外径和壁厚的允许偏差

(单位:mm)

公称外径 $D$	外径的允许偏差	壁厚的允许偏差
$D \leq 48.3$	$\pm 0.50$	$\pm 10\% S$
$48.3 < D \leq 273$	$\pm 1\% D$	
$D > 273$	$\pm 0.75\% D$	

3) 钢管的通常长度应为 4000 ~ 12000mm。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管可按定尺长度和倍尺长度交货。定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差应为  $^{+15}_0$ mm。倍尺长度的钢管每个倍尺应留出 5 ~ 15mm 的切口余量。

钢管的每米弯曲度应不大于 1.2mm/m，全长弯曲度应不大于钢管总长度的 0.12%。

钢管的不圆度应不大于外径公差的 75%。

钢管的管端切斜应不大于 1.6mm，切口毛刺应予以清除。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，壁厚大于 4mm 的钢管端面可开坡口和钝边，坡口角度应为  $30^\circ \text{ } ^{+5^\circ}_0$ ，以钢管轴线的垂线为基准测量，钝边尺寸应为  $1.6\text{mm} \pm 0.8\text{mm}$ 。

4) 钢管按理论质量交货，也可按实际质量交货。钢管的理论质量见 2.3.1 节(钢的密度为  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )，修约到最邻近的  $0.01\text{kg}/\text{m}$ 。

以理论质量交货的钢管，每批(不大于 10t)或单根钢管的理论质量与实际质量的允许偏差为  $\pm 7.5\%$ 。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 700 中牌号 Q235A、Q235B 和 GB/T1591 中牌号 Q295A、Q295B、Q345A、Q345B 的规定。根据需方要求，经供

需双方协商，并在合同中注明，可生产其他牌号的钢管。

钢管按熔炼成分验收。当需方要求进行钢管成品分析时，应在合同中注明，成品钢管化学成分允许偏差按 GB/T 222。

6) 钢管应以直缝平端光管状态交货。经供需双方协商，也可按焊缝热处理状态或其他状态交货。

钢管的力学性能见表 2-176。其他钢牌号制造的钢管，其力学性能要求应由供需双方协商确定。

表 2-176 力学性能

牌号	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$ 不小于	下屈服强度 $R_{eL}/(N/mm^2)$ 不小于	断后伸长率 $A(\%)$ 不小于	
			$D \leq 168.3$	$D > 168.3$
Q235A、Q235B	375	235	15	20
Q295A、Q295B	390	295	13	18
Q345A、Q345B	470	345	13	18

注：拉伸试验仲裁时以纵向试样为准。

7) 钢管焊缝的外毛刺应清除，其剩余高度应与钢管轮廓平滑过渡。

根据需方要求，经供需双方协商，焊缝内毛刺可清除或压平。焊缝内毛刺清除或压平后，其剩余高度应不大于 1.5mm；当壁厚不大于 4.0mm 时，清除毛刺后刮槽深度应不大于 0.2mm；当壁厚大于 4.0mm 时，刮槽深度应不大于 0.4mm。

钢管的内外表面应光滑，不允许有折叠、裂缝、分层、搭焊。允许有深度不超过壁厚负偏差的其他局部缺陷存在。

### 2.3.10 一般结构用焊接钢管

为石油工业、一般工业、土木工程、民用建筑等结构构件中使用的圆形截面焊接钢管。

1) 钢管的公称外径和公称壁厚见表 2-177。

钢管的通常长度为 2 ~ 12m。

当钢管以定尺长度交货时，定尺长度应在通常长度范围内。定尺长度钢管应以正偏差交货。定尺长度的长度公差由供需双方协商确定。

当钢管以倍尺长度交货时，倍尺总长度应在通常长度范围内。倍尺长度的长度公差由供需双方协商确定。倍尺长度钢管每倍尺长度留 5 ~ 10mm 的切口余量。

2) 钢管的外径偏差见表 2-178，外径不小于 355.6mm 钢管的外径偏差可用周长法测量。

钢管的壁厚偏差见表 2-179。

可采用壁厚千分尺或其他具有相应精度的无损检测装置测量壁厚。在对壁厚发生争议时，应以壁厚千分尺的测量结果为准。

表 2-177 钢管公称外径、公称壁厚和每米理论质量(SY/T 5768—2006)

外径/mm	壁厚/mm																											
	2	2.3	2.6	2.9	3.2	3.6	4	4.5	5	5.4	(5.5)	5.6	(6)	6.3	(7)	7.1	8	8.8	(9)	10	11	(12)	12.5	(14)	14.2	16		
每米理论质量/(kg/m)																												
21.3	0.95	1.08	1.20																									
26.9		1.40	1.56	1.72	1.87																							
33.7			1.99	2.20	2.41	2.67	2.93	3.24	3.54																			
42.4			2.55	2.82	3.09	3.44	3.79	4.21	4.61	4.93	5.00	5.08																
48.3				3.25	3.56	3.97	4.37	4.86	5.34	5.71	5.80	5.90																
60.3				4.11	4.51	5.03	5.55	6.19	6.82	7.31	7.43	7.55	8.03	8.39														
76.1					5.75	6.44	7.11	7.95	8.77	9.41	9.58	9.74	10.4	10.8														
88.9					6.76	7.57	8.38	9.37	10.3	11.1	11.3	11.5	12.3	12.8														
114.3						9.83	10.9	12.2	13.5	14.5	14.8	15.0	16.0	16.8	18.5	18.8	21.0											
139.7							12.1	13.4	15.0	16.6	17.9	18.2	18.5	19.8	20.7	22.9	23.2	26.0	28.4	29.0	32.0							
168.3								14.6	16.2	18.2	20.1	21.7	22.1	22.5	24.0	25.2	27.8	28.2	31.6	34.6	35.4	39.0						
219.1											26.4	28.5	29.0	29.5	31.5	33.1	36.6	37.1	41.6	45.6	46.6	51.6	56.4	61.3	63.8			
273														39.5	41.1	45.9	46.6	52.3	57.3	58.6	64.9	71.1	77.2	80.3				
323.9															47.0	49.3	54.7	55.5	62.3	68.4	70.0	77.4	84.9	92.3	96.0			
355.6																51.7	54.3	60.2	61.0	68.6	75.3	76.9	85.2	93.5	102	106		

(续)

外径/mm	壁厚/mm																								
	2	2.3	2.6	2.9	3.2	3.6	4	4.5	5	5.4	5.5	5.6	6.3	7.1	8	8.8	(9)	10	11	(12)	12.5	(14)	14.2	16	
	每米理论质量/(kg/m)																								
(377)												54.9	57.6	63.9	64.8	72.8	79.9	81.7	90.5	99.3	108	112			
406.4												59.2	62.2	68.9	69.9	78.6	86.3	88.2	97.8	107	117	121			
(426)												62.1	65.2	72.3	73.3	82.5	90.5	92.5	103	113	123	127			
457												66.7	70.0	77.7	78.8	88.6	97.3	99.4	110	121	132	137			
508													77.9	86.5	87.7	98.6	108	111	123	135	147	153			
(529)													81.2	90.1	91.4	10.3	113	115	128	140	153	159			
610													93.8	104	106	119	130	133	148	162	177	184	206	209	234
(630)													96.9	108	109	123	135	138	153	168	183	190	213	216	242
711														122	123	139	152	156	173	190	207	215	241	244	274
(720)														123	125	140	154	158	175	192	210	218	244	247	278
813														139	141	159	175	178	198	218	237	247	276	280	314
(820)														140	142	160	176	180	200	219	239	249	278	282	317
914															179	496	201	223	245	267	278	311	315	354	
(920)															180	198	202	224	247	269	280	313	317	357	
1016															199	219	223	248	273	297	309	346	351	395	

注: 1. 根据购方要求, 并经钢管制造商与购方协议, 可供应介于本表所列公称外径和公称壁厚之间尺寸的钢管。  
2. 本表中括号内的公称外径和公称壁厚为保留规格。



表 2-178 外径极限偏差 (单位:mm)

钢管公称外径 $D$	极限偏差	钢管公称外径 $D$	极限偏差
$D < 60.3$	$\pm 0.5$	$D \geq 355.6$	$\pm 0.75\% D$ , 最大为 $\pm 6\text{mm}$
$60.3 \leq D < 355.6$	$\pm 1\% D$		

表 2-179 壁厚极限偏差 (单位:mm)

钢管公称壁厚 $t$	极限偏差	钢管公称壁厚 $t$	极限偏差
$t < 3$	$\pm 0.3$	$t \geq 12$	$+10\% t$
$3 \leq t < 12$	$\pm 10\% t$		$-1.2$

3) 钢管的直度不应大于钢管长度的 0.2%, 或按照实际的使用要求由钢管制造商与购方协商确定。

钢管的两端面应切为平端。

钢管的两端也可以加工坡口, 坡口角及钝边尺寸由供需双方协商。

电阻焊钢管焊缝外毛刺应清理至平齐光滑状态。电阻焊钢管内毛刺是否清除由钢管制造商与购方协商。

4) 钢管每米理论质量见表 2-177 或按 2.3.1 节计算。

### 2.3.11 冷拔精密单层焊接钢管

适用于制冷、汽车、电热电器等工业中制作冷凝器、蒸发器、燃料管、润滑油管、电热管、冷却器管以及一般配管。

1) 标记。标记顺序: 尺寸精度-规格尺寸-力学性能-表面种类及镀层后处理-标准编号。例如:

① 普通精度, 外径 4.76mm、壁厚 0.50mm, 外表面镀铜的盘状制冷用软态冷轧精密单层焊接钢管, 标记为:

PA-4.76 × 0.50-MB-Cu-GB/T 24187—2009

② 高级精度, 外径 8.00mm、壁厚 0.70mm、长度 6000mm, 外表面镀锌层厚度  $8\mu\text{m}$  钝化成深色的条状定尺汽车用普通冷轧精密单层焊接钢管, 标记为:

PC-8.00 × 0.70 × 6000-MA-Zn8D-GB/T 24187—2009

2) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号 (GB/T 24187—2009)、产品名称、尺寸规格 (钢管的外径、壁厚)、尺寸精度 (PA 或 PC)、力学性能 (MA 或 MB)、表面状态、订购的数量 (总质量或总长度) 及特殊要求。

3) 分类及代号

① 按尺寸精度分为普通精度 (代号为 PA) 和高级精度 (代号为 PC) 两类。

② 按力学性能分为普通钢管 (代号为 MA) 和软态钢管 (代号为 MB) 两类。

③ 按表面状态的分类见表 2-180。根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应表

2-180以外表面状态的钢管。

表 2-180 钢管的表面种类、状态和代号

种类	状 态	代 号	种类	状 态	代 号
光亮表面	钢管内外表面无镀层	SL	双面镀 铜表面	钢管的内外表面均镀铜	Cu/Cu
镀铜表面	钢管的外表面镀铜	Cu			
镀锌表面	钢管的外表面镀锌或锌合金	Zn	外镀锌、内镀 铜表面	钢管的外表面镀锌或锌合金，内表面镀铜	Zn/Cu

注：1. 采用电镀、化学镀或热浸镀的方法。

2. 采用双面镀铜的钢带制造。焊缝处的镀层质量要求由供需双方协商。

3. 采用双面镀铜的钢带制造。

4) 钢管的外径和壁厚见表 2-181。经供需双方协商，可供应表 2-181 以外尺寸规格的钢管。

表 2-181 外径、壁厚和理论质量(GB/T 24187—2009)

外径/mm	壁 厚/mm									
	0.30	0.40	0.50	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00	1.30
	理 论 质 量 <sup>①</sup> /(kg/m)									
3.18	0.0213	0.0274	0.0330							
4.00	0.0274	0.0355	0.0432	0.0503						
4.76	0.0330	0.0430	0.0525	0.0616	0.0659	0.0701				
5.00	0.0348	0.0454	0.0555	0.0651	0.0697	0.0742				
6.00	0.0422	0.0552	0.0678	0.0799	0.0858	0.0915	0.1026	0.1132	0.1233	
6.35	0.0448	0.0587	0.0721	0.0851	0.0914	0.0975	0.1095	0.1210	0.1319	
7.94	0.0565	0.0744	0.0917	0.1086	0.1169	0.1250	0.1409	0.1563	0.1712	0.2129
8.00	0.0570	0.0750	0.0925	0.1095	0.1178	0.1260	0.1421	0.1576	0.1726	0.2148
9.53	0.0683	0.0901	0.1113	0.1321	0.1423	0.1524	0.1722	0.1915	0.2104	0.2639
10.00	0.0718	0.0947	0.1171	0.1391	0.1499	0.1605	0.1815	0.2020	0.2220	0.2789
12.00	0.0866	0.1144	0.1418	0.1687	0.1819	0.1951	0.2210	0.2464	0.2713	0.3430
12.70	0.0917	0.1213	0.1504	0.1790	0.1932	0.2072	0.2348	0.2619	0.2885	0.3655
14.00	0.1014	0.1342	0.1665	0.1983	0.2140	0.2296	0.2604	0.2908	0.3206	0.4072
15.88	0.1153	0.1527	0.1896	0.2261	0.2441	0.2621	0.2975	0.3325	0.3670	0.4674
16.00	0.1162	0.1539	0.1911	0.2279	0.2461	0.2641	0.3000	0.3352	0.3699	0.4713
18.00	0.1310	0.1736	0.2158	0.2575	0.2781	0.2987	0.3393	0.3795	0.4192	0.5354

① 未增添外镀层时的理论质量，钢的密度取 7.85kg/dm<sup>3</sup>。

未增添外镀层时，钢管外径的允许偏差见表 2-182。供需双方协商，可供应表 2-182

规定以外尺寸允许偏差的钢管。

**表 2-182 钢管外径的允许偏差**(GB/T 24187—2009)  
(单位:mm)

外 径	普通精度(PA)	高级精度(PC)	外 径	普通精度(PA)	高级精度(PC)
<4.76	±0.08	±0.05	>8.00~12.00	±0.16	±0.10
4.76~8.00	±0.12	±0.07	>12.00	±0.20	±0.12

未增添外镀层时, 钢管壁厚的允许偏差见表 2-183。

**表 2-183 钢管壁厚的允许偏差**(GB/T 24187—2009) (单位:mm)

壁 厚	允 许 偏 差	壁 厚	允 许 偏 差
<0.70	±0.05	≥0.70	±0.07

5) 钢管的通常长度为 1.5~4000m, 长度不大于 8m 的钢管以条状交货, 大于 8m 的钢管以盘状交货。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按定尺长度交货。钢管的定尺长度应在通常长度范围内, 按条状交货的定尺钢管, 定尺长度的允许偏差见表 2-184。

**表 2-184 钢管定尺长度的允许偏差**(GB/T 24187—2009) (单位:mm)

长 度	允 许 偏 差	长 度	允 许 偏 差
≤2000	+4 0	>5000~8000	+10 0
>2000~5000	+7 0		

条状交货钢管的弯曲度应不大于 5mm/m。

条状交货钢管的两端端面应与钢管轴线垂直, 切口毛刺应予以清除。

6) 盘状钢管以实际质量交货。条状钢管按实际质量交货, 也可按理论质量交货, 钢管按理论质量交货时应按表 2-181 的规定或按 2.3.1 节的计算。

按理论质量交货的钢管, 每批实际质量与理论质量的允许偏差应为 ±7.5%。

7) 钢管用冷轧钢带可采用冷轧低碳钢带或冷轧超低碳钢带, 钢带的化学成分(熔炼分析)见表 2-185。

**表 2-185 钢带的化学成分(质量分数)** (%)

类 别	C	Si	Mn	P	S
冷轧低碳钢带	≤0.08	≤0.03	≤0.30	≤0.030	≤0.030
冷轧超低碳钢带	≤0.008	≤0.03	≤0.25	≤0.020	≤0.030

钢带的化学成分按熔炼成分验收。当需方要求进行成品分析时,应在合同中注明,成品化学成分的允许偏差按 GB/T 222 的规定。

经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用其他化学成分的钢带。

8) 冷轧低碳钢带的力学性能见表 2-186。冷轧超低碳钢带的力学性能见表 2-187。钢管的力学性能见表 2-188。

表 2-186 冷轧低碳钢带的力学性能

厚度 /mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 <sup>①</sup> $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 <sup>②</sup> $A$ (%)
0.25 ~ <0.35	≥270	≥180	≥32
0.35 ~ <0.50			≥34
≥0.50			≥36

① 当屈服现象不明显时采用  $R_{p0.2}$  代替。

② 试样类型为 GB/T 228—2002 中的试样编号 P14。

表 2-187 冷轧超低碳钢带的力学性能

厚 度 /mm	抗 拉 强 度 $R_m$ /MPa	屈 服 强 度 <sup>①</sup> $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 <sup>②</sup> $A$ (%)
≤0.50	≥280	130 ~ 250	≥38
>0.50			≥40

① 当屈服现象不明显时采用  $R_{p0.2}$  代替。

② 试样类型为 GB/T 228—2002 中的试样编号 P14。

表 2-188 钢管的力学性能

类 别	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 <sup>①</sup> $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 <sup>②</sup> $A$ (%)
普通钢管(MA)	≥270	≥180	≥14
软态钢管(MB)	≥230	150 ~ 220	≥35

① 当屈服现象不明显时采用  $R_{p0.2}$  代替。

② 试样类型为 GB/T 228—2002 中的试样编号 S7。

9) 钢管的内外表面应清洁,光滑、无锈斑和污迹,不允许有裂纹、结疤、分层、搭焊等对钢管使用有害的缺陷。

无镀层的钢管表面应光亮无黑斑;有镀层的钢管,镀层应均匀、完整、结合牢固。

钢管表面允许有长度不大于 50mm、深度不超过壁厚负偏差的擦伤和划道。

钢管焊缝外表面的毛刺应清除,焊缝内表面的凸起高度应不大于 0.20mm。

采用热浸镀的钢管,表面允许有局部的粗糙面、锌瘤和暗斑。

钢管内表面清洁度的残留物应不超过  $0.16g/m^2$ 。

制冷用高清洁度钢管内表面的要求由供需双方协商确定。

钢管表面镀层的种类、状态和代号见表 2-180。

钢管外表面镀层的要求由供需双方协商确定。

① 对制冷用高清洁度钢管内表面的要求。钢管内表面的含水量应不大于  $30\text{mg}/\text{m}^2$ ；钢管内表面清洁度的残留物应不大于  $30\text{mg}/\text{m}^2$ ；钢管内表面的含油量应不大于  $10\text{mg}/\text{m}^2$ 。

② 对钢管外镀层的要求。钢管的外镀层可采用电镀、化学镀、热浸镀的方法，经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其他镀覆方法。

制冷用钢管镀层的标记、类型、盐雾试验(NSS)出现红锈的最短耐蚀时间见表 2-189。

表 2-189 制冷用钢管镀层的标记、类型及耐蚀时间

标 记	类 型	耐蚀时间	标 记	类 型	耐蚀时间
Cu	镀铜管	—	Zn	镀锌管	48h

汽车用钢管镀锌后进行钝化处理形成转化膜。转化膜的标记、类型、典型外观、盐雾试验(NSS)出现白色腐蚀物的最短耐蚀时间见表 2-190。

表 2-190 钢管转化膜的标记、类型、典型外观及耐蚀时间

标记	类型	典型外观	耐蚀时间/h	标记	类型	典型外观	耐蚀时间/h
A	光亮	透明、光亮，有时带 轻微蓝色	6	D	深色	橄榄绿隐约可见， 棕色或青铜色	96
B	漂白	略带彩虹且透明	24	E	复合	黑色	200
C	彩虹	黄彩虹色	72				

注：本表依据铬酸盐转化膜，采用其他处理方式时是否适用可由双方协商。

盐雾试验时钢管的转化膜不应受到破坏且须经 24h 的室温老化处理。

规定了镀层的厚度时，对镀层厚度的检测采用阳极溶解库仑法或质量法。

盐雾试验(NSS)按 GB/T 10125 的规定。

钢管镀覆外镀层后应进行弯曲试验，弯心直径为钢管外径的 6 倍，弯曲角度  $360^\circ$ ，试验后的试样不应有镀层剥落的现象。

外镀层鼓励采用环保型的镀覆工艺。

### 2.3.12 油井泵体用直缝电阻焊钢管

适用于加工制造潜油电泵、整体抽油泵泵体。

1) 钢管公称外径为 51.0 ~ 139.7mm，壁厚范围 6.5 ~ 10.0mm。具体规格可根据泵体加工工艺，由供需双方协商。

钢管外径允许偏差为  $\pm 0.75\% D$ ，壁厚允许偏差为  $\pm 10\% T$ 。

2) 通常长度为 2.5 ~ 12.0m。经购方和制造厂协议, 可将钢管的通常长度加长或缩短。定尺长度应在通常长度范围内, 定尺长度的极限偏差为  $\pm 50\text{mm}$ 。

钢管的直线度不得超过钢管长度的 0.2%。可从钢管侧表面的一端至另一端, 平行于钢管轴线拉一根细绳或细金属丝, 测量拉紧的细绳或细金属丝至钢管侧表面的最大距离。

钢管两端应切成直角, 并清除管端毛刺。

3) 钢管单位长度质量的计算见 2.3.1 节。

钢管按实际质量交货, 经购方和制造厂协议, 也可按理论质量交货, 但理论质量和实际质量的偏差应为  ${}_{-8}^{+10}\%$ 。

4) 钢管焊缝上不得有断焊、冷焊、裂纹及夹杂缺陷。管体上不允许有分层、折叠、结疤和超过壁厚下偏差缺陷的存在。钢管上不允许有严重疏松氧化铁皮的存在。

内外焊缝余高应修整, 使其与母材基本为平齐光滑状态, 且内焊缝余高不超过  ${}_{-0.20}^{+0.15}\text{mm}$ 。

### 2.3.13 碳素结构钢电线套管

1) 订购钢管的合同或订单应包括下列内容: 标准编号(YB/T 5305—2008)、产品名称、钢的牌号、订购的数量(总质量或总长度)、尺寸规格(外径 $\times$ 壁厚)、交货状态及特殊要求。

2) 钢管按管端加工状态分为平端电线套管和带螺纹电线套管; 按表面状态分为镀锌电线套管和焊管电线套管。

3) 钢管的外径  $D$  和壁厚  $t$  见 2.3.1 节, 其中外径  $D$  为 12.7 ~ 168.3mm, 壁厚  $t$  范围为 0.5 ~ 3.2mm。

根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应规定以外尺寸规格的钢管。

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-191。

表 2-191 钢管外径和壁厚的允许偏差 (单位:mm)

公称外径( $D$ )	公称外径允许偏差	公称壁厚允许偏差
$12.7 \leq D \leq 48.3$	$\pm 0.3$	$\pm 10.0\% t$
$48.3 < D \leq 88.9$	$\pm 0.5$	
$88.9 < D \leq 168.3$	$\pm 0.75\% D$	

4) 钢管的通常长度为 3000 ~ 12000mm。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按定尺长度交货。定尺长度应在通常长度范围内, 其长度允许偏差为  ${}_{0}^{+20}\text{mm}$ 。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 钢管可按倍尺长度交货。钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内, 其全长允许偏差为  ${}_{0}^{+20}\text{mm}$ , 每个倍尺长度应留出

5 ~ 10mm的切口余量。

钢管的不圆度应不超过外径公差。

钢管的两端应垂直切割，切口毛刺应予以清除。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的两端可加工螺纹，螺纹标准牙形和尺寸如图 2-20 所示。

钢管的全长弯曲度应不大于总长度的 0.2%，钢管的每米弯曲度应不大于 3.0mm。

5) 钢管按理论质量交货，也可按实际质量交货。非镀锌钢管理论质量的计算见 2.3.1 节。

钢管镀锌后单位长度理论质量的计算见 2.3.2 节。

以理论质量交货的钢管，每批或单根钢管的理论质量与实际质量的允许偏差为 ±7.5%。

6) 钢管的外表面不允许有裂纹和结疤。不超过壁厚负偏差的压痕、直道、划伤、凹坑以及经打磨或清除后外毛刺痕迹允许存在。

钢管按轧制后焊接状态或按合同要求交货。

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)按 GB/T 700 中 Q195、Q215A、Q215B、Q235A、Q235B、Q235C、Q275A、Q275B、Q275C 的规定。

钢的化学成分按熔炼成分验收。当需方要求进行成品分析时，应在合同中注明，成品化学成分的允许偏差按 GB/T 222 的有关规定。

钢管的力学性能不作为交货条件。根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可进行钢管力学性能试验。

8) 钢管的螺纹标准牙型如图 2-20 所示。

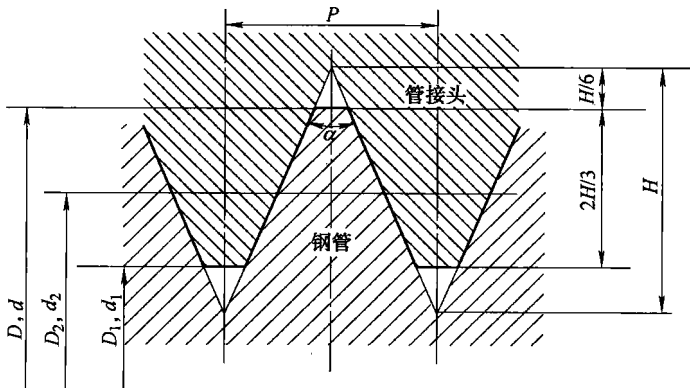


图 2-20 钢管的螺纹标准牙型

$D$ —管接头螺纹外径  $d$ —钢管螺纹外径  $D_2$ —管接头螺纹平均直径

$d_2$ —钢管螺纹平均直径  $D_1$ —管接头螺纹内径  $d_1$ —钢管螺纹内径

$P$ —螺距  $H$ —原始三角形高度  $\alpha=55^\circ$

钢管的螺纹尺寸按下列公式计算：

$$D_2 = D - 0.64033P$$

$$d_2 = d - 0.64033P$$

$$D_1 = D - 1.28065P$$

$$d_1 = d - 1.28065P$$

$$P = 25.4/n$$

$$H = 0.96049P$$

## 2.4 复合钢管

### 2.4.1 结构用不锈钢复合管

复合管为基材(内层)采用碳素钢钢带,覆材(外层)采用不锈钢钢带,紧密包覆连续焊接成形的钢管,适用于市政设施、车船制造、道桥护栏、铁路护栏、站台护栏、铁路接触网、建筑装饰、钢结构网架、医疗器械、家具及一般的机械结构部件。

#### 1) 标记

① 覆材用钢的牌号为06Cr19Ni10,基材用钢的牌号为Q195,圆形截面,抛光状态,公称外径为25.4mm,壁厚为1.2mm,长度为6000mm定尺的复合管,标记为:

06Cr19Ni10/Q195-25.4×1.2×6000-GB/T 18704—2008

② 覆材用钢的牌号为12Cr18Ni9,基材用钢的牌号为Q235B,方形截面,喷砂状态,边长为30mm,壁厚为1.4mm,长度为6000mm定尺的方形复合管,标记为:

12Cr18Ni9/Q235B-S, SS80×30×1.4×600-GB/T 18704—2008

2) 复合管按表面交货状态分为表面未抛光状态(SNB)、表面抛光状态(SB)、表面磨光状态(SP)和表面喷砂状态(SS)四种。复合管按截面形状分为圆管(R)、方管(S)和矩形管(Q)三种。

3) 复合圆管尺寸规格见表2-192,复合方管、复合矩形管尺寸规格见表2-193。

复合圆管的外径允许偏差见表2-194。复合管壁厚的允许偏差见表2-195。

覆材(外层)不锈钢的厚度应不小于0.4mm,覆材厚度允许偏差见GB/T 3280。

4) 复合管一般以通常长度交货,通常长度为1000~8000mm。复合管亦可按定尺长度交货,定尺长度允许偏差为 $^{+15}_0$ mm。



表 2-192 复合圆管尺寸规格(公称尺寸)(GB/T 18704—2008) (单位:mm)

外径	总壁厚 <sup>①</sup>																						
	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10	11	12	
12.7	○	○	○	○	○	○	○	○															
15.9	○	○	○	○	○	○	○	○															
19.1	○	○	○	○	○	○	○	○															
22.2	○	○	○	○	○	○	○	○															
25.4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													
31.8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													
38.1			○	○	○	○	○	○	○	○													
42.4			○	○	○	○	○	○	○	○													
48.3			○	○	○	○	○	○	○	○													
50.8			○	○	○	○	○	○	○	○													
57.0		○	○	○	○	○	○	○	○	○													
63.5			○	○	○	○	○	○	○	○	○												
76.3			○	○	○	○	○	○	○	○	○												
80.0				○	○	○	○	○	○	○	○	○											
87.0									○	○	○	○											
89.0										○	○	○	○										
102											○	○	○										
108												○	○	○									
112												○	○	○									
114												○	○	○	○								
127													○	○	○								
133													○	○	○								
140													○	○	○	○							
159														○	○	○							
165														○	○	○							
180															○	○	○						
217															○	○	○	○	○	○	○	○	
219															○	○	○	○	○	○	○	○	○
273																○	○	○	○	○	○	○	○
299																○	○	○	○	○	○	○	○
325																	○	○	○	○	○	○	○

注：表中“○”表示有产品。

① 复合管的总壁厚也可根据用户需要，生产基材为0.4~8.0mm，覆材为0.4~0.8mm的复合管材。

表 2-193 复合方管、复合矩形管尺寸规格(公称尺寸)(GB/T 18704—2008)

(单位:mm)

形状	边长	总壁厚 <sup>①</sup>																	
		0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
方 管	15×15	○	○	○	○	○	○	○	○										
	20×20	○	○	○	○	○	○	○	○										
	25×25	○	○	○	○	○	○	○	○	○									
	30×30		○	○	○	○	○	○	○	○									
	40×40		○	○	○	○	○	○	○	○									
	50×50			○	○	○	○	○	○	○	○								
	60×60				○	○	○	○	○	○	○	○							
	70×70											○	○	○					
	80×80											○	○	○					
	85×85											○	○	○					
	90×90											○	○	○					
	100×100											○	○	○					
	110×110											○	○	○					
	125×125												○	○	○	○			
	130×130												○	○	○	○			
	140×140													○	○	○	○		
	170×170															○	○	○	○
矩 形 管	20×10	○	○	○	○	○	○	○	○										
	25×15	○	○	○	○	○	○	○	○										
	40×20		○	○	○	○	○	○	○	○									
	50×30		○	○	○	○	○	○	○	○									
	70×30			○	○	○	○	○	○	○									
	80×40			○	○	○	○	○	○	○	○								
	90×30			○	○	○	○	○	○	○	○								
	100×40											○	○	○					
	110×50											○	○	○					
	120×40											○	○	○					
	120×60												○	○	○				
	130×50												○	○	○				
	130×70												○	○	○				
	140×60												○	○	○				
140×80												○	○	○					

(续)

形状	边长	总壁厚 <sup>①</sup>																	
		0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0
矩形管	150×50												○	○	○				
	150×70												○	○	○	○			
	160×40												○	○	○				
	160×60												○	○	○	○			
	160×90													○	○	○			
	170×50													○	○	○	○		
	170×80														○	○	○		
	180×70														○	○	○		
	180×80														○	○	○		
	180×100														○	○	○	○	
	190×60														○	○	○		
	190×70														○	○	○		
	190×90														○	○	○	○	
	200×60														○	○	○		
	200×80														○	○	○	○	
200×140															○	○	○	○	

注：表中“○”表示有产品。

① 复合管的总壁厚也可根据用户需要，生产基材为0.4~8.0mm，覆材为0.4~0.8mm的复合管材。

表 2-194 复合圆管的外径允许偏差

(单位:mm)

表面交货状态	公称外径 $D$	允许偏差	表面交货状态	公称外径 $D$	允许偏差
抛光、磨光状态 (SB,SP)	$\leq 25$	$\pm 0.25$	抛光、磨光状态 (SB,SP)	$> 70 \sim 80$	$\pm 0.60$
	$> 25 \sim 40$	$\pm 0.30$		$> 80$	$\pm 1\% D$
	$> 40 \sim 50$	$\pm 0.35$	未抛光、喷砂状态 (SNB,SS)	$\leq 25$	$\pm 0.30$
	$> 50 \sim 60$	$\pm 0.40$		$> 25 \sim 50$	$\pm 0.40$
	$> 60 \sim 70$	$\pm 0.50$		$> 50$	$\pm 1. \% D$

表 2-195 复合管壁厚允许偏差

(单位:mm)

壁厚(S)	允许偏差(高级)	允许偏差(普通级)	壁厚(S)	允许偏差(高级)	允许偏差(普通级)
$\geq 0.8 \sim 2.0$	$\pm 0.10$	$\pm 0.20$	$> 3.0$	$\pm 5\% S$	$\pm 10\% S$
$> 2.0 \sim 3.0$	$\pm 0.15$	$\pm 0.30$			

复合管不允许有明显的扭转，两端应与钢管轴线垂直，应平整，不允许有毛刺。复合管的弯曲度： $D < 89.0\text{mm}$  时，不大于  $1.5\text{mm/m}$ ； $D \geq 89.0\text{mm}$  时，不大于  $2.5\text{mm/m}$ 。

5) 复合管按实际质量交货，也可按理论质量折算成长度交货。以理论质量交货时，每米理论质量的计算公式：

$$W = \frac{\pi}{1000} [S_1(D - S_1)\rho_1 + S_2(D - 2S_1 - S_2)\rho_2]$$

式中  $W$ ——复合管的质量(kg/m)；

$D$ ——复合管的外径(mm)；

$S_1$ ——复合管覆材的壁厚(mm)；

$S_2$ ——复合管基材的壁厚(mm)；

$\rho_1$ ——复合管覆材的密度，不锈钢的密度按  $7.93\text{kg/dm}^3$ ；

$\rho_2$ ——复合管基材的密度，碳素钢的密度按  $7.85\text{kg/dm}^3$ 。

方管和矩形管按实际质量交货。

6) 复合管的覆材采用牌号为 06Cr19Ni10、12Cr18Ni9、12Cr18Mn9Ni5N、12Cr17MnNi5N 的不锈钢，其化学成分(熔炼分析)见表 2-196，力学性能见表 2-197。

复合管的基材采用牌号为 Q195、Q215、Q235 的碳素结构钢，其化学成分应符合 GB/T 700 的规定。外径不小于  $25.4\text{mm}$  的圆形复合管，其碳素结构钢基材的力学性能应符合 GB/T 13793 中相应牌号钢管低硬状态的规定；外径小于  $25.4\text{mm}$  的圆形复合管，其碳素结构钢基材的力学性能应符合 GB 912 或 GB/T 11253 中相应牌号钢板或钢带的规定。

经供需双方协商，复合管可选用其他牌号的材料制造。

表 2-196 钢的牌号及化学成分

序号	统一 数字 代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数,%)							
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N
1	S35350	12Cr17Mn6 Ni5N	1Cr17Mn6 Ni5N	≤0.15	≤1.00	5.50	≤0.050	≤0.030	3.50	16.00	0.05
						~			~	~	
						7.50			5.50	18.00	0.25
						~			~	~	
2	S35450	12Cr18Mn9 Ni5N	1Cr18Mn8 Ni5N	≤0.15	≤1.00	7.50	≤0.050	≤0.030	4.00	17.00	0.05
						~			~	~	
						10.0			6.00	19.00	0.25
						~			~	~	
3	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00	17.00	≤0.10
									~	~	
									10.00	19.00	
									~	~	

(续)

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	化学成分(质量分数,%)							
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N
4	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.045	≤0.030	8.00 ~ 11.00	18.00 ~ 20.00	—

表 2-197 材料的力学性能

序号	统一数字代号	新牌号	旧牌号	屈服强度 $R_{p0.2}$	抗拉强度 $R_m$ /	断后伸长率 $A$ (%)
				MPa	MPa	
1	S35350	12Cr17MnNi5N	1Cr17Mn6Ni5N	245	520	25
2	S35450	12Cr18Mn9Ni5N	1Cr18Mn8Ni5N	245	520	
3	S30210	12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	210	520	30
4	S30408	06Cr19Ni10	0Cr18Ni9	210	520	

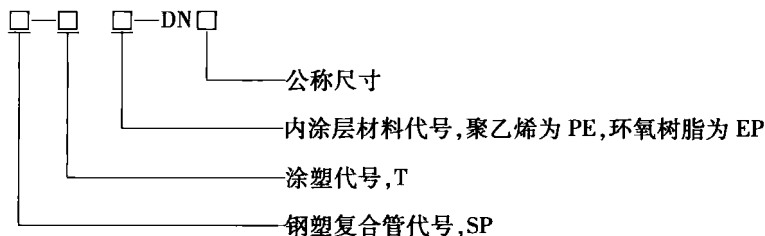
7) 复合管的外表面应清洁,不允许有裂纹、划伤、折叠、分层、氧化皮和明显的焊道缺陷。

圆管外径不大于 63.5mm 时,复合管外表面粗糙度应不低于  $Ra0.8\mu\text{m}$ ;圆管外径大于 63.5mm 时,复合管外表面粗糙度应不低于  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。方形和矩形复合管外表面粗糙度应不低于  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。

## 2.4.2 给水涂塑复合钢管

适用于公称尺寸不大于 DN1200 输送饮用水的涂塑钢管,亦可用于大于 DN1200 或输送其他介质流体的涂塑钢管。

### 1) 标记方法



### 2) 分类见表 2-198。

表 2-198 给水涂塑复合钢管的分类

分类方法	分类名称
根据内涂层材料的不同分	聚乙烯涂层钢管和环氧树脂涂层钢管

3) 尺寸规格见表 2-199。

表 2-199 给水涂塑复合钢管的涂层厚度(CJ/T 120—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	内面塑料涂层		外面塑料涂层			
	聚乙烯	环氧 树脂	聚乙烯		环氧树脂	
			普通级	加强级	普通级	加强级
15	>0.4	>0.3	>0.5	>0.6	>0.3	>0.35
20						
25						
32						
40						
50	>0.5	>0.35	>0.6	>1.0	>0.35	>0.4
65						
80						
100						
125						
150	>0.6	>0.35	>0.8	>1.2	>0.35	>0.4
200						
250						
300						
350						
400	>0.6	>0.35	>0.8	>1.3	>0.35	>0.4
450						
500						
550						
600						
650	>0.8	>0.4	>1.0	>1.5	>0.4	>0.45
700						
750						
800						
850						
900	>1.0	>0.45	>1.2	>1.8	>0.45	>0.5
1100						
1200						

注:涂塑钢管定尺长度一般为6m,其全长允许偏差为 $^{+20}_0$ mm。根据需方要求,可按供需双方协定的定尺交货。

4) 技术指标见表 2-200。

表 2-200 给水涂塑复合钢管的技术指标

部位	指 标
内面	1) 针孔试验:涂塑钢管内面用电火花检测仪检测,应无电火花产生
	2) 附着力:聚乙烯涂层附着力不应小于30N/10mm;环氧树脂涂层附着力为1~3级
	3) 弯曲性能:公称尺寸不大于DN50的涂塑钢管按标准 CJ/T 120—2008 进行弯曲后涂层不发生裂纹或剥离

(续)

部位	指 标		
内面	4) 压扁性能: 公称尺寸大于 DN50 的涂塑钢管按标准 CJ/T 120—2008 进行压扁后涂层不发生裂纹或剥离		
	5) 冲击性能: 涂塑钢管按标准 CJ/T 120—2008 进行冲击试验后涂层不发生裂纹或剥离		
	6) 卫生性能: 输送饮用水的涂塑钢管卫生性能应符合 GB/T 17219 的要求		
外面	1) 涂塑钢管外表面为热镀锌镀层的应符合 GB/T 3091 中对镀锌钢管的要求		
	2) 涂塑钢管外表面为聚乙烯、环氧树脂涂层的应根据标准 CJ/T 120—2008 进行试验, 并符合下表的要求		
	外表面聚乙烯、环氧树脂涂层试验要求		
	项 目	指 标	检 验 方 法
	针孔试验	不发生电火花	按标准 CJ/T 120—2008
附着力	聚乙烯涂层: $\geq 30\text{N}/10\text{mm}$ ; 环氧树脂涂层: 1~3 级	按标准 CJ/T 120—2008	
3) 涂塑钢管外表面为其他材料防腐层的应符合相关现行国家标准的要求			

- 5) 涂塑钢管内外壁应光滑、色泽均匀, 没有伤痕、针孔和沾附异物等缺陷。涂塑钢管应具有使用性直线度, 两个端面应与管轴线成直角。涂塑钢管涂层的颜色由供需双方协商确定。

### 2.4.3 给水衬塑复合钢管

公称通径不大于 500mm 的给水衬塑钢管, 以输送生活用冷热水为主。输送其他用途介质可参照使用。

#### 1) 标记

□—(□□)—DN□□

公称通径(mm)

衬塑材料代号: 聚乙烯为 PE

耐热聚乙烯为 PE-RT

交联聚乙烯为 PE-X

聚丙烯为 PP-R

硬聚氯乙烯为 PVC-U

氯化聚氯乙烯为 PVC-C

冷水用衬塑钢管代号: SP-C

热水用衬塑钢管代号: SP-CR

冷水用外覆塑衬塑钢管代号: PSP-C

热水用外覆塑衬塑钢管代号: PSP-CR

2) 尺寸规格和允许偏差见表 2-201。

表 2-201 给水衬塑复合钢管的塑层厚度和允许偏差(CJ/T 136—2007) (单位:mm)

公称通径 DN	内衬塑料层		法兰面衬塑层		外覆塑层 最小厚度
	厚度	允许偏差	厚度	允许偏差	
15	1.5	+0.2 -0.2	1.0	-0.5	0.5
20					0.6
25					0.7
32					0.8
40					1.0
50					1.1
65					1.1
80	2.0		1.5		1.2
100					1.3
125					1.4
150	2.5		2.0		1.5
200					2.0
250	3.0		2.5		2.2
300					2.2
350	3.5	-0.5	3.0	-0.5	2.2
400					2.2
450					2.2
500					2.2
500					2.5

注: 1. 衬塑钢管定尺长度一般为6m, 其全长允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。衬塑无缝钢管可按供需双方协定的定尺交货。

2. 按输送水的温度分为冷水用衬塑钢管和热水用衬塑钢管。

3) 技术指标见表 2-202。

表 2-202 给水衬塑复合钢管的技术指标

项 目	指 标
结合强度	冷水用衬塑钢管的钢与内衬塑之间结合强度不应小于 $0.3\text{MPa}(30\text{N}/\text{cm}^2)$ 。热水用衬塑钢管的钢与内衬塑之间结合强度不应小于 $1.0\text{MPa}(100\text{N}/\text{cm}^2)$
弯曲性能	公称通径不大于 $50\text{mm}$ 的衬塑钢管经弯曲后不发生裂痕, 钢与内外塑层之间不发生离层现象
压扁性能	公称通径大于 $50\text{mm}$ 的衬塑钢管经压扁后不发生裂痕, 钢与内外塑层之间不发生离层现象
卫生性能	输送饮用水的衬塑钢管的内衬塑料管卫生性能应符合 GB/T 17219 的要求, 也可按卫生部门要求执行卫法监发(2001)161号规范
耐冷热循环性能	用于输送热水的衬塑钢管试件经 3 个周期冷热循环试验, 衬塑层无变形裂纹等缺陷, 其结合强度不低于标准 CJ/T 136—2007 的规定值



(续)

项 目	指 标
液压试验	基管应按基管所执行的标准进行液压试验, 衬塑钢管型式试验时应进行液压试验, 液压试验可在整根管上进行, 也可在一段管上与管件组成的试件上进行, 液压试验压力和保压时间应按基管所执行的标准来执行
外覆塑层剥离强度	要求剥离强度不小于 0.35MPa(35N/cm <sup>2</sup> )

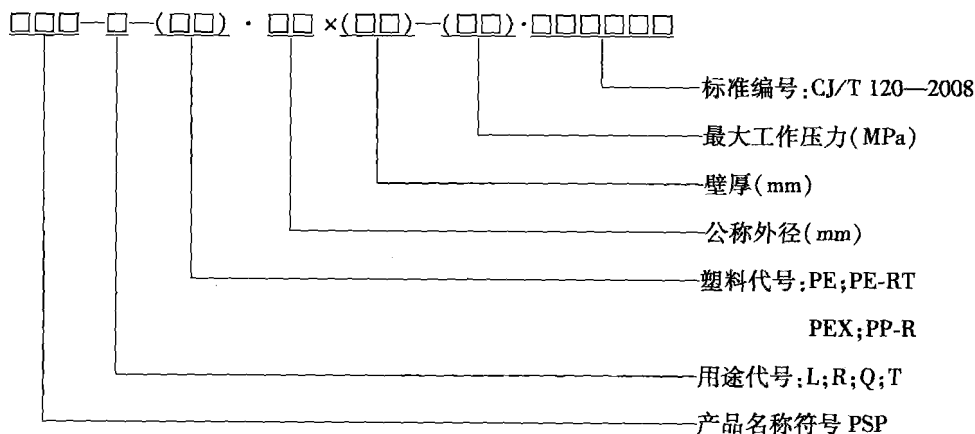
4) 衬塑钢管内外表面应光滑、不允许有气泡、裂纹、脱皮、伤痕、凹陷、色泽不均及分解变色线。

衬塑钢管形状应是直管, 两端截面与管轴线垂直。

#### 2.4.4 钢塑复合压力管

适用于城镇和建筑内外冷热水、饮用水、供暖、城镇燃气以及特种流体(包括工业废水、腐蚀性气体、固体粉末等)。

##### 1) 标记



2) 分类及代号见表 2-203。

表 2-203 钢塑复合压力管的分类及代号

分类方法	分类名称	代号	外层颜色	分类方法	分类名称	代号	外层颜色
按承压等级分	1) 普通管系列			按用途分	3) 燃气用复合管	Q	黄色或黑色, 黑色管上必须有醒目的黄色色条
	2) 加强管系列						
按用途分	1) 冷水用复合管	L	白色或蓝色		4) 特种流体用复合管	T	
	2) 热水用复合管	R	橙红色				

注: 钢塑复合压力管以焊接钢管为中间层, 内外层为聚乙(丙)烯塑料, 采用专用热熔胶, 通过挤出成形法复合为一体的管材。

3) 工作温度见表 2-204。

表 2-204 钢塑复合压力管的工作温度

用途符号	塑料代号	工作温度/℃	用途符号	塑料代号	工作温度/℃
L	PE	≤60	T	PE	≤40
R	PE-RT; PEX; PP-R	≤95		PE-RT; PEX; PP-R	≤80
Q	PE	≤40			

注: PE—聚乙烯; PE-RT—耐热聚乙烯; PEX—交联聚乙烯; PP-R—无规共聚聚丙烯。

4) 尺寸规格见表 2-205、表 2-206, 结构如图 2-21 所示。

表 2-205 普通系列复合管的尺寸规格 (CJ/T 120—2008) (单位:mm)

公称 外径	公称外 径偏差	内层聚乙 (丙)烯最 小厚度	钢带 最小 厚度	外层聚乙 (丙)烯最 小厚度	壁厚	壁厚 偏差	公称 外径	公称外 径偏差	内层聚乙 (丙)烯最 小厚度	钢带 最小 厚度	外层聚乙 (丙)烯最 小厚度	壁厚	壁厚 偏差
50	+0.5 0	1.4	0.3	1.0	3.5	+0.5 0	160	+1.6 0	1.8	1.1	1.5	5.5	+1.0 0
63	+0.6 0	1.6	0.4	1.1	4.0	+0.7 0	200	+2.0 0	1.8	1.4	1.7	6.0	+1.2 0
75	+0.7 0	1.6	0.5	1.1	4.0	+0.7 0	250	+2.4 0	1.8	1.7	1.9	6.5	+1.4 0
90	+0.8 0	1.7	0.6	1.2	4.5	+0.8 0	315	+2.6 0	1.8	2.2	1.9	7.0	+1.6 0
110	+0.9 0	1.8	0.8	1.3	5.0	+0.9 0	400	+3.0 0	1.8	2.8	2.0	7.5	+1.8 0

表 2-206 加强系列复合管的尺寸规格 (单位:mm)

公称 外径	公称外 径偏差	内层聚乙 (丙)烯最 小厚度	钢带 最小 厚度	外层聚乙 (丙)烯最 小厚度	壁厚	壁厚 偏差	公称 外径	公称外 径偏差	内层聚乙 (丙)烯最 小厚度	钢带 最小 厚度	外层聚乙 (丙)烯最 小厚度	壁厚	壁厚 偏差
16	+0.3 0	0.8	0.3	0.4	2.0	+0.4 0	90	+0.8 0	2.0	0.8	2.0	6.0	+1.2 0
20	+0.3 0	0.8	0.3	0.4	2.0	+0.4 0	110	+0.9 0	2.0	1.0	2.2	6.5	+1.4 0
25	+0.3 0	1.0	0.4	0.6	2.5	+0.4 0	160	+1.6 0	2.0	1.7	2.2	7.0	+1.6 0
32	+0.3 0	1.2	0.4	0.7	3.0	+0.4 0	200	+2.0 0	2.0	2.2	2.2	7.5	+1.8 0
40	+0.4 0	1.3	0.5	0.8	3.5	+0.5 0	250	+2.4 0	2.0	2.8	2.3	8.5	+2.2 0
50	+0.5 0	1.4	0.6	1.5	4.5	+0.8 0	315	+2.6 0	2.0	3.5	2.3	9.0	+2.4 0
63	+0.6 0	1.7	0.6	1.7	5.0	+0.9 0	400	+3.0 0	2.0	4.5	2.3	10.0	+2.8 0
75	+0.7 0	1.9	0.6	1.9	5.5	+1.0 0							

注: 复合管按直管交货, 标准长度为 4m、6m、9m 和 12m, 长度允许偏差为 ±20mm。当用户对复合管长度提出特殊要求时, 也可由供需双方商定。

5) 物理化学性能见表 2-207 ~ 表 2-211。

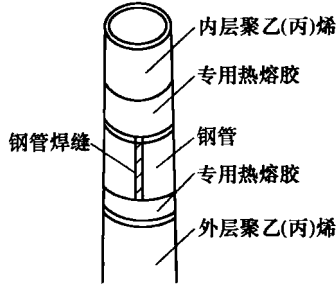


图 2-21 钢塑复合压力管结构

表 2-207 普通系列复合管的最大工作压力

用途 符号	公称外径/mm									
	50	63	75	90	110	160	200	250	315	400
	最大工作压力/MPa									
L、 R、T	1.25									
Q	0.5									

表 2-208 加强系列复合管的最大工作压力

用途 符号	公称外径/mm														
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160	200	250	315	400
	最大工作压力/MPa														
L、 R、T	2.5					2.0									
Q	1.0					0.8									

表 2-209 复合管的静液压强度试验要求

用途符号	试验温度/℃	静液压力/MPa	试验时间/h	用途符号	试验温度/℃	静液压力/MPa	试验时间/h
L、T	80 ± 2	最大工作压力 × 2	165	Q	80 ± 2	最大工作压力 × 2 × 2.5	165
R	95 ± 2	最大工作压力 × 2	165				

表 2-210 复合管的爆破强度试验要求

复合管 系列	公称外径/mm														
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160	200	250	315	400
	最小爆破压力/MPa														
普通管	≥ 3.75														
加强管	≥ 7.5							≥ 6.0							

表 2-211 复合管的耐化学性能

化学药品种类	质量变化/(mg/cm <sup>2</sup> )	化学药品种类	质量变化/(mg/cm <sup>2</sup> )
10% 氯化钠溶液	± 0.2	40% 氢氧化钠溶液	± 0.1
30% 硝酸	± 0.1	95% (体积分数) 乙醇	± 1.1
40% 硝酸	± 0.3		

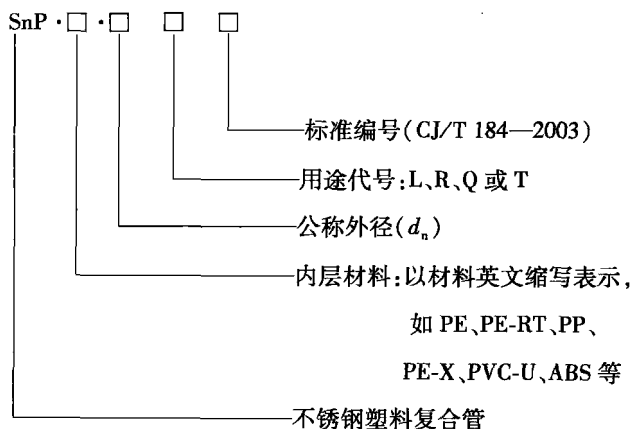
注：1. 特种流体用复合管按表中给出的要求试验时，试样内外层应无龟裂、变粘、异状等现象。

2. 冷水用复合管的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定，其他涉及饮用水、食品用途的复合管也应符合上述卫生性能。

### 2.4.5 不锈钢塑料复合管

以挤出成型的塑料管为内层,对接焊薄壁不锈钢管为外层,采用热熔胶或其他胶粘剂粘接复合而成的不锈钢塑料复合管,用于建筑冷热水供应、燃气、压缩空气及工业流体等的输送,公称压力为1.6MPa。

#### 1) 标记



#### 2) 分类及代号见表 2-212。

表 2-212 不锈钢塑料复合管的分类及代号

分类方法	分类名称	代号	内层颜色	分类方法	分类名称	代号	内层颜色
按用途分	1) 冷水输送用复合管	L	白色	按用途分	3) 燃气输送用复合管	Q	黄色
	2) 热水输送用复合管	R	橙红色		4) 其他流体输送用复合管	T	红色

#### 3) 尺寸规格和允许偏差见图 2-22 和表 2-213。

表 2-213 不锈钢塑料复合管的尺寸规格和允许偏差(CJ/T 184—2003)(单位:mm)

外径		总壁厚		不锈钢层		圆度
公称外径 $d_n$	允许偏差	总壁厚	允许偏差	壁厚	允许偏差	
16	$\begin{matrix} +0.20 \\ -0.10 \end{matrix}$	2.0	$\begin{matrix} +0.30 \\ 0 \end{matrix}$	0.30	$\pm 0.02$	0.013 $d_n$
20	$\begin{matrix} +0.20 \\ -0.10 \end{matrix}$	2.0	$\begin{matrix} +0.30 \\ 0 \end{matrix}$	0.30	$\pm 0.02$	
(22)	$\begin{matrix} +0.20 \\ -0.10 \end{matrix}$	2.5	$\begin{matrix} +0.30 \\ 0 \end{matrix}$	0.30	$\pm 0.02$	
25	$\begin{matrix} +0.20 \\ -0.10 \end{matrix}$	2.5	$\begin{matrix} +0.30 \\ 0 \end{matrix}$	0.30	$\pm 0.02$	
(28)	$\begin{matrix} +0.20 \\ -0.10 \end{matrix}$	3.0	$\begin{matrix} +0.30 \\ 0 \end{matrix}$	0.40	$\pm 0.02$	
32	$\begin{matrix} +0.20 \\ -0.10 \end{matrix}$	3.0	$\begin{matrix} +0.30 \\ 0 \end{matrix}$	0.40	$\pm 0.02$	
40	$\begin{matrix} +0.22 \\ -0.10 \end{matrix}$	3.5	$\begin{matrix} +0.40 \\ 0 \end{matrix}$	0.40	$\pm 0.02$	0.15 $d_n$
50	$\begin{matrix} +0.25 \\ -0.10 \end{matrix}$	4.0	$\begin{matrix} +0.40 \\ 0 \end{matrix}$	0.40	$\pm 0.02$	
63	$\begin{matrix} +0.25 \\ -0.10 \end{matrix}$	5.0	$\begin{matrix} +0.50 \\ 0 \end{matrix}$	0.50	$\pm 0.02$	

(续)

外径		总壁厚		不锈钢层		圆度
公称外径 $d_n$	允许偏差	总壁厚	允许偏差	壁厚	允许偏差	
75	+0.30 -0.15	6.0	+0.50 0	0.50	±0.02	0.017 $d_n$
90	+0.40 -0.20	7.0	+0.60 0	0.60	±0.02	
110	+0.50 -0.20	8.0	+0.60 0	0.60	±0.02	
125	+0.60 -0.20	9.0	+0.70 0	0.80	±0.02	0.018 $d_n$
160	+0.70 -0.30	10.0	+0.80 0	0.80	±0.02	

注：1. 复合管长度一般为 3.0m、4.0m、5.0m、6.0m，也可根据实际情况由供需双方商定。长度尺寸允许偏差为  $+0^{+10}$  mm。

2. 以 PE 为内层材料的复合管的外径、壁厚(含各层厚度)及允许偏差进行规定，应符合上表。以其他塑料为内层材料的复合管，其内层壁厚应保证公称压力为 0.6MPa，外径尺寸与 PE 复合管一致，也可由供需双方商定。
3. 复合管表面应光滑、平整，不得有裂缝、焊疤和凹痕等缺陷，管口应平整无毛刺，端面应垂直管材轴线。
4. 复合管应平直不得呈 S 形弯曲，直线度误差不应大于 0.3%。

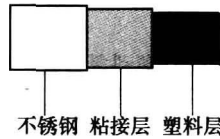


图 2-22 不锈钢塑料复合管

4) 物理力学性能见表 2-214。

表 2-214 不锈钢塑料复合管的物理力学性能

项 目	指 标
耐液压性能	1) 冷水用复合管经下列水压试验后，应无破损和渗漏 ① 温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验压力 2.5MPa，持续 1h ② 温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，试验压力 2.0MPa，持续 1000h
	2) 热水用复合管经下列水压试验后，应无破损和渗漏 ① 温度 $95^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，压力 2.5MPa，持续 1h ② 温度 $95^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，压力 2.0MPa，持续 1000h
	3) 燃气管按照 GB/T 15558.1 规定进行水压试验后，应无破损和渗漏
	4) 其他流体输送用复合管液压试验由供需双方商定
扁平性能	复合管经压至外径的 50% 试验后，内外表面应无裂纹，焊口应无开裂，内外层应不分离

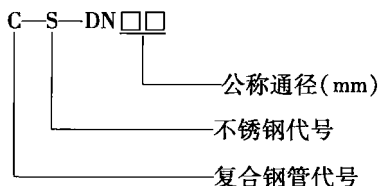
(续)

项 目	指 标					
管环最小平均剥离强度	外径小于等于 32mm 的复合管管环最小平均剥离强度不应小于 30N/cm, 其他外径复合管管环平均剥离强度不应小于 40N/cm。此外, 每组试样中单个试样的最小剥离强度不应低于规定值的二分之一					
耐气体组分性能	用于燃气输送的复合管应符合 GB15558.1 耐气体组分性能要求					
交联度	内层材料采用 PE-X 的复合管, PE-X 的交联度应大于 65%					
卫生性能	用于生活饮用水输送的复合管, 其内层材料的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定					
耐化学性能	用于其他流体输送的复合管, 其耐化学性能由供需双方商定					
系统适用性	复合管和管件组成的系统应符合以下要求 1) 耐冷热循环性能。用于热水输送用复合管按照标准 CJ/T 184—2003 附录 B 进行试验, (1.00 ± 0.05)MPa 压力下, 在 93℃ ± 2℃ 和 20℃ ± 2℃ 间每 (15 ± 2) min 交替一次, 循环 5000 次, 系统应无损坏					
	2) 耐压力冲击试验。按照标准 CJ/T 184—2003 附录 C 进行试验, 室温条件下, 在 (0.10 ± 0.05)MPa 和 (1.5 ± 0.05)MPa 间, 每 1min 交替不少于 30 次, 循环 10000 次, 系统应无损坏					
	3) 真空性能。按照标准 CJ/T 184—2003 附录 D 进行试验, 20℃, (80 ± 1)kPa 的真空压力, 持续 1h, 压力变化不应超过 5kPa					
	4) 耐拉拔性能。管接头与被连接的复合管应连接可靠, 在常温下, 应能承受下表中的拉拔力, 持续 60min 连接部分无松动、断裂, 零件应无裂缝或损坏					
	最小拉拔力					
复合管外径/mm	16	20	25	32	40	50
最小拉拔力/N	610	940	1472	1930	3016	4710

### 2.4.6 内衬不锈钢复合管

内衬不锈钢复合管工作压力不大于 2.0MPa、公称通径不大于 500mm, 适用于输送冷热水、饮用净水、消防给水、燃气、空气、油和蒸汽等低压流体或其他用途。

#### 1) 标记



2) 尺寸规格和允许偏差见表 2-215。

表 2-215 内衬不锈钢复合管的尺寸规格和允许偏差 (CJ/T 192—2004) (单位:mm)

公称通 径 DN	复合钢管						内衬不锈 钢管最小厚度				
	外径		壁厚		长度						
	尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差					
6	10.2	±0.5mm	2.0	±12.5%	6000	+20 0	0.20				
8	13.5		2.5				0.20				
10	17.2		2.5				0.20				
15	21.3		2.8				0.25				
20	26.9		2.8				双方协商				
25	33.7		3.2								
32	42.4	±0.5mm	3.5	±12.5%	6000	+20 0	0.30				
40	48.3		3.5				0.35				
50	60.3	±1%	3.8				0.35				
65	76.1		4.0				0.40				
80	88.9		4.0				0.45				
100	114.3		4.0				0.50				
125	139.7		4.0				0.50				
150	168.3		4.5				0.60				
200	219.1	±0.75%	5.0				±12.5%	6000	+20 0	0.70	
250	273.0		6.0							0.80	
300	323.9		7.0							0.90	
350	377.0	±1%	8.0							4000 ~ 9000	1.00
400	426.0		8.0								1.20
450	480.0		8.0								1.20
500	530.0		8.0	1.20							

注: 1. 可根据用户要求提供加厚的复合钢管, 壁厚和使用压力应符合 GB/T 8163 规定。

2. 根据需方要求, 经供需双方协定, 可供表中规定以外长度尺寸的钢管。

3. 管端是否带螺纹由供需双方确定。

4. DN350 ~ DN500 复合钢管若外层钢管采用无缝钢管时, 可按 4000 ~ 9000mm 的长度供货, 也可在范围长度内定尺供货。

3) 材料见表 2-216。

4) 技术指标见表 2-217。

表 2-216 内衬不锈钢复合管的材料

序 号	指 标
1	外层钢管采用焊接钢管时技术要求应符合 GB/T 3091 的要求, 外层钢管采用无缝钢管时技术要求应符合 GB/T 8163 的要求
2	内衬不锈钢管用钢的牌号和化学成分应符合 GB12771 和 CJ/T151 规定的 06Cr19Ni10、06Cr18Ni11Ti、06Cr17Ni12Mo2 奥氏体不锈钢的牌号和化学成分

表 2-217 内衬不锈钢复合管的技术指标

项 目	指 标
压扁性能试验	管径大于 50mm 的复合钢管应作压扁性能试验, 经压扁后不发生焊缝裂痕
液压试验	复合钢管应能承受 GB/T 241 规定的液压试验
结合强度	复合钢管的内衬不锈钢和外层钢管之间结合强度不应小于 0.2MPa
卫生性能	复合钢管的卫生性能应符合 GB/T 17219

5) 钢管外表面可镀锌, 包覆塑料、防火涂层或防腐涂层。复合钢管内外表面应光滑, 不允许有伤痕、脱皮、凹陷或裂纹等。

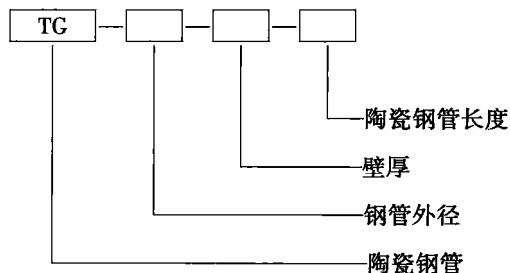
复合钢管形状应使用性平直。钢管的两端面应与钢管的轴线垂直, 且不应有切口毛刺。外层钢管应拉去焊筋, 其残留高度不应大于 0.5mm。

#### 2.4.7 陶瓷内衬复合钢管

为铝热-离心法制造的陶瓷钢管。

##### 1) 标记

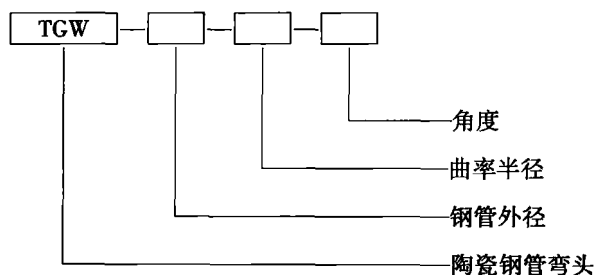
##### ① 直管和短节



例如: 钢管外径为 159mm, 壁厚为 12mm, 长度为 2000mm 的陶瓷钢管标记为: TG-159-12-2000。

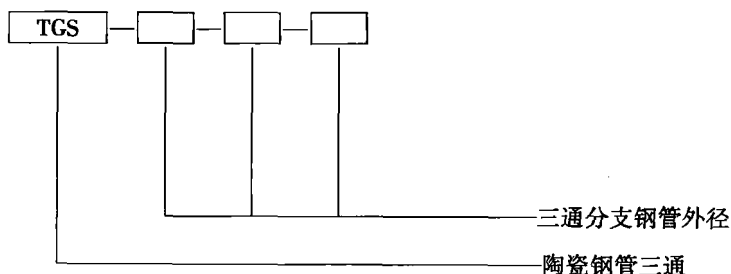
##### ② 弯头





例如：钢管外径为 159mm，曲率半径为 1000mm 的 90° 陶瓷钢管弯管标记为：TG-159-1000-90。

### ③ 三通



例如：钢管外径分别为 180mm、159mm、159mm 的陶瓷钢管三通，标记为：TGS-180-159-159；钢管外径均为 180mm 的陶瓷钢管三通表示为：TGS-180。

2) 陶瓷钢管结构如图 2-23 所示。

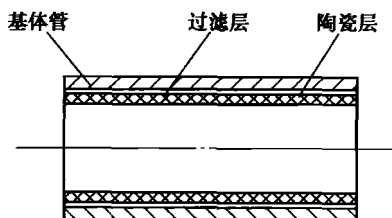


图 2-23 陶瓷钢管结构

3) 陶瓷钢管分为直管、短节、弯管、三通及其他管件。长度大于 1000mm 的陶瓷钢管称直管，小于 1000mm 的称短节。

陶瓷钢管规格见表 2-218。

陶瓷钢管的外径公差按 2.2.1 节。

每单根管内衬陶瓷层厚度在长度方向的不均匀性公差不大于 1.0mm。

表 2-218 内衬陶瓷钢管的尺寸规格(YB/T 176—2000) (单位:mm)

外径	40 ~ 89	89 ~ 159	159 ~ 245	245 ~ 377	426 ~ 599	≥600
壁厚	7 ~ 10	9 ~ 12	10 ~ 16	14 ~ 18	16 ~ 20	≥18

注：表中壁厚是指内衬陶瓷和钢管的总厚度。

内衬陶瓷层厚度在圆截面上径向不均匀性公差不大于 1.0mm。

作为耐磨管道，陶瓷层厚度不得低于 2.0mm。

4) 管件的长度公差见表 2-219。

表 2-219 管件的长度公差 (单位:mm)

长度	50 ~ 200	200 ~ 500	500 ~ 1000	1000 ~ 2000	2000 ~ 3000	3000 ~ 6000
公差	±1	±2.5	±3.0	±5	±6	±10

直管的直线度：直径不大于 325mm 的为 3:1000，直径大于 325mm 的为 4:1000。

端面与管子中心线的垂直度不大于 1mm。

5) 陶瓷钢管及弯管按实际质量交货。陶瓷钢管及弯管也可根据合同按长度或件数交货。

6) 直管采用一次成形法制造，陶瓷钢管的长度可用焊接方法获得。弯管、三通和其他管件可采取拼焊的方法制造。

基体钢管可选用无缝钢管、焊接钢管，也可选用其他黑色金属管。

陶瓷钢管的力学及物理性能见表 2-220。

表 2-220 陶瓷钢管的力学及物理性能

硬度 HV	压溃强度/MPa	陶瓷层密度/(g/cm <sup>3</sup> )	加热淬水三次陶瓷层出现崩裂温度/℃
≥1000	≥280	≥3.4	≥800

7) 陶瓷钢管耐蚀性见表 2-221。

表 2-221 陶瓷钢管耐蚀性 [单位:g/(m<sup>2</sup>·h)]

10% HCl	10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30% CH <sub>3</sub> COOH	30% NaOH
≤0.1	≤0.15	≤0.03	≤0.1

陶瓷钢管内衬陶瓷层耐酸度大于 80%。

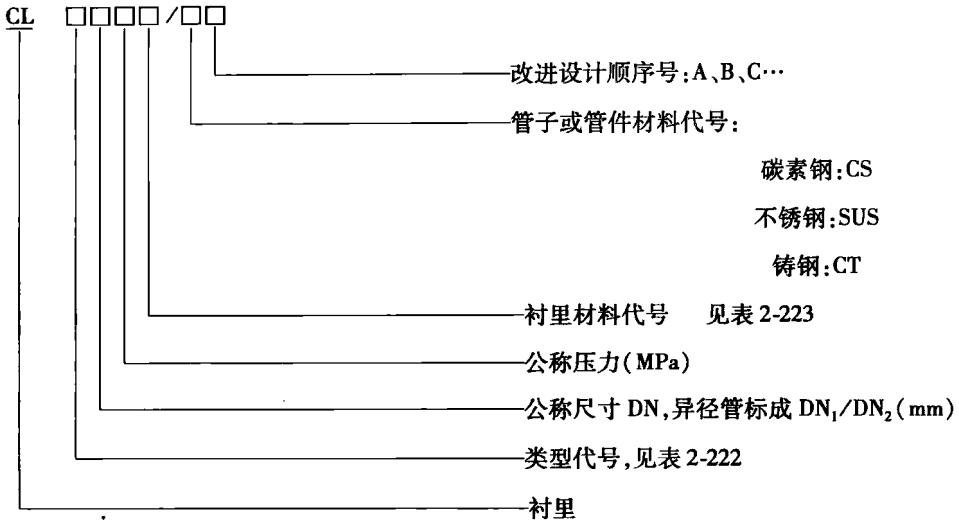
陶瓷钢管的承压能力不低于基体管，采用焊接钢管时，如有压力要求，应进行水压试验，试验压力由生产和使用双方商定。

8) 陶瓷钢管内壁应平整、光滑，无剥落，不允许剥落后修补；外表面应进行涂覆防锈处理。

## 2.4.8 塑料衬里复合钢管和管件

以钢管、钢管件为基体，采用聚四氟乙烯(PTFE)、聚全氟乙丙烯(FEP)、无规共聚聚丙烯(PP-R)、交联聚乙烯(PE-D)、可溶性聚四氟乙烯(PFA)、聚氯乙烯(PVC)衬里的复合钢管和管件，公称尺寸为 25 ~ 1000mm、公称压力为 -0.1 ~ 1.6MPa。

1) 标记



① 管子材料为碳素钢，衬里材料为聚四氟乙烯，公称尺寸 DN80，公称压力 1.6MPa，二端为平焊法兰的直管标记为：CLZG80-1.6PTFE/CS。

② 管子材料为碳素钢，衬里材料为聚全氟乙丙烯，公称尺寸 DN50，公称压力 1.0MPa，一端为焊接法兰，另一端为松套法兰的 45°弯头标记为：CLWT 2S 50-1.0FEP/CS。

③ 管子材料为碳素钢，衬里材料为交联聚乙烯，公称尺寸 DN<sub>1</sub>65，DN<sub>2</sub>40、公称压力 1.0MPa，结构型式为平焊法兰的异径管标记为：CLYJ 65/40-1.0PE-D/CS。

2) 塑料衬里复合钢管和管件的产品分类与代号见表 2-222。塑料衬里复合钢管和管件的衬里材料的分类和代号见表 2-223。

表 2-222 产品分类与代号

产品类型		代号	产品类型		代号
直管	二端平焊法兰	ZG	三通	平焊法兰	ST
	一端平焊法兰、一端松套法兰	ZGS		平焊法兰和松套法兰结合	STS
弯头	90°	二端平焊法兰	四通	平焊法兰	FT
		一端平焊法兰、一端松套法兰		平焊法兰和松套法兰结合	FTS
	45°	二端平焊法兰	异径管	平焊法兰	YJ
		一端平焊法兰、一端松套法兰		平焊法兰和松套法兰结合	YJS

表 2-223 衬里材料的分类和代号

材料名称	代号	材料名称	代号
聚四氟乙烯	PTFE	可溶性聚四氟乙烯	PFA
聚全氟乙丙烯	FEP	无规共聚聚丙烯	PP-R
交联聚乙烯	PE-D	聚氯乙烯	PVC

① 直管采用平焊法兰时结构如图 2-24 所示，尺寸参数按表 2-224。衬里产品的公

称尺寸(DN)按 GB/T 1047—2005 的规定;公称压力按 GB/T 1048—2005 的规定。

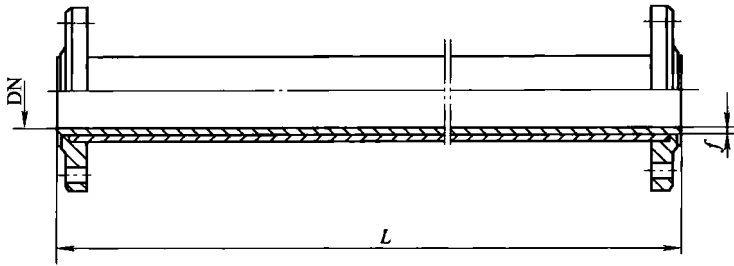


图 2-24 平焊法兰连接直管

当直管一端为焊接法兰,另一端为松套法兰时,结构如图 2-25 所示,尺寸参数法兰标准栏中除焊接法兰仍采用 GB/T 9113.1 外,松套法兰应采用 GB/T 9120.1。

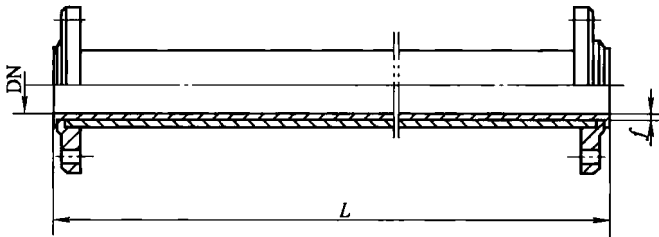


图 2-25 一端平焊法兰,另一端松套法兰连接的直管

表 2-224 直管尺寸参数

(单位:mm)

公称尺寸 DN	衬层厚度 <i>f</i>		钢管规格	法兰标准	长度 <i>L</i>
	PiFE、FEP、PFA	PP-R、PE-D、PVC			
25	2.5	3	φ35 × 3.5	GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1	3 000
32			φ38 × 3		
40			φ48 × 4		
50	3	4	φ57 × 3.5		
65			φ76 × 4		
80	3.5	4	φ89 × 4		
100	4	5	φ108 × 4		
125			φ133 × 4		
150			φ159 × 4.5		
200	4.5	6	φ219 × 6		
250			φ273 × 8		
300			φ325 × 9		
350	5	6	φ377 × 9		
400			φ426 × 9		

(续)

公称尺寸 DN	衬层厚度 $f$		钢管规格	法兰标准	长度 $L$
	PTFE、FEP、PFA	PP-R、PE-D、PVC			
450	5	6	$\phi 480 \times 9$	GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1	3000
500			$\phi 530 \times 10$		
600			$\phi 618 \times 10$		
700			$\phi 718 \times 11$		
800			$\phi 818 \times 11$		
900			$\phi 918 \times 12$		
1000			$\phi 1018 \times 12$		

注: 1. 当  $DN \geq 500\text{mm}$  时, 钢外壳可采用钢板卷制。

2. 采用名义管道尺寸(NPS、吋制)时, 应采用 ANSI B36.10 中 40 系列的钢管尺寸, 法兰采用 ASTM A105 标准。

② 弯头采用焊接法兰时结构如图 2-26 所示, 尺寸参数见表 2-225。

当弯头一端为焊接法兰, 另一端为松套法兰时, 结构如图 2-27 所示, 尺寸参数见表 2-225。

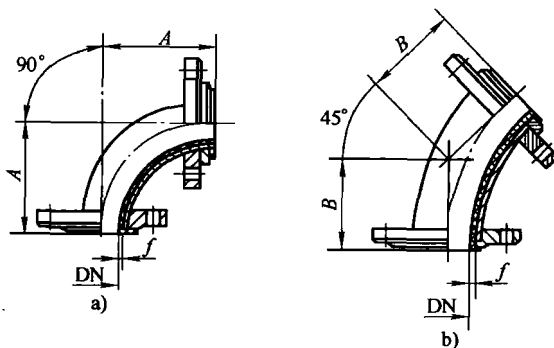


图 2-26 平焊法兰连接弯头

a) 90°弯头 b) 45°弯头

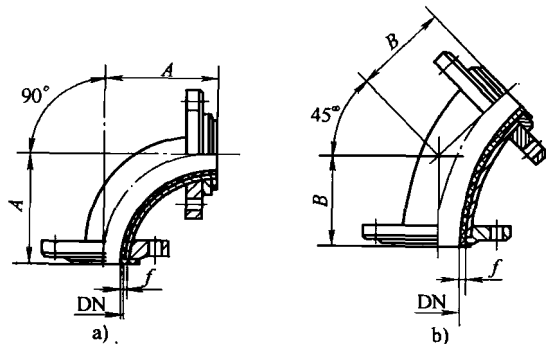


图 2-27 一端平焊法兰, 另一端为松套法兰连接弯头

a) 90°弯头 b) 45°弯头

表 2-225 弯头尺寸参数

(单位: mm)

公称尺寸 DN	衬层厚度 $f$		弯头结构参数		管件最 小壁厚	法兰 标准
	PTFE、FEP、PFA	PP-R、PE-D、PVC	90°弯头 $A$	45°弯头 $B$		
25	2.5	3	89	44	3.0	GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1
32			95	51	4.8	
40			102	57		
50	3	4	114	64	5.6	
65			127	76		
80	3.5	4	140			
100	4	5	165	102	6.3	
125			190	114	7.1	
150			203	127		
200	5	6	229	140	7.9	
250			279	165	8.6	
300			305	190	9.5	
350			356	221	10	
400			406	253	11	
450			457	284	13	
500			508	316	14	
600			610	374	16	
700	710	430	18			
800	810	488	20			
900	910	548	20			
1000	1010	608	22			

注: 采用名义管道尺寸(NPS、吋制)时, 弯头、三通、四通、异径管应采用 ASTM A587 或 ASTM A53 的 B 级标准, 且都应是 40 系列。法兰采用 ASTM A105 标准。

③ 三通采用焊接法兰时的结构如图 2-28 所示, 尺寸参数见表 2-226。当三通一端为焊接法兰, 另两端为松套法兰时, 结构如图 2-29 所示, 尺寸参数见表 2-226。

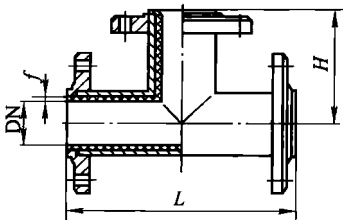


图 2-28 平焊法兰连接三通

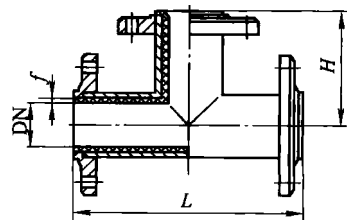


图 2-29 平焊法兰和松套法兰结合连接三通

表 2-226 三通尺寸参数

(单位:mm)

公称尺寸 DN	衬层厚度 $f$		三通结构参数		管件最 小壁厚	法兰标准
	PTFE、FEP、PFA	PP-R、PE-D、PVC	横长 $L$	垂直高 $H$		
25	3	3	200	100	4	GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1
32						
40						
50						
65						
80	4	300	150	5		
100						
125	4	5	400	200	6	
150						
200						
250	5	6	500	250	8	
300			600	300		
350			700	350	10	
400			800	400		
450			900	450	12	
500			1000	500		
600			1200	600	14	
700			1400	700		
800			1600	800		
900			1800	900		
1000	2000	1000				

④ 四通采用焊接法兰时结构如图 2-30 所示, 尺寸参数见表 2-227。当四通两个垂直端采用焊接法兰, 另两端为松套法兰时, 结构如图 2-31 所示, 尺寸参数见表 2-227。

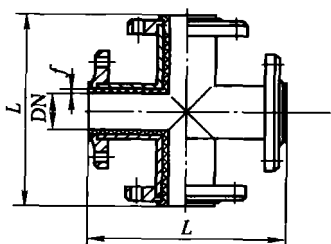


图 2-30 平焊法兰连接四通

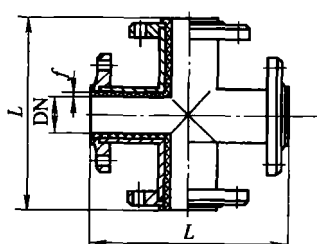


图 2-31 平焊法兰和松套法兰结合连接四通

表 2-227 四通结构参数

(单位:mm)

公称尺寸 DN	衬层厚度 $f$		四通结构参数 $L$	管件最小壁厚	法兰标准
	PTFE、FEP、PFA	PP-R、PE-D、PVC			
25	3	3	200	4	GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1
32					
40					
50					
65					
80	4	4	300	5	
100					
125					
150	4	5	400	6	
200					
250	5	6	500	8	
300			600		
350			700	10	
400			800		
450			900		
500			1000	12	
600			1200		
700			1400	14	
800			1600		
900			1800		
1000	2000				

⑤ 异径管采用焊接法兰时结构如图 2-32 所示, 尺寸参数见表 2-228。当异径管一端为焊接法兰, 另一端为松套法兰时, 结构如图 2-33 所示, 尺寸参数见表 2-228。

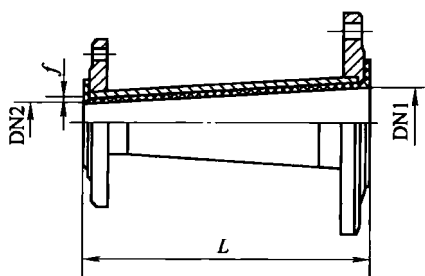


图 2-32 平焊法兰连接异径管

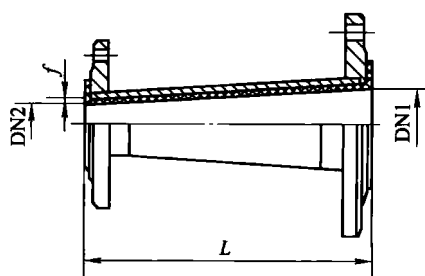


图 2-33 一端平焊法兰, 另一端松套法兰连接异径管



表 2-228 异径管尺寸参数

(单位:mm)

公称尺寸 DN		衬层厚度 $f$		长度 $L$	管件最小壁厚	法兰标准
DN1	DN2	PTFE、FEP、PFA	PP-R、PE-D、PVC			
40	25	3	3	150	3	GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1
50	25					
50	40					
65	40					
65	50					
80	50					
80	65					
100	50					
100	65					
100	80					
125	65	4	5	150	4	
125	80					
125	100					
150	80					
150	100					
150	125					
200	100					
200	150					
250	150					
250	200					
300	200	5	6	250	10	
300	250					
350	300					
400	300					
400	350					
450	350					
450	400					
500	400					
500	450					
600	450					
600	500	5	6	300	12	
700	500					
700	600					
800	600					
800	700					
900	700					
900	800					
1000	800					
1000	900					
1000	900					

⑥ 衬里产品应能在下列环境中正常工作，见表 2-229。

表 2-229 衬里产品的适用环境温度和介质

衬里材料	环境温度		适用介质
	正压下	真空运行下	
PTFE	-80 ~ 200℃	-18 ~ 180℃	除熔融金属钠和钾、三氟化氟和气态氟外的任何浓度的硫酸、盐酸、氢氟酸、苯、碱、王水、有机溶剂和还原剂等强腐蚀性介质
FEP	-80 ~ 149℃	-18 ~ 149℃	
PFA	-80 ~ 250℃	-18 ~ 180℃	
PE-D	-30 ~ 90℃	-30 ~ 90℃	冷热水、牛奶、矿泉水、N <sub>2</sub> 、乙二酸、石蜡油、苯肼、80% 磷酸、50% 酞酸、40% 重铬酸钾、60% 氯化钾、丙醇、乙烯醇、皂液、36% 苯甲酸钠、氯化钠、氟化钠、氢氧化钠、过氧化钠、动物脂肪、防冻液、芳香族酸、CO <sub>2</sub> 、CO
PP-R	-15 ~ 90℃	-15 ~ 90℃	建筑冷、热水系统，饮用水系统 pH 值在 1 ~ 14 范围内的高浓度酸和碱
PVC	-15 ~ 60℃	-15 ~ 60℃	水

注：在下列特殊条件下，根据顾客要求，应由供需双方评审后订立特殊合同，进行设计、制造、交收：

- 1) 不符合表 2-224 ~ 表 2-228 所列参数的产品。
- 2) 公称压力超过 -0.1 ~ 1.6MPa 范围的产品。
- 3) 其他(如法兰材料、结构长度、法兰标准、管子规格及产品的特殊试验方法等)。

3) 管子材料按 GB 150、GB/T 8163 的规定；管件材料按 GB/T 12459、GB/T 13401 或 GB/T 17185 的有关规定。

当衬里产品使用于 -20℃ 以下时，管子、管件及法兰材料应采用耐低温钢，按 GB 150—1998 附录 C 的有关规定。

聚四氟乙烯树脂按 HG/T 2902—1997 的规定。衬里层表观密度应不低于 2.16g/cm<sup>3</sup>，且不允许有气泡、微孔、裂纹和杂质存在。聚全氟乙丙烯树脂按 HG/T 2904—1997 的规定。采用 M3 型，衬里层表观密度应不低于 2.14g/cm<sup>3</sup>，且不允许有气泡、微孔、裂纹和杂质存在。交联聚乙烯按 CJ/T 159—2002 中表 1 的规定，其密度 ≥ 0.94g/cm<sup>3</sup>。可溶性聚四氟乙烯树脂的性能指标见表 2-230。无规共聚聚丙烯的性能按 GB/T 18742.1—2002 中第五章给出的要求。聚氯乙烯的物理化学性能按 GB/T 4219—1996 中表 4 的规定。

表 2-230 可溶性聚四氟乙烯树脂性能指标

名称/项目	连续使用温度/℃	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	拉伸强度/MPa	熔融指数/(g/min)	伸长率(%)
PFA	250	2.16	722.0	1 ~ 17	≥280

4) 法兰材料按 GB/T 9124—2000 中表 1、表 2 的规定。连接法兰尺寸公差按 GB/T 9113.1 或 GB/T 9120.1 规定, 法兰的尺寸公差按 GB/T 9124—2000 中表 3 的规定。连接法兰上用于衬里翻边处的飞边毛刺应打磨平整, 转角处应加工成半径不小于 3mm 的圆角。

5) 管件的尺寸公差和几何公差按 GB/T 12459—2005 中表 13 的规定。

6) 最小衬层厚度见表 2-231。衬里层呈白色或自然色, 内表面应光滑、质地均匀, 不允许有裂纹、气泡分层及影响产品性能的其他缺陷。

表 2-231 最小衬层厚度 (单位: mm)

表 2-224 ~ 表 2-228 中规定的 衬层厚度 $f$	最小衬层厚度	表 2-224 ~ 表 2-228 中规定的 衬层厚度 $f$	最小衬层厚度
2	1.9	4	3.8
2.5	2.38	4.5	4.28
3	2.85	5	4.75
3.5	3.33	6	5.7

注: 衬里端口厚度应不小于最小衬层厚度的 80%。

7) 端部翻边面最小外径见表 2-232。

表 2-232 端部翻边面最小外径 (单位: mm)

公称尺寸 DN	端部翻边面最小外径	公称尺寸 DN	端部翻边面最小外径
25	58	300	363
32	69	350	420
40	78	400	470
50	88	450	538
65	108	500	598
80	124	600	710
100	144	700	782
125	174	800	890
150	199	900	990
200	254	1000	1100
250	309		

### 2.4.9 聚氯乙烯内衬钢管

最高使用温度 66℃, 聚氯乙烯内衬在油田液体输送中可作为阻挡层防止钢管的腐蚀, 适用于管线管和油管。不推荐高压气体的输送, 对苯、甲苯、二甲苯和酮等芳香族化合物应慎用。

1) 整个内衬应均匀, 应无可视的裂纹、孔洞、凸出、外来物夹杂或制造厂规定的其他有害缺陷。在制造厂的验收范围内, 内衬的颜色、圆度、密度和物理性质应一致。

2) 整根钢管内的内衬应是一个连续挤出件, 即“一个不需连接到另一个内衬的完整件”。因此, 内衬的长度完全依赖于要内衬的钢管的长度。

PVC 内衬钢管的名义内径尺寸见表 2-233 和表 2-234 第 4 栏。

制造工艺前的 PVC 内衬在任一截面的最小壁厚, 见表 2-233 和表 2-234 第 5 栏。

3) 用于钢管系统的内衬材料的名义质量见表 2-233 和表 2-234 第 6 栏。

规定尺寸的圆柱形或球形通径规应能在工厂的生产线上自由地通过已完成 PVC 内衬的整根钢管。圆柱形通径规的最小尺寸应不小于表 2-233 和表 2-234 第 7 栏规定的最小通径尺寸。

表 2-233 PVC 内衬管线管尺寸和质量(SY/T 6657—2006)

1	2	3	4	5	6	7
名义规格/in	管类型	制造工艺	名义内径/mm(in)	壁厚/mm(in)	内衬系统质量/[(kg/m)(lb/ft)]	最小通径尺寸/mm(in)
2	40	A	48.3(1.900)	1.65(0.065)	0.39(0.260)	46.7(1.840)
3	40	A	73.7(2.900)	1.78(0.070)	0.65(0.435)	71.1(2.800)
4	40	A	97.8(3.850)	1.91(0.075)	0.93(0.623)	95.3(3.75)
2	40	B	45.0(1.770)	1.65(0.065)	0.65(0.44)	42.4(1.67)
2	80	B	45.0(1.770)	1.65(0.065)	0.65(0.44)	42.4(1.67)
2½	40	B	54.9(2.160)	1.78(0.070)	0.97(0.65)	52.3(2.06)
2½	80	B	54.9(2.160)	1.78(0.078)	0.97(0.65)	52.3(2.06)
3	40	B	69.5(2.735)	1.78(0.078)	1.12(0.75)	66.9(2.635)
3	80	B	69.5(2.735)	1.78(0.078)	1.12(0.75)	66.9(2.635)
2	40	C	45.2(1.780)	1.52(0.060)	0.74(0.50)	43.2(1.700)
2½	40	C	55.8(2.195)	1.85(0.073)	0.82(0.55)	53.6(2.110)

表 2-234 PVC 内衬油管尺寸和质量 SY/T 6657—2006

1	2		3	4	5	6	7
规格/in	名义质量/[kg/m]		制造工艺	名义内径/mm(in)	壁厚/mm(in)	内衬系统质量/[(kg/m)(lb/ft)]	最小通径尺寸/mm(in)
	不加厚	加厚					
1.660	2.30	2.40	A	31.5(1.240)	1.52(0.060)	0.23(0.153)	29.2(1.15)
1.900	2.75	2.90	A	37.5(1.475)	1.52(0.060)	0.28(0.190)	34.5(1.360)

(续)

1 规格/in	2 名义质量/[kg/m]		3 制造工艺	4 名义内径 /mm(in)	5 壁厚 /mm(in)	6 内衬系统质量 /[(kg/m)(lb/ft)]	7 最小通径尺寸 /mm(in)
	不加厚	加厚					
2½	4.60	4.70	A	47.2(1.860)	1.65(0.065)	0.39(0.260)	44.5(1.750)
2¾	6.40	6.50	A	58.4(2.300)	1.65(0.065)	0.33(0.320)	55.9(2.200)
3½	9.20	9.30	A	71.9(2.830)	1.78(0.070)	0.65(0.435)	68.6(2.70)
1.315	1.70	1.80	B	21.3(0.840)	1.27(0.050)	0.30(0.20)	18.8(0.74)
1.900	2.75	2.90	B	36.2(1.425)	1.52(0.060)	0.33(0.22)	33.7(1.325)
2.063	3.25	NA	B	36.2(1.425)	1.52(0.060)	0.79(0.53)	33.7(1.325)
2¾	4.60	4.70	B	45.0(1.770)	1.65(0.065)	0.65(0.44)	42.4(1.670)
2¾	6.40	6.50	B	54.9(2.160)	1.78(0.070)	0.97(0.65)	52.3(2.060)
3½	9.20	9.30	B	69.5(2.735)	1.78(0.070)	1.12(0.75)	66.9(2.635)
4½	12.60	12.75	B	92.3(3.635)	2.29(0.090)	1.77(1.19)	89.8(3.535)
1.660	2.30	2.40	C	30.2(1.189)	1.60(0.063)	0.37(0.25)	28.3(1.115)
2¾	4.60	4.70	C	45.2(1.780)	1.52(0.060)	0.74(0.50)	43.2(1.700)
2¾	6.40	6.50	C	55.8(2.195)	1.85(0.073)	0.82(0.55)	53.6(2.110)

注：制造厂有关质量和尺寸的书面规定可作为工程设计参考。制造工艺不同，内径和内衬质量也可不同。

## 2.4.10 爆炸胀接不锈钢复合钢管

爆炸胀接不锈钢复合钢管的外径为50~500mm，基层为碳钢，复层为不锈钢，复合比为6:1~6:3。

1) 根据需方要求，可生产外径为50~500mm的各种不同直径的胀接复合钢管。

胀接复合钢管的外径允许偏差为±1.5%。

胀接复合钢管的基复层厚度允许偏差见表2-235。胀接复合钢管的总壁厚允许偏差见表2-236。

根据需方要求可生产表例以外的胀接复合钢管，其壁厚允许偏差协商决定。

2) 胀接复合钢管通常长度为2~6m，经供需双方协议，可供应规定长度以外的钢管。

定尺长度范围内，其长度允许偏差：长度 $\leq 6\text{m}$ 时为 ${}^{+10}_0\text{mm}$ ；长度 $> 6\text{m}$ 时为 ${}^{+15}_0\text{mm}$ 。

倍尺长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为 ${}^{+20}_0\text{mm}$ ，每个倍尺长度间应留出5~10mm切口余量。

胀接复合钢管弯曲度：总壁厚 $\leq 15\text{mm}$ 时，弯曲度 $\leq 2.0\text{mm/m}$ ；总壁厚 $> 15\text{mm}$ 时，弯曲度 $\leq 3.0\text{mm/m}$ 。

胀接复合钢管端头应清除毛刺，两端口应与管轴中心线垂直。

3) 胀接复合钢管交货质量，可以按实际质量交货，也可以按理论质量交货。

表 2-235 基复层厚度允许偏差(QB/T 2558—2002) (单位:mm)

总壁厚	复 层		基 层	
	厚度	允许偏差	厚度	允许偏差
6~8	1.0~1.5	$\pm 10.0\%$	4.5~7	$+15.0\%$ $-12.5\%$
9~13	$\leq 3$	$\pm 12.0\%$	6~10	
14~25	$\leq 5$	$\pm 12.5\%$	9~20	

表 2-236 总壁厚允许偏差(QB/T 2558—2002) (单位:mm)

公称外径	总壁厚	允许偏差	公称外径	总壁厚	允许偏差
$\leq 200$	$\leq 8$	$+10.0\%$ $-15.0\%$	$> 200 \sim 500$	$\leq 8$	+不限 $-12.5\%$
	$> 8$	$+10.0\%$ $-12.5\%$		$> 8$	+不限 $-10.0\%$

4) 制造胀接复合钢管基层与复层的材料牌号和成分应符合相应标准的规定，并具有质量证明书。优质碳素结构钢按 GB/T 699—1999、低合金钢按 GB/T 1591—1994、合金结构钢按 GB/T 3077—1999 的规定执行。基层钢管标准为 GB 6479—2000、GB 9948—1988，基层钢管材质为 10、20、16Mn 和 09Mn2V；复层钢管标准为 GB 13296—1991、GB/T 14976—1994，复层钢管材质为 0Cr18Ni9、0Cr19Ni9、00Cr19Ni10、00Cr17Ni14Mo2、1Cr18Ni9Ti、0Cr26Ni5Mo2。

根据需方要求可生产其他基复层材料的胀接复合钢管。

5) 胀接复合钢管应进行拉伸、弯曲、压扁试验，其力学性能应不低于基层的性能。力学试样在基层钢管上切取。

#### 2.4.11 内覆或衬里耐腐蚀合金复合钢管

1) 订货须知

① 购方在订货合同中应注明的内容包括标准编号(SY/T 6623—2005)、数量、基体钢管钢级、耐腐蚀合金层钢级、耐腐蚀合金层类型、基体钢管公称直径、基体钢管壁厚、耐腐蚀合金层最小壁厚、公称长度及端部加工尺寸。

② 购方同样应在合同中指明与购方选择有关的要求,包括化学分析试验报告和缺陷修补程序。

③ 由购方和制造厂协商确定的须注意条款包括耐腐蚀合金层的化学成分要求、硬度试验频次(针对离心铸造钢管)、耐腐蚀合金层的力学性能、耐腐蚀合金层的粘结性试验、内径公差、耐腐蚀合金层的最大厚度、补充水压试验、中间直径与壁厚、对接焊缝、焊接内覆复合钢管的无损探伤、无缝和离心铸造内覆复合钢管的无损探伤、衬里钢管的无损探伤、耐腐蚀合金层的连续性、耐腐蚀合金层缺陷的修补及补充要求。

2) 标记。355.6mm 外径、基体钢管壁厚 9.5mm、耐腐蚀合金层壁厚 3.05mm,基体无缝钢管钢级 X70,耐腐蚀合金衬钢级 LC1812,固溶退火的无缝钢管模版漆印标记为:

ABCO SY/T 6623 355.6×9.5/3.05 329.85 X70S/LC 1812 SLH

3) 化学成分分析结果应符合表 2-237 所列的化学成分要求,产品分析还应满足 SY/T 6601—2004 中表 3 规定的允许偏差要求。

表 2-237 耐腐蚀合金层熔炼分析化学成分要求(质量分数) (单位:%)

1	2	3	4	5	6	7		8		9		10		11		12	13	14
钢级 <sup>①</sup>	C	Mn	P	S	Si	Ni		Cr		Mo		N		Cu		其他	UNS <sup>②</sup> 数字	材料分类
	max	max	max	max	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max			
LC 1812	0.030	2.00	0.040	0.030	0.75	10.0	15.0	16.0	18.0	2.0	3.0	—	0.16	—	—	—	S31603 或 S31653	奥氏体不锈钢
LC 2205	0.030	2.00	0.030	0.020	1.00	4.5	6.5	21.0	23.0	2.5	3.5	0.08	0.20	—	—	—	S31803	双相不锈钢
LC 2506	0.030	1.00	0.030	0.030	0.75	5.5	7.5	24.0	26.0	2.5	3.5	0.10	0.30	—	0.8	③	S31260	双相不锈钢
LC 2242	0.050	1.00	0.030	0.030	0.50	38.0	46.0	19.5	23.5	2.5	3.5	—	—	1.5	3.0	④	N08825	镍基合金

(续)

1	2	3	4	5	6	7		8		9		10		11		12	13	14
						Ni		Cr		Mo		N		Cu				
						min	max	min	max	min	max	min	max	min	max			
钢级①	C	Mn	P	S	Si											其他	UNS <sup>②</sup> 数字	材料 分类
	max	max	max	max	max													
LC 2262	0.10	0.50	0.015	0.015	0.50	58.0	—	20.0	23.0	8.0	10.0	—	—	—	—	⑤	N06625	镍基 合金

① 如需要，所有钢级可以修改，或经购方与制造厂协议也可规定其他钢级。在这种情况下，耐腐蚀合金层的牌号用 Cr 和 Ni 的含量命名，如 LC(Cr%)(Ni%)。

② UNS 数字为本表包含的化学成分的不精确表示。

③ 对 LC2506，W 的最大含量不超过 0.50%。

④ 对 LC2242，Ti 的最小含量为 0.60%，最大含量为 1.20%。

⑤ 对 LC2262，Cb + Ta 的最小含量为 3.15%，最大含量为 4.15%；Co 的最大含量为 1.0%；Fe 的最大含量为 5.0%；Al 的最大含量为 0.4%；Ti 的最大含量为 0.4%。

4) 钢管外径应在表 2-238 所规定的公差范围内(内径由外径、壁厚和耐腐蚀合金层公差控制)。经购方和制造厂协商，可选用 API Spec 5L: 2004 中表 6 所列值的中间尺寸。

表 2-238 尺寸和质量偏差

管体外径		
≤48.3mm(1.900in)	$+0.41$ $-0.79$ mm	
60.3 ~ 457.0mm( $2\frac{3}{8}$ ~ 18in)	±0.75%	
≥508mm(20in)	±1.00%	
对于外径不小于 114.3mm( $4\frac{1}{2}$ in)的钢管，在工厂用测径卷尺随机测量管体外径，但每 8h 工作班不少于 3 次管端外径		
外径不大于 273.1mm( $10\frac{3}{4}$ in)的钢管，距管端 101.6mm(4in)的范围内，外径小于规定外径的数值不应大于 0.40mm(1/64in)。在距管端 101.6mm(4in)范围内，应允许内径大于钢管规定外径 1.59mm(1/16in)的环规通过		
外径为 323.9 ~ 508mm( $12\frac{3}{4}$ ~ 20in)，包括 508mm(20in)的钢管，距管端 101.6mm(4in)范围内，外径小于规定外径的值不应超过 0.79mm(1/32in)。在距管端 101.6mm(4in)范围内，允许内径比规定外径大 2.38mm(3/32in)的环规通过。对于埋弧焊(SAW)管，允许在环规上开缺口或刻槽，使环规能通过焊缝余高。由制造厂选择，外径大于 508mm 的钢管，可用测径卷尺测量最小外径；外径大于 508mm(20in)的钢管，在距管端 101.6mm(4in)范围内用测径卷尺测量时，其数值不得比规定外径小 0.79mm(1/32in)，不得比规定外径大 2.38mm(3/32in)		
经购方与制造厂协商，管端外径公差可适用于管端内径		
椭圆度		
外径大于 508mm(20in)的钢管，在距管端 101.6mm(4in)范围内，最大外径不应大于规定外径 1%，最小外径不应小于规定外径 1%，使用杆规、卡规或其他能测量实际最大、最小外径的测量装置		
壁厚		
尺寸(外径)和工艺		基体材料偏差% 公差百分比
<508mm(20in)		-12.5
≥508mm(20in)焊管		-8.0
≥508mm(20in)无缝管和离心铸造管		-10.0
注：1. 最小内径公差可由购方与制造厂协商确定		
2. 基体材料最小壁厚按上述规定执行		
3. 耐腐蚀合金层厚度不应小于规定厚度 0.79mm(1/32in)，最大厚度不作规定，可由购方与制造厂协商确定。用机械或无损方法测量		
质量		
单根		+15.0% -3.5%
车载批		-1.75%
一车载批量最小质量为 18144kg		
质量偏差适用于计算质量		



经购方和制造厂协商,管端外径公差可适用于管端内径。

5) 每根成品钢管都应测量壁厚和耐腐蚀合金层是否符合规定要求。任何位置的壁厚均应符合表 2-238 规定的公差要求。壁厚测量应采用机械卡尺或经过适当校准、具有相应精度的无损检测装置。经购方和制造厂协商,可选用 API Spec 5L: 2004 中表 6 所列壁厚的中间尺寸。

6) 尺寸不小于  $141.3\text{mm}$  ( $5\frac{9}{16}\text{in}$ ) 的钢管应逐根单独称重, 并应确定车载重量。

尺寸不大于  $114.3\text{mm}$  ( $4\frac{1}{2}\text{in}$ ) 的钢管, 由制造厂选择, 或单根称重或以方便的批量称重, 并确定车载重量。考虑的最小车载重量为  $18144\text{kg}$  ( $40000\text{lb}$ )。

按上述方法确定的平端钢管的质量应符合规定的质量或计算质量。

计算质量应按下式确定:

$$W_L = W_{pe} \cdot L$$

式中  $W_L$ ——长度为  $L$  的单根钢管的计算质量 [ $\text{kg}(\text{lb})$ ];

$W_{pe}$ ——平端钢管单位长度质量 [ $\text{kg}/\text{m}(\text{lb}/\text{ft})$ ];

$L$ ——钢管长度 [ $\text{m}(\text{ft})$ ], 包括管端。

7) 钢管应按定货合同规定, 按公称长度交货, 长度公差应符合 API Spec 5L: 2004 中表 11 的规定, 购方与制造厂另有协议时除外。测量长度小于  $30\text{m}$  ( $100\text{ft}$ ) 的钢管的长度测量装置的精度应为  $\pm 0.03\text{m}$  ( $0.1\text{ft}$ )。

钢管应有合理的直度。所有钢管应对直度进行随机抽查, 直度偏差不应超过管长的  $0.2\%$ 。测量时, 可采用一根拉紧的细绳或金属丝沿钢管侧表面从一端拉至另一端, 测量拉紧的细绳或金属丝至钢管侧表面的最大距离。

8) 购方订货合同中有规定时, 可交付对接钢管(将两根或两根以上的短段用接箍连接或对焊在一起, 接成一个标准长度的钢管)。具体方法和对接钢管的试验要求, 应由购方和制造厂协商确定。

除购方订购合同另有规定外, 尺寸不小于  $60.3\text{mm}$  ( $2\frac{3}{8}\text{in}$ ) 的平端钢管(非特强厚壁管)管端应加工  $30^\circ \pm 5^\circ$  的坡口角和  $1.59\text{mm} \pm 0.79\text{mm}$  ( $1/16\text{in} \pm 1/32\text{in}$ ) 的钝边。坡口角以钢管轴线的垂线为基准测量。对需要加工内表面以保证钝边公差的无缝钢管, 以纵向轴线为基准测量的内锥角不应大于表 2-239 规定的的数据。

表 2-239 管端内锥角

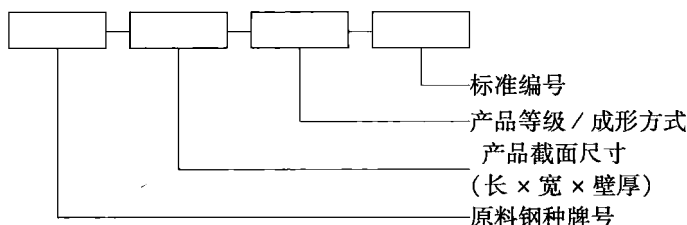
规定壁厚/ mm(in)	最大内锥角 (°)	规定壁厚/ mm(in)	最大内锥角 (°)
<10.6(0.418)	7.0	14.1 ~ 16.9(0.556 ~ 0.666)	11.0
10.6 ~ 14.1(0.418 ~ 0.555)	9.5	> 16.9(0.666)	14.0

## 2.5 建筑用钢管

### 2.5.1 建筑结构用冷弯矩形钢管

适用于建筑结构用冷弯焊接成形矩形钢管，也适用于桥梁等其他结构。Ⅰ级钢管适用于建筑、桥梁等结构中的主要构件及承受较大动荷载的场合；Ⅱ级钢管适用于建筑结构中一般承载能力的场合。

#### 1) 标记



用原料钢种牌号为 Q235B，产品截面尺寸是 500mm × 400mm × 16mm，产品性能和质量要求等级达到Ⅰ级，采用直接成方成形方式制造的冷弯矩形钢管，标记为：

Q235B—500 × 400 × 16(—I/Z)—JG/T 178—2005

#### 2) 分类见表 2-240。

表 2-240 建筑结构用冷弯矩形钢管的分类

分类方法	分类名称
按产品截面形状分	冷弯正方形钢管、冷弯长方形钢管
按产品屈服强度等级分	235、345、390
按产品性能和质量要求等级分	1) 较高级Ⅰ级。在提供原料的化学成分和产品力学性能的前提下，还必须保证原料的碳当量，产品的低温冲击性能、疲劳性能及焊缝无损检测可作为协议条款 2) 普通级Ⅱ级。仅提供原料的化学成分和力学性能
按产品成形方式分	1) 直接成方(方变方)，以 Z 表示 2) 先圆后方(圆变方)，以 X 表示

#### 3) 尺寸规格见图 2-34、图 2-35 和表 2-241、表 2-242。

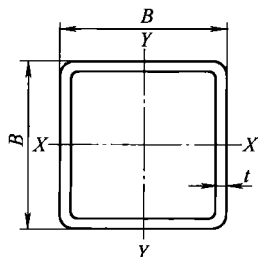


图 2-34 冷弯正方形钢管

B—边长  $t$ —壁厚

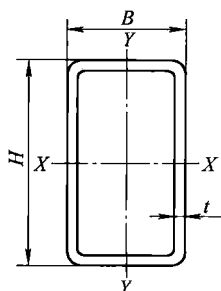


图 2-35 冷弯长方形钢管

H—边长 B—短边  $t$ —壁厚

表 2-241 冷弯正方形钢管的外形尺寸、允许偏差及截面特性(JG/T 178—2005)

边长 /mm	尺寸允许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	惯性半径 /cm	截面模数 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm \Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{\text{ex}} = W_{\text{ely}}$	$I_t/\text{cm}^4$	$C_t/\text{cm}^3$
100	$\pm 0.80$	4.0	11.7	11.9	226	3.9	45.3	361	68.1
		5.0	14.4	18.4	271	3.8	54.2	439	81.7
		6.0	17.0	21.6	311	3.8	62.3	511	94.1
		8.0	21.4	27.2	366	3.7	73.2	644	114
		10	25.5	32.6	411	3.5	82.2	750	130
110	$\pm 0.90$	4.0	13.0	16.5	306	4.3	55.6	486	83.6
		5.0	16.0	20.4	368	4.3	66.9	593	100
		6.0	18.8	24.0	424	4.2	77.2	695	116
		8.0	23.9	30.4	505	4.1	91.9	879	143
		10	28.7	36.5	575	4.0	104.5	1032	164
120	$\pm 0.90$	4.0	14.2	18.1	402	4.7	67.0	635	101
		5.0	17.5	22.4	485	4.6	80.9	776	122
		6.0	20.7	26.4	562	4.6	93.7	910	141
		8.0	26.8	34.2	696	4.5	116	1155	174
		10	31.8	40.6	777	4.4	129	1376	202
130	$\pm 1.00$	4.0	15.5	19.8	517	5.1	79.5	815	119
		5.0	19.1	24.4	625	5.1	96.3	998	145
		6.0	22.6	28.8	726	5.0	112	1173	168
		8.0	28.9	36.8	883	4.9	136	1502	209
		10	35.0	44.6	1021	4.8	157	1788	245
		12	39.6	50.4	1075	4.6	165	1998	268
135	$\pm 1.00$	4.0	16.1	20.5	582	5.3	86.2	915	129
		5.0	19.9	25.3	705	5.3	104	1122	157
		6.0	23.6	30.0	820	5.2	121	1320	183
		8.0	30.2	38.4	1000	5.0	148	1694	228
		10	36.6	46.6	1160	4.9	172	2021	267
		12	41.5	52.8	1230	4.8	182	2271	294
		13	44.1	56.2	1272	4.7	188	2382	307
140	$\pm 1.10$	4.0	16.7	21.3	651	5.5	93.1	1022	140
		5.0	20.7	26.4	791	5.5	113	1253	170
		6.0	24.5	31.2	920	5.4	131	1475	198
		8.0	31.8	40.6	1154	5.3	165	1887	248
		10	38.1	48.6	1312	5.2	187	2274	291
		12	43.4	55.3	1398	5.0	200	2567	321
		13	46.1	58.8	1450	4.9	207	2698	336

(续)

边长 /mm	尺寸允许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	惯性半径 /cm	截面模数 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
								$I_x = I_y$	$r_x = r_y$
$B$	$\pm \Delta$	$t$	$M$	$A$	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{elx} = W_{ely}$	$I_t/cm^4$	$C_t/cm^3$
150	$\pm 1.20$	4.0	18.0	22.9	808	5.9	108	1265	162
		5.0	22.3	28.4	982	5.9	131	1554	197
		6.0	26.4	33.6	1146	5.8	153	1833	230
		8.0	33.9	43.2	1412	5.7	188	2364	289
		10	41.3	52.6	1652	5.6	220	2839	341
		12	47.1	60.1	1780	5.4	237	3230	380
		14	53.2	67.7	1915	5.3	255	3566	414
160	$\pm 1.20$	4.0	19.3	24.5	987	6.3	123	1540	185
		5.0	23.8	30.4	1202	6.3	150	1894	226
		6.0	28.3	36.0	1405	6.2	176	2234	264
		8.0	36.9	47.0	1776	6.1	222	2877	333
		10	44.4	56.6	2047	6.0	256	3490	395
		12	50.9	64.8	2224	5.8	278	3997	443
		14	57.6	73.3	2409	5.7	301	4437	486
170	$\pm 1.30$	4.0	20.5	26.1	1191	6.7	140	1856	210
		5.0	25.4	32.3	1453	6.7	171	2285	256
		6.0	30.1	38.4	1702	6.6	200	2701	300
		8.0	38.9	49.6	2118	6.5	249	3503	381
		10	47.5	60.5	2501	6.4	294	4233	453
		12	54.6	69.6	2737	6.3	322	4872	511
		14	62.0	78.9	2981	6.1	351	5435	563
180	$\pm 1.40$	4.0	21.8	27.7	1422	7.2	158	2210	237
		5.0	27.0	34.4	1737	7.1	193	2724	290
		6.0	32.1	40.8	2037	7.0	226	3223	340
		8.0	41.5	52.8	2546	6.9	283	4189	432
		10	50.7	64.6	3017	6.8	335	5074	515
		12	58.4	74.5	3322	6.7	369	5865	584
		14	66.4	84.5	3635	6.6	404	6569	645
190	$\pm 1.50$	4.0	23.0	29.3	1680	7.6	176	2607	265
		5.0	28.5	36.4	2055	7.5	216	3216	325
		6.0	33.9	43.2	2413	7.4	254	3807	381
		8.0	44.0	56.0	3208	7.3	319	4958	486
		10	53.8	68.6	3599	7.2	379	6018	581
		12	62.2	79.3	3985	7.1	419	6982	661
		14	70.8	90.2	4379	7.0	461	7847	733
200	$\pm 1.60$	4.0	24.3	30.9	1968	8.0	197	3049	295
		5.0	30.1	38.4	2410	7.9	241	3763	362
		6.0	35.8	45.6	2833	7.8	283	4459	426
		8.0	46.5	59.2	3566	7.7	357	5815	544
		10	57.0	72.6	4251	7.6	425	7072	651
		12	66.0	84.1	4730	7.5	473	8230	743
		14	75.2	95.7	5217	7.4	522	9276	828
16	83.8	107	5625	7.3	562	10210	900		

(续)

边长 /mm	尺寸允许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	惯性半径 /cm	截面模数 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
								$I_x = I_y$	$r_x = r_y$
$B$	$\pm \Delta$	$t$	$M$	$A$	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{\text{elx}} = W_{\text{ely}}$	$I_t/\text{cm}^4$	$C_t/\text{cm}^3$
220	$\pm 1.80$	5.0	33.2	42.4	3238	8.7	294	5038	442
		6.0	39.6	50.4	3813	8.7	347	5976	521
		8.0	51.5	65.6	4828	8.6	439	7815	668
		10	63.2	80.6	5782	8.5	526	9533	804
		12	73.5	93.7	6487	8.3	590	11149	922
		14	83.9	107	7198	8.2	654	12625	1032
		16	93.9	119	7812	8.1	710	13971	1129
250	$\pm 2.00$	5.0	38.0	48.4	4805	10.0	384	7443	577
		6.0	45.2	57.6	5672	9.9	454	8843	681
		8.0	59.1	75.2	7229	9.8	578	11598	878
		10	72.7	92.6	8707	9.7	697	14197	1062
		12	84.8	108	9859	9.6	789	16691	1226
		14	97.1	124	11018	9.4	881	18999	1380
		16	109	139	12047	9.3	964	21146	1520
280	$\pm 2.20$	5.0	42.7	54.4	6810	11.2	486	10513	730
		6.0	50.9	64.8	8054	11.1	575	12504	863
		8.0	66.6	84.8	10317	11.0	737	16436	1117
		10	82.1	104	12479	10.9	891	20173	1356
		12	96.1	122	14232	10.8	1017	23804	1574
		14	110	140	15989	10.7	1142	27195	1779
		16	124	158	17580	10.5	1256	30393	1968
300	$\pm 2.40$	6.0	54.7	69.6	9964	12.0	664	15434	997
		8.0	71.6	91.2	12801	11.8	853	20312	1293
		10	88.4	113	15519	11.7	1035	24966	1572
		12	104	132	17767	11.6	1184	29514	1829
		14	119	153	20017	11.5	1334	33783	2073
		16	135	172	22076	11.4	1472	37837	2299
		19	156	198	24813	11.2	1654	43491	2608
320	$\pm 2.60$	6.0	58.4	74.4	12154	12.8	759	18789	1140
		8.0	76.6	97	15653	12.7	978	24753	1481
		10	94.6	120	19016	12.6	1188	30461	1804
		12	111	141	21843	12.4	1365	36066	2104
		14	128	163	24670	12.3	1542	41349	2389
		16	144	183	27276	12.2	1741	46393	2656
		19	167	213	30783	12.0	1924	53485	3022
350	$\pm 2.80$	6.0	64.1	81.6	16008	14.0	915	24683	1372
		7.0	74.1	94.4	18329	13.9	1047	28684	1582
		8.0	84.2	108	20618	13.9	1182	32557	1787
		10	104	133	25189	13.8	1439	40127	2182
		12	124	156	29054	13.6	1660	47598	2552
		14	141	180	32916	13.5	1881	54679	2905
		16	159	203	36511	13.4	2086	61481	3238
19	185	236	41414	13.2	2367	71137	3700		

(续)

边长 /mm	尺寸允许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	惯性半径 /cm	截面模数 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
<i>B</i>	$\pm \Delta$	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	$I_x = I_y$	$r_x = r_y$	$W_{\text{elx}} = W_{\text{ely}}$	$I_t/\text{cm}^4$	$C_t/\text{cm}^3$
380	$\pm 3.00$	8.0	91.7	117	26683	15.1	1404	41849	2122
		10	113	144	32570	15.0	1714	51645	2596
		12	134	170	37697	14.8	1984	61349	3043
		14	154	197	42818	14.7	2253	70586	3471
		16	174	222	47621	14.6	2506	79505	3878
		19	203	259	54240	14.5	2855	92254	4447
		22	231	294	60175	14.3	3167	104208	4968
400	$\pm 3.20$	8.0	96.5	123	31269	15.9	1564	48934	2362
		9.0	108	138	34785	15.9	1739	54721	2630
		10	120	153	38216	15.8	1911	60431	2892
		12	141	180	44319	15.7	2216	71843	3395
		14	163	208	50414	15.6	2521	82735	3877
		16	184	235	56153	15.5	2808	93279	4336
		19	215	274	64111	15.3	3206	108410	4982
22	245	312	71304	15.1	3565	122676	5578		
450	$\pm 3.40$	9.0	122	156	50087	17.9	2226	78384	3363
		10	135	173	55100	17.9	2449	86629	3702
		12	160	204	64164	17.7	2851	103150	4357
		14	185	236	73210	17.6	3254	119000	4989
		16	209	267	81802	17.5	3636	134431	5595
		19	245	312	93853	17.3	4171	156736	6454
		22	279	355	104919	17.2	4663	17791	7257
480	$\pm 3.50$	9.0	130	166	61128	19.1	2547	95412	3845
		10	144	184	67289	19.1	2804	105488	4236
		12	171	218	78517	18.9	3272	125698	4993
		14	198	252	89722	18.8	3738	145143	5723
		16	224	285	100407	18.7	4184	164111	6426
		19	262	334	115475	18.6	4811	191630	7428
		22	300	382	129413	18.4	5392	217978	8369

(续)

边长 /mm	尺寸允许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	惯性半径 /cm	截面模数 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub> = r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub> = W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>
500	±3.60	9.0	137	174	69324	19.9	2773	108034	4185
		10	151	193	76341	19.9	3054	119470	4612
		12	179	228	89187	19.8	3568	142420	5440
		14	207	264	102010	19.7	4080	164530	6241
		16	235	299	114260	19.6	4570	186140	7013
		19	275	350	131591	19.4	5264	217540	8116
		22	314	400	147690	19.2	5908	247690	9155

注：表中理论质量按钢密度 7.85g/cm<sup>3</sup> 计算。

表 2-242 冷弯长方形钢管的外形尺寸、允许偏差及截面特性(JG/T 178—2003)

边长 /mm		尺寸允许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		惯性半径 /cm		截面模数 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub>	W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>
120	80	±0.90	4.0	11.7	11.9	294	157	4.4	3.2	49.1	39.3	330	64.9
			5.0	14.4	18.3	353	188	4.4	3.2	58.8	46.9	401	77.7
			6.0	16.9	21.6	106	215	4.3	3.1	67.7	53.7	166	83.4
			7.0	19.1	24.4	438	232	4.2	3.1	73.0	58.1	529	99.1
			8.0	21.4	27.2	476	252	4.1	3.0	79.3	62.9	584	108
140	80	±1.00	4.0	13.0	16.5	429	180	5.1	3.3	61.4	45.1	411	76.5
			5.0	15.9	20.4	517	216	5.0	3.2	73.8	53.9	499	91.8
			6.0	18.8	24.0	570	248	4.9	3.2	85.3	61.9	581	106
			8.0	23.9	30.4	708	293	4.8	3.1	101	73.3	731	129
150	100	±1.20	4.0	14.9	18.9	594	318	5.6	4.1	79.3	63.7	661	105
			5.0	18.3	23.3	719	384	5.5	4.0	95.9	79.8	807	127
			6.0	21.7	27.6	834	444	5.5	4.0	111	88.8	915	147
			8.0	28.1	35.8	1039	519	5.4	3.9	138	110	1148	182
			10	33.4	42.6	1161	614	5.2	3.8	155	123	1426	211
160	60	±1.20	4.0	13.0	16.5	500	106	5.5	2.5	62.5	35.4	294	63.8
			4.5	14.5	18.5	552	116	5.5	2.5	69.0	38.9	325	70.1
			6.0	18.9	24.0	693	144	5.4	2.4	86.7	48.0	410	87.0

(续)

边长 /mm		尺寸允 许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		惯性半径 /cm		截面模数 /cm <sup>3</sup>		扭转常数		
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub>	W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>	
160	80	±1.20	4.0	14.2	18.1	598	203	5.7	3.3	71.7	50.9	493	88.0	
			5.0	17.5	22.4	722	214	5.7	3.3	90.2	61.0	599	106	
			6.0	20.7	26.4	836	286	5.6	3.3	104	76.2	699	122	
			8.0	26.8	33.6	1036	344	5.5	3.2	129	85.9	876	149	
180	65	±1.20	4.0	14.5	18.5	709	142	6.2	2.8	78.8	43.8	396	79.0	
			4.5	16.3	20.7	784	156	6.1	2.7	87.1	48.1	439	87.0	
			6.0	21.2	27.0	992	194	6.0	2.7	110	59.8	557	108	
	100	±1.30	4.0	16.7	21.3	926	374	6.6	4.2	103	74.7	853	127	
			5.0	20.7	26.3	1124	452	6.5	4.1	125	90.3	1012	154	
			6.0	24.5	31.2	1309	524	6.4	4.1	145	104	1223	179	
8.0			31.5	40.4	1643	651	6.3	4.0	182	130	1554	222		
			10	38.1	48.5	1859	736	6.2	3.9	206	147	1858	259	
200	100	±1.30	4.0	18.0	22.9	1200	410	7.2	4.2	120	82.2	984	142	
			5.0	22.3	28.3	1459	497	7.2	4.2	146	99.4	1204	172	
			6.0	26.1	33.6	1703	577	7.1	4.1	170	115	1413	200	
			8.0	34.4	43.8	2146	719	7.0	4.0	215	114	1798	249	
				10	41.2	52.6	2444	818	6.9	3.9	244	163	2154	292
	120	±1.40	4.0	19.3	24.5	1353	618	7.4	5.0	135	103	1345	172	
			5.0	23.8	30.4	1649	750	7.4	5.0	165	125	1652	210	
			6.0	28.3	36.0	1929	874	7.3	4.9	193	146	1947	245	
			8.0	36.5	46.4	2386	1079	7.2	4.8	239	180	2507	308	
				10	44.4	56.6	2806	1262	7.0	4.7	281	210	3007	364
	150	±1.50	4.0	21.2	26.9	1584	1021	7.7	6.2	158	136	1942	219	
			5.0	26.2	33.4	1935	1245	7.6	6.1	193	166	2391	267	
6.0			31.1	39.6	2268	1457	7.5	6.0	227	194	2826	312		
8.0			40.2	51.2	2892	1815	7.4	6.0	283	242	3664	396		
10			49.1	62.6	3348	2143	7.3	5.8	335	286	4428	471		
12			56.6	72.1	3668	2353	7.1	5.7	367	314	5099	532		
			14	64.2	81.7	4004	2564	7.0	5.6	400	342	5691	586	
220	140	±1.50	4.0	21.8	27.7	1892	948	8.3	5.8	172	135	1987	224	
			5.0	27.0	34.4	2313	1155	8.2	5.8	210	165	2447	274	
			6.0	32.1	40.8	2714	1352	8.1	5.7	247	193	2891	321	
			8.0	41.5	52.8	3389	1685	8.0	5.6	308	241	3746	407	
			10	50.7	64.6	4017	1989	7.8	5.5	365	284	4523	484	
			12	58.5	74.5	4408	2187	7.7	5.4	401	312	5206	546	
			13	62.5	79.6	4624	2292	7.6	5.4	420	327	5517	575	



(续)

边长 /mm		尺寸允 许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		惯性半径 /cm		截面模数 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub>	W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>
250	150	±1.60	4.0	24.3	30.9	2697	1234	9.3	6.3	216	165	2665	275
			5.0	30.1	38.4	3304	1508	9.3	6.3	264	201	3285	337
			6.0	35.8	45.6	3886	1768	9.2	6.2	311	236	3886	396
			8.0	46.5	59.2	4886	2219	9.1	6.1	391	296	5050	504
			10	57.0	72.6	5825	2634	9.0	6.0	466	351	6121	602
			12	66.0	84.1	6458	2925	8.8	5.9	517	390	7088	684
			14	75.2	95.7	7114	3214	8.6	5.8	569	429	7954	759
	200	±1.70	5.0	34.0	43.4	4055	2885	9.7	8.2	324	289	5257	457
			6.0	40.5	51.6	4779	3397	9.6	8.1	382	340	6237	538
			8.0	52.8	67.2	6057	4304	9.5	8.0	485	430	8136	691
			10	64.8	82.6	7266	5154	9.4	7.9	581	515	9950	832
			12	75.4	96.1	8159	5792	9.2	7.8	653	579	11640	955
			14	86.1	110	9066	6430	9.1	7.6	725	643	13185	1069
			16	96.4	123	9853	6983	9.0	7.5	788	698	14596	1171
260	180	±1.80	5.0	33.2	42.4	4121	2350	9.9	7.5	317	261	4695	426
			6.0	39.6	50.4	4856	2763	9.8	7.4	374	307	5566	501
			8.0	51.5	65.6	6145	3493	9.7	7.3	473	388	7267	642
			10	63.2	80.6	7363	4174	9.5	7.2	566	466	8850	772
			12	73.5	93.7	8245	4679	9.4	7.1	634	520	10328	884
			14	84.0	107	9147	5182	9.3	7.0	703	576	11673	988
300	200	±2.00	5.0	38.0	48.4	6241	3361	11.4	8.3	416	336	6836	552
			6.0	45.2	57.6	7370	3962	11.3	8.3	491	396	8115	651
			8.0	59.1	75.2	9389	5042	11.2	8.2	626	504	10627	838
			10	72.7	92.6	11313	6058	11.1	8.1	754	606	12987	1012
			12	84.8	108	12788	6854	10.9	8.0	853	685	15236	1167
			14	97.1	124	14287	7643	10.7	7.9	952	764	17307	1311
			16	109	139	15617	8340	10.6	7.8	1041	834	19223	1442
350	200	±2.10	5.0	41.9	53.4	9032	3836	13.0	8.5	516	384	8475	647
			6.0	49.9	63.6	10682	4527	12.9	8.4	610	453	10065	764
			8.0	65.3	83.2	13662	5779	12.8	8.3	781	578	13189	986
			10	80.5	102	16517	6961	12.7	8.2	944	696	16137	1193
			12	94.2	120	1868	7915	12.5	8.1	1072	792	18962	1379
			14	108	138	21055	8856	12.4	8.0	1203	886	21578	1554
			16	121	155	23114	9698	12.2	7.9	1321	970	24016	1713

(续)

边长 /mm		尺寸允 许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		惯性半径 /cm		截面模数 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub>	W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>
350	250	±2.20	5.0	45.8	58.4	10520	6306	13.4	10.4	601	504	12234	817
			6.0	54.7	69.6	12457	7458	13.4	10.3	712	594	14554	967
			8.0	71.6	91.2	16001	9573	13.2	10.2	914	766	19136	1253
			10	88.4	113	19407	11588	13.1	10.1	1109	927	23500	1522
			12	104	132	22196	13261	12.9	10.0	1268	1060	27749	1770
			14	119	152	25008	14921	12.8	9.9	1429	1193	31729	2003
			16	134	171	27580	16434	12.7	9.8	1575	1315	35497	2220
	300	±2.30	7.0	68.6	87.4	16270	12874	13.6	12.1	930	858	22599	1347
			8.0	77.9	99.2	18341	14506	13.6	12.1	1048	967	25633	1520
			10	96.2	122	22298	17623	13.5	12.0	1274	1175	31548	1852
			12	113	144	25625	20257	13.3	11.9	1464	1350	37358	2161
			14	130	166	28962	22883	13.2	11.7	1655	1526	42837	2454
			16	146	187	32046	25305	13.1	11.6	1831	1687	48072	2729
			19	170	217	36204	28569	12.9	11.5	2069	1904	55439	3107
400	200	±2.40	6.0	54.7	69.6	14789	5092	14.5	8.6	739	509	12069	877
			8.0	71.6	91.2	18974	6517	14.4	8.5	949	652	15820	1133
			10	88.4	113	23003	7864	14.3	8.4	1150	786	19368	1373
			12	104	132	26248	8977	14.1	8.2	1312	898	22782	1591
			14	119	152	29545	10069	13.9	8.1	1477	1007	25956	1796
			16	134	171	32546	11055	13.8	8.0	1627	1105	28928	1983
	250	±2.50	5.0	49.7	63.4	14440	7056	15.1	10.6	722	565	14773	937
			6.0	59.4	75.6	17118	8352	15.0	10.5	856	668	17580	1110
			8.0	77.9	99.2	22048	10744	14.9	10.4	1102	860	23127	1440
			10	96.2	122	26806	13029	14.8	10.3	1340	1042	28423	1753
			12	113	144	30766	14926	14.6	10.2	1538	1197	33597	2042
			14	130	166	34762	16872	14.5	10.1	1738	1350	38460	2315
			16	146	187	38448	19628	14.3	10.0	1922	1490	43083	2570
			300	±2.60	7.0	74.1	94.4	22261	14376	15.4	12.3	1113	958
8.0	84.2	107			25152	16212	15.3	12.3	1256	1081	31179	1747	
10	104	133			30094	19726	15.2	12.2	1530	1315	38407	2132	
12	122	156			35284	22747	15.0	12.1	1764	1516	45527	2492	
14	141	180			39979	25748	14.9	12.0	1999	1717	52267	2835	
16	159	203			44350	28535	14.8	11.9	2218	1902	58731	3159	
19	185	236			50309	32326	14.6	11.7	2515	2155	67883	3607	

(续)

边长 /mm		尺寸允 许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		惯性半径 /cm		截面模数 /cm <sup>3</sup>		扭转常数		
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub>	W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>	
450	250	±2.70	6.0	64.1	81.6	22724	9245	16.7	10.6	1010	740	20687	1253	
			8.0	84.2	107	29336	11916	16.5	10.5	1304	953	27222	1628	
			10	104	133	35737	14470	16.4	10.4	1588	1158	33473	1983	
			12	123	156	41137	16663	16.2	10.3	1828	1333	39591	2314	
			14	141	180	46587	18824	16.1	10.2	2070	1506	45358	2627	
			16	159	203	51651	20821	16.0	10.1	2295	1666	50857	2921	
	350	±2.80	7.0	85.1	108	32867	22448	17.4	14.4	1461	1283	41688	2053	
			8.0	96.7	123	37151	25360	17.4	14.3	1651	1449	47354	2322	
			10	120	153	45418	30971	17.3	14.2	2019	1770	58458	2842	
			12	141	180	52650	35911	17.1	14.1	2340	2052	69468	3335	
			14	163	208	59898	40823	17.0	14.0	2662	2333	79967	3807	
			16	184	235	66727	45443	16.9	13.9	2966	2597	90121	4257	
	400	±3.00	9.0	115	147	45711	38225	17.6	16.1	2032	1911	65371	2938	
			10	127	163	50259	42019	17.6	16.1	2234	2101	72219	3272	
			12	151	192	58407	48837	17.4	15.9	2596	2442	85923	3846	
			14	174	222	66554	55631	17.3	15.8	2958	2782	99037	4398	
			16	197	251	74264	62055	17.2	15.7	3301	3103	111766	4926	
			19	230	293	85024	71012	17.0	15.6	3779	3551	130101	5671	
	500	200	±3.10	9.0	94.2	120	36774	8847	17.5	8.6	1471	885	23642	1584
				10	104	133	40321	9671	17.4	8.5	1613	967	26005	1734
				12	123	156	46312	11101	17.2	8.4	1853	1110	30620	2016
				14	141	180	52390	12496	17.1	8.3	2095	1250	34934	2280
				16	159	203	58015	13771	16.9	8.2	2320	1377	38999	2526
		250	±3.20	9.0	101	129	42199	14521	18.1	10.6	1688	1161	35044	2017
10				112	143	46324	15911	18.0	10.6	1853	1273	38624	2214	
12				132	168	53457	18363	17.8	10.5	2138	1469	45701	2585	
14				152	194	60659	20776	17.7	10.4	2426	1662	58778	2939	
16				172	219	67389	23015	17.6	10.3	2696	1841	37358	3272	

(续)

边长 /mm		尺寸允 许偏差 /mm	壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		惯性半径 /cm		截面模数 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	±Δ	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>elx</sub>	W <sub>ely</sub>	I <sub>t</sub> /cm <sup>4</sup>	C <sub>t</sub> /cm <sup>3</sup>
500	300	±3.30	10	120	153	52328	23933	18.5	12.5	2093	1596	52736	2693
			12	141	180	60604	27726	18.3	12.4	2424	1848	62581	3156
			14	163	208	68928	31478	18.2	12.3	2757	2099	71947	3599
			16	184	235	76763	34994	18.1	12.2	3071	2333	80972	4019
			19	215	274	87609	39838	17.9	12.1	3504	2656	93845	4606
	400	±3.40	9.0	122	156	58474	41666	19.4	16.3	2339	2083	76740	3318
			10	135	173	64334	45823	19.3	16.3	2573	2291	84403	3653
			12	160	204	74895	53355	19.2	16.2	2996	2668	100471	4298
			14	185	236	85466	60848	19.0	16.1	3419	3042	115881	4919
			16	209	267	95510	67957	18.9	16.0	3820	3398	130866	5515
			19	245	312	109600	77913	18.7	15.8	4384	3896	152512	6360
	450	±3.50	10	143	183	70337	59941	19.6	18.1	2813	2664	101581	4132
			12	170	216	82040	69920	19.5	18.0	3282	3108	121022	4869
			14	196	250	93736	79865	19.4	17.9	3749	3550	139716	5580
			16	222	283	104884	89340	19.3	17.8	4195	3971	157943	6264
			19	260	331	120595	102683	19.1	17.6	4824	4564	184368	7238
			12	297	378	135115	115003	18.9	17.4	5405	5111	209643	8151
	480	±3.60	10	148	189	73939	69499	19.8	19.2	2958	2896	112236	4420
			12	175	223	86328	81146	19.7	19.1	3453	3381	133767	5211
			14	203	258	98697	92763	19.6	19.0	3948	3865	154499	5977
			16	229	292	110508	103853	19.4	18.8	4420	4327	174736	6713
			19	269	342	127193	119515	19.3	18.7	5088	4980	204127	7765
			22	307	391	142660	134031	19.1	18.5	5706	5585	232306	8753

注：1. 表中理论质量按钢密度  $7.85\text{g/cm}^3$  计算。

- 冷弯矩形钢管以实际质量交货。实际质量与理论质量允许偏差为： $+10\% \sim -6\%$ 。
- 冷弯矩形钢管通常交货长度  $4 \sim 16\text{m}$ ，经供需双方协议，可供应其他长度的产品。
- 冷弯矩形钢管允许交付不小于  $2\text{m}$  的短尺和非定尺，对于理论质量小于等于  $20\text{kg/m}$  的冷弯矩形钢管，短尺和非定尺产品的质量应不超过总交货量  $5\%$ ；对于理论质量大于  $20\text{kg/m}$  的冷弯矩形钢管，短尺和非定尺产品的质量应不超过总交货量  $10\%$ 。
- 冷弯矩形钢管允许以接口管型式交货，但需方在使用时可根据要求将接口切除。

4) 允许偏差见表 2-243。

表 2-243 冷弯矩形钢管的外形允许偏差

指标	I 级	II 级	指标	I 级	II 级
壁厚 /t	$4\text{mm} \leq t \leq 10\text{mm} \pm 8\%$	$4\text{mm} \leq t \leq 10\text{mm} \pm 10\%$	直线度	$\leq 0.15\%$ 定尺长度	$\leq 0.2\%$ 定尺长度
	$10\text{mm} < t \leq 22\text{mm} \pm 6\%$ 适用于平板部分	$10\text{mm} < t \leq 22\text{mm} \pm 8\%$ 适用于平板部分	扭曲度	(2mm + 0.5mm) m	—
直角度	$90^\circ \pm 1.0^\circ$	$90^\circ \pm 1.5^\circ$	定尺 精度	普通精度 0 ~ +50mm 精定尺 0 ~ +5mm	普通精度 0 ~ +70mm 精定尺 0 ~ +15mm
弯角处 外圆弧 半径	$t \leq 6\text{mm} (1.5 \sim 2.5)t$ $6\text{mm} < t \leq 10\text{mm} (2 \sim 3)t$ $t > 10\text{mm} (2.5 \sim 3.5)t$		锯切 质量	$100\text{mm} \leq \text{边长} \leq 300\text{mm}$ 锯切斜度 $\leq 3\text{mm}$	$100\text{mm} \leq \text{边长} \leq 300\text{mm}$ 锯切斜度 $\leq 4\text{mm}$
凹凸度	$\leq 0.5\%$ 边长	$\leq 0.6\%$ 边长		$300\text{mm} < \text{边长} \leq 500\text{mm}$ 锯切斜度 $\leq 5\text{mm}$ 且端部无锯切毛刺	$300\text{mm} < \text{边长} \leq 500\text{mm}$ 锯切斜度 $\leq 6\text{mm}$ 端部较小变形 和毛刺允许存在
直线度	$\leq 1.5\text{mm/m}$ , 总直线度	$\leq 2\text{mm/m}$ , 总直线度			

注: 1. 所指平板部分不包括焊缝及角部。

2. 凹凸度的测量不包括焊缝面。

5) 冷弯矩形钢管的原料牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591、GB/T 4171 等相应标准的规定。

标准产品屈服强度等级与国内常用原料钢种标准牌号的对应关系见表 2-244。

表 2-244 原料对照表

产品屈服强度等级	对应国内原料牌号
235	Q235B、Q235C、Q235D、Q235qC、Q235qD
345	Q345A、Q345B、Q345C、Q345D、Q345qC、Q345qD、StE355、B480GNQR
390	Q390A、Q390B、Q390C

6) I 级产品碳当量( $C_{eq}$ )的计算如下:

$$C_{eq}(\%) = C + \text{Mn}/6 + \text{Si}/24 + \text{Ni}/40 + \text{Cr}/5 + \text{Mo}/4 + \text{V}/14$$

I 级产品的碳当量见表 2-245。

表 2-245 I 级产品的碳当量

产品屈服强度等级	235	345	390
$C_{eq}(\%)$	$\leq 0.36$	$\leq 0.43$	$\leq 0.45$

注: 为改善钢材性能, 390 可以加入钒、铌、钛、铜、氮等微量元素。

7) 力学性能

① I 级产品的屈服强度、抗拉强度、伸长率、冲击吸收能量(常温)见表 2-246, 并按表 2-246 进行试验。

表 2-246 力学性能

产品屈服强度等级	壁厚 /mm	屈服强度 /MPa	抗拉强度 /MPa	伸长率 (%)	(常温)冲击吸收能量/J
235	4 ~ 12	≥235	≥375	≥23	—
	>12 ~ 22				≥27
345	4 ~ 12	≥345	≥470	≥21	—
	>12 ~ 22				≥27
390	4 ~ 12	≥390	≥490	≥19	—
	>12 ~ 22				≥27

注：冷弯矩形钢管以冷加工状态交货。如有特殊要求由供需双方协商确定。

② II级产品仅提供原料的屈服强度、抗拉强度及伸长率，具体应符合 GB/T 699、GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591、GB/T 4171 等相应标准的规定。

8) I级产品的屈强比(屈服强度/抗拉强度)见表 2-247。

表 2-247 I级产品的屈强比

产品屈服强度等级	外周长 /mm	壁厚/mm	屈强比 (%)	
			直接成方	先圆后方
235	≥800	12 ~ 22	≤80	≤90
345			≤85	≤90
390			≤85	≤90

注：当外周长小于 800mm 时，屈强比可由供需双方协商确定。

9) I级产品的低温冲击性能及疲劳性能

① I级产品在低温场合使用时，其低温冲击性能(试验温度、冲击吸收能量值)按有关标准执行。

② I级产品在直接受动力荷载并且需考核疲劳性能时，疲劳性能指标由供需双方协商确定。

10) 表面质量见表 2-248。

表 2-248 冷弯矩形钢管的表面质量

I 级	II 级
1) 表面不得有气泡、裂纹、结疤、折皱、夹杂和端面分层。允许有不大于公称壁厚 5% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤和压入的氧化铁皮 2) 表面缺陷允许用修磨方法清理，但清理后的矩形钢管厚度不小于最小允许厚度 3) 表面不允许有连续性、周期性擦伤及划伤	1) 表面不得有气泡、裂纹、结疤、折皱、夹杂和端面分层。允许有不大于公称壁厚 10% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤和压入的氧化铁皮 2) 表面缺陷允许用修磨的方法清理，但清理后的矩形钢管厚度不小于最小允许厚度

11) 焊缝质量见表 2-249。



(续)

外径 /mm	总壁厚/mm																		
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5
20			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○						
22					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○					
25					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○				
28					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○			
30					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○		
(31.8)					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○		
32					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○		
38					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
40					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
45					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
48					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
51					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
56					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
57					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
(63.5)					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
65					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
70					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
76.2					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
80					x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
83							x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
89							x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
95							x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
(101.6)							x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
102								x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
108									x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
114										x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
127										x	x	x	○	○	○	○	○	○	○
133													○	○	○	○	○	○	○
140														○	○	○	○	○	○
159															○	○	○	○	○
168.3																○	○	○	○
180																		○	○
193.7																			○
219																			○

注：( )——不准荐使用；x——采用冷轧板(带)制造；○——采用冷轧板(带)或热轧板(带)制造。



表 2-252 方管、矩形管的尺寸规格(YB/T 5363—2006)

边长/mm ×		总壁厚/mm																		
边长/mm		0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5
方管	15 × 15	×	×	×	×	×	×	×	×											
	20 × 20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○						
	25 × 25			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○				
	30 × 30					×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○				
	40 × 40						×	×	×	×	×	×	×	○	○	○				
	50 × 50							×	×	×	×	×	×	○	○	○				
	60 × 60								×	×	×	×	×	○	○	○				
	70 × 70									×	×	×	×	○	○	○				
	80 × 80										×	×	×	○	○	○	○			
	85 × 85										×	×	×	○	○	○	○			
	90 × 90											×	×	○	○	○	○	○	○	
	100 × 100											×	×	○	○	○	○	○	○	
	110 × 110												×	○	○	○	○	○	○	
	125 × 125												×	○	○	○	○	○	○	
	130 × 130													○	○	○	○	○	○	
	140 × 140													○	○	○	○	○	○	
	170 × 170														○	○	○	○	○	
矩形管	20 × 10		×	×	×	×	×	×	×	×	×									
	25 × 15			×	×	×	×	×	×	×	×	×								
	40 × 20				×	×	×	×	×	×	×	×								
	50 × 30					×	×	×	×	×	×	×								
	70 × 30						×	×	×	×	×	×	○							
	80 × 40						×	×	×	×	×	×	○							
	90 × 30						×	×	×	×	×	×	○	○						
	100 × 40							×	×	×	×	×	○	○						
	110 × 50								×	×	×	×	○	○						
	120 × 40									×	×	×	×	○	○					
	120 × 60										×	×	×	○	○	○				
	130 × 50										×	×	×	○	○	○				
	130 × 70											×	×	○	○	○				
	140 × 60											×	×	○	○	○				
	140 × 80												×	×	○	○				

(续)

边长/mm ×		总壁厚/mm																			
边长/mm		0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	
矩形管	150 × 50												×	○	○	○	○				
	150 × 70												×	○	○	○	○				
	160 × 40												×	○	○	○	○				
	160 × 60													○	○	○	○				
	160 × 90													○	○	○	○				
	170 × 50													○	○	○	○				
	170 × 80													○	○	○	○				
	180 × 70													○	○	○	○				
	180 × 80													○	○	○	○	○			
	180 × 100													○	○	○	○	○			
	190 × 60													○	○	○	○	○			
	190 × 70													○	○	○	○	○			
	190 × 90													○	○	○	○	○			
	200 × 60													○	○	○	○	○			
	200 × 80													○	○	○	○	○			
	200 × 140													○	○	○	○	○			

注：×——采用冷轧板(带)制造；○——采用冷轧板(带)或热轧板(带)制造。

3) 允许偏差见表 2-253。

表 2-253 圆管的外径允许偏差

(单位: mm)

供货状态	外径 $D$	允许偏差	供货状态	外径 $D$	允许偏差
磨光、抛光状态 (SB、SP)	$\leq 25$	$\pm 0.20$	磨光、抛光状态 (SB、SP)	$> 70 \sim 80$	$\pm 0.35$
	$> 25 \sim 40$	$\pm 0.22$		$> 80$	$\pm 0.5\% D$
	$> 40 \sim 50$	$\pm 0.25$	未抛光、喷砂状态 (SNB、SA)	$\leq 25$	$\pm 0.25$
	$> 50 \sim 60$	$\pm 0.28$		$> 25 \sim 50$	$\pm 0.30$
	$> 60 \sim 70$	$\pm 0.30$		$> 50$	$\pm 0.10\% D$

注：1. 方形和矩形管的边长允许偏差，由供需双方协商。

2. 钢管壁厚允许偏差应符合下述规定：

管壁厚  $\geq 0.40 \sim 1.00\text{mm}$  时，允许偏差  $\pm 0.05\text{mm}$ ；

管壁厚  $> 1.00 \sim 1.90\text{mm}$  时，允许偏差  $\pm 0.10\text{mm}$ ；

管壁厚  $\geq 2.00\text{mm}$  时，允许偏差  $\pm 0.15\text{mm}$ 。

3. 钢管一般以通常长度交货，通常长度的范围为  $1000 \sim 8000\text{mm}$ 。

4. 钢管的直线度误差不得大于如下规定：

外径  $< 89.0\text{mm}$  时，直线度误差不得大于  $1.5\text{mm/m}$ ；外径  $\geq 89.0\text{mm}$  时，直线度误差不得大于  $2.0\text{mm/m}$ 。

5. 钢管不得有明显的扭转。

6. 钢管两端头外形应与钢管轴线垂直，并应平整，不得有毛刺。由于切断方法造成的较少变形和轻微缺陷允许存在。

4) 牌号和化学成分见表 2-254。

表 2-254 装饰用焊接不锈钢管的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数,%)						
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
06Cr19Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00
12Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00

5) 力学性能见表 2-255。

表 2-255 装饰用焊接不锈钢管的力学性能

牌号	推荐热处理制度	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa ≥	抗拉强度 $R_m$ /MPa ≥	断后伸长率 $A$ (%) ≥	硬度 HBW ≤
06Cr19Ni9	1010~1150℃急冷	205	520	35	187
12Cr18Ni9	1010~1150℃急冷	205	520	35	187

注: 工艺性能:

- 1) 压扁试验。将钢管试样的外径压扁至管径的 1/3 时, 不得有裂纹和裂口。
- 2) 扩口试验。顶心锥度为 60°, 将钢管试样的外径扩至管径的 6% 时, 不得有裂纹和裂口。
- 3) 弯曲试验。弯曲角度为 90°, 弯心半径为钢管外径的 3 倍, 钢管试样弯曲处内侧面不得有皱褶。

6) 表面质量见表 2-256。

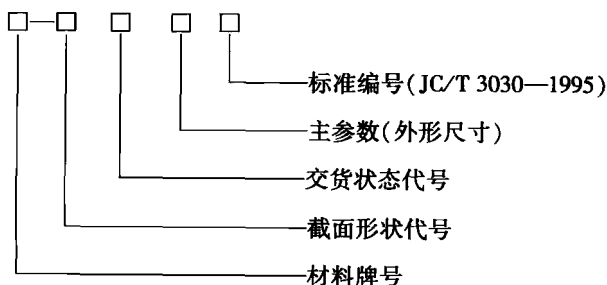
表 2-256 装饰用焊接不锈钢管的表面质量

序号	指 标
1	钢管的外表面应清洁, 不得有裂纹、划伤、折叠、分层、氧化皮和明显的焊边缺陷
2	钢管表面粗糙度(即光亮度): (1) 圆管外径小于等于 63.5mm 时, 其表面粗糙度不大于 $Ra0.8\mu\text{m}$ (即 400 号) (2) 圆管外径大于 63.5mm 时, 其表面粗糙度不大于 $Ra1.6\mu\text{m}$ (即 320 号) (3) 方形管和矩形管的表面粗糙度应不大于 $Ra1.6\mu\text{m}$ (即 320 号)

### 2.5.3 建筑装饰用不锈钢焊接管材

适用于建筑装饰、家具、一般机械结构部件以及其他装饰。三角形、变直径(压花)管等有关的等壁厚异形不锈钢焊接钢管亦可参照使用。

1) 标记



2) 管材分类见表 2-257。

表 2-257 建筑装饰用不锈钢焊接管材的分类

类别	交货状态	供货状态代号	类别	交货状态	供货状态代号
1	焊接状态	H	3	热处理状态	R
2	磨(抛)光状态	M			

注：管材的形状代号如下：

截面形状	圆管	方管	矩形管	其他管
代号	D	F	J	T

3) 尺寸规格见表 2-258、表 2-259。

表 2-258 圆管的尺寸规格(JC/T 3030—1995) (单位:mm)

壁厚 外径	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0
	6	○	○	○												
7	○	○	○	○	○											
8	○	○	○	○	○											
9	○	○	○	○	○											
(9.53)	○	○	○	○	○	○	○									
10	○	○	○	○	○	○	○									
11	○	○	○	○	○	○	○	○								
12	○	○	○	○	○	○	○	○								
(12.7)	○	○	○	○	○	○	○	○								
13	○	○	○	○	○	○	○	○								
14	○	○	○	○	○	○	○	○								
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
(15.9)		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
16		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
17		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
18		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
19		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
20		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
21			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
22			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				

(续)

壁厚 \ 外径	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0
24			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
25			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
(25.4)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
26				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
28				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
30					○	○	○	○	○	○	○	○	○			
(31.8)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
32					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
36					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(38.1)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(50.8)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
56						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(57.1)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(60.3)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
63							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(63.5)							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
71								○	○	○	○	○	○	○	○	○
(76.2)								○	○	○	○	○	○	○	○	○
80								○	○	○	○	○	○	○	○	○
90									○	○	○	○	○	○	○	○
100									○	○	○	○	○	○	○	○
(101.6)									○	○	○	○	○	○	○	○
(108)										○	○	○	○	○	○	○
110										○	○	○	○	○	○	○
(114.3)										○	○	○	○	○	○	○
125											○	○	○	○	○	○
(140)											○	○	○	○	○	○
160											○	○	○	○	○	○

注：括号内尺寸不推荐使用。

表 2-259 方管和矩形管的尺寸规格(JC/T 3030—1995) (单位:mm)

外径	壁厚	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0
	10	○	○	○	○	○	○	○	○								
(12.7)		○	○	○	○	○	○	○	○	○							
(15.9)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
16		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
20			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
25					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
(25.4)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
30					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(31.8)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(38.1)						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
70									○	○	○	○	○	○	○	○	○
80										○	○	○	○	○	○	○	○
90											○	○	○	○	○	○	○
100												○	○	○	○	○	○
20 × 10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
25 × 13			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
(31.8 × 15.0)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
(38.1 × 25.4)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
40 × 20						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50 × 25						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60 × 30							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
70 × 30								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
75 × 45									○	○	○	○	○	○	○	○	○
80 × 45										○	○	○	○	○	○	○	○
90 × 25										○	○	○	○	○	○	○	○
90 × 45											○	○	○	○	○	○	○
100 × 25												○	○	○	○	○	○
100 × 45													○	○	○	○	○

注：括号内尺寸不推荐使用。

4) 牌号和化学成分见表 2-260。

表 2-260 建筑装饰用不锈钢焊接管材的牌号和化学成分

序号	牌号	化学成分(质量分数,%)							
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	其他
1	06Cr19Ni10	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	—
2	12Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—
3	022Cr19Ni10	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.03	8.00~12.00	18.00~20.00	—
4	06Cr17Ni2Mo2	≤0.03	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	Mo: 2.00~3.00
5	06Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	Mo: 2.00~3.00
6	10Cr17	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~18.00	—

注: 供需双方协商可供应表中所列以外的牌号。

## 2.5.4 结构用高强度耐候焊接钢管

高强度耐候焊接钢管适用于土木建筑中使用的脚手架、铁塔、支柱、网架结构及其他结构。

### 1) 标记

① 用 Q355GNH 制造的外径 48mm, 壁厚 2.5mm, 精度为  $D_2$ 、 $S_2$ , 长度为 6000mm 定尺(定)的钢管, 标记为:

Q355GNH-48 $D_2$  × 2.5 $S_2$  × 6000 定-YB/T 4112—2002

② 用 Q355GNH 制造的外径 48mm, 壁厚 2.5mm, 精度为  $D_2$ 、 $S_3$ , 长度为 1450mm 倍尺(倍)的钢管, 标记为:

Q355GNH-48 $D_2$  × 2.5 × 1450 倍-YB/T 4112—2002

③ 用 Q355GNH 制造的外径 48mm, 壁厚 2.5mm, 精度为  $D_3$ 、 $S_3$ , 长度为通常长度的钢管, 标记为:

Q355GNH-48 × 2.5-YB/T 4112—2002

2) 订购钢管的合同或订单按需要包括标准编号(YB/T 4112—2002)、产品名称、牌号、尺寸规格、质量或数量、交货状态及其他特殊要求。

3) 高强度耐候焊接钢管的牌号由最小屈服强度和 GNH 组成。G、N、H 分别为“高强度”、“耐”、“候”三个汉语拼音的首位字母, 高强度耐候钢管有 Q300GNH、Q325GNH、Q355GNH 三个牌号。

按外径精度分为外径为高精度的钢管( $D_1$ )、外径为较高精度的钢管( $D_2$ )和外径为普通精度的钢管( $D_3$ )三种; 按壁厚分为壁厚为高精度的钢管( $S_1$ )、壁厚为较高精度的钢管( $S_2$ )和壁厚为普通精度的钢管( $S_3$ )。

4) 钢管的外径、壁厚见表 2-261。根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应表 2-261 规定以外规格的钢管。

钢管的外径、壁厚允许偏差见表 2-262 及表 2-263。经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他公差要求的钢管。外径、壁厚的精度级别应在合同中注明，未注明者按普通精度供货，普通精度代号可以省略。

5) 钢管的通常长度：外径 ≤ 30mm 时为 2000 ~ 6000mm；外径大于 30mm 且小于 168mm 时为 2000 ~ 8000mm。

根据供需双方的协议，可供应其他长度的钢管。

定尺长度、倍尺长度应在通常长度范围内。倍尺长度按每倍尺留 3 ~ 8mm 的切口余量。定尺长度、倍尺总长度允许偏差：外径 ≤ 30mm 时为  $^{+15}_0$  mm；外径大于 30mm 且小于 168mm 时为  $^{+20}_0$  mm。

表 2-261 钢管的外径、壁厚(YB/T 4112—2002)

外径 /mm	壁厚/mm													
	2.0	2.2 (2.3)	2.5 (2.6)	2.8	3.0 (2.9)	3.2	3.5 (3.6)	4.0	4.5	5.0	5.5 (5.4)	6.0	6.5 (6.3)	7.0 (7.1)
	钢管的理论质量/(kg/m)													
21(21.3)	0.94	1.02	1.14	1.26	1.33	1.41								
27(26.9)	1.23	1.34	1.51	1.67	1.78	1.88								
34(33.7)	1.58	1.72	1.94	2.15	2.29	2.43	2.63	2.96						
42(42.4)	1.97	2.16	2.44	2.71	2.89	3.06	3.32	3.75						
48(48.3)	2.27	2.48	2.81	3.12	3.33	3.54	3.84	4.34	4.83	5.30				
60(60.3)	2.86	3.14	3.55	3.95	4.22	4.48	4.88	5.52	6.16	6.78				
76(76.1)	3.65	4.00	4.53	5.05	5.40	5.75	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36		
89(88.9)	4.29	4.71	5.33	5.95	6.36	6.77	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28		
114(114.3)	5.52	6.07	6.87	7.68	8.21	8.74	9.54	10.85	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23	18.47
140(139.7)					10.14	10.80	11.78	13.42	15.04	16.65	18.24	19.83	21.40	22.96
168(168.3)							14.20	16.18	18.14	20.10	22.04	23.97	25.89	27.79

注：1. 括号内尺寸表示相应的英制规格。

2. 通常应采用公称尺寸，不推荐采用英制尺寸。

表 2-262 钢管的外径允许偏差(YB/T 4112—2002) (单位:mm)

外径 D	尺寸允许偏差			外径 D	尺寸允许偏差		
	普通精度 D <sub>3</sub>	较高精度 D <sub>2</sub>	高精度 D <sub>1</sub>		普通精度 D <sub>3</sub>	较高精度 D <sub>2</sub>	高精度 D <sub>1</sub>
21 ~ 30	±0.50	±0.25	±0.10	>40 ~ 50	±0.50	±0.35	±0.20
>30 ~ 40	±0.50	±0.30	±0.15	>50 ~ 168	±1.0% D	±0.8% D	±0.5% D



钢管的弯曲度应不大于 1.5mm/m。钢管的不圆度应不大于外径公差 的 75%。钢管两端截面应与钢管轴线垂直, 并应清除毛刺。

6) 钢管按理论质量或实际质量交货。钢管每米理论质量见表 2-261 (钢的密度为 7.85kg/dm<sup>3</sup>), 理论质量的计算见 2.3.1 节。

表 2-263 钢管的壁厚允许偏差 (YB/T 4112—2002) (单位: mm)

壁厚 S	尺寸允许偏差			壁厚 S	尺寸允许偏差		
	普通精度 S <sub>3</sub>	较高精度 S <sub>2</sub>	高精度 S <sub>1</sub>		普通精度 S <sub>3</sub>	较高精度 S <sub>2</sub>	高精度 S <sub>1</sub>
2.0	±0.18	±0.15	+0.07	3.2	±0.25	±0.20	+0.10 -0.20
2.2		±0.16	-0.13	3.5			
2.5	±0.20	±0.17	+0.08 -0.16	4.0		±0.22	
2.8		±0.18		4.5~5.5		±0.29	±0.25
3.0				>5.5~7.0	±0.32	±0.29	±0.25

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-264。

经供需双方协商、合同注明, 钢中 P 含量下限可以到 0.05%; 为改善钢的性能, 可加入其他微量合金元素。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应其他牌号的高强度耐候焊接钢管。

钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

表 2-264 钢的牌号和化学成分 (YB/T 4112—2002)

统一 数字代号	牌号	化学成分(质量分数, %)					
		C	Si	Mn	P	S	Cu
L53001	Q300GNH	≤0.12	0.20~0.40	0.20~0.60	0.06~0.12	≤0.035	0.20~0.50
L53251	Q325GNH	≤0.15	0.20~0.60	0.50~1.00	0.06~0.12	≤0.035	0.20~0.50
L53551	Q355GNH	≤0.18	0.30~0.60	≤1.40	0.06~0.12	≤0.035	0.20~0.50

钢管以高频直缝焊接方法制造, 不进行热处理。钢管以原制造状态交货。

钢管的力学性能见表 2-265, 根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应表 2-265 以外力学性能的钢管。

表 2-265 钢管的力学性能

牌 号	抗拉强度 R <sub>m</sub> /MPa	屈服强度 R <sub>eL</sub> /MPa	断后伸长率 A(%)	牌 号	抗拉强度 R <sub>m</sub> /MPa	屈服强度 R <sub>eL</sub> /MPa	断后伸长率 A(%)
	不小于				不小于		
Q300GNH	400	300	16	Q355GNH	500	355	15
Q325GNH	450	325	16				

注: 表中断后伸长率不适用于外径小于或等于 40mm 的焊管, 如用户需要时, 可按供需双方协商。

8) 钢管表面不允许有裂纹、结疤、折叠、分层、搭焊缺陷存在, 上述缺陷应完全清除掉, 清除后壁厚不能小于负偏差。允许有不大于壁厚负偏差的划道、刮伤、焊缝错位、烧伤、薄的氧化铁皮以及打磨和清除外毛刺的痕迹存在。

## 2.6 汽车用钢管

### 2.6.1 汽车半轴套管用无缝钢管

适用于制造汽车半轴套管及驱动桥桥壳轴管。

1) 尺寸规格见表 2-266。

表 2-266 汽车半轴套管用无缝钢管的尺寸规格 (单位:mm)

壁厚 外径	7	10	11.5	12	13	15	16	20	20.5	26
76	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(77)	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—
77.5	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—
(80)	—	—	x	—	—	—	—	—	—	—
92	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—
95	—	—	—	x	x	—	—	—	—	—
96	—	—	—	x	—	x	—	—	—	—
102	—	—	—	x	—	—	—	—	—	—
108	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—
114	—	—	—	—	—	—	x	x	—	x
(115)	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
(116)	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
(120)	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
121	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—
(122)	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—

注: 1. 括号内是不推荐使用的规格; x 者表示有产品, 经供需双方协议可生产其他规格钢管。

2. 钢管通常长度为 3~8m。

3. 壁厚小于或等于 15mm 时, 直线度为 1.5mm/m; 壁厚大于 15mm 时, 直线度为 3.0mm/m。

2) 允许偏差见表 2-267。

表 2-267 汽车半轴套管用无缝钢管的直径和壁厚允许偏差

供货条件	按外径和壁厚 供应的钢管		按外径、内径和 壁厚差供应 的钢管		对于外径为 77mm、 内径为 57mm、壁 厚为 10mm 的钢管	
	钢管尺寸 /mm	允许偏差 (%)	钢管 尺寸	允许 偏差	钢管 尺寸	允许 偏差
直径和壁厚 允许偏差	外径		外径	±1.0%	外径	+1.0 <sup>mm</sup> -0.5
	壁 厚	≤7				
		>7~15	+12.5 -10	内径	±1.75%	内径
	>15	+12.5 -7.5	壁厚差	≤15% 公称壁厚	壁厚差	≤15% 公称壁厚

3) 牌号和化学成分见表 2-268。

表 2-268 汽车半轴套管用无缝钢管的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数,%)							
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu
45	0.42 ~ 0.50	0.50 ~ 0.80	0.17 ~ 0.37	≤0.040	≤0.040	≤0.25	≤0.25	≤0.25
45Mn2	0.42 ~ 0.49	1.40 ~ 1.80	0.20 ~ 0.40	≤0.040	≤0.040	≤0.35	≤0.35	≤0.30
40Cr	0.37 ~ 0.45	0.50 ~ 0.80	0.20 ~ 0.40	≤0.040	≤0.040	0.80 ~ 1.10	≤0.35	≤0.30
20CrNi3A	0.17 ~ 0.24	0.30 ~ 0.60	0.20 ~ 0.40	≤0.030	≤0.035	0.60 ~ 0.90	2.75 ~ 3.25	≤0.25

4) 力学性能见表 2-269。

表 2-269 汽车半轴套管用无缝钢管的力学性能

牌 号	力学性能			硬度	
	$R_m$	$R_{eL}$	A (%)	HBW	压痕直径 /mm
	MPa				
45	≥590	≥335	≥14	—	—
45Mn2	—	—	—	217~269	4.1~3.7
40Cr	—	—	—	217~269	4.1~3.7
20CrNi3A	—	—	—	217~269	4.1~3.7

注：1. 对于 20CrNi3A 钢制造的钢管，表列硬度值仅供参考。

2. 钢管按热轧状态交货，本表为热轧状态的力学性能。

## 2.6.2 柴油机用高压无缝钢管

柴油机用高压无缝钢管适于制造柴油机喷射系统高压油管等。

### 1) 标记

用牌号为 20A 的钢制造的外径 6mm, 内径 2mm, B 级精度, 通常长度交货的柴油机用冷拔高压无缝钢管标记为:

钢管拔 20A-D6 × d2B-GB/T 3093—2002

2) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号 (GB/T 3093—2002)、产品名称、牌号、交货的质量 (数量)、尺寸规格、精度等级及液压试验 (有要求时)。

3) 分类见表 2-270。

表 2-270 柴油机用高压无缝钢管的分类

分 类	精 度	用 途
按尺寸精度分	A 级精度	用于一般要求的柴油机及维修配管
	B 级精度	用于高精度要求的柴油机
	C 级精度	用于柴油机喷油泵试验台
	D 级精度	特殊要求

4) 钢管的外径、内径及允许偏差见表 2-271 和表 2-272。

表 2-271 钢管的外径、内径尺寸和建议最小弯曲半径 (GB/T 3093—2002)

(单位: mm)

内径 $d$	外径 $D$				内径 $d$	外径 $D$			
	6.0	7.0	8.0	10.0		6.0	7.0	8.0	10.0
1.5	×				2.8		×	×	×
1.6	×				3.0			×	×
1.8	×				3.5				×
2.0	×	×	×		4.0				×
2.2	×	×	×		建议最小 弯曲半径	18	21	25	30
2.5		×	×						

注: ×—表示钢管规格: 外径  $D$  × 内径  $d$ 。

表 2-272 钢管外径和内径允许偏差 (GB/T 3093—2002) (单位: mm)

精度等级	外径 $D$	外径允许 偏差	内径 $d$	内径允许 偏差	精度等级	外径 $D$	外径允许 偏差	内径 $d$	内径允许 偏差
A	所有 外径	±0.10	≤3.0	+0.10	B	所有 外径	±0.10	<2.0	±0.05
				-0.20				≥2.0	±0.10
			>3.0	+0.10	D	6.0	±0.025		
				-0.30		7.0	±0.050		

钢管任一横截面上最大壁厚与最小壁厚之差不应超过公称壁厚的 12%，C 级精度的应不超过公称壁厚的 8%。订货时要求 B 级、C 级、D 级精度的钢管应在合同中注明，合同中未注明精度等级的按 A 级精度交货。

5) 钢管以通常长度交货。通常长度为 1500 ~ 6000mm，经供需双方协商，每批钢管允许交付不大于订货批量 5%，且长度不小于 800mm 的钢管。

钢管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为  $+^{15}_0$  mm，每个倍尺还应预留 5 ~ 10mm 的切口余量。定尺长度和倍尺长度应在订货合同中注明。

钢管经矫直后应具有实用性直度。

钢管的两端端面应与钢管轴线垂直，其切斜值应不大于 2.5mm，并清除切口毛刺。

6) 钢管的交货质量。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，交货钢管的实际质量与理论质量的允许偏差：单根钢管为  $\pm 10\%$ ；每批最少为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

7) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-273。当需方要求进行成品分析时，应在合同中注明。成品钢管化学成分的允许偏差按 GB/T 222 的规定。

表 2-273 钢的牌号和化学成分

统一数字 代号	牌号	化学成分(质量分数,%)							
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
U20103	10A	0.07 ~ 0.13	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	0.030	0.030	0.15	0.30	0.20
U20203	20A	0.17 ~ 0.23	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	0.030	0.030	0.25	0.30	0.20
L03451	Q345A	$\leq 0.20$	$\leq 0.55$	1.00 ~ 1.60	0.030	0.030	0.30	0.30	0.20

8) 交货状态钢管的力学性能见表 2-274。

表 2-274 钢管的力学性能

牌 号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	伸长率 $A$ (%)	牌 号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	伸长率 $A$ (%)
		不小于				不小于	
10A	335 ~ 470	205	30	Q345A	470 ~ 630	345	22
20A	390 ~ 540	245	25				

钢管经最终冷拔后，以热处理状态交货。

9) 钢管的内外表面不得有裂纹、结疤、折叠、毛刺、锈蚀和疏松的氧化铁皮。允许有不妨碍表面质量检查的氧化薄膜及深度不大于 0.08mm (B 级、C 级精度钢管内表面应不大于 0.05mm) 的凹坑、压痕和直道。

### 2.6.3 传动轴用电焊钢管

适于制造汽车传动轴及其他机械动力传动轴。

1) 标记。用08Z钢制造的外径为89mm,壁厚为4.0mm,长度为6000mm定尺的I类钢管,标记为:

轴管08Z-I-89×4.0×6000-YB/T 5209—2000

2) 钢管按制造方法分为I类——用热轧钢带焊接制造、II类——用冷扎钢带焊接制造和III类——用冷、热轧钢带焊接及拉拔结合的方法制造三类。

3) 钢管的外径、壁厚及内径允许偏差见表2-275。

表 2-275 钢管的外径、壁厚内径及允许偏差 (单位:mm)

外径 $D$	壁厚 $S$	内径及其允许偏差	外径 $D$	壁厚 $S$	内径及其允许偏差
50	2.5	$45 \pm 0.14$	89	5.0	$79 \pm 0.30$
63.5	1.6	$60.3 \pm 0.18$	90	3.0	$84 \pm 0.25$
63.5	2.5	$58.5 \pm 0.18$	93	7.0	$79 \pm 0.30$
68.9	2.3	$64.3 \pm 0.20$	100	4.0	$92 \pm 0.30$
76	2.5	$71 \pm 0.20$	100	6.0	$88 \pm 0.30$
89	2.5	$84 \pm 0.25$	108	7.0	$94 \pm 0.30$
89	4.0	$81 \pm 0.25$			

经供需双方协议,可供应其他尺寸和允许偏差的钢管。

钢管的壁厚允许偏差见表2-276。

表 2-276 钢管的壁厚及允许偏差 (单位:mm)

类 别	壁 厚	允 许 偏 差	类 别	壁 厚	允 许 偏 差
I	<3.0	+0.20	I	>4.0~6.0	$\pm 0.25$
		-0.10		>6.0~7.0	$\pm 0.30$
	$\geq 3.0 \sim 4.0$	+0.25	II	1.6~3.6	$\pm 0.12$
		-0.15	III		

钢管的壁厚不均不得超过壁厚公差的50%。

钢管的内毛刺高度见表2-277。

表 2-277 钢管的内毛刺高度 (单位:mm)

类 别	外 径	内毛刺高度	类 别	外 径	内毛刺高度
I、II	$\leq 63.5$	+0.15 -0.05	III	50~108	+0.18 0
	>63.5~108	+0.20 -0.05			

4) 钢管的通常长度为 3500 ~ 8500mm。

根据需方要求, 钢管可按定尺或倍尺长度交货, 定尺长度或倍尺长度应在通常长度范围内, 全长允许偏差为  $^{+20}_0$  mm, 每个倍尺应留 5 ~ 7mm 的切口余量。

钢管的不圆度见表 2-278。

表 2-278 钢管的不圆度 (单位: mm)

类别	外径	不圆度	类别	外径	不圆度
I、II	≤63.50	≤0.30	III	50 ~ 108	≤0.28
	>63.5 ~ 108	≤0.40			

钢管的弯曲度: I、II 类为 0.4mm/m; III 类为 0.6mm/m。

钢管的两端应切与其轴线垂直, 并清除毛刺。

5) 钢管按实际质量交货, 亦可按理论质量交货。

钢管每米的理论质量见 2.3.1 节。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-279。根据供需双方协议亦可采用其他牌号的钢制造。如需方要求提供成品分析时, 应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 2-279 钢的牌号和化学成分

牌号	化学成分(质量分数, %)								
	C	Si	Mn	P	S	Ti	Cr	Ni	Cu
08Z	0.05 ~ 0.12	≤0.37	0.35 ~ 0.65	≤0.035	≤0.035	≤0.14	≤0.10	≤0.25	≤0.25
20Z	0.17 ~ 0.24	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	≤0.035	≤0.035	—	≤0.25	≤0.25	≤0.25

7) 钢管的力学性能见表 2-280。

表 2-280 钢管的力学性能

类别	牌号	抗拉强度	屈服强度	断后伸长率	类别	牌号	抗拉强度	屈服强度	断后伸长率
		$R_m$ /MPa	$R_{eL}^{\text{①}}$ /MPa	$A$ (%)			$R_m$ /MPa	$R_{eL}^{\text{①}}$ /MPa	$A$ (%)
I、II	08Z	≥450	≥300	≥15	III	20Z	460 ~ 590	≥350	≥10
	20Z	≥440	≥295	≥10					

① 各牌号  $R_{eL}$  值不作交货条件, 但应填在质量证明书中。

经供需双方商议, 可供应其他牌号的 III 类钢管, 力学性能由双方协议商定。

钢管的工艺性能见表 2-281 ~ 表 2-283。

表 2-281 传动轴用电焊钢管的压扁试验

钢管壁厚/mm	压扁试验平板间距离/mm	钢管壁厚/mm	压扁试验平板间距离/mm
≤5.0	1/3D	>5.0	1/4D

注：1. 钢管应进行压扁试验，压扁后，平板间距离应符合表中规定。

2. 钢管应进行水压试验，试验压力为11.8MPa，稳压时间应不少于5s，并不得出现漏水或渗漏现象。

3. 经需方同意，可用涡流检测代替水压试验。

表 2-282 传动轴用电焊钢管的扩口试验

类别	外径扩口率		类别	外径扩口率
	壁厚≤5.0mm	壁厚>5.0mm		
I	10%	8%	II、III	8%

注：钢管应经扩口试验，顶心锥度为60°。扩口后试样不得出现裂缝、裂口或焊缝开裂。扩口试样外径的扩口率应符合表中的规定。

表 2-283 传动轴用电焊钢管的静扭矩值

外径/mm	壁厚/mm	静扭矩破坏值/(N·m) ≥	外径/mm	壁厚/mm	静扭矩破坏值/(N·m) ≥
50	2.5	1570	89	5.0	12740
63.5	1.6	双方协议	90	3.0	双方协议
63.5	2.5	1570	93	7.0	双方协议
68.9	2.3	双方协议	100	4.0	14700
76	2.5	4120	100	6.0	19600
89	2.5	4120	108	7.0	双方协议
89	4.0	11760			

## 2.7 锅炉、压力容器用钢管

### 2.7.1 高压锅炉用无缝钢管

高压锅炉用无缝钢管适用于制造高压蒸汽锅炉、管道。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标记编号(GB 5310—2008)、产品名称、钢的牌号、订购的数量(总质量或总长度)、尺寸规格及特殊要求。

2) 钢管按产品制造方式分为热轧(挤压、扩)钢管(W-H)和冷拔(轧)钢管(W-C)两类。

3) 除非合同中另有规定，钢管按公称外径和公称壁厚交货。根据需方要求，经供需双方协商，钢管可按公称外径和最小壁厚、公称内径和公称壁厚或其他尺寸规格方式交货。



钢管的公称外径和壁厚见 2.2.1 节。根据需方要求,经供需双方协商,可供应 2.2.1 节以外尺寸的钢管。

当钢管按公称内径和公称壁厚交货时,其尺寸规格由供需双方协商确定。如无特殊说明,壁厚( $S$ )包括公称壁厚和最小壁厚,外径( $D$ )包括公称外径和计算外径。

钢管按公称外径和公称壁厚交货时,其公称外径和公称壁厚的允许偏差见表 2-284。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时,其公称外径的允许偏差见表 2-284,壁厚的允许偏差见表 2-285。

钢管按公称内径和公称壁厚交货时,其公称内径的允许偏差为  $\pm 1.0\% d$ ,公称壁厚的允许偏差见表 2-284。

当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时,钢管外径和壁厚的允许偏差应符合普通级的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 2-284 和表 2-285 规定以外尺寸允许偏差的钢管,或其他内径允许偏差的钢管。

表 2-284 钢管公称外径和公称壁厚允许偏差(GB 5310—2008)(单位:mm)

分类代号	制造方式	钢管尺寸		允许偏差		
				普通级	高级	
W-H	热轧(挤压)钢管	公称外径 $D$	$\leq 54$		$\pm 0.40$	$\pm 0.30$
			$> 54 \sim 325$	$S \leq 35$	$\pm 0.75\% D$	$\pm 0.5\% D$
				$S > 35$	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
			$> 325$		$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$
		公称壁厚 $S$	$\leq 4.0$		$\pm 0.45$	$\pm 0.35$
			$> 4.0 \sim 20$		$+12.5\% S$ $-10\% S$	$\pm 10\% S$
$> 20$	$D < 219$		$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$		
	$D \geq 219$	$+12.5\% S$ $-10\% S$	$\pm 10\% S$			
W-H	热扩钢管	公称外径 $D$	全部	$\pm 1\% D$	$\pm 0.75\% D$	
		公称壁厚 $S$	全部	$+20\% S$ $-10\% S$	$+15\% S$ $-10\% S$	
W-C	冷拔(轧)钢管	公称外径 $D$	$\leq 25.4$		$\pm 0.15$	—
			$> 25.4 \sim 40$		$\pm 0.20$	—
			$> 40 \sim 50$		$\pm 0.25$	—
			$> 50 \sim 60$		$\pm 0.30$	—
			$> 60$		$\pm 0.5\% D$	—
		公称壁厚 $S$	$\leq 3.0$		$\pm 0.3$	$\pm 0.2$
$> 3.0$			$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$		

表 2-285 钢管最小壁厚的允许偏差(GB 5310—2008) (单位:mm)

分类代号	制造方式	壁厚范围	允许偏差	
			普通级	高级
W-H	热轧(挤压)钢管	$S_{\min} \leq 4.0$	+0.90 0	+0.70 0
		$S_{\min} > 4.0$	+25% $S_{\min}$ 0	+22% $S_{\min}$ 0
W-C	冷拔(轧)钢管	$S_{\min} \leq 3.0$	+0.6 0	+0.4 0
		$S_{\min} > 3.0$	+20% $S_{\min}$ 0	+15% $S_{\min}$ 0

4) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。

经供需双方协商,并在合同中注明,可交付长度大于 12000mm 或短于 4000mm 但不短于 3000mm 的钢管;长度短于 4000mm 但不短于 3000mm 的钢管,其数量应不超过该批钢管交货总数量的 5%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度允许偏差为  $^{+15}_0$ mm。每个倍尺长度留出的切口余量:  $D \leq 159$ mm 时,切口余量为 5 ~ 10mm;  $D > 159$ mm 时,切口余量为 10 ~ 15mm。

钢管的每米弯曲度:  $S \leq 15$ mm 时,弯曲度不大于 1.5mm/m;  $S > 15 \sim 30$ mm 时,弯曲度不大于 2.0mm/m;  $S > 30$ mm 时,弯曲度不大于 3.0mm/m。

$D \geq 127$ mm 的钢管,其全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.10%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的每米弯曲度和全长弯曲度可采用其他规定。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以清除。

5) 钢管按公称外径和公称壁厚或公称内径和公称壁厚交货时,钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货。

钢管按公称外径和最小壁厚交货时,钢管按实际质量交货;供需双方协商,并在合同中注明,钢管亦可按理论质量交货。

钢管理论质量的计算按 2.2.1 节(钢的密度按  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ ), 不锈(耐热)钢钢管的理论质量为按 2.2.1 节计算理论质量的 1.015 倍。

按公称外径和最小壁厚交货钢管,应采用平均壁厚计算理论质量,其平均壁厚是按壁厚及其允许偏差计算出来的壁厚最大值与最小值的平均值;按公称内径和公称壁厚交货钢管,应采用计算外径计算理论质量,其计算外径是按公称内径和公称壁厚计算出来的外径值。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管实际质量与理论质量的偏差:单根钢管为  $\pm 10\%$ ; 每批最小为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼成分)见表 2-286。钢中残余元素的含量见表 2-287。

表 2-286 钢的牌号和化学成分(GB 5310—2008)

钢类	序号	牌 号	化学成分(质量分数 <sup>①</sup> ,%)																
			C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ti	B	Ni	Alt	Cu	Nb	N	W	P	S	
优质低合金结构钢	1	20G	0.17~0.23	0.17~0.37	0.35~0.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	2	20MnG	0.17~0.23	0.17~0.37	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	3	25MnG	0.22~0.27	0.17~0.37	0.70~1.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
合金结构钢	4	15MoG	0.12~0.20	0.17~0.37	0.40~0.80	—	0.25~0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	5	20MoG	0.15~0.25	0.17~0.37	0.40~0.80	—	0.44~0.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	6	12CrMoG	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.40~0.80	0.40~0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	7	15CrMoG	0.12~0.18	0.17~0.37	0.40~0.70	0.80~1.10	0.40~0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	8	12Cr2MoG	0.08~0.15	≤0.50	0.40~0.60	2.00~2.50	0.90~1.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	9	12Cr1MoVG	0.08~0.15	0.17~0.37	0.40~0.70	0.90~1.20	0.25~0.30	0.15~0.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.010
	10	12Cr2MoWVTiB	0.08~0.15	0.45~0.75	0.45~0.65	1.60~2.10	0.50~0.65	0.28~0.42	0.08~0.18	0.0020~0.0080	—	—	—	—	—	0.30~0.55	—	0.025	0.015
	11	07Cr2MoW2VNbB	0.04~0.10	≤0.50	0.10~0.60	1.90~2.60	0.05~0.30	0.20~0.30	—	0.0005~0.0060	—	—	—	—	—	1.45~1.75	—	0.025	0.010
	12	12Cr3MoVSiTiB	0.09~0.15	0.60~0.90	0.50~0.80	2.50~3.00	1.00~1.20	0.25~0.35	0.22~0.38	0.0080~0.0110	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015
	13	15Ni1MnMoNbCu	0.10~0.17	0.25~0.50	0.80~1.20	—	0.25~0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.025	0.015

(续)

钢 类	序 号	牌 号	化学成分(质量分数 <sup>①</sup> , %)																
			C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Ti	B	Ni	Alt	Cu	Nb	N	W	P	S	
合 金	14	10Cr9Mo1VNbN	0.08 ~ 0.12	0.20 ~ 0.50	0.30 ~ 0.60	8.00 ~ 9.50	0.85 ~ 1.05	0.18 ~ 0.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	10Cr9MoW2V NbBN	0.07 ~ 0.13	≤0.50	0.30 ~ 0.60	8.50 ~ 9.50	0.30 ~ 0.60	0.15 ~ 0.25	—	0.0010 ~ 0.0060	≤0.40	≤0.020	—	0.04 ~ 0.09	0.030 ~ 0.070	1.50 ~ 2.00	0.020	0.010	不大于
结 构 钢	16	10Cr11MoW2V NbCu1BN	0.07 ~ 0.14	≤0.50	≤0.70	10.00 ~ 11.50	0.25 ~ 0.60	0.15 ~ 0.30	—	0.0005 ~ 0.0050	≤0.50	≤0.020	0.30 ~ 1.70	0.04 ~ 0.10	0.040 ~ 0.100	1.50 ~ 2.50	0.020	0.010	不大于
	17	11Cr9Mo1W1V NbBN	0.09 ~ 0.13	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 0.60	8.50 ~ 9.50	0.90 ~ 1.10	0.18 ~ 0.25	—	0.0003 ~ 0.0060	≤0.40	≤0.020	—	0.06 ~ 0.10	0.040 ~ 0.090	0.90 ~ 1.10	0.020	0.010	不大于
不 锈 (耐 热 钢)	18	07Cr19Ni10	0.04 ~ 0.10	≤0.75	≤2.00	18.00 ~ 20.00	—	—	—	—	8.00 ~ 11.00	—	—	—	—	—	0.030	0.015	不大于
	19	10Cr18Ni9 NbCu3BN	0.07 ~ 0.13	≤0.30	≤1.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	0.0010 ~ 0.0100	7.50 ~ 10.50	0.003 ~ 0.030	2.50 ~ 3.50	0.30 ~ 0.60	0.050 ~ 0.120	—	0.030	0.010	不大于
不 锈 (耐 热 钢)	20	07Cr25Ni21NbN	0.04 ~ 0.10	≤0.75	≤2.00	24.00 ~ 26.00	—	—	—	—	19.00 ~ 22.00	—	—	0.20 ~ 0.60	0.150 ~ 0.350	—	0.030	0.015	不大于
	21	07Cr19Ni11Ti	0.04 ~ 0.10	≤0.75	≤2.00	17.00 ~ 20.00	—	—	4C ~ 0.60	—	9.00 ~ 13.00	—	—	—	—	—	0.030	0.015	不大于
不 锈 (耐 热 钢)	22	07Cr18Ni11Nb	0.04 ~ 0.10	≤0.75	≤2.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	—	9.00 ~ 13.00	—	—	8C ~ 1.10	—	—	0.030	0.015	不大于
	23	08Cr18Ni11NbFG	0.06 ~ 0.10	≤0.75	≤2.00	17.00 ~ 19.00	—	—	—	—	9.00 ~ 12.00	—	—	8C ~ 1.10	—	—	0.030	0.015	不大于

注: 1. Alt指全铝含量。

2. 牌号08Cr18Ni11NbFG中的“FG”表示细晶粒。

① 除非冶炼需要, 未经需方同意, 不允许在钢中有意添加本表中未提及的元素。制造厂应采取所有恰当的措施, 以防止废钢和生产过程中所使用的其他材料把会削弱钢材力学性能及适用性的元素带入钢中。

② 20G钢中Alt不大于0.015%, 不作交货要求, 但应填入质量证明书中。

表 2-287 钢中残余元素含量

钢类	残余元素(质量分数,%)						
	Cu	Cr	Ni	Mo	V <sup>①</sup>	Ti	Zr
	不大于						
优质碳素结构钢	0.20	0.25	0.25	0.15	0.08	—	—
合金结构钢	0.20	0.30	0.30	—	0.08	②	②
不锈(耐热)钢	0.25	—	—	—	—	—	—

① 15Ni1MnMoNbCu 的残余 V 含量应不超过 0.02%。

② 10Cr9Mo1VNbN、10Cr9MoW2VNbBN、10Cr11MoW2VNbCu1BN 和 11Cr9Mo1W1VNbBN 的残余 Ti 含量应不超过 0.01%，残余 Zr 含量应不超过 0.01%。

7) GB 5310—2008 标准中钢的牌号与其他相近钢牌号的对照见表 2-288。

表 2-288 GB 5310—2008 标准中钢牌号与其他相近钢牌号对照表

序号	GB 5310—2008 标准中的钢的牌号	其他相近的钢牌号			
		ISO	EN	ASME/ASTM	JIS
1	20G	PH26	P235GH	A-1、B	STB 410
2	20MnG	PH26	P235GH	A-1、B	STB 410
3	25MnG	PH29	P265GH	C	STB 510
4	15MoG	16Mo3	16Mo3	—	STBA 12
5	20MoG	—	—	T1a	STBA 13
6	12CrMoG	—	—	T2/P2	STBA 20
7	15CrMoG	13CrMo4-5	10CrMo5-5、13CrMo4-5	T12/P12	STBA 22
8	12Cr2MoG	10CrMo9-10	10CrMo9-10	T22/P22	STBA 24
9	12Cr1MoVG	—	—	—	—
10	12Cr2MoWVTiB	—	—	—	—
11	07Cr2MoW2VNbB	—	—	T23/P23	—
12	12Cr3MoVSiTb	—	—	—	—
13	15Ni1MnMoNbCu	9NiMnMoNb5-4-4	15NiCuMoNb5-6-4	T36/P36	—
14	10Cr9Mo1VNbN	X10CrMoVNb9-1	X10CrMoVNb9-1	T91/P91	STBA 26
15	10Cr9MoW2VNbBN	—	—	T92/P92	—
16	10Cr11MoW2VNbCu1BN	—	—	T122/P122	—
17	11Cr9Mo1W1VNbBN	—	E911	T911/P911	—
18	07Cr19Ni10	X7CrNi18-9	X6CrNi18-10	TP304H	SUS 304H TB
19	10Cr18Ni9NbCu3BN	—	—	(S30432)	—
20	07Cr25Ni21NbN	—	—	TP310HNbN	—

(续)

序号	GB 5310—2008 标准 中的钢的牌号	其他相近的钢牌号			
		ISO	EN	ASME/ASTM	JIS
21	07Cr19Ni11Ti	X7CrNiTi18-10	X6CrNiTi18-10	TP321H	SUS 321H TB
22	07Cr18Ni11Nb	X7CrNiNb18-10	X7CrNiNb18-10	TP347H	SUS 347H TB
23	08Cr18Ni11NbFG	—	—	TP347HFG	—

成品钢管的化学成分允许偏差见表 2-289。成品化学成分的相关术语、定义和判定方法按 GB/T 222 的规定。

表 2-289 成品化学成分允许偏差

元素	规定的熔炼化学成分 上限值	允许偏差(%)		元素	规定的熔炼化学成分 上限值	允许偏差(%)	
		上偏差	下偏差			上偏差	下偏差
C	≤0.27	0.01	0.01	Ni	≤1.00	0.03	0.03
Si	≤0.37	0.02	0.02		>1.00 ~ 1.30	0.05	0.05
	>0.37 ~ 1.00	0.04	0.04		>1.30 ~ 10.00	0.10	0.10
Mn	≤1.00	0.03	0.03		>10.00 ~ 22.00	0.15	0.15
	>1.00 ~ 2.00	0.04	0.04	Nb	≤0.10	0.005	0.005
P	≤0.030	0.005	—		>0.10 ~ 1.10	0.05	0.05
S	≤0.015	0.005	—	W	≤1.00	0.04	0.04
Cr	≤1.00	0.05	0.05		>1.00 ~ 2.50	0.08	0.08
	>1.00 ~ 10.00	0.10	0.10	Cu	≤1.00	0.05	0.05
	>10.00 ~ 15.00	0.15	0.15		>1.00 ~ 3.50	0.10	0.10
	>15.00 ~ 26.00	0.20	0.20	Al	≤0.050	0.005	0.005
Mo	≤0.35	0.03	0.03	B	≤0.0050	0.0005	0.0001
	>0.35 ~ 1.20	0.04	0.04		>0.0050 ~ 0.0110	0.0010	0.003
V	≤0.10	0.01	—	N	≤0.100	0.005	0.005
	>0.10 ~ 0.42	0.03	0.03		>0.100 ~ 0.350	0.010	0.010
Ti	≤0.01	0	—	Zr	≤0.01	0	—
	>0.01 ~ 0.38	0.01	0.01				

8) 钢管应以热处理状态交货。钢管的热处理制度见表 2-290。

表 2-290 钢管的热处理制度

序号	牌 号	热处理制度
1	20C <sup>①</sup>	正火：正火温度 880 ~ 940℃
2	20MnC <sup>①</sup>	正火：正火温度 880 ~ 940℃

(续)

序号	牌 号	热处理制度
3	25MnG <sup>①</sup>	正火: 正火温度 880 ~ 940℃
4	15MoG <sup>②</sup>	正火: 正火温度 890 ~ 950℃
5	20MoG <sup>②</sup>	正火: 正火温度 890 ~ 950℃
6	12CrMoG <sup>②</sup>	正火加回火: 正火温度 900 ~ 960℃, 回火温度 670 ~ 730℃
7	15CrMoG <sup>②</sup>	正火加回火: 正火温度 900 ~ 960℃; 回火温度 680 ~ 730℃
8	12Cr2MoG <sup>②</sup>	$S \leq 30\text{mm}$ 的钢管正火加回火: 正火温度 900 ~ 960℃, 回火温度 700 ~ 750℃。 $S > 30\text{mm}$ 的钢管淬火加回火或正火加回火: 淬火温度不低于 900℃, 回火温度 700 ~ 750℃; 正火温度 900 ~ 960℃, 回火温度 700 ~ 750℃, 但正火后应进行快速冷却
9	12Cr1MoVG <sup>②</sup>	$S \leq 30\text{mm}$ 的钢管正火加回火: 正火温度 980 ~ 1020℃, 回火温度 720 ~ 760℃。 $S > 30\text{mm}$ 的钢管淬火加回火或正火加回火: 淬火温度 950 ~ 990℃, 回火温度 720 ~ 760℃; 正火温度 980 ~ 1020℃, 回火温度 720 ~ 760℃, 但正火后应进行快速冷却
10	12Cr2MoWVTiB	正火加回火: 正火温度 1020 ~ 1060℃; 回火温度 760 ~ 790℃
11	07Cr2MoW2VNbB	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 750 ~ 780℃
12	12Cr3MoVSiTb	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1090℃; 回火温度 720 ~ 770℃
13	15Ni1MnMoNbCu	$S \leq 30\text{mm}$ 的钢管正火加回火: 正火温度 880 ~ 980℃; 回火温度 610 ~ 680℃。 $S > 30\text{mm}$ 的钢管淬火加回火或正火加回火: 淬火温度不低于 900℃, 回火温度 610 ~ 680℃; 正火温度 880 ~ 980℃, 回火温度 610 ~ 680℃, 但正火后应进行快速冷却
14	10Cr9Mo1VNbN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃, 回火温度 750 ~ 780℃。 $S > 70\text{mm}$ 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 750 ~ 780℃
15	10Cr9MoW2VNbBN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃, 回火温度 760 ~ 790℃。 $S > 70\text{mm}$ 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 760 ~ 790℃
16	10Cr11MoW2VNbCu1BN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 760 ~ 790℃。 $S > 70\text{mm}$ 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 760 ~ 790℃
17	11Cr9Mo1W1VNbBN	正火加回火: 正火温度 1040 ~ 1080℃; 回火温度 750 ~ 780℃。 $S > 70\text{mm}$ 的钢管可淬火加回火, 淬火温度不低于 1040℃, 回火温度 750 ~ 780℃
18	07Cr19Ni10	固溶处理: 固溶温度 $\geq 1040^\circ\text{C}$ , 急冷
19	10Cr18Ni9NbCu3BN	固溶处理: 固溶温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ , 急冷
20	07Cr25Ni21NbN <sup>③</sup>	固溶处理: 固溶温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ , 急冷
21	07Cr19Ni11Ti <sup>③</sup>	固溶处理: 热轧(挤压、扩)钢管固溶温度 $\geq 1050^\circ\text{C}$ , 冷拔(轧)钢管固溶温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ , 急冷

(续)

序号	牌 号	热处理制度
22	07Cr18Ni11Nb <sup>③</sup>	固溶处理：热轧(挤压、扩)钢管固溶温度 $\geq 1050^{\circ}\text{C}$ ，冷拔(轧)钢管固溶温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，急冷
23	08Cr18Ni11NbFG	冷加工之前软化热处理：软化热处理温度应至少比固溶处理温度高 $50^{\circ}\text{C}$ ；最终冷加工之后固溶处理：固溶温度 $\geq 1180^{\circ}\text{C}$ ，急冷

- ① 热轧(挤压、扩)钢管终轧温度在相变临界温度  $A_{r3}$  至表中规定温度上限的范围内，且钢管经过空冷时，则应认为钢管是经过正火的。
- ②  $D \geq 457\text{mm}$  的热扩钢管，当钢管终轧温度在相变临界温度  $A_{r3}$  至表中规定温度上限的范围内，且钢管经过空冷时，则应认为钢管是经过正火的；其余钢管在需方同意的情况下，并在合同中注明，可采用符合前述规定的在线正火。
- ③ 根据需方要求，牌号为 07Cr25Ni21NbN、07Cr19Ni11Ti 和 07Cr18Ni11Nb 的钢管在固溶处理后，可接着进行低于初始固溶处理温度的稳定化热处理，稳定化热处理的温度由供需双方协商。

交货状态钢管的室温力学性能见表 2-291。 $D \geq 76\text{mm}$ ，且  $S \geq 14\text{mm}$  的钢管应作冲击试验。

表 2-291 钢管的力学性能

序号	牌 号	拉伸性能				冲击吸收能量 ( $KV_2$ )/J		硬度		
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 或规定非比 例延伸强度 $R_{eL}$ 或 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $A(\%)$		纵向	横向	HBW	HV	HRC 或 HRB
				纵向	横向					
				不小于						
1	20G	410 ~ 550	245	24	22	40	27	—	—	—
2	20MnG	415 ~ 560	240	22	20	40	27	—	—	—
3	25MnG	485 ~ 640	275	20	18	40	27	—	—	—
4	15MoG	450 ~ 600	270	22	20	40	27	—	—	—
5	20MoG	415 ~ 665	220	22	20	40	27	—	—	—
6	12CrMoG	410 ~ 560	205	21	19	40	27	—	—	—
7	15CrMoG	440 ~ 640	295	21	19	40	27	—	—	—
8	12Cr2MoG	450 ~ 600	280	22	20	40	27	—	—	—
9	12Cr1MoVG	470 ~ 640	255	21	19	40	27	—	—	—
10	12Cr2MoWVTiB	540 ~ 735	345	18	—	40	—	—	—	—
11	07Cr2MoW2VNbB	$\geq 510$	400	22	18	40	27	220	230	97HRB
12	12Cr3MoVSiTbB	610 ~ 805	440	16	—	40	—	—	—	—



(续)

序号	牌 号	拉伸性能				冲击吸收能量 (KV <sub>2</sub> )/J		硬度		
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 或规定非比 例延伸强度 $R_{eL}$ 或 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $A(\%)$		纵向	横向	HBW	HV	HRC 或 HRB
				纵向	横向					
				不小于						
13	15Ni1MnMoNbCu	620 ~ 780	440	19	17	40	27	—	—	—
14	10Cr9Mo1VNbN	≥585	415	20	16	40	27	250	265	25HRC
15	10Cr9MoW2VNbBN	≥620	440	20	16	40	27	250	265	25HRC
16	10Cr11MoW2VNbCu1BN	≥620	400	20	16	40	27	250	265	25HRC
17	11Cr9Mo1W1VNbBN	≥620	440	20	16	40	27	238	250	23HRC
18	07Cr19Ni10	≥515	205	35	—	—	—	192	200	90HRB
19	10Cr18Ni9NbCu3BN	≥590	235	35	—	—	—	219	230	95HRB
20	07Cr25Ni21NbN	≥655	295	30	—	—	—	256	—	100HRB
21	07Cr19Ni11Ti	≥515	205	35	—	—	—	192	200	90HRB
22	07Cr18Ni11Nb	≥520	205	35	—	—	—	192	200	90HRB
23	08Cr18Ni11NbFG	≥550	205	35	—	—	—	192	200	90HRB

9) 钢管的内外表面不允许有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全清除，缺陷清除深度应不超过壁厚的 10%，缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

钢管内外表面上直道允许的深度：冷拔(轧)钢管，不大于壁厚的 4%，且最大为 0.2mm；热轧(挤压、扩)钢管，不大于壁厚的 5%，且最大为 0.4mm。

不超过壁厚允许负偏差的其他局部缺陷允许存在。

钢管内外表面的氧化铁皮应清除，但不妨碍检查的氧化薄层允许存在。

10) 表 2-292 列出了钢管的高温规定非比例延伸强度 ( $R_{p0.2}$ )，其要求仅当合同有规定时才适用。

表 2-292 高温规定非比例延伸强度

序号	牌号	高温规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa 不小于										
		温度/℃										
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
1	20G	—	—	215	196	177	157	137	98	49	—	—
2	20MnG	219	214	208	197	183	175	168	156	151	—	—

(续)

序号	牌号	高温规定非比例延伸强度										
		$R_{p0.2}/\text{MPa}$ 不小于										
		温度/ $^{\circ}\text{C}$										
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
3	25MnG	252	245	237	226	210	201	192	179	172	—	—
4	15MoG	—	—	225	205	180	170	160	155	150	—	—
5	20MoG	207	202	199	187	182	177	169	160	150	—	—
6	12CrMoG	193	187	181	175	170	165	159	150	140	—	—
7	15CrMoG	—	—	269	256	242	228	216	205	198	—	—
8	12Cr2MoG	192	188	186	185	185	185	185	181	173	159	—
9	12Cr1MoVG	—	—	—	—	230	225	219	211	201	187	—
10	12Cr2MoWVTiB	—	—	—	—	360	357	352	343	328	305	274
11	07Cr2MoW2VNbB	379	371	363	361	359	352	345	338	330	299	266
12	12Cr3MoVSiTb	—	—	—	—	403	397	390	379	364	342	—
13	15Ni1MnMoNbCu	422	412	402	392	382	373	343	304	—	—	—
14	10Cr9Mo1VNbN	384	378	377	377	376	371	358	337	306	260	198
15	10Cr9MoW2VNbBN <sup>①</sup>	619	610	593	577	564	548	528	504	471	428	367
16	10Cr11MoW2VNbCu1BN <sup>①</sup>	618	603	586	574	562	550	533	511	478	433	371
17	11Cr9Mo1W1VNbBN	413	396	384	377	373	368	362	348	326	295	256
18	07Cr19Ni10	170	154	144	135	129	123	119	114	110	105	101
19	10Cr18Ni9NbCu3BN	203	189	179	170	164	159	155	150	146	142	138
20	07Cr25Ni21NbN <sup>①</sup>	573	523	490	468	451	440	429	421	410	397	374
21	07Cr19Ni11Ti	184	171	160	150	142	136	132	128	126	123	122
22	07Cr18Ni11Nb	189	177	166	158	150	145	141	139	139	133	130
23	08Cr18Ni11NbFG	185	174	166	159	153	148	144	141	138	135	132

① 表中所列牌号 10Cr9MoW2VNbBN、10Cr11MoW2VNbCu1BN 和 07Cr25Ni21NbN 的数据为材料在该温度下的抗拉强度。

11) 表 2-293 列出了钢管的 100000h 持久强度推荐数据。



12) GB 5310—2008 与 GB 5310—1995 牌号对照表见表 2-294。

表 2-294 GB 5310—2008 与 GB 5310—1995 牌号对照表

序号	GB 5310—2008	GB 5310—1995	序号	GB 5310—2008	GB 5310—1995
1	20G	20G	13	15Ni1MnMoNbCu	—
2	20MnG	20MnG	14	10Cr9Mo1VNbN	10Cr9Mo1VNb
3	25MnG	25MnG	15	10Cr9MoW2VNbBN	—
4	15MoG	15MoG	16	10Cr11MoW2VNbCu1BN	—
5	20MoG	20MoG	17	11Cr9Mo1W1VNbBN	—
6	12CrMoG	12CrMoG	18	07Cr19Ni10	—
7	15CrMoG	15CrMoG	19	10Cr18Ni9NbCu3BN	—
8	12Cr2MoG	12Cr2MoG	20	07Cr25Ni21NbN	—
9	12Cr1MoVG	12Cr1MoVG	21	07Cr19Ni11Ti	—
10	12Cr2MoWVTiB	12Cr2MoWVTiB	22	07Cr18Ni11Nb	1Cr19Ni11Nb
11	07Cr2MoW2VNbB	—	23	08Cr18Ni11NbFG	—
12	12Cr3MoVSiTiB	12Cr3MoVSiTiB			

## 2.7.2 高压锅炉用内螺纹无缝钢管

优质碳素结构钢、合金结构钢冷拔内螺纹无缝钢管，适用于高压及以上压力的锅炉。

1) 标记。用 20G 钢制造的外径 63.5mm、最小壁厚 7.2mm、定尺长度 12000mm “A” 型齿型的内螺纹管，标记为：

20G-63.5 × 7.2 × 12000-A-GB/T 20409

2) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 20409—2006)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(推荐采用按外径和最小壁厚订货)、订购的数量、螺纹齿型及特殊要求。

3) 内螺纹管按齿型分为“A”型和“B”型两类，其形状和尺寸代号如图 2-36 和图 2-37 所示。

4) “A”型齿型内螺纹管的尺寸规格及螺纹参数见表 2-295，“B”型齿型内螺纹管的尺寸规格及螺纹参数见表 2-296。

根据需方要求，经供需双方协商，可以选用表 2-295 和表 2-296 规定以外规格的内螺纹管。

内螺纹管的尺寸及螺纹参数允许偏差见表 2-297。

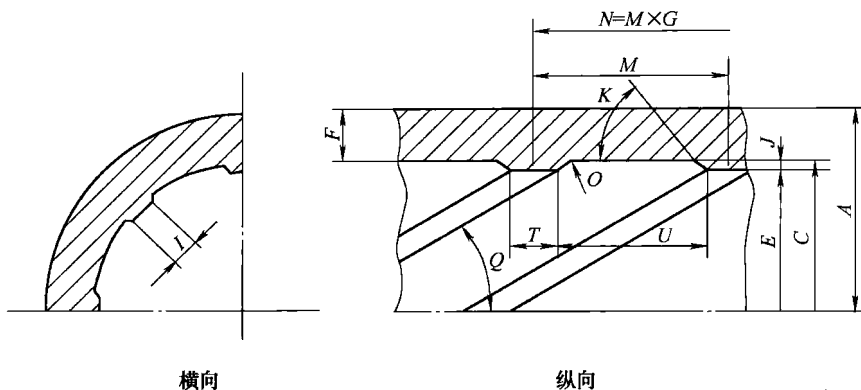


图 2-36 “A”型齿型

A—“A”型齿内螺纹管外径 C—螺纹根部内径 E—最小内径  
 F—最小壁厚 G—螺纹头数 I—螺纹顶宽(周向) J—螺纹高度  
 K—螺纹侧边角度 O—螺纹根部圆角半径 M—螺纹齿距  
 N—螺纹导程 Q—螺纹升角 T—螺纹顶宽(轴向) U—螺纹顶部(轴向)槽宽

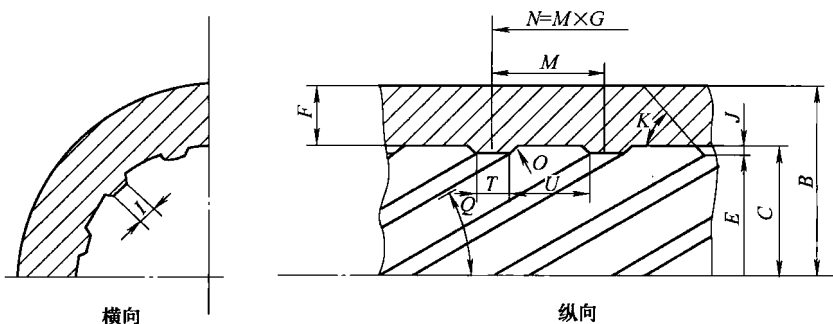


图 2-37 “B”型齿型

B—“B”型齿内螺纹管外径 C—螺纹根部内径 E—最小内径  
 F—最小壁厚 G—螺纹头数 I—螺纹顶宽(周向)  
 J—螺纹高度 K—螺纹侧边角度 O—螺纹根部圆角半径  
 M—螺纹齿距 N—螺纹导程 Q—螺纹升角  
 T—螺纹顶宽(轴向) U—螺纹顶部(轴向)槽宽

5) 内螺纹管的通常长度为 8000 ~ 12000mm。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，内螺纹管可按定尺长度或其他长度交货。定尺长度应在通常长度范围内，全长允许偏差应为  $^{+20}_0$  mm。

内螺纹管的弯曲度应不大于 1.0mm/m。

内螺纹管两端端面应与钢管轴线垂直，切口毛刺应予以清除。

表 2-295 “A”型齿型内螺纹管的尺寸规格及螺纹参数(GB/T 20409—2006)

公称外径 /mm	螺纹根部 内径 /mm	最小内径 /mm	公称壁厚 /mm	最小壁厚 /mm	螺纹 头数	螺纹顶宽 (周向) /mm	螺纹高度 /mm	螺纹侧边 角(°)	螺纹根部 圆角半径 /mm	螺纹 齿距 /mm	螺纹 导程 /mm	螺纹 升角 (°)	螺纹顶宽 (轴向) /mm	螺纹顶部 (轴向) 槽宽/mm
A	C	E	S	F	G	I	J	K	O	M	N	Q	T	U
28.6	15.84	13.39	6.38	5.8	4		0.85			21.55	86.19			13.27
44.5	33.18	30.34	5.66	5.1	6		1.01			30.08	180.49			21.80
45	33	30.20	6	5.4	6		1.01			30	180			21.70
50.8	37.92	34.93	6.44	5.8	8		1.06			25.79	206.29			17.51
51	38.35	35.35	6.33	5.7	8		1.10			26.10	208.80			17.80
60	46	42.92	7	6.3	8		1.10			31.30	250.40			23
60	44	41	8	7.2	8		1.10			30	240			21.70
60.3	43.40	40.32	8.33	7.5	8		1.12			29.52	236.16			21.24
60.3	42.30	39.10	9	8.1	8		1.12			28.76	230.10			20.49
60.3	31.44	28.55	14.43	13	8		1.02			21.38	171.07			13.11
63.5	48.80	45.64	7.33	6.6	8		1.16		0.13~	33.19	265.54	30°	8.28	24.91
63.5	48.50	45.30	7.50	6.7	8	4.78	1.16	55°	1.27	33	264			24.70
63.5	47.72	44.53	7.89	7.1	8		1.17			32.49	259.89			24.21
63.5	47.52	44.29	7.99	7.2	8		1.15			32.31	258.51			24.03
63.5	39.24	36.19	12.13	10.9	8		1.07			26.70	213.49			18.42
63.5	39.09	36.10	12.21	11	8		1.04			26.59	212.70			18.31
63.5	35.30	32.32	14.10	12.7	8		1.04			24	192			15.72
63.5	34.64	31.66	14.43	13	8		1.04			23.56	188.49			15.28
69.8	37.77	34.72	16.04	14.4	8		1.07			25.68	205.46			17.40
70	50	46.72	10	9	8		1.20			34	272			25.72
70	52	48.70	9	8.1	8		1.20			35.37	282.95			21.09
76.2	39.55	36.47	18.33	16.5	8		1.07			26.99	215.19			18.62

表 2-296 “B”型齿型内螺纹管的尺寸规格及螺纹参数(GB/T 20409—2006)

公称外径 /mm	螺纹根部 内径 /mm	最小内径 /mm	公称壁厚 /mm	最小壁厚 /mm	螺纹 头数	螺纹顶宽 (周向) /mm	螺纹高度 /mm	螺纹侧边 角(°)	螺纹根部 圆角半径 /mm	螺纹 齿距 /mm	螺纹 导程 /mm	螺纹 升角 (°)	螺纹顶宽 (轴向) /mm	螺纹顶部 (轴向) 槽宽/mm
B	C	E	S	F	G	I	J	K	O	M	N	Q	T	U
35	20.60	18.10	7.20	6.5	6		0.95			18.67	112		13.07	
38	23.60	20.80	7.20	6.5	6		0.99			21.39	128.20		15.79	
38.1	23.23	20.49	7.44	6.7	6		0.99			21.06	126.40		15.46	
60	45.60	42.20	7.20	6.5	12	3.23	1.23	50°	0.4~2	20.70	247.90	30°	5.60	15.10
60	44.50	41.20	7.75	7	12		1.22			20.18	242.10			14.56
60	43.40	40.10	8.30	7.5	12		1.21			19.68	236.15			14.08
66.7	50.70	—	8	7.2	12		1.24			23	276		6.64	16.36
66.7	49.60	—	8.55	7.7	12	3.83	1.24			22.50	270			15.86

表 2-297 内螺纹管的尺寸及螺纹参数允许偏差

代号	项 目	“A”型齿型允许偏差	“B”型齿型允许偏差
A	外径 $\leq 38.1\text{mm}$	$\pm 0.15\text{mm}$	—
	$38.1\text{mm} < \text{外径} < 50.8\text{mm}$	$\pm 0.20\text{mm}$	
	$50.8\text{mm} \leq \text{外径} < 63.5\text{mm}$	$\pm 0.25\text{mm}$	
	外径 $\geq 63.5\text{mm}$	$\pm 0.30\text{mm}$	
B	外径 $\leq 38.1\text{mm}$	—	$\pm 0.15\text{mm}$
	$38.1\text{mm} < \text{外径} < 50.8\text{mm}$		$\pm 0.20\text{mm}$
	$50.8\text{mm} \leq \text{外径} < 63.5\text{mm}$		$\pm 0.25\text{mm}$
	外径 $\geq 63.5\text{mm}$		$\pm 0.30\text{mm}$
C	螺纹根部内径: 外径 $-(1.11 \times \text{最小壁厚} \times 2)$	$\pm 0.15\text{mm}$	$\pm 0.15\text{mm}$
	外径 $\leq 38.1\text{mm}$	$\pm 0.20\text{mm}$	$\pm 0.20\text{mm}$
	$38.1\text{mm} < \text{外径} < 50.8\text{mm}$	$\pm 0.25\text{mm}$	$\pm 0.25\text{mm}$
	$50.8\text{mm} \leq \text{外径} < 63.5\text{mm}$	$\pm 0.30\text{mm}$	$\pm 0.30\text{mm}$
	外径 $\geq 63.5\text{mm}$	$\pm 0.30\text{mm}$	$\pm 0.30\text{mm}$
E	最小内径	负偏差为 0	负偏差为 0
F	最小壁厚	+22%	+22%
		0	0
G	螺纹头数	—	—
I	螺纹顶宽(周向):	—	—
J <sup>①</sup>	螺纹高度: 外径 $\leq 38.1\text{mm}$	$\pm 0.3\text{mm}$	$\pm 0.18\text{mm}$
	$38.1\text{mm} < \text{外径} < 50.8\text{mm}$		$\pm 0.20\text{mm}$
	$50.8\text{mm} \leq \text{外径} < 63.5\text{mm}$		$\pm 0.23\text{mm}$
	外径 $\geq 63.5\text{mm}$		$\pm 0.28\text{mm}$
K	螺纹侧边角度	$\pm 15^\circ$	$\pm 15^\circ$
O	螺纹根部圆角半径	—	—
M	螺纹齿距	$\pm 3.2\text{mm}$	$\pm 3.2\text{mm}$
N	螺纹导程	$\pm 3.2\text{mm} \times \text{螺纹头数}$	$\pm 3.2\text{mm} \times \text{螺纹头数}$
Q <sup>②</sup>	螺纹升角	额定值	额定值
T	螺纹顶宽(轴向)	$\pm 1.3\text{mm}$	$\pm 1.3\text{mm}$
U	螺纹顶部(轴向)槽宽	—	—

① 对“B”型齿型,任何一个螺纹高度的最大偏差可超出表中规定的允许偏差值,但不应超出允许偏差0.08mm,且所有螺纹的平均高度应符合所给出的偏差范围。

② 额定值是以管子的轴线为基准。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-298。内螺纹管按熔炼成分验收。

根据需方要求,经供需双方协商,可供应表 2-298 规定以外牌号的内螺纹管。表



2-298规定以外的推荐牌号及其化学成分见表 2-299。

当需方要求作成品分析时,应在合同中注明。成品内螺纹管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

表 2-298 钢的牌号和化学成分

序号	牌 号	化学成分(质量分数,%)						
		C	Mn	Si	Cr	Mo	S	P
1	20G	0.17 ~ 0.23	0.35 ~ 0.65	0.17 ~ 0.37	—	—	≤0.020	≤0.025
2	20MnG	0.17 ~ 0.23	0.70 ~ 1.00	0.17 ~ 0.37	—	—	≤0.020	≤0.025
3	25MnG	0.22 ~ 0.29	0.70 ~ 1.00	0.17 ~ 0.37	—	—	≤0.020	≤0.025
4	12CrMoG	0.08 ~ 0.15	0.40 ~ 0.70	0.17 ~ 0.37	0.40 ~ 0.70	0.40 ~ 0.55	≤0.020	≤0.025
5	15CrMoG	0.12 ~ 0.18	0.40 ~ 0.70	0.17 ~ 0.37	0.80 ~ 1.10	0.40 ~ 0.55	≤0.020	≤0.025

注: 1. 20G、20MnG、25MnG 的残余元素含量应符合: Cu ≤ 0.20%、Cr ≤ 0.25%、Ni ≤ 0.25%、V ≤ 0.08%、Mo ≤ 0.15%; 其余牌号的残余元素含量应符合: Cu ≤ 0.20%、Ni ≤ 0.30%。

2. 20G 钢中酸溶铝应不大于 0.010%。

3. 用氧气转炉加炉外精炼制造的钢,氮含量应不大于 0.008%。

表 2-299 钢的推荐牌号及化学成分

序号	牌 号	标准号	化学成分(质量分数,%)						
			C	Mn	Si	Cr	Mo	S	P
1	SA-210 A1	ASME SA210 /SA210M	≤0.27	≤0.93	≥0.10	—	—	≤0.035	≤0.035
2	SA-210 C	ASME SA210 /SA210M	≤0.35	0.29 ~ 1.06	≥0.10	—	—	≤0.035	≤0.035
3	SA-213 T2	ASME SA213 /SA213M	0.10 ~ 0.20	0.30 ~ 0.61	0.10 ~ 0.30	0.50 ~ 0.81	0.44 ~ 0.65	≤0.025	≤0.025
4	SA-213 T12	ASME SA213 /SA213M	0.05 ~ 0.15	0.30 ~ 0.61	≤0.50	0.80 ~ 1.25	0.44 ~ 0.65	≤0.025	≤0.025

7) 内螺纹管应以热处理状态交货,其热处理制度见表 2-300。热处理制度应填写在质量证明书中。

表 2-300 内螺纹管的热处理制度

序号	牌 号	热处理制度
1	20G	900 ~ 930℃ 正火,保温时间按壁厚 1min/mm, 但不应小于 12min
2	20MnG	900 ~ 930℃ 正火,保温时间按壁厚 1min/mm, 但不应小于 12min
3	25MnG	900 ~ 930℃ 正火,保温时间按壁厚 1min/mm, 但不应小于 12min
4	12CrMoG	900 ~ 930℃ 正火; 670 ~ 720℃ 回火,保温时间: 周期式炉大于 2h, 连续炉大于 1h
5	15CrMoG	930 ~ 960℃ 正火; 680 ~ 720℃ 回火,保温时间: 周期式炉大于 2h, 连续炉大于 1h

注: 其他推荐牌号的热处理制度由供需双方协商。

8) 交货状态内螺纹管的室温力学性能见表 2-301。

外径不小于 76mm, 且壁厚不小于 14mm 的钢管应做纵向冲击试验。

其他推荐牌号内螺纹管的室温力学性能参考值见表 2-302。

拉伸试样按 GB/T 228 的规定。

表 2-301 内螺纹管的室温纵向力学性能

序号	牌号	抗拉强度 $R_m$ / MPa(N/mm <sup>2</sup> )	下屈服强度 $R_{eL}$ / MPa(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 A(%)	冲击能量 $A_{KV}$ /J
			不小于		
1	20G	410 ~ 550	245	24	35
2	20MnG	≥415	240	22	35
3	25MnG	≥485	275	20	35
4	12CrMoG	410 ~ 560	205	21	35
5	15CrMoG	440 ~ 640	235	21	35

表 2-302 推荐牌号内螺纹管的室温力学性能

序号	牌 号	标 准 号	抗拉强度 $R_m$ / MPa(N/mm <sup>2</sup> )	下屈服强度 $R_{eL}$ / MPa(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 <sup>①②</sup> $A_{50.8mm}$ (%)	硬度		
				不小于			HRB	HBW
				不小于			不大于	
1	SA-210 A1	ASME SA210/SA210M	≥415	255	30	79	143	
2	SA-210 C	ASME SA210/SA210M	≥485	275	30	89	179	
3	SA-213 T2	ASME SA213/SA213M	≥415	205	30	85	163	
4	SA-213 T12	ASME SA213/SA213M	≥415	220	30	85	163	

① 对于纵向弧形或矩形试样, 公称壁厚小于 8mm 时, 每减薄 0.8mm, 从基本最小断后伸长率中减去的百分值为 1.5。

② 当采用标准圆试样(标距为 50mm 或 2in)或较小比例试样(标距等于 4 倍直径)时, 其伸长率不小于 22%(SA-210 A1)、20%(SA-210 C)和 22%(SA-213 T2、SA-213 T12)。

当采用管段试样时, 试样的横截面积按下式计算:

$$Y = 1000 \times \frac{W}{7.85L}$$

式中  $Y$ ——试样横截面积(mm<sup>2</sup>);

$L$ ——试样的实际长度(mm);

$W$ ——试样的实际质量(g)。

当采用纵向弧形拉伸试样时, 试样须去掉内螺纹, 试样的横截面积按下式计算:

$$Y = S'V \left[ 1 + \frac{V^2}{6D(D - 2S')} \right]$$

式中  $Y$ ——试样横截面积( $\text{mm}^2$ );  
 $S'$ ——去掉内螺纹后试样厚度(mm);  
 $V$ ——试样宽度(mm);  
 $D$ ——内螺纹管公称外径(mm)。

9) 内螺纹管内外表面不允许有裂纹、折迭、轧折、结疤、离层, 这些缺陷应完全清除, 其清除处的实际壁厚应不小于壁厚偏差允许的最小值, 清除处应圆滑过渡。

直道允许深度应不大于最小壁厚的4%, 直道最大深度应不大于0.2mm。不超过最小壁厚的其他局部缺陷允许存在。

内螺纹管内外表面的氧化铁皮应予以清除, 不妨碍检查的氧化薄层允许存在。

10) 内螺纹管的参考理论质量见表 2-303。内螺纹管的每米参考理论质量(钢的密度为  $7.85\text{kg}/\text{dm}^3$ )按下式计算:

$$Z = 0.00785 \left\{ \pi(D - S)S + \frac{G}{2} \left[ I + \text{tg}Q \left( \frac{2J}{\text{tg}K + T} \right) \right] \right\}$$

式中  $Z$ ——内螺纹管每米参考理论质量( $\text{kg}/\text{m}$ );  
 $D$ ——公称外径(mm);  
 $S$ ——公称壁厚(mm);  
 $G$ ——螺纹头数;  
 $I$ ——螺纹顶宽(周向)(mm);  
 $Q$ ——螺旋升角( $^\circ$ );  
 $J$ ——螺纹高度(mm);  
 $K$ ——螺纹侧边角度( $^\circ$ );  
 $T$ ——螺纹顶宽(轴向)(mm)。

表 2-303 内螺纹管的参考理论质量

序号	齿型	外径 /mm	公称壁 厚/mm	最小壁 厚/mm	参考理论质量 /(kg/m)	序号	齿型	外径 /mm	公称壁 厚/mm	最小壁 厚/mm	参考理论质量 /(kg/m)
1	“A”型	28.6	6.38	5.8	3.66	12	“A”型	63.5	7.50	6.7	10.68
2		44.5	5.66	5.1	5.66	13		63.5	7.89	7.1	11.14
3		45	6	5.4	6.01	14		63.5	7.99	7.2	11.26
4		50.8	6.44	5.8	7.37	15		63.5	12.13	10.9	15.69
5		51	6.33	5.7	7.30	16		63.5	12.21	11	15.76
6		60	7	6.3	9.47	17		63.5	14.10	12.7	17.50
7		60	8	7.2	10.58	18		63.5	14.43	13	17.78
8		60.3	8.33	7.5	11.00	19		69.8	16.04	14.4	21.58
9		60.3	9	8.1	11.71	20		70	10	9	15.12
10		60.3	14.43	13	16.64	21		70	9	8.1	13.86
11		63.5	7.33	6.6	10.48	22		76.2	18.33	16.5	26.47

(续)

序号	齿型	外径 /mm	公称壁 厚/mm	最小壁 厚/mm	参考理论质量 /(kg/m)	序号	齿型	外径 /mm	公称壁 厚/mm	最小壁 厚/mm	参考理论质量 /(kg/m)
23	“B”型	35	7.20	6.5	5.10	27	“B”型	60	7.75	7	10.33
24		38	7.20	6.5	5.64	28		60	8.30	7.5	10.93
25		38.1	7.44	6.7	5.79	29		66.7	8	7.2	10.80
26		60	7.20	6.5	9.72	30		66.7	8.55	7.7	11.40

### 2.7.3 低中压锅炉用无缝钢管

低中压锅炉用无缝钢管适用于制造各种低压和中压锅炉钢管。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB 3087—2008)、产品名称、钢的牌号、订购的数量(总质量或总长度)、交货状态、尺寸规格及特殊要求。

2) 钢管的外径( $D$ )和壁厚( $S$ )见2.2.1节。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚的钢管。

钢管外径的允许偏差见表2-304。

表 2-304 钢管的外径允许偏差 (单位:mm)

钢管种类	允许偏差
热轧(挤压、扩)钢管	$\pm 1.0\% D$ 或 $\pm 0.50$ , 取其中较大者
冷拔(轧)钢管	$\pm 1.0\% D$ 或 $\pm 0.30$ , 取其中较大者

热轧(挤压、扩)钢管的壁厚允许偏差见表2-305。冷拔(轧)钢管的壁厚允许偏差见表2-306。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可生产表2-304、表2-305、表2-306规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-305 热轧(挤压、扩)钢管壁厚允许偏差(GB 3087—2008) (单位:mm)

钢管种类	钢管外径	$S/D$	允许偏差
热轧(挤压)钢管	$\leq 102$	—	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
	$> 102$	$\leq 0.05$	$\pm 15\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.05 \sim 0.10$	$\pm 12.5\% S$ 或 $\pm 0.40$ , 取其中较大者
		$> 0.10$	$+12.5\% S$ $-10\% S$
热扩钢管			$\pm 15\% S$

表 2-306 冷拔(轧)钢管壁厚允许偏差(GB 3087—2008) (单位:mm)

钢管种类	壁厚	允许偏差
冷拔(轧)钢管	≤3	$\pm 15\% S$ 或 $\pm 0.15$ , 取其中较大者
	>3	+12.5% S -10% S

3) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12500mm。经供需双方协商,并在合同中注明,可交付长度大于 12500mm 的钢管。

根据需方要求,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。钢管的定尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差:定尺长度 ≤ 6000mm 时为  ${}^{+10}_0$  mm;定尺长度 > 6000mm 时,为  ${}^{+15}_0$  mm。

钢管的倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为  ${}^{+20}_0$  mm,每个倍尺长度留出的切口余量:外径 ≤ 159mm 时,切口余量为 5 ~ 10mm;外径 > 159mm 时,切口余量为 10 ~ 15mm。

钢管的每米弯曲度见表 2-307。

钢管的全长弯曲度应不大于钢管总长度的 1.5‰,且全长弯曲应不大于 12mm。

表 2-307 钢管的每米弯曲度

钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)	钢管公称壁厚/mm	每米弯曲度/(mm/m)
≤15	≤1.5	>30 或外径 ≥ 351	≤3.0
>15 ~ 30	≤2.0		

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的 80%。

钢管两端端面应与钢管轴线切直,切口毛刺应予以清除。钢管端部的切斜(见图 2-38)应符合如下规定:

- ① 钢管外径不大于 60mm 时,切斜应不超过 1.5mm。
- ② 钢管外径大于 60mm 时,切斜应不超过钢管外径的 2.5%,但最大应不超过 6mm。

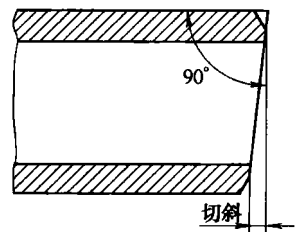


图 2-38 切斜

4) 钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货,钢管理论质量的计算见 2.2.1 节。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管的理论质量与实际质量的偏差:单支钢管为 ±10%;每批最小为 10t 的钢管为 ±7.5%。

5) 钢管由 10、20 牌号的钢制造。钢管的化学成分(熔炼分析)按 GB/T 699 的规定。

当需方要求作成品分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

6) 热轧(挤压、扩)钢管以热轧或正火状态交货, 热轧状态交货钢管的终轧温度应不低于相变临界温度  $A_{r3}$ 。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 热轧(挤压、扩)钢管可采用正火状态交货。当热扩钢管终轧温度不低于相变临界温度  $A_{r3}$ , 且钢管是经过空冷时, 则应认为钢管是经过正火的。

冷拔(轧)钢管应以正火状态交货。

交货状态钢管的纵向力学性能见表 2-308。

表 2-308 钢管的力学性能

序号	牌 号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{el}$ /MPa		断后伸长率 $A$ (%)
			壁厚/mm		
			≤16	>16	
			不小于		
1	10	335 ~ 475	205	195	24
2	20	410 ~ 550	245	235	20

当需方在合同中注明钢管用于中压锅炉过热蒸汽管时, 供方应保证钢管的高温规定非比例延伸强度( $R_{p0.2}$ )符合表 2-309 的规定, 但供方可不做检验。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明试验温度, 钢管可作高温拉伸试验, 其对应温度下的高温规定非比例延伸强度( $R_{p0.2}$ )见表 2-309。

表 2-309 钢管在高温下的规定非比例延伸强度最小值

牌号	试样状态	规定非比例延伸强度最小值 $R_{p0.2}$ /MPa					
		试验温度/°C					
		200	250	300	350	400	450
10	供货状态	165	145	122	111	109	107
20		188	170	149	137	134	132

7) 钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、结疤、轧折和离层。这些缺陷应完全消除, 清除深度应不超过公称壁厚的 10%, 清理处的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

直道允许深度: 冷拔(轧)钢管, 不大于壁厚的 4%, 最大深度为 0.3mm; 热轧(挤、扩)钢管, 不大于壁厚的 5%, 最大深度为 0.5mm。

不超过壁厚负偏差的其他局部缺欠允许存在。

#### 2.7.4 低中压锅炉用电焊钢管

适用于制造各种结构低压和中压锅炉及机车锅炉用优质碳素结构钢钢管。

1) 标记。用牌号为 20 钢制造的外径为 51mm、壁厚为 3.5mm 的电焊钢管, 壁厚为

普通精度，长度为3000mm倍尺，标记为：

电焊钢管 I—20—51×3.5×3000倍—YB 4102—2000

冷拔电焊钢管，壁厚为高级精度，长度为8000mm，标记为：

冷拔电焊钢管 II—20—51×3.5高×8000—YB 4102—2000

2) 钢管按加工方法分为电焊钢管(I)和冷拔电焊钢管(II)两类。需要(II)类钢管应在合同中注明。

3) 钢管的外径、壁厚见表2-310。根据需方要求，并经供需双方协议，可供应表2-310规定以外规格的钢管。

表 2-310 外径、壁厚及理论质量(YB 4102—2000)

公称外径 /mm	公称壁厚/mm								
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
	理论质量/(kg/m)								
10	0.314	0.395	0.462						
12	0.388	0.493	0.586						
14		0.592	0.709	0.814					
16		0.691	0.832	0.962					
17		0.740	0.894	1.04					
18		0.789	0.956	1.11					
19		0.838	1.02	1.18					
20		0.888	1.08	1.26					
22		0.986	1.20	1.41	1.60	1.78			
25		1.13	1.39	1.63	1.86	2.07			
30		1.38	1.70	2.00	2.29	2.56			
32			1.82	2.15	2.46	2.76			
35			2.00	2.37	2.72	3.06			
38			2.19	2.59	2.98	3.35			
40			2.31	2.74	3.15	3.55			
42			2.44	2.89	3.32	3.75	4.16	4.56	
45			2.62	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	
48			2.81	3.33	3.84	4.34	4.83	5.30	
51			2.99	3.55	4.10	4.64	5.16	5.67	
57				4.00	4.62	5.23	5.83	6.41	
60				4.22	4.88	5.52	6.16	6.78	
63.5				4.44	5.14	5.82	6.49	7.15	
70				4.96	5.74	6.51	7.27	8.01	9.47

(续)

公称外径 /mm	公称壁厚/mm								
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
	理论质量/(kg/m)								
76					6.26	7.10	7.93	8.75	10.36
83					6.86	7.79	8.71	9.62	11.39
89						8.38	9.38	10.36	12.38
102						9.67	10.82	11.96	14.21
108						10.26	11.49	12.70	15.09
114						10.85	12.12	13.44	15.98

外径允许偏差见表 2-311。壁厚允许偏差见表 2-312。

根据需方要求,经供需双方协议,合同中注明,可生产表 2-311 和表 2-312 规定以外允许偏差的钢管。

表 2-311 外径允许偏差

(单位:mm)

外径	外径允许偏差		外径	外径允许偏差	
	电焊钢管	冷拔电焊钢管		电焊钢管	冷拔电焊钢管
<25	±0.15	±0.10	≥60 ~ <80	±0.40	±0.30
≥25 ~ <40	±0.20	±0.15	≥80 ~ <100	+0.40	±0.40
≥40 ~ <50	±0.25	±0.20		-0.60	
≥50 ~ <60	±0.30	±0.25	≥100 ~ <114	+0.40	+0.40
				-0.80	-0.60

表 2-312 壁厚允许偏差

壁厚/mm	壁厚允许偏差		壁厚/mm	壁厚允许偏差	
	普通级	高级		普通级	高级
1.5 ~ 3.0	±10%	+0.3mm 0	>3.0	±10%	+18% 0

4) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。经供需双方协商,可交付长度不短于 3000mm 的钢管,但其质量不得超过该批钢管交货质量的 5%。

定尺和倍尺长度应在通常长度范围内,钢管全长允许偏差见表 2-313。每个倍尺长度应留出 5 ~ 10mm 的切口余量。



表 2-313 钢管全长允许偏差

(单位: mm)

类别		钢管全长 允许偏差	类别		钢管全长 允许偏差
外径	长度		外径	长度	
≤50	≤7000	+6 0	>50	≤7000	+8 0
	>7000	+15 0		>7000	+15 0

钢管应平直, 钢管的每米弯曲度不得大于 1.5mm。

钢管两端与轴线应成直角, 并清除切口毛刺。

根据需方要求, 钢管的不圆度和壁厚不均由供需双方协议, 并在合同中注明。

5) 钢管按实际质量交货, 经供需双方协议, 合同中注明, 也可按理论质量交货。钢管按理论质量交货时应符合表 2-310 的规定。

6) 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)见表 2-314, 钢管按熔炼成分验收。钢管化学成分的允许偏差按 GB/T 222—1984 中表 1 的规定。

表 2-314 钢的牌号及化学成分

(单位: 质量分数, %)

化学成分 牌号	C	Mn	Si	P	S	残余元素		
						Ni	Cr	Cu
10	0.07 ~ 0.14	0.35 ~ 0.65	0.17 ~ 0.37	≤0.035	≤0.035	≤0.25	≤0.15	≤0.25
20	0.17 ~ 0.24	0.35 ~ 0.65	0.17 ~ 0.37	≤0.035	≤0.035	≤0.25	≤0.25	≤0.25

7) 钢管采用优质碳素钢钢带, 以电焊或焊后冷拔的方法制造。钢管采用无氧化整体热处理炉进行热处理, 应符合表 2-315 的规定。

钢管以热处理状态交货。

表 2-315 钢管热处理

牌 号	热 处 理	
	电焊钢管 (I)	冷拔电焊钢管 (II)
10	无氧化正火	1) 无氧化正火
20		2) 在冷拔前经过正火处理的钢管可以进行退火处理

注: 对冷拔电焊钢管 (II), 选择其中一种方法。

钢管交货状态的纵向力学性能见表 2-316。

用于中压锅炉过热蒸汽管用钢管的高温瞬间性能( $\sigma_{\rho 0.2}$ )见表 2-317。需方在合同中应注明钢管的用途。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明试验温度, 供方可提供钢管的实际高温瞬时性能数据。

表 2-316 纵向力学性能

牌号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)	牌号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)
10	335 ~ 475	≥195	≥28	20	410 ~ 550	≥245	≥24

表 2-317 在高温下的屈服强度最小值( $\sigma_{p0.2}$ )

牌 号	试样状态	温度/°C					
		$\sigma_{p0.2}$ /MPa					
		200	250	300	350	400	450
10	供货状态	165	145	122	111	109	107
20		188	170	149	137	134	132

### 2.7.5 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管

奥氏体、铁素体不锈钢无缝钢管适用于锅炉过热器、热交换器、冷凝器及催化管等。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB 13296—2007)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(外径×壁厚)、订购的数量、制造方法及特殊要求。

2) 钢管按产品制造方式分为热轧(挤压、扩)钢管(WH)和冷拔(轧)钢管(WC)两类。

3) 钢管的通常尺寸为外径6~159mm,壁厚1.0~14mm,其尺寸规格见表2-6。根据需方要求,经供需双方协商,可供应其他外径和壁厚的钢管。

钢管公称外径和公称壁厚的允许偏差见表2-318。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表2-318规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-318 外径和壁厚的允许偏差(GB 13296—2007) (单位:mm)

钢管种类、代号	钢管公称尺寸		允许偏差
热轧(挤压、扩)钢管 WH	外径 $D$	≤140	±1.25% $D$
		>140	±1% $D$
	壁厚 $S$	≤3	+ <sup>40</sup> / <sub>0</sub> % $S$
		>3~4	+ <sup>35</sup> / <sub>0</sub> % $S$
		>4~5	+ <sup>33</sup> / <sub>0</sub> % $S$
		>5	+ <sup>28</sup> / <sub>0</sub> % $S$

(续)

钢管种类、代号	钢管公称尺寸		允许偏差
冷拔(轧)钢管 WC	外径 $D$	6 ~ 30	+0.15 -0.20
		>30 ~ 50	$\pm 0.30$
	壁厚 <sup>①</sup> $S$	>50	$\pm 0.75\% D$
		$D \leq 38$	${}^{+20}_0\% S$
		$D > 38$	${}^{+22}_0\% S$

① 经供需双方协商,在公差带不变的情况下,外径不大于38mm的冷拔(轧)热交换器用钢管的壁厚允许偏差可按 $\pm 0.10\% S$ 交货;外径大于38mm的冷拔(轧)热交换器用钢管的壁厚允许偏差可按 $\pm 0.11\% S$ 交货。

4) 锅炉用钢管通常长度为4000~12000mm,热交换器及其他钢管的通常长度为3000~12000mm。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应定尺长度和倍尺长度的钢管或超长钢管。定尺和倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为 ${}^{+10}_0$ mm。每个倍尺长度应留出切口余量5~10mm。

热轧(挤压、扩)钢管的每米弯曲度应 $\leq 2.0$ mm/m,冷拔(轧)钢管的每米弯曲度应 $\leq 1.5$ mm/m。

钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的80%。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以清除。

5) 钢管应按实际质量交货。根据需方要求,经供需双方协商也可按理论质量交货。按平均壁厚供货钢管每米的理论质量见2.2.1节。

按最小壁厚供货钢管的理论质量,热轧(挤压、扩)钢管按2.2.1节计算值增加15%,冷拔(轧)钢管按2.2.1节计算值增加10%为标准数量。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表2-319,钢管按熔炼成分验收。成品钢管的化学成分允许偏差按GB/T 222的规定。

7) 钢管应经热处理并酸洗交货。钢管的推荐热处理制度见表2-320,热处理制度应在质量证明书中注明。经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可采用表2-320规定以外的其他热处理制度。

凡经整体磨、镲或经保护气氛热处理的钢管,可不经酸洗交货。

8) 热处理状态钢管的纵向力学性能见表2-320。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,壁厚 $\geq 2$ mm的钢管可做HBW、HRB和HV中的一种硬度试验,钢管的硬度值见表2-321。

表 2-319 钢的牌号和化学成分(GB 13296—2007)

组织 类型	序 号	牌 号	化学成分(质量分数,%)											其他
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti			
	1	0Cr18Ni9	≤0.07	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	—	—	—	—	—
	2	1Cr18Ni9	≤0.15	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~10.00	17.00~19.00	—	—	—	—	—
	3	1Cr19Ni9	0.04~0.10	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	—	—	—
	4	00Cr19Ni10	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—	—	—	—
	5	0Cr18Ni10Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	≥5C	—	—	—
	6	1Cr18Ni11Ti	0.04~0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	9.00~13.00	17.00~20.00	—	4×C~0.60	—	—	—
	7	0Cr18Ni11Nb	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb+Ta; 10×C~1.00	—
	8	1Cr19Ni11Nb	0.04~0.10	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	9.00~13.00	17.00~20.00	—	—	—	—	Nb+Ta; 8×C~1.00
	9	0Cr17Ni12Mo2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	—
	10	1Cr17Ni12Mo2	0.04~0.10	≤0.75	≤2.00	≤0.030	≤0.030	11.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	—
	11	00Cr17Ni14Mo2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—	—
	12	0Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	1.80~2.50	5C~0.70	—	—	—
	13	1Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	1.80~2.50	5(C-0.02)~0.80	—	—	—
	14	0Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	2.50~3.50	5C~0.70	—	—	—
	15	1Cr18Ni12Mo3Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~14.00	16.00~19.00	2.50~3.50	5(C-0.02)~0.80	—	—	—

奥氏体

(续)

组织 类型	序 号	牌 号	化学成分(质量分数, %)										
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	其他	
	16	1Cr18Ni9Ti	≤0.12	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.00~11.00	17.00~19.00	—	5(C-0.02)~0.80	—	
	17	0Cr19Ni13Mo3	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	
	18	00Cr19Ni13Mo3	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	
	19	00Cr18Ni10N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	8.50~11.50	17.00~19.00	—	—	N: 0.10~0.16	
	20	0Cr19Ni9N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	7.00~10.50	18.00~20.00	—	—	N: 0.10~0.16	
	21	0Cr23Ni13	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	
	22	2Cr23Ni13	≤0.20	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~15.00	22.00~24.00	—	—	—	
	23	0Cr25Ni20	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	
	24	2Cr25Ni20	≤0.25	≤1.50	≤2.00	≤0.035	≤0.030	19.00~22.00	24.00~26.00	—	—	—	
	25	0Cr18Ni13Si4	≤0.08	3.00~5.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	11.50~15.00	15.00~20.00	—	—	—	
	26	00Cr17Ni13Mo2N	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.50~14.50	16.00~18.50	2.0~3.0	—	N: 0.12~0.22	
	27	0Cr17Ni12Mo2N	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.0~3.0	—	N: 0.10~0.22	
	28	0Cr18Ni12Mo2Cu2	≤0.08	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	10.00~14.50	17.00~19.00	1.20~2.75	—	Cu: 1.00~2.50	
	29	00Cr18Ni14Mo2Cu2	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.035	≤0.030	12.00~16.00	17.00~19.00	1.20~2.75	—	Cu: 1.00~2.50	
铁素 体型	30	1Cr17 <sup>①</sup>	≤0.12	≤0.75	≤1.00	≤0.035	≤0.030	—	16.00~18.00	—	—	—	
	31	00Cr27Mo <sup>②</sup>	≤0.010	≤0.40	≤0.40	≤0.030	≤0.020	—	25.00~27.50	0.75~1.50	—	N≤0.015	

奥氏体型

注: 1Cr18Ni9Ti 为不推荐使用钢种。

① 允许含有不大于 0.60% 的 Ni。

② 允许含有不大于 0.50% 的 Ni, 不大于 0.20% 的 Cu, 但 Ni + Cu 应不大于 0.50%。

表 2-320 推荐热处理制度及钢管力学性能(GB 13296—2007)

组织类型	序号	牌号	推荐热处理制度	力学性能			密度 $\rho$ /( $\text{kg}/\text{cm}^3$ )	
				抗拉强度 <sup>①</sup> $R_m/\text{MPa}$ ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$ ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	断后 伸长率 A(%)		
				不小于				
奥氏体 类型	1	06Cr19Ni10	1010℃ ~ 1150℃	急冷	520	205	35	7.93
	2	12Cr18Ni9	1010℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.90
	3	022Cr19Ni10	1010℃ ~ 1150℃		480	175	35	7.93
	4	06Cr18Ni11Ti	920℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.95
	5	07Cr19Ni11Ti	冷轧 $\geq 1095^\circ\text{C}$ 热轧 $\geq 1050^\circ\text{C}$		520	205	35	7.93
	6	06Cr18Ni11Nb	980℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	7	07Cr18Ni11Nb	冷轧 $\geq 1095^\circ\text{C}$ 热轧 $\geq 1050^\circ\text{C}$		520	205	35	8.00
	8	06Cr17Ni12Mo2	1010℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	9	07Cr17Ni12Mo2	$\geq 1040^\circ\text{C}$		520	205	35	7.98
	10	022Cr17Ni12Mo2	1010℃ ~ 1150℃		480	175	40	7.98
	11	0Cr18Ni12Mo2Ti	1000℃ ~ 1100℃		530	205	35	8.00
	12	07Cr18Ni12Mo2Ti	1000℃ ~ 1100℃		540	215	35	8.00
	13	06Cr17Ni12Mo3Ti	1000℃ ~ 1100℃		530	205	35	8.10
	14	06Cr19Ni13Mo3	1010℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	15	022Cr19Ni13Mo3	1010℃ ~ 1150℃		480	175	35	7.98
	16	022Cr19Ni10N	1010℃ ~ 1150℃		515	205	35	7.90
	17	06Cr19Ni10N	1010℃ ~ 1150℃		550	240	35	7.90
	18	06Cr23Ni13	1030℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	19	16Cr23Ni13	1030℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	20	06Cr25Ni20	1030℃ ~ 1180℃		520	205	35	7.98
	21	20Cr25Ni20	1030℃ ~ 1180℃		520	205	35	7.98
	22	06Cr18Ni13Si4	1010℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	23	022Cr17Ni12Mo2N	1010℃ ~ 1150℃		515	205	35	8.00
	24	06Cr17Ni12Mo2N	1010℃ ~ 1150℃		550	240	35	7.80
	25	06Cr18Ni12Mo2Cu2	1010℃ ~ 1150℃		520	205	35	7.98
	26	022Cr18Ni14Mo2Cu2	1010℃ ~ 1150℃		480	180	35	7.98
铁素 类型	27	10Cr17	780℃ ~ 850℃	空冷 或 缓冷	410	245	20	7.70
	28	008Cr27Mo	900℃ ~ 1050℃	急冷	410	245	20	7.70

① 热挤压钢管的抗拉强度可降低 20MPa( $\text{N}/\text{mm}^2$ )。

表 2-321 硬度

组织类型	牌 号	硬度		
		HBW	HRB	HV
奥氏体型	022Cr19Ni10N、06Cr19Ni10N、022Cr17Ni12Mo2N、06Cr17Ni12Mo2N	≤217	≤95	≤220
	06Cr18Ni13Si4	≤207	≤95	≤218
	其他	≤187	≤90	≤200
铁素体型	10Cr17	≤183	—	—
	008Cr27Mo	≤219	—	—

牌号为 12Cr18Ni9 和 07Cr18Ni11Nb 的锅炉用成品钢管的高温规定非比例延伸强度 ( $R_{p0.2}$ ) 最小值和 100000h 的持久强度推荐数据见表 2-322 和表 2-323。根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明试验温度, 供方可提供钢管的高温规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$ , 其数值供参考。

表 2-322 高温规定非比例延伸强度 ( $R_{p0.2}$ ) 最小值 (单位: MPa)

序号	钢 号	温度/°C										
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
1	12Cr18Ni9	171	155	144	136	128	124	119	115	111	106	—
2	07Cr18Ni11Nb	239	227	216	207	200	195	191	190	189	188	—

表 2-323 100000h 持久强度推荐数据 (单位: MPa)

序号	钢 号	100000h 持久强度															
		试验温度/°C															
		600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750
1	12Cr18Ni9	95	88	81	74	68	63	57	52	48	43	40	36	33	31	28	26
2	07Cr18Ni11Nb	132	121	110	100	91	82	74	66	60	54	48	43	38	34	31	28

9) 钢管的内外表面不应有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤存在。这些缺陷应完全清除, 缺陷清除处钢管表面应圆滑无棱角, 且清理处的实际壁厚应不小于壁厚允许的最小值。

在钢管内外表面上, 直道允许深度: 冷拔(轧)钢管, 不大于壁厚的 4%, 且最大深度为 0.2mm; 热轧(挤压、扩)钢管, 不大于壁厚的 5%, 且最大深度为 0.4mm。

### 2.7.6 换热器用焊接钢管

适用于温度在  $-19 \sim +475^{\circ}\text{C}$ , 设计压力不大于 6.4MPa 的换热器、冷凝器及类似传热设备, 不适用于毒性程度为高度或极度危害的介质。

1) 标记。用牌号为 10 号钢制造的外径为 38mm、壁厚为 3.0mm 的电焊钢管, 长度为 4000mm 倍尺, 标记为:

电焊钢管 I—10—38×3.0×4000 倍—YB 4103—2000

冷拔电焊钢管, 长度为 8000mm, 标记为:

冷拔电焊钢管 II—10—38×3.0×8000—YB 4103—2000

2) 钢管按加工方法分为电焊钢管(I)和冷拔电焊钢管(II)两类。需要(II)类钢管应在合同中注明。

3) 钢管的外径、壁厚见表 2-324。根据需方要求, 并经供需双方协议, 可供应表 2-324 规定以外规格的钢管。

表 2-324 外径、壁厚及理论质量(YB 4103—2000)

公称外径/mm	公称壁厚/mm					公称外径/mm	公称壁厚/mm				
	2	2.5	3	3.5	4		2	2.5	3	3.5	4
	理论质量/(kg/m)						理论质量/(kg/m)				
19	0.838	1.02				38			2.59	2.98	3.35
25	1.13	1.39	1.63			45			3.11	3.58	4.04
32		1.82	2.15	2.46		57				4.62	5.23

钢管外径和壁厚的允许偏差见表 2-325。根据需方要求, 经供需双方协商, 合同中注明, 可生产表 2-325 规定以外允许偏差的钢管。

表 2-325 钢管外径和壁厚允许偏差(YB 4103—2000)

钢管尺寸/mm		允许偏差		钢管尺寸/mm		允许偏差	
		电焊钢管	冷拔电焊钢管			电焊钢管	冷拔电焊钢管
外径	≤30	±0.20mm	±0.15mm	壁厚	2~3	±7.5%	±7.5%
	>30~50	±0.25mm	±0.20mm		>3~4	±10%	±10%
	>50~57	±0.30mm	±0.25mm				

4) 钢管的通常长度为 4000~12000mm。经供需双方协商, 可交付长度不短于 3000mm 的钢管, 但其质量不得超过该批钢管交货质量的 5%。

定尺和倍尺长度应在通常长度范围内, 其允许偏差为 $^{+6}_0$ mm。每个倍尺长度应留出 5~10mm 的切口余量。

钢管应平直。钢管的每米弯曲度不得大于 1.5mm。

钢管两端与轴线应成直角, 并清除毛刺。

根据需方要求, 钢管的不圆度和壁厚不均由经供需双方协议, 并在合同中注明。

5) 钢管按实际质量交货, 也可按理论质量交货。钢管按理论质量交货时应符合表 2-324 的规定。

6) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-326, 钢管按熔炼成分验收。钢管的化



学成分与表 2-326 比较的允许偏差按 GB/T 222—1984 中表 1 的规定。

表 2-326 钢的牌号和化学成分

(单位:%)

化学成分 牌号	C	Si	Mn	P	S	残余元素		
						Ni	Cr	Cu
10	0.07 ~ 0.14	0.17 ~ 0.37	0.35 ~ 0.65	≤0.035	≤0.035	≤0.25	≤0.15	≤0.25

7) 钢管采用 10 号优质碳素钢钢带, 以电焊或焊后冷拔的方法制造。

钢管采用无氧化整体热处理炉进行热处理(见表 2-327)。钢管以热处理状态交货。

表 2-327 钢管的热处理

电焊钢管(I)	冷拔电焊钢管(II)
无氧化正火	1) 无氧化正火 2) 在冷拔前经过正火处理的钢管可进行退火处理

注: 对冷拔电焊钢管 II, 选择其中一种方法。

钢管交货状态的纵向力学性能见表 2-328。

表 2-328 钢管的纵向力学性能

牌 号	力 学 性 能		
	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{el}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)
10	335 ~ 475	≥195	≥28

### 2.7.7 低温管道用无缝钢管

适用于 -100 ~ -45℃ 级低温压力容器管道以及低温热交换器管道。

1) 标记

① 用牌号为 10MnDG 的钢制造的, 外径为 159mm, 壁厚为 7mm, 长度为 6000mm 的热轧(扩)钢管标记为:

10MnDG-159 × 7 × 6000-GB/T 18984—2003

② 用牌号为 10MnDG 的钢制造的, 外径为 159mm, 壁厚为 7mm, 按通常长度交货的冷拔(轧)钢管标记为:

WC 10MnDG-159 × 7-GB/T 18984—2003

2) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 18984—2003)、产品名称、牌号、交货质量或数量、尺寸规格、制造方法及特殊要求。

3) 按产品加工方式分为热轧(扩)钢管(WH)和冷拔(轧)钢管(WC)两类。

钢牌号后的字母“DG”分别是“低温”、“管道”汉语拼音的首位字母。

4) 钢管的外径和壁厚(不大于 25mm)见表 2-4。根据需方要求, 经供需双方协商, 可生产规定以外规格的钢管。

钢管外径( $D$ )和壁厚( $S$ )的允许偏差见表2-329。根据需方要求,经供需双方协商,可生产表2-329规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表2-329 钢管的外径和壁厚的允许偏差(GB/T 18984—2003)(单位:mm)

钢管种类	钢管尺寸		允许偏差
热轧(扩)钢管(WH)	外径	<351	$\pm 1.0\% D$ (最小 $\pm 0.50$ )
		$\geq 351$	$\pm 1.25\% D$
	壁厚	$\leq 25$	$\pm 12.5\% S^{\text{①}}$ (最小 $\pm 0.40$ )
冷拔(轧)钢管(WC)	外径	$\leq 30$	$\pm 0.20$
		>30~50	$\pm 0.30$
		>50	$\pm 0.75\% D$
	壁厚	$\leq 3$	+12.5% $S$ -10% $S$
		>3	$\pm 10\% S$

① 对外径大于等于351mm的热扩管,壁厚允许偏差为: $\pm 15\% S$ 。

5) 钢管的通常长度为4000~12000mm。

经供需双方协商,可交付不超过该批钢管交货总质量5%的、长度不小于3000mm的短尺管。

钢管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为 $^{+20}_0$ mm。每个倍尺长度留出的切口余量:外径 $\leq 159$ mm时为5~10mm;外径>159mm时为10~15mm。

钢管的弯曲度:壁厚 $\leq 15$ mm时为1.5mm/m;壁厚>15mm时为2.0mm/m;外径 $\geq 351$ mm的热扩管为3.0mm/m。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以清除。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差的80%。

6) 钢管按实际质量交货,亦可按理论质量交货。钢管理论质量见表2-4。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管的实际质量与理论质量允许偏差为:单根钢管为 $\pm 10\%$ ;每批最少为10t的钢管为 $\pm 7.5\%$ 。

7) 钢管以正火状态交货。当终轧温度不低于相变临界温度( $A_{r3}$ )可视为正火处理。

8) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表2-330,钢管按熔炼成分验收。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可采用其他钢的牌号。

当需方要求进行成品分析时,应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差按GB/T 222的规定。

表 2-330 钢的牌号和化学成分

牌 号	化学成分(质量分数,%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	V
16MnDG	0.12 ~ 0.20	0.20 ~ 0.55	1.20 ~ 1.60	≤0.025	≤0.025	—	—	—
10MnDG	≤0.13	0.17 ~ 0.37	≤1.35	≤0.025	≤0.025	—	—	≤0.07
09DG	≤0.12	0.17 ~ 0.37	≤0.95	≤0.025	≤0.025	—	—	≤0.07
09Mn2VDG	≤0.12	0.17 ~ 0.37	≤1.85	≤0.025	≤0.025	—	—	≤0.12
06Ni3MoDG	≤0.08	0.17 ~ 0.37	≤0.85	≤0.025	≤0.025	2.5 ~ 3.7	0.15 ~ 0.30	≤0.05

注：10MnDG 和 06Ni3MoDG 的酸溶铝分别不小于 0.015% 和 0.020%，但不作为交货条件；为改善钢的性能，16MnDG、09DG 和 10MnDG 可加入 0.01% ~ 0.05% 的 Ti，09Mn2VDG 可加入 0.01% ~ 0.10% 的 Ti 或 0.015% ~ 0.060% 的 Nb。

9) 钢管的纵向力学性能见表 2-331。钢管的纵向低温冲击性能见表 2-332。钢管低温冲击试验采用夏比纵向(V 型缺口)试样，试验温度：16MnDG、09DG 和 10MnDG 为 -45℃，09Mn2VDG 为 -70℃，06Ni3MoDG 为 -100℃。

表 2-331 钢管的纵向力学性能

牌 号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	下屈服强度 $R_{eL}$ /MPa		断后伸长率 <sup>①</sup> A(%)		
		壁厚 ≤ 16mm	壁厚 > 16mm	1 号试样	2 号试样 <sup>②</sup>	3 号试样
16MnDG	490 ~ 665	≥325	≥315	≥30		
10MnDG	≥400	≥240		≥35		
09DG	≥385	≥210		≥35		
09Mn2VDG	≥450	≥300		≥30		
06Ni3MoDG	≥455	≥250		≥30		

① 外径小于 20mm 的钢管，本表规定的断后伸长率值不适用，其断后伸长率值由供需双方商定。

② 壁厚小于 8mm 的钢管，用 2 号试样进行拉伸试验时，壁厚每减少 1mm 其断后伸长率的最小值应从本表规定最小断后伸长率中减去 1.5%，并按数字修约规则修约为整数。

表 2-332 钢管的纵向低温冲击性能

试样尺寸 /mm	冲击吸收能量 <sup>①</sup> $A_{kv}$ /J			试样尺寸 /mm	冲击吸收能量 <sup>①</sup> $A_{kv}$ /J		
	一组(3个) 的平均值	2个的 各自值	1个的 最低值		一组(3个) 的平均值	2个的 各自值	1个的 最低值
10 × 10 × 55	≥21	≥21	≥15	5 × 10 × 55	≥14	≥14	≥10
7.5 × 10 × 55	≥18	≥18	≥13	2.5 × 10 × 55	≥7	≥7	≥5

① 对不能采用 2.5mm × 10mm × 55mm 冲击试样尺寸的钢管，冲击吸收能量由供需双方协商。

10) 钢管的内外表面不得有折叠、轧折、离层、裂纹和结疤。这些缺陷应完全清除,清除处的实际壁厚不得小于壁厚允许的最小值。

凡深度不超过钢管壁厚负偏差的其他局部缺陷允许存在。

### 2.7.8 气瓶用无缝钢管

适用于制造气瓶和蓄能器壳体。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 18248—2008)、产品名称、钢的牌号、钢管的制造方法和交货状态、订购数量(总质量或总长度)、尺寸规格及特殊要求。

2) 除非合同中另有规定,钢管按公称外径( $D$ )和公称壁厚( $S$ )交货。根据需方要求,经供需双方协商,钢管可按公称外径和最小壁厚( $S_{\min}$ )交货。

钢管的外径和壁厚见2.2.1节。根据需方要求,经供需双方协商,可供应2.2.1节以外规格的钢管。

钢管公称外径和公称壁厚的允许偏差见表2-333。当采用公称外径和最小壁厚时,其允许偏差应符合表2-334的规定。

除合同中另有规定,钢管壁厚允许偏差按普通级精度交货。根据需方要求,经供需双方协商,钢管壁厚允许偏差可按高级精度交货。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表2-333和表2-334规定以外尺寸允许偏差的钢管。

表 2-333 外径和壁厚允许偏差(GB/T 18248—2008) (单位:mm)

钢管制造方式	尺寸范围	外径允许偏差(%)	壁厚允许偏差(%)	
			普通级	高级
热轧(扩)	$D < 339.7$	$\pm 1$	+12.5 -10	$\pm 10$
	$D \geq 339.7$		+15 -12.5	+12.5 -10
冷轧(拔)	全部	$\pm 0.75$	$\pm 10$	$\pm 7.5$

表 2-334 外径和最小壁厚允许偏差(GB/T 18248—2008) (单位:mm)

钢管制造方式	尺寸范围	外径允许偏差(%)	最小壁厚的允许偏差(%)	
			普通级	高级
热轧(扩)	$D < 339.7$	$\pm 1$	+25 0	+22.5 0
	$D \geq 339.7$		+30 0	+25 0
冷轧(拔)	全部	$\pm 0.75$	+22.5 0	+15 0

3) 钢管的通常长度为 4000 ~ 12000mm。

经供需双方协商,并在合同中注明,可交付长度大于 12000mm 或短于 4000mm 但不短于 3000mm 的钢管,但长度短于 4000mm 的钢管数量应不超过该批钢管交货总数的 5%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。

钢管的定尺长度应在通常长度范围内,其长度允许偏差:长度  $\leq 6000\text{mm}$  时为  $^{+10}_0\text{mm}$ ;长度  $> 6000\text{mm}$  时为  $^{+20}_0\text{mm}$ 。

每个倍尺长度留出的切口余量:外径  $\leq 159\text{mm}$  时,5 ~ 10mm;外径  $> 159\text{mm}$  时,10 ~ 15mm。

钢管的每米弯曲度:壁厚  $\leq 15\text{mm}$  时,弯曲度不大于 1.5mm/m;  $15\text{mm} < \text{壁厚} \leq 30\text{mm}$  时,弯曲度不大于 2.0mm/m;壁厚  $> 30\text{mm}$  时,弯曲度不大于 3.0mm/m。

钢管的全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.15%。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的不圆度和壁厚不均应分别不超过外径公差和壁厚公差的 80%。

钢管的不圆度按 GB/T 17395 的定义。钢管壁厚不均的计算公式为  $(t_{\max} - t_{\min}) / [(t_{\max} + t_{\min}) / 2] \times 100\%$ ,其中  $t_{\max}$  和  $t_{\min}$  分别为钢管同一横截面实测壁厚的最大值和最小值。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予以清除。

4) 钢管应按实际质量交货。根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,亦可按理论质量交货。

钢管理论质量的计算按 2.2.1 节。按公称外径和最小壁厚(即下偏差为 0)交货的钢管,应采用平均壁厚计算理论质量,其平均壁厚是按壁厚及其允许偏差计算出来的壁厚最大值与最小值的平均值。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货钢管实际质量与理论质量的偏差:单根钢管为  $\pm 10\%$ ;每批最少为 10t 的钢管为  $\pm 7.5\%$ 。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-335。钢的牌号与其他相近钢牌号的对照见表 2-336。

成品钢管的化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定。

表 2-335 钢的牌号和化学成分

序号	牌 号	化学成分(质量分数,%)										
		C	Si	Mn	P	S <sup>②</sup>	P+S <sup>②</sup>	Cr	Mo	V	Ni	Cu
1	37Mn <sup>①</sup>	0.34 ~ 0.40	0.10 ~ 0.30	1.35 ~ 1.75	$\leq 0.020$	$\leq 0.020$	$\leq 0.030$	$\leq 0.30$	—	—	$\leq 0.30$	$\leq 0.20$
2	34Mn2V	0.30 ~ 0.37	0.17 ~ 0.37	1.40 ~ 1.75	$\leq 0.020$	$\leq 0.020$	$\leq 0.030$	$\leq 0.30$	—	0.07 ~ 0.12	$\leq 0.30$	$\leq 0.20$

(续)

序号	牌 号	化学成分(质量分数,%)										
		C	Si	Mn	P	S <sup>②</sup>	P+S <sup>②</sup>	Cr	Mo	V	Ni	Cu
3	30CrMo <sup>①</sup>	0.26 ~	0.17 ~	0.40 ~	≤0.020	≤0.020	≤0.030	0.80 ~	0.15 ~	—	≤0.30	≤0.20
		0.34	0.37	0.70				1.10	0.25			
4	35CrMo <sup>①</sup>	0.32 ~	0.17 ~	0.40 ~	≤0.020	≤0.020	≤0.030	0.80 ~	0.15 ~	—	≤0.30	≤0.20
		0.40	0.37	0.70				1.10	0.25			
5	34CrMo4 <sup>①③</sup>	0.30 ~	≤0.40	0.60 ~	≤0.020	≤0.020	≤0.030	0.90 ~	0.15 ~	—	≤0.30	≤0.20
		0.37		0.90				1.20	0.30			
6	30CrMnSiA	0.28 ~	0.90 ~	0.80 ~	≤0.020	≤0.020	≤0.030	0.80 ~	≤0.10	—	≤0.30	≤0.20
		0.34	1.20	1.10				1.10				

① 应满足  $w(V + Nb + Ti + B + Zr) \leq 0.15\%$ 。

② 根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可满足  $w(S) \leq 0.010\%$ ,  $w(P+S) \leq 0.025\%$ 。

③ 此牌号是根据 EN 10297-1: 2003 中 34CrMo4 的化学成分, 调整了 P、S、Ni、Cu 的成分。

表 2-336 钢牌号与国外标准钢牌号近似对照

GB/T 18248—2008	JIS G 3429: 2006 《高压气瓶用 无缝钢管》	ISO 11120: 1999 《气瓶——水容 积 150 ~ 3000L 可重复充装无缝 钢瓶——设计、 制造和试验》	EN 10297-1: 2003 《机械和一般工程用 无缝钢管供货技术 条件——第 1 部分: 非合金和合金钢管》	ASTM A372/ A372M-03 《薄壁压力容器用 碳钢和合金钢 锻件规范》	DOT 49CFR 178.37: 2006 《3AA/3AAX 无缝钢瓶规范》
37Mn	STH11 STH12	—	38Mn6	Grade C	Inter-mediate manganese
34Mn2V	STH11 STH12	—	—	—	—
30CrMo	STH21	Group II	30CrMo4	Grade E	4130 X
35CrMo	STH22	Group II	34CrMo4	—	—
34CrMo4	STH22	Group II	34CrMo4	—	—
30CrMnSiA	—	—	—	—	—

6) 供方应提供钢管热处理毛坯制成试样的力学性能实测值, 但不作为交货条件。钢管热处理毛坯制成的试样测出的力学性能数据参考值见表 2-337。

表 2-337 力学性能数据参考值

序号	牌 号	推荐的热处理制度				纵向力学性能 <sup>①</sup>				
		淬火(正火)		回火		抗拉 强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ <sup>②</sup> /MPa	断后 伸长率 A(%)	冲击吸收能量	
		温度/℃	冷却剂	温度/℃	冷却剂				试验温 度/℃	$A_{kv}$ /J 不小于
1	37Mn	820 ~ 860	水	550 ~ 650	空	750	630	16	-50	27

(续)

序号	牌 号	推荐的热处理制度				纵向力学性能 <sup>①</sup>				
		淬火(正火)		回火		抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ <sup>②</sup> /MPa	断后 伸长率 $A$ (%)	冲击吸收能量	
		温度/℃	冷却剂	温度/℃	冷却剂				不小于	试验温 度/℃
2	34Mn2V	850~890	空	—	—	745	530	16	-20	27
3	30CrMo	860~900	水、油	490~590	水、油	930	785	12	-50	27
4	35CrMo	830~870	油	500~600	水、油	980	835	12	-50	27
5	34CrMo4	830~870	油	530~630	水、油	980	835	12	-50	27
6	30CrMnSiA	860~900	油	470~570	水、油	1080	885	10	室温	27

① 除冲击吸收能量外, 试验温度均为室温。

② 当屈服现象不明显时, 取  $R_{p0.2}$ 。

钢管应采用热轧(扩)或冷轧(拔)方法制造。

热轧(扩)钢管应以热轧(扩)状态交货, 冷轧(拔)钢管应以冷轧(拔)、正火或退火状态交货。

7) 钢管的内外表面不允许有目视可见的裂纹、折叠、轧折、离层和结疤。这些缺陷应完全清除, 清除深度应不超过壁厚的10%, 且清理处的实际壁厚应不小于壁厚允许的最小值, 清除部位应圆滑过渡。

钢管内外表面上直道允许深度应为: 对于热轧管, 不超过壁厚的5%, 且最大不超过0.4mm; 对于热扩管, 不超过0.5mm; 对于冷轧(拔)管, 不超过壁厚的4%, 且最大不超过0.2mm。

深度不超过壁厚负偏差的其他局部缺欠允许存在。

## 2.7.9 锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管

此类钢管适用于热交换器和中低压锅炉。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 24593—2009)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格(外径×壁厚)、订购的数量(质量或根数、米数)、选择性要求及其他特殊要求。

2) 钢管的外径( $D$ )不大于305mm, 壁厚( $S$ )不大于8mm, 其外径和壁厚按GB/T 21835的规定。

钢管的外径、壁厚允许偏差见表2-338。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 可供应其他外径和壁厚及允许偏差的钢管。

3) 钢管的通常长度为2000~18000mm。经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他长度的钢管。

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度或倍尺长度交货。定尺钢管的全长允许偏差为 $^{+5}_0$ mm。倍尺钢管的每个倍尺长度应留切口余量5~10mm。

钢管的弯曲度应不大于1.5mm/m。

表 2-338 外径和壁厚的允许偏差(GB/T 24593—2009) (单位:mm)

钢管外径(D)	外径允许偏差 <sup>①</sup>		壁厚允许偏差	钢管外径(D)	外径允许偏差 <sup>①</sup>		壁厚允许偏差
	正偏差	负偏差			正偏差	负偏差	
≤25	+0.10	-0.10	±10% S	>75~100	+0.38	-0.38	±10% S
>25~40	+0.15	-0.15		>100~200	+0.38	-0.64	
>40~50	+0.20	-0.20		>200~225	+0.38	-1.14	
>50~65	+0.25	-0.25		>225~305	+0.75% D	-0.75% D	
>65~75	+0.30	-0.30					

① 对于壁厚与外径之比不大于3%的薄壁钢管,钢管实测的平均外径应符合本表所列的外径允许偏差。

钢管的不圆度应不超过外径的公差;但对于壁厚与外径之比不大于3%的薄壁钢管,其不圆度应不超过外径的2%。

钢管两端端面应与钢管轴线垂直,并应清除切口毛刺。

4) 钢管按理论质量交货。经供需双方协商,并在合同中注明,钢管也可按实际质量交货。钢管每米的理论质量按2.2.1节计算。钢的密度见表2-339。

表 2-339 钢的密度

序号	GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	牌号	密度 $\rho$ /(kg/dm <sup>3</sup> )	序号	GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	牌号	密度 $\rho$ /(kg/dm <sup>3</sup> )
1	13	S30210	12Cr18Ni9	7.93	11	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	8.00
2	17	S30408	06Cr19Ni10	7.93	12	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	7.90
3	18	S30403	022Cr19Ni10	7.90	13	43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	8.00
4	19	S30409	07Cr19Ni10	7.90	14	44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	8.04
5	23	S30458	06Cr19Ni10N	7.93	15	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	8.00
6	25	S30453	022Cr19Ni10N	7.93	16	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	7.98
7	26	S30510	10Cr18Ni12	7.93	17	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	8.03
8	32	S30908	06Cr23Ni13	7.98	18	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	8.03
9	35	S31008	06Cr25Ni20	7.98	19	63	S34779	07Cr18Ni11Nb	8.03
10	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	8.00					



表 2-340 钢的牌号和化学成分(GB/T 24593—2009)

序号	GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	牌 号	化学成分 <sup>①</sup> (质量分数, %)												
				C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	其他			
1	13	S30210	12Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	8.00	~10.00	17.00	~19.00	—	0.10	—
2	17	S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	8.00	~11.00	18.00	~20.00	—	—	—
3	18	S30403	022Cr19Ni10	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	8.00	~12.00	18.00	~20.00	—	—	—
4	19	S30409	07Cr19Ni10	0.04~0.10	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	8.00	~11.00	18.00	~20.00	—	—	—
5	23	S30458	06Cr19Ni10N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	8.00	~11.00	18.00	~20.00	—	0.10~0.16	—
6	25	S30453	022Cr19Ni10N	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	8.00	~11.00	18.00	~20.00	—	0.10~0.16	—
7	26	S30510	10Cr18Ni12	0.12	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	10.50	~13.00	17.00	~19.00	—	—	—
8	32	S30908	06Cr23Ni13	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	12.00	~15.00	22.00	~24.00	—	—	—
9	35	S31008	06Cr25Ni20	0.08	1.50	2.00	0.035	0.030	0.030	19.00	~22.00	24.00	~26.00	—	—	—
10	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	10.00	~14.00	16.00	~18.00	2.00~3.00	—	—
11	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	10.00	~14.00	16.00	~18.00	2.00~3.00	—	—
12	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	10.00	~14.00	16.00	~18.00	2.00~3.00	—	Ti≥5×C
13	43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	10.00	~13.00	16.00	~18.00	2.00~3.00	0.10~0.16	—
14	44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	10.00	~13.00	16.00	~18.00	2.00~3.00	0.10~0.16	—
15	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	11.00	~15.00	18.00	~20.00	3.00~4.00	—	—
16	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	0.030	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	11.00	~15.00	18.00	~20.00	3.00~4.00	—	—
17	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	9.00	~12.00	17.00	~19.00	—	—	Ti: 5×C~0.70
18	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	9.00	~12.00	17.00	~19.00	—	—	Nb: 10×C~1.10
19	63	S34779	07Cr18Ni11Nb	0.04~0.10	1.00	2.00	0.035	0.030	0.030	9.00	~12.00	17.00	~19.00	—	—	Nb: 8×C~1.10

① 表中所列成分除标明范围的, 其余均为最大值。

5) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)见表 2-340。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

钢管应经热处理并酸洗交货,但经保护气氛热处理的钢管,可不经酸洗交货。钢管的推荐热处理规范见表 2-341。经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可采用表 2-341 规定以外的其他热处理规范。实际热处理规范应在质量证明书中注明。

经热处理后钢管的拉伸性能见表 2-341。

壁厚不小于 1.7mm 的钢管应按 GB/T 230.1 进行母材洛氏硬度试验,平均硬度值见表 2-341。经供需双方协商,并在合同中注明,也可对壁厚小于 1.7mm 的钢管或焊缝进行硬度试验。

表 2-341 钢管的推荐热处理规范及力学性能

序号	GB/T 20878 中序号	统一数字 代号	牌 号	推荐热处理规范		拉伸性能			硬度
						抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	规定塑性 延伸强度 $R_{p0.2}$ /(N/mm <sup>2</sup> )	断后 伸长率 A (%)	HRB
						不小于			
1	13	S30210	12Cr18Ni9	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
2	17	S30408	06Cr19Ni10	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
3	18	S30403	022Cr19Ni10	≥1040℃	急冷	485	170	35	90
4	19	S30409	07Cr19Ni10	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
5	23	S30458	06Cr19Ni10N	≥1040℃	急冷	550	240	35	90
6	25	S30453	022Cr19Ni10N	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
7	26	S30510	10Cr18Ni12	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
8	32	S30908	06Cr23Ni13	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
9	35	S31008	06Cr25Ni20	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
10	38	S31608	06Cr17Ni12Mo2	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
11	39	S31603	022Cr17Ni12Mo2	≥1040℃	急冷	485	170	35	90
12	41	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
13	43	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	≥1040℃	急冷	550	240	35	90
14	44	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
15	49	S31708	06Cr19Ni13Mo3	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
16	50	S31703	022Cr19Ni13Mo3	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
17	55	S32168	06Cr18Ni11Ti	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
18	62	S34778	06Cr18Ni11Nb	≥1040℃	急冷	515	205	35	90
19	63	S34779	07Cr18Ni11Nb	≥1100℃	急冷	515	205	35	90

6) 钢管的内外表面应光滑, 不允许有裂纹、咬边、折叠、扭曲、过酸洗、氧化皮。上述缺陷应完全清除, 清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值, 且清除处应圆滑过渡。深度不超过壁厚负偏差的轻微划伤、压坑、麻点允许存在。错边、凸起、凹陷应不大于壁厚允许偏差。

## 2.8 其他钢管

### 2.8.1 聚乙烯用高压合金钢管

聚乙烯用高压合金钢管的工作压力不大于 260MPa, 工作温度不高于 350℃。

1) 订购钢管的合同或订单应包括标准编号(GB/T 24592—2009)、产品名称、钢的牌号、尺寸规格、订购数量(长度质量或根数)及特殊要求。

2) 钢管外径、壁厚及允许偏差见表 2-342。根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应表 2-342 规定以外尺寸和/或允许偏差的钢管。

表 2-342 钢管的外径、壁厚及允许偏差(GB/T 24592—2009) (单位:mm)

外 径	壁 厚	外径允许偏差	壁厚允许偏差	外 径	壁 厚	外径允许偏差	壁厚允许偏差
76	23	±1	±1	127	37	±1	±1
89	26	±1	±1	140	40	±1	±1
95	28	±1	±1	152	44	±1	±1
102	30	±1	±1	168	48	±1	±1
108	32	±1	±1	203	60	±1	±1
114	32	±1	±1				

3) 钢管的通常长度为 8000 ~ 15000mm。定尺长度应在通常长度的范围内, 其允许偏差为  ${}^{+10}_0$  mm。

钢管外圆轴线每 300mm 直线度误差不大于 0.30mm。长度不大于 12000mm 的钢管全长直线度误差不大于 8mm; 长度大于 12000mm 的钢管全长直线度误差不大于 10mm。

4) 钢管按理论质量交货, 亦可按实际质量交货。钢管每米理论质量的计算见 2.2.1 节, 钢的密度取 7.85kg/dm<sup>3</sup>。

5) 钢管成品化学成分见表 2-343。根据需方要求, 经供需双方协商, 可供应其他牌号的钢管。

表 2-343 钢的牌号和化学成分

牌 号	化学成分(质量分数,%)										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Cu	Al	P	S
35CrNi3MoV	0.30 ~ 0.40	0.10 ~ 0.35	0.20 ~ 0.80	0.50 ~ 1.20	2.50 ~ 3.30	0.40 ~ 0.70	0.10 ~ 0.25	≤0.20	≤0.015	≤0.012	≤0.005

6) 钢管应经调质热处理和机械加工后交货。  
成品钢管的力学性能见表 2-344。

表 2-344 力学性能

牌 号	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	断后伸长率 $A(\%)$	断面收缩率 $Z(\%)$	-40℃夏比 V 型缺口冲击吸收 能量 <sup>①</sup> $KV_2/\text{J}$	
	纵向(常温)				纵向	横向
35CrNi3MoV	930 ~ 1035	≤1130	≥15	≥50	≥70	≥50

① 冲击试验试样应优先采用横向试样。当无法制取横向试样时, 允许采用纵向试样。

成品钢管应做高温拉伸试验, 具体指标由供需双方协商确定, 并在合同中注明。  
如需方对力学性能有特殊要求, 应在合同中注明。

成品钢管应逐支检测表面硬度。单支钢管的表面硬度差应不大于 30HBW, 每批钢管的表面硬度差应不大于 40HBW。

7) 成品钢管的显微组织应为回火索氏体。特殊要求在合同中注明。

成品钢管的实际晶粒度级别应不小于 5 级, 同一视场晶粒度级差应不超过 3 级。

钢管的非金属夹杂物应按 GB/T 10561—2005 中的 A 法评级, 合格级别见表 2-345。

表 2-345 非金属夹杂物合格级别

A 类夹杂物(级)		B 类夹杂物(级)		C 类夹杂物(级)		D 类夹杂物(级)	
粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系
≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.0	≤1.0

钢管横截面酸浸低倍组织试片上不允许有目视可见的白点、夹杂、裂纹、异金属、皮下气泡、翻皮和分层。一般疏松和锭型偏析应分别不大于 1.0 级。

8) 钢管内表面粗糙度值应不大于  $Ra1.25\mu\text{m}$ , 外表面粗糙度值应不大于  $Ra1.6\mu\text{m}$ 。特殊要求由供需双方协商, 并在合同中注明。

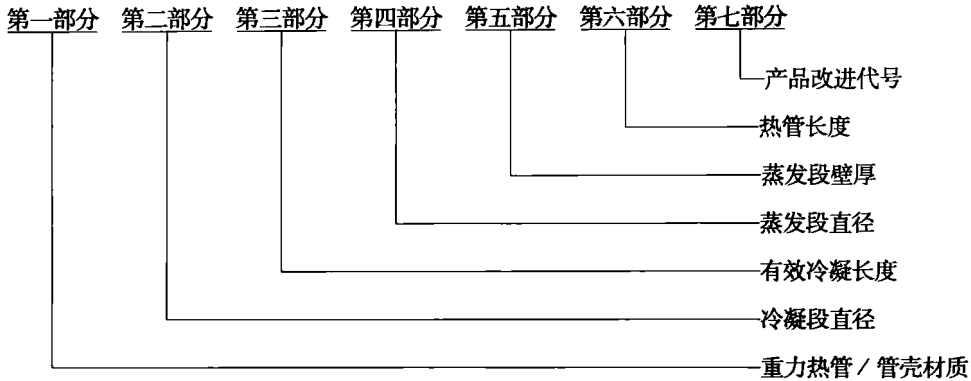
钢管内外表面不允许有裂纹、划伤、锈蚀。钢管外表面缺陷允许清除, 但清除部位应圆滑过渡, 且外径和壁厚应在公差范围内。

钢管两端应无毛刺。

## 2.8.2 太阳能重力热管

适用于接受并传递热量。

1) 标记



第一部分用大写汉语拼音字母 ZT、ZB 分别表示太阳能铜重力热管、太阳能不锈钢重力热管。

第二部分用阿拉伯数字表示冷凝段直径(mm)。

第三部分用阿拉伯数字表示冷凝段有效长度(mm)。如热管冷凝段与蒸发段过渡不明显时采用大写汉语拼音字母 A 表示。

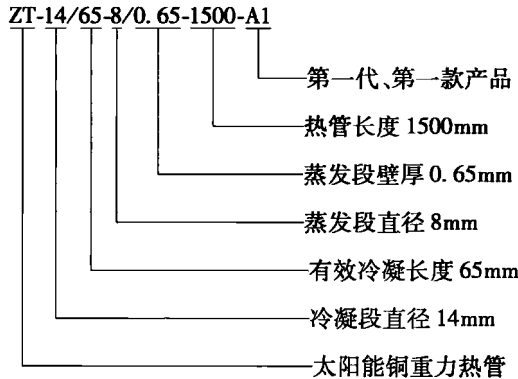
第四部分用阿拉伯数字表示蒸发段直径(mm)。

第五部分用阿拉伯数字表示蒸发段壁厚(mm)。

第六部分用阿拉伯数字表示热管长度(mm)。

第七部分用大写汉语拼音字母和阿拉伯数字表示产品改进代号。

以长度为 1500mm 的铜重力热管产品为例：



2) 太阳能重力热管是由管壳、工质等构成，结构及组成部件如图 2-39 所示。

太阳能重力热管结构尺寸按表 2-346 选取。

管壳宜采用无缝纯铜管，其性能按 GB/T 17791 或 GB/T 1527 的要求。

管壳宜采用无缝不锈钢管，其性能按 GB 5310 的要求。

3) 热管启动温度应不大于 30℃。热管在 (180 ± 5)℃ 温度下连续工作 2h 后，表面不得有砂眼、裂纹、凹陷、锈蚀等影响使用的缺陷，长度公差带不大于其公称尺寸的 0.5%，直径公差带不大于其公称尺寸的 1.5%。热管在温度为 -25℃ 的环境中无冻损现象，表面不得有砂眼、裂纹、凹陷、锈蚀等影响使用的缺陷。

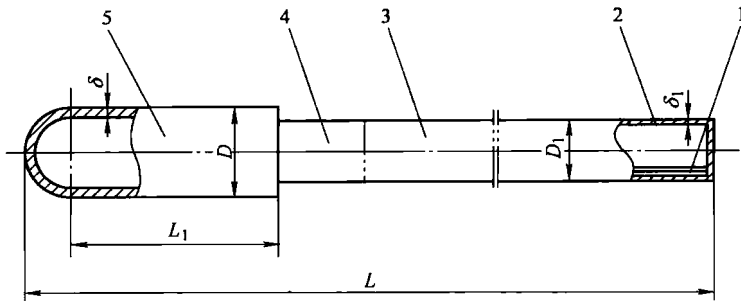


图 2-39 太阳能重力热管结构及组成部件

1—工质 2—管壳 3—蒸发段 4—绝热段 5—冷凝段  
 $D$ —冷凝段直径  $D_1$ —蒸发段直径  $\delta$ —冷凝段壁厚  $\delta_1$ —蒸发段壁厚  
 $L$ —热管总长度  $L_1$ —有效冷凝长度

表 2-346 太阳能重力热管结构尺寸 (GB/T 24767—2009) (单位: mm)

材质	蒸发段直径 $D_1$	蒸发段壁厚 $\delta_1$	热管总长度 $L$	冷凝段直径 $D$	冷凝段壁厚 $\delta$	有效冷凝长度 $L_1$
纯铜	8	$\geq 0.65$	800 ~ 2100	8、10、12、14、16	$\geq 0.80$	40 ~ 150
				18、20、22、24	$\geq 1.0$	
纯铜	10	$\geq 0.65$	1200 ~ 2100	10、12、14、16	$\geq 0.80$	
				18、20、22、24	$\geq 1.0$	
纯铜	12	$\geq 0.80$	1500 ~ 2100	12、14、16	$\geq 0.80$	
				18、20、22、24	$\geq 1.0$	
不锈钢	8	$\geq 0.70$	800 ~ 2100	8	$\geq 0.70$	
不锈钢	10	$\geq 1.0$	1200 ~ 2100	10	$\geq 1.0$	
不锈钢	12	$\geq 1.0$	1500 ~ 2100	12	$\geq 1.0$	

将热管置于温度为  $(90 \pm 0.5)^\circ\text{C}$  的恒温水浴中，所测得冷凝段的温度与水浴温度的温差应不大于  $12^\circ\text{C}$ 。

太阳能重力热管最大传热热流量见表 2-347。

表 2-347 太阳能重力热管最大传热热流量

热管蒸发段直径 $D_1/\text{mm}$	最大传热热流量/W	热管蒸发段直径 $D_1/\text{mm}$	最大传热热流量/W
8	$\geq 120$	12	$\geq 260$
10	$\geq 180$		

4) 热管在  $(250 \pm 5)^\circ\text{C}$  试验环境下，应无开裂、破损、明显变形或其他损坏。

### 2.8.3 高效换热器用特型管

高效换热器用特型管是采用优质碳素结构钢、奥氏体不锈钢、镍及镍合金、钛及钛

合金、钢及其合金制造的高效换热器用特型管。

### 1) 标记

① 用公称外径 19mm、公称壁厚 2.5mm 的基管制造的槽距 1.6mm，槽深 1.1mm，长度 6000mm，材料为 06Cr19Ni10，管内表面光滑的 T 型槽管，结构型式为 I 型，标记为：

TC 19 × 2.5-1.6/1.1-6000 I-06Cr19Ni10-GB/T 24590—2009

② 用公称外径 25mm、壁厚 2.5mm 的基管制造的波距 18mm，波纹高 1.6mm，长度 6000mm，材料为 06Cr19Ni10 的波纹管，标记为：

BW 25 × 2.5-18/1.6-6000-06Cr19Ni10-GB/T 24590—2009

③ 用公称外径 25mm、壁厚 2.5mm 的基管制造的槽距 6mm，外螺纹高 0.9mm，长度 6000mm，材料为 06Cr19Ni10 的内波外螺纹管，标记为：

BL 25 × 2.5-6/0.9-6000-06Cr19Ni10-GB/T 24590—2009

④ 用公称外径 19mm、壁厚为 2.5mm 的基管制造的槽数 49 个，长度 6000mm，材料为 06Cr19Ni10，管内槽为轴向的内槽管，结构型式为 I 型，标记为：

NC 19 × 2.5-49-6000 I-06Cr19Ni10-GB/T 24590—2009

2) 特型管按形状分为 T 型槽管(TC)、波纹管(BW)、内波外螺纹管(BL)和内槽管(NC)4 类。

3) T 型槽管是指基管外壁冷加工成密集的螺旋状 T 型凹槽的特型管。T 型槽管按结构型式分为：I 型，管外壁呈 T 形槽道，管内表面光滑；II 型，管外壁呈 T 形槽道，管内表面呈波纹，如图 2-40 所示。尺寸规格见表 2-348，尺寸允许偏差见表 2-349。经

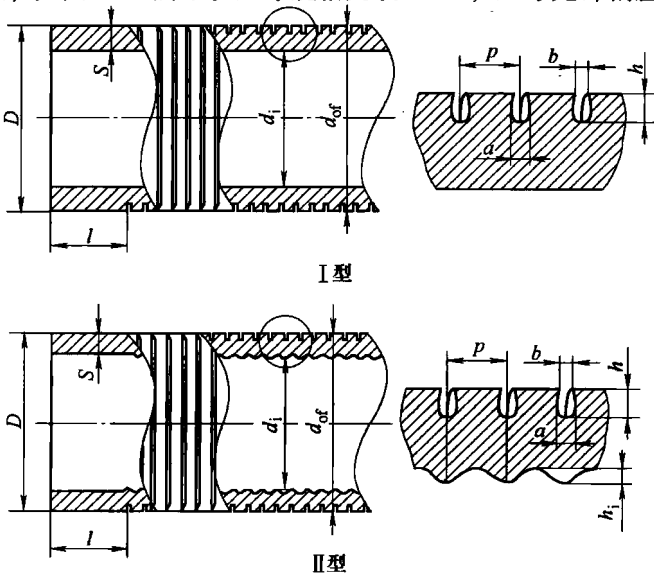


图 2-40 T 型槽管

$a$ —槽道宽度  $b$ —平均开口宽度  $D$ —基管公称外径  $d_i$ —T 型槽管最小内径  
 $d_{of}$ —T 型槽管外径  $h$ —T 型槽深度  $h_i$ —T 型槽管内波纹高度  $l$ —光管长度  
 $p$ —槽距(相邻两槽的中心距离)  $S$ —基管公称壁厚

供需双方协商，可以选用表 2-348 规定以外规格的 T 型槽管。

表 2-348 T 型槽管尺寸规格 (GB/T 24590—2009)

D/mm	S/mm	p/mm	$d_{of}$ /mm	$d_i$ /mm	a/mm	b/mm	h/mm	$h_i$ /mm	n/(槽数/m)
16	2.0	1.6	15.6	9.7	0.6	0.30	1.0	0.30	625
16	2.0	2.0	15.6	9.7	0.6	0.35	1.0	0.30	500
19	2.0	1.6	18.6	12.5	0.6	0.30	1.1	0.45	625
19	2.0	2.0	18.6	12.5	0.6	0.35	1.1	0.45	500
19	2.5	1.6	18.6	11.5	0.6	0.30	1.1	0.45	625
19	2.5	2.0	18.6	11.5	0.6	0.35	1.1	0.45	500
25	2.5	1.6	24.6	17.5	0.6	0.30	1.1	0.45	625
25	2.5	2.0	24.6	17.5	0.6	0.35	1.1	0.45	500
25	3.0	1.6	24.6	16.5	0.6	0.30	1.1	0.45	625
25	3.0	2.0	24.6	16.5	0.6	0.35	1.1	0.45	500
32	2.5	1.6	31.6	24.5	0.6	0.30	1.2	0.50	625
32	2.5	2.0	31.6	24.5	0.6	0.35	1.2	0.50	500
32	3.0	1.6	31.6	23.5	0.6	0.30	1.2	0.50	625
32	3.0	2.0	31.6	23.5	0.6	0.35	1.2	0.50	500

表 2-349 T 型槽管尺寸允许偏差 (GB/T 24590—2009)

尺 寸	p/mm	a/mm	b/mm	h/mm	$h_i$ /mm	n/(槽数/m)
允许偏差	±0.1	±0.1	±0.03	±0.1	±0.05	±10

波纹管是指基管冷加工成管内外表面均呈波纹的特型管，如图 2-41 所示。尺寸规格见表 2-350，尺寸允许偏差见表 2-351。经供需双方协商，可以选用表 2-350 规定以外规格的波纹管。

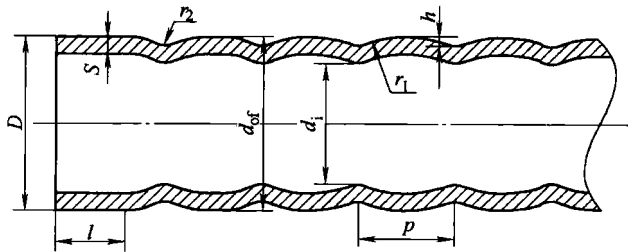


图 2-41 波纹管

D—基管公称外径  $d_i$ —波纹管最小内径  $d_{of}$ —波纹管外波纹波峰直径

h—波纹高(波峰与波谷之差) l—光管长度 p—波距(相邻两波峰或波谷之间距离)

$r_1, r_2$ —波纹圆弧半径 S—基管壁厚



表 2-350 波纹管尺寸规格 (GB/T 24590—2009)

(单位: mm)

$D$	$S$	$p$	$d_{of}$	$d_i$	$h$	$r_1$	$r_2$
16	1.5	10.0	16	11.0	1.0	6.0	2.5
16	1.5	12.0	16	10.8	1.1	10.0	2.5
16	2.0	10.0	16	10.0	1.0	6.0	2.5
16	2.0	12.0	16	9.8	1.1	10.0	2.5
19	1.5	12.0	19	13.8	1.1	10.0	2.5
19	1.5	14.0	19	13.6	1.2	12.0	3.0
19	2.0	12.0	19	12.6	1.2	8.0	2.5
19	2.0	14.0	19	12.6	1.2	12.0	3.0
25	1.5	14.0	25	19.6	1.2	12.0	3.0
25	1.5	18.0	25	19.3	1.4	16.0	3.0
25	1.5	22.0	25	19.0	1.6	24.0	3.0
25	2.0	14.0	25	18.6	1.2	12.0	3.0
25	2.0	18.0	25	18.3	1.4	16.0	3.0
25	2.0	18.0	25	18.0	1.6	14.0	3.0
25	2.0	22.0	25	18.0	1.6	24.0	3.0
25	2.5	14.0	25	17.6	1.2	12.0	3.0
25	2.5	18.0	25	17.3	1.4	16.0	3.0
25	2.5	18.0	25	17.0	1.6	14.0	3.0
25	2.5	22.0	25	17.0	1.6	24.0	3.0
32	2.0	18.0	32	25.2	1.4	16.0	3.0
32	2.0	22.0	32	25.0	1.6	24.0	3.0
32	2.5	18.0	32	24.2	1.4	16.0	3.0
32	2.5	22.0	32	24.0	1.6	24.0	3.0
38	2.0	22.0	38	31.2	1.4	28.0	3.0
38	2.0	26.0	38	31.0	1.6	38.0	3.0
38	2.5	22.0	38	30.2	1.4	28.0	3.0
38	2.5	26.0	38	30.0	1.6	38.0	3.0

表 2-351 波纹管尺寸允许偏差

(单位: mm)

尺 寸	$p$	$d_{of}$	$h$	$r_1, r_2$
偏差	$\pm 0.5$	$\pm 0.2$	$\pm 0.1$	$\pm 0.4$

4) 内波外波纹管是指基管冷加工成管外壁呈螺旋, 管内壁呈波纹的特型管如图

2-42所示。尺寸规格见表 2-352，尺寸允许偏差见表 2-353。经供需双方协商，可以选用表 2-352 规定以外规格的内波外螺纹管。

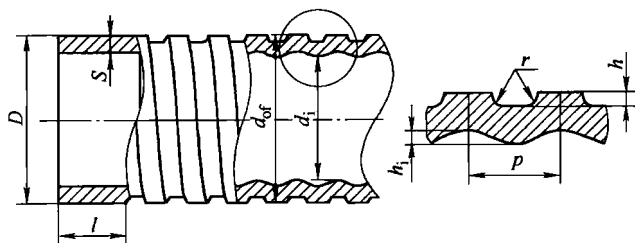


图 2-42 内波外螺纹管

$D$ —基管公称外径  $d_i$ —内波外螺纹管最小内径  $d_{of}$ —内波外螺纹管螺纹外径

$h$ —外螺纹高  $h_i$ —内波纹高  $l$ —光管长度

$p$ —槽距(相邻两槽的中心距离)  $r$ —外螺纹槽根圆弧半径  $S$ —基管公称壁厚

表 2-352 内波外螺纹管尺寸规格(GB/T 24590—2009)

$D/mm$	$S/mm$	$p/mm$	$d_{of}/mm$	$d_i/mm$	$h/mm$	$h_i/mm$	$r/mm$	$n/(槽/m)$
16	1.5	4.0	15.8	12.3	0.5	0.3	0.4	250
16	1.5	6.0	15.8	12.0	0.6	0.4	0.5	166
16	1.5	8.0	15.8	12.0	0.6	0.4	0.5	125
16	2.0	4.0	15.8	11.0	0.6	0.5	0.5	250
16	2.0	6.0	15.8	11.0	0.7	0.5	0.6	166
16	2.0	8.0	15.8	11.0	0.7	0.5	0.6	125
19	1.5	4.0	18.8	15.2	0.6	0.4	0.5	250
19	1.5	6.0	18.8	15.0	0.7	0.5	0.6	166
19	1.5	8.0	18.8	15.0	0.7	0.5	0.6	125
19	2.0	4.0	18.8	14.4	0.6	0.4	0.5	250
19	2.0	6.0	18.8	14.2	0.7	0.5	0.6	166
19	2.0	8.0	18.8	14.0	0.8	0.6	0.7	125
25	1.5	4.0	24.8	21.0	0.7	0.5	0.6	250
25	1.5	6.0	24.8	20.8	0.8	0.6	0.7	166
25	1.5	8.0	24.8	20.8	0.8	0.6	0.7	125
25	2.0	4.0	24.8	19.8	0.8	0.6	0.7	250
25	2.0	6.0	24.8	19.8	0.9	0.6	0.8	166
25	2.0	8.0	24.8	19.8	0.9	0.6	0.8	125
25	2.5	4.0	24.8	18.8	0.8	0.6	0.8	250
25	2.5	6.0	24.8	18.8	0.9	0.6	0.8	166
25	2.5	8.0	24.8	18.8	0.9	0.6	0.8	125

(续)

$D/mm$	$S/mm$	$p/mm$	$d_{\alpha}/mm$	$d_i/mm$	$h/mm$	$h_i/mm$	$r/mm$	$n/(槽/m)$
32	2.0	6.0	31.8	26.5	1.1	0.8	1.0	166
32	2.0	8.0	31.8	26.5	1.1	0.8	1.0	125
32	2.0	10.0	31.8	26.5	1.1	0.8	1.0	100
32	2.5	6.0	31.8	26.5	1.1	0.8	1.0	166
32	2.5	8.0	31.8	26.5	1.1	0.8 </td <td>1.0</td> <td>125</td>	1.0	125
32	2.5	10.0	31.8	26.5	1.1	0.8	1.0	100

表 2-353 内波外螺纹管尺寸允许偏差

尺 寸	$p/mm$	$h/mm$	$h_i/mm$	$n/(槽/m)$
偏差	$\pm 0.3$	$\pm 0.1$	$\pm 0.1$	$\pm 5$

5) 内槽管形状如图 2-43 所示, 尺寸规格见表 2-354, 尺寸允许偏差见表 2-355。根据需方要求, 经供需双方协商, 可以选用表 2-354 规定以外规格的内槽管。

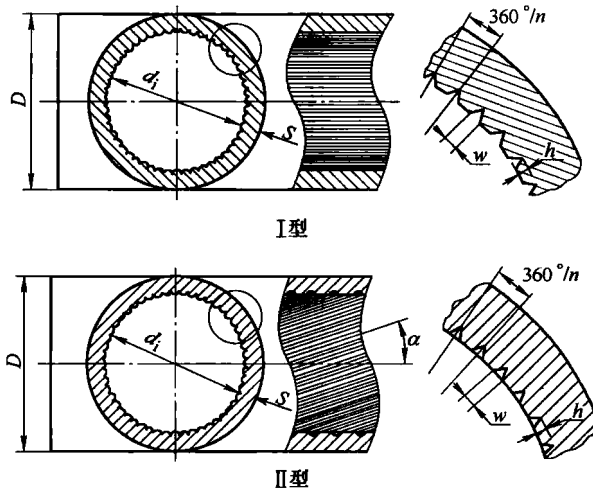


图 2-43 内槽管

$D$ —基管公称外径  $d_i$ —内槽管最小内径  $h$ —内槽槽深

$n$ —内槽槽数  $w$ —内槽槽宽  $\alpha$ —螺旋角

表 2-354 内槽管尺寸规格(GB/T 24590—2009)

$D/mm$	$S/mm$	$n/(槽/m)$	$d_i/mm$	$h/mm$	$w/mm$	$\alpha(^{\circ})$
16	1.5	68	12.8	0.30	0.35	15~30
16	1.5	51	12.8	0.30	0.40	15~30

(续)

$D/mm$	$S/mm$	$n/(槽数/m)$	$d_i/mm$	$h/mm$	$w/mm$	$\alpha(^{\circ})$
16	2.0	50	11.8	0.40	0.40	15~30
16	2.0	38	11.8	0.40	0.45	15~30
19	2.0	63	14.8	0.40	0.40	15~30
19	2.0	47	14.8	0.40	0.45	15~30
19	2.0	38	14.8	0.40	0.50	15~30
19	2.5	49	13.8	0.50	0.45	15~30
19	2.5	37	13.8	0.50	0.50	15~30
19	2.5	29	13.8	0.50	0.60	15~30
25	2.5	70	19.8	0.50	0.45	15~30
25	2.5	52	19.8	0.50	0.55	15~30
25	2.5	42	19.8	0.50	0.60	15~30
25	3.0	50	18.8	0.60	0.55	15~30
25	3.0	37	18.8	0.60	0.60	15~30
25	3.0	30	18.8	0.70	0.70	15~30
32	2.5	94	26.8	0.50	0.45	15~30
32	2.5	71	26.8	0.50	0.55	15~30
32	2.5	57	26.8	0.50	0.60	15~30
32	3.0	68	25.8	0.60	0.55	15~30
32	3.0	51	25.8	0.70	0.65	15~30
32	3.0	41	25.8	0.70	0.75	15~30

表 2-355 内槽管尺寸允许偏差

尺 寸	$h/mm$	$w/mm$	$n/(槽数/m)$
偏差	$\pm 0.05$	$\pm 0.03$	$\pm 2$

特型管的弯曲度应不大于  $1.5mm/m$ 。

特型管两端端面应与管子轴线垂直，切口毛刺应予以清除。

6) T型槽管、波纹管、内波外螺纹管的两端外表面应各留出一段光管段与管板连接，其每端长度应为管板厚度加  $30mm$ 。订货合同另有规定时，按合同规定执行。

7) 特型管的质量按基管理论质量计算。

8) 制造特型管的基管应为冷拔(轧)无缝管。碳钢管应按 GB 3087、GB 5310、GB 6479、GB/T 8163、GB 9948 的规定选用，奥氏体不锈钢管应按 GB 5310、GB 9948、GB 13296、GB/T 14976 的规定选用，钛及钛合金管应按 GB/T 3625 的规定选用，铜及铜合

金管应按 GB/T 8890 的规定选用, 镍及镍合金管应按 GB/T 2882 的规定选用。

加工特型管用基管材料除应符合相应材料标准的规定外, 还应进行热处理, 热处理应符合相应材料标准的规定。

特型管的加工段应采用整根管子, 不允许拼接。

根据需方要求, 经供需双方协商, 并在合同中注明, 特型管可进行去应力退火, 热处理工艺由供需双方协商确定。

特型管的抗拉强度、屈服强度和断后伸长率应符合相应基管标准的规定。

9) 特型管的内外表面不允许折叠、轧折、离层、结疤及杂物存在。

## 2.8.4 耐腐蚀合金管线钢管

具有较好耐蚀性的无缝钢管、离心铸造管和焊接合金管线钢管。主要产品为加工有坡口的钢管。如果需要切直或其他特殊管端的平端钢管, 对管端的特殊要求应提交购方和制造商协商。公称尺寸为 25.4 ~ 1066.8mm。

1) 钢管有 LC30-1812、LC52-1200、LC65-2205、LC65-2506、LC30-2242 五种钢级。

钢管具有较好的耐蚀性, 适合于石油和天然气行业输送天然气、水和原油。

钢管主要在现场进行环向对接, 但制造商不对现场焊接负责。

尺寸代号指钢管的公称尺寸。给出的钢管尺寸的范围, 除指明为公称尺寸外, 这些尺寸都指外径。外径尺寸的限制和范围同样适用于相应的公称尺寸。

2) 平端管线管尺寸、质量及试验压力见表 2-356。

3) 尺寸和质量偏差见表 2-357, 长度偏差见表 2-358。

表 2-356 平端管线管尺寸<sup>①</sup>、质量<sup>②</sup>及试验压力(SY/T 6601—2004)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$		最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in	mm	in	LC30	LC52	LC65
33.4	1.315	2.52	1.68	3.4	0.133	26.6	1.049	48	—	104
33.4	1.315	3.21	2.17	4.5	0.179	24.4	0.957	59	—	128
33.4	1.315	5.45	3.66	9.1	0.358	15.2	0.599	69	—	150
42.2	1.660	3.43	2.27	3.6	0.140	35.0	1.380	83	—	180
42.2	1.660	4.51	3.00	4.9	0.191	32.4	1.278	124	—	207
42.2	1.660	7.77	5.21	9.7	0.382	22.8	0.896	152	—	207
48.3	1.900	4.07	2.72	3.7	0.145	40.9	1.610	83	—	180
48.3	1.900	5.43	3.63	5.1	0.200	38.1	1.500	124	—	207
48.3	1.900	9.58	6.41	10.2	0.400	27.9	1.100	152	—	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
60.3	2.375	3.01	2.03	2.1	0.083	56.1	108	187	207
60.3	2.375	3.97	2.64	2.8	0.109	54.7	144	207	207
60.3	2.375	4.51	3.00	3.2	0.125	53.9	165	207	207
60.3	2.375	5.03	3.36	3.6	0.141	53.1	185	207	207
60.3	2.375	5.42	3.65	3.9	0.154	52.5	201	207	207
60.3	2.375	6.07	4.05	4.4	0.172	51.5	207	207	207
60.3	2.375	6.57	4.39	4.8	0.188	50.7	207	207	207
60.3	2.375	7.43	5.02	5.5	0.218	49.3	207	207	207
60.3	2.375	8.51	5.67	6.4	0.250	47.5	207	207	207
60.3	2.375	9.31	6.28	7.1	0.281	46.1	207	207	207
60.3	2.375	13.47	9.03	11.1	0.436	38.1	207	207	207
73.0	2.875	3.67	2.47	2.1	0.083	68.8	89	155	193
73.0	2.875	4.85	3.22	2.8	0.109	67.4	119	206	207
73.0	2.875	5.51	3.67	3.2	0.125	66.6	136	207	207
73.0	2.875	6.16	4.12	3.6	0.141	65.8	153	207	207
73.0	2.875	6.81	4.53	4.0	0.156	65.0	170	207	207
73.0	2.875	7.44	4.97	4.4	0.172	64.2	187	207	207
73.0	2.875	8.07	5.40	4.8	0.188	63.4	204	207	207
73.0	2.875	8.69	5.79	5.2	0.203	62.6	207	207	207
73.0	2.875	9.16	6.13	5.5	0.216	62.0	207	207	207
73.0	2.875	10.51	7.01	6.4	0.250	60.2	207	207	207
73.0	2.875	11.39	7.66	7.0	0.276	59.0	207	207	207
73.0	2.875	20.37	13.69	14.0	0.552	45.0	207	207	207
88.9	3.5	4.50	3.03	2.1	0.083	84.7	73	127	159
88.9	3.5	5.95	3.95	2.8	0.109	83.3	98	169	207
88.9	3.5	6.76	4.51	3.2	0.125	82.5	112	194	207
88.9	3.5	7.57	5.06	3.6	0.141	81.7	126	207	207
88.9	3.5	8.37	5.57	4	0.156	80.9	140	207	207
88.9	3.5	9.17	6.11	4.4	0.172	80.1	154	207	207
88.9	3.5	9.95	6.65	4.8	0.188	79.3	168	207	207
88.9	3.5	11.31	7.58	5.5	0.216	77.9	192	207	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
88.9	3.5	13.02	8.68	6.4	0.250	76.1	207	207	207
88.9	3.5	14.32	9.66	7.1	0.281	74.7	207	207	207
88.9	3.5	15.24	10.25	7.6	0.300	73.7	207	207	207
88.9	3.5	27.63	18.58	15.2	0.600	58.5	207	207	207
101.6	4	5.15	3.47	2.1	0.083	97.4	64	111	139
101.6	4	6.82	4.53	2.8	0.109	96.0	86	148	185
101.6	4	7.76	5.17	3.2	0.125	95.2	98	169	207
101.6	4	8.70	5.81	3.6	0.141	94.4	110	191	207
101.6	4	9.63	6.40	4.0	0.156	93.6	122	207	207
101.6	4	10.55	7.03	4.4	0.172	92.8	134	207	207
101.6	4	11.46	7.65	4.8	0.188	92.0	147	207	207
101.6	4	13.48	9.11	5.7	0.226	90.2	174	207	207
101.6	4	15.02	10.01	6.4	0.250	88.8	195	207	207
101.6	4	16.55	11.16	7.1	0.281	87.4	207	207	207
101.6	4	18.68	12.50	8.1	0.318	85.4	207	207	207
114.3	4.5	5.81	3.92	2.1	0.083	110.1	57	99	124
114.3	4.5	8.77	5.84	3.2	0.125	107.9	87	151	188
114.3	4.5	9.83	6.56	3.6	0.141	107.1	98	169	207
114.3	4.5	10.88	7.24	4.0	0.156	106.3	109	188	207
114.3	4.5	11.92	7.95	4.4	0.172	105.5	119	207	207
114.3	4.5	12.96	8.66	4.8	0.188	104.7	130	207	207
114.3	4.5	13.99	9.32	5.2	0.203	103.9	141	207	207
114.3	4.5	15.01	10.01	5.6	0.219	103.1	152	207	207
114.3	4.5	16.02	10.79	6.0	0.237	102.3	163	207	207
114.3	4.5	17.03	11.35	6.4	0.250	101.5	174	207	207
114.3	4.5	18.77	12.66	7.1	0.281	100.1	193	207	207
114.3	4.5	20.73	13.96	7.9	0.312	98.5	207	207	207
114.3	4.5	22.42	14.98	8.6	0.337	97.1	207	207	207
114.3	4.5	28.25	19.00	11.1	0.438	92.1	207	207	207
114.3	4.5	33.56	22.51	13.5	0.531	87.3	207	207	207
114.3	4.5	40.99	27.54	17.1	0.674	80.1	207	207	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
141.3	5.563	7.21	4.86	2.1	0.083	137.1	46	80	100
141.3	5.563	10.90	7.26	3.2	0.125	134.9	70	122	152
141.3	5.563	13.54	9.01	4.0	0.156	133.3	88	152	190
141.3	5.563	16.16	10.79	4.8	0.188	131.7	105	183	207
141.3	5.563	18.74	12.50	5.6	0.219	130.1	123	207	207
141.3	5.563	21.92	14.62	6.6	0.258	128.1	145	207	207
141.3	5.563	23.50	15.85	7.1	0.281	127.1	156	207	207
141.3	5.563	25.99	17.50	7.9	0.312	125.5	173	207	207
141.3	5.563	28.45	19.17	8.7	0.344	123.9	173	207	207
141.3	5.563	30.88	20.78	9.5	0.375	122.3	191	207	207
141.3	5.563	40.28	27.04	12.7	0.500	115.9	207	207	207
141.3	5.563	49.17	32.96	15.9	0.625	109.5	207	207	207
141.3	5.563	57.56	38.55	19.1	0.750	103.1	207	207	207
168.3	6.625	8.61	5.80	2.1	0.083	164.1	39	67	84
168.3	6.625	11.43	7.59	2.8	0.109	162.7	52	89	112
168.3	6.625	13.03	8.68	3.2	0.125	161.9	59	102	128
168.3	6.625	14.62	9.76	3.6	0.141	161.1	66	115	144
168.3	6.625	16.21	10.78	4.0	0.156	160.3	74	128	160
168.3	6.625	17.78	11.85	4.4	0.172	159.5	81	141	176
168.3	6.625	19.35	12.92	4.8	0.188	158.7	88	153	192
168.3	6.625	20.91	13.92	5.2	0.203	157.9	96	166	207
168.3	6.625	22.47	14.98	5.6	0.219	157.1	103	179	207
168.3	6.625	25.55	17.02	6.4	0.250	155.5	118	205	207
168.3	6.625	28.22	18.97	7.1	0.280	154.1	131	207	207
168.3	6.625	31.25	21.04	7.9	0.312	152.5	146	207	207
168.3	6.625	34.24	23.08	8.7	0.344	150.9	160	207	207
168.3	6.625	37.20	25.03	9.5	0.375	149.3	175	207	207
168.3	6.625	42.67	28.57	11.0	0.432	146.3	203	207	207
168.3	6.625	48.73	32.71	12.7	0.500	142.9	207	207	207
168.3	6.625	54.31	36.39	14.3	0.562	139.7	207	207	207
168.3	6.625	59.76	40.05	15.9	0.625	136.5	207	207	207



(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
168.3	6.625	67.69	45.35	18.3	0.719	131.7	207	207	207
168.3	6.625	70.27	47.06	19.1	0.750	130.1	207	207	207
168.3	6.625	79.98	53.73	22.2	0.875	123.9	207	207	207
219.1	8.625	17.04	11.35	3.2	0.125	212.7	45	79	98
219.1	8.625	21.22	14.11	4.0	0.156	211.1	57	98	123
219.1	8.625	25.37	16.94	4.8	0.188	209.5	68	118	147
219.1	8.625	27.43	18.26	5.2	0.203	208.7	74	128	160
219.1	8.625	29.48	19.66	5.6	0.219	207.9	79	137	172
219.1	8.625	33.57	22.36	6.4	0.250	206.3	91	157	196
219.1	8.625	36.61	24.70	7.0	0.277	205.1	99	172	207
219.1	8.625	41.14	27.70	7.9	0.312	203.3	112	194	207
219.1	8.625	42.65	28.55	8.2	0.322	202.7	116	201	207
219.1	8.625	45.14	30.42	8.7	0.344	201.7	123	207	207
219.1	8.625	49.10	33.04	9.5	0.375	200.1	135	207	207
219.1	8.625	56.94	38.30	11.1	0.438	196.9	157	207	207
219.1	8.625	64.64	43.39	12.7	0.500	193.7	180	207	207
219.1	8.625	72.22	48.40	14.3	0.562	190.5	203	207	207
219.1	8.625	79.67	63.40	15.9	0.625	187.3	207	207	207
219.1	8.625	90.62	60.71	18.3	0.719	182.5	207	207	207
219.1	8.625	94.20	63.08	19.1	0.750	180.9	207	207	207
219.1	8.625	100.84	67.76	20.6	0.812	177.9	207	207	207
219.1	8.625	107.79	72.42	22.2	0.875	174.7	207	207	207
219.1	8.625	121.33	81.44	25.4	1.000	168.3	207	207	207
273.1	10.75	26.54	17.65	4.0	0.156	265.1	52	—	112
273.1	10.75	31.76	21.21	4.8	0.188	263.5	62	—	134
273.1	10.75	34.35	22.87	5.2	0.203	262.7	67	—	145
273.1	10.75	36.94	24.63	5.6	0.219	261.9	72	—	156
273.1	10.75	42.09	28.04	6.4	0.250	260.3	82	—	179
273.1	10.75	46.57	31.20	7.1	0.279	258.9	91	—	198
273.1	10.75	51.03	34.24	7.8	0.307	257.5	100	—	207
273.1	10.75	56.72	38.23	8.7	0.344	255.7	112	—	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1 MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
273.1	10.75	60.50	40.48	9.3	0.365	254.5	120	—	207
273.1	10.75	71.72	48.24	11.1	0.438	250.9	143	—	207
273.1	10.75	81.55	54.74	12.7	0.500	247.7	164	—	207
273.1	10.75	91.26	61.15	14.3	0.562	244.5	184	—	207
273.1	10.75	100.85	67.58	15.9	0.625	241.3	205	—	207
273.1	10.75	114.99	77.03	18.3	0.719	236.5	207	—	207
273.1	10.75	128.27	86.18	20.6	0.812	231.9	207	—	207
273.1	10.75	137.36	92.28	22.2	0.875	228.7	207	—	207
273.1	10.75	146.32	98.30	23.8	0.938	225.5	207	—	207
273.1	10.75	155.15	104.13	25.4	1.000	222.3	207	—	207
273.1	10.75	189.22	126.83	31.8	1.250	209.3	207	—	207
323.9	12.75	34.67	23.11	4.4	0.172	315.1	48	—	103
323.9	12.75	37.77	25.22	4.8	0.188	314.3	52	—	113
323.9	12.75	40.87	27.20	5.2	0.203	313.5	56	—	122
323.9	12.75	43.96	29.31	5.6	0.219	312.7	61	—	132
323.9	12.75	50.11	33.38	6.4	0.250	311.1	69	—	151
323.9	12.75	55.47	37.42	7.1	0.218	309.7	77	—	167
323.9	12.75	61.56	41.45	7.9	0.312	308.1	86	—	186
323.9	12.75	65.35	43.77	8.4	0.330	307.1	91	—	198
323.9	12.75	67.62	45.58	8.7	0.344	306.5	94	—	205
323.9	12.75	73.65	49.56	9.5	0.375	304.9	103	—	207
323.9	12.75	79.65	53.52	10.3	0.406	303.3	112	—	207
323.9	12.75	85.62	57.59	11.1	0.438	301.7	121	—	207
323.9	12.75	97.46	65.42	12.7	0.500	298.5	138	—	207
323.9	12.75	109.18	73.15	14.3	0.562	295.3	155	—	207
323.9	12.75	120.76	80.93	15.9	0.625	292.1	173	—	207
323.9	12.75	132.23	88.63	17.5	0.688	288.9	190	—	207
323.9	12.75	143.56	96.12	19.1	0.750	285.7	207	—	207
323.9	12.75	154.08	103.53	20.6	0.812	282.7	207	—	207
323.9	12.75	165.17	110.97	22.2	0.875	279.5	207	—	207
323.9	12.75	176.13	118.33	23.8	0.938	276.3	207	—	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
323.9	12.75	186.97	125.49	25.4	1.000	273.1	207	—	207
323.9	12.75	197.68	132.57	27.0	1.062	269.9	207	—	207
323.9	12.75	208.27	139.67	28.6	0.125	266.7	207	—	207
323.9	12.75	229.06	153.53	31.8	1.250	260.3	207	—	207
355.6	14	41.52	27.73	4.8	0.188	346.0	47	—	103
355.6	14	44.93	29.91	5.2	0.203	345.2	51	—	111
355.6	14	45.78	30.93	5.3	0.210	345.0	52	—	114
355.6	14	48.33	32.23	5.6	0.219	344.4	55	—	120
355.6	14	55.11	36.71	6.4	0.250	342.8	63	—	137
355.6	14	61.02	41.17	7.1	0.281	341.4	70	—	152
355.6	14	67.74	45.61	7.9	0.312	339.8	78	—	169
355.6	14	74.42	50.17	8.7	0.344	338.2	86	—	186
355.6	14	81.08	54.57	9.5	0.375	336.6	94	—	204
355.6	14	87.71	58.94	10.3	0.406	335.0	102	—	207
355.6	14	94.3	63.44	11.1	0.438	333.4	110	—	207
355.6	14	100.86	67.78	11.9	0.469	331.8	118	—	207
355.6	14	107.39	72.09	12.7	0.500	330.2	126	—	207
355.6	14	120.36	80.66	14.3	0.562	327.0	141	—	207
355.6	14	133.19	89.28	15.9	0.625	323.8	157	—	207
355.6	14	145.91	87.81	17.5	0.688	320.6	173	—	207
355.6	14	158.49	106.13	19.1	0.750	317.4	189	—	207
355.6	14	170.18	114.37	20.6	0.812	314.4	204	—	207
355.6	14	182.52	122.65	22.2	0.875	311.2	207	—	207
355.6	14	194.74	130.85	23.8	0.938	308.0	207	—	207
355.6	14	206.83	138.84	25.4	1.000	304.8	207	—	207
355.6	14	218.79	146.74	27.0	1.062	301.6	207	—	207
355.6	14	230.63	154.69	28.6	1.125	298.4	207	—	207
355.6	14	253.92	170.21	31.8	1.250	292.0	207	—	207
406.4	16	47.54	31.75	4.8	0.188	396.8	42	—	90
406.4	16	51.45	34.25	5.2	0.203	396.0	45	—	97
406.4	16	55.35	36.91	5.6	0.219	395.2	48	—	105

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
406.4	16	63.13	42.05	6.4	0.250	393.6	55	—	120
406.4	16	69.91	47.17	7.1	0.281	392.2	61	—	133
406.4	16	77.63	52.27	7.9	0.312	390.6	68	—	148
406.4	16	85.32	57.52	8.7	0.344	389.0	75	—	163
406.4	16	92.98	62.58	9.5	0.375	387.4	82	—	178
406.4	16	100.61	67.62	10.3	0.406	385.8	89	—	193
406.4	16	108.2	72.80	11.1	0.438	384.2	96	—	207
406.4	16	115.77	77.79	11.9	0.469	382.6	103	—	207
406.4	16	123.30	82.77	12.7	0.500	381.0	110	—	207
406.4	16	138.27	92.66	14.3	0.562	377.8	124	—	207
406.4	16	153.11	102.63	15.9	0.625	374.6	138	—	207
406.4	16	167.83	112.51	17.5	0.688	371.4	151	—	207
406.4	16	182.42	122.15	19.1	0.750	368.2	165	—	207
406.4	16	195.98	131.71	20.6	0.812	365.2	178	—	207
406.4	16	210.33	141.34	22.2	0.875	362.0	192	—	207
406.4	16	224.55	150.89	22.8	0.938	358.8	206	—	207
406.4	16	238.64	160.20	25.4	1.000	355.6	207	—	207
406.4	16	252.61	169.43	27.0	1.062	352.4	207	—	207
406.4	16	266.45	178.72	28.6	1.125	349.2	207	—	207
406.4	16	280.17	187.93	30.2	1.188	346.0	207	—	207
406.4	16	293.76	196.91	31.8	1.250	342.8	207	—	207
457.0	18	53.53	35.76	4.8	0.188	447.4	37	64	80
457.0	18	62.34	41.59	5.6	0.219	445.8	43	75	93
457.0	18	71.12	47.39	6.4	0.250	444.2	49	85	107
457.0	18	78.77	53.18	7.1	0.281	442.8	55	95	118
457.0	18	87.49	58.94	7.9	0.312	441.2	61	105	132
457.0	18	96.18	64.87	8.7	0.344	439.6	67	116	145
457.0	18	104.84	70.59	9.5	0.375	438.0	73	127	158
457.0	18	113.46	76.29	10.3	0.406	436.4	79	137	172
457.0	18	122.05	82.15	11.1	0.438	434.8	85	148	185
457.0	18	130.62	87.81	11.9	0.469	433.2	92	159	198

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
457.0	18	139.15	93.45	12.7	0.500	431.6	98	169	207
457.0	18	156.11	104.67	14.3	0.562	428.4	110	191	207
457.0	18	172.95	115.98	15.9	0.625	425.2	122	207	207
457.0	18	189.67	127.21	17.5	0.688	422.0	135	207	207
457.0	18	206.25	138.17	19.1	0.750	418.8	147	207	207
457.0	18	221.69	149.09	20.6	0.812	415.8	159	207	207
457.0	18	238.03	160.03	22.2	0.875	412.6	171	207	207
457.0	18	254.25	170.92	23.8	0.938	409.4	183	207	207
457.0	18	270.34	181.56	25.4	1.000	406.2	195	207	207
457.0	18	286.30	192.11	27.0	1.062	403.0	207	207	207
457.0	18	302.14	202.75	28.6	1.125	399.8	207	207	207
457.0	18	317.85	213.31	30.2	1.188	396.6	207	207	207
457.0	18	333.44	223.61	31.8	1.250	393.4	207	207	207
508.0	20	69.38	46.27	5.6	0.219	496.8	41	71	89
508.0	20	79.16	52.73	6.4	0.250	495.2	47	81	102
508.0	20	87.70	59.18	7.1	0.281	493.8	52	90	113
508.0	20	97.43	65.60	7.9	0.312	492.2	58	100	125
508.0	20	107.12	72.21	8.7	0.344	490.6	64	111	138
508.0	20	116.78	78.60	9.5	0.375	489.0	70	121	151
508.0	20	126.41	84.96	10.3	0.406	487.4	75	131	164
508.0	20	136.01	91.51	11.1	0.438	485.8	81	141	176
508.0	20	145.58	97.83	11.9	0.469	484.2	87	151	198
508.0	20	155.12	104.13	12.7	0.500	482.6	93	161	202
508.0	20	174.10	116.67	14.3	0.562	479.4	105	182	207
508.0	20	192.95	129.33	15.9	0.625	476.2	117	202	207
508.0	20	211.68	141.90	17.5	0.688	473.0	128	207	207
508.0	20	230.27	154.19	19.1	0.750	469.8	140	207	207
508.0	20	247.60	166.40	20.6	0.812	466.8	151	207	207
508.0	20	265.95	178.72	22.2	0.875	463.6	163	207	207
508.0	20	284.18	190.96	23.8	0.938	460.4	174	207	207
508.0	20	302.28	202.92	25.4	1.000	457.2	186	207	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
508.0	20	320.26	214.80	27.0	1.062	454.0	198	207	207
508.0	20	338.11	226.78	28.6	1.125	450.8	207	207	207
508.0	20	355.83	238.68	30.2	1.188	447.6	207	207	207
508.0	20	373.43	250.31	31.8	1.250	444.4	207	207	207
508.0	20	389.81	261.86	33.3	1.312	441.4	207	207	207
508.0	20	407.17	273.51	34.9	1.375	438.2	207	207	207
559.0	22	76.42	50.94	5.6	0.219	547.8	37	65	81
559.0	22	87.21	58.07	6.4	0.250	546.2	43	74	92
559.0	22	96.63	65.18	7.1	0.281	544.8	47	82	102
559.0	22	107.36	72.27	7.9	0.312	543.2	53	91	114
559.0	22	118.06	79.56	8.7	0.344	541.6	58	100	126
559.0	22	128.73	86.61	9.5	0.375	540.0	63	110	137
559.0	22	139.37	93.63	10.3	0.406	538.4	69	119	149
559.0	22	149.97	100.86	11.1	0.438	536.8	74	128	160
559.0	22	160.55	107.85	11.9	0.469	535.2	79	137	172
559.0	22	171.09	114.81	12.7	0.500	533.6	85	147	183
559.0	22	192.08	128.67	14.3	0.562	530.4	95	165	206
559.0	22	212.95	142.68	15.9	0.625	527.2	106	184	207
559.0	22	233.68	156.60	17.5	0.688	524.0	117	202	207
559.0	22	254.30	170.21	19.1	0.750	520.8	127	207	207
559.0	22	273.51	183.75	20.6	0.812	517.8	137	207	207
559.0	22	293.87	197.41	22.2	0.875	514.6	148	207	207
559.0	22	314.11	211.00	23.8	0.938	511.4	159	207	207
559.0	22	334.23	224.28	25.4	1.000	508.2	169	207	207
559.0	22	354.22	237.48	27.0	1.062	505.0	180	207	207
559.0	22	374.08	250.81	28.6	1.125	501.8	190	207	207
559.0	22	393.81	264.06	30.2	1.188	498.6	201	207	207
559.0	22	413.42	277.01	31.8	1.250	495.4	207	207	207
559.0	22	431.69	289.88	33.3	1.312	492.4	207	207	207
559.0	22	451.06	302.88	34.9	1.375	489.2	207	207	207
559.0	22	470.30	315.79	36.5	1.438	486.0	207	207	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
559.0	22	489.41	328.41	38.1	1.500	482.8	207	207	207
610.0	24	95.26	63.41	6.4	0.250	597.2	39	68	85
610.0	24	105.56	71.18	7.1	0.281	595.8	43	75	94
610.0	24	117.30	78.93	7.9	0.312	594.2	48	84	104
610.0	24	129.00	86.91	8.7	0.344	592.6	53	92	115
610.0	24	140.68	94.62	9.5	0.375	591.0	58	101	126
610.0	24	152.32	102.31	10.3	0.406	589.4	63	109	136
610.0	24	163.93	110.22	11.1	0.438	587.8	68	117	147
610.0	24	175.51	117.86	11.9	0.469	586.2	73	126	157
610.0	24	187.06	125.49	12.7	0.500	584.6	78	134	168
610.0	24	210.07	140.68	14.3	0.562	581.4	87	151	189
610.0	24	232.94	156.03	15.9	0.625	578.2	97	168	207
610.0	24	255.69	171.29	17.5	0.688	575.0	107	185	207
610.0	24	278.32	186.23	19.1	0.750	571.8	117	202	207
610.0	24	299.41	201.09	20.6	0.812	568.8	126	207	207
610.0	24	321.79	216.10	22.2	0.875	565.6	136	207	207
610.0	24	344.05	231.03	23.8	0.938	562.4	145	207	207
610.0	24	366.17	245.64	25.4	1.000	559.2	155	207	207
610.0	24	388.17	260.17	27.0	1.062	556.0	165	207	207
610.0	24	410.05	274.84	28.6	1.125	552.8	175	207	207
610.0	24	431.80	289.44	30.2	1.188	549.6	184	207	207
610.0	24	453.42	303.71	31.8	1.250	546.4	194	207	207
610.0	24	473.57	317.91	33.3	1.312	543.4	203	207	207
610.0	24	494.95	332.25	34.9	1.375	540.2	207	207	207
610.0	24	516.20	346.50	36.5	1.438	537.0	207	207	207
610.0	24	537.33	360.45	38.1	1.500	533.8	207	207	207
610.0	24	558.32	374.31	39.7	1.562	530.6	207	207	207
660.0	26	103.15	68.75	6.4	0.250	647.2	36	63	78
660.0	26	114.31	77.18	7.1	0.281	645.8	40	69	87
660.0	26	127.04	85.60	7.9	0.312	644.2	45	77	97
660.0	26	139.73	94.26	8.7	0.344	642.6	49	85	106

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
660.0	26	152.39	102.63	9.5	0.375	641.0	54	93	116
660.0	26	165.02	110.98	10.3	0.406	639.4	58	101	126
660.0	26	177.62	119.57	11.1	0.438	637.8	63	109	136
660.0	26	190.19	127.88	11.9	0.469	636.2	67	116	145
660.0	26	202.72	136.17	12.7	0.500	634.6	72	124	155
660.0	26	227.70	152.68	14.3	0.562	631.4	81	140	175
660.0	26	252.55	169.38	15.9	0.625	628.2	90	155	194
660.0	26	277.27	185.99	17.5	0.688	625.0	99	171	207
660.0	26	301.87	202.25	19.1	0.750	621.8	108	187	207
660.0	26	324.81	218.43	20.6	0.812	618.8	116	201	207
660.0	26	349.16	234.79	22.2	0.875	615.6	125	207	207
660.0	26	373.39	251.07	23.8	0.938	612.4	134	207	207
660.0	26	397.49	267.00	25.4	1.000	609.2	143	207	207
711.0	28	111.20	74.09	6.4	0.250	698.2	34	58	73
711.0	28	123.24	83.19	7.1	0.281	696.8	37	64	81
711.0	28	136.97	92.26	7.9	0.312	695.2	41	72	90
711.0	28	150.67	101.61	8.7	0.344	693.6	46	79	99
711.0	28	164.34	110.64	9.5	0.375	692.0	50	86	108
711.0	28	177.98	119.65	10.3	0.406	690.4	54	93	117
711.0	28	191.58	128.93	11.1	0.438	688.8	58	101	126
711.0	28	205.15	137.90	11.9	0.469	687.2	62	108	135
711.0	28	218.69	146.85	12.7	0.500	685.6	67	115	144
711.0	28	245.68	164.69	14.3	0.562	682.4	75	130	162
711.0	28	272.54	182.73	15.9	0.625	679.2	83	144	180
711.0	28	299.28	200.68	17.5	0.688	676.0	92	159	199
711.0	28	325.89	218.27	19.1	0.750	672.8	100	173	207
711.0	28	350.72	235.78	20.6	0.812	669.8	108	187	207
711.0	28	377.08	253.48	22.2	0.875	666.6	116	202	207
711.0	28	403.32	271.10	23.8	0.938	663.4	125	207	207
711.0	28	429.44	288.36	25.4	1.000	660.2	133	207	207
762.0	30	119.25	79.43	6.4	0.250	749.2	31	54	68



(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
762.0	30	132.17	89.19	7.1	0.281	747.8	35	60	75
762.0	30	146.91	98.93	7.9	0.312	746.2	39	67	84
762.0	30	161.61	108.95	8.7	0.344	744.6	43	74	92
762.0	30	176.29	118.65	9.5	0.375	743.0	46	80	101
762.0	30	190.93	128.32	10.3	0.406	741.4	50	87	109
762.0	30	205.54	138.29	11.1	0.438	739.8	54	94	118
762.0	30	220.12	147.92	11.9	0.469	738.2	58	101	126
762.0	30	234.67	157.53	12.7	0.500	736.6	62	108	134
762.0	30	263.67	176.69	14.3	0.562	733.4	70	121	151
762.0	30	292.54	196.08	15.9	0.625	730.2	78	135	168
762.0	30	321.29	215.38	17.5	0.688	727.0	86	148	185
762.0	30	349.91	234.29	19.1	0.750	723.8	93	162	202
762.0	30	376.63	253.12	20.6	0.812	720.8	101	174	207
762.0	30	405.00	272.17	22.2	0.875	717.6	108	188	207
762.0	30	433.26	291.14	23.8	0.938	714.4	116	202	207
762.0	36	461.38	309.72	25.4	1.000	711.2	124	207	207
762.0	30	489.38	328.22	27.0	1.062	708.0	132	207	207
762.0	30	517.25	346.93	28.6	1.125	704.8	140	207	207
762.0	30	544.99	365.56	30.2	1.188	701.6	148	207	207
762.0	30	572.61	383.81	31.8	1.250	698.4	155	207	207
813.0	32	127.30	84.77	6.4	0.250	800.2	29	51	64
813.0	32	141.10	95.19	7.1	0.281	798.8	33	56	70
813.0	32	156.84	105.59	7.9	0.312	797.2	36	63	78
813.0	32	172.56	116.30	8.7	0.344	795.6	40	69	86
813.0	32	188.24	126.66	9.5	0.375	794.0	44	75	94
813.0	32	203.88	136.99	10.3	0.406	792.4	47	82	102
813.0	32	219.50	147.64	11.1	0.438	790.8	51	88	110
813.0	32	235.09	157.94	11.9	0.469	789.2	54	94	118
813.0	32	250.64	168.21	12.7	0.500	787.6	58	101	126
813.0	32	281.65	188.70	14.3	0.562	784.4	65	114	142
813.0	32	312.54	209.43	15.9	0.625	781.2	73	126	158

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1 MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
813.0	32	343.30	230.08	17.5	0.688	778.0	80	139	174
813.0	32	373.93	250.31	19.1	0.750	774.8	87	152	190
813.0	32	402.54	270.47	20.6	0.812	771.8	94	164	204
813.0	32	432.93	290.86	22.2	0.875	768.6	102	176	207
813.0	32	463.19	311.17	23.8	0.938	765.4	109	189	207
813.0	32	493.32	331.08	25.4	1.000	762.2	116	202	207
813.0	32	523.33	350.90	27.0	1.062	759.0	124	207	207
813.0	32	553.22	370.96	28.6	1.125	755.8	131	207	207
813.0	32	582.98	390.94	30.2	1.188	752.6	138	207	207
813.0	32	612.61	410.51	31.8	1.250	749.4	146	207	207
864.0	34	135.35	90.11	6.4	0.250	851.2	28	48	60
864.0	34	150.03	101.19	7.1	0.281	849.8	31	53	66
864.0	34	166.78	112.25	7.9	0.312	848.2	34	59	74
864.0	34	183.50	123.65	8.7	0.344	846.6	37	65	81
864.0	34	200.18	134.67	9.5	0.375	845.0	41	71	89
864.0	34	216.84	145.67	10.3	0.406	843.4	44	77	96
864.0	34	233.46	157.00	11.1	0.438	841.8	48	83	104
864.0	34	250.05	167.95	11.9	0.469	840.2	51	89	111
864.0	34	266.61	178.89	12.7	0.500	838.6	55	95	119
864.0	34	299.64	200.70	14.3	0.562	835.4	62	107	134
864.0	34	332.53	222.78	15.9	0.625	832.2	69	119	148
864.0	34	365.31	244.77	17.5	0.688	829.0	75	131	163
864.0	34	397.95	266.33	19.1	0.750	825.8	82	143	178
864.0	34	428.44	287.81	20.6	0.812	822.8	89	154	192
864.0	34	460.85	309.55	22.2	0.875	918.6	96	166	207
864.0	34	493.12	331.21	23.8	0.938	816.4	103	178	207
864.0	34	525.27	352.44	25.4	1.000	813.2	109	190	207
864.0	34	557.29	373.59	27.0	1.062	810.0	116	202	207
864.0	34	589.19	394.99	28.6	1.125	806.8	123	207	207
864.0	34	620.96	416.31	30.2	1.188	803.6	130	207	207
864.0	34	652.60	437.21	31.8	1.250	800.4	137	207	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
914.0	36	143.24	95.45	6.4	0.250	901.2	26	45	56
914.0	36	158.79	107.20	7.1	0.281	899.8	20	50	63
914.0	36	176.52	118.92	7.9	0.312	898.2	32	56	70
914.0	36	194.22	131.00	8.7	0.344	896.6	35	61	77
914.0	36	211.90	142.68	9.5	0.375	895.0	39	67	84
914.0	36	229.54	154.34	10.3	0.406	893.4	42	73	91
914.0	36	247.15	166.35	11.1	0.438	891.8	45	78	98
914.0	36	264.72	177.97	11.9	0.469	890.2	48	84	105
914.0	36	282.27	189.57	12.7	0.500	888.6	52	90	112
914.0	36	317.27	212.70	14.3	0.562	885.4	58	101	126
914.0	36	352.14	236.13	15.9	0.625	882.2	65	112	140
914.0	36	421.50	282.35	19.1	0.750	875.8	78	135	169
914.0	36	453.84	305.16	20.6	0.812	872.8	84	145	182
914.0	36	488.22	328.24	22.2	0.875	869.6	90	157	196
914.0	36	522.47	351.25	23.8	0.938	866.4	97	168	207
914.0	36	556.69	373.80	25.4	1.000	863.2	103	179	207
914.0	36	590.58	396.27	27.0	1.062	860.0	110	191	207
914.0	36	624.45	419.02	28.6	1.125	856.8	117	202	207
914.0	36	658.19	441.69	30.2	1.188	853.6	123	207	207
914.0	36	691.81	463.91	31.8	1.250	850.4	130	207	207
965.0	38	186.46	125.58	7.9	0.312	949.2	30	53	66
965.0	38	205.17	138.35	8.7	0.344	947.6	34	58	73
965.0	38	223.84	150.69	9.5	0.375	946.0	37	64	79
965.0	38	242.49	163.01	10.3	0.406	944.4	40	69	86
965.0	38	261.11	175.71	11.1	0.438	942.8	43	74	93
965.0	38	279.69	187.99	11.9	0.469	941.2	46	80	99
965.0	38	298.24	200.25	12.7	0.500	939.6	49	85	106
965.0	38	335.25	224.71	14.3	0.562	936.4	55	96	120

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
965.0	38	372.14	249.48	15.9	0.625	933.2	61	106	133
965.0	38	408.89	274.16	17.5	0.688	930.0	68	117	146
965.0	38	445.52	298.37	19.1	0.750	926.8	74	128	160
965.0	38	479.75	322.50	20.6	0.812	923.8	79	138	172
965.0	38	516.14	346.93	22.2	0.875	920.6	86	148	186
965.0	38	552.40	371.28	23.8	0.938	917.4	92	159	199
965.0	38	588.53	395.16	25.4	1.000	914.2	98	170	207
965.0	38	624.54	418.96	27.00	1.062	911.0	104	181	207
965.0	38	660.42	443.05	8.60	1.125	907.8	110	191	207
965.0	38	696.18	467.06	30.20	1.188	904.6	117	202	207
965.0	38	731.80	490.61	31.80	1.250	901.4	123	207	207
1016.0	40	196.39	132.25	7.90	0.312	1000.2	29	50	63
1016.0	40	216.11	145.69	8.70	0.344	998.6	32	55	69
1016.0	40	235.79	158.70	9.50	0.375	997.0	35	60	75
1016.0	40	255.45	171.68	10.30	0.406	995.4	38	65	82
1016.0	40	275.07	185.06	11.10	0.438	993.8	41	71	88
1016.0	40	294.66	198.01	11.90	0.469	992.2	44	76	94
1016.0	40	314.22	210.93	12.70	0.500	990.6	47	81	101
1016.0	40	353.24	236.71	14.30	0.562	987.4	52	91	114
1016.0	40	392.13	262.83	15.90	0.625	984.2	58	101	126
1016.0	40	430.90	288.86	17.50	0.688	981.0	64	111	139
1016.0	40	469.55	314.39	19.10	0.750	977.8	70	121	152
1016.0	40	505.66	339.84	20.60	0.812	974.8	75	131	164
1016.0	40	544.06	365.62	22.20	0.875	971.6	81	141	176
1016.0	40	582.23	391.32	23.80	0.938	968.4	87	151	189
1016.0	40	620.48	416.52	25.40	1.000	965.2	93	161	202
1016.0	40	658.80	441.61	27.0	1.062	962.0	99	172	207
1016.0	40	696.39	467.08	28.2	1.125	958.8	105	182	207

(续)

外径 $D$		平端质量 $W_{pe}$		壁厚 $t$		内径 $d$ /mm	最小试验压力 /0.1 MPa		
mm	in	kg/m	lb/ft	mm	in		LC30	LC52	LC65
1016.0	40	734.16	492.40	30.2	1.188	955.6	111	192	207
1016.0	40	771.80	517.31	31.8	1.250	952.4	117	202	207
1067.0	42	227.05	153.04	8.7	0.344	1049.6	30	53	66
1067.0	42	247.74	166.71	9.5	0.375	1048.0	33	57	72
1067.0	42	268.40	180.35	10.3	0.406	1046.4	36	62	78
1067.0	42	289.03	194.42	11.1	0.438	1044.8	39	67	84
1067.0	42	309.62	208.03	11.9	0.469	1043.2	42	72	90
1067.0	42	330.19	221.61	12.7	0.500	1041.6	44	77	96
1067.0	42	371.22	248.72	14.3	0.562	1038.4	50	86	108
1067.0	42	412.13	276.18	15.9	0.625	1035.2	55	96	120
1067.0	42	452.91	303.55	17.5	0.688	1032.0	61	106	132
1067.0	42	493.57	330.41	19.1	0.750	1028.8	67	116	144
1067.0	42	531.57	357.19	20.6	0.812	1025.8	72	125	156
1067.0	42	571.98	384.31	22.2	0.875	1022.6	77	134	168
1067.0	42	612.26	411.35	23.8	0.938	1019.4	83	144	180
1067.0	42	652.42	437.88	25.4	1.000	1016.2	89	154	192
1067.0	42	692.45	464.33	27.0	1.062	1013.0	94	163	204
1067.0	42	732.36	491.11	28.6	1.125	1009.8	100	173	207
1067.0	42	772.14	517.82	30.2	1.188	1006.6	105	183	207
1067.0	42	811.79	544.01	31.8	1.250	1003.4	111	192	207

① 外径和壁厚尺寸受偏差影响。内径为公称尺寸，在此仅为参考。

② 列出的质量为碳素钢质量，使用下表给出的修正系数，可获得相应合金钢的质量。

钢 级	修 正 系 数
LC 30—1812	1.017
LC 52—1200	0.990
LC 65—2205	0.995
LC 65—2506	0.995
LC 30—2242	1.0382

表 2-357 尺寸和质量偏差(SY/T 6601—2004)

外径 $D$		椭圆形度
管体		外径大于 508mm, 距管端 101.6mm 内, 最大外径比规定外径大 1%, 且最小外径小于规定外径的量不得多于 1%, 使用杆规、卡规或其他能准确测量最大最小外径的测量装置 <b>壁厚</b>
$\leq 48.3\text{mm}$	+0.41mm -0.79mm	
60.3 ~ 457.0mm	$\pm 0.75\%$	
508 ~ 914.0mm	$\pm 1.00\%$	
$\geq 914.0\text{mm}$	$\pm 1.00\%$	
当钢管静水压试验压力大于标准试验压力的情况下, 应由购方和制造商协议其尺寸偏差		偏差
对于 $D \geq 114.3\text{mm}$ 的钢管, 在生产时用测径卷尺测量管体和外径, 但每 8h 工作班不少于 3 次		尺寸(外径)和工艺 所有钢级
<b>管端</b>		$\leq 73\text{mm}$ 无缝管和焊管 +15.0% -12.5%
$D \leq 273.1\text{mm}$ 钢管管端 101.6mm 的范围内, 外径小于规定外径的数值不应大于 0.40mm, 且在管端 101.6mm 内, 允许内径大于钢管规定外径 1.59mm 的环规通过		88.9mm 无缝管和焊管 +15.0% -12.5%
外径 323.9 ~ 508mm(包括 508mm)的钢管, 距管端 101.6mm 内, 外径小于规定外径的值不应超过 0.79mm。管端 101.6mm 内允许内径比规定外径大 2.38mm 的环规通过。对于埋弧焊(SAW)管, 允许在环规上刻缺口或开槽, 以使环规能通过焊道		101.6 ~ 457.0mm 无缝管和焊管 +15.0% -12.5%
由制造商选择, 外径小于或等于 508mm 的钢管可用测径卷尺测量最小外径。外径大于 508mm 的钢管, 管端 101.6mm 用测径卷尺测量时, 其比规定外径小的数量不应超过 0.79mm(下偏差 -0.79mm), 不得比规定外径大 2.38mm(+2.38mm)		$\geq 508.0\text{mm}$ 焊管 +19.5% -8.0%
经购方和制造商协议, 管端外径偏差可用于管端内径偏差		$\geq 508.0\text{mm}$ 无缝管 +17.5% -10.0%
		<b>质量</b>
		单根
		所有钢级 +10% -3.5%
		车载批
		所有钢级 -1.75%
		一车载批量最小质量为 18144kg
		经购方和制造商协商, 壁厚下偏差少于如上规定。壁厚正偏差应增加, 增加量等于负偏差减少量的百分数。质量上偏差应增至 22.5% 减去壁厚负偏差
		质量偏差适用于计算质量

表 2-358 长度偏差<sup>①</sup>(SY/T 6601—2004)

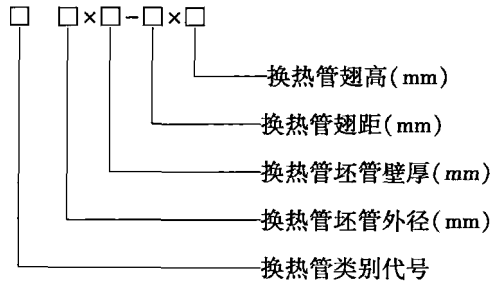
1	2	3	4	5
	全部批中的 最小长度	全部批 95% 最小长度	全批 90% 最小长度	全部批中 最小平均长度
平端钢管				
单倍尺长度	2.74m	—	—	5.33m
双倍尺长度	4.27m	—	8.0m	10.67m
经协议长度大于 6.10m	经协议, 平均长度的 40%	—	经协议, 平均长度的 75%	

① 经购方与制造商协商, 这些偏差应适用于每个车载批量。

## 2.8.5 管壳式油冷器用换热管

适用于机械、冶金、电力、轻工、船舶、食品及其他行业稀油润滑与液压系统的管壳式油冷器用换热管。

1) 换热管标记是由大写汉语拼音字母及阿拉伯数字组成, 表示方法如下:



坯管外径 16mm、壁厚 1.5mm、翅距 1.2mm、翅高 1.4mm 的冷却用低翅管标记为:

LD 16 × 1.5 - 1.2 × 1.4

2) 换热管分为冷却用光管(LG)、冷却用低翅管(LD)和冷却用锯齿管(LJ)三种。

3) 换热管基本参数见表 2-359。低翅管的尺寸如图 2-44 和表 2-360 所示。锯齿管的尺寸如图 2-45 和表 2-361 所示。

表 2-359 换热管基本参数 (单位:mm)

换热管类别	外径 $d$	壁厚 $\delta$	长度 $L$
光管 LG	5 ~ 19	0.5, 0.75, 1.0, 1.2, 1.5	300 ~ 6000
低翅管 LD	12 ~ 19	1.5, 2.0	300 ~ 6000
锯齿管 LJ	12 ~ 19	1.5, 2.0	300 ~ 6000

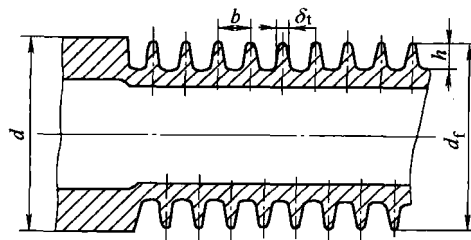


图 2-44 低翅管

表 2-360 低翅管尺寸 (单位:mm)

坯管外径 $d$	翅距 $b$	翅高 $h$	翅厚 $\delta_1$	翅外径 $d_f$	坯管外径 $d$	翅距 $b$	翅高 $h$	翅厚 $\delta_1$	翅外径 $d_f$
12	1.0	1.4	0.4	11.8	12	1.35	1.4	0.4	11.8
(12.8)				12.6	(12.8)				12.6
14				13.8	14				13.8
16				15.8	16				15.8
19				18.8	19				18.8
12	1.2	1.4	0.4	11.8	12	1.2	2.0	0.4	11.8
(12.8)				12.6	(12.8)				12.6
14				13.8	14				13.8
16				15.8	16				15.8
19				18.8	19				18.8

注：括号内数值为非优先值。

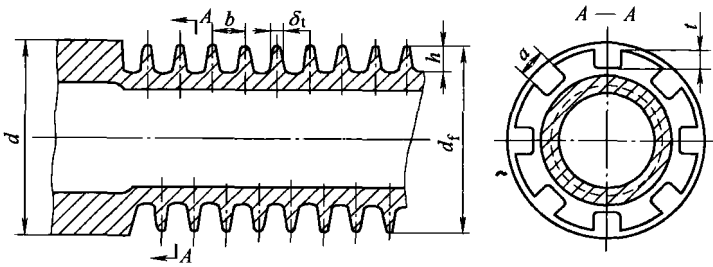


图 2-45 锯齿管

表 2-361 锯齿管尺寸 (单位:mm)

坯管外径 $d$	翅距 $b$	翅高 $h$	翅厚 $\delta_1$	翅外径 $d_f$	纵槽		
					数量 $n$	深度 $t$	宽度 $a$
12	1.2	1.4	0.4	11.8	8	1.2	1.2
14				13.8			
16				15.8			
19				18.8	12		

4) 换热面积

① 光管每米长换热面积  $A(m^2)$  按下式计算：

$$A = \pi d \times 10^{-3}$$

② 低翅管每米长换热面积  $A(m^2)$  按下式计算：



$$A = \frac{\pi [2h (d_f - h) + (d_f - 2h) (b - \delta_f)]}{b} \times 10^{-3}$$

③ 锯齿管每米长换热面积  $A(\text{m}^2)$  按下式计算:

$$A = \frac{\pi [2h (d_f - h) + (d_f - 2h) (b - \delta_f) - 2nat]}{b} \times 10^{-3}$$

5) 换热管材料应采用表 2-362 规定的牌号、状态。若订其他牌号的换热管时,应与供方协商试制。换热管材质的化学成分应符合 GB 5231、GB 5232 和 GB 5234 的规定。

表 2-362 换热管牌号、状态

换热管牌号	换热管状态	标准号
T <sub>2</sub> 、TP <sub>2</sub> 、TU <sub>2</sub> 、H62、H68、HSn70-1	Y <sub>2</sub> 、M	GB 1527
HA177-2、BFe10-1-1、BFe30-1-1		GB 8890

换热管尺寸偏差见表 2-363。

表 2-363 换热管尺寸偏差 (单位:mm)

换热管	翅距 $b$	翅高 $h$	翅厚 $\delta_f$	纵槽深 $t$	纵槽宽 $a$	翅外径 $d_f$
低翅管 LD	$\pm 0.05$	$\pm 0.1$	$\pm 0.1$	—		$\pm 0.1$
锯齿管 LJ				$\pm 0.1$	$\pm 0.1$	

6) 换热管定尺长度的允许偏差为 +6mm。

换热管的弯曲度不允许超过 2mm/m。

换热管的两端应切平整,并清除毛刺等,切口端部允许有不超过 2mm 的倾斜。

强化型换热管的两端各应保留一段不加工的光滑段,光滑段的长度应根据需方要求确定。

换热管不应有翅片开裂、管壁裂纹及翅片压倒、碰坏等缺陷。

锯齿管的纵槽应在周向均匀分布。

换热管应保证能承受 2.0MPa 的表压力,而无泄漏。

制造厂供货时应提供单管传热性能数据。

## 2.8.6 管壳式换热器用横槽换热管

为轧制工艺制造的管壳式换热器用横槽管。

1) 标记

$$\square - D_0 \times S \times (L+R) / e \times t_p \times r \times L_1 - \square$$

材料牌号

横槽管参数

横槽管代号(HL—直形横槽管;HU—U形横槽管)

① 用管坯  $\phi 25\text{mm} \times 2\text{mm}$  制造的凸棱高度  $0.7\text{mm}$ 、槽距  $15\text{mm}$ 、槽圆弧半径  $3\text{mm}$ 、直光段长度  $100\text{mm}$ 、总长度  $3000\text{mm}$ ，钢号为  $06\text{Cr}18\text{Ni}11\text{Ti}$  的直形横槽管标记为：

HL—25  $\times$  2  $\times$  3000/0.7  $\times$  15  $\times$  3  $\times$  100—06Cr18Ni11Ti

② 用管坯  $\phi 19\text{mm} \times 2\text{mm}$  制造的凸棱高度  $0.5\text{mm}$ 、槽距  $10\text{mm}$ 、槽圆弧半径  $3\text{mm}$ 、直光段长度  $100\text{mm}$ 、直段长度  $6000\text{mm}$ ，弯管段的弯曲半径  $50\text{mm}$ ，钢号为 20 的 U 形横槽管标记为：

HU—19  $\times$  2  $\times$  (6000 + 50)/0.5  $\times$  10  $\times$  3  $\times$  100—20

2) 管坯、横槽管基本参数见表 2-364。结构型式如图 2-46 所示。

所用管坯应有生产厂的质量证明书或其复印件(加盖供货单位红章)。应按该证明书及相应质量标准对管坯进行验收，必要时应进行复验。

表 2-364 管坯、横槽管基本参数(JB/T 10523—2005)

管坯材料	管坯标准	管坯参数		横槽管参数				
		外径 $D_0$ /mm	壁厚 $S$ /mm	$e/d_i$	$t_p/e$	$r/\text{mm}$	$L_1/\text{mm}$	$L/\text{mm}$
不锈钢	GB 13296	10 ~ 30	1.0 ~ 2.0	0.025 ~ 0.045	8 ~ 32	3 ~ 6	100 ~ 200	1000 ~ 9000
	GB/T 14976	30 ~ 50	2.0 ~ 3.0					
铜及 铜合金	GB/T 1527	12 ~ 18	1.0 ~ 3.0					
	GB/T 8890	18 ~ 25						
碳钢 低合金钢	GB/T 8163	10 ~ 30	2.0 ~ 2.5					
	GB 9948	30 ~ 50	2.5 ~ 3.0					

注： $e/d_i$ 、 $t_p/e$  亦可根据用户要求调整。

3) 横槽管表面应无目视可见的剥层、裂纹及明显划伤等缺陷。横槽管两端端面应平整、光滑。

横槽管的尺寸及形状允许偏差见表 2-365。

4) 不锈钢、铜及铜合金管材环槽处壁厚相对减薄量不大于 15%；碳钢、低合金钢管材不大于 20%。

表 2-365 尺寸及形状允许偏差

(单位:mm)

名 称	允 许 偏 差	名 称	允 许 偏 差
管坯外径 $D_0$	按相应管坯标准要求	直光段长度 $L_1$	0 ~ 10
槽底直径 $d_0$	$\pm 0.2$	直段长度 $L$	0 ~ 2
槽距 $t_p$	$\pm 0.5$	直线度	按相应管坯标准要求
槽圆弧半径 $r$	$\pm 1.0$		

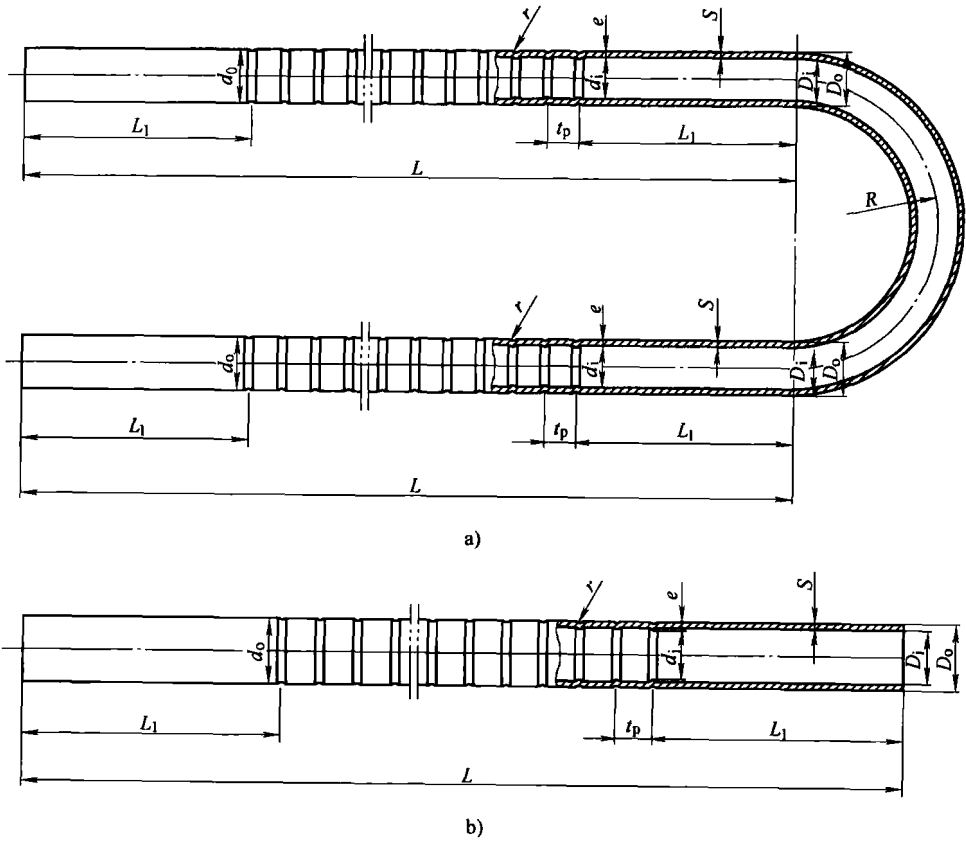


图 2-46 横槽管结构型式

a) U形横槽管 b) 直形横槽管

$D_0$ —管坯外径  $D_1$ —管坯内径  $L$ —直段长度  $L_1$ —直光段长度  $t_p$ —槽距  $S$ —管坯壁厚  
 $r$ —槽圆弧半径  $e$ —凸棱高度  $d_0$ —槽底直径  $d_1$ —凸棱处内径  $R$ —弯管段的弯曲半径

### 2.8.7 石油天然气工业 油气井套管或油管用钢管

油气井套管或油管用钢管(套管、油管、平端套管衬管和短节)适用于符合 ISO 10422 或 API Spec 5B 的连接。有短圆螺纹套管连接(STC)、长圆螺纹套管连接(LC)、偏梯形螺纹套管连接(BC)、直连型套管连接(XC)、不加厚油管连接(NU)、外加厚油管连接(EU)和整体连接油管连接(IJ)。还适用于 ISO/API 标准未包括的连接。

产品包括下列 4 组钢管：

第 1 组：H、J、K、N 钢级的所有套管和油管。

第 2 组：C、L、M、T 钢级的所有套管和油管。

第 3 组：P 钢级的所有套管和油管。

第 4 组：Q 钢级的所有套管。

1) 外径公差见表 2-366。

表 2-366 外径公差

代号 1	外径(D)公差	代号 1	外径(D)公差
<4-1/2	$\pm 0.79\text{mm} (\pm 0.031\text{in})$	$\geq 4-1/2$	$+1\% D \sim -0.5\% D$

2) 壁厚  $t$  公差为  $-12.5\% t$ 。

3) 单根的质量公差为  $+6.5\% \sim -3.5\%$ ；18144kg(40000lb) 或 18144kg 以上的车载量的质量公差为  $-1.75\%$ ；少于 18144kg(40000lb) 的车载量的质量公差为  $-3.5\%$ ；18144kg(40000lb) 或 18144kg 以上的订货量的质量公差为  $-1.75\%$ ；少于 18144kg(40000lb) 的订货量的质量公差为  $-3.5\%$ 。

4) 内径  $d$  由外径公差和质量公差决定。

5) 所有管子不应有以下缺陷：

① 任何淬火裂纹。

② 可证实使净有效壁厚减小到规定壁厚 87.5% 以下的任何表面开裂缺欠。

③ 当标准或订单上规定无损检验(外观检验除外)时，所探测出的面积大于  $260\text{mm}^2 (0.40\text{in}^2)$  的任何非表面开裂缺欠。

④ 可证实使净有效壁厚减小到规定壁厚 87.5% 以下的焊缝两侧  $1.6\text{mm} (1/16\text{in})$  以内的任何焊缝非表面开裂缺欠。

⑤ 内外表面上任何方向、深度大于标准 GB/T 19830—2005 表 C. 33 或表 E. 33 所示数值的任何线性缺欠。

⑥ 任何方向、深度大于标准 GB/T 19830—2005 表 C. 34 或表 E. 34 所示数值的任何加厚管表面开裂缺欠。

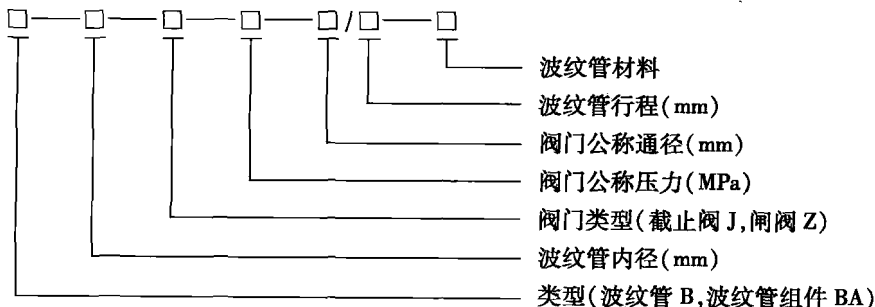
⑦ 所有加厚产品的内加厚轮廓上可引起  $90^\circ$  钩形工具挂断的尖角或截面突变。

## 2.8.8 阀门用金属波纹管

包括截止阀、闸阀用波纹管及其组件。

不包括非金属波纹管及非阀门用波纹管。

1) 标记



BA22—J—2.5—50/14—06Cr18Ni11Ti 表示波纹管内径为 22mm，阀门公称压力 2.5MPa，阀门公称口径 50mm，行程 14mm，材料为 06Cr18Ni11Ti 的截止阀用波纹管组件。

2) 常用 U 型波纹管的结构如图 2-47 所示。波纹管端部接口型式如图 2-48 所示。

接口应按以下方法表示：

- ① 外配合用 W 表示，如图 2-47a 中  $d_1$  尺寸。
- ② 沿波峰切边用  $Q_D$  表示，如图 2-47a 中  $D_2$  尺寸。
- ③ 内配合用 N 表示，如图 2-47b 中  $D_1$  尺寸。

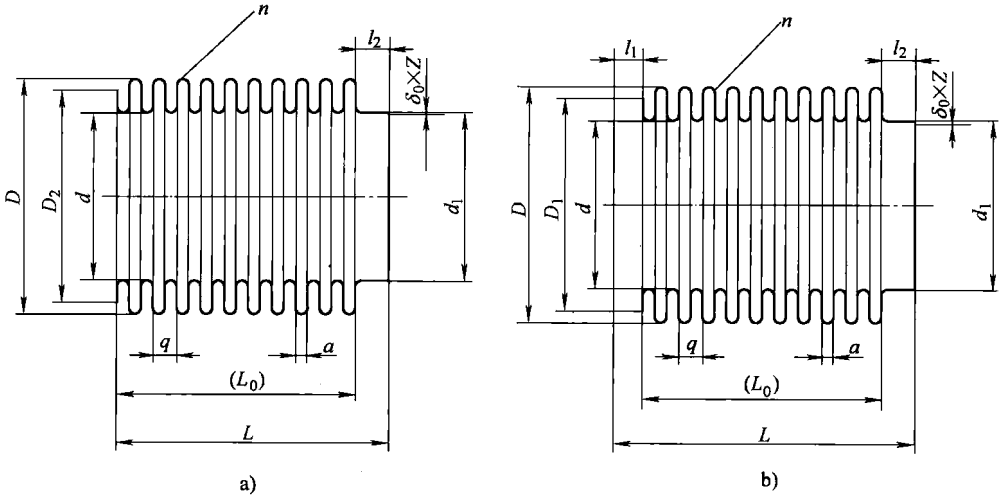


图 2-47 常用 U 型波纹管结构

a) 常用结构 1 b) 常用结构 2

$D$ —波纹管外径  $d$ —波纹管内径  $a$ —波厚  $q$ —波距  $n$ —波纹数  $\delta_0$ —单层壁厚，波纹管管坯的单层壁厚  
 $Z$ —层数  $d_1$ —端部外配合直径  $D_1$ —端部内配合直径  $D_2$ —沿波峰切边直径  $l_1$ —端部内配合长度  
 $l_2$ —端部外配合长度  $L$ —波纹管总长  $L_0$ —波纹管有效长度

推荐采用图 2-48a、b、c 所示端部接口型式。

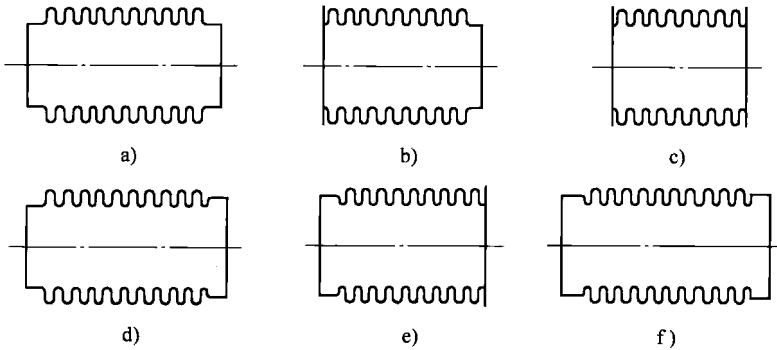


图 2-48 波纹管端部接口型式

a) WW 型 b)  $Q_D$ W 型 c)  $Q_D Q_D$  型 d) WN 型 e)  $NQ_D$  型 f) NN 型

波纹管组件典型结构示意图如图 2-49 所示。

在图 2-47、图 2-48、图 2-49 中，波纹管的波纹形状均为 U 形。波纹管其他波纹形状见 JB/T 6169—1992 表 1。

3) 应用波纹管组件的目的，是为阀杆与阀体内的工艺流体之间提供一个可轴向变形的金属隔套，形成动密封，以消除阀杆处的泄漏。装有波纹管组件的阀门典型阀杆密封结构如图 2-50 所示。

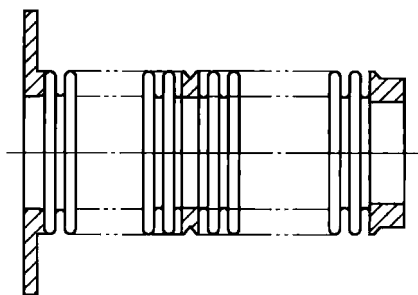


图 2-49 波纹管组件典型结构

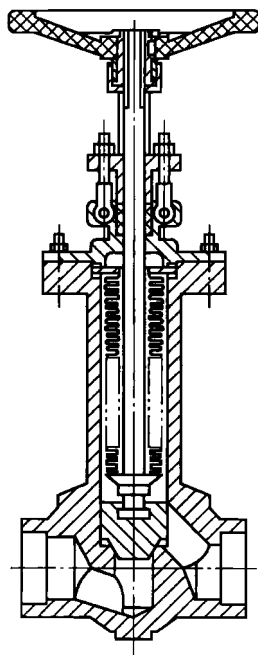


图 2-50 装有波纹管组件的  
阀门典型阀杆密封结构

4) 波纹管采用与阀门相同的压力—温度等级。波纹管应能承受主体阀门 38℃ 条件下的公称压力和 38℃ 条件下 1.5 倍的公称压力的压力试验。进行压力试验时，焊缝不能开裂、泄漏，波纹管不应发生扭曲。

5) 波纹管组件材料应在允许的使用温度范围内选择，同时波纹管用材料具有良好的成形性能、焊接性能和与介质的相容性。波纹管常用材料见表 2-367。

表 2-367 波纹管常用材料

材料名称	材料牌号	材料标准	材料名称	材料牌号	材料标准
不锈钢	06Cr18Ni11Ti	GB/T 3089—1982 GB/T 3280—2007	合金	GH4169	GB/T 14992—2005
	06Cr19Ni10			NS111	
	022Cr19Ni10			NS321	
	06Cr17Ni12Mo2			Ni68Cu28Fe	
	022Cr17Ni12Mo2				



表 2-370 外径和壁厚的允许偏差 (GB/T 15062—2008) (单位: mm)

管材公称尺寸		允许偏差		管材公称尺寸		允许偏差	
		普通精度	高级精度			普通精度	高级精度
外径 D	6 ~ 10	±0.20	±0.15	壁厚 S	0.50 ~ 1.0	±0.12	±0.10
	>10 ~ 30	±0.30	±0.20		>1.0 ~ 3.0	+15% S	+12% S
	>30 ~ 50	±0.40	±0.30			-12% S	-10% S
	>50	±0.9% D	±0.80% D		>3.0	+12% S	±10% S
					-10% S		

3) 管材通常长度: 壁厚 0.5 ~ 1.0mm 时, 500 ~ 6000mm; 壁厚大于 1.0mm 时, 500 ~ 5000mm。定尺和倍尺长度应在通常长度范围内。定尺长度允许偏差为 +15mm, 每一个倍尺应增加 5 ~ 10mm 的切口余量。定尺和倍尺长度应在合同中注明。

管材的弯曲度每米不大于 2mm。

管材的不圆度应不大于外径公差, 壁厚的不均匀度不大于壁厚的公差。

管材两端应切成直角, 并须清除飞边, 但允许有轻微的毛刺。

4) 合金的化学成分(熔炼分析)见表 2-371。合金成品化学成分允许偏差见表 2-372。

表 2-371 合金化学成分 (GB/T 15062—2008)

牌号	化学成分(质量分数, %)										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Co	Cu	Fe
GH1140 <sup>①</sup>	0.06 ~ 0.12	≤0.80	≤0.70	≤0.025	≤0.015	20.0 ~ 23.0	35.0 ~ 40.0	2.00 ~ 2.50	—	—	余
GH3030	≤0.12	≤0.80	≤0.70	≤0.030	≤0.020	19.0 ~ 22.0	余	—	—	≤0.20	≤1.5
GH3039 <sup>②</sup>	≤0.08	≤0.80	≤0.40	≤0.020	≤0.012	19.0 ~ 22.0	余	1.80 ~ 2.30	—	—	≤3.0
GH3044 <sup>③</sup>	≤0.10	≤0.80	≤0.50	≤0.013	≤0.013	23.5 ~ 26.5	余	≤1.50	—	—	≤4.0
GH3536	0.05 ~ 0.15	≤1.00	≤1.00	≤0.025	≤0.015	20.5 ~ 23.0	余	8.00 ~ 10.00	0.50 ~ 2.50	≤0.30	17.0 ~ 20.0
CH4163	0.04 ~ 0.08	≤0.40	≤0.60	≤0.015	≤0.007	19.0 ~ 21.0	余	5.60 ~ 6.10	19.0 ~ 21.0	≤0.20	≤0.70

牌号	化学成分(质量分数, %)										
	Al	Ti	Al + Ti	Nb	B	Ag	Bi	Pb	Ce	W	Ca
GH1140 <sup>①</sup>	0.20 ~ 0.60	0.70 ~ 1.20	—	—	—	—	—	—	≤0.050	1.40 ~ 1.80	—
GH3030	≤0.15	0.15 ~ 0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GH3039 <sup>②</sup>	0.35 ~ 0.75	0.35 ~ 0.75	—	0.90 ~ 1.30	—	—	—	—	—	—	—



(续)

牌号	化学成分(质量分数,%)										
	Al	Ti	Al + Ti	Nb	B	Ag	Bi	Pb	Ce	W	Ca
GH3044 <sup>③</sup>	≤0.5	0.30 ~ 0.70	—	—	—	—	—	—	—	13.0 ~ 16.0	≤0.05
GH3536	≤0.50	≤0.15	—	—	≤0.010	—	—	—	—	0.20 ~ 1.00	—
GH4163	0.30 ~ 0.60	1.90 ~ 2.40	2.40 ~ 2.80	—	≤0.005	≤0.0005	≤0.0001	≤0.0020	—	—	—

① GH1140 合金, 当采用电弧炉冶炼时, Al + Ti 含量不大于 1.55%; 当采用电弧炉(非真空感应炉)加电渣或真空冶炼时, Al + Ti 含量不大于 1.75%。

② GH3039 合金中允许有铈存在, 铈按计算量加入, 不分析。

③ GH3044 合金中钙按计算量加入, 不分析。

表 2-372 合金成品化学成分允许偏差(GB/T 15062—2008)

元素	规定元素的范围 (质量分数,%)	允许偏差(%)		元素	规定元素的范围 (质量分数,%)	允许偏差(%)	
		下偏差	上偏差			下偏差	上偏差
C	≤0.10	—	—	Al	≤5.0	0.02	0.02
	>0.10 ~ 0.25	0.01	0.01		>5.0	0.10	0.10
	>0.25	0.02	0.02				
Si	≤0.05	0.01	0.01	Ti	≤0.50	0.03	0.03
	>0.05 ~ 0.25	0.02	0.02		>0.50 ~ 1.00	0.04	0.04
	>0.25 ~ 0.50	0.03	0.03		>1.00 ~ 2.00	0.05	0.05
	>0.50 ~ 1.00	0.05	0.05		>2.00 ~ 3.50	0.07	0.07
Mn	≤1.00	0.03	0.03	>3.50 ~ 5.00	0.10	0.10	
	>1.00 ~ 3.00	0.04	0.04				
	>3.00	0.07	0.07				
P	全范围	—	0.005	Co	≤0.20	0.02	0.02
S	全范围	—	0.003		>0.20 ~ 1.00	0.03	0.03
V	全范围	0.02	0.02		>1.00 ~ 5.00	0.05	0.05
Cr	>5.0 ~ 15.0	0.15	0.15	Nb	≤5.0	0.02	0.02
	>15.0 ~ 25.0	0.25	0.25		>5.0	0.10	0.10
Fe	≤5.0	0.05	0.05	W	≤5.0	0.05	0.05
	>5.0 ~ 10.0	0.10	0.10		>5.0	0.10	0.10
	>10.0 ~ 15.0	0.15	0.15	Mo	≤5.0	0.02	0.02
	>15.0 ~ 30.0	0.30	0.30		>5.0	0.10	0.10
	>30.0 ~ 50.0	0.45	0.45				
Ni	>20.0 ~ 30.0	0.25	0.25	Cu	≤0.20	0.02	0.02
	>30.0 ~ 40.0	0.30	0.30		>0.20 ~ 0.50	0.03	0.03
	>40.0 ~ 60.0	0.35	0.35		>0.50 ~ 5.00	0.04	0.04
	>60.0 ~ 80.0	0.45	0.45				

5) 管材经固溶处理加酸洗交货或冷拔、冷轧状态交货。

GH4163 合金固溶处理制度:  $1150^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , 保温不大于 15min, 空冷或在适当的冷却介质中冷却, 冷却方法应在合同中注明。

GH1140、GH3030、GH3039、GH3044、GH3536 合金管材交货状态下的室温拉伸性能见表 2-373。GH4163 合金管材在交货状态下, 试样经时效处理后, 高温拉伸性能见表 2-374。GH4163 管坯试样经热处理后, 蠕变性能见表 2-375。GH4163 合金管材交货状态硬度应不大于 230HV。

表 2-373 室温拉伸性能(GB/T 15062—2008)

牌号	交货状态推荐热处理制度	室温拉伸性能		
		抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	断后伸长率 $A(\%)$
GH1140	1050 ~ 1080 $^{\circ}\text{C}$ , 水冷	$\geq 590$	—	$\geq 35$
GH3030	980 ~ 1020 $^{\circ}\text{C}$ , 水冷	$\geq 590$	—	$\geq 35$
GH3039	1050 ~ 1080 $^{\circ}\text{C}$ , 水冷	$\geq 635$	—	$\geq 35$
GH3044	1120 ~ 1210 $^{\circ}\text{C}$ , 空冷	$\geq 685$	—	$\geq 30$
GH3536	1130 ~ 1170 $^{\circ}\text{C}$ , $\leq 30\text{min}$ 保温, 快冷	$\geq 690$	$\geq 310$	$\geq 25$

表 2-374 时效后高温拉伸性能(GB/T 15062—2008)

牌号	交货状态 + 时效热处理	管材壁厚 /mm	高温拉伸性能			
			温度/ $^{\circ}\text{C}$	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	断后伸长率 $A(\%)$
GH4163	交货状态 + 时效: ( $800^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ) $\times$ 8h, 空冷	$< 0.5$	780	$\geq 540$	—	—
		$\geq 0.5$		$\geq 540$	$\geq 400$	$\geq 9$

表 2-375 蠕变性能(GB/T 15062—2008)

热处理制度	试验温度 / $^{\circ}\text{C}$	蠕变性能	
		$\sigma/\text{MPa}$	50h 内总塑性变形量(%)
固溶: $1150^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , 保温 1.5 ~ 2.5h 空冷 + 时效: ( $800^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ ) $\times$ 8h, 空冷	780	120	$\leq 0.10$

6) 管材的内外表面不得有裂纹、折叠、龟裂、分层、结疤缺陷存在。局部缺陷应完全清除(供机械加工用管除外)。清除后不得使外径和壁厚超过负偏差。凡不超过允许偏差的其他轻微表面缺陷可不清除。直道允许深度不大于公称壁厚的 4%。对于壁厚小于 1.4mm 的管材, 直道允许深度不大于 0.05mm, 但最大深度不大于 0.3mm。

### 2.8.10 双焊缝冷弯方形及矩形钢管

采用热轧钢带或钢板，经冷弯成形为方形或矩形，采用气体保护焊、埋弧焊等焊接方法而制成结构用钢管。

1) 标记。用普通碳素结构钢 Q235 制造的，尺寸为  $500\text{mm} \times 500\text{mm} \times 12\text{mm}$  的双焊缝方形钢管的标记为：

$$\frac{\text{SHF}500 \times 500 \times 12 - \text{YB/T 4181—2008}}{\text{Q235—GB/T 700}}$$

2) 订货合同或订单应包括产品名称、标准编号 (YB/T 4181—2008)、产品尺寸、原料钢种牌号、交货质量、包装方式及其他特殊要求。

3) 钢管按外形分为方形钢管 (见图 2-51a, 代号为 SHF) 和矩形钢管 (见图 2-51b, 代号为 SHJ)。

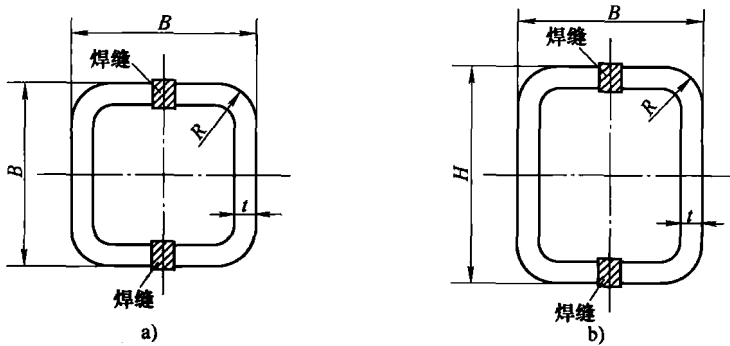


图 2-51 钢管横截面图

a) 方形钢管

$B$ —边长  $t$ —壁厚  $R$ —外圆弧半径

b) 矩形钢管

$H$ —长边  $B$ —短边  $t$ —壁厚  $R$ —外圆弧半径

方形钢管公称边长与公称壁厚的推荐尺寸见表 2-376。矩形钢管公称边长与公称壁厚的推荐尺寸见表 2-377。

表 2-376 方形钢管公称边长与公称壁厚的推荐尺寸 (YB/T 4181—2008)

(单位: mm)

公称边长 $B$	公称壁厚 $t$	公称边长 $B$	公称壁厚 $t$
300, 320	8, 10, 12, 14, 16	550, 600	9, 10, 12, 14, 16, 19, 22, 25, 32
350, 380	8, 10, 12, 14, 16, 19	650	12, 16, 19, 25, 32, 36
400	8, 10, 12, 14, 16, 19, 22	700, 750, 800, 850, 900	16, 19, 25, 32, 36
450, 500	8, 10, 12, 14, 16, 19, 22, 25	950, 1000	19, 25, 32, 36, 40

表 2-377 矩形钢管公称边长与公称壁厚的推荐尺寸(YB/T 4181—2008)

(单位:mm)

公称边长		公称壁厚 $t$	公称边长		公称壁厚 $t$	
$H$	$B$		$H$	$B$		
350	250	8, 10, 12, 14, 16	550	500	10, 12, 14, 16, 20	
350	300		600	400	9, 10, 12, 14, 16	
400	200		600	450		
400	250		600	500	9, 10, 12, 14, 16, 19, 22	
400	300		600	550	9, 10, 12, 14, 16, 19, 22, 25	
450	250		700	600	16, 19, 22, 25, 32, 36	
450	300		800	600	19, 25, 32, 36, 40	
450	350		800	700		
450	400		9, 10, 12, 14, 16	900	700	19, 25, 32, 36, 40
500	300		10, 12, 14, 16	900	800	
500	400	9, 10, 12, 14, 16	1000	850		
500	450		1000	900		
550	400					

经供需双方协商确定,也可供应超出表 2-376、表 2-377 范围以外的尺寸。

钢管的公称壁厚、直角度、对角线、端部垂直度、弯角处外圆弧半径、平直度、弯曲度、扭转度和定尺长度见表 2-378。

表 2-378 尺寸、外形及允许偏差

项 目	允许偏差		
公称壁厚 $t$	平板部分	应符合 GB/T 709 的规定	
	圆弧部分	壁厚最大减薄量 $0.03t$	
直角度	$90^\circ \pm 1^\circ$		
对角线	相邻两边长之和 $\leq 1000\text{mm}$	对角线的差值 $\leq 5\text{mm}$	
	$1000\text{mm} <$ 相邻两边长之和 $\leq 1500\text{mm}$	对角线的差值 $\leq 7\text{mm}$	
	$1500\text{mm} <$ 相邻两边长之和 $\leq 2000\text{mm}$	对角线的差值 $\leq 10\text{mm}$	
端部垂直度		端部应切得正直,端部垂直度 $\leq 1^\circ$	
弯角处外圆弧半径 ( $R$ 或 $C_1, C_2$ 的值)	公称壁厚 $t$	$> 8 \sim 16\text{mm}$	$2.75t \pm 0.75t$
		$> 16 \sim 25\text{mm}$	$3.25t \pm 0.75t$
		$> 25\text{mm}$	$3.75t \pm 0.75t$

(续)

项 目	允 许 偏 差
平直度(平板部分) $X$	平直度 $\leq 0.5\%$ 边长, 最大值不超过 3.0mm
弯曲度 $e/L$	每米弯曲度不大于 1mm, 最大值不超过长度的 0.001L
扭曲度 $V$	扭转度 $\leq (2.0 \times \text{边长}/1000) \times \text{长度}$ (式中的边长以 mm 为单位计算, 长度以 m 为单位计算)
定尺长度	+50mm 0

图 2-51a 所示的方形钢管的外形尺寸允许偏差见表 2-379, 图 2-51b 所示的矩形钢管的外形尺寸允许偏差见表 2-380。超出表中的尺寸允许偏差, 按相邻小尺寸的允许偏差的规定执行。

表 2-379 方形钢管的外形尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称边长 $B$	允许偏差	公称边长 $B$	允许偏差
300	$\pm 2.4$	450	$\pm 3.6$
320	$\pm 2.6$	500, 550	$\pm 4.0$
350	$\pm 2.8$	600, 650, 700, 750, 800	$\pm 4.5$
380	$\pm 3.0$		
400	$\pm 3.2$	850, 900, 950, 1000	$\pm 5.0$

表 2-380 矩形钢管的外形尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称边长		允许偏差	公称边长		允许偏差
长边 $H$	短边 $B$		长边 $H$	短边 $B$	
350	250	$\pm 2.2$	550	500	$\pm 3.8$
350	300	$\pm 2.3$	600	400	$\pm 4.0$
400	200	$\pm 2.4$	600	450	
400	250	$\pm 2.6$	600	500	$\pm 4.5$
400	300	$\pm 2.7$	600	550	
450	250	$\pm 2.8$	700	600	
450	300	$\pm 3.0$	800	600	
450	350		800	700	
450	400	$\pm 3.2$	900	700	$\pm 5.0$
500	300		900	800	
500	400	$\pm 3.4$	1000	850	
500	450	$\pm 3.6$	1000	900	
550	400				

注: 超出表中尺寸的允许偏差, 按相邻小尺寸的允许偏差的规定执行。

4) 钢材的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 700、GB/T 1591、GB/T 4171 等标准的规定。

钢材的强度等级通常选用 235、345 和 390 三个级别。

当需方对碳当量有要求时,应在合同中注明。碳当量( $C_{eq}$ )按以下公式计算:

$$C_{eq}(\%) = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$$

钢材的碳当量见表 2-381。

表 2-381 钢材的碳当量

钢 材 牌 号	Q235	Q345	Q390
$C_{eq}(\%)$ 不大于	0.36	0.43	0.45

5) 根据需方要求,可进行力学性能检验。其平板部分伸长率应不低于原料钢种原伸长率的 90%。

6) 钢材表面不允许有裂纹、结疤、折叠、夹杂等缺陷。允许局部有不大于钢材公称厚度 10% 的轻微凹坑、凸起、压痕、划伤和压入的氧化皮。

钢材表面缺陷允许用修磨方法清理,但清理后深度应不小于钢材公称厚度的 90%。

焊缝表面不允许有气孔、裂纹、咬边、堆高不够等有害的缺陷存在。焊缝缺陷允许补焊、修复,修复后应达到标准规定的要求。

表面允许存在有横向接头焊缝,横向接头焊缝的位置型式有下列三类,如图 2-52 所示。钢管的每个表面只允许存在 1 条横向焊缝。除非供需双方另有协议,带有横向焊缝的产品通常应不大于每批交货量的 10%。

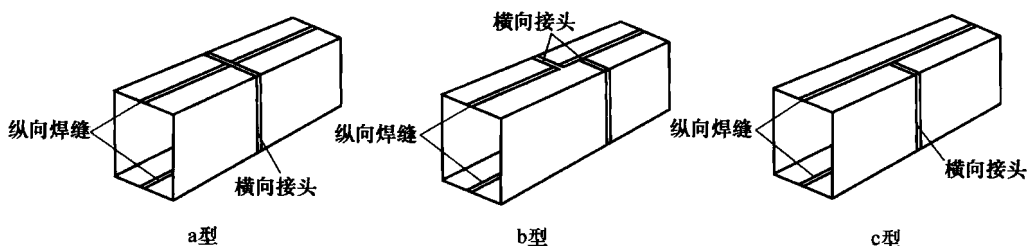


图 2-52 横向焊缝接头的类型图

7) 钢管理论质量计算时,均采用公称尺寸。

方形钢管理论质量及钢管截面面积等物理特性值见表 2-382。

矩形钢管理论质量及钢管截面面积等物理特性值见表 2-383。

在表 2-382 和表 2-383 范围内的其他尺寸规格钢管的理论质量可以用内插法计算。

表 2-382 方形钢管理论质量及截面面积等物理特性值

公称边长 /mm	公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	回转半径 /cm	截面模量 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
							/cm <sup>4</sup>	/cm <sup>3</sup>
<i>B</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>I<sub>x</sub> = I<sub>y</sub></i>	<i>r<sub>x</sub> = r<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub> = W<sub>y</sub></i>	<i>I<sub>t</sub></i>	<i>c<sub>t</sub></i>
300	8	71	91	12801	11.8	853	20312	1293
	10	88	113	15519	11.7	1035	24966	1572
	12	104	132	17767	11.6	1184	29514	1829
	14	119	152	20017	11.5	1334	33783	2073
	16	135	171	22076	11.4	1472	37837	2299
	19	156	198	24813	11.2	1654	43491	2608
320	8	76	97	15653	12.7	978	24753	1481
	10	94	120	19016	12.6	1188	30461	1804
	12	111	141	21843	12.4	1365	36066	2104
	14	127	162	24670	12.3	1541	41349	2389
	16	144	183	27276	12.2	1740	46393	2656
	19	167	213	30783	12.0	1923	53485	3022
350	8	84	107	20618	13.9	1182	32557	1787
	10	104	133	25189	13.8	1439	40127	2182
	12	123	156	29054	13.6	1660	47598	2552
	14	141	180	32916	13.5	1881	54679	2905
	16	159	203	36511	13.4	2086	61481	3238
	19	185	236	41414	13.3	2367	71137	3700
	22	209	266	46699	13.2	2690	79883	4097
380	8	92	117	26683	15.1	1404	41849	2122
	10	113	145	32570	15.0	1714	51645	2596
	12	133	170	37697	14.9	1984	61349	3043
	14	154	197	42818	14.8	2253	70586	3471
	16	174	222	47621	14.7	2506	79505	3878
	19	203	259	54240	14.5	2854	92254	4447
	22	231	294	60175	14.3	3167	104208	4968
400	8	96	123	31269	15.9	1564	48934	2362
	9	108	138	34785	15.9	1739	54721	2630
	10	120	153	38216	15.8	1911	60431	2892
	12	141	180	44319	15.7	2216	71843	3395
	14	163	208	50414	15.6	2521	82735	3877
	16	184	235	56153	15.5	2808	93279	4336
	19	215	274	64111	15.3	3206	108410	4982
	22	243	310	70430	15.1	3650	122537	5558
	25	271	346	79228	15.1	3890	135677	6094
	28	293	373	92072	15.0	4170	145904	6481

(续)

公称边长 /mm	公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	回转半径 /cm	截面模量 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
							/cm <sup>4</sup>	/cm <sup>3</sup>
<i>B</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>I<sub>x</sub> = I<sub>y</sub></i>	<i>r<sub>x</sub> = r<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub> = W<sub>y</sub></i>	<i>I<sub>t</sub></i>	<i>c<sub>t</sub></i>
450	9	122	156	50087	17.9	2226	78384	3363
	10	135	173	55100	17.9	2449	86629	3702
	12	160	204	64164	17.7	2851	103150	4357
	14	185	236	73210	17.6	3254	119000	4989
	16	209	267	81802	17.5	3636	134431	5595
	19	245	312	93853	17.3	4171	156736	6454
	22	279	355	104920	17.2	4663	177952	7257
	25	311	396	113800	17.0	5110	197900	7972
	28	337	429	127400	16.8	5520	214860	8552
	32	375	478	150700	16.6	6000	236200	9316
	500	9	137	174	69324	19.9	2773	108034
10		151	193	76341	19.9	3054	119470	4612
12		179	228	89187	19.8	3568	142420	5440
14		207	264	102010	19.7	4080	164530	6241
16		235	299	114260	19.6	4570	186140	7013
19		275	350	131591	19.4	5264	217540	8116
22		310	395	160521	19.3	5800	247757	9112
25		347	442	179114	19.2	6360	276159	10067
32		428	546	219696	19.1	7470	336028	12030
550	9	150	191	95030	22.0	3362	144718	5095
	10	166	211	105012	21.9	3703	160136	5619
	12	197	251	124638	21.8	4340	190547	6642
	14	228	290	143822	21.7	4969	220373	7632
	16	258	329	162570	21.6	5572	249594	8590
	19	302	385	176000	21.4	6390	292245	9967
	25	387	492	217000	21.0	7900	373030	12444
	32	479	610	258000	20.6	9380	457220	14986
	36	529	673	277000	20.3	10100	500280	16255
	40	576	733	294000	20.0	10700	539356	17389
600	9	164	209	123883	24.0	4028	188456	6098
	10	182	232	136958	23.9	4440	208616	6729
	12	216	275	162705	23.8	5214	248438	7965
	14	250	318	187921	23.7	5980	287575	9164
	16	283	361	212614	23.6	6717	326005	10328
	19	332	423	232000	23.4	7730	383121	11981
	25	426	543	288000	23.0	9620	489991	15071
	32	529	674	345000	22.6	11500	603941	18262
	36	585	745	372000	22.4	12400	663315	19884
	40	639	814	397000	22.1	13200	718169	21361



(续)

公称边长 /mm	公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	回转半径 /cm	截面模量 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
							/cm <sup>4</sup>	/cm <sup>3</sup>
<i>B</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>I<sub>x</sub> = I<sub>y</sub></i>	<i>r<sub>x</sub> = r<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub> = W<sub>y</sub></i>	<i>I<sub>t</sub></i>	<i>c<sub>t</sub></i>
650	12	235	299	200000	25.9	6150	317767	9400
	16	308	393	258000	25.6	7940	417636	12210
	19	362	461	299000	25.5	9200	490231	14212
	25	465	593	374000	25.1	11500	628919	17948
	32	580	738	449000	24.7	13800	778589	21857
	36	642	817	487000	24.4	15000	857649	23873
	40	702	894	521000	24.1	16000	931628	25731
700	16	333	425	325000	27.7	9300	523830	14268
	19	392	499	378000	27.5	10800	615557	16633
	25	505	643	474000	27.1	13500	791688	21075
	32	630	802	573000	26.7	16400	983565	25770
	36	698	889	623000	26.5	17800	1085980	28221
	40	764	974	669000	26.2	19100	1182728	30500
750	16	358	457	403000	29.7	10800	646605	16486
	19	422	537	469000	29.6	12500	760524	19244
	25	544	693	591000	29.2	15700	980172	24451
	32	680	888	717000	28.8	19100	1221265	30005
	36	755	961	782000	28.5	20900	1351006	32928
	40	827	1054	842000	28.3	22400	1474466	35668
800	16	348	489	493000	31.8	12300	787161	18863
	19	451	575	574000	31.6	14300	926557	22045
	25	583	743	725000	31.2	18100	1196246	28078
	32	730	930	884000	30.8	22100	1494092	34559
	36	811	1033	966000	30.6	24100	1655426	37994
	40	890	1134	1040000	30.3	26100	1809840	41235
850	16	409	521	595000	33.8	14000	946698	21401
	19	481	613	694000	33.6	16300	1115081	25036
	25	622	793	879000	33.3	20700	1441786	31954
	32	781	994	1070000	32.9	25300	1804443	39432
	36	868	1105	1180000	32.6	27700	2001940	43420
	40	953	1214	1270000	32.4	29900	2191850	47202
900	16	434	553	710000	35.9	15800	1126416	24099
	19	511	651	829000	35.7	18400	1327522	28217
	25	662	843	1050000	35.3	23400	1718666	36080
	32	831	1058	1290000	34.9	28700	2154718	44625
	36	924	1177	1420000	34.7	31500	2393246	49206
	40	1016	1294	1530000	34.4	34100	2623495	53568

(续)

公称边长 /mm	公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>	回转半径 /cm	截面模量 /cm <sup>3</sup>	扭转常数	
							/cm <sup>4</sup>	/cm <sup>3</sup>
<i>B</i>	<i>t</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>I<sub>x</sub> = I<sub>y</sub></i>	<i>r<sub>x</sub> = r<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub> = W<sub>y</sub></i>	<i>I<sub>t</sub></i>	<i>c<sub>t</sub></i>
950	19	541	689	981000	37.7	20600	1565303	31588
	25	701	893	1250000	37.4	26300	2028761	40456
	32	881	1122	1530000	37.0	32300	2547318	50138
	36	981	1249	1680000	36.7	35500	2832044	55351
	40	1078	1374	1830000	36.5	38500	3107773	60333
1000	19	571	727	1150000	39.8	23000	1829850	35149
	25	740	943	1470000	39.4	29300	2373946	45082
	32	931	1186	1810000	39.0	36100	2984642	55970
	36	1037	1320	1990000	38.8	39700	3321035	61856
	40	1141	1454	2160000	38.5	43100	3647684	67498

表 2-383 矩形钢管理论质量及截面面积等物理特性值

公称边长 /mm		公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		回转半径 /cm		截面模量 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
<i>H</i>	<i>B</i>				<i>I<sub>x</sub></i>	<i>I<sub>y</sub></i>	<i>r<sub>x</sub></i>	<i>r<sub>y</sub></i>	<i>W<sub>x</sub></i>	<i>W<sub>y</sub></i>	<i>I<sub>t</sub></i>	<i>c<sub>t</sub></i>
350	250	8	72	91.2	16001	9573	13.2	10.2	914	766	19136	1253
		10	88	113	19407	11588	13.1	10.1	1109	927	23500	1522
		12	104	132	22196	13261	12.9	10.0	1268	1060	27749	1770
		14	119	152	25008	14921	12.8	9.9	1429	1193	31729	2003
		16	134	171	27580	16434	12.7	9.8	1575	1315	35497	2220
350	300	8	78	99	18341	14506	13.6	12.1	1048	967	25633	1520
		10	96	123	22298	17623	13.5	12.0	1274	1175	31548	1852
		12	113	144	25625	20257	13.3	11.9	1464	1350	37358	2161
		14	130	166	28962	22883	13.2	11.7	1655	1526	42837	2454
		16	147	187	32046	25305	13.1	11.6	1831	1687	48072	2729
400	200	8	72	91	18974	6517	14.4	8.5	949	625	15820	1133
		10	88	113	23003	7864	14.3	8.4	1150	786	19368	1373
		12	104	132	26248	8977	14.1	8.2	1312	898	22782	1591
		14	119	152	29545	10069	13.9	8.1	1477	1007	25956	1796
		16	134	171	32546	11055	13.8	8.1	1627	1105	28928	1983
400	250	8	78	99	22048	10744	14.9	10.4	1102	860	23127	1440
		10	96	122	26806	13029	14.8	10.3	1340	1042	28423	1753
		12	113	144	30766	14926	14.6	10.2	1538	1197	33597	2042
		14	130	166	34762	16872	14.5	10.1	1738	1350	38460	2315
		16	146	187	38448	19628	14.3	10.0	1922	1490	43083	2570

(续)

公称边长 /mm		公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		回转半径 /cm		截面模量 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub>	c <sub>t</sub>
400	300	8	84	107	25152	16212	15.3	12.3	1256	1081	31179	1747
		10	104	133	30609	19726	15.2	12.2	1530	1315	38407	2132
		12	123	156	35284	22747	15.0	12.1	1764	1516	45527	2492
		14	141	180	39979	25748	14.9	12.0	1999	1717	52267	2835
		16	159	203	44350	28535	14.8	11.9	2218	1902	58731	3159
450	250	8	84	107	29336	11916	16.5	10.5	1304	953	27222	1628
		10	104	133	35373	14470	16.4	10.4	1588	1158	33473	1983
		12	123	156	41137	16663	16.2	10.3	1828	1333	39591	2314
		14	141	180	46587	18824	16.1	10.2	2070	1506	45358	2627
		16	159	203	51651	20821	16.0	10.1	2295	1666	50857	2921
450	300	8	91	115	33283	17958	17.0	12.4	1466	1187	37007	1973
		10	112	142	42296	22588	16.9	12.3	1786	1444	45620	2409
		12	131	167	50002	26612	16.7	12.2	2066	1671	53952	2824
		14	151	193	57469	30481	16.5	12.1	2342	1892	61989	3217
		16	171	217	64701	34199	16.4	12.0	2599	2098	69720	3588
450	350	8	97	123	37151	25360	17.4	14.3	1651	1449	47354	2322
		10	120	153	45418	30971	17.3	14.2	2019	1770	58458	2842
		12	141	180	52650	35911	17.1	14.1	2340	2052	69468	3335
		14	163	208	59898	40823	17.0	14.0	2662	2333	79967	3807
		16	184	235	66727	45443	16.9	13.9	2966	2597	90121	4257
450	400	9	115	147	45711	38225	17.6	16.1	2032	1911	65371	2938
		10	128	163	50259	42019	17.6	16.1	2234	2101	72219	3272
		12	151	192	58407	48837	17.4	15.9	2596	2442	85923	3846
		14	174	222	66554	55631	17.3	15.8	2958	2782	99037	4398
		16	197	251	74264	62055	17.2	15.7	3301	3103	111766	4926
500	300	10	120	153	52328	23933	18.5	12.5	2093	1596	52736	2693
		12	141	180	60604	27726	18.3	12.4	2424	1848	62581	3156
		14	163	208	68928	31478	18.2	12.3	2757	2099	71947	3599
		16	184	235	76763	34994	18.1	12.2	3071	2333	80972	4019
500	400	9	122	156	58474	41666	19.4	16.3	2339	2083	76740	3318
		10	135	173	64334	45823	19.3	16.3	2573	2291	84403	3653
		12	160	204	74895	53355	19.2	16.2	2996	2668	100471	4298
		14	185	236	85466	60848	19.0	16.1	3419	3042	115881	4919
		16	209	267	95510	67957	18.9	16.0	3820	3398	130866	5515

(续)

公称边长 /mm		公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		回转半径 /cm		截面模量 /cm <sup>3</sup>		扭转常数	
H	B	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub>	c <sub>t</sub>
500	450	9	129	165	63899	54464	19.7	18.2	2556	2421	91887	3751
		10	143	183	70337	59941	19.6	18.1	2813	2664	101581	4132
		12	170	216	82040	69920	19.5	18.0	3282	3108	121022	4869
		14	196	250	93736	79865	19.4	17.9	3749	3550	139716	5580
		16	222	283	104884	89340	19.3	17.8	4195	3971	157943	6264
550	400	9	129	164	752727	46206	21.0	16.5	2645	2244	78554	3281
		10	143	182	83139	50982	20.9	16.5	2908	2466	97198	4029
		12	170	216	98584	60326	20.8	16.4	3420	2897	115411	4749
		14	217	277	113649	69400	20.7	16.4	3872	3282	133176	5440
		16	221	281	128341.7	78207	20.6	16.2	4328	3666	150476	6104
550	500	10	158	202	97721	84468	21.6	20.1	3438	3274	138345	5089
		12	188	239	115954	100173	21.5	20.0	4024	3833	164533	6011
		14	217	277	133765	115496	21.4	19.9	4604	4383	190182	6901
		16	246	313	151161	130444	21.2	19.8	5158	4910	215274	7761
600	400	9	136	173	92446	49646	22.7	16.7	2980	2415	99514	4003
		10	151	192	102145	54785	22.6	16.6	3279	2656	110022	4409
		12	178	227	121210	64844	22.4	16.5	3831	3103	130680	5200
		14	206	263	139837	74617	22.3	16.4	4377	3543	150850	5962
		16	233	297	158032	84109	22.2	16.3	4897	3961	170515	6694
600	450	9	143	182	100305	64610	23.1	18.6	3241	2795	120387	4526
		10	158	202	110848	71341	23.0	18.5	3569	3077	133158	4989
		12	188	239	131584	84542	22.8	18.4	4176	3601	158312	5891
		14	217	277	151858	97403	22.7	18.3	4777	4117	182929	6762
		16	246	313	171677	10992	22.6	18.2	5352	4609	206992	5095
600	500	9	150	191	108164	81896	23.4	20.4	3503	3191	142253	5050
		10	166	212	119552	90472	23.4	20.4	3859	3514	157398	5569
		12	197	251	141958	107319	23.2	20.2	4522	4118	187263	6582
		14	228	291	163879	123765	23.1	20.1	5178	4714	216544	7563
		16	258	329	185323	139818	23.0	20.0	5807	5285	245220	8511
		19	305	388	216608	163171	22.8	19.9	6708	6102	287058	9872
		22	348	444	246857	185672	22.6	19.7	7533	6851	327426	11163
600	550	9	157	200	116024	101616	23.7	22.2	3765	3602	164980	5574
		10	174	222	128255	112302	23.6	22.1	4149	3969	182592	6149
		12	207	263	152332	133323	23.5	22.0	4868	4656	217355	7273
		14	239	305	175900	153880	23.4	21.9	5579	5335	251484	8363
		16	271	345	198969	173980	23.3	21.8	6262	5987	284958	9419
		19	320	407	232648	203288	23.2	21.7	7157	6845	333896	10940
		22	366	466	265241	231607	23.1	21.6	8036	7685	381243	12386
		25	411	523	296771	258958	23.0	21.5	8860	8473	426929	13758

(续)

公称边长 /mm		公称壁厚 /mm	理论质量 /(kg/m)	截面面积 /cm <sup>2</sup>	惯性矩 /cm <sup>4</sup>		回转半径 /cm		截面模量 /cm <sup>3</sup>		扭转常数 /cm <sup>4</sup> /cm <sup>3</sup>	
H	B	t	M	A	I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	r <sub>x</sub>	r <sub>y</sub>	W <sub>x</sub>	W <sub>y</sub>	I <sub>t</sub>	c <sub>i</sub>
700	600	16	310	395	291953	231322	27.1	24.1	8189	7569	411392	12147
		19	362	461	337700	268237	26.8	23.9	9481	8761	484058	14118
		25	465	593	429486	342470	26.5	23.6	11830	10928	620811	17827
		32	580	738	535259	430387	26.1	23.2	14189	13104	768249	21699
		36	642	817	597921	484106	25.7	22.9	15365	14189	846052	23696
		40	702	894	664359	542511	25.5	22.7	16417	15160	918790	25535
800	600	19	392	499	462290	300316	30.4	24.6	11397	9831	589166	16255
		25	505	643	587497	383824	30.2	24.5	14278	12307	757012	20578
		32	630	802	728720	482062	30.1	24.4	117211	14827	939321	25138
		36	698	889	809942	541441	29.9	24.2	18695	16101	1036334	27510
		40	764	974	893714	605338	29.7	24.0	20037	17255	1127741	29712
800	700	19	422	537	520248	425837	31.1	28.2	12846	11999	753394	19150
		25	544	693	662601	543444	30.9	28.0	16156	15086	970798	24328
		32	680	866	823146	678160	30.8	27.9	17211	14827	1209295	29847
		36	755	961	915085	756799	30.6	27.6	21323	19905	1337566	32750
		40	827	1054	1009340	838813	30.4	27.3	25234	23966	1459568	35471
900	700	19	451	575	685576	469906	34.5	28.6	15079	13258	896311	21667
		25	583	743	873377	600423	34.3	28.4	19020	16714	1156478	27580
		32	730	930	1082898	749610	34.1	28.3	24604	21417	1443290	33924
		36	811	1033	1200880	836238	33.9	28.1	26686	23893	1598371	37281
		40	890	1134	1319774	926039	33.7	27.9	29328	26458	1746581	40445
900	800	19	481	613	759323	636163	35.2	32.2	16717	15744	1106995	24942
		25	622	793	969107	812809	35.0	32.0	21148	19911	1431150	31829
		32	781	994	1203501	1011999	34.8	31.9	26744	25300	1790849	39273
		36	868	1105	1335327	1125371	34.6	31.7	29674	28314	1986667	43242
		40	953	1214	1467801	1240594	34.4	31.5	32618	31015	2174909	47004
1000	850	19	526	670	1016806	796282	39.0	34.5	20181	18578	1423388	29666
		25	681	868	1299576	1018815	38.7	34.3	25992	23972	1843440	37957
		32	856	1090	1614133	1268751	38.5	34.1	32283	29853	2312328	46984
		36	953	1213	1789372	1409784	38.3	33.9	35787	33171	2569171	51832
		40	1047	1334	1963528	1551702	38.1	33.7	39271	36511	2817401	56455
1000	900	19	541	689	1062524	906816	39.3	36.2	21235	20121	1556262	31494
		25	701	893	1359003	1160565	39.0	36.0	27180	25790	2016866	40332
		32	881	1122	1689122	1444706	38.8	35.8	33782	32105	2532107	49979
		36	981	1249	1873048	1604221	38.6	35.6	37461	35649	2814947	55173
		40	1078	1347	2055741	1763854	38.4	35.4	41115	39197	3088798	60135

### 2.8.11 复杂断面异型钢管

为碳素结构钢、优质碳素结构钢和低合金高强度结构钢制成的结构用复杂断面异型钢管。

1) 标记。20 钢，下底 25mm、上底 12mm、高 25mm、壁厚 2mm，壁厚精度等级为普通级的等腰梯形钢管，标记为：

20 钢 D-8-25 × 12 × 25 × 2 普通级 YB/T 171—2000

2) 钢管的分类和代号见表 2-384。

表 2-384 分类和代号

序号	分 类	代号	序号	分 类	代号
1	等壁厚简单断面	D	4	不等壁厚断面	BD
2	等壁厚复杂断面	DF	5	变截面	BJ
3	等壁厚凸缘状断面	DT			

3) 钢管的截面形状和尺寸如图 2-53 ~ 图 2-152 所示。图中括号部分为参考尺寸，由工模具保证，不作考核。经供需双方协议，也可生产其他形状和尺寸的钢管。

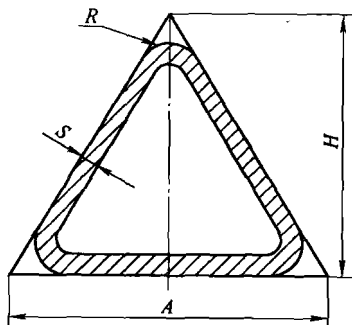


图 2-53 三角形管

注：代号：D-7，规格： $A \times H \times S$ 。

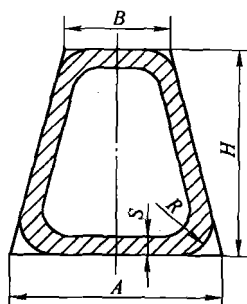


图 2-54 等腰梯形管

注：代号：D-8，规格： $A \times B \times H \times S$ 。

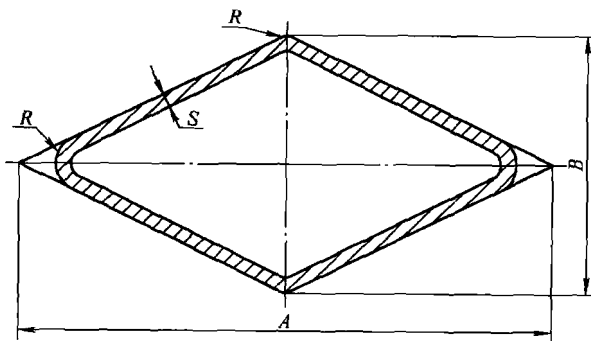


图 2-55 菱形管

注：代号：D-9，规格： $A \times B \times S$ 。

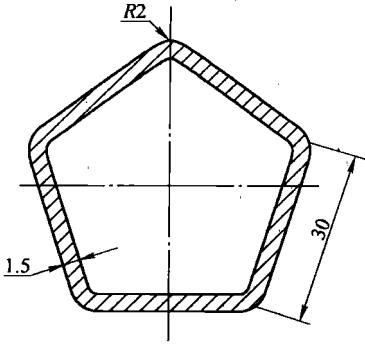


图 2-56 正五边形管

注：代号：D-10，规格：  
30mm × 1.5mm，质量：1.65kg/m。

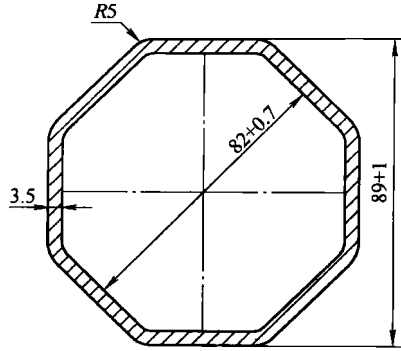


图 2-57 正八边形管

注：代号：D-11，规格：  
89mm × 3.5mm，质量：7.8kg/m。

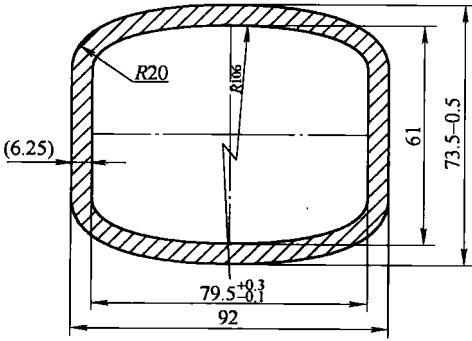


图 2-58 鼓形管

注：代号：DF-1，规格：92mm × 73.5mm ×  
6.25mm，质量：13.37kg/m。

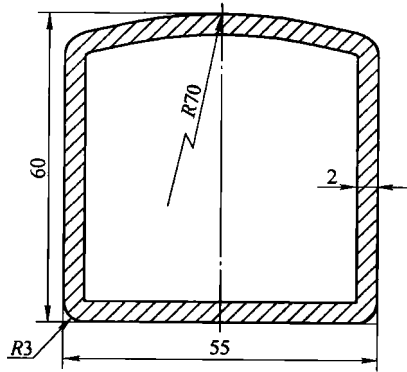


图 2-59 单拱矩形管

注：代号：DF-2，规格：60mm × 55mm × R70 ×  
2mm，质量：3.4kg/m。

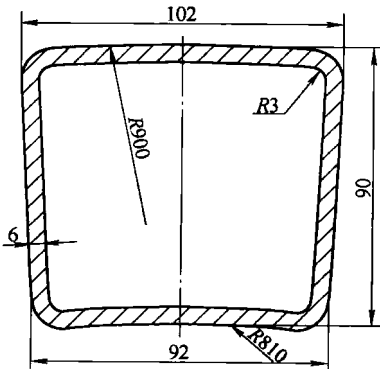


图 2-60 拱形管

注：代号：DF-3，规格：102mm × 92mm ×  
90mm × 6mm，质量：16.6kg/m。

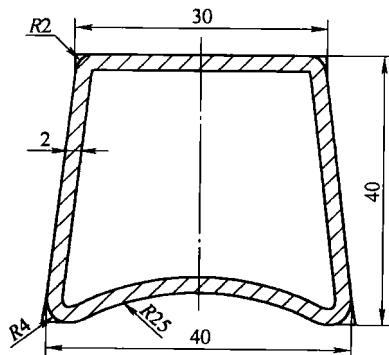


图 2-61 等腰梯形凹底管

注：代号：DF-4，规格：40mm × 40mm ×  
30mm × 2mm，质量：2.19kg/m。

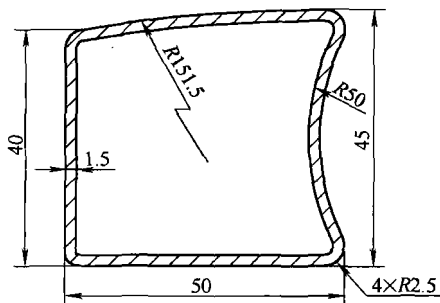
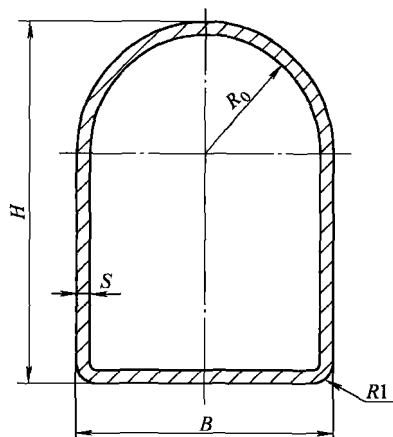


图 2-62 直角拱形管

注：代号：DF-5，规格：50mm×45mm×R50×1.5mm，质量：2.09kg/m。



(单位: mm)

组别	H		B		R <sub>0</sub>	S	
	外	内	外	内		外	内
I	111	90	73	54	36.5	8	8
II	95	80	69	54	34.5	6	7
III	94	73	68	54	34	6	7

图 2-63 馒头形管(可内外互套)

注：代号：DF-6，规格：H×B×S。

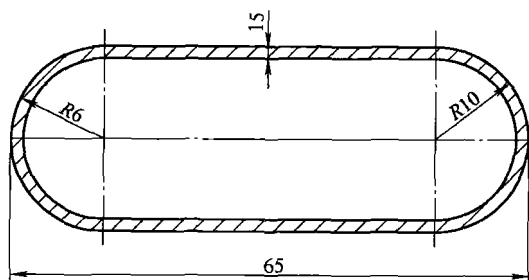


图 2-64 流线形管

注：代号：DF-7，规格：65mm×R10×R6×1.5mm，质量：1.68kg/m。

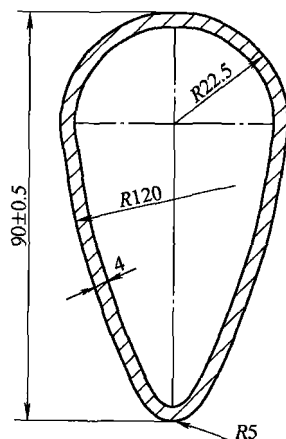


图 2-65 滴水形管

注：代号：DF-8，规格：90mm×45mm×4mm，质量：6.25kg/m。



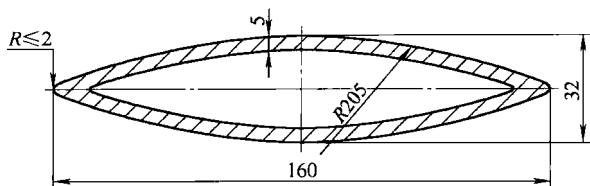


图 2-66 枣核形管

注：代号：DF-9，规格：160mm × R20.5 × 32mm × 5mm，质量：9.65kg/m。

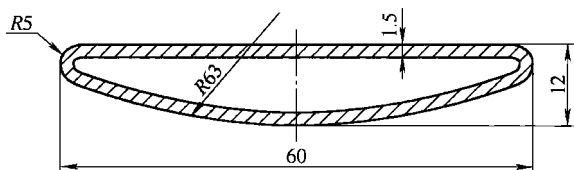


图 2-67 小半圆管(弦月管)

注：代号：DF-10，规格：60mm × 12mm × 1.5mm，质量：0.55kg/m。

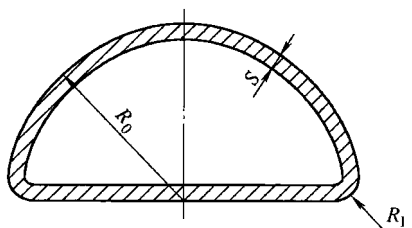


图 2-68 半圆管

注：代号：DF-11，规格： $R_0 \times S$ 。

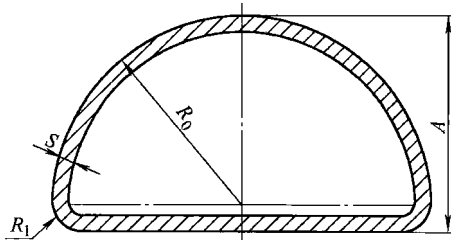


图 2-69 D形管

注：代号：DF-12，规格： $A \times R_0 \times S$ 。

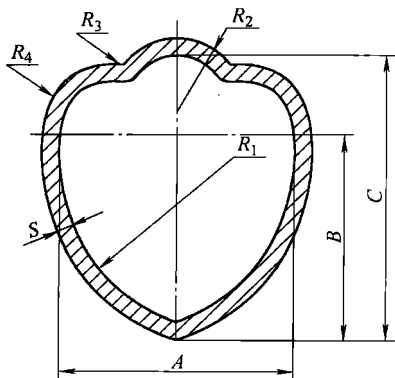


图 2-70 鸡心形管

注：代号：DF-13，规格： $A \times B \times C \times R_1 \times R_2 \times S$ 。

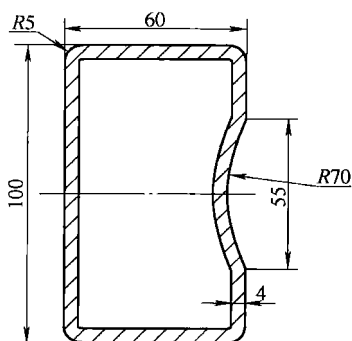


图 2-71 单凹矩形管

注：代号：DF-14，规格：100mm × 60mm × 55mm × R70 × 4mm，质量：11.00kg/m。

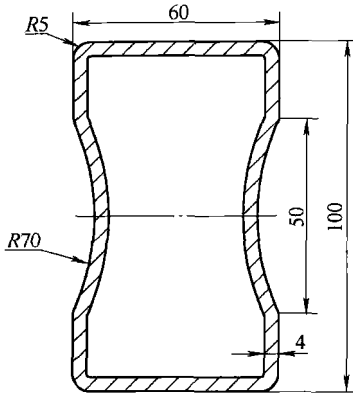


图 2-72 双凹矩形管

注：代号：DF-15，规格：100mm × 60mm × 55mm × R70 × 4mm，质量：11.00kg/m。

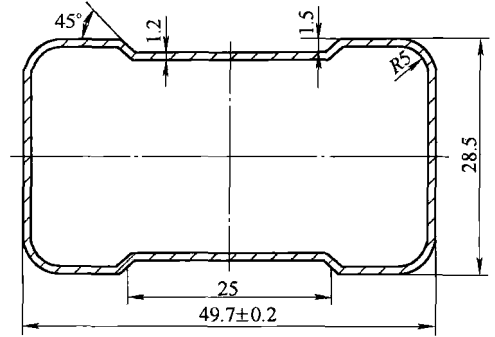


图 2-73 宽工字形管

注：代号：DF-16，规格：49.7mm × 28.5mm × 1.2mm，质量：1.44kg/m。

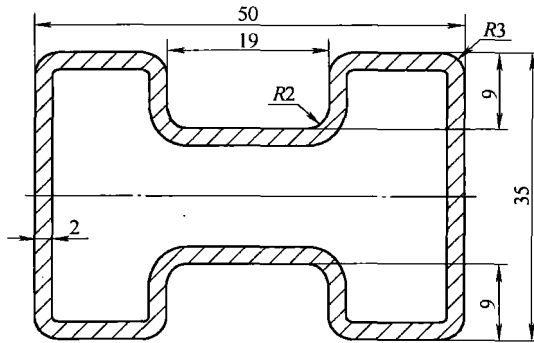


图 2-74 双凹管

注：代号：DF-17，规格：50mm × 35mm × 19mm × 2mm，质量：2.73kg/m。

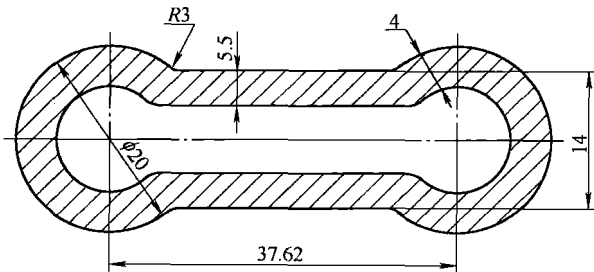


图 2-75 双孔管

注：代号：DF-18，规格：37.62mm × 14mm × φ20 × 5.5mm × 4mm，质量：1.44kg/m。

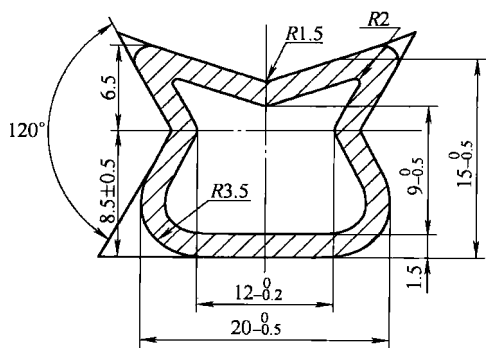


图 2-76 内轨管

注：代号：DF-19，规格：20mm × 15mm × 1.5mm，质量：0.75kg/m。

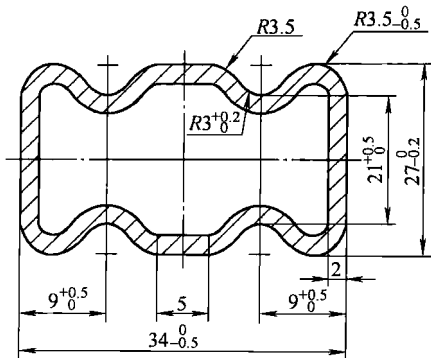


图 2-77 中轨

注：代号：DF-20，规格：34mm × 27mm × 2mm，质量：1.82kg/m。

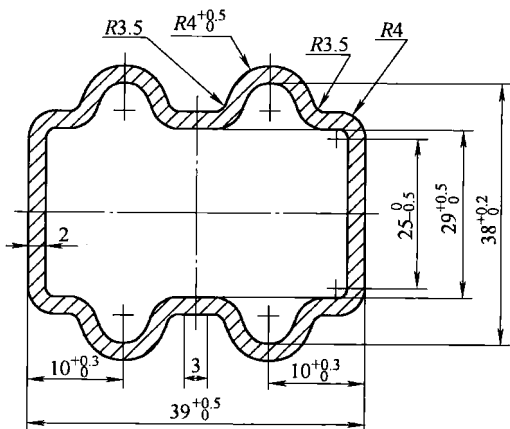


图 2-78 外轨

注：代号：DF-21，规格：39mm × 38mm × 2mm，质量：2.48kg/m。

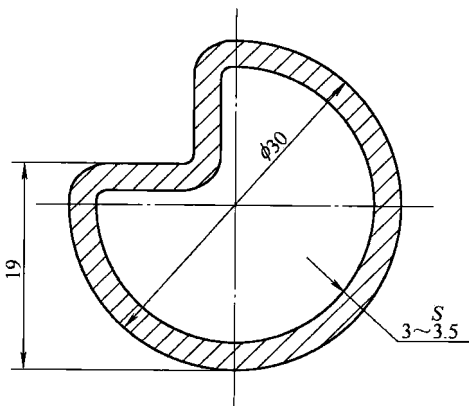


图 2-79 缺角圆管

注：代号：DF-22，规格：φ30 × 19mm × 3mm ~ 3.5mm。

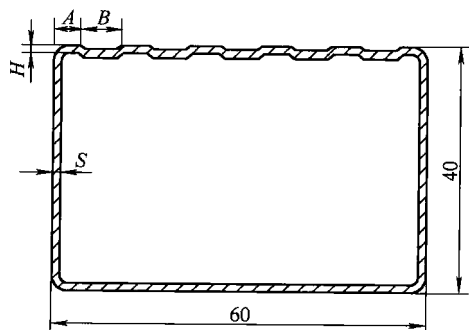


图 2-80 单面多凹矩形管

注：代号：DF-23，规格：60mm × 40mm × A × B × H × S。

(单位：mm)

A	B	H	S	质量/(kg/m)
5.45	5.45	2	1.5	1.7
5.0	6.0	1.5	1.5	2.5

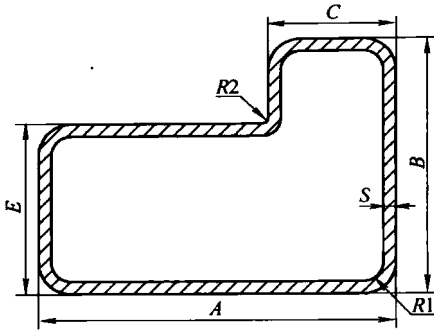


图 2-81 缺角钢窗管

注：代号：DF-24，规格： $A \times B \times C \times E \times S$ 。

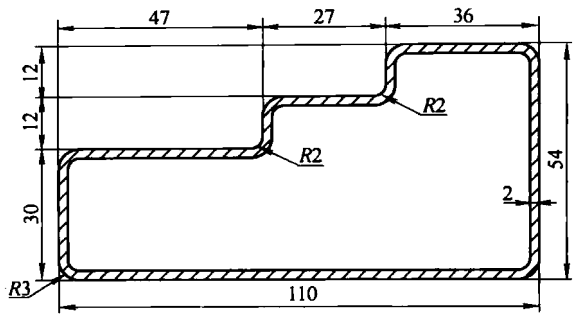


图 2-82 阶梯形管

注：代号：DF-25，规格： $110\text{mm} \times 54\text{mm} \times 30\text{mm} \times 2\text{mm}$ ，质量： $5.10\text{kg/m}$ 。

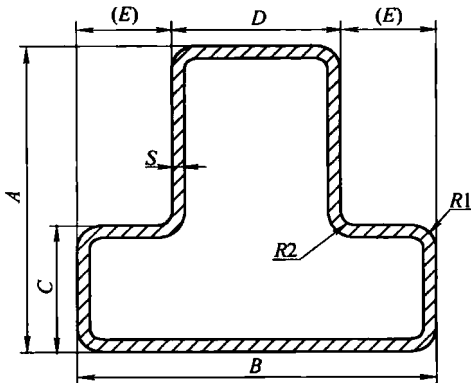


图 2-83 凸字形钢窗管

注：代号：DF-26，规格： $A \times B \times C \times D \times E \times S$ 。

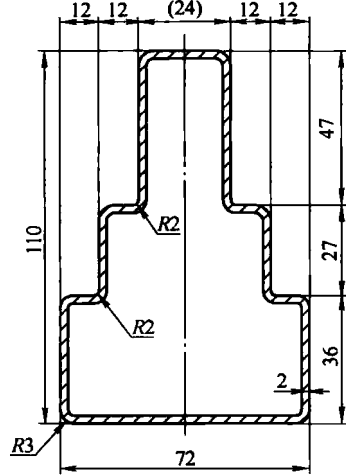


图 2-84 双阶梯形管

注：代号：DF-27，规格： $110\text{mm} \times 72\text{mm} \times 24\text{mm} \times 2\text{mm}$ ，质量： $5.70\text{kg/m}$ 。

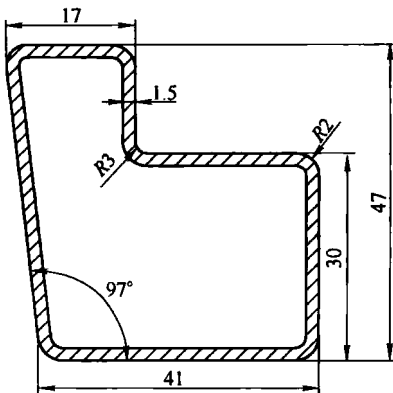


图 2-85 缺角梯形管

注：代号：DF-28，规格： $47\text{mm} \times 41\text{mm} \times 30\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ ，质量： $2.09\text{kg/m}$ 。

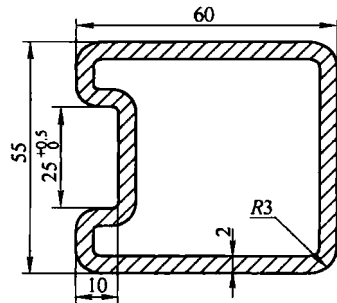


图 2-86 凹字形管

注：代号：DF-29，规格： $60\text{mm} \times 55\text{mm} \times 25\text{mm} \times 10\text{mm} \times 2\text{mm}$ ，质量： $3.95\text{kg/m}$ 。

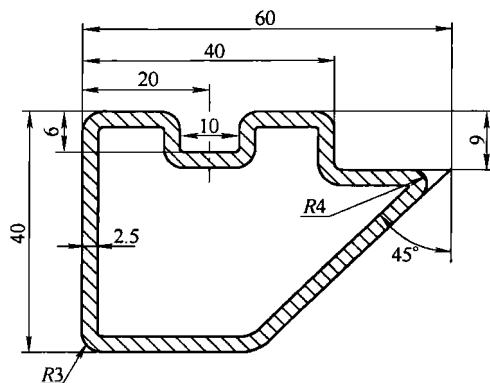


图 2-87 大象形管

注：代号：DF-30，规格：60mm×40mm×  
2.5mm×45°，质量：3.53kg/m。

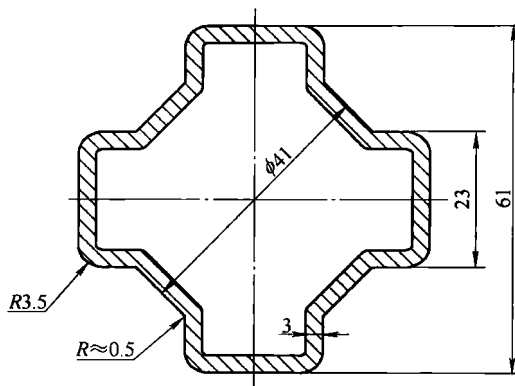


图 2-88 十字形管

注：代号：DF-31，规格：61mm×φ41×  
23mm×3mm，质量：6.32kg/m。

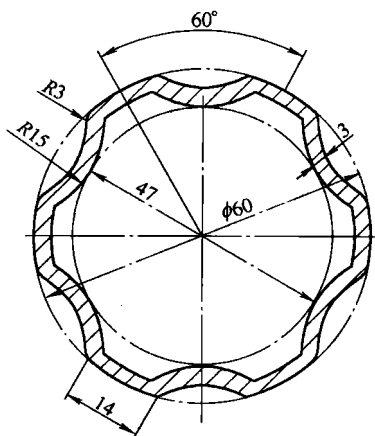


图 2-89 六角轮齿形管

注：代号：DF-32，规格：φ60×47mm×3mm。

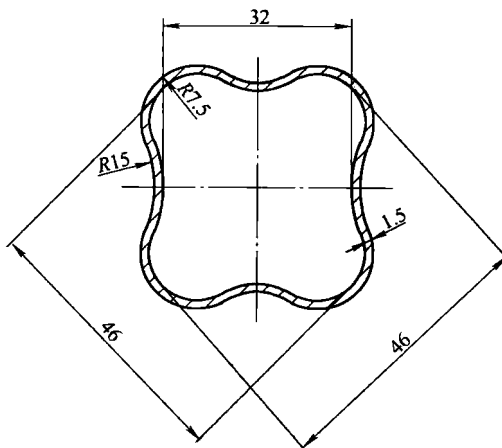


图 2-90 四头梅花形管

注：代号：DF-33，规格：46mm×32mm×  
R15×R7.5×1.5mm，质量：1.65kg/m。

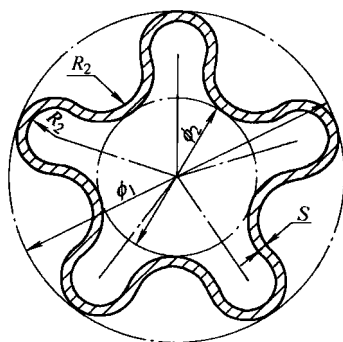
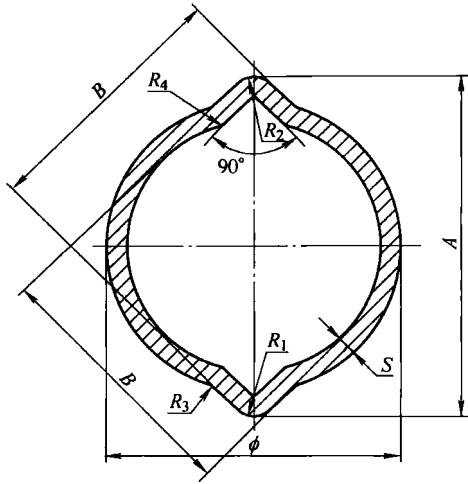


图 2-91 梅花管

注：代号：DF-34，规格：φ<sub>1</sub>×φ<sub>2</sub>×S。



(单位: mm)

序号	规格代号	$\phi$	A	B	S	$R_1 \leq$	$R_2 \leq$	$R_3 \leq$	$R_4 \leq$	质量 kg/m
1	2a	34	41	30.8	3	3.2	1.4	2	2	2.70
2	2b	34	41	30.8	4	3.2	0.4	2	2	3.44
3	3a	41	50	37.2	3	3.2	1.4	2	2	3.25
4	3b	41	50	37.2	5	3.2	0.3	2	2	3.96
5	4a	50	60	45.6	4	5.5	2.5	2	2	5.40

图 2-92 二耳传动轴(柠檬管)

注: 代号: DF-35, 规格:  $\phi \times A \times B \times S$ (互套)。

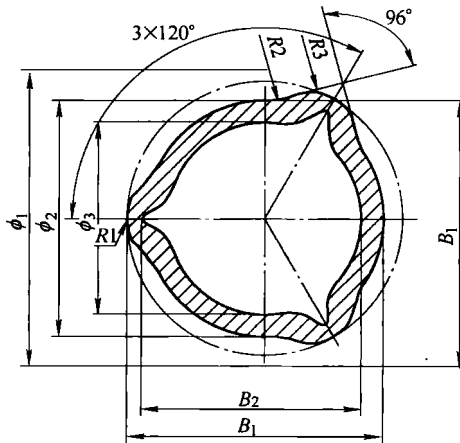
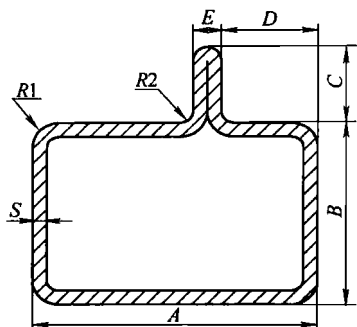


图 2-93 三耳传动轴(猫面孔)

注: 代号: DF-36, 规格:  $\phi_1 \times \phi_2 \times \phi_3 \times B_1 \times B_2$ (互套)。



(单位: mm)

A	B	C	D	E	S	质量 kg/m
45	30	12	16	4	2	2.64
51	30	15	31	4	2	2.91
60	40	12	16	4	2	3.34

图 2-94 单耳矩形管

注: 代号: DT-1, 规格:  $A \times B \times C \times D \times S$ 。

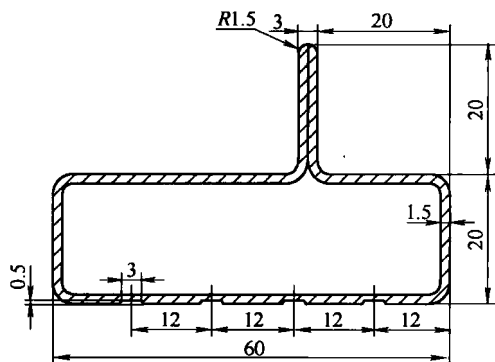


图 2-95 单翅矩形管

注: 代号: DT-2, 规格:  $60\text{mm} \times 20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ , 质量:  $2.53\text{kg/m}$ 。

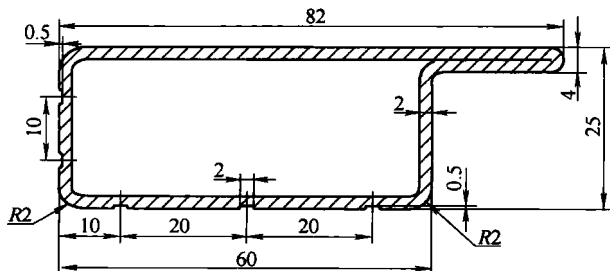


图 2-96 机架管

注: 代号: DT-3, 规格:  $82\text{mm} \times 60\text{mm} \times 25\text{mm} \times 2\text{mm}$ , 质量:  $3.61\text{kg/m}$ 。

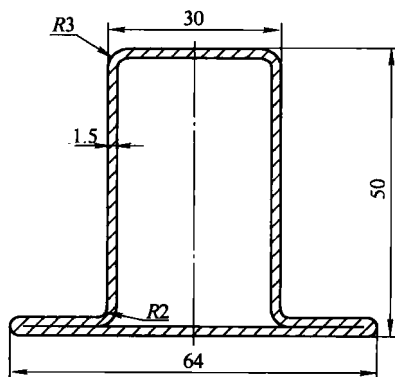


图 2-97 帽形管

注: 代号: DT-4, 规格:  $64\text{mm} \times 50\text{mm} \times 30\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ , 质量:  $2.63\text{kg/m}$ 。

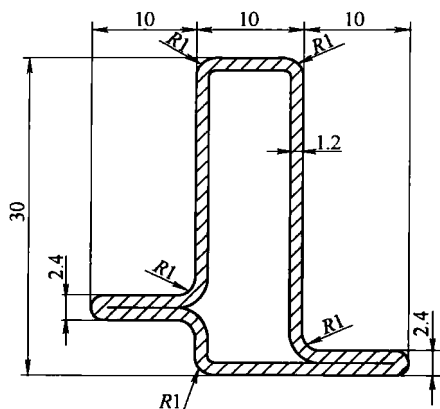


图 2-98 框架管

注：代号：DT-5，规格：10mm × 30mm × 1.2mm，质量：1.07kg/m。

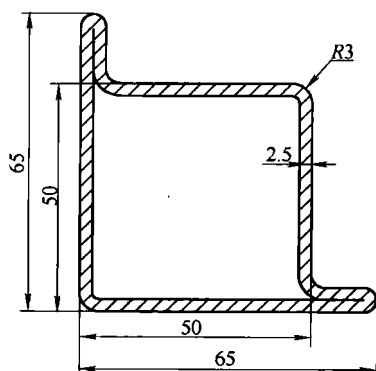


图 2-99 机架管

注：代号：DT-6，规格：65mm × 50mm × 2.5mm，质量：4.82kg/m。

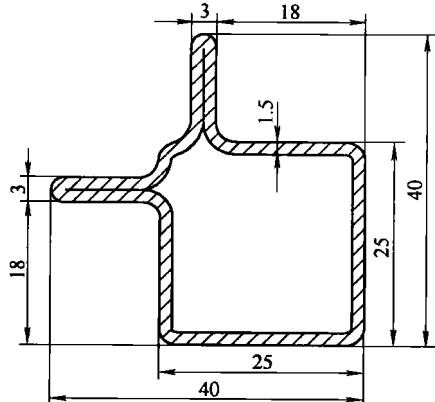


图 2-100 仪表框架管

注：代号：DT-7，规格：40mm × 25mm × 18mm × 1.5mm。

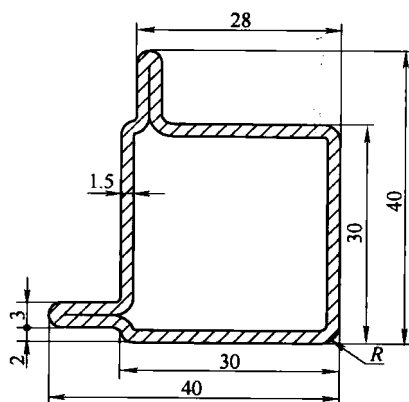


图 2-101 仪表框架管

注：代号：DT-8，规格：40mm × 30mm × 28mm × 1.5mm，质量：1.78kg/m。

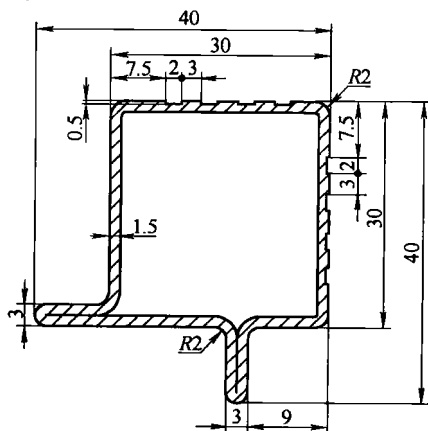


图 2-102 仪表框架管

注：代号：DT-9，规格：40mm × 30mm × 9mm × 1.5mm，质量：1.74kg/m。



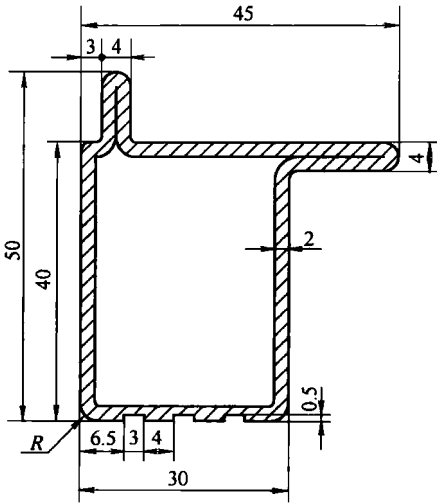


图 2-103 仪表框架管

注：代号：DT-10，规格：50mm × 45mm × 30mm × 2mm，质量：2.89kg/m。

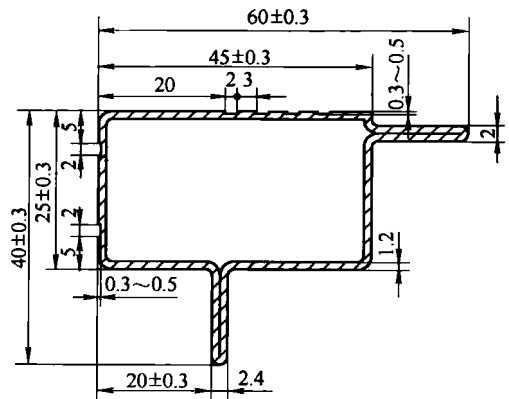


图 2-104 框架管

注：代号：DT-11，规格：60mm × 40mm × 45mm × 25mm × 1.2mm，质量：1.82kg/m。

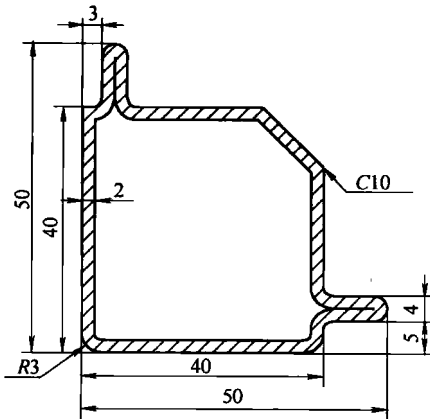


图 2-105 仪表框架管

注：代号：DT-12，规格：50mm × 40mm × 3mm × 2mm，质量：2.95kg/m。

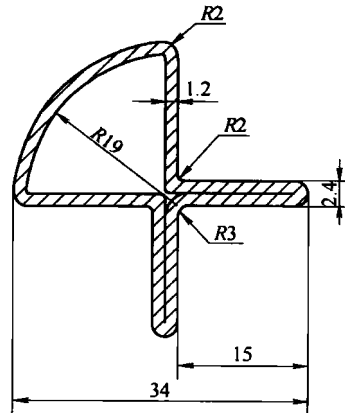


图 2-106 家具管

注：代号：DT-13，规格：34mm × R19 × 15mm × 1.2mm，质量：0.83kg/m。

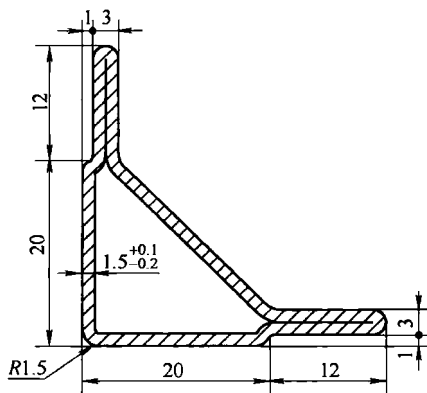


图 2-107 仪表框架管

注：代号：DT-14，规格：20mm × 20mm × 12mm × 1.5mm，质量：0.886kg/m。

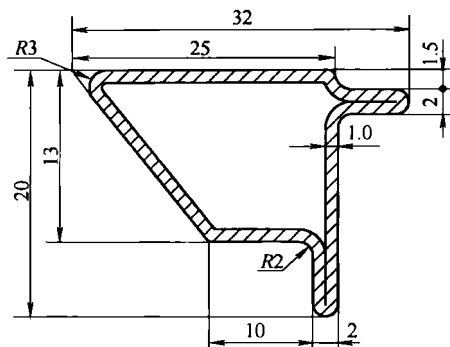


图 2-108 枪形管

注：代号：DT-15，规格：32mm × 25mm × 20mm × 1mm，质量：0.895kg/m。

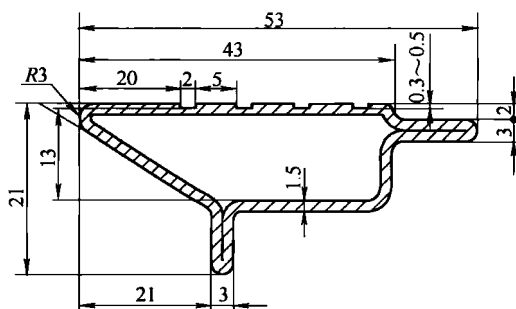


图 2-109 大刀形管

注：代号：DT-16，规格：53mm × 43mm × 21mm × 1.5mm，质量：0.68kg/m。

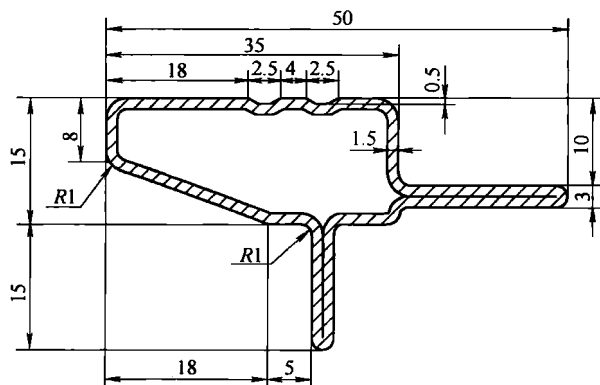


图 2-110 框架管

注：代号：DT-17，规格：50mm × 35mm × 15mm × 10mm × 1.5mm，质量：0.68kg/m。

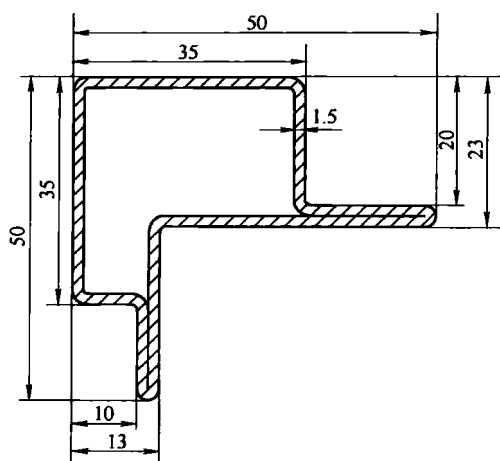


图 2-111 仪表框架管

注：代号：DT-18，规格：50mm × 35mm × 20mm × 1.5mm，质量：2.25kg/m。

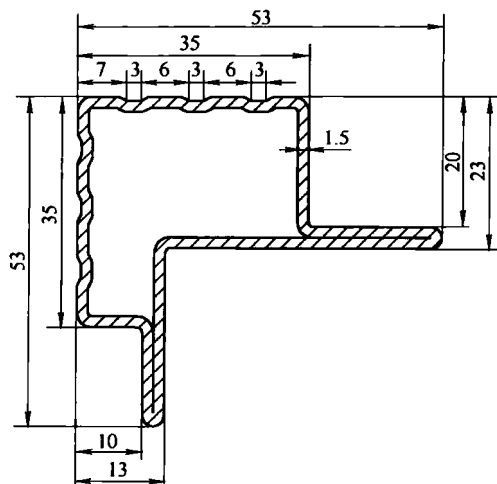


图 2-112 仪表框架管

注：代号：DT-19，规格：53mm × 35mm × 20mm × 1(1.5)mm，质量：2.54kg/m。

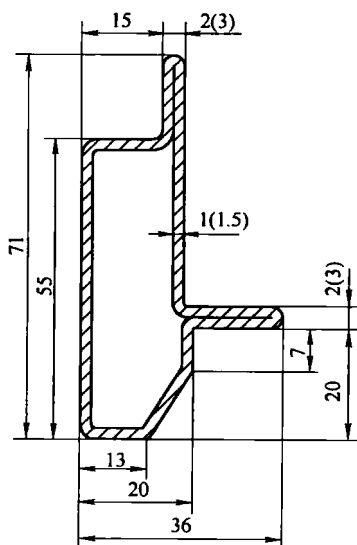


图 2-113 导轨 I 型

注：代号：DT-20，规格：71mm × 36mm × 20mm × 15mm × 1(1.5)mm，质量：1.60(2.37)kg/m。

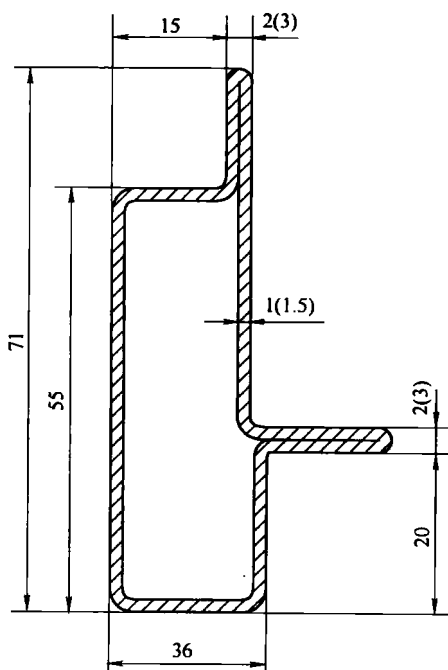


图 2-114 导轨 II 型

注：代号：DT-21，规格：71mm × 36mm × 20mm × 15mm × 1(1.5)mm，质量：1.63(2.42)kg/m。

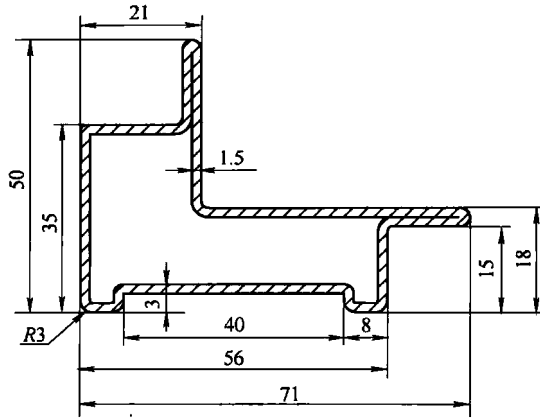


图 2-115 仪表框架管

注：代号：DT-22，规格：71mm×50mm×56mm×35mm×1.5mm，质量：2.82kg/m。

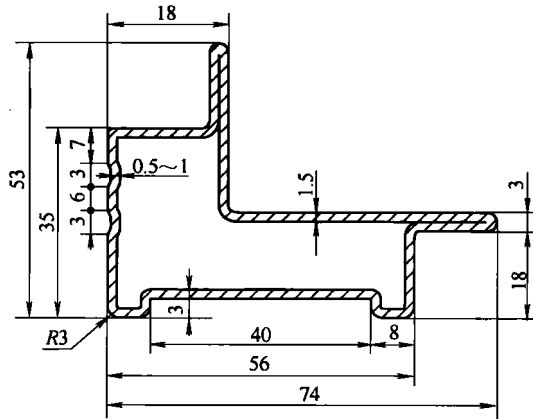


图 2-116 仪表框架管

注：代号：DT-23，规格：74mm×53mm×56mm×35mm×1.5mm，质量：2.96kg/m。

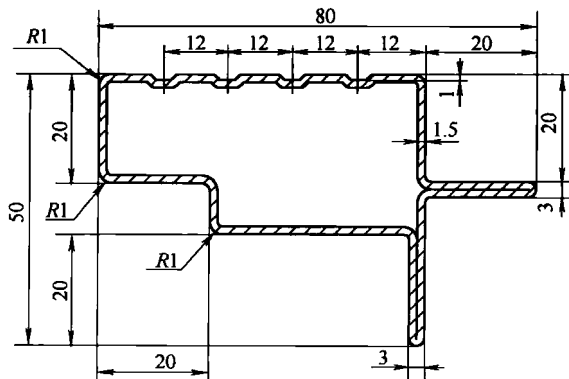


图 2-117 鱼形管

注：代号：DT-24，规格：80mm×50mm×20mm×1.5mm，质量：2.97kg/m。

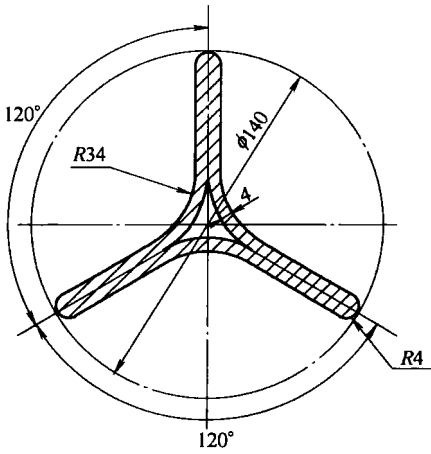


图 2-118 三叉管

注：代号：DT-25，规格： $\phi 140 \times R34 \times 4\text{mm}$ ，质量：12.9kg/m。

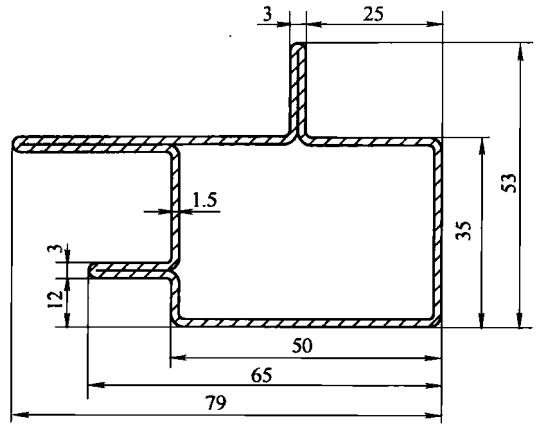


图 2-119 框架管

注：代号：DT-26，规格：79mm × 65mm × 50mm × 1.5mm，质量：3.36kg/m。

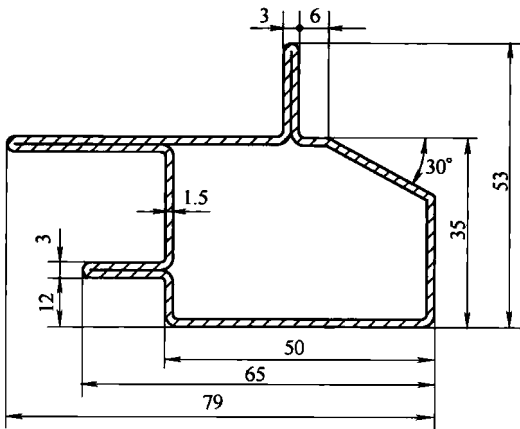


图 2-120 马面鱼形管

注：代号：DT-27，规格：79mm × 65mm × 50mm × 1.5mm，质量：3.25kg/m。

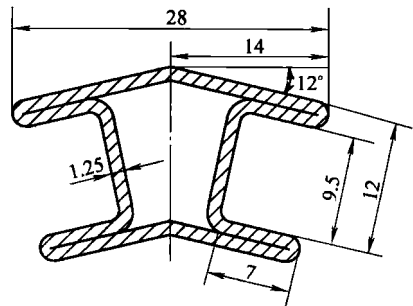


图 2-121 双人字形管

注：代号：DT-28，规格：28mm × 12mm × 1.25mm，质量：0.90kg/m。

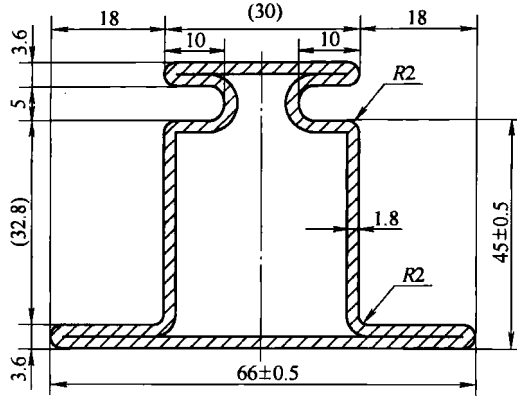


图 2-122 钢窗管

注：代号：DT-29，规格：66mm×45mm×30mm×1.8mm，质量：3.34kg/m。

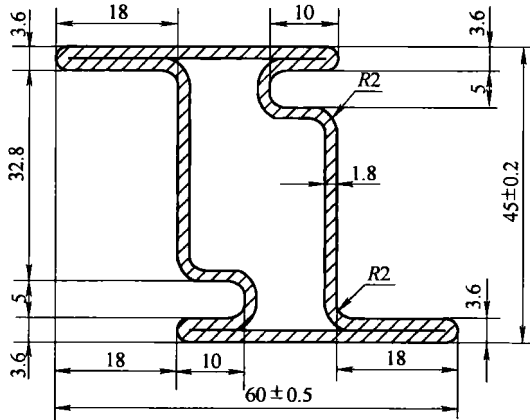


图 2-123 空腹钢窗管

注：代号：DT-30，规格：60mm×45mm×18mm×1.8mm，质量：3.47kg/m。

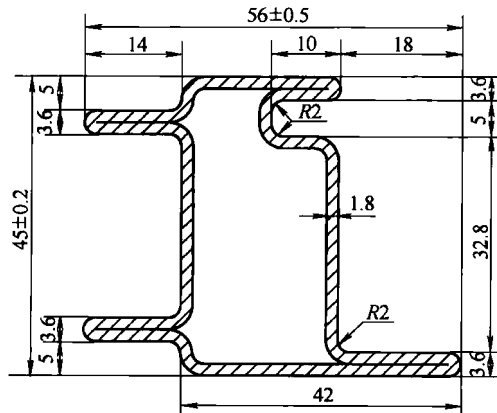


图 2-124 特殊钢窗管

注：代号：DT-31，规格：56mm×45mm×42mm×1.8mm，质量：3.34kg/m。



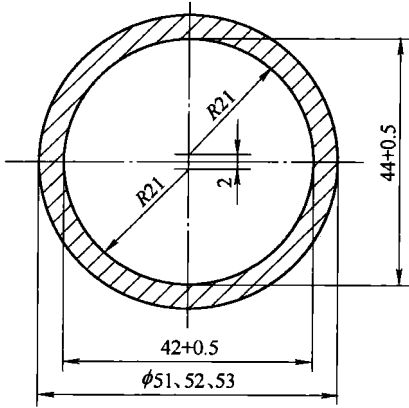


图 2-129 外圆内偏心圆管

注：代号：BD-3，规格： $\phi 51 \times 44\text{mm} \times 42\text{mm}$ ， $\phi 52 \times 44\text{mm} \times 42\text{mm}$ ， $\phi 53 \times 44\text{mm} \times 42\text{mm}$ ；  
质量：4.50kg/m，5.13kg/m，5.78kg/m。

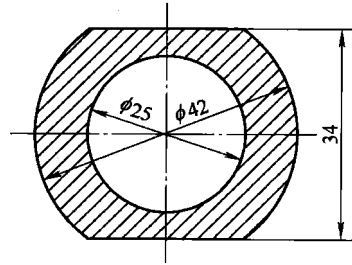


图 2-130 内圆外平椭圆管

注：代号：BD-4，规格： $\phi 42 \times 34\text{mm} \times \phi 25$ ，  
质量：5.96kg/m。

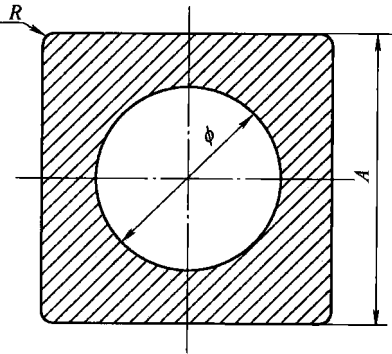


图 2-131 外方内圆管

注：代号：BD-5，规格： $A \times R \times \phi$ 。

(单位：mm)

A	φ	R
33	80	16
89	57	13
24	24	3

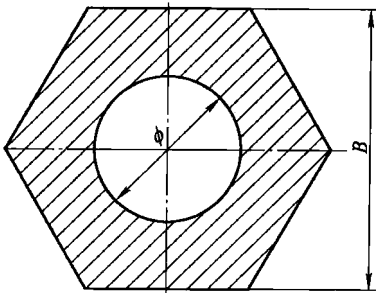


图 2-132 外六角内圆管

注：代号：BD-6，规格： $B \times \phi$ 。

(单位：mm)

B	56	36	24	22	19
φ	38	24	12	11	9



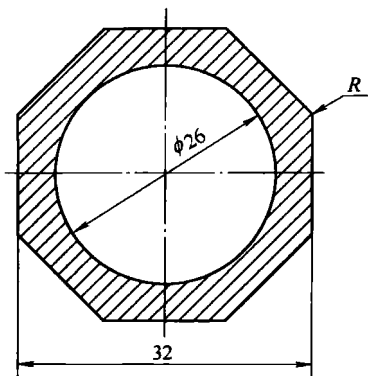
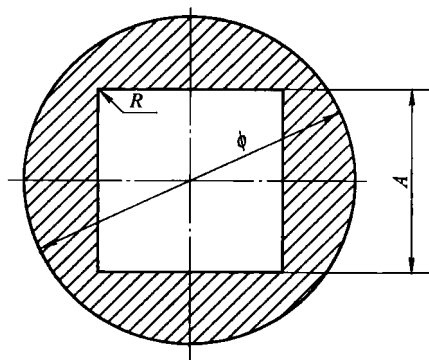


图 2-133 外八角内圆管

注：代号：BD-7，规格：32mm × φ26，质量：2.49kg/m。



(单位：mm)

φ	A	R ≤	质量/(kg/m)
20	11	1.5	1.51
23	9	1.5	2.63

图 2-134 外圆内方管

注：代号：BD-8，规格：φ × A。

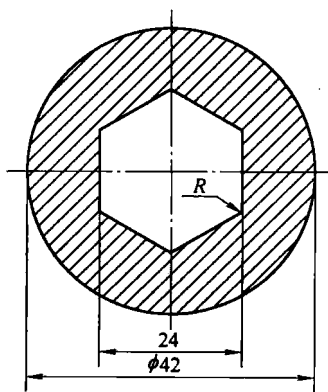


图 2-135 外圆内六角管

注：代号：BD-9，规格：φ42 × 24mm，质量：6.96kg/m。

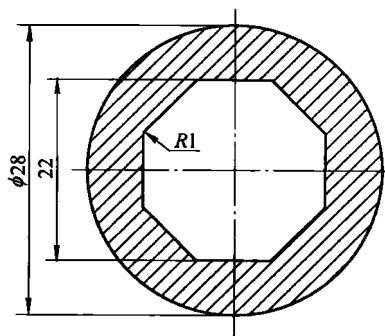


图 2-136 外圆内八角管

注：代号：BD-10，规格：φ28 × 22mm，质量：1.69kg/m。

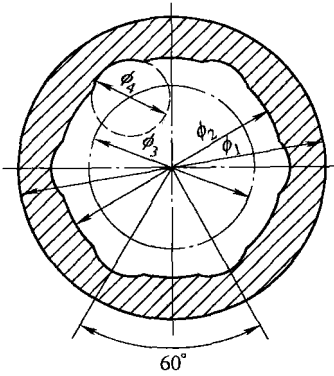


图 2-137 外圆内梅花形管

注：代号：BD-11，规格：  
 $\phi_1 \times \phi_2 \times \phi_3 \times \phi_4$ 。

(单位: mm)

$\phi_1$	$\phi_2$	$\phi_3$	$\phi_4$
13.40	8.40	7.30	3.40
18.40	13.40	10.70	5.00

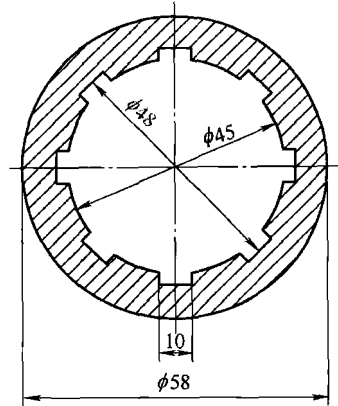


图 2-138 花键管

注：代号：BD-12，规格： $\phi 58 \times \phi 48 \times$   
 $\phi 45 \times 10 \text{mm}$ ，质量：7.08kg/m。

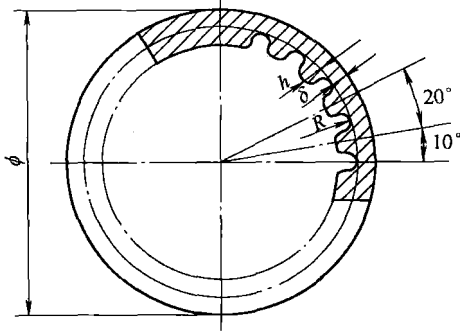


图 2-139 内十八齿管

注：代号：BD-13，规格： $\phi \times \delta \times h$ 。

(单位: mm)

序号	$\phi$ +0.15	$\delta$ $\pm 0.10$	$h$ $\pm 0.10$	R	L+5
1	25.4	1.3	1.2	1.04	3320
2	19	1.3	1.2	0.66	2520

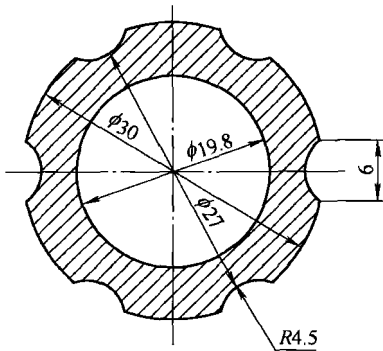


图 2-140 圆槽六角管

注：代号：BD-14，规格： $\phi 30 \times \phi 19.8 \times$   
6mm，质量：2.90kg/m。

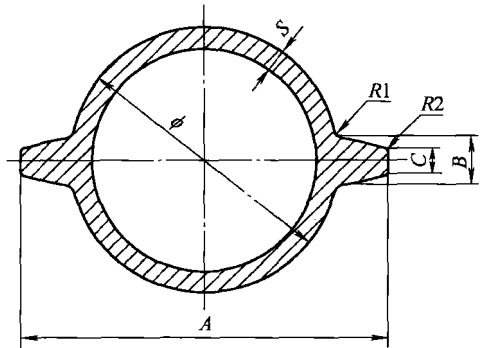


图 2-141 双叶片管

注：代号：BD-15，规格：  
 $\phi \times S \times A \times B \times C \times R1 \times R2$ 。

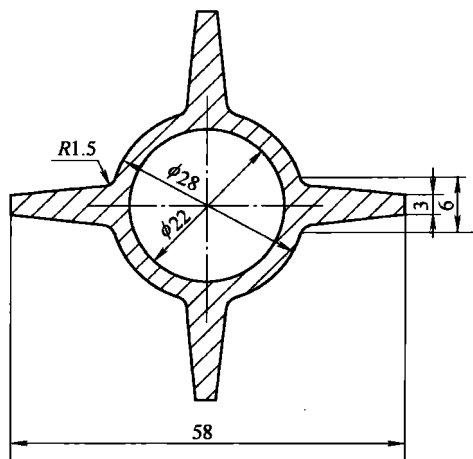


图 2-142 四齿管

注：代号：BD-16，规格：58mm ×  $\phi$ 28 ×  $\phi$ 22 × 6mm × 3mm，质量：3.97kg/m。

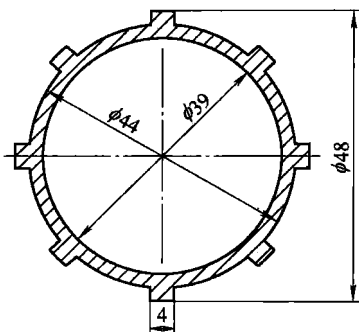
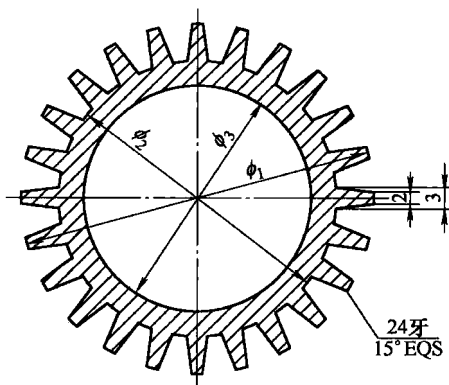


图 2-143 六齿管

注：代号：BD-17，规格： $\phi$ 48 ×  $\phi$ 44 ×  $\phi$ 39，质量：3.31kg/m。



(单位：mm)

$\phi_1$	$\phi_2$	$\phi_3$	质量/(kg/m)
58	45	37	7.11
60	45	38	7.06
65	46	38	7.67

图 2-144 二十四齿管

注：代号：BD-18，规格： $\phi_1 \times \phi_2 \times \phi_3$ 。

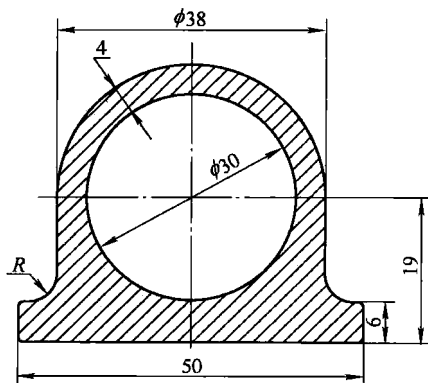
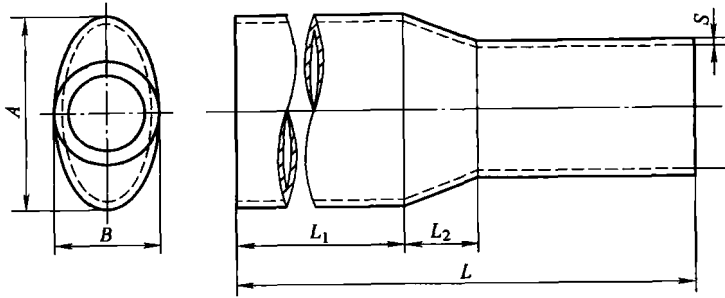


图 2-145 Ω形管

注：代号：BD-19，规格： $\phi$ 38 × 19mm × 4mm。



(单位:mm)

规格	A	B	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L	S
1	43	32	320	120	1650	4
2	43	32	300	120	1040	4

图 2-146 前叉管

注: 代号: BJ-1, 规格:  $A \times B \times S \times L$ 。

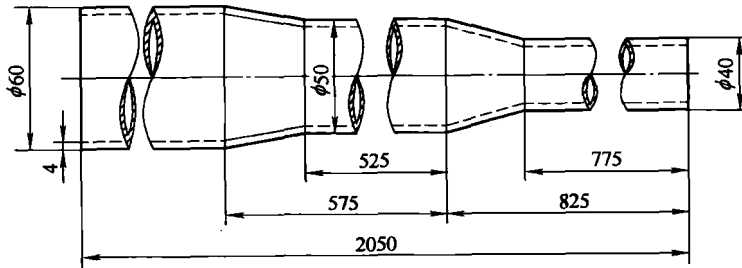


图 2-147 三节阶梯管

注: 代号: BJ-2, 规格:  $\phi 60 \times \phi 50 \times \phi 40 \times 4\text{mm}$ , 质量: 8.64kg/m。

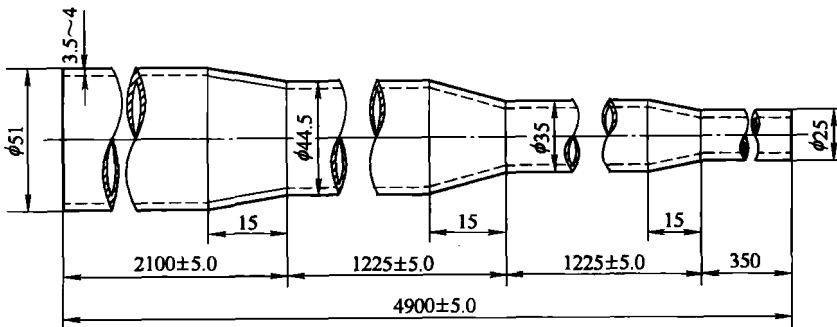


图 2-148 五节阶梯管

注: 代号: BJ-3, 规格:  $\phi 51 \times \phi 44.5 \times 4900\text{mm}$ , 质量: 18kg/m。

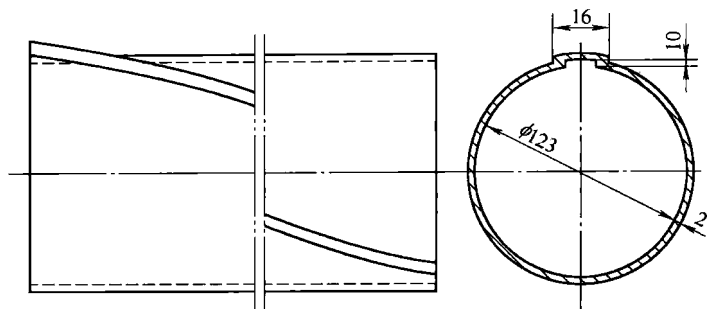


图 2-149 单槽螺旋管

注：代号：BJ-4，规格： $\phi 123 \times 2\text{mm}$ ，质量：6.28kg/m。

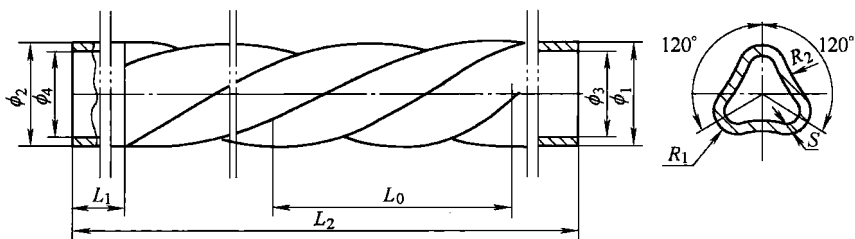


图 2-150 螺旋管

注：代号：BJ-5，规格： $\phi_1 \times \phi_2 \times \phi_3 \times \phi_4 \times L_1 \times L_2 \times L_0 \times R_1 \times R_2 \times S$ 。

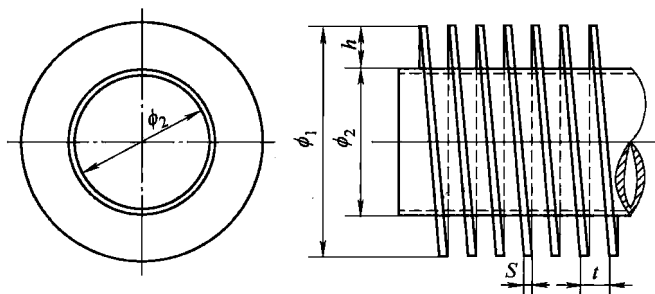


图 2-151 圆翼片管

注：代号：BJ-6，规格： $\phi_1 \times \phi_2 \times h \times t$ 。

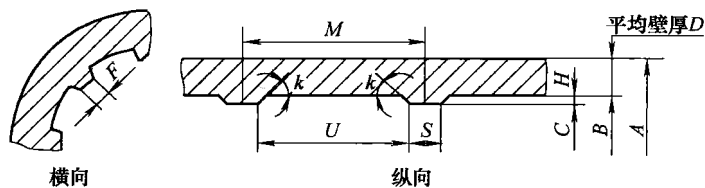


图 2-152 内螺纹管

注：代号：BJ-7，该图已列入 JFG-G001(98)技术条件，尺寸标注与其他图有不统一的地方。

钢管尺寸的允许偏差见表 2-385、表 2-386、表 2-387。

表 2-385 边长偏差(钢管尺寸允许偏差)(YB/T 171—2000)

边长/mm	普通级	高 级	边长/mm	普通级	高 级
≤30	±0.30mm	±0.20mm	>50~75	±0.80%边长	±0.70%边长
>30~50	±0.40mm	±0.30mm	>75	±1.00%边长	±0.80%边长

表 2-386 壁厚偏差(YB/T 171—2000)

壁厚/mm	普通级	高 级	壁厚/mm	普通级	高 级
≤1	±0.20	±0.15mm	>4	+12.5%壁厚 -15.0%	±10.0%壁厚
>1~4	±0.40	±0.30mm			

表 2-387 边凹凸度(YB/T 171—2000)

边长/mm	普通级	高 级	边长/mm	普通级	高 级
≤30	0.20mm	0.10mm	>50~75	0.80%边长	0.50%边长
>30~50	0.30mm	0.15mm	>75	0.90%边长	0.60%边长

4) 钢管的通常长度为 1500~9000mm。经供需双方协商,并在合同中注明也可生产表 2-385、表 2-386、表 2-387 以外尺寸偏差的钢管。

钢管的定尺和倍尺长度应在通常长度范围内。定尺长度允许偏差为  $^{+15}_0$  mm, 倍尺长度全长允许偏差为  $^{+10}_0$  mm, 每个倍尺应留 5~10mm 的切口余量。

经供需双方协商也可生产其他长度的钢管。

钢管的弯曲度见表 2-388。

表 2-388 弯曲度(YB/T 171—2000)

精度等级/mm		弯曲度/(mm/m)	总弯曲度(%)	精度等级/mm		弯曲度/(mm/m)	总弯曲度(%)
普通级	$S \leq 4$	≤5.0	≤0.5	高级	$S \leq 4$	≤3.0	≤0.3
	$S > 4$	≤7.0	≤0.7		$S > 4$	≤5.0	≤0.5

注: S 为公称壁厚。

钢管的扭转值见表 2-389。

表 2-389 扭转值(YB/T 171—2000)

断面形状	钢管边长/mm	扭转值/(mm/m)	断面形状	钢管边长/mm	扭转值/(mm/m)
轴对称断面	≤50	≤2.0	其他断面	≤50	≤2.5
	>50	≤3.0		>50	≤4.0

精度等级应在合同中注明，如未注明则按普通级交货。

钢管的两端面应与钢管轴线垂直，并清除毛刺。

5) 钢管按实际质量交货。合同中注明，也可按理论质量交货(钢的密度为  $7.85\text{kg/dm}^3$ )。

6) 钢的牌号采用 10、20、35、45 钢；Q195、Q215、Q235 钢；Q295、Q345 和 Q390 钢，其化学成分(熔炼分析)应分别符合 GB/T 699、GB/T 700 和 GB/T 1591 的规定。

如需方要求进行成品化学分析时，应在合同中注明。成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

根据需方要求，经供需双方协议，也可生产其他牌号的钢管。

7) 钢管用无缝钢管冷拔制造，合同注明也可用焊接钢管冷拔制造。

钢管以冷拔状态交货。根据需方要求，合同注明，也可以热处理状态交货。

钢管冷拔状态交货时，不作力学性能试验。热处理状态交货时，钢管的力学性能应符合表 2-390 的规定。

表 2-390 力学性能

序号	牌号	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{eL}$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)
		不小于		
1	10	335	205	24
2	20	390	245	20
3	35	510	305	17
4	45	590	335	14
5	Q195	315	195	22
6	Q215	335	215	22
7	Q235	375	235	20
8	Q295	430	295	22
9	Q345	510	345	21
10	Q390	530	390	18

8) 钢管的内外表面不得有裂纹、折叠和结疤，这些缺陷应完全清除掉。清除深度不得超过公称壁厚的负偏差，清除后的实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。

不超过壁厚负偏差的其他缺陷允许存在。

冷拔焊接钢管允许内毛刺存在。当有特殊要求时，内毛刺高度应由供需双方协商，合同注明。

冷加工状态交货钢管的内外表面，允许有来自制造过程中的磷酸盐和润滑剂的附着层。经需方要求，合同注明，供方应予以去除。

9) 钢管的常用规格参数见表 2-391。

(单位: mm)

表 2-391 钢管的常用规格参数(YB/T 171—2000)

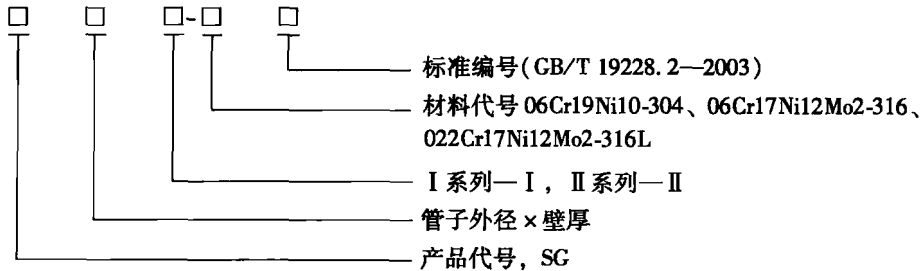
项 目	尺 寸																						
	A 型																						
	44.5	45	50.8	51	60	60.3	60.3	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	70.30	B 型		
外径																					60	60	60
较大内径	33.18	33	37.92	38.4	44	42.3	31.4	48.5	47.70	47.52	39.24	39.09	35.86	35.5	50	48.00	45.6	44.5	43.4				
最小内径	30.34	30.2	34.93	35.35	41	40	28.5	45.3	44.53	44.29	36.19	36.04	32.87	32.5	46.7	45.00	42.2	41.2	40.1				
最小壁厚	5.1	5.4	5.8	5.7	7.2	8	13	7	7.11	7.2	10.9	11.0	12.48	13	9	10.0	6.5	7	7.5				
螺纹头数	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12
螺纹顶宽(周向)	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78			
螺纹高度	1.01	1.0	1.06	1.1	1.1	1.12	1.02	1.16	1.17	1.15	1.07	1.07	1.04	1.04	1.2	1.32	1.23	1.22	1.21				
螺纹侧边角度	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	55°	50°	50°	50°
螺纹顶部和根部 圆角半径	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.13~ 1.27	0.4~ 1.3	0.4~ 1.3	0.4~ 1.3
螺距	30.08	30	25.79	26.1	30	28.76	21.38	33	32.49	32.31	26.7	26.59	24.38	24.16	34	32.41	20.7	20.2	19.7				
导程	180.49	180	206.29	208.8	240	230.1	171.07	264	259.89	258.51	213.49	212.70	195.1	193.22	272	259.3	247.9	241.9	235.8				
螺纹升角	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°
螺纹顶宽(轴向)	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	5.6	5.6	5.6
螺纹顶部槽宽(轴向)	21.8	21.7	17.51	17.8	21.7	13.11	13.11	24.7	24.21	24.03	18.12	18.31	16.1	15.88	25.7	18.12							

注: 其他规格的对应尺寸在订货合同中注明。



## 2.8.12 不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管

1) 标记。标记由产品代号、系列代号、管子外径×壁厚、材料代号和标准号、年代号组成。



① 公称通径为 DN20, II 系列管件连接用管子外径为 22.22mm, 壁厚为 1.0mm, 材料为 06Cr19Ni10 的不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管标记为:

SG 22.22 × 1.0 II -304 GB/T 19228.2—2003

② 公称通径为 DN100, I 系列管件连接用管子外径为 108mm, 壁厚为 2.0mm, 材料为 06Cr17Ni12Mo2 的不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管标记为:

SG 108 × 2.0 I -316 GB/T 19228.2—2003

2) I 系列管件连接用钢管的基本尺寸见表 2-392。II 系列管件连接用钢管的基本尺寸见表 2-393。钢管的壁厚允许偏差为公称壁厚的 ±10%。

表 2-392 I 系列管件连接用钢管的基本尺寸(GB/T 19228.2—2003)

(单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_n$	外径允许 偏差	壁厚 $T$	质量 $m$ /(kg/m)	
				06Cr19Ni10	06Cr17Ni12Mo2 022Cr17Ni12Mo2
15	18	±0.10	1.0	0.424	0.427
20	22	±0.11	1.2	0.622	0.626
25	28	±0.14		0.802	0.807
32	35	±0.18	1.5	1.252	1.260
40	42	±0.21		1.514	1.524
50	54	±0.27		1.962	1.975
65	76.1	±0.38	2.0	3.692	3.716
80	88.9	±0.44		4.330	4.358
100	108.0	±0.54		5.281	5.315

注:表中管子外径尺寸等同于 DIN EN 10312; 1999 和 ISO 1127; 1992 标准。

表 2-393 II 系列管件连接用钢管的基本尺寸 (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	外径允许 偏差	壁厚 $T$	质量 $m/(kg/m)$	
				06Cr19Ni10	06Cr17Ni12Mo2 022Cr17Ni12Mo2
15	15.88	$\pm 0.10$	0.8	0.301	0.303
20	22.22	$\pm 0.11$	1.0	0.529	0.532
25	28.58	$\pm 0.14$		0.688	0.692
32	34.00	$\pm 0.18$	1.2	0.981	0.987
40	42.70	$\pm 0.21$		1.241	1.249
50	48.60	$\pm 0.27$		1.417	1.426

注：表中管子外径尺寸等同于 JIS G 3448—1997 标准。

3) 钢管长度为定尺长度，一般为 3000 ~ 6000mm。根据需方要求，经供需双方协商，也可提供其他定尺长度，其允许偏差为 0 ~ +20mm。

钢管的弯曲度为任意 3000mm 不超过 12mm。

钢管的端部应锯切平整，钢管端部的切斜见表 2-394。

表 2-394 钢管端部的切斜 (单位:mm)

公称通径 DN	切斜	公称通径 DN	切斜	公称通径 DN	切斜
$\leq 20$	$\leq 1.5$	$> 20 \sim 50$	$\leq 2.0$	$> 50 \sim 100$	$\leq 3.0$

4) 钢管常用的材料牌号见表 2-395。根据供需双方协商，也可采用其他不锈钢材料。

表 2-395 钢管的材料

牌 号	适用条件
06Cr19Ni10(304)	饮用净水、生活饮用水、空气、医用气体、冷水、热水等管道用
06Cr17Ni12Mo2(316)	耐腐蚀性比 06Cr19Ni10 高的场合
022Cr17Ni12Mo2(316L)	燃气、海水或高氯介质

5) 钢管的化学成分见表 2-396。

表 2-396 钢管的化学成分(质量分数) (单位:%)

牌 号	C	Si	Mn	P	S
06Cr19Ni10(304)	$\leq 0.07$	$\leq 1.00$	$\leq 2.00$	$\leq 0.035$	$\leq 0.03$
06Cr17Ni12Mo2(316)	$\leq 0.08$				
022Cr17Ni12Mo2(316L)	$\leq 0.03$				

(续)

牌 号	Ni	Cr	Mo
06Cr19Ni10(304)	8.0 ~ 11.0	17.00 ~ 19.00	—
06Cr17Ni12Mo2(316)	10.0 ~ 14.0	16.00 ~ 18.00	2.00 ~ 3.00
022Cr17Ni12Mo2(316L)	12.0 ~ 15.0		

6) 钢管的抗拉强度和断后伸长率见表 2-397。

表 2-397 钢管的力学性能

牌 号	抗拉强度/MPa	断后伸长率(%)	牌 号	抗拉强度/MPa	断后伸长率(%)
06Cr19Ni10(304)	≥520	≥35	022Cr17Ni12Mo2	≥480	≥35
06Cr17Ni12Mo2(316)			(316L)		

# 第3章 铸 铁 管

## 3.1 连续铸铁管

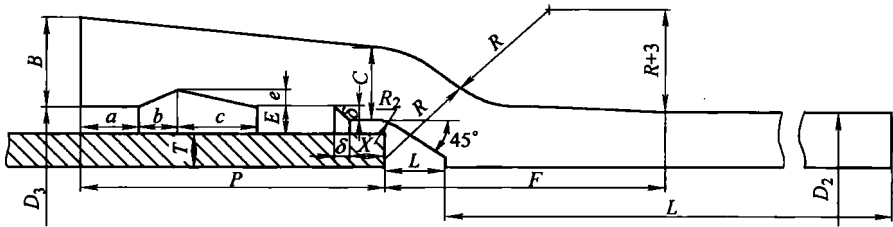
连续铸造灰铸铁直管适用于输送水及输送气管道，铸铁管的使用应参照有关管道设计技术要求和施工规范。

1) 标记。公称直径为 500mm，壁厚为 A 级，有效长度为 5000mm 的连续铸造灰铸铁直管，标记为：

连续管 A-500-5000 GB/T 3422—2008

2) 连续铸铁管按其壁厚分 LA、A 和 B 三级。连续铸铁管按公称直径可分 DN75、DN100、DN150、DN200、DN250、DN300、DN350、DN400、DN500、DN600、DN700、DN800、DN900、DN1000、DN1100、DN1200 共 16 种。

3) 承插直管的形状和尺寸见图 3-1、表 3-1 和表 3-2。



连续铸铁管承插口连接部分尺寸(单位:mm)

公称直径	各部尺寸			
DN	a	b	c	e
75 ~ 450	15	10	20	6
500 ~ 800	18	12	25	7
900 ~ 1200	20	14	30	8

注： $R = C + 2E$ ； $R_2 = E$ 。

图 3-1 连续铸铁管

表 3-1 承口尺寸(GB/T 3422—2008)

(单位:mm)

公称直径 DN	承口内径 $D_3$	$B$	$C$	$E$	$P$	$l$	$F$	$\delta$	$X$	$R$
75	113.0	26	12	10	90	9	75	5	13	32
100	138.0	26	12	10	95	10	75	5	13	32
150	189.0	26	12	10	100	10	75	5	13	32
200	240.0	28	13	10	100	11	77	5	13	33
250	293.6	32	15	11	105	12	83	5	18	37
300	344.8	33	16	11	105	13	85	5	18	38
350	396.0	34	17	11	110	13	87	5	18	39
400	447.6	36	18	11	110	14	89	5	24	40
450	498.8	37	19	11	115	14	91	5	24	41
500	552.0	40	21	12	115	15	97	6	24	45
600	654.8	44	23	12	120	16	101	6	24	47
700	757.0	48	26	12	125	17	106	6	24	50
800	860.0	51	28	12	130	18	111	6	24	52
900	963.0	56	31	12	135	19	115	6	24	55
1000	1067.0	60	33	13	140	21	121	6	24	59
1100	1170.0	64	36	13	145	22	126	6	24	62
1200	1272.0	68	38	13	150	23	130	6	24	64

若需要柔性胶圈接口或其他接口型式的直管,可由供需双方协商生产。根据需方要求,承口内“ $\delta$ ”处小台阶可不铸出。

4) 铸铁直管的定尺长度见表 3-2 中的有效长度。供应短尺管的质量应不大于订货量的 10% (不包括切取试样的管子),其允许缩短长度应符合表 3-3 的规定。

同一批订货、同一直径管,只能供应一种定尺。

表 3-2 连续铸铁管的壁厚及质量(GB/T 3422—2008)

公称直径 DN/mm	外径 $D_2$ /mm	壁厚 $T$ /mm		承口凸 部质量 /kg	直部 1 米 质量/kg		有效长度 $L$ /mm									
		A 级			B 级		4000		5000		6000					
		LA 级	A 级		B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级					
75	93.0	9.0	9.0	4.8	17.1	17.0	17.1	73.2	73.2	73.2	90.3	90.3	90.3			
100	118.0	9.0	9.0	6.23	22.2	22.2	22.2	95.1	95.1	95.1	117	117				
150	169.0	9.0	9.2	9.09	32.6	33.3	36.0	139.5	142.3	153.1	172.1	175.6	189	205	209	225
200	220.0	9.2	10.1	12.56	43.9	48.0	52.0	188.2	204.6	220.6	232.1	252.6	273	276	301	325
250	271.6	10.0	11.0	16.54	59.2	64.8	70.5	253.3	275.7	298.5	312.5	340.5	369	372	405	440
300	322.8	10.8	11.9	21.86	76.2	83.7	91.1	326.7	356.7	386.3	402.9	440.4	477	479	524	568
350	374.0	11.7	12.8	26.96	95.9	104.6	114.0	410.6	445.4	483	506.5	550	597	602	655	711
400	425.6	12.5	13.8	32.78	116.8	128.5	139.3	500	546.8	590	616.8	675.3	729	734	804	869
450	476.8	13.3	14.7	40.14	139.4	153.7	166.8	597.7	654.9	707.3	737.1	808.6	874	877	962	1041
500	528.0	14.2	15.6	46.88	165.0	180.8	196.5	706.9	770	832.9	871.9	951	1029	1037	1132	1226
600	630.8	15.8	17.4	62.71	219.8	241.4	262.9	941.9	1028	1114	1162	1270	1377	1382	1511	1640
700	733.0	17.5	19.3	81.19	283.2	311.6	338.2	1214	1328	1434	1497	1639	1772	1780	1951	2110
800	836.0	19.2	21.1	102.63	354.7	388.9	423.0	1521	1658	1795	1876	2047	2218	2231	2436	2641
900	939.0	20.8	22.9	127.05	432.0	474.5	516.9	1855	2025	2195	2287	2499	2712	2719	2974	3228
1000	1041.0	22.5	24.8	156.46	518.4	570.0	619.3	2230	2436	2634	2748	3006	3253	3266	3576	3872
1100	1144.0	24.2	26.6	194.04	613.0	672.3	731.4	2646	2883	3120	3259	3556	3851	3872	4228	4582
1200	1246.0	25.8	28.4	223.46	712.0	782.2	852.0	3071	3352	3631	3783	4134	4483	4495	4916	5335

注: 1. 计算质量时, 铸铁相对密度采用 7.20。承口质量为近似值。

2. 总质量 = 直部 1 米质量 × 有效长度 + 承口凸部质量(计算结果, 四舍五入, 保留三位有效数字)。

表 3-3 连续铸铁管的有效长度(GB/T 3422—2008) (单位:mm)

有效长度	允许缩短长度			
4000	500	1000	—	—
5000、6000	500	1000	1500	2000

铸铁管的弯曲度不得大于表 3-4 的规定。铸铁管端面应与轴线相垂直。

表 3-4 连续铸铁管的弯曲度(GB/T 3422—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	弯曲度	公称直径 DN	弯曲度	公称直径 DN	弯曲度
≤150	2L	200 ~ 450	1.5L	≥500	1.25L

注:表中 L 代表管的有效长度。

5) 插口外径和承口内径偏差见表 3-5。

表 3-5 插口外径和承口内径偏差(GB/T 3422—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	插口外径偏差	承口内径偏差	公称直径 DN	插口外径偏差	承口内径偏差
≤450	+2	+4	≥900	+4	+6
	-4	-2		-6	-4
500 ~ 800	+3	+5			
	-5	-3			

公称直径小于 600mm 管的承口深度偏差为  $\pm 5$ mm, 其余为  $\pm 10$ mm。

管体壁厚负偏差为  $(1 + 0.05T)$ mm; 承口壁厚负偏差为  $(1 + 0.05C)$ mm。

铸铁管长度偏差为  $\pm 20$ mm。

6) 铸铁管按理论质量交货。切取试样的铸铁管按完整长度验收。每根铸铁管质量负偏差为 5%。

7) 材质为灰铸铁, 磷含量不应大于 0.30%, 硫含量不应大于 0.10%。

8) 管环抗弯强度见表 3-6。表面硬度不得大于 210HBW。水压试验压力见表 3-7。

表 3-6 管环抗弯强度(GB/T 3422—2008)

公称直径 DN/mm	管环抗弯强度/MPa 不小于	公称直径 DN/mm	管环抗弯强度/MPa 不小于
≥300	3.4	≥800	2.4
350 ~ 700	2.8		

表 3-7 水压试验压力(GB/T 3422—2008)

公称直径 DN/mm	最小试验压力/MPa			公称直径 DN/mm	最小试验压力/MPa		
	LA	A	B		LA	A	B
≤450	2.0	2.5	3.0	≥500	1.5	2.0	2.5

9) 铸铁管内、外表面不允许有妨碍使用的明显缺陷, 凡是使壁厚减薄的各种局部缺陷, 其深度不得超过 $(2 + 0.05T)$  mm。

管体内外表面可涂沥青质或其他防腐材料。若要求用水泥砂浆衬里或内表面不涂涂料时, 由供需双方商定。

涂料应不溶于水, 不得使水产生臭味, 有害杂质含量应符合卫生部饮用水的有关规定。

涂覆前, 内外表面应光洁, 并无铁锈、铁片。涂覆后, 内外表面应光洁, 涂层均匀、粘附牢固, 并无因气候冷热而发生异常。

### 3.2 柔性机械接口灰铸铁管

柔性机械接口灰铸铁直管及梯唇型橡胶圈接口连续铸铁直管, 适于输送水及煤气的管道。铸铁管的使用应参照有关管道设计要求和施工规范。

1) 标记。公称直径为 300mm, 壁厚为 A 级, 有效长度为 5000mm 的 N(N<sub>1</sub>) 型橡胶圈机械接口铸铁管, 标记为:

N(N<sub>1</sub>) 机铸铁管 A-300-5000 GB/T 6483—2008

2) 连续铸铁管按其壁厚分 LA、A 和 B 三级。连续铸铁管按公称直径可分 DN75、DN100、DN150、DN200、DN250、DN300、DN350、DN400、DN500、DN600 共 10 种。

3) 铸铁管接口型式分为 N(包括 N<sub>1</sub>) 型橡胶圈机械接口和 X 型橡胶圈机械接口。

N 型橡胶圈机械接口铸铁管的型式和尺寸见图 3-2 和表 3-8。N<sub>1</sub> 型橡胶圈机械接口铸铁管的型式和尺寸见图 3-3 和表 3-9。

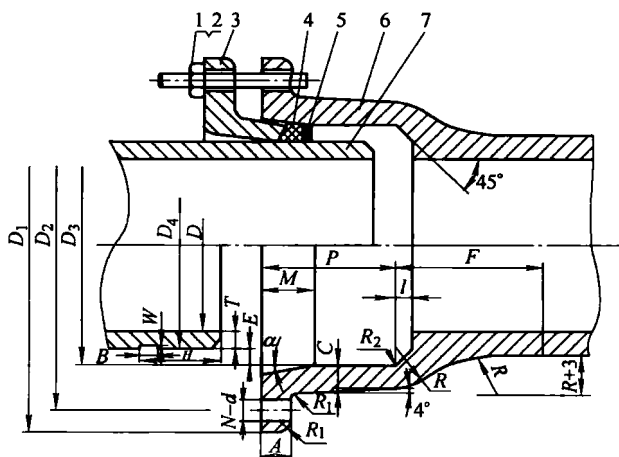


图 3-2 N 型橡胶圈机械接口

1—螺母 2—螺栓 3—压兰 4—橡胶圈 5—支承圈

6—管体承口 7—管体插口

注:  $R_1 = 8$ ,  $R_2 = E$ 。



表 3-8 N 型橡胶圈机械接口尺寸 (GB/T 6483—2008) (单位: mm)

公称直径 DN	尺 寸															
	承口 内径 $D_3$	承口法兰 盘外径 $D_1$	螺孔 中心圆 $D_2$	A	C	P	l	F	R	$\alpha$	M	B	W	H	螺栓孔	
															d	N(个)
100	138	250	210	19	12	95	10	75	32	10°	45	20	3	57	23	4
150	189	300	262	20	12	100	10	75	32	10°	45	20	3	57	23	6
200	240	350	312	21	13	100	11	77	33	10°	45	20	3	57	23	6
250	293.6	408	366	22	15	100	12	83	37	10°	45	20	3	57	23	6
300	344.8	466	420	23	16	100	13	85	38	10°	45	20	3	57	23	8
350	396	516	474	24	17	100	13	87	39	10°	45	20	3	57	23	10
400	447.6	570	526	25	18	100	14	89	40	10°	45	20	3	57	23	10
450	498.8	624	586	26	19	100	14	91	41	10°	45	20	3	57	23	12
500	552	674	632	27	21	100	15	97	45	10°	45	20	3	57	24	14
600	654.8	792	740	28	23	110	16	101	47	10°	45	20	3	57	24	16

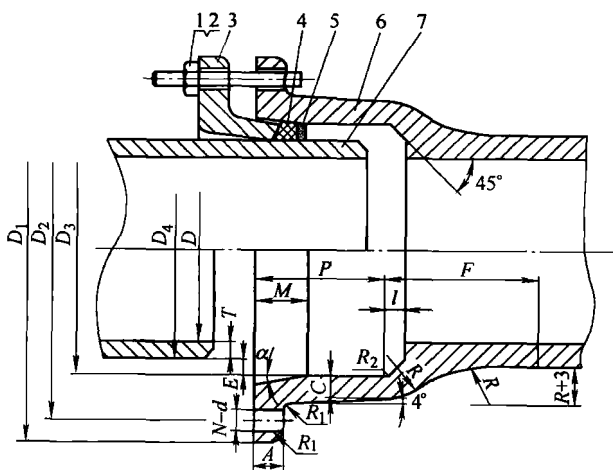


图 3-3 N1 型橡胶圈机械接口

- 1—螺母 2—螺栓 3—压兰 4—橡胶圈 5—支承圈  
6—管体承口 7—管体插口

注:  $R_1 = 8$ ,  $R_2 = E$ 。

X 型橡胶圈机械接口铸铁管的型式和尺寸见图 3-4 和表 3-10。

梯唇型橡胶圈接口铸铁管的形状和尺寸见图 3-5 和表 3-10。

4) 直管的壁厚及质量见表 3-11。

表 3-9 N1 型橡胶圈机械接口尺寸(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	尺 寸											螺栓孔	
	承口 内径 $D_3$	承口法兰 盘外径 $D_1$	螺孔 中心圆 $D_2$	$A$	$C$	$P$	$l$	$F$	$R$	$\alpha$	$M$	$d$	$N(\text{个})$
												$d$	$N(\text{个})$
100	126	262	209	19	14	95	10	75	32	15°	50	23	4
150	177	313	260	20	14	100	10	75	32	15°	50	23	6
200	228	366	313	21	15	100	11	77	33	15°	50	23	6
250	279.6	418	365	22	15	100	12	83	37	15°	50	23	6
300	330.8	471	418	23	16	100	13	85	38	15°	50	23	8
350	382	524	471	24	17	100	13	87	39	15°	50	23	10
400	433.6	578	525	25	18	100	14	89	40	15°	50	23	12
450	484.8	638	586	26	19	100	14	91	41	15°	50	23	12
500	536	682	629	27	21	100	15	97	45	15°	55	24	14
600	638.8	792	740	28	23	110	16	101	47	15°	55	24	16

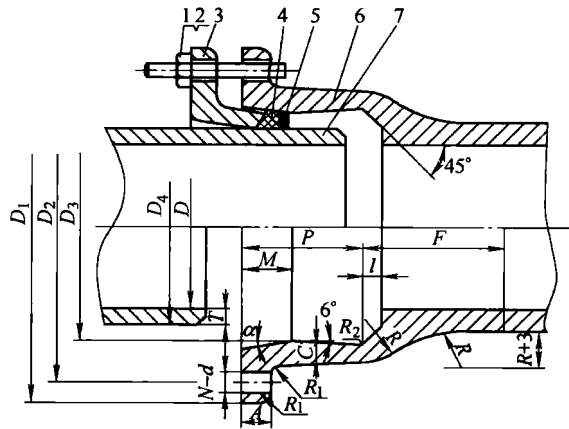


图 3-4 X 型橡胶圈机械接口

1—螺母 2—螺栓 3—压兰 4—橡胶圈 5—支承圈 6—管体承口 7—管体插口

注： $R_1 = R_2 = 8$ 。

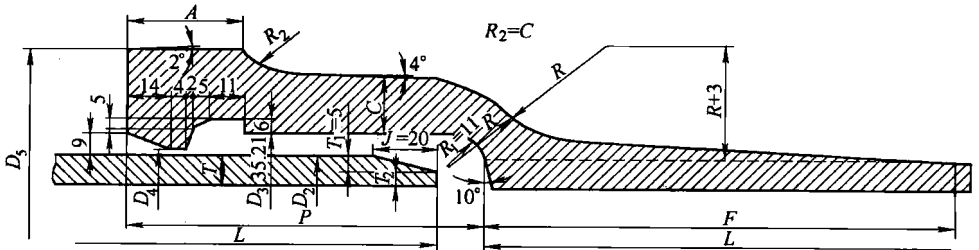


图 3-5 梯唇型橡胶圈接口铸铁管

表 3-10 X 型橡胶圈机械接口铸铁管尺寸 (GB/T 6483—2008)

公称直径 $D_1$ /mm	外径 $D_2$ /mm	壁厚 $T$ /mm		承口尺寸/mm								质量/kg		有效长度 $L$ /mm			橡胶圈工作直径 $D_0$ /mm					
		LA 级	A 级	B 级	$D_3$	$D_4$	$D_5$	A	C	P	F	R	承口凸部	直部 1m				5000	6000	总质量/kg		
														LA 级	A 级	B 级					LA 级	A 级
75	93.0	9.0	9.0	9	115	101	169	36	14	90	70	25	6.69	17.1	17.1	17.1	92	92	109	109	109	116.0
100	118.0	9.0	9.0	9	140	126	194	36	14	95	70	25	8.28	22.2	22.2	22.2	119	119	141	141	141	141.0
150	169.0	9.0	9.2	10	191	177	245	36	14	100	70	25	11.4	32.6	33.3	36.0	174	178	191	207	211	193.0
200	220.0	9.2	10.1	11	242	228	300	38	15	100	71	26	15.5	43.9	48.0	52.0	235	255	275	279	308	244.5
250	271.6	10.0	11.0	12	294	280	376	38	15	105	73	26	19.9	59.2	64.8	70.5	316	344	372	375	409	297.0
300	322.8	10.8	11.9	13	345	331	411	38	16	105	75	27	24.4	76.2	83.7	91.1	405	443	480	482	527	348.5
400	425.6	12.5	13.8	15	448	434	520	40	18	110	78	29	36.5	116.8	128.5	139.3	620	679	733	737	808	452.0
500	528.0	14.2	15.6	17	550	536	629	40	19	115	82	30	50.1	165.0	180.8	196.5	875	954	1033	1040	1135	556.0
600	630.8	15.8	17.4	19	653	639	737	42	20	120	84	31	65.0	219.8	241.4	262.9	1165	1273	1380	1384	1514	659.5

注：1. 计算质量时，铸铁相对密度采用 7.20。承口质量为近似值。

2. 总质量 = 直部 1m 质量 × 有效长度 + 承口凸部质量 (计算结果, 保留整数)。

3. 橡胶圈工作直径  $D_0 = 1.01D_3$  (计算结果取整到 0.5mm)。

表 3-11 直管的壁厚及质量(GB/T 6483—2008)

公称直径 DN/mm	外径 $D_4$ /mm	壁厚 $T$ /mm			质量/kg			有效长度 $L$ /mm									
					承口 凸部 质量	直部 1m		4000	5000		6000						
		LA级	A级	B级		LA级	A级		B级	LA级		A级	B级				
100	118.0	9.0	9.0	9.0	11.5	22.2	22.2	22.2	100	100	100	123	123	123	145	145	145
150	169.0	9.0	9.2	10.0	15.5	32.6	33.3	36.0	149	149	160	179	182	196	211	215	232
200	220.0	9.2	10.1	11.0	20.6	43.9	48.0	52.0	213	213	229	240	261	281	284	309	333
250	271.6	10.0	11.0	12.0	29.2	59.2	64.8	70.5	288	288	311	325	353	382	384	418	454
300	322.8	10.8	11.9	13.0	36.2	76.2	83.7	91.1	371	371	401	417	455	492	493	538	583
350	374.0	11.7	12.8	14.0	42.7	95.9	104.6	114.0	461	461	499	522	566	613	618	670	723
400	425.6	12.5	13.8	15.0	52.5	116.8	128.5	139.3	567	567	670	637	695	809	753	824	883
450	476.8	13.3	14.7	16.0	62.1	139.4	153.7	166.8	677	677	729	759	831	896	899	984	1060
500	528.0	14.2	15.6	17.0	74.0	165.0	180.8	196.5	797	797	860	899	978	1060	1070	1160	1250
600	630.8	15.8	17.4	19.0	100.6	219.8	241.4	262.9	1070	1070	1150	1200	1310	1420	1420	1550	1680

注: 1. 计算质量时, 铸铁比重采用 7.20。承口质量为近似值。

2. 总质量 = 直部 1m 质量 × 有效长度 + 承口凸部质量(计算结果, 四舍五入, 保留三位有效数字)。

5) 铸铁管的标准长度见表 3-10 中有效长度的规定, 同一批定货, 同一口径管, 只能供应一种定尺。供应短尺铸铁管时, 其质量不大于订货质量的 10% (不包括截取试样的铸铁管), 允许缩短长度见表 3-12。

表 3-12 铸铁管允许缩短长度(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

标准长度	允许缩短长度		
4000	500	1000	—
5000、6000			1500

铸铁管的弯曲度应不大于表 3-13。

铸铁管端面应与轴线相垂直。

表 3-13 铸铁管的弯曲度(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	弯曲度, 不大于	公称直径 DN	弯曲度, 不大于	公称直径 DN	弯曲度, 不大于
≤150	2L	200~450	1.5L	≥500	1.25L

注: L 代表管的有效长度的米数。

承口内径、插口外径偏差及插口椭圆度见表 3-14。

承口深度允许偏差为  $\pm 5\text{mm}$ 。

表 3-14 承口内径、插口外径偏差及插口椭圆度(GB/T 6483—2008)

(单位:mm)

公称直径 DN	承口内径	插口外径	插口椭圆度, 不大于
≤300	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$	4.0
350~600	$\pm 2.0$	$\pm 3.0$	5.0

管体壁厚允许负偏差为  $(1 \pm 0.05T)\text{mm}$ 。承口壁厚允许负偏差为  $(1 \pm 0.05T)\text{mm}$ 。

铸铁管长度偏差为  $\pm 20\text{mm}$ 。梯唇型橡胶圈接口铸铁管插口端的坡口长度允许偏差为  $-5\text{mm}$ 。

高度:  $T_1 \geq 4\text{mm}$ ,  $T_2 \geq 3\text{mm}$ 。

铸铁管按理论质量交货。切取试样的铸铁管按完整长度验收。铸铁管质量允许负偏差为 5%。

6) 采用砂型或金属型铸造的压兰与柔性机械接口铸铁管配套使用。

根据铸铁管的分类, 压兰也分为 N 型橡胶圈机械接口压兰和 X 型橡胶圈机械接口压兰。

N 型橡胶圈机械接口压兰的型式和尺寸见图 3-6 和表 3-15。

X 型橡胶圈机械接口压兰的型式和尺寸见图 3-7 和表 3-16。

压兰尺寸允许偏差见表 3-17。压兰上法兰盘尺寸允许偏差见表 3-18。

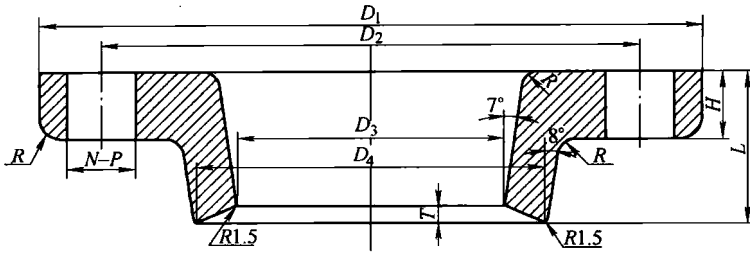


图 3-6 N 型橡胶圈机械接口压兰

表 3-15 N 型橡胶圈机械接口压兰尺寸(GB/T 6483—2008)

公称直径 DN	外径 D/mm	尺寸/mm										质量/ kg
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	H	L	R	T	螺栓孔		
										φ/mm	N(个)	
100	118	250	210	122	145	19	55	8	4	23	4	6
150	169	300	262	173	196	20	55	8	4	23	6	7
200	220	350	312	224	247	21	55	8	4	23	6	10
250	271.6	408	366	276	299	22	55	8	4	23	6	12
300	322.8	466	420	327	350	23	55	8	4	23	8	16
350	374	516	474	380	404	24	55	8	4	23	10	18
400	425.6	570	526	431	455	25	55	8	4	23	10	21
450	476.8	624	586	482	506	26	55	8	4	23	12	24
500	528	674	632	534	558	27	55	8	4	24	14	27
600	630.8	792	740	636	660	28	55	8	4	24	16	36

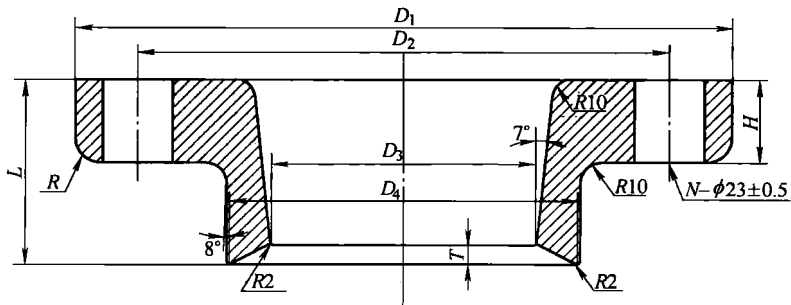


图 3-7 X 型橡胶圈机械接口压兰

表 3-16 X 型橡胶圈机械接口压兰尺寸(GB/T 6483—2008)

公称直径 DN	外径 D/mm	尺寸/mm										质量/ kg
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	H	L	R	T	螺栓孔		
										φ/mm	N(个)	
100	118	262	209	122	143	19	55	8	4	23	4	6
150	169	313	260	173	194	20	55	8	4	23	6	7
200	220	366	313	224	245	21	55	8	4	23	6	10
250	271.6	418	365	276	297	22	55	8	4	23	6	12
300	322.8	471	418	327	348	23	55	8	4	23	8	16
350	374	524	471	380	402	24	55	8	4	23	10	18
400	425.6	578	525	431	453	25	55	8	4	23	10	21
450	476.8	638	586	482	504	26	55	8	4	23	12	24
500	528	682	629	534	556	27	55	8	4	24	14	27
600	630.8	792	740	636	658	28	55	8	4	24	16	36

表 3-17 压兰尺寸允许偏差(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	小端内径 允许偏差	小端椭圆 度, 不大于	长度允许 偏差	插入部分壁 厚允许偏差	锥度 允许偏差
≤300	+2 -0	1	±5%	+1 -0.5	+0
≥350	+3 -0	1.5			-1°

表 3-18 压兰上法兰盘尺寸允许偏差(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

厚度允许偏差	直径允许偏差
±1	±3

压兰的其余尺寸精度应不低于铸造 3 级精度。

压兰材质采用 HT15-33, 其化学成分见表 3-19。

表 3-19 压兰材质化学成分(GB/T 6483—2008)

化学成分	C	Si	Mn	S	P
含量(质量分数,%)	3.3~3.5	1.8~2.4	0.5~0.8	≤0.12	≤0.2

压兰与橡胶圈接触面应平整光滑, 不允许有尖角凸起, 其余各部位的各种伤痕深度不大于 2mm。

压兰不允许掉角缺棱, 压兰的法兰盘上冷隔深度应不大于 2mm。

压兰表面涂覆材料与管体相同。

7) 以可铸锻铁或球墨铸铁为材质的螺栓及六角螺母, 采用砂型或金属型铸造, 用

于机械加工成形的柔性机械接口铸铁管的紧固。

① 螺栓及六角螺母尺寸见图 3-8 和图 3-9。

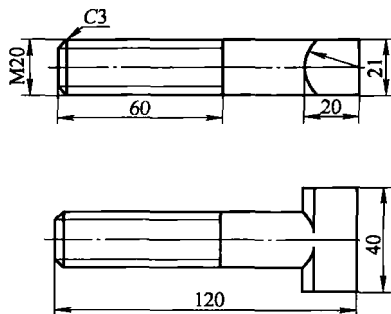


图 3-8 螺栓

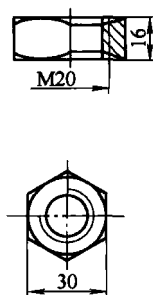


图 3-9 六角螺母

② 螺栓及六角螺母化学成分见表 3-20。

表 3-20 螺栓及六角螺母化学成分(GB/T 6483—2008) (单位:质量分数,%)

牌 号	C	Si	Mn	S	P	RE	Mg
KT30-6	2.6~2.8	1.5~1.8	0.55~0.70	≤0.2	≤0.1	—	—
QT42-10	3.5~3.8	2.3~3.0	0.40~0.80	≤0.03		0.02~0.05	0.035~0.07

③ 力学性能见表 3-21。

表 3-21 螺栓及六角螺母力学性能(GB/T 6483—2008)

牌 号	抗拉强度/(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率(%)	基本组织
KT30-6	294(30)	6	铁素体
QT42-10	412(42)	10	

④ 铸铁不得有气孔、砂眼等铸造缺陷。飞边、毛刺等应用砂轮磨光修平。

⑤ 螺纹尺寸精度应符合 GB 197 中的 3 级精度。螺母的螺孔与外六方的同轴度为  $\phi 1.5\text{mm}$ 。螺栓及六角螺母的不加工部位精度应不低于铸造 3 级精度。

8) 橡胶密封圈及支承圈用于工作温度在 50℃ 以下的煤气及给水输送管。

① N 型橡胶密封圈的截面形状和尺寸见图 3-10、表 3-22。

② N1 型橡胶密封圈的截面形状和尺寸见图 3-11 和表 3-23。

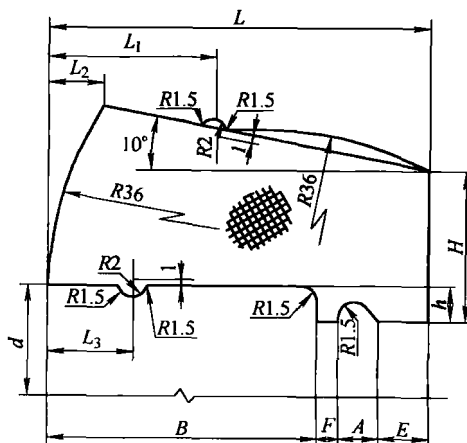


图 3-10 N 型橡胶密封圈的截面形状



③ X 型橡胶密封圈的截面形状和尺寸见图 3-12、表 3-24。

表 3-22 N 型橡胶密封圈的尺寸(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

公称直径	尺寸											
	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	H	h	E	A	F	B	d	
100	30	13			13	2					18	114
150												164
200												213
250	36	15	5	10	15	3	6	4	2	24	263	
300											313	
350											362	
400											412	
450											462	
500	38				16						512	
600											612	

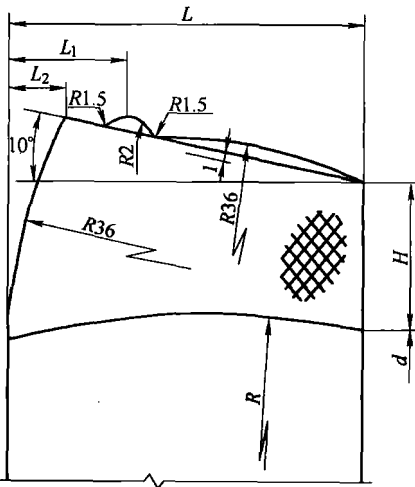


图 3-11 N1 型橡胶密封圈的截面形状

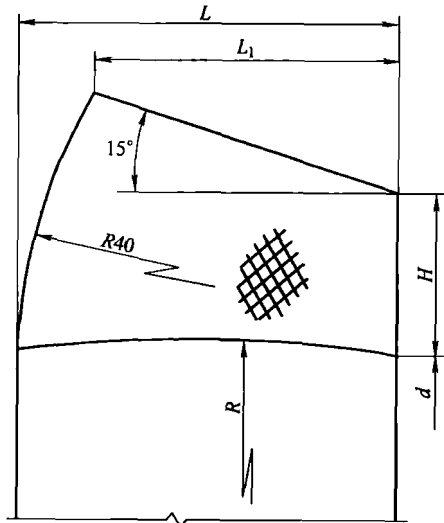


图 3-12 X 型橡胶密封圈的截面形状

表 3-23 N1 型橡胶密封圈的尺寸(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

公称直径	尺寸					
	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	H	R	D
100	30			13		113
150						162
200						211
250	34	10	5	14	110	261
300						310
350						358
400						409
450						457
500	36	15		16	300	506
600						605

表 3-24 X 型橡胶密封圈的尺寸 (GB/T 6483—2008) (单位: mm)

尺 寸	公 称 直 径									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600
$L$	34								36	
$L_1$	30								32	
$H$	8									
$R$	110								300	
$d$	113	162	211	261	310	358	409	457	506	605

④ 支承圈截面形状和尺寸见图 3-13、表 3-25 和表 3-26。

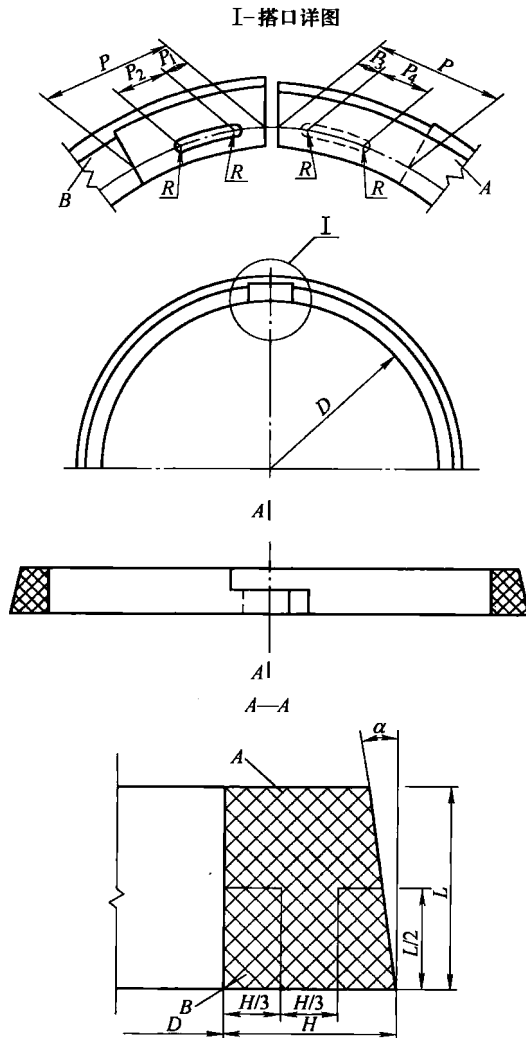


图 3-13 支承圈截面形状

表 3-25 支承圈尺寸(GB/T 6483—2008)

型 式 尺 寸 公称直径/mm	N 型				N1 型				X 型						
	D	L	H	α	D	L	H	α	D	L	H	α			
	mm				mm				mm						
100	114	8	13	10°	118	12	10°	15°	118	15	8	15°			
150	165				169				169						
200	216				220				220						
250	265.6				271.6				271.6						
300	316.8		15		13	322.8			15	322.8	15°				
350	368					374				374					
400	419.6					425.6				425.6					
450	470.8					476.8				476.8					
500	522					16				15			528	15	528
600	624.8												630.8		630.8

表 3-26 支承圈搭口尺寸(GB/T 6483—2008) (单位:mm)

型 式 尺 寸 公称直径	N 型						N1 型						X 型					
	P	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	R	P	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	R	P	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	R
100~300	36	7	16	13	4	2.2	36	7	16	13	4	2	36	7	16	13	4	1.3
350~600	55	10	25	20	6		55	10	25	20	6		55	10	25	20	6	

⑤ 橡胶密封圈的尺寸公差从 GB/T 3672.1 规定的级别中选择。

⑥ 用于制造橡胶密封圈的 material 有天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、乙丙橡胶和硅橡胶等。但材料中不得含有对输送的介质和管材及橡胶圈性能有害的物质。具体材料根据设计要求由制造厂任选。支承圈采用高密度聚乙烯。

⑦ 输送燃气用橡胶密封圈要求见表 3-27 及表 3-28。给水用橡胶密封圈要求见表 3-29 及表 3-30。

⑧ 橡胶密封圈应无气泡和其他影响使用性能的表面缺陷，胶边应保持在合理的最小程度。

表 3-27 燃气管道橡胶密封圈材料的一般要求(GB/T 6483—2008)

性 能	单位	要 求				
		50	60	70	80	88
硬度(邵尔 A 型)	(°)	50	60	70	80	88
硬度允许偏差		±5			±4	±3
扯断强度 不小于		MPa	10	11		

(续)

性 能		单位	要 求				
			50	60	70	80	88
扯断伸长率 不小于		%	400	350	250	150	100
压缩永 久变形	在标准实验室温度下, 70h	%	10			15	
	在70℃下, 22h		20				
	在-5℃下, 70h		30		40		
老化: 在70℃空 气中老化7天后对未 老化值的变化	硬度	(°)	±6				
	扯断强度	%	-15				
	扯断伸长率		-25 ~ +10		-30 ~ +10	-40 ~ +10	
压缩应力松弛: 在标准实验室 温度下7天后		%	15				
液体B浸渍: 在标准 实验室温度下, 7天后	体积变化	%	+30				
	硬质变化	(°)	-16	-15		-14	-13
液体B浸泡和接着在70℃空气 中干燥4天后的体积变化		%	-15	-12	-10		

表 3-28 燃气管道橡胶密封圈材料的任选要求(GB/T 6483—2008)

性 能		单位	要 求				
			50	60	70	80	88
压缩应力松弛: 在标准实验室温度下90天后 不大于		%	22				
低温脆性: 试验温度为-15℃、-25℃或-40℃, 随 密封圈的使用或输送条件而定			没有试样破坏				

表 3-29 供水、排水密封圈天然橡胶材料的要求(GB/T 6483—2008)

性 能		单位	要 求					
			40	50	60	70	80	88
硬度(邵尔A型)		(°)	40	50	60	70	80	88
硬度允许偏差			±5			±4	±3	
扯断强度 不小于		MPa	14	13	11	10	9	
扯断伸长率 不小于		%	400	350	200	125	100	
压缩永 久变形	在标准实验室温度下, 70h后	%	12		15			
	在70℃下, 22h		25					
老化: 在70℃空 气中老化7天后的数 值对未老化数值的 变化	硬度	(°)	-5 ~ +8				±5	
	扯断强度	%	-20					
	扯断伸长率		-30 ~ +10		-40 ~ +10	-40 ~ +10		

(续)

性能	单位	要求					
		40	50	60	70	80	88
水浸: 在 70℃ 下, 在蒸馏水或除去离子 的水中浸 7 天后的体积变化 不大于	%	0 ~ +8					
应力松弛: 在标准实验室温度下压缩 7 天后的压缩应力松弛 不大于		16					18
脆性温度	℃	-25					

表 3-30 供水、排水密封圈合成橡胶、并用胶材料的要求 (GB/T 6483—2008)

性能	单位	要求					
		40	50	60	70	80	88
硬度(邵尔 A 型)	(°)	40	50	60	70	80	88
硬度允许偏差		±5				±4	±3
扯断强度 不小于	MPa	9			10		
扯断伸长率 不小于	%	350	300	250	200	150	100
压缩永久变形, 在 70℃ 下, 72h 后 不大于	%	40					
老化: 在 70℃ 空气中老化 7 天后的数值对未老化数值的变化	硬度	-5 ~ +8					
	扯断强度	-20					
	扯断伸长率	-30 ~ +10			-40 ~ +10		
水浸: 在 70℃ 下, 在蒸馏水或除去离子 的水中浸 7 天后的体积变化 不大于	%	0 ~ +8					
应力松弛: 在标准实验室温度下压缩 7 天后的压缩应力松弛 不大于		25					
脆性温度	℃	-25					

⑨ 梯唇型橡胶密封圈是与梯唇型橡胶圈接口铸铁管配套使用的产品。

橡胶圈的形状、尺寸见图 3-14。其主要尺寸允许偏差为  $\pm 2$  mm, 其余各尺寸允许偏差不大于 1 mm。

输水密封用橡胶圈, 采用丁苯橡胶; 输煤气密封用橡胶圈, 采用丁腈橡胶。

制造橡胶圈所用材料中, 不得含有再生胶, 并不得含有任何有害于橡胶圈及污染水质的杂物。胶圈应质地均匀, 不得有蜂窝、气孔、皱折、缺胶、开裂及飞边等

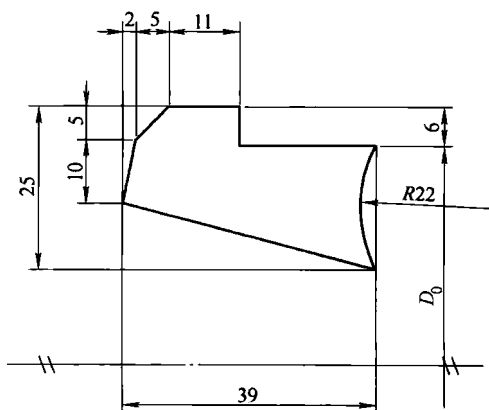


图 3-14 梯唇型橡胶密封圈

缺陷。橡胶圈的物理性能见表 3-31、表 3-32。

表 3-31 橡胶圈的物理性能(GB/T 6483—2008)

物理性能	单位	胶 料					
		SBR-1	SBR-2	SBR-3	SBR-4	SBR-5	SBR-6
硬度 邵 A 型	(°)	40 ± 5	50 ± 5	60 ± 5	70 ± 5	80 ± 4	88 ± 3
扯断强度, 最小	N/mm <sup>2</sup>	14	13	12	11	10	9
扯断伸长率, 最小	%	400	375	300	200	125	100
压缩永久变形, 20%, 空气中 70℃ × 22h, 最大	%	35	30	25	25	30	35
压缩应力松弛, 空气中 23℃ ± 2℃, 168h, 20%	%	16	16	16	16	18	18
耐老化, 空气中, 70℃ × 168h							
硬度变化, 最大	(°)	-5 ~ 8	-5 ~ 8	-5 ~ 8	-5 ~ 8	-5 ~ 8	± 5
扯断强度变化, 最大	%	-20	-20	-20	-20	-20	-20
扯断伸长率变化, 最大	%	-30 ~ 10	-30 ~ 10	-30 ~ 10	-30 ~ 10	-40 ~ 10	-40 ~ 10
耐液体, 水中, 70℃ × 168h							
体积变化, 最大	%	0 ~ 8	0 ~ 8	0 ~ 8	0 ~ 8	0 ~ 8	0 ~ 8
脆性温度	℃	-25	-25	-25	-25	-25	-25

表 3-32 橡胶圈的物理性能(GB/T 6483—2008)

性 能	单位	胶 料				
		NBR-1	NBR-2	NBR-3	NBR-4	NBR-5
优选的公称硬度	IRHD	50	60	70	80	88
公称硬度的范围	IRHD	46 ~ 55	56 ~ 65	66 ~ 75	76 ~ 84	85 ~ 91
规定的公称硬度允许公差	IRHD	± 5	± 5	± 5	± 4	± 3
扯断强度, 最小	MPa	9	10	10	10	10
扯断伸长率, 最小	%	400	300	200	150	100
压缩永久变形						
在标准实验室温度下 70h 后, 最大	%	10	10	10	15	15
在 70℃ 下 22h 后, 最大	%	20	20	20	20	20
在 -5℃ 下 70h 后, 最大	%	—	30	30	40	40
老化: 在 70℃ 空气中老化 7 天后对 未老化值的变化						
硬度, 最大	IRHD	± 6	± 6	± 6	± 6	± 6
扯断强度, 最大	%	-15	-15	-15	-15	-15
扯断伸长率, 最大	%	-25 ~ +10	-25 ~ +10	-25 ~ +10	-30 ~ +10	-40 ~ +10
压缩应力松弛, 最大 在标准实验室温度下 7 天后	%	15	15	15	15	15

(续)

性能	单位	胶料				
		NBR-1	NBR-2	NBR-3	NBR-4	NBR-5
液体 B 浸渍：在标准实验室温度下，7 天后						
体积变化，最大	%	+30	+30	+30	+30	+30
硬度变化，最大	IRHD	-16	-15	-15	-14	-12
液体 B 浸泡和接着在 70℃ 空气中干燥 4 天后的体积变化，最大	%	-15	-12	-10	-10	-10

9) 铸铁管的磷含量不应大于 0.30%，硫含量不应大于 0.10%。

管环抗弯强度见表 3-33。连续铸铁管表面硬度应不大于 210HBW，金属型和砂型离心铸铁管表面硬度应不大于 230HBW。板条抗拉强度不小于 140MPa。

表 3-33 管环抗弯强度

公称直径 DN/mm	管环抗弯强度/MPa
≤300	≥333
≥350	≥274

10) 铸铁管内外表面不允许有妨碍使用的明显缺陷，凡是使壁厚减薄的各种局部缺陷，其深度不得超过  $(2 + 0.05T)$ 。征得需方同意，局部缺陷可以修补。但修补后的铸铁管应按标准 GB/T 6484—2008 重新进行水压试验和气密性试验。

承、插口密封工作面除符合上述要求外，还不得有连续的轴向沟纹和麻面。

承口内表面和插口外表面的工作面，应当光滑平整，轮廓清晰，允许有不影响密封性能的铸造缺陷存在。

管体局部的轻微铸造缺陷可以修补，修补后应不影响铸铁管的使用性能，并按标准 GB/T 6484—2008 重新进行水压试验。

管体内外表面应涂沥青质或其他防腐材料。若要求用水泥砂浆衬里或内表面不涂涂料时，由供需双方商定。给水用铸铁管的涂料应不溶于水，不得使水产生异味，有害杂质含量应符合卫生部饮用水的有关规定。涂覆前，内外表面应光洁，并无铁锈、铁片。涂覆后，内外表面应光洁，涂层应均匀，粘附牢固，并不因气候冷热而发生异常。

### 3.3 水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件

以任何铸造工艺类型或加工铸造型式生产的球墨铸铁管、管件和附件，适用于输送水(饮用水)；输送设计压力为中压 A 级及以下级别的燃气(如人工煤气、天然气、液化石油气等)。

一般情况下，球铁管、管件和附件内外都应有涂层。内壁涂覆的球铁管和管件可用

于输送所有类型的饮用水或未经净化的水。对于没有外密封层的水泥砂浆内衬,其使用限制取决于用作内衬的水泥类型和水质(最小 pH 值,侵蚀性物质如  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{MH}^+$  的最大含量)。

进行外涂层的球铁管和管件可根据土壤抗力、土壤 pH 值、球铁管同一水平面上地下水水位、杂散电流、土壤中腐蚀性物质、土壤被工业污水或废弃物污染的程度等具体情况选择外涂层类型。

### (1) 分类

#### 1) 球铁管分类

① 按球铁管的公称直径可分为 DN40、50、60、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400、450、500、600、700、800、900、1000、1100、1200、1400、1500、1600、1800、2000、2200、2400 及 2600 共 30 种(用于输送气体的公称直径为不大于 DN700)。

② 按球铁管的接口型式可分为滑入式柔性接口(T 型)、机械柔性接口(K 型、N<sub>1</sub> 型、S 型)和法兰接口等型式(N<sub>1</sub> 型和 S 型常用于燃气管道)。

经供需双方协商,也可采用其他的接口型式。

根据壁厚级别系数 K、公称直径 DN 和公称压力 PN,法兰接口球铁管又可分为:

① 离心铸造焊接法兰管: DN40 ~ 450: K9—PN10、PN16、PN25 和 PN40; DN500 ~ 600: K9—PN10、PN16 和 PN25, K10—PN40; DN700 ~ 1600: K9—PN10、PN16 和 PN25; DN1800 ~ 2600: K9—PN10 和 PN16。




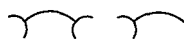
② 离心铸造螺纹联接法兰管: DN40 ~ 450: K9 或 K10—PN10、PN16、PN25 和 PN40; DN500 ~ 600: K9 或 K10—PN10、PN16 和 PN25, K10—PN40; DN700 ~ 1200: K10—PN10、PN16 和 PN25; DN1400 ~ 2600: K10—PN10 和 PN16。

③ 整体铸造法兰管: DN40 ~ 600: K12—PN10、PN16、PN25 和 PN40; DN700 ~ 1600: K12—PN10、PN16 和 PN25; DN1800 ~ 2600: K12—PN10 和 PN16。

2) 球铁管件分类。由各种接口型式派生而得。管件名称和符号见表 3-34。

3) 球铁管和管件使用的符号和相应的说明见表 3-35。

表 3-34 管件名称和符号(GB/T 13295—2008)

序号	名 称	图 示 符 号	公 称 直 径	图 号	表 号
1	盘承		DN40 ~ DN2600	3-20	3-42
2	盘插		DN40 ~ DN2600	3-21a	3-43
3	承套		DN40 ~ DN2600	3-21b	3-43
4	双承和承插 90°(1/4)弯管		DN40 ~ DN2600	3-22	3-44
5	双承和承插 45°(1/8)弯管		DN40 ~ DN2600	3-24	3-44
6	双承和承插 22°30'(1/16)弯管		DN40 ~ DN2600	3-25	3-46
7	双承和承插 11°15'(1/32)弯管		DN40 ~ DN2600	3-26	3-46



(续)

序号	名称	图示符号	公称直径	图号	表号
8	全承三通		DN40 ~ DN2600	3-27	3-47
9	双承单支盘三通		DN40 ~ DN2600	3-28	3-48
10	双承渐缩管		DN50 ~ DN2600	3-29	3-49
11	双承一丝丁字管		DN80 ~ DN300	3-30	3-50
12	双承和承插乙字管		DN100 ~ DN700	3-31	3-51
13	双承丁字管		DN100 ~ DN1400	3-32	3-52
14	全承四通		DN100 ~ DN1400	3-33	3-53
15	双盘 90°(1/4)弯管		DN40 ~ DN1000	3-34	3-54
16	双盘 90°(1/4)鸭掌弯管		DN40 ~ DN1000	3-34	3-54
17	双盘 45°(1/8)弯管		DN40 ~ DN2600	3-35	3-55
18	全盘三通		DN40 ~ DN2600	3-36	3-56
19	双盘渐缩管		DN50 ~ DN2600	3-37	3-57
20	PN10 盲板法兰		DN40 ~ DN2000	3-38	3-58
21	PN16 盲板法兰		DN40 ~ DN2000	3-38	3-59
22	PN25 盲板法兰		DN40 ~ DN600	3-38	3-60
23	PN40 盲板法兰		DN40 ~ DN600	3-38	3-61
24	PN10 减径法兰		DN200 ~ DN1000	3-39	3-62
25	PN16 减径法兰		DN200 ~ DN1000	3-39	3-62
26	PN25 减径法兰		DN200 ~ DN400	3-39	3-63
27	PN40 减径法兰		DN200 ~ DN400	3-39	3-63
28	PN10 法兰盘		DN80 ~ DN1600	3-40	3-64
29	PN16 法兰盘		DN80 ~ DN1600	3-40	3-65
30	PN25 法兰盘		DN80 ~ DN1600	3-40	3-66
31	PN40 法兰盘		DN80 ~ DN600	3-40	3-67

表 3-35 球铁管和管件的符号和说明(GB/T 13295—2008)

符 号	单 位	说 明
DN	mm	球铁管及带支管管件主管的公称直径
dn	mm	带支管管件支管的公称直径
PN	MPa	公称压力
DE	mm	插口外径
$L_u$	mm	承插直管及承接管件主管的有效长度
$l_u$	mm	带支管承接管件支管的有效长度
$L'_u$	mm	承接管件的插口长度
$L$	mm	法兰管及盘接管件主管的有效长度
$l$	mm	盘接管件支管的有效长度
$e$	mm	壁厚
$e_1$	mm	管件主管的壁厚或减缩管件的大端壁厚
$e_2$	mm	管件支管的壁厚或减缩管件的小端壁厚
$d_1 \sim d_7$	mm	T型承口各对应直径
$l_1 \sim l_{10}$	mm	T型承口各对应长度
$r, r_1 \sim r_4$	mm	承口及管件的圆弧半径
$R$	mm	承口及管件固定值的圆弧半径
$R'$	mm	承插乙字管和双承乙字管的圆弧半径
$x$	mm	T型接口球铁管的倒角长度
$y$	mm	T型接口球铁管的倒角宽度
$c'$	mm	承口对应部位的壁厚
$f$	mm	T型接口承口的突起高度
$D_1, D_3 \sim D_6$	mm	K、N <sub>1</sub> 及S型承口各对应直径或法兰盘直径
$D_2$	mm	K、N <sub>1</sub> 及S型承口螺栓孔间距或法兰盘螺栓孔间距
$P, P_1, P_2$	mm	K、N <sub>1</sub> 及S型承口各对应长度
$A$	mm	K、N <sub>1</sub> 及S型承口法兰盘厚度
$F$	mm	K、N <sub>1</sub> 及S型承口过渡段长度
$V$	mm	S型接口球铁管凹槽的深度
$W$	mm	S型接口球铁管凹槽的宽度
$X$	mm	S型接口球铁管凹槽距插口端的距离
$a, b, c, c_1, c_2$	mm	法兰各对应厚度
$D$	mm	法兰外径
$n$	mm	法兰的螺栓孔个数
$d$	mm	法兰的螺栓孔直径

(续)

符 号	单 位	说 明
$G$	mm	双承一丝管件的螺纹内径
$\phi$	mm	双承一丝管件的丝扣宽度
$h$	mm	双承一丝管件的丝扣高度
$S$	mm	法兰盘对应部位的厚度
$s$	mm	盘承套管和承套的内径
$d'$	mm	鸭掌弯管的掌宽度
$h'$	mm	鸭掌弯管的掌高度
$h_1、h_2$	mm	安装块的高度
$l_1、l_2$	mm	安装块的长度
$B$	mm	安装块的宽度

(2) 尺寸、外形、质量及允许偏差

1) 接口尺寸。T型接口 DN40 ~ DN1200 球铁管的型式如图 3-15 所示，公称尺寸见表 3-36。T型接口 DN1400 球铁管的型式如图 3-16 所示，公称尺寸见表 3-36。K型接口球铁管的型式如图 3-17 所示，公称尺寸见表 3-37。N<sub>1</sub>型接口球铁管的型式如图 3-18 所示，公称尺寸见表 3-38。S型接口球铁管的型式如图 3-19 所示，公称尺寸见表 3-39。

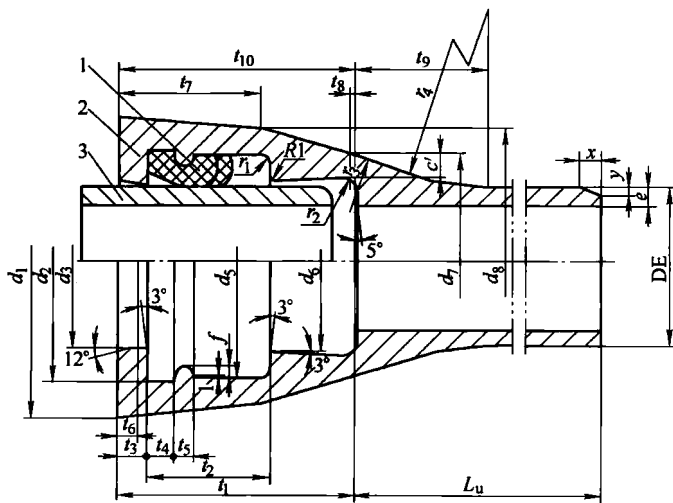


图 3-15 DN40 ~ DN1200T 型接口

1—橡胶圈 2—承口 3—插口

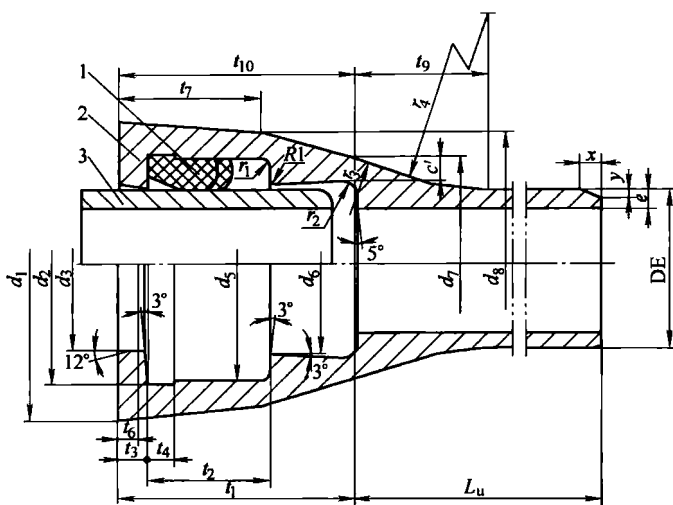


图 3-16 DN1400T 型接口

1—橡胶圈 2—承口 3—插口

表 3-36 T 型接口公称尺寸 (GB/T 13295—2008)

(单位: mm)

DN	DE	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_5$	$d_6$
40	56	103	83	60.5	77	63.5
50	66	113	93	70.5	87	73.5
60	77	123	103	80.5	98	83.5
65	82	128	108	85.5	103	88.5
80	98	140	123	100.5	119.1	103.2
100	118	163	143	120.5	138.9	123.4
125	144	190	169	146.5	164.8	150
150	170	217	195	172.5	190.6	175.3
200	222	278	250	224.5	245.2	227.8
250	274	336	301.5	276.5	296.9	279.7
300	326	393	356.5	328.5	351.7	332.1
350	378	448	408	380.5	403.4	383.8
400	429	500	462	431.5	457.2	435.8
450	480	540	514	482.5	509	487
500	532	604	568	534.5	562.6	539.4
600	635	713	673.4	637.5	668	642.6
700	738	824	788	740.5	779.3	745.8
800	842	943	894	844.5	885.9	850

(续)

DN	DE		$d_1$	$d_2$		$d_3$		$d_5$		$d_6$	
900	945	+1 -4.8	1052	1000	+4.1 -1	947.5	+4.1 -1	991.3	+4.1 -1	953.2	±4.1
1000	1048	+1 -5	1158	1105	+4.4 -1	1050.5	+4.4 -1	1097.1	+4.4 -1	1056.4	±4.4
1100	1152	+1 -5.2	1267	1211	+4.7 -1	1155	+4.7 -1	1202.5	+4.7 -1	1160.2	±4.7
1200	1255	+1 -5.5	1377	1317	+5 -1	1258	+5 -1	1308	+5 -1	1264	±5
1400	1462	+1 -6	1610	1529	+5.6 -1	1465	+5.6 -1	1509	+5.6 -1	1471	±5.6

DN	$d_7$	$d_8$	$c'$	$f$		$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$		$t_5$	$t_6$
40	82	94	8	3	0 -0.8	78	38	12	6	0 -0.5	4	8
50	92	104	8	3		78	38	12	6		4	8
60	102	115.7	8	3		80	40	12	6		4	8
65	107	120.7	8	3		80	40	12	6		4	8
80	122	135	8	3.5		85	40	12	6		5	8
100	142	155.7	8.4	3.5		88	40	12	6		5	8
125	170.7	183	8.8	3.5		91	40	12	6		5	8
150	195.6	209	9.1	3.5		94	40	12	6		5	8
200	251	265	9.8	4		100	45	15	7		6	10
250	305	323	10.5	4		105	47	15	7		6	10
300	368.5	384	11.2	4.5	110	50	17	8.5	7	12		
350	410.3	433	11.9	4.5	0 -1	110	50	17	8.5	7	12	
400	463	482.4	12.6	5		110	55	19	9.5	8	14	
450	518.4	533	13.3	5		120	55	19	9.5	8	15	
500	569.7	590.6	14	5.5		120	60	21	11	9	16	
600	676.7	698.8	15.4	6		120	65	21	12	10	16	
700	789	813	16.8	7		150	80	21	18	12	16	
800	892.2	922.3	18.2	8	0 -1.2	160	85	21	18	0 -0.8	14	16
900	999.2	1030.5	19.6	9		175	90	21	20		16	16
1000	1106	1139	21	9		185	95	22	20		16	16
1100	1213.5	1247.3	22.4	10		200	100	24	23		18	16
1200	1321	1355.6	23.8	10		215	105	25	23		18	17
1400	1535	1584.5	26.6	—		—	239	115	27		25	—

DN	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	$x$	$y$
40	48	2	34	78	3	3	18	50	6	2
50	48	2	35	78	3	3	18	50	6	2
60	48	3	35	80	4	4	23	55	6	2

(续)

DN	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	$x$	$y$
65	48	3	39	80	4	4	23	55	6	2
80	48	5	39	80	4	5	22	62	6	2
100	48	5	39	88	4	5	17	68	9	3
125	48	5	41	91	4	5	19	61	9	3
150	48	5	43	94	4	5	18.5	74	9	3
200	56	6.2	48	100	4	6	35	70	9	3
250	58	6.8	48	105	4	6	36	72	9	3
300	61	7.2	56	110	6	7	37	74	9	3
350	61	5.1	55	113	6	7	24.5	98	9	3
400	68	5.1	58	116	6	8	26	104	9	3
450	68	6	66	120	6	8	28	105	9	3
500	75	7	63	120	6	10	29	116	9	3
600	80	9.2	62	120	6	10	32	128	9	3
700	90	10.6	77	150	8	10	35	140	15	5
800	96.5	12.4	86.5	160	8	10	38	160	15	5
900	103	14.2	92.5	175	8	10	42	175	15	5
1000	110	16	103	185	8	10	45	200	15	5
1100	116	17	107.5	200	10	12	46.5	207.5	15	5
1200	122	17.8	112	215	10	12	48	215	15	5
1400	125	—	129	239	10	12	100	205	20	7

注：表中给出偏差的尺寸为验收尺寸，其他尺寸仅供参考。

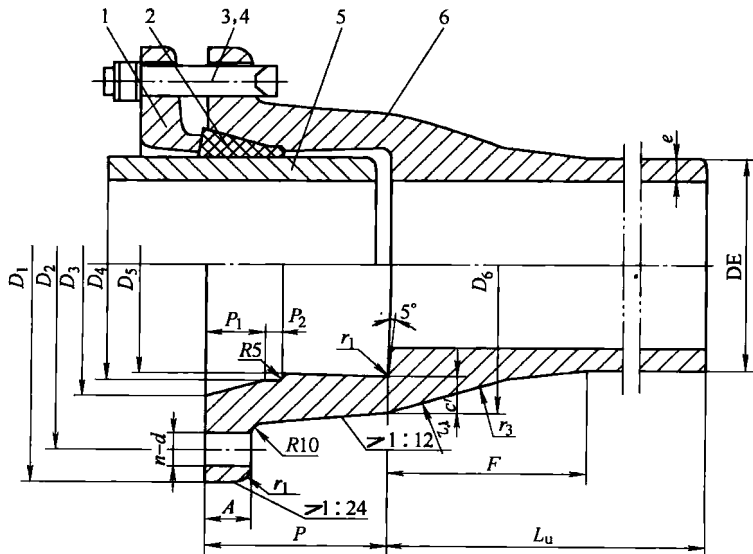


图 3-17 K 型接口

1—压兰 2—橡胶圈 3—螺栓 4—螺母 5—插口 6—承口

表 3-37 K 型接口公称尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	DE/mm		D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	D <sub>4</sub> /mm		D <sub>5</sub> /mm		D <sub>6</sub> /mm	A/mm			
100	118	+1 -3	234	188	148	130	±1	121	+2 -1	140	19			
150	170		288	242	200	182		173		194	20			
200	222		341	295	252	234		225		247	20			
250	274		395	349	304	286		277		301	21			
300	326		455	409	360	342		329		358	22			
350	378		508	462	412	394		382		410	23			
400	429	+1 -3	561	515	463	445	±1.5	433	+3 -1	462	23			
450	480		614	568	514	496		484		515	24			
500	532		667	621	566	548		536		568	25			
600	635		773	727	669	651		639		675	26			
700	738		+1 -4	892	838	780		758		±2	743	+3.5 -2	781	28
800	842			999	945	884		862			847		888	29
900	945	1123		1057	987	965	950	994	31					
1000	1048	+1 -5	1231	1165	1090	1068	±2	1054	+3.5 -3	1101	32			
1100	1152	+1 -5.2	1338	1272	1194	1172		1158		1208	33			
1200	1255	+1 -5.5	1444	1378	1297	1275		1261		1314	35			
1400	1462	+1 -6	1657	1591	1504	1482	±2.5	1469	+4 -3	1527	38			
1500	1565		1766	1700	1608	1586		1573		1634	40			
1600	1668	+1 -6.5	1874	1808	1720	1690	±2.5	1678	+4.5 -3	1740	41			
1800	1875	+1 -7	2089	2023	1927	1897		1883		+5 -4	1954	43		
2000	2082	+1 -7.5	2305	2239	2134	2104	±2.8	2091	+5.5 -4	2168	46			
2200	2288		2519	2453	2340	2310		2298		2381	49			
2400	2495		2734	2668	2547	2517		2505		2595	52			
2600	2702		2949	2883	2754	2724		2713		2809	55			

DN/mm	c'/mm	P/mm	F/mm	r <sub>1</sub> /mm	r <sub>2</sub> /mm	r <sub>3</sub> /mm	P <sub>1</sub> /mm	P <sub>2</sub> /mm	螺孔	
									d/mm	n/个
100	8.4	80	50	8	28	100	33	9	23	4
150	9.1	80	53	8	18	110	33	9	23	6
200	9.8	80	57	8	32	115	33	9	23	6
250	10.5	80	60	10	20	125	33	9	23	8
300	11.2	110	68	10	35	135	33	13	23	8
350	11.9	110	72	10	45	145	33	13	23	10
400	12.6	110	75	10	40	150	33	13	23	12
450	13.3	110	78	10	50	150	33	13	23	12

(续)

DN/mm	c'/mm	P/mm	F/mm	r <sub>1</sub> /mm	r <sub>2</sub> /mm	r <sub>3</sub> /mm	P <sub>1</sub> /mm	P <sub>2</sub> /mm	螺栓孔	
									d/mm	n/个
500	14	110	82	10	55	160	33	13	23	14
600	15.4	110	89	10	55	170	33	13	23	14
700	16.8	120	96	10	50	190	43	14	27	16
800	18.2	120	103	10	52	208	43	14	27	20
900	19.6	120	110	10	50	225	43	14	33	20
1000	21	130	119	15	50	240	43	15	33	20
1100	22	130	126	15	80	245	43	15	33	24
1200	24	130	133	15	85	250	43	15	33	28
1400	27	130	147	15	70	280	43	15	33	28
1500	28	130	155	15	60	300	43	15	33	28
1600	29	160	163	15	50	354	59	17	33	30
1800	32	170	179	20	60	370	59	17	33	34
2000	35	180	195	20	120	380	59	17	33	36
2200	38	190	210	20	150	390	59	17	33	40
2400	41	250	226	20	170	402	59	17	33	44
2600	43	260	242	20	185	415	59	17	33	48

注：表中给出偏差的尺寸为验收尺寸，其他尺寸仅供参考。

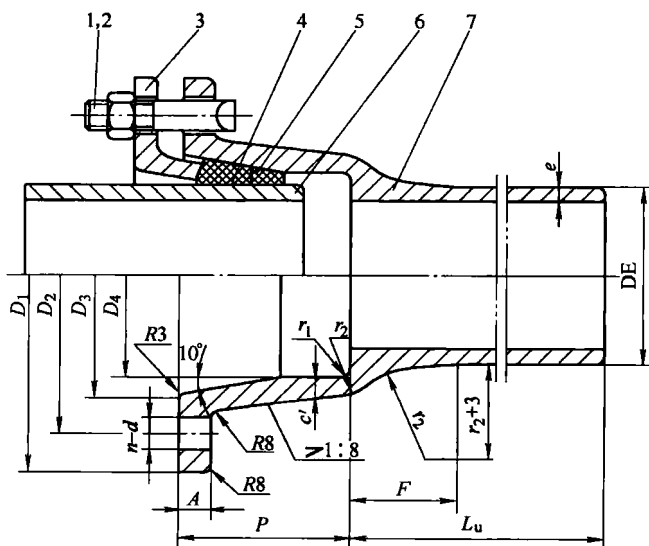


图 3-18 N<sub>1</sub> 型接口

1—螺母 2—螺栓 3—压兰 4—橡胶圈 5—支承圈 6—管体插口 7—管体承口



表 3-38 N<sub>1</sub> 型接口公称尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm		D <sub>4</sub> /mm		DE/mm		A/mm
100	262	210	152	± 1.5	136	± 1.5	118	+1 -2	18
150	313	262	204		186		169		18
200	366	312	256		238		220		18
250	418	366	310		292		272	21	
300	471	420	362	± 2	344	± 2	323	+1 -3	21
350	524	474	414		396		375.5		21
400	578	526	465		446.5		426	24	
500	686	632	571		551.5		528	+1	24
600	794	740	674		654.5		631	-4	26

DN/mm	c'/mm	P/mm	F/mm	r <sub>1</sub> /mm	r <sub>2</sub> /mm	螺 栓 孔	
						d/mm	n/个
100	12	105	65	8	40	23	4
150	12	110	65				
200	13	111	66	10			6
250	13	112	71				8
300	14	113	72				10
350	15	113	74	15		14	
400	15	114	75		10		
500	16	115	82		14		
600	16	116	85	18	60	24	16

注：表中给出偏差的尺寸为验收尺寸，其他尺寸仅供参考。

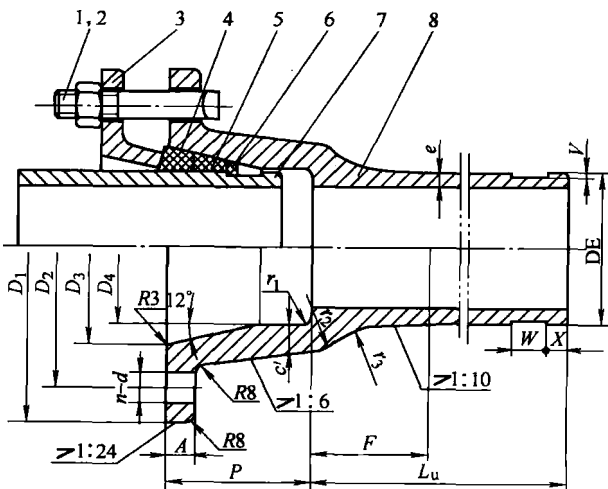


图 3-19 S 型接口

1—螺母 2—螺栓 3—压兰 4—密封圈 5—隔离圈 6—支承圈 7—管体插口 8—管体承口

表 3-39 S 型接口公称尺寸(GB/T 13295—2008)

DN /mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	D <sub>4</sub> /mm		A /mm	c' /mm	P /mm	F /mm	r <sub>1</sub> /mm	r <sub>2</sub> /mm	r <sub>3</sub> /mm	DE/mm		V/mm		W /mm	X /mm	螺栓孔	
													+1 -3	+1 -4	1.5 +0 -1.2	2 +0 -1.5			d /mm	n /个
100	252	210	150	122		18	12	90	65	5	23	45	118	1.5	+0 -1.2	20	10	23	4	
150	297	254	201					173		13	100		70						6	24
200	365	320	254	+2 -1	+2 -1	21	14	105	75	10	25	55	272	2	+0 -1.5	25	15	23	6	
250	418	366	306	226	15			110					80						15	26
300	465	416	359	330		24	16	115	85	18	28	66	374	+1 -4	2	+0 -1.5	25	15	23	8
350	517	475	411										382							17
400	577	530	463	434		26	17	120	95	18	29	30	426	+1 -4	2	+0 -1.5	25	15	24	12
500	678	630	567										+3 -1							+3 -1
600	792	740	671	639		26	17	120	95	18	29	30	631	+1 -4	2	+0 -1.5	25	15	24	14
700	910	854	775										741							17

注：表中给出偏差的尺寸为验收尺寸，其他尺寸仅供参考。

2) 长度。承插直管的设计长度应在表 3-40 中给出长度的 ±250mm 偏差范围内。实际长度应采用合适的工具测量得出，定尺管设计长度相差值不得超过表 3-71 所列偏差。输水用短尺管的最大允许缩短长度为 500mm，输气用短尺管的最大允许缩短长度为 300mm，在提供的各种规格的承插直管总数中，短尺管比例不得超过 10%。注：用作截取性能试验试样的管子不包括在 10% 的限定之内，应视为定尺管。

表 3-40 承插直管长度(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

DN	标准长度 L <sub>0</sub>
40 和 50	3000
60 ~ 600	4000 或 5000 或 5500 或 6000 或 9000
700 和 800	4000 或 5500 或 6000 或 7000 或 9000
900 ~ 2600	4000 或 5000 或 5500 或 6000 或 7000 或 8150 或 9000

法兰管长度见表 3-41。

表 3-41 法兰管长度(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

管子类型	DN	标准长度 L
整体铸造法兰直管	40 ~ 2600	500 或 1000 或 2000 或 3000
	40 ~ 600	2000 或 3000 或 4000 或 5000 或 6000
螺纹联接或焊接法兰直管	700 ~ 1000	2000 或 3000 或 4000 或 5000 或 6000
	1100 ~ 2600	4000 或 5000 或 6000 或 7000

管件长度共有 A 系列和 B 系列两类, B 系列一般适用于 DN450 及以下管件。

① 承接管件包括: 盘承套管(见图 3-20a 和表 3-42)、盘承短管(见图 3-20b 和表 3-42); 盘插(见图 3-21a 和表 3-43); 承套(见图 3-21b 和表 3-43); 双承和承插  $90^\circ(1/4)$  弯管(见图 3-22 和表 3-44), T 型承插  $90^\circ(1/4)$  弯管用安装块(见图 3-23 和表 3-45); 双承和承插  $45^\circ(1/8)$  弯管(见图 3-24 和表 3-44), T 型承插  $45^\circ(1/8)$  弯管用安装块(见图 3-23 和表 3-45); 双承和承插  $22^\circ 30'(1/16)$  弯管(见图 3-25 和表 3-46), T 型承插  $22^\circ 30'(1/16)$  弯管用安装块(见图 3-23 和表 3-45); 双承和承插  $11^\circ 15'(1/32)$  弯管(见图 3-26 和表 3-45), T 型承插  $11^\circ 15'(1/32)$  弯管用安装块(见图 3-23 和表 3-46); 全承三通(见图 3-27 和表 3-47); 双承单支盘三通(见图 3-28 和表 3-48); 双承渐缩管(见图 3-29 和表 3-49); 双承一丝丁字管(见图 3-30 和表 3-50); 双承和承插乙字管(见图 3-31 和表 3-51); 双承丁字管(见图 3-32 和表 3-52); 全承四通(见图 3-33 和表 3-53)。

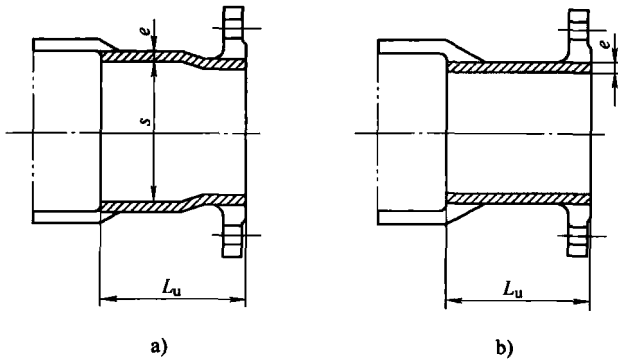


图 3-20 盘承套管和盘承短管

表 3-42 盘承套管和盘承短管公称尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	$L_u$ /mm		盘承套管		盘承短管
		A 系列	B 系列	s/mm	质量/kg	质量/kg
40	7	125	75	67	1.4	0.9
50	7	125	85	78	1.6	1.1
60	7	125	100	88	1.8	1.3
65	7	125	105	93	1.9	1.4
80	7	130	105	109	2.3	1.9
100	7.2	130	110	130	2.8	2.3
125	7.5	135	115	156	3.7	3.1
150	7.8	135	120	183	4.4	3.8
200	8.4	140	120	235	6.3	5.6
250	9	145	125	288	8.6	7.7
300	9.6	150	130	340	11.1	10.1

(续)

DN/mm	e/mm	$L_u$ /mm		盘承套管		盘承短管
		A 系列	B 系列	s/mm	质量/kg	质量/kg
350	10.2	155	135	393	14.1	12.9
400	10.8	160	140	445	17.4	16
450	11.4	165	145	498	21.2	20.2
500	12	170	—	550	25.4	23.5
600	13.2	180	—	655	35.2	32.7
700	14.4	190	—	760	46.9	43.8
800	15.6	200	—	865	60.8	57
900	16.8	210	—	970	77.1	72.4
1000	18	220	—	1075	95.9	90.2
1100	19.2	230	—	1180	117	111
1200	20.4	240	—	1285	142	134
1400	22.8	310	—	1477	235	225
1500	24	330	—	1580	281	270
1600	25.2	330	—	1683	315	303
1800	27.6	350	—	1889	410	395
2000	30	370	—	2095	522	505
2200	32.4	390	—	2301	653	631
2400	34.8	410	—	2507	803	778
2600	37.2	480	—	2713	1088	1054

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

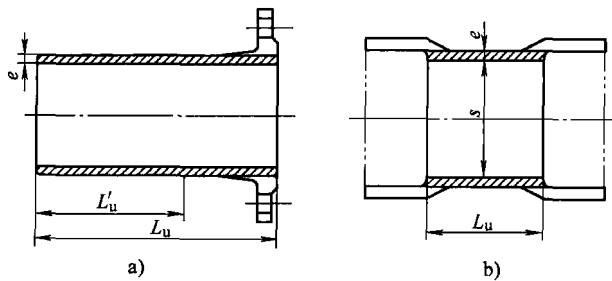


图 3-21 盘插和承套

表 3-43 盘插和承套公称尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	盘 插				承 套			
		$L_u$ /mm		$L'_u$ /mm	质量/kg	$L_u$ /mm		s/mm	质量/kg
		A 系列	B 系列			A 系列	B 系列		
40	7	335	335	200	2.5	155	155	67	1.7
50	7	340	340	200	3.1	155	155	78	2
60	7	345	345	200	3.7	155	155	88	2.2
65	7	345	345	200	4.0	155	155	93	2.4
80	7	350	350	215	5.0	160	160	109	2.8
100	7.2	360	360	215	6.4	160	160	130	3.4
125	7.5	370	370	220	8.4	165	165	156	4.5
150	7.8	380	380	225	10.7	165	165	183	5.4
200	8.4	400	400	230	15.9	170	170	235	7.7
250	9	420	420	240	22.3	175	175	288	10.4
300	9.6	440	440	250	29.6	180	180	340	13.3
350	10.2	460	460	260	38.3	185	185	393	16.8
400	10.8	480	480	270	48.1	190	190	445	20.7
450	11.4	500	500	280	59.3	195	195	498	25.1
500	12	520	—	290	72.0	200	—	550	29.9
600	13.2	560	—	310	102	210	—	655	41.1
700	14.4	600	—	330	138	220	—	760	54.3
800	15.6	600	—	330	171	230	—	865	70
900	16.8	600	—	330	207	240	—	970	88.1
1000	18	600	—	330	246	250	—	1075	109
1100	19.2	600	—	330	289	260	—	1180	133
1200	20.4	600	—	330	335	270	—	1285	159
1400	22.8	710	—	390	516	340	—	1492	258
1500	24	750	—	410	614	350	—	1596	299
1600	25.2	780	—	430	716	360	—	1699	343
1800	27.6	850	—	470	960	380	—	1906	445
2000	30	920	—	500	1255	400	—	2113	565
2200	32.4	990	—	540	1603	420	—	2320	703
2400	34.8	1060	—	570	2010	440	—	2527	862
2600	37.2	1130	—	610	2481	460	—	2734	1042

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

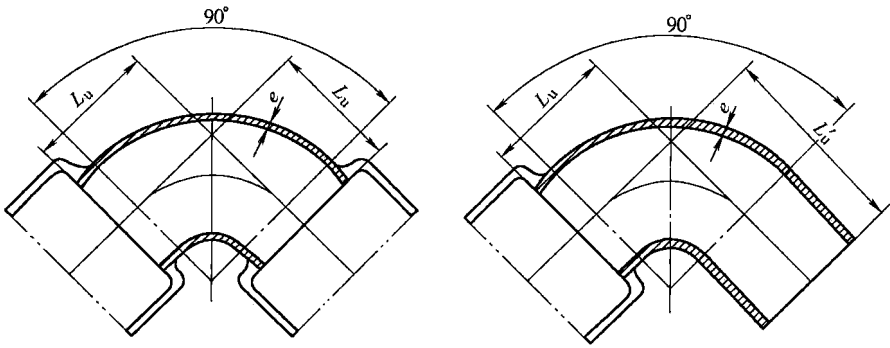


图 3-22 双承和承插 90°(1/4)弯管

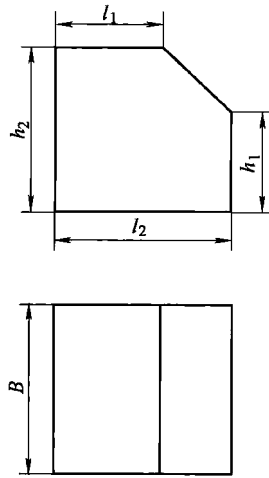


图 3-23 安装块

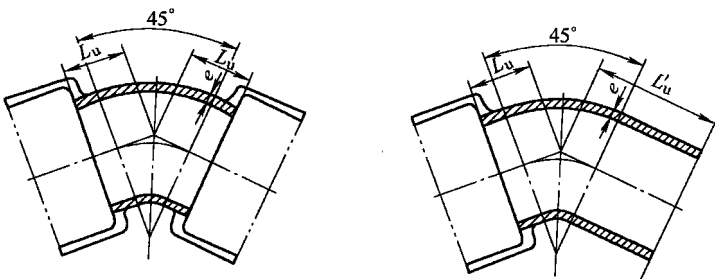


图 3-24 双承和承插 45°(1/8)弯管

表 3-44 双承和承插 90°(1/4)和 45°(1/8)弯管公称尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	90°(1/4)弯管					45°(1/8)弯管				
		双 承			承 插		双 承			承 插	
		$L_u$ /mm		质量 /kg	$L'_u$ /mm	质量 /kg	$L_u$ /mm		质量 /kg	$L'_u$ /mm	质量 /kg
		A 系列	B 系列				A 系列	B 系列			
40	7	60	85	0.8	240	2.0	40	85	0.6	220	2.0
50	7	70	85	1.1	250	2.5	40	85	0.7	220	2.3
60	7	80	90	1.5	260	3.2	45	90	1.0	225	3.0
65	7	85	90	1.7	265	3.5	50	90	1.1	230	3.2
80	7	100	85	2.3	280	4.5	55	50	1.5	235	4.0
100	7.2	120	100	3.5	300	6.2	65	60	2.2	245	5.4
125	7.5	145	115	5.4	325	8.7	75	65	3.3	255	7.4
150	7.8	170	130	7.8	350	11.7	85	70	4.6	265	9.6
200	8.4	220	160	14.2	400	19.6	110	80	8.4	290	15.6
250	9	270	240	23	450	30.2	130	135	13.2	310	22.7
300	9.6	320	280	34.7	500	43.8	150	155	19.3	330	31.4
350	10.2	370	—	58.8	550	70.2	175	170	27.8	355	42.8
400	10.8	420	—	80.3	600	93.9	195	185	37.3	375	55.3
450	11.4	470	—	107	670	125	220	200	49.8	420	73.5
500	12	520	—	138	720	159	240	—	63.4	440	91.0
600	13.2	620	—	215	820	243	285	—	99	485	135
700	14.4	720	—	310	900	354	330	—	146	580	204
800	15.6	820	—	478	1000	532	370	—	202	620	273
900	16.8	920	—	607	1100	672	415	—	274	665	360
1000	18	1020	—	798	1200	891	460	—	360	760	483
1100	19.2	1120	—	1029	1300	1138	505	—	464	805	609
1200	20.4	1220	—	1298	1400	1424	550	—	585	850	752
1400	22.8	1220	—	1696	1400	1860	515	—	716	815	928
1500	24	1270	—	1990	1525	2175	540	—	846	840	1086
1600	25.2	1290	—	2263	1555	2512	565	—	991	885	1327
1800	27.6	1320	—	2852	1560	3158	610	—	1318	890	1639
2000	30	1440	—	3530	1635	3941	660	—	1713	920	2081
2200	32.4	1560	—	4316	1750	4803	710	—	2189	990	2658
2400	34.8	1690	—	5273	1930	5844	755	—	2727	1025	3256
2600	37.2	1840	—	6358	2080	7019	805	—	3367	1120	4076

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

表 3-45 T 型承插弯管用安装块公称尺寸(GB/T 13295—2008)

DN	$l_1$ /mm	$l_2$ /mm	$B$ /mm	$h_1$ /mm	$h_2$ /mm	数量/个	距插口端长度/mm	质量/kg
40	15	25	20	7	15	2	100	0.1
50	15	25	20	7	15	2	100	0.1
60	15	25	20	7	15	2	100	0.1
65	15	25	20	7	15	2	100	0.1
80	15	25	20	7	15	2	110	0.1
100	15	25	20	7	15	2	130	0.1
125	15	25	20	7	15	2	130	0.1
150	15	25	20	7	15	2	150	0.1
200	15	25	20	7	15	2	150	0.1
250	15	25	20	7	15	2	150	0.1
300	20	35	35	15	25	3	180	0.2
350	20	35	35	15	25	3	180	0.2
400	20	35	35	15	25	3	180	0.2
450	20	35	35	15	25	3	180	0.2
500	20	35	35	15	25	4	180	0.2
600	20	35	35	15	25	4	180	0.2
700	45	70	50	20	35	4	280	0.8
800	45	70	50	20	35	4	280	0.8
900	45	70	50	20	35	4	280	0.8
1000	45	70	50	20	35	4	300	0.8
1100	45	70	50	20	35	4	300	0.8
1200	45	70	50	20	35	4	300	0.8
1400	45	70	50	20	35	4	300	0.8

注：1. 安装块应以管件最大外弧长与插口截面垂直线的交点为基准点，在插口端圆周方向均匀分布。

2. 质量仅供参考。

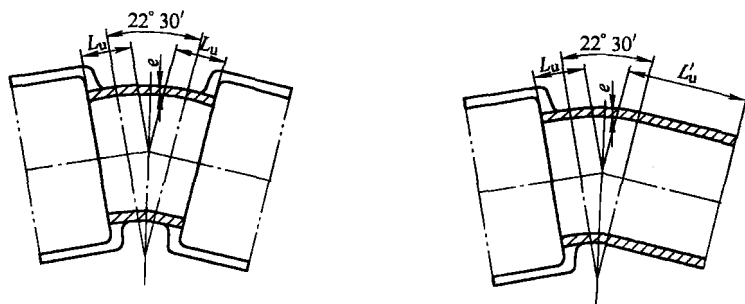


图 3-25 双承和承插 22°30' (1/16) 弯管



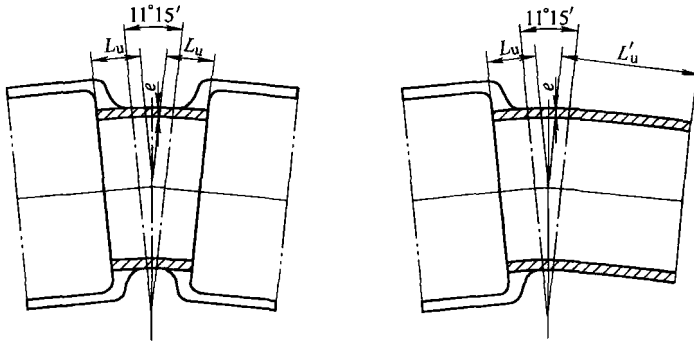


图 3-26 双承和承插 11°15'(1/32) 弯管

表 3-46 双承、承插 22°30'(1/16) 和 11°15'(1/32) 弯管公称尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	22°30'(1/16) 弯管					11°15'(1/32) 弯管				
		双 承		质量 /kg	承 插		双 承		质量 /kg	承 插	
		L <sub>u</sub> /mm			L' <sub>u</sub> /mm	质量 /kg	L <sub>u</sub> /mm			L' <sub>u</sub> /mm	质量 /kg
		A 系列	B 系列	A 系列			B 系列				
40	7	30	30	0.5	210	1.7	25	25	0.4	205	1.8
50	7	30	30	0.5	210	1.9	25	25	0.5	205	2.0
60	7	35	35	0.8	215	2.5	25	25	0.5	205	2.5
65	7	35	35	0.8	215	2.6	25	25	0.6	205	2.6
80	7	40	40	1.1	220	3.3	30	30	0.8	210	3.4
100	7.2	40	50	1.4	220	4.1	30	30	1.1	210	4.4
125	7.5	50	55	2.2	230	5.5	35	35	1.6	215	5.2
150	7.8	55	60	3.1	235	7.0	35	40	2	215	7.0
200	8.4	65	70	5.1	245	10.5	40	45	3.2	220	10.3
250	9	75	80	7.9	255	15.1	50	55	5.3	230	15.0
300	9.6	85	90	11.3	265	20.4	55	55	7.4	235	19.5
350	10.2	95	100	15.6	275	27.0	60	60	9.9	240	25.0
400	10.8	110	110	21.8	290	35.4	65	65	13	245	31.0
450	11.4	120	120	28.1	320	46.0	70	70	16.5	270	40.2
500	12	130	—	35.6	330	56.5	75	—	20.7	275	48.4
600	13.2	150	—	54	350	81.5	85	—	30.8	285	67.2
700	14.4	175	—	80	425	124	95	—	43.8	345	102
800	15.6	195	—	110	445	164	110	—	62.7	360	134
900	16.8	220	—	151	470	216	120	—	82.7	370	169
1000	18	240	—	195	540	288	130	—	107	430	230

(续)

DN/mm	e/mm	22°30'(1/16)弯管					11°15'(1/32)弯管				
		双 承		质量 /kg	承 插		双 承		质量 /kg	承 插	
		$L_u$ /mm			$L'_u$ /mm	$L_u$ /mm		质量 /kg		$L'_u$ /mm	质量 /kg
		A 系列	B 系列	A 系列		B 系列	A 系列		B 系列		
1100	19.2	260	—	248	560	357	140	—	135	440	279
1200	20.4	285	—	315	585	441	150	—	167	450	334
1400	22.8	260	—	374	560	538	130	—	189	430	407
1500	24	270	—	438	570	623	140	—	229	440	475
1600	25.2	280	—	508	640	757	140	—	256	500	586
1800	27.6	305	—	682	665	988	155	—	349	515	756
2000	30	330	—	890	730	1301	165	—	449	565	994
2200	32.4	355	—	1137	755	1624	190	—	613	590	1261
2400	34.8	380	—	1426	780	1997	205	—	775	605	1534
2600	37.2	400	—	1738	800	2399	215	—	941	615	1820

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

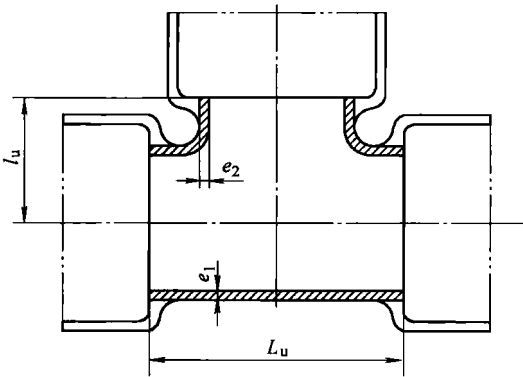


图 3-27 全承三通

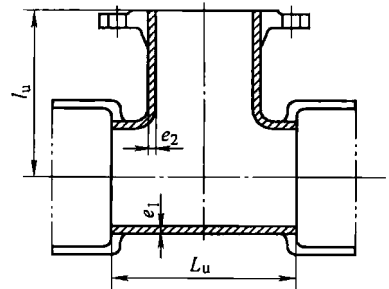


图 3-28 双承单支盘三通

表 3-47 全承三通公称尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN × $d_n$ /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	$e_1$ /mm	$L_u$ /mm		$e_2$ /mm	$l_u$ /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
40 × 40	7	120	155	7	60	75	1.1
50 × 50	7	130	155	7	65	75	1.4
60 × 60	7	145	155	7	70	80	1.8

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主管			支管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
65 × 65	7	150	155	7	75	80	2.1
80 × 40	7	120	155	7	80	80	1.9
80 × 80	7	170	175	7	85	85	2.8
100 × 40	7.2	120	155	7	90	90	2.3
100 × 60	7.2	145	155	7	90	90	2.8
100 × 80	7.2	170	165	7	95	90	3.3
100 × 100	7.2	190	195	7.2	95	100	3.8
125 × 40	7.5	125	155	7	100	105	3.0
125 × 80	7.5	170	175	7	105	105	4.1
125 × 100	7.5	195	195	7.2	110	115	4.8
125 × 125	7.5	225	225	7.5	110	115	5.6
150 × 40	7.8	125	160	7	115	115	3.7
150 × 80	7.8	170	180	7	120	120	5.0
150 × 100	7.8	195	200	7.2	120	125	5.8
150 × 150	7.8	255	260	7.8	125	130	7.8
200 × 40	8.4	130	165	7	140	140	5.3
200 × 80	8.4	175	180	7	145	145	7.2
200 × 100	8.4	200	200	7.2	145	150	8.2
200 × 150	8.4	255	260	7.8	150	155	10.5
200 × 200	8.4	315	320	8.4	155	160	13.3
250 × 80	9	180	185	7	170	185	9.8
250 × 100	9	200	205	7.2	170	190	10.7
250 × 150	9	260	265	7.8	175	190	14.0
250 × 200	9	315	320	8.4	180	190	17.0
250 × 250	9	375	380	9	190	190	21.0
300 × 100	9.6	205	210	7.2	195	220	13.9
300 × 150	9.6	260	265	7.8	200	220	17.5
300 × 200	9.6	320	325	8.4	205	220	21.6
300 × 250	9.6	375	380	9	210	220	25.5
300 × 300	9.6	435	440	9.6	220	220	30.5
350 × 100	10.2	210	210	7.2	225	250	17.5

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	l <sub>0</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
350 × 150	10.2	260	270	7.8	230	250	21.6
350 × 200	10.2	320	320	8.4	235	250	26.6
350 × 250	10.2	380	370	9	240	250	31.7
350 × 350	10.2	495	420	10.2	250	250	42.4
400 × 100	10.8	210	210	7.2	245	260	21.0
400 × 150	10.8	270	270	7.8	250	260	26.8
450 × 100	11.4	215	215	7.2	270	300	25.3
450 × 150	11.4	270	270	7.8	275	300	31.6
450 × 200	11.4	330	330	8.4	285	300	38.6
450 × 250	11.4	390	390	9	290	300	45.5
450 × 300	11.4	445	445	9.6	295	300	52.0
450 × 400	11.4	560	560	10.8	305	300	66.4
450 × 450	11.4	620	620	11.4	310	300	74.7
500 × 100	12	215	—	7.2	295	—	29.6
500 × 200	12	330	—	8.4	310	—	44.9
500 × 400	12	565	—	10.8	330	—	77.1
500 × 500	12	680	—	12	340	—	95.2
600 × 200	13.2	340	—	8.4	360	—	60.7
600 × 400	13.2	570	—	10.8	380	—	101
600 × 600	13.2	800	—	13.2	400	—	146
700 × 200	14.4	345	—	8.4	405	—	78.0
700 × 400	14.4	575	—	10.8	430	—	128
700 × 700	14.4	925	—	14.4	460	—	213
800 × 200	15.6	350	—	8.4	455	—	97.9
800 × 400	15.6	580	—	10.8	480	—	159
800 × 600	15.6	815	—	13.2	500	—	224
800 × 800	15.6	1045	—	15.6	525	—	298
900 × 200	16.8	355	—	8.4	505	—	120
900 × 400	16.8	590	—	10.8	530	—	196
900 × 600	16.8	820	—	13.2	550	—	271
900 × 900	16.8	1170	—	16.8	585	—	402

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主管			支管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
1000 × 200	18	360	—	8.4	555	—	145
1000 × 400	18	595	—	10.8	580	—	235
1000 × 600	18	825	—	13.2	600	—	323
1000 × 1000	18	1290	—	18	645	—	525
1100 × 400	19.2	600	—	10.8	630	—	278
1100 × 600	19.2	830	—	13.2	650	—	380
1200 × 600	20.4	840	—	13.2	700	—	446
1200 × 800	20.4	1070	—	15.6	725	—	567
1200 × 1000	20.4	1300	—	18	745	—	695
1400 × 600	22.8	850	—	13.2	800	—	589
1400 × 800	22.8	1080	—	15.6	825	—	743
1400 × 1000	22.8	1315	—	18	845	—	905
1500 × 600	24	855	—	13.2	850	—	668
1500 × 1000	24	1320	—	18	895	—	1021
1600 × 600	25.2	860	—	13.2	900	—	753
1600 × 800	25.2	1095	—	15.6	925	—	951
1600 × 1000	25.2	1325	—	18	945	—	1145
1600 × 1200	25.2	1560	—	20.4	965	—	1352
1800 × 600	27.6	875	—	13.2	1000	—	947
1800 × 800	27.6	1105	—	15.6	1025	—	1183
1800 × 1000	27.6	1340	—	18	1045	—	1425
1800 × 1200	27.6	1570	—	20.4	1065	—	1667
2000 × 600	30	885	—	13.2	1100	—	1160
2000 × 1000	30	1350	—	18	1145	—	1737
2000 × 1400	30	1815	—	22.8	1190	—	2328
2200 × 600	32.4	900	—	13.2	1200	—	1404
2200 × 1200	32.4	1595	—	20.4	1265	—	2423
2200 × 1800	32.4	2290	—	27.6	1335	—	3509
2400 × 600	34.8	910	—	13.2	1300	—	1667
2400 × 1200	34.8	1605	—	20.4	1365	—	2860
2400 × 1800	34.8	2300	—	27.6	1435	—	4098

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
2600 × 600	37.2	920	—	13.2	1400	—	1955
2600 × 1400	37.2	1850	—	22.8	1490	—	3807
2600 × 2000	37.2	2545	—	30	1555	—	5248

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

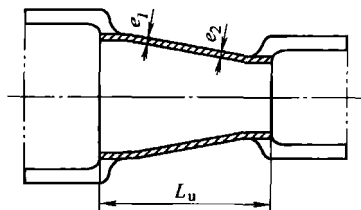


图 3-29 双承渐缩管

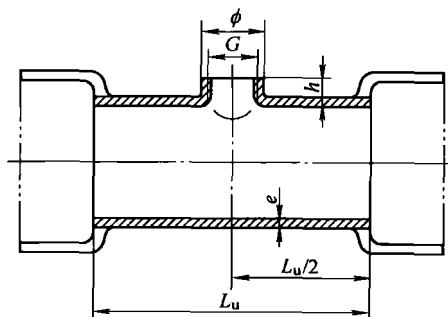


图 3-30 双承一竖丁字管

表 3-48 双承单支盘三通公称尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
40 × 40	7	120	155	7	130	130	1.8
50 × 50	7	130	155	7	140	140	2.1
60 × 40	7	—	155	7	—	130	2.3
60 × 60	7	145	155	7	150	150	2.7
65 × 40	7	—	155	7	—	130	2.4
65 × 65	7	150	155	7	150	155	2.9
80 × 40	7	—	155	7	—	135	2.8
80 × 60	7	—	155	7	—	155	3.2
80 × 80	7	170	175	7	165	165	3.9
100 × 40	7.2	—	155	7	—	145	3.3
100 × 60	7.2	—	155	7	—	165	3.8
100 × 80	7.2	170	165	7	175	170	4.5

(续)

DN × $d_n$ /mm × mm	主管			支管			质量/kg
	$e_1$ /mm	$L_u$ /mm		$e_2$ /mm	$l_u$ /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
100 × 100	7.2	190	195	7.2	180	180	5.3
125 × 40	7.5	—	155	7	—	160	4.1
125 × 60	7.5	—	155	7	—	180	4.6
125 × 80	7.5	170	175	7	190	185	5.3
125 × 100	7.5	195	195	7.2	195	195	6.3
125 × 125	7.5	225	225	7.5	200	200	8.2
150 × 40	7.8	—	160	7	—	170	5.1
150 × 60	7.8	—	160	7	—	190	5.5
150 × 80	7.8	170	180	7	205	200	6.2
150 × 100	7.8	195	200	7.2	210	205	7.0
150 × 125	7.8	—	230	7.5	—	215	7.4
150 × 150	7.8	255	260	7.8	220	220	10.4
200 × 40	8.4	—	165	7	—	195	7.1
200 × 60	8.4	—	165	7	—	215	7.5
200 × 80	8.4	175	180	7	235	225	8.4
200 × 100	8.4	200	200	7.2	240	230	9.8
200 × 125	8.4	—	235	7.5	—	240	11.7
200 × 150	8.4	255	260	7.8	250	245	13.3
200 × 200	8.4	315	320	8.4	260	260	17.4
250 × 60	9	—	165	7	—	260	9.9
250 × 80	9	180	185	7	265	265	11.0
250 × 100	9	200	205	7.2	270	270	12.5
250 × 150	9	260	265	7.8	280	280	16.9
250 × 200	9	315	320	8.4	290	290	21.4
250 × 250	9	375	380	9	300	300	26.7
300 × 60	9.6	—	165	7	—	290	12.3
300 × 80	9.6	180	185	7	295	295	13.6
300 × 100	9.6	205	210	7.2	300	300	15.7
300 × 150	9.6	260	265	7.8	310	310	20.6
300 × 200	9.6	320	325	8.4	320	320	26.2
300 × 250	9.6	—	380	9	—	330	32.2

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	l <sub>0</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
300 × 300	9.6	435	440	9.6	340	340	38.6
350 × 60	10.2	—	170	7	—	320	15.3
350 × 80	10.2	185	185	7	—	325	16.9
350 × 100	10.2	205	210	7.2	330	330	19.0
350 × 150	10.2	—	270	7.8	—	340	25.5
350 × 200	10.2	325	325	8.4	350	350	31.6
350 × 250	10.2	—	385	9	—	360	38.4
350 × 350	10.2	495	500	10.2	380	380	53.2
400 × 80	10.8	185	190	7	355	355	20.1
400 × 100	10.8	210	210	7.2	360	360	23.0
400 × 150	10.8	270	270	7.8	370	370	30.1
400 × 200	10.8	325	330	8.4	380	380	37.0
400 × 250	10.8	—	385	9	—	390	44.8
400 × 300	10.8	440	445	9.6	400	400	52.6
400 × 400	10.8	560	560	10.8	420	420	71.4
450 × 100	11.4	215	215	7.2	390	390	27.5
450 × 150	11.4	270	270	7.8	400	400	35.1
450 × 200	11.4	330	330	8.4	410	410	43.6
450 × 250	11.4	390	390	9	420	420	52.4
450 × 300	11.4	445	445	9.6	430	430	61.0
450 × 400	11.4	560	560	10.8	450	450	80.9
450 × 450	11.4	620	620	11.4	460	460	92.5
500 × 100	12	215	—	7.2	420	—	31.3
500 × 200	12	330	—	8.4	440	—	49.5
500 × 400	12	565	—	10.8	480	—	91.3
500 × 500	12	680	—	12	500	—	116
600 × 200	13.2	340	—	8.4	500	—	66.3
600 × 400	13.2	570	—	10.8	540	—	117
600 × 600	13.2	800	—	13.2	580	—	179
700 × 200	14.4	345	—	8.4	525	—	82.7
700 × 400	14.4	575	—	10.8	555	—	141



(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	l <sub>0</sub> /mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
700 × 700	14.4	925	—	14.4	600	—	246
800 × 200	15.6	350	—	8.4	585	—	103
800 × 400	15.6	580	—	10.8	615	—	173
800 × 600	15.6	1045	—	13.2	645	—	316
800 × 800	15.6	1045	—	15.6	675	—	341
900 × 200	16.8	355	—	8.4	645	—	126
900 × 400	16.8	590	—	10.8	675	—	211
900 × 600	16.8	1170	—	13.2	705	—	420
900 × 900	16.8	1170	—	16.8	750	—	459
1000 × 200	18	360	—	8.4	705	—	151
1000 × 400	18	595	—	10.8	735	—	251
1000 × 600	18	1290	—	13.2	765	—	544
1000 × 1000	18	1290	—	18	825	—	599
1100 × 400	19.2	600	—	10.8	795	—	295
1100 × 600	19.2	830	—	13.2	825	—	412
1200 × 600	20.4	840	—	13.2	885	—	480
1200 × 800	20.4	1070	—	15.6	915	—	621
1200 × 1000	20.4	1300	—	18	945	—	778
1400 × 600	22.8	1030	—	13.2	980	—	752
1400 × 800	22.8	1260	—	15.6	1010	—	927
1400 × 1000	22.8	1495	—	18	1040	—	1116
1500 × 600	24	1035	—	13.2	1035	—	849
1500 × 1000	24	1500	—	18	1095	—	1250
1600 × 600	25.2	1040	—	13.2	1090	—	953
1600 × 800	25.2	1275	—	15.6	1120	—	1171
1600 × 1000	25.2	1505	—	18	1150	—	1394
1600 × 1200	25.2	1740	—	20.4	1180	—	1637
1800 × 600	27.6	1055	—	13.2	1200	—	1187
1800 × 800	27.6	1285	—	15.6	1230	—	1445
1800 × 1000	27.6	1520	—	18	1260	—	1717
1800 × 1200	27.6	1750	—	20.4	1290	—	1995

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管				支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		e <sub>2</sub> /mm	l <sub>0</sub> /mm			
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列		
2000 × 600	30	1065	—	13.2	1310	—	1443	
2000 × 1000	30	1530	—	18	1370	—	2073	
2000 × 1400	30	1995	—	22.8	1430	—	2746	
2200 × 600	32.4	1080	—	13.2	1420	—	1735	
2200 × 1200	32.4	1775	—	20.4	1510	—	2851	
2200 × 1800	32.4	2470	—	27.6	1600	—	4099	
2400 × 600	34.8	1090	—	13.2	1530	—	2050	
2400 × 1200	34.8	1785	—	20.4	1620	—	3344	
2400 × 1800	34.8	2480	—	27.6	1710	—	4750	
2600 × 600	37.2	1100	—	13.2	1640	—	2394	
2600 × 1400	37.2	2030	—	22.8	1750	—	4391	
2600 × 2000	37.2	2725	—	30	1850	—	6046	

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到(A 系列没有的尺寸按 B 系列计算)。

2. 质量仅供参考。

表 3-49 双承渐缩管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		质量/ kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>0</sub> /mm		质量/ kg
			A 系列	B 系列					A 系列	B 系列	
50 × 40	7	7	70	75	0.6	150 × 125	7.8	7.5	100	115	2.5
60 × 50	7	7	70	75	0.7	200 × 100	8.4	7.2	250	250	7.1
65 × 50	7	7	80	75	0.8	200 × 125	8.4	7.5	200	230	6.2
80 × 40	7	7	—	80	0.9	200 × 150	8.4	7.8	150	145	5.1
80 × 60	7	7	90	80	1.1	250 × 125	9	7.5	300	335	11.1
80 × 65	7	7	80	80	1.0	250 × 150	9	7.8	250	250	10.0
100 × 60	7.2	7	—	120	1.7	250 × 200	9	8.4	150	150	6.9
100 × 80	7.2	7	90	85	1.4	300 × 150	9.6	7.8	350	370	16.3
125 × 60	7.5	7	—	190	3.2	300 × 200	9.6	8.4	250	250	13.3
125 × 80	7.5	7	140	135	2.6	300 × 250	9.6	9	150	150	9.0
125 × 100	7.5	7.2	100	120	2.0	350 × 200	10.2	8.4	360	370	21.7
150 × 80	7.8	7	190	190	3.9	350 × 250	10.2	9	260	260	17.6
150 × 100	7.8	7.2	150	150	3.4	350 × 300	10.2	9.6	160	160	12.0

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm		质量/ kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm		质量/ kg
			A 系列	B 系列					A 系列	B 系列	
400 × 250	10.8	9	360	380	27.1	900 × 800	16.8	15.6	280	—	88.2
400 × 300	10.8	9.6	260	260	21.6	1000 × 800	18	15.6	480	—	166
400 × 350	10.8	10.2	160	155	14.6	1000 × 900	18	16.8	280	—	106
450 × 350	11.4	10.2	260	270	26.1	1100 × 1000	19.2	18	280	—	125
450 × 400	11.4	10.8	160	160	17.5	1200 × 1000	20.4	18	480	—	232
500 × 350	12	10.2	360	—	39.1	1400 × 1200	22.8	20.4	360	—	231
500 × 400	12	10.8	260	—	30.6	1500 × 1400	24	22.8	260	—	201
600 × 400	13.2	10.8	460	—	64.0	1600 × 1400	25.2	22.8	360	—	295
600 × 500	13.2	12	260	—	41.2	1800 × 1600	27.6	25.2	360	—	368
700 × 500	14.4	12	480	—	87.1	2000 × 1800	30	27.6	360	—	448
700 × 600	14.4	13.2	280	—	57.6	2200 × 2000	32.4	30	360	—	533
800 × 600	15.6	13.2	480	—	111	2400 × 2200	34.8	32.4	360	—	630
800 × 700	15.6	14.4	280	—	72.2	2600 × 2400	37.2	34.8	360	—	736
900 × 700	16.8	14.4	480	—	137						

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到(A 系列没有的尺寸按 B 系列计算)。  
2. 质量仅供参考。

表 3-50 双承一丝丁字管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN /mm	e /mm	L <sub>u</sub> /mm	h /mm	φ /mm	G /mm	质量 /kg	DN /mm	e /mm	L <sub>u</sub> /mm	h /mm	φ /mm	G /mm	质量 /kg
80	7.0	150	25	84	50	2.8	200	8.4	160	25	84	50	7.0
100	7.2	150	25	84	50	3.3	250	9.0	160	25	84	50	9.0
150	7.8	150	25	84	50	4.7	300	9.6	160	25	84	50	11.3

注：质量仅供参考。

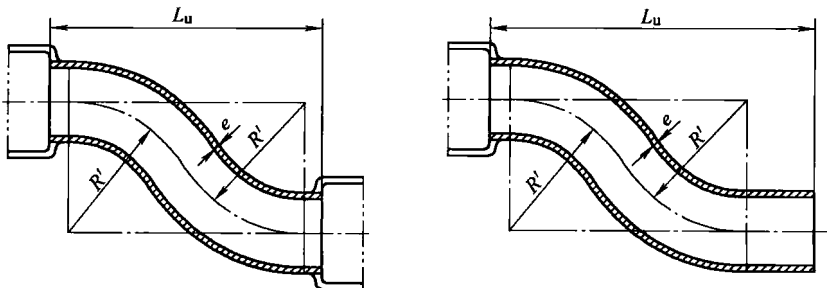


图 3-31 双承和承插乙字管

表 3-51 双承和承插乙字管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN /mm	e/mm	L <sub>u</sub> /mm		R'/mm	质量/kg		DN /mm	e/mm	L <sub>u</sub> /mm		R'/mm	质量/kg	
		双承	承插		双承	承插			双承	承插			
100	7.2	310	470	150	6.4	9.3	350	10.2	680	860	350	66.9	82.0
150	7.8	310	475	150	10.2	15.0	400	10.8	820	1000	400	102	120
200	8.4	400	600	200	18.7	27.0	500	12	1000	1200	500	173	201
250	9	530	700	250	32.7	41.7	600	13.2	1170	1370	600	252	288
300	9.6	630	800	300	53.0	61.0	700	14.4	1335	1590	700	366	425

注：质量仅供参考。

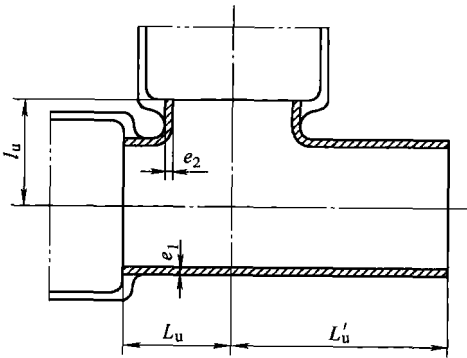


图 3-32 双承丁字管

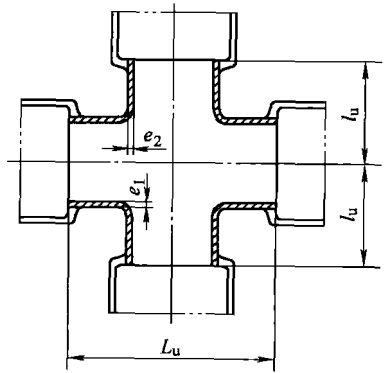


图 3-33 全承四通

表 3-52 双承丁字管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	L' <sub>u</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm	质量 /kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	L' <sub>u</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm	质量 /kg
100 × 100	7.2	7.2	95	275	95	7.0	300 × 150	9.6	7.8	130	310	200	29.6
150 × 100	7.8	7.2	100	280	120	11.0	300 × 200	9.6	8.4	160	340	205	33.7
150 × 150	7.8	7.8	130	310	125	13.0	300 × 250	9.6	9.0	190	370	210	37.9
200 × 100	8.4	7.2	100	280	145	15.4	300 × 300	9.6	9.6	220	400	220	42.9
200 × 150	8.4	7.8	130	310	150	17.9	350 × 200	10.2	8.4	160	340	235	41.6
200 × 200	8.4	8.4	160	340	155	20.7	350 × 250	10.2	9.0	190	370	240	46.7
250 × 100	9.0	7.2	100	280	175	20.2	350 × 300	10.2	9.6	220	400	245	52.0
250 × 150	9.0	7.8	130	310	175	23.5	350 × 350	10.2	10.2	250	430	250	57.8
250 × 200	9.0	8.4	160	340	180	26.8	400 × 200	10.8	8.4	165	345	255	50.1
250 × 250	9.0	9.0	190	370	190	30.8	400 × 250	10.8	9.0	195	375	260	56.5
300 × 100	9.6	7.2	105	285	195	26.4	400 × 300	10.8	9.6	220	400	270	62.0

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	L' <sub>u</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm	质量 /kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	L' <sub>u</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm	质量 /kg
400 × 350	10.8	10.2	250	430	275	68.3	800 × 800	15.6	15.6	525	775	525	371
400 × 400	10.8	10.8	280	460	280	75.4	900 × 500	16.8	12.0	350	600	540	318
500 × 250	12.0	9.0	195	395	315	80.5	900 × 600	16.8	13.2	410	660	550	357
500 × 300	12.0	9.6	225	425	320	88.6	900 × 700	16.8	14.4	470	720	560	398
500 × 350	12.0	10.2	255	455	325	96.8	900 × 900	16.8	16.8	585	835	585	488
500 × 400	12.0	10.8	285	485	330	105	1000 × 600	18	13.2	415	715	600	448
500 × 500	12.0	12.0	340	540	340	137	1000 × 700	18	14.4	470	770	610	491
600 × 300	13.2	9.6	230	430	370	117	1000 × 800	18	15.6	530	830	625	542
600 × 350	13.2	10.2	255	455	375	127	1000 × 1000	18	18	645	945	645	649
600 × 400	13.2	10.8	285	485	380	137	1100 × 700	19.2	14.4	415	715	660	521
600 × 500	13.2	12.0	345	545	390	160	1100 × 800	19.2	15.6	535	835	675	637
600 × 600	13.2	13.2	400	600	400	183	1100 × 900	19.2	16.8	590	890	685	690
700 × 300	14.4	9.6	230	480	420	161	1100 × 1100	19.2	19.2	705	1005	705	816
700 × 350	14.4	10.2	260	510	425	174	1200 × 800	20.4	15.6	535	835	725	734
700 × 400	14.4	10.8	290	540	430	182	1200 × 900	20.4	16.8	595	895	735	800
700 × 500	14.4	12.0	345	595	440	212	1200 × 1000	20.4	18	650	950	745	863
700 × 600	14.4	13.2	405	655	450	240	1200 × 1200	20.4	20.4	770	1070	770	1017
700 × 700	14.4	14.4	465	715	460	272	1400 × 900	22.8	16.8	600	900	835	1044
800 × 400	15.6	10.8	290	540	480	231	1400 × 1000	22.8	18	660	960	845	1142
800 × 500	15.6	12.0	350	600	490	263	1400 × 1200	22.8	20.4	775	1075	865	1321
800 × 600	15.6	13.2	410	660	500	297	1400 × 1400	22.8	22.8	890	1190	890	1545

注：质量仅供参考。

表 3-53 全承四通尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm	质量/kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	l <sub>u</sub> /mm	质量/kg
100 × 100	7.2	7.2	190	95	4.2	250 × 150	9.0	7.8	260	175	14.1
150 × 100	7.8	7.2	195	120	6.1	250 × 200	9.0	8.4	315	180	17.4
150 × 150	7.8	7.8	255	125	8.4	250 × 250	9.0	9.0	375	190	22.1
200 × 100	8.4	7.2	200	145	8.4	300 × 100	9.6	7.2	205	195	13.9
200 × 150	8.4	7.8	255	150	10.9	300 × 150	9.6	7.8	260	200	17.5
200 × 200	8.4	8.4	315	155	14.0	300 × 200	9.6	8.4	320	205	21.7
250 × 100	9.0	7.2	200	170	10.9	300 × 250	9.6	9.0	375	210	25.8

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	质量/kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	L <sub>u</sub> /mm	质量/kg
300 × 300	9.6	9.6	435	220	31.8	800 × 700	15.6	14.4	930	510	252
350 × 200	10.2	8.4	320	235	26.6	800 × 800	15.6	15.6	1045	525	298
350 × 250	10.2	9.0	380	240	31.8	900 × 500	16.8	12.0	705	540	222
350 × 300	10.2	9.6	440	245	37.5	900 × 600	16.8	13.2	820	550	259
350 × 350	10.2	10.2	495	250	43.8	900 × 700	16.8	14.4	935	560	297
400 × 200	10.8	8.4	325	255	31.6	900 × 800	16.8	15.6	1050	575	345
400 × 250	10.8	9.0	385	265	37.9	900 × 900	16.8	16.8	1170	585	400
400 × 300	10.8	9.6	440	270	43.7	1000 × 600	18.0	13.2	825	600	307
400 × 350	10.8	10.2	500	275	50.7	1000 × 700	18.0	14.4	940	610	350
400 × 400	10.8	10.8	560	280	58.8	1000 × 800	18.0	15.6	1060	625	403
500 × 250	12.0	9.0	390	315	51.9	1000 × 900	18.0	16.8	1175	635	458
500 × 300	12.0	9.6	450	320	59.9	1000 × 1000	18.0	18.0	1290	645	521
500 × 350	12.0	10.2	505	325	67.2	1100 × 700	19.2	14.4	950	660	412
500 × 400	12.0	10.8	565	330	76.1	1100 × 800	19.2	15.6	1065	675	466
500 × 500	12.0	12.0	680	340	110	1100 × 900	19.2	16.8	1180	685	524
600 × 300	13.2	9.6	455	370	78.4	1100 × 1000	19.2	18.0	1295	695	588
600 × 350	13.2	10.2	510	375	87.4	1100 × 1100	19.2	19.2	1410	705	664
600 × 400	13.2	10.8	570	380	98.0	1200 × 800	20.4	15.6	1070	725	537
600 × 500	13.2	12.0	685	390	120	1200 × 900	20.4	16.8	1185	735	599
600 × 600	13.2	13.2	800	400	147	1200 × 1000	20.4	18.0	1300	745	666
700 × 350	14.4	10.2	520	425	112	1200 × 1100	20.4	19.2	1420	755	744
700 × 400	14.4	10.8	575	430	124	1200 × 1200	20.4	20.4	1535	765	833
700 × 500	14.4	12.0	690	440	149	1400 × 900	22.8	16.8	1200	835	777
700 × 600	14.4	13.2	810	450	178	1400 × 1000	22.8	18.0	1315	845	855
700 × 700	14.4	14.4	925	460	213	1400 × 1100	22.8	19.2	1430	855	935
800 × 400	15.6	10.8	580	480	153	1400 × 1200	22.8	20.4	1545	865	1027
800 × 500	15.6	12.0	700	490	184	1400 × 1400	22.8	22.8	1780	890	1255
800 × 600	15.6	13.2	815	500	216						

注：质量仅供参考。

② 盘接管件。双盘90°(1/4)弯管(见图3-34a)和表3-54)。双盘90°(1/4)鸭掌弯管(见图3-34b)和表3-54)。双盘45°(1/8)弯管(见图3-35和表3-55)。全盘三通(见图3-36和表3-56)。双盘渐缩管(见图3-37和表3-57)。PN10和PN16盲板法兰(见图3-38

和表 3-58、表 3-59)。PN25 和 PN40 盲板法兰(见图 3-38 和表 3-60、表 3-61)。PN10 和 PN16 减径法兰(见图 3-39 和表 3-62)。PN25 和 PN40 减径法兰(见图 3-39 和表 3-63)。

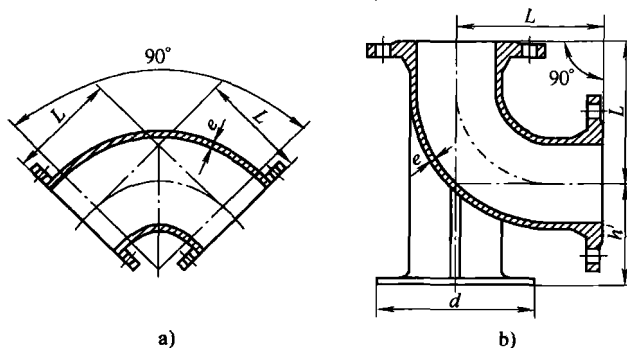


图 3-34 双盘 90°(1/4)弯管和鸭掌弯管

表 3-54 双盘 90°(1/4)弯管和鸭掌弯管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	90°(1/4)弯管		90°(1/4)鸭掌弯管			
		L/mm	质量/kg	L/mm	h'/mm	d/mm	质量/kg
40	7	140	1.8	140	95	150	3.2
50	7	150	2.4	150	95	150	3.8
60	7	160	3.0	160	100	160	5.8
65	7	165	3.3	165	100	165	6.2
80	7	165	4.0	165	110	180	8.3
100	7.2	180	5.5	180	125	200	11.2
125	7.5	200	7.7	200	140	225	15.5
150	7.8	220	10.5	220	160	250	20.2
200	8.4	260	17.4	260	190	300	32.8
250	9	350	30.7	350	225	350	56.6
300	9.6	400	44.7	400	255	400	80.2
350	10.2	450	61.9	450	290	450	111
400	10.8	500	82.6	500	320	500	145
450	11.4	550	107	550	355	550	196
500	12	600	137	600	385	600	239
600	13.2	700	209	700	450	700	366
700	14.4	800	301	800	515	800	530
800	15.6	900	418	900	580	900	736
900	16.8	1000	561	1000	645	1000	989
1000	18	1100	733	1100	710	1100	1292

注：质量仅供参考。

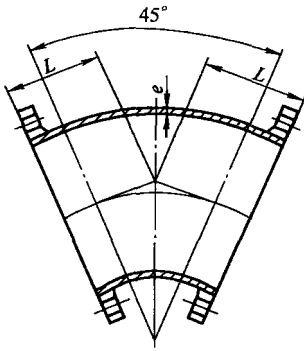


图 3-35 双盘 45°(1/8)弯管

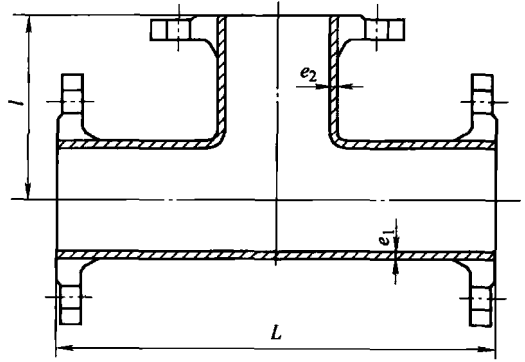


图 3-36 全盘三通

表 3-55 双盘 45°(1/8)弯管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	L/mm		质量/kg	DN/mm	e/mm	L/mm		质量/kg
		A 系列	B 系列				A 系列	B 系列	
40	7	140	140	2.1	600	13.2	425	—	149
50	7	150	150	2.6	700	14.4	480	—	213
60	7	160	160	3.3	800	15.6	530	—	290
65	7	165	165	3.7	900	16.8	580	—	384
80	7	130	130	3.6	1000	18	630	—	496
100	7.2	140	140	4.8	1100	19.2	695	—	643
125	7.5	150	150	6.6	1200	20.4	750	—	803
150	7.8	160	160	8.7	1400	22.8	775	—	1077
200	8.4	180	180	13.9	1500	24	810	—	1267
250	9	350	245	35.5	1600	25.2	845	—	1479
300	9.6	400	275	51.6	1800	27.6	910	—	1961
350	10.2	300	300	48.0	2000	30	980	—	2549
400	10.8	325	325	62.7	2200	32.4	880	—	2720
450	11.4	350	350	79.8	2400	34.8	945	—	3421
500	12	375	—	99.8	2600	37.2	1005	—	4210

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

表 3-56 全盘三通尺寸(GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L/mm		e <sub>2</sub> /mm	l/mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
40 × 40	7	280	255	7	140	130	2.7
50 × 50	7	300	280	7	150	140	3.5



(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L/mm		e <sub>2</sub> /mm	l/mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
60 × 40	7	300	—	7	130	—	3.9
60 × 60	7	320	300	7	160	150	4.4
65 × 65	7	330	305	7	165	150	4.7
80 × 40	7	—	310	7	—	135	5.0
80 × 60	7	—	310	7	—	155	5.4
80 × 80	7	330	330	7	165	165	6.2
100 × 40	7.2	—	320	7	—	145	6.3
100 × 60	7.2	—	320	7	—	165	6.7
100 × 80	7.2	360	330	7	175	170	7.2
100 × 100	7.2	360	360	7.2	180	180	8.3
125 × 40	7.5	—	330	7	—	160	8.1
125 × 60	7.5	—	330	7	—	180	8.5
125 × 80	7.5	400	350	7	190	185	9.3
125 × 100	7.5	400	370	7.2	195	195	10.3
125 × 125	7.3	400	400	7.5	200	200	12.1
150 × 40	7.8	—	340	7	—	170	10.1
150 × 60	7.8	—	340	7	—	190	10.5
150 × 80	7.8	440	360	7	205	200	11.5
150 × 100	7.8	440	380	7.2	210	205	12.5
150 × 125	7.8	440	410	7.5	215	215	14.0
150 × 150	7.8	440	440	7.8	220	220	15.6
200 × 40	8.4	—	365	7	—	195	15.1
200 × 60	8.4	—	365	7	—	215	15.5
200 × 80	8.4	520	380	7	235	225	16.4
200 × 100	8.4	520	400	7.2	240	230	17.6
200 × 125	8.4	—	435	7.5	—	240	19.7
200 × 150	8.4	520	460	7.8	250	245	21.3
200 × 200	8.4	520	520	8.4	260	260	25.6
250 × 60	9	—	385	7	—	260	21.5
250 × 80	9	—	405	7	—	265	22.9
250 × 100	9	700	425	7.2	275	270	24.4
250 × 150	9	—	485	7.8	—	280	28.7

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L/mm		e <sub>2</sub> /mm	L/mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
250 × 200	9	700	540	8.4	325	290	33.3
250 × 250	9	700	600	9	350	300	38.6
300 × 60	9.6	—	405	7	—	290	28.4
300 × 80	9.6	—	425	7	—	295	30.1
300 × 100	9.6	800	450	7.2	300	300	32.3
300 × 150	9.6	—	505	7.8	—	310	37.1
300 × 200	9.6	800	565	8.4	350	320	42.6
300 × 250	9.6	—	620	9	—	330	48.3
300 × 300	9.6	800	680	9.6	400	340	55.1
350 × 60	10.2	—	430	7	—	320	37.0
350 × 80	10.2	—	445	7	—	325	38.5
350 × 100	10.2	850	470	7.2	325	330	41.0
350 × 150	10.2	—	530	7.8	—	340	47.1
350 × 200	10.2	850	585	8.4	325	350	53.2
350 × 250	10.2	—	645	9	—	360	60.0
350 × 350	10.2	850	760	10.2	425	380	75.3
400 × 80	10.8	—	470	7	—	355	48.6
400 × 100	10.8	900	490	7.2	350	360	51.0
400 × 150	10.8	—	550	7.8	—	370	58.1
400 × 200	10.8	900	610	8.4	350	380	33.5
400 × 250	10.8	—	665	9	—	390	34.6
400 × 300	10.8	—	725	9.6	—	400	37.3
400 × 400	10.8	900	840	10.8	450	420	42.0
450 × 100	11.4	950	515	7.2	375	390	63.0
450 × 150	11.4	—	570	7.8	—	400	70.6
450 × 200	11.4	950	630	8.4	375	410	79.1
450 × 250	11.4	—	690	9	—	420	87.9
450 × 300	11.4	—	745	9.6	—	430	96.5
450 × 400	11.4	—	860	10.8	—	450	116
450 × 450	11.4	950	920	11.4	475	460	128
500 × 100	12	1000	535	7.2	400	420	74.8
500 × 200	12	1000	650	8.4	400	440	93.0

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主管			支管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L/mm		e <sub>2</sub> /mm	L/mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
500 × 400	12	1000	885	10.8	500	480	135
500 × 500	12	1000	1000	12	500	500	160
600 × 200	13.2	1100	700	8.4	450	500	132
600 × 400	13.2	1100	930	10.8	550	540	182
600 × 600	13.2	1100	1165	13.2	550	580	245
700 × 200	14.4	650	—	8.4	525	—	153
700 × 400	14.4	870	—	10.8	555	—	209
700 × 700	14.4	1200	—	14.4	600	—	309
800 × 200	15.6	690	—	8.4	585	—	200
800 × 400	15.6	910	—	10.8	615	—	267
800 × 600	15.6	1350	—	13.2	645	—	403
800 × 800	15.6	1350	—	15.6	675	—	428
900 × 200	16.8	730	—	8.4	645	—	255
900 × 400	16.8	950	—	10.8	675	—	335
900 × 600	16.8	1500	—	13.2	705	—	534
900 × 900	16.8	1500	—	16.8	750	—	573
1000 × 200	18	770	—	8.4	705	—	319
1000 × 400	18	990	—	10.8	735	—	413
1000 × 600	18	1650	—	13.2	765	—	692
1000 × 1000	18	1650	—	18	825	—	747
1100 × 400	19.2	980	—	8.4	795	—	478
1100 × 600	19.2	1210	—	13.2	825	—	595
1200 × 600	20.4	1240	—	13.2	885	—	703
1200 × 800	20.4	1470	—	15.6	915	—	844
1200 × 1000	20.4	1700	—	18	945	—	1001
1400 × 600	22.8	1550	—	13.2	980	—	1130
1400 × 800	22.8	1760	—	15.6	1010	—	1290
1400 × 1000	22.8	2015	—	18	1040	—	1494
1500 × 600	24	1575	—	13.2	1035	—	1292
1500 × 1000	24	2040	—	18	1095	—	1693
1600 × 600	25.2	1600	—	13.2	1090	—	1466
1600 × 800	25.2	1835	—	15.6	1120	—	1685

(续)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	主 管			支 管			质量/kg
	e <sub>1</sub> /mm	L/mm		e <sub>2</sub> /mm	l/mm		
		A 系列	B 系列		A 系列	B 系列	
1600 × 1000	25.2	2065	—	18	1150	—	1908
1600 × 1200	25.2	2300	—	20.4	1180	—	2150
1800 × 600	27.6	1655	—	13.2	1200	—	1864
1800 × 800	27.6	1885	—	15.6	1230	—	2123
1800 × 1000	27.6	2120	—	18	1260	—	2394
1800 × 1200	27.6	2350	—	20.4	1290	—	2673
2000 × 600	30	1705	—	13.2	1310	—	2316
2000 × 1000	30	2170	—	18	1370	—	2946
2000 × 1400	30	2635	—	22.8	1430	—	3618
2200 × 600	32.4	1560	—	13.2	1420	—	2512
2200 × 1200	32.4	2220	—	20.4	1510	—	3539
2200 × 1800	32.4	2880	—	27.6	1600	—	4763
2400 × 600	34.8	1620	—	13.2	1530	—	3055
2400 × 1200	34.8	2280	—	20.4	1620	—	4282
2400 × 1800	34.8	2940	—	27.6	1710	—	5622
2600 × 600	37.2	1680	—	13.2	1640	—	3668
2600 × 1400	37.2	2560	—	22.8	1760	—	5562
2600 × 2000	37.2	3220	—	30	1850	—	7133

注：1. DN600 以下质量以 B 系列尺寸计算得到，DN700 以上质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

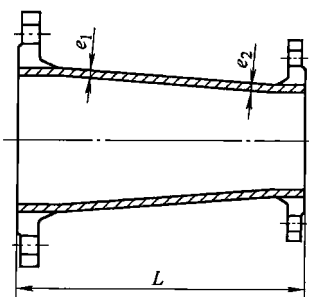


图 3-37 双盘渐缩管

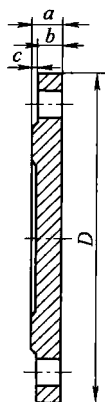


图 3-38 盲板法兰

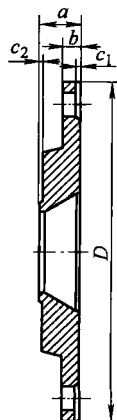


图 3-39 减径法兰

表 3-57 双盘渐缩管尺寸(GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L/mm		质量/kg	DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	e <sub>1</sub> /mm	e <sub>2</sub> /mm	L/mm		质量/kg
			A 系列	B 系列					A 系列	B 系列	
50 × 40	7	7	150	165	1.3	600 × 500	13.2	12	600	—	95.0
60 × 50	7	7	160	160	1.6	700 × 600	14.4	13.2	600	—	124
65 × 50	7	7	200	190	2.1	800 × 700	15.6	14.4	600	—	155
80 × 60	7	7	200	185	2.5	900 × 800	16.8	15.6	600	—	188
80 × 65	7	7	200	190	2.6	1000 × 900	18	16.8	600	—	227
100 × 80	7.2	7	200	195	3.2	1100 × 1000	19.2	18	600	—	267
125 × 100	7.5	7.2	200	185	4.0	1200 × 1000	20.4	18	790	—	381
150 × 125	7.8	7.5	200	190	5.1	1400 × 1200	22.8	20.4	850	—	544
200 × 150	8.4	7.8	300	235	10.1	1500 × 1400	24	22.8	695	—	537
250 × 200	9	8.4	300	250	13.9	1600 × 1400	25.2	22.8	910	—	746
300 × 250	9.6	9	300	265	18.0	1800 × 1600	27.6	25.2	970	—	991
350 × 300	10.2	9.6	300	290	22.5	2000 × 1800	30	27.6	1030	—	1282
400 × 350	10.8	10.2	300	305	27.4	2200 × 2000	32.4	30	1090	—	1613
450 × 400	11.4	10.8	300	320	32.7	2400 × 2200	34.8	32.4	1150	—	2014
500 × 400	12	10.8	600	—	70.5	2600 × 2400	37.2	34.8	1210	—	2474

注：1. 质量以 A 系列尺寸计算得到。

2. 质量仅供参考。

表 3-58 PN10 盲板法兰尺寸(GB/T 13295—2008)

DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg	DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg
40	150	19	16	3	1.4	350	505	24.5	20.5	4	29.5
50	165	19	16	3	1.7	400	565	24.5	20.5	4	36.5
60	175	19	16	3	1.8	450	615	25.5	21.5	4	46.5
65	185	19	16	3	2.0	500	670	26.5	22.5	4	56.0
80	200	19	16	3	3.5	600	780	30	25	5	85.0
100	220	19	16	3	4.3	700	895	32.5	27.5	5	123
125	250	19	16	3	5.6	800	1015	35	30	5	172
150	285	19	16	3	7.2	900	1115	37.5	32.5	5	224
200	340	20	17	3	11.0	1000	1230	40	35	5	293
250	400	22	19	3	16.9	1100	1340	42.5	37.5	5	405
300	455	24.5	20.5	4	24.0	1200	1455	45	40	5	575

(续)

DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg	DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg
1400	1675	46	41	5	739	1800	2115	52	47	5	1717
1500	1785	47.5	42.5	5	808	2000	2325	55	50	5	2272
1600	1915	49	44	5	1239						

注：1. 当盲板法兰公称直径 $\geq$ DN300时，盲板中心成盘形。

2. 质量仅供参考。

表 3-59 PN16 盲板法兰尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg	DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg
40	150	19	16	3	1.4	500	715	31.5	27.5	4	77.0
50	165	19	16	3	1.7	600	840	36	31	4	121
60	175	19	16	3	1.8	700	910	39.5	34.5	5	156
65	185	19	16	3	2.0	800	1025	43	38	5	218
80	200	19	16	3	3.5	900	1125	46.5	41.5	5	286
100	220	19	16	3	4.3	1000	1255	50	45	5	387
125	250	19	16	3	5.6	1100	1355	53.5	48.5	5	518
150	285	19	16	3	7.2	1200	1485	57	52	5	662
200	340	20	17	3	10.8	1400	1685	60	55	5	994
250	400	22	19	3	16.6	1500	1820	62.5	57.5	5	1092
300	455	24.5	20.5	4	23.5	1600	1930	65	60	5	1409
350	520	26.5	22.5	4	33.5	1800	2130	70	65	5	1858
400	580	28	24	4	44.5	2000	2345	75	70	5	2407
450	640	30	26	4	63.5						

注：质量仅供参考。

表 3-60 PN25 盲板法兰尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg	DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg
40	150	19	16	3	1.4	100	235	19	16	3	4.8
50	165	19	16	3	1.7	125	270	19	16	3	6.2
60	175	19	16	3	1.8	150	300	20	17	3	8.3
65	185	19	16	3	2.0	200	360	22	19	3	13.3
80	200	19	16	3	3.5	250	425	24.5	21.5	3	21.0

(续)

DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg	DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg
300	485	27.5	23.5	4	30.0	450	670	34.5	30.5	4	79.0
350	555	30	26	4	43.5	500	730	36.5	32.5	4	94.0
400	620	32	28	4	58.0	600	845	42	37	5	144

注：质量仅供参考。

表 3-61 PN40 盲板法兰尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg	DN /mm	D /mm	a /mm	b /mm	c /mm	质量 /kg
40	150	19	16	3	1.4	200	375	30	27	3	20.5
50	165	19	16	3	1.7	250	450	34.5	31.5	3	34.5
60	175	19	16	3	1.8	300	515	39.5	35.5	4	51
65	185	19	16	3	2.0	350	580	44	40	4	74
80	200	19	16	3	3.5	400	660	48	44	4	106
100	235	19	16	3	4.8	450	685	50	46	4	118
125	270	23.5	20.5	3	8.3	500	755	52	48	4	150
150	300	26	23	3	11.4	600	890	58	53	5	232

注：质量仅供参考。

表 3-62 PN10 和 PN16 减径法兰尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	PN10						PN16					
	D/ mm	a/ mm	b/ mm	c <sub>1</sub> / mm	c <sub>2</sub> / mm	质量/ kg	D/ mm	a/ mm	b/ mm	c <sub>1</sub> / mm	c <sub>2</sub> / mm	质量/ kg
200 × 80	340	40	17	3	3	13.3	340	40	17	3	3	13.0
200 × 100	340	40	17	3	3	13.2	340	40	17	3	3	13.0
200 × 125	340	40	17	3	3	13.5	340	40	17	3	3	13.3
350 × 250	505	48	20.5	4	3	32.0	520	54	22.5	4	3	36.5
400 × 250	565	48	20.5	4	3	39.0	580	54	24	4	3	46.0
400 × 300	565	49	20.5	4	4	48.0	580	55	24	4	4	54.5
700 × 500	895	56	27.5	5	4	102	910	67	34.5	5	4	134
900 × 700	1115	63	32.5	5	5	165	1125	73	41.5	5	5	200
1000 × 700	1230	63	35	5	5	222	1255	73	45	5	5	285
1000 × 800	1230	68	35	5	5	209	1255	77	45	5	5	260

注：质量仅供参考。

表 3-63 PN25 和 PN40 减径法兰尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN × d <sub>n</sub> /mm × mm	PN25						PN40					
	D/ mm	a/ mm	b/ mm	c <sub>1</sub> / mm	c <sub>2</sub> / mm	质量/ kg	D/ mm	a/ mm	b/ mm	c <sub>1</sub> / mm	c <sub>2</sub> / mm	质量/ kg
200 × 80	360	40	19	3	3	15.0	375	40	27	3	3	20.5
200 × 100	360	47	19	3	3	16.8	375	47	27	3	3	21.5
200 × 125	360	53	19	3	3	18.8	375	53	27	3	3	22.5
350 × 250	555	60	26	4	3	48.5	—	—	—	—	—	—
400 × 250	620	60	28	4	3	61.0	—	—	—	—	—	—
400 × 300	620	61	28	4	4	60.0	—	—	—	—	—	—

注：质量仅供参考。

③ 法兰盘。PN10 法兰盘 (见图 3-40 和表 3-64)。PN16 法兰盘 (见图 3-40 和表 3-65)。PN25 法兰盘 (见图 3-40 和表 3-66)。PN40 法兰盘 (见图 3-40 和表 3-67)。

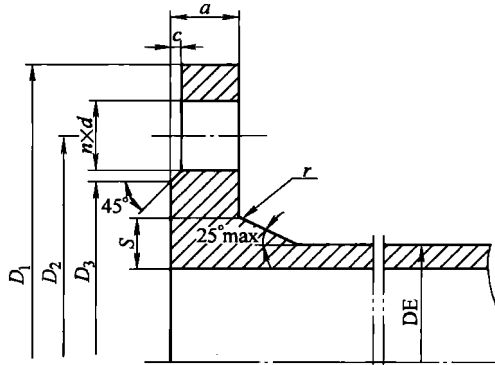


图 3-40 法兰盘

表 3-64 PN10 法兰盘尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm	DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm
80	200	160	132	98	19	3	600	780	725	682	635	30	5
100	220	180	156	118	19	3	700	895	840	794	738	32.5	5
150	285	240	211	170	19	3	800	1015	950	901	842	35	5
200	340	295	266	222	20	3	900	1115	1050	1001	945	37.5	5
250	400	350	319	274	22	3	1000	1230	1160	1112	1048	40	5
300	455	400	370	326	24.5	4	1100	1340	1270	1218	1152	42.5	5
350	505	40	429	378	24.5	4	1200	1455	1380	1328	1255	45	5
400	565	515	480	429	24.5	4	1400	1675	1590	1530	1462	46	5
450	615	565	530	480	24.5	4	1600	1915	1820	1750	1668	49	5
500	670	620	582	532	26.5	4							



(续)

DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量 /kg	DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量 /kg
			d/mm	规格/mm	n/个					d/mm	规格/mm	n/个	
80	15	6	19	M16	8	2.9	600	24	12	31	M27	20	30.8
100	15	6	19	M16	8	3.3	700	23	16	31	M27	24	40.5
150	15	8	23	M20	8	4.9	800	24.5	16	34	M30	24	54.8
200	16	8	23	M20	8	6.8	900	26.5	16	34	M30	28	64.3
250	17.5	10	23	M20	12	9.8	1000	28	16	37	M33	28	81.4
300	19.5	10	23	M20	12	12.8	1100	30	20	37	M33	32	105
350	19.5	10	23	M20	16	14.1	1200	31.5	20	40	M36	32	121
400	19.5	10	28	M24	16	16.3	1400	32	20	43	M39	36	148
450	20.5	12	28	M24	20	18.1	1600	34.5	20	49	M45	40	206
500	21	12	28	M24	20	21.8							

注：质量仅供参考。

表 3-65 PN16 法兰盘尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm	DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm
80	200	160	132	98	19	3	600	840	770	720	635	36	5
100	220	180	156	118	19	3	700	910	840	794	738	89.5	5
150	285	240	211	170	19	3	800	1025	950	901	842	43	5
200	340	295	266	222	20	3	900	1125	1050	1001	945	46.5	5
250	400	355	319	274	22	3	1000	1255	1170	1112	1048	50	5
300	455	410	370	326	24.5	4	1100	1355	1270	1218	1152	53.5	5
350	520	470	429	378	26.5	4	1200	1485	1390	1328	1255	57	5
400	580	525	480	429	28	4	1400	1685	1590	1530	1462	60	5
450	640	585	548	480	30	4	1600	1930	1820	1750	1668	65	5
500	715	650	609	532	31.5	4							

DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量 /kg	DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量 /kg
			d/mm	规格/mm	n/个					d/mm	规格/mm	n/个	
80	15	6	19	M16	8	2.9	600	29	12	37	M33	20	57.3
100	15	6	19	M16	8	3.3	700	27.5	16	37	M33	24	55.6
150	15	8	23	M20	8	4.9	800	30	16	40	M36	24	74.0
200	16	8	23	M20	12	6.6	900	32.5	16	40	M36	28	88.2
250	17.5	10	28	M24	12	9.2	1000	35	16	43	M39	28	123
300	19.5	10	28	M24	12	12.4	1100	37.5	20	43	M39	32	141
350	21	10	28	M24	16	17.2	1200	40	20	49	M45	32	185
400	22.5	10	31	M27	16	21.9	1400	42	20	49	M45	36	216
450	24	12	31	M27	20	26.7	1600	45.5	20	56	M52	40	308
500	25	12	34	M30	20	37.0							

注：质量仅供参考。

表 3-66 PN25 法兰盘尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm	DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm
80	200	160	132	98	19	3	600	845	770	720	635	42	5
100	235	190	156	118	19	3	700	960	875	820	738	46.5	5
150	300	250	211	170	20	3	800	1085	990	928	842	51	5
200	360	310	274	222	22	3	900	1185	1090	1028	945	55.5	5
250	425	370	330	274	24.5	3	1000	1320	1210	1140	1048	60	5
300	485	430	389	326	27.5	4	1100	1420	1310	1240	1152	64.5	5
350	555	490	448	378	30	4	1200	1530	1420	1350	1255	69	5
400	620	550	503	429	32	4	1400	1755	1640	1560	1462	74	5
450	670	600	548	480	34.5	4	1600	1975	1860	1780	1668	81	5
500	730	660	609	532	36.5	4							

DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量/kg	DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量/kg
			d/mm	规格/mm	n/个					d/mm	规格/mm	n/个	
80	15	6	19	M16	8	2.9	600	33.5	12	40	M36	20	71.5
100	15	6	23	M20	8	3.8	700	32.5	16	43	M39	24	90.3
150	16	8	28	M24	8	5.9	800	35.5	16	49	M45	24	123
200	17.5	8	28	M24	12	8.7	900	39	16	49	M45	28	149
250	19.5	10	31	M27	12	13.1	1000	42	16	56	M52	28	201
300	22	10	31	M27	16	18.0	1100	45	20	56	M52	32	224
350	24	10	34	M30	16	25.5	1200	48.5	20	56	M52	32	285
400	25.5	10	37	M33	16	33.2	1400	52	20	62	M56	36	368
450	27.5	12	37	M33	20	42.2	1600	56.5	20	62	M56	40	486
500	29	12	37	M33	20	48.7							

注：质量仅供参考。

表 3-67 PN40 法兰盘尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm	DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	DE/mm	a/mm	c/mm
80	200	160	132	98	19	3	350	580	510	465	378	44	4
100	235	190	156	118	19	3	400	660	585	535	429	48	4
150	300	250	211	170	26	3	450	685	610	560	480	50	4
200	375	320	284	222	30	3	500	755	670	615	532	52	4
250	450	385	345	274	34.5	3	600	890	795	735	635	58	5
300	515	450	409	326	39.5	4							

(续)

DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量/kg	DN/mm	S/mm	r/mm	螺栓孔			质量/kg
			d/mm	规格/mm	n/个					d/mm	规格/mm	n/个	
80	15	6	19	M16	8	2.9	350	31	10	37	M33	16	46.7
100	15	6	23	M20	8	3.8	400	33.5	10	40	M36	16	66.9
150	18	8	28	M24	8	8.0	450	35	12	40	M36	20	65.5
200	21	8	31	M27	12	14.0	500	36.5	12	43	M39	20	82.3
250	24	10	34	M30	12	23.2	600	40.5	12	49	M45	20	124
300	27.5	10	34	M30	16	33.5							

注: 质量仅供参考。

3) 壁厚。球铁管与管件的公称壁厚按公称直径 DN 的函数关系计算:

$$e = K(0.5 + 0.001DN)$$

式中  $e$ ——公称壁厚, (mm);

DN——公称直径, (mm);

 $K$ ——壁厚级别系数, 取...9、10、11、12...

离心球铁管的最小公称壁厚为 6mm, 非离心球铁管和管件的最小公称壁厚为 7mm。管件壁厚  $e$  是同主体相应的公称壁厚, 为承受局部高压, 某一点的实际壁厚应根据铸件尺寸和外形适当增加(如弯管内半径、三通分支接合处等)。

球铁管的壁厚级别系数应在合同中注明, 凡合同中不注明的均按 K9 级供货。

4) 允许偏差

① 球铁管与管件插口端外径 DE 的允许偏差见表 3-36 ~ 表 3-39。

对于  $DN \leq 300\text{mm}$  的球铁管, 用卷尺测量管体外径, 从插口端起  $2/3$  管长范围内均应符合安装尺寸要求, 以便于施工现场切割; 对于  $DN > 300\text{mm}$  的球铁管, 应有一定数量的球铁管符合上述要求, 该数量由供需双方协商决定, 同时应进行可切割标识。

球铁管与管件插口不圆度:  $DN40 \sim DN200$ , 在 DE 偏差范围内;  $DN250 \sim DN600$ , 不超过 DE 的 1%; 大于  $DN600$ , 不超过 DE 的 2%。

② 球铁管与管件内径标准值相当于公称直径 DN, 允许偏差见表 3-68。

表 3-68 球铁管内径允许偏差 (GB/T 13295—2008) (单位: mm)

DN	允许偏差	DN	允许偏差
40 ~ 1000	-10	1100 ~ 2600	-0.01DN

注: 1. 未规定正偏差。

2. 当壁厚级别大于 K10 或者水泥砂浆内衬超过 ISO 4179 规定的厚度时, 此偏差不适用。

③ 球铁管与管件承口内径的允许偏差见表 3-36 ~ 表 3-39。

④ 球铁管与管件公称壁厚的允许偏差见表 3-69。

表 3-69 球铁管与管件公称壁厚的允许偏差(GB/T 13295—2008)

(单位:mm)

铸件类型	e 偏差		铸件类型	e 偏差	
	离心球铁管	6		-1.3	非离心球铁管和管件
	>6	-(1.3+0.001DN)		>7	-(2.3+0.001DN)

注:仅给出负偏差以保证对内压力的足够抗力。

⑤ 法兰盘厚度的允许偏差为  $\pm(2+0.05A)$ mm( $A$ 为法兰盘厚度)。法兰盘上螺栓孔径与螺栓孔轴线(以管体中心为基准位置)的允许偏差见表 3-70。

表 3-70 法兰盘螺栓孔轴线和螺栓孔径允许偏差(GB/T 13295—2008)

(单位:mm)

DN	螺栓孔轴线允许偏差	螺栓孔径允许偏差	DN	螺栓孔轴线允许偏差	螺栓孔径允许偏差
40~150	$\pm 1$	$+1$ $-0$	1600~2600	$\pm 2$	$+2$ $-0$
200~1500	$\pm 1.5$	$+1.5$ $-0$			

⑥ T型承口的深度允许偏差为  $\pm 3$ mm, K、N<sub>1</sub>和 S型承口的深度允许偏差为  $\pm 5$ mm。

⑦ 球铁管和管件长度允许偏差见表 3-71 和表 3-72。

表 3-71 球铁管和管件长度偏差(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

管件类型	偏差	管件类型	偏差	管件类型	偏差
承插直管	$\pm 30$	承接管件	$\pm 20$	法兰管或盘接管件	$\pm 10$ <sup>①</sup>

① 根据供需双方协商,可以执行较小偏差。但是  $DN \leq 600$ mm 时,不小于  $\pm 3$ mm;  $DN > 600$ mm 时,不小于  $\pm 4$ mm。

表 3-72 管件长度偏差(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

管件类型	DN	偏差	管件类型	DN	偏差
盘承、盘插、承套、渐缩管	40~1200	$\pm 25$	90°(1/4)弯管	40~2600	$\pm(15+0.03DN)$
	1400~2600	$\pm 35$			
三通	40~1200	$+50$ $-25$	45°(1/8)弯管	40~2600	$\pm(10+0.025DN)$
		1400~2600	$+75$ $-35$	22°30'(1/16)、 11°15'(1/32)弯管	40~1200
					1400~2600

⑧ 外形。球铁管应平直,其最大偏差不得超过有效长度的 0.125%。直管及管件端面应与轴线垂直。

## (3) 技术要求

① 力学性能。球铁管及管件的抗拉强度和伸长率见表 3-73。

表 3-73 球铁管及管件抗拉强度和断后伸长率 (GB/T 13295—2008)

铸 件 类 型	抗拉强度 $R_m$ /MPa	断后伸长率 $A$ (%)	
	DN40 ~ DN2600	DN40 ~ DN1000	DN1100 ~ DN2600
离心球铁管	$\geq 420$	$\geq 10$	$\geq 7$
管件、非离心球铁管	$\geq 420$	$\geq 5$	$\geq 5$

注: 1. 根据供需双方的协议, 可检验屈服强度 ( $R_{p0.2}$ ) 的值。当 DN40 ~ DN1000,  $A \geq 12\%$  时, 允许  $R_{p0.2} \geq 270$ MPa; 当 DN > DN1000,  $A \geq 10\%$  时, 允许  $R_{p0.2} \geq 270$ MPa。其他情况下  $R_{p0.2}$  应大于等于 300MPa。

2. DN40 ~ DN1000 的离心球铁管壁厚级别超过 K12 时, 伸长率最小为 7%。

球铁管、管件和附件应具有可以用标准工具对其进行切割、钻孔、打眼以及机械加工的硬度。

离心球铁管的布氏硬度值不得超过 230HBW, 非离心球铁管、管件和附件的布氏硬度值不得超过 250HBW。焊接部件热影响区的布氏硬度值可高些。

② 表面质量。球铁管及管件的表面不应有裂纹、重皮。承、插口密封工作面不应有连续的轴向沟纹, 密封面以外的表面不影响使用的局部凸起应予以验收。带内衬的球铁管及管件的内表面上的任何凸起高度不应超出内衬厚度的 1/2。球铁管及管件外表面的局部凹陷、铸造缺陷以及毛刺、飞边清除后造成的壁厚减薄不得超过公称壁厚的允许偏差。对于球铁管、管件和附件表面不小于最小壁厚的缺陷和局部损伤, 必要时可进行修复, 例如焊补, 修复后的球铁管、管件和附件应符合标准的要求。

(4) 压兰 用于与 K、N<sub>1</sub> 及 S 型接口配套。

K 型接口压兰的型式及公称尺寸见图 3-41 和表 3-74。N<sub>1</sub> 型接口压兰的型式及尺寸见图 3-42 和表 3-75。S 型接口压兰的型式及尺寸见图 3-43 和表 3-76。

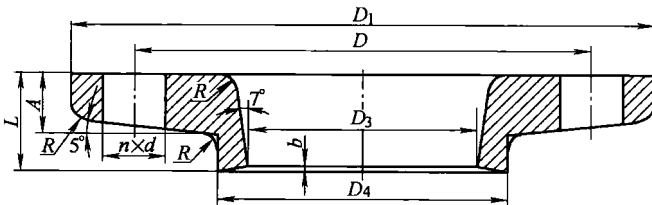


图 3-41 K 型接口压兰

表 3-74 K 型接口压兰尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	$D_1$ /mm	$D_2$ /mm	$D_3$ /mm	$D_4$ /mm	A/mm	L/mm	R/mm	b/mm	螺栓孔		质量/kg
									d/mm	n/个	
100	234	188	122	146	16	35	5	2	23	4	4.1
150	288	242	174	198	17	36	5	2	23	6	5.7

(续)

DN/mm	$D_1$ /mm	$D_2$ /mm	$D_3$ /mm	$D_4$ /mm	$A$ /mm	$L$ /mm	$R$ /mm	$b$ /mm	螺栓孔		质量/kg
									$d$ /mm	$n$ /个	
200	341	295	226	250	18	37	5	2	23	6	7.5
250	395	349	278	302	19	38	5	2	23	8	9.5
300	455	409	330	354	20	39	5	2	23	8	12.2
350	508	462	382	406	21	40	5	2	23	10	14.6
400	561	515	433	457	22	41	7	2	23	12	17.2
450	614	568	485	509	23	42	7	2	23	12	17.7
500	667	621	536	560	24	43	7	2	23	14	22.9
600	773	727	639	663	25	44	7	2	23	14	28.5
700	892	838	743	773	26	45	7	2.5	27	16	38.6
800	999	945	847	877	28	47	9	2.5	27	20	47.4
900	1123	1057	950	980	29	48	9	2.5	33	20	61.9
1000	1231	1165	1054	1083	30	49	9	2.5	33	20	63.8
1100	1338	1272	1158	1187	31	50	9	2.5	33	24	68.5
1200	1444	1378	1262	1290	32	51	9	2.5	33	28	82.5
1400	1657	1591	1469	1497	34	53	9	3	33	28	104
1500	1766	1700	1573	1601	35	54	9	3	33	28	119
1600	1874	1808	1676	1711	36	55	9	3	33	30	123
1800	2089	2023	1883	1918	38	57	11	3	33	34	162
2000	2305	2239	2090	2125	40	59	11	3	33	36	196
2200	2519	2453	2296	2331	43	62	11	3	33	40	238
2400	2734	2668	2503	2538	46	65	11	3	33	44	318
2600	2949	2883	2710	2745	49	68	11	3	33	48	378

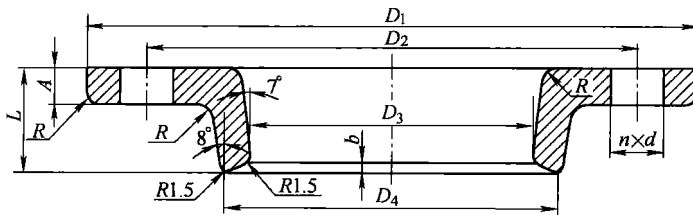


图 3-42 N<sub>1</sub> 型接口压兰

表 3-75 N<sub>1</sub> 型接口压兰尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	D <sub>4</sub> /mm	A/mm	L/mm	R/mm	b/mm	螺栓孔		质量/kg
									d/mm	n/个	
100	262	210	122	142	16				23	4	6
150	313	262	173	193						6	7.8
200	366	312	224	244						6	9.8
250	418	366	276	296	20	55	8	4	23	8	11.8
300	471	420	327	347						8	15.7
350	524	474	380	398						10	17.6
400	578	526	431	450	22				24	10	20.7
500	686	632	534	554						14	26.5
600	794	740	636	655						16	32.5

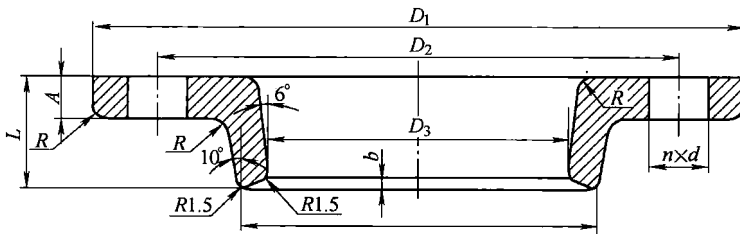


图 3-43 S 型接口压兰

表 3-76 S 型接口压兰尺寸(GB/T 13295—2008)

DN/mm	D <sub>1</sub> /mm	D <sub>2</sub> /mm	D <sub>3</sub> /mm	D <sub>4</sub> /mm	A/mm	L/mm	R/mm	b/mm	螺栓孔		质量/kg
									d/mm	n/个	
100	252	210	122	146	16	35	3	1.5	23	4	3
150	297	254	173	197		39				7.2	
200	365	320	224	250		40				7.7	
250	418	366	275	302	20	41	5	2	23	6	11.5
300	465	416	327	354		41				12.7	
350	517	475	379	407		42				17.2	
400	577	530	431	459	22	44			24	2	20.4
500	678	630	534	563		47				24.9	
600	792	740	636	666		48				28	
700	910	854	740	770	22	49			24	16	36.5

压兰尺寸允许偏差见表 3-77。压兰的法兰尺寸允许偏差见表 3-70。

压兰材质应为球墨铸铁。压兰的抗拉强度  $R_m$  应不小于 420MPa，伸长率  $A$  应不小于 5%。压兰与密封圈接触面应平整光滑，不允许有尖角凸起，其余各部位的各种铸痕深度不大于 2mm。压兰不允许有掉角缺棱，法兰盘上冷隔深度应不大于 2mm。压兰表面涂覆材料与管体相同。

表 3-77 压兰尺寸允许偏差(GB/T 13295—2008)

DN	$D_3$ /mm	$D_4$ /mm	小端圆度(%) 不大于	长度/mm	插入部分壁厚 /mm	锥度(°)
80 ~ 300	+2 -0	0 -2	≤0.5	±5	+1 -0.5	-1
350 ~ 600	+2.5 0	0 -2.5	≤0.3			
700 ~ 900	+3 0	0 -3				
1000 ~ 1500	+3 -1	+1 -3				
1600 ~ 2200	+4 -1	+1 -4				
2400 ~ 2600	+5 -1	+1 -5				

(5) 螺栓和六角螺母 用于经过铸造和机械加工成形的机械柔性接口的连接。

K型接口螺栓及六角螺母的型式及尺寸见图 3-44 和表 3-78。 $N_1$  和 S型接口螺栓及六角螺母的型式及尺寸见图 3-44 和表 3-79。

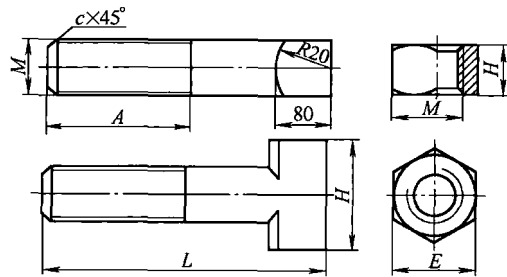


图 3-44 螺栓及六角螺母

表 3-78 K型接口用螺栓及六角螺母尺寸(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

DN	螺纹直径	L	A	B	c	E	H	DN	螺纹直径	L	A	B	c	E	H
100	M20	95	65	40	3	30	16	900	M30	130	85	75	5	46	25.6
150								1000							
200								1100							
250								1200							
300		100						1400							
350								1500							
400								1600							
450								1800							
500		100						2000		90					
600								2200							
700	170														
800	180		100												



表 3-79 N<sub>1</sub> 型和 S 型接口用螺栓及六角螺母尺寸 (GB/T 13295—2008)

(单位: mm)

DN	螺纹直径	L	A	B	c	E	H	DN	螺纹直径	L	A	B	c	E	H
100	M20	120	75	40	3	30	16	350	M20	120	75	40	3	30	16
150								400							
200								500							
250								600							
300								130		85					

螺栓和六角螺母的材质应为球墨铸铁。其抗拉强度  $R_m$  应不小于 420MPa, 伸长率  $A$  应不小于 5%。表面不得有气孔、砂眼等铸造缺陷, 飞边、毛刺应磨光修平。螺纹公差精度应符合 GB/T 197 中的中等精度等级。螺母的螺孔与外六方的同轴度为  $\phi 1.5\text{mm}$ 。螺栓及六角螺母的非加工部位精度应不低于 GB/T 6414 中 CT12 级精度。

(6) 密封圈 用于水及燃气管道用的球铁管和管件的密封圈。

T 型接口球铁管和管件用密封圈

1) T 型接口用橡胶圈的型式如图 3-45、图 3-46 所示, 其尺寸见表 3-80。

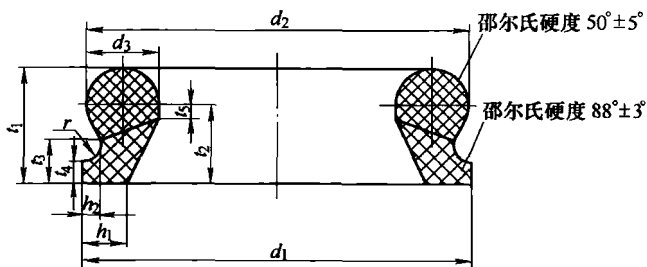


图 3-45 DN40 ~ 1200T 型接口橡胶圈

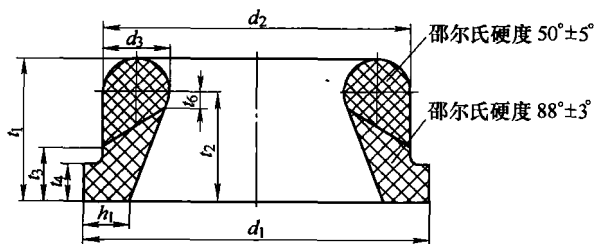


图 3-46 DN1400T 型接口橡胶圈

表 3-80 T 型接口橡胶圈尺寸 (GB/T 13295—2008) (单位: mm)

DN	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$h_1$	$h_2$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$r$
40	85	83	16	10	4.5	24	16	10	5	3	3
50	95	93	16	10	4.5	24	16	10	5	3	3
60	105	103	16	10	4.5	26	18	10	5	3	3

(续)

DN	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$h_1$	$h_2$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$r$
65	110	108	16	10	4.5	26	18	10	5	3	3
80	126	123	16	10	4.5	26	18	10	5	3	3
100	146	144	16	10	4.5	26	18	10	5	3	3.5
125	172	170	16	10	4.5	26	18	10	5	3	3.5
150	200	198	16	10	4.5	26	18	10	5	3	3.5
200	256	254	18	11	5	30	21	12	6	4	4
250	310	308	18	11	5	32	23	12	6	4	4
300	366	364	20	12	5.5	34	24	14	7	4	4.5
350	420	418	20	12	5.5	34	24	14	7	4	4.5
400	475	473	22	13	6	38	27	16	8	5	5
450	528	526	23	13	6	38	27	16	8	5	5
500	583	581	24	14	6.5	42	30	18	9	6	5.5
600	692	690	26	15	7	46	33	20	10	7	6
700	809	803	33.5	20	10	55	39	24	16	8	7
800	919	913	35.5	21	11	60	43	26	16	9	8
900	1026	1020	37.5	22	12	65	47	28	18	10	9
1000	1133	1127	39.5	23	12	70	51	30	18	10	9
1100	1242	1235	41.5	25	13.5	74	54	32	19	10	10
1200	1352	1345	43.5	27	13.5	78	57	34	20	11	10
1400	1569	1549	41.5	27	—	80	58	28	23	22	—

2) K型接口用橡胶圈的型式如图3-47所示,其尺寸见表3-81。

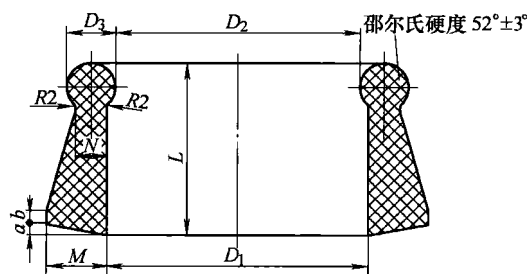


图3-47 K型接口橡胶圈

表3-81 K型接口橡胶圈尺寸(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

DN	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L$	$M$	$N$	$a$	$b$
100	116	111	11	45	15	6	4	4
150	167	162	11	45	15	6	4	4
200	218	213	11	45	15	6	4	4

(续)

DN	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L$	$M$	$N$	$a$	$b$
250	269	264	11	45	15	6	4	4
300	319	312	15	49	18	8	4	4
350	370	363	15	49	18	8	4	4
400	420	413	15	49	18	8	4	4
450	471	465	15	49	18	8	4	4
500	521	514	15	49	18	8	4	4
600	622	615	15	49	18	8	4	4
700	723	716	18	61	21	11	4	4
800	825	818	18	61	21	11	4	4
900	926	919	18	61	21	11	4	4
1000	1027	1020	18	62	21	11	4	5
1100	1130	1123	18	62	21	11	4	5
1200	1230	1223	20	62	21.5	13	4	5
1400	1430	1423	20	62	21.5	13	4	5
1500	1532	1525	20	62	21.5	13	4	5
1600	1635	1628	20	80	27	15	4	5
1800	1833	1825	23	80	27	15	4	5
2000	2035	2027	23	80	27	15	4	5
2200	2235	2227	23	80	27	15	4	5
2400	2440	2432	23	80	27	15	4	5
2600	2645	2637	23	80	27	15	4	5

3)  $N_1$  型接口用密封圈。橡胶圈的型式如图 3-48 所示, 其尺寸见表 3-82。支承圈的型式如图 3-49 所示, 其尺寸见表 3-83。

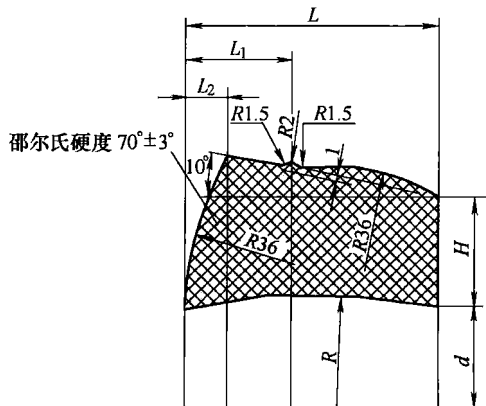


图 3-48  $N_1$  型接口橡胶圈

表 3-82 N<sub>1</sub> 型接口橡胶圈尺寸 (GB/T 13295—2008) (单位: mm)

DN	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	H	R	d	DN	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	H	R	d
100	30	10	5	13	110	113	350	34	10	5	14	110	358
150						162	400						409
200						211	450						457
250	34			14		261	500	36	15		16	300	506
300						310	600						605

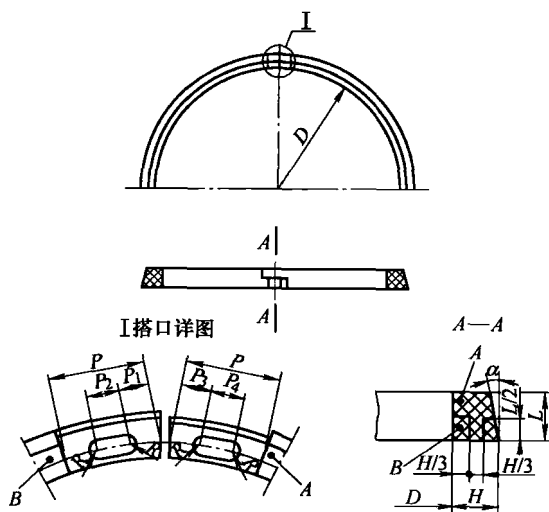


图 3-49 N<sub>1</sub> 型接口支承圈

表 3-83 N<sub>1</sub> 型接口支承圈尺寸 (GB/T 13295—2008) (单位: mm)

DN	H	L	D	$\alpha$	P	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	R
100	12	12	118	10°	36	7	16	13	4	2
150			169							
200			220							
250	13	12	271.6	10°	36	7	16	13	4	2
300			322.8							
350			374							
400			425.6							
450	15	12	476.8	10°	55	10	25	20	6	2
500			528							
600			630.8							

4) S型密封圈。橡胶圈的型式如图 3-50 所示，其尺寸见表 3-84；隔离圈的型式如图 3-51 所示，其尺寸见表 3-85；支承圈的型式如图 3-52 所示，其尺寸见表 3-86。

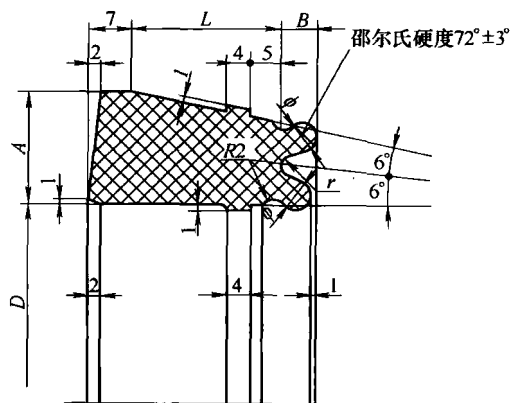


图 3-50 S型接口橡胶圈

表 3-84 S型接口橡胶圈尺寸(GB/T 13295—2008) (单位:mm)

DN	A	L	B	$\phi$	r	D	DN	A	L	B	$\phi$	r	D
100	17	26	5	4	1.5	115	350	20	27	6	5	1.5	369
150						166	400		29				420
200	18	31	6	5	1.5	215	500	20.5	21	7	5.5	2	521
250	19	24				266	600	21	23				624
300		25	317	700	22	27	725						

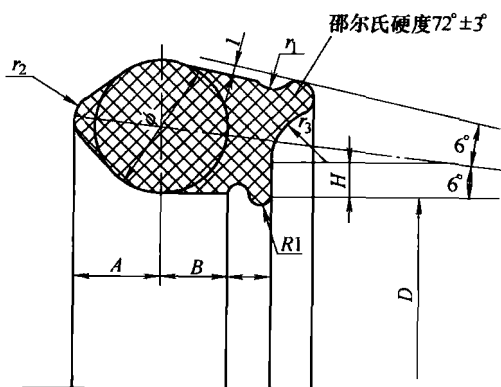


图 3-51 S型接口隔离圈

表 3-85 S 型接口隔离圈尺寸 (GB/T 13295—2008) (单位: mm)

DN	$\phi$	A	B	H	$r_1$	$r_2$	$r_3$	D
100	9.6	6.8	9	2	1.5	2	4	114
150								165
200								214
250	12	8	10	3	2	5	265	
300							315	
350							367	
400	14	10	4	2	3	6	418	
500							519	
600							622	
700								723

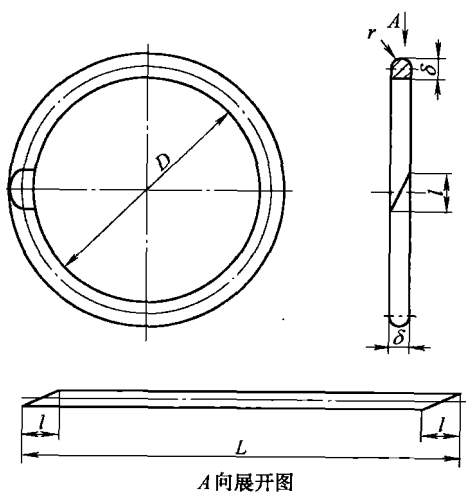


图 3-52 S 型接口支承圈

表 3-86 S 型接口支承圈尺寸 (GB/T 13295—2008) (单位: mm)

DN	D	$\delta$	r	l	L	DN	D	$\delta$	r	l	L
100	112	8	4	20	396.8	350	367	10	5	25	1208.8
150	163				556.9	400	419				1372.1
200	214				717.1	500	520				1700
250	265	10	5	25	888.5	600	623	12	6	30	2023.9
300	316				1048.6	700	725				2344.2

5) 橡胶圈、隔离圈的尺寸偏差应符合 GB/T 3672.1 中 M2 级的规定。

6) 用于制造橡胶圈、隔离圈的材料有天然橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶、丁基橡胶、乙丙橡胶和硅橡胶等,但材料中不得含有对输送介质和管材及橡胶圈、隔离圈性能有害的物质。

7) 输送燃气用橡胶圈、隔离圈应符合 GB/T 6483 中附录 C 的表 C.6、表 C.7 的要求。给水用橡胶圈应符合 GB/T 6483 中附录 C 的表 C.8、表 C.9 的要求。

橡胶圈、隔离圈应无气泡和影响使用性能的表面缺陷,胶边应保持在合理的最小程度。

8)  $N_1$  型接口支承圈的材质应为高密度聚乙烯。S 型接口支承圈材质为 15 号低碳钢, DN200 以下的支承圈必须进行退火处理,产品表面不得产生氧化皮。发蓝、发黑处理的表面厚度不得小于 0.5 ~ 1.0 $\mu\text{m}$ ,不得有花斑及锈迹。支承圈不得扭曲,垂直于轴心线的面应在同一平面内。

(7) 凝水缸 输送燃气管线用凝水缸的技术要求与管件相同。

分体式凝水缸缸体如图 3-53 所示,其尺寸见表 3-87。分体式凝水缸缸盖如图 3-54 所示,其尺寸见表 3-88。卧式凝水缸如图 3-55 所示,其尺寸见表 3-89。

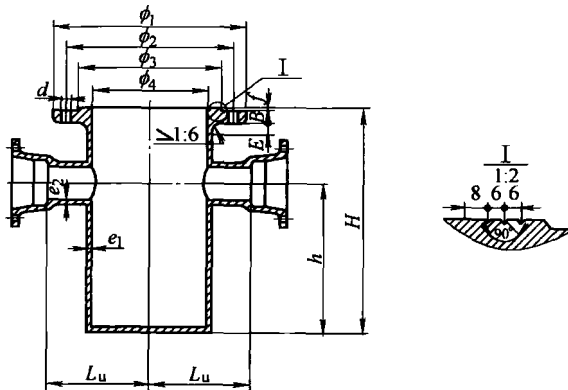


图 3-53 分体式凝水缸缸体

表 3-87 分体式凝水缸缸体尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	$e_1$ /mm	$e_2$ /mm	$\phi_1$ /mm	$\phi_2$ /mm	$\phi_3$ /mm	$\phi_4$ /mm	$L_u$ /mm
100	8.4	7.2	400	350	319	252	217
150	9.6	7.8	455	400	370	306	253
200	10.2	8.4	505	460	429	358	279
250	10.8	9	565	515	480	408	279
300	12	9.6	670	620	582	508	382
350	12.6	10.2	725	670	632	558	418
400	13.2	10.8	780	725	682	608	453
500	14.4	12	895	840	794	708	519
600	15.6	13.2	1015	950	901	810	575
700	16.8	14.4	1115	1050	1001	911	641

(续)

DN/mm	B/mm	E/mm	H/mm	h/mm	f/mm	螺栓孔		质量/kg
						d/mm	n/个	
100	19	25	479	323	3	23	12	40.5
150	20.5	30	543	350	4	23	12	56.4
200	20.5	30	598	377	4	23	16	73.7
250	20.5	30	714	377	4	28	16	98.0
300	22.5	30	829	542	4	28	20	165
350	22.5	30	862	560	4	28	20	176
400	25	30	1120	714	5	31	20	273
500	27.5	30	1234	836	5	31	24	378
600	30	30	1298	856	5	34	24	490
700	32.5	30	1360	866	5	34	28	616

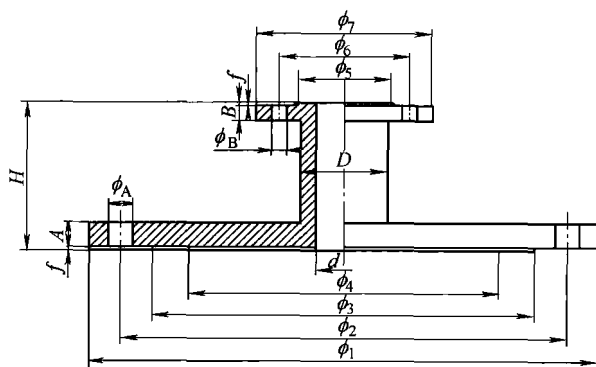


图 3-54 分体式凝水缸缸盖

表 3-88 分体式凝水缸缸盖尺寸 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	$\phi_1$ /mm	$\phi_2$ /mm	$\phi_3$ /mm	$\phi_4$ /mm	$\phi_5$ /mm	$\phi_6$ /mm	$\phi_7$ /mm	d/mm	D/mm	H/mm
100	400	350	319	252	75	105	140	45	70	120
150	455	400	370	306	75	105	140	45	70	120
200	505	460	429	358	75	105	140	45	70	120
250	565	515	480	408	75	105	140	45	70	120
300	670	620	582	508	75	105	140	45	70	120
350	725	670	632	558	75	105	140	45	70	120
400	780	725	682	608	75	105	140	45	70	120
500	895	840	794	708	75	105	140	45	70	120
600	1015	950	901	810	75	105	140	45	70	120
700	1115	1050	1001	911	75	105	140	45	70	120



(续)

DN/mm	A/mm	B/mm	f/mm	螺 栓				质量/kg
				$\phi_A$ /mm	$n_A$ /个	$\phi_B$ /mm	$n_B$ /个	
100	18	14	3	23	12	13	4	18.5
150	18	14	3	23	12	13	4	23.2
200	18	14	3	23	16	13	4	28.0
250	18	14	3	28	16	13	4	34.2
300	21	14	4	28	20	13	4	54.6
350	21	14	4	28	20	13	4	63.6
400	21	14	4	31	20	13	4	73.1
500	24	14	4	31	24	13	4	109
600	26	14	5	34	24	13	4	151
700	26	14	5	34	28	13	4	182

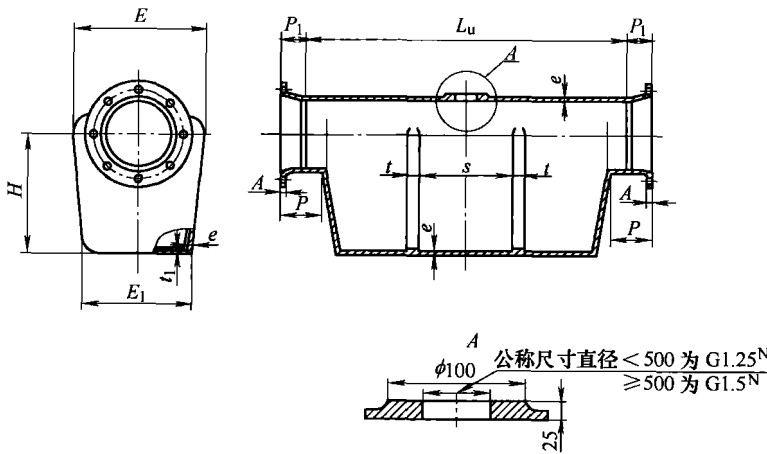


图 3-55 卧式凝水缸

表 3-89 卧式凝水缸尺寸

DN/mm	e/mm	E/mm	E <sub>1</sub> /mm	H/mm	L <sub>u</sub> /mm	P/mm	P <sub>1</sub> /mm
100	7.2	200	190	238	900	145	95
150	7.8	270	260	290	980	150	100
200	8.4	330	320	340	990	155	100
250	9	385	375	390	1000	155	100
300	9.6	440	430	440	1026	160	100
400	10.8	560	550	520	1035	170	100
500	12	710	660	560	1150	180	100
600	13.2	890	840	630	1175	180	100
700	14.4	970	920	700	1200	185	110

(续)

DN/mm	A/mm	S/mm	t/mm	t <sub>1</sub> /mm	质量/kg	DN/mm	A/mm	S/mm	t/mm	t <sub>1</sub> /mm	质量/kg
100	18	210	25	25	49.5	400	24	240	35	35	255
150	18	215	25	25	78.0	500	24	250	35	35	358
200	18	220	30	30	109	600	26	260	40	40	504
250	21	225	30	30	139	700	26	270	40	40	627
300	21	230	35	35	182						

(8) 承堵和插堵 球铁管和管件用插堵以及滑入式、机械式柔性接口用承堵的技术要求与管件相同。

插堵如图 3-56 所示, 其尺寸见表 3-90。承堵如图 3-57 所示, 其尺寸见表 3-91。

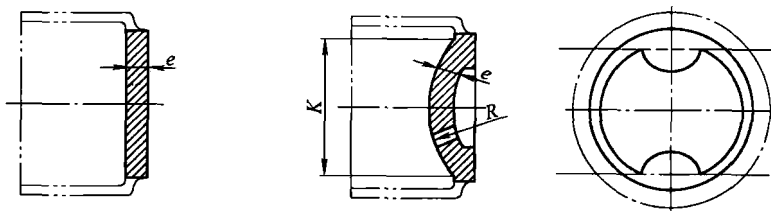


图 3-56 插堵

表 3-90 插堵尺寸

DN/mm	e/mm	K 和 R/mm	质量/kg	DN/mm	e/mm	K 和 R/mm	质量/kg
100	18	—	1.5	600	29.5	565	80.6
150	18	—	2.9	700	31	665	117
200	18	—	5.0	800	33	760	161
250	19.5	—	8.3	900	35	860	209
300	23	—	13.8	1000	37	960	269
350	24	315	24.0	1100	39	1060	336
400	25	370	32.4	1200	41	1160	423
450	26	420	40.0	1400	43	1260	593
500	27	460	50.9				

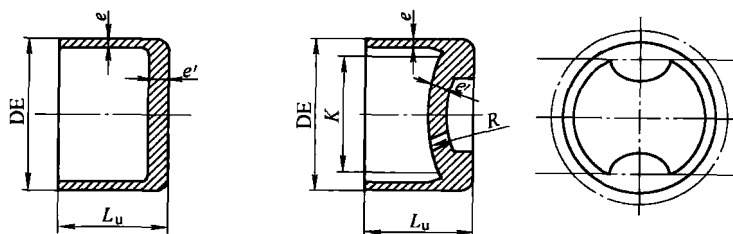


图 3-57 滑入式和机械式承堵

表 3-91 承堵尺寸(GB/T 13295—2008)

DN /mm	DE /mm	e' /mm	e /mm	K、R /mm	L <sub>0</sub> /mm	质量 /kg	DN /mm	DE /mm	e' /mm	e /mm	K、R /mm	L <sub>0</sub> /mm	质量 /kg
100	118	18	7.2	—	200	4.5	600	635	29.5	13.2	565	300	123
150	170	18	7.8	—	225	9.5	700	738	31	14.4	665	300	170
200	222	18	8.4	—	250	14.8	800	842	33	15.6	760	300	220
250	274	19.5	9.0	—	250	21.5	900	945	35	16.8	860	350	298
300	326	23	9.6	—	275	33.5	1000	1048	37	18	960	350	400
350	378	24	10.2	315	275	45.5	1100	1152	39	19.2	1060	350	520
400	429	25	10.8	370	275	56.0	1200	1255	41	20.4	1160	350	600
450	480	26	11.4	420	275	68.5	1400	1462	43	22.4	1260	350	850
500	532	27	12	460	275	81.0							

(9) 球铁管、管件和附件的质量 计算质量时,球墨铸铁密度为 7050kg/m<sup>3</sup>。球铁管和截取性能试样后的球铁管按标准长度计算质量,短尺球铁管按实际长度计算质量。

① T型、K型、N<sub>1</sub>型及S型接口球铁管的质量见表3-92、表3-93、表3-94和表3-95。

② 法兰管的质量等于表3-96中给出的质量加上所采用法兰盘的质量。

③ 管件的质量等于3.3(2)节各表中给出的质量加上所采用接口的质量(T型承插弯管的质量等于表3-44、表3-46中给出的质量加上所采用接口以及安装块的质量)。

压兰的质量见3.3(4)节。

表 3-92 T型接口球铁管的质量(K9级)(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	承口凸 部质量 /kg	直管每 米质量 /kg	标准工作长度 L <sub>0</sub> /m							
				3	4	5	5.5	6	7	8.15	9
				总质量/kg							
40	6	1.8	6.6	22	—	—	—	—	—	—	—
50		2.1	8	26	—	—	—	—	—	—	
60		2.4	9.4	—	40	49	54	59	—	—	—
65		2.5	10.1	—	43	53	58	63	—	—	—
80		3.4	12.2	—	52	64	71	77	—	—	—
100		4.3	14.9	—	64	79	86	95	—	—	—
125		5.7	18.3	—	79	97	106	119	—	—	—
150	6	7.1	21.8	—	94	116	127	144	—	—	—
200	6.3	10.3	30.1	—	131	161	176	194	—	—	—
250	6.8	14.2	40.2	—	175	215	235	255	—	—	—
300	7.2	18.6	50.8	—	222	273	298	323	—	—	—
350	7.7	23.7	63.2	—	276	340	371	403	—	—	—
400	8.1	29.3	75.5	—	331	407	445	482	—	—	—

(续)

DN/mm	e/mm	承口凸 部质量 /kg	直管每 米质量 /kg	标准工作长度 $L_u$ /m							
				3	4	5	5.5	6	7	8.15	9
				总质量/kg							
450	8.6	38.3	89.7	—	397	487	532	575	—	—	—
500	9	42.8	104.3	—	460	564	616	669	—	—	—
600	9.9	59.3	137.3	—	608	746	814	882	—	—	—
700	10.8	79.1	173.9	—	775	949	1036	1123	1296	—	—
800	11.7	102.6	215.2	—	963	1179	1286	1394	1609	—	—
900	12.6	129.9	260.2	—	1171	1431	1561	1691	1951	2251	2472
1000	13.5	161.3	309.3	—	1398	1708	1862	2017	2326	2682	2945
1100	14.4	194.7	362.8	—	1646	2009	2190	2372	2734	3152	3460
1200	15.3	237.7	420.1	—	1918	2338	2548	2758	3178	3661	4019
1400	17.1	385.3	547.2	—	2574	3121	3395	3669	4216	4845	5310

表 3-93 K 型接口球铁管的质量(K9级)(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	承口凸 部质量 /kg	直管每 米质量 /kg	标准工作长度 $L_u$ /m						
				4	5	5.5	6	7	8.15	9
				总质量/kg						
100	6	5.9	14.9	66	80	88	95	—	—	—
150		8.4	21.8	96	117	128	139	—	—	—
200	6.3	11	30.1	131	162	177	192	—	—	—
250	6.8	14.1	40.2	175	215	235	255	—	—	—
300	7.2	22.4	50.8	226	276	302	327	—	—	—
350	7.7	27.2	63.2	280	343	375	406	—	—	—
400	8.1	31.5	75.5	334	409	447	485	—	—	—
450	8.6	37.3	89.7	396	486	531	576	—	—	—
500	9	42.8	104.3	460	564	616	669	—	—	—
600	9.9	55.4	137.3	605	742	811	879	—	—	—
700	10.8	73.9	173.9	770	943	1030	1117	1291	—	—
800	11.7	90.2	215.2	951	1166	1274	1381	1597	—	—
900	12.6	115.6	260.2	1156	1417	1547	1677	1937	2236	2457
1000	13.5	146.6	309.3	1384	1693	1848	2002	2312	2667	2930
1100	14.4	172.4	362.8	1624	1986	2168	2349	2712	3129	3438
1200	15.3	201	420.1	1881	2302	2512	2722	3142	3625	3982
1400	17.1	265.8	547.2	2455	3002	3275	3549	4096	4725	5191
1500	18	298.8	616.7	2766	3382	3691	3999	4516	5325	5849
1600	18.9	375.4	690.3	3137	3827	4172	4517	5208	6001	6588

(续)

DN/mm	e/mm	承口凸部质量/kg	直管每米质量/kg	标准工作长度 $L_u/m$						
				4	5	5.5	6	7	8.15	9
				总质量/kg						
1800	20.7	490.6	850.1	3891	4741	5166	5591	6441	7419	8142
2000	22.5	626.4	1026.3	4732	5758	6271	6784	7811	8991	9863
2200	24.3	784.2	1218.3	5657	6876	7485	8094	9312	10713	11749
2400	26.1	1108	1427.2	6817	8244	8958	9671	11098	12740	13953
2600	27.9	1295	1652.4	7905	9557	10383	11209	12862	14762	16167

表 3-94 N<sub>1</sub> 型接口球铁管的质量(K9级)(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	承口凸部质量/kg	直管每米质量/kg	标准工作长度 $L_u/m$			
				4	5	5.5	6
				总质量/kg			
100	6	10.3	14.9	70	85	92	100
150		13.9	21.8	101	123	134	145
200	6.3	17.9	30.1	138	168	183	199
250	6.8	22.6	40.2	183	224	244	264
300	7.2	27.3	50.8	231	281	307	332
350	7.7	32.3	63.2	285	348	380	412
400	8.1	38	75.5	340	416	453	491
500	9	48.4	104.3	466	570	622	674
600	9.9	59.4	137.3	609	746	815	883

表 3-95 S 型接口球铁管的质量(K9级)(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	承口凸部质量/kg	直管每米质量/kg	标准工作长度 $L_u/m$			
				4	5	5.5	6
				总质量/kg			
100	6	9.0	14.9	69	84	91	98
150		11.7	21.8	99	121	132	143
200	6.3	17.8	30.1	138	168	183	198
250	6.8	21.8	40.2	183	223	243	263
300	7.2	27.5	50.8	231	282	307	332
350	7.7	33.5	63.2	286	350	381	413
400	8.1	40.4	75.5	342	418	456	493
500	9	50.4	104.3	468	572	624	676
600	9.9	65.2	137.3	614	752	820	889
700	10.8	85.4	173.9	781	955	1042	1129

表 3-96 法兰管的质量(K9级)(GB/T 13295—2008)

DN/mm	e/mm	直管每米 质量/kg	标准工作长度 $L/m$						
			0.5	2	3	4	5	6	7
			质量(不含法兰盘)/kg						
40	6	6.6	3.3	13	20	26	33	40	—
50	6	8	4	16	24	32	40	48	—
60	6	9.4	4.7	19	28	38	47	56	—
65	6	10.1	5.1	20	30	40	51	61	—
80	6	12.2	6.1	24	37	49	61	73	—
100	6	14.9	7.5	30	45	60	75	89	—
125	6	18.3	9.2	37	55	73	92	110	—
150	6	21.8	11	44	65	87	109	131	—
200	6.3	30.1	15	60	90	120	151	181	—
250	6.8	40.2	20	80	121	161	201	241	—
300	7.2	50.8	25	102	152	203	254	305	—
350	7.7	63.2	32	126	190	253	316	379	—
400	8.1	75.5	38	151	227	302	378	453	—
450	8.6	89.7	45	179	269	359	449	538	—
500	9	104.3	52	209	313	417	522	626	—
600	9.9	137.3	69	275	412	549	687	824	—
700	10.8	173.9	87	348	522	696	870	1043	—
800	11.7	215.2	108	430	646	861	1076	1291	—
900	12.6	260.2	130	520	781	1041	1301	1561	—
1000	13.5	309.3	155	619	928	1237	1547	1856	—
1100	14.4	362.8	181	726	1088	1451	1814	2177	2540
1200	15.3	420.1	210	840	1260	1680	2101	2521	2941
1400	17.1	547.2	274	1094	1642	2189	2736	3283	3830
1500	18	616.7	308	1233	1850	2467	3084	3700	4317
1600	18.9	690.3	345	1381	2071	2761	3452	4142	4832
1800	20.7	850.1	425	1700	2550	3400	4251	5101	5951
2000	22.5	1026.3	513	2053	3079	4105	5132	6158	7184
2200	24.3	1218.3	609	2437	3655	4873	6092	7310	8528
2400	26.1	1427.2	714	2854	4282	5709	7136	8563	9990
2600	27.9	1652.4	826	3305	4957	6610	8262	9914	11567

④ 球铁管的标准质量允许偏差见表 3-97。

表 3-97 球铁管的标准质量允许偏差(GB/T 13295—2008)

DN/mm	标准质量允许偏差(%)	DN/mm	标准质量允许偏差(%)
≤200	-8	>200	-5

⑤ 弯管、带支管的管件及非标准管件的标准质量允许偏差为 -12%，其余管件及附件的标准质量允许偏差为 -8%，正偏差不作要求。

(10) 允许压力 应考虑合适的界限，防止在已安装管线上出现压力的极限值。

承插直管 PFA、PMA、PEA 最大值见表 3-98。

法兰管及盘接管件 PFA、PMA、PEA 最大值见表 3-99。

表 3-98 承插直管允许压力 (GB/T 13295—2008)

DN/ mm	K9 管			K10 管			DN/ mm	K9 管			K10 管		
	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa		PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa
40	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	600	3.6	4.3	4.8	4.1	4.9	5.4
50	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	700	3.4	4.1	4.6	3.8	4.6	5.1
60	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	800	3.2	3.8	4.3	3.6	4.3	4.8
65	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	900	3.1	3.7	4.2	3.5	4.2	4.7
80	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	1000	3.0	3.6	4.1	3.4	4.1	4.6
100	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	1100	2.9	3.5	4.0	3.2	3.8	4.3
125	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	1200	2.8	3.4	3.9	3.2	3.8	4.3
150	6.4	7.7	9.6	6.4	7.7	9.6	1400	2.8	3.3	3.8	3.1	3.7	4.2
200	6.2	7.4	7.9	6.4	7.7	9.6	1500	2.7	3.2	3.7	3.0	3.6	4.1
250	5.4	6.5	7.0	6.1	7.3	7.8	1600	2.7	3.2	3.7	3.0	3.6	4.1
300	4.9	5.9	6.4	5.6	6.7	7.2	1800	2.6	3.1	3.6	3.0	3.6	4.1
350	4.5	5.4	5.9	5.1	6.1	6.6	2000	2.6	3.1	3.6	2.9	3.5	4.0
400	4.2	5.1	5.6	4.8	5.8	6.3	2200	2.6	3.1	3.6	2.9	3.5	4.0
450	4.0	4.8	5.3	4.5	5.4	5.9	2400	2.5	3.0	3.5	2.9	3.4	3.9
500	3.8	4.6	5.1	4.4	5.3	5.8	2600	2.5	3.0	3.5	2.8	3.4	3.9

注：对于其他壁厚等级，PFA、PMA、PEA 可用同样的方法计算得出。

表 3-99 法兰管及盘接管件允许压力 (GB/T 13295—2008)

DN/mm	PN10			PN16			PN25			PN40		
	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa	PFA/ MPa	PMA/ MPa	PEA/ MPa
40~50	同 PN40			同 PN40			同 PN40			4.0	4.8	5.3
60~80	同 PN16			1.6	2.0	2.5	同 PN40			4.0	4.8	5.3
100~150	同 PN16			1.6	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0	4.8	5.3
200~600	1.0	1.2	1.7	1.6	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0	4.8	5.3
700~1200	1.0	1.2	1.7	1.6	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5	—	—	—
1400~2600	1.0	1.2	1.7	1.6	2.0	2.5	—	—	—	—	—	—

(11) 径向刚度和径向变形 使用中,球铁管在保证所有功能的前提下可以承受较大的径向变形。管线使用中允许的径向变形见表 3-100,同时表中也给出了最小径向刚度值,使其在普通安装条件下能承受较大的覆盖深度和/或繁重的交通负荷。

径向变形(数值以百分数表示,%)等于管子在垂直方向的变形(单位为毫米,mm)除以管子初始外径 DE(单位为毫米,mm),再乘以 100。水泥内衬 K9 管其允许径向变形值应符合表 3-100 的规定,这样就保证了接口的完整性以及安全性,防止管壁受到过度应力和内衬的过度开裂。

管的径向刚度  $S$  由下式计算得出:

$$S = 1000 \frac{E \cdot I}{D^3} = 1000 \frac{E}{12} \left( \frac{e}{D} \right)^3$$

式中  $S$ ——径向刚度( $\text{kN}/\text{m}^2$ );

$E$ ——材质弹性模量(MPa)(球墨铸铁的弹性模量为 170000MPa);

$I$ ——每单位长度管壁的二次面积矩( $\text{mm}^3$ );

$e$ ——管的壁厚(mm);

$D$ ——管的平均直径( $DE - e$ )(mm)。

表 3-100 K9 管最小径向刚度和允许径向变形(GB/T 13295—2008)

DN/mm	K9 管最小径向刚度 /( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	K9 管允许径向变形 (%)	DN/mm	K9 管最小径向刚度 /( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	K9 管允许径向变形 (%)
40	14000	0.45	600	41	3.55
50	8000	0.55	700	34	3.75
60	5000	0.65	800	30	4
65	4000	0.70	900	26	4
80	2400	0.85	1000	24	4
100	1350	1.05	1100	22	4
125	800	1.30	1200	20	4
150	480	1.55	1400	18	4
200	230	1.90	1500	17	4
250	155	2.20	1600	17	4
300	110	2.50	1800	16	4
350	88	2.70	2000	16	4
400	72	2.90	2200	15	4
450	61	3.05	2400	14	4
500	52	3.25	2600	13	4

注:考虑到等于或接近最小厚度的点很少,计算  $S$  值时,壁厚的选取为管的最小壁厚加上偏差绝对值的一半。



### 3.4 排水用柔性接口铸铁管、管件和附件

排水用柔性接口铸铁直管及管件适用于建筑物排放废水、污水、雨水及通气用铸铁排水管道。

#### (1) 分类

① 铸铁管按接口型式分为机械式接口(如 A 型见图 3-58, B 型见图 3-59)和卡箍式接口(如 W 型、W1 型见图 3-60)两大类。

② 铸铁管按直管的结构型式分为承插口直管(如 A 型见图 3-61)和无承口直管(如 W 型、W1 型见图 3-62)两种。

③ 按管件的结构型式分为承插口管件(如 A 型见图 3-66 ~ 图 3-81)、无承口管件(如 W 型见图 3-82 ~ 图 3-93, W1 型见图 3-94 ~ 图 3-120)和全承口管件(如 B 型见图 3-121 ~ 图 3-138)三种。B 型管件一般与 W 型直管配套使用。由供需双方协商后, 可选用 W1 型直管配套。

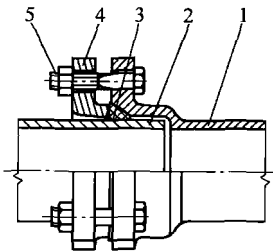


图 3-58 A 型机械式接口安装图

- 1—承口端 2—插口端 3—橡胶密封圈  
4—法兰压盖(分为三耳、四耳、六耳、八耳)  
5—紧固螺栓

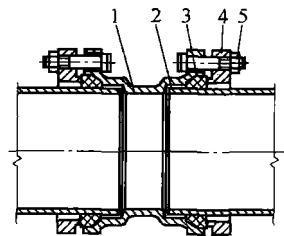


图 3-59 B 型机械式接口安装图

- 1—B 型管件 2—W 型直管 3—橡胶密封圈  
4—法兰压盖(分为二耳、三耳、四耳、六耳、八耳)  
5—紧固螺栓

#### (2) 尺寸、形状、质量及允许偏差

##### 1) 接口形状及尺寸

① A 型接口的形状及尺寸见图 3-61、表 3-101 和表 3-102, B 型接口的形状及尺寸见图 3-64 和表 3-106。其法兰压盖和橡胶密封圈的尺寸和性能要求分别见 3.4(4) 节和 3.3(6) 节。

W 型直管的形状和尺寸见图 3-62、表 3-103。W 型卡箍和橡胶密封套的尺寸和性能要求分别见 3.3(5) 节和 3.3(6) 节。

W1 型直管的形状及尺寸见图 3-62、表 3-104。

W1 型卡箍和橡胶密封套的尺寸和性能要求分别见 3.3(5) 节和 3.3(6) 节。

W 型管件端部的形状和尺寸见图 3-63 和表 3-105。

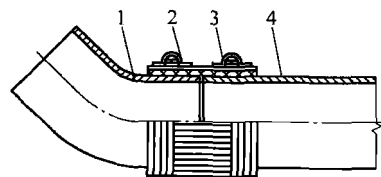


图 3-60 W 型、W1 型卡箍式接口安装图

- 1—管件 2—橡胶密封套  
3—不锈钢卡箍 4—直管

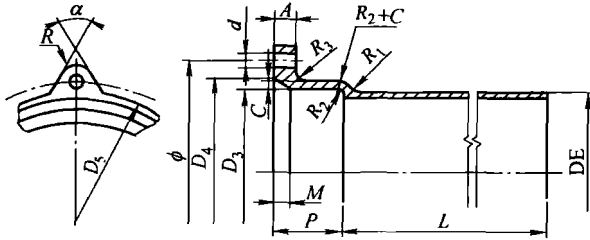


图 3-61 A 型接口直管图

表 3-101 A 型直管规格及尺寸 (GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	承插口尺寸/mm														$\alpha$ (°)
	DE	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$\phi$	C	A	P	M	$R_1$	$R_2$	$R_3$	R	n-d	
50	61	67	83	93	110	6	15	38	12	8	6	7	14	3-12	60
75	86	92	108	118	135	6	15	38	12	8	6	7	14	3-12	60
100	111	117	133	143	160	6	18	38	12	8	6	7	14	3-12	60
125	137	145	165	175	197	7	18	40	15	10	7	8	16	4-14	90
150	162	170	190	200	221	7	20	42	15	10	7	8	16	4-14	90
200	214	224	244	258	278	8	21	50	15	10	7	8	16	4-14	90
250	268	278	302	317	335	9	23	60	18	12	8	10	18	6-16	90
300	318	330	354	370	395	9	25	72	18	14	8	10	22	8-20	90

表 3-102 A 型直管壁厚及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	壁厚 T/mm		承口 凸部 质量 /kg	直部每米 质量/kg		有效长度 L/mm									
						500		1000		1500		2000		3000	
	A 级	B 级	A 级	B 级	A 级	B 级	A 级	B 级	A 级	B 级	A 级	B 级	A 级	B 级	
50	4.5	5.5	0.90	5.75	6.90	3.78	4.35	6.65	7.80	9.53	11.25	12.4	14.70	16.89	20.28
75	5.0	5.5	1.00	9.16	10.02	5.58	6.01	10.16	11.02	14.74	16.03	19.32	21.04	26.91	29.42
100	5.0	5.5	1.40	11.99	13.13	7.39	7.99	13.39	14.53	19.38	21.09	25.38	27.66	35.22	38.55
125	5.5	6.0	2.30	16.36	17.78	10.48	11.19	18.66	20.08	26.84	28.97	35.02	37.86	48.06	52.23
150	5.5	6.0	3.00	19.47	21.17	12.74	13.59	22.47	24.17	32.21	34.76	41.94	45.34	57.19	62.19
200	6.0	7.0	4.00	23.23	32.78	18.12	20.39	32.23	32.78	46.36	53.17	60.46	69.56	82.92	96.28
250	7.0		5.10	41.32		25.76		46.42		67.35		87.74		121.39	
300	7.0		7.30	49.24		31.92		56.54		81.16		105.78		144.65	

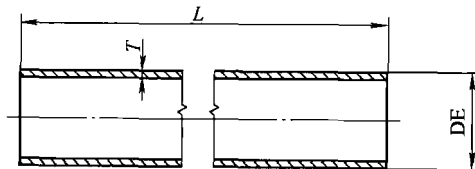


图 3-62 W 型、W1 型直管图

表 3-103 W 型直管规格、尺寸、质量(GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	DE/mm	壁厚 T/mm	质量/kg		公称直径 DN	DE/mm	壁厚 T/mm	质量/kg	
			L = 1500mm	L = 3000mm				L = 1500mm	L = 3000mm
50	61	4.3	8.3	16.5	150	162	4.8	25.6	51.2
75	86	4.4	12.2	24.4	200	214	5.8	41.0	81.9
100	111	4.8	17.3	34.6	250	268	6.4	56.8	113.6
125	137	4.8	21.6	43.1	300	318	7.0	74	148

表 3-104 W1 型规格、尺寸、质量(GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	DE/mm	壁厚 T/mm				质量/kg L = 3000mm	公称直径 DN	DE/mm	壁厚 T/mm				质量/kg L = 3000mm
		直管		管件					直管		管件		
		标准	最小	标准	最小	标准			最小	标准	最小	标准	最小
50	58	3.5	3.0	4.2	3.0	13.0	150	160	4.0	3.5	5.3	3.5	42.2
75	83	3.5	3.0	4.2	3.0	18.9	200	210	5.0	4.0	6.0	4.0	69.3
100	110	3.5	3.0	4.2	3.0	25.2	250	274	5.5	4.5	7.0	4.5	99.8
125	135	4.0	3.5	4.7	3.5	35.4	300	326	6.0	5.0	8.0	5.0	129.7

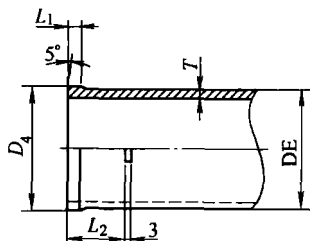


图 3-63 W 型管件端部图

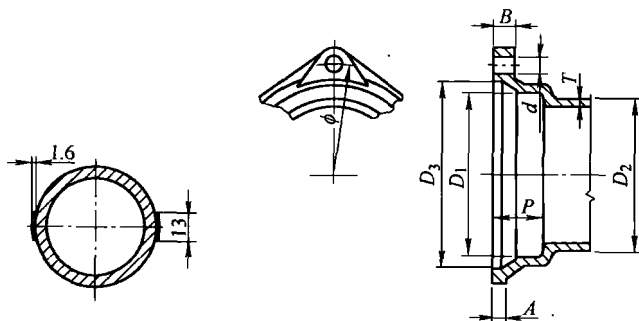


图 3-64 B 型管件承口型式

表 3-105 W 型管件壁厚和端部尺寸(GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	各部尺寸/mm						公称直径 DN	各部尺寸/mm					
	壁厚 T		DE	D <sub>4</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>		壁厚 T		DE	D <sub>4</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
	A 级	B 级						A 级	B 级				
50	4.5	5.0	61	63	6	29	150	6.0	6.0	162	164.5	8	38
75	4.5	5.0	86	89	6	29	200	6.0	6.0	214	217.5	8	51
100	5.0	5.5	111	114	6	29	250	7.0	7.0	268	271	8	51
125	5.0	5.5	137	138.5	8	38	300	7.0	7.0	318	321	8	70

注：1. 插口端部根据需要也可不设凸缘部。

2. 管件质量不计凸缘部。

表 3-106 B 型管件承口尺寸(GB/T 12772—2008) (单位:mm)

$D_1$	$D_2$	$D_3$		$\phi$		A		B		P		壁厚		n-d	
		I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	T	偏差	I 型	II 型
65	61	73	77	95	90	9	7	13	11	23	22	4.5	-0.7	2-10	2-10
93	86	104	106	126	126	10	8	14	12	29	28	4.5	-0.7	3-12	3-10
118	111	132	133	154	152	12	9	15	13	34	30	5.0	-1.0	3-14	3-10
144	137	159	161	182	184	12	10	16	14	38	34	5.0	-1.0	4-14	3-12
169	162	186	188	208	210	13	11	17	15	40	37	5.0	-1.0	4-14	4-12
221	214	243	243	271	268	14	13	18	17	48	42	6.0	-1.0	6-14	4-14
276	268	299	300	328	324	16	19	20	19	50	48	7.0	-1.2	6-14	6-14
323	318	350	354	382	382	16	21	21	21	55	53	7.0	-1.2	8-16	8-16

② A 型管件的名称、图形、标识见表 3-108；W 型管件的名称、图形、标识见表 3-125；W1 型管件的名称、图形、标识见表 3-138；B 型管件的名称、图形、标识见表 3-169。

2) 壁厚、长度和质量

① 壁厚。A 型直管的壁厚、长度和质量见表 3-102，A 型管件的壁厚与直管壁厚相同。W 型直管的壁厚、长度和质量见表 3-103，W1 型直管和管件的厚度及直管的长度和质量见表 3-104。W 型管件的壁厚见表 3-105，B 型的壁厚见表 3-106。

② 管件的形状、尺寸和质量

A 型管件的形状、尺寸和质量见图 3-66 ~ 图 3-81 及表 3-109 ~ 表 3-124。管件承口各部位未注明的尺寸按图 3-61 和表 3-101。

W 型管件的形状、尺寸和质量见图 3-82 ~ 图 3-93 和表 3-126 ~ 表 3-137。管件端口各部位未注明的尺寸按图 3-63 和表 3-105。

W1 型管件的形状、尺寸和质量见图 3-94 ~ 图 3-120 和表 3-139 ~ 表 3-168。

B 型管件的形状、尺寸和质量见图 3-121 ~ 图 3-138 和表 3-170 ~ 表 3-187。管件承口各部位未注明的尺寸按图 3-64 和表 3-106。

表中未列的不同长度的直管及其他类型、规格和尺寸的管件，可由供需双方协商规定，但其连接部位的尺寸应和本标准一致。为保持管道的柔性抗震性能，不允许将管件和直管做成一体。

③ 为便于安装，W 型、W1 型直管及管件的端部应具有自由长度，其尺寸见图 3-65 和表 3-107。

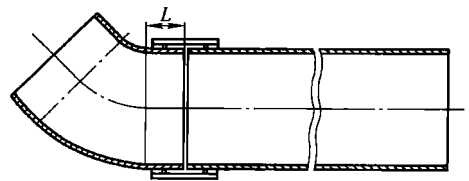













图 3-65 W 型、W1 型管端自由长度

表 3-107 W 型、W1 型管端自由长度尺寸(GB/T 12772—2008)

公称直径	最小自由长度 L/mm	公称直径	最小自由长度 L/mm
50	25	150	45
75	30	200	56
100	35	250	66
125	40	300	76

表 3-108 A 型管件的名称、图形、标识(GB/T 12772—2008)

序号	名称	图形标示	公称直径	图号	表号
1	A 型 45°弯头		50~300	3-66	3-109
2	A 型 90°弯头		50~500	3-67	3-110
3	A 型变径接头		50~300	3-68	3-111
4	A 型套袖		50~200	3-69	3-112
5	A 型 P 存水弯		50~125	3-70	3-113
6	A 型 S 存水弯		50~125	3-71	3-114
7	A 型检查口构件		50~300	3-72	3-115
8	A 型 Y 三通		50~200	3-73	3-116
9	A 型 TY 三通		50~300	3-74	3-117
10	A 型 Y 四通		50~200	3-75	3-118
11	A 型 90°四通		50~150	3-76	3-119

(续)

序号	名称	图形标示	公称直径	图号	表号
12	A型TY四通		50~200	3-77	3-120
13	A型H通气管		75~150	3-78	3-121
	A型Y通气管			3-79	3-122
	A型h通气管			3-80	3-123
14	A型立管检查口		50~300	3-81	3-124

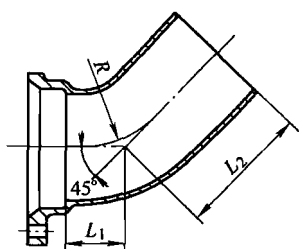


图 3-66 A 型 45° 弯头

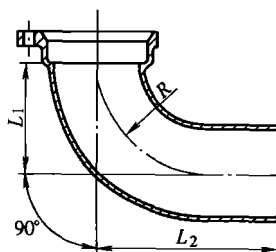


图 3-67 A 型 90° 弯头

表 3-109 A 型 45° 弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm			质量/kg		公称直径	尺寸/mm			质量/kg	
	DN	$L_1$	$L_2$	R	A 级		B 级	DN	$L_1$	$L_2$	R
50	50	110	80	1.80	2.00	150	65	165	125	7.50	7.90
75	56	120	90	2.60	2.70	200	80	195	140	11.30	12.50
100	60	130	100	3.90	3.90	250	90	200	160	21.7	
125	63	130	110	5.50	5.80	300	105	220	185	27.7	

表 3-110 A 型 90° 弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm			质量/kg		公称直径	尺寸/mm			质量/kg	
	DN	$L_1$	$L_2$	R	A 级		B 级	DN	$L_1$	$L_2$	R
50	105	175	105	2.20	2.50	150	155	235	155	9.60	10.20
75	117	187	117	3.30	3.50	200	180	270	180	14.20	15.90
100	130	210	130	4.90	5.10	250	225	350	210	31.7	
125	142	222	142	7.30	7.80	300	270	395	245	41.5	

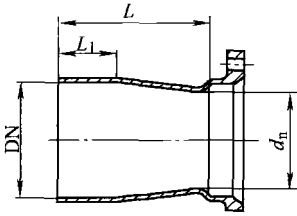


图 3-68 A 型变径接头

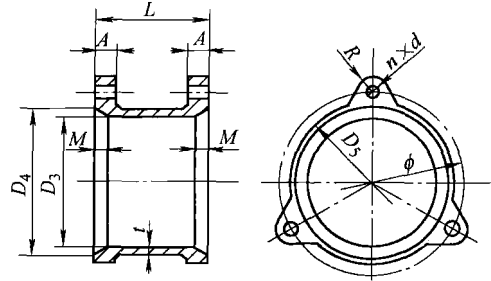


图 3-69 A 型套袖

表 3-111 A 型变径接头尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L$	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L_1$	$L$	A 级	B 级
75	50	65	159	1.44	1.53	200	100	65	173	4.95	5.05
100	50	65	159	1.86	1.95		125	65	173	5.24	5.37
	75	65	159	2.09	2.17		150	65	171	5.46	5.61
125	50	65	164	2.77	2.86	250	150	90	208	11.41	
	75	65	164	3.03	3.11		200	90	240	12.40	
	100	65	164	3.20	3.30	300	100	105	212	13.90	
150	75	65	166	3.72	3.80		200	105	200	14.10	
	100	65	166	3.92	4.02		250	105	260	18.06	
150	125	65	164	4.54	4.69	—					

表 3-112 A 型套袖尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm									质量/kg
DN	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$\phi$	$A$	$t$	$M$	$L$	$n-d$	
50	67	83	93	110	15	6	12	100	3-12	1.91
75	92	108	118	135	15	6	12	100	3-12	2.40
100	117	133	143	160	18	6	12	100	3-12	3.06
125	145	165	175	197	18	7	15	150	4-16	6.17
150	170	190	200	221	20	7	15	150	4-16	7.32
200	224	244	258	278	21	8	15	150	4-16	10.00

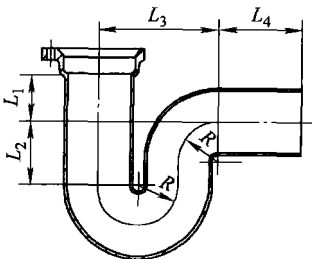


图 3-70 A 型 P 存水弯

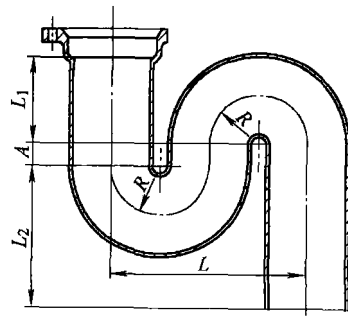


图 3-71 A 型 S 存水弯

表 3-113 A 型 P 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm					质量/kg	
	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$R$	A 级	B 级
DN 50	60	80	127.5	120	42.5	4.20	4.80
75	72	92	165	125	55	7.20	7.80
100	80	105	195	135	65	10.70	11.60
125	97	117	247.5	135	82.5	17.10	18.40

表 3-114 A 型 S 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm					质量/kg	
	$L_1$	$A$	$L_2$	$L$	$R$	A 级	B 级
DN 50	90	30	145	160	40	5.10	5.50
75	90	30	160	210	52.5	8.10	8.80
100	115	30	190	260	65	12.50	13.60
125	152	30	233	314	78.5	19.00	20.50

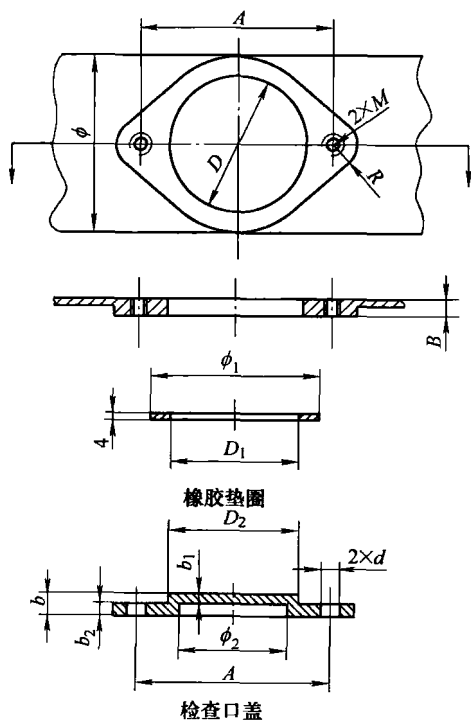


图 3-72 A 型检查口构件

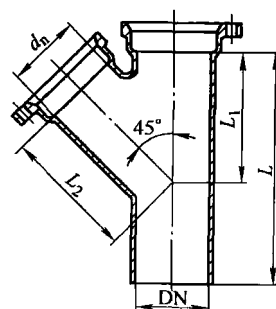


图 3-73 A 型 Y 三通



表 3-115 A 型检查口构件尺寸(GB/T 12772—2008) (单位:mm)

公称直径	检查口						螺钉		胶垫		检查口盖								
	DN	D	$\phi$	A	R	B	M	M	L	$D_1$	$\phi_1$	$\phi$	$\phi_2$	A	$D_2$	b	$b_1$	$b_2$	d
50	40	60	74	15	15	10	10	10	20	36	60	60	24	74	36	14	6	8	12
75	60	85	94	15	15	10	10	10	20	56	80	85	44	94	56	14	6	8	12
100	85	110	120	15	15	10	10	10	20	80	105	110	68	120	80	14	6	8	12
125	110	136	146	16	16	12	12	12	20	105	130	136	93	146	105	17	7	10	14
150	130	160	166	16	16	12	12	12	20	125	150	160	112	166	125	17	7	10	14
200	180	214	216	16	16	12	12	12	20	174	200	214	160	216	174	18	8	10	14
250	235	267	276	20	20	14	14	14	30	228	258	267	210	276	228	20	8	12	16
300	275	316	317	20	20	14	14	14	30	267	297	316	249	317	267	20	8	12	16

表 3-116 A 型 Y 三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm			质量/kg		公称直径		尺寸/mm			质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	L	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	L	A 级	B 级
50	50	130	130	230	3.52	3.86	125	100	210	195	315	11.80	12.30
75	50	145	140	255	4.70	5.00		125	125	225	220	345	12.00
	75	145	145	273	5.20	5.50	150	50	215	220	345	11.40	12.10
100	50	170	150	270	4.90	6.20		75	210	220	345	11.70	12.40
	75	170	155	305	6.80	7.20		100	220	210	355	12.50	13.20
125	100	180	180	318	7.70	8.10		125	245	220	375	14.10	14.90
	50	185	190	305	8.80	9.30	150	262	255	395	16.80	17.80	
125	75	190	185	315	9.30	9.80	200	200	325	340	460	23.10	25.60

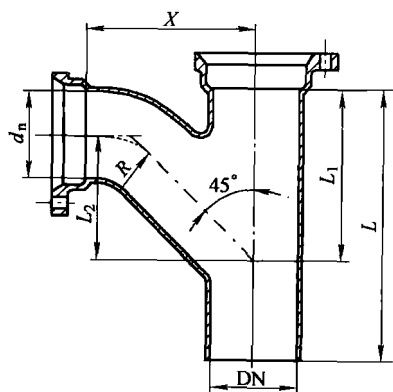


图 3-74 A 型 TY 三通

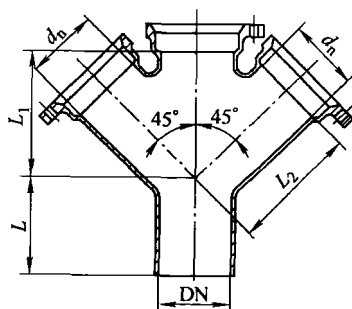


图 3-75 A 型 Y 四通

表 3-117 A 型 TY 三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm					质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$X$	$L$	$R$	A 级	B 级
50	50	110	85	110	200	60	3.40	3.80
75	50	110	55	110	220	60	4.30	4.50
	75	170	115	170	275	85	5.90	6.20
100	50	165	150	175	270	60	6.50	6.90
	75	203	158	208	305	85	7.40	7.80
	100	203	147	203	320	100	8.80	9.30
125	50	198	188	213	315	60	9.60	10.10
	75	199	159	209	315	85	9.59	10.10
	100	199	147	204	355	100	10.70	11.30
	125	231	173	231	355	127	13.80	14.60
150	50	231	221	246	355	60	12.30	13.10
	75	231	191	241	355	85	12.90	13.70
	100	231	173	236	355	100	14.50	15.37
	125	231	173	231	355	121	15.80	16.70
	150	263	200	263	398	127	18.40	19.50
200	200	293	215	293	470	140	24.80	27.60
250	200	345	270	340	505	140	41.09	
	250	395	295	375	580	160	52.12	
300	250	420	320	400	600	160	61.10	
	300	480	365	450	695	185	84.02	

表 3-118 A 型 Y 四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm			质量/kg		公称直径	尺寸/mm			质量/kg	
	$L_1$	$L_2$	$L$	A 级	B 级		DN	$L_1$	$L_2$	$L$	A 级
50	130	125	105	4.30	4.70	125	211	211	140	15.90	16.70
75	145	145	110	6.90	7.20	150	240	240	150	21.40	22.50
100	184	184	125	10.20	10.60	200	305	305	160	30.00	32.10

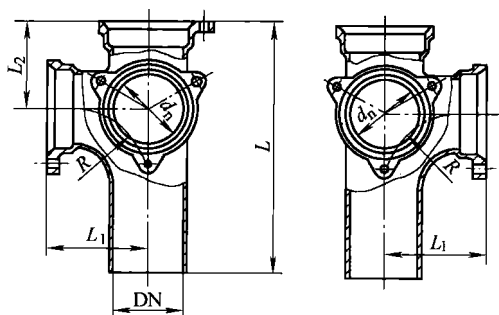


图 3-76 A 型 90° 四通

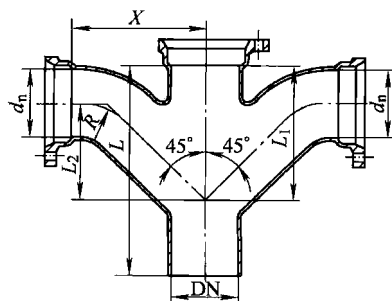


图 3-77 A 型 TY 四通

表 3-119 A 型 90°四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm				质量/kg		公称直径		尺寸/mm				质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$L$	$R$	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$L$	$R$	A 级	B 级
75	50	118	96	273	78	6.44	6.84	125	50	118	88	365	78	9.66	10.17
	75	133	115	293	89	6.73	7.46		75	133	107	365	89	9.92	10.42
100	50	138	110	78	78	6.70	7.21		100	148	125	365	110	11.41	11.97
	75	133	110	318	89	7.99	8.12	150	50	118	107	387	78	11.60	12.20
	100	148	128	368	110	10.34	10.92		75	133	127	407	89	12.53	13.19
								100	148	160	407	110	13.90	14.62	

表 3-120 A 型 TY 四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm					质量/kg		
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$X$	$L$	$R$	A 级	B 级	
50	50	110	85	110	200	60	4.75	5.32	
75	50	110	55	110	220	60	5.58	5.80	
	75	170	115	170	275	85	8.28	8.64	
100	50	165	150	175	270	60	8.36	8.85	
	75	203	158	208	305	85	9.76	10.20	
	100	203	147	203	320	100	12.36	13.00	
125	50	198	188	213	315	60	11.91	12.48	
	75	199	159	209	305	85	11.35	11.90	
	100	199	147	204	355	100	13.29	13.99	
	125	231	173	231	355	127	19.49	20.59	
150	50	231	221	246	355	60	14.69	15.68	
	75	231	191	241	355	85	15.89	16.88	
	100	231	173	236	315	100	18.67	19.13	
	125	231	173	231	355	121	21.69	22.88	
	150	263	200	263	398	127	26.05	27.57	
200	200	293	215	293	470	140	34.68	35.79	

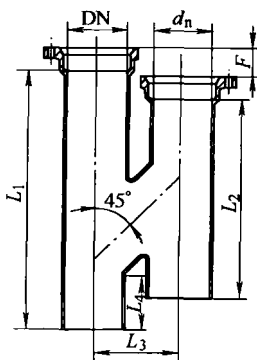


图 3-78 A 型 H 通气管

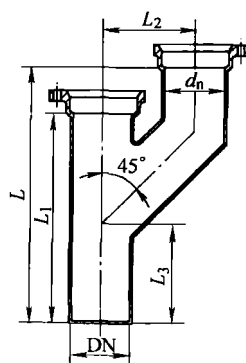


图 3-79 A 型 Y 通气管

表 3-121 A 型 H 通气管尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm					质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$F$	A 级	B 级
100	75	432	327	150	85	50	11.4	12.7
100	100	461	350	160	100	60	13.5	14.6
150	100	561	340	241	120	48.5	20.4	21.9

表 3-122 A 型 Y 通气管尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm				质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L$	A 级	B 级
100	75	322	143	150	392	7.87	8.40
	100	362	171	160	442	9.56	10.21
150	100	408	166	241	492	14.95	15.99

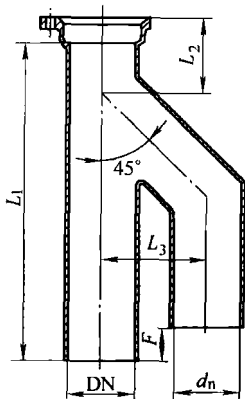


图 3-80 A 型 h 通气管

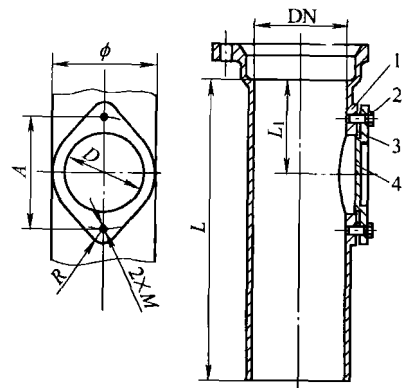


图 3-81 A 型立管检查口

1—立管 2—螺栓 3—垫圈 4—检查口盖


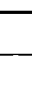

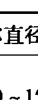
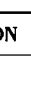



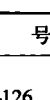

表 3-123 A 型 h 通气管尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm				质量/kg	
DN	$d_n$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$F$	A 级	B 级
100	75	447	116	150	70	8.89	9.52
	100	487	134	160	80	9.90	10.72
150	100	537	114	241	90	14.93	16.14



表 3-124 A 型立管检查口尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径	尺寸/mm							立管质量/kg		检查口 盖质量 /kg
	DN	$L_1$	$L$	$D$	$\phi$	$A$	$R$	$M$	A 级	
50	78	200	40	60	74	15	10	2.30	2.60	0.20
75	90	275	60	85	94	15	10	4.20	4.50	0.40
100	100	320	85	110	120	15	10	6.20	6.60	0.60
125	120	355	110	136	146	16	12	9.70	10.30	1.10
150	130	395	130	160	166	16	12	12.60	13.50	1.50
200	165	470	180	214	216	16	12	16.30	18.20	2.70
250	540	600	235	267	276	20	14	39.9		4.73
300	580	652	275	316	317	20	14	54.0		6.45

表 3-125 W 型管件的名称、图形、标识(GB/T 12772—2008)

序号	名称	图形标识	公称直径 DN	图号	表号
1	W 型 P 存水弯		50 ~ 150	3-82	3-126
2	W 型 S 存水弯		50 ~ 150	3-83	3-127
3	W 型 90°短弯头		50 ~ 250	3-84	3-128
4	W 型 90°长弯头		50 ~ 250	3-85	3-129
5	W 型 45°弯头		50 ~ 300	3-86	3-130
6	W 型堵头		50 ~ 300	3-87	3-131
7	W 型变径接头(漏门型)		75 ~ 125	3-88	3-132
8	W 型变径接头		75 ~ 200	3-89	3-133
9	W 型 TY 四通		50 ~ 200	3-90	3-134
10	W 型 Y 四通		50 ~ 200	3-91	3-135

(续)

序号	名称	图形标识	公称直径 DN	图 号	表 号
11	W 型 TY 三通		50 ~ 250	3-92	3-136
12	W 型 Y 三通		50 ~ 300	3-93	3-137

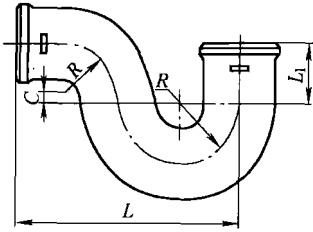


图 3-82 W 型 P 存水弯

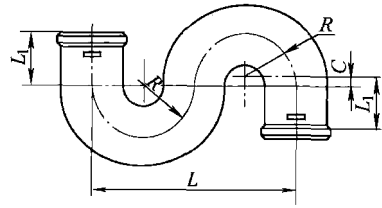


图 3-83 W 型 S 存水弯

表 3-126 W 型 P 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm				质量/kg		公称直径		尺寸/mm				质量/kg	
DN	L	L <sub>1</sub>	R	C	A 级	B 级	DN	L	L <sub>1</sub>	R	C	A 级	B 级		
50	191	51	51	—	2.04	2.24	100	267	102	76	13	6.25	6.81		
75	229	83	64	13	3.66	4.04	150	356	152	102	13	12.59	13.79		

表 3-127 W 型 S 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm				质量/kg		公称直径		尺寸/mm				质量/kg	
DN	L	L <sub>1</sub>	C	R	A 级	B 级	DN	L	L <sub>1</sub>	C	R	A 级	B 级		
50	204	51	13	51	2.68	2.95	100	304	102	13	76	8.40	9.15		
75	256	83	13	64	4.88	5.38	125	408	152	13	102	17.13	20.39		

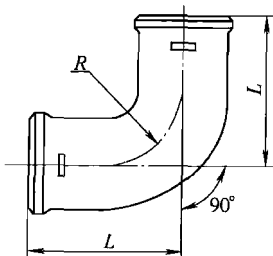


图 3-84 W 型 90°短弯头

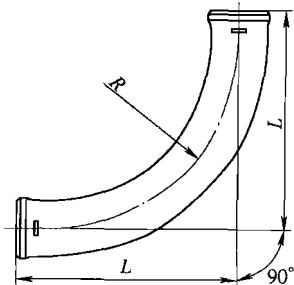


图 3-85 W 型 90°长弯头

表 3-128 W 型 90°短弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	L	R	A 级	B 级	DN	L	R	A 级	B 级	DN	质量/kg
50	165	127	1.63	1.79	150	229	178	6.91	8.22		
75	178	140	2.50	2.76	200	267	203	12.77	12.77		
100	190	152	3.84	4.18	250	305	229	25.31	25.31		
125	216	165	5.47	5.99							

表 3-129 W 型 90°长弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	L	R	A 级	B 级	DN	L	R	A 级	B 级	DN	质量/kg
50	241	203	2.32	2.55	150	305	254	9.03	10.75		
75	254	216	3.49	3.85	200	343	279	16.14	16.14		
100	267	229	5.29	5.76	250	381	305	28.12	28.12		
125	292	241	7.25	7.94							

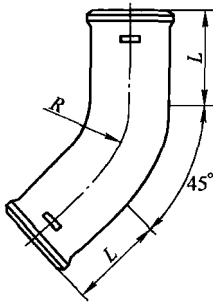


图 3-86 W 型 45°弯头

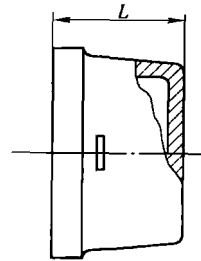


图 3-87 W 型堵头

表 3-130 W 型 45°弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	L	R	A 级	B 级	DN	L	R	A 级	B 级	DN	质量/kg
50	70	76	0.83	0.91	150	103	127	3.70	4.39		
75	76	89	1.25	1.38	200	127	152	7.12	7.12		
100	79	102	1.94	2.11	250	151	178	13.05	13.05		
125	98	114	2.95	3.23	300	160	203	17.76	17.76		

表 3-131 W 型堵头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	L	A 级	B 级	DN	L	A 级	B 级	DN	L	A 级	B 级
50	45	0.35	0.39	150	45	1.73	2.06				
75	45	0.55	0.61	200	60	3.33	3.33				
100	45	0.89	0.97	250	75	6.52	6.52				
125	45	1.22	1.34	300	92	8.73	8.73				

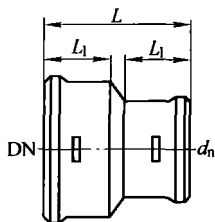


图 3-88 W 型变径接头(漏门型)

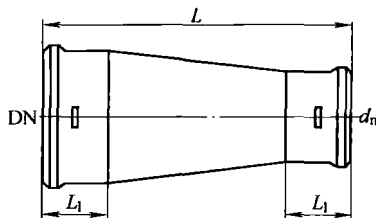


图 3-89 W 型变径接头

表 3-132 W 型变径接头(漏门型)尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	$d_n$	$L$	$L_1$	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L$	$L_1$	A 级	B 级
75	50	92	42	0.69	0.76	125	50	102	45	1.16	1.27
100	50	92	42	0.90	0.98		75	102	45	1.30	1.42
	75	92	42	1.03	1.13		100	102	45	1.44	1.57

表 3-133 W 型变径接头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm		质量/kg		公称直径		尺寸/mm		质量/kg	
DN	$d_n$	$L$	$L_1$	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L$	$L_1$	A 级	B 级
75	50	200	42	1.45	1.60	150	75	200	42	2.81	3.30
100	50	200	42	1.89	2.06		100	200	42	3.08	3.61
	75	200	42	2.17	2.37		125	200	45	3.37	3.74
125	50	200	42	2.20	2.40	200	100	200	42	4.48	4.53
	75	200	42	2.49	2.72		125	200	45	4.80	4.82
	100	200	42	2.76	3.17		150	200	51	5.10	5.10

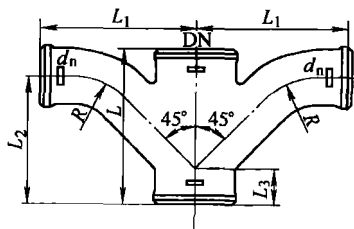


图 3-90 W 型 TY 四通

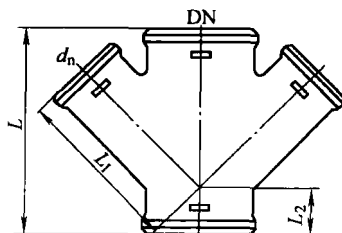


图 3-91 W 型 Y 四通



表 3-134 W 型 TY 四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm					质量/kg	
DN	$d_n$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$R$	A 级	B 级
50	50	168	156	137	51	76	2.60	2.86
75	50	168	171	140	38	76	3.13	3.44
	75	203	203	186	57	89	4.75	5.24
100	50	168	184	140	25	76	3.79	4.14
	75	203	216	184	43	89	5.56	6.10
	100	241	254	235	62	102	8.44	9.19
125	75	246	229	197	43	89	6.81	7.48
	100	284	267	248	62	102	9.80	10.70
	125	321	318	298	79	114	13.42	14.77
150	75	248	241	198	32	89	7.57	8.73
	100	284	279	248	49	102	11.89	13.46
	125	318	330	297	65	114	14.34	16.25
	150	357	365	346	84	127	19.34	23.03
200	100	284	287	240	22	102	13.19	13.64
	125	322	325	278	41	114	16.67	17.37
	150	354	340	305	57	127	19.48	21.26
	200	430	395	375	95	152	30.07	30.07

表 3-135 W 型 Y 四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm			质量/kg		公称直径		尺寸/mm			质量/kg	
DN	$d_n$	$L$	$L_1$	$L_2$	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L$	$L_1$	$L_2$	A 级	B 级
50	50	168	117	51	1.86	2.04	150	50	211	210	13	4.97	5.80
75	50	168	135	38	2.29	2.52		75	248	222	32	6.18	7.20
	75	203	146	57	3.01	3.31		100	284	235	49	7.76	8.97
100	50	168	152	25	2.93	3.19		125	318	260	65	9.54	10.99
	75	203	165	43	3.80	4.16		150	357	273	84	11.22	13.34
	100	241	179	62	5.04	5.48		200	100	291	264	24	10.79
125	50	205	191	24	4.23	4.63	125		325	289	41	12.91	13.25
	75	246	203	43	5.39	5.90	150		360	300	59	14.80	15.64
	100	284	216	62	6.86	7.49	200		435	340	95	21.01	21.01
	125	321	241	79	8.03	8.78							

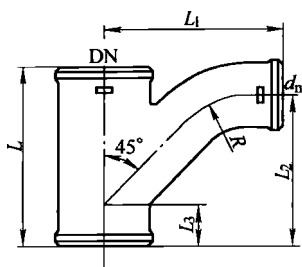


图 3-92 W 型 TY 三通

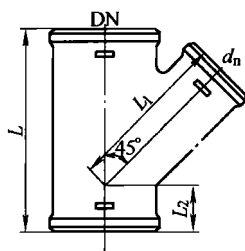


图 3-93 W 型 Y 三通

表 3-136 W 型 TY 三通尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm					质量/kg	
DN	$d_n$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$R$	A 级	B 级
50	50	168	156	137	51	76	1.86	2.04
75	50	168	171	140	38	76	2.28	2.51
	75	203	203	186	57	89	3.25	3.58
100	50	168	184	140	25	76	2.95	3.22
	75	203	216	184	43	89	4.03	4.41
	100	241	254	235	62	102	5.70	6.21
125	75	246	229	197	43	89	5.28	5.79
	100	284	267	248	62	102	7.05	7.70
	125	321	318	298	79	114	9.16	10.03
150	75	248	241	198	32	89	6.06	7.07
	100	284	279	248	49	102	8.52	9.79
	125	318	330	297	65	114	10.07	11.57
	150	357	365	346	84	127	10.30	12.26
200	100	284	287	240	22	102	10.67	10.90
	125	322	325	278	41	114	12.96	13.31
	150	354	340	305	57	127	14.82	15.71
	200	430	395	375	95	152	21.18	21.18
250	150	384	357	313	59	127	19.75	19.75
	200	462	391	362	98	152	28.66	28.66
	250	541	443	426	133	178	38.21	38.21





表 3-137 W 型 Y 三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		尺寸/mm			质量/kg		公称直径		尺寸/mm			质量/kg	
DN	$d_n$	$L$	$L_1$	$L_2$	A 级	B 级	DN	$d_n$	$L$	$L_1$	$L_2$	A 级	B 级
50	50	168	117	51	1.44	1.58	150	125	318	260	65	7.66	8.93
75	50	168	135	38	1.87	2.06		150	150	357	273	84	8.85
	75	203	146	57	2.37	2.61	200	100	291	264	24	9.57	9.68
100	50	168	152	25	2.51	2.73		125	325	289	41	11.12	11.29
	75	203	165	43	3.15	3.44		150	360	300	59	12.56	12.98
	100	241	179	62	3.99	4.34		200	435	340	95	16.72	16.72
125	50	205	191	24	3.69	4.04	250	100	321	317	25	15.95	15.95
	75	246	203	43	4.57	5.00		125	356	359	44	17.30	17.30
	100	284	216	62	5.58	6.11		150	392	343	55	19.85	19.85
	125	321	241	79	6.45	7.06		200	467	373	92	25.71	25.71
150	50	211	210	13	4.42	5.20		250	250	546	419	129	32.80
	75	248	222	32	5.35	6.29	300	150	407	381	44	24.09	24.09
	100	284	235	49	6.45	7.54		250	560	449	121	38.52	38.52

表 3-138 W1 型管件的名称、图形、标识(GB/T 12772—2008)

序号	名称	图形标识	公称直径 DN	图号	表号
1	W1 型 45°弯头		50 ~ 300	3-94	3-139
2	W1 型 68°弯头		50 ~ 300	3-95	3-140
3	W1 型 88°弯头		50 ~ 300	3-96	3-141
4	W1 型 88°小半径弯头		50 ~ 150	3-97	3-142
5	W1 型 88°大半径弯头		50 ~ 150	3-98	3-143
6	W1 型 88°鸭脚支承弯头		75 ~ 300	3-99	3-144
7	W1 型 88°长短弯头		100	3-100	3-145
8	W1 型 45°三通		50 ~ 300	3-101	3-146
9	W1 型 45°加长三通		50 ~ 250	3-101	3-147
10	W1 型 68°三通		50 ~ 300	3-102	3-148

(续)

序 号	名 称	图 形 标 识	公称直径 DN	图 号	表 号
11	W1 型 68° 加长三通		100	3-102	3-149
12	W1 型 88° 三通		50 ~ 300	3-103	3-150
13	W1 型 88° TY 三通		50 ~ 300	3-104	3-151
14	W1 型 68° 四通		75 ~ 200	3-105	3-152
15	W1 型 88° 四通		100 ~ 150	3-106	3-153
16	W1 型 88° 直角四通		100 ~ 150	3-107	3-154
17	W1 型 变径接头		75 ~ 300	3-108	3-155
18	W1 型 S 存水弯		50 ~ 150	3-109	3-156
19	W1 型 P 存水弯		50 ~ 125	3-110	3-157
20	W1 型 TY 四通		50 ~ 100	3-111	3-158
21	W1 型 H 管		100 ~ 150	3-112	3-159
22	W1 型 乙字弯头		50 ~ 200	3-113	3-160
23	W1 型 承重短管及支架		50 ~ 300	3-114	3-161 3-162
24	W1 型 堵头		50 ~ 300	3-115	3-163
25	W1 型 防虹吸存水弯		50 ~ 100	3-116	3-164
26	W1 型 检查口		50 ~ 300	3-117	3-165
27	W1 型 直式清扫口		50 ~ 150	3-118	3-166
28	W1 型 横式清扫口		50 ~ 200	3-119	3-167
29	W1 型 透气帽		75 ~ 150	3-120	3-168

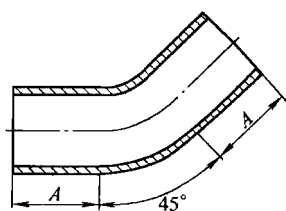


图 3-94 W1 型 45° 弯头

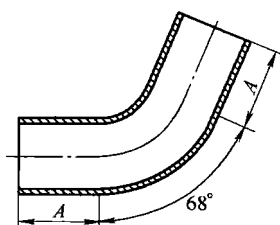


图 3-95 W1 型 68° 弯头

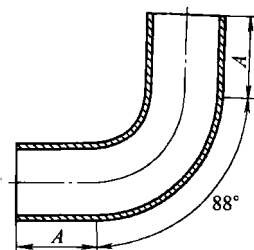


图 3-96 W1 型 88° 弯头

表 3-139 W1 型 45°弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	质量/kg	DN	A/mm	质量/kg
50	50	0.6	150	90	3.2
75	60	1.0	200	110	6.5
100	70	1.8	250	130	10.0
125	80	2.3	300	155	16.4

表 3-140 W1 型 68°弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	质量/kg	DN	A/mm	质量/kg
50	70	0.7	150	120	4.3
75	80	1.2	200	145	7.7
100	90	1.9	250	170	13.5
125	105	2.9	300	200	21.4

表 3-141 W1 型 88°弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	质量/kg	DN	L/mm	质量/kg
50	75	0.7	150	145	4.2
75	95	1.4	200	175	7.5
100	110	2.0	250	220	14.8
125	125	3.2	300	260	24.0

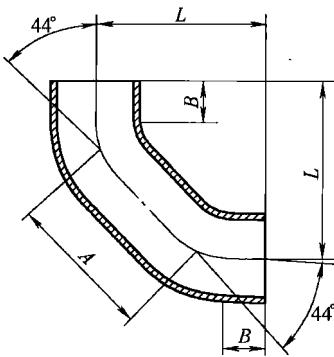


图 3-97 W1 型 88°小半径弯头

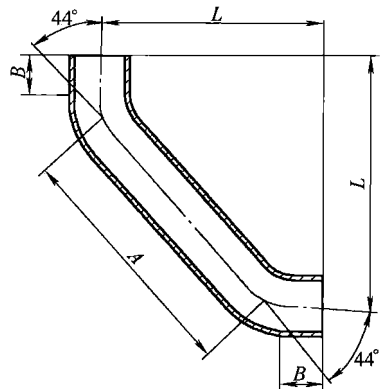


图 3-98 W1 型 88°大半径弯头

表 3-142 W1 型 88°小半径弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg
50	100	50	121	1.2	125	160	80	195	4.6
75	125	60	150	2.0	150	180	90	219	7.0
100	140	70	170	3.3					

表 3-143 W1 型 88°大半径弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg
50	250	50	230	1.7	125	321	80	308	6.8
75	310	60	280	3.5	150	333	90	325	9.8
100	312	70	291	4.8					

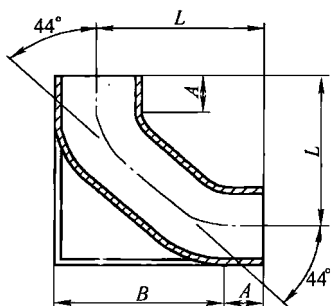


图 3-99 W1 型 88°鸭脚支承弯头  
(排水落差较大,立管转横管时安装)

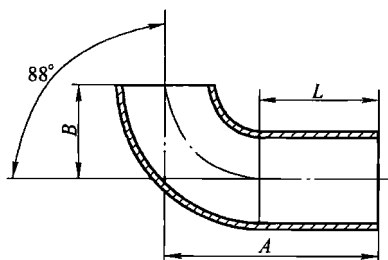


图 3-100 W1 型 88°长短弯头

表 3-144 W1 型 88°鸭脚支承弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg
75	60	150	150	4.1	200	110	240	240	18.5
100	70	170	170	5.3	250	130	280	280	22.7
125	80	195	195	7.8	300	155	320	320	52.2
150	90	219	219	10.0					

表 3-145 W1 型 88°长短弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg
100	250	110	140	4.6

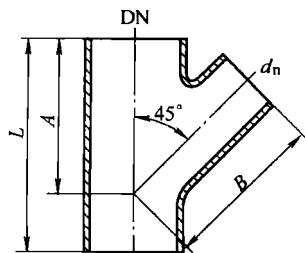


图 3-101 W1 型 45°三通及 45°加长三通

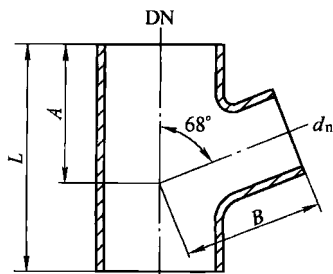


图 3-102 W1 型 68°三通及 68°加长三通

表 3-146 W1 型 45°三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg	公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg
DN	$d_n$					DN	$d_n$				
50	50	160	115	115	1.3	200	75	255	195	195	8.3
75	50	180	135	135	1.7		100	300	230	230	9.1
	75	215	155	155	2.4		125	335	275	275	11.9
100	50	190	150	150	2.5		150	375	300	300	13.3
	75	220	170	170	3.6		200	455	340	340	16.3
	100	260	190	190	4.3	250	100	320	245	245	15.4
125	50	200	160	160	3.2		150	405	325	325	20.2
	75	235	190	190	4.3		200	470	380	380	24.8
	100	270	210	210	5.0		250	560	430	430	31.5
	125	305	230	230	6.1	300	100	350	275	275	22.0
150	50	230	180	180	3.7		150	415	335	335	26.0
	75	250	200	200	6.0		200	485	395	395	34.0
	100	280	225	225	6.5		250	580	465	465	42.1
	125	320	240	240	8.1		300	660	505	505	50.1
	150	355	265	265	9.3						

表 3-147 W1 型 45°加长三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg	公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg
DN	$d_n$					DN	$d_n$				
50	50	185	135	135	1.6	125	125	320	240	240	6.4
100	50	200	165	165	2.5	150	100	295	240	240	6.7
	100	275	205	205	4.0		125	325	255	255	7.9
125	100	280	220	220	5.1	250	200	480	390	390	25.3

表 3-148 W1 型 68°三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg	公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg
DN	$d_n$					DN	$d_n$				
50	50	145	85	85	1.0	150	125	265	165	170	6.1
75	50	155	95	95	1.5		150	295	180	180	7.1
	75	180	110	110	1.9	200	150	310	200	210	10.4
100	50	155	100	100	1.9		200	365	225	225	12.8
	75	185	115	115	2.4	250	200	390	255	265	19.4
	100	220	130	130	2.9		250	460	285	285	24.8
125	100	225	140	140	4.0	300	250	485	315	320	33.2
	125	255	155	155	4.7		300	545	345	345	40.4
150	100	235	150	155	5.2						





表 3-151 W1 型 88°TY 三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		A	B	C	H	L	质量	公称直径		A	B	C	H	L	质量
DN	$d_n$	/mm	/mm	/mm	/mm	/mm	/kg	DN	$d_n$	/mm	/mm	/mm	/mm	/mm	/kg
50	50	115	115	102	40	160	1.4	200	150	300	300	269	60	375	16.8
75	50	135	135	116	40	180	2.2		200	200	340	340	315	70	455
	75	155	155	139	45	215	3.2	250	100	290	290	260	50	330	17.0
100	50	150	150	127	40	180	2.3		150	340	340	305	60	385	23.5
	75	170	170	150	45	220	3.8		200	380	380	343	70	470	31.0
	100	190	190	174	50	260	4.1		250	430	430	401	80	560	41.8
150	50	205	205	185	40	230	5.4	300	100	310	310	275	50	345	23.6
	75	215	215	190	45	260	6.4		150	370	370	340	60	400	30.1
	100	225	225	198	50	280	7.5		200	420	420	390	70	495	30.2
	150	265	265	244	60	355	12.1		250	465	465	426	80	580	52.4
200	75	245	245	212	45	285	9.2		300	505	505	473	95	600	67.6
	100	260	260	223	50	300	11.4								

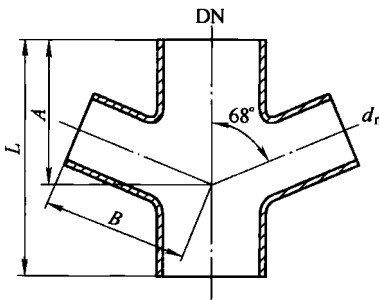


图 3-105 W1 型 68°四通

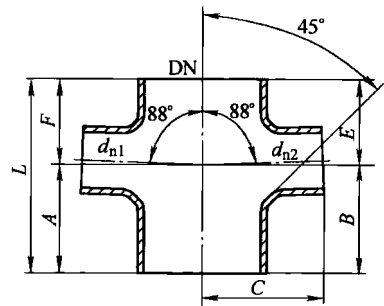


图 3-106 W1 型 88°四通

表 3-152 W1 型 68°四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg	公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg
DN	$d_n$					DN	$d_n$				
75	50	155	95	95	1.7	125	125	255	155	155	5.6
	75	180	110	110	2.3		150	125	265	165	170
100	75	185	115	125	2.9	150		150	295	180	180
	100	220	130	130	3.6	200	150	310	200	210	11.6
125	100	225	140	140	4.6		200	365	225	225	15.5

表 3-153 W1 型 88°四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径			L/mm	A/mm	B/mm	C/mm	E/mm	F/mm	质量/kg
DN	$d_{n1}$	$d_{n2}$							
100	50	50	170	94	94	105	76	76	2.2
	75	75	190	102	102	110	88	88	2.7
	100	100	220	115	115	115	105	105	3.2
150	100	50	245	130	104	145	141	115	5.0
	100	75	245	130	112	145	133	115	6.0
	100	100	245	130	130	145	115	115	5.7

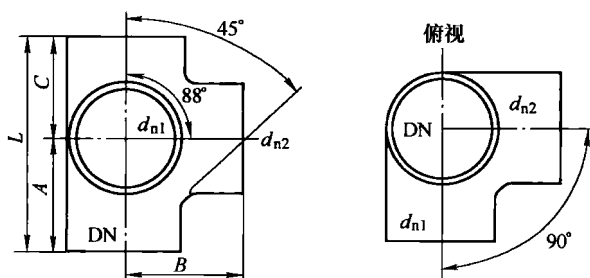


图 3-107 W1 型 88°直角四通

表 3-154 W1 型 88°直角四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径			L	A	B	C	质量	公称直径			L	A	B	C	质量
DN	$d_{n1}$	$d_{n2}$						DN	$d_{n1}$	$d_{n2}$					
100	100	100	220	115	115	105	3.6	150	100	100	245	130	145	115	6.1
125	100	100	235	125	130	110	4.4								

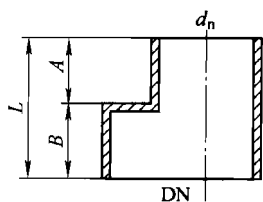


图 3-108 W1 型变径接头

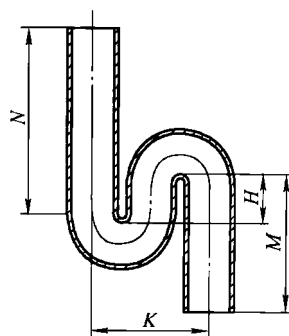


图 3-109 W1 型 S 存水弯

表 3-155 W1 型变径接头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg	公称直径		L/mm	A/mm	B/mm	质量/kg
DN	$d_n$					DN	$d_n$				
75	50	75	35	40	0.6	150	125	110	50	60	2.4
100	50	80	35	45	0.9	200	100	115	45	70	3.1
	75	85	40	45	1.0		125	125	55	70	3.2
125	50	85	35	50	1.4		150	125	55	70	3.4
	75	90	40	50	1.6	250	150	135	60	75	6.8
	100	95	45	50	1.7		200	145	70	75	7.0
150	50	95	35	60	2.0	300	150	150	60	90	10.7
	75	100	45	55	2.1		200	160	70	90	11.4
	100	105	45	60	2.2		250	170	80	90	12.4

表 3-156 W1 型 S 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	H/mm	N/mm	M/mm	K/mm	质量/kg	DN	H/mm	N/mm	M/mm	K/mm	质量/kg
50	50	223	160	140	3.2	100	50	250	240	240	12.0
75	50	223	210	196	6.2	150	50	280	270	340	23.0

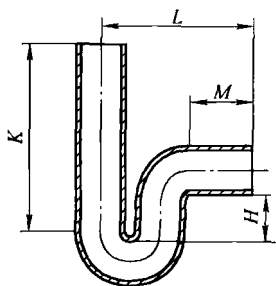


图 3-110 W1 型 P 存水弯

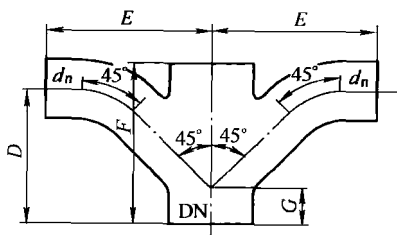


图 3-111 W1 型 TY 四通

表 3-157 W1 型 P 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	H/mm	K/mm	M/mm	L/mm	质量/kg	DN	H/mm	K/mm	M/mm	L/mm	质量/kg
50	50	223	75	180	4.6	100	50	250	120	300	10.5
75	50	223	100	225	6.3	125	50	280	130	430	16.1

表 3-158 W1 型 TY 四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		D/mm	E/mm	F/mm	G/mm	质量/kg	公称直径		D/mm	E/mm	F/mm	G/mm	质量/kg
DN	$d_n$						DN	$d_n$					
50	50	137	156	168	51	2.6	100	50	140	184	168	25	3.8
75	50	140	171	168	51	3.13		75	184	216	203	43	5.6
	75	186	203	203	57	4.75		100	235	254	241	62	8.44

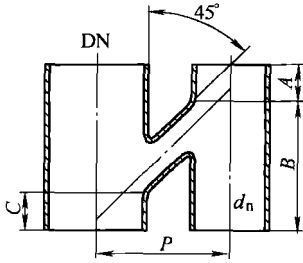


图 3-112 W1 型 H 管

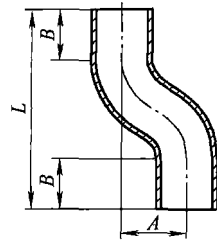


图 3-113 W1 型乙字弯头

表 3-159 W1 型 H 管尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径		A	B	C	P	质量	公称直径		A	B	C	P	质量
DN	dn	/mm	/mm	/mm	/mm	/kg	DN	dn	/mm	/mm	/mm	/mm	/kg
100	75	40	200	40	150	3.73	150	100	40	300	50	241	8.33
	100	40	230	40	160	4.72							

表 3-160 W1 型乙字弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	L/mm	质量/kg
50	65	50	165	0.9	50	130	50	230	1.4
75	65	65	190	1.7	75	130	65	260	2.4
100	65	70	205	2.8	100	130	70	270	3.4
125	65	80	225	3.6	125	130	80	290	4.8
150	65	90	245	5.3	150	130	90	310	6.9
200	65	110	285	8.9	200	130	110	350	11.4
50	200	50	300	1.9	125	200	80	360	6.2
75	200	65	330	3.2	150	200	90	380	8.7
100	200	70	340	4.4	200	200	110	420	14.1

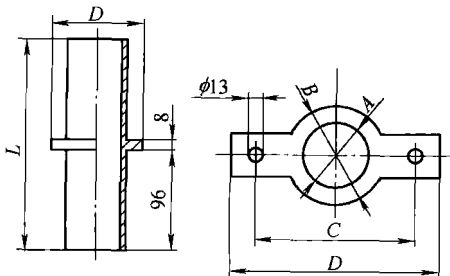


图 3-114 W1 型承重短管及支架

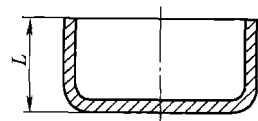


图 3-115 W1 型堵头

表 3-161 W1 型承重短管尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	D/mm	L/mm	质量/kg	DN	D/mm	L/mm	质量/kg
50	87	200	1.3	150	195	200	4.0
75	111	200	2.0	200	245	200	6.0
100	145	200	2.3	250	309	250	10.0
125	170	200	3.0	300	361	250	14.0

表 3-162 W1 型承重短管支架尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	C/mm	D/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	C/mm	D/mm	质量/kg
50	63	93	148	195	0.7	150	163	196	310	300	2.0
75	86	113	170	215	1.0	200	213	250	395	360	3.5
100	113	147	202	250	1.3	250	279	344	395	445	8.0
125	138	171	225	275	1.5	300	330	392	448	500	10.0

表 3-163 W1 型堵头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	质量/kg	DN	L/mm	质量/kg	DN	L/mm	质量/kg
50	30	0.3	125	45	1.1	250	70	6.0
75	35	0.5	150	50	1.7	300	80	9.5
100	40	0.8	200	60	3.1			

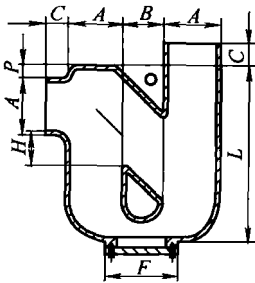


图 3-116 W1 型防虹吸存水弯

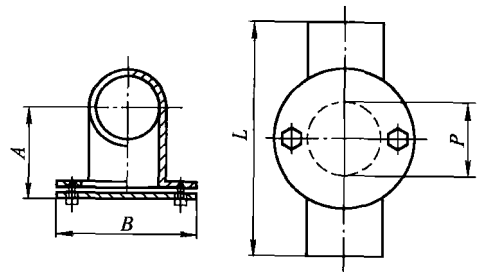


图 3-117 W1 型检查口

表 3-164 W1 型防虹吸存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	C/mm	P/mm	F/mm	H/mm	L/mm	质量/kg
50	58	58	30	20	98	50	231	4.1
75	83	60	35	20	108	50	261	6.3
100	110	62	40	20	130	50	345	8.7

表 3-165 W1 型检查口尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	P/mm	L/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	P/mm	L/mm	质量/kg
50	59	105	53	175	2.1	200	135	159	100	350	11.8
75	69	125	73	205	2.9	250	170	330	200	400	32.5
100	84	159	100	250	4.4	300	195	380	200	450	46.0
150	104	159	100	300	6.8						

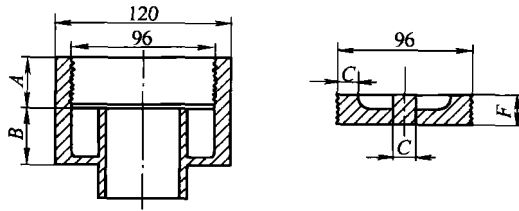


图 3-118 W1 型直式清扫口

表 3-166 W1 型直式清扫口(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	C/mm	F/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	C/mm	F/mm	质量/kg
50	35	40	16	20	0.8	100	45	40	20	20	2.0
75	40	40	18	20	1.3	150	50	40	20	20	3.2

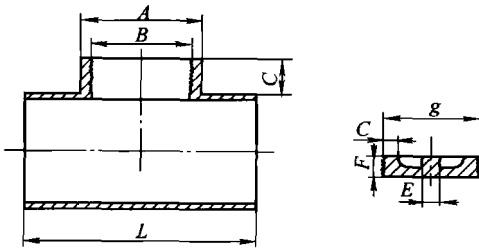


图 3-119 W1 型横式清扫口

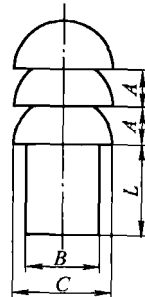


图 3-120 W1 型透气帽


表 3-167 W1 型横式清扫口尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	C/mm	E/mm	F/mm	g/mm	L/mm	质量/kg
50	63	46	20	16	18	46	162	1.3
75	89	71	20	18	18	71	196	2.2
100	120	96	20	20	18	96	225	3.3
150	120	96	20	20	18	96	320	7.3
200	120	96	20	20	18	96	360	15.3






表 3-168 W1 型透气帽尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	A/mm	B/mm	C/mm	L/mm	质量/kg	DN	A/mm	B/mm	C/mm	L/mm	质量/kg
75	36	70	97	90	0.9	150	36	140	176	90	2.8
100	36	90	124	90	2.4						

表 3-169 B 型管件的名称、图形、标识(GB/T 12772—2008)

序 号	名 称	图 形 标 示	公 称 直 径	图 号	表 号
1	B 型 90°弯头		50 ~ 250	3-121	3-170
2	B 型 45°弯头		50 ~ 250	3-122	3-171
3	B 型 45°承插弯头		50 ~ 250	3-123	3-172
4	B 型立管检查口		50 ~ 200	3-124	3-173
5	B 型套袖		50 ~ 300	3-125	3-174
6	B 型乙字弯管		50 ~ 250	3-126	3-175
7	B 型承插短管		50 ~ 150	3-127	3-176
8	B 型 Y 三通		50 ~ 250	3-128	3-177
9	B 型 TY 三通		50 ~ 250	3-129	3-178
10	B 型直角四通		50 ~ 250	3-130	3-179
11	B 型 Y 四通		50 ~ 150	3-131	3-180
12	B 型 TY 四通		50 ~ 250	3-132	3-181
13	B 型变径接头		50 ~ 250	3-133	3-182

(续)

序 号	名 称	图 形 标 示	公 称 直 径	图 号	表 号
14	B 型 H 型通气管		50 ~ 200	3-134	3-183
15	B 型 h 通气管		50 ~ 200	3-135	3-184
16	B 型堵头		50 ~ 250	3-136	3-185
17	B 型 P 存水弯		50 ~ 150	3-137	3-186
18	B 型 S 存水弯		50 ~ 150	3-138	3-187

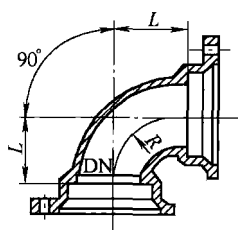


图 3-121 B 型 90°弯头

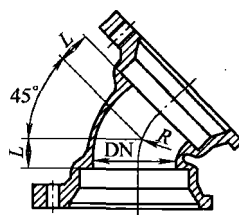


图 3-122 B 型 45°弯头

表 3-170 B 型 90°弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	R/mm	质量/kg	DN	L/mm	R/mm	质量/kg
50	54	54	1.3	150	143	143	9.1
75	78	78	2.8	200	160	160	16.0
100	99	99	4.3	250	185	185	28.0
125	122	122	7.1				

表 3-171 B 型 45°弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	R/mm	质量/kg	DN	L/mm	R/mm	质量/kg
50	20	48	1.0	150	50	120	6.5
75	28	68	2.0	200	58	140	12.2
100	35	84	3.1	250	74	165	20.4
125	43	104	5.6				



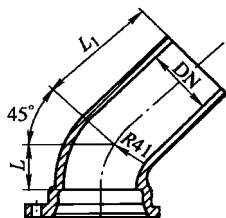


图 3-123 B 型 45°承插弯头

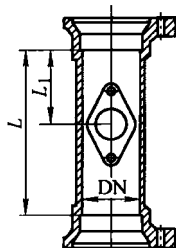


图 3-124 B 型立管检查口

表 3-172 B 型 45°承插弯头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L /mm	L <sub>1</sub> /mm		R /mm	质量/kg		DN	L /mm	L <sub>1</sub> /mm		R /mm	质量/kg	
		标准型	加长型		标准型	加长型			标准型	加长型			
50	22	66	500	50	0.9	3.6	150	60	137	500	105	6.3	13.9
75	32	88	500	70	1.9	5.5	200	75	145	500	140	10.0	20.5
100	41	107	500	80	3.0	8.0	250	80	155	500	165	16.5	32
125	50	122	500	90	5.3	11.4							

表 3-173 B 型立管检查口尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	L <sub>1</sub> /mm	质量/kg	DN	L/mm	R/mm	质量/kg
50	200	78	2.95	125	355	120	12.00
75	275	90	6.05	150	395	130	14.75
100	320	100	9.10	200	470	165	32.48

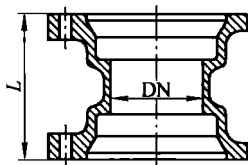


图 3-125 B 型套袖

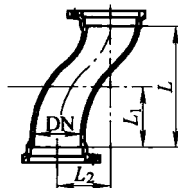


图 3-126 B 型乙字弯管

表 3-174 B 型套袖尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	质量/kg	DN	L/mm	质量/kg
50	75	0.95	150	125	5.00
75	90	1.94	200	145	9.10
100	105	2.60	250	165	12.70
125	115	4.70	300	185	21.5

表 3-175 B 型乙字弯管尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	L <sub>1</sub> /mm	L <sub>2</sub> /mm	质量/kg	DN	L/mm	L <sub>1</sub> /mm	L <sub>2</sub> /mm	质量/kg
50	250	125	100	2.8	150	268	134	150	11.2
75	280	140	140	4.1	200	320	160	160	14.5
100	322	151	140	7.3	250	320	160	160	21.0
125	300	150	150	10.5					

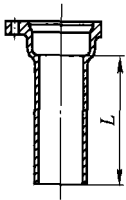


图 3-127 B 型承插短管

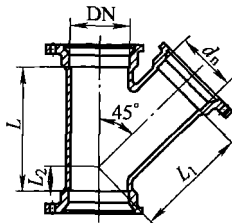


图 3-128 B 型 Y 三通

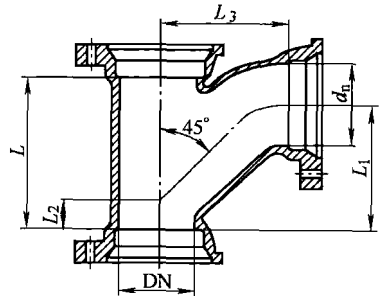


图 3-129 B 型 TY 三通

表 3-176 B 型承插短管尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	质量/kg	DN	L/mm	质量/kg
50	250	2.45	100	250	5.70
75	250	3.54	150	250	8.36

表 3-177 B 型 Y 三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	d <sub>n</sub>	L/mm	L <sub>1</sub> /mm	L <sub>2</sub> /mm	质量/kg	DN	d <sub>n</sub>	L/mm	L <sub>1</sub> /mm	L <sub>2</sub> /mm	质量/kg		
50	50	125	100	26	2.2	150	125	240	230	35	13.0		
		125	122	16	3.5			150	279	235	56	14.2	
75	75	167	135	37	4.5	200	100	210	241	8	17.0		
		50	127	142	4			4.8	125	240	254	10	19.0
75	164	154	17	6.0	150			274	264	25	21.2		
100	200	185	38	5.9	200			349	267	53	25.0		
125	75	169	174	10	7.2	250	100	240	265	5	22.9		
		100	220	184	28			9.3	125	300	265	12	26.0
		125	240	184	44			10.4	150	325	310	34	28.0
75	172	193	10	9.3	200			385	330	53	34.0		
150	100	206	202	17	11.0								

表 3-178 B 型 TY 三通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	$L_3$ /mm	质量/kg	DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	$L_3$ /mm	质量/kg
50	50	113	93	23	92	2.3	150	125	255	210	64	214	14.0
75	50	120	100	23	111	3.6		150	150	300	240	68	237
	75	182	132	36	130	4.9	200	100	226	187	45	237	22.0
100	50	124	104	22	127	5.4		125	271	219	60	254	20.5
	75	165	135	33	145	6.1		150	305	239	58	276	27.2
	100	207	167	47	165	7.6		200	384	282	95	282	32.5
125	75	185	150	33	181	8.0	250	100	275	230	33	290	26.5
	100	209	169	30	180	9.8		125	290	240	34	305	30.0
	125	250	210	45	210	11.8		150	315	255	43	310	32.5
150	75	170	140	33	175	10.3		200	330	260	45	335	39.0
	100	213	173	45	195	11.8		250	365	280	80	360	45.0

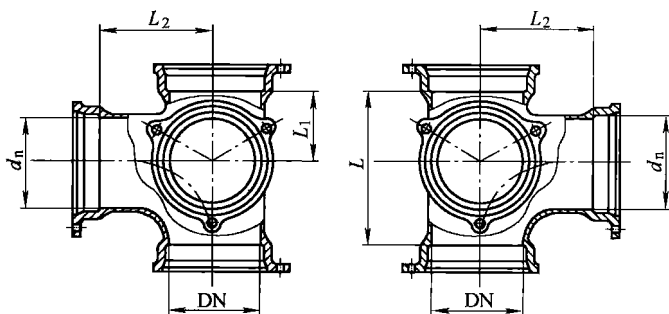


图 3-130 B 型直角四通

表 3-179 B 型直角四通尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg	DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg
75	50	125	55	70	3.8	150	150	237	112	125	16.5
	75	155	75	80	4.6		200	100	235	85	150
100	50	160	55	105	6.0	125		250	100	150	20.0
	75	180	75	105	6.6	150		262	112	150	23.0
	100	190	85	105	7.4	200		290	140	150	27.0
125	75	185	75	110	10.0	250	100	260	85	175	26.0
	100	195	85	110	11.4		125	275	100	175	28.0
	125	210	100	110	12.0		150	287	112	175	33.0
150	75	205	80	125	11.0		200	317	142	175	39.0
	100	210	85	125	12.0		250	350	175	175	46.0
	125	225	100	125	14.0						

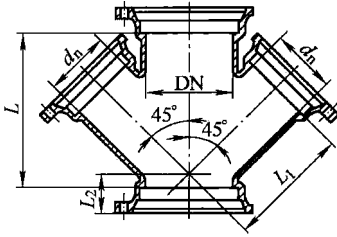


图 3-131 B 型 Y 四通

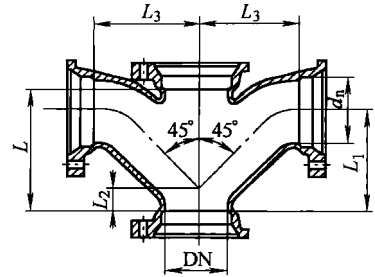


图 3-132 B 型 TY 四通

表 3-180 B 型 Y 四通尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg	DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg
50	50	118	95	45	2.88	125	100	221	177	56	9.86
75	50	142	115	39	3.83		125	125	261	189	74
	75	182	125	57	5.31	150	75	154	184	30	9.48
100	50	143	134	29	4.66		100	191	197	48	11.55
	75	181	144	46	6.16		125	230	209	66	14.75
	100	219	156	64	7.96		150	267	220	84	19.07
125	75	183	165	38	7.89						

表 3-181 B 型 TY 四通尺寸及质量 (GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	$L_3$ /mm	质量/kg	DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	$L_3$ /mm	质量/kg	
50	50	113	93	23	92	3.68	150	125	255	210	59	214	17.00	
75	50	120	100	23	111	5.38		150	150	306	240	71	237	25.30
	75	152	132	36	130	7.81		200	100	226	190	45	245	24.30
100	50	124	104	22	127	6.30	125		271	219	60	276	24.70	
	75	165	135	33	145	10.06	150		325	259	58	276	28.00	
	100	207	167	47	165	12.71	200		364	282	95	285	48.40	
125	75	170	138	33	161	11.75	250		100	275	230	45	290	32.00
	100	209	169	45	180	14.18		125	290	240	45	305	35.00	
	125	250	210	59	210	16.28		150	320	255	46	310	39.00	
150	75	170	140	33	175	12.10		200	364	282	46	335	45.00	
	100	213	173	45	196	16.59		250	426	327	73	360	52.00	

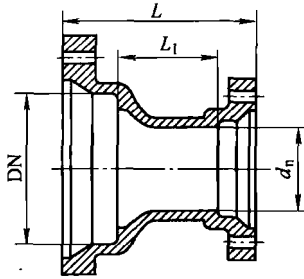


图 3-133 B 型变径接头

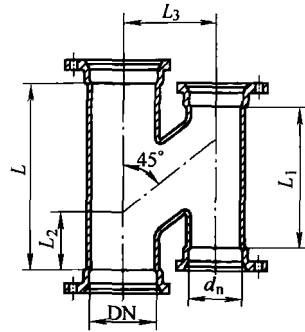


图 3-134 B 型 H 型通气管

表 3-182 B 型变径接头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	$L/\text{mm}$	$L_1/\text{mm}$	质量/kg	DN	$d_n$	$L/\text{mm}$	$L_1/\text{mm}$	质量/kg
75	50	83	31	1.5	150	100	117	43	3.7
100	50	95	38	2.1		125	118	40	5.0
	75	94	31	2.4	200	100	141	59	6.0
125	50	111	50	2.6		150	131	43	7.4
	75	108	41	2.8	250	150	149	59	11.0
	100	112	40	3.2		200	148	50	14.0
150	75	117	48	3.5					

表 3-183 B 型 H 型通气管尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	$L/\text{mm}$	$L_1/\text{mm}$	$L_2/\text{mm}$	$L_3/\text{mm}$	质量/kg	DN	$d_n$	$L/\text{mm}$	$L_1/\text{mm}$	$L_2/\text{mm}$	$L_3/\text{mm}$	质量/kg
75	75	280	180	40	150	8.12	150	125	380	250	30	240	21.05
100	75	240	160	20	150	9.07		150	430	300	65	240	25.84
	100	280	200	40	160	11.71	200	150	460	300	30	300	35.58
125	125	350	250	75	180	17.31		200	520	360	70	300	43.74
150	100	300	200	30	180	16.15							

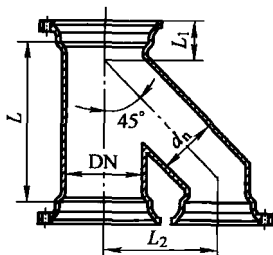


图 3-135 B 型 h 通气管

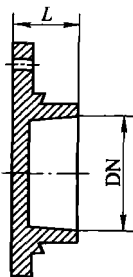


图 3-136 B 型堵头

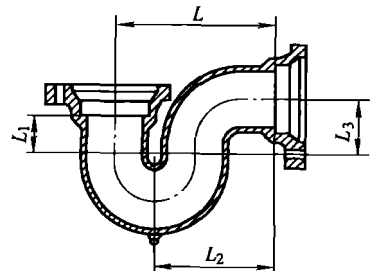


图 3-137 B 型 P 存水弯

表 3-184 B 型 h 通气管尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg	DN	$d_n$	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg
75	75	214	60	150	5.73	125	125	282	80	190	11.40
100	75	202	52	150	6.31	150	100	241	56	190	12.04
	100	238	69	160	7.30		125	290	74	210	14.65
	100	258	69	180	8.25		150	350	92	240	18.68
125	75	196	44	160	8.05	200	150	350	72	270	25.50
	100	243	62	180	9.66		200	434	109	300	32.68

表 3-185 B 型堵头尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	质量/kg	DN	L/mm	质量/kg
50	33	0.6	150	53	3.6
75	39	1.2	200	56	5.9
100	45	2.0	250	61	9.0
125	50	3.0			

表 3-186 B 型 P 存水弯尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	$L_3$ /mm	质量/kg	DN	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	$L_3$ /mm	质量/kg
50	150	40	111	52	2.7	125	260	80	182	91	12.5
75	190	54	137	66	4.8	150	310	93	220	103	18.0
100	228	67	163	78	7.9						

表 3-187 B 型 S 存水弯(GB/T 12772—2008)

DN	L/mm	$L_1$ /mm	$L_2$ /mm	质量/kg
50	156	40	78	3.1
75	212	54	106	6.8
100	260	67	130	10.2
125	312	80	156	15.5
150	360	93	180	23.0

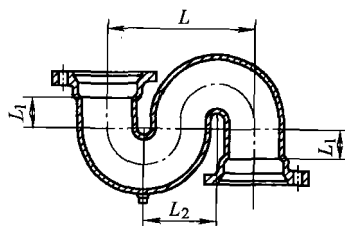


图 3-138 B 型 S 存水弯

3) 外形允许偏差。直管弯曲度, 公称直径大于 DN100mm 时, 应不大于 1.5mm/m; 当公称直径小于等于 DN100mm 时, 应不大于 2mm/m。直管及管件端面应与轴线相垂直。公称直径小于等于 DN200mm 时, 最大偏差为 3°; 公称直径大于 DN200mm 时, 最大偏差为 2°。管件两轴线角度允许偏差为  $\pm 1^\circ 30'$ 。

4) 尺寸允许偏差

① A 型、W 型直管和管件的外径允许偏差, A 型、B 型承口内径和承口深度允许偏差及插口圆度见表 3-188。W1 型直管和管件的外径偏差见表 3-189。

② A 型、W 型直管的壁厚允许偏差见表 3-188。A 型、B 型承口壁厚允许偏差为  $-1.0\text{mm}$ 。W1 型直管和管件的壁厚偏差见表 3-104。

表 3-188 W 型、A 型直管及管件和 B 型管件尺寸允许偏差(GB/T 12772—2008)

(单位:mm)

公称直径 DN	外径 DE	承口内径	承口深度	壁厚	圆度
50~100	+1.0 -2.0	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$	-0.7	$\leq 3.0$
125~200	+1.5 -2.0	$\pm 2.0$	$\pm 3.0$	-1.0	$\leq 3.5$
250~300	+2.2 -1.8	$\pm 2.0$	$\pm 3.0$	-1.2	$\leq 4.0$

表 3-189 W1 型直管及管件外径允许偏差(GB/T 12772—2008)(单位:mm)

公称直径 DN	外径允许偏差	公称直径 DN	外径允许偏差
50~75	+2.0 -1.0	100~150	$\pm 2.0$
		200~300	$\pm 2.2$

③ 直管长度允许偏差为  $\pm 20\text{mm}$ , 管件各分支方向长度偏差均为  $\pm 5\text{mm}$ 。

④ 管盘厚度允许偏差为  $-1.5\text{mm}$ 。各螺栓孔中心必须和管轴中心相对应。螺栓孔的中心圆直径允许偏差为  $\pm 1.0\text{mm}$ 。相邻螺栓中心间距允许偏差为  $1.0\text{mm}$ 。

⑤ 质量及允许偏差。直管及管件质量为参考值。直管和管件质量允许负偏差为 15%。

### (3) 技术要求

1) 直管及管件的抗拉强度应不小于  $150\text{MPa}$ 。W1 型直管的抗拉强度应不小于  $200\text{MPa}$ , 管件的抗拉强度应不小于  $150\text{MPa}$ 。

W1 型直管管环的压环强度三次测得的平均值应不小于  $350\text{MPa}$ ; 每次测得的强度值应不小于  $300\text{MPa}$ 。

直管和管件应可切削。

直管或管件应为灰铸铁, 组织应致密, 能切削、钻孔。

2) 直管及管件的内外表面应光洁、平整, 不允许有裂缝、冷隔、错位、蜂窝及其他影响使用的明显缺陷。允许存在不影响使用性能的冷铸花纹; 不影响使用的铸造缺陷允许修补, 但修补后局部凸起处应磨平, 修补后应符合相应标准的要求。

承插口密封工作面除符合上述要求外, 不得有连续沟纹、麻面和凸出的棱线。

A 型、B 型的承口法兰盘轮廓应清晰, 允许有不影响使用的轻微缺陷存在。

管和管件的内外表面应涂涂料, 涂覆前内外表面应干燥、无锈、无附着颗粒或杂

质，如油、润滑脂等，涂覆后的涂层应均匀，粘结牢固。

(4) 法兰压盖 用于排水用柔性接口铸铁管及管件配套。

1) A型压盖的型式及尺寸和质量见图 3-139 和表 3-190，与 A 型直管及管件配合使用。

2) B型压盖的型式、尺寸和质量见图 3-140 和表 3-191，与 B 型直管及管件配合使用。

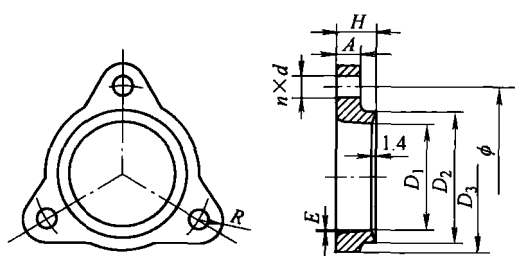


图 3-139 A 型压盖

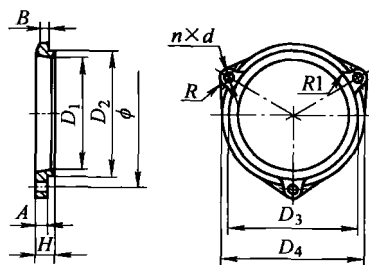


图 3-140 B 型压盖

表 3-190 A 型法兰压盖尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	尺寸/mm									质量/kg
	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$\phi$	A	E	H	R	$n-d$	
50	65	80	93	110	15	3	24	14	3-12	0.67
75	90	105	118	135	15	3	24	14	3-12	0.81
100	115	130	143	160	18	3	26	14	3-12	1.06
125	142	161	175	197	18	5	26	16	4-14	1.85
150	167	186	200	221	20	5	29	16	4-14	2.38
200	220	240	258	278	21	5	29	16	4-14	3.02
250	275	297	317	335	23	6	32	18	6-16	5.02
300	324	349	370	395	25	6	35	22	8-20	8.75

表 3-191 B 型法兰压盖尺寸及质量(GB/T 12772—2008)

公称 直径 DN	尺寸/mm																质量 /kg		
	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$		$\phi$		A		H		B		R		$n-d$			
				I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型	I 型	II 型		
50	63	72	77	92	91	95	90	13	11	16	15	8	7	10	10	2-10	2-10	0.4	0.32
75	90	100	106	124	120	126	126	14	12	18	17	9	8	12	10	3-12	3-10	0.7	0.52
100	115	128	133	152	147	154	152	15	13	20	18	10	9	14	10	3-14	3-10	1.1	0.75
125	141	156	161	182	177	182	184	16	14	21	19	11	10	14	12	4-14	3-12	1.7	1.10



(续)

公称直径	尺寸/mm																质量/kg		
	DN	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>		φ		A		H		B		R				n-d
					I型	II型	I型	II型	I型	II型	I型	II型	I型	II型	I型	II型	I型	II型	I型
150	167	183	188	209	204	208	210	17	15	22	21	12	11	14	12	4-14	4-12	1.9	1.51
200	219	239	243	267	263	271	268	18	17	24	23	12	13	16	14	6-14	4-14	2.8	2.48
250	273	293	300	324	322	328	324	20	19	27	26	14	15	17	16	6-14	6-16	3.8	4.08
300	232	345	354	382	388	382	382	21	21	30	29	15	17	18	16	8-16	8-16	5.8	6.12

3) 压盖上法兰盘尺寸允许偏差见表3-192。

表3-192 压盖上法兰盘尺寸允许偏差(GB/T 12772—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	密封带内径 D <sub>1</sub> 、D <sub>2</sub>	长度	法兰盘厚度	法兰盘直径
50~100	±1.0	-1.0	±1.0	±2.0
125~300	+1.5 -1.0			

各螺栓孔应以压盖轴心为基准，螺栓孔的中心圆直径偏差应不大于0.1mm，螺栓孔间距偏差为±1.0mm。

压盖的其余尺寸精度应不低于铸造 CT13 级精度。

4) 压盖材质与直管、管件材质相同。

压盖与胶圈接触面应平整、光滑，不允许有尖角凸起，其余各部的凸凹深度不大于2mm。

(5) 卡箍 用于 W、W1 型直管及管件配套。

1) W 型卡箍的型式、尺寸见图3-141 和表3-193 与 W 型直管及管件配套使用。W1 型卡箍的型式、尺寸见图3-142 和表3-194 与 W1 型直管及管件配套使用。W 加强卡箍的型式、尺寸见图3-143 和表3-195 与 W 加强型直管及管件配套使用。公称直径大于

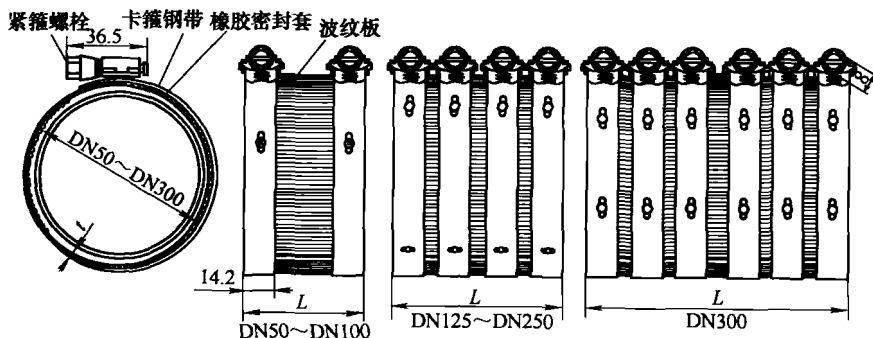


图3-141 W型不锈钢卡箍

DN200mm 的 W1 型管件使用 W 加强型不锈钢卡箍，尺寸见图 3-143 和表 3-195。

表 3-193 W 型不锈钢卡箍尺寸 (GB/T 12772—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	L	t	卡箍口径调节 D		公称直径 DN	L	t	卡箍口径调节 D	
			最小	最大				最小	最大
50	54	0.65	50	76	150	76	0.65	160	182
75	54	0.65	75	101	200	100	0.65	198	233
100	54	0.65	101	127	250	100	0.65	248	298
125	76	0.65	134	157	300	138	0.65	298	352

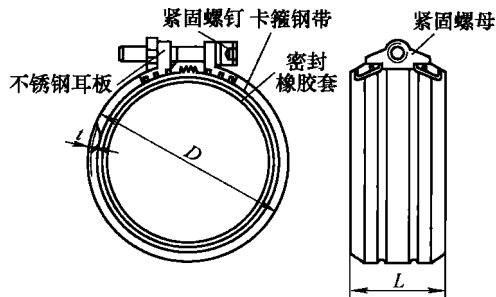


图 3-142 W1 型不锈钢卡箍

表 3-194 W1 型不锈钢卡箍尺寸 (GB/T 12772—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	D	t	L	螺栓	公称直径 DN	D	t	L	螺栓
50	70	0.4	41	M8-45	125	152	0.4	54	M8-60
75	94	0.4	45	M8-60	150	178	0.4	54	M8-70
100	124	0.4	45	M8-60	200	230	0.4	66	M10-75

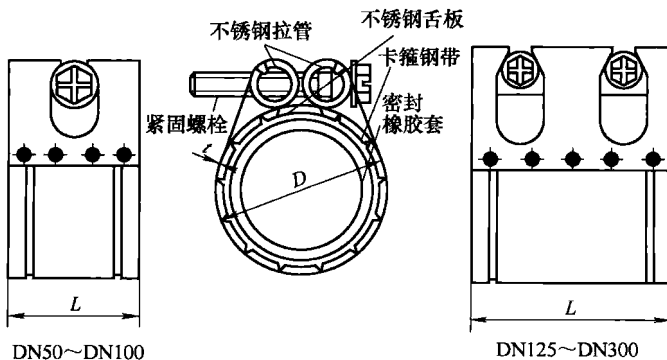


图 3-143 W 加强型不锈钢卡箍

表 3-195 W 加强型不锈钢卡箍尺寸 (GB/T 12772—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>t</i>	螺栓	公称直径 DN	<i>D</i>	<i>L</i>	<i>t</i>	螺栓
50	67	50	0.4	M8-60	150	168	78	0.5	M8-70
75	92	54	0.4	M8-60	200	220	104	0.6	M10-100
100	117	54	0.4	M8-60	250	274	104	0.6	M10-100
125	143	78	0.5	M8-70	300	325	144	0.7	M12-120

2) 不锈钢卡箍钢带, 为了保证其耐蚀性和安定性以防止晶间腐蚀作用, 只允许使用下列类型: 奥氏体钢(所有等级)、铁素体钢(1Cr17Ti)。紧固螺栓材料为 1Cr17Ni7、0Cr18Ni9。

3) 卡箍尺寸允许偏差见表 3-196。

表 3-196 卡箍尺寸允许偏差 (GB/T 12772—2008) (单位:mm)

型 号	卡箍直径 <i>D</i>	卡箍宽度 <i>L</i>	钢带厚度 <i>t</i>	螺栓长度
W 型	±1	+1	钢带 -0.02 波纹板 +0.01 -0.02	±1
W1 型	±1	+1	钢带 -0.02	±1
W 加强型	±1	+1	钢带 -0.02	±1

4) W 型卡箍波纹板表面不允许有裂纹。W1 型、W 加强型卡箍的表面应平整、光滑, 接触面上不应有裂纹、尖角突起。

(6) 橡胶密封圈(套) 用于 W 型、W1 型、A 型、B 型柔性接口铸铁管及管件的配套。

1) W 型、W1 型橡胶密封套的型式、规格及尺寸见图 3-144、图 3-145、图 3-146 和表 3-197、表 3-198、表 3-199, 橡胶密封套各部尺寸偏差均不大于 1mm。

表 3-197 W 型橡胶密封套尺寸 (GB/T 12772—2008)

公称直径 DN	尺寸/mm				水线数量	公称直径 DN	尺寸/mm				水线数量
	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>	<i>A</i>			<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>	<i>A</i>	
50	50	59	64	54	4	150	151	161	166	76	8
75	75	84	90	54	4	200	197	207	213	100	8
100	102	112	117	54	4	250	253	263	269	101	8
125	126	135	140	76	8	300	306	318	326	138	12

表 3-198 W1 型橡胶密封套尺寸 (GB/T 12772—2008) (单位:mm)

DN	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>	<i>H</i>	<i>L</i>	DN	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>3</sub>	<i>H</i>	<i>L</i>
50	52	56	70	4	35	125	127	132	151	4	43
75	77	81	97	4	37	150	154	159	178	4	43
100	104	108	124	4	37	200	201	207	226	6	54

注: 公称直径大于 DN200 的 W1 型管件使用 W 加强型橡胶圈(套), 尺寸见图 3-146 和表 3-199。

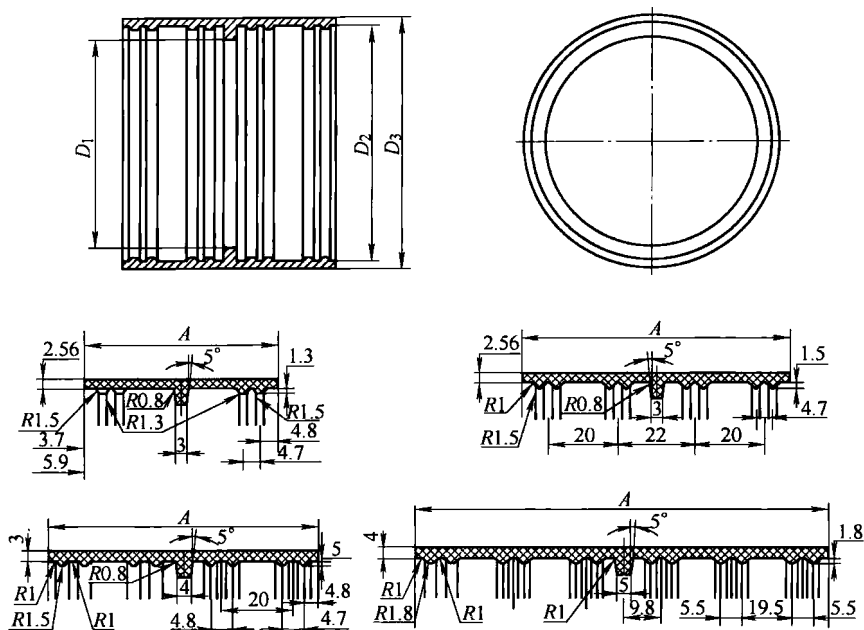


图 3-144 W 型橡胶密封套

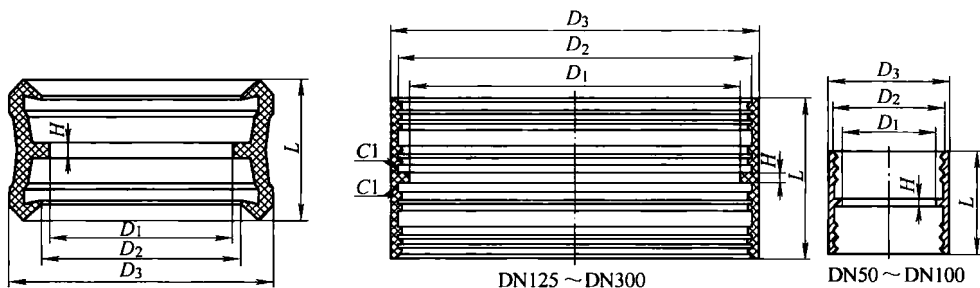


图 3-145 W1 型橡胶密封套

图 3-146 W 加强型橡胶密封套

表 3-199 W 加强型橡胶密封套尺寸 (GB/T 12772—2008) (单位: mm)

DN	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$H$	$L$	DN	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$H$	$L$
50	51	60	66	4	47	150	148	157	164	4	74
75	76	85	91	4	52	200	195	206	212	4	97
100	101	110	116	4	52	250	255	266	273	4.5	97
125	126	135	141	4	74	300	305	317	327	5.5	138

2) 各型橡胶密封圈的型式、规格见图 3-147 和表 3-200, 橡胶密封圈各部尺寸偏差均不大于 1mm。

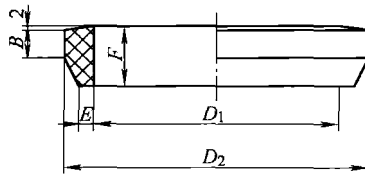


图 3-147 A 型、B 型橡胶密封圈

表 3-200 A 型、B 型橡胶密封圈尺寸(GB/T 12772—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	$D_1$		$D_2$			$F$			$E$			$B$		
	A 型	B 型	A 型	B 型		A 型	B 型		A 型	B 型		A 型	B 型	
				I 型	II 型		I 型	II 型		I 型	II 型			
50	59.5	59	83	75	76	17	15	17	4.0	4.0	4.2	3.1	6.0	8
75	84.5	84	108	104	104	17	17	19	4.0	4.0	5.1	3.1	6.0	8
100	109.5	109	133	132	130	17	18	19	4.0	4.0	5.5	3.1	6.0	8
125	135	135	165	159	157	21	20	22	4.5	4.5	6.9	3.5	6.5	9
150	160	160	190	186	184	21	21	22	4.5	4.5	6.3	3.5	6.5	9
200	212	212	244	243	238	21	23	25	5.5	5.5	8.1	3.5	6.5	11
250	265	265	299	299	295	22	26	26	6.5	5.5	8.1	3.8	9.0	11
300	315	315	350	350	348	24	28	28	7.0	6.8	9.5	4.2	11.5	12

3) 橡胶密封圈(套)材质物理性能见表 3-201。

表 3-201 橡胶密封圈(套)材质物理性能(GB/T 12772—2008)

序 号	性 能		单 位	标 准 要 求	引用标准号
1	邵尔硬度(A)		度	60 ± 5	GB/T 6031
2	拉伸强度		MPa	≥ 10	GB/T 528
3	扯断伸长率		%	≥ 350	GB/T 528
4	压缩永久变形	23℃ × 72h	%	≤ 10	GB/T 7759
		70℃ × 24h	%	≤ 25	
		-10℃ × 72h	%	≤ 30	
5	热空气老化	70℃ × 7d 硬度变化	度	-5 ~ +8	GB/T 3512
		70℃ × 7d 拉伸强度变化	%	≤ -15	
		70℃ × 7d 扯断伸长率变化	%	-30 ~ -10	
6	70℃ × 7d 热水中体积变化		%	-1 ~ +8	GB/T 1690
7	臭氧老化(臭氧浓度 50 × 10 <sup>-8</sup> × 40℃ × 48h) 伸长率		%	在未经放大条件下观察时看不到裂纹	GB/T 7762

4) 依据污水中主要成分选用橡胶品种,用于制造橡胶密封圈(套)的材料是天然橡胶、三元乙丙橡胶、丁苯橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶。制造橡胶密封圈(套)所用材料中,不得含有任何有害于橡胶密封圈(套)和管材的杂质。橡胶质地均匀,不得有蜂窝、气孔、皱折、缺胶、开裂、飞边及外伤切口等缺陷。

## 第 4 章 有色金属管

### 4.1 铜及铜合金管材

常用铜管按材质分为纯铜管和黄铜管；按制造方法分为挤制管和拉制管。

#### 4.1.1 铜及铜合金管材的理论质量

铜及铜合金管材的理论质量见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1 纯铜管的理论质量

外径 /mm	壁厚/mm							外径 /mm	壁厚/mm							
	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.50		0.75	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	
	理论质量/(kg/m) (密度 8.9g/cm <sup>3</sup> )								理论质量/(kg/m) (密度 8.9g/cm <sup>3</sup> )							
0.5	0.0015							3.0	0.047							
0.7	0.0017	0.0028	0.0032					4.0	0.066	0.084						
1.0	0.0036	0.0045	0.0053	0.0059	0.0064	0.0067		5.0	0.089	0.112	0.147					
1.2	0.0044	0.0056	0.0061	0.0076	0.0083	0.0090	0.0098	6.0	0.110	0.140	0.189	0.224				
1.5	0.0057	0.0073	0.0088	0.0101	0.0113	0.01230	0.0140	7.0	0.131	0.168	0.231	0.280				
1.7	0.0065	0.0084	0.0102	0.0118	0.0132	0.0140	0.0168	8.0	0.152	0.196	0.273	0.235	0.384			
1.8	0.0069	0.0090	0.0109	0.0126	0.0142	0.0157	0.0180	9.0	0.173	0.224	0.314	0.391	0.454			
2.0	0.0077	0.0101	0.0123	0.0148	0.0162	0.0179	0.0210	10.0	0.194	0.252	0.356	0.447	0.524	0.587		
2.5	0.0099	0.0129	0.0158	0.0185	0.0211	0.0235	0.0280	11.0	0.215	0.280	0.398	0.503	0.594	0.671		
3.0	0.0120	0.0157	0.0193	0.0227	0.0260	0.0292	0.0350	12.0	0.236	0.307	0.440	0.559	0.664	0.755	0.832	
4.0							0.0490	13.0		0.335	0.482	0.615	0.734	0.838	0.929	
5.0							0.0630	14.0		0.363	0.524	0.671	0.803	0.922	1.027	
6.0							0.0770	15.0		0.391	0.566	0.727	0.873	1.006	1.125	
7.0							0.091	壁厚/mm								
8.0							0.105	外径 /mm	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	
9.0							0.119		理论质量/(kg/m) (密度 8.9g/cm <sup>3</sup> )							
10.0							0.133	16	0.419	0.608	0.782	0.943	1.09	1.223	1.341	

(续)

外径 /mm	壁厚/mm							外径 /mm	壁厚/mm							
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0		1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	
	理论质量/(kg/m)(密度8.9g/cm <sup>3</sup> )								理论质量/(kg/m)(密度8.9g/cm <sup>3</sup> )							
17	0.445	0.644	0.838	1.012	1.174	1.320	1.453	48	1.31	1.95	2.57	3.18	3.77	4.35	4.92	
18	0.475	0.692	0.894	1.082	1.258	1.418	1.566	49	1.34	1.99	2.63	3.25	3.86	4.45	5.03	
19	0.503	0.734	0.950	1.153	1.341	1.515	1.677	50	1.37	2.03	2.68	3.32	3.94	4.55	5.14	
20	0.559	0.817	1.062	1.291	1.509	1.703	1.901	51	1.397	2.07	2.74	3.39	4.02	4.65	5.25	
21	0.531	0.755	1.006	1.223	1.425	1.605	1.778	52	1.424	2.12	2.79	3.46	4.11	4.74	5.36	
22	0.587	0.859	1.118	1.361	1.593	1.80	2.012	53	1.452	2.16	2.85	3.53	4.19	4.84	5.48	
23	0.615	0.901	1.174	1.425	1.661	1.897	2.124	54	1.481	2.200	2.906	3.599	4.276	4.94	5.59	
24	0.643	0.943	1.230	1.502	1.761	2.005	2.236	55	1.499	2.243	2.962	3.688	4.359	5.038	5.702	
25	0.67	0.983	1.286	1.572	1.844	2.102	2.348	60	1.649	2.452	3.242	4.017	4.778	5.526	6.259	
26	0.699	1.027	1.341	1.642	1.928	2.20	2.46	63		2.578	3.41	4.228	5.031	5.821	6.596	
27	0.727	1.07	1.398	1.712	2.012	2.297	2.571	65		2.661	3.521	4.366	5.199	6.015	6.820	
28	0.755	1.111	1.453	1.782	2.096	2.395	2.683	68		2.787	3.689	4.577	5.45	6.41	7.154	
29	0.78	1.15	1.51	1.85	2.18	2.49	2.79	70		2.871	3.80	4.716	5.617	6.504	7.377	
30	0.810	1.195	1.656	1.922	2.264	2.592	2.906	75		3.080	4.08	5.065	6.036	6.994	7.936	
31	0.839	1.236	1.621	1.981	2.347	2.696	3.019	76		3.122	4.135	5.134	6.12	7.092	8.05	
32	0.86	1.278	1.677	2.05	2.431	2.79	3.13	80		3.29	4.359	5.414	6.456	7.484	8.498	
33	0.89	1.32	1.74	2.13	2.51	2.88	3.24	85		3.50	4.639	5.763	6.873	7.971	9.054	
34	0.922	1.362	1.788	2.201	2.599	2.98	3.354	90		3.709	4.917	6.113	7.292	8.46		
35	0.95	1.404	1.84	2.27	2.683	3.08	3.465	95		3.919	5.196	6.462	7.711	8.948		
36	0.978	1.445	1.90	2.34	2.767	3.18	3.577	100		4.129	5.476	6.811	8.132	9.438		
37	1.00	1.49	1.96	2.41	2.85	3.28	3.69	105			5.755	7.16				
38	1.034	1.53	2.01	2.48	2.934	3.375	3.80	110				7.509				
39	1.06	1.57	2.07	2.55	3.02	3.47	3.91	115				7.86				
40	1.09	1.614	2.124	2.62	3.102	3.57	4.025	外径 /mm	壁厚/mm							
41	1.12	1.66	2.18	2.69	3.19	3.67	4.14		7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	25.0	
42	1.146	1.693	2.236	2.76	3.27	3.765	4.248		理论质量/(kg/m)(密度8.9g/cm <sup>3</sup> )							
43	1.17	1.74	2.29	2.83	3.35	3.86	4.36		50	8.907	11.18	13.10	14.67			
44	1.20	1.78	2.347	2.90	3.438	3.962	4.472		55	8.955	12.58	14.85	16.77			
45	1.23	1.823	2.403	2.969	3.521	4.059	4.584		60	11.00	13.97	16.59	18.86			
46	1.26	1.86	2.46	3.04	3.60	4.16	4.60		65	12.05	15.37	18.34	20.96			
47	1.29	1.91	2.51	3.11	3.69	4.25	4.81		70	13.10	16.77	20.09	23.05			



(续)

外径/mm	壁厚/mm							外径/mm	壁厚/mm						
	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	25.0		7.5	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	25.0
	理论质量/(kg/m)(密度 8.9g/cm <sup>3</sup> )								理论质量/(kg/m)(密度 8.9g/cm <sup>3</sup> )						
75	14.51	18.16	21.83	25.15	28.12			100		25.15	30.56	35.63	40.34	44.71	52.40
80	15.19	19.56	23.58	27.25	30.56	33.53		105		26.54	32.31	37.72	42.79	47.52	55.89
85	16.24	20.90	25.32	29.34	33.01	36.33		110		27.94	34.06	39.82	45.23	50.30	59.38
90	17.29	22.36	27.07	31.44	35.45	39.12	45.41	115		29.34	35.80	41.92	47.68	53.09	62.87
95	18.34	23.75	28.85	33.53	37.90	41.92	48.90	120		30.74	37.54	44.10	50.13	55.89	66.37

表 4-2 黄铜管的理论质量

外径/mm	壁厚/mm									
	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	
	理论质量/(kg/m)(密度 8.5g/cm <sup>3</sup> )									
3	0.033									
4	0.047									
5	0.06	0.085	0.11							
6	0.073	0.11	0.13	0.18						
7	0.087	0.13	0.16	0.22						
8	0.10	0.15	0.19	0.26	0.32					
9	0.113	0.17	0.12	0.30	0.37					
10	0.127	0.19	0.24	0.34	0.42					
11	0.14	0.21	0.27	0.38	0.48					
12	0.154	0.23	0.29	0.42	0.53	0.63	0.72			
13	0.167	0.25	0.32	0.46	0.59	0.70	0.80			
14	0.180	0.27	0.35	0.50	0.64	0.77	0.88			
15	0.194	0.29	0.37	0.54	0.69	0.83	0.96			
16	0.207	0.31	0.40	0.58	0.75	0.90	1.04			
17	0.22	0.33	0.43	0.62	0.80	0.97	1.12	1.26		
18	0.24	0.35	0.45	0.66	0.85	1.03	1.20	1.36	1.50	
19	0.247	0.37	0.48	0.70	0.91	1.10	1.28	1.45	1.60	
20	0.260	0.39	0.51	0.74	0.96	1.17	1.36	1.54	1.71	

外径/mm	壁厚/mm									
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
	理论质量/(kg/m)(密度 8.5g/cm <sup>3</sup> )									
21	0.53	0.78	1.01	1.24	1.44	1.63	1.82			
22	0.56	0.82	1.07	1.30	1.52	1.73	1.92			
23	0.59	0.86	1.12	1.37	1.60	1.82	2.03	2.20		
24	0.61	0.89	1.17	1.43	1.68	1.92	2.14	2.34		
25	0.64	0.94	1.23	1.50	1.76	2.01	2.24	2.46		

(续)

外径/mm	壁厚/mm									
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
	理论质量/(kg/m)(密度8.5g/cm <sup>3</sup> )									
26	0.67	0.98	1.28	1.57	1.84	2.10	2.35	2.58	2.80	
27	0.69	1.02	1.34	1.64	1.92	2.20	2.46	2.70	2.94	
28	0.72	1.06	1.39	1.70	2.00	2.29	2.56	2.82	3.07	
29	0.75	1.10	1.44	1.77	2.08	2.38	2.67	2.94	3.20	
30	0.77	1.14	1.50	1.83	2.15	2.48	2.78	3.06	3.34	3.84
31	0.80	1.18	1.55	1.90	2.24	2.57	2.88	3.18	3.47	4.01
32	0.83	1.22	1.60	1.97	2.32	2.66	2.99	3.30	3.61	4.17
33	0.85	1.26	1.66	2.04	2.40	2.76	3.10	3.42	3.74	4.33
34	0.88	1.30	1.71	2.10	2.48	2.85	3.20	3.55	3.87	4.49
35	0.91	1.34	1.76	2.17	2.56	2.94	3.31	3.67	4.00	4.65
36	0.94	1.38	1.82	2.24	2.64	3.04	3.41	3.78	4.14	4.81
37	0.96	1.42	1.87	2.30	2.72	3.13	3.52	3.91	4.27	4.97
38	0.99	1.46	1.92	2.37	2.80	3.22	3.63	4.03	4.41	5.13
39	1.01	1.50	1.98	2.43	2.88	3.32	3.74	4.15	4.54	5.29
40	1.04	2.54	1.03	2.50	2.96	3.41	3.85	4.27	4.67	5.45
41	1.07	2.58	1.08	2.57	3.04	3.50	3.95	4.39	4.81	5.61
42	1.09	1.63	2.14	2.64	3.12	3.06	4.60	4.51	4.94	5.77
43	1.12	1.66	2.19	2.70	3.20	3.69	4.17	4.63	5.07	5.93
44	1.15	1.70	2.24	2.77	3.28	3.78	4.27	4.75	5.21	6.09
45	1.18	1.74	2.30	2.84	3.37	3.88	4.38	4.87	5.34	6.25
外径/mm	壁厚/mm									
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	
	理论质量/(kg/m)(密度8.5g/cm <sup>3</sup> )									
46	2.35	2.90	3.44	3.97	4.49	4.99	5.47	6.41	7.29	
47	2.40	2.97	3.52	4.07	4.59	5.11	5.61	6.57	7.48	
48	2.46	3.04	3.61	4.16	4.70	5.23	5.74	6.73	7.66	
49	2.51	3.10	3.68	4.25	4.81	5.35	5.87	6.89	7.85	
50	2.56	3.17	3.77	4.35	4.91	5.47	6.01	7.05	8.04	
51	2.62	3.24	3.85	4.44	5.02	5.59	6.14	7.21	8.22	
52	2.67	3.30	3.92	4.53	5.13	5.71	6.27	7.37	8.41	
53	2.72	3.37	3.01	4.63	5.23	5.83	6.41	7.53	8.60	
54	2.78	3.43	4.08	4.72	5.34	5.95	6.54	7.69	8.78	
55	2.83	3.50	4.16	4.81	5.44		6.68	7.85	8.97	
58	2.99	3.70	4.40	5.09	5.77		7.07	8.33	9.53	
60	3.10	3.84	4.56	5.28	5.98		7.34	8.65	9.91	
65	3.36	4.17	4.97	5.75	6.51		8.01	9.45	10.84	
70	3.63	4.51	5.36		7.05		8.67	10.25	11.77	
75	3.89	4.67	5.77		7.41		9.34	10.93	12.71	
76	3.95	4.91	5.85		7.69		9.48		12.90	

(续)

外径/mm	壁厚/mm								
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0
	理论质量/(kg/m)(密度 8.5g/cm <sup>3</sup> )								
80	4.16	5.17	6.17		8.11		10.01		13.64
85			6.89		8.65		10.68		14.58
90			6.97		9.18		11.34		
95			7.37		9.72		12.02		
100			7.77		10.25		12.68		
105							13.35		
110							14.01		

外径/mm	壁厚/mm							
	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20	22.5
	理论质量/(kg/m)(密度 8.5g/cm <sup>3</sup> )							
50			10.68	12.51	14.01			
51			10.95	12.85	14.42			
52			11.21	13.18	14.82			
54			11.75	13.85	15.62			
55			12.01	14.18	16.01			
58		11.76	12.82	15.19	17.22			
60			13.34	15.85	18.01			
65			14.68	17.51	20.02			
70			16.01	19.18	22.02			
75			17.35	20.85	24.02	26.82		
76			17.61	21.19	24.43	27.33		
80			18.68	22.52	26.02	29.19	32.02	
85			20.02	24.19	28.02	31.42	34.69	37.53
90	17.51		21.35	25.85	30.02	33.86	37.36	40.53
95			22.68	27.52	32.03	36.20	40.03	43.53
100			24.02	29.19	34.03	38.43	42.70	46.54
105			25.35	30.86	36.03	40.87	45.37	49.54
110			26.69	32.53	38.03	43.20	48.04	52.54
115			28.02	34.19	40.03	45.54	50.71	55.54
120			29.36	35.88	42.03	47.84	53.38	58.55

#### 4.1.2 铜及铜合金无缝管材尺寸规格

铜及铜合金无缝管材为铜及铜合金挤制无缝圆形管材和拉制无缝圆形、矩(方)形管材,供一般工业用。

- 1) 挤制铜及铜合金圆形管的尺寸规格见表 4-3。
- 2) 拉制铜及铜合金圆形管的尺寸规格见表 4-4。

表 4-3 挤制铜及铜合金圆管规格 (GB/T 16866—2006) (单位: mm)

公称外径	公称壁厚																												
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.5	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	50.0		
20, 21, 22	○	○	○	○	○	○																							
23, 24, 25, 26	○	○	○	○	○	○																							
27, 28, 29			○	○	○	○	○																						
30, 32			○	○	○	○	○	○																					
34, 35, 36			○	○	○	○	○	○	○																				
38, 40, 42, 44			○	○	○	○	○	○	○	○																			
45, 46, 48			○	○	○	○	○	○	○	○	○																		
50, 52, 54, 55			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
56, 58, 60						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													
62, 64, 65, 68, 70						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
72, 74, 75, 78, 80						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
85, 90										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
95, 100										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
105, 110											○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
115, 120												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
125, 130													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
135, 140														○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
145, 150															○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
155, 160																○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
165, 170																	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
175, 180																		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
185, 190, 195, 200																			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
210, 220																				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
230, 240, 250																					○	○	○	○	○	○	○	○	○
260, 280																						○	○	○	○	○	○	○	○
290, 300																							○	○	○	○	○	○	○

注：“○”表示推荐规格，需要其他规格的产品应由供需双方商定。

表 4-4 拉制铜及铜合金圆形管规格 (GB/T 16866—2006) (单位: mm)

公称外径	公称壁厚																											
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.75	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0		
3, 4	○	○	○	○	○	○	○	○																				
5, 6, 7	○	○	○	○	○	○	○	○																				
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
16, 17, 18, 19, 20			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○												
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○											
42, 44, 45, 46, 48, 49, 50																												
52, 54, 55, 56, 58, 60																												
62, 64, 65, 66, 68, 70																												
72, 74, 75, 76, 78, 80																												
82, 84, 85, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 100																												
105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150																												
155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200																												
210, 220, 230, 240, 250																												
260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360																												

注：“○”表示推荐规格，需要其他规格的产品应由供需双方商定。

3) 挤制圆形管材的外径允许偏差见表4-5。拉制圆形管材的平均外径允许偏差见表4-6。

表4-5 挤制圆形管材的外径允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

公称外径	外径允许偏差(±)		公称外径	外径允许偏差(±)	
	纯铜管、青铜管	黄铜管		纯铜管、青铜管	黄铜管
20~22	0.22	0.25	101~120	1.2	1.3
23~26	0.25	0.25	121~130	1.3	1.5
27~29	0.25	0.25	131~140	1.4	1.6
30~33	0.30	0.30	141~150	1.5	1.7
34~37	0.30	0.35	151~160	1.6	1.9
38~44	0.35	0.40	161~170	1.7	2.0
45~49	0.35	0.45	171~180	1.8	2.1
50~55	0.45	0.50	181~190	1.9	2.2
56~60	0.60	0.60	191~200	2.0	2.2
61~70	0.70	0.70	201~220	2.2	2.3
71~80	0.80	0.82	221~250	2.5	2.5
81~90	0.90	0.92	251~280	2.8	2.8
91~100	1.0	1.1	281~300	3.0	—

- 注: 1. 当要求外径偏差全为正(+)或全为负(-)时, 其允许偏差为表中对应数值的2倍。  
 2. 当外径和壁厚之比不小于10时, 挤制黄铜管的短轴尺寸不应小于公称外径的95%。此时, 外径允许偏差应为平均外径允许偏差。  
 3. 当外径和壁厚之比不小于15时, 挤制纯铜管和青铜管的短轴尺寸不应小于公称外径的95%。此时, 外径允许偏差应为平均外径允许偏差。

表4-6 拉制圆形管材的平均外径允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

公称外径	平均外径允许偏差(±), 不大于		公称外径	平均外径允许偏差(±), 不大于	
	普通级	高精级		普通级	高精级
3~15	0.06	0.05	>100~125	0.28	0.15
>15~25	0.08	0.06	>125~150	0.35	0.18
>25~50	0.12	0.08	>150~200	0.50	—
>50~75	0.15	0.10	>200~250	0.65	—
>75~100	0.20	0.13	>250~360	0.40	—

注: 当要求外径偏差全为正(+)或全为负(-)时, 其允许偏差为表中对应数值的2倍。

4) 拉制矩(方)形管材两平行外表面间距允许偏差见表4-7。

表 4-7 拉制矩(方)形管材的两平行外表面间距允许偏差(GB/T 16866—2006)

(单位:mm)

尺寸 $a$ 和 $b$	允许偏差(±), 不大于		示意图
	普通级	高精级	
$\leq 3.0$	0.12	0.08	
$> 3.0 \sim 16$	0.15	0.10	
$> 16 \sim 25$	0.18	0.12	
$> 25 \sim 50$	0.25	0.15	
$> 50 \sim 100$	0.35	0.20	

注: 1. 当两平行外表面间距的允许偏差要求全为正或全为负时, 其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。

2. 公称尺寸  $a$  对应的公差也适用  $a'$ , 公称尺寸  $b$  对应的公差也适用  $b'$ 。

5) 挤制圆形管材的壁厚允许偏差见表 4-8。拉制圆形管材的壁厚允许偏差见表 4-9。

表 4-8 挤制圆形管材的壁厚允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

材料名称	公称外径	公称壁厚, 不大于												
		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	7.5	9.0	10.0	12.5
纯铜管	20~300	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.6	0.75	0.9	1.0	1.2
黄、青铜管	20~280	0.25	0.30	0.40	0.45	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.75	0.9	1.0	1.3

材料名称	公称外径	公称壁厚													
		15.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	50.0
纯铜管	20~300	1.4	1.6	1.8	1.8	2.0	2.2	2.4	—	—	—	—	—	—	—
黄、青铜管	20~280	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.8	4.0	4.3	4.4	4.5

注: 当要求壁厚偏差全为正(+)或全为负(-)时, 其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。

表 4-9 拉制圆形管材的壁厚允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

公称外径	公称壁厚									
	0.20~0.40		>0.40~0.60		>0.60~0.90		>0.90~1.5		>1.5~2.0	
	壁厚允许偏差(±)(%)									
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
3~15	12	10	12	10	12	9	12	7	10	5
>15~25	—	—	12	10	12	9	12	7	10	6
>25~50	—	—	12	10	12	10	12	8	10	6
>50~100	—	—	—	—	12	10	12	9	10	8
>100~175	—	—	—	—	—	—	—	—	11	10
>175~250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>250~360	供需双方协商									

(续)

公称外径	公称壁厚											
	>2.0~3.0		>3.0~4.0		>4.0~5.5		>5.5~7.0		>7.0~10.0		>10.0	
	壁厚允许偏差(±)(%)											
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
3~15	10	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>15~25	10	5	10	5	10	5	—	—	—	—	—	—
>25~50	10	6	10	5	10	5	10	5	—	—	—	—
>50~100	10	8	10	6	10	5	10	5	10	5	10	5
>100~175	11	9	10	7	10	7	10	6	10	6	10	5
>175~250	12	10	11	9	10	8	10	7	10	6	10	6
>250~360	供需双方协商											

注：当要求壁厚偏差全为正(+)或全为负(-)时，其允许偏差为表中对应数值的2倍。

#### 6) 铜及铜合金无缝矩(方)形管材的壁厚允许偏差见表4-10。

表4-10 铜及铜合金无缝矩(方)形管材的壁厚允许偏差(GB/T 16866—2006)

(单位:mm)

壁 厚	两平行外表面间的距离									
	0.80~3.0		>3.0~16		>16~25		>25~50		>50~100	
	壁厚允许偏差(±)									
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
≤0.4	0.06	0.05	0.08	0.05	0.11	0.06	0.12	0.08	—	—
>0.4~0.6	0.10	0.08	0.10	0.06	0.12	0.08	0.15	0.09	—	—
>0.6~0.9	0.11	0.09	0.13	0.09	0.15	0.09	0.18	0.10	0.20	0.15
>0.9~1.5	0.12	0.10	0.15	0.10	0.18	0.12	0.25	0.12	0.28	0.20
>1.5~2.0	—	—	0.18	0.12	0.23	0.15	0.28	0.20	0.30	0.20
>2.0~3.0	—	—	0.25	0.20	0.30	0.20	0.35	0.25	0.40	0.25
>3.0~4.0	—	—	0.30	0.25	0.35	0.25	0.40	0.28	0.45	0.30
>4.0~5.5	—	—	0.50	0.28	0.55	0.30	0.60	0.33	0.65	0.38
>5.5~7.0	—	—	—	—	0.65	0.38	0.75	0.40	0.85	0.45

注：1. 当壁厚偏差要求全为正或全为负时，应将此值加倍。

2. 对于矩形管，由较大尺寸来确定壁厚允许偏差，适用于所有管壁。

#### 7) 外径不大于100mm的拉制管材，供应长度为1000~7000mm；其他管材供应长



度为 500 ~ 6000mm。

定尺或倍尺长度(合同中议定)的挤制管材,其长度允许偏差 +15mm。倍尺长度应加入锯切时的分切量,每一锯切量为 5mm。

定尺或倍尺长度(合同中议定)的拉制直管,其长度允许偏差见表 4-11。

外径不大于 30mm、壁厚不大于 3mm 的拉制铜管,可供应长度不短于 6000mm 的盘管,其长度允许偏差见表 4-12。

表 4-11 拉制直管的长度允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

长 度	长度允许偏差,不大于			长 度	长度允许偏差,不大于		
	外径 ≤25	外径 >25 ~ 100	外径 >100		外径 ≤25	外径 >25 ~ 100	外径 >100
≤600	2	3	4	>2000 ~ 4000	6	6	6
>600 ~ 2000	4	4	6	>4000	12	12	12

注:1. 表中偏差为正偏差。如果要求负偏差,可采用相同的值;如果要求正和负偏差,则应为其所列值的一半。

2. 倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量。每一锯切量为 5mm。

表 4-12 盘管的长度允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

长 度	长度允许偏差,不大于	长 度	长度允许偏差,不大于
≤12000	300	>30000	长度的 3%
>12000 ~ 30000	600		

注:表中偏差为正偏差。如果要求负偏差,可采用相同的值;如果要求正和负偏差,则应为其所列值的一半。

8) 矩(方)形管材的长度允许偏差见表 4-13。

表 4-13 矩(方)形管材的长度允许偏差(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

长 度	最大对边距		长 度	最大对边距	
	≤25	>25 ~ 100		≤25	>25 ~ 100
	长度允许偏差,不大于			长度允许偏差,不大于	
≤150	0.8	1.5	>2000 ~ 4000	6.0	6.0
>150 ~ 600	1.5	2.5	>4000 ~ 12000	12	12
>600 ~ 2000	2.5	3.0	>12000	盘状供货, +0.2%	

注:1. 表中的偏差全为正;如果要求偏差全为负,可采用相同的值;如果偏差采用正和负,则应为其表中值的一半。

2. 长度在 12000mm 以下的管材,一般采用直条状供货。

3. 倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量,每一锯切量为 5mm。

9) 对于未退火的拉制圆形直条管,其圆度见表 4-14。

表 4-14 未退火的拉制直管圆度(GB/T 16866—2006)

公称壁厚和公称外径之比	圆度/mm, 不大于	
	普通级	高精级
0.01 ~ 0.03	≤外径的 3%	≤外径的 1.5%
>0.03 ~ 0.05	≤外径的 2%	≤外径的 1.0%
>0.05 ~ 0.10	≤外径的 1.5% 或 0.10(取较大者)	≤外径的 0.8% 或 0.05(取较大者)
>0.10	≤外径的 1.5% 或 0.10(取较大者)	≤外径的 0.7% 或 0.05(取较大者)

经退火的拉制圆形直条管,其圆度应不超出外径允许偏差。但当管材的公称壁厚和公称外径之比小于 0.07 时,其短轴尺寸不应小于公称外径的 95%。

拉制圆形盘管的短轴尺寸不应小于公称外径的 90%。

10) 未退火的拉制直管的直线度见表 4-15。全长直线度不应超过每米直线度与总长度(m)的乘积。

表 4-15 硬状态和半硬状态的拉制直管的直线度(GB/T 16866—2006)

(单位:mm)

公称外径	每米直线度, 不大于		公称外径	每米直线度, 不大于	
	高精级	普通级		高精级	普通级
≤80	3	4	>150	7	10
>80 ~ 150	5	6			

盘管和经退火的拉制直管的直线度不作规定。

11) 挤制管材的直线度见表 4-16。全长直线度不应超过每米直线度与总长度(m)的乘积。

表 4-16 挤制管材的直线度(GB/T 16866—2006)

(单位:mm)

公称外径	每米直线度(不大于)	公称外径	每米直线度(不大于)
≤40	4	>80 ~ 150	10
>40 ~ 80	7	>150	15

拉制硬态管材的直线度,在全长任意 2000mm 上测得的最大弯弧深度应不大于 12mm。

12) 管材端部应锯切平整(检查断口的端面可保留)。切口在不使管材长度超出其允许偏差的条件下,圆形管材的切斜度见表 4-17,矩(方)形管材的切斜度见表 4-18。

表 4-17 圆形管材的切斜度(GB/T 16866—2006)

(单位:mm)

外 径	切斜度, 不大于	外 径	切斜度, 不大于
≤16	0.40	>16	外径的 2.5%

表 4-18 矩(方)形管材的切斜度(GB/T 16866—2006) (单位:mm)

两最大平行外表面间距	切斜度, 不大于	两最大平行外表面间距	切斜度, 不大于
≤6.0	0.40	>6.0	两最大平行外表面间距的 2.5%

13) 矩形和方形管的内、外角如图 4-1 所示。允许圆角半径见表 4-19。

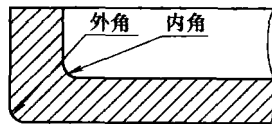


图 4-1 圆角半径

表 4-19 矩形和方形管材方角的允许圆角半径(GB/T 16866—2006)

(单位:mm)

壁 厚	允许圆角半径, 不大于				壁 厚	允许圆角半径, 不大于			
	普通级		高精级			普通级		高精级	
	外角	内角	外角	内角		外角	内角	外角	内角
≤1.5	2.0	1.5	1.2	0.80	>3.0~5.0	4.0	3.0	2.4	1.20
>1.5~3.0	3.0	2.5	1.6	1.00	>5.0~7.0	5.0	4.0	3.0	1.50

14) 直条状供货的、两平行外表面间距不小于 12mm 的拉制状态矩(方)形管材, 其扭拧度每 300mm 应不超过 1°(精确到度), 总扭拧度不应超过 20°。

### 4.1.3 铜及铜合金拉制管

铜及铜合金拉制管为一般用途的圆形、矩(方)形铜及铜合金拉制管材, 用于各工业部门。

1) 标记。按产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序来标记。

① 用 T2 制造, 软状态, 外径为 20mm、壁厚为 0.5mm 的圆形管材标记为:

管 T2M  $\phi 20 \times 0.5$  GB/T 1527—2006

② 用 H62 制造, 半硬状态, 边长为 20mm、短边为 15mm、壁厚为 0.5mm 的矩形管材标记为:

矩形管 H62 Y<sub>2</sub> 20 × 15 × 0.5 GB/T 1527—2006

2) 订购铜及铜合金的合同或订单应包括: 标准编号(GB/T 1527—2006)、产品名

称、牌号、状态、规格、尺寸允许偏差(有特殊要求时或高精级)、质量或根(盘)数、硬度(有要求时)、工艺性能(有要求时)、涡流探伤(有要求时)、晶粒度(有要求时)、残余应力检验(有要求时)、耐脱锌腐蚀性(有要求时)、表面质量(有特殊要求时)及其他。

3) 管材的牌号、状态和规格见表4-20。

表4-20 牌号、状态和规格(GB/T 1527—2006)

牌 号	状 态	规格/mm			
		圆 形		矩(方)形	
		外径	壁厚	对边距	壁厚
T2、T3、TU1、TU2、TP1、TP2	软(M)、轻软(M <sub>2</sub> ) 硬(Y)、特硬(T)	3~360	0.5~15	3~100	1~10
	半硬(Y <sub>2</sub> )				
	H96、H90	3~200	0.2~10		
H85、H80、H85A	3~100				
H70、H68、H59、HPb59-1、 HSn62-1、HSn70-1、H70A、H68A		3~100			
H65、H63、H62、HPb66-0.5、H65A	3~200				
HPb63-0.1	半硬(Y <sub>2</sub> )	18~31	6.5~13	—	—
	1/3硬(Y <sub>3</sub> )	8~31	3.0~13		
BZn15-20	硬(Y)、半硬(Y <sub>2</sub> )、 软(M)	4~40	0.5~8	—	—
BFe10-1-1	硬(Y)、半硬(Y <sub>2</sub> )、 软(M)	8~160			
BFe30-1-1	半硬(Y <sub>2</sub> )、软(M)	8~80			

注：1. 外径 $\leq 100\text{mm}$ 的圆形直管，供应长度为1000~7000mm；其他规格的圆形直管供应长度为500~6000mm。

2. 矩(方)形直管的供应长度为1000~5000mm。

3. 外径 $\leq 30\text{mm}$ 、壁厚 $< 3\text{mm}$ 的圆形管材和圆周长 $\leq 100\text{mm}$ 或圆周长与壁厚之比 $\leq 15$ 的矩(方)形管材，可供应长度 $\geq 6000\text{mm}$ 的盘管。

4) 管材的尺寸及允许偏差见表4-4和表4-6。

5) 各牌号的化学成分按GB/T 5231中相应牌号的规定。H65A牌号的As的含量为0.03%~0.06%，其他元素的含量同H65。

6) 纯铜圆形管材的纵向室温力学性能见表4-21，矩(方)形管材的室温力学性能由供需双方协商确定。黄铜、白铜管材的纵向室温力学性能见表4-22。需方有要求并在合同中注明时，可选择维氏硬度或布氏硬度试验。

表 4-21 纯铜圆形管材的力学性能(GB/T 1527—2006)

牌 号	状 态	壁厚/mm	拉伸试验		硬度试验	
			抗拉强度 $R_m$ /MPa 不小于	伸长率 $A(\%)$ 不小于	维氏硬度 <sup>②</sup> HV	布氏硬度 <sup>③</sup> HBW
T2、T3、 TU1、TU2、 TP1、TP2	软(M)	所有	200	40	40~65	35~60
	轻软( $M_2$ )	所有	220	40	45~75	40~70
	半硬( $Y_2$ )	所有	250	20	70~100	65~95
	硬(Y)	≤6	290	—	95~120	90~115
		>6~10	265	—	75~110	70~105
		>10~15	250	—	70~100	65~95
特硬 <sup>①</sup> (T)	所有	360	—	≥110	≥150	

① 特硬(T)状态的抗拉强度仅适用于壁厚≤3mm的管材；壁厚>3mm的管材，其性能由供需双方协商确定。

② 维氏硬度试验负荷由供需双方协商确定。软(M)状态的维氏硬度试验仅适用于壁厚≥1mm的管材。

③ 布氏硬度试验仅适用于壁厚≥3mm的管材。

表 4-22 黄铜、白铜管材的力学性能(GB/T 1527—2006)

牌 号	状 态	拉伸试验		硬度试验	
		抗拉强度 $R_m$ /MPa 不小于	伸长率 $A(\%)$ 不小于	维氏硬度 <sup>①</sup> HV	布氏硬度 <sup>②</sup> HBW
H96	M	205	42	45~70	40~65
	$M_2$	220	35	50~75	45~70
	$Y_2$	260	18	75~105	70~100
	Y	320	—	≥95	≥90
H90	M	220	42	45~75	40~70
	$M_2$	240	35	50~80	45~75
	$Y_2$	300	18	75~105	70~100
	Y	360	—	≥100	≥95
H85、H85A	M	240	43	45~75	40~70
	$M_2$	260	35	50~80	45~75
	$Y_2$	310	18	80~110	75~105
	Y	370	—	≥105	≥100
H80	M	240	43	45~75	40~70
	$M_2$	260	40	55~85	50~80
	$Y_2$	320	25	85~120	80~115
	Y	390	—	≥115	≥110

(续)

牌 号	状 态	拉 伸 试 验		硬 度 试 验	
		抗拉强度 $R_m$ /MPa 不小于	伸长率 $A(\%)$ 不小于	维氏硬度 <sup>①</sup> HV	布氏硬度 <sup>②</sup> HBW
H70、H68、 H70A、H68A	M	280	43	55 ~ 85	50 ~ 80
	M <sub>2</sub>	350	25	85 ~ 120	80 ~ 115
	Y <sub>2</sub>	370	18	95 ~ 125	90 ~ 120
	Y	420	—	≥115	≥110
H65、 HPb66-0.5、 H65A	M	290	43	55 ~ 85	50 ~ 80
	M <sub>2</sub>	360	25	80 ~ 115	75 ~ 110
	Y <sub>2</sub>	370	18	90 ~ 120	85 ~ 115
	Y	430	—	≥110	≥105
H63、H62	M	300	43	60 ~ 90	55 ~ 85
	M <sub>2</sub>	360	25	75 ~ 110	70 ~ 105
	Y <sub>2</sub>	370	18	85 ~ 120	80 ~ 115
	Y	440	—	≥115	≥110
H59、HPb59-1	M	340	35	75 ~ 105	70 ~ 100
	M <sub>2</sub>	370	20	85 ~ 115	80 ~ 110
	Y <sub>2</sub>	410	15	100 ~ 130	95 ~ 125
	Y	470	—	≥125	≥120
HSn70-1	M	295	40	60 ~ 90	55 ~ 85
	M <sub>2</sub>	320	35	70 ~ 100	65 ~ 95
	Y <sub>2</sub>	370	20	85 ~ 110	80 ~ 105
	Y	455	—	≥110	≥105
HSn62-1	M	295	35	60 ~ 90	55 ~ 85
	M <sub>2</sub>	335	30	75 ~ 105	70 ~ 100
	Y <sub>2</sub>	370	20	85 ~ 110	80 ~ 105
	Y	455	—	≥110	≥105
HPb63-0.1	半硬(Y <sub>2</sub> )	353	20	—	110 ~ 165
	1/3 硬(Y <sub>3</sub> )	—	—	—	70 ~ 125
BZn15-20	软(M)	295	35	—	—
	半硬(Y <sub>2</sub> )	390	20	—	—
	硬(Y)	490	8	—	—

(续)

牌 号	状 态	拉 伸 试 验		硬 度 试 验	
		抗拉强度 $R_m$ /MPa 不小于	伸长率 $A(\%)$ 不小于	维氏硬度 <sup>①</sup> HV	布氏硬度 <sup>②</sup> HBW
BFe10-1-1	软(M)	290	30	75 ~ 110	70 ~ 105
	半硬( $Y_2$ )	310	12	105	100
	硬(Y)	480	8	150	145
BFe30-1-1	软(M)	370	35	135	130
	半硬( $Y_2$ )	480	12	85 ~ 120	80 ~ 115

① 维氏硬度试验负荷由供需双方协商确定。软(M)状态的维氏硬度试验仅适用于壁厚 $\geq 0.5\text{mm}$ 的管材。

② 布氏硬度试验仅适用于壁厚 $\geq 3\text{mm}$ 的管材。

7) 管材的内外表面应光滑、清洁,不应有分层、针孔、裂纹、起皮、气泡、粗拉道和夹杂等影响使用的缺陷。

管材表面允许有轻微的、局部的、不使管材外径和壁厚超出允许偏差的细划痕、凹坑、压入物和斑点等缺陷。

轻微的矫直和车削痕迹、环状痕迹、氧化色、发暗、水迹、油迹不作为报废依据。

如对管材的表面质量有特殊要求(如酸洗、除油等),由供需双方协商确定,并在合同中注明。

#### 4.1.4 铜及铜合金挤制管(YS)

铜及铜合金挤制管是适用于一般用途的铜及铜合金挤制圆形管材。

1) 标记。按产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

用T2制造,挤制状态,外径为80mm、壁厚为10mm的圆形管材标记为:

管 T2R 80×10 YS/T 662—2007

2) 管材的牌号、状态、规格见表4-23。

表 4-23 牌号、状态、规格(YS/T 662—2007)

牌 号	状 态	规 格/mm		
		外 径	壁 厚	长 度
TU1、TU2、T2、T3、TP1、TP2	挤制(R)	30 ~ 300	5 ~ 65	300 ~ 6000
H96、H62、HPb59-1、HFe59-1-1		20 ~ 300	1.5 ~ 42.5	
H80、H65、H68、HSn62-1、HSi80-3、HMn58-2、HMn57-3-1		60 ~ 220	7.5 ~ 30	
QA19-2、QA19-4、QA110-3-1.5、QA110-4-4		20 ~ 250	3 ~ 50	500 ~ 6000
QSi3.5-3-1.5		80 ~ 200	10 ~ 30	
QCr0.5		100 ~ 220	17.5 ~ 37.5	
BFe10-1-1		70 ~ 250	10 ~ 25	300 ~ 3000
BFe30-1-1		80 ~ 120	10 ~ 25	

3) 管材的化学成分应符合 GB/T 5231 中相应牌号的规定。

4) 管材的尺寸及其允许偏差见表 4-3 和表 4-5。

5) 需方有要求并在合同中注明时, 可选择进行拉伸试验或布氏硬度试验。外径大于 200mm 的管材, 可不进行拉伸试验, 但必须保证。管材的纵向室温力学性能见表 4-24。

表 4-24 力学性能

牌号	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ / (N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 $A$ (%)	布氏硬度 HBW	牌号	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ / (N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 $A$ (%)	布氏硬度 HBW
T2、T3、 TU1、TU2、 TP1、TP2	≤65	≥185	≥42	—	HMn58-2	≤30	≥395	≥29	—
					HMn57-3-1	≤30	≥490	≥16	—
					QA19-2	≤50	≥470	≥16	—
H96	≤42.5	≥185	≥42	—	QA19-4	≤50	≥450	≥17	—
H80	≤30	≥275	≥40	—	QA110-3-1.5	<16	≥590	≥14	140~200
H68	≤30	≥295	≥45	—		≥16	≥540	≥15	135~200
H65、H62	≤42.5	≥295	≥43	—	QA110-4-4	≤50	≥635	≥6	170~230
HPb59-1	≤42.5	≥390	≥24	—	QSi3.5-3-1.5	≤30	≥360	≥35	—
HFe59-1-1	≤42.5	≥430	≥31	—	QCr0.5	≤37.5	≥220	≥35	—
HSn62-1	≤30	≥320	≥25	—	BFe10-1-1	≤25	≥280	≥28	—
HSi80-3	≤30	≥295	≥28	—	BFe30-1-1	≤25	≥345	≥25	—

6) 除 TU1、TU2、T2、T3、TP1、TP2、H96、QCr0.5、BFe10-1-1 和 BFe30-1-1 牌号以外, 外径不大于 150mm 的其他管材, 应进行断口检验。管材的断口应致密、无缩尾。不允许有超出 YS/T 336 规定的气孔、分层和夹杂等缺陷。

7) 管材的内外表面应光滑、清洁, 不应有针孔、裂纹、起皮、气泡、粗划道、夹杂、绿锈和严重脱锌。管材表面允许有轻微的、局部的、不使管材外径和壁厚超出允许偏差的划伤、凹坑、压入物和矫直痕迹等缺陷。轻微的氧化色、水迹、油迹不作为报废依据。

#### 4.1.5 铜及铜合金散热扁管

适用于坦克、汽车、机车、拖拉机和动力机械散热器。

1) 标记。用 H96 制造, 宽度为 22mm、高度为 4mm、壁厚为 0.25mm 的硬态较高级管材标记为:

扁管 H96Y 高精 22×4×0.25 GB/T 8891—2000

用 T2 制造, 宽度为 18.5mm、高度为 2.5mm、壁厚为 0.25mm 的硬态普通级管材标记为:

扁管 T2Y 18.5×2.5×0.25 GB/T 8891—2000

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-25。



表 4-25 管材的牌号、状态、规格 (单位:mm)

牌 号	供应状态	宽度 × 高度 × 壁厚	长 度
T2、H96	硬(Y)	(16~25) × (1.9~6.0) × (0.2~0.7)	250~1500
H85	半硬(Y <sub>2</sub> )		
H5n70-1	软(M)		

注：经双方协商，可以供应其他牌号、规格的管材。

3) 管材的横截面形状见下图 4-2，其外形尺寸见表 4-26。

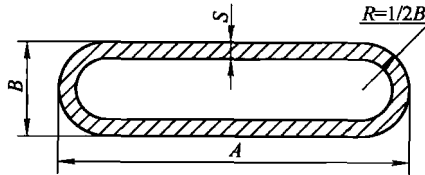


图 4-2 管材的横截面示意图

表 4-26 管材的外形尺寸(GB/T 8891—2000) (单位:mm)

宽度 A	高度 B	壁厚 S						
		0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
16	3.7	○	○	○	○	○	○	○
17	3.5	○	○	○	○	○	○	○
17	5.0	—	○	○	○	○	○	○
18	1.9	○	○	—	—	—	—	—
18.5	2.5	○	○	○	○	—	—	—
18.5	3.5	○	○	○	○	○	○	○
19	2.0	○	○	—	—	—	—	—
19	2.2	○	○	○	—	—	—	—
19	2.4	○	○	○	—	—	—	—
19	4.5	○	○	○	○	○	○	○
21	3.0	○	○	○	○	○	—	—
21	4.0	○	○	○	○	○	○	○
21	5.0	—	—	○	○	○	○	○
22	3.0	○	○	○	○	○	—	—
22	6.0	—	—	○	○	○	○	○
25	4.0	○	○	○	○	○	○	○
25	6.0	—	—	—	—	○	○	○

注：“○”表示有产品，“—”表示无产品。

4) 管材的尺寸允许偏差见表4-27。

表4-27 管材的尺寸允许偏差(GB/T 8891—2000) (单位:mm)

宽度A 范围	允许偏差		高度B 范围	允许偏差		壁厚S 范围	允许偏差	
	普通级	高精级		普通级	高精级		普通级	高精级
16~25	±0.15	±0.10	1.9~6.0	±0.15	±0.10	<0.20	±0.02	±0.01
						>0.20~0.30	±0.03	±0.02
						>0.03~0.50	±0.04	±0.03
						>0.50~0.70	±0.05	±0.04

注:经双方协商可供应其他规格和允许偏差的管材。

5) 管材的端部应锯切平整,无毛刺。切口倾斜不应超出长度允许偏差。

6) 管材的长度及允许偏差见表4-28。管材的弯曲度见表4-29。管材的扭曲度见表4-30。

表4-28 管材的长度及允许偏差(GB/T 8891—2000) (单位:mm)

管材交货长度	允许偏差 不大于		管材交货长度	允许偏差 不大于	
	普通级	高精级		普通级	高精级
≤400	+1.5	+1.0	>1000~1500	+2.5	+2.0
>400~1000	+2.0	+1.5			

表4-29 管材的弯曲度(GB/T 8891—2000) (单位:mm)

管材长度	弯曲度 不大于				管材长度	弯曲度 不大于			
	正向(A)		侧向(B)			正向(A)		侧向(B)	
	普通级	高精级	普通级	高精级		普通级	高精级	普通级	高精级
≤400	1.5	1.0	0.6	0.4	>600~1000	4.0	2.5	1.8	1.6
>400~600	3.0	2.0	1.4	1.0	>1000~1500	5.0	3.5	2.4	2.0

表4-30 管材的扭曲度(GB/T 8891—2000) (单位:mm)

管材长度	扭曲度 不大于		管材长度	扭曲度 不大于	
	普通级	高精级		普通级	高精级
≤400	0.4	0.3	>600~1000	1.2	0.8
>400~600	0.6	0.5	>1000~1500	1.8	1.4

7) 管材的纵向室温拉伸试验结果见表4-31。管材进行气压试验时,其空气压力为0.4MPa,管材完全浸入水中60s,管材应无气泡出现。硬态的黄铜管材应进行去除残余应力退火。如需方有特殊要求并在合同中注明,可进行残余应力检验。

表 4-31 力学性能(GB/T 8891—2000)

牌 号	状 态	抗拉强度 $\sigma_b$ /MPa 不小于	伸长率 $\delta_{10}$ (%) 不小于
T2、H96	Y	295	—
H85	Y <sub>2</sub>		—
HSn70-1	M		35

8) 管材内外表面应光滑、清洁, 不应有裂缝、针孔、起皮、气泡、夹杂和绿锈。

9) 管材的化学成分应符合 GB/T 5231、GB/T 5232 中相应牌号的规定。

10) 管材的理论质量 = 管材的横截面积 × 长度 × 密度。

$$\text{扁管横截面积} = \pi[R^2 - (R - S)^2] + 2[(A - B) \times S]$$

$$R = \frac{1}{2}B$$

铜及铜合金的理论密度见表 4-32。

表 4-32 铜及铜合金的理论密度

牌 号	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	牌 号	密度/(g/cm <sup>3</sup> )
T2	8.94	H85	8.75
H96	8.85	HSn70-1	8.53

#### 4.1.6 无缝内螺纹铜管

无缝内螺纹铜管适于空调与制冷管线选用。

1) 标记。按产品名称、牌号、状态、外径、底壁厚、齿高加齿顶角、螺旋角、螺纹数和标准编号的顺序表示。

① 用 TP2 制造, 供应状态为 M<sub>2</sub>, 外径为 9.52mm、底壁厚为 0.30mm、齿高为 0.20mm、齿顶角为 53°、螺旋角为 18°、螺纹数为 60 的无缝内螺纹盘管, 标记为:

无缝内螺纹盘管 TP2 M<sub>2</sub>  $\phi 9.52 \times 0.30 + 0.20 - 53 - 18/60$  GB/T 20928—2007

② 用 TP2 制造, 供应状态为 M<sub>2</sub>, 外径为 9.52mm、底壁厚为 0.30mm、齿高为 0.20mm、齿顶角为 53°、螺旋角为 18°、螺纹数为 60 的左旋无缝内螺纹盘管, 标记为:

无缝内螺纹盘管 TP2 M<sub>2</sub>  $\phi 9.52 \times 0.30 + 0.20 - 53 - L18/60$  GB/T 20928—2007

螺旋角为左旋的无缝内螺纹铜管标示时在螺旋角前加“L”。

③ 用 TP2 制造, 供应状态为 M, 外径为 7.00mm、底壁厚为 0.27mm、齿高为 0.15mm、齿顶角为 53°、螺旋角为 18°、螺纹数为 60、长度为 3000mm 的无缝内螺纹直管, 标记为:

无缝内螺纹直管 TP2 M  $\phi 7.00 \times 0.27 + 0.15 - 53 - 18/60 \times 3000$  GB/T 20928—2007

2) 管材的牌号、状态和供货形状见表 4-33。规格尺寸范围见表 4-34, 表 4-35 为推荐规格。

表 4-33 产品的牌号状态(GB/T 20928—2007)

牌 号	状 态	供货形状
TP2	轻软(M <sub>2</sub> ) 软(M)	直管 盘管

表 4-34 规格尺寸范围(GB/T 20928—2007)

外径 D/mm	底壁厚 TW /mm	齿高 H <sub>f</sub> /mm	总壁厚 TWT /mm	齿顶角 α/(°)	螺旋角 β/(°)	螺纹数 n/条
3~16	0.20~0.75	0.10~0.30	0.30~1.05	10~100	0~50	30~100

表 4-35 标准推荐普通齿型规格的名义尺寸(GB/T 20928—2007)

序号	规 格	外径 D /mm	内径 d /mm	底壁厚 TW/mm	齿高 H <sub>f</sub> /mm	总壁厚 TWT/mm	齿顶角 α/(°)	螺旋角 β/(°)	螺纹数 n/条
1	φ5.00×0.20+0.14-40-18	5.00	4.32	0.20	0.14	0.34	40	18	38
2	φ6.35×0.26+0.20-40-10	6.35	5.43	0.26	0.20	0.46	40	10	55
3	φ7.00×0.27+0.15-53-18	7.00	6.16	0.27	0.15	0.42	53	18	60
4	φ7.00×0.25+0.18-40-18	7.00	6.14	0.25	0.18	0.43	40	18	50
5	φ7.00×0.25+0.22-22-16	7.00	6.06	0.25	0.22	0.47	22	16	54
6	φ9.52×0.28+0.15-53-18	9.52	8.66	0.28	0.15	0.43	53	18	60
7	φ9.52×0.30+0.20-53-18	9.52	8.52	0.30	0.20	0.50			
8	φ9.52×0.27+0.16-30-18	9.52	8.66	0.27	0.16	0.43	30	18	70
9	φ12.70×0.41+0.25-53-18	12.70	11.38	0.41	0.25	0.66	53	18	60
10	φ15.88×0.52+0.30-53-18	15.88	14.24	0.52	0.30	0.82	53	18	74

注：内径的计算方法： $d = D - 2 \times TWT$ 。

3) 无缝内螺纹齿型如图 4-3 所示。外径、齿形参数、质量的允许偏差见表 4-36。

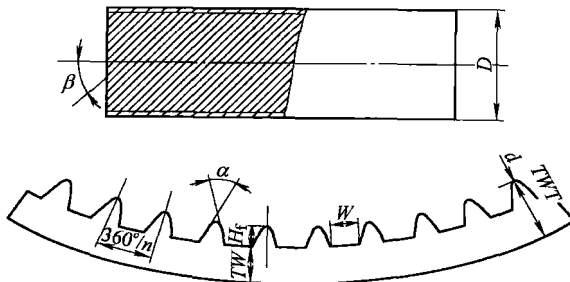


图 4-3 无缝内螺纹铜管齿型

D—外径 d—内径 TW—底壁厚 H<sub>f</sub>—齿高 TWT—总壁厚  
W—槽底宽 n—螺纹数 α—齿顶角 β—螺旋角

表 4-36 外径、齿型参数、质量的允许偏差 (GB/T 20928—2007)

名 称	尺 寸	允许偏差	名 称	尺 寸	允许偏差	
平均外径 $D/mm$	$3 \leq D < 7$	$\pm 0.03$	齿高 $H_t/mm$	0.10 ~ 0.20	$\pm 0.02$	
	$7 \leq D < 10$	$\pm 0.04$		$> 0.20 \sim 0.30$	$\pm 0.03$	
	$10 \leq D < 12$	$\pm 0.05$	总壁厚 $TWT/mm$	0.30 ~ 0.50	$\pm 0.04$	
	$12 \leq D \leq 16$	$\pm 0.06$		$> 0.50 \sim 1.05$	$\pm 0.05$	
圆度/mm	$3 \leq D < 10$	$\leq$ 名义外 径的 2.5%	齿顶角 $\alpha/(\circ)$	10 ~ 40	$\pm 7$	
	$10 \leq D \leq 16$	$\leq$ 名义外 径的 4%		$> 40 \sim 100$	$\pm 5$	
底壁厚 $TW/mm$	0.20 ~ 0.40	$\pm 0.03$	螺旋角 $\beta/(\circ)$	0 ~ 50	$\pm 2$	
	$> 0.40 \sim 0.75$	$\pm 0.05$		质量/(g/m)	$3mm \leq D \leq 7mm$	$\pm 2$
					$7mm < D \leq 12mm$	$\pm 3$
				$12mm < D \leq 16mm$	$\pm 5$	

注：1. 质量/(g/m)理论值由供需双方认可。

2. 对齿型、尺寸及允许偏差等如有特殊要求由供需双方协商确定。

4) 直管的不定尺长度为 400 ~ 10000mm, 管材的定尺或倍尺长度应在不定尺范围内, 倍尺长度应加入锯切量, 每一锯切量为 5mm, 直管定尺允许偏差见表 4-37。

表 4-37 直管定尺允许偏差 (GB/T 20928—2007) (单位:mm)

长 度	允 许 偏 差	长 度	允 许 偏 差
400 ~ 600	+1.6 0	$> 1800 \sim 4000$	+5.0 0
$> 600 \sim 1800$	+2.0 0	$> 4000 \sim 10000$	+8.0 0

管材端部应锯切平整, 允许有轻微的毛刺, 直管切斜不大于 2mm。

5) 管材的室温力学性能和晶粒度见表 4-38。

表 4-38 管材的室温力学性能和晶粒度 (GB/T 20928—2007)

状 态	抗拉强度 $R_m$ /( $N/mm^2$ )	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /( $N/mm^2$ )	断后伸长率 $A(\%)$	平均晶粒度/mm
软态(M)	$\geq 210$	45 ~ 100	$\geq 43$	0.020 ~ 0.060
轻软态( $M_2$ )	220 ~ 270	45 ~ 100	$\geq 43$	0.015 ~ 0.035

6) 采用 60°的冲锥, 扩口率为 40%, 管材扩口试验后试样不应产生肉眼可见的裂纹或裂口。

管材应逐根进行无损涡流检测。涡流探伤法应采用穿过式探头和旋转式探头组合检

测。检测过程中,直管不允许有检测缺陷,盘管的检测缺陷数由供需双方商定,检测缺陷深色标记长度不小于300mm。

采用穿过式探头检测时,标准样管人工缺陷为通孔,在保证检测信噪比 $>10\text{dB}$ 的情况下,其孔径见表4-39。

表4-39 标准样管人工缺陷孔径(GB/T 20928—2007) (单位:mm)

管 外 径	钻 孔 直 径	管 外 径	钻 孔 直 径	管 外 径	钻 孔 直 径
3.00~9.00	0.3	$>9.00\sim 12.00$	0.4	$>12.00\sim 16.00$	0.5

采用旋转式探头检测时,标准样管人工缺陷为纵向刻槽,其纵向刻槽见表4-40。

表4-40 标准样管的纵向刻槽尺寸 (单位:mm)

底壁厚	刻槽长度	刻槽宽度	刻槽深度	底壁厚	刻槽长度	刻槽宽度	刻槽深度
0.20~0.25	20	$\leq 0.20$	0.05	$>0.30\sim 0.40$	20	$\leq 0.20$	0.07
$>0.25\sim 0.30$			0.06	$>0.40$			0.08

注:1. 旋转检测的螺距应小于20mm。

2. 需方对纵向刻槽尺寸有特殊要求时由供需双方协商确定。

7) 管材的化学成分按 GB/T 5231 的规定。

8) 无缝内螺纹铜盘管供货应为层绕盘管(需方有特殊要求时供需双方协商确定)。要求卷内径(名义)为610mm/560mm,卷外径 $\leq 1100\text{mm}$ ,卷宽 $\geq 200\text{mm}$ 。

无缝内螺纹铜管内表面残留物应不大于 $0.025\text{g/m}^2$ 。无缝内螺纹铜管表面应清洁、光亮,不应有影响使用的有害缺陷。轻微的表面加工环痕不作报废依据。

传热性能由供需双方协商确定,需方要求时提供。

#### 4.1.7 铜及铜合金波导管

拉制圆形、矩形、扁矩形和方形铜及铜合金波导管适于电子、电信工业部制造无线电设备及电信器材选用。

1) 标记。按产品名称、牌号、精度、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 H96 制造的内径为 32.54mm、外径为 36.60mm II 级圆形波导管,标记为:  
波导管 H96 II 级  $\phi 32.54 \times \phi 36.60$  GB/T 8894—2007

② 用 TU1 制造的内孔尺寸为 22.86mm $\times$ 10.16mm 精度为 I 级波导管标记为:  
矩形波导管 TU1 I 级 22.86 $\times$ 10.16 GB/T 8894—2007

③ 用 H96 制造的内孔尺寸为 19.50mm $\times$ 19.50mm 精度为 II 级方形波导管标记为:  
方形波导管 TU1 II 级 19.50 $\times$ 19.50 GB/T 8894—2007

2) 波导管的牌号、状态和规格见表4-41。

3) 圆形波导管的尺寸及其允许偏差见表4-42。

圆形波导管截面如图4-4所示。

表 4-41 波导管的牌号、状态和规格

牌 号	供应状态	规格/mm				
		圆形 (内径 $d$ )	矩(方)形			
			矩形 $a/b \approx 2$	中等扁矩形 $a/b \approx 4$	扁矩形 $a/b \approx 8$	方形 $a/b = 1$
T2 TU1 H62 H96	硬(Y)	3.581 ~ 149	4.775 × 2.388 ~ 165.1 × 82.55	22.85 × 5 ~ 165.1 × 41.3	22.86 × 5 ~ 109.2 × 13.1	15 × 15 ~ 48 × 48

注：经双方协商，可供应其他规格的管材，具体要求应在合同中注明。

表 4-42 圆形波导管尺寸及其允许偏差(GB/T 8894—2007) (单位:mm)

型 号	内 径 尺 寸			名义壁厚 $S$	外 径 尺 寸		
	$d$	允许偏差 $\pm$			$D$	允许偏差 $\pm$	
		I 级	II 级			I 级	II 级
C580	3.581	0.008	0.020	0.510	4.601	0.050	0.060
C495	4.369	0.008	0.020	0.510	5.389	0.050	0.060
C430	4.775	0.008	0.020	0.510	5.795	0.050	0.060
C380	5.563	0.008	0.020	0.510	6.583	0.050	0.060
C330	6.350	0.008	0.020	0.510	7.370	0.050	0.060
C290	7.137	0.008	0.030	0.760	8.657	0.050	0.070
C255	8.331	0.008	0.030	0.760	9.851	0.050	0.070
C220	9.525	0.010	0.030	0.760	11.045	0.050	0.070
C190	11.13	0.010	0.04	1.015	13.16	0.050	0.08
C165	12.70	0.013	0.04	1.015	14.73	0.055	0.08
C140	15.09	0.015	0.05	1.015	17.12	0.055	0.08
C120	17.48	0.017	0.05	1.270	20.02	0.065	0.09
C104	20.24	0.020	0.05	1.270	22.78	0.065	0.09
C89	23.83	0.024	0.06	1.65	27.13	0.065	0.10
C76	27.79	0.028	0.06	1.65	31.09	0.065	0.10
C65	32.54	0.033	0.07	2.03	36.60	0.080	0.12
C56	38.10	0.038	0.07	2.03	42.16	0.080	0.12
C48	44.45	0.044	0.08	2.54	49.53	0.080	0.14
C40	51.99	0.050	0.08	2.54	57.07	0.095	0.15
C35	61.04	0.06	0.09	3.30	67.64	0.095	0.16
C30	71.42	0.07	0.11	3.30	78.02	0.095	0.16
C25	83.62	0.08	0.14	3.30	90.22	0.11	0.18

(续)

型 号	内 径 尺 寸			名义壁厚 $S$	外 径 尺 寸		
	$d$	允许偏差 $\pm$			$D$	允许偏差 $\pm$	
		I 级	II 级			I 级	II 级
C22	97.87	0.10	0.16	3.30	104.47	0.11	0.18
C18	114.58	0.11	0.18	3.30	121.18	0.13	0.20
C16	134.11	0.11	0.21	3.30	140.71	0.15	0.23
—	32.00	0.033	0.07	2.0	36.00	0.080	0.12
—	35.50	0.038	0.07	2.0	39.50	0.080	0.12
—	41.00	0.044	0.09	2.0	45.00	0.080	0.16
—	54.00	0.050	0.10	2.0	58.00	0.095	0.16
—	65.00	0.060	0.12	2.5	70.00	0.095	0.17
—	69.00	0.060	0.12	2.5	74.00	0.095	0.17
—	73.00	0.070	0.13	2.5	78.00	0.095	0.17
—	100.00	0.100	0.16	3.0	106.00	0.110	0.18
—	149.00	0.160	0.26	4.0	157.00	0.180	0.30

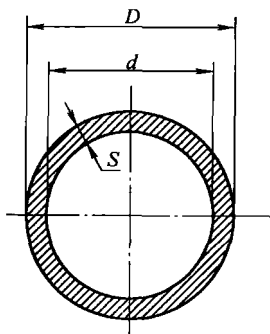


图 4-4 圆形波导管截面

4) 矩形波导管的尺寸及其允许偏差见表 4-43、表 4-44、表 4-45。矩形波导管截面如图 4-5 所示。

表 4-43 矩形波导管尺寸及其允许偏差(GB/T 8894—2007) (单位:mm)

型号	内 孔 尺 寸					壁厚 $S$	外 缘 尺 寸					
	基本尺寸		允许偏差 $\pm$		$r_1$		基本尺寸		允许偏差 $\pm$		$r_2$	
	$a$	$b$	I 级	II 级			$\leq$	$A$	$B$	I 级	II 级	$\geq$
R500	4.775	2.388	0.020	0.030	0.3	1.015	6.81	4.42	0.05	0.08	0.5	1.0
R400	5.690	2.845	0.020	0.030	0.3	1.015	7.72	4.88	0.05	0.08	0.5	1.0



(续)

型号	内孔尺寸					壁厚 S	外缘尺寸					
	基本尺寸		允许偏差 ±		$r_1$		基本尺寸		允许偏差 ±		$r_2$	
	a	b	I级	II级	≤		A	B	I级	II级	≥	≤
R320	7.112	3.556	0.020	0.030	0.4	1.015	9.14	5.59	0.05	0.08	0.5	1.0
R260	8.636	4.318	0.020	0.030	0.4	1.015	10.67	6.35	0.05	0.08	0.5	1.0
R220	10.67	4.318	0.021	0.030	0.4	1.015	12.70	6.35	0.05	0.08	0.5	1.0
R180	12.95	6.477	0.026	0.040	0.4	1.015	14.98	8.51	0.05	0.08	0.5	1.0
R140	15.80	7.899	0.031	0.040	0.4	1.015	17.83	9.93	0.05	0.08	0.5	1.0
R120	19.05	9.525	0.038	0.050	0.8	1.270	21.59	12.07	0.05	0.08	0.65	1.15
R100	22.86	10.16	0.046	0.06	0.8	1.270	25.40	12.70	0.05	0.08	0.65	1.15
R84	28.50	12.62	0.057	0.08	0.8	1.625	31.75	15.87	0.05	0.10	0.8	1.3
R70	34.85	15.8	0.070	0.10	0.8	1.625	38.10	19.05	0.08	0.14	0.8	1.3
R58	40.39	20.19	0.081	0.11	0.8	1.625	43.64	23.44	0.08	0.14	0.8	1.3
R48	47.55	22.15	0.095	0.13	0.8	1.625	50.80	25.4	0.10	0.15	0.8	1.3
R40	58.17	29.08	0.12	0.16	1.2	1.625	61.42	32.33	0.12	0.18	0.8	1.3
R32	72.14	34.04	0.14	0.19	1.2	2.03	76.20	38.1	0.14	0.20	1.0	1.5
R26	86.36	43.18	0.17	0.24	1.2	2.03	90.42	47.24	0.17	0.25	1.0	1.5
R22	109.22	54.61	0.22	0.31	1.2	2.03	113.28	58.67	0.20	0.32	1.0	1.5
R16	129.54	64.77	0.26	0.38	1.2	2.03	133.6	68.83	0.20	0.35	1.0	1.5
R14	165.10	82.55	0.33	0.47	1.2	2.03	169.16	86.61	0.20	0.40	1.0	1.5
—	58.00	25.00	0.12	0.18	0.8	2	62.00	29.00	0.12	0.18	1.0	1.5

表 4-44 中等扁矩形波导管尺寸及其允许偏差 (GB/T 8894—2007)

(单位:mm)

型号	内孔尺寸					壁厚 S	外缘尺寸					
	基本尺寸		允许偏差 ±		$r_1$		基本尺寸		允许偏差 ±		$r_2$	
	a	b	I级	II级	≤		A	B	I级	II级	≥	≤
M100	22.85	5.000	0.023	0.030	0.8	1.27	25.39	7.54	0.050	0.08	0.65	1.15
M84	28.50	5.000	0.028	0.040	0.8	1.625	31.75	8.25	0.057	0.10	0.8	1.3
M70	34.85	8.700	0.035	0.060	0.8	1.625	38.10	11.95	0.070	0.14	0.8	1.3
M58	40.39	10.10	0.04	0.06	0.8	1.625	43.64	13.35	0.08	0.14	0.8	1.3
M48	47.55	11.90	0.048	0.07	0.8	1.625	50.80	15.15	0.10	0.15	0.8	1.3
M40	58.17	14.50	0.058	0.09	1.2	1.625	61.42	17.75	0.12	0.18	0.8	1.3
M32	72.14	18.00	0.072	0.11	1.2	2.030	76.20	22.06	0.14	0.20	1.0	1.5

(续)

型号	内孔尺寸					壁厚 $S$	外缘尺寸					
	基本尺寸		允许偏差 $\pm$		$r_1$		基本尺寸		允许偏差 $\pm$		$r_2$	
	$a$	$b$	I级	II级	$\leq$		$A$	$B$	I级	II级	$\geq$	$\leq$
M26	86.36	21.60	0.086	0.12	1.2	2.030	90.42	25.66	0.17	0.25	1.0	1.5
M22	109.22	27.30	0.11	0.17	1.2	2.030	113.28	31.36	0.22	0.33	1.0	1.5
M18	129.54	32.40	0.13	0.20	1.2	2.030	133.60	36.46	0.26	0.38	1.0	1.5
M14	165.10	41.30	0.17	0.26	1.2	2.030	169.16	45.36	0.34	0.47	1.0	1.5

表 4-45 扁矩形波导管尺寸及其允许偏差 (GB/T 8894—2007) (单位: mm)

型号	内孔尺寸					壁厚 $S$	外缘尺寸					
	基本尺寸		允许偏差 $\pm$		$r_1$		基本尺寸		允许偏差 $\pm$		$r_2$	
	$a$	$b$	I级	II级	$\leq$		$A$	$B$	I级	II级	$\geq$	$\leq$
F100	22.86	5.00	0.02	0.04	0.8	1	24.86	7.00	0.05	0.1	0.65	1.15
F84	28.50	5.00	0.03	0.06	0.8	1.5	31.50	8.00	0.06	0.12	0.8	1.3
F70	34.85	5.00	0.035	0.06	0.8	1.625	38.10	8.25	0.07	0.14	0.8	1.3
F58	40.39	5.00	0.04	0.06	0.8	1.625	43.64	8.25	0.08	0.14	0.8	1.3
F48	47.55	5.70	0.05	0.08	0.8	1.625	50.80	8.95	0.10	0.15	0.8	1.3
F40	58.17	7.00	0.06	0.09	1.2	1.625	61.42	10.25	0.12	0.18	0.8	1.3
F32	72.14	8.60	0.07	0.11	1.2	2.03	76.2	12.66	0.14	0.20	1.0	1.5
F26	86.36	10.40	0.09	0.14	1.2	2.03	90.42	14.46	0.17	0.25	1.0	1.5
F22	109.22	13.10	0.11	0.16	1.2	2.03	113.28	17.16	0.22	0.33	1.0	1.5
—	58	10.00	0.06	0.09	1.2	2	62	14	0.12	0.18	1.0	1.5

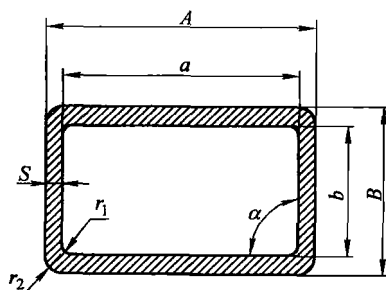


图 4-5 矩形波导管截面

5) 方形波导管的尺寸及其允许偏差见表 4-46。

方形波导管截面如图 4-6 所示。

表 4-46 方形波导管尺寸及其允许偏差(GB/T 8894—2007) (单位:mm)

型号	内孔尺寸				壁厚 $S$	外缘尺寸				
	基本尺寸	允许偏差 $\pm$		$r_1$		基本尺寸	允许偏差 $\pm$		$r_2$	
	$a$	I级	II级	$\leq$		$A$	I级	II级	$\geq$	$\leq$
Q130	15.00	0.030	0.05	0.4	1.270	17.54	0.050	0.08	0.5	1
Q115	17.00	0.034	0.06	0.4	1.270	19.54	0.050	0.08	0.65	1.15
Q100	19.50	0.039	0.06	0.8	1.625	22.75	0.050	0.08	0.8	1.3
Q23	23.00	0.046	0.07	0.8	1.625	26.25	0.050	0.08	0.8	1.3
Q70	26.00	0.052	0.08	0.8	1.625	29.25	0.052	0.08	0.8	1.3
Q70	28.00	0.056	0.08	0.8	1.625	31.25	0.056	0.09	0.8	1.3
Q65	30.00	0.060	0.09	0.8	2.03	34.06	0.060	0.09	1.0	1.5
Q61	32.00	0.064	0.10	0.8	2.03	36.06	0.064	0.10	1.0	1.5
Q54	36.00	0.072	0.11	0.8	2.03	40.06	0.072	0.10	1.0	1.5
Q49	40.00	0.080	0.12	0.8	2.03	44.06	0.080	0.12	1.0	1.5
Q41	48.00	0.096	0.15	0.8	2.03	52.06	0.096	0.15	1.0	1.5
—	50.00	0.10	0.15	0.8	2.03	54.06	0.10	0.15	1.0	1.5

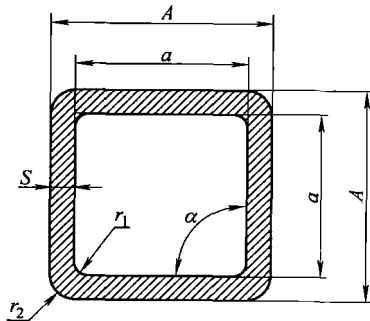


图 4-6 方形波导管截面

6) 波导管长度分为定尺、倍尺和不定尺三种。不定尺长度为 1~4m。每批可交付质量不大于 15%、长度小于 0.5m 的短管。定尺或倍尺长度应在不定尺范围内,并在合同中注明,否则按不定尺长度供货。波导管的定尺或倍尺长度的允许偏差为 +10mm。倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量,每一锯切量为 5mm。

矩形、方形波导管的扭拧度和直线度见表 4-47。

圆形波导管的圆度: I 级精度管材的圆度不大于管材直径允许偏差之半; II 级精度管材的圆度不大于管材直径允许偏差。

圆形波导管的直线度: I 级精度管材的直线度每米不大于 1mm; II 级精度管材的直线度每米不大于 3mm。

表 4-47 矩(方)形波导管直线度和扭拧度(GB/T 8894—2007)

管材内 孔宽度 $\alpha/\text{mm}$	每米直线度/ (mm/m)不大于		在规定长度上, 管材扭拧度不大于		管材内 孔宽度 $\alpha/\text{mm}$	每米直线度/ (mm/m)不大于		在规定长度上, 管材扭拧度不大于	
	I级	II级	I级	II级		I级	II级	I级	II级
4.775	4.0	5.0	2°/285mm	3°/285mm	109.22	2.0	3.6	0.5°/1000mm	1°/1000mm
5.69	3.5	5.0	2°/285mm	3°/285mm	129.54	2.0	5.0	0.5°/1000mm	1°/1000mm
7.112	2.8	5.0	2°/355mm	3°/355mm	165.1	2.0	5.0	0.5°/1000mm	1°/1000mm
8.636	2.3	4.0	2°/431mm	3°/431mm	15	2.0	3.0	0.5°/150mm	1°/150mm
10.67	2.0	3.0	2°/533mm	3°/533mm	17	2.0	3.0	0.5°/170mm	1°/170mm
12.95	2.0	3.0	0.5°/129mm	1°/129mm	19.5	2.0	3.0	0.5°/195mm	1°/195mm
15.8	2.0	3.0	0.5°/158mm	1°/158mm	23	2.0	3.0	0.5°/230mm	1°/230mm
19.05	2.0	3.0	0.5°/190mm	1°/190mm	26	2.0	3.0	0.5°/260mm	1°/260mm
22.86	2.0	3.0	0.5°/228mm	1°/228mm	28	2.0	3.0	0.5°/280mm	1°/280mm
28.55	2.0	3.0	0.5°/285mm	1°/285mm	30	2.0	3.0	0.5°/300mm	1°/300mm
34.85	2.0	3.0	0.5°/348mm	1°/348mm	32	2.0	3.0	0.5°/320mm	1°/320mm
40.39	2.0	3.0	0.5°/403mm	1°/403mm	36	2.0	3.0	0.5°/360mm	1°/360mm
47.55	2.0	3.0	0.5°/475mm	1°/475mm	40	2.0	3.0	0.5°/400mm	1°/400mm
58.17	2.0	3.4	0.5°/581mm	1°/581mm	48	2.0	3.0	0.5°/480mm	1°/480mm
72.14	2.0	3.4	0.5°/721mm	1°/721mm	50	2.0	3.0	0.5°/500mm	1°/500mm
86.36	2.0	3.4	0.5°/863mm	1°/863mm					

矩形和方形波导管的垂直度为  $\alpha = 90^\circ \pm 0.5^\circ$ 。经供需双方协商, 可供应垂直度  $\alpha = 90^\circ \pm 0.25^\circ$  或更高精度的管材。

偏心率: 波导管的偏心率应不大于名义壁厚的 10%。

切斜: 波导管端部应锯切平整, 但允许有轻微的毛刺, 切口在不使管材长度超出其允许偏差的条件下, 切斜不应大于 3mm。

7) 管材内表面应光滑、清洁, 不应有裂纹、毛刺、起皮、气孔、凹孔、划伤和跳车痕迹等缺陷存在。

内径(矩形的宽边或正方形边长)基本尺寸大于 100mm 的管材, 其内表面的粗糙度 ( $R_a$ ) 应不大于  $1.6\mu\text{m}$ ; 内径(矩形的宽边或正方形边长)小于和等于 100mm 的管材, 其内表面的粗糙度 ( $R_a$ ) 应不大于  $0.8\mu\text{m}$ 。经供需双方协商, 可供应内表面粗糙度 ( $R_a$ ) 为  $0.4\mu\text{m}$  的管材。供方可不进行内表面粗糙度检验, 但必须保证。

管材的外表面不应有裂纹、起皮, 不允许有检查修理后引起外径超差的折叠、气泡、划道、凹坑、碰伤和压入物等缺陷存在。

纵向拉痕、因拉制而引起的表面麻面、氧化色和变红不作报废依据。

### 4.1.8 无缝铜水管和铜气管

适用于输送饮用水、生活冷热供水、民用天然气、煤气及对铜无腐蚀作用的其他介质的管道；也适于供热系统管道选用。铜管一般采用焊接、扩口或压接等方式与管件相连接。

1) 标记。按产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 TP2 制造，供应状态为硬态，外径为 108mm、壁厚为 1.5mm、长度为 5800mm 的圆形铜管标记为：

铜管 TP2 Y  $\phi 108 \times 1.5 \times 5800$  GB/T 18033—2007

② 用 TU2 制造，供应状态为软态，外径为 22mm、壁厚为 0.9mm、长度大于 15000mm 的圆形铜盘管标记为：

铜盘管 TU2 M  $\phi 22 \times 0.9 \times 15000$  GB/T 18033—2007

2) 订购管材的合同或订单应包括：

产品名称，牌号，状态，规格，尺寸及允许偏差、精度级别，质量或根（盘）数，非破坏性选择试验，硬度和碳膜的选择性试验，标准编号（GB/T 18033—2007），以及其他要求。

3) 管材的牌号、状态、规格见表 4-48。

表 4-48 管材的牌号、状态和规格（GB/T 18033—2007）

牌号	状态	种类	规格/mm		
			外径	壁厚	长度
TP2 TU2	硬(Y)	直管	6~325	0.6~8	≤6000
	半硬(Y <sub>2</sub> )		6~159		
	软(M)		6~108		
	软(M)	盘管	≤28		≥15000

4) 管材的外形尺寸系列见表 4-49。

表 4-49 管材的外形尺寸系列（GB/T 18033—2007）

公称尺寸 DN /mm	公称 外径 /mm	壁厚/mm			理论质量/(kg/m)			最大工作压力 $p/(N/mm^2)$								
		A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	硬态(Y)			半硬态(Y <sub>2</sub> )			软态(M)		
								A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型	A 型	B 型	C 型
4	6	1.0	0.8	0.6	0.140	0.117	0.091	24.00	18.80	13.7	19.23	14.9	10.9	15.8	12.3	8.95
6	8	1.0	0.8	0.6	0.197	0.162	0.125	17.50	13.70	10.0	13.89	10.9	7.98	11.4	8.95	6.57
8	10	1.0	0.8	0.6	0.253	0.207	0.158	13.70	10.70	7.94	10.87	8.55	6.30	8.95	7.04	5.19
10	12	1.2	0.8	0.6	0.364	0.252	0.192	13.67	8.87	6.65	1.87	7.04	5.21	8.96	5.80	4.29
15	15	1.2	1.0	0.7	0.465	0.393	0.281	10.79	8.87	6.11	8.55	7.04	4.85	7.04	5.80	3.99
—	18	1.2	1.0	0.8	0.566	0.477	0.386	8.87	7.31	5.81	7.04	5.81	4.61	5.80	4.79	3.80

(续)

公称尺寸 DN /mm	公称外径 /mm	壁厚/mm			理论质量/(kg/m)			最大工作压力 $p/(N/mm^2)$								
		A型	B型	C型	A型	B型	C型	硬态(Y)			半硬态(Y <sub>2</sub> )			软态(M)		
								A型	B型	C型	A型	B型	C型	A型	B型	C型
20	22	1.5	1.2	0.9	0.864	0.701	0.535	9.08	7.19	5.32	7.21	5.70	4.22	6.18	4.70	3.48
25	28	1.5	1.2	0.9	1.116	0.903	0.685	7.05	5.59	4.62	5.60	4.44	3.30	4.61	3.65	2.72
32	35	2.0	1.5	1.2	1.854	1.411	1.140	7.54	5.54	4.44	5.98	4.44	3.52	4.93	3.65	2.90
40	42	2.0	1.5	1.2	2.247	1.706	1.375	6.23	4.63	3.68	4.95	3.68	2.92	4.08	3.03	2.41
50	54	2.5	2.0	1.2	3.616	2.921	1.780	6.06	4.81	2.85	4.81	3.77	2.26	3.96	3.14	1.86
65	67	2.5	2.0	1.5	4.529	3.652	2.759	4.85	3.85	2.87	3.85	3.06	2.27	3.17	3.05	1.88
—	76	2.5	2.0	1.5	5.161	4.157	3.140	4.26	3.38	2.52	3.38	2.69	2.00	2.80	2.68	1.65
80	89	2.5	2.0	1.5	6.074	4.887	3.696	3.62	2.88	2.15	2.87	2.29	1.71	2.36	2.28	1.41
100	108	3.5	2.5	1.5	10.274	7.408	4.487	4.19	2.97	1.77	3.33	2.36	1.40	2.74	1.94	1.16
125	133	3.5	2.5	1.5	12.731	9.164	5.540	3.38	2.40	1.43	2.68	1.91	1.14	—	—	—
150	159	4.0	3.5	2.0	17.415	15.287	8.820	3.23	2.82	1.60	2.56	2.24	1.27	—	—	—
200	219	6.0	5.0	4.0	35.898	30.055	24.156	3.53	2.93	2.33	—	—	—	—	—	—
250	267	7.0	5.5	4.5	51.122	40.399	33.180	3.37	2.64	2.15	—	—	—	—	—	—
—	273	7.5	5.8	5.0	55.932	43.531	37.640	3.54	2.16	1.53	—	—	—	—	—	—
300	325	8.0	6.5	5.5	71.234	58.151	49.359	3.16	2.56	2.16	—	—	—	—	—	—

注：1. 最大计算工作压力  $p$ ，是指工作条件为 65℃ 时，硬态(Y)允许应力为 63N/mm<sup>2</sup>；半硬态(Y<sub>2</sub>)允许应力为 50N/mm<sup>2</sup>；软态(M)允许应力为 41.2N/mm<sup>2</sup>。

2. 加工铜的密度取值 8.94g/cm<sup>3</sup>，作为计算每米铜管质量的依据。

3. 客户需要其他规格尺寸的管材，供需双方协商解决。

壁厚不大于 3.5mm 的管材，其壁厚允许偏差为 ±10%；壁厚大于 3.5mm 的管材，其壁厚允许偏差为 ±15%。

管材外径允许偏差见表 4-50。

表 4-50 管材的外径允许偏差 (GB/T 18033—2007) (单位:mm)

外 径	外径允许偏差			外 径	外径允许偏差		
	适用于平均外径	适用任意外径 <sup>①</sup>			适用于平均外径	适用任意外径 <sup>①</sup>	
		所有状态 <sup>②</sup>	硬态(Y)			半硬态(Y <sub>2</sub> )	所有状态 <sup>②</sup>
6~18	±0.04	±0.04	±0.09	>89~108	±0.07	±0.20	±0.30
>18~28	±0.05	±0.06	±0.10	>108~133	±0.20	±0.70	±0.40
>28~54	±0.06	±0.07	±0.11	>133~159	±0.20	±0.70	±0.40
>54~76	±0.07	±0.10	±0.15	>159~219	±0.40	±1.50	—
>76~89	±0.07	±0.15	±0.20	>219~325	±0.60	±1.50	—

① 包括圆度偏差。

② 软态管材外径公差仅适用平均外径公差。

5) 长度不大于 6000mm 的管材, 其长度允许偏差为 +10mm, 盘管长度应比预定长度稍长 +300mm。直管长度为定尺长度、倍尺长度时, 应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为 5mm。

外径不大于  $\phi 108\text{mm}$  的硬态和半硬态直管的直线度见表 4-51, 外径大于  $\phi 108\text{mm}$  管材的直线度, 由供需双方协商确定。

表 4-51 管材的直线度 (GB/T 18033—2007) (单位: mm)

长 度	直线度, 不大于
$\leq 6000$	任意 3000mm 不超过 12

直管的端部应锯切平整, 切口在不使管材长度超出允许偏差的条件下, 允许有不超出表 4-52 的切斜度。

表 4-52 管材端部的切斜度 (GB/T 18033—2007) (单位: mm)

公称外径	切斜度, 不大于	公称外径	切斜度, 不大于
$\leq 16$	0.40	$> 16$	外径的 2.5%

6) 管材的室温纵向力学性能见表 4-53。

表 4-53 管材的力学性能 (GB/T 18033—2007)

牌号	状态	公称外径/mm	抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	伸长率 $A$ (%)	维氏硬度 HV5
			不小于	不小于	
TP2	Y	$\leq 100$	315	—	$> 100$
		$> 100$	295		
TU2	Y <sub>2</sub>	$\leq 67$	250	30	75 ~ 100
		$> 67 \sim 159$	250	20	
	M	$\leq 108$	205	40	40 ~ 75

注: 维氏硬度仅供选择性试验。

7) 管材的化学成分按 GB/T 5231 中 TP2 和 TU2 的规定。

8) 管材内表面不应存在任何有害层, 管材内外表面应光滑、清洁、不应有影响使用的有害缺陷。

#### 4.1.9 空调与制冷设备用无缝铜管

空调与制冷设备用无缝铜管适用于家用空调、中小型中央空调及制冷设备。

1) 标记。

① 用 TP2 制造, 半硬状态, 外径为 10mm、壁厚为 0.3mm 的盘管标记为:  
盘管 TP2Y<sub>2</sub> 10 × 0.3 GB/T 17791—2007

② 用 T2 制造, 硬状态, 外径为 12mm、壁厚为 0.5mm、长度为 800mm 的直管标记为:  
直管 T2Y 12×0.5×800 GB/T 17791—2007

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-54。

表 4-54 牌号、状态和规格(GB/T 17791—2007)

牌 号	状 态	种 类	规格/mm		
			外径	壁厚	长度
TU1	软(M)	直管	3~30	0.25~2.0	400~10000
TU2					
T2	半硬(Y <sub>2</sub> )	盘管	3~30	0.25~2.0	—
TP1	硬(Y)				
TP2					

3) 盘卷内外直径见表 4-55。

表 4-55 盘卷内外直径(GB/T 17791—2007) (单位:mm)

类 型	最小内径	最大内径	卷高	外径	类 型	最小内径	最大内径	卷高	外径
水平盘管	560	1150	≥200	—	蚊香形盘管	—	—	—	≤1100

4) 管材尺寸及尺寸允许偏差见表 4-56。

表 4-56 尺寸及允许偏差(GB/T 17791—2007) (单位:mm)

平均外径		壁 厚				
尺寸范围	允许偏差 (±)	0.25~0.4	>0.4~0.6	>0.6~0.8	>0.8~1.5	>1.5~2.0
		允许偏差(±)				
3~15	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
>15~20	0.05	0.04	0.05	0.06	0.07	0.09
>20~30	0.07	—	0.05	0.07	0.09	0.10

5) 直管的不定尺长度为 400~10000mm, 管材的定尺或倍尺长度应在不定尺范围内, 倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为 5mm, 直管定尺长度允许偏差见表 4-57。

表 4-57 直管定尺长度允许偏差(GB/T 17791—2007) (单位:mm)

长 度	允许偏差	长 度	允许偏差
400~600	+2 0	>1800~4000	+5 0
>600~1800	+3 0	>4000~10000	+8 0

6) 管材端部应锯切平整, 允许有轻微的毛刺, 直管切斜不大于 2mm。



半硬和硬状态直管的直线度见表 4-58。

表 4-58 直管的直线度 (GB/T 17791—2007) (单位:mm)

长 度	直线度, 不大于	长 度	直线度, 不大于
400 ~ 1000	3	>2000 ~ 2500	8
>1000 ~ 2000	5	>2500 ~ 3000	12

注: 长度大于 3000mm 的管子, 全长中任意部位每 3000mm 的最大弯曲度为 12mm。

壁厚不小于 0.4mm 的硬态或半硬态直管的圆度见表 4-59。

表 4-59 直管的圆度 (GB/T 17791—2007)

壁厚/外径	圆度/mm, 不大于	壁厚/外径	圆度/mm, 不大于
0.01 ~ 0.03	公称外径的 1.5%	>0.05 ~ 0.10	公称外径的 0.8% (最小值 0.05)
>0.03 ~ 0.05	公称外径的 1.0%	>0.10	公称外径的 0.7% (最小值 0.05)

7) 管材的室温力学性能见表 4-60。

表 4-60 管材的室温力学性能 (GB/T 17791—2007)

牌 号	状 态	抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率 $A$ (%)
TU1	软(M)	≥205	35 ~ 80	≥40
TU2	轻软(M <sub>2</sub> )	≥205	40 ~ 90	≥40
T2	半硬(Y <sub>2</sub> )	≥250	≥120	≥15
TP1	硬(Y)	≥315	≥250	—

8) 管材的化学成分按 GB/T 5231 的规定。

9) 管材的内外表面应清洁、光亮, 不应存在影响使用的有害缺陷。

#### 4.1.10 压力表用铜合金管

适用于各类压力表、冰箱温度表、湿度显示仪等仪表及承压用管道。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 QSn4-0.3 制造的外径为 20mm、壁厚为 1.0mm 的供应状态为硬态的普通精度和较高精度圆形管标记分别为:

管 QSn4-0.3Y  $\phi 20 \times 1.0$  GB/T 8892—2005

管 QSn4-0.3Y 较高  $\phi 20 \times 1.0$  GB/T 8892—2005

② 用 QSn6.5-0.1 制造的长轴 A 为 20mm、短轴 B 为 6mm、壁厚为 1.0mm 的供应状态为软态的普通精度和较高精度扁管标记分别为:

扁管 QSn6.5-0.1M 20 × 6 × 1.0 GB/T 8892—2005

扁管 QSn6.5-0.1M 较高 20 × 6 × 1.0 GB/T 8892—2005

③ 用 H68 制造的长轴 A 为 15mm、短轴 B 为 5mm、壁厚为 0.7mm 的供应状态为硬态普通精度和较高精度椭圆管标记分别为：

椭圆管 H68Y 15 × 5 × 0.7 GB/T 8892—2005

椭圆管 H68Y 较高 15 × 5 × 0.7 GB/T 8892—2005

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-61。

表 4-61 牌号、状态和规格(GB/T 8892—2005)

牌号	状态	形状	规格/mm
QSn4-0.3 QSn6.5-0.1	M(软)	圆管( $D \times t$ ) 见图 4-7a	$(\phi 2 \sim \phi 25) \times (0.11 \sim 1.80)$
	Y <sub>2</sub> (半硬) Y(硬)	椭圆管( $A \times B \times t$ ) 见图 4-7c	
H68	Y <sub>2</sub> (半硬)	扁管( $A \times B \times t$ ) 见图 4-7b	$(7.5 \sim 20) \times (5 \sim 7) \times (0.15 \sim 1.0)$
	Y(硬)		

注：经双方协商可供应其他牌号、形状、状态和规格的产品。

3) 铜合金管材的横截面如图 4-7 所示：

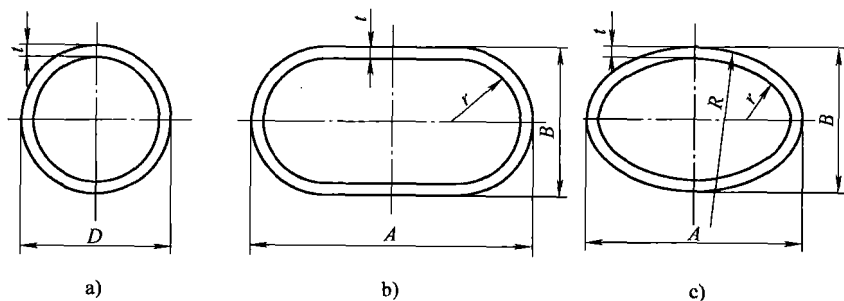


图 4-7 铜合金管材横截面

a) 圆管 b) 扁管 c) 椭圆管

$D$ —圆管的外径  $t$ —管的壁厚  $A$ —扁管和椭圆管的长轴

$r$ —椭圆小半径  $R$ —椭圆大半径  $B$ —扁管和椭圆管的短轴

4) 圆管外径和壁厚的允许偏差见表 4-62。

表 4-62 圆管尺寸及允许偏差(GB/T 8892—2005)

外径 $D$ /mm	允许偏差/mm	壁厚 $t$ /mm	允许偏差/mm	
			普通精度	较高精度
$\geq 2 \sim 4$	-0.020	$\geq 0.11 \sim 0.15$	$\pm 0.020$	$\pm 0.010$
$\geq 4 \sim 5.56$	-0.035	$> 0.15 \sim 0.30$	$\pm 0.025$	$\pm 0.020$
$> 5.56 \sim 9.52$	-0.045	$> 0.30 \sim 0.50$	$\pm 0.035$	$\pm 0.030$

(续)

外径 $D/mm$	允许偏差/ $mm$	壁厚 $t/mm$	允许偏差/ $mm$	
			普通精度	较高精度
$>9.52 \sim 12.6$	$-0.055$	$>0.50 \sim 0.80$	$\pm 0.045$	$\pm 0.040$
$>12.6 \sim 15.0$	$-0.07$	$>0.80 \sim 1.00$	$\pm 0.06$	$\pm 0.05$
$>15.0 \sim 19.5$	$-0.08$	$>1.00 \sim 1.30$	$\pm 0.07$	$\pm 0.05$
$>19.5 \sim 20.0$	$-0.09$	$>1.30 \sim 1.50$	$\pm 0.09$	$\pm 0.05$
$>20.0 \sim 25.0$	$-0.15$	$>1.50 \sim 1.80$	$\pm 0.10$	$\pm 0.05$

扁管、椭圆管的外形尺寸允许偏差见表 4-63。

表 4-63 扁管、椭圆管外形尺寸及允许偏差 (GB/T 8892—2005)

形状	长轴 A 范围/ $mm$	允许偏差 / $mm$	短轴 B 范围 / $mm$	允许偏差 / $mm$	壁厚允许偏差/ $mm$		
					尺寸	普通精度	较高精度
扁管	$7.5 \sim 20.0$	$\pm 0.20$	$5.0 \sim 7.0$	$\pm 0.20$	$\geq 0.15 \sim 0.25$	$\pm 0.02$	$\pm 0.015$
					$> 0.25 \sim 0.40$	$\pm 0.03$	$\pm 0.02$
					$> 0.40 \sim 0.60$	$\pm 0.04$	$\pm 0.03$
椭圆管	$5.0 \sim 15.0$	$\pm 0.20$	$2.5 \sim 6.0$	$\pm 0.20$	$> 0.60 \sim 0.80$	$\pm 0.05$	$\pm 0.04$
					$> 0.80 \sim 1.00$	$\pm 0.06$	$\pm 0.04$

经双方协商, 可供应其他截面尺寸和允许偏差的管材。

5) 管材可以不定尺供应, 不定尺供应长度不大于 4000mm。定尺或倍尺长度(在订货合同中注明)应在不定尺范围内, 其长度允许偏差见表 4-64。倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为 5mm。

表 4-64 长度允许偏差 (GB/T 8892—2005)

管材长度/ $m$	允许偏差/ $mm$	管材长度/ $m$	允许偏差/ $mm$	管材长度/ $m$	允许偏差/ $mm$
$\leq 0.5$	$+1.5$ $0$	$> 0.5 \sim 1.5$	$+2.5$ $0$	$> 1.5 \sim 4$	$+4$ $0$

6) 管材端部应锯切平整, 无毛刺。切斜应在长度允许偏差内。硬态管材的弯曲度普通精度级每米应不大于 5mm, 较高精度级每米应不大于 3mm。硬态圆管的不圆度不应超出其外径允许偏差。管材的壁厚不均不应超出其壁厚允许偏差。

7) 管材的室温纵向力学性能见表 4-65。

8) 管材的化学成分按 GB/T 5231 中的 QSn4-0.3、QSn6.5-0.1、H68 的规定。

9) 管材内外表面应光滑、清洁, 不应有影响预定用途的表面缺陷。

表 4-65 力学性能(GB/T 8892—2005)

牌 号	材料状态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	伸长率 $A_{11.3}$ (不小于)(%)	牌 号	材料状态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	伸长率 $A_{11.3}$ (不小于)(%)
QSn4-0.3 QSn6.5-0.1	软(M)	325~480	35	H68	半硬( $Y_2$ )	345~405	30
	半硬( $Y_2$ )	450~550	8				
	硬(Y)	490~635	2		硬(Y)	$\geq 390$	—

### 4.1.11 磁控管用无氧铜管

适于微波磁控管、高保真通信、电导、高真空部件选用。

1) 标记。用 TU1 制造, 状态为硬态, 外径为 39.5mm、内径为 34.5mm、长度为 1200mm 的无氧铜管标记为:

TU1 Y  $\phi 39.5 \times \phi 34.5 \times 1200$  GB/T 20301—2006

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-66。表 4-67 推荐规格。

表 4-66 管材的牌号、状态、规格(GB/T 20301—2006)

牌号	状态	规格/mm		
		外径	内径	长度
TU0、TU1	$Y_2$	8~50	6~48	1000~3000
	Y			

表 4-67 推荐规格的名义尺寸(GB/T 20301—2006)

序号	规格/mm	理论质量/(kg/m)	用途
1	$\phi 12.5 \times \phi 6.2 \times 1200$	0.993	排气管
2	$\phi 16.5 \times \phi 14.5 \times 2500$	1.053	均压环
3	$\phi 19.5 \times \phi 18 \times 2500$	0.987	均压环
4	$\phi 39.5 \times \phi 34.5 \times 1200$	3.118	阳极筒

注: 铜的密度取  $8.94\text{g/cm}^3$ 。

3) 管材的尺寸及允许偏差见表 4-68。

表 4-68 管材的尺寸及允许偏差(GB/T 20301—2006) (单位:mm)

公称外径		公称内径		长度	
外径	允许偏差	内径	允许偏差	长度	偏差
$\leq 30$	$\pm 0.02$	$\leq 28$	$\pm 0.025$	1000~3000	+3
$> 30 \sim 50$	$\pm 0.05$	$> 28 \sim 48$	$\pm 0.1$		0

注: 当外径允许偏差和内径允许偏差要求全为正(+)或全为负(-)时, 其允许偏差值应为表中对应数值的 2 倍。

4) 管材端部应锯切平整, 端头的切斜偏差见表 4-69。管材的直度应为每米不大于 1mm。

表 4-69 管材端头的切斜偏差 (GB/T 20301—2006) (单位: mm)

外 径	切斜偏差, 不大于	外 径	切斜偏差, 不大于
≤16	0.25	>16	外径的 0.016 倍

5) 管材的化学成分按 GB/T 5231 中相应牌号的规定。

6) 管材的室温力学性能见表 4-70。表 4-70 中屈服强度和工艺性能仅为参考值。

表 4-70 管材的室温力学性能和工艺性能 (GB/T 20301—2006)

牌号	状态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	屈服强度 $R_{p0.2}$ /MPa	维氏硬度 HV1.0
TU0、TU1	Y <sub>2</sub>	250 ~ 325	≥205	—
	Y	≥315	≥275	≥80

7) 管材的导电率见表 4-71。

表 4-71 管材的导电率 (GB/T 20301—2006)

牌号	状态	导电率 IACS(20℃)(%)	牌号	状态	导电率 IACS(20℃)(%)
TU0、TU1	Y <sub>2</sub>	≥100	TU0、TU1	Y	≥98

8) 管材应进行氢脆试验, 试验后的试样, 应无气泡或晶界开裂等脆性特征。管材应进行氧化膜的剥落试验, 试验时, 除边缘部分外, 黑色氧化物必须完全附着在铜上。

9) 管材的气体排放量见表 4-72。

表 4-72 管材的气体排放量 (GB/T 20301—2006)

气 体	放出的气体量/[ (MPa·m <sup>3</sup> )/g]	气 体	放出的气体量/[ (MPa·m <sup>3</sup> )/g]
H <sub>2</sub>	≤4.0	CO <sub>2</sub>	≤5.0
H <sub>2</sub> O	≤6.0	H. C. (碳氢化合物)	≤2.0
CO + N <sub>2</sub>	≤4.0		
O <sub>2</sub>	≤0.50	总量	≤21.5

10) 管材内外表面应清洁、光亮, 不应存在影响使用的有害缺陷。

#### 4.1.12 导电用无缝圆形铜管

适用于电炉、电机等导电用途的管线选用。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 T1 制造、半硬态(Y<sub>2</sub>)、外径为 62mm、壁厚为 6mm、长度为 5800mm 的管材标记为:

导电铜管 T1Y<sub>2</sub> φ62×6×5800 GB/T 19850—2005

② 用 T2 制造、软态(M)、外径为 22mm、壁厚为 2mm、长度为 15000mm 的管材标记为：

导电铜管 T2M φ22×2×15000 GB/T 19850—2005

2) 管材的牌号、状态和规格见表 4-73。

表 4-73 牌号、状态和规格

牌号	状态	规格/mm		
		外径	壁厚	长度
TU1 TU2 TA <sub>g</sub> 0.1	软(M)	直管		
T1 T2 TP1	半硬(Y <sub>2</sub> )	φ5 ~ φ159	0.5 ~ 25.0	1500 ~ 7500
	硬(Y)	盘管		
		φ5 ~ φ22	0.5 ~ 6.0	>7500

注：需方如有其他牌号、状态、规格产品要求时，由供需双方协定。

3) 管材的外径尺寸及其允许偏差见表 4-74。管材的壁厚及其允许偏差见表 4-75。管材的长度及其允许偏差见表 4-76。

表 4-74 外径及其允许偏差 (GB/T 19850—2005) (单位:mm)

公称外径	平均外径允许偏差		公称外径	平均外径允许偏差	
	普通级	高精级		普通级	高精级
≥5 ~ 15	±0.05	±0.04	>75 ~ 100	±0.15	±0.14
>15 ~ 25	±0.07	±0.05	>100 ~ 125	±0.20	±0.18
>25 ~ 50	±0.09	±0.08	>125 ~ 159	±0.28	±0.26
>50 ~ 75	±0.13	±0.12			

表 4-75 壁厚及其允许偏差 (GB/T 19850—2005) (单位:mm)

公称外径 /mm	普通级壁厚允许偏差(%)						高精级壁厚允许偏差(%)					
	壁厚						壁厚					
	≥0.5 ~1.0	>1.0 ~3.0	>3.0 ~6.0	>6.0 ~10.0	>10.0 ~15.0	>15.0 ~25.0	≥0.5 ~1.0	>1.0 ~3.0	>3.0 ~6.0	>6.0 ~10.0	>10.0 ~15.0	>15.0 ~25.0
≥5 ~ 15	±12	±10	±10	—	—	—	±11	±9	±9	—	—	—
>15 ~ 25	±12	±10	±10	±9	—	—	±11	±9	±9	±8	—	—
>25 ~ 50	±13	±11	±10	±9	±8	—	±12	±10	±9	±8	±7	—
>50 ~ 100	—	±12	±11	±10	±9	±9	—	±11	±10	±9	±8	±8
>100 ~ 159	—	—	±12	±11	±10	±10	—	—	±11	±10	±9	±9

注：需方要求标准规定以外的尺寸与偏差，应由供需双方协商确定。

表 4-76 管材长度及其允许偏差(GB/T 19850—2005) (单位:mm)

长 度		允许偏差			长 度		允许偏差		
		公称外径					公称外径		
		≤25	>25 ~ 100	>100 ~ 159			≤25	>25 ~ 100	>100 ~ 159
直管	≥1500 ~	+2	+10	+15	直管	>4500 ~	+10	+14	+20
	3000	0	0	0		5800	0	0	0
	>3000 ~	+8	+12	+18		>5800 ~	+15	+20	+30
	4500	0	0	0	7500	0	0	0	
					盘管	≥7500	1.5%	—	—

注:需方要求的其他定尺长度与允许偏差,由供需双方协商决定。

管材(除软态管和壁厚小于0.5mm的硬管外)的圆度应不大于公称外径的1.5%。管材的直度、切斜度按GB/T 16866的规定。

4) 管材的室温力学性能见表4-77。管材在20℃的室温条件下,电性能见表4-78。

表 4-77 管材的力学性能

状态	尺寸范围 /mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa		伸长率 A(%)	状态	尺寸范围 /mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa		伸长率 A(%)
		最小	最大				最小	最大	
软(M)	全部	200	255	40	硬(Y)	壁厚≤5.0	290	360	—
半硬(Y <sub>2</sub> )	壁厚≤5.0	250	300	—					
	壁厚>5.0	240	290	15		壁厚>5.0	270	320	6

表 4-78 管材的电性能

状态	尺寸范围 /mm	20℃导电率(% IACS)(不小于)			状态	尺寸范围 /mm	20℃导电率(% IACS)(不小于)		
		TU1、TU2、 T1、TA <sub>g</sub> 0.1	T2	TP1			TU1、TU2、 T1、TA <sub>g</sub> 0.1	T2	TP1
软(M)	全部	100	98	90	硬(Y)	壁厚≤5.0	97	95	87
半硬(Y <sub>2</sub> )	壁厚≤5.0	97	96	88		壁厚>5.0	98	96	88
	壁厚>5.0	98	97	89					

按国际退火铜标准规定,20℃时,电阻系数为 $0.017241\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ 相当于导电率100% IACS。

$$\text{导电率}(20^\circ\text{C时}) = \left( \frac{0.017241}{\rho_{20}} \right) \times 100\% \text{ IACS}$$

式中  $\rho_{20}$ ——电阻系数(20℃时)( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )。

电阻系数与导电率典型数值对照见表4-79。

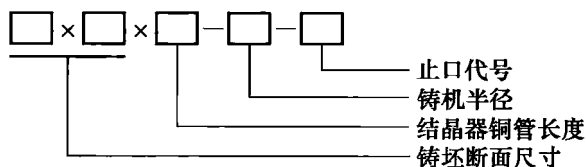
表 4-79

电阻系数 /( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	导电率 /(% IACS)	电阻系数 /( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	导电率 /(% IACS)	电阻系数 /( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )	导电率 /(% IACS)
0.017070	101.0	0.019157	90.0	0.021285	81.0
0.017241	100.0	0.019264	89.5	0.021417	80.5
0.017415	99.0	0.019372	89.0	0.021551	80.0
0.017593	98.0	0.019481	88.5	0.021687	79.5
0.017774	97.0	0.019592	88.0	0.021824	79.0
0.017866	96.5	0.019704	87.5	0.021963	78.5
0.017959	96.0	0.019817	87.0	0.022104	78.0
0.018053	95.5	0.019932	86.5	0.022246	77.5
0.018148	95.0	0.020048	86.0	0.022391	77.0
0.018244	94.5	0.020165	85.5	0.022537	76.5
0.018341	94.0	0.020283	85.0	0.022686	76.0
0.018440	93.5	0.020404	84.5	0.022836	75.5
0.018539	93.0	0.020525	84.0	0.022988	75.0
0.018639	92.5	0.020648	83.5	0.023299	74.0
0.018740	92.0	0.020772	83.0	0.023618	73.0
0.018843	91.5	0.020898	82.5	0.023946	72.0
0.018946	91.0	0.021026	82.0	0.024283	71.0
0.019051	90.5	0.021155	81.5	0.024630	70.0

#### 4.1.13 弧形方坯连铸机结晶器铜管

为弧形方坯连铸机浇注普通碳素钢、低合金钢铸坯断面为方形与矩形的结晶器铜管。

##### 1) 标记



① 方形铸坯断面尺寸 90mm×90mm，铸机半径 5m，结晶器铜管长度 700mm，标记为：  
结晶器铜管 90×90×700-R5 JB/T 9047—1999

② 矩形铸坯断面尺寸高 140mm、宽 160mm，铸机半径 8m，结晶器铜管长度 700mm，标记为：

结晶器铜管 140×160×700-R8 JB/T 9047—1999

③ 方形铸坯断面尺寸 90mm×90mm，铸机半径 5m，结晶器铜管长度 700mm，带 Z<sub>3</sub> 止口，标记为：

结晶器铜管 90×90×700-R5-Z<sub>3</sub> JB/T 9047—1999

④ 矩形铸坯断面尺寸高 140mm、宽 160mm，铸机半径 8m，结晶器铜管长度



700mm, 带 Q<sub>2</sub> 止口, 标记为:

结晶器铜管 140 × 160 × 700 - R8 - Q<sub>2</sub> JB/T 9047—1999

2) 方形结晶器铜管如图 4-8 所示, 其尺寸见表 4-80。矩形结晶器铜管如图 4-9 所示, 其尺寸见表 4-81。带 Z 型止口的方形和矩形结晶器铜管如图 4-10 所示, 其尺寸见表 4-80 ~ 表 4-82。带 Q 型止口的方形和矩形结晶器铜管如图 4-11 所示, 其尺寸见表 4-80 ~ 表 4-82。结晶器铜管内腔外弧半径(铸机半径)见表 4-83, 内腔外弧弦高 E 见表 4-84。

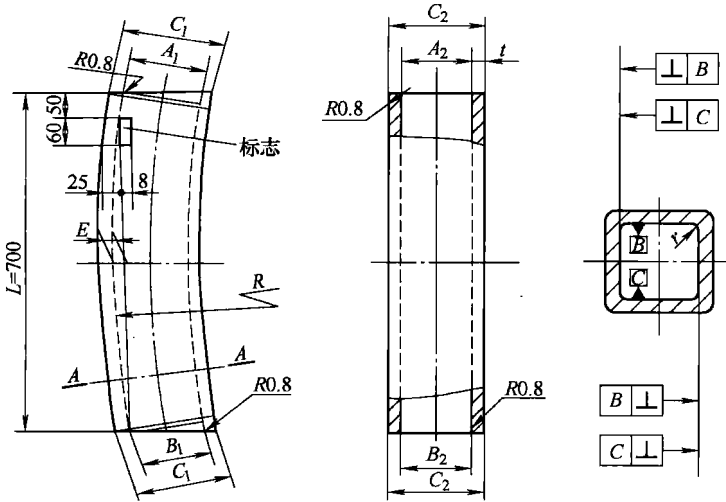


图 4-8 方形结晶器铜管

表 4-80 方形结晶器铜管尺寸

(单位: mm)

铸坯断面	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> -B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> -B <sub>2</sub>	r	t	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	单位 质量 /kg
70 × 70	72.4 ~ 73.0	71.9 ~ 72.7	0.3 ~ 0.5	70.4 ~ 71.0	69.9 ~ 70.7	0.3 ~ 0.5	8		93	91	19
90 × 90	93.0 ~ 93.6	92.3 ~ 93.1	0.5 ~	91.0 ~ 91.6	90.3 ~ 91.1	0.5 ~			113	111	24
100 × 100	103.2 ~ 103.8	102.5 ~ 103.3	0.7	101.2 ~ 101.8	100.5 ~ 101.3	0.7			123	121	27
110 × 110	113.5 ~ 114.1	112.7 ~ 113.5	0.6 ~	111.5 ~ 112.1	110.7 ~ 111.5	0.6 ~			134	132	30
120 × 120	123.7 ~ 124.3	122.9 ~ 123.7	0.8	121.7 ~ 122.3	120.9 ~ 121.7	0.8	10		144	142	32
130 × 130	133.9 ~ 134.5	133.0 ~ 133.8	0.7 ~	131.9 ~ 132.5	131.0 ~ 131.8	0.7 ~			154	152	34
140 × 140	144.1 ~ 144.7	143.2 ~ 144.0	0.9	142.1 ~ 142.7	141.2 ~ 142.0	0.9			165	163	37
150 × 150	154.4 ~ 155.0	153.4 ~ 154.2	0.8 ~	152.4 ~ 153.0	151.4 ~ 152.2	0.8 ~			179	177	48
160 × 160	164.7 ~ 165.3	163.7 ~ 164.5	1.0	162.7 ~ 163.3	161.7 ~ 162.5	1.0	12		190	187	51
170 × 170	175.5 ~ 176.1	174.4 ~ 175.2	0.9 ~ 1.1	172.5 ~ 173.1	171.4 ~ 172.2	0.9 ~ 1.1			200	197	54
180 × 180	185.7 ~ 186.3	184.5 ~ 185.3	1.0 ~	182.7 ~ 183.3	181.5 ~ 182.3	1.0 ~			210	207	57
190 × 190	196.0 ~ 196.6	194.8 ~ 195.6	1.2	193.0 ~ 193.6	191.8 ~ 192.6	1.2			220	217	60
200 × 200	206.2 ~ 206.8	204.9 ~ 205.7	1.1 ~ 1.3	203.2 ~ 203.8	201.9 ~ 202.7	1.1 ~ 1.3	14	234	231	73	

注: A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub> 为制造尺寸, 必须保证 A<sub>1</sub>-B<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>-B<sub>2</sub> 倒锥度符合表 4-81 中的规定。

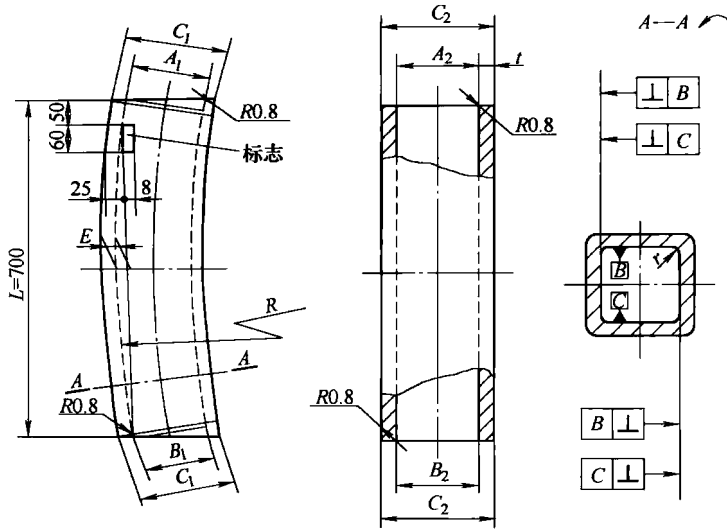


图 4-9 矩形结晶器铜管

表 4-81 矩形结晶器铜管尺寸

(单位: mm)

铸坯断面	$A_1$	$B_1$	$A_1-B_1$	$A_2$	$B_2$	$A_2-B_2$	$r$	$t$	$C_1$	$C_2$	单位质量 /kg
120 × 160	124.7 ~ 125.3	123.9 ~ 124.7	0.6 ~ 0.8	163.7 ~ 164.3	162.7 ~ 163.5	0.8 ~	10	12	149	188	45
130 × 160	135.0 ~ 135.6	134.1 ~ 134.9	0.7 ~	163.7 ~ 164.3	162.7 ~ 163.5	1.0			159	188	46
140 × 180	145.2 ~ 145.8	144.3 ~ 145.1	0.9	184.2 ~ 184.8	183.0 ~ 183.8	1.0 ~ 1.2			170	208	51
150 × 200	155.5 ~ 156.1	154.5 ~ 155.3	0.8 ~	204.7 ~ 205.3	203.4 ~ 204.2	1.1 ~ 1.3			180	229	56
150 × 220	155.5 ~ 156.1	154.5 ~ 155.3	1.0	225.2 ~ 225.8	223.8 ~ 224.6	1.2 ~	12	14	184	254	68
160 × 220	165.7 ~ 166.3	164.6 ~ 165.4	0.9 ~ 1.1	225.2 ~ 225.8	223.8 ~ 224.6	1.4			194	254	70

注:  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $A_2$ 、 $B_2$  为制造尺寸, 必须保证  $A_1-B_1$ 、 $A_2-B_2$  倒锥度符合表中的规定。

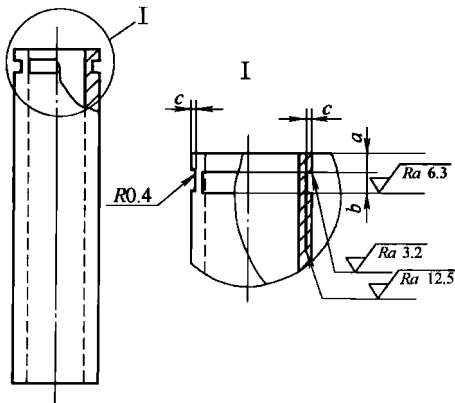


图 4-10 带 Z 型止口的结晶器铜管

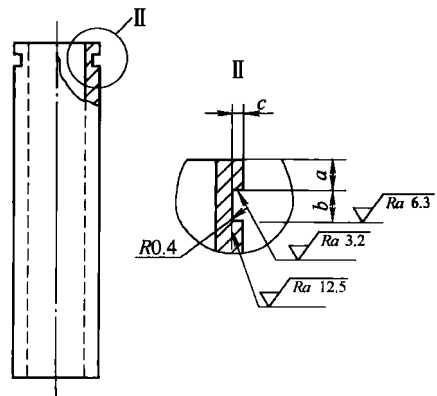


图 4-11 带 Q 型止口的结晶器铜管

表 4-82 Z 型、Q 型结晶器铜管尺寸 (单位:mm)

代号	a		b		c	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
Z <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	10	0 -0.1	8	+0.1 0	3	+0.2 0
Z <sub>2</sub> Q <sub>2</sub>	16		10		4	
Z <sub>3</sub> Q <sub>3</sub>	20		15		4	
Z <sub>4</sub> Q <sub>4</sub>	24		15		5	

表 4-83 内腔外弧半径 (单位:m)

铸坯断面 mm × mm	内腔外弧半径(铸机半径)R	铸坯断面 mm × mm	内腔外弧半径(铸机半径)R
70 × 70 ~ 150 × 150	5; 5.25; 6; 7.5; 8	120 × 160 ~ 140 × 180	5.25; 6; 7.5; 8; 9
160 × 160 ~ 200 × 200	5.25; 6; 7.5; 8; 9	150 × 200 ~ 160 × 220	6; 7.5; 8; 9

表 4-84 内腔外弧弦高 (单位:m)

铸机半径 R	5	5.25	6	7.5	8	9
弦高 E	12.27	11.67	10.22	8.17	7.76	6.81

3) 结晶器铜管材料采用磷脱氧铜或纯铜 T<sub>2</sub>, 化学成分应符合 GB/T 5231 的规定, 或者性能不低于上述规定的其他材料。

结晶器铜管坯料一般为硬状态(Y), 内外表面应光滑、清洁, 不得有裂纹、起皮和夹杂物等缺陷。

结晶器铜管镀铬前内表面硬度不低于 80HBW, 外表面硬度不低于 85HBW。结晶器铜管内表面一般采用镀硬铬, 镀层厚度 0.06 ~ 0.08mm。镀层不得有起泡、脱皮、露黄, 外表不得有腐蚀等缺陷, 镀后表面粗糙度 Ra 值不大于 1.6μm。

结晶器铜管内表面镀铬后, 在距上端面 50 ~ 300mm 范围内不得有针孔缺陷存在, 其余上、下面的分散针孔直径应不大于 0.4mm, 深度应不大于 0.5mm, 数量不得超过 2 个。

结晶器铜管两端面表面粗糙度 Ra 值不大于 3.2μm, 外廓距两端面 30mm 配合处表面粗糙度 Ra 值不大于 6.3μm。

结晶器铜管外表面应光滑, 不得有起皮、划伤、压痕等缺陷。

4) 结晶器铜管长度极限偏差为  $^{+0.3}_{-0.1}$ mm, 有止口的结晶器铜管长度极限偏差为

$\pm 0.5$  mm。结晶器铜管距两端面 30mm 处外廓尺寸极限偏差为  ${}^{+0.4}_{-0.2}$  mm，在全长的任意截面上，壁厚的极限偏差不得大于该截面上壁厚的  $\pm 5\%$ 。结晶器铜管内腔圆角半径  $r$  与内腔表平面相切，用样板检查其间隙应小于或等于 0.1mm。结晶器铜管内腔外弧弦高  $E$  的极限偏差见表 4-85。

表 4-85 内腔外弧弦高极限偏差 (单位: mm)

铸坯断面	70 × 70 ~ 150 × 150	160 × 160 ~ 200 × 200	120 × 160 ~ 140 × 180	150 × 200 ~ 160 × 220
内腔外弧弦高 $E$ 的极限偏差	$\pm 0.4$	$\pm 0.45$	$\pm 0.4$	$\pm 0.45$

5) 结晶器铜管内腔两直面沿长度方向，全长上平面度公差不大于 0.35mm，铸坯断面尺寸在 120mm × 120mm 以下，内腔宽度方向直面与弧面直线度公差应不大于 0.2mm，铸坯断面尺寸在 120mm × 120mm 以上，内腔宽度方向直面与弧面直线度公差应不大于 0.25mm。

结晶器铜管两端面对中心截面的平行度公差应不大于 0.1mm。铜管内腔垂直度公差见表 4-86。

表 4-86 内腔垂直度公差 (单位: mm)

铸坯断面	70 × 70 ~ 150 × 150	160 × 160 ~ 200 × 200	150 × 200 ~ 160 × 220
内腔垂直度公差	$\leq 0.15$	$\leq 0.2$	$\leq 0.2$

6) 结晶器铜管长度  $L$  大于 700mm 时上下口尺寸计算方法。表 4-80、表 4-81 中规定结晶器铜管的长度为 700mm。如果结晶器铜管长度增加到 850mm 之内时，只需将上下口尺寸重新计算，其余尺寸不变(标记中的长度要相应变动)。结晶器铜管长度增长后，其内锥度保持不变。 $L$  的计算公式如下：

$$A_{L1} = A_1 + \frac{A_1 - B_1}{700} \times \frac{l}{2}$$

$$B_{L1} = B_1 + \frac{A_1 - B_1}{700} \times \frac{l}{2}$$

$$A_{L2} = A_2 + \frac{A_2 - B_2}{700} \times \frac{l}{2}$$

$$B_{L2} = B_2 + \frac{A_2 - B_2}{700} \times \frac{l}{2}$$

式中  $A_{L1}$ ——结晶器铜管增长后弧面法线上口尺寸(mm)；

$B_{L1}$ ——结晶器铜管增长后弧面法线下口尺寸(mm)；

$A_{L2}$ ——结晶器铜管增长后直面上口尺寸(mm)；

$B_{L2}$ ——结晶器铜管增长后直线下口尺寸(mm)；

$l$ ——超过规定长度 700mm 所增加的长度(mm)。

例如：方坯断面尺寸为 150mm × 150mm，结晶器铜管长度为 800mm 时，计算上下口尺寸：

$$l = 800\text{mm} - 700\text{mm} = 100\text{mm}$$

查表 4-80 知： $A_1 = 154.7$ ， $B_1 = 153.8$ ， $A_2 = 152.7$ ， $B_2 = 151.8$ ，则

$$A_{L1} = 154.7\text{mm} + \frac{154.7 - 153.8}{700} \times \frac{100}{2}\text{mm} = 154.76\text{mm}$$

$$B_{L1} = 153.8\text{mm} + \frac{154.7 - 153.8}{700} \times \frac{100}{2}\text{mm} = 153.74\text{mm}$$

$$A_{L2} = 152.7\text{mm} + \frac{152.7 - 151.8}{700} \times \frac{100}{2}\text{mm} = 152.76\text{mm}$$

$$B_{L2} = 151.8\text{mm} + \frac{152.7 - 151.8}{700} \times \frac{100}{2}\text{mm} = 151.74\text{mm}$$

#### 4.1.14 电缆用无缝铜管

适用于制作通信电缆产品。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

用 T2 制造，软(M)状态，外径为 9.4mm、壁厚为 0.66mm 的管材标记为：  
电缆管 T2M  $\phi 9.4 \times 0.66$  GB/T 19849—2005

2) 管材的牌号、状态和规格见表 4-87。

表 4-87 牌号、状态和规格

牌 号	供 应 状 态	规格/mm	
		外 径	壁 厚
TU1、TU2、T2	M(软)，盘状	4~22	0.25~1.5

注：管材的长度(或质量)由供需双方协商确定。

3) 管材的外径、壁厚及其允许偏差见表 4-88。

表 4-88 外径、壁厚及其允许偏差(GB/T 19849—2005) (单位:mm)

外径	平均外径 允许偏差 ±	壁厚			
		0.25~0.40	>0.40~0.60	>0.60~0.80	>0.80~1.50
		壁厚允许偏差 ±			
4~15	0.05	0.03	0.05	0.06	0.08
>15~20	0.06	0.03	0.05	0.06	0.09
>20~22	0.08	0.04	0.06	0.08	0.09

管材的长度允许偏差为长度的  $\pm 1.5\%$ ，端部应锯切平整、无毛刺，圆度应不大于公称外径的 1.5%。

4) 管材的室温力学性能见表 4-89。在 20℃ 的温度下测试，管材的电性能见表 4-90。

表 4-89 力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	伸长率 $A$ (%)
TU1、TU2、T2	软(M)	205 ~ 260	≥40

表 4-90 电性能

合 金 牌 号	状 态	导电率(% IACS)
TU1、TU2、T2	M	≥100

管材应进行涡流探伤检测。人工标准缺陷(钻孔直径)按 GB/T 5248。

5) 管材的内外表面应光亮、清洁、无氧化色、变形、磕碰伤等影响使用的缺陷。管材允许有焊接接头。焊点应平滑,并保证管材的性能符合使用要求。焊点最小间距由供需双方协商确定。

#### 4.1.15 铜及铜合金毛细管

高精级——适用于家用电冰箱、空调、电冰柜、高精度仪表、高精密医疗仪器等工业部门。

普通级——适用于一般精度的仪器、仪表和电子等工业部门。

1) 牌号和规格见表 4-91。

表 4-91 牌号和规格(GB/T 1531—2009)

牌 号	供应状态	规格尺寸/m (外径×内径)	长度/mm	
			盘管	直管
T2、TP1、TP2、H85、H80、 H70、H68、H65、H63、H62	硬(Y)、 半硬(Y <sub>2</sub> )、 软(M)	(φ0.5 ~ φ6.10) × (φ0.3 ~ φ4.45)	≥3000	50 ~ 6000
H96、H90、 QSn4-0.3、QSn6.5-0.1	硬(Y) 软(M)			

注:根据用户需要,可供应其他牌号、状态和规格的管材。

2) 尺寸规格见表 4-92 ~ 表 4-95 和图 4-12 所示。

表 4-92 高精级管材的外径、内径及允许偏差(GB/T 1531—2009)

外径/mm		内径/mm		外径/mm		内径/mm	
公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差
<1.60	±0.2	<0.60 <sup>①</sup>	±0.015 <sup>①</sup>	≥1.60	±0.3	≥0.60	±0.02

① 内径小于 0.60mm 的毛细管,内径及允许偏差可以不测,但必须用流量或压力差试验来保证。

表 4-93 普通级管材的外径、内径及允许偏差 (GB/T 1531—2009)

外径/mm		内径/mm	外径/mm		内径/mm
公称尺寸	允许偏差	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	允许偏差
≤3.0	±0.03	±0.05	>3.0	±0.05	±0.05

表 4-94 直管的长度允许偏差 (GB/T 1531—2009)

长度/mm	允许偏差/mm	长度/mm	允许偏差/mm
50 ~ 150	±1.0	>1000 ~ 2000	±5.0
>150 ~ 500	±2.0	>2000 ~ 6000	±7.0
>500 ~ 1000	±3.0		

表 4-95 定尺墩台(限位)毛细管的尺寸允许偏差 (单位:mm)

外径 OD	内径 ID	墩台外径 $D_2$	墩台宽度 $D_1$
±0.05	±0.03	(OD + 0.3 ~ 0.8) ±0.4	(1.5 ~ 3.0) ±0.5

注: 1. 墩台外径、宽度值可根据用户要求具体确定。

2. 软态管材圆度不作规定, 其他管材的圆度应不超出外径允许偏差。

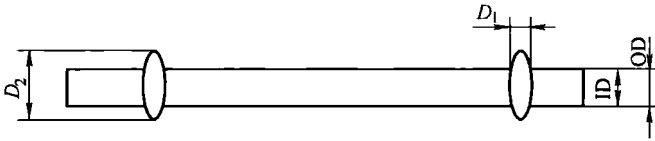


图 4-12 定尺墩台(限位)毛细管

3) 管材的化学成分按 GB/T 5231 的规定。

4) 力学和工艺性能见表 4-96、表 4-97。

表 4-96 铜及铜合金毛细管的室温力学性能

牌号	状态	拉伸试验		硬度试验	牌号	状态	拉伸试验		硬度试验
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	断后伸长率 A(%)	维氏硬度 HV			抗拉强度 $R_m$ /MPa	断后伸长率 A(%)	维氏硬度 HV
TP2、T2、TP1	M	≥205	≥40	—	H80	Y	≥390	—	≥110
	Y <sub>2</sub>	245 ~ 370	—	—	H70、H68	M	≥280	≥43	50 ~ 80
Y	≥345	—	—	Y <sub>2</sub>		≥370	≥18	90 ~ 120	
H96	M	≥205	≥42	45 ~ 70	H65	Y	≥420	—	≥110
	Y	≥320	—	≥90		M	≥290	≥43	50 ~ 80
H90	M	≥220	≥42	40 ~ 70	H63、H62	Y <sub>2</sub>	≥370	≥18	85 ~ 115
	Y	≥360	—	≥95		Y	≥430	—	≥105
H85	M	≥240	≥43	40 ~ 70	H63、H62	M	≥300	≥43	55 ~ 85
	Y <sub>2</sub>	≥310	≥18	75 ~ 105		Y <sub>2</sub>	≥370	≥18	70 ~ 105
	Y	≥370	—	≥100		Y	≥440	—	≥110
H80	M	≥240	≥43	40 ~ 70	QSn4-0.3	M	≥325	≥30	≥90
	Y <sub>2</sub>	≥320	≥125	80 ~ 115	QSn6.5-0.1	Y	≥490	—	≥120

注: 外径与内径之差小于 0.30mm 的毛细管不作拉伸试验。有特殊要求者, 由供需双方协商解决。

表 4-97 铜及铜合金毛细管的气密性试验

外径与内径之差 (2倍壁厚)/mm	气体压力/MPa		持续时间/s	外径与内径之差 (2倍壁厚)/mm	气体压力/MPa		持续时间/s
	高精级	普通级			高精级	普通级	
0.20~0.50	—	2.0	30~60	>0.70~1.00	6.9	4.9	30~60
>0.50~0.70	—	2.9		>1.00~1.80	7.8	6.9	

#### 4.1.16 同步器齿环用挤制铜合金管

适用于汽车同步器齿环及其他特种耐磨领域。

1) 标记用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

用 HMn59-2-1-0.5 制造, 状态为 R, 外径为 50mm、壁厚为 5mm、长度为 200mm 的管材标记为:

管 HMn59-2-1-0.5R  $\phi 50 \times 5 \times 200$  YS/T 669—2008

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-98。

表 4-98 产品的牌号、状态和规格(YS/T 669—2008)

牌 号	状 态	规格/mm		
		外径	壁厚	长度
HMn57-2-2-0.5	挤制(R)	35~200	4.0~25.0	≤6000
HMn59-2-1.5-0.5				
HMn62-3-3-0.7				
HMn62-3-3-1				
HMn64-8.5-1.5				
HA161-4-3-1.5				
HA164-5-4-2				

注: 经供需双方协商, 可供应其他牌号或规格的管材。

3) 管材外径的尺寸及其尺寸允许偏差见表 4-99。

管材壁厚偏差不超过公称壁厚的  $\pm 10\%$ 。长度依照客户要求而定, 定尺长度的允许偏差应不大于 100mm。直度允许偏差应符合每米长度不大于 3mm。管材端部应锯切平整, 允许有轻微的毛刺, 切斜不大于 5mm。

表 4-99 管材的外径尺寸及其允许偏差(YS/T 669—2008) (单位:mm)

外径	外径允许偏差( $\pm$ )	外径	外径允许偏差( $\pm$ )	外径	外径允许偏差( $\pm$ )
35~100	0.6	>100~150	1.0	>150~200	2.0

注: 当要求外径偏差全为正(+)或全为负(-)时, 其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。

4) 管材的化学成分见表 4-100。

5) 管材的显微组织见表 4-101。



表 4-100 管材各牌号的化学成分(YS/T 669—2008)

牌 号	化学成分(质量分数,%)											杂质 总和
	Cu	Al	Mn	Si	Fe	Ni	Sn	Co	Pb	Cr	Zn	
HMn57-2-2-0.5	56.5 ~ 58.5	1.3 ~ 2.1	1.5 ~ 2.3	0.5 ~ 0.7	0.3 ~ 0.8	≤0.5	≤0.5	—	0.3 ~ 0.8	—	余量	<0.03
HMn59-2-1.5-0.5	58 ~ 59	1.4 ~ 1.7	1.8 ~ 2.2	0.6 ~ 0.9	0.35 ~ 0.65	<2	—	—	0.3 ~ 0.6	—	余量	<0.03
HMn62-3-3-0.7	61 ~ 63	2.4 ~ 3.4	2.7 ~ 3.7	0.5 ~ 1.0	≤0.1	—	—	—	≤0.05	—	余量	<0.03
HMn62-3-3-1	59 ~ 65	1.7 ~ 3.7	2.2 ~ 3.8	0.5 ~ 1.3	≤0.6	0.2 ~ 0.6	—	—	≤0.18	0.07 ~ 0.27	余量	<0.03
HMn64-8-5-1.5	63 ~ 66	4.5 ~ 6.0	7.0 ~ 8.0	1.0 ~ 2.0	0.5 ~ 1.5	≤0.5	≤0.5	—	0.3 ~ 0.8	—	余量	<0.03
HA161-4-3-1.5	59 ~ 62	3.5 ~ 4.5	—	0.5 ~ 1.5	0.5 ~ 1.3	2.5 ~ 4.0	—	1.0 ~ 2.0	—	—	余量	<0.03
HA164-5-4-2	63 ~ 66	4.0 ~ 6.0	3.0 ~ 5.0	≤0.5	1.8 ~ 3.0	≤0.5	≤0.3	—	0.2 ~ 1.0	—	余量	<0.03

注: 1. 杂质总和是指主元素之外的常见杂质元素, 包括氢、硫、磷、硒、碲、砷、铋、镉、钙的总和。  
2. Zn 为 100% 减表中所列元素之和。

表 4-101 管材各牌号的显微组织状态(YS/T 669—2008)

牌号	状态	基体		金属间化合物强化相
		相组成	视场比例	
HMn57-2-2-0.5	R	$\beta + \alpha$	—	Mn-Si-Fe 强化相在 $\beta + \alpha$ 基体上均匀分布
HMn59-2-1.5-0.5		$\beta + \alpha$	$\alpha \leq 40\%$	Mn-Si 强化相在 $\beta + \alpha$ 基体上均匀分布
HMn62-3-3-0.7		$\beta + \alpha$	—	Mn-Si-Fe 强化相在 $\beta + \alpha$ 基体上均匀分布
HMn62-3-3-1		$\beta + \alpha$	—	Mn-Si 强化相在 $\beta + \alpha$ 基体上均匀分布
HMn64-8-5-1.5		$\beta + \alpha$	$\alpha \leq 40\%$	Mn-Si 强化相在 $\beta + \alpha$ 基体上均匀分布
HA161-4-3-1.5		$\beta + \alpha$	$\alpha \leq 30\%$	Co-Ni-Fe-Si 强化相以球状均匀分布
HA164-5-4-2		$\beta$	—	块状富铁强化相

注: 1. “ $\alpha$ ”代表 $\alpha$ 相, “ $\beta$ ”代表 $\beta$ 相, “—”代表无要求。

2. 需方对 $\alpha$ 相比例等组织状态有特殊要求时, 双方协议商定。

6) 管材的室温力学性能见表 4-102。

7) 管材内外表面应光滑, 清洁。不允许有针孔、裂纹、起皮、气泡、粗划道、夹杂和脱锌。管材的表面允许有轻微的、局部的、轻微的氧化色及不影响使用的缺陷。

表 4-102 管材的室温力学性能

牌 号	状态	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	延伸率 $A(\%)$	布氏硬度 HBW(2.5/62.5)	洛氏硬度 HRB
HMn57-2-2-0.5	R	—	—	140 ~ 170	—
HMn59-2-1.5-0.5		—	—	160 ~ 175	—
HMn62-3-3-0.7		$\geq 550$	$\geq 5$	$\geq 160$	—
HMn62-3-3-1		$\geq 535$	$\geq 12$	—	$\geq 85$
HMn64-8-5-1.5		$\geq 650$	$\geq 5$	210 ~ 260	—
HA161-4-3-1.5		$\geq 635$	$\geq 4$	200 ~ 240	—
HA164-5-4-2		—	—	205 ~ 235	—

注：如有特殊要求，由供需双方协商确定。

#### 4.1.17 医用气体和真空用无缝铜管

外径为 6 ~ 159mm 的医用气体或真空用无缝铜管适于分配输送以下气体：

氧气、一氧化氮、氮气、氦气、二氧化碳、氩气，呼吸气体，上述气体的特殊混合气体，外科器械用气体，麻醉气体，蒸汽，以及压缩空气。

符合标准的管材适合毛细焊接、铜焊、硬钎焊、软钎焊或进行机械加工成套管装备。

1) 标记用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

用 TU1 制造的硬态、外径为 22mm、壁厚为 1.0mm、长度为 3000mm 的直管标记为：  
直条铜管 TU1Y  $\phi 22 \times 1.0 \times 3000$  YS/T 650—2007

用 TP2 制造的软态、外径为 8mm、壁厚为 0.8mm 的盘管标记为：

盘状铜管 TP2M  $\phi 8 \times 0.8$  YS/T 650—2007

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-103。

表 4-103 管材的牌号、状态、规格 (YS/T 650—2007)

牌 号	状 态	种 类	规格/mm		
			外径	壁厚	长度
TU1、TP2	硬(Y)	直管	6 ~ 159	0.7 ~ 4.0	1000 ~ 6100
	半硬(Y <sub>2</sub> )				
	软(M)				
	软(M)	盘管	$\leq 28$		$\geq 15000$

注：需方有其他规格要求时，应在合同中注明其他规格及相应的偏差要求。

3) 管材的尺寸系列见表 4-104 和表 4-105。

表 4-104 管材的外形尺寸系列(YS/T 650—2007)

公称尺寸 DN /mm	外径 /mm	壁厚/mm		理论质量/(kg/m)		硬态(Y)		半硬态(Y <sub>2</sub> )		软态(M)	
		类型		A	B	最大工作压力 P / (N/mm <sup>2</sup> )		最大工作压力 P / (N/mm <sup>2</sup> )		最大工作压力 P / (N/mm <sup>2</sup> )	
		A	B			A	B	A	B	A	B
4	6	1.0	0.8	0.140	0.117	24.00	18.80	19.23	14.93	15.83	12.3
6	8	1.0	0.8	0.197	0.162	17.50	13.70	13.89	10.87	11.44	8.95
8	10	1.0	0.8	0.253	0.207	13.70	10.70	10.87	8.55	8.95	7.04
10	12	1.2	0.8	0.364	0.252	13.67	8.87	10.87	7.04	8.96	5.80
15	15	1.2	1.0	0.465	0.393	10.79	8.87	8.55	7.04	7.04	5.80
—	18	1.2	1.0	0.566	0.477	8.87	7.31	7.04	5.81	5.80	4.79
20	22	1.5	1.2	0.864	0.701	9.08	7.19	7.21	5.70	6.18	4.70
25	28	1.5	1.2	1.116	0.903	7.05	5.59	5.60	4.44	4.61	3.65
32	35	2.0	1.5	1.854	1.411	7.54	5.54	5.98	4.44	4.93	3.65
40	42	2.0	1.5	2.247	1.706	6.23	4.63	4.95	3.68	4.08	3.03
50	54	2.5	2.0	3.616	2.921	6.06	4.81	4.81	3.77	3.96	3.14
65	67	2.5	2.0	4.529	3.652	4.85	3.85	3.85	3.06	3.17	3.05
—	76	2.5	2.0	5.161	4.157	4.26	3.38	3.38	2.69	2.80	2.68
80	89	2.5	2.0	6.074	4.887	3.62	2.88	2.87	2.29	2.36	2.28
100	108	3.5	2.5	10.274	7.408	4.19	2.97	3.33	2.36	2.74	1.94
125	133	3.5	2.5	12.731	9.164	3.38	2.40	2.68	1.91	—	—
150	159	4.0	3.5	17.415	15.287	3.23	2.82	2.56	2.24	—	—

注：最大工作压力  $P$  指工作条件为  $65^{\circ}\text{C}$  时，硬态管允许应力  $S$  为  $63\text{N/mm}^2$ ，半硬态管允许应力  $S$  为  $50\text{N/mm}^2$ ，软态管允许应力  $S$  为  $41.2\text{N/mm}^2$ 。

表 4-105 管材的标准尺寸(YS/T 650—2007)

(单位: mm)

外 径	壁 厚									
	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
6	—	R	—	R	—	—	—	—	—	—
8	—	R	—	R	—	—	—	—	—	—
10	—	R	—	R	—	—	—	—	—	—
12	—	X	—	R	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
15	R	—	—	R	X	—	—	—	—	—

(续)

外 径	壁 厚									
	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
16	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	R	X	—	—	—	—	—
22	—	—	R	R	X	R	—	—	—	—
28	—	—	R	R	X	R	—	—	—	—
35	—	—	—	—	R	R	X	—	—	—
42	—	—	—	—	R	R	X	—	—	—
54	—	—	—	—	R	R	R	—	—	—
67	—	—	—	—	—	—	R	R	X	—
76	—	—	—	—	—	—	R	R	X	—
89	—	—	—	—	—	—	R	R	X	—
108	—	—	—	—	—	—	—	R	R	X
133	—	—	—	—	—	—	—	R	X	—
159	—	—	—	—	—	—	—	—	R	R

注：1. 表中 R 为本标准的推荐标准尺寸，X 为其他标准尺寸。

2. 本标准推荐 R 尺寸作为首选尺寸，每个外径尺寸对应壁厚是有限的，一般不超过两个。其他尺寸可由供需双方协商。

4) 管材的外形由外径、壁厚和长度决定，在有争议的情况下，尺寸应在  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  的温度下测量。管材的壁厚允许偏差应为管材壁厚的  $\pm 10\%$ 。管材的外径允许偏差见表 4-106。

表 4-106 管材的外径允许偏差

(单位:mm)

外径	外径允许偏差			外径	外径允许偏差		
	适用于平均外径	适用于任意外径 <sup>①</sup>			适用于平均外径	适用于任意外径 <sup>①</sup>	
	所有状态 <sup>②</sup>	硬态(Y)	半硬态(Y <sub>2</sub> )		所有状态 <sup>②</sup>	硬态(Y)	半硬态(Y <sub>2</sub> )
6~18	$\pm 0.04$	$\pm 0.04$	$\pm 0.09$	>76~89	$\pm 0.07$	$\pm 0.15$	$\pm 0.20$
>18~28	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.10$	>89~108	$\pm 0.07$	$\pm 0.20$	$\pm 0.30$
>28~54	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.11$	>108~133	$\pm 0.20$	$\pm 0.70$	$\pm 0.40$
>54~76	$\pm 0.07$	$\pm 0.10$	$\pm 0.15$	>133~159	$\pm 0.20$	$\pm 0.70$	$\pm 0.40$

① 包括圆度偏差。

② 软态管材外径公差仅适用平均外径公差。

外径不大于 108mm 的硬态和半硬态直管的直线度见表 4-107，外径大于 108mm 管材的直线度，由供需双方协商确定。直管的端部应锯切平整，在不使管材长度超出允许偏差的条件下，切口允许有不超出表 4-108 规定的切斜度。

表 4-107 管材的直线度  
(单位:mm)

长度	直线度, 不大于
≤6100	任意 3000mm 不超过 12

表 4-108 管材端部的切斜度  
(单位:mm)

公称外径	切斜度, 不大于
≤16	0.40
>16	外径的 2.5%

5) 管材的室温纵向力学性能见表 4-109。

表 4-109 管材的力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度 $R_m$ ( $N/mm^2$ )	伸长率 $A$ (%)	硬度 HV5
		不小于	不小于	
TU1、TP2	硬(Y)	290	—	≥100
	半硬( $Y_2$ )	250	25	75 ~ 100
	软(M)	220	40	40 ~ 70

注: 硬度为参考值。

6) 管材的化学成分应见 GB/T 5231。

#### 4.1.18 空调器连接用保温铜管

适于空调器室外与室内机组连接。

1) 标记。用产品名称、规格和标准编号的顺序表示。

① 铜管外径为 6mm、保温铜管直径为 24mm 的空调器连接用保温铜管(单盘管)标记为:

保温铜管(单) 6—24 YS/T 670—2008

② 铜管外径分别为 6mm 和 10mm、保温铜管直径分别为 24mm 和 27mm 的空调器连接用保温铜管(双盘管)标记为:

保温铜管(双) 6×10—24×27 YS/T 670—2008

2) 空调器连接用保温铜管主要分单盘管和双盘管(又称单孔管和双孔管、子母管等), 其断面形状如图 4-13 和图 4-14 所示。

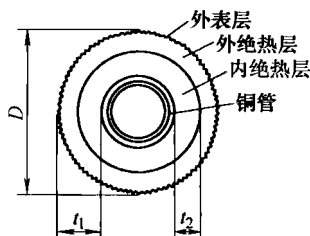


图 4-13 单盘管

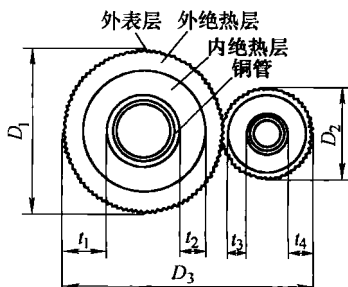


图 4-14 双盘管

3) 空调器连接用保温铜管的规格见表4-110和表4-111。

表4-110 空调器连接用保温铜管(单盘管)的规格(YS/T 670—2008)

铜管公称外径		保温套管尺寸/mm			长度/mm
公制/mm	英制/in	$t_1$	$t_2$	$D$	
6	1/4	8	5	24	3000 ~ 50000
10	3/8	8	5	27	
12	1/2	8	5	30	
16	5/8	9	6	36	
19	3/4	9	6	40	
22	7/8	10	6	45	

表4-111 空调器连接用保温铜管(双盘管)的规格(YS/T 670—2008)

铜管公称外径		保温套管尺寸/mm							长度/mm
米制/mm	英制/in	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	
6×10	1/4×3/8	8	5	5	8	27	24	51	3000 ~ 50000
6×12	1/4×1/2	8	5	5	8	30	24	54	
6×16	1/4×5/8	9	6	5	8	36	24	60	
10×16	3/8×5/8	9	6	5	8	36	27	63	
10×19	3/8×3/4	9	6	5	8	40	27	67	
12×19	5/8×3/4	9	6	6	9	40	36	76	

4) 铜管材化学成分按GB/T 17791的相应规定。

5) 铜管材尺寸及其允许偏差按GB/T 17791的相应规定。保温套管内径与壁厚及其允许偏差见表4-112。

表4-112 保温套管内径与壁厚及其允许偏差(YS/T 670—2008)

铜管公称外径		保温套管的内径与壁厚及其允许偏差/mm			
米制/mm	英制/in	内径	内径允许偏差	壁厚	壁厚允许偏差
6	1/4	8.5	±0.5	8	±0.5
10	3/8	12.5	±0.5	8	±0.5
12	1/2	14.5	±0.5	8	±0.5
16	5/8	18	±0.5	9	±0.5
19	3/4	22	±0.5	9	±0.5
22	7/8	25	±0.5	10	±0.5

6) 空调器连接件用保温铜管端部应锯切平整,不应存在影响使用的缺陷。

空调器连接用保温铜管长度 $\leq 5000\text{mm}$ 时,允许偏差为 $+10\text{mm}$ ;  $> 5000\text{mm}$ 时,长度允许偏差为 $+20\text{mm}$ 。两端裸露的铜管长度 $\leq 150\text{mm}$ 。

7) 铜管材性能要求按 GB/T 17791 的相应规定。保温套管所使用的材料为聚乙烯泡沫(30倍发泡),其性能见表 4-113。

表 4-113 聚乙烯泡沫(30倍发泡)的性能指标

项 目	要 求	项 目	要 求
密度( $\rho$ )	$(0.024 \pm 0.003)\text{g/cm}^3$	导热系数( $\lambda$ )	$\leq 0.142\text{kJ}/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C})$
吸水率( $B$ )	$\leq 0.010\text{g/cm}^3$	压缩永久变形率( $C$ )	$\leq 8\%$
25% 压缩应力( $H$ )	$\geq 0.2\text{N/mm}^2$	加热尺寸变化率( $S$ )	$-5\% \sim +5\%$
抗拉强度( $R_m$ )	$\geq 1.7\text{N/mm}^2$	燃烧性	燃烧时间 120s 以内, 其燃烧长度应 $\leq 60\text{mm}$
伸长率( $A$ )	$\geq 200\%$		

注:燃烧性试验仪仅供参考,可由供需双方协商确定是否做该项试验。

8) 保温套管表面颜色应均匀无污物,具体颜色由供需双方协商确定。保温套管材料应熔接严密,无起泡或发皱现象。空调器连接用保温铜管应无影响客户使用的变形。

#### 4.1.19 卫生洁具用黄铜管

适用于卫生洁具用拉制圆形、矩(方)形、扁圆、椭圆、D形等形状的黄铜管材。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 HAl77-2 制造、软态,直径为 $10\text{mm}$ 、壁厚为 $0.5\text{mm}$ 、长度为 $5000\text{mm}$ 的圆管标记为:

圆管 HAl77-2M  $10 \times 0.5 \times 5000$  YS/T 635—2007

② 用 H65 制造、硬态,长边为 $40\text{mm}$ 、短边为 $25\text{mm}$ 、壁厚为 $2\text{mm}$ 、长度为 $1000\text{mm}$ 的矩形管标记为:

矩形管 H65Y  $40 \times 25 \times 2 \times 1000$  YS/T 635—2007

③ 用 H65A 制造、 $\frac{1}{2}$ 硬态,边长为 $30\text{mm}$ 、壁厚为 $0.8$ 、长度为 $500\text{mm}$ 的方形管标记为:

方形管 H65AY<sub>2</sub>  $30 \times 0.8 \times 500$  YS/T 635—2007

④ 用 H63 制造、硬态,长轴为 $25\text{mm}$ 、短轴为 $15\text{mm}$ 、壁厚为 $1\text{mm}$ 、长度为 $800\text{mm}$ 的扁圆管标记为:

扁圆管 H63Y  $25 \times 15 \times 1 \times 800$  YS/T 635—2007

⑤ 用 H63A 制造、 $\frac{1}{4}$ 硬态,长轴为 $20\text{mm}$ 、短轴为 $12\text{mm}$ 、壁厚为 $0.8\text{mm}$ 、长度为 $1200\text{mm}$ 的椭圆形管标记为:

椭圆管 H63AY<sub>4</sub>  $20 \times 12 \times 0.8 \times 1200$  YS/T 635—2007

⑥ 用 H63 制造、 $\frac{1}{2}$  硬态，长轴为 30mm、短轴为 15mm、壁厚为 1.2mm、长度为 1500mm 的 D 形管标记为：

D 形管 H63Y<sub>2</sub> 30×15×1.2×1500 YS/T 635—2007

2) 管材的牌号、状态、规格见表 4-114。

表 4-114 牌号、状态、规格

牌号	状态	规格/mm				
		外径(对边距或长轴)		壁厚	长度	
		圆形	矩(方)形、扁圆、椭圆、D形		圆形	矩(方)形、扁圆、椭圆、D形
H62、H62A H63、H63A H65、H65A H68、H68A H70、H70A HPb59-1	软(M) $\frac{1}{4}$ 硬(Y <sub>4</sub> ) $\frac{1}{2}$ 硬(Y <sub>2</sub> ) $\frac{3}{4}$ 硬(Y <sub>1</sub> ) 硬(Y)	6~60	8~45	0.4~4.0	200~6000	200~3000
HSn70-1 HA177-2	软(M) $\frac{1}{2}$ 硬(Y <sub>2</sub> ) 硬(Y)					

注：经供需双方协商，可供应其他牌号或规格的管材。

3) 管材 H62、H63、H65、H68、H68A、H70、H70A、HPb59-1、HSn70-1、HA177-2 牌号的化学成分应符合 GB/T 5231 中的规定；管材 H62A、H63A、H65A 牌号的神含量(质量分数)为 0.02%~0.06%，其他元素的含量分别符合 GB/T 5231 中 H62、H63、H65 牌号的相应规定。

4) 扁圆管、椭圆管、D 形管横截面见图 4-15。

5) 矩(方)形管材的尺寸及其允许偏差按 GB/T 16866 的规定。圆形管材外径及其允许偏差见表 4-115。扁圆管、椭圆管、D 形管的轴长及其允许偏差见表 4-116。圆形管材的壁厚及其允许偏差见表 4-117。扁圆管、椭圆管、D 形管的壁厚及其允许偏差见表 4-118。

表 4-115 圆形管材外径及其允许偏差(YS/T 635—2007) (单位:mm)

外径	允许偏差, ±		外径	允许偏差, ±	
	普通级	高精级		普通级	高精级
6~15	0.06	0.05	>35~45	0.15	0.10
>15~25	0.08	0.05	>45~54	0.18	0.12
>25~35	0.12	0.08	>54~60	0.24	0.14

注：当要求外径偏差全为正(+)或全为负(-)时，其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。



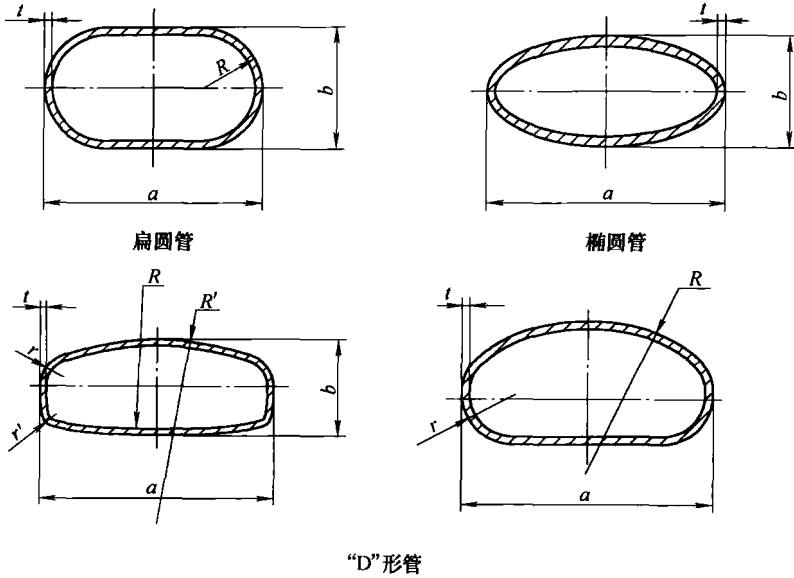


图 4-15 铜管横截面

a—长轴 b—短轴

表 4-116 扁圆管、椭圆管、D 形管材长、短轴及其允许偏差 (YS/T 635—2007)

(单位: mm)

尺寸 a 和 b (见图 4-15)	允许偏差, ±		尺寸 a 和 b (见图 4-15)	允许偏差, ±	
	普通级	高精级		普通级	高精级
8 ~ 16	0.10	0.07	>25 ~ 35	0.12	0.09
>16 ~ 25	0.10	0.08	>35 ~ 45	0.12	0.10

注: 当要求轴长偏差全为正 (+) 或全为负 (-) 时, 其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。

表 4-117 圆形管材的壁厚及其允许偏差 (YS/T 635—2007) (单位: mm)

外 径	壁 厚									
	0.40 ~ 0.60		>0.60 ~ 0.90		>0.90 ~ 1.5		>1.5 ~ 2.0		>2.0 ~ 4.0	
	壁厚允许偏差 (%)									
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
6 ~ 15	±10	±8	±10	±8	±10	±7	±9	±5	±9	±5
>15 ~ 25	±10	±8	±10	±8	±10	±7	±9	±6	±9	±5
>25 ~ 35	±10	±8	±10	±8	±10	±7	±9	±6	±9	±6
>35 ~ 45	±10	±8	±10	±8	±10	±8	±9	±6	±9	±6
>45 ~ 54	±10	±8	±10	±8	±10	±8	±9	±6	±9	±6
>54 ~ 60	±10	±8	±10	±8	±10	±8	±9	±6	±9	±6

注: 当要求壁厚偏差全为正 (+) 或全为负 (-) 时, 其允许偏差为表中对应数值的 2 倍。

表 4-118 扁圆管、椭圆管、D 形管材壁厚及其允许偏差 (YS/T 635—2007)

(单位:mm)

轴长(长轴)	壁厚									
	0.40~0.60		>0.60~0.90		>0.90~1.5		>1.5~2.0		>2.0~4.0	
	壁厚允许偏差(%)									
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
8~16	±10	±8	±10	±8	±10	±7	±10	±6	±10	±6
16~25	±10	±8	±10	±8	±10	±7	±10	±6	±10	±6
25~35	±10	±8	±10	±8	±10	±8	±10	±6	±10	±6
35~45	±10	±8	±10	±8	±10	±8	±10	±7	±10	±7

注:当要求壁厚偏差全为正(+)或全为负(-)时,其允许偏差为表中对应数值的2倍。

6) 定尺或倍尺长度的管材,圆管长度允许偏差见表4-119,扁圆管、椭圆管、D形管长度允许偏差按 GB/T 16866 中对矩(方)形管的规定(其中最大对边距对应长轴长)。

表 4-119 圆形管材的长度允许偏差 (YS/T 635—2007) (单位:mm)

长 度	长度允许偏差		长 度	长度允许偏差	
	外径≤25	外径>25~60		外径≤25	外径>25~60
≤600	1.5	2.5	>2000~4000	6.0	6.0
>600~2000	2.5	3.0	>4000	12	12

注:1.表中偏差为正偏差。如果要求负偏差,可采用相同的值;如果要求正和负偏差,则应为所列值的一半。

2.倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量。每一锯切量为5mm。

圆形管材的直线度应每米不大于3mm。全长直线度不应超过每米直线度与总长度的乘积。经退火的管材不作规定,如需方要求,可由供需双方协商确定。扁圆管、椭圆管、D形管材的直线度按 GB/T 16866 中矩(方)形管的规定。

管材端部应锯切平整。在不使管材长度超出其允许偏差的条件下,圆形管的切斜度应不超出表4-120的规定,扁圆管、椭圆管、D形管的切斜度按 GB/T 16866 中矩(方)形管的规定(其中两最大平行外表面间距对应短轴长)。

扁圆管、椭圆管、D形管的扭拧度要求及测量方法按 GB/T 16866 中对矩(方)形管的规定。

表 4-120 管材的切斜度

(单位:mm)

外径	切斜度,不大于	外径	切斜度,不大于
≤16	0.25	>16	外径的1.6%

7) 圆形管的力学性能见表4-121,其他形状管材的力学性能由供需双方协商确定。

表 4-121 管材的力学性能

牌 号	状态	布氏硬度 HBW	维氏硬度 HV	抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	伸长率 $A$ (%) ≥
H62、H62A	M	65 ± 8	65 ± 8	330 ~ 375	—
H63、H63A	Y <sub>4</sub>	80 ± 8	82 ± 8	360 ~ 410	—
H65、H65A	Y <sub>2</sub>	110 ± 10	113 ± 10	390 ~ 440	—
H68、H68A	Y <sub>1</sub>	130 ± 10	135 ± 10	420 ~ 470	—
H70、H70A	Y	150 ± 10	155 ± 10	450 ~ 580	—
HPb59-1					
HA177-2	M	≤80	≤85	≥345	45
	Y <sub>2</sub>	80 ~ 125	85 ~ 130	≥370	40
	Y	≥125	≥130	≥480	10
HSn70-1	M	≤75	≤80	≥295	38
	Y <sub>2</sub>	75 ~ 120	80 ~ 125	≥370	30
	Y	≥120	≥125	≥440	10

注：供需双方通过协商可以在布氏硬度、维氏硬度与力学性能(含伸长率)中任选一项。

#### 4.1.20 冰箱用高清洁度铜管

适用于冰箱(冰柜)用。

1) 标记。

① 牌号为 TP2，外径 4.0mm、壁厚 0.4mm 的 1/4 硬态盘管，标记为：

盘管 TP2 Y4  $\phi$ 4.0 × 0.4 YS/T 450—2002

② 牌号为 TU2，外径 6.35mm、壁厚 0.65mm、长度 5000mm 的半硬态直管，标记为：

直管 TU2 Y2  $\phi$ 6.35 × 0.65 × 5000 YS/T 450—2002

2) 管材的合金牌号、状态和规格见表 4-122。

表 4-122 牌号、状态和规格

牌号	状态	种类	规格/mm		
			外径	壁厚	长度
TU1	硬(Y)	直管	3.8 ~ 20	0.25 ~ 1.5	400 ~ 10000
TU2	半硬(Y <sub>2</sub> )				
TP2	1/4 硬(Y <sub>4</sub> ) 轻软(M <sub>2</sub> ) 软(M)	盘管		0.3 ~ 1.5	—

3) 管材盘卷内外径尺寸见表 4-123。

表 4-123 盘卷内外径尺寸

(单位: mm)

类型	最小内径	最大外径	卷宽
层绕盘卷	610; 560	≤1230	75 ~ 400

- 4) 化学成分按 GB/T 5231 的规定。  
5) 管材的尺寸及其允许偏差见表 4-124。

表 4-124 管材的尺寸及其允许偏差 (单位:mm)

平均外径		壁厚			
尺寸范围	允许偏差(±)	0.25~0.4	>0.4~0.6	>0.6~0.8	>0.8~1.5
		允许偏差(±)			
3.8~15	0.05	0.03	0.05	0.06	0.08
>15~20	0.06	0.03	0.05	0.06	0.09

- 注: 1. 当需方要求单向偏差时, 其值为表中数值的 2 倍。  
2. 表中尺寸范围以外的允许偏差, 按供需双方的协议。  
3. 平均外径指在管材某一截面测得的最大外径与最小外径的平均值。

直管的不定尺长度为 400~10000mm, 管材的定尺或倍尺长度应在不定尺范围内, 倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为 5mm, 直管定尺允许偏差见表 4-125。壁厚不小于 0.4mm 不退火的拉拔直管的圆度允许偏差见表 4-126。硬态和半硬态直管的弯曲度见表 4-127。管材端部应锯切平整, 允许有轻微的毛刺, 直管切斜不大于 2mm。

表 4-125 直管定尺长度允许偏差 (单位:mm)

长度	允许偏差	长度	允许偏差
400~600	+2 0	>1800~4000	+6 0
>600~1800	+3 0	>4000~10000	+10 0

表 4-126 直管圆度允许偏差

壁厚/外径	圆度允许偏差/mm 不大于	壁厚/外径	圆度允许偏差/mm 不大于
0.01~0.03	公称外径的 1.5%	>0.05~0.10	公称外径的 0.8% (最小值 0.05)
>0.03~0.05	公称外径的 1.0%	>0.10	公称外径的 0.7% (最小值 0.05)

- 注: 1. 表中尺寸范围外的允许偏差, 按供需双方的协议。  
2. 圆度指在管材某一横截面测得的最大外径和最小外径之差。

表 4-127 直管的弯曲度 (单位:mm)

长度	最大弯曲度	长度	最大弯曲度
400~1000	3	>2000~2500	8
>1000~2000	5	>2500~3000	12

注: 长度大于 3000mm 的管子, 全长中任意部位每 3000mm 的最大弯曲度为 12mm。

6) 管材的室温力学性能见表 4-128。管材的平均晶粒度见表 4-129。

表 4-128 管材的室温力学性能

牌 号	状 态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	伸长率 $A$ (%)
TU1	硬(Y)	$\geq 315$	—
	半硬( $Y_2$ )	245 ~ 325	—
TU2	1/4 硬( $Y_4$ )	220 ~ 280	$\geq 25$
TP2	轻软( $M_2$ )	$\geq 215$	$\geq 40$
	软(M)	$\geq 205$	$\geq 43$

表 4-129 平均晶粒度

状 态	平均晶粒度/mm	状 态	平均晶粒度/mm
M	0.020 ~ 0.060	$M_2$	0.015 ~ 0.040

7) 管材内表面残留物见表 4-130。成品管材内外表面应清洁、光亮，不应存在影响使用的有害缺陷。

表 4-130 内表面残留物

项 目	最大允许量/( $\text{mg}/\text{m}^2$ )	项 目	最大允许量/( $\text{mg}/\text{m}^2$ )
杂质总量	30	石蜡	0.5
$\text{Cl}^-$ (氯离子)	0.2	水分	30
油分	7		

注：1. 杂质总量包括可溶性和不溶性两类杂质，不包括水分。

2. 油分包括矿物油和非矿物油。

#### 4.1.21 塑覆铜管

适用于输送冷水、热水、地面天然气、液态石油气、煤气、氧气等。

1) 分类

① 塑覆铜冷水管。塑料在管材外表面密集成环状，其断面形状如图 4-16a 所示。

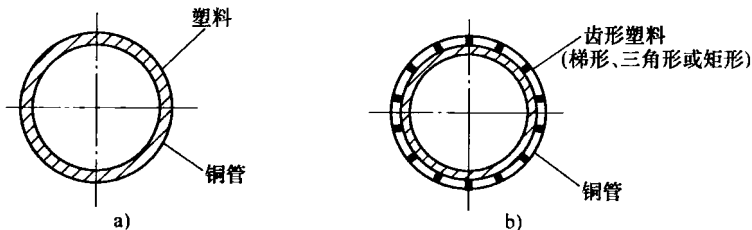


图 4-16 塑覆铜管断面形状

a) 平形环 b) 齿型环

② 塑覆铜热水管。塑料在管材外表面呈带齿型环状，此齿型可是梯形、三角形或矩形，其断面形状如图 4-16b 所示。

③ 塑覆铜气管。塑覆可采用图 4-16 所示两种型式。

④ 塑覆铜燃气管。塑覆可采用图 4-16 所示两种型式。

2) 铜管材按 GB/T 18033 的规定。

塑覆材料聚乙烯的技术性能见表 4-131。聚乙烯应保证能在 110℃ 温度以下正常应用。

表 4-131 聚乙烯的技术性能

项 目	技 术 指 标	项 目	技 术 指 标
密度	0.930 ~ 0.940g/cm <sup>3</sup>	维卡软化温度	≥80℃
溶体流动速率	0.20 ~ 0.40g/600s	阻燃性氧指数 <OI>	≥30
脆化温度	≤ -70℃		

3) 塑覆铜管的规格、尺寸及允许偏差见表 4-132。

表 4-132 塑覆铜管的规格、尺寸及允许偏差 (YS/T 451—2002)

铜管外径 /mm	塑覆铜管外径/mm		外径允许 偏差/mm	塑覆层壁厚/mm		塑覆层允许 偏差/mm	齿数
	平形环	齿型环		平形环	齿型环		
6	8.2	8.6	±0.20	1.1	1.3	±0.15	6 ~ 8
8	10.2	10.6	±0.20	1.1	1.3	±0.15	8 ~ 10
10	12.2	12.6	±0.20	1.1	1.3	±0.15	10 ~ 12
12	14.2	14.6	±0.20	1.1	1.3	±0.15	12 ~ 20
15	17.6	18.6	±0.25	1.3	1.8	±0.20	16 ~ 26
18	20.6	21.6	±0.25	1.3	1.8	±0.20	16 ~ 25
22	24.6	25.6	±0.25	1.3	1.8	±0.20	20 ~ 30
28	30.6	31.6	±0.25	1.3	1.8	±0.20	20 ~ 30
35	38.6	40	±0.30	1.8	2.5	±0.25	28 ~ 35
42	45.6	47	±0.30	1.8	2.5	±0.25	32 ~ 42
54	58	60	±0.40	2.0	3.0	±0.30	42 ~ 52

4) 塑覆铜管端部形状应符合图 4-17a 所示，每批中允许有不大于 25% 的端面见图 4-17b。当铜管材外径 ≤ 42mm 时，L 不大于 10mm。当铜管材外径为 54mm 时，L 不大于 15mm。

塑覆铜管允许弯曲度每米不大于 5mm，总弯曲度不超过总长度(米)与每米允许弯曲度的乘积。

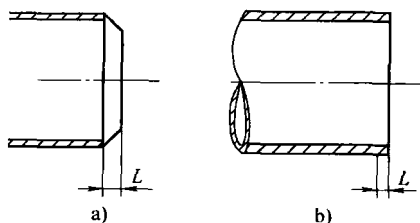


图 4-17 塑覆铜管端部形状

5) 塑覆铜管的外表面应光滑洁净, 不应有塑料堆积、划伤、凹坑、明显的杂质、气孔、裂纹、竹节状波纹和颗粒状凸起等缺陷。不超过尺寸允许偏差的划伤、凹坑和轻微的竹节状波纹缺陷不作为报废依据。齿型环的塑覆铜管齿型应分布均匀、清晰、整齐, 以肉眼不易分辨出差别为准。

#### 4.1.22 热交换器用铜合金无缝管

铜合金无缝圆形管材适用于火力发电、舰艇船舶、海上石油、机械、化工等工业部门制造热交换器及冷凝器。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 BFe10-1-1 制造、软(M)状态, 外径为 19.05mm、壁厚为 0.89mm 的盘管标记为:

盘管 BFe10-1-1M  $\phi 19.05 \times 0.89$  GB/T 8890—2007

② 用 HSn70-1AB 制造、半硬(Y<sub>2</sub>)状态, 外径为 10mm、壁厚为 1.0mm、长度为 3000mm 的直管标记为:

直管 HSn70-1ABY<sub>2</sub>  $\phi 10 \times 1 \times 3000$  GB/T 8890—2007

2) 订购管材的合同或订单应包括: 产品名称、牌号、状态、尺寸规格、晶粒度(有要求时)、水压试验(有要求时)、碳膜试验(有要求时)、标准编号(GB/T 8890—2007)及其他要求。

3) 管材的牌号、状态和规格见表 4-133。

表 4-133 牌号、状态和规格(GB/T 8890—2007)

牌 号	种类	供应状态	规格/mm		
			外径	壁厚	长度
BFe10-1-1	盘管	软(M)、 半硬(Y <sub>2</sub> )、硬(Y)	3~20	0.3~1.5	—
	直管	软(M)	4~160	0.5~4.5	<6000
		半硬(Y <sub>2</sub> )、硬(Y)	6~76	0.5~4.5	<18000
BFe30-1-1	直管	软(M)、半硬(Y <sub>2</sub> )	6~76	0.5~4.5	<18000
HA177-2, HS <sub>n</sub> 70-1, HS <sub>n</sub> 70-1B, HS <sub>n</sub> 70-1ABH68A, H70A、H85A	直管	软(M) 半硬(Y <sub>2</sub> )	6~76	0.5~4.5	<18000

4) 管材的外径及允许偏差见表 4-134。管材的壁厚允许偏差为公称壁厚的  $\pm 10\%$ 。盘管的长度及允许偏差见表 4-135。直管的长度及其允许偏差见表 4-136。管材的端部应锯切平整、无毛刺。在不使管材长度超出允许偏差的条件下, 可有不超过表 4-137 的切斜度。直管的直线度见表 4-138。全长直线度不应超过每米直线度与总长度(m)的乘积。

5) 管材的室温力学性能见表 4-139。

表 4-134 管材的外径及允许偏差(GB/T 8890—2007) (单位:mm)

外 径	外径允许偏差		外 径	外径允许偏差	
	普通级	高精级		普通级	高精级
3~15	-0.12	-0.10	>75~100	-0.40	-0.30
>15~25	-0.20	-0.16	>100~130	-0.50	-0.35
>25~50	-0.30	-0.20	>130~160	-0.80	-0.50
>50~75	-0.35	-0.25			

注: 1. 按高精级订货时应在合同中注明, 未注明时按普通级供货。

2. 外径允许偏差包括圆度允许偏差。

表 4-135 盘管的长度及允许偏差(GB/T 8890—2007) (单位:mm)

长 度	长度允许偏差	长 度	长度允许偏差
≤15000	+300	>30000	+3%公称长度值
>15000~30000	+600		

表 4-136 直管的长度及允许偏差(GB/T 8890—2007) (单位:mm)

长 度	长度允许偏差			长 度	长度允许偏差		
	外径≤25	外径>25~100	外径>100		外径≤25	外径>25~100	外径>100
≤600	+2	+3	+4	>2000~4000	+6	+6	6
>600~2000	+4	+4	+6	>4000	+12	+12	+12

注: 倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为5mm。

表 4-137 管材的切斜度(GB/T 8890—2007)

外径/mm	切斜度/mm, 不大于	外径/mm	切斜度/mm, 不大于
≤16	0.40	>16	2.5%公称外径值

表 4-138 直管的直线度(GB/T 8890—2007) (单位:mm)

公称外径	每米直线度, 不大于		公称外径	每米直线度, 不大于	
	高精级	普通级		高精级	普通级
≤80	3	4	>80	5	6



表 4-139 管材的室温力学性能(GB/T 8890—2007)

牌号	状态	抗拉强度	伸长率	牌号	状态	抗拉强度	伸长率
		$R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	A(%)			$R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	A(%)
		不小于				不小于	
BFe30-1-1	M	370	30	HSn70-1, HSn70-1B	M	295	42
	Y <sub>2</sub>	490	10		HSn70-1AB	Y <sub>2</sub>	320
BFe10-1-1	M	290	30	H68A、 H70A		M	295
	Y <sub>2</sub>	345	10		H70A	Y <sub>2</sub>	320
	Y	480	—				
HA177-2	M	345	50	H85A	M	245	28
	Y <sub>2</sub>	370	45		Y <sub>2</sub>	295	22

6) HSn70-1B、HSn70-1AB 的化学成分见表 4-140, 其他牌号的化学成分按 GB/T 5231 中的相应规定。

表 4-140 HSn70-1B、HSn70-1AB 的化学成分

牌号	主成分(质量分数,%)							杂质成分(质量分数,%) , 不大于		
	Cu	Sn	As	B	Ni	Mn	Zn	Fe	Pb	杂质总和
HSn70-1B	69.0 ~	0.8 ~	0.03 ~	0.0015 ~	—	—	余量	0.10	0.05	0.3
	71.0	1.3	0.06	0.02						
HSn70-1AB	69.0 ~	0.8 ~	0.03 ~	0.0015 ~	0.05 ~	0.02 ~	余量	0.10	0.05	0.3
	71.0	1.3	0.06	0.02	1.00	2.00				

7) 管材的内外表面应光滑、清洁, 不允许有裂纹、起皮、夹杂和分层等缺陷。管材允许有不使管材外径和壁厚超出允许偏差的划伤、凹坑、压入物、环状痕等缺陷。轻微的氧化色不作为报废依据。

#### 4.1.23 热交换器用铜及铜合金无缝翅片管

为热交换器用整体外螺旋形翅片及内肋的铜及铜合金无缝管, 翅片管各部位名称如图 4-18 所示。

1) 标记。用 TP2 制造、无翅段, 外径为 19mm、壁厚为 1.25mm、长度为 4750mm、产品图样编号或产品技术协议标号为 K500B7-015 的管材标记为:

管 TP2 $\phi$ 19 × 1.25 × 4750K500B7-015 GB/T 19447—2004

2) 订购管材的订单或合同应包括: 产品名称, 牌号, 状态, 尺寸规格(直径、壁厚、无翅段的长度、翅片段的翅片高度和净壁厚、管子总长、内肋头数、深度、螺旋角及齿形、单位长度上的齿数、齿形深度、每周齿数、需外表压光的管子压光后的齿深及齿形)或图样, 翅片管的结构图, 根数或质量, 额定传热系数, 标准编号(GB/T 19447—2004)及增加协议内容时的协商结果。

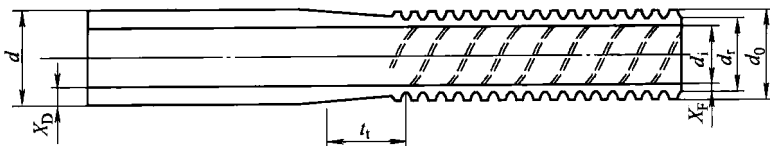


图 4-18 翅片管各部位名称

$d_0$ —有翅段外径  $d_r$ —有翅段根直径  $d_i$ —有翅段内径(最小)

$l_t$ —过渡锥  $x_F$ —有翅段管壁厚  $x_D$ —无翅段管壁厚  $d$ —无翅段外径

3) 管材的牌号、状态、规格见表 4-141。

表 4-141 管材的牌号、规格、状态(GB/T 19447—2004)

牌 号	成翅前状态	规格/mm	
		无翅段外径	无翅段壁厚
TU0、TU1、TU2、TP1、TP2	M、Y <sub>2</sub>	8~30	0.6~2.0
BFe5-1.5-0.5, BFe10-1-1, BFe30-1-1	M	10~26	0.75~3.0
HAl77-2, HSn70-1, H85A	M	10~26	0.75~3.0

注: 1. 经供需双方协商, 可供应其他牌号及规格的管材。

2. Y<sub>2</sub> 是由拉拔加工达到的状态。

4) 管材的无翅段外径及外径允许偏差见表 4-142。管材的翅片段或无翅段的最薄管壁不得小于规定的最小厚度(需方图样的规定值)。翅片齿数、高度、螺旋角及齿型要求按产品技术协议。管材的无翅段的壁厚允许偏差不大于管材壁厚  $\pm 8\%$ , 同时不超过  $\pm 0.08\text{mm}$ 。

表 4-142 外径及外径允许偏差(GB/T 19447—2004) (单位:mm)

规定直径	允许偏差, $\pm$ , 不大于	规定直径	允许偏差, $\pm$ , 不大于
$\leq 12.0$	0.050	$> 18.0 \sim 26.0$	0.076
$> 12.0 \sim 18.0$	0.063		

注: 翅片段的外径不得超过无翅段的外径, 除非另有规定。

5) 管材的长度及长度允许偏差见表 4-143。从管端至第一个翅片压痕测得的无翅端头的长度按供货协议。管材端部的切斜见表 4-144。管材的弯曲度、不圆度按 GB/T 16866 中的相应规定。除订货单另有规定外, 管子剪切端面应用回旋式钢丝辐轮或其他适当工具倒角。

表 4-143 管材的长度及长度允许偏差(GB/T 19447—2004) (单位:mm)

规定长度	允许偏差, 不大于	规定长度	允许偏差, 不大于
$\leq 6000$	+3	$> 10000 \sim 18000$	+6
$> 6000 \sim 10000$	+4		

表 4-144 管材端部切斜要求(GB/T 19447—2004) (单位:mm)

外径	允许偏差, 不大于	外径	允许偏差, 不大于
≤16.0	0.25	>16.0	0.016 × d

6) 成翅制作之前, 管坯的室温力学性能见表 4-145。

表 4-145 管坯的室温力学性能(GB/T 19447—2004)

牌 号	状态	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$	规定残余延伸强度 $R_{0.5}/(N/mm^2)$
		最小值	最小值
TU0、TU1、TU2 TP1、TP2	M	205	62
	Y <sub>2</sub>	250	205
Fe5-1.5-0.5	M	260	85
BFe10-1-1		275	105
BFe30-1-1		360	125
HA177-2	M	345	125
HSn70-1		310	105
H85A		275	85

7) 管材的化学成分按 GB/T 5231 中相应牌号的规定。

8) 管材的成翅段应为成翅后的冷加工状态, 无翅段应为用于成翅加工前的状态(退火或轻拉拔)。

9) 管材的内外面应清洁光滑。允许有不造成管材外径和壁厚超出允许偏差的划伤、凹坑、压入物、环状痕等缺陷。加工状态的管子表面上允许有轻微加工润滑油膜。轻微的氧化色、发暗不作为报废依据。

管材的内肋头数、深度、螺旋角及齿形、齿形深度、每周滚花齿数、需外表压光的管子压光后齿深及齿形、外翅片的高度、每寸齿数由供需双方协商确定。

#### 4.1.24 海水淡化装置用铜合金无缝管

适用于海水淡化及其他脱盐装置。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

用 BFe10-1-1 制造、半软状态, 外径为 25.4mm、壁厚为 0.7mm 的圆管标记为:  
管 BFe10-1-1 M<sub>2</sub> φ25.4 × 0.7 GB/T 23609—2009

2) 管材的牌号、状态见表 4-146。

表 4-146 管材的牌号、状态

牌 号	状 态	牌 号	状 态
BFe10-1-1	M、M <sub>2</sub> 、Y	BFe16-1-1-0.5(C72200) HA177-2(C68700)	M、M <sub>2</sub>
BFe30-1-1 BFe30-2-2(C71640)	M、M <sub>2</sub>		

3) 管材的规格见表 4-147。管材的外径及其允许偏差见表 4-148。管材的壁厚允许偏差为公称壁厚的  $\pm 10\%$ ，精确到 0.01mm。管材的圆度为外径允许偏差之半，精确到 0.01mm。长度及其允许偏差见表 4-149。管材端部应锯切平整、无毛刺。切口在不使管材长度超出其允许偏差的条件下，切斜度不应超过外径的 1.6%，精确到 0.1mm。管材的任意长度直度允许偏差应不大于 3mm/m。

表 4-147 管材的规格(GB/T 23609—2009) (单位:mm)

外 径	壁 厚	长 度	外 径	壁 厚	长 度
8.00 ~ 15.88	0.4 ~ 0.8	3000 ~ 8000	>31.75 ~ 38.10	0.7 ~ 1.1	8000 ~ 35000
>15.88 ~ 28.58	0.5 ~ 0.9	6000 ~ 15000	>38.10 ~ 41.27	0.8 ~ 1.2	
>28.58 ~ 31.75	0.6 ~ 1.0		>41.27 ~ 50.80	0.9 ~ 1.5	

表 4-148 外径及其允许偏差(GB/T 23609—2009) (单位:mm)

外 径	允许偏差, $\pm$	外 径	允许偏差, $\pm$
8.00 ~ 15.88	0.08	>31.75 ~ 38.10	0.15
>15.88 ~ 28.58	0.10	>38.10 ~ 41.27	0.18
>28.58 ~ 31.75	0.12	>41.27 ~ 50.80	0.25

表 4-149 长度及其允许偏差(GB/T 23609—2009) (单位:mm)

长 度	长度允许偏差, $\pm$	长 度	长度允许偏差, $\pm$
3000 ~ 4900	2.4	>9800 ~ 19700	9.7
>4900 ~ 6600	3.2	>19700 ~ 35000	12.7
>6600 ~ 9800	4.0		

4) 管材的室温力学性能见表 4-150。

5) 管材中 BFe30-2-2、BFe16-1-1-0.5 的化学成分见表 4-151，其余牌号的化学成分按 GB/T 5231 中相应规定。

6) 管材的内外表面应清洁、光亮，不应存在影响使用的有害缺陷。

表 4-150 室温力学性能

牌号	状态	抗拉强度 $R_m/(N/mm^2)$ 不小于	非比例延伸强度 $R_{p0.2}/(N/mm^2)$ 不小于	断后伸长率 $A_{11.2}(\%)$ 不小于	维氏硬度 HV	
					最小	最大
HA177-2	M	340	120	48	70	100
	M <sub>2</sub>	390	150	38	85	130
BFe10-1-1	M	290	90	25	70	105
	M <sub>2</sub>	310	105	12	80	130
	Y	480	400	—	150	—
BFe30-1-1	M	370	120	30	90	120
	M <sub>2</sub>	450	150	10	110	160
BFe30-2-2	M	435	150	25	90	125
	M <sub>2</sub>	450	180	10	120	170
BFe16-1-1-0.5	M	310	—	—	—	—
	M <sub>2</sub>	345	—	—	—	—

表 4-151 管材的牌号和化学成分

牌号	主成分(质量分数,%)				杂质成分(质量分数,%)不大于						
	Cu	Ni	Fe	Mn	Cr	Zn	Pb	Ti	Si	S	C
BFe30-2-2 (C71640)	余量	29.0 ~ 32.0	1.7 ~ 2.3	1.5 ~ 2.5	—	—	0.01	—	—	0.03	0.06
BFe16-1-1-0.5 (C72200)	余量	15.0 ~ 18.0	0.50 ~ 1.00	0.2 ~ 1.0	0.30 ~ 0.70	1.0	0.05	0.03	0.03	—	—

## 4.2 铝及铝合金管材

### 4.2.1 铝及铝合金管材的理论质量

铝及铝合金管的理论质量见表 4-152。

表 4-152 铝及铝合金管的理论质量

外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)	外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)
6	5	0.5	0.024	8	6	1.0	0.062
6	4	1.0	0.044	8	5	1.5	0.086
8	7	0.5	0.033	10	8	1.0	0.079

(续)

外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)	外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)
12	10	1.0	0.097	36	34	1.0	0.308
12	9	1.5	0.139	37	35	1.0	0.317
14	13	0.5	0.059	38	36	1.0	0.325
14	12	1.0	0.114	38	35	1.5	0.482
15	13	1.0	0.123	38	34	2.0	0.633
15	12	1.5	0.178	40	38	1.0	0.343
16	15	0.5	0.068	40	37	1.5	0.508
16	14	1.0	0.132	40	36	2.0	0.668
16	13	1.5	0.191	40	35	2.5	0.825
18	17	0.5	0.077	42	40	1.0	0.361
18	16	1.0	0.150	42	38	2.0	0.704
20	18.5	0.75	0.127	43	40	1.5	0.548
20	18	1.0	0.167	45	43	1.0	0.387
20	17	1.5	0.244	45	42	1.5	0.574
22	20	1.0	0.185	45	41	2.0	0.756
22	18	2.0	0.352	45	40	2.5	0.935
24	22	1.0	0.202	48	45	1.5	0.614
25	24	0.5	0.108	50	48	1.0	0.431
25	23.5	0.75	0.160	50	47	1.5	1.640
25	23	1.0	0.211	50	46	2.0	0.844
25	22	1.5	0.310	50	45	2.5	1.045
26	23	1.5	0.323	52	50	1.5	0.449
27	25	1.0	0.229	53	50	1.5	0.679
28	26	1.0	0.238	54	51	1.5	0.693
28	25	1.5	0.350	55	51	2.0	0.932
30	38.5	0.75	0.193	55	50	2.5	0.154
30	28	1.0	0.255	60	58	1.0	0.519
30	27	1.5	0.276	60	57	1.5	0.772
30	26	2.0	0.493	60	56	2.0	1.02
30	25	2.5	0.605	60	55	2.5	1.264
32	30	1.0	0.273	60	54	3.0	1.504
32	29	1.5	0.402	63	60	1.5	1.81
32	28	2.0	0.523	65	62	1.5	0.838
33	30	1.5	0.416	65	61	2.0	1.108
35	33	1.0	0.499	65	60	2.5	1.374
35	32	1.5	0.422	65	59	3.0	1.636
35	31	2.0	0.581	70	67	1.5	0.904
35	30	2.5	0.715	70	66	2.0	1.196

(续)

外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)	外径/mm	内径/mm	壁厚/mm	理论质量/(kg/m)
70	65	2.5	1.484	90	86	2.0	1.548
70	64	3.0	1.768	90	85	2.5	1.924
73	70	1.5	0.943	90	84	3.0	2.296
75	71	2.0	1.284	90	80	5.0	3.736
75	70	2.5	1.594	95	91	2.0	1.636
75	67	4.0	2.498	95	90	2.5	2.034
80	76	2.0	1.372	95	87	4.0	3.202
80	75	2.5	1.704	95	85	5.0	3.958
80	74	3.0	2.032	100	95	2.5	2.144
80	72	4.0	2.674	100	93	3.5	2.971
85	81	2.0	1.46	100	90	5.0	4.178
85	80	2.5	1.814	110	105	2.5	2.364
85	79	3.0	2.164	110	104	3.0	2.823
85	78	3.5	2.509	110	100	5.0	4.618
85	77	4.0	2.85	120	110	5.0	5.058
85	75	5.0	3.519				

注：理论质量按 2A11 等代号铝合金的密度 ( $2.8\text{g/cm}^3$ ) 计算，其他代号铝及铝合金应乘以理论质量换算系数，见表 4-153。

表 4-153 质量换算系数

牌 号	密度/( $\text{g/cm}^3$ )	换算系数	牌 号	密度/( $\text{g/cm}^3$ )	换算系数
2A11(LY11)	2.8	1	6A02(LD2)	2.70	0.964
2A12(LY12)	2.8	1	2A50(LD5)	2.75	0.982
2A70(LD7)	2.8	1	2B50(LD6)	2.75	0.982
2A80(LD8)	2.8	1	6061(LD30)	2.70	0.964
2A90(LD9)	2.8	1	6063(LD31)	2.70	0.964
2A14(LD10)	2.8	1	5A02(LF2)	2.68	0.957
1070A(L1)	2.71	0.968	5A03(LF3)	2.67	0.954
1060(L2)	2.71	0.968	5083(LF4)	2.67	0.954
1050A(L3)	2.71	0.968	5A05(LF5)	2.65	0.946
1035(L4)	2.71	0.968	5A06(LF6)	2.64	0.943
1200(L5)	2.71	0.968	5A12(LF12)	2.63	0.939
8A06(L6)	2.71	0.968	3A21(LF21)	2.73	0.975
2A02(LY2)	2.75	0.982	7A04(LC4)	2.85	1.018
2A06(LY6)	2.76	0.985	7A09(LC9)	2.85	1.018
2A16(LY16)	2.84	1.104	5A41(LT41)	2.64	0.926

### 4.2.2 铝及铝合金管材的尺寸规格

该规格适用于铝及铝合金热挤压无缝圆管，冷拉、轧圆管及冷拉正方形管、矩形管和椭圆形管材，不适用于组合模热挤压的铝及铝合金管材。用组合模热挤压的管材，其尺寸偏差见 GB/T 14846—2008。

1) 挤压圆管(断面见图 4-19)的规格见表 4-154。冷拉、轧圆管(断面见图 4-19)的规格见表 4-155。冷拉正方形管材(断面见图 4-20)的规格见表 4-156。冷拉矩形管(见图 4-21)的规格见表 4-157。冷拉椭圆形管(断面见图 4-22)的规格见表 4-158。

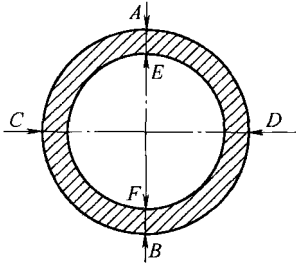


图 4-19 圆管断面

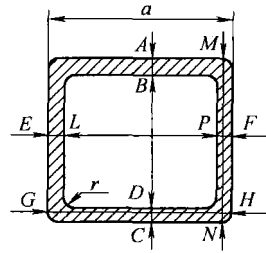


图 4-20 冷拉正方形管断面

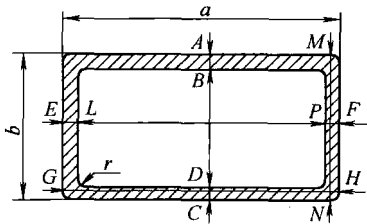


图 4-21 冷拉矩形管断面

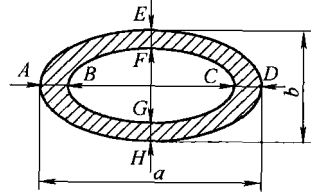


图 4-22 冷拉椭圆形管断面

表 4-154 挤压圆管规格 (GB/T 4436—1995) (单位:mm)

外径	壁 厚											
	5.0	6.0	7.0	7.5	8.0	9.0	10.0	12.5	15.0	17.5	20.0	22.5
25		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30						—	—	—	—	—	—	—
32						—	—	—	—	—	—	—
34								—	—	—	—	—
36								—	—	—	—	—
38								—	—	—	—	—
40									—	—	—	—







(续)

外径	壁 厚										
	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
20										—	—
22											
24											
25											
26	—										
28	—										
30	—										
32	—										
34	—										
35	—										
36	—										
38	—										
40	—										
42	—										
45	—										
48	—										
50	—										
52	—										
55	—										
58	—										
60	—										
65	—	—	—								
70	—	—	—								
75	—	—	—								
80	—	—	—	—							
85	—	—	—	—							
90	—	—	—	—							
95	—	—	—	—							
100	—	—	—	—	—						
105	—	—	—	—	—						
110	—	—	—	—	—						
115	—	—	—	—	—	—					
120	—	—	—	—	—	—	—				

注：空白区表示可供规格，需要其他规格可双方协商。

表 4-156 冷拉正方形管材规格(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

公称边长 $a$	壁 厚						
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.5	5.0
10			—	—	—	—	—
12			—	—	—	—	—
14				—	—	—	—
16				—	—	—	—
18					—	—	—
20					—	—	—
22	—					—	—
25	—					—	—
28	—						—
32	—						—
36	—						—
40	—						—
42	—						—
45	—						—
50	—						—
55	—	—					—
60	—	—					—
65	—	—					—
70	—	—					—

注：空白区表示可供规格，需要其他规格可双方协商。

表 4-157 冷拉矩形管规格(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

公称边长 $a \times b$	壁 厚						
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
14 × 10				—	—	—	—
16 × 12				—	—	—	—
18 × 10				—	—	—	—
18 × 14					—	—	—
20 × 12					—	—	—
22 × 14					—	—	—
25 × 15						—	—
28 × 16						—	—

(续)

公称边长 $a \times b$	壁厚						
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
28 × 22							—
32 × 18							—
32 × 25							
36 × 20							
36 × 28							
40 × 25	—						
40 × 30	—						
45 × 30	—						
50 × 30	—						
55 × 40	—						
60 × 40	—	—					
70 × 50	—	—					

注：空白区表示可供规格，需要其他规格可双方协商。

表 4-158 冷拉椭圆管规格 (GB/T 4436—1995)

(单位: mm)

长轴( $a$ )	短轴( $b$ )	壁厚	长轴( $a$ )	短轴( $b$ )	壁厚
27.0	11.5	1.0	67.5	28.5	2.0
33.5	14.5	1.0	74.0	31.5	1.5
40.5	17.0	1.0	74.0	31.5	2.0
40.5	17.0	1.5	81.0	34.0	2.0
47.0	20.0	1.0	81.0	34.0	2.5
47.0	20.0	1.5	87.5	37.0	2.0
54.0	23.0	1.5	87.5	40.0	2.5
54.0	23.0	2.0	94.5	40.0	2.5
60.5	25.5	1.5	101.0	43.0	2.5
60.5	25.5	2.0	108.0	45.5	2.5
67.5	28.5	1.5	114.5	48.5	2.5

2) 挤压圆管的外径允许偏差见表 4-159, 其壁厚允许偏差见表 4-160, 弯曲度见表 4-161。挤压圆管的定尺和不定尺长度范围为 300 ~ 5800mm。定尺管材的长度允许偏差为 +15mm, 倍尺供货的管材, 每个锯口还应留有 5mm 的锯切量。挤压圆管的两端应切齐, 端部不得有毛刺。

表 4-159 挤压圆管外径允许偏差 (GB/T 4436—1995) (单位: mm)

公称外径	普通级(±)		高精级(±)			
	任一外径与公称外径的允许偏差		任一外径与公称外径的允许偏差		平均外径与公称外径的允许偏差	
	高镁合金	其他合金	高镁合金	其他合金	高镁合金	其他合金
25	0.99	0.66	0.76	0.54	0.38	0.25
>25~50	1.30	0.83	0.96	0.64	0.46	0.30
>50~100	1.50	0.99	1.14	0.76	0.58	0.38
>100~150	2.50	1.70	1.90	1.25	0.96	0.61
>150~200	3.70	2.50	2.85	1.90	1.35	0.88
>200~250	5.00	3.30	3.80	2.54	1.73	1.14
>250~300	6.20	4.10	4.78	3.18	2.10	1.40
>300~350	7.40	5.00	5.70	3.80	2.49	1.65
>350~400	8.70	5.80	6.68	4.45	2.85	1.90

- 注: 1. 当产品标准或合同中要求直径偏差全为(+)或全为(-)时,其偏差值为表中对应数值的2倍。
2. 当要求的直径偏差为内径时,应根据该管材的外径取表中对应的外径偏差值作为内径偏差,并在合同中注明“直径偏差要求内径”字样。
3. 表中的任一外径是指在管材断面上任一点测得的外径;平均外径是指在管材断面上任意测量两个互为直角的外径所得到的平均值。如图4-19中的 $1/2(AB+CD)$ 。
4. 高镁合金是指化学成分中,平均镁含量大于或等于3%的铝镁合金(如LF3、LF5、5056合金等)。

表 4-160 挤压圆管壁厚允许偏差 (GB/T 4436—1995)

级 别	公称壁厚 /mm	任一壁厚与 平均壁厚的 允许偏差 /mm	平均壁厚与公称壁厚的允许偏差/mm							
			公称外径/mm							
			≤30		>30~75		>75~125		>125	
			高镁 合金	其他 合金	高镁 合金	其他 合金	高镁 合金	其他 合金	高镁 合金	其他 合金
普 通 级	5.0~6.0	平均壁厚的 ±15%	±0.54	±0.35	±0.54	±0.35	±0.77	±0.50	±0.10	±0.77
	>6.0~10.0		±0.65	±0.42	±0.65	±0.42	±0.92	±0.62	±1.50	±0.96
	>10.0~12.0		—	—	±0.87	±0.57	±1.20	±0.80	±2.00	±1.30
	>12.0~20.0		—	—	±1.10	±0.77	±1.60	±1.10	±2.60	±1.70
	>20.0~25.0	最大值 ±2.30	—	—	—	—	±2.00	±1.30	±3.20	±2.10
	>25.0~38.0		—	—	—	—	±2.60	±1.70	±3.70	±2.50
	>38.0~50.0		—	—	—	—	—	—	±4.30	±2.90

(续)

级别	公称壁厚 /mm	任一壁厚与 平均壁厚的 允许偏差 /mm	平均壁厚与公称壁厚的允许偏差/mm							
			公称外径/mm							
			≤30		>30~75		>75~125		>125	
			高镁 合金	其他 合金	高镁 合金	其他 合金	高镁 合金	其他 合金	高镁 合金	其他 合金
高精度	5.0~6.0	平均壁厚的 ±10%	±0.36	±0.23	±0.36	±0.23	±0.50	±0.33	±0.76	±0.50
	>6.0~10.0		±0.43	±0.28	±0.43	±0.28	±0.60	±0.41	±0.96	±0.64
	>10.0~12.0		—	—	±0.58	±0.38	±0.80	±0.53	±1.35	±0.88
	>12.0~20.0		—	—	±0.76	±0.51	±1.05	±0.71	±1.73	±1.14
	>20.0~25.0	最大值 ±1.50	—	—	—	—	±1.35	±0.88	±2.10	±1.40
	>25.0~38.0		—	—	—	—	±1.73	±1.14	±2.49	±1.65
	>38.0~50.0		—	—	—	—	—	—	±2.85	±1.90

注: 1. 当规定的尺寸是外径和内径而不是壁厚本身时, 则壁厚偏差只检查任一壁厚与平均壁厚的允许偏差。

2. 当产品标准或合同中要求壁厚偏差全为(+)或全为(-)时, 其偏差值为上表对应数值的2倍。

3. 表中的任一壁厚是指在管材断面上任一点测得的壁厚; 平均壁厚是指在管材断面的任一外径两端测得壁厚的平均值。如图4-19中的 $1/2(AE+BF)$ 。

4. 高镁合金是指在化学成分中, 其平均镁含量大于或等于3%的铝镁合金(如LF3、LF5、5056合金等)。

表4-161 挤压圆管弯曲度(GB/T 4436—1995)

(单位:mm)

公称外径	弯曲度, 不大于					
	普通级		高精度		超高精度	
	每米长上	全长(L米)上	每米长上	全长(L米)上	每米长上	全长(L米)上
25~150	3.0	$3.0 \times L$	2.0	$2.0 \times L$	1.0	$1.0 \times L$
>150~250	4.0	$4.0 \times L$	3.0	$3.0 \times L$	2.0	$2.0 \times L$

注: 该表对退火状态的管材不适用。退火状态的管材和外接圆直径大于250mm的管材, 弯曲度有要求时应在合同中注明。

冷拉、轧圆管的外径允许偏差见表4-162, 其壁厚允许偏差见表4-163, 弯曲度见表4-164。冷拉、轧圆管的供货长度为1000~5500mm。定尺长度的允许偏差为+15mm, 倍尺供货的管材每段还应留有5mm的锯切余量。冷拉、轧圆管两端应切齐, 不得有毛刺。

冷拉正方形管、矩形管的宽度或高度允许偏差见表4-165。其壁厚允许偏差见表4-166。弯曲度见表4-167, 扭拧度见表4-168, 平面间隙见表4-169。冷拉正方形管、矩形管的供货长度为1000~5500mm。定尺长度的允许偏差为+15mm, 倍尺供货的管材每段还应留有5mm的锯切余量。冷拉正方形管、矩形管两端应切齐, 不得有毛刺。

表 4-162 冷拉、轧圆管外径允许偏差(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

公称外径	普通级(±)					高精级(±)			
	任一外径与公称外径的允许偏差				平均外径与公称外径的允许偏差	任一外径与公称外径的允许偏差			平均外径与公称外径的允许偏差
	退火	高镁	淬火	其他	所有管	退火	淬火	其他	所有管
6~12	0.72	0.20	0.23	0.12	0.12	0.48	0.15	0.08	0.08
>12~25	0.90	0.20	0.30	0.15	0.15	0.60	0.20	0.10	0.10
>25~50	1.20	0.30	0.38	0.20	0.20	0.75	0.25	0.13	0.13
>50~75	1.38	0.35	0.45	0.23	0.23	0.90	0.30	0.15	0.15
>75~120	1.80	0.50	0.62	0.30	0.30	1.20	0.41	0.20	0.20

- 注: 1. 当产品标准或合同中要求直径偏差全为(+)或全为(-)时,其偏差值为表中对应数值的2倍。  
 2. 表中的任一外径是指在管材断面上任一点测得的外径;平均外径是指在管材断面上任意测量两个互为直角的外径所得到的平均值。如图4-19中的 $1/2(AB+CD)$ 。  
 3. 高镁管是指化学成分中,平均镁含量大于或等于3%的铝镁合金(如LF3、LF5、5056合金等)管。  
 4. 当管材既是退火管又是高镁管时,其偏差按退火管确定。

表 4-163 冷拉、轧圆管壁厚允许偏差(GB/T 4436—1995)

级别	公称壁厚/mm	平均壁厚与公称壁厚的允许偏差/mm	任一壁厚与公称壁厚的允许偏差/mm		
			高镁管	其他管	
				不淬火管	淬火管
普通级	≤0.8	±0.10	—	±0.14	不超过公称壁厚的±15% 最小值±0.12
	>0.8~1.2	±0.12	±0.20	±0.19	
	>1.2~2.0	±0.20	±0.20	±0.22	
	>2.0~3.0	±0.23	±0.30	±0.27	
	>3.0~4.0	±0.30	±0.40	±0.40	
	>4.0~5.0	±0.40	±0.50	±0.50	
高精级	≤0.8	±0.05	±0.05	±0.05	不超过公称壁厚的±10% 最小值±0.08
	>0.8~1.2	±0.08	±0.08	±0.08	
	>1.2~2.0	±0.10	±0.10	±0.10	
	>2.0~3.0	±0.13	±0.15	±0.15	
	>3.0~4.0	±0.15	±0.20	±0.20	
	>4.0~5.0	±0.15	±0.20	±0.20	

- 注: 1. 当规定的尺寸为外径和内径而不是壁厚本身时,不检查表中的项目,只检查任一壁厚与平均壁厚之间的偏差值,其高精级为±公称壁厚的10%,普通级为公称壁厚的±15%。  
 2. 当产品标准或合同中要求壁厚偏差全为(+)或全为(-)时,其偏差值为表中对应数值的2倍。  
 3. 表中的任一壁厚是指在管材断面上任一点测得的壁厚;平均壁厚是指在管材断面的任一外径两端测得壁厚的平均值,如图4-19中的 $1/2(AE+BF)$ 。  
 4. 高镁管是指化学成分中,平均镁含量大于或等于3%的铝镁合金(如LF3、LF5、5056合金等)管。



表 4-164 冷拉、轧圆管弯曲度(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

公称外径	普通级		高精级	
	每米长上	全长(L米)上	每米长上	全长(L米)上
≤10	≤60	≤60×L	≤42	≤42×L
>10~120	≤2	≤2×L	≤1	≤1×L

注: 该表不适用于退火状态的管材, 对退火管的弯曲度有要求时应在合同中注明。

表 4-165 冷拉正方形管、矩形管的宽度或高度允许偏差(GB/T 4436—1995)

(单位:mm)

公称宽度 或高度	普通级(±)		高精级(±)	
	边缘处宽或高与公称 宽或高的允许偏差	非边缘处宽或高与公称 宽或高的允许偏差	边缘处宽或高与公称 宽或高的允许偏差	非边缘处宽或高与公称 宽或高的允许偏差
≤12.5	0.50	1.00	0.08	0.16
>12.5~25	0.50	1.00	0.10	0.20
>25~50	0.50	1.00	0.13	0.25
>50~60	0.55	1.10	0.15	0.30
>60~70	0.65	1.30	0.15	0.30

注: 1. 边缘处宽度如图 4-20、图 4-21 中的  $GH$ , 边缘处高度如图 4-20、图 4-21 中的  $MN$ , 均为金属实体尺寸; 非边缘处宽度如图 4-20、图 4-21 中的  $EF$ , 非边缘处高度如图 4-20、图 4-21 中的  $AC$ , 均为包含空间在内的尺寸。

2. 矩形管的非边缘处宽度( $EF$ )的偏差值, 应取非边缘处高度( $AC$ )的偏差值, 但此值小于边缘处宽度( $GH$ )的偏差值时, 应取边缘处宽度( $GH$ )的偏差值。

表 4-166 冷拉正方形管、矩形管壁厚允许偏差(GB/T 4436—1995)

(单位:mm)

公称壁厚	普通级		高精级	
	平均壁厚与公称 壁厚的允许偏差	任一壁厚与公称 壁厚的允许偏差	平均壁厚与公称 壁厚的允许偏差	任一壁厚与公称 壁厚的允许偏差
≥1.0~1.2	±0.12	不超过公称 壁厚的 ±15%	±0.08	不超过公称 壁厚的 ±10%
>1.2~2.0	±0.20		±0.10	
>2.0~3.0	±0.23		±0.13	
>3.0~4.0	±0.30		±0.15	
>4.0~5.0	±0.40		±0.15	

注: 平均壁厚是指在管材的任一宽度或高度两端测得壁厚的平均值, 如图 4-20、图 4-21 中的  $1/2(AB + CD)$  或  $1/2(EL + PF)$ 。

表 4-167 冷拉正方形管、矩形管弯曲度(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

公称宽度	普通级		高精级	
	每米长度上	全长(L米)上	每米长度上	全长(L米)上
≤10	≤60	≤60×L	≤42	≤42×L
>10~70	≤2	≤2×L	≤1	≤1×L

注:退火状态管材不适用该表,有要求时应在合同中注明。

表 4-168 冷拉正方形管、矩形管扭拧度(GB/T 4436—1995)

公称宽度 /mm	普通级		高精级	
	每米长度上	全长(L米)上	每米长度上	全长(L米)上
≤40	≤3°	≤3°×L	≤2°	≤2°×L, 最大7°
>40~70	≤1.5°	≤1.5°×L	≤1°	≤1°×L, 最大5°

注:退火状态管材不适用于此表,有要求时应在合同中注明。

表 4-169 冷拉正方形管、矩形管平面间隙(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

管材的宽度或高度	平面间隙		管材的宽度或高度	平面间隙	
	普通级	高精级		普通级	高精级
≤12.5	≤0.5	≤0.08	>25~50	≤0.5	≤0.13
>12.5~25	≤0.5	≤0.10	>50~70	≤0.75	≤0.15

冷拉椭圆形管的长、短轴允许偏差见表4-170,其壁厚允许偏差见表4-171,弯曲度见表4-172。冷拉椭圆形管的供货长度为1000~5500mm。定尺长度的允许偏差为+15mm,倍尺供货的管材每段还应留有5mm的锯切余量。冷拉椭圆形管的两端应切齐,不得有毛刺。

表 4-170 冷拉椭圆形管长、短轴允许偏差(GB/T 4436—1995)

级别	长轴 a 的公称尺寸 /mm	长轴 a 与公称尺寸的 偏差/mm	短轴 b 的公称尺寸 /mm	短轴 b 与公称尺寸的 偏差/mm
普通级	27.0~40.5	±1.0	11.5~17.0	±0.5
	>40.5~60.5	±1.5	>17.0~25.5	±0.8
	>60.5~81.0	±2.0	>25.5~48.5	±1.0
	>81.0~114.5	±2.5		
高精级	27.0~40.5	+1.00	11.5~17.0	+0.64
	>40.5~60.5	-0.64	>17.0~25.5	-0.38
	>60.5~81.0	+1.25	>25.5~48.5	+0.90
	>81.0~114.5	-0.90		-0.64

表 4-171 冷拉椭圆形管壁厚允许偏差(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

公称壁厚	普通级		高精度	
	平均壁厚与公称壁厚的允许偏差	任一壁厚与公称壁厚的允许偏差	平均壁厚与公称壁厚的允许偏差	任一壁厚与公称壁厚的允许偏差
≤1.0	±0.12	不超过公称壁厚的 ±15% 最小值±0.12	±0.05	不超过公称壁厚的 ±10% 最小值±0.08
>1.0~1.5	±0.18		±0.08	
>1.5~2.0	±0.22		±0.10	
>2.0~2.5	±0.25		±0.13	

注：平均壁厚为管材断面上的长轴或短轴两端测得壁厚的平均值，如图 4-22 中的  $1/2(AB + CD)$  或  $1/2(EF + GH)$ 。

表 4-172 冷拉椭圆形管弯曲度(GB/T 4436—1995) (单位:mm)

长轴公称尺寸	普通级		高精度	
	每米长上	全长(L米)上	每米长上	全长(L米)上
≤10	≤60	≤60 × L	≤42	≤42 × L
>10~115	≤2	≤2 × L	≤1	≤1 × L

注：不适用于退火状态的管材，退火状态的管材弯曲度有要求时应在合同中注明。

### 4.2.3 铝及铝合金热挤压管 无缝圆管

铝及铝合金热挤压无缝圆管适于一般工业选用。

1) 标记。2A12 合金退火状态，外径 40mm、壁厚 6mm、长度 4000mm 定尺的热挤压管标记为：

管 2A12-O 40 × 6 × 4000 GB/T 4437.1—2000

2) 管材的牌号、状态见表 4-173。

表 4-173 管材牌号、状态(GB/T 4437.1—2000)

合金牌号	状态
1070A 1060 1100 1200 2A11 2017 2A12 2024 3003 3A21 5A02 5052 5A03 5A05 5A06 5083 5086 5454 6A02 6061 6063 7A09 7075 7A15 8A06	H112、F
1070A 1060 1050A 1035 1100 1200 2A11 2017 2A12 2024 5A06 5083 5454 5086 6A02	O
2A11 2017 2A12 6A02 6061 6063	T4
6A02 6061 6063 7A04 7A09 7075 7A15	T6

注：用户如果需要其他合金状态，可经双方协商确定。

3) 管材的外形尺寸及允许偏差见表 4-154、表 4-159 中普通级，需要高精度时，应

在合同中注明。

4) 管材的化学成分见 GB/T 3190。

5) 管材的室温纵向力学性能见表 4-174。但表 4-174 中 5A05 合金规定非比例伸长应力仅供参考, 不作为验收依据。外径为 185 ~ 300mm, 其壁厚大于 32.5mm 的管材, 室温纵向力学性能由供需双方另行协商或附试验结果。

表 4-174 力学性能

合金牌号	供应状态	试样状态	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例伸长 应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率 A(%)	
						50mm	$\delta$
1070A、1060	O	O	所有	60 ~ 95	—	25	22
	H112	H112	所有	60	—	25	22
1050A、1035	O	O	所有	60 ~ 100	—	25	23
1100、1200	O	O	所有	75 ~ 105	—	25	22
	H112	H112	所有	75	—	25	22
2A11	O	O	所有	$\leq 245$	—	—	10
	H112	H112	所有	350	195	—	10
2017	O	O	所有	$\leq 245$	$\leq 125$	—	16
	H112、T4	T4	所有	345	215	—	12
2A12	O	O	所有	$\leq 245$	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	390	255	—	10
2017	O	O	所有	$\leq 245$	$\leq 130$	12	10
	H112	T4	$\leq 18$	395	260	12	10
			$> 18$	395	260	—	9
3A21	H112	H112	所有	$\leq 165$	—	—	—
3003	O	O	所有	95 ~ 130	—	25	22
	H112	H112	所有	95	—	25	22
5A02	H112	H112	所有	$\leq 225$	—	—	—
5052	O	O	所有	170 ~ 240	70	—	—
5A03	H112	H112	所有	175	70	—	15
5A05	H112	H112	所有	225	110	—	15
5A06	O、H112	O、H112	所有	315	145	—	15
5083	O	O	所有	270 ~ 350	110	14	12
	H112	H112	所有	270	110	12	20
5454	O	O	所有	215 ~ 285	85	14	12
	H112	H112	所有	215	85	12	10

(续)

合金牌号	供应状态	试样状态	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例伸长 应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率 $A$ (%)	
						50mm	$\delta$
5086	O	O	所有	240 ~ 315	95	14	12
	H112	H112	所有	240	95	12	10
6A02	O	O	所有	$\leq 145$	—	—	17
	T4	T4	所有	205	—	—	14
	H112、T6	T6	所有	295	—	—	8
6061	T4	T4	所有	180	110	16	14
	T6	T6	$\leq 6.3$	260	240	8	—
			$> 6.3$	260	240	10	9
6063	T4	T4	$\leq 12.5$	130	70	14	12
			$> 12.5$ ~25	125	60	—	12
	T6	T6	所有	205	170	10	9
7A04、7A09	H112、T6	T6	所有	530	400	—	5
7075	H112、T6	T6	$\leq 6.3$	540	485	7	—
			$> 6.3$ $\leq 12.5$	560	505	7	6
			$> 12.5$	560	495	—	6
7A15	H112、T6	T6	所有	470	420	—	6
8A06	H112	H112	所有	$\leq 120$	—	—	20

6) 管材表面为热挤压表面, 表面应光滑, 不允许有裂纹、腐蚀和外来夹杂物。管材表面允许有局部的轻微起皮、气泡、擦伤、划伤、碰伤、压坑等, 其深度不得超过管材内外径允许偏差的范围, 并保证管材允许的最小尺寸。管材的表面允许有由模具造成的挤压流纹、氧化色和不粗糙的黑白斑点, 允许有不影响外径尺寸的矫直螺旋痕, 其深度不得超过 0.5mm。

管材的低倍组织不允许有缩尾、裂纹、气孔和外来夹杂物, 但直径大于 150mm 的管材, 允许有不大于 0.5mm 的夹杂物, 其数量不超过 3 点。管材的低倍试片上成层深度不得超过直径允许偏差之半。管材的显微组织不允许过烧。

#### 4.2.4 铝及铝合金热挤压管 有缝管

分流组合模或桥式组合模生产的铝及铝合金热挤压有缝管材，适于公路、桥梁和建筑等行业选用。

1) 标记。

① 用6063合金制造、T6状态，外径40.00mm、壁厚6.00mm、定尺长度4000mm的热挤压有缝圆管标记为：

管 6063-T6  $\phi 40 \times 6 \times 4000$  GB/T 4437.2—2003

② 用2A12合金制造、T4状态，矩形截面长20.00mm、宽15.00mm，壁厚2.00mm的非定尺热挤压有缝管标记为：

矩形管 2A12-T4  $20 \times 15 \times 2$  GB/T 4437.2—2003

③ 用1100制造、H112状态，外接圆直径为140.00mm，壁厚4.00mm、定尺长度3000mm的热挤压正六边形有缝管标记为：

正六边形管 1100-H112  $\phi 140 \times 4 \times 3000$  GB/T 4437.2—2003

2) 管材的牌号、状态见表4-175。管材的化学成分按GB/T 3190。

表4-175 管材牌号、状态

牌 号	状 态	牌 号	状 态
1070A、1060、1050A、 1035、1100、1200	O、H112、F	5A06、5083、5454、5086	O、H112、F
2A11、2017、2A12、2024	O、H112、T4、F	6A02	O、H112、 T4、T6、F
3003	O、H112、F	6005A、6005	T5、F
5A02	H112、F	6061	T4、T6、F
5052	O、F	6063	T4、T5、T6、F
5A03、5A05	H112、F	6063A	T5、T6、F

注：用户如果需要其他合金或状态，可经双方协商确定。

3) 圆管外径、内径、壁厚三项横截面尺寸中，通常限定外径与壁厚两项。若选定外径、内径或内径、壁厚，应在合同或图样上注明，但不能三项全部选定。

圆管的直径(外径或内径)允许偏差见表4-176，其壁厚允许偏差见表4-177普通级。需要高精级或超高精级的应在合同中注明，未注明时按普通级规定。

表4-176 圆管直径允许偏差(GB/T 4437.2—2003) (单位:mm)

直径(外径或内径)	直径允许偏差			
	平均直径与公称 直径间的偏差	任一点直径与公称直径间的偏差		
		F、H112 状态	T4、T5、T6、T64 T66、T×51 状态	O、H111、T×510 状态
≥8.00~18.00	±0.25	±0.40	±0.60	±1.50
>18.00~30.00	±0.30	±0.50	±0.70	±1.80

(续)

直径(外径或内径)	直径允许偏差			
	平均直径与公称直径间的偏差	任一点直径与公称直径间的偏差		
		F、H112 状态	T4、T5、T6、T64 T66、T×51 状态	O、H111、T×510 状态
>30.00~50.00	±0.35	±0.60	±0.90	±2.20
>50.00~80.00	±0.40	±0.70	±1.10	±2.60
>80.00~120.00	±0.60	±0.90	±1.40	±3.60
>120.00~200.00	±0.90	±1.40	±2.00	±5.00
>200.00~350.00	±1.40	±1.90	±3.00	±7.60

注：1. 平均直径是指在管材横截面上测量任意两个互为直角的直径所得的平均值。

2. 对 F、H112 状态的管材和直径不大于 18.00mm 的管材，表中数值只适用于管材外径的允许偏差。

3. 表中偏差值不适用于壁厚小于外径 2.5% 的管材。壁厚小于外径 2.5% 管材的偏差按下列方法确定：

1) 壁厚大于外径的 2.0%~2.5% 时，表中偏差值×1.5。

2) 壁厚大于外径的 1.5%~2.0% 时，表中偏差值×2.0。

3) 壁厚大于外径的 1.0%~1.5% 时，表中偏差值×3.0。

4) 壁厚大于外径的 0.5%~1.0% 时，表中偏差值×4.0。

表 4-177 圆管壁厚允许偏差(GB/T 4437.2—2003) (单位:mm)

级 别	任意点壁厚允许偏差	级 别	任意点壁厚允许偏差
普通级	名义壁厚的 ±15%	超高级	名义壁厚的 ±7%
高精级	名义壁厚的 ±10%		

正方形、矩形、正多边形的边长或面间距(面间距是指正方形、矩形、正多边形中两平行对边之间的距离)的允许偏差见表 4-178。正方形、矩形、正多边形管的壁厚允许偏差见表 4-179。

表 4-178 正方形、矩形、正多边形边长或面间距允许偏差(GB/T 4437.2—2003)

(单位:mm)

边长或面间距	外接圆直径为下列各栏数值时，边长或面间距的允许偏差							
	≤100.00		>100.00~200.00		>200.00~300.00		>300.00~350.00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
≤10.00	±0.25	±0.40	±0.30	±0.50	±0.35	±0.55	±0.40	±0.60
>10.00~25.00	±0.30	±0.50	±0.40	±0.70	±0.50	±0.80	±0.60	±0.90
>25.00~50.00	±0.50	±0.80	±0.60	±0.90	±0.80	±1.00	±0.90	±1.20
>50.00~100.00	±0.70	±1.00	±0.90	±1.20	±1.10	±1.30	±1.30	±1.60

(续)

边长或面间距	外接圆直径为下列各栏数值时, 边长或面间距的允许偏差							
	≤100.00		>100.00 ~ 200.00		>200.00 ~ 300.00		>300.00 ~ 350.00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
>100.00 ~ 150.00	—	—	±1.10	±1.50	±1.30	±1.70	±1.50	±1.80
>150.00 ~ 200.00	—	—	±1.30	±1.90	±1.50	±2.20	±1.80	±2.40
>200.00 ~ 300.00	—	—	—	—	±1.70	±2.50	±2.10	±2.80
>300.00 ~ 350.00	—	—	—	—	±2.80	±3.5	±2.80	±3.50

注: 1. 本表偏差值不适用于 O 和 T×510 状态, 这些状态的管材尺寸偏差由供需双方协商。

2. 1 栏适用于 1×××、3××× 系列牌号和 6005、6005A、6063、6063A 牌号的管材; 2 栏适用于 2×××、5×××、7××× 系列牌号及 6005、6005A、6063、6063A 之外的其他 6××× 牌号的管材。

3. 本表允许偏差不适用于壁厚小于面间距 2.5% 的管材。壁厚小于边长或面间距的 2.5% 的管材的偏差按下述给定:

- 1) 壁厚大于外径的 2.0%~2.5% 时, 表中偏差值×1.5。
- 2) 壁厚大于外径的 1.5%~2.0% 时, 表中偏差值×2.0。
- 3) 壁厚大于外径的 1.0%~1.5% 时, 表中偏差值×3.0。
- 4) 壁厚大于外径的 0.5%~1.0% 时, 表中偏差值×4.0。

表 4-179 正方形、矩形、正多边形管壁厚允许偏差(GB/T 4437.2—2003)

(单位:mm)

名义壁厚	外接圆直径为下列各栏数值时, 壁厚的允许偏差					
	≤100.00		>100.00 ~ 300.00		>300.00 ~ 350.00	
	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏	1 栏	2 栏
≥0.50 ~ 1.50	±0.20	±0.30	±0.30	±0.40	—	—
>1.50 ~ 3.00	±0.25	±0.35	±0.40	±0.50	±0.60	±0.70
>3.00 ~ 6.00	±0.40	±0.55	±0.60	±0.70	±0.80	±0.90
>6.00 ~ 10.00	±0.60	±0.75	±0.80	±1.00	±1.00	±1.20
>10.00 ~ 15.00	±0.80	±1.00	±1.00	±1.30	±1.20	±1.50
>15.00 ~ 20.00	±1.20	±1.50	±1.50	±1.80	±1.70	±2.00
>20.00 ~ 30.00	±1.50	±1.80	±1.80	±2.20	±2.00	±2.50
>30.00 ~ 40.00	—	—	±2.00	±2.50	±2.00	±3.00

注: 1 栏适用于 1×××、3×××K 系列牌号和 6005、6005A、6063、6063A 牌号的管材。2 栏适用于 2×××、5××× 系列牌号及 6005、6005A、6063、6063A 之外的其他 6××× 牌号的管材。



4) 定尺管材的长度允许偏差见表 4-180 普通级的规定, 需要高精级的应在合同中注明, 未注明时按普通级规定。倍尺交货的管材, 每个倍尺应留 5mm 锯口。非定尺订货管材的长度范围为 1000 ~ 5800mm。管材的切斜度不能超过普通级定尺长度允许偏差的一半。弯曲度的测量方式如图 4-23 所示。圆管的弯曲度见表 4-181; 正方形、矩形、正多边形管材弯曲度的  $h_1$  不应超过 1.5mm/m,  $h_s$  不应超过 0.6mm/300mm。

表 4-180 定尺管材长度允许偏差(GB/T 4437.2—2003) (单位:mm)

外径或外接圆直径	长度允许偏差							
	≤2000		>2000 ~ 5000		>5000 ~ 10000		>10000 ~ 15000	
	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级
≥8.00 ~ 100.00	+9	+5	+10	+7	+12	+10	+16	—
>100.00 ~ 200.00	+11	+7	+12	+9	+14	+12	+18	—
>200.00 ~ 350.00	+12	+8	+14	+11	+16	+14	+20	—

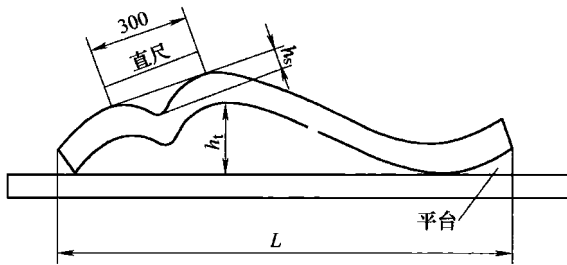


图 4-23 弯曲度测量方式

表 4-181 圆管的弯曲度

外接圆直径/mm	壁厚/mm	弯曲度		外接圆直径/mm	壁厚/mm	弯曲度	
		$h_1$ / (mm/m)	$h_s$ / (mm/300mm)			$h_1$ / (mm/m)	$h_s$ / (mm/300mm)
≥8.00 ~ 30.00	≤2.40	4.0	1.5	>150.00 ~ 250.00	所有	2.5	1.3
	>2.40	2.0	0.5	>250.00 ~ 350.00	所有	3.5	1.8
>30.00 ~ 150.00	所有	1.5	0.8				

注: 壁厚小于外径 1.5% 的管材弯曲度不适用本表, 应由供需双方商定。

正方形、矩形、正多边形管材的平面间隙见表 4-182 普通级, 需要高精级的应在合同或图样中注明, 未注明时按普通级规定。平面间隙的测量方式如图 4-24 所示。正方形、矩形、正多边形管材的扭拧度见表 4-183 普通级, 需要高精级的应在合同或图样中注明, 未注明时按普通级规定。扭拧度的测量方式见图 4-25。

表 4-182 正方形、矩形、正多边形管材平面间隙 (单位:mm)

宽度 $W$	下列壁厚管材的平面间隙 不大于				宽度 $W$	下列壁厚管材的平面间隙 不大于			
	$\leq 5.00$		$> 5.00$			$\leq 5.00$		$> 5.00$	
	普通级	高精级	普通级	高精级		普通级	高精级	普通级	高精级
$\leq 30.00$	0.30	0.30	0.20	0.20	$> 100.00 \sim 150.00$	0.8% $\times W$	0.90	0.6% $\times W$	0.60
$> 30.00 \sim 60.00$	0.8%	0.40	0.6%	0.30	$> 150.00 \sim 200.00$		1.20		0.80
$> 60.00 \sim 100.00$	$\times W$	0.60	$\times W$	0.40	$> 200.00 \sim 350.00$		1.80		1.20

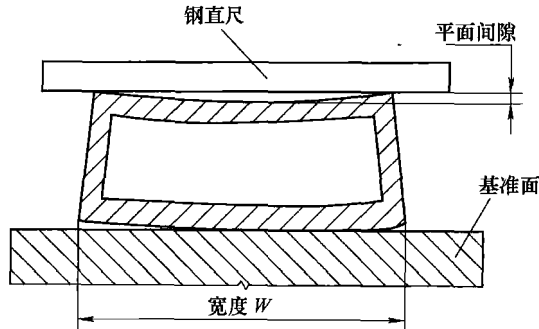


图 4-24 平面间隙测量方式

表 4-183 正方形、矩形、正多边形管材扭拧度 (GB/T 4437.2—2003)

(单位:mm)

宽 度	下列长度上的扭拧度 不大于					
	每米长度上		全长度上			
			长度 $\leq 6000$		长度 $> 6000$	
普通级	高精级	普通级	高精级	普通级	高精级	
$\geq 10.00 \sim 30.00$	1.5	1.2	3.0	2.5	3.5	3.0
$> 30.00 \sim 50.00$	2.0	1.5	3.5	3.0	4.5	4.0
$> 50.00 \sim 100.00$	2.5	2.0	4.0	3.5	5.5	5.0
$> 100.00 \sim 200.00$	3.0	2.5	5.5	5.0	7.5	7.0
$> 200.00 \sim 350.00$	3.5	2.5	6.5	6.0	8.5	8.0

注：长度小于 1000mm 的管材，其允许扭拧度由供需双方商定。

正方形、矩形、正多边形管材的角度允许偏差见表 4-184 普通级，需要高精级的应在合同或图样中注明，未注明时按普通级规定。未注圆角半径的正方形、矩形、正多边形管材，在其尖角处可以轻微倒圆，使其圆滑，见表 4-185 普通级，如果要求高精级或有其他要求应在图样上注明。注明圆角半径的正方形、矩形、正多边形管材，其圆角半径的允许偏差见表 4-186。

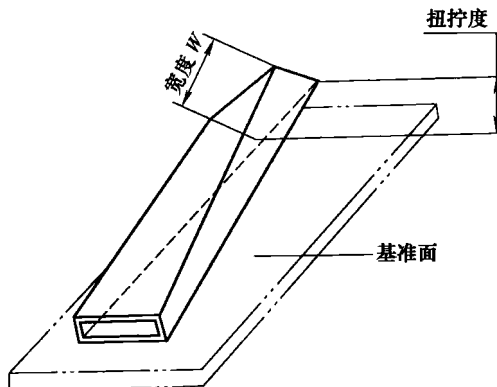


图 4-25 扭拧度测量方式

表 4-184 正方形、矩形、正多边形管材角度允许偏差 (GB/T 4437.2—2003)

精度等级	角度允许偏差	精度等级	角度允许偏差
普通级	$\pm 2^\circ$	高精级	$\pm 1^\circ$

注：允许偏差要求 (+) 或 (-) 时，须在合同中注明。

表 4-185 未注圆角半径 (GB/T 4437.2—2003) (单位: mm)

壁 厚	圆角半径 不大于		壁 厚	圆角半径 不大于	
	普通级	高精级		普通级	高精级
$\leq 5.00$	1.5	0.8	$> 5.00$	2.0	1.5

表 4-186 注明圆角半径允许偏差 (GB/T 4437.2—2003) (单位: mm)

指定半径	圆角半径允许偏差	指定半径	圆角半径允许偏差
$\leq 5.0$	$\pm 0.5$	$> 5.0$	$\pm 10\%$ 的指定半径

5) 管材的纵向室温力学性能见表 4-187。

表 4-187 力学性能 (GB/T 4437.2—2003)

牌号	供应状态	试样状态	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$	断后伸长率 (%)	
				$/(N/mm^2)$	$/(N/mm^2)$	标距 50mm	$A_5$
1070A、1060	0	0	所有	60 ~ 95	—	25	22
	H112	H112	所有	60	—	25	22
1050A、1035	0	0	所有	60 ~ 100	—	25	23
	H112	H112	所有	60	—	25	23

(续)

牌号	供应状态	试样状态	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率(%)	
						标距 50mm	$A_5$
1100、1200	0	0	所有	75 ~ 105	—	25	22
	H112	H112	所有	75	—	25	22
2A11	0	0	所有	≤245	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	350	195	—	10
2017	0	0	所有	≤245	≤125	—	16
	H112、T4	T4	所有	345	215	—	12
2A12	0	0	所有	≤245	—	—	10
	H112、T4	T4	所有	390	255	—	10
2024	0	0	所有	≤245	≤130	12	10
	H112、T4	T4	≤18	395	260	12	10
			>18	395	260	—	9
3003	0	0	所有	95 ~ 130	—	25	22
	H112	H112	所有	95	—	25	22
5A02	H112	H112	所有	≤225	—	—	—
5052	0	0	所有	170 ~ 240	70	—	—
5A03	H112	H112	所有	175	70	—	15
5A05	H112	H112	所有	225	—	—	15
5A06	0、H112	0、H112	所有	315	145	—	15
5083	0	0	所有	270 ~ 350	110	14	12
	H112	H112	所有	270	110	12	10
5454	0	0	所有	215 ~ 285	85	14	12
	H112	H112	所有	215	85	12	10
5086	0	0	所有	240 ~ 315	95	14	12
	H112	H112	所有	240	95	12	10
6A02	0	0	所有	≤145	—	—	17
	T4	T4	所有	205	—	—	14
	H112、T6	T6	所有	295	—	—	8
6005A	T5	T5	≤6.30	260	215	7	—
			>6.30	260	215	9	8
6005	T5	T5	≤3.20	260	240	8	—
			>3.21 ~ 25.00	260	240	10	9

(续)

牌号	供应状态	试样状态	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ /(N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例延伸强 度 $R_{p0.2}$ /(N/mm <sup>2</sup> )	断后伸长率(%)	
						标距 50mm	$A_5$
6061	T4	T4	所有	180	110	16	14
	T6	T6	≤6.30	265	245	8	—
			>6.30	265	245	10	9
6063	T4	T4	≤12.50	130	70	14	12
			>12.50 ~ 25.00	125	60	—	12
	T6	T6	所有	205	180	10	8
	T5	T5	所有	160	110	—	8
6063A	T5	T5	≤10.00	200	160	—	5
			>10.00	190	150	—	5
	T6	T6	≤10.00	230	190	—	5
			>10.00	220	180	—	4

注：超出表中范围的管材，性能指标双方协商或提供性能指标实测值的范围。

6) 管材表面为热挤压表面，表面应光滑，不允许有裂纹、腐蚀和外来夹杂物。管材表面允许有轻微起皮、气泡、擦伤、划伤、碰伤、压坑等，其深度不得超过管材外径（或内径）允许偏差的范围，并保证管材允许的最小壁厚。管材的表面允许有模具造成的挤压痕，氧化色和不粗糙的黑白斑点。圆管允许有不影响外径尺寸的矫直螺旋痕，其深度不得超过 0.5mm。

7) 管材的低倍组织不允许有裂纹、气孔、夹杂物。管材的低倍试片上成层深度不得超过直径偏差余量之半。管材的低倍组织不允许有焊合不良。淬火态管材的显微组织不允许过烧。

#### 4.2.5 铝及铝合金拉(轧)制无缝管

铝及铝合金拉(轧)制无缝管适合一般用途选用。

1) 标记。

① 用 3A12 合金制造、退火状态，外径 10mm、壁厚 2.0mm、长度 1500mm 定尺的圆管标记为：

管 3A12-O  $\phi 10 \times 2.0 \times 1500$  GB/T 6893—2000

② 用 2A11 合金制造、淬火自然时效状态，边长为 45mm、宽为 45mm、壁厚为 3.0mm、长度为不定尺的矩形管材标记为：

矩形管 2A11-T4 45×45×3.0 GB/T 6893—2000

2) 管材牌号、状态见表 4-188。管材的化学成分按 GB/T 3190。

表 4-188 管材牌号、状态(GB/T 6893—2000)

牌 号	状态	牌 号	状态
1035 1050 1050A 1060 1070 1070A 1100 1200 8A06	O、H14	5A03	O、H34
		5A05 5056 5083	O、H32
2017 2024 2A11 2A12	O、T4	5A06	O
3003 3A21	O、H14	6061 6A02	O、T4 T6
5052 5A02	O、H14	6063	O、T6

注：表中未列入的合金、状态可由供需双方协商后在合同中注明。

3) 管材的外形尺寸及允许偏差见 GB/T 4436 中普通级的规定。需要高精级时，应在合同中注明。

4) 管材力学性能见表 4-189。但表中 5A03、5A05、5A06 规定非比例伸长应力仅供参考，不作为验收依据。矩形管的 T×和 H×状态的伸长率低于表 4-189 中数据 2 个百分点。

表 4-189 管材力学性能(GB/T 6893—2000)

牌 号	状态	壁厚 /mm		抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率(%)		
						全截面试样		其他试样
						标距 50mm	50mm 定标距	A
不小于								
1035 1050A 1050	O H14	所有		60~95 95	— —	— —		
1060 1070A 1070	O H14	所有		60~95 85	— —	— —		
1100 1200	O H14	所有		75~110 110	— —	— —		
2A11	T4	外径 ≤22	≤1.5	375	195	10		
			>1.5~2.0			13		
			>2.0~5.0			14		
		外径 >22 ~ 50	≤1.5	390	225	—		
			>1.5~5.0			12		
			>5.0			13		
		所有				11		
2017	O	所有		≤245	≤125	17	16	16
	T4	所有		375	215	13	12	12

(续)

牌 号	状态	壁厚 /mm		抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率(%)			
						全截面试样		其他试样	
						标距 50mm	50mm 定标距	A	
不小于									
2A12	O	所有		≤245	—	10			
	T4	外径 ≤22	≤2.0	410	255	13			
			>2.0 ~5.0			—			
		外径 >22 ~50	所有	420	275	12			
>50	所有	420	275	10					
2024	O	所有		≤220	≤100	—			
	T4	0.63 ~1.2		440	290	12	10	—	
		>1.2 ~5.0		440	290	14	10	—	
3003	O	0.63 ~1.2		95 ~130	—	30	20	—	
		>1.2 ~5.0		95 ~130	—	35	25	—	
	H14	0.63 ~1.2		140	115	5	3	—	
		>1.2 ~5.0		140	115	8	4	—	
3A21	O	所有		≤135	—	—			
	H14	所有		135	—	—			
5A02	O	所有		≤225	—	—			
	H14	外径 ≤55, 壁厚 ≤2.5		225	—	—			
		其他所有		195	—	—			
5A03	O	所有		175	80	15			
	H34	所有		215	125	8			
5A05	O	所有		215	90	15			
	H32	所有		245	145	8			
5A06	O	所有		315	145	15			
5052	O	所有		170 ~240	70	—			
	H14	所有		235	180	—			
5056	O	所有		≤315	100	—			
	H32	所有		305	—	—			
5083	O	所有		270 ~355	110	14	12	12	
	H32	所有		315	235	5	5	5	

(续)

牌 号	状态	壁厚 /mm	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例 伸长应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率(%)		
					全截面试样		其他试样
					标距 50mm	50mm 定标距	A
不小于							
6A02	O	所有	≤155	—	14		
	T4	所有	205	—	14		
	T6	所有	305	—	8		
6061	O	所有	≤150	≤95	15	15	13
	T4	0.63 ~ 1.20	205	100	16	14	—
		>1.20 ~ 5.0	205	110	18	16	—
	T6	0.63 ~ 1.20	290	240	10	8	—
		>1.20 ~ 5.0	290	240	12	10	—
6063	O	所有	≤130	—	—		
	T6	0.63 ~ 1.20	230	195	12	8	—
		>1.2 ~ 5.0	230	195	14	10	—
8A06	O	所有	≤120	—	20		
	H14	所有	100	—	5		

注：表中未列入的合金、状态、规格、力学性能由供需双方协商或附抗拉强度、伸长率的试验结果，但  
该结果不能作为验收依据。

5) 管材为冷加工表面。管材内外表面应光滑、清洁，不允许有裂纹、气泡、起皮、分层、折叠、外来夹杂物、腐蚀斑点。管材表面允许有局部的拉、轧、碰伤等，其深度不得超过壁厚负偏差并保证最小壁厚。管材的表面允许有因热处理产生的氧化色、黑白斑点，允许有不影响壁厚的轻微轧制痕、纵向皱纹、矫直辊旋线。5A05、5A06 合金管材允许有深度不大于 0.15mm 的拉道。

管材的显微组织不允许有过烧。

#### 4.2.6 铝及铝合金连续挤压管

为连续挤压法生产的铝及铝合金盘管。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

牌号为 1060，供应状态为 H112，外径 8.00mm、壁厚 0.75mm 的高精级连续挤压圆盘管，标记为：

管 1060—H112  $\phi 8 \times 0.75$  高精级 GB/T 20250—2006

2) 管材的牌号、状态见表 4-190。圆管规格范围见表 4-191，异形管外接圆直径不大于 50mm，具体尺寸规格由供需双方协商。



表 4-190 管材的牌号、状态(GB/T 20250—2006)

牌 号	状 态	牌 号	状 态
1050、1060、1070、1070A、1100	H112	3003	H112

注：需要其他牌号、状态的产品时，可供需双方协商。

表 4-191 圆管规格(GB/T 20250—2006)

(单位:mm)

公称外径	壁 厚									
	0.45	0.50	0.75	0.90	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	3.00
4.00					—	—	—	—	—	—
5.00							—	—	—	—
6.00								—	—	—
7.00	—							—	—	—
8.00	—									—
9.00	—									—
10.00	—	—								—
11.00	—	—								—
12.00	—	—								—
13.00	—	—	—							—
14.00	—	—	—							—
15.00	—	—	—							—
16.00	—	—	—							—
17.00	—	—	—							—
18.00	—	—	—							—
19.00	—	—	—							—

注：“空白处”表示可供货范围。需其他规格时，可供需双方协商。

3) 管材的化学成分按 GB/T 3190 中相应牌号。

4) 圆管外径允许偏差见表 4-192，需方要求高精级时应在合同中注明。圆管壁厚偏差见表 4-193。需方要求高精级时应在合同中注明。异形管的尺寸允许偏差由供需双方商定。

表 4-192 圆管外径允许偏差(GB/T 20250—2006)

(单位:mm)

公 称 外 径	任意点外径与公称外径间的允许偏差		平均外径与公称外径间的允许偏差	
	普通级	高精级	普通级	高精级
4.00 ~ 5.00	±0.12	±0.10	±0.08	±0.06
>5.00 ~ 8.00	±0.14	±0.12	±0.10	±0.08

(续)

公称外径	任意点外径与公称外径间的允许偏差		平均外径与公称外径间的允许偏差	
	普通级	高精级	普通级	高精级
>8.00~10.00	±0.16	±0.14	±0.12	±0.10
>10.00~18.00	±0.18	±0.16	±0.14	±0.12
>18.00~30.00	±0.20	±0.18	±0.16	±0.14

注：1. 平均外径是指在管材断面上测得的任意两个互为直角的外径的平均值。

2. 本表不适用于卷内径 < (40 × 公称外径) 的铝盘管。

表 4-193 圆管壁厚允许偏差 (GB/T 20250—2006) (单位: mm)

公称壁厚	壁厚偏差		公称壁厚	壁厚偏差	
	普通级	高精级		普通级	高精级
0.35~0.50	±0.08	±0.06	>1.00~1.50	±0.14	±0.12
>0.50~0.75	±0.10	±0.08	>1.50~2.00	±0.16	±0.13
>0.75~1.00	±0.12	±0.10			

5) 管材的力学性能见表 4-194。

表 4-194 力学性能 (GB/T 20250—2006)

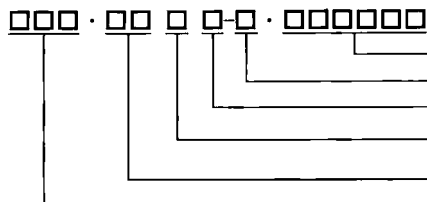
编号	室温纵向拉伸试验结果			维氏硬度 /HV	编号	室温纵向拉伸试验结果			维氏硬度 /HV
	抗拉强度	断后伸长率	不小于			抗拉强度	断后伸长率	不小于	
	$R_m/(N/mm^2)$	$A_{50}(\%)$				$R_m/(N/mm^2)$	$A_{50}(\%)$		
1070、1070A、 1060、1050	60	27	20	1100	75	28	25		
				3003	95	25	30		

6) 管材内、外表面应光滑、清洁, 不允许存在油污、腐蚀斑、夹渣、起皮、压伤、分层等缺陷。管材纵向模痕深度及外表面局部轻微擦伤均不得超过 0.03mm。管材每米长度上允许有直径不大于 2.5mm 的气泡 3 个, 或直径不大于 1mm 的链状气泡 3 处。允许供方对管材表面进行修整, 以去除轻微的、局部的表面缺陷, 但需保证管材最小壁厚尺寸。铝管单位内表面积上的残留物质量不大于 30mg/m<sup>2</sup>。

#### 4.2.7 铝塑复合压力管 铝管搭接焊式铝塑管

用搭接焊铝管作为嵌入金属层增强, 通过共挤热熔粘合剂与内外层聚乙烯塑料复合而成的铝塑复合压力管, 是适于输送最大允许工作压力下流体(冷水、冷热水的饮用水输配系统和给水输配系统;采暖系统、地下灌溉系统、工业特种流体、压缩空气、燃气等)的铝塑管, 不包括铝管未进行焊接或无胶粘层复合的塑料夹铝管材。

1) 标记



- 标准编号: GB/T18997.1-2003
- 用途代号: 冷水 L、冷热水 R、燃气 Q、特种流体 T
- 铝层焊接特征代号: 搭接焊式 A
- 聚乙烯密度特征代号: 高密度聚乙烯 H、中密度聚乙烯 M、乙烯与辛烯共聚物 R
- 外径尺寸 (mm)
- 铝塑管代号: PAP、XPAP

内外层为高密度交联聚乙烯塑料, 嵌入金属层为搭接焊铝管, 外径 25mm, 作冷热水输送用铝塑管, 标记为:

XPAP · 25HA-R · GB/T 18997.1

2) 铝塑管按输送流体分类, 其品种见表 4-195。

表 4-195 铝塑管品种分类 (GB/T 18997.1-2003)

流体类别	用途代号	铝塑管代号	长期工作温度 $T_0/^\circ\text{C}$	允许工作压力 $p_0/\text{MPa}$	
水	冷水	L	PAP	40	1.25
	冷热水	R	PAP	60	1.00
				75 <sup>①</sup>	0.82
				82 <sup>①</sup>	0.69
				75	1.00
			XPAP	82	0.86
燃气 <sup>②</sup>	天然气	Q	PAP	35	0.40
	液化石油气				0.40
	人工煤气 <sup>③</sup>				0.20
	特种流体 <sup>④</sup>	T		40	0.50

注: 在输送易在管内产生相变的流体时, 在管道系统中因相变产生的膨胀力不应超过最大允许工作压力, 或者在管道系统中采取防止相变的措施。

- ① 系指采用中密度聚乙烯(乙烯与辛烯共聚物)材料生产的复合管。
- ② 输送燃气时应符合燃气安装的安全规定。
- ③ 在输送人工煤气时应注意到冷凝剂中芳香烃对管材的不利影响, 工程中应考虑这一因素。
- ④ 系指和 HDPE 的抗化学药品性能相一致的特种流体。

铝塑管按复合组分材料分类, 其型式分为聚乙烯/铝合金/聚乙烯(PAP), 交联聚乙烯/铝合金/交联聚乙烯(XPAP)。

铝塑管按外径分类, 其规格分为 12、16、20、25、32、40、50、63、75。根据需要, 供需双方可协商确定其他规格尺寸。

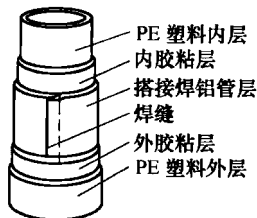


图 4-26 铝管搭接焊式铝塑管结构

3) 铝管搭接焊式铝塑管结构如图 4-26 所示。

4) 铝塑管公称外径、内外塑料层厚度及铝管层壁厚见表 4-196。在铝管搭接焊缝处的塑料外层厚度至少为表 4-197 的 1/2。铝塑管圆度见表 4-196。

铝塑管可以盘卷式或直管式供货，其长度应不少于出厂规定值。

表 4-196 铝塑管结构尺寸要求(GB/T 18997.1—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	公称外 径公差	参考内径 $d_i$	圆度		管壁厚 $e_m$		内层塑料 最小壁厚 $e_n$	外层塑料 最小壁厚 $e_w$	铝管层 最小壁厚 $e_a$
			盘管	直管	最小值	公差			
12	+0.3 0	8.3	$\leq 0.8$	$\leq 0.4$	1.6	+0.5 0	0.7	0.4	0.18
16		12.1	$\leq 1.0$	$\leq 0.5$	1.7		0.9		
20		15.7	$\leq 1.2$	$\leq 0.6$	1.9		1.0		0.23
25		19.9	$\leq 1.5$	$\leq 0.8$	2.3		1.1		
32		25.7	$\leq 2.0$	$\leq 1.0$	2.9		1.2		0.28
40		31.6	$\leq 2.4$	$\leq 1.2$	3.9		+0.6 0		1.7
50	40.5	$\leq 3.0$	$\leq 1.5$	4.4	+0.7 0	1.7	0.47		
63	+0.4 0	50.5	$\leq 3.8$	$\leq 1.9$	5.8	+0.9 0	2.1	0.57	
75	+0.6 0	59.3	$\leq 4.5$	$\leq 2.3$	7.3	+1.1 0	2.8	0.67	

5) 管环径向最大拉力见表 4-197。管环最小平均剥离力见表 4-198，且任意一件试样的最小剥离力应不小于表 4-198 规定值的 1/2。交联铝塑管内外层塑料进行交联度测定时，出厂时其交联度对硅烷交联应不小于 65%；对于辐射交联应不小于 60%。

表 4-197 铝塑管管环径向拉力及爆破强度(GB/T 18997.1—2003)

公称外径 $d_n/mm$	管环径向拉力/N		爆破强度 /MPa	公称外径 $d_n/mm$	管环径向拉力/N		爆破强度 /MPa
	MDPE	HDPE、PEX			MDPE	HDPE、PEX	
12	2000	2100	7.0	40	3200	3500	4.0
16	2100	2300	6.0	50	3500	3700	3.8
20	2400	2500	5.0	63	5200	5500	
25	2400	2500	4.0	75	6000	6000	
32	2500	2650					

表 4-198 管环最小平均剥离力

公称外径 $d_n/mm$	12	16	20	25	32	40	50	63	75
最小平均剥离力/N	25	25	28	30	35	40	50	60	70

6) 特种流体用铝塑管进行耐化学性试验时参照表 4-199, 供需双方可协商确定除表 4-199 规定之外的其他化学介质进行化学性试验。燃气用铝塑管进行耐气体组分试验时参照表 4-200。

表 4-199 特种流体用铝塑管耐化学性能

化学介质	质量变化平均值/(mg/cm <sup>2</sup> )	外观要求
10% 氯化钠溶液	±0.2	试样内层应无龟裂、变粘等现象
30% 硫酸	±0.1	
40% 硝酸	±0.3	
40% 氢氧化钠溶液	±0.1	
体积分数为 95% 的乙醇	±1.1	

表 4-200 燃气用铝塑管耐气体组分性能

试验介质	最大平均质量变化率(%)	最大平均管环径向拉伸力的变化率(%)
矿物油(usp)	+0.5	±12
叔丁基硫醇	+0.5	
防冻剂: 甲醇或乙烷甘醇	+1.0	
甲苯	+1.0	

7) 生产管材所用材料为中密度聚乙烯树脂(MDPE)或高密度聚乙烯树脂(HDPE), 其性能见表 4-201。用于输送高于 60℃ 的冷热水的铝塑管, 应采用中、高密度交联聚乙烯或中密度聚乙烯(乙烯与辛烯的共聚物)。

表 4-201 铝塑管用聚乙烯树脂的基本性能要求

序号	项 目		要 求	测试方法	材料类别
1	密度/(g/cm <sup>3</sup> )		0.926~0.940	GB/T 1033.1—2008 中 B 法	MDPE
			0.941~0.959		HDPE
2	熔体质量流动速率 (190℃、2.16kg)/(g/10min)		0.1~10	GB/T 3682—2000	MDPE、HDPE
3	拉伸屈服强度/MPa		≥15	GB/T 1040.4—2006	MDPE
			≥21		HDPE
4	长期静液压 强度/MPa	80℃, 50年, 预测概率 97.5%	≥3.5	GB/T 18252—2008	MDPE (乙烯与辛烯的共聚物)
		20℃, 50年, 预测概率 97.5%	≥8.0		MDPE、HDPE
			≥6.3		
			≥8.0		

(续)

序号	项 目	要 求	测试方法	材料类别
5	热应力开裂 (设计应力 5MPa、80℃、持久 100h)	不开裂	ISO 1167	MDPE、HDPE
6	耐慢性裂纹增长(165h)	不破坏	GB/T 18476—2001	MDPE、HDPE
7	热稳定性(200℃)	氧化诱导时间 不小于 20min	GB/T 17391—1998	Q 类管材用 PE
8	耐气体组分(80℃、环应力 2MPa)/h	≥30	GB 15558.1—2003	

外层聚乙烯塑料应该加有足量的防紫外线老化剂、抗氧化剂和产品需要的着色剂。对于使用于室外的铝塑管外层塑料，应添加按 GB/T 13021—1991 方法检测不少于 2% 的炭黑，内层塑料应添加抗氧化剂，不宜有着色剂。

内外层塑料宜采用混配料，亦可采用基料添加母料法生产。

铝塑管用铝材按 GB/T 228 进行测试，其断裂伸长率应不小于 20%，抗拉强度应不小于 100MPa。

热熔粘合剂应是乙烯共聚物，按 GB/T 1033.1—2008 中 B 法测试，其密度应大于  $0.910\text{g}/\text{cm}^3$ ；按 GB/T 3682—2000 测试，其熔体流动速率应小于  $10\text{g}/10\text{min}$  (190℃、2.16kg)。按 GB/T 16582—2008 方法测试冷热水用铝塑管的热熔粘合剂，其熔点应不低于 120℃；冷水或其他流体用铝塑管的热熔粘合剂，其熔点应不低于 100℃。

8) 铝塑管内外表面应清洁、光滑，不应有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质等缺陷；外表面不应有颜色不均等现象。

铝塑管外层宜采用以下颜色，以识别不同用途。

- ① 冷水用铝塑管为黑色、蓝色或白色。
- ② 冷热水用铝塑管为橙红色。
- ③ 燃气用铝塑管为黄色。

室外用铝塑管外层应采用黑色，但管道上应标有表示用途的颜色色标。

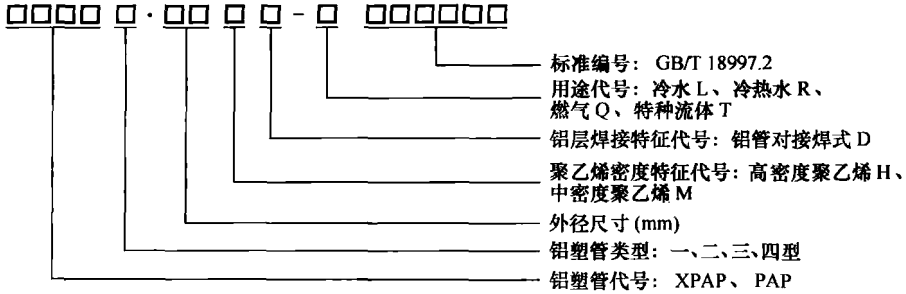
铝塑管也可由供需双方商定其他颜色。

#### 4.2.8 铝塑复合压力管 铝管对接焊式铝塑管

用对接焊铝管作为嵌入金属层增强，通过热熔粘合剂与内外层聚乙烯塑料复合而成的铝塑复合压力管，适于输送最大允许工作压力下的流体(冷水、冷热水的饮用水输配系统和给水输配系统；采暖系统、地下灌溉系统、工业特种流体、压缩空气、燃气等)，不包括铝管未进行焊接或无胶粘层复合的塑料夹铝管材。

本部分所讨论的铝塑管适合于在较高工作温度和较大工作压力下输送流体。

##### 1) 标记



外层为高密度聚乙烯塑料, 内层为高密度交联聚乙烯塑料, 嵌入金属层为对接焊铝管的一型管, 外径 20mm, 作冷热水输送用铝塑管, 标记为:

XPAP1 · 20HD-R · GB/T 18997.2

2) 一种嵌入金属层为对接焊铝合金 (或铝) 管的铝塑管结构如图 4-27 所示。

3) 铝塑管按复合组分材料分类, 其型式如下:

① 一型铝塑管。外层为聚乙烯塑料, 内层为交联聚乙烯塑料, 嵌入金属层为对接焊铝合金, 即 XPAP1。此类铝塑管适合在较高的工作温度和流体压力条件下使用。

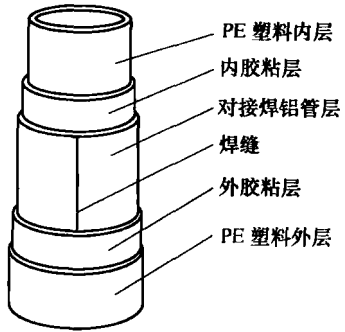


图 4-27 对接焊式铝塑管结构

② 二型铝塑管。内外层均为交联聚乙烯塑料, 嵌入金属层为对接焊铝合金, 即 XPAP2。此类铝塑管适合在较高的工作温度和流体压力下使用, 比一型管具有更好的抗外部恶劣环境的性能。

③ 三型铝塑管。内外层均为聚乙烯塑料, 嵌入金属层为对接焊铝, 即 PAP3。此类铝塑管适合在较低的工作温度和流体压力下使用。

④ 四型铝塑管。内外层均为聚乙烯塑料, 嵌入金属层为对接焊铝合金, 即 PAP4。此类铝塑管适合在较低的工作温度和流体压力下使用, 可用于输送燃气等气体。

铝塑管按输送流体分类, 其品种见表 4-202。

4) 生产管材所用材料为中密度聚乙烯树脂 (MDPE) 或高密度聚乙烯树脂 (HDPE), 其性能见表 4-203。

表 4-202 铝塑管品种分类 (GB/T 18997.2—2003)

流体类别	用途代号	铝塑管代号	长期工作温度 $T_0/^\circ\text{C}$	允许工作压力 $p_0/\text{MPa}$
水	冷水	PAP3、PAP4	40	1.40
		XPAP1、XPAP2		2.00
	冷热水	PAP3、PAP4	60	1.00
		XPAP1、XPAP2	75	1.50
		XPAP1、XPAP2	95	1.25

(续)

流体类别		用途代号	铝塑管代号	长期工作温度 $T_0/^\circ\text{C}$	允许工作压力 $p_0/\text{MPa}$
燃气 <sup>①</sup>	天然气	Q	PAP4	35	0.40
	液化石油气				0.40
	人工煤气 <sup>②</sup>				0.20
特种流体 <sup>③</sup>		T	PAP3	40	1.00

注：在输送易在管内产生相变的流体时，在管道系统中因相变产生的膨胀力不应超过最大允许工作压力或者在管道系统中采取防止相变的措施。

- ① 输送燃气时应符合燃气安装的安全规定。
- ② 在输送人工煤气时应注意到冷凝剂中芳香烃对管材的不利影响，工程中应考虑这一因素。
- ③ 系指和 HDPE 的抗化学药品性能相一致的特种流体。

表 4-203 铝塑管用聚乙烯树脂的基本性能要求

序号	项 目		要求	测试方法	材料类别
1	密度/( $\text{g}/\text{cm}^3$ )		$\geq 0.926$	GB/T 1033.1—2008	HDPE、MDPE
			$\geq 0.941$	中 B 法	PEX
2	熔体质量流动速率/( $\text{g}/10\text{min}$ )	190 $^\circ\text{C}$ 、2.16kg	$\leq 0.4$ ( $\pm 20\%$ )	GB/T 3682—2000	HDPE、MDPE
		190 $^\circ\text{C}$ 、21.6kg	$\leq 4$		PEX
3	拉伸屈服强度/MPa		$\geq 15$	GB/T 1040.4—2006	HDPE、MDPE
			$\geq 21$		PEX
4	长期静液压强度(20 $^\circ\text{C}$ 、50年、预测概率97.5%)/MPa		$\geq 6.3$	GB/T 18252—2008	HDPE、MDPE <sup>①</sup>
			$\geq 8.0$		Q类管材用 PE
5	耐慢性裂纹增长(165h)		不破坏	GB/T 18476—2001	HDPE、MDPE <sup>①</sup>
6	热稳定性(200 $^\circ\text{C}$ )		氧化诱导时间 不小于20min	GB/T 17391—1998	Q类管材用 PE
7	耐气体组分(80 $^\circ\text{C}$ 、环应力2MPa)/h		$\geq 30$	GB 15558.1—2003	

① 对 PEX 材料可不作要求。

外层聚乙烯塑料应该加有足量的防紫外线老化剂、抗氧化剂和产品需要的着色剂。对于室外的铝塑管外层塑料，应添加按 GB/T 13021—1991 的规定方法检测不少于 2% 的炭黑。内层塑料应添加抗氧化剂，不宜有着色剂。

内外层塑料宜采用混配料，亦可采用基料添加母料法生产。

铝塑管用铝材按 GB/T 228 进行测试，采用铝合金材料，其抗拉强度应不小于 80MPa，断裂伸长率应不小于 22%；采用纯铝材料，其抗拉强度应不小于 60MPa，断裂伸长率应不小于 35%。

热熔粘合剂应是乙烯共聚物，按 GB/T 1033.1—2008 中 B 法测试，其密度应不



低于  $0.915\text{g}/\text{cm}^3$ 。按 GB/T 4608—1984 方法测试用于一、二型铝塑管的热熔粘合剂，其熔点应不低于  $120^\circ\text{C}$ ；用于三型、四型铝塑管的热熔粘合剂的熔点应不低于  $100^\circ\text{C}$ 。

5) 铝塑管内外表面应清洁、光滑，不应有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、外表面颜色不均等缺陷。铝塑管内层塑料与铝层间不应有因脱胶而产生的痕迹线。

铝塑管外层宜采用以下颜色，以识别不同用途。

① 冷水用铝塑管为黑色、蓝色或白色。

② 冷热水用铝塑管为橙红色。

③ 燃气用铝塑管为黄色。

室外用铝塑管外层应采用黑色，但管道上应标有表示用途颜色的色标。

可根据用户需要，由供需双方商定其他颜色。

6) 铝塑管公称外径、内外塑料层厚度、铝管层壁厚及铝塑管圆度见表 4-204。

铝塑管可以盘卷式或直管式供货。

表 4-204 铝塑管结构尺寸要求 (GB/T 18997.2—2003) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	公称外径公差	参考内径 $d_i$	圆度		管壁厚 $e_m$		内层塑料壁厚 $e_n$		外层塑料最小壁厚 $e_w$	铝管层壁厚 $e_a$	
			盘管	直管	公称值	公差	公称值	公差		公称值	公差
16	+0.3 0	10.9	$\leq 1.0$	$\leq 0.5$	2.3	+0.5 0	1.4	$\pm 0.1$	0.3	0.28	$\pm 0.04$
20		14.5	$\leq 1.2$	$\leq 0.6$	2.5		1.5			0.36	
25 (26)		18.5 (19.5)	$\leq 1.5$	$\leq 0.8$	3.0		1.7			0.44	
32		25.5	$\leq 2.0$	$\leq 1.0$			1.6			0.60	
40	+0.4 0	32.4	$\leq 2.4$	$\leq 1.2$	3.5	+0.6 0	1.9	0.4	0.75		
50	+0.5 0	41.4	$\leq 3.0$	$\leq 1.5$	4.0		2.0		1.00		

7) 管环径向最大拉力见表 4-205。

表 4-205 铝塑管管环径向拉力及爆破强度

公称外径 $d_n/\text{mm}$	管环径向拉力/N		爆破强度 /MPa	公称外径 $d_n/\text{mm}$	管环径向拉力/N		爆破强度 /MPa
	MDPE	HDPE、PEX			MDPE	HDPE、PEX	
16	2300	2400	8.00	32	3270	3320	5.50
20	2500	2600	7.00	40	4200	4300	5.00
25(26)	2890	2990	6.00	50	4800	4900	4.50

## 4.3 其他有色金属管材

### 4.3.1 钛及钛合金管

冷轧(冷拔)方法生产的钛及钛合金无缝管和焊接法及焊接-轧制法生产的钛及钛合金焊接管适于一般工业用途选用,不适于热交换器、冷凝器及各种压力容器选用。

1) 标记。用TA0制造、退火状态,外径为30mm、壁厚为1.5mm、长度为3500mm的无缝管标记为:

无缝管 TA0M $\phi$ 30 $\times$ 1.5 $\times$ 3500 GB/T 3624—1995

用TA1制造、退火状态,外径为25mm、壁厚为1.0mm、长度为8000mm的焊接管标记为:

焊管 TA1M $\phi$ 25 $\times$ 1.0 $\times$ 8000 GB/T 3624—1995

用TA2制造、退火状态,外径为20mm、壁厚为1.25mm、长度为5000mm的焊接-轧制管标记为:

焊-轧管 TA2M $\phi$ 20 $\times$ 1.25 $\times$ 5000 GB/T 3624—1995

2) 管材的牌号、制造方法、供应状态和规格见表4-206。

表4-206 管材牌号、制造方法、供应状态和规格(GB/T 3624—1995)

牌号	供应状态	制造方法	外径/mm	壁厚/mm														
				0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	
TA0 TA1 TA2 TA9 TA10	退火状态	冷轧 (冷拔)	3~5	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			>5~10	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	
			>10~15	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
			>15~20	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	
			>20~30	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	
			>30~40	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	
			>40~50	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	
			>50~60	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	
			>60~80	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
			>80~110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	(M)	焊接	16	—	—	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	
			19	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	
			25、27	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
			31、32、33	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	
			38	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—	
			50	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	
63			—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—		
6~10			—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—		
>10~15			—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—		
>15~20			—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—		
>20~30	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—				

注:1. “○”表示可以生产的规格。

2. 产品长度见表4-208。

3) 钛及钛合金管材的化学成分按 GB/T 3620.1 的规定。需方复验时, 化学成分允许偏差按 GB/T 3620.2 的规定。

4) 管材外径的允许偏差见表 4-207。壁厚的允许偏差应不超过其名义壁厚的  $\pm 12.5\%$ , 但不适用于焊接管的焊缝处。

表 4-207 管材外径允许偏差(GB/T 3624—1995) (单位:mm)

外 径	允许偏差	外 径	允许偏差
3 ~ 10	$\pm 0.15$	>50 ~ 80	$\pm 0.65$
>10 ~ 30	$\pm 0.30$	>80 ~ 100	$\pm 0.75$
>30 ~ 50	$\pm 0.50$	>100	$\pm 0.85$

5) 管材的长度见表 4-208。管材的定尺或倍尺长度应在其不定尺长度范围内。定尺长度的允许偏差为 +10mm, 倍尺长度还应计入管材切断时的切口量, 每个切口量为 5mm。管材端部应切平整, 在长度偏差允许的条件下, 切斜见表 4-209。管材的弯曲度见表 4-210。管材的不圆度及壁厚不均不应超出外径和壁厚的允许偏差。

表 4-208 管材长度(GB/T 3624—1995) (单位:mm)

种 类	无缝管		焊接管			焊接-轧制管	
	外径		壁厚			壁厚	
	$\leq 15$	> 15	0.5 ~ 1.25	> 1.25 ~ 2.0	> 2.0 ~ 2.5	0.5 ~ 0.8	> 0.8 ~ 2.0
不定尺长度	500 ~ 4000	500 ~ 9000	500 ~ 15000	500 ~ 6000	500 ~ 4000	500 ~ 8000	500 ~ 5000

表 4-209 切斜(GB/T 3624—1995) (单位:mm)

外 径	切斜, 不大于	外 径	切斜, 不大于	外 径	切斜, 不大于
3 ~ 30	2	>30 ~ 60	3	>60 ~ 110	4

表 4-210 管材弯曲度(GB/T 3624—1995)

外径/mm	弯曲度/(mm/m), 不大于	外径/mm	弯曲度/(mm/m), 不大于
3 ~ 30	3	>30 ~ 110	4

6) 管材的室温力学性能见表 4-211, 规定残余伸长应力  $R_{p0.2}$  在需方要求并在合同中注明时方予以测试。

表 4-211 室温力学性能(GB/T 3624—1995)

牌 号	状 态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定残余伸长应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率 $A$ $L_0 = 50\text{mm}(\%)$
TA0	退火状态 (M)	280 ~ 420	$\geq 170$	$\geq 24$
TA1		370 ~ 530	$\geq 250$	$\geq 20$

(续)

牌 号	状 态	抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定残余伸长应力 $R_{p0.2}$ /MPa	伸长率 $A$ $L_0 = 50\text{mm}(\%)$
TA2	退火状态 (M)	440 ~ 620	$\geq 320$	$\geq 18$
TA9		370 ~ 530	$\geq 250$	$\geq 20$
TA10		$\geq 440$	—	$\geq 18$

### 4.3.2 工业流体用钛及钛合金管

适用于冷轧(冷拔)方法生产的钛及钛合金无缝管和焊接法及焊接-轧制法生产的钛及钛合金焊接管,用于一般工业用途的流体用管。

1) 标记。用产品名称、牌号、生产方式、状态、规格、标准编号的顺序表示。

① 按标准 YS/T 576—2006 生产的 TA2 冷轧无缝管,退火状态,外径为 36mm,壁厚为 4mm,长度为 3000mm,标记为:

管 TA2 S M  $\phi 36 \times 4 \times 3000$  YS/T 576—2006。

② 按标准 YS/T 576—2006 生产的 TA1 焊接管,退火状态,外径为 25mm,壁厚为 0.6mm,长度为 4000mm,标记为:

管 TA1 W M  $\phi 25 \times 0.6 \times 4000$  YS/T 576—2006。

③ 按标准 YS/T 576—2006 生产的 TA1 焊接-轧制管,退火状态,外径为 19mm,壁厚为 0.5mm,长度为 4000mm,标记为:

管 TA1 WR M  $\phi 19 \times 0.5 \times 4000$  YS/T 576—2006。

2) 冷轧钛及钛合金无缝管的牌号、状态和规格见表 4-212,焊接法生产的钛及钛合金管见表 4-213,焊接-轧制法生产的钛及钛合金管见表 4-214。

表 4-212 冷轧钛及钛合金无缝管的牌号、状态和规格(YS/T 576—2006)

牌号	状态	外径 /mm	壁厚/mm																
			0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	7.0	
TA0 TA1 TA2 TA9 TA10	退 火 态 M	>10 ~ 15	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		>15 ~ 20	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		>20 ~ 30	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
		>30 ~ 35	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
		>35 ~ 40	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
		>40 ~ 50	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
		>50 ~ 60	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
		>60 ~ 80	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		>80 ~ 110	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	

注:“○”表示可以按标准 YS/T 576—2006 生产的规格。

表 4-213 焊接钛及钛合金管牌号、状态及规格

牌号	状态	外径/mm	壁厚/mm							
			0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5
TA0	退 火 态 M	16	○	○	○	○	—	—	—	—
TA1		19	○	○	○	○	○	—	—	—
TA2		25、27	○	○	○	○	○	○	—	—
TA9		31、32、33	—	—	○	○	○	○	○	—
TA10		38	—	—	—	—	—	○	○	○

注：“○”表示可以按标准 YS/T 576—2006 生产的规格。

表 4-214 焊接-轧制钛及钛合金管牌号、状态及规格

牌号	状态	外径/mm	壁厚/mm						
			0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0
TA0、TA1	退火态 M	>15 ~ 20	○	○	○	○	○	○	—
TA2、TA9 TA10		>20 ~ 30	○	○	○	○	○	○	○

注：“○”表示可以按标准 YS/T 576—2006 生产的规格。

3) 产品的化学成分按 GB/T 3620.1 的规定。需方复验时化学成分允许偏差按 GB/T 3620.2 的规定。

4) 管材外径及壁厚的允许偏差见表 4-215。管材壁厚的允许偏差不适用于焊接管的焊缝处。

表 4-215 外径及壁厚的允许偏差

外径/mm	外径允许偏差/mm	壁厚允许偏差	外径/mm	外径允许偏差/mm	壁厚允许偏差
>10 ~ 30	±0.30	±10% 名义壁厚	>80 ~ 100	±0.75	±10% 名义壁厚
>30 ~ 50	±0.50		>100 ~ 110	±0.85	
>50 ~ 80	±0.65				

5) 管材的长度见表 4-216 和表 4-217。管材的定尺或倍尺长度应在其不定尺长度范围内。定尺长度  $\geq 6000\text{mm}$  时，允许偏差为  $+15\text{mm}$ ，定尺长度  $< 6000\text{mm}$  时，允许偏差为  $+10\text{mm}$ 。倍尺长度还应计入管材的切口量，每一切口量为  $5\text{mm}$ 。

管材两端应切平整，不应有毛刺，切斜见表 4-218。管材的弯曲度见表 4-219。管材的不圆度及壁厚不均不应超出外径和壁厚的允许偏差。

6) 管材在供应状态下的室温力学性能见表 4-220，规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$  在需方要求并在合同中注明时方予以测试。

表 4-216 无缝管和焊接-轧制管长度 (单位:mm)

种类	无缝管				焊接-轧制管	
	外径 $\leq 15$	外径 $> 15$			壁厚	
		壁厚 $\leq 2.0$	壁厚 $> 2.0 \sim 4.5$	壁厚 $> 4.5$	0.5~0.8	$> 0.8 \sim 2.0$
长度	500~4000	500~9000	500~6000	500~4000	500~8000	500~5000

注：超出表中规定的长度时，可协商供货。

表 4-217 焊接管长度 (单位:mm)

种类	焊接管		
	0.5~1.25	$> 1.25 \sim 2.0$	$> 2.0 \sim 2.5$
长度	500~15000	500~6000	500~4000

注：超出表中规定的长度时，可协商供货。

表 4-218 切斜 (单位:mm)

外径	切斜，不大于	外径	切斜，不大于	外径	切斜，不大于
$> 10 \sim 30$	2	$> 30 \sim 60$	4	$> 60 \sim 110$	5

表 4-219 弯曲度

外径/mm	弯曲度，不大于/(mm/m)	外径/mm	弯曲度，不大于/(mm/m)
$\leq 30$	3	$> 30 \sim 110$	4

表 4-220 室温力学性能

合金 牌号	状态	室温力学性能			合金 牌号	状态	室温力学性能		
		$R_m$ /MPa	$R_{p0.2}$ /MPa	$A$ (%)			$R_m$ /MPa	$R_{p0.2}$ /MPa	$A$ (%)
TA0	退火态 M	280~420	$\geq 170$	$\geq 22$	TA9	退火态	370~530	$\geq 250$	$\geq 18$
TA1		370~530	$\geq 250$	$\geq 18$	TA10		M	$\geq 440$	$\geq 290$
TA2		440~620	$\geq 320$	$\geq 18$					

注：管材规格在 GB/T 3624 规定的范围内时，力学性能按 GB/T 3624 表 6 的指标执行，其中 TA10 的  $R_{p0.2} \geq 300$ MPa；管材规格超出 GB/T 3624 规定的范围时，力学性能按本表的规定。

### 4.3.3 换热器及冷凝器用钛及钛合金管

冷轧(冷拔)方法生产的钛及钛合金无缝管和焊接-轧制法生产的钛及钛合金管，适于制作换热器、冷凝器及各种压力容器。

1) 标记。用产品名称、牌号、生产方式、状态、规格、标准编号的顺序表示。

① 按标准 GB/T 3625—2007 生产的 TA2 冷轧无缝管，退火状态，外径为 36mm，壁厚为 4mm，长度为 3000mm，标记为：

管 TA2 S M  $\phi 36 \times 4 \times 3000$  GB/T 3625—2007

② 按标准 GB/T 3625—2007 生产的 TA1 焊接管，退火状态，外径为 25mm，壁厚为 0.6mm，长度为 4000mm，标记为：

管 TA1 W M  $\phi 25 \times 0.6 \times 4000$  GB/T 3625—2007

③ 按标准 GB/T 3625—2007 生产的 TA1 焊接-轧制管，退火状态，外径为 19mm，壁厚为 0.5mm，长度为 4000mm，标记为：

管 TA1 WR M  $\phi 19 \times 0.5 \times 4000$  GB/T 3625—2007

2) 订货内容包括：产品名称、牌号、状态、尺寸规格、质量或支数、液压试验的工作压力、超声波或涡流检验、标准编号(GB/T 3625—2007)及其他要求。

3) 冷轧钛及钛合金无缝管的牌号、状态和规格见表 4-221，焊接管的牌号、状态和规格见表 4-222。焊接-轧制法生产的钛及钛合金管的牌号、状态和规格见表 4-223。

表 4-221 冷轧钛及钛合金无缝管的牌号、状态及规格(GB/T 3625—2007)

牌号	状态	外径 /mm	壁厚/mm											
			0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
TA1、TA2、 TA3、TA9、 TA9-1、 TA10	退 火 态 (M)	>10~15	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
		>15~20	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
		>20~30	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
		>30~40	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—
		>40~50	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—
		>50~60	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—
		>60~80	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○

注：“○”表示可以按标准 GB/T 3625—2007 生产的规格。

表 4-222 焊接钛及钛合金管的状态、牌号及规格(GB/T 3625—2007)

牌号	状态	外径/mm	壁厚/mm							
			0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0	2.5
TA1、TA2、 TA3、TA9、 TA9-1、 TA10	退 火 态 (M)	16	○	○	○	○	—	—	—	—
		19	○	○	○	○	○	—	—	—
		25、27	○	○	○	○	○	○	—	—
		31、32、33	—	—	○	○	○	○	○	—
		38	—	—	—	—	—	○	○	○
		50	—	—	—	—	—	—	○	○
		63	—	—	—	—	—	—	○	○

注：“○”表示可以按标准 GB/T 3625—2007 生产的规格。

表 4-223 焊接-轧制钛及钛合金管的牌号、状态及规格 (GB/T 3625—2007)

牌号	状态	外径 /mm	壁厚/mm						
			0.5	0.6	0.8	1.0	1.25	1.5	2.0
TA1、TA2、 TA3、TA9-1 TA9、TA10	退火态 (M)	6~10	○	○	○	○	○	—	—
		>10~15	○	○	○	○	○	○	—
		>15~30	○	○	○	○	○	○	○

注：“○”表示可以按标准 GB/T 3625—2007 生产的规格。

4) 管材外径及壁厚的允许偏差见表 4-224。管材壁厚的允许偏差不适用于焊接管的焊缝处。

表 4-224 外径及壁厚的允许偏差 (GB/T 3625—2007) (单位:mm)

外 径	外径允许偏差	壁厚允许偏差	外 径	外径允许偏差	壁厚允许偏差
6~25	±0.10	±10%	>50~60	±0.18	±10%
>25~38	±0.13		>60~80	±0.25	
>38~50	±0.15				

5) 管材的长度见表 4-225 和表 4-226。管材的定尺或倍尺长度应在其不定尺长度范围内。定尺长度 < 6000mm 时, 允许偏差为  $\begin{matrix} +60 \\ 0 \end{matrix}$  mm; 定尺长度 ≥ 6000mm 时, 允许偏差为  $\begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix}$  mm。倍尺长度还应计入管材的切口量, 每一切口量为 5mm。

管材两端应切平整, 不应有毛刺, 切斜见表 4-227。管材的弯曲度见表 4-228。管材的不圆度及壁厚不均不应超出外径和壁厚的允许偏差。

表 4-225 无缝管和焊接-轧制管长度 (GB/T 3625—2007) (单位:mm)

种类	无缝管			焊接-轧制管	
	外径 ≤ 15	外径 > 15		壁厚	
		壁厚 ≤ 2.0	壁厚 > 2.0 ~ 4.5	0.5 ~ 0.8	> 0.8 ~ 2.0
长度	500 ~ 4000	500 ~ 9000	500 ~ 6000	500 ~ 8000	500 ~ 5000

注: 超出表中规定的长度时, 可协商供货。

表 4-226 焊接管长度 (GB/T 3625—2007) (单位:mm)

种类	焊接管		
	壁厚 0.5 ~ 1.25	壁厚 > 1.25 ~ 2.0	壁厚 > 2.0 ~ 2.5
长度	500 ~ 15000	500 ~ 6000	500 ~ 4000

注: 超出表中规定的长度时, 可协商供货。



表 4-227 切斜(GB/T 3625—2007)

(单位:mm)

外径	切斜, 不大于	外径	切斜, 不大于	外径	切斜, 不大于
>6 ~ 30	2	>30 ~ 60	3	>60 ~ 80	4

表 4-228 弯曲度(GB/T 3625—2007)

外径/mm	弯曲度/(mm/m), 不大于	外径/mm	弯曲度/(mm/m), 不大于
≤30	2	>30 ~ 80	3

6) 产品的化学成分按 GB/T 3620.1。需方复验时化学成分允许偏差按 GB/T 3620.2。

7) 管材在供应状态下的室温力学性能见表 4-229, 规定非比例延伸强度  $R_{p0.2}$  在需方要求并在合同中注明时方予以测试。

表 4-229 室温力学性能(GB/T 3625—2007)

合金牌号	状态	室温力学性能		
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $A_{50mm}$ (%)
TA1	退火态 M	≥240	140 ~ 310	≥24
TA2		≥400	275 ~ 450	≥20
TA3		≥500	380 ~ 550	≥18
TA9		≥400	275 ~ 450	≥20
TA9-1		≥240	140 ~ 310	≥24
TA10		≥460	≥300	≥18

8) 管材内、外表面应洁净, 无裂纹、折叠、起皮、针孔等目视可见的缺陷。焊接管焊缝处应填充充分, 过渡圆滑。管材表面的局部缺陷允许清除, 但清除后不得使外径和壁厚超出其允许偏差。管材表面允许有不超出外径和壁厚允许偏差的划伤、凹坑、凸点和矫直痕迹。允许管材酸洗后存在不同的颜色。

#### 4.3.4 镁合金热挤压管材

为组合模生产的镁合金热挤压有缝管材。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

① 用 AZ31B 制造、H112 状态, 外径 20.00mm、壁厚为 2.00mm 的不定尺圆管, 标记为:

镁圆管 AZ31B-H112  $\phi 20 \times 2.0$  YS/T 495—2005

② 用 ZK61S 制造、T5 状态, 外接圆直径为 20.00mm、壁厚为 2.00mm、长度为 1000mm 的定尺正八角管材, 标记为:

镁八角管 ZK61S-T5  $\phi 20 \times 2.0 \times 1000$  YS/T 495—2005

2) 管材的牌号、供应状态见表4-230。管材的尺寸规格由供需双方商定。

表 4-230 管材牌号、状态

牌 号	状 态	牌 号	状 态
AZ31B	H112	M2S	H112
AZ61A	H112	ZK61S	H112、T5

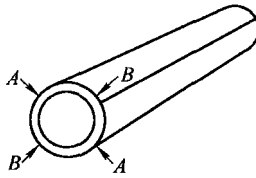
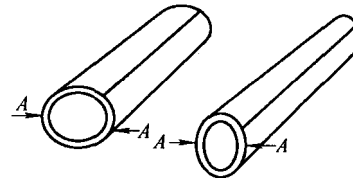
注：1. 牌号表示方法符合 GB/T 5153 的规定，状态代号表示方法按 GB/T 16475 的规定。

2. 需要其他牌号或状态的管材时，可供需双方协商。

3) 管材的化学成分应符合 GB/T 5153 的规定。

4) 圆管直径偏差见表4-231，正方形、矩形、六角形和八角形管宽度与高度偏差见表4-232。圆管壁厚允许偏差见表4-233，正方形、矩形、六角形和八角形管壁厚允许偏差见表4-234。管材的弯曲度见表4-235，非圆管的扭拧度见表4-236。管材切斜度应小于  $2.0^\circ$ 。

表 4-231 圆管直径允许偏差(YS/T 495—2005) (单位:mm)

直径(外径或内径)	直径允许偏差	
	平均直径与公称直径间的偏差	任一点直径与公称直径间的偏差
	 $1/2(AA + BB)$ 与公称直径之差	 AA 与公称直径之差
$\leq 12.50$	$\pm 0.20$	$\pm 0.40$
$> 12.50 \sim 25.00$	$\pm 0.25$	$\pm 0.50$
$> 25.00 \sim 50.00$	$\pm 0.30$	$\pm 0.64$
$> 50.00 \sim 100.00$	$\pm 0.38$	$\pm 0.76$
$> 100.00 \sim 150.00$	$\pm 0.64$	$\pm 1.25$
$> 150.00 \sim 200.00$	$\pm 0.88$	$\pm 1.90$

注：1. 当要求非对称偏差时，其非对称偏差的绝对值的平均值不大于表中标定偏差数值。

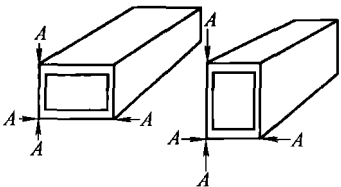
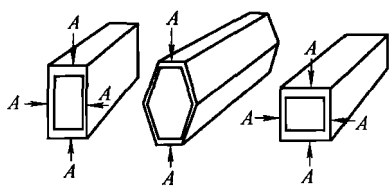
2. 仅要求内径、外径与壁厚三项中的任意二项的偏差。

3. 平均直径为在两个互为垂直方向测得的直径的平均值。

4. 表中偏差数值不适用于壁厚小于  $2.5\% \times$  外径的管材。

表 4-232 正方形、矩形、六角形和八角形管宽度与高度允许偏差 (YS/T 495—2005)

(单位: mm)

公称宽度或高度	宽度或高度允许偏差		
	棱角处宽度或高度与相应公称宽度或高度间的允许偏差	非棱角处的宽度或高度与相应公称宽度或高度间的允许偏差	
			
	AA 与公称宽度或高度之差	AA 与公称宽度、高度之差	
	正方形、矩形管	正方形、六角形八角形管	矩形管
1 栏	2 栏	3 栏	4 栏
>12.5 ~ 20.00	±0.30	±0.50	宽度允许偏差采用与高度相对的 3 栏; 反之, 高度允许偏差采用与宽度相对的 3 栏。当这些数值小于本身所对应的 2 栏数值时, 则按 2 栏
>20.00 ~ 25.00	±0.36	±0.50	
>25.00 ~ 50.00	±0.46	±0.64	
>50.00 ~ 100.00	±0.64	±0.88	
>100.00 ~ 130.00	±0.88	±1.15	
>130.00 ~ 150.00	±1.15	±1.40	
>150.00 ~ 180.00	±1.40	±1.65	

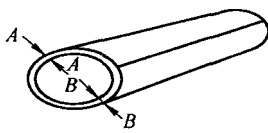
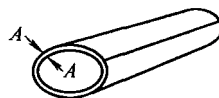
注: 1. 当要求非对称偏差时, 其非对称偏差的绝对值的平均值不大于表中标定偏差数值。

2. 仅要求内径、外径与壁厚三项中的任意两项的偏差。

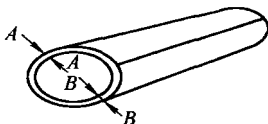
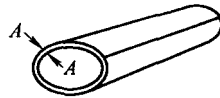
3. 不适用于壁厚小于 2.5% × 外接圆直径的管材。

表 4-233 圆管壁厚允许偏差 (YS/T 495—2005)

(单位: mm)

公称壁厚	壁厚允许偏差				
	平均壁厚与公称壁厚间的允许偏差		任意点的壁厚与平均壁厚的允许偏差		
					
	1/2(AA + BB) 与公称壁厚之差		AA 与平均壁厚之差		
	外径				
	≤30	>30 ~ 80	>80 ~ 130	>130	
≤1.20	±0.15	—	—	—	±10% × 平均壁厚 但最大值: ±1.50mm 最小值: ±0.25mm
>1.20 ~ 1.60	±0.18	±0.20	±0.20	±0.25	
>1.60 ~ 2.00	±0.20	±0.20	±0.23	±0.30	

(续)

公称壁厚	壁厚允许偏差					
	平均壁厚与公称壁厚间的允许偏差				任意点的壁厚与平均壁厚的允许偏差	
						
	1/2(AA + BB) 与公称壁厚之差				AA 与平均壁厚之差	
	外径					
	≤30	>30 ~ 80	>80 ~ 130	>130		
>2.00 ~ 3.20	±0.23	±0.25	±0.25	±0.38	±10% × 平均壁厚 但最大值: ±1.50mm 最小值: ±0.25mm	
>3.20 ~ 6.30	±0.25	±0.25	±0.33	±0.50		
>6.30 ~ 10.00	±0.28	±0.28	±0.40	±0.64		
>10.00 ~ 12.50	—	±0.38	±0.53	±0.88		
>12.5 ~ 20.0	—	±0.50	±0.72	±1.15		
>20.00 ~ 25.00	—	—	±0.98	±1.40		
>25.00 ~ 35.00	—	—	±1.15	±1.65		
>35.00 ~ 50.00	—	—	—	±1.90		
>50.00 ~ 60.00	—	—	—	±2.15	±3.00	
>60.00 ~ 80.00	—	—	—	±2.40		
>80.00 ~ 90.00	—	—	—	±2.65		
>90.00 ~ 100.00	—	—	—	±2.90		

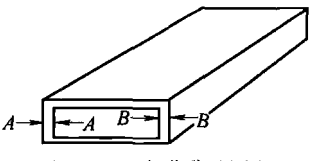
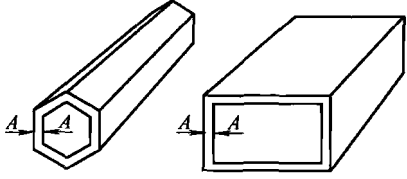
注: 1. 仅要求内径、外径与壁厚三项中的任意两项的偏差。

2. 如果标定了外径和内径尺寸, 而未标定出壁厚尺寸, 则除要求外径和内径尺寸偏差符合本标准规定外, 还要求任意点壁厚与平均壁厚的允许偏差(偏心度)不大于平均壁厚的 ±10%, 但最大: ±1.50mm, 最小: ±0.25mm。
3. 当要求非对称偏差时, 其非对称偏差的绝对值的平均值不大于表中标定偏差数值。
4. 平均壁厚是指在管材断面的外径两端测得壁厚的平均值。

5) 管材的室温纵向力学性能见表 4-237。

6) 管材表面应清洁, 不允许有裂纹、腐蚀斑点和各种压入物, 管材端头的外围应清洁、无毛刺。管材表面允许不超负偏差的碰伤和压陷以及不超过负偏差之半的点状粗糙、划伤和个别擦伤。所有允许缺陷的总面积在 1m 长度上不超过其所在表面的 4%。管材表面允许有轻微挤压痕, 其深度不得超过 0.10mm。管材表面应进行氧化处理, 其氧化层应完好, 不露基体金属, 不脱落, 或以其他方式进行保护。

表 4-234 正方形、矩形、六角形和八角形管壁厚允许偏差 (单位:mm)

公称壁厚	壁厚允许偏差			
	平均壁厚与公称壁厚间的 允许偏差		任意点的壁厚与平均壁厚的 允许偏差(偏心度)	
	 $1/2(AA + BB)$ 与公称壁厚之差		 $AA$ 与平均壁厚之差	
	外接圆直径			
	≤130	>130	≤130	>130
<1.20	±0.13	±0.20	±0.13	±10% × 平均壁厚 但最大值为 ±1.50 最小值为 ±0.25
>1.20 ~ 1.60	±0.15	±0.23	±0.18	
>1.60 ~ 3.20	±0.18	±0.25	±0.25	
>3.20 ~ 6.30	±0.20	±0.38	±0.38	
>6.30 ~ 10.00	±0.28	±0.50	±0.64	
>10.00 ~ 12.5	±0.36	±0.76	±0.76	
>12.50 ~ 20.00	±0.64	±1.00	±1.00	
>20.00 ~ 25.00	±0.88	±1.25	±1.25	
>25.00 ~ 35.00	±1.15	±1.50	±1.50	
>35.00 ~ 50.00	—	1.75	—	

注: 1. 仅要求内径、外径与壁厚三项中的任意两项的偏差。

2. 如果标定了外径和内径尺寸, 而未标定出壁厚尺寸, 则除要求外径和内径尺寸偏差符合本标准规定外, 还要求任意点壁厚与平均壁厚的允许偏差(偏心度)不大于平均壁厚的 ±10%, 但最大值为 ±1.50mm, 最小值为 ±0.25mm。

3. 当要求非对称偏差时, 其非对称偏差的绝对值的平均值不大于表中标定偏差数值。

4. 在分别位于两平行对边上的任意两个对称点处测得的壁厚值的平均值称平均壁厚。

表 4-235 管材弯曲度 (YS/T 495—2005)

(单位:mm)

公称外径 或宽度	弯曲度, 不大于		公称外径 或宽度	弯曲度, 不大于	
	任意 ≤1m 长度上	全长(L米)		任意 ≤1m 长度上	全长(L米)
≤12.50	1	1 × L	>12.50	2	2 × L

注: 管材长度不足 1m 时, 按 1m 长度确定其允许弯曲度值。

表 4-236 非圆管扭拧度 (YS/T 495—2005)

公称宽度 /mm	扭拧度, 不大于		公称宽度 /mm	扭拧度, 不大于	
	任意≤1m 长度上	全长(L米)		任意≤1m 长度上	全长(L米)
0~40.00	3°	3°×L 最大7°	>80.00	0.75°	0.75°×L 最大3°
>40.00~80.00	1.5°	1.5°×L 最大5°			

表 4-237 室温力学性能

牌号	状态	管材壁厚/mm	抗拉强度 $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	断后 伸长率(%)
			不小于		
AZ31B	H112	0.70~6.30	220	140	8
		>6.30~20.00	220	140	4
AZ61A	H112	0.70~20.00	250	110	7
M2S	H112	0.70~20.00	195	—	2

### 4.3.5 铌及铌合金无缝管

铌及铌合金无缝管采用冷轧(或冷拔)法生产。

1) 标记。用产品名称、牌号、生产方式、状态、规格、标准编号的顺序表示。

按标准 GB/T 8183—2007 生产的 Nb2 冷轧无缝管, 退火状态, 外径为 30mm, 壁厚为 1.5mm, 长度为 500mm, 标记为:

管 Nb2 M  $\phi 30 \times 1.5 \times 500$  GB/T 8183—2007

2) 管材的牌号包括: Nb1、Nb2、NbZr1、NbZr2。管材以冷轧(或冷拔)状态(Y)、退火状态(M)、去应力状态(m)供货。管材的规格见表 4-238。

表 4-238 铌无缝管规格 (GB/T 8183—2007)

牌号	状态	外径 /mm	壁厚/mm														
			0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	
Nb1 Nb2 NbZr1 NbZr2	退火(M) 冷轧(冷拔) (Y) 消除应力 (m)	1~3	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		>3~5	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		>5~15	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
		>15~25	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—
		>25~35	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—
		>35~40	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—
		>40~50	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
>50~65	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○		

注: “○”表示可以按标准 GB/T 8183—2007 生产的规格, 超出表中的规格由供需双方协商确定。

3) 管材外径允许偏差见表 4-239。管材壁厚允许偏差应不超过其名义壁厚的  $\pm 10\%$ 。

表 4-239 外径允许偏差 (GB/T 8183—2007) (单位: mm)

外 径	允许偏差	外 径	允许偏差
1 ~ 3	$\pm 0.04$	>25 ~ 35	$\pm 0.19$
>3 ~ 5	$\pm 0.06$	>35 ~ 40	$\pm 0.19$
>5 ~ 15	$\pm 0.10$	>40 ~ 50	$\pm 0.19$
>15 ~ 25	$\pm 0.13$	>50 ~ 65	$\pm 0.25$

4) 管材的长度应不小于 200mm。管材长度允许偏差见表 4-240。定尺或倍尺长度应在不定尺长度范围内, 倍尺长度应计入切断时的切口量, 每个切口量为 5mm。管材的弯曲度应不大于 2mm/m。当需方有要求并经双方协商, 可供应弯曲度不大于 1mm/m 的管材。管材的不圆度不应超出其外径允许偏差之半。管材两端应切平整, 不应有毛刺, 切斜见表 4-241。

表 4-240 管材长度允许偏差 (GB/T 8183—2007) (单位: mm)

管材长度	冷轧(或冷拔)状态(Y) 和去应力状态(m)外	退火状态(M)	管材长度	冷轧(或冷拔)状态(Y) 和去应力状态(m)外	退火状态(M)
$\leq 1000$	+3 0	+3 0	>1000	+6 0	—

表 4-241 切斜 (GB/T 8183—2007) (单位: mm)

外径	切斜, 不大于	外径	切斜, 不大于
1 ~ 25	2	>25 ~ 65	3

5) 管材的化学成分按 YS/T 656。当需方要求并在合同中注明时, 成品管材的间隙元素(O、N、H、C)的含量应符合表 4-242 的规定。

表 4-242 间隙元素含量 (GB/T 8183—2007)

牌 号	间隙元素含量(质量分数, %), 不大于			
	O	N	H	C
Nb1	0.0250	0.0100	0.0015	0.0100
Nb2	0.0400	0.0100	0.0015	0.0150
NbZr1	0.0250	0.0100	0.0015	0.0100
NbZr2	0.0400	0.0100	0.0015	0.0150

6) 当需方要求并在合同中注明时, 退火状态(M)管材的室温力学性能见表 4-243。

表 4-243 室温力学性能(GB/T 8183—2007)

合金牌号	状态	室温力学性能, 不小于		
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸 强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $A_{25}$ (%)
Nb1、Nb2	退火态 M	125	73	25
NbZr1、NbZr2		195	125	20

7) 管材内、外表面应洁净, 无裂纹、折叠、起皮、针孔等目视可见的缺陷。管材表面的局部缺陷允许清除, 但清除后不得使外径和壁厚超出允许偏差。管材表面允许有不超出外径和壁厚允许偏差的划伤、凹坑、凸点和矫直痕迹。允许管材酸洗后存在不同的颜色。

### 4.3.6 钽及钽合金无缝管

钽及钽合金无缝管采用冷轧(或冷拔)法生产。

1) 标记。用 Ta2 制造的冷轧无缝管, 退火状态, 外径为 30mm, 壁厚为 1.5mm, 长度为 500mm, 标记为:

管 Ta2 M  $\phi 30 \times 1.5 \times 500$  GB/T 8182—2008

2) 管材的牌号、供货状态和规格见表 4-244。管材外径允许偏差见表 4-245。管材壁厚允许偏差应不超过其名义壁厚的  $\pm 10\%$ 。

表 4-244 管材牌号、供货状态、规格(GB/T 8182—2008)

管材 牌号	供货 状态	外径 /mm	壁厚/mm														
			0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	
Ta1	退火(M)	>1~3	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		>3~5	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ta2	冷轧、冷拔	>5~15	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	
TaNb3		(Y)	>15~25	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—	—	—	—	
TaNb20	消除应力	>25~35	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	—	—	—	
TaW2.5		(m)	>35~40	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—	
		>40~50	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	
		>50~65	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	

注: “○”表示可以按标准 GB/T 8182—2008 生产的规格, 超出表中规格时由供需双方协商确定。

3) 管材的不定尺长度及允许偏差见表 4-246。定尺或倍尺长度应在不定尺长度范围内, 倍尺长度应计入切断时的切口量, 每个切口量为 5mm。管材的弯曲度应不大于 2mm/m。管材的不圆度不应超出其外径允许偏差之半。管材两端应切平整, 不应有毛刺, 切斜见表 4-247。



表 4-245 管材外径允许偏差(GB/T 8182—2008) (单位:mm)

外 径	允许偏差	外 径	允许偏差
>1~3	±0.04	>25~35	±0.12
>3~5	±0.06	>35~50	±0.15
>5~15	±0.08	>50~65	±0.17
>15~25	±0.10	—	—

表 4-246 不定尺长度及允许偏差(GB/T 8182—2008) (单位:mm)

长度	长度允许偏差		长度	长度允许偏差	
	冷轧(或冷拔)状态(Y) 和去应力状态(m)	退火状态 (M)		冷轧(或冷拔)状态(Y) 和去应力状态(m)	退火状态 (M)
≥200~1000	+3 0	+3 0	>1000~3000	+6 0	—

表 4-247 管材切斜(GB/T 8182—2008) (单位:mm)

外 径	切斜, 不大于	外 径	切斜, 不大于
1~25	2	>25~65	3

4) 管材的化学成分见表 4-248。当需方要求并在合同中注明时, 供方提供管材间隙元素(O、C、H、N)含量的实测值。

表 2-248 管材化学成分(GB/T 8182—2008) (单位:质量分数,%)

合 金 牌 号		Ta1	Ta2	TaNb3	TaNb20	TaW2.5
主元素	Ta	余量	余量	余量	余量	余量
	W	—	—	—	—	2.0~3.5
	Nb	—	—	1.5~3.5	17~23	—
杂质元素, 不大于	Fe	0.005	0.030	0.030	0.030	0.010
	Si	0.005	0.020	0.030	0.030	0.005
	Ni	0.002	0.005	0.005	0.005	0.010
	W	0.010	0.040	0.040	0.040	—
	Mo	0.010	0.030	0.030	0.030	0.020
	Ti	0.002	0.005	0.005	0.005	0.010
	Nb	0.050	0.100	—	—	0.500
	O	0.015	0.030	0.030	0.030	0.015
	C	0.010	0.020	0.020	0.020	0.010
	H	0.0015	0.0050	0.0050	0.0050	0.0015
	N	0.005	0.025	0.025	0.025	0.010

5) 当需方要求并在合同中注明时, 退火状态(M)管材的室温力学性能见表 4-249, 其他牌号及状态的力学性能由供需双方协商确定。

表 4-249 室温力学性能(GB/T 8182—2008)

合金牌号	状态	室温力学性能, 不小于		
		抗拉强度 $R_m$ /MPa	规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率 $A_{25}$ (%)
Ta1、Ta2	退火(M)	210	140	25
TaW2.5		276	193	20

6) 管材内、外表面应洁净, 无裂纹、折叠、起皮、针孔等目视可见的缺陷。管材表面的局部缺陷允许清除, 但清除后不得使外径和壁厚超出允许偏差。管材表面允许有不超出外径和壁厚允许偏差的划伤、凹坑、凸点和矫直痕迹。允许管材酸洗后存在不同的颜色。

### 4.3.7 铅及铅锑合金管

用作防腐材料的挤制铅及铅锑合金管适用于化工、制药及其他工业部门。

1) 标记用产品名称、牌号、状态、规格和标准编号的顺序表示。

用 Pb2 制造、挤制状态, 内径为 50mm, 壁厚为 6mm 的铅管, 标记为:

管 Pb2R $\phi$ 50 × 6 GB/T 1472—2005

用 PbSb0.5 制造、挤制状态, 内径为 50mm, 壁厚为 6mm 的高精级铅锑管, 标记为:

管 PbSb0.5R 高  $\phi$ 50 × 6 GB/T 1472—2005

2) 订购管材的合同或订货单应包括: 产品名称、金属牌号、尺寸规格、质量或根数、标准编号(GB/T 1472—2005)及其他要求。

3) 牌号、状态、规格见表 4-250。

表 4-250 牌号、状态、规格(GB/T 1472—2005)

牌 号	状态	规格/mm		
		内径	壁厚	长度
Pb1、Pb2	挤制(R)	5 ~ 230	2 ~ 12	直管 ≤ 4000 卷状管 ≥ 2500
PbSb0.5、PbSb2、PbSb4、PbSb6、PbSb8		10 ~ 200	3 ~ 14	

注: 经供需双方协商, 可供其他牌号、规格的管材。

4) 纯铅管常用尺寸规格见表 4-251, 铅锑合金管常用尺寸规格见表 4-252。管材内径允许偏差见表 4-253。管材壁厚允许偏差见表 4-254。

表 4-251 纯铅管的常用尺寸规格(GB/T 1472—2005) (单位:mm)

公称内径	公称壁厚									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
5、6、8、10、13、16、20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25、30、35、38、40、45、50	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
55、60、65、70、75、80、90、100	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
110	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
125、150	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○
180、200、230	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○

注：1. “○”表示常用规格。

2. 需要其他规格的产品由供需双方商定。

表 4-252 铅铋合金管的常用尺寸规格(GB/T 1472—2005) (单位:mm)

公称内径	公称壁厚									
	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
10、15、17、20、25、30、35、40、45、50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
55、60、65、70	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○
75、80、90、100	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
110	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○
125、150	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○
180、200	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○

注：1. “○”表示常用规格。

2. 需要其他规格的产品由供需双方商定。

表 4-253 内径允许偏差(GB/T 1472—2005) (单位:mm)

精度等级	内 径								
	5~10	13~20	25~30	35~40	45~55	60~110	125~150	180~200	230
普通级	±0.50	±1.00	±1.50	±2.00	±3.00	±4.00	±6.00	±8.00	±10.00
高精级	±0.30	±0.50	±0.50	±1.00	±1.00	±2.00	±2.00	±3.00	±4.00

注：1. 当要求内径偏差全为正或全为负时，其允许偏差值应为表中对应数值的两倍。

2. 如在合同中未注明精度等级，则按普通精度供货。

表 4-254 壁厚允许偏差(GB/T 1472—2005) (单位:mm)

精度等级	内径	壁 厚										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14
普通级 ±	<100	0.25	0.25	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	0.65	1.20	1.20	1.20
	≥100	—	—	0.60	0.60	0.85	0.85	0.85	0.85	1.50	1.50	1.50
高精级 ±	5~230	0.20	0.20	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00

注: 1. 当要求壁厚偏差全为正或全为负时, 其允许偏差值应为表中对应数值的两倍。

2. 如在合同中未注明精度等级, 则按普通精度供货。

5) 定尺或倍尺长度应在供货合同中议定, 其长度允许偏差为 20mm。倍尺长度应加入锯切分段时的锯切量, 每一锯切量为 5mm。管材圆度应满足使用要求。端部应锯切平整。切口在不使管材长度超出允许偏差的条件下, 内径不大于 100mm 的管材, 切斜不得超过 5mm; 内径大于 100mm 的管材, 切斜不得超过 10mm。

6) 内外表面应光滑、清洁。不允许有针孔、裂纹、起皮、气泡和夹杂等缺陷。内外表面允许有轻微的、局部的、不超出管材壁厚允许偏差的、不影响使用的缺陷。

7) 化学成分见表 4-255 中的相应牌号。

表 4-255 化学成分(GB/T 1472—2005)

牌号	主成分(质量分数,%)		杂质含量(质量分数,%) (不大于)								
	Pb	Sb	Ag	Cu	Sb	As	Bi	Sn	Zn	Fe	杂质总和
Pb1	≥99.99 4	—	0.0005	0.001	0.001	0.0005	0.003	0.001	0.0005	0.0005	0.006
Pb2	≥99.9	—	0.002	0.01	0.05	0.01	0.03	0.005	0.002	0.002	0.10
PbSb0.5	余量	0.3~0.8	—	—	—	0.005	0.06	0.008	0.005	0.005	0.15
PbSb2		1.5~2.5	—	—	—	0.010	0.06	0.008	0.005	0.005	0.2
PbSb4		3.5~4.5	—	—	—	0.010	0.06	0.008	0.005	0.005	0.2
PbSb6		5.5~6.5	—	—	—	0.015	0.08	0.01	0.01	0.01	0.3
PbSb8		7.5~8.5	—	—	—	0.015	0.08	0.01	0.01	0.01	0.3

注: 铅含量按 100% 减去所列元素含量的总和计算, 所得结果不再进行修约。

8) 纯铅管的理论质量见表 4-256。铅及铅锡合金的密度及铅锡合金管与纯铅管之间每米理论质量换算关系见表 4-257。

表 4-256 纯铅管的理论质量

内径/mm	管壁厚度/mm									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
	理论质量/(kg/m) (密度 11.34g/cm <sup>3</sup> )									
5	0.5	0.9	1.3	1.8	2.3	3.0	3.7	4.7	5.3	7.3
6	0.6	1.0	1.4	1.9	2.6	3.2	4.1	4.8	5.7	7.7
8	0.7	1.2	1.7	2.3	3.0	3.7	4.5	5.4	6.4	8.5
10	0.8	1.4	2.0	2.7	3.4	4.2	5.1	6.3	7.1	9.4
13	1.1	1.7	2.4	3.2	4.1	5.0	6.0	7.0	8.2	10.7
16	1.3	2.0	2.8	3.7	4.7	5.7	6.8	8.0	9.3	12.0
20	1.6	2.5	3.4	4.4	5.5	6.7	8.0	9.3	10.7	13.7
25	—	3.0	4.1	5.4	6.6	8.0	9.4	10.9	12.5	15.8
30	—	3.5	4.9	6.2	7.7	9.2	10.8	12.5	14.2	17.9
35	—	4.1	5.6	7.1	8.8	10.5	12.3	14.1	16.0	20.1
38	—	4.4	6.0	7.6	9.4	11.2	13.1	15.1	17.1	21.4
40	—	4.6	6.3	8.0	9.8	11.7	13.7	15.7	17.8	22.2
45	—	5.1	7.0	8.9	10.9	13.0	15.1	17.3	19.6	24.3
50	—	5.7	7.7	9.8	12.0	14.2	16.5	18.9	21.4	26.5
55	—	—	8.4	10.7	13.1	15.5	18.0	20.5	23.1	28.6
60	—	—	9.1	11.6	14.1	16.7	19.4	22.1	24.9	30.8
65	—	—	9.8	12.4	15.2	18.8	20.8	24.6	26.9	32.9
70	—	—	10.5	13.3	16.2	19.1	22.2	25.3	28.5	35.0
75	—	—	11.3	14.2	17.3	20.4	23.6	27.1	30.3	37.2
80	—	—	12.0	15.1	18.3	21.7	26.0	28.5	32.0	39.3
90	—	—	13.4	16.9	20.5	24.2	27.9	31.8	35.6	43.6
100	—	—	14.8	18.7	22.6	26.7	30.8	35.0	39.2	47.9
110	—	—	—	20.5	24.8	29.2	33.6	38.2	42.7	52.1
125	—	—	—	—	28.0	32.9	37.9	42.9	48.1	58.6
150	—	—	—	—	33.3	39.1	45.0	50.9	57.1	69.3
180	—	—	—	—	—	—	53.6	60.5	67.7	82.2
200	—	—	—	—	—	—	59.3	67.0	74.8	90.7
230	—	—	—	—	—	—	67.8	76.5	85.5	103.5

表 4-257 铅及铅铋合金的密度及铅铋合金管与纯铅管之间每米理论质量的换算关系

牌 号	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	换算系数	牌 号	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	换算系数
Pb1、Pb2	11.34	1.0000	PbSb4	11.15	0.9850
PbSb0.5	11.32	0.9982	PbSb6	11.06	0.9753
PbSb2	11.25	0.9921	PbSb8	10.97	0.9674

### 4.3.8 镍及镍合金管

镍及镍合金管适于化工、仪表、电信、电子等工业部门制造耐腐蚀或其他重要零部件选用。

1) 标记。用产品名称、牌号、状态、精度、规格和标准编号的顺序表示。

用 N6 制造、供应状态为 Y、高精级，外径 10mm、壁厚 1.00mm、长度为 2000mm 定尺的圆管，标记为：

管 N6Y 高  $\phi 10 \times 1.00 \times 2000$  GB/T 2882—2005

2) 管材的牌号、状态和规格见表 4-258。

表 4-258 牌号、状态和规格(GB/T 2882—2005)

牌 号	状 态	规格/mm		
		外径	壁厚	长度
N2、N4、DN	软(M) 硬(Y)	0.35 ~ 18	0.05 ~ 0.90	100 ~ 8000
N6	软(M) 半硬(Y <sub>2</sub> ) 硬(Y)	0.35 ~ 90	0.05 ~ 5.00	
NCu28-2.5-1.5	软(M) 硬(Y)	0.35 ~ 90	0.05 ~ 5.00	
	半硬(Y <sub>2</sub> )	0.35 ~ 18	0.05 ~ 0.90	
NCu40-2-1	软(M) 硬(Y)	0.35 ~ 90	0.05 ~ 5.00	
	半硬(Y <sub>2</sub> )	0.35 ~ 18	0.05 ~ 0.90	
NSi0.19 NMg0.1	软(M) 半硬(Y <sub>2</sub> ) 硬(Y)	0.35 ~ 18	0.05 ~ 0.90	

3) 管材的公称尺寸见表 4-259。

(单位: mm)

表 4-259 公称尺寸(GB/T 2882-2005)

外 径	壁 厚																长度				
	0.05 ~ 0.06	>0.06 ~ ~0.09	>0.09 ~ ~0.12	>0.12 ~ ~0.15	>0.15 ~ ~0.20	>0.20 ~ ~0.25	>0.25 ~ ~0.30	>0.30 ~ ~0.40	>0.40 ~ ~0.50	>0.50 ~ ~0.60	>0.60 ~ ~0.70	>0.70 ~ ~0.90	>0.90 ~ ~1.00	>1.00 ~ ~1.25	>1.25 ~ ~1.50	>1.50 ~ ~1.80		>1.80 ~ ~2.00	>2.00 ~ ~3.00	>3.00 ~ ~3.50	>3.50 ~ ~4.00
0.35 ~ 0.40	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>0.40 ~ 0.50	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>0.50 ~ 0.60	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>0.60 ~ 0.70	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>0.70 ~ 0.80	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>0.80 ~ 0.90	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>0.90 ~ 1.50	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>1.50 ~ 1.75	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>1.75 ~ 2.00	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2.00 ~ 2.25	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2.25 ~ 2.50	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>2.50 ~ 3.50	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
>3.50 ~ 4.20	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
>4.20 ~ 6.00	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—
>6.00 ~ 8.50	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
>8.50 ~ 10	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—
>10 ~ 12	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—
>12 ~ 14	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—
>14 ~ 15	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
>15 ~ 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
>18 ~ 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
>20 ~ 30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	≤5000
>30 ~ 35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—
>35 ~ 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	—
>40 ~ 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	≤8000
>60 ~ 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	—

注：“○”表示推荐采用的规格，“—”表示不推荐采用的规格，需要其他规格的产品应由供需双方商定。

管材的外径及其允许偏差见表 4-260。管材的壁厚及其允许偏差见表 4-261。管材外径和壁厚允许偏差的精度必须在合同中注明，否则按普通级供货。

表 4-260 外径允许偏差 (GB/T 2882—2005) (单位: mm)

外 径	允 许 偏 差		外 径	允 许 偏 差	
	普通级	高精级		普通级	高精级
0.35 ~ 0.90	±0.007	±0.005	>12 ~ 15	±0.080	±0.050
>0.90 ~ 2.00	±0.010	±0.007	>15 ~ 18	±0.100	±0.060
>2.00 ~ 3.00	±0.012	±0.010	>18 ~ 20	±0.120	±0.080
>3.00 ~ 4.00	±0.018	±0.015	>20 ~ 30	±0.150	±0.110
>4.00 ~ 5.00	±0.022	±0.020	>30 ~ 40	±0.170	±0.150
>5.00 ~ 6.00	±0.030	±0.025	>40 ~ 50	±0.250	±0.200
>6.00 ~ 9.00	±0.040	±0.030	>50 ~ 60	±0.350	±0.250
>9.00 ~ 12.00	±0.045	±0.040	>60 ~ 90	±0.450	±0.300

注：需方要求单向偏差时，其值为表中数值的 2 倍。

表 4-261 壁厚允许偏差 (GB/T 2882—2005) (单位: mm)

壁 厚	允 许 偏 差		壁 厚	允 许 偏 差	
	普通级	高精级		普通级	高精级
0.05 ~ 0.06	±0.010	±0.006	>0.30 ~ 0.40	±0.040	±0.035
>0.06 ~ 0.09	±0.010	±0.007	>0.40 ~ 0.50	±0.045	±0.04
>0.09 ~ 0.12	±0.015	±0.010	>0.50 ~ 0.60	±0.055	±0.05
>0.12 ~ 0.15	±0.20	±0.015	>0.60 ~ 0.70	±0.070	±0.06
>0.15 ~ 0.20	±0.025	±0.020	>0.70 ~ 0.90	±0.080	±0.07
>0.20 ~ 0.25	±0.030	±0.025	>0.90 ~ 3.00	±公称壁厚的 10%	±公称壁厚
>0.25 ~ 0.30	±0.035	±0.03	>3.00 ~ 5.00	±公称壁厚的 12.5%	厚的 10%

注：需方要求单向偏差时，其值为表中数值的 2 倍。

4) 管材端部应锯切平整，允许有轻微的毛刺。管材的长度允许偏差及切斜见表 4-262。管材的直度见表 4-263。硬态和半硬态管材的圆度不应超出其外径的允许偏差。

表 4-262 长度允许偏差、切斜 (GB/T 2882—2005) (单位: mm)

外 径	长 度 允 许 偏 差		切 斜 不 大 于	外 径	长 度 允 许 偏 差		切 斜 不 大 于
	普通级	高精级			普通级	高精级	
<20	+10 0	+2 0	2	≥50	+20 0	+10 0	4
≥20 ~ <50	+15 0	+5 0	3				



表 4-263 直度(GB/T 2882—2005)

(单位:mm)

外 径	每米的直度, 不大于	外 径	每米的直度, 不大于
0.35 ~ 30	3	> 30 ~ 90	4

注: 本表中指标不适用于“M”状态。

5) 管材的室温力学性能见表 4-264。

表 4-264 力学性能(GB/T 2882—2005)

牌 号	壁厚/mm	状 态	抗拉强度 $R_m$ /MPa 不小于	伸长率(%), 不小于	
				A	$A_{50}$
N2、N4、DN	所有规格	M	390	35	—
		Y	540	—	—
N6	<0.9	M	390	—	35
		Y	540	—	—
	≥0.9	M	370	35	—
		Y <sub>2</sub>	450	—	12
		Y	520	6	—
NCu28-2.5-1.5 NCu40-2-1 NSi0.19 NMg0.1	所有规格	M	440	—	20
		Y <sub>2</sub>	540	6	—
		Y	585	3	—

注: 1. 外径小于 18mm、壁厚小于 0.90mm 的硬(Y)态镍及镍合金管材的延伸率值仅供参考。

2. 供农用飞机作喷头用的 NCu28-2.5-1.5 合金硬状态管材, 其抗拉强度不小于 645MPa, 伸长率不小于 2%。

6) 管材的内外表面应光滑、清洁, 不允许有裂纹、针孔、起皮、气泡、粗拉道、夹杂物、分层和绿锈等缺陷。管材的表面允许有轻微的、局部的划伤、凹坑、斑点、细拉痕和压入物等缺陷, 但不应超出管材的外径和壁厚允许偏差。轻微的氧化色、矫直痕迹和局部的水迹不作报废依据。空拉管内表面不应有明显的空拉皱纹。

7) 管材的化学成分按 GB/T 5235。

### 4.3.9 电容式变送器用铂铑合金毛细管

1) 标记。用 Pt90Rh 制造、退火状态, 长度为 27.9mm、外径为 0.76mm、内径为 0.44mm 的管材标记为:

管 Pt90Rh M 0.76 × 0.44 × 27.9 YS/T 597—2006

2) 管材的牌号、状态、尺寸及允许偏差见表 4-265。

表 4-265 牌号、状态、尺寸及允许偏差 (YS/T 597—2006) (单位:mm)

牌号	状态	规格			其他要求
		长度	外径	内径	
Pt90Rh	退火	$27.9^{+0.2}_{-0.1}$	$0.76^{+0.03}_0$	$0.44^{0}_{-0.03}$	内、外圆不同心度不大于0.03mm。产品不圆度不超过外径允许偏差

注：根据用户需要经协商可供其他规格的管材。

3) 管材的化学成分见表 4-266。

表 4-266 管材的化学成分

牌 号	化学成分(质量分数,%)	
	Pt	Rh
Pt90Rh	$90 \pm 0.5$	$10.0 \pm 0.5$

4) 维氏硬度为  $(170 \pm 10) HV_{0.1}$ 。

5) 管材应清洁，不应有类似钢球印的压痕。管材不应有尖利物沿表面摩擦形成的擦痕，及腐蚀、磕碰造成的表面凹坑等缺陷，不应有搭接或缝隙造成的折皱，以及触摸有不平滑感的划痕，不应有机械夹杂物，不应有破裂、针孔(砂眼)及海绵状的微缩孔。管材表面允许有切割、清洗过程中引起的轻微的、局部的、其深度不超过壁厚允许偏差一半的擦伤等不影响使用效果的缺陷。管材表面粗糙度  $Ra < 3.2 \mu m$ ，产品端头无毛刺。管材应不漏气。管材经受一次  $60^\circ$  弯曲、熔焊等工艺，不应产生裂缝、针孔和缩孔等缺陷。

#### 4.3.10 钽电容器用银铜合金管材

为适于制造钽电容器外壳的银制合金管材。

1) 标记。用产品形状、合金牌号、状态、规格(内径×壁厚)的顺序进行标记。例如：

T-Ag95Cu Y  $\phi 4.5 \times 0.25$

2) 合金管材的牌号、状态和规格见表 4-267。

表 4-267 管材牌号、状态和规格

(单位:mm)

合金牌号	供货状态	长	内径	银管壁厚
Ag95Cu	硬态	1200	4.5~7.0	0.25
			>7.0~9.0	0.30
			>9.0	0.35

3) 银铜合金管的尺寸及其允许偏差见表 4-268。

表 4-268 管材尺寸及允许偏差(GB/T 23521—2009) (单位:mm)

内径	内径允许偏差	长	长度允许偏差	银管壁厚	允许偏差
4.5~7.0	0~+0.1	1200	±10	0.25	±0.05
>7.0~9.0				0.30	+0.06
>9.0				0.35	+0.07

注:长度要求可根据需方要求进行协商。

4) 合金管材的化学成分见表 4-269。

表 4-269 管材化学成分

银质量分数(%) 不小于	铜质量分数 (%)	杂质质量分数(%), 不大于				
		铁	铅	铋	铊	杂质总和
99.45	0.5±0.05	0.002	0.002	0.0025	0.002	0.05

注:需方如对合金材料的化学成分有特殊要求时,可由供需双方商定。

5) 银铜合金管为硬态供货,其维氏硬度为  $HV \geq 700$ 。

6) 银铜合金管的断面结构应致密。管的任一横断面无缩孔、气孔、分层、夹杂物、疏松等缺陷。

## 第5章 塑料管材

### 5.1 流体输送用热塑性塑料管材公称外径、公称压力、材料分级和总体使用(设计)系数

有压和无压流体输送用热塑性塑料管材的公称外径，有压热塑性塑料管材的公称压力、最小要求强度和总体使用(设计)系数，适用于各种加工方法和材料制造的、横截面为圆形的、内外壁光滑的热塑性塑料管材。

1) 公称外径  $d_n$  见表 5-1。

表 5-1 公称外径( $d_n$ )允许值(GB/T 4217—2008) (单位:mm)

2.5	10	40	125	250	500	1000
3	12	50	140	280	560	1200
4	16	63	160	315	630	1400
5	20	75	180	355	710	1600
6	25	90	200	400	800	1800
8	32	110	225	450	900	2000

2) 公称压力级别见表 5-2。

表 5-2 公称压力(PN)级别(对应最大允许工作压力  $P_{PMS}$ )(GB/T 4217—2008)

PN	$P_{PMS}$		PN	$P_{PMS}$	
	MPa	bar		MPa	bar
1	0.1	1	6.3	0.63	6.3
2.5	0.25	2.5	8	0.8	8
3.2	0.32	3.2	10	1	10
4	0.4	4	12.5	1.25	12.5
5	0.5	5	16	1.6	16
6	0.6	6	20	2	20

注：如要求更高的公称压力，应从 GB/T 321 中的 R5 系列或 R10 系列选取。

3) 最小要求强度(MRS)见表 5-3。

表 5-3 最小要求强度(MRS)允许值(GB/T 4217—2008) (单位:MPa)

1	6.3	20
1.25	8	22.4
1.5	10	25
2	11.2	28
2.5	12.5	31.5
3.15	14	35.5
4	16	40
5	18	—

注:从1到10的各个值选自GB/T 321中的R10系列(增量25%),大于10的值选自GB/T 321中的R20系列(增量12%)。

4) 材料的分级、命名和设计应力的计算方法以用GB/T 18252所得的管状试样的耐液压能力(20℃,50年)为基础。

热塑性塑料材料应根据 $\sigma_{LCL}$ 值进行分级,当 $\sigma_{LCL}$ 小于10MPa时,按R10系列向小圆整;当 $\sigma_{LCL}$ 大于或等于10MPa时,按R20系列向小圆整,圆整后的值即为MRS。

热塑性塑料材料的分级数为MRS的10倍,见表5-4。

表 5-4 分级

置信下限范围 $\sigma_{LCL}/\text{MPa}$	最小要求强度 MRS/MPa	分级数	置信下限范围 $\sigma_{LCL}/\text{MPa}$	最小要求强度 MRS/MPa	分级数
$1 \leq \sigma_{LCL} \leq 1.24$	1	10	$14 \leq \sigma_{LCL} \leq 15.99$	14	140
$1.25 \leq \sigma_{LCL} \leq 1.59$	1.25	12.5	$16 \leq \sigma_{LCL} \leq 17.99$	16	160
$1.6 \leq \sigma_{LCL} \leq 1.99$	1.6	16	$18 \leq \sigma_{LCL} \leq 19.99$	18	180
$2 \leq \sigma_{LCL} \leq 2.49$	2	20	$20 \leq \sigma_{LCL} \leq 22.39$	20	200
$2.5 \leq \sigma_{LCL} \leq 3.14$	2.5	25	$22.4 \leq \sigma_{LCL} \leq 24.99$	22.4	224
$3.15 \leq \sigma_{LCL} \leq 3.99$	3.15	31.5	$25 \leq \sigma_{LCL} \leq 27.99$	25	250
$4 \leq \sigma_{LCL} \leq 4.99$	4	40	$28 \leq \sigma_{LCL} \leq 31.49$	28	280
$5 \leq \sigma_{LCL} \leq 6.29$	5	50	$31.5 \leq \sigma_{LCL} \leq 35.49$	31.5	315
$6.3 \leq \sigma_{LCL} \leq 7.99$	6.3	63	$35.5 \leq \sigma_{LCL} \leq 39.99$	35.5	355
$8 \leq \sigma_{LCL} \leq 9.99$	8	80	$40 \leq \sigma_{LCL} \leq 44.99$	40	400
$10 \leq \sigma_{LCL} \leq 11.19$	10	100	$45 \leq \sigma_{LCL} \leq 49.99$	45	450
$11.2 \leq \sigma_{LCL} \leq 12.49$	11.2	112	$50 \leq \sigma_{LCL} \leq 54.99$	50	500
$12.5 \leq \sigma_{LCL} \leq 13.99$	12.5	125			

5) 材料的命名应由材料的缩写代号及分级数组成。缩写代号按GB/T 1844.1的规定。例如:某未增塑聚氯乙烯材料的MRS为25MPa,其命名为PVC-U 250。

6) 在管道产品标准中应规定总体使用(设计)系数  $C$  值。压力管材和管件用热塑性塑料  $C$  值的最小值见表 5-5。20℃时的  $C$  值应等于或大于表 5-5 中规定的最小值, 确定  $C$  值时还应考虑下列因素:

① 对产品有特别要求时, 如承受其他应力以及应用中可能会出现的不易量化的作用(如动负荷等)。

② 温度、时间、管内外环境与 20℃、50 年、水的条件不一致的情况。

③ 温度不是 20℃ 的 MRS 的相关标准。

表 5-5  $C$  的最小值

材 料	$C$ 的最小值	材 料	$C$ 的最小值
ABS	1.6	PP(均聚)	1.6
PB	1.25	PVC-C	
PE(各种类型)		PVC-HI	1.4
PE-X		PVC-U	1.6
PP(共聚)		PVDF(共聚)	1.4
		PVDF(均聚)	1.6

7) 除在管道产品(系统)标准中另有规定外, 设计应力  $\sigma_s$  应按下式计算, 并按 R20 系列向小圆整。

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

式中 MRS——最小要求强度(MPa);

$C$ ——总体使用(设计)系数。

规定条件下的允许应力, 按上式计算, 并按 GB/T 321—1980 的 R20 向小圆整后得到的, 单位为 MPa。

## 5.2 热塑性塑料管材通用壁厚表

热塑性塑料管材公称外径  $d_n$  对应的公称壁厚  $e_n$  和用公称壁厚表示的通用壁厚表, 适用于沿管材长度方向具有恒定圆形断面的光滑热塑性塑料管材, 与该管材的加工方法、组成及用途无关。

1) 管材系列数  $S$  是与公称外径  $d_n$  和公称壁厚  $e_n$  有关的无量纲数, 其值见表 5-6、表 5-7 和表 5-8。

$$S = \frac{SDR - 1}{2}$$

式中 SDR——管材系列数, 即管材的公称外径与公称壁厚之比。

对于压力管可表达为:

$$S = \frac{\sigma}{p}$$

式中  $p$ ——内压(MPa);  
 $\sigma$ ——诱导应力(MPa)。

表 5-6 由所选设计应力  $\sigma_s$  和最大许用工作压力  $p_{PMS}$  所得  $S$  值(GB/T 10798—2001)

设计 应力 $\sigma_s$ /MPa	$p_{PMS}$ /MPa											
	2.5	2.0	1.6	1.25	1.0	0.8	0.63	0.6	0.5	0.4	0.315	0.25
	S 值											
16	6.4000	8.0000	10.000	12.800	16.000	20.000	25.397	26.667	32.000	40.000	50.794	64.000
14	5.6000	7.0000	8.7500	11.200	14.000	17.000	22.222	23.333	28.000	35.000	44.444	56.000
12.5	5.0000	6.2500	7.8125	10.000	12.500	15.625	19.841	20.833	25.000	31.250	39.683	50.000
11.2	4.4800	5.6000	7.0000	8.9600	11.200	14.000	17.778	18.667	22.400	28.000	35.556	44.800
10	4.0000	5.0000	6.2500	8.0000	10.000	12.500	15.873	16.667	20.000	25.000	31.746	40.000
8	3.2000	4.0000	5.0000	6.4000	8.0000	10.000	12.698	13.333	16.000	20.000	25.397	32.000
6.3	2.5200	3.1500	3.9375	5.0400	6.3000	7.8750	10.000	10.500	12.600	15.750	20.000	25.200
5	2.0000	2.5000	3.1250	4.0000	5.0000	6.2500	7.9365	8.3333	10.000	12.500	15.873	20.000
4		2.0000	2.5000	3.2000	4.0000	5.0000	6.4392	6.6667	8.0000	10.000	12.698	16.000
3.15			1.9688	2.1500	3.1500	3.9375	5.0000	5.2500	6.3000	7.8750	10.000	12.600
2.5					2.5000	3.1250	3.9683	4.1667	5.0000	6.2500	7.9365	10.000

注:  $S$  值分级低于 2.000 的不包含在本表中, 因为实际应用中这种管子的几何形状是不合格的。

表 5-7 由 GB/T 321 所得公称  $S$  值及计算值<sup>①</sup>(GB/T 10798—2001)

公称 $S$ 值	计算值	公称 $S$ 值	计算值	公称 $S$ 值	计算值	公称 $S$ 值	计算值
2	1.9953	6.3	6.3096	14	14.125	32	31.623
2.5	2.5119	8	7.9433	16	15.849	40	39.811
3.2	3.1623	10	10.000	20	19.953	50	50.119
4	3.9811	11.2	11.220	25	25.119	63	63.096
5	5.0119	12.25	12.598				

① 更高的值从 GB/T 321—1980 中 R10 系列选取。

表 5-8 由表 5-6 所得  $S$  值和设计应力用于计算壁厚(6MPa 的  $p_{PMS}$ )(GB/T 10798—2001)

设计应力/MPa	计算 $S$ 值	公称 $S$ 值	设计应力/MPa	计算 $S$ 值	公称 $S$ 值
1.5	1.1667	4.2	5	8.3333	8.3
1.15	1.2500	5.3	6.3	10.5000	10.5
4	1.6667	6.7	8	13.333	13.3

(续)

设计应力/MPa	计算 S 值	公称 S 值	设计应力/MPa	计算 S 值	公称 S 值
10	16.667	16.7	14	23.333	23.3
11.2	18.667	18.7	16	26.667	26.7
12.5	20.833	20.8			

用户可参照表 5-2、表 5-3 选择  $\sigma$ 、 $p$ 。S 值小于或等于 10 时，由 ISO 3 中 R10 系列选取；S 值大于 10 时，由 R20 系列选取。

2) 按照表 5-2、表 5-3，压力管的壁厚由下面两个公式之一计算。

$$e_n = \frac{1}{2\left(\frac{\sigma}{p}\right) + 1} \times d_n$$

$$e_n = \frac{1}{2S + 1} \times d_n$$

式中  $e_n$ ——公称壁厚；

$d_n$ ——公称外径， $e_n$  与  $d_n$  单位相同；

$\sigma$ ——诱导应力；

$p$ ——内压， $\sigma$  与  $p$  单位相同；

$S$ ——管材系列数。

上述公式也适用于表达最大允许工作压力  $p_{PMS}$  以及设计应力  $\sigma_s$  间的关系。

$$e_n = \frac{1}{2\left(\frac{\sigma_s}{p_{PMS}}\right) + 1} \times d_n$$

$p_{PMS}$  值由 GB/T 321 优先数 R10 系列中选取。 $\sigma_s$  值等于或小于 10MPa 时，由 GB/T 321 优先数 R10 系列中选取；而  $\sigma_s$  值大于 10MPa 时，由 GB/T 321 优先数 R20 系列中选取。

S 定义为设计应力与最大允许操作压力的商，即

$$S = \frac{\sigma_s}{p_{PMS}}$$

表 5-6 给出了最大允许工作压力在 0.25 ~ 2.5MPa，设计应力在 2.5 ~ 16MPa 时的 S 值，还包括了公称压力为 0.6MPa 的管系列 (0.6MPa 不属于 R10 优先数系列)。表 5-7 给出了由 GB/T 321 得出的 S 的计算值，表 5-8 给出了  $p_{PMS}$  为 0.6MPa 的 S 的计算值。

除 0.6MPa 系列外，设计应力小于等于 1.0MPa 时，S 是两个 R10 系列数的商，因此它也是 R10 系列数。设计应力大于 10MPa 时，S 是一个 R10 系列数和一个 R20 系列数的商，因此它是 R20 系列数。

表 5-6 和表 5-10 给出的全部壁厚计算值按下述程序圆整到一位小数：

① 计算值保留三位小数。

② 如果第 2 位小数是 1 或大于 1 的数，则向大圆整到第 1 位小数；如果第 2 位小数是 0，第 3 位小数是 5 或大于 5 的数，则向大圆整到第 1 位小数。如小数点后第 2 位小



数是0, 第3位小数是4或小于4的数, 则向小圆整到第1位小数。

表 5-9  $p_{PMS}$  值为 0.25MPa、0.315MPa、0.4MPa、0.5MPa、0.63MPa、0.8MPa、1.0MPa、1.25MPa、1.6MPa、2.0MPa 和 2.5MPa 的公称壁厚  $e_n$  (GB/T 10798—2001)

(单位:mm)

公称 外径 $d_n$	管系列 S(标准尺寸比 SDR)																	
	2 (5)	2.5 (6)	3.2 (7.4)	4 (9)	5 (11)	6.3 (13.6)	8 (17)	10 (21)	11.2 (23.4)	12.5 (26)	14 (29)	16 (33)	20 (41)	25 (51)	32 (65)	40 (81)	50 (101)	63 (127)
公称壁厚 $e_n$																		
2.5	0.5																	
3	0.6	0.5	0.5															
4	0.8	0.7	0.6	0.5														
5	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5													
6	1.2	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5												
8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5											
10	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5									
12	2.4	2.0	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5							
16	3.3	2.7	2.2	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5						
20	4.1	3.4	2.8	2.3	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.5					
25	5.1	4.2	3.5	2.8	2.3	1.9	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5				
32	6.5	5.4	4.4	3.6	2.9	2.4	1.9	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.5			
40	8.1	6.7	5.5	4.5	3.7	3.0	2.4	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5		
50	10.1	8.3	6.9	5.6	4.6	3.7	3.0	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5	
63	12.7	10.5	8.6	7.1	5.8	4.7	3.8	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5
75	15.1	12.5	10.3	8.4	6.8	5.6	4.5	3.6	3.2	2.9	2.6	2.3	1.9	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6
90	18.1	15.0	12.3	10.1	8.2	6.7	5.4	4.3	3.9	3.5	3.1	2.8	2.2	1.8	1.4	1.2	0.9	0.8
110	22.1	18.3	15.1	12.3	10.0	8.1	6.6	5.3	4.7	4.2	3.8	3.4	2.7	2.2	1.8	1.4	1.1	0.9
125	25.1	20.8	17.1	14.0	11.4	9.2	7.4	6.0	5.4	4.8	4.3	3.9	3.1	2.5	2.0	1.6	1.3	1.0
140	28.1	23.3	19.2	15.7	12.7	10.3	8.3	6.7	6.0	5.4	4.8	4.3	3.5	2.8	2.2	1.8	1.4	1.1
160	32.1	26.6	21.9	17.9	14.6	11.8	9.5	7.7	6.9	6.2	5.5	4.9	4.0	3.2	2.5	2.0	1.6	1.3
180	36.1	29.9	24.6	20.1	16.4	13.3	10.7	8.6	7.7	6.9	6.2	5.5	4.4	3.6	2.8	2.3	1.8	1.5
200	40.1	33.2	27.4	22.4	18.2	14.7	11.9	9.6	8.6	7.7	6.9	6.2	4.9	3.9	3.2	2.5	2.0	1.6
225	45.1	37.4	30.8	25.2	20.5	16.6	13.4	10.8	9.6	8.6	7.7	6.9	5.5	4.4	3.5	2.8	2.3	1.8
250	50.1	41.5	34.2	27.9	22.7	18.4	14.8	11.9	10.7	9.6	8.6	7.7	6.2	4.9	3.9	3.1	2.5	2.0
280	56.2	46.5	38.3	31.3	25.4	20.6	16.6	13.4	12.0	10.7	9.6	8.6	6.9	5.5	4.4	3.5	2.8	2.2
315		52.3	43.1	35.2	28.6	23.2	18.7	15.0	13.5	12.1	10.8	9.7	7.7	6.2	4.9	4.0	3.2	2.5

(续)

公称 外径 $d_n$	管系列 S(标准尺寸比 SDR)																	
	2	2.5	3.2	4	5	6.3	8	10	11.2	12.5	14	16	20	25	32	40	50	63
	(5)	(6)	(7.4)	(9)	(11)	(13.6)	(17)	(21)	(23.4)	(26)	(29)	(33)	(41)	(51)	(65)	(81)	(101)	(127)
公称壁厚 $e_n$																		
355	59.0	48.5	39.7	32.2	26.1	21.1	16.9	15.2	13.6	12.2	10.9	8.7	7.0	5.6	4.4	3.6	2.8	
400		54.7	44.7	36.3	29.4	23.7	19.1	17.1	15.3	13.7	12.3	9.8	7.9	6.3	5.0	4.0	3.2	
450		61.5	50.3	40.9	33.1	26.7	21.5	19.2	17.2	15.4	13.8	11.0	8.8	7.0	5.6	4.5	3.6	
500			55.8	45.4	36.8	29.7	23.9	21.4	19.1	17.1	15.3	12.3	9.8	7.8	6.2	5.0	4.0	
560				50.8	41.2	33.2	26.7	23.9	21.4	19.2	17.2	13.7	11.0	8.8	7.0	5.6	4.4	
630				57.2	46.3	37.4	30.0	26.9	24.1	21.6	19.3	15.4	12.3	9.9	7.9	6.3	5.0	
710					52.2	42.1	33.9	30.3	27.2	24.3	21.8	17.4	13.9	11.1	8.9	7.1	5.6	
800					58.8	47.4	38.1	34.2	30.6	27.4	24.5	19.6	15.7	12.5	10.0	7.9	6.3	
900						53.3	42.9	38.4	34.4	30.8	27.6	22.0	17.6	14.1	11.2	8.9	7.1	
1000						59.3	47.7	42.7	38.2	34.2	30.6	24.5	19.6	15.6	12.4	9.9	7.9	
1200							57.2	51.2	45.9	41.1	36.7	29.4	23.5	18.7	14.9	11.9	9.5	
1400									53.5	47.9	42.9	34.3	27.4	21.8	17.4	13.9	11.1	
1600									61.2	54.7	49.0	39.2	31.3	24.9	19.9	15.8	12.6	
1800										61.6	55.1	44.0	35.2	28.1	22.4	17.8	14.2	
2000										68.4	61.2	48.9	39.1	31.2	24.9	19.8	15.8	

3) 依据表 5-7 中的 S 值, 表 5-9 给出了不同公称外径  $d_n$  对应的公称壁厚  $e_n$ 。

最大许用压力 0.6MPa 的管材系列壁厚见表 5-10, 该值由表 5-8 中的 S 值计算得到。

表 5-10 公称壁厚( $p_{PMS}$  为 0.6MPa)(GB 10798—2001)(单位:mm)

公称 外径 $d_n$	管系列 S(标准尺寸比 SDR)										
	4.2	5.3	6.7	8.3	10.5	13.3	16.7	18.7	20.8	23.3	26.7
	(9.4)	(11.6)	(14.4)	(17.6)	(22)	(27.6)	(34.4)	(38.1)	(42.6)	(47.6)	(54.4)
公称壁厚 $e_n$											
2.5											
3											
4	0.5										
5	0.6	0.5									
6	0.7	0.6	0.5								
8	0.9	0.7	0.6	0.5							
10	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5						

(续)

公称 外径 $d_n$	管系列 S(标准尺寸比 SDR)											
	4.2	5.3	6.7	8.3	10.5	13.3	16.7	18.7	20.8	23.3	26.7	
	(9.4)	(11.6)	(14.4)	(17.6)	(22)	(27.6)	(34.4)	(38.1)	(42.6)	(47.6)	(54.4)	
公称壁厚 $e_n$												
12	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5						
16	1.8	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5				
20	2.2	1.8	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5		
25	2.7	2.2	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	
32	3.5	2.8	2.3	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	
40	4.3	3.5	2.8	2.3	1.9	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	
50	5.4	4.4	3.5	2.9	2.3	1.9	1.5	1.3	1.2	1.1	1.0	
63	6.8	5.5	4.4	3.6	2.9	2.3	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	
75	8.1	6.6	5.3	4.3	3.5	2.8	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	
90	9.7	7.9	6.3	5.1	4.1	3.3	2.7	2.4	2.2	1.9	1.7	
110	11.8	9.6	7.7	6.3	5.0	4.0	3.2	2.9	2.6	2.4	2.1	
125	13.4	10.9	8.8	7.1	5.7	4.6	3.7	3.3	3.0	2.7	2.3	
140	15.0	12.2	9.8	8.0	6.4	5.1	4.1	3.7	3.3	3.0	2.6	
160	17.2	14.0	11.2	9.1	7.3	5.8	4.7	4.2	3.8	3.4	3.0	
180	19.3	15.7	12.6	10.2	8.2	6.6	5.3	4.7	4.3	3.8	3.4	
200	21.5	17.4	14.0	11.4	9.1	7.3	5.9	5.3	4.7	4.2	3.7	
225	24.2	19.6	15.7	12.8	10.3	8.2	6.6	5.9	5.3	4.8	4.2	
250	26.8	21.8	17.5	14.2	11.4	9.1	7.3	6.6	5.9	5.3	4.6	
280	30.0	24.4	19.6	15.9	12.8	10.2	8.2	7.3	6.6	5.9	5.2	
315	33.8	27.4	22.0	17.9	14.4	11.4	9.2	8.3	7.4	6.7	5.8	
355	38.1	30.9	24.8	20.1	16.2	12.9	10.4	9.3	8.4	7.5	6.6	
400	42.9	34.8	28.0	22.7	18.2	14.5	11.7	10.5	9.4	8.4	7.4	
450	48.3	39.2	31.4	25.5	20.5	16.3	13.2	11.8	10.6	9.5	8.3	
500	53.6	43.5	34.9	28.3	22.8	18.1	14.6	13.1	11.8	10.5	9.2	
560	60.0	48.7	39.1	31.7	25.5	20.3	16.4	14.7	13.2	11.8	10.4	
630		54.8	44.0	35.7	28.7	22.8	18.4	16.5	14.8	13.3	11.6	
710			49.6	40.2	32.3	25.7	20.7	18.6	16.7	14.9	13.1	
800			55.9	45.3	36.4	29.0	23.3	20.9	18.8	16.8	14.8	
900				51.0	41.0	32.6	26.3	23.5	21.1	18.9	16.6	
1000				56.6	45.5	36.2	29.2	26.1	23.5	21.0	18.4	

(续)

公称 外径 $d_n$	管系列 S(标准尺寸比 SDR)										
	4.2	5.3	6.7	8.3	10.5	13.3	16.7	18.7	20.8	23.3	26.7
	(9.4)	(11.6)	(14.4)	(17.6)	(22)	(27.6)	(34.4)	(38.1)	(42.6)	(47.6)	(54.4)
公称壁厚 $e_n$											
1200					54.6	43.4	35.0	31.3	28.2	25.2	22.1
1400						50.6	40.8	36.6	32.9	29.4	25.8
1600						57.9	46.6	41.8	37.5	33.6	29.5
1800							52.5	47.0	42.2	37.8	33.2
2000							58.3	52.2	46.9	42.0	36.9

用 S 值进行壁厚计算(S 值由设计应力  $\sigma_s$  及最大许用工作压力  $p_{PMS}$  确定)主要适用于压力管,但表 5-9 和表 5-10 也适用于无压管。考虑到如刚度或温度及其他因素,亦可在其他场合采用其他壁厚值,但应尽量减少这种例外情况。

## 5.3 给水用塑料管材

### 5.3.1 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

以聚氯乙烯树脂为主要原料,经济出成型的给水用硬聚氯乙烯管材,适于建筑物内或室外埋地在压力下输送饮用水和一般用途水,水温不超过 45℃ 的给水管线,与 PVC-U 管件配套使用。

- 1) 按连接方式不同分为弹性密封圈式和溶剂粘接式。
- 2) 公称压力等级和规格尺寸见表 5-11 和表 5-12。

表 5-11 公称压力等级和规格尺寸(GB/T 10002.1—2006) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	管材 S 系列 SDR 系列和公称压力						
	S16 SDR33 PN0.63	S12.5 SDR26 PN0.8	S10 SDR21 PN1.0	S8 SDR17 PN1.25	S6.3 SDR13.6 PN1.6	S5 SDR11 PN2.0	S4 SDR9 PN2.5
	公称壁厚 $e_n$						
20	—	—	—	—	—	2.0	2.3
25	—	—	—	—	2.0	2.3	2.8
32	—	—	—	2.0	2.4	2.9	3.6
40	—	—	2.0	2.4	3.0	3.7	4.5
50	—	2.0	2.4	3.0	3.7	4.6	5.6
63	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7	5.8	7.1

(续)

公称外径 $d_n$	管材 S 系列 SDR 系列和公称压力						
	S16 SDR33 PN0.63	S12.5 SDR26 PN0.8	S10 SDR21 PN1.0	S8 SDR17 PN1.25	S6.3 SDR13.6 PN1.6	S5 SDR11 PN2.0	S4 SDR9 PN2.5
	公称壁厚 $e_n$						
75	2.3	2.9	3.6	4.5	5.6	6.9	8.4
90	2.8	3.5	4.3	5.4	6.7	8.2	10.1

注：公称壁厚( $e_n$ )根据设计应力( $\sigma_s$ )10MPa 确定，最小壁厚不小于 2.0mm。

表 5-12 公称压力等级和规格尺寸(GB/T 10002.1—2006) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	管材 S 系列 SDR 系列和公称压力						
	S20 SDR41 PN0.63	S16 SDR33 PN0.8	S12.5 SDR26 PN1.0	S10 SDR21 PN1.25	S8 SDR17 PN1.6	S6.3 SDR13.6 PN2.0	S5 SDR11 PN2.5
	公称壁厚 $e_n$						
110	2.7	3.4	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	3.1	3.9	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	3.5	4.3	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.0	4.9	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	4.4	5.5	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	4.9	6.2	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	5.5	6.9	8.6	10.8	13.4	16.6	—
250	6.2	7.7	9.6	11.9	14.8	18.4	—
280	6.9	8.6	10.7	13.4	16.6	20.6	—
315	7.7	9.7	12.1	15.0	18.7	23.2	—
355	8.7	10.9	13.6	16.9	21.1	26.1	—
400	9.8	12.3	15.3	19.1	23.7	29.4	—
450	11.0	13.8	17.2	21.5	26.7	33.1	—
500	12.3	15.3	19.1	23.9	29.7	36.8	—
560	13.7	17.2	21.4	26.7	—	—	—
630	15.4	19.3	24.1	30.0	—	—	—
710	17.4	21.8	27.2	—	—	—	—
800	19.6	24.5	30.6	—	—	—	—
900	22.0	27.6	—	—	—	—	—
1000	24.5	30.6	—	—	—	—	—

注：公称壁厚( $e_n$ )根据设计应力( $\sigma_s$ )12.5MPa 确定。

3) 管材长度一般为4m、6m, 也可由供需双方协商确定。管材长度(L)、有效长度(L<sub>1</sub>)如图5-1所示。长度不允许负偏差。管材弯曲度见表5-13。平均外径及偏差和不圆度见表5-14, PN0.63、PN0.8的管材不要求不圆度。不圆度的测量应在出厂前进行。管材任意点壁厚及偏差见表5-11、表5-12和表5-15。管材平均壁厚及允许偏差见表5-16。

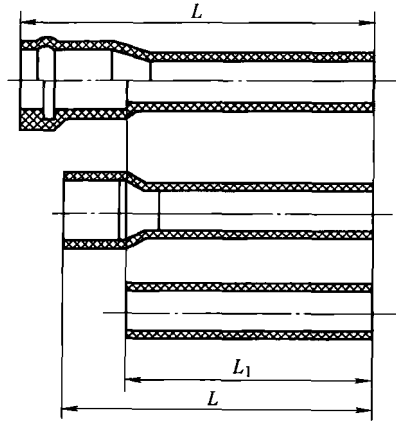


图5-1 管材长度

表5-13 管材弯曲度

公称外径 $d_n$ /mm	≤32	40~200	≥225
弯曲度(%)	不规定	≤1.0	≤0.5

表5-14 平均外径及偏差和不圆度

(单位:mm)

平均外径 $d_{em}$		不圆度	平均外径 $d_{em}$		不圆度
公称外径 $d_n$	允许偏差		公称外径 $d_n$	允许偏差	
20	+0.3 0	1.2	160	+0.5 0	3.2
25	+0.3 0	1.2	180	+0.6 0	3.6
32	+0.3 0	1.3	200	+0.6 0	4.0
40	+0.3 0	1.4	225	+0.7 0	4.5
50	+0.3 0	1.4	250	+0.8 0	5.0
63	+0.3 0	1.5	280	+0.9 0	6.8
75	+0.3 0	1.6	315	+1.0 0	7.6
90	+0.3 0	1.8	355	+1.1 0	8.6
110	+0.4 0	2.2	400	+1.2 0	9.6
125	+0.4 0	2.5	450	+1.4 0	10.8
140	+0.5 0	2.8	500	+1.5 0	12.0

(续)

平均外径 $d_{em}$		不圆度	平均外径 $d_{em}$		不圆度
公称外径 $d_n$	允许偏差		公称外径 $d_n$	允许偏差	
560	+1.7 0	13.5	800	+2.0 0	19.2
630	+1.9 0	15.2	900	+2.0 0	21.6
710	+2.0 0	17.1	1000	+2.0 0	24.0

表 5-15 壁厚及偏差

(单位:mm)

壁厚 $e_y$	允许偏差	壁厚 $e_y$	允许偏差
$e \leq 2.0$	+0.4 0	$12.6 < e \leq 13.3$	+2.0 0
$2.0 < e \leq 3.0$	+0.5 0	$13.3 < e \leq 14.0$	+2.1 0
$3.0 < e \leq 4.0$	+0.6 0	$14.0 < e \leq 14.6$	+2.2 0
$4.0 < e \leq 4.6$	+0.7 0	$14.6 < e \leq 15.3$	+2.3 0
$4.6 < e \leq 5.3$	+0.8 0	$15.3 < e \leq 16.0$	+2.4 0
$5.3 < e \leq 6.0$	+0.9 0	$16.0 < e \leq 16.6$	+2.5 0
$6.0 < e \leq 6.6$	+1.0 0	$16.6 < e \leq 17.3$	+2.6 0
$6.6 < e \leq 7.3$	+1.1 0	$17.3 < e \leq 18.0$	+2.7 0
$7.3 < e \leq 8.0$	+1.2 0	$18.0 < e \leq 18.6$	+2.8 0
$8.0 < e \leq 8.6$	+1.3 0	$18.6 < e \leq 19.3$	+2.9 0
$8.6 < e \leq 9.3$	+1.4 0	$19.3 < e \leq 20.0$	+3.0 0
$9.3 < e \leq 10.0$	+1.5 0	$20.0 < e \leq 20.6$	+3.1 0
$10.0 < e \leq 10.6$	+1.6 0	$20.6 < e \leq 21.3$	+3.2 0
$10.6 < e \leq 11.3$	+1.7 0	$21.3 < e \leq 22.0$	+3.3 0
$11.3 < e \leq 12.0$	+1.8 0	$22.0 < e \leq 22.6$	+3.4 0
$12.0 < e \leq 12.6$	+1.9 0	$22.6 < e \leq 23.3$	+3.5 0

(续)

壁厚 $e_y$	允许偏差	壁厚 $e_y$	允许偏差
23.3 < $e$ ≤ 24.0	+3.6 0	31.3 < $e$ ≤ 32.0	+4.8 0
24.0 < $e$ ≤ 24.6	+3.7 0	32.0 < $e$ ≤ 32.6	+4.9 0
24.6 < $e$ ≤ 25.3	+3.8 0	32.6 < $e$ ≤ 33.3	+5.0 0
25.3 < $e$ ≤ 26.0	+3.9 0	33.3 < $e$ ≤ 34.0	+5.1 0
26.0 < $e$ ≤ 26.6	+4.0 0	34.0 < $e$ ≤ 34.6	+5.2 0
26.6 < $e$ ≤ 27.3	+4.1 0	34.6 < $e$ ≤ 35.3	+5.3 0
27.3 < $e$ ≤ 28.0	+4.2 0	35.3 < $e$ ≤ 36.0	+5.4 0
28.0 < $e$ ≤ 28.6	+4.3 0	36.0 < $e$ ≤ 36.6	+5.5 0
28.6 < $e$ ≤ 29.3	+4.4 0	36.6 < $e$ ≤ 37.3	+5.6 0
29.3 < $e$ ≤ 30.0	+4.5 0	37.3 < $e$ ≤ 38.0	+5.7 0
30.0 < $e$ ≤ 30.6	+4.6 0	38.0 < $e$ ≤ 38.6	+5.8 0
30.6 < $e$ ≤ 31.3	+4.7 0	—	—

表 5-16 平均壁厚及允许偏差

(单位: mm)

平均壁厚 $e_m$	允许偏差	平均壁厚 $e_m$	允许偏差
≤ 2.0	+0.4 0	9.0 < $e$ ≤ 10.0	+1.2 0
2.0 < $e$ ≤ 3.0	+0.5 0	10.0 < $e$ ≤ 11.0	+1.3 0
3.0 < $e$ ≤ 4.0	+0.6 0	11.0 < $e$ ≤ 12.0	+1.4 0
4.0 < $e$ ≤ 5.0	+0.7 0	12.0 < $e$ ≤ 13.0	+1.5 0
5.0 < $e$ ≤ 6.0	+0.8 0	13.0 < $e$ ≤ 14.0	+1.6 0
6.0 < $e$ ≤ 7.0	+0.9 0	14.0 < $e$ ≤ 15.0	+1.7 0
7.0 < $e$ ≤ 8.0	+1.0 0	15.0 < $e$ ≤ 16.0	+1.8 0
8.0 < $e$ ≤ 9.0	+1.1 0	16.0 < $e$ ≤ 17.0	+1.9 0



(续)

平均壁厚 $e_m$	允许偏差	平均壁厚 $e_m$	允许偏差
$17.0 < e \leq 18.0$	+2.0 0	$28.0 < e \leq 29.0$	+3.1 0
$18.0 < e \leq 19.0$	+2.1 0	$29.0 < e \leq 30.0$	+3.2 0
$19.0 < e \leq 20.0$	+2.2 0	$30.0 < e \leq 31.0$	+3.3 0
$20.0 < e \leq 21.0$	+2.3 0	$31.0 < e \leq 32.0$	+3.4 0
$21.0 < e \leq 22.0$	+2.4 0	$32.0 < e \leq 33.0$	+3.5 0
$22.0 < e \leq 23.0$	+2.5 0	$33.0 < e \leq 34.0$	+3.6 0
$23.6 < e \leq 24.0$	+2.6 0	$34.0 < e \leq 35.0$	+3.7 0
$24.0 < e \leq 25.0$	+2.7 0	$35.0 < e \leq 36.0$	+3.8 0
$25.0 < e \leq 26.0$	+2.8 0	$36.0 < e \leq 37.0$	+3.9 0
$26.0 < e \leq 27.0$	+2.9 0	$37.0 < e \leq 38.0$	+4.0 0
$27.0 < e \leq 28.0$	+3.0 0	$38.0 < e \leq 39.0$	+4.1 0

4) 弹性密封圈式承口最小深度见表 5-17, 其承口如图 5-2 所示。弹性密封圈式承口的密封环槽处的壁厚应不小于相连管材公称壁厚的 0.8 倍。溶剂粘接式承口的最小深度、承口中部内径尺寸见表 5-17, 其承口如图 5-3 所示。溶剂粘接式承口壁厚应不小于相连管材公称壁厚的 0.75 倍。弹性密封圈式管材的插口端应按图 5-2 加工倒角。

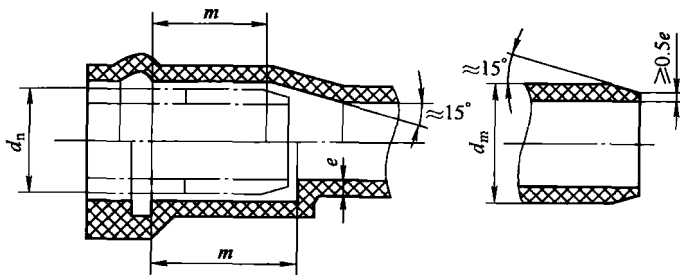


图 5-2 弹性密封圈式承插口

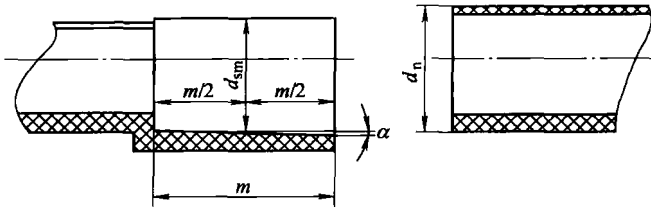


图 5-3 溶剂粘接式承插口

表 5-17 承口尺寸

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	弹性密封圈承口 最小配合深度 $m_{min}$	溶剂粘接承口 最小深度 $m_{min}$	溶剂粘接承口中部平均内径 $d_{sm}$	
			$d_{smmin}$	$d_{smmax}$
20	—	16.0	20.1	20.3
25	—	18.5	25.1	25.3
32	—	22.0	32.1	32.3
40	—	26.0	40.1	40.3
50	—	31.0	50.1	50.3
63	64	37.5	63.1	63.3
75	67	43.5	75.1	75.3
90	70	51.0	90.1	90.3
110	75	61.0	110.1	110.4
125	78	68.5	125.1	125.4
140	81	76.0	140.2	140.5
160	86	86.0	160.2	160.5
180	90	96.0	180.3	180.6
200	94	106.0	200.3	200.6
225	100	118.5	225.3	225.6
250	105	—	—	—
280	112	—	—	—
315	118	—	—	—
355	124	—	—	—
400	130	—	—	—
450	138	—	—	—
500	145	—	—	—
560	154	—	—	—
630	165	—	—	—
710	177	—	—	—

(续)

公称外径 $d_n$	弹性密封圈承口 最小配合深度 $m_{min}$	溶剂粘接承口 最小深度 $m_{min}$	溶剂粘接承口中部分平均内径 $d_{sm}$	
			$d_{smin}$	$d_{smax}$
800	190	—	—	—
1000	220	—	—	—

注：1. 承口中部的平均内径是指在承口深度 1/2 处所测定的相互垂直的两直径的算术平均值。承口的最大锥度( $\alpha$ )不超过  $0^\circ 30'$ 。

2. 当管材长度大于 12m 时，密封圈式承口深度  $m_{min}$  需另行设计。

5) 物理性能见表 5-18。力学性能见表 5-19。

表 5-18 物理性能

项 目	技术 指标
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1350 ~ 1460
维卡软化温度/ $^\circ\text{C}$	$\geq 80$
纵向回缩率(%)	$\leq 5$
二氯甲烷浸渍试验(15 $^\circ\text{C}$ , 15min)	表面变化不劣于 4N

表 5-19 力学性能

项 目	技术 指标
落锤冲击试验(0 $^\circ\text{C}$ )TIR(%)	$\leq 5$
液压试验	无破裂, 无渗漏

6) 管材与管材, 管材与管件连接后应按表 5-20 要求做系统适用性试验。连接用胶粘剂应符合 QB/T 2568—2002, 弹性密封圈应符合 HG/T 3091—2000。输送饮用水的管材的卫生性能按 GB/T 17219—1998。输送饮用水的管材的氯乙烯单体含量应不大于 1.0mg/kg。

表 5-20 系统适用性试验

项 目	要 求
连接密封试验	无破裂, 无渗漏
偏角试验 <sup>①</sup>	无破裂, 无渗漏
负压试验 <sup>①</sup>	无破裂, 无渗漏

① 仅适用于弹性密封圈连接方式。

7) 管材应不透光。管材内外表面应光滑, 无明显划痕、凹陷、可见杂质和其他影响达到本部分要求的表面缺陷。管材端面应切割平整并与轴线垂直。

### 5.3.2 给水用聚乙烯(PE)管材

聚乙烯树脂为主要原料, 经挤出成型的给水用聚乙烯管材, 有 PE63、PE80 和 PE100 三种类型。管材公称压力为 0.32 ~ 1.6MPa, 公称外径为 16 ~ 1000mm。适用于温

度不超过 40℃，一般用途的压力输水，以及饮用水的输送。

1) 聚乙燃管材料按如下步骤进行命名：

① 按照 GB/T 18252 确定材料与 20℃、50 年、预测概率 97.5% 相应的静液压强度  $\sigma_{LPL}$ 。

② 按照表 5-21，依据  $\sigma_{LPL}$  换算出最小要求强度 (MRS)，将 MRS 乘以 10 得到材料的分级数。

③ 按照表 5-21，根据材料类型 (PE) 和分级数对材料进行命名。

表 5-21 材料的命名 (GB/T 13663—2000)

$\sigma_{LPL}/\text{MPa}$	MRS/MPa	材料分级数	材料的命名
6.30 ~ 7.99	6.3	63	PE 63
8.00 ~ 9.99	8.0	80	PE 80
10.00 ~ 11.19	10.0	100	PE 100

2) 使用混配料生产聚乙烯管材，混配料为蓝色或黑色，基本性能见表 5-22。蓝色管用材料应能保证使用该材料制造的管材的耐候性符合表 5-33 的要求。对于 PE 63 级材料，也可采用管材级基础树脂加母料的方法生产聚乙燃管材，对材料性能的要求自管材上取样进行测试。

按标准生产管材时产生的洁净回用料，只要能生产出符合标准的管材时，就可掺入新料中回用。

表 5-22 材料的基本性能要求 (GB/T 13663—2000)

序号	项目	要求
1	炭黑含量 <sup>①</sup> /(质量分数,%)	2.5 ± 0.5
2	炭黑分散 <sup>①</sup>	≤ 等级 3
3	颜料分散 <sup>②</sup>	≤ 等级 3
4	氧化诱导时间(200℃)/min	≥ 20
5	熔体流动速率 <sup>③</sup> (5kg, 190℃)/(g/10min)	与产品标称值的偏差不应超过 ± 25%

① 仅适用于黑色管材料。

② 仅适用于蓝色管材料。

③ 仅适用于混配料。

管材按照期望使用寿命 50 年设计。

输送 20℃ 的水，C 最小可采用  $C_{\min} = 1.25$ 。由  $\sigma_s = \frac{\text{MRS}}{C}$  得到的不同等级材料的设计应力的最大允许值，见表 5-23。

表 5-23 不同等级材料设计应力的最大允许值 (GB/T 13663—2000)

材料的等级	设计应力的最大允许值 $\sigma_s/\text{MPa}$	材料的等级	设计应力的最大允许值 $\sigma_s/\text{MPa}$
PE63	5	PE100	8
PE80	6.3		

3) 管材的公称压力(PN)与设计应力 $\sigma_s$ 、标准尺寸比(SDR)之间的关系为:

$$PN = \frac{2\sigma_s}{SDR - 1}$$

式中, PN 与  $\sigma_s$  的单位均为兆帕(MPa)。

使用 PE63、PE80 和 PE100 等级材料制造的管材, 按照选定的公称压力, 采用表 5-23 中的设计应力确定的公称外径和壁厚应分别符合表 5-24、表 5-25 和表 5-26 的规定。

管道系统的设计和使用方可以采用较大的总使用(设计)系数 C, 此时可选用较高公称压力等级的管材。

表 5-24 PE63 级聚乙烯管材公称压力和规格尺寸(GB/T 13663—2000)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm				
	标准尺寸比				
	SDR33	SDR26	SDR17.6	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.32	0.4	0.6	0.8	1.0
16	—	—	—	—	2.3
20	—	—	—	2.3	2.3
25	—	—	2.3	2.3	2.3
32	—	—	2.3	2.4	2.9
40	—	2.3	2.3	3.0	3.7
50	—	2.3	2.9	3.7	4.6
63	2.3	2.5	3.6	4.7	5.8
75	2.3	2.9	4.3	5.6	6.8
90	2.8	3.5	5.1	6.7	8.2
110	3.4	4.2	6.3	8.1	10.0
125	3.9	4.8	7.1	9.2	11.4
140	4.3	5.4	8.0	10.3	12.7
160	4.9	6.2	9.1	11.8	14.6
180	5.5	6.9	10.2	13.3	16.4
200	6.2	7.7	11.4	14.7	18.2
225	6.9	8.6	12.8	16.6	20.5
250	7.7	9.6	14.2	18.4	22.7
280	8.6	10.7	15.9	20.6	25.4
315	9.7	12.1	17.9	23.2	28.6
355	10.9	13.6	20.1	26.1	32.2
400	12.3	15.3	22.7	29.4	36.3

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm				
	标准尺寸比				
	SDR33	SDR26	SDR17.6	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.32	0.4	0.6	0.8	1.0
450	13.8	17.2	25.5	33.1	40.9
500	15.3	19.1	28.3	36.8	45.4
560	17.2	21.4	31.7	41.2	50.8
630	19.3	24.1	35.7	46.3	57.2
710	21.8	27.2	40.2	52.2	
800	24.5	30.6	45.3	58.8	
900	27.6	34.4	51.0		
1000	30.6	38.2	56.6		

表 5-25 PE80 级聚乙烯管材公称压力和规格尺寸 (GB/T 13663—2000)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm				
	标准尺寸比				
	SDR33	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.25
16	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	2.3
32	—	—	—	—	3.0
40	—	—	—	—	3.7
50	—	—	—	—	4.6
63	—	—	—	4.7	5.8
75	—	—	4.5	5.6	6.8
90	—	4.3	5.4	6.7	8.2
110	—	5.3	6.6	8.1	10.0
125	—	6.0	7.4	9.2	11.4
140	4.3	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.9	7.7	9.5	11.8	14.6
180	5.5	8.6	10.7	13.3	16.4

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm				
	标准尺寸比				
	SDR33	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.25
200	6.2	9.6	11.9	14.7	18.2
225	6.9	10.8	13.4	16.6	20.5
250	7.7	11.9	14.8	18.4	22.7
280	8.6	13.4	16.6	20.6	25.4
315	9.7	15.0	18.7	23.2	28.6
355	10.9	16.9	21.1	26.1	32.2
400	12.3	19.1	23.7	29.4	36.3
450	13.8	21.5	26.7	33.1	40.9
500	15.3	23.9	29.7	36.8	45.4
560	17.2	26.7	33.2	41.2	50.8
630	19.3	30.0	37.4	46.3	57.2
710	21.8	33.9	42.1	52.2	
800	24.5	38.1	47.4	58.8	
900	27.6	42.9	53.3		
1000	30.6	47.7	59.3		

表 5-26 PE100 级聚乙烯管材公称压力和规格尺寸(GB/T 13663—2000)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm				
	标准尺寸比				
	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
32	—	—	—	—	3.0
40	—	—	—	—	3.7
50	—	—	—	—	4.6
63	—	—	—	4.7	5.8
75	—	—	4.5	5.6	6.8
90	—	4.3	5.4	6.7	8.2
110	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm				
	标准尺寸比				
	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力/MPa				
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
125	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	8.6	10.8	13.4	16.6	20.5
250	9.6	11.9	14.8	18.4	22.7
280	10.7	13.4	16.6	20.6	25.4
315	12.1	15.0	18.7	23.2	28.6
355	13.6	16.9	21.1	26.1	32.2
400	15.3	19.1	23.7	29.4	36.3
450	17.2	21.5	26.7	33.1	40.9
500	19.1	23.9	29.7	36.8	45.4
560	21.4	26.7	33.2	41.2	50.8
630	24.1	30.0	37.4	46.3	57.2
710	27.2	33.9	42.1	52.2	
800	30.6	38.1	47.4	58.8	
900	34.4	42.9	53.3		
1000	38.2	47.7	59.3		

4) 聚乙烯管道系统对温度的压力折减, 当聚乙烯管道系统在 20℃ 以上温度连续使用时, 最大工作压力(MOP)应按下式计算:

$$MOP = PN \times f_1$$

式中  $f_1$ ——折减系数, 在表 5-27 中查取。

对某一材料, 只要依据 GB/T 18252 的分析, 认为较小的折减是可行的, 则可以使用比表 5-27 中数值高的折减系数。

表 5-27 50 年寿命要求, 40℃ 以下温度的压力折减系数

温度/℃	20	30	40
压力折减系数 $f_1$	1.0	0.87	0.74



5) 直管长度一般为 6m、9m、12m，也可由供需双方商定。长度的极限偏差为长度的 +0.4%，-0.2%。盘管盘架直径应不小于管材外径的 18 倍。盘管展开长度由供需双方商定。

6) 管材的平均外径，见表 5-28。对于精公差的管材采用等级 B，标准公差管材采用等级 A。采用等级 B 或等级 A 由供需双方商定。无明确要求时，应视为采用等级 A。管材的最小壁厚  $e_{y,\min}$  等于公称壁厚  $e_n$ 。管材任一点的壁厚公差见表 5-29。

表 5-28 平均外径 (GB/T 13663—2000) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	最小平均外径 $d_{em\min}$	最大平均外径 $d_{em\max}$		公称外径 $d_n$	最小平均外径 $d_{em\min}$	最大平均外径 $d_{em\max}$	
		等级 A	等级 B			等级 A	等级 B
16	16.0	16.3	16.3	225	225.0	227.1	226.4
20	20.0	20.3	20.3	250	250.0	252.3	251.5
25	25.0	25.3	25.3	280	280.0	282.6	281.7
32	32.0	32.3	32.3	315	315.0	317.9	316.9
40	40.0	40.4	40.3	355	355.0	358.2	357.2
50	50.0	50.5	50.3	400	400.0	403.6	402.4
63	63.0	63.6	63.4	450	450.0	454.1	452.7
75	75.0	75.7	75.5	500	500.0	504.5	503.0
90	90.0	90.9	90.6	560	560.0	565.0	563.4
110	110.0	111.0	110.7	630	630.0	635.7	633.8
125	125.0	126.2	125.8	710	710.0	716.4	714.0
140	140.0	141.3	140.9	800	800.0	807.2	804.2
160	160.0	161.5	161.0	900	900.0	908.1	904.0
180	180.0	181.7	181.1	1000	1000.0	1009.0	1004.0
200	200.0	201.8	201.2				

表 5-29 任一点的壁厚公差 (GB/T 13663—2000) (单位: mm)

最小壁厚 $e_y$ min		公差 $t_y$	最小壁厚 $e_y$ min		公差 $t_y$
>	≤		>	≤	
2.0	3.0	0.5	6.6	7.3	1.1
3.0	4.0	0.6	7.3	8.0	1.2
4.0	4.6	0.7	8.0	8.6	1.3
4.6	5.3	0.8	8.6	9.3	1.4
5.3	6.0	0.9	9.3	10.0	1.5
6.0	6.6	1.0	10.0	10.6	1.6

(续)

最小壁厚 $e_y$ min		公差 $t_y$	最小壁厚 $e_y$ min		公差 $t_y$
>	≤		>	≤	
10.6	11.3	1.7	27.5	28.0	5.5
11.3	12.0	1.8	28.0	28.5	5.6
12.0	12.6	1.9	28.5	29.0	5.7
12.6	13.3	2.0	29.0	29.5	5.8
13.3	14.0	2.1	29.5	30.0	5.9
14.0	14.6	2.2	30.0	30.5	6.0
14.6	15.3	2.3	30.5	31.0	6.1
15.3	16.0	2.4	31.0	31.5	6.2
16.0	16.5	3.2	31.5	32.0	6.3
16.5	17.0	3.3	32.0	32.5	6.4
17.0	17.5	3.4	32.5	33.0	6.5
17.5	18.0	3.5	33.0	33.5	6.6
18.0	18.5	3.6	33.5	34.0	6.7
18.5	19.0	3.7	34.0	34.5	6.8
19.0	19.5	3.8	34.5	35.0	6.9
19.5	20.0	3.9	35.0	35.5	7.0
20.0	20.5	4.0	35.5	36.0	7.1
20.5	21.0	4.1	36.0	36.5	7.2
21.0	21.5	4.2	36.5	37.0	7.3
21.5	22.0	4.3	37.0	37.5	7.4
22.0	22.5	4.4	37.5	38.0	7.5
22.5	23.0	4.5	38.0	38.5	7.6
23.0	23.5	4.6	38.5	39.0	7.7
23.5	24.0	4.7	39.0	39.5	7.8
24.0	24.5	4.8	39.5	40.0	7.9
24.5	25.0	4.9	40.0	40.5	8.0
25.0	25.5	5.0	40.5	41.0	8.1
25.5	26.0	5.1	41.0	41.5	8.2
26.0	26.5	5.2	41.5	42.0	8.3
26.5	27.0	5.3	42.0	42.5	8.4
27.0	27.5	5.4	42.5	43.0	8.5

(续)

最小壁厚 $e_y$ min		公差 $t_y$	最小壁厚 $e_y$ min		公差 $t_y$
>	≤		>	≤	
43.0	43.5	8.6	52.5	53.0	10.5
43.5	44.0	8.7	53.0	53.5	10.6
44.0	44.5	8.8	53.5	54.0	10.7
44.5	45.0	8.9	54.0	54.5	10.8
45.0	45.5	9.0	54.5	55.0	10.9
45.5	46.0	9.1	55.0	55.5	11.0
46.0	46.5	9.2	55.5	56.0	11.1
46.5	47.0	9.3	56.0	56.5	11.2
47.0	47.5	9.4	56.5	57.0	11.3
47.5	48.0	9.5	57.0	57.5	11.4
48.0	48.5	9.6	57.5	58.0	11.5
48.5	49.0	9.7	58.0	58.5	11.6
49.0	49.5	9.8	58.5	59.0	11.7
49.5	50.0	9.9	59.0	59.5	11.8
50.0	50.5	10.0	59.5	60.0	11.9
50.5	51.0	10.1	60.0	60.5	12.0
51.0	51.5	10.2	60.5	61.0	12.1
51.5	52.0	10.3	61.0	61.5	12.2
52.0	52.5	10.4			

按 GB/T 8806 规定测量同一断面的最大外径和最小外径，最大外径减去最小外径为不圆度。管材的不圆度在挤出时测量。

对公称直径小于等于 630mm 的直管的不圆度的推荐要求见表 5-30。盘管及公称外径大于 630mm 管材的不圆度可由供需双方商定。

表 5-30 管材不圆度

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	最大不圆度	公称外径 $d_n$	最大不圆度
16	1.2	50	1.4
20	1.2	63	1.5
25	1.2	75	1.6
32	1.3	90	1.8
40	1.4	110	2.2

(续)

公称外径 $d_n$	最大不圆度	公称外径 $d_n$	最大不圆度
125	2.5	400	14.0
140	2.8	450	15.6
160	3.2	500	17.5
180	3.6	560	19.6
200	4.0	630	22.1
225	4.5	710	
250	5.0	800	
280	9.8	900	
315	11.1	1000	
355	12.5		

7) 管材的静液压强度见表 5-31。80℃ 静液压强度(165h) 试验只考虑脆性破坏。如果在要求的时间(165h) 内发生韧性破坏, 则按表 5-32 选择较低的破坏应力和相应的最小破坏时间重新试验。

表 5-31 管材的静液压强度

序号	项 目	环向应力/MPa			要 求
		PE 63	PE 80	PE 100	
1	20℃ 静液压强度(100h)	8.0	9.0	12.4	不破裂, 不渗漏
2	80℃ 静液压强度(165h)	3.5	4.6	5.5	不破裂, 不渗漏
3	80℃ 静液压强度(1000h)	3.2	4.0	5.0	不破裂, 不渗漏

表 5-32 80℃ 时静液压强度(165h) 再实验要求

PE63		PE80		PE100	
应力 /MPa	最小破坏时间 /h	应力 /MPa	最小破坏时间 /h	应力 /MPa	最小破坏时间 /h
3.4	285	4.5	219	5.4	233
3.3	538	4.4	283	5.3	332
3.2	1000	4.3	394	5.2	476
		4.2	533	5.1	688
		4.1	727	5.0	1000
		4.0	1000		

8) 管材的物理性能见表 5-33。当在混配料中加入回用料挤管时, 对管材测定的熔体流动速率(MFR)(5kg, 190℃) 与对混配料测定值之差, 不应超过 25%。

表 5-33 管材的物理性能

序号	项 目	要 求
1	断裂伸长率(%)	≥350
2	纵向回缩率(110℃)(%)	≤3
3	氧化诱导时间(200℃)/min	≥20

(续)

序号	项 目	要 求
4	耐候性 <sup>①</sup> (管材累计接受 $\geq 3.5\text{GJ/m}^2$ 老化能量后)	80℃静液压强度(165h), 试验条件同表 5-31
		断裂伸长率(%)
		氧化诱导时间(200℃)/min
		不破裂, 不渗漏
		$\geq 350$
		$\geq 10$

① 仅适用于蓝色管材。

9) 用于饮用水输配的管材卫生性能按 GB/T 17219 的规定。

10) 管材的内外表面应清洁、光滑, 不允许有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。管端应切割平整并与管轴线垂直。

市政饮用水管材的颜色为蓝色或黑色, 黑色管上应有共挤出蓝色色条。色条沿管材纵向至少有三条。其他用途水管可以为蓝色或黑色。暴露在阳光下的敷设管道(如地上管道)必须是黑色的。

### 5.3.3 给水用低密度聚乙烯管材

为公称压力不大于 0.6MPa、公称外径 16~110mm、输送水温在 40℃ 以下的给水用管材。

1) 规格尺寸见表 5-34。

表 5-34 给水用低密度聚乙烯燃管材的规格尺寸(QB/T 1930—2006)

公称外径 $d_n$ /mm	平均外径 极限偏差 /mm	公称压力/MPa					
		PN0.25		PN0.4		PN0.6	
		公称壁厚 /mm	极限偏差 /mm	公称壁厚 /mm	极限偏差 /mm	公称壁厚 /mm	极限偏差 /mm
16	+0.3 0	0.8	+0.3 0	1.2	+0.4 0	1.8	+0.4 0
20	+0.3 0	1.0	+0.3 0	1.5	+0.4 0	2.2	+0.5 0
25	+0.3 0	1.2	+0.4 0	1.9	+0.4 0	2.7	+0.5 0
32	+0.3 0	1.6	+0.4 0	2.4	+0.5 0	3.5	+0.6 0
40	+0.4 0	1.9	+0.4 0	3.0	+0.5 0	4.3	+0.7 0
50	+0.5 0	2.4	+0.5 0	3.7	+0.6 0	5.4	+0.9 0
63	+0.6 0	3.0	+0.5 0	4.7	+0.8 0	6.8	+1.1 0

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	平均外径 极限偏差 /mm	公称压力/MPa					
		PN0.25		PN0.4		PN0.6	
		公称壁厚 /mm	极限偏差 /mm	公称壁厚 /mm	极限偏差 /mm	公称壁厚 /mm	极限偏差 /mm
75	+0.7 0	3.6	+0.6 0	5.6	+0.9 0	8.1	+1.3 0
90	+0.9 0	4.3	+0.7 0	6.7	+1.1 0	9.7	+1.5 0
110	+1.0 0	5.3	+0.8 0	8.1	+1.3 0	11.8	+1.8 0

2) 技术指标见表 5-35、表 5-36。

表 5-35 管材的物理力学性能

项 目		指 标
密度/(g/cm <sup>3</sup> )		< 0.940
氧化诱导时间(190℃)/min		≥ 20
断裂伸长率(%)		≥ 350
纵向回缩率(%)		≤ 3
耐环境应力开裂 <sup>①</sup>		折弯处不合格数不超过 10%
静液压强度	短期	20℃, 6.9MPa 环应力, 1h
	长期	70℃, 2.5MPa 环应力, 100h
		不破裂, 不渗漏

注: 输送饮用水时, 管材的卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

①  $d_n \leq 32$ mm 的灌溉用管材有此项要求。

表 5-36 压力折减系数

项 目	温度/℃				
	20	25	30	35	40
压力折减系数 $f_1$	1.0	0.82	0.65	0.48	0.30

3) 管材颜色一般为黑色, 其他颜色也可由供需双方商定。

管材内外壁应光滑平整, 不允许有气泡、裂纹、分解变色线及明显的沟槽、杂质等, 管材切口应平整且与轴线垂直。

### 5.3.4 给水用埋地聚丙烯(PP)管材

该管为 40℃ 以下乡镇给水及农业灌溉用埋地管材。

1) 分类见表 5-37。

表 5-37 给水用埋地聚丙烯管材的分类

分类方法	分类名称
按公称压力分	0.4MPa、0.6MPa、0.8MPa、1.0MPa 4 个等级，分别对应 S16、S10、S8、S6.3 4 个管系列
按用途分	给水用和灌溉用

2) 规格尺寸见表 5-38、表 5-39。

表 5-38 管材的规格尺寸与公称压力

公称外径 $d_n$ /mm	平均外径 /mm		公称压力/MPa			
			PN0.4	PN0.6	PN0.8	PN1.0
	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	管系列			
			S16	S10	S8	S6.3
公称壁厚 $e_n$ /mm						
50	50.0	50.5	2.0	2.4	3.0	3.7
63	63.0	63.6	2.0	3.0	3.8	4.7
75	75.0	75.7	2.3	3.6	4.5	5.6
90	90.0	90.9	2.8	4.3	5.4	6.7
110	110.0	111.0	3.4	5.3	6.6	8.1
125	125.0	126.2	3.9	6.0	7.4	9.2
140	140.0	141.3	4.3	6.7	8.3	10.3
160	160.0	161.5	4.9	7.7	9.5	11.8
180	180.0	181.7	5.5	8.6	10.7	13.3
200	200.0	201.8	6.2	9.6	11.9	14.7
225	225.0	227.1	6.9	10.8	13.4	16.6
250	250.0	252.3	7.7	11.9	14.8	18.4

注：1. 公称压力 PN 为管材在 20℃ 时的工作压力。

2. 管系列 S 由设计应力与公称压力之比得出。

3. 管材长度一般为 4m、6m，也可由供需双方商定，管材长度不允许有负偏差。

表 5-39 壁厚偏差

公称壁厚 $e_n$ /mm	允许偏差 /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm	允许偏差 /mm
2.0~3.0	+0.5 0	4.0~4.6	+0.7 0
3.0~4.0	+0.6 0	4.6~6.0	+0.8 0

(续)

公称壁厚 $e_n/\text{mm}$	允许偏差 /mm	公称壁厚 $e_n/\text{mm}$	允许偏差 /mm
6.0~6.6	+0.9 0	12.6~14.0	+1.6 0
6.6~8.0	+1.0 0	14.0~14.6	+1.7 0
8.0~8.6	+1.1 0	14.6~16.0	+1.8 0
8.6~10.0	+1.2 0	16.0~17.0	+1.9 0
10.0~10.6	+1.3 0	17.0~18.0	+2.0 0
10.6~12.0	+1.4 0	18.0~18.5	+2.1 0
12.0~12.6	+1.5 0	—	—

3) 技术指标见表 5-40、表 5-41。

表 5-40 给水用埋地聚丙烯管材的物理力学性能

项 目	试 验 参 数			指 标
	试验温度/℃	试验时间/h	环向静液压应力 /MPa	
纵向回缩率	PP-H、PP-8: 150 ± 2 PP-R: 135 ± 2	$e_n \leq 8\text{mm}$ : 1 $8\text{mm} < e_n \leq 16\text{mm}$ : 2 $e_n > 16\text{mm}$ : 4	—	≤2%
静液压试验	20	1	16.0	无破裂、无渗漏
	80	22	4.8	
		165	4.2	
熔体质量流动速率 MFR (230℃/2.16kg)/(g/10min)				变化率 ≤ 原料 MFR 的 30%
落锤冲击试验				见 GB/T 1929—2006 的 6.7.5

注：用于饮用水的管材卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

表 5-41 压力折减系数

项 目	使用温度/℃		
	20	30	40
压力折减系数	1.0	0.88	0.64



4) 一般为本色, 其他颜色由供需双方协商确定, 管材的色泽应基本一致。管材的内外表面应光滑、平整、无凹陷、气泡、杂质和其他影响性能的表面缺陷。管材端面应切割平整并与轴线垂直。

### 5.3.5 给水用丙烯酸共聚氯乙烯管材及管件

适用于水温不大于 45℃, 公称压力不大于 1.6MPa 的给水管道系统。

1) 规格尺寸见表 5-42。

表 5-42 管材的规格尺寸及其偏差(CJ/T 218—2005)

公称外径 /mm	外径允许偏差 /mm	壁厚 /mm	壁厚允许偏差 /mm	公称外径 /mm	外径允许偏差 /mm	壁厚 /mm	壁厚允许偏差 /mm
20	+0.3 0	2.0	+0.4 0	63	+0.3 0	4.7	+0.8 0
25	+0.3 0	2.0	+0.4 0	75	+0.3 0	5.6	+0.9 0
32	+0.3 0	2.4	+0.5 0	90	+0.3 0	6.7	+1.1 0
40	+0.3 0	3.0	+0.6 0	110	+0.4 0	7.2	+1.1 0
50	+0.3 0	3.7	+0.6 0				

注: 1. 壁厚适用于管周上任意一点。

2. 管材长度一般为 6m, 也可由供需双方商定。管材长度允许偏差为长度的 0~0.4%。

3. 丙烯酸共聚氯乙烯是由丙烯酸与氯乙烯树脂发生化学结合(聚合)而形成的共聚树脂。

2) 技术指标见表 5-43。

表 5-43 管材的物理力学性能

序号	项 目	条件和要求			
1	密度/(kg/m <sup>3</sup> )	1350~1460			
2	维卡软化温度/℃	≥76			
3	纵向回缩率(%)	≤5			
4	压扁试验	无断裂或裂痕(压缩量为管内面互相接触)			
5	拉伸试验	23℃时的抗拉强度大于 40MPa, 拉伸率≥120%			
6	落锤冲击试验(-10℃)	无破裂、无渗漏			
7	液压试验	试验温度 /℃	诱导应力 /MPa	试验时间 /h	试验要求  无破裂、无渗漏
		20	42 35	1 100	
		60	12.5 (15)	1000 (100)	

(续)

序号	项 目		条件和要求			
8	连接密封试验	公称外径 $d_n$	试验温度 /°C	试验压力 /MPa	试验时间 /h	试验要求  无破裂、无渗漏
		≤90	20	$4.2 \times PN$	1	
		>90	20	$3.36 \times PN$	1	
9	二氯甲烷浸渍试验		表面无变化(15°C、15min)			

注：1. 液压试验的括号内选择试验条件可取代 60°C、1000h、12.5MPa 的试验。

2. 产品卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定。

3. 产品的氯乙烯单体含量不应大于 1.0mg/kg。

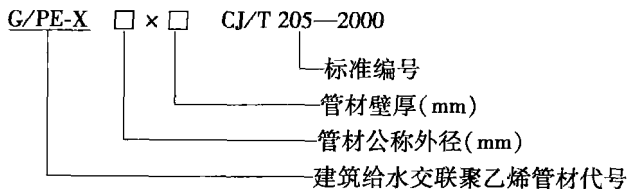
4. 管材与管件系统适用性应符合 GB/T 10002.1 的要求。

3) 产品内外表面应光滑、平整、色泽均匀，不应有可见杂质。管材端面应切割平整，并与轴线垂直。产品颜色一般为深灰蓝色，也可由供需双方商定选用其他颜色。产品不应透光。

### 5.3.6 建筑给水交联聚乙烯燃(PE-X)管材

适于工作温度不超过 95°C(瞬间不高于 110°C)的建筑给水用管材。

1) 标记



2) 规格尺寸见表 5-44 ~ 表 5-47。

表 5-44 规格尺寸(CJ/T 205—2000)

公称外径 $d_n$ /mm	标准尺寸比 SDR 系列							
	13.6		11		9		7.3	
	管材系列 S							
	6.3		5		4		3.15	
	壁厚 e/mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚 e/mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚 e/mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚 e/mm	理论质量 /(kg/m)
10	1.3	0.037	1.3	0.037	1.3	0.037	1.4	0.047
12	1.3	0.045	1.3	0.045	1.4	0.049	1.7	0.059
16	1.3	0.064	1.5	0.083	2.0	0.083	2.2	0.098
20	1.5	0.091	2.0	0.111	2.3	0.131	2.8	0.153

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	标准尺寸比 SDR 系列							
	13.6		11		19		7.3	
	管材系列 S							
	6.3		5		4		3.15	
	壁厚 $e$ /mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚 $e$ /mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚 $e$ /mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚 $e$ /mm	理论质量 /(kg/m)
25	1.9	0.142	2.3	0.169	2.8	0.197	3.5	0.238
32	2.4	0.23	2.9	0.268	3.6	0.323	4.4	0.382
40	3.0	0.352	3.7	0.425	4.5	0.503	5.5	0.594
50	3.7	0.543	4.6	0.659	5.6	0.780	6.9	0.926
63	4.7	0.864	5.8	1.04	7.1	1.24	8.7	1.46
75	5.6	1.22	6.8	1.45	8.4	1.74	10.3	2.07
90	6.7	1.75	6.2	2.10	10.1	2.51	12.3	2.96
110	8.1	2.58	10.0	3.11	12.3	3.27	15.1	4.44
125	9.2	3.33	11.4	4.03	14.0	4.81	17.1	5.71
140	10.3	4.17	12.7	5.02	15.7	6.05	19.2	7.17
160	11.8	5.44	14.64	6.60	17.9	7.87	21.9	9.33
180	13.3	6.9	16.3	8.3	20	9.90	24.7	11.84
200	14.7	8.74	18.1	10.22	22.4	12.31	27.4	14.60
225	16.6	10.75	20.4	12.94	25	15.45	30.9	18.50
250	18.4	13.24	22.7	15.98	27.9	19.15	34.3	22.83

表 5-45 管材平均外径极限偏差

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	平均外径 极限偏差	公称外径 $d_n$	平均外径 极限偏差
10~32	+0.3 0	125	+1.2 0
40	+0.4 0	140	+1.3 0
50	+0.5 0	160	+1.5 0
63	+0.5 0	180	+1.7 0
75	+0.7 0	200	+1.8 0
90	+0.9 0	225	+2.1 0
110	+1.0 0	250	+2.3 0

表 5-46 管材壁厚极限偏差

(单位:mm)

公称壁厚 $e$	壁厚极限 偏差	公称壁厚 $e$	壁厚极限 偏差
$\leq 2$	+0.4 0	18 ~ 19	+2.1 0
2 ~ 3	+0.5 0	19 ~ 20	+2.2 0
3 ~ 4	+0.6 0	20 ~ 21	+2.3 0
4 ~ 5	+0.7 0	21 ~ 22	+2.4 0
5 ~ 6	+0.8 0	22 ~ 23	+2.5 0
6 ~ 7	+0.9 0	23 ~ 24	+2.6 0
7 ~ 8	+1.0 0	24 ~ 25	+2.7 0
8 ~ 9	+1.1 0	25 ~ 26	+2.8 0
9 ~ 10	+1.2 0	26 ~ 27	+2.9 0
10 ~ 11	+1.3 0	27 ~ 28	+3.0 0
11 ~ 12	+1.4 0	28 ~ 29	+3.1 0
12 ~ 13	+1.5 0	29 ~ 30	+3.2 0
13 ~ 14	+1.6 0	30 ~ 31	+3.3 0
14 ~ 15	+1.7 0	31 ~ 32	+3.4 0
15 ~ 16	+1.8 0	32 ~ 33	+3.5 0
16 ~ 17	+1.9 0	33 ~ 34	+3.6 0
17 ~ 18	+2.0 0	34 ~ 35	+3.7 0

注：1. 管材同一截面壁厚偏差率不得超过 14%。

2. 管材同一截面外径圆度，直管不应大于  $0.024d_n$ （计算结果不足 1mm 时取 1mm），盘管不应大于  $0.06d_n$ 。

表 5-47 管材长度尺寸极限偏差

类 型	管材长度/m	极限偏差/mm	类 型	管材长度/m	极限偏差/mm
直管	4、6	+20 0	盘管	60~400	≥公称长度

注：1.  $\phi 25\text{mm}$ (含  $\phi 25\text{mm}$ )以下管材可做直管或盘管， $\phi 32\text{mm}$ (含  $\phi 32\text{mm}$ )以上管材全部为直管。  
2. 管材长度也可根据用户要求确定。

3) 技术指标见表 5-48、表 5-49。

表 5-48 管材的物理性能

项 目		指 标	
纵向回缩率(%) (120℃)		≤3	
交联度(%)		≥65	
耐液压性能	短期	20℃环应力 12MPa, 1h 不破裂, 不渗漏	
		95℃	环应力 4.8MPa, 1h 不破裂, 不渗漏
	长期	95℃	环应力 4.6MPa, 165h, 不破裂, 不渗漏
		95℃	环应力 4.4MPa, 1000h, 不破裂, 不渗漏 <sup>①</sup>

① 此项可做 165h 替换试验。

表 5-49 管材的允许工作压力

温度/℃	使用寿命/年	标准尺寸比 SDR			
		13.6	11	9	7.3
		管材系列 S			
		6.3	5	4	3.15
允许工作压力/MPa					
10	1	1.42	1.79	2.25	2.83
	5	1.39	1.76	2.22	2.78
	10	1.38	1.74	2.19	2.76
	25	1.37	1.72	2.17	2.73
	50	1.36	1.71	2.15	2.71
	100	1.35	1.70	2.14	2.69
20	1	1.26	1.58	1.99	2.51
	5	1.23	1.55	1.96	2.46
	10	1.22	1.54	1.94	2.44
	25	1.21	1.52	1.92	2.42
	50	1.20	1.51	1.91	2.40
	100	1.19	1.50	1.89	2.38

(续)

温度/°C	使用寿命/年	标准尺寸比 SDR			
		13.6	11	9	7.3
		管材系列 S			
		6.3	5	4	3.15
允许工作压力/MPa					
30	1	1.12	1.41	1.77	2.23
	5	1.10	1.38	1.74	2.19
	10	1.09	1.37	1.72	2.17
	25	1.07	1.35	1.71	2.15
	50	1.07	1.34	1.69	2.13
	100	1.06	1.33	1.68	2.11
40	1	0.9	1.25	1.58	1.99
	5	0.97	1.23	1.55	1.95
	10	0.96	1.22	1.53	1.93
	25	0.95	1.20	1.51	1.91
	50	0.95	1.19	1.50	1.89
	100	0.94	1.18	1.49	1.88
50	1	0.89	1.12	1.41	1.77
	5	0.87	1.10	1.38	1.74
	10	0.86	1.09	1.37	1.72
	25	0.85	1.07	1.35	1.70
	50	0.85	1.07	1.34	1.69
	100	0.84	1.06	1.33	1.67
60	1	0.79	1.00	1.26	1.58
	5	0.78	0.98	1.23	1.55
	10	0.77	0.97	1.22	1.54
	25	0.76	0.96	1.21	1.52
	50	0.75	0.95	1.20	1.51
70	1	0.75	0.89	1.13	1.42
	5	0.70	0.88	1.10	1.39
	10	0.69	0.87	1.09	1.38
	25	0.68	0.86	1.08	1.36
	50	0.67	0.85	1.07	1.35
80	1	0.64	0.80	1.01	1.27
	5	0.63	0.79	0.99	1.24
	10	0.62	0.78	0.98	1.23
	25	0.61	0.77	0.97	1.22
	50	0.61	0.76	0.96	1.21

(续)

温度/℃	使用寿命/年	标准尺寸比 SDR			
		13.6	11	9	7.3
		管材系列 S			
		6.3	5	4	3.15
允许工作压力/MPa					
90	1	0.57	0.72	0.91	1.14
	5	0.56	0.71	0.89	1.12
	10	0.55	0.70	0.88	1.11
	25	0.55	0.69	0.87	1.10
95	1	0.54	0.68	0.86	1.08
	5	0.53	0.67	0.84	1.06
	10	0.53	0.66	0.83	1.05
	25	0.52	0.56	0.82	1.04

4) 通用型管材一般为白色, 其他颜色可根据使用功能, 由供需双方确定。管材内外壁应光滑, 不允许有气泡、裂口和明显划痕、凹陷、色差及分解变色。管材两端应切割平整, 并与管材轴线垂直。

### 5.3.7 给水用抗冲改性聚氯乙烯(PVC-M)管材及管件

- 1) 管材分类 产品按连接方式不同分为弹性密封圈式和溶剂粘接式。
- 2) 管件分类 产品按连接方式分为弹性密封圈式承口管件, 溶剂粘接式承口管件、螺纹接头管件和法兰连接管件。
- 3) 管材的公称压力等级和规格尺寸见表 5-50。

表 5-50 管材的公称压力等级和规格尺寸(CJ/T 272—2008) (单位:mm)

公称 外径 $d_n$	管材 S 系列 SDR 系列和公称压力					
	S25 SDR51 PN0.63	S20 SDR41 PN0.8	S16 SDR33 PN1.0	S12.5 SDR26 PN1.25	S10 SDR21 PN1.6	S8 SDR17 PN2.0
	公称壁厚 $e_n$					
20					2.0	2.0
25					2.0	2.0
32					2.0	2.0
40					2.0	2.4
50				2.0	2.4	3.0
63			2.0	2.5	3.0	3.8
75		2.0	2.3	2.9	3.6	4.5

(续)

公称 外径 $d_n$	管材 S 系列 SDR 系列和公称压力					
	S25 SDR51 PN0.63	S20 SDR41 PN0.8	S16 SDR33 PN1.0	S12.5 SDR26 PN1.25	S10 SDR21 PN1.6	S8 SDR17 PN2.0
	公称壁厚 $e_n$					
90	2.0	2.2	2.8	3.5	4.3	5.4
110	2.2	2.7	3.4	4.2	5.3	6.6
125	2.5	3.1	3.9	4.8	6.0	7.4
140	2.8	3.5	4.3	5.4	6.7	8.3
160	3.2	4.0	4.9	6.2	7.7	9.5
180	3.6	4.4	5.5	6.9	8.6	10.7
200	3.9	4.9	6.2	7.7	9.6	11.9
225	4.4	5.5	6.9	8.6	10.8	13.4
250	4.9	6.2	7.7	9.6	11.9	14.8
280	5.5	6.9	8.6	10.7	13.4	16.6
315	6.2	7.7	9.7	12.1	15.0	18.7
355	7.0	8.7	10.9	13.6	16.9	21.1
400	7.9	9.8	12.3	15.3	19.1	23.7
450	8.8	11.0	13.8	17.2	21.5	26.7
500	9.8	12.3	15.3	19.1	23.9	29.7
560	11.0	13.7	17.2	21.4	26.7	33.2
630	12.3	15.4	19.3	24.1	30.0	37.4
710	13.9	17.4	21.8	27.2	33.9	42.1
800	15.7	19.6	24.5	30.6	38.1	47.4

注：公称壁厚 ( $e_n$ ) 根据最小要求强度 (MRS) 24.5MPa、设计应力 ( $\sigma_s$ ) 16MPa 确定，管材最小壁厚为 2.0mm。

适用于以聚氯乙烯树脂为主要原料，通过物理改性挤出成型的管材和注塑成型的管件。

管材与管件适用于压力下输送生活饮用水和一般用途水，水温不超过 45℃。

4) 管材尺寸见表 5-51 ~ 表 5-54。

表 5-51 管材的长度和直线度

项 目	指 标			
长度	管材的长度一般为 4m、6m，也可由供需双方商定。长度不允许负偏差			
直线度	管材直线度应符合表 A 规定			
	表 A 管材直线度			
	公称外径 $d_n$ /mm	≤32	40 ~ 200	≥225
直线度 (%)	不规定	≤1.0	≤0.5	



表 5-52 管材平均外径及偏差和圆度 (CJ/T 272—2008) (单位: mm)

平均外径		圆 度	平均外径		圆 度
公称外径 $d_n$	允许偏差		公称外径 $d_n$	允许偏差	
20	+0.3 0	1.2	200	+0.6 0	4.0
25	+0.3 0	1.2	225	+0.7 0	4.5
32	+0.3 0	1.3	250	+0.8 0	5.0
40	+0.3 0	1.4	280	+0.9 0	6.8
50	+0.3 0	1.4	315	+1.0 0	7.6
63	+0.3 0	1.5	355	+1.1 0	8.6
75	+0.3 0	1.6	400	+1.2 0	9.6
90	+0.3 0	1.8	450	+1.4 0	10.8
110	+0.4 0	2.2	500	+1.5 0	12.0
125	+0.4 0	2.5	560	+1.7 0	13.5
140	+0.5 0	2.8	630	+1.9 0	15.2
160	+0.5 0	3.2	710	+2.0 0	17.1
180	+0.6 0	3.6	800	+2.0 0	19.2

注: 平均外径及偏差和圆度应符合表中的规定, PN1.0MPa 及以下的管材不要求圆度。圆度的测量应在出厂前进行。

表 5-53 管材任意点壁厚及允许偏差 (单位: mm)

壁厚 $e_y$	允许偏差	壁厚 $e_y$	允许偏差
$e \leq 2.0$	+0.4 0	$8.0 < e \leq 8.6$	+1.3 0
$2.0 < e \leq 3.0$	+0.5 0	$8.6 < e \leq 9.3$	+1.4 0
$3.0 < e \leq 4.0$	+0.6 0	$9.3 < e \leq 10.0$	+1.5 0
$4.0 < e \leq 4.6$	+0.7 0	$10.0 < e \leq 10.6$	+1.6 0
$4.6 < e \leq 5.3$	+0.8 0	$10.6 < e \leq 11.3$	+1.7 0
$5.3 < e \leq 6.0$	+0.9 0	$11.3 < e \leq 12.0$	+1.8 0
$6.0 < e \leq 6.6$	+1.0 0	$12.0 < e \leq 12.6$	+1.9 0
$6.0 < e \leq 7.3$	+1.1 0	$12.6 < e \leq 13.3$	+2.0 0
$7.3 < e \leq 8.0$	+1.2 0	$13.3 < e \leq 14.0$	+2.1 0

(续)

壁厚 $e_y$	允许偏差	壁厚 $e_y$	允许偏差
14.0 < $e$ ≤ 14.6	+2.2 0	31.3 < $e$ ≤ 32.0	+4.8 0
14.6 < $e$ ≤ 15.3	+2.3 0	32.0 < $e$ ≤ 32.6	+4.9 0
15.3 < $e$ ≤ 16.0	+2.4 0	32.6 < $e$ ≤ 33.3	+5.0 0
16.0 < $e$ ≤ 16.6	+2.5 0	33.3 < $e$ ≤ 34.0	+5.1 0
16.0 < $e$ ≤ 17.3	+2.6 0	34.0 < $e$ ≤ 34.6	+5.2 0
17.3 < $e$ ≤ 18.0	+2.7 0	34.6 < $e$ ≤ 35.3	+5.3 0
18.0 < $e$ ≤ 18.6	+2.8 0	35.3 < $e$ ≤ 36.0	+5.4 0
18.6 < $e$ ≤ 19.3	+2.9 0	36.0 < $e$ ≤ 36.6	+5.5 0
19.3 < $e$ ≤ 20.0	+3.0 0	36.6 < $e$ ≤ 37.3	+5.6 0
20.0 < $e$ ≤ 20.6	+3.1 0	37.3 < $e$ ≤ 38.0	+5.7 0
20.6 < $e$ ≤ 21.3	+3.2 0	38.0 < $e$ ≤ 38.6	+5.8 0
21.3 < $e$ ≤ 22.0	+3.3 0	38.6 < $e$ ≤ 39.3	+5.9 0
22.0 < $e$ ≤ 22.6	+3.4 0	39.3 < $e$ ≤ 40.0	+6.0 0
22.6 < $e$ ≤ 23.3	+3.5 0	40.0 < $e$ ≤ 40.6	+6.1 0
23.3 < $e$ ≤ 24.0	+3.6 0	40.6 < $e$ ≤ 41.3	+6.2 0
24.0 < $e$ ≤ 24.6	+3.7 0	41.3 < $e$ ≤ 42.0	+6.3 0
24.6 < $e$ ≤ 25.3	+3.8 0	42.0 < $e$ ≤ 42.6	+6.4 0
25.3 < $e$ ≤ 26.0	+3.9 0	42.6 < $e$ ≤ 43.3	+6.5 0
26.0 < $e$ ≤ 26.6	+4.0 0	43.3 < $e$ ≤ 44.0	+6.6 0
26.6 < $e$ ≤ 27.3	+4.1 0	44.0 < $e$ ≤ 44.6	+6.7 0
27.3 < $e$ ≤ 28.0	+4.2 0	44.6 < $e$ ≤ 45.3	+6.8 0
28.0 < $e$ ≤ 28.6	+4.3 0	45.3 < $e$ ≤ 46.0	+6.9 0
28.6 < $e$ ≤ 29.3	+4.4 0	46.0 < $e$ ≤ 46.6	+7.0 0
29.3 < $e$ ≤ 30.0	+4.5 0	46.6 < $e$ ≤ 47.3	+7.1 0
30.0 < $e$ ≤ 30.6	+4.6 0	47.3 < $e$ ≤ 48.0	+7.2 0
30.6 < $e$ ≤ 31.3	+4.7 0		

表 5-54 管材平均壁厚及允许偏差

(单位:mm)

平均壁厚 $e_m$	允许偏差	平均壁厚 $e_m$	允许偏差
$\leq 2.0$	+0.4 0	25.0 < $e \leq 26.0$	+2.8 0
2.0 < $e \leq 3.0$	+0.5 0	26.0 < $e \leq 27.0$	+2.9 0
3.0 < $e \leq 4.0$	+0.6 0	27.0 < $e \leq 28.0$	+3.0 0
4.0 < $e \leq 5.0$	+0.7 0	28.0 < $e \leq 29.0$	+3.1 0
5.0 < $e \leq 6.0$	+0.8 0	29.0 < $e \leq 30.0$	+3.2 0
6.0 < $e \leq 7.0$	+0.9 0	30.0 < $e \leq 31.0$	+3.3 0
7.0 < $e \leq 8.0$	+1.0 0	31.0 < $e \leq 32.0$	+3.4 0
8.0 < $e \leq 9.0$	+1.1 0	32.0 < $e \leq 33.0$	+3.5 0
9.0 < $e \leq 10.0$	+1.2 0	33.3 < $e \leq 34.0$	+3.6 0
10.0 < $e \leq 11.0$	+1.3 0	34.0 < $e \leq 35.0$	+3.7 0
11.0 < $e \leq 12.0$	+1.4 0	35.0 < $e \leq 36.0$	+3.8 0
12.0 < $e \leq 13.0$	+1.5 0	36.0 < $e \leq 37.0$	+3.9 0
13.0 < $e \leq 14.0$	+1.6 0	37.0 < $e \leq 38.0$	+4.0 0
14.0 < $e \leq 15.0$	+1.7 0	38.0 < $e \leq 39.0$	+4.1 0
15.0 < $e \leq 16.0$	+1.8 0	39.0 < $e \leq 40.0$	+4.2 0
16.0 < $e \leq 17.0$	+1.9 0	40.0 < $e \leq 41.0$	+4.3 0
17.0 < $e \leq 18.0$	+2.0 0	41.0 < $e \leq 42.0$	+4.4 0
18.0 < $e \leq 19.0$	+2.1 0	42.0 < $e \leq 43.0$	+4.5 0
19.0 < $e \leq 20.0$	+2.2 0	43.0 < $e \leq 44.0$	+4.6 0
20.0 < $e \leq 21.0$	+2.3 0	44.0 < $e \leq 45.0$	+4.7 0
21.0 < $e \leq 22.0$	+2.4 0	45.0 < $e \leq 46.0$	+4.8 0
22.0 < $e \leq 23.0$	+2.5 0	46.0 < $e \leq 47.0$	+4.9 0
23.0 < $e \leq 24.0$	+2.6 0	47.0 < $e \leq 48.0$	+5.0 0
24.0 < $e \leq 25.0$	+2.7 0		

5) 承口和插口

① 弹性密封圈式承口最小深度见表 5-55，示意图如图 5-4 所示。弹性密封圈式承口的密封环槽处的壁厚不应小于相连管材公称壁厚的 0.8 倍。

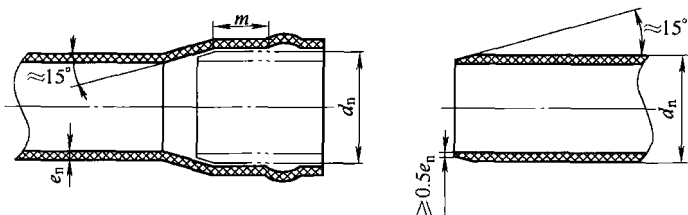


图 5-4 弹性密封圈式承插口

表 5-55 承口尺寸

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	弹性密封圈 承口最小配合 深度 $m_{min}$	溶剂粘接承口 最小深度 $m_{min}$	溶剂粘接承口中 部 平均内径 $d_{am}$	
			$d_{amin}$	$d_{amax}$
20	—	16.0	20.1	20.3
25	—	18.5	25.1	25.3
32	—	22.0	32.1	32.3
40	—	26.0	40.1	40.3
50	—	31.0	50.1	50.3
63	64	37.5	63.1	63.3
75	67	43.5	75.1	75.3
90	70	51.0	90.1	90.3
110	75	61.0	110.1	110.4
125	78	68.5	125.1	125.4
140	81	76.0	140.2	140.5
160	86	86.0	160.2	160.5
180	90	96.0	180.3	180.6
200	94	106.0	200.3	200.6
225	100	118.5	225.3	225.6
250	105	—	—	—
280	112	—	—	—
315	118	—	—	—
355	124	—	—	—
400	130	—	—	—
450	138	—	—	—

(续)

公称外径 $d_n$	弹性密封圈 承口最小配合 深度 $m_{\min}$	溶剂粘接承口 最小深度 $m_{\min}$	溶剂粘接承口中部 平均内径 $d_{sm}$	
			$d_{smmin}$	$d_{smmax}$
500	145	—	—	—
560	154	—	—	—
630	165	—	—	—
710	177	—	—	—
800	190	—	—	—

注：1. 承口中部的平均内径是指在承口深度 1/2 处所测定的互相垂直的两直径的算术平均值。承口的最大锥度( $\alpha$ )不超过  $0^\circ 30'$ 。

2. 当管材长度大于 12m 时, 密封圈式承口深度  $m_{\min}$  需另行设计。

② 溶剂粘接式承口的最小深度、承口中部内径见表 5-55, 示意图如图 5-5 所示。溶剂粘接式承口壁厚不应小于相连管材公称壁厚的 0.75 倍。

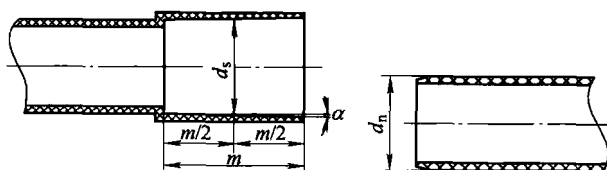


图 5-5 溶剂粘接式承口

③ 与弹性密封圈式管材承口相连的插口应按图 5-4 加工倒角。与溶剂粘接式管材承口相连的插口应适当加工倒角。

6) 管材的技术指标见表 5-56、表 5-57。

表 5-56 管材的物理性能

项 目	指 标	项 目	指 标
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1350 ~ 1460	二氯甲烷浸渍试验 ( $15^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ , 30min)	表面无变化
维卡软化温度/ $^\circ\text{C}$	$\geq 80$		
纵向回缩率(%)	$\leq 5$		

表 5-57 管材的力学性能

项 目	指 标	项 目	指 标
落锤冲击试验( $0^\circ\text{C}$ )	TIR $\leq 5\%$	切口管材液压试验	无破裂、无渗漏
高速冲击试验( $22^\circ\text{C}$ )( $d_n \geq 110\text{mm}$ )	不发生脆性破坏	C-环初度试验	韧性破坏
		长期静液压试验/MPa	$\sigma_{LPI} \geq 24.5$
液压试验	无破裂、无渗漏		

7) 管件内外表面应光滑, 不应有脱层、明显气泡、痕纹、冷斑以及色泽不均等缺陷。

8) 管件承插部位以外的主体壁厚应大于同等规格、同压力等级的 PVC-M 管材的壁厚, 其他尺寸符合 GB/T 10002.2—2003 中 5.2 的规定。

9) 管件的技术指标见表 5-58、表 5-59。

表 5-58 管件的物理力学性能

项 目		指 标			
维卡软化温度/℃		≥72			
烘箱试验		符合 GB/T 8803			
坠落试验		无破裂			
液压试验	公称外径 $d_n$ /mm	试验温度 /℃	试验压力 /MPa	试验时间 /h	试验要求
	$d_n \leq 63$	20	4.2 × PN	1	无破裂无渗漏
			3.2 × PN	1000	
	$d_n > 63$	20	3.36 × PN	1	
2.56 × PN			1000		

表 5-59 系统适用性试验

项 目	要 求	项 目	要 求
连接密封试验	无破裂、无渗漏	负压试验 <sup>①</sup>	无破裂、无渗漏
偏角试验 <sup>①</sup>	无破裂、无渗漏		

注: 1. 连接用胶粘剂应符合 QB/T 2568, 弹性密封圈应符合 HG/T 3091。

2. 输送生活饮用水的管材和管件的卫生性能应符合 GB/T 17219。

3. 输送生活饮用水的管材和管件的氯乙烯单体含量不应大于 1.0mg/kg。

① 仅适用于弹性密封圈连接方式。

10) 管材颜色一般为灰色, 并在管材表面加有蓝色标志线, 其他颜色由供需双方协商确定, 色泽应均匀一致。

管材不应透光, 内外表面应光滑、平整, 无裂口、凹陷、分解变色线和其他影响管材性能的表面缺陷。管材中不应含有可见杂质, 管材端面应切割平整, 并与轴线垂直。

### 5.3.8 纤维增强无规共聚聚丙烯复合管

适用于建筑物内冷热水管道系统, 包括工业及民用冷热水、饮用水和采暖系统等。不适用于灭火系统和非水介质的系统。

1) 纤维增强无规共聚聚丙烯复合管是一种内层与外层为 PP-R 材料, 中间层为纤维增强 PP-R 复合材料的三层共挤出结构的复合管材(见图 5-6、图 5-7)。

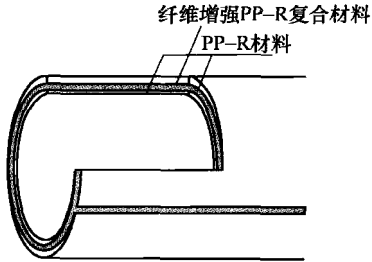


图 5-6 F-PPR 管截面

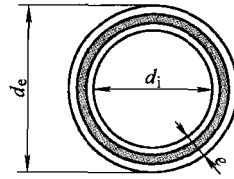


图 5-7 F-PPR 管三层结构

2) 材料要求见表 5-60。

表 5-60 纤维增强 PP-R 复合材料的基本性能要求

序号	项目	指标
1	密度/(g/cm <sup>3</sup> )	1.0 ~ 1.1
2	熔体质量流动速率, MFR(230℃, 2.16kg)/(g/10min)	0.2 ~ 0.5
3	线胀系数(0 ~ 110℃)/[m/(m·K)]	≤ 0.5 × 10 <sup>-4</sup>
4	弯曲强度/MPa	≥ 40
5	弯曲模量/MPa	≥ 1500
6	维卡软化温度(10N, 50℃/h)/℃	≥ 130
7	悬臂梁(Izod)缺口冲击(0℃)/(kJ/m <sup>2</sup> )	≥ 8

3) 使用条件级别见表 5-61。

表 5-61 使用条件级别

应用级别	$T_D/℃$	在 $T_D$ 下的 时间/年	$T_{max}/℃$	在 $T_{max}$ 下的 时间/年	$T_{mal}/℃$	在 $T_{mal}$ 下的 时间/h	典型的应用范围
级别 1	60	49	80	1	95	100	供应热水(60℃)
级别 2	70	49	80	1	95	100	供应热水(70℃)
级别 4	20	2.5	70	2.5	100	100	地板采暖和低温 散热器采暖
	40	20					
	60	25					
级别 5	20	14	90	1	100	100	高温散热器采暖
	60	25					
	80	10					

注: 1. 当  $T_D$ 、 $T_{max}$  和  $T_{mal}$  超出本表所给出的值时, 不能用本表。

2. 表中所列各使用条件级别的管道系统同时满足 20℃、1MPa 条件下输送冷水 50 年使用寿命的要求。

3. F-PPR 管道系统应符合 GB/T 18991 的规定, 按使用条件选用其中的 4 个级别, 见表中。每个级别均对应于一个特定的范围及 50 年的使用寿命。具体应用时, 还应考虑 0.4MPa、0.6MPa、0.8MPa、1.0MPa 等不同的设计压力。

4) 分类见表 5-62。

表 5-62 产品分类

序号	分 类
1	F-PPR 管材按尺寸分为 S5、S4、S3.2、S2.5 四个管系列
2	F-PPR 管材按公称外径尺寸(mm)分类,其规格为 $d_n20$ 、 $d_n25$ 、 $d_n32$ 、 $d_n40$ 、 $d_n50$ 、 $d_n63$ 、 $d_n75$ 、 $d_n90$ 、 $d_n110$ 、 $d_n125$ 、 $d_n140$ 、 $d_n160$

5) 管系列 S 值的选择见表 5-63、表 5-64。

表 5-63 F-PPR 管管系列 S 值的选择 I

设计压力 /MPa	管系列 S			
	级别 1 $\sigma_D = 3.09\text{MPa}$	级别 2 $\sigma_D = 2.13\text{MPa}$	级别 4 $\sigma_D = 3.30\text{MPa}$	级别 5 $\sigma_D = 1.90\text{MPa}$
0.4	5	5	5	4
0.6	5	3.2	5	3.2
0.8	3.2	2.5	4	—
1.0	2.5	—	3.2	—

表 5-64 F-PPR 管管系列 S 值的选择 II ( $C = 1.25$ )

工作温度/°C	使用年限	S5	S4	S3.2	S2.5
		允许工作压力/MPa			
20	10	1.68	2.10	2.63	3.36
	25	1.60	2.00	2.50	3.20
	50	1.55	1.94	2.43	3.10
30	10	1.39	1.74	2.18	2.78
	25	1.34	1.68	2.10	2.69
	50	1.31	1.64	2.05	2.62
40	10	1.18	1.48	1.85	2.37
	25	1.15	1.44	1.80	2.30
	50	1.10	1.38	1.73	2.21
50	10	1.01	1.26	1.58	2.02
	25	0.96	1.20	1.50	1.92
	50	0.93	1.16	1.45	1.86
60	10	0.85	1.06	1.33	1.70
	25	0.81	1.01	1.27	1.62
	50	0.78	0.98	1.23	1.57



(续)

工作温度/℃	使用年限	S5	S4	S3.2	S2.5
		允许工作压力/MPa			
70	10	0.70	0.88	1.10	1.41
	25	0.61	0.76	0.95	1.22
	50	0.52	0.65	0.81	1.04
80	10	0.50	0.62	0.78	0.99
	25	0.38	0.48	0.60	0.77
	50	0.34	0.43	0.54	0.69
90	10	0.27	0.34	0.43	0.54
	25	0.26	0.32	0.40	0.51
	50	0.22	0.27	0.34	0.44

6) 规格尺寸见表 5-65 ~ 表 5-67。

表 5-65 管材管系列和规格尺寸(CJ/T 258—2007)

(单位:mm)

公称 外径 $d_n$	平均外径		管 系 列							
			S5		S4		S3.2		S2.5	
	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	公称 壁厚 $e_n$	中间层最 小厚度 $e_{mid}$	公称 壁厚 $e_n$	中间层最 小厚度 $e_{mid}$	公称 壁厚 $e_n$	中间层最 小厚度 $e_{mid}$	公称 壁厚 $e_n$	中间层最 小厚度 $e_{mid}$
20	20.0	20.3	2.0	0.6	2.3	0.7	2.8	0.9	3.4	1.1
25	25.0	25.3	2.3	0.7	2.8	0.9	3.5	1.1	4.2	1.3
32	32.0	32.3	2.9	0.9	3.6	1.1	4.4	1.4	5.4	1.7
40	40.0	40.4	3.7	1.1	4.5	1.4	5.5	1.7	6.7	2.0
50	50.0	50.5	4.6	1.4	5.6	1.7	6.9	2.1	8.3	2.5
63	63.0	63.6	5.8	1.8	7.1	2.2	8.6	2.6	10.5	3.2
75	75.0	75.7	6.8	2.1	8.4	2.6	10.3	3.1	12.5	3.8
90	90.0	90.9	8.2	2.5	10.1	3.1	12.3	3.7	15.0	4.5
110	110.0	111.0	10.0	3.0	12.3	3.7	15.1	4.6	18.3	5.5
125	125.0	126.2	11.4	3.5	14.0	4.2	17.1	5.2	20.8	6.3
140	140.0	141.3	12.7	3.8	15.7	4.7	19.2	5.8	23.3	7.0
160	160.0	161.5	14.6	4.4	17.9	5.4	21.9	6.6	26.6	8.0

表 5-66 壁厚的偏差(CJ/T 258—2007)

(单位: mm)

公称壁厚 $e_n$	允许偏差	公称壁厚 $e_n$	允许偏差
$1.0 < e_n \leq 2.0$	+0.3 0	$15.0 < e_n \leq 16.0$	+1.7 0
$2.0 < e_n \leq 3.0$	+0.4 0	$16.0 < e_n \leq 17.0$	+1.8 0
$3.0 < e_n \leq 4.0$	+0.5 0	$17.0 < e_n \leq 18.0$	+1.9 0
$4.0 < e_n \leq 5.0$	+0.6 0	$18.0 < e_n \leq 19.0$	+2.0 0
$5.0 < e_n \leq 6.0$	+0.7 0	$19.0 < e_n \leq 20.0$	+2.1 0
$6.0 < e_n \leq 7.0$	+0.8 0	$20.0 < e_n \leq 21.0$	+2.2 0
$7.0 < e_n \leq 8.0$	+0.9 0	$21.0 < e_n \leq 22.0$	+2.3 0
$8.0 < e_n \leq 9.0$	+1.0 0	$22.0 < e_n \leq 23.0$	+2.4 0
$9.0 < e_n \leq 10.0$	+1.1 0	$23.0 < e_n \leq 24.0$	+2.5 0
$10.0 < e_n \leq 11.0$	+1.2 0	$24.0 < e_n \leq 25.0$	+2.6 0
$11.0 < e_n \leq 12.0$	+1.3 0	$25.0 < e_n \leq 26.0$	+2.7 0
$12.0 < e_n \leq 13.0$	+1.4 0	$26.0 < e_n \leq 27.0$	+2.8 0
$13.0 < e_n \leq 14.0$	+1.5 0	$27.0 < e_n \leq 28.0$	+2.9 0
$14.0 < e_n \leq 15.0$	+1.6 0	$28.0 < e_n \leq 29.0$	+3.0 0

表 5-67 中间层壁厚的偏差

(单位: mm)

中间层最小厚度 $e_{mid}$	允许偏差	中间层最小厚度 $e_{mid}$	允许偏差
$0.5 < e_{mid} \leq 1.0$	+0.2 0	$4.0 < e_{mid} \leq 5.0$	+0.6 0
$1.0 < e_{mid} \leq 2.0$	+0.3 0	$5.0 < e_{mid} \leq 6.0$	+0.7 0
$2.0 < e_{mid} \leq 3.0$	+0.4 0	$6.0 < e_{mid} \leq 7.0$	+0.8 0
$3.0 < e_{mid} \leq 4.0$	+0.5 0	$7.0 < e_{mid} \leq 8.0$	+0.9 0

注: 管材的长度一般为4m, 也可根据用户的要求由供需双方协商确定。管材长度不允许有负偏差。

7) 外观质量见表 5-68。

表 5-68 管材的外观质量

项 目	指 标
颜色	内外层颜色宜为绿色或白色, 中间层颜色应与内外层有明显区别, 其他颜色可由供需双方协商确定
外观	1) 管材内外层色泽应一致, 从端面上看, 三层结构应明晰而均匀
	2) 管材的内外表面应光滑、平整, 无凹陷、气泡和其他影响性能的表面缺陷。管材不应含有可见的杂质, 管材的端面应切割平整并与轴线垂直
不透光性	管材不应透光

8) 技术指标见表 5-69。

表 5-69 管材的物理力学及化学性能

项 目	试 验 参 数			试 样 数 量	指 标
	试验温度/℃	试验时间/h	静液压应力/MPa		
纵向回缩率	135 ± 2	$e_n \leq 8\text{mm}$ : 1 $8\text{mm} < e_n \leq 16\text{mm}$ : 2 $e_n > 16\text{mm}$ : 4	—	3	≤ 2%
落锤冲击试验	23 ± 2	—	—	10	真实冲击率 ≤ 10%
轴向线膨胀系数 /[m/(m·K)]	20 ~ 95	—	—	3	≤ 0.6 × 10 <sup>-4</sup>
静液压试验	20	1	16.0	3	无破裂 无渗漏
	95	22	4.2		
	95	165	3.8		
	95	1000	3.5		
熔体质量流动速率, MFR(230℃/2.16ks)/(g/10min)				分别从管材三层进行取样, 每层 3 个	变化率 ≤ 原料的 30%
静液压状态下热稳定性试验	110	8760	1.9	1	无破裂 无渗漏

9) 系统适用性见表 5-70、表 5-71

表 5-70 内压试验

项目 管系列	试验温度 /℃	试验压力 /MPa	试验时间 /h	试样数量	指 标
S5	95	0.68	1000	3	无破裂 无渗漏
S4		0.8			
S3.2		1.11			
S2.5		1.31			

表 5-71 热循环试验

最高试验温度 /℃	最低试验温度 /℃	试验压力 /MPa	循环次数	试样数量	指 标
95	20	1.0	5000	1	无破裂 无渗漏

注：1. 一个循环的时间为  $30^{+2}_0$ min，包括  $15^{+1}_0$ min 最高试验温度和  $15^{+1}_0$ min 最低试验温度。

2. 卫生要求。用于输送饮用水的 F-PPR 管道系统应符合 GB/T 17219 及国家相关规范的要求。

### 5.3.9 冷热水用聚丙烯管道系统管材

以聚丙烯管材为原料，经挤出成型的圆形横断面的聚丙烯管材，适用于建筑物内冷热水管道系统，包括工业及民用冷热水、饮用水和采暖系统等，不适用于灭火系统和不用水作为介质的系统。

1) 管材按使用原料的不同分为 PP-H、PP-B、PP-R 管三类。按尺寸分为 S5、S4、S3.2、S2.5、S2 五个管系列。管材按材料的不同、使用条件级别（见 GB/T 18742.1）和设计压力选择对应的 S 值，见表 5-72、表 5-73 和表 5-74。其他压力规格，按供需双方商定选择对应的 S 值，使用寿命设计应满足 50 年的要求。

表 5-72 PP-H 管管系列 S 的选择 (GB/T 18742.2—2002)

设计压力 /MPa	管系列 S			
	级别 1 $R_m = 2.90\text{MPa}$	级别 2 $R_m = 1.99\text{MPa}$	级别 4 $R_m = 3.24\text{MPa}$	级别 5 $R_m = 1.83\text{MPa}$
0.4	5	5	5	4
0.6	4	3.2	5	2.5
0.8	3.2	2.5	4	2
1.0	2.5	2	3.2	—

表 5-73 PP-B 管管系列 S 的选择 (GB/T 18742.2—2002)

设计压力 /MPa	管系列 S			
	级别 1 $R_m = 1.67\text{MPa}$	级别 2 $R_m = 1.19\text{MPa}$	级别 4 $R_m = 1.95\text{MPa}$	级别 5 $R_m = 1.19\text{MPa}$
0.4	4	2.5	4	2.5
0.6	2.5	2	3.2	2
0.8	2	—	2	—
1.0	—	—	2	—

表 5-74 PP-R 管管系列 S 的选择 (GB/T 18742.2—2002)

设计压力 /MPa	管系列 S			
	级别 1 $R_m = 3.09\text{MPa}$	级别 2 $R_m = 2.13\text{MPa}$	级别 4 $R_m = 3.30\text{MPa}$	级别 5 $R_m = 1.90\text{MPa}$
0.4	5	5	5	4
0.6	5	3.2	5	3.2
0.8	3.2	2.5	4	2
1.0	2.5	2	3.2	—

2) 管材规格用管系列 S、公称外径  $d_n$  × 公称壁厚  $e_n$  表示。例如：管系列 S5、公称外径为 32mm、公称壁厚为 2.9mm 表示为

$$S5 \quad d_n 32 \times e_n 2.9$$

管材的公称外径、平均外径以及与管系列 S 对应的壁厚 (不包括阻隔层厚度)，见表 5-75。管材同一截面壁厚偏差见表 5-76。

表 5-75 管材管系列和规格尺寸 (GB/T 18742.2—2002) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	平均外径		管系列				
			S5	S4	S3.2	S2.5	S2
	$d_{emmin}$	$d_{emmax}$	公称壁厚 $e_n$				
12	12.0	12.3	—	—	—	2.0	2.4
16	16.0	16.3	—	2.0	2.2	2.7	3.3
20	20.0	20.3	2.0	2.3	2.8	3.4	4.1
25	25.0	25.3	2.3	2.8	3.5	4.2	5.1
32	32.0	32.3	2.9	3.6	4.4	5.4	6.5
40	40.0	40.4	3.7	4.5	5.5	6.7	8.1
50	50.0	50.5	4.6	5.6	6.9	8.3	10.1
63	63.0	63.6	5.8	7.1	8.6	10.5	12.7
75	75.0	75.7	6.8	8.4	10.3	12.5	15.1
90	90.0	90.9	8.2	10.1	12.3	15.0	18.1
110	110.0	111.0	10.0	12.3	15.1	18.3	22.1
125	125.0	126.2	11.4	14.0	17.1	20.8	25.1
140	140.0	141.3	12.7	15.7	19.2	23.3	28.1
160	160.0	161.5	14.6	17.9	21.9	26.6	32.1

3) 管材的长度一般为 4m 或 6m，也可以根据用户的要求由供需双方协商确定。管材长度不允许有负偏差。

表 5-76 壁厚偏差

(单位: mm)

公称壁厚 $e_n$	允许偏差	公称壁厚 $e_n$	允许偏差
$1.0 < e_n \leq 2.0$	+0.3 0	$17.0 < e_n \leq 18.0$	+1.9 0
$2.0 < e_n \leq 3.0$	+0.4 0	$18.0 < e_n \leq 19.0$	+2.0 0
$3.0 < e_n \leq 4.0$	+0.5 0	$19.0 < e_n \leq 20.0$	+2.1 0
$4.0 < e_n \leq 5.0$	+0.6 0	$20.0 < e_n \leq 21.0$	+2.2 0
$5.0 < e_n \leq 6.0$	+0.7 0	$21.0 < e_n \leq 22.0$	+2.3 0
$6.0 < e_n \leq 7.0$	+0.8 0	$22.0 < e_n \leq 23.0$	+2.4 0
$7.0 < e_n \leq 8.0$	+0.9 0	$23.0 < e_n \leq 24.0$	+2.5 0
$8.0 < e_n \leq 9.0$	+1.0 0	$24.0 < e_n \leq 25.0$	+2.6 0
$9.0 < e_n \leq 10.0$	+1.1 0	$25.0 < e_n \leq 26.0$	+2.7 0
$10.0 < e_n \leq 11.0$	+1.2 0	$26.0 < e_n \leq 27.0$	+2.8 0
$11.0 < e_n \leq 12.0$	+1.3 0	$27.0 < e_n \leq 28.0$	+2.9 0
$12.0 < e_n \leq 13.0$	+1.4 0	$28.0 < e_n \leq 29.0$	+3.0 0
$13.0 < e_n \leq 14.0$	+1.5 0	$29.0 < e_n \leq 30.0$	+3.1 0
$14.0 < e_n \leq 15.0$	+1.6 0	$30.0 < e_n \leq 31.0$	+3.2 0
$15.0 < e_n \leq 16.0$	+1.7 0	$31.0 < e_n \leq 32.0$	+3.3 0
$16.0 < e_n \leq 17.0$	+1.8 0	$32.0 < e_n \leq 33.0$	+3.4 0

4) 物理力学和化学性能见表 5-77。

表 5-77 管材的物理力学和化学性能

项 目	材 料	试验参数			试样数量	指 标
		试验温度 /°C	试验时间 /h	静液压力 /MPa		
纵向回缩率	PP-H	$150 \pm 2$	$e_n \leq 8\text{mm}$ : 1 $8\text{mm} < e_n \leq 16\text{mm}$ : 2 $e_n > 16\text{mm}$ : 4	—	3	$\leq 2\%$
	PP-B	$150 \pm 2$		—		
	PP-R	$135 \pm 2$		—		

(续)

项 目	材 料	试 验 参 数			试样数量	指 标
		试验温度 /℃	试验时间 /h	静液压力 /MPa		
简支梁 冲击试验	PP-H	23 ± 2	—		10	破损率 < 试样 的 10%
	PP-B	0 ± 2				
	PP-R	0 ± 2				
静液压试验	PP-H	20	1	21.0	3	无破裂 无渗漏
		95	22	5.0		
		95	165	4.2		
		95	1000	3.5		
	PP-B	20	1	16.0	3	
		95	22	3.4		
		95	165	3.0		
		95	1000	2.6		
	PP-R	20	1	16.0	3	
		95	22	4.2		
		95	165	3.8		
		95	1000	3.5		
熔体质量流动速率 MFR(230℃/2.16kg) g/10min					3	变化率 ≤ 原料的 30%
静液压状 态下热稳 定性试验	PP-H	110	8760	1.9	1	无破裂 无渗漏
	PP-B			1.4		
	PP-R			1.9		

5) 管材应不透光, 色泽应基本一致, 内外表面应光滑、平整, 无凹陷、气泡和其他影响性能的表面缺陷, 不应含有可见杂质, 端面应切割平整并与轴线垂直。

6) 当管道系统总使用(设计)系数  $C$  为 1.25 时, 管系列  $S$  与公称压力  $PN$  的关系, 见表 5-78; 当管道系统总使用(设计)系数  $C$  为 1.5 时, 管系列  $S$  与公称压力  $PN$  的关系, 见表 5-79。

表 5-78 管系列  $S$  与公称压力  $PN$  的关系 ( $C = 1.25$ )

管系列	S5	S4	S3.2	S2.5	S2
公称压力 $PN/MPa$	1.25	1.6	2.0	2.5	3.2

表 5-79 管系列 S 与公称压力 PN 的关系 ( $C=1.5$ )

管系列	S5	S4	S3.2	S2.5	S2
公称压力 PN/MPa	1.0	1.25	1.6	2.0	2.5

## 5.4 排水、排污用塑料管材

### 5.4.1 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

以聚氯乙烯(PVC)树脂为主要原料, 经挤出成型的硬聚氯乙烯(PVC-U)管材, 适于建筑物内排水用, 在考虑材料的耐化学性和耐热性的条件下, 也可用于工业排水。

- 1) 管材按连接型式不同分为粘合剂连接型管材和弹性密封圈连接型管材。
- 2) 管材平均外径、壁厚见表 5-80。

表 5-80 管材平均外径、壁厚(GB/T 5836.1—2006) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	平均外径		壁 厚	
	最小平均外径 $d_{emmin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$	最小壁厚 $e_{min}$	最大壁厚 $e_{max}$
32	32.0	32.2	2.0	2.4
40	40.0	40.2	2.0	2.4
50	50.0	50.2	2.0	2.4
75	75.0	75.3	2.3	2.7
90	90.0	90.3	3.0	3.5
110	110.0	110.3	3.2	3.8
125	125.0	125.3	3.2	3.8
160	160.0	160.4	4.0	4.6
200	200.0	200.5	4.9	5.6
250	250.0	250.5	6.2	7.0
315	315.0	315.6	7.8	8.6

3) 管材长度  $L$  一般为 4m 或 6m, 其他长度由供需双方协商确定, 管材长度不允许有负偏差。管材长度  $L$ 、有效长摩  $L_1$  如图 5-8 所示。

管材不圆度应不大于  $0.024d_n$ 。不圆度的测定应在管材出厂前进行。管材弯曲度应不大于 0.50%。

4) 胶粘剂粘接型管材承口尺寸见表 5-81, 示意图如图 5-9 所示。



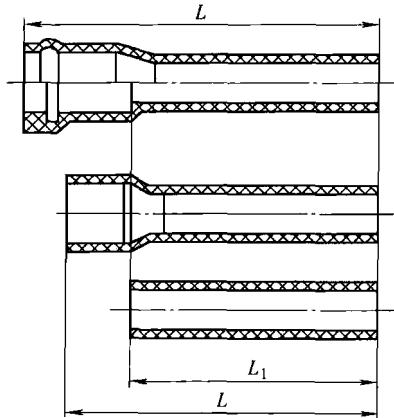


图 5-8 管材长度

表 5-81 胶粘剂粘接型管材承口尺寸 (GB/T 5836.1—2006) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	承口中部平均内径		承口深度 $L_{0min}$	公称外径 $d_n$	承口中部平均内径		承口深度 $L_{0min}$
	$d_{smmin}$	$d_{smmax}$			$d_{smmin}$	$d_{smmax}$	
32	32.1	32.4	22	125	125.2	125.7	51
40	40.1	40.4	25	160	160.3	160.8	58
50	50.1	50.4	25	200	200.4	200.9	60
75	75.2	75.5	40	250	250.4	250.9	60
90	90.2	90.5	46	315	315.5	316.0	60
110	110.2	110.6	48				

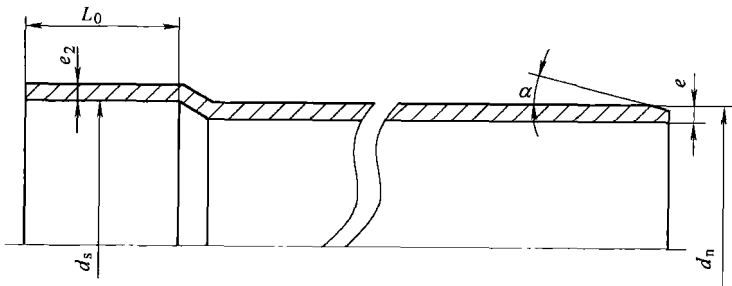


图 5-9 胶粘剂粘接型管材承口

$d_n$ —公称外径  $d_s$ —承口中部内径  $e$ —管材壁厚  $e_2$ —承口壁厚  $L_0$ —承口深度  $\alpha$ —倒角

- 注：1. 倒角  $\alpha$ ，当管材需要进行倒角时，倒角方向与管材轴线夹角  $\alpha$  应在  $15^\circ \sim 45^\circ$  之间（见图 5-9 和图 5-10）。倒角后管端所保留的壁厚应不小于最小壁厚  $e_{min}$  的  $1/3$ 。
2. 管材承口壁厚  $e_2$  不宜小于同规格管材壁厚的 0.75 倍。

5) 弹性密封圈连接型管材承口尺寸见表 5-82，示意图如图 5-10 所示。

表 5-82 弹性密封圈连接型管材承口尺寸(GB/T 5836.1—2006)(单位:mm)

公称外径 $d_n$	承口端部平均 内径 $d_{amin}$	承口配合深度 $A_{min}$	公称外径 $d_n$	承口端部平均 内径 $d_{amin}$	承口配合深度 $A_{min}$
32	32.3	16	125	125.4	35
40	40.3	18	160	160.5	42
50	50.3	20	200	200.6	50
75	75.4	25	250	250.8	55
90	90.4	28	315	316.0	62
110	110.4	32			

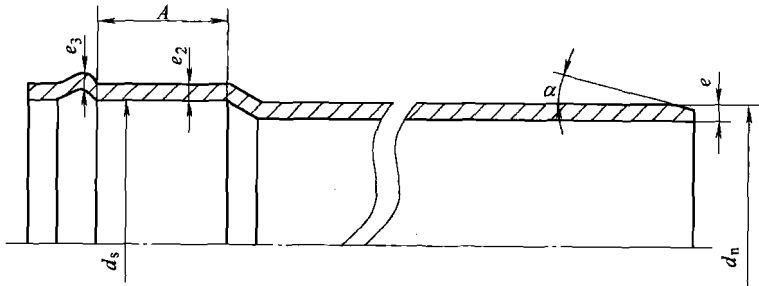


图 5-10 弹性密封圈连接型管材承口

$d_n$ —公称外径  $d_s$ —承口中部内径  $e$ —管材壁厚  $e_2$ —承口壁厚  
 $e_3$ —密封圈槽壁厚  $A$ —承口配合深度  $\alpha$ —倒角

注: 管材承口壁  $e_2$  不宜小于同规格管材壁厚的 0.9 倍, 密封圈槽壁厚  $e_3$  不宜小于同规格管材壁厚 0.75 倍。

6) 管材的物理力学性能见表 5-83。弹性密封圈连接型接头, 管材与管材和/或管件连接后应进行水密性、气密性的系统适用性试验见表 5-84。弹性密封圈连接型管材用弹性密封圈性能按 HG/T 3091—2000 的相关要求。

表 5-83 管材物理力学性能(GB/T 5836.1—2006)

项 目	要 求	项 目	要 求
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1350 ~ 1550	二氯甲烷浸渍试验	表面变化不劣于 4L
维卡软化温度(VST)/ $^{\circ}\text{C}$	$\geq 79$	拉伸屈服强度/MPa	$\geq 40$
纵向回缩率(%)	$\leq 5$	落锤冲击试验 TIR	TIR $\leq 10\%$

表 5-84 系统适用性(GB/T 5836.1—2006)

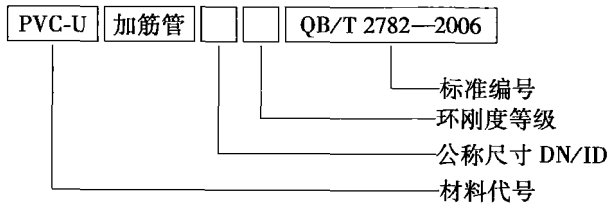
项 目	要 求	项 目	要 求
水密性试验	无渗漏	气密性试验	无渗漏

7) 管材内外壁应光滑, 不允许有气泡、裂口和明显的痕纹、凹陷、色泽不均及分解变色线。管材两端面应切割平整并与轴线垂直。

### 5.4.2 埋地用硬聚氯乙烯(PVC-U)加筋管材

可作为市政工程、公共建筑室外、住宅小区的埋地排污、排水、排气用管材、通信线缆穿线管材, 也可作为系统工作压力不大于 0.2MPa、公称尺寸不大于 300mm 的低压输水灌溉管材。在考虑到材料的耐化学性和耐温性以后, 也可作为工业排水排污工程用管材。

1) 标记



2) 分级见表 5-85。

表 5-85 管材的分级

级别	SN4	(SN6.3)	SN8	(SN12.5)	SN16
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> ) ≥	4.0	(6.3)	8.0	(12.5)	16.0

注: 括号内为非首选环刚度。

3) 管材结构与连结方式如图 5-11、图 5-12 所示。

4) 规格尺寸见表 5-86。

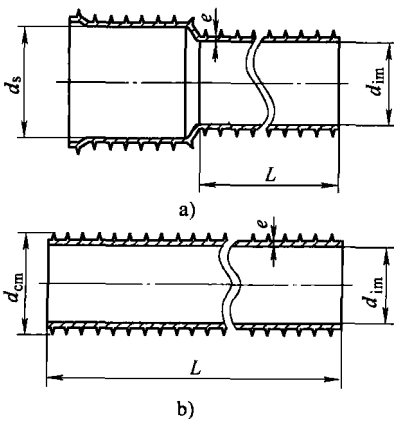


图 5-11 管材结构

a) 承口管材 b) 直管管材

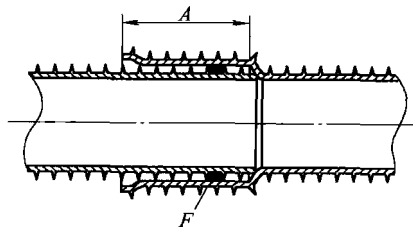


图 5-12 连接方式

表 5-86 管材的规格尺寸(QB/T 2782—2006) (单位:mm)

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{imin}$	最小壁厚 $e_{min}$	最小承口深度 $A_{min}$
150	145.0	1.3	85.0
225	220.0	1.7	115.0
300	294.0	2.0	145.0
400	392.0	2.5	175.0
500	490.0	3.0	185.0
600	588.0	3.5	220.0
800	785.0	4.5	290.0
1000	982.0	5.0	330.0

注: 1. 管材的有效长度一般为 3m 或 6m, 其他长度也可由供需双方商定, 管材长度不允许有负偏差。

2. DN/ID 与内径相关的公称尺寸, 单位为毫米(mm)。

5) 管材内外表面颜色应均匀一致。管材内外表面不应有气泡、可见杂质、受热变形的痕迹和其他影响产品性能的表面缺陷。管材端面应切割平整, 并与轴线垂直。

6) 技术指标见表 5-87、表 5-88。

表 5-87 管材的物理力学性能

项 目		指 标	项 目		指 标
密度/(g/cm <sup>3</sup> ) ≤		1.55	冲击性能 TIR (%) ≤		10
环刚度 (kN/m <sup>2</sup> )	SN4 ≥	4.0	静液压试验 <sup>②</sup>		无破裂, 无渗漏
	(SN6.3) <sup>①</sup> ≥	6.3	环柔性		试样圆滑, 无反向弯曲, 无破裂
	SN8 ≥	8.0	烘箱试验		无分层、开裂、起泡
	(SN12.5) <sup>①</sup> ≥	12.5	蠕变比率 ≤		2.5
	SN16 ≥	16.0			
维卡软化温度/℃ ≥		79			

① 括号内为非首选环刚度。

② 当管材用于低压输水灌溉时应进行此项试验。

表 5-88 系统适用性

项 目	试验参数	指 标		
连接密封性能		用于低压灌溉时	0.3MPa, 1h	无破裂, 无泄漏
		其他用途	0.05MPa, 15min	无破裂, 无泄漏
弹性密封圈连接的密封性	条件 B: 径向变形 管材变形 10% 承口变形 5% 温度: (20 ± 2)℃	较低的内部静液压	0.005MPa, 15min	无泄漏
		较高的内部静液压	0.05MPa, 15min	无泄漏
		内部气压	-0.03MPa, 15min	≤ -0.027MPa

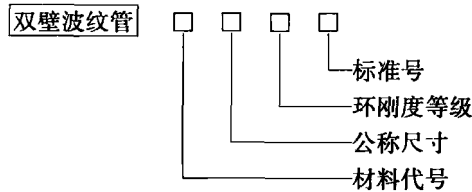
(续)

项 目	试 验 参 数	指 标		
弹性密封圈连接的密封性	条件 C: 角度偏转 DN/ID ≤ 300mm: 2° 400mm ≤ DN/ID ≤ 600mm: 1.5° DN/ID > 600mm: 1° 温度: (20 ± 2)°C	较低的内部静液压	0.005MPa, 15min	无泄漏
		较高的内部静液压	0.05 MPa, 15min	无泄漏
		内部气压	-0.03 MPa, 15 min	≤ -0.027 MPa

### 5.4.3 埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统 聚乙烯双壁波纹管材

聚乙烯双壁波纹管材适于长期温度不超过 45℃ 的埋地排水和通信套管用, 亦可用于工业排水、排污。

#### 1) 标记



2) 分级见表 5-89。

表 5-89 管材的分级

等 级	SN2	SN4	(SN6.3)	SN8	(SN12.5)	SN16
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	2	4	(6.3)	8	(12.5)	16

注: 仅在  $d_e \geq 500$ mm 的管材中允许有 SN2 级, 括号内数值为非首选等级。

3) 管材结构与连接方法如图 5-13、图 5-14 所示。

4) 规格尺寸见表 5-90 ~ 表 5-92。

表 5-90 外径系列管材的尺寸(GB/T 19472.1—2004) (单位:mm)

公称外径 DN/OD	最小平均外径 $d_{emin}$	最大平均外径 $d_{emax}$	最小平均内径 $d_{imin}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{imin}$	接合长度 $A_{min}$
110	109.4	110.4	90	1.0	0.8	32
125	124.3	125.4	105	1.1	1.0	35
160	159.1	160.5	134	1.2	1.0	42
200	198.8	200.6	167	1.4	1.1	50
250	248.5	250.8	209	1.7	1.4	55
315	313.2	316.0	263	1.9	1.6	62
400	397.6	401.2	335	2.3	2.0	70

(续)

公称外径 DN/OD	最小平均外径 $d_{emmin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$	最小平均内径 $d_{immin}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{1min}$	接合长度 $A_{min}$
500	497.0	501.5	418	2.8	2.8	80
630	626.3	631.9	527	3.3	3.3	93
800	795.2	802.4	669	4.1	4.1	110
1000	994.0	1003.0	837	5.0	5.0	130
1200	1192.8	1203.6	1005	5.0	5.0	150

注：1. 承口的最小平均内径应不小于管材的最大平均外径。  
2. 管材有效长度  $L$  一般为6m，其他长度由供需双方协商确定。

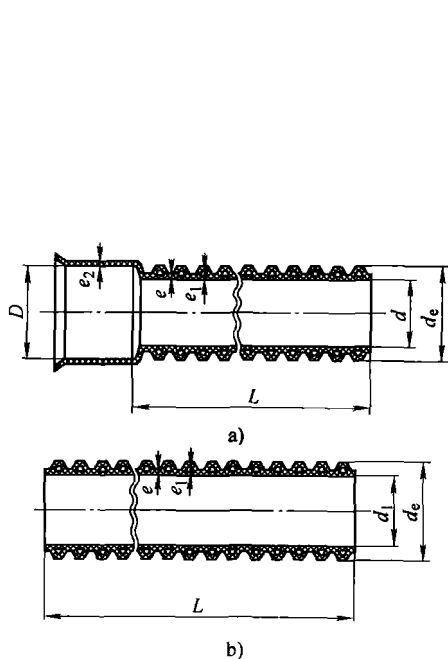


图 5-13 管材结构

a) 带扩口管材结构 b) 不带扩口管材结构

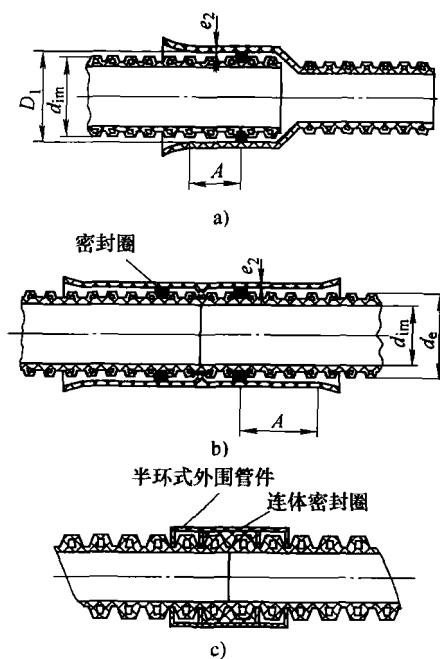


图 5-14 联结方法

a) 承插式连接 b) 管件连接 c) 哈夫外固连接

表 5-91 内径系列管材的尺寸 (GB/T 19472.1—2004) (单位:mm)

公称直径 DN/ID	最小平均内径 $d_{immin}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{1min}$	接合长度 $A_{min}$
100	95	1.0	0.8	32
125	120	1.2	1.0	38
150	145	1.3	1.0	43

(续)

公称直径 DN/ID	最小平均内径 $d_{imin}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{1min}$	接合长度 $A_{min}$
200	195	1.5	1.1	54
225	220	1.7	1.4	55
250	245	1.8	1.5	59
300	294	2.0	1.7	64
400	392	2.5	2.3	74
500	490	3.0	3.0	85
600	588	3.5	3.5	96
800	785	4.5	4.5	118
1000	985	5.0	5.0	140
1200	1185	5.0	5.0	162

注：1. 承口的最小平均内径应不小于管材的最大平均外径。

2. 管材外径的公差应符合下列公式计算的数值：

$$d_{em, min} \geq 0.994 \times d_e$$

$$d_{em, max} \leq 1.003 \times d_e$$

其中  $d_e$  为管材生产商规定的外径，计算结果保留一位小数。

表 5-92 管材和连接件的承口最小壁厚

管材外径/mm	$e_{2min}/mm$	管材外径/mm	$e_{2min}/mm$
$d_e \leq 500$	$(d_e/33) \times 0.75$	$d_e > 500$	11.4

5) 管材内外层各自的颜色应均匀一致，外层一般为黑色，其他颜色可由供需双方商定。

管材内外壁不允许有气泡、凹陷、明显的杂质和不规则波纹。管材的两端应平整、与轴线垂直并位于波谷区。管材波谷区内外壁应紧密熔接，不应出现脱开现象。

6) 技术指标见表 5-93、表 5-94。

表 5-93 管材的物理力学性能

项 目		指 标	项 目		指 标
环刚度 /( $kN/m^2$ )	SN2	$\geq 2$	冲击性能(TIR,%)	环柔性	$\leq 10$
	SN4	$\geq 4$			烘箱试验
	(SN6.3)	$\geq 6.3$			
	SN8	$\geq 8$	蠕变比率	无气泡，无分层，无开裂	
	(SN12.5)	$\geq 12.5$			$\leq 4$
SN16	$\geq 16$				

注：括号内数值为非首选的环刚度等级。

表 5-94 系统的性能要求

试验条件	项目	指标
条件 B: 径向变形连接密封处变形: 5% 管材变形: 10% 温度: (23 ± 2)℃	较低的内部静液压(15min)0.005MPa	不泄漏
	较高的内部静液压(15min)0.05MPa	不泄漏
	内部气压(15min) -0.03MPa	≤ -0.027MPa
条件 C: 角度偏差 $d_e \leq 315: 2^\circ$ $315 < d_e \leq 630: 1.5^\circ$ $630 < d_e: 1.0$ 温度: (23 ± 2)℃	较低的内部静液压(15min)0.005MPa	不泄漏
	较高的内部静液压(15min)0.05MPa	不泄漏
	内部气压(15min) -0.03MPa	≤ -0.027MPa

### 5.4.4 聚乙烯塑钢缠绕排水管

该管材适用于长期输送介质温度在 45℃ 以下的无压埋城镇排水、工业排水以及农田排水等工程。

1) 产品结构如图 5-15 所示。

2) 分类见表 5-95。

3) 管材可采用卡箍式弹性连接方式, 也可采用电热熔带连接方式, 如图 5-16、图 5-17 所示。

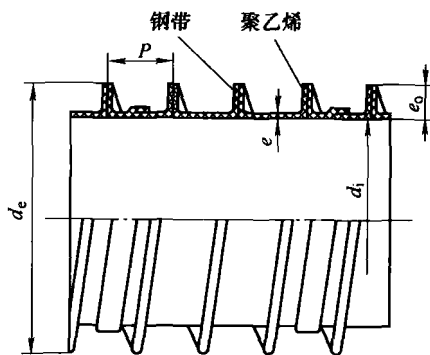


图 5-15 产品结构

卡箍式弹性连接方式适用于规格 DN/ID200 ~ DN/ID1200 的管材。采用这种连接方式的管材, 管端连接部位的螺旋槽内在密封区域要有不少于两个焊接的塑料密封块, 密封块的高度与加强筋的高度相同。

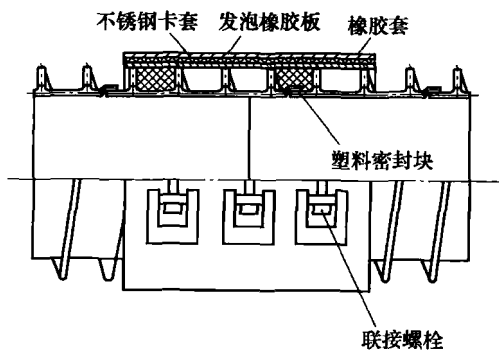


图 5-16 卡箍式弹性连接方式

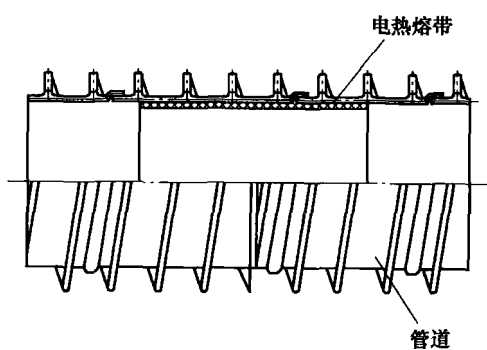


图 5-17 电热熔带连接方式

电热熔带连接方式适用于规格 DN/ID1200 ~ DN/ID2600 的管材。



表 5-95 环刚度等级

等 级	SN4	SN8	SN10	SN12.5
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	4	8	10	12.5

4) 规格尺寸见表 5-96。

5) 技术指标见表 5-97、表 5-98。

表 5-96 管材的规格尺寸(CJ/T 270—2007)

(单位:mm)

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{immin}$	最小壁厚 $e_{min}$	钢带截面参数及加强筋结构高度									最大螺距 $P_{max}$	钢带两侧塑料最小厚度 $e_{1min}$
			SN4/SN8			SN10			SN12.5				
			钢带最小厚度 $t_{min}$	钢带最小高度 $h_{min}$	最小结构高度 $e_{cmin}$	钢带最小厚度 $t_{min}$	钢带最小高度 $h_{min}$	最小结构高度 $e_{cmin}$	钢带最小厚度 $t_{min}$	钢带最小高度 $h_{min}$	最小结构高度 $e_{cmin}$		
200	195	1.5	1.1	8.5	12.0	1.1	8.5	12.0	—	—	—	38	1.5
300	294	2.0	1.1	8.5	12.5	1.4	8.5	12.5	—	—	—	38	1.5
400	392	2.5	1.1	14.5	19.0	1.1	14.5	19.0	—	—	—	38	1.5
500	490	3.0	1.1	14.5	19.5	1.4	14.5	19.5	—	—	—	38	1.5
600	588	3.5	1.4	16.5	22.0	1.7	16.5	22.0	1.8	16.5	22.0	38	1.5
700	685	4.0	1.8	16.5	22.5	1.8	19.5	25.5	1.8	19.5	25.5	38	1.5
800	785	4.5	1.8	19.5	26.0	2.2	19.5	26.0	1.4	24.5	31.0	38	1.5
900	885	5	1.4	24.5	31.5	1.7	24.5	31.5	1.8	24.5	31.5	38	1.5
1000	985	5	1.8	24.5	31.5	2.2	24.5	31.5	2.2	24.5	31.5	38	1.5
1100	1085	5	1.8	29.5	36.5	2.0	29.5	36.5	2.2	29.5	36.5	38	1.5
1200	1185	5	1.8	29.5	36.5	2.0	29.5	36.5	2.2	29.5	36.5	38	1.5
1300	1285	5	1.4	35.5	42.5	1.7	35.5	42.5	1.8	35.5	42.5	38	1.5
1400	1385	5	1.8	35.5	42.5	1.8	35.5	42.5	2.8	35.5	42.5	38	2
1500	1485	5	1.8	35.5	42.5	2.2	35.5	42.5	2.8	35.5	42.5	38	2
1600	1585	5	1.8	39.5	46.5	2.0	39.5	46.5	2.2	39.5	46.5	28	2
1700	1685	5	2.2	39.5	46.5	2.2	39.5	46.5	2.8	39.5	46.5	38	2
1800	1785	5	2.2	39.5	46.5	2.8	39.5	46.5	2.8	44.5	51.5	38	2
1900	1885	5	2.2	44.5	51.5	2.2	44.5	51.5	2.8	44.5	51.5	38	2
2000	1985	6	2.2	44.5	52.5	2.8	44.5	52.5	2.2	52.5	60.5	38	2
2100	2085	6	2.8	44.5	52.5	2.8	44.5	52.5	2.8	44.5	52.5	38	2
2200	2185	7	2.8	44.5	53.5	2.2	52.5	61.5	2.8	52.5	61.5	38	2
2400	2385	9	2.2	52.5	63.5	2.8	52.5	63.5	2.8	55.5	66.5	38	2
2600	2585	10	2.8	52.5	64.5	2.8	55.5	67.5	2.8	59.5	71.5	38	2

注：管材的有效长度  $L$  一般为 6m、8m、10m，其他长度由供需双方商定。管材的实际长度不允许有负偏差。

表 5-97 管材的物理力学性能

项目	指 标		项目	指 标		
环刚度 ( $\text{kN/m}^2$ )	SN4	$\geq 4$	蠕变比率	$\leq 2$		
	SN8	$\geq 8$		缝的 拉伸强度	公称尺寸/mm	管材能承受的最小拉伸力/N
	SN10	$\geq 10$				
	SN12.5	$\geq 12.5$				
冲击性能 (TIR,%)	$\leq 10$		200 $\leq$ DN/ID $\leq$ 300		380	
环柔性	试样圆滑、无反向弯曲、无破裂、加强筋与基体无脱开		400 $\leq$ DN/ID $\leq$ 500	600		
			600 $\leq$ DN/ID $\leq$ 800	840		
			900 $\leq$ DN/ID $\leq$ 1900	1200		
烘箱试验	管材熔缝处应无分层、无开裂		2000 $\leq$ DN/ID $\leq$ 2600	1440		

表 5-98 系统的性能要求

项 目	试 验 条 件	要 求		
卡箍式弹性连接的密封性	条件 B: 径向变形 管材变形 10% 不锈钢卡套 5% 温度: 23℃ $\pm$ 2℃	较低的内部静液压(15min)	0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压(15min)	0.05MPa	无泄漏
		内部气压(15min)	-0.03MPa	$\leq -0.027$ MPa
	条件 C: 角度偏转 DN/ID $\leq$ 300; 2° 400 $\leq$ DN/ID $\leq$ 600; 1.5° DN/ID $>$ 600; 1° 温度: 23℃ $\pm$ 2℃	较低的内部静液压(15min)	0.005MPa	不泄漏
		较高的内部静液压(15min)	0.05MPa	不泄漏
		内部气压(15min)	-0.03MPa	$\leq -0.027$ MPa
电热熔带连接的焊缝拉伸强度	最小拉伸力应符合表 5-97 中缝的拉伸强度要求	连接不破坏		

6) 管材颜色一般为黑色,其他颜色可由供需双方商定,颜色应色泽均匀。

管材内表面应平整,内外壁应无气泡和可见杂质,管壁焊缝无脱开,加强筋应规整,无钢带裸露。

管材切割后的断面应补焊修整,无毛刺,无钢带裸露。

#### 5.4.5 聚丙烯静音排水管材

适于建筑物冷、热排水用聚丙烯静音排水管材及管件,在考虑材料的耐化学性和耐温性条件下,也可用于工业排水用管材。

1) 材料的物理性能见表 5-99。

表 5-99 降噪吸声材料的物理性能

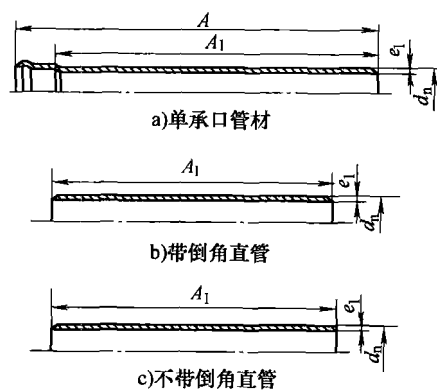
序号	项 目	指 标	序号	项 目	指 标
1	密度/(kg/m <sup>3</sup> )	1600 ~ 1900	4	熔体质量流动速率 MFR (230℃/2.16kg)/(g/10min)	≤0.65
2	水分含量(%)	≤0.1			
3	颗粒外观(g/kg)	≤3			

2) 规格尺寸见表 5-100、表 5-101。

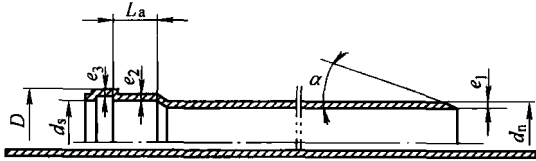
表 5-100 管材平均外径、壁厚及偏差、内外皮层厚(CJ/T 273—2008) (单位:mm)

公称 外径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$		壁 厚		内外皮 层厚	公称 外径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$		壁 厚		内外皮 层厚
	最小平 均外径 $d_{emmin}$	最大平 均外径 $d_{emmax}$	公称壁 厚 $e_1$	允许 偏差			最小平 均外径 $d_{emmin}$	最大平 均外径 $d_{emmax}$	公称壁 厚 $e_1$	允许 偏差	
50	50.0	50.3	3.2	+0.3 0	0.5	110	110.0	110.4	4.5	+0.5 0	0.7
75	75.0	75.3	3.8	+0.4 0	0.6	160	160.0	160.5	5.0	+0.6 0	0.8

表 5-101 管材的其他规格尺寸(CJ/T 273—2008)

项 目	指 标
管材长度	<p>管材的有效长度一般为 4m 或 6m, 其他长度由供需双方协商确定, 管材长度不允许有负偏差。管材长度 <math>A</math>、有效长度 <math>A_1</math> 如图 A 所示</p>  <p>a) 单承口管材</p> <p>b) 带倒角直管</p> <p>c) 不带倒角直管</p> <p>图 A 管材有效长度</p>
圆度	管材圆度不应大于 $0.024d_n$ 。圆度的测定应在管材出厂前进行
直线度	管材的直线度不应大于 1%

(续)

项 目	指 标																											
弹性密封圈 连接型承口 尺寸	弹性密封圈连接型管材承口尺寸应符合图 B 和下表的规定																											
																												
	<p>图 B 弹性密封圈连接型管材承口</p> <p>管材承口壁厚 <math>e_2</math> 不宜小于同规格管材壁厚 <math>e_1</math> 的 0.9 倍, 密封圈槽壁厚 <math>e_3</math> 不宜小于同规格管材壁厚 <math>e_1</math> 的 0.75 倍</p>																											
	<p style="text-align: center;">弹性密封圈连接型管材承口尺寸及偏差 (单位: mm)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">公称外径 <math>d_n</math></th> <th colspan="2">承口平均内径 <math>d_{sm}</math></th> <th rowspan="2">承口配合深度 <math>L_{a,min}</math></th> <th rowspan="2">承口外径 <math>D_{max}</math></th> </tr> <tr> <th>最小平均尺寸 <math>d_{sm,min}</math></th> <th>最大平均尺寸 <math>d_{sm,max}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>50.5</td> <td>50.8</td> <td>20</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>75.5</td> <td>75.8</td> <td>25</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>110.6</td> <td>111</td> <td>32</td> <td>129</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>160.6</td> <td>161</td> <td>42</td> <td>185</td> </tr> </tbody> </table>	公称外径 $d_n$	承口平均内径 $d_{sm}$		承口配合深度 $L_{a,min}$	承口外径 $D_{max}$	最小平均尺寸 $d_{sm,min}$	最大平均尺寸 $d_{sm,max}$	50	50.5	50.8	20	64	75	75.5	75.8	25	90	110	110.6	111	32	129	160	160.6	161	42	185
公称外径 $d_n$	承口平均内径 $d_{sm}$		承口配合深度 $L_{a,min}$	承口外径 $D_{max}$																								
	最小平均尺寸 $d_{sm,min}$	最大平均尺寸 $d_{sm,max}$																										
50	50.5	50.8	20	64																								
75	75.5	75.8	25	90																								
110	110.6	111	32	129																								
160	160.6	161	42	185																								
管端	管端倒角的角度应与管轴线成 $15^\circ \sim 45^\circ$ , 倒角后管端所保留的壁厚不应小于公称壁厚 $e_1$ 的 $1/3$ 。当管端无倒角时, 管端应去毛边																											

3) 管材、管件颜色应一致, 一般为灰色, 也可由供需双方商定。

4) 外观质量

① 管材。管材内外壁应光滑平整, 不应有砂眼、裂口和明显的痕纹、杂质、凹陷、色泽不均和分解变色线。

管材端面应切割平整并与轴线垂直。

管材中间层与内、外层应紧密熔接, 应无分脱现象。

② 管件。管件内外壁应光滑平整, 不应有气泡、裂口和明显的痕纹、凹陷、色泽不均和分解变色线。

管件应完整无缺损, 浇口及溢边应修除平整。

### 5.4.6 建筑排水用聚丙烯(PP)管材

适用作建筑物内污、废水重力排放和埋地管。在考虑材料的耐化学性和耐热性的条件下, 也可用于工业排水管材。标准 CJ/T 278—2008 规定的管材内的流体温度范围为  $0 \sim 65^\circ\text{C}$ , 瞬间排水温度不超过  $95^\circ\text{C}$ 。

1) 材料的物理性能见表 5-102。

表 5-102 聚丙烯原料的物理性能

项 目	指 标	项 目	指 标		
熔体质量流动速率 (230℃, 2.16kg) /(g/10min)	MFR ≤ 3.0	静液压 试验 <sup>①</sup>	80℃ (140h)	均聚聚丙烯, 6.0MPa	管材、 管件 在试验期 间不破裂、 不渗漏
				共聚聚丙烯, 4.2MPa	
氧化诱导时间 OIT(200℃) /min	≥ 8		95℃ (1000h)	均聚聚丙烯, 3.5MPa	
				共聚聚丙烯, 2.5MPa	

① 仅适用于 BD 管材原料。

2) 分类见表 5-103。

表 5-103 管材应用分类

公称外径 $d_n$ /mm	管 系 列	应 用 领 域	公称外径 $d_n$ /mm	管 系 列	应 用 领 域
32 ~ 315	S20	B	75 ~ 315	S16、S14	B、BD

注：“B”用于建筑物内重力污、废水排放；“BD”除了用于建筑物内重力污、废水排放，还能用于建筑物埋地管。

3) 规格尺寸见表 5-104、表 5-105。

4) 管材、管件颜色一般为灰色、黑色或白色，色泽应均匀一致，其他颜色供需方可协调生产。

管材、管件的内外表面应清洁、光滑，不允许有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。管材端头应平整，并与管轴线垂直。

表 5-104 平均外径(CJ/T 278—2008)

(单位: mm)

公称外 径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$		公称外 径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$	
	平均外径最小值 $d_{emmin}$	平均外径最大值 $d_{emmax}$		平均外径最小值 $d_{emmin}$	平均外径最大值 $d_{emmax}$
32	32.0	32.3	110	110.0	110.4
40	40.0	40.3	125	125.0	125.4
50	50.0	50.3	160	160.0	160.5
63	63.0	63.3	200	200.0	200.6
75	75.0	75.4	250	250.0	250.8
90	90.0	90.4	315	315.0	316.0

注：1. 管材长度一般为 4000mm 或 6000mm，其允许偏差为 0 ~ 40mm，也可由供需方协商确定。

2. 管端倒角的角度应与管轴线成 15° ~ 45°，管端的保留壁厚应至少是最小壁厚的 1/3。

3. 管端无倒角时，管端应去毛边。

表 5-105 壁厚(CJ/T 278—2008)

(单位:mm)

公称 外径 $d_n$	壁 厚						公称 外径 $d_n$	壁 厚					
	管 系 列							管 系 列					
	S20		S16		S14			S20		S16		S14	
	$e_{min}$	$e_{max}$	$e_{min}$	$e_{max}$	$e_{min}$	$e_{max}$		$e_{min}$	$e_{max}$	$e_{min}$	$e_{max}$	$e_{min}$	$e_{max}$
32	1.8	2.2	1.8	2.2	1.8	3.0	110	2.7	3.2	3.4	4.0	3.8	4.4
40	1.8	2.2	1.8	2.2	1.8	3.0	125	3.1	3.7	3.9	4.5	4.3	5.0
50	1.8	2.2	1.8	2.2	1.8	3.0	160	3.9	4.5	4.9	5.6	5.5	6.3
63	1.8	2.2	2.0	2.4	2.2	3.1	200	4.9	5.6	6.2	7.1	—	—
75	1.9	2.3	2.3	2.8	2.6	3.1	250	—	—	7.7	8.7	—	—
90	2.2	2.7	2.8	3.3	3.1	3.7	315	—	—	9.7	10.9	—	—

注：壁厚  $e$  应符合表中规定，任一点壁厚不小于  $e_{min}$ ，平均壁厚  $e_m$  小于或等于规定的  $e_{max}$ 。

#### 5.4.7 排水用芯层发泡硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

以聚氯乙烯(PVC)树脂为主要原料加入必要的添加剂，经复合共挤成型的芯层发泡复合管材，适用于建筑物内外或埋地无压排水用，在考虑材料许可的耐化学性和耐温性后，也可用于工业排污。

- 1) 管材按连接型式分为直管、弹性密封圈连接型管材、粘合剂粘接型管材。管材按环刚度分级，见表 5-106。

表 5-106 管材环刚度分级

级 别	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	2	4	8

注：S<sub>2</sub> 管材供建筑物排水选用。

S<sub>4</sub>、S<sub>8</sub> 管材供埋地排水选用，也可用于建筑物排水。

- 2) 管材截面结构如图 5-18 所示。
- 3) 管材平均外径、壁厚见表 5-107。管材内表层与外表层最小壁厚不得小于 0.2mm。

表 5-107 管材平均外径、壁厚(GB/T 16800—2008)

(单位:mm)

公称外 径 $d_n$	平均外径 及偏差	壁厚 $e$ 及偏差			公称外 径 $d_n$	平均外径 及偏差	壁厚 $e$ 及偏差		
		S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>			S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>
40	40.0 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>	2.0 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	—	—	75	75.0 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>	2.5 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	3.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	—
50	50.0 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>	2.0 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	—	—	90	90.0 <sup>+0.3</sup> <sub>0</sub>	3.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	3.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	—

(续)

公称外径 $d_n$	平均外径 及偏差	壁厚 $e$ 及偏差			公称外径 $d_n$	平均外径 及偏差	壁厚 $e$ 及偏差		
		$S_2$	$S_4$	$S_8$			$S_2$	$S_4$	$S_8$
110	110.0 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	3.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	3.2 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	—	250	250.0 <sup>+0.8</sup> <sub>0</sub>	4.9 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	6.2 <sup>+0.9</sup> <sub>0</sub>	7.8 <sup>+1.8</sup> <sub>0</sub>
125	125.0 <sup>+0.4</sup> <sub>0</sub>	3.2 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	3.2 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	3.9 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>	315	315.0 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>	6.2 <sup>+0.9</sup> <sub>0</sub>	7.7 <sup>+1.0</sup> <sub>0</sub>	9.8 <sup>+2.4</sup> <sub>0</sub>
160	160.0 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	3.2 <sup>+0.5</sup> <sub>0</sub>	4.0 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	5.0 <sup>+1.3</sup> <sub>0</sub>	400	400.0 <sup>+1.2</sup> <sub>0</sub>	—	9.8 <sup>+1.5</sup> <sub>0</sub>	12.3 <sup>+3.2</sup> <sub>0</sub>
200	200.0 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	3.9 <sup>+0.6</sup> <sub>0</sub>	4.9 <sup>+0.7</sup> <sub>0</sub>	6.3 <sup>+1.6</sup> <sub>0</sub>	500	500.0 <sup>+1.5</sup> <sub>0</sub>	—	—	15.0 <sup>+4.2</sup> <sub>0</sub>

4) 管材长度  $L$  一般为 4m 或 6m, 其他长度由供需双方协商确定, 管材长度不允许有负偏差, 管材长度  $L$ , 有效长度  $L_1$  如图 5-19 所示。

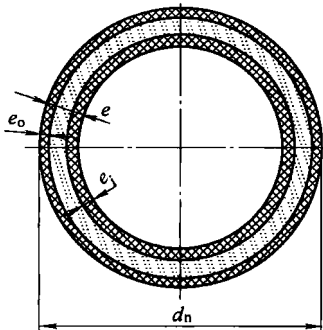


图 5-18 管材截面结构

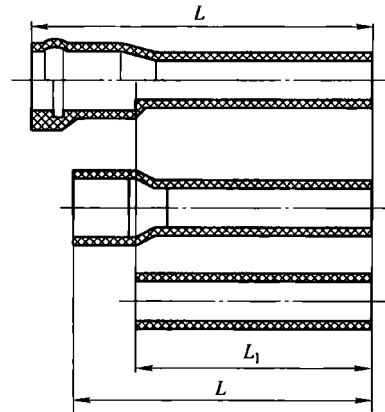


图 5-19 管材长度

管材不圆度应不大于  $0.024d_n$ 。管材的弯曲度应不大于 1.0%。

5) 粘合剂粘接型管材承口尺寸见表 5-108, 如图 5-20 所示。

表 5-108 粘合剂粘接型管材的承口尺寸 (GB/T 16800—2008) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	承口中部平均内径		承口深度 $L_{0min}$	公称外径 $d_n$	承口中部平均内径		承口深度 $L_{0min}$
	$d_{smmin}$	$d_{smmax}$			$d_{smmin}$	$d_{smmax}$	
40	40.1	40.4	26	125	125.2	125.7	51
50	50.1	50.4	30	160	160.3	160.7	58
75	75.2	75.5	40	200	200.4	200.9	66
90	90.2	90.5	46	250	250.4	250.9	66
110	110.2	110.6	48	315	315.5	316.0	66

当管材需要进行倒角时，倒角方向与管材轴线夹角  $\alpha$  应在  $15^\circ \sim 45^\circ$  之间。倒角后管端所保留的壁厚应不小于最小壁厚  $e_{\min}$  的  $1/3$ 。

管材承口壁厚  $e_1$  不应小于同规格管材壁厚的  $0.75$  倍。

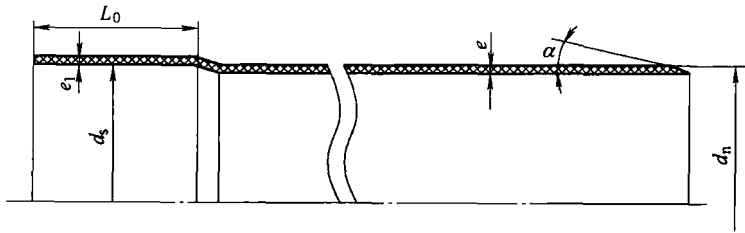


图 5-20 粘合剂粘接型管材承口

$d_n$ —公称外径  $d_s$ —承口中部内径  $e$ —管材壁厚  $e_1$ —承口壁厚  $L_0$ —承口深度  $\alpha$ —倒角

6) 弹性密封圈连接型管材承口尺寸见表 5-109 和图 5-21。

表 5-109 弹性密封圈连接型管材的承口尺寸及偏差 (GB/T 16800—2008)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	承口端部最小平均内径 $d_{s\min}$	承口配合深度 $A_{\min}$	公称外径 $d_n$	承口端部最小平均内径 $d_{s\min}$	承口配合深度 $A_{\min}$
75	75.4	20	200	200.6	40
90	90.4	22	250	250.8	70
110	110.4	26	315	316.0	70
125	125.4	26	400	401.2	70
160	160.5	32	500	501.5	80

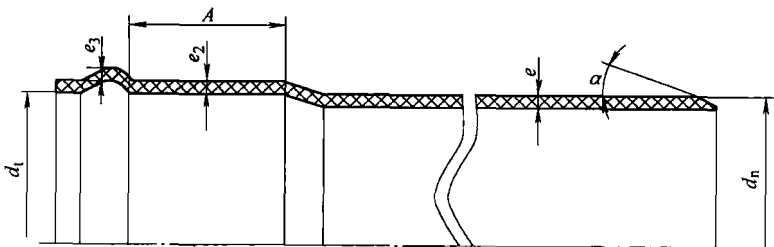


图 5-21 弹性密封圈连接型管材承口

$d_n$ —公称外径  $d_1$ —承口端部内径  $e$ —管材壁厚  $e_2$ —承口壁厚  
 $e_3$ —密封圈槽壁厚  $A$ —承口配合深度  $\alpha$ —倒角

当管材需要进行倒角时，倒角方向与管材轴线夹角  $\alpha$  应在  $15^\circ \sim 45^\circ$  之间。倒角后管端所保留的壁厚应不小于最小壁厚  $e_{\min}$  的三分之一。

管材承口壁厚  $e_2$  不宜小于同规格管材壁厚的  $0.9$  倍，密封圈槽壁厚  $e_3$  不宜小于同



规格管材壁厚的 0.75 倍。

7) 生产管材所用材料应以聚氯乙烯树脂为主, 加入为生产符合本标准要求的管材所必需的添加剂, 添加剂应分散均匀。生产管材的材料中聚氯乙烯树脂的质量分数不宜低于 80%。生产管材表层用的材料性能见表 5-110。

表 5-110 材料性能(GB/T 16800—2008)

性能	技术要求	试验方法	性能	技术要求	试验方法
维卡软化温度/℃	≥79	GB/T 8802—2001	断裂伸长率(%)	≥80	GB/T 8804. 2—2003
拉伸屈服强度/MPa	≥43	GB/T 8804. 2—2003			

8) 管材物理力学性能见表 5-111。

表 5-111 管材物理力学性能(GB/T 16800—2008)

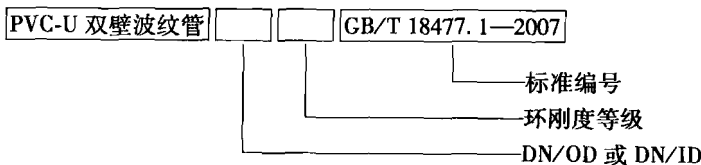
项 目	要 求			项 目	要 求		
	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>		S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	≥2	≥4	≥8	落锤冲击试验 TIR	≤10%		
表观密度/(g/cm <sup>3</sup> )	0.90 ~ 1.20			纵向回缩率(%)	≤9%, 且不分脱、不破裂		
扁平试验	不破裂、不分脱			二氯甲烷浸渍	内外表面不劣于 4L		

9) 管材内外表层一般为白色或灰色, 也可由供需双方商定。管材内外壁应光滑平整, 不允许有气泡、砂眼、裂口和明显的痕纹、杂质、色泽不均及分解变色线; 管材端口应平整且与轴线垂直; 管材芯层与内外表层应紧密熔接, 无分脱现象。

### 5.4.8 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材

以聚氯乙烯(PVC-U)树脂为主要原料, 经挤出成型的埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)双壁波纹管材, 适于无压市政埋地排水、建筑物外排水、农田排水, 也可用作通信电缆穿线用套管, 考虑到材料的耐化学性和耐温性后亦可用作无压埋地工业排污管道。

1) 标记



公称尺寸 DN/ID 为 400mm, 环刚度等级为 SN8 的 PVC-U 双壁波纹管材, 标记为 PVC-U 双壁波纹管 DN/ID400 SN8 GB/T 18477.1—2007

2) 管材按环刚度分级, 见表 5-112。

3) 典型的管材结构如图 5-22 所示。

4) 管材可使用弹性密封圈连接方式, 也可使用其他连接方式, 典型的弹性密封圈连接方式如图 5-23 所示。

表 5-112 公称环刚度等级 (GB/T 18477.1—2007)

级 别	SN2 <sup>①</sup>	SN4	SN8	(SN12.5) <sup>②</sup>	SN16
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	2	4	8	(12.5)	16

① 仅在  $d_e \geq 500\text{mm}$  的管材中允许有 SN2 级。

② 括号内为非首选环刚度等级。

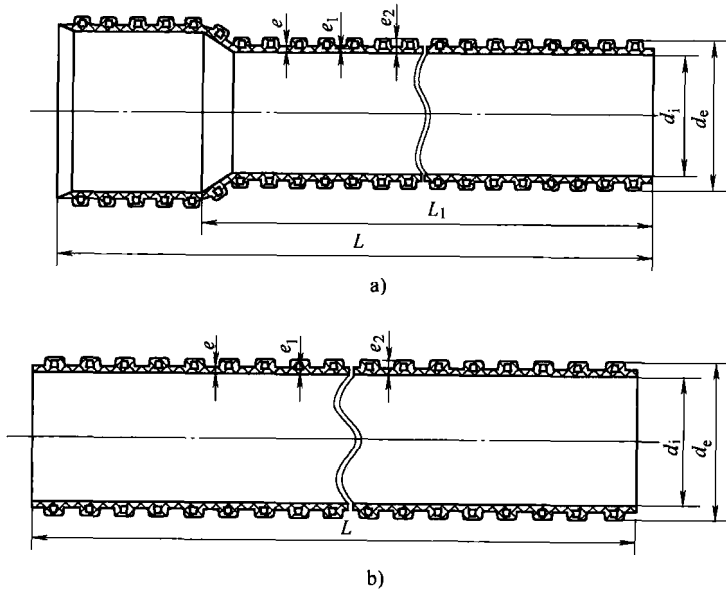


图 5-22 管材结构

a) 带扩口管材结构 b) 不带扩口管材结构

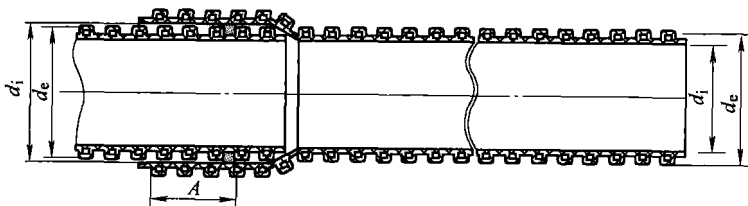


图 5-23 典型的弹性密封圈连接

5) 管材长度一般为 6m, 也可由供需双方协商确定。管材长度 ( $L$ )、有效长度 ( $L_1$ ) 如图 5-22 所示, 长度不允许有负偏差。

管材规格用公称尺寸 DN/ID 或公称尺寸 DN/OD 表示 (见表 5-113、表 5-114)。

内径系列管材的尺寸见表 5-113 的要求, 且承口最小平均内径  $D_{\text{imin}}$  应不小于管材的最大平均外径。表 5-113 中管材外径的最大值和最小值应符合下列公式计算的数值:

$$d_{\text{emin}} \geq 0.994 \times d_e$$

表 5-113 内径系列管材的尺寸(GB/T 18477.1—2007) (单位:mm)

公称尺寸 DN/ID	最小平均内径 $d_{imin}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{1min}$	最小承口接合长度 $A_{min}$
100	95	1.0	—	32
125	120	1.2	1.0	38
150	145	1.3	1.0	43
200	195	1.5	1.1	54
225	220	1.7	1.4	55
250	245	1.8	1.5	59
300	294	2.0	1.7	64
400	392	2.5	2.3	74
500	490	3.0	3.0	85
600	588	3.5	3.5	96
800	785	4.5	4.5	118
1000	985	5.0	5.0	140

表 5-114 外径系列管材的尺寸(GB/T 18477.1—2007) (单位:mm)

公称尺寸 DN/OD	最小平均外径 $d_{emmin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$	最小平均内径 $d_{imin}$	最小层压壁厚 $e_{min}$	最小内层壁厚 $e_{1min}$	最小承口接合 长度 $A_{min}$
(100)	99.4	100.4	93	0.8	—	32
110	109.4	110.4	97	1.0	—	32
125	124.3	125.4	107	1.1	1.0	35
160	159.1	160.5	135	1.2	1.0	42
200	198.8	200.6	172	1.4	1.1	50
250	248.5	250.8	216	1.7	1.4	55
280	278.3	280.9	243	1.8	1.5	58
315	313.2	316.0	270	1.9	1.6	62
400	397.6	401.2	340	2.3	2.0	70
450	447.3	451.4	383	2.5	2.4	75
500	497.0	501.5	432	2.8	2.8	80
630	626.3	631.9	540	3.3	3.3	93
710	705.7	712.2	614	3.8	3.8	101
800	795.2	802.4	680	4.1	4.1	110
1000	994.0	1003.0	854	5.0	5.0	130

$$d_{\max} \leq 1.003 \times d_e$$

式中  $d_e$  为管材生产商规定的外径, 计算结果保留一位小数。

外径系列管材的尺寸见表 5-114 的要求, 且承口最小平均内径 ( $D_{\min}$ ) 应不小于管材的最大平均外径。

6) 管材的物理力学性能见表 5-115。

管材连接后应通过密封性试验, 见表 5-116。

表 5-115 管材的物理力学性能 (GB/T 18477.1—2007)

项 目		要 求
密度/(kg/m <sup>3</sup> )		≤1550
环刚度 (/kN/m <sup>2</sup> )	SN2	≥2
	SN4	≥4
	SN8	≥8
	(SN12.5)	≥12.5
	SN16	≥16
冲击性能		TIR≤10%
环柔性	试样圆滑, 无破裂, 两壁无脱开	DN≤400mm 内外壁均无反向弯曲
		DN > 400mm 波峰处不得出现超过波峰高度 10% 的反向弯曲
烘箱试验		无分层, 无开裂
蠕变比率		≤2.5

表 5-116 系统的适用性要求 (GB/T 18477.1—2007)

项 目	试 验 参 数	要 求	
弹性密封圈 连接的密封性	条件 B: 径向变形 管材插口变形 10% 承口变形 5% 温度: (20±2)℃	较低的内部静液压(15min)0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压(15min)0.05MPa	无泄漏
		内部气压(15min) -0.03MPa	≤ -0.027MPa
	条件 C: 角度偏转 $d_e \leq 315$ : 2° $315 < d_e \leq 630$ : 1.5° $d_e > 630$ : 1° 温度: (20±2)℃	较低的内部静液压(15min)0.005MPa	无泄漏
		较高的内部静液压(15min)0.05MPa	无泄漏
		内部气压(15min) -0.03MPa	≤ -0.027MPa

7) 管材内外层应色泽均匀, 颜色由供需双方协商确定。

管材内外壁不应有气泡、裂口、分解变色线及明显的杂质和不规则波纹。管材内壁应光滑, 管材端面应平整并与轴线垂直。管材波谷区内外壁应紧密熔接, 不应出现脱开现象。

### 5.4.9 无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

以聚氯乙烯树脂为主要原料, 经挤出成型的无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材, 适用作外径从110~1000mm的弹性密封圈连接和外径从110~200mm的粘接式连接的无压埋地排污、排水管道。在考虑了材料的耐化学性和耐热性条件下, 也可用作工业用无压埋地排污管道。不适用于建筑内埋地的排污、排水PVC-U管道系统。

1) 管材按连接型式分为弹性密封圈连接管材和粘合剂粘接管材。管材按公称环刚度分为3级: SN2、SN4和SN8。

2) 管材长度一般为4m、6m, 或由供需双方协商确定, 长度不允许有负偏差。带承口的管材长度以有效长度表示, 如图5-24所示。

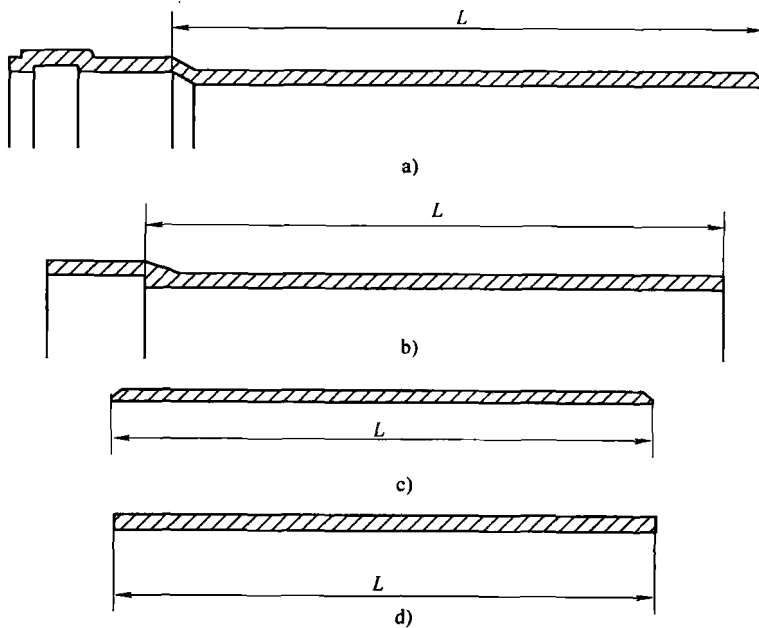


图5-24 管材有效长度

- a) 粘合剂粘接管材 b) 弹性密封圈连接管材 c) 带倒角直管 d) 不带倒角直管  
L—管材有效长度

平均外径  $d_m$  见表5-117。不圆度在生产后立即测量, 应不大于  $0.024d_m$ 。

若有倒角, 倒角应与管材轴线呈  $15^\circ \sim 45^\circ$  的夹角(见图5-25、表5-118或图5-28、表5-120)。管材端部剩余壁厚应至少为  $e_{min}$  的  $1/3$ 。

壁厚  $e$  见表5-117, 任意点最大壁厚允许达到  $1.2e_{min}$ , 但应使平均壁厚  $e_m$  小于或等于  $e_{max}$  的规定。

3) 弹性密封圈基本尺寸见表5-118、图5-25、图5-26或图5-27。当密封圈被紧密固定时, A的最小值和C的最大值应通过有效密封点(见图5-26测量, 有效密封点由生产商规定, 以确保足够的密封区域。

表 5-117 平均外径与壁厚(GB/T 20221—2006)

(单位: mm)

公称外径 <sup>①</sup> $d_n$	平均外径 $d_{em}$		壁 厚					
			SN2 SDR51		SN4 SDR41		SN8 SDR34	
	min	max	$e$ min	$e_m$ max	$e$ min	$e_m$ max	$e$ min	$e_m$ max
110	110.0	110.3	—	—	3.2	3.8	3.2	3.8
125	125.0	125.3	—	—	3.2	3.8	3.7	4.3
160	160.0	160.4	3.2	3.8	4.0	4.6	4.7	5.4
200	200.0	200.5	3.9	4.5	4.9	5.6	5.9	6.7
250	250.0	250.5	4.9	5.6	6.2	7.1	7.3	8.3
315	315.0	315.6	6.2	7.1	7.7	8.7	9.2	10.4
(355)	355.0	355.7	7.0	7.9	8.7	9.8	10.4	11.7
400	400.0	400.7	7.9	8.9	9.8	11.0	11.7	13.1
(450)	450.0	450.8	8.8	9.9	11.0	12.3	13.2	14.8
500	500.0	500.9	9.8	11.0	12.3	13.8	14.6	16.3
630	630.0	631.1	12.3	13.8	15.4	17.2	18.4	20.5
(710)	710.0	711.2	13.9	15.5	17.4	19.4	—	—
800	800.0	801.3	15.7	17.5	19.6	21.8	—	—
(900)	900.0	901.5	17.6	19.6	22.0	24.4	—	—
1000	1000.0	1001.6	19.6	21.8	24.5	27.2	—	—

① 括号内为非优选尺寸。

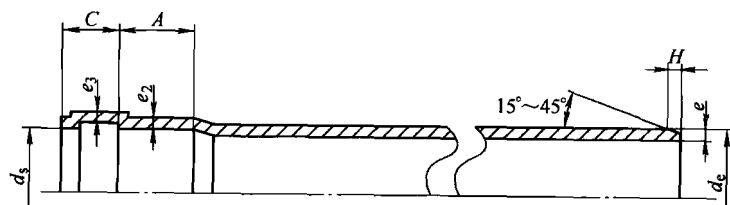


图 5-25 弹性密封圈连接承口和插口

$d_s$ —管材承口内径  $d_e$ —管材外径  $e$ —管材壁厚  $e_2$ —承口处壁厚  
 $e_3$ —密封槽处壁厚  $A$ —承插长度  $C$ —密封区长度  $H$ —倒角宽度

表 5-118 弹性密封圈连接承口和插口的基本尺寸(GB/T 20221—2006)

(单位:mm)

公称外径 <sup>①</sup> $d_n$	承 口			插口	公称外径 <sup>①</sup> $d_n$	承 口			插口
	$d_{am}$ min	$A$ min	$C$ max	$H$ <sup>②</sup>		$d_{am}$ min	$A$ min	$C$ max	$H$ <sup>②</sup>
110	110.4	32	26	6	(450)	451.4	75	80	17
125	125.4	35	26	6	500	501.5	80	80 <sup>③</sup>	18
160	160.5	42	32	7	630	631.9	93	95 <sup>③</sup>	23
200	200.6	50	40	9	(710)	712.1	101	109 <sup>③</sup>	28
250	250.8	55	70	9	800	802.4	110	110 <sup>③</sup>	32
315	316.0	62	70	12	(900)	902.7	120	125 <sup>③</sup>	36
(355)	356.1	66	70	13	1000	1003.0	130	140 <sup>③</sup>	41
400	401.2	70	80	15					

① 括号内为非优选尺寸。

② 倒角角度约为 15°。

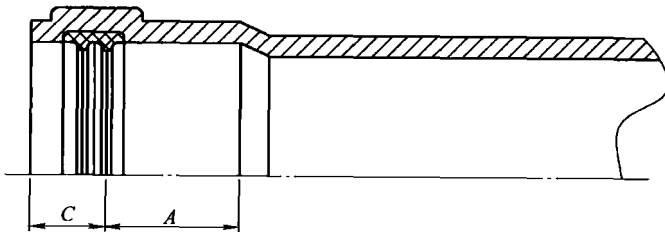
③ 允许高于  $C$  值, 生产商应提供实际的  $L_{1min}$ , 并使  $L_{1min} = A_{min} + C$ 。

图 5-26 有效密封点测量

A—承插长度 C—密封区长度

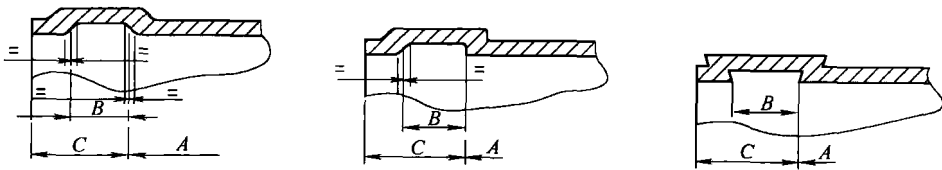


图 5-27 弹性密封圈承口密封槽设计类型

A—承插长度 B—密封槽宽度 C—密封区长度

承口壁厚  $e_2$  和  $e_3$  (见图 5-25, 不包括承口口部尺寸) 见表 5-119。由于型芯偏移, 允许壁厚  $e_2$  和  $e_3$  减少 5%。在这种情况下, 垂直相对两点壁厚的平均值应等于或大于表 5-119 中的规定。

表 5-119 承口壁厚(GB/T 20221—2006)

(单位:mm)

公称外径 <sup>①</sup> $d_n$	SN2 SDR51		SN4 SDR41		SN8 SDR34	
	$e_2$ min	$e_3$ min	$e_2$ min	$e_3$ min	$e_2$ min	$e_3$ min
110	—	—	2.9	2.4	2.9	2.4
125	—	—	2.9	2.4	3.4	2.8
160	2.9	2.4	3.6	3.0	4.3	3.6
200	3.6	3.0	4.4	3.7	5.4	4.5
250	4.5	3.7	5.5	4.7	6.6	5.5
315	5.6	4.7	6.9	5.8	8.3	6.9
(355)	6.3	5.3	7.8	6.6	9.4	7.8
400	7.1	6.0	8.8	7.4	10.6	8.8
(450)	8.0	6.6	9.9	8.3	11.9	9.9
500	8.9	7.4	11.1	9.3	13.2	11.0
630	11.1	9.3	13.9	11.6	16.6	13.8
(710)	12.6	10.5	15.7	13.1	—	—
800	14.1	11.8	17.7	14.7	—	—
(900)	16.0	13.2	19.8	16.5	—	—
1000	17.8	14.7	22.0	18.4	—	—

① 括号内为非优选尺寸。

4) 粘合剂粘接型承口和插口(见图 5-28)的基本尺寸见表 5-120。

表 5-120 粘合剂粘接型承口和插口的基本尺寸(GB/T 20221—2006) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	承口 <sup>①</sup>			插口 $H^{\text{②}}$
	$d_{sm}$		$L_2$	
	min	max	min	
110	110.2	110.6	48	6
125	125.2	125.7	51	6
160	160.3	160.8	58	7
200	200.4	200.9	66	9

① 承口长度测量到承口根部。

② 倒角角度约为 15°。

制造商应声明承口是锥形的还是平行的。若为平行或近似平行的,承口平均内径  $d_{sm}$  应适用于承口全长。若承口为锥形的,  $d_{sm}$  的值应为承口中径处测量,相对于管材轴线的最大锥角应为 20'。



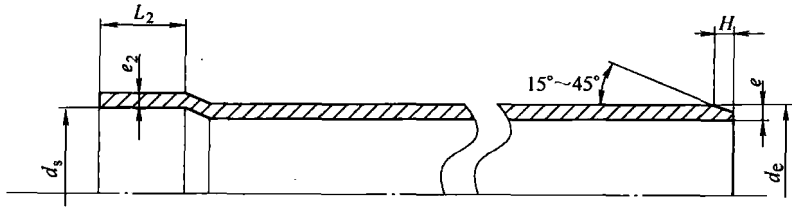


图 5-28 粘合剂粘接型承口和插口的基本尺寸

$d_s$ —管材承口内径  $d_e$ —管材外径  $e$ —管材壁厚

$e_2$ —承口处壁厚  $L_2$ —粘合剂粘接型承口长度  $H$ —倒角宽度

承口壁厚  $e_2$  (见图 5-28) 见表 5-118。

5) 生产管材所用材料以聚氯乙烯树脂为主, 加入为生产符合标准的管材所必要的添加剂, 其中的聚氯乙烯树脂含量(质量含量)应不少于 80%。可以使用满足标准要求的清洁回用料。

用生产管材的材料加工管材时, 按 GB/T 6111—2003 方法进行试验, 管材的材料要求见表 5-121。

表 5-121 材料性能试验(GB/T 20221—2006)

性能	要求	试验参数		试验方法
		堵头	A 型	
耐内压	无破裂, 无渗漏	试验温度	60℃	GB/T 6111—2003
		试样数量	3	
		环应力	10.0MPa	
		调节时间	1h	
		试验类型	水-水	
		试验时间	1000h	

管材用粘合剂按 QB/T 2568—2002 的要求。管材用弹性密封圈按 HG/T 3091—2000 的要求。

6) 管材的物理力学性能见表 5-122。弹性密封圈连接管材应进行连接密封性试验, 试验后试样应不破裂, 不渗漏。

表 5-122 管材的物理力学性能要求(GB/T 20221—2006)

项 目		单 位	技 术 指 标
密度		$g/cm^3$	$\leq 1.55$
环刚度	SN2	$kN/m^2$	$\geq 2$
	SN4		$\geq 4$
	SN8		$\geq 8$
落锤冲击(TIR)		%	$\leq 10$

(续)

项 目	单 位	技 术 指 标
维卡软化温度	℃	≥79
纵向回缩率	%	≤5, 管材表面应无气泡和裂纹
二氯甲烷浸渍		表面无变化

7) 管材内外壁应光滑, 不允许有气泡、裂纹、凹陷及分解变色线。管材端面应切割平整并与轴线垂直。

#### 5.4.10 农田排水用塑料单壁波纹管

经挤出、吹塑、成波、定型打孔或不打孔而成的单壁波纹管, 适用于农田排水, 亦可用作建筑物基坑降水、堤坝、渠基、飞机场、体育场、矿山等地下排水管材选用。

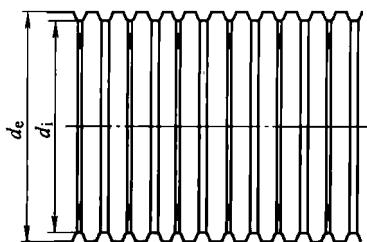


图 5-29 管材形状

1) 管材规格尺寸见表 5-123。图 5-29 为一种管材形状示例。

表 5-123 管材规格尺寸(GB/T 19647—2005)

(单位:mm)

公称尺寸 DN/OD	最小平均 外径 $d_{e_{min}}$	最大平均 外径 $d_{e_{max}}$	最小平均 内径 $d_{i_{min}}$	公称尺寸 DN/OD	最小平均 外径 $d_{e_{min}}$	最大平均 外径 $d_{e_{max}}$	最小平均 内径 $d_{i_{min}}$
(60)	59.5	60.5	52	(100)	99.5	100.5	87
63	62.5	63.5	54	110	109.5	110.5	97
(65)	64.5	65.5	58	125	124.0	125.5	115
75	74.5	75.5	65	160	159.0	160.5	144
(80)	79.5	80.5	72	200	199.0	200.5	182
90	89.5	90.5	77				

注: 括号内尺寸为非首选尺寸。

2) 公称尺寸 90mm 及以下的管材成卷供应, 每卷管长 60m, 卷盘内径不小于 0.3m, 也可由供需双方协商确定。

公称尺寸 100mm 以上的管材, 宜成根供应, 每根长度 6m。亦可成卷供应, 每卷管长 40m, 卷盘内径不小于 0.4m, 或由供需双方协商确定。

3) 管材内外壁呈波纹状, 不允许有气泡、裂口、分解变色线及明显的杂质。管材两端应平整并与轴线垂直。管材颜色由供需双方协商确定, 但色泽应均匀一致。

4) 管材的平均外径、平均内径见表 5-123。管材长度不允许负偏差。

5) 进水孔直径或较小轴线(宽度)的长度应小于 2.0mm。进水孔全圆周分布, 也可制成上半圆分布。进水孔应处于波谷底部, 处于波峰处的进水孔数应不大于总数的

5%。同一圆周上进水孔个数不少于3个。每米管长进水孔面积应不少于 $31\text{cm}^2$ 。

6) 管材的物理力学性能见表5-124。

表5-124 管材的物理力学性能

项 目	指 标	项 目	指 标
环刚度/( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	$\geq 2.0$	落锤冲击( $0^\circ\text{C}$ )	9/10 不破裂
扁平试验	无裂缝		

### 5.4.11 低压输水灌溉用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材

以聚氯乙烯树脂为主要原料, 经挤出成型的低压输水灌溉用硬聚氯乙烯管材, 适于公称压力0.4MPa及以下的低压输水灌溉。

1) 管材内外壁应光滑, 不允许有气泡、裂纹、分解变色线及明显的痕纹、杂质、颜色不均等缺陷。管材的两端应切割平整并应与轴线垂直。

2) 管材长度一般为4m或6m, 也可由供需双方商定。长度不应有负偏差。平均外径及极限偏差见表5-125。管材壁厚见表5-125。管材同一截面的壁厚极限偏差不得超过14%。管材同方向弯曲度应不大于1.0%, 不应呈S形弯曲。

表5-125 管材外径和壁厚(GB/T 13664—2006) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	平均外径 极限偏差	壁厚 $e$							
		公称压力 0.2MPa		公称压力 0.25MPa		公称压力 0.32MPa		公称压力 0.4MPa	
		公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差
75	+0.3 0	—	—	—	—	1.6	+0.4 0	1.9	+0.4 0
90	+0.3 0	—	—	—	—	1.8	+0.4 0	2.2	+0.5 0
110	+0.4 0	—	—	1.8	+0.4 0	2.2	+0.4 0	2.7	+0.5 0
125	+0.4 0	—	—	2.0	+0.4 0	2.5	+0.4 0	3.1	+0.6 0
140	+0.5 0	2.0	+0.4 0	2.2	+0.4 0	2.8	+0.5 0	3.5	+0.6 0
160	+0.5 0	2.0	+0.4 0	2.5	+0.4 0	3.2	+0.5 0	4.0	+0.6 0
180	+0.6 0	2.3	+0.5 0	2.8	+0.5 0	3.6	+0.5 0	4.4	+0.7 0

(续)

公称外径 $d_n$	平均外径 极限偏差	壁厚 $e$							
		公称压力 0.2MPa		公称压力 0.25MPa		公称压力 0.32MPa		公称压力 0.4MPa	
		公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差	公称壁厚	极限偏差
200	+0.6 0	2.5	+0.5 0	3.2	+0.6 0	3.9	+0.5 0	4.9	+0.8 0
225	+0.7 0	2.8	+0.5 0	3.5	+0.6 0	4.4	+0.7 0	5.5	+0.9 0
250	+0.8 0	3.1	+0.6 0	3.9	+0.6 0	4.9	+0.8 0	6.2	+1.0 0
280	+0.9 0	3.5	+0.6 0	4.4	+0.7 0	5.5	+0.9 0	6.9	+1.1 0
315	+1.0 0	4.0	+0.6 0	4.9	+0.8 0	6.2	+1.0 0	7.7	+1.2 0

注：公称壁厚( $e_n$ )根据设计应力( $\sigma_s$ )8MPa确定。

3) 管材的物理力学性能见表 5-126。

表 5-126 管材的物理力学性能

项 目	指 标	项 目	指 标
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1350 ~ 1550	环刚度/( $\text{kN}/\text{m}^2$ ) 公称压力 0.2MPa 管材 公称压力 0.25MPa 管材 公称压力 0.32MPa 管材 公称压力 0.4MPa 管材	$\geq 0.5$ $\geq 1.0$ $\geq 2.0$ $\geq 4.0$
纵向回缩率(%)	$\leq 5$		
拉伸屈服应力/MPa	$\geq 40$		
静液压试验 (20℃, 4 倍公称压力, 1h)	不破裂 不渗漏		
落锤冲击(0℃)	9/10 为通过	扁平试验 (压至 50%)	不破裂

#### 5.4.12 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 双层轴向中空壁管材

适于市政工程、公共建筑室外、住宅小区的埋地排污、排水、埋地无压农田排水用，亦可用作工业排污、排水管材，此时应考虑材料的耐化学性和耐温性。

1) 产品标记由以下部分组成：材料代号、名称、标准编号、顺序号、公称尺寸及环刚度等级代号。

例如，公称尺寸 DN 为 200mm、环刚度等级为 SN8 的双层轴向中空壁管材，产品标记为：

PVC-U 双层轴向中空壁管 GB/T 18477.3 DN 200 SN 8

2) 管材的环刚度分为 5 个等级, 见表 5-127。

表 5-127 公称环刚度等级

等级	SN4	SN(6.3)	SN8	SN(12.5)	SN16
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	4.0	(6.3)	8.0	(12.5)	16.0

注: 括号内数值为非首选等级。

3) 典型的结构型式见图 5-30。

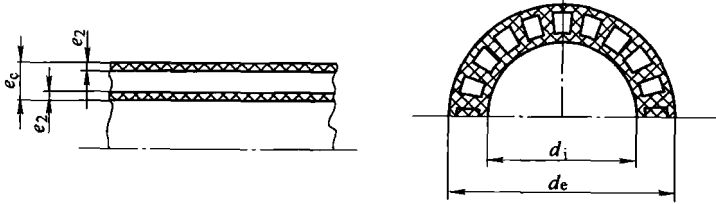


图 5-30 典型的结构型式

4) 连接方式

① 管材应使用弹性密封圈连接方式, 弹性密封圈应符合 HG/T 3091—2000 的要求。弹性密封圈式承口和最小配合深度见表 5-128 和图 5-31。

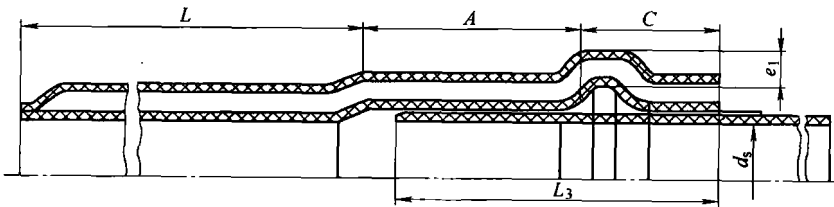


图 5-31 弹性密封圈式承口

表 5-128 弹性密封圈式承口和配合深度基本尺寸 (GB/T 18477.3—2009)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	管材承口最小平均内径 $d_{\min}$	弹性密封圈承口最小配合深度 $A_{\min}$	最大密封区长度 $C_{\max}$	最小承插深度 $L_{1\min}$
110	110.4	32	26	60
125	125.4	35	26	67
160	160.6	42	32	81
200	200.6	50	40	99
250	250.8	55	70	125
315	316.0	62	70	132
400	401.2	70	80	150

(续)

公称外径 $d_n$	管材承口最小平均内径 $d_{amin}$	弹性密封圈承口最小配合深度 $A_{min}$	最大密封区长度 $C_{max}$	最小承插深度 $L_{1min}$
500	501.5	80	80 <sup>①</sup>	160
630	631.9	93	95 <sup>①</sup>	188
800	802.4	110	110 <sup>①</sup>	220
1000	1003.0	130	140 <sup>①</sup>	270
1200	1203.6	150	—	—

① 允许高于  $C$  值, 生产商应提供实际的  $L_{1min}$ , 并使  $L_{1min} = A_{min} + C$ , 当管材长度大于 6m 时, 承口深度  $A_{min}$  需另行设计。

② 弹性密封圈式承口的密封环槽处的壁厚  $e_1$ , 应不小于管材总壁厚的 0.8 倍。

③ 管材连接时, 应对管材插口端的空腔进行有效的封堵, 封口应密闭良好, 无毛刺, 不渗水。若需坡口, 其斜角应为  $15^\circ \sim 45^\circ$ 。若无需坡口, 管材端面应切割平整并与轴线垂直。

5) 管材有效长度一般为 6m, 或由供需双方确定。有效长度  $L$  见图 5-31。长度不应有负偏差。管材的平均外径  $d_{em}$  及偏差, 最小平均内径  $d_{imin}$ , 空腔部分最小内、外层壁厚  $e_{2min}$  见表 5-129。

表 5-129 平均外径、最小平均内径、最小壁厚(GB/T 18477.3—2009)

(单位:mm)

平均外径 $d_{em}$		最小平均内径 $d_{imin}$	最小内、外层壁厚 $e_{2min}$	平均外径 $d_{em}$		最小平均内径 $d_{imin}$	最小内、外层壁厚 $e_{2min}$
公称外径 $d_n$	允许偏差			公称外径 $d_n$	允许偏差		
110	+0.3 0	97	0.6	400	+0.7 0	340	1.5
125	+0.3 0	107	0.6	500	+0.9 0	432	2.1
160	+0.4 0	135	0.8	630	+1.1 0	540	2.6
200	+0.5 0	172	1.0	800	+1.3 0	680	3.0
250	+0.5 0	216	1.1	1000	+1.6 0	864	3.5
315	+0.6 0	270	1.2	1200	+2.0 0	1037	4.7

6) 物理力学性能见表 5-130。

表 5-130 物理力学性能

项 目		指 标	项 目	指 标
密度/(kg/m <sup>3</sup> )		≤1550	环柔性	试样圆滑, 无反向弯曲, 无破裂, 两壁无脱开
纵向回缩率(%)		≤5		
环刚度 /(kN/m <sup>2</sup> )	SN4	≥4.0	烘箱试验	无分层, 无开裂
	(SN6.3)	≥6.3	蠕变比率	≤2.5
	SN8	≥8.0		
	(SN12.5)	≥12.5	冲击性能(TIR)(%)	≤10
	SN16	≥16.0	二氯甲烷浸渍试验	表面无变化

7) 管材应进行弹性密封圈连接的密封性试验, 要求见表 5-131。

表 5-131 系统的适用性要求

试验参数	要 求	
条件 B: 试验温度: (23 ± 2) °C 径向变形: 插口变形 10% 承口变形 5%	较低的内部静液压 0.005MPa(15min) 较高的内部静液压 0.05MPa(15min) 内部气压 -0.03MPa(15min)	无泄漏 无泄漏 $\Delta p \leq -0.027\text{MPa}$
条件 C: 试验温度: (23 ± 2) °C 角度偏转: $d_n \leq 315\text{mm}$ : 2° $315\text{mm} < d_n \leq 630\text{mm}$ : 1.5° $d_n > 630\text{mm}$ : 1°	较低的内部静液压 0.005MPa(15min) 较高的内部静液压 0.05MPa(15min) 内部气压 -0.03MPa(15min)	无泄漏 无泄漏 $\Delta p \leq -0.027\text{MPa}$

8) 生产管材所用的材料应以聚氯乙烯(PVC)树脂为主, 其中可含有利于管材性能的添加剂。材料的维卡软化温度应大于等于 79°C。

9) 管材内壁和外壁不应有气泡、砂眼、明显的杂质和其他影响产品性能的表面缺陷。管材的两端应平整并与轴线垂直。管材内、外壁与中间连接筋不应出现脱开现象。管材内、外表面的颜色应均匀一致。

#### 5.4.13 建筑物内排污、废水(高、低温)用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材与管件

建筑物内排污、废水(高、低温)用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管材、管件, 不适用于埋地管网。

- 1) 管材、管件按连接型式分为溶剂型胶粘接型和弹性密封圈连接型。
- 2) 管材的平均外径、壁厚见表 5-132。
- 3) 管材长度  $L$  一般为 4m 或 6m, 或由供需双方协商确定, 管材不应有负偏差。管材的有效长度  $L_1$  如图 5-32 所示。
- 4) 管材不圆度应不大于  $0.024d_n$ 。不圆度的测定应在管材出厂前进行。管材弯曲度应不大于 0.50%。

表 5-132 管材的平均外径、壁厚(GB/T 24452—2009) (单位:mm)

公称 外径 $d_n$	平均外径		壁 厚	
	最小平均 外径 $d_{emmin}$	最大平均 外径 $d_{emmax}$	最小壁厚 $e_{min}$	最大壁厚 $e_{max}$
32	32.0	32.2	1.8	2.2
40	40.0	40.2	1.8	2.2
50	50.0	50.2	1.8	2.2
75	75.0	75.3	1.8	2.2
90	90.0	90.3	1.8	2.2
110	110.0	110.3	2.2	2.7
125	125.0	125.3	2.5	3.0
160	160.0	160.4	3.2	3.8

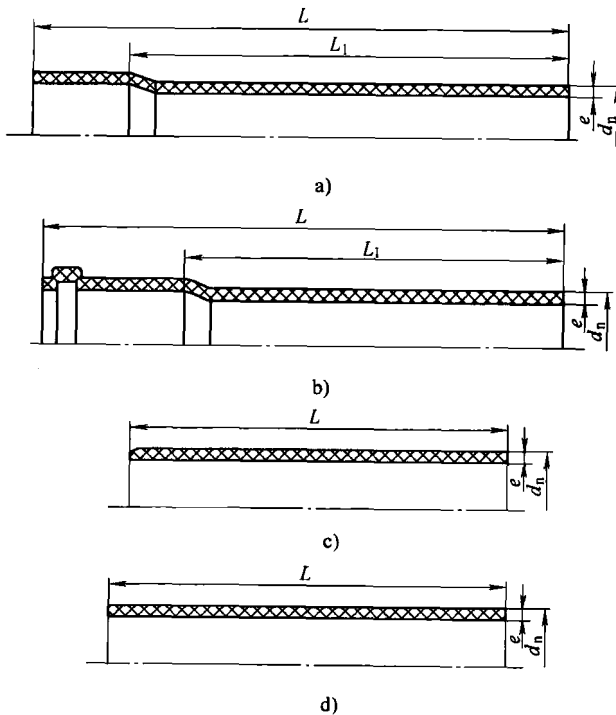


图 5-32 管材的长度和有效长度

- a) 溶剂型胶粘剂粘接型承口管材 b) 弹性密封圈连接型承口管材  
 c) 带倒角的平直管 d) 不带倒角的平直管  
 L—管材长度  $L_1$ —管材有效长度  $e$ —管材壁厚  $d_n$ —公称外径



5) 溶剂型胶粘剂粘接型管材承口尺寸见表 5-133 和图 5-33。

表 5-133 溶剂型胶粘剂粘接型管材承口尺寸 (GB/T 24452—2009) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	承口中部平均内径		最小承口深度 $L_{0min}$	公称外径 $d_n$	承口中部平均内径		最小承口深度 $L_{0min}$
	$d_{smmin}$	$d_{smmax}$			$d_{smmin}$	$d_{smmax}$	
32	32.1	32.5	17	90	90.1	90.5	28
40	40.1	40.5	18	110	110.2	110.7	30
50	50.1	50.5	20	125	125.2	125.8	35
75	75.1	75.5	25	160	160.2	160.9	42

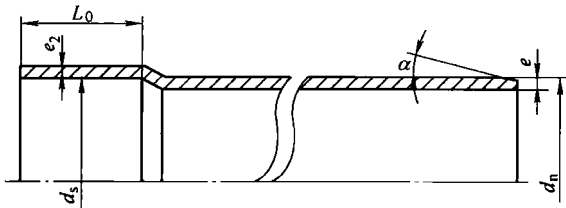


图 5-33 溶剂型胶粘剂粘接型管材承口尺寸

$d_n$ —公称外径  $d_s$ —承口中部内径  $e$ —管材壁厚  $e_2$ —承口壁厚  
 $L_0$ —承口深度  $\alpha$ —倒角

当管材需要倒角时, 倒角方向与管材轴线夹角  $\alpha$  应在  $15^\circ \sim 45^\circ$  之间(见图 5-34 和图 5-35)。倒角后管端所保留的壁厚应不小于最小壁厚的三分之一。管材承口壁厚不宜小于同规格管材壁厚的 0.75 倍。

6) 弹性密封圈连接型承口配合深度的设计分为 N 型(普通)与 L 型(长)。N 型与 L 型的选用, 应按管材的不同长度进行选择。N 型用于长度不超过 3m 的管材的连接; L 型用于长度为 3~6m 的管材的连接。具体尺寸见表 5-134, 示意图如图 5-34 所示。管材承口壁厚  $e_2$  不宜小于同规格管材壁厚的 0.9 倍, 密封环槽壁厚  $e_3$  不宜小于同规格管材壁厚的 0.75 倍。

表 5-134 N 型与 L 型弹性密封圈承口尺寸 (GB/T 24452—2009) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	承口中部最小平均内径		承口最小配合深度(N型)	承口最小配合深度(L型)
	$d_{smmin}$		$A_{min}$	$A_{min}$
32	32.3		24	65
40	40.3		26	
50	50.3		28	
75	75.4		33	
90	90.4		36	
110	110.4		36	
125	125.4		38	
160	160.5		41	

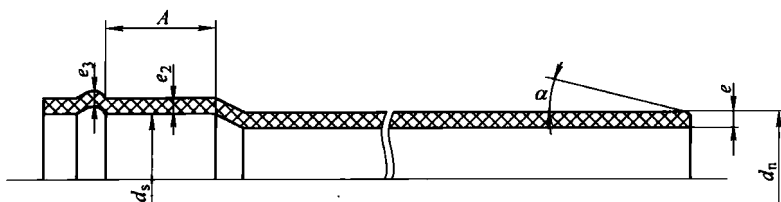


图 5-34 弹性密封圈连接型承口

$d_n$ —公称外径  $d_s$ —承口中部内径  $e$ —管材壁厚  $e_2$ —承口壁厚  
 $e_3$ —密封环槽壁厚  $A$ —承口配合深度  $\alpha$ —倒角

7) 管件承口部位以外的主体壁厚不应小于同规格管材的壁厚。允许异径管件过渡部分的壁厚从一个尺寸渐变到另一个尺寸。

8) 管材的物理力学性能见表 5-135。

表 5-135 管材的物理力学性能

项 目		要 求	项 目	要 求
维卡软化 温度/℃	经(90±2)℃空气浴处理后 <sup>①</sup>	≥90	落锤冲击试验(0±1)℃	TIR≤10%
	经(90±2)℃水浴中放置 16h	≥80		
纵向回缩率(%)		≤5	阶梯法冲击试验(0±1)℃ <sup>②</sup>	$H_{50} \geq 1\text{m}$ ; 低于 0.5m, 最多破裂一个
吸水性(%) (90±2)℃24h		≤3		

① 在温度为(90±2)℃的空气中放置 2h, 然后在(23±2)℃和(50±5)%的相对湿度下, 冷却(15±1)min, 在低于预计维卡软化温度 50℃的环境中放置 5min, 然后进行试验。

② 当管材在低于 -10℃ 区域使用时, 增加阶梯法冲击试验。

9) 管件的物理力学性能见表 5-136。

表 5-136 管件的物理力学性能

项 目	要 求	项 目	要 求
维卡软化温度/℃ 经(90±2)℃空气浴处理后 <sup>①</sup>	≥90	坠落试验	无破裂
烘箱试验	符合 GB/T 8803—2001 的规定	吸水性(%) (90±2)℃, 24h	≤3

① 在温度为(90±2)℃的空气中放置 2h, 然后在(23±2)℃和(50±5)%的相对湿度下, 冷却(15±1)min, 在低于预计维卡软化温度 50℃的环境中放置 5min, 然后进行试验。

10) 管材与管件, 或管件与管件连接后应进行系统适用性试验, 其中溶剂型胶粘剂粘接型连接不进行水密性、气密性试验。系统适用性试验见表 5-137。

表 5-137 系统适用性

项 目	要 求	项 目	要 求
水密性试验	无渗漏	冷热水循环试验	无渗漏, $d_n \leq 50$ , 下垂 $\leq 3\text{mm}$
气密性试验	无渗漏		无渗漏, $d_n > 50$ , 下垂 $\leq 0.05d_n$

11) 在制造管材、管件的 PVC-C 混配料中, 为满足标准要求, 可添加不超过 50% 的硬聚氯乙烯 (PVC-U) 及有利于管材、管件加工性能的添加剂。

弹性密封圈连接型管材、管件用弹性密封圈性能按 HG/T 3091—2000 的相关要求。

应使用生产商提供的 PVC-C 专用溶剂型胶粘剂, 不应使用 PVC-U 溶剂型胶粘剂。

12) 管材与管件内、外壁应光滑, 不应有气泡、裂口和明显的痕纹、凹陷、色泽不均及分解变色线。管材两端面应切割平整并与轴线垂直; 管件应完整无缺损, 浇口及溢边应修除平整。

管材、管件一般为米黄色或灰色, 其他颜色可由供需双方协商确定。

## 5.5 工业用塑料管材

### 5.5.1 工业用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 压力管材

以聚氯乙烯 (PVC) 树脂为主要原料, 经挤出成型的工业用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 压力管材, 适用于工业用硬聚氯乙烯管道系统, 也适用于承压给排水以及污水处理、水处理、石油、化工、电力电子、冶金、电镀、造纸、食品饮料、医药、中央空调、建筑等领域的粉体、液体的输送。当用于输送易燃易爆介质时, 应符合防火、防爆的有关规定。设计时应考虑输送介质随温度变化对管材的影响, 以及管材的低温脆性和高温蠕变, 建议使用范围为  $-5 \sim 45^\circ\text{C}$ 。当用于输送饮用水、食品饮料、医药时, 其卫生性能应符合有关规定。

1) 管材按尺寸分为: S20、S16、S12.5、S10、S8、S6.3、S5 共 7 个系列。

2) 管系列 S、标准尺寸比 SDR 及管材规格尺寸见表 5-26。

根据管材所输送的介质及应用条件, 从表 5-138 中选择合理的管系列。

表 5-138 管材规格尺寸、壁厚及其偏差 (GB/T 4219.1—2008)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	壁厚 $e$ 及其偏差														
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR														
	S20 SDR41		S16 SDR33		S12.5 SDR26		S10 SDR21		S8 SDR17		S6.3 SDR13.6		S5 SDR11		
	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4

(续)

公称外径 $d_n$	壁厚 $e$ 及其偏差													
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR													
	S20 SDR41		S16 SDR33		S12.5 SDR26		S10 SDR21		S8 SDR17		S6.3 SDR13.6		S5 SDR11	
	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.3	+0.5
32	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	2.9	+0.5
40	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6
50	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6	4.6	+0.7
63	—	—	2.0	+0.4	2.5	+0.5	3.0	+0.5	3.8	+0.6	4.7	+0.7	5.8	+0.8
75	—	—	2.3	+0.5	2.9	+0.5	3.6	+0.5	4.5	+0.7	5.6	+0.8	6.8	+0.9
90	—	—	2.8	+0.5	3.5	+0.6	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.2	+1.1
110	—	—	3.4	+0.6	4.2	+0.7	5.3	+0.8	6.6	+0.9	8.1	+1.1	10.0	+1.2
125	—	—	3.9	+0.6	4.8	+0.7	6.0	+0.8	7.4	+1.0	9.2	+1.2	11.4	+1.4
140	—	—	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.3	+1.1	10.3	+1.3	12.7	+1.5
160	4.0	+0.6	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.5	+1.2	11.8	+1.4	14.6	+1.7
180	4.4	+0.7	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.3	+1.6	16.4	+1.9
200	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.7	+1.7	18.2	+2.1
225	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.8	+1.8	13.4	+1.6	16.6	+1.9	—	—
250	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.8	+1.7	18.4	+2.1	—	—
280	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	20.6	+2.3	—	—
315	7.7	+1.0	9.7	+1.2	12.1	+1.5	15.0	+1.7	18.7	+2.1	23.2	+2.6	—	—
355	8.7	+1.1	10.9	+1.3	13.6	+1.6	16.9	+1.9	21.1	+2.4	26.1	+2.9	—	—
400	9.8	+1.2	12.3	+1.5	15.3	+1.8	19.1	+2.2	23.7	+2.6	29.4	+3.2	—	—

注：1. 考虑到安全性，最小壁厚应不小于 2.0mm。

2. 除了有其他规定之外，尺寸应与 5.2 节一致。

3) 管材长度一般为 4m、6m 或 8m，也可由供需双方协商确定。管材长度 ( $L$ )、有效长度 ( $L_1$ )、最小承口深度 ( $L_{\min}$ ) 见图 5-35。长度不允许负偏差。管材的平均外径  $d_m$  及平均外径公差和不圆度的最大值，见表 5-139。管材的壁厚及壁厚偏差见表 5-138。

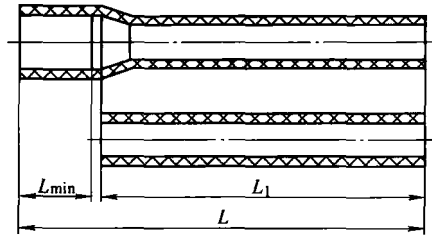


图 5-35 管材长度示意图

表 5-139 平均外径及平均外径公差和不圆度(GB/T 4219.1—2008) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{emmin}$	平均外径公差	不圆度 max (S20 ~ S16)	不圆度 max (S12.5 ~ S5)	承口最小深度 $L_{min}$
16	16.0	+0.2	—	0.5	13.0
20	20.0	+0.2	—	0.5	15.0
25	25.0	+0.2	—	0.5	17.5
32	32.0	+0.2	—	0.5	21.0
40	40.0	+0.2	1.4	0.5	25.0
50	50.0	+0.2	1.4	0.6	30.0
63	63.0	+0.3	1.5	0.8	36.5
75	75.0	+0.3	1.6	0.9	42.5
90	90.0	+0.3	1.8	1.1	50.0
110	110.0	+0.4	2.2	1.4	60.0
125	125.0	+0.4	2.5	1.5	67.5
140	140.0	+0.5	2.8	1.7	75.0
160	160.0	+0.5	3.2	2.0	85.0
180	180.0	+0.6	3.6	2.2	95.0
200	200.0	+0.6	4.0	2.4	105.0
225	225.0	+0.7	4.5	2.7	117.5
250	250.0	+0.8	5.0	3.0	130.0
280	280.0	+0.9	6.8	3.4	145.0
315	315.0	+1.0	7.6	3.8	162.5
355	355.0	+1.1	8.6	4.3	182.5
400	400.0	+1.2	9.6	4.8	205.0

4) 10~60℃温度范围内硬聚氯乙烯管材材料 MRS 为 25.0MPa 最小要求静液压强度的值(见图 5-36 的参照曲线)用下式计算:

$$\log t = -164.461 - 29349.493 \times \frac{\log \sigma}{T} + 60126.534 \times \frac{1}{T} + 75.079 \times \log \sigma$$

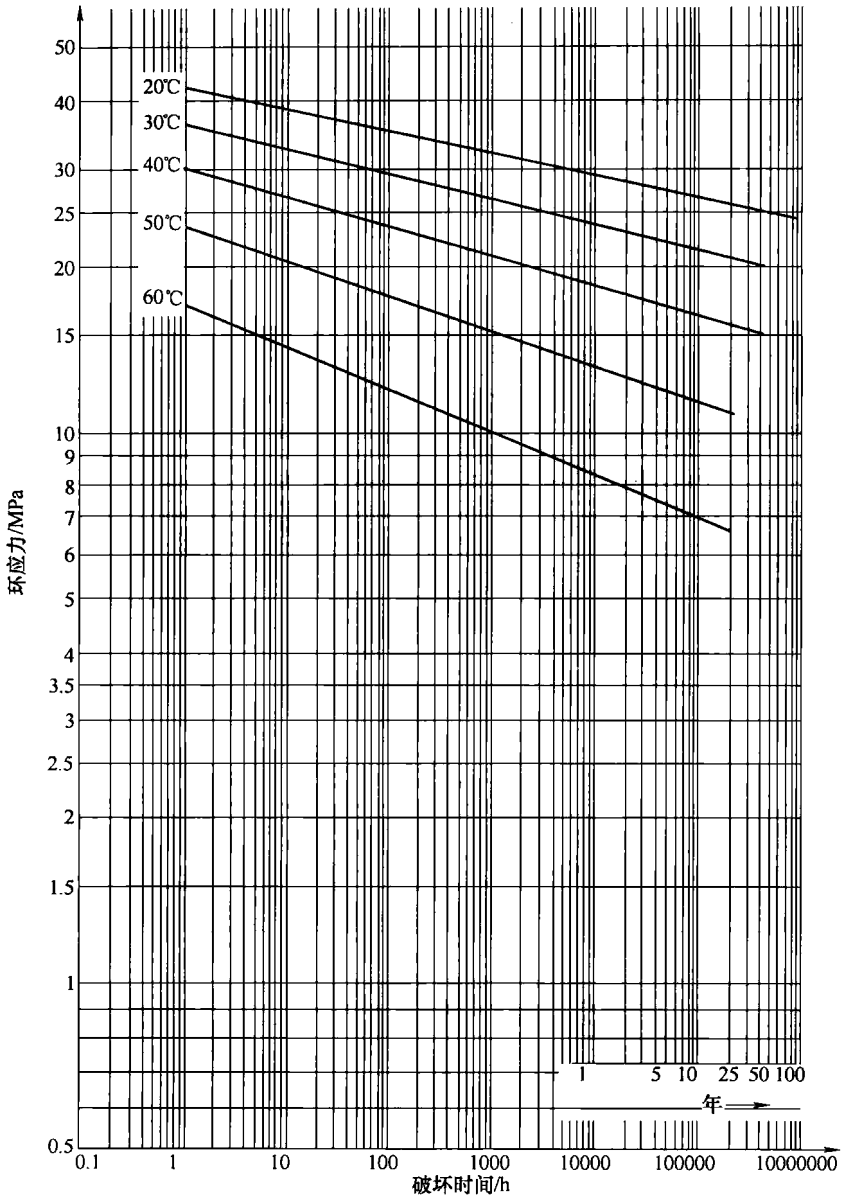


图 5-36 PVC-U 预测静液压强度参照曲线

5) 管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照见表 5-140。

表 5-140 管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照(GB/T 4219.1—2008)

C 值	管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照						
2.0	S20	S16	S12.5	S10	S8	S6.3	S5
	SDR41	SDR33	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR 11
	PN0.63MPa	PN0.8MPa	PN1.0MPa	PN1.25MPa	PN1.6MPa	PN2.0MPa	PN2.5MPa
2.5	S20	S16	S12.5	S10	S8	S6.3	S5
	SDR41	SDR33	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR 11
	PN0.5MPa	PN0.63MPa	PN0.8MPa	PN1.0MPa	PN1.25MPa	PN1.6MPa	PN2.0MPa

注：以上数据基于 MRS 值为 25MPa。

6) 公称压力(PN)指管材输送 20℃ 水的最大工作压力。当输水温度不同时,应按表 5-141 给出的不同温度对压力的折减系数( $f_t$ )修正工作压力。用折减系数乘以公称压力得到最大允许工作压力。

表 5-141 组件材料温度对压力的折减系数(GB/T 4219.1—2008)

温度 $t/^\circ\text{C}$	折减系数 $f_t$	温度 $t/^\circ\text{C}$	折减系数 $f_t$
$0 < t \leq 25$	1	$35 < t \leq 45$	0.63
$25 \leq t \leq 35$	0.8		

7) 管材物理性能见表 5-142。管材力学性能见表 5-143。管材连接后应通过液压试验,试验条件按表 5-144。

表 5-142 物理性能(GB/T 4219.1—2008)

项 目	要 求	项 目	要 求
密度 $\rho/(kg/m^3)$	1330 ~ 1460	纵向回缩率(%)	$\leq 5$
维卡软化温度(VST)/ $^\circ\text{C}$	$\geq 80$	二氯甲烷浸渍试验	试样表面无破坏

表 5-143 力学性能(GB/T 4219.1—2008)

项 目	试验参数			要 求
	温度/ $^\circ\text{C}$	环应力/MPa	时间/h	
静液压试验	20	40.0	1	无破裂、无渗漏
	20	34.0	100	
	20	30.0	1000	
	60	10.0	1000	
落锤冲击性能	0 $^\circ\text{C}$ (-5 $^\circ\text{C}$ )			TIR $\leq 10\%$

表 5-144 系统适用性(GB/T 4219.1—2008)

项 目	试 验 参 数			要 求
	温度/℃	环应力/MPa	时间/h	
系统液压试验	20	16.8	1000	无破裂、无渗漏
	60	5.8	1000	

8) 当用于输送饮用水、食品饮料、医药时,其卫生性能应按相关标准执行。

9) 管材的内外表面应光滑平整、清洁,不应有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均等缺陷。管端应切割平整,并与管轴线垂直。

### 5.5.2 超高分子量聚乙烯管材

超高分子量聚乙烯管材是以超高分子量聚乙烯(UHMWPE)为主要原料,其他组分添加量不大于5%的经济出成型的管材。管材适用于输送水、浆体、粉体、颗粒状固体、45℃以下某些腐蚀性化学液体以及低温下的流体。

1) 分类见表 5-145。

表 5-145 超高分子量聚乙烯管材的分类

分 类	UHMWPE I	UHMWPE II
相对分子质量/ $10^4$	$\geq 100$ , 且 $< 200$	$\geq 200$

2) 规格尺寸见表 5-146 ~ 表 5-150。

表 5-146 管材的公称外径、公称压力对应的公称壁厚(QB/T 2668—2004)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm					
	标准尺寸比					
	SDR34.4	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力 PN/MPa					
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0
63	—	—	—	—	—	5.8
75	—	—	—	—	—	6.8
90	—	—	—	—	6.7	8.2
110	—	—	—	6.6	8.1	10.0
125	—	—	6.0	7.4	9.2	11.4
140	—	—	6.7	8.3	10.3	12.7
160	—	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	—	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	5.9	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2



(续)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm					
	标准尺寸比					
	SDR34.4	SDR26	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11
	公称压力 PN/MPa					
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0
225	6.6	8.6	10.8	13.4	16.6	20.5
250	7.3	9.6	11.9	14.8	18.4	22.7
280	8.2	10.7	13.4	16.6	20.6	25.4
315	9.2	12.1	15.0	18.7	23.2	28.6
355	10.4	13.6	16.9	21.1	26.1	32.2
400	11.7	15.3	19.1	23.7	29.4	36.3
450	13.2	17.2	21.5	26.7	33.1	40.9
500	14.6	19.1	23.9	29.7	36.8	45.4
560	16.4	21.4	26.7	33.2	41.2	—
630	18.4	24.1	30.0	37.4	—	—
710	20.7	27.2	33.9	42.1	—	—
800	23.3	30.6	38.1	—	—	—

注: 1. 本表  $\sigma_s = 10\text{MPa}$ 。2. 管材的公称压力(PN)与设计应力  $\sigma_s$ , 标准尺寸比(SDR)之间的关系见下式

$$PN = \frac{2\sigma_s}{SDR - 1}$$

$$SDR = \frac{d_n}{e_n};$$

式中, PN、 $\sigma_s$  单位均为兆帕(MPa)。

表 5-147 管材的公称外径、公称压力对应的公称壁厚(QB/T 2668—2004)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm					
	标准尺寸比					
	SDR27.6	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11	SDR9
	公称压力 PN/MPa					
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0
63	—	—	—	—	5.8	7.1
75	—	—	—	—	6.8	8.4
90	—	—	—	6.7	8.2	10.1
110	—	—	6.6	8.1	10.0	12.3

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm					
	标准尺寸比					
	SDR27.6	SDR21	SDR17	SDR13.6	SDR11	SDR9
	公称压力 PN/MPa					
	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0
125	—	6.0	7.4	9.2	11.4	14.0
140	—	6.7	8.3	10.3	12.7	15.7
160	5.8	7.7	9.5	11.8	14.6	17.9
180	6.6	8.6	10.7	13.3	16.4	20.1
200	7.3	9.6	11.9	14.7	18.2	22.4
250	9.1	11.9	14.8	18.4	22.7	27.9
280	10.2	13.4	16.6	20.6	25.4	31.3
315	11.4	15.0	18.7	23.2	28.6	35.2
355	12.9	16.9	21.1	26.1	32.2	39.7
400	14.5	19.1	23.7	29.4	36.3	44.7
450	16.3	21.5	26.7	33.1	40.9	—
500	18.1	23.9	29.7	36.8	45.4	—
560	20.3	26.7	33.2	41.2	—	—
630	22.8	30.0	37.4	—	—	—
710	25.7	33.9	42.1	—	—	—
800	29.0	38.1	—	—	—	—

注：本表  $\sigma_s = 8\text{MPa}$ 。

表 5-148 管材的公称外径、公称压力对应的公称壁厚(QB/T 2668—2004)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm					
	标准尺寸比					
	SDR33	SDR22	SDR17	SDR13.6	SDR11	SDR9
	公称压力 PN/MPa					
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
63	—	—	—	—	5.8	7.1
75	—	—	—	—	6.8	8.4
90	—	—	—	6.7	8.2	10.1
110	—	—	6.6	8.1	10.0	12.3
125	—	—	7.4	9.2	11.4	14.0

(续)

公称外径 $d_n$ /mm	公称壁厚 $e_n$ /mm					
	标准尺寸比					
	SDR33	SDR22	SDR17	SDR13.6	SDR11	SDR9
	公称压力 PN/MPa					
	0.4	0.6	0.8	1.0	1.25	1.6
140	—	6.4	8.3	10.3	12.7	15.7
160	—	7.3	9.5	11.8	14.6	17.9
180	—	8.2	10.7	13.3	16.4	20.1
200	—	9.1	11.9	14.7	18.2	22.4
225	6.9	10.3	13.4	16.6	20.5	25.2
250	7.7	11.4	14.8	18.4	22.7	27.9
280	8.6	12.8	16.6	20.6	25.4	31.3
315	9.7	14.4	18.7	23.2	28.6	35.2
355	10.9	16.2	21.1	26.1	32.2	39.7
400	12.3	18.2	23.7	29.4	36.3	44.7
450	13.8	20.5	26.7	33.1	40.9	—
500	15.3	22.8	29.7	36.8	45.4	—
560	17.2	25.5	33.2	41.2	—	—
630	19.3	28.7	37.4	46.3	—	—
710	21.8	32.3	42.1	—	—	—
800	24.5	36.4	—	—	—	—

注：本表  $\sigma_s = 6.3 \text{ MPa}$ 。最大工作压力 ( $p_{PMS}$ ) 按下式计算：

$$p_{PMS} = PN \times f_1 \times f_2$$

式中  $f_1$ ——温度折减系数(见表 A)； $f_2$ ——介质折减系数(见表 B)。表 A 温度折减系数  $f_1$ 

温度 $t/^\circ\text{C}$	20	30	40
温度折减系数 $f_1$	1	0.87	0.74

表 B 介质折减系数  $f_2$ 

流体名称	液 体	浆 体	固体颗粒或 其他形态 (气力输送)	尖锐的硬 质颗粒 (气力输送)
介质折减系数 $f_2$	1.0	0.8	0.67	<0.4

表 5-149 平均外径 (单位:mm)

公称外径 $d_n$	最小平均外径 $d_{emmin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$	公称外径 $d_n$	最小平均外径 $d_{emmin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$
63	63.0	63.6	280	280.0	282.6
75	75.0	75.7	315	315.0	317.9
90	90.0	90.9	355	355.0	358.2
110	110.0	111.0	400	400.0	403.6
125	125.0	126.2	450	450.0	454.1
140	140.0	141.3	500	500.0	504.5
160	160.0	161.5	560	560.0	565.0
180	180.0	181.7	630	630.0	635.7
200	200.0	201.8	710	710.0	716.4
225	225.0	227.1	800	800.0	807.2
250	250.0	252.3			

注：长度一般为6m、9m或12m，也可以根据用户的要求由供需双方协商确定。

表 5-150 壁厚公差 (单位:mm)

最小壁厚 $e_{ymin}$		公差 $t_y$	最小壁厚 $e_{ymin}$		公差 $t_y$
>	≤		>	≤	
5.3	6.0	0.9	16.5	17.0	3.3
6.0	6.6	1.0	17.0	17.5	3.4
6.6	7.3	1.1	17.5	18.0	3.5
7.3	8.0	1.2	18.0	18.5	3.6
8.0	8.6	1.3	18.5	19.0	3.7
8.6	9.3	1.4	19.0	19.5	3.8
9.3	10.0	1.5	19.5	20.0	3.9
10.0	10.6	1.6	20.0	20.5	4.0
10.6	11.3	1.7	20.5	21.0	4.1
11.3	12.0	1.8	21.0	21.5	4.2
12.0	12.6	1.9	21.5	22.0	4.3
12.6	13.3	2.0	22.0	22.5	4.4
13.3	14.0	2.1	22.5	23.0	4.5
14.0	14.6	2.2	23.0	23.5	4.6
14.6	15.3	2.3	23.5	24.0	4.7
15.3	16.0	2.4	24.0	24.5	4.8
16.0	16.5	3.2	24.5	25.0	4.9

(续)

最小壁厚 $e_{ymin}$		公差 $t_y$	最小壁厚 $e_{ymin}$		公差 $t_y$
>	≤		>	≤	
25.0	25.5	5.0	38.0	38.5	7.6
25.5	26.0	5.1	38.5	39.0	7.7
26.0	26.5	5.2	39.0	39.5	7.8
26.5	27.0	5.3	39.5	40.0	7.9
27.0	27.5	5.4	40.0	40.5	8.0
27.5	28.0	5.5	40.5	41.0	8.1
28.0	28.5	5.6	41.0	41.5	8.2
28.5	29.0	5.7	41.5	42.0	8.3
29.0	29.5	5.8	42.0	42.5	8.4
29.5	30.0	5.9	42.5	43.0	8.5
30.0	30.5	6.0	43.0	43.5	8.6
30.5	31.0	6.1	43.5	44.0	8.7
31.0	31.5	6.2	44.0	44.5	8.8
31.5	32.0	6.3	44.5	45.0	8.9
32.0	32.5	6.4	45.0	45.5	9.0
32.5	33.0	6.5	45.5	46.0	9.1
33.0	33.5	6.6	46.0	46.5	9.2
33.5	34.0	6.7	46.5	47.0	9.3
34.0	34.5	6.8	47.0	47.5	9.4
34.5	35.0	6.9	47.5	48.0	9.5
35.0	35.5	7.0	48.0	48.5	9.6
35.5	36.0	7.1	48.5	49.0	9.7
36.0	36.5	7.2	49.0	49.5	9.8
36.5	37.0	7.3	49.5	50.0	9.9
37.0	37.5	7.4	50.0	50.5	10.0
37.5	38.0	7.5			

3) 技术指标见表 5-151、表 5-152。

4) 管材的内外表面应光滑、平整,无凹陷、气泡和其他影响性能的表面缺陷。管材不应含有可见杂质。管材端面应切割平整并与轴线垂直。

一般为黑色,其他颜色可由供需双方协商确定。管材的色泽应基本一致。

表 5-151 管材的物理力学性能

项 目		指 标			
		UHMWPE I		UHMWPE II	
氧化诱导时间 (200℃)/min		≥20		≥20	
拉伸性能	拉伸屈服应力/MPa	≥20		≥22	
	拉伸断裂伸长率(%)	≥250		≥200	
简支梁双 缺口冲击 强度 (kJ/m <sup>2</sup> )	23℃	试样类型 1	≥30	试样类型 1	≥60
		试样类型 2	≥90	试样类型 2	≥140
	-40℃	试样类型 1	≥20	试样类型 1	≥50
		试样类型 2	≥50	试样类型 2	≥100
砂浆磨损率(%)		≤0.40		≤0.30	
纵向回缩率(%)		≤3		≤3	

注：当用于饮用水的输送时，管材的卫生性能应符合 GB/T 17219 或相关规定的要求。

表 5-152 管材的静液压强度

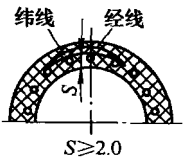
项 目	$\sigma_s = 10\text{MPa}$ 、 $\sigma_b = 8\text{MPa}$ 时环向应力/MPa	$\sigma_s = 6.3\text{MPa}$ 时 环向应力/MPa	要 求
20℃ 静液压强度(100h)	12.4	9.0	不破裂，不渗漏
80℃ 静液压强度(165h)	5.5	4.6	不破裂，不渗漏
80℃ 静液压强度(1000h)	5.0	4.0	不破裂，不渗漏

### 5.5.3 工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管

管材采用以聚乙烯为基体，钢丝焊接而成的网状钢骨架为增强体，经连续挤出成型的复合管材，可用于石油、化工、医药、冶金、采矿以及船舶、市政建设、食品等行业。管材输送介质温度范围为 0~70℃。

1) 规格尺寸见表 5-153、表 5-154。

表 5-153 普通管的规格尺寸及公称压力(HG/T 3690—2001)

公称内径 $d/\text{mm}$		公称壁厚 $e/\text{mm}$		公称压力 /MPa	内壁到经线距离 $S/\text{mm}$
基本尺寸	平均极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
50	±0.4	10.6	+1.3 0	4.0	
65	±0.4	10.6	+1.3 0	4.0	
80	±0.6	11.7	+1.4 0	3.5	

(续)

公称内径 $d/mm$		公称壁厚 $e/mm$		公称压力 /MPa	内壁到经线距离 $S/mm$
基本尺寸	平均极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
100	$\pm 0.6$	11.7	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	3.0	
125	$\pm 0.6$	11.8	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
150	$\pm 0.8$	12.0	$\begin{matrix} +1.4 \\ 0 \end{matrix}$	2.0	
200	$\pm 1.0$	12.5	$\begin{matrix} +1.5 \\ 0 \end{matrix}$	1.6	$S \geq 2.5$
250	$\pm 1.2$	12.5	$\begin{matrix} +1.8 \\ 0 \end{matrix}$	1.25	
300	$\pm 1.2$	12.5	$\begin{matrix} +1.8 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	
350	$\pm 1.6$	15.0	$\begin{matrix} +2.0 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	$S \geq 3.0$
400	$\pm 1.6$	15.0	$\begin{matrix} +2.3 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	
450	$\pm 1.8$	16.0	$\begin{matrix} +2.6 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	
500	$\pm 2.0$	16.0	$\begin{matrix} +2.6 \\ 0 \end{matrix}$	1.0	

注：1. 输送介质的温度高于 20℃ 时，公称压力应按表 5-155 修正，下表同。

2. 管材分为普通与薄壁两个系列。

表 5-154 薄壁管的规格尺寸及公称压力(HG/T 3691—2001)

公称内径 $d/mm$		公称壁厚 $e/mm$		公称压力 /MPa	内壁到经线距离 $S/mm$
基本尺寸	平均极限偏差	基本尺寸	极限偏差		
50	$\pm 0.5$	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
65	$\pm 0.5$	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
80	$\pm 0.6$	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	2.5	
100	$\pm 0.6$	9.0	$\begin{matrix} +1.1 \\ 0 \end{matrix}$	1.6	
125	$\pm 0.8$	10.0	$\begin{matrix} +1.2 \\ 0 \end{matrix}$	1.6	

2) 压力修正系数见表 5-155。

3) 管材连接方式

① 法兰连接式管材。法兰连接式管材接头分为普通管 I 型、II 型和薄壁管型(结

构同普通管Ⅱ型)3种,见表5-156~表5-158。

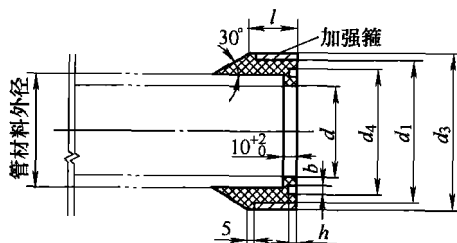
表 5-155 压力修正系数

温度 $t/^\circ\text{C}$	$0 < t \leq 20$	$20 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 50$	$50 < t \leq 60$	$60 < t \leq 70$
公称压力修正系数	1.00	0.95	0.90	0.86	0.81	0.76

注: 管材在输送特殊危险性介质时, 应将修正后的公称压力再乘以 0.8 的折减系数, 或者由供需双方协定。

表 5-156 普通管 I 型法兰连接式管材接头的规格尺寸(HG/T 3690—2001)

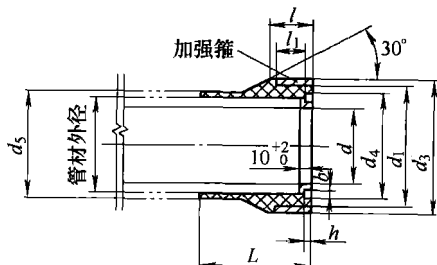
(单位:mm)



公称内径 $D_n$	$d$	$d_1$	$d_3$	$d_4$	$l$	$h$	$b$
50	50	91	97	79.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
65	65	107	113	90.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
80	80	122	128	105.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
100	100	146	152	125.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
125	125	173	179	155.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
150	150	199	205	175.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
200	200	250	256	228.6	35	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
250	250	305	311	286	41	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$
300	300	355	361	$334 \pm 1.2$	41	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$

表 5-157 普通管Ⅱ型法兰连接式管材接头的规格尺寸(HG/T 3690—2001)

(单位:mm)





(续)

公称内径 $D_n$	$d$	$d_1$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$L$	$l$	$l_1$	$h$	$b$
150	150	202	208	175.6	182	90	35	30	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
200	200	256	262	228.6	233	100	41	36	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
250	250	307	313	286.0	284	110	41	36	$5.45 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
300	300	357	363	329.0	334	120	45	40	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$
350	350	414	422	389.0	390	125	50	45	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$
400	400	464	472	439.0	440	130	55	50	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$
450	450	520	528	489.0	493	135	60	55	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$
500	500	572	580	544.0	543	140	65	60	$5.45 \pm 0.10$	$9.45 \pm 0.20$

表 5-158 薄壁管法兰连接式管材接头的规格尺寸 (单位:mm)

公称内径 $D_n$	$d$	$d_1$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$L$	$l$	$l_1$	$h$	$b$
50	50	91	97	79.6	75	80	35	30	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
65	65	107	113	90.6	90	80	35	30	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
80	80	122	128	105.6	105	80	35	30	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
100	100	146	152	125.6	126	85	35	30	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$
125	125	173	179	155.6	153	90	35	30	$4.15 \pm 0.10$	$7.10 \pm 0.15$

注: 1. 输送介质温度高于  $45^\circ\text{C}$  或压力高于表 A 或表 B 所示对应值时, 法兰接头需加强箍。

表 A 普通管法兰连接接头不带加强箍时的公称压力 (单位:MPa)

公称内径 $D_n$	50	65	80	100	125	150	200	250	300
公称压力	2.5	2.0	1.8	1.6	1.35	1.2	0.9	0.8	0.7

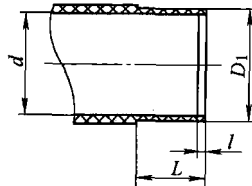
表 B 薄壁管法兰连接接头不带加强箍时的公称压力 (单位:MPa)

公称内径 $D_n$	50	65	80	100	125
公称压力	2.5	2.0	1.8	1.6	1.35

- 公称内径  $D_n$  大于 350mm 的法兰接头一般加强箍。但对于无压管线(例如自流排污管)或工作压力较低的管线, 可在设计部门认可的前提下, 省去加强箍。
- 经供需双方协商, 管端法兰接头也可采取车削水线加垫片的密封方式。

② 电熔连接式管材。普通管电熔连接式管材按插入方式其端头分为平口和锥形口两种结构(见表 5-159 ~ 表 5-160)。薄壁管锥形口的结构同普通管锥形口, 其规格尺寸见表 5-161。

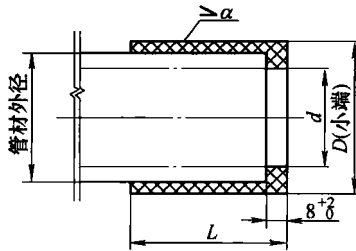
表 5-159 普通管电熔连接式管材平口的规格尺寸 (单位:mm)



(续)

公称内径 $d, D_n$	电熔区外径 $D_1$ (可二次加工)	电熔区长度 $L$	封口厚度 $l$
50	71.00 ± 0.20	75 ± 5	6 ~ 10
65	86.00 ± 0.20	75 ± 5	
80	103.00 ± 0.25	85 ± 5	
100	123.00 ± 0.25	90 ± 5	
125	148.30 ± 0.30	100 ± 5	
150	173.10 ± 0.30	110 ± 5	
200	224.40 ± 0.40	115 ± 5	
250	273.80 ± 0.40	130 ± 5	
300	324.00 ± 0.50	150 ± 5	

表 5-160 普通管电熔连接式管材锥形口的规格尺寸 (单位: mm)



公称内径 $d, D_n$	锥形口(小端)外径 $D$	锥形口长度 $L$	$\alpha$
150	182 ± 0.5	110	30'
200	234 ± 0.5	120	30'
250	284 ± 0.5	130	30'
300	334 ± 0.5	150	30'
350	390 ± 0.5	160	1°
400	440 ± 0.5	170	1°
450	492 ± 0.5	180	1°
500	542 ± 0.5	190	1°

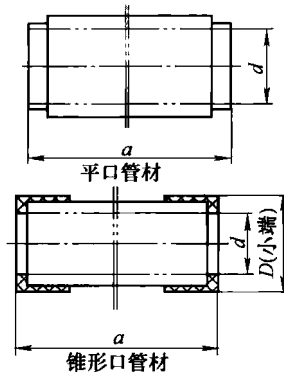
表 5-161 薄壁管电熔连接式管材锥形口的规格尺寸 (单位: mm)

公称内径 $d, D_n$	锥形口(小端)外径 $D$	锥形口长度 $L$	$\alpha$
50	75 <sup>-0.3</sup> <sub>-1.3</sub>	100	30'
65	80 <sup>-0.3</sup> <sub>-1.3</sub>	100	30'

(续)

公称内径 $d, D_n$	锥形口(小端)外径 $D$	锥形口长度 $L$	$\alpha$
80	$104^{+0.3}_{-1.3}$	100	30'
100	$125^{+0.3}_{-1.3}$	100	30'
125	$152^{+0.3}_{-1.3}$	100	30'

注：1. 管材标准长度  $\alpha$ (如下图)为6m、8m、10m和12m，长度允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。也可由供需双方商定。



- 2. 管材圆度应不大于5%。
- 3. 管材的直线度见下表(直线度指同方向弯曲,不允许呈S形弯曲)。

管材公称内径 $d/\text{mm}$	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
直线度(%)	$\leq 2.00$		$\leq 1.20$			$\leq 1.00$		$\leq 0.80$		$\leq 0.60$			

4) 技术指标见表 5-162。

表 5-162 管材的技术指标

序号	项 目	指 标	
1	受压开裂稳定性	无裂纹现象	
2	纵向尺寸回缩率(110℃,保持1h)	$\leq 0.4\%$	
3	短期静 液压强 度试验	温度: 20℃; 时间: 1h; 压力: 公称压力 $\times 1.5$	不破裂、不渗漏
		温度: 70℃; 时间: 165h; 压力: 公称压 力 $\times 1.5 \times 0.76$	不破裂、不渗漏
4	爆破强 度试验	温度: 20℃; 在 60 ~ 70s 内升压至管材 爆破	爆破压力 $\geq$ 公称压力 $\times 3$
5	耐候性试验(管材积累接受 $\geq 3.5\text{kJ/m}^2$ 老化能量 后)	仍然满足本表中第3项性能要求, 并保持 良好的焊接性	

5) 管材一般为黑色,也可根据管材用途由供需双方协商确定其他颜色。

管材内表面应光滑、平整,无明显划伤或分解变色线。管材外表面允许呈螺纹状自然收缩状态,允许有少量局部轻微的自然收缩造成的小的凹凸。不允许有明显的划痕、气泡、杂质、颜色不均等缺陷。管材两端应切割平整,并与管轴线垂直。

管端法兰连接接头及电熔连接锥形口或平口的成形部分表面应平整、光滑,无凹坑、划伤、毛刺等缺陷。

#### 5.5.4 工业用氯化聚氯乙烯(PVC-C)管道系统 管材

根据材料的耐化学性,可用于在压力下输送适宜的工业用固体、液体和气体等化学物质的管道系统。

适用于石油、化工、污水处理与水处理、电力电子、冶金、采矿、电镀、造纸、食品饮料、医药等工业领域。

当用于输送易燃易爆介质时,应符合防火、防爆的有关规定。

1) 规格尺寸见表5-163~表5-165。

表5-163 管材的规格尺寸(GB/T 18998.2—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	公称壁厚 $e_n$			
	管系列 S			
	S10	S6.3	S5	S4
	标准尺寸比 SDR			
	SDR21	SDR13.6	SDR11	SDR9
20	2.0(0.96)*	2.0(1.5)*	2.0(1.9)*	2.3
25	2.0(1.2)*	2.0(1.9)*	2.3	2.8
32	2.0(1.6)*	2.4	2.9	3.6
40	2.0(1.9)*	3.0	3.7	4.5
50	2.4	3.7	4.6	5.6
63	3.0	4.7	5.8	7.1
75	3.6	5.6	6.8	8.4
90	4.3	6.7	8.2	10.1
110	5.3	8.1	10.0	12.3
125	6.0	9.2	11.4	14.0
140	6.7	10.3	12.7	15.7
160	7.7	11.8	14.6	17.9
180	8.6	13.3	—	—

(续)

公称外径 $d_n$	公称壁厚 $e_n$			
	管系列 S			
	S10	S6.3	S5	S4
	标准尺寸比 SDR			
	SDR21	SDR13.6	SDR11	SDR9
200	9.6	14.7	—	—
225	10.8	16.6	—	—

注：1. 考虑到刚度的要求，带“\*”号规格的管材壁厚增加到2.0mm，进行液压试验时用括号内的壁厚计算试验压力。

2. 管材的长度一般为4m或6m，也可根据用户要求，由供需双方协商确定。长度允许偏差值为长度的 $^{+0.4}_{0}\%$ 。

表 5-164 平均外径及偏差和圆度的最大值 (GB/T 18998.2—2003) (单位:mm)

平均外径 $d_{em}$		圆度的最大值	平均外径 $d_{em}$		圆度的最大值
公称外径 $d_n$	允许偏差		公称外径 $d_n$	允许偏差	
20	+0.2 0	0.5	110	+0.4 0	1.4
25	+0.2 0	0.5	125	+0.4 0	1.5
32	+0.2 0	0.5	140	+0.5 0	1.7
40	+0.2 0	0.5	160	+0.5 0	2.0
50	+0.2 0	0.6	180	+0.6 0	2.2
63	+0.3 0	0.8	200	+0.6 0	2.4
75	+0.3 0	0.9	225	+0.7 0	2.7
90	+0.3 0	1.1	—	—	—

表 5-165 壁厚偏差

公称壁厚 $e_n$ /mm	允许偏差/mm	公称壁厚 $e_n$ /mm	允许偏差/mm
2.0	+0.4 0	$3.0 < e_n \leq 4.0$	+0.6 0
$2.0 < e_n \leq 3.0$	+0.5 0	$4.0 < e_n \leq 5.0$	+0.7 0

(续)

公称壁厚 $e_n$ /mm	允许偏差/mm	公称壁厚 $e_n$ /mm	允许偏差/mm
$5.0 < e_n \leq 6.0$	+0.8 0	$12.0 < e_n \leq 13.0$	+1.5 0
$6.0 < e_n \leq 7.0$	+0.9 0	$13.0 < e_n \leq 14.0$	+1.6 0
$7.0 < e_n \leq 8.0$	+1.0 0	$14.0 < e_n \leq 15.0$	+1.7 0
$8.0 < e_n \leq 9.0$	+1.1 0	$15.0 < e_n \leq 16.0$	+1.8 0
$9.0 < e_n \leq 10.0$	+1.2 0	$16.0 < e_n \leq 17.0$	+1.9 0
$10.0 < e_n \leq 11.0$	+1.3 0	$17.0 < e_n \leq 18.0$	+2.0 0
$11.0 < e_n \leq 12.0$	+1.4 0		

2) 技术指标见表 5-166 ~ 表 5-168。

表 5-166 管材的物理性能

项 目	指 标	项 目	指 标
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1450 ~ 1650	纵向回缩率(%)	$\leq 5$
维卡软化温度/ $^{\circ}\text{C}$	$\geq 110$	氯含量(质量分数)(%)	$\geq 60$

表 5-167 管材的力学性能

项 目	试 验 参 数			指 标
	温度/ $^{\circ}\text{C}$	静液压应力/MPa	时间/h	
静液压试验	20	43	$\geq 1$	无破裂、无渗漏
	95	5.6	$\geq 165$	
	95	4.6	$\geq 1000$	
静液压状态下 热稳定性试验	95	3.6	$\geq 8760$	
落锤冲击试验	试验温度( $0 \pm 1$ ) $^{\circ}\text{C}$ 落锤质量与高度相关标准			TIR $\leq 10\%$

表 5-168 液压试验

项 目	试 验 参 数			指 标
	温度/ $^{\circ}\text{C}$	静液压应力/MPa	时间/h	
液压试验	20	17	$\geq 1000$	无破裂、无渗漏
	80	4.8	$\geq 1000$	

3) 耐化学腐蚀分类见表 5-169、表 5-170。

表 5-169 根据浸入 112 天后质量变化百分比平均值  $\Delta m$  判断管材的耐蚀性种类

管材	$\Delta m$ 的允许范围 (%)		
	耐腐蚀 S	有限的耐腐蚀 L	不耐腐蚀 NS
PVC-C	$-0.8 \leq \overline{\Delta m} \leq 3.6$	$3.6 < \overline{\Delta m} \leq 10$ $-0.8 > \overline{\Delta m} \geq -2$	$\overline{\Delta m} > 10$ $\overline{\Delta m} < -2$

表 5-170 根据浸入 112 天的断裂伸长率变化百分比平均值  $Q_{db}$  判断管材的耐蚀性种类

管 材	$Q_{db}$ 的允许范围 (%)		
	耐腐蚀 S	有限的耐腐蚀 L	不耐腐蚀 NS
PVC-C	$50 \leq Q_{db} \leq 125$	$50 > Q_{db} \geq 30$ $125 < Q_{db} \leq 150$	$Q_{db} < 30$ $Q_{db} > 150$

4) 管材应不透光，且一般为灰色，也可根据用户要求，由供需双方协商确定。

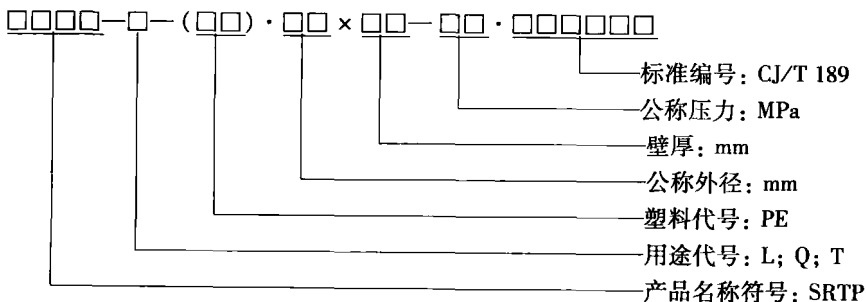
管材的内外表面应光滑平整、清洁，不允许有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均的缺陷。

管端应切割平整，并与管轴线垂直。

### 5.5.5 钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管材

适用于城镇供水、城镇燃气、建筑给水、消防给水以及特种流体(包括适合使用的工业废水、腐蚀性气体溶浆、固体粉末等)输送。采用聚乙烯(PE)以外的同类塑料，可参照本部分执行。

1) 标记



例如，一种按本标准生产的由钢丝缠绕和聚乙烯复合，公称外径 110mm，壁厚 7.0mm，公称压力 1.6MPa，给水输送用管材标记为：

SRTP-L-(PE)·110×7.0-1.6·CJ/T 189

2) 管材及管件分类见表 5-171。

3) 以包覆处理后的高强度钢丝连续缠绕成型的芯层为增强骨架，采用专用热熔

胶、塑料通过挤出成型方法复合成一体管材(管材结构见图 5-37)。

表 5-171 管材及管件的分类

项 目	说 明
管材、管件分类及代号	1) 给水用管材、管件, 代号 L 2) 燃气用管材、管件, 代号 Q 3) 特种流体用管材、管件, 代号 T
塑料电熔管件	包括: 等径直通、45°弯头、90°弯头、三通、异径直通、法兰管件等
钢骨架塑料复合电熔管件	包括: 等径直通、法兰管件等
钢骨架塑料复合管件	包括: 45°弯头、90°弯头、三通、异径直通管件等, 其连接方式为与钢骨架塑料复合电熔管件配套
机械连接管件	包括: 通过螺纹、压缩接头、焊接或法兰等, 一般可在施工现场装配或由制造商在工厂预装

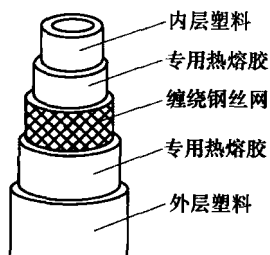


图 5-37 管材结构

4) 管材及管件的工作温度见表 5-172。

表 5-172 管材及管件的工作温度

用途符号	塑料代号	工作温度/℃
L、T	PE*	≤60
Q	PE	≤40

注: 当 PE\* 用于介质超出 40℃ 以上的情况, 对管材、管件使用寿命, 应按温度折减系数进行计算。

5) 管材的规格尺寸见表 5-173 ~ 表 5-177。

表 5-173 给水、特种流体用管材的公称外径、公称压力、公称壁厚及极限偏差(CJ/T 189—2007)

公称外径( $d_n$ )/mm		公称压力/MPa						
		0.8	1.0	1.25	1.6	2.0	2.5	3.5
基本尺寸	极限偏差	公称壁厚 $e_n$ 及极限偏差/mm						
50	$+1.2$ $0$				$4.5$ $+1.2$ $0$	$5.0$ $+1.2$ $0$	$5.5$ $+1.5$ $0$	$5.5$ $+1.5$ $0$



(续)

公称外径( $d_n$ )/mm		公称压力/MPa						
		0.8	1.0	1.25	1.6	2.0	2.5	3.5
基本尺寸	极限偏差	公称壁厚 $e_n$ 及极限偏差/mm						
63	$+1.2_0$				$4.5^{+1.2}_0$	$5.0^{+1.2}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$
75	$+1.2_0$				$5.0^{+1.2}_0$	$5.0^{+1.2}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$6.0^{+1.5}_0$
90	$+1.4_0$				$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$6.0^{+1.5}_0$
110	$+1.5_0$		$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$7.0^{+1.5}_0$	$7.0^{+1.5}_0$	$7.5^{+1.5}_0$	$8.5^{+1.5}_0$
140	$+1.7_0$		$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$8.0^{+1.5}_0$	$8.5^{+1.5}_0$	$9.0^{+1.5}_0$	$9.5^{+1.5}_0$
160	$+2.0_0$		$6.0^{+1.5}_0$	$6.0^{+1.5}_0$	$9.0^{+1.5}_0$	$9.5^{+1.5}_0$	$10.0^{+2.0}_0$	$10.5^{+2.0}_0$
200	$+2.3_0$		$6.0^{+1.5}_0$	$6.0^{+1.5}_0$	$9.5^{+1.5}_0$	$10.5^{+2.0}_0$	$11.0^{+2.0}_0$	$12.5^{+2.2}_0$
225	$+2.5_0$		$8.0^{+1.5}_0$	$8.0^{+1.5}_0$	$10.0^{+2.0}_0$	$10.5^{+2.0}_0$	$11.0^{+2.0}_0$	
250	$+2.5_0$	$8.0^{+1.5}_0$	$10.5^{+2.0}_0$	$10.5^{+2.0}_0$	$12.0^{+2.2}_0$	$12.0^{+2.2}_0$	$12.5^{+2.2}_0$	
315	$+2.7_0$	$9.5^{+1.5}_0$	$11.5^{+2.0}_0$	$11.5^{+2.0}_0$	$13.0^{+2.5}_0$	$13.0^{+2.5}_0$		
355	$+2.8_0$	$10.0^{+1.8}_0$	$12.0^{+2.2}_0$	$12.0^{+2.2}_0$	$14.0^{+2.5}_0$			
400	$+3.0_0$	$10.5^{+2.0}_0$	$12.5^{+2.2}_0$	$12.5^{+2.2}_0$	$15.0^{+2.8}_0$			
450	$+3.2_0$	$11.5^{+2.0}_0$	$13.5^{+2.5}_0$	$13.5^{+2.5}_0$	$16.0^{+2.8}_0$			
500	$+3.2_0$	$12.5^{+2.2}_0$	$15.5^{+2.8}_0$	$15.5^{+2.8}_0$	$18.0^{+3.0}_0$			
560	$+3.2_0$	$17.0^{+3.0}_0$	$20.0^{+3.0}_0$					
630	$+3.2_0$	$20.0^{+3.0}_0$	$23.0^{+3.0}_0$					

表 5-174 燃气管材的公称外径、公称压力、公称壁厚及极限偏差(CJ/T 189—2007)

公称外径 $d_n$ /mm		公称压力/MPa				
		0.4	0.6	0.8	1.0	1.25
基本尺寸	极限偏差	公称壁厚 $e_n$ 及极限偏差/mm				
50	$+1.2_0$		$4.5^{+1.2}_0$	$5.0^{+1.2}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$
63	$+1.2_0$		$4.5^{+1.2}_0$	$5.0^{+1.2}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$
75	$+1.2_0$		$5.0^{+1.2}_0$	$5.0^{+1.2}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$6.0^{+1.5}_0$
90	$+1.4_0$		$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$6.0^{+1.5}_0$
110	$+1.5_0$	$5.5^{+1.5}_0$	$7.0^{+1.5}_0$	$7.0^{+1.5}_0$	$7.5^{+1.5}_0$	$8.5^{+1.5}_0$

(续)

公称外径 $d_n$ /mm		公称压力/MPa				
		0.4	0.6	0.8	1.0	1.25
基本尺寸	极限偏差	公称壁厚 $e_n$ 及极限偏差/mm				
140	$+1.7$ $0$	$5.5^{+1.5}$ $0$	$8.0^{+1.5}$ $0$	$8.5^{+1.5}$ $0$	$9.0^{+1.5}$ $0$	$9.5^{+1.5}$ $0$
160	$+2.0$ $0$	$6.0^{+1.5}$ $0$	$9.0^{+1.5}$ $0$	$9.5^{+1.5}$ $0$	$10.0^{+2.0}$ $0$	$10.5^{+2.0}$ $0$
200	$+2.3$ $0$	$6.0^{+1.5}$ $0$	$9.5^{+1.5}$ $0$	$10.5^{+2.0}$ $0$	$11.0^{+2.0}$ $0$	$12.5^{+2.2}$ $0$
225	$+2.5$ $0$	$8.0^{+1.5}$ $0$	$10.0^{+2.0}$ $0$	$10.5^{+2.0}$ $0$	$11.0^{+2.0}$ $0$	
250	$+2.5$ $0$	$10.0^{+2.0}$ $0$	$12.0^{+2.2}$ $0$	$12.0^{+2.2}$ $0$	$12.5^{+2.2}$ $0$	
315	$+2.7$ $0$	$11.5^{+2.0}$ $0$	$13.0^{+2.5}$ $0$	$13.0^{+2.5}$ $0$		
355	$+2.8$ $0$	$12.0^{+2.2}$ $0$	$14.0^{+2.5}$ $0$			
400	$+3.0$ $0$	$12.5^{+2.2}$ $0$	$15.0^{+2.8}$ $0$			
450	$+3.2$ $0$	$13.5^{+2.5}$ $0$	$16.0^{+2.8}$ $0$			
500	$+3.2$ $0$	$15.5^{+2.8}$ $0$	$18.0^{+3.0}$ $0$			
560	$17.0^{+3.0}$ $0$	$20.0^{+3.0}$ $0$				
630	$20.0^{+3.0}$ $0$	$23.0^{+3.0}$ $0$				

注：管材按直管交货，标准长度为6m、8m、10m和12m，长度允许偏差为+0.5%。当用户对管材长度提出特殊要求时，也可由供需双方商定。

表 5-175 塑料电熔管件公称压力

公称直径 $d_e$ /mm	公称压力/MPa		圆度 $\leq$	公称直径 $d_e$ /mm	公称压力/MPa		圆度 $\leq$
	L、T	Q			L、T	Q	
50	1.6	0.4	0.015 $d_e$	250	1.6	0.4	0.015 $d_e$
63	1.6	0.4		315	1.6	0.4	
75	1.6	0.4		355	1.6	0.4	
90	1.6	0.4		400	1.6	0.4	
110	1.6	0.4		450	1.6	0.4	
140	1.6	0.4		500	1.6	0.4	
160	1.6	0.4		560	1.6	0.4	
200	1.6	0.4		630	1.0	0.4	
225	1.6	0.4					

注：若塑料电熔管件的公称压力不在此表之内时，管件的壁厚应按 PE80 的规定执行。

表 5-176 钢骨架塑料复合电熔管件公称压力

公称直径 $d_e$ /mm	公称压力/MPa		圆度 $\leq$
	L、T	Q	
50	3.5	1.25	0.015 $d_e$
63	3.5	1.25	
75	3.5	1.25	
90	3.5	1.25	
110	3.5	1.25	
140	3.5	1.25	
160	3.5	1.25	
200	3.5	1.25	
225	2.5	1.0	
250	2.5	1.0	
315	2.0	1.0	
355	1.6	0.8	
400	1.6	0.8	
450	1.6	0.8	
500	1.6	0.8	

注：在管件焊接区域中部的平均内径应大于等于  $d_e$ 。

表 5-177 钢骨架塑料复合管件的公称压力

公称外径 $d_e$ /mm	公称压力/MPa		圆度 $\leq$
	L、T	Q	
50	3.5	1.25	0.015 $d_e$
63	3.5	1.25	
75	3.5	1.25	
90	3.5	1.25	
110	3.5	1.25	
140	3.5	1.25	
160	3.5	1.25	
200	3.5	1.25	
225	2.5	1.25	
250	2.5	1.0	
315	2.0	1.0	
355	1.6	0.8	
400	1.6	0.8	
450	1.6	0.8	
500	1.6	0.8	
560	1.0	0.4	
630	1.0	0.4	

6) 技术指标见表 5-178。

7) 管材颜色根据用途不同，外层宜采用颜色如下：

- ① 给水用管材：黑色或蓝色，黑色管应有蓝色色条。
- ② 燃气用管材：黑色或黄色，黑色管应有黄色色条。
- ③ 特种流体用管材：黑色或红色，黑色管应有红色色条。

管材、管件的外表面应色泽均匀，无明显划痕、无气泡、无针眼、无脱皮和其他影响使用的缺陷。

管材、管件内表面应平滑，无斑点、无异物、无针眼、无裂纹。

管材端头应进行防渗密封处理。

表 5-178 管材及管件的技术指标

项 目	指 标
物 理 力 学 性 能	<p>(1) 管材及钢骨架塑料复合电熔管件、钢骨架塑料复合管件短期静液压强度及爆破压力试验</p> <p>1) 按 CJ/T 189—2007 的规定进行短期静液压强度及爆破压力试验，其性能应符合表 A 的要求</p>

(续)

项 目	指 标				
物理力学性能	表 A 短期静液压强度及爆破压力试验要求				
	用途符号	试验温度/℃	短期静液压强度及爆破压力/MPa	试验时间/h	性能要求
	L、T	20	公称压力×2	1	不破裂、不渗漏
		80	公称压力×2×0.6	165	不破裂、不渗漏
		20	爆破压力≥公称压力×3		爆破
Q	20	公称压力×1.6×2	1	不破裂、不渗漏	
	80	公称压力	65	不破裂、不渗漏	
	20	×1.6×2×0.6 爆破压力≥公称压力×3.3×1.6		爆破	
注：当 $d_n \geq 250\text{mm}$ 时，爆破压力试验不作强制性要求					
2) 在输送 20℃ 以上介质时，其公称压力应进行修正，修正方法以表 5-173、表 5-174、表 5-175、表 5-176 和表 5-177 所示公称压力乘以表 B 所示修正系数					
表 B 温度压力修正系数值					
温度 $t/^\circ\text{C}$	0 ≤ $t$ ≤ 20	20 < $t$ ≤ 30	30 < $t$ ≤ 40	40 < $t$ ≤ 50	50 < $t$ ≤ 60
修正系数	1.0	0.95	0.90	0.86	0.81
(2) 受压开裂稳定性——管材按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行试验时，应无裂纹和开裂现象					
(3) 剥离强度——管材按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行试验时，剥离强度值大于等于 100N/cm					
(4) 复合层静液压稳定性——管材按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行试验时，切割环形槽不破裂、不渗漏					
(5) 耐候性——管材及钢骨架塑料复合电熔管件、钢骨架塑料复合管件按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行耐候性试验，其性能应符合表 C 的要求					
物理力学性能	表 C 耐候性试验要求				
	项 目		要 求		
管材累计接受 ≥ 3.5GJ/m <sup>2</sup> 老化能量 $F_0$	短期静液压强度试验条件同表 A		不破裂、不渗漏		
注：黑色管材、管件除外。					
卫生性能	饮用水管材及钢骨架塑料复合电熔管件、钢骨架塑料复合管件按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行试验时，其卫生性能应符合 GB/T 17219 的规定				

(续)

项 目	指 标
耐化学性能	特种流体用管材及钢骨架塑料复合电熔管件、钢骨架塑料复合管件按标准 CJ/T 189—2007 的规定, 进行有关试验。试验时, 试样内外层应无龟裂、变粘、异状等现象
热稳定性	燃气用管材及钢骨架塑料复合电熔管件、钢骨架塑料复合管件按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行试验时, 时间大于 20min
熔体质量流动速率	管件及钢骨架塑料复合电熔管件、钢骨架塑料复合管件按标准 CJ/T 189—2007 的规定进行试验时, 加工前后 MFR 变化不应超过 $\pm 20\%$
塑料电熔管件物化性能	塑料电熔管件物化性能应符合 GB/T 13663.2 和 GB 15558.2 的规定

### 5.5.6 工业用硬聚氯乙烯(PVC)管道系统 管材

适用于工业用硬聚氯乙烯管道系统, 也适用于承压给排水输送以及污水处理、水处理、石油、化工、电力电子、冶金、电镀、造纸、食品饮料、医药、中央空调、建筑等领域的粉体、液体的输送。

当用于输送易燃易爆介质时, 应符合防火、防爆的有关规定。

设计时应考虑输送介质随温度变化对管材的影响, 以及管材的低温脆性和高温蠕变, 建议使用温度范围为  $-5 \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

当用于输送饮用水、食品饮料、医药时, 其卫生性能应符合有关规定。

1) 管材规格、壁厚及偏差见表 5-179。

管材长度一般为 4m、6m 或 8m, 也可由供需双方协商确定。管材长度( $L$ )、有效长度( $L_1$ )、最小承口深度( $L_{\min}$ )如图 5-38 所示, 长度不允许负偏差。平均外径及偏差见表 5-180。

表 5-179 管材的规格尺寸、壁厚及偏差(GB/T 4219.1—2008)(单位:mm)

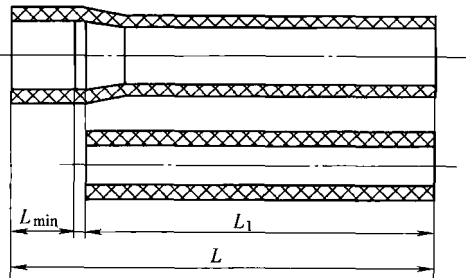


图 5-38 管材长度

公称 外径 $d_n$	壁厚 $e$ 及其偏差														
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR														
	S20 SDR41		S16 SDR33		S12.5 SDR26		S10 SDR21		S8 SDR17		S6.3 SDR13.6		S5 SDR11		
$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差	$e_{\min}$	偏差		
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4

(续)

公称 外径 $d_n$	壁厚 $e$ 及其偏差														
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR														
	S20 SDR41		S16 SDR33		S12.5 SDR26		S10 SDR21		S8 SDR17		S6.3 SDR13.6		S5 SDR11		
	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	$e_{min}$	偏差	
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.3	+0.5
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	2.9	+0.5
40	—	—	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6	
50	—	—	—	—	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6	4.6	+0.7	
63	—	—	2.0	+0.4	2.5	+0.5	3.0	+0.5	3.8	+0.6	4.7	+0.7	5.8	+0.8	
75	—	—	2.3	+0.5	2.9	+0.5	3.6	+0.6	4.5	+0.7	5.6	+0.8	6.8	+0.9	
90	—	—	2.8	+0.5	3.5	+0.6	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.2	+1.1	
110	—	—	3.4	+0.6	4.2	+0.7	5.3	+0.8	6.6	+0.9	8.1	+1.1	10.0	+1.2	
125	—	—	3.9	+0.6	4.8	+0.7	6.0	+0.8	7.4	+1.0	9.2	+1.2	11.4	+1.4	
140	—	—	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.3	+1.1	10.3	+1.3	12.7	+1.5	
160	4.0	+0.6	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.5	+1.2	11.8	+1.4	14.6	+1.7	
180	4.4	+0.7	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.3	+1.6	16.4	+1.9	
200	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.7	+1.7	18.2	+2.1	
225	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.8	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	—	—	
250	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.8	+1.7	18.4	+2.1	—	—	
280	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	20.6	+2.3	—	—	
315	7.7	+1.0	9.7	+1.2	12.1	+1.5	15.0	+1.7	18.7	+2.1	23.2	+2.6	—	—	
355	8.7	+1.1	10.9	+1.3	13.6	+1.6	16.9	+1.9	21.1	+2.4	26.1	+2.9	—	—	
400	9.8	+1.2	12.3	+1.5	15.3	+1.8	19.1	+2.2	23.7	+2.6	29.4	+3.2	—	—	

表 5-180 管材的平均外径及平均外径偏差和圆度 (GB/T 4219.1—2008)

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{emmin}$	平均外径公差	圆度 max (S20 ~ S16)	圆度 max (S12.5 ~ S5)	承口最小深度 $L_{min}$
16	16.0	+0.2	—	0.5	13.0
20	20.0	+0.2	—	0.5	15.0
25	25.0	+0.2	—	0.5	17.5
32	32.0	+0.2	—	0.5	21.0
40	40.0	+0.2	1.4	0.5	25.0

(续)

公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{emmin}$	平均外径公差	圆度 max (S20 ~ S16)	圆度 max (S12.5 ~ S5)	承口最小深度 $L_{min}$
50	50.0	+0.2	1.4	0.6	30.0
63	63.0	+0.3	1.5	0.8	36.5
75	75.0	+0.3	1.6	0.9	42.5
90	90.0	+0.3	1.8	1.1	50.0
110	110.0	+0.4	2.2	1.4	60.0
125	125.0	+0.4	2.5	1.5	67.5
140	140.0	+0.5	2.8	1.7	75.0
160	160.0	+0.5	3.2	2.0	85.0
180	180.0	+0.6	3.6	2.2	95.0
200	200.0	+0.6	4.0	2.4	105.0
225	225.0	+0.7	4.5	2.7	117.5
250	250.0	+0.8	5.0	3.0	130.0
280	280.0	+0.9	6.8	3.4	145.0
315	315.0	+1.0	7.6	3.8	162.5
355	355.0	+1.1	8.6	4.3	182.5
400	400.0	+1.2	9.6	4.8	205.0

2) 技术指标见表 5-181 ~ 表 5-183。

表 5-181 物理性能

项 目	指 标	项 目	指 标
密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	1330 ~ 1460	纵向回缩率 (%)	≤5
维卡软化温度 (VST)/℃	≥80	二氯甲烷浸渍试验	试样表面无破坏

表 5-182 力学性能

项 目	试验参数			要 求
	温度/℃	环应力/MPa	时间/h	
静液压试验	20	40.0	1	无破裂、无渗漏
	20	34.0	100	
	20	30.0	1000	
	60	10.0	1000	
落锤冲击性能	0℃ (-5℃)			TIR ≤ 10%

表 5-183 系统适用性

项 目	试 验 参 数			要 求
	温度/℃	环应力/MPa	时间/h	
系统液压试验	20	16.8	1000	无破裂
	60	5.8	1000	无渗漏

注：当用于输送饮用水、食品饮料、医药时，其卫生性能应按相关标准执行。

3) 管材的内外表面应光滑平整、清洁，不应有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均等缺陷。管端应切割平整，并与管轴线垂直。

一般为灰色，也可由供需双方协商确定。

### 5.5.7 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 管材

以聚乙烯混配料为主要原料，挤出成型燃气用埋地聚乙烯管材。以 PE80 和 PE100 材料制造的燃气用埋地聚乙烯管材，公称外径为 16 ~ 630mm。在输送人工煤气和液化石油气时，应考虑燃气中存在的其他组分(如：芳香烃、冷凝液)在一定浓度下对管材性能的不利影响。

1) 管材在挤出后至少应放置 24h，并状态调节至少 4h 后，按照 GB/T 8806—1988 测量管材尺寸。

盘管应在距端口  $1.0d_n \sim 1.5d_n$  范围内进行平均外径和壁厚测量。管材长度一般为 6m、9m、12m，也可由供需双方商定。

2) 管材的平均外径  $d_{em}$ 、不圆度及其公差见表 5-184。对于标准管材采用等级 A，精公差采用等级 B。采用等级 A 或等级 B 由供需双方商定。无明确要求时，应视为采用等级 A。这些公差等级符合 ISO 11922—1：1997。

允许管材端口处的平均外径小于表 5-184 中的规定，但不应小于距管材末端大于  $1.5d_n$  或 300mm(取两者之中较小者)处测量值的 98.5%。

表 5-184 平均外径和不圆度(GB/T 15558.1—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	最小平均外径 $d_{emin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$		最大不圆度 <sup>①</sup>	
		等级 A	等级 B	等级 K <sup>②</sup>	等级 N
16	16.0	—	16.3	1.2	1.2
20	20.0	—	20.3	1.2	1.2
25	25.0	—	25.3	1.5	1.2
32	32.0	—	32.3	2.0	1.3
40	40.0	—	40.4	2.4	1.4
50	50.0	—	50.4	3.0	1.4
63	63.0	—	63.4	3.8	1.5



(续)

公称外径 $d_n$	最小平均外径 $d_{emmin}$	最大平均外径 $d_{emmax}$		最大不圆度 <sup>①</sup>	
		等级 A	等级 B	等级 K <sup>②</sup>	等级 N
75	75.0	—	75.5	—	1.6
90	90.0	—	90.6	—	1.8
110	110.0	—	110.7	—	2.2
125	125.0	—	125.8	—	2.5
140	140.0	—	140.9	—	2.8
160	160.0	—	161.0	—	3.2
180	180.0	—	181.1	—	3.6
200	200.0	—	201.2	—	4.0
225	225.0	—	226.4	—	4.5
250	250.0	—	251.5	—	5.0
280	280.0	282.6	281.7	—	9.8
315	315.0	317.9	316.9	—	11.1
355	355.0	358.2	357.2	—	12.5
400	400.0	403.6	402.4	—	14.0
450	450.0	454.1	452.7	—	15.6
500	500.0	504.5	503.0	—	17.5
560	560.0	565.0	563.4	—	19.6
630	630.0	635.7	633.8	—	22.1

① 应按 GB/T 8806—1988 在生产地点测量不圆度。

② 对于盘卷管,  $d_n \leq 63\text{mm}$  时适用等级 K,  $d_n \geq 75\text{mm}$  时最大不圆度应由供需双方协商确定。

### 3) 常用管材系列 SDR17.6 和 SDR11 的最小壁厚见表 5-185。

允许使用根据 GB/T 10798—2001 和 GB/T 4217—2001 中规定的管系列推算出的其他标准尺寸比。

直径  $< 40\text{mm}$ , SDR17.6 和直径  $< 32\text{mm}$ , SDR11 的管材以壁厚表征; 直径  $\geq 40\text{mm}$ , SDR17.6 和直径  $\geq 32\text{mm}$ , SDR11 的管材以 SDR 表征。

表 5-185 常用 SDR17.6 和 SDR11 管材最小壁厚(GB 15558.1—2003)

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	最小壁厚 $e_{ymin}$		公称外径 $d_n$	最小壁厚 $e_{ymin}$	
	SDR17.6	SDR11		SDR17.6	SDR11
16	2.3	3.0	32	2.3	3.0
20	2.3	3.0	40	2.3	3.7
25	2.3	3.0	50	2.9	4.6

(续)

公称外径 $d_n$	最小壁厚 $e_{ymin}$		公称外径 $d_n$	最小壁厚 $e_{ymin}$	
	SDR17.6	SDR11		SDR17.6	SDR11
63	3.6	5.8	250	14.2	22.7
75	4.3	6.8	280	15.9	25.4
90	5.2	8.2	315	17.9	28.6
110	6.3	10.0	355	20.2	32.3
125	7.1	11.4	400	22.8	36.4
140	8.0	12.7	450	25.6	40.9
160	9.1	14.6	500	28.4	45.5
180	10.3	16.4	560	31.9	50.9
200	11.4	18.2	630	35.8	57.3
225	12.8	20.5			

4) 任一点壁厚  $e_y$  和最小壁厚  $e_{ymin}$  之间的最大允许偏差应符合 ISO 11922—1: 1997 中的等级 V, 具体见表 5-186。

表 5-186 任一点壁厚公差 (GB 15558.1—2003) (单位: mm)

最小壁厚 $e_{ymin}$		允许正偏差	最小壁厚 $e_{ymin}$		允许正偏差
>	≤		>	≤	
2.0	3.0	0.4	18.0	19.0	2.0
3.0	4.0	0.5	19.0	20.0	2.1
4.0	5.0	0.6	20.0	21.0	2.2
5.0	6.0	0.7	21.0	22.0	2.3
6.0	7.0	0.8	22.0	23.0	2.4
7.0	8.0	0.9	23.0	24.0	2.5
8.0	9.0	1.0	24.0	25.0	2.6
9.0	10.0	1.1	25.0	26.0	2.7
10.0	11.0	1.2	26.0	27.0	2.8
11.0	12.0	1.3	27.0	28.0	2.9
12.0	13.0	1.4	28.0	29.0	3.0
13.0	14.0	1.5	29.0	30.0	3.1
14.0	15.0	1.6	30.0	31.0	3.2
15.0	16.0	1.7	31.0	32.0	3.3
16.0	17.0	1.8	32.0	33.0	3.4
17.0	18.0	1.9	33.0	34.0	3.5

(续)

最小壁厚 $e_{ymin}$		允许正偏差	最小壁厚 $e_{ymin}$		允许正偏差
>	≤		>	≤	
34.0	35.0	3.6	46.0	47.0	4.8
35.0	36.0	3.7	47.0	48.0	4.9
36.0	37.0	3.8	48.0	49.0	5.0
37.0	38.0	3.9	49.0	50.0	5.1
38.0	39.0	4.0	50.0	51.0	5.2
39.0	40.0	4.1	51.0	52.0	5.3
40.0	41.0	4.2	52.0	53.0	5.4
41.0	42.0	4.3	53.0	54.0	5.5
42.0	43.0	4.4	54.0	55.0	5.6
43.0	44.0	4.5	55.0	56.0	5.7
44.0	45.0	4.6	56.0	57.0	5.8
45.0	46.0	4.7	57.0	58.0	5.9

5) 生产管材用的混配料的性能见表 5-187。

表 5-187 聚乙烯混配料的性能<sup>①</sup>

序号	性能	单位	要求	试验参数	试验方法
1	密度	kg/m <sup>3</sup>	≥930(基础树脂)	23℃	GB/T 1033—1986 中方法 D, 试样制备按 GB/T 1845.1—1999 中规定
2	熔体质量流动速率 MFR	g/10min	0.2~1.4, 且最大偏差不应超过混配料标称值的 ±20%	190℃, 5kg	GB/T 3682—2000
3	热稳定性(氧化诱导时间)	min	>20	200℃	GB/T 17391—1998
4	挥发分含量	mg/kg	≤350		
5	水分含量 <sup>②</sup>	mg/kg	≤300		ASTM D 4019: 1994a
6	炭黑含量 <sup>③</sup> (质量分数)	%	2.0~2.5		GB/T 13021—1991
7	炭黑分散 <sup>③</sup>	级	≤3		GB/T 18251—2000
8	颜料分散 <sup>④</sup>	级	≤3		GB/T 18251—2000
9	耐气体组分	h	≥20	80℃, 2MPa (环应力)	

(续)

序号	性能	单位	要求	试验参数	试验方法
耐快速裂纹扩展(RCP)					
10	全尺寸(FS)试验: $d_n \geq 250\text{mm}$	MPa	全尺寸试验的临界压力 $P_{c,FS} \geq 1.5 \times \text{MOP}$	0℃	ISO 13478: 1997
	S4试验: 管材试样壁厚 $\geq 15\text{mm}$	MPa	S4试验的临界压力 $P_{c,S4} \geq \text{MOP}/2.4 - 0.072^{⑤}$	0℃	GB/T 19280—2003
11	耐慢速裂纹增长( $e_n > 5\text{mm}$ )	h	165	80℃, 0.8MPa (试验压力) <sup>⑥</sup> 80℃, 0.92MPa (试验压力) <sup>⑦</sup>	GB/T 18476—2001

- ① 非黑色混配料按耐候性要求。
- ② 当测量的挥发分含量不符合要求时才测量水分含量。仲裁时，应以水分含量的测量结果作为判定依据。
- ③ 仅适用于黑色混配料。
- ④ 仅适用于非黑色混配料。
- ⑤ 如果S4试验结果不符合要求，可以按照全尺寸试验重新进行测试，以全尺寸试验的结果作为最终依据。
- ⑥ PE80, SDR11 试验参数。
- ⑦ PE100, SDR11 试验参数。

6) 聚乙烯混配料应按照 GB/T 18475—2001 进行分级，见表 5-188。混配料制造商应提供相应的级别证明。

表 5-188 聚乙烯混配料的分级

命名	$\sigma_{LCL}(20^\circ\text{C}, 50\text{年}, 97.5\%) / \text{MPa}$	MRS/MPa
PE 80	$8.00 \leq \sigma_{LCL} \leq 9.99$	8.0
PE 100	$10.00 \leq \sigma_{LCL} \leq 11.19$	10.0

燃气用埋地聚乙烯管道系统的总体使用(设计)系数  $C \geq 2$ 。设计应力  $\sigma_s$  的最大值: PE80 为 4.0MPa; PE 100 为 5.0MPa。

7) 管材应为黑色或黄色。黑色管上应共挤出至少三条黄色条，色条应沿管材圆周方向均匀分布。

目测时管材的内外表面应清洁、平滑，不允许有气泡、明显的划伤、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。管材两端应切割平整，并与管材轴线垂直。

8) 管材的物理性能见表 5-189。

表 5-189 管材的物理性能

序号	项 目	单 位	性 能 要 求	试 验 参 数	试 验 方 法
1	热稳定性 (氧化诱导时间)	min	>20	200℃	GB/T 17391—1998
2	熔体质量流动速率 (MFR)	g/10min	加工前后 MFR 变化 <20%	190℃, 5kg	GB/T 3682—2000
3	纵向回缩率	%	≤3	110℃	GB/T 6671—2001

9) 管材的力学性能见表 5-190。

表 5-190 管材的力学性能(GB 15558.1—2003)

序号	性 能	单 位	要 求	试 验 参 数	试 验 方 法
1	静液压强度 (HS)	h	破坏时间 ≥100	20℃(环应力) PE80 PE100 9.0MPa 12.4MPa	GB/T 6111—2003
			破坏时间 ≥165	80℃(环应力) PE80 PE100 4.5MPa <sup>②</sup> 5.4MPa <sup>①</sup>	
			破坏时间 ≥1000	80℃(环应力) PE80 PE100 4.0MPa 5.0MPa	
2	断裂伸长率	%	≥350		GB/T 8804.3—2003
3	耐候性(仅适用于非黑色管材)		气候老化后, 以下性能应满足要求: 热稳定性(表 8) <sup>②</sup> HS(165h/80℃)(本表) 断裂伸长率(本表)	$E \geq 3.5 \text{GJ/m}^2$	GB/T 17391—1998 GB/T 6111—2003 GB/T 8804.3—2003
4	耐快速裂纹扩展(RCP) <sup>③</sup>				
	全尺寸(FS)试验 ( $d_n \geq 250\text{mm}$ ) 或 S4 试验 适用于所有直径	MPa	全尺寸试验的临界压力 $p_{c,FS} \geq 1.5 \times \text{MOP}$	0℃	ISO 13478; 1997
		MPa	S4 试验的临界压力 $p_{c,S4} \geq \text{MOP}/2.4 - 0.072$ <sup>④</sup>	0℃	GB/T 19280—2003

(续)

序号	性能	单位	要求	试验参数	试验方法
5	耐慢速裂纹增长 $e_n > 5\text{mm}$	h	165	80℃, 0.8MPa(试验压力) <sup>⑤</sup> 80℃, 0.92MPa(试验压力) <sup>⑥</sup>	GB/T 18476—2001

① 仅考虑脆性破坏。如果在 165h 前发生韧性破坏, 选择较低的应力和相应的最小破坏时间重新试验。

② 热稳定性试验, 试验前应去除外表面 0.2mm 厚的材料。

③ RCP 试验适合于在以下条件下使用的 PE 管材:

——最大工作压力 MOP > 0.01MPa,  $d_n \geq 250\text{mm}$  的输配系统;

——最大工作压力 MOP > 0.4MPa,  $d_n \geq 90\text{mm}$  的输配系统。

对于恶劣的工作条件(如温度在 0℃ 以下), 也建议做 RCP 试验。

④ 如果 S4 试验结果不符合要求, 可以按照全尺寸试验重新进行测试, 以全尺寸试验的结果作为最终依据。

⑤ PE80, SDR11 试验参数。

⑥ PE100, SDR11 试验参数。

### 5.5.8 燃气用埋地孔网钢带聚乙烯复合管

以聚乙烯树脂为主要原材料, 孔网钢带为增强骨架, 经挤出复合成型的燃气用埋地孔网钢带聚乙烯复合管, 在输送人工煤气和液化石油气时, 必须考虑燃气中存在的其他组分(如: 芳香烃、冷凝液等)在一定浓度下对管材性能的影响。

1) 规格尺寸见表 5-191 ~ 表 5-194。

① 复合管的公称压力是管材在 20℃ 下输送天然气允许的最大压力。若温度变化时, 应按不同材料的温度压力系统校正工作压力。

② 50 年寿命要求, 40℃ 以下温度的压力折减系数。

③ S 值。增强体外径到管材外表面距离。如图 5-39 所示。

表 5-191 规格尺寸、偏差及公称压力

公称外径及偏差 $D_n/\text{mm}$	公称壁厚及偏差 $e_n/\text{mm}$	圆度 /mm	公称压力 /MPa	最小 S 值 /mm	长度及偏差 /mm
$50^{+0.5}_0$	$4.0^{+0.5}_0$	1.0	1.0	1.5	$6000^{+20}_0$ $9000^{+20}_0$ $12000^{+20}_0$
$63^{+0.6}_0$	$4.5^{+0.6}_0$	1.26			
$75^{+0.7}_0$	$5.0^{+0.7}_0$	1.5			
$90^{+0.9}_0$	$5.5^{+0.8}_0$	1.8			
$110^{+1.0}_0$	$6.0^{+0.9}_0$	2.2			

(续)

公称外径及偏差 $D_n/\text{mm}$	公称壁厚及偏差 $e_n/\text{mm}$	圆度 /mm	公称压力 /MPa	最小 S 值 /mm	长度及偏差 /mm
$140^{+1.1}_0$	$8.0^{+1.0}_0$	2.8	1.0	2.5	$6000^{+20}_0$ $9000^{+20}_0$ $12000^{+20}_0$
$160^{+1.2}_0$	$10.0^{+1.1}_0$	3.2			
$200^{+1.3}_0$	$11.0^{+1.2}_0$	4.0			
$250^{+1.4}_0$	$12.0^{+1.3}_0$	5.0	0.8	3.5	
$315^{+1.5}_0$	$13.0^{+1.4}_0$	6.3			
$400^{+1.6}_0$	$15.0^{+1.5}_0$	8.0			
$500^{+1.7}_0$	$16.0^{+1.6}_0$	10.0	0.6	4.0	
$630^{+1.8}_0$	$17.0^{+1.7}_0$	12.3			

表 5-192 压力折减系数

温度/℃	$-20 < t \leq 0$	$0 < t \leq 20$	$20 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$
压力折减系数 $F$	0.9	1.0	0.95	0.90

表 5-193 直线度

规格	50	63	75	90	110	140	160	200	250	315	400	500	630
直线度(%)	$\leq 1.5$		$\leq 1.0$						$\leq 0.8$				

注：直线度指同方向弯曲，不允许呈 S 形弯曲。

表 5-194 钢板网厚度、孔穴分布率及孔径

公称外径/mm	50	63	75	90	110	140	160	200	250	315	400	500	630
钢带厚度/mm	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	2.5	2.5	3.0	3.5	4.0
孔穴分布率(%)	29	28	28	27	26	20	20	20	20	18	18	17	17
孔径/mm	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	8	8	8	8	10	10	12	12

注：孔穴分布率 = 孔穴总面积/钢板总面积。

2) 技术指标见表 5-195。

3) 复合管的颜色为黄色或黑色。复合管内外表面应光滑平整，允许有不影响使用的表面收缩和流纹，不允许有气泡、裂口、分解变色线及明显的划伤，复合管两端切割应

平整。复合管封口环与复合管熔接应良好，无裂缝，融结处应平整，无划伤、毛刺。

表 5-195 管材的技术指标

项 目		指 标
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )		>8
纵向回缩率(110℃,保持 1h)(%)		<0.3
液压试验	温度: 20℃; 时间: 1h; 压力: 公称压力 × 2	不破裂、不渗漏
	温度: 70℃; 时间: 165h; 压力: 公称压力 × 2 × 0.76	
爆破强度试验	温度: 20℃, 爆破强度 ≥ 公称压力 × 4.0	爆破

### 5.5.9 聚乙烯管线管

适用作石油、天然气和非饮用水的聚乙烯管线管和聚乙烯管件。

聚乙烯管线管服役条件: 服役寿命为 50 年, 服役温度为 23℃, 输送流体为盐水。

轴向载荷仅包括由压力产生的管端载荷。

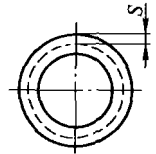


图 5-39 S 值

1) 对于在更高温度下建立了静水压设计基数的材料, 不要求温度服役系数。大多数情况下, 在 23℃ (73°F) 下获得的静水压设计基数可以在最高 38℃ (100°F) 的环境使用而不用降低基数。在更高温度下没有静水压设计基数的材料不宜在 38℃ (100°F) 以上持续使用。设计服役系数见表 5-196。

表 5-196 设计服役系数

环 境	系 数	环 境	系 数
饮用水	0.5	干燥的天然气(集输)	0.5
废水或污水	0.5	天然气(分输)(见注 1)	0.32
酸基或盐水	0.5	液态烃(原油等)(见注 2)	0.25

注: 1. 天然气分输的设计服役系数按美国管线安全规章办公室运输部的 49 CFR192 文件规定执行。

2. 对原油和其他的液态烃, 其设计服役系数可以满足长期服役要求; 在不能获得更精确的数据时, 建议使用此设计服役系数。

2) 特定温度和环境条件下聚乙烯管的压力等级见表 5-197。

表 5-197 聚乙烯管压力等级(SY/T 6656—2006)

名义规格 /in	SDR	外径 /mm (in)	最小壁厚 /mm (in)	23℃ (73.4°F) 时允许的最大使用压力/MPa(psi)					
				水		原 油		天 然 气	
				HDS	HDS	HDS	HDS	HDS	HDS
				630	800	630	800	630	800
1/2	SDR21	21.34 (0.840)	1.58 (0.062)	0.69 (100)	0.90 (130)	0.35 (50)	0.45 (65)	0.44 (64)	0.57 (83)



(续)

名义规格 /in	SDR	外径 /mm (in)	最小壁厚 /mm (in)	23℃ (73.4 F) 时允许的最大使用压力/MPa( psi)					
				水		原 油		天 然 气	
				HDS 630	HDS 800	HDS 630	HDS 800	HDS 630	HDS 800
1/2	SDR17	21.34 (0.840)	1.58 (0.062)	0.69 (100)	0.90 (130)	0.35 (50)	0.45 (65)	0.44 (64)	0.57 (83)
	SDR13.5		1.58 (0.062)	0.69 (100)	0.90 (130)	0.35 (50)	0.45 (65)	0.44 (64)	0.57 (83)
	SDR11		1.93 (0.076)	0.86 (125)	1.10 (160)	0.41 (60)	0.55 (80)	0.55 (80)	0.69 (100)
	SDR9		2.36 (0.093)	1.10 (160)	1.38 (200)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.69 (100)	0.69 (100)
	SDR7.3		2.92 (0.115)	1.38 (200)	1.76 (255)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.69 (100)	0.69 (100)
3/4	SDR21	26.67 (1.050)	1.58 (0.062)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.28 (40)	0.35 (50)	0.35 (51)	0.44 (64)
	SDR17		1.58 (0.062)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.28 (40)	0.35 (50)	0.35 (51)	0.44 (64)
	SDR13.5		1.98 (0.078)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.35 (50)	0.41 (60)	0.44 (64)	0.57 (83)
	SDR11		2.41 (0.095)	0.86 (125)	1.10 (160)	0.41 (60)	0.55 (80)	0.55 (80)	0.69 (100)
	SDR9		2.97 (0.117)	1.10 (160)	1.38 (200)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.69 (100)	0.69 (100)
	SDR7.3		3.66 (0.144)	1.38 (200)	1.76 (255)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.69 (100)	0.69 (100)
1	SDR21	24.09 (1.315)	1.58 (0.062)	0.41 (60)	0.55 (80)	0.21 (30)	0.28 (40)	0.26 (38)	0.35 (51)
	SDR17		1.96 (0.077)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.28 (40)	0.35 (50)	0.35 (51)	0.44 (64)
	SDR13.5		2.46 (0.097)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.35 (50)	0.41 (60)	0.44 (64)	0.57 (83)
	SDR11		3.02 (0.119)	0.86 (125)	1.10 (160)	0.41 (60)	0.55 (80)	0.55 (80)	0.69 (100)
	SDR9		3.71 (0.146)	1.10 (160)	1.38 (200)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.69 (100)	0.69 (100)
	SDR7.3		4.57 (0.180)	1.38 (200)	1.76 (255)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.69 (100)	0.69 (100)

(续)

名义规格 /in	SDR	外径 /mm (in)	最小壁厚 /mm (in)	23℃ (73.4 F)时允许的最大使用压力/MPa(psi)					
				水		原 油		天 然 气	
				HDS 630	HDS 800	HDS 630	HDS 800	HDS 630	HDS 800
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ~ 5	SDR21	见表 5-192	0.41 (60)	0.55 (80)	0.21 (30)	0.28 (40)	0.26 (38)	0.35 (51)	
	SDR17		0.55 (80)	0.69 (100)	0.28 (40)	0.35 (50)	0.35 (51)	0.44 (64)	
	SDR13.5		0.69 (100)	0.86 (125)	0.35 (50)	0.41 (60)	0.44 (64)	0.57 (83)	
	SDR11		0.86 (125)	1.10 (160)	0.41 (60)	0.55 (80)	0.55 (80)	0.69 (100)	
	SDR9		1.10 (160)	1.38 (200)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.69 (100)	0.69 (100)	
	SDR7.3		1.38 (200)	1.76 (255)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.69 (100)	0.69 (100)	
6 ~ 54	SDR32.5		0.28 (40)	0.35 (50)	0.14 (20)	0.17 (25)	0.17 (25)	0.21 (30)	
	SDR26		0.35 (50)	0.44 (64)	0.17 (25)	0.21 (30)	0.21 (30)	0.28 (40)	
	SDR21		0.41 (60)	0.55 (80)	0.21 (30)	0.28 (40)	0.28 (40)	0.35 (50)	
	SDR17		0.55 (80)	0.69 (100)	0.28 (40)	0.35 (50)	0.35 (50)	0.45 (65)	
	SDR15.5		0.59 (85)	0.72 (105)	0.31 (45)	0.41 (60)	0.41 (60)	0.48 (70)	
	SDR13.5		0.69 (100)	0.90 (130)	0.35 (50)	0.45 (65)	0.45 (65)	0.55 (80)	
	SDR11	0.86 (125)	1.10 (160)	0.41 (60)	0.55 (80)	0.55 (80)	0.69 (100)		
	SDR9	1.07 (155)	1.38 (200)	0.55 (80)	0.69 (100)	0.69 (100)	0.69 (100)		
	SDR7.3	1.38 (200)	1.76 (255)	0.69 (100)	0.86 (125)	0.69 (100)	0.69 (100)		
	SDR7	1.45 (210)	1.83 (265)	0.72 (105)	0.93 (135)	0.69 (100)	0.69 (100)		

注：1. 第5列至第8列已圆整至最近的0.034MPa(5psi)。

2. 如没有更精确的数据时，原油的压力等级计算时其服役系数为0.5。
3. 根据美国联邦政府的规定，塑料管的最大压力为0.69MPa(100psi)，第9列和第10列据此计算而得。目前，还没有压力等级高于PE3408的树脂供应。进一步的说明请见：美国联邦管理条例(管线安全办公室)，标题49，第192部分 天然气及其他气体的管线输送；最低的联邦安全标准联邦注册。卷35，161号，1970年8月19日，星期三及其修正。
4. HDS630指所提及的树脂在23℃(73.4 F)时的静水压设计应力为4.3MPa(630psi)，即PE2406、PE3406；HDS800指所提及的树脂在23℃(73.4 F)时的静水压设计应力为11.0MPa(800psi)，即PE3408。

3) 供货管子的尺寸和公差见表 5-198。

表 5-198 尺寸和公差(以外径为基准)(SY/T 6656—2006)

名义规格 /in	外径(平均)		标准直径壁厚比	壁厚(最小)	
	/mm	/in		/mm	/in
1/2	21.34 ± 0.10	0.84 ± 0.004	SDR21	1.58 + 0.38	0.062 + 0.015
			SDR17	1.58 + 0.38	0.062 + 0.015
			SDR13.5	1.58 + 0.38	0.062 + 0.015
			SDR11	1.93 + 0.46	0.076 + 0.018
			SDR9	2.36 + 0.51	0.093 + 0.020
			SDR7.3	2.92 + 0.51	0.115 + 0.020
3/4	26.67 ± 0.10	1.050 ± 0.004	SDR21	1.58 + 0.38	0.062 + 0.015
			SDR17	1.58 + 0.38	0.062 + 0.015
			SDR13.5	1.98 + 0.46 *	0.078 + 0.018
			SDR11	2.41 + 0.51	0.095 + 0.020
			SDR9	2.97 + 0.66	0.117 + 0.026
			SDR7.3	3.66 + 0.66	0.144 + 0.026
1	33.40 ± 0.13	1.315 ± 0.005	SDR21	1.58 + 0.38	0.062 + 0.015
			SDR17	1.96 + 0.38 *	0.077 + 0.015
			SDR13.5	2.46 + 0.51 *	0.097 + 0.020
			SDR11	3.02 + 0.66	0.119 + 0.026
			SDR9	3.71 + 0.66	0.146 + 0.026
			SDR7.3	4.57 + 0.66	0.180 + 0.026
1 1/4	42.16 ± 0.13	1.660 ± 0.005	SDR21	2.01 + 0.46 *	0.079 + 0.018
			SDR17	2.49 + 0.51	0.098 + 0.020
			SDR13.5	3.12 + 0.66	0.123 + 0.026
			SDR11	3.84 + 0.66	0.151 + 0.026
			SDR9	4.67 + 0.66	0.184 + 0.026
			SDR7.3	5.77 + 0.66	0.227 + 0.026
1 1/2	48.26 ± 0.15	1.900 ± 0.006	SDR21	2.29 + 0.51 *	0.090 + 0.020
			SDR17	2.85 + 0.51 *	0.112 + 0.020
			SDR13.5	3.58 + 0.51	0.141 + 0.020
			SDR11	4.39 + 0.66	0.173 + 0.026
			SDR9	5.36 + 0.66	0.211 + 0.026
			SDR7.3	6.60 + 0.79 *	0.260 + 0.031

(续)

名义规格 /in	外径(平均)		标准直径壁厚比	壁厚(最小)	
	/mm	/in		/mm	/in
2	60.33 ± 0.15	2.375 ± 0.006	SDR21	2.87 + 0.51 *	0.113 + 0.020
			SDR17	3.56 + 0.51	0.140 + 0.020
			SDR13.5	4.47 + 0.53	0.176 + 0.021
			SDR11	5.49 + 0.66	0.216 + 0.026
			SDR9	6.70 + 0.79	0.264 + 0.031
			SDR7.3	8.26 + 0.97 *	0.325 + 0.038
3	88.90 ± 0.20	3.500 ± 0.008	SDR21	4.24 + 0.51	0.167 + 0.020
			SDR17	5.23 + 0.64	0.206 + 0.025
			SDR13.5	6.58 + 0.79	0.259 + 0.031
			SDR11	8.08 + 0.97	0.318 + 0.038
			SDR9	9.88 + 1.14	0.389 + 0.045
			SDR7.3	12.17 + 1.52	0.479 + 0.060
			SDR7	12.70 + 1.52	0.500 + 0.060
4	114.30 ± 0.23	4.500 ± 0.009	SDR21	5.44 + 0.66	0.214 + 0.026
			SDR17	6.71 + 0.81	0.264 + 0.032
			SDR13.5	8.46 + 1.02	0.333 + 0.040
			SDR11	10.39 + 1.22 *	0.409 + 0.048
			SDR9	12.70 + 1.52	0.500 + 0.060
			SDR7.3	15.65 + 1.90	0.616 + 0.075
			SDR7	16.33 + 1.96	0.643 + 0.077
5	141.30 ± 0.25	5.563 ± 0.010	SDR21	6.73 + 0.81	0.265 + 0.032
			SDR17	8.33 + 0.99	0.328 + 0.039
			SDR13.5	10.49 + 1.27	0.413 + 0.050
			SDR11	12.85 + 1.55	0.506 + 0.061
			SDR9	15.70 + 1.90 *	0.618 + 0.075
			SDR7.3	19.35 + 2.29	0.762 + 0.090
			SDR7	20.19 + 2.41 *	0.795 + 0.095
6	168.28 ± 0.28	6.625 ± 0.011	SDR32.5	5.18 + 0.61 *	0.204 + 0.024
			SDR26	6.48 + 0.79	0.255 + 0.031
			SDR21	8.03 + 0.97	0.316 + 0.038
			SDR17	9.91 + 1.19	0.390 + 0.047
			SDR13.5	12.47 + 1.50	0.491 + 0.059

(续)

名义规格 /in	外径(平均)		标准直径壁厚比	壁厚(最小)	
	/mm	/in		/mm	/in
6	168.28 ± 0.28	6.625 ± 0.011	SDR11	15.29 + 1.83 *	0.602 + 0.072
			SDR9	18.69 + 2.29	0.736 + 0.090
			SDR7.3	23.06 + 2.79	0.908 + 0.110
			SDR7	24.03 + 2.90 *	0.946 + 0.114
8	219.08 ± 0.38	8.625 ± 0.015	SDR32.5	6.73 + 0.81	0.265 + 0.032
			SDR26	8.43 + 1.02 *	0.332 + 0.040
			SDR21	10.41 + 1.24	0.410 + 0.049
			SDR17	12.90 + 1.55	0.508 + 0.061
			SDR13.5	16.23 + 1.96	0.639 + 0.077
			SDR11	19.94 + 2.39	0.785 + 0.094
			SDR9	24.33 + 2.87	0.958 + 0.113
			SDR7.3	30.02 + 3.53	1.182 + 0.139
10	273.05 ± 0.38	10.750 ± 0.015	SDR7	31.29 + 3.76	1.232 + 0.148
			SDR32.5	8.41 + 1.02	0.331 + 0.040
			SDR26	10.49 + 1.27	0.413 + 0.050
			SDR21	12.98 + 1.55	0.511 + 0.061
			SDR17	16.08 + 1.93	0.633 + 0.076
			SDR13.5	20.24 + 2.44	0.797 + 0.096
			SDR11	24.84 + 2.97	0.978 + 0.117
			SDR9	30.33 + 3.53	1.194 + 0.139
12	323.85 ± 0.43	12.750 ± 0.017	SDR7.3	37.41 + 3.81 *	1.473 + 0.150
			SDR7	39.01 + 4.67 *	1.536 + 0.184
			SDR32.5	9.96 + 1.19	0.392 + 0.047
			SDR26	12.45 + 1.50	0.490 + 0.059
			SDR21	15.44 + 1.85	0.608 + 0.073
			SDR17	19.05 + 2.29	0.750 + 0.090
			SDR13.5	24.00 + 2.87	0.945 + 0.113
			SDR11	29.46 + 3.53	1.160 + 0.139
12	323.85 ± 0.43	12.750 ± 0.017	SDR9	35.99 + 3.81	1.417 + 0.150
			SDR7.3	44.37 + 4.45	1.747 + 0.175
			SDR7	46.25 + 5.56 *	1.821 + 0.219

(续)

名义规格 /in	外径(平均)		标准直径壁厚比	壁厚(最小)	
	/mm	/in		/mm	/in
14	355.6 ± 1.60	14.000 ± 0.063	SDR32.5	10.95 + 1.32	0.431 + 0.052
			SDR26	13.67 + 1.65	0.538 + 0.065
			SDR21	16.94 + 2.03	0.667 + 0.080
			SDR17	20.93 + 2.51	0.824 + 0.099
			SDR11	32.33 + 3.89	1.273 + 0.153
			SDR9	39.52 + 4.75	1.556 + 0.187
			SDR7.3	48.72 + 5.84	1.918 + 0.230
			SDR7	50.80 + 6.10	2.000 + 0.240
16	406.4 ± 1.83	16.000 ± 0.072	SDR32.5	12.50 + 1.50 *	0.492 + 0.059
			SDR26	15.62 + 1.88	0.615 + 0.074
			SDR21	19.35 + 2.31	0.762 + 0.091
			SDR17	23.90 + 2.87	0.941 + 0.113
			SDR11	36.96 + 4.45	1.455 + 0.175
			SDR9	45.16 + 5.41	1.778 + 0.213
			SDR7	58.06 + 6.96 *	2.286 + 0.274
18	457.2 ± 2.06 *	18.000 ± 0.081	SDR32.5	14.07 + 1.68	0.554 + 0.066
			SDR26	17.58 + 2.11	0.692 + 0.083
			SDR21	21.77 + 2.62	0.857 + 0.103
			SDR17	26.90 + 3.23	1.059 + 0.127
			SDR11	41.55 + 4.98	1.636 + 0.196
			SDR9	50.80 + 6.10	2.000 + 0.240
20	508.0 ± 2.29	20.000 ± 0.090	SDR32.5	15.62 + 1.88	0.615 + 0.074
			SDR26	19.53 + 2.34	0.769 + 0.092
			SDR21	24.18 + 2.90	0.952 + 0.114
			SDR17	29.87 + 3.58	1.176 + 0.141
			SDR11	46.18 + 5.54	1.818 + 0.218
			SDR9	56.44 + 6.78 *	2.222 + 0.267
21.5	546.1 ± 2.46	21.500 ± 0.097 *	SDR32.5	16.81 + 2.01 *	0.662 + 0.079
			SDR26	21.01 + 2.51	0.827 + 0.099
			SDR21	26.01 + 3.12	1.024 + 0.123
			SDR19	28.75 + 3.45	1.132 + 0.136
			SDR17	32.13 + 3.86	1.265 + 0.152
			SDR15.5	35.23 + 4.22 *	1.387 + 0.166
			SDR13.5	40.46 + 4.85 *	1.593 + 0.191
			SDR11	49.66 + 5.97	1.955 + 0.235

(续)

名义规格 /in	外径(平均)		标准直径壁厚比	壁厚(最小)	
	/mm	/in		/mm	/in
22	558.8 ± 2.51	22.000 ± 0.099	SDR32.5	17.20 + 2.05	0.677 + 0.081
			SDR26	21.49 + 2.58	0.846 + 0.102
			SDR21	26.62 + 3.19	1.048 + 0.126
			SDR17	32.87 + 3.94	1.294 + 0.155
			SDR11	50.80 + 6.10	2.000 + 0.240
24	609.6 ± 2.74	24.000 ± 0.108	SDR32.5	18.75 + 2.25	0.738 + 0.089
			SDR26	23.44 + 2.81	0.923 + 0.111
			SDR21	29.03 + 3.48	1.143 + 0.137
			SDR17	35.86 + 4.29 *	1.412 + 0.169
			SDR11	55.42 + 6.65	2.182 + 0.262
28	711.2 ± 3.20	28.000 ± 0.126	SDR32.5	21.89 + 2.62 *	0.862 + 0.103
			SDR26	27.36 + 3.28	1.077 + 0.129
			SDR21	33.86 + 4.06	1.333 + 0.160
			SDR17	41.81 + 5.03 *	1.646 + 0.198
			SDR15.5	45.87 + 5.51 *	1.806 + 0.217
			SDR13.5	52.68 + 6.32	2.074 + 0.249
			SDR11	64.64 + 7.75 *	2.545 + 0.305
30	762 ± 3.43	30.000 ± 0.135	SDR32.5	23.44 + 2.82 *	0.923 + 0.111
			SDR26	29.31 + 3.51 *	1.154 + 0.138
			SDR21	36.30 + 4.34 *	1.429 + 0.171
			SDR19	39.98 + 4.80	1.574 + 0.189
			SDR17	44.83 + 5.38	1.765 + 0.212
			SDR15.5	49.15 + 5.90	1.935 + 0.232
			SDR13.5	56.44 + 6.78 *	2.222 + 0.267
			SDR11	69.27 + 8.31	2.727 + 0.327
32	812.8 ± 3.66	32.000 ± 0.144	SDR32.5	25.02 + 3.00	0.985 + 0.118
			SDR26	31.27 + 3.76 *	1.231 + 0.148
			SDR21	38.71 + 4.65	1.524 + 0.183
			SDR17	47.80 + 5.74	1.882 + 0.226
			SDR15.5	52.45 + 6.30 *	2.065 + 0.248
			SDR13.5	60.20 + 7.21 *	2.370 + 0.284
			SDR11	73.89 + 8.86 *	2.909 + 0.349

(续)

名义规格 /in	外径(平均)		标准直径壁厚比	壁厚(最小)	
	/mm	/in		/mm	/in
34	863.6 ± 3.89	34.000 ± 0.153	SDR32.5	26.57 + 3.20 *	1.046 + 0.126
			SDR26	33.22 + 3.99	1.308 + 0.157
			SDR21	41.00 + 4.93 *	1.614 + 0.194
			SDR19	45.44 + 5.46 *	1.789 + 0.215
			SDR17	50.80 + 6.10	2.000 + 0.240
			SDR15.5	55.73 + 6.68 *	2.194 + 0.263
			SDR13.5	63.98 + 7.67 *	2.519 + 0.302
			SDR11	78.51 + 9.42	3.091 + 0.371
36	914.4 ± 4.11	36.000 ± 0.162	SDR32.5	28.14 + 3.38	1.108 + 0.133
			SDR26	35.18 + 4.22	1.385 + 0.166
			SDR21	43.54 + 5.23 *	1.714 + 0.206
			SDR17	53.80 + 6.45 *	2.118 + 0.254
			SDR15.5	59.00 + 7.09 *	2.323 + 0.279
			SDR13.5	67.74 + 8.13	2.667 + 0.320
			SDR11	83.13 + 9.98	3.273 + 0.393
42	1066.8 ± 4.80	42.000 ± 0.189	SDR32.5	32.82 + 3.94	1.292 + 0.155
			SDR26	41.02 + 4.93	1.615 + 0.194
			SDR21	50.80 + 6.10	2.000 + 0.240
			SDR17	62.76 + 7.54	2.471 + 0.297
			SDR15.5	68.83 + 8.26	2.710 + 0.325
48	1219.2 ± 5.49	48.000 ± 0.216	SDR32.5	37.52 + 4.50	1.477 + 0.177
			SDR26	46.89 + 5.64	1.846 + 0.222
			SDR21	58.06 + 6.96	2.286 + 0.274
54	1371.6 ± 6.17	54.000 ± 0.243	SDR32.5	42.21 + 4.93	1.662 + 0.194
			SDR26	52.76 + 6.32 *	2.077 + 0.249
			SDR21	65.30 + 7.85	2.571 + 0.309

注: 1. 表中所列的管子直径和壁厚是石油和天然气工业中最常用的, 也可以使用其他尺寸和壁厚的管子。完整的尺寸和壁厚见 ASTM D2513、ASTM D3035 和 ASTM F714。

2. 标准直径壁厚比(SDR)是一个数字系列, 在这个系列中所有尺寸的管子都是恒定的。标准直径壁厚比等于规定的直径除以最小壁厚。标准直径壁厚比使用 ANSI 优先数系列 10 用 +1 修正。ANSI 优先数标准 Z17.1 在 ASTM F412 的 SDR 中定义。

3. 对于标准直径壁厚比(SDR), 例外的是:

12.7mm SDR21, SDR17, SDR13.5

19.1mm SDR21, SDR17, SDR13.5

25.4mm SDR21, SDR17

31.8mm SDR21

38.1mm SDR21

这些产品的壁厚是最小值, 但不是 SDR 的因子。

4. 带 \* 数据原文有误。



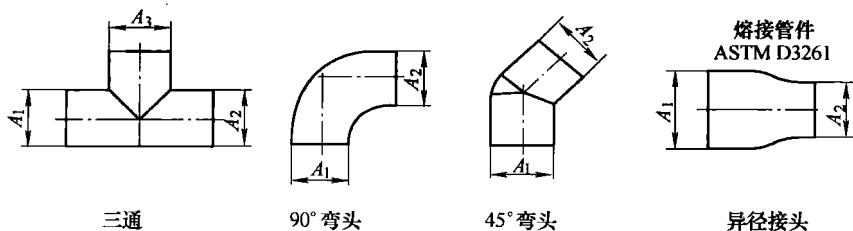
4) 在管长度方向距切割端的距离为 1.5 倍管径或 300mm(11.8in)(两者取较小者)的范围内的任意点测量外径时,其测量结果最小值见表 5-198,最大值不应超过规定的 1.5%。

根据订单要求,管子应按定尺长度或盘(管)卷型式交货。对接管(两个管段熔接成一根管子)不予接收。

5) 供货的管件,其尺寸和公差见表 5-199 和表 5-200。

表 5-199 聚乙烯管件外径(SY/T 6656—2006)

名义规格	熔合区“ $A_x$ ” <sup>①</sup> 的平均外径		公差 <sup>②</sup>	
	/mm	/in	/mm	/in
1/2	21.34	0.840	±0.203	±0.008
3/4	26.67	1.050	±0.203	±0.008
1	33.40	1.315	±0.254	±0.010
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	42.16	1.660	±0.254	±0.010
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	48.26	1.900	±0.254	±0.010
2	60.33	2.375	±0.254	±0.010
3	88.90	3.500	±0.305	±0.012
4	114.30	4.500	±0.381	±0.015
6	168.28	6.625	±0.457	±0.018
8	219.08	8.625	±0.635	±0.025
10	273.05	10.750	±0.686	±0.027
12	323.85	12.750	±0.914	±0.036
14	355.60	14.000	±1.600	±0.063
16	406.40	16.000	±1.829	±0.072
18	457.20	18.000	±2.057	±0.081
20	508.00	20.000	±2.286	±0.090
21.5	546.10	21.500	±2.464	±0.097
22	558.80	22.000	±2.515	±0.099
24	609.60	24.000	±2.743	±0.108
28	711.20	28.000	±3.200	±0.126
32	812.80	32.000	±3.658	±0.144
36	914.40	36.000	±4.115	±0.162
42	1066.80	42.000	±4.801	±0.189
48	1219.20	48.000	±5.486	±0.216
54	1371.60	54.000	±6.172	±0.243



注:其他的尺寸和壁厚度见 ASTM D3261。

① 定义为从出口端距离为 6.4mm(1/4in)处测量的结果。

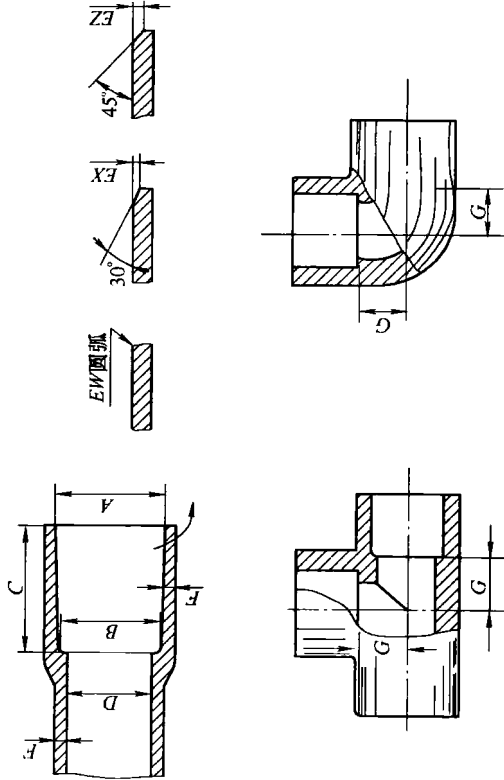
② 装配式管件按照 5.5.9.4)节测量。

表 5-200 外径控制的聚乙烯管 (ASTM D2683) 直插式管件的直径 (SY/T 6656—2006) [单位: mm (in.)]

名义规格	A <sup>①</sup> 插件入口直径			B <sup>②</sup> 插件底部直径				C	D	E	F	EW	EX	EZ	G
	平均直径	直径公差	最大圆度	平均直径	直径公差	最大圆度	插接长度 (最小)								
1/2	20.57 (0.810)	±0.127 (±0.005)	±0.203 (±0.0080)	20.42 (0.804)	±0.127 (±0.005)	±0.203 (±0.008)	14.61 (0.575)	17.78 (0.700)	2.84 (0.112)	3.00 (0.118)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	15.88 (0.625)
3/4	25.91 (1.020)	±0.203 (±0.008)	±0.254 (±0.010)	25.70 (1.012)	±0.203 (±0.008)	±0.254 (±0.010)	15.88 (0.625)	23.37 (0.920)	3.02 (0.119)	3.18 (0.125)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	19.05 (3/4)
1	32.39 (1.275)	±0.203 (±0.008)	±0.254 (±0.010)	32.18 (1.267)	±0.203 (±0.008)	±0.254 (±0.010)	17.45 (0.687)	27.94 (1.100)	3.78 (0.149)	3.99 (0.157)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	22.23 (7/8)
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> *	41.15 (1.620)	±0.203 (±0.008)	±0.305 (±0.012)	40.94 (1.612)	±0.203 (±0.008)	±0.305 (±0.012)	22.23 (0.875)	33.02 (1.300)	4.80 (0.189)	5.05 (0.199)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	25.40 (1)
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	46.23 (1.820)	±0.254 (±0.010)	±0.305 (±0.012)	46.96 (1.849)	±0.254 (±0.010)	±0.305 (±0.012)	22.23 (0.875)	38.10 (1.500)	5.49 (0.216)	5.87 (0.231)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	31.75 (1.25)
2	59.31 (2.335)	±0.254 (±0.010)	±0.305 (±0.012)	59.03 (2.324)	±0.254 (±0.010)	±0.305 (±0.012)	22.23 (0.875)	45.72 (1.800)	6.86 (0.270)	7.37 (0.290)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	69.85 (2.75)
3	87.76 (3.455)	±0.381 (±0.015)	±0.381 (±0.015)	87.35 (3.439)	±0.381 (±0.015)	±0.381 (±0.015)	25.40 (1.000)	71.12 (2.800)	10.03 (0.395)	10.67 (0.420)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	69.85 (2.75)
4	113.03 (4.450)	±0.381 (±0.015)	±0.381 (±0.015)	112.62 (4.434)	±0.381 (±0.015)	±0.381 (±0.015)	28.58 (1.125)	91.44 (3.600)	12.70 (0.500)	13.72 (0.540)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	0.79 (1/32)	101.60 (4)

(续)

名义规格	A <sup>①</sup> 插件入口直径			B <sup>②</sup> 插件底部直径			C 插接长度 (最小)	D 内径 (最小)	E 壁厚 (最小)	F	EW	EX	EZ	G 最小
	平均直径	直径公差	最大圆度	平均直径	直径公差	最大圆度								
													插口端部 (最小)	



① 最小尺寸有零的负公差, 草图和管件的设计仅仅起说明作用。

② 对于如挤压式接箍这样的管件, 尺寸 B 和尺寸 A 相等, 尺寸 F 和尺寸 E 相等, 最终的锥度采用加热熔接工具形成。

6) ASTM D3350 关于聚乙烯塑料管及管件用材料的分类见表 5-201。

表 5-201 ASTM D3350 关于聚乙烯塑料管及管件用材料的分类规定

物理特性	PE 材料规定牌号		
	PE2406	PE3406	PE3408
密度	2	3	3
熔融指数	1, 2 或 3	2, 3, 4, 5 或 6	3, 4 或 5
挠(弯)曲模量	3 或 4	4 或 5	4 或 5
拉伸强度	3 或 4	4 或 5	4 或 5
环境应力开裂抗力	2 或 3	3	3
静水压设计基准	3	3	4

7) 只要所生产的管子和管件能满足标准的所有要求, 制造商可以从自己的管子和管件生产中回收相同级别、相同类型、相同等级的干净材料, 用于管子和管件的再加工。

8) 用于聚乙烯管的管件在 ASTM D3261 和 ASTM D2683 中进行了规定, 见表 5-199 和表 5-200。管件材料应与管体材料相匹配(接头与管体等强度)。类似于 ASTM D2609 金属插入式的管件, 也可以使用承压式和喇叭口式。

9) 管端应是垂直和平整的。管子的内、外表面在最终加工后应是均匀的, 不应存在气孔、裂纹、龟裂、外来夹杂物或深度划伤等缺陷。管端切除后应去除台阶、切屑物、毛刺或裂纹。管子内表面应采用风吹或清洗切屑。

10) 挤压过程, 包括管产品的熔化、收敛(缩)和成型, 对于聚乙烯管线管是特殊过程。

11) 外压压力等级(挤毁压力)。在某些情况下, 聚乙烯管可能承受“负压”的作用, 此“负压”可能导致管子挤毁。“负压”存在于管子的外部载荷大于内压的情况下。

以下是“负压”存在的例子:

① 埋地管线。

② 真空管线——潜入湖水 7.010m(23ft)的抽水机管线[相当于 0.069MPa(10psi)的外压载荷]在局部压力小于 0.034MPa(5psi)工作时。

③ 越过山丘的水管线: 当下山的水流速度超过上山的水流速度时, 从而引起的负压。

管子承受负压的能力用抗弯强度( $P_L$ )来测量, 而且通常被认为是管子的抗外载能力。可能承受负压的管子, 应选择有足够的壁厚以保证管子不会损坏或变形。图 5-40 为不同 SDR 的高密度聚乙烯管的抗弯强度(无安全系数)。

椭圆度和温度对聚乙烯管抗外压能力有明显的影响。应根据使用情况选择合适的安全系数。通常使用的安全系数为 2~2.3。

### 5.5.10 高压玻璃纤维管线管

高压玻璃纤维管线管为机械连接的管子, 压力等级范围为 3.45~34.5MPa(500~5000psi), 并以 1.73MPa(250psi)的增量递增。

石油和天然气生产中所用的高压玻璃纤维管线管，涉及的设备包括：高压玻璃纤维管线管和接箍、管件、法兰及异径接头和管接头。

标准压力等级的标准服役条件：服役寿命为 20 年、服役温度为 66℃ (150°F)、输送的流体为盐水。

由于轴向载荷包括由于内压和弯曲而引起的端部载荷，因而管子弯曲半径与外径之比应不小于 1200。

当循环压力变化值为在标准压力等级的 0 ~ 120% 之间时，循环次数应达到 3000 周次。当  $R$  值为 0.9 时，循环次数应为  $10^9$  周次 ( $R$  为最小压力与最大压力之比)。

1) 管子的长度应按下列范围确定。

长度 1		长度 2		长度 3	
/m	/ft	/m	/ft	/m	/ft
4.57 ~ 6.40	15 ~ 21	6.40 ~ 10.36	21 ~ 34	10.36 或更长	34 或更长

管子的拼接管 (两段管子拼接成一个标准长度的管子) 的数量不应超过供货量的 5%，同时，用于组成拼接管 的每段管子不应短于 1.52m。

2) 管子内径、壁厚、最小增强层厚度及外径的公差见表 5-202。

表 5-202 尺寸公差 (SY/T 6267—2006)

公称尺寸	/mm	25.4	38.1	50.8	63.5	76.2	88.9	101.6	127.0	152.4	203.2	254.0
	/in	1	1½	2	2½	3	3½	4	5	6	8	10
最小内径	/mm	22.9	34.3	47.5	59.6	69.1	83.8	93.7	109.2	134.6	193.7	223.5
	/in	0.900	1.350	1.870	2.345	2.720	3.300	3.690	4.300	5.300	7.625	8.800
壁厚		+22.5% -0%										
增强层厚度		+22.5% -0%										

注：外径 OD 由内径和壁厚确定。

3) 管子法兰螺栓和法兰表面尺寸应参照 ANSI B16.5。

4) 按订货单供货的管子，其管端连接型式应采用下列任何一种：

① 带螺纹和带接箍接头。

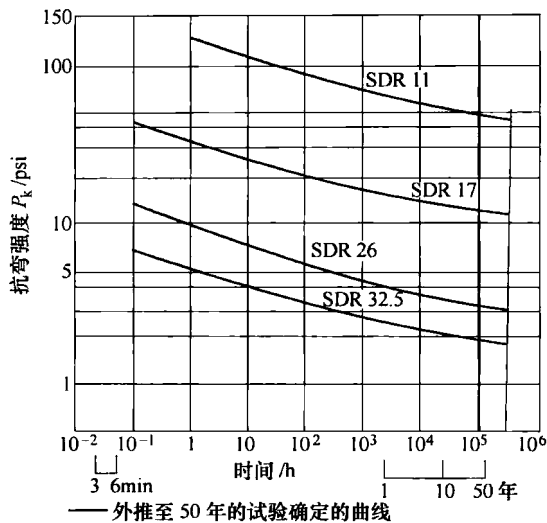


图 5-40 高密度聚乙烯管在外压下的抗弯强度 [20℃ (68°F)，无安全系数]

- ② 带螺纹和不带接箍接头。  
 ③ 整体接头。  
 ④ 替换管螺纹接头。  
 5) 外观检查标准见表 5-203。

表 5-203 外观检查标准

缺陷	说明	最大尺寸
管体和管件	烧伤	热分解引起的表面变形或变色 20% 区域——轻微损伤 5% 区域——外表树脂层结构纤维中等程度烧伤
	缺口	边缘或表面的小块破损 如果层合板尚未断裂, 则允许
	微裂纹	肉眼可见的表面上或表面下的细小裂纹 不允许
	纤维断裂	由于刮削、划伤或制造过程引起的表面纤维断裂 每根管子最多不超过三处, 最大尺寸不超过 $645.2\text{mm}^2 (1\text{in}^2)$ , 最大深度不应超过壁最大限度最小值
	干斑点	增强剂未完全与树脂浸润的区域 不允许
	断裂	层合板破裂, 但未完全穿透, 肉眼可见层间分离的浅色区域 不允许
	针孔	表面小孔 最深 $1.6\text{mm} (1/16\text{in})$ , 数量不限
	树脂滴流	树脂凸出 最高 $3.2\text{mm} (1/8\text{in})$ , 数量不限
	划痕	不合理装卸造成浅伤痕 如果增强材料未暴露, 数量不限; 如果增强材料已暴露, 参看纤维断裂
	流体阻力	流体阻力包括: 管子内壁上的胶、环氧树脂、蜡状物、结块、外来杂质 不允许
杂质	层合板内夹有外来物质 不允许	
螺纹	气泡	螺纹根部小气泡 最大尺寸为 $3.2\text{mm} (1/8\text{in})$ 时, 每只接头只允许有一个气泡; 最大尺寸为 $1.6\text{mm} (1/16\text{in})$ 时, 每只接头允许有 10 个气泡
	缺口	齿高的 10% 以上区域被损坏 最大长度为 $9.5\text{mm} (3/8\text{in})$ 时, 在 $L_c$ 区域以外, 每只接头允许有一个; $L_c$ 区域以内不允许有
	裂纹	沿螺纹轴向 不允许
	平螺纹	螺纹牙顶区域被损坏或被磨削 最大长度为 $9.5\text{mm} (3/8\text{in})$ 时, $L_c$ 区域以外, 每只接头允许有一个, 但不得超过齿高的 10%; 在 $L_c$ 区域以内, 不允许有平螺纹
	垂直度	与螺纹轴向成直角 端部最大变量为 $1.6\text{mm} (1/16\text{in})$
	修整	端部修整后 无刻痕, 无纤维暴露; 无凸起, 无损伤区域

注:  $L_c$ ——从管端起全顶螺纹最小长度。

### 5.5.11 低压玻璃纤维管线管和管件

为直径不大于 609.6mm(24in)，采用离心铸造法和纤维缠绕法制造的低压玻璃纤维管线管的管件，适合石油工业输送流体(包括油、气、非饮用水及其混合物)用。

该种管子适用于不大于 6.89MPa(1000psi)的循环工作压力。建议按压力等级购买管子和管件，标准压力等级为 1.03MPa，1.38MPa，1.72MPa 和 2.07MPa(150psi, 200psi, 250psi 和 300psi)。购买压力等级大于 2.07MPa(300psi)的管子，应以 0.69MPa(100psi)的增量增加，采用循环压力或静水压压力均可。

质量控制试验、工厂静水压试验、管径、质量、材料性能、物理性能和最低性能要求都包括在内。

1) 订购低压玻璃纤维管线管时，订货单包括：标准编号(SY/T 6266)、数量、压力等级、制造工艺、树脂的类别、公称尺寸或外径(见表 5-204 和表 5-205)、长度、管端及交货日期与装货说明。

应注意，可由买方和制造厂协商决定的内容包括：应用设计系数、拒收产品的处理。

买方也同样应在订货单上指明其要求包括：玻璃化转变温度、物理性能、静水压等级、管子连接图、用户检验。

2) 玻璃纤维管应按照订货单开列的管径供货，见表 5-204、表 5-205，管径公差见表 5-206。

3) 管子供货长度有：长度 1(4.57 ~ 6.40m)、长度 2(6.40 ~ 10.36m)、长度 3(≥ 10.36m)。

表 5-204 管径(50.80 ~ 152.40mm)(SY/T 6266—2004)

公称尺寸		外径 <sup>①</sup> /mm	内径 <sup>②</sup> (最小) /mm
/mm	/in		
50.80	2	60.30	48.26
63.50	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	73.00	58.42
76.20	3	88.90	73.66
101.60	4	114.30	99.06
152.40	6	168.30	147.32

① 外径适用于：循环压力等级为 2.07MPa(300psi)的管子；所有的离心铸管。

② 当制造的管子的循环压力等级大于 2.07MPa(300psi)时，外径不再规定，按表中所列的内径来控制管径。

表 5-205 管径(203.20 ~ 609.60mm)(SY/T 6266—2004)

公称尺寸		外径 <sup>①</sup> /mm	内径 <sup>②</sup> (最小) /mm
/mm	/in		
203.20	8	219.10	195.58
254.00	10	273.10	246.38

(续)

公称尺寸		外径 <sup>①</sup> /mm	内径 <sup>②</sup> (最小) /mm
/mm	/in		
304.80	12	323.90	297.18
355.60	14		342.90
406.40	16		391.16
457.20	18		433.58
508.00	20		481.84
609.60	24		578.36

① 外径适用于：循环压力等级为 1.03MPa(150psi) 的管子；所有的离心铸管。

② 当制造的管子的循环压力等级大于 1.03MPa(150psi) 时，外径不再规定，按表 5-206 所列的内径来控制管径。

表 5-206 管径公差(SY/T 6266—2004)

公称尺寸		外径 /mm	公称尺寸		外径 /mm
/mm	/in		/mm	/in	
25.40	1	+1.52 ~ -0.46	127.00	5	+1.52 ~ -0.46
38.10	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	+1.52 ~ -0.46	152.40	6	+1.68 ~ -0.71
50.80	2	+1.52 ~ -0.46	203.20	8	+2.18 ~ -1.02
63.50	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	+1.52 ~ -0.46	254.00	10	+2.74 ~ -1.22
76.20	3	+1.52 ~ -0.46	304.80	12	+3.25 ~ -1.42
101.60	4	+1.52 ~ -0.46			

4) 拼接管(两段管子接合在一起,组成一根标准长度的管子)最多可按订货量的 5% 供货。但用来组成拼接管的每段管子不应短于 1.52m。两根标准长度的管子接合成更长的管子不是拼接管,但应在 1.5 倍于循环压力等级的压力下进行工厂水压试验。

### 5.5.12 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统 管材

以丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)树脂为主要原料,经挤出成型的压力管材,根据材料的耐化学性及卫生性,适用于承压给排水输送、污水处理与水处理、石油、化工、电力电子、冶金、采矿、电镀、造纸、食品、饮料、空调、医药等工业及建筑领域粉体、液体和气体等流体输送。

当用于输送易燃易爆介质时,应符合防水、防爆的有关规定。

1) 制造管材的材料为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯的混配料,其中以 ABS 树脂为主,仅加入为提高其物理、力学性能及加工性能所需的添加剂,添加剂应分散均匀。

丙烯腈-丁二烯-苯乙烯密度( $\text{kg}/\text{m}^3$ )为  $1000 \leq \rho \leq 1070$ 。



丙烯腈-丁二烯-苯乙烯原料中丙烯腈的含量：丙烯腈应大于20%（质量分数），其他组成不大于5%（质量分数）。

材料的耐化学性按 ISO/TR 10358：1993 中选择“耐化学性 S 级”可使用的化学介质，对 ISO/TR 10358：1993 中未给出的化学介质，根据 ISO 4433-1：1997 进行试验确定其适用性。

原料应制成管材，按 GB/T 18252 规定进行试验，最小要求强度  $MRS \geq 14\text{MPa}$ ，总体使用（设计）系数  $C$  最小值为 1.6。

2) 管材按尺寸分为：S20、S16、S12.5、S10、S8、S6.3、S5、S4 共 8 个系列。

管材规格用  $S \times \times$  公称外径  $d_n \times \times \times$  公称壁厚  $e_n \times \times$  表示，例如：S5  $d_n 50 \times e_n 4.6$ 。

管系列 S、标准尺寸比 SDR 及管材规格尺寸，见表 5-207。

依据 ISO 4433-1：1997 的试验方法将耐化学性分为“耐化学性耐腐蚀 S 级”、“耐化学性有限的耐腐蚀 L 级”和“耐化学性不耐腐蚀 NS 级”。根据管材所输送的介质及应用条件，从表 5-207 中合理地选择管系列。

表 5-207 管材规格尺寸 (GB/T 20207.1—2006) (单位: mm)

公称 外径 $d_n$	公称壁厚 $e_n$ 和壁厚公差 <sup>①</sup>															
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR															
	S20		S16		S12.5		S10		S8		S6.3		S5		S4	
	SDR41		SDR33		SDR26		SDR21		SDR17		SDR13.6		SDR11		SDR9	
	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	+0.4	1.8	+0.4
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	+0.4	1.8	+0.4	1.8	+0.4
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	+0.4	1.9	+0.4	2.3	+0.5
25	—	—	—	—	—	—	—	—	1.8	+0.4	1.9	+0.4	2.3	+0.5	2.8	+0.5
32	—	—	—	—	—	—	1.8	+0.4	1.9	+0.4	2.4	+0.5	2.9	+0.5	3.6	+0.6
40	—	—	—	—	1.8	+0.4	1.9	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6	4.5	+0.7
50	—	—	1.8	+0.4	2.0	+0.4	2.4	+0.5	3.0	+0.5	3.7	+0.6	4.6	+0.7	5.6	+0.8
63	1.8	+0.4	2.0	+0.4	2.5	+0.5	3.0	+0.5	3.8	+0.6	4.7	+0.7	5.8	+0.8	7.1	+1.0
75	1.9	+0.4	2.3	+0.5	2.9	+0.5	3.6	+0.6	4.5	+0.7	5.6	+0.8	6.8	+0.9	8.4	+1.1
90	2.2	+0.5	2.8	+0.5	3.5	+0.6	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.2	+1.1	10.1	+1.3
110	2.7	+0.5	3.4	+0.6	4.2	+0.7	5.3	+0.8	6.6	+0.9	8.1	+1.1	10.0	+1.2	12.3	+1.5
125	3.1	+0.6	3.9	+0.6	4.8	+0.7	6.0	+0.8	7.4	+1.0	9.2	+1.2	11.4	+1.4	14.0	+1.6
140	3.5	+0.6	4.3	+0.7	5.4	+0.8	6.7	+0.9	8.3	+1.1	10.3	+1.3	12.7	+1.5	15.7	+1.8
160	4.0	+0.6	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.5	+1.2	11.8	+1.4	14.6	+1.7	17.9	+2.0
180	4.4	+0.7	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.3	+1.6	16.4	+1.9	20.1	+2.3

(续)

公称 外径 $d_n$	公称壁厚 $e_n$ 和壁厚公差 <sup>①</sup>															
	管系列 S 和标准尺寸比 SDR															
	S20 SDR41		S16 SDR33		S12.5 SDR26		S10 SDR21		S8 SDR17		S6.3 SDR13.6		S5 SDR11		S4 SDR9	
	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$	$e_{\min}$	$c$
200	4.9	+0.7	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.7	+1.7	18.2	+2.1	22.4	+2.5
225	5.5	+0.8	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.8	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	20.5	+2.3	25.2	+2.8
250	6.2	+0.9	7.7	+1.0	9.6	+1.2	11.9	+1.4	14.8	+1.7	18.4	+2.1	22.7	+2.5	27.9	+3.0
280	6.9	+0.9	8.6	+1.1	10.7	+1.3	13.4	+1.6	16.6	+1.9	20.6	+2.3	25.4	+2.8	31.3	+3.4
315	7.7	+1.0	9.7	+1.2	12.1	+1.5	15.0	+1.7	18.7	+2.1	23.2	+2.6	28.6	+3.1	35.2	+3.8
355	8.7	+1.1	10.9	+1.3	13.6	+1.6	16.9	+1.9	21.1	+2.4	26.1	+2.9	32.2	+3.5	39.7	+4.2
400	9.8	+1.2	12.3	+1.5	15.3	+1.8	19.1	+2.2	23.7	+2.6	29.4	+3.2	36.3	+3.9	44.7	+4.7

注：1. 考虑到使用情况及安全，最小壁厚不得小于 1.8mm。

2.  $e_{\min} = e_n$ 。

① 除了有其他规定之外，尺寸应与 GB/T 10798 一致。

3) 管材的内外表面应光滑平整、清洁，不允许有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均的缺陷。管端应切割平整，并与管轴线垂直。给水用管材应不透光。

4) 管材的有效长度一般为 4m 或 6m，其他长度由供需双方协商确定。长度允许偏差值为长度的  $^{+0.4}_{0}\%$ 。

平均外径  $d_{em}$  及平均外径公差和不圆度的最大值见表 5-208。管材的壁厚及壁厚偏差见表 5-207。

表 5-208 平均外径及平均外径公差和不圆度的最大值 (GB/T 20207.1—2006)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$ 最小	平均 外径公差	不圆度	公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$ 最小	平均 外径公差	不圆度
12	12.0	+0.2	≤0.5	75	75.0	+0.3	≤0.9
16	16.0	+0.2	≤0.5	90	90.0	+0.3	≤1.1
20	20.0	+0.2	≤0.5	110	110.0	+0.4	≤1.4
25	25.0	+0.2	≤0.5	125	125.0	+0.4	≤1.5
32	32.0	+0.2	≤0.5	140	140.0	+0.5	≤1.7
40	40.0	+0.2	≤0.5	160	160.0	+0.5	≤2.0
50	50.0	+0.2	≤0.6	180	180.0	+0.6	≤2.2
63	63.0	+0.3	≤0.8	200	200.0	+0.6	≤2.4

(续)

公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$ 最小	平均 外径公差	不圆度	公称外径 $d_n$	平均外径 $d_{em}$ 最小	平均 外径公差	不圆度
225	225.0	+0.7	$\leq 2.7$	315	315.0	+1.0	$\leq 3.8$
250	250.0	+0.8	$\leq 3.0$	355	355.0	+1.1	$\leq 4.3$
280	280.0	+0.9	$\leq 3.4$	400	400.0	+1.2	$\leq 4.8$

5) 管材物理性能见表 5-209。管材力学性能见表 5-210。

表 5-209 物理性能

项 目	要 求	项 目	要 求
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1000 ~ 1070	纵向回缩率(%)	$\leq 5$
维卡软化温度/ $^{\circ}\text{C}$	$\geq 90$		

表 5-210 力学性能

项 目	试 验 参 数			要 求
	温度/ $^{\circ}\text{C}$	静液压应力 $\sigma/\text{MPa}$	时间/h	
静液压试验	20	25.0	$\geq 1$	无破裂、无渗漏
	20	20.6	$\geq 100$	
	60	7.0	$\geq 1000$	
	落锤冲击试验( $0^{\circ}\text{C}$ )			

6) 输送饮水用的管材卫生性能应符合 GB/T 17219 规定。

7) 管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 的对照, 见表 5-211。

表 5-211 管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力 PN 对照表

管系列 S、标准尺寸比 SDR 与公称压力对照

S20 SDR41	S16 SDR33	S12.5 SDR26	S10 SDR21	S8 SDR17	S6.3 SDR13.6	S5 SDR11	S4 SDR9
PN0.4MPa	PN0.5MPa	PN0.7MPa	PN0.87MPa	PN1.1MPa	PN1.38MPa	PN1.75MPa	PN2.2MPa

注: 以上数据基于 MRS 值为 14MPa, C 值为 1.6。

S20 SDR41	S16 SDR33	S12.5 SDR26	S10 SDR21	S8 SDR17	S6.3 SDR13.6	S5 SDR11	S4 SDR9
PN0.32MPa	PN0.45MPa	PN0.6MPa	PN0.8MPa	PN1.0MPa	PN1.2MPa	PN1.5MPa	PN2.0MPa

注: 以上数据基于 MRS 值为 14MPa, C 值为 1.86。

### 5.5.13 聚丙烯-玻璃纤维增强塑料复合管和管件

以聚丙烯管为内衬，玻璃纤维或其织物的增强塑料(亦称玻璃钢)为增强层的复合管和管件，使用压力不大于1.0MPa，使用温度 $-15 \sim +120^{\circ}\text{C}$ ，使用介质为聚丙烯所适用的范围。

1) 复合管定长为 $(4000 \pm 50)$ mm，包括承插式复合管和法兰式复合管两种规格，其尺寸见表5-212、图5-41、图5-42。

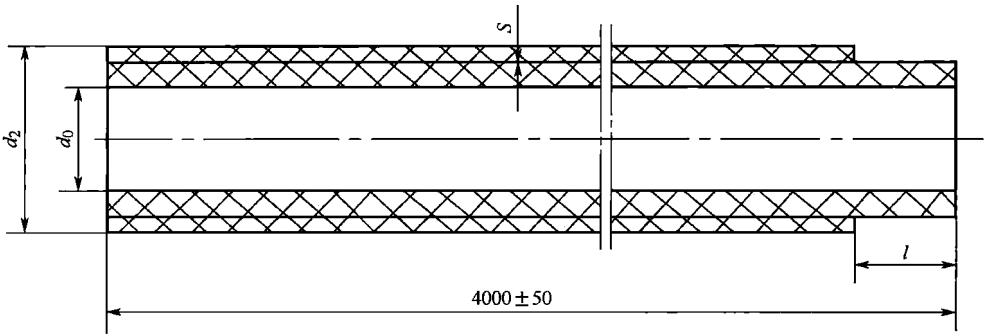


图 5-41 承插式管道

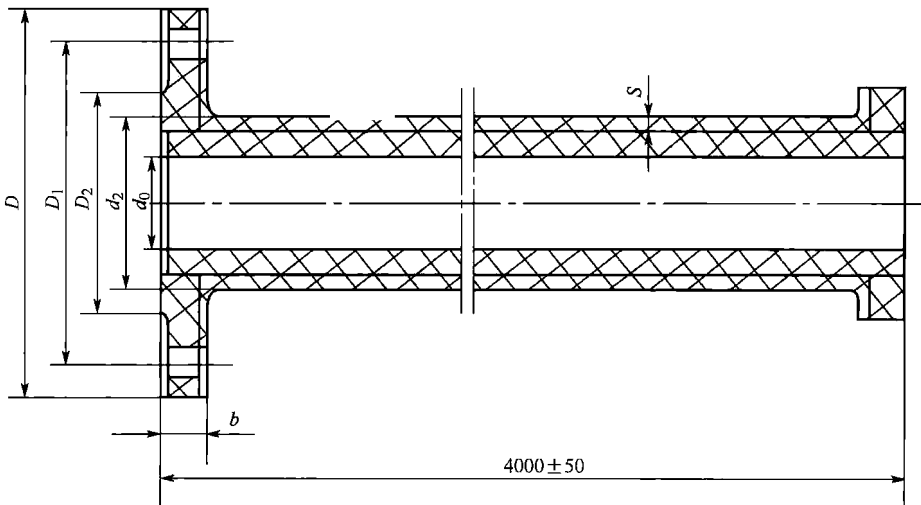


图 5-42 法兰式管道

表 5-212 承插式和法兰式复合管的规格尺寸(JB/T 7525—94) (单位:mm)

复合管内径 $d_0$	PP/FRP $d_2$	FRP 壁厚 $S$	$D_1$	$D_2$	法兰厚 $b$	承插式预留长度 $l$
15	25	2.0	65	45	14	42
20	30	2.0	75	58	14	42
25	37	2.0	85	68	16	42
32	44	2.0	100	78	16	46
40	53	2.0	110	88	20	51
50	65	2.0	125	102	20	58
65	81	2.5	145	122	24	64
80	96	2.5	160	138	24	71
100	118	2.5	180	158	26	81
125	145	2.5	210	188	26	96
150	172	3.0	240	212	30	106
200	233	3.0	295	268	32	139
250	286	4.0	350	320	32	166
300	338	4.0	400	370	34	184
350	391	5.0	460	430	34	204
400	444	5.0	515	482	36	226
450	498	6.0	565	532	36	—
500	556	6.0	620	585	40	—
600	660	7.0	725	685	40	—

2) 管件包括法兰、三通、弯头和束接,其尺寸见表 5-213、表 5-214、图 5-43 ~ 图 5-48。

表 5-213 承插式弯头、三通,法兰式弯头、三通的规格尺寸(JB/T 7525—94)

(单位:mm)

复合管内径 $d_0$	FRP 壁厚 $S$	高 度		复合管内径 $d_0$	FRP 壁厚 $S$	高 度	
		$H_c$	$H_f$			$H_c$	$H_f$
15	2.0	40	75	65	2.0	114	116
20	2.0	50	80	80	2.5	125	130
25	2.0	60	83	100	2.5	157	153
32	2.0	70	95	125	2.5	193	193
40	2.0	85	100	150	3.0	230	230
50	2.0	100	110	200	3.0	—	265

(续)

复合管内径 $d_0$	FRP 壁厚 $S$	高 度		复合管内径 $d_0$	FRP 壁厚 $S$	高 度	
		$H_c$	$H_f$			$H_c$	$H_f$
250	4.0	—	300	450	6.0	—	450
300	4.0	—	330	500	6.0	—	500
350	5.0	—	350	600	7.0	—	600
400	5.0	—	400				

注：其他未标尺寸同表 5-212。

表 5-214 法兰、束接的规格尺寸 (JB/T 7525—94) (单位: mm)

复合管内径 $d_0$	法兰外径 $D$	法兰中心距 $D_1$	$D_3$	$b$	$n-d$	长度 $l_c$
15	95	65	20.5	14	4- $\phi$ 14	50
20	105	75	25.5	14	4- $\phi$ 14	65
25	115	85	32.2	16	4- $\phi$ 14	83
32	135	100	40.5	16	4- $\phi$ 18	91
40	145	110	49.5	20	4- $\phi$ 18	114
50	160	125	60.5	20	4- $\phi$ 18	130
65	180	145	76.0	24	4- $\phi$ 18	140
80	195	160	89.0	24	4- $\phi$ 18	149
100	215	180	113.0	26	8- $\phi$ 18	189
125	245	210	139.0	26	8- $\phi$ 18	230
150	280	240	165.0	30	8- $\phi$ 22	288
200	335	295	223.0	32	8- $\phi$ 22	—
250	390	350	276.0	32	12- $\phi$ 22	—
300	440	400	326.0	34	12- $\phi$ 22	—
350	500	460	380.0	34	16- $\phi$ 22	—
400	565	515	430.0	36	16- $\phi$ 26	—
450	615	565	485.0	36	20- $\phi$ 26	—
500	670	620	543.0	40	20- $\phi$ 26	—
600	780	725	643.0	40	20- $\phi$ 50	—

注：其他未标尺寸见表 5-212。

3) 聚丙烯内衬与外增强层之间的粘接压剪强度应不小于 4MPa。

复合管增强层树脂含量为  $(30 \pm 3)\%$ ，树脂不可溶分含量不小于 80%。

复合管在各种温度下的允许使用压力见表 5-215。

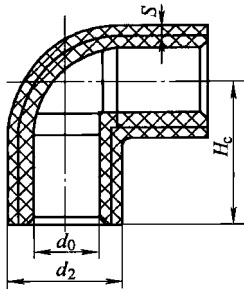


图 5-43 承插式弯头

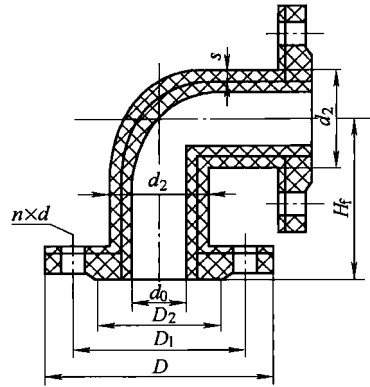


图 5-44 法兰式弯头

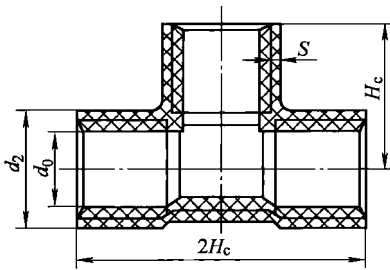


图 5-45 承插式三通

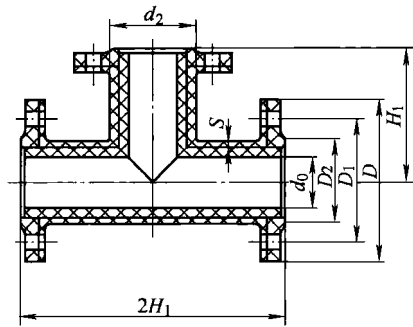


图 5-46 法兰式三通

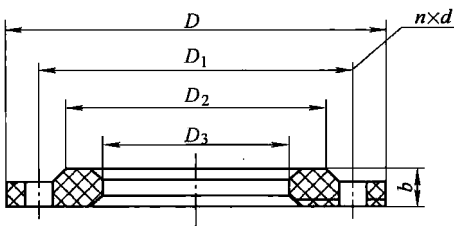


图 5-47 法兰

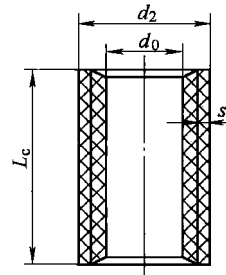


图 5-48 束接

表 5-215 复合管在各种温度下的允许使用压力 (单位: mm)

复合管内径 $d_0$	在下列温度下允许的使用压力/MPa			
	-15 ~ 40℃	41 ~ 80℃	81 ~ 100℃	101 ~ 120℃
15 ~ 50	0.98	0.98	0.59	0.39
65 ~ 150	0.98	0.59	0.39	0.20

(续)

复合管内径 $d_0$	在下列温度下允许的使用压力/MPa			
	-15 ~ 40℃	41 ~ 80℃	81 ~ 100℃	101 ~ 120℃
200 ~ 400	0.59	0.39	0.20	0.10
450 ~ 600	0.39	0.20	0.10	0.05

4) 复合管的外观应色泽均匀、表面无树脂凝积、气泡、发粘等缺陷。

5) 复合管的力学性能见表 5-216。复合管的常温短时水压失效压力见表 5-217。复合管在不同温度下的短时水压失效压力见表 5-218。

表 5-216 复合管的力学性能

项 目	指 标	项 目	指 标
轴向拉伸强度/MPa	≥50	径向压缩强度/MPa	≥110
轴向压缩强度/MPa	≥100	耐冲击强度/J	≥15.1

表 5-217 复合管的常温短时水压失效压力

复合管内径 $d_0$ /mm	失效压力/MPa	复合管内径 $d_0$ /mm	失效压力/MPa
40	≥22.0	100	≥9.0
50	≥14.0		

表 5-218 复合管在不同温度下的短时水压失效压力

温度/℃	失效压力/MPa	温度/℃	失效压力/MPa
23	≥14.0	80	≥7.0
40	≥12.5	100	≥5.6
60	≥10.4		

6) 管件表面应无露丝、气泡、发粘等缺陷。

法兰密封面的不平度应不大于 0.3mm。管件垂直偏心率应不大于 1mm。

管件应以设计压力的 1.5 倍进行水压试验，保压 2min，无渗漏。复合管和管件的短时水压失效压力不小于公称压力的 4 倍。

### 5.5.14 石油天然气工业用钢骨架增强聚乙烯复合管

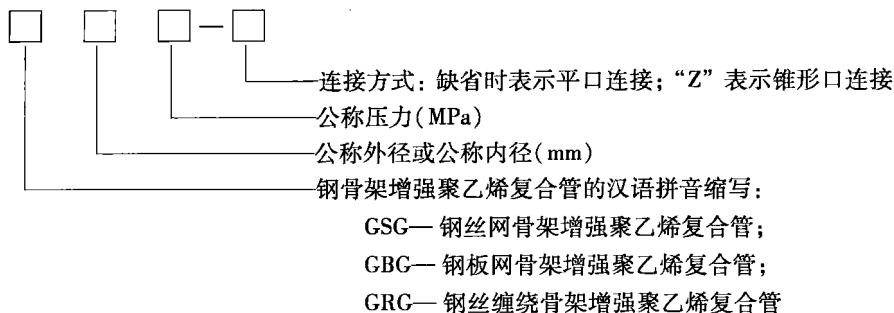
以聚乙烯树脂为基材、钢骨架为增强体，经挤塑成型的钢骨架增强聚乙烯复合管，主要适用于石油、天然气行业的油、气、污水输送及混输，也适用于输送饮用水、消防水及腐蚀性液体。

1) 按照制造方法分为钢丝网骨架增强聚乙烯复合管、钢板网骨架增强聚乙烯复合



管和钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管；按连接方式分为平口连接和锥形连接。

## 2) 标记



3) 钢骨架增强聚乙烯复合管外型、连接尺寸及公称压力见 5.5.14.11) 节。

4) 钢丝网骨架参数见表 5-219。钢板网骨架参数见表 5-220。钢丝缠绕骨架参数见表 5-221。

表 5-219 钢丝网骨架参数(SY/T 6662—2006) (单位:mm)

公称内径	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
网格密度	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤9 × 9	≤12 × 12	≤12 × 12	≤12 × 12	≤12 × 12
钢丝直径	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.0	≥2.5	≥2.5	≥3.0	≥3.0	≥3.5	≥3.5

表 5-220 钢板网骨架参数(SY/T 6662—2006) (单位:mm)

公称外径	50	63	75	90	110	140	160	200	250	315	400	500	630
钢带厚度	≥0.6	≥0.7	≥0.8	≥0.9	≥1.0	≥1.2	≥1.4	≥1.5	≥2.5	≥2.5	≥3.0	≥3.5	≥4.0
孔穴分布率(%)	≤25	≤25	≤25	≤24	≤24	≤24	≤24	≤24	≤18	≤18	≤18	≤17	≤17
孔径	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	8	8	8	8	8	8	12	12

表 5-221 钢丝缠绕骨架参数(SY/T 6662—2006)

公称外径/mm	110	160	200	250	315	400	450	500
断面钢丝数/根	≥70			≥180				
钢丝直径/mm	≥0.6			≥0.8				
缠绕角度 <sup>①</sup>	54.7° ± 0.5°							
缠绕方向	左旋 + 右旋							

① 钢丝应缠绕均匀。

5) 公称压力修正系数：当复合管及连接在输送非 20℃ 的介质时其最大工作压力应

进行修正,修正方法以公称压力乘以表 5-222 所示修正系数。燃气用埋地复合管的适用温度校正范围为  $-20 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

表 5-222 公称压力的修正系数

温度 $t/^{\circ}\text{C}$	$-20 < t \leq 0$	$0 < t \leq 20$	$20 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 50$	$50 < t \leq 60$	$60 < t \leq 70$
修正系数	0.9	1	0.95	0.90	0.86	0.81	0.70

6) 聚乙烯树脂。主要原料为聚乙烯树脂,树脂中仅加入必要的添加剂,如抗氧化剂、紫外线稳定剂和着色剂等粒料。加入的添加剂应分散均匀。复合管及连接用聚乙烯树脂的基本性能见表 5-223;当生产燃气用埋地复合管及连接时,所用聚乙烯混配料性能按 GB 15558.1—2003 的规定;当生产输送饮用水复合管及连接时,所用的原料卫生性能按 GB/T 17219—1998 的要求。

表 5-223 原料的基本性能

序号	项 目	性能要求	检验方法
1	密度/ $(\text{kg}/\text{m}^3)$	$\geq 930$	GB/T 1033—1986
2	炭黑含量(质量) <sup>①</sup>	2.0 ~ 2.5	GB/T 13021—1991
3	炭黑分散 <sup>①</sup> /级	$\leq 3$	GB/T 18251—2000
4	颜料分散 <sup>②</sup> /级	$\leq 3$	GB/T 18251—2000
5	氧化诱导时间( $200^{\circ}\text{C}$ )/min	$> 20$	GB/T 17391—1998
6	熔体质量流动速率 ( $190^{\circ}\text{C}$ , 5kg)/(g/10min)	与产品标称值的 偏差不应超过 $\pm 20\%$	GB/T 3682—2000
7	水分含量/(mg/kg)	$\leq 300$	GB/T 6283—1986
8	耐气体组分 <sup>③</sup> ( $80^{\circ}\text{C}$ , 环应力 2MPa)/h	$\geq 20$	GB 15558.1—2003 附录 D

① 仅适用于黑色原料。

② 仅适用于非黑色原料。

③ 仅适用于生产燃气用复合管的原料。

7) 钢丝网骨架增强体是一般用作低碳钢丝连续缠绕焊接成型的网状钢骨架,钢丝的尺寸、力学性能按 GB/T 343—1994 的规定,表面无锈蚀。

钢板网骨架增强体是以冷轧钢带为基材焊接成型的孔网状钢骨架,冷轧钢带的尺寸、力学性能按 GB/T 716—1991 的规定。

钢丝缠绕骨架增强体是采用碳素弹簧钢丝连续缠绕成型的网状钢骨架,钢丝的尺寸、力学性能按 GB/T 4357—1989 的规定,表面无锈蚀。

复合管连接的钢骨架增强体由碳素结构钢板制成,钢板尺寸、力学性能按 GB/T 709—1988 的规定,钢骨架表面无锈蚀。

8) 输送燃气用复合管的颜色为黄色或黑色,黑色管上应至少有三条黄色条,色条应沿管材圆周方向均匀分布。其他用途复合管及连接的颜色一般为黑色,也可根据用户

要求供需双方商定。

复合管及连接的表面应清洁、平滑，无明显划伤、杂质、颜色不均等缺陷。复合管及连接两端应平整。

9) 复合管的尺寸及偏差见 5.5.14.11) 节，管端锥形口的尺寸及偏差见 5.5.14.12) 节。平口连接的尺寸及偏差见 5.5.14.11) 节；与钢丝网骨架增强聚乙烯复合管、钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管配合的锥形口连接尺寸及偏差见 5.5.14.13) 节。

复合管的定尺长度宜为 8m、10m 和 12m，定尺长度的极限偏差为  $^{+50}_0$  mm。

钢丝网骨架增强聚乙烯复合管及连接的圆度见表 5-224；钢板网骨架增强聚乙烯复合管及连接的圆度见表 5-225；钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管及连接的圆度见表 5-226。

表 5-224 钢丝网骨架增强聚乙烯复合管及连接的圆度(SY/T 6662—2006)

(单位:mm)

规 格	复合管及连接圆度	规 格	复合管及连接圆度
50	≤2.2	250	≤8.2
65	≤2.5	300	≤9.8
80	≤3.2	350	≤11.4
100	≤3.8	400	≤12.9
125	≤4.5	450	≤14.5
150	≤5.3	500	≤16.0
200	≤6.8		

表 5-225 钢板网骨架增强聚乙烯复合管及连接的圆度(SY/T 6662—2006)

(单位:mm)

规 格	复合管圆度	连 接 圆 度	规 格	复合管圆度	连 接 圆 度
50	≤1.0	≤0.8	200	≤4.0	≤3.0
63	≤1.3	≤0.9	250	≤5.0	≤3.8
75	≤1.5	≤1.1	315	≤6.3	≤4.7
90	≤1.8	≤1.4	400	≤8.0	≤6.0
110	≤2.2	≤1.7	500	≤10.0	≤7.5
140	≤2.8	≤2.1	630	≤12.6	≤9.5
160	≤3.2	≤2.4			

10) 复合管的理化性能见表 5-227，连接的理化性能见表 5-227 中第 3 项和第 4 项要求。

表 5-226 钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管的圆度(SY/T 6662—2006)

(单位:mm)

规格	复合管圆度	连接圆度	规格	复合管圆度	连接圆度
110	≤2.0	≤1.5	315	≤7.0	≤5.0
160	≤2.5	≤2.0	400	≤10.0	≤7.0
200	≤3.0	≤2.5	450	≤11.0	≤8.0
250	≤4.0	≤3.0	500	≤12.5	≤9.0

表 5-227 复合管及连接的理化性能

项 目		指 标
1	受压开裂稳定性	表面无裂纹
2	纵向回缩率(110℃,保持1h)(%)	<3
3	短期静水压强 度试验 <sup>①</sup>	温度 20℃, 时间 100h, 试验压力: 公称压力 × 1.5
		温度 70℃, 时间 165h, 试验压力: 公称压力 × 1.5 × 0.70
		温度 80℃, 时间 165h, 试验压力: 公称压力 × 1.5 × 0.60 × 2.291
4	耐化学性能 <sup>②</sup>	无龟裂、变粘、异状等现象
5	耐候性试验(复合管累计接受 ≥ 3.5GJ/m <sup>2</sup> 老化能量后) <sup>③</sup>	仍能满足短期静水压强度试验要求

① 复合管及连接用于输送燃气介质时, 进行 20℃ 和 80℃ 短期静液压强度试验; 用于输送非燃气介质时, 进行 20℃ 和 70℃ 短期静液压强度试验。

② 复合管及连接用于输送腐蚀性介质时, 进行耐化学性能试验。除表 5-228 给出的要求外, 如有特殊要求, 供需双方可以协商附加其他试验要求。常用的腐蚀性介质参见 5.5.14.14) 节。

③ 仅非黑色复合管进行耐候性试验。

表 5-228 耐化学性能

序号	化学药品种类	质量变化/(mg/cm <sup>2</sup> )	序号	化学药品种类	质量变化/(mg/cm <sup>2</sup> )
1	10% 氯化钠溶液	±0.2	4	40% 氢氧化钠溶液	±0.1
2	30% 硝酸	±0.1	5	95% (体积分数) 乙醇	+1.1
3	40% 硝酸	±0.3			

11) 钢丝网骨架增强聚乙烯复合管的尺寸及公称压力见表 5-229; 钢板网骨架增强聚乙烯复合管的尺寸及公称压力见表 5-230; 钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管的尺寸及公称压力见表 5-231。

表 5-229 钢丝网骨架增强聚乙烯复合管尺寸及公称压力(SY/T 6662—2006)

公称内径 $d_n$ /mm	平均外径 /mm	平均外径极限偏差 /mm	壁厚 /mm	壁厚极限偏差 /mm	公称压力/MPa	
					油、水及混合输送	燃气输送
50	72	$+0.5$ 0	11.0	$+1.3$ 0	4.0	1.6
65	87	$+0.5$ 0	11.0	$+1.3$ 0	4.0	1.6
80	105	$+0.5$ 0	12.0	$+1.4$ 0	3.5	1.0
100	125	$+0.8$ 0	12.0	$+1.4$ 0	3.0	1.0
125	150	$+1.0$ 0	12.0	$+1.4$ 0	2.5	0.8
150	175	$+1.2$ 0	12.5	$+1.5$ 0	2.5	0.8
200	225	$+1.5$ 0	12.5	$+1.5$ 0	2.0	0.6
250	275	$+1.7$ 0	14.0	$+1.8$ 0	1.6	0.6
300	325	$+1.9$ 0	14.0	$+1.8$ 0	1.0	0.4
350	380	$+2.2$ 0	15.0	$+2.0$ 0	1.0	0.4
400	430	$+2.4$ 0	15.0	$+2.0$ 0	1.0	0.4
450	482	$+2.7$ 0	16.0	$+2.6$ 0	1.0	0.4
500	532	$+3.0$ 0	16.0	$+2.6$ 0	1.0	0.4

表 5-230 钢板网骨架增强聚乙烯复合管尺寸及公称压力(SY/T 6662—2006)

公称外径 $d_n$ /mm	平均外径极限偏差 /mm	壁厚 $e_n$ /mm	壁厚极限偏差 /mm	公称压力/MPa	
				油、水及混合输送	燃气输送
50	$+0.5$ 0	4.0	$+0.7$ 0	1.6	0.8
63	$+0.6$ 0	4.5	$+0.7$ 0	1.6	0.8
75	$+0.7$ 0	5.0	$+0.8$ 0	1.6	0.8
90	$+0.9$ 0	5.5	$+0.9$ 0	1.6	0.8
110	$+1.0$ 0	6.0	$+0.9$ 0	1.6	0.8
140	$+1.1$ 0	8.0	$+1.2$ 0	1.6	0.8
160	$+1.5$ 0	10.0	$+1.5$ 0	1.6	0.8
200	$+1.8$ 0	11.0	$+1.7$ 0	1.6	0.8
250	$+1.9$ 0	12.0	$+1.8$ 0	1.6	0.6
315	$+2.2$ 0	13.0	$+2.0$ 0	1.2	0.6
400	$+2.4$ 0	15.0	$+2.3$ 0	1.2	0.6
500	$+3.0$ 0	16.0	$+2.4$ 0	1.0	0.4
630	$+3.8$ 0	17.0	$+3.3$ 0	1.0	0.4

表 5-231 钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管尺寸及公称压力(SY/T 6662—2006)

公称外径 $d_e$ /mm	平均外径极限偏差 /mm	壁厚 $e_n$ /mm	壁厚极限偏差 /mm	公称压力/MPa	
				油、水及混合输送	燃气输送
110	$+1.5$ 0	8.5	$+0.9$ 0	1.6	0.6
160	$+2.0$ 0	9.5	$+1.0$ 0	1.6	0.6
200	$+2.3$ 0	10.5	$+1.2$ 0	1.6	0.6
250	$+2.5$ 0	14	$+3.3$ 0	1.6	0.6
315	$+2.9$ 0	17	$+3.7$ 0	1.6	0.6
400	$+3.6$ 0	19	$+4.2$ 0	1.6	0.6
450	$+4.1$ 0	22	$+4.5$ 0	1.6	0.6
500	$+4.5$ 0	24	$+4.7$ 0	1.6	0.6

连接的公称压力符合相应配合复合管的公称压力要求。与钢丝网骨架增强聚乙烯复合管配合的平口连接(见图 5-49)的几何尺寸见表 5-232;与钢板网骨架增强聚乙烯复合管配合的连接(见图 5-49)的几何尺寸见表 5-233;与钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管配合的平口连接(见图 5-49)的几何尺寸见表 5-234。

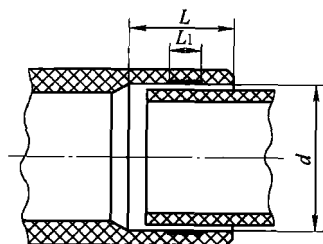
图 5-49 与复合管配合的  
(平口)连接承口

表 5-232 与钢丝网骨架增强聚乙烯复合管配合的

平口连接的承口端尺寸(SY/T 6662—2006)

(单位:mm)

公称 内径 $d_n$	熔融端 直径 $d$	最大承插 长度 $L$	最小熔融 区长度 $L_1$	公称 内径 $d_n$	熔融端 直径 $d$	最大承插 长度 $L$	最小熔融 区长度 $L_1$
50	$72^{+0.5}$ $+0.2$	68	15	250	$275^{+1.8}$ $+0.7$	142	30
65	$87^{+0.5}$ $+0.2$	68	15	300	$325^{+1.9}$ $+0.7$	160	36
80	$105^{+0.8}$ $+0.2$	68	15	350	$380^{+2.2}$ $+0.7$	180	42
100	$125^{+1.0}$ $+0.4$	85	16	400	$430^{+2.4}$ $+0.9$	190	42
125	$150^{+1.0}$ $+0.4$	98	18	450	$482^{+2.7}$ $+0.9$	200	50
150	$175^{+1.4}$ $+0.6$	110	21	500	$532^{+3.0}$ $+0.9$	200	50
200	$225^{+1.8}$ $+0.7$	120	26				

表 5-233 与钢板网骨架增强聚乙烯复合管配合连接的承口尺寸(SY/T 6662—2006)

(单位: mm)

公称 内径 $d_n$	熔融端 直径 $d$	最大承插 长度 $L$	最小熔融 区长度 $L_1$	公称 内径 $d_n$	熔融端 直径 $d$	最大承插 长度 $L$	最小熔融 区长度 $L_1$
50	$50^{+0.5}_{+0.1}$	55	10	200	$200^{+1.8}_{+0.6}$	112	23
63	$63^{+0.6}_{+0.2}$	63	11	250	$250^{+2.3}_{+0.7}$	129	33
75	$75^{+0.7}_{+0.2}$	70	12	315	$315^{+2.9}_{+0.9}$	150	39
90	$90^{+0.9}_{+0.3}$	79	13	400	$400^{+3.6}_{+1.2}$	179	47
110	$110^{+1.0}_{+0.3}$	82	15	500	$500^{+4.5}_{+1.6}$	212	56
140	$140^{+1.3}_{+0.4}$	92	18	630	$630^{+5.7}_{+2.0}$	255	67
160	$160^{+1.5}_{+0.6}$	98	20				

表 5-234 与钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管配合的平口连接的承口端尺寸(SY/T 6662—2006)

(单位: mm)

公称 内径 $d_n$	熔融端 直径 $d$	最大承插 长度 $L$	最小熔融 区长度 $L_1$	公称 内径 $d_n$	熔融端 直径 $d$	最大承插 长度 $L$	最小熔融 区长度 $L_1$
110	$110^{+1.5}_{+0.3}$	90	17	315	$315^{+2.9}_{+0.9}$	172	39
160	$160^{+2.0}_{+0.6}$	122	24	400	$400^{+3.6}_{+1.2}$	197	47
200	$200^{+1.8}_{+0.6}$	140	28	450	$450^{+4.1}_{+1.4}$	208	50
250	$250^{+2.5}_{+0.7}$	147	33	500	$500^{+4.5}_{+1.6}$	219	53

12) 钢丝网骨架增强聚乙烯复合管管端锥形口结构如图 5-50 所示, 尺寸见表 5-235。钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管管端锥形口结构如图 5-50 所示, 尺寸见表 5-236。

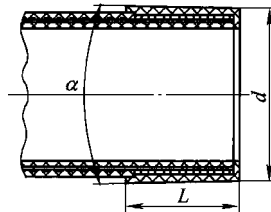


图 5-50 钢丝网(钢丝缠绕)骨架增强  
聚乙烯复合管管端锥形口结构

表 5-235 钢丝网骨架增强聚乙烯复合管管端锥形口尺寸(SY/T 6662—2006)

公称内径 $d_n$ /mm	锥形口(小端)外径 $d$ 及极限偏差/mm	锥形口长度 $L$ /mm	锥度 $\alpha(^{\circ})$
50	$77 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	1
65	$91 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	1
80	$109 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	1
100	$129 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	1
125	$154 \begin{smallmatrix} -0.3 \\ -1.3 \end{smallmatrix}$	100	1
150	$184 \pm 0.5$	110	1
200	$237.5 \pm 0.5$	120	1
250	$284 \pm 0.5$	130	1
300	$334 \pm 0.5$	150	1
350	$390 \pm 0.5$	160	2
400	$440 \pm 0.5$	170	2
450	$492 \pm 0.5$	180	2
500	$542 \pm 0.5$	190	2

表 5-236 钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管管端锥形口尺寸(SY/T 6662—2006)

公称外径 $d_e$ /mm	锥形口(小端)外径 $d$ 及极限偏差/mm	锥形口长度 $L$ /mm	锥度 $\alpha(^{\circ})$
110	$119 \pm 0.5$	110	1
160	$169 \pm 0.5$	120	1
200	$209 \pm 0.5$	130	1
250	$259 \pm 0.5$	147	1
315	$324 \pm 0.5$	172	1
400	$410 \pm 0.5$	197	2
450	$460 \pm 0.5$	208	2
500	$510 \pm 0.5$	219	2

13) 与钢丝网骨架增强聚乙烯复合管、钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管配合的锥形口连接承口尺寸如图 5-51 所示, 尺寸分别见表 5-237、表 5-238。



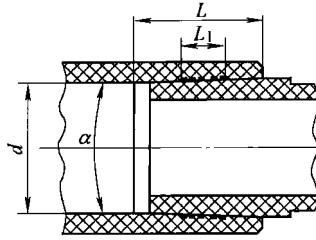


图 5-51 锥形口连接承口

表 5-237 与钢丝网骨架增强聚乙烯复合管配合的锥形口连接的承口端尺寸(SY/T 6662—2006)

公称内径 $d_n$ /mm	熔融端直径 $d$ /mm	最大承插长度 $L$ /mm	最小熔融区长度 $L_1$ /mm	锥度 $\alpha$ /°
50	$77_{-1.3}^{-0.3}$	100	15	1
65	$91_{-1.3}^{-0.3}$	100	15	1
80	$109_{-1.3}^{-0.3}$	100	15	1
100	$129_{-1.3}^{-0.3}$	100	16	1
125	$154_{-1.3}^{-0.3}$	110	16	1
150	$184 \pm 0.5$	110	21	1
200	$237.5 \pm 0.5$	120	26	1
250	$284 \pm 0.5$	140	30	1
300	$334 \pm 0.5$	160	35	1
350	$390 \pm 0.5$	170	42	2
400	$440 \pm 0.5$	180	45	2
450	$492 \pm 0.5$	190	50	2
500	$542 \pm 0.5$	200	50	2

表 5-238 与钢丝缠绕骨架增强聚乙烯复合管配合的锥形口连接的承口端尺寸(SY/T 6662—2006)

公称内径 $d_n$ /mm	熔融端直径 $d$ /mm	最大承插长度 $L$ /mm	最小熔融区长度 $L_1$ /mm	锥度 $\alpha$ /°
110	$119 \pm 0.5$	100	16	1
160	$169 \pm 0.5$	110	21	1
200	$209 \pm 0.5$	120	26	1
250	$259 \pm 0.5$	147	33	1
315	$324 \pm 0.5$	172	39	1
400	$410 \pm 0.5$	197	47	2
450	$460 \pm 0.5$	208	50	2
500	$510 \pm 0.5$	219	53	2

14) 复合管道在输送石油、化工领域常用的腐蚀介质时,其耐化学腐蚀性能见表5-239。

表 5-239 复合管耐化学腐蚀性能

序 号	化学介质	浓度(质量分数,%)	20℃	60℃
1	乙醛	100%	S	L
2	乙酸	10%	S	S
3	冰醋酸	≥96%	S	L
4	无水醋酸	100%	S	L
5	丙酮	100%	L	L
6	己二酸	饱和	S	L
7	丙烯醇	100%	S	S
8	乙酸正戊酯	100%	S	L
9	苯胺	100%	S	L
10	砷酸	饱和	S	S
11	苯甲醛	100%	S	L
12	苯	100%	L	L
13	苯甲酸	饱和	S	S
14	硼砂	饱和	S	S
15	硼酸	饱和	S	S
16	溴(干气)	100%	NS	NS
17	溴(液态)	100%	NS	NS
18	丁烷(气)	100%	S	S
19	丁醇	100%	S	S
20	丁酸	100%	S	L
21	四氯化碳	100%	L	NS
22	氯(水溶液)	饱和	L	NS
23	氯(干气)	100%	L	NS
24	氯乙酸	非饱和	S	S
25	氯仿	100%	NS	NS
26	氯代甲烷(气)	100%	L	—
27	铬酸	20%	S	L
28	柠檬酸	饱和	S	S
29	甲苯基酸	饱和	L	—
30	环己酮	100%	S	L
31	十氢化萘	100%	S	L

(续)

序 号	化学介质	浓度(质量分数,%)	20℃	60℃
32	显影剂	工业级	S	S
33	糊精	非饱和	S	S
34	乙醚	100%	L	—
35	乙二醇	100%	S	S
36	乙醇	40%	S	L
37	乙酸乙酯	100%	S	NS
38	氟气	100%	NS	NS
39	氟硅酸	40%	S	S
40	甲醛	50%		
41	甲酸	85% ~ 100%	S	S
42	汽油、石油(脂肪族碳氢化合物)		S	L
43	葡萄糖	饱和	S	S
44	甘油	100%	S	S
45	庚烷	100%	S	NS
46	氢溴酸	100%	S	S
47	盐酸	10%	S	S
		浓缩	S	S
48	氢氟酸	60%	S	L
49	过氧化氢	30%	S	S
		90%	S	NS
50	硫化氢(气)	100%	S	S
51	乳酸	100%	S	S
52	醋酸铅	饱和	S	S
53	氢氧化镁	饱和	S	S
54	马来酸	饱和	S	S
55	汞	100%	S	S
56	甲醇	100%	S	S
57	矿物油		S	L
58	氯化镍	饱和	S	S
59	油和脂肪	—	S	L
60	油酸	100%	S	S
61	磷酸	50%	S	S

(续)

序号	化学介质	浓度(质量分数,%)	20℃	60℃
62	苦味酸	饱和	S	L
63	甲苯	100%	L	NS
64	醋	—	S	S
65	二甲苯	100%	L	NS
66	丹宁酸	非饱和	S	S
67	酒石酸	非饱和	S	S
68	次氯酸钾	非饱和	S	L
69	氢氧化钠	40%	S	S
70	碘(溶于碘化钾溶液中)	饱和	NS	NS
71	碘(溶于酒精中)	工业级	NS	NS
72	苯酚	非饱和	S	S
73	二硫化碳	100%	L	NS
74	二氧化硫(干)	100%	S	S
75	二氧化硫	100%	NS	NS
76	亚硫酸	30%	S	S
77	硫酸	50%	S	S
		98%	S	NS
		雾	NS	NS
78	重铬酸钾	饱和	S	S
79	高锰酸钾	20%	S	S
80	硝酸	25%	S	S
		50%	L	NS
81	王水	HCl/HNO <sub>3</sub> = 3:1	NS	NS

注：1. 表中“S—优良的耐蚀性，L—有限度的耐蚀性，NS—较差的耐蚀性”。

2. 饱和：20℃饱和水溶液。

3. 非饱和：浓度10%（质量）以上的非饱和水溶液。

4. 工业级：工业级水溶液。

## 第 6 章 胶管 软管

### 6.1 工业通用橡胶和塑料软管内径尺寸及公差和长度公差

适用于未列出特定直径和公差的制品，不适用于液压和汽车用橡胶和塑料软管。

1) 橡胶和塑料软管的公称内径和内径公差见表 6-1。

表 6-1 公称内径及公差(GB/T 9575—2003) (单位:mm)

公 称 内 径	公 差		
	硬芯成型软管	软芯成型软管	无芯成型软管
3.2	±0.30	-0.30 ~ +0.50	±0.60
4.0	±0.40	-0.40 ~ +0.60	
5.0			
6.3			
8.0			
10.0			
12.0	±0.60	-0.50 ~ +0.70	±0.80
16.0		-0.70 ~ +0.90	
19.0			
20.0			
25.0	±0.80		±1.20
31.5	±1.00	-0.80 ~ +1.20	±1.60
38.0			
40.0			
50.0	±1.20	-1.00 ~ +1.50	
51.0			
63.0			
76.0		±1.40	
80.0			
100.0		±1.60	
125.0			
150.0		±2.00	
200.0	±2.50		
250.0	±3.00		
315.0			

2) 切割长度公差见表 6-2。

表 6-2 长度及公差 (GB/T 9575—2003)

长 度	公 差	长 度	公 差
≤300	±3.0	>900 ~ ≤1200	±9.0
>300 ~ ≤600	±4.5	>1200 ~ ≤1800	±12.0
>600 ~ ≤900	±6.0	>1800	±1%

注：除非另作说明，数值以 mm 计。

## 6.2 橡胶和塑料软管及软管组合件选择、贮存、使用和维护

本节提出的建议，旨在使橡胶和塑料软管及软管组合件在使用前尽可能地保持在收到时的状态，并在正常的操作条件下获得最大的使用寿命。

### (1) 一般建议

1) 选择的准则。为预定的用途选择符合国家标准或国际标准的软管或软管组合件，若难以说明是否适合，或有特殊要求，或难以得到必要的信息，则应向软管生产厂或行业协会咨询。

为特定用途选择软管或软管组合件时应考虑以下因素：

- ① 工作环境。环境温度、大气条件、与有害介质的接触。
- ② 传输的介质。液体、气体、固体、物质各形态的混合物。
- ③ 传输方法。压力(包括流速)、吸引(包括流速)、重力(包括流速)、加力(固体/液体,固体/气体的混合物)。
- ④ 工作条件。所传输产品的压力和温度、使用频率。
- ⑤ 安装。弯曲的程度、系统的振动、因冲击和磨损造成损坏的危险、正确连接型式的使用。

2) 贮存条件。在贮存，尤其是长期贮存期间，当暴露于某些因素下时，软管和软管组合件的物理性能将会发生变化。当投入使用时，这些变化可能使其不再具有与其作用相应的最佳特性。贮存条件应对软管和软管组合件提供最佳的保护和最小的损害。

① 贮存期应尽可能短。因此，必须实施存货的周转，并遵循“先进先出”的规则。如果不能避免长期贮存，软管组合件最长规定为 2 年，散装软管最长 4 年，则产品在使用前应进行检查和/或试验。

② 只要可能，贮存温度应在 0 ~ 35℃ 之间，最好在 15℃ 左右。在产品贮存期间，温度不应超过 50℃ 和低于 -30℃，也不应有反常的波动。

③ 相对湿度最好不超过 65%。

④ 产品应在远离阳光和强的人工光源的暗处贮存。如果贮存区有窗户或装有玻璃的开口，应使用红、橙或白色遮盖物遮蔽。

⑤ 由于臭氧对橡胶基的产品存在有害的影响,贮存区内不应有能产生臭氧的设备,如汞蒸气灯或管、高压电设备、电机或其他可能产生电火花或电荷的设备。

⑥ 产品不应与某些物料接触,或暴露于其蒸气中,尤其是溶剂、油类、油脂、酸、消毒剂等。某些金属,如铜、铁和锰,对某些橡胶胶料也有有害的影响。

⑦ 产品不应贮存在与热源很近的地方。与热源的距离应足以保证符合②。

⑧ 贮存区附近不应有可产生电场或磁场的设备,因为电磁场的变化或波动会在金属接头内感生电流,从而生热。

⑨ 产品应以不承受过量的应力、拉伸或变形的方式贮存。应避免与锐利的、带尖的或磨蚀性物体或表面相接触,应尽可能架置贮存。

盘卷的软管或软管组合件应平放贮存。当堆放不可避免时,堆的高度应限制在底部的产品不产生永久变形的程度。不推荐将软管卷悬挂在桩钉上。

以伸直状态交货的软管和软管组合件应平放贮存,不要弯曲。

交货时所带的管端封头不应去掉。

⑩ 产品应避免受到啮齿类动物的侵害,如果有此危险应给予足够的保护。

⑪ 务必保证从仓库内发出的产品处于合格的状态,并适合于其预定用途。为此,有必要对库内不同型别的产品进行标识。

对未带有永久性管接头的软管组合件,即带有可调卡箍/夹持器的软管组合件,应进行检查,以确保管接头是牢固的。

⑫ 从使用中撤回的产品在返库之前应排净它们曾传输的物质。对那些曾用于传输化学物质、易爆、易燃或腐蚀性物料的软管应特别注意。在清洗之后和返库之前,应对产品进行检验,以确定其是否适合继续使用。

### 3) 使用与维护

① 对软管和软管组合件始终应小心搬运。不应在锋利和粗糙的表面上拖拽,不应使其经受折曲和压扁,例如车辆压过。

② 产品不应在超过设计工作压力的条件(包括冲击压力)下使用。

③ 产品的使用温度,不论是所传输物料的温度还是环境的温度,不应超出生产厂规定或建议的温度范围。

④ 软管和软管组合件仅应用于传输预定的物料。如果对其适用性有疑问,应向生产厂咨询。当传输有潜在危险的物料,如有毒、具腐蚀性、易爆或易燃品时,应采取预防措施以便将由于泄漏而溢流的影响降低到最低程度。建议不使用时不要将软管和软管组合件保持在充有传输介质的状态。

⑤ 软管和软管组合件不应用于预定用途以外的环境。如果对环境适应性有疑问,或遇到了不常见的或易变的条件,应向生产厂咨询。

⑥ 软管和软管组合件不应在小于生产厂规定或建议的最小弯曲半径下使用,因为这样可能会阻碍所传输物料的通过或损坏软管组合件。要避免在靠近管接头处发生弯曲或折曲,因为连续在同一部位弯曲可能使增强层疲劳,导致过早的失效。

⑦ 通常,软管和软管组合件不设计成在扭转状态下使用,因此安装成机器部件的

相对运动可使软管产生弯曲,但不产生扭转。

⑧ 仅当特殊设计这样使用时,软管和软管组合件才可经受拉伸应力。如果对其适用性有疑问,应向生产厂咨询。

⑨ 振动使软管和软管组合件疲劳发热,尤其是在连接处,这能导致过早失效。应当向生产厂了解清楚软管是否设计得能承受振动。

⑩ 在装配前,应弄清管接头、软管和固定方法的适应性。如有疑问,应向软管和管接头生产厂咨询。

管接头应无锋利的棱角。芯管、套管等尺寸应能在正确装配时保障有效密封。扣压压力和箍箍扭矩载荷应予控制,因为压力或载荷不足或过量都将导致组合件的过早失效。为使管接头易于插入软管中,建议使用清水或肥皂水。不应使用含有油、脂或溶剂的物料,除非该软管是专门设计用于传输这些物料的。当插入管接头时应尽量避免使软管承受扭转应力。

⑪ 装配上管接头后,建议对组合件在规定的试验压力下进行静液压试验,以确认连接的有效性,即无泄漏,软管和管接头之间无拔脱现象。在没有法规或其他标准的情况下,建议按照 GB/T 5563 进行静液压试验。

⑫ 当有关于软管和软管组合件的电性能有要求时,建议按 GB/T 9572 进行检验。应通过定期进行重复试验来确定连续一致性。

⑬ 在固定安装中使用的软管和软管组合件,应尽可能通过适当的夹持加以支承。务必保证软管在压力/抽吸作用下的运动正常,即膨胀、长度变化和扭曲不受夹持装置的限制。

⑭ 当软管或软管组合件用作活动部件间的连接器时,应保证长度足够但不过量,任何运动不会使软管承受冲击负荷、收缩、磨损、过度弯曲或拉伸/扭转应力。

⑮ 如果需要软管标准中规定以外的标志或进一步的标识,建议通过在软管上粘贴带有所需标志内容的胶粘带来实现。不推荐直接用涂料和油墨在软管上进行标志,因为软管的外胶可能与制造涂料和油墨的溶剂不相适应。

⑯ 除有法规、标准或合同要求者外,应对软管和软管组合件进行定期试验检验以确定其是否适合继续使用。尤其应该注意连接处及其邻近部位的情况,以及是否出现由于正常老化或在使用中不正常的使用条件、恶劣操作或事故造成的损坏所引起的表示软管性能下降的缺陷。

有穿孔、裂口、撕裂、增强层暴露,臭氧龟裂,局部变形、气泡、压力下膨胀,软或黏的补斑等缺陷出现时应停止使用。

当在软管标志中有使用截止日期时,即使软管没有出现明显的性能下降的迹象,也应遵守。

⑰ 不推荐对软管进行修理,除非生产厂特别提出。如果允许对软管进行修理,应认真按生产厂的说明操作。

## (2) 对特定用途的附加建议

1) 焊接与气割用软管所使用的气体是氧气、乙炔、液化石油气(LPG)和不可燃的



惰性气体，譬如，氩气、氮气等。这些软管的内衬层应专门配合，以避免与所传输的特定气体发生反应。为避免混淆，并保证使用正确的软管。软管外覆层的颜色规定如下：

- ① 蓝或绿色，传输氧气用。
- ② 红色，传输乙炔用。
- ③ 橙色，传输 LPG 用。
- ④ 黑色，传输不可燃的气体用。

无论在什么情况下，这些软管都不应作他用，也不应用于传输它们所标识以外的气体。

用于传输 LPG，即带橙色外覆层的焊接或气割用软管不适于连接使用丙烷/丁烷的家用器具。

2) 蒸汽软管用于传输温度与压力有直接关系的饱和蒸汽。如需传输温度与压力无直接关系的过热蒸汽，由于软管要承受不同的应力，应向软管生产厂咨询。

当蒸汽软管不是连续使用或在使用过程中有冷却阶段时，软管要承受热冲击，这可导致玉米花效应，因此该软管应以相对短的时间间隔进行检查以确定其是否适合进一步使用。

考虑到软管失效的严重后果，即烫伤，应采取有效的预防措施以保护人身安全，并使软管和软管组合件爆破的后果降低到最小。

3) 传输食品用软管和软管组合件要符合健康法规。因此，软管应使用不与所传输物料发生反应而造成污染的内衬层。软管和软管组合件应仅用于传输预定的物料，并必须严格遵守关于清洗材料、方法和频率的规定。

4) 为获得最大使用寿命，用于传输磨蚀性物料的软管和软管组合件应尽可能在平直状态下使用。当弯曲不能避免时，弯曲半径应尽可能的大。软管以小半径弯曲或盘卷的安装会不可避免地引起涡流，导致内衬层局部迅速磨损而过早失效。

为减少磨损，建议使用外部管接头，因为没有向软管内插入的芯管会减少出现涡流的可能性。

有电连续性要求的这种软管组合件应定期检查以确保所传输物料粒子与软管壁摩擦所产生的静电能有效地导出。如果静电不能导出，则软管可能会因电弧穿孔过早失效。

5) 农药制品、酸及某些化学制品都标明有腐蚀性，而软管和软管组合件则设计用于传输某一特定的或特定范围的物料。如果将要传输的物料在标准或其他技术文件的范围内没有提及，或者浓度、温度或压力范围不在所述范围之内，应向软管生产厂咨询。

务必避免物料，特别是溶液和乳液在软管内停滞，因为由此而产生的沉淀会导致浓度超过允许的限度，从而使软管内衬层性能下降。为避免这样情况的发生，建议在使用后应尽可能将软管排干，并对其进行冲洗。

考虑到软管失效的严重后果，应采取适当的预防措施以使软管和软管组合件爆破的后果降低到最小。

6) 在我国，有关于贮存及运输易燃品，包括液态烃类（汽油、煤油和柴油）和液化烃（LPG）的规定。这些规定只要适用于装卸作业的软管时就应严格执行。

传输易燃物料的软管和软管组合件应定期检验，以确定其继续使用的可能性，尤其是在电性能方面。建议不使用时应将软管排干。

当使用软管和软管组合件传输液态烃时，芳香烃含量必须在软管产品标准规定的范围之内。

7) 汽车用软管和软管组合件暴露于恶劣的环境，应制造得耐受或免受这些环境的侵害。例如：

① 软管和软管组合件的现场部位条件。例如，在引擎顶盖下，可能与燃油、滑油、电池酸等相接触，暴露于发动机的热或富臭氧的环境中。

② 可能要求车辆在其中工作的条件。如极限温度和湿度或溅上沙、泥、砾、雪、冰等。

③ 软管或软管组合件所连接的车辆部件之间的运动和振动。

在上述①和②给出的条件中，建议尽可能将软管和软管组合件用护套保护起来。

如果安装中有严重弯曲或固定点在不同平面上，应考虑使用模压软管。无论什么情况下，软管所承受的弯曲半径都不应小于标准的规定。要注意保证张力最小、避免扭转，以及与相邻组件之间有足够间隙。在静态下存在这种间隙的地方，应保证车辆的动态工作条件不会使软管产生振动和位移，否则会使软管与热的部位相接触或与相邻部件相摩擦。软管或软管组合件的长度应为满足上述条件所需的最小值，并且只需有可能，软管就要用适当的夹持装置加以支承。

冷却剂软管应有足够的柔软性以保证散热器的连接不承受不适当的应力。制动软管和软管组合件应有足够的长度以使其可在极端操作条件下满意地工作而无不当应力。同时，与其他部件的间隙，尤其在位移极限处，譬如车轮的完全锁定；相对于固定点的运动，应考虑由于车轮弹跳和在转向期间的旋转运动造成的位置高低变化。

8) 用于液压与气动的液体动力系统的软管和软管组合件，它们可能会承受脉冲压力或屈挠或两者结合的作用。它们通常以定制的组合件的型式，即带有适当的正确装配的管接头，提供给最终用户，以适应已确定的摆布。

除 6.2(2) 所包含的建议外，特别应注意清洁，因为颗粒对软管内腔的污染会导致装配软管组合件的设备的损坏。在贮存期间对软管和软管组合件必须进行保护，以防止外来物体的进入。

液压软管组合件的基本作用是在需要软连接的情况下以比较高的压力提供满意的流体流动。当确定恰当的软管长度的时候，应考虑运动吸收、因压力引起的软管长度变化及软管与机器的公差。图 6-1 示出了一些推荐的和应避免安装型式。当使用弯曲型式时，邻近管接头的部分应有足够的长度，以适应预期在该部位发生的运动。

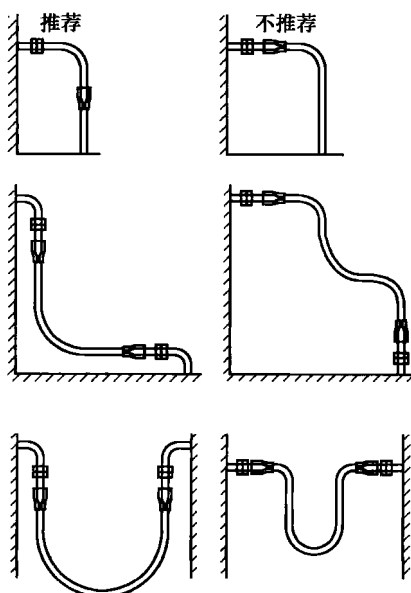


图 6-1 液压软管的弯曲构型

① 应提供足够的位移空间及与相邻部件的间距以适应设备在振动和运动下产生的偏移。摆布不应使软管在操作期间与热部位相接触或与相邻部件相摩擦。

② 组合件的长度应足以保证充分运动而不使其承受拉伸应力。

③ 摆布应使软管的弯曲半径尽可能地大，无论何时都不应小于规定的最小值。重要的是应考虑安装软管组合件的设备在正常运转期间可能使软管产生弯曲，并保证符合有关弯曲的要求。

要尽可能对软管组合件提供适当的支承，以防其自重造成额外弯曲和在连接处产生应力。

④ 应使振动引起的应力降到最低，可能时应避免出现。当组合件连接到刚性部件上时，应使用适当的固定装置，且尽可能地靠近连接点。

⑤ 重要的是保证不因软管与设备连接点的运动，或因软管内部压力使软管缩短，或因其他原因而在软管中引发拉伸应力。

⑥ 应避免软管承受辐射热，如在排气系统附近。在环境温度高的情况下，应使用热隔热屏蔽材料对软管进行保护。

⑦ 软管和软管组合件应位于便于安装和维护的位置上。

⑧ 在安装软管和软管组合件前，应予检查以确保内壁清洁，无堵塞物（如管端防护封头），管接头表面上无外来杂质、毛刺和飞边。表面缺陷，尤其是管接头锥形芯管表面上的缺陷会产生泄漏。

⑨ 当安装软管或软管组合件时，必须保证其不扭转（见图 6-2）。

在软管组合件的每一端连接到其固定位置上时，应取其自然状态，不要紧绷。要确保无扭转，连接紧密。当对管接头或卡箍规定有具体扭转负荷时，不应超过这些负荷。

⑩ 鉴于液压软管设计在高压下工作，失效可能会造成伤害，因而在制造组合件时需要严格控制，即准备软管端部，选用正确型别管接头，并且需要遵循适当的装配规程（取决于所用管接头的型别），所以不赞成

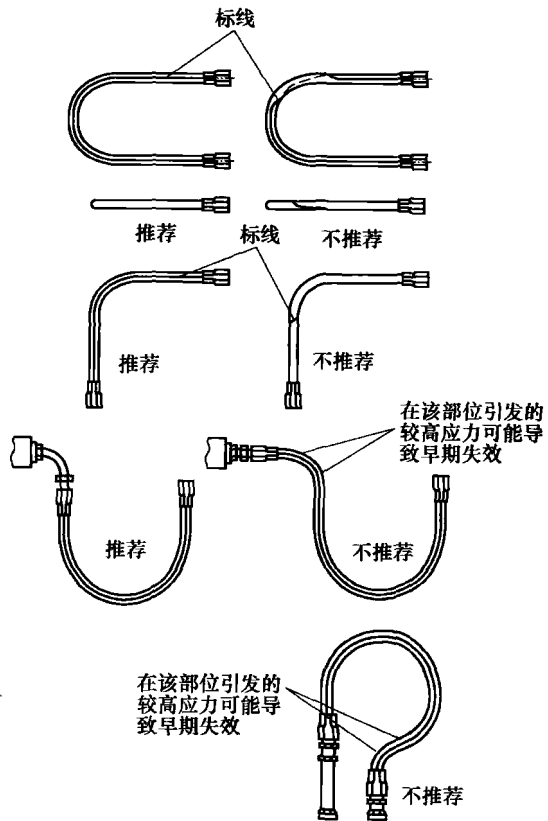


图 6-2 液压软管组合件的安装

注：这是在实际工作条件下安装的软管组合件的示意图。

某些试验规范要求的构型与这些建议相抵触。

要强调的是这种情况仅适用于特定的试验条件，并不允许将这样的构型用于一般用途。

对这种软管进行修理。

9) 消防软管和软管组合件是指那些使用水或泡沫溶液灭火的平置的和普通软管。

软管是为不同的工作环境制造的, 务必确保使用正确型别的软管, 即民用的、工业用的、陆基的、船用的, 等等。

还应该考虑系统的工作压力、与侵蚀性物质及燃烧着的余烬或热表面接触的可能性。未确定最终使用条件会导致软管过早失效。

如果有要遵守的、在法规或合同标准或规范中规定的要求, 应严格遵守。

① 在使用前、软管和软管组合件应贮存于干燥、通风良好的地方。

② 当安装软管和软管组合件时, 不论是安装于固定位置还是车辆上, 其放置方式都应保证空气流通、不与其他能导致磨损的部件(如消防车上的柜侧)相接触。

当软管盘卷于芯轴上时, 为减少产生永久变形的危险, 应定期将其展开, 然后再以相反的方向重新卷起来。

这种方法不适用于分别以盘卷和预折叠型式硫化的软管。

平置的软管可折叠成片状贮存。为防止损坏和产生永久变形, 应定期将其展开, 再以不同的折叠位置重新折卷起来。

③ 使用时, 应采取预防措施避免因车辆碾压引起的损坏, 因为这些使流速或压力受到限制。当软管沿地面展开时, 不应将其拖拽通过粗糙地面或锋利物体, 也不应为打开结扣而过度用力拉。在软管可能与磨蚀性表面相接触时, 尤其是靠近泵水点处, 应该使用保护套。

④ 在施加压力前, 软管和软管组合件应尽量地伸直, 并不应有结扣。

喷嘴和阀门应缓慢地开启和关闭, 以防压力波动和水击。

⑤ 使用后, 软管和软管组合件应排干, 清洗(内部和外部)和干燥, 而后检验是否有缺陷。

如果软管使用在与化学物质接触的场所或承受了很大的应力, 建议对其进行静液压试验以确定是否适合继续使用。除有法定要求或规定外, 建议按 GB/T 5563 进行试验。

不论软管和软管组合件是否使用过, 每年至少进行一次检查和试验。

10) 石油工业用于散装输送液体石油制品的软管和软管组合件, 可用于船对船或船对岸输送, 这时它们可沉没于水中、漂浮于水面或悬挂在空中。陆地上公路或铁路油罐车散装输送所用的软管和软管组合件采用一般建议, 其他建议见 6.2.2.6) 节。

通常, 这种软管的内径要大于普通工业用的软管。虽然一般建议适用, 但是由于其容量和使用场所, 对贮存、搬运和维修有特殊的要求。

也应参考下列文件: OCIMF(石油公司国际海事论坛)指南、浮标系泊论坛——软管现场搬运、贮存、检验和试验指南、相关的国家、国际、生产厂和石油公司的规范。

① 在不得已而将软管和软管组合件贮存在户外时, 务必保证软管和软管组合件免受大气的侵害。以平直状态供应的大口径软管, 尤其带有模制式管接头的软管, 始终应有适当的支撑, 并始终带有管端封头(见图 6-3)。

② 以平直状态供应的大口径软管和软管组合件, 在移动时, 特别是在吊升时应有

适当的支承(见图 6-4)。

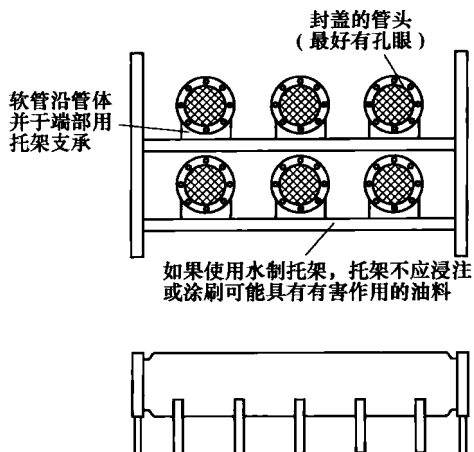


图 6-3 大口径石油工业用软管的贮存支承

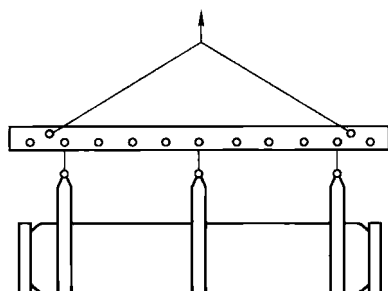


图 6-4 大口径石油工业用软管的搬运

③ 虽然不推荐对软管,尤其是管体进行修理,但是由于其规格和高的初始成本也可进行小的修补。当允许这种修补时(应遵循法规和承保人的要求),应按生产厂的说明书进行。经修理后,软管和软管组合件应重新试验,如可行,还应包括电性能试验。

## 6.3 汽车空气制动软管和软管组合件

有增强层的弹性体软管,配上适宜的软管接头制造的空气制动软管组合件,适用于汽车空气制动系统,包括空气压力 1MPa 的可能存在拉伸和冲击的车架与轴、牵引车与挂车的软连接及其他没有防护的气压管线。 $-40 \sim 100^{\circ}\text{C}$  的环境温度(内部的或外部的)适合于软管。

1) 汽车空气制动软管有三种不同的结构。所有规格都列于表 6-3 中。

① A 型由弹性体内衬层、纤维增强层和弹性体外覆层组成。

② A I 型由弹性体内衬层、钢丝或纤维增强层和纤维编织外覆层组成。

③ A II 型由弹性体内衬层、钢丝或纤维增强层和纤维编织或弹性体外覆层组成,该软管的尺寸参见 SAE J517 100R5, 与其等同。

表 6-3 A、A I 和 A II 型软管的内径和外径(GB/T 7128—2008) (单位:mm)

公称尺寸	A 型内径		A I 和 A II 型内径		A 型外径		A I 型外径		A II 型外径	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
5	4.7	5.4	4.8	5.5	10.0	12.0	12.0	13.0	12.7	13.7
6	5.5	6.6	6.1	6.9	12.0	16.7	13.6	14.6	14.3	15.3
8	7.3	8.5	7.9	8.7	14.5	18.3	15.1	16.2	16.7	17.6
10	9.1	10.3	—	—	16.5	19.8	—	—	—	—

(续)

公称尺寸	A 型内径		A I 和 A II 型内径		A 型外径		A I 型外径		A II 型外径	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
11	10.3	11.9	10.3	11.1	17.0	20.5	18.1	19.3	18.9	20.0
12	11.2	12.4	—	—	18.0	21.4	—	—	—	—
13SP	11.9	13.5	—	—	20.0	23.5	—	—	—	—
13	—	—	12.7	13.7	—	—	20.5	21.7	22.8	24.0
15	14.2	15.7	—	—	23.0	26.8	—	—	—	—
16	15.1	16.7	15.9	17.0	24.0	27.8	23.7	24.9	26.8	28.0

注：如果有要求，则10、12和13SP规格的A型软管能装配野外装配型接头，但这些装配型接头与A I和A II型软管使用的不同。

2) 当软管装配永久接头时，软管组合件的软管部分按表6-3中A、A I和A II型软管的尺寸要求。

当软管装配野外装配型接头时，软管组合件的软管部分按表6-3中A I和A II型软管的各种规格的尺寸要求或按表6-3中A型软管10、12和13SP规格的尺寸要求。野外装配型接头与A I和A II型软管使用的不同。

3) 表6-4中列出了推荐使用的车辆安装最小弯曲半径。

表6-4 推荐的最小弯曲半径

(单位:mm)

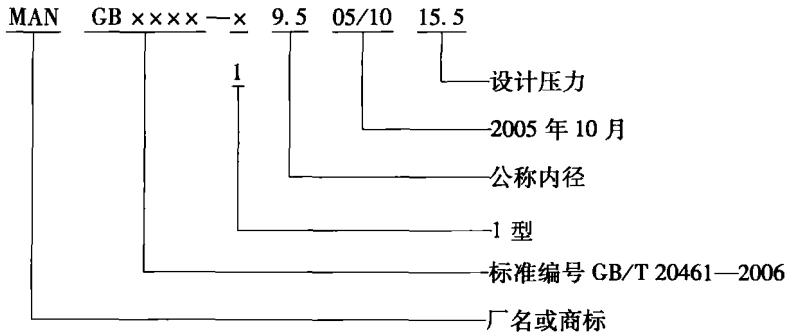
公称尺寸	最小弯曲半径(弯曲内侧)	公称尺寸	最小弯曲半径(弯曲内侧)
5	50	12	100
6	65	13SP	100
8	75	13	100
10	90	15	110
11	90	16	115

## 6.4 汽车动力转向系统用橡胶软管和软管组合件

汽车动力转向系统用橡胶软管和软管组合件有5种型号，这5种型号软管的压力等级和体积膨胀不同。适于输送温度范围为-40~135℃的液体。

每根软管都应以不超过250mm的间隔清楚地、永久地标识出制造厂名称或商标、标准编号和软管型别(GB/T 20461—2006)、软管公称内径(mm)、制造日期(年和月)及设计的工作压力(MPa)。

1) 标记



2) 软管型别有 1 型——低压液体回流软管和软管组合件、2 型——中压低容积膨胀软管和软管组合件、3 型——中压中容积膨胀软管和软管组合件、4 型——中压高容积膨胀软管和软管组合件、5 型——高压低容积膨胀软管和软管组合件。

3) 软管应包括橡胶内衬层、增强层、橡胶外覆层、或者织物外覆层(只适用于型号 5)。

4) 软管外观质量应均匀、无孔、无气泡和杂质。

5) 软管应满足表 6-5 要求的公称内径。当按 GB/T 9573 进行测量时, 实际内径应在公称内径  $\pm 0.4\text{mm}$  以内。

表 6-5 公称内径(GB/T 20461—2006)

(单位:mm)

1 型	2 型	3 型	4 型	5 型
—	6.3	—	—	—
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
—	12.7	—	—	12.7

6) 按 GB/T 9573 测量时, 软管内壁与外覆层外表面之间的指示器总读数即同轴度不应超过  $0.75\text{mm}$ 。

## 6.5 汽车空调用橡胶和塑料软管及软管组合件

汽车空调系统中循环液体和气体 R134a(四氟乙烷)用的橡胶或热塑性软管及软管组合件, 应设计得能够限制制冷剂的损失和系统的污染。使用温度范围为  $-40 \sim +125^{\circ}\text{C}$ 。软管和管接头之间的关系极为重要。

### 1) 型别

① A1 型和 A2 型——橡胶、织物增强。由无缝橡胶内衬层, 与内衬层和外覆层相粘合的纺织纱线、帘线或织物增强层和耐热及耐臭氧的橡胶外覆层构成的软管。

通常销售的 A1 型软管商品化产品含有一层纺织纱线编织增强层, 外径小于 A2 型软管。A2 型软管为双层编织增强层软管。A1 型和 A2 型软管的管接头通常不可互换。

② B 型——橡胶、钢丝增强。由无缝橡胶内衬层、钢丝增强层和浸有胶浆的耐热纺织纱线外覆层构成的软管。





(续)

公称 内径	外 径											
	A1 型		A2 型		B 型		C 型		D 型		E 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
8	17.5	19.1	18.3	19.8	16.7	17.6	18.3	19.8	16.7	17.6		13.5
9.5												15.2
10	21.4	23.0	22.2	23.8	18.9	20.0	22.2	23.8	18.9	20.0		16.1
13	23.8	25.4	24.6	26.2	22.8	24.0	24.6	26.2	22.6	24.0		18.8
16	27.8	28.5	27.8	29.4	26.8	28.0	27.8	29.4	26.8	28.0		23.4
22					30.6	32.2			30.6	32.2		
29					37.3	38.9			37.3	38.9		

4) 当按 GB/T 9573—2003 方法 2 测量壁厚时, 壁厚的偏差见表 6-8。

表 6-8 壁厚偏差

(单位:mm)

A、B、C、D 型		E 型	
公 称 内 径	最大同心度偏差	公 称 内 径	最大同心度偏差
4.8 和 6.4	0.8	4.8 和 6.4	0.5
8 ~ 22	1.0	8 ~ 13	0.6
29	1.3	16	0.8

## 6.6 钢丝缠绕增强外覆橡胶的液压橡胶软管和软管组合件

5 种型别的内径从 6.3 ~ 51mm 的钢丝缠绕增强液压软管和软管组合件, 适于输送符合 GB/T 7631.2 要求的 HH、HL、HM、HR 和 HV 液压流体, 4SP 和 4SH 型适用温度范围为 -40 ~ 100℃, R12、R13 和 R15 型的温度范围为 -40 ~ 120℃。不适于输送蓖麻油基或脂基流体。

1) 软管按其结构、工作压力和耐油性能分为 5 种型别:

- ① 4SP 型——4 层钢丝缠绕的中压软管。
- ② 4SH 型——4 层钢丝缠绕的高压软管。
- ③ R12 型——4 层钢丝缠绕苛刻条件下的高温中压软管。
- ④ R13 型——多层钢丝缠绕苛刻条件下的高温高压软管。
- ⑤ R15 型——多层钢丝缠绕苛刻条件下的高温超高压软管。

R12 型、R13 型和 R15 型不进行耐磨性能试验。

2) 软管应由一层耐液压流体的橡胶内衬层、以交替方向缠绕的钢丝增强层和一层耐油和耐天候的橡胶外覆层构成。每层缠绕钢丝层应由橡胶隔离。

3) 当按 GB/T 9573 测量时, 软管的内径见表 6-9, 增强层外径和软管外径见表 6-10, 软管的同心度见表 6-11。

4) 软管和软管组合件的供货长度应由制造厂和采购方协商确定。推荐的软管和软管组合件供货长度见 6.6.7) 节和 6.6.8) 节。

表 6-9 软管的内径尺寸 (GB/T 10544—2003) (单位: mm)

公称 内径	内 径										
	4SP 型		4SH 型		R12 型		R13 型		R15 型		
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
6.3	6.2	7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	9.3	10.1	—	—	9.3	10.1	—	—	9.3	10.1	—
12.5	12.3	13.5	—	—	12.3	13.5	—	—	12.3	13.5	—
16	15.5	16.7	—	—	15.5	16.7	—	—	—	—	—
19	18.6	19.8	18.6	19.8	18.6	19.8	18.6	19.8	18.6	19.8	—
25	25.0	26.4	25.0	26.4	25.0	26.4	25.0	26.4	25.0	26.4	—
31.5	31.4	33.0	31.4	33.0	31.4	33.0	31.4	33.0	31.4	33.0	—
38	37.7	39.3	37.7	39.3	37.7	39.3	37.7	39.3	37.7	39.3	—
51	50.4	52.0	50.4	52.0	50.4	52.0	50.4	52.0	—	—	—

表 6-10 增强层外径和软管外径 (GB/T 10544—2003) (单位: mm)

公称 内径	4SP 型				4SH 型				R12 型				R13 型				R15 型			
	增强层 外径		软管 外径		增强层 外径		软管 外径		增强层 外径		软管 外径		增强层 外径		软管 外径		增强层 外径		软管 外径	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
6.3	14.1	15.3	17.1	18.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	16.9	18.1	20.6	22.2	—	—	—	—	16.6	17.8	19.5	21.0	—	—	—	—	—	20.3	—	23.3
12.5	19.4	21.0	23.8	25.4	—	—	—	—	19.9	21.5	23.0	24.6	—	—	—	—	—	24.0	—	26.8
16	23.0	24.6	27.4	29.0	—	—	—	—	23.8	25.4	26.6	28.2	—	—	—	—	—	—	—	—
19	27.4	29.0	31.4	33.0	27.6	29.2	31.4	33.0	26.9	28.4	29.9	31.5	28.2	29.8	31.0	33.2	—	32.9	—	36.1
25	34.5	36.1	38.5	40.9	34.4	36.0	37.5	39.9	34.1	35.7	36.8	39.2	34.9	36.4	37.6	39.8	—	38.9	—	42.9
31.5	45.0	47.0	49.2	52.4	40.9	42.9	43.9	47.1	42.7	45.1	45.4	48.6	45.6	48.0	48.3	51.3	—	48.4	—	51.5
38	51.4	53.4	55.6	58.8	47.8	49.8	51.9	55.1	49.2	51.6	51.9	55.0	53.1	55.5	55.8	58.8	—	56.3	—	59.6
51	64.3	66.3	68.2	71.4	62.2	64.2	66.5	69.7	62.5	64.8	65.1	68.3	66.9	69.3	69.5	72.7	—	—	—	—

表 6-11 软管的同心度

(单位:mm)

公称内径	壁厚最大偏差	
	内径与外径之间	内径与增强层直径之间
6.3	0.8	0.5
大于6.3但小于或等于19	1.0	0.7
大于19	1.3	0.9

5) 当按照 GB/T 5563 进行试验时, 软管和软管组合件的最大工作压力、试验压力和最小爆破压力见表 6-12。

表 6-12 最大工作压力、试验压力和最小爆破压力

公称内径	最大工作压力/MPa					试验压力/MPa					最小爆破压力/MPa				
	4SP	4SH	R12	R13	R15	4SP	4SH	R12	R13	R15	4SP	4SH	R12	R13	R15
6.3	45.0	—	—	—	—	90.0	—	—	—	—	180.0	—	—	—	—
10	44.5	—	28.0	—	42.0	89.0	—	56.0	—	84.0	178.0	—	112.0	—	168.0
12.5	41.5	—	28.0	—	42.0	83.0	—	56.0	—	84.0	16.0	—	112.0	—	168.0
16	35.0	—	28.0	—	42.0	70.0	—	56.0	—	84.0	140.0	—	112.0	—	168.0
19	35.0	42.0	28.0	35.0	42.0	70.0	84.0	56.0	70.0	84.0	140.0	168.0	112.0	140.0	168.0
25	28.0	38.0	28.0	35.0	42.0	56.0	76.0	56.0	70.0	84.0	112.0	152.0	112.0	140.0	168.0
31.5	21.0	32.5	21.0	35.0	42.0	42.0	65.0	42.0	70.0	84.0	84.0	130.0	84.0	140.0	168.0
38	18.5	29.0	17.5	35.0	42.0	37.0	58.0	35.0	70.0	84.0	74.0	116.0	70.0	140.0	168.0
51	16.5	25.0	17.5	35.0	42.0	33.0	50.0	35.0	70.0	84.0	66.0	100.0	70.0	140.0	168.0

6) 当按照 GB/T 5563 进行试验时, 软管在最大工作压力下的长度变化, 4SP 和 4SH 型不应大于 +2% 和小于 -4%, R12、R13 和 R15 型不应大于 +2% 和小于 -2%。

7) 软管应以买方规定的长度供应, 公差为  $\pm 2\%$ 。

除买方另有要求外, 任何一根软管长度不应小于 1m, 任一交货中不同长度的百分比见表 6-13。

表 6-13 软管长度公差

软管长度/m	总长度的百分比	软管长度/m	总长度的百分比
大于1但小于或等于10	5(最大)	大于15	75(最小)
大于10但小于或等于15	25(最大)		

8) 软管组合件长度公差见表 6-14。

表 6-14 软管组合件长度公差

(单位:mm)

软管组合件长度	下列公称内径软管组合件长度公差		
	25 以下(包括 25)	大于 25 但小于 50(包括 50)	大于 50
630 以下(包括 630)	+7	+12	+25
	-3	-4	
大于 630 但小于或等于 1250	+12	+20	-6
	-4	-6	
大于 1250 但小于或等于 2500	+20	+25	-6
	-6	-6	
大于 2500 但小于或等于 8000	+1.5 -0.5 % 组合件长度		
大于 8000	+3 -1 % 组合件长度		

## 6.7 钢丝编织增强液压型橡胶软管及软管组合件

公称内径为 5~51mm 的 8 个型别钢丝编织增强橡胶软管及软管组合件, 适于工作温度范围为 -40~+100℃, 符合 GB/T 7631.2 要求的 HH、HL、HM、HR 和 HV 液压流体管道选用。用户应与软管制造厂协商确定软管与所用流体的相容性。

1) 根据软管的结构、工作压力和耐油性能分类规定了 8 个型别:

- ① 1ST 和 R1A 型——具有单层钢丝编织增强层和厚外覆层的软管。
- ② 2ST 和 R2A 型——具有两层钢丝编织增强层和厚外覆层的软管。
- ③ 1SN 和 R1AT 型——具有单层钢丝编织增强层和薄外覆层的软管。
- ④ 2SN 和 R2AT 型——具有两层钢丝编织增强层和薄外覆层的软管。

除为无需剥掉外覆层或一部分外覆层以装配管接头而具有薄外覆层外, 1SN/R1AT 和 2SN/R2AT 型的增强层尺寸分别与 1ST/R1A 和 2ST/R2A 型相同。

1ST 和 1SN 型的压力等级与 R1A 和 R1AT 型不同。同样, 2ST 和 2SN 型的压力等级与 R2A 和 R2AT 型也不同。

R1A、R2A、R1AT 和 R2AT 型不进行耐真空和耐磨试验。

2) 软管以下列公称内径为 10mm 的 1ST 型钢丝编织增强液压软管为例, 标注为 GB/T 3683.1/1ST/10

3) 软管由耐液压流体橡胶内衬层、一层或两层高强度钢丝和耐油、耐天候橡胶外覆层构成。

4) 软管的直径见表 6-15。

5) 软管的同心度见表 6-16。

表 6-15 软管的尺寸(GB/T 3683.1—2006)

(单位:mm)

公称 内径	所有类别		1ST/R1A 型				1SN/R1AT 型				2ST/R2A 型				2SN/R2AT 型				
	内径		增强层 外径		软管外径		软管 外径	外覆层 厚度			增强层 外径		软管外径		软管 外径	外覆层 厚度			
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	最大	最小	最大
5	4.6	5.4	8.9	10.1	11.9	13.5	12.5	0.8	1.5	10.6	11.7	15.1	16.7	14.1	0.8	1.5			
6.3	6.2	7.0	10.6	11.7	15.1	16.7	14.1	0.8	1.5	12.1	13.3	16.7	18.3	15.7	0.8	1.5			
8	7.7	8.5	12.1	13.3	16.7	18.3	15.7	0.8	1.5	13.7	14.9	18.3	19.9	17.3	0.8	1.5			
10	9.3	10.1	14.5	15.7	19.0	20.6	18.1	0.8	1.5	16.1	17.3	20.6	22.2	19.7	0.8	1.5			
12.5	12.3	13.5	17.5	19.1	22.0	23.8	21.5	0.8	1.5	19.0	20.6	23.8	25.4	23.1	0.8	1.5			
16	15.5	16.7	20.6	22.2	25.4	27.0	24.7	0.8	1.5	22.2	23.8	27.0	28.6	26.3	0.8	1.5			
19	18.6	19.8	24.6	26.2	29.4	31.0	28.6	0.8	1.5	26.2	27.8	31.0	32.6	30.2	0.8	1.5			
25	25.0	26.4	32.5	34.1	36.9	39.3	36.6	0.8	1.5	34.1	35.7	38.5	40.9	38.9	1.0	2.0			
31.5	31.4	33.0	39.3	41.7	44.4	47.6	44.8	1.0	2.0	43.2	45.7	49.2	52.4	49.6	1.0	2.0			
38	37.7	39.3	45.6	48.0	50.8	54.0	52.1	1.5	2.5	49.6	52.0	55.6	58.8	56.0	1.3	2.5			
51	50.4	52.0	58.7	61.9	65.1	68.3	65.9	1.5	2.5	62.3	64.7	68.2	71.4	68.6	1.3	2.5			

表 6-16 软管的同心度(GB/T 3683.1—2006)

(单位:mm)

公称内径	壁厚最大变化			
	内径和外径之间		内径和增强层直径之间	
	所有型别		1ST、1SN、R1A 和 R1AT	2ST、2SN、R2A 和 R2AT
6.3 及以下	0.8		0.4	0.5
6.3 以上到 19	1.0		0.6	0.7
19 以上	1.3		0.8	0.9

6) 软管的供货长度应由采购方规定,公差为 $\pm 2\%$ 。

7) 除采购方另有要求外,软管不应短于1m,任一次交货中不同长度软管的百分比见表6-13。

8) 软管组合件的长度公差见表6-14。

## 6.8 织物增强液压型橡胶软管及软管组合件

公称内径在5~100mm范围内的5种型别织物增强液压软管和软管组合件,适于输送在-40~100℃温度范围内、工作介质符合GB/T 7631.2的液压流体HH、HL、HM、HR和HV。

1) 根据结构、工作压力和最小弯曲半径分有以下5种软管的型别:

① 1型——带有一层编织织物增强层的软管。

② 2型——带有一层或多层织物增强层的软管。

③ 3型——带有一层或多层织物增强层的软管(较高的工作压力)。

④ R3型——带有两层编织织物增强层的软管。

⑤ R6型——带有一层编织织物增强层的软管。

1型不进行脉冲或耐真空试验, R3型不进行耐真空或耐磨试验, R6型不进行脉冲、耐真空或耐磨试验。

2) 软管应由耐液压流体的橡胶内衬层、一层或多层织物增强层和耐油耐天候的橡胶外覆层组成。软管应无需除掉外覆层就能装配管接头。

3) 软管的内径和外径见表6-17。

4) 软管的同心度见表6-18。

表6-17 软管的尺寸(GB/T 15329.1—2003)

公称 内径	内径/mm		外径/mm									
	所有型别		1 型		2 型		3 型		R6 型		R3 型	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
5	4.4	5.2	10.0	11.6	11.0	12.6	12.0	13.5	10.3	11.9	11.9	13.5
6.3	5.9	6.9	11.6	13.2	12.6	14.2	13.6	15.2	11.9	13.5	13.5	15.1
8	7.4	8.4	13.1	14.7	14.1	15.7	16.1	17.7	13.5	15.1	16.7	18.3
10	9.0	10.0	14.7	16.3	15.7	17.3	17.7	19.3	15.1	16.7	18.3	19.8
12.5	12.1	13.3	17.7	19.7	18.7	20.7	20.7	22.7	19.0	20.6	23.0	24.6
16	15.3	16.5	21.9	23.9	22.9	24.9	24.9	26.9	22.2	23.8	26.2	27.8
19	18.2	19.8	—	—	26.0	28.0	28.0	30.0	25.4	27.8	31.0	32.5
25	24.6	26.2	—	—	32.9	35.9	34.4	37.4	—	—	36.9	39.3
31.5	30.8	32.8	—	—	—	—	40.8	43.8	—	—	42.9	46.0
38	37.1	39.1	—	—	—	—	47.6	51.6	—	—	—	—
51	49.8	51.8	—	—	—	—	60.3	64.3	—	—	—	—
60	58.8	61.2	—	—	—	—	70.0	74.0	—	—	—	—
80	78.8	81.2	—	—	—	—	91.5	96.5	—	—	—	—
100	98.6	101.4	—	—	—	—	113.5	118.5	—	—	—	—

表6-18 软管的同心度

公称内径/mm	内径与外径之间的最大壁厚偏差/mm
6.3及以下	0.8
6.3以上但小于或等于19	1.0
19以上	1.3

5) 软管及软管组合件的供货长度由制造厂和采购方商定。

6) 取一段长度至少为最小弯曲半径4倍的试样。弯曲前在直放的状态下用卡尺测量软管的外径,然后将软管从180°弯曲到其最小弯曲半径,用卡尺测量扁平度。

当弯曲到表 6-19 给出的最小弯曲半径，在弯曲的内侧测量时，扁平度不应超过原始外径的 10%。

表 6-19 最小弯曲半径

公称内径/mm	最小弯曲半径/mm				
	1 型	2 型	3 型	R6 型	R3 型
5	35	25	40	50	80
6.3	45	40	45	65	80
8	65	50	55	80	100
10	75	60	70	80	100
12.5	90	70	85	100	125
16	115	90	105	125	140
19	—	110	130	150	150
25	—	150	150	—	205
31.5	—	—	190	—	255
38	—	—	240	—	—
51	—	—	300	—	—
60	—	—	400	—	—
80	—	—	500	—	—
100	—	—	600	—	—

7) 软管应按采购方规定的长度供货，公差为  $\pm 2\%$ 。

8) 除采购方另有要求外，任何一根软管的长度应大于 1m，并且在任何一次交货中不同长度的百分比应与表 6-20 一致。

表 6-20 软管的长度公差

软管的长度/m	占总长度的百分比(%)	软管的长度/m	占总长度的百分比(%)
1 < 长度 ≤ 10	5(最大)	长度 > 15	75(最小)
10 < 长度 ≤ 15	25(最大)		

9) 软管组合件的长度公差应与表 6-14 一致。

## 6.9 通用输水织物增强橡胶软管

3 种型别适用温度范围为  $-25 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 、最大工作压力为 2.5MPa 的通用输水织物增强橡胶软管。

不适于输送饮用水、洗衣机进水和专用农业机械，也不可用作消防软管或可折叠式水管。

这些软管可用于输送降低水的冰点的添加剂。

1) 软管根据其压力等级分为下列型别：

① 1型(低压)——设计用于0.7MPa最大工作压力。

② 2型(中压)——设计用于1.0MPa最大工作压力。

③ 3型(高压)——设计用于2.5MPa最大工作压力。

此外,上述1型、2型和3型3种型别进一步细分为a、b、c、d和e5个级别,见表6-21。

表 6-21 软管的型号和级别(HG/T 2184—2008)

型 号	类 型	级 别	工作压力范围
1 型	低压型	a 级	工作压力 $\leq$ 0.3MPa
		b 级	0.3MPa < 工作压力 $\leq$ 0.5MPa
		c 级	0.5MPa < 工作压力 $\leq$ 0.7MPa
2 型	中压型	d 级	0.7MPa < 工作压力 $\leq$ 1.0MPa
3 型	高压型	e 级	1.0MPa < 工作压力 $\leq$ 2.5MPa

2) 软管应由内衬层、用适当方法铺放的天然或合成织物增强层、外覆层构成。

内衬层和外覆层应厚度均匀,符合最小规定厚度的同心度,并且无孔洞、空隙和其他缺陷。外覆层表面可以是光滑的,带沟纹的或带布纹的。

3) 当按 GB/T 9573 进行测量时,软管的内径及公差见表6-22。

表 6-22 软管内径、公差及胶层厚度(HG/T 2184—2008) (单位:mm)

内 径		胶层厚度( $\geq$ )	
公称尺寸	公 差	内 衬 层	外 覆 层
10	$\pm 0.75$	1.5	1.5
12.5			
16			
19			
20			
22	$\pm 1.25$	2.0	1.5
25			
27			
32			
38			
40	$\pm 1.50$	2.5	1.5
50			
63			
76			
80			
100	$\pm 2.00$	3.0	2.0

注:未标注的软管内径、公差及胶层厚度,可比照临近软管的内径、公差及胶层厚度为准。



4) 当按照 GB/T 9573 进行测量时, 根据内径与外覆层外表面之间的总指示读数, 内径在 76mm 及以下的软管同心度不应大于 1.0mm, 内径大于 76mm 的软管不应大于 1.5mm。

5) 当按照 GB/T 9573 进行测量时, 软管切割长度公差按 GB/T 9575 的规定。

6) 当按照 GB/T 9573 进行测量时, 内衬层和外覆层的最小厚度见表 6-22。如果外覆层带有沟纹, 沟纹的深度不应大于外覆层厚度的 50%。

7) 试验按 GB/T 2941 的规定。

当使用表 6-23 所列方法进行试验时, 内衬层和外覆层所用胶料的物理性能见表 6-23。试验所用试样应取自软管或单独硫化, 试样厚度为 2.0mm, 单独硫化胶料试样的硫化程度应与生产软管时相同。

表 6-23 胶料的物理性能

性能	要求		试验方法
	内衬层	外覆层	
拉伸强度(最小)	1 型: 5.0MPa 2 型: 5.0MPa 3 型: 7.0MPa	1 型: 5.0MPa 2 型: 5.0MPa 3 型: 7.0MPa	GB/T 528
拉断伸长率(最小)(%)	200	200	GB/T 528
耐老化性能			ISO 188; 1998 [(100 ± 1)°C × 72h], 热空气烘箱法; GB/T 528
拉伸强度变化率(最大)(%)	±25	±25	
拉断伸长率变化率(最大)(%)	±50	±50	

8) 当用表 6-24 所列的方法进行测量时, 成品软管的物理性能见表 6-24。

表 6-24 成品软管的物理性能

性能	要求	试验方法
23℃下验证压力	1 型 a 级: 0.5MPa; b 级: 0.8MPa; c 级: 1.1MPa 2 型 d 级: 1.6MPa 3 型 e 级: 5.0MPa	GB/T 5563
验证压力下的长度变化	±7%	GB/T 5563
最小爆破压力	1 型 a 级: 0.9MPa; b 级: 1.6MPa; c 级: 2.2MPa 2 型 d 级: 3.2MPa 3 型 e 级: 10.0MPa	GB/T 5563
层间黏合强度	1.5kN/m(最小)	ISO 8033
耐臭氧性能	2 倍放大镜下未见龟裂	HG/T 2869—1997, 内径 ≤ 25mm, 方法 1 其他规格, 方法 2 或 3
23℃下屈挠性	T/D 不小于 0.8	GB/T 5565—2006, 方法 A
低温屈挠性	不应检测出龟裂, 软管应通过上面规定的验证试验	GB/T 5564—2006, 方法 B(-25 ± 2)°C

## 6.10 矿用输送空气和水的织物增强橡胶软管及软管组合件

地下采矿用的工作压为0.7~1.4MPa、具有抗静电和难燃性能的织物增强橡胶软管及软管组合件，用于输送空气和水。

1) 软管应由内衬层、织物增强层和外覆层构成。内衬层和外覆层的厚度应均匀，无气泡和其他缺陷。

2) 当按 GB/T 9573 进行测量时，软管内径见表 6-25。

3) 当按 GB/T 9573 进行测量时，软管外覆层厚度见表 6-25。

4) 切割长度公差按 GB/T 9575 的规定。

表 6-25 公称内径和外覆层最小厚度(GB/T 19090—2003)

公称内径	公差/mm	外覆层最小厚度/mm	公称内径	公差/mm	外覆层最小厚度/mm
12.5	±0.75	1.5	40	±1.50	2.0
16			50		
20			63		
25	±1.25	2.0	80	±2.0	
31.5			100		

如特殊情况要求其他的规格：

① 对于小于或大于上述范围的产品尺寸，应从 GB/T 321 中 R10 优先数系选取，公差应符合 GB/T 9575 的要求。

② 对于上述范围内未规定的产品尺寸，应从 GB/T 321 中 R20 优先数系选取，公差按下一相邻的较大尺寸公差规定。

5) 当按 GB/T 528 的方法试验时，内衬层和外覆层的拉伸强度和拉断伸长率应不低于表 6-26 中规定的值。

表 6-26 拉伸强度和拉断伸长率

组 分	拉伸强度/MPa	拉断伸长率(%)
内衬层	7.0	250
外覆层	10.0	250

6) 当按 GB/T 3512 的方法试验时，在  $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的温度下经  $168\text{h} \pm 2\text{h}$  后，内衬层、外覆层的拉伸强度和拉断伸长率下降分别不应小于 25% 和 30%。

7) 软管按 GB/T 5563 所述的方法进行试验并应满足表 6-27 规定的要求。

8) 当按 GB/T 14905 进行试验时，内衬层与增强层之间、增强层与增强层之间、增强层与外覆层之间的粘合强度不应小于  $2.0\text{kN/m}$ 。

表 6-27 静液压要求

公称内径	设计工作压力 /MPa	试验压力 /MPa	最小爆破压力 /MPa	在试验压力下直径 的变化率(%)	在试验压力下长度 的变化率(%)
12.5	1.4	2.8	5.6	±7	±7
16	1.2	2.4	4.8		
20	1.1	2.2	4.4		
25	1.0	2.0	4.0		
31.5	0.9	1.8	3.6		
40	0.8	1.6	3.2		
50	0.7	1.4	2.8		
63	0.7	1.4	2.8		
80	0.7	1.4	2.8		
100	0.7	1.4	2.8		

## 6.11 矿用钢丝增强液压软管及软管组合件

适于内径 5~51mm 使用矿物油、可溶性油、油和水乳液、含水乙二醇以及水等普通液压流体的 6 种埋线式钢丝增强的软管和软管组合件,其中 1 型至 5 型软管的使用温度范围是 -40~100℃,6 型为 -40~121℃。在此极限温度或此温度范围以外会明显降低软管的使用寿命。

这种软管不适用于蓖麻油或脂类流体。

1) 6 个型别软管:

1 型:尺寸和结构上符合 GB/T 3683 中 2 型软管规定的双层钢丝编织增强的软管。

2 型:目前专用于许多深井采煤设备的双层钢丝编织增强的软管,已选择的软管尺寸参数是用以提高其可靠性。

3 型:尺寸和结构上符合 GB/T 10544 中 2 型软管规定的 4 层钢丝缠绕增强的软管。

4 型:尺寸符合 2 型软管要求,但结构能保证有更高的最大工作压力值的双层钢丝编织增强的软管。

5 型:尺寸和结构符合 GB/T 10544 中 5 型软管规定的 4 层钢丝缠绕增强的软管。

6 型:工作压力和温度高于 5 型软管的 4 层或 6 层钢丝缠绕增强的软管。

2) 软管应具有防静电和阻燃的性能。软管应由耐油、耐水的合成橡胶内衬层,钢丝增强层和耐油、耐水、耐气候及耐磨的合成橡胶外覆层组成。在内衬层或在钢丝增强层上可加一层适宜的织物层或织物编织层以保证合成橡胶层与钢丝的粘合固定。每一钢丝编织层或钢丝缠绕层都应用一橡胶层隔离。

3) 当按照 GB/T 9573 规定测量时,软管的同心度见表 6-28。

表 6-28 软管的同心度

公称内径	同心度最大变化值/mm	
	内径至外径	内径至增强层外径
6.3 及其以下	0.5	0.5
6.3 以上至 25 (含 25)	0.7	0.7
25 以上	1.0	1.0

4) 按照 GB/T 9573 规定测量时, 内径、增强层外径和成品软管的外径见表 6-29 ~ 表 6-34。

表 6-29 软管尺寸——1 型 (GB/T 18947—2003)

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
5	4.5	5.4	10.6	11.7	15.1	16.7
6.3	6.1	7.0	12.1	13.3	16.7	18.3
10	9.3	10.1	16.1	17.3	20.6	22.2
12.5	12.3	13.5	19.0	20.6	23.8	25.4
16	15.4	16.7	22.2	23.8	27.0	28.6
19	18.6	19.8	26.2	27.8	31.0	32.6
25	25.0	26.4	34.1	35.7	38.5	40.9
31.5	31.3	33.0	43.3	45.7	49.2	52.4
38	37.7	39.3	49.6	52.0	55.6	58.8
51	50.4	52.0	62.3	64.7	68.2	71.4

表 6-30 软管尺寸——2 型 (GB/T 18947—2003)

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
6.3	6.1	6.6	12.3	13.1	16.4	17.7
10	9.3	9.8	16.2	17.2	20.8	22.1
12.5	12.4	13.0	20.6	21.6	25.8	27.1
16	15.6	16.1	24.0	25.0	29.2	30.5
19	18.8	19.3	27.8	28.8	33.0	34.3
25	25.0	25.8	34.7	36.0	39.9	41.4
31.5	31.4	32.1	40.8	42.0	46.7	48.3

表 6-31 软管尺寸——3 型(GB/T 18947—2003)

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
6.3	6.2	7.0	14.1	15.3	17.1	18.7
10	9.3	10.1	16.9	18.1	20.6	22.2
12.5	12.3	13.5	19.4	21.0	23.8	25.4
16	15.5	16.7	23.0	24.6	27.4	29.0
19	18.6	19.8	27.4	29.0	33.0	33.4
25	25.0	26.4	34.5	36.1	38.5	40.9
31.5	31.4	33.0	45.0	47.0	49.2	52.4
38	37.7	39.3	51.4	53.4	55.6	58.8
51	50.4	52.0	64.3	67.3	68.2	71.4

表 6-32 软管尺寸——4 型(GB/T 18947—2003)

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
12.5	12.4	13.0	20.6	21.6	25.8	27.1
19	18.8	19.3	27.8	28.8	33.0	34.3
25	25.0	25.8	34.7	36.0	39.9	41.4
31.5	31.4	32.1	40.8	42.0	46.7	48.3
38	37.8	39.0	47.4	48.7	53.3	54.9
51	50.5	51.7	60.1	61.3	66.0	67.6

表 6-33 软管尺寸——5 型(GB/T 18947—2003)

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
12.5	12.3	13.5	21.8	23.4	24.6	26.2
19	18.6	19.8	27.6	29.2	31.4	33.0
25	25.0	26.4	34.4	36.0	37.5	39.9
31.5	31.4	33.0	40.9	42.9	43.9	47.1
38	37.7	39.3	47.8	49.8	51.9	55.1
51	50.4	52.0	62.2	64.2	66.5	69.7

表 6-34 软管尺寸——6 型(GB/T 18947—2003)

公称内径	内径/mm		外钢丝编织层外径/mm		成品软管外径/mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大	最 小	最 大
19	18.6	19.8	28.2	29.8	31.0	33.2
25	25.0	26.4	34.9	36.4	37.6	39.8
31.5	31.4	33.0	45.6	48.0	48.3	51.3
38	37.7	39.3	53.1	55.5	55.8	58.8
51	50.4	52.0	66.9	69.3	69.5	72.7

5) 软管最大工作压力见表 6-35。

软管应能承受 2 倍于表 6-35 给出最大工作压力的试验压力，并按照 GB/T 5563 所述方法保持压力而不得损坏或破坏。

表 6-35 最大工作压力

公称 内径 /mm	最大工作压力											
	1 型		2 型		3 型		4 型		5 型		6 型	
	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar	MPa	bar
5	41.5	415										
6.3	40.5	405	38.0	380	45.0	450						
10	33.0	330	32.7	327	44.5	445						
12.5	27.5	275	27.5	275	41.5	415	36.2	362	55.0	550		
16	25.0	250	21.5	215	35.0	350						
19	21.5	215	18.7	187	35.0	350	27.6	276	42.0	420	34.5	345
25	16.5	165	16.7	167	28.0	280	21.5	215	38.0	380	34.5	345
31.5	12.5	125	13.2	132	21.0	210	17.2	172	32.5	325	34.5	345
38	9.0	90			18.5	185	14.6	146	29.0	290	34.5	345
51	8.0	80			16.5	165	11.2	112	25.0	250	34.5	345

当按照 GB/T 5563 规定的爆破压力试验方法进行试验时，软管应具有 4 倍于表 6-35 给出的最大工作压力的最小爆破压力的性能。

6) 当在最大工作压力下弯曲至不小于表 6-36 给出的半径时，软管应能保持其性能。如果软管的任何一部分被弯曲至小于规定的弯曲半径时，就会降低软管的性能。

表 6-36 最小弯曲半径

公称内径	最小弯曲半径/mm				
	1 型	2型和4型	3 型	5 型	6 型
5	90				
6.3	100	100	150		
10	130	130	180		
12.5	180	150	230	200	
16	200	190	250		
19	240	230	300	280	240
25	300	300	340	350	305
31.5	420	380	460	455	420
38	500	450	560	560	510
51	630	600	660	710	635

当按照 GB/T 5563 规定的长度变化试验方法测定时, 在最大工作压力下, 所有型别软管长度变化率均不应超过 2% ~ -4%。

7) 软管的供货长度应当按买方规定执行, 其规定长度的公差为  $\pm 2\%$ 。若订货时没有规定长度, 那么任何一批软管中不同长度的百分比应为: 13m 以上的不少于 65%; 7.5 ~ 13m 的不多于 35%; 1 ~ 7.5m 的不多于 10%。不应有 1m 以下的软管。

## 6.12 压缩空气用织物增强橡胶软管

7 种型别和两种类别的织物增强橡胶软管, 适于最大工作压力为 2.5MPa 和工作温度范围依据类别在 -40 ~ 70℃ 之间的压缩空气使用。

### 1) 软管的 7 种型别

- ① 1 型——最大工作压力为 1.0MPa 的一般工业用空气软管。
- ② 2 型——最大工作压力为 1.0MPa 的重型建筑用空气软管。
- ③ 3 型——最大工作压力为 1.0MPa 的具有良好耐油性能的重型建筑用空气软管。
- ④ 4 型——最大工作压力为 1.6MPa 的重型建筑用空气软管。
- ⑤ 5 型——最大工作压力为 1.6MPa 的具有良好耐油性能的重型建筑用空气软管。
- ⑥ 6 型——最大工作压力为 2.5MPa 的重型建筑用空气软管。
- ⑦ 7 型——最大工作压力为 2.5MPa 的具有良好耐油性能的重型建筑用空气软管。

### 2) 软管的两种类别

- ① A 类——软管工作温度范围为 -25 ~ 70℃。
- ② B 类——软管工作温度范围为 -40 ~ 70℃。

3) 软管应具有橡胶内衬层、采用任何适当技术铺放的一层或多层天然的或合成的

织物和橡胶外覆层。

内衬层和外覆层应具有均匀的厚度，同心度符合规定的最小厚度，不应有孔洞、砂眼和其他缺陷。

4) 软管的内径和公差见表 6-37。

表 6-37 公称内径和公差 (GB/T 1186—2007) (单位:mm)

公称内径	公差	公称内径	公差
5	±0.5	25	±1.25
6.3	±0.75	31.5	±1.25
8	±0.75	40(38)	±1.5
10	±0.75	50	±1.5
12.5	±0.75	63	±1.5
16	±0.75	80(76)	±2.0
20(19)	±0.75	100(102)	±2.0

注：括号中的数字是供选择的。

如果特殊情况需要特别的规格：

① 对于更小或更大的尺寸，另外的数字应从 R10 优先数系 (GB/T 321) 选取，公差按 GB/T 9575 的规定。

② 对于居于中间的尺寸，数字应从 R20 优先数系 (GB/T 321) 选取，公差按相邻较大规格的公差计。

5) 软管切割长度的公差见表 6-2。

6) 内衬层和外覆层的最小厚度见表 6-38。

表 6-38 内衬层和外覆层的最小厚度 (单位:mm)

型别	1	2	3	4	5	6	7
内衬层	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0
外覆层	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.5	2.5

7) 拉伸强度和拉断伸长度不应小于表 6-39 所列的值。

表 6-39 拉伸强度和拉断伸长率

软管型别	软管组成	拉伸强度/MPa	拉断伸长率(%)
1	内衬层	5.0	200
	外覆层	7.0	250
2、3、4、5、6、7	内衬层	7.0	250
	外覆层	10.0	300



## 6.13 铁路机车车辆制动用橡胶软管

铁路机车车辆制动用橡胶软管适于铁路机车车辆制动系统输送最大工作压力不高于 0.9MPa 的压缩空气, 在  $-50 \sim 70^{\circ}\text{C}$  的环境条件下能正常使用。

- 1) 软管由橡胶内衬层和天然或合成的织物增强层及橡胶外覆层组成。
- 2) 软管的尺寸见表 6-40。

表 6-40 软管尺寸(GB/T 7542—2003) (单位:mm)

内 径		外 径		软 管 壁 厚		软 管 长 度	
尺寸	公差	尺寸	公差	尺寸	公差	尺寸	公差
36	$\pm 0.5$	53	$\pm 1.0$	8.5	$\pm 1.0$	838	+20
						565	0

注: 表中未列入的规格可由供需双方商定。

- 3) 软管的水包布皱痕轴向累计长度不超过软管全长的 5%。
- 4) 软管用的胶料性能见表 6-41。

表 6-41 软管的胶料性能(GB 7542—2003)

序号	项 目		单 位	性 能 指 标	检 验 方 法 标 准
1	硬度(邵尔 A)		度	内胶 $65 \pm 5$ 外胶 $60 \pm 5$	GB/T 531
2	拉伸强度		MPa	$\geq 8.5$	GB/T 528—1998 1 型试样
3	拉断伸长率		%	$\geq 250$	GB/T 528—1998 1 型试样
4	热空气老化 $100^{\circ}\text{C}$ , 24h	拉伸强度 变化率	%	内胶 $25 \sim -30$	GB/T 3512
				外胶 $25 \sim -25$	
		拉断伸长 变化率	%	内胶 $25 \sim -40$	
				外胶 $10 \sim -30$	
5	低温脆性		$^{\circ}\text{C}$	$\leq -55$	GB/T 1682

- 5) 软管的成品性能见表 6-42。

表 6-42 软管的成品性能(GB 7542—2003)

项 目	单 位	指 标	检 验 方 法 标 准
外观检验			HG/T 2185
气密性(0.9MPa, 10min)		表面无气泡或出现非连续气泡在 10min 内消失	GB/T 5563—1994

(续)

项 目		单 位	指 标	检 验 方 法 标 准
液压性能 (2MPa, 10min)	外径变化	%	≤6	GB/T 5563—1994
	长度变化		≤1.5	
	扭转变化	mm/500mm	≤14	
耐紫外线疲劳试验(220V, 254nm)			照射弯曲部分不得出现龟裂	
径向扩张性能(扩张30%)			不得出现破口、分层、裂痕残存 膨胀痕迹	
低温曲挠性能(-50℃, 4h)			弯曲90℃, 不得出现裂纹或断裂	GB/T 5564—1994
弯曲变形试验		%	短轴方向外径变化≤30	
耐油污浸润性(89D制动缸脂, 常温, 72h)体积变化率		%	100	GB/T 1690
粘合强度		kN		GB/T 14905—1994
内胶与织物			≥2.8	
外胶与织物			≥2.6	
织物与织物			≥2.6	

## 6.14 机动车用液化石油气的橡胶软管和软管组合件

机动车用液化石油气的橡胶软管和软管组合件适用于最大内径为20mm、最大工作压力为2.5MPa、工作温度为-40~80℃、带有液化石油气(LPG)装置的机动车辆。如果软管在高于80℃的温度下使用,即用于发动机仓或将软管与排气管脚(风冷发动机蒸汽发气体用的)连接时,则必须证明这些软管能承受较高的温度。

1) 内径和公差见表6-43。

表 6-43 内径和公差(GB/T 20414—2006)

(单位:mm)

公 称 内 径		公 差		公 称 内 径		公 差	
6.4	-0.6	+0.2		15.8	-0.8	+0.4	
9.5	-0.6	+0.2		19.0	-0.8	+0.8	
12.7	-0.8	+0.4					

2) 软管应由适宜的橡胶材料制成的内壁光滑的内衬层和外覆层以及一层或多层增强层组成。外覆层和内衬层应光滑,无可见缺陷及污染。如果使用耐磨蚀材料(如不锈钢)作增强层,可不需要外覆层。

增强层可以用棉线、合成纤维或耐腐蚀材料(如不锈钢)。采用不耐腐蚀的增强层材料时,软管需要外加外覆层以保护软管,防止外界环境的浸蚀。国家安全法规可能规定所用增强材料的类别。

为避免因气体渗透形成气泡，应对外覆层进行针刺处理。  
软管应不必剥离外覆层就能装配管接头。

3) 物理性能要求见表 6-44。

表 6-44 物理性能要求

性 能		要 求	试 验 方 法
拉伸强度/MPa		≥7.0	GB/T 528
拉断伸长率(%)		≥150	GB/T 528
热空气老化(100℃ ×72h)	拉伸强度变化(%)	≥ -25	GB/T 3512
	拉断伸长率变化(%)	-50 ~ 10	GB/T 528

## 6.15 使用非石油基制动液的道路车辆液压制动系统用制动软管组合件

公称内径为 3.2mm 和 4.8mm 的液压制动软管组合件，适于道路车辆液压制动用，由 HZY2、HZY3、HZY4 非石油基合成制动液及由帘线增强层和合成弹性体制成的软管和装配上金属管接头的组合件，适于道路车辆液压制动系统选用。

1) 软管应由一弹性体内衬层，埋置或粘合到内衬层上的两层或多层帘线增强层和一外覆层构成。增强层之间允许有一层缓冲胶片。外覆层应当是能承受长期天候老化而不龟裂的黑色胶料，软管内衬层应当是耐 GB 12981 规定的非石油基制动液的胶料。

2) 液压制动软管两侧应装配有永久性的管接头。

## 6.16 近海停泊排吸油橡胶软管

近海停泊排吸油橡胶软管适于的环境温度介于 -29 ~ 52℃ 之间，在水下或水面输送 -20 ~ 82℃ 的芳香烃含量不超过 25% 的原油或液体石油产品，可在 -0.085 ~ 1.5MPa 的内压力、内径为 400mm 及以下、不大于 21m/s 流速下连续工作，或内径为 400mm 以上，不大于 15m/s 流速下连续工作。不适用于输送液化石油气和天然气的橡胶软管。

1) 分类

- ① 有或无浮体套环的水下软管。
- ② 带有特殊增强端的水下软管。
- ③ 全漂浮软管。
- ④ 部分漂浮软管。
- ⑤ 油槽用软管。
- ⑥ 双管体软管。

以上橡胶软管通常用于近海停泊船舶装备配套装置。为鉴定橡胶软管设计和制造是否达到技术指标要求，除生产实际使用橡胶软管外，还生产一种鉴定用橡胶软管。

2) 橡胶软管应由内衬层、增强层、外覆层构成。根据要求可有适当的附加增强层、导电连接线、管接头芯杆、法兰及浮力材料层和缓冲层。

所有软管的外覆层都应覆盖整个管体,并终止在法兰外。外覆层应光滑,并且应耐老化、耐磨、耐天候、耐撕裂、耐油和耐海水浸透。

实际使用橡胶软管内径为:150mm、200mm、250mm、300mm、400mm、500mm 和 600mm。鉴定用橡胶软管内径由供需双方商订。

管接头芯杆、法兰应由用户提供。具体尺寸、钢材及加工等由供需双方商订。

3) 软管长度应在两端法兰外面之间测量。除水下软管和油槽软管标准长度为 9.1m 外,所有软管均以 10.7m 的标准长度提供。

4) 成品和经试验的软管的实际长度与标准长度之差不应大于 1%。

5) 软管应以买方规定的长度供应,公差为  $\pm 2\%$ 。

除买方另有要求外,任何一根软管长度不应小于 1m,任一交货中不同长度的百分比见表 6-45。

表 6-45 软管长度公差(GB/T 10541—2003)

软管长度/m	总长度的百分比	软管长度/m	总长度的百分比
大于 1 但小于或等于 10	5(最大)	大于 15	75(最小)
大于 10 但小于或等于 15	25(最大)		

6) 软管组合件长度公差见表 6-14。

## 6.17 飞机地面加油和排油用橡胶软管及软管组合件

飞机地面加油和排油用橡胶软管及软管组合件适于机场加油车和其他加油设备或设施的飞机用油的输送或排泄航空燃料油。

1) 软管分为下列 6 种型别:

① A 型——非电连接。

② B 型——电连接。

③ C 型——非电连接但具有抗静电外覆层。

④ D 型——非电连接但具有抗静电外覆层和低燃油污染内衬层。

⑤ E 型——具有更高排油能力(具有导电性并带有钢丝螺旋线增强层)。

⑥ F 型——具有更高排油能力(非导电性并带有非金属螺旋线增强层和具有抗静电外覆层)。

2) 所有 6 种型别的软管应设计用于:芳香烃含量的体积分数不超过 30% 的石油基燃油、在  $-25 \sim 55^{\circ}\text{C}$  的温度范围内工作,并且不为  $-40 \sim 70^{\circ}\text{C}$  的气候条件所损害、在表 6-56 所规定的压力下工作。

A 型、B 型、C 型和 D 型软管主要适用于飞机输油软管,也用于在遇到龙头压力低

的情况下为航空产品服务部门所使用的加油车和油槽车进行底部装油和排油。软管缠卷在卷鼓上时，不应与可折叠软管相混淆，那种软管预定扁平卷取。

E型和F型软管带有埋置的螺旋线增强层，适用于正常的加油工作，但具有更高的排油能力，从而可进行高速排油作业。

3) 软管适合在装配有软管卷鼓的设备上工作。软管与卷鼓尺寸见表6-46。

表 6-46 卷鼓尺寸(GB/T 10543—2003) (单位:mm)

软管内径	所用卷鼓的最小外径	软管内径	所用卷鼓的最小外径
19.0	225	63.0	600
25.0	300	76.0	600
31.5	375	100.0	900
38.0	450	101.0	900
50.0	550		

4) 如果软管用有芯法制造并在芯型上硫化的，则不应使用颗粒状的脱模剂。

软管应质量均一，目视检查时应无气孔、气泡、外部杂质及其他缺陷。

软管应含有耐石油基燃油的内衬层，而且在任何部位的最小厚度为1.6mm。

软管应含有有机织、编织或缠绕的织物增强层。增强层应用耐石油基燃油的胶料处理。

软管应含有外覆层，其任何部位的最小厚度：内径为19~31.5mm的软管为1.6mm；内径为38.0mm以上的软管为2.0mm。这种外覆层应耐磨耗、耐室外暴露及耐石油基燃油。

只有E型和F型软管在结构中应含有埋置的螺旋线增强层。E型软管所用的增强钢丝应为硬钢丝，并应有一层符合GB/T 15393的电镀面层。

软管外覆层可能有浅布纹表面。尼龙6或尼龙66单丝构成的非金属螺旋线增强层适合于F型软管。

5) 软管内径和公差见表6-47，内衬层及外覆层的厚度应不小于1.6mm。

软管的同心度以软管壁厚差表示，内径38mm以下(含38mm)的软管不超过1.5mm，内径38mm以上的软管不超过2.0mm。

测量长度公差应为规定长度的 $\pm 1\%$ 。

表 6-47 内径及公差(GB/T 10543—2003) (单位:mm)

软管内径	公差	软管内径	公差
19.0	$\pm 0.8$	50.0	$\pm 1.2$
25.0		63.0	
31.5		76.0	
38.0		100.0	$\pm 1.6$
	101.0		

注：该尺寸用于全部涵盖芯型米制规格。

6) 单位长度软管的单位长度质量见表 6-48。

表 6-48 软管的单位长度质量(GB/T 10543—2003)

软管内径/mm	软管的最大单位长度质量/(kg/m)		软管内径/mm	软管的最大单位长度质量/(kg/m)	
	A 型、B 型、C 型和 D 型	E 型和 F 型		A 型、B 型、C 型和 D 型	E 型和 F 型
19.0	0.9	1.1	63.0	3.5	4.0
25.0	1.1	1.5	76.0	4.0	4.7
31.5	1.4	1.9	100.0	6.5	—
38.0	1.7	2.2	101.0	6.5	—
50.0	2.7	3.0			

7) 软管内衬层及外覆层所用胶料的物理性能见表 6-49。成品软管的物理性能见表 6-50。

表 6-49 胶料的要求

性 能	要 求		性 能	要 求	
	内衬层	外覆层		内衬层	外覆层
拉伸强度/MPa	≥7.0	≥7.0	耐磨性能	不适用	≤140mm <sup>3</sup>
拉断伸长率(%)	≥250	≥300	耐老化性能	内衬层及外覆层的拉伸强度和拉断伸长率的变化不应大于原始值的±30%	
燃油溶胀(%)	≤50	≤75			
燃油可溶物的质量分数(%)	≤3.0	不适用			
低温脆性	无龟裂	无龟裂			

注：试验应用从软管上切取得的试样或从取自生产批的胶料单独硫化的胶片上切取的试片进行。

表 6-50 软管成品的要求

性 能	要 求
层间粘合强度	
与燃油接触前	≥2.0kN/m
与燃油接触后	≥1.5kN/m
耐燃油污染性能(Re)	
A 型、B 型、C 型、E 型和 F 型	≤10mg
D 型	≤2mg
40℃ ±2℃ 下耐臭氧性能	2 倍放大镜下观察无龟裂
23℃ ±5℃ 下屈挠性能	在 23℃ ±5℃ 下测量时，无永久变形或可见结构损坏，电阻不增加，并且应符合表 6-51 所示的压力试验要求
-25℃ ±3℃ 下屈挠性能	同于 23℃ ±5℃ 下屈挠性
压扁恢复率(仅 F 型)	
1min 后	恢复原始直径的 90%
10min 后	恢复原始直径的 95%
抗折曲性能	要求不打折

8) 软管的最大工作压力、试验压力和最小爆破压力见表 6-51。

表 6-51 压力要求

(单位:MPa)

最大工作压力 <sup>①</sup>	试验压力	最小爆破压力
2.0	4.0	8.0
1.5	3.0	6.0
1.0	2.0	4.0

① 最大工作压力, 包括软管使用时承受的冲击压力。

## 6.18 气体焊接设备 焊接、切割和类似作业用橡胶软管

用于焊接、切割、加热、铜焊和金属喷镀, 使用温度范围为  $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$  的正常负荷 [直到 2MPa (20bar)] 和轻负荷 [限于最大工作压力最高为 1MPa (10bar), 公称内径小于或等于 6.3mm] 橡胶软管 (不包括塑料软管), 适用于气体焊接和切割、在惰性或活性气体保护下的电弧焊接、类似焊接和切割的作业。不包括高压 [高于 1.5MPa (15bar)] 乙炔软管。如果用于不带调节器的液化石油气软管, 不允许采用轻负荷软管。如果软管用于装配有液体流量分配器的燃气供应管路, 对软管此用途的适用性应与制造厂协商。

1) 软管由最小厚度为 1.5mm 的橡胶内衬层、采用适当方法铺放的增强层和最小厚度为 1.0mm 的橡胶外覆层构成。

内衬层和外覆层应厚度均匀, 无气孔、砂眼和其他缺陷。

2) 软管的内径见表 6-52。

3) 按照 GB/T 9573 测量的软管同心度, 见表 6-52。

切割长度公差见表 6-2。

表 6-52 公称内径、内径、公差和同心度 (GB/T 2550—2007) (单位:mm)

公称内径	内径	公差	同心度(最大)	公称内径	内径	公差	同心度(最大)
4	4	$\pm 0.55$	1	16	16	$\pm 0.7$	1.25
5	5	$\pm 0.55$	1	20	20	$\pm 0.75$	1.5
6.3	6.3	$\pm 0.55$	1	25	25	$\pm 0.75$	1.5
8	8	$\pm 0.65$	1.25	32	32	$\pm 0.1$	1.5
10	10	$\pm 0.65$	1.25	40	40	$\pm 1.25$	1.5
12.5	12.5	$\pm 0.7$	1.25	50	50	$\pm 1.25$	1.5

注: 1. 公差和内径不执行 GB/T 9575—2003 表中的规定 (除公称内径 20mm 外)。

2. 对于中间的尺寸, 数字应从 R20 优先数系中选取, 公差按表中所示的相邻较大内径规格的公差计。

4) 软管内衬层和外覆层所用橡胶拉伸强度和拉断伸长率应不小于表 6-53 给出的值。

表 6-53 拉伸强度和拉断伸长率

胶 层	拉伸强度/MPa	拉断伸长率(%)
内衬层	5.0	200
外覆层	7.0	250

## 6.19 油基流体用钢丝编织增强液压型橡胶软管及软管组合件

公称内径为 5~51mm 的 8 个型别钢丝编织增强橡胶软管及软管组合件, 适用于符合 GB/T 7631.2 要求的 HH、HL、HM、HR 和 HV 液压流体, 工作温度范围为 -40~100℃。

1) 软管以下列公称内径为 10mm 的 1ST 型钢丝编织增强液压软管为例进行标注: 例如: GB/T 3683.1/1ST/10

2) 根据软管的结构、工作压力和耐油性能分类规定了 8 个型别:

- ① 1ST 和 R1A 型——具有单层钢丝编织增强层和厚外覆层的软管。
- ② 2ST 和 R2A 型——具有两层钢丝编织增强层和厚外覆层的软管。
- ③ 1SN 和 R1AT 型——具有单层钢丝编织增强层和薄外覆层的软管。
- ④ 2SN 和 R2AT 型——具有两层钢丝编织增强层和薄外覆层的软管。

除为无需剥掉外覆层或一部分外覆层以装配管接头而具有薄外覆层外, 1SN/R1AT 和 2SN/R2AT 型的增强层尺寸分别与 1ST/R1A 和 2ST/R2A 型相同。

1ST 和 1SN 型的压力等级与 R1A 和 R1AT 型不同。同样, 2ST 和 2SN 型的压力等级与 R2A 和 R2AT 型也不同, 见表 6-56。

R1A、R2A、R1AT 和 R2AT 型不进行耐真空和耐磨试验。

3) 软管应由耐液压流体橡胶内衬层、一层或两层高强度钢丝和耐油、耐天候橡胶外覆层构成。

4) 软管的直径见表 6-54。同心度见表 6-55。

表 6-54 软管的尺寸(GB/T 3683.1—2006)

(单位:mm)

公称 内径	所有类别		1ST/R1A 型				1SN/R1AT 型				2ST/R2A 型				2SN/R2AT 型		
	内径		增强层 外径		软管外径		软管 外径	外覆层 厚度			增强层 外径		软管外径		软管 外径	外覆层 厚度	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	
5	4.6	5.4	8.9	10.1	11.9	13.5	12.5	0.8	1.5	10.6	11.7	15.1	16.7	14.1	0.8	1.5	
6.3	6.2	7.0	10.6	11.7	15.1	16.7	14.1	0.8	1.5	12.1	13.3	16.7	18.3	15.7	0.8	1.5	
8	7.7	8.5	12.1	13.3	16.7	18.3	15.7	0.8	1.5	13.7	14.9	18.3	19.9	17.3	0.8	1.5	



(续)

公称 内径	所有类别		1ST/R1A 型				1SN/R1AT 型				2ST/R2A 型				2SN/R2AT 型				
	内径		增强层 外径		软管外径		软管 外径	外覆层 厚度			增强层 外径		软管外径		软管 外径	外覆层 厚度			
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最大	最小	最大	最大	最小	最大
10	9.3	10.1	14.5	15.7	19.0	20.6	18.1	0.8	1.5	16.1	17.3	20.6	22.2	19.7	0.8	1.5			
12.5	12.3	13.5	17.5	19.1	22.0	23.8	21.5	0.8	1.5	19.0	20.6	23.8	25.4	23.1	0.8	1.5			
16	15.5	16.7	20.6	22.2	25.4	27.0	24.7	0.8	1.5	22.2	23.8	27.0	28.6	26.3	0.8	1.5			
19	18.6	19.8	24.6	26.2	29.4	31.0	28.6	0.8	1.5	26.2	27.8	31.0	32.6	30.2	0.8	1.5			
25	25.0	26.4	32.5	34.1	36.9	39.3	36.6	0.8	1.5	34.1	35.7	38.5	40.9	38.9	1.0	2.0			
31.5	31.4	33.0	39.3	41.7	44.4	47.6	44.8	1.0	2.0	43.2	45.7	49.2	52.4	49.6	1.0	2.0			
38	37.7	39.3	45.6	48.0	50.8	54.0	52.1	1.5	2.5	49.6	52.0	55.6	58.8	56.0	1.3	2.5			
51	50.4	52.0	58.7	61.9	65.1	68.3	65.9	1.5	2.5	62.3	64.7	68.2	71.4	68.6	1.3	2.5			

表 6-55 软管的同心度

(单位: mm)

公称内径	壁厚最大变化		
	内径和外径之间	内径和增强层直径之间	
	所有型别	1ST、1SN、R1A 和 R1AT	2ST、2SN、R2A 和 R2AT
6.3 及以下	0.8	0.4	0.5
6.3 以上至 19	1.0	0.6	0.7
19 以上	1.3	0.8	0.9

5) 软管和软管组合件的供货长度应由制造厂与采购方商定。

6) 当按 ISO 1402 进行试验时, 软管和软管组合件的最大工作压力、验证压力和最小爆破压力见表 6-56。当按 ISO 1402 进行试验时, 软管和软管组合件在最大工作压力下的长度变化不应大于 +2% 和小于 -4%。

表 6-56 最大工作压力、验证压力和最小爆破压力

公称 内径 /mm	最大工作压力 /MPa		验证压力 /MPa		最小爆破压力 /MPa	
	1ST 和 1SN 型	2ST 和 2SN 型	1ST 和 1SN 型	2ST 和 2SN 型	1ST 和 1SN 型	2ST 和 2SN 型
5	25.0	41.5	50.0	83.0	100.0	165.0
6.3	22.5	40.0	45.0	80.0	90.0	160.0
8	21.5	35.0	43.0	70.0	85.0	140.0
10	18.0	33.0	36.0	66.0	72.0	132.0
12.5	16.0	27.5	32.0	55.0	64.0	110.0

(续)

公称内径 /mm	最大工作压力 /MPa		验证压力 /MPa		最小爆破压力 /MPa	
	1ST和1SN型	2ST和2SN型	1ST和1SN型	2ST和2SN型	1ST和1SN型	2ST和2SN型
16	13.0	25.0	26.0	50.0	52.0	100.0
19	10.5	21.5	21.0	43.0	42.0	86.0
25	8.8	16.5	17.5	32.5	35.0	65.0
31.5	6.3	12.5	12.5	25.0	25.0	50.0
38	5.0	9.0	10.0	18.0	20.0	36.0
51	4.0	8.0	8.0	16.0	16.0	32.0
	R1A和R1AT型	R2A和R2AT型	R1A和R1AT型	R2A和R2AT型	R1A和R1AT型	R2A和R2AT型
5	21.0	35.0	42.0	70.0	84.0	140.0
6.3	19.2	35.0	38.5	70.0	77.0	140.0
8	17.5	29.7	35.0	59.5	70.0	119.0
10	15.7	28.0	31.5	56.0	63.0	112.0
12.5	14.0	24.5	28.0	49.0	56.0	98.0
16	10.5	19.2	21.0	38.5	42.0	77.0
19	8.7	15.7	17.5	31.5	35.0	63.0
25	7.0	14.0	14.0	28.0	28.0	56.0
31.5	4.3	11.3	8.7	22.7	17.5	45.5
38	3.5	8.7	7.0	17.5	14.0	35.0
51	2.6	7.8	5.2	15.7	10.5	31.5

7) 使用长度至少为最小弯曲半径4倍的试样。在弯曲软管之前以平直放置状态用测圆规测量软管的外径。将软管弯曲180°达到最小弯曲半径,用测圆规测量扁度。当弯曲到表6-57给出的最小弯曲半径时,弯曲半径在弯曲部位的内侧测量,扁平度不应超过原外径的10%。

表 6-57 最小弯曲半径

公称内径	最小弯曲半径/mm	公称内径	最小弯曲半径/mm
5	90	19	240
6.3	100	25	300
8	115	31.5	420
10	130	38	500
12.5	180	51	630
16	200		

8) 软管的供货长度应由采购方规定, 公差为  $\pm 2\%$ 。除采购方另有要求外, 软管不应短于 1m, 任一次交货中不同长度软管的百分比见表 6-58。软管组合件的长度公差见表 6-14。

表 6-58 软管的长度公差

软管长度/m	占总长度的百分比(%)	软管长度/m	占总长度的百分比(%)
大于 1 但小于或等于 10	5(最大)	大于 15	75(最小)
大于 10 但小于或等于 15	25(最大)		

## 6.20 消防用不可折叠型橡胶和塑料软管

内径为 19mm 和 25mm 的软管预定最大工作压力为 1.5MPa, 内径为 33mm 的软管预定最大工作压力为 0.7MPa。软管可用在远距离使用场地之间, 例如在建筑物群或其他建筑工地中的固定的消防软管卷轴上。对于内径为 19mm 和 25mm 的软管, 最小卷轴直径为 200mm; 对于内径为 33mm 的软管, 最小卷轴直径为 280mm。

软管适用于在温度范围为  $-20 \sim 60^{\circ}\text{C}$  的非腐蚀性环境条件下使用。

在购货方需要时, 可以提供低于  $-20^{\circ}\text{C}$  以下(例如  $-30^{\circ}\text{C}$ )使用的软管。

1) A 型软管由一层无缝橡胶或塑料内衬层、一层织物增强层、有或无一根硬螺旋线和一层橡胶或塑料外覆层组成; B 型软管由一层无缝的橡胶或塑料内衬层、一层圆织物增强层(有一根硬螺旋线)组成, 无外覆层或有一层橡胶或塑料外覆层。

按结构中所用的材料, 两种型号又可进一步划分为 6 类:

类别	内衬层材料	外覆层材料	类别	内衬层材料	外覆层材料
1	橡胶	橡胶	4	塑料	橡胶
2	塑料	塑料	5	橡胶	无
3	橡胶	塑料	6	塑料	无

2) 按 GB/T 9573 规定测量, 软管的内径见表 6-59, 每米软管的质量见表 6-59。

表 6-59 内径和质量(HG/T 3842—2006)

公称内径/mm	公差/mm	质量/(g/m)	
		A 型	B 型
		最大值	最大值
19	$-0.5 \sim +1.0$	750	250
25	$-1.0 \sim +1.0$	900	350
33	$-1.0 \sim +1.5$	1000	500

3) 提供软管的长度应按用户的要求并以米数来表示。长度的公差按 GB/T 9575 的规定。

## 6.21 橡胶输血胶管

用天然胶乳制成的圆形胶管，适于输血、输液用导管选用。

1) 胶管的规格见表 6-60。

表 6-60 胶管规格(GB/T 4491—2003)

(单位:mm)

规格 内径×外径/mm×mm	内 径		壁 厚	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
2×4	2.0	±0.2	1.0	±0.2
3×5	3.0	±0.3	1.0	
4×6	4.0		1.0	
5×7	5.0		1.0	
6×9	6.0		1.5	

2) 胶管的物理性能见表 6-61。

表 6-61 物理性能

项 目	老 化 前	老化后	
		(70±2)℃, (166±2)h 或 (100±2)℃, (22±0.3)h	
抗位强度/MPa	≥ 21	16	
扯断伸长率(%)	≥ 700	500	

3) 输血胶管浸出液的化学检验结果见表 6-62。

表 6-62 化学检验要求

项 目	最高含量	项 目	最高含量
硫	$15.0 \times 10^{-6}$	重金属(以铅计)	$1.0 \times 10^{-6}$
砷	$0.20 \times 10^{-6}$	钙	$10.0 \times 10^{-6}$
锌	$3.0 \times 10^{-6}$	钡	不得检出

4) 输血胶管耐蒸煮性。按 GB/T 14831 规定要求蒸煮 5 次管壁不粘，并保持一定透明度。

5) 输血胶管冲洗液的澄明度。冲洗液检验应无色。无杂质纤维、无色点，允许有少量微小白点。

6) 输血胶管冲洗液的 pH 变化值。冲洗前、后氯化钠注射液 pH 变化值不得超过 1.0。

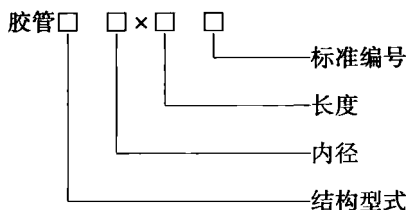
7) 输血胶管浸出液的生物性能检验。要求急性全身毒性检查时，初试或复试的小白鼠 48h 内不得死亡；热原检查时，初试或复试的家兔体温升高总数不得超过 3.5℃；溶血试验时，初试或复试溶血率不得超过 5%。

8) 输血胶管外观质量。要求：管壁应透明；内表面光滑，外表面允许有不明显的竹节等轻微缺陷；管壁内允许有直径 0.3mm 以下，间距不小于 10mm 的气泡。

## 6.22 工程机械 高温低压输油胶管

适用于工程机械液压系统的高温低压输油胶管，其他机械产品可参照采用。

### 1) 标记



内径 25mm，长度 1000mm 的 B 型胶管标记为：

胶管 B 25 × 1000 JB/T 8406—2008

2) 胶管根据适用环境温度和输送介质温度不同，分为 A 型和 B 型。胶管由内胶层、增强层和外胶层组成，如图 6-5 所示，胶管的工作压力一般不大于 1.0MPa。



图 6-5 胶管结构

3) 胶管尺寸见表 6-63。

表 6-63 胶管尺寸 (JB/T 8406—2008)

(单位: mm)

胶管内径		胶层厚度		胶管外径		胶管切割长度及公差
公称尺寸	极限偏差	内胶层	外胶层	公称尺寸	管壁厚度差	
8	±0.6	≥1.5	≥1.0	15 ~ 16	±0.8	应按 GB/T 9575 的规定
10				17 ~ 18		
13	±0.7	≥2.0		20 ~ 22		
16				24 ~ 26		
19				29 ~ 31		
22				34 ~ 36		
25	±1.0	≥2.5	35 ~ 38			
32			43 ~ 46			
38			49 ~ 53			
45			57 ~ 61			
51	±1.2	≥2.8	63 ~ 68			
64			76 ~ 82			
76			88 ~ 94			
89			103 ~ 109			
102	±1.5			116 ~ 122		

注：胶层厚度、壁厚、工作压力和胶管切割长度及公差也可以由用户提出，经双方协商后生产。

4) 胶管在2倍的最高工作压力下进行水压试验时, 应不渗水、无局部鼓起、局部膨胀及其他异常现象。爆破压力不应低于工作压力的4倍。

5) 胶管的物理性能见表6-64。

A型胶管的适用环境温度为 $-25 \sim 45^{\circ}\text{C}$ , 输送液压油的温度不高于 $100^{\circ}\text{C}$ 。B型胶管的适用环境温度为 $-30 \sim 80^{\circ}\text{C}$ , 输送液压油的温度不高于 $120^{\circ}\text{C}$ 。

6) 胶管的外观质量按HG/T 2185的规定。

表6-64 胶管的物理性能

性能项目	单位	指标	
		内胶层	外胶层
断裂拉伸强度	MPa	$\geq 6.37$	
扯断伸长率	%	$\geq 280$	$\geq 330$
耐油增重: 常温120号溶剂汽油, 24h		$\leq 13$	$\leq 23$
老化性能 ( $120 \pm 1$ ) $^{\circ}\text{C}$ $\times$ 24h		$\leq 25$	
附着强度	N/mm	$\leq 40$	
		胶层与增强层	$\geq 1.5$
		增强层与增强层	$\geq 1.6$
硬度	邵氏(A)	$70 \pm 5$	

注: 内径 $\leq 19\text{mm}$ 的胶管不作成品的物理性能检查。

7) 胶管的清洁度指标应符合JB/T 7858的规定。

## 6.23 输送无水氨用橡胶软管及软管组合件

输送无水氨用橡胶软管及软管组合件适于在 $-40 \sim 55^{\circ}\text{C}$ 环境温度范围内输送液态或气态氨。

1) 软管的额定压力见表6-65。

表6-65 压力要求

(单位: MPa)

项目	压力	项目	压力
最大工作压力	2.5	最小爆破压力	12.5
试验压力	6.3		

2) 内胶层应当厚度均匀, 不应有孔眼、海绵体及其他缺陷, 并应当符合表6-66规定的相关物理性能要求, 所用的材料应耐由于氨的作用引起的硬化或其他变质。

增强层应由不受渗透氨影响的材料组成, 增强层应当平整均匀, 且物理性能见表6-66相关要求。耐腐蚀的不锈钢是一种适宜的材料。

外胶层(若有时), 质量应均匀一致, 不应有影响使用的缺陷, 其物理性能见表6-66相关要求。其配合或构造应保证在使用过程中不得鼓泡。外胶层应具有耐氨和耐环

境劣化的性能。不透气外胶层在制造时应进行针刺处理，以便使用时能释放渗透气体。

表 6-66 软管的性能要求(GB/T 16591—1996)

性 能	要 求	试 验 方 法
试验压力/MPa	6.3	GB/T 5563
最大工作压力下长度变化率(%)	±5	GB/T 5563
最小爆破压力/MPa	12.5	GB/T 5563
粘合强度/(kN/m)		
内胶层与增强层 ≥	1.5	GB/T 5563
增强层与增强层 ≥	1.5	注：在耐氨试验
外胶层与增强层 ≥	1.5	30d 完成时取样
物理性能		
内胶层厚度/mm ≥	1.5	GB/T 9573
内胶层拉伸强度/MPa ≥	7.0	GB/T 528
内胶层扯断伸长率(%) ≥	200	GB/T 528
外胶层拉伸强度/MPa ≥	8.5	GB/T 528
外胶层扯断伸长率(%) ≥	200	GB/T 528
低温试验	无龟裂或断裂	
耐氨性能		
两根试样经屈挠后的最小爆破压力/MPa ≥	12.5	
内胶层和外胶层屈挠后拉伸强度的最大变化率(%) ≤	20	
内胶层和外胶层屈挠后扯断伸长率的变化率(%) ≤	50	
外胶层耐臭氧	无龟裂	GB/T 9571 方法 1
加速老化		
外胶层拉伸强度变化率(%) ≤	20	GB/T 3512
外胶层扯断伸长率变化率(%) ≤	50	70 ± <sub>0</sub> <sup>2</sup> h × 70℃

3) 对软管或软管组合件的一般要求见表 6-66 和表 6-67，并且在环境调节后屈挠，或经氨接触调节后，外胶层或内胶层不得出现鼓泡、龟裂和泄漏现象。

表 6-67 交货和年度检验试验要求

性 能	要 求	试 验 方 法
组合件试验		
交货检验试验压力/MPa	6.3	GB/T 5563
年度检验试验压力/MPa	6.3	GB/T 5563

4) 软管内径尺寸和公差见表 6-68。

表 6-68 内径尺寸和公差 (GB/T 16591—1996) (单位:mm)

公称内径	公差	公称内径	公差
12.5	±0.75	25	±1.25
16		31.5	
20		40	±1.50
		50	

5) 软管外径尺寸和公差可由供需双方协商决定。软管切割长度公差见表 6-69。

表 6-69 长度公差

长度 $L$ /mm	公差(所有内径)	长度 $L$ /mm	公差(所有内径)
$L \leq 300$	±3mm	$900 < L \leq 1200$	±9mm
$300 < L \leq 600$	±4.5mm	$1200 < L \leq 1800$	±12mm
$600 < L \leq 900$	±6mm	$L > 1800$	±1%

## 6.24 汽车用热塑性非增强软管和软管 非燃油用

为公称内径 2 ~ 14mm 的 4 种型别的内燃机驱动的车辆中除气压制动系统 (ISO 7628—2)、燃油管线 (GB/T 20462.2) 和高压液压系统以外的汽车用挤出热塑性非增强软管和软管。

### 1) 分类和材料

① 按用途分类, 非增强软管和软管可分为 4 种型别, 见表 6-70。

表 6-70 非增强软管和软管的分类

型别	说明	型别	说明
1 型	真空和电控非增强软管和软管	3 型	挡风玻璃/头灯清洁系统非增强软管和软管
2 型	冷却系统非增强软管和软管	4 型	废气循环系统非增强软管和软管

② 非增强软管和软管由带有或不带整合增强层的挤出热塑性材料构成, 也可有一层提高耐液体性和(或)耐热性的内衬层, 还可有一层挤出的外覆层以提高环境和(或)耐燃性。外覆层不一定要粘合到非增强软管或软管上。

### 2) 规格尺寸见表 6-71。

表 6-71 非增强软管和软管的公称内径、内径及公差和最小壁厚 (GB/T 20462.1—2006)

公称内径/mm	内径及公差/mm	最小壁厚/mm	公称内径/mm	内径及公差/mm	最小壁厚/mm
2.0	$2.0 \pm 0.1$	0.90	6.0	$6.0 \pm 0.1$	1.35
4.0	$4.0 \pm 0.1$	0.90	7.5	$7.5 \pm 0.1$	1.12
6.0	$6.0 \pm 0.1$	0.90	8.0	$8.0 \pm 0.1$	0.90



(续)

公称内径/mm	内径及公差/mm	最小壁厚/mm	公称内径/mm	内径及公差/mm	最小壁厚/mm
8.0	8.0 ± 0.1	1.35	12.0	12.0 ± 0.1	1.35
9.0	9.0 ± 0.1	1.35	12.0	12.0 ± 0.1	1.80
10.0	10.0 ± 0.1	1.80	14.0	14.0 ± 0.1	1.80

注：壁厚应是构成非增强软管和软管结构中各组成部分各自壁厚的总和。每个组成部分的壁厚应使得各部分能起到自身的及非增强软管或软管整体的作用。

3) 技术指标见表 6-72、表 6-73。

表 6-72 各种型别非增强软管和软管进行的试验应包括表中列出的全部或部分试验项目

试验条款	1 型	2 型	3 型	4 型	试验条款	1 型	2 型	3 型	4 型
a)	×	×	×	×	f)2)	NA	×	NA	NA
b)	×	×	×	×	g)	×	×	×	×
c)1)	NA	NA	×	NA	h)	×	×	×	×
c)2)	NA	NA	NA	NA	i)1)	×	×	×	NA
c)3)	×	×	NA	NA	i)2)	NA	NA	NA	×
c)4)	NA	NA	NA	×	j)1)	×	×	×	×
c)5)	NA	NA	×	NA	j)2)	NA	NA	NA	NA
c)6)	NA	×	NA	NA	k)	NA	NA	NA	NA
c)7)	×	NA	NA	NA	l)	×	×	×	×
c)8)	NA	NA	NA	×	m)	×	NA	×	NA
d)	NA	NA	NA	NA	n)	NA	NA	×	NA
e)1)	×	×	×	×	o)	NA	NA	×	NA
e)2)	×	×	NA	×	p)	NA	NA	NA	NA
e)3)	×	×	NA	×	q)	×	×	×	×
e)4)	×	×	NA	×	r)	×	×	×	×
f)1)	×	NA	NA	×					

注：“×”表示应进行试验；“NA”表示不适用试验。

表 6-73 非增强软管和软管的技术指标

项 目	指 标
a) 爆破试验	按 ISO 1402 试验时，各种结构软管的最小爆破强度应不小于 2MPa(20bar)
b) 低温冲击性能	按 ISO 7628—2 中 7.4 的规定，在 -40℃ 下进行低温冲击试验后，各种结构软管应无外部破裂或龟裂现象。并符合 a) 爆破压力要求
c) 耐热老化性能	按 ISO 188 的规定，在下列一个或多个条件下老化后，各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求 1) 70℃ × 1000h

(续)

项 目	指 标
c) 耐热老化性能	2) 100℃ × 1000h 3) 125℃ × 1000h 4) 135℃ × 1000h 5) 100℃ × 168h 6) 125℃ × 168h 7) 140℃ × 168h 8) 150℃ × 168h
d) 耐光性	按 ISO 11758 的规定, 在 1000kJ/m <sup>2</sup> 氙弧光下暴露后, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求 注: 本项试验适用于在正常车辆使用期间或车辆最终装配之前于露天贮存的底盘上需要暴露于日光下的制品
e) 耐表面燃油污染	用以下规定的试验燃油进行试验时, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用应符合 k) 的粘合要求 1) 体积分数为 85% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 15% 的甲醇组成的混合物 2) 体积分数为 15% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 85% 的甲醇组成的混合物 3) 体积分数为 85% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 15% 的甲基叔丁基醚 (MTBE) 组成的混合物 4) 液体 F (ISO 1817) (模拟内燃机燃油)
f) 耐发动机冷却剂	1) 表面污染——用体积分数为 50% 的水和体积分数为 50% 的乙烷-1, 2-二醇混合物试验, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求 2) 耐长期老化性能——注入体积分数为 50% 的水和体积分数为 50% 的乙烷-1, 2-二醇混合物, 并在为 1000h 耐热老化试验 c) 中规定的温度下老化 1000h 后, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求
g) 耐应力龟裂性能	按 ISO 7628—2 中 7.9 进行试验时, 各种结构软管不应有任何应力龟裂现象, 并应符合 b) 的低温冲击要求
h) 耐电池酸性性能	按 ISO 7628—2 中 7.11 进行试验时, 各种结构软管不应有任何龟裂或降解现象, 并应符合 b) 的低温冲击要求
i) 耐发动机油及石油基液压流体性能	1) 表面污染——用 ISO 1817 的 3 号油进行试验时, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求 2) 耐长期老化性能——当注入 ISO 1817 的 3 号油, 并在为 1000h 耐热老化试验 c) 中选定的温度下老化 1000h 后, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求
j) 耐非石油基液压 (刹车/离合) 流体	1) 表面污染——用 ISO 4926 规定的相容性流体进行试验时, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求 2) 耐长期老化性能——当注入 ISO 4926 的液压流体, 并在为 1000h 耐热试验 c) 中选定的温度下老化 1000h 后, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求

(续)

项 目	指 标
k) 粘合强度	仅适用于结构中带有两层或两层以上粘合层的软管。当按 ISO 8033 中的适当程序进行测定时, 各层间的粘合强度应不小于 1.5kN/m
l) 燃烧性	按 ISO 3795 进行试验时, 燃烧速率不应超过 100mm/min
m) 内部清洁	按 ISO 4639—3 的附录 B 进行试验时, 不溶性杂质不应超过 5g/m <sup>2</sup>
n) 耐挡风玻璃清洁剂性能	注入体积分数为 50% 的水和体积分数为 50% 的异丙醇混合液, 并在为 1000h 耐热试验 c) 中选定的温度下老化 1000h 后, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求。如果适用还应符合 k) 的粘合要求
o) 由挡风玻璃清洗液物质萃取作用引起上油漆表面污染	按 ISO 3865 的方法 B 用如 n) 中所述的挡风玻璃清洗液代替蒸馏水进行试验时, 上漆金属表面不应有污染
p) 电阻	按 GB/T 9572 进行测定时, 电阻不应超过 10MΩ
q) 耐弯折性	按 ISO 1746 进行试验时, 最大变形系数(T/D)不应超过 0.7 对公称内径小于 10mm 的非增强软管或软管, 芯轴的直径应为 140mm; 公称内径大于 10mm 小于或等于 12mm 的, 芯轴的直径应为 220mm; 公称内径为 14mm 的, 芯轴的直径为 300mm
r) 耐内部压力降低性能	按 ISO 7233, 于 100℃, 绝对压力 0.03MPa(0.3bar) 下进行试验时, 各种结构软管在 10min 后塌瘪不应超过 50%

## 6.25 汽车用热塑性非增强软管和软管 石油基燃油用

该管为公称内径 2~14mm 的 6 种型别的内燃机驱动的车辆石油基燃油管线用挤出热塑性非增强软管和软管。

### 1) 分类和材料

① 按用途分类, 非增强软管和软管可分为 6 种型别见表 6-74。

表 6-74 非增强软管和软管的分类

型 别	说 明
1 型	油箱和发动机舱之间的供油及回油管线——汽油机
2 型	油箱和发动机舱之间的供油及回油管线——柴油机
3 型	发动机舱内的供油及回油管——中等温度(100℃)环境——汽油机
4 型	发动机舱内的供油及回油管——高温(125℃)——汽油机
5 型	发动机舱内的供油管——柴油机
6 型	用于蒸汽管线的多层非增强软管和软管

② 非增强软管和软管由带有或不带有整合增强层的挤出热塑性材料构成, 也可有一层提高耐液体性和(或)降低燃油蒸汽透过的内衬层, 还可有一层挤出的外覆层以提

高环境性能和(或)耐燃性。外覆层不一定要粘合到非增强软管或软管上。

2) 规格尺寸见表 6-75。

表 6-75 非增强软管和软管的公称内径、内径及公差和最小壁厚(GB/T 20462.2—2006)  
(单位:mm)

公称内径	内径及公差	最小壁厚	公称内径	内径及公差	最小壁厚
2.0	2.0±0.1	0.90	8.0	8.0±0.1	1.35
4.0	4.0±0.1	0.90	9.0	9.0±0.1	1.35
6.0	6.0±0.1	0.90	10.0	10.0±0.1	1.80
6.0	6.0±0.1	1.35	12.0	12.0±0.1	1.35
7.5	7.5±0.1	1.12	12.0	12.0±0.1	1.80
8.0	8.0±0.1	0.90	14.0	14.0±0.1	1.80

注:壁厚应是构成非增强软管和软管结构中各组成部分各自壁厚的总和。每个组成部分的壁厚应使得各部分能起到自身的及非增强软管或软管整体的作用。

3) 技术指标见表 6-76、表 6-77。

表 6-76 各种型别非增强软管和软管进行的试验应包括表中列出的全部或部分试验项目

试验条款	1 型	2 型	3 型	4 型	5 型	6 型
a)	×	×	×	×	×	×
b)	×	×	×	×	×	×
c)1)	×	×	NA	NA	NA	×
c)2)	NA	NA	×	NA	×	NA
c)3)	NA	NA	NA	×	NA	NA
c)4)	×	×	NA	NA	NA	×
c)5)	NA	NA	×	NA	×	NA
c)6)	NA	NA	NA	×	NA	NA
d)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
e)1)	×	NA	×	×	NA	×
e)2)	×	NA	×	×	NA	×
e)3)	×	NA	×	×	NA	×
e)4)	NA	×	NA	NA	×	NA
e)5)	×	NA	×	×	NA	×
f)	×	×	×	×	×	×
g)	NA	NA	×	×	×	NA
h)	NA	NA	×	×	×	NA
i)	NA	NA	×	×	×	NA

(续)

试验条款	1 型	2 型	3 型	4 型	5 型	6 型
j)	x	x	x	x	x	x
k)	x	x	x	x	x	x
l)	x	x	x	x	x	x
m)	x	x	x	x	x	x
n)	x	NA	x	x	NA	NA
o)	x	x	x	x	x	x

注：“x”表示应进行试验；“NA”表示不适用试验。

表 6-77 非增强软管和软管的技术指标

项 目	指 标
a) 爆破试验	按 ISO 1402 试验时, 各种结构软管的最小爆破强度应不小于 5.5MPa(55bar)
b) 低温冲击性能	按 ISO 7628—2 中 7.4 的规定, 在 -40℃ 下进行低温冲击试验后, 各种结构软管应无外部破裂或龟裂现象。并符合 a) 爆破强度要求
c) 耐热老化性能	按 ISO 188 的规定, 在下列一个或多个条件下老化后, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求 1) 70℃ × 1000h 2) 100℃ × 1000h 3) 125℃ × 1000h 4) 100℃ × 168h 5) 125℃ × 168h 6) 140℃ × 168h
d) 耐光性	按 ISO 11758 的规定, 在 1000kJ/m <sup>2</sup> 氙弧光下暴露后各种结构软管应满足 b) 的低温冲击要求 注: 本项试验适用于在正常车辆使用期间或车辆最终装配之前于露天贮存的底盘上需要暴露于日光下的制品
e) 耐燃油性能	按 ISO 4639—3 附录 D, 用下列试验燃油中的一种或多种进行试验, 各种结构软管应符合 b) 低温冲击要求, 如果适用还应符合 j) 的粘合要求 1) 体积分数为 85% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 15% 的甲醇组成的混合物 2) 体积分数为 15% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 85% 的甲醇组成的混合物 3) 体积分数为 85% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 15% 的甲基叔丁基醚 (MTBE) 组成的混合物 4) 液体 F (ISO 1817) (模拟内燃机燃油) 5) ISO 4639—3 附录 A 中的 PN180 氧化燃油
f) 耐应力龟裂性能	按 ISO 7628—2 中 7.9 进行试验时, 各种结构软管都不应有任何应力龟裂现象, 并应符合 b) 的低温冲击要求
g) 耐电池酸性性能	按 ISO 7628—2 中 7.11 进行试验时, 各种结构软管都不应有任何龟裂或降解现象, 并应符合 b) 的低温冲击要求

(续)

项 目	指 标
h) 耐发动机油及石油基液压流体表面污染	用 ISO 1817 的 3 号油进行试验时, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求, 如果适用还应符合 j) 粘合强度要求
i) 耐非石油基液压(刹车/离合)流体表面污染	用 ISO 4925 规定的液压流体进行试验时, 各种结构软管应符合 b) 的低温冲击要求, 如果适用还应符合 j) 粘合强度要求
j) 粘合强度	仅适用于带有两层或两层以上共挤出或增强层的制品。按 ISO 8033 的规定进行试验时, 各层间粘合强度应不小于 1.5kN/m
k) 燃烧性	进行试验时, 各种结构软管暴露于火焰至少 60s 不应有压力损失
l) 内部清洁	按 ISO 4639—3 的附录 B 进行试验时, 不溶性杂质的含量不应超过 5g/m <sup>2</sup> , 燃料可溶性杂质含量不应超过 3g/m <sup>2</sup>
m) 燃油渗透性	按 GB/T 18423 进行试验时, 由体积分数为 85% 的液体 C (ISO 1817) 和体积分数为 15% 的甲醇组成的混合物的渗透率应不超过 25g/(m <sup>2</sup> ·24h)
n) 电阻	按 GB/T 9572 进行试验时, 电阻不应超过 10MΩ
o) 耐弯折性	按 ISO 1746 进行试验时, 最大变形系数(T/D)不应超过 0.7 对公称内径小于 10mm 的非增强软管或软管, 芯轴的直径应为 140mm; 公称内径小于 10mm、小于或等于 12mm 的, 芯轴的直径应为 220mm; 公称内径为 14mm 的, 芯轴的直径为 300mm

## 6.26 散装输送液化石油气(LPG)用橡胶软管及软管组合件

散装输送液化石油气(LPG)用橡胶软管及软管适于最大工作压力为 2MPa, 温度范围 -40 ~ 60℃, 长期用于液化石油气的铁路罐车和公路槽车及管线散装输送液化石油气管道。

不适于用作汽车燃油输送管线。

1) 软管应由橡胶内层、一层或多层织物增强层和橡胶外覆层组成。如有需要, 可将外覆层针刺打孔。软管不得有气泡、海绵孔和其他缺陷。

2) 公称内径及公差见表 6-78。

表 6-78 公称内径及公差 (GB/T 10546—2003)

(单位:mm)

内 径 尺 寸	公 差	内 径 尺 寸	公 差
8.0	±0.75	40.0	±1.50
10.0		50.0	
12.5		63.0	
16.0		80.0	
20.0	±1.25	100.0	±2.00
25.0		160.0	
31.5		200.0	

3) 软管切割长度公差见表 6-2。

## 6.27 无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件

为以使用温度和爆破压力区分的 4 种型别无气喷涂用橡胶和/或塑料软管及软管组合件。

1) 软管型别

① A 型。最大设计工作压力为 20MPa 的软管组合件，用于温度在  $-20 \sim 50^{\circ}\text{C}$  范围内喷含有溶剂的涂料。

② B 型。最大设计工作压力为 36MPa 的软管组合件，用于温度在  $-20 \sim 50^{\circ}\text{C}$  范围内喷含有溶剂的涂料。

③ C 型。最大设计工作压力为 20MPa 的软管组合件，用于温度在  $-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$  范围内喷含有溶剂的涂料。

④ D 型。最大设计工作压力为 36MPa 的软管组合件，用于温度在  $-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$  范围内喷含有溶剂的涂料。

2) 用于软管组合件的软管应由光滑无缝的橡胶或塑料材料内衬层、增强层和橡胶或塑料材料外覆层构成。复合软管通常用塑料内衬层和橡胶外覆层。

软管的结构还应含有能连接到管接头上以确保软管在整个预期使用寿命期内最大电阻不应超过  $3 \times 10^4 \Omega/\text{m}$  的导电材料。

软管应有永久性管接头，管接头应导电并与构造在软管内的导电材料连接。

3) 内径和公差见表 6-79。

表 6-79 内径和公差 (GB/T 20023—2005) (单位: mm)

内 径	公 差	内 径	公 差
3.2	±0.50	6.3	±0.75
4		8	
5		9.5	
		12.5	

## 6.28 织物增强可折叠式通用输水塑料软管

适于  $55^{\circ}\text{C}$  以下使用，不适用于消防和农业灌溉。

1) 规格尺寸见表 6-80。

表 6-80 软管规格尺寸 (HG/T 2300—1992) (单位: mm)

公称内径	偏 差	公称内径	偏 差
20	±0.75	40	±1.50
25	±1.25	50	
31.5		63	

(续)

公称内径	偏差	公称内径	偏差
80	±2.00	160	±2.00
100		200	
125			

- 注：1. 若所需尺寸大于表中最大尺寸或小于表中最小尺寸时，则应从 R10 优先数系中选取，其偏差应符合 GB/T 9575 规定。
2. 若需采用介于中间的尺寸，应从 R20 优先数系中选取，其偏差应按照其下一相邻较大尺寸的规定。
3. 切割长度偏差按 GB/T 9575 的规定。
4. 软管内、外塑料层应质地均匀，且无龟裂、气孔和外来杂质等外观缺陷或其他影响使用性能的缺陷。

2) 技术指标见表 6-81。

表 6-81 技术指标

公称内径 /mm	压力/MPa					
	1 型			2 型		
	工作压力	试验压力	最小爆破强度	工作压力	试验压力	最小爆破强度
20	—			1.55	2.48	4.89
25						
31.5						
40	0.55	0.88	1.73	1.15	1.84	3.62
50						
63						
80	0.40	0.64	1.26	1.00	1.60	3.15
100	0.35	0.56	1.10	0.70	1.12	2.20
125				0.70	1.12	2.20
160	0.35	0.56	1.10	0.45	0.72	1.41
200	—			0.45	0.72	1.41

- 注：1. 软管在工作压力下其长度变化应不超过 7%；其直径变化应不超过 ±10%。
2. 液压试验后，检查软管应无泄漏、龟裂和明显扭曲现象，无因原材料或制造不符合规定而造成损坏现象。
3. 软管各层间的粘附强度应不小于 1.5kgN/m。内层或外层厚度小于 1.0mm 的软管可不测其粘附强度。
4. 对软管进行常温和(0±2)℃温度下的弯曲试验，应无泄漏或龟裂现象。
5. 软管内外层试样的加热质量损耗量均应不大于 4%。



## 6.29 压缩空气用织物增强热塑性塑料软管

公称内径 4 ~ 50mm 的 4 种型别的压缩空气用织物增强柔性热塑性塑料软管要求在 -10 ~ 60℃ 温度范围内使用。

1) 分类。软管根据其在规定温度下的压力等级分为下列四种型别见表 6-82。

表 6-82 软管的分类

型 别	说 明
A 型	普通工业用—轻型——最大工作压力在 23℃ 下为 0.7MPa, 在 60℃ 下为 0.45MPa
B 型	普通工业用—中型——最大工作压力在 23℃ 下为 1.0MPa, 在 60℃ 下为 0.65MPa
C 型	重型——最大工作压力在 23℃ 下为 1.6MPa, 在 60℃ 下为 1.1MPa
D 型	重型——采矿和户外工作用——最大工作压力在 23℃ 下为 2.5MPa, 在 60℃ 下为 1.3MPa

注: 这些软管不预定用于输送油用。然而, 来自压缩机的压缩空气可能含有一些悬浮的油。

2) 规格尺寸见表 6-83、表 6-84。

表 6-83 软管的公称内径、内径公差和最小壁厚 (HG/T 2301—2008)

(单位: mm)

公称直径	内 径	公差	最 小 壁 厚			
			A 型	B 型	C 型	D 型
4	4	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.0
5	5	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.0
6.3	6.3	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.3
8	8	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.3
9	8.5	±0.25	1.5	1.5	1.5	2.3
10	9.5	±0.35	1.5	1.5	1.8	2.3
12.5	12.5	±0.35	2.0	2.0	2.3	2.8
16	16	±0.5	2.4	2.4	2.8	3.0
19	19	±0.7	2.4	2.4	2.8	3.5
25	25	±1.2	2.7	3.0	3.3	4.0
31.5	31.5	±1.2	3.0	3.3	3.5	4.5
38	38	±1.2	3.0	3.5	3.8	4.5
40	40	±1.5	3.3	3.5	4.1	5.0
50	50	±1.5	3.5	3.8	4.5	5.0

表 6-84 软管的同心度

最小壁厚/mm	同心度	最小壁厚/mm	同心度
1.5~3.0	≤0.3mm	大于5.0	≤壁厚的15%
大于3.0~5.0	≤壁厚的10%		

注：软管切割长度的公差应符合 GB/T 9575 的规定。

3) 技术指标见表 6-85、表 6-86。

表 6-85 材料的物理性能

项 目	指 标		
内衬层与外覆层的抗拉强度和拉断伸长率	当按 GB/T 528 规定试验时，内衬层与外覆层的抗拉强度和拉断伸长率应不小于表 A 所给出的值		
	表 A 抗拉强度和扯断伸长率		
	软管组分	最小抗拉强度/MPa	最小拉断伸长率(%)
	内衬层	15.0	250
	外覆层	15.0	250
试验用试样应为取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材			
耐老化性能	按 ISO 188 规定，在(70±2)℃下老化 7d 后，按 GB/T 528 规定测定的内衬层和外覆层的抗拉强度和拉断伸长率与 7.1.1 老化前测定的抗拉强度和拉断伸长率相比，其变化率应不大于表 B 所给出的值		
	表 B 抗拉强度和扯断伸长率由原始值的变化率		
	软管组分	抗拉强度由原始值的变化(%)	拉断伸长率由原始值的变化(%)
	内衬层	15	25
外覆层	15	25	
	当按 ISO 176: 2005 方法 B 试验时，内衬层和外覆层材料的质量损失应不大于 2%		
加热时质量损失	按 ISO 1817 规定，将软管试样浸泡在(60±1)℃的 1 号标准油中，经 72h 后试样的体积变化率应不大于 15%		
耐液体性能	当材料用于易受水解的内衬层和/或外覆层时，应使用附录 A 所规定的方法进行水解试验，试样应取自软管壁或取自用实验室平板硫化机制备的片材，并符合 GB/T 528 哑铃状试样		
水解试验	在(80±2)℃和(95±5)%相对湿度下浸泡 500h 后，观察其表面不应出现可见的龟裂、孔隙或其他缺陷		
	水解试验后，按 GB/T 528 哑铃状试样的拉伸强度和拉断伸长率的值应大于原始值的 40%		

表 6-86 成品软管的物理性能

项 目	指 标								
静液压要求	<p>当按 GB/T 5563 试验时, 软管的最大工作压力, 验证压力和最小爆破压力应符合表 A 规定的要求</p> <p>当按 GB/T 5563 试验时, 软管在验证压力下的尺寸变化率应符合表 A 规定的要求</p> <p>表 A 在 23℃ 和 60℃ 下静液压要求</p>								
	软管 型别	最大工作压力/MPa		验证压力/MPa		最小爆破强度/MPa		验证压力下尺寸变化(23℃)	
		23℃	60℃	23℃	23℃	60℃	长度(%)	直径(%)	
	A	0.7	0.45	1.4	2.8	1.8	±8	±10	
	B	1.0	0.65	2.0	4.0	2.6	±8	±10	
	C	1.6	1.1	3.2	6.4	4.5	±8	±10	
	D	2.5	1.3	5.0	10.0	5.0	±8	±10	
	<p>在施加验证压力期间和之后, 软管应无泄漏、龟裂、突然变形(包括结构的不规律性)或其他缺陷</p>								
粘合强度	<p>当按 ISO 8033 规定进行试验时, 内衬层与外覆层之间的粘合强度应不小于 2.0kN/m</p> <p>内径 32mm 及以下的软管使用 1 型试样, 内径 38mm 及以上的软管使用 2 型试样</p>								
氙弧灯暴露	<p>当按 GB/T 18424 试验时, 外覆层应无龟裂迹象, 因暴露而引起的任何颜色变化应通过灰色分级卡对暴露与未暴露的试样进行比较加以测定(见 ISO 105-A02), 这样所测定的灰色分级卡等级应不大于 3</p> <p>建议采用无喷雾试验。然而, 经有关方面同意, 也可采用喷雾试验(见 GB/T 18424, 附录 B)</p>								
弯曲性能	<p>当按 GB/T 5565 规定的方法之一(使用最适合软管的方法)将软管弯曲到表 B 所规定的最小弯曲半径时, 目视检查, 软管不应呈现折曲、破裂或脱皮迹象, 变形系数(<math>T/D</math>)值应不小于 0.8</p> <p>表 B 最小弯曲半径</p>								
	公称内径/mm		最小弯曲半径/mm		公称内径/mm		最小弯曲半径/mm		
	4		24		16		96		
	5		30		19		115		
	6.3		40		25		175		
	8		50		31.5		220		
	9		55		38		310		
	10		60		40		320		
12.5		75		50		400			
低温屈挠性	<p>当按 GB/T 5564 规定的方法 B, 在 <math>(-10 \pm 2)^\circ\text{C}</math> 下将软管环绕外径为表 B 所规定的最小弯曲半径二倍的芯轴弯曲, 软管不应出现龟裂现象, 随后按 GB/T 5563 进行验证压力试验, 软管应无泄漏或裂纹</p>								

### 6.30 排吸用螺旋线增强的热塑性塑料软管

排吸用的3种型别热塑性塑料螺旋线增强的热塑性塑料软管要求在 $-10\sim 55^{\circ}\text{C}$ 范围内使用。软管型别不用于易燃物料和芳香烃溶剂的排吸。相似结构的消防用排吸软管在ISO 14775中做出规定。

1) 分类。按软管的抽吸压力、完全系数和使用环境将软管分为3种型别见表6-87。

表 6-87 软管的分类

型别	说 明	型别	说 明
1 型	安全系数为: 1: 2.5(温和条件下使用)	3 型	安全系数为: 1: 4(苛刻条件下使用)
2 型	安全系数为: 1: 3.15(正常条件下使用)		

2) 材料和结构见表6-88。

表 6-88 软管的材料和结构

序号	说 明
1	软管在颜色、不透明度和其他物理性能等方面在工业化生产中应尽可能一致
2	软管应由螺旋线柔性热塑性塑料材料构成,在其管体中用类似分子结构的热塑性塑料材料支撑。管壁的增强和柔软性组份应熔合,无可见龟裂、孔隙、杂质或易于造成软管在使用中失效的其他缺陷

3) 规格尺寸见表6-89、表6-90。

表 6-89 1型和2型软管的公称内径、内径和公差(HG/T 3045—2008)

(单位:mm)

公称内径	内 径	公 差	公称内径	内 径	公 差
12.5	12.5	$\pm 0.75$	50	50	$\pm 1.50$
16	16	$\pm 0.75$	63	63	$\pm 1.50$
20	20	$\pm 0.75$	80	80	$\pm 2.00$
25	25	$\pm 1.25$	100	100	$\pm 2.00$
31.5	31.5	$\pm 1.25$	125	125	$\pm 2.00$
40	40	$\pm 1.50$	160	160	$\pm 2.00$

表 6-90 3型软管的公称内径、内径和公差(HG/T 3045—2008)(单位:mm)

公称内径	内 径	公 差	公称内径	内 径	公 差
25	25	$\pm 1.25$	40	40	$\pm 1.50$
31.5	31.5	$\pm 1.25$	50	50	$\pm 1.50$

(续)

公称内径	内 径	公 差	公称内径	内 径	公 差
63	63	±1.50	160	160	±2.00
80	80	±2.00	200	200	±2.00
100	100	±2.00	250	250	±3.00
125	125	±2.00	315	315	±3.00

注：软管切割长度公差应符合 GB/T 9575 规定。

4) 技术指标见表 6-91。

表 6-91 软管的技术指标

项 目	指 标				
标准实验室温度下的 静液压试验	按 GB/T 5563 规定的方法，在 ISO 554 选取的标准实验室温度下进行试验时，软管应符合表 A 给出的要求				
	表 A 在标准实验室温度下的静液压试验				
	公称内径/mm	最大工作压力所有 型别/MPa <sup>①</sup>	最小爆破强度/MPa		
			1 型	2 型	3 型
	12.5 ~ 25(含 25)	0.70	1.70	2.20	2.8
	31.5 ~ 63(含 63)	0.50	1.25	1.60	2.0
	80	0.40	1.00	1.25	1.6
	100 ~ 125(含 125)	0.30	0.75	0.95	1.2
	160 ~ 250(含 250)	0.25	0.60	0.80	1.0
	315	0.20	—	—	0.8
	① 1MPa = 10bar。				
	在验证压力(即最小爆破强度的 50%)下，检查软管是否有泄漏、龟裂、表示材料或制造不规则的突然变形或其他失效迹象				
在(55 ± 2)℃下的静 液压试验	按 GB/T 5563 规定的方法，在(55 ± 2)℃下进行试验时，软管应当符合表 B 给出的要求				
	表 B 在(55 ± 2)℃下的静液压试验				
	公称内径/mm	最大工作压力所有 型别/MPa	最小爆破强度/MPa		
			1 型	2 型	3 型
	12.5 ~ 25(含 25)	0.20	0.50	0.65	0.80
	31.5 ~ 63(含 63)	0.15	0.40	0.45	0.60
	80	0.13	0.30	0.40	0.50
	100 ~ 125(含 125)	0.10	0.25	0.30	0.40
	160 ~ 250(含 250)	0.08	0.20	0.25	0.30
	315	0.06	—	—	0.25

(续)

项 目	指 标			
脉冲压力试验要求	按照规定方法进行试验时,软管应能承受至少10000次脉冲周期。如果出现泄漏或破裂,试样应认为失效。如果一旦在离管接头一个直径距离内出现失效,该项试验应作废,另取一个试样进行试验。试验周期的最大压力应为最大工作压力的120%			
真空试验要求	按照规定的方法使用表C所示的绝对压力进行试验时,软管不应在距管接头一个直径距离以外的一点上因塌瘪或破裂而失效。如果在接近管接头处出现失效,则该项试验应作废,另取一个试样进行试验			
	表C 真空试验压力			
	公称内径/mm	1型和2型软管(绝对压力)/kPa		3型软管(绝对压力)/kPa
	12.5~160(含160)	35		—
25~315(含315)	—		20	
增强材料断裂试验要求	按照规定的方法进行试验时,聚合物增强材料应能在环绕表D所列出的相应规格的伸展块上伸展336h后反向弯曲而不出现龟裂			
	表D 断裂试验用伸展块			
	公称内径/mm	伸展块宽度/mm	公称内径/mm	伸展块宽度/mm
	12.5	10	80	38
	16	12	100	44
	20	16	125	49
	25	19	160	53
	31.5	23	200	59
	40	27	250	66
	50	31	315	75
63	34			
336h伸展时间用作质量控制试验。型式试验时,伸展时间应为4个月				
最小弯曲半径要求	按照GB/T 5565规定,1型和2型软管使用公称内径5倍的、3型软管使用公称内径8倍的最小弯曲半径进行试验时,软管不应出现龟裂,并应通过验证试验 此项试验中,公称内径的数值以mm表示			
低温弯曲半径要求	按照GB/T 5564规定,在 $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下调节5h之后,1型和2型软管使用软管公称内径的20倍、3型软管使用软管公称内径32倍的最小弯曲半径在上述温度下进行试验时,软管不应出现龟裂,并应能通过验证试验 此项试验中,公称内径的数值以mm表示			
受热时质量损失	按ISO 176(方法B)试验时,软管结构中所使用的柔性热塑性塑料材料的质量损失应不大于4%			
氙弧灯暴露	按GB/T 18424规定,使用光源方法A或方法B并且无喷雾进行试验时,颜色的变化应不大于制造厂与采购方协商的值			

## 6.31 吸引及低压排输石油液体用塑料软管

适用于排吸煤油、供暖用油、柴油和润滑油，使用温度为  $-10 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。不适用于输送机动车或航空用燃油，也不适用于计量输送液体。

1) 规格尺寸见表 6-92、表 6-93。

**表 6-92 吸引和低压排输石油液体用塑料软管的规格尺寸 (HG/T 2799—1996)**

(单位: mm)

公称内径		允许公差	公称内径		允许公差
1 型	2 型		1 型	2 型	
12.5	12.5	$\pm 0.75$	40	40	$\pm 1.50$
16	16		50	50	
20	20		63	—	
25	25	$\pm 1.25$	80	—	$\pm 2.00$
31.5	31.5		100	—	
			125	—	

注: 1. 软管分两种类型: 1 型——轻型; 2 型——重型。

2. 软管的颜色、不透明度和其他物理性能应当符合商业惯例。通过缠绕相似分子结构的聚合物材料在体内增强柔性热塑性材料。管壁的增强组分和柔性部分应能熔合，并不应有可见的裂缝、气孔、外来杂质或其他可能造成软管不能使用的缺陷。
3. 软管管接头之间应当能导电，沿软管外表面焊接上一条抗静电带，以确保导电连续性。抗静电带应为以适宜塑料材料涂覆的编织镀铜线，并应将其固定在金属管接头上，以保证软管在整个使用过程中有可靠的导电连续性。

**表 6-93 软管切割长度公差 (HG/T 2799—1996)**

公称内径/mm	切割长度公差 (%)	公称内径/mm	切割长度公差 (%)
40 及 40 以下	$\pm 1$	40 以上	$\pm 2$

2) 技术指标见表 6-94、表 6-95。

**表 6-94 成品软管的物理试验**

项 目	指 标
静液压试验	1) 当按照 GB/T 5563 规定的方法，在 GB 2941 规定的标准试验室温度下试验时，软管应符合表 A 规定的要求

(续)

项 目	指 标																												
静液压试验	表 A 在标准试验室温度下的静液压试验																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 25%;">公称内径/mm</th> <th colspan="2" style="width: 40%;">工作压力/MPa</th> <th colspan="2" style="width: 35%;">最小爆破强度/MPa</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">1 型</th> <th style="width: 15%;">2 型</th> <th style="width: 15%;">1 型</th> <th style="width: 15%;">2 型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12.5 ~ 25</td> <td>0.3</td> <td>0.55</td> <td>1.2</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>31.5 ~ 50</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>1.2</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>63 ~ 125</td> <td>0.3</td> <td>—</td> <td>1.2</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	公称内径/mm	工作压力/MPa		最小爆破强度/MPa		1 型	2 型	1 型	2 型	12.5 ~ 25	0.3	0.55	1.2	2.8	31.5 ~ 50	0.3	0.4	1.2	2.0	63 ~ 125	0.3	—	1.2	—				
	公称内径/mm		工作压力/MPa		最小爆破强度/MPa																								
		1 型	2 型	1 型	2 型																								
	12.5 ~ 25	0.3	0.55	1.2	2.8																								
	31.5 ~ 50	0.3	0.4	1.2	2.0																								
63 ~ 125	0.3	—	1.2	—																									
注：表中列出的数值系根据下列安全系数：1 型—4:1；2 型—5:1																													
在试验压力(最小爆破强度的 50%)下检查软管，应无泄漏、龟裂、变形或异电连续性的破坏																													
2) 当软管按 GB/T 5563 中规定方法在(55 ± 2)℃ 温度下进行试验时，应符合表 B 规定的要求																													
长度变化(仅适用 2 型)	按照 GB/T 5563 规定的方法，在 GB 2941 规定的标准试验室温度下试验时，在试验压力下，软管长度变化不应大于 20%																												
真空试验	按 GB/T 5567 规定的方法。1 型在 65kPa，2 型在 80kPa 内压(低于大气压)下进行试验时，软管在距离管接头大于软管直径的地方不应发生塌瘪或损坏 如果在靠近管接头处发生损坏，该试验结果无效，应更换试样重新进行试验																												
增强层断裂试验	按照规定的方法进行试验时，软管在表 C 列出的相应规格的展开试验块上展开 336h 后，聚合物增强层应能进行反向弯曲，而不发生断裂																												
	表 C 断裂试验展开试验块																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">公称内径/mm</th> <th style="width: 20%;">展开试验块宽度/mm</th> <th style="width: 15%;">公称内径/mm</th> <th style="width: 20%;">展开试验块宽度/mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12.5</td> <td>10</td> <td>50</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>12</td> <td>63</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>16</td> <td>80</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>19</td> <td>100</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>31.5</td> <td>23</td> <td>125</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>27</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	公称内径/mm	展开试验块宽度/mm	公称内径/mm	展开试验块宽度/mm	12.5	10	50	31	16	12	63	34	20	16	80	38	25	19	100	44	31.5	23	125	49	40	27		
	公称内径/mm	展开试验块宽度/mm	公称内径/mm	展开试验块宽度/mm																									
	12.5	10	50	31																									
	16	12	63	34																									
20	16	80	38																										
25	19	100	44																										
31.5	23	125	49																										
40	27																												
最小弯曲直径	按照 GB/T 5565 的要求，在标准试验室温度下，软管以 8 倍于公称内径的最小弯曲直径进行弯曲试验时，不应发生龟裂																												



(续)

项 目	指 标
低温弯曲试验	1) 将软管于 $(-10 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下调节5h, 然后按 GB/T 5564 方法 B, 在同一温度下以 32 倍于公称内径的最小弯曲直径进行试验, 不应发生龟裂 2) 按 GB/T 1690 的规定, 于 $(100 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 下, 在 3 号标准油中经 $70\text{h} + {}_0^2\text{h}$ 老化后。再按 5.1.6 规定试验, 软管不应龟裂
导电连续性	按 GB/T 9572 规定的方法测量软管管接头之间的电阻, 其值不应超过 $2.0\text{M}\Omega/\text{m}$

表 6-95 柔性热塑性材料的物理性能

项 目	指 标								
加热减量	按 ISO 176 方法 B 进行试验, 用于制造软管的柔性热塑性材料的质量损失不应大于 4%								
抗拉强度和扯断伸长率	按照 GB/T 1040 规定的方法进行试验, 用于制造软管的柔性热塑性材料的最小抗拉强度和最小扯断伸长率应符合表 A 规定 表 A 抗拉强度和扯断伸长率 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>抗拉强度/MPa</th> <th>扯断伸长率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	抗拉强度/MPa	扯断伸长率(%)	7	200				
抗拉强度/MPa	扯断伸长率(%)								
7	200								
耐燃油性能	按 GB/T 2941 规定的标准试验室温度, 将制造软管所用的柔性热塑性材料在标准液体 B 中浸泡 $48\text{h} + {}_0^2\text{h}$ , 再按 GB/T 1690 的规定进行试验, 其性能不应超出表 B 给出的极限值 表 B 耐燃油性能 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>极 限 值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>抗拉强度的最大变化率(%)</td> <td>-30</td> </tr> <tr> <td>扯断伸长率的最大变化率(%)</td> <td>-50</td> </tr> <tr> <td>体积变化率(%)</td> <td>-5 ~ +25</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	极 限 值	抗拉强度的最大变化率(%)	-30	扯断伸长率的最大变化率(%)	-50	体积变化率(%)	-5 ~ +25
项 目	极 限 值								
抗拉强度的最大变化率(%)	-30								
扯断伸长率的最大变化率(%)	-50								
体积变化率(%)	-5 ~ +25								
耐油性能	将制造软管所用的柔性热塑性材料于 $(70 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 下, 在 3 号标准油中浸泡 $70\text{h} + {}_0^2\text{h}$ 后, 再按 GB/T 1690 的规定进行试验, 其性能不应超出表 C 给出的极限值 表 C 耐油性能 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>极 限 值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>抗拉强度的最大变化率(%)</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>扯断伸长率的最大变化率(%)</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>体积变化率(%)</td> <td>-5 ~ +25</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	极 限 值	抗拉强度的最大变化率(%)	-40	扯断伸长率的最大变化率(%)	-40	体积变化率(%)	-5 ~ +25
项 目	极 限 值								
抗拉强度的最大变化率(%)	-40								
扯断伸长率的最大变化率(%)	-40								
体积变化率(%)	-5 ~ +25								

(续)

项 目	指 标	
耐加速老化性能	按 GB/T 3512 规定的方法将热塑性材料于 $(100 \pm 1)^\circ\text{C}$ 下进行 3d 的老化后, 按 GB/T 1040 和 GB/T 2411 规定的方法进行试验, 其性能不应超出表 D 给出的极限值	
	表 D 老化性能变化	
	项 目	极 限 值
	抗拉强度的最大变化率(%)	-20
	扯断伸长率的最大变化率(%)	-50
	最大硬度变化(邵尔 A)	+10

## 6.32 织物增强液压型热塑性塑料软管

适于使用石油基、水基和合成基液压流体, 在  $-40 \sim 100^\circ\text{C}$  温度范围内工作。工作温度超过  $93^\circ\text{C}$  时会降低软管的使用寿命。

1) 分类和结构见表 6-96。

表 6-96 软管的分类和结构

分 类	分类方法	分类名称
	按设计工作压力分	1 型软管, 设计工作压力较低 2 型软管, 设计工作压力较高
结构	软管应由一层耐液压流体的无缝的热塑性塑料内层、适宜的合成纤维增强层和一层耐液压流体耐气候的热塑性塑料外层组成	

2) 规格尺寸见表 6-97、表 6-98。

表 6-97 成品软管的公称内径、内径范围和最大外径尺寸(GB/T 15908—2009)

(单位:mm)

公称内径	内 径 范 围				最 大 外 径 尺 寸	
	1 型		2 型		1 型	2 型
	最 小	最 大	最 小	最 大		
5	4.6	5.4	4.6	5.4	11.4	14.6
6.3	6.2	7.0	6.2	7.0	13.7	16.8
8	7.7	8.5	—	—	15.6	—
10	9.3	10.3	9.3	10.3	18.4	20.3
12.5	12.3	13.5	12.3	13.5	22.5	24.6
16	15.6	16.7	15.5	16.7	25.8	29.8
19	18.6	19.8	18.6	19.8	28.6	33.0
25	25.0	26.4	25.0	26.4	36.7	38.6

表 6-98 软管壁厚的最大允许公差

(单位:mm)

公称内径	管壁厚度差	公称内径	管壁厚度差
5~6.3	0.8	25	1.3
8~19	1.0		

注：软管应当按买方规定的长度供货，长度公差应符合 GB/T 9575 的规定。

3) 技术指标见表 6-99 ~ 表 6-102。

表 6-99 软管的设计工作压力、试验压力和最小爆破强度

公称内径/mm	设计工作压力/MPa		试验压力/MPa		最小爆破强度/MPa	
	1 型	2 型	1 型	2 型	1 型	2 型
5	20.5	34.5	41.0	69.0	82.0	138.0
6.3	19.0	34.5	38.0	69.0	76.0	138.0
8	17.0	—	34.0	—	68.0	—
10	15.5	27.5	31.0	55.0	62.0	110.0
12.5	13.5	24.0	27.0	48.0	54.0	96.0
16	10.0	19.0	20.0	38.0	40.0	76.0
19	8.6	15.5	17.2	31.0	34.4	62.0
25	6.9	13.8	13.8	27.5	27.6	55.0

表 6-100 软管的最小弯曲半径和长度变化率

公称内径/mm	最小弯曲半径/mm	长度变化率(%)	公称内径/mm	最小弯曲半径/mm	长度变化率(%)
5	90	±3	12.5	180	±3
6.3	100	±3	16	205	±3
8	115	±3	19	240	±3
10	125	±3	25	300	±3

表 6-101 软管的脉冲试验要求

软管型号	试验压力与设计工作压力比率	试验温度/℃	脉冲次数
1 型	1.25	93	≥150000
2 型	1.33	93	≥200000

表 6-102 软管的其他技术指标

项 目	指 标
低温弯曲性能	-40℃
	恢复至室温后进行耐压试验
	外塑料层不能出现裂纹
	软管不能出现泄漏和龟裂

(续)

项 目	指 标
耐油性能(3号标准油、100℃、72h)体积变化率(%)	内、外塑料层-15~35
耐臭氧性能(40±2)℃、(50±5)pphm、(70±2)h(2倍放大镜检查)	外塑料层不出现龟裂或变形
软管导电性能(外塑料层针刺处理的除外)	漏电量不得大于50μA
泄漏试验性能	不得泄漏和损坏

### 6.33 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 柴油燃料

为内燃机柴油(包括生物柴油)燃油管路中使用的橡胶软管和纯胶管。

1) 产品应由挤出的橡胶材料构成,带有或不带有整体的增强层,增强层可亦可不必要在最后硫化之前预成型。产品还可有一层橡胶或热塑性塑料镶衬层,作为内覆层或形成内衬,以增强耐液体性能和(或)降低燃油蒸气的渗透性。

特定应用的7种橡胶软管和纯胶管规定如下:

1型:A级,从燃油箱到发动机舱的加压(工作压力0.7MPa)供油和回油管路(-40~80℃)。

B级,从燃油箱到发动机舱的加压(工作压力0.2MPa)供油和回油管路(-40~80℃)。

2型:A级,发动机舱中的加压(工作压力0.7MPa)供油和回油管路(-40~100℃)。

B级,发动机舱中的加压(工作压力0.2MPa)供油和回油管路(-40~100℃)。

3型:A级,发动机舱中的加压(工作压力0.7MPa)供油和回油管路(-40~125℃)。

B级,发动机舱中的加压(工作压力0.2MPa)供油和回油管路(-40~125℃)。

4型:低压(工作压力0.12MPa)加油漏斗、排气口和蒸气处理(-40~80℃)。

2) 尺寸

① 纯胶管。当用GB/T 9573所述的方法测定时,内径和壁厚见表6-103。

公差应从GB/T 3672.1—2002规定的相应种类进行选择:模压软管M3;挤出纯胶管E2。

如有镶衬层,其厚度应包括在表6-103所示的所有公称壁厚中。

表 6-103 纯胶管的内径和壁厚(GB/T 24141.1—2009) (单位:mm)

内 径	壁 厚	内 径	壁 厚
3.5	3.5	9	4.5
4	3.5	11	4.5
5	4	13	4.5
7	4.5		

注:提示,与纯胶管相配的接头具有下列直径:4mm、4.5mm、6mm或6.35mm、8mm、10mm、12mm和14mm。

② 橡胶软管。当用 GB/T 9573 所述的方法测定时,软管的尺寸和同心度见表 6-104 和表 6-105。

如有镶衬层,其厚度应包括在表 6-104 所示的所有公称壁厚中。

表 6-104 橡胶软管尺寸(GB/T 24141.1—2009) (单位:mm)

内径	内径公差	壁厚	外径	外径公差	内径	内径公差	壁厚	外径	外径公差
3.5	±0.3	3	9.5	±0.4	11	±0.3	3.5	18	±0.4
4	±0.3	3	10	±0.4	12	±0.3	3.5	19	±0.4
5	±0.3	3	11	±0.4	13	±0.4	3.5	20	±0.6
6	±0.3	3	12	±0.4	16	±0.4	4	24	±0.6
7	±0.3	3	13	±0.4	21	±0.4	4	29	±0.6
7.5	±0.3	3	13.5	±0.4	31.5	+0.5	4.25	40	±1
8	±0.3	3	14	±0.4		-1			
9	±0.3	3	15	±0.4	40	+0.5	5	50	±1
						-1			

表 6-105 橡胶软管同心度 (单位:mm)

内 径	同心度的最大偏差	内 径	同心度的最大偏差
3.5 以下(包括 3.5)	0.4	大于 3.5	0.8

3) 橡胶软管和纯胶管的性能要求。根据成品的性能要求,橡胶软管或纯胶管的每种试验应从下列试验中选择。

① 爆破压力。当按 GB/T 5563 测定时,1 型、2 型和 3 型 A 级的最小爆破压力应为 3.0MPa, B 级应为 1.2MPa, 4 型应为 0.5MPa。另外,耐燃油性能试验后,橡胶软管和纯胶管爆破压力应不低于初始爆破压力的 75%。

② 粘合强度(仅适用于所有具有两层或两层以上粘合层的结构)。当按 GB/T 14905 相应程序测定时,每对粘合层间的粘合强度应不小于 1.5kN/m。

③ 低温曲挠性。按 GB/T 5564—2006 方法 B 进行试验,一段橡胶软管或纯胶管预先充满 GB/T 1690—2006 中的液体 C,在(21±2)℃下保持(72±2)h,然后在(-40±2)℃下保持(72±2)h,将半径为橡胶软管公称内径 12 倍或纯胶管公称内径 25 倍的芯轴也做低温处理,接着仍在(-40±2)℃低温下,将橡胶软管或纯胶管弯曲,放大两倍观察时,不应出现任何龟裂迹象,这时该橡胶软管或纯胶管应符合试验爆破压力的要求。

④ 内部清洁度。不溶性杂质不应超过 5g/m<sup>2</sup>,燃油可溶物不应超过 3g/m<sup>2</sup>。

⑤ 萃取蜡状物。萃取蜡状物不应超过 2.5g/m<sup>2</sup>。

⑥ 撕裂强度(仅适用于纯胶管)。最小撕裂强度应为 4.5kN/m。

⑦ 耐臭氧性能。当按 GB/T 24134—2009 的方法 1 在下列条件下进行试验,试验后放大两倍观察时,橡胶软管或纯胶管应无龟裂。

试验条件:臭氧分压为(50±3)mPa;

时间为  $72\text{h} \pm 2\text{h}$ ;  
 温度为  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;  
 伸长率为 20%。

⑧ 耐热老化性能。按 ISO 188 在下列一个或一个以上时间和温度条件下老化后,所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验和耐臭氧性能试验的要求:  $80^\circ\text{C}$  下 1000h;  $100^\circ\text{C}$  下 1000h;  $125^\circ\text{C}$  下 1000h;  $100^\circ\text{C}$  下 168h;  $125^\circ\text{C}$  下 168h;  $140^\circ\text{C}$  下 168h。

1000h 试验温度代表长期工作温度, 168h 试验温度代表短期峰值工作温度。

⑨ 耐机油表面污染性能。使用 GB/T 1690—2006 的 IRM903 号标准油进行试验时,所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验和耐臭氧性能试验的要求。

⑩ 耐非石油基液压(刹车/离合器)流体表面污染性能。按使用 ISO 4926 的液压流体进行试验时,所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验和耐臭氧试验的要求。

⑪ 耐折曲性能(此要求仅适用于公称内径小于或等于 16mm 的直的橡胶软管和纯胶管)。按 GB/T 5565 进行测定时,最大变形系数( $T/D$ )不应超过 0.7。公称内径 11mm 以下的橡胶软管和纯胶管所用的芯型直径为 140mm, 公称内径为 12~16mm 的橡胶软管和纯胶管所用的芯型直径为 220mm。

⑫ 耐负压性能(此要求仅适用于直的橡胶软管和纯胶管)。当橡胶软管或纯胶管按 GB/T 5567—2006 程序 A 进行试验,在 0.08MPa 绝对压力下进行 15~60s 时,用直径为胶管公称内径 0.8 倍的球,球应能在整根软管内通过。

⑬ 耐燃油性能。按 SAE J2260 使用下列一种或多种试验燃油在  $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$  燃油温度下试验 5000h,所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验、耐臭氧性能试验、耐折曲性能试验和耐负压性能试验的要求: 100% 体积分数液体 F(GB/T 1690—2006); 80% 体积分数液体 F(GB/T 1690—2006) 与 20% 油菜籽油甲酯(EN 14214)的混合物。

⑭ 耐烧穿性能。按 SAE J2027 规定的要求进行耐烧穿性能试验,橡胶软管或纯胶管承受最少 60s 火焰暴露而无压力损失。

⑮ 电阻。当按 GB/T 9572 进行测定时,电阻不应超过 10M $\Omega$ 。

## 6.34 内燃机燃油管路用橡胶软管和纯胶管 汽油燃料

适于内燃机汽油燃油管路中使用的橡胶软管和纯胶管,所适用的汽油燃料包括含有氧化物质(如甲醇和甲基叔丁基醚)的燃料和已经氧化的燃料(酸性气体)。

1) 产品应由挤出的橡胶材料构成,带有或不带有整体的增强层,增强层可亦可不最后硫化之前预成型。产品还可有一层橡胶或热塑性塑料镶衬层,作为内覆层或形成内衬,以增强耐液体性能和(或)降低燃油蒸气的渗透性。

特定应用的 7 种橡胶软管和纯胶管规定如下:

1 型 A 级,从燃油箱到发动机舱的加压(工作压力 0.7MPa)供油和回流管路( $-40 \sim 80^\circ\text{C}$ )。

B 级,从燃油箱到发动机舱的加压(工作压力 0.2MPa)供油和回流管路

(-40 ~ 80℃)。

2 型 A 级, 发动机舱中的加压(工作压力 0.7MPa)供油和回流管路(-40 ~ 100℃)。

B 级, 发动机舱中的加压(工作压力 0.2MPa)供油和回流管路(-40 ~ 100℃)。

3 型 A 级, 发动机舱中的加压(工作压力 0.7MPa)供油和回流管路(-40 ~ 125℃)。

B 级, 发动机舱中的加压(工作压力 0.2MPa)供油和回流管路(-40 ~ 125℃)。

4 型 低压(工作压力 0.12MPa)加油漏斗、排气口和蒸气处理(-40 ~ 80℃)。

所有型别和级别还可标示较低燃油蒸气渗透性(RP), 例如, 1 型 A 级 RP。

## 2) 规格

① 纯胶管。当用 GB/T 9573 所述的方法测定时, 内径和壁厚见表 6-106。公差应从 GB/T 3672.1—2002 规定的相应种类进行选择: 模制软管 M3 和挤出纯胶管 E2。如有镶衬层, 其厚度应包括在表 6-106 所示的所有公称壁厚中。

表 6-106 纯胶管的内径和壁厚(GB/T 24141.2—2009) (单位:mm)

内 径	壁 厚	内 径	壁 厚
3.5	3.5	9	4.5
4	3.5	11	4.5
5	4	13	4.5
7	4.5		

注: 提示, 与纯胶管相配的接头具有下列直径: 4mm、4.5mm、6mm 或 6.35mm、8mm、10mm、12mm 和 14mm。

② 橡胶软管。当用 GB/T 9573 所述的方法测定时, 橡胶软管的尺寸和同心度见表 6-107 和表 6-108。如有镶衬层, 其厚度应包括在表 6-107 所示的所有公称壁厚中。

表 6-107 橡胶软管尺寸(GB/T 24141.2—2009) (单位:mm)

内径	内径公差	壁厚	外径	外径公差	内径	内径公差	壁厚	外径	外径公差
3.5	±0.3	3	9.5	±0.4	11	±0.3	3.5	18	±0.4
4	±0.3	3	10	±0.4	12	±0.3	3.5	19	±0.4
5	±0.3	3	11	±0.4	13	±0.4	3.5	20	±0.6
6	±0.3	3	12	±0.4	16	±0.4	4	24	±0.6
7	±0.3	3	13	±0.4	21	±0.4	4	29	±0.6
7.5	±0.3	3	13.5	±0.4	31.5	+0.5	4.25	40	±1
8	±0.3	3	14	±0.4		-1			
9	±0.3	3	15	±0.4	40	+0.5	5	50	±1
						-1			

表 6-108 橡胶软管同心度

(单位:mm)

内 径	同心度的最大偏差	内 径	同心度的最大偏差
3.5 以下(包括 3.5)	0.4	大于 3.5	0.8

3) 橡胶软管和纯胶管的性能要求。根据成品的性能要求, 橡胶软管或纯胶管的每种试验应从下列试验中选择。

① 爆破压力。按 GB/T 5563 测定时, 1 型、2 型和 3 型 A 级的最小爆破压力应为 3.0MPa, B 级应为 1.2MPa, 4 型应为 0.5MPa。另外, 耐燃油性能试验之后, 橡胶软管和纯胶管的爆破压力应不小于初始爆破压力的 75%。

② 粘合强度(仅适用所有具有两层或多层粘合层的结构)。当用 GB/T 14905 的相应程序测定时, 每对粘合层之间的粘合强度应不小于 1.5kN/m。

③ 低温曲挠性。按 GB/T 5564—2006 方法 B 进行试验, 一段橡胶软管或纯胶管预先充满 GB/T 1690—2006 中的液体 C, 在  $(21 \pm 2)^\circ\text{C}$  下保持  $(72 \pm 2)\text{h}$ , 然后在  $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$  下保持  $(72 \pm 2)\text{h}$ , 将半径为橡胶软管公称内径 12 倍或纯胶管公称内径 25 倍的芯轴也做低温处理, 接着仍在  $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$  低温下, 将橡胶软管或纯胶管弯曲, 放大两倍观察时, 不应出现任何龟裂迹象, 这时该橡胶软管或纯胶管应符合试验爆破压力的要求。

④ 内部清洁度。不溶性杂质不应超过  $5\text{g}/\text{m}^2$ , 燃油可溶物不应超过  $3\text{g}/\text{m}^2$ 。

⑤ 萃取蜡状物。萃取蜡状物不应超过  $2.5\text{g}/\text{m}^2$ 。

⑥ 抗撕强度(仅适用于纯胶管), 最小撕裂强度应为 4.5kN/m。

⑦ 耐臭氧性能。当按 GB/T 24134—2009 的方法 1 在下列条件下进行试验, 试验后放大两倍观察时, 橡胶软管或纯胶管应无龟裂。

试验条件: 臭氧分压为  $50\text{mPa} \pm 3\text{mPa}$ ; 时间为  $72\text{h} \pm 2\text{h}$ ; 温度为  $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ; 伸长率为 20%。

⑧ 耐热老化性能。按 ISO 188 在下列一个或一个以上时间和温度条件下老化后, 所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验和耐臭氧性能试验的要求:  $80^\circ\text{C}$  下 1000h;  $100^\circ\text{C}$  下 1000h;  $125^\circ\text{C}$  下 1000h;  $100^\circ\text{C}$  下 168h;  $125^\circ\text{C}$  下 168h;  $140^\circ\text{C}$  下 168h。

1000h 试验温度代表长期工作温度, 168h 试验温度代表短期峰值工作温度。

⑨ 耐机油表面污染。按使用 GB/T 1690—2006 的 IRM903 号标准油进行试验时, 所有的结构应符合粘合强度试验低温曲挠性试验和耐臭氧性能试验的要求。

⑩ 耐非石油液压(刹车/离合器流体表面污染性能)。按使用 ISO 4926 的液压流体进行试验时, 所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验和耐臭氧性能试验的要求。

⑪ 耐折曲性能(此要求仅适用于公称内径小于或等于 16mm 的直的橡胶软管和纯胶管)。按 GB/T 5565 进行测定时, 最大变形系数  $(T/D)$  不应超过 0.7。公称内径 11mm 以下的橡胶软管和纯胶管所用的芯型直径为 140mm, 公称内径 12 ~ 16mm 的橡胶软管和纯



胶管所用的芯型直径为 220mm。

⑫ 耐负压性能(此要求仅适用于直的橡胶软管和纯胶管)。当橡胶软管或纯胶管按 GB/T 5567—2006 程序 A 进行试验,在 0.08MPa 绝对压力下进行 15~60s 时,用直径为胶管公称内径 0.8 倍的球,球应能在整根软管内通过。

⑬ 耐燃油性能。按 SAE J2260 耐甲醇燃料试验方法进行检测时,使用下列一种或多种试验燃油在  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  燃油温度下试验 5000h,所有的结构应符合粘合强度试验、低温曲挠性试验、耐臭氧性能试验、耐折曲性能试验和耐负压性能试验的要求:85% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)与 15% 体积分数甲醇的混合物;75% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)与 25% 体积分数甲醇的混合物;50% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)与 50% 体积分数甲醇的混合物;85% 体积分数甲醇与 15% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)的混合物;85% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)与 15% 体积分数甲基叔丁基醚的混合物;65% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)、20% 体积分数甲醇与 15% 体积分数甲基叔丁基醚的混合物;100% 体积分数甲醇。

⑭ 耐烧穿性能。按 SAE J2027 规定的要求进行耐烧穿性能试验,橡胶软管或纯胶管承受最少 60s 火焰暴露而无压力损失。

⑮ 循环燃油渗透速率(仅 RP 类橡胶软管和纯胶管)。用 75% 体积分数液体 C(GB/T 1690—2006)与 25% 体积分数甲醇的混合物在  $60^\circ\text{C}$  和 13.8kPa 条件下按 SAE J1737 进行测定时,渗透速率不应超过  $60\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

⑯ 电阻。当按 GB/T 9572 进行测定时,电阻不应超过  $10\text{M}\Omega$ 。

## 6.35 内燃机冷却系统用橡胶软管和纯胶管

适用于自重含 3.5t 及以下车辆内燃机(见 GB/T 3730.2)中以 1,2-乙二醇为冷却剂的增压或泄压冷循环系统的直式或预成型软管或纯胶管。

1) 软管应连续标识如下内容:制造厂名称或商标、标准编号(GB/T 18948—2009)、型别、内径、制造的年份和季度及按 GB/T 5576 的要求标明制造材料的代码。

例如:MAN/制造商/GB/T 18948—2009/1 型/10/2Q05/EPDM。

在产品长度或形状不允许按上述要求做标记处,可按客户和制造方之间的协议执行。

2) 橡胶软管和纯胶管由橡胶层和增强层或仅由橡胶层组成,最终硫化前可经过预成型,也可不经过预成型。软管和纯胶管可带有歧管,在这种情况下,与歧管的连接方法应使软管在按照标准测试时保持完整性。

软管和纯胶管按用途分为 4 种型别:

1 型:工作环境温度范围为  $-40 \sim 100^\circ\text{C}$ 。

2 型:工作环境温度范围为  $-40 \sim 125^\circ\text{C}$ 。

3 型:工作环境温度范围为  $-40 \sim 150^\circ\text{C}$ 。

4 型:工作环境温度范围为  $-40 \sim 175^\circ\text{C}$ 。

3) 软管和纯胶管的内径和公差应符合 GB/T 9575 的规定, 管壁厚度应满足标准要求。

4) 当按 GB/T 5563 规定, 在 GB/T 2941 规定的标准实验室温度下, 最小爆破压力应为: 纯胶管的为 0.2MPa, 直径小于或等于 18mm 的橡胶软管为 1.2MPa, 直径大于 18mm、小于或等于 35mm 的橡胶软管为 0.9MPa, 直径大于 35mm 的橡胶软管为 0.5MPa。

#### 5) 低温曲挠性

① 对于内径为 25mm 及以下的软管和纯胶管, 取自由直段部分长度至少为 300mm; 当冷却至  $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 保持  $(5 \pm 0.5)\text{h}$  并按 GB/T 5564—2006 中的方法 B 进行试验时, 将其在半径为软管或纯胶管最大外径 10 倍的冷却至相似程度的芯轴上弯曲 4s 后, 放大 2 倍检查不应出现龟裂现象, 弯曲试验后, 软管或纯胶管应符合爆破强度要求。

② 对于内径大于 25mm 的软管和纯胶管, 取自由直段部分长度至少为 300mm; 当按 SAE J20: 2004 中 5.1.2 进行试验时, 放大 2 倍检查, 软管或纯胶管不应出现龟裂现象。弯曲试验后, 软管或纯胶管应符合爆破强度要求。

#### 6) 耐吸扁性

① 对于内径 16mm 及以下的软管, 当按 GB/T 5567 规定, 在  $100^\circ\text{C}$  条件下对软管或纯胶管施加 0.015MPa 绝对压力, 保持 10min, 外径塌扁不应超过 30%。

② 对于内径大于 16mm 但小于 25mm 的软管, 当按 GB/T 5567 规定, 在  $100^\circ\text{C}$  条件下对软管或纯胶管施加 0.02MPa 绝对压力, 保持 10min, 外径塌扁不应超过 30%。

③ 对于内径 25mm 及以上软管, 当按 GB/T 5567 规定, 在  $100^\circ\text{C}$  条件下对软管或纯胶管施加 0.03MPa 绝对压力, 保持 10min, 外径塌扁不应超过 30%。

7) 耐弯折性(仅适用于内径为 19.5mm 或小于 19.5mm 的直软管或纯胶管)。当按 GB/T 5565 测定时, 最大变形系数  $(T/D)$  不应小于 0.7。所用的芯轴尺寸为: 对于内径小于或等于 10.5mm 的软管和纯胶管, 芯轴为 140mm; 对于内径大于 10.5mm, 小于或等于 16.5mm 的软管和纯胶管, 芯轴为 220mm; 对于内径大于 16.5mm, 小于或等于 19.5mm 的软管和纯胶管, 芯轴为 300mm。

8) 耐膨胀性(仅适用于软管)。膨胀不应超过 12%。

9) 耐电化学降解性。当按 SAE J1684: 2000 中方法 1 试验时, 软管和纯胶管内表面不应出现龟裂或“条痕”。

10) 耐臭氧性。按 GB/T 24134—2009 中方法 2 试验时, 放大 2 倍检查, 软管或纯胶管不应出现龟裂现象。试验条件: 臭氧分压为  $(50 \pm 3)\text{MPa}$ , 持续时间为  $(72 \pm 2)\text{h}$ , 温度为  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 伸长率为 20%。

11) 耐热老化性。按 ISO 188 规定, 软管或纯胶管的 1 型在  $100^\circ\text{C}$  下, 2 型在  $125^\circ\text{C}$  下, 3 型在  $150^\circ\text{C}$  下或 4 型在  $175^\circ\text{C}$  下老化  $(1000 \pm 5)\text{h}$  后, 所有的结构应符合低温曲挠性和耐臭氧性要求。

12) 压缩永久变形。当按 SAE J1638 测定时, 软管或纯胶管的 1 型在  $100^\circ\text{C}$  下, 2 型在  $125^\circ\text{C}$  下, 3 型在  $150^\circ\text{C}$  下或 4 型在  $175^\circ\text{C}$  下保持  $(24 \pm 2)\text{h}$ , 所有型别的软管或纯胶管的压缩永久变形不应超过 50%。

## 6.36 内燃机空气和真空系统用橡胶软管和纯胶管

供内燃机的各种空气和真空系统用的橡胶软管和纯胶管，不包括卡车和拖车用直接动力制动软管，也不包括客舱的进气口和导风用软管。最高温度的软管通常用在涡轮增压器系统。所有的软管当温度降到 $-40^{\circ}\text{C}$ 时仍可使用。

真空的用途之一是用于降低各种发动机系统构件的制动或控制的空气压力，软管输送的气体可能是清洁的没被污染的气体也可能含有油、燃油和由于安装和使用引起的被污染了的蒸气气体。

1) 橡胶软管和纯胶管按预定的工作环境划分为2种型别和10个等级。

① 型别。A型：工作压力不大于 $0.3\text{MPa}$ 的内部增强橡胶软管；B型：工作压力不大于 $0.12\text{MPa}$ 的均质纯胶管。

② 级别。1级：长期工作温度不超过 $70^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $100^{\circ}\text{C}$ ，推荐不用于要求耐油、燃油及其混合物蒸气的场合，通常，可采用丁苯橡胶(SBR)。2级：长期工作温度不超过 $100^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $125^{\circ}\text{C}$ ，耐油及其混合蒸气的场合，通常，可采用氯丁橡胶(CR)。3级：长期工作温度不超过 $100^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，耐油、燃油及其混合蒸气的场合，通常，可采用丁腈橡胶(NBR)。4级：长期工作温度不超过 $125^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，推荐不用于要求耐油、燃油及其混合蒸气的场合，通常，可采用乙丙橡胶(EPM或EPDM)。5级：长期工作温度不超过 $125^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，耐油及其混合蒸气的场合，通常，可采用氯化聚乙烯或氯磺化聚乙烯(CM或CSM)。6级：长期工作温度不超过 $125^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，耐油、燃油及其混合蒸气的场合，通常，可采用氯醇或氢化丁腈橡胶(CO,ECO或HNBR)。7级：长期工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $175^{\circ}\text{C}$ ，推荐不用于要求耐油、燃油及其混合蒸气的场合，通常，可采用硅橡胶(VMQ)。8级：长期工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $175^{\circ}\text{C}$ ，耐油及其混合蒸气的场合，通常，可采用丙烯酸酯橡胶(ACM或AEM)。9级：长期工作温度不超过 $150^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $175^{\circ}\text{C}$ ，耐油、燃油及其混合蒸气的场合，通常，可采用氟橡胶或氟硅橡胶(FKM或FVMQ)。10级：长期工作温度不超过 $175^{\circ}\text{C}$ ，最高工作温度不超过 $200^{\circ}\text{C}$ ，耐油及其混合蒸气的场合，通常，可采用氟橡胶或氟硅橡胶(FKM或FVMQ)。

软管因此可用两个字符描述表明，例如：A4型或B6型等。

事实上A型橡胶软管的外覆层和内衬层可用不同级别的材料制造，可用这样的3个字符描述：A9/5型，第二个字符代表内衬层材料，第三个字符代表外覆层材料。

同样地B型纯胶管是复合结构，也用这样的三个字符描述：B3/2型。

2) 橡胶软管。按GB/T 9573规定的方法测量时，尺寸和公差见表6-109。

表 6-109 橡胶软管的尺寸和公差(GB/T 24140—2009) (单位:mm)

内 径	内 径 公 差	壁 厚	外 径	外 径 公 差
3.5	±0.3	3	9.5	±0.4
4		3	10	
5		3	11	
6		3	12	
7		3	13	
7.5		3	13.5	
8		3	14	
9		3	15	
11		3.5	18	
12		3.5	19	

3) 纯胶管。按 GB/T 9573 规定的方法测量时, 内径和壁厚见表 6-110。公差应当在 GB/T 3672.1 规定的适宜范围内进行选择。

表 6-110 纯胶管的内径和壁厚(GB/T 24140—2009) (单位:mm)

公称内径	标准壁厚	公称内径	标准壁厚
2	2	5	4
2.5	3	7 或 13	4.5
4	3.5		

4) 按照 GB/T 6031 测量时, 硬度见表 6-111。

表 6-111 物理性能要求

序号	性 能	单位	要 求		
			A 型橡胶软管		B 型纯胶管
			内 衬 层	外 覆 层	
1	标准硬度和公差	IRHD	70 ± 10	70 ± 10	70 ± 10
2	拉伸强度	最小			
	1 级	MPa	10	10	10
	2 级	MPa	10	10	10
	3 级	MPa	10	10	10
	4 级	MPa	10	10	10
	5 级	MPa	10	10	10
	6 级	MPa	10	10	10
	7 级	MPa	6	6	6
	8 级	MPa	8	8	8
	9 级	MPa	6	6	6
	10 级	MPa	6	6	6

(续)

序号	性能	单位	要求			
			A型橡胶软管		B型纯胶管	
			内衬层	外覆层		
3	拉断伸长率	最大				
	1级	%	250	250	250	
	2级	%	250	250	250	
	3级	%	250	250	250	
	4级	%	200	200	200	
	5级	%	250	250	250	
	6级	%	250	250	250	
	7级	%	150	150	150	
	8级	%	150	150	150	
	9级	%	150	150	150	
10级	%	150	150	150		
4	热老化 硬度变化	最大	IRHD	±15	±15	±15
				硬度最大值 90IRHD		
	拉伸强度变化	最大	%	-30	-30	-30
				拉伸强度最小值 5MPa		
拉断伸长率变化	最大	%	-50	-50	-50	
			拉断伸长率最小值 100%			
5	压缩永久变形, 所有级别	最大	%	50	50	50
6	耐氧化燃油, 3级、6级和9级 硬度变化	最大	IRHD	-25	—	-25
				硬度最小值 40IRHD		
	拉伸强度变化	最大	%	-50	—	-50
				拉伸强度最小值 5MPa		
	拉断伸长率变化	最大	%	-50	—	-50
			拉断伸长率最小值 100%			
体积变化	最大	%	+70	—	+70	
7	耐3号油, 2级、3级、5级、6级、8级、9级和10级 硬度变化	最大	IRHD	-25	-25	-25
				硬度最小值 40IRHD		
	拉伸强度变化	最大	%	-50	-50	-50
				拉伸强度最小值 5MPa		
	拉断伸长率变化	最大	%	-50	-50	-50
			拉断伸长率最小值 100%			
体积变化	最大	%	+60	+60	+60	
8	最小爆破强度		MPa	1.5	1.5	0.5
9	粘合强度(分离力)	最小	kN/mm	1.5	1.5	—
10	耐臭氧性能			在放大2倍下无龟裂迹象		

(续)

序号	性能	单位	要求			
			A型橡胶软管		B型纯胶管	
			内衬层	外覆层		
11	加热老化后低温曲挠性能		在放大2倍下无龟裂迹象			
12	抽出物	最大	g/m <sup>2</sup>	10	10	10
13	耐撕裂性能	最小	kN/m	—	—	8
14	耐负压性能			球完全通过		
15	耐弯折性能 变形系数(T/D)	最大		0.7	0.7	0.7

5) 拉伸强度和拉断伸长率。按照 GB/T 528 的规定使用 2 号哑铃状试样进行测定时, 拉伸强度和拉断伸长率见表 6-111。

6) 热老化后的性能变化。按照 ISO 188 的规定, 在通风干燥箱中, 使用 2 号哑铃状试样进行加热老化试验, 硬度、拉伸强度和拉断伸长率的变化按表 6-111 给出的值, 试验条件如下。

- ① 1 级: 在 100℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 在 70℃ 下, (1000 ± 5)h。
- ② 2 级和 3 级。在 125℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 在 100℃ 下, (1000 ± 5)h。
- ③ 4 级、5 级和 6 级。在 150℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 在 125℃ 下, (1000 ± 5)h。
- ④ 7 级、8 级和 9 级。在 175℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 在 150℃ 下, (1000 ± 5)h。
- ⑤ 10 级。在 200℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 在 175℃ 下, (1000 ± 5)h。

7) 压缩永久变形。按照 ISO 815 使用 A 型试样在以下条件下进行测定时, 压缩永久变形见表 6-111。1 级在 70℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 2 级和 3 级在 100℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 4 级、5 级和 6 级在 125℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 7 级、8 级和 9 级在 150℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h; 10 级在 175℃ 下, (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h。

8) 耐氧化燃油。本要求仅适用于 A 型橡胶软管的内衬层和 B 型纯胶管的 3 级、6 级和 9 级。

按照 GB/T 1690—2006 进行测定, 在 (23 ± 2)℃ 下于体积比为 85 份的液体 C (见 GB/T 1690—2006) 和 15 份的甲醇的混合液中浸渍 (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h 后, 性能的任何变化见表 6-111。

9) 耐 3 号油。本项要求仅适用于 A 型橡胶软管的外覆层、内衬层和 B 型纯胶管的 2 级、3 级、5 级、6 级、8 级、9 级和 10 级。

按照 GB/T 1690—2006 进行测定, 在下列温度下于 3 号标准油中浸渍 (70<sup>+2</sup><sub>0</sub>)h 后, 性能的任何变化应符合表 6-111 给出的值。

2 级和 3 级在 (100 ± 2)℃ 温度下; 5 级和 6 级在 (125 ± 2)℃ 温度下; 8 级、9 级和 10 级在 (150 ± 2)℃ 温度下。

10) 最小爆破强度。按照 GB/T 5563 进行测定时, 最小爆破强度见表 6-111。

11) 粘合强度。本项要求仅适用于 A 型橡胶软管的所有级别。

按照 GB/T 14905 进行测定时, 橡胶软管外覆层和内衬层之间的粘合强度见表 6-111。

12) 耐臭氧性能。按照 GB/T 24134 的规定在下面条件下进行测定时, 耐臭氧性能见表 6-111。

臭氧浓度为  $(50 \pm 5)$  MPa; 持续时间为  $(70 \pm 2)$  h; 伸长率为 20%; 温度为  $(40 \pm 2)$  °C。

13) 加热老化后的低温曲挠性能。加热老化后的低温曲挠性能见表 6-111。

按照 GB/T 5564—2006 规定的方法 B, 在  $(-40 \pm 2)$  °C 下调节 24h, 以橡胶软管公称内径 12 倍, 纯胶管公称内径 25 倍的弯曲半径, 按照热老化试验规定的所有级别的一系列低温条件, 对热老化后的橡胶软管和纯胶管进行低温曲挠性试验。

14) 抽出物的数量。按照 HG/T 3042—1989 的附录 A 的规定进行测定时, 按体积积用 85 份的液体 C(见 GB/T 1690—2006) 和 15 份的甲醇的混合液, 抽出物的数量见表 6-111。

15) 耐撕裂性能。本要求仅适用于 B 型纯胶管。

当按 HG/T 3042—1989 的附录 D 的规定进行测定时, 耐撕裂性能见表 6-111。

16) 耐负压性能。耐负压性能应符合表 6-111 规定的要求。

本试验应按 GB/T 5567—2006 规定, 方法 A, 仅在直的橡胶软管和纯胶管上进行测试, 条件为: 试验压力低于大气压  $(80 \pm 1)$  kPa; 时间周期为 15 ~ 60s; 球直径为  $0.8 \times$  橡胶软管或纯胶管的公称内径。

17) 耐弯折性能。本要求适用于内径不大于 16mm 的直的纯胶管和橡胶软管。按照 GB/T 5564 规定进行试验时, 使用的芯轴直径: 内径不大于 11mm 的软管和非增强软管为 140mm; 内径大于 11mm 的软管和非增强软管为 220mm。

变形系数  $(T/D)$  见表 6-111。

18) 所有的橡胶软管和纯胶管的内壁应当清洁, 目视检查时不应有任何污染。

## 6.37 塑料软管及软管组合件 液压用织物增强型

公称内径 5 ~ 25mm 范围内的两种型别的液压用织物增强型热塑性塑料软管及软管组合件, 根据导电性要求, 每种型别分成两个等级。它们适用于: 液压流体 HH、HL、HM、HR 和 HV(如 GB/T 7631.2 所定义), 温度范围为  $-40 \sim 100$  °C; 水基液压流体 HFC、HFAE、HFAS 和 HFB, 温度范围为  $0 \sim 60$  °C。工作温度超过 100 °C 时会降低软管的使用寿命。

1) 根据最大工作压力不同, 软管分为两种型别: R7 型, 具有一层或多层增强层的软管; R8 型, 用于在较高工作压力下工作、具有一层或多层增强层的软管。

根据导电性能不同, 每种型别的软管又分为两个等级: 1 级, 没有电性能要求; 2

级,“非导电”。

2) 当按照 GB/T 9573 进行测量时,软管的直径见表 6-112。

表 6-112 软管的尺寸(GB/T 15908—2009)

公称内径	内径/mm				最大外径/mm	
	R7 型		R8 型		R7 型	R8 型
	最 小	最 大	最 小	最 大		
5	4.6	5.4	4.6	5.4	11.4	14.6
6.3	6.2	7.0	6.2	7.0	13.7	16.8
8	7.7	8.5	7.7	8.5	15.6	18.6
10	9.3	10.3	9.3	10.3	18.4	20.3
12.5	12.3	13.5	12.3	13.5	22.5	24.6
16	15.6	16.7	15.6	16.7	25.8	29.8
19	18.6	19.8	18.6	19.8	28.6	33.0
25	25.0	26.4	25.0	26.4	34.7	38.6

注:内径与 GB/T 2351 一致。

3) 当按 GB/T 5563 进行试验时,软管和软管组合件的最大工作压力、验证压力和最小爆破强度见表 6-113。当按 GB/T 5563 进行试验时,软管和软管组合件在最大工作压力下的长度变化不应超过  $\pm 3\%$ 。

表 6-113 最大工作压力、验证压力和最小爆破强度

公称内径/mm	最大工作压力/MPa		验证压力/MPa		最小爆破强度/MPa	
	R7 型	R8 型	R7 型	R8 型	R7 型	R8 型
5	21.0	35.0	42.0	70.0	84.0	140.0
6.3	19.2	35.0	38.5	70.0	77.0	140.0
8	17.5	—	35.0	—	70.0	—
10	15.8	28.0	31.5	56.0	63.0	112.0
12.5	14.0	24.5	28.0	49.0	56.0	98.0
16	10.5	19.2	21.0	38.5	42.0	77.0
19	8.8	15.8	17.5	31.5	35.0	63.0
25	7.0	14.0	14.0	28.0	28.0	56.0

4) 使用长度至少为最小弯曲半径 4 倍的试样。在弯曲软管之前以平直放置状态用游标卡尺测量软管的外径,将软管弯曲  $180^\circ$  达到最小弯曲半径,用游标卡尺测量扁度。

当弯曲软管至表 6-114 给出的最小弯曲半径时,弯曲半径在弯曲部位的内侧测量,扁平度不应超过原外径的 10%。



表 6-114 最小弯曲半径

(单位: mm)

公称内径	最小弯曲半径	公称内径	最小弯曲半径
5	90	12.5	180
6.3	100	16	205
8	115	19	240
10	125	25	300

5) 软管应由一层耐液压流体的无缝隙的热塑性塑料内衬层、适宜的纺织物增强层和一层耐液压流体、水和耐天候的热塑性塑料外覆层组成。2 级软管外覆层不应刺孔, 颜色应为橙色(颜色代码 RAL2004)。

### 6.38 聚丙烯饮用吸管

为以聚丙烯(PP)树脂为原料加工的一次性饮用吸管。

1) 按产品形态分为直吸管(见图 6-6)、可弯吸管(见图 6-7)、尖头吸管(见图 6-8)、勺型吸管(见图 6-9)、伸缩吸管(见图 6-10)。

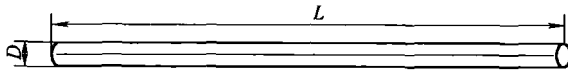


图 6-6 直吸管

L—长度 D—外径

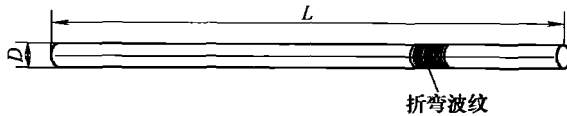


图 6-7 可弯吸管

L—长度 D—外径

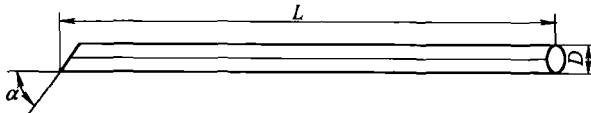


图 6-8 尖头吸管

L—长度 D—外径  $\alpha$ —尖端角度

2) 原料应符合 GB 9693 的要求。添加剂的使用应符合 GB 9685 的规定。

3) 吸管应无异味和异臭。吸管应色泽均匀、无污点和色斑。

吸管应外壁光滑、切口平整, 无气泡、毛刺、裂纹、沟槽、凹陷、杂质、穿孔等缺陷。

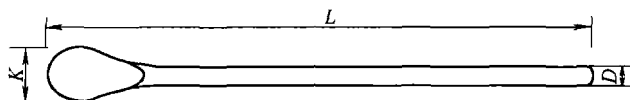


图 6-9 勺型吸管

$L$ —长度  $D$ —外径  $K$ —勺型端展开值

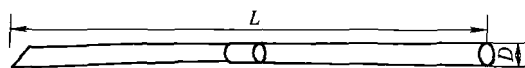


图 6-10 伸缩吸管

$L$ —长度  $D$ —外径

可弯吸管的波纹成型度应棱角分明、挺度饱满、排列整齐、疏密一致、成型充分。100 支试样中合格吸管数量应  $\geq 95$  支。

4) 吸管的长度偏差应  $\leq \pm 2\%$ 。吸管的外径偏差应  $\leq \pm 4\%$ 。吸管同一截面上最大壁厚和最小壁厚之比应  $\leq 1.2$  (不含彩色条纹处凸变厚度)。吸管弯曲度应  $\leq 1.5\%$ ，吸管弯曲度仅对直吸管、尖头吸管进行要求。尖头吸管尖端角度( $\alpha$ )应符合  $45^\circ \leq \alpha \leq 65^\circ$ ，尖头吸管尖端角度( $\alpha$ )仅对尖头吸管(包括尖头可弯吸管、尖头直吸管、尖头伸缩吸管等)进行要求。尖头吸管的管壁厚度应  $\geq 0.2\text{mm}$ 。外径  $\leq 6\text{mm}$  勺型吸管勺型端展开后的最大宽度( $K$ )与其吸管周长的比率百分数应  $\geq 80\%$ ；外径  $> 6\text{mm}$  勺型吸管勺型端展开后的最大宽度( $K$ )与其吸管周长的比率百分数应  $\geq 65\%$ 。

5) 任意 100 支可弯吸管，其折弯波纹轻轻拉直后出现断裂、破损和裂纹的吸管总数应  $\leq 2$  支。

6) 伸缩吸管中组合的吸管分离时的拉伸力不应小于 30N。

7) 100 支吸管的总质量偏差应  $\leq \pm 5\%$ 。

8) 吸管的卫生性能应符合 GB 9688 的要求。

9) 尺寸偏差

① 用分度值为 1mm 的直尺，测量吸管的一端到另一端的长度。按下式计算长度偏差，即

$$\Delta L = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100$$

式中  $\Delta L$ ——长度偏差(%)；

$L$ ——实测长度(mm)；

$L_0$ ——产品标称长度(mm)。

② 用管径规套入吸管一端，再用精度为 0.02mm 的游标卡尺测量其外径尺寸。按下式计算外径偏差。

$$\Delta D = \frac{D - D_0}{D_0} \times 100$$

式中  $\Delta D$ ——外径偏差(%)；

$D$ ——实测外径(mm)；

$D_0$ ——产品标称外径(mm)。

③ 用精度为 0.01mm 管厚规(或其他测厚仪)在吸管的同一截面圆周上测量最大壁厚和最小壁厚。

④ 把吸管自然地平放在平板依靠物上,用直尺测量其弦高  $H$  和长度  $L$ ,如图 6-11 所示,再按下式计算弯曲度,即

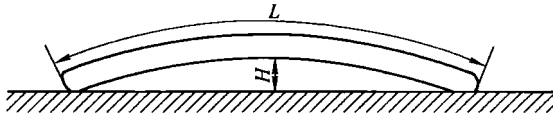


图 6-11 吸管弯曲度测量示图

$$\Delta R = \frac{H}{L} \times 100$$

式中  $\Delta R$ ——吸管弯曲度(%)；

$H$ ——实测弦到弧高度(mm)；

$L$ ——实测吸管长度(mm)。

⑤ 用万能角度尺测量尖头吸管尖端角度。

⑥ 用精度为 0.01mm 的管厚规(或其他测厚仪)测量尖头吸管的管壁厚度。

⑦ 将勺型吸管勺型端平整地展开,用分度值为 1mm 的直尺测量其展开后的最大宽度  $K$ 。按下式计算勺型端展开率,即

$$\Delta K = \frac{K}{3.14D_0} \times 100$$

式中  $\Delta K$ ——勺型端展开率(%)；

$K$ ——实测最大宽度(mm)；

3.14——圆周率；

$D_0$ ——产品要求外径(mm)。

10) 任意抽取同一批产品中的 100 支吸管,目测折弯波纹成型度。将折弯波纹轻轻拉直,观察拉直后的吸管是否出现断裂、破损和裂纹等。

将伸缩吸管轻轻地拉开,然后用夹具夹住吸管的两端,按 GB/T 1040.3—2006 对伸缩吸管进行拉伸,拉伸速度为 50mm/min,读取两支吸管分离时的最大拉伸力值。试验 10 支吸管,结果取平均值。

11) 随机抽取同一批产品中 300 支吸管,分成 3 组,每组 100 支吸管。用精度不低于 0.1g 的天平称出每组(100 支吸管)的质量。按下式计算质量偏差。

$$\Delta G = \frac{G - G_0}{G_0} \times 100$$

式中  $\Delta G$ ——质量偏差(%)；

$G$ ——实测 100 支吸管质量(g)；

$G_0$ ——产品要求 100 支吸管质量(g)。

结果取 3 组试验结果的平均值。

12) 采样方法、样品准备及浸泡液的制备按 GB/T 5009.156 要求。按 GB/T 5009.60 的要求进行试验。

## 6.39 医用软聚氯乙烯管材

聚氯乙烯管材以聚氯乙烯树脂为主要原料,在医疗相关领域内,用于输送流动介质——气体、液体(如血液、药液、营养液、排泄物液体等),邵氏(A)硬度在 40~90 范围内。

1) 管材的规格尺寸由供需双方商定,极限偏差见表 6-115。

表 6-115 管材的极限偏差(GB/T 10010—2009)

项 目	极 限 偏 差	项 目	极 限 偏 差
外径	±15%	壁厚	±15%
内径		长度	±5%

注:有特殊要求的,由供需双方商定。

2) 管材应塑化良好,无异嗅,无气泡,不扭结,不变形,内外管壁应光滑洁净,无污染。

3) 管材的物理力学性能见表 6-116。

表 6-116 物理力学性能

项 目	指 标	项 目	指 标
拉伸强度/MPa	≥12.4	压缩永久变形(%)	≤40
断裂拉伸应变(%)	≥300	邵氏(A)硬度	$N \pm 3$

注:不同管材所要求的邵氏硬度不同, $N$ 为管材标称的邵氏(A)硬度。

4) 20mL 检验液与同批空白对照液所消耗的高锰酸钾溶液[ $c(\text{KMnO}_4) = 0.002\text{mol/L}$ ]的体积之差不超过 1.5mL。

检验液中重金属的总含量应不超过  $1.0\mu\text{g/mL}$ ,镉、锡不应检出。

检验液与空白液对比,pH 之差不得超过 1.0。

50mL 检验液蒸发残渣的总量应不超过 2.0mg。

氯乙烯单体的含量应不大于  $1.0\mu\text{g/g}$ 。

管材的生物性能应符合国家相应生物学的评价要求。

## 6.40 用于油燃烧器的橡胶软管和软管组合件

软管组合件具有两种型别。

1 型：用于流出和回流而不插入在油燃烧器泵与雾化连接件之间的软管组合件，最大工作压力 1.0MPa，最高油温 100℃。

2 型：插入在油燃烧器泵与雾化连接件之间的软管组合件，工作压力 4.0MPa，最高油温 100℃。

对于油燃烧器装置以外的应用，软管组合件未经专门评价不应使用。

1) 软管应由如下二者之一构成。

① 内部光滑的橡胶内衬层和外部防腐的金属编织层。

② 内部光滑的橡胶内衬层，以及由一层纺织物或防腐金属编织层构成的增强层和橡胶外覆层。

软管装配有永久性的管接头。两个接头和金属编织层应具有适当的防腐性能。所使用的金属对橡胶组份不应有任何劣化作用。

2) 按 GB/T 9575，软管内径见表 6-117。

软管的最小弯曲半径不应小于表 6-118 所规定的(弯曲半径在弯曲部位内侧测量)。

当按 GB/T 9573 进行测量时，内衬层和外覆层的最小厚度应分别不小于 1.7mm 和 1.3mm。

表 6-117 公称内径 (GB/T 24146—2009) (单位:mm)

公称内径	公差	公称内径	公差
5	±0.5	12.5	±0.75
6.3	±0.75	16	
8		20	
10		25	±1.25

表 6-118 最小弯曲半径 (单位:mm)

公称内径	最小弯曲半径	公称内径	最小弯曲半径
5	50	12.5	105
6.3	60	16	120
8	75	20	145
10	80	25	165

3) 当按表 6-119 中规定的试验方法进行测量时，内衬层和外覆层的物理性能见表 6-119。

表 6-119 内衬层和外覆层的物理性能要求

性能		要求	试验方法
拉伸强度(内衬层和外覆层)	最小	8MPa	GB/T 528
拉伸伸长率(内衬层和外覆层)	最小	250%	GB/T 528

(续)

性能	要求	试验方法
热老化		ISO 188
拉伸强度变化(内衬层和外覆层)	最大 30%	(100 ± 1) °C × 72h
拉断伸长率变化(内衬层和外覆层)	最大 35%	(100 ± 1) °C × 72h
耐油性		ISO 1817: 1985
体积变化:		在3号油中(72 ± 0.2)h
—内衬层	(-5 ~ +15)%	1型: (70 ± 1) °C
—外覆层	(-5 ~ +60)%	2型: (125 ± 2) °C
硬度变化 <sup>①</sup> :		
—内衬层	±10IRHD	GB/T 6031

① 没有规定初始硬度, 但是有油浸泡后硬度变化的限度, 以保证使用具有适度耐油的内衬层。

4) 当按 GB/T 5563 规定的方法在表 6-120 规定的验证试验压力下进行试验时, 软管组合件不应出现泄漏、变形或管接头松动的迹象。

表 6-120 静液压力要求

(单位: MPa)

参数	压力要求	
	1 型	2 型
最大设计工作压力	1.0	4.0
验证压力	2.0	8.0
最小爆破压力	4.0	16

## 6.41 旋转钻探和减震用橡胶软管和软管

用于输送水基和(或)油基泥浆的纺织物和钢丝(绳)增强的橡胶软管和软管组合件, 泥浆最高温度为 82 °C, 以高压大容量泵压输送在旋转钻探设施中, 泥浆按 GB/T 262 试验时, 最小苯胺点为 66 °C。

软管适用于在 -20 ~ 52 °C 的环境温度下(根据买方需要, 有补充要求加以改变的除外)使用, 属于耐老化和耐热带条件的软管。

不包括预定用于气体的软管。

1) 软管和软管组合件按使用的最大工作压力分为 7 个等级, 见表 6-121。

表 6-121 依据最大工作压力确定的等级

等级	最大工作压力/MPa	验证压力/MPa	等级	最大工作压力/MPa	验证压力/MPa
A	10.3	20.6	E	51.7	103.4
B	13.8	27.6	F	69.0	103.4
C	27.6	55.2	G	103.4	155
D	34.5	69.0			

## 2) 材料和结构

① 软管内衬层应由耐油、耐水橡胶构成。软管增强层应由纺织物和(或)钢丝(绳)材料构成。软管外覆层应由耐油、耐磨和耐天候老化的橡胶构成,表面沿其长度方向应有一条彩色带,以便于软管的使用安装。

② 金属接头由优质碳素结构钢或合金结构钢加工制造。金属接头应在软管制造中装入或制造后扣压、缩压到管体上。金属接头的外连接部分应符合 GB/T 9253.2 规定的螺纹(外螺纹)。

当装配有由壬、法兰等其他外部连接件时,根据制造厂和买方的商定,只要在外部连接件安装在位的情况下,组合件按表 6-121 进行了压力试验,在软管组合件上就可以保留“GB/T 24145”标志。

金属接头质量和外部连接件应能追溯到材质批次和加工过程。

保证接头适合于预定压力并且连接件与任何装配在组合件上的固定的或活动的紧固件相匹配,是制造厂和买方的责任。

## 3) 尺寸和公差

① 按 GB/T 9573 方法进行测量时,软管的内径、内径公差、最小弯曲半径见表 6-122。各个等级用的金属接头端部外连接件的尺寸见表 6-123。

表 6-122 内径和最小弯曲半径

内径/mm	等 级	内径公差/mm	最小弯曲半径/m
38	A、B、C、D	±1.20	0.6
45	A、B、C、D	±1.20	0.7
51	A、B、C、D、E	±1.20	0.9
	F		1.2
	G		1.4
63	A、B、C、D	±1.20	0.9
	E、F		1.2
	G		1.5
76	C、D、E	±1.40	1.2
	F		1.5
	G		1.6
89	C、D、E	±1.40	1.4
	F		1.5
	G		1.6
102	C、D、E	±1.60	1.4
	F		1.5
	G		1.8

(续)

内径/mm	等级	内径公差/mm	最小弯曲半径/m
127	C、D	±1.6	1.6
	E、F		1.8
152	C、D	±2.0	1.7
	E		1.9

表 6-123 端部连接件的尺寸

软管内径 $D$	公称螺纹或由壬规格 $T$	等级
38mm(1½in)	60.3mm(2¾in)	A、B、C、D、F、G
45mm(1¾in)	60.3mm(2¾in)	A、B、C、D、F、G
51mm(2in)	63.5mm(2½in)	A、B、C、D、F、G
63.5mm(2½in)	76mm(3in)	A、B、C、D、E、F、G
76mm(3in)	102mm(4in)	C、D、E、F、G
89mm(3½in)	102mm(4in)	C、D、E
102mm(4in)	127mm(5in)	C、D、E、F
127mm(5in)	127mm(5in)	C、D、E
152mm(6in)	152mm(6in)	C、D、E

选择的外部连接件要适合于软管总成的压力要求,采用螺纹连接的工作压力不应超过 34.5MPa,超过 34.5MPa 的软管总成,可采用由壬或法兰作为外部连接件,外部连接件可采用焊接到软管接头上或与软管接头做成一体。

如果连接是通过焊接完成的,应对接头和连接件末端的焊接和热影响区进行无损检验。

② 软管组合件的长度( $L$ )应从一接头端部到另一接头端部(见图 6-12)测量的长度,最终长度应在静液压试验之后测定。

成品长度的公差: 6m 及以下的组合件为  $\pm 64\text{mm}$ ; 超过 6m 的组合件为  $\pm 1\%$ 。

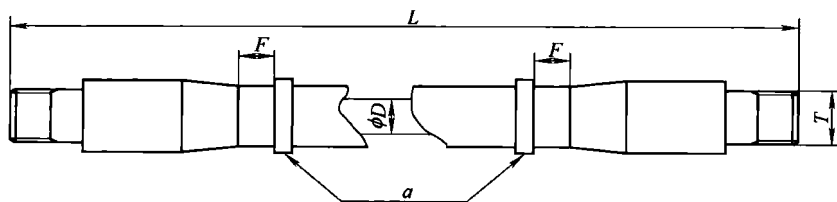


图 6-12 软管组合件尺寸

注:软管制造厂应在软管上标志“安全卡箍位置” $a$ 。对于旋转软管,从接头内侧端测量, $F$ 值应为 152~457mm;对于振动器软管,从接头内侧端测量, $F$ 值应为 152~254mm。



4) 试验应由内衬层或外覆层所使用的混炼胶制备的与软管制备相同硫化程度的标准试样进行。

当按表 6-124 所给出的相应方法进行测定时, 物理性能见表 6-124。

表 6-124 胶料的物理性能

性 能		单 位	要 求	试 验 方 法
拉伸强度	内衬层 最小	MPa	10.0	GB/T 528
	外覆层 最小	MPa	7.5	
拉断伸长率	内衬层 最小	%	300	GB/T 528
	外覆层 最小	%	250	
加速老化后内衬层和外覆层性能变化率				GB/T 3512 空气中 100℃ 下 7d
拉伸强度	最大	%	-30	
拉断伸长率	最大	%	-50	
耐臭氧性能(仅外覆层)			放大 7 倍, 无龟裂	GB/T 7762 50 × 10 <sup>-8</sup> 体积分数, 40℃, 10% 伸长率, 72h
耐油性能, 体积溶胀	内衬层 最大	%	40	GB/T 1690—1992 2 号标准油, 100℃ 下 7d
	外覆层 最大	%	75	
耐磨性能, 相对体积损失	内衬层 最大	mm <sup>3</sup>	250	GB/T 9867—2008, 方法 A 试样: 模制试片或模制试样 1 号参比胶料
	外覆层 最大		250	

5) 当按 GB/T 5565—2006 方法 A 进行试验时, 软管和软管组合件应能达到与表 6-122 所给出的弯曲半径值而不遭受任何结构损坏。

## 6.42 消防软管 橡胶和塑料吸引软管和软管组合件

软管组合件是指已经装配有管接头的软管, 装配是由软管制造厂进行。

A 型(橡胶)软管适用于 -20℃ 的最低温度, B 型(热塑性塑料)软管适用于 -10℃ 的最低温度。

低于上述规定的温度下使用的软管, 可按制造厂与采购方的商定供应。

### 1) 型别(软管结构)

A 型软管应包含有: 厚度均匀、适当同心度和无孔洞、孔隙和其他缺陷的橡胶内衬层; 用任何适当方法均匀铺放的纺织物增强层; 均匀一致铺放的用能使软管达到规范要求的金属材料制造的一根或多根埋置钢丝螺旋线; 耐臭氧、质量无缺陷和厚度均匀的橡

胶外覆层。

B型软管应由可曲挠的热塑性塑料材料构成，由埋置在其中的刚性聚合物材料螺旋线支撑。软管壁的增强层和可曲挠组件应固定，并应无裂纹、孔隙、杂质或其他缺陷。

2) 软管端。软管端应与符合相关国家标准的吸引软管接头相匹配。

在A型软管使用柔软管端或无钢丝管端的情况下，管端应在无钢丝部分和埋置的钢丝螺旋线第一圈的外面包覆一层额外的浸胶纺织物增强层。

软管端应冠封或密封，以防水浸入。

规定柔软管端或无钢丝管端的尺寸可由制造厂与采购方商定。

3) 软管尺寸和公差，当按 GB/T 9573 测量时，应符合表 6-125 的要求。软管每单位长度质量应符合表 6-125 要求。

表 6-125 内径、内径公差和单位长度最大质量

内径 /mm	内径公差 /mm	单位长度质量/(kg/m)		内径 /mm	内径公差 /mm	单位长度质量/(kg/m)	
		A 型	B 型			A 型	B 型
45	-0.2 ~ +1.0	2.0	1.0	90	-0.2 ~ +1.5	6.0	4.0
50	-0.2 ~ +1.0	2.3	1.6	100	-0.2 ~ +1.5	6.7	4.5
52	-0.2 ~ +1.0	2.3	1.6	102	-0.2 ~ +1.5	6.7	4.5
65	-0.2 ~ +1.5	3.2	2.0	110	-0.2 ~ +1.5	7.0	4.7
70	-0.2 ~ +1.5	3.7	2.6	125	-0.5 ~ +2.0	7.8	5.0
75	-0.2 ~ +1.5	4.1	3.0	140	-0.5 ~ +2.0	8.9	6.0
76	-0.2 ~ +1.5	4.1	3.0	150	-0.5 ~ +2.0	11.0	8.0

4) 供应的软管总长度应符合采购方的要求，并应以米表示。长度公差应符合 GB/T 9575 的要求。固定软管单位长度的公差应由采购方与制造厂商定。

# 第7章 建筑管材

## 7.1 预应力混凝土管

公称内径为400~3000mm、管线运行工作压力或静水头不大于1.2MPa、管顶覆土深度不超过10m的承插式预应力混凝土管，适用于城市给水系统、排水系统、工业和水利输水管线、农田灌溉、工厂管网及深覆土涵管等。

1) 标记。由管子代号(YYG、YYGS、SYG或SYGL)、公称内径、有效长度、工作压力( $p$ )、覆土深度( $H$ )和标准号组成。

① 公称内径为1600mm、管子有效长度为5000mm、工作压力为0.8MPa、覆土深度为4m的一阶段管，标记为：

YYG 1600×5000/ $p$ 0.8/ $H$ 4 GB 5696—2006

② 公称内径为2000mm、管子有效长度为4000mm、工作压力为0.4MPa、覆土深度为6m的三阶段管，标记为：

SYG 2000×4000/ $p$ 0.4/ $H$ 6 GB 5696—2006

③ 公称内径为1200mm、管子有效长度为5000mm、工作压力为0.6MPa、覆土深度为4m的三阶段罗克拉管，标记为：

SYGL 1200×5000/ $p$ 0.6/ $H$ 4 GB 5696—2006

2) 预应力混凝土管按管子的成型工艺可分为一阶段管(如YYG、YYGS)和三阶段管(如SYG、SYGL)；按管子的接头密封型式又可为滚动密封胶圈柔性接头(如YYG、YYGS、SYG)和滑动密封胶圈柔性接头(如SYGL)。

3) 管子的基本尺寸见图7-1、图7-2、图7-3、图7-4和表7-1、表7-2、表7-3、表7-4。

经供需双方协商，也可生产其他规格和尺寸的管子。

4) 管子承口工作面不应有蜂窝、脱皮现象，缺陷凹凸度不大于2mm，面积不大于 $30\text{mm}^2$ 。

管子插口工作面不应有蜂窝、刻痕、脱皮、缺边等。

管体内壁应平整，不应露石，不宜有浮渣；局部凹坑深度不应大于壁厚的1/5或10mm。

管体外壁保护层不应有脱落和不密实现象。一阶段管保护层空鼓面积累计不得超过 $40\text{cm}^2$ 。

管子内外表面不得出现结构性裂缝，插口端安装线内的保护层厚度不得超过止胶台高度。

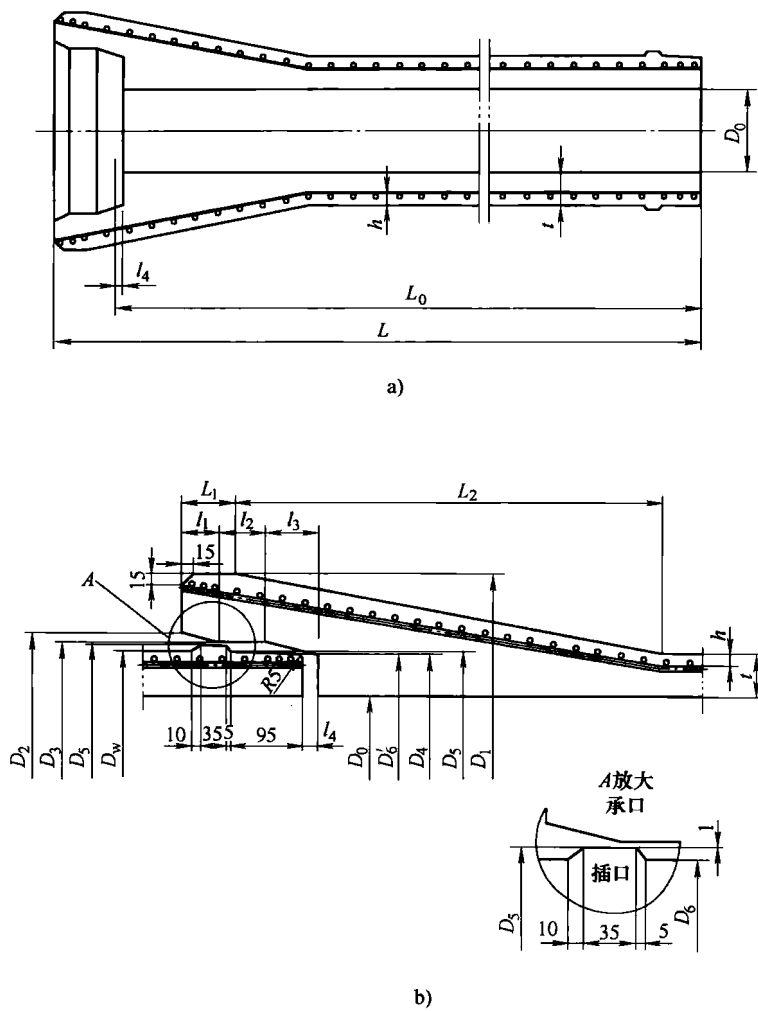


图 7-1 一阶段管(YYG)管子外形及接头图

a) 管子外形 b) 管子接头

(单位: mm)

表 7-1 一阶段管(YYG)基本尺寸(GB/T 5696—2006)

公称 内径 $D_0$	管壁 厚度 $t$	保护层 厚度 $h$	有效 长度 $L_0$	管体 长度 $L$	管体 外径 $D_w$	承口细部尺寸										承口细部尺寸			安装 间隙 $l_4$	参考 质量 /t
						承口 外径 $D_1$	外导坡 直径 $D_2$	工作面 直径 $D_3$	内倒坡 直径 $D_4$	平直段 长度 $L_1$	斜坡段 影长度 $L_2$	$l_1$	$l_2$	$l_3$	工作面直径		止坡台 外径 $D_5$			
															$D_6$	$D'_6$				
400	50	15	5000	5160	500	684	548	524	494	70	504	50	60	70	500	492	516	20	1.0	
500	50	15	5000	5160	600	784	648	624	594	70	504	50	60	70	600	592	616	20	1.2	
600	55	15	5000	5160	710	904	758	734	704	70	504	50	60	70	710	702	726	20	1.6	
700	55	15	5000	5160	810	1004	858	834	804	70	532	50	60	70	810	802	826	20	1.8	
800	60	15	5000	5160	920	1124	968	944	914	70	560	50	60	70	920	912	936	20	2.3	
900	65	15	5000	5160	1030	1248	1082	1056	1024	80	599	50	60	70	1030	1022	1048	20	2.8	
1000	70	15	5000	5160	1140	1368	1192	1166	1134	80	626	50	60	70	1140	1132	1158	20	3.3	
1200	80	15	5000	5160	1360	1608	1412	1386	1354	80	682	50	60	70	1360	1352	1378	20	4.6	
1400	90	15	5000	5160	1580	1850	1636	1608	1574	80	714	50	60	70	1580	1572	1600	20	6.0	
1600	100	20	5000	5160	1800	2098	1866	1838	1802	90	740	50	60	70	1808	1800	1830	20	7.6	
1800	115	20	5000	5160	2030	2352	2100	2066	2030	90	770	60	60	70	2032	2024	2058	20	9.8	
2000	130	20	5000	5160	2260	2602	2330	2296	2260	90	800	60	60	70	2262	2254	2288	20	12.3	

管子插口端安装线的具体位置为： $l_1 + l_2 + l_3 - l_4$  或  $l_{\min} + l_3 - l_4$ 。

管子承插口工作面的环向连续碰伤长度不超过 250mm，且不降低接头密封性能和结构性能时，应予以修补。

一阶段管承插口端面外露的纵向钢筋头应清除掉并至少深入 5mm，其残留凹坑应采用砂浆或无毒防腐材料填补。

管体允许修补的缺陷应修补完整、结合牢固，不应漏修。

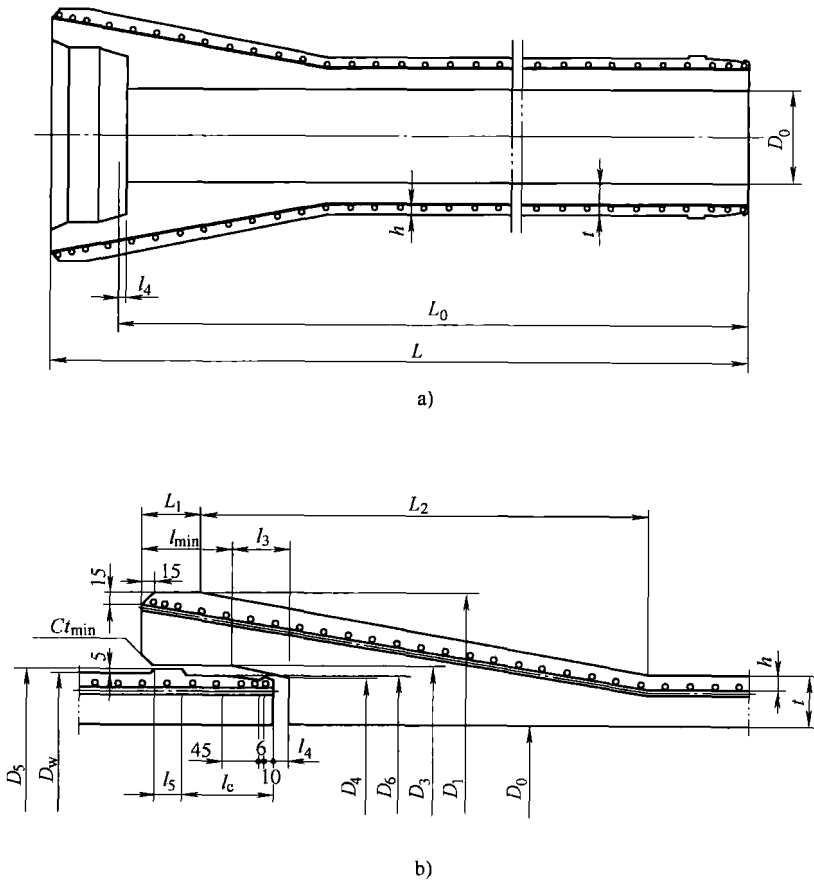


图 7-2 一阶段逊他布管 (YYGS) 管子外形及接头图

a) 管子外形 b) 管子接头

(单位: mm)

表 7-2 一阶段逊他布管(YYGs)基本尺寸(GB/T 5696—2006)

公称 内径 $D_0$	管壁 厚度 $t$	保护层 厚度 $h$	有效 长度 $L_0$	管体 长度 $L$	管体 外径 $D_w$	承口细部尺寸						插口细部尺寸				参考 质量 /t			
						承口 外径 $D_1$	外导坡 长度 $t_{\min}$	工作面 直径 $D_3$	内倒坡 直径 $D_4$	平直段 长度 $L_1$	斜坡段 影长度 $L_2$	$l_{\min}$	$l_3$	工作面 直径 $D_6$	插口 长度 $l_c$		止胶台 宽度 $l_5$	止胶台 外径 $D_5$	安装 间隙 $l_4$
400	50	15	5000	5160	500	684	13	524	494	25	574	110	70	500	110	35	516	20	1.0
500	50	15	5000	5160	600	784	13	624	594	25	574	110	70	600	110	35	616	20	1.2
600	65	15	5000	5165	730	955	13	754	722	25	650	150	35	730	121	24	748	20	2.0
700	65	15	5000	5165	830	1060	13	854	822	25	655	150	35	830	121	24	848	20	2.3
800	65	15	5000	5175	930	1165	13	954	922	25	670	150	45	930	126	29	948	20	2.6
900	70	15	5000	5175	1040	1275	13	1064	1032	25	685	150	45	1040	126	29	1058	20	3.2
1000	75	15	5000	5175	1150	1395	13	1174	1142	25	715	150	45	1150	126	29	1168	20	3.8
1200	85	15	5000	5175	1370	1640	13	1396	1362	25	780	150	45	1370	126	29	1390	20	5.1
1400	95	15	5000	5195	1590	1890	15	1616	1582	25	855	160	55	1590	136	29	1610	20	6.7
1600	105	20	5000	5205	1810	2135	15	1836	1802	25	925	160	65	1810	141	29	1830	20	8.5
1800	115	20	5000	5205	2030	2375	15	2056	2022	25	985	160	65	2030	141	29	2050	20	10.5
2000	125	20	5000	5205	2250	2620	15	2276	2242	25	1045	160	65	2250	141	29	2270	20	12.8

表 7-3 三阶段管(SYG)基本尺寸(GB/T 5696—2006)

(单位: mm)

公称 内径 $D_0$	管芯 厚度 $t$	保护层 厚度 $h$	有效 长度 $L_0$	管体 长度 $L$	管芯 外径 $D_w$	承口细部尺寸										插口细部尺寸			安装 间隙 $l_4$	参考 质量 /t
						承口 外径 $D_1$	外导坡 直径 $D_2$	工作面直径		内倒坡 直径 $D_4$	平直段 长度 $L_1$	斜坡段 影长度 $L_2$	$l_1$	$l_2$	$l_3$	工作面直径		止胶台 外径 $D_5$		
								$D_3$	$D'_3$							$D_6$	$D'_6$			
400	38	20	5000	5160	476	644	545	524	518	494	220	554	50	65	65	492	516	20	1.18	
500	38	20	5000	5160	576	764	650	624	618	594	220	612	50	65	65	600	616	20	1.46	
600	43	20	5000	5160	686	882	760	734	728	704	230	648	50	65	65	710	702	20	1.89	
700	43	20	5000	5160	786	1004	860	834	828	804	230	726	50	60	70	810	802	20	2.23	
800	48	20	5000	5160	896	1120	970	944	938	914	240	740	50	60	70	920	912	20	2.72	
900	54	20	5000	5160	1008	1228	1080	1056	1050	1024	240	756	50	60	70	1030	1022	20	3.29	
1000	59	20	5000	5160	1118	1348	1199	1166	1160	1134	240	790	50	60	70	1140	1132	20	3.90	
1200	69	20	5000	5160	1338	1580	1410	1386	1380	1354	240	864	50	60	70	1360	1352	20	5.25	
1400	80	20	5000	5160	1560	1818	1634	1608	1602	1574	240	900	50	60	70	1580	1572	20	6.67	
1600	95	20	5000	5160	1790	2081	1864	1838	1832	1802	190	1075	50	110	20	1808	1800	20	9.86	
1800	109	20	4000	4170	2018	2320	2088	2066	2060	2028	190	1140	60	110	20	2032	2024	20	9.61	
2000	124	20	4000	4170	2248	2556	2318	2296	2290	2258	190	1230	60	110	20	2262	2254	20	11.00	
2200	120	25	4000	4170	2440	2782	2528	2498	2492	2454	195	1356	60	120	20	2458	2450	30	13.50	
2400	135	25	4000	4215	2670	3048	2773	2728	2722	2682	240	1475	90	120	20	2688	2680	30	16.70	
2600	150	25	4000	4200	2900	3308	3004	2958	2952	2912	250	1620	90	120	20	2916	2908	30	19.95	
2800	165	25	4000	4200	3130	3568	3230	3188	3182	3141	260	1740	90	120	20	3145	3137	30	23.70	
3000	180	25	4000	4200	3360	3828	3464	3418	3412	3370	260	1860	90	120	20	3374	3366	30	27.76	



(单位: mm)

表 7-4 三阶段罗克拉管(SYGL)基本尺寸(GB/T 5696—2006)

公称内径 $D_0$	管芯厚度 $t$	保护层厚度 $h$	有效长度 $L_0$	管芯外径 $D_w$	胶圈直径 $d$	承口细部尺寸										插口细部尺寸					管子质量 /t		
						外导坡高度 $S$	承口外径 $D_1$	工作面直径 $D_3$	平直段长度 $L_1$	斜坡投影长度 $L_2$	$M$	$N$	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$e$	$f$	$g$	胶槽深度 $U$	止胶台外径 $D_5$		工作面直径 $D_6$	安装间隙 $l_4$
620	40	26	5000	700	22	14	879	759	160	806	2.5	2	30	76	26	20	35	7	11	752	730	6	2.1
700	45	26	5000	790	22	14	973	849	161	824	2.5	2	30	80	26	20	35	7	11	842	820	6	2.49
800	50	26	5000	900	22	14	1089	959	165	850	2.5	2	30	84	26	20	35	7	11	952	930	6	3.02
900	55	26	5000	1010	22	14	1205	1069	175	883	2.5	2	30	94	26	20	35	7	11	1062	1042	6	3.63
1000	60	26	5000	1120	25	16	1324	1180	185	918	3	2	36	95	29	22	40	8	13	1172	1146	7	4.26
1200	70	26	5000	1340	25	16	1560	1400	190	990	3	2	36	105	29	22	40	8	13	1392	1366	7	5.70
1400	80	26	5000	1560	25	16	1798	1620	200	1071	3	2	36	110	29	22	40	8	13	1612	1586	7	7.34
1500	85	26	5000	1690	28	17	1917	1731	212	1113	3.5	2	39	115	33	25	43	9	14	1722	1694	7	8.30
1600	90	26	5000	1780	28	17	2036	1841	215	1152	3.5	2	39	118	33	25	43	9	14	1832	1804	8	9.37

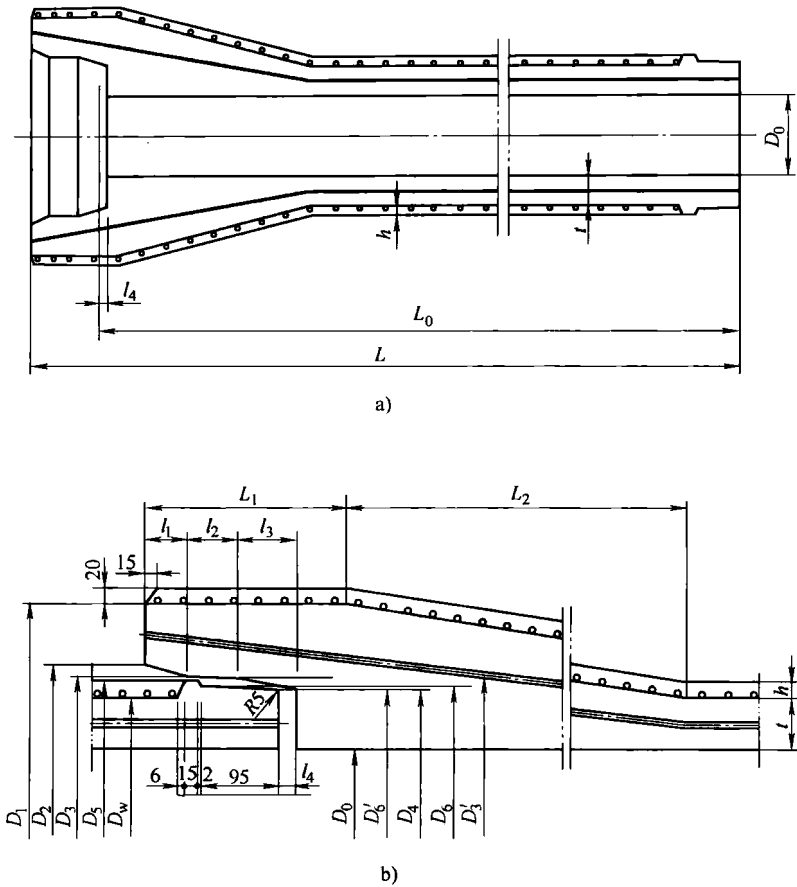


图 7-3 三阶段管(SYG)管子外形及接头图

a) 管子外形 b) 管子接头

5) 管体尺寸允许偏差见表 7-5、表 7-6。

表 7-5 一阶段(YYG、YYGS)成品管子允许偏差(GB/T 5696—2006) (单位:mm)

公称内径	内径 $D_0$	保护层厚度 $h$	承 口		插 口	
			工作面直径 $D_3$	工作面长度 $l_2$	工作面直径 $D_6$	止胶台外径 $D_5$
400 ~ 900	+6 -4	-2	±2	-2	±1	±2
1000 ~ 1400	+12 -4		+3	-3	±2	
1600 ~ 2000	+14 -4	-2	-4			

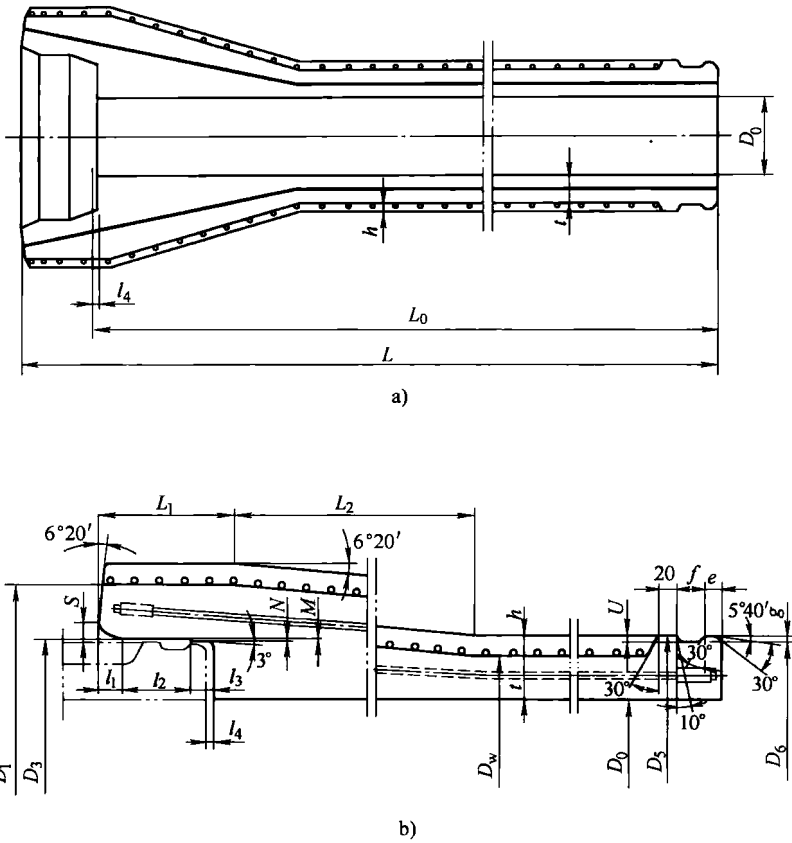


图 7-4 三阶段罗克拉管(SYGL)管子外形及接头图

a) 管子外形 b) 管子接头

表 7-6 三阶段(SYG、SYGL)成品管子允许偏差(GB/T 5696—2006) (单位:mm)

公称内径	内径 $D_0$	保护层厚度 $h$	承 口		插 口	
			工作面直径 $D_3$	工作面长度 $l_2$	工作面直径 $D_6$	止胶台外径 $D_5$
400 ~ 1000	+4	-2	+2	-2	±1	±2
	-6		-1			
1200 ~ 3000	±8		±2	-3	±2	

6) 管子接头允许相对转角见表 7-7。管子接头转角试验在抗渗检验压力下恒压 5min, 达到标准规定的允许相对转角时管子接头不应出现渗漏水。

7) 当管子用于输送具有腐蚀性的污水或海水、或用于含有腐蚀性介质的土壤环境中以及架空铺设时, 应按 GB 50046—1995 的规定对管体混凝土或水泥砂浆保护层进行防腐处理。

表 7-7 管子接头允许相对转角

公称内径/mm	管子接头允许相对转角/(°)	公称内径/mm	管子接头允许相对转角/(°)
400 ~ 700	1.5	1600 ~ 3000	0.5
800 ~ 1400	1.0		

注：依管线工程实际情况，在进行管子结构设计时可以适当增加管子接头允许相对转角。

管壁混凝土或水泥砂浆保护层在制造、搬运过程中造成的瑕疵，经修补合格后方可出厂。实施修补前应清除有缺陷的混凝土或水泥砂浆，修补用的混凝土、水泥砂浆或无毒树脂水泥砂浆所用的水泥应与管壁混凝土或水泥砂浆保护层相同。如果管壁混凝土出现塌落的表面积超过管体内表面积的 10%，则该根管子应予以报废；三阶段管水泥砂浆保护层出现损坏的表面面积如超出了管子外保护层表面积的 5%，则应将其全部清除后重新制作保护层。

管壁混凝土内外表面出现的凹坑或气泡，当任一方向的长度或深度大于 10mm 时应采用水泥砂浆或环氧水泥砂浆予以填补并用镬刀刮平。

所有修补部位应根据修补材料的性质采取相应的保护或养护措施，确保修补质量。

8) 一阶段管抗裂内压检验指标见表 7-8。三阶段管抗裂内压检验指标见表 7-9。

表 7-8 一阶段管抗裂内压检验指标

公称内径/mm	工作压力/MPa					
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
400	0.76	1.03	1.28	1.54	1.70	1.86
500	0.84	1.11	1.34	1.57	1.76	1.95
600	0.89	1.16	1.39	1.62	1.81	2.00
700	0.97	1.24	1.47	1.70	1.89	2.08
800	0.99	1.26	1.49	1.73	1.92	2.10
900	1.01	1.28	1.51	1.74	1.93	2.11
1000	1.02	1.29	1.52	1.75	1.94	2.12
1200	1.06	1.33	1.56	1.80	1.99	2.17
1400	1.10	1.37	1.60	1.84	2.03	2.21
1600	1.12 (1.27)	1.39 (1.54)	1.62 (1.77)	1.85 (2.00)	2.04 (2.19)	2.22 (2.37)
1800	1.12 (1.27)	1.39 (1.54)	1.62 (1.77)	1.85 (2.00)	2.04 (2.19)	2.22 (2.37)
2000	1.12 (1.27)	1.39 (1.54)	1.62 (1.77)	1.85 (2.00)	2.04 (2.19)	2.22 (2.37)

注：1. 本表数据适用铺设条件：素土基础、管顶覆土深度 0.8 ~ 2.0m，地面允许两辆汽-20 并列。

2. 制造厂应根据管道的实际铺设使用条件进行管子结构验算。

3. 表列带括弧的数据为立式水压检验指标，其余为卧式水压检验指标。

表 7-9 三阶段管抗裂内压检验指标

公称内径/mm	工作压力/MPa					
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
400	0.68	0.95	1.18	1.41	1.60	1.8
500	0.75	1.02	1.25	1.49	1.67	1.86
600	0.78	1.05	1.29	1.52	1.71	1.89
700	0.84	1.11	1.34	1.57	1.76	1.94
800	0.87	1.14	1.38	1.61	1.79	1.98
900	0.88	1.15	1.38	1.61	1.80	1.98
1000	0.92	1.19	1.42	1.65	1.84	2.02
1200	0.98	1.22	1.45	1.68	1.87	2.05
1400	0.98	1.25	1.49	1.72	1.91	2.09
1600	0.98 (1.13)	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.72 (1.87)	1.91 (2.06)	2.09 (2.24)
1800	0.98 (1.13)	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.72 (1.87)	1.91 (2.06)	2.09 (2.24)
2000	0.98 (1.13)	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.72 (1.87)	1.91 (2.06)	2.09 (2.24)
2200	1.03 (1.22)	1.30 (1.49)	1.54 (1.73)	1.77 (1.96)	— (—)	— (—)
2400	1.03 (1.23)	1.30 (1.50)	1.57 (1.76)	— (—)	— (—)	— (—)
2600	1.03 (1.25)	1.30 (1.52)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
2800	1.03 (1.25)	1.30 (1.52)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
3000	1.03 (1.25)	1.30 (1.53)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)

注：1. 本表数据适用铺设条件：素土基础、管顶覆土深度 0.8~2.0m，地面允许两辆汽-20 并列。

2. 制造厂应根据管道的实际铺设使用条件进行管子结构验算。

3. 表列带括弧的数据为立式水压检验指标，其余为卧式水压检验指标。

9) 承插口接头用圆形橡胶密封圈尺寸见表 7-10。

表 7-10 承插口接头用圆形橡胶密封圈尺寸 (单位:mm)

管材公称内径	橡胶圈截面尺寸		胶圈环径尺寸	
	截面直径	公差	圆环内径	公差
400	24	±0.5	447	±5
500			536	
600			635	
700			725	
800			824	
900	26		923	
1000			1022	
1200			1220	
1400	28		1418	
1600			1624	
1800	32	1825	±6	
2000		2032		
2200	34	2190		
2400		2394		
2600	36	2598		
2800		2802		
3000		3007		
		±0.6		

## 7.2 自应力混凝土输水管

公称内径为 100~800mm, 工作压力为 0.4~1.2MPa, 接头采用圆形截面橡胶圈密封的承插式自应力混凝土输水管, 适于雨水、污水、引水及农田排灌等管道选用。对管体和密封圈有腐蚀作用的水和土壤, 应采取防护措施后方可铺设使用。

1) 标记。按自应力混凝土输水管(以汉字拼音字头 Z 表示)、类别(以罗马数字加括号表示)、质量等级(英文字母)、公称内径(mm)×有效长度(m)、压力等级及标准编号的顺序表示。

① 公称内径 600mm, 有效长度 4m, 工作压力 0.6MPa, 钢筋滚焊骨架成型, 一等品自应力混凝土输水管标记为:

Z(I)B 600×4 6 GB/T 4084—1999

② 公称内径 800mm, 有效长度 4m, 工作压力 0.4MPa, 钢丝网整体模成型, 合格品自应力混凝土输水管标记为:

Z(Ⅲ)C 800×4 4 GB/T 4084—1999

2) 管子按工作压力分为工压-4、工压-5、工压-6、工压-8、工压-10、工压-12 共 6 个等级，各等级管子的压力指标见表 7-11。

表 7-11 各等级管子压力指标(GB/T 4084—1999)

等 级	公称内径/mm	压力指标/MPa	
		工作压力	出厂检验压力
工压-4	100~800	0.4	0.8
工压-5		0.5	1.0
工压-6		0.6	1.2
工压-8		0.8	1.4
工压-10		1.0	1.7
工压-12		1.2	2.0

- 注：1. 各等级管子是在素土平基、管顶复土深 0.8~2m，地面允许两辆汽-15 级汽车荷载及相应等级的工作压力的条件下设计的。  
 2.  $\phi 600 \sim \phi 800\text{mm}$  的自应力钢丝网水泥管，系按  $90^\circ$  土弧基础设计。  
 3. 用各类型管铺设管道时，其接头允许的转角：内径 100~350mm 的管子为  $2.0^\circ$ ；内径 400~800mm 的管子为  $1.5^\circ$ 。  
 4. 不在上述使用条件下铺设使用时，应根据地面荷载、埋设深度、工作压力等进行设计计算。

管子按配筋分为钢筋管和钢丝网管两类，后者又按管模结构分为两半模成型管和整体模成型管两种。以上 3 种管顺序称为 I 型管、II 型管和 III 型管。I 型管外形及各部尺寸示于图 7-5、表 7-12，II 型管外形及各部尺寸示于图 7-6、表 7-13，III 型管外形及各部尺寸示于图 7-7、表 7-14。

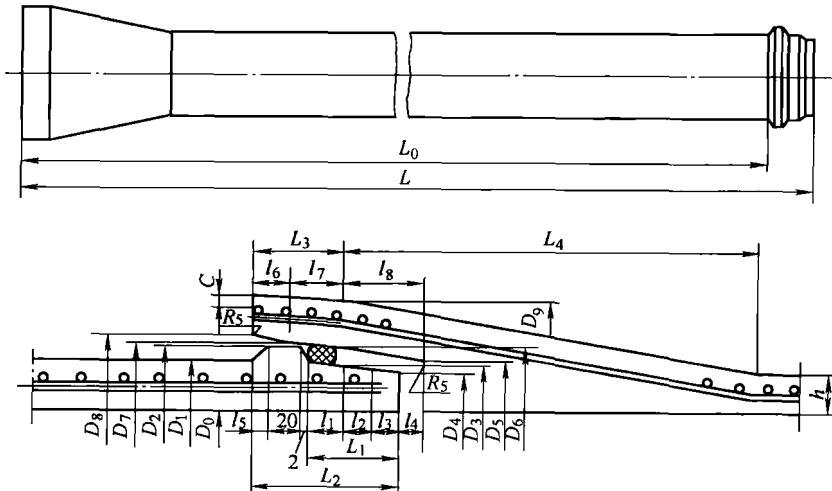


图 7-5 I 型管外形及接头

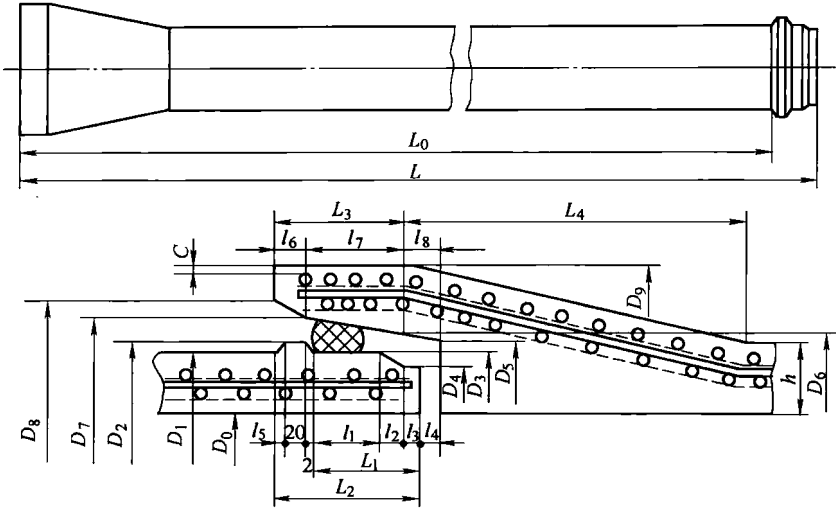


图 7-6 II 型管外形及接头

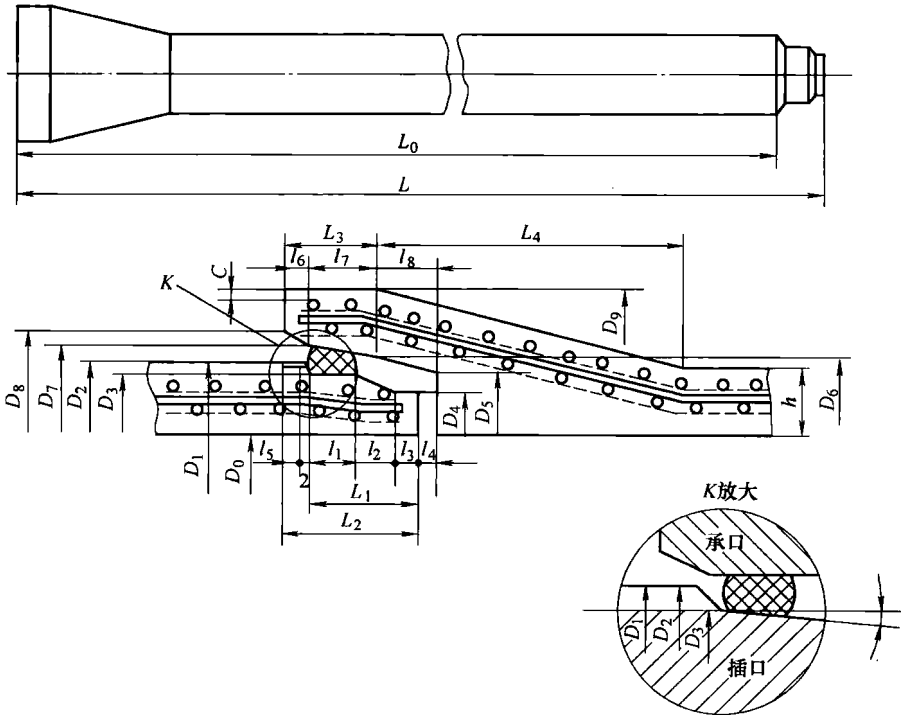


图 7-7 III 型管外形及接头





(续)

公称内径 $D_0$		100	150	200	250	300	350	400	500	600	800	
管长	$L_0$	3000	3000	3000	3000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	
	$L$	3080	3080	3080	3080	4088	4088	4107	4107	4117	4135	
接头尺寸	插口	$D_2$	164	214	274	324	386	447	503	613	723	945
		$D_3$	152	202	262	312	372	432	486	596	706	926
		$D_4$	146	196	256	306	366	426	480	590	698	918
		$l_1$	20	20	20	20	25	25	35	35	40	50
		$l_2$	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20
		$l_3$	15	15	15	15	18	18	20	20	20	25
		$l_4$	10	15	15	15	17	17	20	20	25	30
		$l_5$	8	8	8	8	8	8	15	15	15	18
	承口	$L_1$	50	50	50	50	58	58	70	70	80	95
		$L_2$	80	80	80	80	88	88	107	107	117	135
		$D_5$	148	198	256	308	368	428	482	592	704	924
		$D_6$	167	217	277	327	390	450	507	617	730	952
		$D_7$	169	219	279	329	392	452	509	619	732	954
		$D_8$	176	226	286	336	401	461	520	630	743	962
		$D_9$	240	290	365	424	490	555	617	740	870	1114
		$l_6$	20	20	20	20	20	20	27	27	27	35
		$l_7$	30	30	30	30	35	35	45	45	50	60
		$l_8$	40	45	45	45	50	50	55	55	65	70
		$L_3$	50	50	50	50	55	55	72	72	77	95
		$L_4$	210	210	245	308	324	338	370	405	458	523
参考质量(kg/根)		90	115	180	225	419	556	634	907	1222	2030	

表 7-14 III型管尺寸表(GB/T 4084—1999)

(单位:mm)

公称内径 $D_0$		100	150	200	250	300	350	400	500	600	800
外径 $D_1$		154	204	260	310	370	430	480	590	700	920
壁厚 $h$		27	27	30	30	35	40	40	45	50	60
外保护层厚 $C$		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
管长	$L_0$	3000	3000	3000	3000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	$L$	3080	3080	3080	3080	4088	4088	4107	4107	4117	4135

(续)

公称内径 $D_0$		100	150	200	250	300	350	400	500	600	800	
接头尺寸	插口	$D_2$	154	204	260	310	370	430	480	590	700	920
		$D_3$	142	192	248	299	356	416	464	574	682	902
		$D_4$	138	188	244	294	350	410	457	567	674	893
		$l_1$	20	20	20	20	25	25	35	35	40	50
		$l_2$	15	15	15	15	15	15	15	15	20	20
		$l_3$	15	15	15	15	18	18	20	20	20	25
		$l_4$	10	15	15	15	17	17	20	20	25	30
		$l_5$	28	28	28	28	28	28	35	35	35	38
		$L_1$	50	50	50	50	58	58	70	70	80	95
		$L_2$	80	80	80	80	88	88	107	107	117	135
	承口	$D_5$	140	190	244	294	351	411	460	570	680	902
		$D_6$	157	207	263	313	374	434	485	595	706	927
		$D_7$	159	209	265	315	376	436	487	597	708	929
		$D_8$	167	217	273	323	384	444	497	609	721	945
		$D_9$	231	281	351	401	473	543	596	716	848	1091
		$l_6$	20	20	20	20	20	20	27	27	27	35
		$l_7$	30	30	30	30	35	35	45	45	50	60
		$l_8$	40	45	45	45	50	50	55	55	65	70
		$L_3$	50	50	50	50	55	55	72	72	77	95
		$L_4$	218	218	258	258	292	320	329	357	420	485
参考质量(kg/根)		95	132	190	232	430	573	650	905	1200	1916	

3) 管子按公称内径分为 100mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、500mm、600mm 和 800mm 共 10 种。

当公称内径小于 300mm 时, 管子的有效长度为 3m; 当等于和大于 300mm 时, 管子的有效长度为 4m。

4) 质量等级分类。根据产品的外观质量、尺寸偏差及出厂检验水压下的检验结果将管子分为一等品(B)和合格品(C)。管子尺寸偏差见表 7-15。

表 7-15 管子主要尺寸允许偏差(GB/T 4084—1999) (单位:mm)

公称直径	质量等级	内径 $D_0$	壁厚 $h$	保护层 $C$	插口		承口	
					止胶台 $D_2$	密封面 $D_3$	密封面 $l_1$	密封面 $D_7$
100~350	一等品	0, -2	0, -2	+2, 0	±1	+1	+2	±1
	合格品	+3, -4	+4, -2	+4, -2		-0.5	-1	
400~600	一等品	0, -2	0, -2	+2, 0	±1.5	±1	+2	±1
	合格品	+4, -5	+4, -2	+4, -2			-1	
800	一等品	0, -4	0, -3	+2, 0	±2	+2	±2	+2
	合格品	+6, -8	+6, -3	+4, -2		-1		-1

5) 各质量等级管子的承口、插口、管子内、外壁及缺陷修补见表 7-16。

表 7-16 外观要求(GB/T 4084—1999)

项 目	质量等级	要 求
承口密封面	一等品 合格品	表面平整光滑, 不得露砂、起皮, 无凹槽缺损 表面平整, 不得露砂、起皮, 出现的凹槽其深度不大于 2mm, 面积不大于 300mm <sup>2</sup> , 应修补
插口密封面	一等品 合格品	合缝不得错位, 其余同承口规定 表面光滑, 无飞边毛刺, 合缝凹槽宽与深度不大于 3mm, 错位不大于 1mm, 凹槽同承口规定, 均应修补
管内壁	一等品 合格品	表面平整, 无起皮、鼓泡, 无浮渣 有起皮、鼓泡, 其不平整度不大于 3mm, 累计面积不大于 5%
管外壁	一等品 合格品	平整, 两管端对管轴线倾斜度: $D_0$ 不大于 250mm 者, 不大于 1mm, 其余管子不大于 2mm, 两端无损伤, 管子内外壁不得露筋露网 有粘皮、麻面, 其深度不大于 2mm, 累计面积不大于 5%, 两管端对管轴线倾斜度: $D_0$ 不大于 250mm 者, 不大于 2mm, 其余管子不大于 4mm, 两端如有损伤, 但其纵向长度未达到承插口密封面, 环向长度不超过周长的 1/4, 允许修补, 管子内外壁不得露筋露网
缺陷修补	一等品 合格品	不允许修补 允许修补, 修补处应粘结牢固、平整

### 7.3 混凝土和钢筋混凝土排水管

采用离心、悬辊、芯模振动, 立式挤压及其他方法成型的混凝土和钢筋混凝土排水管, 适用于雨水、污水、引水及农田排灌等重力流管道。生产其他用途(如需要特殊防

腐)的混凝土和钢筋混凝土排水管,由供需双方协商,可参照标准执行。

按标准生产的管子适用于开槽施工、顶进施工及其他施工方法。

1) 标记。管子按施工方法、名称、外压荷载级别、规格(公称内径×有效长度)和标准编号顺序进行标记。

① 公称内径为 600mm、有效长度为 1000mm,开槽施工的 I 级混凝土管,标记为:  
CP I 600×1000 GB/T 11836

② 公称内径为 1800mm、有效长度为 2000mm,开槽施工的 II 级钢筋混凝土管,标记为:

RCP II 1800×2000 GB/T 11836

③ 公称内径为 2400mm、有效长度为 2000mm,顶进施工的 II 级钢筋混凝土管,标记为:

DRCP II 2400×2000 GB/T 11836

## 2) 分类

① 产品按是否配置钢筋骨架分为混凝土管(CP)和钢筋混凝土管(RCP),以下简称管子。按外压荷载分级,其中混凝土管分为 I、II 两级;钢筋混凝土管分为 I、II、III 三级。混凝土管和钢筋混凝土管的规格,外压荷载和内水压力检验指标分别见表 7-17、表 7-18。根据工程需要,也可生产其他规格,外压荷载和内水压力检验指标的管子,其技术要求可参照本标准执行。

② 管子按施工方法分为开槽施工管和顶进施工管(DRCP)等。

表 7-17 混凝土管规格、外压荷载和内水压力检验指标(GB/T 11836—2009)

公称内径 $D_0/\text{mm}$	有效长度 $L/\text{mm}$ $\geq$	I 级 管			II 级 管		
		壁厚 $t/\text{mm}$ $\geq$	破坏荷载 $/(kN/m)$	内水压力 $/\text{MPa}$	壁厚 $t/\text{mm}$ $\geq$	破坏荷载 $/(kN/m)$	内水压力 $/\text{MPa}$
100	1000	19	12	0.02	25	19	0.04
150			8		25	14	
200		22			27	12	
250		25	9		33	15	
300		30	10		40	18	
350		35	12		45	19	
400		40	14		47		
450		45	16		50	21	
500		50	17		55		
600		60	21		65	24	

表 7-18 钢筋混凝土管规格、外压荷载和内水压力检验指标 (GB/T 11836—2009)

公称 内径 $D_0$ /mm	有效 长度 $L$ /mm $\geq$	I 级 管				II 级 管				III 级 管			
		壁厚 $t$ /mm $\geq$	裂缝 荷载 $\wedge$ (kN/m) $\geq$	破坏 荷载 $\wedge$ (kN/m)	内水 压力 /MPa	壁厚 $t$ /mm $\geq$	裂缝 荷载 $\wedge$ (kN/m) $\geq$	破坏 荷载 $\wedge$ (kN/m)	内水 压力 /MPa	壁厚 $t$ /mm $\geq$	裂缝 荷载 $\wedge$ (kN/m) $\geq$	破坏 荷载 $\wedge$ (kN/m)	内水 压力 /MPa
200	2000	30	12	18	0.06	30	15	23	0.10	30	19	29	0.10
300		30	15	23		30	19	29		30	27	41	
400		40	17	26		40	27	41		40	35	53	
500		50	21	32		50	32	48		50	44	68	
600		55	25	38		60	40	60		60	53	80	
700		60	28	42		70	47	71		70	62	93	
800		70	33	50		80	54	81		80	71	107	
900		75	37	56		90	61	92		90	80	120	
1000		85	40	60		100	69	100		100	89	134	
1100		95	44	66		110	74	110		110	98	147	
1200		100	48	72		120	81	120		120	107	161	
1350		115	55	83		135	90	135		135	122	183	
1400		117	57	86		140	93	140		140	126	189	
1500		125	60	90		150	99	150		150	135	203	
1600		135	64	96		160	106	159		160	144	216	
1650		140	66	99		165	110	170		165	148	222	
1800		150	72	110		180	120	180		180	162	243	
2000		170	80	120		200	134	200		200	181	272	
2200		185	84	130		220	145	220		220	199	299	
2400		200	90	140		230	152	230		230	217	326	
2600	220	104	156	235	172	260	235	235	353				
2800	235	112	168	255	185	280	255	254	381				
3000	250	120	180	275	198	300	275	273	410				
3200	265	128	192	290	211	317	290	292	438				
3500	290	140	210	320	231	347	320	321	482				

③ 管子按连接方式分为柔性接头管和刚性接头管。

柔性接头管按接头型式分为承插口管、钢承口管、企口管、双插口管和钢承插口管。

柔性接头承插口管型式分为 A 型、B 型、C 型，分别如图 7-8、图 7-9、图 7-10 所示；柔性接头钢承口管型式分为 A 型、B 型、C 型，分别如图 7-11、

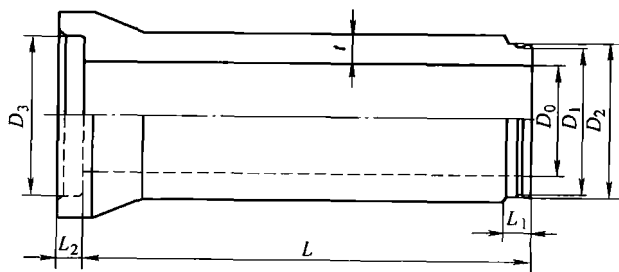


图 7-8 柔性接头 A 型承插口管

图 7-12、图 7-13 所示；柔性接头企口管型式如图 7-14 所示；柔性接头双插口管型式如图 7-15 所示；柔性接头钢承插口管型式如图 7-16 所示。

刚性接头管按接头型式分为平口管、承插口管和企口管。

刚性接头平口管型式如图 7-17 所示；刚性接头承插口管型式如图 7-18 所示；刚性接头企口管型式如图 7-19 所示。

管子接头详细尺寸可参照后面 7.3.10) 节。

### 3) 原材料

① 水泥宜采用硅酸盐水泥，普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，也可采用抗硫酸盐硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥。水泥性能应分别符合 GB 175、GB 748、GB 20472 的规定。

② 细骨料宜采用中粗砂，细度模数 2.3 ~ 3.3。粗骨料最大粒径对混凝土管不得大于壁厚的 1/2，对钢筋混凝土管不得大于壁厚的 1/3，并不得大于环向钢筋净距的 3/4。骨料性能应分别符合 GB/T 14684、GB/T 14685 的规定。

③ 混凝土允许掺加外加剂或掺合料。但所掺外加剂或掺合料不得对管子产生有害影响。当掺加外加剂时，应符合 GB 8076 的规定；当掺加掺合料时，应符合相应标准的规定。

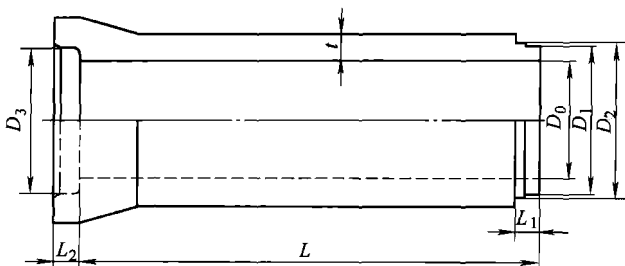


图 7-9 柔性接头 B 型承插口管

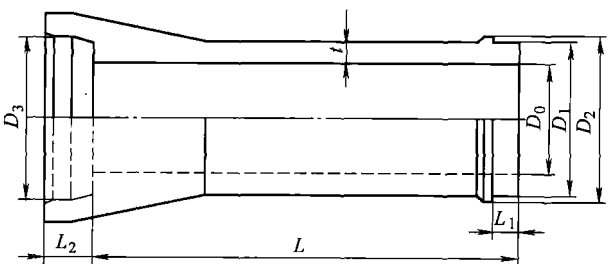


图 7-10 柔性接头 C 型承插口管

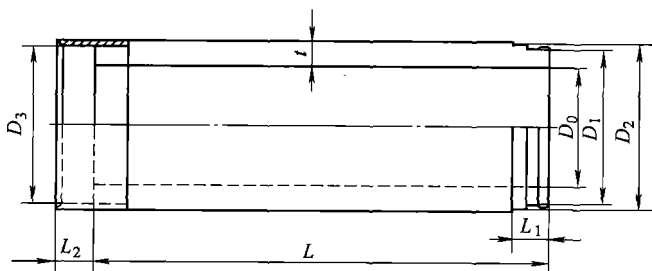


图 7-11 柔性接头 A 型钢承口管

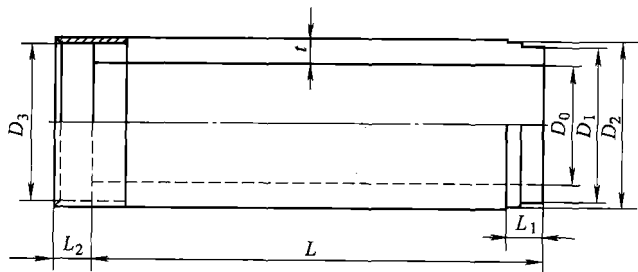


图 7-12 柔性接头 B 型钢承口管

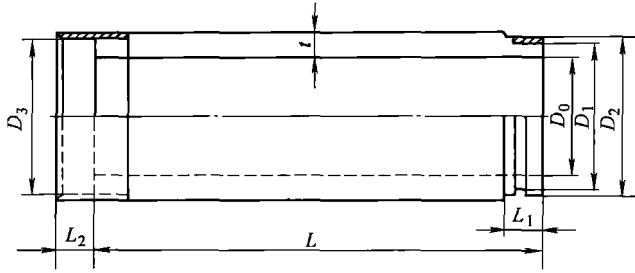


图 7-13 柔性接头 C 型钢承口管

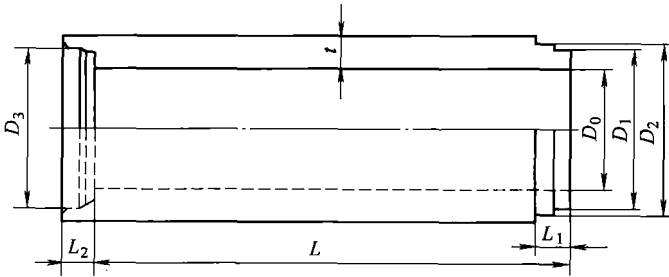


图 7-14 柔性接头企口管

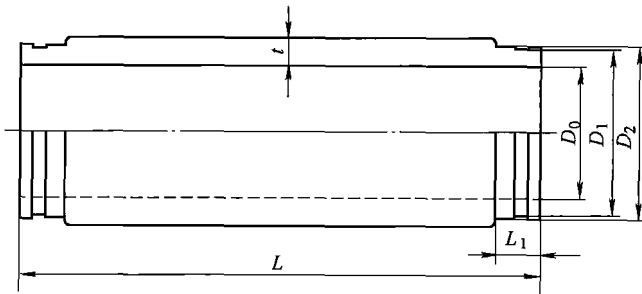


图 7-15 柔性接头双插口管

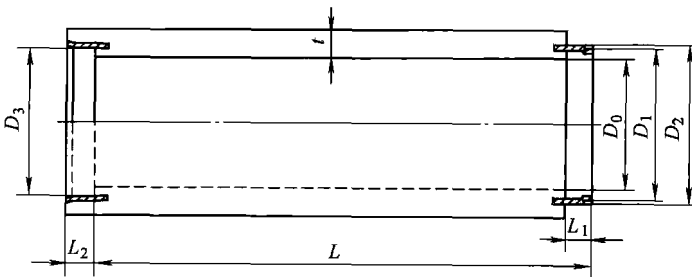


图 7-16 柔性接头钢承插口管



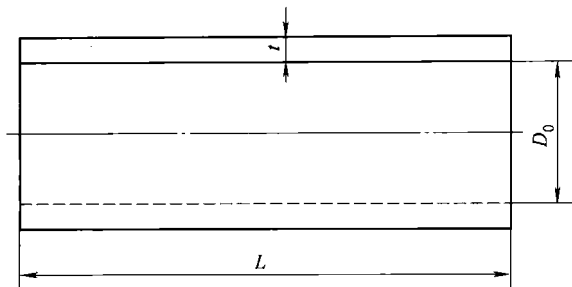


图 7-17 刚性接头平口管

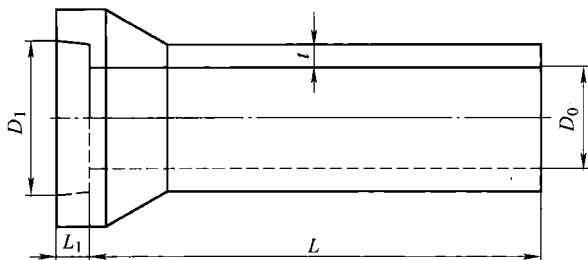


图 7-18 刚性接头承插口管

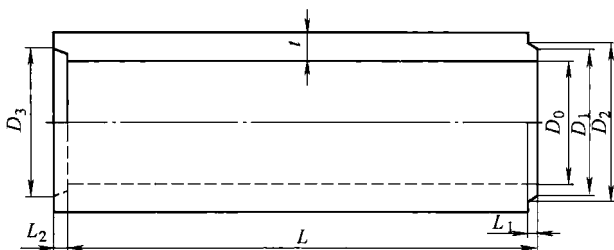


图 7-19 刚性接头企口管

④ 混凝土拌合用水应符合 JGJ 63 的规定。

⑤ 钢筋宜采用冷轧带肋钢筋、热轧带肋钢筋，也可采用热轧光圆钢筋、冷拔低碳钢丝，钢筋性能应分别符合 GB 13788、GB 1499.2、GB 1499.1、JC/T 540 的规定。

⑥ 钢承口用钢板厚度。对公称直径大于或等于 2000mm 的管子，钢板厚度不宜小于 10mm；对公称直径小于 2000mm，且大于 1200mm 的管子，钢板厚度不宜小于 8mm；对公称直径小于或等于 1200mm 的管子，钢板厚度不宜小于 6mm。承口钢板和插口异型钢的性能应符合 GB 3274、GB/T 700 的规定。

#### 4) 钢筋骨架

① 钢筋骨架制作：环筋直径小于或等于 8mm 时，应采用滚焊成型；环筋直径大于 8mm 时，应采用滚焊成型或人工焊接成型。当采用人工焊接成型时，焊点数量应大于总联接点的 50% 且均匀分布。钢筋的连接处理应符合 GB 50204、JGJ 95 的规定。

② 钢筋骨架的环向钢筋间距由设计计算确定，并不得大于 150mm，且不得大于管壁厚度的 3 倍。钢筋直径不得小于 3.0mm，骨架两端的环向钢筋应密缠 1~2 圈。

③ 钢筋骨架的纵向钢筋直径不得小于 4.0mm。纵向钢筋的环向间距不得大于 400mm，且纵筋根数不得少于 6 根。

④ 公称内径小于或等于 1000mm 的管子，宜采用单层配筋，配筋位置在距管内壁 2/5 处；公称内径大于 1000mm 的管子宜采用双层配筋。

⑤ 用于顶进施工的管子，宜在管端 200~300mm 范围内增加环筋的数量和配置 U 型箍筋或其他型式加强筋。

5) 制管用混凝土强度等级不得低于 C30，用于制作顶管的混凝土强度等级不得低于 C40。

6) 管子内、外表面应平整，管子应无粘皮、麻面、蜂窝、塌落、露筋、空鼓，局部凹坑深度不应大于 5mm。芯模振动工艺脱模时产生的表面拉毛及微小气孔，可不作处理。

混凝土管不允许有裂缝。钢筋混凝土管外表面不允许有裂缝，内表面裂缝宽度不得超过 0.05mm，但表面龟裂和砂浆层的干缩裂缝不在此限。合缝处不应漏浆。

在下列情况下，管子允许进行修补：

① 表面凹深不超过 10mm，粘皮、麻面、蜂窝深度不超过壁厚的 1/5，其最大值不超过 10mm，且总面积不超过相应内或外表面积的 1/20，每块面积不超过 100cm<sup>2</sup>。

② 内表面有局部塌落，但塌落面积不超过管子内表面积的 1/20，每块面积不超过 100cm<sup>2</sup>。

③ 合缝漏浆深度不超过壁厚的 1/5，且最大长度不超过管长的 1/5。

④ 端面碰伤纵向长度不超过 100mm，环向长度限值不超过表 7-19 的规定。

表 7-19 端面碰伤环向长度限值 (单位:mm)

公称内径 $D_0$	碰伤环向长度限值	公称内径 $D_0$	碰伤环向长度限值
100~200	45	1650~2400	120
300~500	60	2600~3000	150
600~900	80	3200~3500	200
1000~1600	105		

7) 尺寸允许偏差。柔性接头承插口管尺寸允许偏差见表 7-20。柔性接头钢承口管尺寸允许偏差见表 7-21。柔性接头企口管尺寸允许偏差见表 7-22。柔性接头双插口管尺寸允许偏差见表 7-23。柔性接头钢承插口管尺寸允许偏差见表 7-24。刚性接头平口管尺寸允许偏差见表 7-25。刚性接头承插口管尺寸允许偏差见表 7-26。刚性接头企口管尺寸允许偏差见表 7-27。

表 7-20 柔性接头承插口管尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸				
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L_1$	$L_2$
300~800	+4	+8	+18	±2	±2	±2	±3	+4
	-8	-2	-10					-3
900~1500	+6	+10	+18	±2	±2	±2	±3	+4
	-10	-3	-12					-3

表 7-21 柔性接头钢承口管尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸				
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L_1$	$L_2$
600~800	+4	+8	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-8	-2	-10					
900~1500	+6	+10	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-10	-3	-12					
1600~2400	+8	+12	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-12	-4	-12					
2600~3500	+10	+14	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-14	-5	-12					

表 7-22 柔性接头企口管尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸				
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L_1$	$L_2$
1350~1500	+6	+10	+18	±2	±2	±2	±3	+4
	-10	-3	-12					-3
1600~2400	+8	+12	+18	±2	±2	±2	±3	+4
	-12	-4	-12					-3
2600~3000	+10	+14	+18	±2	±2	±2	±3	+4
	-14	-5	-12					-3

表 7-23 柔性接头双插口管尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸		
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$L_1$
600~800	+4	+8	+18	±2	±2	±3
	-8	-2	-10			
900~1500	+6	+10	+18	±2	±2	±3
	-10	-3	-12			
1600~2400	+8	+12	+18	±2	±2	±3
	-12	-4	-12			
2600~3000	+10	+14	+18	±2	±2	±3
	-14	-5	-12			

表 7-24 柔性接头钢承插口管尺寸允许偏差 (单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸				
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L_1$	$L_2$
300~800	+4	+8	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-8	-2	-10					
900~1500	+6	+10	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-10	-3	-12					

(续)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸				
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L_1$	$L_2$
1600~2400	+8	+12	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-12	-4	-12					
2600~3200	+10	+14	+18	±2	±2	±2	±3	±2
	-14	-5	-12					

表 7-25 刚性接头平口管尺寸允许偏差

(单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸		
	$D_0$	$t$	$L$
200~800	+4	+8	+18
	-8	-2	-10
900~1500	+6	+10	+18
	-10	-3	-12
1600~2400	+8	+12	+18
	-12	-4	-12

表 7-26 刚性接头承插口管尺寸允许偏差

(单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸	
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$L_1$
100~600	+4	+8	+18	±4	±6
	-8	-2	-10		

表 7-27 刚性接头企口管尺寸允许偏差

(单位:mm)

公称内径 $D_0$	管子尺寸			接头尺寸				
	$D_0$	$t$	$L$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$L_1$	$L_2$
1100~1500	+6	+10	+18	±3	±3	±3	±3	±3
	-10	-3	-12					
1650~1800	+8	+12	+18	±3	±3	±3	±4	±4
	-12	-4	-12					
2000~2400	+8	+12	+18	±3	±3	±3	±5	±5
	-12	-4	-12					
2600~3000	+10	+14	+18	±3	±3	±3	±6	±6
	-14	-5	-12					

管子弯曲度( $\delta$ )的允许偏差为小于或等于管子有效长度的0.3%。

管子端面倾斜( $S$ )的允许偏差为：对于开槽施工的管子，公称内径小于1000mm时，允许偏差为小于或等于10mm；公称内径大于或等于1000mm时，允许偏差为小于或等于公称内径的1%，并不得大于15mm。对于顶进施工的管子：公称内径小于1200mm时，允许偏差为小于或等于3mm；公称内径大于或等于1200mm，且小于3000mm时，允许偏差为小于或等于4mm；公称内径大于或等于3000mm时，允许偏差为小于或等于5mm。

8) 管子在进行内水压力检验时，在规定的检验内水压力下允许有潮片，但潮片面积不得大于总外表面积的5%，且不得有水珠流淌。

壁厚大于或等于150mm的雨水管，可不作内水压力检验。

管子外压检验荷载不得低于表7-17、表7-18规定的荷载要求。

9) 环筋的内、外混凝土保护层厚度：当壁厚小于或等于40mm时，不应小于10mm；当壁厚大于40mm且小于或等于100mm时，不应小于15mm；当壁厚大于100mm时，不应小于20mm。对有特殊防腐要求的管子应根据需要确定保护层厚度。

10) 管子接头参考细部尺寸

$\phi 600 \sim \phi 1200\text{mm}$  柔性接头 A 型承插口管接头细部尺寸见图 7-20、表 7-28。

$\phi 300 \sim \phi 1200\text{mm}$  柔性接头 B 型承插口管接头细部尺寸见图 7-21、表 7-29。

$\phi 1350 \sim \phi 1500\text{mm}$  柔性接头 B 型承插口管接头细部尺寸见图 7-22、表 7-30。

$\phi 300 \sim \phi 800\text{mm}$  柔性接头 C 型承插口管接头细部尺寸见图 7-23、表 7-31。

$\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头 A 型钢承口管接头细部尺寸见图 7-24、表 7-32。

$\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头 B 型钢承口管接头细部尺寸见图 7-25、表 7-33。

$\phi 600 \sim \phi 3500\text{mm}$  柔性接头 C 型钢承口管接头细部尺寸见图 7-26、表 7-34。

$\phi 1350 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头企口管接头细部尺寸见图 7-27、表 7-35。

$\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头双插口管接头细部尺寸见图 7-28、表 7-36。

$\phi 300 \sim \phi 3200\text{mm}$  柔性接头钢承插口管接头细部尺寸见图 7-29、表 7-37。

$\phi 200 \sim \phi 3000\text{mm}$  刚性接头平口管管体尺寸见图 7-30、表 7-38。

$\phi 100 \sim \phi 600\text{mm}$  刚性接头承插口管接头细部尺寸见图 7-31、表 7-39。

$\phi 1100 \sim \phi 3000\text{mm}$  刚性接头企口管接头细部尺寸见图 7-32、表 7-40。

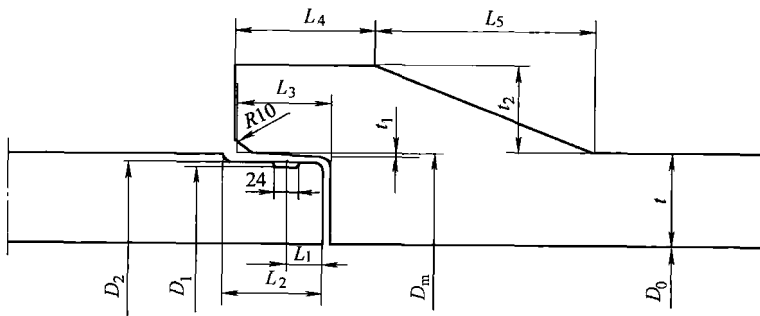


图 7-20  $\phi 600 \sim \phi 1200\text{mm}$  柔性接头 A 型承插口管接头

表 7-28  $\phi 600 \sim \phi 1200\text{mm}$  柔性接头 A 型承插口管接头细部尺寸 (单位:mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸				承口尺寸					
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$L_2$	$D_3$	$t_1$	$t_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$
600	75	705	725	37	102	728	3	59	99	140	150
800	92	924	944	37	102	947	3	67	99	140	169
1000	110	1148	1168	37	110	1172	4	76	106	140	192
1200	125	1363	1383	37	110	1386	4	73	106	156	185

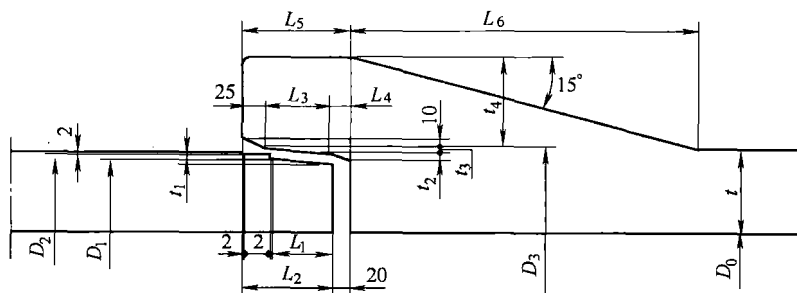


图 7-21  $\phi 300 \sim \phi 1200\text{mm}$  柔性接头 B 型承插口管接头

表 7-29  $\phi 300 \sim \phi 1200\text{mm}$  柔性接头 B 型承插口管接头细部尺寸 (单位:mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸					承口尺寸							
		$D_1$	$D_2$	$t_1$	$L_1$	$L_2$	$D_3$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$
300	40	362	376	2	60	95	384	10	2	50	70	20	120	194
400	45	472	486	2	60	95	494	10	2	55	70	20	120	212
500	55	592	606	2	60	95	614	10	2	65	70	20	120	250
600	60	700	716	3	75	110	726	12	3	70	80	25	130	272
700	70	820	836	3	75	110	846	12	3	80	80	25	130	310
800	80	940	956	3	75	110	966	12	3	90	80	25	130	347
900	90	1060	1076	3	75	110	1086	12	3	100	80	25	130	384
1000	100	1180	1196	3	75	110	1206	12	3	110	80	25	130	422
1100	110	1298	1316	3	75	110	1326	12	3	120	80	25	130	459
1200	120	1418	1436	3	75	110	1446	12	3	130	80	25	130	496

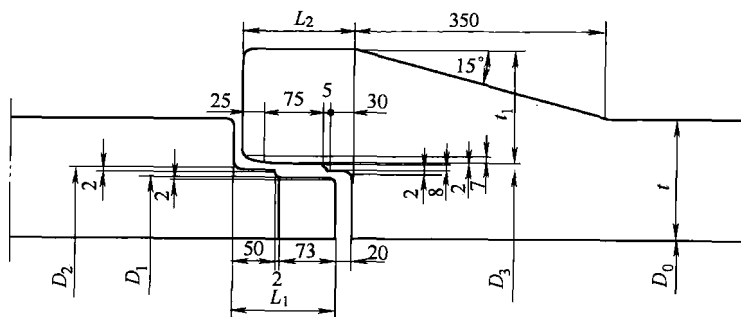


图 7-22  $\phi 1350 \sim \phi 1500\text{mm}$  柔性接头 B 型承插口管接头

表 7-30  $\phi 1350 \sim \phi 1500\text{mm}$  柔性接头 B 型承插口管接头细部尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸			承口尺寸		
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$D_3$	$t_1$	$L_2$
1350	135	1514	1536	125	1544	132	135
1400	140	1564	1586	125	1594	137	135
1500	150	1674	1696	125	1704	142	135

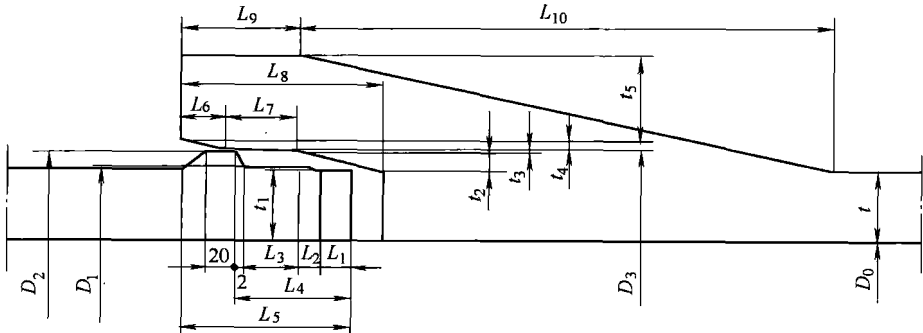


图 7-23  $\phi 300 \sim \phi 800\text{mm}$  柔性接头 C 型承插口管接头

表 7-31  $\phi 300 \sim \phi 800\text{mm}$  柔性接头 C 型承插口管接头细部尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸								承口尺寸									
		$D_1$	$D_2$	$t_1$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$D_3$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$L_6$	$L_7$	$L_8$	$L_9$	$L_{10}$
300	40	382	397	38	18	15	25	60	88	402	11.5	0.5	4.5	49.5	20	35	105	55	310
400	45	496	514	45	20	15	35	72	107	519	13.0	0.5	5.5	55.0	27	45	127	72	350
500	55	616	634	55	20	15	35	72	107	639	13.0	0.5	5.5	65.0	27	45	127	72	395
600	60	726	743	59	20	20	40	82	117	751	13.0	0.5	5.5	74.0	27	50	142	77	475
800	80	966	984	79	25	20	50	97	140	994	15.0	0.5	7.0	103.0	35	60	165	95	592

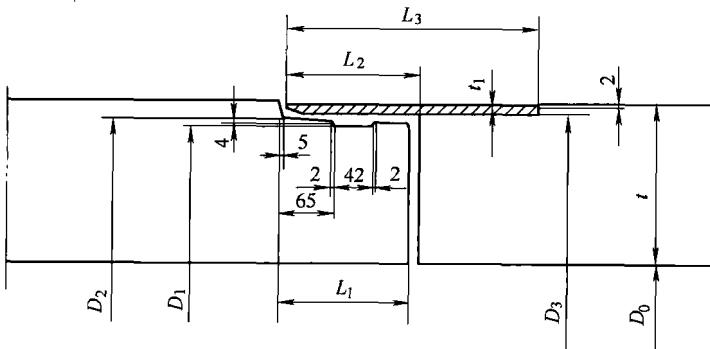


图 7-24  $\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头 A 型钢承插口管接头

表 7-32  $\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头 A 型钢承口管接头细部尺寸 (单位:mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸			钢承口尺寸			
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$D_3$	$t_1$	$L_2$	$L_3$
600	60	678	698	145	704	6	140	$\geq 250$
700	70	798	818		824			
800	80	918	938		944			
900	90	1038	1058		1064			
1000	100	1158	1178		1184			
1100	110	1278	1298		1304			
1200	120	1398	1418		1424			
1350	135	1574	1594	145	1600	8	140	$\geq 250$
1400	140	1634	1654		1660			
1500	150	1754	1774		1780			
1600	160	1874	1894		1900			
1650	165	1934	1954		1960			
1800	180	2114	2134		2140			
2000	200	2346	2370	145	2376	10	140	$\geq 250$
2200	220	2586	2610		2616			
2400	230	2806	2830		2836			
2600	235	3016	3040		3046			
2800	255	3256	3280		3286			
3000	275	3496	3520		3526			

注：当采用 Q345 钢板时，承口钢板厚度可适当减薄。

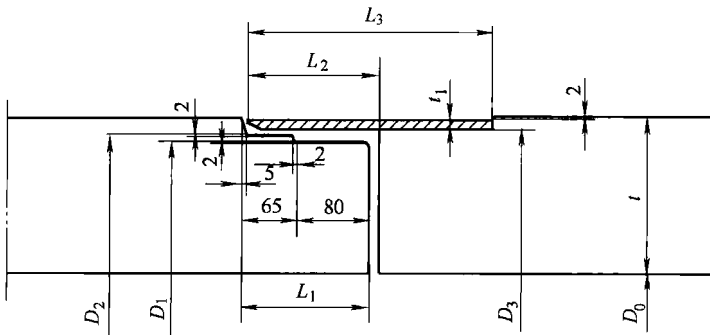


图 7-25  $\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头 B 型钢承口管接头



表 7-33  $\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头 B 型钢承口管接头细部尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸			钢承口尺寸			
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$D_3$	$t_1$	$L_2$	$L_3$
600	60	678	698	145	704	6	140	$\geq 250$
700	70	798	818		824			
800	80	918	938		944			
900	90	1038	1058		1064			
1000	100	1158	1178		1184			
1100	110	1278	1298		1304			
1200	120	1398	1418		1424			
1350	135	1574	1594	145	1600	8	140	$\geq 250$
1400	140	1634	1654		1660			
1500	150	1754	1774		1780			
1600	160	1874	1894		1900			
1650	165	1934	1954		1960			
1800	180	2114	2134		2140			
2000	200	2346	2370	145	2376	10	140	$\geq 250$
2200	220	2586	2610		2616			
2400	230	2806	2830		2836			
2600	235	3016	3040		3046			
2800	255	3256	3280		3286			
3000	275	3496	3520		3526			

注: 当采用 Q345 钢板时, 承口钢板厚度可适当减薄。

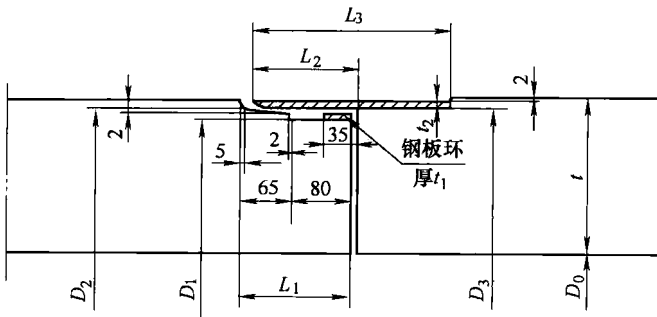


图 7-26  $\phi 600 \sim \phi 3500\text{mm}$  柔性接头 C 型钢承口管接头

表 7-34  $\phi 600 \sim \phi 3500$ mm 柔性接头 C 型钢承口管接头细部尺寸 (单位:mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸				钢承口尺寸			
		$D_1$	$D_2$	$t_1$	$L_1$	$D_3$	$t_2$	$L_2$	$L_3$
600	60	678	698	8	145	704	6	140	$\geq 250$
700	70	798	818			824			
800	80	918	938			944			
900	90	1038	1058			1064			
1000	100	1158	1178			1184			
1100	110	1278	1298			1304			
1200	120	1398	1418			1424			
1350	135	1574	1594			1600			
1400	140	1634	1654	1660	8	140	$\geq 250$		
1500	150	1754	1774	1780					
1600	160	1874	1894	1900					
1650	165	1934	1954	1960					
1800	180	2114	2134	2140					
2000	200	2346	2370	2376				10	140
2200	220	2586	2610	2616					
2400	230	2806	2830	2836					
2600	235	3016	3040	3046					
2800	255	3256	3280	3286					
3000	275	3496	3520	3526					
3200	290	3726	3750	3756					
3500	320	4086	4110	4116					

注：当采用 Q345 钢板时，承口钢板厚度可适当减薄。

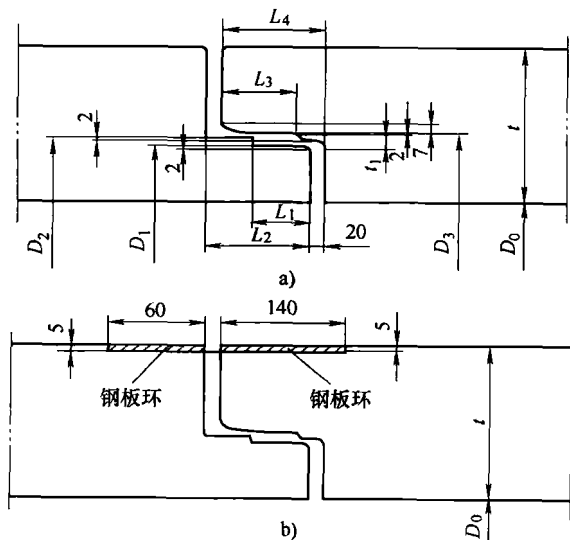


图 7-27 柔性接头企口管接头

a)  $\phi 1350 \sim \phi 3000$ mm 柔性接头 A 型企口管接头

b)  $\phi 1350 \sim \phi 3000$ mm 柔性接头 B 型企口管接头

表 7-35  $\phi 1350 \sim \phi 3000$ mm 柔性接头企口管接头细部尺寸 (单位:mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸				承口尺寸			
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$L_2$	$D_3$	$t_1$	$L_3$	$L_4$
1350	160	1468	1488	68	125	1496	9	90	125
1400	160	1518	1538			1546			
1500	165	1622	1642			1650			
1600	165	1722	1742	73	135	1750	9	100	135
1650	165	1772	1792			1800			
1800	180	1932	1952			1960			
2000	200	2152	2172	73	135	2182	10	100	135
2200	220	2362	2382			2392			
2400	230	2572	2594	73	135	2602	10	100	135
2600	235	2778	2800			2808			
2800	255	2998	3020			3028			
3000	275	3208	3230			3238			

注: A、B 型接头除端头有无钢板外, 其他尺寸都相同。

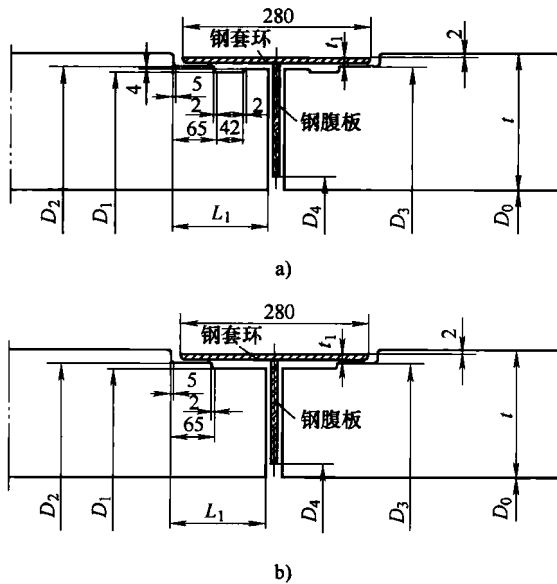


图 7-28 柔性接头双插口管接头

- a)  $\phi 600 \sim \phi 3000$ mm 柔性接头 A 型双插口管接头
- b)  $\phi 600 \sim \phi 3000$ mm 柔性接头 B 型双插口管接头

表 7-36  $\phi 600 \sim \phi 3000\text{mm}$  柔性接头双插口管接头细部尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸			钢套环		
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$D_3$	$D_4$	$t_1$
600	60	678	698	145	704	624	6
700	70	798	818		824	724	
800	80	918	938		944	624	
900	90	1038	1058		1064	924	
1000	100	1158	1178		1184	1024	
1100	110	1278	1298		1304	1124	
1200	120	1398	1418		1424	1224	
1350	135	1574	1594	145	1600	1374	8
1400	140	1634	1654		1660	1424	
1500	160	1754	1774		1780	1524	
1600	150	1874	1894		1900	1624	
1650	165	1934	1954		1960	1674	
1800	180	2114	2134		2140	1824	
2000	200	2346	2370	145	2376	2024	10
2200	220	2586	2610		2616	2224	
2400	230	2806	2830		2836	2424	
2600	235	3016	3040		3046	2628	
2800	255	3256	3280		3286	2828	
3000	275	3496	3520		3526	3028	

注: A、B 型接头除有无凹槽外, 其他尺寸都相同。

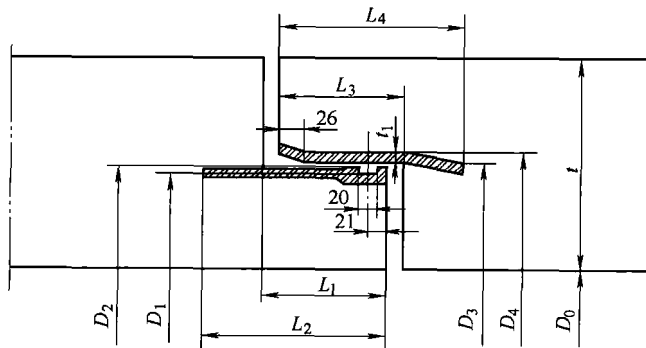


图 7-29  $\phi 300 \sim \phi 3200\text{mm}$  柔性接头钢承插口管接头

表 7-37  $\phi 300 \sim \phi 3200\text{mm}$  柔性接头钢承插口管接头头部尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	钢插口尺寸				钢承口尺寸				
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$L_2$	$D_3$	$D_4$	$L_3$	$L_4$	$t_1$
300	50	349	369	95	150	371	385	95	140	4~6
400	55	444	464			466	480			
500	55	544	564			566	580			
600	60	649	669			671	685			
700	70	768	789			791	805			
800	80	869	889			891	905			
900	90	989	1009			1011	1025			
1000	100	1109	1129			1131	1145			
1100	110	1119	1139			1141	1155			
1200	120	1339	1359			1361	1375			
1350	135	1519	1539	100	150	1541	1555	100	150	6~8
1400	140	1579	1599			1601	1615			
1500	150	1679	1699			1701	1715			
1600	160	1799	1819			1821	1835			
1650	165	1859	1879			1881	1895			
1800	180	2029	2049			2051	2065			
2000	200	2249	2269			2271	2285			
2200	220	2489	2509			2511	2525			
2400	230	2709	2729			2731	2745			
2600	235	2909	2929			2931	2945			
2800	255	3139	3159	150	220	3161	3175	150	210	8~10
3000	275	3359	3379			3381	3395			
3200	290	3589	3609			3611	3625			

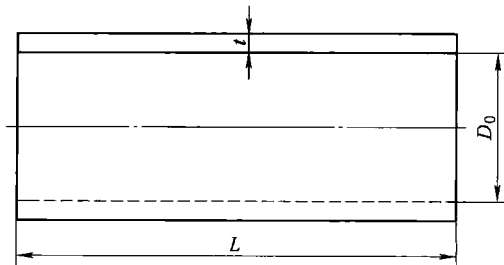
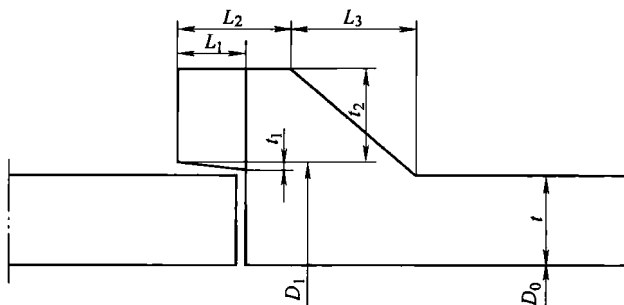
图 7-30  $\phi 200 \sim \phi 3000\text{mm}$  刚性接头平口管管体

表 7-38  $\phi 200 \sim \phi 3000\text{mm}$  刚性接头平口管管体尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	管长度 $L$	管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	管长度 $L$
200	30	2000	1350	115	2000
300	30		1500	125	
400	40		1650	140	
500	50		1800	150	
600	55		2000	170	
700	60		2200	185	
800	70		2400	200	
900	75		2600	220	
1000	85		2800	235	
1100	95		3000	250	
1200	100				

注: 平口管一般用于混凝土基础铺设, 使用 I 级管。本图、表按 I 级管壁厚制作。

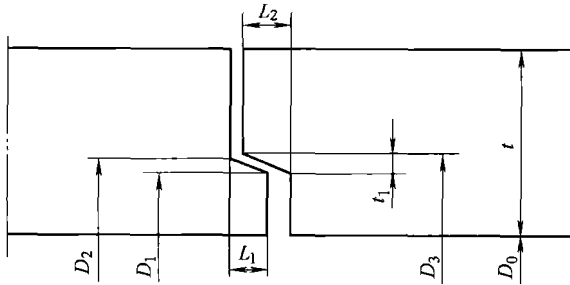
图 7-31  $\phi 100 \sim \phi 600\text{mm}$  刚性接头承插口管接头表 7-39  $\phi 100 \sim \phi 600\text{mm}$  刚性接头承插口管接头细部尺寸 (单位: mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	管体尺寸					
		$D_1$	$t_1$	$t_2$	$L_1$	$L_2$	$L_3$
100	25	162	4	25	38	50	50
150	25	212	4	25	38	60	65
200	27	268	4	27	38	60	65
250	3	332	5	33	38	60	65
300	40	396	5	40	43	70	73
350	45	456	5	45	43	70	73
400	47	510	5	47	43	70	73

(续)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	管体尺寸					
		$D_1$	$t_1$	$t_2$	$L_1$	$L_2$	$L_3$
450	50	566	5	50	43	70	73
500	55	628	6	55	50	80	80
600	65	748	6	65	50	80	80

注：本图、表尺寸适应于挤压成型混凝土排水管。

图 7-32  $\phi 1100 \sim \phi 3000$ mm 刚性接头企口管接头表 7-40  $\phi 1100 \sim \phi 3000$ mm 刚性接头企口管接头细部尺寸 (单位:mm)

管内径 $D_0$	管壁厚 $t$	插口尺寸			承口尺寸		
		$D_1$	$D_2$	$L_1$	$D_3$	$t_1$	$L_2$
1100	110	1172	1186	30	1196	10	40
1200	120	1282	1296	30	1306	10	40
1350	135	1446	1460	30	1470	10	40
1400	140	1498	1512	30	1522	10	40
1500	150	1600	1620	35	1630	15	45
1600	160	1704	1724	35	1746	15	45
1650	165	1764	1784	35	1794	15	45
1800	180	1930	1950	35	1960	15	45
2000	200	2136	2166	40	2176	20	50
2200	220	2356	2386	40	2396	20	50
2400	240	2576	2606	40	2596	20	50
2600	235	2786	2826	40	2786	25	50
2800	255	3006	3046	45	3006	25	55
3000	275	3226	3266	50	3226	25	60

## 7.4 混凝土低压排水管

采用预应力工艺、自应力工艺和普通工艺制造的公称内径为  $\phi 200 \sim \phi 300$ ，静水压力为  $0.1 \sim 0.4 \text{ MPa}$  的混凝土低压排水管，管子的接口采用胶圈密封。适用于排放雨水、无腐蚀污水。如用于排放带有腐蚀性的污水时，应采取适当的防腐措施。

1) 标记。按名称代号、公称内径  $\times$  管子长度、静水压力、外压级别及标准编号顺序进行标记。

① 公称内径为  $500 \text{ mm}$ ，管子长度为  $2000 \text{ mm}$ ，静水压力为  $0.1 \text{ MPa}$ ，外压级别为 I 级的采用普通工艺制造的混凝土低压排水管，标记为：

DY-RCP  $\phi 500 \times 2000$  P1 I JC/T 923—2003

② 公称内径为  $1200 \text{ mm}$ ，管子长度为  $5000 \text{ mm}$ ，静水压力为  $0.3 \text{ MPa}$ ，管子外压级别为 II 级的采用管芯缠丝工艺制造的预应力混凝土低压排水管，标记为：

DY-SYG  $\phi 1200 \times 5000$  P3 II JC/T 923—2003

2) 普通混凝土低压排水管的静水压力为  $0.1 \text{ MPa}$ ，按不同外压分为 I、II 二级，其管子规格及外压载荷见表 7-41。

表 7-41 普通混凝土低压排水管(DY-RCP)产品规格及外压载荷(JC/T 923—2003)

公称内径 $D_0/\text{mm}$	壁厚 $t \geq$ $/\text{mm}$	静水压力 $/\text{MPa}$	I 级		II 级	
			$P_c$ $/( \text{kN/m} )$	$P_b$ $/( \text{kN/m} )$	$P_c$ $/( \text{kN/m} )$	$P_b$ $/( \text{kN/m} )$
200	30	0.1	15	23	19	29
300	30	0.1	19	29	29	44
400	40	0.1	27	41	39	59
500	50	0.1	32	48	49	74
600	60	0.1	40	60	60	90
700	70	0.1	47	71	67	100
800	80	0.1	54	81	77	115
900	90	0.1	61	92	87	130
1000	100	0.1	69	100	94	141
1100	110	0.1	74	110	108	162
1200	120	0.1	81	120	119	179
1350	135	0.1	90	140	134	201
1500	150	0.1	99	150	151	226
1650	165	0.1	110	170	166	249
1800	180	0.1	120	180	183	274



(续)

公称内径 $D_0/\text{mm}$	壁厚 $t \geq$ /mm	静水压力 /MPa	I 级		II 级	
			$P_c$ /(kN/m)	$P_b$ /(kN/m)	$P_c$ /(kN/m)	$P_b$ /(kN/m)
2000	200	0.1	134	200	204	305
2200	220	0.1	145	220	227	340
2400	230	0.1	152	230	250	376
2600	235	0.1	172	260	272	407
2800	255	0.1	185	280	296	445
3000	275	0.1	198	300	317	475

注：表中 I、II 级管对应的覆土深度分别为： $0.8\text{m} < H_s \leq 3.0\text{m}$ 、 $3.0\text{m} < H_s \leq 6.0\text{m}$ ；土弧基础或人工砂基；地面活载荷为两辆汽 20 级汽车载荷。如需用于静水压力为 0.1MPa 以上的场合，需另行设计验证。

自应力混凝土低压排水管外压级别仅规定 I 级，静水压力分为 0.2MPa、0.3MPa 和 0.4MPa；其管子规格及抗裂压力见表 7-42。

预应力混凝土低压排水管按不同外压分为 I、II、III 三级，静水压力分为 0.2MPa、0.3MPa 和 0.4MPa；其管子规格及抗裂压力分别见表 7-43、表 7-44、表 7-45。

表 7-42 自应力混凝土低压排水管(DY-ZG)产品规格及抗裂压力

公称内径 $D_0/\text{mm}$	静水压力 /MPa	$P_k$ /MPa	公称内径 $D_0/\text{mm}$	静水压力 /MPa	$P_k$ /MPa
400	0.2	0.4	600	0.2	0.4
	0.3	0.6		0.3	0.6
	0.4	0.8		0.4	0.8
500	0.2	0.4	800	0.2	0.4
	0.3	0.6		0.3	0.6
	0.4	0.8		0.4	0.8

注：铺设条件为：覆土深度 0.8~2.0m；素土基础或人工砂基；地面活载荷为两辆汽 20 级汽车载荷。

表 7-43 预应力混凝土低压排水管(DY-YYG)产品规格及抗裂压力(JC/T 923—2003)

公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$P_k/\text{MPa}$			公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$P_k/\text{MPa}$		
		I	II	III			I	II	III
400	0.2	0.76	0.85	0.98	500	0.2	0.84	1.05	1.22
	0.3	0.90	0.99	1.12		0.3	0.98	1.19	1.36
	0.4	1.03	1.12	1.25		0.4	1.11	1.32	1.49

(续)

公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa			公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa		
		I	II	III			I	II	III
600	0.2	0.89	1.60	2.08	1200	0.2	1.06	1.59	2.02
	0.3	1.03	1.74	2.22		0.3	1.20	1.73	2.16
	0.4	1.16	1.87	2.35		0.4	1.33	1.86	2.29
700	0.2	0.97	1.58	2.02	1400	0.2	1.10	1.73	2.19
	0.3	1.11	1.72	2.16		0.3	1.24	1.87	2.33
	0.4	1.24	1.85	2.29		0.4	1.37	2.00	2.46
800	0.2	0.99	1.58	2.02	1600	0.2	1.12	1.73	2.10
	0.3	1.13	1.72	2.16		0.3	1.26	1.87	2.24
	0.4	1.26	1.85	2.29		0.4	1.39	2.00	2.37
900	0.2	1.01	1.59	2.02	1800	0.2	1.12	1.73	2.25
	0.3	1.15	1.73	2.16		0.3	1.26	1.87	2.39
	0.4	1.28	1.86	2.29		0.4	1.39	2.00	2.52
1000	0.2	1.02	1.59	2.02	2000	0.2	1.12	1.73	2.02
	0.3	1.16	1.73	2.16		0.3	1.26	1.87	2.16
	0.4	1.29	1.86	2.29		0.4	1.39	2.00	2.29

注：表中 I、II、III 分别对应覆土深度为： $0.8\text{m} < H_s \leq 2.0\text{m}$ 、 $2.0\text{m} < H_s \leq 4.0\text{m}$  和  $4.0\text{m} < H_s \leq 6.0\text{m}$ ；素土基础或人工砂基；地面活荷载为两辆汽 20 级汽车荷载。

表 7-44 预应力混凝土低压排水管(DY-SYG)产品规格及抗裂压力(JC/T 923—2003)

公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa			公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa		
		I	II	III			I	II	III
400	0.2	0.68	0.68	0.68	700	0.2	0.84	1.14	1.40
	0.3	0.82	0.82	0.82		0.3	0.98	1.28	1.54
	0.4	0.95	0.95	0.95		0.4	1.11	1.41	1.67
500	0.2	0.75	0.75	0.75	800	0.2	0.87	1.16	1.43
	0.3	0.88	0.88	0.88		0.3	1.00	1.30	1.57
	0.4	1.02	1.02	1.02		0.4	1.14	1.43	1.70
600	0.2	0.78	1.04	1.28	900	0.2	0.88	1.16	1.44
	0.3	0.91	1.18	1.42		0.3	1.02	1.30	1.58
	0.4	1.05	1.31	1.55		0.4	1.15	1.43	1.71

(续)

公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa			公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa		
		I	II	III			I	II	III
1000	0.2	0.92	1.17	1.45	2000	0.2	0.98 (1.13)	1.14 (1.29)	—
	0.3	1.06	1.30	1.59		0.3	1.12 (1.27)	1.28 (1.43)	—
	0.4	1.19	1.44	1.72		0.4	1.25 (1.40)	1.41 (1.56)	—
1200	0.2	0.98	1.19	1.45	2200	0.2	1.03 (1.22)	1.18 (1.33)	—
	0.3	1.11	1.32	1.59		0.3	1.17 (1.36)	1.32 (1.47)	—
	0.4	1.22	1.46	1.72		0.4	1.30 (1.49)	1.45 (1.60)	—
1400	0.2	0.98	1.27	1.59	2600	0.2	1.03 (1.25)	—	—
	0.3	1.11	1.40	1.72		0.3	1.17 (1.39)	—	—
	0.4	1.25	1.54	1.86		0.4	1.30 (1.52)	—	—
1600	0.2	0.98 (1.13)	1.22 (1.37)	1.56 (1.71)	3000	0.2	1.03 (1.25)	—	—
	0.3	1.12 (1.27)	1.36 (1.51)	1.70 (1.85)		0.3	1.17 (1.39)	—	—
	0.4	1.25 (1.40)	1.49 (1.64)	1.83 (1.98)		0.4	1.30 (1.53)	—	—
1800	0.2	0.98 (1.13)	1.17 (1.32)	—					
	0.3	1.12 (1.27)	1.31 (1.46)	—					
	0.4	1.25 (1.40)	1.44 (1.59)	—					

注：1. 表中 I、II、III 分别对应覆土深度为： $0.8m < H_s \leq 2.0m$ 、 $2.0m < H_s \leq 4.0m$  和  $4.0m < H_s \leq 6.0m$ ；素土基础或人工砂基；地面活载荷为两辆汽 20 级汽车载荷。括号内数据为立式水压值。

2. “—” 表示该级别管子不宜生产。

表 7-45 预应力混凝土低压排水管(DY-PCCP)产品规格及抗裂压力(JC/T 923—2003)

公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa			公称内径 $D_0$ /mm	静水 压力 /MPa	$p_k$ /MPa		
		I	II	III			I	II	III
600	0.2	0.69	0.92	1.13	1800	0.2	0.73	0.96	1.23
	0.3	0.83	1.06	1.26		0.3	0.86	1.10	1.36
	0.4	0.96	1.19	1.40		0.4	1.00	1.23	1.50
700	0.2	0.69	0.94	1.14	2000	0.2	0.77	1.01	1.28
	0.3	0.83	1.08	1.27		0.3	0.91	1.14	1.41
	0.4	0.96	1.21	1.41		0.4	1.04	1.28	1.55
800	0.2	0.69	0.94	1.15	2200	0.2	0.84	1.03	1.30
	0.3	0.83	1.08	1.28		0.3	0.98	1.16	1.43
	0.4	0.96	1.21	1.42		0.4	1.11	1.30	1.57
900	0.2	0.69	0.94	1.16	2400	0.2	0.86	1.09	1.37
	0.3	0.83	1.08	1.29		0.3	1.00	1.22	1.51
	0.4	0.96	1.21	1.43		0.4	1.13	1.36	1.64
1000	0.2	0.69	0.94	1.17	2600	0.2	0.88	1.11	1.39
	0.3	0.83	1.08	1.30		0.3	1.02	1.24	1.53
	0.4	0.96	1.21	1.44		0.4	1.15	1.38	1.66
1200	0.2	0.69	0.94	1.17	2800	0.2	0.92	1.12	1.41
	0.3	0.83	1.08	1.30		0.3	1.05	1.25	1.55
	0.4	0.96	1.21	1.44		0.4	1.19	1.39	1.68
1400	0.2	0.69	0.94	1.17	3000	0.2	0.95	1.12	1.41
	0.3	0.83	1.08	1.30		0.3	1.09	1.25	1.55
	0.4	0.96	1.21	1.44		0.4	1.22	1.39	1.68
1600	0.2	0.71	0.95	1.19					
	0.3	0.84	1.09	1.32					
	0.4	0.98	1.22	1.46					

注：表中 I、II、III 分别对应覆土深度为： $0.8\text{m} < H_s \leq 2.0\text{m}$ 、 $2.0\text{m} < H_s \leq 4.0\text{m}$  和  $4.0\text{m} < H_s \leq 6.0\text{m}$ ；土弧基础；地面活载荷为两辆汽 20 级汽车载荷。

3) 普通混凝土低压排水管(DY-RCP)的管子形状及基本尺寸应参照 BG/T 11836 执行。

自应力混凝土低压排水管(DY-ZG)的管子形状及基本尺寸应参照 GB 4084 执行。

预应力混凝土低压排水管(DY-YYG、DY-SYG、DY-PCCP)的管子形状及基本尺寸应分别参照 GB 5695、GB 5696 和 JC 625 执行。

管子的质量等级分别按 GB/T 11836、GB 4084、GB 5695、GB 5696 和 JC 625 的规定执行。

4) 管子的内外表面应平整, 不应出现粘皮、蜂窝、麻面、塌落、露筋、合缝漏浆、端部碰伤和保护层空鼓、脱落现象。

管子外表面不得有裂缝。

预应力混凝土低压排水管(不包括 DY-PCCP)内表面不得有裂缝。

普通混凝土低压排水管和自应力混凝土低压排水管内表面裂缝宽度不得大于 0.05mm。

预应力混凝土低压排水管(DY-PCCP)内表面纵向裂缝宽度不得大于 0.1mm, 裂缝长度不得大于 150mm; 管身环向裂缝宽度不得大于 0.25mm; 距管端 300mm 范围内出现的环向裂缝宽度不得大于 0.4mm(内壁浮浆裂缝或龟裂不在此限)。

管子的尺寸及允许偏差应分别符合 GB/T 11836、GB 4084、GB 5695、GB5696 和 JC 625 的规定。

5) 管子的抗渗性应符合下列条款的规定:

① 普通混凝土低压排水管和预应力混凝土低压排水管(不包括 DY-PCCP), 其抗渗检验压力为管子静水压力的 1.5 倍。

② 自应力混凝土低压排水管, 其抗渗检验压力为管子静水压力的 2 倍。

③ 在规定的抗渗检验压力下, 普通混凝土低压排水管、自应力混凝土低压排水管和预应力混凝土低压排水管(不包括 DY-PCCP)外表面允许有潮片, 但潮片面积不得大于总外表面积的 5%, 管体表面不得出现水珠流淌, 管子接头不得滴水, 管子不得开裂。

④ 预应力钢筒混凝土低压排水管, 在制管过程中检验薄钢筒的抗渗性。在 JC 625 规定的抗渗检验压力下, 薄钢筒包括钢筒焊缝不得出现渗漏。如在钢筒水压检验时发现任何渗漏, 应在卸压后进行修补。修补后的薄钢筒应重新进行抗渗检验, 直至无渗漏才能进入下道工序。

6) 自应力混凝土低压排水管及预应力混凝土低压排水管的接头密封性应分别符合 GB 4084、GB 5695、GB 5696 和 JC.625 的规定, 普通混凝土低压排水管的接头密封性参照 GB 5695 或 GB 5696 执行。

普通混凝土低压排水管外压载荷值不得低于表 7-41 的规定。

自应力混凝土低压排水管及预应力混凝土低压排水管的抗裂值应分别见表 7-42、表 7-43、表 7-44 及表 7-45。

普通混凝土低压排水管、自应力混凝土低压排水管及预应力混凝土低压排水管的保护层厚度应分别符合 GB/T 11836、GB 4084、GB 5695、GB 5696 和 JC 625 的规定。

## 7.5 纤维水泥电缆管及其接头

纤维水泥电缆管及其接头是以无机矿物纤维、有机合成纤维或植物纤维为增强材料

生产的,适用于电力、通信及其他领域保护电线或电缆。

1) 标记。按名称、载荷级别、规格[公称内径(mm)×壁厚(mm)-长度(m)]、产品等级和标准编号顺序进行标记。

载荷级别为B类、公称内径为175mm、壁厚为14mm、长度为3m的一等品电缆管,标记为:

FCP B 175×14-3 一等品 JC 980—2005

2) 电缆管及其接头,按外压载荷、抗折载荷级别分为A、B、C三类。

A类适用于电缆排管混凝土包封工程及人行道中直埋;B类、C类适用于车行道路面中直埋或架空铺设。

电缆管按外观质量和尺寸偏差分为优等品、一等品和合格品3个产品等级。

3) 电缆管及其接头的形状如图7-33、图7-34所示。

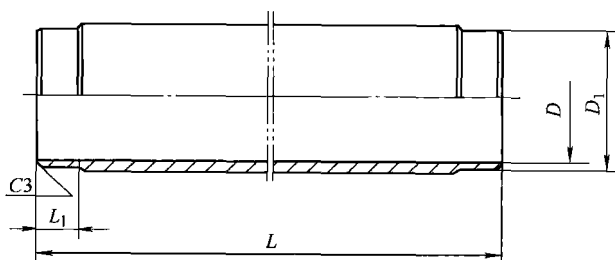


图7-33 电缆管

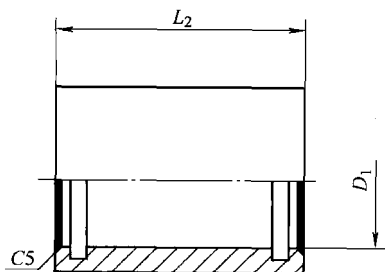


图7-34 接头

4) 电缆管及接头的规格尺寸见表7-46。

表4-46 电缆管及接头的规格尺寸(JC 980—2005) (单位: mm)

类别	公称直径	内径 $D$	参考壁厚	长度 $L$	电缆管车剖面		接头		
					$D_1$	$L_1$	$D_2$	参考壁厚	$L_2$
A类	100	100	10	2, 3, 4	116	65	122	18	150
	125	125	11		143		149		
	150	150	12		170		176		
					175		175		
	200	200	13		222		228		
B类	100	100	11		118		124	20	
	125	125	13		147		153		
	150	150	14		174		180		
					175		175		
	200	200	15		226		232		
C类	150	150	17		180		186	22	
	175	175	18		207		213		
	200	200	19		234		240		

注:经供需双方协议,也可生产其他规格尺寸的电缆管。

5) 应采用符合GB/T 8071规定的五级或五级以上的温石棉。采用符合JC/T 574规

定的海泡石。采用符合 GB/T 14462 规定的维纶纤维。

水镁石应满足表 7-47 的要求。

表 7-47 水镁石技术要求(JC 980—2005)

代号	含砂量	主体纤维长度	主体纤维含量	夹杂物含量
3-40	≤1.5%	≥4.75mm	≥40%	≤0.04%
4-30		≥4.75mm	≥30%	
4-20		≥4.75mm	≥20%	
4-10		≥4.75mm	≥10%	
5-60		≥1.4mm	≥60%	

其他增强纤维应具有可分散性和吸附性，纤维直径不宜大于 15 $\mu$ m；其他外加材料也应具有相关性能，对管子增强有利，对人体和环境不构成危害。

水泥应符合 GB 175—1999 标准且不低于 32.5 级。若电缆管使用在有腐蚀性水质或硫酸盐含量高的土壤中时，应采用符合 GB 748 标准的水泥或采取表面防腐处理。

应使用符合 JGJ 63 规定的拌合用水，也可掺用生产过程中经过沉淀的回水。

6) 电缆管及接头的外观质量见表 7-48。

表 7-48 电缆管及接头的外观质量(JC 980—2005)

产品等级	未加工外表面	内表面	车削面	端面质量
优等品	外壁不得有伤痕、脱皮	内壁光滑，不得有粘皮、凸起	不得有伤痕、脱皮、起鳞	不得有毛刺、起层
一等品	伤痕、脱皮深度 ≤2mm，单处面积 ≤10cm <sup>2</sup> ，总面积 ≤50cm <sup>2</sup>			
合格品	伤痕、脱皮深度 ≤2mm，单处面积 ≤20cm <sup>2</sup> ，总面积 ≤100cm <sup>2</sup>			

7) 电缆管及接头的形状与尺寸偏差见表 7-49。

表 7-49 电缆管及接头的形状与尺寸偏差(JC 980—2005)

名称	项 目		允许偏差		
			优等品	一等品	合格品
电缆管	长度 $L$ /mm		±10	±15	±20
	内径 $D$ /mm	<150	±0.5	±1.0	±1.5
		≥150	±1.0	±1.5	±2.0
	车削面外径 $D_1$ /mm		±0.5	±0.5	±1.0
	管身弯曲		试通器能自由通过		
接 头	椭圆度(%)		1.0	2.0	
	内径 $D_2$ /mm		+2	+2	
			-1	-1	
	长度 $L_2$ /mm		±3	±5	

8) 电缆管及接头的抗折载荷、外压载荷和抗渗性见表 7-50。

表 7-50 电缆管及接头的抗折载荷、外压载荷和抗渗性 (JC 980—2005)

分 类	公称内径/mm	电 缆 管			接 头	
		抗折载荷 <sup>①</sup> /kN	外压载荷/(kN/m)	抗渗性	外压载荷/(kN/m)	
A 类	100	5.0	17.0	0.1MPa 静水压力下恒压 60s, 管子外表面无润湿, 接头处不滴水	17.0	
	125	9.0				
	150	12.0				
	175	17.0				
	200	22.0				
B 类	100	6.0	27.0		0.1MPa 静水压力下恒压 60s, 管子外表面无润湿, 接头处不滴水	27.0
	125	11.0				
	150	16.0				
	175	20.0				
	200	26.0				
C 类	150	21.0	48.0	0.1MPa 静水压力下恒压 60s, 管子外表面无润湿, 接头处不滴水		48.0
	175	25.0				
	200	30.0				

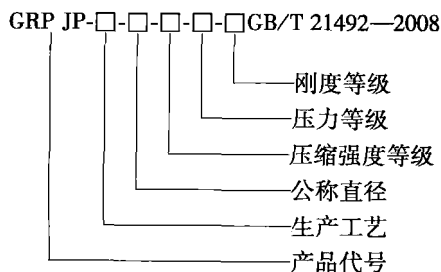
① 抗折载荷中心净支距应为 1000mm。

电缆管及接头的管壁吸水率不大于 23%。电缆管与接头应能承受反复交替冻融 25 次, 其外观不出现龟裂、起层现象。

## 7.6 玻璃纤维增强塑料顶管

玻璃纤维增强塑料顶管(即 GRP 顶管)适于公称直径为 400 ~ 3000mm, 压力等级为 0.1 ~ 1.0MPa, 刚度等级为 15000 ~ 100000N/m<sup>2</sup> 的地下顶进法施工的管道选用。其他公称直径、压力等级, 以及更高刚度等级的 GRP 管, 也可参照使用。

1) 标记。GRP 顶管按产品代号、生产工艺、公称直径、压缩强度等级、压力等级、刚度等级和标准编号进行标记。





采用定长缠绕工艺、公称直径为 2000mm、轴向压缩强度等级为 65MPa 和 105MPa 的组合、压力等级为 0.25MPa、刚度等级为 20000N/m<sup>2</sup>，按标准生产的 GRP 顶管标记为：

GRP JP—I—2000—65(105)—0.25—20000 GB/T 21492—2008。

2) 按工艺方法、公称直径、轴向压缩强度等级、压力等级、刚度等级进行分类。

① 按工艺方法分为 I——定长缠绕；II——离心浇注；III——连续缠绕。

② 公称直径(mm)有 400、500、600、700、800、900、1000、1200、1400、1600、1800、2000、2200、2400、2600、2800、3000。

③ 轴向压缩强度等级(MPa)有 65、75、90、105。

④ 压力等级(MPa)有 0.10、0.25、0.40、0.60、0.80、1.00。

⑤ 刚度等级(N/m<sup>2</sup>)有 15000、20000、30000、50000、100000。

上述分类有各种可能的组合，但不意味任何一种组合都有对应的商品管。其他公称直径、轴向压缩强度等级、压力等级、刚度等级可由供需双方协商确定。

3) 内径系列的 GRP 顶管应采用不大于 1/2000 锥度的模具进行生产，其管径与偏差见表 7-51。外径系列的 GRP 顶管的管径与偏差见表 7-52。GRP 顶管的长度和偏差见表 7-53。GRP 顶管的管壁由内衬层、结构层组成。内衬层的厚度应不小于 1.2mm，结构层厚度由设计确定。管身任一截面的管壁平均厚度不得低于表 7-54 和设计规定厚度的较大者，最小管壁厚度不得小于设计厚度的 90%。

表 7-51 内径(ID)系列 GRP 顶管的管径与偏差(GB/T 21492—2008) (单位:mm)

公称直径	内径范围		外径偏差	
	最小值	最大值	上偏差	下偏差
400	397	403	3.0	2.0
500	497	503	3.0	2.0
600	597	603	3.0	2.0
700	697	703	3.0	2.0
800	797	803	3.0	2.0
900	897	903	4.0	2.0
1000	997	1003	4.0	3.0
1200	1197	1203	4.0	3.0
1400	1397	1403	5.0	3.0
1600	1597	1603	5.0	3.0
1800	1797	1803	5.0	3.0
2000	1997	2003	5.0	3.0
2200	2197	2203	6.0	3.0
2400	2397	2403	6.0	3.0

(续)

公称直径	内径范围		外径偏差	
	最小值	最大值	上偏差	下偏差
2600	2597	2603	6.0	4.0
2800	2797	2803	6.0	4.0
3000	2997	3003	6.0	4.0

注：1. 外径偏差是以设计外径( $ID + 2t$ )为基准的偏差，其中  $ID$  为内径系列管的公称直径， $t$  为设计壁厚。  
2. 管径与偏差如有特殊要求，由供需双方协商确定。

表 7-52 外径(OD)系列 GRP 顶管的管径与偏差(GB/T 21492—2008) (单位:mm)

公称直径	外直径	偏差	
		上偏差	下偏差
400	412	1.0	1.4
500	514	1.0	1.8
600	616	1.0	2.0
700	718	1.0	2.2
800	820	1.0	2.4
900	924	1.0	2.6
1000	1026	1.0	2.6
1200	1229	1.0	2.6
1400	1434	1.0	2.8
1600	1638	1.0	2.8
1800	1842	1.0	3.0
2000	2046	1.0	3.0
2200	2250	1.0	3.2
2400	2453	1.0	3.4
2600	2658	1.0	3.6
2800	2861	1.0	3.8
3000	3066	1.0	4.0

注：管径与偏差如有特殊要求，由供需双方协商确定。

表 7-53 管的长度和偏差(GB/T 21492—2008) (单位:mm)

长度	偏差	长度	偏差	长度	偏差	长度	偏差	长度	偏差
2000	±10	2500	±12	3000	±15	4000	±20	6000	±30

注：管的长度与偏差如有特殊要求，由供需双方协商确定。

表 7-54 最小公称壁厚 (GB/T 21492—2008)

(单位: mm)

公称直径	最小公称壁厚	公称直径	最小公称壁厚	公称直径	最小公称壁厚
400	15	1000	25	2200	55
500	16	1200	30	2400	60
600	17	1400	35	2600	65
700	19	1600	40	2800	70
800	21	1800	45	3000	75
900	24	2000	50		

4) GRP 顶管的管端面垂直度不得大于表 7-55 的规定值。GRP 顶管外表面的巴氏硬度不小于 40。GRP 顶管管壁中的树脂不可溶分含量(质量分数)不小于 90%。

表 7-55 管端面垂直度

(单位: mm)

公称直径	管端面垂直度	公称直径	管端面垂直度	公称直径	管端面垂直度
400 ~ 700	1.5	800 ~ 1600	2.0	1800 ~ 3000	2.5

5) 同一根 GRP 顶管可以由一种或两种不同的初始轴向压缩强度性能的材料组成, 其初始轴向压缩强度应不小于相应的轴向压缩强度等级值。GRP 顶管的初始环向拉伸强度不得小于表 7-56 的规定值。GRP 顶管的初始轴向拉伸强度不得小于表 7-57 的规定值。

表 7-56 初始环向拉伸强度

公称直径/mm	压力等级/MPa				
	≤0.25	0.4	0.6	0.8	1.0
400	315	504	756	1008	1260
450	354	567	851	1134	1418
500	394	630	945	1260	1575
600	473	756	1134	1512	1890
700	551	882	1323	1764	2205
800	630	1008	1512	2016	2520
900	709	1134	1701	2268	2835
1000	788	1260	1890	2520	3150
1200	945	1512	2268	3024	3780
1400	1103	1764	2646	3528	4410
1600	1260	2016	3024	4032	5040
1800	1418	2268	3402	4536	5670
2000	1575	2520	3780	5040	6300

(续)

公称直径/mm	压力等级/MPa				
	≤0.25	0.5	0.6	0.8	1.0
2200	1733	2772	4158	5544	6930
2400	1890	3024	4536	6048	7560
2600	2048	3276	4914	6552	8190
2800	2205	3528	5292	7056	8820
3000	2363	3780	5670	7560	9450

表 7-57 初始轴向拉伸强度

公称直径/mm	压力等级/MPa			
	≤0.4	0.6	0.8	1.0
400	105	130	145	160
450	110	140	158	175
500	115	150	170	190
600	125	165	193	220
700	135	180	215	250
800	150	200	240	280
900	165	215	263	310
1000	185	230	285	340
1200	205	260	320	380
1400	225	290	355	420
1600	250	320	390	460
1800	275	350	425	500
2000	300	380	460	540
2200	325	410	495	580
2400	350	440	530	620
2600	375	470	565	660
2800	400	505	605	705
3000	430	540	645	750

GRP 顶管的初始环刚度  $S_0$  不得小于相应的刚度等级 (SN) 的值。不同公称直径的 GRP 顶管最小刚度等级应满足表 7-58 的要求。GRP 顶管每个试样初始挠曲水平  $A$  和挠曲水平  $B$  应同时满足表 7-59 的要求。

表 7-58 最小刚度等级要求

公称直径/mm	最小刚度等级/(N/m <sup>2</sup> )	公称直径/mm	最小刚度等级/(N/m <sup>2</sup> )
400	50000	700 ~ 1000	20000
500 ~ 600	30000	1200 ~ 3000	15000

表 7-59 初始挠曲性的径向变形率及要求

挠曲水平	刚度等级/(N/m <sup>2</sup> )					要 求
	15000	20000	30000	50000	100000	
A (%)	6.6	6.0	5.1	4.2	3.3	管内壁无裂纹
B (%)	11.0	10.0	8.5	7.0	5.5	管壁结构无分层、无纤维断裂及屈曲

注: 1. 环刚度在 15000 ~ 100000N/m<sup>2</sup> 范围内的其他环刚度的 GRP 顶管初始挠曲性的抗挠曲水平按线性插值法确定。

2. 环刚度大于 100000N/m<sup>2</sup> 时,  $B$  挠曲水平 =  $\frac{100}{428} \left( \frac{D}{t} \right) \left( 1 + \frac{1}{428} \left( \frac{D}{t} \right) \right)$  (%),  $A$  挠曲水平 =  $0.6 \times B$  挠曲水平(%).

式中  $D$ ——管道计算直径(mm);

$t$ ——管道壁厚(mm)。

对于压力等级不小于 0.25MPa 的 GRP 顶管, 施加压力等级 1.5 倍的静水内压, 保持 2min, GRP 顶管不渗漏。

6) 用作引水管及饮用水管的内衬树脂的卫生指标必须满足 GB 13115 的规定, 输送腐蚀性介质的内衬树脂的防腐指标必须满足防腐要求。树脂浇注体的力学性能应满足下列要求:

① 对于定长缠绕工艺和连续缠绕工艺: 拉伸强度  $\geq 60$ MPa; 拉伸弹性模量  $\geq 2.50$ GPa; 断裂伸长率  $\geq 3.5\%$ ; 热变形温度  $\geq 70^\circ\text{C}$ 。

② 对于离心浇注工艺: 拉伸强度  $\geq 10$ MPa; 断裂伸长率  $\geq 15\%$ 。

不饱和聚酯树脂按 GB/T 8237 的规定, 环氧树脂按 GB/T 13657 的规定。其他树脂应符合相应的国家标准或行业标准的规定。树脂浇注体的力学性能应满足下列要求: 拉伸强度  $\geq 60$ MPa; 拉伸弹性模量  $\geq 3.0$ GPa; 断裂伸长率  $\geq 2.5\%$ ; 热变形温度  $\geq 70^\circ\text{C}$ 。

应采用无碱玻璃纤维及其制品制造 GRP 顶管。无碱玻璃纤维及其制品应符合相应的国家标准或行业标准的规定。

石英颗粒应采用天然的或经加工处理的优质硅砂, 其 SiO<sub>2</sub> 含量(质量分数)应不小于 95%, 含水量(质量分数)不大于 0.2%。不同套筒材料的  $f$  和  $t_0$  的取值见表 7-60。

表 7-60 不同套筒材料的  $f$  和  $t_0$  的取值

套筒材料	$f$	$t_0/\text{mm}$	套筒材料	$f$	$t_0/\text{mm}$	套筒材料	$f$	$t_0/\text{mm}$
玻璃钢	6	1.2	不锈钢	2	0	碳素钢	2	1.6

7) 可采用套筒连接、承插连接或者其他连接型式。

连接材料可采用玻璃钢、不锈钢、碳素钢。

玻璃钢连接材料的初始环向拉伸强度应不低于 150MPa，初始轴向拉伸强度应不低于 60MPa。钢套筒连接方式的套筒是采用钢板制做而成的，其钢板应采用不锈钢或经过防腐处理的碳素钢，并按照 GB 150 分别选取其许用拉伸强度。

压力等级不大于 0.25MPa 时，套筒最小厚度应满足表 7-61 的要求。

表 7-61 套筒最小厚度 (单位: mm)

公称直径	玻璃钢套环厚度	不锈钢套环厚度	钢套环厚度
400	4	3	5
500	4	3	5
600	4	3	5
700	4	3	5
800	6	3	5
900	6	3	5
1000	6	3	5
1200	8	3	5
1400	8	4	6
1600	10	4	6
1800	10	4	6
2000	12	5	7
2200	12	5	7
2400	14	5	7
2600	14	6	8
2800	16	6	8
3000	16	6	8

压力等级大于 0.25MPa 时，套筒最小厚度应不小于表 7-61 中的数值，且满足下式的要求，即

$$t \geq f \frac{PN \times DN}{2R_m} + t_0$$

式中  $t$ ——套筒最小厚度(mm)；

$f$ ——安全系数；

PN——压力等级(MPa)；

DN——公称直径(mm)；

$R_m$ ——套筒材料拉伸强度(MPa)；

$t_0$ ——内衬厚度或腐蚀余量(mm)。

8) GRP 顶管的内表面应光滑、平整,无对使用性能有影响的龟裂、分层、气泡、针孔、裂纹、凹陷、砂眼、外来夹杂物和贫胶区;管道的外表面无龟裂、分层、气泡、裂纹、外来夹杂物和贫胶区;管端面应平齐,边棱与切削部位应涂覆树脂层,所有部位应无毛刺。

## 7.7 玻璃纤维增强水泥通风管道

以耐碱玻璃纤维为增强材料,低碳度水泥为胶凝材料,砂子或其他种类的颗粒材料为骨料预制而成,用于作建筑物厨房和卫生间排烟与排气的通风管道,以及燃气热水器的废气排放管道和厨房与卫生间的立管管道井。

不适于作工业用通风管道和空调工程中的通风管道。

1) 标记。顺序为规格尺寸、类型(代号)、等级和标准编号。

玻璃纤维增强水泥通风管道,长度 2800mm,截面尺寸 600mm × 300mm,一主两支型三风道,一等品,标记为:

GRC 2800 × 600 × 300 FDⅢ.1 B JC/T 854—2008

2) 玻璃纤维增强水泥通风管道的截面型式为矩形。按风道数量分为单风道、一主一支型双风道、一主两支型三风道和两主一支型三风道 4 种构造类型。玻璃纤维增强水泥通风管道为整根制做。进气口位置按照设计要求预留。4 种构造类型的基本截面型式如图 7-35 所示。产品类型和代号见表 7-62。

表 7-62 产品类型和代号

产品类型	代号	产品类型	代号
单风道	FD I	一主两支型三风道	FDⅢ.1
一主一支型双风道	FD II	两主一支型三风道	FDⅢ.2

3) 玻璃纤维增强水泥通风管道根据其外观质量、尺寸允许偏差和物理力学性能分为两个等级:一等品(B)和合格品(C)。

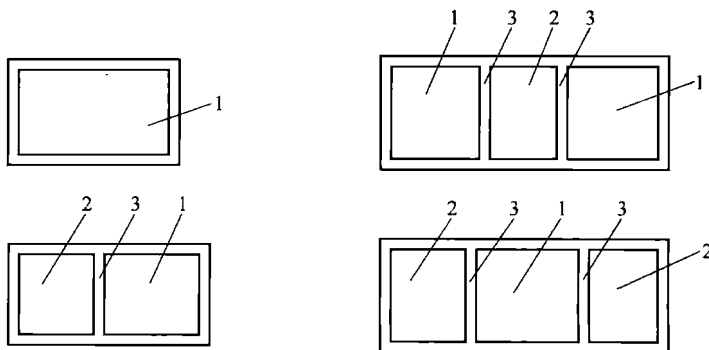


图 7-35 风道基本截面型式

1—主风道 2—支风道 3—主支隔板

4) 通风管道的制作尺寸首先应符合有关建筑设计要求, 一般规格标称尺寸见表 7-63。图 7-36 为其中两种类型通风管道的外形示意图。

表 7-63 规格尺寸(JC 854—2008) (单位:mm)

类型	长度 $L$	壁厚 $e$	横截面长边长度 $a$	横截面短边长度 $b$	支风道净边长 $c$
FD I	2700 ~ 3000	12 ~ 25	$\leq 500$	$\leq 300$	$\geq 110$
FD II			$\leq 500$	$\leq 300$	$\geq 110$
FD III			$\leq 800$	$\leq 500$	$\geq 110$

- 注: 1. 长度实际尺寸为楼层高度减去 10mm。  
2. 其他规格尺寸可由供需双方协商决定。

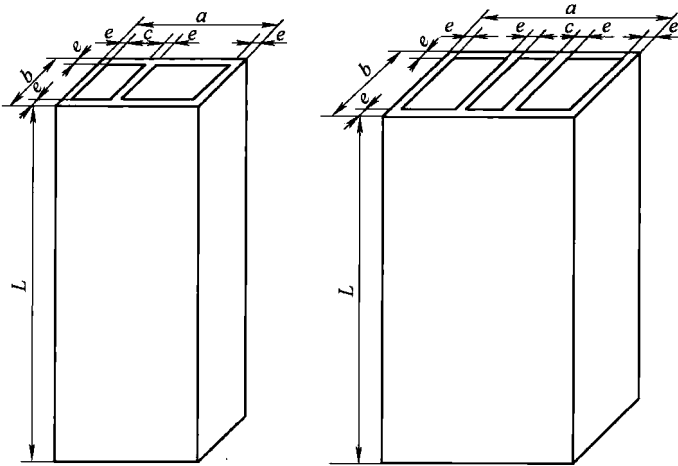


图 7-36 玻璃纤维增强水泥通风管道

5) 玻璃纤维增强水泥通风管道的尺寸允许偏差见表 7-64。

表 7-64 通风管道的尺寸允许偏差 (单位:mm)

等级	长度	壁厚	横截面 长边长度	横截面 短边长度	支风道 净边长	截面对 角线差	平整度
一等品	$\pm 5$	$\pm 1$	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 1$	3	2
合格品	$\pm 8$	$\pm 2$	$\pm 5$	$\pm 5$	$\pm 2$	5	4

6) 通风管道的物理力学性能见表 7-65。



表 7-65 物理力学性能

检验项目	一等品	合格品	检验项目	一等品	合格品
体积密度/(g/cm <sup>3</sup> )	1.7~2.1		垂直承载/kN ≥	110	90
吸水率(%) ≤	12	18	抗柔性冲击性	10kg 砂袋, 1m 高度自由落下, 同一位置冲击 5 次, 不开裂。	
抗弯强度/MPa ≥	13	10			
抗冲击强度/(kJ/m <sup>2</sup> ) ≥	8	6	燃烧性能	不燃	

7) 玻璃纤维采用符合 JC/T 572 规定的耐碱玻璃纤维无捻粗砂或符合 JC/T 841 的耐碱玻璃纤维网格布。

采用符合 JC/T 659 或 JC 714 规定的硫铝酸盐水泥。

砂子应符合 GB/T 14684 规定; 其他骨料应符合相应的标准要求。

采用符合 JGJ 63 规定的水。

通风管道的内、外表面不应有裸露纤维、塌陷等现象。内表面应光滑平整。通风管道流通截面为矩形, 其内拐角应做成圆弧倒角。管道内的预留导风口应通畅。

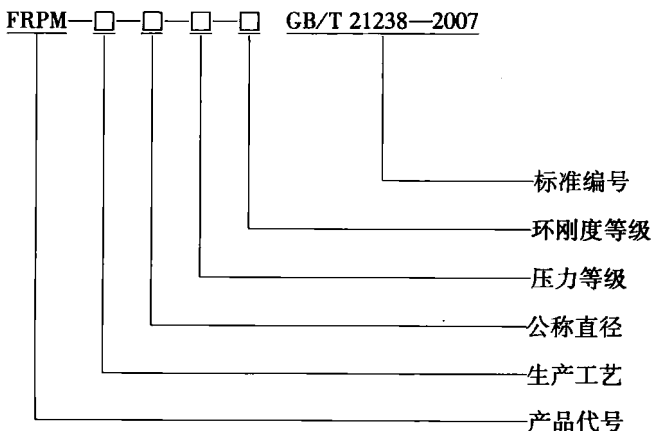
管道两端破损, 宽不应超过边长的 1/20, 高不应超过 50mm。主支隔板不应有破损现象, 主支隔板应垂直于横截面边板。管道表面不允许有贯通性裂纹。

管道表面的非贯通性裂纹长度, 一等品不大于 20mm, 合格品不大于 40mm。

## 7.8 玻璃纤维增强塑料夹砂管

公称直径为 100 ~ 4000mm, 压力等级为 0.1 ~ 2.5MPa, 环刚度等级为 1250 ~ 10000N/m<sup>2</sup> 的地下和地面给排水、水利、农田灌溉等管道工程用 FRPM 管, 介质最高温度不超过 50℃。非夹砂玻璃纤维增强塑料管及公称直径、压力等级、环刚度等级在上述范围内的 FRPM 管也可参照使用。

### 1) 标记



采用定长缠绕工艺生产、公称直径为1200mm、压力等级为0.6MPa、环刚度等级为5000N/m<sup>2</sup>的FRPM管标记为:

FRPM-I-1200-0.6-5000 GB/T 21238—2007

2) 按工艺方法、公称直径、压力等级和环刚度等级进行分类。

① 按工艺方法分为I——定长缠绕工艺; II——离心浇注工艺; III——连续缠绕工艺。

② 公称直径见表7-66。

③ 压力等级(MPa)有0.1、0.25、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4、1.6、2.0、2.5。

④ 环刚度等级(N/m<sup>2</sup>)有1250、2500、5000、10000。

3) 内径系列的见表7-66, 外径系列的见表7-67。为方便与其他材质管道的连接, 经供需双方协商确定, 可套用其他材质管道的尺寸并满足相应要求。

表7-66 内径系列FRPM管的尺寸和偏差(GB/T 21238—2007)(单位:mm)

公称直径 DN	内直径范围		偏差	公称直径 DN	内直径范围		偏差
	最小	最大			最小	最大	
100	97	103	±1.5	1200	1195	1220	±5.0
125	122	128		1400	1395	1420	
150	147	153		1600	1595	1620	
200	196	204		1800	1795	1820	
250	246	255		2000	1995	2020	
300	296	306	±1.8	2200	2195	2220	±6.0
350	346	357	±2.1	2400	2395	2420	
400	396	408	±2.4	2600	2595	2620	
450	446	459	±2.7	2800	2795	2820	
500	496	510	±3.0	3000	2995	3020	
600	595	612	±3.6	3200	3195	3220	±7.0
700	659	714	±4.2	3400	3395	3420	
800	795	816		3600	3595	3620	
900	895	918		3800	3795	3820	
1000	995	1020		4000	3995	4020	

注: 管两端内直径的设计值应在本表的内直径范围内, 两端内直径的偏差应在本表规定的偏差范围之内。

表7-67 外径系列FRPM管的尺寸和偏差(GB/T 21238—2007)(单位:mm)

公称直径 DN	外直径	偏差	公称直径 DN	外直径	偏差
200	208.0	+1.0, -1.0	350	361.0	+1.0, -1.2
250	259.0		400	412.0	+1.0, -1.4
300	310.0		450	463.0	+1.0, -1.6

(续)

公称直径 DN	外直径	偏差	公称直径 DN	外直径	偏差
500	514.0	+1.0, -1.8	2200	2250.0	+2.0, -3.2
600	616.0	+1.0, -2.0	2400	2453.0	+2.0, -3.4
700	718.0	+1.0, -2.2	2600	2658.0	+2.0, -3.6
800	820.0	+1.0, -2.4	2800	2861.0	+2.0, -3.8
900	924.0	+1.0, -2.6	3000	3066.0	+2.0, -4.0
1000	1026.0	+2.0, -2.6	3200	3270.0	+2.0, -4.2
1200	1229.0		3400	3474.0	+2.0, -4.4
1400	1434.0	+2.0, -2.8	3600	3678.0	+2.0, -4.6
1600	1638.0	+2.0, -2.8	3800	3882.0	+2.0, -4.8
1800	1842.0	+2.0, -3.0	4000	4086.0	+2.0, -5.0
2000	2046.0				

注: 1. 可根据实际情况采用其他外径系列尺寸, 但其外径偏差应满足相应要求。

2. 对于 DN 300mm 的 FRPM 管, 外直径也可采用 323.8mm, 对于 DN 400mm 的 FRPM 管, 外直径也可采用 426.6mm, 该两种规格的正偏差为 1.5mm, 负偏差为 0.3mm。

4) FRPM 管的有效长度为 3m、4m、5m、6m、9m、10m、12m。如果需要特殊长度的管, 在订货时由供需双方商定。

FRPM 管的长度偏差为有效长度的  $\pm 0.5\%$ 。

任一截面的管壁平均厚度应不小于规定的设计厚度, 其中最小管壁厚度应不小于设计厚度的 90%。

管壁通常由内衬层、结构层和外表层组成。内衬层的厚度应不小于 1.2mm。

管端面垂直度见表 7-68。

表 7-68 管端面垂直度要求

(单位: mm)

公称直径 DN	管端面垂直度偏差	公称直径 DN	管端面垂直度偏差
DN < 600	4	DN ≥ 1000	8
600 ≤ DN < 1000	6		

5) FRPM 管外表面的巴氏硬度应不小于 40。

管壁中树脂的不可溶分含量应不小于 90%。

直管段管壁中玻璃纤维、树脂和颗粒材料的含量由管材设计确定, 并应在相关技术文件中明确给出。

6) 初始环刚度  $S_0$  应不小于相应的环刚度等级值 SN。

初始环向拉伸强力  $F_{th}$  应根据工程设计来确定, 但其最小值根据下式确定:

$$F_{th} = C_1 \cdot PN \cdot DN/2$$

式中  $F_{th}$ ——管的初始环向拉伸强力 (kN/m);

$C_1$ ——系数, 见表 7-69;

PN——压力等级 (MPa);

DN——公称直径(mm)。

表 7-69 系数  $C_1$ 

压力等级 PN/MPa	$\alpha$						
	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0		
0.1	4	4	4.2	5.3	6.3		
0.25			4.1	5.1	6.2		
0.4			4	4	5.0	6.0	
0.6					4.9	5.9	
0.8					4.8	5.7	
1.0					4.7	5.6	
1.2					4.6	5.5	
1.4					4.5	5.4	
1.6					4.3	5.1	
2.0					4	4.8	
2.5							

注：1.  $\alpha = p_0/HDP$ ，其中  $p_0$  为短时失效水压，HDP 为长期静水压设计压力基准。

2. 当管的环向拉伸强度值的离散系数  $C_v > 9.0\%$  时， $C_1$  应取为表中值乘以  $[0.8236/(1-1.96C_v)]$ 。

当无长期静水压设计压力基准试验(HDP)结果时取  $C_1 = 6.3$ ，取  $C_1 = 6.3$  时初始环向拉伸强度的最小值见表 7-70。

表 7-70 无 HDP 时初始环向拉伸强度  $F_m$  的最小值 (单位:kN/m)

公称直径 DN/mm	压力等级/MPa										
	0.1	0.25	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
100	32	79	126	189	252	315	378	441	504	630	788
125	39	98	158	236	315	394	473	551	630	788	984
150	47	118	189	284	378	473	567	662	756	945	1181
200	63	158	252	378	504	630	756	882	1008	1260	1575
250	79	197	315	473	630	788	945	1103	1260	1575	1969
300	95	236	378	540	756	900	1134	1323	1440	1800	2250
350	110	276	441	662	882	1103	1323	1544	1764	2205	2756
400	126	315	504	756	1008	1260	1512	1764	2160	2520	3150
450	142	354	567	851	1134	1418	1701	1985	2268	2835	3544
500	158	394	630	945	1260	1575	1890	2205	2520	3150	3938
600	189	473	756	1134	1512	1890	2268	2646	3024	3780	4725
700	221	551	882	1323	1764	2205	2646	3087	3528	4410	5513
800	252	630	1008	1512	2016	2520	3024	3528	4032	5040	6300

(续)

公称直径 DN/mm	压力等级/MPa										
	0.1	0.25	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
900	284	709	1134	1701	2268	2835	3402	3969	4536	5670	7088
1000	315	788	1260	1890	2520	3150	3780	4410	5040	6300	7875
1200	378	945	1512	2268	3024	3780	4536	5292	6048	7560	9450
1400	441	1103	1764	2646	3528	4410	5292	6174	7056	8820	11025
1600	504	1260	2016	3024	4032	5040	6048	7056	8064	10080	12600
1800	567	1418	2268	3402	4536	5670	6804	7938	9072	11340	14175
2000	630	1575	2520	3780	5040	6300	7560	8820	10080	12600	15750
2200	693	1733	2772	4158	5544	6930	8316	9702	11088	13860	17325
2400	756	1890	3024	4536	6048	7560	9072	10584	12096	15120	18900
2600	819	2048	3276	4914	6552	8190	9828	11466	13104	16380	20475
2800	882	2205	3528	5292	7056	8820	10584	12348	14112	17640	22050
3000	945	2363	3780	5670	7560	9450	11340	13230	15120	18900	23625
3200	1008	2520	4032	6048	8064	10080	12096	14112	16128	20160	25200
3400	1071	2678	4284	6426	8568	10710	12852	14994	17136	21420	26775
3600	1134	2835	4536	6804	9072	11340	13608	15876	18144	22680	28350
3800	1197	2993	4788	7182	9576	11970	14364	16758	19152	23940	29925
4000	1260	3150	5040	7560	10080	12600	15120	17640	20160	25200	31500

7) 当管道不承受由管内压直接产生的轴向力或未受到特殊轴向力时, 其管壁初始轴向拉伸强力  $F_{\text{IL}}$  应不小于表 7-71 的规定值; 管壁轴向拉伸断裂应变应不小于 0.25%。

当管道承受由管内压产生的轴向力时, 其管壁初始轴向拉伸强力  $F_{\text{IL}}$  应满足下式的要求。

$$F_{\text{IL}} \geq C_1 \cdot PN \cdot DN/4$$

式中  $F_{\text{IL}}$ ——管的初始轴向拉伸强力(kN/m);

$C_1$ ——系数, 见表 7-69, 当无长期静水压设计压力基准试验结果时取  $C_1 = 6.3$ 。

承受由管内压产生轴向力的管主要有一端与阀门、盲堵等连接而又没有设置可靠的支墩的管。

表 7-71 初始轴向拉伸力最小值  $F_{\text{IL}}$  (单位:kN/m)

公称直径 DN/mm	压力等级/MPa								
	≤0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
100	70	75	78	80	83	87	90	100	110
125	75	80	85	90	93	97	100	110	120
150	80	85	93	100	103	107	110	120	130

(续)

公称直径 DN/mm	压力等级/MPa								
	≤0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.5
200	85	95	103	110	113	117	120	130	140
250	90	105	115	125	128	132	135	150	165
300	95	115	128	140	143	147	150	170	190
350	100	123	137	150	156	162	168	192	215
400	105	130	145	160	168	177	185	213	240
450	110	140	158	175	184	194	203	234	265
500	115	150	170	190	200	210	220	255	290
600	125	165	193	220	232	244	255	300	345
700	135	180	215	250	263	277	290	343	395
800	150	200	240	280	295	310	325	378	450
900	165	215	263	310	325	340	355	430	505
1000	185	230	285	340	357	373	390	473	555
1200	205	260	320	380	407	433	460	558	655
1400	225	290	355	420	457	493	530	643	755
1600	250	320	390	460	507	553	600	728	855
1800	275	350	425	500	557	613	670	813	955
2000	300	380	460	540	607	673	740	898	1055
2200	325	410	495	580	657	733	810	983	1155
2400	350	440	530	620	707	793	880	1068	1255
2600	375	470	565	660	757	853	950	1153	1355
2800	400	505	605	705	810	915	1020	1238	1455
3000	430	540	645	750	863	977	1090	1323	1555
3200	460	575	685	795	917	1038	1160	1408	1655
3400	490	610	725	840	970	1100	1230	1493	1755
3600	520	645	765	885	1023	1162	1300	1578	1855
3800	550	680	805	930	1077	1223	1370	1663	1955
4000	580	715	845	975	1130	1285	1440	1748	2055

8) 对整管或带有接头连接好的整管施加该管压力等级 1.5 倍的静水内压, 保持 2min, 管体及连接部位应不渗漏。

短时失效水压应不小于管的压力等级  $C_1$  倍 ( $C_1$  按表 7-69 取值), 当无长期静水压设计基准试验结果时, 取  $C_1 = 6.3$ 。

9) 每个试样初始挠曲水平 A 和挠曲水平 B 应满足表 7-72 要求。

表 7-72 的规定是建立在安装后长期使用的现场最大挠度为 5% 的基础上。如果样品管在满足其中的一项或两项要求(即水平 A 和水平 B)下失效, 样品管代表的同批管材的长期许用挠曲值必须将规定值按比例降低。

表 7-72 初始挠曲性的径向变形率及要求

挠曲水平	环刚度等级/(N/m <sup>2</sup> )				要 求
	1250	2500	5000	10000	
A(%)	18	15	12	9	管内壁无裂纹
B(%)	30	25	20	15	管壁结构无分层、无纤维断裂及屈曲

注: 对于其他环刚度管的初始挠曲性的径向变形率按下述要求执行:

对于环刚度  $S_0$  在标准等级之间的管, 挠曲水平 A 和 B 对应的径向变形率分别按线性插值的方法确定;

对于环刚度  $S_0 \leq 1250 \text{ N/m}^2$  或  $\geq 10000 \text{ N/m}^2$  的管, 挠曲水平 A 和 B 按下式计算确定: 挠曲水平 A 对应的径向变形率 =  $18 \times (1250/S_0)^{1/3}$ , 挠曲水平 B 对应的径向变形率 =  $30 \times (1250/S_0)^{1/3}$ 。

10) 管壁的初始环向弯曲强度  $F_{lm}$  应根据工程设计确定, 但其最小值根据下式确定:

$$F_{lm} = 4.28 \frac{E_p t \Delta}{(D + \Delta/2)^2}$$

式中  $F_{lm}$ ——管壁环向初始弯曲强度(MPa);

$t$ ——管壁实际测试厚度(mm);

$D$ ——管的计算直径(mm),  $D = D_n + t$ ;

$D_n$ ——管的内直径(mm);

$\Delta$ ——管材初始挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量(mm);

$E_p$ ——管壁环向弯曲弹性模量(MPa)。

管壁环向弯曲弹性模量由下式确定:

$$E_p = 12 \times 10^{-6} S_0 D^3 / t^3$$

式中  $S_0$ ——实测的环刚度(N/m<sup>2</sup>)。

对于离心浇注工艺生产的 FRPM 管, 在计算  $E_p$  时, 其中  $S_0$  采用挠曲性检验时变形量达到挠曲水平 A 时对应的荷载值计算得到的环刚度值。

当通过试验得到了长期弯曲应变  $S_b$  后, 同规格产品检验时可不进行初始环向弯曲强度的检验。

11) 长期静水压设计压力基准 HDP 应满足下列要求:

$$\text{HDP} \geq C_3 \cdot \text{PN}$$

式中 HDP——长期静水压设计压力基准(MPa);

PN——压力等级(MPa);

$C_3$ ——系数, 见表 7-73。

表 7-73 系数  $C_3$ 

压力等级/MPa	系数 $C_3$	压力等级/MPa	系数 $C_3$
≤0.25	2.1	1.2	1.87
0.4	2.05	1.4	1.84
0.6	2.0	1.6	1.8
0.8	1.95	2.0	1.7
1.0	1.9	2.5	1.6

12) 长期弯曲应变  $S_b$  值应满足下式的要求:

$$S_b \geq 4.28 \frac{\Delta_s t}{(D + \Delta_s/2)^2}$$

式中  $S_b$ ——长期弯曲应变;

$\Delta_s$ ——管材初始挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量  $\Delta$  的 60%, (mm);

$t$ ——管壁实际测试厚度(mm);

$D$ ——管的计算直径(mm)。

在没有长期弯曲应变  $S_b$  值时,在管道工程结构设计中,建议按上式计算确定  $S_b$  值,其中对于供水管道  $\Delta_s$  取  $\Delta/2$ ;对于污水管取  $\Delta/3$ ;  $\Delta$  为管材初始挠曲性检验达到挠曲水平 B 时的径向压缩变形量。

13) 用于给水的管按 GB 5749 的要求,并按国家卫生部门要求进行定期检测。

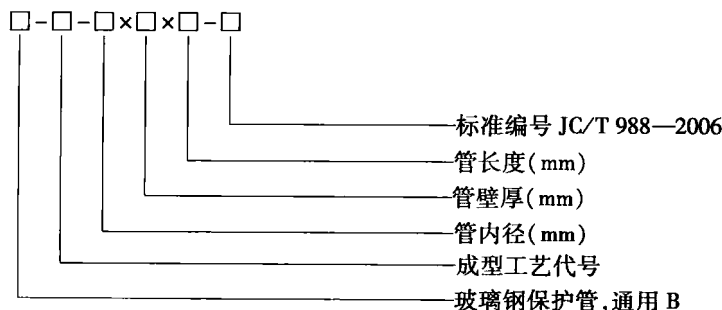
14) FRPM 管的内表面应光滑平整,无对使用性能有影响的龟裂、分层、针孔、杂质、贫胶区、气泡和纤维浸润不良等现象;管端面应平齐;边棱应无毛刺;外表面无明显缺陷。

## 7.9 电缆用玻璃钢保护管

用于电缆的玻璃钢保护管是经缠绕和卷制成型的。

其他工艺成型的玻璃钢保护管也可用于电缆保护。

1) 标记。电缆用玻璃钢保护管按成型工艺、管内径、管壁厚、管长度及标准编号进行标记。





① 管内径为 150mm，壁厚为 8mm，长度为 4000mm，按 JC/T 988—2006 生产的卷制玻璃钢保护管应标记为：

B—J—150×8×4000 JC/T 988—2006

② 管内径为 200mm，壁厚为 10mm，长度为 4000mm，按 JC/T 988—2006 生产的缠绕玻璃保护管应标记为：

B—C—200×10×4000 JC/T 988—2006

2) 按成型工艺分为卷制玻璃钢保护管(代号 J)、缠绕玻璃钢保护管(代号 C)及其他工艺成型的玻璃钢保护管(代号 Q)3 类。

3) 保护管的形状如图 7-37 所示。规格和尺寸见表 7-74。

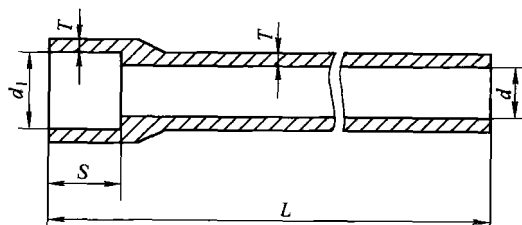


图 7-37 玻璃钢保护管的形状和尺寸

$d$ —保护管内径  $d_1$ —承插端内径

$T$ —管壁厚度  $S$ —承插端长度

$L$ —保护管长度

表 7-74 电缆用玻璃钢保护管规格及尺寸表(JC/T 988—2006) (单位:mm)

规格	$d$	$T$	$d_1$	$S$	$L$
50×5×4000	50	5	68	80	4000
70×5×4000	70	5	88	80	4000
80×5×4000	80	5	98	80	4000
100×3×4000	100	3	114	80	4000
100×5×4000	100	5	118	80	4000
100×8×4000	100	8	124	80	4000
125×3×4000	125	3	139	100	4000
125×5×4000	125	5	143	100	4000
125×8×4000	125	8	149	100	4000
125×10×4000	125	10	153	100	4000
150×3×4000	150	3	164	100	4000
150×5×4000	150	5	168	100	4000
150×6×4000	150	6	170	100	4000
150×8×4000	150	8	174	100	4000

(续)

规格	$d$	$T$	$d_1$	$S$	$L$
150 × 10 × 4000	150	10	178	100	4000
175 × 5 × 4000	175	5	193	100	4000
175 × 6 × 4000	175	6	195	100	4000
175 × 8 × 4000	175	8	199	100	4000
175 × 10 × 4000	175	10	203	100	4000
200 × 5 × 4000	200	5	218	120	4000
200 × 6 × 4000	200	6	220	120	4000
200 × 8 × 4000	200	8	224	120	4000
200 × 10 × 4000	200	10	228	120	4000
200 × 12 × 4000	200	12	232	120	4000

注：按用户需要，规格及尺寸可以协商。

4) 不饱和聚酯树脂按 GB/T 8237 的规定。

无碱玻璃纤维无捻粗纱 (EC) 和中碱玻璃纤维无捻粗纱 (CC) 应符合 GB/T 18369 的规定。中碱玻璃纤维无捻粗纱布 (CWR) 按 GB/T 18370 的规定。

5) 外表色泽均匀，无毛边、毛刺、气泡、内壁光滑平整，管子圆直。

6) 保护管的主要尺寸见表 7-74。

标称尺寸公差按下列规定：保护管标称内径为  $d_{-0.5}^{+0.7}$  mm，承插内径的公差均为  $d_{-0.5}^{+0.8}$  mm。保护管标称壁厚的公差为标称值  $\pm 10\%$ ；标称长度的公差为  $\pm 20$  mm。

7) 卷制玻璃钢管的理化性能见表 7-75，缠绕玻璃钢管的理化性能见表 7-76。

玻璃钢管子平行板线载荷和环向刚度见表 7-77，缠绕玻璃钢管的平行板线载荷和环向刚度按表 7-77 对应值的 1.2 倍。

表 7-75 卷制玻璃钢管的理化性能 (JC/T 988—2006)

序号	项目	单位	指标				
1	密度	$g/cm^3$	1.5 ~ 1.8				
2	拉伸强度	MPa	$\geq 160$				
3	弯曲强度	MPa	$\geq 150$				
4	弯曲模量	GPa	$\geq 9$				
5	浸水后弯曲强度保留率	%	$\geq 80$				
6	冲击韧度	公称壁厚/mm	$3 \leq T < 5$	$5 \leq T < 8$	$8 \leq T < 10$	$10 \leq T < 12$	$T \geq 12$
		$kJ/m^2$	$\geq 100$	$\geq 130$	$\geq 200$	$\geq 260$	$\geq 300$
7	巴氏硬度		$\geq 35$				
8	固化度	%	$\geq 80$				
9	摩擦系数		$\leq 0.34$				
10	负荷变形温度	$^{\circ}C$	$\geq 135$				
11	导热系数	$W/m \cdot K$	$\geq 0.22$				
12	氧指数 <sup>①</sup>	%	$\geq 26$				

① 阻燃玻璃钢保护管的氧指数  $\geq 26\%$ ，不要求阻燃时，不测此性能。

表 7-76 缠绕玻璃钢管的理化性能(JC/T 988—2006)

序号	项目	单位	指标	序号	项目	单位	指标
1	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.75~1.95	7	固化度	%	≥80
2	拉伸强度(环向)	MPa	≥170	8	摩擦系数		≤0.34
3	弯曲强度(环向)	MPa	≥180	9	负荷变形温度	℃	≥135
4	浸水后弯曲强度保留率	%	≥80	10	导热系数	W/m·K	≥0.22
5	冲击韧度(环向)	kJ/m <sup>2</sup>	同表 7-75	11	氧指数	%	同表 7-75 脚注
6	巴氏硬度		≥38				

表 7-77 各种型号规格管子的平行板线载荷及环向刚度(JC/T 988—2006)

管子规格	平行板线载荷/(kN/m)	环向刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	管子规格	平行板线载荷/(kN/m)	环向刚度/(kN/m <sup>2</sup> )
50×5	≥38	≥350	150×6	≥22	≥36.0
70×5	≥29	≥160	150×8	≥38	≥76.0
80×5	≥24	≥110	150×10	≥54	≥145
100×3	≥7.0	≥12.0	175×5	≥12	≥12.0
100×5	≥19	≥62.0	175×6	≥18	≥20.0
100×8	≥50	≥230	175×8	≥32	≥48.0
125×3	≥6.0	≥7.00	175×10	≥50	≥92.0
125×5	≥18	≥32.0	200×5	≥11	≥8.00
125×8	≥46	≥130	200×6	≥17	≥14.0
125×10	≥68	≥230	200×8	≥29	≥32.0
150×3	≥5.0	≥4.00	200×10	≥44	≥65.0
150×5	≥15	≥22.0	200×12	≥58	≥110

## 7.10 电光源用透明石英玻璃管

适于电光源用,电真空仪表以及其他工业也可参照采用。

1) 分类见表 7-78。

表 7-78 石英玻璃管的分类

分类方法	分类名称	分类方法	分类名称
按产品	卤钨灯用透明石英玻璃管	按产品	金属卤化物灯用透明石英玻璃管
用途分	高压汞灯用透明石英玻璃管	用途分	其他灯用透明石英玻璃管

2) 尺寸偏差见表 7-79、表 7-80。

表 7-79 石英玻璃管的外径偏差

(单位:mm)

外径( $\phi$ )	外径偏差(%) ≤			外径( $\phi$ )	外径偏差(%) ≤		
	I级	II级	III级		I级	II级	III级
$\phi < 5$	±2.0	±2.5	±3.0	$13 \leq \phi \leq 30$	±1.0	±1.5	±2.5
$5 \leq \phi < 13$	±1.0	±1.3	±2.5	$\phi > 30$	±1.0	±1.5	±2.0

表 7-80 石英玻璃管的壁厚偏差 (单位:mm)

壁厚(t)	壁厚偏差(%) ≤			壁厚(t)	壁厚偏差(%) ≤		
	I级	II级	III级		I级	II级	III级
0.5 ≤ t < 1.0	±5	±10	±15	t > 3.0	±5	±10	±15
1.0 ≤ t ≤ 3.0	±5	±8	±15				

- 注: 1. 椭圆度: 不应超过外径偏差的绝对值。  
 2. 偏壁度: 不应超过壁厚偏差的绝对值。  
 3. 直线度: 不应超过管长的 1.5‰。  
 4. 长度: 偏差 ±1mm。

3) 外观质量见表 7-81、表 7-82。

表 7-81 石英玻璃管的气线长度和最大宽度 (单位:mm)

外径	气线长度 ≤			气线最大宽度 ≤
	I级	II级	III级	
φ < 5	气线累计长度不超 过 5% 管长	气线累计长度不超 过 10% 管长	气线累计长度不超 过 15% 管长	0.10
5 ≤ φ < 13				0.15
13 ≤ φ ≤ 30				0.20
φ > 30				0.30

- 注: 1. 各项外观指标均对每米石英玻璃管而言。  
 2. 石英玻璃管应清洁, 断面整齐, 非断面无色透明。

表 7-82 石英玻璃管的气泡、气泡密度、气线密度、破皮气线和麻点

缺陷名称		等 级		
		I级	II级	III级
气泡	最大直径 > 0.3mm	不允许		
	最大直径 ≤ 0.3mm, 个/任意 cm <sup>2</sup>	≤ 1	≤ 3	≤ 5
气线密度、条/任意 cm <sup>2</sup>		≤ 1	≤ 3	≤ 5
麻点、色线、晶纹、裂纹、破皮气线、刻痕、结石		不允许		
沟棱		在壁厚偏差范围内		

- 注: 1. 表面不允许有脏物, 且应无指纹, 无水印。  
 2. 划伤: 石英玻璃管上轴向划伤长度的总和不应超过管长的 10%, 环形划伤长度总和不得超过石英玻璃管同长的 2 倍。

4) 技术指标见表 7-83。

表 7-83 石英玻璃管的理化性能

项目	指标	项目	指标
杂质元素含量	石英玻璃管中 Al、Fe、Ca、Mg、Ti、Li、Na、K 杂质元素总含量: I 级品小于等于 $30.00 \times 10^{-6}$ ; II 级品小于等于 $50.00 \times 10^{-6}$ ; III 级品小于等于 $70.00 \times 10^{-6}$	羟基含量	于等于 $3.0 \times 10^{-6}$
			3) 卤钨灯管、其他灯用石英玻璃管则由供需双方商定
羟基含量	1) 高压汞灯管的羟基含量小于等于 $10.0 \times 10^{-6}$	光谱透射比	卤钨灯管、高压汞灯管、金属卤化物灯管在可见光波长范围内的光谱透射比均应大于等于 90%
	2) 金属卤化物灯管的羟基含量小		其他灯用石英玻璃管的光谱透射比由供需双方商定

(续)

项目	指标	项目	指标
热稳定性	3支试样在1100℃下保温15min,立即在20℃±2℃的水中急冷,不应出现裂纹、缺口和大于3mm的崩落	抗析晶性	3支试样在1200℃下保温0.5h后,在500nm波长处的透射比均应大于等于85%
热变色性	试样在1000℃下保温2h后,在290nm波长处热处理前、后的透射比变化平均值 $\Delta T$ 应小于等于4%		

## 7.11 QSD 低膨胀石英玻璃管

适于高精密要求的稳功率、稳频氦氖激光器 etc.

1) 规格尺寸见表 7-84。

表 7-84 QSD 低膨胀石英玻璃管的规格尺寸 (单位:mm)

外 径		壁 厚		同一横截面 壁厚公差	长度
名义尺寸	公差	尺寸范围	公差		
30、35	±1.0	1.8~2.4	±0.3	0.2	约为500(可以两端 开口、亦可一端开口)
40、45、50、55	±1.2	1.8~2.6	±0.3	0.2	

注: 器件按图施工, 外形公差双方协议, 并在图上指明。

2) 外观质量见表 7-85

表 7-85 QSD 低膨胀石英玻璃制品的外观指标

项 目		指 标		项 目		指 标	
		管材	器件			管材	器件
气 泡	直径/mm	0.2~0.5	(1) 器件材料的外观指标不低于管材要求 (2) 焊接处必须完全熔合光洁, 不允许	端面	端面	平整	存在炸裂纹  (3) 加工部位保持清洁, 不允许存在白色析晶体
	允许数量/(个/cm <sup>2</sup> )			≤8	色斑(丝状)		
端面	颜色	棕色		托板印、划痕、桔皮、波纹		不明显	

3) 技术指标见表 7-86。

表 7-86 QSD 低膨胀石英玻璃制品的主要技术指标

项目	指 标	
	管 材	器 件
化学成分 (质量分数)	二氧化钛含量(7.5±0.6)%, 其他铝、钙、镁、铜、铁、钴、镍、锰、硼、钾、钠、锂 12 种杂质元素的总含量不得大于 0.005%	由管材制成的器件, 其化学成分不低于管材的要求 管材焊接处应采用三档过渡玻璃, 其二氧化钛含量为: (2±0.3)%、(4±0.3)%、(6±0.3)%
热胀系数 (20~100℃)	不大于 $\pm 1 \times 10^{-7}/K$	不低于管材的要求

## 7.12 液位计用透明石英玻璃管

适于工作压力不大于 6.4MPa 且工作温度为 -40~450℃ 的低、中、高压锅炉单色、多色水位表用透明石英玻璃管, 也适于石化行业相同工作条件的各种油品和非碱性物质贮液罐单色、多色液位计用透明石英玻璃管。

1) 分类见表 7-87

表 7-87 液压计用透明石英玻璃管的分类

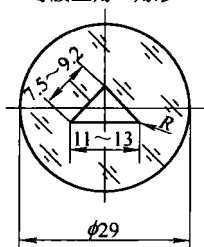
分类方法	产品名称	简要说明	分类方法	产品名称	简要说明
按承受的工作压力分	1) 低压液位管	工作压力 $p < 2.5 \text{ MPa}$	按成像原理分	1) 单色液位管	内孔为圆形, 只能显示液位
	2) 中、高压液位管	工作压力为 2.5 MPa $\leq p \leq 6.4 \text{ MPa}$		2) 多色液位管	内孔为异形, 利用边、角成像, 气液界面显示清晰

2) 规格尺寸见表 7-88、表 7-89。

表 7-88 低压液位计用透明石英玻璃管的规格尺寸(JC/T 225—1997)

产品名称	内孔形状	外径及偏差/mm	内径/mm	长度/mm	椭圆度/mm	偏壁度/mm
单色液位管	圆形	$\phi 20_{-0.4}^{-0.2}$	$\phi 8 \sim \phi 10$	260~1700	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$
	圆形	$\phi 40_{-0.4}^{-0.2}$	$\phi 27 \sim \phi 30$	260~1700	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$
多色液位管	三角形 (等腰直角)	$\phi 29_{-0.4}^{-0.2}$	7.5~9.2 (直角边长)	260~1700	$\leq 0.1$	—

等腰直角三角形

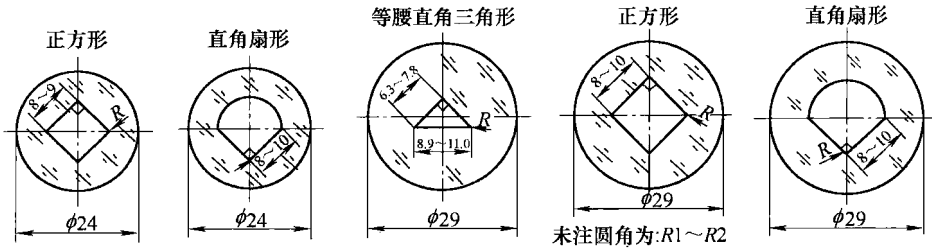


注: 1. 其他规格尺寸由供需双方商定。

2. 表中所规定外径偏差及椭圆度是指管子两端长度为 100mm 以内的密封端, 管子其他部位的外径上偏差定为 -0.2mm, 下偏差定为 -0.7mm, 椭圆度定为  $\leq 0.3 \text{ mm}$ 。

3. 直线度: 不得超过管长的千分之一。

表 7-89 中、高压液位计用透明石英玻璃管的规格尺寸



未注圆角为:R1~R2

产品名称	内孔形状	外径及偏差/mm	内径/mm	长度/mm	椭圆度/mm	偏壁度/mm
单色液位管	圆形	$\phi 24_{-0.4}^{-0.2}$	$\phi 8 \sim \phi 10$	260 ~ 1000	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$
多色液位管	正方形	$\phi 24_{-0.4}^{-0.2}$	8 ~ 9 (边长)	260 ~ 1700	$\leq 0.1$	—
	扇形(直角)	$\phi 24_{-0.4}^{-0.2}$	8 ~ 9 (边长)	260 ~ 1700	$\leq 0.1$	—
	三角形 (等腰直角)	$\phi 29_{-0.4}^{-0.2}$	6.3 ~ 7.8 (直角边长)	260 ~ 1300	$\leq 0.1$	—
	正方形	$\phi 29_{-0.4}^{-0.2}$	8 ~ 10 (边长)	260 ~ 1300	$\leq 0.1$	—
	扇形(直角)	$\phi 29_{-0.4}^{-0.2}$	8 ~ 10 (边长)	260 ~ 1300	$\leq 0.1$	—

注：1. 其他规格尺寸由供需双方商定。

2. 表中所规定外径偏差及椭圆度是指管子两端长度为 100mm 以内的密封端，管子其他部位的外径上偏差定为 -0.2mm，下偏差定为 -0.7mm，椭圆度定为  $\leq 0.3$ mm。

3. 直线度：不得超过管长的千分之一。

3) 外观质量见表 7-90、表 7-91

表 7-90 术语定义

名称	说明	名称	说明
杂质	石英玻璃组成中 SiO <sub>2</sub> 以外的组分	晶纹	电熔透明石英玻璃管外壁上在拉制过程中形成的“人”字和“一”字形微小炸纹
炸裂	石英玻璃管经急冷急热而产生破裂或裂纹		
水迹	石英玻璃管加工中，管壁的水蒸发后残留的半透明白色固体痕迹	气线	石英玻璃管壁内或表面的线状梭形空穴
		破皮 气线	暴露在石英玻璃管内外表面的开口气线，其边缘锋利
云雾	石英玻璃管加工中，所产生的 SiO <sub>2</sub> 挥发物，冷凝后附着在表壁上的白色不透明物	色线	原料中的杂质熔化后在石英玻璃管上形成的有颜色的线条
沟棱	石英玻璃管表面沿长度方向形成凹凸不平的沟槽和凸棱	麻点	粒状杂质粘附在石英玻璃管壁上，经清除后残留的小斑痕

表 7-91 液位计用透明石英玻璃管的气线、麻点指标

气线、麻点		低压液位管	中、高压液位管
气线	气线密度	最大气线密度/(条/cm <sup>2</sup> )	40
		其中长度大于5mm的气线密度/(条/cm <sup>2</sup> )	3
	长气线	长度范围/mm	30~100
		允许条数/m	6
	气线允许最大宽度/mm		0.4
麻点/(个/100cm <sup>2</sup> )		6	3

4) 技术指标见表 7-92

表 7-92 液位计用透明石英玻璃管的技术指标

项目	指 标	项目	指 标
外观质量	管子内外壁要光滑清洁, 不允许有水迹、云雾。表面沟棱手感、视觉不明显	物理性能	热稳定性——试样在 650℃ 至 (20 ± 2)℃ 温度急变条件下试验 3 次, 不产生炸裂。取两组试样(每组三个, 分别从三支管子上截取), 一组试验, 一组备用。若有一个试样出现裂纹、缺口, 应取另一组重新试验。若一组中有两个试样产生上述缺陷, 则不允许重检
	不允许有晶纹、裂纹, 允许有一条轻微色线		耐内压力——液位计用透明石英玻璃管的耐内压力应为实际工作压力的 2 倍
	不允许有穿透性气线、破皮气线		
	管子端面应当平整, 倒角 0.5mm		
	管子的气线、麻点应不大于表 7-91 规定		应力——管材在应力仪中观察, 正面中部只允许呈现紫红色
化学性能	铁、镁、钙、铝、钛五种杂质含量 ≤ 100 × 10 <sup>-6</sup>		

## 7.13 半导体用透明石英玻璃管

以天然水晶或天然高纯二氧化硅、硅卤化物作原料, 应用于半导体工业。冶金、化学工业用透明石英玻璃管也可参照采用。

1) 分类见表 7-93。

表 7-93 半导体用透明石英玻璃管的分类

分类方法	产 品 名 称	分类方法	产 品 名 称
按生产工艺分	真空常压法管(常压管)	按生产工艺分	气炼、电熔二步法管(气炼二步法管)
	真空加压法管(加压管)		气炼一步法管(气炼管)
	电熔二步法管		

2) 规格尺寸见表 7-94。



表 7-94 半导体用透明石英玻璃管的规格尺寸(JC/T 597—1995)

外径范围/mm	外径偏差(%)	壁厚范围/mm	壁厚偏差(%)	标准长度/mm	长度偏差(%)
10~50	±3.0	1.5~3.0	±12	1000	±1
51~70	±3.0	3.1~4.0	±14		
71~90	±2.7	4.1~5.0	±15		
91~100	±2.7				
101~150	±2.5				
151~250	±2.2				
偏壁度	不得大于壁厚偏差的绝对值				
圆度	不得大于外径偏差的绝对值				
直线度	不得超过管长的3%。管长在1000mm以上时,其直线度不得超过管长的2.5%				

注: 1. 管子为两端开口亦可为一端开口, 封口管其弧度部分不包括在长度内。

2. 特殊规格或其他规格的管子, 由供需双方商定。

3. 矩形管、钟罩式石英管规格尺寸由供需双方商定。

3) 外观质量见表 7-95、表 7-96。

表 7-95 常压管、加压管、电熔二步法管、气炼二步法管的外观质量

外观名称		优等品	一等品	合格品
气线密度/(条/cm <sup>2</sup> )		3	20	40
其中长度>5mm的气线/条		1	3	5
气线宽度/mm		0.2	0.3	0.5
长气线条数/ (条/1000mm)	气线长度/mm	20~30	31~80	81~200
	φ10~φ60	2	3	4
	φ61~φ120	4	5	6
	φ121~φ200	6	7	8
色线		不允许	不允许	管径≤80mm 允许有1条 管径>80mm 允许有2条
麻点/ (个/1000mm)	φ20~φ60	不允许	2	4
	φ61~φ120		4	6
	φ121~φ200		6	10
沟棱		手摸感觉不明显		
晶纹、裂纹、内壁破皮气线		不允许		

注: 1. 长度小于10mm的色线不计。

2. 色线的长度及宽度指标按各等级气线长度、宽度的指标规定。

表 7-96 气炼管的外观质量

外观名称		优等品	一等品	合格品
气泡	直径/mm	0.3	0.5	0.8
	数量/(个/cm <sup>2</sup> )	4	6	10
气泡群	长径/mm	不允许	5	10
	总数/(个/100cm <sup>2</sup> )		7	9
暗疤	长径/mm	2	4	5
	数量/(个/100cm <sup>2</sup> )	2	3	4
色斑	长径/mm	0.5	1.0	2.0
	数量/(个/100cm <sup>2</sup> )	2	5	10
揪痕	φ10~60mm	直径/mm	13	
		数量/(个/1000mm)	2	4
	φ61~120mm	直径/mm	13	15
		数量/(个/1000mm)	3	5
	φ121~200mm	直径/mm	15	25
		数量/(个/1000mm)	5	8
生料颗粒/(个/100cm <sup>2</sup> )		不允许		
透明颗粒/(个/100cm <sup>2</sup> )		不允许	25	100
内壁波纹/mm	壁厚<5mm	不允许	0.2	0.4
	壁厚≥5mm		0.3	0.5
桔皮		不允许		不明显
云雾		不允许		不明显

4) 技术指标见表 7-97。

表 7-97 半导体用透明石英玻璃管的技术指标

项 目	指 标
杂质含量(质量分数)	Al、Fe、Ca、Mg、Cu、Co、Ni、Mn、Ti、Na、K、Li、B 共 13 种杂质元素的总含量应不大于 $50 \times 10^{-6}$ ，其中： $Fe \leq 3 \times 10^{-6}$ ， $Cu \leq 0.8 \times 10^{-6}$ ， $Na \leq 2 \times 10^{-6}$ ， $K \leq 2 \times 10^{-6}$ ， $Li \leq 2 \times 10^{-6}$ ， $B \leq 0.3 \times 10^{-6}$
羟基含量(质量分数)	应不大于 $220 \times 10^{-6}$
热稳定性	石英玻璃管在 1100℃ 恒温 15min，置于 20℃ ± 5℃ 水中急冷，不得出现裂纹、缺口（切、磨口处断面崩落不计）
析晶性能	石英玻璃管在 (1400 ± 5)℃ 下恒温 6h，析晶层平均厚度不大于 100μm
高温变形	石英玻璃管在 (1200 ± 10)℃ 下保温 24h，其变形率：直径不大于 120mm 的管材变形率应不大于 4%；直径大于 120mm 的管材，变形率应不大于 6%

### 7.14 热电偶用陶瓷绝缘管

1) 分类见表 7-98。

表 7-98 热电偶用陶瓷绝缘管的分类及代号

名称	代号	使用温度/℃	名称	代号	使用温度/℃
刚玉质瓷管	CJ <sub>1</sub>	1600	粘上质瓷管	CJ <sub>3</sub>	1000
高铝质瓷管	CJ <sub>2</sub>	1400			

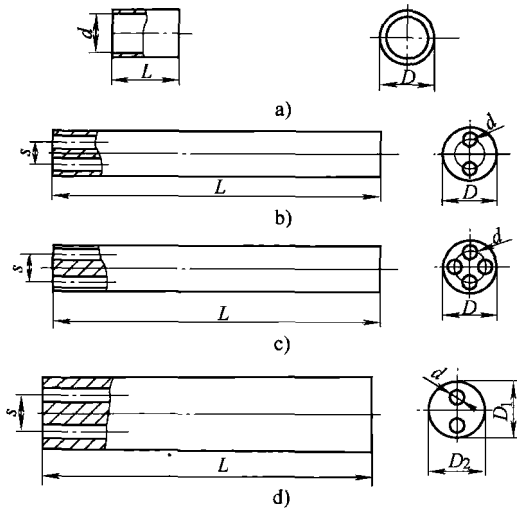
注：产品按物理性能分为优等品、一级品和合格品三级。

2) 规格尺寸见表 7-99、表 7-100。

3) 物理性能见表 7-101。

表 7-99 热电偶用陶瓷绝缘管的规格尺寸

(单位: mm)



a) 圆形单孔 b) 圆形双孔 c) 圆形四孔 d) 椭圆双孔

形状	圆形单孔			圆形双孔					圆形四孔					椭圆双孔			
外径 D	3.5	5.0	6.0	3.0	4.0	6.0	8.0	12.0	3.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	长轴(D <sub>1</sub> )	10.5	12
孔径 d	1.5	3.0	4.0	0.5	0.8	1.5	2.0	4.0	0.5	0.8	1.5	2.0	2.0	3.5	短轴(D <sub>2</sub> )	8	10
长度 L	10			10 ~ 2175										25			
孔距 s				1.5	2.0	3.0	4.0	7.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	7.0	4.3	5.5	

注：特殊要求的产品，由供需双方协议。

表 7-100 热电偶用陶瓷绝缘管的尺寸偏差 (单位:mm)

项目	圆形单孔				圆形双孔、四孔					椭圆双孔					
	外径		内径	长度	外径		孔径	孔距	长度	直线度	长轴	短轴	孔径	孔距	长度
	≤4	>4			≤4	>4									
允许偏差	±0.20	±0.50	±0.20	±0.50	±0.20	±0.50	±0.20	±0.20	±2	长度的 0.15%	±0.50	±0.50	+0.20 -0.10	±0.20	±0.50

表 7-101 热电偶用陶瓷绝缘管的物理性能

项目		指 标			项目	指 标			
		刚玉质瓷管	高铝质瓷管	粘土质瓷管		刚玉质瓷管	高铝质瓷管	粘土质瓷管	
		1600℃	1400℃	1000℃		1600℃	1400℃	1000℃	
高温 弯曲	优等品	0.2mm			吸水率 (质量分数)(%)	≤0.2			
	一等品	0.3mm				高温绝 缘电阻/MΩ	1300℃	1000℃	
	合格品	0.5mm					≥0.02	≥0.08	
高温粘结性		1600℃	1400℃	1000℃					
		不粘结							

注：外观质量：绝缘管的形状必须规整，不得有裂纹、熔洞、烟熏、堵塞和明显的气泡、斑点、划痕等缺陷。

## 7.15 热电偶用陶瓷保护管

1) 分类见表 7-102。

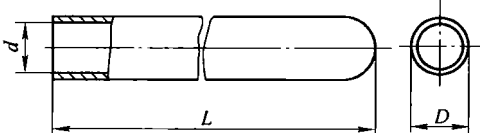
表 7-102 热电偶用陶瓷保护管的分类及代号

名 称	代 号	使用温度/℃	名 称	代 号	使用温度/℃
刚玉质瓷管	CB1	1600	粘土质瓷管	CB3	1000
高铝质瓷管	CB2	1400			

注：产品按物理性能分为优等品、一级品、合格品 3 级。

2) 规格尺寸见表 7-103、表 7-104。

表 7-103 热电偶用陶瓷保护管的规格尺寸 (单位:mm)

							
外径 $D$	6	8	10	12	16	20	25
内径 $d$	4	6	7	8	12	15	19
长度 $L$	100 ~ 2165						

注：其他品种和规格的产品，由供需双方协议。

表 7-104 热电偶用陶瓷保护管的尺寸偏差 (单位:mm)

项目		允许偏差		项目		允许偏差	
外径	$\leq \phi 16$	$\pm 0.5$	内径	$> \phi 12$	$\pm 1.0$	长度	$\pm 2$
	$> \phi 16$	$\pm 1.0$		内径	$\leq \phi 12$		$\pm 0.5$

3) 技术指标见表 7-105。

表 7-105 热电偶用陶瓷保护管的物理性能

项目		指标			项目	指标		
		刚玉质瓷管	高铝质瓷管	粘土质瓷管		刚玉质瓷管	高名质瓷管	粘土质瓷管
		1600℃ 允许弯曲/mm	1400℃ 允许弯曲/mm	1000℃ 允许弯曲/mm		1600℃ 允许弯曲/mm	1400℃ 允许弯曲/mm	1000℃ 允许弯曲/mm
高温弯曲	优等品	0.2			气密性	1.30kPa 负压下, 10min, 下降小于 0.3kPa		
	一级品	0.6						
	合格品	1.0						
耐急冷急热性		1300℃ 3 次不裂	1000℃ 3 次不裂		吸水率(质量分数)(%)	$\leq 0.2$		

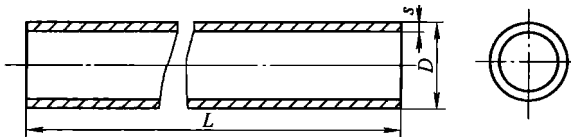
注: 外观质量: 保护管形状必须规整, 不得有裂纹、熔洞、烟熏、堵塞和明显的气泡、斑点、划痕等缺陷。

## 7.16 辊道窑用陶瓷辊

适用于陶瓷生产的辊道窑中支承、输送产品。

1) 规格尺寸见表 7-106、表 7-107。

表 7-106 制品通用的规格尺寸 (单位:mm)



长度 $L$	公称直径 $D_1$	外径 $D$	壁厚 $s$
1200 ~ 4500	25	25	3, 4, 5
	30	30	
	40	40	
	45	45	4, 5, 6

(续)

长度 $L$	公称直径 $D_1$	外径 $D$	壁厚 $s$
1200 ~ 4500	50	50	4, 5, 6
	55	55	
	60	60	
	65	65	

注：1. 用户如需特殊规格，可按供需双方协议执行。

2. 瓷辊由氧化铝、粘土、或其他无机非金属原料，经成型、烧结等工艺处理，用于辊道窑中支承、输送产品的管状陶瓷制品。

表 7-107 瓷辊的外观尺寸偏差及变形

(单位:mm)

项 目		允许偏差	项 目		允许偏差
外径	$\leq 30$	$\pm 0.8$	圆度		1.0
	$> 30$	$\pm 1.0$	长度		$\pm 3.0$
壁厚		$\pm 0.5$	直线度		0.10

2) 外观质量见表 7-108。

3) 技术指标见表 7-109。

表 7-108 瓷辊的外观质量

项目		指标	项目		指标
裂纹		不允许有	斑点	$2\text{mm} < \text{直径} \leq 3\text{mm}$	6 个
熔洞、气泡	直径 $\geq 2\text{mm}$	不允许有	凸起	高度 $\geq 1$	不允许有

表 7-109 瓷辊的物理性能

项目	指 标		项目	指 标	
	1 类	2 类		1 类	2 类
吸水率(%) $\leq$	10.0	16.0	耐急冷 急热性	1300℃至室温 三次不裂	1200℃至室温 三次不裂
抗弯强度/MPa $\geq$	45.0	35.0			
耐火度/℃ $\geq$	1770	1750			

注：瓷辊的品种根据使用温度分为：

1) 1 类  $> 1200^\circ\text{C}$ 。

2) 2 类  $\leq 1200^\circ\text{C}$ 。

## 7.17 化学分析燃烧管

适用于钢铁化学分析，其他化学分析所用的陶瓷燃烧管也可参照采用。

1) 分类见表 7-110。

表 7-110 化学分析燃烧管的分类

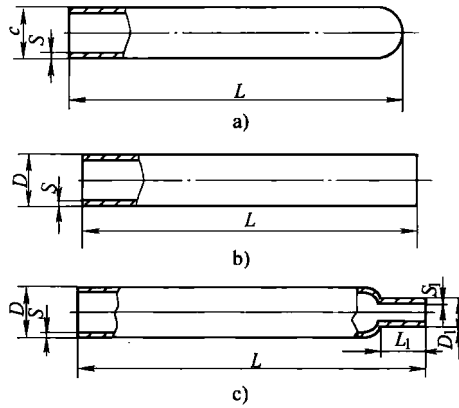
分类	使用温度/℃	代号	分类	使用温度/℃	代号
1 类燃烧管	1600	16	3 类燃烧管	1300	13
2 类燃烧管	1400	14	4 类燃烧管	1000	10

注：根据燃烧管的形状分为封闭型、贯通型和锥形 3 种，分别用 F、T 和 Z 作代号。

2) 规格尺寸见表 7-111、表 7-112。

表 7-111 化学分析燃烧管的规格尺寸

(单位: mm)



a) 封闭型炉管 b) 贯通型炉管 c) 锥形燃烧管

燃烧管形状	管体基本尺寸		锥管部分基本尺寸		长度	
	外径 $D$	壁厚 $S$	外径 $D_1$	壁厚 $S_1$	$L$	$L_1$
封闭型及贯通型	15	3	—	—	300 ~ 1000	—
	20	3	—	—		—
	25	3	—	—		—
	27	3	—	—		—
	30	3	—	—		—
	40	3	—	—		—
	50	4	—	—		—
	70	5	—	—		—
锥形	20	3	9	3	300 ~ 1000	50
	25	3	9	3		50
	25	3	9	3		200
	27	3	9	3		50

注：其他规格的产品，由供需双方协商。

表 7-112 化学分析燃烧管的尺寸偏差

(单位:mm)

项 目			允许值	项 目		允许值	
尺寸 偏差	外径	≤30	±1.0	变形	圆度		0.05D
		>30	±2.0		直线度	L≤500	1.0
	壁厚		±0.5			L>500	1.5
	长度		±2				

3) 技术指标见表 7-113。

表 7-113 化学分析燃烧管的物理性能

项目	指 标	项目	指 标
耐急冷 急热性	燃烧管经 1300℃ (4 类燃烧管为 1000℃) 至室温 3 次急冷急热循环无炸裂、剥落现象	吸水率	燃烧管的吸水率应不大于 0.2%
		耐高温性	燃烧管在耐高温试验中产生的弯曲, 不大于 1mm
气密性	燃烧管在气密性试验 10min 期间, 压力变化小于 0.13kPa		

注: 外观质量: 燃烧管应形状规整, 不得有裂纹、熔洞、烟熏及影响使用的缺损。

## 7.18 电阻炉炉管

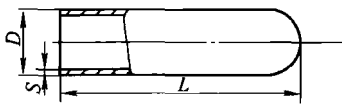
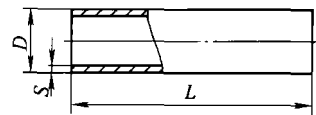
1) 分类见表 7-114。

表 7-114 电阻炉炉管的分类

序 号	分 类 方 法	说 明		
1	按使用温度分	类别	使用温度/℃	代号
		1 类炉管	1600	16
		2 类炉管	1400	14
		3 类炉管	1300	13
		4 类炉管	1000	10
2	按吸水率分	品种	吸水率(%)	代号
		致密炉管	≤0.2	Z
		非致密炉管	≤10.0	B



(续)

序号	分类方法	说明		
		管型	图形	代号
3	按炉管形状分	封闭型炉管	 <p><math>D</math>—直径 <math>S</math>—壁厚 <math>L</math>—管长</p>	F
		贯通型炉管	 <p><math>D</math>—直径 <math>S</math>—壁厚 <math>L</math>—管长</p>	T

2) 规格尺寸见表 7-115

表 7-115 电阻炉炉管的规格尺寸(JC/T 642—1996) (单位:mm)

外径 $D$		公称尺寸	20	30	40	50	60	80	100	120	150	
		极限偏差	±1						±2			
壁厚 $S$	致密炉管	公称尺寸	3、5						5、8、10、15			
		极限偏差	±0.5						±1			
	非致密炉管	公称尺寸	—	—	—	5、8、10		10、15、20				
		极限偏差	—	—	—	±1		±1				
长度 $L$		公称尺寸	200、300、400、500、600、800、1000									
		极限偏差	±3									

注：根据供需双方协议可生产其他规格的炉管。

3) 技术指标见表 7-116。

表 7-116 电阻炉炉管的技术指标

项目	指标	项目	指标
外观质量	炉管应形状规整，不得有裂纹、熔洞及影响使用的磕碰	耐急冷急热性	致密炉管经 1300℃ (4 类炉管为 1000℃) 至室温 3 次急冷急热循环无炸裂、剥落现象。非致密炉管经 5 次上述循环无炸裂、剥落等现象
变形	直线度应不大于长度的 0.2%，圆度应不大于直径的 6%		
吸水率	致密管吸水率应不大于 0.2%，非致密管的吸水率应不大于 10%	耐高温性	炉管在耐高温试验中产生的弯曲不大于 1mm
抗弯强度	外径小于 60mm 的管子抗弯强度：致密炉管应不小于 70MPa；非致密炉管应不小于 35MPa。直径等于或大于 60mm 的管子，强度不作规定		

## 7.19 玻镁风管

玻镁风管是以改性氯氧镁水泥为胶结材料,以中碱或无碱玻璃纤维布为增强材料,以绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料等为芯材而制成的风管。

1) 标记。顺序为产品分类(代号)、规格尺寸、等级和标准编号。

整体保温型风管,管口尺寸 $500\text{mm} \times 320\text{mm}$ ,管体长度 $2000\text{mm}$ ,一等品(B),标记为:  
ZTB500 $\times$ 320 $\times$ 2000B JC/T 646—2006

2) 风管根据结构分为:整体普通型风管、整体保温型风管、组合保温型风管。根据供需双方协商可生产其他类型风管。

整体普通型风管由玻璃纤维布、氯氧镁水泥等,整体一次成形的非保温型风管。

整体保温型风管由玻璃纤维布、氯氧镁水泥等作为内、外表面结构层,中间层以绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料等为保温材料,整体一次成形的保温型风管。

组合保温型风管先由玻璃纤维布、氯氧镁水泥等作面层,中间以绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料为芯材生产轻质保温夹芯板,再由轻质保温夹芯板及专用粘结剂等材料,加工成为组合保温型风管。

3) 各种类型风管结构型式及外形尺寸,如图7-38所示。

4) 整体普通型风管及整体保温型风管,管体间连接采用法兰可拆卸方式;组合保温型风管,管体采用对口纵向粘结等方式;管体长度宜为 $2 \sim 3\text{m}$ 。当管口宽度( $b$ ) $>1.0\text{m}$ 时,管体长度可适当缩短。

尺寸允许偏差合格的风管,根据外观质量、物理力学性能分为两个等级:一等品(B)和合格品(C)。

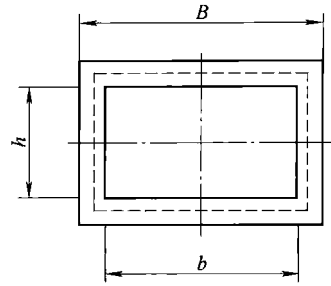
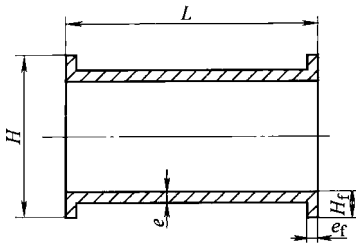
风管规格尺寸应与GB 50243及JGJ 141—2004标准相对应,并符合表7-117、表7-118及表7-119的规定。

整体普通型风管规格及尺寸允许偏差见表7-117。整体保温型风管规格及尺寸允许偏差见表7-118。组合保温型风管规格及尺寸允许偏差见表7-119。

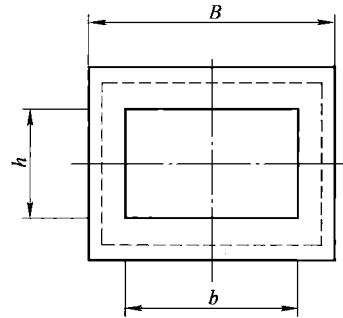
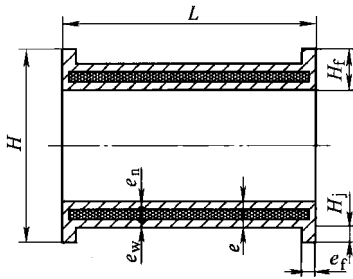
表7-117 整体普通型风管规格及尺寸允许偏差(JC/T 646—2006)(单位:mm)

管口宽度( $b$ )	管体			法兰						长度允许偏差	管口边长允许偏差
	壁厚 $\geq$	玻璃纤维布层数		高度		厚度		玻璃纤维布层数			
		$C_1$	$C_2$	值	偏差	值	偏差	$C_1$	$C_2$		
$b \leq 300$	3.0	4	5	40	-1.0 +2.0	10	-0.5 +1.5	7	9	$\pm 6$	$\pm 2$
$300 < b \leq 500$	4.0	5	7	45		12		8	11		
$500 < b \leq 1000$	5.0	6	8	45		14		9	12		$\pm 3$
$1000 < b \leq 1500$	6.0	7	9	50		16		10	14		
$1500 < b \leq 2000$	7.0	8	11	50		18		14	18		$\pm 4$
$b > 2000$	8.0	9	12	55		20		16	21		

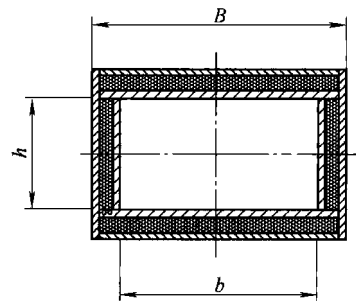
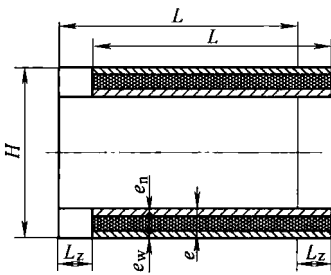
注:玻纤布的厚度: $C_1 = 0.4\text{mm}$ , $C_2 = 0.3\text{mm}$ 。



整体普通型风管



整体保温型风管



组合保温型风管

图 7-38 风管的结构型式及外形尺寸

$L$ —管体长度  $L_z$ —管体间纵向粘结长度  $H$ —管体高度  $B$ —管体宽度

$h$ —管口高度  $b$ —管口宽度  $H_f$ —法兰高度  $H_j$ —法兰净高度

$e$ —管体厚度  $e_w$ —管体外壁厚度  $e_n$ —管体内壁厚度

$e_f$ —法兰厚度

表 7-118 整体保温型风管规格及尺寸允许偏差(JC/T 646—2006)

(单位:mm)

管口宽度( $b$ )	管体						法兰					管体长度允许偏差	管口边长允许偏差
	内壁			外壁			净高度		厚度		玻璃纤维布层数		
	厚度 $\geq$	玻璃纤维布层数		厚度 $\geq$	玻璃纤维布层数		值	偏差	值	偏差			
		$C_1$	$C_2$		$C_1$	$C_2$					$C_1$		
$b \leq 300$	2.0	3	4	2.0	3	4	37		10		7	9	±2
$300 < b \leq 500$	2.0	3	4	2.0	3	4	40		12		8	11	
$500 < b \leq 1000$	2.0	3	4	3.0	4	5	40	-1.0	14	-0.5	9	12	±3
$1000 < b \leq 1500$	3.0	4	5	3.0	4	5	45	+2.0	16	+1.5	10	14	
$1500 < b \leq 2000$	3.0	4	5	4.0	5	7	45		18		14	18	±4
$b > 2000$	3.0	4	5	5.0	6	8	50		20		16	21	

注: 1. 玻璃纤维布的厚度:  $C_1 = 0.4\text{mm}$ ,  $C_2 = 0.3\text{mm}$ 。2. 法兰: 高度( $H_f$ )、净高度( $H_j$ )、厚度( $e$ ); 法兰净高度  $H_j = H_f - e$ 。

表 3-119 组合保温型风管规格及尺寸允许偏差

(单位:mm)

管口宽度( $b$ )	管体内、外壁		管体厚度允许偏差	管体长度允许偏差	管口边长允许偏差
	厚度	交织玻璃纤维布层数			
$150 < b \leq 500$	$\geq 2.5$	$\geq 2.0$	+1.0 0	±4	±2
$500 < b \leq 1500$					±3
$b > 1500$					±4

各种规格的其他类型风管及各类型的异径管、异形管、弯头、三通、四通等及风管配件的规格尺寸, 应符合按照程序批准的设计图样与文件的规定。

5) 各类型风管的代号见表 7-120。

表 7-120 各类型风管的代号

产品名称	代号	产品名称	代号
整体普通型风管	ZTP	组合保温型风管	ZHB
整体保温型风管	ZTB		

6) 轻烧氧化镁按 JC/T 449—2000 规定的一等品及以上的产品。工业氯化镁按 JC/T 449—2000 的规定。玻璃纤维布按 GB/T 18370—2001、JC 561—1994 规定的无碱或中碱玻璃纤维布。绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料整体保温型风管按 GB/T 10801.1—2002 的 I 类产品规定；组合保温型风管按 GB/T 10801.1—2002 的 II 类产品规定。

7) 法兰应边角齐全完整，边缘无毛刺、起层、疏松现象。法兰与管体应成一体，并且与管体轴线方向垂直。法兰平面的平直度允许偏差应不大于 3mm。

管体内、外表面应平整光滑，外表面应整齐美观、厚度均匀；管体不得有裂纹；面层浆宜薄、不宜厚，达到玻璃纤维布纹隐约可见，但不得裸露。

8) 风管的保温材料及厚度由供需双方根据工程需要决定。

9) 风管的外观质量见表 7-121。

表 7-121 风管的外观质量 (单位: mm)

管口宽度 (b)	外表面不平度 ≤		管口对 角线差 ≤		管壁垂直 偏离差 ≤		法兰缺棱掉 角面积(mm <sup>2</sup> ) ≤		返卤		泛霜	
	一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品	一等品	合格品
$b \leq 300$	2	3	2	3	3	5	100 允许 一处	250 允许 一处	不允许有 返卤现象	不允许 有返卤 现象	不允许	轻微
$300 < b \leq 500$	2	3	3	4								
$500 < b \leq 1000$	3	4	4	5								
$1000 < b \leq 1500$	3	4	6	7								
$1500 < b \leq 2000$	4	5	7	8								
$b > 2000$	5	6	8	9								

10) 整体普通型风管物理力学性能见表 7-122。整体保温型风管物理力学性能见表 7-123。

表 7-122 整体普通型风管物理力学性能

检验项目	一等品(B)	合格品(C)	检验项目	一等品(B)	合格品(C)
软化系数 ≥	0.85	0.75	表观密度/(kg/m <sup>3</sup> ) ≤	2000	
吸水率(%) ≤	8.0	12.0	法兰抗冲击强度/(kJ/m <sup>2</sup> ) ≥	20	
抗弯强度/MPa ≥	65				

表 7-123 整体保温型风管物理力学性能

检验项目	一等品(B)		合格品(C)		检验项目	一等品(B)		合格品(C)		
						管口宽 (b) ≤ 500	500 < 管口宽 (b) ≤ 1500	管口宽 (b) > 1500		
吸水率(%) ≤	20		30		面密度/ (kg/m <sup>2</sup> ) ≤	10.0		15.0		
软化系数 ≥	0.85		0.75			10.0		15.0		
管体抗柔性冲击	15kg 砂袋从 1m 高自由落下, 冲击 15 次不变形, 不破坏				10.0		15.0		20.0	
法兰抗冲击 强度/(kJ/m <sup>2</sup> ) ≥	20									

组合保温型风管物理力学性能见表 7-124。

表 7-124 组合保温型风管物理力学性能

检验项目	一等品(B)		合格品(C)		检验项目	一等品(B)		合格品(C)	
						折角缝、闭合缝粘结严密, 不开裂			
软化系数 ≥	0.85		0.75		抗冻性能(D15)	折角缝、闭合缝粘结严密, 不开裂			
吸水率(%) ≤	20		30		通风耐压性能	风管在 3kPa 空气压力作用 下, 粘结缝不开裂、不漏气			
抗折荷载/N ≥	1000								
面密度/(kg/m <sup>2</sup> ) ≤	9.0								

风管的燃烧性能为不燃烧材料 A 级。

## 7.20 软式透水管

适用于铁路、公路、机场、港口、水利、电力、矿山、房建、市政、地下工程等排除渗透水、降低地下水位及水土保持。

若用于带有侵蚀性的水中或铺设于侵蚀性的土壤中, 还应符合我国相关标准与规范的规定。

1) 标记。按照产品名称、型号(外径)和标准号顺序排列。

外径 50mm 的软式透水管标记为:

FH50 JC 937—2004

2) 按外径分为: 50mm、80mm、100mm、150mm、200mm、250mm、300mm。其他规格按供需协商确定。

3) 涤纶牵伸丝按 GB/T 8960 的规定。碳素弹簧钢丝按 GB/T 4357 的规定。聚氯乙烯按 GB 15592 的规定。土工布按 GB/T 17639 的规定。丙纶丝按 FZ/T 54008 的规定。

4) 外观应无撕裂、无孔洞、无明显脱纱, 钢丝保护材料无脱落, 钢丝骨架与管壁

连结为一体。

5) 外径尺寸允许偏差见表 7-125。

表 7-125 外径尺寸允许偏差(JC 937—2004) (单位:mm)

规格	FH50	FH80	FH100	FH150	FH200	FH250	FH300
外径尺寸允许偏差	±2.0	±2.5	±3.0	±3.5	±4.0	±6.0	±8.0

6) 包括钢丝的直径、间距和保护层厚度的构造要求见表 7-126。

表 7-126 构造要求(JC 937—2004)

项 目		规格						
		FH50	FH80	FH100	FH150	FH200	FH250	FH300
钢 丝	直径/mm ≥	1.6	2.0	2.6	3.5	4.5	5.0	5.5
	间距/(圈/m) ≥	55	40	34	25	19	19	17
	保护层厚度/(mm) ≥	0.30	0.34	0.36	0.38	0.42	0.60	0.60

注: 钢丝直径可加大并减少每米的圈数, 但应保证能满足表 7-128 所列耐压扁平率的要求。

7) 滤布性能见表 7-127。耐压扁平率见表 7-128。

表 7-127 滤布性能(JC 937—2004)

项 目		性能指标						
		FH50	FH80	FH100	FH150	FH200	FH250	FH300
纵向拉伸强度/(kN/5cm) ≥		1.0						
纵向伸长率(%) ≥		12						
横向拉伸强度/(kN/5cm) ≥		0.8						
横向伸长率(%) ≥		12						
圆球顶破强度/kN ≥		1.1						
CBR 顶破强力/kN ≥		2.8						
渗透系数 $K_{20}$ /(cm/s) ≥		0.1						
等效孔径 $O_{95}$ /mm		0.06 ~ 0.25						

注: 圆球顶破强度试验及 CBR 顶破强力试验只需进行其中的一项, FH50 由于滤布面积较小, 应采用圆球顶破强度试验; FH80 及以上的建议采用 CBR 顶破强力试验。

表 7-128 耐压扁平率(JC 937—2004) (单位:N·m)

规 格		FH50	FH80	FH100	FH150	FH200	FH250	FH300
耐 压 扁 平 率	1%, ≥	400	720	1600	3120	4000	4800	5600
	2%, ≥	720	1600	3120	4000	4800	5600	6400
	3%, ≥	1480	3120	4800	6400	6800	7200	7600
	4%, ≥	2640	4800	6000	7200	8400	8800	9600
	5%, ≥	4400	6000	7200	8000	9200	10400	12000

## 7.21 红外辐射加热器用乳白石英玻璃管

适用于工作温度低于 650℃ 的红外辐射加热器。

1) 按生产工艺分为电加热真空法乳白石英玻璃管(简称电熔乳白管)、电加热连熔乳白石英玻璃管(简称连熔乳白管)和电熔二步法乳白石英玻璃管(简称二步法乳白管)3类。

2) 红外辐射加热器用乳白石英玻璃管的外径偏差见表 7-129。红外辐射加热器用乳白石英玻璃管壁厚偏差见表 7-130。

表 7-129 外径偏差(JC/T 892—2001) (单位:mm)

外径范围	$8 \leq \phi < 17$	$17 \leq \phi < 26$	$26 \leq \phi < 36$	$\phi \geq 36$
外径偏差	$\pm 0.30$	$\pm 0.50$	$\pm 0.70$	$\pm 1.00$

注: 1. 管子可两端开口, 亦可一端开口, 封接端半球外径不得超过石英管外径。

2. 特殊尺寸, 由供需双方商定。

表 7-130 壁厚偏差(JC/T 892—2001) (单位:mm)

壁厚范围	$0.8 \leq \delta < 1.5$	$1.5 \leq \delta < 3.0$	$\delta \geq 3.0$
壁厚偏差	$\pm 0.10$	$\pm 0.20$	$\pm 0.30$

注: 1. 管子可两端开口, 亦可一端开口, 封接端半球壁厚不得小于石英管壁厚的 3/4。

2. 特殊尺寸, 由供需双方商定。

椭圆度不大于外径偏差的绝对值。偏壁度不大于壁厚偏差的绝对值。长度由供需双方商定, 切割后管子长度偏差为  $\pm 1\text{mm}$ 。弯曲度不超过管长的 3‰。

3) 外观质量各项指标均指每米乳白石英玻璃管。

管子内外表面应光滑清洁, 端口应平整, 不得有深度或宽度大于壁厚 1/3 的崩落或缺口。管子应具有光泽, 呈乳白色, 壁内及封接端的微小气线、气泡应分布均匀。管子不得有裂纹、晶纹、内外壁破皮气线, 沟棱不得大于管子偏壁度的 1/3。管子不得有明显色线, 宽度小于 0.5mm、长度小于 5mm 的轻微色线不超过一条。管子不得有大于  $\phi 1\text{mm}$  的杂质点、生料颗粒, 小于  $\phi 1\text{mm}$  的杂质点、生料颗粒不超过 4 个。

4) 380 ~ 780nm 可见光范围内光谱透射比最大值应小于 10%。二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )含量大于 99.50%。试样在 800℃ 下保温 15min, 立即投入  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  的自来水中急冷, 每个试样重复检验 3 次, 不得出现炸裂、缺口或崩落。

## 7.22 排水陶管及配件

适用于排输污水、废水、雨水或灌溉。

1) 标记

① 直管标记。按直管公称直径  $D_g \times$  长度  $L$  标准编号顺序排列。

公称直径为 100mm, 长度为 1000mm 的直管标记为:



直管  $D_g$  100 × 1000 JC/T 759—1998

② 弯管标记。按弯管  $D_g$  × 弯度 标准编号顺序排列。

公称直径为 100mm 的 90° 弯管标记为：

弯管  $D_g$  100 × 90° JC/T 759—1998

③ 三通管标记。按三通管  $D_g$ 、主管内径  $d$  × 支管内径  $d'$  × 弯度、标准编号顺序排列。

主管内径为 100mm，支管内径为 50mm 的 45° 三通管标记为：

三通管  $D_g$  100 × 50 × 45° JC/T 759—1998

④ 四通管标记。按四通管  $D_g$ 、主管内径  $d$  × 支管内径  $d'$  × 弯度、标准编号顺序排列。

主管内径为 100mm、支管内径为 50mm 的 90° 四通管标记为：

四通管  $D_g$  100 × 50 × 90° JC/T 759—1998

2) 直管的规格和形状如图 7-39 所示，规格见表 7-131。

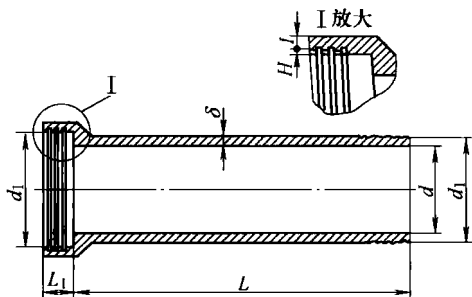


图 7-39 直管

表 7-131 直管规格(JC/T 759—1998)

(单位: mm)

管型	公称直径 $D_g$	内径 $d$	管件有效长度 $L$	管身壁厚 $\delta$	承口壁厚 $t$	承口深度 $L_s$	承插口间隙 $\frac{d_s - d_1}{2}$	承口倾斜 $H$
普型	50	50	300、500	14	$\geq 10$	$\geq 40$	$\geq 10$	$\approx 4$
	75	75			$\geq 13$	$\geq 55$		
	100	100	500、600、700、800、1000	17	$\geq 16$	$\geq 60$	$\geq 15$	$\approx 5$
	150	150			$\geq 20$	$\geq 70$		
	200	200			$\geq 24$	$\geq 80$		
	250	250			$\geq 28$	$\geq 90$	$\approx 6$	
	300	300			$\geq 32$	$\geq 30$		
400	400	$\geq 36$	$\geq 35$	$\approx 7$				
特型	500	500	1000	35	$\geq 28$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\approx 8$
	600	600			$\geq 32$	$\geq 90$		
	800	800			$\geq 36$	$\geq 30$		
	1000	1000			$\geq 36$	$\geq 35$		

配件形状如图 7-40、图 7-41、图 7-42 所示，规格见表 7-132、表 7-133、表 7-134。配件的壁厚及承插口尺寸与相应公称直径的直管相同。

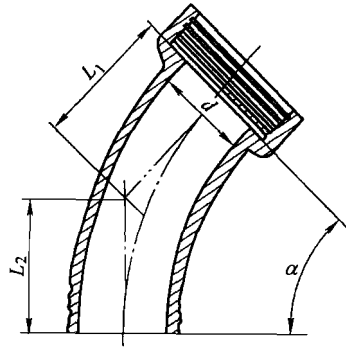


图 7-40 弯管

表 7-132 弯管规格(JC/T 759—1998)

(单位:mm)

公称直径 $D_g$	内径 $d$	30°弯管 $\alpha = 30^\circ$		45°弯管 $\alpha = 45^\circ$		60°弯管 $\alpha = 60^\circ$		90°弯管 $\alpha = 90^\circ$	
		$L_1$	$L_2$	$L_1$	$L_2$	$L_1$	$L_2$	$L_1$	$L_2$
50	50	120	140	150	150	150	150	150	150
75	75	130	150		220	200	200	220	220
100	100				220	220	220		
150	150	140	160		200	260	300	300	330
200	200	150	180	220	280	330	330	350	350
250	250	160	200	240	300			380	380
300	300	180	220	300	400	350	350	400	400
400	400	200	250						

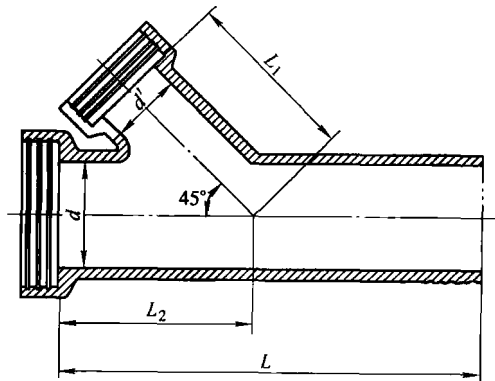


图 7-41 45°三通管

表 7-133 45°三通管规格(JC 759—1998)

(单位:mm)

公称直径 $D_g$	主管内径 $d$	支管内径 $d'$	主管有效长度 $L$	$L_1$	$L_2$
50 × 50	50	50	400	150	180
75 × 50	75			165	190
75 × 75		75		180	210
100 × 50	100	50		200	220
100 × 75		75	220	230	
100 × 100		100	250	250	
150 × 100	150	100	250	290	
150 × 150		150	280	320	
200 × 100	200	100	300	360	
200 × 150		150	320	420	
200 × 200		200	380	420	
250 × 100	250	100	320	340	
250 × 150		150	340	380	
250 × 200		200	400	440	
250 × 250		250	420	460	
300 × 100	300	100	390	410	
300 × 150		150	410	430	
300 × 200		200	480	500	
300 × 300		300	520	570	
400 × 100	400	100	450	420	
400 × 150		150	480	450	
400 × 200		200	520	470	
400 × 300		300	560	490	

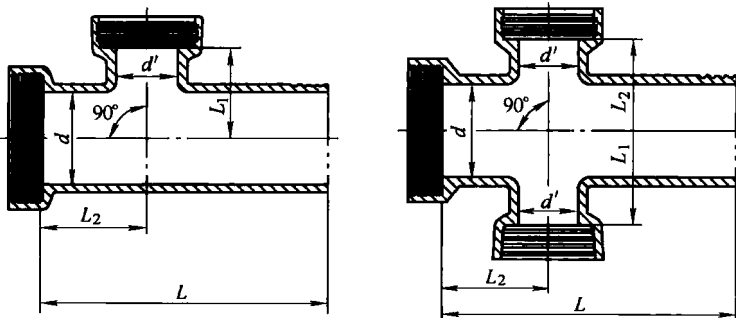


图 7-42 90°三通管及四通管

表 7-134 90°三通管及四通管规格(JC/T 759—1998) (单位:mm)

公称直径 $D_g$	主管内径 $d$	支管内径 $d'$	主管有效长度 $L$	$L_1$	$L_2$
50 × 50	50	50	400	75	250
75 × 50	75			85	
75 × 75				90	
100 × 50	100	50	500	100	300
100 × 75		75		105	
100 × 100		100		110	
150 × 100	150			130	
150 × 150				100	
200 × 100	150				
200 × 150	200				
200 × 200	250	100		180	
250 × 100		150			
250 × 150		250			
250 × 250	300	100	220		
300 × 100		150			
300 × 150		300			
300 × 300	400	150	260		
400 × 150		200			
400 × 200		300		280	
400 × 300					

其他规格、形状的直管及配件，可由供需双方商定。

在承插口连接部位以适当间隔刻划深约 3mm 的环状沟槽，公称直径为 50 ~ 150mm 时沟槽的最少圈数为 2；公称直径 > 150mm 时，沟槽最少圈数为 3。

3) 陶管的外观缺陷见表 7-135。

表 7-135 外观质量要求 (单位:mm)

缺陷名称	允许范围	
	一级品	合格品
管身裂纹	内壁 不允许 外壁 宽 ≤ 1, 每处长 ≤ 35, 累计长 ≤ 80	内壁 宽 ≤ 1, 每处长 ≤ 30, 累计长 ≤ 60 外壁 宽 ≤ 1, 每处长 ≤ 50, 累计长 ≤ 160

(续)

缺陷名称	允许范围	
	一级品	合格品
承口裂纹	内壁 宽 $\leq 1$ , 长 $\leq 25$ , 允许3条 外壁 横纹宽 $\leq 1$ 累计长 $\leq 1/4$ 周长 竖纹宽 $\leq 1$ , 长 $\leq 30$ , 不贯及管身, 允许1条	内壁 宽 $\leq 1$ , 长 $\leq 50$ 允许5条 外壁 横纹宽 $\leq 1$ 累计长 $\leq 1/3$ 周长 竖纹宽 $\leq 1$ , 长不贯及管身, 允许5条
承口底部裂纹	横纹宽 $\leq 1$ , 长 $\leq 1/4$ 周长 竖纹宽 $\leq 1$ , 不贯及管身, 累计长 $\leq 20$	横纹宽 $\leq 1.5$ , 长 $\leq 1/3$ 周长 竖纹宽 $\leq 1$ , 长不贯及管身, 累计长 $\leq 80$
插口外壁裂纹	宽 $\leq 1$ , 累计长 $\leq 50$	宽 $\leq 1$ , 每处长 $\leq 50$ , 累计长 $\leq 200$
粘 疤	内壁 不允许 外壁 深(或高) $\leq 3$ 面积 $\leq 30 \times 30$ , 允许1处	内壁 深(或高) $\leq 2$ 面积 $\leq 30 \times 30$ , 允许2处 外壁 深(或高) $\leq 3$ 面积 $\leq 30 \times 30$ , 允许2处
缺釉	内壁 不允许 外壁 总面积 $\leq 50 \times 50$	内壁 总面积 $\leq 100 \times 100$ 外壁 总面积 $\leq 150 \times 150$
熔疤	内壁 面积 $\leq 5 \times 5$ 深 $\leq$ 壁厚的 $1/5$ , 允许1处 外壁 面积 $\leq 10 \times 10$ 深 $\leq$ 壁厚的 $1/4$ , 允许1处	内壁 面积 $\leq 10 \times 10$ 深 $\leq$ 壁厚的 $1/4$ , 允许4处 外壁 面积 $\leq 20 \times 20$ 深 $\leq$ 壁厚的 $1/4$ , 允许6处
鼓泡	直径 $\leq 15$	直径 $\leq 40$
砂眼	直径 $\leq 5$ , 深 $\leq 3$ , 允许5处	直径 $\leq 6$ , 深 $\leq 3$ , 允许15处
磕碰	长 $\leq 30$ , 深 $\leq$ 壁厚的 $1/3$ , 允许2处	长 $\leq 50$ , 深 $\leq$ 壁厚的 $1/2$ , 允许3处

除陶管及配件的承插口联接部位及承口底部、插口端面不施釉外, 其余部分均应施釉。施用盐釉的产品不受此限。

用质量不大于 100g 的金属锤轻轻敲击陶管及配件中部, 应发出清音。

4) 陶管的尺寸偏差见表 6-136。各种配件的尺寸允许偏差与相应公称直径的陶管相同。弯管、三通管及四通管的角度偏差应不大于  $\pm 5^\circ$ 。

表 7-136 尺寸允许偏差(JC/T 759—1998)

(单位:mm)

公称直径	允许偏差					承插口 椭圆度
	内径	壁厚	长度	弯度	端面斜度	
50	±2	±2	公称长度的 ±2%	公称长度的 ±1%	3	5
75	±3	±2			3	6
100	±4	±2			4	7
150	±6	±2			4	8
200	±8	±2			5	9
250	±10	±3			5	10
300	±10	±3			7	12
400	±12	±3			7	14
500	±14	±4			10	17
600	±16	±4			10	20
800	±18	±5			10	25
1000	±20	±5			10	30

5) 陶管的抗外压强度应不低于表 7-137 的规定。

表 7-137 陶管抗外压强度要求

公称直径/mm	抗外压强度/kN/m	公称直径/mm	抗外压强度/kN/m
100	15.7	300	15.7
150	15.7	400	17.2
200	15.7	≥500	按协议要求
250	15.7		

陶管及配件的吸水率应不大于 11%。陶管及配件承受 0.069MPa 水压, 并保持 5min, 不应有渗漏现象。陶管及配件的耐酸度不得低于 94%。

公称直径为 100mm 及 150mm, 长度不小于 1m 的陶管, 需进行弯曲强度检验, 结果见表 7-138。

表 7-138 弯曲强度要求

公称直径/mm	弯曲强度/MPa
100	5.9
150	6.9

## 7.23 高密度聚乙烯硅芯管

高密度聚乙烯硅芯管适于地下直埋、管道、道槽等环境下铺设的光缆、电缆保护用硅芯管及配套管件，不包括室外直接暴露于太阳光下以及气吹压力大于 1.2MPa 的光缆、电缆保护用硅芯管及配套管件。

1) 标记。硅芯管的标记由名称、标准编号、顺序号、材料、规格、管壁结构、外层颜色代号组成，其中：材料用 PE-HD 表示，规格见表 7-139。

符合 GB/T 24456 的 40/33 内外壁光滑的黑色硅芯管标记为：

硅芯管 GB/T 24456 PE-HD 40/33 BK

2) 按结构划分为：内壁和外壁均是平滑的实壁硅芯管(S)、外壁光滑、内壁纵向带肋的带肋硅芯管(R1)、外壁带肋、内壁光滑的带肋硅芯管(R2)和外壁、内壁均带肋的带肋硅芯管(R3)；按产品颜色划分：外层为一种颜色不带色条的单体硅芯管和外层镶嵌其他颜色色条的彩条硅芯管。

3) 硅芯管由高密度聚乙烯(PE-HD)外层和永久性固体硅质内润滑层(简称硅芯层)组成，一般带有色条，断面结构见图 7-43。

4) 硅芯管规格及尺寸允差见表 7-139。

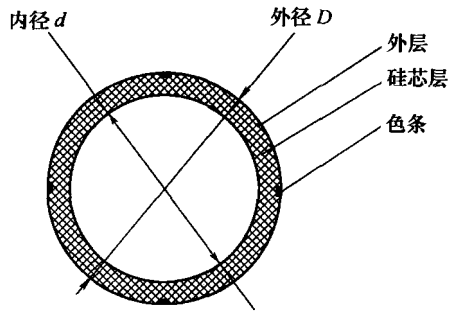


图 7-43 硅芯管断面结构

表 7-139 硅芯管规格及尺寸允差 (GB/T 24456—2009)

规格(DN)	平均外径 $d_{em}$ /mm		壁厚及允差/mm		圆度(%)	
	标称值	允差	标准值	允差	绕盘前	绕盘后
32/26	32	+0.3 0	2.5	+0.30 0	≤2	≤3
34/28	34	+0.3 0	3.0	+0.30 0	≤2	≤3
40/33	40	+0.4 0	3.5	+0.35 0	≤2.5	≤3.5
46/38	46	+0.4 0	4.0	+0.35 0	≤3	≤5
50/41	50	+0.5 0	4.5	+0.40 0	≤3	≤5
63/54	63	+0.6 0	5.0	+0.40 0	≤3	≤5

注：带肋管的规格尺寸及允差由供需双方商定。

硅芯管应顺序缠绕在盘架上，盘架的结构应满足硅芯管最小弯曲半径的要求，每盘硅芯管出厂长度见表 7-140，也可由供需双方商定，但盘中不应有接头。

表 7-140 长度及偏差 (GB/T 24456—2009)

规格(DN)	标称长度/m	长度偏差(%)	规格(DN)	标称长度/m	长度偏差(%)
32/26	3000	≥ +0.3	46/38	1500	≥ +0.3
34/28	3000	≥ +0.3	50/41	1500	≥ +0.3
40/33	2000	≥ +0.3	63/54	1000	≥ +0.3

5) 硅芯管的物理化学性能见表 7-141。

表 7-141 硅芯管物理化学性能指标

项目	32/26	34/28	40/33	46/38	50/41	63/54
外壁硬度/HD	≥59					
内壁摩擦系数	静态: ≤0.25(平板法,对 PE-HD 标准试棒)					
	动态: ≤0.15(圆鼓法)					
拉伸屈服强度/MPa	≥20					
断裂伸长率(%)	≥350					
最大牵引负荷/N	≥5000	≥6000	≥8000	≥10000	≥11000	≥12000
冷弯曲性能	按以下弯曲半径对相应规格的硅芯管进行冷弯曲试验,应无开裂和明显应力发白现象					
	300mm	300mm	400mm	500mm	625mm	750mm
环刚度/(kN/m <sup>2</sup> )	≥50			≥40		≥30
复原率(%)	垂直方向加压至外径变形量为原外径的 50% 时,立即卸荷,试样不破裂、不分层,10min 内外径能自然恢复到原来的 85% 以上					
耐落锤冲击性能	在温度 -20℃,高度 2m 条件下,用 15.3kg 重锤冲击 10 个试样,应 9 个(含)以上通过					
纵向收缩率(%)	≤3.0					
耐环境应力开裂	48h,失效数 ≤20%					
耐碳氢化合物性能	用庚烷浸泡 720h 后对硅芯管施加 528N 的外力,试样不损坏,产生的永久变形不超过 5%					
耐压压性能	在温度 20℃,水压 2.0MPa 条件下,保持 15min,试样无可见裂纹、无破裂					

硅芯管管塞的密封性能应满足系统适用性的要求。

管材与接头连接后应进行系统适用性试验,要求见表 7-142。

表 7-142 系统适用性

系统密封性	温度 20℃,压力 50kPa 条件下,保持 24h,无渗漏					
管接头连接力/N	32/26	34/28	40/33	46/38	50/41	63/54
	≥4300	≥4300	≥6700	≥8000		

6) 生产硅芯管的主料应使用符合 GB/T 11116 规格的高密度聚乙烯挤出级树脂,



其熔体流动速率 MFR(190/2.16) 为 0.1 ~ 1.0g/10min。

硅芯管颜色应均匀一致；内外表面应规整、均匀、光滑，无塌陷、坑凹、孔洞、撕裂痕迹及杂质麻点等缺陷；截面应光亮，无气泡、裂痕、砂眼、杂质等缺陷；硅芯管内外层应紧密熔结、无脱开现象。

硅芯管外层及色条颜色按 GB/T 6995.2 的要求。外层颜色和色条颜色应从表 7-143 中选用，并用一至两个大写拉丁字母代号表示，如 BK 表示黑色，BL 表示蓝色，BR 表示棕色。

表 7-143 识别用硅芯管色条

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
颜色	蓝	橙	绿	棕	灰	白	红	黑	黄	紫	粉红	青绿
代号	BL	OR	G	BR	GW	W	R	BK	Y	P	PK	AQ

彩条硅芯管的色条一般沿硅芯管外壁均布 4 组，每组一至两条，同组色条宽度  $(2 \pm 0.5) \text{mm}$ 、间距  $(2.0 \pm 0.5) \text{mm}$ 、厚度 0.1 ~ 0.3mm。

# 第 8 章 管 件

## 8.1 灰铸铁管件

承插连接和法兰连接的灰铸铁管件及柔性机械接口的铸铁管件，适用于输送水及煤气管道。铸铁管件的使用应参照有关管道设计要求及施工规范。

柔性机械接口铸铁管件所用的压兰、螺栓、六角螺母、胶圈、支承环见 3.2.6) ~ 3.2.8) 节。

1) 灰铸铁管件按公称直径可分 DN75、DN100、DN150、DN200、DN250、DN300、DN350、DN400、DN500、DN600、DN700、DN800、DN900、DN1000、DN1100、DN1200、DN1500，共 17 种。

铸铁管件按接口型式分为 N 型、N<sub>1</sub> 型、X 型等。

2) 灰铸铁管件的名称、图形标识见表 8-1。柔性机械接口铸铁管件接口型式分为 N (包括 N<sub>1</sub>) 型橡胶圈机械接口和 X 型橡胶圈机械接口，如图 8-1 所示。柔性机械接口铸铁管件的名称、图形标示见表 8-2。表中未列入的其他类型、规格和尺寸的管件，可由

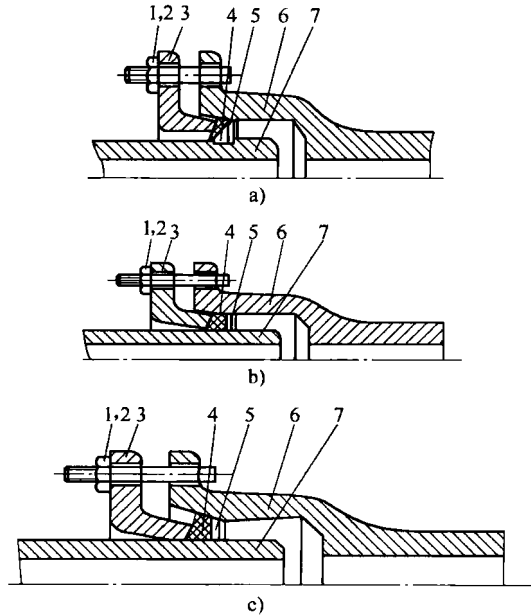


图 8-1 各类型铸铁管接口简图

a) N 型接口简图 b) N<sub>1</sub> 型接口简图 c) X 型接口简图

1—螺栓 2—螺母 3—压兰 4—橡胶圈 5—支承环 6—管体承口 7—管体插口

供需双方协商生产，但其连接尺寸应和标准一致。

表 8-1 灰铸铁管件名称、图形标示(GB/T 3420—2008)

序号	名 称	图 形 标 示	公称直径 DN/mm	图 号	表 号
1	承盘短管		75 ~ 1500	8-4	8-9
2	插盘短管		75 ~ 1500	8-5	8-10
3	套管		75 ~ 1500	8-6	8-11
4	90°双承弯管		75 ~ 1500	8-7	8-12
5	45°双承弯管		75 ~ 1500	8-8	8-13
6	22½°双承弯管		75 ~ 1500	8-9	8-14
7	11¼°双承弯管		75 ~ 1500	8-10	8-15
8	全承丁字管		75 ~ 1500	8-11	8-16
9	全承十字管		200 ~ 1500	8-12	8-17
10	插堵		75 ~ 1500	8-13	8-18
11	承堵		75 ~ 300	8-14	8-19
12	90°双盘弯管		75 ~ 1000	8-15	8-20
13	45°双盘弯管		75 ~ 1000	8-16	8-21
14	三盘丁字管		75 ~ 1000	8-17	8-22
15	盲法兰盘		75 ~ 1500	8-18	8-23
16	双承丁字管		75 ~ 1500	8-19	8-24
17	承插渐缩管		75 ~ 1500	8-20	8-25
18	插承渐缩管		75 ~ 1500	8-21	8-25
19	90°承插弯管		75 ~ 700	8-22	8-26
20	45°承插弯管		75 ~ 700	8-23	8-27
21	22½°承插弯管		75 ~ 700	8-24	8-28
22	11¼°承插弯管		75 ~ 700	8-25	8-29
23	乙字管		75 ~ 500	8-26	8-30
24	承插单盘排气管		150 ~ 1500	8-27	8-31
25	承插泄水管		700 ~ 1500	8-28	8-32

注：承插单盘排气管可用作消火栓丁字管。

表 8-2 柔性机械接口铸铁管件的名称、图形标示(GB/T 3420—2008)

序号	名 称	图 形 标 示	公称直径 DN/mm	图号	表号
1	插盘短管		100 ~ 600	8-30	8-35
2	承盘短管		100 ~ 600	8-31	8-36
3	可卸接头		100 ~ 600	8-32	8-37

(续)

序号	名 称	图 形 标 示	公称直径 DN/mm	图号	表号
4	90°双承弯管		100 ~ 600	8-33	8-38
5	90°单承弯管		100 ~ 600	8-34	8-39
6	45°双承弯管		100 ~ 600	8-35	8-40
7	45°单承弯管		100 ~ 600	8-36	8-41
8	22½°双承弯管		100 ~ 600	8-37	8-42
9	22½°单承弯管		100 ~ 600	8-38	8-43
10	11¼°双承弯管		100 ~ 600	8-39	8-44
11	11¼°单承弯管		100 ~ 600	8-40	8-45
12	双承丁字管		100 ~ 600	8-41	8-46
13	三承十字管		100 ~ 600	8-42	8-47
14	插堵		100 ~ 600	8-43	8-48
15	承堵		100 ~ 600	8-44	8-49
16	插承渐缩管		150 ~ 600	8-45	8-50
17	乙字管		100 ~ 600	8-46	8-51

灰铸铁管件的形状如图 8-2 ~ 图 8-28 所示, 尺寸符合表 8-7 ~ 表 8-32 的规定。柔性机械接口铸铁管件的形状如图 8-29 ~ 图 8-46 所示, 尺寸符合表 8-33 ~ 表 8-51 的规定。

3) 灰铸铁管件插口外径和承口内径偏差见表 8-3。

柔性机械接口铸铁管件插口外径和承口内径允许偏差及插口椭圆度见表 8-4。

表 8-3 灰铸铁管件插口外径和承口内径偏差 (GB/T 3420—2008) (单位: mm)

公称直径 DN	插口外径 $D_4$	承口内径 $D_3$	公称直径 DN	插口外径 $D_4$	承口内径 $D_3$
75 ~ 200	+3.5 -4	+4 -3.5	1000 ~ 1500	+4.5 -6	+6 -4.5
250 ~ 900	+4 -5	+5 -4			

铸铁管件承口深度允许偏差: 公称直径为 75 ~ 500mm, 允许偏差为  $\pm 5$ mm; 公称直径等于和大于 600mm, 允许偏差为  $\pm 10$ mm。

表 8-4 柔性机械接口铸铁管件承插口允许偏差及插口椭圆度 (GB/T 3420—2008)

(单位: mm)

公称直径 DN	承口内径 $D_3$	插口外径 $D_4$	插口椭圆度
$\leq 300$	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$	$\leq 4$
350 ~ 600	$\pm 2.0$	$\pm 3.0$	$\leq 5$

管件壁厚负偏差为  $(1.5 + 0.05T)$  mm, 承口壁厚负偏差为  $(1.5 + 0.05C)$  mm。

铸铁管件长度允许偏差为  $^{+20}_{-30}$ mm。

管盘上的各螺孔中心应和管件中心相对应，螺孔中心圆直径偏差为  $\pm 1$ mm。

相邻螺孔中心之间距离的偏差为  $\pm 0.5$ mm。

管盘加工后的厚度偏差：公称直径小于和等于 300mm，厚度负偏差为 2mm；公称直径等于和大于 350mm，厚度负偏差为 3mm。

管盘突出部分直径偏差为  $\pm 2\%$ 。

管盘内径中心与螺孔中心圆的中心之偏差，应不大于表 8-5 的规定。

表 8-5 管盘内径中心与螺孔中心圆的中心之偏差(GB/T 3420—2008) (单位:mm)

公称直径 DN	允许偏差	公称直径 DN	允许偏差
$\leq 150$	1	$\geq 600$	2
200 ~ 500	1.5		

4) 管件端面应与管件轴线垂直。

柔性机械接口铸铁管件法兰盘厚度偏差：公称直径小于或等于 300mm 的，允许负偏差为 2mm；公称直径大于或等于 350mm 的，允许负偏差为 3mm。

法兰盘上的螺栓孔径允许偏差为  $^{+1}_0$ mm。

5) 管件按理论质量交货。承口质量为估算值。每根管件的质量偏差为  $\pm 8\%$ ，其中弯管、多支管的管件及非标准管件的质量偏差为  $\pm 12\%$ 。

6) 铸铁管件的磷含量不应大于 0.30%，硫含量不应大于 0.10%。

7) 铸铁管件的抗拉强度应不少于  $1.4\text{N}/\text{mm}^2$ 。管件表面硬度不大于 230HBW，管件中心部分硬度不大于 215HBW。

管件水压试验见表 8-6。

表 8-6 管件水压试验压力(GB/T 3420—2008)

公称直径 DN/mm	试验压力/MPa	公称直径 DN/mm	试验压力/MPa
$\leq 300$	2.5	$\geq 350$	2.0

8) 管件内外表面应光洁，不允许有任何妨碍使用的明显缺陷。管件内外表面质量受铸造工艺的限制和影响，但不影响使用的铸造缺陷允许存在。

管件上局部薄弱处应不多于两处。局部减薄后的厚度应不小于 GB/T 3422 中同口径离心直管 G 级的最小厚度。受减小壁厚影响的面积应小于内腔截面积的 1/10。

管件内外表面可涂沥青或其他防腐材料。若要求内表面不涂涂料时，由供需双方商定。输水管与水接触的涂料应不溶于水，不得使水产生臭和味，有害杂质含量应符合卫生部饮用水的有关规定。

涂覆前，内外表面应光洁，并无铁锈、铁片。涂覆后，内外表面应光洁，涂层均匀、粘附牢固，并不因气候冷热而发生异常。

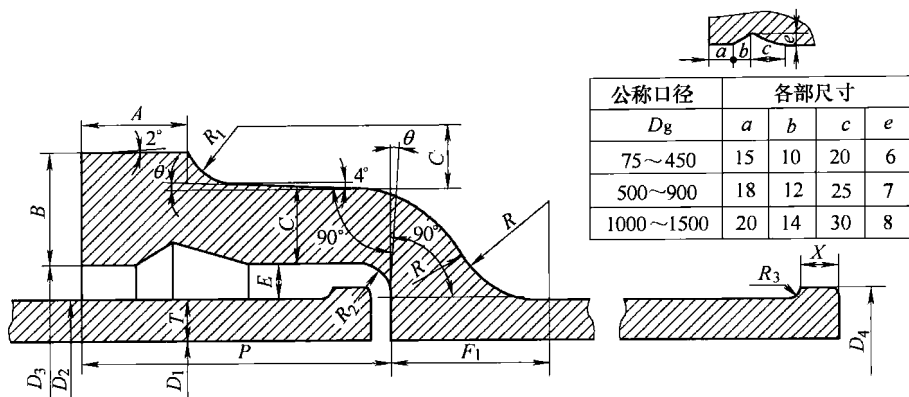


图 8-2 异型管件承插口断面

表 8-7 异型管件承插口尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	管厚	内径	外径	承口尺寸									插口尺寸						质 量	
				mm																
DN	$T$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$A$	$B$	$C$	$P$	$E$	$F_1$	$R$	$D_4$	$R_3$	$X$	$r$	$R_1$	$R_2$	承口凸部	插口凸部	
75	10	73	93	113	36	28	14	90	10	41.6	24	103	5	15	4	14	10	6.83	0.17	
100	10	98	118	138	36	28	14	95	10	41.6	24	128	5	15	4	14	10	8.49	0.21	
(125)	10.5	122	143	163	36	28	14	95	10	41.6	24	153	5	15	4	14	10	9.85	0.25	
150	11	147	169	189	36	28	14	100	10	41.6	24	179	5	15	4	14	10	11.70	0.30	
200	12	196	220	240	38	30	15	100	10	43.3	25	230	5	15	4	15	10	15.90	0.38	
250	13	245.6	271.6	293.6	38	32	16.5	105	11	47.6	27.5	281.6	5	20	4	16.5	11	21.98	0.63	
300	14	294.8	322.8	344.8	38	33	17.5	105	11	49.4	28.5	332.8	5	20	4	17.5	11	26.94	0.74	
(350)	15	344	374	396	40	34	19	110	11	52	30	384	5	20	4	19	11	34.07	0.86	
400	16	393.6	425.6	447.6	40	36	20	110	11	53.7	31	435.6	5	25	5	20	11	40.67	1.46	
(450)	17	442.8	476.8	498.8	40	37	21	115	11	55.4	32	486.8	5	25	5	21	11	48.69	1.64	
500	18	492	528	552	40	38	22.5	115	12	59.8	34.5	540	6	25	5	22.5	12	57.08	1.81	
600	20	590.8	630.8	654.8	42	41	25	120	12	64.1	37	642.8	6	25	5	25	12	77.39	2.16	
700	22	689	733	757	42	44.5	27.5	125	12	68.4	39.5	745	6	25	5	27.5	12	101.5	2.51	
800	24	788	836	860	45	48	30	130	12	72.7	42	848	6	25	5	30	12	130.3	2.86	
900	26	887	939	963	45	51.5	32.5	135	12	77.1	44.5	951	6	25	5	32.5	12	163.0	3.21	
1000	28	985	1041	1067	50	55	35	140	13	83.1	48	1053	6	25	6	35	13	202.8	3.55	
1200	32	1182	1246	1272	52	62	40	150	13	91.8	53	1258	6	25	6	40	13	294.5	4.25	
1500	38	1478	1554	1580	57	72.5	47.5	165	13	104.8	60.5	1566	6	25	6	47.5	13	474.4	4.29	

注：公称直径 DN 中不带括号为第一系列，优先采用；带括号为第二系列，不推荐使用。表 8-8 ~ 表 8-32 相同。

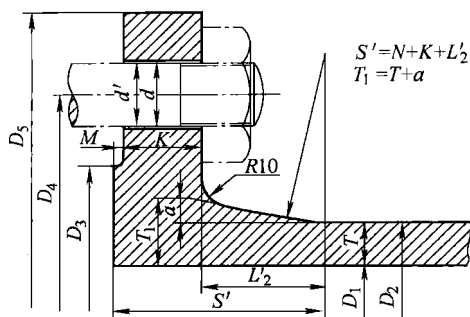


图 8-3 异型管件法兰盘断面

表 8-8 异型管件法兰盘尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	管厚	内径	外径	法兰盘尺寸							螺 栓				质 量
											中心圆	直径	孔径	数量	
mm													个	kg	
DN	T	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>3</sub>	K	M	a	L' <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	d	d'	N	法兰凸部	
75	10	73	93	200	133	19	4	4	25	160	16	18	8	3.69	
100	10	98	118	220	158	19	4.5	4	25	180	16	18	8	4.14	
(125)	10.5	122	143	250	184	19	4.5	4	25	210	16	18	8	5.04	
150	11	147	169	285	212	20	4.5	4	25	240	20	22	8	6.60	
200	12	196	220	340	268	21	4.5	4	25	295	20	22	8	8.86	
250	13	245.6	271.6	395	320	22	4.5	4	25	350	20	22	12	11.31	
300	14	294.8	322.8	445	370	23	4.5	5	30	400	20	22	12	13.63	
(350)	15	344	374	505	430	24	5	5	30	460	20	22	16	17.60	
400	16	393.6	425.6	565	482	25	5	5	30	515	24	26	16	21.76	
(450)	17	442.8	476.8	615	532	26	5	5	30	565	24	26	20	24.65	
500	18	492	528	670	585	27	5	5	30	620	24	26	20	28.75	
600	20	590.8	630.8	780	685	28	5	5	30	725	27	30	20	36.51	
700	22	689	733	895	800	29	5	5	30	840	27	30	24	47.52	
800	24	788	836	1015	905	31	5	6	35	950	30	33	24	63.61	
900	26	887	939	1115	1005	33	5	6	35	1050	30	33	28	73.47	
1000	28	985	1041	1230	1110	34	6	6	35	1160	33	36	28	90.26	
1200	32	1182	1246	1455	1330	38	6	6	35	1380	36	39	32	131.88	
1500	38	1478	1554	1785	1640	42	6	7	40	1700	39	42	36	197.80	

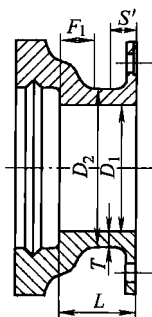


图 8-4 承盘短管

表 8-9 承盘短管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	管 厚	外 径	内 径	管 长	质 量
mm					kg
DN	$T$	$D_2$	$D_1$	$L$	
75	10	93	73	120	12.78
100	10	118	98	120	16.01
(125)	10.5	143	122	120	18.67
150	11	169	147	120	23.00
200	12	220	196	120	31.53
250	13	271.6	245.6	170	46.21
300	14	322.8	294.8	170	57.18
(350)	15	374	344	170	72.36
400	16	425.6	393.6	170	87.62
(450)	17	476.8	442.8	170	103.38
500	18	528	492	170	121.11
600	20	630.8	590.8	250	182.95
700	22	733	689	250	237.42
800	24	836	788	250	304.04
900	26	939	887	250	370.65
1000	28	1041	985	250	460.89
1200	32	1246	1182	320	707.44
1500	38	1554	1478	320	1088.97

注：承口及法兰盘各部尺寸按图 8-2、表 8-7 和图 8-3、表 8-8。

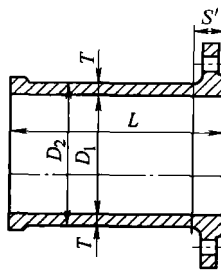


图 8-5 插盘短管

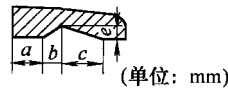
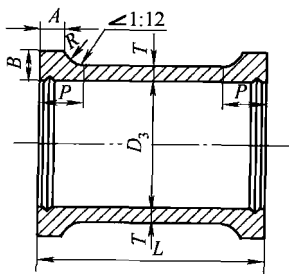


表 8-10 插盘短管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	管 厚	外 径	内 径	管 长	质 量
mm					kg
DN	<i>T</i>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>L</i> <sup>①</sup>	
75	10	93	73	400(700)	12.26(17.90)
100	10	118	98	400(700)	15.3(22.62)
(125)	10.5	143	122	400(700)	19.4(28.84)
150	11	169	147	400(700)	24.56(36.34)
200	12	220	196	500(700)	40.3(51.59)
250	13	271.6	245.6	500(700)	53.85(68.05)
300	14	322.8	294.8	500(700)	68.86(88.41)
(350)	15	374	344	500(700)	86.51(110.86)
400	16	425.6	393.6	500(750)	106.19(143.23)
(450)	17	476.8	442.8	500(750)	125.43(169.61)
500	18	528	492	500(750)	147.2(199.09)
600	20	630.8	590.8	600(750)	222.22(263.65)
700	22	733	689	600(750)	284.84(337.89)
800	24	836	788	600(750)	362.1(428.18)
900	26	939	887	600(800)	437.86(545.16)
1000	28	1041	985	600(800)	526.71(654.91)
1200	32	1246	1182	700(800)	820.32(908.12)
1500	38	1554	1478	700(800)	1229.4(1359.6)

注：插口及法兰盘各部尺寸按图 8-2、表 8-7 和图 8-3、表 8-8。

① 管长 *L* 括号内尺寸为加长管，供用户按不同接口工艺时选用。



(单位: mm)

公称口径	各部尺寸			
<i>D</i> <sub>3</sub>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>
75~450	15	10	20	6
500~900	18	12	25	7
1000~1500	20	14	30	8

图 8-6 套管

表 8-11 套管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	套管直径	管厚	各部尺寸					质量
mm								kg
DN	$D_3$	$T$	$A$	$B$	$R$	$P$	$L$	
75	113	14	36	28	14	90	300	15.84
100	138	14	36	28	14	95	300	18.97
(125)	163	14	36	28	14	95	300	22.00
150	189	14	36	28	14	100	300	25.38
200	240	15	38	30	15	100	300	34.19
250	294	16.5	38	32	16.5	105	300	45.27
300	345	17.5	38	33	17.5	105	350	62.43
(350)	396	19	40	34	19	110	350	76.89
400	448	20	40	36	20	110	350	91.26
(450)	499	21	40	37	21	115	350	106.15
500	552	22.5	40	38	22.5	115	350	122.71
600	655	25	42	41	25	120	400	178.33
700	757	27.5	42	44.5	27.5	125	400	228.55
800	860	30	45	48	30	130	400	284.05
900	963	32.5	45	51.5	32.5	135	400	344.62
1000	1067	35	50	55	35	140	450	454.80
1200	1272	40	52	62	40	150	450	622.18
1500	1580	47.5	57	72.5	47.5	165	500	1018.02

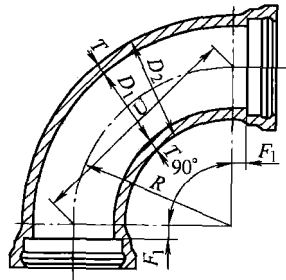


图 8-7 90°双承弯管

表 8-12 90°双承弯管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各部尺寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
75	73	93	10	137	193.7	19.26
100	98	118	10	155	219.2	24.97

(续)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
(125)	122	143	10.5	177.5	251	31.09
150	147	169	11	200	282.8	39.01
200	196	220	12	245	346.5	58.41
250	245.6	271.6	13	290	410.1	85.84
300	294.8	322.8	14	335	473.8	115.00
(350)	344	374	15	380	537.4	153.51
400	393.6	425.6	16	425	601	196.22
(450)	442.8	476.8	17	470	664.7	247.49
500	492	528	18	515	728.3	306.96
600	590.8	630.8	20	605	855.6	452.78
700	689	733	22	695	982.9	637.64
800	788	836	24	785	1110.1	868.21
900	887	939	26	875	1237.4	1146.80
1000	985	1041	28	965	1364.7	1484.72
1200	1182	1246	32	1145	1619.3	2330.63
1500	1478	1554	38	1415	2001.1	4118.09

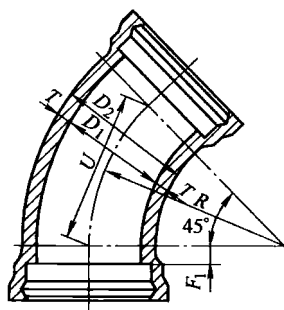


图 8-8 45°双承弯管

表 8-13 45°双承弯管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
75	73	93	10	280	214.3	19.35
100	98	118	10	300	229.6	24.97
(125)	122	143	10.5	325	248.8	30.35

(续)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各部尺寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
150	147	169	11	350	267.9	37.47
200	196	220	12	400	306.2	54.42
250	245.6	271.6	13	450	344.4	78.08
300	294.8	322.8	14	500	382.7	101.94
(350)	344	374	15	550	421	133.42
400	393.6	425.6	16	600	459.2	167.12
(450)	442.8	476.8	17	650	497.5	207.22
500	492	528	18	700	535.8	253.14
600	590.8	630.8	20	800	612.3	363.80
700	689	733	22	900	688.9	501.48
800	788	836	24	1000	765.4	670.87
900	887	939	26	1100	841.9	872.68
1000	985	1041	28	1200	918.5	1116.87
1200	1182	1246	32	1400	1071.6	1716.40
1500	1478	1554	38	1700	1301.2	2961.62

注：承口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

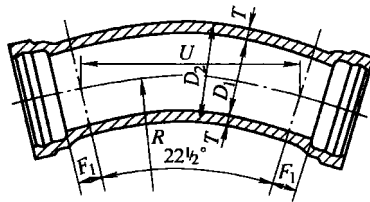


图 8-9 22½°双承弯管

表 8-14 22½°双承弯管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各部尺寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
75	73	93	10	280	109.2	17.28
100	98	118	10	300	117	21.90
(125)	122	143	10.5	325	126.8	26.34

(续)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
150	147	169	11	350	136.6	32.06
200	196	220	12	400	156.1	45.55
250	245.6	271.6	13	450	175.6	64.64
300	294.8	322.8	14	500	195.1	82.74
(350)	344	374	15	550	214.6	107.11
400	393.6	425.6	16	600	234.1	132.19
(450)	442.8	476.8	17	650	253.6	162.09
500	492	528	18	700	273.1	196.06
600	590.8	630.8	20	800	312.1	276.99
700	689	733	22	900	351.1	376.43
800	788	836	24	1000	390.2	497.76
900	887	939	26	1100	429.2	640.74
1000	985	1041	28	1200	468.2	814.54
1200	1182	1246	32	1400	546.2	1233.30
1500	1478	1554	38	1700	663.3	2091.71

注：承口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

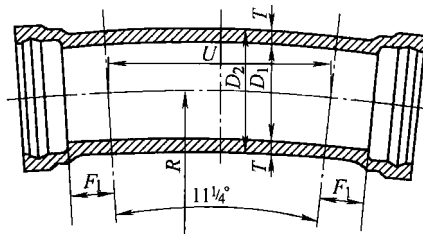


图 8-10 11¼°双承弯管

表 8-15 11¼°双承弯管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
75	73	93	10	280	54.9	16.25
100	98	118	10	300	58.8	20.46
(125)	122	143	10.5	325	63.7	24.33
150	147	169	11	350	68.6	29.36

(续)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各部尺寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
200	196	220	12	400	78.4	41.11
250	245.6	271.6	13	450	88.2	57.92
300	294.8	322.8	14	500	98	73.14
(350)	344	374	15	550	107.8	93.95
400	393.6	425.6	16	600	117.6	112.02
(450)	442.8	476.8	17	650	127.4	139.53
500	492	528	18	700	137.2	167.52
600	590.8	630.8	20	800	156.8	233.58
700	689	733	22	900	176.4	313.90
800	788	836	24	1000	196.1	411.21
900	887	939	26	1100	215.7	524.77
1000	985	1041	28	1200	235.3	663.37
1200	1182	1246	32	1400	274.5	991.75
1500	1478	1554	38	1700	333.3	1656.75

注：承口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

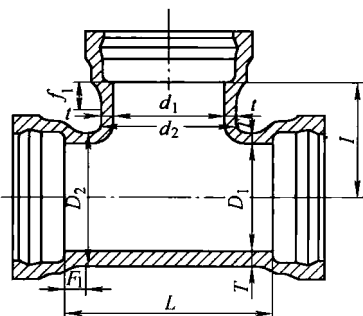


图 8-11 全承丁字管

表 8-16 全承丁字管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径		管 厚		外 径		内 径		管 长		质 量
mm										kg
DN	DN	$T$	$t$	$D_2$	$d_2$	$D_1$	$d_1$	$L$	$l$	
75	75	10	10	93	93	73	73	212	106	25.47
100	75	10	10	118	93	98	73	240	116	30.58
	100		10		118		98		120	32.60

(续)

公称直径		管厚	外径		内径		管长		质量	
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L	I	
(125)	75	10.5	10	143	93	122	73	275	128.5	36.05
	100		10		118		98		132.5	38.01
	(125)		10.5		143		122		137.5	39.90
150	75	11	10	169	93	147	73	310	141	43.24
	100		10		118		98		145	45.16
	(125)		10.5		143		122		150	46.97
	150		11		169		147		155	49.46
200	75	12	10	220	93	196	73	380	166	60.84
	100		10		118		98		170	62.72
	(125)		10.5		143		122		175	64.45
	150		11		169		147		180	66.80
	200		12		220		196		190	72.17
250	75	13	10	271.6	93	245.6	73	450	191	85.71
	100		10		118		98		195	87.54
	(125)		10.5		143		122		200	89.21
	150		11		169		147		205	91.43
	200		12		220		196		215	96.80
	250		13		271.6		245.6		225	104.86
300	75	14	10	322.8	93	294.8	73	520	216	112.22
	100		10		118		98		220	114.00
	(125)		10.5		143		122		225	115.63
	150		11		169		147		230	117.75
	200		12		220		196		240	122.91
	250		13		271.6		245.6		250	130.59
	300		14		322.8		294.8		260	138.04
(350)	200	15	12	374	220	344	196	590	265	157.89
	250		13		271.6		245.6		275	165.33
	300		14		322.8		294.8		285	172.20
	350		15		374		344		295	182.33

(续)

公称直径		管 厚	外 径		内 径		管 长		质 量	
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L	I	
400	200	16	12	425.6	220	393.6	196	660	290	196.62
	250		13		271.6		245.6		300	203.73
	300		14		322.8		294.8		310	210.37
	(350)		15		374		344		320	220.25
	400		16		425.6		393.6		330	230.46
(450)	250	17	13	476.8	271.6	442.8	245.6	730	325	250.61
	300		14		322.8		294.8		335	256.80
	350		15		374		344		345	266.15
	400		16		425.6		393.6		355	276.15
	450		17		476.8		442.8		365	288.37
500	250	18	13	528	271.6	492	245.6	800	350	303.78
	300		14		322.8		294.8		360	309.87
	(350)		15		374		344		370	318.78
	400		16		425.6		393.6		380	327.70
	(450)		17		476.8		442.8		390	339.52
	500		18		528		492		400	353.60
600	300	20	14	630.8	322.8	590.8	294.8	940	410	442.51
	(350)		15		374		344		420	450.74
	400		16		425.6		393.6		430	459.41
	(450)		17		476.8		442.8		440	469.63
	500		18		528		492		450	482.84
	600		20		630.8		590.8		470	515.31
700	(350)	22	15	733	374	689	344	1080	470	619.45
	400		16		425.6		393.6		480	627.51
	(450)		17		476.8		442.8		490	637.08
	500		18		528		492		500	648.97
	600		20		630.8		590.8		520	679.08
	700		22		733		689		540	718.98



(续)

公称直径		管厚		外径		内径		管长		质量
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L	l	
800	400	24	16	836	425.6	788	393.6	1220	530	838.27
	(450)		17		476.8		442.8		540	847.29
	500		18		528		492		550	857.39
	600		20		630.8		590.8		570	884.63
	700		22		733		689		590	922.42
	800		24		836		788		610	971.79
900	(450)	26	17	939	476.8	887	442.8	1360	590	1101.88
	500		18		528		492		600	1111.18
	600		20		630.8		590.8		620	1136.31
	700		22		733		689		640	1170.17
	800		24		836		788		660	1217.32
	900		26		939		887		680	1275.12
1000	500	28	18	1041	528	985	492	1500	650	1419.46
	600		20		630.8		590.8		670	1442.61
	700		22		733		689		690	1474.07
	800		24		836		788		710	1515.41
	900		26		939		887		730	1571.26
	1000		28		1041		985		750	1641.99
1200	600	32	20	1246	630.8	1182	590.8	1780	770	2217.36
	700		22		733		689		790	2244.3
	800		24		836		788		810	2280.05
	900		26		939		887		830	2326.61
	1000		28		1041		985		850	2390.05
	1200		32		1246		1182		890	2625.90
1500	700	38	22	1554	733	1478	689	2200	940	3885.88
	800		24		836		788		960	3914.93
	900		26		939		887		980	3951.46
	1000		28		1041		985		1000	4001.45
	1200		32		1246		1182		1040	4203.77
	1500		38		1554		1478		1100	4477.26

注：承口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

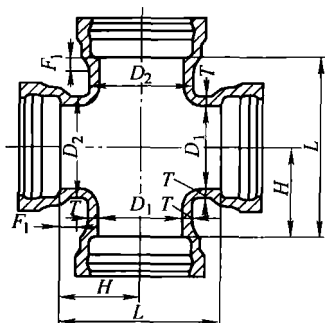


图 8-12 全承十字管

表 8-17 全承十字管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	管 厚	外 径	内 径	管 长		质 量
mm						kg
DN	$T$	$D_2$	$D_1$	$L$	$H$	
200	12	220	196	380	190	91.68
250	13	271.6	245.6	450	225	131.54
300	14	322.8	294.8	520	260	171.35
(350)	15	374	344	590	295	224.83
400	16	425.6	393.6	660	330	281.73
(450)	17	476.8	442.8	730	365	350.32
500	18	528	492	800	400	426.93
600	20	630.8	590.8	940	470	616.09
700	22	733	689	1080	540	852.85
800	24	836	788	1220	610	1145.19
900	26	939	887	1360	680	1692.09
1000	28	1041	985	1500	750	1916.01
1200	32	1246	1182	1780	890	2960.46

注：承口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

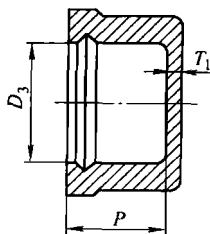


图 8-13 插堵

表 8-18 插堵尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		各部尺寸			质量	公称直径		各部尺寸			质量
mm					kg	mm					kg
DN	$D_3$	$T_1$	$P$	DN		$D_3$	$T_1$	$P$			
75	113	21	90	7.86	(450)	498.8	31.5	115	89.19		
100	138	22	95	10.67	500	552	33	115	109.10		
(125)	163	22.5	95	12.45	600	654.8	36	120	158.39		
150	189	23	100	15.41	700	757	38.5	125	218.47		
200	240	24.5	100	22.61	800	860	41.5	130	294.31		
250	293.6	26	105	32.83	900	963	44	135	382.31		
300	344.8	27.5	105	43.14	1000	1067	47	140	490.82		
(350)	396	29	110	57.01	1200	1272	52.5	150	768.82		
400	447.6	30	110	71.40	1500	1580	61	165	1307.42		

注：1. 超过公称直径 DN300，插堵底部可以向内凸出，并加筋。

2. 承口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

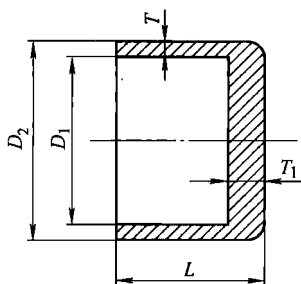


图 8-14 承堵

表 8-19 承堵尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	各部尺寸					质量
mm						kg
DN	$D_2$	$D_1$	$L$	$T$	$T_1$	
75	93	73	130	10	21	3.07
100	118	98	135	10	22	4.49
(125)	143	122	140	10.5	22.5	6.30
150	169	147	145	11	23	8.51
200	220	196	150	12	24.5	14.36
250	271.6	245.6	155	13	26	21.42
300	322.8	294.8	160	14	27.5	29.16

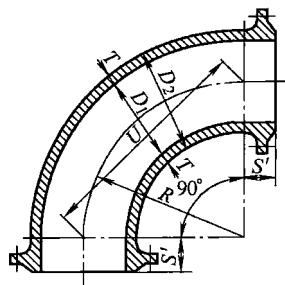


图 8-15 90°双盘弯管

表 8-20 90°双盘弯管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸			质 量
mm							kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S'$	$U$	
75	73	93	10	137	48	193.7	13.22
100	98	118	10	155	48.5	219.2	16.59
(125)	122	143	10.5	177.5	48.5	251	21.91
150	147	169	11	200	49.5	282.8	29.43
200	196	220	12	245	50.5	346.5	44.97
250	245.6	271.6	13	290	51.5	410.1	65.08
300	294.8	322.8	14	335	57.5	473.8	89.95
(350)	344	374	15	380	59	537.4	122.27
400	393.6	425.6	16	425	60	601	160.26
(450)	442.8	476.8	17	470	61	664.7	201.39
500	492	528	18	515	62	728.3	251.22
600	590.8	630.8	20	605	63	855.6	370.42
700	689	733	22	695	64	982.9	526.56
800	788	836	24	785	71	1110.1	733.33
900	887	939	26	875	73	1237.4	963.30
1000	985	1041	28	965	75	1364.7	1249.24

注：法兰盘各部尺寸按图 8-3、表 8-8。

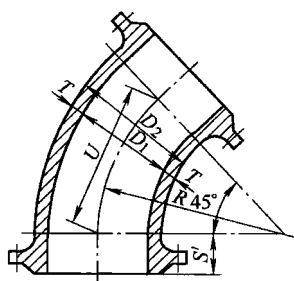


图 8-16 45°双盘弯管

表 8-21 45°双盘弯管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸			质 量
mm							kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S'$	$U$	
75	73	93	10	331	48	253.3	14.06
100	98	118	10	374	48.5	286.3	17.82
(125)	122	143	10.5	429	48.5	328.4	23.74
150	147	169	11	483	49.5	369.7	31.99
200	196	220	12	591	50.5	452.4	49.63
250	245.6	271.6	13	700	51.5	535.8	72.25
300	294.8	322.8	14	809	57.5	619.2	100.63
(350)	344	374	15	550	59	386.5	102.18
400	393.6	425.6	16	600	60	459.2	131.16
(450)	442.8	476.8	17	650	61	497.5	161.12
500	492	528	18	700	62	535.8	197.40
600	590.8	630.8	20	800	63	612.3	281.44
700	689	733	22	900	64	688.9	390.4
800	788	836	24	1000	71	765.4	535.99
900	887	939	26	1100	73	841.9	689.18
1000	985	1041	28	1200	75	918.5	881.39

注：法兰盘各部尺寸按图 8-3、表 8-8。

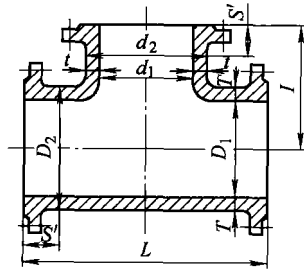


图 8-17 三盘丁字管

表 8-22 三盘丁字管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		管 厚		外 径		内 径		管 长		质 量
mm										kg
DN	DN	$T$	$t$	$D_2$	$d_2$	$D_1$	$d_1$	$L$	$I$	
75	75	10	10	93	93	73	73	360	180	20.22
100	75	10	10	118	93	98	73	400	190	24.58
	100		10		118		98		200	25.95

(续)

公称直径		管 厚	外 径		内 径		管 长		质 量	
mm										
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L	I	kg
(125)	75	10.5	10	143	93	122	73	450	202.5	30.19
	100		10		118		98		212.5	31.50
	(125)		10.5		143		122		225	33.73
150	75	11	10	169	93	147	73	500	215	38.78
	100		10		118		98		225	40.04
	(125)		10.5		143		122		237.5	42.18
	150		11		169		147		250	45.36
200	75	12	10	220	93	196	73	600	240	57.43
	100		10		118		98		250	58.67
	(125)		10.5		143		122		262.5	60.74
	150		11		169		147		275	63.78
	200		12		220		196		300	69.98
250	75	13	10	271.6	93	245.6	73	700	265	79.63
	100		10		118		98		275	82.81
	(125)		10.5		143		122		287.5	84.82
	150		11		169		147		300	87.73
	200		12		220		196		325	93.59
	250		13		271.6		245.6		350	101.36
300	75	14	10	322.8	93	294.8	73	800	290	111.23
	100		10		118		98		300	112.37
	(125)		10.5		143		122		312.5	114.32
	150		11		169		147		325	117.18
	200		12		220		196		350	122.84
	250		13		271.6		245.6		375	130.19
	300		14		322.8		294.8		400	139.18
(350)	200	15	12	374	220	344	196	850	325	152.97
	250		13		271.6		245.6		325	157.19
	300		14		322.8		294.8		425	171.31
	350		15		374		344		425	180.51

(续)

公称直径		管厚		外径		内径		管长		质量
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L	I	
400	200	16	12	425.6	220	393.6	196	900	350	190.72
	250		13		271.6		245.6		350	194.62
	300		14		322.8		294.8		450	208.51
	(350)		15		374		344		450	217.37
	400		16		425.6		393.6		450	227.09
(450)	250	17	13	476.8	271.6	442.8	245.6	950	375	234.56
	300		14		322.8		294.8		475	248.00
	350		15		374		344		475	256.33
	400		16		425.6		393.6		475	265.85
	450		17		476.8		442.8		475	274.61
500	250	18	13	528	271.6	492	245.6	1000	400	281.79
	300		14		322.8		294.8		500	295.12
	(350)		15		374		344		500	303.00
	400		16		425.6		393.6		500	311.45
	(450)		17		476.8		442.8		500	320.80
	500		18		528		492		500	330.91
600	300	20	14	630.8	322.8	590.8	294.8	1100	550	405.34
	(350)		15		374		344			412.56
	400		16		425.6		393.6			420.74
	(450)		17		476.8		442.8			427.49
	500		18		528		492			437.73
	600		20		630.8		590.8			458.98
700	(350)	22	15	733	374	689	344	1200	600	553.31
	400		16		425.6		393.6			560.89
	(450)		17		476.8		442.8			566.99
	500		18		528		492			575.9
	600		20		630.8		590.8			594.8
	700		22		733		689			620.73

(续)

公称直径		管 厚		外 径		内 径		管 长		质 量
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	L	I	
800	400	24	16	836	425.6	788	393.6	1300	650	739.06
	(450)		17		476.8		442.8			744.38
	500		18		528		492			751.71
	600		20		630.8		590.8			767.74
	700		22		733		689			791.55
	800		24		836		788			824.59
900	(450)	26	17	939	476.8	887	442.8	1400	700	939.7
	500		18		528		492			946.03
	600		20		630.8		590.8			959.96
	700		22		733		689			979.83
	800		24		836		788			1010.68
	900		26		939		887			1038.75
1000	500	28	18	1041	528	985	492	1500	750	1186.81
	600		20		630.8		590.8			1198.75
	700		22		733		689			1216.24
	800		24		836		788			1241.27
	900		26		939		887			1267.32
	1000		28		1041		985			1304.37

注：法兰盘各部尺寸按图 8-3、表 8-8。

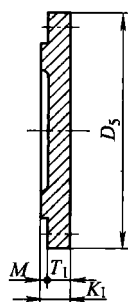


图 8-18 盲法兰盘



表 8-23 盲法兰盘尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	各部尺寸				质 量 kg
	mm				
DN	$D_5$	$T_1$	$K_1$	$M$	
75	200	21	25	4	5.03
100	220	22	26.5	4.5	6.41
(125)	250	22.5	27	4.5	8.43
150	285	23	27.5	4.5	11.15
200	340	24.5	29	4.5	16.87
250	395	26	30.5	4.5	24.01
300	445	27.5	32	4.5	32.06
(350)	505	29	34	5	43.70
400	565	30	35	5	56.35
(450)	615	31.5	36.5	5	69.83
500	670	33	38	5	86.60
600	780	36	41	5	127.26
700	895	38.5	43.5	5	179.06
800	1015	41.5	46.5	5	247.37
900	1115	44	49	5	315.64
1000	1230	47	53	6	410.99
1200	1455	52.5	58.5	6	641.11
1500	1785	61	67	6	1116.22

注：1. 超过公称直径 DN300，则法兰盘的底部可以做成凸出的。

2. 法兰盘各部尺寸按图 8-3、表 8-8。

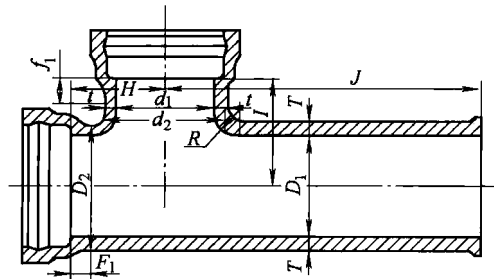


图 8-19 双承丁字管

表 8-24 双承丁字管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		管 厚		外 径		内 径		各 部 尺 寸				质 量	
mm												kg	
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	H	I	J	R		
75	75	10	10	93	93	73	73	160	140	450	50	26.92	
100	75	10	10	118	93	98	73	180	160	500	50	34.32	
	100				118		98				50	36.94	
125	75	10.5	10	143	93	122	73	190	180	510	50	41.42	
	100				118		98				50	44.02	
	125		10.5		143		122				50	45.64	
150	75	11	10	169	93	147	73	190	190	570	50	50.45	
	100				118		98				50	53.00	
	125		10.5		143		122				50	54.52	
	150		11		169		147				50	57.12	
200	75	12	10	220	93	196	73	225	230	510	50	66.57	
	100				118		98				50	69.16	
	125		10.5		143		122				50	70.71	
	150		11		169		147		60	78.59			
	200		12		220		196		250	590	60	84.89	
250	75	13	10	271.6	93	245.6	73	225	280	570	50	92.26	
	100				118		98				50	94.95	
	125		10.5		143		122				60	96.61	
	150		11		169		147		60	99.26			
	200		12		220		196		60	108.77			
	250		13		271.6		245.6		300	600	60	117.73	
300	75	14	10	322.8	93	294.8	73	240	280	570	50	115.58	
	100				118		98				50	118.08	
	125		10.5		143		122				60	119.50	
	150		11		169		147		60	121.88			
	200		12		220		196		60	131.39			
	250		13		271.6		245.6		300	300	600	70	145.35
	300		14		322.8		294.8		70	152.91			
350	200	15	12	374	220	344	196	270	310	610	60	162.54	
	250				271.6		245.6				70	196.75	
	300		322.8		294.8		70				204.05		
	350		374		344		70				214.37		



(续)

公称直径		管 厚	外 径	内 径		各 部 尺 寸				质 量		
mm												kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	H	I	J	R	
800	400	24	16	836	425.6	788	393.6	470	600	800	100	743.28
	450		17		476.8		442.8				100	963.04
	500		18		528		492				110	975.27
	600		20		630.8		590.8				110	1004.06
	700		22		733		689				120	1043.69
	800		24		836		788				120	1091.20
900	450	26	17	939	476.8	887	442.8	600	690	940	110	1056.41
	500		18		528		492				110	1066.73
	600		20		630.8		590.8				120	1092.51
	700		22		733		689				120	1317.77
	800		24		836		788				130	1365.67
	900		26		939		887				130	1421.39
1000	500	28	18	1041	528	985	492	680	770	990	120	1354.19
	600		20		630.8		590.8				120	1380.06
	700		22		733		689				130	1412.19
	800		24		836		788				130	1672.60
	900		26		939		887				140	1782.22
	1000		28		1041		985				140	1795.60
1200	600	32	20	1246	630.8	1182	590.8	650	850	950	130	1791.05
	700		22		733		689				130	2110.74
	800		24		836		788				140	2148.12
	900		26		939		887				140	2193.61
	1000		28		1041		985				150	2550.59
	1200		32		1246		1182				150	2789.44
1500	800	38	24	1554	836	1478	788	1250	1100	1500	140	4224.22
	900		26		939		887				140	4263.47
	1000		28		1041		985				150	4506.65
	1200		32		1246		1182				150	4714.85
	1500		38		1554		1478				160	4920.30

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

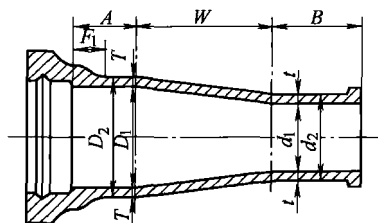


图 8-20 承插渐缩管

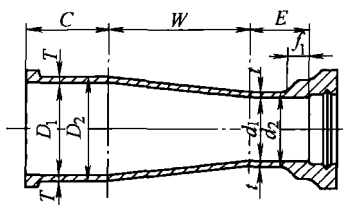


图 8-21 插承渐缩管

表 8-25 承插渐缩管、插承渐缩管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径		管 厚	外 径	内 径	各部尺寸								质 量	
mm													kg	
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	A	B	C	E	W	承插	插承
100	75	10	10	118	93	98	73	50	200	200	50	300	20.57	19.35
(125)	75	10.5	10	143	93	122	73	50	200	200	50	300	22.87	21.83
	100		10		118		98						24.89	25.08
150	100	11	10	169	118	147	98	55	200	200	50	300	28.44	27.80
	(125)		10.5		143		122						31.01	30.17
200	100	12	10	220	118	196	98	60	200	200	50	300	36.29	33.73
	(125)		10.5		143		122				55		38.89	36.15
	150		11		169		147				55		41.73	39.83
250	100	13	10	271.6	118	245.6	98	70	200	200	50	400	51.79	45.40
	(125)		10.5		143		122				55		54.86	48.29
	150		11		169		147				60		58.19	52.46
	200		12		220		196				60		62.42	58.58
300	100	14	10	322.8	118	294.8	98	80	200	200	50	400	63.07	53.67
	(125)		10.5		143		122				55		66.21	56.64
	150		11		169		147				60		69.62	60.88
	200		12		220		196				70		76.95	70.11
	250		13		271.6		245.6				70		85.26	82.27
(350)	150	15	11	374	169	344	147	80	200	200	55	400	82.96	70.07
	200		12		220		196				60		90.44	79.45
	250		13		271.6		245.6				70		98.91	91.77
	300		14		322.8		294.8				80		107.93	103.80

(续)

公称直径		管 厚	外 径	内 径				各 部 尺 寸					质 量	
mm													kg	
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	A	B	C	E	W	承插	插承
400	150	16	11	425.6	169	393.6	147	90	200	220	50	500	106.67	92.44
	200		12		220		196				60		115.32	102.99
	250		13		271.6		245.6				70		125.06	116.58
	300		14		322.8		294.8				80		135.42	129.95
	(350)		15		374		344						146.63	145.29
(450)	200	17	12	476.8	220	442.8	196	100	200	230	60	500	133.96	117.50
	250		13		271.6		245.6				70		143.89	131.28
	300		14		322.8		294.8				80		154.44	144.84
	(350)		15		374		344				90		165.83	160.36
	400		16		425.6		393.6						178.63	177.46
500	250	18	13	528	271.6	492	245.6	110	200	230	70	500	164.29	145.34
	300		14		322.8		294.8		80		175.03		159.14	
	(350)		15		374		344		100		189.06		174.86	
	400		16		425.6		393.6				202.56		192.14	
	(450)		17		476.8		442.8				230		218.21	211.92
600	300	20	14	630.8	322.8	590.8	294.8	120	200	230	80	500	220.92	190.56
	(350)		15		374		344		110		235.32		206.66	
	400		16		425.6		393.6				220		249.21	224.32
	(450)		17		476.8		442.8				100		265.24	244.48
	500		18		528		492				230		280.68	266.21
700	400	22	16	733	425.6	689	393.6	130	220	240	90	700	352.48	312.33
	(450)		17		476.8		442.8		100		372.15		336.13	
	500		18		528		492		120		391.40		361.67	
	600		20		630.8		590.8				433.18		417.92	
800	(450)	24	17	836	476.8	788	442.8	140	230	240	100	700	445.99	386.68
	500		18		528		492				110		463.69	410.67
	600		20		630.8		590.8				120		506.53	467.98
	700		22		733		689				130		562.86	533.63
900	500	26	18	939	528	887	492	150	230	260	110	700	545.15	474.76
	600		20		630.8		590.8				120		589.06	533.14
	700		22		733		689				130		640.51	599.85
	800		24		836		788				140		693.77	676.40

(续)

公称直径		管 厚	外 径	内 径	各 部 尺 寸							质 量		
mm													kg	
DN	DN	<i>T</i>	<i>t</i>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>W</i>	承插	插承
1000	500	28	18	1041	528	985	492	170	230	260	110	700	645.31	534.15
	600		20		630.8		590.8		120		690.28		593.59	
	700		22		733		689		130		742.80		661.37	
	800		24		836		788		140		797.11		738.97	
	900		26		939		887		150		866.52		825.75	
1200	700	32	22	1246	733	1182	689	190	240	280	130	800	1026.89	875.48
	800		24		836		788		140		1088.37		960.25	
	900		26		939		887		150		1165.25		1054.50	
	1000		28		1041		985		170		1237.67		1167.87	
1500	900	38	26	1554	939	1478	887	230	260	300	150	800	1633.6	1357.10
	1000		28		1041		985		170		1706.88		1471.33	
	1200		32		1246		1182		190		1891.32		1725.27	

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

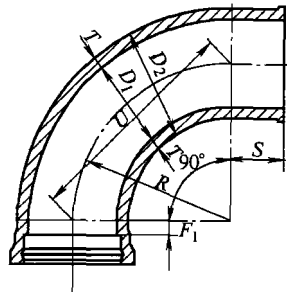


图 8-22 90°承插弯管

表 8-26 90°承插弯管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸			质 量
mm							kg
DN	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>	<i>T</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>U</i>	
75	73	93	10	250	150	353.5	17.97
100	98	118	10	250	150	353.5	22.97
(125)	122	143	10.5	300	200	424.2	32.54
150	147	169	11	300	200	424.2	40.00
200	196	220	12	400	200	565.6	65.47

(续)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各部尺寸			质 量
mm							kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S$	$U$	
250	245.6	271.6	13	400	250	565.6	93.01
300	294.8	322.8	14	550	250	777.8	141.42
(350)	344	374	15	550	250	777.8	176.92
400	393.6	425.6	16	600	250	848.5	226.84
(450)	442.8	476.8	17	600	250	848.5	270.94
500	492	528	18	700	250	989.9	351.50
600	590.8	630.8	20	800	300	1131.3	527.34
700	689	733	22	900	300	1271.7	734.47

注：承、插口各部尺寸按图8-2、表8-7。

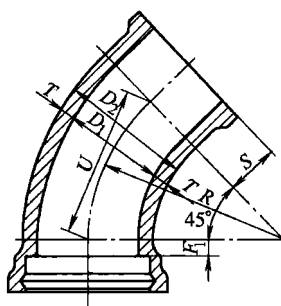


图 8-23 45°承插弯管

表 8-27 45°承插弯管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各部尺寸			质 量
mm							kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S$	$U$	
75	73	93	10	400	200	306.1	17.44
100	98	118	10	400	200	306.1	22.27
(125)	122	143	10.5	500	200	382.6	30.07
150	147	169	11	500	200	382.6	36.91
200	196	220	12	600	200	459.2	55.66
250	245.6	271.6	13	600	200	459.2	77.26
300	294.8	322.8	14	700	200	535.8	105.21
(350)	344	374	15	800	200	612.3	142.13



(续)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸			质 量
				mm			
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S$	$U$	kg
400	393.6	425.6	16	900	200	688.8	184.51
(450)	442.8	476.8	17	1000	200	765.4	234.32
500	492	528	18	1100	200	841.9	292.19
600	590.8	630.8	20	1300	200	995.0	434.62
700	689	733	22	1500	200	1148.1	615.75

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

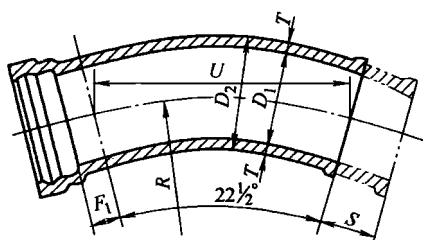


图 8-24 22½°承插弯管

表 8-28 22½°承插弯管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸			质 量
				mm			
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S$	$U$	kg
75	73	93	10	800	150	312.1	16.50
100	98	118	10	800	150	312.1	21.05
(125)	122	143	10.5	1000	150	390.1	28.50
150	147	169	11	1000	150	390.1	34.95
200	196	220	12	1200	150	468.2	53.79
250	245.6	271.6	13	1200	150	468.2	73.46
300	294.8	322.8	14	1400	150	546.3	100.93
(350)	344	374	15	1600		624.3	117.79
400	393.6	425.6	16	1800		702.3	154.87
(450)	442.8	476.8	17	2000		780.4	198.98
500	492	528	18	2200		858.4	250.69
600	590.8	630.8	20	2600		1041.5	379.38
700	689	733	22	3000		1170.5	545.03

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

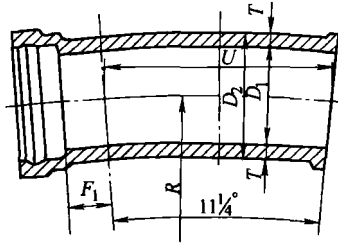


图 8-25 11 1/4°承插弯管

表 8-29 11 1/4°承插弯管尺寸 (GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸		质 量
mm						kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$U$	
75	73	93	10	3000	588.1	19.38
100	98	118	10	3000	588.1	24.11
(125)	122	143	10.5	3000	588.1	29.95
150	147	169	11	3000	588.1	36.79
200	196	220	12	4000	784.1	63.06
250	245.6	271.6	13	4000	784.1	85.95
300	294.8	322.8	14	4000	784.1	109.31
(350)	344	374	15	5000	980.2	160.84
400	393.6	425.6	16	5000	980.2	195.62
(450)	442.8	476.8	17	5000	980.2	233.70
500	492	528	18	6000	1176.2	315.93
600	590.8	630.8	20	6000	1176.2	422.78
700	689	733	22	6000	1176.2	545.03

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

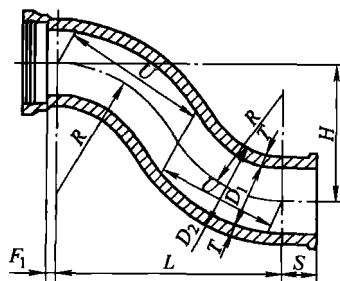


图 8-26 乙字管

表 8-30 乙字管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	内 径	外 径	管 厚	各 部 尺 寸					质 量
mm									kg
DN	$D_1$	$D_2$	$T$	$R$	$S$	$U$	$H$	$L$	
75	73	93	10	200	150	200	200	346.4	18.46
100	98	118	10	200	150	200	200	346.4	24.06
(125)	122	143	10.5	225	150	225	225	389.7	30.97
150	147	169	11	250	200	250	250	433	42.05
200	196	220	12	300	250	300	300	519.6	68.29
250	245.6	271.6	13	300	250	300	300	519.6	93.01
300	294.8	322.8	14	300	250	300	300	519.6	118.38
(350)	344	374	15	350	250	350	350	606.2	160.98
400	393.6	425.6	16	400	250	400	400	692.8	211.33
(450)	442.8	476.8	17	450	250	450	450	779.4	270.94
500	492	528	18	500	250	500	500	866	340.63

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

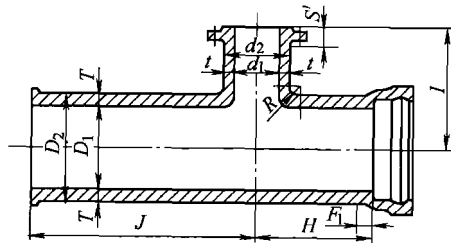


图 8-27 承插单盘排气管

表 8-31 承插单盘排气管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	管 厚	外 径	内 径	各 部 尺 寸				质 量				
mm								kg				
DN	DN	$T$	$t$	$D_2$	$d_2$	$D_1$	$d_1$		$R$	$H$	$I$	$J$
150	100	11	10	169	118	147	98	50	160	260	520	46.77
	150		11									169
200	100	12	10	220	118	196	98	50	170	270	530	63.33
	150		11									169
250	100	13	10	271.6	118	245.6	98	50	180	280	530	83.69
	150		11									169

(续)

公称直径		管 厚		外 径	内 径		各 部 尺 寸				质 量	
mm												kg
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	R	H	I	J	
300	100	14	10	322.8	118	294.8	98	50	190	300	540	105.93
	150		11		169		147					109.72
(350)	100	15	10	374	118	344	98	50	200	310	540	131.49
	150		11		169		147					134.96
400	100	16	10	425.6	118	393.6	98	60	210	320	550	160.76
	150		11		169		147					163.93
(450)	100	17	12	476.8	118	442.8	94	60	220	340	550	192.77
	150		13		169		143					196.05
500	100	18	12	528	118	492	94	60	230	360	560	229.01
	150		13		169		143					232.10
600	100	20	12	630.8	118	590.8	94	60	240	410	570	309.3
	150		13		169		143					312.20
700	100	22	14	733	118	689	90	70	260	480	580	408.14
	150		15		169		139					411.56
800	100	24	14	836	118	788	90	70	270	520	590	518.72
	150		15		169		139					521.75
900	100	26	14	939	118	887	90	80	300	590	620	667.16
	150		15		169		139					670.43
1000	100	28	16	1041	118	985	86	80	320	640	640	829.68
	150		17		169		135					833.14
1200	100	32	16	1246	118	1182	86	90	360	750	680	1220.15
	150		17		169		135					1223.52
1500	100	38	18	1554	118	1478	82	100	420	910	720	1973.32
	150		19		169		131					1976.78

注：承、插口及法兰盘各部尺寸按图 8-2、表 8-7 和图 8-3、表 8-8。

表 8-32 承插泄水管尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		管 厚		外 径	内 径		各 部 尺 寸							质 量	
mm														kg	
DN	DN	T	t	D <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	R	I	H	J	B		R <sub>2</sub>
700	300	22	15	733	322.8	689	292.8	80	10	440	360	690	14	150	530.61
800	300	24	15	836	322.8	788	292.8	90	15	490	360	700	14	150	661.03

(续)

公称直径		管 厚	外 径	内 径	各部尺寸										质量
mm															kg
DN	DN	<i>T</i>	<i>t</i>	$D_2$	$d_2$	$D_1$	$d_1$	$R_1$	<i>R</i>	<i>I</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>B</i>	$R_2$	
900	300	26	16	939	322.8	887	290.8	90	15	550	410	740	16	150	851.52
1000	400	28	18	1041	425.6	985	389.6	100	15	600	440	740	17	150	1068.53
1200	400	32	20	1246	425.6	1182	385.6	110	20	710	470	770	19	200	1513.19
1500	500	38	22	1554	528	1478	484	110	20	850	560	850	22	200	2504.49

注：承、插口各部尺寸按图 8-2、表 8-7。

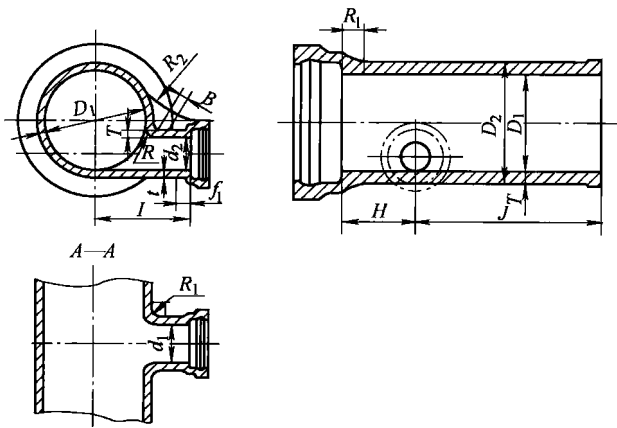


图 8-28 承插泄水管

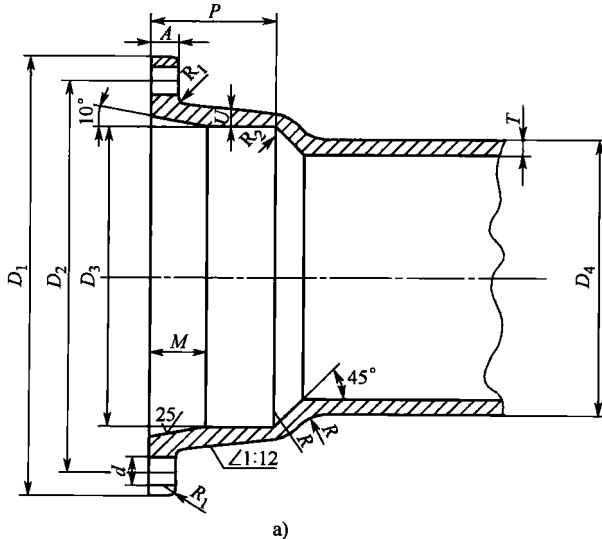


图 8-29 各类型铸铁管承、插口剖面图

a) N、N<sub>1</sub> 型承口剖面

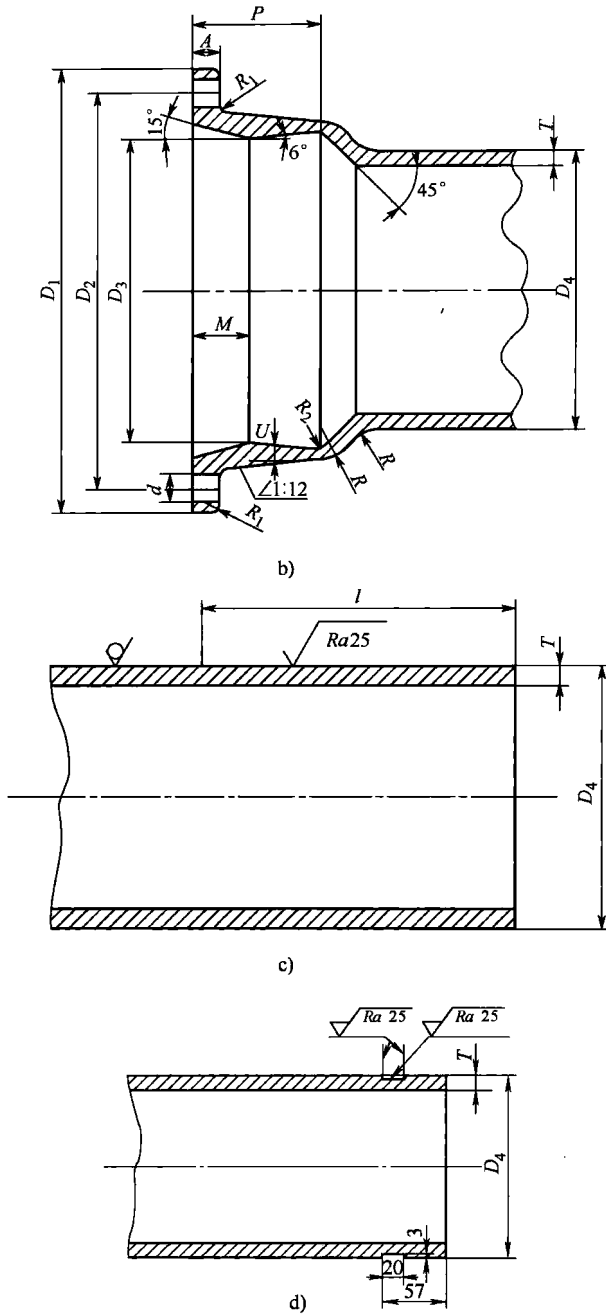


图 8-29 各类型铸铁管承、插口剖面图(续)

b) X 型承口剖面 c)  $N_1$ 、X 型插口剖面

d) N 型插口剖面

表 8-33 N 型和 N<sub>1</sub> 型接口各部尺寸 (GB/T 3420—2008) (单位: mm)

公称 直径 DN	N 型和 N <sub>1</sub> 型接口各部尺寸													螺栓孔	
	承口法 兰盘的 外径 $D_1$	螺孔 中心圆 直径 $D_2$	承口 内径 $D_3$	插口 外径 $D_4$	$A$	$c$	$P$	$M$	$R$	$R_1$	$R_2$	$l$	$d$	$N$ (个)	
100	250	210	138	118	19	12	95	45	24	6	10	180	22	4	
150	300	262	189	169	20	12	100	45	24	6	10	180	22	6	
200	350	312	240	220	21	13	100	45	25	6	10	190	22	6	
250	408	366	293.6	271.6	22	15	100	45	27.5	7	11	190	22	6	
300	466	420	344.8	322.8	23	16	100	45	28.5	7	11	190	22	8	
350	516	474	396	374	24	17	100	45	30	7	11	200	22	10	
400	570	526	447.6	425.6	25	18	100	45	31	7	11	200	22	10	
450	624	586	498.8	476.8	26	19	100	45	32	8	11	200	22	12	
500	674	632	552	528	27	21	110	50	34.5	8	12	200	24	14	
600	792	740	654.8	630.8	28	23	110	50	37	8	12	200	24	16	

表 8-34 X 型接口各部尺寸 (GB/T 3420—2008) (单位: mm)

公称 直径 DN	X 型接口各部尺寸													螺栓孔	
	承口法 兰盘的 外径 $D_1$	螺孔 中心圆 直径 $D_2$	承口 内径 $D_3$	插口 外径 $D_4$	$A$	$c$	$P$	$M$	$R$	$R_1$	$R_2$	$l$	$d$	$N$ (个)	
100	262	209	126	118	19	14	95	50	24	6	6	180	23	4	
150	313	260	177	169	20	14	100	50	24	6	6	180	23	6	
200	366	313	228	220	21	15	100	50	25	6	6	190	23	6	
250	418	365	279.6	271.6	22	15	100	50	27.5	7	7	190	23	6	
300	471	418	330.8	322.8	23	16	100	50	28.5	7	7	190	23	8	
350	524	471	382	374	24	17	100	50	30	7	7	200	23	10	
400	578	525	433.6	425.6	25	18	100	50	31	7	7	200	23	12	
450	638	586	484.8	476.8	26	19	100	50	32	8	8	200	23	12	
500	682	629	536	528	27	21	110	55	34.5	8	8	200	24	14	
600	792	740	638.8	630.8	28	23	110	55	37	8	8	200	24	16	

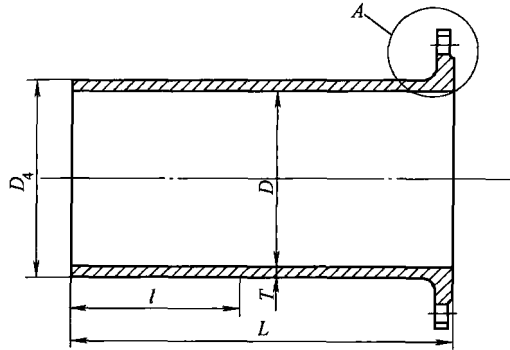


图 8-30 插盘短管(机械)

表 8-35 插盘短管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	管长	壁厚	质量	公称直径	外径	管长	壁厚	质量
mm				kg	mm				kg
DN	$D_4$	$L$	$T$		DN	$D_4$	$L$	$T$	
100	118	400	10	15.1	350	374	500	15	85.7
150	169	400	11	24.3	400	425.6	500	16	104.7
200	220	500	12	39.9	450	476.8	500	17	123.8
250	271.6	500	13	53.2	500	528	500	18	145.7
300	322.8	500	14	88.1	600	630.8	600	20	220.1

注：根据接口型式(见图 8-29c 或图 8-29d) 插口各部尺寸见表 8-33 或表 8-34。图 8-30 中 A 部尺寸见图 8-3 和表 8-8。

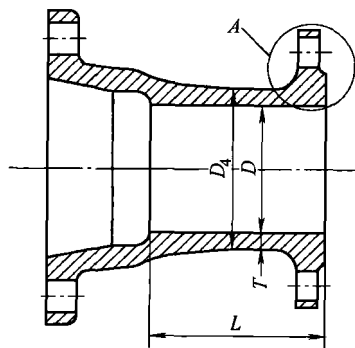


图 8-31 承盘短管(机械)



表 8-36 承盘短管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	管长	壁厚	质量	公称直径	外径	管长	壁厚	质量
mm				kg	mm				kg
DN	$D_4$	$L$	$T$		DN	$D_4$	$L$	$T$	
100	118	120	10	18.8	350	374	170	15	80.1
150	169	120	11	26.5	400	425.6	170	16	88.0
200	220	120	12	35.9	450	476.8	170	17	115.2
250	271.6	170	13	52.8	500	528	170	18	136.2
300	322.8	170	14	65.7	600	630.8	250	20	204.0

注: 插口各部尺寸, 根据接口型式的不同, 按图 8-29c 或图 8-29d 和表 8-33 或表 8-34 规定。图 8-31 中 A 部尺寸见图 8-3 和表 8-8。

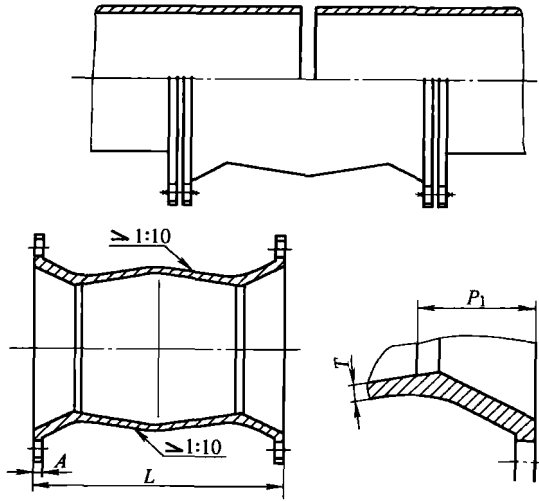


图 8-32 可卸接头(机械)

表 8-37 可卸接头(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	壁厚	各部尺寸		质量	公称直径	壁厚	各部尺寸		质量
mm				kg	mm				kg
DN	$T$	$P_1$	$L$		DN	$T$	$P_1$	$L$	
100	11	85	300	21.8	350	16	95	400	85.4
150	12	85	300	29.1	400	17	95	400	105.0
200	13	90	350	40.1	450	18	95	450	132.5
250	14	90	350	57.2	500	20	100	550	178.4
300	15	90	350	70.4	600	22	100	550	241.5

注: 1. 承口其余各部尺寸, 根据接口型式的不同, 按图 8-29a 或图 8-29b 规定。

2. 本接头作为管道修理或可卸部分使用。

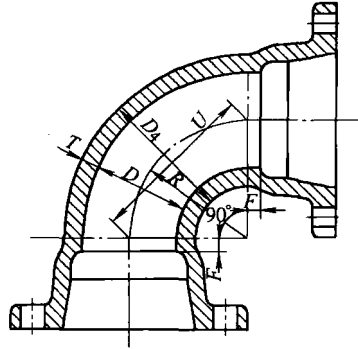


图 8-33 90°双承弯管(机械)

表 8-38 90°双承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	壁厚	各部尺寸		质量
mm					kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	
100	118	10	155	219.2	30.6
150	169	11	200	282.8	46.1
200	220	12	245	346.5	67.1
250	271.6	13	290	410.1	99.0
300	322.8	14	335	473.8	132.0
350	374	15	380	537.4	169.1
400	425.6	16	425	601	217.0
450	476.8	17	470	664.7	271.0
500	528	18	515	728.3	337.2
600	630.8	20	605	855.6	494.9

注：承口各部尺寸，根据接口型式不同，按图 8-29a 或图 8-29b 和表 8-33 或表 8-34。

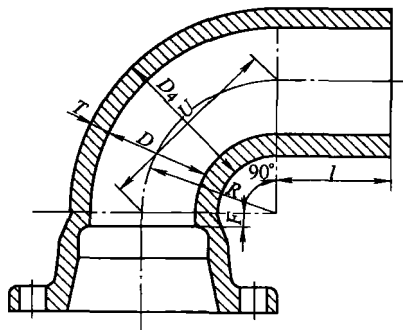


图 8-34 90°单承弯管(机械)

表 8-39 90°单承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	壁厚	各部尺寸			质量
mm						kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	$l$	
100	118	10	250	353.5	180	25.8
150	169	11	300	424.2	180	43.5
200	220	12	400	565.6	190	69.8
250	271.6	13	400	565.6	190	99.7
300	322.8	14	550	777.8	190	149.9
350	374	15	550	777.8	200	184.7
400	425.6	16	600	848.5	200	237.2
450	476.8	17	600	848.5	200	282.7
500	528	18	700	989.3	200	366.6
600	630.8	20	800	1131.3	200	548.4

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

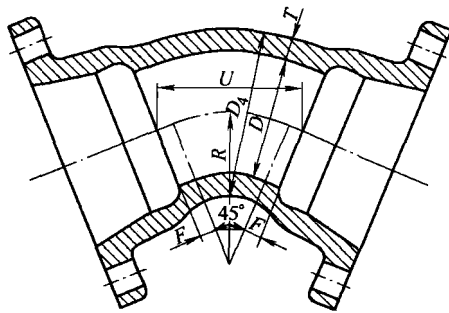


图 8-35 45°双承弯管(机械)

表 8-40 45°双承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	壁厚	各部尺寸		质量
mm					kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	
100	118	10	300	229.6	30.6
150	169	11	350	267.9	44.5
200	220	12	400	306.2	63.1
250	271.6	13	450	344.4	91.3
300	322.8	14	500	382.7	119.0
350	374	15	550	421	149.0

(续)

公称直径	外 径	壁 厚	各 部 尺 寸		质 量
mm					kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	
400	425.6	16	600	459.2	187.9
450	476.8	17	650	497.5	230.8
500	528	18	700	535.8	283.4
600	630.8	20	800	612.3	405.9

注：承口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29a 或图 8-29b 和表 8-33 或表 8-34 规定。

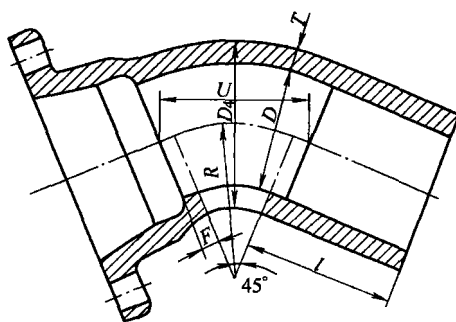


图 8-36 45°单承弯管(机械)

表 8-41 45°单承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外 径	壁 厚	各 部 尺 寸			质量
mm						
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	$l$	kg
100	118	10	400	306.1	180	25.1
150	169	11	500	382.6	180	40.4
200	220	12	600	459.2	190	59.9
250	271.6	13	600	459.2	190	83.9
300	322.8	14	700	535.8	190	113.7
350	374	15	800	612.3	200	149.9
400	425.6	16	900	688.8	200	194.9
450	476.8	17	1000	765.4	200	246.1
500	528	18	1100	841.9	200	307.3
600	630.8	20	1300	995.0	200	455.7

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

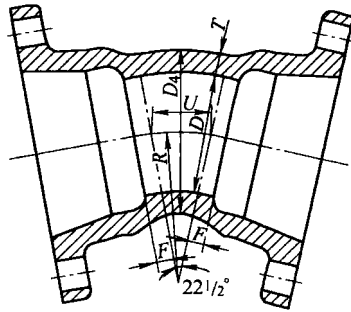


图 8-37 22 $\frac{1}{2}$ °双承弯管(机械)

表 8-42 22 $\frac{1}{2}$ °双承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	壁厚	各部尺寸		质量
mm					kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	
100	118	10	300	117	27.5
150	169	11	350	136.6	39.1
200	220	12	400	156.1	54.2
250	271.6	13	450	175.6	77.8
300	322.8	14	500	195.1	99.8
350	374	15	550	214.6	122.7
400	425.6	16	600	234.1	152.9
450	476.8	17	650	253.1	183.6
500	528	18	700	273.1	226.3
600	630.8	20	800	312.1	319.1

注：承口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29a 或图 8-29b 和表 8-33 或表 8-34 规定。

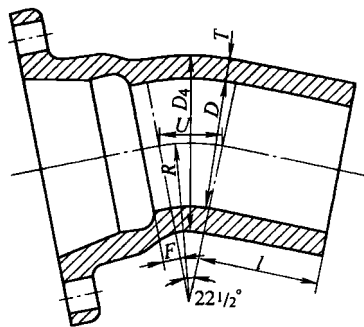


图 8-38 22 $\frac{1}{2}$ °单承弯管(机械)

表 8-43 22½°单承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外 径	壁 厚	各部尺寸			质量
			mm			
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	$l$	kg
100	118	10	800	312.1	180	23.9
150	169	11	1000	390.1	180	38.5
200	220	12	1200	468.2	190	58.1
250	271.6	13	1200	468.2	190	80.1
300	322.8	14	1400	546.3	190	109.5
350	374	15	1600	624.3	200	165.6
400	425.6	16	1800	702.3	200	213.3
450	476.8	17	2000	780.4	200	266.8
500	528	18	2200	858.4	200	329.8
600	630.8	20	2600	1041.5	200	488.4

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

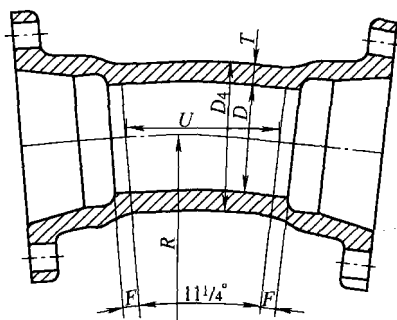


图 8-39 11¼°双承弯管(机械)

表 8-44 11¼°双承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外 径	壁 厚	各部尺寸		质量
			mm		
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	kg
100	118	10	300	58.8	26.1
150	169	11	350	68.6	36.4
200	220	12	400	78.4	49.8
250	271.6	13	450	88.2	71.1
300	322.8	14	500	98	90.2

(续)

公称直径	外径	壁厚	各部尺寸		质量
mm					kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	
350	374	15	550	107.8	109.5
400	425.6	16	600	117.6	132.7
450	476.8	17	650	127.4	163.1
500	528	18	700	137.2	197.8
600	630.8	20	800	156.8	275.7

注：承口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29a 或图 8-29b 和表 8-33 或表 8-34 规定。

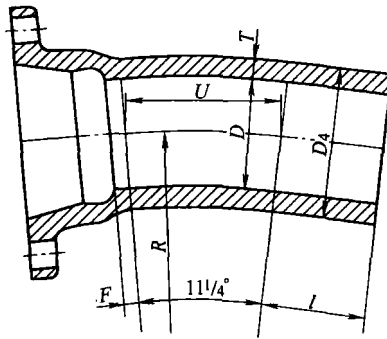


图 8-40 11 1/4°单承弯管(机械)

表 8-45 11 1/4°单承弯管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外径	壁厚	各部尺寸			质量
mm						kg
DN	$D_4$	$T$	$R$	$U$	$l$	
100	118	10	3000	588.1	180	36.9
150	169	11	3000	588.1	180	52.3
200	220	12	4000	784.1	190	87.4
250	271.6	13	4000	784.1	190	117.5
300	322.8	14	4000	784.1	190	147.8
350	374	15	4000	980.2	200	208.6
400	425.6	16	5000	980.2	200	233.9
450	476.8	17	5000	980.2	200	300.5
500	528	18	6000	1176.2	200	394.8
600	630.8	20	6000	1176.2	200	531.8

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

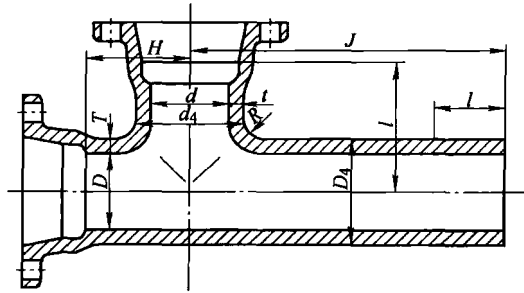


图 8-41 双承丁字管(机械)

表 8-46 双承丁字管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		壁 厚	外 径		各部尺寸					质 量
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>4</sub>	d <sub>4</sub>	H	I	R	J	
100	100	10	10	118	118	180	160	50	500	51.1
150	100	11	10	169	118	190	190		570	70.3
	150		11		169			570	77.6	
200	100	12	10	220	118	225	230	50	510	89.5
	150		11		169		250	60	590	102.2
	200		12		220		250	60	590	111.6
250	100	13	10	271.6	118	225	280	50	570	120.3
	150		11		169		280	60	570	127.7
	200		12		220		300	60	600	140.2
	250		13		271.6		300	60	600	154.2
300	100	14	10	322.8	118	240	280	50	570	147.4
	150		11		169	240	280	60	570	154.4
	200		12		220	240	300	60	600	167.1
	250		13		271.6	300	300	70	600	186.0
	300		14		322.8	300	300	70	600	197.9
350	200	15	12	374	220	270	310	60	610	201.6
	250		13		271.6	360	340	70	720	240.7
	300		14		322.8	360	340	70	720	252.3
	350		15		374	360	340	70	720	285.9
400	200	16	12	425.6	220	290	350	70	650	252.5
	250		13		271.6	410	390	70	780	300.6
	300		14		322.8	410	390	80	780	312.6
	350		15		374	410	390	80	780	326.3
	400		16		425.6	410	390	90	780	344.4



(续)

公称直径		壁厚	外径		各部尺寸					质量
mm										kg
DN	DN	$T$	$t$	$D_4$	$d_4$	$H$	$I$	$R$	$J$	
450	250	17	13	476.8	271.6	330	380	80	680	312.2
	300		14		322.8	440	420	80	820	371.1
	350		15		374	440	420	80	820	384.8
	400		16		425.6	440	420	90	820	402.5
	450		17		476.8	440	420	90	820	419.2
500	250	18	13	528	271.6	340	410	80	680	361.1
	300		14		322.8	480	460	80	850	426.1
	350		15		374	480	460	80	850	454.6
	400		16		425.6	480	460	90	850	471.8
	450		17		476.8	480	460	90	850	488.6
	500		18		528	480	460	100	850	510.4
600	300	20	14	630.8	322.8	410	490	90	760	519.1
	350		15		374	550	530	90	920	619.2
	400		16		425.6	550	530	90	920	636.6
	450		17		476.8	550	530	100	920	652.4
	500		18		528	550	530	100	920	673.9
	600		20		630.8	550	530	100	920	720.4

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

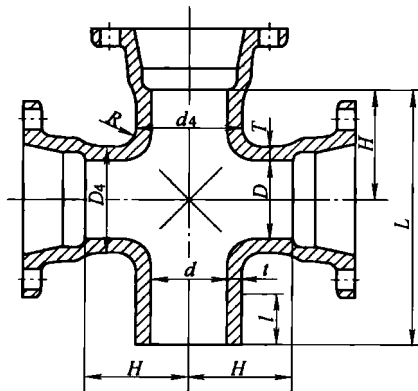


图 8-42 三承十字管(机械)

表 8-47 三承十字管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		壁 厚	外 径		各部尺寸			质 量	
mm									kg
DN	DN	$T$	$t$	$D_4$	$d_4$	$H$	$L$	$R$	
100	100	10	10	118	118	120	620	20	51.8
150	100	11	10	169	118	145	715	20	66.9
	150		11		169	155	725		70.0
200	100	12	10	220	118	170	680	20	83.9
	150		11		169	180	770		97.6
	200		12		220	190	780		112.2
250	100	13	10	271.6	118	195	765	25	114.0
	150		11		169	205	775		125.0
	200		12		220	215	815		140.5
	250		13		271.6	225	825		159.7
300	100	14	10	322.8	118	220	790	30	143.7
	150		11		169	230	800		154.3
	200		12		220	240	840		169.1
	250		13		271.6	250	850		187.5
	300		14		322.8	260	860		206.6
350	200	15	12	374	220	265	875	35	201.6
	250		13		271.6	275	995		228.0
	300		14		322.8	285	1005		248.6
	350		15		374	295	1015		270.6
400	200	16	12	425.6	220	290	940	35	246.4
	250		13		271.6	300	1080		274.2
	300		14		322.8	310	1090		295.1
	350		15		374	320	1100		318.0
	400		16		425.6	330	1110		345.5
450	250	17	13	476.8	271.6	325	1005	40	314.2
	300		14		322.8	335	1155		345.9
	350		15		374	345	1165		368.4
	400		16		425.6	355	1175		396.1
	450		17		476.8	365	1185		426.0

(续)

公称直径		壁厚		外径		各部尺寸			质量
mm									kg
DN	DN	$T$	$t$	$D_4$	$d_4$	$H$	$L$	$R$	
500	250	18	13	528	271.6	350	1030	40	372.2
	300		14		322.8	360	1210		406.1
	350		15		374	370	1220		428.3
	400		16		425.6	380	1230		455.0
	450		17		476.8	390	1240		484.6
	500		18		528	400	1250		520.8
600	300	20	14	630.8	322.8	410	1170	45	536.6
	350		15		374	420	1340		574.4
	400		16		425.6	430	1350		601.4
	450		17		476.8	440	1360		629.9
	500		18		528	450	1370		665.9
	600		20		630.8	470	1390		746.0

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

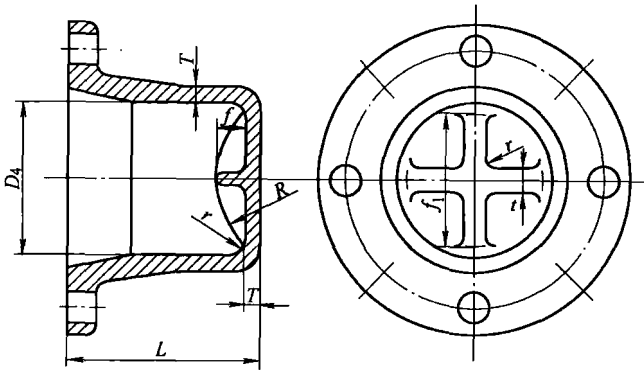


图 8-43 插堵(机械)

表 8-48 插堵(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	壁厚	各部尺寸				质量
mm						kg
DN	$T$	$L$	$f_1$	$f$	$t$	
100	10	117	—	—	—	13.4
150	11	123	—	—	—	19.4
200	12	125	—	—	—	26.4

(续)

公称直径	壁厚	各部尺寸				质 量
mm						kg
DN	<i>T</i>	<i>L</i>	<i>f</i> <sub>1</sub>	<i>f</i>	<i>t</i>	
250	13	131	—	—	—	37.9
300	14	133	—	—	—	48.7
350	15	139	320	27	17	61.3
400	16	140	370	29	18	77.1
450	17	146	410	31	19	94.1
500	18	147	450	33	20	114.7
600	20	153	550	35	21	190.4

注：承口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29a 或图 8-29b 和表 8-33 或表 8-34 规定。*r* 值为铸造圆角。

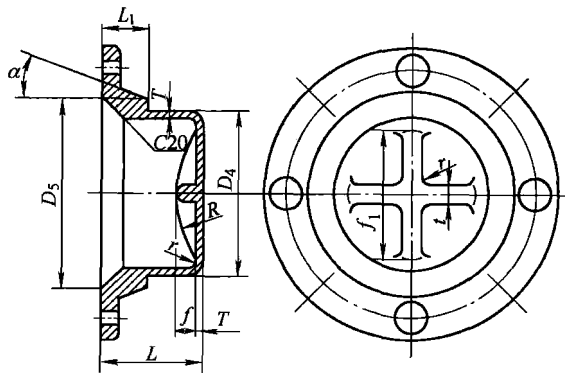


图 8-44 承堵(机械)

表 8-49 承堵(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	壁厚	各部尺寸							质 量
mm									kg
DN	<i>T</i>	<i>D</i> <sub>4</sub>	<i>D</i> <sub>5</sub>	<i>L</i>	<i>L</i> <sub>1</sub>	<i>f</i>	<i>f</i> <sub>1</sub>	<i>t</i>	
100	10	118	145	105	55	—	—	—	8.9
150	11	169	196	110	55	—	—	—	11.9
200	12	220	247	110	55	—	—	—	17.7
250	13	271.6	299	115	55	—	—	—	24.8
300	14	322.8	350	120	55	—	—	—	33.2
350	15	374	404	125	55	27	320	17	49.1
400	16	425.6	455	125	55	29	370	18	62.2
450	17	476.8	506	130	55	31	410	19	76.3

(续)

公称直径	壁厚	各部尺寸							质量
mm									kg
DN	T	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	L	L <sub>1</sub>	f	f <sub>1</sub>	t	
500	18	528	558	130	55	33	450	20	91.0
600	20	630.8	660	130	55	35	550	21	132.8

注：法兰及孔眼尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29a 或图 8-29b 和表 8-33 或表 8-34 规定。其 α 值：X 型接口为 15°；N 型及 N<sub>1</sub> 型接口为 10°。r 值为铸造圆角。

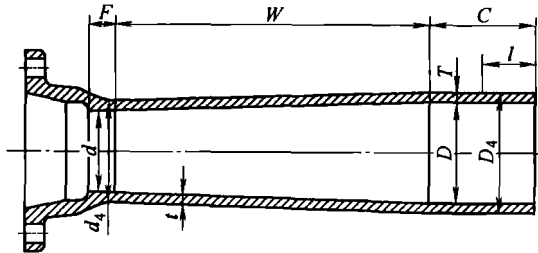


图 8-45 插承渐缩管(机械)

表 8-50 插承渐缩管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径		壁厚	外径		各部尺寸					质量	
mm										kg	
DN	DN	T	t	D <sub>4</sub>	d <sub>4</sub>	F	W	C	l		
150	100	11	10	169	118	75	300	200	180	30.6	
200	100	12	10	220	118	75	300	200	190	36.5	
	150		11		169					43.3	
250	100	13	10	271.6	118	75	400	200	190	48.2	
	150		11		169					55.9	
	200		12		220					77	62.9
300	100	14	10	322.8	118	75	400	200	190	56.5	
	150		11		169					75	64.4
	200		12		220					77	74.4
	250		13		271.6					83	88.9
350	150	15	11	374	169	75	400	200	200	73.6	
	200		12		220					77	83.8
	250		13		271.6					83	98.4
	300		14		322.8					85	112.3

(续)

公称直径		壁 厚		外 径		各 部 尺 寸				质 量
mm										kg
DN	DN	T	t	D <sub>4</sub>	d <sub>4</sub>	F	W	C	l	
400	150	16	11	425.6	169	75	500	220	200	95.9
	200		12		220	77				107.3
	250		13		271.6	83				123.2
	300		14		322.8	85				138.5
	350		15		374	87				153.1
450	200	17	12	476.8	220	77	500	230	200	121.8
	250		13		271.6	83				137.9
	300		14		322.8	85				153.4
	350		15		374	87				168.1
	400		16		425.6	89				187.8
500	250	18	13	528	271.6	83	500	230	200	151.9
	300		14		322.8	85				167.7
	350		15		374	87				182.6
	400		16		425.6	89				202.5
	450		17		476.8	91				223.7
600	300	20	14	630.8	322.8	85	500	230	200	199.1
	350		15		374	87				214.4
	400		16		425.6	89				234.7
	450		17		476.8	91				256.3
	500		18		528	97				281.3

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

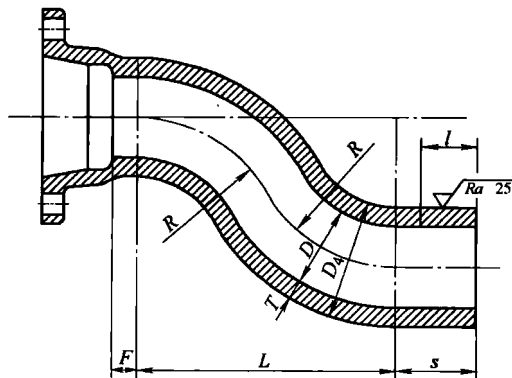


图 8-46 乙字管(机械)

表 8-51 乙字管(机械)尺寸(GB/T 3420—2008)

公称直径	外 径	壁 厚	各 部 尺 寸				质 量
			mm				
DN	$D_4$	$T$	$R$	$s$	$F$	$L$	
100	118	10	200	180	75	346.4	28.6
150	169	11	250	200	75	433	47.6
200	220	12	300	250	77	519.6	72.6
250	271.6	13	300	250	83	519.6	99.6
300	322.8	14	300	250	85	519.6	126.9
350	374	15	350	250	87	606.2	168.8
400	425.6	16	400	250	89	692.8	221.7
450	476.3	17	450	250	91	779.4	282.7
500	528	18	500	250	97	866	355.7
600	630.8	20	600	250	101	1039.2	557.7

注：承、插口各部尺寸，根据接口型式的不同，按图 8-29 和表 8-33 或表 8-34 规定。

## 8.2 可锻铸铁管件

可锻铸铁管路连接件是适于公称通径 DN6 ~ DN150mm 输送水、油、空气、煤气、蒸汽用的一般管路上连接的管件。指定应与 GB/T 7306 规定的螺纹相联接。当在超出规定的压力和温度范围使用时，应与制造方协商。

### (1) 标记

1) 管件标记按标注的内容包括管件的型式、标准编号(GB/T 3287—2000)、符号、管件规格、表面状态及设计符号。

2) 同径管件，即所有出口处规格相同，归类于一个规格表示。有两个出口端的异径管件，按出口规格渐减的顺序来规定(大出口 ~ 小出口)。有两个以上出口端并且出口规格不一样的异径管件按图 8-47 的规定。截止到 2000 年推荐使用图 8-47b 所示方法，其后将被指定用图 8-47a 所示方法。

3) 有两个以上出口而主管规格不变的异径管件，按下面简易方法规定：

① 三通 B1 和 E1，主管出口规格相同，而支管规格增大或减少，规定先标注主管规格后标注支管规格，例如  $1 \times 3/4$ ，见 8.2.(4) 节中 4) 和 8.2.(4) 节中 8)。

② 异径双弯 E2，规定先标注大出口的规格，后标注两个相等的较小出口规格，例如  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$ ，见 8.2(4) 节中 9)。

③ 异径四通 C1，规定先标注最大主管的规格，后标注两个相等的较小支管规格，例如  $1\frac{1}{2} \times 1$ ，见 8.2(4) 节中 6)。

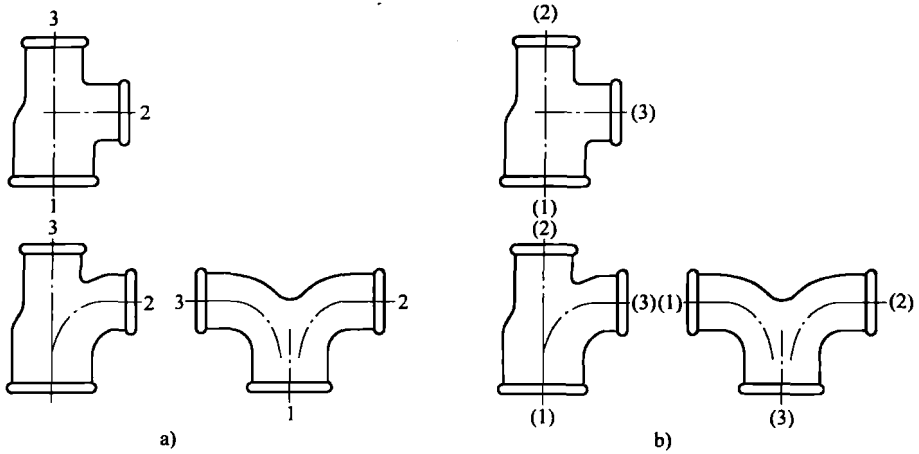


图 8-47 管件的出口标记方法

标记示例如下：

① 等径弯头，管件规格 2，黑色表面，设计符号 A，标记为  
弯头 GB/T 3287—2000 A1-2-Fe-A

② 异径三通，主管管件规格 2，支管管件规格 1，热镀锌表面，设计符号 C，标记为  
三通 GB/T 3287—2000 B1-2×1-Zn-C

③ 异径三通，主管管件规格 1 和规格 3/4，支管管件规格 1/2，黑色表面，设计符号分别为 B 和 D，使用方法①标记为：

三通 GB/T 3287—2000 B1-1×1/2×3/4-Fe-B

使用方法②，标记为：

三通 GB/T 3287—2000 B1-1×3/4×1/2-Fe-D

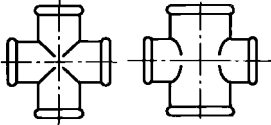
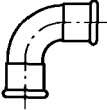
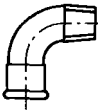
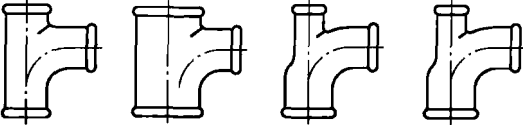
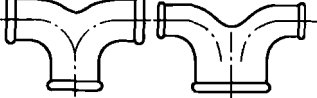
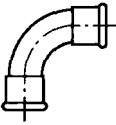

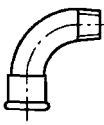

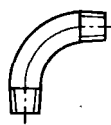
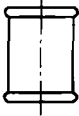
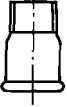
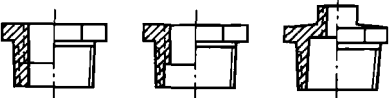
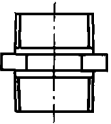
(2) 按表面状态分为黑品管件(符号:Fe)和热镀锌管件(符号:Zn)；按结构型式分类的管件型式和符号见表 8-52，这些符号与管路识别有关，可以用于标记

表 8-52 管件型式和符号(GB/T 3287—2000)

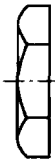




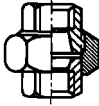
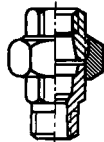
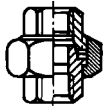
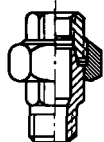
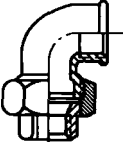
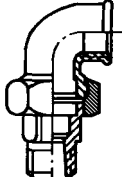
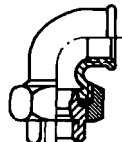
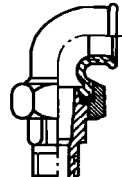

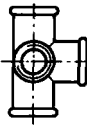
型式	符号(代号)			
A 弯头	A1(90)	A1/45°(120)	A4(92)	A4/45°(121)
B 三通	B1(130)			



(续)

型式	符号(代号)				
C 四通	<p style="text-align: center;">C1(180)</p> 				
D 短月弯	<p style="text-align: center;">D1(2a)</p> 		<p style="text-align: center;">D4(1a)</p> 		
E 单弯三通及双弯弯头	<p style="text-align: center;">E1(131)</p> 				<p style="text-align: center;">E2(132)</p> 
G 长月弯	<p style="text-align: center;">G1(2)</p> 	<p style="text-align: center;">G1/45°(41)</p> 	<p style="text-align: center;">G4(1)</p> 	<p style="text-align: center;">G4/45°(40)</p> 	<p style="text-align: center;">G8(3)</p> 
M 外接头	<p style="text-align: center;">M2(270) M2R—L(271)</p> 		<p style="text-align: center;">M4(529a)</p> 		
N 内外螺丝内接头	<p style="text-align: center;">N4(241)</p> 				<p style="text-align: center;">N8(280) N8R—L(281)</p> 

(续)

型式	符号(代号)			
P 锁紧 螺母	P4(310) 			
T 管帽 管堵	T1(300) 	T8(291) 	T9(290) 	T11(596) 
U 活接头	U1(330) 	U2(331) 	U11(340) 	U12(341) 
UA 活接弯头	UA1(95) 	UA2(97) 	UA11(96) 	UA12(98) 
Za 侧孔 弯头 侧孔 三通	Za1(221) 		Za2(223) 	

(3) 规格尺寸

管件规格(即螺纹尺寸代号)与公称通径(DN)之间的关系见表 8-53。

表 8-53 管件规格与公称通径的关系(GB/T 3287—2000)

管件规格	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6
公称通径(DN)	6	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150

(4) 管路连接型式尺寸

1) 弯头、三通、四通型式、尺寸见图 8-48、表 8-54。

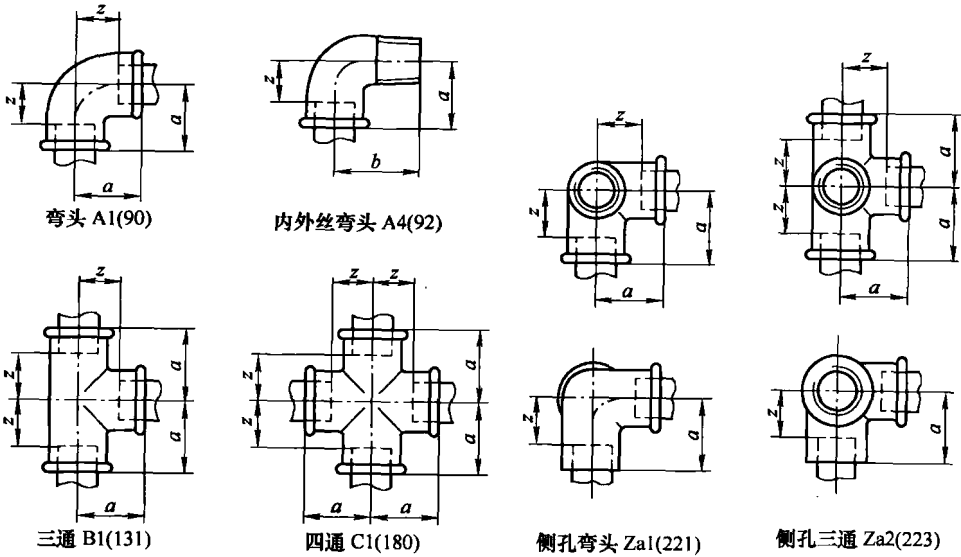


图 8-48 弯头、三通、四通

表 8-54 弯头、三通、四通主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN				管件规格								尺寸/mm		安装长度/mm
A1	A4	B1	C1	Za1	Za2	A1	A4	B1	C1	Za1	Za2	a	b	z
6	6	6	—	—	—	1/8	1/8	1/8	—	—	—	19	25	12
8	8	8	(8)	—	—	1/4	1/4	1/4	(1/4)	—	—	21	28	11
10	10	10	10	(10)	(10)	3/8	3/8	3/8	3/8	(3/8)	(3/8)	25	32	15
15	15	15	15	15	(15)	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	(1/2)	28	37	15
20	20	20	20	20	(20)	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	(3/4)	33	43	18
25	25	25	25	(25)	(25)	1	1	1	1	(1)	(1)	38	52	21
32	32	32	32	—	—	1¼	1¼	1¼	1¼	—	—	45	60	26
40	40	40	40	—	—	1½	1½	1½	1½	—	—	50	65	31
50	50	50	50	—	—	2	2	2	2	—	—	58	74	34
65	65	65	(65)	—	—	2½	2½	2½	(2½)	—	—	69	88	42
80	80	80	(80)	—	—	3	3	3	(3)	—	—	78	98	48
100	100	100	(100)	—	—	4	4	4	(4)	—	—	96	118	60
(125)	—	(125)	—	—	—	(5)	—	(5)	—	—	—	115	—	75
(150)	—	(150)	—	—	—	(6)	—	(6)	—	—	—	131	—	91

2) 异径弯头型式、尺寸见图 8-49、表 8-55。

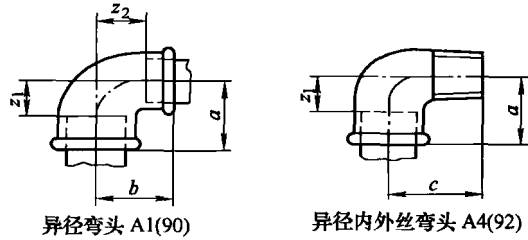


图 8-49 异径弯头

表 8-55 异径弯头主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN		管件规格		尺寸/mm			安装长度/mm	
A1	A4	A1	A4	a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
10 × 8	—	(3/8 × 1/4)	—	23	23	—	13	13
15 × 10	15 × 10	1/2 × 3/8	1/2 × 3/8	26	26	33	13	16
(20 × 10)	—	(3/4 × 3/8)	—	28	28	—	13	18
20 × 15	20 × 15	3/4 × 1/2	3/4 × 1/2	30	31	40	15	18
25 × 15	—	1 × 1/2	—	32	34	—	15	21
25 × 20	25 × 20	1 × 3/4	1 × 3/4	35	36	46	18	21
32 × 20	—	1 1/4 × 3/4	—	36	41	—	17	26
32 × 25	32 × 25	1 1/4 × 1	1 1/4 × 1	40	42	56	21	25
(40 × 25)	—	(1 1/2 × 1)	—	42	46	—	23	29
40 × 32	—	1 1/2 × 1 1/4	—	46	48	—	27	29
50 × 40	—	2 × 1 1/2	—	52	56	—	28	36
(65 × 50)	—	(2 1/2 × 2)	—	61	66	—	34	42

3) 45°弯头型式、尺寸见图 8-50、表 8-56。

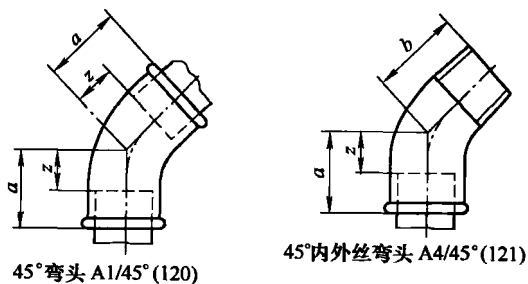


图 8-50 45°弯头

表 8-56 45°弯头主要尺寸(GB/T 3287—2000)

公称通径 DN		管件规格		尺寸/mm		安装长度/mm
A1/45°	A4/45°	A1/45°	A4/45°	a	b	z
10	10	3/8	3/8	20	25	10
15	15	1/2	1/2	22	28	9
20	20	3/4	3/4	25	32	10
25	25	1	1	28	37	11
32	32	1¼	1¼	33	43	14
40	40	1½	1½	36	46	17
50	50	2	2	43	55	19

4) 中大、中小异径三通型式、尺寸见图 8-51、表 8-57。

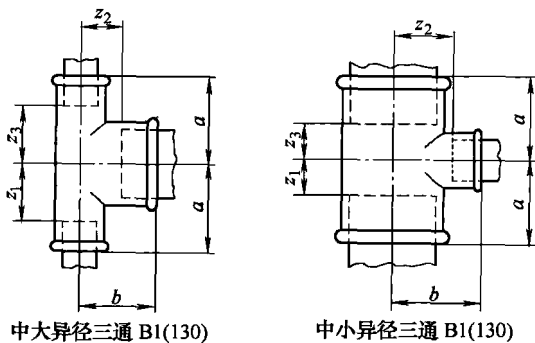


图 8-51 中大、中小异径三通

表 8-57 中大、中小异径三通主要尺寸(GB/T 3287—2000)

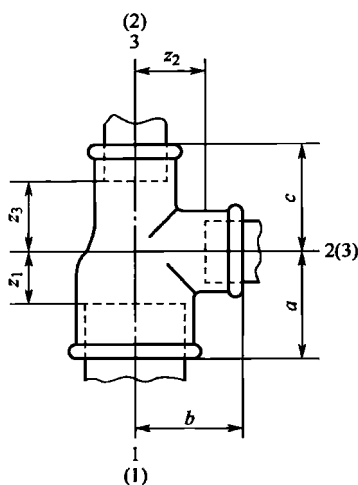
中大异径三通					
公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm		安装长度/mm	
		a	b	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
10 × 15	3/8 × 1/2	26	26	16	13
15 × 20	1/2 × 3/4	31	30	18	15
(15 × 25)	(1/2 × 1)	34	32	21	15
20 × 25	3/4 × 1	36	35	21	18
(20 × 32)	(3/4 × 1¼)	41	36	26	17
25 × 32	1 × 1¼	42	40	25	21
(25 × 40)	(1 × 1½)	46	42	29	23
32 × 40	1¼ × 1½	48	46	29	27
(32 × 50)	(1¼ × 2)	54	48	35	24
40 × 50	1½ × 2	55	52	36	28

(续)

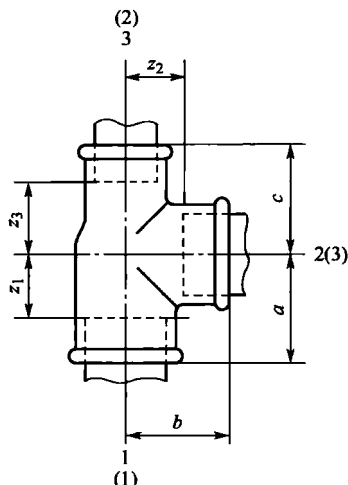
中小异径三通

公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm		安装长度/mm	
		a	b	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
10×8	3/8×1/4	23	23	13	13
15×8	1/2×1/4	24	24	11	14
15×10	1/2×3/8	26	26	13	16
(20×8)	(3/4×1/4)	26	27	11	17
20×10	3/4×3/8	28	28	13	18
20×15	3/4×1/2	30	31	15	18
(25×8)	(1×1/4)	28	31	11	21
25×10	1×3/8	30	32	13	22
25×15	1×1/2	32	34	15	21
25×20	1×3/4	35	36	18	21
(32×10)	(1¼×3/8)	32	36	13	26
32×15	1¼×1/2	34	38	15	25
32×20	1¼×3/4	36	41	17	26
32×25	1¼×1	40	42	21	25
40×15	1½×1/2	36	42	17	29
40×20	1½×3/4	38	44	19	29
40×25	1½×1	42	46	23	29
40×32	1½×1¼	46	48	27	29
50×15	2×1/2	38	48	14	35
50×20	2×3/4	40	50	16	35
50×25	2×1	44	52	20	35
50×32	2×1¼	48	54	24	35
50×40	2×1½	52	55	28	36
65×25	2½×1	47	60	20	43
65×32	2½×1¼	52	62	25	43
65×40	2½×1½	55	63	28	44
65×50	2½×2	61	66	34	42
80×25	3×1	51	67	21	50
(80×32)	(3×1¼)	55	70	25	51
80×40	3×1½	58	71	28	52
80×50	3×2	64	73	34	49
80×65	3×2½	72	76	42	49
100×50	4×2	70	86	34	62
100×80	4×3	84	92	48	62

5) 异径三通型式、尺寸见图 8-52、表 8-58。



异径三通B1(130)



侧小异径三通B1(130)

图 8-52 异径三通

表 8-58 异径三通主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

异 径 三 通														
公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm			安装长度/mm					
方法 a)	方法 b)		方法 a)			方法 b)			a	b	c	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>
1	2	3	(1)	(2)	(3)	1	2	3	(1)	(2)	(3)			
15 × 10 × 10	15 × 10 × 10		1/2 × 3/8 × 3/8			1/2 × 3/8 × 3/8			26	26	25	13	16	15
20 × 10 × 15	20 × 15 × 10		3/4 × 3/8 × 1/2			3/4 × 1/2 × 3/8			28	28	26	13	18	13
20 × 15 × 10	20 × 10 × 15		3/4 × 1/2 × 3/8			3/4 × 3/8 × 1/2			30	31	26	15	18	16
20 × 15 × 15	20 × 15 × 15		3/4 × 1/2 × 1/2			3/4 × 1/2 × 1/2			30	31	28	15	18	15
25 × 15 × 15	25 × 15 × 16		1 × 1/2 × 1/2			1 × 1/2 × 1/2			32	34	28	15	21	15
25 × 15 × 20	25 × 20 × 15		1 × 1/2 × 3/4			1 × 3/4 × 1/2			32	34	30	15	21	15
25 × 20 × 15	25 × 15 × 20		1 × 3/4 × 1/2			1 × 1/2 × 3/4			35	36	31	18	21	18
25 × 20 × 20	25 × 20 × 20		1 × 3/4 × 3/4			1 × 3/4 × 3/4			35	36	33	18	21	18
32 × 15 × 25	32 × 25 × 15		1 1/4 × 1/2 × 1			1 1/4 × 1 × 1/2			34	38	32	15	25	15
32 × 20 × 20	32 × 20 × 20		1 1/4 × 3/4 × 3/4			1 1/4 × 3/4 × 3/4			36	41	33	17	26	18
32 × 20 × 25	32 × 25 × 20		1 1/4 × 3/4 × 1			1 1/4 × 1 × 3/4			36	41	35	17	26	18
32 × 25 × 20	32 × 20 × 25		1 1/4 × 1 × 3/4			1 1/4 × 3/4 × 1			40	42	36	21	25	21
32 × 25 × 25	32 × 25 × 25		1 1/4 × 1 × 1			1 1/4 × 1 × 1			40	42	38	21	25	21
40 × 15 × 32	40 × 32 × 16		1 1/2 × 1/2 × 1 1/4			1 1/2 × 1 1/4 × 1/2			36	42	34	17	29	15
40 × 20 × 32	40 × 32 × 20		1 1/2 × 3/4 × 1 1/4			1 1/2 × 1 1/4 × 3/4			38	44	36	19	29	17
40 × 25 × 25	40 × 25 × 25		1 1/2 × 1 × 1			1 1/2 × 1 × 1			42	46	38	23	29	21
40 × 25 × 32	40 × 32 × 25		1 1/2 × 1 × 1 1/4			1 1/2 × 1 1/4 × 1			42	46	40	23	29	21
(40 × 32 × 25)	(40 × 25 × 32)		(1 1/2 × 1 1/4 × 1)			(1 1/2 × 1 × 1 1/4)			46	48	42	27	29	25

(续)

异径三通

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm			安装长度/mm		
方法 a) 1 2 3	方法 b) (1) (2) (3)		方法 a) 1 2 3	方法 b) (1) (2) (3)		a	b	c	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>
40 × 32 × 32	40 × 32 × 32		1½ × 1¼ × 1¼	1½ × 1¼ × 1¼		46	48	45	27	29	26
50 × 20 × 40	50 × 40 × 20		2 × 3/4 × 1½	2 × 1½ × 3/4		40	50	39	16	35	19
50 × 25 × 40	50 × 40 × 25		2 × 1 × 1½	2 × 1½ × 1		44	52	42	20	35	23
50 × 32 × 32	50 × 32 × 32		2 × 1¼ × 1¼	2 × 1¼ × 1¼		48	54	45	24	35	26
50 × 32 × 40	50 × 40 × 32		2 × 1¼ × 1½	2 × 1½ × 1¼		48	54	46	24	35	27
(50 × 40 × 32)	(50 × 32 × 40)		(2 × 1¼ × 1¼)	(2 × 1¼ × 1½)		52	55	48	28	36	29
50 × 40 × 40	50 × 40 × 40		2 × 1½ × 1½	2 × 1½ × 1½		52	55	50	28	36	31

侧小异径三通

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm			安装长度/mm		
方法 a) 1 2 3	方法 b) (1) (2) (3)		方法 a) 1 2 3	方法 b) (1) (2) (3)		a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
15 × 15 × 10	15 × 10 × 15		1/2 × 1/2 × 3/8	1/2 × 3/8 × 1/2		28	28	26	15	15	16
20 × 20 × 10	20 × 10 × 20		3/4 × 3/4 × 3/8	3/4 × 3/8 × 3/4		33	33	28	18	18	18
20 × 20 × 15	20 × 15 × 20		3/4 × 3/4 × 1/2	3/4 × 1/2 × 3/4		33	33	31	18	18	18
(25 × 25 × 10)	(25 × 10 × 25)		(1 × 1 × 3/8)	(1 × 3/8 × 1)		38	38	32	21	21	22
25 × 25 × 15	25 × 15 × 25		1 × 1 × 1/2	1 × 1/2 × 1		38	38	34	21	21	21
25 × 25 × 20	25 × 20 × 25		1 × 1 × 3/4	1 × 3/4 × 1		38	38	36	21	21	21
32 × 32 × 15	32 × 15 × 32		1¼ × 1¼ × 1/2	1¼ × 1/2 × 1¼		45	45	38	26	26	25
32 × 32 × 20	32 × 20 × 32		1¼ × 1¼ × 3/4	1¼ × 3/4 × 1¼		45	45	41	26	26	26
32 × 32 × 25	32 × 25 × 32		1¼ × 1¼ × 1	1¼ × 1 × 1¼		45	45	42	26	26	25
40 × 40 × 15	40 × 15 × 40		1½ × 1½ × 1/2	1½ × 1/2 × 1½		50	50	42	31	31	29
40 × 40 × 20	40 × 20 × 40		1½ × 1½ × 3/4	1½ × 3/4 × 1½		50	50	44	31	31	29
40 × 40 × 25	40 × 25 × 40		1½ × 1½ × 1	1½ × 1 × 1½		50	50	46	31	31	29
40 × 40 × 32	40 × 32 × 40		1½ × 1½ × 1¼	1½ × 1¼ × 1½		50	50	48	31	31	29
50 × 50 × 20	50 × 20 × 50		2 × 2 × 3/4	2 × 3/4 × 2		58	58	50	34	34	35
50 × 50 × 25	50 × 25 × 50		2 × 2 × 1	2 × 1 × 2		58	58	52	34	34	35
50 × 50 × 32	50 × 32 × 50		2 × 2 × 1¼	2 × 1¼ × 2		58	58	54	34	34	35
50 × 50 × 40	50 × 40 × 50		2 × 2 × 1½	2 × 1½ × 2		58	58	55	34	34	36

6) 异径四通型式、尺寸见图 8-53、表 8-59。



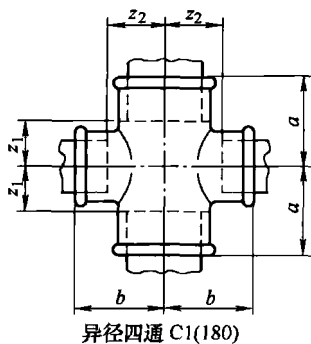


图 8-53 异径四通

表 8-59 异径四通主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm		安装长度/mm	
		a	b	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
(15 × 10)	(1/2 × 3/8)	26	26	13	16
20 × 15	3/4 × 1/2	30	31	15	18
25 × 15	1 × 1/2	32	34	15	21
25 × 20	1 × 3/4	35	36	18	21
(32 × 20)	(1 1/4 × 3/4)	36	41	17	26
32 × 25	1 1/4 × 1	40	42	21	25
(40 × 25)	(1 1/2 × 1)	42	46	23	29

7) 短月弯、单弯三通、双弯弯头型式、尺寸见图 8-54、表 8-60。

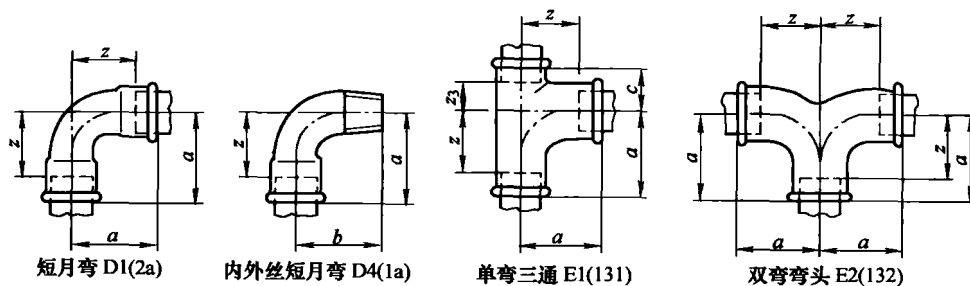


图 8-54 弯头

表 8-60 短月弯、单弯三通、双弯弯头主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN				管件规格				尺寸/mm		安装长度/mm	
D1	D4	E1	E2	D1	D4	E1	E2	a = b	c	z	z <sub>3</sub>
8	8			1/4	1/4	—	—	30	—	20	—
10	10	10	10	3/8	3/8	3/8	3/8	36	19	26	9

(续)

公称通径 DN				管件规格				尺寸/mm		安装长度/mm	
D1	D4	E1	E2	D1	D4	E1	E2	a = b	c	z	z <sub>3</sub>
15	15	15	15	1/2	1/2	1/2	1/2	45	24	32	11
20	20	20	20	3/4	3/4	3/4	3/4	50	28	35	13
25	25	25	25	1	1	1	1	63	33	46	16
32	32	32	32	1¼	1¼	1¼	1¼	76	40	57	21
40	40	40	40	1½	1½	1½	1½	85	43	66	24
50	50	50	50	2	2	2	2	102	53	78	29

8) 异径单弯三通型式、尺寸见图 8-55、表 8-61。

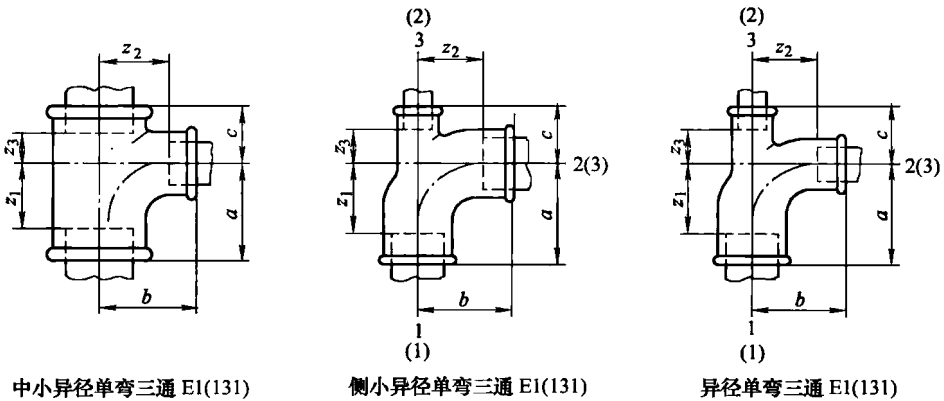


图 8-55 异径单弯三通

表 8-61 异径单弯三通主要尺寸(GB/T 3287—2000)

中小异径单弯三通							
公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm			安装长度/mm		
		a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
20 × 15	3/4 × 1/2	47	48	25	32	35	10
25 × 15	1 × 1/2	49	51	28	32	38	11
25 × 20	1 × 3/4	53	54	30	36	39	13
32 × 15	1¼ × 1/2	51	56	30	32	43	11
32 × 20	1¼ × 3/4	55	58	33	36	43	14
32 × 25	1¼ × 1	66	68	36	47	51	17
(40 × 20)	(1½ × 3/4)	55	61	33	36	46	14
(40 × 25)	(1½ × 1)	66	71	36	47	54	17

(续)

中小异径单弯三通

公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm			安装长度/mm		
		a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
(40 × 32)	(1½ × 1¼)	77	79	41	58	60	22
(50 × 25)	(2 × 1)	70	77	40	46	60	16
(50 × 32)	(2 × 1¼)	80	85	45	56	66	21
(50 × 40)	(2 × 1½)	91	94	48	57	75	24

侧小异径单弯三通

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm			安装长度/mm		
方法 a)			方法 b)			a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
1	2	3	(1)	(2)	(3)						
20 × 20 × 15	20 × 15 × 20	3/4 × 3/4 × 1/2	3/4 × 1/2 × 3/4	50	50	27	35	35	14		

异径单弯三通

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm			安装长度/mm		
方法 a)			方法 b)			a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>
1	2	3	(1)	(2)	(3)						
20 × 15 × 15	20 × 15 × 15	3/4 × 1/2 × 1/2	3/4 × 1/2 × 1/2	47	48	24	32	35	11		
25 × 15 × 20	25 × 20 × 15	1 × 1/2 × 3/4	1 × 3/4 × 1/2	49	51	25	32	38	10		
25 × 20 × 20	25 × 20 × 20	1 × 3/4 × 3/4	1 × 3/4 × 3/4	53	54	28	36	39	13		

9) 异径双弯弯头型式、尺寸见图 8-56、表 8-62。

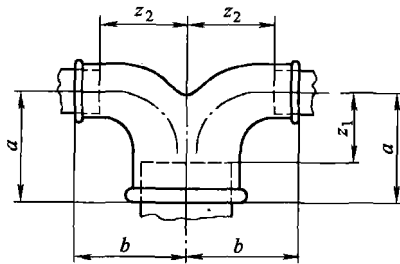


图 8-56 异径双弯弯头 E2(132)

表 8-62 异径双弯弯头主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm		安装长度/mm	
		a	b	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
(20 × 15)	(3/4 × 1/2)	47	48	32	35
(25 × 20)	(1 × 3/4)	53	54	36	39
(32 × 25)	(1¼ × 1)	66	68	47	51
(40 × 32)	(1½ × 1¼)	77	79	58	60
(50 × 40)	(2 × 1½)	91	94	67	75

10) 长月弯型式、尺寸见图 8-57、表 8-63。

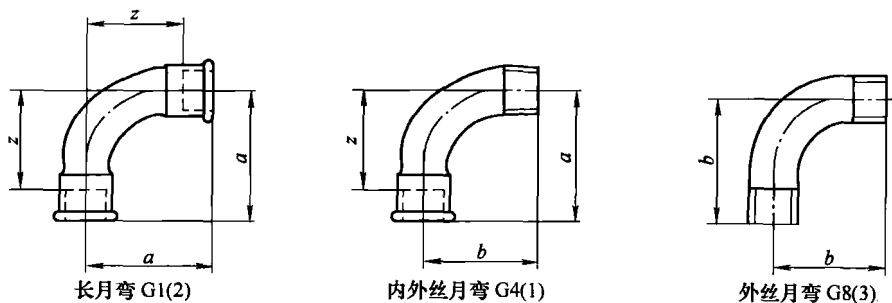


图 8-57 长月弯

表 8-63 长月弯主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN			管件规格		尺寸/mm		安装长度/mm	
G1	G4	G8	G1	G4	G8	a	b	z
—	(6)	—	—	(1/8)	—	35	32	28
8	8	—	1/4	1/4	—	40	36	30
10	10	(10)	3/8	3/8	(3/8)	48	42	38
15	15	15	1/2	1/2	1/2	55	48	42
20	20	20	3/4	3/4	3/4	69	60	54
25	25	25	1	1	1	85	75	68
32	32	(32)	1¼	1¼	(1¼)	105	95	86
40	40	(40)	1½	1½	(1½)	116	105	97
50	50	(50)	2	2	(2)	140	130	116
65	(65)	—	2½	(2½)	—	176	165	149
80	(80)	—	3	(3)	—	205	190	175
100	(100)	—	4	(4)	—	260	245	224

11) 45°月弯型式、尺寸见图 8-58、表 8-64。

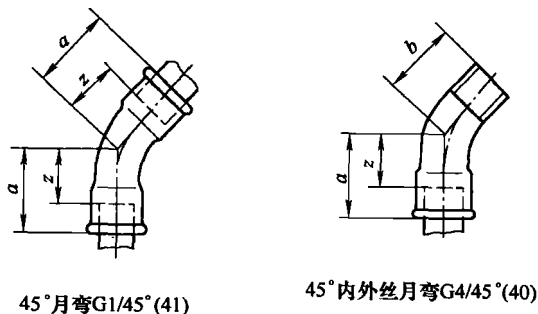
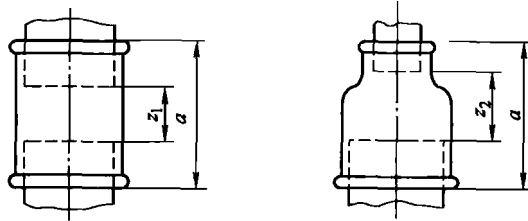


图 8-58 45°月弯

表 8-64 45°月弯主要尺寸(GB/T 3287—2000)

公称通径 DN		管件规格		尺寸/mm		安装长度/mm
G1/45°	G4/45°	G1/45°	G4/45°	a	b	z
—	(8)	—	(1/4)	26	21	16
(10)	10	(3/8)	3/8	30	24	20
15	15	1/2	1/2	36	30	23
20	20	3/4	3/4	43	36	28
25	25	1	1	51	42	34
32	32	1¼	1¼	64	54	45
40	40	1½	1½	68	58	49
50	50	2	2	81	70	57
(65)	(65)	(2½)	(2½)	99	86	72
(80)	(80)	(3)	(3)	113	100	83

12) 外接头型式、尺寸见图 8-59、表 8-65。



外接头M2(270)  
左右旋外接头M2R-L(271)

异径外接头M2(240)

图 8-59 外接头

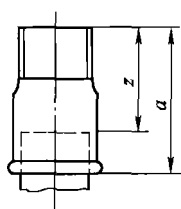
表 8-65 外接头主要尺寸(GB/T 3287—2000)

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm	安装长度/mm	
M2	M2R-L	异径 M2	M2	M2R-L	异径 M2	a	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
6	—	—	1/8	—	—	25	11	—
8	—	8 × 6	1/4	—	1/4 × 1/8	27	7	10
10	10	(10 × 6)	3/8	3/8	(3/8 × 1/8)	30	10	13
		10 × 8			3/8 × 1/4			10
15	15	15 × 8	1/2	1/2	1/2 × 1/4	36	10	13
		15 × 10			1/2 × 3/8			13

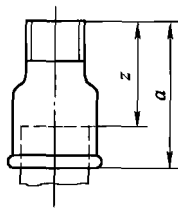
(续)

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm	安装长度/mm	
M2	M2R—L	异径 M2	M2	M2R—L	异径 M2	a	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
20	20	(20×8)	3/4	3/4	(3/4×1/4)	39	9	14
		20×10			(3/4×3/8)			14
		20×15			(3/4×1/2)			11
25	25	25×10	1	1	1×3/8	45	11	18
		25×15			1×1/2			15
		25×20			1×3/4			13
32	32	32×15	1 1/4	1 1/4	1 1/4×1/2	50	12	18
		32×20			1 1/4×3/4			16
		32×25			1 1/4×1			14
40	40	(40×15)	1 1/2	1 1/2	(1 1/2×1/2)	55	17	23
		40×20			1 1/2×3/4			21
		40×25			1 1/2×1			19
		40×32			1 1/2×1 1/4			17
(50)	(50)	(50×15)	(2)	(2)	(2×1/2)	65	17	28
		(50×20)			(2×3/4)			26
		50×25			2×1			24
		50×32			2×1 1/4			22
		50×40			2×1 1/2			22
(65)	—	(65×32)	(2 1/2)	—	(2 1/2×1 1/4)	74	20	28
		(65×50)			(2 1/2×1 1/2)			28
		(65×50)			(2 1/2×2)			23
(80)	—	(80×40)	(3)	—	(3×1 1/2)	80	20	31
		(80×50)			(3×2)			26
		(80×65)			(3×2 1/2)			23
(100)	—	(100×50)	(4)	—	(4×2)	94	22	34
		(100×65)			(4×2 1/2)			31
		(100×80)			(4×3)			28
(125)	—	—	(5)	—	—	109	29	—
(150)	—	—	(6)	—	—	120	40	—

13) 内外丝接头型式、尺寸见图 8-60、表 8-66。



内外丝接头M4(529a)



异径内外丝接头M4(246)

图 8-60 内外丝接头

表 8-66 内外丝接头主要尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN		管件规格		尺寸/mm	安装长度/mm
M4	异径 M4	M4	异径 M4	<i>a</i>	<i>z</i>
10	10 × 8	3/8	3/8 × 1/4	35	25
15	15 × 8	1/2	1/2 × 1/4	43	30
	15 × 10		1/2 × 3/8		
20	(20 × 10)	3/4	(3/4 × 3/8)	48	33
	20 × 15		3/4 × 1/2		
25	25 × 15	1	1 × 1/2	55	38
	25 × 20		1 × 3/4		
32	32 × 20	1 1/4	1 1/4 × 3/4	60	41
	32 × 25		1 1/4 × 1		
—	40 × 25	—	1 1/2 × 1	63	44
	40 × 32		1 1/2 × 1 1/4		
—	(50 × 32)	—	(2 × 1 1/4)	70	46
	(50 × 40)		(2 × 1 1/2)		

14) 内外螺丝型式、尺寸见图 8-61、表 8-67。

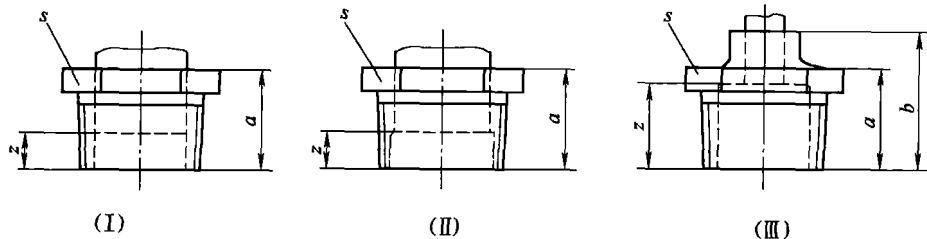


图 8-61 内外螺丝 N4(241)

表 8-67 内外螺丝主要尺寸(GB/T 3287—2000)

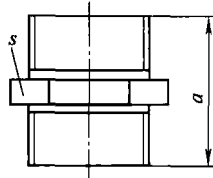
公称通径 DN	管件规格	型式	尺寸/mm		安装长度/mm
			a	b	z
8 × 6	1/4 × 1/8	I	20	—	13
10 × 6	3/8 × 1/8	II	20	—	13
10 × 8	3/8 × 1/4	I	20	—	10
15 × 6	1/2 × 1/8	II	24	—	17
15 × 8	1/2 × 1/4	II	24	—	14
15 × 10	1/2 × 3/8	I	24	—	14
20 × 8	3/4 × 1/4	II	26	—	16
20 × 10	3/4 × 3/8	II	26	—	16
20 × 15	3/4 × 1/2	I	26	—	13
25 × 8	1 × 1/4	II	29	—	19
25 × 10	1 × 3/8	II	29	—	19
25 × 15	1 × 1/2	II	29	—	16
25 × 20	1 × 3/4	I	29	—	14
32 × 10	1¼ × 3/8	II	31	—	21
32 × 15	1¼ × 1/2	II	31	—	18
32 × 20	1¼ × 3/4	II	31	—	16
32 × 25	1¼ × 1	I	31	—	14
(40 × 10)	(1½ × 3/8)	II	31	—	21
40 × 15	1½ × 1/2	II	31	—	18
40 × 20	1½ × 3/4	II	31	—	16
40 × 25	1½ × 1	II	31	—	14
40 × 32	1½ × 1¼	I	31	—	12
50 × 15	2 × 1/2	III	35	48	35
50 × 20	2 × 3/4	III	35	48	33
50 × 25	2 × 1	II	35	—	18
50 × 32	2 × 1¼	II	35	—	16
50 × 40	2 × 1½	II	35	—	16
65 × 25	2½ × 1	III	40	54	37
65 × 32	2½ × 1¼	III	40	54	35
65 × 40	2½ × 1½	II	40	—	21
65 × 50	2½ × 2	II	40	—	16
80 × 25	3 × 1	III	44	59	42
80 × 32	3 × 1¼	III	44	59	40
80 × 40	3 × 1½	III	44	59	40
80 × 50	3 × 2	II	44	—	20



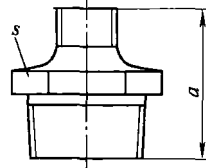
(续)

公称通径 DN	管件规格	型式	尺寸/mm		安装长度/mm
			a	b	z
80 × 65	3 × 2½	II	44	—	17
100 × 50	4 × 2	III	51	69	45
100 × 65	4 × 2½	III	51	69	42
100 × 80	4 × 3	II	51	—	21

15) 内接头型式、尺寸见图 8-62、表 8-68。



内接头N8(280)  
左右旋内接头N8R-L(281)



异径内接头N8(245)

图 8-62 内接头

表 8-68 内接头规格尺寸 (GB/T 3287—2000)

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm
N8	N8R-L	异径 N8	N8	N8R-L	异径 N8	a
6	—	—	1/8	—	—	29
8	—	—	1/4	—	—	36
10	—	10 × 8	3 × 8	—	3/8 × 1/4	38
15	15	15 × 8	1/2	1/2	1/2 × 1/4	44
		15 × 10			1/2 × 3/8	
20	20	20 × 10	3/4	3/4	3/4 × 3/8	47
		20 × 15			3/4 × 1/2	
25	(25)	25 × 15	1	(1)	1 × 1/2	53
		25 × 20			1 × 3/4	
40	—	(32 × 15)	1¼	—	(1¼ × 1/2)	57
		32 × 20			1¼ × 3/4	
		32 × 25			1¼ × 1	
40	—	(40 × 20)	1½	—	(1½ × 3/4)	59
		40 × 25			1½ × 1	
		40 × 32			1½ × 1¼	

(续)

公称通径 DN			管件规格			尺寸/mm
N8	N8R-L	异径 N8	N8	N8R-L	异径 N8	<i>a</i>
50	—	(50 × 25)	2	—	(2 × 1)	68
		50 × 32			2 × 1¼	
		50 × 40			2 × 1½	
65	—	65 × 50	2½	—	(2½ × 2)	75
80	—	(80 × 50)	3	—	(3 × 2)	83
		(80 × 65)			(3 × 2½)	
100	—	—	4	—	—	95

16) 锁紧螺母型式、尺寸见图 8-63、表 8-69。

锁紧螺母可以是平的，或凹入式的，允许加工一个表面。

*s* 尺寸(扳手对边宽度)由制造商自己决定。

螺纹按 GB/T 7307 的规定。

17) 管帽和管堵型式、尺寸见图 8-64、表 8-70。

管帽可以是六边形、圆形或其他形状，由制造方决定。

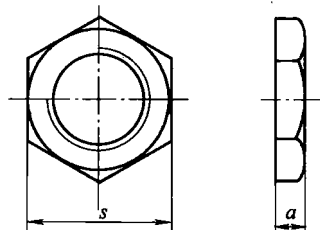


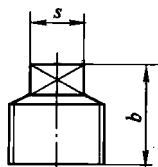
图 8-63 锁紧螺母 P4(310)

表 8-69 锁紧螺母规格尺寸 (GB/T 3287—2000)

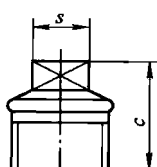
公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm <i>a<sub>min</sub></i>	公称通径 DN	管件规格	尺寸/mm <i>a<sub>min</sub></i>
6	1/4	6	32	1¼	11
10	3/8	7	40	1½	12
15	1/2	8	50	2	13
20	3/4	9	65	2½	16
25	1	10	80	3	19



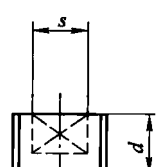
管帽 T1(300)



外方管堵 T8(291)



带边外方管堵 T9(290)



内方管堵 T11(596)

图 8-64 管帽、管堵

表 8-70 管帽、管堵规格尺寸(GB/T 3287—2000)

公称通径 DN				管件规格				尺寸/mm			
T1	T8	T9	T11	T1	T8	T9	T11	$a_{min}$	$b_{min}$	$c_{min}$	$d_{min}$
(6)	6	6	—	(1/8)	1/8	1/8	—	13	11	20	—
8	8	8	—	1/4	1/4	1/4	—	15	14	22	—
10	10	10	(10)	3/8	3/8	3/8	(3/8)	17	15	24	11
15	15	15	(15)	1/2	1/2	1/2	(1/2)	19	18	26	15
20	20	20	(20)	3/4	3/4	3/4	(3/4)	22	20	32	16
25	25	25	(25)	1	1	1	(1)	24	23	36	19
32	32	32	—	1¼	1¼	1¼	—	27	29	39	—
40	40	40	—	1½	1½	1½	—	27	30	41	—
50	50	50	—	2	2	2	—	32	36	48	—
65	65	65	—	2½	2½	2½	—	35	39	54	—
80	80	80	—	3	3	3	—	38	44	60	—
100	100	100	—	4	4	4	—	45	58	70	—

18) 活接头的型式、尺寸见图 8-65、表 8-71。

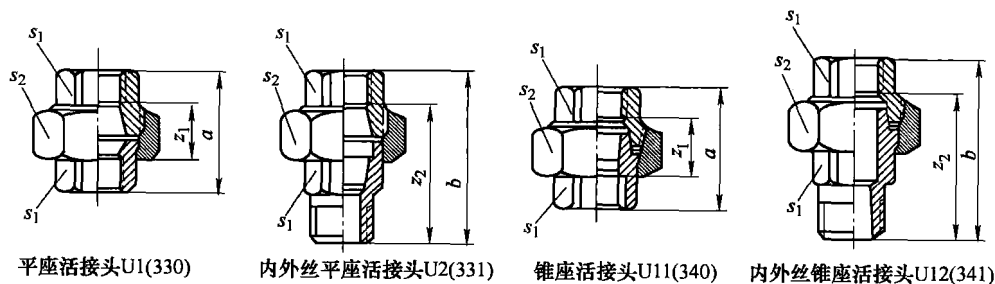


图 8-65 活接头

其他类型座的设计和材料按尺寸  $a$ 、 $b$ 。

活接头 U1 和 U2 可否同套管一起供应由制造方决定。

活接头(无论是否有适合于阀座设计的垫圈)应作为一个完整组件来使用,因为活接头的部件可以由不同的制造商来加工,也可以不同类型活接头的部件由同一个制造商来做,这些部件没有必要(要求)具有互换性。

表 8-71 活接头规格尺寸(GB/T 3287—2000)

公称通径 DN				管件规格				尺寸/mm		安装长度/mm	
U1	U2	U11	U12	U1	U2	U11	U12	$a$	$b$	$z_1$	$z_2$
—	—	(6)	—	—	—	(1/8)	—	38	—	24	—
8	8	8	8	1/4	1/4	1/4	1/4	42	55	22	45
10	10	10	10	3/8	3/8	3/8	3/8	45	58	25	48

(续)

公称通径 DN				管件规格				尺寸/mm		安装长度/mm	
U1	U2	U11	U12	U1	U2	U11	U12	a	b	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
15	15	15	15	1/2	1/2	1/2	1/2	48	66	22	53
20	20	20	20	3/4	3/4	3/4	3/4	52	72	22	57
25	25	25	25	1	1	1	1	58	80	24	63
32	32	32	32	1¼	1¼	1¼	1¼	65	90	27	71
40	40	40	40	1½	1½	1½	1½	70	95	32	76
50	50	50	50	2	2	2	2	78	106	30	82
65	—	65	65	2½	—	2½	2½	85	118	31	91
80	—	80	80	3	—	3	3	95	130	35	100
—	—	100	—	—	—	4	—	100	—	38	—

19) 活接弯头的型式、尺寸见图 8-66、表 8-72。

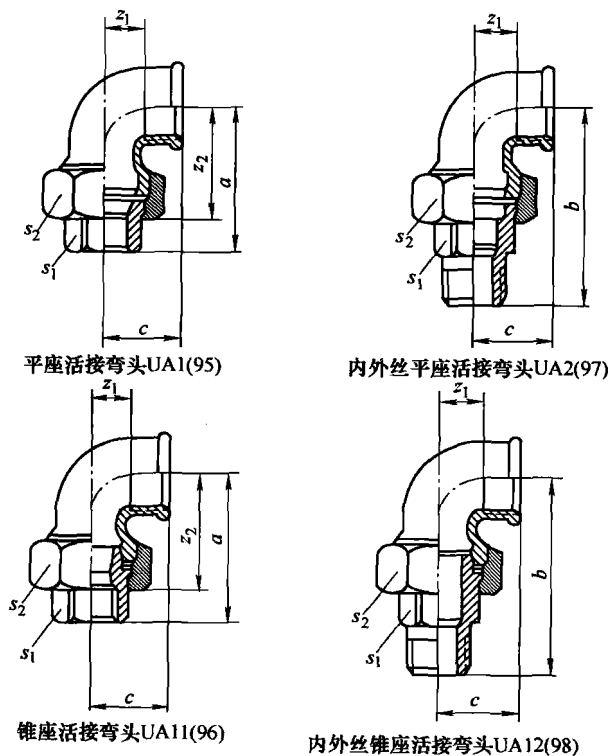


图 8-66 活接弯头

其他类型座的设计和材料应符合本标准给出的尺寸 a、b 和 c。

活接头(无论是否有适合于阀座设计的垫圈)应作为一个完整组件来使用, 因为活

接头的部件可以由不同的制造商来加工,也可以不同类型活接头的部件由同一个制造商来做,这些部件没有必要(要求)具有互换性。

表 8-72 活接弯头规格尺寸(GB/T 3287—2000)

公称通径 DN				管件规格				尺寸/mm			安装长度/mm	
UA1	UA2	UA11	UA12	UA1	UA2	UA11	UA12	a	b	c	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>
—	—	8	8	—	—	1/4	1/4	48	61	21	11	38
10	10	10	10	3/8	3/8	3/8	3/8	52	65	25	15	42
15	15	15	15	1/2	1/2	1/2	1/2	58	76	28	15	45
20	20	20	20	3/4	3/4	3/4	3/4	62	82	33	18	47
25	25	25	25	1	1	1	1	72	94	38	21	55
32	32	32	32	1¼	1¼	1¼	1¼	82	107	45	26	63
40	40	40	40	1½	1½	1½	1½	90	115	50	31	71
50	50	50	50	2	2	2	2	100	128	58	34	76

20) 垫圈的型式、尺寸见图 8-67、表 8-73。

垫片材料和厚度依照用途订货时双方协定。

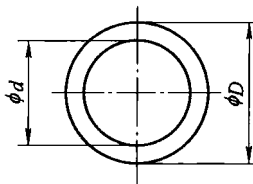


图 8-67 垫圈的平座活接头和活接弯头  
U1(330)、U2(331)、UA1(95)和 UA2(97)

表 8-73 垫圈规格尺寸(GB/T 3287—2000)

活接头和活接弯头		垫圈尺寸/mm		活接头螺母的螺 纹尺寸代号 (仅作参考)	活接头和活接弯头		垫圈尺寸/mm		活接头螺母的螺 纹尺寸代号 (仅作参考)
公称通 径 DN	管件 规格	d	D		公称通 径 DN	管件 规格	d	D	
6	1/8	—	—	G1/2	25	1	32	44	G1½
8	1/4	13	20	G5/8	32	1¼	42	55	G2
		17	24	G3/4	40	1½	46	62	G2¼
10	3/8	17	24	G3/4	50	2	60	78	G2¼
		19	27	G7/8	65	2½	75	97	G3½
15	1/2	21	30	G1	80	3	88	110	G4
		24	34	G1⅝	100	4	—	—	G5
20	3/4	27	38	G1¾					G5½

(5) 尺寸公差 在没有规定最大或最小尺寸时, 管件从端面到端面, 端面到中心的尺寸偏差见表 8-74。

活接头端面到端面和端面到中心的尺寸, 由于管件公差和设计的综合影响, 最后的装配结果可能不符合所给公差。

表 8-74 尺寸及公差(GB/T 3287—2000) (单位:mm)

基本尺寸	≤30	>30 ~ ≤50	>50 ~ ≤75	>75 ~ ≤100	>100 ~ ≤150	>150 ~ ≤200	>200
公差	±1.5	±2.0	±2.5	±3.0	±3.5	±4.0	±5.0

安装长度( $z$ )用作安装期间的帮助和指导, 其准确性取决于所给公差及 GB/T 7306 中规定的螺纹公差, 在 8.2 节中给出的尺寸( $z_1$ 、 $z_2$  与  $z_3$ )是管子端部到管件轴线(见图 8-68)或管子端部之间(见图 8-69)的平均距离。

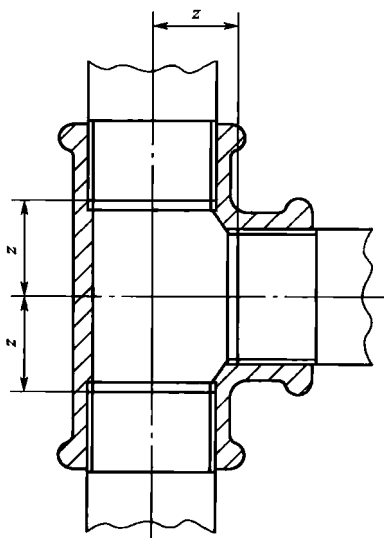


图 8-68 管路有角度情况下管子相连接时的安装长度  $z$

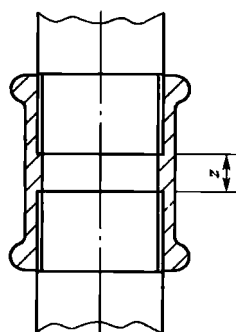


图 8-69 同轴管子相连接时的安装长度  $z$

这些安装尺寸给出的是端面到端面或端面到中心的尺寸减去平均配合长度计算得到的, 平均配合长度是按 GB/T 7306 给出的尺寸加以圆整(见表 8-75)。

表 8-75 平均配合长度(GB/T 3287—2000)

管件规格	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6
配合长度/mm	7	10	10	13	15	17	19	19	24	27	30	36	40	40

扳手平面对边宽度尺寸  $S$  取决于管件的设计, 由制造方确定。

管堵的平面应是方形的, 其他小于或等于 3/4 管件的平面应是六边形的, 大于 3/4 的管件的平面可以是六边形或八边形。活接头零件的平面(除连接螺母外)可以是六边、

八边或十边形的。

扳手平面的最小厚度(见表 8-76)在其转角处测量。对锁紧螺母任何型式的倒角均不应使扳手平面的厚度小于表 8-76 给出的尺寸。

表 8-76 扳手平面最小厚度(GB/T 3287—2000)

管件规格	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1¼	1½	2	2½	3	4
扳手平面最小厚度/mm	4	4	4	5	5	5.5	6	6.5	7	7	7.5	8

管件螺纹按 GB/T 7036.1、GB/T 7036.2 的规定,外螺纹为圆锥形(R),内螺纹可以是圆柱形( $R_p$ )或圆锥形( $R_c$ )。

活接头螺母的螺纹与螺母配合的螺纹按 GB/T 7307 的规定,允许采用公制螺纹,按 GB/T 192、GB/T 193、GB/T 196 和 GB/T 197 中外螺纹 6 级、内螺纹 7 级的规定。锁紧螺母按 GB/T 7307 的规定。

管件螺纹的轴线应是精确的,测定角度的偏差不超过  $\pm 0.5^\circ$ 。

管件螺纹端面必须倒角,内螺纹最小夹角为  $90^\circ$ ,端面倒角直径应大于螺纹的大径。外螺纹最小夹角为  $60^\circ$ ,端面倒角的直径应小于端面螺纹的小径。

(6) 管件材料 管件应使用符合 GB/T 9440 的可锻铸铁材料,所用材料根据设计者的要求按下列牌号选取:KTB 400-05 或 KTB 350-04 用于白心可锻铸铁;KTH 350-10 或 KTH 300-06 用于黑心可锻铸铁。

使用力学性能不低于 GB/T 9440 规定的其他黑色金属时,允许用于规格不大于 3/8 的直型管件,但不包括活接头在内。

(7) 热镀锌层 管件要求镀锌保护层时,应采用热镀锌工艺,并符合下列要求。黑色金属材料的管件选择的镀锌层可与订货方协定。

在形成的锌层中,微量元素的百分比含量(质量分数)不允许超出下列规定的最大值:铝(Al)为 0.1%;锑(Sb)为 0.01%;砷(As)为 0.02%;铋(Bi)为 0.01%;镉(Cd)为 0.01%;铜(Cu)为 0.1%;铅(Pb)为 1.6%,个别情况下 1.8%;锡(Sn)为 0.1%。

镀锌层相关表面锌的质量不小于  $500\text{g}/\text{m}^2$ ,以 5 件管件锌的质量作平均值,相当于平均覆盖厚度为  $70\mu\text{m}$ ,个别样件不小于  $450\text{g}/\text{m}^2$  ( $63\mu\text{m}$ )。

锌层平均覆盖厚度  $\bar{s}$  可用近似公式进行计算,即

$$\bar{s} = \frac{m_A}{7.2}$$

式中  $\bar{s}$ ——锌层平均覆盖厚度( $\mu\text{m}$ );

$m_A$ ——单位面积的锌层质量( $\text{g}/\text{m}^2$ )。

镀锌管件表面镀层应均匀连续,内表面锌层应无锌疤、毛刺和非金属附着物。

管件的表面应作防锈处理,防锈材料不应带有多环芳香族的碳氢化合物。

(8) 设计 按选择的材料和螺纹所对应的设计符号(见表 8-77)来识别管件。

表 8-77 设计符号

设计符号	螺纹型式		材料牌号	设计符号	螺纹型式		材料牌号
	外	内			外	内	
A	R	R <sub>p</sub>	KTb400-05 或 KTH350-10	C	R	R <sub>c</sub>	KTb400-05 或 KTH350-10
B	R	R <sub>p</sub>	KTb350-04 或 KTH300-06	D	R	R <sub>c</sub>	KTb350-04 或 KTH300-06

注：对仅有外螺纹的管件，其设计符号应与带有内螺纹，并且具有相同材料等级的管件规定的设计符号相同。

管件的型式和尺寸见 8.2(4) 节。

内螺纹管件外径的端部应以方边或圆边型式加强。端部是多角形的除外，在形状上考虑扳手平面或管件有侧向出口的地方(代号 Za1 和 Za2)。

制造方可自行决定加肋，肋的高度不能超出加强方边或圆边的高度。

锁紧螺母可以是普通平面形的或凹入式的，允许加工一个表面。

8.2(4) 节中 8) 和 8.2.(4) 节中 9) 给出两种典型的活接头座及其标记，其他型式座的设计和座的材料也应该符合 8.2(4) 节中 8) 和 8.2.(4) 节中 9) 提供的尺寸及其他要求，这种活接头没有正式标记。

### 8.3 钢制对焊无缝管件

公称尺寸 DN15 ~ DN800 (NPS $\frac{1}{2}$  ~ NPS24) 的碳钢、合金钢和不锈钢对焊无缝管件(包括弯头、三通、四通、管帽、异径接头及翻边短节)，适用于工业管道系统。

1) 标记。内容包括制造商的名称或商标、公称尺寸(包括外径系列，外径为 I 系列时，不单独标记；外径为 II 系列时，应进行标记)、壁厚等级(或壁厚值)、材料牌号、产品代号(见表 8-76)及标准编号(GB/T 12459—2005)。

当管件规格不能进行完整标记，可逆上述顺序省略识别标记或用标签标记。

① 公称尺寸 DN100、外径为 I 系列、壁厚等级 Sch40、材料牌号为 15CrMo 的 90° 短半径弯头标记为：

制造商的名称或商标 DN100-Sch40-15CrMo 90E(S) GB/T 12459—2005

② 公称尺寸 DN100 × 80、外径为 II 系列、壁厚等级 Sch80、材料牌号为 Q345 (16Mn) 的同心异径接头，标记为：

制造商的名称或商标 DN100 × 80 II-Sch80-Q345 R(C) GB/T 12459—2005

③ 公称尺寸 DN150、外径为 I 系列、壁厚为 4.5mm、材料牌号为 06Cr19Ni10 的 90° 长半径弯头，标记为：

制造商的名称或商标 DN150-4.5-06Cr19Ni10 90E(L) GB/T 12459—2005

2) 对焊无缝管件的种类及代号见表 8-78。



表 8-78 管件的种类和代号

品 种	类 别	代 号	品 种	类 别	代 号
45°弯头	长半径	45E(L)	三通	等径	T(S)
	短半径	90E(L)		异径	T(R)
90°弯头	长半径	90E(L)	四通	等径	CR(S)
	短半径	90E(S)		异径	CR(R)
	长半径异径	90E(L)R			
180°弯头	长半径	180E(L)	管帽		C
	短半径	180E(S)	翻边短节	长型	SE(L)
异径接头 (大小头)	同心	R(C)		短型	SE(S)
		偏心	R(E)		

## 3) 尺寸与公差

由于米制单位和英制单位不能做到精确的等同, 因此使用者必须分别采用两种单位制。对于尺寸为米制单位的管件, 其公称尺寸用 DN 表示; 对于尺寸为英制单位的管件, 其公称尺寸用 NPS 表示; 二者之间的关系见表 8-79。

表 8-79 DN 与 NPS 对照表(GB/T 12459—2005)

DN/mm	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100
NPS/in	1/2	3/4	1	1¼	1½	2	2½	3	3½	4

注: NPS 大于 4 时,  $DN = 25 \times (NPS)$ 。

管件尺寸见图 8-70 ~ 图 8-79 及表 8-80 ~ 表 8-89; 管件端部外径为 I、II 两个系列, I 系列为国际通用系列, 与 I 系列管件连接的无缝钢管的壁厚分级表列于 8.3.7) 节。为了便于国际贸易, 将 I 系列管件的英制尺寸表列于 8.3.6) 节。

对于涉及疲劳载荷的应用情况, 采购方应提供所要求的最小尺寸。

使用条件和连接结构通常决定对翻边短节的长度要求。因此订货时采购方必须规定是长型还是短型翻边短节(见表 8-87 注 2)。

管件的尺寸偏差和几何公差见表 8-90 和图 8-80。

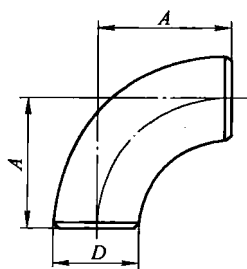


图 8-70 长半径弯头

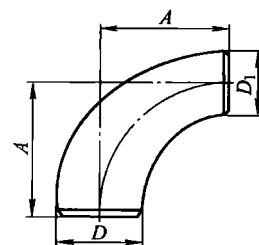
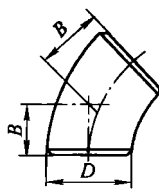


图 8-71 长半径异径弯头

表 8-80 长半径弯头尺寸(GB/T 12459—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处半径 D		中心至端面		公称尺寸 DN	坡口处半径 D		中心至端面	
	I 系列	II 系列	90°弯头 A	45°弯头 B		I 系列	II 系列	90°弯头 A	45°弯头 B
15	21.3	18	38	16	250	273.0	273	381	159
20	26.9	25	38	19	300	323.9	325	457	190
25	33.7	32	38	22	350	355.6	377	533	222
32	42.4	38	48	25	400	406.4	426	610	254
40	48.3	45	57	29	450	457	480	686	286
50	60.3	57	76	35	500	508	530	762	318
65	73.0	76	95	44	550	559	—	838	343
80	88.9	89	114	51	600	610	630	914	381
90	101.6	—	133	57	650	660	—	991	406
100	114.3	108	152	64	700	711	720	1067	438
125	141.3	133	190	79	750	762	—	1143	470
150	168.3	159	229	95	800	813	820	1219	502
200	219.1	219	305	127					

表 8-81 长半径异径弯头尺寸(GB/T 12459—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
50 × 40	60.3	57	48.3	45	76
50 × 32	60.3	57	42.4	38	76
50 × 25	60.3	57	33.7	32	76
65 × 50	73.0	76	60.3	57	95
65 × 40	73.0	76	48.3	45	95
65 × 32	73.0	76	42.4	38	95
80 × 65	88.9	89	73.0	76	114
80 × 50	88.9	89	60.3	57	114
80 × 40	88.9	89	48.3	45	114
90 × 80	101.6	—	88.9	—	133
90 × 65	101.6	—	73.0	—	133
90 × 50	101.6	—	60.3	—	133
100 × 90	114.3	108	101.6	—	152

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A
	大端 $D$		小端 $D_1$		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
100 × 80	114.3	108	88.9	89	152
100 × 65	114.3	108	73.0	76	152
100 × 50	114.3	108	60.3	57	152
125 × 100	141.3	133	114.3	108	190
125 × 90	141.3	—	101.6	—	190
125 × 80	141.3	133	88.9	89	190
125 × 65	141.3	133	73.0	76	190
150 × 125	168.3	159	141.3	133	229
150 × 100	168.3	159	114.3	108	229
150 × 90	168.3	—	101.6	—	229
150 × 80	168.3	159	88.9	89	229
200 × 150	219.1	219	168.3	159	305
200 × 125	219.1	219	141.3	133	305
200 × 100	219.1	219	114.3	108	305
250 × 200	273.0	273	219.1	219	381
250 × 150	273.0	273	168.3	159	381
250 × 125	273.0	273	141.3	133	381
300 × 250	323.9	325	273.0	273	457
300 × 200	323.9	325	219.1	219	457
300 × 150	323.9	325	168.3	159	457
350 × 300	355.6	377	323.9	325	533
350 × 250	355.6	377	273.0	273	533
350 × 200	355.6	377	219.1	219	533
400 × 350	406.4	426	355.6	377	610
400 × 300	406.4	426	323.9	325	610
400 × 250	406.4	426	273.0	273	610
450 × 400	457	480	406.4	426	686
450 × 350	457	480	355.6	377	686
450 × 300	457	480	323.9	325	686
450 × 250	457	480	273.0	273	686
500 × 450	508	530	457	480	762

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
500 × 400	508	530	406.4	426	762
500 × 350	508	530	355.6	377	762
500 × 300	508	530	323.9	325	762
500 × 250	508	530	273.0	273	762
600 × 550	610	—	559	—	914
600 × 500	610	630	508	530	914
600 × 450	610	630	457	480	914
600 × 400	610	630	406.4	426	914
600 × 350	610	630	355.6	377	914
600 × 300	610	630	323.9	325	914

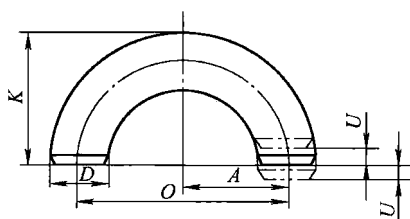


图 8-72 长半径 180°弯头

注：端部错边  $U$  的公差见表 8-90，尺寸  $A$  等于尺寸  $O$  的一半。

表 8-82 长半径 180°弯头尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位: mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至中心 O	背部至端面 K	
	I 系列	II 系列		I 系列	II 系列
15	21.3	18	76	48	47
20 <sup>①</sup>	26.9	25	76	51	51
25	33.7	32	76	56	54
32	42.4	38	95	70	67
40	48.3	45	114	83	80
50	60.3	57	152	106	105
65	73.0	76	190	132	133
80	88.9	89	229	159	159
90	101.6	—	267	184	—
100	114.3	108	305	210	206
125	141.3	133	381	262	257

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至中心 $O$	背部至端面 $K$	
	I 系列	II 系列		I 系列	II 系列
150	168.3	159	457	313	308
200	219.1	219	610	414	414
250	273.0	273	762	518	518
300	323.9	325	914	619	620
350	355.6	377	1067	711	722
400	406.4	426	1219	813	823
450	457	480	1372	914	925
500	508	530	1524	1016	1026
550	559	—	1676	1118	—
600	610	630	1829	1219	1229

① DN 20 管件, 由制造商自定,  $O$  和  $K$  的值可分别为 57mm 和 43mm。

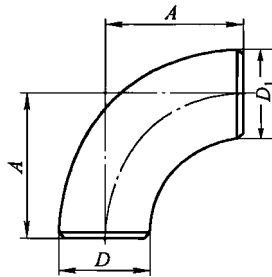


图 8-73 短半径弯头

表 8-83 短半径弯头尺寸(GB/T 12459—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至端面 $A$	公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至端面 $A$
	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	
25	33.7	32	25	200	219.1	219	203
32	42.4	38	32	250	273.0	273	254
40	48.3	45	38	300	323.9	325	305
50	60.3	57	51	350	355.6	377	356
65	73.0	76	64	400	406.4	426	406
80	88.9	89	76	450	457	480	457
90	101.6	—	89	500	508	530	508
100	114.3	108	102	550	559	—	559
125	141.3	133	127	600	610	630	610
150	168.3	159	152				

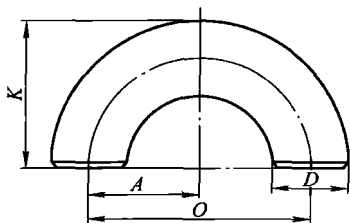


图 8-74 短半径 180°弯头

注：尺寸 A 等于尺寸 O 的一半。

表 8-84 短半径 180°弯头尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位: mm)

公称尺寸 DN	坡口处半径 $D$		中心至中心 $O$	背部至端面 $K$	
	I 系列	II 系列		I 系列	II 系列
25	33.7	32	51	41	41
32	42.4	38	64	52	51
40	48.3	45	76	62	61
50	60.3	57	102	81	79
65	73.0	76	127	100	102
80	88.9	89	152	121	121
90	101.6	—	178	140	—
100	114.3	108	203	159	156
125	141.3	133	254	197	194
150	168.3	159	305	237	232
200	219.1	219	406	313	313
250	273.0	273	508	391	391
300	323.9	325	610	467	467
350	355.6	377	711	533	544
400	406.4	426	813	610	619
450	457	480	914	686	697
500	508	530	1016	762	773
550	559	—	1118	838	—
600	610	630	1219	914	925

表 8-85 等径三通和四通尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位: mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至端面		公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至端面	
	I 系列	II 系列	管程 $C$	出口 <sup>①②</sup> $M$		I 系列	II 系列	管程 $C$	出口 <sup>①②</sup> $M$
15	21.3	18	25	25	40	48.3	45	57	57
20	26.9	25	29	29	50	60.3	57	64	64
25	33.7	32	38	38	65	73.0	76	76	76
32	42.4	38	48	48	80	88.9	89	86	86

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至端面		公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		中心至端面	
	I 系列	II 系列	管程 $C$	出口 <sup>①②</sup> $M$		I 系列	II 系列	管程 $C$	出口 <sup>①②</sup> $M$
90	101.6	—	95	95	450	457	480	343	343
100	114.3	108	105	105	500	508	530	381	381
125	141.3	133	124	124	550	559	—	419	419
150	168.3	159	143	143	600	610	630	432	432
200	219.1	219	178	178	650	660	—	495	495
250	273.0	273	216	216	700	711	720	521	521
300	323.9	325	254	254	750	762	—	559	559
350	355.6	377	279	279	800	813	820	597	597
400	406.4	426	305	305					

① DN 650 及其以上的三通和四通，推荐但并不要求采用出口尺寸  $M$ 。

② 尺寸适用于 DN 600 及其以下的四通。

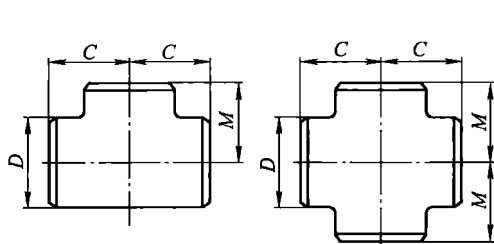


图 8-75 等径三通和四通

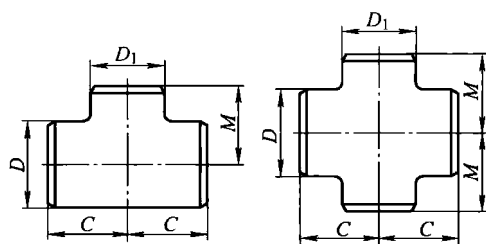


图 8-76 异径三通和四通

表 8-86 异径三通和四通尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位: mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
15 × 15 × 10	21.3	18	17.3	14	25	25
15 × 15 × 8	21.3	18	13.7	10	25	25
20 × 20 × 15	26.9	25	21.3	18	29	29
20 × 20 × 10	26.9	25	17.3	14	29	29
25 × 25 × 20	33.7	32	26.9	25	38	38
25 × 25 × 15	33.7	32	21.3	18	38	38
32 × 32 × 25	42.4	38	33.7	32	48	48
32 × 32 × 20	42.4	38	26.9	25	48	48
32 × 32 × 15	42.4	38	21.3	18	48	48

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管理 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
40 × 40 × 32	48.3	45	42.4	38	57	57
40 × 40 × 25	48.3	45	33.7	32	57	57
40 × 40 × 20	48.3	45	26.9	25	57	57
40 × 40 × 15	48.3	45	21.3	18	57	57
50 × 50 × 40	60.3	57	48.3	45	64	60
50 × 50 × 32	60.3	57	42.4	38	64	57
50 × 50 × 25	60.3	57	33.7	32	64	51
50 × 50 × 20	60.3	57	26.9	25	64	44
65 × 65 × 50	73.0	76	60.3	57	76	70
65 × 65 × 40	73.0	76	48.3	45	76	67
65 × 65 × 32	73.0	76	42.4	38	76	64
65 × 65 × 25	73.0	76	33.7	32	76	57
80 × 80 × 65	88.9	89	73.0	76	86	83
80 × 80 × 50	88.9	89	60.3	57	86	76
80 × 80 × 40	88.9	89	48.3	45	86	73
80 × 80 × 32	88.9	89	42.4	38	86	70
90 × 90 × 80	101.6	—	88.9	—	95	92
90 × 90 × 65	101.6	—	73.0	—	95	89
90 × 90 × 50	101.6	—	60.3	—	95	83
90 × 90 × 40	101.6	—	48.3	—	95	79
100 × 100 × 90	114.3	—	101.6	—	105	102
100 × 100 × 80	114.3	108	88.9	89	105	98
100 × 100 × 65	113.3	108	73.0	76	105	95
100 × 100 × 50	114.3	108	60.3	57	105	89
100 × 100 × 40	114.3	108	48.3	45	105	86
125 × 125 × 100	141.3	133	114.3	133	124	117
125 × 125 × 90	141.3	—	101.6	—	124	114
125 × 125 × 80	141.3	133	88.9	89	124	111
125 × 125 × 65	141.3	133	73.0	76	124	108
125 × 125 × 50	141.3	133	60.3	57	124	105
150 × 150 × 125	168.3	159	141.3	133	143	137



(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管理 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
150 × 150 × 100	168.3	159	114.3	108	143	130
150 × 150 × 90	168.3	—	101.6	—	143	127
150 × 150 × 80	168.3	159	88.9	89	143	124
150 × 150 × 65	168.3	159	73.0	76	143	121
200 × 200 × 150	219.1	219	168.3	159	178	168
200 × 200 × 125	219.1	219	141.3	133	178	162
200 × 200 × 100	219.1	219	114.3	108	178	156
200 × 200 × 90	219.1	—	101.6	—	178	152
250 × 250 × 200	273.0	273	219.1	219	216	203
250 × 250 × 150	273.0	273	168.3	159	216	194
250 × 250 × 125	273.0	273	141.3	133	216	191
250 × 250 × 100	273.0	273	114.3	108	216	184
300 × 300 × 250	323.9	325	273.0	273	254	241
300 × 300 × 200	323.9	325	219.1	219	254	229
300 × 300 × 150	323.9	325	168.3	159	254	219
300 × 300 × 125	323.9	325	141.3	133	254	216
350 × 350 × 300	355.6	377	323.9	325	279	270
350 × 350 × 250	355.6	377	273.0	273	279	257
350 × 350 × 200	355.6	377	219.1	219	279	248
350 × 350 × 150	355.6	377	168.3	159	279	238
400 × 400 × 350	406.4	426	355.6	377	305	305
400 × 400 × 300	406.4	426	323.9	325	305	295
400 × 400 × 250	406.4	426	273.0	273	305	283
400 × 400 × 200	406.4	426	219.1	219	305	273
400 × 400 × 150	406.4	426	168.3	159	305	264
450 × 450 × 400	457	480	406.4	426	343	330
450 × 450 × 350	457	480	355.6	377	343	330
450 × 450 × 300	457	480	323.9	325	343	321
450 × 450 × 250	457	480	273.0	273	343	308
450 × 450 × 200	457	480	219.1	219	343	298
500 × 500 × 450	508	530	457	480	381	368

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管理 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
500 × 500 × 400	508	530	406.4	426	381	356
500 × 500 × 350	508	530	355.6	377	381	356
500 × 500 × 300	508	530	323.9	325	381	346
500 × 500 × 250	508	530	273.0	273	381	333
500 × 500 × 200	508	530	219.1	219	381	324
550 × 550 × 500	559	—	508	—	419	406
550 × 550 × 450	559	—	457	—	419	394
550 × 550 × 400	559	—	406.4	—	419	381
550 × 550 × 350	559	—	355.6	—	419	381
550 × 550 × 300	559	—	323.9	—	419	371
550 × 550 × 250	559	—	273.0	—	419	359
600 × 600 × 550	610	—	559	—	432	432
600 × 600 × 500	610	630	508	530	432	432
600 × 600 × 450	610	630	457	480	432	419
600 × 600 × 400	610	630	406.4	426	432	406
600 × 600 × 350	610	630	355.6	377	432	406
600 × 600 × 300	610	630	323.9	325	432	397
600 × 600 × 250	610	630	273.0	273	432	384
650 × 650 × 600	660	—	610	—	495	483
650 × 650 × 550	660	—	559	—	495	470
650 × 650 × 500	660	—	508	—	495	457
650 × 650 × 450	660	—	457	—	495	444
650 × 650 × 400	660	—	406.4	—	495	432
650 × 650 × 350	660	—	355.6	—	495	432
650 × 650 × 300	660	—	323.9	—	495	422
700 × 700 × 650	711	—	660	—	521	521
700 × 700 × 600	711	720	610	630	521	508
700 × 700 × 550	711	—	559	—	521	495
700 × 700 × 500	711	720	508	530	521	483
700 × 700 × 450	711	720	457	480	521	470
700 × 700 × 400	711	720	406.4	426	521	457

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管理 $D$		出口 $D_1$		管程 C	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
700 × 700 × 350	711	720	355.6	377	521	457
700 × 700 × 300	711	720	323.9	325	521	448
750 × 750 × 700	762	—	711	—	559	546
750 × 750 × 650	762	—	660	—	559	546
750 × 750 × 600	762	—	610	—	559	533
750 × 750 × 550	762	—	559	—	559	521
750 × 750 × 500	762	—	508	—	559	508
750 × 750 × 450	762	—	457	—	559	495
750 × 750 × 400	762	—	406.4	—	559	483
750 × 750 × 350	762	—	355.6	—	559	483
750 × 750 × 300	762	—	323.9	—	559	473
750 × 750 × 250	762	—	273.0	—	559	460
800 × 800 × 750	813	—	762	—	597	584
800 × 800 × 700	813	820	711	720	597	572
800 × 800 × 650	813	—	660	—	597	572
800 × 800 × 600	813	820	610	630	597	559
800 × 800 × 550	813	—	559	—	597	546
800 × 800 × 500	813	820	508	530	597	533
800 × 800 × 450	813	820	457	480	597	521
800 × 800 × 400	813	820	406.4	426	597	508
800 × 800 × 350	813	820	355.6	377	597	508

① DN 350 及其以上的三通或四通，推荐但并不要求采用出口尺寸  $M$ 。

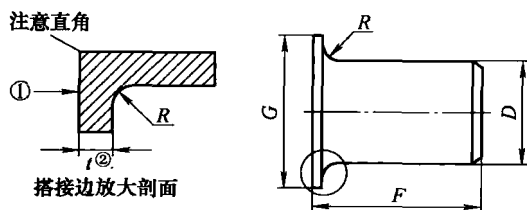


图 8-77 翻边短节

① 密封面表面粗糙度应符合 GB/T 9124 或 ASME B16.5 对突面法兰的规定。

② 搭接边的厚度  $t$  应不小于钢管公称壁厚。最大公差见表 8-90。

表 8-87 翻边短节尺寸(GB/T 12459—2005)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	短节外径 $D$		接管长度 <sup>①②</sup> $F$		圆角半径 <sup>③</sup> $R$	搭接边外径 <sup>④</sup> $G$
	max	min	长型	短型		
15	22.8	20.5	76	51	3	35
20	28.1	25.9	76	51	3	43
25	35.0	32.6	102	51	3	51
32	43.6	41.4	102	51	5	64
40	49.9	47.5	102	51	6	73
50	62.4	59.5	152	64	8	92
65	75.3	72.2	152	64	8	105
80	91.3	88.1	152	64	10	127
90	104.0	100.8	152	76	10	140
100	116.7	113.5	152	76	11	157
125	144.3	140.5	203	76	11	186
150	171.3	167.5	203	89	13	216
200	222.1	218.3	203	102	13	270
250	277.2	272.3	254	127	13	324
300	328.0	323.1	254	152	13	381
350	359.9	354.8	305	152	13	413
400	411.0	405.6	305	152	13	470
450	462	456	305	152	13	533
500	514	507	305	152	13	584
550	565	558	305	152	13	641
600	616	609	305	152	13	692

注: 1. 公差见表 8-90。

2. 使用条件和连接结构通常决定对短节的长度要求, 因此, 在订货时采购方必须规定是长型或短型短节。

- ① 当短型翻边短节用于 PN 50 和 PN 110 的较大法兰以及大于等于 PN 150 的大部分规格的法兰时; 或当长型翻边短节用于 PN 260 和 PN 420 的较大法兰时, 为了避免法兰可能影响焊接, 可能需要增加接管的长度。长度增加量由制造商与采购方双方协商。
- ② 当采用榫槽面和凹凸密封面时, 必须增加搭接边的厚度。增加厚度应附加(不包括)在基本长度  $F$  上。
- ③ 这些尺寸应与 GB/T 9118.1 ~ 9118.2 或 ASME B16.5 中的松套法兰的圆角半径相符合。
- ④ 该尺寸与 ASME B16.5 中表示的标准机加工面相符合。搭接边的背面应进行机加工, 使其与安装表面一致。当采用环连接密封面时, 使用 ASME B16.5 中给出的尺寸  $K$ 。

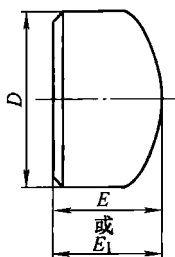


图 8-78 管帽

注：管帽的形状应为椭圆形，并应符合相应国家标准或行业标准中给定的形状要求。

表 8-88 管帽尺寸(GB/T 12459—2005)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		长度 <sup>①</sup> $E$	长度 $E$ 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> $E_1$
	I 系列	II 系列			
15	21.3	18	25	4.57	25
20	26.9	25	25	3.81	25
25	33.7	32	38	4.57	38
32	42.4	38	38	4.83	38
40	48.3	45	38	5.08	38
50	60.3	57	38	5.59	44
65	73.0	76	38	7.11	51
80	88.9	89	51	7.62	64
90	101.6	—	64	8.13	76
100	114.3	108	64	8.64	76
125	141.3	133	76	9.65	89
150	168.3	159	89	10.92	102
200	219.1	219	102	12.70	127
250	273.0	273	127	12.70	152
300	323.9	325	152	12.70	178
350	355.6	377	165	12.70	191
400	406.4	426	178	12.70	203
450	457	480	203	12.70	229
500	508	530	229	12.70	254
550	559	—	254	12.70	254
600	610	630	267	12.70	305
650	660	—	267	—	—
700	711	720	267	—	—
750	762	—	267	—	—
800	813	820	267	—	—

① 长度  $E$  适用于厚度不超过“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。

② DN 600 及其以下的管帽，长度  $E_1$  适用于厚度大于“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。

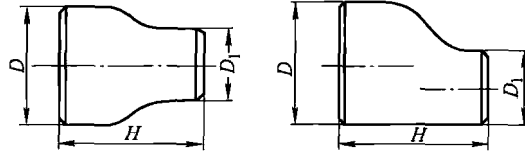


图 8-79 异径接头

表 8-89 异径接头尺寸 (GB/T 12459—2005)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径				端面至端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
20 × 15	26.9	25	21.3	18	38
20 × 10	26.9	25	17.3	14	38
25 × 20	33.7	32	26.9	25	51
25 × 15	33.7	32	21.3	18	51
32 × 25	42.4	38	33.7	32	51
32 × 20	42.4	38	26.9	25	51
32 × 15	42.4	38	21.3	18	51
40 × 32	48.3	45	42.4	38	64
40 × 25	48.3	45	33.7	32	64
40 × 20	48.3	45	26.9	25	64
40 × 15	48.3	45	21.3	18	64
50 × 40	60.3	57	48.3	45	76
50 × 32	60.3	57	42.4	38	76
50 × 25	60.3	57	33.7	32	76
50 × 20	60.3	57	26.9	25	76
65 × 50	73.0	76	60.3	57	89
65 × 40	73.0	76	48.3	45	89
65 × 32	73.0	76	42.4	38	89
65 × 25	73.0	76	33.7	32	89
80 × 65	88.9	89	73.0	76	89
80 × 50	88.9	89	60.3	57	89
80 × 40	88.9	89	48.3	45	89
80 × 32	88.9	89	42.4	38	89
90 × 80	101.6	—	88.9	—	102
90 × 65	101.6	—	73.0	—	102
90 × 50	101.6	—	60.3	—	102
90 × 40	101.6	—	48.3	—	102
90 × 32	101.6	—	42.4	—	102
100 × 90	114.3	—	101.6	—	102
100 × 80	114.3	108	88.9	89	102

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				端面至端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
100 × 65	114.3	108	73.0	76	102
100 × 50	114.3	108	60.3	57	102
100 × 40	114.3	108	48.3	45	102
125 × 100	141.3	133	114.3	108	127
125 × 90	141.3	—	101.6	—	127
125 × 80	141.3	133	88.9	89	127
125 × 65	141.3	133	73.0	76	127
125 × 50	141.3	133	60.3	57	127
150 × 125	168.3	159	141.3	133	140
150 × 100	168.3	159	114.3	108	140
150 × 90	168.3	—	101.6	—	140
150 × 80	168.3	159	88.9	89	140
150 × 65	168.3	159	73.0	76	140
200 × 150	219.1	219	168.3	159	152
200 × 125	219.1	219	141.3	133	152
200 × 100	219.1	219	114.3	108	152
200 × 90	219.1	—	101.6	—	152
250 × 200	273.0	273	219.1	219	178
250 × 150	273.0	273	168.3	159	178
250 × 125	273.0	273	141.3	133	178
250 × 100	273.0	273	114.3	108	178
300 × 250	323.9	325	273.0	273	203
300 × 200	323.9	325	219.1	219	203
300 × 150	323.9	325	168.3	159	203
300 × 125	323.9	325	141.3	133	203
350 × 300	355.6	377	323.9	325	330
350 × 250	355.6	377	273.0	273	330
350 × 200	355.6	377	219.1	219	330
350 × 150	355.6	377	168.3	159	330
400 × 350	406.4	426	355.6	377	356
400 × 300	406.4	426	323.9	325	356
400 × 250	406.4	426	273.0	273	356
400 × 200	406.4	426	219.1	219	356
450 × 400	457	480	406.4	426	381
450 × 350	457	480	355.6	377	381
450 × 300	457	480	323.9	325	381
450 × 250	457	480	273.0	273	381
500 × 450	508	530	457	480	508
500 × 400	508	530	406.4	426	508
500 × 350	508	530	355.6	377	508
500 × 300	508	530	323.9	325	508
550 × 500	559	—	508	—	508

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				端面至端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
550 × 450	559	—	457	—	508
550 × 400	559	—	406.4	—	508
550 × 350	559	—	355.6	—	508
600 × 550	610	—	559	—	508
600 × 500	610	630	508	530	508
600 × 450	610	630	457	480	508
600 × 400	610	630	406.4	426	508
650 × 600	660	—	610	—	610
650 × 550	660	—	559	—	610
650 × 500	660	—	508	—	610
650 × 450	660	—	457	—	610
700 × 650	711	—	660	—	610
700 × 600	711	720	610	630	610
700 × 550	711	—	559	—	610
700 × 500	711	720	508	530	610
750 × 700	762	—	711	—	610
750 × 650	762	—	660	—	610
750 × 600	762	—	610	—	610
750 × 550	762	—	559	—	610
800 × 750	813	—	762	—	610
800 × 700	813	820	711	720	610
800 × 650	813	—	660	720	610
800 × 600	813	820	610		610

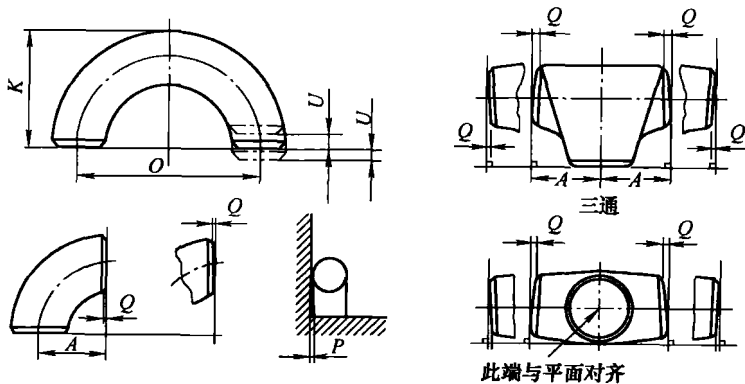


图 8-80 公差简图



表 8-90 公差 (GB/T 12459—2005)

(单位:mm)

所有管件				90°和45°弯头 及三通中心至 端面尺寸 <i>A, B, C, M</i>	异径接头 和翻边短节 总长 <i>F, H</i>	管帽 总长 <i>E</i>	180°弯头	
公称尺寸 DN	坡口处 外径 <sup>④</sup>	端部 内径 <sup>②③</sup>	壁厚				中心至 中心尺寸 <i>O</i>	背部至端 面尺寸 <i>K</i>
15~65	+1.6 -0.8	±0.8	不小于 公称壁厚 的 87.5%	±2	±2	±3	±6	±6
80~90	±1.6	±1.6		±2	±2	±3	±6	±6
100	±1.6	±1.6		±2	±2	±3	±6	±6
125~200	+2.4 -1.6	±1.6		±2	±2	±6	±6	±6
250~450	+4.0 -3.2	±3.2		±2	±2	±6	±10	±6
500~600	+6.4 -4.8	±4.8		±2	±2	±6	±10	±6
650~750	+6.4 -4.8	±4.8		±3	±5	±10	—	—
800	+6.4 -4.8	±4.8		±5	±5	±10	—	—

公称尺寸 DN	翻边短节				公称尺寸 DN	形位公差		
	搭接边外 径 <i>G</i>	搭接边 圆角半径 <i>R</i>	短节 外径 <i>D</i>	搭接边 厚度		弯头、三通、 异径接头 <i>Q</i>	90°和45° 弯头、 三通 <i>P</i>	180°弯头 <i>U</i>
15~65	0 -1	0 -1		+1.6 0	15~100	1	2	1
80~90	0 -1	0 -1		+1.6 0	125~200	2	4	1
100	0 -1	0 -2		+1.6 0	250~300	3	5	2
125~200	0 -1	0 -2		+1.6 0	350~400	3	6	2
250~450	0 -2	0 -2		+3.2 0	450~600	4	10	2
500~600	0 -2	0 -2		+3.2 0	650~750	5	10	—
560~750	—	—		—	800	5	13	—
800	—	—		—				

① 圆度为正负偏差绝对值之和。

② 端部内径和公称壁厚由采购方指定。

③ 除非采购方另有规定, 这些公差适用于公称内径等于公称外径减去两倍公称壁厚的场合。

④ 当需要增加管件壁厚以满足抗内压要求时, 该公差可能不适用于成型管件的局部区域。

4) 用于制造管件常用的材料牌号和标准见表 8-91 和表 8-92。

允许采用表 8-91 和表 8-92 以外的其他材料, 但应符合相应标准的规定。

制造管件用的材料应有质量合格证明书, 其检验项目应符合相关标准的规定或订货要

求。厚度大于或等于 25mm 的 15CrMoR 钢板应逐张进行超声波检验, 合格后方可使用。

表 8-91 常用无缝管材料(GB/T 12459—2005)

材料牌号	钢管标准	材料牌号	钢管标准	材料牌号	钢管标准
10 20	GB 3087 GB 6479	12Cr2Mo	GB 6479	07Cr18Ni11Nb	GB 5310 GB/T 9948
	GB/T 8163 GB/T 9948	20G 20MnG 12CrMoG 15CrMoG 12Cr2MoG 12Cr1MoVG	GB 5310	06Cr19Ni10 022Cr19Ni10 06Cr18Ni11Ti 06Cr18Ni11Nb 06Cr17Ni12Mo2 022Cr17Ni12Mo2	GB/T 14976
Q295 Q345	GB/T 8163				
Q345	GB 6479				
12CrMo 15CrMo 12Cr5Mo	GB 6479 GB/T 9948				

表 8-92 常用钢板材料(GB/T 12459—2005)

材料牌号	钢板标准	材料牌号	钢板标准	材料牌号	钢板标准
10 20	GB/T 710 GB/T 711	20g Q345	GB 713	06Cr19Ni10 06Cr17Ni12Mo2 06Cr18Ni11Ti 06Cr18Ni11Nb	GB/T 3280 GB/T 4237 GB/T 4238
	Q235	15CrMog 12Cr1MoVg			
20R 16MnR 15CrMoR	GB 6654	16MnDR 09Mn2VDR		GB 3531	022Cr19Ni10 022Cr17Ni12Mo2

管件端部应加工坡口, 其尺寸和形状应符合图 8-81 和表 8-93 的要求。

管件焊接端部过渡部分的最大包络线见图 8-82。

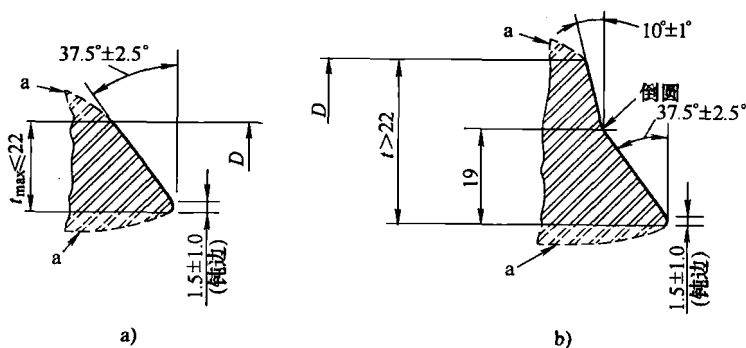


图 8-81 管件端部坡口形状及尺寸

a) 简单坡口 b) 组合坡口

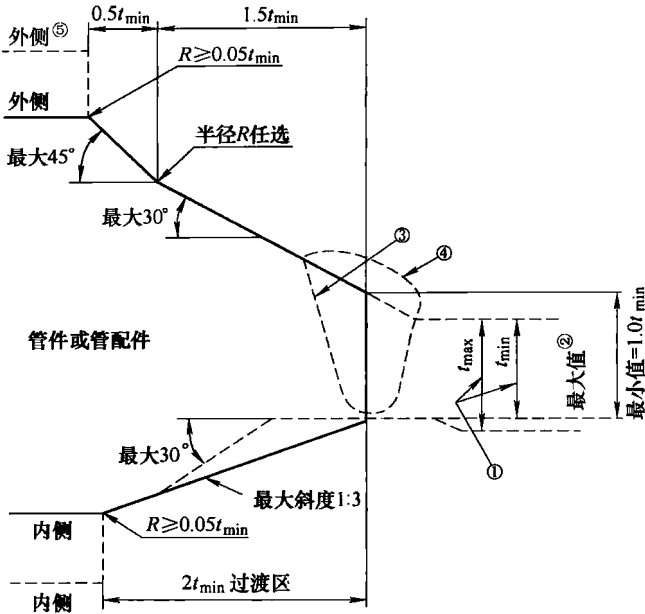


图 8-82 管件焊接端部过渡段的最大包络线

- ①  $t_{min}$  值不论是下列哪一个值时均适用：管子的最小订货壁厚；对于按管壁厚度系列代号订货并有 12.5% 负公差管子，为 0.875 倍的管子公称壁厚。
- ② 管件端部的最大厚度为：  
当依据最小壁厚订货时，为  $t_{min} + 4\text{mm}$  或  $1.15t_{min}$  之较大者；当依据公称壁厚订货时，为  $t_{min} + 4\text{mm}$  或  $1.10t_{max}$  之较大者。
- ③ 焊接坡口仅作示意。
- ④ 由适用规范允许的焊接补强可位于最大包络线外。
- ⑤ 在所用最大斜度的过渡段不与内表面或外表面相交时，如虚线轮廓所示，应采用图示的最大斜度或换用圆角。

表 8-93 管件的焊接坡口和钝边 (GB/T 12459—2005)

公称壁厚 $t$	端部制备
小于 $X$	直角或轻微倒角，由制造商确定
$X \sim 22\text{mm}$	简单坡口，如图 8-81a 所示
大于 22mm	组合坡口，如图 8-81b 所示

注：对于碳素钢或铁素体合金钢  $X = 5\text{mm}$ ，对于奥氏体合金钢  $X = 3\text{mm}$ 。

5) 采用冷加工成形的管件，成形后应进行去应力退火。

采用热加工成形的管件，对铬钼钢和不锈钢材料，应进行热处理；对碳素钢材料，其最终成形温度低于 750℃ 时，应进行热处理。

材料热处理方式见表 8-94，管件的硬度值见表 8-95。

奥氏体不锈钢管件热处理后应进行酸洗钝化处理。

表 8-94 材料热处理 (GB/T 12459—2005)

材料牌号	热处理要求		材料牌号	热处理要求	
	冷 成 形	热 成 形		冷 成 形	热 成 形
Q235、Q295 10、20、20R 20G、20g、 20MnG	正火或 去应力	正火或退火	12Cr1MoVG、12Cr1MoVg 12CrMo、12CrMoG、 15CrMo、15CrMoR、 15CrMoG、15CrMog	正火 + 回火	
16Mng 16MnR、Q345 16MnDR、 09Mn2VDR	正火 + 回火		06Cr19Ni10 022Cr19Ni10 06Cr17Ni12Mo2 022Cr17Ni12Mo2	固溶处理	
12Cr5Mo	正火 + 回火或退火		07Cr18Ni11Nb 06Cr18Ni11Ti 06Cr18Ni11Nb	固溶处理或 固溶处理 + 稳定化处理	

表 8-95 管件硬度 (GB/T 12459—2005)

材 料	硬度值 HBW	材 料	硬度值 HBW
Q235、10、20	≤156	12Cr1MoVG、12Cr1MoVg、 12CrMoG、15CrMo	≤180
16MnR、 16Mng、16MnDR、 Q295、Q345、 20MnG、 09Mn2VDR	≤170		
		12Cr5Mo	≤230
		奥氏体不锈钢	≤190

6) 钢制对焊无缝管件的英制尺寸表。I 系列管件尺寸对应的英制尺寸表见图 8-83 ~ 图 8-93 和表 8-96 ~ 表 8-106。管件尺寸与 ASME B16.9: 2001 的附录 I 尺寸 (DN800 及其以下) 等同。

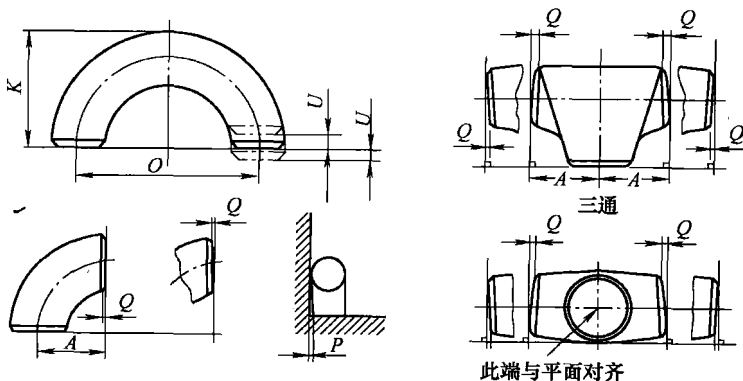


图 8-83 公差简图

表 8-96 尺寸公差 (GB/T 12459—2005)

(单位:in)

所有管件				90°和45°弯, 头及三通, 中心至端面 尺寸 <i>A, B, C, M</i>	异径接 头和翻 边短节 总长 <i>F, H</i>	管帽 总长 <i>E</i>	180°弯头		
公称管子 规格 NPS	坡口处 外径 <sup>①、②</sup> <i>D</i>	端部内 径 <sup>①、③、④</sup>	壁厚 <sup>③</sup>				中心至 中心尺寸 <i>O</i>	背部至 端面尺寸 <i>K</i>	端部不 重合度 <i>U</i>
1/2 ~ 2½	+0.06 -0.03	0.03	不小于 公称壁 厚的 87.5%	0.06	0.06	0.12	0.25	0.25	0.03
3 ~ 3½	0.06	0.06		0.06	0.06	0.12	0.25	0.25	0.03
4	0.06	0.06		0.06	0.06	0.12	0.25	0.25	0.03
5 ~ 8	+0.09 -0.06	0.12		0.06	0.06	0.25	0.25	0.25	0.03
10 ~ 18	+0.16 -0.12	0.19		0.09	0.09	0.25	0.38	0.25	0.06
20 ~ 24	+0.25 -0.19	0.19		0.09	0.09	0.25	0.38	0.25	0.06
26 ~ 30	+0.25 -0.19	0.19		0.12	0.19	0.38	—	—	—
32	+0.25 -0.19	0.19		0.19	0.19	0.38	—	—	—

公称管子 规格 NPS	翻边短节				公称管子 规格 NPS	形位公差	
	搭接边 外径 <i>G</i>	搭接边 倒角半径 <i>R</i>	短节 外径 <i>D</i>	搭接边 厚度 <i>t</i>		弯头、三通、 异径接头 <i>Q</i>	90°和45°弯 头、三通 <i>P</i>
1/2 ~ 2½	0	0	极限尺寸 见表 8-105	+0.06 0	1/2 ~ 4	0.03	0.06
3 ~ 3½	0 -0.03	0 -0.03		+0.06 0	5 ~ 8	0.06	0.12
4	0 -0.03	0 -0.06		+0.06 0	10 ~ 12	0.09	0.19
5 ~ 8	0 -0.03	0 -0.06		+0.06 0	14 ~ 16	0.09	0.25
10 ~ 18	0 -0.06	0 -0.06		+0.12 0	18 ~ 24	0.12	0.38
20 ~ 24	0 -0.06	0 -0.06		+0.12 0	26 ~ 30	0.19	0.38
26 ~ 30				—	32	0.19	0.50
32				—			

注: 1. 公差见表 8-96 和图 8-83。

2. 除注明外, 公差可为正、负偏差。

① 圆度为正负偏差绝对值之和。

② 当需要增加管件壁厚以满足抗内压要求时, 该公差可能不适用于成形管件的局部区域。

③ 端部内径和公称壁厚由采购方指定。

④ 除非采购方另有规定, 这些公差适用于公称内径等于公称外径减去两倍公称壁厚的场合。

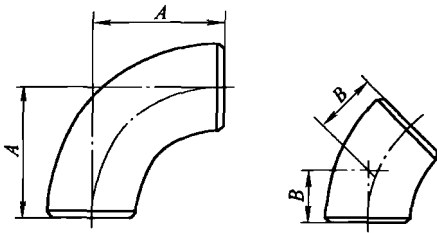


图 8-84 长半径弯头

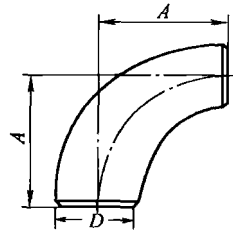


图 8-85 长半径异径弯头

表 8-97 长半径弯头尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	中心至端面		公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	中心至端面	
		90°弯头 A	45°弯头 B			90°弯头 A	45°弯头 B
1/2	0.84	1.50	0.62	18	18.00	27.00	11.25
3/4 <sup>①</sup>	1.05	1.50	0.75	20	20.00	30.00	12.50
1	1.32	1.50	0.88	22	22.00	33.00	13.50
1¼	1.66	1.88	1.00	24	24.00	36.00	15.00
1½	1.90	2.25	1.12	26	26.00	39.00	16.00
2	2.38	3.00	1.38	28	28.00	42.00	17.25
2½	2.88	3.75	1.75	30	30.00	45.00	18.50
3	3.50	4.50	2.00	32	32.00	48.00	19.75
3½	4.00	5.25	2.25	34	34.00	51.00	21.00
4	4.50	6.00	2.50	36	36.00	54.00	22.25
5	5.56	7.50	3.12	38	38.00	57.00	23.62
6	6.62	9.00	3.75	40	40.00	60.00	24.88
8	8.62	12.00	5.00	42	42.00	63.00	26.00
10	10.75	15.00	6.25	44	44.00	66.00	27.38
12	12.75	18.00	7.50	46	46.00	69.00	28.62
14	14.00	21.00	8.75	48	48.00	72.00	29.88
16	16.00	24.00	10.00				

① NPS 3/4 管件的供货尺寸 A 和 B 分别为 1.12in 和 0.44in, 可由制造厂自定。

表 8-98 长半径异径弯头尺寸(GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径		中心至端面 A	公称管子 规格 NPS	坡口处外径		中心至端面 A
	大端	小端			大端	小端	
2 × 1½	2.38	1.90	3.00	10 × 8	10.75	8.62	15.00
2 × 1¼	2.38	1.66	3.00	10 × 6	10.75	6.62	15.00
2 × 1	2.38	1.32	3.00	12 × 5	10.75	5.56	15.00
2½ × 2	2.88	2.38	3.75	12 × 10	12.75	10.75	18.00
2½ × 1½	2.88	1.90	3.75	12 × 8	12.75	8.62	18.00
2½ × 1¼	2.88	1.66	3.75	12 × 6	12.75	6.62	18.00
3 × 2½	3.50	2.88	4.50	14 × 12	14.00	12.75	21.00
3 × 2	3.50	2.38	4.50	14 × 10	14.00	10.75	21.00
3 × 1½	3.50	1.90	4.50	14 × 8	14.00	8.62	21.00
3½ × 3	4.00	3.50	5.25	16 × 14	16.00	14.00	24.00
3½ × 2½	4.00	2.88	5.25	16 × 12	16.00	12.75	24.00
3½ × 2	4.00	2.38	5.25	16 × 10	16.00	10.75	24.00
4 × 3½	4.50	4.00	6.00	18 × 16	18.00	16.00	27.00
4 × 3	4.50	3.50	6.00	18 × 14	18.00	14.00	27.00
4 × 2½	4.50	2.88	6.00	18 × 12	18.00	12.75	27.00
4 × 2	4.50	2.38	6.00	18 × 10	18.00	10.75	27.00
5 × 4	5.56	4.50	7.50	20 × 18	20.00	18.00	30.00
5 × 3½	5.56	4.00	7.50	20 × 16	20.00	16.00	30.00
5 × 3	5.56	3.50	7.50	20 × 14	20.00	14.00	30.00
5 × 3½	5.56	2.88	7.50	20 × 12	20.00	12.75	30.00
6 × 5	6.62	5.56	9.00	20 × 10	20.00	10.75	30.00
6 × 4	6.62	4.50	9.00	24 × 22	24.00	22.00	36.00
6 × 3½	6.62	4.00	9.00	24 × 20	24.00	20.00	36.00
6 × 3	6.62	3.50	9.00	24 × 18	24.00	18.00	36.00
8 × 6	8.62	6.62	12.00	24 × 16	24.00	16.00	36.00
8 × 5	8.62	5.56	12.00	24 × 14	24.00	14.00	36.00
8 × 4	8.62	4.50	12.00	24 × 12	24.00	12.75	36.00

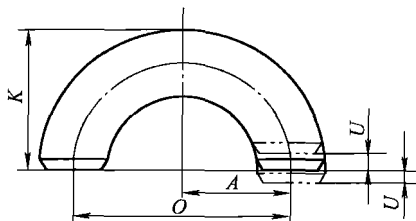


图 8-86 长半径 180°弯头

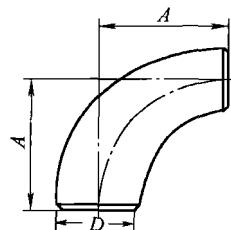


图 8-87 短半径弯头

注：端部错边的公差  $U$  见图 8-83。尺寸  $A$  等于尺寸  $O$  的一半。

表 8-99 长半径 180°弯头尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子规格 NPS	坡口处 外径	中心至中心 $O$	背部至端面 $K$	公称管子规格 NPS	坡口处 外径	中心至中心 $O$	背部至端面 $K$
1/2	0.84	3.00	1.88	6	6.62	18.00	12.31
3/4 <sup>①</sup>	1.05	3.00	2.00	8	8.62	24.00	16.31
1	1.32	3.00	2.19	10	10.75	30.00	20.38
1¼	1.66	3.75	2.75	12	12.75	36.00	24.38
1½	1.90	4.50	3.25	14	14.00	42.00	28.00
2	2.38	6.00	4.19	16	16.00	48.00	32.00
2½	2.88	7.50	5.19	18	18.00	54.00	36.00
3	3.50	9.00	6.25	20	20.00	60.00	40.00
3½	4.00	10.50	7.25	22	22.00	66.00	44.00
4	4.50	12.00	8.25	24	24.00	72.00	48.00
5	5.56	15.00	10.31				

① 对 NPS 3/4 管件，由制造厂自定， $O$  和  $K$  值可分别为 2.25in 和 1.69in。

表 8-100 短半径弯头尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子规格 NPS	坡口处外径	中心至端面 $A$	公称管子规格 NPS	坡口处外径	中心至端面 $A$
1	1.32	1.00	8	8.62	8.00
1¼	1.66	1.25	10	10.75	10.00
1½	1.90	1.50	12	12.75	12.00
2	2.38	2.00	14	14.00	14.00
2½	2.88	2.50	16	16.00	16.00
3	3.50	3.00	18	18.00	18.00
3½	4.00	3.40	20	20.00	20.00
4	4.50	4.00	22	22.00	22.00
5	5.56	5.00	24	24.00	24.00
6	6.62	6.00			



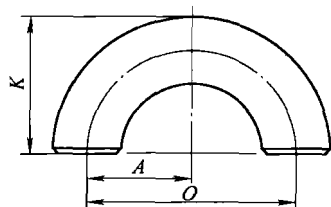


图 8-88 短半径 180°弯头

注：尺寸 A 等于尺寸 O 的一半。

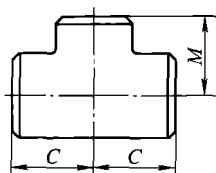


图 8-89 等径三通和四通

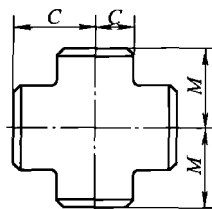


表 8-101 短半径 180°弯头尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	中心至中心 O	背部至端面 K	公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	中心至中心 O	背部至端面 K
1	1.32	2.00	1.62	8	8.62	16.00	12.31
1¼	1.66	2.50	2.06	10	10.75	20.00	15.38
1½	1.90	3.00	2.44	12	12.75	24.00	18.38
2	2.38	4.00	3.19	14	14.00	28.00	21.00
2½	2.88	5.00	3.94	16	16.00	32.00	24.00
3	3.50	6.00	4.75	18	18.00	36.00	27.00
3½	4.00	7.00	5.50	20	20.00	40.00	30.00
4	4.50	8.00	6.25	22	22.00	44.00	33.00
5	5.56	10.00	7.75	24	24.00	48.00	36.00
6	6.62	12.00	9.31				

表 8-102 等径三通和四通尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	中心至端面		公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	中心至端面	
		管程 C	出口 <sup>①②</sup> M			管程 C	出口 <sup>①②</sup> M
1/2	0.84	1.00	1.00	10	10.75	8.50	8.50
3/4	1.05	1.12	1.12	12	12.75	10.00	10.00
1	1.32	1.50	1.50	14	14.00	11.00	11.00
1¼	1.66	1.88	1.88	16	16.00	12.00	12.00
1½	1.90	2.25	2.25	18	18.00	13.50	13.50
2	2.38	2.50	2.50	20	20.00	15.00	15.00
2½	2.88	3.00	3.00	22	22.00	16.50	16.50
3	3.50	3.38	3.38	24	24.00	17.00	17.00
3½	4.00	3.75	3.75	26	26.00	19.50	19.50
4	4.50	4.12	4.12	28	28.00	20.50	20.50
5	5.56	4.88	4.88	30	30.00	22.00	22.00
6	6.62	5.62	5.62	32	32.00	23.50	23.50
8	8.62	7.00	7.00				

① 对 NPS26 及以上的管件，推荐但并不要求采用出口尺寸 M。

② 对 NPS24 及以下的四通适用的尺寸。

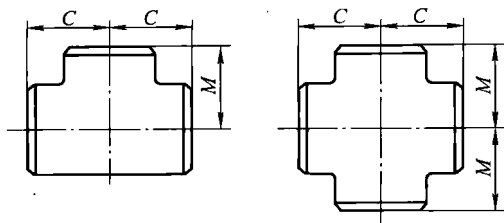


图 8-90 异径三通和四通

表 8-103 异径三通和四通尺寸 (GB/T 12459—2005) (单位:in)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面		公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面	
	管程	出口	管程 C	出口 <sup>①</sup> M		管程	出口	管程 C	出口 <sup>①</sup> M
1/2 × 1/2 × 3/8	0.84	0.68	1.00	1.00	3 × 3 × 1 1/4	3.50	1.66	3.38	2.75
1/2 × 1/2 × 1/4	0.84	0.54	1.00	1.00	3 1/2 × 3 1/2 × 3	4.00	3.50	3.75	3.62
3/4 × 3/4 × 1/2	1.05	0.84	1.12	1.12	3 1/2 × 3 1/2 × 2 1/2	4.00	2.88	3.75	3.50
3/4 × 3/4 × 3/8	1.05	0.68	1.12	1.12	3 1/2 × 3 1/2 × 2	4.00	2.38	3.75	3.25
1 × 1 × 3/4	1.32	1.05	1.50	1.50	3 1/2 × 3 1/2 × 1 1/2	4.00	1.90	3.75	3.12
1 × 1 × 1/2	1.32	0.84	1.50	1.50	4 × 4 × 3 1/2	4.50	4.00	4.12	4.00
1 1/4 × 1 1/4 × 1	1.66	1.32	1.88	1.88	4 × 4 × 3	4.50	3.50	4.12	3.88
1 1/4 × 1 1/4 × 3/4	1.66	1.05	1.88	1.88	4 × 4 × 2 1/2	4.50	2.88	4.12	3.75
1 1/4 × 1 1/4 × 1/2	1.66	0.84	1.88	1.88	4 × 4 × 2	4.50	2.38	4.12	3.50
1 1/2 × 1 1/2 × 1 1/4	1.90	1.66	2.25	2.25	4 × 4 × 1 1/2	4.50	1.90	4.12	3.38
1 1/2 × 1 1/2 × 1	1.90	1.32	2.25	2.25	5 × 5 × 4	5.56	4.50	4.88	4.62
1 1/2 × 1 1/2 × 3/4	1.90	1.05	2.25	2.25	5 × 5 × 3 1/2	5.56	4.00	4.88	4.50
1 1/2 × 1 1/2 × 1/2	1.90	0.84	2.25	2.25	5 × 5 × 3	5.56	3.50	4.88	4.38
2 × 2 × 1 1/2	2.38	1.90	2.50	2.38	5 × 5 × 2 1/2	5.56	2.88	4.88	4.25
2 × 2 × 1 1/4	2.38	1.66	2.50	2.25	5 × 5 × 2	5.56	2.38	4.88	4.12
2 × 2 × 1	2.38	1.32	2.50	2.00	6 × 6 × 5	6.62	5.56	5.62	5.38
2 × 2 × 3/4	2.38	1.05	2.50	1.75	6 × 6 × 4	6.62	4.50	5.62	5.12
2 1/2 × 2 1/2 × 2	2.88	2.38	3.00	2.75	6 × 6 × 3 1/2	6.62	4.00	5.62	5.00
2 1/2 × 2 1/2 × 1 1/2	2.88	1.90	3.00	2.62	6 × 6 × 3	6.62	3.50	5.62	4.88
2 1/2 × 2 1/2 × 1 1/4	2.88	1.66	3.00	2.50	6 × 6 × 2 1/2	6.62	2.88	5.62	4.75
2 1/2 × 2 1/2 × 1	2.88	1.32	3.00	2.25	8 × 8 × 6	8.62	6.62	7.00	6.62
3 × 3 × 2 1/2	3.50	2.88	3.38	3.25	8 × 8 × 5	8.62	5.56	7.00	6.38
3 × 3 × 2	3.50	2.38	3.38	3.00	8 × 8 × 4	8.62	4.50	7.00	6.12
3 × 3 × 1 1/2	3.50	1.90	3.38	2.88	8 × 8 × 3 1/2	8.62	4.00	7.00	6.00

(续)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面		公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面	
	管程	出口	管程 C	出口 <sup>①</sup> M		管程	出口	管程 C	出口 <sup>①</sup> M
10 × 10 × 8	10.75	8.62	8.50	8.00	22 × 22 × 12	22.00	12.75	16.50	14.62
10 × 10 × 6	10.75	6.62	8.50	7.62	22 × 22 × 10	22.00	10.75	16.50	14.12
10 × 10 × 5	10.75	5.56	8.50	7.50	24 × 24 × 22	24.00	22.00	17.00	17.00
10 × 10 × 4	10.75	4.50	8.50	7.25	24 × 24 × 20	24.00	20.00	17.00	17.00
12 × 12 × 10	12.75	10.75	10.00	9.50	24 × 24 × 18	24.00	18.00	17.00	16.50
12 × 12 × 8	12.75	8.62	10.00	9.00	24 × 24 × 16	24.00	16.00	17.00	16.00
12 × 12 × 6	12.75	6.62	10.00	8.62	24 × 24 × 14	24.00	14.00	17.00	16.00
12 × 12 × 5	12.75	5.56	10.00	8.50	24 × 24 × 12	24.00	12.75	17.00	15.62
14 × 14 × 12	14.00	12.75	11.00	10.62	24 × 24 × 10	24.00	10.75	17.00	15.12
14 × 14 × 10	14.00	10.75	11.00	10.12	26 × 26 × 24	26.00	24.00	19.50	19.00
14 × 14 × 8	14.00	8.62	11.00	9.75	26 × 26 × 22	26.00	22.00	19.50	18.50
14 × 14 × 6	14.00	6.62	11.00	9.38	26 × 26 × 20	26.00	20.00	19.50	18.00
16 × 16 × 14	16.00	14.00	12.00	12.00	26 × 26 × 18	26.00	18.00	19.50	17.50
16 × 16 × 12	16.00	12.75	12.00	11.62	26 × 26 × 16	26.00	16.00	19.50	17.00
16 × 16 × 10	16.00	10.75	12.00	11.12	26 × 26 × 14	26.00	14.00	19.50	17.00
16 × 16 × 8	16.00	8.62	12.00	10.75	26 × 26 × 12	26.00	12.75	19.50	16.62
16 × 16 × 6	16.00	6.62	12.00	10.38	28 × 28 × 26	28.00	26.00	20.50	20.50
18 × 18 × 16	18.00	16.00	13.50	13.00	28 × 28 × 24	28.00	24.00	20.50	20.00
18 × 18 × 14	14.00	14.00	13.50	13.00	28 × 28 × 22	28.00	22.00	20.50	19.50
18 × 18 × 12	18.00	12.75	13.50	12.62	28 × 28 × 20	28.00	20.00	20.50	19.00
18 × 18 × 10	18.00	10.75	13.50	12.12	28 × 28 × 18	28.00	18.00	20.50	18.50
18 × 18 × 8	18.00	8.62	13.50	11.75	28 × 28 × 16	28.00	16.00	20.50	18.00
20 × 20 × 18	20.00	18.00	15.00	14.50	28 × 28 × 14	28.00	14.00	20.50	18.00
20 × 20 × 16	20.00	16.00	15.00	14.00	28 × 28 × 12	28.00	12.75	20.50	17.62
20 × 20 × 14	20.00	14.00	15.00	14.00	30 × 30 × 28	30.00	28.00	22.00	21.50
20 × 20 × 12	20.00	12.75	15.00	13.62	30 × 30 × 26	30.00	26.00	22.00	21.50
20 × 20 × 10	20.00	10.75	15.00	13.12	30 × 30 × 24	30.00	24.00	22.00	21.00
20 × 20 × 8	20.00	8.62	15.00	12.75	30 × 30 × 22	30.00	22.00	22.00	20.50
22 × 22 × 20	22.00	20.00	16.50	16.00	30 × 30 × 20	30.00	20.00	22.00	20.00
22 × 22 × 18	22.00	18.00	16.50	15.50	30 × 30 × 18	30.00	18.00	22.00	19.50
22 × 22 × 16	22.00	16.00	16.50	15.00	30 × 30 × 16	30.00	16.00	22.00	19.00
22 × 22 × 14	22.00	14.00	16.50	15.00	30 × 30 × 14	30.00	14.00	22.00	19.00

(续)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面		公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面	
	管程	出口	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①</sup> <i>M</i>		管程	出口	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①</sup> <i>M</i>
30 × 30 × 12	30.00	12.75	22.00	18.62	32 × 32 × 22	32.00	22.00	23.50	21.50
30 × 30 × 10	30.00	10.75	22.00	18.12	32 × 32 × 20	32.00	20.00	23.50	21.00
32 × 32 × 30	32.00	30.00	23.50	23.00	32 × 32 × 18	32.00	18.00	23.50	20.50
32 × 32 × 28	32.00	28.00	23.50	22.50	32 × 32 × 16	32.00	16.00	23.50	20.00
32 × 32 × 26	32.00	26.00	23.50	22.50	32 × 32 × 14	32.00	14.00	23.50	20.00
32 × 32 × 24	32.00	24.00	23.50	22.00					

① NPS14 及以上的管件，推荐但并不要求采用出口尺寸 *M*。

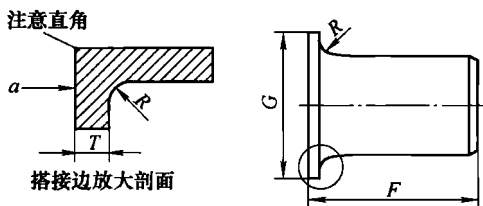


图 8-91 翻边短节

注：垫片表面 *a* 加工应按 ASME B16.5 对突面法兰的规定。搭接边厚度 *T* 应不小于公称管子壁厚。公差见图 8-83。

表 8-104 翻边短节尺寸 (GB/T 12459—2005)

(单位:in)

公称管子规格 NPS	短节外径		短节长度 <sup>①②</sup> <i>F</i>		圆角半径 <sup>③</sup> <i>R</i>	搭接边外径 <sup>④</sup> <i>G</i>
	max	min	长型	短型		
1/2	0.896	0.809	3.00	2.00	0.12	1.38
3/4	1.106	1.019	3.00	2.00	0.12	1.38
1	1.376	1.284	4.00	2.00	0.12	2.00
1¼	1.716	1.629	4.00	2.00	0.19	2.50
1½	1.965	1.869	4.00	2.00	0.25	2.88
2	2.456	2.344	6.00	2.50	0.31	3.62
2½	2.966	2.844	6.00	2.50	0.31	4.12
3	3.596	3.469	6.00	2.50	0.38	5.00
3½	4.096	3.969	6.00	3.00	0.38	5.50
4	4.593	4.469	6.00	3.00	0.44	5.19
5	5.683	5.532	8.00	3.00	0.44	7.31

(续)

公称管子规格 NPS	短节外径		短接长度 <sup>①②</sup> <i>F</i>		圆角半径 <sup>③</sup> <i>R</i>	搭接边外径 <sup>④</sup> <i>G</i>
	max	min	长型	短型		
6	6.743	6.594	8.00	3.50	0.50	8.50
8	8.743	8.594	8.00	4.00	0.50	10.62
10	10.913	10.719	10.00	5.00	0.50	12.75
12	12.913	12.719	10.00	6.00	0.50	15.00
14	14.170	13.969	12.00	6.00	0.50	16.25
16	16.180	15.969	12.00	6.00	0.50	18.50
18	18.190	17.969	12.00	6.00	0.50	21.00
20	20.240	19.969	12.00	6.00	0.50	23.00
22	22.240	21.969	12.00	6.00	0.50	25.25
24	24.240	23.969	12.00	6.00	0.50	27.25

注：1. 公差见图 8-82。

2. 使用条件和接头结构通常决定对短节的长度要求，因此，在采购时采购方必须规定是长型或短型短节。

- ① 当短型翻边短节用于 300 磅级和 600 磅级的较大法兰以及大于等于 900 磅级的大部分规格的法兰时，当长型翻边短节用于 1500 磅级和 2500 磅级的较大法兰时，为了避免法兰可能影响焊接，可能需要增加接管的长度。长度的增加量由制造厂与采购方双方协商。
- ② 当采用如榫槽面，凹凸密封面时，必须增加搭接边的厚度。增加厚度应在基本长度  $F$  之外（不包括在基本长度内）。
- ③ 这些尺寸应与 ASME B16.5《管法兰和法兰管件》中松套法兰的圆角半径相符。
- ④ 该尺寸与 ASME B16.5 中表示的标准机加工面一致。搭接边的背面应进行机加工，使其安装表面一致。当采用环连接面时使用 ASME B16.5 中给出的尺寸  $K$ 。

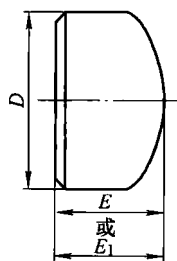


图 8-92 管帽

注：这些管帽的形状应为椭圆形，并应符合 ASME《锅炉及压力容器规范》中给定的形状要求。

表 8-105 管帽尺寸(GB/T 12459—2005)

(单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	长度 <sup>①</sup> E	长度 E 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> E <sub>1</sub>	公称管子 规格 NPS	坡口处 外径	长度 <sup>①</sup> E	长度 E 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> E <sub>1</sub>
1/2	0.84	1.00	0.18	1.00	18	18.00	8.00	0.50	9.00
3/4	1.05	1.00	0.15	1.00	20	20.00	9.00	0.50	10.00
1	1.32	1.50	0.18	1.50	22	22.00	10.00	0.50	10.00
1¼	1.66	1.50	0.19	1.50	24	24.00	10.50	0.50	12.00
1½	1.90	1.50	0.20	1.50	26	26.00	10.50	—	—
2	2.38	1.50	0.22	1.75	28	28.00	10.50	—	—
2½	2.88	1.50	0.28	2.00	30	30.00	10.50	—	—
3	3.50	2.00	0.30	2.50	32	32.00	10.50	—	—
3½	4.00	2.50	0.32	3.00	34	34.00	10.50	—	—
4	4.50	2.50	0.34	3.00	36	36.00	10.50	—	—
5	5.56	3.00	0.38	3.50	38	38.00	12.00	—	—
6	6.62	3.50	0.43	4.00	40	40.00	12.00	—	—
8	8.62	4.00	0.50	5.00	42	42.00	12.00	—	—
10	10.75	5.00	0.50	6.00	44	44.00	13.50	—	—
12	12.75	6.00	0.50	7.00	46	46.00	13.50	—	—
14	14.00	6.50	0.50	7.50	48	48.00	13.50	—	—
16	16.00	7.00	0.50	8.00					

① 长度 E 适用于厚度不超过“长度 E 时极限壁厚”栏中所列值的场合。

② 对 NPS 24 及以下的管帽, 长度 E<sub>1</sub> 适用于厚度大于“长度 E 时极限壁厚”栏中所列值的场合。对于 NPS 26 及以上的管帽, 长度 E<sub>1</sub> 应由制造厂与采购方双方协商。

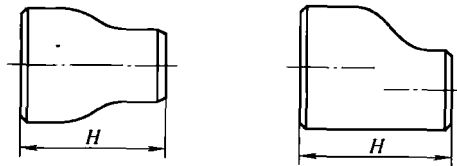


图 8-93 异径接头

表 8-106 异径接头尺寸 (GB/T 12459—2005)

(单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 $H$	公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 $H$
	大端	小端			大端	小端	
3/4 × 1/2	1.05	0.84	1.50	3 1/2 × 1 1/2	4.00	1.90	4.00
3/4 × 3/8	1.05	0.68	1.50	3 1/2 × 1 1/4	4.00	1.66	4.00
1 × 3/4	1.32	1.05	2.00	4 × 3 1/2	4.50	4.00	4.00
1 × 1/2	1.32	0.84	2.00	4 × 3	4.50	3.50	4.00
1 1/4 × 1	1.66	1.32	2.00	4 × 2 1/2	4.50	2.88	4.00
1 1/4 × 3/4	1.66	1.05	2.00	4 × 2	4.50	2.38	4.00
1 1/4 × 1/2	1.66	0.84	2.00	4 × 1 1/2	4.50	1.90	4.00
1 1/2 × 1 1/4	1.90	1.66	2.50	5 × 4	5.56	4.50	5.00
1 1/2 × 1	1.90	1.32	2.50	5 × 3 1/2	5.56	4.00	5.00
1 1/2 × 3/4	1.90	1.05	2.50	5 × 3	5.56	3.50	5.00
1 1/2 × 1/2	1.90	0.84	2.50	5 × 2 1/2	5.56	2.88	5.00
2 × 1 1/2	2.38	1.90	3.00	5 × 2	5.56	2.38	5.00
2 × 1 1/4	2.38	1.66	3.00	6 × 5	6.62	5.56	5.50
2 × 1	2.38	1.32	3.00	6 × 4	6.62	4.50	5.50
2 × 3/4	2.38	1.05	3.00	6 × 3 1/2	6.62	4.00	5.50
2 1/2 × 2	2.88	2.38	3.50	6 × 3	6.62	3.50	5.50
2 1/2 × 1 1/2	2.88	1.90	3.50	6 × 2 1/2	6.62	2.88	5.50
2 1/2 × 1 1/4	2.88	1.66	3.50	8 × 6	8.62	6.62	6.00
1/2 × 1	2.88	1.32	3.50	8 × 5	8.62	5.56	6.00
3 × 2 1/2	3.50	2.88	3.50	8 × 4	8.62	4.50	6.00
3 × 2	3.50	2.38	3.50	8 × 3 1/2	8.62	4.00	6.00
3 × 1 1/2	3.50	1.90	3.50	10 × 8	10.75	8.62	7.00
3 × 1 1/4	3.50	1.66	3.50	10 × 6	10.75	6.62	7.00
3 1/2 × 3	4.00	3.50	4.00	10 × 5	10.75	5.56	7.00
3 1/2 × 2 1/2	4.00	2.88	4.00	10 × 4	10.75	4.50	7.00
3 1/2 × 2	4.00	2.38	4.00	12 × 10	12.75	10.75	8.00

(续)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 <i>H</i>	公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 <i>H</i>
	大端	小端			大端	小端	
12 × 8	12.75	8.62	8.00	22 × 14	22.00	14.00	20.00
12 × 6	12.75	6.62	8.00	24 × 22	24.00	22.00	20.00
12 × 5	12.75	5.56	8.00	24 × 20	24.00	20.00	20.00
14 × 12	14.00	12.75	13.00	24 × 18	24.00	18.00	20.00
14 × 10	14.00	10.75	13.00	24 × 16	24.00	16.00	20.00
14 × 8	14.00	8.62	13.00	26 × 24	26.00	24.00	24.00
14 × 6	14.00	6.62	13.00	26 × 22	26.00	22.00	24.00
16 × 14	16.00	14.00	14.00	26 × 20	26.00	20.00	24.00
16 × 12	16.00	12.75	14.00	26 × 18	26.00	18.00	24.00
16 × 10	16.00	10.75	14.00	28 × 26	28.00	26.00	24.00
16 × 8	16.00	8.62	14.00	28 × 24	28.00	24.00	24.00
18 × 16	18.00	16.00	15.00	28 × 20	28.00	20.00	24.00
18 × 14	18.00	14.00	13.00	28 × 18	28.00	18.00	24.00
18 × 12	18.00	12.75	15.00	30 × 28	30.00	28.00	24.00
18 × 10	18.00	10.75	15.00	30 × 26	30.00	26.00	24.00
20 × 18	20.00	18.00	20.00	30 × 24	30.00	24.00	24.00
20 × 16	20.00	16.00	20.00	30 × 20	30.00	20.00	24.00
20 × 14	20.00	14.00	20.00	32 × 30	32.00	30.00	24.00
20 × 12	20.00	12.75	20.00	32 × 28	32.00	28.00	24.00
22 × 20	22.00	20.00	20.00	32 × 26	32.00	26.00	24.00
22 × 18	22.00	18.00	20.00	32 × 24	32.00	24.00	24.00
22 × 16	22.00	16.00	20.00				

注：当外形简图为“钟形”异径管时，不禁止使用圆锥形异径管。

7) 与管件连接的无缝钢管的壁厚分级表见表 8-107，供使用者参考。表中的壁厚数值摘自 ASME B36.10M；1996《焊接和无缝锻轧钢管》和 ASME B36.19M；1985 (R1994)《不锈钢管》。



表 8-107 与管件连接的无缝钢管壁厚分级表 (GB/T 12459—2005) (单位: mm)

公称尺寸		公称壁厚																
DN	NPS	Sch5S	Sch10S	Sch40S	Sch80S	Sch10	Sch20	Sch30	STD	Sch40	Sch60	XS	Sch80	Sch100	Sch120	Sch140	Sch160	XXS
6	1/8		1.24	1.73	2.41				1.73	1.73		2.41	2.41					
8	1/4		1.65	2.24	3.02				2.24	2.24		3.02	3.02					
10	3/8		1.65	2.31	3.20				2.31	2.31		3.20	3.20					
15	1/2	1.65	2.11	2.77	3.73				2.77	2.77		3.73	3.73					
20	3/4	1.65	2.11	2.87	3.91				2.87	2.87		3.91	3.91					
25	1	1.65	2.77	3.38	4.55				3.38	3.38		4.55	4.55					
32	1 1/4	1.65	2.77	3.56	4.85				3.56	3.56		4.85	4.85					
40	1 1/2	1.65	2.77	3.68	5.08				3.68	3.68		5.08	5.08					
50	2	1.65	2.77	3.91	5.54				3.91	3.91		5.54	5.54					
65	2 1/2	2.11	3.05	5.16	7.01				5.16	5.16		7.01	7.01					
80	3	2.11	3.05	5.49	7.62				5.49	5.49		7.62	7.62					
90	3 1/2	2.11	3.05	5.74	8.08				5.74	5.74		8.08	8.08					
100	4	2.11	3.05	6.02	8.56				6.02	6.02		8.56	8.56					
125	5	2.77	3.40	6.55	9.53				6.55	6.55		9.53	9.53					
150	6	2.77	3.40	7.11	10.97				7.11	7.11		10.97	10.97					
200	8	2.77	3.76	8.18	12.70		6.35	7.04	8.18	8.18	10.31	12.70	12.70	15.09	18.26	20.62	23.01	22.23
250	10	3.40	4.19	9.27	*12.70		6.35	7.80	9.27	9.27	12.70	12.70	15.09	18.26	21.44	25.40	28.58	25.40
300	12	3.96	*4.57	*9.53	*12.70		6.35	8.38	9.53	10.31	14.27	12.70	17.48	21.44	25.40	28.58	33.32	25.40
350	14	3.96	*4.78															
400	16	4.19	*4.78				6.35	7.92	9.53	11.13	15.09	12.70	19.05	23.83	27.79	31.75	35.71	
450	18	4.19	*4.78				6.35	7.92	9.53	12.70	16.66	12.70	21.44	26.19	30.96	36.53	40.49	
500	20	4.78	*5.54				6.35	7.92	11.13	9.53	14.27	19.05	23.83	29.36	34.93	39.67	45.24	
550	22	5.54	*5.54				6.35	9.53	12.70	9.53	15.09	20.62	26.19	32.54	38.10	44.45	50.01	
600	24	5.54	6.35				6.35	9.53	12.70	9.53	22.23	12.70	28.58	34.93	41.28	47.63	53.98	
650	26						6.35	9.53	14.27	9.53	17.48	24.61	30.96	38.89	46.02	52.37	59.54	
700	28						7.92	12.70	9.53									
750	30	6.35	7.92				7.92	12.70	15.88	9.53								
800	32						7.92	12.70	15.88	9.53	17.48							

注: 1. Sch 数字后带“S”者为 ASME B36.19M 标准中注明与 ASME B36.10M 标准中规定的壁厚数据; 不带“S”者为 ASME B36.10M 标准中规定的壁厚数据。

2. 带“\*”号的壁厚数据, 在 ASME B36.19M 标准中注明与 ASME B36.10M 不同。

3. “STD”为加强的壁厚系列代号, “XS”为特加强壁厚系列代号, “XXS”为特加强壁厚系列代号。

## 8.4 钢制法兰管件

公称压力 PN 为 2.0MPa、5.0MPa、11.0MPa、15.0MPa 及 26.0MPa 的碳钢、合金钢和奥氏体不锈钢制标准型法兰管件(包括弯头、三通、四通、斜三通及异径接头)适用于工业管道系统。

1) 标记。

① 公称通径 DN100mm、公称压力 PN2.0MPa(20 bar)的 45°等径弯头, 标记为 F45E(S)100-20 GB/T 17185—1997

② 公称通径 DN200mm、公称压力 PN5.0MPa(50bar)的等径三通, 标记为 FT(S)200-50GB/T 17185—1997

③ 公称通径 DN300mm、公称压力 PN11.0MPa(110bar)的同心异径接头, 标记为 FR(C)300-110 GB/T 17185—1997

2) 钢制法兰管件的种类及代号见表 8-108。

表 8-108 法兰管件的种类及代号

品 种	类 别	代 号	品 种	类 别	代 号
45°弯头	等径	F45E(S)	四通	等径	FCR(S)
等径 90°弯头	长半径	F90E(L)	45°斜三通	等径	F45T(S)
	短半径	F90E(S)	异径接头(大小头)	同心	FR(C)
三通	等径	FT(S)		偏心	FR(E)

3) 法兰管件的型式与尺寸见图 8-94、图 8-95 及表 8-109 ~ 表 8-113。

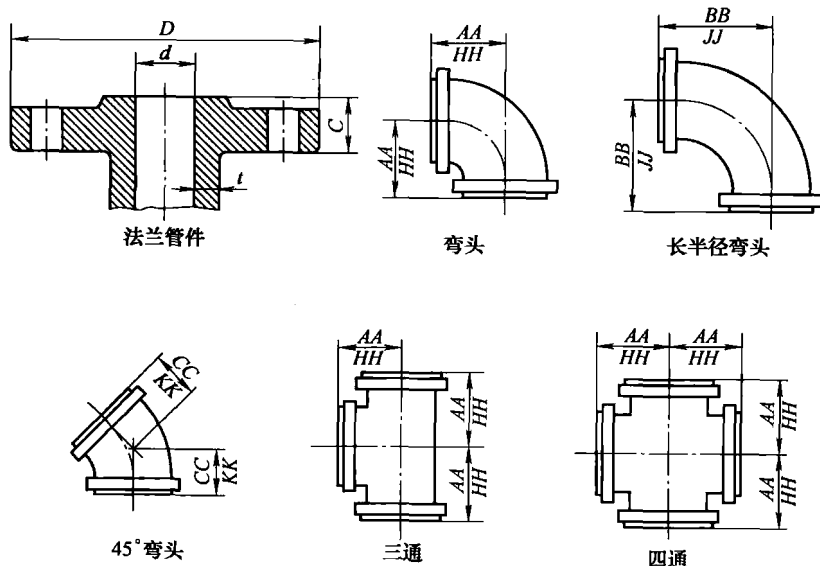


图 8-94 PN2.0MPa 及 PN5.0MPa 的法兰管件型式

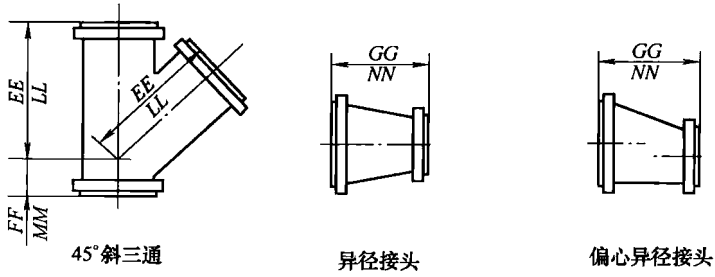


图 8-94 PN2.0MPa 及 PN5.0MPa 的法兰管件型式(续)

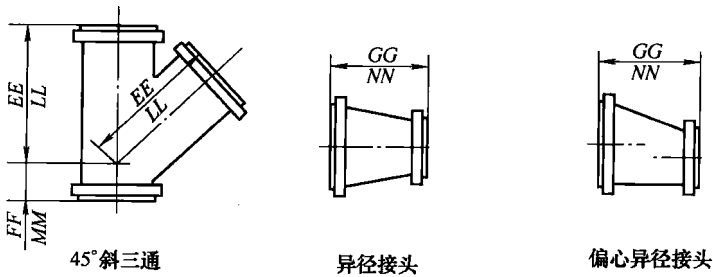
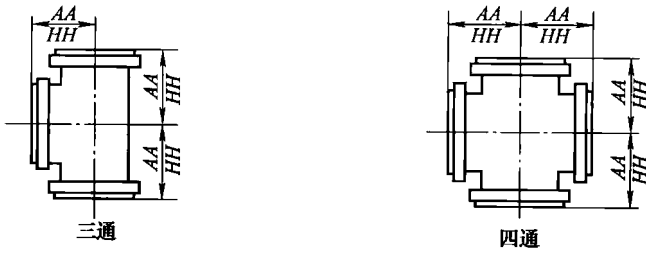
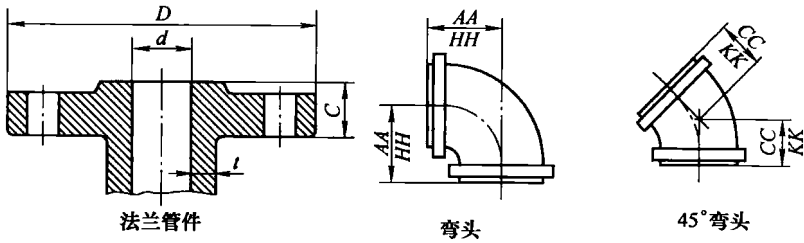


图 8-95 PN11.0MPa、PN15.0MPa 及 PN26.0MPa 的法兰管件型式

(单位: mm)

表 8-109 PN2.0MPa 法兰管件的尺寸 (GB/T 17185—1997)

公称 口径 DN	法兰 外径 D	法兰 最小 厚度 C	管件 最小 壁厚 t	管件 内径 d	2mm 高凸面密封面										环连接密封面				
					弯头、三通 和四通的中 心到密封面 的距离 AA	长半 径的 弯头 中心 到密 封面 的距 离 BB	45°弯头 的 中 心 到 密 封 面 的 距 离 CC	斜三通 的 中 心 到 密 封 面 的 距 离 EE	斜三通 的 中 心 到 密 封 面 的 距 离 FF	异 径 接 头 的 长 度 GG	弯头、三通 和四通的中 心到端面的 距离 HH	长半 径的 弯头 中心 到 端 面 的 距 离 JJ	45°弯头 的 中 心 到 端 面 的 距 离 KK	斜三通 的 中 心 到 端 面 的 距 离 LL	斜三通 的 中 心 到 端 面 的 距 离 MM	异径接 头的长 度 NN			
25	110	11.5	4.0	25	89	127	44	146	44	44	114	95	133	51	152	51	130		
32	120	13.0	4.8	32	95	140	51	159	44	44	114	102	146	57	165	51	130		
40	130	14.5	4.8	38	102	152	57	178	51	51	114	108	159	64	184	57	130		
50	150	16.0	5.6	51	114	165	64	203	64	64	127	121	171	70	210	70	136		
65	180	17.5	5.6	64	127	178	76	241	64	64	140	133	184	83	248	70	149		
80	190	19.5	5.6	76	140	197	76	254	76	76	152	146	203	83	260	83	161		
100	230	24.0	6.3	102	165	229	102	305	76	76	178	171	235	108	311	83	187		
125	255	24.0	7.1	127	190	260	114	343	89	89	203	197	267	121	350	95	212		
150	280	25.5	7.1	152	203	292	127	368	89	89	229	210	298	133	375	95	238		
200	345	29.0	7.9	203	229	356	140	444	114	114	279	235	362	146	451	121	288		
250	405	30.5	8.6	254	279	419	165	521	127	127	305	286	425	171	527	133	314		
300	485	32.0	9.5	305	305	483	190	622	140	140	356	311	489	197	629	146	365		
350	535	35.0	10.0	337	356	546	190	686	152	152	406	362	552	197	692	159	415		
400	600	37.0	11.1	387	381	610	203	762	165	165	457	387	616	210	768	171	466		
450	635	40.0	11.9	438	419	673	216	813	178	178	483	425	679	222	819	184	492		
500	700	43.0	12.7	489	457	737	241	889	203	203	508	464	743	248	895	210	517		
600	815	48.0	14.3	590	559	864	279	1029	229	229	610	565	870	286	1035	235	619		

(单位: mm)

表 8-110 PN5.0MPa 法兰管件的尺寸(GB/T 17185—1997)

公称 口径 DN	法兰 外径 D	法兰 最小 厚度 C	管件 最小 壁厚 t	管件 内径 d	2mm 高凸面密封面						环连接密封面					
					弯头、三通 和四通的中 心到密封面 的距离 AA	长半 径的 中心 到密 封面 的距 离 BB	45°弯头 的 中 心 到 密 封 面 的 距 离 CC	斜三 通 中 心 到 密 封 面 的 距 离 EE	斜三 通 中 心 到 密 封 面 的 距 离 FF	异 径 接 头 的 长 度 GG	弯头、三通 和四通的中 心到端面的 距离 HH	长半 径的 弯头 中心 到 端 面 的 距 离 JJ	45°弯头 的 中 心 到 端 面 的 距 离 KK	斜三 通 中 心 到 端 面 的 距 离 LL	斜三 通 中 心 到 端 面 的 距 离 MM	异径接 头的长 度 NN
25	125	17.5	4.7	25	102	127	57	165	51	114	108	133	64	171	57	130
32	135	19.5	5.5	32	108	140	64	184	57	114	114	146	70	190	64	130
40	155	21.0	5.5	38	114	152	70	216	64	114	121	159	76	222	70	130
50	265	22.5	6.3	51	127	165	76	229	64	127	135	173	84	237	71	136
65	190	25.5	6.3	64	140	178	89	267	64	140	148	186	97	275	71	149
80	210	29.0	7.1	76	152	197	89	279	76	152	160	205	97	287	84	161
100	255	32.0	7.9	102	178	229	114	343	76	178	186	237	124	351	84	187
125	280	35.0	9.5	127	203	260	127	381	89	203	211	268	135	389	97	212
150	320	37.0	9.5	152	216	292	140	444	102	229	224	300	148	452	110	238
200	380	41.5	11.1	203	254	356	152	521	127	279	262	364	160	529	135	288
250	445	48.0	12.7	254	292	919	178	410	140	305	300	427	186	618	148	314
300	520	51.0	14.3	305	330	483	203	698	152	356	338	491	211	706	160	365
350	585	54.0	15.9	337	381	546	216	787	165	406	389	554	224	795	173	415
400	650	57.5	17.5	387	419	610	241	876	190	457	427	618	249	884	198	466
450	710	10.5	19.0	432	457	673	254	952	203	483	465	681	262	960	211	492
500	775	63.0	20.6	483	495	737	267	1029	216	508	505	746	276	1038	225	517
600	915	70.0	23.8	585	572	864	305	1206	254	610	583	875	316	1208	265	619

(单位: mm)

表 8-111 PN11.0MPa 法兰管件的尺寸 (GB/T 17185—1997)

公称 口径 DN	法兰 外径 D	法兰 最小 厚度 C	管件 最小 壁厚 t	管件 内径 d	7mm 高凸面密封面				环连接密封面					
					弯头、三通 和四通的中 心到密封面 的距离 AA	45°弯头的 中心到密封 面的距离 CC	斜三通的中 心到密封面 的距离 EE	斜三通的中 心到密封面 的距离 FF	弯头、三通 和四通的中 心到端面的 距离 HH	45°弯头的 中心到端 面的距离 KK	斜三通的中 心到端面的 距离 LL	斜三通的中 心到端面的 距离 MM	异径接头 的长度 NN	
15	95	14.5	4.0	13	83	51	146	44	127	82	50	145	44	124
20	117	16.0	4.0	19	95	64	171	51	127	95	64	171	51	124
25	124	17.5	4.8	25	108	64	184	57	127	108	64	184	57	124
32	133	21.0	4.8	32	114	70	203	64	127	114	70	203	64	124
40	156	22.5	5.6	38	121	76	229	70	127	121	76	229	70	124
50	165	25.5	6.3	51	146	108	260	89	152	148	110	262	90	154
65	191	29.0	7.1	64	165	114	292	89	171	167	116	294	90	173
80	210	32.0	7.9	76	178	127	324	102	184	179	129	325	103	186
100	275	38.5	9.5	102	216	152	419	114	222	217	154	421	116	224
125	330	44.5	11.1	127	254	178	495	152	260	256	179	497	154	262
150	355	48.0	12.7	152	279	190	533	165	286	281	192	535	167	288
200	420	56.0	15.8	200	330	216	522	178	337	332	217	624	179	339
250	510	63.5	19.0	248	394	241	749	203	400	395	243	751	205	402
300	560	67.0	23.0	298	419	254	800	216	425	421	256	802	217	427
350	605	70.0	24.5	327	444	273	870	229	451	446	275	872	230	453
400	685	76.5	27.8	375	495	298	978	254	502	497	300	979	256	504
450	745	83.0	31.0	419	546	311	1067	267	552	548	313	1068	268	554
500	815	89.0	34.1	464	597	330	1156	279	603	600	333	1159	283	608
600	940	102.0	40.5	560	698	375	1346	330	705	704	379	1351	335	713

表 8-112 PN15.0MPa 法兰管件的尺寸(GB/T 17185—1997) (单位: mm)

公称 通径 DN	法兰 外径 D	法兰 最小 厚度 C	管件 最小 壁厚 t	管件 内径 d	7mm 高凸面密封面				环连接密封面						
					弯头、三通 和四通的中 心到密封面 的距离 AA	45°弯头的 中心到密 封面的距 离 CC	斜三通 长中心到 密封面的 距离 EE	斜三通 短中心到 密封面的 距离 FF	异径接头 的长度 GC	弯头、三通 和四通的中 心到端面 的距离 HH	45°弯头的 中心到端 面的距离 KK	斜三通 长中心到 端面的距 离 LL	斜三通 短中心到 端面的距 离 MM	异径接头 的长度 NN	
15	120	22.5	4.7	13	108	76	—	—	—	—	108	76	—	—	—
20	130	25.5	5.6	17	114	83	—	—	—	—	114	83	—	—	—
25	150	29.0	6.3	22	127	89	229	64	64	127	127	89	229	63.5	126
32	160	29.0	7.9	29	140	102	254	76	76	146	140	102	254	76.0	145
40	180	32.0	9.5	35	152	108	279	89	89	159	152	108	279	89.0	158
50	215	38.5	11.7	48	184	121	337	102	102	184	186	122	338	103.0	186
65	215	41.5	12.7	57	210	133	387	114	114	210	211	135	389	116.0	212
80	240	38.5	10.3	73	190	140	368	114	114	197	192	141	370	116.0	199
100	295	44.5	12.7	98	229	165	444	140	140	235	230	167	446	141.0	237
125	350	51.0	15.1	121	279	190	533	165	165	286	291	192	535	167.0	288
150	380	56.0	18.3	146	305	203	572	165	165	311	306	205	573	167.0	313
200	470	63.5	22.2	191	368	229	698	190	190	375	370	230	700	192.0	377
250	545	70.0	27.0	238	419	254	800	216	216	425	421	256	802	217.0	427
300	610	79.5	31.7	283	483	279	876	229	229	451	484	281	878	230.0	543
350	610	86.0	35.2	331	514	292	927	241	241	483	519	297	923	246.0	491
400	705	89.0	39.7	356	565	318	1035	267	267	533	570	322	1040	271.0	541
450	785	102.0	44.4	400	610	337	1156	305	305	622	616	343	1162	311.0	633
500	855	108.0	48.4	445	660	368	1276	330	330	673	667	375	1283	337.0	684
600	1010	140.0	57.9	535	775	457	1524	394	394	775	784	467	1534	403.0	793





法兰管件的法兰尺寸按 GB 9113.6 ~ 9113.8、GB 9113.21 ~ 9113.25 的规定及按 AN-SI B16.5 中 PN10.0MPa、PN15.0MPa 和 PN25.0MPa 级的整体式法兰的规定。

4) 法兰管件的法兰厚度公差见表 8-114。

表 8-114 法兰厚度公差 (单位:mm)

尺寸范围	极限偏差	尺寸范围	极限偏差
≤DN450	+3.0 0	≥DN500	+5.0 0

法兰管件的法兰尺寸公差按 GB 9125—88 中第 3.2 条的规定。

凸面密封面法兰管件中心至密封面的距离 *AA*、*BB*、*CC*、*EE* 及 *FF* 的公差见表 8-115。

表 8-115 *AA*、*BB*、*CC*、*EE*、*FF* 公差 (单位:mm)

尺寸范围	极限偏差	尺寸范围	极限偏差
DN15 ~ DN250	±1	DN300 ~ DN600	±2

环连接密封面法兰管件中心至端面的距离 *HH*、*JJ*、*KK*、*LL* 及 *MM* 的公差见表 8-116。

表 8-116 *HH*、*JJ*、*KK*、*LL*、*MM* 公差 (单位:mm)

尺寸范围	极限偏差	尺寸范围	极限偏差
DN15 ~ DN250	±1	DN300 ~ DN600	±2

凸面密封面法兰连接异径接头的长度 *GG* 及环连接密封面法兰连接异径接头长度 *NN* 的公差见表 8-117。

表 8-117 *GG*、*NN* 公差 (单位:mm)

尺寸范围	极限偏差	尺寸范围	极限偏差
DN15 ~ DN250	±2	DN300 ~ DN600	±3

## 8.5 钢板制对焊管件

公称尺寸 DN150 ~ DN1200mm (NPS6 ~ NPS48in) 的碳钢、合金钢和不锈钢板制对焊管件(包括三通、四通、弯头、异径接头和管帽)适用于工业管道系统。

1) 标记。内容包括制造商的名称或商标、公称尺寸(包括外径系列,外径为 I 系列时,不单独标记;外径为 II 系列时,应进行标记)、壁厚等级(或壁厚值)、材料牌号、产品代号(见表 8-118)及标准编号(GB/T 13401—2005)。

当管件规格不能进行完整标记,可逆上述顺序省略识别标记或用标签标记。

① 公称尺寸 DN200mm、外径为 I 系列、壁厚等级 Sch40、材料牌号为 15CrMoR 的 90°短半径弯头, 标记为:

制造商的名称或商标 DN200-Sch40-15CrMoR 90E(S) GB/T 13401—2005

② 公称尺寸 DN300mm × 80mm、外径为 II 系列、壁厚等级 Sch80、材料牌号为 16MnR 的同心异径接头, 标记为:

制造商的名称或商标 DN300 × 80 II -Sch80-16MnR R(C) GB/T 13401—2005

③ 公称尺寸 DN350mm、外径为 I 系列、壁厚为 4.0mm、材料牌号为 06Cr19Ni10 的 90°长半径弯头, 标记为:

制造商的名称或商标 DN 350-4.0-06Cr19Ni10 90E(L) GB/T 13401—2005

2) 钢板制对焊管件的种类和代号见表 8-118。

表 8-118 管件的种类和代号

品 种	类 别	代 号	品 种	类 别	代 号
45°弯头	长半径	45E(L)	三通	等 径	T(S)
90°弯头	长半径	90E(L)		异 径	T(R)
	短半径	90E(S)	四通	等 径	CR(S)
	长半径异径	90E(L)R		异 径	CR(R)
异径接头 (大小头)	同 心	R(C)	管帽		C
	偏 心	R(E)			

3) 管件尺寸如图 8-96 ~ 图 8-102 所示。由于米制单位和英制单位不能做到精确的等同, 因此使用者必须分别采用两种单位制。对于尺寸为米制单位的管件, 其公称尺寸用 DN 表示; 对于尺寸为英制单位的管件, 其公称尺寸用 NPS 表示; 二者之间的关系见表 8-119; 而管件尺寸应符合表 8-120 ~ 表 8-126 的规定; 管件端部外径分为 I、II 两个系列, I 系列为国际通用系列。

表 8-119 DN 与 NPS 对照表

DN/mm	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450
NPS/in	2½	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18

注: NPS 大于 4 时, DN = 25(NPS)。

对于涉及疲劳载荷的应用情况, 采购方应提供所要求的最小尺寸。  
管件的尺寸公差和几何公差见表 8-127 和图 8-103。

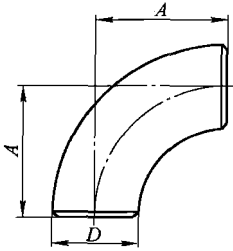


图 8-96 长半径弯头

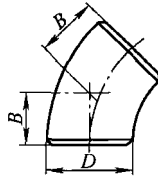


图 8-97 90°长半径异径弯头

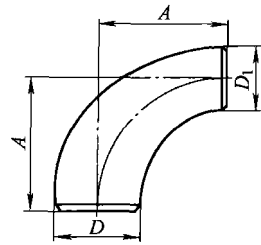


表 8-120 长半径弯头尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面		公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面	
	I 系列	II 系列	90°弯头 A	45°弯头 B		I 系列	II 系列	90°弯头 A	45°弯头 B
150	168.3	159	229	95	700	711	720	1067	438
200	219.1	219	305	127	750	762	—	1143	470
250	273.0	273	381	159	800	813	820	1219	502
300	323.9	325	457	190	850	864	—	1295	533
350	355.6	377	533	222	900	914	920	1372	565
400	406.4	426	610	254	950	965	—	1448	600
450	457	480	686	286	1000	1016	1020	1524	632
500	508	530	762	318	1050	1067	—	1600	660
550	559	—	838	343	1100	1118	1120	1676	695
600	610	630	914	381	1150	1168	—	1753	727
650	660	—	991	405	1200	1219	1220	1829	759

表 8-121 90°长半径异径弯头尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A	公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>				大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
150 × 125	168.3	159	141.3	133	229	200 × 100	219.1	219	114.3	108	305
150 × 100	168.3	159	114.3	108	229	250 × 200	273.0	273	219.1	219	381
150 × 90	168.3	—	101.6	—	229	250 × 150	273.0	273	168.3	159	381
150 × 80	168.3	159	88.9	89	229	250 × 125	273.0	273	141.3	133	381
200 × 150	219.1	219	168.3	159	305	300 × 250	323.9	325	273.0	273	457
200 × 125	219.1	219	141.3	133	305	300 × 200	323.9	325	219.1	219	457

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A	公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面 A
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>				大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
300 × 150	323.9	325	168.3	159	457	500 × 450	508	530	457	480	762
350 × 300	355.6	377	323.9	325	533	500 × 400	508	530	406.4	426	762
350 × 250	355.6	377	273.0	273	533	500 × 350	508	530	355.6	377	762
350 × 200	355.6	377	219.1	219	533	500 × 300	508	530	323.9	325	762
400 × 350	406.4	426	355.6	377	610	500 × 250	508	530	273.0	273	762
400 × 300	406.4	426	323.9	325	610	600 × 550	610	—	559	—	914
400 × 250	406.4	426	273.0	273	610	600 × 500	610	630	508	530	914
450 × 400	457	480	406.4	426	686	600 × 450	610	630	457	480	914
450 × 350	457	480	355.6	377	686	600 × 400	610	630	406.4	426	914
450 × 300	457	480	323.9	325	686	600 × 350	610	630	355.6	377	914
450 × 250	457	480	273.0	273	686	600 × 300	610	630	323.9	325	914

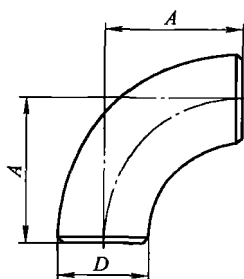


图 8-98 90°短半径弯头

表 8-122 90°短半径弯头尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面 A	公称尺寸 DN	坡口处外径 D		中心至端面 A
	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	
150	168.3	159	152	400	406.4	426	406
200	219.1	219	203	450	457	480	457
250	273.0	273	254	500	508	530	508
300	323.9	325	305	550	559	—	559
350	355.6	377	356	600	610	630	610

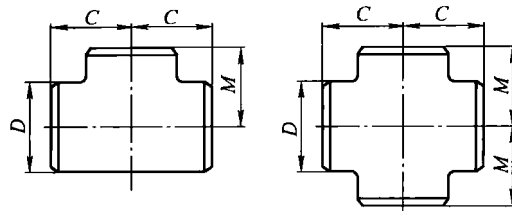


图 8-99 等径三通和四通

表 8-123 等径三通和四通尺寸 (GB/T 13401—2005) (单位: mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 <i>D</i>		中心至端面		公称尺寸 DN	坡口处外径 <i>D</i>		中心至端面	
	I 系列	II 系列	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①②</sup> <i>M</i>		I 系列	II 系列	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①②</sup> <i>M</i>
150	168.3	159	143	143	700	711	720	521	521
200	219.1	219	178	178	750	762	—	559	559
250	273.0	273	216	216	800	813	820	597	597
300	323.9	325	254	254	850	864	—	635	635
350	355.6	377	279	279	900	914	920	673	673
400	406.4	426	305	305	950	965	—	711	711
450	457	480	343	343	1000	1016	1020	749	749
500	508	530	381	381	1050	1067	—	762	711
550	559	—	419	419	1100	1118	1120	813	762
600	610	630	432	432	1150	1168	—	851	800
650	660	—	495	495	1200	1219	1220	889	838

① DN 650 及其以上的三通和四通，推荐但并不要求采用出口尺寸 *M*。

② 尺寸适用于 DN 600 及其以下的四通。

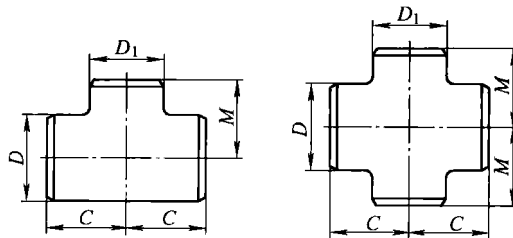


图 8-100 异径三通和四通

表 8-124 异径三通和四通的尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
150 × 150 × 125	168.3	159	141.3	133	143	137
150 × 150 × 100	168.3	159	114.3	108	143	130
150 × 150 × 90	168.3	—	101.6	—	143	127
150 × 150 × 80	168.3	159	88.9	89	143	124
150 × 150 × 65	168.3	159	73.0	76	143	121
200 × 200 × 150	219.1	219	168.3	159	178	168
200 × 200 × 125	219.1	219	141.3	133	178	162
200 × 200 × 100	219.1	219	114.3	108	178	156
200 × 200 × 90	219.1	—	101.6	—	178	152
250 × 250 × 200	273.0	273	219.1	219	216	203
250 × 250 × 150	273.0	273	168.3	159	216	194
250 × 250 × 125	273.0	273	141.3	133	216	191
250 × 250 × 100	273.0	273	114.3	108	216	184
300 × 300 × 250	323.9	325	273.0	273	254	241
300 × 300 × 200	323.9	325	219.1	219	254	229
300 × 300 × 150	323.9	325	168.3	159	254	219
300 × 300 × 125	323.9	325	141.3	133	254	216
350 × 350 × 300	355.6	377	323.9	325	279	270
350 × 350 × 250	355.6	377	273.0	273	279	257
350 × 350 × 200	355.6	377	219.1	219	279	248
350 × 350 × 150	355.6	377	168.3	159	279	238
400 × 400 × 350	406.4	426	355.6	377	305	305
400 × 400 × 300	406.4	426	323.9	325	305	295
400 × 400 × 250	406.4	426	273.0	273	305	283
400 × 400 × 200	406.4	426	219.1	219	305	273
400 × 400 × 150	406.4	426	168.3	159	305	264
450 × 450 × 400	457	480	406.4	426	343	330
450 × 450 × 350	457	480	355.6	377	343	330
450 × 450 × 300	457	480	323.9	325	343	321
450 × 450 × 250	457	480	273.0	273	343	308
450 × 450 × 200	457	480	219.1	219	343	298

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
500 × 500 × 450	508	530	457	480	381	368
500 × 500 × 400	508	530	406.4	426	381	356
500 × 500 × 350	508	530	355.6	377	381	356
500 × 500 × 300	508	530	323.9	325	381	346
500 × 500 × 250	508	530	273.0	273	381	333
500 × 500 × 200	508	530	219.1	219	381	324
550 × 550 × 500	559	—	508	—	419	406
550 × 550 × 450	559	—	457	—	419	394
550 × 550 × 400	559	—	406.4	—	419	381
550 × 550 × 350	559	—	355.6	—	419	381
550 × 550 × 300	559	—	323.9	—	419	371
550 × 550 × 250	559	—	273.0	—	419	359
600 × 600 × 550	610	—	559	—	432	432
600 × 600 × 500	610	630	508	530	432	432
600 × 600 × 450	610	630	457	480	432	419
600 × 600 × 400	610	630	406.4	426	432	406
600 × 600 × 350	610	630	355.6	377	432	406
600 × 600 × 300	610	630	323.9	325	432	397
600 × 600 × 250	610	630	273.0	273	432	384
650 × 650 × 600	660	—	610	—	495	483
650 × 650 × 550	660	—	559	—	495	470
650 × 650 × 500	660	—	508	—	495	457
650 × 650 × 450	660	—	457	—	495	444
650 × 650 × 400	660	—	406.4	—	495	432
650 × 650 × 350	660	—	355.6	—	495	432
650 × 650 × 300	660	—	323.8	—	495	422
700 × 700 × 650	711	—	660	—	521	521
700 × 700 × 600	711	720	610	630	521	508
700 × 700 × 550	711	—	559	—	521	495
700 × 700 × 500	711	720	508	530	521	483
700 × 700 × 450	711	720	457	480	521	470

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
700 × 700 × 400	711	720	406.4	426	521	457
700 × 700 × 350	711	720	355.6	377	521	457
700 × 700 × 300	711	720	323.8	325	521	448
750 × 750 × 700	762	—	711	—	559	546
750 × 750 × 650	762	—	660	—	559	546
750 × 750 × 600	762	—	610	—	559	533
750 × 750 × 550	762	—	559	—	559	521
750 × 750 × 500	762	—	508	—	559	508
750 × 750 × 450	762	—	457	—	559	495
750 × 750 × 400	762	—	406.4	—	559	483
750 × 750 × 350	762	—	355.6	—	559	483
750 × 750 × 300	762	—	323.8	—	559	473
750 × 750 × 250	762	—	273.0	—	559	460
800 × 800 × 750	813	—	762	—	597	584
800 × 800 × 700	813	820	711	720	597	572
800 × 800 × 650	813	—	660	—	597	572
800 × 800 × 600	813	820	610	630	597	559
800 × 800 × 550	813	—	559	—	597	546
800 × 800 × 500	813	820	508	530	597	533
800 × 800 × 450	813	820	457	480	597	521
800 × 800 × 400	813	820	406.4	426	597	508
800 × 800 × 350	813	820	355.6	377	597	508
850 × 850 × 800	864	—	813	—	635	622
850 × 850 × 750	864	—	762	—	635	610
850 × 850 × 700	864	—	711	—	635	597
850 × 850 × 650	864	—	660	—	635	597
850 × 850 × 600	864	—	610	—	635	584
850 × 850 × 550	864	—	559	—	635	572
850 × 850 × 500	864	—	508	—	635	559
850 × 850 × 450	864	—	457	—	635	546
850 × 850 × 400	864	—	406.4	—	635	533



(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
900 × 900 × 850	914	—	864	—	673	660
900 × 900 × 800	914	920	813	820	673	648
900 × 900 × 750	914	—	762	—	673	635
900 × 900 × 700	914	—	711	—	673	622
900 × 900 × 650	914	—	660	—	673	622
900 × 900 × 600	914	—	610	—	673	610
900 × 900 × 550	914	—	559	—	673	597
900 × 900 × 500	914	—	508	—	673	584
900 × 900 × 450	914	—	457	—	673	572
900 × 900 × 400	914	—	406.4	—	673	559
950 × 950 × 900	965	—	914	—	711	711
950 × 950 × 850	965	—	864	—	711	698
950 × 950 × 800	965	—	813	—	711	686
950 × 950 × 750	965	—	762	—	711	673
950 × 950 × 700	965	—	711	—	711	648
950 × 950 × 650	965	—	660	—	711	648
950 × 950 × 600	965	—	610	—	711	635
950 × 950 × 550	965	—	559	—	711	622
950 × 950 × 500	965	—	508	—	711	610
950 × 950 × 450	965	—	457	—	711	597
1000 × 1000 × 950	1017	—	965	—	749	749
1000 × 1000 × 900	1017	1020	914	920	749	737
1000 × 1000 × 850	1017	—	864	—	749	724
1000 × 1000 × 800	1017	—	813	—	749	711
1000 × 1000 × 750	1017	—	762	—	749	698
1000 × 1000 × 700	1017	—	711	—	749	673
1000 × 1000 × 650	1017	—	660	—	749	673
1000 × 1000 × 600	1017	—	610	—	749	660
1000 × 1000 × 550	1017	—	559	—	749	648
1000 × 1000 × 500	1017	—	508	—	749	635
1000 × 1000 × 450	1017	—	457	—	749	622

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
1050 × 1050 × 1000	1067	—	1016	—	762	711
1050 × 1050 × 950	1067	—	965	—	762	711
1050 × 1050 × 900	1067	—	914	—	762	711
1050 × 1050 × 850	1067	—	864	—	762	711
1050 × 1050 × 800	1067	—	813	—	762	711
1050 × 1050 × 750	1067	—	762	—	762	711
1050 × 1050 × 700	1067	—	711	—	762	698
1050 × 1050 × 650	1067	—	660	—	762	698
1050 × 1050 × 600	1067	—	610	—	762	660
1050 × 1050 × 550	1067	—	559	—	762	660
1050 × 1050 × 500	1067	—	508	—	762	660
1050 × 1050 × 450	1067	—	457	—	762	648
1050 × 1050 × 400	1067	—	406.4	—	762	635
1100 × 1100 × 1050	1118	—	1067	—	813	762
1100 × 1100 × 1000	1118	1120	1016	1020	813	749
1100 × 1100 × 950	1118	—	965	—	813	737
1100 × 1100 × 900	1118	—	914	—	813	724
1100 × 1100 × 850	1118	—	864	—	813	724
1100 × 1100 × 800	1118	—	813	—	813	711
1100 × 1100 × 750	1118	—	762	—	813	711
1100 × 1100 × 700	1118	—	711	—	813	698
1100 × 1100 × 650	1118	—	660	—	813	698
1100 × 1100 × 600	1118	—	610	—	813	698
1100 × 1100 × 550	1118	—	559	—	813	686
1100 × 1100 × 500	1118	—	508	—	813	686
1150 × 1150 × 1100	1168	—	1118	—	851	800
1150 × 1150 × 1050	1168	—	1067	—	851	787
1150 × 1150 × 1000	1168	—	1016	—	851	775
1150 × 1150 × 950	1168	—	965	—	851	762
1150 × 1150 × 900	1168	—	914	—	851	762
1150 × 1150 × 850	1168	—	864	—	851	749

(续)

公称尺寸 DN	坡口处外径				中心至端面	
	管程 $D$		出口 $D_1$		管程 $C$	出口 <sup>①</sup> $M$
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列		
1150 × 1150 × 800	1168	—	813	—	851	749
1150 × 1150 × 750	1168	—	762	—	851	737
1150 × 1150 × 700	1168	—	711	—	851	737
1150 × 1150 × 650	1168	—	660	—	851	737
1150 × 1150 × 600	1168	—	610	—	851	724
1150 × 1150 × 550	1168	—	559	—	851	724
1200 × 1200 × 1150	1219	—	1168	—	889	838
1200 × 1200 × 1100	1219	1220	1118	1120	889	838
1200 × 1200 × 1050	1219	—	1067	—	889	813
1200 × 1200 × 1000	1219	—	1016	—	889	813
1200 × 1200 × 950	1219	—	965	—	889	813
1200 × 1200 × 900	1219	—	914	—	889	787
1200 × 1200 × 850	1219	—	864	—	889	787
1200 × 1200 × 800	1219	—	813	—	889	787
1200 × 1200 × 750	1219	—	762	—	889	762
1200 × 1200 × 700	1219	—	711	—	889	762
1200 × 1200 × 650	1219	—	660	—	889	762
1200 × 1200 × 600	1219	—	610	—	889	737
1200 × 1200 × 550	1219	—	559	—	889	737

① DN 350mm 及其以上的管件, 推荐但并不一定采用出口尺寸  $M$ 。

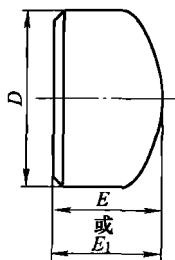


图 8-101 管帽

注: 管帽的形状应为椭圆形, 应符合相应国家标准或行业标准中给定的形状要求。

表 8-125 管帽尺寸(GB/T 13401—2005)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		长度 <sup>①</sup> $E$	长度 $E$ 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> $E_1$	公称尺寸 DN	坡口处外径 $D$		长度 <sup>①</sup> $E$	长度 $E$ 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> $E_1$
	I 系列	II 系列					I 系列	II 系列			
150	168.3	159	89	10.92	102	700	711	720	267	—	—
200	219.1	219	102	12.70	127	750	762	—	267	—	—
250	273.0	273	127	12.70	152	800	813	820	267	—	—
300	323.9	325	152	12.70	178	850	864	—	267	—	—
350	355.6	377	165	12.70	191	900	914	920	267	—	—
400	406.4	426	178	12.70	203	950	965	—	305	—	—
450	457	480	203	12.70	229	1000	1016	1020	305	—	—
500	508	530	229	12.70	254	1050	1067	—	305	—	—
550	559	—	254	12.70	254	1100	1118	1120	343	—	—
600	610	630	267	12.70	305	1150	1168	—	343	—	—
650	660	—	267	—	—	1200	1219	1220	343	—	—

① 长度  $E$  适用于厚度不超过“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。

② 对 DN 600mm 及其以下的管帽, 长度  $E_1$  适用于厚度大于“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。  
对于 DN 650mm 及其以上的管帽, 长度  $E_1$  应由制造厂与采购方协商确定。

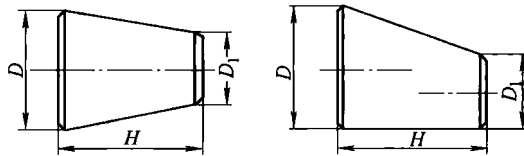


图 8-102 异径接头

表 8-126 异径接头尺寸(GB/T 13401—2005)

(单位:mm)

公称直径 DN	坡口处外径				端面至 端面 $H$	公称直径 DN	坡口处外径				端面至 端面 $H$
	大端 $D$		小端 $D_1$				大端 $D$		小端 $D_1$		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
150 × 125	168.3	159	141.3	133	140	200 × 90	219.1	—	101.6	—	152
150 × 100	168.3	159	114.3	108	140	250 × 200	273.0	273	219.1	219	178
150 × 90	168.3	—	101.6	—	140	250 × 150	273.0	273	168.3	159	178
150 × 80	168.3	159	88.9	89	140	250 × 125	273.0	273	141.3	133	178
150 × 65	168.3	159	73.0	76	140	250 × 100	273.0	273	114.3	108	178
200 × 150	219.1	219	168.3	159	152	300 × 250	323.9	325	273.0	273	203
200 × 125	219.1	219	141.3	133	152	300 × 200	323.9	325	219.1	219	203
200 × 100	219.1	219	114.3	108	152	300 × 150	323.9	325	168.3	159	203

(续)

公称直径 DN	坡口处外径				端面至 端面 H	公称直径 DN	坡口处外径				端面至 端面 H
	大端 D		小端 D <sub>1</sub>				大端 D		小端 D <sub>1</sub>		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
300 × 125	323.9	325	141.3	133	203	700 × 550	711	—	559	—	610
350 × 300	355.6	377	323.9	325	330	700 × 500	711	720	508	530	610
350 × 250	355.6	377	273.0	273	330	750 × 700	762	—	711	—	610
350 × 200	355.6	377	219.1	219	330	750 × 650	762	—	660	—	610
350 × 150	355.6	377	168.3	159	330	750 × 600	762	—	610	—	610
400 × 350	406.4	426	355.6	377	356	750 × 550	762	—	559	—	610
400 × 300	406.4	426	323.9	325	356	800 × 750	813	—	762	—	610
400 × 250	406.4	426	273.0	273	356	800 × 700	813	820	711	720	610
400 × 200	406.4	426	219.1	219	356	800 × 650	813	—	660	—	610
450 × 400	457	480	406.4	426	381	800 × 600	813	820	610	630	610
450 × 350	457	480	355.6	377	381	850 × 800	864	—	813	—	610
450 × 300	457	480	323.9	325	381	850 × 750	864	—	762	—	610
450 × 250	457	480	273.0	273	381	850 × 700	864	—	711	—	610
500 × 450	508	530	457	480	508	850 × 650	864	—	660	—	610
500 × 400	508	530	406.4	426	508	900 × 850	914	—	864	—	610
500 × 350	508	530	355.6	377	508	900 × 800	914	920	813	820	610
500 × 300	508	530	323.9	325	508	900 × 750	914	—	762	—	610
550 × 500	559	—	508	—	508	900 × 700	914	920	711	720	610
550 × 450	559	—	457	—	508	900 × 650	914	—	660	—	610
550 × 400	559	—	406.4	—	508	950 × 900	965	—	914	—	610
550 × 350	559	—	355.6	—	508	950 × 850	965	—	864	—	610
600 × 550	610	—	559	—	508	950 × 800	965	—	813	—	610
600 × 500	610	630	508	530	508	950 × 750	965	—	762	—	610
600 × 450	610	630	457	480	508	950 × 700	965	—	711	—	610
600 × 400	610	630	406.4	426	508	950 × 650	965	—	660	—	610
650 × 600	660	—	610	—	610	1000 × 950	1016	—	965	—	610
650 × 550	660	—	559	—	610	1000 × 900	1016	1020	914	920	610
650 × 500	660	—	508	—	610	1000 × 850	1016	—	864	—	610
650 × 450	660	—	457	—	610	1000 × 800	1016	1020	813	820	610
700 × 650	711	—	660	—	610	1000 × 750	1016	—	762	—	610
700 × 600	711	720	610	630	610	1050 × 1000	1067	—	1016	—	610

(续)

公称直径 DN	坡口处外径				端面至 端面 $H$	公称直径 DN	坡口处外径				端面至 端面 $H$
	大端 $D$		小端 $D_1$				大端 $D$		小端 $D_1$		
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列			I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	
1050 × 950	1067	—	965	—	610	1150 × 1100	1168	—	1118	—	711
1050 × 900	1067	—	914	—	610	1150 × 1050	1168	—	1067	—	711
1050 × 850	1067	—	864	—	610	1150 × 1000	1168	—	1016	—	711
1050 × 800	1067	—	813	—	610	1050 × 950	1168	—	965	—	711
1050 × 750	1067	—	762	—	610	1200 × 1150	1219	—	1168	—	711
1100 × 1050	1118	—	1067	—	610	1200 × 1100	1219	1220	1118	1120	711
1100 × 1000	1118	1120	1016	1020	610	1200 × 1050	1219	—	1067	—	711
1100 × 950	1118	—	965	—	610	1200 × 1000	1219	1220	1016	1120	711
1100 × 900	1118	1120	914	920	610						

注：不禁止使用带“钟形”异径接头。

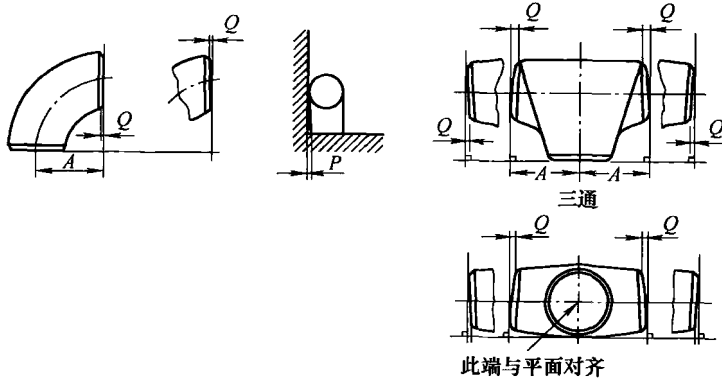


图 8-103 公差简图

表 8-127 公差 (GB/T 13401—2005)

(单位: mm)

所有管件				90°和45°弯头 及三通中心 至端面尺寸 $A, B, C, M$	异径接头 总长 $H$	管帽 总长 $E$	形位公差	
公称尺寸 DN	坡口处 外径 <sup>①②</sup> $D$	端部 内径 <sup>①③④</sup>	壁厚 <sup>③</sup>				弯头、三通、 异径接头 $Q$	90°和45° 弯头、三通 $P$
65	+1.6 -0.8	±0.8	不小于 公称壁 厚的 87.5%	±2	±2	±3	1	2
80~90	±1.6	±1.6		±2	±2	±3	2	4
100	±1.6	±1.6		±2	±2	±3	3	5
125~200	+2.4 -1.6	±1.6		±2	±2	±6	3	6

(续)

所有管件				90°和45°弯头 及三通中心 至端面尺寸 <i>A, B, C, M</i>	异径接头 总长 <i>H</i>	管帽 总长 <i>E</i>	形位公差	
公称尺寸 DN	坡口处 外径 <sup>①②</sup> <i>D</i>	端部 内径 <sup>①③④</sup>	壁厚 <sup>③</sup>				弯头、三通、 异径接头 <i>Q</i>	90°和45° 弯头、三通 <i>P</i>
250~450	+4.0 -3.2	±3.2	不小于 公称壁 厚的 87.5%	±2	±2	±6	4	10
500~600	+6.4 -4.8	±4.8		±2	±2	±6	5	10
650~750	+6.4 -4.8	±4.8		±2	±2	±10	5	13
800~1200	+6.4 -4.8	±4.8		±5	±5	±10	5	19

① 圆度为正负偏差绝对值之和。

② 当需要增加管件壁厚以满足抗内压要求时，该公差可能不适用于成形管件的局部区域。

③ 端部内径和公称壁厚由采购方指定。

④ 除非采购方另有规定，这些公差适用于公称内径等于公称外径减去两倍公称壁厚的场合。

4) 用于制造管件的常用钢板材料牌号和标准见表8-128。允许采用表8-128以外的其他材料，但应符合相应标准的规定。

制造管件用的材料应有质量合格证明书，其检验项目应符合相关标准的规定或订货要求。厚度 $\delta \geq 25\text{mm}$ 的15CrMoR钢板应逐张进行超声波检验，合格后方可使用。

表8-128 常用钢板材料

材料牌号	钢板标准	材料牌号	钢板标准	材料牌号	钢板标准
10、20	GB/T 710 GB/T 711	20g 16Mng	GB 713	0Cr18Ni9 0Cr17Ni12Mo2	GB/T 3280 GB/T 4237
Q235 Q345	GB/T 912 GB/T 3274	15CrMog 12Cr1MoVg		0Cr18Ni10Ti 0Cr18Ni11Nb	GB/T 4238
20R 16MnR 15CrMoR	GB 6654	16MnDR 09Mn2VDR	GB 3531	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	GB/T 3280 GB/T 4237

5) 管件上焊缝的位置应符合下列要求：

① 对弯头、异径接头和三通，当 $\text{DN} \leq 450\text{mm}$ 时，其本体上宜有一条纵焊缝；当 $\text{DN} \geq 500\text{mm}$ 时，其本体上可有两条或两条以上的纵焊缝。当采用多条焊缝时，焊缝的位置和焊接要求应符合GB 150的相关要求。

② 管件焊缝位置见图8-104。

③ 管帽可由两块对接的钢板制成，对接焊缝距管帽中心线不应大于管帽外径的四

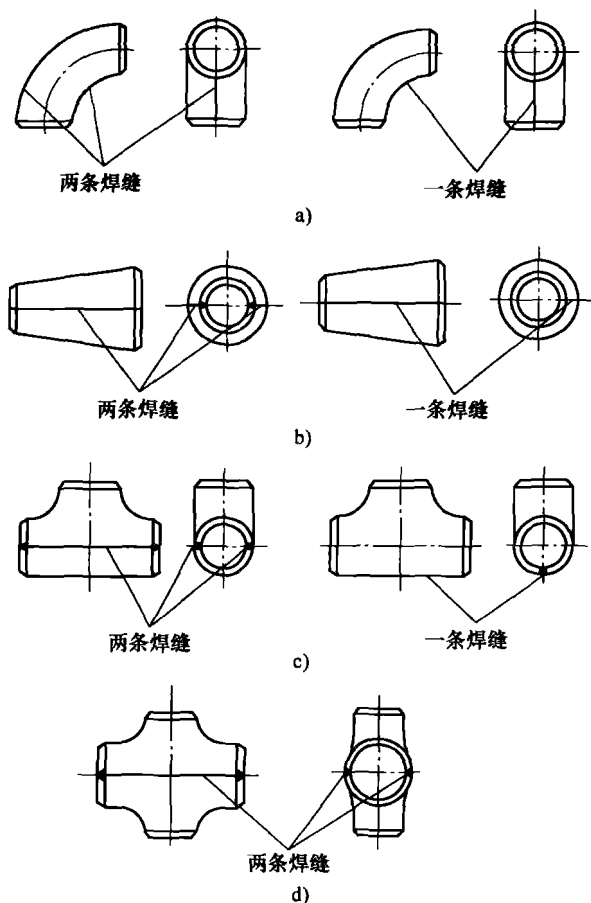


图 8-104 管件焊缝位置

- a) 弯头焊缝位置 b) 异径接头焊缝位置  
c) 三通焊缝位置 d) 四通焊缝位置

分之一。

管件的焊接应符合下列要求：

① 应符合 GB 150、JB 4708、JB 4709 的有关要求。

② 管件本体的焊缝应为对接焊缝。焊缝的对接坡口尺寸应符合 GB/T 985 或 GB/T 986 标准的要求。

③ 坡口的加工宜采用机械方法。如用热切割法，必须去除坡口表面的氧化皮，并将影响焊接质量的凸凹不平处打磨平整。

④ 焊缝的对口错边量  $b \leq 10\% s$ ，且不得大于 2mm，如图 8-105 所示。

管件端部应加工坡口，其尺寸和形状如图 8-106 和表 8-129。

管件焊接端部过渡段的最大包络线如图 8-107 所示。

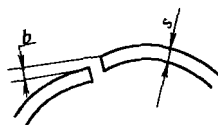


图 8-105 焊缝对口错边量



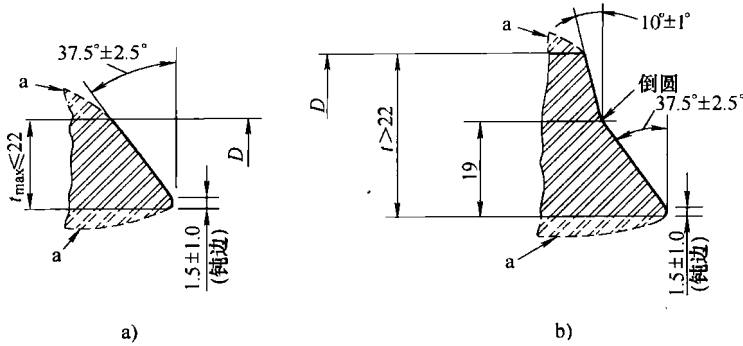


图 8-106 管件端部坡口形状及尺寸

a) 简单坡口 b) 组合坡口

注：过渡轮廓线参阅图 8-107。

表 8-129 管件的焊接坡口和钝边

公称壁厚 $t$	端部制备
小于 $X$	直角或轻微倒角，由制造商确定
$X \sim 22\text{mm}$	简单坡口，如图 8-105a 所示
大于 22mm	组合坡口，如图 8-105b 所示

注：对碳素钢或铁素体合金钢  $X = 5\text{mm}$ ，对奥氏体合金钢  $X = 3\text{mm}$ 。

6) 采用冷加工成形的管件，成形后应进行去应力的热处理。采用热加工成形的管件，对铬钼钢和不锈钢材料，应进行热处理；对碳素钢材料，其最终成形温度低于 750℃ 时，应进行热处理。

成形的管件热处理方式见表 8-130，管件的硬度值见表 8-131。

奥氏体不锈钢管件热处理后应进行酸洗钝化处理。

表 8-130 管件热处理

材料牌号	热处理要求		材料牌号	热处理要求	
	冷成形	热成形		冷成形	热成形
Q235 10 20 20R 20g	正火或 消除应力	正火或退火	15CrMoR 15CrMog 12Cr1MoVg	正火 + 回火	
Q345 16Mng 16MnR 16MnDR 09Mn2VDR			正火 + 回火	06Cr19Ni10 022Cr19Ni10 06Cr17Ni12Mo2 022Cr17Ni12Mo2	固溶处理
		07Cr18Ni11Nb 06Cr18Ni11Ti 06Cr18Ni11Nb		固溶处理或 固溶处理 + 稳定化处理	

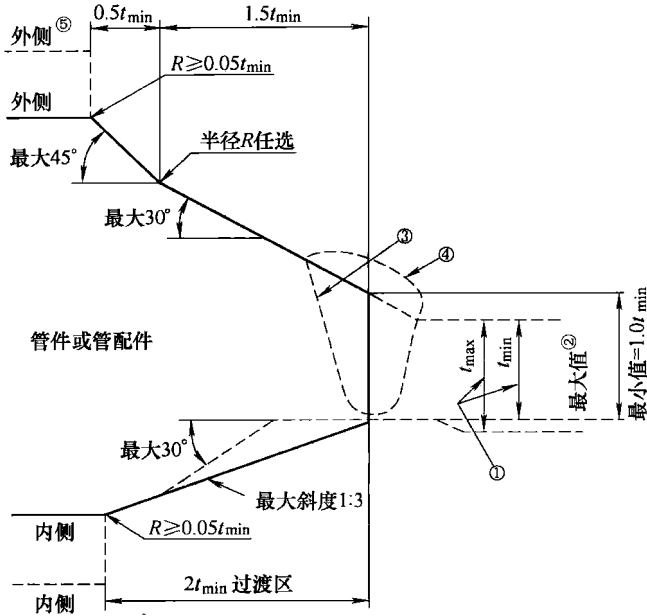


图 8-107 焊接端部过渡段的最大包络线

- ①  $t_{min}$  值不论是下列哪一个值时均适用：管子的最小订货壁厚；对于按管壁厚度系列代号订货并有 12.5% 负公差的管子，为 0.875 倍的管子公称壁厚。
- ② 管件端部的最大厚度为：当依据最小壁厚订货时，为  $t_{min} + 4mm$  或  $1.15t_{min}$  之较大者；当依据公称壁厚订货时，为  $t_{min} + 4mm$  或  $1.10t_{max}$  之较大者。
- ③ 焊接坡口仅作示意。
- ④ 由适用规范允许的焊接补强可位于最大包络线外。
- ⑤ 在所用最大斜度的过渡段不与内表面或外表面相交时，如虚线轮廓所示，应采用图示的最大斜度或换用圆角。

表 8-131 管件硬度

材 料	硬度值 HBW	材 料	硬度值 HBW
Q235 10、20 20R、20g	≤156	15CrMoR 15CrMog 12Cr1 MoVg	≤180
Q345、16MnR 16Mng、16MnDR 09Mn2VDR	≤170	奥氏体不锈钢	≤190

7) 钢板制对焊管件(英制尺寸)。与I系列管件尺寸对应的英制尺寸表见图 8-108 ~ 图 8-115 和表 8-132 ~ 表 8-139。与 ANSI B16.9: 2003 的附录I尺寸(DN 150 ~ DN 1200mm) 等同。

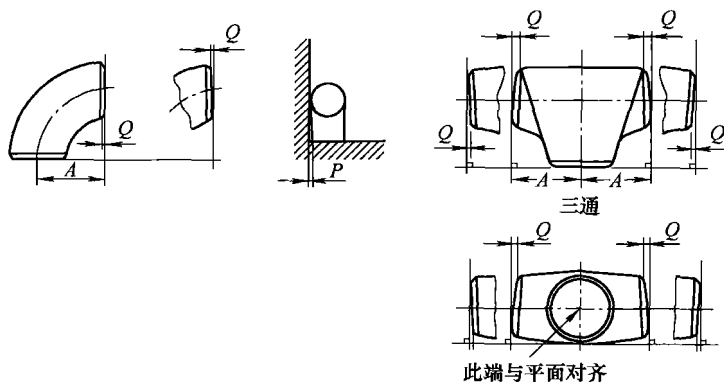


图 8-108 公差简图

表 8-132 尺寸公差(GB/T 13401—2005)

(单位:in)

所有管件				90°和45°弯 头及三通, 中心至端面 尺寸 <i>A, B, C, M</i>	异径接 头和翻 边短节 总长 <i>F, H</i>	管帽 总长 <i>E</i>	公称管子 规格 NPS	形位公差	
公称管子 规格 NPS	坡口处 外径 <sup>②</sup> <i>D</i>	端部 内径 <sup>③④</sup>	壁厚 <sup>③</sup>					弯头、三通、 异径接头 <i>Q</i>	90°和45°弯 头、三通 <i>P</i>
2½	+0.06 -0.03	0.03	不小于 公称壁 厚的 87.5%	0.06	0.06	0.12	1/2 ~ 4	0.03	0.06
3 ~ 3½	0.06	0.06		0.06	0.06	0.12	5 ~ 8	0.06	0.12
4	0.06	0.06		0.06	0.06	0.12	10 ~ 12	0.09	0.19
5 ~ 8	+0.09 -0.06	0.12		0.06	0.06	0.25	14 ~ 16	0.09	0.25
10 ~ 18	+0.16 -0.12	0.19		0.09	0.09	0.25	18 ~ 24	0.12	0.38
20 ~ 24	+0.25 -0.19	0.19		0.09	0.09	0.25	26 ~ 30	0.19	0.38
26 ~ 30	+0.25 -0.19	0.19		0.12	0.19	0.38	32 ~ 42	0.19	0.50
32 ~ 48	+0.25 -0.19	0.19		0.19	0.19	0.38	44 ~ 48	0.19	0.75

注: 1. 公差见表 8-132 和图 8-108。

2. 除注明外, 公差可为正、负偏差。

① 圆度为正负偏差绝对值之和。

② 当需要增加管件壁厚以满足抗内压要求时, 该公差可能不适用于成形管件的局部区域。

③ 端部内径和公称壁厚由采购方指定。

④ 除非采购方另有规定, 这些公差适用于公称内径等于公称外径减去两倍公称壁厚的场合。

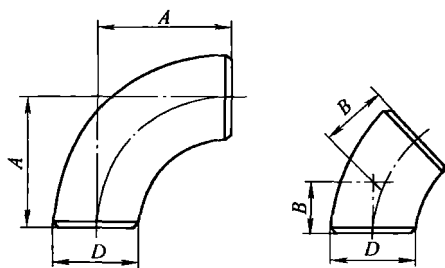


图 8-109 长半径弯头

表 8-133 长半径弯头尺寸 (GB/T 13401—2005)

(单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径 $D$	中心至端面		公称管子 规格 NPS	坡口处外径 $D$	中心至端面	
		90°弯头 $A$	45°弯头 $B$			90°弯头 $A$	45°弯头 $B$
6	6.62	9.00	3.75	28	28.00	42.00	17.25
8	8.62	12.00	5.00	30	30.00	45.00	18.50
10	10.75	15.00	6.25	32	32.00	48.00	19.75
12	12.75	18.00	7.50	34	34.00	51.00	21.00
14	14.00	21.00	8.75	36	36.00	54.00	22.25
16	16.00	24.00	10.00	38	38.00	57.00	23.62
18	18.00	27.00	11.25	40	40.00	60.00	24.88
20	20.00	30.00	12.50	42	42.00	63.00	26.00
22	22.00	33.00	13.50	44	44.00	66.00	27.38
24	24.00	36.00	15.00	46	46.00	69.00	28.62
26	26.00	39.00	16.00	48	48.00	72.00	29.88

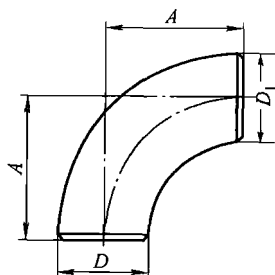


图 8-110 长半径异径弯头

表 8-134 长半径异径弯头尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:in)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面 A	公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面 A
	大端 D	小端 D <sub>1</sub>			大端 D	小端 D <sub>1</sub>	
6 × 5	6.62	5.56	9.00	16 × 12	16.00	12.75	24.00
6 × 4	6.62	4.50	9.00	16 × 10	16.00	10.75	24.00
6 × 3½	6.62	4.00	9.00	18 × 16	18.00	16.00	27.00
6 × 3	6.62	3.50	9.00	18 × 14	18.00	14.00	27.00
8 × 6	8.62	6.62	12.00	18 × 12	18.00	12.75	27.00
8 × 5	8.62	5.56	12.00	18 × 10	18.00	10.75	27.00
8 × 4	8.62	4.50	12.00	20 × 18	20.00	18.00	30.00
10 × 8	10.75	8.62	15.00	20 × 16	20.00	16.00	30.00
10 × 6	10.75	6.62	15.00	20 × 14	20.00	14.00	30.00
12 × 5	10.75	5.56	15.00	20 × 12	20.00	12.75	30.00
12 × 10	12.75	10.75	18.00	20 × 10	20.00	10.75	30.00
12 × 8	12.75	8.62	18.00	24 × 22	24.00	22.00	36.00
12 × 6	12.75	6.62	18.00	24 × 20	24.00	20.00	36.00
14 × 12	14.00	12.75	21.00	24 × 18	24.00	18.00	36.00
14 × 10	14.00	10.75	21.00	24 × 16	24.00	16.00	36.00
14 × 8	14.00	8.62	21.00	24 × 14	24.00	14.00	36.00
16 × 14	16.00	14.00	24.00	24 × 12	24.00	12.75	36.00

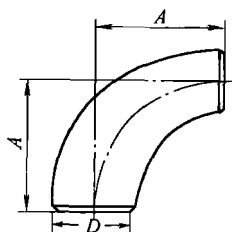


图 8-111 短半径弯头

表 8-135 短半径弯头的尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:in)

公称管子规格 NPS	坡口处外径 D	中心至端面 A	公称管子规格 NPS	坡口处外径 D	中心至端面 A
6	6.62	6.00	16	16.00	16.00
8	8.62	8.00	18	18.00	18.00
10	10.75	10.00	20	20.00	20.00
12	12.75	12.00	22	22.00	22.00
14	14.00	14.00	24	24.00	24.00

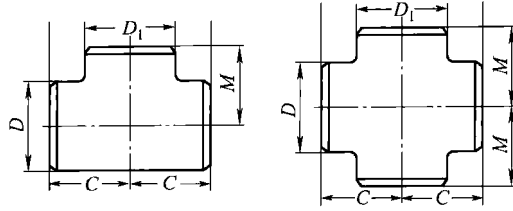


图 8-112 等径三通和四通

表 8-136 等径三通和四通的尺寸 (GB/T 13401—2005) (单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径 $D$	中心至端面		公称管子 规格 NPS	坡口处外径 $D$	中心至端面	
		管程 $C$	出口 <sup>①②</sup> $M$			管程 $C$	出口 <sup>①②</sup> $M$
6	6.62	5.62	5.62	28	28.00	20.50	20.50
8	8.62	7.00	7.00	30	30.00	22.00	22.00
10	10.75	8.50	8.50	32	32.00	23.50	23.50
12	12.75	10.00	10.00	34	34.00	25.00	25.00
14	14.00	11.00	11.00	36	36.00	26.50	26.50
16	16.00	12.00	12.00	38	38.00	28.00	28.00
18	18.00	13.50	13.50	40	40.00	29.50	29.50
20	20.00	15.00	15.00	42	42.00	30.00	28.00
22	22.00	16.50	16.50	44	44.00	32.00	30.00
24	24.00	17.00	17.00	46	46.00	35.50	31.50
26	26.00	19.50	19.50	48	48.00	35.00	33.00

① 对 NPS 26in 及以上的管件, 推荐但并不要求采用出口尺寸  $M$ 。

② 对 NPS 24in 及以下的四通适用的尺寸。

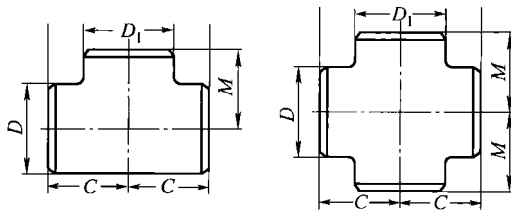


图 8-113 异径三通和四通

表 8-137 异径三通和四通的尺寸(GB/T 13401—2005) (单位:in)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面		公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面	
	管程 <i>D</i>	出口 <i>D</i> <sub>1</sub>	管程 <i>C</i>	出口 <sup>Ⓛ</sup> <i>M</i>		管程 <i>D</i>	出口 <i>D</i> <sub>1</sub>	管程 <i>C</i>	出口 <sup>Ⓛ</sup> <i>M</i>
6×6×5	6.62	5.56	5.62	5.38	20×20×18	20.00	18.00	15.00	14.50
6×6×4	6.62	4.50	5.62	5.12	20×20×16	20.00	16.00	15.00	14.00
6×6×3½	6.62	4.00	5.62	5.00	20×20×14	20.00	14.00	15.00	14.00
6×6×3	6.62	3.50	5.62	4.88	20×20×12	20.00	12.75	15.00	13.62
6×6×2½	6.62	2.88	5.62	4.75	20×20×10	20.00	10.75	15.00	13.12
8×8×6	8.62	6.62	7.00	6.62	20×20×8	20.00	8.62	15.00	12.75
8×8×5	8.62	5.56	7.00	6.38	22×22×20	22.00	20.00	16.50	16.00
8×8×4	8.62	4.50	7.00	6.12	22×22×18	22.00	18.00	16.50	15.50
8×8×3½	8.62	4.00	7.00	6.00	22×22×16	22.00	16.00	16.50	15.00
10×10×8	10.75	8.62	8.50	8.00	22×22×14	22.00	14.00	16.50	15.00
10×10×6	10.75	6.62	8.50	7.62	22×22×12	22.00	12.75	16.50	14.62
10×10×5	10.75	5.56	8.50	7.50	22×22×10	22.00	10.75	16.50	14.12
10×10×4	10.75	4.50	8.50	7.25	24×24×22	24.00	22.00	17.00	17.00
12×12×10	12.75	10.75	10.00	9.50	24×24×20	24.00	20.00	17.00	17.00
12×12×8	12.75	8.62	10.00	9.00	24×24×18	24.00	18.00	17.00	16.50
12×12×6	12.75	6.62	10.00	8.62	24×24×16	24.00	16.00	17.00	16.00
12×12×5	12.75	5.56	10.00	8.50	24×24×14	24.00	14.00	17.00	16.00
14×14×12	14.00	12.75	11.00	10.62	24×24×12	24.00	12.75	17.00	15.62
14×14×10	14.00	10.75	11.00	10.12	24×24×10	24.00	10.75	17.00	15.12
14×14×8	14.00	8.62	11.00	9.75	26×26×24	26.00	24.00	19.50	19.00
14×14×6	14.00	6.62	11.00	9.38	26×26×22	26.00	22.00	19.50	18.50
16×16×14	16.00	14.00	12.00	12.00	26×26×20	26.00	20.00	19.50	18.00
16×16×12	16.00	12.75	12.00	11.62	26×26×18	26.00	18.00	19.50	17.50
16×16×10	16.00	10.75	12.00	11.12	26×26×16	26.00	16.00	19.50	17.00
16×16×8	16.00	8.62	12.00	10.75	26×26×14	26.00	14.00	19.50	17.00
16×16×6	16.00	6.62	12.00	10.38	26×26×12	26.00	12.75	19.50	16.62
18×18×16	18.00	16.00	13.50	13.00	28×28×26	28.00	26.00	20.50	20.50
18×18×14	14.00	14.00	13.50	13.00	28×28×24	28.00	24.00	20.50	20.00
18×18×12	18.00	12.75	13.50	12.62	28×28×22	28.00	22.00	20.50	19.50
18×18×10	18.00	10.75	13.50	12.12	28×28×20	28.00	20.00	20.50	19.00
18×18×8	18.00	8.62	13.50	11.75	28×28×18	28.00	18.00	20.50	18.50

(续)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面		公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面	
	管程 <i>D</i>	出口 <i>D</i> <sub>1</sub>	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①</sup> <i>M</i>		管程 <i>D</i>	出口 <i>D</i> <sub>1</sub>	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①</sup> <i>M</i>
28 × 28 × 16	28.00	16.00	20.50	18.00	36 × 36 × 32	36.00	32.00	26.50	25.50
28 × 28 × 14	28.00	14.00	20.50	18.00	36 × 36 × 30	36.00	30.00	26.50	25.00
28 × 28 × 12	28.00	12.75	20.50	17.62	36 × 36 × 28	36.00	28.00	26.50	24.50
30 × 30 × 28	30.00	28.00	22.00	21.50	36 × 36 × 26	36.00	26.00	26.50	24.50
30 × 30 × 26	30.00	26.00	22.00	21.50	36 × 36 × 24	36.00	24.00	26.50	24.00
30 × 30 × 24	30.00	24.00	22.00	21.00	36 × 36 × 22	36.00	22.00	26.50	23.50
30 × 30 × 22	30.00	22.00	22.00	20.50	36 × 36 × 20	36.00	20.00	26.50	23.00
30 × 30 × 20	30.00	20.00	22.00	20.00	36 × 36 × 18	36.00	18.00	26.50	22.50
30 × 30 × 18	30.00	18.00	22.00	19.50	36 × 36 × 16	36.00	16.00	26.50	22.00
30 × 30 × 16	30.00	16.00	22.00	19.00	38 × 38 × 36	38.00	36.00	28.00	28.00
30 × 30 × 14	30.00	14.00	22.00	19.00	38 × 38 × 34	38.00	34.00	28.00	27.50
30 × 30 × 12	30.00	12.75	22.00	18.62	38 × 38 × 32	38.00	32.00	28.00	27.00
30 × 30 × 10	30.00	10.75	22.00	18.12	38 × 38 × 30	38.00	30.00	28.00	26.50
32 × 32 × 30	32.00	30.00	23.50	23.00	38 × 38 × 28	38.00	28.00	28.00	25.50
32 × 32 × 28	32.00	28.00	23.50	22.50	38 × 38 × 26	38.00	26.00	28.00	25.50
32 × 32 × 26	32.00	26.00	23.50	22.50	38 × 38 × 24	38.00	24.00	28.00	25.00
32 × 32 × 24	32.00	24.00	23.50	22.00	38 × 38 × 22	38.00	22.00	28.00	24.50
32 × 32 × 22	32.00	22.00	23.50	21.50	38 × 38 × 20	38.00	20.00	28.00	24.00
32 × 32 × 20	32.00	20.00	23.50	21.00	38 × 38 × 18	38.00	18.00	28.00	23.50
32 × 32 × 18	32.00	18.00	23.50	20.50	40 × 40 × 38	40.00	38.00	29.50	29.50
32 × 32 × 16	32.00	16.00	23.50	20.00	40 × 40 × 36	40.00	36.00	29.50	29.00
32 × 32 × 14	32.00	14.00	23.50	20.00	40 × 40 × 34	40.00	34.00	29.50	28.50
34 × 34 × 32	34.00	32.00	25.00	24.50	40 × 40 × 32	40.00	32.00	29.50	28.00
34 × 34 × 30	34.00	30.00	25.00	24.00	40 × 40 × 30	40.00	30.00	29.50	27.50
34 × 34 × 28	34.00	28.00	25.00	23.50	40 × 40 × 28	40.00	28.00	29.50	26.50
34 × 34 × 26	34.00	26.00	25.00	23.50	40 × 40 × 26	40.00	26.00	29.50	26.50
34 × 34 × 24	34.00	24.00	25.00	23.00	40 × 40 × 24	40.00	24.00	29.50	26.00
34 × 34 × 22	34.00	22.00	25.00	22.50	40 × 40 × 22	40.00	22.00	29.50	25.50
34 × 34 × 20	34.00	20.00	25.00	22.00	40 × 40 × 20	40.00	20.00	29.50	25.00
34 × 34 × 18	34.00	18.00	25.00	21.50	40 × 40 × 18	40.00	18.00	29.50	24.50
34 × 34 × 16	34.00	16.00	25.00	21.00	42 × 42 × 40	42.00	40.00	30.00	28.00
36 × 36 × 34	36.00	34.00	26.50	26.00	42 × 42 × 38	42.00	38.00	30.00	28.00



(续)

公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面		公称管子规格 NPS	坡口处外径		中心至端面	
	管程 <i>D</i>	出口 <i>D<sub>1</sub></i>	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①</sup> <i>M</i>		管程 <i>D</i>	出口 <i>D<sub>1</sub></i>	管程 <i>C</i>	出口 <sup>①</sup> <i>M</i>
42 × 42 × 36	42.00	36.00	30.00	28.00	46 × 46 × 42	46.00	42.00	33.50	31.00
42 × 42 × 34	42.00	34.00	30.00	28.00	46 × 46 × 40	46.00	40.00	33.50	30.50
42 × 42 × 32	42.00	32.00	30.00	28.00	46 × 46 × 38	46.00	38.00	33.50	30.00
42 × 42 × 30	42.00	30.00	30.00	28.00	46 × 46 × 36	46.00	38.00	33.50	30.00
42 × 42 × 28	42.00	28.00	30.00	27.50	46 × 46 × 34	46.00	34.00	33.50	29.50
42 × 42 × 26	42.00	26.00	30.00	27.50	46 × 46 × 32	46.00	32.00	33.50	29.50
42 × 42 × 24	42.00	24.00	30.00	26.00	46 × 46 × 30	46.00	30.00	33.50	29.00
42 × 42 × 22	42.00	22.00	30.00	26.00	46 × 46 × 28	46.00	28.00	33.50	29.00
42 × 42 × 20	42.00	20.00	30.00	26.00	46 × 46 × 26	46.00	26.00	33.50	29.00
42 × 42 × 18	42.00	18.00	30.00	25.50	46 × 46 × 24	46.00	24.00	33.50	28.50
42 × 42 × 16	42.00	16.00	30.00	25.00	46 × 46 × 22	46.00	22.00	33.50	28.50
44 × 44 × 42	44.00	42.00	32.00	30.00	48 × 48 × 46	48.00	46.00	35.00	33.00
44 × 44 × 40	44.00	40.00	32.00	29.50	48 × 48 × 44	48.00	44.00	35.00	33.00
44 × 44 × 38	44.00	38.00	32.00	29.00	48 × 48 × 42	48.00	42.00	35.00	32.00
44 × 44 × 36	44.00	36.00	32.00	28.50	48 × 48 × 40	48.00	40.00	35.00	32.00
44 × 44 × 34	44.00	34.00	32.00	28.50	48 × 48 × 38	48.00	38.00	35.00	32.00
44 × 44 × 32	44.00	32.00	32.00	28.00	48 × 48 × 36	48.00	36.00	35.00	31.00
44 × 44 × 30	44.00	30.00	32.00	28.00	48 × 48 × 34	48.00	34.00	35.00	31.00
44 × 44 × 28	44.00	28.00	32.00	27.50	48 × 48 × 32	48.00	32.00	35.00	31.00
44 × 44 × 26	44.00	26.00	32.00	27.50	48 × 48 × 30	48.00	30.00	35.00	30.00
44 × 44 × 24	44.00	24.00	32.00	27.50	48 × 48 × 28	48.00	28.00	35.00	30.00
44 × 44 × 22	44.00	22.00	32.00	27.00	48 × 48 × 26	48.00	26.00	35.00	30.00
44 × 44 × 20	44.00	20.00	32.00	27.00	48 × 48 × 24	48.00	24.00	35.00	29.00
46 × 46 × 44	46.00	44.00	33.50	31.50	48 × 48 × 22	48.00	22.00	35.00	29.00

① NPS 14in 及以上的管配件，推荐但并不一定要采用出口尺寸 *M*。

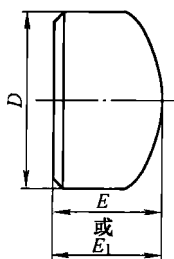


图 8-114 管帽

注：管帽的形状应为椭圆形，应符合 ASME《锅炉及压力容器规范》中给定的形状要求。

表 8-138 管帽的尺寸(GB/T 13401—2005)

(单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处 外径 $D$	长度 <sup>①</sup> $E$	长度 $E$ 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> $E_1$	公称管子 规格 NPS	坡口处 外径 $D$	长度 <sup>①</sup> $E$	长度 $E$ 时 极限壁厚	长度 <sup>②</sup> $E_1$
6	6.62	3.50	0.43	4.00	28	28.00	10.50	—	—
8	8.62	4.00	0.50	5.00	30	30.00	10.50	—	—
10	10.75	5.00	0.50	6.00	32	32.00	10.50	—	—
12	12.75	6.00	0.50	7.00	34	34.00	10.50	—	—
14	14.00	6.50	0.50	7.50	36	36.00	10.50	—	—
16	16.00	7.00	0.50	8.00	38	38.00	12.00	—	—
18	18.00	8.00	0.50	9.00	40	40.00	12.00	—	—
20	20.00	9.00	0.50	10.00	42	42.00	12.00	—	—
22	22.00	10.00	0.50	10.00	44	44.00	13.50	—	—
24	24.00	10.50	0.50	12.00	46	46.00	13.50	—	—
26	26.00	10.50	—	—	48	48.00	13.50	—	—

① 长度  $E$  适用于厚度不超过“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。

② 对 NPS 24in 及以下的管帽,长度  $E_1$  适用于厚度大于“长度  $E$  时极限壁厚”栏中所列值的场合。对于 NPS 26in 及以上的管帽,长度  $E_1$  应由制造厂与采购方双方协商。

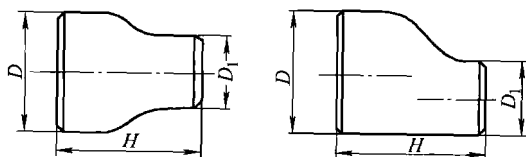


图 8-115 异径接头

表 8-139 异径接头尺寸(GB/T 13401—2005)

(单位:in)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 $H$	公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 $H$
	大端 $D$	小端 $D_1$			大端 $D$	小端 $D_1$	
6 × 5	6.62	5.56	5.50	10 × 4	10.75	4.50	7.00
6 × 4	6.62	4.50	5.50	12 × 10	12.75	10.75	8.00
6 × 3½	6.62	4.00	5.50	12 × 8	12.75	8.62	8.00
6 × 3	6.62	3.50	5.50	12 × 6	12.75	6.62	8.00
6 × 2½	6.62	2.88	5.50	12 × 5	12.75	5.56	8.00
8 × 6	8.62	6.62	6.00	14 × 12	14.00	12.75	13.00
8 × 5	8.62	5.56	6.00	14 × 10	14.00	10.75	13.00
8 × 4	8.62	4.50	6.00	14 × 8	14.00	8.62	13.00
8 × 3½	8.62	4.00	6.00	14 × 6	14.00	6.62	13.00
10 × 8	10.75	8.62	7.00	16 × 14	16.00	14.00	14.00
10 × 6	10.75	6.62	7.00	16 × 12	16.00	12.75	14.00
10 × 5	10.75	5.56	7.00	16 × 10	16.00	10.75	14.00

(续)

公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 $H$	公称管子 规格 NPS	坡口处外径		端面至端面 $H$
	大端 $D$	小端 $D_1$			大端 $D$	小端 $D_1$	
16 × 8	16.00	8.62	14.00	34 × 24	34.00	24.00	24.00
18 × 16	18.00	16.00	15.00	36 × 34	36.00	34.00	24.00
18 × 14	18.00	14.00	15.00	36 × 32	36.00	32.00	24.00
18 × 12	18.00	12.75	15.00	36 × 30	36.00	30.00	24.00
18 × 10	18.00	10.75	15.00	36 × 26	36.00	26.00	24.00
20 × 18	20.00	18.00	20.00	36 × 24	36.00	24.00	24.00
20 × 16	20.00	16.00	20.00	38 × 36	38.00	36.00	24.00
20 × 14	20.00	14.00	20.00	38 × 34	38.00	34.00	24.00
20 × 12	20.00	12.75	20.00	38 × 32	38.00	32.00	24.00
22 × 20	22.00	20.00	20.00	38 × 30	38.00	30.00	24.00
22 × 18	22.00	18.00	20.00	38 × 28	38.00	28.00	24.00
22 × 16	22.00	16.00	20.00	38 × 26	38.00	26.00	24.00
22 × 14	22.00	14.00	20.00	40 × 38	40.00	38.00	24.00
24 × 22	24.00	22.00	20.00	40 × 36	40.00	36.00	24.00
24 × 20	24.00	20.00	20.00	40 × 34	40.00	34.00	24.00
24 × 18	24.00	18.00	20.00	40 × 32	40.00	32.00	24.00
24 × 16	24.00	16.00	20.00	40 × 30	40.00	30.00	24.00
26 × 24	26.00	24.00	24.00	42 × 40	42.00	40.00	24.00
26 × 22	26.00	22.00	24.00	42 × 38	42.00	38.00	24.00
26 × 20	26.00	20.00	24.00	42 × 36	42.00	36.00	24.00
26 × 18	26.00	18.00	24.00	42 × 34	42.00	34.00	24.00
28 × 26	28.00	26.00	24.00	42 × 32	42.00	32.00	24.00
28 × 24	28.00	24.00	24.00	42 × 30	42.00	30.00	24.00
28 × 20	28.00	20.00	24.00	44 × 42	44.00	42.00	24.00
28 × 18	28.00	18.00	24.00	44 × 40	44.00	40.00	24.00
30 × 28	30.00	28.00	24.00	44 × 38	44.00	38.00	24.00
30 × 26	30.00	26.00	24.00	44 × 36	44.00	36.00	24.00
30 × 24	30.00	24.00	24.00	46 × 44	46.00	44.00	28.00
30 × 20	30.00	20.00	24.00	46 × 42	46.00	42.00	28.00
32 × 30	32.00	30.00	24.00	46 × 40	46.00	40.00	28.00
32 × 28	32.00	28.00	24.00	46 × 38	46.00	38.00	28.00
32 × 26	32.00	26.00	24.00	48 × 46	48.00	46.00	28.00
32 × 24	32.00	24.00	24.00	48 × 44	48.00	44.00	28.00
34 × 32	34.00	32.00	24.00	48 × 42	48.00	42.00	28.00
34 × 30	34.00	30.00	24.00	48 × 40	48.00	40.00	28.00
34 × 26	34.00	26.00	24.00				

注：当外形简图为“钟形”异径管时，不禁止使用圆锥形异径接头。

8) 与管件连接的钢管的壁厚分级表见表 8-140，供使用者参考。壁厚数值摘自 ASME B36.10M：1996《焊接和无缝锻轧钢管》和 ASME B36.19M：1985(R1994)《不锈钢管》。

表 8-140 与管件连接的钢管壁厚分级表(GB/T 13401—2005) (单位:mm)

公称尺寸		公称壁厚																	
DN	NPS	外径	Sch5S	Sch10S	Sch40S	Sch80S	Sch10	Sch20	Sch30	STD	Sch40	Sch60	XS	Sch80	Sch100	Sch120	Sch140	Sch160	XXS
150	6	168.3	2.77	3.40	7.11	10.97				7.11	7.11		10.97	10.97		14.27		18.26	21.95
200	8	219.1	2.77	3.76	8.18	12.70	6.35	6.35	7.04	8.18	8.18	10.31	12.70	12.70	15.09	18.26	20.62	23.01	22.23
250	10	273.0	3.40	4.19	9.27	12.70	6.35	6.35	7.80	9.27	9.27	12.70	12.70	15.09	18.26	21.44	25.40	28.58	25.40
300	12	323.8	3.96	*4.57	*9.53	*12.70			8.38	9.58	10.31	14.27	12.70	17.48	21.44	25.40	28.58	33.32	25.40
350	14	355.6	3.96	*4.78			6.35	7.92	9.53	9.53	11.13	15.09	12.70	19.05	23.83	27.79	31.75	35.71	
400	16	406.4	4.19	*4.78			6.35	7.92	9.53	9.53	12.70	16.66	12.70	21.44	26.19	30.96	36.53	40.49	
450	18	457	4.19	*4.78			6.35	7.92	11.13	9.53	14.27	19.05	12.70	23.83	29.36	34.93	39.67	45.24	
500	20	508	4.78	*5.54			6.35	9.53	12.70	9.53	15.09	20.62	12.70	26.19	32.54	38.10	44.45	50.01	
550	22	559	4.78	*5.54			6.35	9.53	12.70	9.53		22.23	12.70	28.58	34.93	41.28	47.63	53.98	
600	24	610	5.54	6.35			6.35	9.53	14.27	9.53	17.48	24.61	12.70	30.96	38.89	46.02	52.37	59.54	
650	26	660					7.92	12.70		9.53			12.70						
700	28	711					7.92	12.70	15.88	9.53			12.70						
750	30	762	6.35	7.92			7.92	12.70	15.88	9.53			12.70						
800	32	813					7.92	12.70	15.88	9.53	17.48		12.70						
850	34						7.92			9.53			12.70						
900	36						7.92	12.70	15.88	9.53	19.05		12.70						
950	38									9.53			12.70						
1000	40									9.53			12.70						
1050	42									9.53			12.70						
1100	44									9.53			12.70						
1150	46									9.53			12.70						
1200	48									9.53			12.70						

注: 1. Sch 数字后带“S”者为 ASME B36.19M 标准中规定的数据; 不带“S”者为 ASME B36.10M 标准中规定的数据。

2. 带“\*”号的壁厚数据, 在 ASME B36.19M 标准中注明与 ASME B36.10M 不同。

3. “STD”为标准壁厚系列代号, “XS”为加强壁厚系列代号, “XXS”为特加强壁厚系列代号。

## 8.6 锻制承插焊和螺纹管件

公称尺寸不大于 DN100mm 的金属锻制的承插焊和螺纹管件, 适用于工业管道系统。

### (1) 订货内容与标记

1) 采购方应在订单中提供采购货物所需的全部信息, 这些信息包括管件的品种或代号(包括特殊的连接型式要求)、材料牌号、管件级别代号、公称尺寸(I 系列外径省略, II 系列外径或特殊尺寸要求的应标明)、标准编号(GB/T 14383—2008)、件数、需要的附加要求或补充规定。

2) 标记。内容包括制造商名称或商标、材料牌号、材料熔炼炉号、管件级别、公称尺寸、标准编号(可不包括年代号)及合同要求的其他标记内容。

因管件尺寸原因无法标出全部标记内容时, 可按上述相反的顺序省略, 但永久性标记至少应标出制造商名称或商标和材料牌号两项内容, 同时应以附加标牌的方式标出全部标记内容。

作为例外, 对于螺纹管件中的六角头内外螺纹接头和无头内外螺纹接头的标记, 可采用拴挂产品标牌的方式完成。

① 材料牌号为 20、级别为 3000、公称尺寸为 DN40mm × 40mm 的弯头标记为:

制造商名称或商标 20 材料熔炼炉号 3000 DN40 × 40 GB/T 14383

② 材料牌号为 15CrMo、级别为 3000、公称尺寸为 DN40mm × 40mm × 25mm 的三通标记为:

制造商名称或商标 15CrMo 材料熔炼炉号 3000 DN40 × 40 × 25 GB/T 14383

③ 材料牌号为 06Cr19Ni10、级别为 6000、公称尺寸为 DN40mm × 20mm × 32mm × 15mm 的四通标记为:

制造商名称或商标 06Cr19Ni10 材料熔炼炉号 6000 DN40 × 20 × 32 × 15 GB/T 14383

### (2) 品种与代号、级别、连接型式

1) 管件的品种与代号见表 8-141。

表 8-141 管件的品种与代号

连接型式	品 种	代号	连接型式	品 种	代号
承插焊	承插焊 45°弯头	S45E	承插焊	单承口管箍(带斜角) <sup>①</sup>	SHCB
	承插焊 90°弯头	S90E		承插焊管帽	SC
	承插焊三通	ST		—	—
	承插焊 45°三通	S45T		—	—
	承插焊四通	SCR		—	—
	双承口管箍(同心)	SFC		—	—
	双承口管箍(偏心)	SFCR		—	—
	单承口管箍	SHC		—	—

(续)

连接型式	品 种	代号	连接型式	品 种	代号
螺纹	螺纹 45°弯头	T45E	螺纹	单螺口管箍(带斜角) <sup>①</sup>	THCB
	螺纹 90°弯头	T90E		螺纹管帽	TC
	内外螺纹 90°弯头	T90SE		四方头管塞	SHP
	螺纹三通	TT		六角头管塞	HHP
	螺纹四通	TCR		圆头管塞	RHP
	双螺口管箍(同心)	TFC		六角头内外螺纹接头	HHB
	双螺口管箍(偏心)	TFCR		无头内外螺纹接头	FB
	单螺口管箍	THC			

① 当要求与主管焊接相连的端部加工成带 45°斜角的形状时,在代号后加“B”,即一端带斜角的单螺口管箍的代号为 SHCB,一端带斜角的单螺口管箍的代号为 THCB。

2) 承插焊管件的级别(Class)分为 3000、6000 和 9000,螺纹管件的级别分为 2000、3000 和 6000,与之适配的管子壁厚等级见表 8-142。

表 8-142 管件级别和与之适配的管子壁厚等级的关系

连接型式	级别代号	适配的管子壁厚等级	连接型式	级别代号	适配的管子壁厚等级
承插焊	3000	Sch80、XS	螺纹	2000	Sch80、XS
	6000	Sch160		3000	Sch160
	9000	XXS		6000	XXS

注:本表并未限制与管件连接时使用更厚或更薄的管子。实际使用的管子可以比表 8-142 所示的更厚或更薄。当使用更薄或更厚的管子时,管件的强度决定承压能力。

3) 管件可以制成承插焊和螺纹组合的端部连接型式。对于这种组合的端部连接型式,应按表 8-142 中低级别的一端确定管件级别。

经供需双方同意,可制成带其他螺纹型式或其他连接型式的管件;管子外径分为 I、II 两个系列, I 系列外径为推荐使用的管子外径, II 系列外径不推荐使用。

(3) 形状、尺寸与公差

1) 承插焊管件端部凸缘的锻造圆角在经过端部平面的加工后,所要求的焊接平面宽度及要求的焊接间隙如图 8-116 所示。

承插焊管件的形状和尺寸见图 8-117、图 8-118 及表 8-143、表 8-144,尺寸偏差见表 8-149。

承插焊管件的端部平面应与承插孔轴向垂直。

2) 螺纹管件的形状和尺寸见图 8-119 ~ 图 8-122 及表 8-145 ~ 表 8-148,尺寸偏差见表 8-149。

螺纹管件的螺纹按 GB/T 12716 标准中的 60°圆锥管螺纹(NPT)的规定。

当采购方指定采用其他螺纹型式时应在订单中注明螺纹型式和标准编号。

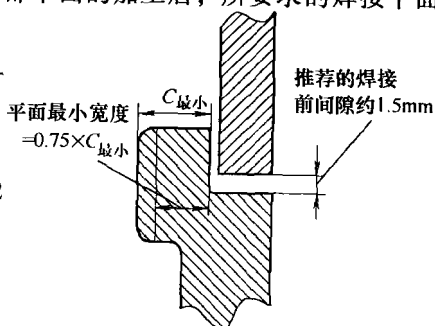


图 8-116 要求的焊接间隙和最小平面宽度

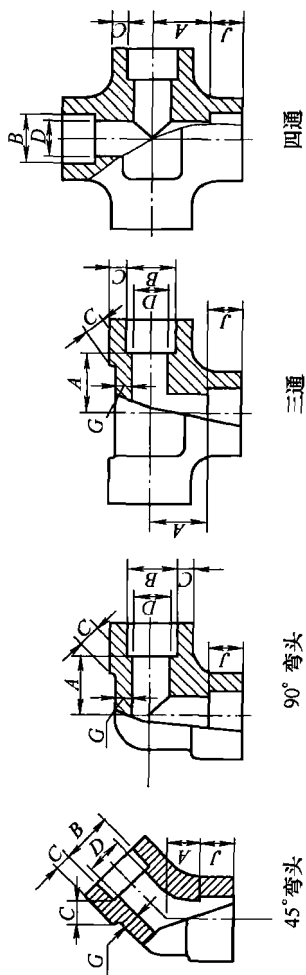


图 8-117 承插焊管件——45°弯头、90°弯头、三通和四通  
表 8-143 承插焊管件——45°弯头、三通和四通尺寸 (GB/T 14383—2008)

(单位: mm)

公称尺寸	承插孔径 $D^{\text{①}}$		承插孔壁厚 $e^{\text{②}}$						本体壁厚 $G_{\text{min}}$		承插孔深度 $J_{\text{min}}$				中心至承插孔底 A											
	DN	NPS	3000	6000	9000	3000		6000		9000		3000		6000		9000		3000		6000		9000				
6	1/8	10.9	6.1	3.2	—	ave	min	ave	min	ave	min	3.18	3.96	3.43	—	2.41	3.15	—	9.5	9.5	11.0	11.0	—	8.0	8.0	—
8	1/4	14.3	8.5	5.6	—	3.78	3.30	4.60	4.01	—	—	3.02	3.68	—	3.02	3.68	—	9.5	9.5	11.0	13.5	—	8.0	8.0	—	—
10	3/8	17.7	11.8	8.4	—	4.01	3.50	5.03	4.37	—	—	3.20	4.01	—	3.20	4.01	—	9.5	9.5	13.5	15.5	—	8.0	11.0	—	—
15	1/2	21.9	15.0	11.0	5.6	4.67	4.09	5.97	5.18	9.53	8.18	3.73	4.78	7.47	9.5	15.5	19.0	25.5	9.5	15.5	19.0	25.5	11.0	12.5	15.5	15.5
20	3/4	27.3	20.2	14.8	10.3	4.90	4.27	6.96	6.04	9.78	8.56	3.91	5.56	7.82	12.5	19.0	22.5	28.5	12.5	19.0	22.5	28.5	13.0	14.0	19.0	19.0
25	1	34.0	25.9	19.9	14.4	5.69	4.98	7.92	6.93	11.38	9.96	4.55	6.35	9.09	12.5	22.5	27.0	32.0	12.5	22.5	27.0	32.0	14.0	17.5	20.5	20.5
32	1 1/4	42.8	34.3	28.7	22.0	6.07	5.28	7.92	6.93	12.14	10.62	4.85	6.35	9.70	12.5	27.0	32.0	35.0	12.5	27.0	32.0	35.0	17.5	20.5	22.5	22.5
40	1 1/2	48.9	40.1	33.2	27.2	6.35	5.54	8.92	7.80	12.70	11.12	5.08	7.14	10.15	12.5	32.0	38.0	38.0	12.5	32.0	38.0	38.0	20.5	25.5	25.5	25.5
50	2	61.2	51.7	42.1	37.4	6.93	6.04	10.92	9.50	13.84	12.12	5.54	8.74	11.07	16.0	38.0	41.0	54.0	16.0	38.0	41.0	54.0	25.5	28.5	28.5	28.5
65	2 1/2	73.9	61.2	—	—	8.76	7.62	—	—	—	—	7.01	—	—	16.0	41.0	—	—	16.0	41.0	—	—	28.5	—	—	—
80	3	89.9	76.4	—	—	9.52	8.30	—	—	—	—	7.62	—	—	16.0	57.0	—	—	16.0	57.0	—	—	32.0	—	—	—
100	4	115.5	100.7	—	—	10.69	9.35	—	—	—	—	8.56	—	—	19.0	66.5	—	—	19.0	66.5	—	—	41.0	—	—	—

① 当选用 II 系列的管子时, 其承插孔径和流通孔径应按 II 系列管子尺寸配制。

② 沿承插孔周边的平均壁厚不应小于平均值, 局部允许达到最小值。

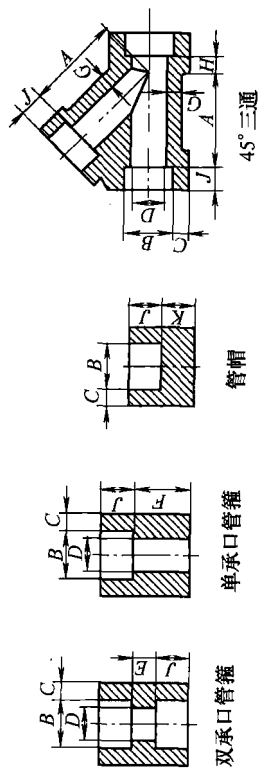


图 8-118 承插焊管件——双承接管箍、单承接管箍、管帽和 45°三通

表 8-144 承插焊管件——双承接管箍、单承接管箍、管帽和 45°三通尺寸 (GB/T 14383—2008) (单位: mm)

公称尺寸	承插孔径 $D^{\text{①}}$			承插孔壁厚 $C^{\text{②}}$						本体壁厚 $G_{\min}$		承插孔深度 $J_{\min}$	承插孔底至端面距离 $E$	顶部厚度 $K_{\min}$		中心至承插孔底				
	DN	NPS	孔径 $B^{\text{①}}$	3000	6000	9000	ave	min	rmin	3000	6000			9000	3000	6000	9000	A	H	
6	1/8	10.9	3.2	3.18	3.18	3.18	3.96	3.43	—	2.41	3.15	—	9.5	6.5	16.0	4.8	6.4	—	—	
8	1/4	14.3	5.6	3.78	3.30	4.60	4.01	—	—	3.02	3.68	—	9.5	6.5	16.0	4.8	6.4	—	—	
10	3/8	17.7	8.4	4.01	3.50	5.03	4.37	—	—	3.20	4.01	—	9.5	6.5	17.5	4.8	6.4	—	37	
15	1/2	21.9	15.0	4.67	4.09	5.97	5.18	9.53	8.18	3.73	4.78	7.47	9.5	9.5	22.5	6.4	7.9	11.2	41	9.5
20	3/4	27.3	20.2	4.90	4.27	6.96	6.04	9.78	8.56	3.91	5.56	7.82	12.5	9.5	24.0	6.4	7.9	12.7	51	60
25	1	34.0	25.9	5.69	4.98	7.92	6.93	11.38	9.96	4.55	6.35	9.09	12.5	12.5	28.5	9.6	11.2	14.2	60	71
32	1 1/4	42.8	34.3	6.07	5.28	7.92	6.93	12.14	10.62	4.85	6.35	9.70	12.5	12.5	30.0	9.6	11.2	14.2	71	81
40	1 1/2	48.9	40.1	6.35	5.54	8.92	7.80	12.70	11.12	5.08	7.14	10.15	12.5	12.5	32.0	11.2	12.7	15.7	81	98
50	2	61.2	51.7	6.93	6.04	10.92	9.50	13.84	12.12	5.54	8.74	11.07	16.0	19.0	41.0	12.7	15.7	19.0	98	151
65	2 1/2	73.9	61.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.0	19.0	43.0	15.7	19.0	—	151	—
80	3	89.9	76.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.0	19.0	44.5	19.0	22.4	—	184	—
100	4	115.5	100.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19.0	19.0	48.0	22.4	28.4	—	201	—

① 当选用 II 系列的管子时, 其承插孔径和流通孔径应按 II 系列管子尺寸配制。

② 沿承插孔周边的平均壁厚不应小于平均值, 局部允许达到最小值。



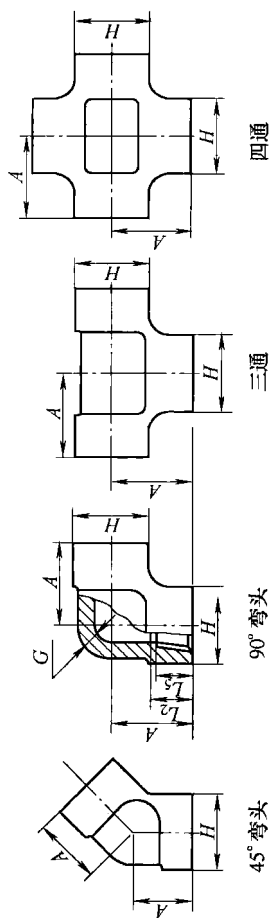


图 8-119 螺纹管件——45°弯头、90°弯头、三通和四通

表 8-145 螺纹管件——45°弯头、三通和四通尺寸(GB/T 14383—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	螺纹尺寸 代号	中心至端面 A												完整螺纹长度 $L_{5min}$		有效螺纹长度 $L_{2min}$	
		90°弯头、三通和四通				45°弯头				端部外径 $H^{\text{①}}$							
		2000	3000	6000	本体壁厚 $G_{min}$	2000	3000	6000	2000	3000	6000	2000	3000	6000	$L_{5min}$	$L_{2min}$	
6	1/8	21	21	25	17	17	19	22	22	22	25	3.18	3.18	3.18	6.4	6.7	
8	1/4	21	25	28	17	19	19	22	22	25	33	3.18	3.30	3.30	8.1	10.2	
10	3/8	25	28	33	19	22	25	25	25	33	38	3.18	3.51	3.51	9.1	10.4	
15	1/2	28	33	38	22	25	28	33	33	38	46	3.18	4.09	4.09	10.9	13.6	
20	3/4	33	38	44	25	28	33	38	38	46	56	3.18	4.32	4.32	12.7	13.9	
25	1	38	44	51	28	33	35	46	46	56	62	3.68	4.98	4.98	14.7	17.3	
32	1¼	44	51	60	33	35	43	56	56	62	75	3.89	5.28	5.28	17.0	18.0	
40	1½	51	60	64	35	43	44	62	62	75	84	4.01	5.56	5.56	17.8	18.4	
50	2	60	64	83	43	44	52	75	75	84	102	4.27	7.14	7.14	19.0	19.2	
65	2½	76	83	95	52	52	64	92	92	102	121	5.61	7.65	7.65	23.6	28.9	
80	3	86	95	106	64	64	79	109	109	121	146	5.99	8.84	8.84	25.9	30.5	
100	4	106	114	114	79	79	79	146	146	152	152	6.55	11.18	11.18	27.7	33.0	

① 当 DN65 (NPS 2½) 的管件配管选用 II 系列的管子时, 管件的端部外径应大于表中规定尺寸, 以满足端部凸缘处的壁厚要求。

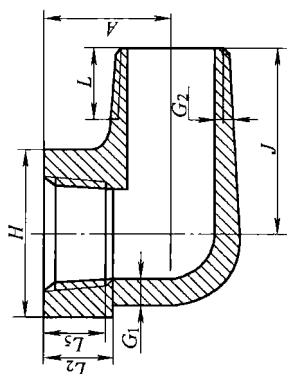


图 8-120 螺纹管件——内外螺纹 90°弯头

表 8-146 螺纹管件——内外螺纹 90°弯头尺寸 (GB/T 14383—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	螺纹尺 寸代号 NPT	中心至内螺纹 端面 A <sup>①</sup>		中心至外螺纹 端面 J		端部外径 H <sup>②</sup>		本体壁厚 G <sub>1min</sub>		本体壁厚 G <sub>2min</sub> <sup>③</sup>		内螺纹 完整长度 L <sub>5min</sub>	内螺纹 有效长度 L <sub>2min</sub>	外螺纹 长度 L <sub>min</sub>
		3000	6000	3000	6000	3000	6000	3000	6000					
6	1/8	19	22	25	32	19	25	3.18	5.08	2.74	4.22	6.4	6.7	10
8	1/4	22	25	32	38	25	32	3.30	5.66	3.22	5.28	8.1	10.2	11
10	3/8	25	28	38	41	32	38	3.51	6.98	3.50	5.59	9.1	10.4	13
15	1/2	28	35	41	48	38	44	4.09	8.15	4.16	6.53	10.9	13.6	14
20	3/4	35	44	48	57	44	51	4.32	8.53	4.88	6.86	12.7	13.9	16
25	1	44	51	57	66	51	62	4.98	9.93	5.56	7.95	14.7	17.3	19
32	1 1/4	51	54	66	71	62	70	5.28	10.59	5.56	8.48	17.0	18.0	21
40	1 1/2	54	64	71	84	70	84	5.56	11.07	6.25	8.89	17.8	18.4	21
50	2	64	83	84	105	84	102	7.14	12.09	7.64	9.70	19.0	19.2	22

① 制造商也可以选择使用表 8-145 中 90°弯头的 A 尺寸。

② 制造商也可以选择使用表 8-145 中的 H 尺寸。

③ 为加工螺纹前的壁厚。

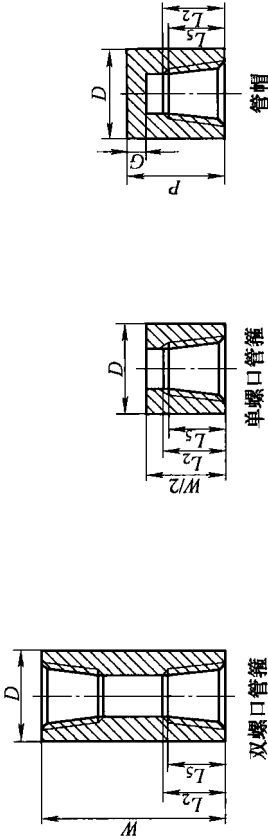


图 8-121 螺纹管件——双螺口管箍、单螺口管箍和管帽  
表 8-147 螺纹管件——双螺口管箍、单螺口管箍和管帽尺寸 (GB/T 14383—2008) (单位: mm)

公称尺寸 DN	螺纹尺寸代号 NPT	端面至端面 W		端面至端面 P		外径 D <sup>①</sup>		顶部厚度 C <sub>min</sub>		完整螺纹长度 L <sub>2min</sub>	有效螺纹长度 L <sub>2min</sub>
		3000 和 6000	6000	3000	6000	3000	6000	3000	6000		
6	1/8	32	19	—	16	22	4.8	—	6.4	6.7	
8	1/4	35	25	27	19	25	4.8	6.4	8.1	10.2	
10	3/8	38	25	27	22	32	4.8	6.4	9.1	10.4	
15	1/2	48	32	33	28	38	6.4	7.9	10.9	13.6	
20	3/4	51	37	38	35	44	6.4	7.9	12.7	13.9	
25	1	60	41	43	44	57	9.7	11.2	14.7	17.3	
32	1¼	67	44	46	57	64	9.7	11.2	17.0	18.0	
40	1½	79	44	48	64	76	11.2	12.7	17.8	18.4	
50	2	86	48	51	76	92	12.7	15.7	19.0	19.2	
65	2½	92	60	64	92	108	15.7	19.0	23.6	28.9	
80	3	108	65	68	108	127	19.0	22.4	25.9	30.5	
100	4	121	68	75	140	159	22.4	28.4	27.7	33.0	

注: 1. 螺纹端部以外的最小壁厚应符合表 8-145 中相应公称尺寸和级别的規定。

2. 2000 级别的双螺口管箍、单螺口管箍和管帽不包括在标准中。

① 当 DN65 (NPS 2½) 的管件配管选用 II 系列的管子时, 管件的端部外径应大于表中规定尺寸, 以满足端部凸缘处的壁厚要求。

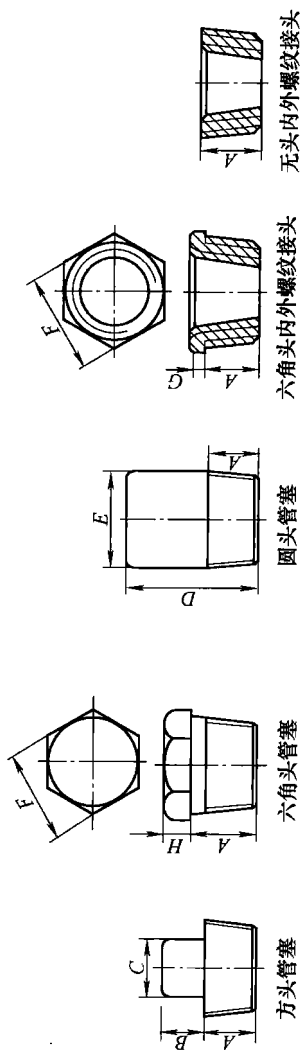


图 8-122 螺纹管件——方头管塞、六角头管塞、圆头管塞、六角头内外螺纹接头和无头内外螺纹接头  
表 8-148 螺纹管件——方头管塞、六角头管塞、圆头管塞、六角头内外螺纹接头和无头内外螺纹接头尺寸 (GB/T 14383—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	螺纹尺寸代号 NPT	螺纹长度 $A_{\min}$	方头高度 $B_{\min}$	方头对边宽度 $C_{\min}$	圆头直径 $E$	总长 $D_{\min}$	六角头厚度 $H_{\min}$	六角头厚度 $G_{\min}$	六角头对边宽度 $F$
6	1/8	10	6	7	10	35	6	—	11
8	1/4	11	6	10	14	41	6	3	16
10	3/8	13	8	11	18	41	8	4	18
15	1/2	14	10	14	21	44	8	5	22
20	3/4	16	11	16	27	44	10	6	27
25	1	19	13	21	33	51	10	6	36
32	1 1/4	21	14	24	43	51	14	7	46
40	1 1/2	21	16	28	48	51	16	8	50
50	2	22	18	32	60	64	18	9	65
65	2 1/2	27	19	36	73	70	19	10	75
80	3	28	21	41	89	70	21	10	90
100	4	32	25	65	114	76	25	13	115

表 8-149 极限偏差

(单位:mm)

公称尺寸		承插焊管件					螺纹管件		
		所有管件		弯头、三通 和四通	双承口 管箍	单承口 管箍	弯头、三通 和四通	双螺口 管箍	单螺口 管箍
DN	NPS	承插 孔径 <i>B</i>	流通 孔径 <i>D</i>	中心至 承插孔底 <i>A、H</i>	承插孔底 距离 <i>E</i>	承插孔底 至端面 <i>F</i>	中心至 端面 <i>A、J</i>	端面至 端面 <i>W</i>	端面至 端面 <i>W/2</i>
6~8	1/8~1/4	+0.4 0	+1.5 0	±1.0	±1.5	±1.0	±1.0	±1.0	±1.0
10~20	3/8~3/4	+0.4 0	+1.5 0	±1.5	±3.0	±1.5	±1.5	±1.5	±1.5
25~40	1~1½	+0.4 0	+1.5 0	±2.0	±4.0	±2.0	±2.0	±2.0	±2.0
50	2	+0.5 0	+1.5 0	±2.0	±4.0	±2.0	±2.0	±2.0	±2.0
65~100	2½~4	+0.5 0	+3.0 0	±2.5	±5.0	±2.5	±2.5	±2.5	±2.5

管件的螺纹端部应进行倒角，以便于连接和保护螺纹。对于内螺纹，倒角直径不应大于螺纹大径，深度不应小于螺距的二分之一，并与螺纹轴向呈约为45°的夹角；对于外螺纹，倒角应与螺纹轴向呈30°~45°的夹角。所有倒角应与螺纹同轴。相关表格中规定的螺纹测量长度包括了倒角的深度。

3) 如图8-117~图8-119的简图所示，承插焊和螺纹管件中的弯头、三通和四通的端部凸缘应在分叉处部分重叠。

4) 对于异径管件，除明确规定以外，应具有与等径管件相同的外形尺寸。异径管件小端的承插孔径、承插孔深度和螺纹长度应按小端公称尺寸对应的尺寸规定。异径管件的流通孔径应按小端公称尺寸对应的尺寸规定。

异径管件尺寸的表示方法如下：

对于有两个接管尺寸的管件，首先给出大端的公称尺寸，然后给出小端的公称尺寸。

对于三通，首先给出主管大端的公称尺寸，其次给出与主管大端相对一端的公称尺寸，最后给出支管端的公称尺寸，见图8-123a)。

对于四通，首先给出最大端的公称尺寸，其次给出与最大端相对一端的公称尺寸，第三给出另外两端中较大一端的公称尺寸，最后给出剩余一端的公称尺寸，见图8-123b)。

承插焊管件的承插孔径和流通孔径应同轴，其同轴度公差为 0.8mm。水平相对的两承插孔径应同轴，其同轴度公差为 1.5mm。

承插焊管件的承插孔径和流通孔径的轴线应重合，其直线度的最大允许值为 200mm 内 1mm。螺纹管件的流通孔径与螺纹的轴线应重合，其直线度的最大允许值为 200mm 内 1mm。

(4) 管件的材料包括锻件、棒材或无缝管等金属材料 制造商应对所用材料进行验证，以确定材料符合订货技术要求和相关材料标准规定的冶炼工艺、化学成分和力学性能等要求。

为了选用方便，管件的常用材料列于表 8-150。除表 8-150 中所列常用材料外，不限制采用表 10 材料以外的其他材料。

表 8-150 常用的材料牌号及材料标准

材料牌号(旧牌号)	标准编号	材料牌号(旧牌号)	标准编号
20	GB/T 699	06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)	GB/T 1220 GB/T 1221
Q295、Q345	GB/T 1591	06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)	
15CrMo、 12Cr1MoV	GB/T 3077	06Cr18Ni11Ti(0Cr18Ni10Ti)	
12Cr5Mo(1Cr5Mo)	GB/T 1221	022Cr19Ni10(00Cr19Ni10)	GB/T 1220
		022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)	

(5) 热处理 通常情况下，对于冷成形或热成形的碳素钢、低合金钢和不锈钢等铁基材料的管件，应按不同的材料要求进行退火、正火、正火加回火、固溶或固溶加稳定化等方式的热处理。当制造条件满足下列要求时，可不进行热处理。

1) 碳素钢管件的终锻温度不低于 700℃，且不高于 980℃，并置于静止的空气中冷却的条件下。

2) 直接用棒材或无缝管切削加工制造的管件，且材料出厂时已经过热处理或碳素钢材料为热轧状态。

对于需要进行热处理的管件，如果订货技术要求或相关材料标准对热处理有规定的，应按订货技术要求或相关材料标准的规定进行；如果订货技术要求或相关材料标准没有对热处理做出规定，制造商应制定相应的热处理工艺。不论何种情况，制造商均应对所采用的热处理工艺进行评定，以验证所采用的热处理工艺满足材料的性能要求；并且制造商应保存热处理工艺评定文件，需要时提供给采购方查验，以证明所采用的热处理工艺的正确性。

如果没有另外规定，常用材料的热处理要求可按表 8-151。

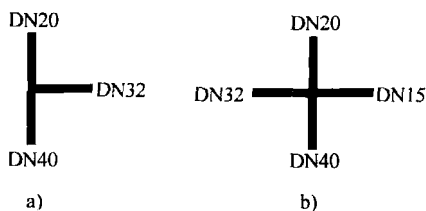


图 8-123 异径三通和四通公称尺寸的表示方法

- a) 三通 DN40 × 20 × 32
- b) 四通 DN40 × 20 × 32 × 15

表 8-151 常用材料的热处理要求

材料牌号(旧牌号)	热处理要求	材料牌号(旧牌号)	热处理要求
20	退火或正火	06Cr19Ni10(0Cr18Ni9)	固溶
Q295、Q345	退火或正火 + 回火	06Cr17Ni12Mo2(0Cr17Ni12Mo2)	
15CrMo、12Cr1MoV、 12Cr5Mo(1Cr5Mo)	退火或正火 + 回火	06Cr18Ni11Ti(0Cr18Ni10Ti)	
		022Cr19Ni10(00Cr19Ni10)	
		022Cr17Ni12Mo2(00Cr17Ni14Mo2)	

注：对含 Ti 的不锈钢管件，制造商可在固溶处理后进行稳定化热处理。

(6) 表面质量 管件表面应逐件进行检验，应无裂纹、夹层等缺陷，并应无毛刺、氧化皮及其他附着物。

管件表面允许有零星而不是大面积出现的疤痕、皱折、凹坑、发纹、划痕等，但其深度不应大于壁厚的 5% 且不大于 0.8mm。超过规定深度的表面疤痕、皱折、凹坑、发纹、划痕等应打磨去除，打磨处的壁厚不应小于规定的最小值。

(7) 与管件连接的管子尺寸 与管件连接的 I 系列的管子外径及壁厚见表 8-152。与管件连接的 II 系列的管子外径见表 8-153。

表 8-152 I 系列的管子外径和壁厚 (单位: mm)

公称尺寸		外径	公称壁厚				公称尺寸		外径	公称壁厚			
DN	NPS		XS	Sch80	Sch160	XXS	DN	NPS		XS	Sch80	Sch160	XXS
6	1/8	10.3	2.41	2.41	3.15	4.83	32	1¼	42.2	4.85	4.85	6.35	9.70
8	1/4	13.7	3.02	3.02	3.68	6.05	40	1½	48.3	5.08	5.08	7.14	10.15
10	3/8	17.1	3.20	3.20	4.01	6.40	50	2	60.3	5.54	5.54	8.74	11.07
15	1/2	21.3	3.73	3.73	4.78	7.47	65	2½	73.0	7.01	7.01	9.53	14.02
20	3/4	26.7	3.91	3.91	5.56	7.82	80	3	88.9	7.62	7.62	11.13	15.24
25	1	33.4	4.55	4.55	6.35	9.09	100	4	114.3	8.56	8.56	13.49	17.12

注：1. 除 DN6 ~ DN10mm(NPS1/8 ~ NPS3/8in) Sch160 和 XXS 的管子壁厚值为标准规定外，其余数值与 ASME B36.10M 相同。

2. 不限制采用表 8-152 以外的接管壁厚；当采用表 8-152 以外的接管壁厚时，见表 8-142 中的表注。

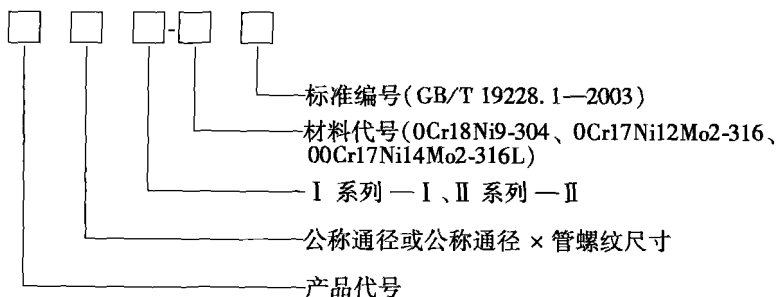
表 8-153 II 系列的管子外径 (单位: mm)

公称尺寸		外 径	公称尺寸		外 径
DN	NPS		DN	NPS	
6	1/8	—	32	1¼	38
8	1/4	—	40	1½	45
10	3/8	—	50	2	57
15	1/2	18	65	2½	76
20	3/4	25	80	3	89
25	1	32	100	4	108

## 8.7 不锈钢卡压式管件

不锈钢卡压式管件适用于公称通径不大于 DN100mm, 公称压力不大于 PN1.6 (MPa) 的饮用净水、生活用水、冷水、热水、海水、燃气、医用气体等不锈钢管路。

1) 标记。由产品代号、规格、系列代号、材料代号和标准编号组成。



① 公称通径为 DN20mm, 管子外径为 I 系列, 材料为 06Cr19Ni10 的不锈钢等径接头标记为:

管件 SC DN 20 I -304 GB/T 19228.1—2003

② 公称通径为 DN 32mm × 20mm, 管子外径为 II 系列, 材料为 06Cr17Ni12Mo2 的不锈钢异径三通标记为:

管件 T(R) DN 32 × 20 II -316 GB/T 19228.1—2003

③ 公称通径为 DN 40mm, 管螺纹为  $R_1 \frac{1}{2}$ , 管子外径为 I 系列, 材料为 022Cr17Ni12Mo2 的不锈钢外螺纹转换接头标记为:

管件 ETC DN 40 ×  $R_1 \frac{1}{2}$  I -316L GB/T 19228.1—2003

2) 管件的种类、型式及代号见表 8-154。

表 8-154 管件的种类、型式及代号

种 类	型 式	代 号	种 类	型 式	代 号
管帽	—	CAP	90°弯头	A 型	90E(A)
等径接头	—	SC		B 型	90E(B)
异径接头	—	RC	45°弯头	A 型	45E(A)
等径	三通	T(S)		B 型	45E(B)
异径		T(R)	内螺纹转换接头	—	ITC
			外螺纹转换接头	—	ETC

注: A 型管件接口两端均为承口; B 型管件接口一端为承口, 另一端为插口(直管)。

管件的基本参数见表 8-155。



表 8-155 管件的基本参数

种 类	管子外径系列	公称压力 PN /MPa(bar)	公称通径 DN/mm
管帽、等径接头、等径三通、 90°弯头、45°弯头	I 系列	1.6(16)	15 ~ 100
	II 系列		15 ~ 50
异径接头 异径三通	I 系列		20 × 15 ~ 100 × 80
	II 系列		20 × 15 ~ 50 × 40
内螺纹转换接头	I 系列		15 ~ 50
	II 系列		
外螺纹转换接头	I 系列		15 ~ 80
	II 系列		15 ~ 50

注：I 系列管件等同于 DVGW W534：1995，II 系列管件等同于 JWWA G116—2001。

### 3) 结构型式与尺寸

① I 系列管件承口的结构型式和基本尺寸见图 8-124 和表 8-156；II 系列管件承口的结构型式和基本尺寸见图 8-124 和表 8-157。

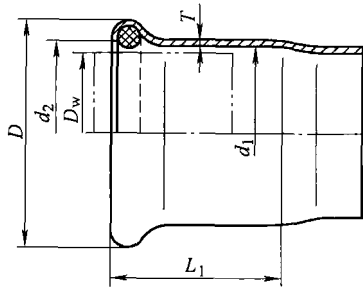


图 8-124 管件承口

表 8-156 I 系列管件承口的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	壁厚(min) $T$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $d_2$	承口端外径 $D$	承口长度 $L_1$
15	18.0	1.2	18.2	18.9	26.2	20
20	22.0		22.2	23.0	31.6	21
25	28.0		28.2	28.9	37.2	23
32	35.0		35.3	36.5	44.3	26
40	42.0		42.3	43.0	53.3	30
50	54.0		54.4	55.0	65.4	35
65	76.1	1.5	76.7	78.0	94.7	53
80	88.9		89.5	91.0	109.5	60
100	108.0		108.8	111.0	132.8	75

表 8-157 II 系列管件承口的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	壁厚(min) $T$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $d_2$	承口端外径 $D$	承口长度 $L_1$
15	15.88	0.6	16.3	16.6	22.2	21
20	22.22	0.8	22.5	22.8	30.1	24
25	28.58		28.9	29.2	36.4	
32	34.00	1.0	34.8	36.6	45.4	39
40	42.70		43.5	46.0	56.2	47
50	48.60		49.5	52.4	63.2	52

② I 系列管帽的结构型式和基本尺寸见图 8-125 和表 8-158; II 系列管帽的结构型式和基本尺寸见图 8-125 和表 8-159。

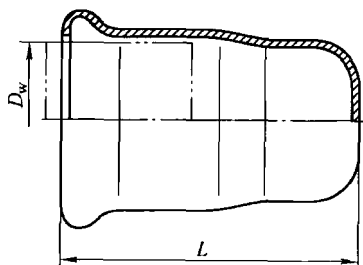


图 8-125 管帽

表 8-158 I 系列管帽的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$
15	18.0	$28 \pm 3$	50	54.0	$61 \pm 4$
20	22.0	$33 \pm 3$	65	76.1	$94 \pm 5$
25	28.0	$39 \pm 3$	80	88.9	$104 \pm 5$
32	35.0	$46 \pm 4$	100	108.0	$125 \pm 5$
40	42.0	$53 \pm 4$			

表 8-159 II 系列管帽的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$
15	15.88	$31 \pm 3$	32	34.00	$85 \pm 4$
20	22.22	$42 \pm 3$	40	42.70	$93 \pm 4$
25	28.58	$44 \pm 3$	50	48.60	$98 \pm 4$

③ I 系列等径接头的结构型式和基本尺寸见图 8-126 和表 8-160。II 系列等径接头的结构型式和基本尺寸见图 8-126 和表 8-161。

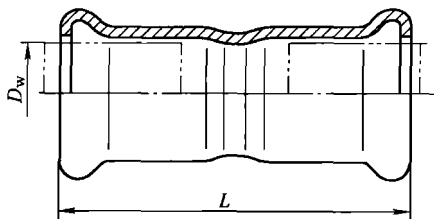


图 8-126 等径接头

表 8-160 I 系列等径接头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$
15	18.0	$48 \pm 3$	50	54.0	$83 \pm 4$
20	22.0	$50 \pm 3$	65	76.1	$141 \pm 5$
25	28.0	$54 \pm 3$	80	88.9	$162 \pm 5$
32	35.0	$62 \pm 4$	100	108.0	$194 \pm 5$
40	42.0	$71 \pm 4$			

表 8-161 II 系列等径接头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$
15	15.88	$53 \pm 3$	32	34.00	$100 \pm 4$
20	22.22	$60 \pm 3$	40	42.70	$116 \pm 4$
25	28.58		50	48.60	$126 \pm 4$

④ I 系列异径接头的结构型式和基本尺寸见图 8-127 和表 8-162；II 系列异径接头的结构型式和基本尺寸见图 8-128 和表 8-163。

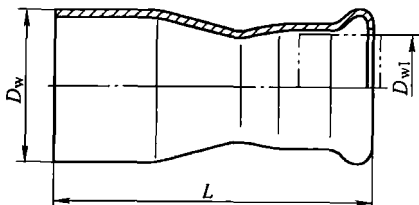


图 8-127 异径接头(I 系列)

表 8-162 I 系列异径接头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L
20 × 15	22.0 × 18.0	57 ± 3	50 × 15	54.0 × 18.0	96 ± 4
25 × 15	28.0 × 18.0	64 ± 3	50 × 25	54.0 × 28.0	95 ± 4
25 × 20	28.0 × 22.0	59 ± 3	50 × 32	54.0 × 35.0	
32 × 15	35.0 × 18.0	71 ± 4	50 × 40	54.0 × 42.0	89 ± 4
32 × 20	35.0 × 22.0		65 × 50	76.1 × 54.0	147 ± 5
32 × 25	35.0 × 28.0	68 ± 4	80 × 50	88.9 × 54.0	163 ± 5
40 × 15	42.0 × 18.0	80 ± 4	80 × 65	88.9 × 76.1	160 ± 5
40 × 20	42.0 × 22.0	79 ± 4	100 × 50	108.0 × 54.0	172 ± 5
40 × 25	42.0 × 28.0		100 × 65	108.0 × 76.1	184 ± 5
40 × 32	42.0 × 35.0	72 ± 4	100 × 80	108.0 × 88.9	204 ± 5

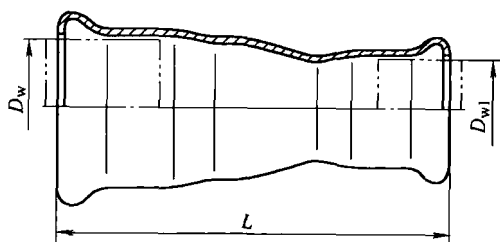


图 8-128 异径接头(II 系列)

表 8-163 II 系列异径接头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L
20 × 15	22.22 × 15.88	60 ± 3	40 × 25	42.7 × 28.58	121 ± 4
25 × 15	28.58 × 15.88	75 ± 3	40 × 32	42.7 × 34.0	122 ± 4
25 × 20	28.58 × 22.22	64 ± 3	50 × 25	48.6 × 28.58	131 ± 4
32 × 20	34.0 × 22.22	103 ± 4	50 × 32	48.6 × 34.0	146 ± 4
32 × 25	34.0 × 28.58	90 ± 4	50 × 40	48.6 × 42.7	133 ± 4

⑤ I 系列等径三通的结构型式和基本尺寸见图 8-129 和表 8-164; II 系列等径三通的结构型式和基本尺寸见图 8-129 和表 8-165。

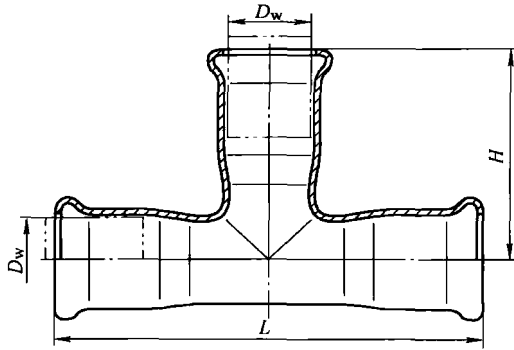


图 8-129 等径三通

表 8-164 I 系列等径三通的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$H$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$H$
15	18.0	68 ± 3	42 ± 3	50	54.0	138 ± 4	78 ± 4
20	22.0	74 ± 3	45 ± 3	65	76.1	230 ± 5	106 ± 5
25	28.0	84 ± 3	52 ± 3	80	88.9	260 ± 5	123 ± 5
32	35.0	100 ± 4	58 ± 4	100	108.0	310 ± 5	146 ± 5
40	42.0	114 ± 4	63 ± 4				

表 8-165 II 系列等径三通的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$H$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$H$
15	15.88	76 ± 3	38 ± 3	32	34.00	198 ± 4	99 ± 4
20	22.22	92 ± 3	46 ± 3	40	42.70	214 ± 4	107 ± 4
25	28.58	102 ± 3	51 ± 3	50	48.60	204 ± 4	102 ± 4

⑥ I 系列异径三通的结构型式和基本尺寸见图 8-130 和表 8-166；II 系列异径三通

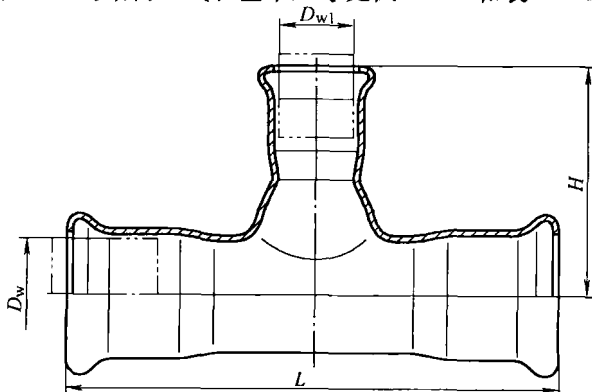


图 8-130 异径三通

的结构型式和基本尺寸见图 8-130 和表 8-167。

表 8-166 I 系列异径三通的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	H	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	H	
20 × 15	22.0 × 18.0	74 ± 3	55 ± 3	65 × 40	76.1 × 42.0	230 ± 5	80 ± 4	
25 × 15	28.0 × 18.0	84 ± 3	45 ± 3	65 × 50	76.1 × 54.0		85 ± 4	
25 × 20	28.0 × 22.0		100 ± 4	47 ± 3	80 × 20	88.9 × 22.0	260 ± 5	83 ± 3
32 × 15	35.0 × 18.0	50 ± 3		80 × 25	88.9 × 28.0	81 ± 3		
32 × 20	35.0 × 22.0	51 ± 3		80 × 32	88.9 × 35.0	84 ± 4		
32 × 25	35.0 × 28.0	52 ± 3		80 × 40	88.9 × 42.0	88 ± 4		
40 × 20	42.0 × 22.0	114 ± 4		53 ± 3	80 × 50	88.9 × 54.0		91 ± 4
40 × 25	42.0 × 28.0			56 ± 3	80 × 65	88.9 × 76.1		110 ± 5
40 × 32	42.0 × 35.0		61 ± 4	100 × 20	108.0 × 22.0	100 ± 3		
50 × 20	54.0 × 22.0	138 ± 4	59 ± 3	100 × 25	108.0 × 28.0	310 ± 5	102 ± 3	
50 × 25	54.0 × 28.0		64 ± 3	100 × 32	108.0 × 35.0		105 ± 4	
50 × 32	54.0 × 35.0		67 ± 4	100 × 40	108.0 × 42.0			
50 × 40	54.0 × 42.0		70 ± 4	100 × 50	108.0 × 54.0			
65 × 20	76.1 × 22.0		230 ± 5	73 ± 3	100 × 65		108.0 × 76.1	123 ± 5
65 × 25	76.1 × 28.0	100 × 80			108.0 × 88.9	134 ± 5		
65 × 32	76.1 × 35.0	77 ± 4						

表 8-167 II 系列异径三通的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	H	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管子外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	H	
20 × 15	22.22 × 15.88	92 ± 3	42 ± 3	40 × 25	42.7 × 28.58	214 ± 4	72 ± 3	
25 × 15	28.58 × 15.88	102 ± 3	53 ± 3	40 × 32	42.7 × 34.0		99 ± 4	
25 × 20	28.58 × 22.22		198 ± 4	51 ± 3	50 × 15	48.6 × 15.88	204 ± 4	73 ± 3
32 × 15	34.0 × 15.88	67 ± 3		50 × 20	48.6 × 22.22	76 ± 3		
32 × 20	34.0 × 22.22	70 ± 3		70 ± 3	50 × 25	48.6 × 28.58		82 ± 3
32 × 25	34.0 × 28.58				50 × 32	48.6 × 34.0		109 ± 4
40 × 15	42.7 × 15.88	214 ± 4		69 ± 3	50 × 40	48.6 × 42.7		107 ± 4
40 × 20	42.7 × 22.22		72 ± 3					

⑦ I 系列 90°弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-131 和表 8-168；II 系列 90°弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-131 和表 8-169。

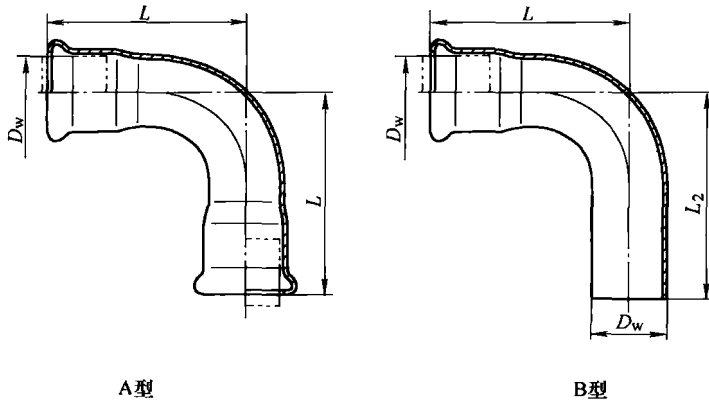


图 8-131 90°弯头

表 8-168 I 系列 90°弯头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$
15	18.0	53 ± 3	59 ± 3	50	54.0	138 ± 4	165 ± 4
20	22.0	61 ± 3	67 ± 3	65	76.1	235 ± 5	247 ± 5
25	28.0	72 ± 3	78 ± 3	80	88.9	277 ± 5	292 ± 5
32	35.0	86 ± 4	120 ± 4	100	108.0	341 ± 5	358 ± 5
40	42.0	112 ± 4	140 ± 4				

表 8-169 II 系列 90°弯头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$
15	15.88	48 ± 3	120 ± 3	32	34.0	91 ± 4	241 ± 4
20	22.22	58 ± 3	127 ± 3	40	42.70	110 ± 4	252 ± 4
25	28.58	66 ± 3	135 ± 3	50	48.60	122 ± 4	259 ± 4

⑧ I 系列 45°弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-132 和表 8-170；II 系列 45°弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-132 和表 8-171。

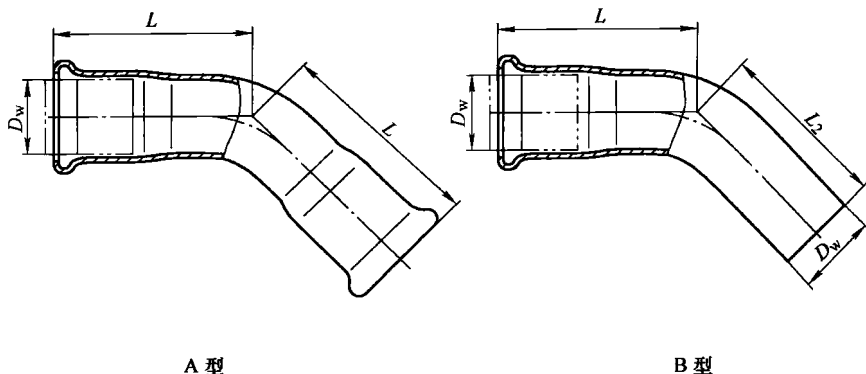


图 8-132 45°弯头

表 8-170 I 系列 45°弯头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$
15	18.0	$37 \pm 3$	$42 \pm 3$	50	54.0	$115 \pm 4$	$127 \pm 4$
20	22.0	$42 \pm 3$	$48 \pm 3$	65	76.1	$180 \pm 5$	$188 \pm 5$
25	28.0	$48 \pm 3$	$54 \pm 3$	80	88.9	$211 \pm 5$	$225 \pm 5$
32	35.0	$72 \pm 4$	$81 \pm 4$	100	108.0	$258 \pm 5$	$275 \pm 5$
40	42.0	$89 \pm 4$	$99 \pm 4$				

表 8-171 II 系列 45°弯头的基本尺寸(GB/T 19228.1—2003) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	$L$	$L_2$
15	15.88	$36 \pm 3$	$113 \pm 3$	32	34.00	$66 \pm 4$	$217 \pm 4$
20	22.22	$42 \pm 3$	$116 \pm 3$	40	42.70	$78 \pm 4$	$222 \pm 4$
25	28.58	$46 \pm 3$	$120 \pm 3$	50	48.60	$87 \pm 4$	$225 \pm 4$

⑨ I 系列内螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-133 和表 8-172；II 系列内

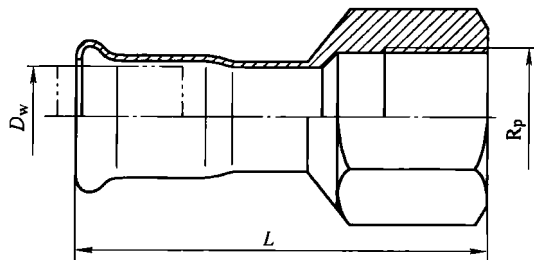


图 8-133 内螺纹转换接头



螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-133 和表 8-173。

表 8-172 I 系列内螺纹转换接头的基本尺寸 (GB/T 19228.1—2003)

(单位: mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	$L$
15	18.0	1/2	$59 \pm 3$	32	35.0	1	$67 \pm 4$
		3/4	$62 \pm 3$			1 1/4	$75 \pm 4$
20	22.0	1/2	$60 \pm 3$			40	
		3/4	$62 \pm 3$	1 1/2	$79 \pm 4$		
		1	$66 \pm 3$	50	54.0		1 1/2
25	28.0	3/4	$63 \pm 3$			2	$97 \pm 4$
		1	$69 \pm 3$				
		1 1/4	$71 \pm 3$				

表 8-173 II 系列内螺纹转换接头的基本尺寸 (GB/T 19228.1—2003)

(单位: mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	$L$
15	15.88	1/2	$53 \pm 3$	25	28.58	1/2	$63 \pm 3$
20	22.22	1/2	$57 \pm 3$			3/4	$65 \pm 3$
		3/4	$59 \pm 3$			1	$62 \pm 3$

⑩ I 系列外螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-134 和表 8-174。II 系列外螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-134 和表 8-175。

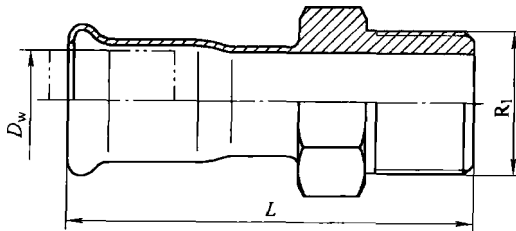


图 8-134 外螺纹转换接头

表 8-174 I 系列外螺纹转换接头的基本尺寸 (GB/T 19228.1—2003)

(单位: mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	$L$
15	18.0	1/2	53 ± 3	32	35.0	1¼	72 ± 4
		3/4	57 ± 3			1½	73 ± 4
20	22.0	1/2	54 ± 3	40	42.0	1¼	73 ± 4
		3/4	58 ± 3			1½	77 ± 4
		1	61 ± 3	50	54.0	1½	89 ± 4
3/4	65	76.1		2	83 ± 4		
25	28.0	1	64 ± 3	80	88.9	2½	123 ± 5
		1¼	68 ± 4			3	137 ± 5
		32	35.0	1	68 ± 4		

表 8-175 II 系列外螺纹转换接头的基本尺寸 (GB/T 19228.1—2003)

(单位: mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	$L$	公称通径 DN	管子外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	$L$
15	15.88	1/2	57 ± 3	40	42.70	1¼	98 ± 4
20	22.22	3/4	64 ± 3			1½	112 ± 4
25	28.58	1	68 ± 3	50	48.60	1½	105 ± 4
32	34.00	1	87 ± 4			2	128 ± 4
		1¼	104 ± 4				

4) 管件常用的材料为 06Cr19Ni10 (304)、06Cr17Ni12Mo2 (316) 和 022Cr17Ni12Mo2 (316L), 采用挤压成形时, 按 GB/T 19228.2 的规定。采用钢带冲压成形时, 则按 GB/T 4239 和 YB/T 5090 的规定。转换接头采用不锈钢铸造时, 按 GB/T 2100 的规定。

5) 管件承口的尺寸公差见表 8-176。

转换接头内外螺纹公差按 GB/T 7306.1—2000 的规定。

表 8-176 管件承口的尺寸公差

(单位: mm)

公称通径 DN	承口内径 $d_1$ 的偏差		承口端内径 $d_2$ 的偏差		承口端外径 $D$ 的偏差	
	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列
15 ~ 25	+0.5	±0.4	±0.4	+0.8	±0.4	+0.8
	0					
32 ~ 50	+0.8	±0.5	±0.6	±0.5	±0.6	±0.5
	0					
65 ~ 100	+1.5	—	±1.0	—	±1.0	—
	0					

6) 不锈钢卡压式管件端部有环状 U 形槽, 内装有 O 形密封圈, 安装时, 用专用卡压工具使 U 形槽内部缩径, 使薄壁不锈钢管、管件承插部分卡压成六角形。

用专用画线器在管子端部画标记线一周, 确认管子的插入长度, 其插入长度的基准值见表 8-177。

表 8-177 插入长度基准值 (单位: mm)

公称通径 DN	插入长度基准值		公称通径 DN	插入长度基准值	
	I 系列	II 系列		I 系列	II 系列
15	20	21	50	35	52
20	21	24	65	53	—
25	23		80	60	—
32	26	39	100	75	—
40	30	47			

7) 应确认 O 形密封圈是否确实安装在正确的位置上。安装时严禁使用润滑油。

应将管子垂直地插入卡压式管件中。管子插入时不得歪斜, 以免 O 形密封圈割伤或脱落而造成漏水。插入后, 应确认管子上所画标记线距端部的距离, 公称通径在 10 ~ 25mm 时, 为 3mm; 公称通径在 32 ~ 100mm 时, 为 5mm。

8) 卡压连接

① 使用卡压工具前应仔细阅读说明书。

② 卡压工具钳口的凹槽应与管件凸部靠紧, 工具的钳口应与管子轴心呈垂直状。开始作业后, 凹槽部应咬紧管件, 直到产生轻微振动, 才可结束卡压连接过程。卡压连接后, 应用六角量规检查卡压工序是否完好。

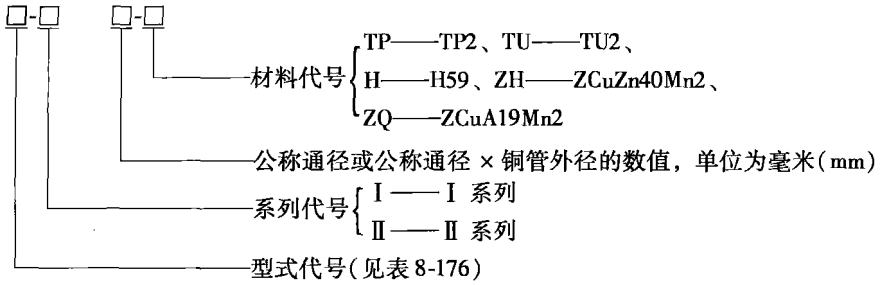
③ 若卡压连接不能到位, 应将工具送修。卡压不当处, 可用正常工具再做卡压, 并应再一次用六角量规确认。

④ 与内外螺纹转换接头连接时, 应先拧紧螺纹后再进行卡压。

## 8.8 铜管接头 钎焊式管件

铜管尺寸连接按 GB/T 18033 的钎焊式铜管管件(包括三通、弯头、等径管件、异径管件、过桥管件、管帽、螺纹转换接头)适于公称压力不大于 1.6MPa, 公称通径不大于 DN300mm, 输送生活用水(冷水、热水)、饮用水、燃气及对铜无腐蚀作用的其他介质铜管路。

1) 标记



① 公称通径为 65mm、铜管外径为 76mm 的 I 系列等径三通, 材料为 TU2 的钎焊管件标记为:

钎焊管件 GB/T 11618.1—2008 ST-I 65 × 76-TU

② 公称通径为 32mm 的 II 系列内螺纹转换接头, 材料为铸锰黄铜的钎焊管件标记为:

钎焊管件 GB/T 11618.1—2008 FTC-II 32-ZH

③ 公称通径为 80mm/65mm, 铜管外径为 89mm/76mm 的 II 系列异径接头, 材料为 TP2 的钎焊管件标记为:

钎焊管件 GB/T 11618.1—2008 RC-II 80/65 × 89/76-TP

2) 钎焊管件按管件材料分 I 系列(参照德国标准 DVGW W534)和 II 系列(参照日本标准 JCDA 0004)两个系列。

钎焊管件的分类和基本参数见表 8-178。

表 8-178 钎焊管件的分类和基本参数 (GB/T 11618.1—2008)

名 称		型 式	代 号	公称压力 PN/MPa	公称通径 DN/mm	
等径	三通	—	ST	1.6	6 ~ 300	
异径		—	RT			
45°弯头		A 型	A45E			
		B 型	B45E			
90°弯头		A 型	A90E			
		B 型	B90E			
等径管件		—	SC			
异径管件		—	RC			
过桥管件		—	GC			15 ~ 25
管帽		—	CAP			6 ~ 50
内螺纹转换接头		—	FTC	6 ~ 80		
外螺纹转换接头		—	ETC	6 ~ 80		

注: A 型钎焊管件接口两端均为承口, B 型钎焊管件接口一端为承口, 另一端为插口。

### 3) 结构型式和尺寸

① I、II 系列钎焊管件承、插口的结构型式和基本尺寸见图 8-135 和表 8-179。

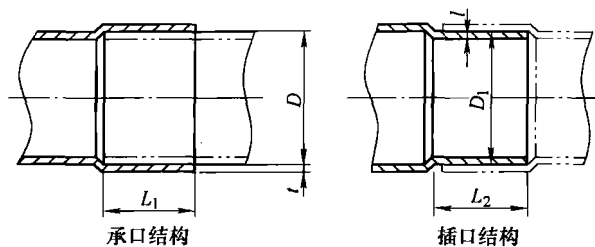


图 8-135 钎焊管件承、插口结构

表 8-179 钎焊管件承、插口的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)(单位:mm)

公称 外径 DN	铜管 外径 $D_w$	承口内径 $D$		插口外径 $D_1$		承口长度 $L_1$ $\geq$		插口长度 $L_2$ $\geq$		壁厚 <sup>①</sup> $\geq$	
		I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	I 系列	II 系列	铜	铜合金
6	8	$8^{+0.15}_{+0.06}$		$8^{+0.04}_{-0.05}$		7	6.8	9	8.8	0.60	1.00
8	10	$10^{+0.15}_{+0.06}$		$10^{+0.04}_{-0.05}$			7.8		9.8		
10	12	$12^{+0.15}_{+0.06}$		$12^{+0.04}_{-0.05}$		9	8.6	11	10.6		
15	15、16	$15^{+0.15}_{+0.06}$		$15^{+0.04}_{-0.05}$		11	10.6	13	12.6	0.70	1.20
		$16^{+0.15}_{+0.06}$		$16^{+0.04}_{-0.05}$							
	18	$18^{+0.15}_{+0.06}$		$18^{+0.04}_{-0.05}$		13	12.6	15	14.6	0.80	1.40
20	22	$22^{+0.18}_{+0.07}$		$22^{+0.05}_{-0.06}$		15	15.4	17	17.4	0.90	1.50
25	28	$28^{+0.18}_{+0.07}$		$28^{+0.05}_{-0.06}$		18	18.4	20	20.4	1.00	1.60
32	35	$35^{+0.23}_{+0.09}$		$35^{+0.06}_{-0.07}$		20	23	22	25	1.20	1.80
40	42、44	$42^{+0.23}_{+0.09}$		$42^{+0.06}_{-0.07}$		22	27	24	29	1.30	2.00
		$44^{+0.23}_{+0.09}$		$44^{+0.06}_{-0.07}$							
50	54、55	$54^{+0.23}_{+0.09}$		$54^{+0.06}_{-0.07}$		25	32	27	34	1.50	2.30
		$55^{+0.23}_{+0.09}$		$55^{+0.06}_{-0.07}$							
65	67	$67^{+0.33}_{+0.10}$		$67^{+0.07}_{-0.08}$		28	33.5	30	36.5	1.70	2.40
	76	$76^{+0.33}_{+0.10}$		$76^{+0.07}_{-0.08}$		30		32		1.90	2.80
80	89	$89^{+0.33}_{+0.10}$		$89^{+0.07}_{-0.08}$		32	37.5	34	40.5	2.20	3.10
100	108、105	$108^{+0.33}_{+0.10}$		$108^{+0.07}_{-0.08}$		36	47.5	38	51.5	2.40	3.50
		$105^{+0.33}_{+0.10}$		$105^{+0.07}_{-0.08}$							
125	133	$133^{+0.8}_{+0.3}$		$133 \pm 0.2$		38		41		2.50	
150	159	$159^{+0.8}_{+0.3}$		$159 \pm 0.2$		42		45		3.00	
200	219	$219^{+0.4}_{+0.6}$		$219 \pm 0.4$		45		48		4.00	
250	267	$267^{+2.1}_{+0.9}$		$267 \pm 0.6$		48		51		5.00	
	273	$273^{+2.1}_{+0.9}$		$273 \pm 0.6$			5.80				
300	325	$325^{+2.1}_{+0.9}$		$325 \pm 0.6$		52		55		6.00	

注：承口内径、插口外径的最大圆度偏差不应超过相对应铜管外径尺寸的2%，最大和最小直径的平均值应在直径允许偏差范围内。

① 船用铜和铜合金管的壁厚，参照中国船级社《钢质海船入级规范》2006第3分册。

② I 系列等径三通钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-136 和表 8-180, II 系列等径三通钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-136 和表 8-181。

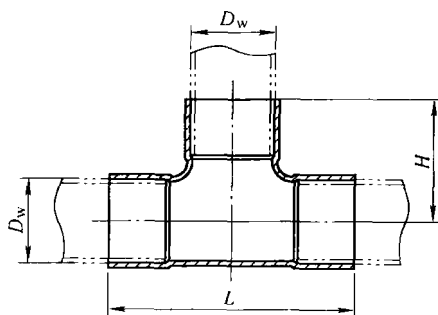


图 8-136 等径三通钎焊管件

表 8-180 I 系列等径三通钎焊管件基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸		质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸		质量 /kg
		$L$	$H$				$L$	$H$	
6	8	30	15	0.01	65	67	144	72	0.59
8	10	32	16			76	156	78	0.80
10	12	39	20		80	89	176	88	1.19
15	15、16	46	23	0.02	100	108、105	206	103	1.83
	18	54	27	0.03	125	133	236	118	2.53
20	22	64	32	0.05	150	159	272	136	4.14
25	28	78	39	0.09	200	219	342	171	9.23
32	35	90	45	0.14	250	267	398	199	16.10
40	42、44	102	51	0.21		273	404	202	19.35
50	54、55	120	60	0.36	300	325	466	233	27.20

表 8-181 II 系列等径三通钎焊管件基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸		质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸		质量 /kg
		$L$	$H$				$L$	$H$	
6	8	30	15	0.01	32	35	96	48	0.16
8	10	34	17		40	42	112	56	0.24
10	12	38	19		50	54	134	67	0.41
15	15	45	23	0.02	65	67	154	77	0.64
	18	53	27	0.03		76	164	82	0.85
20	22	65	32	0.05	80	89	186	93	1.29
25	28	79	39	0.09	100	108	230	115	2.10

③ I 系列异径三通钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-137 和表 8-182；II 系列异径三通钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-137 和表 8-183。

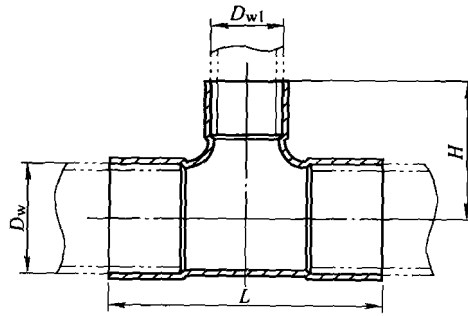


图 8-137 异径三通钎焊管件

表 8-182 I 系列异径三通钎焊管件基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸		质量 /kg	公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸		质量 /kg
		L	H				L	H	
8/6	10/8	30	16	0.01	65/32	67/35	111	64	0.42
10/8	12/10	37	18			76/35	115	68	0.55
15/8	15/10、16/10	41	19	0.02	65/40	67/42、67/44	118	66	0.46
	18/10	46	21			76/42、76/44	122	70	0.59
15/10	15/12、16/10	43	21	0.03	65/50	67/54、67/55	130	69	0.52
	18/12	48				23	76/54、76/55	134	73
20/10	22/12	54	26	0.04	80/32	89/35	121	76	0.76
20/15	22/15、22/16	57	28	0.04	80/40	89/42、89/44	128	78	0.82
	22/18	60	30		80/50	89/54、89/55	140	81	0.91
25/10	28/12	62		32	0.06	80/65	89/67	153	84
25/15	28/15、28/16	65	32			89/76	162	86	1.09
	28/18	68	34	0.07	100/50	108/54、105/55	152	92	1.27
25/20	28/22	72	36	0.08	100/65	108/67、105/67	165	95	1.40
	35/15、35/16	69				38	108/76、105/76	174	97
32/15	35/18	72	40	0.10	100/80	108/89、105/89	187	99	1.63
	35/22	76	43			125/65	133/67	170	108
32/20	35/28	82	43	0.11	125/80	133/76	179	110	1.84
	42/15、44/16	74				40	133/89	192	112
40/15	42/18、44/18	77	42	0.14	125/100	133/108、133/105	211	116	2.23
	42/22、44/22	81	44		150/80	159/89	202	126	2.96
40/20	42/28、44/28	87	47	0.17	150/100	159/108、159/105	221	130	3.28
40/25	42/35、44/35	94	49	0.19	150/125	159/133	246	132	3.68
50/15	54/15、55/16	81	46	0.21	200/100	219/108、219/105	230	162	6.11
	54/18、55/18	84	48		200/125	219/133	255	164	6.79
50/20	54/22、55/22	88	50	0.24	200/150	219/159	281	168	7.54
50/25	54/28、55/28	94	53	0.26	250/150	267/159	289	193	11.65
50/32	54/35、55/35	101	55	0.28		273/159		196	13.85
50/40	54/42、55/44	108	57	0.31	250/200	267/219	349	199	14.06
65/20	67/22	98	59	0.36		273/219		199	16.69
	65/25	76/22	102	63	0.47	300/200	325/219	360	226
65/25		67/28	104	62	0.39	300/250	325/267	408	229
	76/28	108	66	0.50	325/273		414	24.01	

表 8-183 II 系列异径三通钎焊管件基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸		质量 /kg	公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸		质量 /kg
		L	H				L	H	
8/6	10/8	32	16	0.01	50/20	54/22	102	50	0.27
10/8	12/10	36	18		50/25	54/28	108	53	0.29
15/8	15/10	40	20	0.02	50/32	54/35	115	58	0.32
	18/10	45	22		50/40	54/42	122	62	0.35
15/10	15/12	42	21	0.03	65/20	67/22	109	59	0.40
	18/12	47	23			76/22		63	0.50
20/10	22/12	55	26	0.04	65/25	67/28	115	62	0.43
20/15	22/15	58	28			76/28		66	0.54
	25/10	28/12	63	30	0.05	65/32	67/35	122	67
22/18		61	76/35				71		0.58
25/15	28/15	66	32	0.07	65/40	67/42		129	75
	28/18	69	34			76/42	76		0.58
25/20	28/22	73	36	0.08	65/50	67/54	141	76	0.58
32/15	35/15	75	35	0.11		76/54		80	0.71
	35/18	78	37		80/32	89/35	132	79	0.83
32/20	35/22	82	40	0.12	80/40	89/42	139	83	0.90
32/25	35/28	88	43	0.14	80/50	89/54	151	88	1.00
40/15	42/15	84	39	0.15	80/65	89/67	164	89	1.10
	42/18	87	41	0.16		89/76	173		1.17
40/20	42/22	91	44	0.17	100/50	108/54	175	99	1.48
40/25	42/28	97	47	0.19	100/65	108/67	188	101	1.61
40/32	42/35	104	52	0.21		108/76	197		1.69
50/15	54/15	95	46	0.25	100/80	108/89	210	105	1.84
	54/18	98	48	0.26					

④ I 系列 45°弯头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-138 和表 8-184；II 系列 45°弯头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-138 和表 8-185。



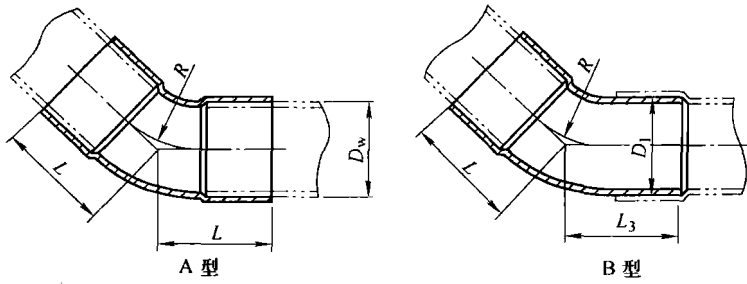


图 8-138 45°弯头钎焊管件

表 8-184 I 系列 45°弯头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg
		$L$	$L_3$	$R$				$L$	$L_3$	$R$	
6	8	10	12	8	0.01	65	67	50	52	67	0.34
8	10	11	13	10		76	55	57	76	0.46	
10	12	14	16	12		80	89	61	63	89	0.69
15	15、16	17	19	15		100	108、105	72	74	108	1.07
	18	20	22	18	0.02	125	133	79	82	106	1.43
20	22	23	25	22	0.03	150	159	91	94	127	2.40
25	28	27	29	28	0.05	200	219	113	116	175	5.40
32	35	32	34	35	0.08	250	267	131	134	214	9.50
40	42、44	36	38	42	0.12		273	133	136	218	11.40
50	54、55	43	45	54	0.21	300	325	153	156	260	16.15

表 8-185 II 系列 45°弯头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg
		$L$	$L_3$	$R$				$L$	$L_3$	$R$	
6	8	10	12	8	0.01	32	35	35	37	35	0.09
8	10	12	14	10		40	42	41	43	42	0.14
10	12	14	16	12		50	54	50	52	54	0.24
15	15	17	19	15	0.01	65	67	56	59	67	0.38
	18	20	22	18	0.02		76	59	62	76	0.50
20	22	23	25	22	0.03	80	89	67	70	89	0.76
25	28	28	30	28	0.05	100	108	83	87	108	1.25

⑤ I 系列 90°弯头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-139 和表 8-186；II 系列 90°弯头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-139 和表 8-187。

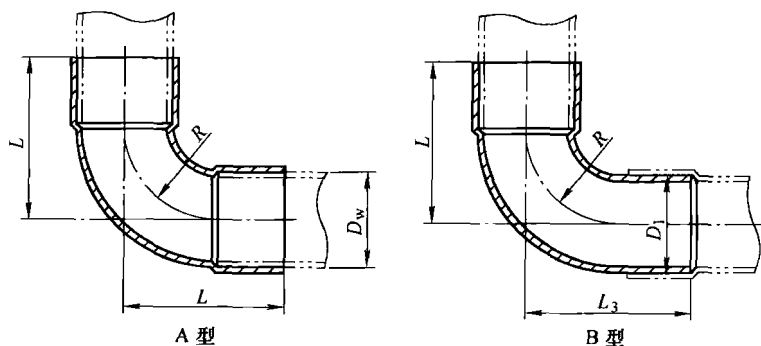


图 8-139 90°弯头钎焊管件

表 8-186 I 系列 90°弯头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg
		L	$L_3$	R				L	$L_3$	R	
6	8	15	17	8	0.01	65	67	95	97	67	0.54
8	10	17	19	10		76	106	108	76	0.76	
10	12	21	23	12		80	89	121	128	89	1.17
15	15、16	26	28	15	0.02	100	108、105	144	146	108	1.83
	18	31	33	18	0.03	125	133	144	147	106	2.27
20	22	37	39	22	0.04	150	159	169	172	127	3.79
25	28	46	48	28	0.07	200	219	220	223	175	8.94
32	35	55	57	35	0.12	250	267	262	265	214	16.13
40	42、44	64	66	42	0.18		273	266	269	218	19.40
50	54、55	79	81	54	0.33	300	325	312	315	260	27.91

表 8-187 II 系列 90°弯头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量/kg
		L	$L_3$	R				L	$L_3$	R	
6	8	15	17	8	0.01	32	35	58	60	35	0.13
8	10	18	20	10		40	42	69	71	42	0.20
10	12	21	23	12		50	54	86	88	54	0.36
15	15	26	28	15	0.02	65	67	101	104	67	0.59
	18	31	33	18	0.03		76	110	113	76	0.80
20	22	37	39	22	0.04		80	89	127	130	89
25	28	46	48	28	0.07	100	108	156	160	108	2.00

⑥ I 系列等径接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-140 和表 8-188；II 系列等径接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-140 和表 8-189。

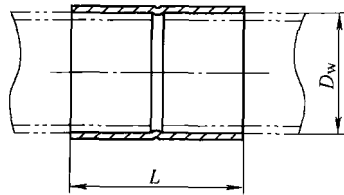


图 8-140 等径接头钎焊管件

表 8-188 I 系列等径接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	16	0.01	65	67	63	0.22
8	10				76	68	0.30
10	12	20		80	89	73	0.43
15	15、16	24		100	108、105	87	0.67
	18	29	125	133	96	0.91	
20	22	33	0.02	150	159	109	1.50
25	28	40	0.04	200	219	125	3.15
32	35	45	0.06	250	267	141	5.40
40	42、44	49	0.09		273		6.40
50	54、55	56	0.14	300	325	149	8.30

表 8-189 II 系列等径接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	16	0.01	32	35	51	0.07
8	10	18		40	42	59	0.10
10	12	20		50	54	70	0.18
15	15	24		65	67	74	0.26
	18	29	76		75	0.33	
20	22	34	0.02	80	89	84	0.50
25	28	41	0.04	100	108	110	0.85

⑦ I 系列异径接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-141 和表 8-190；II 系列异径接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-141 和表 8-191。

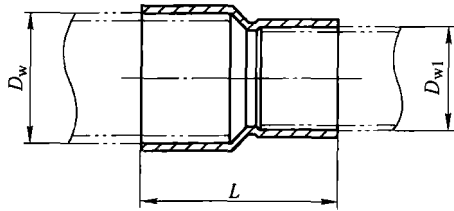


图 8-141 异径接头钎焊管件

表 8-190 I 系列异径接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸 L	质量 /kg	公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸 L	质量 /kg	
8/6	10/8	19	0.01	65/32	67/35	72	0.22	
10/8	12/10	21			76/35	79	0.29	
15/8	15/10、16/10	24			65/40	67/42、67/44	71	0.22
	18/10	28				76/42、76/44	77	0.29
15/10	15/12、16/12	25			65/50	67/54、67/55	70	0.22
	18/12	29				76/54、76/55	76	0.30
20/10	22/12	34	0.02	80/32	89/35	90	0.43	
20/15	22/15、22/16	35		80/40	89/42、89/44	89		
	22/18			80/50	89/54、89/55	85		
25/10	28/12	40	0.03	80/65	89/67	82	0.44	
25/15	28/15、28/16	41			89/76	80		
	25/20		28/22	0.05	100/50	108/54、105/55	100	0.65
32/15	35/15、35/16	46	108/67、105/67			96		
	35/18		108/76、105/76			93		
32/20	35/22	47	0.06	100/80	108/89、105/89	90	0.90	
32/25	35/28				125/65	133/67		110
40/15	42/15、44/16	52	0.07	125/80	133/76	109		
	42/18、44/18				133/89	105		
40/20	42/22、44/22	53	0.08	125/100	133/108、133/105	100		
					150/80	159/89		124
40/25	42/28、44/28	62	0.12	150/100	159/108、159/105	118		
50/15	54/15、55/16				200/100	219/108、219/105	155	3.30
	54/18、55/18					200/125	219/133	145
50/20	54/22、55/22	63	0.13	200/150	219/159	135	3.13	
50/25	54/28、55/28				250/150	267/159	163	5.60
50/32	54/35、55/35	61	0.14	250/200	273/159	166	6.76	
50/40	54/42、55/44				267/219	136	5.01	
65/20	67/22	73	0.20	300/200	273/219	140	6.20	
	76/22	80	0.28		325/219	172	9.00	
65/25	67/28	73	0.21	300/250	325/267	151	8.30	
	76/28	80	0.28		325/273	150	8.20	

表 8-191 II 系列异径接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸 L	质量 /kg	公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	铜管外径 D <sub>w</sub> /D <sub>w1</sub>	结构尺寸 L	质量 /kg
8/6	10/8	19	0.01	50/20	54/22	71	0.14
10/8	12/10	21		50/25	54/28		0.15
15/8	15/10	25		50/32	54/35	72	0.16
	18/10	28			54/42		0.17
15/10	15/12	25		65/20	67/22	80	0.22
	18/12	28			76/22	85	0.29
20/10	22/12	33	0.02	65/25	67/28	80	0.23
20/15	22/15	34			76/28	85	0.30
	22/18		65/32	67/35	81	0.24	
25/10	28/12	40		0.03	65/40	76/35	86
25/15	28/15	41	67/42			82	0.25
	28/18		76/42	88	0.31		
25/20	28/22	42	0.04	65/50	67/54	82	0.26
32/15	35/15	49	0.05		76/54	87	0.33
	32/20	35/18	50	0.06	80/32	89/35	100
35/22		80/40			89/42	0.47	
32/25	35/28	40/15			0.08	80/50	89/54
40/15	42/15		89/67	94			
	40/20	42/18	0.09	100/65	89/76	90	0.76
40/25	42/22	108/54			119		
40/32	42/28	59	0.09	100/80	108/67	114	0.75
50/15	42/35	60	0.10		108/76	109	
	50/15	54/15	70	0.14	108/89	107	0.77
54/18							

⑧ I 系列过桥接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-142 和表 8-192; II 系列过桥接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-142 和表 8-193。

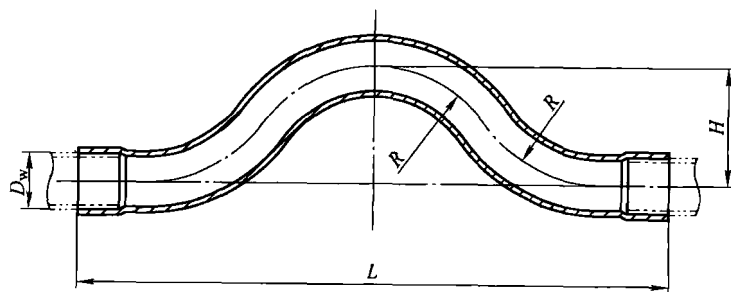


图 8-142 过桥接头钎焊管件

表 8-192 I 系列过桥接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量 /kg
		L	H	R				L	H	R	
15	15、16	112	20	28	0.04	20	22	160	26	42	0.10
	18	130	22	32	0.06	25	28	190	32	50	0.18

表 8-193 II 系列过桥接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸			质量 /kg
		L	H	R				L	H	R	
15	15	112	20	28	0.04	20	22	160	26	42	0.10
	18	130	22	32	0.06	25	28	190	32	50	0.18

⑨ I 系列管帽钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-143 和表 8-194; II 系列管帽钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-143 和表 8-195。

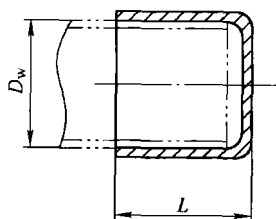


图 8-143 管帽钎焊管件

表 8-194 I 系列管帽钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 L	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 L	质量 /kg
6	8	9	0.01	20	22	18	0.02
8	10			25	28	22	0.03
10	12	11		32	35	24	0.04
15	15、16	14		40	42、44	26	0.06
	18	16		50	54、55	29	0.10

表 8-195 II 系列管帽钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	9	0.01	20	22	19	0.02
8	10			25	28	23	0.03
10	12	11		32	35	27	0.05
15	15	14		40	42	31	0.07
	18	16		50	54	36	0.12

⑩ I 系列内螺纹转换接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-144 和表 8-196；  
II 系列内螺纹转换接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-144 和表 8-197。

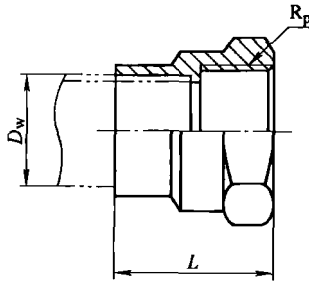


图 8-144 内螺纹转换接头钎焊管件

表 8-196 I 系列内螺纹转换接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	1/8	15	0.01	20	22	3/4	32	0.07
8	10	1/4	19	0.02	25	28	1	37	0.10
10	12	3/8	21	0.03	32	35	1 1/4	42	0.16
15	15、16	1/2	26	0.04	40	42、44	1 1/2	44	0.19
	18		28		50	54、55	2	52	0.29

表 8-197 II 系列内螺纹转换接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	1/8	15	0.01	20	22	3/4	32	0.07
8	10	1/4	20	0.02	25	28	1	37	0.10
10	12	3/8	21	0.03	32	35	1 1/4	45	0.16
15	15	1/2	26	0.04	40	42	1 1/2	49	0.20
	18		28		50	54	2	59	0.32

① I 系列外螺纹转换接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-145 和表 8-198；  
 II 系列外螺纹转换接头钎焊管件的结构型式和基本尺寸见图 8-145 和表 8-199。

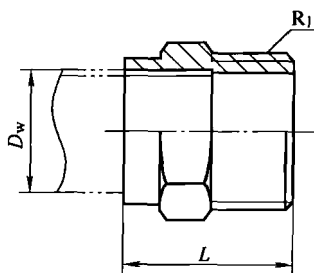


图 8-145 外螺纹转换接头钎焊管件

表 8-198 I 系列外螺纹转换接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	1/8	15	0.01	32	35	1¼	41	0.13
8	10	1/4	18		40	42、44	1½	43	0.17
10	12	3/8	21	0.02	50	54、55	2	49	0.25
15	15、16	1/2	26	0.04	65	67	2½	57	0.44
	18		28			59		0.47	
20	22	3/4	30	0.05	80	89	3	65	0.68
25	28	1	36	0.09					

表 8-199 II 系列外螺纹转换接头钎焊管件的基本尺寸(GB/T 11618.1—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg	公称通径 DN	铜管外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$ /in	结构尺寸 $L$	质量 /kg
6	8	1/8	15	0.01	32	35	1¼	44	0.16
8	10	1/4	20		40	42	1½	48	0.19
10	12	3/8	21	0.02	50	54	2	56	0.28
15	15	1/2	26	0.04	65	67	2½	63	0.48
	18		28			76			0.53
20	22	3/4	30	0.05	80	89	3	71	0.75
25	28	1	35	0.09					

4) 钎焊管件材料见表 8-200。



表 8-200 钎焊管件的材料(GB/T 11618.1—2008)

型式代号	材 料		
	名称	牌号	标准号
ST、RT、A45E、B45E、A90E B90E、SC、RC、GC	铜管	TP2、TU2	GB/T 18033—2007
CAP	铜及铜合金板材		GB/T 2040—2002
	铜及铜合金带材		GB/T 2059—2000
FTC、ETC	黄铜棒	H59	YS/T 649—2007
	铸锰黄铜	ZCuZn40Mn2	GB/T 1176—1987
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2	

5) 钎焊管件外表面允许有轻微的模痕, 但不应有裂纹、凹凸不平和超过壁厚 10% 的划痕。

6) 钎焊管件的承、插口尺寸偏差应符合表 8-179 的要求。钎焊管件的外形长度尺寸偏差应符合表 8-201 的要求。

钎焊管件各端面应平整, 其垂直度偏差应符合表 8-202 的要求。

表 8-201 钎焊管件的外形长度尺寸偏差(GB 11618.1—2008) (单位:mm)

铜管外径 $D_w$	外形长度(L,H)尺寸偏差	铜管外径 $D_w$	外形长度(L,H)尺寸偏差
8 ~ 22	±1.0	159	±3.0
28 ~ 55	±1.2	219	±4.0
67 ~ 89	±1.5	267 ~ 325	±5.0
105 ~ 133	±2.0		

表 8-202 钎焊管件的垂直度偏差(GB 11618.1—2008) (单位:mm)

铜管外径 $D_w$	垂直度偏差	铜管外径 $D_w$	垂直度偏差
≤22	≤2.0	133 ~ 159	≤5.0
28 ~ 55	≤3.0	219	≤6.0
67 ~ 108	≤4.0	267 ~ 325	≤8.0

钎焊管件未注尺寸的线性和角度尺寸公差应符合 GB/T 1804—2000 中 m 级的要求, 转换接头内, 外螺纹公差按 GB/T 7306.1—2000 的要求。

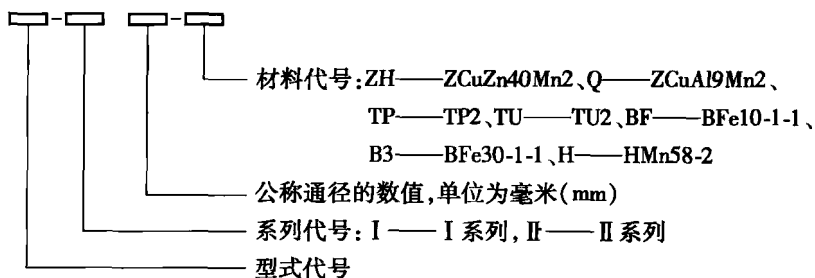
7) 钎焊管件的本体强度应能承受最高 1.5 倍的工作压力, 持压 15s 不应有渗漏和塑性变形。

用于气体介质的钎焊管件应能在 1.7MPa 气压下无泄漏。用于液体介质的钎焊管件应能在 0.6MPa 的气压下无泄漏。

## 8.9 铜管接头 卡压式管件

铜管尺寸连接按 GB/T 18033 的卡压式铜管管件(包括三通、弯头、等径管件、异径管件、管帽、螺纹转换接头)适用于公称压力 PN1.6MPa、公称通径不大于 DN100mm 的输送生活用水(冷水、热水)、饮用水、燃气、医用气体、海水等的铜管路。

### 1) 标记



① 公称压力为 1.6MPa, 公称通径为 50mm 的 I 系列等径三通, 材料为 TU2 的铜管管件(卡压式)标记为:

卡压管件 GB/T 11618.2—2008 ST-I 50-TU

② 公称压力为 1.6MPa, 公称通径为 65mm × 50mm 的 I 系列异径管件, 材料为 BFe10-1-1 的铜管管件(卡压式)标记为:

卡压管件 GB/T 11618.2—2008 RC-I 65 × 50-BF

③ 公称压力为 1.6MPa, 公称通径为 32mm 的 II 系列的内螺纹转换接头, 材料为 ZCuZn40Mn2 的铜管接头(卡压式)标记为:

卡压管件 GB/T 11618.2—2008 FTC-II 32-ZH

2) 卡压管件按管材料分为 I 系列(参照德国 DVGW W534)和 II 系列(参照日本 JC-DA 0004)两个系列。

卡压管件的型式及代号见表 8-203。卡压管件的基本参数见表 8-204。

表 8-203 卡压管件的种类、型式及代号

名 称		型 式	代 号	名 称	型 式	代 号
等径	三通	—	ST	等径管件	—	SC
异径		—	RT	异径管件	—	RC
45°弯头		A 型	A 45E	管帽	—	CAP
		B 型	B 45E	内螺纹转换接头	—	FTC
90°弯头		A 型	A 90E	外螺纹转换接头	—	ETC
		B 型	B 90E			

注: A 型卡压管件接口两端均为承口; B 型卡压管件接口一端为承口, 另一端为插口。

表 8-204 卡压管件的基本参数

种 类	管 材 系 列	公称压力 PN/MPa	公称通径 DN/mm	种 类	管 材 系 列	公称压力 PN/MPa	公称通径 DN/mm
等径三通、45° 弯头、90°弯头、 等径管件、管帽	I 系列	1.6	15 ~ 100	内螺纹转 换接头	I 系列	1.6	15 ~ 50
	II 系列		15 ~ 50		II 系列		
异径管件、 异径三通	I 系列		20 × 15 ~ 100 × 80	外螺纹转 换接头	I 系列		15 ~ 80
	II 系列		20 × 15 ~ 50 × 40		II 系列		15 ~ 50

3) 结构型式和基本尺寸

① I 系列卡压管件承口的结构型式和基本尺寸见图 8-146 和表 8-205；II 系列卡压管件承口的结构型式和基本尺寸见图 8-147 和表 8-206。

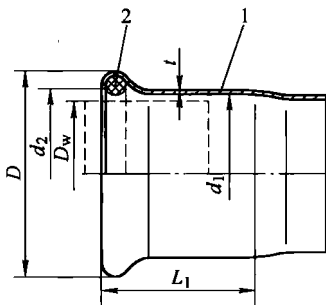


图 8-146 I 系列卡压管件承口

1—本体 2—密封圈

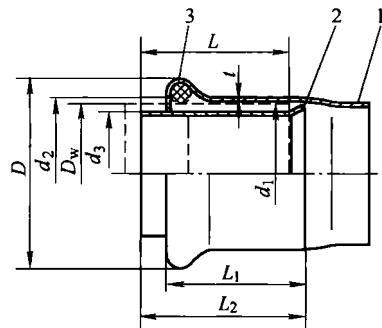


图 8-147 II 系列卡压管件承口

1—本体 2—内衬 3—密封圈

表 8-205 I 系列卡压管件承口的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 <sup>①</sup> $t \geq$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $d_2$	承口端外径 $D$	承口长度 $L_1$
15 <sup>①</sup>	15.0	1.6	15.3	15.9	23.2	20
	18.0	1.5	18.3	18.9	26.2	20
20	22.0	1.5	22.3	23.0	31.6	21
25	28.0	1.5	28.3	28.9	37.2	23
32	35.0	1.5	35.5	36.5	44.3	26
40	42.0	1.5	42.5	43.0	53.3	30
50	54.0	1.5	54.6	55.0	65.4	35

(续)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 <sup>②</sup> $t \geq$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $d_2$	承口端外径 $D$	承口长度 $L_1$
65	76.1	2.0	77.3	78.0	94.7	53
80	88.9	2.0	90.0	91.0	109.5	60
100	108.0	2.0	109.5	111.0	133.8	75

① 公称尺寸 DN15mm 管外径增加  $D_w 15.0\text{mm}$ 。现为  $D_w 15.0\text{mm}$  和  $D_w 18.0\text{mm}$  两档。

② 铜的壁厚含铁白铜壁厚，舰船用铜和铜合金壁厚参照 CCS《钢质海船入级规范》2006 第 3 分册相关规定。

表 8-206 II 系列卡压管件承口的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 $t \geq$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $d_2$	内衬端 外径 $d_3$	承口端 外径 $D$	插入 深度 $L$	承口 长度 $L_1$	内衬 长度 $L_2$
15 <sup>①</sup>	15.0	1.5	15.3	15.9	13.3	23.2	17	20	22
	18.0	1.5	18.3	18.9	16.3	26.2	17	20	22
20	22.0	1.5	22.3	23.0	19.9	31.6	18	21	23
25	28.0	1.5	28.3	28.9	25.9	37.2	20	23	25
32	35.0	1.5	35.5	36.5	32.1	44.3	22	26	29
40	42.0	1.5	42.5	43.0	39.1	53.3	24	30	33
50	54.0	1.5	54.6	55.0	51.0	65.4	31	35	38

① 公称尺寸 DN15mm 管外径增加  $D_w 15.0\text{mm}$ ，现为  $D_w 15.0\text{mm}$  和  $D_w 18.0\text{mm}$  两档。

② I 系列等径三通的结构型式和基本尺寸见图 8-148 和表 8-207；II 系列等径三通的结构型式和基本尺寸见图 8-149 和表 8-208。

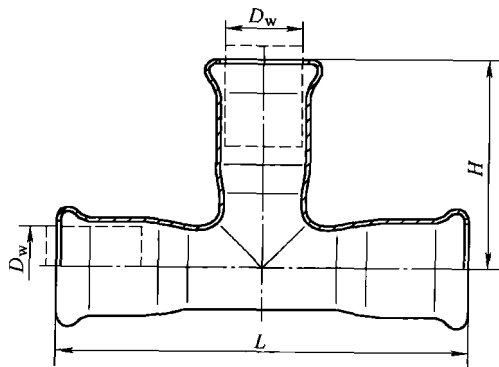


图 8-148 I 系列等径三通

表 8-207 I 系列等径三通的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$H$	质量 /kg	公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$H$	质量 /kg
15	15.0	64	39	0.07	40	42.0	112	63	0.34
	18.0	68	42	0.10	50	54.0	138	78	0.53
20	22.0	74	45	0.13	65	76.1	230	106	1.34
25	28.0	84	52	0.18	80	88.9	260	123	1.73
32	35.0	100	58	0.24	100	108.0	310	146	2.54

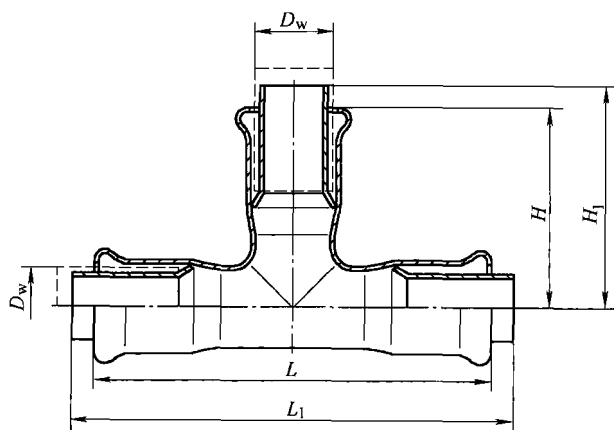


图 8-149 II 系列等径三通

表 8-208 II 系列等径三通的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$H$	$H_1$	质量 /kg
15	15.0	64	68	39	41	0.10
	18.0	68	72	42	44	0.13
20	22.0	74	78	45	47	0.16
25	28.0	84	88	52	54	0.24
32	35.0	100	106	58	61	0.33
40	42.0	112	118	63	66	0.46
50	54.0	138	144	78	81	0.71

③ I 系列异径三通的结构型式和基本尺寸见图 8-150 和表 8-209；II 系列异径三通

的结构型式和基本尺寸见图 8-151 和表 8-210。

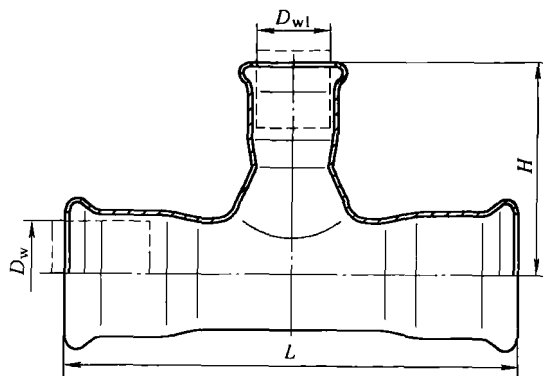


图 8-150 I 系列异径三通

表 8-209 I 系列异径三通的基本尺寸 (GB/T 11618.2—2008) (单位: mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	H	质量 /kg	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	H	质量 /kg
20 × 15	22.0 × 15.0	74	43	0.11	65 × 25	76.1 × 28.0	230	73	0.95
	22.0 × 18.0		84	45	0.13	65 × 32		76.1 × 35.0	77
25 × 15	28.0 × 15.0	0.14		65 × 40	76.1 × 42.0	80		1.05	
	28.0 × 18.0	0.15		65 × 50	76.1 × 54.0	85		1.06	
25 × 20	28.0 × 22.0	47		0.16	80 × 20	88.9 × 22.0		260	83
32 × 15	35.0 × 15.0	100	49	0.20	80 × 25	88.9 × 28.0			81
	35.0 × 18.0		50	0.21	80 × 32	88.9 × 35.0	84		1.16
32 × 20	35.0 × 22.0		51	0.22	80 × 40	88.9 × 42.0	88		1.23
32 × 25	35.0 × 28.0		52	0.23	80 × 50	88.9 × 54.0	91		1.28
40 × 20	42.0 × 22.0	114	53	0.28	80 × 65	88.9 × 76.1	110		1.37
40 × 25	42.0 × 28.0		56	0.30	100 × 20	108.0 × 22.0	100	1.44	
40 × 32	42.0 × 35.0		61	0.32	100 × 25	108.0 × 28.0	102	1.93	
50 × 20	54.0 × 22.0	138	56	0.44	100 × 32	108.0 × 35.0	310	105	1.94
50 × 25	54.0 × 28.0		64	0.44	100 × 40	108.0 × 42.0			2.20
50 × 32	54.0 × 35.0		67	0.46	100 × 50	108.0 × 54.0			2.22
50 × 40	54.0 × 42.0		70	0.48	100 × 65	108.0 × 76.1		123	2.50
65 × 20	76.1 × 22.0	230	73	0.95	100 × 80	108.0 × 88.9		134	2.80

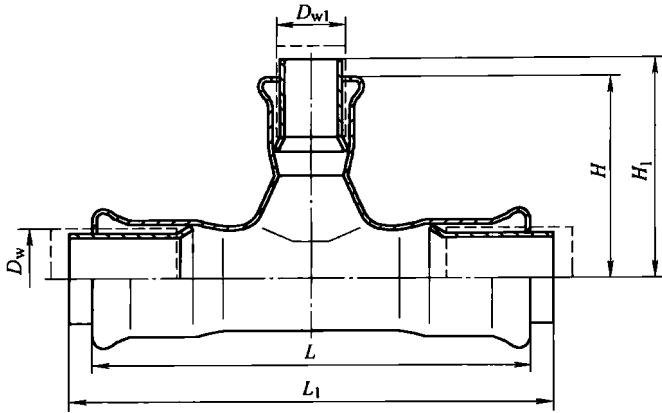


图 8-151 II 系列异径三通

表 8-210 II 系列异径三通的基本尺寸 (GB/T 11618.2—2008) (单位: mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	L <sub>1</sub>	H	H <sub>1</sub>	质量 /kg
20 × 15	22.0 × 15.0	74	78	43	45	0.14
	22.0 × 18.0		78	45	47	0.16
25 × 15	28.0 × 15.0	84	88	45	47	0.18
	28.0 × 18.0		88	45	47	0.20
25 × 20	28.0 × 22.0		88	47	49	0.31
32 × 15	35.0 × 15.0	100	104	49	51	0.25
	35.0 × 18.0		106	50	52	0.28
32 × 20	35.0 × 22.0		106	51	53	0.29
32 × 25	35.0 × 28.0		106	52	54	0.31
40 × 20	42.0 × 22.0	114	120	53	55	0.28
40 × 25	42.0 × 28.0		120	56	58	0.30
40 × 32	42.0 × 35.0		120	61	64	0.32
50 × 20	54.0 × 22.0	138	144	56	58	0.44
50 × 25	54.0 × 28.0		144	64	66	0.44
50 × 32	54.0 × 35.0		144	67	70	0.46
50 × 40	54.0 × 42.0		144	70	73	0.48

④ I 系列 45° 弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-152 和表 8-211; II 系列 45° 弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-153 和表 8-212。

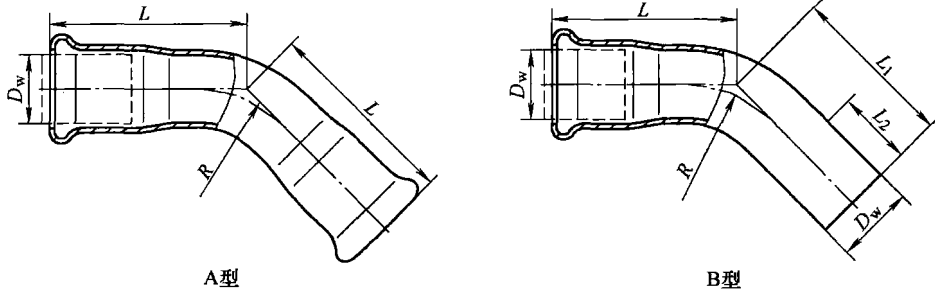


图 8-152 I 系列 45°弯头

注:  $R=1.5D_w$ 。

表 8-211 I 系列 45°弯头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg	公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg
15	15.0	36	41	19	0.05	40	42.0	89	99	33	0.33
	18.0	37	42	22	0.07	50	54.0	115	127	38	0.52
20	22.0	42	48	23	0.09	65	76.1	180	188	57	1.25
25	28.0	48	54	25	0.14	80	88.9	211	225	64	1.64
32	35.0	72	81	29	0.22	100	108.0	258	275	79	2.21

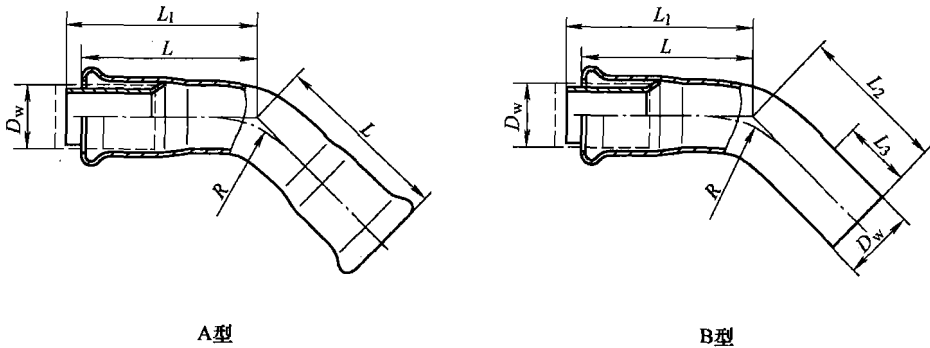


图 8-153 II 系列 45°弯头

注:  $R=1.5D_w$ 。

表 8-212 II 系列 45°弯头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	质量 /kg
15	15.0	38	37	41	20	0.06
	18.0	37	38	42	21	0.08



(续)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	质量 /kg
20	22.0	42	44	48	22	0.11
25	28.0	48	52	54	24	0.16
32	35.0	72	75	81	28	0.26
40	42.0	89	92	99	31	0.40
50	54.0	115	118	127	36	0.62

⑤ I 系列 90°弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-154 和表 8-213；II 系列 90°弯头的结构型式和基本尺寸见图 8-155 和表 8-214。

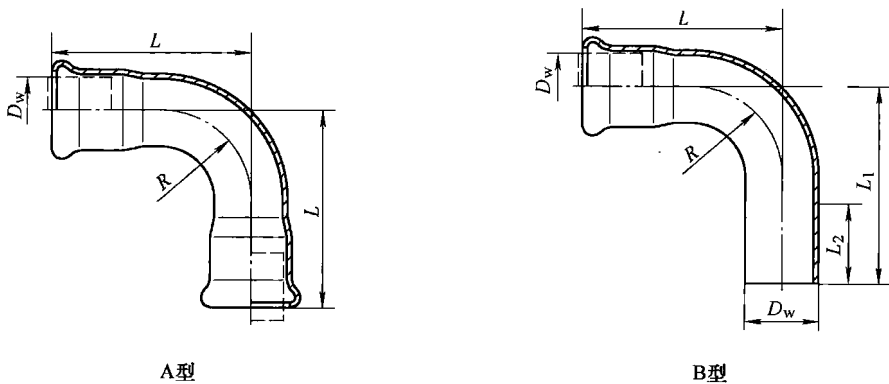


图 8-154 I 系列 90°弯头

注:  $R = 1.5D_w$ 。

表 8-213 I 系列 90°弯头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg	公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg
15	15.0	49	55	20	0.06	40	42.0	112	176	33	0.50
	18.0	53	59	22	0.09	50	54.0	138	211	38	0.78
20	22.0	61	67	23	0.13	65	76.1	235	247	57	1.20
25	28.0	72	78	25	0.17	80	88.9	277	292	64	1.60
32	35.0	86	130	29	0.31	100	108.0	341	358	79	2.40

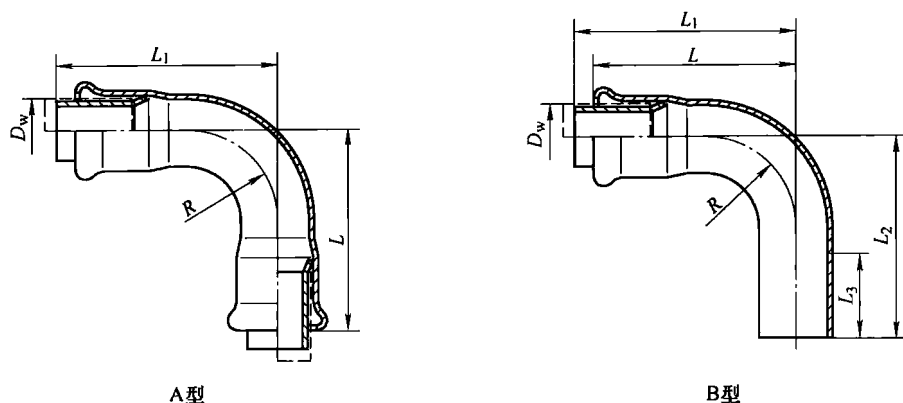


图 8-155 II 系列 90°弯头

注:  $R=1.5D_w$ 。

表 8-214 II 系列 90°弯头的基本尺寸 (GB/T 11618.2—2008) (单位: mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	质量 /kg
15	15.0	49	51	55	20	0.07
	18.0	53	55	59	22	0.10
20	22.0	61	63	67	22	0.14
25	28.0	72	74	78	24	0.19
32	35.0	86	89	130	28	0.34
40	42.0	112	115	176	31	0.54
50	54.0	138	141	211	36	0.84

⑥ I 系列等径管件的结构型式和基本尺寸见图 8-156 和表 8-215; II 系列等径管件的结构型式和基本尺寸见图 8-157 和表 8-216。

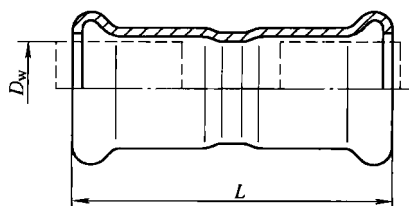


图 8-156 I 系列等径管件

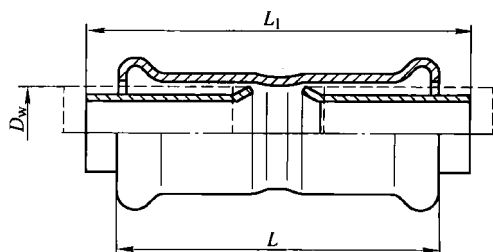


图 8-157 II 系列等径管件

表 8-215 I 系列等径管件的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	质量 /kg	公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	质量 /kg
15	15.0	48	0.03	40	42.0	71	0.11
	18.0	48	0.04	50	54.0	83	0.15
20	22.0	50	0.05	65	76.1	141	0.71
25	28.0	54	0.06	80	88.9	162	0.96
32	35.0	62	0.08	100	108.0	194	1.44

表 8-216 II 系列等径管件的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	质量 /kg	公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	质量 /kg
15	15.0	48	52	0.04	32	35.0	62	68	0.14
	18.0	48	52	0.05	40	42.0	71	77	0.19
20	22.0	50	54	0.07	50	54.0	83	89	0.27
25	28.0	54	58	0.09					

⑦ I 系列异径管件的结构型式和基本尺寸见图 8-158 和表 8-217; II 系列异径管件的结构型式和基本尺寸见图 8-159 和表 8-218。

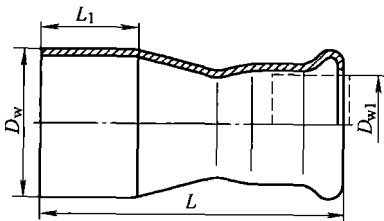


图 8-158 I 系列异径管件

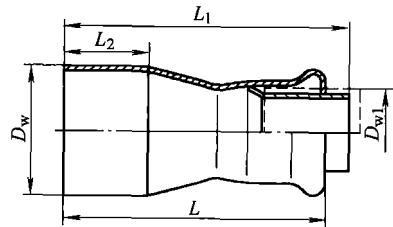


图 8-159 II 系列异径管件

表 8-217 I 系列异径管件的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 $DN \times DN_1$	管外径 $D_w \times D_{w1}$	$L$	$L_1$	质量 /kg	公称通径 $DN \times DN_1$	管外径 $D_w \times D_{w1}$	$L$	$L_1$	质量 /kg
20 × 15	22.0 × 15.0	59	24	0.04	32 × 15	35.0 × 15.0	73	29	0.08
	22.0 × 18.0	57		0.05		35.0 × 18.0	71		0.09
25 × 15	28.0 × 15.0	66	25	0.06	32 × 20	35.0 × 22.0	68	33	0.09
	28.0 × 18.0	64		0.06	32 × 25	35.0 × 28.0			
25 × 20	28.0 × 22.0	59		0.07	40 × 15	42.0 × 18.0	80		0.11

(续)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	L <sub>1</sub>	质量 /kg	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	L <sub>1</sub>	质量 /kg
40 × 20	42.0 × 22.0	79	33	0.12	65 × 50	76.1 × 54.0	147	57	0.54
40 × 25	42.0 × 28.0				80 × 50	88.9 × 54.0	163	64	0.86
40 × 32	42.0 × 35.0						72		80 × 65
50 × 15	54.0 × 18.0	97	38	0.18	100 × 50	108.0 × 54.0	172	79	1.12
50 × 25	54.0 × 28.0	95		0.19	100 × 65	108.0 × 76.1	184		1.13
50 × 32	54.0 × 35.0				100 × 80	108.0 × 88.9	204		1.35
50 × 40	54.0 × 42.0				89				

表 8-218 II 系列异径管件的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	质量 /kg	公称通径 DN × DN <sub>1</sub>	管外径 D <sub>w</sub> × D <sub>w1</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	质量 /kg
20 × 15	22.0 × 15.0	59	61	22	0.05	40 × 15	42.0 × 18.0	80	82	31	0.12
	22.0 × 18.0	57	59		0.06	40 × 20	42.0 × 22.0	79	81		0.13
25 × 15	28.0 × 15.0	66	68	25	0.07	40 × 25	42.0 × 28.0				79
	28.0 × 18.0	64	66		0.07	40 × 32	42.0 × 35.0	72	75	0.15	
25 × 20	28.0 × 22.0	59	61		0.08	50 × 15	54.0 × 18.0	97	99	36	0.19
32 × 15	35.0 × 15.0	73	75		28	0.09	50 × 25	54.0 × 28.0	95		97
	35.0 × 18.0	71	73	0.10		50 × 32	54.0 × 35.0	98			0.22
32 × 20	35.0 × 22.0			71		73	0.10	50 × 40	54.0 × 42.0	89	92
32 × 25	35.0 × 28.0	68	70	0.11							

⑧ I 系列、II 系列管帽的结构型式和基本尺寸见图 8-160 和表 8-219。

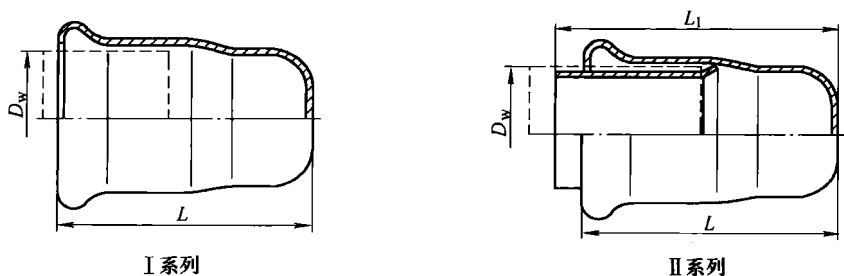


图 8-160 管帽

表 8-219 I、II 系列管帽的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008) (单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	质量/kg		公称通径 DN	管外径 $D_w$	$L$	$L_1$	质量/kg	
				I 系列	II 系列					I 系列	II 系列
15	15.0	29	31	0.01	0.01	40	42.0	71	74	0.06	0.10
	18.0	31	33	0.01	0.01	50	54.0	83	86	0.08	0.14
20	22.0	50	52	0.03	0.04	65	76.1	141	145	0.40	—
25	28.0	54	56		0.05	80	88.9	162	166	0.50	—
32	35.0	62	65	0.04	0.07	100	108.0	194	198	0.80	—

⑨ I 系列内螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-161 和表 8-220；II 系列内螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-162 和表 8-221。

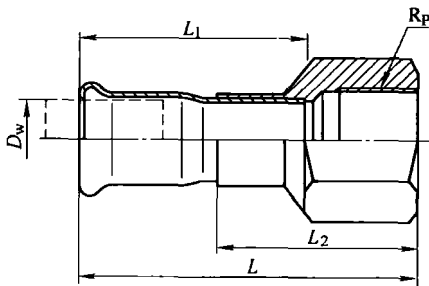


图 8-161 I 系列内螺纹转换接头

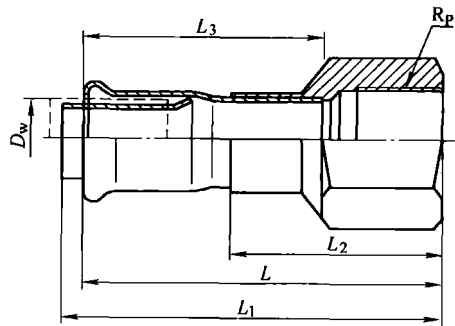


图 8-162 II 系列内螺纹转换接头

表 8-220 I 系列内螺纹转换接头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg
15	15.0	1/2	59	36	34	0.07
		3/4	62	36	37	0.07
	18.0	1/2	69	47	35	0.09
		3/4	62	33	39	0.11
20	22.0	1/2	60	40	35	0.10
		3/4	62	37	39	0.12
		1	66	38	40	0.21
25	28.0	3/4	63	38	42	0.14
		1	69	41	43	0.23
		1 1/4	71	43	45	0.32

(续)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg
32	35.0	1	67	45	48	0.28
		$1\frac{1}{4}$	75	47	50	0.38
		$1\frac{1}{2}$		47	52	0.42
40	42.0	$1\frac{1}{4}$	71	41	54	0.46
		$1\frac{1}{2}$	79	51	56	0.50
50	54.0	$1\frac{1}{2}$	77	49	61	0.56
		2	97	68	64	0.63

表 8-221 II 系列内螺纹转换接头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	管螺纹 $R_p$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	质量 /kg
15	15.0	$1/2$	59	61	34	36	0.08
		$3/4$	62	64	37	36	0.08
	18.0	$1/2$	69	71	33	47	0.10
		$3/4$	62	64	39	33	0.12
20	22.0	$1/2$	60	62	35	40	0.11
		$3/4$	62	64	39	37	0.13
		1	66	68	40	38	0.22
25	28.0	$3/4$	63	65	42	38	0.16
		1	69	71	43	41	0.25
		$1\frac{1}{4}$	71	73	45	43	0.34
32	35.0	1	67	70	48	45	0.33
		$1\frac{1}{4}$	75	78	50	47	0.41
		$1\frac{1}{2}$		52	0.45		
40	42.0	$1\frac{1}{4}$	71	74	54	41	0.50
		$1\frac{1}{2}$	79	82	56	51	0.54
50	54.0	$1\frac{1}{2}$	77	80	61	49	0.62
		2	97	100	64	68	0.69

⑩ I 系列外螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-163 和表 8-222; II 系列外螺纹转换接头的结构型式和基本尺寸见图 8-164 和表 8-223。

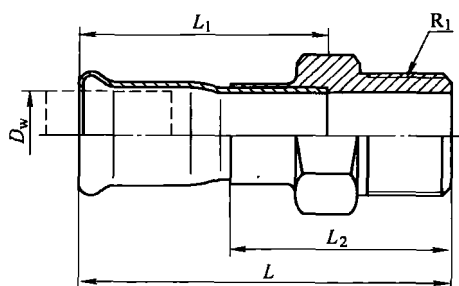


图 8-163 I 系列外螺纹转换接头

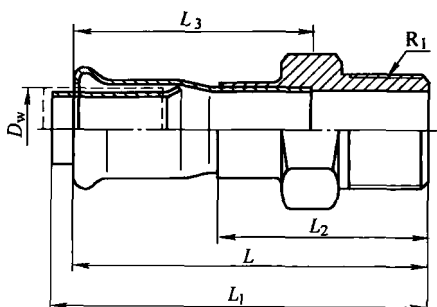


图 8-164 II 系列外螺纹转换接头

表 8-222 I 系列外螺纹转换接头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008)

(单位: mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$	$L$	$L_1$	$L_2$	质量 /kg
15	15.0	1/2	53	26	38	0.07
		3/4	57	30		0.07
	18.0	1/2	53	28		0.08
		3/4	57	32		0.12
20	22.0	1/2	54	28	42	0.09
		3/4	58	32		0.13
		1	61	39	38	0.17
3/4	42	0.16				
25	28.0	1	64	42	41	0.18
		1 1/4	68	44	43	0.23
		1 1/2		49		47
		1	72	48	0.28	
32	35.0	1 1/2	73	59	41	0.29
		1 1/4		46		45
40	42.0	1 1/2	77	53	51	0.31
		1 1/4	89	72	49	0.35
50	54.0	2	83	47	68	0.46
		1 1/2	123	86	70	0.58
65	76.1	2 1/2	123	86	70	0.58
80	88.9	3	137	98	73	0.64

表 8-223 II 系列外螺纹转换接头的基本尺寸(GB/T 11618.2—2008)

(单位:mm)

公称通径 DN	管外径 $D_w$	管螺纹 $R_1$	$L$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	质量 /kg
15	15.0	1/2	53	55	38	26	0.08
		3/4	57	59		30	0.08
	18.0	1/2	53	55		28	0.09
		3/4	57	59		32	0.13
20	22.0	1/2	54	56	42	28	0.10
		3/4	58	60		32	0.14
25	28.0	1	61	63	38	39	0.18
		3/4				42	
		1	64	66	41		0.20
		1 1/4	68	70	43	44	0.25
32	35.0	1		73	76	47	46
		1 1/4	72				75
		1 1/2	73	76	49	0.33	
40	42.0	1 1/4	77	80	51	59	0.35
		1 1/2					
50	54.0	1 1/2	89	92	49	72	0.41
		2	83	86	68	47	0.52

4) 卡压管件的材料见表 8-224。卡压管件用 O 形橡胶圈的材料为氯化丁基橡胶、三元乙丙橡胶。

表 8-224 卡压管件的材料

型式代号	材 料			适用介质			
	名称	牌号	标准号				
ST、RT、A45E、 B45E、A90E、 B90E、SC、BC	铜管 <sup>①</sup>	TP2、TU2	GB/T 18033—2007	生活用水(冷、热水)、饮 用水、燃气、医用气体			
	铁白铜管 铁白铜板	BFe10-1-1	GB/T 5231—2001	海水及高氟介质			
CAP	铜板	TP2、TU2	GB/T 2040—2008	生活用水(冷、热水)、饮 用水、燃气、医用气体			
	铜带		GB/T 2059—2008				
FTC、ETC	黄铜棒	HMn58-2	YS/T 649—2007			适用系列	
	铸铜	ZCuZn40Mn2 ZCuAl9Mn2	GB/T 1176—1987				
	白铜棒	BFe30-1-1	YS/T 649—2007	I、II	生活用水(冷、 热水)、饮用水、 燃气、医用气体		
I				海水及高氟介质			

① 铜管供货状态为半硬态(Y2)。



5) 卡压管件外表面允许有轻微的模痕,但不得有裂纹、凹凸不平和超过壁厚负偏差的划痕;卡压管件表面应清洁,但允许因大气影响而发生的氧化变色。

6) 卡压管件的承口尺寸偏差见表 8-225。卡压管件外形长度尺寸偏差见表 8-226。卡压管件垂直度见表 8-227。卡压管件未注尺寸的线性 and 角度公差应符合 GB/T 1804—2000 中 m 级的要求,转换接头内、外螺纹公差应符合 GB/T 7306.1—2000 的要求。

表 8-225 卡压管件的承口尺寸偏差 (单位:mm)

公称通径 DN	承口内径的偏差 $d_1$	承口端内径的偏差 $d_2$	内衬端外径的偏差 $d_3$	承口端外径的偏差 $D$	公称通径 DN	承口内径的偏差 $d_1$	承口端内径的偏差 $d_2$	内衬端外径的偏差 $d_3$	承口端外径的偏差 $D$
15~25	+0.5 0	±0.4	±0.1	±0.4	65~100	+1.5 0	±1.0	±0.3	±1.0
32~50	+0.8 0	±0.6	±0.2	±0.6					

表 8-226 卡压管件的外形长度尺寸偏差 (单位:mm)

铜管外径 $D_w$	外形长度(L,H)尺寸偏差	铜管外径 $D_w$	外形长度(L,H)尺寸偏差
8~22	±1.0	76.1~88.9	±1.5
28~54	±1.2	108	±2.0

表 8-227 卡压管件的垂直度要求 (单位:mm)

铜管外径 $D_w$	垂直度偏差	铜管外径 $D_w$	垂直度偏差
≤22	≤2.0	76.1~108	≤4.0
28~54	≤3.0		

7) 卡压管件本体应能承受 2.5MPa 的压力,持压 15s,应无渗漏和塑性变形。用于气体介质的卡压管件应能在 1.7MPa 气压下无泄漏。用于液体介质的卡压管件应能在 0.6MPa 的气压下无泄漏。

## 8.10 灌溉用聚乙烯(PE)压力管机械连接管件

灌溉用聚乙烯(PE)压力管机械连接管件适用于公称外径小于 110mm、使用压力不大于 0.6MPa、水温不超过 45℃ 的灌溉用聚乙烯压力管道的机械连接。不适用于建筑冷热水系统及排水及非水介质的流体输送系统。

### 1) 分类

按管材连接方式分类如下：

① 径向夹紧型管件分为：径向外夹紧型(见图 8-165)和径向外夹内撑型(见图 8-166)。

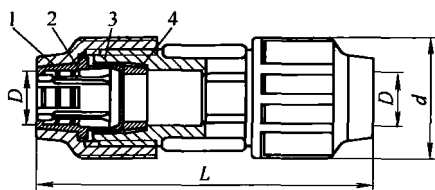


图 8-165 径向外夹紧管件

1—螺帽 2—管卡 3—直通壳体 4—密封圈

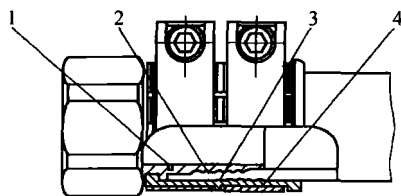


图 8-166 径向外夹内撑管件

1—插口 2—管材 3—管卡 4—锁紧圈

② 轴向夹紧型管件即法兰连接。

③ 旋合连接型管件即螺纹管件。

按管件所用材料分类如下：

① 金属管件。

② 塑料管件。

③ 金属、塑料复合管件。

2) 径向外夹紧型管件、径向外夹内撑型管件及组件尺寸偏差见表 8-228。法兰头与活套法兰尺寸见表 8-229，法兰头与活套法兰示意图见图 8-167。

表 8-228 径向外夹紧型管件、径向外夹内撑型管件及组件尺寸偏差 (GB/T 20201—2006)

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	最大不圆度	接口及组件内径偏差	最小承插深度	公称外径 $d_n$	最大不圆度	接口及组件内径偏差	最小承插深度
10	0.2	0.4~0.7	11	32	0.5	0.4~1.3	22
12	0.3	0.4~0.7	12	40	0.8	0.5~1.5	26
14	0.3	0.4~0.8	13	50	0.8	0.6~1.7	31
16	0.3	0.4~0.9	14	63	1.2	0.7~1.9	38
18	0.3	0.4~1.0	15	75	1.2	0.8~2.1	44
20	0.3	0.4~1.1	16	90	1.5	1.0~2.4	51
25	0.5	0.4~1.2	19	110	1.5	1.1~2.6	61

注：1. 接口和插口的平均内径或外径应在接口和插口的中部测量，承口和插口的最大夹角不超过  $0^{\circ}30'$ 。

2. 插口的尺寸范围与所配套使用的管材壁厚有关，接口和插口的端面应倒角或圆角。

表 8-229 法兰头与活套法兰尺寸 (GB/T 20201—2006)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	塑料法兰头规格 $d_n$	活套法兰						法兰头	
		外径 $D$	内径 $D_2$	螺栓孔中心圆直径 $D_3$	螺栓孔直径 $D_1$	数目 $n$ /个	螺纹	外径 $D_4$	内径 $D_5$
15	20	95	28	65	14	4	M12	45	27
20	25	105	34	75	14	4	M12	58	33

(续)

公称尺寸 DN	塑料法兰 头规格 $d_n$	活套法兰						法兰头	
		外径 $D$	内径 $D_2$	螺栓孔中心 圆直径 $D_3$	螺栓孔 直径 $D_1$	数目 $n/\text{个}$	螺纹	外径 $D_4$	内径 $D_5$
25	32	115	42	85	14	4	M12	68	40
32	40	140	51	100	18	4	M16	78	50
40	50	150	62	110	18	4	M16	88	61
50	63	165	78	125	18	4	M16	102	75
65	75	185	92	145	18	4	M16	122	89
80	90	200	108	160	18	8	M16	138	105
100	110	220	128	180	18	8	M16	158	125

注：1. 法兰头与续接管材的公称外径、壁厚、尺寸偏差要求相同。

2. 法兰的厚度根据材质而定。

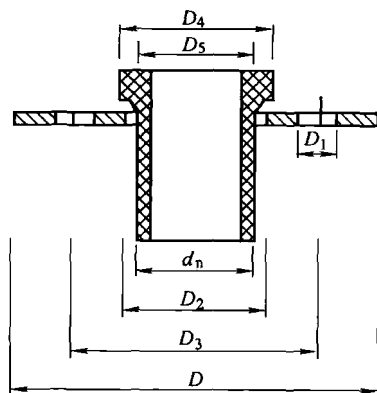


图 8-167 法兰头与活套法兰

主体壁厚应不小于所配管材的壁厚，偏差不大于所配管材壁厚的偏差。

螺纹管件连接密封螺纹和紧固螺纹的尺寸按 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2 和 GB/T 7307 的相关规定。

3) 物理力学性能见表 8-230。

表 8-230 物理力学性能

序号	试验项目	指标	序号	试验项目	指标
1	静液压性能	无破裂、渗漏量不大于 1.4L/h	3	烘箱试验 <sup>①</sup> (150℃ ± 2℃)	无起泡、碎裂及合缝线开裂现象，注射点周围允许有不穿透该点壁厚 50% 的缺陷
2	维卡软化温度 <sup>①</sup> /℃	≥74			

① 其中 2、3 项仅对 PVC-U 管件进行试验。

4) 金属管件的材料应耐腐蚀，能适应灌溉中常用的农药、化肥。塑料管件所用材

料应能抵抗紫外线，能适应灌溉中常用的农药、化肥。生产管件所产生的洁净回用料，允许渗入新料中使用。

5) 金属管件表面应光滑、端面平整、无毛刺、无沙眼气孔、无分层、内外表面应洁净。塑料管件表面应光滑，不允许有裂纹、气泡、脱皮和明显的杂质、严重的冷斑及色泽不匀、分解变色等缺陷。除塑料管件和金属管件的要求外，还应保持金属与塑料的一体性。管件应不透光，塑料管件一般为黑色，也可由供需双方商定。

6) 喷灌用塑料管基本参数及技术条件——低密度聚乙烯(LDPE、LLDPE)管材公称直径、壁厚及公差与配套插头的尺寸见表8-231。

表 8-231 管材的公称直径、壁厚及公差与配套插头的尺寸 (单位:mm)

公称 外径	平均外径 极限偏差	压力等级/MPa					
		0.25			0.40		
		公称壁厚	极限偏差	配套插头尺寸	公称壁厚	极限偏差	配套插头尺寸
6	+0.3 0	—	—	—	0.5	+0.3 0	—
8	+0.3 0	—	—	—	0.6	+0.3 0	—
10	+0.3 0	0.5	+0.3 0	8.00~8.40	0.8	+0.3 0	7.40~7.80
12	+0.3 0	0.6	+0.3 0	9.80~10.20	0.9	+0.3 0	9.40~9.80
16	+0.3 0	0.8	+0.3 0	13.40~18.80	1.2	+0.3 0	10.60~11.00
20	+0.3 0	1.0	+0.3 0	17.00~17.40	1.5	+0.4 0	15.80~16.20
25	+0.3 0	1.2	+0.4 0	21.40~21.80	1.9	+0.4 0	20.00~20.40
32	+0.3 0	1.6	+0.4 0	27.60~28.00	2.4	+0.5 0	25.80~26.20
40	+0.4 0	1.9	+0.4 0	35.00~35.40	3.0	+0.5 0	32.80~33.00
50	+0.5 0	2.4	+0.5 0	43.80~44.20	3.7	+0.6 0	47.00~47.40
63	+0.6 0	3.0	+0.5 0	55.60~56.00	4.7	+0.7 0	51.80~52.20
75	+0.7 0	3.6	+0.6 0	66.20~66.60	5.5	+0.8 0	61.00~61.40
90	+0.8 0	4.3	+0.7 0	79.60~80.00	6.6	+0.9 0	74.60~75.00

注：壁厚是以20℃时，环向(诱导)应力为2.5MPa时确定的。

7) 喷灌用低密度聚乙烯(LDPE、LLDPE)管材公称直径、壁厚及公差与配套插头的尺寸见表8-232。

表 8-232 管材的公称直径、壁厚及公差与配套插头的尺寸 (单位:mm)

外径	外径公差	压力等级/MPa					
		0.4			0.6		
		壁厚	壁厚公差	配套插头尺寸	壁厚	壁厚公差	配套插头尺寸
20	+0.3	2.0	+0.4	14.80~15.20	2.0	+0.4	14.80~15.20
25	+0.3	2.0	+0.4	19.80~20.20	2.3	+0.5	19.00~19.40
32	+0.3	2.0	+0.4	26.80~27.20	2.9	+0.5	24.80~25.20
40	+0.4	2.4	+0.5	33.80~34.20	3.7	+0.6	31.00~31.40
50	+0.5	3.0	+0.5	42.60~43.00	4.6	+0.7	39.00~39.40
63	+0.6	3.8	+0.6	53.80~54.20	5.8	+0.8	49.40~49.8
75	+0.7	4.5	+0.7	64.20~64.60	6.9	+0.9	58.00~58.40
90	+0.9	5.3	+0.8	77.40~77.80	8.2	+1.1	71.00~71.40
110	+1.0	6.5	+0.9	94.80~95.20	10.0	+1.2	87.20~87.60

8) 给水用低密度聚乙烯(LDPE、LLDPE)管材公称直径、壁厚及公差与配套插头的尺寸见表8-233。

表 8-233 管材的公称直径、壁厚及公差与配套插头的尺寸 (单位:mm)

公称 外径	平均外径 极限偏差	公称压力 <sup>①</sup> /MPa					
		PN0.4			PN0.6 <sup>②</sup>		
		公称壁厚	极限偏差	配套插头尺寸	公称壁厚	极限偏差	配套插头尺寸
16	+0.3 0	—	—	—	2.3	+0.5 0	10.00~10.40
18	+0.3 0	2.3	+0.5 0	14.00~14.40	2.3	+0.5 0	14.00~14.40
25	+0.3 0	2.3	+0.5 0	19.00~19.40	2.8	+0.5 0	18.00~18.40
32	+0.3 0	2.4	+0.5 0	25.80~26.20	3.6	+0.6 0	23.20~23.60
40	+0.4 0	3.0	+0.5 0	32.60~33.00	4.5	+0.7 0	29.20~29.60
50	+0.5 0	3.7	+0.6 0	41.00~41.60	5.6	+0.8 0	36.80~37.20
63	+0.6 0	4.7	+0.7 0	51.80~52.20	7.1	+1.0 0	46.40~46.80

(续)

公称 外径	平均外径 极限偏差	公称压力 <sup>①</sup> /MPa					
		PN0.4			PN0.6 <sup>②</sup>		
		公称壁厚	极限偏差	配套插头尺寸	公称壁厚	极限偏差	配套插头尺寸
75	+0.7 0	5.5	+0.8 0	62.00 ~ 62.40	8.4	+1.1 0	55.8 ~ 56.00
90	+0.9 0	6.6	+0.9 0	74.60 ~ 75.00	10.1	+1.3 0	66.80 ~ 67.20
110	+1.0 0	8.1	+1.1 0	91.20 ~ 91.60	12.3	+1.5 0	82.00 ~ 82.40

① 公称压力为管材在 20℃ 时的工作压力。

② 作为计算使用公称压力 0.63 MPa。

## 8.11 冷热水用聚丙烯管道系统 管件

以聚丙烯材料为原料，经注射成型的聚丙烯管件，适用于建筑物内冷热水管道系统，包括工业及民用冷热水、饮用水和采暖等系统。

1) 管件按使用原料的不同分为 PP-H、PP-B 和 PP-R 三类；管件按熔接方式的不同分为热熔承插连接管件和电熔连接管件。

管件按管系列 S 的分类与管材相同。管件的壁厚应不小于相同管系列 S 的管材的壁厚。

2) 热熔承插连接管件的承口见图 8-168、表 8-234。电熔接管件的承口见图 8-169、表 8-235。带金属螺纹接头的管件，其螺纹部分按 GB/T 7306 的规定。

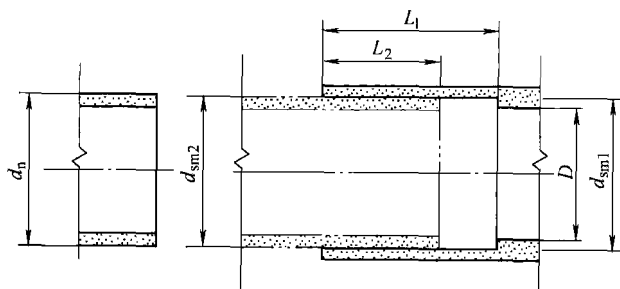


图 8-168 热熔承插连接管件承口

表 8-234 热熔承插连接管件承口尺寸与相应公称外径 (GB/T 18742.3—2002)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	最小承口 深度 $L_1$	最小承插 深度 $L_2$	承口的平均内径				最大不圆度	最小通径 $D$
			$d_{sm1}$		$d_{sm2}$			
			最小	最大	最小	最大		
16	13.3	9.8	14.8	15.3	15.0	15.5	0.6	9
20	14.5	11.0	18.8	19.3	19.0	19.5	0.6	13

(续)

公称外径 $d_n$	最小承口深度 $L_1$	最小承插深度 $L_2$	承口的平均内径				最大不圆度	最小通径 $D$
			$d_{sm1}$		$d_{sm2}$			
			min	max	min	max		
25	16.0	12.5	23.5	24.1	23.8	24.4	0.7	18
32	18.1	14.6	30.4	31.0	30.7	31.3	0.7	25
40	20.5	17.0	38.3	38.9	38.7	39.3	0.7	31
50	23.5	20.0	48.3	48.9	48.7	49.3	0.8	39
63	27.4	23.9	61.1	61.7	61.6	62.2	0.8	49
75	31.0	27.5	71.9	72.7	73.2	74.0	1.0	58.2
90	35.5	32.0	86.4	87.4	87.8	88.8	1.2	69.8
110	41.5	38.0	105.8	106.8	107.3	108.5	1.4	85.4

注：此处的公称外径  $d_n$  指与管件相连的管材的公称外径。

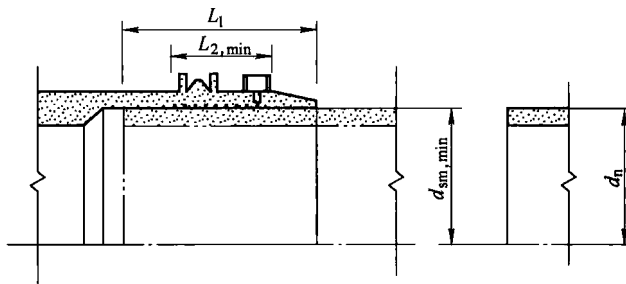


图 8-169 电熔连接管件承口

表 8-235 电熔连接管件承口尺寸与相应公称外径 (GB/T 18742.3—2002)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	熔合段最小内径 $d_{smmin}$	熔合段最小长度 $L_{2min}$	插入长度 $L_1$		公称外径 $d_n$	熔合段最小内径 $d_{smmin}$	熔合段最小长度 $L_{2min}$	插入长度 $L_1$	
			min	max				min	max
16	16.1	10	20	35	75	75.2	12	25	70
20	20.1	10	20	37	90	90.2	13	28	79
25	25.1	10	20	40	110	110.3	15	32	85
32	32.1	10	20	44	125	125.3	16	35	90
40	40.1	10	20	49	140	140.3	18	38	95
50	50.1	10	20	55	160	160.4	20	42	101
63	63.2	11	23	63					

注：此处的公称外径  $d_n$  指与管件相连的管材的公称外径。

3) 生产管件所用原材料按 GB/T 18742.1 的要求。

管件金属部分的材料在管道使用过程中对塑料管道材料不应造成降解或老化。

推荐采用铬含量不小于 10.5%、碳含量不大于 1.2% 的不锈钢, 以及经表面处理的铜或铜合金。

4) 管件的物理力学性能见表 8-236。

静液压状态下热稳定性要求见表 8-237。

表 8-236 管件的物理力学性能

项目	管系列	试验压力/MPa			试验温度 /℃	试验时间 /h	试验数量	指标
		材料						
		PP-H	PP-B	PP-R				
静液压试验	S5	4.22	3.28	3.11	20	1	3	无破裂 无渗漏
	S4	5.19	3.83	3.88				
	S3.2	6.48	4.92	5.05				
	S2.5	8.44	5.75	6.01				
	S2	10.55	8.21	7.51				
	S5	0.70	0.50	0.68	95	1000	3	无破裂 无渗漏
	S4	0.88	0.62	0.80				
	S32	1.10	0.76	1.11				
	S2.5	1.41	0.93	1.31				
	S2	1.76	1.31	1.64				
熔体质量流动速率, MFR(230℃/2.16kg)					g/10min	3	变化率≤ 原料的 30%	

表 8-237 静液压状态下热稳定性性能

项目	材料	试验参数			试样数量	指标
		试验温度 /℃	试验时间 /h	静液压应力 /MPa		
静液压状态下 热稳定性试验	PP-H	110	8760	1.9	1	无破裂无渗漏
	PP-B			1.4	1	
	PP-R			1.9	1	

注: 1. 用管状试样或管件与管材相连进行试验。管状试样按实际壁厚计算试验压力; 管件与管材相连作为试样时, 按相同管系列 S 的管材的公称壁厚计算试验压力, 如试验中管材破裂则试验应重做。

2. 相同原料同一生产厂家生产的管材已做过本试验则管件可不做。

5) 管件应不透光、表面应光滑、平整, 不允许有裂纹、气泡、脱皮和明显的杂质、严重的缩形以及色泽不均、分解变色等缺陷。



## 8.12 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件

以聚氯乙烯树脂为主要原料,经注塑成型和用管材弯制成型的给水用硬聚氯乙烯管件,适用于压力下输送饮用水和一般用途水,水温不超过45℃,建筑物内或埋地给水用管道,与给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材配套使用,不适用于热气焊和热板焊接。

1) 管件按连接方式不同分为粘接式承口管件、弹性密封圈式承口管件、螺纹接头管件和法兰连接管件。

管件按加工方式不同分为注塑成型管件和管材弯制成型管件。

管件的公称压力及温度的折减系数:公称压力(PN)指管件输送20℃水的最大工作压力。当输水温度不同时,应按表8-238给出的不同温度的折减系数( $f_t$ )修正工作压力。用折减系数乘以公称压力得到最大允许工作压力。

表 8-238 折减系数

温度/℃	折减系数 $f_t$	温度/℃	折减系数 $f_t$
$0 < t \leq 25$	1	$35 < t \leq 45$	0.63
$25 < t \leq 35$	0.8		

2) 管件承插部位以外的主体壁厚不得小于同规格同压力等级管材壁厚。管件插口平均外径按 GB/T 10002.1 对管材平均外径及偏差的规定。

粘接式承口管件承口配合深度和承口中部平均内径见表8-239和图8-170。

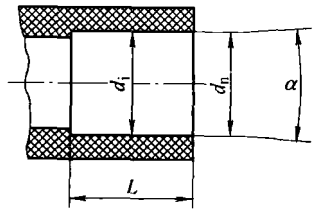


图 8-170 粘接式承口

表 8-239 粘接式承口配合尺寸(GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	最小深度 $L$	承口中部平均内径 $d_i$		公称外径 $d_n$	最小深度 $L$	承口中部平均内径 $d_i$	
		min	max			min	max
20	16.0	20.1	20.3	140	76.0	140.2	140.5
25	18.5	25.1	25.3	160	86.0	160.2	160.5
32	22.0	32.1	32.3	180	96.0	180.2	180.6
40	26.0	40.1	40.3	200	106.0	200.2	200.6
50	31.0	50.1	50.3	225	118.5	225.3	225.7
63	37.5	63.1	63.3	250	131.0	250.3	250.8
75	43.5	75.1	75.3	280	146.0	280.3	280.9
90	51.0	90.1	90.3	315	163.5	315.4	316.0
110	61.0	110.1	110.4	355	183.5	355.5	356.2
125	68.5	125.1	125.4	400	206.0	400.5	401.5

注: 管件中部承口平均内径定义为承口中部(承口全部深度的一半处)互相垂直的两直径测量值的算术平均值。

承口部分的最大锥度见表 8-240。粘接式承口的壁厚应不小于主体壁厚要求的 75%。

表 8-240 承口锥度

公称外径/mm	最大承口锥度 $\alpha$	公称外径/mm	最大承口锥度 $\alpha$
$d_n \leq 63$	$0^\circ 40'$	$355 \leq d_n \leq 400$	$0^\circ 15'$
$75 \leq d_n \leq 315$	$0^\circ 30'$		

3) 管件安装尺寸

① 粘接式承口管件的安装尺寸。弯头、三通和接头的安装尺寸见图 8-171 和表 8-241。

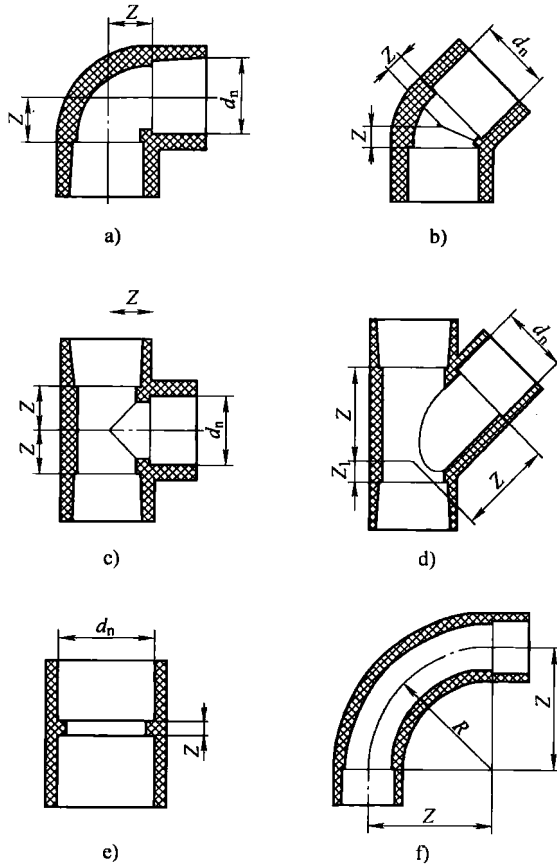


图 8-171 弯头、三通和接头

- a) 90°弯头 b) 45°弯头 c) 90°三通  
d) 45°三通 e) 直接头 f) 90°长弯头

表 8-241 安装尺寸(GB/T 10002.2—2003)

(单位:mm)

公称 外径	管件类型						
	90°弯头	45°弯头	90°三通	45°三通		直接头	90°长弯头
				Z	Z <sub>1</sub>		
安装长度 Z							
20	11 <sup>+1</sup> <sub>-1</sub>	5 <sup>+1</sup> <sub>-1</sub>	11 <sup>+1</sup> <sub>-1</sub>	27 <sup>+3</sup> <sub>-3</sub>	6 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	3 <sup>+1</sup> <sub>-1</sub>	40 <sup>+1</sup> <sub>-1</sub>
25	13.5 <sup>+1.2</sup> <sub>-1</sub>	6 <sup>+1.2</sup> <sub>-1</sub>	13.5 <sup>+1.2</sup> <sub>-1</sub>	33 <sup>+3</sup> <sub>-3</sub>	7 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	3 <sup>+1.2</sup> <sub>-1</sub>	50 <sup>+1.2</sup> <sub>-1</sub>
32	17 <sup>+1.6</sup> <sub>-1</sub>	7.5 <sup>+1.6</sup> <sub>-1</sub>	17 <sup>+1.6</sup> <sub>-1</sub>	42 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub>	8 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	3 <sup>+1.6</sup> <sub>-1</sub>	64 <sup>+1.6</sup> <sub>-1</sub>
40	21 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	9.5 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	21 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	51 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub>	10 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	3 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	80 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>
50	26 <sup>+2.5</sup> <sub>-1</sub>	11.5 <sup>+2.5</sup> <sub>-1</sub>	26 <sup>+2.5</sup> <sub>-1</sub>	63 <sup>+6</sup> <sub>-3</sub>	12 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	3 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	100 <sup>+2.5</sup> <sub>-1</sub>
63	32.5 <sup>+3.2</sup> <sub>-1</sub>	14 <sup>+3.2</sup> <sub>-1</sub>	32.5 <sup>+3.2</sup> <sub>-1</sub>	79 <sup>+7</sup> <sub>-3</sub>	14 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	3 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	126 <sup>+3.2</sup> <sub>-1</sub>
75	38.5 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>	16.5 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>	38.5 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>	94 <sup>+9</sup> <sub>-3</sub>	17 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	4 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	150 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>
90	46 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>	19.5 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>	46 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>	112 <sup>+11</sup> <sub>-3</sub>	20 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>	5 <sup>+2</sup> <sub>-1</sub>	180 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>
110	56 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>	23.5 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>	56 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>	137 <sup>+13</sup> <sub>-4</sub>	24 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>	6 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>	220 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>
125	63.5 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>	27 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>	63.5 <sup>+6</sup> <sub>-1</sub>	157 <sup>+15</sup> <sub>-4</sub>	27 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>	6 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>	250 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>
140	71 <sup>+7</sup> <sub>-1</sub>	30 <sup>+7</sup> <sub>-1</sub>	71 <sup>+7</sup> <sub>-1</sub>	175 <sup>+17</sup> <sub>-5</sub>	30 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>	8 <sup>+3</sup> <sub>-1</sub>	280 <sup>+7</sup> <sub>-1</sub>
160	81 <sup>+8</sup> <sub>-1</sub>	34 <sup>+8</sup> <sub>-1</sub>	81 <sup>+8</sup> <sub>-1</sub>	200 <sup>+20</sup> <sub>-6</sub>	35 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>	8 <sup>+4</sup> <sub>-1</sub>	320 <sup>+8</sup> <sub>-1</sub>
200	101 <sup>+9</sup> <sub>-1</sub>	43 <sup>+9</sup> <sub>-1</sub>	101 <sup>+9</sup> <sub>-1</sub>	—	—	8 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>	—
225	114 <sup>+10</sup> <sub>-1</sub>	48 <sup>+10</sup> <sub>-1</sub>	114 <sup>+10</sup> <sub>-1</sub>	—	—	10 <sup>+5</sup> <sub>-1</sub>	—

变径接头——长型的安装尺寸见图 8-172 和表 8-242。

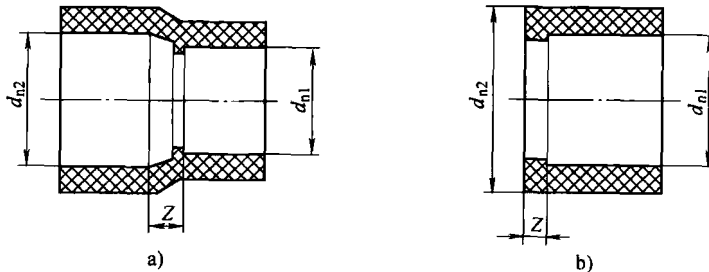


图 8-172 变径接头

表 8-242 长型变径接头安装尺寸(GB/T 10002.2—2003)

(单位:mm)

公称 外径	d <sub>n2</sub>										
	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
d <sub>n1</sub>	安装长度 Z										
	±1			±1.5				±2			
20	6.5	8	10	13							
25		8	10	12	16.5						

(续)

公称 外径 $d_{n1}$	$d_{n2}$											
	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	
	安装长度 $Z$											
	$\pm 1$			$\pm 1.5$				$\pm 2$				
32			10	13	16.5	18.5						
40				13	16.5	18.5	23					
50					16.5	18.5	23	27				
63						18.5	23	27	31.5			
75							23	27	31.5	35		
90								27	31.5	35	40	
110									31.5	35	40	
125										35	40	
140												40

变径接头——短型的安装尺寸见图 8-172 和表 8-243。

表 8-243 短型变径接头安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称 外径 $d_{n1}$	$d_{n2}$											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
	安装长度 $Z \pm 1$											
20		2.5	6	10	15							
25			3.5	7.5	12.5	19						
32				4	9	15.5	21.5					
40					5	11.5	17.5	25				
50						6.5	12.5	20	30			
63							6	13.5	23.5	31		
75								7.5	17.5	25	32.5	
90									10	17.5	25	35
110										7.5	15	25
125											7.5	17.5
140												10

② 弹性密封圈式承口管件。单承口深度按 GB/T 10002.1 对承口尺寸的规定。双承口深度见表 8-244 和图 8-173。

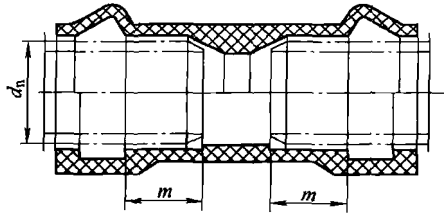


图 8-173 弹性密封圈式承口

表 8-244 弹性密封圈式承口深度 (GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	最小深度 $m$	公称外径 $d_n$	最小深度 $m$
63	40	250	68
75	42	280	72
90	44	315	78
110	47	355	84
125	49	400	90
140	51	450	98
160	54	500	105
180	57	560	114
200	60	630	125
225	64		

弹性密封圈承口的密封环槽以外任一点的壁厚应不小于主体壁厚, 密封环槽处的壁厚应不小于主体壁厚要求的 80%。

双承口管件安装尺寸见图 8-174 和表 8-245。

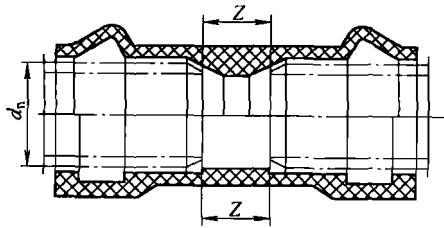


图 8-174 双承口管件

表 8-245 双承口管件安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	63	75	90	110	125	140	160	200	225
$Z_{min}$	2	3	3	4	4	5	5	6	7

三承口管件的安装尺寸见图 8-175 和表 8-246。

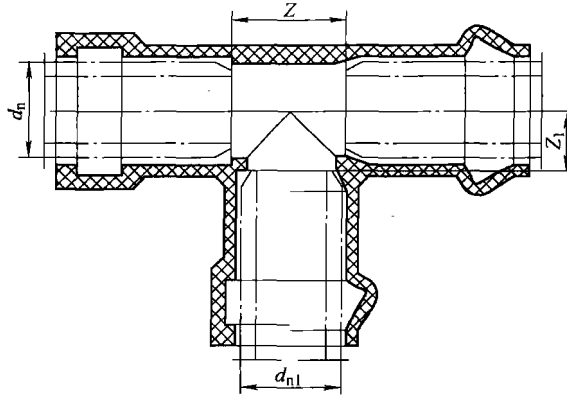


图 8-175 三承口管件

表 8-246 三承口管件安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

公称外径		$Z_{\min}^{\text{①}}$	$Z_{1\min}^{\text{②}}$	公称外径		$Z_{\min}^{\text{①}}$	$Z_{1\min}^{\text{②}}$
$d_n$	$d_{n1}$			$d_n$	$d_{n1}$		
63	63	63					
75	75	75		(75)	75	80	
	63	63		90	90	80	
90	63	63		110	110	80	
	75	75		(125)	125	80	
	90	90		140	140	80	
110	90	90		160	160	80	
	63	63		(200)	90	90	100
	75	75			110	110	100
	90	90			125	125	100
110	110		140		140	100	
(125)	63	63		160	160	100	
	75	75		200	200	100	
	90	90		(63)	63	113	
	110	110		(75)	75	113	
140	125	125		90	90	113	
	63	63		110	110	113	
	75	75		(125)	125	113	
	90	90		140	140	113	
	110	110		160	160	113	
	(125)	125		200	200	113	
	140	140		225	225	113	
160	(63)	63					

①  $Z_{\min} = d_{n1}$ , 异径三承管件的安装  $Z$  与正三承管件的安装尺寸  $Z$  确定方式相同。

②  $Z_{1\min} = 0.5d_n$ , 并圆整进位。

异径接头安装尺寸见图 8-176 和表 8-247。

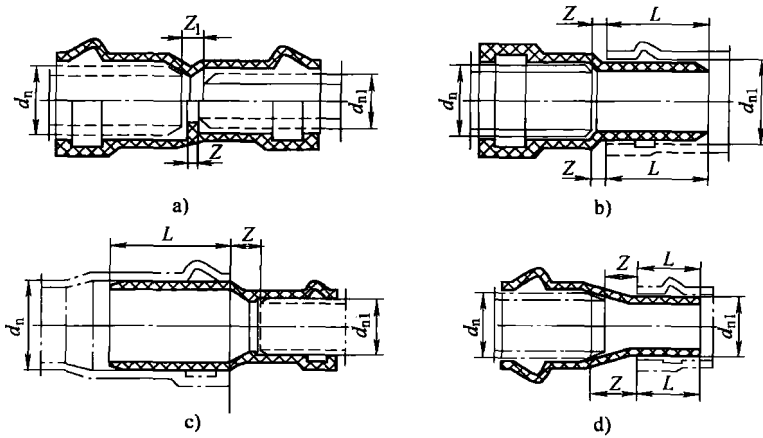


图 8-176 异径接头

a)、b)、c) 注塑异型接头 d) 管材加工而成异型接头

表 8-247 异径接头安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

公称外径		$Z_{min}$				公称外径		$Z_{min}$			
$d_n$	$d_{n1}$	a)	b)	c)	d)	$d_n$	$d_{n1}$	a)	b)	c)	d)
75	63	3	6	6	34	140	125	7	8	8	50
90	63	4	14	14	62	160	110	7	25	25	113
	75	4	8	8	41		125	7	18	18	88
110	75	5	18	18	79		140	7	10	10	62
	90	5	10	10	53	(200)	140	10	30	30	137
(125)	90	5	18	18	81	225	160	10	20	20	103
	110	5	8	8	47		160	10	33	33	150
140	90	7	25	25	109	200	10	13	13	81	
	110	7	15	15	76						

法兰支管双承口接头三通的安装尺寸见图 8-177 及表 8-248。

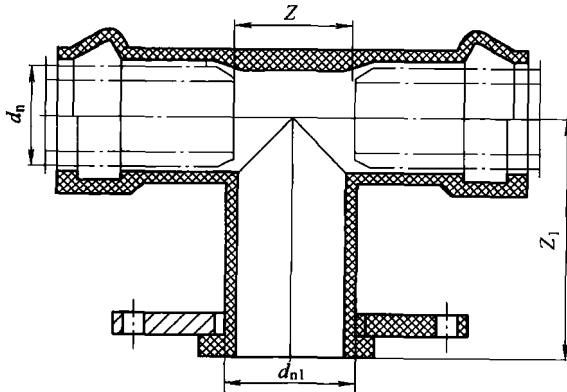


图 8-177 法兰支管双承口接头三通

表 8-248 法兰支管双承口接头三通安装尺寸(GB/T 10002.2—2003)

(单位: mm)

公称外径		$Z_{\min}$	$Z_{1\min}^{\text{①}}$	$Z_{1\max}^{\text{②}}$	公称外径		$Z_{\min}$	$Z_{1\min}^{\text{①}}$	$Z_{1\max}^{\text{②}}$	
$d_n$	$d_{n1}$				$d_n$	$d_{n1}$				
63	63	63	130	170	160	75	75	190	230	
75	75	75	140	180		90	90	200	240	
	63	63	140	180		110	110	210	250	
90	63	63	150	190		125	125	210	250	
	75	75	150	190		140	140	210	250	
	90	90	150	190		160	160	230	270	
110	63	63	160	200		(200)	90	90	225	265
	75	75	160	200			110	110	235	275
	90	90	170	210			125	125	235	275
	110	110	180	220			140	140	235	275
(125)	63	63	170	210	160		160	255	295	
	75	75	170	210	200		200	265	305	
	90	90	180	220	(63)		(63)	230	270	
	110	110	190	230	(75)		(75)	230	270	
140	125	125	190	230	90		90	240	280	
	63	63	180	220	110		110	250	290	
	75	75	180	220	125	125	250	290		
	90	90	190	230	140	140	250	290		
	110	110	200	240	160	160	270	310		
	(125)	125	200	240	200	200	280	320		
	140	140	200	240	225	225	280	320		
160	63	63	190	230						

注: 法兰尺寸应符合 GB/T 9113.1—2000。

①  $Z_{1\min} = d_{n1}$ ; 异径三通的安装尺寸  $Z$  与正三通的安装尺寸  $Z$  确定方式相同。②  $Z_{1\max} = Z_{1\min} + 40$ 。

③ 法兰连接管件。法兰连接尺寸见 GB/T 9113.1—2000。

法兰和承口接头安装尺寸见图 8-178 和表 8-249。

表 8-249 法兰和承口接头安装尺寸(GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	63	75	90	110	(125)	140	160	(200)	225
$Z_{\min}$	3	3	5	5	5	5	5	6	6

注: 法兰尺寸应符合 GB/T 9113.1—2000。



法兰和插口接头的安装尺寸见图 8-179 和表 8-250。

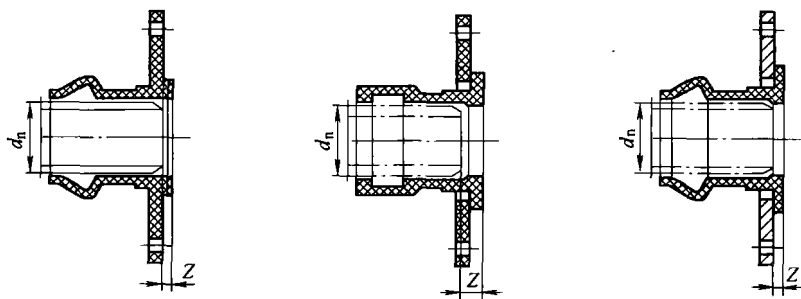


图 8-178 法兰和承口接头

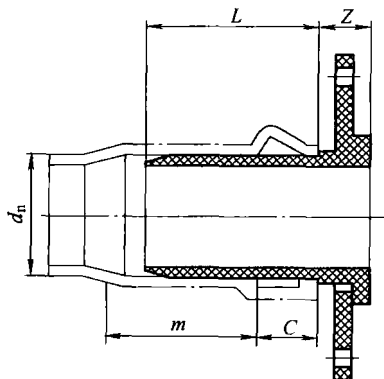


图 8-179 法兰和插口接头

表 8-250 法兰和插口接头安装尺寸(GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称外径 <sup>①</sup> $d_n$	63	75	90	110	(125)	140	160	(200)	225
$Z_{\min}^{\text{②}}$	33	34	35	37	39	40	42	46	49
$L_{\min}^{\text{③}}$	76	82	89	98	104	111	121	139	151
$L_{\max}^{\text{④}}$	96	102	109	118	124	131	141	159	171

① 法兰尺寸应符合 GB/T 9113.1—2000。

②  $Z_{\min} = 0.1d_n + 26$ 。

③  $L_{\min} = m_{\min} + C_{\max} - 40$ ,  $C_{\max} = 35 + 0.25d_n$ ,  $m_{\min}$  按 GB/T 10002.1 的相关要求。

④  $L_{\max} = L_{\min} + 20$ 。

活套法兰变接头的安装尺寸见图 8-180 及表 8-251。

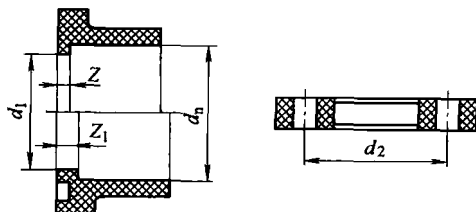


图 8-180 活套法兰变接头

表 8-251 活套法兰变接头安装尺寸(GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	$d_1$	$Z_{\min}$	$Z_{1\min}$	公称外径 $d_n$	$d_1$	$Z_{\min}$	$Z_{1\min}$
20	16	3	6	90	82	5	10
25	21	3	6	110	102	5	11
32	28	3	6	125	117	5	11
40	36	3	8	140	132	5	11
50	45	3	8	160	152	5	11
63	57	3	8	200	188	6	12
75	69	3	8	225	217	6	12

注:  $d_2$  见 GB/T 9113.1—2000, 其他尺寸根据材质而定

## ④ 螺纹接头管件

PVC-U 螺纹接头管件的螺纹尺寸按 GB/T 7306.1—2000。

活接头的安装尺寸见图 8-181 及表 8-252。

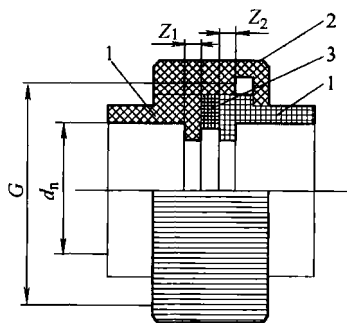


图 8-181 活接头

1—承口端 2—PVC 螺帽 3—平密封垫圈

表 8-252 活接头安装尺寸(GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	$Z_1$	$Z_2$	接头螺帽/in	公称外径 $d_n$	$Z_1$	$Z_2$	接头螺帽/in
20	$8 \pm 1$	$3 \pm 1$	1	40	$10^{+2}_{-1}$	$3 \pm 1$	2
25	$8^{+1.2}_{-1}$	$3 \pm 1$	$1 \frac{1}{4}$	50	$12^{+2}_{-1}$	$3 \pm 1$	$2 \frac{1}{4}$
32	$8^{+1.6}_{-1}$	$3 \pm 1$	$1 \frac{1}{2}$	63	$15^{+2}_{-1}$	$3 \pm 1$	$2 \frac{3}{4}$

注: 螺纹尺寸符合 GB/T 7306.1—2000。

90°弯头的安装尺寸见图 8-182a 及表 8-253。

90°三通的安装尺寸见图 8-182b 及表 8-253。

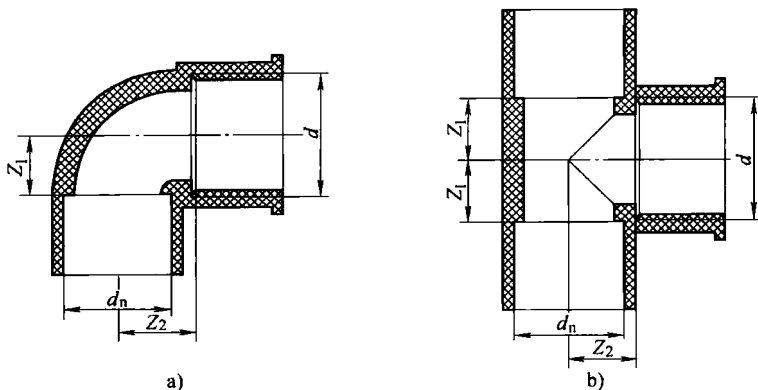


图 8-182 90°弯头及三通

表 8-253 90°弯头及三通安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	螺纹尺寸 $d/in$	$Z_1$	$Z_2$	公称外径 $d_n$	螺纹尺寸 $d/in$	$Z_1$	$Z_2$
20	RC $\frac{1}{2}$	$11 \pm 1$	$14 \pm 1$	40	RC1 $\frac{1}{4}$	$21^{+2}_{-1}$	$28^{+2}_{-1}$
25	RC $\frac{3}{4}$	$13.5^{+1.2}_{-1}$	$17^{+1.2}_{-1}$	50	RC1 $\frac{1}{2}$	$26^{+2.5}_{-1}$	$38^{+2.5}_{-1}$
32	RC1	$17^{+1.6}_{-1}$	$22^{+1.6}_{-1}$	63	RC2	$32.5^{+3.2}_{-1}$	$47^{+3.2}_{-1}$

注: 1. 螺纹尺寸符合 GB/T 7306.1—2000。

2. 在有内螺纹的接头端, 应适当加强。

粘结和内螺纹变接头的安装尺寸见图 8-183 和表 8-254。

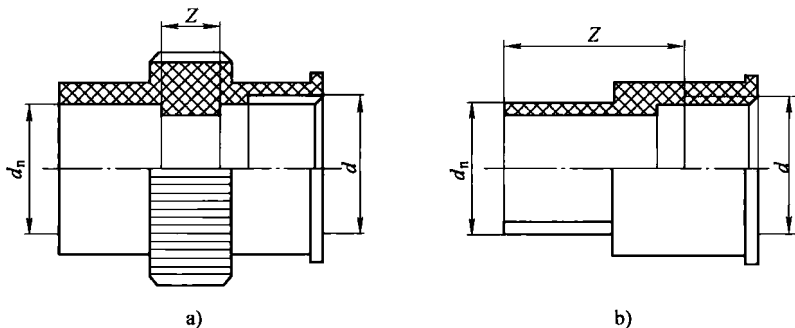


图 8-183 粘结和内螺纹变接头

表 8-254 粘结和内螺纹变接头安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位:mm)

公称外径 $d_n$	螺纹尺寸 $d/in$		$Z$		公称外径 $d_n$	螺纹尺寸 $d/in$		$Z$	
	a)	b)	a)	b)		a)	b)	a)	b)
20	RC $\frac{1}{2}$	RC $\frac{3}{8}$	$5 \pm 1$	$24 \pm 1$	40	RC1 $\frac{1}{4}$	RC1	$5^{+2}_{-1}$	$38^{+2}_{-1}$
25	RC $\frac{3}{4}$	RC $\frac{1}{2}$	$5^{+1.2}_{-1}$	$27^{+1.2}_{-1}$	50	RC1 $\frac{1}{2}$	RC1 $\frac{1}{4}$	$7^{+2}_{-1}$	$46^{+2.5}_{-1}$
32	RC1	RC $\frac{3}{4}$	$5^{+1.6}_{-1}$	$32^{+1.6}_{-1}$	63	RC2	RC1 $\frac{1}{2}$	$7^{+2}_{-1}$	$57^{+3.2}_{-1}$

注: 1. 螺纹尺寸符合 GB/T 7306.1—2000。

2. 在有内螺纹的接头端, 应适当加强。

粘结和外螺纹变接头的安装尺寸见图 8-184 和表 8-255。

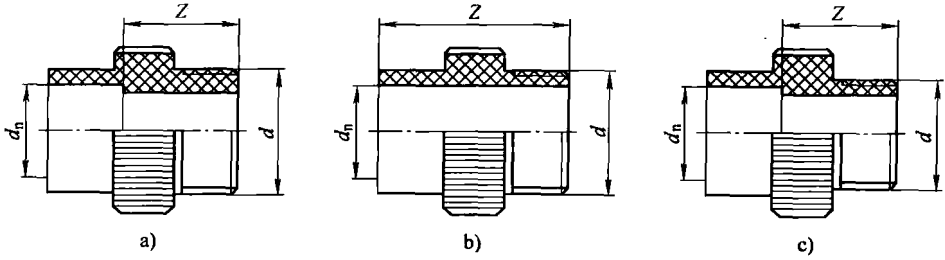


图 8-184 粘结和外螺纹变接头

表 8-255 粘结和外螺纹变接头安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

公称外径 $d_n$	螺纹尺寸 $d/in$			$Z$		
	a)	b)	c)	a)	b)	c)
20	$R \frac{1}{2}$	$R \frac{1}{2}$	$R \frac{3}{4}$	$23 \pm 1$	$42 \pm 1$	$22 \pm 1$
25	$R \frac{3}{4}$	$R \frac{3}{4}$	R1	$25^{+1.2}_{-1}$	$47^{+1.2}_{-1}$	$27^{+1.2}_{-1}$
32	R1	R1	$R1 \frac{1}{4}$	$28^{+1.6}_{-1}$	$54^{+1.6}_{-1}$	$29^{+1.6}_{-1}$
40	$R1 \frac{1}{4}$	$R1 \frac{1}{4}$	$R1 \frac{1}{2}$	$31^{+2}_{-1}$	$60^{+2}_{-1}$	$29^{+2}_{-1}$
50	$R1 \frac{1}{2}$	$R1 \frac{1}{2}$	R2	$32^{+2.5}_{-1}$	$66^{+2.5}_{-1}$	$34^{+2.5}_{-1}$
63	R2	R2	—	$38^{+3.2}_{-1}$	$78^{+3.2}_{-1}$	—

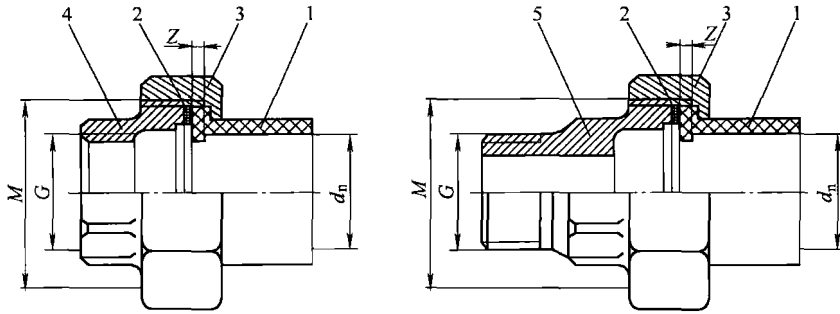
注: 螺纹尺寸符合 GB/T 7306.1—2000。

⑤ PVC 接头端和金属件接头。I 型: 金属件上有内螺纹安装尺寸见图 8-185 和表 8-256; II 型: 金属件上有外螺纹安装尺寸见图 8-185 和表 8-256。

表 8-256 PVC 和金属接头安装尺寸 (GB/T 10002.2—2003) (单位: mm)

接头端(PVC)		接头螺帽 $M$	内或外螺纹接头 端(金属) $G/in$	接头端(PVC)		接头螺帽 $M$	内或外螺纹接头 端(金属) $G/in$
公称外径 $d_n$	$Z$			公称外径 $d_n$	$Z$		
20	$3 \pm 1$	$39 \times 2$	$\frac{1}{2}$	40	$3 \pm 1$	$62 \times 2$	$1 \frac{1}{4}$
25	$3 \pm 1$	$42 \times 2$	$\frac{3}{4}$	50	$3 \pm 1$	$72 \times 2$	$1 \frac{1}{2}$
32	$3 \pm 1$	$52 \times 2$	1	63	$3 \pm 1$	$82 \times 2$	3

PVC 接头端和活动金属螺帽。短型见图 8-186a 和表 8-257; 长型见图 8-186b 和表 8-258。

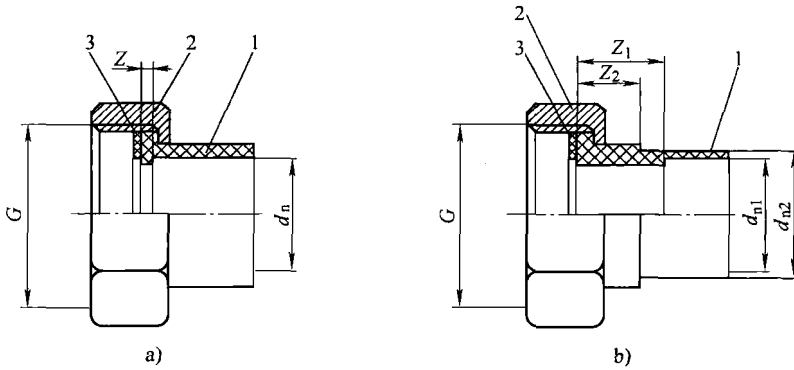


I型 金属件上有内螺纹

II型 金属件上有外螺纹

图 8-185 PVC 接头和金属件接头

1—接头端(PVC) 2—垫圈 3—接头螺帽(金属) 4—接头端(金属内螺纹) 5—接头端(金属外螺纹)



a)

b)

图 8-186 PVC 接头端和活动金属螺帽

1—接头端(PVC) 2—金属螺帽 3—平密封垫圈

表 8-257 短型安装尺寸(GB/T 10002.2—2003)

(单位:mm)

接头端(承口)		金属螺帽 G/in	接头端(承口)		金属螺帽 G/in
$d_n$	Z		$d_n$	Z	
20	$3 \pm 1$	1	40	$3 \pm 1$	2
25	$3 \pm 1$	$1 \frac{1}{4}$	50	$3 \pm 1$	$2 \frac{1}{4}$
32	$3 \pm 1$	$1 \frac{1}{2}$	63	$3 \pm 1$	$2 \frac{3}{4}$

表 8-258 长型安装尺寸(GB/T 10002.2—2003)

(单位:mm)

接头端(承口)		接头端(插口)		金属螺帽 G/in	接头端(承口)		接头端(插口)		金属螺帽 G/in
$d_{n2}$	$Z_2$	$d_{n1}$	$Z_1$		$d_{n2}$	$Z_2$	$d_{n1}$	$Z_1$	
20	$22 \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	—	—	$\frac{3}{4}$	40	$28 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$	32	$32 \begin{smallmatrix} +4 \\ -1 \end{smallmatrix}$	$1 \frac{1}{2}$
25	$23 \begin{smallmatrix} +2 \\ -1 \end{smallmatrix}$	20	$26 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$	1	50	$31 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$	40	$36 \begin{smallmatrix} +4 \\ -1 \end{smallmatrix}$	2
32	$26 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$	25	$29 \begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}$	$1 \frac{1}{4}$					

PVC 套管和活动金属螺帽盖的安装尺寸见图 8-187 和表 8-259。

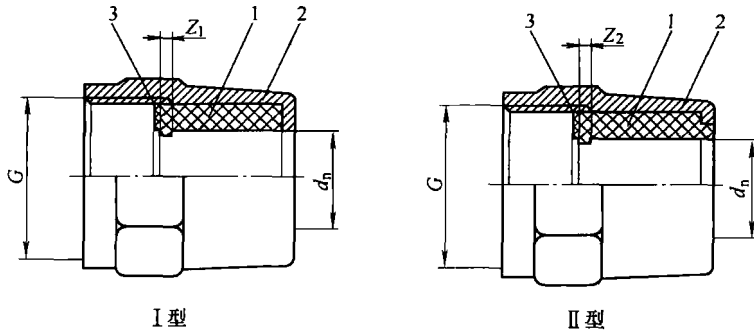


图 8-187 PVC 套管和活动金属螺帽盖

1—PVC 套管 2—金属螺帽(特殊结构) 3—平密封垫圈

表 8-259 PVC 套管和活动金属螺帽盖安装尺寸(GB/T 10002.2—2003)

(单位:mm)

PVC 管(承口)		PVC 管(承口)		金属螺帽 G/in	PVC 管(承口)		PVC 管(插口)		金属螺帽 G/in
$d_{n1}$	$Z_1$	$d_{n2}$	$Z_2$		$d_{n1}$	$Z_1$	$d_{n2}$	$Z_2$	
20	$3 \pm 1$	—	—	$\frac{3}{4}$	40	$3 \pm 1$	32	$7 \pm 1$	$1 \frac{1}{2}$
25	$3 \pm 1$	20	$6 \pm 1$	1	50	$3 \pm 1$	40	$8 \pm 1$	2
32	$3 \pm 1$	25	$7 \pm 1$	$1 \frac{1}{4}$	63	$3 \pm 1$	50	$10 \pm 1$	$2 \frac{1}{2}$

4) 弯制成型管件承口尺寸按 GB/T 10002.1 对承口尺寸的要求。

5) 物理力学性能见表 8-260。

表 8-260 物理力学性能

项目		要求			
维卡软化温度		$\geq 74^\circ\text{C}$			
烘箱试验		符合 GB/T 8803—2001			
坠落试验		无破裂			
液 压 试 验	公称外径 $d_n$ /mm	试验温度/ $^\circ\text{C}$	试验压力/MPa	试验时间/h	试验要求  无破裂 无渗漏
	$\leq 90$	20	$4.2 \times \text{PN}$	1	
			$3.2 \times \text{PN}$	1000	
	$> 90$	20	$3.36 \times \text{PN}$	1	
$2.56 \times \text{PN}$			1000		

注: 1.  $d_n$  指与管件相连的管材的公称外径。

2. 用管材弯制成型管件只做 1h 试验。

3. 弯制管件所用的管材见 GB/T 10002.1 对物理、力学性能的要求。

6) 输送生活饮用水的管件的卫生性能按 GB/T 17219—1998 的规定。

输送生活饮用水的管件的氯乙烯单体含量应不大于 1.0mg/kg。

7) 管件内外表面应光滑, 不允许有脱层、明显气泡、痕纹、冷斑以及色泽不均等缺陷。

8) 焊接式螺纹接头、套管、螺母、支承环和限位式螺纹接头的内、外螺纹连接件、翻边管以及推进式螺纹接头的接头体、内螺母、挤压环、C 形圈等应选用奥氏体不锈钢, 化学成分可参照 GB/T 12771 的规定; 其中支承环和挤压环采用冲压成形时, 材料按 GB/T 4239 的规定; 螺母、接头体等需要采用不锈钢铸造时, 材料按 GB/T 2100 的规定。接触饮用水的常用材料为 0Cr18Ni9 (304)、00Cr19Ni10 (304L)、0Cr17Ni12Mo2 (316) 和 00Cr17Ni14Mo2 (316L), 不接触饮用水的材料由供需双方商定。

9) 橡胶密封圈应是硬度为 65 ~ 83RHD 的天然橡胶或合成橡胶(如硅橡胶或三元乙丙橡胶等), 技术要求按 HG/T 3097—2006 的规定。食品工业用螺纹接头应使用食品用硅橡胶密封圈, 按 GB/T 17219 卫生评定标准。若对密封圈有特殊性能要求, 如在大于 110℃ 的高温环境下使用, 则由供需双方商定选用其他材料。

用于饮用净水、生活饮用水和食品工业的螺纹接头、其卫生要求按 GB/T 17219 和《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》的规定。

10) 接头表面不允许有粘砂、氧化皮、裂纹。

焊接式螺纹接头和套管以及限位活接式螺纹接头的内表面应清洁和光滑, 应没有表面缺陷和夹渣。

连接端轴线应与管件中心轴线重合, 目测条件下不得有偏心、不对称、不垂直的缺陷。

螺纹不允许有断缺或齿形不全, 手感光滑, 螺母拧合时应拧动灵活。

## 8.13 给水用聚乙烯(PE)管道系统 管件

用 PE63、PE80 和 PE100 材料制造的管件及聚乙烯给水系统中的机械连接管件, 适用于水温不超过 40℃, 一般用途的压力输送水以及饮用水的输送管道, 与 GB/T 13663 给水用聚乙烯(PE)管材配套使用。

1) 管件按连接方式分为熔接连接管件、机械连接管件、法兰连接管件三类。其中熔接连接管件分为电熔管件、插口管件、热熔承插连接管件三类。

管件适用的参考温度为 20℃。40℃ 以下温度的压力折减系数参见 GB/T 13663—2000。

2) 规格尺寸

① 电熔管件承口端如图 8-188 所示, 其直径和长度见表 8-261。

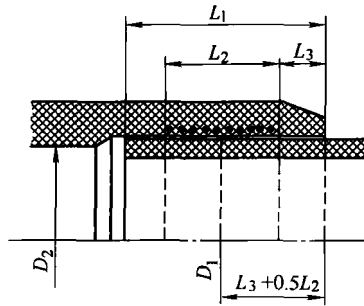


图 8-188 电熔管件承口

$L_1$ —管材或插口管件的插入深度。在有限位挡块的情况下，它为端口到限位挡块的距离，在没有限位挡块的情况下，它不大于管件总长的一半  
 $L_2$ —承口内部的熔区长度，即熔融区的标称长度  $L_3$ —管件口部与熔接区域开始处之间的距离，即管件承口口部非加热长度，其中  $L_3 \geq 5\text{mm}$   $D_1$ —距口部端面  $L_3 + 0.5L_2$  处测量的熔融区的平均内径  $D_2$ —管件的最小通径

表 8-261 电熔管件承口尺寸 (GB/T 13663.2—2005) (单位: mm)

管件公称直径 $d_n$	插入深度			熔区长度 $L_{2\min}$	管件公称直径 $d_n$	插入深度			熔区长度 $L_{2\min}$
	$L_{1\min}$		$L_{1\max}$			$L_{1\min}$		$L_{1\max}$	
	电流调节	电压调节				电流调节	电压调节		
20	20	25	41	10	180	46	74	105	21
25	20	25	41	10	200	50	80	112	23
32	20	25	44	10	225	55	88	120	26
40	20	25	49	10	250	73	95	129	33
50	20	28	55	10	280	81	104	139	35
63	23	31	63	11	315	89	115	150	39
75	25	35	70	12	355	99	127	164	42
90	28	40	79	13	400	110	140	179	47
110	32	53	82	15	450	122	155	195	51
125	35	58	87	16	500	135	170	212	56
140	38	62	92	18	560	147	188	235	61
160	42	68	98	20	630	161	209	255	67

- 注：1. 表中公称直径  $d_n$ ，指与管件相连的管材的公称外径。  
 2. 管件公称压力越大，熔区长度越长，以满足本部分的性能要求。  
 3. 制造商应说明  $D_1$  和  $L_1$  的最大及最小实际值以便确定是否影响装夹及连接装配。

在管件焊接区域中部的平均内径  $D_1 \geq d_n$ 。

管件通径  $D_2$  不应小于公称直径  $d_n$  与  $2e_{\min}$  的差值， $e_{\min}$  为 GB/T 13663—2000 规定的



相应管材的最小壁厚。

如果一个管件具有不同尺寸的承口，则每一个规格尺寸均应符合相应的公称直径的要求。

当管件和管材由相同等级的聚乙烯制造时，从距管件端口  $\frac{2L_1}{3}$  处开始，管件主体任一点的壁厚  $E$  应大于或等于相应管材的最小壁厚  $e_{min}$ 。如果制造管件用聚乙烯的 MRS 等级与管材的不同，那么管件主体壁厚  $E$  与管材壁厚  $e_{min}$  的关系见表 8-262。

表 8-262 管件主体壁厚与管材壁厚之间的关系

材 料		管件主体壁厚 $E$ 与 管材壁厚 $e_{min}$ 之间的关系	材 料		管件主体壁厚 $E$ 与 管材壁厚 $e_{min}$ 之间的关系
管材	管件		管材	管件	
PE80	PE100	$E \geq 0.8e_{min}$	PE100	PE80	$E \geq 1.25e_{min}$

为了避免应力集中，管件主体壁厚的变化应是渐变的。

电熔管件承口端的最大不圆度应不超过  $0.015d_n$ 。

② 管件插口端如图 8-189 所示，其尺寸见表 8-263。

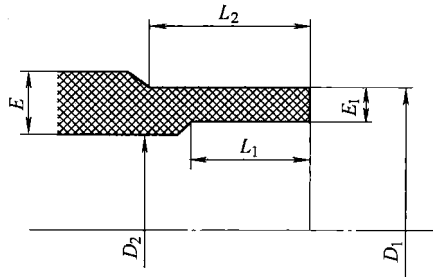


图 8-189 管件插口端

$D_1$ —熔接段的平均外径，在距离端口不大于  $L_2$ 、平行于该端口平面的任一截面处测量  $D_2$ —管件的最小通径，测量时不包括焊接形成的卷边  $E$ —任一点测量的管件主体壁厚， $E$  应大于或等于管件同一端  $E_1$   $E_1$ —距离插入端口不超过  $L_1$  处任一点测量的壁厚，并且应与对接管材的壁厚相同，公差应符合 GB/T 13663—2000 表 9 中相应管材的公差  $L_1$ —熔接段的回切长度，即热熔对接或重新熔接所必须的初始深度。此段长度允许通过熔接一段壁厚等于  $E_1$  的管段来实现  $L_2$ —熔接段的管状长度，即熔接端的初始长度。此管状长度应满足以下任意连接方式的要求：对接熔接时使用夹具的要求；与电熔管件装配长度的要求；与热熔承插管件装配长度的要求

表 8-263 管件插口端尺寸 (GB/T 13663.2—2005) (单位: mm)

插口 公称 外径	熔接段的平均外径			电熔熔接和对接熔接				承插 熔接	仅对于对接熔接			
	等级 A	等级 B	等级 B	不圆度	最小 通径	回切 长度	管状 长度①	管状 长度	不圆度	回切 长度	常规管 状长度②	特别管 状长度③
$d_n$	$D_{1min}$	$D_{1max}$	$D_{1max}$	max	$D_2$	$L_{1max}$	$L_{2min}$	$L_{2min}$	max	$L_{1min}$	$L_{2min}$	$L_{2min}$
20	20.0	—	20.3	0.3	13	25	41	11	—	—	—	—

(续)

插口 公称 外径	熔接端的平均外径			电熔熔接和对接熔接				承插 熔接	仅对于对接熔接			
		等级 A	等级 B	不圆度	最小 通径	回切 长度	管状 长度 <sup>①</sup>	管状 长度	不圆度	回切 长度	常规管 状长度 <sup>②</sup>	特别管 状长度 <sup>③</sup>
$d_n$	$D_{1min}$	$D_{1max}$	$D_{1max}$	max	$D_2$	$L_{1max}$	$L_{2min}$	$L_{2min}$	max	$L_{1min}$	$L_{2min}$	$L_{2min}$
25	25.0	—	25.3	0.4	18	25	41	12.5	—	—	—	—
32	32.0	—	32.3	0.5	25	25	44	14.6	—	—	—	—
40	40.0	—	40.4	0.6	31	25	49	17	—	—	—	—
50	50.0	—	50.4	0.8	39	25	55	20	—	—	—	—
63	63.0	—	63.4	0.9	49	25	63	24	1.5	5	16	5
75	75.0	—	75.5	1.2	59	25	70	25	1.6	6	19	6
90	90.0	—	90.6	1.4	71	28	79	28	1.8	6	22	6
110	110.0	—	110.7	1.7	87	32	82	32	2.2	8	28	8
125	125.0	—	125.8	1.9	99	35	87	35	2.5	8	32	8
140	140.0	—	140.9	2.1	111	38	92	—	2.8	8	35	8
160	160.0	—	161.0	2.4	127	42	98	—	3.2	8	40	8
180	180.0	—	181.1	2.7	143	46	105	—	3.6	8	45	8
200	200.0	—	201.2	3.0	159	50	112	—	4.0	8	50	8
225	225.0	—	226.4	3.4	179	55	120	—	4.5	10	55	10
250	250.0	—	251.5	3.8	199	60	130	—	5.0	10	60	10
280	280.0	282.6	281.7	4.2	223	75	139	—	9.8	10	70	10
315	315.0	317.9	316.9	4.8	251	75	150	—	11.1	10	80	10
355	355.0	358.2	357.2	5.4	283	75	165	—	12.5	10	90	12
400	400.0	403.6	402.4	6.0	319	75	180	—	14.0	10	95	12
450	450.0	454.1	452.7	6.8	359	100	195	—	15.6	15	60	15
500	500.0	504.5	503.0	7.5	399	100	215	—	17.5	20	60	15
560	560.0	565.0	563.4	8.4	447	100	235	—	19.6	20	60	15
630	630.0	635.7	633.8	9.5	503	100	255	—	22.1	20	60	20

①  $L_2$  (电熔管件) 的值基于下列公式:对于  $d_n \leq 90\text{mm}$ ,  $L_2 = 0.6d_n + 25$ ;对于  $d_n \geq 110\text{mm}$ ,  $L_2 = \frac{d_n}{3} + 45$ 。

② 优先采用。

③ 用于工厂内预制管件。

③ 热熔承口如图 8-190 所示，其尺寸见表 8-264 与表 8-265。承口根部直径不应大于口部直径，管件壁厚见 8.13 节中 2)。

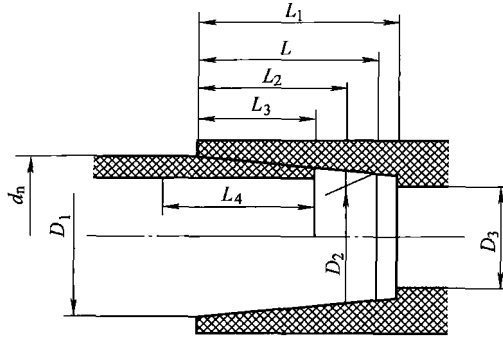


图 8-190 热熔承插连接

$D_1$ —承口口部的平均内径。即等于承口内表面与其端面相交圆的平均直径  
 $D_2$ —承口根部的平均内径。即距承口距离为  $L$  的、平行于端口平面的圆环截面的平均直径，其中  $L$  为承口参考长度  $D_3$ —最小通径  $L$ —承口参考长度。即用于计算目的的最小理论承口长度  $L_1$ —从承口端面到其根部台肩处的承口的实际长度；  
 $L_2$ —管件的加热长度。即加热工具插入的长度  $L_3$ —插入深度。即经加热的管子端部插入承口的长度  $L_4$ —管子插口端的加热长度。即管子插口端部进入加热工具的长度  $d_n$ —承口的公称内径，即热熔承插连接管件的公称尺寸

表 8-264 公称尺寸从 16 ~ 63mm 的管件承口尺寸 (GB/T 13663.2—2005)

(单位:mm)

公称尺寸	承口公称内径	承口平均内径				最大不圆度	最小通径	承口参考长度	承口加热长度 <sup>①</sup>		管材插入深度 <sup>②</sup>	
		口部		根部					$L_{2min}$	$L_{2max}$	$L_{3min}$	$L_{3max}$
DN/OD	$d_n$	$D_{1min}$	$D_{1max}$	$D_{2min}$	$D_{2max}$	max	$D_3$	$L_{min}$	$L_{2min}$	$L_{2max}$	$L_{3min}$	$L_{3max}$
16	16	15.2	15.5	15.1	15.4	0.4	9	13.3	10.8	13.3	9.8	12.3
20	20	19.2	19.5	19.0	19.3	0.4	13	14.5	12.0	14.5	11.0	13.5
25	25	24.1	24.5	23.9	24.3	0.4	18	16.0	13.5	16.0	12.5	15.0
32	32	31.1	31.5	30.9	31.3	0.5	25	18.1	15.6	18.1	14.6	17.1
40	40	39.0	39.4	38.8	39.2	0.5	31	20.5	18.0	20.5	17.0	19.5
50	50	48.9	49.4	48.7	49.2	0.6	39	23.5	21.0	23.5	20.0	22.5
63	63	62.0 <sup>③</sup>	62.4 <sup>③</sup>	61.6	62.1	0.6	49	27.4	24.9	27.1	23.9	26.4

①  $L_{2min} = (L_{min} - 2.5)$ ;  $L_{2max} = L_{min}$ 。

②  $L_{3min} = (L_{min} - 3.5)$ ;  $L_{3max} = (L_{min} - 1)$ 。

③ 此处如果使用复原夹具，允许将最大直径 62.4mm 增加 0.1mm 变为 62.5mm。相反的，如果使用去皮管材，则允许将最小直径 62.0mm 减小 0.1mm 变为 61.9mm。

表 8-265 公称尺寸从 75 ~ 125mm 管件承口尺寸 (GB/T 13663.2—2005)

(单位: mm)

公称尺寸	管材平均外径		承口公称内径	承口平均内径				最大不圆度	最小通径	承口参考长度	承口加热长度 <sup>①</sup>			管材插入深度 <sup>②</sup>	
	$d_{cmmin}$	$d_{cmmax}$		$d_n$	口部		根部				$L_{min}$	$L_{2min}$	$L_{2max}$	$L_{3min}$	$L_{3max}$
DN/OD	$d_{cmmin}$	$d_{cmmax}$	$d_n$	$D_{1min}$	$D_{1max}$	$D_{2min}$	$D_{2max}$	max	$D_3$	$L_{min}$	$L_{2min}$	$L_{2max}$	$L_{3min}$	$L_{3max}$	
75	75.0	75.5	75	74.3	74.8	73.0	73.5	0.7	59	30	26	30	25	29	
90	90.0	90.6	90	89.3	89.9	87.9	88.5	1.0	71	33	29	33	28	32	
110	110.0	110.6	110	109.4	110.0	107.7	108.3	1.0	87	37	33	37	32	36	
125	125.0	125.6	125	124.4	125.0	122.6	123.2	1.0	99	40	36	40	35	39	

①  $L_{2min} = (L_{min} - 4)$ ;  $L_{2max} = L_{min}$ 。②  $L_{3min} = (L_{min} - 5)$ ;  $L_{3max} = (L_{min} - 1)$ 。

④ 鞍形旁通的出口应具有符合 8.13 节 2) 中②的电熔承口或符合 8.13 节 3) 中②的插口。制造商应在技术文件中给出管件的总体尺寸。这些尺寸应包括鞍形的最大高度和鞍形旁通的出口管至主管顶部的高度, 如图 8-191 所示。

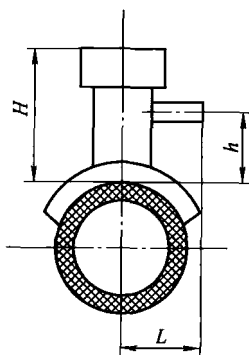


图 8-191 鞍形旁通

H—鞍形的高度, 即主体管材顶部到鞍形旁通顶部的距离

h—出口管材的高度, 即主体管材顶部到出口管材轴线的距离

L—鞍形旁通的宽度, 即管材轴线到出口管端口的距离

⑤ 主要由聚乙烯制成、部分与聚乙烯管材熔接、部分与其他管道连接的机械连接管件, 例如转换接头, 至少应有一个接头符合聚乙烯连接系统的几何特性。

主要由非聚乙烯原料制成的机械管件应符合相关标准的要求。

聚乙烯法兰接头的尺寸见表 8-266, 如图 8-192 所示。

PE 法兰接头压紧面的厚度取决于所选用的材料及公称压力等级。

表 8-266 热熔对接聚乙烯法兰接头的尺寸(GB/T 13663.2—2005)

(单位:mm)

管材和插口的公称外径 $d_n$	$D_1$ min	$D_2$	管材和插口的公称外径 $d_n$	$D_1$ min	$D_2$
20	45	27	225	268	235
25	58	33	250	320	285
32	68	40	280	320	291
40	78	50	315	370	335
50	88	61	355	430	373
63	102	75	400	482	427
75	122	89	450	585	514
90	138	105	500	585	530
110	158	125	560	685	615
125	158	132	630	685	642
140	188	155	710	800	737
160	212	175	800	905	840
180	212	180	900	1005	944
200	268	232	1000	1110	1047

注: 插口的外径应符合相关的产品标准。

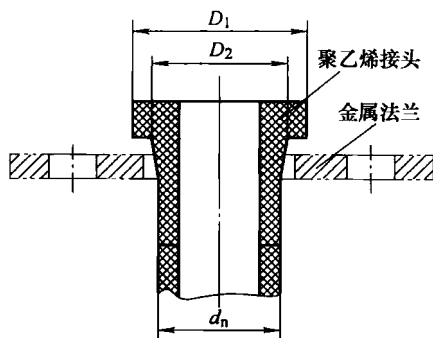


图 8-192 聚乙烯法兰接头

$D_1$ —PE 法兰接头头部的公称外径  $D_2$ —PE 法兰接头柄(颈)部的  
公称外径  $d_n$ —相连管材的公称尺寸(外径)或承口的公称尺寸(内径)

3) 管件应使用符合要求的聚乙烯混配料生产。聚乙烯混配料应按照 GB/T 18252—2000(或 ISO 9080:2003)确定材料与 20℃、50 年、预测概率 97.5% 相应的静液压强度  $\sigma_{LPL}$ 。依据  $\sigma_{LPL}$  换算出最小要求强度(MRS), 将 MRS 乘以 10 得到材料的分级数, 按照 GB/T 18475—2001 进行分级。根据材料类型(PE)和分级数对材料进行命名, 见表

8-267。混配料制造商应提供相应的级别证明。

表 8-267 聚乙烯混配料的分级和命名

$\sigma_{LPL}$ (20℃、50年、97.5%) / MPa	MRS / MPa	材料分级数	命名	$\sigma_{LPL}$ (20℃、50年、97.5%) / MPa	MRS / MPa	材料分级数	命名
6.30 ~ 7.99	6.3	63	PE63	10.00 ~ 11.19	10.0	100	PE100
8.00 ~ 9.99	8.0	80	PE80				

4) 混配料应为黑色或蓝色，性能要求见表 8-268。

表 8-268 聚乙烯混配料的性能

序号	性能	要求 <sup>①</sup>	试验参数
以颗粒为试验样品测定			
1	密度	$\geq 930 \text{ kg/m}^3$ (基础树脂)	试验温度 23℃
2	溶体质量流动速率 MFR	(0.2 ~ 1.4) g/10min, 且最大偏差不应超过混配料标称值的 $\pm 20\%$	试验温度 190℃ 负载 5kg
3	氧化诱导时间	$\geq 20 \text{ min}$	试验温度 200℃
4	挥发分含量	$\leq 350 \text{ mg/kg}$	—
5	水分含量 <sup>②</sup>	$\leq 300 \text{ mg/kg}$	—
6	炭黑含量(黑色混配料)	2.0% ~ 2.5% (质量分数)	—
7.1	炭黑分散(黑色混配料)	$\leq 3$ 级	—
7.2	颜料分散(蓝色混配料)	$\leq 3$ 级	—
以管材为试验样品测定			
8	热熔对接拉伸强度 $d_n$ 110mm SDR 11	试验到破坏为止; 韧性; 通过 脆性; 未通过	试验温度 23℃
9	耐慢速裂纹增长 $d_n$ 110mm 或 125mm SDR 11	在试验过程中不破坏	试验温度 80℃ 试验压力: PE63 0.64MPa PE80 0.80MPa PE100 0.92MPa 试验时间 165h 试验类型 水-水
10	耐候性 (仅用于蓝色混配料)	管材累计接受 $\geq 3.5 \text{ GJ/m}^2$ 老化能量后: 氧化诱导时间符合本表要求 断裂伸长率 $\geq 350\%$ 80℃ (165h) 静液压强度符合表 9 要求	—

(续)

序号	性能	要求 <sup>①</sup>	试验参数
以管材为试验样品测定			
11	耐快速裂纹扩展 (RCP)(S4 试验) <sup>③④</sup> $d_n$ 250mm SDR 11	裂纹终止	试验温度 0℃ 试验介质 空气 试验压力; PE100 1.0MPa PE80 0.80MPa
	或者		
	耐快速裂纹扩展 (RCP)(全尺寸试验) <sup>③④</sup> $d_n$ 250mm SDR 11	裂纹终止	试验温度 0℃ 试验介质 空气 试验压力; PE100 2.4MPa PE80 2.0MPa
12	对水质的影响	应符合 GB/T 17219 或现行相应的卫生规范性能要求	

① 混配料生产商应证明与这些要求的符合性。

② 当测量的挥发分含量不符合要求时才测量水分含量。仲裁时,应以水分含量的测量结果作为判定依据。

③ 仅对壁厚不小于 32mm 的管道系统有此项要求。

④ 如果测试的 PE 材料不满足要求,可根据 ISO 13478:1997 确定临界压力  $p_c$ ,并由此确定此材料相应于直径的 MOP(允许工作压力  $\leq p_c$ 。或者允许工作压力  $\leq 3.6 \times p_{c,S4} + 2.6$ ,此处  $p_{c,S4}$  根据 GB/T 19280—2003 测定),可使用温度不大于 3℃ 的空气或气水混合物(空气含量  $\geq 5\%$ )。

5) 管件非聚乙烯部件材料不对所输送水质及聚乙烯材料性能产生不良影响或引发应力开裂,并且应满足管道系统中的总体要求。

管件所使用的金属部分,易腐蚀的应充分防护。当使用不同的金属材料并且可能与水分接触时,应采取措施防止电化学腐蚀。

制造橡胶密封件的材料按 HG/T 3091—2000 的性能要求。

6) 管件的力学性能见表 8-269。

表 2-269 力学性能

序号	项目	要求	试样数量/个	试验参数
1	20℃ 静液压强度	无破裂、无渗漏	3	试验温度 20℃ 试验时间 100h 环应力: PE63 8.0MPa PE80 10.0MPa PE100 12.4MPa

(续)

序号	项目	要求	试样数量/个	试验参数	
2	80℃ 静液压强度	无破裂、无渗漏	3	试验温度	80℃
				试验时间	165h <sup>①</sup>
				环应力:	
				PE63	3.5 MPa
				PE80	4.5 MPa
3	80℃ 静液压强度	无破裂、无渗漏	3	试验温度	80℃
				试验时间	1000h
				环应力:	
				PE63	3.2 MPa
				PE80	4.0 MPa
				PE100	5.0 MPa

① 如果出现脆性破坏, 视为不合格; 当出现韧性破坏, 再试验的步骤见 8.13 节中 10)。

在 165h 内发生的脆性破坏应视为未通过测试。如果在要求的时间(165h)内发生韧性破坏, 则按表 8-270 选择任一较低的环应力和相应的最小破坏时间重新试验。

表 8-270 80℃ 静液压强度(165h)再试验时的试验参数

PE63		PE80		PE100		PE63		PE80		PE100	
环应力 /MPa	最小破坏 时间/h	环应力 /MPa	最小破坏 时间/h	环应力 /MPa	最小破坏 时间/h	环应力 /MPa	最小破坏 时间/h	环应力 /MPa	最小破坏 时间/h	环应力 /MPa	最小破坏 时间/h
3.5	165	4.5	165	5.4	165	3.2	1000	4.2	474	5.1	629
3.4	295	4.4	233	5.3	256	—	—	4.1	685	5.0	1000
3.3	538	4.3	331	5.2	399	—	—	4.0	1000	—	—

管件的物理力学性能见表 8-271。机械连接接头的力学性能见表 8-272。

表 8-271 物理力学性能

序号	项目	要求	试验参数
1	熔体质量流动速率(MFR) 对 PE63, PE80 和 PE100	MFR 的变化小于材料 MFR 值的 ±20% <sup>①</sup>	试验温度 190℃ 载荷 5kg
2	氧化诱导时间(热稳定性)	≥20min	试验温度 200℃ 试样数 3
3	电熔管件的熔接强度	脆性破坏所占百分比 ≤33.3%	试验温度 23℃



(续)

序号	项目	要求	试验参数
4	插口管件—对接熔接管件的熔接强度	试验到破坏为止： 韧性：通过 脆性：未通过	试验温度 23℃
5	鞍形旁通的冲击强度	无破坏、无渗漏	试验温度 (0±2)℃ 重锤质量 (2500±20) g 下落高度 (2000±10) mm

① 管件上取样测量的值与所用混配料测量的值对比

表 3-272 机械连接接头的力学性能<sup>①</sup>

序号	项目	要求	试样数	试验参数
1	内压密封性试验	无渗漏	1	试验时间 1h 试验压力 1.5×管材[PN]
2	外压密封性试验	无渗漏	1	试验压力 $\Delta p = 0.01 \text{ MPa}$ 试验时间 1h 试验压力 $\Delta p = 0.08 \text{ MPa}$ 试验时间 1h
3	耐弯曲密封性试验	无渗漏	1	试验时间 1h 试验压力 1.5×管材[PN]
4	耐拉拔试验	管材不从管件上拔脱或分离	—	试验温度 23℃ 试验时间 1h

① 相连管材的公称外径不大于 63mm 的机械连接接头

7) 用于饮用水输配的管件卫生性能按 GB/T 17219 或现行相应的卫生规范性性能要求。

8) 管件聚乙烯部分的颜色为黑色或蓝色，蓝色聚乙烯管件应避免紫外线直接照射。管件内外表面应清洁、光滑，不允许有缩孔(坑)、明显的划伤、杂质、颜色不均和其他表面缺陷。

9) 电熔管件的电阻值应在下列范围内：最大值 = 标称值 × (1 + 10%) + 0.1；最小值 = 标称值 × (1 - 10%)。

电熔管件宜根据工作时的电压和电流及电流特性设置相应的电气保护措施。对于电压大于 25V 的情况，在按照管件和设备制造商的说明进行装配熔接时，宜确保人无法直接接触到带电部分。

## 8.14 燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 管件

用 PE80 和 PE100 材料制造的燃气用埋地聚乙烯管件与燃气用埋地聚乙烯(PE)管

道系统管材配套使用。其适用连接方式为热熔对接及电熔连接的插口管件、电熔管件(电熔承口管件、电熔鞍形管件)。管件可为套筒、等径或变径三通、变径、弯头或端帽等。不适用于利用加热工具的热熔承插连接。在输送人工煤气和液化石油气时,应考虑燃气中存在的其他组分(如芳香烃、冷凝液等)在一定浓度下对管件性能产生的不利影响。

### 1) 尺寸和符号

#### ① 管件插口端的尺寸和符号如图 8-193 所示。

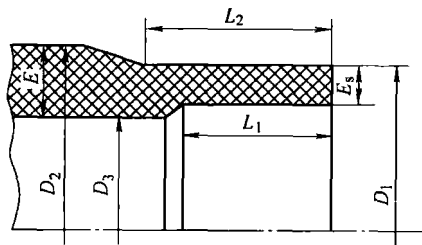


图 8-193 管件插口端

$D_1$ —熔接段的平均外径,在距离插口端面不大于  $L_2$ 、平行于该端口平面的任一截面处测量  $D_2$ —管件主体的平均外径  $D_3$ —最小通径,即管件主体最小通流内径,不包括熔接形成的卷边  $E$ —任一点测量的管件主体壁厚  $E_1$ —熔接段的壁厚,在距口部端面距离不超过  $L_1$ (回切长度)的任一断面测量  $L_1$ —熔接段的回切长度,即用于热熔对接或电熔连接所必需的初始深度  $L_2$ —熔接段管状部分的长度

#### ② 电熔管件承口端的尺寸和主要符号如图 8-194 所示。

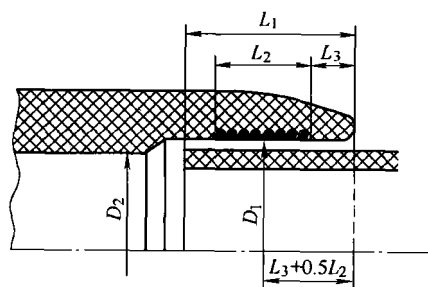


图 8-194 管件承口端

$D_1$ —距离口部端面  $L_3 + 0.5L_2$  处测量的熔融区的平均内径  $D_2$ —最小通径,即管件主体最小通流内径  $L_1$ —管材的插入长度或插口管件插入段的长度  $L_2$ —承口内部的熔区长度,即熔融区的标称长度  $L_3$ —管件承口口部非加热长度,即管件口部与熔接区域开始处之间的距离

#### ③ 鞍形旁通使用的主要符号如图 8-195 所示。

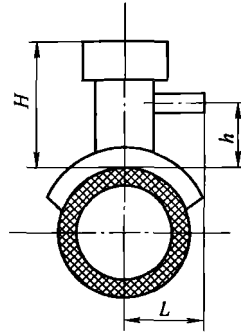


图 8-195 鞍形旁通

$h$ —出口管材的高度，即主体管材顶部到出口管材轴线的距离  
 $L$ —鞍形旁通的宽度，即主体管材轴线到出口管材端口的距离  
 $H$ —鞍形旁通的高度，即主体管材顶部到鞍形旁通顶部的距离

④ 管状部分的平均外径  $D_1$  的不圆度(椭圆度)以及相关公差见表 8-273。最小通径  $D_3$ 、管状部分  $L_2$  的最小值和回切长度  $L_1$  的最小值见表 8-273。管状部分的长度  $L_2$  应满足以下连接要求：对接熔接时使用夹具的要求；与电熔管件装配长度的要求。回切长度  $L_1$  允许通过熔接一段壁厚等于  $E_s$  的管段来实现。

表 8-273 插口管件尺寸和公差 (GB/T 15558.2—2005) (单位:mm)

公称直径 $d_n$	管件的平均外径			不圆度 max	最小通径 $D_{3\min}$	最小回切长度 $L_{1\min}$	管状部分的 最小长度 <sup>①</sup> $L_{2\min}$
	$D_{1\min}$	$D_{1\max}$					
		等级 A <sup>②</sup>	等级 B <sup>②</sup>				
16	16	—	16.3	0.3	9	25	41
20	20	—	20.3	0.3	13	25	41
25	25	—	25.3	0.4	18	25	41
32	32	—	32.3	0.5	25	25	44
40	40	—	40.4	0.6	31	25	49
50	50	—	50.4	0.8	39	25	55
63	63	—	63.4	0.9	49	25	63
75	75	—	75.5	1.2	59	25	70
90	90	—	90.6	1.4	71	28	79
110	110	—	110.7	1.7	87	32	82
125	125	—	125.8	1.9	99	35	87
140	140	—	140.9	2.1	111	38	92
160	160	—	161.0	2.4	127	42	98
180	180	—	181.1	2.7	143	46	105

(续)

公称直径 $d_n$	管件的平均外径			不圆度 max	最小通径 $D_{3min}$	最小回切长度 $L_{1min}$	管状部分的 最小长度 <sup>①</sup> $L_{2min}$
	$D_{1min}$	$D_{1max}$					
		等级 A <sup>②</sup>	等级 B <sup>②</sup>				
200	200	—	201.2	3.0	159	50	112
225	225	—	226.4	3.4	179	55	120
250	250	—	251.5	3.8	199	60	129
280	280	282.6	281.7	4.2	223	75	139
315	315	317.9	316.9	4.8	251	75	150
355	355	358.2	357.2	5.4	283	75	164
400	400	403.6	402.4	6.0	319	75	179
450	450	454.1	452.7	6.8	359	100	195
500	500	504.5	503.0	7.5	399	100	212
560	560	565.0	563.4	8.4	447	100	235
630	630	635.7	633.8	9.5	503	100	255

① 插口管件交货时可以带有一段工厂组装的短的管段或合适的电熔管件。

② 公差等级符合 ISO 11922-1: 1997。

⑤ 插入深度  $L_1$  和熔区的最小长度  $L_2$  见表 8-274。表 8-274 给出电流和电压两种调节方式的  $L_1$  的值。除了表 8-274 中给出的值，还应满足图 8-193：

$L_3 \geq 5\text{mm}$ ； $D_2 \geq d_n - 2e_{\min}$ 。 $e_{\min}$  为符合 GB 15558.1—2003 相应管材的最小壁厚。

管件熔接区域中间的平均内径  $D_1$  应不小于  $d_n$ 。

制造商应声明  $D_1$  的最大和最小实际值，以使用户确定管件是否与夹具和接头组件匹配。

如果管件具有不同公称直径的承口，每个承口均应符合相应的公称直径的要求。

表 8-274 电熔管件承口尺寸 (GB/T 15558.2—2005) (单位: mm)

管件的公称 直径 $d_n$	插入深度 $L_1$			熔区最 小长度 $L_{2min}$	管件的公称 直径 $d_n$	插入深度 $L_1$			熔区最 小长度 $L_{2min}$
	min		max			min		max	
	电流调节	电压调节				电流调节	电压调节		
16	20	25	41	10	180	46	74	105	21
20	20	25	41	10	200	50	80	112	23
25	20	25	41	10	225	55	88	120	26
32	20	25	44	10	250	73	95	129	33
40	20	25	49	10	280	81	104	139	35
50	20	28	55	10	315	89	115	150	39
63	23	31	63	11	355	99	127	164	42
75	25	35	70	12	400	110	140	179	47
90	28	40	79	13	450	122	155	195	51
110	32	53	82	15	500	135	170	212	56
125	35	58	87	16	560	147	188	235	61
140	38	62	92	18	630	161	209	255	67
160	42	68	98	20					

⑥ 配用管材的最小壁厚按 GB 15558.1—2003 中 6.3.1 相应 SDR 系列的要求。

熔接段的壁厚  $E_s$  应等于 GB 15558.1—2003 相应管材系列的公称壁厚并符合相应公差, 允许在距入口端面不大于  $0.01d_n \pm 1$  的轴向长度范围内有壁厚缩减(例如倒角)。

插口管件及其连接件的壁厚  $E$  可根据材料强度 MRS 合理确定。管件主体壁厚的变化应是逐渐的, 以避免产生应力集中。

管材与电熔管件壁厚  $E$  的搭配关系应按下面方式确定:

当管件和配用的管材由相同 MRS 分级的聚乙烯制造时, 从距离管件端口  $2L_1/3$  处开始, 管件主体任一处的壁厚应大于或等于相应管材的最小壁厚  $e_{\min}$ 。

当管件和配用的管材不是由相同 MRS 分级的聚乙烯制造时, 应符合表 8-275 要求。

表 8-275 管材和管件的壁厚关系

管材和管件材料		管件壁厚( $E$ )和管材壁厚( $e_n$ )的关系	管材和管件材料		管件壁厚( $E$ )和管材壁厚( $e_n$ )的关系
管材	管件		管材	管件	
PE80	PE100	$E \geq 0.8e_n$	PE100	PE80	$E \geq e_n/0.8$

电熔管件的承口最大不圆度应不超过  $0.015d_n$ 。

包含插口端分支的电熔管件(例如带插口端分支的电熔等径三通), 插口端分支尺寸见 8.14.1) ④节

鞍形旁通和鞍形直通的出口如为插口端见 8.14.1) ④节, 如为承口见 8.14.1) ⑤节。

制造商应在其技术文件中规定一般尺寸要求。这些尺寸应包括鞍形管件的 maximum 高度  $H$ , 如为鞍形旁通还应包括出口管材高度  $h$ 。

其他尺寸及其性能, 例如总体尺寸、安装尺寸或相关夹具要求, 应符合制造商技术文件的规定。

电熔套筒内部没有限位止口(台阶)或限位件可去除时, 管件的尺寸应允许管材能全部穿过管件。

2) 管件制造商使用的材料涉及的技术数据按 GB 15558.1—2003 中 4.5 的规定。

所选材料的任何改变, 影响到管件性能时, 应按 8.14 节中 3) 的要求进行验证。

制造管件应使用聚乙烯混配料。混配料中仅添加有对于符合本部分管件的生产和最终使用及熔接连接所必要的添加剂。所有添加剂应分散均匀。添加剂不对熔接性能有负面影响。

聚乙烯混配料应按照 GB/T 18252—2000(或 ISO 9080:2003)确定材料与  $20^\circ\text{C}$ 、50 年、预测概率 97.5% 相应的静液压强度  $\sigma_{LCL}$ , 并应按照 GB/T 18475—2001 进行分裂, 见表 8-276。混配料制造商应提供相应的级别证明。

表 8-276 聚乙烯混配料的分级

命名	$\sigma_{LCL}(20^\circ\text{C}, 50\text{年}, 97.5\%)/\text{MPa}$	MRS/MPa	命名	$\sigma_{LCL}(20^\circ\text{C}, 50\text{年}, 97.5\%)/\text{MPa}$	MRS/MPa
PE80	$8.00 \leq \sigma_{LCL} \leq 9.99$	8.0	PE100	$10.00 \leq \sigma_{LCL} \leq 11.19$	10.0

制造管件的所有材料(包括橡胶圈、油脂和可能用到的任何金属部分)应像管道系统中其他部件一样耐内、外部环境,在同等的条件下的使用寿命至少与符合 GB 15558 的管道系统相同,并与它们一起适用于以下状况:贮存期内;与输送的燃气接触;处于运行条件下的工作环境。

与 PE 管材接触的非 PE 管件材料不应引发裂纹或对管材性能有负面影响。

管件所使用易腐蚀金属部分应充分防护。当使用不同的金属材料并可能与水分接触时,应采取措施防止电化学腐蚀。所有金属部分的质量和等级应符合相关的现行国家标准、行业标准或规范。

弹性密封件材料应符合 HG/T 3092—1997 的规定。也可使用其他符合要求的密封材料用于燃气输送。

油脂或润滑剂不应渗出到熔接区,不应影响管件材料的长期性能。

3) 使用组合试件测试管件性能时,所用管材应符合 GB 15558.1—2003 的规定。试验组件应按照 GB/T 19809 及制造商说明进行装配。所用设备符合相关标准的要求。

如果变更熔接参数,应按照表 8-277 规定的方法及标明的试验参数进行试验,管件-管材组件的力学性能见表 8-277。

表 8-277 力学性能

序号	项 目	要 求	试 验 条 件	
1	20℃ 静液压强度	无破坏, 无渗漏	密封接头 方向 调节时间 试验时间 环应力: PE80 管材 PE100 管材 试验温度	a 型 任意 1h ≥100h 10MPa 12.4MPa 20℃
2	80℃ 静液压强度 <sup>①</sup>	无破坏, 无渗漏	密封接头 方向 调节时间 试验时间 环应力: PE80 管材 PE100 管材 试验温度	a 型 任意 12h ≥165h 4.5MPa 5.4MPa 80℃
3	80℃ 静液压强度	无破坏, 无渗漏	密封接头 方向 调节时间 试验时间 环应力: PE80 管材 PE100 管材 试验温度	a 型 任意 12h ≥1000h 4MPa 5MPa 80℃

(续)

序号	项 目	要 求	试 验 条 件	
4	对接熔接拉伸强度 <sup>②</sup>	试验到破坏为止： 韧性：通过 脆性：未通过	试验温度	23℃ ± 2℃
5	电熔管件的熔接强度 <sup>③</sup>	剥离脆性破坏百分比 ≤33.3%	试验温度	23℃
6	冲击性能 <sup>④</sup>	无破坏、无泄漏	试验温度 下落高度 落锤质量	0℃ 2m 2.5kg
7	压力降 <sup>④</sup>	在制造商标称的流量下： $d_n \leq 63$ : $\Delta p \leq 0.05 \times 10^{-3}$ MPa $d_n > 63$ : $\Delta p \leq 0.01 \times 10^{-3}$ MPa	空气流量 试验介质 试验压力	制造商标称 空气 $2.5 \times 10^{-3}$ MPa

① 对于(80℃,165h)静液压试验,仅考虑脆性破坏。如果在规定破坏时间前发生韧性破坏,允许在较低应力下重新进行该试验。

② 适用于插口管件。

③ 仅适用于电熔承口管件。

④ 仅适用于鞍形旁通。

管件的物理性能见表 8-278。

表 8-278 管件的物理性能

序号	项 目	要 求	试验参数	试验方法
1	氧化诱导时间/min	>20	200℃ <sup>①</sup>	GB/T 17391—1998
2	熔体质量流动速率(MFR)/(g/10min)	管件的 MFR 变化 不应超过制造管件所用 混配料的 MFR 的 ±20%	190℃/5kg (条件 T)	GB/T 3682—2000

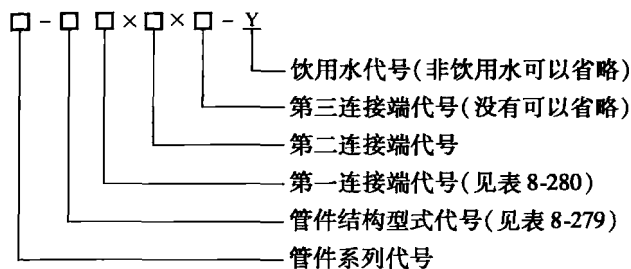
① 如果与 200℃ 的试验结果有明确的修正关系,可以在 210℃ 进行试验。仲裁时,试验温度应为 200℃。

4) 聚乙烯管件的颜色为黑色或黄色。管件内外表面应清洁、光滑,不应有缩孔(坑)、明显的划痕和其他表面缺陷。

## 8.15 交联聚乙烯(PE-X)管用滑紧卡套 冷扩式管件

交联聚乙烯(PE-X)管用滑紧卡套冷扩式连接管适用于工作温度不超过 90℃,工作压力不大于 1.0MPa 的建筑物内冷热水管道系统,包括工业及民用冷热水、饮用水和采暖系统,不适用于灭火系统和非水介质的流体输送系统。

## 1) 标记



标记顺序：以滑紧卡套连接的大端为超始端、按顺时针方向依次标记；对于有螺纹连接端的管件，滑紧卡套连接端在前，螺纹连接端在后；对于有焊接连接端的管件，滑紧卡套连接端在前、焊接连接端在后。

当有更多连接端时按以上原则顺序标记。

表 8-279 管件结构型式代号

结构名称	型式代号	结构名称	型式代号
直通	S	四通	X
弯头	L	五通	W
三通	T	其他	Q

表 8-280 管件连接端代号

连接端类型	连接端代号及说明
滑紧卡套连接	管材的公称外径(用二位整数表示)
焊接连接	焊接管材的外径及大写字母 H
密封管螺纹连接	用“×”及 GB/T 7306.1—2000、GB/T 7306.2—2000 规定的螺纹标记表示
非密封管螺纹连接	用“×”、GB/T 7307—2001 规定的螺纹标记及大写字母 F 或 M 表示 (F 表示内螺纹, M 表示外螺纹)

① S3.2 管系列的管件一端接公称外径为 20mm 规格管材，焊接端接公称外径为 16mm 管材的用于饮用水的弯头管件标记为：

S3.2-L2016H-Y

② S5 管系列的管件二端均接公称外径为 20mm 规格管材，中间为 G3/4"内螺纹三通管件标记为：

S5-T20 × G3/4F

③ S6.3 管系列的管件起始端接公称外径为 25mm 规格管材，第二端为公称外径为 20mm 规格管材，其他三端均为公称外径为 16mm 规格管材的五通管件标记为：

S6.3-W2520161616

2) 管件按配套管材的尺寸系列，对应分为 S6.3、S5、S4、S3.2 共 4 个系列。



滑紧卡套连接端按配套管材的公称外径，对应分为 12mm、16mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm、63mm、75mm 共 9 种。

3) 管件基本尺寸和公差见图 8-196 及表 8-281。

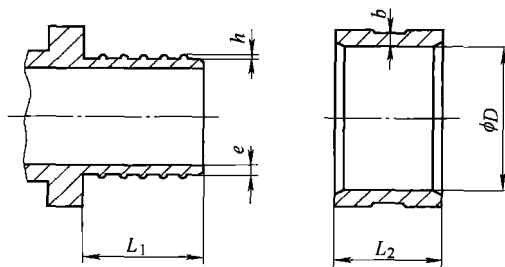


图 8-196 管件基本尺寸图

表 8-281 管件基本尺寸 (单位: mm)

连接端配 套管材公 称外径	管件本体				滑紧卡套			
	最小壁厚 $e_{min}$	最小筋高 $h_{min}$	筋数量	最小长度 $L_{1min}$	卡套内径 $D$		最小壁厚 $b_{min}$	最小长度 $L_{2min}$
					基本尺寸	公差		
12	0.90	0.40	4	15.00	12.30	±0.05	1.33	15.00
16	1.45	0.40	4	15.00	16.35		1.33	15.00
20	1.50	0.50	4	15.00	20.35		1.83	15.00
25	1.65	0.60	5	21.00	25.40		2.30	21.00
32	1.70	0.65	5	24.00	32.40	+0.10	2.30	24.00
40	1.85	0.70	5	24.00	40.50	-0.05	3.25	24.00
50	3.05	0.70	6	27.00	50.60	±0.10	4.20	27.00
63	3.65	0.70	6	27.00	63.70		5.15	27.00
75	5.20	1.00	7	40.00	76.00	+0.20 0	5.50	40.00

4) 管件与管材的连接如图 8-197 所示。

5) 管件本体、滑紧卡套的材料宜采用铜合金，其化学成分应符合 GB/T 5231—2001、GB/T 20078—2006 中相应牌号的规定，其物理性能的抗拉强度应不小于 280N/mm<sup>2</sup>，延伸率应不小于 10%。

管件本体、滑紧卡套除采用铜合金加工外，在保证产品性能的条件下，允许用其他材料代替，订货时由供需双方协定。

6) 管件本体和滑紧卡套应无裂痕、气孔、气泡、松缩、杂物及其他影响性能的缺陷，管件与管材的接触

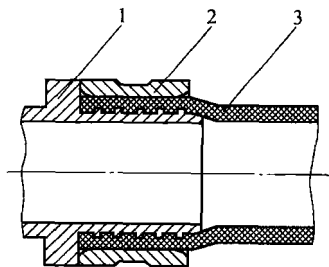


图 8-197 管件与管材连接  
1—管件本体 2—滑紧卡套 3—管材

面应光洁顺滑、无毛刺。螺纹应完好规整、无断扣、压伤、毛刺、划伤等缺陷。

管件的螺纹尺寸及公差等级应符合 GB/T 7306.1—2000、GB/T 7306.2—2000 或 GB/T 7307—2001 的相应规定。

按表 8-282 的参数进行静液压试验，试验中管件以及连接处应无破裂、无渗漏。

表 8-282 静液压试验条件

管件系列	试验温度 /°C	试验压力 /MPa	试验时间 /h	试样数量	管件系列	试验温度 /°C	试验压力 /MPa	试验时间 /h	试样数量
S6.3	20	1.5	1	3	S4	20	1.5	1	3
	95	0.70	1000			95	1.10	1000	
S5	20	1.5	1		S3.2	20	1.5	1	
	95	0.88	1000			95	1.38	1000	

### 8.16 食品工业用不锈钢弯头和三通

弯头和三通适用于与 ISO 2037《食品工业用不锈钢管》中规定的不锈钢管的端部焊接，或与胀接式或焊接式接头配合。

1) 弯头和三通的结构型式、尺寸及垂直度公差见图 8-198 和表 8-283。

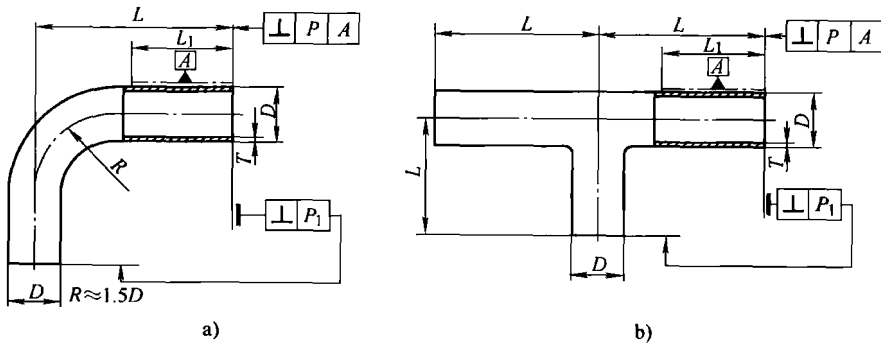


图 8-198 对焊弯头和三通

a) 弯头 b) 三通

表 8-283 弯头和三通尺寸 (GB/T 21472—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	管子外径 D	壁厚 $T_{min}$	L	$L_{1min}$	垂直度公差	
					P	$P_1$
10	12 12.7	1.0	45	25	0.1	0.2
15	17.2	1.0	55	25	0.2	0.3
20	21.3	1.0	60	25	0.2	0.3
25	25	1.2, 1.6	65	25	0.3	0.5

(续)

公称尺寸 DN	管子外径 $D$	壁厚 $T_{\min}$	$L$	$L_{1\min}$	垂直度公差	
					$P$	$P_1$
32	33.7	1.2, 1.6	80	25	0.3	0.5
40	40	1.2, 1.6	90	25	0.4	0.6
50	51	1.2, 1.6	110	30	0.5	0.8
65	63.5	1.6	135	35	0.7	1.0
75	76.1	1.6	155	38	0.8	1.0
80	88.9	2.0	175	38	0.9	1.3
100	101.6	2.0	195	38	1.0	1.4
125	139.7	2.0	250	38	1.4	1.8
150	168.3	2.6	295	38	1.7	2.2
200	219.1	2.6	370	38	2.3	2.8

注：当弯头或三通直接与管子焊接时， $L$ 为端面到中心线的长度。如果弯头或三通带有接头，则 $L$ 包括接头的长度在内。

2)  $D \leq 101.6\text{mm}$  时，直线长度  $L_1$  的外径公差按 GB/T 17395 中 D4 级的规定； $D > 101.6\text{mm}$  时，直线长度  $L_1$  的外径公差按 GB/T 17395 中 D3 级的规定。

直线长度  $L_1$  上厚度  $T$  的公差按 GB/T 17395 中 S3 A 级的规定。

$D \leq 101.6\text{mm}$  时，端面对中心线  $L_1$  的公差应为  $^{+0.5}_0\text{mm}$ ； $D > 101.6\text{mm}$  时，端面对中心线  $L$  的公差应为  $^{+1}_0\text{mm}$ 。

3) 端面对直线长度的垂直度公差  $P$  与端面对端面的垂直度公差  $P_1$ ，见表 8-283。

4) 表面粗糙度按 GB/T 1031 的规定，要求精加工表面  $Ra \leq 1\mu\text{m}$ ；其他表面  $Ra \leq 2.5\mu\text{m}$ ；焊缝的表面粗糙度不应超过  $Ry = 16\mu\text{m}$ 。

5) 弯头和三通应使用不锈钢、常用材料牌号为 06Cr19Ni10、022Cr19Ni10、06Cr17Ni12Mo2 和 022Cr17Ni12Mo2，其技术要求按 GB/T 12771 等相关标准的规定。管件材料应与管子材料相一致。

6) 弯头和三通可采用弯曲、挤压、模压等冷加工和热加工方法成形。管件整体应采用固溶处理，内外表面处理可采用抛光或钝化工艺。

弯头和三通可采用焊接钢管或无缝钢管制造。当使用纵向焊接钢管制造时对于弯头，焊缝应平行于弯头的中心线，并垂直于弯头的端面；对于三通，焊缝应平行于三通的中心线及支管的端面。

7) 用于饮用净水、生活饮用水和食品工业的弯头和三通，其卫生要求应符合 GB/T 17219 和《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》的规定。

弯头和三通的内外表面应清洁和光滑，焊缝表面应无裂纹、气孔、咬边等妨碍使用的缺陷。外表面不允许不明显的凹凸不平和超过壁厚负偏差的划痕。

## 8.17 食品和供水工业用不锈钢螺纹接头

食品工业用不锈钢螺纹接头适用于公称尺寸不大于 DN100mm、公称压力不大于 PN25MPa 的环境中，供水工业用不锈钢螺纹接头适用于公称尺寸不大于 DN100mm、公称压力不大于 PN16MPa 的环境中；如无特殊需要，一般情况接头的工作温度不大于 110℃，适用于薄壁不锈钢管道。

(1) 标记 接头标记应由产品规格(DN 或 DN/D<sub>w</sub>)、材料代号和标准编号组成。常用不锈钢材料代号为 304(06Cr19Ni10)、304L(022Cr19Ni10)、316(06Cr17Ni12Mo2)、316L(022Cr17Ni12Mo2)。

① 公称尺寸为 DN60、管子外径为 60.3mm、材料为 06Cr19Ni10(304)的推进式螺纹接头，标记为：

推进式螺纹接头 DN60-304 GB/T 21359—2008

② 公称尺寸为 DN32，管子外径为 33.7mm、材料为 022Cr17Ni12Mo2(316L)的焊接式螺纹接头，标记为：

焊接式螺纹接头 DN32-316L GB/T 21359—2008

③ 公称尺寸为 DN32，管子外径为 33.7mm、材料为 022Cr17Ni12Mo2(316L)的食品工业用活接式螺纹接头，标记为：

活接头螺纹接头 DN/32 D<sub>w</sub>33.7-316L GB/T 21359—2008

④ 公称尺寸为 DN32、管子外径为 32mm、材料为 022Cr17Ni12Mo2(316L)的供水工业用活接式螺纹接头，标记为：

活接式螺纹接头 DN/32 D<sub>w</sub>32-316L GB/T 21359—2008

(2) 分类 不锈钢螺纹接头分为：食品工业用焊接式不锈钢螺纹接头、食品和供水工业用限位活接式螺纹接头和供水工业用推进式不锈钢螺纹接头。

(3) 食品工业用焊接式不锈钢螺纹接头 适用于食品工业管道的连接。制药和供水工业管道亦可选用。当焊接式螺纹接头用于食品工业管道时，可与 ISO 2037 或 GB/T 19228.2 中规定的不锈钢管配合使用；螺纹应采用附录 A 中规定的梯形螺纹。

1) 焊接式螺纹接头的安装与连接方式如图 8-199 所示。

2) 外螺纹联接件的尺寸和公差或公差等级(见 GB/T 1800.4)见图 8-200 和表 8-284。外螺纹尺寸见 8.17(1)节。

表 8-284 外螺纹联接件尺寸(GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 D <sub>w</sub>	颈部外径 C <sub>1</sub> h11	插口直径 C <sub>2</sub> h10	内 径 C <sub>5</sub> N11	公称尺寸 DN	管子外径 D <sub>w</sub>	颈部外径 C <sub>1</sub> h11	插口直径 C <sub>2</sub> h10	内 径 C <sub>5</sub> N11
25	25	25.6	29.2	22.6	65	63.5	64.1	69.9	60.3
32	33.7	34.3	38.2	31.3	75	76.1	76.7	82.6	72.9
40	40	40.6	44.7	37.6	80	88.9	89.8	95.7	84.9
50	50.8	51.6	56.2	48.6	100	101.6	102.5	108.7	97.6

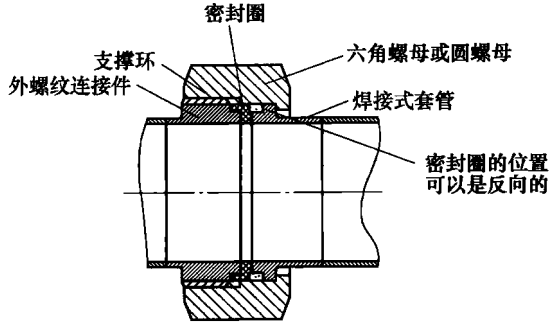


图 8-199 焊接式不锈钢螺纹接头

3) 焊接式套管的尺寸和公差或公差等级 (见 GB/T 1800.4) 见图 8-201 和表 8-285。

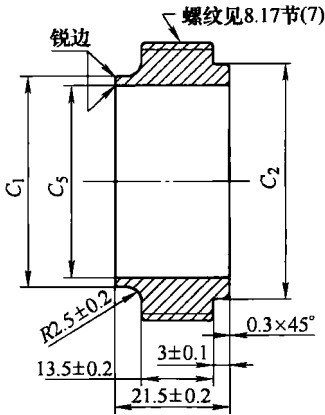


图 8-200 焊接式外螺纹联接件

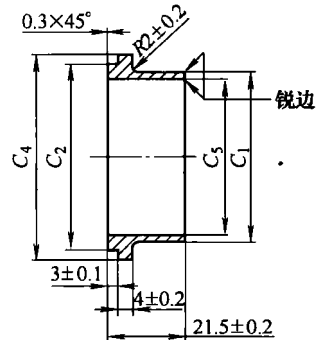


图 8-201 焊接式套管

表 8-285 焊接式套管尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位: mm)

公称尺寸	管子外径	颈部外径	插口直径	外部直径	内 径	公称尺寸	管子外径	颈部外径	插口直径	外部直径	内 径
DN	$D_w$	$C_1$	$C_2$	$C_4$	$C_5$	DN	$D_w$	$C_1$	$C_2$	$C_4$	$C_5$
		h11	h10	h10	N11			h11	h10	h10	N11
25	25	25.6	29.2	33.8	22.6	65	63.5	64.1	69.9	74.0	60.3
32	33.7	34.3	38.2	42.5	31.3	75	76.1	76.7	82.6	87.5	72.9
40	40	40.6	44.7	49.0	37.6	80	88.9	89.8	95.7	101.0	84.9
50	50.8	51.6	56.2	60.5	48.6	100	101.6	102.5	108.7	114.1	97.6

六角螺母的尺寸和公差或公差等级 (见 GB/T 1800.4) 见图 8-202 和表 8-286。

圆螺母的尺寸和公差或公差等级 (见 GB/T 1800.4) 见图 8-203 和表 8-287。

密封圈尺寸和公差见图 8-204 和表 8-288。

支承环的尺寸和公差见图 8-205 和表 8-289。

螺纹接头、套管、螺母和支承环的表面粗糙度应符合 GB/T 1031 的规定：对于与食品接触的精加工表面，其  $Ra \leq 1\mu\text{m}$ 。

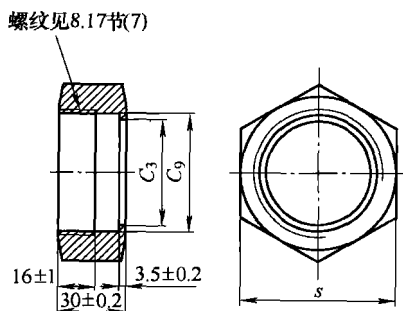


图 8-202 六角螺母

表 8-286 六角螺母尺寸(GB/T 21359—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内 径 $C_3$ H11	六角螺母 中径 $C_9$ +0.16 0	对边 宽度 $s$ h15	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内 径 $C_3$ H11	六角螺母 中径 $C_9$ +0.16 0	对边 宽度 $s$ h15
25	25	30.5	34.34	46	65	63.5	70.7	74.88	90
32	33.7	39.0	43.18	60	75	76.1	83.3	88.4	105
40	40	45.5	49.89	65	80	88.9	97.0	101.91	115
50	50.8	57.0	61.37	75	100	101.6	110.0	115.42	135

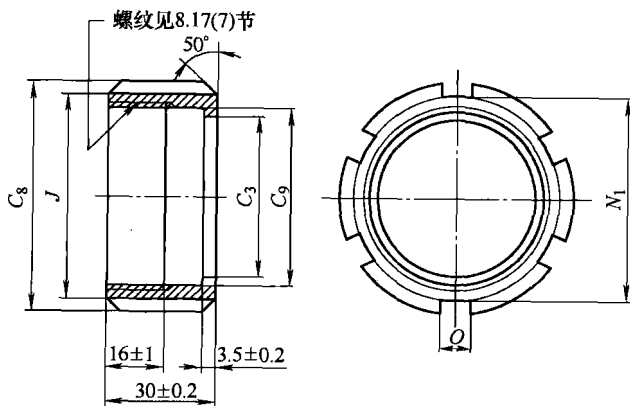


图 8-203 圆螺母

表 8-287 圆螺母尺寸(GB/T 21359—2008)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	外径 $C_8$ h13	内径 $C_3$ H11	圆螺母中径 $C_9$ +0.16 0	倒角直径 $J$ $\pm 1$	槽底对边宽度 $N_1$ h15	槽底宽度 $O$ H13
25	25	48	30.5	34.34	41	42	6
32	33.7	58	39.0	43.18	49	50	8
40	40	65	45.5	49.80	57	58	8
50	50.8	77	57.0	61.37	68	69	8
65	63.5	91	70.7	74.88	82	83	10
75	76.1	106	83.3	88.40	97	98	10
80	88.9	122	97.0	101.91	112	113	12
100	101.6	135	110.0	115.42	125	126	12

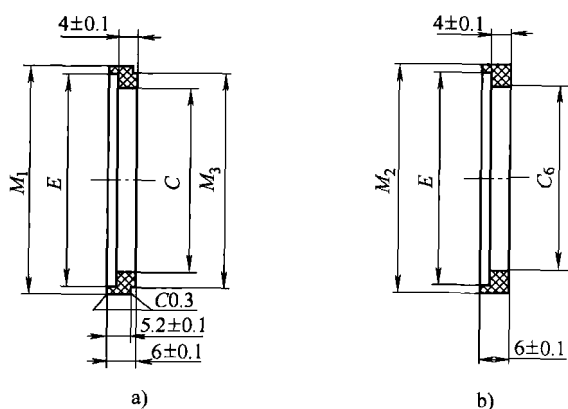


图 8-204 焊接式螺纹接头用密封圈

a) 使用支承环的密封圈 b) 不使用支承环的密封圈

表 8-288 密封圈尺寸(GB/T 21359—2008)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内径 $C_6$ +0.5 0	凸缘内径 $E$ $\pm 0.25$	凸缘外径 $M_1$ $\pm 0.25$	凸缘外径 $M_2$ $\pm 0.25$	颈部外径 $M_3$ +0.5 0
25	25	23.6	28.8	32.2	32.5	29.5
32	33.7	32.3	37.8	41.2	41.5	38.5
40	40	38.6	44.3	47.7	48.0	45.0
50	50.8	49.6	55.8	59.2	59.5	56.5
65	63.5	61.3	69.5	72.9	73.2	70.2

(续)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内径 $C_6$ +0.5 0	凸缘内径 $E$ $\pm 0.25$	凸缘外径 $M_1$ $\pm 0.25$	凸缘外径 $M_2$ $\pm 0.25$	颈部外径 $M_3$ +0.5 0
75	76.1	73.9	82.2	85.6	86.5	82.9
80	88.9	85.9	95.3	98.7	99.5	96.0
100	101.6	98.6	108.3	111.7	112.5	109.0

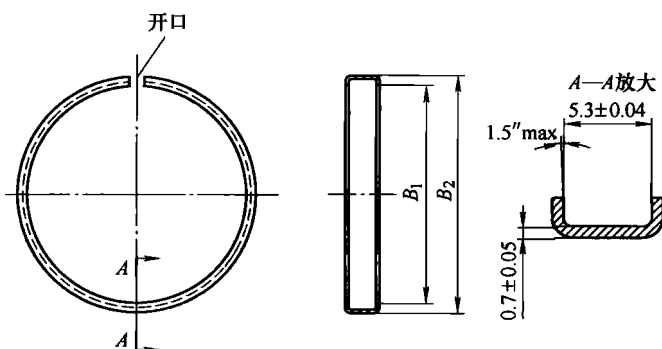


图 8-205 支承环

表 8-289 支承环尺寸 (GB/T 21359—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	支承环内径 $B_1$ $\pm 0.13$	支承环外径 $B_2$ $\pm 0.13$	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	支承环内径 $B_1$ $\pm 0.13$	支承环外径 $B_2$ $\pm 0.13$
25	25	29.8	33.6	65	63.5	70.5	74.3
32	33.7	38.8	42.6	75	76.1	83.2	87.0
40	40	45.3	49.1	80	88.9	96.3	100.1
50	50.8	56.8	60.6	100	101.6	109.3	113.1

(4) 食品工业和供水工业用限位活接式不锈钢螺纹接头 活接式螺纹接头适用于食品工业和供水工业管道的连接。制药工业管道亦可选用。当活接式螺纹接头用于食品(含制药)工业管道时,可与 ISO 2037 或 GB/T 19228.2 中规定的不锈钢管配合使用;螺纹应采用 8.17 节(7)中规定的梯形螺纹。

当活接式螺纹接头用于供水工业管道时,可与 GB/T 12771 或 GB/T 19228.2 中规定的薄壁不锈钢管配合使用,螺纹应采用 GB/T 196 或 GB/T 7307 中规定的螺纹。

1) 食品工业用限位活接式螺纹接头的结构型式与联接方式如图 8-206 所示。螺纹接头由外螺纹联接件、内螺纹联接件、焊接式短管(或翻边管)和橡胶密封圈共 4 部分组成。其中



外螺纹联接件锐边部分焊接在三通、弯头类管件端口上，内螺纹联接件穿过管子后翻边与外螺纹联接件连接，在螺纹力的推动下，90°翻边平面压缩凹槽内的密封元件，橡胶密封圈在凹槽中被限位压缩，形成限位压缩无缝隙的密封状态，内、外螺纹连接件实现无缝压缩联接。

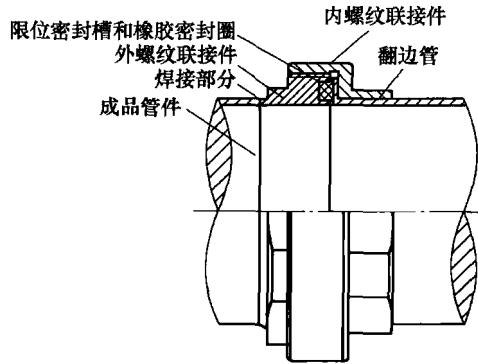


图 8-206 活接式不锈钢螺纹接头

2) 活接式外螺纹联接件的尺寸和公差见图 8-207 和表 8-290， $C_2$  为 8.17 节(7)中梯形螺纹大径  $d$ 。

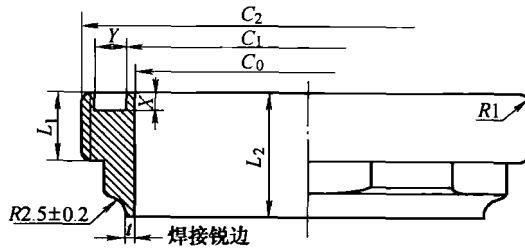


图 8-207 外螺纹联接件

表 8-290 外螺纹联接件尺寸 (GB/T 21359—2008)

(单位: mm)

公称尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	焊接 锐边 $t \pm 0.05t$	内通径 $C_0$ 0 -0.05	密封槽 内径 $C_1$ +0.05 0	螺纹大径 最小值 $C_2$	外螺纹联 接件长度 $L_2$ $\pm 0.2$	螺纹 长度 $L_1$ $\pm 0.2$	密封槽尺寸	
								深度 $X$ $\pm 0.05$	宽度 $Y$ $\pm 0.05$
25	25	1.2	22.6	26.4	36.97	23.5	13.5	2.0	3.0
32	33.7	1.2	31.3	35.1	45.81	23.5		2.0	3.0
40	40	1.2	37.6	41.4	52.52	25.5	13.5	2.0	3.0
50	50.8	1.2	48.4	52.4	64.00	25.5	13.5	2.0	3.0
65	63.5	1.6	60.3	64.7	77.51	25.5		2.0	3.0
75	76.1	1.6	72.9	77.3	91.03	25.5	13.5	2.5	3.5
80	88.9	2	84.9	90.3	104.54	25.5		3.0	4.5
100	101.6	2	97.6	103.0	118.06	27.5	13.5	3.0	4.5

3) 活接式内螺纹联接件的尺寸和公差见图 8-208 和表 8-291。

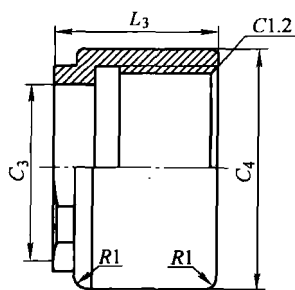


图 8-208 内螺纹联接件

表 8-291 内螺纹联接件尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位: mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内螺纹联接件颈部内径 $C_3$ +0.8 +0.3	内螺纹联接件长度 $L_3$ $\pm 0.5$	内螺纹联接件外径 $C_4$ $\pm 0.2$	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内螺纹联接件颈部内径 $C_3$ +0.8 +0.3	内螺纹联接件长度 $L_3$ $\pm 0.5$	内螺纹联接件外径 $C_4$ $\pm 0.2$
25	25	25.6	38.0	41.0	65	63.5	64.1	38.0	82.0
32	33.7	34.3	38.0	50.0	75	76.1	76.7	38.0	95.0
40	40	40.6	38.0	56.5	80	88.9	89.8	38.0	109.5
50	50.8	51.6	38.0	68.5	100	101.6	102.5	38.0	123.0

4) 与活接式螺纹接头配套使用的焊接式短管或翻边管、其尺寸和公差见图 8-209、图 8-210 和表 8-292。

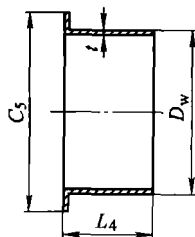


图 8-209 焊接式短管

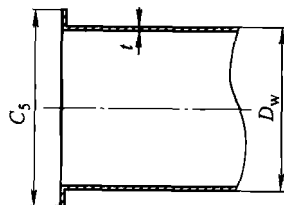


图 8-210 翻边管

表 8-292 焊接式短管和翻边管尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位: mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	管子壁厚 $t \pm 0.1t$	管子翻边直径 $C_5$ $\pm 0.2$	焊接式短管长度 $L_4$ $\pm 0.2$	翻边管长度	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	管子壁厚 $t \pm 0.1t$	管子翻边直径 $C_5$ $\pm 0.2$	焊接式短管长度 $L_4$ $\pm 0.2$	翻边管长度
25	25	1.2	33.8	21.5	任意长度	65	63.5	1.6	74.0	21.5	任意长度
32	33.7	1.2	42.5	21.5		75	76.1	1.6	87.5	21.5	
40	40	1.2	49.0	21.5		80	88.9	2.0	101.0	21.5	
50	50.8	1.2	60.5	21.5		100	101.6	2.0	114.0	21.5	

5) 用于活接式不锈钢螺纹接头的橡胶密封圈尺寸和公差见图 8-211 和表 8-293。

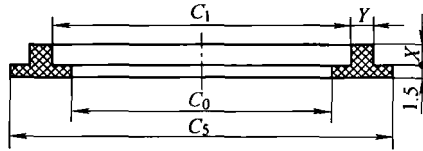


图 8-211 橡胶密封圈

表 8-293 橡胶密封圈尺寸(GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	橡胶密封圈截面尺寸				
		$X$ +0.1 0	$Y$ +0.15 0	$C_0$ $\pm 0.25$	$C_1$ $\pm 0.25$	$C_5$ $\pm 0.25$
25	25	2.0	3.0	22.6	26.4	33.8
32	33.7	2.0	3.0	31.3	35.1	42.5
40	40	2.0	3.0	37.6	41.4	49.0
50	50.8	2.0	3.0	48.6	52.4	60.5
65	63.5	2.0	3.0	60.3	64.7	74.0
75	76.1	2.5	3.5	72.9	77.3	87.5
80	88.9	3.0	4.5	84.9	90.3	101.0
100	101.6	3.0	4.5	97.6	103.0	114.0

用于食品工业的限位活接式螺纹接头的表面粗糙度应符合 GB/T 1031 和 ISO 2853 的规定, 对于与介质接触的精加工表面, 其  $Ra \leq 1 \mu\text{m}$ ; 不与介质接触的加工表面, 其  $Ra \leq 2.5 \mu\text{m}$ 。

用于食品工业的限位活接式螺纹接头常用的联接方式见 8.17 节(8)。

#### (5) 供水工业用限位活接式不锈钢螺纹接头

1) 用于供水工业的限位活接式螺纹接头的结构型式与连接方式如图 8-212 所示。螺纹接头由外螺纹联接件、内螺纹联接件、翻边管和 O 型橡胶密封圈共 4 部分组成。外螺纹联接件的锐边部分焊接在三通、弯头类管件端口上, 内螺纹连接件穿过管子后, 对管子端口进行  $90^\circ$  翻边, 在螺纹力的推动下,  $90^\circ$  翻边平面与外螺纹联接件端口平面对接, 压缩外螺纹联接件端口凹槽内的 O 形橡胶密封圈, 橡胶密封圈在凹槽中被限量压缩, 形成限位压缩的密封状态, 组成限位活接式密封螺纹联接方式。

2) 自带限位密封槽的焊接式外螺纹联接件的尺寸和公差见图 8-213 和表 8-294。表中给出的螺纹尺寸按 GB/T 196 的规定, 当采用非密封圆柱螺纹时, 螺纹尺

寸按 GB/T 7307。

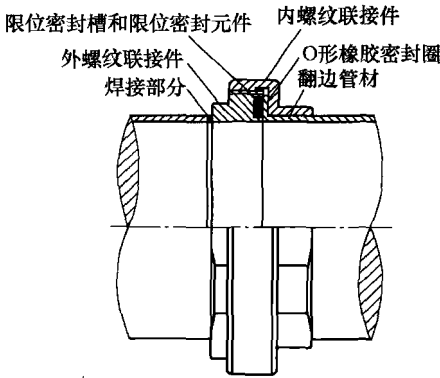


图 8-212 限位活接式密封螺纹联接方式

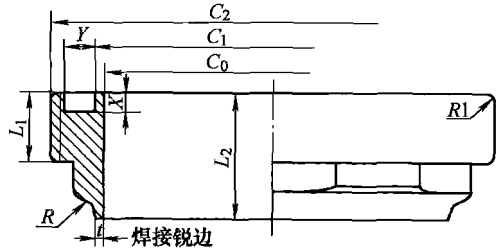


图 8-213 外螺纹联接件

表 8-294 外螺纹联接件尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	焊接 锐边 $t \pm 0.05t$	外螺纹 内通径 $C_0$ $\pm 0.05$	密封槽 内径 $C_1$	螺纹 大径 $C_2$	螺纹 长度 $L_1$ $\pm 0.2$	外螺纹联 接件长度 $L_2$ $\pm 0.2$	$R$ $\pm 0.2$	密封槽	
									深度 $X$ $\pm 0.05$	宽度 $Y$ $\pm 0.05$
15	16	0.8	14.4	16.0 $^{+0.2}_0$	M24 × 1.5	7.5	17.5	1.0	1.5	2.6
20	20	0.8	18.4	20.0 $^{+0.2}_0$	M28 × 1.5	7.5	17.3	1.0	1.5	2.6
25	25	1.0	23.0	25.0 $^{+0.2}_0$	M33 × 1.5	8.0	19.0	1.5	1.5	2.6
32	32	1.0	30.0	32.0 $^{+0.4}_0$	M42 × 2.0	10.0	21.0	1.5	1.9	3.3
40	40	1.2	37.6	40.0 $^{+0.4}_0$	M50 × 2.0	10.0	21.0	1.5	1.9	3.3
50	50.8	1.2	48.4	50.8 $^{+0.4}_0$	M62 × 2.0	12.0	23.0	1.5	2.3	4.0
65	63.5	1.6	60.3	63.5 $^{+0.6}_0$	M80 × 2.0	15.0	28.0	2.5	3.5	6.0
75	76.1	1.6	72.9	76.1 $^{+0.6}_0$	M95 × 2.0	15.0	28.0	2.5	3.8	6.5
80	88.9	1.8	85.3	88.9 $^{+0.6}_0$	M110 × 3.0	16.0	29.0	2.5	4.0	7.0
100	101.6	2.0	97.6	101.6 $^{+1.0}_0$	M125 × 3.0	16.0	29.0	2.5	4.8	8.5

3) 内螺纹联接件的尺寸和公差见图 8-214 和表 8-295, 其中螺纹尺寸按 GB/T 196 的规定, 当采用非密封圆柱螺纹时, 螺纹尺寸按 GB/T 7307 的规定。

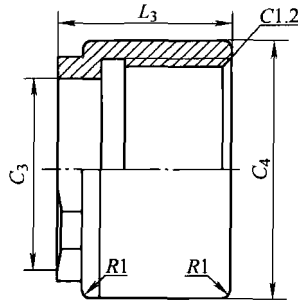


图 8-214 内螺纹联接件

表 8-295 内螺纹联接件尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	翻边管 材壁厚 $t \pm 0.1t$	内螺纹联接 件颈部内径 $C_3$ +0.8 +0.3	内螺纹联接 件长度 $L_3$ $\pm 0.5$	内螺纹 联接件 外径 $C_4$ $\pm 0.2$	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	翻边管 材壁厚 $t \pm 0.1t$	内螺纹联接 件颈部内径 $C_3$ +0.8 +0.3	内螺纹联接 件长度 $L_3$ $\pm 0.5$	内螺纹 联接件 外径 $C_4$ $\pm 0.2$
15	16	0.8	16.1	26.5	28.0	50	50.8	1.2	51.2	32.0	66.0
20	20	0.8	20.2	26.5	32.0	65	63.5	1.6	63.9	36.0	85.0
25	25	1.0	25.2	28.0	37.0	75	76.1	1.6	76.6	36.0	100.0
32	32	1.0	32.3	30.0	48.0	80	88.9	1.8	89.5	38.0	115.0
40	40	1.2	40.4	30.0	52.0	100	101.6	2.0	102.6	38.0	130.0

4) 不锈钢翻边管的尺寸和公差见图 8-215 和表 8-296。

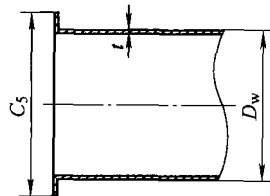


图 8-215 翻边管

表 8-296 翻边管尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	管子壁厚 $t \pm 0.1t$	管子翻边 外径 $C_5$	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	管子壁厚 $t \pm 0.1t$	管子翻边 外径 $C_5$
15	16	0.8	22.2 $\pm 0.15$	50	50.8	1.2	59.4 $\pm 0.20$
20	20	0.8	26.1 $\pm 0.15$	65	63.5	1.6	77.3 $\pm 0.20$
25	25	1.0	31.1 $\pm 0.15$	75	76.1	1.6	90.0 $\pm 0.20$
32	32	1.0	39.4 $\pm 0.15$	80	88.9	1.8	105.3 $\pm 0.40$
40	40	1.2	47.4 $\pm 0.20$	100	101.6	2.0	120.5 $\pm 0.40$

5) 活接式不锈钢螺纹接头用 O 形橡胶密封圈的尺寸和公差见图 8-216 和表 8-297。

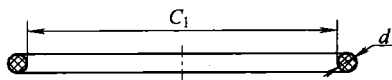


图 8-216 O 形橡胶密封圈

表 8-297 O 形橡胶密封圈尺寸 (GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	O 形橡胶密封 圈截面直径 $d$ +0.1 0	O 形橡胶密 封圈内直径 $C_1$ $\pm 0.25$	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	O 形橡胶密封 圈截面直径 $d$ +0.1 0	O 形橡胶密 封圈内直径 $C_1$ $\pm 0.25$
15	16	2.2	15.9	50	50.8	3.4	50.9
20	20	2.2	20.0	65	63.5	5.0	64.0
25	25	2.2	25.0	75	76.1	5.5	76.6
32	32	2.8	31.8	80	88.9	6.0	89.5
40	40	2.8	40.0	100	101.6	7.0	102.1

用于供水工业的限位活接式螺纹接头的加工精度为： $Ra \leq 16 \mu\text{m}$ 。

用于供水工业的限位活接式螺纹接头在管道中常用的联接方式见 8.17(8) 节。

(6) 供水工业用推进式不锈钢螺纹接头 推进式不锈钢螺纹接头可与 GB/T 19228.2 和 ISO 2037 等标准中规定的不锈钢管配合使用。螺纹应采用 GB/T 196 或 GB/T 7307 中规定的螺纹。

1) 推进式不锈钢螺纹接头的安装与联接方式见图 8-217。

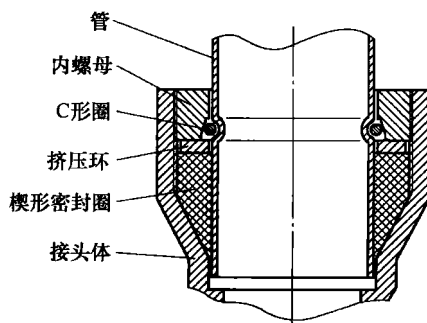


图 8-217 推进式螺纹接头

2) 推进式螺纹接头(接头体)的主要尺寸见图 8-218 和表 8-298。螺纹应采用 GB/T 196 或 GB/T 7307 标准中规定的螺纹。

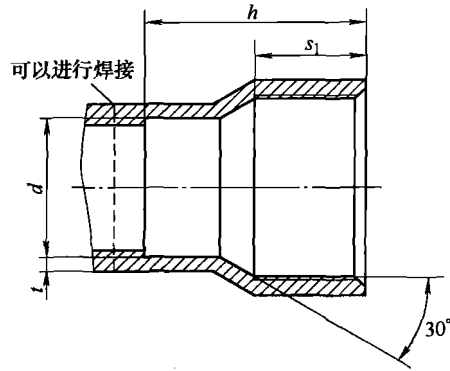


图 8-218 推进式螺纹接头(接头体)

表 8-298 推进式螺纹接头主要尺寸(GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	接头本体内经 $d$		厚度 $t$		配合深度 $h$	接口螺纹长度 $s_1$	
		基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差		基本尺寸	允许偏差
15	15.9	16.9	$\pm 0.3$	2.5	$\pm 0.3$	27	13	$\pm 1$
20	22.2	23		2.5		27	14	
25	28.6	29		2.5		30	15	
32	34.0	35.2		2.5		34	15	
40	42.7	44		3.0		35	16	
50	50.8	52		3.0		40	16.5	
60	60.3	62		3.0		42	18.5	

3) 内螺母的尺寸和公差见图 8-219 和表 8-299。螺纹应符合 GB/T 196 或 GB/T 7307 标准中规定的螺纹。

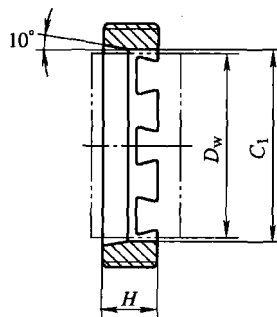


图 8-219 内螺母

表 8-299 内螺母尺寸(GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内螺母内径 $C_1$	内螺母高度 $H$	公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	内螺母内径 $C_1$	内螺母高度 $H$
15	15.9	$16.2^{+0.15}_0$	8.4	40	42.7	$43.8^{+0.5}_0$	11
20	22.2	$22.7^{+0.15}_0$	9	50	50.8	$52.5^{+0.5}_0$	13
25	28.6	$29^{+0.15}_0$	9	60	60.3	$61.8^{+0.6}_0$	13
32	34.0	$34.6^{+0.46}_0$	9.8				

4) 楔形橡胶密封圈的尺寸和公差见图 8-220 和表 8-300。

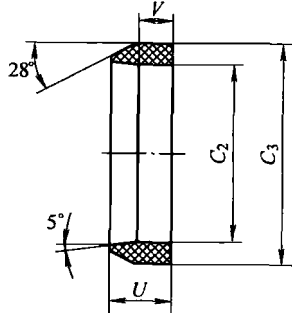


图 8-220 楔形橡胶密封圈

表 8-300 楔形橡胶密封圈尺寸(GB/T 21359—2008) (单位:mm)

公称尺寸 DN	管子外径 $D_w$	楔形橡胶 密封圈内 径 $C_2$ $\pm 0.25$	楔形橡胶 密封圈外 径 $C_3$ $\pm 0.25$	楔形橡 胶密封 圈高度 $U$	楔形 凸缘 厚度 $V$	公称 尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	楔形橡胶 密封圈内 径 $C_2$ $\pm 0.25$	楔形橡胶 密封圈外 径 $C_3$ $\pm 0.25$	楔形橡 胶密封 圈高度 $U$	楔形 凸缘 厚度 $V$
15	15.9	16	22.6	8.5	4.5	40	42.7	42.4	51.7	11.5	5.5
20	22.2	22	29.7	11	6.5	50	50.8	50.8	61.7	12.5	5.5
25	28.6	28	36	11	6.5	60	60.3	60.3	71.4	12.5	5.5
32	34.0	33.7	41.6	11.5	6.8						

5) 挤压环的尺寸和公差见图 8-221 和表 8-301。

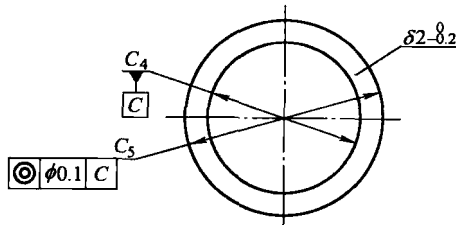


图 8-221 挤压环



表 8-301 挤压环尺寸(GB/T 21359—2008)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	挤压环内径 $C_4$		挤压环外径 $C_5$		公称尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	挤压环内径 $C_4$		挤压环外径 $C_5$	
		基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差			基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差
15	15.9	16.2	+0.1 0	22.5	0 -0.1	40	42.7	43.4	+0.2 0	51.6	0 -0.2
20	22.2	22.5	+0.2 0	29.6		50	50.8	51.6		61.6	
25	28.6	29		35.9		60	60.3	61.1		71.3	
32	34.0	34.6	41.5								

6) C形圈的尺寸和公差见图 8-222 和表 8-302。

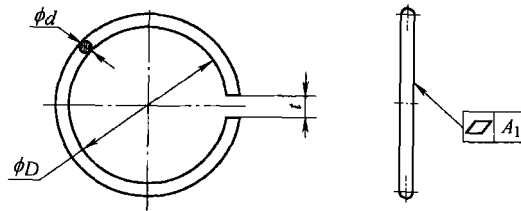


图 8-222 C形圈

表 8-302 C形圈尺寸(GB/T 21359—2008)

(单位:mm)

公称尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	C形圈 内径 $D$	C形圈 线径 $d$	卡口 尺寸 $t$	平面 跳动 $A_1$	公称尺寸 DN	管子 外径 $D_w$	C形圈 内径 $D$	C形圈 线径 $d$	卡口 尺寸 $t$	平面 跳动 $A_1$
15	15.9	14.6 ± 0.15	1.5 ± 0.05	3.5	≤ 0.3	40	42.7	40.4 ± 0.2	2.6 ± 0.05	4.6	≤ 0.6
20	22.2	20.6 ± 0.15	1.8 ± 0.05	4	≤ 0.4	50	50.8	48.8 ± 0.2	2.8 ± 0.05	4.6	≤ 0.8
25	28.6	26.6 ± 0.15	2 ± 0.05	4	≤ 0.5	60	60.3	58.3 ± 0.2	2.8 ± 0.05	4.6	≤ 0.8
32	34.0	31.7 ± 0.2	2.2 ± 0.05	4.6	≤ 0.6						

(7) 食品工业用不锈钢螺纹接头使用的梯形螺纹

1) 内外螺纹公差位置的超始牙型如图 8-223 所示。螺纹通端形成的极限牙型如图 8-224 所示。

2) 外螺纹联接件和螺母的螺纹直径的极限尺寸根据公差确定,其公式分别见表 8-303 和表 8-304。

外螺纹联接件和内螺纹螺母的通端螺纹牙型和牙底宽度按下列公式确定。

外螺纹联接件:  $w = 0.3707P - 0.127 + 0.008064 \sqrt{d}$

螺母:  $w = 0.3707P - 0.135$

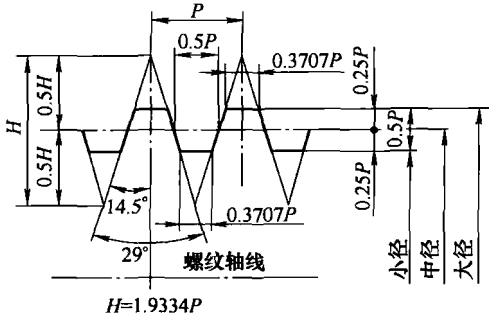


图 8-223

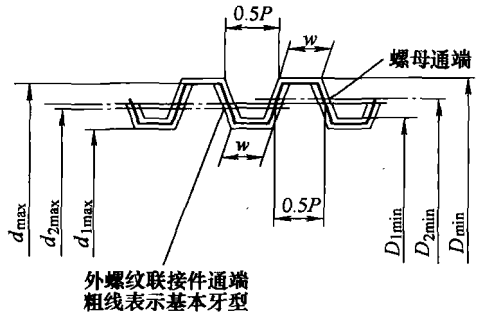


图 8-224

表 8-303 外螺纹极限偏差

(单位: mm)

极限偏差	大径 $d$	中径 $d_2 = d - 0.5P$	小径 $d_1 = d - P$	极限偏差	大径 $d$	中径 $d_2 = d - 0.5P$	小径 $d_1 = d - P$
通端极限	0	-A	-0.508	止端极限	-0.05P	-(A + T)	-(0.508 + 1.5T)

注: 1. 公差  $T = 0.07056 \sqrt{P} + 0.01411 \sqrt{d}$ 。

2. 基本偏差  $A = 0.03024 \sqrt{d}$ 。

表 8-304 内螺纹极限偏差

(单位: mm)

极限偏差	大径 $D (= d)$	中径 $D_2 = D - 0.5P$	小径 $D_1 = D - P$	极限偏差	大径 $D (= d)$	中径 $D_2 = D - 0.5P$	小径 $D_1 = D - P$
通端极限	+0.889	+0.368	+0.381	止端极限	+1.397	+(0.368 + T)	+(0.381 + 1.5P)

注: 1. 公差  $T = 0.07056 \sqrt{P} + 0.01411 \sqrt{d}$ 。

2. 基本偏差  $A = 0.03024 \sqrt{d}$ 。

3) 螺纹联接件的外螺纹尺寸见图 8-225 和表 8-305。

螺母的内螺纹尺寸见图 8-226 和表 8-306。

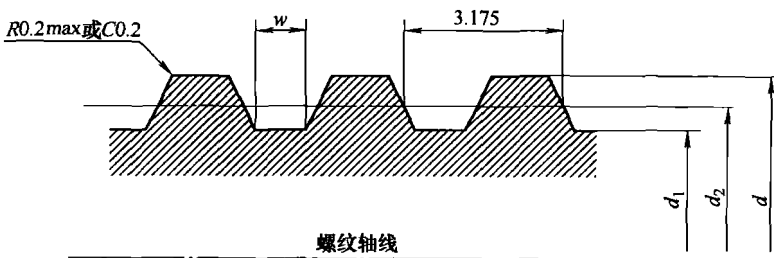


图 8-225

表 8-305 外螺纹尺寸

(单位:mm)

公称尺寸	螺纹接头螺纹大径 $d$		螺纹接头螺纹中径 $d_2$		螺纹接头螺纹小径 $d_1$		螺纹接头外螺纹最大 实体牙型的牙底宽度 $w$
	max	min	max	min	max	min	
25	37.13	36.97	35.36	35.15	33.45	33.13	1.097
33.7	45.97	45.31	44.18	43.96	42.29	41.95	1.105
38	50.65	50.49	48.85	48.62	46.97	46.63	1.107
40	52.68	52.52	50.87	50.64	49.00	48.65	1.109
51	64.16	64.00	62.33	62.09	60.48	60.12	1.115
63.5	77.67	77.51	75.82	75.57	73.99	73.61	1.121
70	84.58	84.42	82.71	82.45	80.90	80.51	1.124
76.1	91.19	91.03	89.31	89.05	87.51	87.12	1.127
88.9	104.70	104.54	102.80	102.53	101.02	100.61	1.132
101.6	118.21	118.06	116.29	116.01	114.53	114.11	1.138

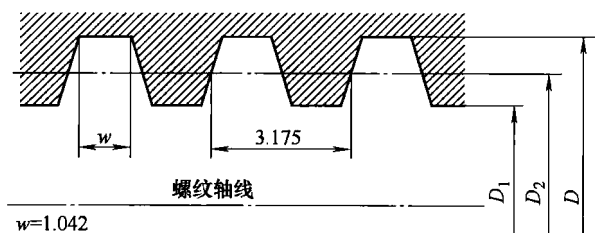


图 8-226

表 8-306 内螺纹尺寸

(单位:mm)

公称尺寸	螺母的螺纹大径 $D$		螺母的螺纹中径 $D_2$		螺母的螺纹小径 $D_1$	
	max	min	max	min	max	min
25	38.53	38.02	36.12	35.91	34.49	34.34
33.7	47.37	46.86	44.97	44.75	43.33	43.18
38	52.05	51.54	49.66	49.43	48.01	47.86
40	54.08	53.57	51.69	51.46	50.04	49.89
51	65.56	65.05	63.18	62.94	61.52	61.37
63.5	79.07	78.56	76.70	76.45	75.03	74.88
70	85.98	85.47	83.62	83.36	81.94	81.79
76.1	92.59	92.08	90.23	89.97	88.55	88.40

(续)

公称尺寸	螺母的螺纹大径 $D$		螺母的螺纹中径 $D_2$		螺母的螺纹小径 $D_1$	
	max	min	max	min	max	min
88.9	106.10	105.59	103.75	103.48	102.06	101.91
101.6	119.61	119.10	117.27	116.99	115.57	115.42

(8) 限位活接式和推进式不锈钢螺纹接头的典型结构

1) 用于食品(含制药)工业的限位活接式不锈钢螺纹接头常用的连接方式如图 8-227 所示。

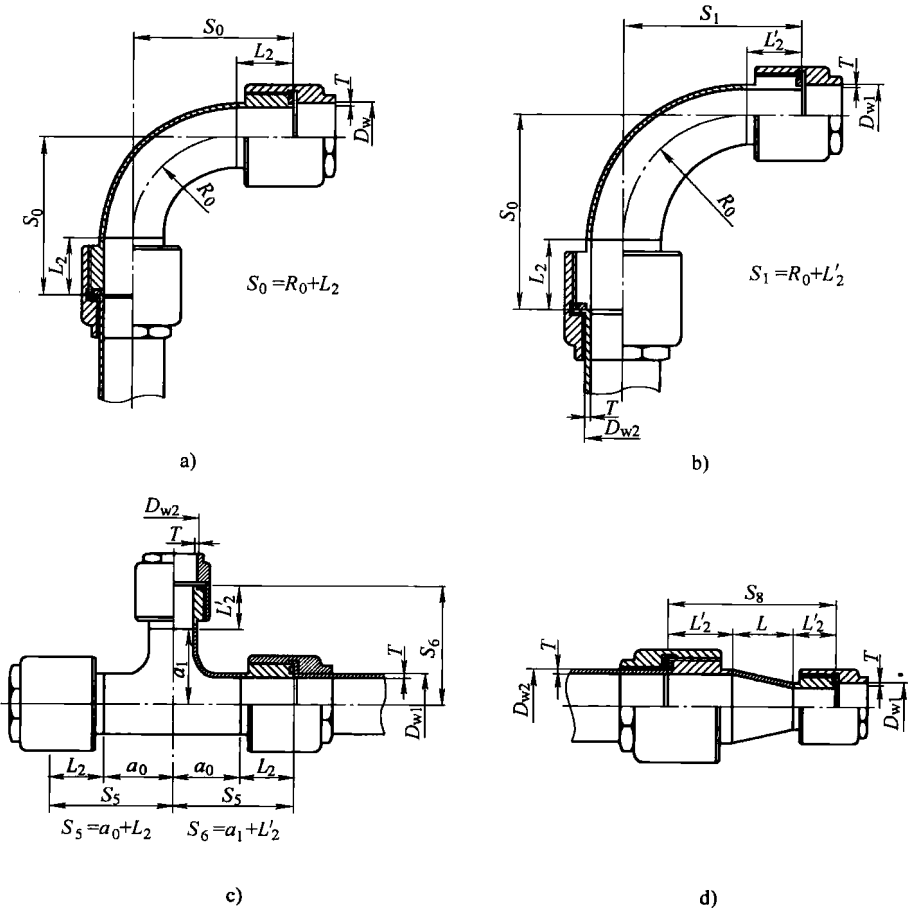


图 8-227 连接方式

- a) 与卫生级 90°弯头连接
- b) 与卫生级 90°变径弯头连接
- c) 与卫生级变径三通连接
- d) 与卫生级变径直通连接

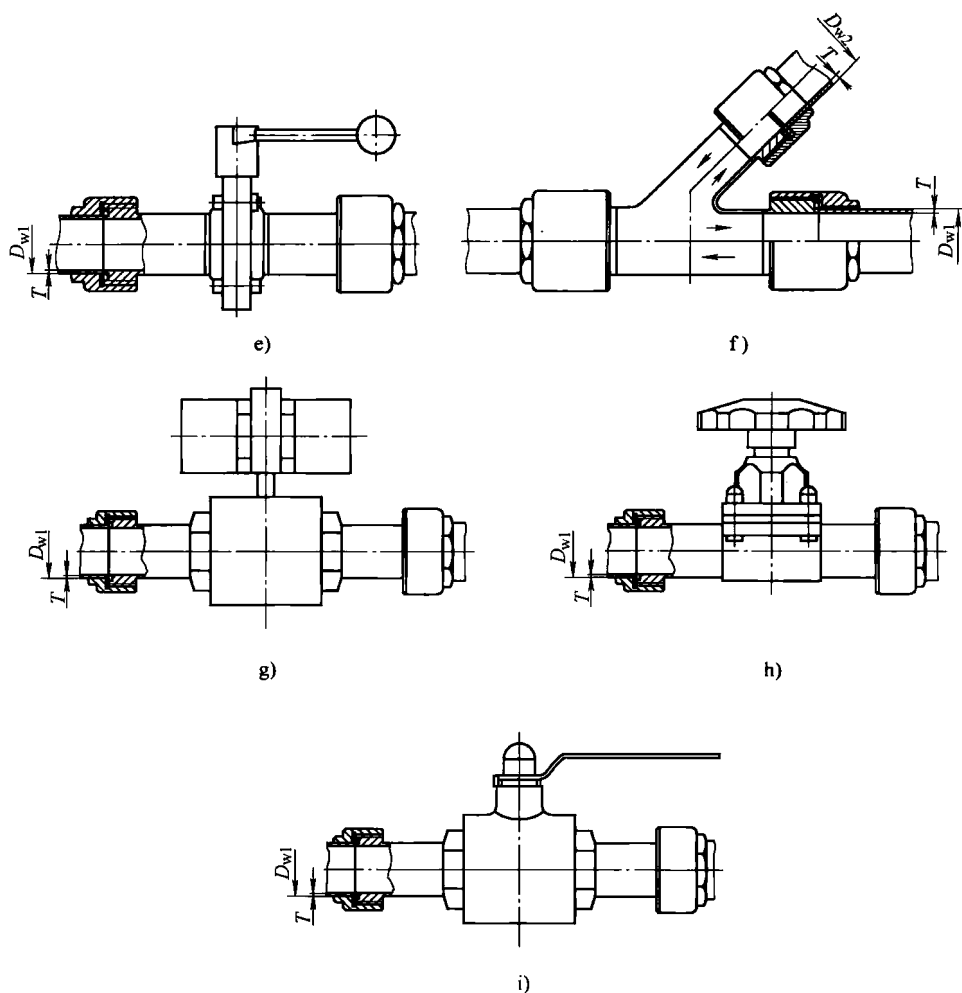


图 8-227 连接方式(续)

e) 与卫生级球阀连接 f) 与卫生级 45°三通连接 g) 与卫生级流量计连接 h、i) 与卫生级蝶阀连接

2) 用于供水工业的限位活接式不锈钢螺纹接头常用的连接方式见图 8-228。

(9) 推进式不锈钢螺纹接头的常用典型结构如图 8-229 ~ 图 8-230 所示。

1) 直通代号为“S”，即在同一轴向两端连接的方式。按被连接件的规格不同，又分为等径直通、异径直通、外牙直通、内牙直通等，结构型式如图 8-229 所示。

2) 弯头代号为“E”，即在互成 90°角或 135°角两端连接的方式。按被连接件规格不同，又可分为直角等径弯头、45°等径弯头、内牙弯头、异径弯头、外牙弯头，结构型式如图 8-230 所示。

3) 三通代号为“T”，即具有在同一轴向的两端及与其垂直的另一端连接的方式。可分为等径三通、内牙三通、异径三通，结构型式如图 8-231 所示。

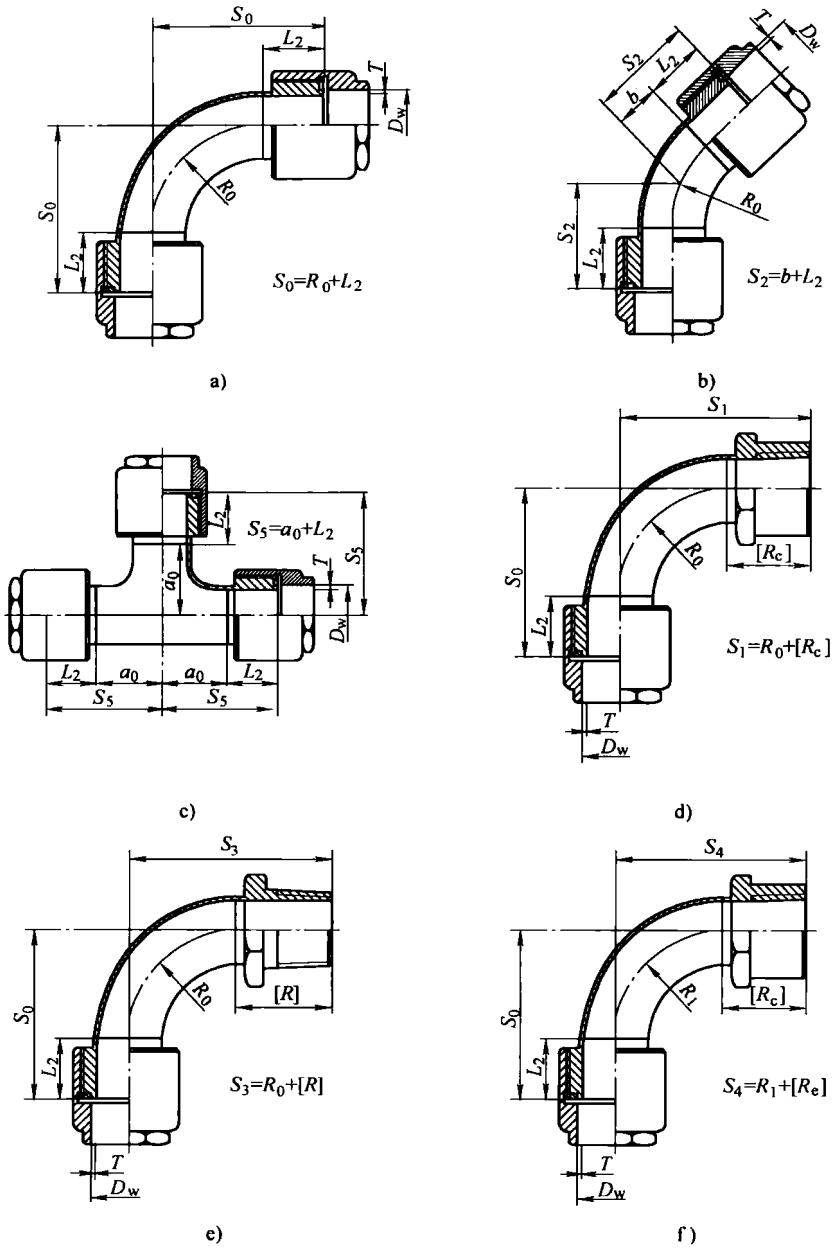


图 8-228

- a) 与90°弯头连接 b) 与45°弯头连接 c) 与等径三通连接  
 d) 与内丝弯头连接 e) 与外丝弯头连接 f) 与水栓弯头连接

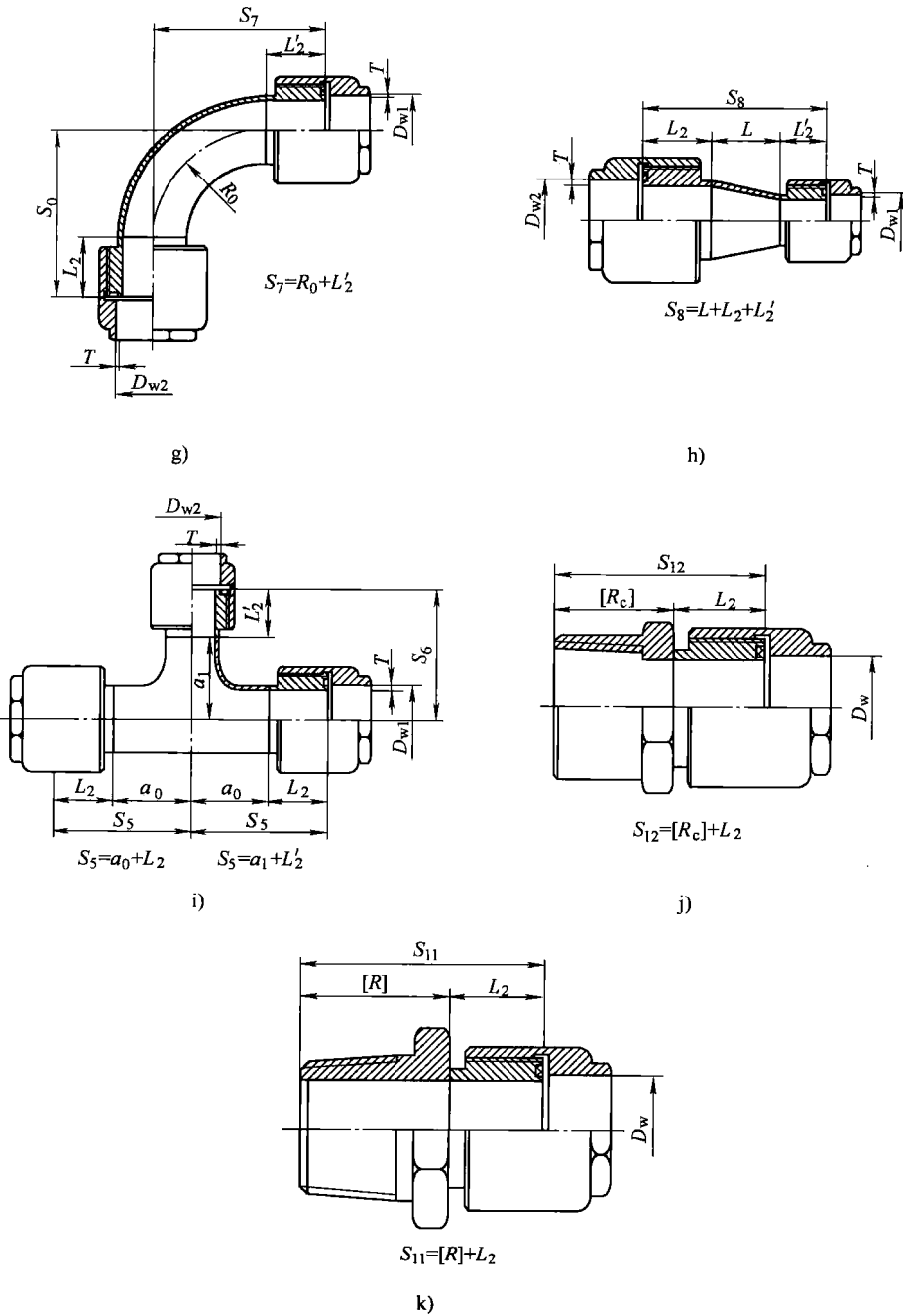


图 8-228 (续)

g) 与变径弯头连接 h) 与变径直通连接 i) 与变径三通连接  
 j) 与内丝直接连接 k) 与外丝直接连接

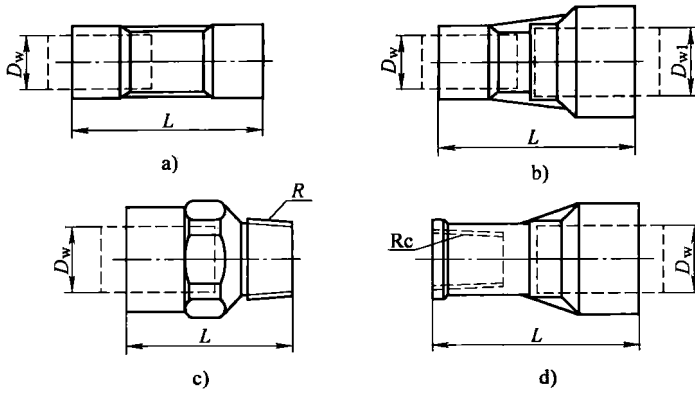


图 8-229 直通结构型式

a) 等径直通 b) 异径直通 c) 外牙直通 d) 内牙直通

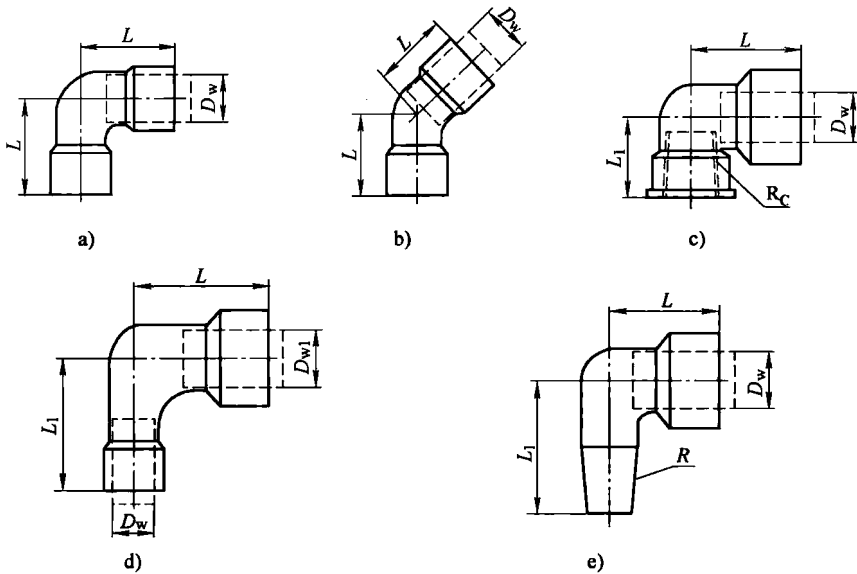


图 8-230 弯头结构型式

a) 直角等径弯头 b) 45°等径弯头 c) 内牙弯头 d) 异径弯头 e) 外牙弯头



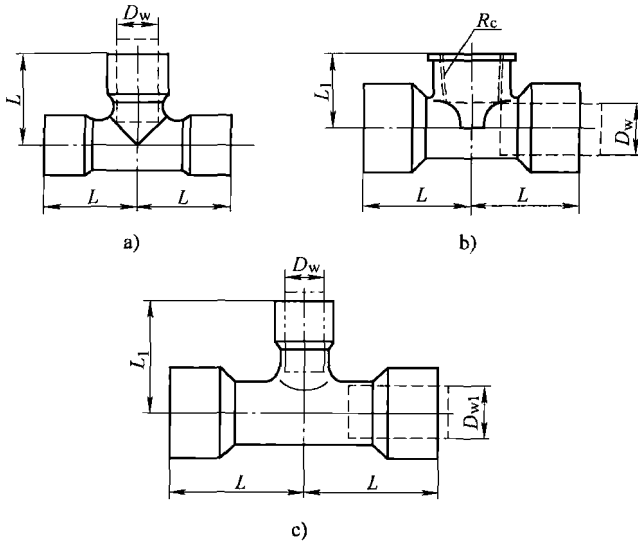


图 8-231 三通结构型式

a) 等径三通 b) 内牙三通 c) 异径三通

## 8.18 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件

以聚氯乙烯(PVC)树脂为主要原料,经注塑成型的硬聚氯乙烯(PVC-U)管件,适用于建筑物内排水。在考虑到材料的耐化学性和耐热性的条件下,也可用于工业排水,与建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材配套使用。

1) 生产管件的原料为硬聚氯乙烯(PVC-U)混配料。混配料应以聚氯乙烯(PVC)树脂为主,加入为生产符合管件要求的所必需的添加剂,添加剂应分散均匀。

管件混配料中聚氯乙烯(PVC)树脂的质量百分含量不宜低于85%。

2) 管件按连接型式不同分为胶粘剂连接型管件和弹性密封圈连接型管件。

3) 管件一般为灰色和白色,其他颜色可由供需双方商定。管件内外壁应光滑,不允许有气泡、裂口和明显的痕纹、凹陷、色泽不均及分解变色线。管件应完整无缺损,浇口及溢边应修除平整。

4) 管件承口部位以外的主体壁厚 $e_1$ (见图8-232、图8-233)不应小于同规格管材的壁厚。

允许异径管件过渡部分的壁厚从一个尺寸渐变到另一个尺寸,但其余部分的壁厚应符合相应的规定。

型芯偏移的情况下,允许管件最薄处壁厚比相应的规定值减少5%,但同一截面上两个相对壁厚的平均值应不小于相应的规定值。

胶粘剂连接型管件的承口壁厚 $e_2$ (见图8-232)应不小于管件承口部位以外的主体壁厚 $e_1$ 的75%。

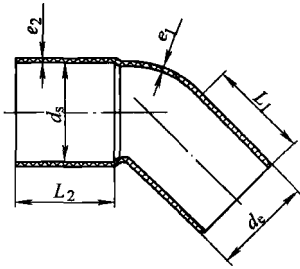


图 8-232 胶粘剂连接型承口和插口

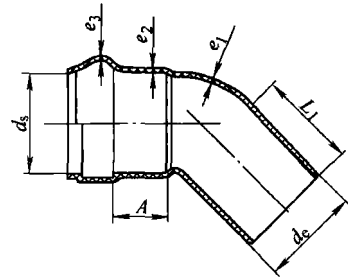


图 8-233 弹性密封圈连接型承口和插口

弹性密封圈连接型管件的承口壁厚  $e_2$  (见图 8-233) 应不小于管件承口部位以外的主体壁厚的 90%，密封环槽处的壁厚  $e_3$  应不小于管件承口部位以外的主体壁厚  $e_1$  的 75%。

5) 胶粘剂连接型管件承口和插口的直径和长度见图 8-232 和表 8-307。

表 8-307 胶粘剂连接型管件承口和插口的直径和长度 (GB/T 5836.2—2006)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	插口的平均外径		承口中部平均内径		承口深度和插口长度 $L_{1min}$ 和 $L_{2min}$
	$d_{emmin}$	$d_{emmax}$	$d_{smmin}$	$d_{smmax}$	
32	32.0	32.2	32.1	32.4	22
40	40.0	40.2	40.1	40.4	25
50	50.0	50.2	50.1	50.4	25
75	75.0	75.3	75.2	75.5	40
90	90.0	90.3	90.2	90.5	46
110	110.0	110.3	110.2	110.6	48
125	125.0	125.3	125.2	125.7	51
160	160.0	160.4	160.3	160.8	58
200	200.0	200.5	200.4	200.9	60
250	250.0	250.5	250.4	250.9	60
315	315.0	315.6	315.5	316.0	60

注: 沿承口深度方向允许有不大于 30' 脱模所必需的锥度。

6) 弹性密封圈连接型管件承口和插口的直径和长度见图 8-233 和表 8-308。

表 8-308 弹性密封圈连接型管件承口和插口的直径和长度 (GB/T 5836.2—2006)

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	插口的平均外径		承口端部平均内径 $d_{smmin}$	承口配合深度和插口长度	
	$d_{emmin}$	$d_{emmax}$		$A_{min}$	$L_{2min}$
32	32.0	32.2	32.3	16	42
40	40.0	40.2	40.3	18	44

(续)

公称外径 $d_n$	插口的平均外径		承口端部平均内径 $d_{amin}$	承口配合深度和插口长度	
	$d_{emin}$	$d_{emax}$		$A_{min}$	$L_{2min}$
50	50.0	50.2	50.3	20	46
75	75.0	75.3	75.4	25	51
90	90.0	90.3	90.4	28	56
110	110.0	110.3	110.4	32	60
125	125.0	125.3	125.4	35	67
160	160.0	160.4	160.5	42	81
200	200.0	200.5	200.6	50	99
250	250.0	250.5	250.8	55	125
315	315.0	315.6	316.0	62	132

7) 管件的物理力学性能见表 8-309。

表 8-309 物理力学性能

项 目	要求	项 目	要求
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1350 ~ 1550	烘箱试验	符合 GB/T 8803—2001 的规定
维卡软化温度/ $^{\circ}\text{C}$	$\geq 74$	坠落试验	无破裂

8) 管件基本类型如图 8-234 ~ 图 8-239 所示, 包括直通、异径、弯头(公称角可以从  $22.5^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$  和  $90^{\circ}$  中选择。其他角度应由供需双方商定, 并在产品上作相应的标记)、多通和异径多通(公称角可以从  $45^{\circ}$  和  $90^{\circ}$  中选择。其他角度应由供需双方商定, 并在产品上作相

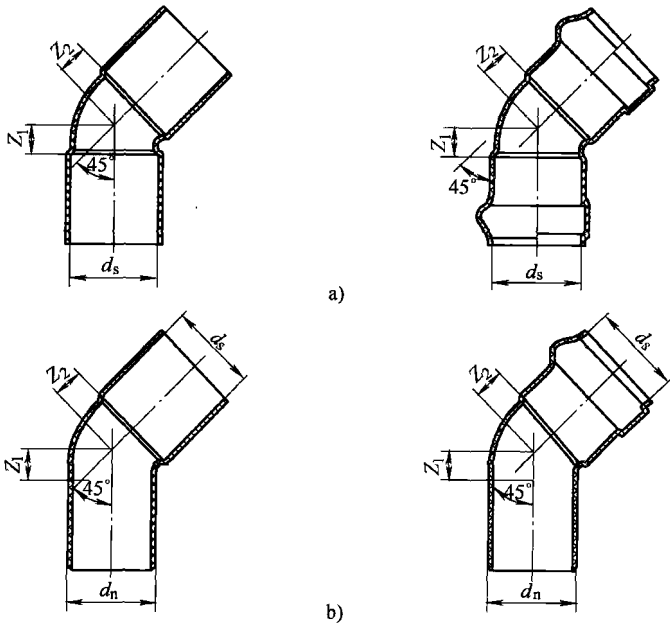


图 8-234 弯头

a)  $45^{\circ}$  弯头 b)  $45^{\circ}$  带插口弯头

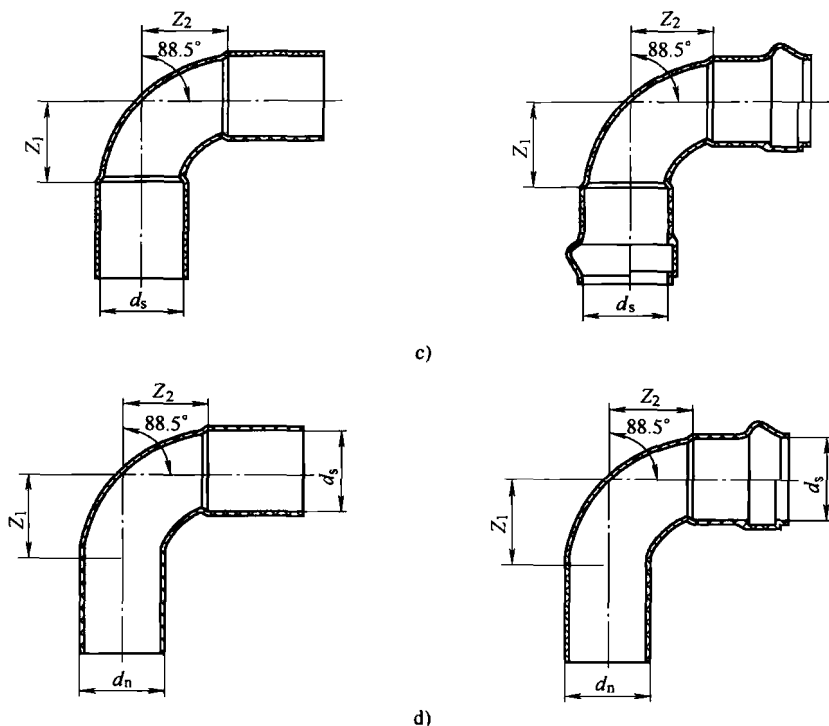


图 8-234 弯头(续)

c) 90°弯头 d) 90°带插口弯头

应的标记。允许其他设计的管件类型，但尺寸要符合有关规定)。

9) 管件安装长度(Z-长度)仅用于设计模具。

Z-长度应由生产商给定，推荐使用表 8-310 ~ 表 8-315 所规定的尺寸。

① 弯头的 z-长度见图 8-234 和表 8-310。

表 8-310 弯头

(单位:mm)

公称外径 $d_n$	45°弯头	45°带插口弯头		90°弯头	90°带插口弯头	
	$Z_{1min}$ 和 $Z_{2min}$	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{1min}$ 和 $Z_{2min}$	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$
32	8	8	12	23	19	23
40	10	10	14	27	23	27
50	12	12	16	40	28	32
75	17	17	22	50	41	45
90	22	22	27	52	50	55
110	25	25	31	70	60	66
125	29	29	35	72	67	73
160	36	36	44	90	86	93
200	45	45	55	116	107	116
250	57	57	68	145	134	145
315	72	72	86	183	168	183

② 各类三通的 Z-长度见图 8-235 ~ 图 8-236 和表 8-311 ~ 表 8-313。

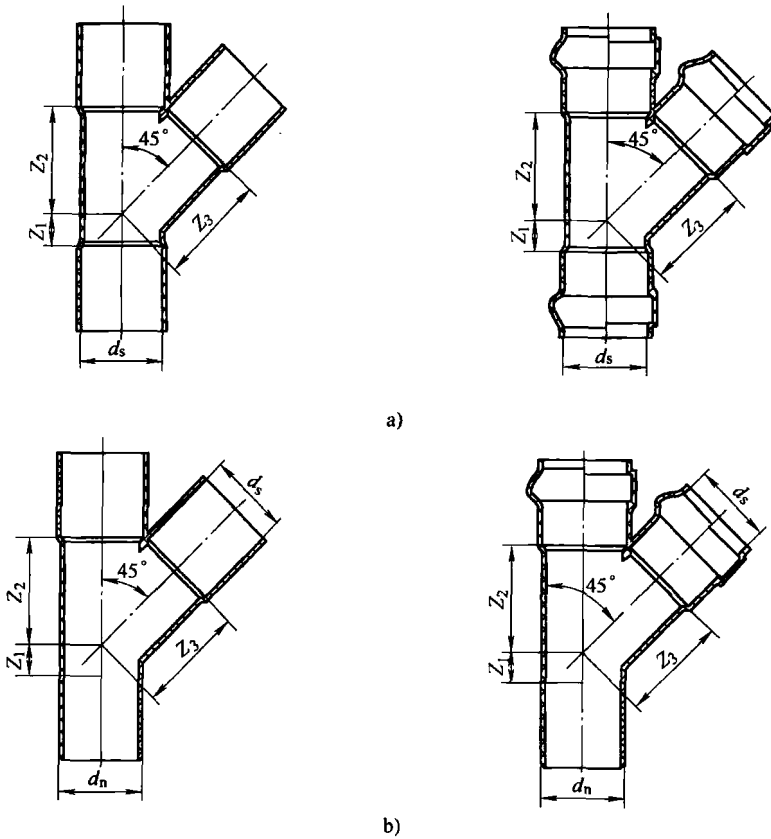


图 8-235 45°三通

a) 45°斜三通 b) 45°带插口斜三通

表 8-311 45°三通

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	45°斜三通			45°带插口斜三通		
	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$
50 × 50	13	64	64	12	61	61
75 × 50	-1	75	80	0	79	74
75 × 75	18	94	94	17	91	91
90 × 50	-8	87	95	-6	88	82
90 × 90	19	115	115	21	109	109
110 × 50	-16	94	110	-15	102	92
110 × 75	-1	113	121	2	115	110
110 × 110	25	138	138	25	133	133
125 × 50	-26	104	120	-23	113	100

(续)

公称外径 $d_n$	45°斜三通			45°带插口斜三通		
	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$
125 × 75	-9	122	132	-6	125	117
125 × 110	16	147	150	18	144	141
125 × 125	27	157	157	29	151	151
160 × 75	-26	140	158	-21	149	135
160 × 90	-16	151	165	-12	157	145
160 × 110	-1	165	175	2	167	159
160 × 125	9	176	183	13	175	169
160 × 160	34	199	199	36	193	193
200 × 75	-34	176	156	-39	176	156
200 × 90	-25	184	166	-30	184	166
200 × 110	-11	194	179	-16	194	179
200 × 125	0	202	190	-5	202	190
200 × 160	24	220	214	18	220	214
200 × 200	51	241	241	45	241	241
250 × 75	-55	210	182	-61	210	182
250 × 90	-46	218	192	-52	218	192
250 × 110	-32	228	206	-38	228	206
250 × 125	-21	235	216	-27	235	216
250 × 160	2	253	240	-4	253	240
250 × 200	29	274	267	23	274	267
250 × 250	63	300	300	57	300	300
315 × 75	-84	253	216	-90	253	216
315 × 90	-74	261	226	-81	261	226
315 × 110	-60	272	239	-67	272	239
315 × 125	-50	279	250	-56	279	250
315 × 160	-26	297	274	-33	297	274
315 × 200	1	318	301	-6	318	301
315 × 250	35	344	334	28	344	334
315 × 315	78	378	378	72	378	378

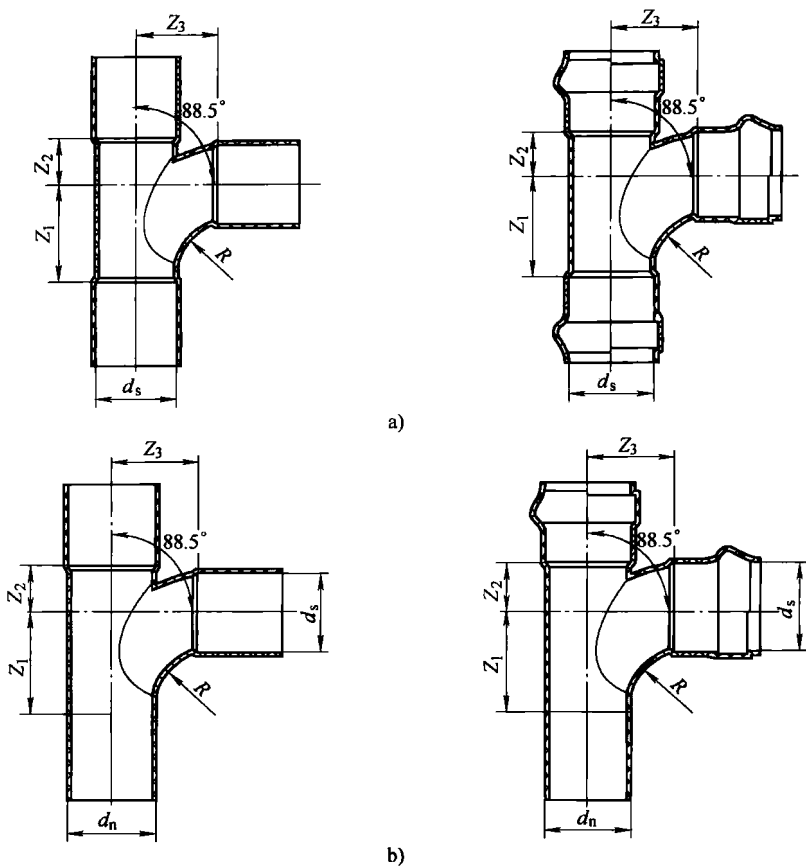


图 8-236 90°三通

a) 90°顺水三通 b) 90°带插口顺水三通

表 8-312 胶粘剂连接型 90°三通

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	90°顺水三通				90°带插口顺水三通			
	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$	$R_{min}$	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$	$R_{min}$
32 × 32	20	17	23	25	21	17	23	25
40 × 40	26	21	29	30	26	21	29	30
50 × 50	30	26	35	31	33	26	35	35
75 × 75	47	39	54	49	49	39	52	48
90 × 90	56	47	64	59	58	46	63	56
110 × 110	68	55	77	63	70	57	76	62
125 × 125	77	65	88	72	79	61	86	68
160 × 160	97	83	110	82	99	82	110	81
200 × 200	119	103	138	92	121	103	138	92
250 × 250	144	129	173	104	147	129	173	104
315 × 315	177	162	217	118	181	162	217	118

表 8-313 弹性密封圈连接型 90°三通

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	90°顺水三通				90°带插口顺水三通			
	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$	$R_{min}$	$Z_{1min}$	$Z_{2min}$	$Z_{3min}$	$R_{min}$
32 × 32	23	23	17	34	24	23	17	34
40 × 40	28	29	21	37	29	29	21	37
50 × 50	34	35	26	40	35	35	26	40
75 × 75	49	52	39	51	50	52	39	51
90 × 90	58	63	46	59	59	63	46	59
110 × 110	70	76	57	68	72	76	57	68
125 × 125	80	86	64	75	81	86	64	75
160 × 160	101	110	82	93	103	110	82	93
200 × 200	126	138	103	114	128	138	103	114
250 × 250	161	173	129	152	163	173	129	152
315 × 315	196	217	162	172	200	217	162	172

③ 45°四通的 Z-长度(见图 8-237 ~ 图 8-238)与同类型三通的 Z-长度(见表 8-311 ~ 表 8-313)相同。

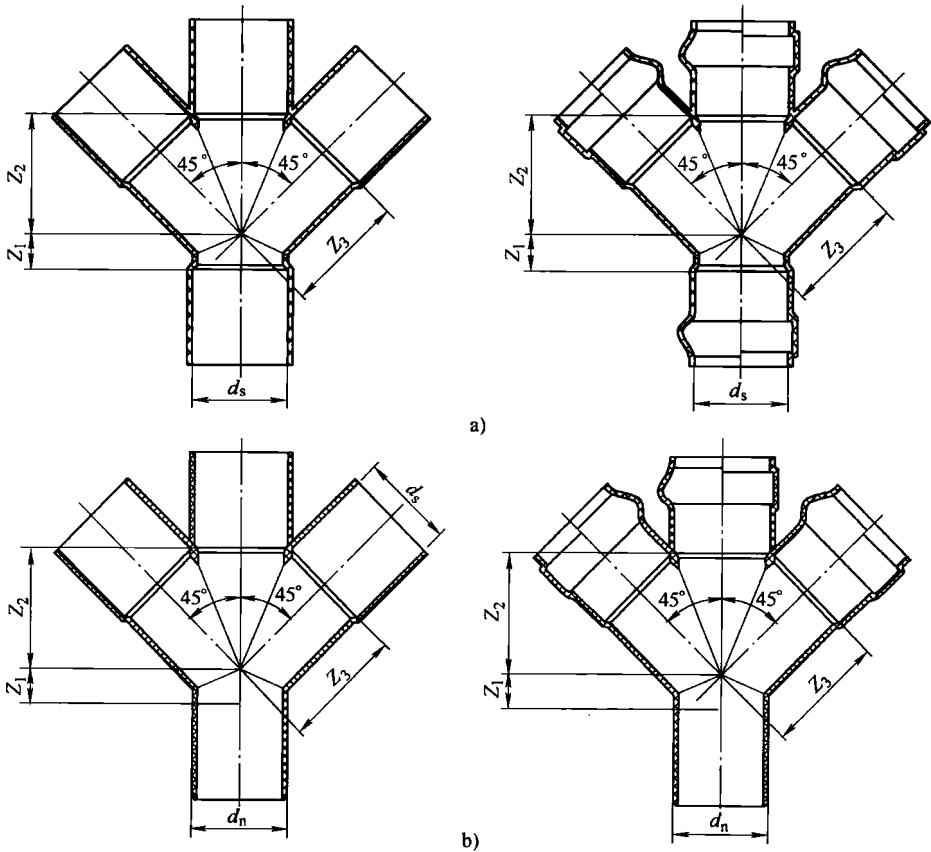


图 8-237 45°四通

a) 45°斜四通 b) 45°带插口斜四通



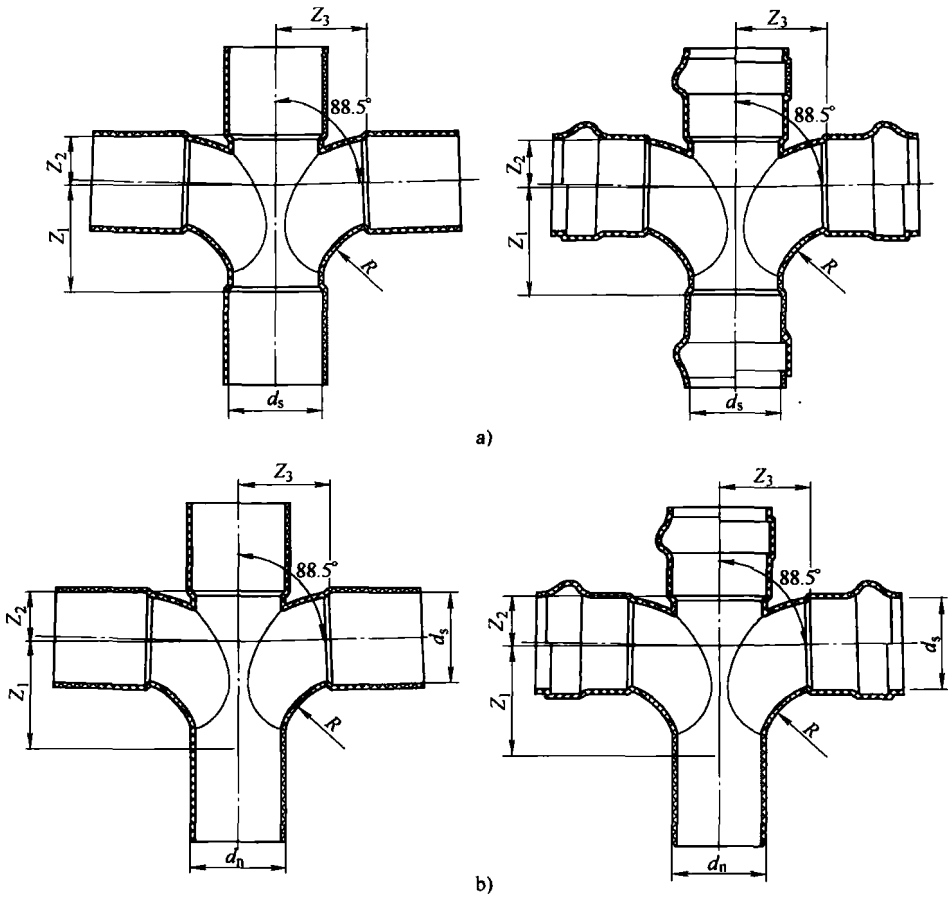


图 8-238 90°四通

a) 90°正四通 b) 90°带插口正四通

④ 异径的 Z-长度见图 8-239 和表 8-314。

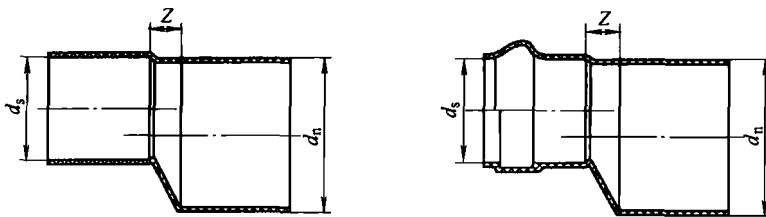


图 8-239 异径

表 8-314 异径

(单位: mm)

公称外径 $d_n$	$Z_{min}$	公称外径 $d_n$	$Z_{min}$
75 × 50	20	200 × 110	58
90 × 50	28	200 × 125	49
90 × 75	14	200 × 160	32
110 × 50	39	250 × 50	116
110 × 75	25	250 × 75	103
110 × 90	19	250 × 90	96
125 × 50	48	250 × 110	85
125 × 75	34	250 × 125	77
125 × 90	28	250 × 160	59
125 × 110	17	250 × 200	39
160 × 50	67	315 × 50	152
160 × 75	53	315 × 75	139
160 × 90	47	315 × 90	132
160 × 110	36	315 × 110	121
160 × 125	27	315 × 125	112
200 × 50	89	315 × 160	95
200 × 75	75	315 × 200	74
200 × 90	69	315 × 250	49

⑤ 直通的  $Z$ -长度见图 8-240 和表 8-315。

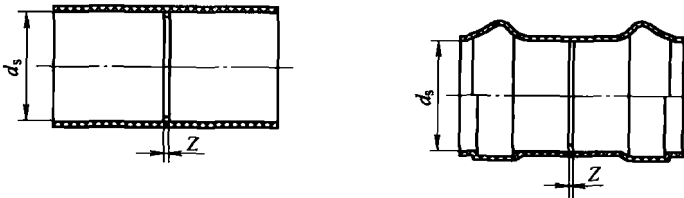


图 8-240 直通

表 8-315 直通

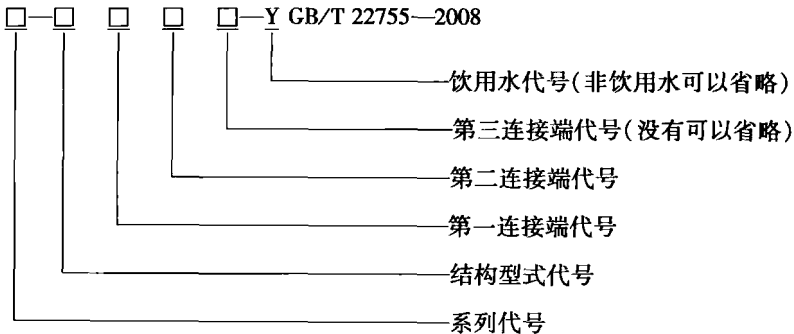
(单位: mm)

公称外径 $d_n$	$Z_{min}$	公称外径 $d_n$	$Z_{min}$
32	2	125	3
40	2	160	4
50	2	200	5
75	2	250	6
90	3	315	8
110	3		

## 8.19 卡压式铜管路连接件

适于公称压力不大于 1.0MPa、介质温度不大于 90℃ 的交联聚乙烯 (PE-X、PE-RT) 管用卡压式铜管路连接件。

### 1) 标记



金属卡套连接端代号用管材的公称外径(两位整数)表示;螺纹联接端代号用“×”、管螺纹标记用一个 大写字母 F 或 M 表示(F 或 M 紧跟在管螺纹标记后面,密封管螺纹可省略),F 表示内螺纹,M 表示外螺纹;焊接连接端代号用焊接管材的公称外径及一个大写字母 H 表示。

标记顺序是以金属卡套连接的大端为起始端,按顺时针方向依次标记,当有更多连接端时按以上原则顺序标记。

① S3.2 管系列弯头,一端接公称外径为 20mm 管材,焊接端接公称外径为 16mm 管材用于饮用水的标记为:

S3.2-L2016H-Y GB/T 22755—2008

② S5 管系列三通,两端均接公称外径为 20mm 管材,中间为 G3/4"内螺纹的标记为:

S5-T20 × G3/4" F GB/T 22755—2008

S6.3 管系列五通,起始端接公称外径为 25mm 管材,第二端接公称外径为 20mm 的管材,其他三端均接公称外径为 16mm 的标记为:

S6.3-W2520161616 GB/T 22755—2008

2) 管件按配套管材的尺寸系列分为 S6.3、S5、S4、S3.2 共 4 个系列。

3) 金属卡套连接端按配套管材的公称外径分为 12mm、16mm、20mm、25mm、32mm、40mm、50mm、63mm、75mm 共 9 种。

4) 管件与管材连接见示意图 8-241,管件按结构型的分类见表 8-316。

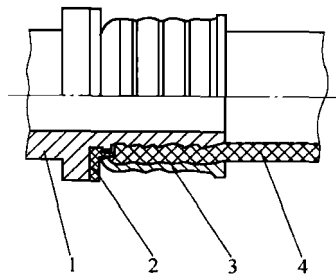


图 8-241 管件与管材连接

1—管件本体 2—塑料座  
3—金属卡套 4—管材

表 8-316 管件结构型式(GB/T 22755—2008)

结构型式	代号	结构型式	代号
直通	S	四通	X
弯头	L	五通	W
三通	T	其他	Q

管件的管螺纹按 GB/T 7306.1—2000、GB/T 7306.2—2000 或 GB/T 7307—2001 的规定。

5) 管件基本尺寸和公差见图 8-242、表 8-317。

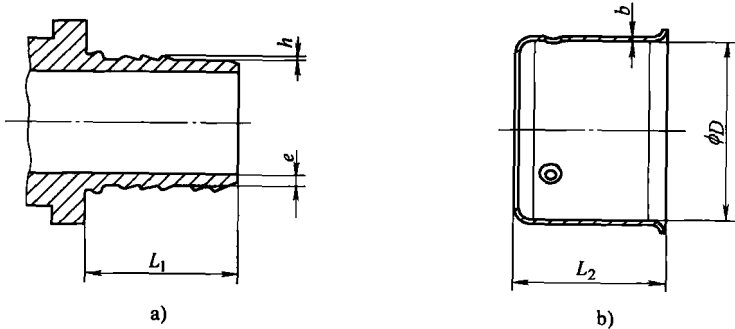


图 8-242 管件基本尺寸

a) 管件本体 b) 金属卡套

表 8-317 管件基本尺寸(GB/T 22755—2008) (单位:mm)

管材公称 外径	管件本体			金属卡套			
	最小壁厚 $e_{min}$	密封槽深 $h_{min}$	长度 $L_1$	卡套内径 $D$		最小壁厚 $b_{min}$	长度 $L_2$
				基本尺寸	公差		
$\phi 12$	1.10	0.50	17.50	12.30	$\pm 0.05$	0.50	17.50
$\phi 16$	1.20	0.50	17.50	16.35		0.60	17.50
$\phi 20$	1.20	0.50	17.50	20.35		0.70	17.50
$\phi 25$	1.80	0.60	23.50	25.30	$\pm 0.05$	0.80	23.50
$\phi 32$	1.90	0.70	26.50	32.30	+0.10 -0	0.90	26.50
$\phi 40$	2.15	0.70	38.00	40.40		0.90	38.00
$\phi 50$	2.25	0.80	38.00	50.80	+0.20 -0	1.00	38.00
$\phi 63$	2.85	0.80	60.00	63.80		1.00	60.00
$\phi 75$	3.30	1.00	65.00	75.80	+0.30 -0	1.20	65.00

6) 管件本体、金属卡套、塑料座的材料见表8-318, 或达到同等及同等以上力学性能和化学性能的其他材料。

表 8-318 管件零件材料

零件名称	材料名称	材料牌号	标准号
管件本体	黄铜	HPb59-1	GB/T 5231—2001
		HPb59-3	
		CW602N	GB/T 20078—2006
		CW608N	
		CW612N	
		CW613N	
		CW614N	
		CW615N	
		CW616N	
		CW617N	
金属卡套 <sup>①</sup>	不锈钢	0Cr18Ni9	GB/T 3280—2007
		00Cr19Ni10	
		0Cr17Ni12Mo2	
		00Cr17Ni14Mo2	
塑料座	塑料	聚丙烯(PP)	GB/T 2546.2—2003
		聚四氟乙烯(PTFE)	HG/T 2902—1997

① 成品金属卡套的维氏硬度应保证在 $(200 \pm 20)$  HV1 之间。

7) 管件本体、金属卡套应无裂痕、气孔、气泡、松缩、杂物及其他影响性能的缺陷。塑料座表面应光洁, 无毛刺、飞边和裂纹。

管件与管材的接触面应光洁顺滑, 无毛刺。螺纹应完整, 无断扣、压伤、毛刺、划伤等缺陷。

## 8.20 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 压力管道系统用管件

以丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 树脂为主要原料, 经注射成型的压力管件, 根据材料的耐化学性及卫生性, 适用于承压给排水输送、污水处理、石油、化工、电力电子、冶金、采矿、电镀、造纸、食品饮料、空调、医药等工业及建筑领域粉体、液体和气体等流体的输送管道, 与丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 压力管道系统用管材一起配套使用。

1) 管件按对应的管材系列 S 分为 S20、S16、S12.5、S10、S8、S6.3、S4 共 8 类。

管件按连接方式分为溶剂粘接型和法兰连接型管件。法兰分为活法兰和呆法兰等。

2) 溶剂粘接型管件承口如图 8-243 所示, 尺寸见表 8-319。

管件尺寸  $d_n \leq 63\text{mm}$ , 锥度  $< 0^\circ 40'$ ; 管件尺寸  $d_n \geq 75\text{mm}$ , 锥度  $< 0^\circ 30'$ 。

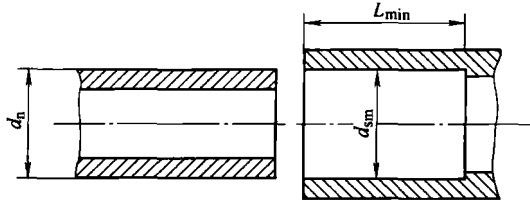


图 8-243 承口

表 8-319 承口尺寸 (GB/T 20207.2—2006)

(单位: mm)

管材公称 外径 $d_n$	承口中部平 均内径 $d_{sm}$		不圆度 <sup>①</sup> 最大	承口深度 <sup>②</sup> $L_{min}$	管材公称 外径 $d_n$	承口中部平 均内径 $d_{sm}$		不圆度 <sup>①</sup> 最大	承口深度 <sup>②</sup> $L_{min}$
	最小	最大				最小	最大		
12	12.1	12.3	0.25	11.0	125	125.1	125.4	0.8	67.5
16	16.1	16.3	0.25	13.0	140	140.2	140.5	0.9	75.0
20	20.1	20.3	0.25	15.0	160	160.2	160.5	1.0	85.0
25	25.1	25.3	0.25	17.5	180	180.2	180.6	1.1	95.0
32	32.1	32.3	0.25	21.0	200	200.2	200.6	1.2	105.0
40	40.1	40.3	0.25	25.0	225	225.3	225.7	1.4	117.5
50	50.1	50.3	0.3	30.0	250	250.3	250.8	1.5	130.0
63	63.1	63.3	0.4	36.5	280	280.3	280.8	1.7	145.0
75	75.1	75.3	0.5	42.5	315	315.4	316.0	1.9	162.5
90	90.1	90.3	0.6	50.0	355	355.5	356.0	2.2	182.5
110	110.1	110.4	0.7	60.0	400	400.5	401.3	2.4	205.0

① 不圆度偏差小于等于  $0.007d_n$ 。若  $0.007d_n < 0.2\text{mm}$ , 则不圆度偏差小于等于  $0.2\text{mm}$ 。

② 承口最小长度等于  $(0.5d_n + 5)$ 。

3) 法兰连接型管件如图 8-244 ~ 图 8-246, 尺寸见表 8-320 ~ 表 8-322。

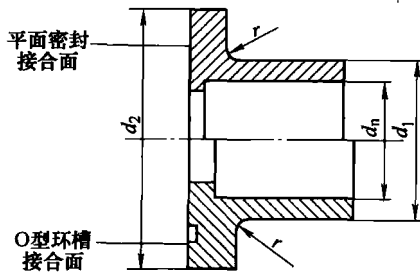


图 8-244 法兰平承

表 8-320 法兰平承尺寸(GB/T 20207.2—2006) (单位:mm)

管材公称 外径 $d_n$	承口底部 的外径 $d_1$	法兰接头 的外径 $d_2$	承口底部 的倒角 $r$	管材公称 外径 $d_n$	承口底部 的外径 $d_1$	法兰接头 的外径 $d_2$	承口底部 的倒角 $r$
16	22	29	1	140	165	188	4
20	27	34	1	160	188	213	4
25	33	41	1.5	180	201	247	4
32	41	50	1.5	200	224	250	4
40	50	61	2	225	248	274	4
50	61	73	2	250	274	303	4
63	76	90	2.5	280	308	329	4
75	90	106	2.5	315	346	379	4
90	108	125	3	355	384	430	5
110	131	150	3	400	438	482	5
125	148	170	3				

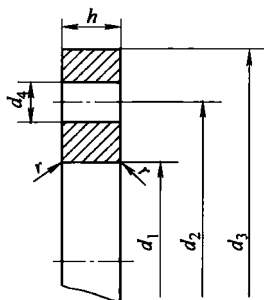


图 8-245 法兰盘

注：图中  $h$  表示法兰的厚度，此厚度根据不同的使用级别而定。

表 8-321 法兰盘尺寸(GB/T 20207.2—2006)

管材公称外 径 $d_n$ /mm	法兰公称尺 寸 DN/mm	法兰盘内 径 $d_1$ /mm	螺栓孔节圆 直径 $d_2$ /mm	法兰盘外径 $d_{3min}$ /mm	螺栓孔直径 $d_4$ /mm	倒角 $r$ /mm	螺栓孔数 $n$ /个
16	10	23	60	90	14	1	4
20	15	28	65	95	14	1	4
25	20	34	75	105	14	1.5	4
32	25	42	85	115	14	1.5	4
40	32	51	100	140	18	2	4
50	40	62	110	150	18	2	4
63	50	78	125	165	18	2.5	4

(续)

管材公称外径 $d_n$ /mm	法兰公称尺寸 DN/mm	法兰盘内径 $d_1$ /mm	螺栓孔节圆直径 $d_2$ /mm	法兰盘外径 $d_{3min}$ /mm	螺栓孔直径 $d_4$ /mm	倒角 $r$ /mm	螺栓孔数 $n$ /个
75	65	92	145	185	18	2.5	4
90	85	110	160	200	18	3	8
110	100	133	180	220	18	3	8
125	125	150	210	250	18	3	8
140	125	167	210	250	18	4	8
160	150	190	240	285	22	4	8
180	175	203	240	315	22	4	8
200	200	226	295	340	22	4	8
225	200	250	295	340	22	4	8
250	250	277	325	370	22	4	8
280	250	310	350	395	22	4	12
315	300	348	400	445	22	4	12
355	350	388	460	505	22	5	16
400	400	442	515	565	26	5	16

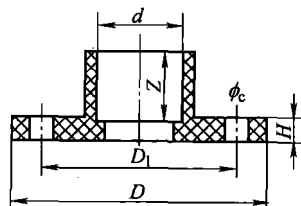


图 8-246 呆法兰

注：图中  $h$  表示法兰的厚度，此厚度根据不同的使用级别而定。

表 8-322 呆法兰尺寸 (GB/T 20207.2—2006)

公称外径 $d_n$ /mm	外形尺寸					
	$D$ /mm	$d$ /mm	$Z_{min}$ /mm	$D_1$ /mm	$\phi_c$ /mm	螺纹孔数 $n$ /个
16	90	16	13.0	60	14	4
20	95	20	15.0	65	14	4
25	105	25	17.5	75	14	4
32	115	32	21.0	85	14	4
40	140	40	25.0	100	18	4
50	150	50	30.0	110	18	4



(续)

公称外径 $d_n/mm$	外形尺寸					
	$D/mm$	$d/mm$	$Z_{min}/mm$	$D_1/mm$	$\phi_e/mm$	螺纹孔数 $n/\text{个}$
63	165	63	36.5	125	18	4
75	185	75	42.5	145	18	4
90	200	90	50.0	160	18	8
110	220	110	60.0	180	18	8
125	250	125	67.5	210	18	8
140	250	140	75.0	210	18	8
160	285	160	85.0	240	22	8
180	315	180	95.0	270	22	8
200	340	200	105.0	295	22	8
225	340	225	117.5	295	22	8
250	370	250	130.0	325	22	8
280	395	280	145.0	350	22	12
315	445	315	162.5	400	22	12
355	505	355	182.5	460	22	16
400	565	400	205.0	515	26	16

4) 按 ISO/TR 10358: 1993 热塑性管材、管件耐化学药品分类表中选取耐化学性 S 级可使用的化学介质; 对 ISO/TR 10358: 1993 中未能给出的化学介质, 应根据 ISO 4433-1: 1997 的试验方法进行试验确定其适用性。

5) 管件的承口中部以里及管件的主体壁厚的最小壁厚不得小于同等规格的管材壁厚。

溶剂粘接型管件承口的平均外径与管材的公称外径相对应, 见图 8-243, 尺寸见表 8-319。

法兰如图 8-244 和图 8-245 所示, 尺寸见表 8-320 和表 8-321。

呆法兰如图 8-246 所示, 尺寸见表 8-322。

6) 管件的物理性能见表 8-323。

管件力学性能见表 8-324。

表 8-323 物理性能

项 目	要 求	项 目	要 求
密度/( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	1 000 ~ 1070	烘箱试验	按 GB/T 8803—2001
维卡软化温度/ $^{\circ}\text{C}$	$\geq 90$		

表 8-324 力学性能

项目	试验参数			要求	项目	试验参数			要求
	温度/℃	静液压应力/MPa	时间/h			静液压试验	温度/℃	静液压应力/MPa	
静液压试验	20	25.0	≥1	无破裂、无渗漏	静液压试验	60	7.0	≥1000	无破裂、无渗漏
	20	20.6	≥100						

7) 管件与符合 GB/T 20207.1 规定的管材连接后应通过系统适用性试验, 试验条件见表 8-325。

表 8-325 系统适用性试验

项 目	试验参数			要求
系统液压试验	温度/℃	静液压应力/MPa	时间/h	无破裂、无渗漏
	20	15.6	≥1000	

8) 给水用管件卫生性能按 GB/T 17219 规定。

9) 一般为灰色, 也可由供需双方协商确定。给水用管件应不透光。用相同原料生产的管材已做过不透光性试验则管件可不做。管件的内外表面应光滑平整、清洁, 不允许有气泡、划伤、凹陷、明显杂质及颜色不均等缺陷。

## 8.21 玻璃纤维增强塑料管件

以无碱玻璃纤维及其制品为增强材料, 以不饱和聚酯树脂、环氧树脂等为基本材料, 采用模制方法或接缝方法制造的给水排水用玻璃纤维增强塑料管, 在满足基本技术要求的条件下, 可以采用含有石英砂及碳酸钙等无机非金属颗粒为填料的直管段作为部件进行管件制造。

1) 弯头的尺寸和偏差见表 8-54 ~ 表 8-56, 模制弯头如图 8-247 所示, 接缝弯头如图 8-248 所示。不同弯头角度下的弯头件数和接缝数见表 8-326。

表 8-326 不同弯头角度下的弯头部件数和接缝数

弯头角度 $\alpha$	$0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	$60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$
弯头部件数	2	3	4
弯头接缝数	1	2	3

主体长度的最小值见表 8-327。

表 8-327 弯头构件的最小主体长度  $L_B$

(单位: mm)

公称直径 DN	弯头角度 $\alpha$						
	90°	60°	45°	30°	22.5°	15°	11.25°
	最小主体长度 $L_B$						
100	155	90	65	45	35	25	20
125	190	110	80	55	40	30	20
150	230	135	95	65	50	35	25
200	305	180	130	85	65	45	35
250	380	225	160	105	80	55	45
300	455	265	190	125	95	65	50
350	530	310	225	145	110	75	60
400	605	350	255	165	125	85	65
450	680	395	285	185	140	95	70
500	755	440	315	205	155	105	80
600	905	525	380	245	185	125	95
700	1055	615	440	290	215	145	105
800	1205	700	505	330	245	165	125
900	1355	785	565	370	275	185	140
1000	1505	875	670	410	305	200	155

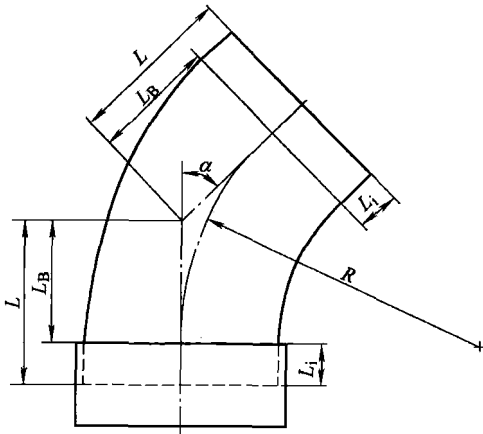


图 8-247 典型的模制弯头

$L_B$ —主体长度  $L$ —铺设长度  $L_1$ —连接长度

$\alpha$ —弯头角度  $R$ —曲率半径

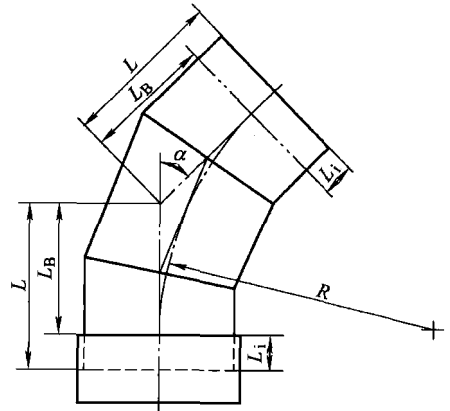


图 8-248 典型的接缝弯头

$L_B$ —主体长度  $L$ —铺设长度  $L_1$ —插入长度

$\alpha$ —弯头角度  $R$ —曲率半径

2) 三通的典型类型如图 8-249 所示。模制 T 型三通主体最小长度见表 8-328, 装配 T 型三通最小长度见表 8-329。

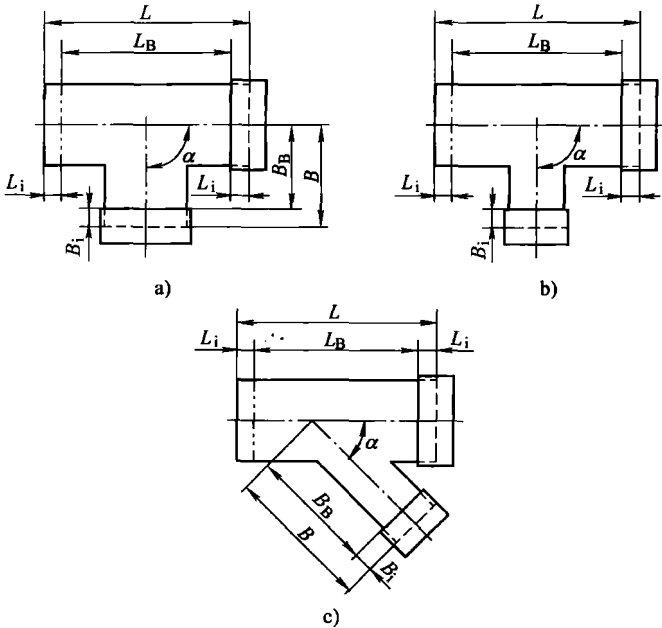


图 8-249 典型的三通

a) 等径 T 型三通 b) 不等径 T 型三通 c) 不等径斜三通

$\alpha$ —三通角度  $B$ —三通支管铺设长度  $B_B$ —三通支管长度  $B_i$ —三通支管连接长度

$L$ —三通主管铺设长度  $L_B$ —三通主管主体长度  $L_i$ —三通主管连接长度

表 8-328 模制 T 型三通的最小主体长度  $L_B$  (单位: mm)

公称直径 DN	$L_B$	公称直径 DN	$L_B$
100	200	450	650
125	220	500	700
150	290	600	800
200	360	700	900
250	430	800	1000
300	510	900	1120
350	540	1000	1220

表 8-329 装配 T 型三通的最小主体长度  $L_B$  (单位: mm)

公称直径 DN	$L_B$	公称直径 DN	$L_B$
DN ≤ 250	750	600 < DN ≤ 1000	1750
250 < DN ≤ 600	1250		

刚性接头的三通，主体长度和支管长度的允许偏差见表 8-330。

柔性接头的三通，主体长度和支管长度的允许偏差为  $\pm 25\text{mm}$  和铺设长度的  $\pm 1\%$  中的较大者。

表 8-330 带刚性接头的三通的长度的允许偏差 (单位:mm)

公称尺寸 DN	允许偏差	公称尺寸 DN	允许偏差
$100 \leq \text{DN} < 300$	$\pm 1.5$	$600 \leq \text{DN} \leq 1000$	$\pm 4.0$
$300 \leq \text{DN} < 600$	$\pm 2.5$		

3) 变径管的公称尺寸  $\text{DN}_1$  和  $\text{DN}_2$  应与所连接的直管的公称尺寸相同，见表 8-331。

变径管包括同心变径管和偏心变径管，如图 8-250 所示。

变径管的最小管壁厚度见表 8-331。

直径大的一端 (见图 8-250 的  $\text{DN}_1$ ) 直管部分的管壁厚度，不同公称直径 (DN) 对应的管壁厚度在表 8-331 中给出。

用下式确定最小管壁厚度，即

$$e_{\min} = 6 \times \frac{Pd_i}{2\sigma_t}$$

式中  $e_{\min}$ ——变径段的最小管壁厚度 (mm)；

6——安全系数；

$P$ ——压力等级值 (MPa)；

$d_i$ ——直径大的一端直管段 ( $\text{DN}_1$ , 见图 8-250) 的内直径 (mm)；

$\sigma_t$ ——变径段的初始环向拉伸强度 (MPa)。

4) 鞍形三通角度  $\alpha$ ，是鞍形三通主管和支管轴线的夹角，如图 8-251 所示。

三通在插口位置，直径的容许偏差见表 8-85、表 8-86。

三通长度  $L_B$ ，取决于管件角度  $\alpha$  和为提供连接或其他目的所需要的长度。三通长度不小于 300mm，或根据供需双方协商确定。

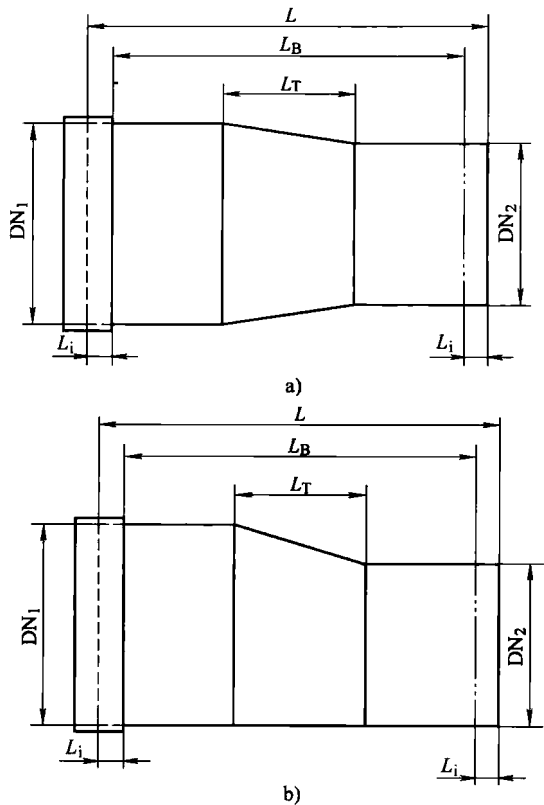


图 8-250 同心和偏心变径管

a) 同心变径管 b) 偏心变径管

$L$ —铺设长度  $L_B$ —主体长度  $L_T$ —渐缩段长度

$L_i$ —插口插入深度  $\text{DN}_1$ —大头公称尺寸

$\text{DN}_2$ —小头公称尺寸

表 8-331 变径管的最小管壁厚度

(单位:mm)

公称直径 DN	最小管壁厚度	公称直径 DN	最小管壁厚度
300 或更小	2.8	1600	15.0
350	3.3	1700	15.9
400	3.8	1800	16.9
450	4.2	1900	17.8
500	4.7	2000	18.8
600	5.6	2100	19.7
700	6.6	2200	20.6
800	7.5	2300	21.6
900	8.4	2400	22.5
1000	9.4	2500	23.4
1100	10.4	2600	24.4
1200	11.3	2700	25.3
1300	12.2	2800	26.3
1400	13.1	2900	27.2
1500	14.1	3000	28.1

注: 1. 以上的最小管壁厚度适用于压力等级不超过 0.25MPa 的情况。如果压力超过 0.25MPa, 使用公式

$$(e_{\min} = 6 \times \frac{Pd_i}{2\sigma_t}) \text{ 确定最小管壁厚度。}$$

2. 以上的厚度均假设初始环向抗拉强度  $\sigma_t$  为 80MPa。
3. 以上的厚度并不能确保设计所需要的刚度。

5) 制造法兰的管的最小管壁厚度, 不得小于与其所连接的管道的最小厚度。在粘接补强部分的壁厚以及法兰根部厚度要依据压力等级增加厚度, 且不得小于管壁的 2 倍。

制造商须标明满足长期使用要求的法兰盘的实际厚度。

法兰盘必须采用树脂、无碱玻璃纤维毡和无碱玻璃纤维布交替进行制作, 不能含有夹砂层, 与其同炉的标准试样的拉伸强度应不小于 100MPa。

法兰的基本尺寸见图 8-252, 法兰长度见表 8-332。制造商必须标明实际长度。

刚性接头的法兰长度  $L$  的容许偏差值见表 8-333。

柔性接头的法兰长度的容许偏差为  $\pm 25\text{mm}$ 。

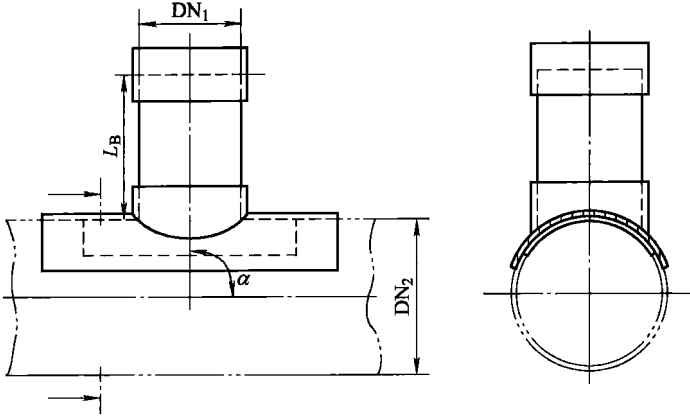


图 8-251 典型的无压鞍形三通

DN<sub>1</sub>—三通公称尺寸 DN<sub>2</sub>—主管公称尺寸

L<sub>B</sub>—三通长度 α—管件角度

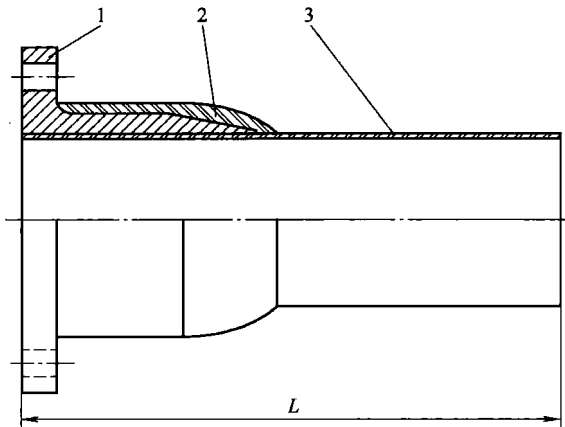


图 8-252 法兰连接

1—法兰 2—GRP 外缠绕 3—插口 L—连接器长度

表 8-332 法兰基本尺寸

(单位: mm)

公称直径 DN	法兰长度 L	公称直径 DN	法兰长度 L
100	100	450	300
125	150	500	350
150	150	600	350
200	200	700	400
250	200	800	400
300	250	900	450
350	250	1000	500
400	300		

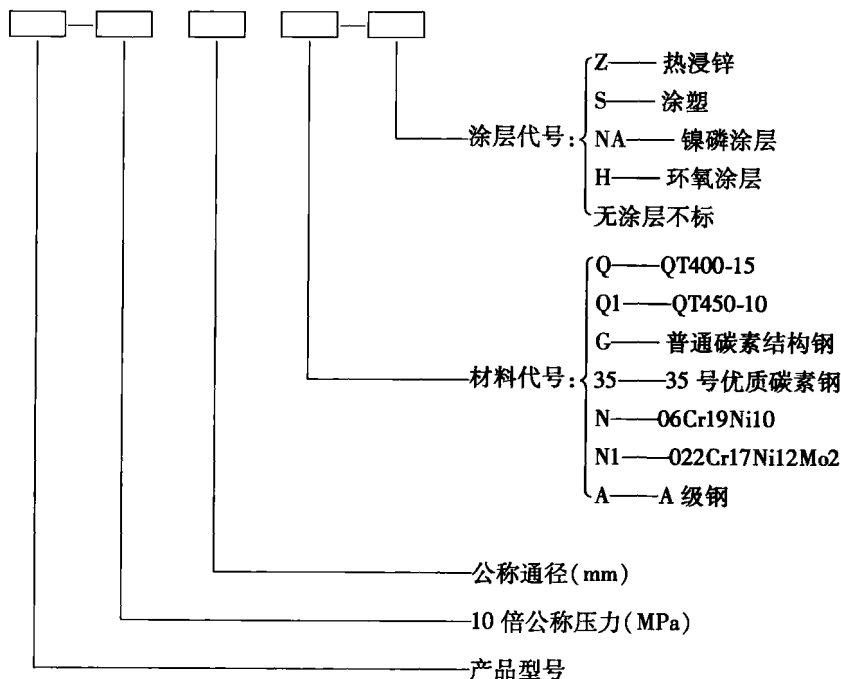
表 8-333 刚性连接法兰长度的容许偏差值 (单位:mm)

公称直径 DN	法兰长度的容许偏差值	公称直径 DN	法兰长度的容许偏差值
DN ≤ 400	± 2	600 < DN	± 10
400 < DN ≤ 600	± 5		

## 8.22 管路补偿接头

法兰连接尺寸和密封面按 ISO 7005-1: 1992 (PN 系列) 的管路补偿接头, 适用于输送海水、淡水、冷热水、饮用水、生活污水、原油、燃油、成品油、空气、燃气、温度不高于 205℃ 的蒸汽、热气体等介质管路。

1) 标记。由产品型号、压力、规格、材料代号和涂层代号组成。



公称压力为 0.6MPa, 公称通径为 900mm, 本体材料为普通碳素结构钢, 表面需热浸锌的双法兰松套限位补偿接头标记为:

补偿接头 GB/T 12465—2007 B2F-6900G-Z

2) 补偿接头按功能分为: A——松套补偿接头、B——松套限位补偿接头、C——松套传力补偿接头、D——大挠度松套补偿接头、E——球形补偿接头及 F——压力平衡型补偿接头 6 类。

补偿接头的型式和型号见表 8-334。



表 8-334 补偿接头的型式和型号(GB/T 12465—2007)

类型	型 式		型号	类型	型 式		型号
A	螺母松套补偿接头	无锁紧环	AL I	C	单法兰松套传力补偿接头		CF
		带锁紧环	AL II		双法兰松套传力补偿接头		C2F
	压盖松套补偿接头		AY		可拆双法兰松套传力补偿接头		CC2F
	法兰松套补偿接头		AF	D	大挠度松套补偿接头		D
B	单法兰松套限位补偿接头		BF	E	球形补偿接头		E
	双法兰松套限位补偿接头		B2F	F	压盖式压力平衡型补偿接头		FY
	压盖松套限位补偿接头		BY		填料函式压力平衡型补偿接头		FT

3) 补偿接头的基本参数见表 8-335。

表 8-335 补偿接头的基本参数(GB/T 12465—2007)

型号	公称压力 PN/MPa	工作温度 t/°C	公称通径 DN/mm	型号	公称压力 PN/MPa	工作温度 t/°C	公称通径 DN/mm
AL I	≤2.5	≤170	10 ~ 50	CF	1.0	≤170	65 ~ 3000
AL II				C2F	0.6		65 ~ 3200
AY	≤1.6		65 ~ 3200	CC2F	1.0		65 ~ 3000
AF	0.25		65 ~ 4000		0.6		65 ~ 3200
	0.6		65 ~ 3600	1.0	65 ~ 3000		
	1.0		65 ~ 3000	D	0.6		100 ~ 3200
	1.6		65 ~ 1200		1.0		100 ~ 3000
BF	0.6		65 ~ 3200	1.6	100 ~ 2000		
	1.0		65 ~ 3000	E	0.6 ~ 1.0		100 ~ 2400
B2F	0.6		65 ~ 3200		1.6		
	1.0	65 ~ 3000	FY	0.6 ~ 1.6			
BY	≤1.6	65 ~ 3200	FT		≤205	100 ~ 500	
CF	0.6						

4) 结构型式和基本尺寸

① AL I型、AL II型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-253、图 8-254 和表 8-336。

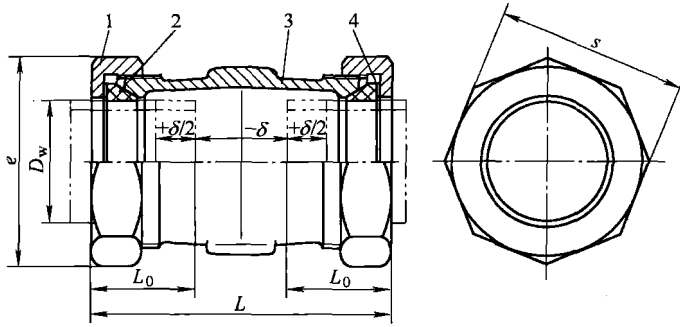


图 8-253 AL I 型补偿接头

1—螺母 2—密封圈 3—本体 4—垫圈

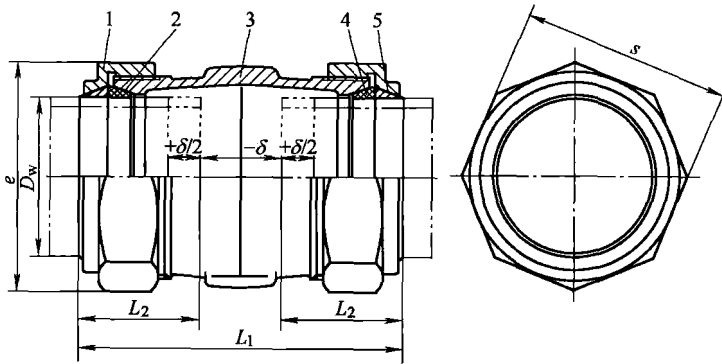


图 8-254 AL II 型补偿接头

1—螺母 2—密封圈 3—本体 4—垫圈 5—锁紧环

表 8-336 AL 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	外形尺寸				管子插入长度		最大伸缩量		质量/ kg	
		I 型	II 型	对角 $e$	扳手尺寸 $s$	I 型	II 型	$\delta$		I 型	II 型
		总长 $L$	总长 $L_1$			$\approx L_0$	$\approx L_2$	I 型	II 型		
10	17	110	116	39	36	40	43	30		0.3	0.32
15	22			47	43				0.4	0.43	
20	27			54	50				0.5	0.55	
25	34			61	56				0.7	0.75	
32	42			70	56				0.9	0.95	
40	48			83	77				1.0	1.10	
50	60			96	89				1.2	1.32	

注：1：若需增大压缩量，在安装时可进行调整，其值应不大于  $\delta/2$ ，压缩量改变后拉伸量应作相应改变。

2：II 型伸缩量为安装时的调节量。

② AY 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-255、图 8-256 和表 8-337。

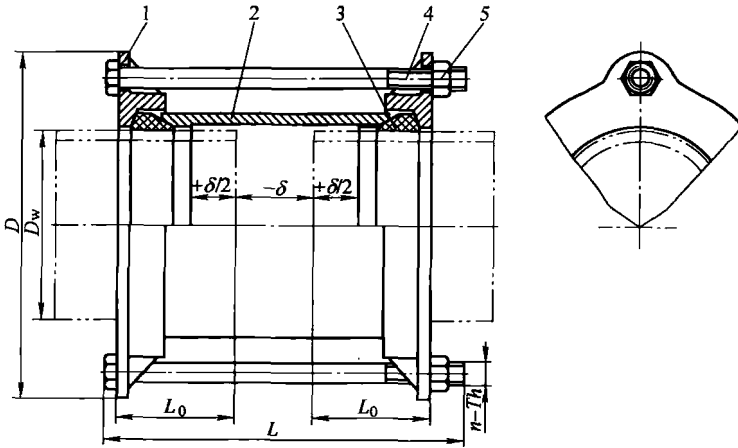


图 8-255 AY 型补偿接头 (DN65 ~ DN700)

1—压盖(梅花形) 2—本体 3—密封圈 4—螺栓 5—螺母

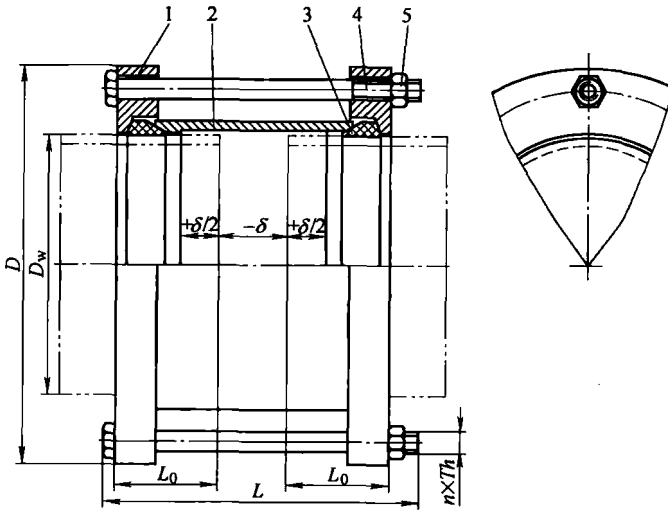


图 8-256 AY 型补偿接头 (DN800 ~ DN3200)

1—压盖 2—本体 3—密封圈 4—螺栓 5—螺母

表 8-337 AY 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	外形尺寸		螺栓		管子插入 长度 $\approx L_0$	最大伸缩量 $\delta$	质量/kg
		总长 $L$	外径 $D$	$n$ /个	Th.			
65	76	208	155	4	M12	67.5	45	7.1
80	89		165					7.8
100	108		190					10.1
	114		195					10.5
125	133		215					11.8
	140		225					12.1
150	159	220	245	M16	67.5	45	13.4	
	168		255				14.1	
200	219		310				19.3	
250	273	223	375	6	67.5	45	27.0	
300	325	273	440				M20	82.5
350	355		470	8	45.2			
	377		490		47.5			
400	406		520	10	52.0			
	426		540		55.1			
450	457		570	10	60.0			
	480		590		62.2			
500	508		625	10	69.1			
	530		645		72.2			
600	610		730	12	80.9			
	630		750		83.2			
700	720		850	12	M24	107.5		
800	820	965	14	211.6				
900	920	1065		237.5				
1000	1020	1165		258.8				
1200	1220	1365	16	M27	107.5	75	305.8	
1400	1420	1590	18				379.6	
1500	1520	1690	20				401.4	
1600	1620	1795					453.5	
1800	1820	2000	22				567.4	
2000	2020	2200	24				711.6	

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	外形尺寸		螺栓		管子插入 长度 $\approx L_0$	最大伸缩量 $\delta$	质量/kg	
		总长 $L$	外径 $D$	$n$ /个	Th.				
2200	2220	400	2420	26	M30	107.5	75	777.4	
2400	2420		2635	28				M33	843.2
2600	2620		2835	30					M33
2800	2820		3040	32	1369.4				
3000	3020		3240	34	1590.7				
3200	3220		3440	36	1960.5				

注：船用AY型补偿接头设限位螺钉

③ AF型补偿接头的结构型式和基本尺寸。PN0.25 MPa AF型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图8-257、图8-258和表8-338。PN0.6 MPa AF型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图8-257、图8-258和表8-339。PN1.0 MPa AF型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图8-257、图8-258和表8-340。PN1.6 MPa AF型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图8-257、图8-258和表8-341。

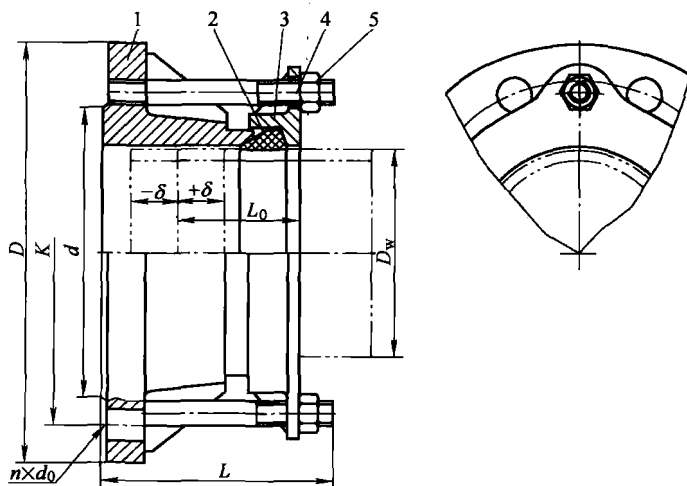


图 8-257 AF型补偿接头(DN65 ~ DN700)

1—本体 2—密封圈 3—压盖(梅花形) 4—螺钉 5—螺母

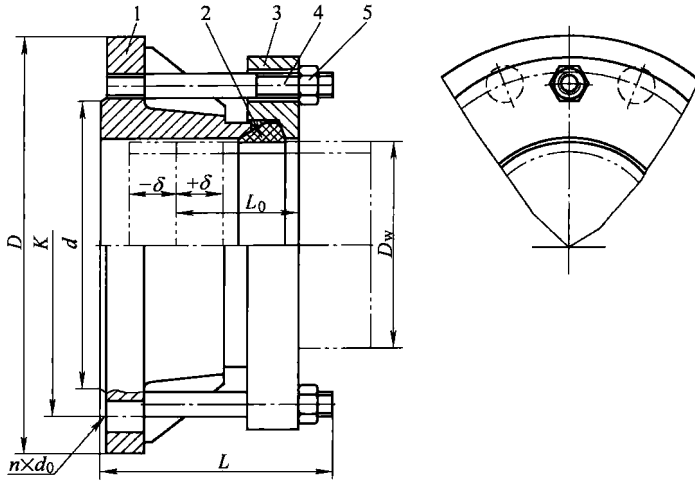


图 8-258 AF 型补偿接头 (DN800 ~ DN4000)

1—本体 2—密封圈 3—压盖 4—螺柱 5—螺母

表 8-338 PN0.25MPa AF 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007) (单位: mm)

公称 口径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸				密封面 $d$	总长 $L$	管子插 入长度 $\approx L_0$	最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg	
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓 孔径 $d_0$	螺栓 $n/\text{个}$ Th.						
65	76	160	130	14	4	M12	108	118	25	5.7	
80	89	190	150	124		6.8					
100	108	210	170	144		8.5					
	114			8.9							
125	133	240	200	8	M16	174	123	65	25	10.5	
	140									11.0	
150	159	265	225							199	12.5
	168									13.8	
200	219	320	280	254	12	309	130	32.5	15.8		
250	273	375	335	363					22.3		
300	325	440	395	16	M20	463	160	85	32.5	30.3	
350	355	490	445							413	33.4
	377									36.0	
400	406	540	495							463	38.8
	426			40.4							
450	457	595	550	518	16	518	160	85	32.5	48.6	
	480									50.6	

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	管子插 入长度 $\approx L_0$	最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓 孔径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
500	508	645	600	22	20	M20	568	160	85	32.5	52.8
	530										58.5
600	610	755	705	26	24	M24	667	255	130	65	66.4
	630										
700	720	860	810				772				85.0
800	820	975	920				878	270	140	70	176.2
900	920	1075	1020				978				
1000	1020	1175	1120		28	M27	1078	275	140	70	215.4
1200	1220	1375	1320		32						1280
1400	1420	1575	1520		36	M30	1480	300	140	70	332.4
1600	1620	1790	1730		40						1690
1800	1820	1990	1930		44	M33	1890	300	140	70	518.9
2000	2020	2190	2130		48						2090
2200	2220	2405	2340		52	M36	2295	300	140	70	673.7
2400	2420	2605	2540		56						2495
2600	2620	2805	2740		60	M33	2695	300	140	70	823.6
2800	2820	3030	2960		64						2910
3000	3020	3230	3160		68	M36	3110	300	140	70	1043.9
3200	3220	3430	3360		72						3310
3400	3420	3630	3560		76	M36	3510	300	140	70	1218.2
3600	3620	3840	3770		80						3720
3800	3820	4045	3970		84	M36	3920	300	140	70	1465.8
4000	4020	4245	4170		88						4120

表 8-339 PN0.6 MPa AF 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007) (单位: mm)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	管子插入 长度 $\approx L_0$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
65	76	160	130	14	4	M12	108	65	25	5.7	
80	89	190	150	18		M16	124			118	6.8
100	108	210	170				144	123		8.5	

(续)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	管子插入长度 $\approx L_0$	最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg																			
		法兰外径 $D$	螺栓孔中心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓																									
					$n/\text{个}$	Th.																								
100	114	210	170	18	4	M16	144	123	65	25	8.9																			
125	133	240	200		8		M16				174	10.5																		
	140										199	10.8																		
150	159	265	225								8	M16	199	12.5																
	168												254	13.8																
200	219	320	280										12	M16	309	15.8														
250	273	375	335	12		M16		363	22.3																					
300	325	440	395		12		M16	413	160	85					32.5	30.3														
	350							355								490	445	16	M20	463	33.4									
377		518	36.0																											
400	406	540	495					16			M20	568				255	130			65	38.8									
	426											667	40.4																	
450	457	595	550	20		M24						772	270	130							65	48.6								
	480				978		50.6																							
500	508	645	600		20		M24		1078	275		140			70			52.8												
	530								1295									58.5												
600	610	755	705					26	M24		1510					300	140	70	66.4											
	630										1710								72.6											
700	720	860	810	30		M27					1918		300	140					70	85.0										
800	820	975	920								36									M33	2125	275	140	70	176.2					
900	920	1075	1020		36		M33			2335		275			140						70				194.5					
1000	1020	1175	1120							39															M36	2545	300	140	70	215.4
1200	1220	1405	1340					42	M39							2750	300	140								70				312.6
1400	1420	1630	1560													48														M45
1600	1620	1830	1760	52		M45							2960	300					140											
1800	1820	2045	1970								56		M45							2960		300	140	70						
2000	2020	2265	2180		60		M45					2960			300					140	70									
2200	2220	2475	2390							64		M45													2960		300	140	70	
2400	2420	2685	2600					64	M45								2960	300							140	70				
2600	2620	2905	2810													64	M45													2960
2800	2820	3115	3020	64		M45								2960					300											140



(续)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	管子插入长度 $\approx L_0$	最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓						
					$n/\text{个}$	Th.					
3000	3020	3315	3220	48	68	M45	3160	300	140	70	1331.6
3200	3220	3525	3430		72		3370				1484.8
3400	3420	3735	3640		76		3580				1636.5
3600	3620	3970	3860	80	M52	3790	1906.0				

表 8-340 PN1.0MPa AF 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007)

(单位: mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	管子插入长度 $\approx L_0$	最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg	
		法兰外径 $D$	螺栓孔中心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓							
					$n/\text{个}$	Th.						
65	76	185	145	18	4	M16	118	118	65	25	6.3	
80	89	200	160				132				7.4	
100	108	220	180				156				8.7	
	114			10.4								
125	133	250	210	8	184	123	65	25	11.3			
	140								12.7			
150	159	285	240	22	211	M20	266	130	65	25	14.8	
	168										15.9	
200	219	340	295	22	12	M20	319	130	65	25	19.4	
250	273	395	350				370				27.5	
300	325	445	400				16				429	M24
350	355	505	460	480	38.4							
	377				42.0							
400	406	565	515	26	530	M24	582	160	85	32.5	44.6	
	426										48.0	
450	457	615	565	26	530	M24	582	160	85	32.5	56.4	
	480										58.2	
500	508	670	620	20	582	M27	682	160	85	32.5	63.4	
	530										70.2	
600	610	780	725	30	682	M27	682	160	85	32.5	79.6	
	630										87.1	

(续)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封 面 $d$	总长 $L$	管子插入 长度 $\approx L_0$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
700	720	895	840	30	24	M27	794	160	85	32.5	104.1
800	820	1015	950	33		M30	901				255
900	920	1115	1050		28		M33	1001	270	140	
1000	1020	1230	1160	36		32		M36			1112
1200	1220	1455	1380	39	36	M39	1328	270	140	70	357.9
1400	1420	1675	1590	42	40	M45	1530				275
1600	1620	1915	1820	48	44		1750	300	140	70	
1800	1820	2115	2020		48	48	1950				300
2000	2020	2325	2230	52	M52	2150	275	140	70	834.2	
2200	2220	2550	2440			56				56	2370
2400	2420	2760	2650	56	60	2570	300	140	70	1165.0	
2600	2620	2960	2850	60	M56	2780				300	140
2800	2820	3180	3070			64	64	3000	300		
3000	3020	3405	3290	60	68	3210	3210	140		70	1723.4

表 8-341 PN1.6MPa AF 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封 面 $d$	总长 $L$	管子插入 长度 $\approx L_0$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
65	76	185	145	18	4	M16	118	118	65	25	6.3
80	89	200	160				132				7.4
100	108	220	180	8	M16	156	123	65	25	8.7	
	114					10.4					
125	133	250	210	22	M20	184	130	65	25	11.3	
	140					12.7					
150	159	285	240	12	M24	211	160	85	32.5	14.8	
	168					15.9					
200	219	340	295	26	16	266	160	85	32.5	19.4	
250	273	405	355			319				27.5	
300	325	460	410	16	M24	370	160	85	32.5	35.9	
350	355	520	470			429				40.3	

(续)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	管子插入长度 $\approx L_0$	最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg			
		法兰外径 $D$	螺栓孔中心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓									
					$n/\text{个}$	Th.								
350	377	520	470	26	16	M24	429	160	85	32.5	46.2			
400	406	580	525	30		M27	480				49.1			
	426				52.8									
450	457	640	585	33	20	M30	548				58.1			
	480						62.5							
500	508	715	650	36	24	M33	609				72.2			
	530						79.4							
600	610	840	770	39	28	M36	720				94.5			
	630						95.7							
700	720	910	840	42	32	M45	794				104.1			
800	820	1025	950	48	28	M39	901				255	130	65	198.5
900	920	1125	1050	39			1001							211.8
1000	1020	1255	1170	42		M39	1112	254.4						
1200	1220	1485	1390	48		M45	1328	393.9						

④ BF 型补偿接头的结构型式和基本尺寸。PN0.6MPa BF 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-259 和表 8-342。PN1.0MPa BF 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-259 和表 8-343。

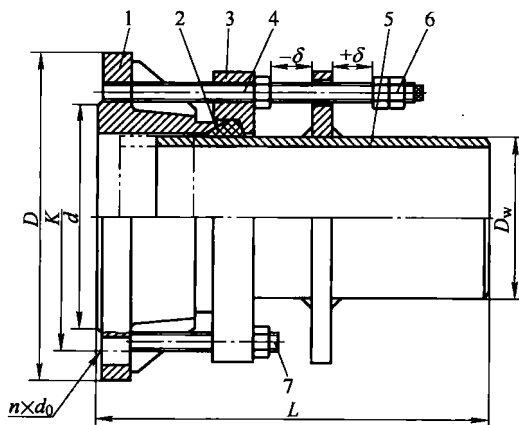


图 8-259 BF 型补偿接头

- 1—本体 2—密封圈 3—压盖 4—限位螺杆  
5—限位伸缩管 6—螺母 7—螺柱

表 8-342 PN0.6MPa BF 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封 面 $d$	总长 $L$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg		
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓							
					$n/\text{个}$	Th.						
65	76	160	130	14	4	M12	108	340	25	8.3		
80	89	190	150	18		M16	124			9.0		
100	108	210	170				144			13.0		
	114						13.8					
125	133	240	200		8		M16			174	15.8	
	140									16.6		
150	159	265	225							199	20.3	
	168			21.1								
200	219	320	280	254		25.7						
250	273	375	335	309		44.2						
300	325	440	395	12		M20		363	350	32.5	48.6	
350	377	490	445					413			57.2	
400	426	540	495		16		463	64.2				
450	480	595	550				518	77.4				
500	530	645	600	20	M24	568	87.8					
600	630	755	705			667	107.3					
700	720	860	810	26	M27	772	590	65			124.6	
800	820	975	920			24					878	271.8
900	920	1075	1020								30	978
1000	1020	1175	1120			28						1078
1200	1220	1405	1340	33	32	M30			1295	574.7		
1400	1420	1630	1560	36	36	M33			1510	797.1		
1600	1620	1830	1760		40				1710	1068.1		
1800	1820	2045	1970	39	44	M36			1918	1270.9		
2000	2020	2265	2180	42	48	M39			2125	1510.8		
2200	2220	2475	2390		52				2335	1845.1		
2400	2420	2685	2600		56		2545	2064.7				
2600	2620	2905	2810		48		60	M45	2750	2368.2		
2800	2820	3115	3020	64		2960	2554.6					
3000	3020	3315	3220	68		3160	2692.8					
3200	3220	3525	3430	72		3370	2850.6					

表 8-343 PN1.0MPa BF 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg		
		法兰外径 $D$	螺栓孔中心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓							
					$n$ /个	Th.						
65	76	185	145	18	4	M16	118	340	25	9.3		
80	89	200	160		8		M16			132	10.0	
100	108	220	180							M16	156	14.5
	114											15.3
125	133	250	210	8	M16	184	17.6					
	140						18.5					
150	159	285	240	22	M20	211	22.5					
	168						23.4					
200	219	340	295				12			M20	266	28.5
250	273	395	350								319	49.1
300	325	445	400	26	M24	370	350	350	32.5	54.0		
350	377	505	460				16			M24	429	63.6
400	426	565	515									20
450	480	615	565				530			86.0		
500	530	670	620	30	M27	582	582	590	65	97.6		
600	630	780	725				24			M27	794	119.2
700	720	895	840									33
800	820	1015	950				28			M30	1001	
900	920	1115	1050	36	M33	1112		410.2				
1000	1020	1230	1160				39	M36	1328	463.1		
1200	1220	1455	1380	42	M39	1530				638.6		
1400	1420	1675	1590				48	M45	1750	839.0		
1600	1620	1915	1820	40	M45	1950				1124.3		
1800	1820	2115	2020							44	M45	2150
2000	2020	2325	2230	48	M45	2370						
2200	2220	2550	2440				56	M52	2570	1942.2		
2400	2420	2760	2650	52	M52	2780				2173.4		
2600	2620	2960	2850							56	M52	3000
2800	2820	3180	3070	64	M56	3210						
3000	3020	3405	3290				60	68	3210	2834.6		

⑤ B2F 型补偿接头的结构型式和基本尺寸。PN0.6MPa B2F 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-260 和表 8-344。PN1.0MPa B2F 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-260 和表 8-345。

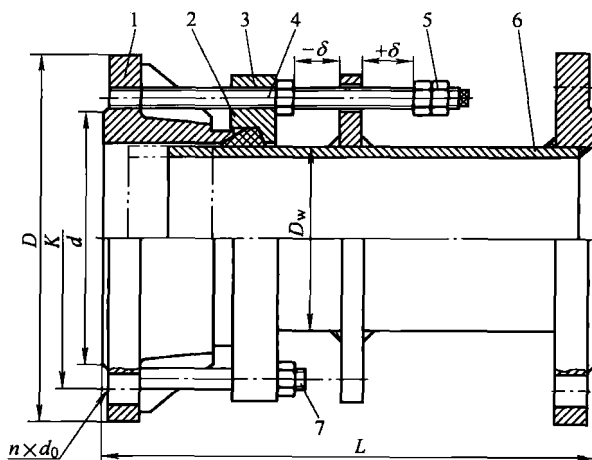


图 8-260 B2F 型补偿接头

1—本体 2—密封圈 3—压盖 4—限位螺杆  
5—螺母 6—限位伸缩管 7—螺柱

表 8-344 PN0.6MPa B2F 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	法兰连接尺寸				密封面 $d$	总长 $L$	最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg					
		法兰外径 $D$	螺栓孔中心圆直径 $K$	螺栓孔直径 $d_0$	螺栓									
					$n$ /个					Th.				
65	76	160	130	14	4	M12	108	340	25	13.3				
80	89	190	150	18	4	M16	124			15.1				
100	114	210	170				144			21.6				
125	140	240	200				174			27.6				
150	168	265	225				199			34.1				
200	219	320	280				254			42.4				
250	273	375	335				309	58.8						
300	325	440	395	22	12	M20	363	370	32.5	69.8				
350	377	490	445				413			86.1				
400	426	540	495				16			463	98.1			
450	480	595	550							518	112.3			
500	530	645	600							20	568	370	32.5	138.3
														138.3

(续)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封 面 $d$	总长 $L$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg				
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓									
					$n$ /个	Th.								
600	630	755	705	26	20	M24	667	370	32.5	173.4				
700	720	860	810		24		M27			772	600	65	211.1	
800	820	975	920	30		M30		878	1078	380.9				
900	920	1075	1020					36		M33			978	1510
1000	1020	1175	1120				39						M36	
1200	1220	1405	1340	42		M39			1295					
1400	1420	1630	1560					48	M45	1510				2125
1600	1620	1830	1760		60		M45			1710	2335	1405.6		
1800	1820	2045	1970	64		M45				1918		2545	1658.5	
2000	2020	2265	2180					68	M45	2125			2750	1975.2
2200	2220	2475	2390		72		M45			2335	2960			2460.7
2400	2420	2685	2600	76		M45				2545		3160		2751.4
2600	2620	2905	2810					80	M45	2750			3370	2905.4
2800	2820	3115	3020		84		M45			2960	3570			3175.8
3000	3020	3315	3220	88		M45				3160		3770		3472.3
3200	3220	3525	3430					92	M45	3370			3970	3824.6

表 8-345 PN1.0MPa B2F 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封 面 $d$	总长 $L$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg					
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓										
					$n$ /个	Th.									
65	76	185	145	18	4	M16	118	340	25	14.8					
80	89	200	160		8		M20			132	211	16.7			
100	114	220	180							12		M20	156	266	24.0
125	140	250	210										16		M24
150	168	285	240	20	M24	211	429	370	37.8						
200	219	340	295			24			M24	266	480	370	47.1		
250	273	395	350	28	M24		319	480		370			65.3		
300	325	445	400			32	M24		370		480	370	77.5		
350	377	505	460	36	M24			429	480	370			95.6		
400	426	565	515			40	M24	480			480	370	108.9		

(续)

公称通 径 DN	管子外 径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封 面 $d$	总长 $L$	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外 径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓					
					$n/\text{个}$	Th.				
450	480	615	565	26	20	M24	530	370	32.5	124.8
500	530	670	620			M24	582			153.7
600	630	780	725	30	24	M27	682	600	65	192.7
700	720	895	840			M27	794			234.6
800	820	1015	950	33	28	M30	901	640	70	423.3
900	920	1115	1050			M30	1001			524.5
1000	1020	1230	1160	36	32	M33	1112	710	70	597.9
1200	1220	1455	1380			M36	1328			833.1
1400	1420	1675	1590	42	36	M39	1530	640	70	1089.3
1600	1620	1915	1820			M45	1750			1479.6
1800	1820	2115	2020	48	44	M45	1950	710	70	1745.8
2000	2020	2325	2230				M52			2150
2200	2220	2550	2440	56	52	M52	2370	710	70	2590.2
2400	2420	2760	2650				M52			2570
2600	2620	2960	2850	60	60	M56	2780	710	70	3058.3
2800	2820	3180	3070				M56			3000
3000	3020	3405	3290	60	68	M56	3210	710	70	3655.1

⑥ BY 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-261 和表 8-346。

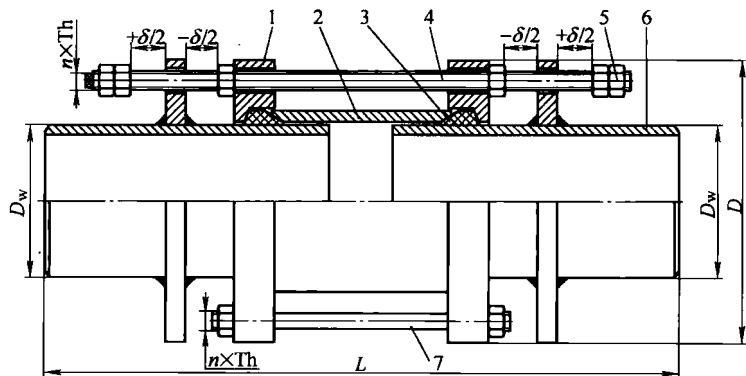


图 8-261 BY 型补偿接头

1—压盖 2—本体 3—密封圈 4—限位螺杆 5—螺母 6—限位伸缩管 7—螺柱



表 8-346 BY 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	外形尺寸		限位螺杆和螺柱		最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg				
		外径 $D$	总长 $L$	$n$ /个	Th.						
65	76	155	645	2	M12	45	10.1				
80	89	165					14.2				
100	108	190					20.4				
	114	195					23.3				
125	133	215					26.5				
	140	225					28.1				
150	159	245					M16	32.6			
	168	255						33.3			
200	219	310					655	3	55	44.7	
250	273	375								66.6	
300	325	440	87.8								
350	377	490	102.7								
400	426	540	110.3								
450	480	590	133.0								
500	530	645	150.4								
600	630	750	176.4								
700	720	850	210.5								
800	820	965	1075	6	M20	75				453.7	
900	920	1065					636.9				
1000	1020	1165					700.6				
1200	1220	1365					837.2				
1400	1420	1590					1192.1				
1500	1520	1690					1278.8				
1600	1620	1795					1387.5				
1800	1820	2000					1723.2				
								7	M24		
								8			
				9							
				10	M27						
				11							

(续)

公称通径 DN	管子外径 $D_w$	外形尺寸		限位螺杆和螺柱		最大伸缩量 $\delta$	质量 /kg
		外径 $D$	总长 $L$	$n$ /个	Th.		
2000	2020	2200	1075	12	M27	75	2092.6
2200	2220	2420		13	M30		2468.1
2400	2420	2635		14			2735.2
2600	2620	2835		15			3016.4
2800	2820	3040		16	M33		3461.8
3000	3020	3240	17	3872.3			
3200	3220	3440	18	4314.7			

⑦ CF 型补偿接头的结构型式和基本尺寸。PN0.6MPa CF 型补偿接头的结构和基本尺寸见图 8-262 和表 8-347。PN1.0MPa CF 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-262 和表 8-348。

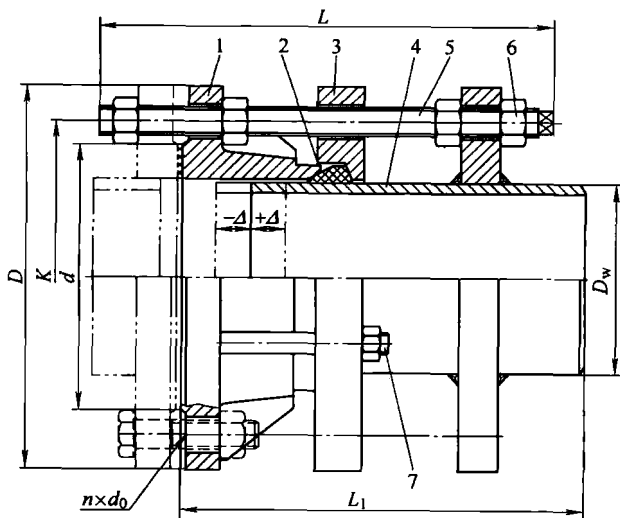


图 8-262 CF 型补偿接头

- 1—本体 2—密封圈 3—压盖 4—短管法兰  
5—传力螺杆 6—螺母 7—螺柱

表 8-347 PN0.6MPa CF 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸				密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg	
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个						Th.
65	76	160	130	14	4	M12	108	450	400	20	13.3
80	89	190	150	18		M16	124				15.5
100	114	210	170				144				22.3
125	140	240	200		8		174	28.5			
150	168	265	225	199		35.4					
200	219	320	280	254		44.3					
250	273	375	335	12	M20	309	460	420	25	61.1	
300	325	440	395			363				75.5	
350	377	490	445			413				95.5	
400	426	540	495	22	16	463	485	400	25	109.7	
450	480	595	550			518				124.8	
500	530	645	600			568				146.3	
600	630	755	705	26	20	667	500	400	25	197.4	
700	720	860	810			M24				772	240.5
800	820	975	920			30				24	878
900	920	1075	1020	M27	978		441.4				
1000	1020	1175	1120	1078	506.9						
1200	1220	1405	1340	33	32	M30	1295	720	620	30	713.4
1400	1420	1630	1560	36	36	M33	1510				976.3
1600	1620	1830	1760		40		1710				1342.5
1800	1820	2045	1970	39	44	M36	1918	730	630	30	1495.3
2000	2020	2265	2180	42	48	M39	2125	780	650	30	1900.9
2200	2220	2475	2390		52		2335				2316.1
2400	2420	2685	2600		56		2545				2597.3
2600	2620	2905	2810	48	60	M45	2750	915	750	40	2984.9
2800	2820	3115	3020		64		2960				3338.4
3000	3020	3315	3220		68		3160				3821.4
3200	3220	3525	3430		72		3370				4357.2

表 8-348 PN1.0MPa CF 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg			
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓									
					$n$ /个	Th.								
65	76	185	145	18	4	M16	118	460	400	20	14.8			
80	89	200	160		8		M16				132	17.2		
100	114	220	160								211	156	24.8	
125	140	250	210									184	31.7	
150	168	285	240	22	M20	211	485	420	25	39.3				
200	219	340	295			12				M20	266	49.2		
250	273	395	350								16	M20	319	67.9
300	325	445	400										370	83.9
350	377	505	460	26	M24	429	495	420	25	106.1				
400	426	565	515			20				M24	480	121.9		
450	480	615	565								530	582	138.7	
500	530	670	620									582	162.6	
600	630	780	725	30	M27	682	510	440	30	219.3				
700	720	895	840			24				M27	794	267.2		
800	820	1015	950								33	M30	901	447.6
900	920	1115	1050										1001	490.4
1000	1020	1230	1160	36	28	M33	1112	690	600	563.3				
1200	1220	1455	1380	39	32	M36	1328	740	620	30	792.7			
1400	1420	1675	1590	42	36	M39	1530				760	630	1027.7	
1600	1620	1915	1820	48	40	M45	1750	790	650	30	1414.2			
1800	1820	2115	2020		44		1950				1574.8			
2000	2020	2325	2230		48		2150				2001.8			
2200	2220	2550	2440		56		52				M52	2370	800	650
2400	2420	2760	2650	56		2570	2734.6							
2600	2620	2960	2850	60		2780	3142.4							
2800	2820	3180	3070	64		3000		3514.7						
3000	3020	3405	3290	60	68	M56	3210	940	750	40	4027.8			

⑧ C2F 型补偿接头的结构和基本尺寸。PN0.6MPa C2F 型补偿接头的结构和基本尺寸，见图 8-263 和表 8-349，PN1.0MPa C2F 型补偿接头的结构和基本尺寸见图 8-263 和表 8-350。

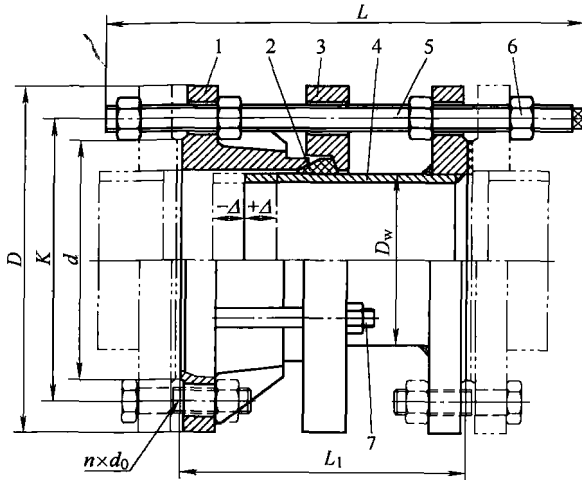


图 8-263 C2F 型补偿接头

1—本体 2—密封圈 3—压盖 4—短管法兰 5—传力螺杆 6—螺母 7—螺栓

⑨ CC2F 型补偿接头的结构和基本尺寸。PN0.6 MPa CC2F 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-264 和表 8-351。PN1.0MPa CC2F 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-264 和表 8-352。

⑩ D 型补偿接头。PN0.6MPa D 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-265 和表 8-353。PN1.0MPaD 型补偿接头的结构和基本尺寸见图 8-265 和表 8-354，PN1.6MPaD 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-265 和表 8-355。

⑪ E 型补偿接头。PN0.6MPa E 型补偿接头的结构和基本尺寸见图 8-266 和表 8-356，PN1.0MPa D 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-265 和表 8-354。PN1.6MPa E 型补偿接头结构型式和基本尺寸见图 8-265 和表 8-358。

表 8-349 PN0.6MPa C2F 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸				密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg	
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个						Th.
65	76	160	130	14	M12	108	290	200	20	11.8	
80	89	190	150	18	M16	124	330			13.5	
100	114	210	170			144				18.6	
125	140	240	200			174				23.8	
150	168	265	225	8		199				30.4	

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg		
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓								
					$n$ /个	Th.							
200	219	320	280	18	8	M16	254	330	200	20	36.9		
250	273	375	335								309	49.6	
300	325	440	395	22	12	M20	363	370	220	25	61.5		
350	377	490	445									413	79.3
400	426	540	495									463	91.2
450	480	595	550		16						518	104.1	
500	530	645	600									568	123.2
600	630	755	705									667	169.8
700	720	860	810	26	20	M24	772	400	240	30	208.9		
800	820	975	920								878	346.1	
900	920	1075	1020	30	24	M27	978	540	350	30	380.6		
1000	1020	1175	1120								1078	438.8	
1200	1220	1405	1340	33	32	M30	1295	580	370	30	646.7		
1400	1420	1630	1560	36	36	M33	1510				843.6		
1600	1620	1830	1760				40		1710	600	380	30	1189.7
1800	1820	2045	1970	39	44	M36	1918	1394.8					
2000	2020	2265	2180	42	48	M39	2125	660	400	30	1665.5		
2200	2220	2475	2390				52					2335	2056.7
2400	2420	2685	2600				56					2545	2350.1
2600	2620	2905	2810	48	60	M45	2750	750	450	40	2720.4		
2800	2820	3115	3020				64					2960	3053.2
3000	3020	3315	3220				68					3160	3460.3
3200	3220	3525	3430				72					3370	3912.6

表 8-350 PN1.0MPa C2F 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007)

(单位: mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
65	76	185	145	18	4	M16	118	330	200	20	13.1
80	89	200	160				8				

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
100	114	220	180	18	8	M16	156	330	200	20	20.7
125	140	250	210			M16	184				26.4
150	168	285	240	22	12	M20	211	340	220	25	33.8
200	219	340	295				M20				266
250	273	395	350	26	16	M24	319	370	250	25	55.1
300	325	445	400				M24				370
350	377	505	460	30	20	M27	429	420	240	30	88.1
400	426	565	515				M27				480
450	480	615	565	33	24	M30	530	560	350	30	115.7
500	530	670	620				M30				582
600	630	780	725	36	28	M33	682	420	240	30	188.7
700	720	895	840				M33				794
800	820	1015	950	39	32	M36	901	560	350	30	384.6
900	920	1115	1050				M36				1001
1000	1020	1230	1160	42	36	M39	1112	600	370	30	487.6
1200	1220	1455	1380				M39				1328
1400	1420	1675	1590	48	40	M45	1530	630	370	30	888.0
1600	1620	1915	1820				M45				1750
1800	1820	2115	2020	52	44	M52	1950	670	380	30	1468.2
2000	2020	2325	2230				M52				2150
2200	2220	2550	2440	56	48	M52	2370	730	400	30	2165.2
2400	2420	2760	2650				M52				2570
2600	2620	2960	2850	60	60	M56	2780	820	450	40	2864.5
2800	2820	3180	3070				M56				3000
3000	3020	3405	3290	60	68	M56	3210	840	450	40	3642.3

表 8-351 PN0.6MPa CC2F 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓						
					$n$ /个	Th.					
65	76	160	130	14	4	M12	108	450	400	20	17.9

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸				密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg		
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓							
					$n$ /个						Th.	
80	89	190	150	18	4	M16	124	460	400	20	20.6	
100	114	210	170		8		144				28.4	
125	140	240	200				174				37.1	
150	168	265	225				199				46.2	
200	219	320	280				254				57.4	
250	273	375	335	22	12	M20	309	485	420	25	76.3	
300	325	440	395				363				94.6	
350	377	490	445				413				122.7	
400	426	540	495				16				463	141.2
450	480	595	550								518	158.1
500	530	645	600	568	186.2							
600	630	755	705	26	20	M24	667	500	440	30	261.9	
700	720	860	810				772				324.5	
800	820	975	920				24				M27	878
900	920	1075	1020	978	570.3							
1000	1020	1175	1120	1078	658.8							
1200	1220	1405	1340	33	32	M30	1295	750	650	30	984.4	
1400	1420	1630	1560	36	36	M33	1510				1273.1	
1600	1620	1830	1760		40		1710	770	670	1767.2		
1800	1820	2045	1970	39	44	M36	1918	830	700	30	1981.7	
2000	2020	2265	2180	42	48	M39	2125				2483.4	
2200	2220	2475	2390		52		2335				860	730
2400	2420	2685	2600		56		2545	3456.4				
2600	2620	2905	2810	48	60	M45	2750	1000	840	40	3844.3	
2800	2820	3115	3020		64		2960				4307.8	
3000	3020	3315	3220		68		3160				4738.1	
3200	3220	3525	3430		72		3370				5134.7	



表 8-352 PN1.0MPa CC2F 型补偿接头的基本尺寸 (单位: mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	总长 $L$	安装尺寸 $L_1$	调节量 $\Delta$	质量 /kg					
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓											
					$n$ /个	Th.										
65	76	185	145	18	4	M16	118	460	400	20	19.9					
80	89	200	160				132				22.9					
100	114	220	180				156				31.6					
125	140	250	210				184				41.2					
150	168	285	240	22	8	M20	211	485	420	25	51.2					
200	219	340	295				266				63.8					
250	273	395	350				319				84.8					
300	325	445	400				370				105.1					
350	377	505	460	26	12	M24	429	495	420	25	136.3					
400	426	565	515				480				157.3					
450	480	615	565				530				175.7					
500	530	670	620				582				206.9					
600	630	780	725	30	16	M27	682	510	440	30	291.1					
700	720	895	840				794				361.1					
800	820	1015	950				24				M30	901	690	600	30	574.2
900	920	1115	1050									1001				633.7
1000	1020	1230	1160	36	28	M33	1112	740	650	30	732.2					
1200	1220	1455	1380	39	32	M36	1328				1036.2					
1400	1420	1675	1590	42	36	M39	1530				1340.9					
1600	1620	1915	1820	48	40	M45	1750				800	670	30	1860.0		
1800	1820	2115	2020		44		1950	2086.1								
2000	2020	2325	2230		48		2150	2614.3								
2200	2220	2550	2440		56		52	M52	2370	880				730	30	3249.2
2400	2420	2760	2650	56		2570	3638.3									
2600	2620	2960	2850	60		2780	4046.7									
2800	2820	3180	3070	64		3000	4534.6									
3000	3020	3405	3290	60	68	M56	3210	1030	840	40	4987.4					

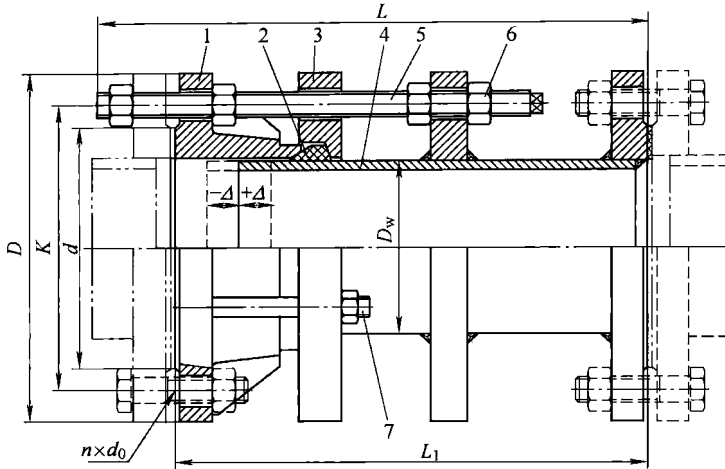


图 8-264 CC2F 型补偿接头

1—本体 2—密封圈 3—压盖 4—短管法兰 5—传力螺杆 6—螺母 7—螺柱

表 8-353 PN0.6MPa D 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸				密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg				
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓		$D_0$	总长 $L$							
100	114	210	170	18	4	M16	144	305	7	60	86				
125	140	240	200		8		174	330			520	110			
150	168	265	225				199	360			560	135			
200	219	320	280				254	415				178			
250	273	375	335				309	465				218			
300	325	440	395	22	12	M20	363	530			6.5	65	279		
350	377	490	445		16		413	580					605	317	
400	426	540	495				463	645					660	382	
450	480	595	550				518	700						432	
500	530	645	600				568	750						670	470
600	630	755	705	26	20	M24	667	870	720	641					
700	720	860	810				24	772	960	750			746		
800	820	975	920					878	1085	810			950		
900	920	1075	1020					30	M27	978			1185	855	1138
1000	1020	1175	1120							1078			1305	950	1386
1200	1220	1405	1340	33	32	M30	1295			1505	1000	1601			
1400	1420	1630	1560	36	36	M33	1510	1715	1050	1844					

(续)

公称 口径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓			$D_0$	总长 $L$			
					$n/\text{个}$	Th.						
1600	1620	1830	1760	36	40	M33	1710	1930	1140	6.5	65	2288
1800	1820	2045	1970	39	44	M36	1918	2150	1200	6	75	2666
2000	2020	2265	2180	42	48	M39	2125	2370	1250			3483
2200	2220	2475	2390		52		2335	2570	1300			4032
2400	2420	2685	2600		56		2545	2820	1420			5143
2600	2620	2905	2810	48	60	M45	2750	3020	1450			5982
2800	2820	3115	3020		64		2960	3230	1500			6593
3000	3020	3315	3220		68		3160	3440	1600			7218
3200	3220	3525	3430		72		3370	3685	1780			7996

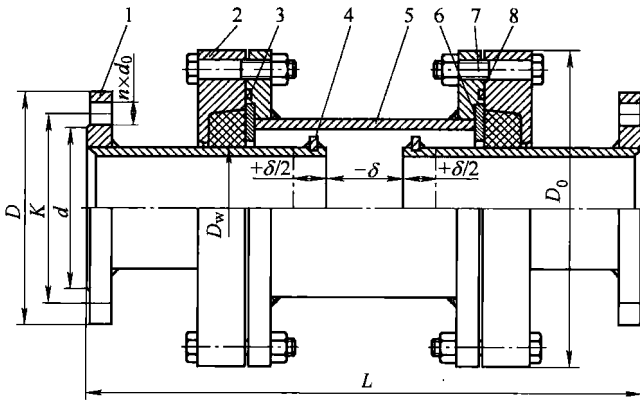


图 8-265 D 型补偿接头

1—短管法兰 2—压盖 3—密封圈 4—限位块 5—本体  
6—挡圈 7—螺栓 8—密封条

表 8-354 PN1.0MPa D 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位: mm)

公称 口径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓			$D_0$	总长 $L$			
					$n/\text{个}$	Th.						
100	114	220	180	18	8	M16	156	305	7	60	90	
125	140	250	210				184	330			520	115
150	168	285	240	22	M20	211	360	145				
200	219	340	295			266	415	560			185	

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg		
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓			$D_0$	总长 $L$					
					$n$ /个	Th.								
250	273	395	350	22	12	M20	319	465	560	7	60	230		
300	325	445	400				370	530	605			294		
350	377	505	460				429	580				337		
400	426	565	515	26	16	M24	480	645	660			412		
450	480	615	565				530	700				452		
500	530	670	620				582	750	670			501		
600	630	780	725	30	20	M27	682	870	720			6.5	65	681
700	720	895	840				794	960	750					796
800	820	1015	950				901	1085	810					1055
900	920	1115	1050	33	24	M30	1001	1185	855					1203
1000	1020	1230	1160				36	28	M33	1112	1305			950
1200	1220	1455	1380	39	32	M36	1328	1505	1000	1725				
1400	1420	1675	1590	42	36	M39	1530	1715	1050	2036				
1600	1620	1915	1820	48	40	M45	1750	1930	1140	6	75			2560
1800	1820	2115	2020		44		1950	2150	1200					3015
2000	2020	2325	2230		48		2150	2370	1250					3897
2200	2220	2550	2440	56	52	M52	2370	2570	1300			4563		
2400	2420	2760	2650		56		2570	2820	1420			5921		
2600	2620	2960	2850		60		2780	3020	1450			6916		
2800	2820	3180	3070		64		3000	3230	1500			7799		
3000	3020	3405	3290	60	68	M56	3210	3440	1600			8556		

表 8-355 PN1.6MPa D 型补偿接头的基本尺寸 (GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg	
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓			$D_0$	总长 $L$				
					$n$ /个	Th.							
100	114	220	180	18	8	M16	156	305	7	60	90		
125	140	250	210				184	330			520	115	
150	168	285	240				211	360				145	
200	219	340	295	22	12	M20	266	415			560	200	
250	273	405	355				26	M24				319	465

(续)

公称 通径 DN	管子 外径 $D_w$	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	最大伸 缩量 $\delta$	质量 /kg
		法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔 径 $d_0$	螺栓			$D_0$	总长 $L$			
					$n/\text{个}$	Th.						
300	325	460	410	26	12	M24	370	530	7	60	310	
350	377	520	470		16		M27	429			580	605
400	426	580	525	30		M30		480			645	660
450	480	640	585		20		M33	548			700	670
500	530	715	650	36		M36		609			750	720
600	630	840	770		24		M39	720			870	750
700	720	910	840	39		M45		794	960	810	1175	
800	820	1025	950		28		M52	901	1085	855	1353	
900	920	1125	1050	48		M56		1001	1185	950	1614	
1000	1020	1255	1170		32		M56	1112	1305	1000	1853	
1200	1220	1485	1390	36		M56		1328	1505	1050	1905	
1400	1420	1685	1590		40		M56	1530	1715	1050	2268	
1600	1620	1930	1820	44		M56		1750	1930	1140	2852	
1800	1820	2130	2020		60		M56	1950	2150	1250	3425	
2000	2020	2345	2230	48		M56		2150	2370	1300	4371	

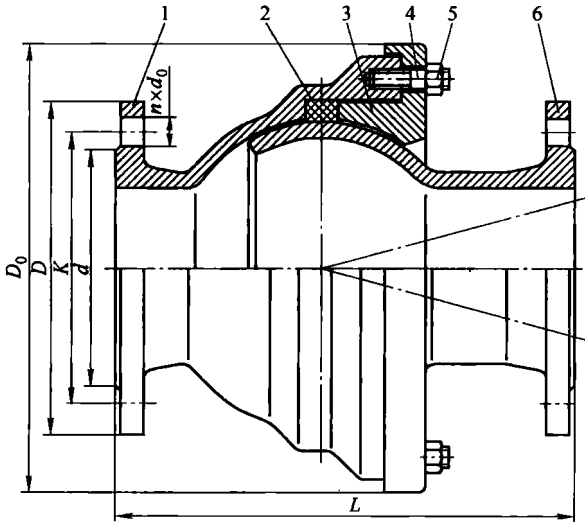


图 8-266 E 型补偿接头

1—球壳 2—密封圈 3—压盖 4—螺柱 5—螺母 6—球体

表 8-356 PN0.6MPa E 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称通 径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	质量 /kg		
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			压盖外径 $D_0$	总长 $L$				
				$n$ /个	Th.							
100	210	170	18	4	M16	144	282	15	42			
150	265	225		8		199	346		320	69		
200	320	280		12		M20	254		410	382	95	
250	375	335					309		464	410	130	
300	440	395	22	16	M20	363	535	15	175			
350	490	445				413	607		470	237		
400	540	495				20	M24		463	668	550	297
450	595	550							518	728	600	348
500	645	600	26	24	M24	568	798	13	410			
600	755	705				667	918		725	615		
700	860	810				772	1056		800	770		
800	975	920				30	M27		878	1160	893	936
900	1075	1020	978	1310	920			1345				
1000	1175	1120	28	1078	1443			975	1713			
1200	1405	1340	33	32	M30	1295	1693	1125	13	2218		
1400	1630	1560	36	36	M33	1510	1942	1290		3463		
1600	1830	1760		40		1710	2164	1385		3603		
1800	2045	1970	39	44	M36	1918	2400	1580	10	4473		
2000	2265	2180	42	48	M39	2125	2730	1870		5578		
2200	2475	2390		52		2335	2910	1950		6612		
2400	2685	2600		56		2545	3135	2080		7623		

表 8-357 PN1.0MPa E 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称通 径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	质量 /kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			压盖外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	220	180	18	8	M16	156	282	290	15	45
150	285	240	22		M20	211	346	320		72
200	340	295				266	410	382		98
250	395	350	12		319	464	410	135		

(续)

公称通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	质量 /kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			压盖外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
300	445	400	22	12	M20	370	535	430	15	183
350	505	460		16		M24	429			607
400	565	515	26		20		M24	480		668
450	615	565		30		24		M27		530
500	670	620	33		28		M30			582
600	780	725		36		M33		682		918
700	895	840	39		32		M36	794		1056
800	1015	950		42		36		M39		901
900	1115	1050	44		40		M45			1001
1000	1230	1160		48		48		M45		1112
1200	1455	1380	52		56		M52		1328	1693
1400	1675	1590		56		M52		1530	1942	1290
1600	1915	1820	56		M52		1750	2164	1385	3785
1800	2115	2020		56		M52	1950	2400	1580	4683
2000	2325	2230	56		M52		2150	2730	1870	5785
2200	2550	2440		56		M52	2370	2910	1950	6890
2400	2760	2650	56		M52		2570	3135	2080	8250

表 8-358 PN1.6MPa E 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	质量 /kg
	法兰 外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			压盖 外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	220	180	18	8	M16	156	282	290	15	48
150	285	240	22		M20	211	346			320
200	340	295		26		12	M24	266		410
250	405	355	30		16			M24		319
300	460	410		30		20	M27			370
350	520	470	30		20			M27		429
400	580	525		30		20	M27			480
450	640	585	30		20			M27		548

(续)

公称 口径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		可挠量 (°)	质量 /kg
	法兰 外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			压盖 外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
500	715	650	33	20	M30	609	798	15	460	
600	840	770	36		M33	720	918		725	
700	910	840		39	24	M36	794		1056	800
800	1025	950	42				28		M39	901
900	1125	1050		48	32	M45				1001
1000	1255	1170	13				32		M45	1112
1200	1485	1390		48	32	M45		1328		1693

⑫ FY 型补偿接头。PN0.6MPa FY 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-267 和表 8-359。PN1.0MPa FY 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-267 和表 8-360。PN1.6MPa FY 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-267 和表 8-361。

⑬ FT 型补偿接头。PN0.6MPa FT 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-268 和表 8-362。PN1.0MPa FT 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-268 和表 8-363。PN1.6MPa FT 型补偿接头的结构型式和基本尺寸见图 8-268 和表 8-364。

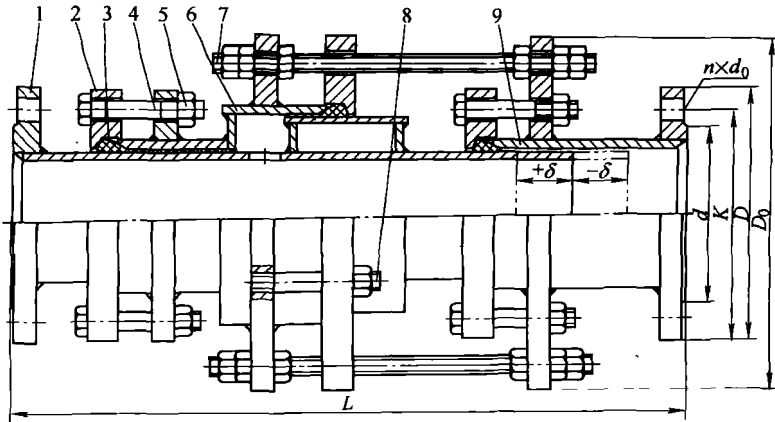


图 8-267 FY 型补偿接头

1—本体 2—压盖 3—密封圈 4—螺栓 5—螺母 6—平衡筒  
7—传力螺杆 8—螺柱 9—伸缩筒

表 8-359 PN0.6MPa FY 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 口径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	210	170	18	4	M16	144	350	1050	70	105.3
150	265	225		8		199				400



(续)

公称 通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg		
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$				
				$n$ /个	Th.							
200	320	280	18	8	M16	254	475	1200	70	230.6		
250	375	335				309	540			270.4		
300	440	395	22	12	M20	363	620	1350		398.4		
350	490	445				413	680	1400		469.3		
400	540	495				16	M20	463		770	1450	596.4
450	595	550						518		860	1500	750.3
500	645	600	20	M24	568	920	1500	876				
600	755	705			26	M24	667	1050	1550	1079.5		
700	860	810	24	M27			772	1200	1600	1377.5		
800	975	920			30	M27	878	1360	1800	1961.4		
900	1075	1020	28	M27			978	1520	1900	2325		
1000	1175	1120			33	M30	1078	1640	2000	2285		
1200	1405	1340	32	M30			1295	1950	2200	4062		

表 8-360 PNL 0MPa FY 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg		
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$				
				$n$ /个	Th.							
100	220	180	18	8	M16	156	350	1050	70	105.3		
150	285	240				211	400			140.4		
200	340	295	22	12	M20	266	475	1200		236.6		
250	395	350				319	540			278.4		
300	445	400				16	M20	370		620	1350	406.4
350	505	460						429		680	1400	481.3
400	565	515	26	M24	480	770	1450	620.4				
450	615	565			20	M24	530	860	1500	770.3		
500	670	620	30	M27			582	920		1500	901.2	
600	780	725			24	M27	682	1050	1550	1114.5		
700	895	840	794	1200			1600	1412.5				

(续)

公称 通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
800	1015	950	33	24	M30	901	1360	1800	80	2006.4
900	1115	1050		28		M33	1001	1520		1900
1000	1230	1160	36		M36		1112	1640		2000
1200	1455	1380	39	32	M36	1328	1950	2200		4202.0

表 8-361 PN1.6MPa FY 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称 通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	220	180	18	8	M6	156	350	1050	70	105.3
150	285	240	22		M20	211	400			
200	340	295		12		M24	266			475
250	405	355	26		M24		319	540		1350
300	460	410		16		M24	370	620	1400	418.4
350	520	470	30		M27		429	680	1400	496.3
400	580	525		20		M27	480	770	1450	640.4
450	640	585	33		M30		548	860	1500	805.3
500	715	650		36		M30	609	920	1550	956.2
600	840	770	24		M33		720	1050	1600	1204.5
700	910	840		39		M33	794	1200	1600	1515.5
800	1025	950	28		M36		901	1360	1800	2136.4
900	1125	1050		32		M36	1001	1520	1900	2545.6
1000	1255	1170	28		M39		1112	1640	2000	3135
1200	1485	1390		48		M45	1328	1950	2200	4452

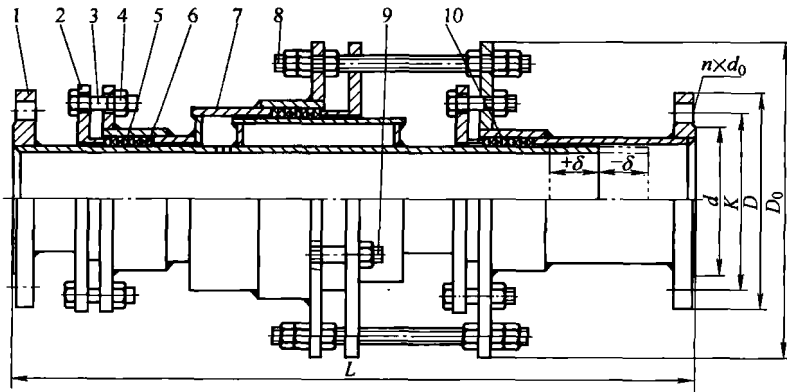


图 8-268 FT 型补偿接头

- 1—本体 2—压盖 3—螺栓 4—螺母 5—填料 6—填料座  
7—平衡筒 8—传力螺杆 9—螺柱 10—伸缩筒

表 8-362 PN0.6 MPa FT 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007)

(单位:mm)

公称 通径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	210	170	18	4	M16	144	350	70	121.1	
150	265	225		8		199	400		161.5	
200	320	280				254	475		265.2	
250	375	335	22	12	M20	309	540	80	311.0	
300	440	395				363	620		1350	458.2
350	490	445				413	680		1400	539.7
400	540	495	16	20	M20	463	770	1500	685.9	
450	595	550				518	860		862.8	
500	645	600				568	920		1007.4	

表 8-363 PN1.0MPa FT 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 口径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
	法兰外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓 孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	220	180	18	8	M16	156	350	100	121.1	
150	285	240	22		M20	211	400		161.5	
200	340	295		12		M20	266	475	272.1	
250	395	350	16		M20		319	540	320.2	
300	445	400		26		M24	370	620	1350	467.4
350	505	460	20		M24		429	680	1400	553.5
400	565	515		80		M24	480	770	1450	713.5
450	615	565	80		M24		530	860	1500	885.8
500	670	620		80		M24	582	920	1500	1036.4

表 8-364 PN1.6MPa FT 型补偿接头的基本尺寸(GB/T 12465—2007) (单位:mm)

公称 口径 DN	法兰连接尺寸					密封面 $d$	外形尺寸		最大伸 缩量 $\delta$	质量/kg
	法兰 外径 $D$	螺栓孔中 心圆直径 $K$	螺栓 孔径 $d_0$	螺栓			外径 $D_0$	总长 $L$		
				$n$ /个	Th.					
100	220	180	18	8	M16	156	350	1100	121.1	
150	285	240	22		M20	211	400		161.5	
200	340	295		12		M20	266	475	274.4	
250	405	355	26		M24		319	540	328.2	
300	460	410		16		M24	370	620	1350	481.2
350	520	470	30		M24		429	680	1400	570.7
400	580	525		20		M27	480	770	1450	736.7
450	640	585	80		M27		548	860	1500	926.1
500	715	650		33		M30	609	920	1500	1099.6

5) 补偿接头长度公差为  $\pm 5\text{mm}$ , 垂直度公差为公称口径的 1% 且不大于 4mm, 同轴度公差为公称口径的 1% 且不大于 5mm。

补偿接头未注尺寸的线性公差应按 GB/T 1804—2000m 级的规定, 螺纹公差应符合 GB/T 197 的规定。

6) 补偿接头主要零件材料见表 8-365。补偿接头密封圈用橡胶材料见表 8-366。

表 8-365 补偿接头的主要零件材料

零件名称		材 料		
		名称	牌号	标准编号
本体、压盖 限位伸缩管 短管法兰 伸缩筒		碳素结构钢	Q235-A	GB/T 700—2006
		优质碳素 结构钢	25、35	GB/T 699—1999
			A 级钢	GB712—2000
		球墨铸铁件	QT400-15、QT450-10	GB/T 1348—1988
		不锈钢	06Cr19Ni10、022Cr17 Ni12Mo2	GB/T3280—1992、 GB/T4237—1992
06Cr19Ni10			GB/T 14976—2002	
锁紧环		锻钢	65Mn	GB/T 699—1999
填料座		铸铜	ZCuSn5Pb5Zn5	GB/T 1176—1987
填料		碳纤维	—	—
平衡筒		优质碳素结构钢	25、35	GB/T 699—1999
螺栓、螺柱、 限位螺杆、 传力螺杆	≤ M39	碳素结构钢	4.8、6.8 级	GB/T 3098.1—2000
	> M39		Q235-A	GB/T 700—2006
螺母	≤ M39	优质碳素结构钢	6.8、8.8 级	GB/T 3098.2—2000
	> M39		35	GB/T 699—1999
螺栓、螺柱、 限位螺杆、 传力螺杆	≤ M39	不锈钢耐酸钢	A1-50	GB/T 3098.6—2000
	> M39		06Cr19Ni10	GB/T 1220—1992
螺母	≤ M39		A2-50	GB/T 3098.15—2000
	> M39		06Cr19Ni9N	GB/T 1220—1992

注：1. 用于海水、蒸汽介质的不锈钢应选用 022Cr17Ni12Mo2。

2. 用于船用产品时宜选用 A 级钢。

表 8-366 密封圈用橡胶材料

名称	胶料代号	标准编号	适用介质	名称	胶料代号	标准编号	适用介质
橡胶	WA	HG/T 3091—2000	50℃ 以下 冷饮用水	橡胶	FN70	HG/T 3089—2001	燃油
	WC		海水、淡水、 生活污水、空气		WB	HG/T 3097—2006	110℃ 以下饮 用热水
		SL70	原油、滑油、 成品油		WD		110℃ 以下非饮 用热水(热水)
	G70	HG/T 3092—1988	燃气、热气体		F70	AMS 7276G—2001	200℃ 以下蒸汽

7) 补偿接头的表面不应有裂纹、结疤、折叠、分层、擦伤、沟槽或碰撞形成的明显凹陷。

8) 用于海水等腐蚀介质的碳钢、球墨铸铁补偿接头,其内外表面应进行热浸锌或镍磷涂层或涂塑等特殊处理,其要求应分别符合 GB/T 13912、GB/T 13913、GJ/T 120 的规定;用于滑油等介质的碳钢、球墨铸铁补偿接头,其外表面应涂防锈漆或环氧涂层;碳钢紧固件应进行电镀锌,其要求应符合 GB/T 5267.1 的规定。

9) 补偿接头本体的强度应能承受 1.5 倍的公称压力,持压 5min,不应有渗漏和塑性变形。F 类补偿接头在公称压力下,理论值和实测值的差应不大于 1.5%。补偿接头密封副应能承受 1.25 倍的公称压力,持压 5min,不应有渗漏。

10) 表 8-367 规定了 A、D、E 类补偿接头的可挠量、偏心量。

表 8-367 A、D、E 类补偿接头的可挠量和偏心量 (单位:mm)

型式	公称通径 DN	可挠量(°)	偏心量	型式	公称通径 DN	可挠量(°)	偏心量
AL	10 ~ 50	2	2	D	100 ~ 600	7	18
AY	65 ~ 700	3	3		700 ~ 1200	6.5	23
	800 ~ 2000		4		1400 ~ 1600		26
	2200 ~ 3200		5		1800 ~ 2600	6	30
AF	65 ~ 700	2	2		2800 ~ 3200		35
	800 ~ 2000		3	E	100 ~ 1000	15	—
	2200 ~ 3200		4		1200 ~ 1600	13	
	3400 ~ 4000		5		1800 ~ 2400	10	

11) 用于输送生活饮用水的补偿接头的材质卫生要求应符合 GB/T 17219 的规定。船用消防管路的补偿接头应符合《消防规范》规定的耐高温防火要求。

## 8.23 船用钢管对焊接头

船用钢管对焊接头适用于船舶管路系统。

### 1) 标记

① 公称通径为 80mm, 外径为 89mm, 管壁厚度为 5.5mm, 钢级为 360, 90° 的小弯半径管接头标记为:

管接头 GB/T 10752—2005ES-90-89 × 5.5-360

② 公称通径为 400mm/300mm, 外径为 406.4mm/323.9mm, 管壁厚度为 9.5mm, 钢级为 320 的偏心异径管接头标记为:

管接头 GB/T 10752—2005RE-406.4 × 9.5/323.9 × 9.5-320

③ 公称通径为 65mm/65mm/50mm, 外径为 76mm/76mm/60mm, 管壁厚度为 5.0mm/4.0mm, 钢级为 410 的异径三通管接头标记为:

管接头 GB/T 10752—2005TR-76 × 5.0/60 × 4.0-410

2) 管接头的型式包括: ES 型——小弯曲半径管接头、EL 型——大弯曲半径管接头、RC 型——同心异径管接头、RE 型——偏心异径管接头、TS 型——同径三通管接头和 TR 型——异径三通管接头。

3) 管接头的基本参数见表 8-368。

表 8-368 管接头基本参数

型 式	ES	EL	RC	RE	TS	TR
公称通径 DN/mm	50 ~ 600	15 ~ 600	20/15 ~ 600/400		15/15/15 ~ 600/600/600	20/20/15 ~ 600 /600/450
弯曲角度	90°、180°	45°、90°、180°	—		—	—

4) 结构与基本尺寸

① ES 型管接头的基本尺寸见图 8-269 和表 8-369。

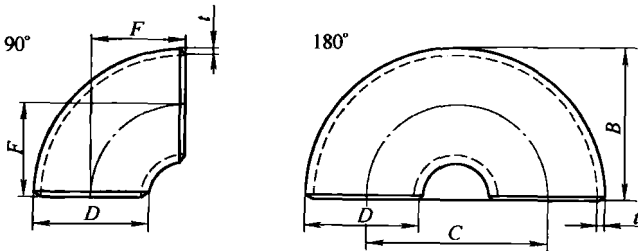


图 8-269 ES 型管接头

表 8-369 ES 型管接头基本尺寸 (GB/T 10752—2005) (单位: mm)

公称通径 DN	外径 $D$	管壁 厚度 $t$	中心至端 面尺寸 $F$	中心线 间距 $C$	背面至端 面尺寸 $B$	公称质量 <sup>①</sup> /kg	
						90°管接头	180°管接头
50	60	3.5	51	102	81	0.39	0.78
		4.0				0.44	0.88
		5.5				0.59	1.18
65	76	4.0	63	127	102	0.60	1.19
		5.0				0.73	1.46
		7.0				1.0	2.0
80	89	5.0	76	152	121	1.2	2.5
		5.5				1.4	2.7
		7.5				1.8	3.6
100	114	6.0	102	203	159	2.6	5.1
		8.0				3.5	6.7
		8.5				3.5	7.1

(续)

公称通径 DN	外径 $D$	管壁 厚度 $t$	中心至端 面尺寸 $F$	中心线 间距 $C$	背面至端 面尺寸 $B$	公称质量 <sup>①</sup> /kg	
						90°管接头	180°管接头
125	140	4.5	127	254	197	3.0	6.0
		6.5				4.3	8.5
		9.5				6.1	12.2
150	168	5.0	152	305	237	4.8	9.6
		7.0				6.6	13.3
		11.0				10.2	20.4
200	219	6.0	203	406	313	10.1	20.1
		8.0				13.3	26.6
		12.0				22.0	44.0
250	273	9.0	254	508	391	23.4	46.7
		12.0				30.8	61.6
300	323.9	9.5	305	610	467	35.0	70.0
		12.0				44.4	88.7
350	355.6	9.5	356	711	533	45.4	90.8
		12.5				56.9	113.8
400	406.4	9.5	406	813	610	59.2	118.4
		12.5				74.3	148.6
450	457	9.5	457	914	686	75.2	150.5
		12.5				94.5	189.0
500	508	9.5	508	1016	762	93.2	186.3
		12.5				117.1	234.2
600	610	9.5	610	1220	914	134.7	269.5
		12.5				169.5	339.0

① 近似值。

② EL型管接头的基本尺寸见图8-270和表8-370。

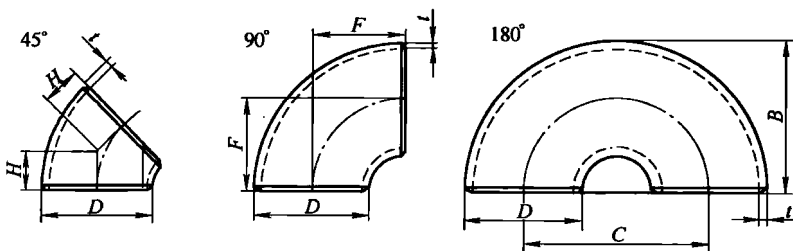


图8-270 EL型管接头



表 8-370 EL 型管接头的基本尺寸 (GB/T 10752—2005) (单位: mm)

公称通径 DN	外径 <i>D</i>	管壁厚度 <i>t</i>	中心至端 面尺寸 <i>F</i>	中心至 端面尺寸 <i>H</i>	中心线间距 <i>C</i>	背面至端 面尺寸 <i>B</i>	公称质量 <sup>①</sup> /kg		
							45° 管接头	90° 管接头	180° 管接头
15	22	3.0	28	14	56	38	0.016	0.031	0.062
		4.0					0.02	0.04	0.08
20	27	3.0	29	14	58	43	0.04	0.08	0.16
		4.0					0.05	0.10	0.20
25	34	3.5	38	22	76	56	0.08	0.16	0.31
		4.0					0.09	0.18	0.35
		4.5					0.10	0.19	0.39
32	42	3.5	48	25	96	69	0.13	0.25	0.50
		4.0					0.14	0.28	0.57
		5.0					0.17	0.34	0.69
40	48	3.5	57	29	114	82	0.17	0.34	0.69
		4.0					0.19	0.39	0.78
		5.0					0.24	0.47	0.95
50	60	3.5	76	35	152	106	0.29	0.58	1.16
		4.0					0.33	0.66	1.32
		5.5					0.44	0.88	1.76
65	76	4.0	95	44	190	133	0.53	1.06	2.12
		5.0					0.65	1.31	2.61
		7.0					0.9	1.80	3.6
80	89	5.0	114	51	228	159	0.9	1.9	3.7
		5.5					1.0	2.0	4.1
		7.5					1.3	2.7	5.4
100	114	6.0	152	64	304	210	1.9	3.8	7.6
		8.0					2.5	5.0	10.0
		8.5					2.6	5.3	10.5
125	140	4.5	190	79	380	260	2.2	4.5	9.0
		6.5					3.2	6.4	12.8
		9.5					4.6	9.1	18.2
150	168	5.0	229	95	457	313	3.6	7.2	14.5
		7.0					5.0	10.0	20.0
		11.0					7.7	15.3	30.6

(续)

公称通径 DN	外径 $D$	管壁厚度 $t$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至 端面尺寸 $H$	中心线 间距 $C$	背面至端 面尺寸 $B$	公称质量 <sup>①</sup> /kg		
							45° 管接头	90° 管接头	180° 管接头
200	219	6.0	305	127	610	414	7.6	15.1	30.2
		8.0					10.0	20.0	39.9
		12.0					14.7	29.3	58.7
250	273	9.0	381	159	762	518	17.5	35.1	70.1
		12.0					23.1	46.2	92.4
300	323.9	9.5	457	190	914	619	33.2	66.5	132.9
		12.0					26.2	52.4	104.8
350	355.6	9.5	533	222	1066	711	34.0	67.9	135.9
		12.5					42.6	85.2	170.4
400	406.4	9.5	610	254	1220	813	44.5	89.0	177.9
		12.5					55.8	111.7	223.3
450	457	9.5	686	286	1372	914	56.5	112.9	225.8
		12.5					70.9	141.8	283.7
500	508	9.5	762	318	1524	1016	69.9	139.7	279.5
		12.5					87.8	175.6	351.2
600	610	9.5	914	381	1828	1219	100.9	201.9	403.8
		12.5					127.0	254.0	507.9

① 近似值。

③ RC 型、RE 型管接头的基本尺寸见图 8-271 和表 8-371。

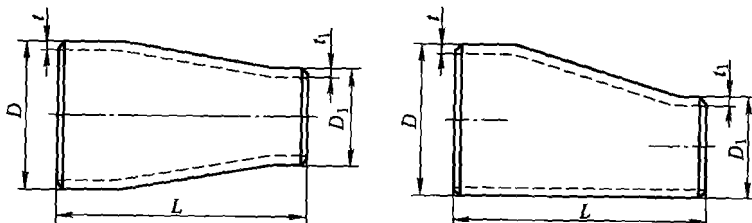


图 8-271 RC 型、RE 型管接头

表 8-371 RC 型、RE 型管接头的基本尺寸 (GB/T10752—2005) (单位: mm)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	大外径端		小外径端		长度 <i>L</i>	公称质量 <sup>①</sup> /kg
	<i>D</i>	<i>t</i>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>t</i> <sub>1</sub>		
20/15	27	3.0	22	3.0	38	0.07
		4.0		4.0		0.09
25/20	34	3.5	27	3.0	51	0.12
		4.0		4.0		0.15
		4.5		4.0		0.16
25/15		3.5	22	3.0		0.12
		4.0		4.0		0.16
		4.5		4.0		0.17
32/25	42	3.5	34	3.5	64	0.17
		4.0		4.0		0.18
		5.0		4.5		0.23
32/20		3.5	27	3.0		0.17
		4.0		4.0		0.18
		5.0		4.0		0.23
32/15		3.5	22	3.0		0.17
		4.0		4.0		0.21
		5.0		4.0		0.23
40/32	48	3.5	42	3.5	76	0.23
		4.0		4.0		0.25
		5.0		5.0		0.34
40/25		3.5	34	3.5		0.25
		4.0		4.0		0.27
		5.0		4.5		0.30
40/20		3.5	27	3.0		0.25
		4.0		4.0		0.30
		5.0		4.0		0.34
50/40	60	3.5	48	3.5	89	0.37
		4.0		4.0		0.42
		5.5		5.0		0.58
50/32		3.5	42	3.5		0.37
		4.0		4.0		0.42
		5.5		5.0		0.58
50/25		3.5	34	3.5		0.37
		4.0		4.0		0.42
		5.5		4.5		0.58

(续)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	大外径端		小外径端		长度 L	公称质量 <sup>①</sup> /kg
	D	t	D <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>		
65/50	76	4.0	60	3.5	89	0.61
		5.0		4.0		0.78
		7.0		5.5		1.1
65/40		4.0	48	3.5		0.61
		5.0		4.0		0.78
		7.0		5.0		1.1
65/32		4.0	42	3.5		0.61
		5.0		4.0		0.78
		7.0		5.0		1.1
80/65	89	5.0	76	4.0	0.85	
		5.5		5.0	1.0	
		7.5		7.0	1.5	
80/50		5.0	60	3.5	0.85	
		5.5		4.0	1.0	
		7.5		5.5	1.5	
80/40		5.0	48	3.5	0.85	
		5.5		4.0	1.0	
		7.5		5.0	1.5	
100/80	114	6.0	89	5.0	1.3	
		8.0		5.5	1.8	
		8.5		7.5	2.3	
100/65		6.0	76	4.0	1.3	
		8.0		5.0	1.8	
		8.5		7.0	2.3	
100/50		6.0	60	3.5	1.3	
		8.0		4.0	1.8	
		8.5		5.5	2.3	
125/100	140	4.5	114	6.0	1.9	
		6.5		8.0	2.7	
		9.5		8.5	4.1	
125/80		4.5	89	5.0	1.9	
		6.5		5.5	2.7	
		9.5		7.5	4.1	
125/65		4.5	76	4.0	1.9	
		6.5		5.0	2.7	
		9.5		7.0	4.1	

(续)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	大外径端		小外径端		长度 L	公称质量 <sup>①</sup> /kg
	D	t	D <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>		
150/80	168	5.0	140	4.5	140	2.6
		7.0		6.5		3.9
		11.0		9.5		6.0
150/125		5.0	114	6.0		2.6
		7.0		8.0		3.9
		11.0		8.5		6.0
150/100		5.0	89	5.0		2.6
		7.0		5.5		3.9
		11.0		7.5		6.0
200/150	219	6.0	168	5.0	152	5.1
		8.0		7.0		6.3
		12.0		11.0		9.7
200/125		6.0	140	4.5		5.1
		8.0		6.5		6.3
		12.0		9.5		9.7
200/100		6.0	114	6.0		5.1
		8.0		8.0		6.3
		12.0		8.5		9.7
250/200	273	9.0	219	6.0	178	8.2
				8.0		9.1
		12.0		12.0		12.5
250/150		9.0	168	5.0		8.2
				7.0		9.1
		12.0		11.0		12.5
250/125		9.0	140	4.5		8.2
				6.5		9.1
		12.0		9.5		12.5
300/250	323.9	9.5	273	9.0	203	13.5
		12.0		12.0		17.5
300/200		9.5	219	6.0		11.7
				8.0		13.5
		12.0		12.0		17.5
300/150		9.5	168	5.0		11.7
				7.0		13.5
		12.0		11.0		17.5

(续)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	大外径端		小外径端		长度 L	公称质量 <sup>①</sup> /kg		
	D	t	D <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>				
350/300	355.6	9.5	323.9	9.5	330	25.6		
		12.5		12.0		32.9		
350/250		9.5	273	9.0		25.6		
		12.5		12.0		32.9		
350/200		9.5	219	6.0		21.4		
		12.5		8.0		25.6		
		12.5		12.0		32.9		
		400/350	9.5	355.6		9.5	356	30.92
12.5			12.5			40.31		
400/300		9.5	323.9	9.5		30.92		
	12.5	12.0		40.31				
400/250	9.5	273	9.0	30.92				
	12.5		12.0	40.31				
450/400	457	9.5	406.4	9.5	381	37.8		
		12.5		12.5		49.1		
450/350		9.5	355.6	9.5		37.8		
		12.5		12.5		49.1		
450/300		9.5	323.9	9.5		37.8		
		12.5		12.0		49.1		
500/450		508	9.5	457		9.5	508	56.4
			12.5			12.5		73.4
500/400			9.5	406.4		9.5		56.4
			12.5			12.5		73.4
500/350	9.5		355.6	9.5	56.4			
	12.5			12.5	73.4			
600/500	610		9.5	508	9.5	508		65.6
			12.5		12.5			85.4
600/450			9.5	457	9.5			65.6
			12.5		12.5			85.4
600/400		9.5	406.4	9.5	65.6			
		12.5		12.5	85.4			

① 近似值。

④ TS 型、TR 型管接头的基本尺寸见图 8-272 和表 8-372。

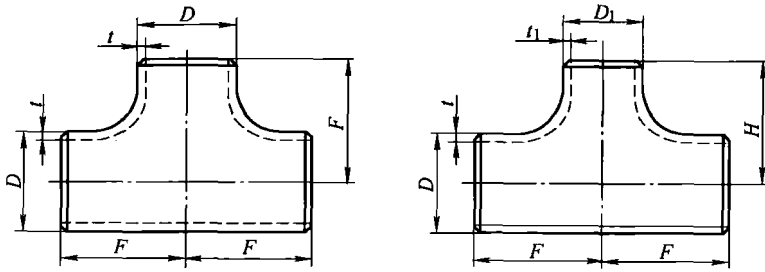


图 8-272 TS 型、TR 型管接头

表 8-372 TS 型、TR 型管接头的基本尺寸(GB/T 10752—2005) (单位: mm)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub>	外径 $D$	管壁厚度 $t$	外径 $D_1$	管壁厚度 $t_1$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至异径 端面尺寸 $H$	公称质 量 <sup>①</sup> /kg
15/15/15	22	3.0	22	3.0	25	—	0.30
		4.0		4.0			0.30
20/20/20	27	3.0	27	3.0	29	—	0.37
		4.0		4.0			0.46
20/20/15	27	3.0	22	3.0	29	29	0.42
		4.0		4.0			0.52
25/25/25	34	3.5	34	3.5	38	—	0.64
		4.0		4.0			0.72
		4.5		4.5			0.80
25/25/20	34	3.5	27	3.0	38	38	0.35
		4.0		4.0			0.38
		4.5		4.0			0.40
25/25/15	34	3.5	22	3.0	38	38	0.35
		4.0		4.0			0.38
		4.5		4.0			0.40
32/32/32	42	3.5	42	3.5	48	—	1.1
		4.0		4.0			1.3
		5.0		5.0			1.5
32/32/25	42	3.5	34	3.5	48	48	1.1
		4.0		4.0			1.3
		5.0		4.5			1.5
32/32/20	42	3.5	27	3.0	48	48	1.1

(续)

公称通径 DN/DN/DN <sub>1</sub>	外径 $D$	管壁厚度 $t$	外径 $D_1$	管壁厚度 $t_1$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至异径 端面尺寸 $H$	公称质 量 <sup>①</sup> kg					
32/32/20	42	4.0	27	4.0	48	48	1.3					
		5.0					1.5					
3.5		22	3.0	1.1								
4.0			4.0	1.3								
5.0			1.5									
40/40/40	48	3.5	48	3.5	57	—	1.4					
		4.0		4.0			1.7					
		5.0		5.0			2.0					
40/40/32		42	3.5	42		3.5	57	—	1.4			
			4.0			4.0			1.7			
			5.0			5.0			2.0			
40/40/25		34	3.5	34		3.5		57	57	1.4		
			4.0			4.0				1.7		
			5.0			4.5				2.0		
40/40/20		27	3.5	27		3.0			57	57	1.4	
			4.0			4.0					1.7	
			5.0			4.0					2.0	
50/50/50		60	3.5	60		3.5				64	—	1.9
			4.0			4.0						2.2
			5.5			5.5						3.0
50/50/40	48		3.5	48	3.5	64					60	1.9
			4.0		4.0							2.2
			5.5		5.0							3.0
50/50/32	42		3.5	42	3.5		64				57	1.9
			4.0		4.0							2.2
			5.5		5.0							3.0
50/50/25	34		3.5	34	3.5			64			51	1.9
			4.0		4.0							2.2
			5.5		4.5							3.0
65/65/65	76		4.0	76	4.0				76		—	4.4
			5.0		5.0							5.5
			7.0		7.0							7.9



(续)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub> /DN <sub>2</sub>	外径 $D$	管壁厚度 $t$	外径 $D_1$	管壁厚度 $t_1$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至异径 端面尺寸 $H$	公称质 量 <sup>①</sup> kg			
65/65/50	76	4.0	60	3.5	76	70	4.4			
		5.0		4.0			5.5			
		7.0		5.5			7.9			
65/65/40		4.0	48	3.5		76	67	4.4		
		5.0		4.0				5.5		
		7.0		5.0				7.9		
65/65/32		4.0	42	3.5		86	64	4.4		
		5.0		4.0				5.5		
		7.0		5.0				7.9		
80/80/80	89	5.0	89	5.0	86		—	3.9		
		5.5		5.5				4.5		
		7.5		7.5				6.1		
80/80/65		5.0	76	4.0			86	83	3.9	
		5.5		5.0					4.5	
		7.5		7.0					6.1	
80/80/50		5.0	60	3.5		86	76	2.8		
		5.5		4.0				4.0		
		7.5		5.5				5.5		
80/80/40		5.0	48	3.5		86	73	2.8		
		5.5		4.0				4.0		
		7.5		5.0				5.5		
100/100/100		114	6.0	114		6.0	105	—	7.7	
			8.0			8.0			9.5	
			8.5			8.5			10	
100/100/80			6.0	89		5.0		105	98	7.7
			8.0			5.5				8.8
			8.5			7.5				10
100/100/65	6.0		76	4.0	105	95		7.7		
	8.0			5.0				8.8		
	8.5			7.0				10		
100/100/50	6.0		60	3.5	105	89		6.7		
	8.0			4.0				7.8		
	8.5			5.5				10		

(续)

公称通径 DN/DN/DN <sub>1</sub>	外径 $D$	管壁厚度 $t$	外径 $D_1$	管壁厚度 $t_1$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至异径 端面尺寸 $H$	公称质 量 <sup>①</sup> /kg				
125/125/125	140	4.5	140	4.5	124	—	3.8				
		6.5		6.5			5.3				
		9.5		9.5			16				
125/125/100		4.5	114	6.0		124	117	3.8			
		6.5		8.0				5.3			
		9.5		8.5				16			
125/125/80		4.5	89	5.0				124	111	3.8	
		6.5		5.5						5.3	
		9.5		7.5						16	
125/125/65		4.5	76	4.0			124		108	3.8	
		6.5		5.0						5.3	
		9.5		7.0						16	
150/150/150	168	5.0	168	5.0	143					—	10.4
		7.0		7.0							16
		11.0		11.0							24
150/150/125		5.0	140	4.5		143			137	10.4	
		7.0		6.5						16	
		11.0		9.5						24	
150/150/100		5.0	114	6.0				143		130	10.4
		7.0		8.0							16
		11.0		8.5							24
150/150/80		5.0	89	5.0			143		124		10.4
		7.0		5.5							16
		11.0		7.5							24
200/200/200	219	6.0	219	6.0	178					—	23
		8.0		8.0							29
		12.0		12.0							43
200/200/150		6.0	168	5.0		178			168	16	
		8.0		7.0						20	
		12.0		11.0						43	
200/200/125		6.0	140	4.5				178		162	16
		8.0		6.5							20

(续)

公称通径 DN/DN <sub>1</sub> /DN <sub>2</sub>	外径 $D$	管壁厚度 $t$	外径 $D_1$	管壁厚度 $t_1$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至异径 端面尺寸 $H$	公称质 量 <sup>①</sup> kg		
200/200/125	219	12.0	140	9.5	178	162	43		
200/200/100		6.0	114	6.0		156	16		
		8.0		8.0			20		
		12.0		8.5			43		
250/250/250	273	9.0	273	9.0	216	—	47		
250/250/200		12.0		12.0		203	63		
		250/250/150	9.0	219			6.0	194	39
8.0			8.0			47			
12.0			12.0			63			
250/250/125		9.0	168	5.0		191	39		
		7.0		47					
		11.0		63					
300/300/300		323.9	9.0	140		4.5	254	191	39
			6.5			47			
9.5			323.9	9.5		254		—	72
12.0				12.0					91
300/300/250	9.5			273	9.0			241	72
	12.0		12.0		91				
300/300/200	9.5		219	6.0	229			58	
	8.0			84					
	12.0			91					
300/300/150	9.5		168	5.0	219			58	
	7.0			84					
	11.0			91					
350/350/350	355.6	9.5	355.6	9.5	279		—	82	
350/350/300		12.5		12.5				270	108
		9.5	323.9	9.5		257	82		
12.5		12.0		108					
350/350/250		9.5	273	9.0		248	82		
		12.0		12.0			108		
350/350/200		9.5	219	6.0		82			

(续)

公称通径 DN/DN/DN <sub>1</sub>	外径 $D$	管壁厚度 $t$	外径 $D_1$	管壁厚度 $t_1$	中心至端 面尺寸 $F$	中心至异径 端面尺寸 $H$	公称质 量 <sup>①</sup> $kg$			
350/350/200	355.6	12.5	219	8.0	279	248	108			
				12.0						
400/400/400	406.4	9.5	406.4	9.5		—	—	95		
		12.5		12.7				131		
400/400/350		9.5	355.6	9.5		270	270	95		
		12.5		12.5				131		
400/400/300		9.5	323.9	9.5		257	257	95		
		12.5		12.0				131		
400/400/250		9.5	273	9.0		248	248	95		
		12.5		12.0				131		
450/450/450		457	9.5	457		9.5	343	—	132	
			12.5			12.5			181	
450/450/400			9.5	406.4	9.5	270		270	132	
			12.5		12.5				181	
450/450/350	9.5		355.6	9.5	330	330		132		
	12.5			12.5				181		
450/450/300	9.5		323.9	9.5	321	321		132		
	12.5			12.0				181		
500/500/500	508		9.5	508	9.5	381		—	162	
			12.5		12.5				223	
500/500/450			9.5	457	9.5			368	368	162
			12.5		12.5					223
500/500/400		9.5	406.4	9.5	356		356	162		
		12.5		12.5				223		
500/500/350		9.5	355.6	9.5	356		356	162		
		12.5		12.5				223		
600/600/600		610	9.5	610	9.5		432	—	220	
			12.5		12.5				304	
600/600/500			9.5	508	9.5			432	432	220
			12.5		12.5					304
600/600/450	9.5		457	9.5	419	419		220		
	12.5			12.5				304		
600/600/400	9.5		406.4	9.5	406	406		220		
	12.5			12.5				304		

① 近似值。

5) 用无缝钢管加工的管接头, 其材料按 GB/T 5312—1999 规定的钢级为 320、360、410 的船舶用无缝钢管; 用钢板压制焊接成形的管接头, 其材料应采用与 GB/T 5312—1999 同等的材料。

6) 管接头内外表面不应有划伤、裂纹、气孔、锈斑、折叠、分层和结疤等缺陷,管壁不应有擦伤沟槽或碰撞形成的明显凹陷。若有这些缺陷应予以完全清除,且清除部位的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

7) 管接头的尺寸公差见表 8-373, 管接头的几何公差见图 8-273 和表 8-374。管接头端部坡口的尺寸及其公差见表 8-375。

表 8-373 管接头的尺寸公差 (单位:mm)

外 径		$D, D_1$	$(D-2t), (D_1-2t_1)$	$t, t_1(\%)$	$F, H, L$	$B$	$C$
$>$	$\leq$						
—	60	+1.6 -0.8	$\pm 0.8$	-12.5	$\pm 1.6$	$\pm 6.3$	$\pm 6.3$
60	114	$\pm 1.6$	$\pm 1.6$	-12.5	$\pm 1.6$	$\pm 6.3$	$\pm 6.3$
114	219	+2.4 -1.6					
219	457	+4.0 -3.2	$\pm 3.2$	-12.5	$\pm 2.4$	$\pm 6.3$	$\pm 9.5$
457	610	+6.3 -4.8	$\pm 4.8$				

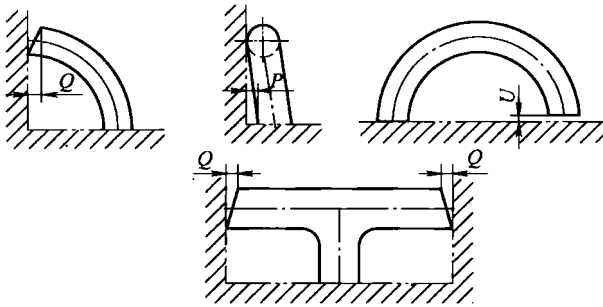
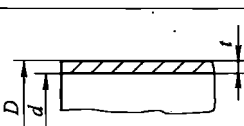
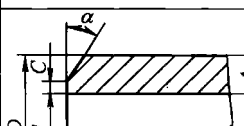


图 8-273 管接头的几何公差

表 8-374 管接头的几何公差 (单位:mm)

外 径		$P$	$Q$	$U$
$>$	$\leq$			
—	114	1.6	0.8	$\pm 0.8$
114	219	3.2	1.6	
219	323.9	4.8	2.4	$\pm 1.6$
323.9	406.4	6.3	2.4	
406.4	610	9.5	3.2	

表 8-375 端部坡口的尺寸及公差 (单位:mm)

厚度 $t$	端部坡口	$\alpha(^{\circ})$	$C$	厚度 $t$	端部坡口	$\alpha(^{\circ})$	$C$
$< 3.6$		—	—	$\geq 3.6$		$30^{+5}_0$	$1.6 \pm 0.8$

- 8) 冷加工成形的管接头按规定进行正火热处理后, 布氏硬度不大于 158HBW。  
9) 用于 I 级和 II 级管系的管接头应无裂纹。

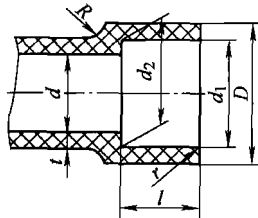
## 8.24 化工用硬聚氯乙烯管件

注塑法制造的硬聚氯乙烯管件, 专与化工用硬聚氯乙烯管材配套使用, 主要用于输送某些 0~40℃ 的酸碱等腐蚀性液体。

- 1) 规格尺寸见表 8-376 ~ 表 8-384 和图 8-274、图 8-275。

表 8-376 阴接头及其通用尺寸

(单位: mm)

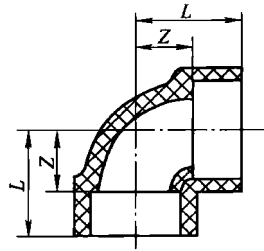


公称尺寸 $d_e$	$d_1$		$d_2$		$l$		$d$	$D$	$t$	$r = \frac{t}{2}$
	基本尺寸	公差	基本尺寸	公差	基本尺寸	公差	基本尺寸	最小尺寸	最小尺寸	
10	10.3	±0.10	10.1	±0.10	12	±0.5	6.1	14.1	2	1
12	12.3	±0.12	12.1	±0.12	12	±0.5	8.1	16.1	2	1
16	16.3	±0.12	16.1	±0.12	14	±0.5	12.1	20.1	2	1
20	20.4	±0.14	20.2	±0.14	16	±0.8	15.6	24.8	2.3	1.16
25	25.5	±0.16	25.2	±0.16	19	±0.8	19.6	30.8	2.8	1.4
32	32.5	±0.18	32.2	±0.18	22	±0.8	25	39.4	3.6	1.8
40	40.7	±0.20	40.2	±0.20	26	±1	31.2	49.2	4.5	2.26
50	50.7	±0.22	50.2	±0.22	31	±1	39	61.4	5.6	2.8
63	63.9	±0.24	63.3	±0.24	38	±1	49.1	77.5	7.1	3.56
75	76	±0.26	75.3	±0.26	44	±1	58.5	92	8.4	4.2
90	91.2	±0.30	90.4	±0.30	51	±2	70	110.6	10.1	5.06
110	111.3	±0.34	110.4	±0.34	61	±2	94.2	127	8.1	4.06
125	126.5	±0.38	125.5	±0.38	69	±2	107.1	143.9	9.2	4.6
140	141.6	±0.42	140.5	±0.42	77	±2	119.3	162	10.6	5.3
160	161.8	±0.46	160.6	±0.46	86	±2.5	145.2	176	7.7	3.86

注: 配合时最小承插深度为  $1/2d_e$ 。

表 8-377 90°弯头的规格尺寸

(单位:mm)

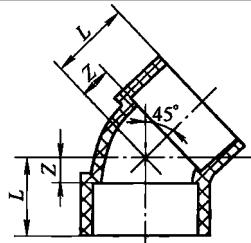


公称尺寸 $d_e$	$Z$	$L$	公称尺寸 $d_e$	$Z$	$L$
10	$6 \pm 1$	18	63	$32.5^{+3.2}_{-1}$	70.5
12	$7 \pm 1$	19	75	$38.5^{+4}_{-1}$	82.5
16	$9 \pm 1$	23	90	$46^{+5}_{-1}$	97
20	$11 \pm 1$	27	110	$56^{+6}_{-1}$	117
25	$13.5^{+1.2}_{-1}$	32.5	125	$63.5^{+6}_{-1}$	132.5
32	$17^{+1.6}_{-1}$	39	140	$71^{+7}_{-1}$	148
40	$21^{+2}_{-1}$	47	160	$81^{+8}_{-1}$	167
50	$26^{+2.5}_{-1}$	57			

注: 其他尺寸见表 8-375。

表 8-378 45°弯头的规格尺寸

(单位:mm)

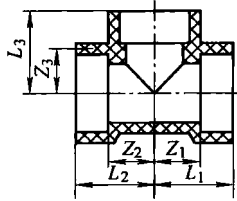


公称尺寸 $d_e$	$Z$	$L$	公称尺寸 $d_e$	$Z$	$L$
10	$3 \pm 1$	15	63	$14^{+3.2}_{-1}$	52
12	$3.5 \pm 3.5$	15.5	75	$16.5^{+4}_{-1}$	60.5
16	$4.5 \pm 4.5$	18.5	90	$19.5^{+5}_{-1}$	70.5
20	$5 \pm 1$	21	110	$23.5^{+6}_{-1}$	84.5
25	$6^{+1.2}_{-1}$	25	125	$27^{+6}_{-1}$	96
32	$7.5^{+1.6}_{-1}$	29.5	140	$30^{+7}_{-1}$	107
40	$9.5^{+2}_{-1}$	35.5	160	$34^{+8}_{-1}$	120
50	$11.5^{+2.5}_{-1}$	42.5			

注: 其他尺寸见表 8-376。

表 8-379 90°三通的规格尺寸

(单位: mm)

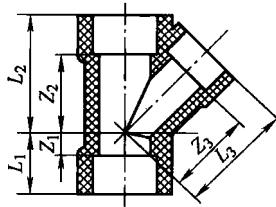


公称尺寸 \$d_e\$	\$Z_1\$	\$Z_2\$	\$Z_3\$	\$L_1\$	\$L_2\$	\$L_3\$	公称尺寸 \$d_e\$	\$Z_1\$	\$Z_2\$	\$Z_3\$	\$L_1\$	\$L_2\$	\$L_3\$
10	\$6 \pm 1\$	\$6 \pm 1\$	\$6 \pm 1\$	18	18	18	63	\$32.5^{+3.2}_{-1}\$	\$32.5^{+3.2}_{-1}\$	\$32.5^{+3.2}_{-1}\$	70.5	70.5	70.5
12	\$7 \pm 1\$	\$7 \pm 1\$	\$7 \pm 1\$	19	19	19	75	\$38.5^{+4}_{-1}\$	\$38.5^{+4}_{-1}\$	\$38.5^{+4}_{-1}\$	82.5	82.5	82.5
16	\$9 \pm 1\$	\$9 \pm 1\$	\$9 \pm 1\$	23	23	23	90	\$46^{+5}_{-1}\$	\$46^{+5}_{-1}\$	\$46^{+5}_{-1}\$	97	97	97
20	\$11 \pm 1\$	\$11 \pm 1\$	\$11 \pm 1\$	27	27	27	110	\$56^{+6}_{-1}\$	\$56^{+6}_{-1}\$	\$56^{+6}_{-1}\$	117	117	117
25	\$13.5^{+1.2}_{-1}\$	\$13.5^{+1.2}_{-1}\$	\$13.5^{+1.2}_{-1}\$	32.5	32.5	32.5	125	\$63.5^{+6}_{-1}\$	\$63.5^{+6}_{-1}\$	\$63.5^{+6}_{-1}\$	132.5	132.5	132.5
30	\$17^{+1.6}_{-1}\$	\$17^{+1.6}_{-1}\$	\$17^{+1.6}_{-1}\$	39	39	39	140	\$71^{+7}_{-1}\$	\$71^{+7}_{-1}\$	\$71^{+7}_{-1}\$	148	148	148
40	\$21^{+2}_{-1}\$	\$20^{+2}_{-1}\$	\$21^{+2}_{-1}\$	47	47	47	160	\$81^{+8}_{-1}\$	\$81^{+8}_{-1}\$	\$81^{+8}_{-1}\$	167	167	167
50	\$26^{+2.5}_{-1}\$	\$26^{+2.5}_{-1}\$	\$26^{+2.5}_{-1}\$	57	57	57							

注: 其他尺寸见表 8-376。

表 8-380 45°三通的规格尺寸

(单位: mm)



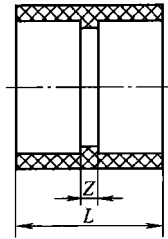
公称尺寸 \$d_e\$	\$Z_1\$	\$Z_2\$	\$Z_3\$	\$L_1\$	\$L_2\$	\$L_3\$	公称尺寸 \$d_e\$	\$Z_1\$	\$Z_2\$	\$Z_3\$	\$L_1\$	\$L_2\$	\$L_3\$
20	\$6^{+2}_{-1}\$	\$27 \pm 3\$	\$29 \pm 3\$	22	43	51	75	\$17^{+2}_{-1}\$	\$94^{+9}_{-3}\$	\$100^{+10}_{-3}\$	61	138	144
25	\$7^{+2}_{-1}\$	\$33 \pm 3\$	\$35 \pm 3\$	26	52	54	90	\$20^{+3}_{-1}\$	\$112^{+11}_{-3}\$	\$119^{+12}_{-3}\$	71	163	170
32	\$8^{+2}_{-1}\$	\$42^{+4}_{-3}\$	\$45^{+4}_{-3}\$	30	64	67	110	\$24^{+3}_{-1}\$	\$137^{+13}_{-4}\$	\$145^{+14}_{-4}\$	85	198	206
40	\$10^{+2}_{-1}\$	\$51^{+5}_{-3}\$	\$54^{+5}_{-3}\$	36	77	80	125	\$27^{+3}_{-1}\$	\$157^{+15}_{-4}\$	\$166^{+16}_{-4}\$	96	226	235
50	\$12^{+2}_{-1}\$	\$63^{+6}_{-3}\$	\$67^{+6}_{-3}\$	43	94	98	140	\$30^{+4}_{-1}\$	\$175^{+17}_{-5}\$	\$185^{+18}_{-5}\$	107	252	262
63	\$14^{+2}_{-1}\$	\$79^{+7}_{-3}\$	\$84^{+8}_{-3}\$	52	117	122	160	\$35^{+4}_{-1}\$	\$200^{+20}_{-6}\$	\$212^{+21}_{-6}\$	121	286	298

注: 其他尺寸见表 8-376。



表 8-381 管套的规格尺寸

(单位: mm)

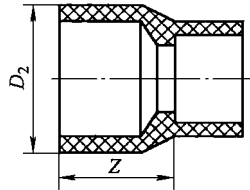


公称尺寸 $d_e$	Z	L	公称尺寸 $d_e$	Z	L
10	$3 \pm 1$	27	63	$3^{+2}_{-1}$	79
12	$3 \pm 1$	27	75	$4^{+2}_{-1}$	92
16	$3 \pm 1$	31	90	$5^{+2}_{-1}$	107
20	$3 \pm 1$	35	110	$6^{+3}_{-1}$	128
25	$3^{+1.2}_{-1}$	41	125	$6^{+3}_{-1}$	144
32	$3^{+1.6}_{-1}$	47	140	$8^{+3}_{-1}$	152
40	$3^{+2}_{-1}$	55	160	$8^{+4}_{-1}$	180
50	$3^{+2}_{-1}$	65			

注: 其他尺寸见表 8-376。

表 8-382 异径套的规格尺寸

(单位: mm)



公称尺寸 $d_e$	Z	$D_2$	公称尺寸 $d_e$	Z	$D_2$
12 × 10	$15 \pm 1$	$16 \pm 0.2$	32 × 20	$30 \pm 1$	$40 \pm 0.4$
16 × 10	$18 \pm 1$	$20 \pm 0.3$	40 × 20	$36 \pm 1.5$	$50 \pm 0.4$
20 × 10	$21 \pm 1$	$25 \pm 0.3$	50 × 20	$44 \pm 1.5$	$63 \pm 0.5$
25 × 10	$25 \pm 1$	$32 \pm 0.3$	32 × 25	$30 \pm 1$	$40 \pm 0.4$
16 × 12	$18 \pm 1$	$20 \pm 0.3$	40 × 25	$36 \pm 1.5$	$50 \pm 0.4$
20 × 12	$21 \pm 1$	$25 \pm 0.3$	50 × 25	$44 \pm 1.5$	$63 \pm 0.5$
25 × 12	$25 \pm 1$	$32 \pm 0.3$	63 × 25	$54 \pm 1.5$	$75 \pm 0.5$
32 × 12	$30 \pm 1$	$40 \pm 0.4$	40 × 32	$36 \pm 1.5$	$50 \pm 0.4$
20 × 16	$21 \pm 1$	$25 \pm 0.3$	50 × 32	$44 \pm 1.5$	$63 \pm 0.5$
25 × 16	$25 \pm 1$	$32 \pm 0.3$	63 × 32	$54 \pm 1.5$	$75 \pm 0.5$
32 × 16	$30 \pm 1$	$40 \pm 0.4$	75 × 32	$62 \pm 1.5$	$90 \pm 0.7$
40 × 16	$36 \pm 1.5$	$50 \pm 0.4$	50 × 40	$44 \pm 1.5$	$63 \pm 0.5$
25 × 20	$25 \pm 1$	$32 \pm 0.3$	63 × 40	$54 \pm 1.5$	$75 \pm 0.5$

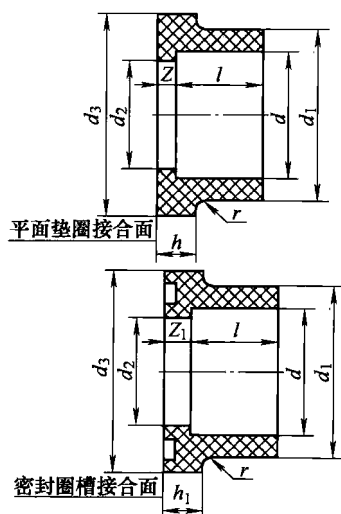
(续)

公称尺寸 $d_e$	$Z$	$D_2$	公称尺寸 $d_e$	$Z$	$D_2$
75 × 40	62 ± 1.5	90 ± 0.7	125 × 75	100 ± 2	140 ± 1.0
90 × 40	74 ± 2	110 ± 0.8	140 × 75	111 ± 2	160 ± 1.2
63 × 50	54 ± 1.5	75 ± 0.5	110 × 90	88 ± 2	125 ± 1.0
75 × 50	62 ± 1.5	90 ± 0.7	125 × 90	100 ± 2	140 ± 1.0
90 × 50	74 ± 2	110 ± 0.8	140 × 90	111 ± 2	160 ± 1.2
110 × 50	88 ± 2	125 ± 1.0	160 × 90	126 ± 2	180 ± 1.4
75 × 63	62 ± 1.5	90 ± 0.7	125 × 110	100 ± 2	140 ± 1.0
90 × 63	74 ± 2	110 ± 0.8	140 × 110	111 ± 2	160 ± 1.2
110 × 63	88 ± 2	125 ± 1.0	160 × 110	126 ± 2	180 ± 1.4
125 × 63	100 ± 2	140 ± 1.0	140 × 125	111 ± 2	160 ± 1.2
90 × 75	74 ± 2	110 ± 0.8	160 × 125	126 ± 2	180 ± 1.4
110 × 75	88 ± 2	125 ± 1.0	160 × 140	126 ± 2	180 ± 1.4

注：其他尺寸见表 8-376。

表 8-383 法兰变接头的规格尺寸

(单位: mm)





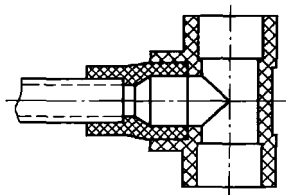


图 8-274 异径套和 90°三通配合

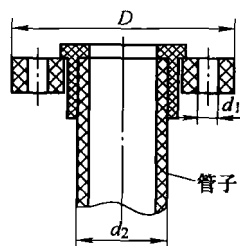


图 8-275 法兰变接头和法兰配合

2) 技术指标见表 8-385、表 8-386。

表 8-385 化工用硬聚氯乙烯管件的工作压力

公称尺寸/mm	工作压力/MPa	公称尺寸/mm	工作压力/MPa
10 ~ 90	1.6	160	0.6
110 ~ 140	1.0		

表 8-386 化工用硬聚氯乙烯管件的技术指标

项 目	指 标	项 目	指 标
维卡软化温度/℃	≥ 70	烘箱试验	允许试样有部分起皮、变形或拼缝线明显等现象。
烘箱试验	试样均无任何起泡或拼缝线开裂现象, 注射点范围内表面损伤深度不大于该点壁厚的 50% ;	坠落试验	全部试样无破裂
		内液压试验	无破裂、无渗漏
		腐蚀度/(g/m <sup>2</sup> )	±2.0

3) 颜色一般为灰色, 也可根据用户要求商定。

管件表面应光滑, 不允许有裂纹、气泡、脱皮和严重的冷斑、明显的杂质以及色泽不匀、分解变色等缺陷。