



CECS 277 : 2010

---

中国工程建设协会标准

# 建筑给水排水薄壁不锈钢管 连接技术规程

Technical specification for connecting of  
light gauge stainless steel pipes of  
building water supply and drainage



中国计划出版社

**中国工程建设协会标准**

**建筑给水排水薄壁不锈钢管  
连接技术规程**

Technical specification for connecting of  
light gauge stainless steel pipes of  
building water supply and drainage

**CECS 277 : 2010**

主编单位:中建(北京)国际设计顾问有限公司  
深圳雅昌管业有限公司  
批准单位:中国工程建设标准化协会  
施行日期:2 0 1 0 年 8 月 1 日

**中国计划出版社**

**2010 北 京**

中国工程建设协会标准  
建筑给水排水薄壁不锈钢管  
连接技术规程

CECS 277 : 2010

☆

中建(北京)国际设计顾问有限公司 主编  
深圳雅昌管业有限公司

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

---

850×1168 毫米 1/32 2.25 印张 54 千字

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—5100 册

☆

统一书号:1580177·382

定价:22.00 元

# 中国工程建设标准化协会公告

第 59 号

## 关于发布《建筑给水排水薄壁不锈钢管 连接技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会建标协字[2007]81号《关于印发中国工程建设标准化协会2007年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,由中建(北京)国际设计顾问有限公司、深圳雅昌管业有限公司等单位编制的《建筑给水排水薄壁不锈钢管连接技术规程》,经本协会建筑与市政工程产品应用分会组织审查,现批准发布,编号为CECS 277:2010,自2010年8月1日起施行。

中国工程建设标准化协会  
二〇一〇年五月十四日

# 前 言

根据中国工程建设标准化协会建标协字[2007]81号《关于印发中国工程建设标准化协会2007年第二批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制定本规程。

薄壁不锈钢水管是我国近些年来应用的新型管材。这种管材具有重量轻、力学性能好、水流阻力小、不易二次污染等优点。在建筑给水和建筑排水管道工程中得到应用。在应用过程中,管道连接技术发展迅速,这些连接方式安全、可靠、方便、适用,能满足使用要求,有利于薄壁不锈钢管的推广。

本规程的内容包括:总则、术语、设计选用、施工、施工质量验收及附录。

根据国家计委计标[1986]1649号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,现推荐给工程建设设计、施工、监理等使用单位及工程技术人员采用。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理并负责解释(地址:北京市首体南路9号主语国际2号楼,邮政编码:100048)。在使用中如有建议或发现需要修改和补充之处,请将意见和资料寄往解释单位。

**主 编 单 位:** 中建(北京)国际设计顾问有限公司

深圳雅昌管业有限公司

**参 编 单 位:** 成都共同管业有限公司

苏州市卡莱姆不锈钢直饮水管道有限公司

宁波市华涛不锈钢管材有限公司

天津市津澳不锈钢管业有限公司

上海明谛科技实业有限公司  
浙江正康实业有限公司  
广州霍克实业有限公司  
上海乔沂斯管业有限公司  
佛山市南海区瑞进不锈钢实业有限公司  
宁波福兰特管业有限公司  
上海菲次机电设备有限公司  
深圳市民乐管业有限公司  
广州民生管业有限公司  
江苏江特科技有限公司  
康泰塑胶科技集团公司  
广州市安业五金实业有限公司  
澳华(沈阳)不锈钢有限公司  
佛山市凸奇管业有限公司  
南京金口机械制造有限公司

主要起草人：姜文源 郑大华 杨 澎 刘文镔 彭 洲  
张海宇 娄玺明 吕 晖 李兰秀 马 敏  
李育松 周洪宏 朱 然 刘彦菁 陈卫东  
陈均夫 文长宏 吴 鑫 赵会生 缪德伟  
陈彤宇 黄繁荣 刘振党 凌光军 俞志根  
俞 鹰 黄建聪 姚 宁 陈 莹 劳锦华  
邓伟志 陈雄燕 牟海峰 徐利群 徐丽霞  
徐凯华 杨树华 谢家明 罗少坡 杨 艺  
宋道华 谭冬华 许 浩 徐水平 黎莲威  
范思锦 郭 艾 苏家新 庞浩辉 李智石  
余朝玉

主要审查人：左亚洲 陈怀德 潘德琦 王 珏 归谈纯

吴祯东 罗定元 姜国芳 赵世明 郭金鹏  
郑克白 王 研 汤 浩 程宏伟

中国工程建设标准化协会  
2010年5月14日

# 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术 语	( 2 )
3	设计选用	( 6 )
3.1	一般规定	( 6 )
3.2	连接方式及其选用	(10)
4	施 工	(13)
4.1	一般规定	(13)
4.2	切割	(14)
4.3	修边	(15)
4.4	挤压式连接方式	(16)
4.5	扩环式连接方式	(18)
4.6	传统式连接方式	(21)
4.7	焊接连接方式	(23)
4.8	机械—焊接连接方式	(25)
5	施工质量验收	(27)
	附录 A 薄壁不锈钢管件	(29)
	附录 B 薄壁不锈钢管材和管件的化学成分	(41)
	附录 C 薄壁不锈钢管材和管件的力学性能	(42)
	附录 D 滚压螺纹 O 型圈连接	(43)
	本规程用词说明	(45)
	引用标准名录	(46)
	附:条文说明	(47)

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms and symbols .....	( 2 )
3	Design requirement .....	( 6 )
3.1	General requirement .....	( 6 )
3.2	Jointing method & selection .....	(10)
4	Construction .....	(13)
4.1	General requirement .....	(13)
4.2	Incising .....	(14)
4.3	Trimming .....	(15)
4.4	Press jointing type .....	(16)
4.5	Expanding ring jointing type .....	(18)
4.6	Traditional jointing type .....	(21)
4.7	Welding jointing type .....	(23)
4.8	Mechanical-welding jointing type .....	(25)
5	Acceptance of construction quality .....	(27)
Appendix A	light guage stainless pipe fittings .....	(29)
Appendix B	Alloying component of light guage stainless pipes & fittings .....	(41)
Appendix C	Mechanical properties of light guage stainless pipes & fittings .....	(42)
Appendix D	O type ring conical spiral jointing .....	(43)
	Explanation of wording in this specification .....	(45)
	List of quoted standards .....	(46)
	Addition; Explanation of provisions .....	(47)

# 1 总 则

**1.0.1** 为使建筑给水排水薄壁不锈钢管管道工程的管道连接做到技术先进、经济合理、安全卫生、维护方便,确保质量,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、改建和扩建的民用与工业建筑的建筑给水(冷水、热水、饮用净水和消防给水等)和建筑排水(虹吸式屋面雨水排水和真空排水等)管道工程薄壁不锈钢管连接技术的设计选用、施工及验收。

**1.0.3** 建筑给水排水薄壁不锈钢管材应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771、《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2 和现行行业标准《薄壁不锈钢水管》CJ/T 151、《薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件》CJ/T 232 的要求。生活饮用水管道还应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的要求。

薄壁不锈钢管件应符合现行国家标准《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228.1、现行行业标准《薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件》CJ/T 232 及本规程附录 A 的规定。

**1.0.4** 本规程对薄壁不锈钢管连接方式作出规定,管道工程的设计、施工及验收应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的要求。

**1.0.5** 建筑给水排水薄壁不锈钢管连接方式,除应执行本规程外,尚应符合国家现行有关标准的要求。

## 2 术 语

**2.0.1 薄壁不锈钢管** light(thin) gauge stainless steel pipes  
壁厚与外径之比不大于6%的不锈钢管。

**2.0.2 覆塑薄壁不锈钢管** light(thin) gauge stainless steel water pipes wrapped in plastic

外壁有塑料包覆层的薄壁不锈钢管。

**2.0.3 挤压式连接方式** press jointing type

在承插口位置设置密封圈,并用专用工具钳压承口使之径向紧固密封的一类连接方式,又称钳压式连接方式。包括卡压式连接、环压式连接、双卡压式连接、内插卡压式连接。

**2.0.4 卡压式连接** press jointing

在承插口处设置O型密封圈,采用专用卡压工具钳压承口部位后断面呈六角形的挤压式连接方式。

**2.0.5 环压式连接** ring(annular) compression jointing

在承插口处设置宽带密封圈,采用专用环压工具钳压承口部位后呈环状压缩紧固密封的挤压式连接方式。

**2.0.6 双卡压式连接(双挤压式连接)** dual-press jointing

在密封圈(一道或两道)两侧同时进行卡压式连接的挤压式连接方式。

**2.0.7 内插卡压式连接** insert press jointing

管件插入管材的卡压式连接方式。

**2.0.8 扩环式连接方式** expanding ring jointing type

在管材端部用专用工具扩成凸环形,将管材插入管件,再充填密封材料,并用紧固件纵向锁紧固定的一类连接方式。包括凸环式连接、卡凸式连接、锁扩式连接。

### 2.0.9 凸环式连接 protruding ring jointing

凸环呈直角三角形或圆弧形,密封圈采用端面密封扩环式连接方式。

### 2.0.10 卡凸式连接 clasp flange connection(convex compression connection)

凸环呈直角三角形或圆弧形,密封圈采用端面密封方式,在螺纹处有一防滑橡胶圈的扩环式连接方式。

### 2.0.11 锁扩式连接 inner push-compressive connection

凸环呈不等边三角形,密封圈为楔形密封圈的扩环式连接方式。

### 2.0.12 传统式连接方式 traditional jointing type

曾应用在焊接钢管、镀锌钢管连接的一些传统使用(除焊接连接外)的连接方式。包括沟槽式连接、卡箍式连接、法兰连接、滚压螺纹连接、滚压螺纹 O 型密封圈连接和插合自锁卡簧式连接。

### 2.0.13 沟槽式连接 grooved coupling jointing(trench type connection)

在管材、管件平口端的接头部位加工(滚压加工或切削加工)成环形沟槽后,由并合式卡箍件、C 型橡胶密封圈和紧固件组成的快速拼装接头的连接方式。

### 2.0.14 卡箍式连接 hoop type connection

在管材、管件端部加工成凸环后,由并合式卡箍件、橡胶密封圈和紧固件组成的快速拼装接头的连接方式。

### 2.0.15 法兰连接 flanged jointing (flange joint)

用紧固件紧固相邻管端上的法兰使其连接牢固的连接方式。

### 2.0.16 滚压螺纹(锥螺纹、锥螺纹粘接式、啮入成型螺纹)连接 conical spiral(threaded jointing)

采用啮入成型螺纹工艺将管材和管件的端部加工成可相互旋合链接的圆锥管内螺纹或外螺纹,以达到紧固和密封要求的连接方式。

**2.0.17 滚压螺纹 O 型圈连接** O type ring conical spiral jointing

滚压螺纹连接加 O 型密封圈,以进一步提高密封性能的连接方式。

**2.0.18 插合自锁卡簧式(插合式、推合卡簧式、推接式、插接式、推合式)连接** plug-in, self-lock and k-spring jointing

将管材插入管件,管件内卡簧能自动把管材锁紧,防止管材松脱的连接方式。

**2.0.19 焊接连接方式** welding connection type

将钢材或钎料熔化后焊接成一体的一类连接方式。包括承插式氩弧焊连接和对接式氩弧焊连接。

**2.0.20 承插式氩弧焊连接** plug-in TIG welding connection

将管材插入管件承口,用钨极氩弧焊(TIG 焊)熔焊焊接而成一体的连接方式。

**2.0.21 对接式氩弧焊连接** balanced TIG welding connection(butt TIG welding connection)

将管材与管材或管材与管件对接,用钨极氩弧焊(TIG 焊)或焊条电弧焊熔焊焊接成一体的连接方式。

**2.0.22 机械—焊接连接方式** mechanical-welding jointing type

机械连接方式和焊接连接方式组合在一体的连接方式。

**2.0.23 卡压点焊式连接** press jointing with welding

先进行卡压式连接,再在卡压管件端面与管材进行点焊连接的连接方式。是机械—焊接连接方式的一种。

**2.0.24 不锈钢** stainless steel

以不锈钢、耐蚀性为主要特性,且铬含量至少为 10.5%,碳含量最大不超过 1.2%的钢。

**2.0.25 奥氏体型不锈钢** austenitic grade stainless steel

基体以面心立方晶体结构的奥氏体组织( $\gamma$ 相)为主,无磁性,

主要通过冷加工使其强化(并可能导致一定的磁性)的不锈钢。

#### 2.0.26 铁素体型不锈钢 ferritic grade stainless steel

基体以体心立方晶体结构的铁素体组织( $\alpha$ 相)为主,有磁性,一般不能通过热处理硬化,但冷加工可使其轻微强化的不锈钢。

## 3 设计选用

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 建筑给水排水薄壁不锈钢管管道系统应全部采用薄壁不锈钢制管材、管件和配套附件。当薄壁不锈钢管与碳钢管相连接时,应采取防止电化学腐蚀的措施。

防止电化学腐蚀的措施可采取塑胶涂料、青铜铸体、涂膜绝缘法兰等。

**3.1.2** 建筑给水排水系统所采用的薄壁不锈钢管管材和管件,应具有国家认可的产品检测机构的产品检测报告和产品出厂质量保证书;用以输配生活饮用水用的管材和管件,还应具有卫生部门的准用文件。

**3.1.3** 薄壁不锈钢管可采用奥氏体不锈钢,也可采用铁素体不锈钢。薄壁不锈钢管件应经固溶处理。

**3.1.4** 奥氏体不锈钢管材及管件应选用同一牌号,对于铁素体系列的不锈钢管材,也可配用奥氏体系列的管件。

**3.1.5** 奥氏体不锈钢可选用 S30408 (SUS304)、S30403 (SUS304L)、S31608(SUS316)和 S31603(SUS316L),铁素体不锈钢可选用 S11863(SUS439L)、(SUS443)和 S11972(SUS444),其管材、管件可根据用途按表 3.1.5 的规定选用。

表 3.1.5 不锈钢管材和管件的材料牌号及用途

类别	新牌号 (统一数字代号)	用途	备注 旧牌号(旧牌号代号)
奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10(S30408)	冷水、热水、饮用净水和建筑排水等管道	0Cr18Ni9(SUS304)

续表 3.1.5

类别	新牌号 (统一数字代号)	用途	备注
			旧牌号(旧牌号代号)
奥氏体不锈钢	022Cr19Ni10 (S30403)	冷水、热水、饮用净水和建筑排水等管道	00Cr19Ni10(SUS304L)
	06Cr17Ni12Mo2 (S31608)	热水、耐腐蚀性比S30408(SUS304)、S30403(SUS304L)要求更高的场合	0Cr17Ni12Mo2 (SUS316)
	022Cr17Ni12Mo2 (S31603)	海水、高氯介质或耐腐蚀性比S31608(SUS316)要求更高的场合,不固溶的焊接用管道宜选材料	00Cr17Ni14Mo2 (SUS316L)
铁素体不锈钢	022Cr18Ti(S11863)	消防给水管道和与S30408(SUS304)相似场合	00Cr17(SUS439)
	—	消防给水管道和与S30408(SUS304)相似场合	00Cr20Ti(SUS443)
	019Cr19Mo2NbTi (S11972)	高氯介质、消防给水等管道	00Cr18Mo2(SUS444)

注:统一数字代号按《不锈钢和耐热钢牌号及化学成分》GB/T 20878—2007 规定。

3.1.6 不锈钢管材、管件的选材,其输送水氯化物含量宜符合表 3.1.6 的规定。

表 3.1.6 管材、管件的牌号及其输送水中允许的氯化物含量

类别	新牌号 (统一数字代号)	输送水中允许的氯化物含量 (mg/L)		备注 旧牌号(旧牌号代号)
		冷水 ( $\leq 40^{\circ}\text{C}$ )	热水 ( $> 40^{\circ}\text{C}$ )	
奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10(S30408)	$\leq 200$	$\leq 50$	0Cr18Ni9(SUS304)
	022Cr19Ni10(S30403)	$\leq 200$	$\leq 50$	00Cr19Ni10(SUS304L)

续表 3.1.6

类别	新牌号 (统一数字代号)	输送水中允许的 氯化物含量 (mg/L)		备 注 旧牌号(旧牌号代号)
		冷水 ( $\leq 40^{\circ}\text{C}$ )	热水 ( $> 40^{\circ}\text{C}$ )	
奥氏 体不 锈钢	06Cr17Ni12Mo2(S31608)	$\leq 1000$	$\leq 250$	0Cr17Ni12Mo2(SUS316)
	022Cr17Ni12Mo2(S31603)	$\leq 1000$	$\leq 250$	00Cr17Ni14Mo2 (SUS316L)
铁素 体不 锈钢	022Cr18Ti(S11863)	$\leq 150$	$\leq 40$	00Cr17(SUS439)
	—	$\leq 200$	$\leq 50$	00Cr20Ti(SUS443)
	019Cr19Mo2NbTi(S11972)	$\leq 1000$	$\leq 250$	00Cr18Mo2(SUS444)

**3.1.7** 本规程所采用的薄壁不锈钢管材和管件的化学成分应符合本规程附录 B 的要求。

**3.1.8** 本规程所采用的薄壁不锈钢管材和管件的力学性能应符合本规程附录 C 的要求。

管材、管件和管道接口还应通过以下试验：管材抗拉强度、延伸率、压扁试验、涡流试验、气密性试验、管路组合耐压试验、管路组合气密试验、管路组合拉拔试验、管路组合负压试验。当用于消防给水时，还应通过消防检测。

**3.1.9** 采用焊接连接方式的薄壁不锈钢管材宜采用 S30403(SUS304L)、S31608(SUS316)、S31603(SUS316L) 牌号或超低碳不锈钢，也可采用 S30408(SUS304) 牌号不锈钢。

**3.1.10** 薄壁不锈钢管不同连接方式所适用的公称尺寸范围、工作压力应符合表 3.1.10 的规定。

表 3.1.10 薄壁不锈钢管的公称尺寸适用范围

连接方式	公称尺寸 DN 的适用范围	工作压力(MPa)
卡压式连接	15~100	$\leq 1.60$
环压式连接	15~150	

续表 3.1.10

连接方式	公称尺寸 DN 的适用范围	工作压力(MPa)
双卡压式(双挤压式)连接	15~100	≤1.60
内插卡压式连接	15~50	
凸环式连接	15~250	
卡凸式连接	15~300	
锁扩式连接	15~300	
沟槽式连接	15~400	
卡箍式连接	15~100	
法兰连接	25~200	
滚压螺纹连接	10~100	
插合自锁卡簧式连接	10~150	
承插式氩弧焊连接	15~100	
对接式氩弧焊连接	125~500	
卡压点焊式连接	60~200	

**3.1.11** 管道连接过程中,当管材插入管件时,应严格控制管材外径;当管件插入管材时,应严格控制管材内径。

**3.1.12** 不同连接方式的薄壁不锈钢管道系统应采用与之相配套的管材规格尺寸。不同连接方式的薄壁不锈钢管道接口应采用与之相配套的薄壁不锈钢管件。

**3.1.13** 薄壁不锈钢管材与管件的内、外径允许偏差应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T12771、《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2、《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228.1 和现行行业标准《薄壁不锈钢水管》CJ/T 151、《薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件》CJ/T 232 的规定。

**3.1.14** 建筑给水系统的薄壁不锈钢管材应采用给水管件;建筑排水系统(虹吸式屋面雨水排水系统或真空排水系统)的薄壁不锈钢管材应采用排水管件,不得采用给水管件用于排水系统。

**3.1.15** 下列情况宜采用覆塑薄壁不锈钢管：

- 1 需防结露的管道；
- 2 需适当保温的管道；
- 3 管道直埋在墙体、垫层或土壤里；
- 4 需对管道采取保护措施时。

**3.1.16** 薄壁不锈钢管材应采用薄壁不锈钢管件，不得采用厚壁不锈钢管件。

**3.1.17** 薄壁不锈钢管材壁厚应经计算确定，壁厚应保证管材的强度和刚度，还应考虑连接方式、性能要求和材料加工裕量等因素。不同类型的连接方式、不同型式的密封方式可允许有不同壁厚。

**3.1.18** 不同连接方式的薄壁不锈钢管道接口应采用与之相配套的密封方式。当采用密封圈密封时，密封圈材质、形状应与连接方式和密封方式配套。

**3.1.19** 卡压式连接的密封圈应符合《不锈钢卡压式管件用橡胶O型密封圈》GB/T 19228.3的规定。其他连接方式的密封圈，其结构型式、外形尺寸、材质应符合相关标准的规定。

**3.1.20** 密封圈的材质宜采用橡胶，橡胶材质应根据连接方式、介质温度、密封要求和使用寿命等因素确定，可采用三元乙丙(EPDM)、氯化丁基(CpR)或硅橡胶(MVD)等。

用于热水供应系统的薄壁不锈钢管，其密封圈应采用耐温密封圈。

## **3.2 连接方式及其选用**

**3.2.1** 薄壁不锈钢管连接方式应根据管径、用途、建筑标准、敷设方法等因素合理选用。

薄壁不锈钢管可用于建筑给水(冷水、热水、饮用净水和消防给水等)和建筑排水(虹吸式屋面雨水排水和真空排水等)等管道工程，用于不同系统的薄壁不锈钢管应采用与之相适应的连接

方式。

**3.2.2** 薄壁不锈钢管可采用挤压式连接方式、扩环式连接方式、传统式连接方式、焊接连接方式和机械—焊接连接方式。

**3.2.3** 薄壁不锈钢管挤压式连接方式可采用卡压式、环压式、双卡压式(双挤压式)或内插卡压式连接。

扩环式连接方式可采用凸环式、卡凸式或锁扩式连接。

传统式连接方式可采用沟槽式、卡箍式、法兰、滚压螺纹 O 型圈连接或插合自锁卡簧式连接。

焊接连接方式可采用承插式氩弧焊或对接式氩弧焊连接。

机械—焊接连接方式可采用卡压点焊式连接。

**3.2.4** 当采用焊接连接方式时,管内外壁应有惰性气体保护。

**3.2.5** 公称尺寸为 DN100 及以下的薄壁不锈钢管宜采用挤压式连接方式;公称尺寸为 DN100 以上的薄壁不锈钢管宜采用扩环式连接方式或沟槽式、卡箍式或法兰连接方式;焊接连接方式可用于各种管径薄壁不锈钢管的连接。

**3.2.6** 需拆卸的接口宜采用扩环式或沟槽式、卡箍式、法兰、插合自锁卡簧式连接方式。

**3.2.7** 敷设在管道井、管槽、壁龛内的管道,当安装位置空间狭小时可采用除挤压式连接和焊接连接以外的连接方式。

**3.2.8** 在不能动用明火处,不得采用焊接连接方式。

**3.2.9** 在有振动、伸缩、沉降、阀门或水嘴频繁启闭的场所,除应采取相应的抗振、抗位移、防沉降等技术措施外,薄壁不锈钢管的连接宜采用相应的连接方式。

焊接连接,当壁厚小于 2mm 时,宜采用承插式氩弧焊连接;当壁厚大于 2mm 时,宜采用对接式氩弧焊连接。

**3.2.10** 虹吸式屋面雨水排水系统和真空排水系统的负压区不宜采用沟槽式连接,宜采用法兰、卡箍式、挤压式连接和焊接连接方式。

**3.2.11** 薄壁不锈钢管与卫生器具给水配件、水表、阀门或与给

水机组、给水设备连接处,宜采用螺纹连接或法兰连接,连接处管件宜采用不锈钢锻压件或黄铜合金管件。

**3.2.12** 管道临时故障拆换维修可采用插合自锁卡簧式连接方式。

## 4 施 工

### 4.1 一 般 规 定

4.1.1 管道系统的配管与连接应按下列步骤进行：

- 1 按设计图纸规定的平面位置和标高线绘制实测施工图；
- 2 按实测施工图进行配管、切割、修边；
- 3 按制订的薄壁不锈钢管材和管件的安装顺序，进行预装配；
- 4 进行管道连接。

4.1.2 在管道连接前，应对管材、管件及配件（密封圈、焊丝、生料带等）进行外观检查，产品应有合格证，并应去除管材与管件内外污垢和杂质，查看管件中的密封材料（如橡胶密封圈等）是否良好、无伤痕、无杂物。

4.1.3 各种连接方式，均应严格按照要求的顺序和安装方法进行安装。

4.1.4 管道连接除连接方式应符合要求外，尚应符合管道工程关于管道布置、管道敷设、管道施工和管道验收等有关标准的规定。

4.1.5 覆塑管和保温管在连接部位处，应将插口端的覆塑层和保温层上翻。待安装就绪后，接口部位和管件处应缠包防结露材料或保温材料。

4.1.6 薄壁不锈钢管管道系统应配套采用薄壁不锈钢制管材、管件和附件。

4.1.7 对埋地敷设和垫层敷设的薄壁不锈钢管，应对外壁采取防腐措施。

4.1.8 嵌墙敷设的管道宜采用覆塑薄壁不锈钢管，管径不宜大于25mm。管线应水平或垂直布置在预留或开凿的凹槽内，槽内薄

壁不锈钢管应采用管卡固定。

**4.1.9** 焊接接头表面不得有蓝黑火色。当有火色时,应予以清除,但不得用普通钢丝刷类工具清除。

薄壁不锈钢管材、管件焊接后,应彻底清除薄壁不锈钢管材、管件外表面的焊接飞溅物。

**4.1.10** 薄壁不锈钢管、管件不应与水泥浆、水泥、砂浆、拌和混凝土直接接触,且不得浇注在钢筋混凝土结构层内。

**4.1.11** 管道安装间歇或完成后,敞口处应及时封堵。

**4.1.12** 薄壁不锈钢管管道间距(包括接头间距)应满足施工要求,留足施工所要求的最小作业空间。

**4.1.13** 管道施工时,不得用金属工具敲击管材、管件和在管道附近、周边进行焊接施工。

**4.1.14** 管材、管件在运输及储存过程中,应小心轻放,排列整齐,不得受尖锐物品碰撞,不得抛、摔、拖、压,施工现场应防止与有腐蚀的介质和污物接触。

## 4.2 切割

**4.2.1** 薄壁不锈钢管的切割应采用无显著温升的切割方式。切割工具宜采用专用的电动切管机或手动切管器、手动管割刀;不宜采用会产生高温的切割工具。当必须采用砂轮锯时,应符合下列规定:

1 采用材质不含铁的砂轮锯;

2 砂轮锯应专用于切割不锈钢管,不得用于切割其他金属管材。

**4.2.2** 配管切割应符合下列规定:

1 有条件时,应采用圆周环绕切割,以保持截面周向匀称,避免管口变形;

2 在切割前应先确认管材无损伤、无变形;

3 切割后管口的端面应平整,并垂直于管轴线,其切斜  $e$ (图

4.2.2)不得大于表 4.2.2 的规定;

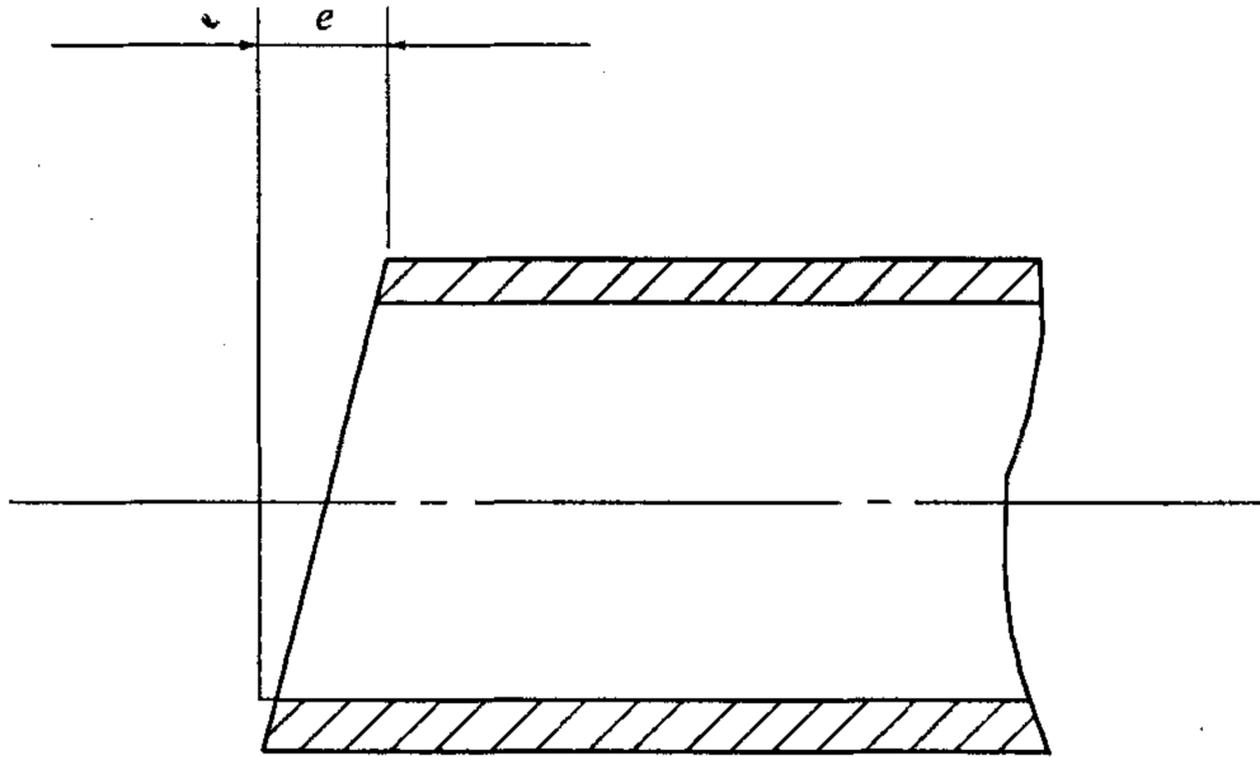


图 4.2.2 切斜示意

表 4.2.2 切斜允许值

公称尺寸 DN	切斜允许值 $e$ (mm)
$\leq 20$	0.5
25~40	0.6
50~80	0.8
100~150	1.2
$\geq 200$	1.5

4 切割后切口应无明显毛刺。

4.2.3 切管机、切管器、管割刀的割刀应定期检查、更换或打磨。

### 4.3 修 边

4.3.1 管材切割后,管端的内外毛刺宜采用专用修边工具清理干净。

4.3.2 管材切割后,管端如有变形,应采用专用整形工具对管端进行整圆,以确保管口周向匀称。

4.3.3 严禁使用会产生高温的修边手段。

## 4.4 挤压式连接方式

4.4.1 挤压式连接方式可采用卡压式连接、环压式连接、双卡压式(双挤压式)连接和内插卡压式连接。

4.4.2 采用挤压式连接方式的管材和管件尺寸应配套,尺寸偏差应在允许偏差范围以内。连接前,密封圈应在正确位置,连接部分应加工成要求的形状,其尺寸、位置应符合相关的规定。

4.4.3 挤压式连接应按下列步骤进行:

1 将插口插入承口[卡压式连接、环压式连接、双卡压式(双挤压式)连接为管材插入管件,内插卡压式连接为管件插入管材],插入时插口的中轴线应与承口的中轴线对准,不得歪斜,不得割伤密封圈或使密封圈脱落;

2 插入后,应插到承口底端,并确认插入深度符合要求;

3 用专用工具进行挤压连接,应将挤压部位置于专用工具的钳口之下,挤压时专用工具的钳口应与管件(或管材)靠紧并与其轴线垂直;

4 专用工具挤压到位后,结束挤压连接。

4.4.4 挤压后,挤压部位形状应符合下列要求:

1 卡压式连接、双卡压式(双挤压式)连接和内插卡压式连接应为六边形;

2 环压式连接应为圆形。

4.4.5 挤压时,严禁使用润滑油。

4.4.6 挤压时,挤压专用工具的模块必须成组使用或成组更换。

4.4.7 挤压式连接后,应按下列步骤进行检查:

1 挤压后,先进行外观检查,360°压痕应凹凸均匀;

2 管件端面(内插卡压式为管材端面)与管材结合应紧密无间隙;

3 用专用量规进行尺寸确认,当发现插入不到位时,应将接头部位切除,重新施工;

4 在用量规确认后,当发现挤压不到位时,应先检查专用工具是否完好,当发现工具有损时,应将工具送检,在挤压不当部位处,可用正常挤压专用工具再进行一次挤压式连接,挤压后,再次用量规进行检查确认;

5 当与转换螺纹接头连接时,应在旋紧螺纹后再进行挤压式连接。

4.4.8 挤压式连接、卡压式连接〔包括双卡压式(双挤压式)和内插卡压式等〕、环压式连接应分别采用挤压式、卡压式、环压式专用工具。

4.4.9 挤压式连接专用工具宜采用电动工具或液压工具,也可采用手动工具;公称直径 DN100 及以上应采用电动工具或液压工具。

4.4.10 挤压式连接方式采用的专用工具应具有限位装置和紧急泄压阀,防止挤压过度,在发生误操作时可随时采取紧急措施松开挤压钳口泄压。

4.4.11 挤压式连接方式采用的专用工具钳口处应采用优质合金钢材质,并经特殊热处理,能满足一万次挤压施工要求。

4.4.12 采用挤压式连接方式的专用工具,在使用过程中应操作便捷,增压和泄压过程应全自动控制,不得出现压接不稳定、不到位或过压现象产生。

当挤压钳不到位,液压传动出现故障或电力不足时,专用工具应主动报警并立即停止工作。

4.4.13 专用工具的液压传动部分应采用全密封设计,在使用过程中不得出现漏油、失压等故障。

4.4.14 专用工具及压接钳口宜轻便,适合单人操作;宜采用一体化结构,并一次成型。

4.4.15 挤压式连接方式专用工具应按薄壁不锈钢管材、管件、挤压钳三者同步配套开发。不同连接方式应采用与之配套的专用工具和钳口。

## 4.5 扩环式连接方式

4.5.1 扩环式连接方式可采用凸环式连接、卡凸式连接和锁扩式连接。

4.5.2 凸环式连接可分为顶筒螺纹型(图 4.5.2-1)和扣紧法兰型(图 4.5.2-2)两种。顶筒螺纹型可用于 DN15~DN32,扣紧法兰型可用于 DN40~DN300。

卡凸式连接和锁扩式连接可分为螺母型和法兰型两种。卡凸式连接的螺母型(图 4.5.2-3)可用于 DN15~DN50,法兰型(图 4.5.2-4)可用于 DN40~DN300。

锁扩式连接的螺母型(图 4.5.2-5)可用于 DN15~DN32,法兰型可用于 DN40~DN300。

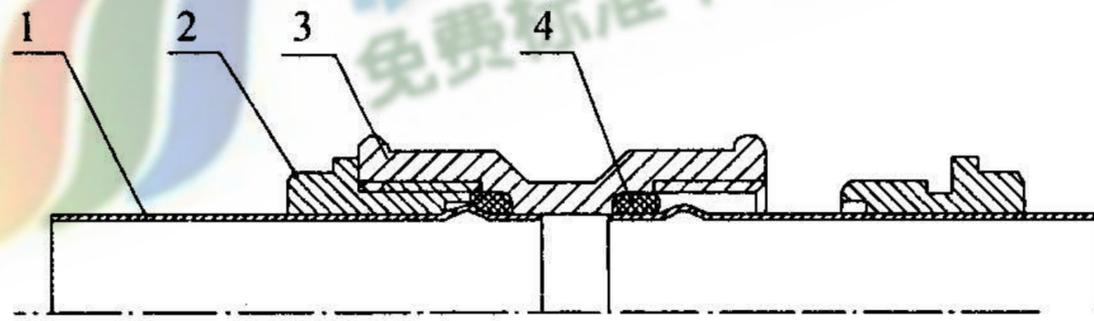


图 4.5.2-1 凸环式顶筒螺纹型管接头结构

1—管子;2—顶筒;3—管接头;4—密封圈

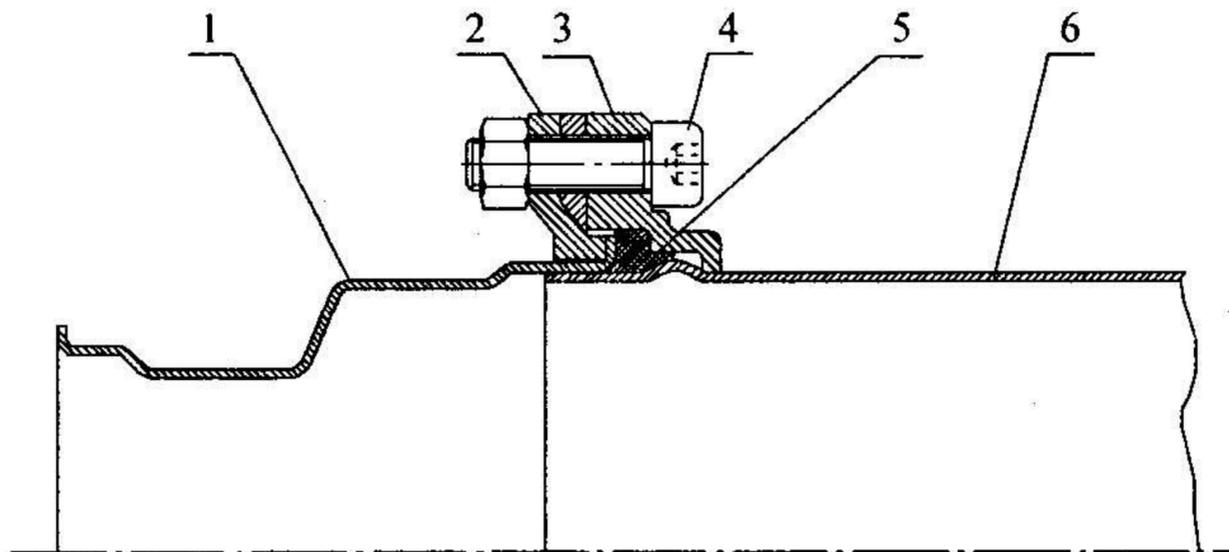


图 4.5.2-2 凸环式扣紧法兰型管接头结构

1—管接头;2—凸台阶松套法兰;3—凹台阶法兰;4—螺栓;5—密封圈;6—管子

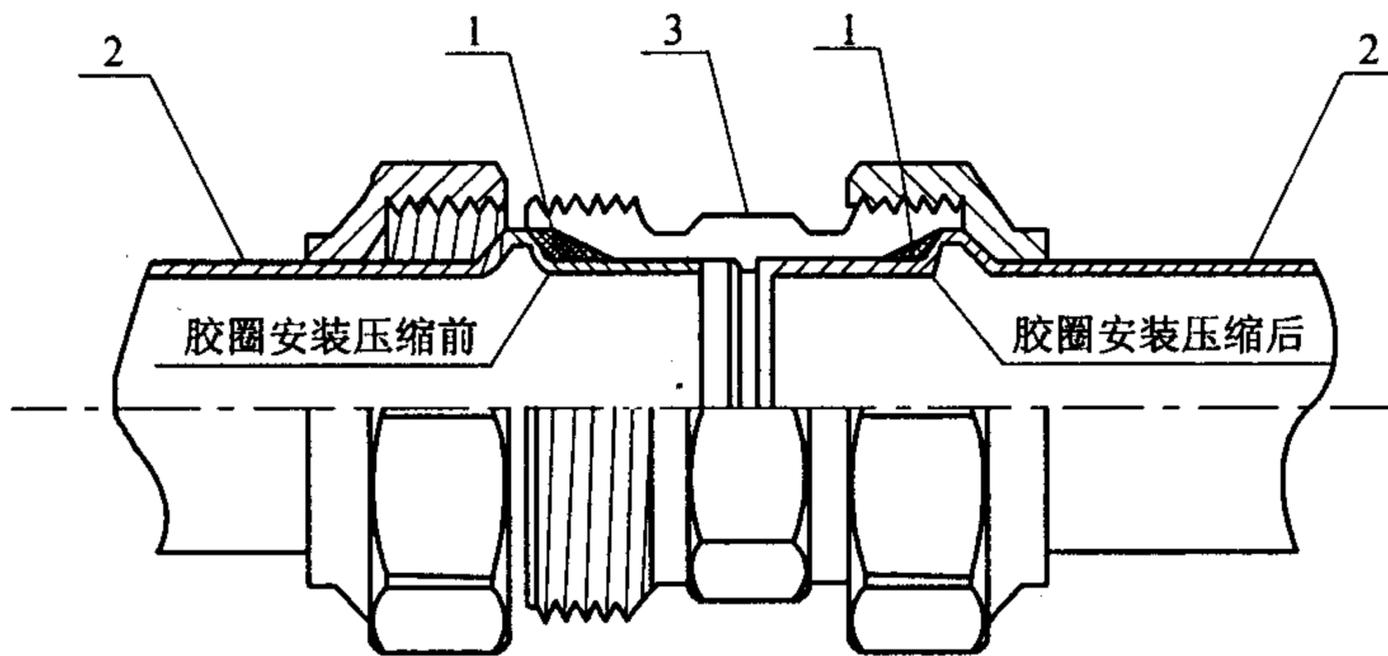


图 4.5.2-3 卡凸式管件螺母型管接头结构

1—密封圈；2—管材；3—管件

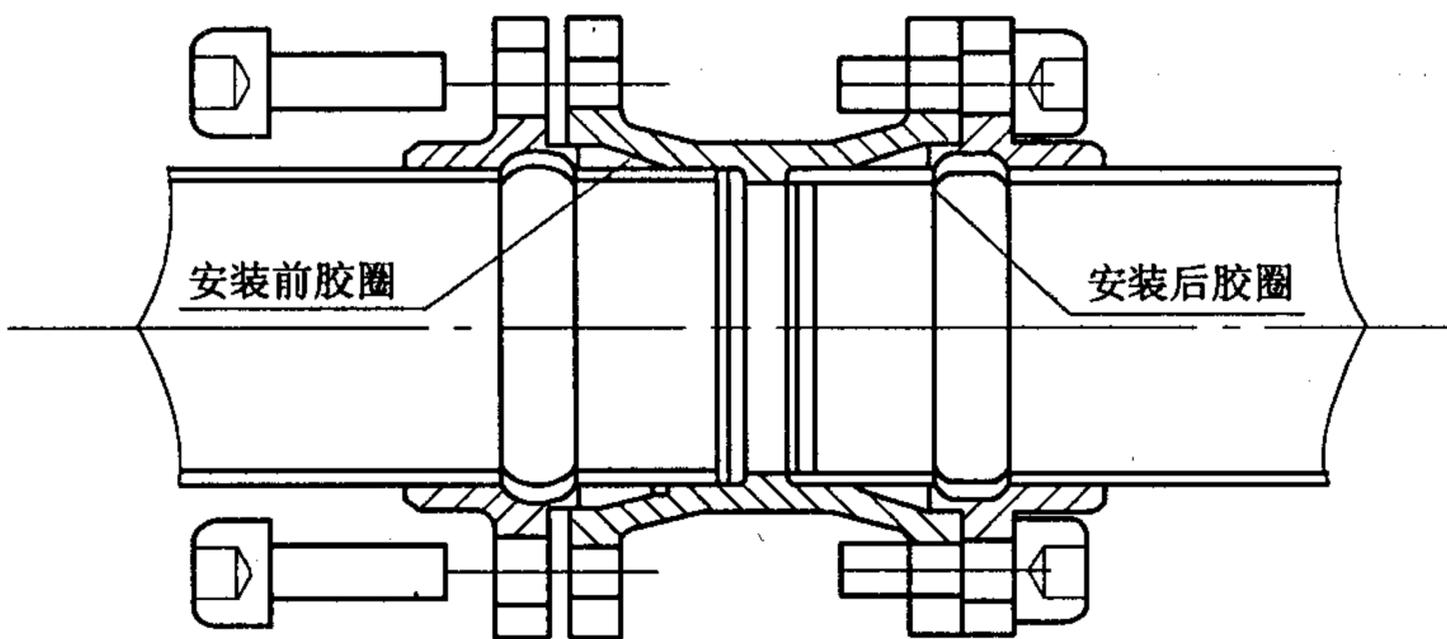


图 4.5.2-4 卡凸式扣紧法兰型管接头

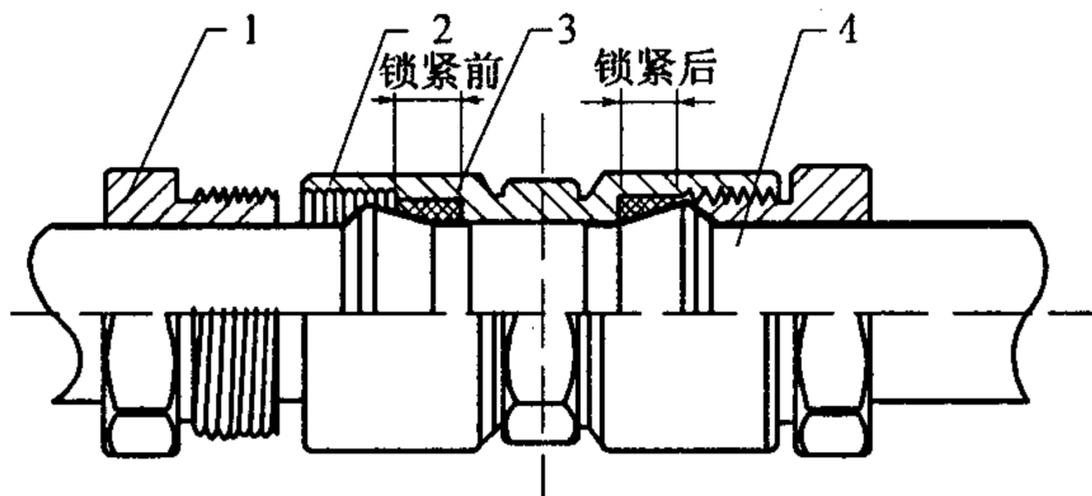


图 4.5.2-5 锁扩式螺母型连接管接头结构

1—螺母；2—管件体；3—胶圈；4—管材

**4.5.3 凸环式顶筒螺纹型连接应按下列步骤进行：**

- 1 用专用扩凸环工具在管子端部扩隆凸环；
- 2 在确认凸环符合要求后，在管子的另一端套进顶筒（注意顶筒装入方向）；
- 3 在已扩凸环的管子端部套上橡胶密封圈，然后把管子连同密封圈一齐插入管件内；
- 4 将已套在管子上的顶筒旋入管件内，用扳手拧紧，使顶筒、管子与管件紧密结合成一体；
- 5 拆卸时，先把顶筒旋离管件，然后拔出管子即可。

**4.5.4 凸环式扣紧法兰型连接应按下列步骤进行：**

- 1 用专用扩凸环机扩凸环，扩凸环时应将管子端面与专用扩凸环机的下辊子凸缘端面贴紧，并且让管子轴线与辊子轴线平行；
- 2 通过扩凸环机上的手轮向管子内壁缓慢加压，管子逐渐向外隆起一圈凸环；
- 3 扩凸环机已设有凸环限位高度和宽度，确认凸环尺寸符合要求后旋松手轮，让扩凸环机上辊子完全退出凸环后才能取出管子；
- 4 检查凸环，凸环的高度、宽度、管端口与凸环的距离、管子端口处的不圆度等应符合相应的规定；
- 5 将“凹台阶法兰”从管子的一端套入管子中，让法兰的凹台阶包容管子的凸环，再将橡胶密封圈装于管子的端口处，并楔紧在法兰的凹台阶里。然后把管子插入管接头，让管接头的翻边端面紧贴密封圈；
- 6 装上“凸台松套法兰”，让法兰的凸台紧贴管接头的翻边，然后用螺栓连接“凹台阶法兰”和“凸台松套法兰”；
- 7 交替拧紧螺栓，让“凹台阶法兰”的端面与“凸台松套法兰”的端面完全贴紧即可；
- 8 拆卸时，卸下螺栓，分离“凹台阶法兰”和“凸台松套法兰”，拔出管子即可。

#### 4.5.5 凸环式连接应符合下列规定：

- 1 管子扩凸环后,凸环部位不得有裂缝,不得有金属拉伸过的痕迹,焊缝处不得有裂痕;
- 2 密封圈不得有破损、扭曲等现象;
- 3 对于顶筒螺纹型,只应把顶筒拧紧,使顶筒的端面与管件的端面贴紧;对于扣紧法兰型,只应拧紧螺栓,使“凹台阶法兰”的端面与“台阶松套法兰”的端面完全贴紧,达到既密封又可伸缩的要求。

#### 4.5.6 卡凸式连接和锁扩式连接应按下列步骤进行：

- 1 用专用扩凸环机扩凸环,扩凸环时应将管子插入凸环机的上辊轮端面贴紧内平面,并且让管子轴线与辊轮轴线平行;
- 2 通过扩凸环机上的压紧转手向管子内壁缓慢加压,管子逐渐向外隆起一圈凸环;
- 3 扩凸环机已设有凸环限位高度和宽度,确认凸环尺寸符合要求后旋松压紧转手,从扩凸环机上辊轮上退出管子;
- 4 检查凸环,凸环的高度、宽度、管端口与凸环的距离、管子端口处的不圆度等应符合相应的规定。

#### 4.5.7 卡凸式连接和锁扩式连接应符合下列规定：

- 1 辊压圆环时,速度不应过快,圆环圆度应均匀;
- 2 外扩圆环时,隆起曲面高度应与规定尺寸吻合,不应辊压过度;
- 3 曲面在外扩时不应产生裂纹、裂口等现象,应避免安装好后管道泄露。

#### 4.5.8 扩环式连接方式的橡胶密封圈不宜采用三角形断面形式。

### 4.6 传统式连接方式

4.6.1 传统式连接方式可采用沟槽式连接、卡箍式连接、法兰连接、滚压螺纹 O 型圈连接和插合自锁卡簧式连接。

#### 4.6.2 沟槽式连接应按下列步骤进行：

- 1 管材切割；
- 2 滚槽机加工沟槽；
- 3 接头安装。

4.6.3 用滚槽机加工沟槽时步骤和要求以及沟槽式接头的安装均应符合现行协会标准《沟槽式连接管道工程技术规程》CECS 151 的规定。

4.6.4 滚槽机应有控制沟槽深度不至于过深的限位装置。

4.6.5 沟槽式连接的卡箍可采用不锈钢材质或球墨铸铁,当采用球墨铸铁时,卡箍与不锈钢管管壁之间应设橡胶或塑料衬垫。

4.6.6 卡箍式连接应按下列步骤进行:

- 1 检查管材、管件的凸环是否符合要求,以及卡箍件的型号是否正确;

- 2 在橡胶密封圈上涂抹润滑剂,并检查橡胶密封圈是否有损伤,润滑剂可采用肥皂水或洗洁剂,不得采用油润滑剂;

- 3 将橡胶密封圈安装在接口部位;

- 4 校直管道中轴线;

- 5 在凸环外侧安装卡箍件;

- 6 压紧卡箍件至端面闭合,即刻安装紧固件,应均匀对称交替拧紧螺栓;

- 7 安装完毕后,立即检查并确认密封圈位置。

4.6.7 卡箍式连接的卡箍可采用不锈钢材质或球墨铸铁,当采用球墨铸铁时,卡箍与不锈钢管管壁之间应设橡胶或塑料衬垫。

4.6.8 法兰连接的法兰应采用标准法兰。法兰可采用平焊钢法兰或卡箍法兰。法兰间应设置橡胶止水带。

4.6.9 法兰和紧固件材质应采用不锈钢材质。

4.6.10 平焊钢法兰连接时螺孔应对准,紧固件紧固时应对称交替拧紧。

4.6.11 平焊钢法兰与不锈钢管焊接时应采用惰性气体保护。

4.6.12 滚压螺纹 O 型圈连接应符合本规程附录 D 的规定。

**4.6.13** 无定位标志的插合自锁卡簧式连接应按下列步骤进行：

1 用专用工具在管的接口定位处压一条小凹槽(专用工具已设有各种管的凹槽规格定位尺寸)；

2 插入管件,直插到底,且有稍许转动,听到“咔”声即为就位安装完成；

3 当需拆除时,用专用工具卡住管件的底部凹处及面端加力同时可把管子拔出拆除；

4 当需再次连接时,可按本条第 2 款步骤重复进行。

**4.6.14** 有定位标志的插合自锁卡簧式连接应按下列步骤进行：

1 用专用工具在管的接口定位处压一条小凹槽(专用工具已设有各种管的凹槽规格定位尺寸)；

2 将管件帽上定位标志箭头对准管件上的凹槽；

3 插入管件,直插到底,且有稍许转动,听到“咔”声即为就位；

4 当需拆除时,可用专用工具卡住管件帽,逆时针方向旋转 $180^{\circ}$ ,即可拔出管材；

5 当需再次连接时,可按本条第 2、3 款步骤重复进行；

6 检查管件帽上定位标志箭头和管件上的凹槽是否在同一直线上,如在同一直线,则安装工作完成。

#### **4.7 焊接连接方式**

**4.7.1** 焊接连接方式可采用承插式氩弧焊连接和对接式氩弧焊连接。

**4.7.2** 承插式氩弧焊连接应按下列步骤进行：

1 将管材插入管件承口(抵住承口内轴肩后,外拉 $0.5\text{mm}\sim 2\text{mm}$ )；

2 用钨极氩弧焊(简称 TIG 焊),将承口端部与插入管作环状焊接；

3 对焊缝进行抛光处理。

4.7.3 承插式管件端口可有延伸边或不设延伸边,当有延伸边或扩口边时,焊接管件时可不填充焊丝,以延伸边或扩口边替代焊丝。

4.7.4 焊接管件采用 TIG 焊方法时,应为小电流、快速度,其焊接工艺参数应符合表 4.7.4 的规定。

表 4.7.4 承插式管件 TIG 焊焊接工艺参数推荐值

无脉冲焊接					
管壁厚 (mm)	钨极直径 (mm)	焊接电流 (A)	焊接速度 (mm/min)	气体流量 (L/min)	
0.6	1.0	8~12	50~85	4~5	
0.8	1.0~1.5	12~18	60~180		
1.0		25~38	150~300	5~6	
1.2		35~48	260~450	6~8	
1.5	1.0~2.0	45~60	400~550	8~10	
有脉冲焊接					
管壁厚 (mm)	钨极直径 (mm)	焊接电流 (A)	脉冲频率 (Hz)	焊接速度 (mm/min)	气体流量 (L/min)
0.6	1.0~1.5	10~16	8~10	60~130	5~6
0.8	1.5~2.0	18~25		100~140	
1.0		25~42		130~260	6~8
1.2	2.0~2.5	38~50	10~12	220~400	8~10
1.5		45~60		360~500	10~12

4.7.5 薄壁不锈钢管 TIG 焊应选用逆变氩弧焊机或脉冲氩弧焊机,有条件时宜选用自动焊机。

4.7.6 薄壁不锈钢管 TIG 焊焊接时不锈钢管内壁应采用惰性气体保护。

4.7.7 对接式氩弧焊连接应按下列步骤进行:

- 1 将钢管与管件的焊接部位开坡口;

2 用钨极氩弧焊(简称 TIG 焊)将钢管与管件作环状一圈的焊接;

3 对焊缝进行抛光处理。

4.7.8 钢管、管件开坡口应符合《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459 的规定。壁厚小于 3mm 的奥氏体不锈钢管,端部可制成直角或轻微倒角。

4.7.9 钢管、管件开坡口需多道施焊时,应以 TIG 焊打底,其余各层可采用手工电弧焊。

4.7.10 管内壁焊缝宜采用惰性气体或填充材料(如焊丝)对其进行保护。

4.7.11 焊丝和焊条宜根据薄壁不锈钢管材、管件材质的不同,并按表 4.7.11 选用。焊丝和焊条的材质应优于管材和管件。

表 4.7.11 焊丝、焊条选用

管材、管件材质(老牌号/新牌号)	焊丝	焊条
0Cr18Ni9/06Cr19Ni10	H08Cr21Ni10	E308、E308H
00Cr19Ni10/022Cr19Ni10	H03Cr21Ni10	E308L、E308MoL
0Cr17Ni14Mo2/06Cr17Ni12Mo2	H03Cr21Ni11Mo2	E316、E316H
00Cr17Ni14Mo2/022Cr17Ni12Mo2	H04Cr20Ni11Mo2	E316L

注:1 焊丝应符合《焊接用不锈钢丝》YB/T 5092 的要求。

2 不锈钢焊条应符合《不锈钢焊条》GB/T 983 的要求。

4.7.12 对接式氩弧焊连接时,管材与管材的壁厚、管材与管件的壁厚应相等,管材、管件的圆度或不圆度偏差应一致。

## 4.8 机械—焊接连接方式

4.8.1 机械—焊接连接方式可采用卡压点焊式连接。

4.8.2 卡压点焊式连接应符合下列规定:

1 应先卡压,后点焊;

2 卡压式连接应符合本规程第 4.4 节挤压式连接方式的有关规定;

3 卡压点焊式连接适用公称尺寸为 DN60~DN200 的薄壁不锈钢管；

4 点焊位置应在卡压管件的端面，点焊数应按表 4.8.2 规定，点焊点应沿圆周周向均匀分布；

表 4.8.2 点焊数

公称尺寸 DN	60	80	100	125	150	200
点焊数	5	6	7	8	10	14

5 点焊前应把管件与管材用专用夹具夹紧，然后更换夹模把带有密封圈的 U 型槽夹压，将管件与管材点焊；

6 点焊点宜同时进行，当不能做到时，应在对称位置点焊；

7 点焊时可根据实际情况确定是否采用焊丝，点焊应快速进行，以免损伤密封圈和影响不锈钢材质；

8 点焊后应浇水冷却模块，然后卸掉夹模。

4.8.3 卡压点焊式点焊时应符合下列规定：

1 管道与管件之间的空隙应卡紧；

2 密封圈的空隙应卡紧；

3 间断点焊区和密封圈不应受到热能的破坏；

4 卡压时应把夹具顶部止滑杆两端的螺母旋紧；

5 当点焊需加焊丝时，焊丝的含镍量不得低于 S30408 (SUS304) 的含量；

6 点焊的抗拉拔力应大于卡压式连接的抗拉拔力。

## 5 施工质量验收

**5.0.1 薄壁不锈钢管连接工程施工质量验收质量管理应符合下列规定：**

- 1 施工现场应具有必要的施工技术标准、健全的质量管理体系和工程质量检测制度,实现施工全过程质量控制。
- 2 应按批准的工程设计文件和施工技术标准进行施工。修改设计应有设计单位出具的设计变更通知单。
- 3 应编制施工组织设计或施工方案,经批准后方可实施。
- 4 施工单位应具有相应的资质,工程质量验收人员应具备相应的专业技术资格。

**5.0.2 材料管理应符合下列规定：**

- 1 工程所使用的主要材料应具有中文质量合格证明文件,规格、型号及性能检测报告应符合国家现行有关标准的规定或设计要求。材料进场时应做检查验收,并经监理工程师核查确认。
- 2 所有材料进场时应对品种、规格、外观等进行验收。包装应完好,表面无划痕及外力冲击破损。
- 3 主要材料应有完整的安装使用说明书。在运输、保管和施工过程中,应采取有效的措施防止损坏或腐蚀。

**5.0.3 薄壁不锈钢管连接工程管道接口应符合下列规定：**

- 1 法兰连接时衬垫不得凸入管内,其外边缘宜接近螺栓孔。不得安放双垫或偏垫。
- 2 连接法兰的螺栓,直径和长度应符合现行有关标准的规定,拧紧后,突出螺母的长度不应大于螺杆直径的 1/2。
- 3 沟槽式连接两管口端应平整、无缝隙,沟槽应均匀,卡紧螺栓后管道应平直,卡箍安装方向应一致。

4 各种承压管道系统和设备应做水压试验,非承压管道系统和设备应做灌水试验。

**5.0.4 薄壁不锈钢管连接工程主控项目施工质量验收应符合下列规定:**

1 连接方式应符合设计要求。

检查数量:全数检查;

检查方法:对照设计图纸观察检查。

2 接口在试验压力下不得渗漏。

检查数量:全数检查;

检查方法:通水、加压、观察检查。

**5.0.5 薄壁不锈钢管连接工程一般项目施工质量验收应符合下列规定:**

1 接口处不应歪斜;

2 接口处无密封圈外露;

3 管材、管件表面光洁。

检查数量:全数检查;

检查方法:观察检查。

**5.0.6 薄壁不锈钢管连接应与管道工程的验收工作同步进行。**

## 附录 A 薄壁不锈钢管件

**A.0.1** 薄壁不锈钢环压式管件承口尺寸(图 A.0.1)应符合表 A.0.1 的规定。

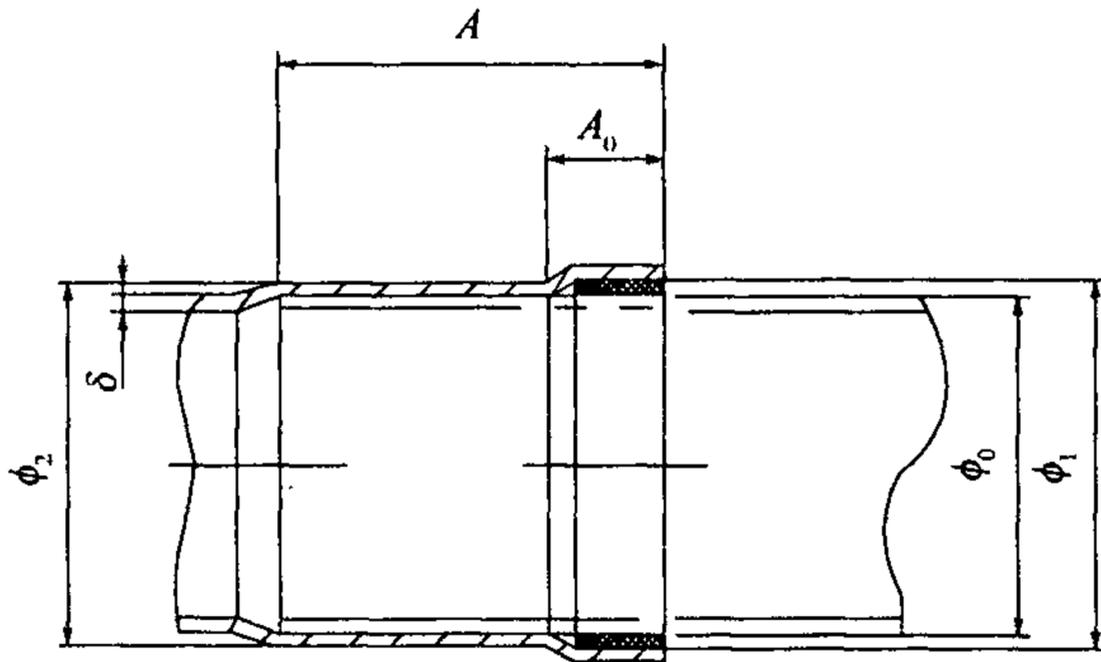


图 A.0.1 薄壁不锈钢环压式管件承口

表 A.0.1 薄壁不锈钢环压式管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $\phi_0$	$\phi_1$	$\phi_2$	$A_0$	A	$\delta$
15	18.0	18.1	17.6	$\geq 10$	$\geq 23$	0.8
20	19.0	21.1	20.6	$\geq 10$	$\geq 25$	0.8
25	28.0	28.1	27.5	$\geq 11$	$\geq 32$	1.1
32	31.8	34.4	33.9	$\geq 11$	$\geq 35$	1.1
40	40.0	43.1	42.3	$\geq 17$	$\geq 42$	1.2
50	50.8	54.1	53.5	$\geq 17$	$\geq 43$	1.4
65	67.5	67.8	66.2	$\geq 18$	$\geq 50$	1.4
80	80.0	80.4	79.5	$\geq 18$	$\geq 60$	1.8
100	106	106.5	105.5	$\geq 18$	$\geq 78$	1.8

续表 A.0.1

公称尺寸 DN	管外径 $\phi_0$	$\phi_1$	$\phi_2$	$A_0$	A	$\delta$
125	133	140	138.2	$\geq 28$	$\geq 115$	2.0
150	159	166	164.6	$\geq 28$	$\geq 128$	2.2

A.0.2 薄壁不锈钢双卡压管件承口尺寸(图 A.0.2)应符合表 A.0.2-1、A.0.2-2 的规定。

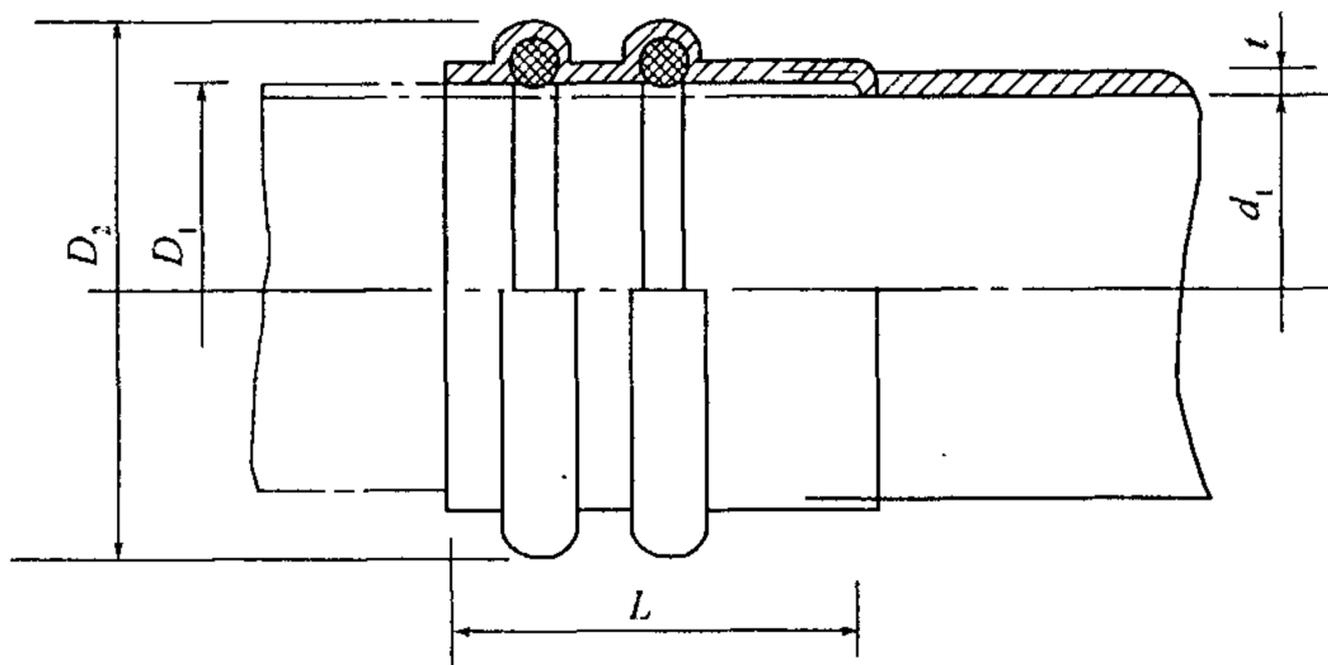


图 A.0.2 薄壁不锈钢双卡压管件承口

表 A.0.2-1 不锈钢双卡压管件承口尺寸之一 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 $t$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $D_1$	承口端外径 $D_2$	承口 长度 L
15	13.0	$0.65 \pm 0.01$	$11.7 \pm 0.01$	$13.7 \pm 0.03$	$17.3 \pm 0.03$	$21 \pm 2$
20	19.0	$0.70 \pm 0.01$	$17.6 \pm 0.01$	$19.6 \pm 0.03$	$23.8 \pm 0.03$	$24 \pm 2$
25	25.4	$0.80 \pm 0.01$	$23.8 \pm 0.01$	$25.9 \pm 0.03$	$30.7 \pm 0.03$	$28 \pm 2$
32	32.0	$0.80 \pm 0.01$	$30.4 \pm 0.02$	$32.5 \pm 0.04$	$37.6 \pm 0.04$	$31 \pm 3$
40	38.0	$0.80 \pm 0.01$	$36.4 \pm 0.02$	$38.5 \pm 0.04$	$43.7 \pm 0.04$	$37 \pm 3$
50	50.4	$1.0 \pm 0.02$	$48.4 \pm 0.02$	$51.5 \pm 0.04$	$57.5 \pm 0.04$	$42 \pm 3$

表 A.0.2-2 不锈钢双卡压管件承口尺寸之二 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 $t$	承口内径 $d_1$	承口端内径 $D_1$	承口端外径 $D_2$	承口 长度 $L$
15	15.88	0.8±0.01	14.28±0.1	16.1±0.3	22.1±0.03	28±2
20	22.22	1.0±0.02	20.22±0.1	22.6±0.3	29.8±0.03	32±2
25	28.58	1.0±0.02	26.58±0.1	28.9±0.3	36.2±0.03	36±2
32	34.00	1.2±0.03	31.60±0.2	34.6±0.4	44.0±0.04	53±3
40	42.00	1.2±0.03	40.3±0.2	43.3±0.4	54.7±0.04	61±3
50	48.60	1.2±0.03	46.2±0.2	49.3±0.4	61.3±0.03	68±3

A.0.3 薄壁不锈钢双挤压管件承口尺寸(图 A.0.3)应符合表 A.0.3-1、A.0.3-2 的规定。

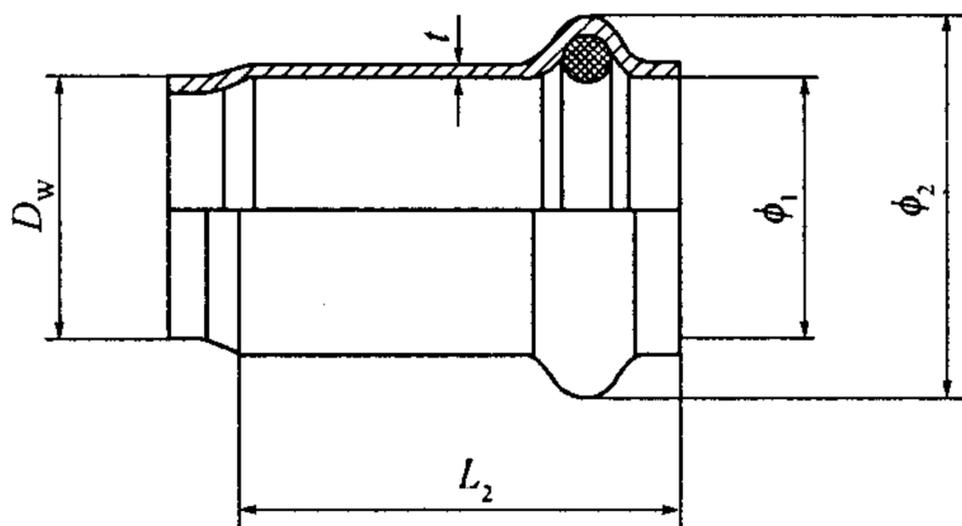


图 A.0.3 薄壁不锈钢双挤压管件承口

表 A.0.3-1 双挤压薄壁不锈钢管件接口基本尺寸之一 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 $t$	最小内径 $\phi_1$	最大外径 $\phi_2$	最小长度 $L_2$
12	12.70	0.45	12.75	18.80	15.50
15	15.88	0.60	16.05	24.00	23.00
20	22.22	0.70	22.37	31.50	26.50
25	25.40	0.80	25.55	35.80	31.00
30	31.80	0.90	32.20	44.00	38.00

续表 A.0.3-1

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 $t$	最小内径 $\phi_1$	最大外径 $\phi_2$	最小长度 $L_2$
40	42.70	1.0	42.90	56.30	48.00
50	50.80	1.0	51.00	66.50	57.50
65	76.30	1.5	76.70	98.00	80.00
80	88.90	1.8	89.50	113.00	95.00
100	101.60	1.8	102.20	126.40	100.00

表 A.0.3-2 双挤压薄壁不锈钢管件接口基本尺寸之二 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	壁厚 $t$	最小内径 $\phi_1$	最大外径 $\phi_2$	最小长度 $L_2$
12	15.88	0.8	16.05	24.00	23.00
15	18.00	0.8	18.15	27.28	26.00
20	22.22	0.9	22.37	31.50	29.00
25	28.58	1.0	28.75	37.53	29.00
32	34.00	1.2	34.30	45.75	38.00
40	42.70	1.2	42.90	56.30	43.00
50	54.00	1.2	54.25	69.50	48.00
65	76.30	2.0	76.70	98.00	60.00
80	88.90	2.0	89.50	113.00	65.00
100	108.00	2.0	108.60	132.50	75.00

A.0.4 薄壁不锈钢凸环式连接管材承口尺寸(图 A.0.4)应符合表 A.0.4 的规定。

表 A.0.4 薄壁不锈钢凸环式连接管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	外扩直径 $\phi$	承口长度 $L_1$	凸环宽度 $L_2$
15	15	16.7±0.2	6	5
20	20	21.7±0.2	6	5

续表 A.0.4

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	外扩直径 $\phi$	承口长度 $L_1$	凸环宽度 $L_2$
25	25	26.7±0.2	6	5
32	32	33.7±0.2	6	5
40	40	43	12	8
50	50	53	12	8
65	63	67	12	8
80	76	80	12	8
100	102	106	15	10
125	133	137	18	12
150	159	163	18	12
200	219	225	21	16
250	273	279	21	16

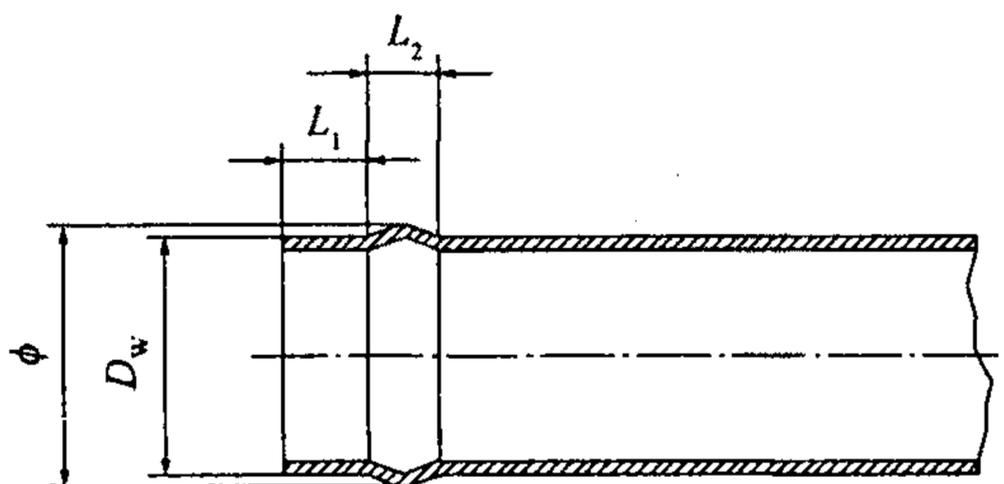


图 A.0.4 薄壁不锈钢凸环式管材承口

A.0.5 薄壁不锈钢卡凸式连接管件承口尺寸(图 A.0.5)应符合表 A.0.5 的规定。

表 A.0.5 薄壁不锈钢卡凸式连接管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	扩环高度 $h$	扩环宽度 $b$	承口长度 $L$	插入长度
15	16	1.7	4	11.5	13.5
20	20	1.8	4	11.5	13.5

续表 A.0.5

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	扩环高度 $h$	扩环宽度 $b$	承口长度 $L$	插入长度
25	25.4	2.0	5.5	13.5	16
32	32.0	2.0	5.5	13.5	16
40	40.0	2.0	6.0	17.0	21
50	50.8	2.5	6.0	17.0	21
65	63.5	2.5	8.0	18.0	21
80	76.1	2.5	12.0	22.0	25
100	102.0	2.5	12.0	22.0	25
125	133.0	2.8	14.0	25.0	28
150	159.0	2.8	14.0	25.0	28
200	219.0	3.2	16.0	28.0	30
250	273.0	3.2	16.0	28.0	30
300	325.0	3.5	18.0	32.0	34

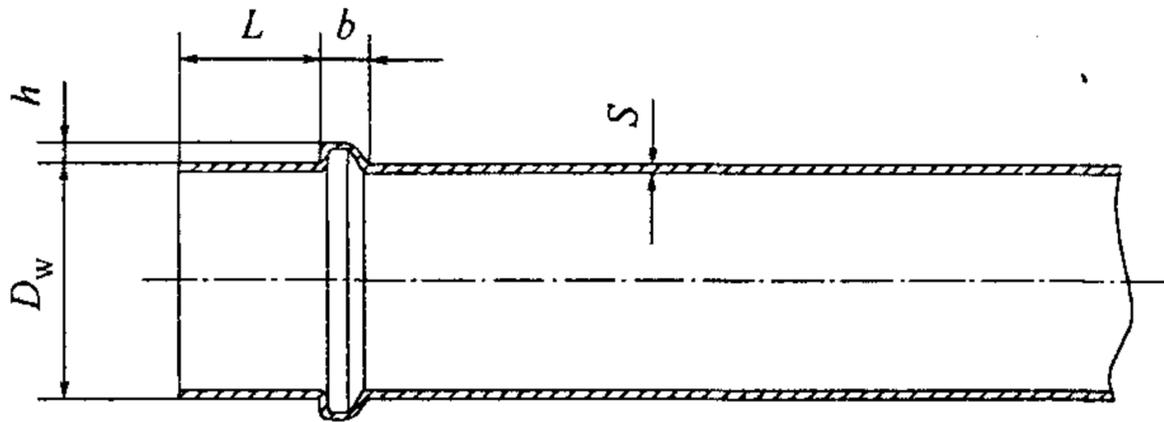


图 A.0.5 薄壁不锈钢卡凸式管件承口

A.0.6 薄壁不锈钢锁扩式承口尺寸(图 A.0.6)应符合表 A.0.6 规定。

表 A.0.6 薄壁不锈钢锁扩式连接承口尺寸 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	外扩直径 $\phi$	外扩长度			
			$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$
15	16	19.4	4.0	5.0	2.5	1.0
20	20	23.6	4.0	6.5	3.0	1.0

续表 A.0.6

公称尺寸 DN	管外径 Dw	外扩直径 $\phi$	外扩长度			
			$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$
25	25	29.5	4.0	8.0	4.0	1.5
32	32	37.0	5.0	10.0	5.0	2.0
40	40	46.0	6.0	13.0	5.5	2.0
50	50	56.0	8.0	15.0	4.0	2.0
65	63	69.0	8.0	15.0	4.0	2.0
80	76	82.0	8.0	15.0	4.0	2.0
100	102	111.0	12.0	17.5	6.0	3.0
125	133	142.0	12.0	17.5	6.0	3.0
150	159	168.0	12.0	17.5	6.0	3.0
200	219	228.0	12.0	17.5	6.0	3.0
250	273	282.0	12.0	17.5	6.0	3.0
300	325	324.0	12.0	17.5	6.0	3.0

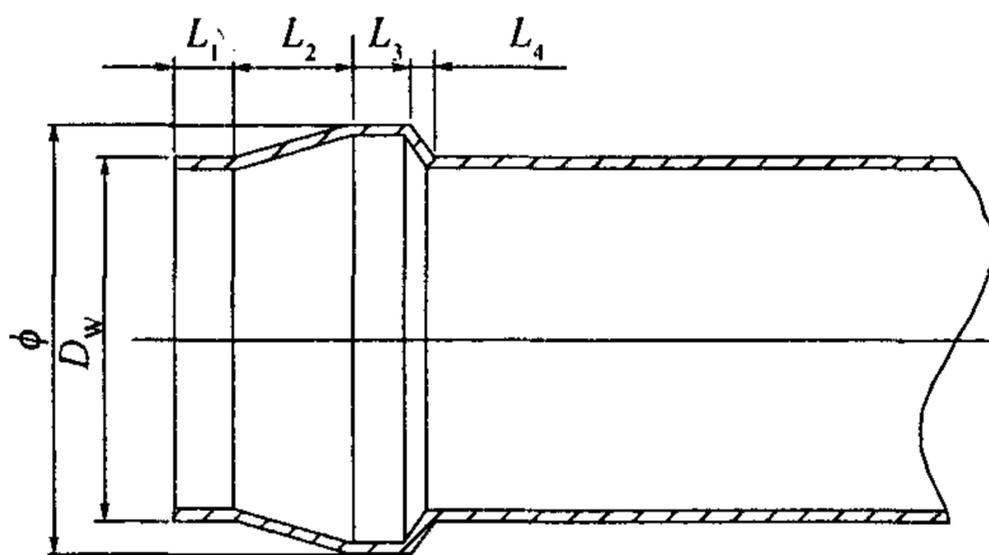


图 A.0.6 薄壁不锈钢锁扩式承口

**A.0.7** 薄壁不锈钢沟槽式连接沟槽尺寸(图 A.0.7)应符合表 A.0.7 的规定。

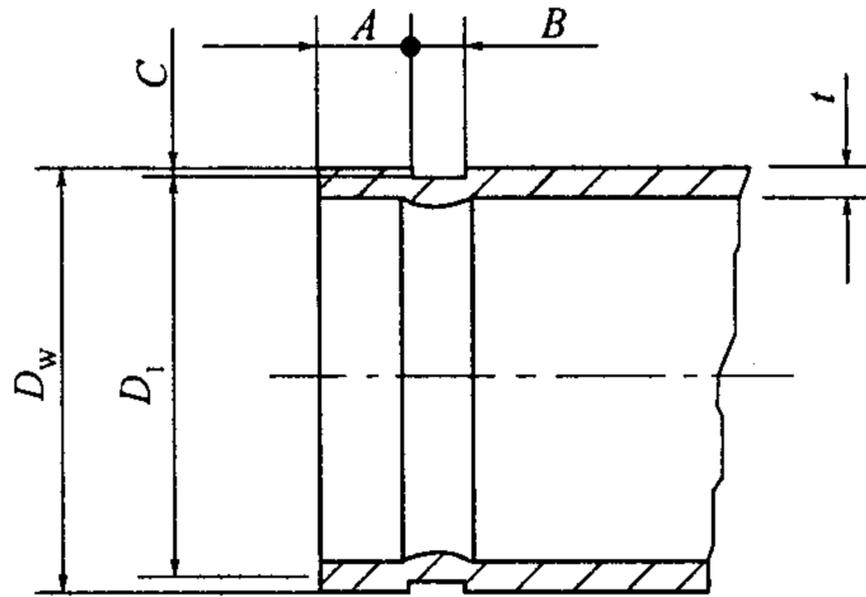


图 A.0.7 薄壁不锈钢管沟槽尺寸

表 A.0.7 薄壁不锈钢沟槽式连接沟槽尺寸 (mm)

公称尺寸 $DN$	管外径 $D_w$	最小壁厚 $t$	管端至沟 槽边尺寸 $A_{\pm 0.5}$	沟槽宽度 $B_{\pm 0.5}$	沟槽深度 $C_{\pm 0.5}$	沟槽直径 $D_1$		
65	67	1.2	14.5	8.5	2.3	62.4		
80	76	1.5				71.4		
100	102	1.5				16.0	9.0	3.0
	108	2.0	102.6					
125	133	2.0	19.0	3.0	127.0			
150	159	2.2			153.0			
200	219	2.8			12.5	3.5	213.0	
250	273	3.5	267.0					
300	325	4.0	25.0	3.5			318.0	
350	377	4.5					370.0	
400	426	5.0			419.0			

注:1 表内钢管的公称压力  $PN$  均不小于 2.5MPa;

2 表内沟槽宽度为外径系列尺寸。

**A.0.8** 薄壁不锈钢滚压螺纹 O 型圈密封接口(图 A.0.8)应符合表 A.0.8 的规定。

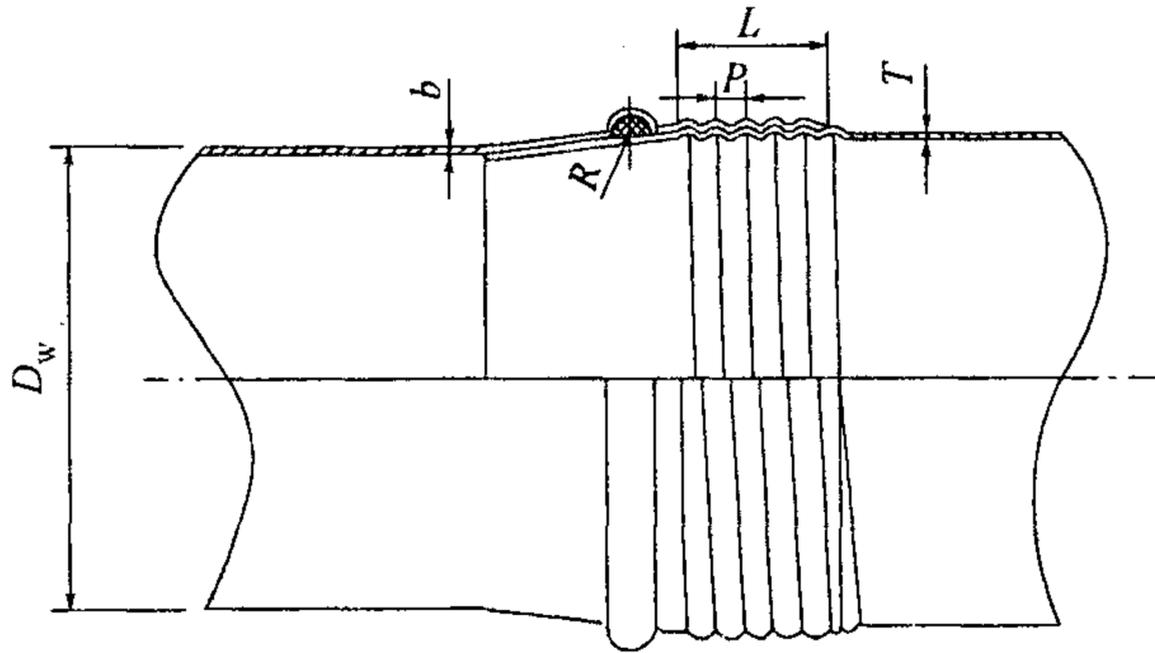


图 A.0.8 薄壁不锈钢管锥螺纹 O 型圈密封接口连接示意

表 A.0.8 薄壁不锈钢管锥螺纹 O 型圈密封接口尺寸 (mm)

公称尺寸 DN	外径 $D_w$	管壁厚 $b$	螺距 $P$	螺纹牙高 $T$	密封圈内径 $D$	密封圈 直径 $d$	有效螺纹 长度 $L$
15	18.00	0.49	2.0	1.30	15.2	2.50	12
20	22.22	0.55	2.0	1.30	19.4	2.65	12
25	25.40	0.65	2.5	1.38	22.6	2.65	15
32	32.00	0.83	3.0	1.76	29.0	3.55	18
40	40.00	0.85	3.0	1.76	36.7	3.55	18
50	48.20	0.85	3.0	1.76	45.4	4.40	18
65	63.10	1.00	5.0	2.13	59.2	5.30	30
80	76.25	1.20	5.0	2.50	71.5	5.70	30
100	108.00	1.25	6.0	2.65	102.5	7.00	35

**A.0.9** 薄壁不锈钢承插式氩弧焊管件承口尺寸(图 A.0.9-1)应符合表 A.0.9-1 的规定。

表 A.0.9-1 薄壁不锈钢承插式氩弧焊管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 DN	管外径 $D_w$	管件外径 $D$	承口直径 $d$	承口深度 $H$
15	14	16	14	8
20	20	22	20	10

续表 A.0.9-1

公称尺寸 $DN$	管外径 $D_w$	管件外径 $D$	承口直径 $d$	承口深度 $H$
25	26	28.0	26	12
32	32	34.0	32	14
40	40	42.4	40	16
50	50	52.4	50	18
65	67	69.4	67	21
80	76	79.0	76	25
100	102	105.0	102	34

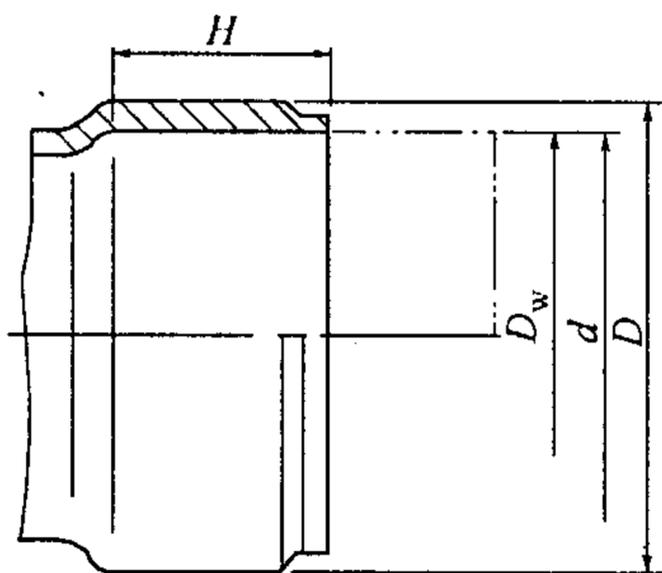


图 A.0.9-1 承插式氩弧焊管件承口

承插式氩弧焊式(扩口式)管件承口尺寸(图 A.0.9-2)应符合表 A.0.9-2 和表 A.0.9-3 的规定。

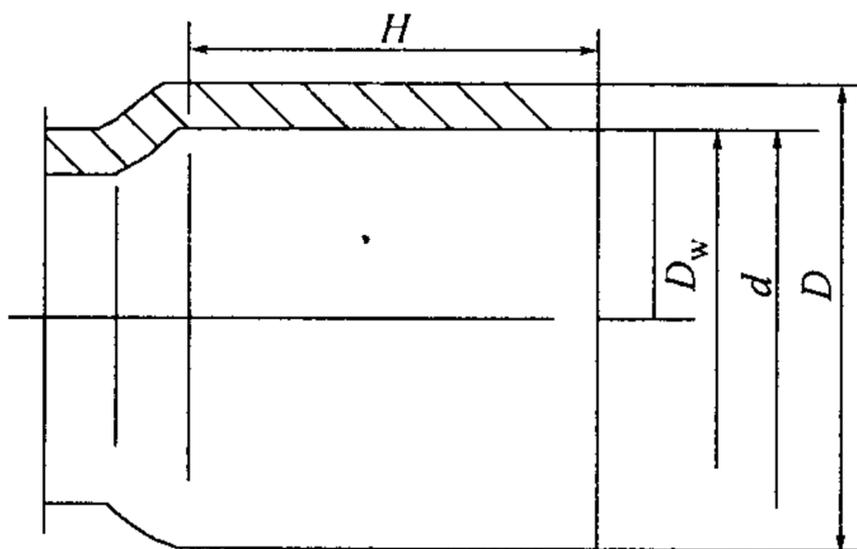


图 A.0.9-2 承插式氩弧焊(扩口式)管件承口

表 A.0.9-2 承插式氩弧焊式(扩口式)管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 $DN$	钢管外径 $D_w$	承口直径 $d$	承口深度 $H$
15	15.9	15.9	8
15	16.0	16.0	10
20	22.0	22.0	10
25	25.0	25.0	12
	26.0	26.0	10
32	32.0	32.0	14
	35.0	35.0	12
40	40.0	40.0	12
			16
50	50.8	50.8	15
			18
65	63.5	63.5	15
			24
80	76.1	76.1	15
	76.2	76.2	26
100	101.6	101.6	20
	102.0	102.0	32

A.0.9-3 承插式氩弧焊式(扩口式)管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 $DN$	管外径 $D_1$	管件外径 $D$	承口直径 $d$	承口深度 $H$
15	16.0	17.6	16.0	15
20	22.0	23.6	22.0	15
25	25.4	27.4	25.4	15
32	35.0	37.0	35.0	20
40	42.0	44.0	42.0	25
50	50.8	52.8	50.8	25
65	67.0	69.4	67.0	28

续 A.0.9-3

公称尺寸 $DN$	管外径 $D_1$	管件外径 $D$	承口直径 $d$	承口深度 $H$
80	76.0	79.0	76.0	28
100	102.0	105.0	102.0	28

A.0.10 薄壁不锈钢对接式氩弧焊管件承口尺寸(图 A.0.10)应符合表 A.0.10 的规定。

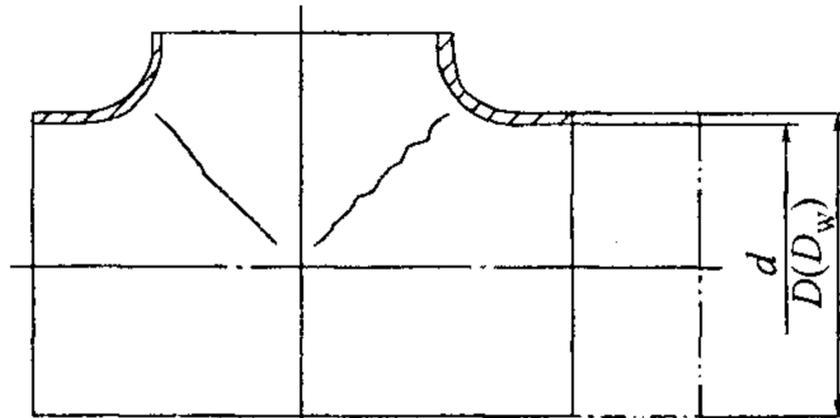


图 A.0.10 对接式氩弧焊管件承口

表 A.0.10 薄壁不锈钢对接式氩弧焊管件承口尺寸 (mm)

公称尺寸 $DN$	管外径 $D_w$	管外径 允许公差	管件外径 $D$	端部内径 $d$
125	133	$\pm 1.0\% D_w$	$133 \pm \begin{smallmatrix} 2.4 \\ 1.6 \end{smallmatrix}$	$127 \pm 1.6$
150	159		$159 \pm \begin{smallmatrix} 2.4 \\ 1.6 \end{smallmatrix}$	$153 \pm 1.6$
200	219		$219 \pm \begin{smallmatrix} 2.4 \\ 1.6 \end{smallmatrix}$	$213 \pm 1.6$
250	273		$273 \pm \begin{smallmatrix} 4.0 \\ 3.2 \end{smallmatrix}$	$265 \pm 1.6$
300	325		$325 \pm \begin{smallmatrix} 4.0 \\ 3.2 \end{smallmatrix}$	$317 \pm 1.6$

## 附录 B 薄壁不锈钢管材和管件的化学成分

**B.0.1** 管材和管件的化学成分应符合表 B.0.1 的规定。

**表 B.0.1 管材和管件的化学成分 (%)**

新牌号(统一数字代号) 旧牌号(旧牌号代号)	C	Si	Mn	P	S	N	Ni	Cr	Mo	其他元素
06Cr19Ni10(S30408) 0Cr18Ni9(SUS304)	≤0.08						8.00~11.00	18.00~20.00	—	
	≤0.030						8.00~12.00		—	
022Cr19Ni10(S30403) 00Cr19Ni10(SUS304L)	≤0.030	≤1.00	≤2.00	≤0.045		—				—
	≤0.08						10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	
06Cr17Ni12Mo2(S31608) 0Cr17Ni12Mo2(SUS316)	≤0.08									
					≤0.030					
022Cr17Ni12Mo2(S31603) 00Cr17Ni14Mo2(SUS316L)	≤0.030						≤0.60	16.00~19.00	—	Ti 或 Nb 0.10~1.00
		≤0.75				≤0.04	—	18.00~19.00	—	(Ti+Nb)[0.20+ 4(C+N)]~0.80
00Cr20Ti(SUS443)										
	≤0.025	≤1.00	≤1.00	≤0.040		≤0.035	1.00	17.50~19.50	1.75~2.50	

注：本表根据《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878 制定。

## 附录 C 薄壁不锈钢管材和管件的力学性能

C.0.1 管材和管件的力学性能应符合表 C.0.1 的规定。

表 C.0.1 管材和管件的力学性能

新牌号(统一数字代号)	抗拉强度 (MPa)	断 后 伸长率(%)	备 注 旧牌号(旧牌号代号)
		纵 向	
06Cr19Ni10(S30408)	≥520	≥35	0Cr18Ni9(SUS304)
022Cr19Ni10(S30403)			00Cr19Ni10(SUS304L)
06Cr17Ni12Mo2(S31608)			0Cr17Ni12Mo2(SUS316)
022Cr17Ni12Mo2(S31603)	00Cr17Ni14Mo2(SUS316L)		
022Cr18Ti(S11863)	≥430	≥22	00Cr17(SUS439)
	≥480	≥30	00Cr20Ti(SUS443)
019Cr19Mo2NbTi(S11972)	≥410	≥20	00Cr18Mo2(SUS444)

## 附录 D 滚压螺纹 O 型圈连接

### D.0.1 滚压螺纹 O 型圈连接应按下列步骤进行：

- 1 用专用扩口机具或缩口机将管端扩充成圆锥台形；
- 2 用专用啮入螺纹机床或机具对圆锥形管端啮入螺纹，专用啮入螺纹机床或机具应有限位装置，避免螺纹啮入深度过大；
- 3 将管端螺纹擦拭干净；
- 4 在外螺纹管口缠绕聚四氟乙烯生料带（滚压螺纹 O 型圈连接方式，可不缠绕聚四氟乙烯生料带或液态生料带），并稍加外力使生料带贴紧管壁，再用刷子将液态生料带涂抹在固体生料带上和内螺纹管口上；
- 5 在外螺纹管口上，拧上内螺纹管口，应先用手拧动，再用专用夹具拧紧；
- 6 拧动下一个接口时，不应造成上一个接口的转动；
- 7 管道连接后，应静止固化，在 24h 以后方可通水试压（滚压螺纹 O 型圈连接时，可免去静止固化过程，在管路系统安装完毕后可立即通水试压）。

### D.0.2 滚压螺纹 O 型圈连接应符合下列规定：

- 1 下料应准确，切口应垂直，并去除管口内外毛刺，再使用专用扩口或缩口机具将管端扩张或缩口为圆锥台形；
- 2 使用专用啮入螺纹机床或机具对管端啮入螺纹，内外螺纹接口配合尺寸，宜以手拧旋入 4~5 个牙；
- 3 清除螺纹端口的油污，螺纹接口密封可采用聚四氟乙烯生料带，再用毛笔将液态生料带均匀涂在外螺纹上和内螺纹上，再用专用工具拧紧；
- 4 滚压螺纹接合处应有密封面；

5 当用液态生料带密封螺纹接口时,应在安装下一根管子时,不应造成上一根管子旋转,同时管道安装完成 24h 后方可通水试压。

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《建筑给水排水设计规范》 GB 50015  
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242  
《不锈钢焊条》 GB/T 983  
《钢制对焊无缝管件》 GB/T 12459  
《流体输送用不锈钢焊接钢管》 GB/T 12771  
《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》  
GB/T 17219  
《不锈钢卡压式管件》 GB/T 19228.1  
《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》 GB/T 19228.2  
《不锈钢卡压式管件用橡胶 O 型密封圈》 GB/T 19228.3  
《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》 GB/T 20878—2007  
《薄壁不锈钢水管》 CJ/T 151  
《薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件》 CJ/T 232  
《焊接用不锈钢丝》 YB/T 5092  
《沟槽式连接管道工程技术规程》 CECS 151

中国工程建设协会标准

建筑给水排水薄壁不锈钢管  
连接技术规程

**CECS 277 : 2010**

条文说明

# 目 次

1	总 则 .....	(51)
2	术 语 .....	(53)
3	设计选用 .....	(56)
3.1	一般规定 .....	(56)
3.2	连接方式及其选用 .....	(59)
4	施 工 .....	(60)
4.4	挤压式连接方式 .....	(60)
4.5	扩环式连接方式 .....	(60)
4.6	传统式连接方式 .....	(60)
5	施工质量验收 .....	(61)

# 1 总 则

**1.0.1** 薄壁不锈钢管已有协会标准《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》CECS153:2003,该规程中对卡压连接、卡套式连接和压缩式连接的薄壁不锈钢管的管材、管件设计、施工及验收作出规定。

但近年来,薄壁不锈钢管的应用日益广泛,技术发展迅速,连接方式呈现多元化倾向,对这些各具特色的连接方式需要相关标准来规范,这就是本规程制定的原因。

管道连接只是管道工程的一个环节,管道工程还涉及管道布置和敷设,管道补偿和保温、支架设置、水力计算等内容。本规程由于申请立项和定位都只限于连接方式,其他相关内容可参照其他相关标准的规定。

**1.0.2** 薄壁不锈钢管在我国先用于宾馆管道直饮水系统,后扩大应用于建筑给水系统和热水供应系统,前些年考虑到镀锌钢管的腐蚀问题会直接影响水灭火系统的正常运行,薄壁不锈钢管开始应用在消防给水系统。薄壁不锈钢管用于建筑排水系统(主要是虹吸式屋面雨水排水系统)则是近年来的在应用领域的扩展。本规程适用范围包括以上各种系统。

由于规程只限于连接方式,因此规程的适用范围限定在连接方式的设计选用、施工及验收,不涉及其他方面。

**1.0.3** 薄壁不锈钢管材,现行标准目前只有国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771、《不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢管》GB/T 19228.2 和行业标准《薄壁不锈钢水管》CJ/T 151、《薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件》CJ/T 232。管件现行标准只有国家标准《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228.1 和行业标准

准《薄壁不锈钢内插卡压式管材及管件》CJ/T 232。薄壁不锈钢管应符合这些现行标准的规定。

对已有国家标准或行业标准的管材和管件,本规程不再引录,可直接查阅相关标准,本规程只对尚无国家标准和行业标准的管件规格尺寸在附录中作出规定。

**1.0.4、1.0.5** 由于本规程只对薄壁不锈钢管的连接方式作出规定,而连接方式又只是管道工程的一个组成部分,涉及管道工程的设计、施工及验收,应符合以下主要规范的规定:

《建筑给水排水设计规范》GB 50015;

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242;

《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》CECS 153。

消防给水系统还应符合以下规范和规程:

《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084;

《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261;

《自动水灭火系统薄壁不锈钢管管道工程技术规程》  
CECS 229。

## 2 术 语

**2.0.1** 薄壁不锈钢管在《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》CECS 153 中曾有过一个定义：“壁厚为 0.6~2.0mm 的不锈钢带或不锈钢板，通过制管设备用自动氩弧焊等熔焊焊接制成的管材”。而在 CECS 153 规程中的第 3.0.3 条 DN150 的壁厚已为 3.0mm(表 3.0.3-1 和表 3.0.3-3)已不符合定义要求，因此本规程根据实际情况作了相应调整。

**2.0.3~2.0.7** 薄壁不锈钢管的连接方式类型很多，呈多元化趋势，原因在于三方面：一是不锈钢质地坚硬，性能优异；二是为了专利保护；三是市场竞争的需要。

在目前，已经了解并在工程中得到应用的共有 29 种，为了表述的方便，本规程将这些连接方式分成三种类型，即机械连接方式、焊接连接方式、机械—焊接式连接方式。机械连接方式又分为挤压式连接方式、扩环式连接方式、传统式连接方式三种。

挤压式是最基本的一类连接方式。

挤压式中有卡压式、环压式、双卡压式(双挤压式)和内插卡压式等。本规程推荐其中的四种连接方式。

卡压式连接是我国最早采用的薄壁不锈钢管连接方式，这种连接方式的生产企业数量也较多，管材、管件和密封圈都有国家标准，也有相应的协会标准对连接作出规定。

环压式连接是卡压式连接的一种变化，其压接原理与卡压式有所不同。卡压式钳压后断面是六边形，是一种弯曲变形，环压式连接压接后直径发生改变，是一种引伸变形。卡压管件有一个带 U 型凹槽的承口内置 O 型密封圈，而环压管件为不收口的阶梯承口密封圈，是安装过程中装入的。

双卡压式(双挤压式)、内插卡压式同属于卡压类,区别在于:双挤压式是卡两道,双卡压式是卡两道两个密封圈,内插卡压式是管件插在管材里面的卡压式连接。

**2.0.8~2.0.11** 扩环式连接方式是从肩式卡箍转化过来的一种连接方式,肩式卡箍应用早于沟槽式连接,都用于碳钢管的连接,沟槽式连接的特点是管壁凹进去,卡箍卡在凹槽内,肩式是管壁凸出来,卡箍卡在凸缘外。肩式卡箍主要用于煤矿行业,其他行业的应用多见于东北地区。

扩环式利用不锈钢质地坚硬的特点,加工成一个凸环,以凸环为支点作为密封锁紧时的支点,区别在于凸环的形状不同,因凸环的形状不同,随之而来的密封方式、密封原理、密封圈形状等也有区别,本规程推荐弧形凸环的凸环式、直角三角形凸环的卡凸式和不等边三角形凸环的锁扩式。

扩环式连接具有一定的柔性,并允许管材与管件轴线形成一定的偏角( $5^{\circ}$ 以内),故可应用抗震及地质沉降的场合。由于采用外扩方法,可避免接头处因径向缩小而产生的流体阻力。

考虑到施工的方便性和合理性,以及成本综合造价等因素,小管径采用螺母,大管径采用法兰。

在扩环式连接方式中还有一种不扩成凸环形,而是加工成一个凹槽,在凹槽内卡一个敞口的卡环,作为纵向锁紧时的受力点,这种连接方式称为卡环压缩式连接。

**2.0.12~2.0.18** 传统式连接是指在其他管材早已应用,并证明是可行的连接方式,如沟槽式连接、卡箍式连接和法兰连接。这里需要说明的是滚压螺纹连接和插合自锁卡簧式连接。

滚压螺纹连接是螺纹连接的一种变化,螺纹连接为切削加工成型,滚压螺纹为压制加工成型,因此壁厚可适当减薄,也减少了材料的切削加工损耗。滚压螺纹连接最早见于美国的铜管连接,用于不锈钢管有一定的技术优势。滚压螺纹连接不及螺纹连接的地方是螺纹端部和根部为弧形而非锐角,容易渗漏,补救技术措施

有以下几个方面：

- 1 加强和加长密封面的直线段；
- 2 强调机床加工螺纹；
- 3 强调加工螺纹时的限位装置，使螺纹形状不致过度；
- 4 密封材料强调生料带和液态生料带共用；
- 5 对液态生料带的粘性和胀缩性能提出要求；
- 6 强调安装时对其他接口的防护要求。

因此，滚压螺纹连接就其实质是滚压螺纹粘接式连接。现在生产企业在滚压螺纹连接的基础上又作了改进，研发了滚压 O 型密封圈接口，加强了接口的密封性能。

插合自锁卡簧式连接，最早见于铝塑复合管的连接，后扩大应用于塑料管和铜管，用于不锈钢管在铜管之后，不锈钢管质地坚硬，表面光滑，卡簧容易滑脱，因此用于不锈钢管的插合自锁卡簧式连接，在管材上需加工有一条凹槽，用以顶住卡簧。插合式连接的弹簧材质通常采用碳钢，与不锈钢管材接触，会产生电位差腐蚀，本规程强调应予涂塑处理防止腐蚀。

**2.0.19~2.0.21** 焊接连接包括熔焊连接的承插式氩弧焊和对接式氩弧焊。

对接式氩弧焊用于壁厚大于 2mm 的不锈钢管，承插式氩弧焊用于壁厚小于 2mm 的不锈钢管，从受力而言，对接式氩弧焊优于承插式氩弧焊连接。

**2.0.22** 机械一焊接连接目前只有一种，即卡压点焊式连接，先将管材与管材或管材与管件卡压式连接，再予以点焊，卡压式连接属于柔性连接，点焊连接属于刚性连接，点焊连接的目的在于对卡压式连接再予加强，提高拉拔力。

我国薄壁不锈钢管连接方式还在发展之中，除本规程提到的连接方式，还有一些行之有效的、可靠的连接方式，这些连接方式在有相应的技术文件和检测报告的情况下，得到有关权威部门的认可后，也可在工程中应用。

## 3 设计选用

### 3.1 一般规定

3.1.2 对已有国家标准或行业标准的管材和管件,本规程不再引录,可直接查阅相关标准,规程只对尚无国家标准和行业标准的管件规格尺寸在附录中作出规定。

3.1.3 奥氏体不锈钢,为我国建筑给水排水早已引用的不锈钢。奥氏体不锈钢为具有奥氏体组织的不锈钢,晶体为面心立方晶格,形成奥氏体的主要成分为铬(Cr)和镍(Ni),可提高不锈钢韧性和延展性,以便于加工、制造和焊接不锈钢,但也正是由于有了镍,而镍又是稀有金属,价格较贵,要提高不锈钢管的普及率和市场占有率,推出铁素体不锈钢势在必行,这也是本规程编制的目的之一。

铁素体不锈钢,晶格为体心立方晶格。铁素体不锈钢价格比奥氏体不锈钢低,耐腐蚀性能大致和奥氏体不锈钢相当。

铁素体不锈钢过去在国内的建筑给水排水领域应用较少,原因在于:

- 1 受冶炼和加工技术的制约,国内无此产品,若有需求,需从国外进口,价格不菲;

- 2 人们对不锈钢的认识和判别存在误区,误认为无磁性的为不锈钢(奥氏体不锈钢无磁性),有磁性的为不锈铁(铁素体不锈钢有磁性)。

冶炼和加工技术的制约指正常冶炼温度下,要将碳降到0.03%以下(含0.03%),铬只能保持在4%的水平,而不锈钢要求的铬的含量应大于或等于10.5%,而要提高铬含量,就要提高冶炼温度,而要提高冶炼温度,炉体耐火材料又难以承受,因此影响产品的生产。现在情况有了变化,采用新冶炼技术,即AOD氩氢

脱碳工艺(高真空、强搅拌和喷吹氧化剂等),可将不锈钢成分中碳、氮总含量小于或等于 0.03%。

关于磁性的有无问题,现在已能认识到有磁和无磁均为耐腐蚀钢,均为不锈钢,有无磁性与是否耐腐蚀从根本上是两个概念,磁性是物理概念,腐蚀是化学概念,只要在钢材中含铬达到 10.5%,钢就具有耐腐蚀性,其中奥氏体无磁性,铁素体有磁性。

严格地说,铁素体不锈钢在我国也有应用,不锈钢水箱材质多数为铁素体不锈钢,而铁素体不锈钢在国外有广泛的应用,据了解,奥氏体不锈钢与铁素体不锈钢用量比,国外为 6:4,而国内为 9:1。

**3.1.4** 奥氏体不锈钢容易加工,因此奥氏体不锈钢管材和管件都可以加工,铁素体不锈钢不容易加工生产,管材可以成形;而管件目前需用奥氏体不锈钢管件来配套。

**3.1.5** 奥氏体不锈钢,规程推荐 SUS304、SUS304L、SUS316 和 SUS316L。耐腐蚀性能 SUS304L 优于 SUS304, SUS316 优于 SUS304L, SUS316L 优于 SUS316。而价格也按 SUS304、SUS304L、SUS316 和 SUS316L 依次递增。国外基本不采用 SUS304,国内限于条件,目前还是最主要的不锈钢材料牌号。

不锈钢的牌号采用了现行国家标准《不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分》GB/T 20878 规定的新牌号,但在备注中注明了旧牌号,以供对照,便于使用。

铁素体不锈钢根据国内情况,已经在工程中应用的有 SUS439L, SUS443 和 SUS444,目前国内的生产厂主要有太钢和宝钢。

**3.1.6** 不锈钢怕氯腐蚀,而建筑给水系统由于消毒需要,需在水中加氯化物,本条文对不锈钢管输送的水中的氯化物含量对不同牌号不锈钢,在不同水温时的限值作出规定。

**3.1.11** 不锈钢管材、管件连接有对接连接的(如对接式氩弧焊连接),有插接连接的(如卡压式连接),插入式连接有管材插入管件

的,也有管件插入管材的(如内插卡压式),本条文予以提示。

**3.1.12** 管材与管件配套十分重要,一般应由管件厂来配套提供,如果管材与管件不配套,就有隐患,容易在接口部分渗漏。

**3.1.14** 建筑给水系统应采用给水管件,建筑排水系统应采用排水管件,这是不言而喻的,而实际不然,目前在工程中所见的有虹吸式屋面雨水排水系统所采用的管件或者是薄壁不锈钢给水管件,或者是厚壁不锈钢排水管件。

采用薄壁不锈钢给水管件的,必然影响排水流态。

采用厚壁不锈钢排水管件的,管材和管件壁厚相差较大,施工对接氩弧焊时,在接口技术上不好处理。因此,本条文予以强调。

**3.1.17、3.1.18** 薄壁不锈钢管自进入中国大陆,就是一个薄壁化的过程,工程实例证明这个薄壁化过程是成功的。钢管的壁厚要考虑以下四个因素:

- 1 压力,包括内压和外压,这是强度和刚度要求;
- 2 加工裕量,钢板本身有误差;
- 3 腐蚀裕量;
- 4 螺纹高度。

不锈钢管可不考虑腐蚀裕量,不采用螺纹连接时,也可不计算螺纹连接高度,剩下的因素只有压力和加工裕量,这是不锈钢管材壁厚之所以可以减薄的主要原因,壁厚与连接方式有关,不同的连接方式在满足性能要求的前提下要求有不同的壁厚,本规程给出了一个最小壁厚数值。

**3.1.19、3.1.20** 管道连接方式有两个主要功能要求:一是连接,二是密封。密封圈是起密封作用的主要组件,保证管道内输送的介质不会渗漏,密封材料有三元乙丙和硅橡胶等,不同的材料性能和优缺点各不相同,各有所长,也各有所短,使用时应根据连接方式、介质温度、密封要求和使用寿命等因素考虑,一般情况都由生产企业配套供应。

## 3.2 连接方式及其选用

**3.2.1~3.2.9** 薄壁不锈钢管的连接方式很多。本规程选取了其中的一部分,这些连接方式各有特点,如挤压式连接,接口严密,耐压性能好,但接口不可拆卸,需要有专用工具,在暗敷条件施工有一定困难,对施工人员的技术要求高,管径有一定限制等。而扩环式连接就没有这些问题,暗埋也不推荐,而且价格一般高于挤压式连接。条文中就管径大小,是否需要拆卸,安装方式,能否动用明火,给水系统的正压和虹吸雨水系统的负压等不同情况分别作出规定。

**3.2.10** 2008年4月,本规程编制组成员会同上海建筑设计研究院在成都市共同管业有限公司对薄壁不锈钢管的不同管径、不同连接方式进行了负压试验,管径分别为DN300、DN250和DN150,连接方式分别采用法兰连接、卡箍连接和环压式连接,负压值为 $-0.095\text{MPa}$ ,持压10min、20min和30min,均无渗漏。试验目的是针对虹吸式屋面雨水排水系统存在负压这一实际而做的,条文根据试验情况作出相应规定。

## 4 施 工

### 4.4 挤压式连接方式

各种挤压式连接方式的施工方法基本是相同的,区别在模块形状不同,钳压力不同,钳压后形状不同,因此本节不采用卡压式、环压式……分开撰写的模式,而改为合并撰写的方式。

**4.4.7** 卡压式连接、双卡压式(双挤压式)连接和内插卡压式连接用六角量规进行尺寸的确认,环压式连接用普通量规进行尺寸确认。

**4.4.8~4.4.15** 对于挤压式连接,专用工具是个关键,能否保证连接性能,能否满足密封要求,也在于专用工具,因此予以强调。有条件时,专用工具推荐采用电动工具,电动工具速度快、效率高、效果好,但价格稍贵。

### 4.5 扩环式连接方式

扩环式连接的三种方式,其实质是一种类型,区别在于凸环的形状不同和由此带来的变化。

### 4.6 传统式连接方式

**4.6.12** 滚压螺纹连接为保证性能和效果,条文强调机床加工,螺纹的密封面。生料带和液态生料带的并用,以及液态生料带的高粘接性能要求等。使用时,必须予以注意。

**4.6.13、4.6.14** 插合自锁卡簧式连接的管件、卡簧、密封圈和弹簧是主要组件,卡簧用于防止管材拔出,密封圈用于密封,而内置式弹簧往往不被注意。弹簧如采用碳钢材质,会与不锈钢管件产生电位差腐蚀,因此条文要求碳钢材质的弹簧涂塑防腐。

## 5 施工质量验收

施工验收有两种表达方式：一种是撰写施工、验工规范（规程或条文），内容是既强调结果也强调过程；另一种是撰写施工质量验收规范（规程或条文），内容是强调结果，不强调过程。本章按施工质量验收方式来写，强调结果不强调过程。