

团 体 标 准

T/GDSS 008—2022

不锈钢管道安装技术规范

Technical specification for installation of stainless steel pipes

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

广东省不锈钢材料与制品协会 发 布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 不锈钢管与管件..... 2

5 管材和管件选用..... 3

6 出入库和仓库管理..... 4

7 施工安装..... 4

8 验收..... 13

附录 A （规范性附录） 不锈钢卡压式连接.....15

附录 B （规范性附录） 不锈钢环压式连接.....19

附录 C （规范性附录） 不锈钢沟槽式与法兰式连接..... 21

附录 D （规范性附录） 不锈钢管承插式和对接式焊接连接..... 23

附录 E （规范性附录） 不锈钢管锥螺纹连接.....25

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省不锈钢材料与制品协会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市民乐管业有限公司、玫德雅昌集团有限公司、广州美亚股份有限公司、广东炜联长城金属有限公司、广东粤华不锈钢型材股份有限公司、广东双兴新材料集团有限公司、天津友发不锈钢管有限公司、新兴铸管股份有限公司、广东联塑不锈钢管业有限公司、浙江金洲管道科技股份有限公司、浙江中财管道科技股份有限公司、维格斯湖北流体技术有限公司、佛山市恒合信管业有限公司、广东雄塑科技集团股份有限公司、广东卡乐福管业科技有限公司、佛山市南海区瑞进不锈钢实业有限公司、广东立丰管道科技有限公司、佛山市金浩博管业有限公司、广东美美管业有限公司、浙江永坚实业有限公司、福建鸿辉不锈钢材料有限公司、广东省城镇供水协会、中国建材市场协会金属建材应用分会、广东省建筑设计研究院有限公司、华南理工大学建筑设计研究院有限公司、福州市供水排水协会、佛山水务环保股份有限公司、珠海水务环境控股集团有限公司、瀚蓝环境股份有限公司、中山公用水务有限公司、广东开平供水集团股份有限公司、广东省佛山市质量技术监督标准与编码所。

本文件主要起草人：燕晓林、高胜华、林泽榆、黄耿燕、潘景盛、蔡卫旭、刘福光、陈欣燕、徐志华、吕春荣、刘兴乐、胡飞、陈培华、黄浩然、李钊才、卢志超、李铁良、王东方、魏安家、陆海东、蔡城、黄宽铭、林清松、戴爱清、庞浩佳、徐亿坚、林志光、高向福、罗晓敏、邓勇、尹今霖、卢守奎、甄非非、杨林玲、龚悦。

本文件为首次发布。

不锈钢管道安装技术规范

1 范围

本文件规定了不锈钢管道安装技术规范的不锈钢管与管件、安装工具、出入库和仓库管理、室内安装、室外安装、试压和维压稳压、钝化、清洗与消杀等。

本文件适用于不锈钢管道工程的设计、施工及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。其中，凡是注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 8174 设备及管道绝热效果的测试与评价

GB/T 17219 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 19228.1 不锈钢卡压式管件组件 第1部分：卡压式管件

GB/T 19228.2 不锈钢卡压式管件组件 第2部分：连接用薄壁不锈钢管

GB/T 19228.3 不锈钢卡压式管件组件 第3部分：密封圈

GB/T 21447 钢质管道外防腐蚀控制规范

GB 23864 防火封堵材料

GB/T 33926 不锈钢环压式管件

GB/T 37594 钢质管道抗紫外线三层熔结粉末防腐外涂层技术规范

GB/T 51410 建筑防火封堵应用技术标准

CJ/T 117 建筑用承插式金属管管件

CJ/T 151 薄壁不锈钢管

CJ/T 152 薄壁不锈钢卡压式和沟槽式管件

T/GDSS 002 不锈钢管及双卡压管件

3 术语和定义

3.1

不锈钢管 stainless steel pipes

壁厚与外径之比不大于6%，壁厚为0.6~4.0mm的不锈钢管。

3.2

覆塑不锈钢管 stainless steel water pipes wrapped in plastic

外壁有塑料包覆层的不锈钢管。

3.3

卡压式连接 double-press extrusion jointing

以带有特种密封圈的承口管件连接管道,用专用工具钳压承口部位后断面呈六边形或多边形压缩紧固密封的连接方式。

3.4

环压式连接 ring (annular) compressing 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。

3.5

承插氩弧焊连接 plug-in TIG welding jointing

将钢管插入管件承口,用钨极氩弧焊(TIG)熔焊焊接而成一体的连接方式。

3.6

对接氩弧焊连接 balanced TIG welding jointing (butt TIG welding jointing)

由钢管与管件对接或钢管与钢管对接,用钨极氩弧焊(TIG)熔焊焊接而成,是一种“无接头连接”的连接方式。

3.7

沟槽式连接 grooved coupling jointing (trench type jointing)

在钢管、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,并由合式卡箍件、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。

3.8

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。

3.9

锥螺纹连接 conical 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。

4 不锈钢管与管件

4.1 建筑给水用不锈钢管道所选用的钢管和管件,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。

4.2 用于输送生活饮用水的钢管与管件应符合现任国家标准 GB/T17219 的规定,并应具有卫生部门的认可文件。

- 4.3 不同系列材质牌号的钢管宜采用与之相同材质牌号的管件。
- 4.4 管件的结构有卡压式、环压式、承插氩弧焊接式、对接氩弧焊接式、锥螺纹连接、沟槽式和法兰连接等。
- 4.5 不同的连接方式，采用与之相配套的不锈钢管材与管件。
- 4.6 卡压式钢管与管件结构及规格尺寸应符合 GB/T 19228.1、GB/T 19228.2、GB/T 19228.3 和 T/GDSS 002 的要求。
- 4.7 环压式钢管与管件结构及规格尺寸应符合 GB/T 33926 的要求。
- 4.8 沟槽式钢管与管件结构及规格尺寸应符合 CJ/T 151 和 CJ/T 152 的要求。
- 4.9 承插式钢管与管件结构及规格尺寸应符合 CJ/T 117 的要求。

5 管材和管件选用

5.1 建筑给排水用不锈钢管道，采用奥氏体不锈钢可选用 S30408、S30403、S31608 和 S31603 牌号的不锈钢，采用铁素体不锈钢可选用 S11972、S12362 和 S12361 牌号的不锈钢，不锈钢管材和管件的材料可根据用途按表 1 选用。

表 1 不锈钢管材和管件的材料牌号及用途

类别	数字代号	牌号	用途（管道或场合）	钢种
奥氏体 不锈钢	S30408	06Cr19Ni10	冷水、热水、饮用净水和建筑排水等管道	SUS304
	S30403	022Cr19Ni10	冷水、热水、饮用净水和建筑排水等管道	SUS304L
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	热水、耐腐蚀性比 S30408、S3040 要求更高的场合	SUS316
	S31603	022Cr17Ni12Mo2	海水、高氯介质或耐腐蚀性比 S31608 要求更高的场合，不固溶的焊接用管道宜选材料	SUS316L
铁素体 不锈钢	S11972	019Cr19Mo2NbTi	高氯介质管道	SUS444
	S12362	019Cr23MoTi	高氯介质管道	SUS445J1
	S12361	019Cr22Mo2Ti	高氯介质管道	SUS445J2

5.2 不锈钢钢管、管件的选材，其输送水中允许的氯化物含量宜符合表 2 的规定。

表 2 不锈钢管材、管件输送水中允许的氯化物含量

类别	数字代号	牌号	输送水中允许的氯化物含量（mg/L）		钢种
			冷水（≤40℃）	热水（>40℃）	
奥氏体 不锈钢	S30408	06Cr19Ni10	≤200	≤50	SUS304
	S30403	022Cr19Ni10	≤200	≤50	SUS304L
	S31608	06Cr17Ni12Mo2	≤1000	≤250	SUS316
	S31603	022Cr17Ni12Mo2	≤1000	≤250	SUS316L

铁素体 不锈钢	S11972	019Cr19Mo2NbTi	≤ 1000	≤ 250	SUS444
	S12362	019Cr23MoTi	≤ 1000	≤ 250	SUS445J1
	S12361	019Cr22Mo2Ti	≤ 1000	≤ 250	SUS445J2

6 出入库和仓库管理

6.1 入库

6.1.1 入库前应索取不锈钢管的下列材料，符合材料后方可进库：

- a) 产品出厂质量保证书（或产品合格证书）
- b) 产品质量检测报告
- c) 送货清单

注：若产品属于生活饮用水用的不锈钢管，还应索取该产品的卫生部门的认可文件。

6.1.2 抽样检验

6.1.2.1 组批：同一规格产品，外径 $\leq 35\text{mm}$ 每 500 支(件)为一批，外径 $>35\text{mm}$ 每 300 支(件)为一批，不足数量的按一批计算。

6.1.2.2 抽样：从每批入库产品中随机抽取 3 支(件)。

6.1.2.3 检测外观、壁厚等相应的项目检验，当对材质等有疑问时可以委外具有资质证书的第三方检测。

6.1.2.4 检验结果如有不合格项目，该批次则另行扩大一倍抽样复检。若复检不合格，则该批次判定不合格，产生费用则有供方负责。

6.2 仓库管理

6.2.1 经抽样检验合格后的不锈钢管、管件及工具的入库，按规格、型号、分类做好入库记录，仓库管理员应定期对仓库巡检，并对货物进行清点。

6.2.2 仓库应清洁卫生、无腐蚀、无污染，仓库地面应保持干燥，不锈钢管、管件及工具应放于货架上整齐摆放，离地、离墙最低距离均不小于 15cm

6.2.3 钢管、管件储存过程中，应小心轻放，排列整齐，不得受尖锐物品碰撞，不得抛、摔、拖、压，避免杂乱堆放和与有毒有害物混放。

6.2.4 管件运输时，应按箱逐层堆放整齐，并固定牢靠，并应有遮盖物，避免雨淋和其它污染。

6.3 出库管理

6.3.1 不锈钢管、管件及工具出库前应按规格型号分类做好出库记录。

6.3.2 应按客户订单要求并依据先进先出的原则进行不锈钢管、管件及工具的出库。

7 施工安装

7.1 一般规定

7.1.1 管道系统的配管与连接应按下列步骤进行：

- a) 按设计图纸规定的平面位置和标高绘制现场施工图；

- b) 按现场施工图进行配管、切割、修边；
 - c) 按制订的薄壁不锈钢管材和管件的安装顺序，进行预装配；
 - d) 进行管道连接。
- 7.1.2 管道连接前，应对钢管、管件及配件进行外观质量检查，并应去除钢管、管件的污垢和杂质，橡胶密封圈等应无伤痕、无杂物。
- 7.1.3 钢管、管件的运输及储存，不得抛、摔、拖、压，并应防止钢管、管件及配件与有腐蚀的介质和污染物接触。
- 7.1.4 不锈钢卡压式连接应符合本规程附录 A 的规定。
- 7.1.5 不锈钢环压式连接应符合本规程附录 B 的规定。
- 7.1.6 不锈钢沟槽式和法兰式连接应符合本规程附录 C 的规定。
- 7.1.7 不锈钢承插式和对接式焊接连接应符合本规程附录 D 的规定。
- 7.1.8 不锈钢锥螺纹连接应符合本规程附录 E 的规定。

7.2 切割

- 7.2.1 钢管切割应采用机械切管机或切割质量等同于机械切管机的其他切割方式。
- 7.2.2 若采用砂轮切割应使用专用的不含铁的砂轮片，切割面应清扫干净并打磨圆滑。
- 7.2.3 切割后管口的端面应平整，并垂直于管轴线，管端部的切斜应符合表 3 内的规定；

表 3 切斜允许值

(毫米)

钢管外径尺寸	切斜允许值
≤ 50	≤ 1.5
$> 50 \sim 100$	≤ 2.5
$> 100 \sim 300$	≤ 3.5

7.3 室内安装

7.3.1 管道过墙和过板

- 7.3.1.1 在室内进行不锈钢管过墙或过板安装，应按国标图集 02S404《防水套管》、GB/T 51410 和 GB 23864 的规定。
- 7.3.1.2 套管应在设计时向土建专业提出，在施工时配合土建专业预埋。
- 7.3.1.3 管道穿砖墙时，当洞宽大于等于 300mm 时，洞口上要增加构造过梁，过梁的配筋尺寸等由结构决定。
- 7.3.1.4 套管的制作和封堵应满足以下要求。
- a) 套管材质采用碳钢 Q235A
 - b) 保温管道穿内部墙和套管规格根据保温层厚度相应放大。
 - c) 不锈钢冷水管穿越内部非承重墙时，可以仅预留墙洞，但热水管需预埋套管。
 - d) 预留孔洞的尺寸比管材外径大 50mm~100mm，也可参照表 4 实施。不锈钢管与套管之间的柔性填料可采用发泡聚乙烯或聚氨酯等材料。
 - e) 刚性防水套管管内的空隙，宜采用膨胀水泥填实孔隙。穿越水池应填嵌无毒密封膏，填嵌无毒密封膏时，应清除缝内锈蚀、漆皮及污物，保证嵌填部位清洁、干燥。

- f) 防水套管应按国标图集 02S404《防水套管》造型, 根据有无地震设防要求, 穿墙处是否承重管道振动、沉降和伸缩变形, 有无卫生防疫要求, 一般防水还是严密防水等情况, 选择相应形式的防水套管。
- g) 管道在穿内部墙、穿地下室外墙与水池池壁水池时, 过墙段应先做防腐和防渗漏处理后再放进套管内, 见图 1、图 2、图 3 和图 4;

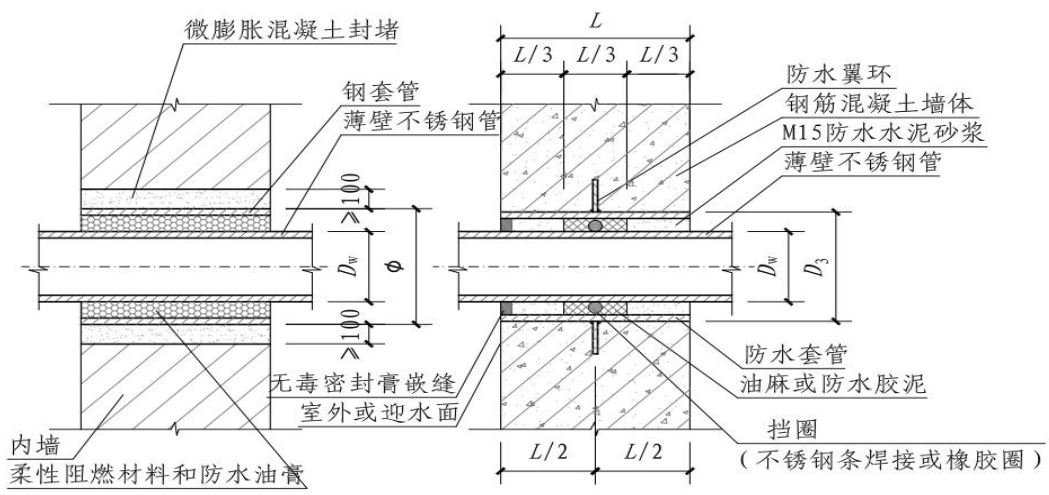


图 1 穿内部墙
(预埋套管)

图 2 穿地下室外墙、水池池壁
(预埋刚性防水套管)

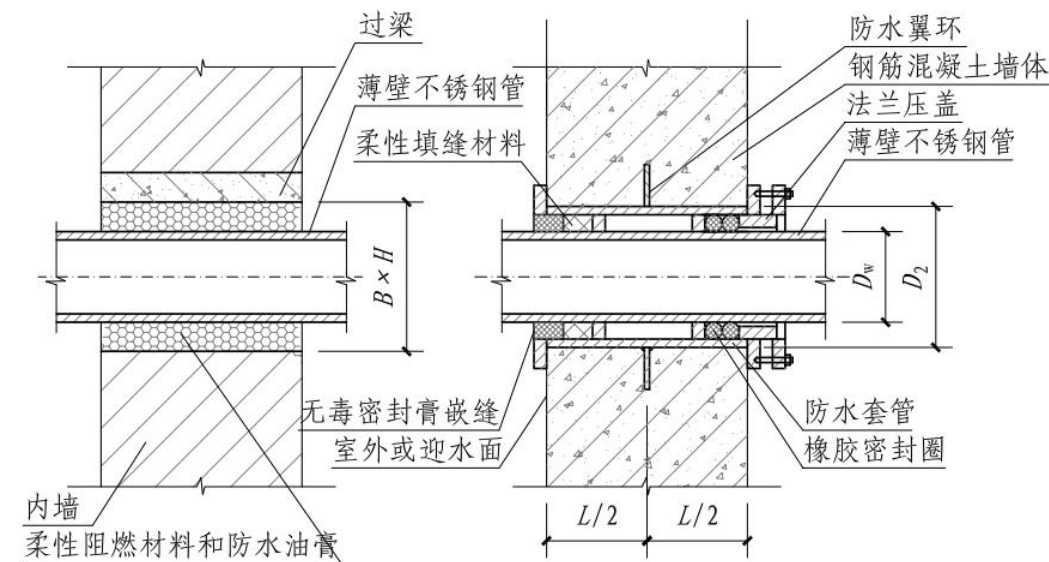


图 3 穿内部墙
(预埋套管)

图 4 穿地下室外墙、水池池壁
(预埋柔性防水套管)

- h) 管道穿外墙预埋为刚性与柔性防水套管预留洞及预埋套管尺寸见表 4;

表 4 刚性与柔性防水套管预留洞及预埋套管

单位: 毫米

公称尺寸 DN		50	65	100	125	150	200
预留墙洞	混凝土墙Φ	120	150	180	200	250	300
	砖墙 B×H	120×120	150×150	180×180	200×200	250×250	300×300
预埋刚性防水套管 D_3		114	140	159	180	219	273
预埋柔性防水套管 D_2		95	127	146	180	203	265

注：B 指洞的宽度，H 指洞的高度

i) 当管道穿越楼板、屋面，其要求见图 5、图 6 和图 7；

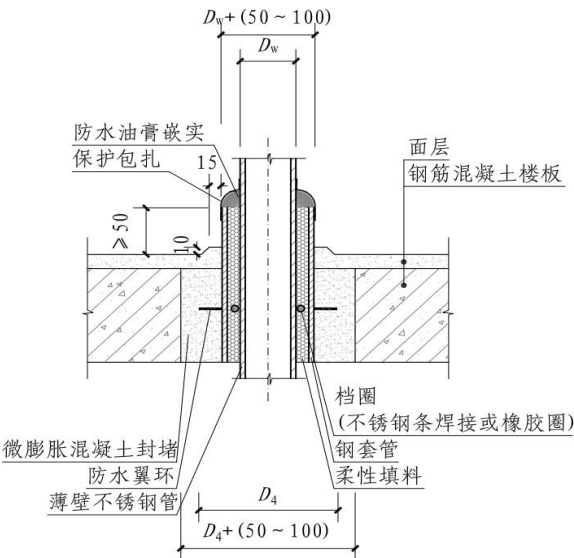


图 5 穿有防水要求的楼板
(洞口现浇钢套管)

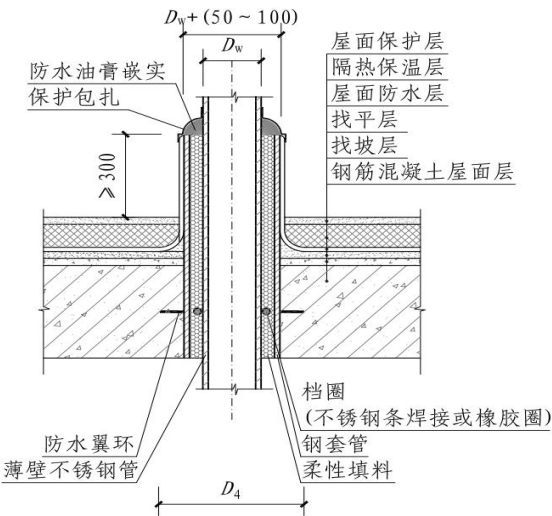


图 6 穿屋面（一）
(预埋刚性防水套管)

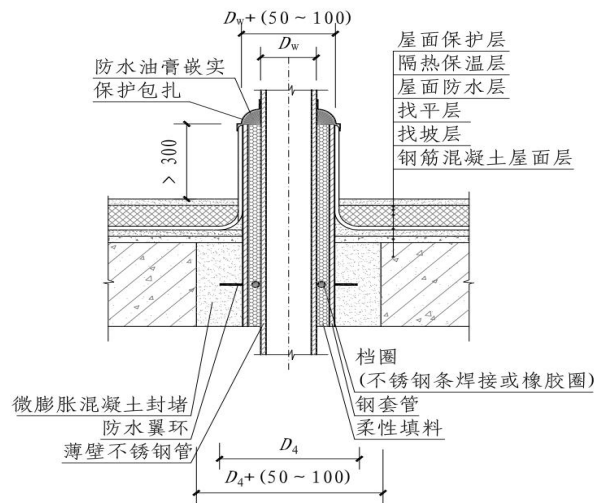


图 7 穿屋面（二）
（洞口现浇刚性防水套管）

- j) 套管应在固定后进行套管外周封堵;
- k) 封堵后应把表面封堵材料抹平;
- l) 封堵后应进行 5 天以上的养护;
- m) 当管道穿越有防火封堵要求之墙体时，其封堵要求应符合 GB/T 51410 的规定。

7.3.2 管道绕梁和绕柱

- 7.3.2.1 不锈钢管道绕梁和绕柱施工，根据实际情况选择使用 45° A 型弯头和 45° B 型弯头结合。
- 7.3.2.2 管道离梁面或柱面的距离宜在 8cm—12cm 之间。

7.3.3 支架

- 7.3.3.1 支架的制作应按设计图纸的要求进行，宜选用不锈钢材质的支架，当采用碳钢材质作支架时，应做防锈处理。
- 7.3.3.2 碳钢材质支架与不锈钢管道之间应采用塑料带或橡胶等软物隔垫。
- 7.3.3.3 铆连接法进行制作和安装支架，只适用于 DN125 以下之管道。
- 7.3.3.4 应充分考虑管道荷载选择紧固件，宜选择拉爆螺丝或者顶爆螺丝。
- 7.3.3.5 管道支架的最大间距可按表 5 确定。

表 5 支架的最大间距

单位：米

公称直径 DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
保温管	2	2.5	2.5	2.5	3	3	4	4	4.5	6	7	7	8	8.5
不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

7.3.4 抗震支架的制作和安装

抗震支架的制作和安装，应根据现场实际测量数据或图纸设计要求进行制作，应在管道安装后进行抗震支架安装。

7.4 户外安装

7.4.1 户外埋地的管沟开挖

7.4.1.1 不锈钢管道户外埋地开挖前应检查开挖路线上是否有、高压线路、国防线路、燃气管路、通讯线路、市电线路、轨道交通等相关线路和设施，必要时应和相关单位进行协调后开挖。

7.4.1.2 在园林绿化、农田以及有植被的地方，管沟顶部应不低于地面以下 80 cm 深度（或不低于冻土层 30cm），管沟侧面与不锈钢管的距离应不小于 30 cm，管沟深度（管沟顶部与底部的距离）应不小于 30 cm。

7.4.2 户外埋地架空支墩

7.4.2.1 宜根据管沟土壤和地势情况决定是否施工。

7.4.2.2 应按经评审的设计图纸和实际情况进行施工。

7.4.3 户外埋地沉降补偿

7.4.3.1 应根据当地地质结构，土壤松软度设计沉降量，并结合管道自身热胀冷缩情况进行补偿器的设置；

7.4.3.2 宜采用双 U 型或双 L 型补偿器；

7.4.3.3 户外安装波纹补偿器，补偿角度不应大于 $4.5^\circ / 15\text{m}$ 。户外埋地不宜采用波纹补偿器。

7.4.4 户外埋地伸缩补偿

7.4.4.1 一般情况下宜采用补偿弯头进行。

7.4.4.2 必要时应根据当地地质结构和土壤松软度设计补偿量，并结合管道自身热胀冷缩情况进行直线活塞补偿器的设置。

7.4.5 户外埋地试验

7.4.5.1 应先进行不锈钢管道户外埋地的压力试验；

7.4.5.2 通过注自来水进入管道系统内进行压力试验，测试压力是管道设计压力 1.5 倍。

7.5 户外埋地回填

户外埋地回填应按以下步骤进行。

- a) 清理管沟内的杂物；
- b) 回填河沙或者人造砂，厚度应不小于 15cm；
- c) 回填石粉，厚度应不小于 15cm；
- d) 拆除临时支撑，让不锈钢管管降在石粉层上；
- e) 回填石粉，石粉层顶层应比不锈钢管顶高 15cm 以上；
- f) 回填河沙或者人造砂，厚度应不小于 15cm；
- g) 回填素土填满压实。

注：若有阀门及补偿器的位置应做阀门井位。

7.6 冷媒和热媒安装

7.6.1 冷媒

7.6.1.1 承载空调冷媒的不锈钢管道应实施保温工艺。

7.6.1.2 宜采用对不锈钢管道不产生腐蚀的保温材料。若保温材料若对不锈钢管道产生腐蚀现象，宜实施防腐工艺。

7.6.2 热媒

承载泳池热媒的不锈钢管宜选用铁素体耐腐蚀的不锈钢管材料。

7.7 管道保温

7.7.1 宜使用聚氨酯发泡保温材料、高强度保温材料和 PEF 保温材料，不宜使用石棉材料、玻璃纤维材料和橡塑材料。

7.7.2 为减少保温结构散热损失的保温厚度应按“经济厚度”的方法计算，并且其散热损失不得超过表 6 或表 7 的数值。只有在用“经济厚度”的方法无法满足本规定或无条件使用“经济厚度”公式时方可散热损失计算。

表 6 季节运行工况允许最大散热损失值

管道及其附件外表面温度/K(°C)	323(50)	373(100)	423(150)	473(200)	523(250)	573(300)
允许最大散热损失/(W/m²)	104	147	183	220	251	272

表 7 运行工况允许最大散热损失值

管道及其附件外表面温度/K(°C)	允许最大散热损失/(W/m²)
323(50)	52
373(100)	84
423(150)	104
473(200)	126
523(250)	147
573(300)	167
623(350)	188
693(400)	204
723(450)	220
773(500)	236
823(550)	251
873(600)	266
923(650)	283

7.7.3 具体计算方法应按 GB/T8174 的有关规定。

7.8 管道防腐

7.8.1 室内防腐

7.8.1.1 在腐蚀环境下应实施防腐工艺，在工房、机房环境下应实施应急防腐工艺。

7.8.1.2 明装不锈钢管道时，采用聚氨酯、液态不饱和环氧树脂作为防腐材料，不锈钢管宜选用酸洗表面进行喷涂。

7.8.1.3 暗装不锈钢管道时，宜使用液态乳煤沥青漆进行防腐。

7.8.1.4 采用 PE 防腐带缠绕防腐时，缠绕边需重叠 $1/3 \sim 1/2$ ，不可留有空间，必须密实。

7.8.1.5 绝缘材料中氯化物含量不可超过 50mg/L 规定。

7.8.2 户外埋地的防腐

埋地不锈钢管及管件应根据土质和环境条件采取合适的防腐措施，并按表8规定，根据环境土壤的 PH 值，选择防腐材料相关适应的产品。

表 8 不同 PH 值下的防腐材料

PH 值	防腐材料
6~9	乳煤沥青漆
4.5~6; 9~10.5	改性聚氨酯或者环氧树脂
小于 4.5 或大于 10.5	3PE
注：若土壤中或流体介质中存在腐蚀3PE和金属的微生物，应采用阴极电位防腐技术。	

7.8.3 乳煤沥青漆的防腐处理

应按以下流程利用乳煤沥青漆进行防腐处理。

- 先在不锈钢管道上均匀涂刷乳煤沥青漆，再在不锈钢管道上缠绕玻璃纤维布，厚度应不小于 3.5cm 并均匀拉紧；
- 重复以上操作 2 次；
- 最后进行乳煤沥青漆的均匀涂刷，并在乳煤沥青漆干燥固化后回填。

7.8.4 改性聚氨酯或者环氧树脂的防腐处理

不锈钢管道表面应酸洗面或先经过拉毛处理再施工，可按以下流程利用改性聚氨酯或者环氧树脂进行防腐处理。。表面处理应采用非金属磨料打磨，。

- 选用的底漆必须是不锈钢、铝合金、铜金属等专用环氧树脂底漆，以保证足够的粘结力；
- 防腐层结构为底漆（环氧树脂）加中间漆（环氧云铁）加面漆（脂肪族聚氨酯），干膜厚度 $\geq 180 \mu\text{m}$ 。或采取缠带缠绕；
- 采用缠带缠绕时，先在不锈钢管道上均匀涂刷改性聚氨酯或者环氧树脂，再在不锈钢管道上缠绕玻璃纤维布，厚度应不小于 3.5cm 并均匀拉紧；
- 重复以上操作 2 次；
- 最后进行改性聚氨酯或者环氧树脂的均匀涂刷，并在改性聚氨酯或者环氧树脂干燥固化后回填。

7.8.5 3PE 的防腐处理

三层熔结粉末防腐，按标准GB/T37594要求进行，当卡压和环压管道连接采用时，应对钢管外径尺寸特别制造。

7.9 阴极防腐

在高腐蚀的特点环境下，采用阴极防腐施工工艺时，按标准GB/T21447进行。

7.10 水锤噪声消除

应在不锈钢管道上安装静音高品质的止回阀，或者安装缓闭式止回阀，不宜使用旋启止回阀。

7.11 不锈钢管水流哨声消除

7.11.1 水流哨声夜间卧室噪声不得超过 30dB，最高不得超过 40dB。

7.11.2 不锈钢管水流哨声消除方法

宜采用以下方法进行不锈钢管水流哨声消除。

- a) 增加管道支架和管码支架的密度；
- b) 在支架及管码上增加隔震消除管道共振；
- c) 选择适当的不锈钢管道位置设置阻尼器。

7.12 安全

7.12.1 进行安装施工作业时应根据相关施工程序做好戴安全帽、系安全带、搭脚手架、穿防滑鞋等安全措施，在保证安全的基础上进行施工。

7.12.2 安装完毕的干管，不得有明显的起伏、弯曲等现象，管外壁应无损伤。

7.12.3 管道系统的坐标、标高的允许偏差应符合表 9 的规定。

表 9 管道的坐标和标高的允许偏差

项 目			允许偏差 (mm)
坐标	室外	埋地	50
		架空或地沟	20
	室内	埋地	15
		架空或地沟	10
标高	室外	埋地	±15
		架空或地沟	±10
	室内	埋地	±10
		架空或地沟	±5

7.12.4 水平管道纵、横方向的弯曲，立管的垂直度，平行管道和成排阀门的位置允许偏差应符合表 10 的规定。

表 10 管道和阀门位置的允许偏差

序号	项 目		允许偏差 (mm)
1	水平管道纵横方向弯曲	每 1m	5
		每 10m	≤10
		室外架空、地沟、埋地每 10m	≤15
2	立管垂直度	每 1m	3

		高度超过 5m	≤ 10
		高度超过 10m, 每 10m	≤ 10
3	平行管道和成排阀门位置	在同一直线上, 间距	3

8 验收

8.1 压力试验

暗装、嵌装管道隐蔽前的验收, 应着重检查管道支撑、套管、管道伸缩补偿措施, 并进行通水能力检验和水压试验。

8.1.1 管道系统的水压试验应符合下列规定:

- 在暗装和嵌装管道的安装符合安装规定后, 方可进行水压试验;
- 水压试验压力为管道系统工作压力的 1.5 倍, 且不得小于 1.0MPa;
- 水压试验前, 应检验试压管道是否已采取安全有效的固定和保护措施。供试验的接头部位应明确;
- 水压试验合格后方可进行后续土建施工。水压试验时, 工程监理人员应到场观察、做好记录, 并出具验收书面报告;
- 水压试验应按下列步骤进行:
 - 将试压管段末端封堵, 缓慢注自来水或生活饮用水, 将管内气体排出;
 - 管道系统注满后, 进行水密性检查;
 - 对管道系统容积 300L 时可采用手动泵缓慢进行, 大于 500L 时可采用单缸电动柱塞泵, 大于 1 立方时可使用双缸电动柱塞泵, 大于 2.5 立方时可采用多缸电动柱塞泵, 大于 15 立方时可采用 100 米扬程 1 吋出口的水泵加压 0.8MPa 时切换柱塞泵升压时间不应小于 10min;
 - 升至规定的试验压力后停止加压, 观察 10min, 压力降不得超过 0.02MPa; 然后将试验压力降至工作压力, 对管道作外观检验, 以 3 小时以不漏为合格;
 - 管道系统加压后发现有渗漏水或压力下降超过规定值时, 应检查管道, 发现系统有渗漏之处, 应作好记号, 打开泄压阀的旁通阀, 进行泄压降压及时处理泄漏点维修后再升压, 切不可带压作业。在排除渗漏水原因后, 再按以上规定重新试压, 直至符合要求, 因环境温差变化有压差变化, 有升压或者降压;
 - 在温度低于 5℃的环境下进行水压试验和通水能力检验时, 应采取可靠的防冻措施。
 - 冷媒和热媒的压力试验应按关闭水泵输出阀, 开启排气阀的检修阀和真空破坏器的检修阀, 并检查安全阀是否可靠, 排水管连接是否正常。
 - 热媒压力试验时, 输入热媒时应尽量减小输入速度, 以防止热膨胀导致管件脱扣。

8.2 维压稳压

不锈钢管道在试压结束后, 应进行维压稳压, 步骤如下:

- 先泄压或排空管道内的水;
- 进行二次注自来水或生活饮用水至设计压力值;
- 静止状态下, 24 小时后进行泄压;
- 泄压至最高的受水点, 或管道最末端的压力值在 0.23 Mpa 时, 进行维压稳压;
- 每月换水应不少于 2 次。

8.3 钝化、清洗与消杀

8.3.1 钝化

8.3.1.1 采用对不锈钢管承插式和对接式焊接连接，宜对管道内进行钝化处理。

8.3.1.2 管道内钝化处理步骤如下：

- a) 不锈钢管进行自来水冲洗，冲洗好后进行内壁钝化作业。
- b) 应按不锈钢管的应用场景参照流体食品、制药流体等不锈钢管道内壁钝化工艺进行。
- c) 内壁钝化时长应不小于 6 小时。
- d) 应在钝化后 48 小时内进行清洗。

8.3.2 清洗与消杀

不锈钢管道使用前，用生活饮用水以流速不小于1m/s对管道进行连续冲洗，至出口处浊度、色度与入口处相同为止。宜用0.03%高锰酸钾或0.08%氢氧化钠灌满管道进行消毒。消毒液在管道中应静置24h，排空后，再用饮用水清洗。饮用水水质应符合GB5749的要求。

8.4 管道竣工

8.4.1 验收应具备下列文件资料：

- a) 施工图、竣工图和设计变更文件；
- b) 钢材、管件和主要管道附件的产品质量保证书；
- c) 隐蔽工程验收和中间试验记录；
- d) 通水能力和水压试验检验记录；
- e) 管道清洗和消毒记录；
- f) 工程质量事故处理记录；
- g) 工程质量检验评定记录。

8.4.2 工程竣工质量应符合设计要求和本规程的规定。竣工验收应重点检查和检验下列项目：

- a) 管位、管径、标高、坡度和垂直度等的正确性；
- b) 连接点或接口的整洁、牢固和密闭性；
- c) 温度补偿设施、管道支承件和管卡的安装位置和牢固性；
- d) 给水系统的通水能力检验。检查按设计要求同时开启的最大数量配水点是否全部达到额定流量。对特殊建筑物，可根据管道布置，分层、分段进行通水能力检验；
- e) 管道系统阀门的启闭灵活性和仪表指示的灵敏性。

A

附 录 A

(规范性附录)

不锈钢卡压式连接

A.1 适用性

本附录适用于不锈钢卡压式管件连接。不锈钢卡压式管件承口端口部分有环状U形槽，且内装O型密封圈。安装时，用专用卡压工具使U形槽凸部缩径，且薄壁不锈钢水管、管件承插部位卡成六角形。

A.2 安装前的准备

安装前应按下列要求进行准备工作：

- a) 管子插入管件前，用画划线器在管子端部画管子插入深度标记线，防止施工中管子插不到位，导致降低卡压连接的可靠性。并可在工程检验、验收时得到确认；
- b) 确认管材的插入长度应 GB/T19228.1 的规定；
- c) 检查管件中密封圈：检查管件中密封圈有无污染、错位，并先把管件承插口内和管子端头部位擦拭干净，不得有水和油等杂物覆在上面。

A.3 连接步骤

卡压式连接应按下列步骤进行：

- a) 插入管件：管子慢慢插入管件承口深度与画线标志相吻合，调节量不大于 3mm，不得倾斜勉强插入，这样易导致密封圈损伤；
- b) 卡压操作：采用专用卡压工具，确认专用工具之钳口与被卡压管件型号一致，将管件圆弧凸出部份放入卡压工具钳口凹槽内，并确保钳口与被卡压管件垂直，按下工具操作钮，直至卡压完成；
- c) 确认卡压尺寸：采用专用量规进行测量，若如没有达到正确的量规尺寸时，应先检查卡压工具是否完好，如工具有损，则应将工具送检修。在卡压连接不当处，可用正常卡压工具再次进行卡压连接，并应再次用专用量规进行检查确认；
- d) 转换接头的安装，先将螺纹拧紧后，再卡压，以免造成卡压接头松弛，在接阀门设备之处，应考虑安装活接以便设备维修；
- e) 卡压连接完成后，管材、管件承压部位应卡成六角形或多边形，并应采用六角量规检查卡压连接是否完好；
- f) 卡压时严禁使用润滑油；
- g) 当与转换螺纹接头连接时，应在锁紧螺纹后再进行卡压。

A. 4 卡压工具

A. 4. 1 卡压工具有电动压接工具与钳口（图1）、手动液压泵（图2）、电动液压泵（图3）以及钳座与钳口（图4）。



图 A. 1 电动压接工具和钳口



图 A. 2 手动液压泵



图 A. 3 电动液压泵



图 A. 4 钳口与钳座

A. 4. 2 电动压接原理

当电动工具开关置于开时，一个内置的电动马达会驱动液压泵工作，活塞迫使轮向前运动产生数千公斤的压力施加于管件上（图A. 5）。整个压制过程大约持续5秒钟，即完成卡压过程。

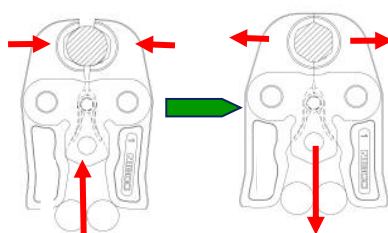


图 A.5 压接原理

A.4.3 手动液压泵或电动液压泵：

- 用油管将液压泵与钳座相连接，检查各安全注意点；
- 小型和中型钳座上必须接上钳口，并用定位销固定好上钳口；
- 大型钳口之压力传递销切记必须放置大型钳座的定位槽内；
- 油泵可使用 20#~46# 液压油，冬季建议使用 20#~32# 抗冻液压油；
- 分体式泵额定压力应不低于 63Mpa。高压油管承载压力应不低于 135Mpa。

A.4.4 钳口要点

- 经常用干净的抹布擦拭钳口，以确保钳口各部位无杂质，如有杂物在卡压结合面处可用布、百洁布或钢丝球予以清洁，定期擦拭防锈油；
- 当钳口工作面或卡压出之形状产生异常时，必须停止卡压，并进行送检；
- 严禁任何锐器接触钳口卡压结合，严禁与任何金属撞击；
- 卡压完成后，卡压处应外观应光滑、平整，不应有明显的飞边、凸台、不平等缺陷；
- 钳口使用超过 12 个月应该送回厂家定期检测尺寸。

A.4.5 钳口尺寸

钳口尺寸应符合图 A.6~图 A.8 和表 A.1 和表 A.2。

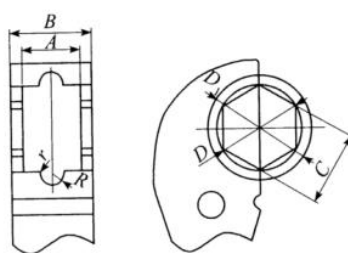


图 A.6 DN15~DN50

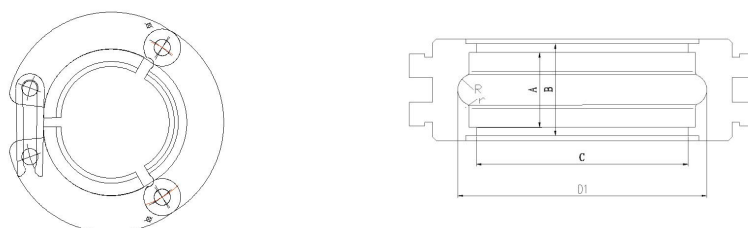


图 A.7 DN65~DN100

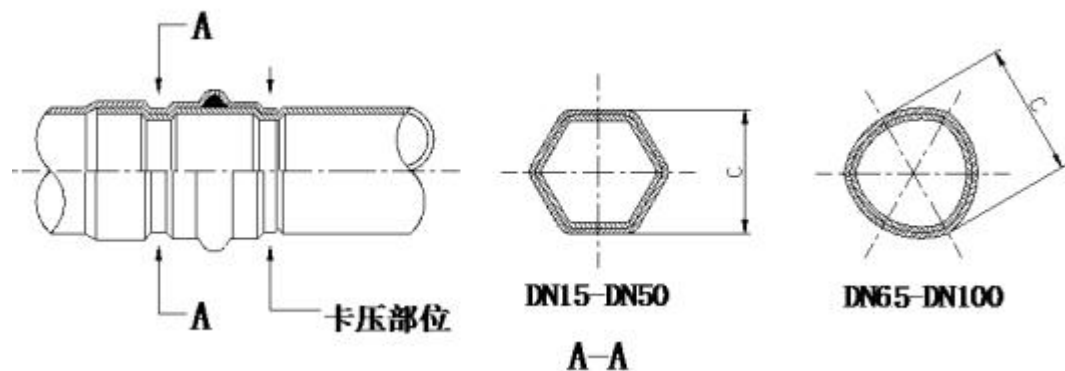


图 A. 8 卡压后尺寸

表 A. 1 规格Ⅰ钳口尺寸表

规格 DN	管子外径	A	B	C	D	D1	R
15	16	13	18	15.8	17.2	20.8	2.0
20	20	13	18	19.8	21.4	26.3	2.25
25	25.4	14	20	25.2	26.4	32.3	2.5
32	32	18	26	31.0	32.8	42.0	3.5
40	40	21	29	39.2	40.8	51.0	4.0
50	50.8	23	31	49.5	51.1	63.2	4.5
65	76.1	32	40	76.0	76.7	90.0	6.0
80	88.9	32	40	88.0	89.7	103.5	6.5
100	101.6	38	46	99.0	100.2	118.0	7.5

表 A. 2 规格Ⅱ钳口尺寸表

规格 DN	管子外径	A	B	C	D	D1	R
15	18	15	20	18.8	19.2	24.8	2.5
20	22	15	20	23.5	23.4	30.5	2.75
25	28	15	20	28.9	29	35.8	3.0
32	35	15	20	35.4	35.8	42.2	3.2
40	42	23	28	41.5	42.8	51.2	3.5
50	54	25	30	53.0	54.3	62.5	3.75
65	76.1	32	40	76.0	74	90.0	6.0
80	88.9	32	40	88.0	86	103.5	6.5
100	108	38	46	105.5	105	126	7.5

附 录 B

(规范性附录)

不锈钢环压式连接

B.1 适用性

本附录适用于不锈钢环压式管件连接。

B.2 连接步骤

B.2.1 环压式连接（包括手动工具和电动工具）应按下列步骤进行：

- a) 选择与管件对应的液压专用工具；在环压接前应检查环压组件上的滑动块，动作是否灵活，同时应注意保持环压组件的清洁；
- b) 将管材插入管件承口并到底端，并用划线笔沿管件边缘在管材上划线；
- c) 将密封圈套在管材上，插入承口底端，使管材深度标记与管件边缘对齐，再把密封圈推入管件与管材之间的间隙内；
- d) 管件的压接部位应使管材与钳头色标方向一致，置于钳头的上下压块之间；管件和管材必须与钳头垂直，即可环压操作。在施压时，每次油泵运动应是最大行程。加压直至上、下压块无间隙稳压 3 秒钟后卸压，环压操作完成。

B.2.2 环压连接时，严禁模块不成组使用和不成组更换；严禁模块色标与滑块的色标方向不一致；严禁色标与管材方向不一致进行环压。

B.3 环压检查

环压连接后，应进行环压检查，环压检查应按下列步骤进行：

- a) 压接部位 360°压痕应凹凸均匀；
- b) 管件端面与管材结合应紧密无间隙；
- c) 管件端面与管材压合缝挤出的密封圈的多余部分能自然断掉或简便轻松去除；
- d) 如环压不到位，应成对更换压块或将工具送修。在环压不当处可用正常环压工具再做一次环压，并应再次检查压接部位质量；
- e) 当与转换螺纹接头连接时，应在旋紧螺纹后再进行环压一次；
- f) 公称直径为 80mm~100mm 的管材与管件的压接，除按上述操作外，还应做二次压接。二次压接时，将压块靠近管件密封带的一根部，加压至上、下压块无间隙。

B.4 环压工具

钳口尺寸应符合图B.1和表B1。

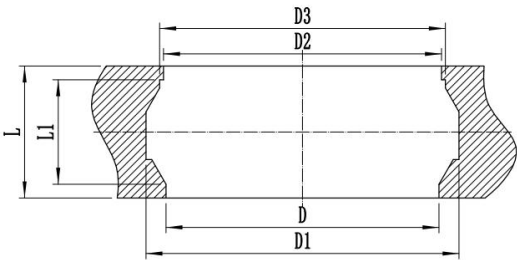


图 B. 1 钳口

表 B. 1 钳口尺寸表

规格 DN	管子外径	D	D1	D2	D3	L	L1
15	16	15.6	20.7	16	17	10.9	16
20	20	20	24.2	19.6	21.2	11.5	16
25	25.4	24.6	30.3	25.5	26.4	12.5	16.5
32	32	31	37	31.8	33.3	12.5	18
40	40	39.2	46	39.8	41.2	19	24
50	50.8	49.7	57	50.6	52	19	24
60	63.5	61	72.2	63.5	65.1	20	27
65	76.1	74.5	85	76.1	78	20	27
80	88.9	86.5	97.9	88.9	91	20	27
100	101.6	99.4	111	101.3	103.5	20	27

附 录 C

(规范性附录)

不锈钢沟槽式与法兰式连接

C.1 基本要求

- C.1.1 管材切口表面应平整，不得有裂缝、凹凸、缩口等缺陷，并应打磨光滑。
- C.1.2 沟槽加工部位的管口应进行整圆，并应清除表面的熔渣、氧化物等污物。
- C.1.3 沟槽应采用有限位装置的专用滚槽机加工。
- C.1.4 沟槽加工时应符合下列规定：
- a) 滚压环形沟槽时，应使用水平仪量测管道处于水平位置；
 - b) 管道端面应与滚槽机正面贴紧，管道轴线应与滚槽机正面垂直；
 - c) 滚压沟槽过程中，严禁管子出现纵向位移和角位移；
 - d) 应使用游标卡尺量测沟槽的深度和宽度，在确认沟槽尺寸符合要求后方可取出管子。
- C.1.5 滚槽机滚压成型的沟槽应符合下列规定：
- a) 管端至沟槽段的表面应平整，不得有凹凸、滚痕；
 - b) 沟槽圆心应与管壁同心，沟槽宽度和深度应符合相关标准的规定；
 - c) 管道的镀锌层和内壁的各种涂层或内衬层应完好；
 - d) 沟槽外径不得大于规定值。
- C.1.6 沟槽式接头的安装应符合下列规定：
- a) 卡箍件的型号应与管道匹配；
 - b) 橡胶密封圈不得有损伤；
 - c) 应采用游标卡尺检查管材、管件的沟槽，并应确认符合要求；
 - d) 安装时应在橡胶密封圈上涂抹润滑剂，润滑剂可采用肥皂水或洗洁剂，不得采用油润滑剂；
 - e) 连接时应校直管道中轴线；
 - f) 在橡胶密封圈的外侧安装卡箍件时，应将卡箍件内缘嵌固在沟槽内，并将卡箍件固定在沟槽的中心部位；
 - g) 压紧卡箍件至端面闭合后，应即刻安装紧固件，并应均匀交替拧紧螺栓；
 - h) 在安装卡箍件过程中，必须目测检查橡胶密封圈，不得起皱；
 - i) 安装完毕后应检查并确认卡箍件内缘全圆周嵌固在沟槽内。

C.2 连接步骤

法兰连接应按下列步骤进行：

- a) 法兰接口应平行，允许偏差不应大于法兰外径的 1.5%，且不应大于 2mm；
- b) 螺孔中心允许偏差不应大于螺孔径的 5%；
- c) 进行法兰连接时，应先将法兰密封面清理干净；

- d) 法兰垫圈应放置平整；
- e) 螺栓材质宜采用 S30408，螺母材质宜采用 S31608；
- f) 螺母应在法兰的同一侧，并应对称、均匀拧紧。拧紧后的螺栓宜高出螺母外 2 个丝扣，且不应大于螺栓直径的 $1/2$ ；
- g) 法兰接口埋地敷设时，应对法兰、螺栓和螺母采取防腐措施。

附录 D

(规范性附录)

不锈钢管承插式和对接式焊接连接

D.1 承插式焊接连接

D.1.1 承插式氩弧焊连接应按下列步骤进行:

- a) 将管材插入管件承口,抵住承口内轴肩后,外拉 0.5mm~2mm;
- b) 用钨极氩弧焊将薄壁不锈钢管承口端部与插入管作环状焊接;
- c) 对焊缝进行抛光处理。

D.1.2 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。

D.1.3 承插式连接采用钨极氩弧焊方法时,应为小电流、快速度方式,其焊接工艺参数可参照表D.1执行。

表 D.1 承插式连接钨极氩弧焊焊接工艺参数推荐值

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

D.1.4 承插式氩弧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。

D.1.5 承插式氩弧焊焊接时不锈钢管内壁应采用惰性气体保护或免充氩弧焊保护剂保护。

D.2 对接式焊接连接

对接式氩弧焊连接应按下列步骤进行:

- a) 将钢管与管件的焊接部位开坡口;
- b) 用钨极氩弧焊将薄壁不锈钢管与管件作环状一圈的焊接;
- c) 焊缝应进行抛光处理。

D.3 开坡口形式和对边尺寸

D.3.1 不锈钢管材、管件开坡口形式和对边尺寸（图D.1）宜符合表D.2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。

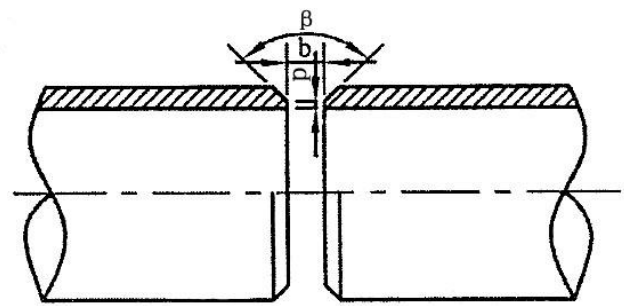


图 D.1 焊接的坡口形式和对边示意图

表 D.2 焊接的坡口形式和对边尺寸

坡口角度 β (°)	间隙 b (mm)	钝边 p (mm)
60~70	0~2	0~1

D.3.2 不锈钢管材、管件开坡口需多道施焊时，应以钨极氩弧焊打底，其余各层可采用焊条电弧焊。

D.4 材质和保护剂

D.4.1 管内壁焊缝宜采用惰性气体或免充氩弧焊接保护剂对其进行保护。

D.4.2 焊丝和焊条宜根据薄壁不锈钢管材、管件材质的不同，按表D.3选用。焊丝和焊条的材质应优于管材和管件。

表 D.3 焊丝和焊条选用表

数字代号	牌号	焊丝	焊条
S30408	06Cr19Ni10	H08Cr21Ni10	E308、E308H
S30403	022Cr19Ni10	H03Cr21Ni10	E308L、E308MoL
S31608	06Cr17Ni12Mo2	H03Cr21Ni11M02	E316、E316H
S31603	022Cr17Ni12Mo2	H04Cr20Ni11M02	E316L
注1：焊丝应符合现行行业标准《焊接用不锈钢丝》YB/T 5092的有关规定。			
注2：焊条应符合现行国家标准《不锈钢焊条》GB/T 983的有关规定。			

附 录 E

(规范性附录)

不锈钢管锥螺纹连接

E. 1 基本要求

E. 1. 1 锥螺纹连接式不锈钢的管材口径范围：DN15～DN200，产品执行《锥螺纹连接式薄壁不锈钢管材及管件》T/GDC 53标准。

E. 1. 2 锥螺纹连接的螺纹应为滚压成型螺纹，不应是切削螺纹。管道公称尺寸应为DN15～DN200，螺纹的锥度应为1:16。基本牙型如下图所示：

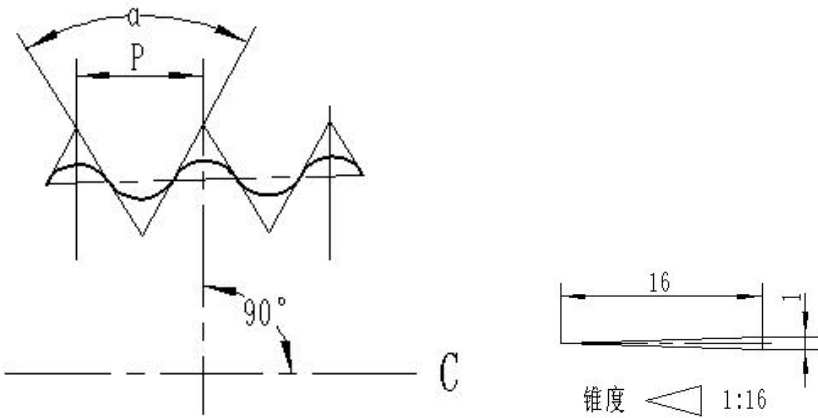


图 E. 1 基本牙型

- 注1：C—螺纹轴线；
注2：α—牙形角（60°或90°）；
注3：P—螺距。

E. 1. 3 锥螺纹连接螺纹的螺距应如下表所示：

公称直径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
外径	15.0	19.0	25.4	31.8	40.0	48.3	63.5	76.1	101.6	133	159	219
螺距	2	2	2.25	3	3	3	5	5	5	8	8	10

E. 1. 4 锥螺纹相互连接的管件应直接用不锈钢管加工而成，与标准英制牙连接部分可采用不锈钢铸件或锻件过渡。

E. 1.5 锥螺纹滚压成型时，牙深应符合规定的要求范围，否则，会导致锥螺纹的加工变形量超过不锈钢弹性变形的极限，不但影响螺纹接口的连接质量，而且会产生很大的螺纹内应力，使得螺纹容易腐蚀生锈，大大降低了管道系统的安全性和使用寿命。

E. 1.6 连接使用的液态生料须符合JB/T 7311 《工程机械 厌氧胶、硅橡胶及预涂干膜胶应用技术规范》，液态生料带型号应与欧盟SGS认证的型号一致，实际使用的品牌与型号应具备卫生安全性检测报告。

锥螺纹连接薄壁不锈钢管结构形式应符合图E. 2和表E. 1的规定。

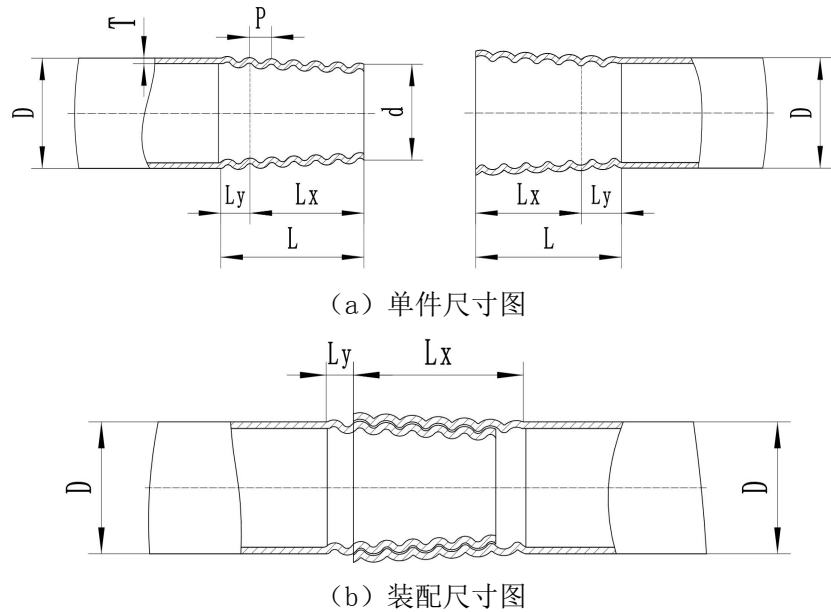


图 E. 2 薄壁不锈钢管锥螺纹连接结构形式

注：P—螺距、D—钢管外径、T—钢管壁厚、d—外螺纹基准面直径、
Lx—基准长度、Ly—安装余量、L—有效螺纹长度

表 E. 1 薄壁不锈钢管锥螺纹连接尺寸

公称尺寸 DN	外径 D	管壁厚 T	螺距 P	基准距离 LX	有效螺纹长度 L
15	15.0	0.6	2.0	12.0	14±1.0
20	19.0	0.7	2.0	12.0	14±1.0
25	25.4	0.8	2.25	13.5	16±1.2
32	31.8	0.8	3.0	18.0	21±1.5
40	40.0	0.9	3.0	18.0	21±1.5
50	48.3	1.0	3.0	18.0	21±1.5
65	63.5	1.2	5.0	30.0	36±2.5
80	76.1	1.2	5.0	30.0	36±2.5
100	101.6	1.5	6.0	30.0	42±3.0
125	133.0	2.0	8.0	48.0	55±4.0
150	159.0	2.0	8.0	48.0	55±4.0
200	219.0	2.5	10.0	60.0	82±5.0

E.2 薄壁不锈钢管锥螺纹连接步骤

- E.2.1 薄壁不锈钢管锥螺纹可分外螺纹和与外螺纹配合的内螺纹，管件宜为外螺纹；
- E.2.2 应根据所需要长度切割管材，其切口应垂直管材轴心线，并应去除管内外毛刺；
- E.2.3 滚牙前应先把管端口内外表面的沙石、污垢擦拭干净，以免影响或破坏螺纹成型；
- E.2.4 滚牙深度应符合有关标准要求，所滚螺纹牙数应在 $6.5\text{牙} \pm 0.5\text{牙}$ 范围内；
- E.2.5 缩口螺纹与扩口螺纹手动旋紧配合后剩余的牙数应在 $2.0\text{牙} \pm 0.5\text{牙}$ 范围内；
- E.2.6 滚压成型后的锥螺纹不得有偏牙、错牙、开裂及其他不良缺陷；
- E.2.7 涂抹液态生料带应均匀，在螺纹上涂液态生料带时只可涂前面3牙~5牙，同时应注意用量，不应过多也不应过少。涂抹前应先用干净抹布把螺纹上的油污、灰尘擦拭干净；
- E.2.8 拧紧螺纹时应用专用管钳拧紧，专用管钳拧紧后的剩牙数应在 $0.5\text{牙} \sim 1.0\text{牙}$ ；
- E.2.9 螺纹拧紧后不得返松，如需返松最多不应大于 $1/4$ 圈，并应在涂上液态生料带并拧紧后的5min内进行，若超过5min后还需要返松调整，则必须拆卸掉已经连好的接口，清除已经涂好的液态生料带后，重新涂上液态生料带再重新连接安装；
- E.2.10 安装下一根管子时，不得造成上一根管子松动旋转。