



# 薄壁不锈钢管(环压)

## 安装指导文件

工程名称: \_\_\_\_\_ 地址: \_\_\_\_\_

管道类型: 冷水 ☐ 热水 ☐ 直饮水 ☐ 水暖气 ☐

安装单位: \_\_\_\_\_ 安装负责人(签字): \_\_\_\_\_

联系电话: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_

## 声 明

互配金属制品（广东）有限公司仅向采购商供应薄壁不锈钢管产品，不提供安装服务。互配金属制品（广东）有限公司搜集相关国家标准及行业标准编制成本安装注意事项供客户参照，如与国家标准或行业标准的规定不符，请技术人员安装时严格按照国家标准或行业标准的规定执行。

### 安装执行技术标准：

GB/T 33926-2017 《不锈钢环压式管件》

GB/T 12771-2019 《流体输送用不锈钢焊接钢管》

10S407-2 《建筑给水薄壁不锈钢管道安装》

T/CECS 153-2018 《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》

T/CECS 227-2021 《建筑给水排水薄壁不锈钢管连接技术规程》

CJJ/T 154-2020 《建筑给水金属管道工程技术标准》

GB/T 29038-2012 《薄壁不锈钢管道技术规范》

特此声明！

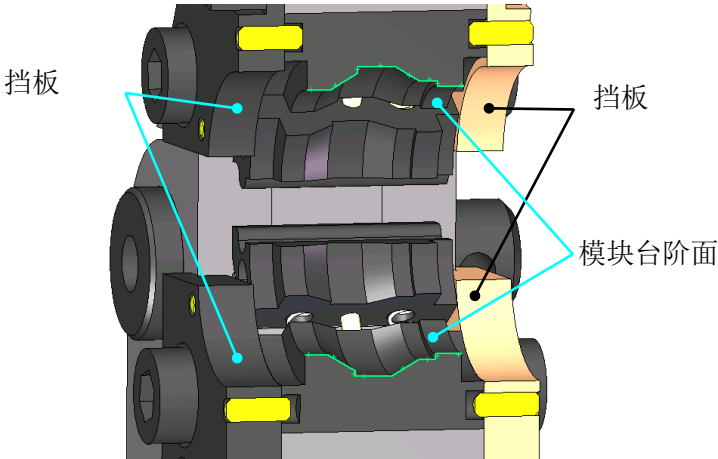
互配金属制品（广东）有限公司

## 目 录

1、环压安装流程 .....	- 1 -
1.1 环压前准备工作 .....	- 1 -
1.2 下料断管 .....	- 2 -
1.3 预装密封圈 .....	- 4 -
1.4 环压工具操作 .....	- 5 -
2、管道安装特殊处理 .....	- 8 -
2.1 产品搬运与存放 .....	- 8 -
2.2 防腐处理 .....	- 8 -
2.3 防潮处理 .....	- 8 -
2.4 防冻处理 .....	- 8 -
2.5 活动支架 .....	- 8 -
2.6 管道冲洗 .....	- 8 -
2.7 压力测试 .....	- 9 -
2.8 启动和运行 .....	- 9 -
3、安全操作须知 .....	- 10 -
4、注意事项 .....	- 12 -
5、管道维修 .....	- 14 -
6、常见管道的腐蚀漏水现象注意事项 .....	- 15 -
7、不锈钢管道补偿及安装伸缩节的要求 .....	- 17 -
8、环压工具常见问题及故障排除 .....	- 19 -
9、工具维护 .....	- 20 -

## 1、环压安装流程

### 1.1 环压前准备工作

操作顺序	注意事项
A、检查所用模块规格与待安装管路规格是否一致	<p>注意：本公司生产的管材、管件，必须配套使用专用安装工具进行施工；同时，本工具也只能用于本公司环压管件的安装。</p>
B、查看模块	<div data-bbox="651 763 1372 1220" data-label="Image">  </div> <p>图 1.1 环压组件断面图</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 上下四个滑动模块回退是否灵活，模块与模块之间有无污物、颗粒杂质。</li> <li>➤ 严禁在模块残缺、不成组情况下强行环压施工。</li> </ul>
C、检查液压泵	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 液压泵出现工作不正常、漏油等现象严禁使用。</li> <li>➤ 液压泵问题见附件《工具常见故障及排除方法》，或联系当地经销商进行维修。</li> </ul>
D、检查压力表	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 油泵上必须加装压力表。</li> <li>➤ 压力表每月须校对一次。</li> <li>➤ 压力表无法正常工作，严禁使用！</li> </ul>

## 1.2 下料断管

作业顺序	图示及操作说明								
A、用量具确定所需管材长度	<p>  </p> <p>图 1.2.1 安装平面图</p> <p>➤ 受压连接时，换压部位两侧的管材会有微小的变形，为了保证管材和管件之间的密封强度，管件与管件之间必须保持一定距离。</p> <p style="text-align: center;"><b>安全距离参考表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>公称通径</th><th>安全距离</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN15-25</td><td>20mm</td></tr> <tr> <td>DN32-50</td><td>50mm</td></tr> <tr> <td>DN65-100</td><td>80mm</td></tr> </tbody> </table>	公称通径	安全距离	DN15-25	20mm	DN32-50	50mm	DN65-100	80mm
公称通径	安全距离								
DN15-25	20mm								
DN32-50	50mm								
DN65-100	80mm								
B、截取管材	<p>  </p> <p>图 1.2.2 断管器断管</p> <p>➤ 管的切割应采用无显著升温的切割方式，切割工具宜采用专用的电动切管机、手动切管器或手动管割刀进行划线切割；</p> <p>➤ 切割时不要用力过大以防止管子失圆，注意切割口要保持与管材水平面垂直，切口无椭圆及毛刺现象；</p> <p>➤ 如工地现场不具备以上专用切割工具时，可采用砂轮锯进行切割，但是必须符合下列条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①采用材质不含铁的砂轮锯；</li> <li>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。</li> </ol>								

作业顺序	图示及操作说明
C、去毛刺	<div data-bbox="611 273 1169 642" data-label="Image"> </div> <p>➤ 切割完毕后，尤其要注意采用专用工具（倒角器、锉刀等）将管端的内外毛刺彻底去除的同时将管内污物擦拭干净，否则，在后续管道安装完毕投入使用时，管内遗留的毛刺会阻挡污物的排放，污物堆积导致氯离子超标并破坏不锈钢产品表面的钝化膜，从而产生腐蚀漏水。</p>

## 1.3 预装密封圈

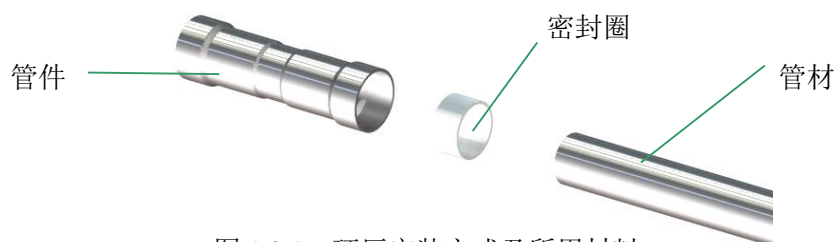





图 1.3.1 环压安装方式及所用材料

作业顺序	图示
A、将管材插入至管件底部，并在密封圈预装位置做记号画线定位，见右图。	
B、拉出管材，将密封圈套至有标记处，见右图。	
C、将套好的管材再次插入管件底部，并使密封圈与管件密封段端口齐平，见右图。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 密封圈上不允许有沙粒、破损、油污。</li> <li>➤ 若密封圈套入时过紧，可在管材表面抹少许清水，严禁使用油脂润滑。</li> <li>➤ 密封圈套在管材上时不允许扭曲。</li> </ul>	

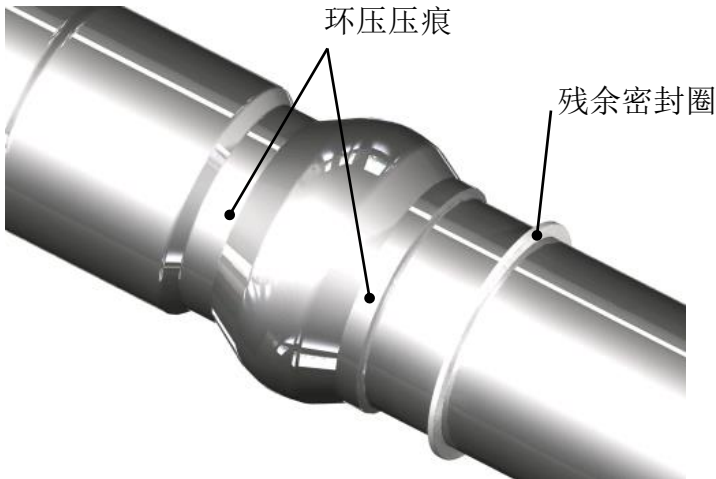


## 1.4 环压工具操作

作业顺序	图示及操作说明
A、工具选用	 <p>➤ 必须使用厂家配套的卡压工具进行安装，方能保证卡压接头连接的安全及可靠性。</p>
B、将管道放入钳口中，管件端口放在模块密封段的台阶上定位。	 <p>➤ 管材方向必须靠近模块台阶面一侧，严禁反方向操作。          ➤ 在模块咬住管件前，要使管材、管件垂直顶住模块台阶面。          ➤ 检查并确认管件、管材、密封圈安装到位。</p>
C、合上钳口后，将两支圆柱销插到位才可缓慢、多次加压操作。	 <p>➤ 加压作业前检查钳头方向，禁止钳头开合方向朝向人群。          ➤ 当圆柱销损坏或丢失时，应及时更换专用圆柱销。严禁用螺丝杆等非标配零件替代。</p>



作业顺序	图示及操作说明						
D、压接	<p style="text-align: center;"><b>压力值参数表</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>公称通径</th><th>压接压力</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN15-DN50</td><td>40MPa-60MPa</td></tr> <tr> <td>DN60-DN100</td><td>50MPa-65MPa</td></tr> </tbody> </table> <p>➤ DN15-DN50 的压接</p> <p>压接时缓慢增压，直到工具在受压时产生轻微震动，工具的滑动模块完全闭合，<u>稳压 3 秒以上</u>方能解除压力结束压接过程；</p> <p>➤ DN60-DN100 的压接</p> <p>压接前应将工具清理干净，将环模的连接卡簧拔出，然后将管件端部的圆弧凸起部位，放入环模的 U 型槽内，将连接卡簧插入，然后将环座和环模进行正确的连接。DN60-DN100 的压接需要压接三次才能完成，具体安装步骤如下：</p> <p>①缓慢增压到 20Mpa；</p> <p>②卸压后，将管子或者环模转动约 90°，然后加压到 40Mpa 之后再再进行卸压；</p> <p>③再次将管子或者环模转动约 90°，加压到 65Mpa，压接完成。</p> <p>➤ <u>压接过程主要看模具闭合的程度，模具确认合拢无缝隙后，就可以认定为压接完成，压力表的压力仅供辅助参考。</u></p>	公称通径	压接压力	DN15-DN50	40MPa-60MPa	DN60-DN100	50MPa-65MPa
公称通径	压接压力						
DN15-DN50	40MPa-60MPa						
DN60-DN100	50MPa-65MPa						
E、卸压后取出环压成型管道。	 <p>➤ 完全卸压后才可打开钳头。</p>						

作业顺序	图示及操作说明
<p>F、安装完成，检查压接质量。</p>	<div data-bbox="580 266 1299 741">  </div> <p>质量检查：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 压接部位 360° 压痕应凹凸均匀；</li> <li>② 管件端面与管材结合处应紧密无间隙；</li> <li>③ 管件端面与管材压合缝露出的残余密封圈能轻松去除。</li> </ul>

## 2、管道安装特殊处理

### 2.1 产品搬运与存放

管材搬运过程中应小心轻放，不得抛、摔、滚、拖，避免管材（件）在搬运的过程中受损坏而影响产品正常的使用。管材（件）不能露天存放，不得与有害物及其它金属、污物混合堆放（如：角铁、钢筋等）。存放不当或与其他金属、腐蚀性介质接触时，会导致材料产生腐蚀，从而影响产品的使用性能

### 2.2 防腐处理

① **穿墙：**管道在安装的过程中，穿墙管道应设置套管，穿墙套管长度不得小于墙厚，管道不可与水泥砂浆、或建筑清洗剂直接接触。水泥砂浆、建筑物清洗剂等混合物长时间依附在钢材表面会增加材料被腐蚀的机率。

② **暗埋：**管道暗埋必须进行防腐处理，可防止土壤中的杂散电流、酸碱腐蚀物对管道表面造成的损伤，也可选用覆塑薄壁不锈钢管。

③ **材料选用：**根据施工特点可以选用环氧树脂和发泡聚乙烯、珍珠岩、玻璃棉管壳型材料作为防腐材料。严禁使用含可溶性氯离子（卤族元素或卤化物）和胶水（氯丁胶）等材料来进行防腐。

### 2.3 防潮处理

在有雨水及湿度高的场所，保温绝热层外须做防潮处理。

### 2.4 防冻处理

在气温较低、温差较大、有冰冻风险的地区，应使用保温材料包裹管材、管件，防止低温结冰造成管道胀裂，接口脱落。

### 2.5 活动支架

明装管道的活动支架宜采用不锈钢支架或管卡，如选用其它金属（除铜外）支架或管卡时，两者接触面间应采用橡胶等软物隔垫。

### 2.6 管道冲洗

管道在搬运及施工过程中因切割、装配、搬运及其它专业交叉施工引入的杂质如金属杂物、切割粉末、砂浆、混凝土块、木屑、砖块等，因此有必要对管道进行冲洗处理。冲洗的方案如下：

①管道试压和清洗的水源必须取用市政生活饮用水，不能采用自取的地下井水或河道水。

②确定注水位置和排水位置，关闭与冲洗无关的阀门，开启冲洗管道钢管阀门、排气阀。

③冲洗的水源须取用市政生活水进行，采用电动加压泵进行冲洗，水流速度应大于  $1\text{m/s}$ ，冲洗时应连续进行，冲洗时间尽可能的长，需保证出水口的颜色透明度与入口一致时方可结束，冲洗方向尽可能的与工作方向保持一致。

## 2.7 压力测试

压力测试应在管道冲洗合格后进行，试验压力应高于设计压力的 1.5 倍，建议在  $1.2\text{MPa}$ ，水压测试按下列步骤进行：

①将试压管道末端封堵缓慢注水，将管内空气排出。待管道系统注满水后，进行水密性检查；

②水密性检查无渗漏后进行加压试验。加压时应缓慢进行，且升压时间不小于 10 分钟；

③升至规定试验压力之后停止加压，观察 10 分钟，降压不得超过  $0.02\text{MPa}$ 。然后将实验压力降至工作压力后，压力应不下降。

④管道系统加压后发现有漏水或压力下降超过规定值时，应检查管道，在排除漏水原因之后，再按以上规定重新试压，直至符合要求。

## 2.8 启动和运行

在压力测试合格后应彻底排尽管内存水或使管内存水每周至少循环一次。循环的方式，也可按照冲洗的方式进行。否则积水长时间静止于管内及杂物的沉积、水中的氯化物、微生物超标，均有可能导致管道和管件发生腐蚀，从而引发漏水。

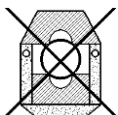
如无法排尽管内存水时，可采用以下方法避免漏水事故：采用空气进行吹扫，空气吹扫应利用生产装置的大型压缩机，也可利用装置中大型容器蓄气，进行间断性的吹扫，吹扫压力不得超过容器和管道的设计压力，流速不宜小于  $20\text{m/s}$ ，吹扫气体不得含油。

### 3、安全操作须知

说明：请认真阅读此安全操作须知。如若操作人员因使用有隐患工具、错误操作、劳动保护不足导致的意外伤害由其自行负责。当对安全须知和操作说明有疑问时请与我公司售后服务部联系。



**危险：**擅自对环压工具进行改装会使工具受力位置发生改变，成为隐患工具，易导致意外发生。



**注意：**严禁用环压钳头压制与其型号不匹配管件，否则会损坏工具，甚至会对操作者造成危险。



**警告：**操作前应检查上钳口、滑块的固定螺丝与销钉是否紧固，若发现有松缺，禁止使用。若上下各滑块有卡滞、无法回弹情况，严禁使用。

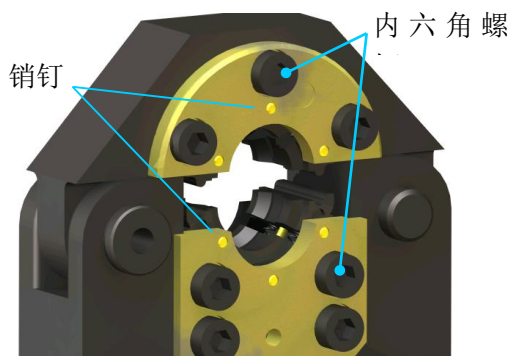


图 3.1 固定螺丝、销钉



**注意：**安装工具在长期使用后会发不同程度的疲劳变形。用户在使用前应仔细检查受力部位，钳头体立柱穿销孔部位、上钳口穿销孔部位、立柱、立柱根部及立柱与钳头体的连接部位有无变形、裂纹，严禁使用有缺陷的工具强行施工。使用中若发生变形（上钳口孔、立柱孔处拉长变形，及圆柱销弯曲、磨损起凹凸痕迹）、断裂应立即卸压并禁止使用。更换新零件并试压安全后，方可继续作业。

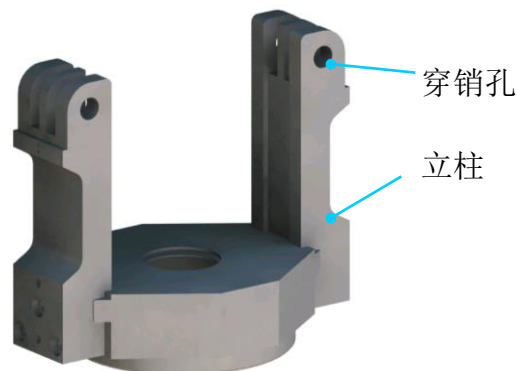


图 3.2 钳头示意图

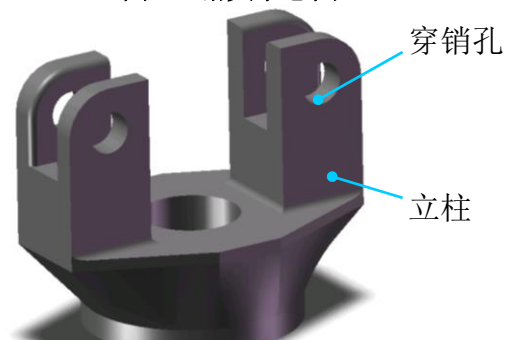
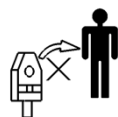


图 3.3 钳头体示意图



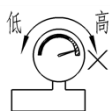
**警告：** 加压前必须确认钳头两圆柱销子完全插入销孔（图 3.4）。



**警告：** 加压作业前检查钳头方向，禁止将钳头开合方向朝向操作者及其他人。



**注意：** 施工前应检验压力表工作情况，发现压力表无法正常指示压力，应立即停止作业。加压作业时，应严格工具额定压力（按表 1.4 及其相关说明）进行加压；严禁超压施工。



**危险：** 私自将压力泵安全压力调高会导致工具处于超压状态。安全阀设定压力应为  $55\text{MPa} \pm 2\text{MPa}$ 。



**危险：** 环压作业时，严禁采用肩扛、头顶、脚蹬等违章操作。



**危险：** 严禁超压、泄漏、带压力存放或搬运以及在地面上拖拉油泵和钳头等违章操作。



**注意：** 在高空作业时采取相应的安全措施。

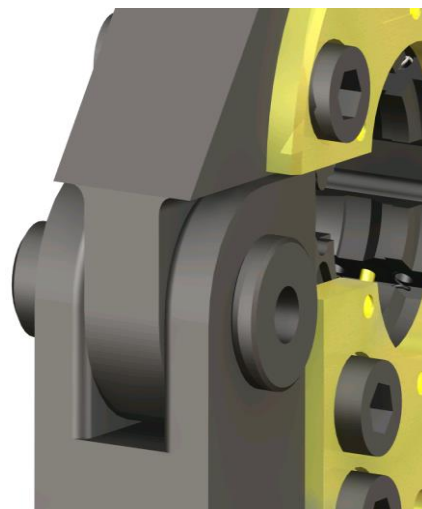


图 3.4 圆柱销

本安全须知为了提醒操作人员避免因违章、超压而发生意外事故。操作中的其他注意事项请按照技术指导书要求执行。

建筑给排水薄壁不锈钢管道施工人员必须具备如下条件：①熟悉薄壁不锈钢管材（件）产品性能及双卡压产品安装技术；②至少有一年以上的工地现场薄壁不锈钢安装经验。

## 4、注意事项

A、使用不锈钢管道时请注意以下几点：

① 304 (06Cr19Ni10) 不锈钢管道输送水质应达到国家自来水标准氯化物含量：常温水 <200ppm；316 (06Cr17Ni12Mo2)、316L (022Cr17Ni12Mo2) 适用于对耐腐蚀有更高要求的介质或环境，其常温水水质氯化物含量 <1000ppm；若输送氯化物含量较高、软水水质或热水时应采用 (316L)。

② 如用于工业粉尘较多且空气潮湿地区，应做表面涂层处理。

B、环压前应检查并确认管材、管件内无异物附着，如：断管铁屑、油污等杂物。

C、衬塑铝合金管应远离含碱物品（碱对铝合金有很强的腐蚀作用）。

D、露天不锈钢管道应避免安置于钢制防护栏、钢制花台等下方区域。不锈钢管道表面应保持清洁。

E、管道暗埋、暗敷时应采取防腐措施，也可选用塑覆管。

F、薄壁不锈钢、衬塑铝合金管活动支架间距可分别参考下表

表 4.1 薄壁不锈钢支架最大支撑间距 (m)

公称直径	DN15	DN20	DN25	DN32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
横管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5
立管	1.5	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	3.5

表 4.2 衬塑铝合金管支架最大支撑间距 (m)

公称直径	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
横管	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2
立管	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6

表 4.1、表 4.2 附注：

- 1) 环压管道在距各管件或阀门的 100mm 以内必须采用管卡固定，特别是在干管变支管处；
- 2) 在距各管件（有卡箍处）≤150mm 之间必须安装支撑；
- 3) 凡立管到横管弯头处必须安装强力支撑；立管底部应设置固定支架措施。
- 4) 管道配水点处、设备接管处、水箱与水池进出口处，要采取固定支架措施。

G、暗敷的管道到楼板底面、墙面净距应大于安装、检修尺寸，见下表



表 4.3 安装、检修及维修尺寸 (mm)

公称直径	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100
安装尺寸 (管壁与四周间距)	≥50	≥50	≥62	≥62	≥75	≥75	≥125	≥125	≥125

注：该尺寸为环压工具最低操作尺寸，安装时应尽可能考虑操作和维修尺寸。

H、管道应合理配置伸缩补偿装置与支架，以控制管道的伸缩方向或补偿。明敷或非埋设敷设的薄壁不锈钢管的直线段长度超过 15m 时，应采取管道轴向的补偿措施。当公称直径大于 50mm 时，宜设置不锈钢波形膨胀节，或不锈钢线性温度补偿器。热补偿值及补偿器安装见附件。

I、管道系统试压时须注意：

- 1) 系统试压一定要按设计或规范操作，注意对临时封堵的严格管理、确保其可靠性，避免留下安全隐患，尤其在条件限制而采用气体试压的情况下。
- 2) 试压前，先将市政管网端口的大量杂质和锈水放出，避免带入系统。
- 3) 试压用水的水质应符合 GB 5749-2006《生活饮用水卫生标准》(或最新升版的有效版本)。
- 4) 水压试验时系统内的空气必须排放干净。可边注水边排气，排完空气后才能升压。
- 5) 发现系统有渗漏处，应作好记号，待卸压处理后再升压检查。严禁带压作业。
- 6) 隐蔽工程项目，必须在隐蔽之前进行水压试验。
- 7) 系统试压完成后，应尽可能马上投入使用，否则须对管道进行连续多次的饱和冲洗 (将整个管道注满水并排放 3 次以上)，最后将水注满管道并维持低压力。这样可带走多数杂质，并使电解质溶液长期维持在较低浓度。
- 8) 管道的冲洗消毒应按给水设计规范执行。

## 5、管道维修

A、当管材由于发生点状腐蚀需要维修时，可采用抱箍配合密封垫的方式对漏点进行临时维修。通常情况应采用调节直通维修更换。

B、当需要对管材进行维修、更换时，将维修处断掉，重新更换管道环压安装。管件与管件最小间距为2cm。

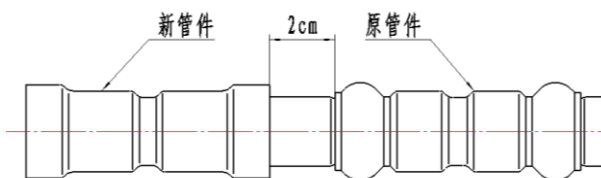


图 5.1 管件间距示意图

C、在普通直通更换不便时，可以使用调节直通。调节直通使用方法：

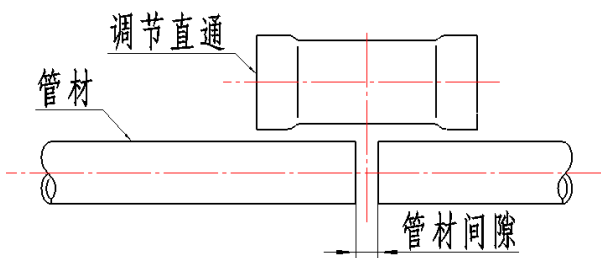


图 5.2 查看调节直通位置并做记号

1) 先查看调节直通放置点，使调节直通大致放管材间隙中线大致对齐，管材间隙不大于该型号管件锁紧段长度，并在管材上做好记号以便安装密封圈（如图 5.2）。

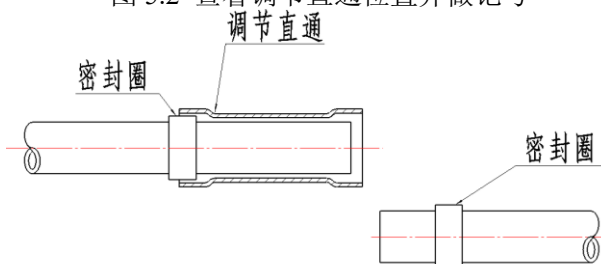


图 5.3 预装密封圈并套入管件

2) 将密封圈预装上管材，并将套入调节直通（如图 5.3）。

3) 调整两侧密封圈至各记号处，使两边密封圈调整至记号处。若密封圈外露较多时，应环压时应注意密封圈位置，避免因管件滑动、密封圈外露致使环压密封失效（如图 5.4）。

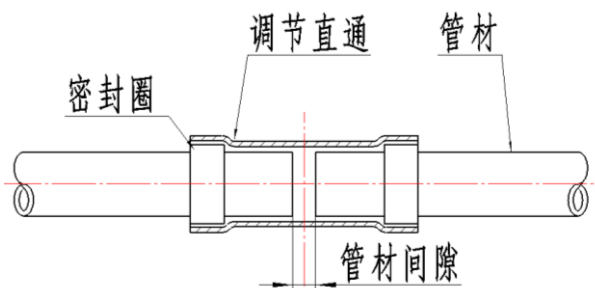
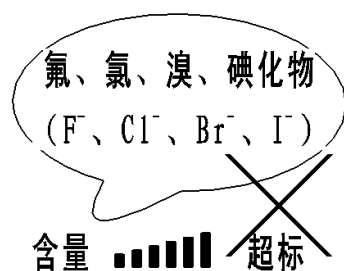
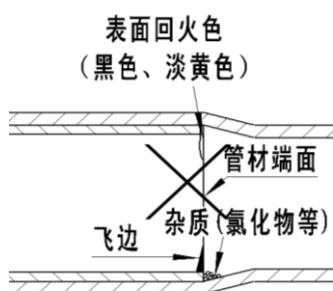


图 5.4 调节直通安装剖视图

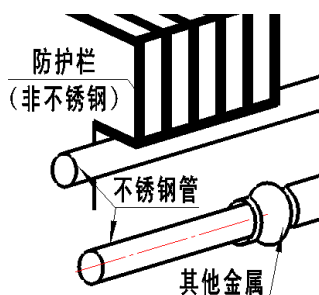
## 6、常见管道的腐蚀漏水现象注意事项



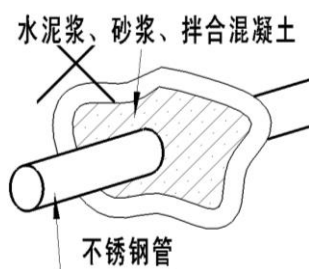
**警告：** 304 (06Cr19Ni10) 不锈钢管道的输送水质应达到国家自来水饮用标准，氯化物含量：冷水小于 200mg/L；热水小于 50mg/L，不允许输送含有氟、氯、溴、碘化物含量超标的水质。如果使用输送污染严重的江、河、湖水、地下水、蓄水池存放的自来水，会造成 304 管材、管件发生腐蚀漏水现象。



**警告：** 使用切割机断管后，不锈钢管材端口的飞边、毛刺及表面回火色部分未去除干净，就将管件套上环压，管件与管材环压后，形成一个台阶并有缝隙，氯化物等杂质容易沉积在此处，较易产生缝隙腐蚀。



**警告：** 露天不锈钢管道应避免安置于防护栏、钢制花台等下方区域，尽量不与其他金属管材管件连接，避免电化学腐蚀。如果不可避免时，应采取防电化学腐蚀的措施。



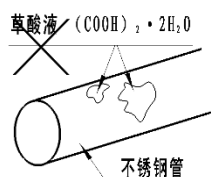
**注意：** 薄壁不锈钢管道不宜与水泥浆、水泥、砂浆、拌合混凝土直接接触，为防止氯化物对管道的腐蚀，可在管外壁套塑料膜或缠绕防腐胶带保护（氯离子含量不应大于  $50 \times 10^{-6}$ ），也可选用塑覆薄壁不锈钢管。



**注意：**不锈钢管道不得敷设在烟道、风道、排水沟、电梯井、强弱电管井内；不得穿越大小便槽；不得穿越配电间等，以防止腐蚀漏水发生。



**注意：**不锈钢管材或管件与碳钢构件之间的接触面，须用大于 3mm 厚橡胶衬垫或木块箍垫阻断，防电化学腐蚀。



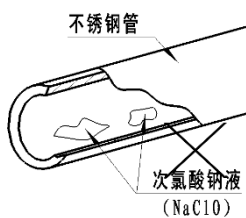
**警告：**防止工程方在清洗内外墙砖时所使用的草酸液溅到不锈钢管道上产生腐蚀。



**注意：**不锈钢管道暗敷时，应在管道外壁采取防腐措施，如缠防腐胶带或使用覆塑不锈钢管。



**注意：**不锈钢管穿越处及四周，严禁搭建水池、洗涤台等用水、储水、出水器具，避免因安装不到位可能形成的腐蚀环境。



**警告：**用于清洗直饮水不锈钢管道的次氯酸钠液体要及时冲洗干净，不要存放在管道内避免发生腐蚀。

## 7、不锈钢管道补偿及安装伸缩节的要求

由于金属材料存在热胀冷缩现象，因此当管道的直线长度达到一定之后必须采用伸缩节来补偿因热胀冷缩产生的变形。变形量如表 7.1 所示。

表 7.1 薄壁不锈钢管的热膨胀量(mm/10m)(以 0℃ 时膨胀量 0 为基准)

温 度	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
膨胀量	-1.7	0	1.7	3.4	5.2	6.9	8.6	10.4	12.1	13.8	15.5	17.3
计 算	$\Delta L$ —管子的膨胀量 $a$ —线性膨胀系数，不锈钢取 0.0173mm/(m℃) $\Delta L=a \cdot L \cdot \Delta T$ $L$ —两固定支架间管子的长度 $\Delta T$ —计算温差 (℃)											

解决管子热膨胀可采用折角自然补偿和补偿器补偿；

- 1) 室内薄壁不锈钢管管径 DN32 以下时，优先选择管道折角自然补偿措施。自由臂自然补偿、n 型补偿、Z 型补偿、交叉补偿、环型补偿可水平安装也可竖直安装。
- 2) 对于 DN32 以上包括 DN32 的薄壁不锈钢管，可选用补偿器补偿。常见的补偿器有：波形补偿器、松套补偿器、填料函补偿器等等。补偿器要牢固固定在建筑物上。

管路输水系统中因热胀冷缩引起的轴向、径向位移，推荐设置不锈钢波形接头补偿，波形补偿器的波数应按管道固定支架内管道长度和补偿器理论特性经计算伸缩量定，选择波数时要计算其弯曲变形，疲劳寿命和安全系数，建议增加 30%波数选规格。其规格尺寸见表 7.2。参照 GB 50015-2019《建筑给水排水设计标准》第 3.6.11 条。

对通径<DN100 的管道，波形补偿器的连接外径与不锈钢卡压式管件连接用薄壁不锈钢的外径和壁厚是一致的，所以起连接与卡压式管件的安装相同。

对通径≥DN100 的管道，波形补偿器的连接可选用标准法兰连接。

表 7.2 波形补偿器规格及尺寸

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
设计压力 Mpa	0.6						1.0						1.6					
通径	32	40	50	65	80	100	32	40	50	65	80	100	32	40	50	65	80	100
波数	12	12	14	10	10	10	12	12	14	10	10	10	12	12	14	8	9	9
壁厚 mm	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
理论特性	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
	16	16	16	49	51	52	11	11	16.5	41	45	46	9	9	13	30	35	36
	8	6	9	25	25	22	6	4	8.5	23	23	20	4.5	3.5	7.5	14	15	14
轴向刚度 N/mm	42.8	53.8	159.6	121.6	132.7	150.1	83.8	105.3	158.6	165.2	160.5	180.6	109.1	136.6	229.4	230.1	218.3	244.3
有效面积 cm <sup>2</sup>	12	18	25	66	87	121	11	17	25	64	85	119	11	17	24	64	83	117

## 8、 环压工具常见问题及故障排除

说明：在工具出问题后，首先从外观检查各部件是否齐全并安装到位，操作是否正确。本故障说明只提供简单故障修理指导。如果仍不能修复，应即时联系经销商。**严禁未经过维修培训人员拆卸修理。**

故障表现	可能情况	解决方案
无法打到额定工作压强：	A、检查压力表，看该压力表是否工作正常；	联系经销商更换
	B、卸压阀是否旋紧；	拧紧卸压阀
	C、工具各连接处有无漏油；	旋紧（螺纹连接）或更换
	D、油箱储油是否充沛；	加入符合要求的液压油
	E、低压进油口止回珠工作是否正常；	建议联系专业人员维修
打压费劲、环压钳头活塞回复很慢：	A、液压油牌号是否合适；	冬季 32#，夏季 46#
	B、施工环境是否过冷影响而油的粘度；	防冻液压油或渗入 1/3 变压器油稀释
	C、输油管路是否通畅。	定时更换液压油
打压后，压力杆回弹：	A、低压出油口止回阀不紧密；	建议联系专业人员维修
	B、高压出油口止回阀不紧密；	建议联系专业人员维修
模块无法合模	A、模块之间是否有污物或颗粒杂质；	清理模块间隙
	B、打压是否达到额定压力；	安装、更换新压力表
	C、环压钳头型号是否与管件、管材相匹配；	检查所使用管件
活塞无法回复到位	卸压阀是否旋紧过快；	等活塞完全回复后再旋紧卸压阀
油泵供油间断，发出微弱噪音	A、油位过低，吸入空气	注油提高油位
	B、吸入口堵塞	清除吸入口杂质
	C、通气阀关闭，油箱内压低	打开通气阀

参加培训的所有人员对以上培训每一条都已掌握，请签字确认：

安装公司：\_\_\_\_\_ 现场安装负责人：\_\_\_\_\_

培训人：\_\_\_\_\_ 项目负责人签字盖章：\_\_\_\_\_

施工方联系电话：\_\_\_\_\_ 培训方联系电话：\_\_\_\_\_



## 9、工具维护

工具维护应在使用前检查工具、使用中观察工具、使用后维护工具。日常保养应注意以下几项：

- 1) 工具在未使用时应卸压放入包装箱内，在避雨干燥处存放，模块、钳口表面涂上防锈油，并定期保养。
- 2) 工具表面层经过了一定的防锈处理，用户在使用过程中应尽量避免碰撞、敲打导致表面保护层的破坏。作业完成后应擦拭干净，并上油养护。
- 3) 新的油泵、环压钳头的首次使用前，应用无杂质柴油或煤油将其内部清洗几次。清洗方法：用（新）油泵将液压油压入（新）环压钳头中，在环压钳头各组件齐全且无负载的情况下，将油压入钳头至模块合模为止，然后卸压。如此反复几次即可。
- 4) 工具的油嘴、活塞、调压旋钮各部经常保持清洁，避免有灰尘和污物附着。
- 5) 根据工具的使用频率，合理地定期对油泵中的油进行过滤或更换、去除油箱中多余的杂质。