

不锈钢管道安装技术交底

一、工程概况

1.工程概述

XXX有限公司管道清洁度要求高，部分管道内部需抛光处理；输送介质主要为纯化水，对焊接工艺要求严格；，施工用火严格管理；连接管道焊环厚度较薄，易产生焊接变形，要采取预防措施。

3.施工依据

- (1) 施工图。
- (2) 施工及验收规范（标准）。
- (3) 装置区工艺管道工程施工组织设计。

二、施工准备

1.操作人员

操作人员以管工、电焊工为主，

2.施工用料及施工措施用料

(1) 施工用料

按材料计划备齐施工材料，及时送到现场，能配套及陆续供应。

主要包括管材和相应的管件、阀门、法兰及焊接材料等。

(2) 施工措施用料

施工措施用料主要为搭设预制平台及预制件存放垫隔的木方（板）及橡胶片，系统试验吹扫用的管材和阀门等材料。

3.主要施工机具

主要施工机具为电焊机、氩弧焊机、砂轮切割机、坡口机、空气压缩机、电动试压泵、导链、千斤顶、焊条烘干箱、焊条保温箱、手握砂轮机、水平尺、直角尺、尼龙绳及非碳钢手锤。

三、安装工艺

1.管道预制

(1) 使用的管材、阀门、管件等应符合设计要求及规范规定。预制应在非碳钢材质的平台上制作，预制段尺寸按修正后的管段图进行，保证运输、吊装条件及有可调整的余地。

(2) 切割

管子采用砂轮切割机切割，应彻底修磨其表面。端面倾斜偏差为管子外径的1%且不大于2mm。

(3) 坡口加工

坡口加工采用坡口机、手握砂轮机等方式进行，管壁厚度 $\leq 3\text{mm}$ 的开“I”形坡口（不开坡口），管壁厚度大于3~12mm的开单面 60° ~ 70° “V”形坡口，钝边厚度1~1.5mm，加工后的坡口斜面及钝边端面的不平度不应大于0.5mm，角度应符合要求。

2.管道焊接

(1) 焊接方式

不锈钢管道焊接主要采用氩弧焊、氩弧焊封底手工电弧焊填充盖面（管内充氩气保护）及承插电弧焊方式进行。

(2) 焊接材料

1) 0Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、材质采用EO-19-10Nb-16（A132）焊

条，H0Cr20Ni10Ti 焊丝。

2) 氩气纯度 99.99%以上。

(3) 焊口组对

1) 同壁厚的管子、管件组对时，应使内壁平齐；不同壁厚的管子、管件组对时，当两壁厚度差大于 1mm 时，应按规范规完处理后，再组对。

2) 对口间隙“I”形坡口为 0~3mm，“V”形坡口为 0~0.5mm。

3) 组对前应将坡口及内外管壁 30mm 以内用不锈钢刷子和丙酮（酒精）刷洗干净。

4) 点焊应三面点焊，每点长度不大于 15~20mm。

(4) 施焊

1) 施焊前应在焊口两侧 4mm 以外各刷一道宽 40~50mm 的白垩粉，待干燥后开始施焊。

2) 施焊时，要尽量选择在立焊与平焊之间的坡口位置；运条时采用焊条作小反半圆形或略向上挑的操作方式。

3) 分层焊时应将底层清洗干净，焊件温度降至 60℃ 以下时再进行下一层焊接。

4) 焊缝盖面不宜过宽，每边压过坡口 1~2mm 为宜，焊后在自然环境下进行冷却或浇水冷却。

(5) 焊缝清洗

焊接冷却后应及时将焊缝清理干净，应将焊缝及邻近区域进行酸洗与钝化处理。

(6) 焊缝检验

焊缝检验采取 X 光射线检验，检验标准应符合设计要求或按管道级（类）别进行，不合格的焊缝必须返修，返修按规范规定进行。

(7) 不锈钢管道焊接应在环境温度 -5°C 以上进行，当环境温度在 -5°C 以下焊接时，在点焊前就开始预热，预热温度不低于手感温度（ 50°C 左右），风、雨（雪）天要有防范措施。

3.管道吊装

(1) 管道吊装前主要注意事项

- 1) 对于预制段、管材、阀门、管件等按照管段图进行核对无误。
- 2) 对管架（支、吊、托架）的标高，坐标（位置）等进行复核检查。
- 3) 对设备接口的标高、位置、方向、口径进行核对检查。
- 4) 对预留孔（洞）及预埋件的标高、位置、尺寸、深度进行复核检查。
- 5) 对管材（预制件）管件按设计要求进行检查其光洁度。

(2) 管道吊装

- 1) 管道吊装应由起重工统一指挥，绳扣要捆扎牢固，严禁超负荷吊装，遇有大雨、大雪或 6 级以上强风天气严禁露天起重作业。
- 2) 不得用钢丝绳直接捆扎（用尼龙绳），避免把管表面划痕，不得与碳钢管混吊，安放在管架上应稳固，按设计要求进行垫隔。

4.管道连接

- (1) 管道连接时，不得用强力对口、加热管子或多层垫片等方法

来消除接口端面的空隙、偏差、错口或不同心等缺陷。

(2) 连接的管子应平直(应检查组对的平直度,允许偏差 1mm/m,但全长允许偏差最大不宜超过 10mm),标高、坐标、坡度、坡向应符合设计要求。其标高、坡度、坡向可用支座下金属垫板或吊架升降杆来调整。

(3) 管道焊接

见上述有关管道焊接内容。

5. 阀门安装

(1) 安装阀门前应核对阀门的材质、规格、类型及压力等级是否符合设计要求,并应进行强度及严密性试验合格。

6. 管道系统试验、吹洗

(1) 管道系统试验及吹扫应接系统进行,但应视管道布置的情况也可分条分段进行。试验、吹扫前应将系统内设备隔离或盲堵,防止杂物进入设备内。

(2) 其它管道均采用空气试验及空气吹扫。

(4) 水压试验为工作压力的 1.5 倍,气压试验为工作压力的 1.1 倍,空气吹扫应有足够的流量,流速不小于 20m/s。

(5) 试验吹扫合格后,将管道内水介质排净,将系统内隔离的设备恢复原状态,加入的盲板原数撤出,记录好试验、吹扫记录,并交工归档。

7. 工艺管道保温(冷)工程

按设计要求及规定和保温(冷)工程施工工艺进行。

四、质量标准

1. 基本项目

(1) 坡度一般为 0.03，但不得小于 0.02。

(2) 阀门安装应紧固、严密，与管道中心线应垂直，操作机构应灵活、准确。

2. 允许偏差项目

(1) 坐标及标高允许偏差不得大于 15mm。

(2) 立管垂直度允许偏差每米不得超过 2mm，全长不得超过 15mm。

3. 质量检查要点

(1) 抛光管道的光洁度是否达到设计要求。

(2) 气流输送管道的坡向及坡度和严密性是否符合设计要求。

(3) 焊缝检验结果（X 光射线检验报告）。

(4) 管道系统强度、严密性试验及吹扫结果（检查试验、吹扫记录）。

(5) 焊缝酸洗、钝化是否合格，支架（管托）与管道之间垫隔是否正确。

五、成品保护

(1) 不锈钢管道安装后不得脚踏攀蹬，更不能借搭脚手架和吊挂起重用具。

(2) 要防止在邻近作业时将碳钢物件停放在不锈钢管道上。

(3) 小口径螺纹连接阀门及仪表等贵重物件安装后，可拆卸下来

保存，防止损坏或丢失。

(4) 管道穿越建（构）筑物安装，需要进行拆墙和打洞时，要事先与土建施工单位联系，避免影响结构强度，安装后按原样恢复。

(5) 在管道需要修改时，拆下保温层的保护壳，应保护好，待管道修复后，恢复原样。

六、注意事项

(1) 不锈钢管道预制，不得在碳钢平台上进行，不得使用碳钢手锤敲打组对。

(2) 吊装时不得用钢丝绳直接捆扎管子及其它不锈钢物件。

(3) 不锈钢管道安装后不得与碳钢管架（支、托、吊架）直接接触，应按设计要求垫隔。

(4) 试验用水，其水氯离子含量不得大于 50PPm。

(5) 管道连接组对绝不能强力进行，特别与转动设备连接时，绝不能对设备产生超规范的应力。

(6) 管道施工中断时，要将敞口封堵好，避免杂物进入管内。

管道的吹扫与清洗

一般规定

1.1 管道在压力试验合格后，建设单位应负责组织吹扫或清洗(简称吹洗)工作，并应在吹洗前编制吹洗方案。

1.2 吹洗方法应根据对管道的使用要求、工作介质及管道内表面的脏污程度确定。公称直径大于或等于 600mm 的液体或气体管道，宜采用人工清理，公称直径小于 600mm 的液体管道宜采用水冲洗；公称直径小于 600mm 的气体管道宜采用空气吹扫；蒸汽管道应以蒸汽吹扫；非热力管道不得用蒸汽吹扫。

对有特殊要求的管道，应按设计文件规定采用相应的吹洗方法。

1.3 不允许吹洗的设备及管道应与吹洗系统隔离。

1.4 管道吹洗前，不应安装孔板、法兰连接的调节阀、重要阀门、节流阀、安全阀、仪表等，对于焊接的上述阀门和仪表，应采取流经旁路或卸掉阀头及阀座加保护套等保护措施。

1.5 吹洗的顺序应按主管、支管、疏排管依次进行，吹洗出的脏物，

不得进入已合格的管道。

- 1.6 吹洗前应检验管道支、吊架的牢固程度，必要时应予以加固。
- 1.7 清洗排放的脏液不得污染环境，严禁随地排放。
- 1.8 吹扫时应设置禁区。
- 1.9 蒸汽吹扫时，管道上及其附近不得放置易燃物。
- 1.10 管道吹洗合格并复位后，不得再进行影响管内清洁的其他作业。
- 1.11 管道复位时，应由施工单位会同建设单位共同检查，并应按本规范附录 A 第 A.0.9 条及第 A.0.4 条规定的格式填写“管道系统吹扫及清洗记录”及“隐蔽工程(封闭)记录”。

2 水 冲 洗

- 2.1 冲洗管道应使用洁净水，冲洗不锈钢管道时，水中氯离子含量不得超过 25×10^{-6} (25PPm)。
- 2.2 冲洗时，宜采用最大流量，流速不得低于 1.5m/S。
- 2.3 排放水应引入可靠的排水井或沟中，排放管的截面积不得小于

被冲洗管截面积的 60%。排水时，不得形成负压。

2.4 管道的排水支管应全部冲洗。

2.5 水冲洗应连续进行，以排出口的水色和透明度与入口水目测一致为合格。

2.6 当管道经水冲洗合格后暂不运行时，应将水排净，并应及时吹干。

3 空气吹扫

3.1 空气吹扫应利用生产装置的大型压缩机，也可利用装置中的大型容器蓄气，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 20m / S。

3.2 吹扫忌油管道时，气体中不得含油。

3.3 空气吹扫过程中，当目测排气无烟尘时，应在排气口设置贴白布或涂白漆的木制靶板检验，5min 内靶板上无铁锈、尘土、水分及其他杂物，应为合格。

5 化学清洗

5.1 需要化学清洗的管道，其范围和质量要求应符合设计文件的规定。

5.2 管道进行化学清洗时，必须与无关设备隔离。

5.3 化学清洗液的配方必须经过鉴定，并曾在生产装置中使用过，经实践证明是有效和可靠的。

5.4 化学清洗时，操作人员应着专用防护服装，并应根据不同清洗液对人体的危害佩带护目镜、防毒面具等防护用具。

5.5 化学清洗合格的管道，当不能及时投入运行时，应进行封闭或充氮保护。

5.6 化学清洗后的废液处理和排放应符合环境保护的规定

管道系统吹扫及清洗记录

项目：			装置：			工号：			
管线号	材质	吹 洗				化学清洗			管线复位(含 垫片、盲板等) 检查
		压力 (MPa)	介质	流速 (m / s)	鉴定	介质	方法	鉴定	
01	304	0.6	空气	20	合格	药剂	冲洗	合格	水泵
建设单位			监理单位			施工单位：			
						检验员：			
						试验人员：			
年 月 日			年 月 日			年 月 日			

卫生级 304 不锈钢管道酸洗钝化方法

车间纯水管道进行清洗钝化处理。清洗钝化施工方案如下：

1、清洗钝化范围：属于我方施工的纯化水管的管道、管件、阀门等。

2、用水要求：在下列所有工艺操作中所用的水均为去离子水，制水操作请甲方配合。

3、安全防护措施：在酸洗液时采用了如下的安全预防措施：

(1)操作工戴上清洁、透明的防毒面罩，穿上防酸服装、戴上手套。

(2)所有操作都是先在容器中加水,再加上化学品,不得相反，边加边搅拌。

(3)清洗和钝化液必须达到中性时方可排放，排放需从制水间排污口处排放，以利于环保。

二、清洗方案

1、预清洗

4、(1)配方：常温去离子水。

(2)操作程序：用循环水泵保持在 2/3bar 压力下用水泵加以循环,15min

后打开排水阀，边循环边排放。

(3)温度：室度

(4)时间：15 分钟

(5)放掉清洗用去离子水。

2、碱液清洗

(1)配方：准备氢氟化钠化学纯试剂，加入热水（温度不低于 70°C）

配制成 1%（体积浓度）的碱液。

(2)操作程序：，用泵进行循环，时间不少于 30min，然后排放。

(3)温度：70°C

(4)时间：30 分钟

(5)放掉清洗液。

3、去离子水冲洗：

(1)配方：常温去离子水。

(2)操作程序：用循环水泵保持在 2/3bar 压力下用水泵加以循环，30min

后打开排水阀，边循环边排放。

(3)温度：室温

(4)时间：15 分钟

(5)放掉清洗用去离子水。

三、钝化方案

1、酸液钝化

(1)配方：用去离子水及化学纯的硝酸配制 8%的酸液。

(2)操作程序：用循环水泵保持在 2/3bar 压力下加以循环 60min。60min 后加入适当氢氧化钠，直至 PH 值等于 7 时，打开排水阀，边循环边排放。

(3)温度：49°C-52°C

(4)时间：60 分钟

(5)放掉钝化液。

2、纯化水冲洗

(1)配方：常温去离子水。

(2)操作程序：用循环水泵保持在 2/3bar 压力下用水泵加以循环，

5min 后打开排水阀，边循环边排放。

(3)温度：室度

(4)时间：5 分钟

(5)放掉清洗用去离子水。

3、纯化水再冲洗

(1)配方：常温去离子水。

(2)操作程序：用循环水泵保持在 2/3bar 压力下用水泵加以循环，

直到出水 PH 值呈中性。

(3)温度：室度

(4)时间：不少于 30 分钟

(5)放掉清洗用去离子水。

注意：在进行清洗 [304 不锈钢管](#)钝化时，必须拆掉精密过滤器滤芯，

以免损坏滤芯。

预清洗记录

纯化水用量(T)	开始时间	结束时间	温度	清洗压力
0.15	14: 00	14: 30	25	0.2MPa
<p>清洗程序:</p> <p>加水箱一个, 出口用水泵一台, 回水到水箱。运行 30 分钟。</p> <p style="text-align: center;">实 施 人:</p> <p style="text-align: center;">检 查 人:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				

碱液清洗记录

1%氢氧化钠溶液用量 (T)	开始时间	结束时间	温度	清洗压力
0.15	14: 30	15: 30	70 度	0.2MPa

清洗程序:

加纯水 0.15T, 用 99%氢氧化钠配制 1%的碱液, 加温到 70 度。运行 60 分钟。

实施人:

检查人:

年 月 日

纯化水清洗记录

纯化水用量 (T)	开始时间	结束时间	温度	清洗压力
1T	15: 30	15: 40	25 度	0. 2MPa
<p>清洗程序:</p> <p>开启水泵加上纯水, 对管路进行清洗。</p> <p style="text-align: center;">实 施 人:</p> <p style="text-align: center;">检 查 人:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				

管道酸液钝化记录

8%硝酸溶液用量(T)	开始时间	结束时间	温度	清洗压力
0.15T	15: 40	16: 40	50 度	0. 2MPa

清洗程序:

加纯水 0.15T, 用 68%硝酸配制 8%的酸液, 加温到 50 度。运行 60 分钟.

实施人:

检查人:

年 月 日

纯化水冲洗记录

纯化水用量 (T)	开始时间	结束时间	温度	清洗压力
1	16: 40	16: 50	25 度	0.2MPa
<p>清洗程序:</p> <p>开启水泵加上纯水, 对管路进行清洗。</p> <p>实施人:</p> <p>检查人:</p> <p>年 月 日</p>				

纯化水再冲洗记录

纯化水用量 (T)	开始时间	结束时间	温度	清洗压力
1	16: 40	16: 50	25 度	0.2MPa
<p>清洗程序：</p> <p>开启水泵加上纯水，对管路进行清洗。</p> <p style="text-align: center;">实 施 人：</p> <p style="text-align: center;">检 查 人：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				