

# 目 录

1	编制依据 .....	1
2	工程概况 .....	1
3	施工工艺流程 .....	3
4	施工准备 .....	3
5	施工技术和施工措施 .....	4
6	试压和吹扫 .....	13
7	管道防腐蚀及保温 .....	16
8	主要劳动力配备 .....	16
9	主要施工机具计划 .....	17
10	主要施工措施用料表 .....	17
11	安全技术措施 .....	17
12	文明施工措施 .....	18
13	施工进度网络计划 .....	18

筑龙网

## 1 编制依据

- 1.1 \*\*\*\*\*设计的《\*\*\*蒸汽供应系统厂区外部高压蒸汽管道工程》
- 1.2 \*\*\*\*\*蒸汽供应系统厂区外部高压蒸汽管道工程招标文件。
- 1.3 对该工程特点、施工现场的环境、施工条件和自然条件的分析。1.4 \*\*\*\*\*人员、技术、机械设备能力和施工管理经验。
- 1.5 国家及省、市现行施工验收规范、规程、标准。
- 1.6 我公司按 GB/T19001-2000idt ISO9001: 2000 标准建立质量管理体系而形成的有关文件。
- 1.7 有关技术参考资料。

《建设工程项目管理规范》 GB/T50326-2001

《工业金属管道工程施工及验收规范》 GB50235-97

《钢结构及管道涂装工程技术规程》

《建筑钢结构焊接规程》 JGJ81-91

《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级》 GB11545-89;

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》 GB50236-98

## 2 工程概况

- 2.1 本工程为\*\*\*\*\*蒸汽供应系统厂区外部高压蒸汽管道工程; 高压蒸汽管道设计压力: 3.43Mpa; 设计温度: 435T。
- 2.2 管道的加工、焊接、安装、试验、吹扫和清洗严格按照 GB50235-97《工业金属管道施工及验收规范》、GB50236-98《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》进行, 高压蒸汽管道材质采用 20G(GB5310)。
- 2.3 根据施工图纸要求: 管径 $\geq 50\text{mm}$ 的管道弯头均采用焊接弯头, 热压弯头按 GB/T12459-2005 制作, 管径 $< 50\text{mm}$ 的管道弯头采用煨弯弯头, 弯曲半径  $R=4d_w$ 。
- 2.4 管子及附件连接, 除与设备及阀门连接处采用法兰, 丝扣连接外, 其余采取焊接, 焊接形式采取电弧焊(焊条: E4303)对  $DN \leq 50\text{mm}$ , 壁厚 $\leq 3.5\text{mm}$ 的管子宜采用气焊, 焊条为 H08, 管道焊接的技术要求按 GB50235-97《工业金属管道施工及验收规范》执行。

2.5 管道支吊架最大允许跨距如下：

管径	DN150	DN100	DN80	DN50	DN32	DN25
保温管道跨距(m)	10	7.5	6.2	4.2	3	2.5
保温管道跨距(m)	13	7.5	9.3	5.9	4	3.5

弯管处跨距，其展开长度小于直管跨距的 2/3。

2.6 导向支架和滑动支架的滑动面应平整，不得歪斜和卡设，以保证管道能自由滑动，所有活动支架的活动部分均应裸露，不得被水泥及保温层覆盖。

2.7 所有管道支架制作完毕后，清除表面毛刺及污垢，刷防锈漆两遍，再刷灰色调和漆两遍。

2.8 管道试压合格后，清除管道及附件表面污垢，并刷防锈漆两遍，然后对蒸汽管道进行保温，保温结构按照《管道及设备保温》98R418 执行，主保温材料采用复合硅酸盐保温材料，保护层均采用 0.5mm 镀锌铁皮。。

2.9 管道实物工作量表：

高压蒸汽管道 Z1

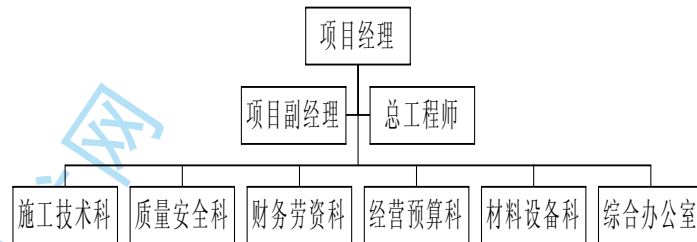
序号	名称及规格	材质	单位	数量	重量(kg)	备注
1	无缝钢管 $\phi 159 \times 7$	20G	m	350	9184	
2	无缝钢管 $\phi 108 \times 4.5$	20G	m	2		
3	无缝钢管 $\phi 57 \times 3$	20G	m	150	600	
4	异径三通 DN150×150×100-SCR60-T(R)	20G	个	4		
5	90度弯头 DN15011 SCR60-90E(L)	20G	个	14		
6	90度弯头 DN5011 SCR60-90E(L)	20G	个	4		
7	管封头 $\phi 108 \times 57$	20G	个	4		
8	复合硅酸盐保温材料		m <sup>3</sup>	35		
9	镀锌铁皮 0.5mm		m <sup>2</sup>	500		
10	支架用角钢	Q235-A	kg		1250	

## 施工工艺流程



### 3 施工准备

- 3.1 根据本工程特性和工程量及人力物力和机械设备编制详尽的施工计划，并注重计划的科学性和可行性。根据工程规模、结构特点和复杂程度，确定工程项目部的人选和名额；遵循合理分工与密切协作、因事设置与因职选人的原则，建立有施工经验、有开拓精神和工作效率高的工程项目部，施工管理人员迅速到位开展各项准备工作，项目经理部组织机构如图：



- 3.2 技术准备：熟悉施工图纸，对图纸上的疑难点在开工前逐一解决，根据本工程特点和施工经验，对施工中可能遇见的技术问题要有科学的预见性，不能在施工过程中再处理，否则将对工期和质量造成不利影响。
- 3.3 初期使用材料机械准备齐全；主要工、机具的配备：链条葫芦；角向磨光机；砂轮切割机；坡口机；卷扬机；自动气割机；水平尺；割炬；冲击钻等，其他机具根据需要灵活使用

3.4 施工现场水、电已通，工具房、材料堆场和临时加工场地已搭建完备。

3.5 施工前制作好组合平台，组合对口用的凳子、对口包箍和焊接棚。

#### 4 施工技术和施工措施

##### 4.1 作业条件

4.1.1 材料必须检查清点，规格、数量应符合设计要求，材料应有合格证，合金材料必须进行光谱检查，合格后才能使用。

4.1.2 管件及设备应逐件进行外观、壁厚、金相、硬度检查，并留下原始记录。

4.1.3 材料应防水、防尘，分类存放、标识清楚。

4.1.4 材料数量不符或有缺陷等情况，应作详细记录，并向技术人员反映情况。

4.1.5 材料运输及就位的道路畅通、场地清洁，

4.1.6 施工现场必须具有完善的消防设施。

4.1.7 认真做好施工各环节的测量、检验记录的准备工作。

##### 4.2 施工步骤及工艺要求

###### 4.2.1 施工步骤：

4.2.1.1 支吊架配制：材料领用及清点→支吊架管部配制及根部组合→支吊架的吊挂及安装→支吊架的调整。

4.2.1.2 管道安装：管材管件的领用及清点→管材、管件的检查（光谱、测厚、金相、硬度等）→下料及坡口加工→预制组合→吊挂及安装。

4.2.1.3 阀门安装：领用及核对型号→外观检查→解体检查（光谱记录）→水压试验及安装调整→检查清理。

###### 4.2.2 工艺要求 吊架的安装：

4.2.2.1 支吊架安装要根据管子位置，找正标高中心及水平中心，生根要牢固，与管子接合要稳固。

4.2.2.2 吊架安装要按施工图安装根部，要求拉杆无弯曲变形，罗纹完整且与螺母配合良好、焊接牢固。

4.2.2.3 支吊架根部吊环、垫板的开孔，应采用机械钻孔工艺，不能用割炬割制。

4.2.2.4 管道的固定支架应严格按照设计图纸安装，不得在没有补偿装置的直管段上同时安装两个及两个以上的固定支架。

4.2.2.5 在数条平行的管道敷设中，其托架的吊杆不得吊装位移方向相反或位移

值不等的任何两条管道。

- 4.2.2.6 管道安装使用临时支吊架时,应有明显标记,并不能与正式支吊架位置相冲突,在管道安装及水压试验完毕后应拆除。
- 4.2.2.7 导向支架和滑动支架的滑动面应洁净、平整,滚珠、滚轴、托滚等活动零件与其支撑件应接触良好,以保证管道能自由膨胀。
- 4.2.2.8 所有活动支架的活动部件均应裸露,不应被保温层敷盖。
- 4.2.2.9 有热位移的管道,在受热膨胀时,应及时对支吊架进行下列检查与调整:
  - a: 活动支架的位移方向,位移量及导向性能是否符合设计要求。
  - b: 管托有无脱落现象。
  - c: 固定支架是否牢固可靠。
  - d: 弹簧支架的安装高度与弹簧工作高度是否符合设计要求。
- 4.2.2.10 整定弹簧应按设计要求进行安装,固定销应在管道系统安装结束,且严密性试验及保温后方可拆除,固定销应完整抽出,妥善保管。
- 4.2.2.11 恒作用力支吊架应按设计要求进行安装调整。
- 4.2.2.12 支吊架调整后,各连接件的螺杆丝扣必须带满,锁紧螺母应锁紧,防止松动。
- 4.2.2.13 吊架螺栓孔眼和弹簧座孔眼应符合要求。
- 4.2.2.14 支架间距应按设计要求正确装设。
- 4.2.3 管子对接焊缝位置应符合设计规定,否则应符合下列要求:
  - 4.2.3.1 焊缝位置距离弯管的起弯点不得小于管子外径或不小于 100mm。
  - 4.2.3.2 管子两个对接焊缝间的距离不宜小于管子外径,且不小于 150mm。
  - 4.2.3.3 支吊架管部位置不得与管子对接焊缝重合,焊缝距离支吊架边缘不得小于 50mm,对于焊后需作热处理的接口,该距离不得小于焊缝宽度的 5 倍。
  - 4.2.3.4 管子接口应避开疏水、排汽及仪表管等的开孔位置,距开孔边缘不应小于 50mm。
  - 4.2.3.5 管道上的两个成型件相互焊接时,应按设计要求加接短管。
  - 4.2.3.6 管子和管件的坡口在内、外壁 10~15mm 内的油漆,垢、锈等,在对接前应清除干净,直至金属光泽,对壁厚大于或等于 20mm 的坡口,应检查是否有裂纹,夹层等缺陷。

- 4.2.3.7 管子对口时一般应平直，焊接角变形的距离在接口中心 200mm 处测量，除特殊要求外，其折口的允许偏差  $d$  应为： $DN < 100\text{mm}$  时、 $d \geq 2\text{mm}$ 、 $DN \geq 100\text{mm}$ 、 $d \geq 3\text{mm}$ 。
- 4.2.3.8 厚壁管在对口时应加对口用楔形块，当去除时不应损伤母材，并将其残留焊疤清理干净，打磨修好。
- 4.2.3.9 管子在对口时要垫置牢固，避免焊接或热处理过程中管子移动。
- 4.2.3.10 管道安装如有间断，应及时封堵管口。
- 4.2.3.11 支吊架安装工作应与管道的安装工作同步进行。
- 4.2.3.12 管道上的开孔，在管子安装前开好，开孔后必须将内部清理干净，不能遗留钻屑或其它杂物。
- 4.2.3.13 安装疏放水、排汽管时，接管座安装应符合设计要求。
- (1) 疏水管接入疏水母管时。应按介质流动方向稍有倾斜，不能随意更改设计，不能将不同介质或不同压力的疏、放水管接入同一母管或容器内。
  - (2) 疏水管及母管的布置应尽量短捷，且不影响通道和其它设备的操作，有热膨胀的应采取必要的补偿措施。
  - (3) 放水管的中心应与漏斗中心稍有偏斜，经漏斗后的放水管径应比来水管径大。
- 4.2.4 管道的吊装
- 4.2.4.1 管道吊装就位前，应将各支吊架的根部安装好并焊接牢固。在不方便吊挂的地方要安装临时管支架梁，临时挂管支架梁要考虑吊挂管道的重量、长度和吊装重心位置。
- 4.2.4.2 挂管就位可利用汽机房行车、履带吊和卷扬机等机具，将管段及阀门等吊挂至相应的安装位置上，并用合适的钢丝绳吊稳、挂牢。对于重量比较大的垂直管段要加包箍防滑。
- 4.2.4.3 对于拖吊阀门等比较重要的部件时，要制作好拖运台板方可拖动，并且要考虑拖拉点的重心位置，以防被拖部件翻到碰杯。
- 4.2.4.4 对那些要长时间存放的管段不能用链条葫芦吊挂，一定要用钢丝绳绑扎吊挂好（吊挂的钢丝绳应包角）。

4.2.4.5 为清除管道系统内部的污垢和杂物,管道系统应进行清洗(蒸汽吹洗)并具备经过批准的技术,安全和组织措施。

4.2.4.6 管道经蒸汽吹洗合格后,除按技术、安全和组织措施进行检查及恢复工作外不能进行其他可能影响管道内部清洁的工作。

4.2.4.7 蒸汽吹扫完毕后,应采取有效的保护措施。

4.2.5 质量要求及检验要求

4.2.5.1 质量要求

(1) 管子、管件、管道附件及阀门必须具有制造厂的合格证明书,有关指标,应符合现行国家或行业技术标准。

(2) 管子、管件、管道附件及阀门在使用前,应按设计要求核对其规格,材质及技术参数,在使用前应进行外观检查,其表面要求为:

a. 无裂纹、缩孔、夹渣、粘砂、折迭、漏焊、重皮等缺陷。

b. 表面应光滑不允许有尖锐划痕。

c. 凹陷深度不得超过 1.5mm,凹陷最大尺寸不应大于管子周长的 5%且不大于 40mm。

5.1.3 合金钢管、管件、管道附件及阀门在使用前,应逐件进行光谱复查,并作出材质标记。

5.2 检验要求

5.2.1 下列工作应由施工单位,建设单位及其他有关单位共同检查及验收,并签证。

a. 管道系统蒸汽吹洗。

b. 阀门的水压试验。

c. 隐蔽工程。

5.3 施工单位应提交下列资料

5.3.1 施工图纸(设计变更应在原图上更正)。

5.3.2 管材、管件及管道附件的出厂证件和现场检验记录。

5.3.3 弹簧安装高度记录(整定弹簧可不作记录)。

5.3.4 蠕胀测点,膨胀指示器,焊口及支吊架位置的管道单线立体图。



## 6 安全生产、文明施工

### 6.1 安全生产

6.1.1 施工前必须对施工人员进行认真细致的技术安全交底,使其了解施工方案和施工方法、掌握安全注意事项。

6.1.2 禁止利用任何管道悬吊重物。

6.1.3 进入施工现场,必须戴好安全帽。

6.1.4 严禁穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋或带钉鞋进入施工现场。

6.1.5 严禁酒后进入施工现场。

6.1.6 在光线不足的地方进行施工作业,必须装设足够的照明。

6.1.7 高空作业必须系好安全带,安全带应挂牢在上方可靠处。

6.1.8 施工人员必须衣着灵便、衣袖裤脚应扎紧,穿软底鞋。

6.1.9 弯制小管时,不得将管子固定在不牢固的地方。

6.1.10 用坡口机加工管子坡口时,坡口机应固定牢固并调整好中心,进刀应缓慢。

6.1.11 人工制作坡口时,应戴防护眼镜,对面不得站人。

6.1.12 管子吊装就位后,应立即安装支吊架,如用链条葫芦临时固定,应将手拉链栓在起重链上,并设保险绳。

6.1.13 管道支吊架应一次焊接牢固,支吊架未焊好不得松钩。

### 6.2 文明施工

6.2.1 树立“安全生产、人人有责”的思想,认真学习,自觉遵守有关规定,不违章作业。

6.2.2 不操作自己不熟悉的或非本专业使用的工机具及机电设备。

6.2.3 下班时,认真收拾工、机具和清理现场,做到工完、料净、场地清。

## 7 作业人员的职责

### 7.1 班长职责

7.1.1 班长是本班安全施工的第一责任者,对本班组人员在施工过程中的安全和健康负责。

7.1.2 负责组织实施班组安全施工管理目标。

7.1.3 负责组织本班组人员学习与执行上级有关安全施工的规程、规定和措施,带头遵章守纪,及时纠正并查处违章违纪行为。

- 7.1.4 认真组织每周一次的安全日活动及时总结与布置班组安全工作，并作好安全活动记录。
- 7.1.5 认真进行每天站班会和下班后安全小结。
- 7.1.6 经常检查（每天不少于一次）施工场所的安全情况，确保本班组人员在施工中正确使用劳保用品和用具。
- 7.1.7 负责进行新员工的第三级安全教育和变换工种员工岗位的安全教育。
- 7.1.8 负责组织本班组施工人员在工程项目开工前的接受安全交底并签字，不得安排未签字的员工参加施工任务。
- 7.1.9 负责本班组施工项目开工前安全施工条件的检查与落实，对危险作业的施工点必须设安全监护人。
- 7.1.10 督促本班组人员进行文明施工，完工时及时清理作业场所。
- 7.1.11 贯彻实施安全施工与经济挂钩的管理办法，做到奖罚分明。
- 7.1.12 组织本班组人员分析事故原因，吸取教训，及时改进班组安全工作。
- 7.2 工人安全施工责任
- 7.2.1 认真学习并自觉执行安全施工的有关规定，规程和措施，不违章作业。
- 7.2.2 正确使用，维护和保管工机具及劳动防护用品、用具、并在使用前进行检查。
- 7.2.3 不操作自己不熟悉的或非本专业使用的机械，设备及工具。
- 7.2.4 施工项目开工前，认真接受安全施工措施交底，并在交底书上签字。
- 7.2.5 作业前检查工作场所，做好安全措施，以确保不伤害自己、不伤害他人、不被他人伤害，下班前及时整理现场。
- 7.2.6 施工中发现安全隐患应妥善处理或向上级报告，爱护安全措施，不乱拆乱动。
- 7.2.7 积极参加安全活动，积极提出改进安全工作的合理化建议，帮助新员工提高安全意识和操作技术水平。
- 7.2.8 对无安全施工措施和未经安交底的施工项目，有权拒绝施工并可越级上告，有权制止他人违章，有权拒绝违章指挥，对危害生命安全和身体健康的行为，有权提出批评，检举和控告。
- 7.2.9 尊重和支持安全监察人员的工作，服从安全监察人员的监督和指导。
- 7.2.10 发生人身事故时应立即抢救伤者，保护事故现场并及时报告，调查事故时

必须如实反映情况，分析事故时应积极提出改进意见和防范措施。

#### 4.2.5.2

#### 4.2.6 配管方法与要求

4.2.6.1 所有管线应严格依照图面施工，其尺寸误差不得超出有关规定。

4.2.6.2 焊件切割采用型材切割机切割，采用角向磨光机加工坡口后，必须除去坡口表面的氧化层、熔渣及影响接着质量的表面层，并应将凹凸不平处打磨平整。

4.2.6.3 焊件组对前应将其坡口有及内外侧表面不小于 10mm 范围内的油、漆、垢、锈、毛刺等清理干净，且不得有裂纹、夹渣等缺陷。

4.2.6.4 管子或管件对接焊缝组对时，内壁应齐平，其错边量不宜超过壁厚的 10%，且不大于 2mm。


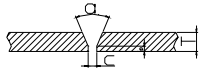
4.2.6.5 钢焊件组对前应将其焊件坡口两侧 100mm 范围内，在焊接前应采取防止焊接飞溅物沾污焊件表面的措施。

4.2.6.6 管子对接焊缝的中心到管子弯曲起点的距离不应小于管子外径，且不应小于 100mm；管子对接焊缝与支、吊架边缘之间的距离不应小于 50mm。同一直管段上两对接焊缝中心面间的距离：当公称直径大于或等于 150mm 时不应小于 150mm；公称直径小于 150mm 时不应小于管子外径；

4.2.6.7 不宜在焊缝及其边缘上开孔。

4.2.6.8 对焊时焊缝间隙及坡口角度，符合如下要求：

焊件坡口形式和尺寸(表四)

项次	厚度 (mm)	坡口 名称	坡口形式	坡口尺寸			备注
				间隙 c (mm)	钝边 p (mm)	坡口角度 $\alpha$ (mm)	
1	1~3	I 型 坡口		0~1.5	-----	-----	
	3~6			0~2.5	-----	-----	
2	3~9	v 型 坡口		0~2	0~2	65~75	

- 4.3 管线安装
  - 4.3.1 安装前应作的准备工作
    - 4.3.1.1 安装前，应将所有法兰面的铁锈及其他杂质清洗干净，接触面如有碰伤就设法修补，修补后的表面平直而光滑。
    - 4.3.1.2 阀清洗时应使用高压空气冲洗，开始清洗时不可把阀打开，俟表面清洗干净的后，再打开清洗内部，而后再关上。法兰面如有生锈或碰伤应照上款规定处理。
    - 4.3.1.3 检查所要安装的预制管线上的记号或管线是否与施工图所作的记录相同，并检查所使用的材料是否与施工图的要求相符。
    - 4.3.1.4 清洁管线内部：使用木槌敲击管线或利用高压空气冲洗内部，彻底将内部所有铁屑、砂土、杂质等清除干净。
  - 4.3.2 安装时应注意事项
    - 4.3.2.1 安装时应谨慎从事，不可将已安装妥当之机械设备及仪器设备（如压力计）等碰坏。
    - 4.3.2.2 现场焊接时，应注意现场有无其它人在工作，有无可燃烧的器材如乙炔、橡皮管等，焊接前应先做好安全措施。如遇地下电缆或仪器尚未覆盖，应使用薄铁皮临时遮盖，以策安全。
  - 4.3.3 安装要求与规定
    - 4.3.3.1 管线应确实按施工图面安装，管线是否水平或垂直，需使用水平尺、水平仪及铅重测定，必要时使用经纬仪测定，以减小误差。
    - 4.3.3.2 管端的封盖，法兰面的保护物，机械设备上的封物待未安装前绝不可去除，安装于仪表上管线，其内部应绝对干净，并经甲方或品质检验员确认后，方可安装。
    - 4.3.3.3 法兰锁紧时应分数次对称均匀施力、对于铸钢法兰尤其应注意，不可过度，以防崩裂。
    - 4.3.3.4 除另有规定外，法兰面有及密合垫圈不得擦拭黄油之类的气密涂料。
    - 4.3.3.5 所有碳钢螺栓在安装时应擦上防锈涂料。
    - 4.3.3.6 管线安装时的补强物及实强板在管线安装完成后立即拆除之，并将焊疤、焊渣铲除，用磨光机磨光。

#### 4.3.4 放管

- 4.3.4.1 管线须经所有检验合格，及经工程检验员认可后才可进行安装。
- 4.3.4.2 放管时应分段进行，并批派一总负责人指挥操作程序，同时应禁止工人在沟底工作，以免发生危险。
- 4.3.4.3 放管时钢管包覆层如有破坏，须及时修补。
- 4.3.4.4 放管时应避免撞击支撑件。
- 4.3.4.5 放管时应立即检查钢管与沟底间接触情况，若发现有悬空情形，应设法予以补救。
- 4.3.4.6 每次放管长度应考虑工作能量及现场情况，遵照检验员指示办理。每一施工阶段，或每日收工前应将管口用管塞封口，以免污水或其他杂物进行进入。

#### 4.3.5 安装检查

- 4.3.5.1 管线安装检查是以目视检查为主，检查的项目包括如下：

- (1) 所安装管线是否与施工图及流程图相符。
- (2) 管线上所使用的材料是否有与图面不符之处。
- (3) 管支架、管座是否照规定安装，其点焊是否完善，座落其上的管线是否牢固。不可有振动或变形或弯曲的现象。
- (4) 管线上临时的支架是否已全部除去，除去后管线是否仍然牢固。
- (5) 管线上的焊疤、焊渣是否全部清除并磨光。
- (6) 地面上的管线是否有不平，不垂直及弯曲现象。
- (7) 法兰螺丝是否按照规定安装，是否全部有防锈涂料。

#### 4.4 电焊规范

- 4.4.1 本管线之接缝焊接方法采用手工电弧焊。
- 4.4.2 焊机采用交流电焊机，焊条采用与母材性能相同的 J422 焊条。焊条需保质干燥，焊条初次及经常烘干的温度须按照工程检验员的指挥操作。
- 4.4.3 施工用焊工必须具有现场所焊部位及材质的资格，不合格焊工不得进行焊接作业。
- 4.4.4 焊工应接受甲方品质检验员的现场考核，不合格焊工不得进行焊接作业。
- 4.4.5 电焊检查

#### 4.4.5.1 电焊检查项目

#### 4.4.5.2 电焊前应检查的项目

- (1) 焊接的方式是否正确。
- (2) 所使用的焊条是否经过干燥，材质是否正确。
- (3) 所使用的焊条工具及设备是否合乎规范。
- (4) 电焊工是否为合格的焊工。

#### 4.4.5.3 点焊检查

- (1) 焊口配合是否得当。
- (2) 焊口清洁工作是否彻底。
- (3) 点焊是否有破裂，或焊接不够，及熔化不透的情形。

#### 4.4.5.4 焊接中的检查

- (1) 依照下列各项确实检查各层焊接是否确实。
- (2) 电弧量是否合乎标准。
- (3) 焊接是否有气孔、气泡、裂痕及含渣情形发生。
- (4) 去渣及电弧收尾的情形是否得当。
- (5) 熔透的情形是否良好。

#### 4.4.5.5 焊接完成后的检查

- (1) 所有焊缝焊接完成后均须经过目视检查。
- (2) 焊缝补强高度是否恰到好处
- (3) 有无勾边的情形。

### 5 试压和吹扫

#### 5.1 管道试压

5.1.1 所有焊缝于包覆及回填土之前均须经分段试压合格，全线水压试验视情况在回填前或回填后进行。

#### 5.1.2 一般规定

5.1.2.1 管线于正式使用前，必有按规定完成所有必需之压力试验。

5.1.2.2 施工前，提交各项压力试验计划（包括流程图）交予甲方审核，经甲方认可后才能进行各项压力试验计划（包括流程图）交予甲方认可后才能进行各项压力试验。

- 5.1.2.3 每次压力试验均须作详细记录，其应包括之识别、规定的试验压力、实际试验的压力、下降的情形、试验用流体、试压时天气、试验时间、日期、及甲乙双方的检验人员。
- 5.1.2.4 试压的工作等该管线清管、目视检查等全部完成后实行。
- 5.1.2.5 试验时用阀门作封压，其试验压力不得超过该阀所能承受的水压试验压力。
- 5.1.2.6 若有短管必须由试验管线暂移去时，则该短管仍应做压力试验。
- 5.1.2.7 压力表于试压前应予校正准确并作成记录，并在检定的有效使用期内，表其刻度有效范围应在所试最大压力之 1.5~2 倍。
- 5.1.2.8 试压应安装两块压力表，以防止压力计超压发生意外。
- 5.1.2.9 不作压力试验部分想办法进行隔离。
- 5.1.2.10 按试压流程图进行检查管线及所有配件是否已完成试压准备。
- 5.1.2.11 试压时使用盲板或封板时，应注意其所承受的压力。
- 5.1.2.12 所有管道采用水压试验。
- 5.1.2.13 试压管线太长时，应另外加装压力表，以便于观察。
- 5.1.2.14 实施检查时应管线之各个接头或焊缝作彻底而严格的检查，若法兰间有漏水的现象应将压力放掉，再锁紧，若仍然不能阻止漏水现象，应将法兰拆开，检查法兰及垫圈，作必要的整修或更换，若焊缝漏水应将水全部放掉，作重新铲修补焊。
- 5.1.3 水压试验规定
- 5.1.3.1 强度试验前，先以自来水进行预试验，压力为 0.2MPa，试验时，应缓慢升压，先升至试验压力的 50%进行检查，如无漏水及异常现象则继续按试验压力的 10%逐级进行升压，直到强度试验压力为止，每一级稳压 3 分钟；达到最终试验压力后维持 10 分钟，以无泄漏为合格。
- 5.1.3.2 严密性试压在强度试验之后。试验时，缓慢升压到规定试验压力后，断开试验水源，并关闭主阀，在达到试验压力后持续 24 小时，无泄漏为合格。
- 5.1.3.3 清管步骤：
- (1) 焊接前清管：

- 1). 以钢丝刷清除管内泥土及杂物，至目视管内无泥土杂物止，重复数次。
  - 2). 焊接后清管：焊接完成后，应将管内的杂物、污物全部清理干净。
- 5.1.4 水压试验步骤：
- 5.1.4.1 使用自来水向管内注水，并打开排气阀向外排出管内空气，逐渐增加水压到管线设计压力，并注意试压管段端点之隔离阀所承受的压差不得大于设计的允许压力值。
  - 5.1.4.2 先进行预试验，压力为 0.2MPa，试验时，应缓慢升压，先升至试验压力的 50%进行检查，如无漏气及异常现象则继续按试验压力的 10%逐级进行升压，直到强度试验压力为止，每一级稳压 3 分钟；达到最终试验压力后维持 10 分钟，以无泄漏及目测变形为合格。
  - 5.1.4.3 严密性试压在强度试验之后。试验时，缓慢升压到规定试验压力后，断开试验气源，并关闭主阀，在达到试验压力后持续 24 小时，以无泄漏为合格。
- 5.1.5 试压完成后之工作
- 5.1.5.1 所有为试压而设置的盲板或法兰以及临时支撑都需要移除，凡在试压时临时移除的管线、仪表等都必须全部恢复。
  - 5.1.5.2 为试压而关闭已作为止断作用的阀门亦应打开。
  - 5.1.5.3 试压通过的焊口、法兰均须用色笔作好标记，以资识别，以利防蚀包覆之施工及修补，以及油漆的进行。
- 5.1.6 检查及试验报告：
- 5.1.6.1 本工程管线施工由取料、配管、电焊乃至安装、试压完成的经过中所做的一切检查，试验均应做成完整记录并保存好。
- 5.2 管道冲洗
- 5.2.1 一般规定
  - 5.2.1.1 冲洗的顺序应将纯水管、工业水管分开进行，冲洗出的脏物，不得进入已合格的管道。
  - 5.2.1.2 冲洗前应检验管道支、吊架、支墩的牢固程度，必要时应予以加固。
  - 5.2.1.3 清洗排放的脏液不得污染环境，严禁随地排放。
  - 5.2.1.4 管道冲洗合格并复位后，不得再进行影响管内清洁的其他作业。



- 5.2.1.5 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 m/s。
- 5.2.1.6 管道冲洗采用自来水，冲洗应在强度试验和严密性试验合格后进行，水流速度不应小于 20m/s 并连续吹扫，所有管道吹刷时不应留死端，反复吹扫，直到出水水质与进水水质相同时为合格。

## 6 管道防腐蚀及保温

- 6.1 在风沙较大时，没有可靠的防护措施不宜涂刷底漆和缠绕保温层。
- 6.2 表面处理及涂装种类
  - 6.2.1 钢管材的表面处理采用人工除锈，
- 6.3 施工方法
  - 6.3.1 根据本工程的特点，将加工好的管道运到施工现场直接进行安装。
  - 6.3.2 涂刷底漆
    - 6.3.2.1 钢管表面预处理后至涂刷底漆前的时间间隔宜控制在 8 h 内，钢管表面干燥、无尘。
    - 6.3.2.2 漆应在容器中搅拌均匀。
    - 6.3.2.3 当底漆较稠时，应加入与底漆配套的稀释剂，稀释到合适的粘度时才能施工。
    - 6.3.2.4 底漆应涂刷均匀，不得有漏涂、凝块和流挂等缺陷，厚度应大于或等于 30 μm。
    - 6.3.2.5 待底漆表干后，以手触摸不粘手为宜。
    - 6.3.2.6 底漆可用喷涂法或手刷涂法，涂刷必须均匀，不可有下滴、下垂、流挂、厚薄不均或产生泡点等现象。若涂漆过厚，必须在凝固前将其铲除，任何垂流或下滴变需铲除重漆。
    - 6.3.2.7 涂刷底漆之钢管应妥为保管，保质干净，不可被水滴弄湿或被尘土、杂物等污染。

## 7 主要劳动力配备

序号	工种	人数	备注
1	管道工	12	管道下料对口
2	焊工	4	
3	铆工	8	管架制作
4	测量工	2	管道测量定位放线
5	电工	2	负责现场施工生活用电
6	油漆工	6	

## 8 主要施工机具计划

序号	名称	单位	数量	备注
1	汽车(8T)	台班	30	运输材料和机具设备
2	汽车吊(20T)	台班	10	吊装
3	电焊机	台	3	
4	气焊工具	套	2	
5	型材切割机	台	2	切割钢管材
6	角向磨光机	台	4	打磨坡口
7	链葫芦 1.5T	台	8	
8	乙炔瓶		6	
9	氧气瓶	个	10	
10	2#配电箱	个	2	
11	3#配电箱	个	4	
12	电动套丝机	台	1	
13	电动试压泵	台	1	

## 9 主要施工措施用料表

序号	材料名称	规格	单位	数量	备注
1	焊条 J403	Φ 2.5	公斤	150	
2	钢管		吨	25	搭设操作平台

### 10 安全技术措施

- 10.1 本工程管道安装均在 12m 以上,均属于高空作业,施工前应编制专项施工方案。
- 10.2 进入施工现场的作业人员必须经过安全教育和安全技术交底,自身必须具有高度的安全保护意识,牢固树立“安全第一”的方针。
- 10.3 进入施工现场必须戴好安全帽,焊工、电工、起重工等特殊工种作业人员必须持证上岗。
- 10.4 各种电焊机,砂轮机、电源箱等用电设备必须安装有灵敏的漏电保护装置,用电设备的安装和拆卸应由专职电工操作。
- 10.5 施工作业在道路边施工,作业人员不应在道路上停留。注意发生交通安全事故。
- 10.6 起重机械应由专职起重工进行指挥起重工的指挥手势应在驾驶员的视野范围之内。起吊的管道等重物应帮扎牢固,起重物下严禁站人。
- 10.7 使用砂轮机、切割机打磨和切割管道时应戴好防护眼罩和口罩。
- 10.8 电焊作业时现场应设专人监护。电焊机、电源箱置于室外应设防雨棚。电焊机二次线严禁穿越水沟、交通路面,如有破损应及时修复。

- 10.9 作业前严禁饮酒，作业时严肃认真严禁打闹嬉戏。
- 10.10 气焊作业时必须检查氧气、乙炔瓶及橡胶管接头、阀门等应紧固牢靠，不准有破损漏气现象，氧气瓶不得粘有油脂。氧气瓶、乙炔瓶相距 5 米以上，距明火点 10 米以上。氧气、乙炔带严禁放置于交通路面。
- 10.11 管道搬动运输和安装等集体作业时，应统一指挥，步调一致，防止被戳伤砸伤，雨后泥路面湿滑，注意滑到。下班前必须检查并及时消除安全隐患，灭掉一切火种，放下起吊的重物，组员之间进行交接时，对易造成安全的地方一并交接清楚。
- 10.12 材料堆场的钢管不宜堆放过高，超过两层以上，两侧的钢管应垫牢，堆放和取用管道时防止滚动伤人。
- 10.13 使用手动葫芦前，应检查其自锁装置是否灵敏，链条是牢固。
- 10.14 所有作业人员必须遵守现场的一切安全规章制度，必须接受现场安全监督人员的监督和检查，对安全稽查人员提出的安全问题应及时整改。
- 10.15 办公室，工具房，寝室严禁违规使用电炉，碘钨灯等禁止使用的电器。
- 10.16 如有违反安全规章制度的人员一经发现，均按相应的规章制度进行处罚。

## 11 文明施工措施

- 11.1 进入施工现场必须穿戴统一的制服和劳动防护用品
- 11.2 施工现场的材料必须定点堆放，并排列整齐有序，严禁将材料、余料随意乱放，特别禁止放在交通路面。。
- 11.3 工完余料废料及时回收施。
- 11.4 施工人员应在指定的地点休息、用餐，饭盒等生活垃圾应定点放置并及时清理，严禁随地乱扔。
- 11.5 焊机，氧乙炔瓶及二次线、氧乙炔带应摆放整齐。
- 11.6 在施工区域设置明显的施工标志，非本工程作业人员严禁入内。
- 11.7 现场设置保安人员，加强现场的施工材料及施工机具的守卫工作，特别是在晚间和节假日。

## 12 施工进度网络计划（略）