

## 石油化工防腐监理实施细则

### 一、编制依据

- 1、中国石化股份有限公司《涂料防腐工程说明书》；
- 2、《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》(SH3022-1999)；
- 3、《石油化工施工安全技术规程》(SH3505-1999)；
- 4、《石油化工企业设备与管道表面色及标志》(SH3043-1991)

### 二、施工准备

- 1、技术准备：施工前,所有施工人员必须熟悉施工方案、施工方法、技术要求、防腐材料性能以及进行施工技术、安全技术交底；
- 2、机具准备：空压机，喷枪，砂罐，砂轮机，滚刷，磁性测厚仪等；
- 3 施工程序：
4. 防腐施工

#### 4.1 表面处理

为了保证涂刷质量及工程进度，本方案拟定罐内壁及内件、罐底上及下表面采用喷砂除锈，其中罐内壁安装完毕后进行整体喷砂除锈，然后进行涂刷；底板下表面预制完之后就进行喷砂除锈，梯子平台及罐外壁采取机械除锈或人工除锈，然后进行底漆涂刷（底板下表面刷完面漆），板边缘预留 50mm 不刷，组焊之后再进行中涂漆、面漆的涂刷。

##### 4.1.1 表面除锈

(1)根据设计要求，罐底板下表面、罐内表面及储罐内件除锈等级为：SH3022-1999 中的 Sa2.5 级；罐外壁及梯子平台表面除锈处理等级：SH3022-1999 中的 Sa2 或 St3 级 Sa2.5 级为喷砂除锈；Sa2 或 St3 级为机械除锈或人工除锈。

(2)表面除锈采用干喷射法：采用石英砂为磨料，以 0.4~0.7MPa 清洁干燥的压缩空气喷射,喷射后的表面不得受潮。当金属表面温度低于露点以上 3℃时，喷射作业应停止；

(3)被油脂污染的金属表面，除锈前可采用溶剂法或碱洗法除油污；

##### 4.1.2 表面检查

(1)表面处理后，应按规定进行宏观检查和局部抽样检查；

(2)宏观检查主要检查除锈表面是否有漏除部位,并应注意检查转角部位除锈质量和表面油污浮尘的清除；

(3)局部抽样检查应符合下列要求:设备逐台检查,每台抽查 5 处,每处检查面积不小于 100cm<sup>2</sup>;附属钢结构按类别检查,对同类钢结构抽查 5 处,每处检查面积为 50~100cm<sup>2</sup>。

(4)表面处理检查中发现不符合表面除锈等级要求时,应重新处理,直到合格为止。

### 4.2 表面防腐

#### 4.2.1 防腐工程量见下表：

序号	名称	单位	数量
1	油罐内防腐面积	m <sup>2</sup>	2500
2	罐底板下表面面积	m <sup>2</sup>	400
3	保温部位外防腐面积	m <sup>2</sup>	100
4	非保温部位外防腐面积	m <sup>2</sup>	1900

#### 4.2.2 防腐技术要求

(1)根据设计要求，5 个储罐采用以下防腐涂料：

①罐底板下表面采用无机富锌底漆两道、面漆两道，干膜厚度均为 80um。

②内防腐及储罐内件采用环氧富锌底漆 1 道（40 um）、面漆氟碳漆 2 道（70 um）或环氧富锌底漆 2 道（80 um）、环氧玻璃鳞片 3 道（180 um）。

③罐外壁保温部位采用环氧富锌底漆 1 道（40 um）、环氧云铁中间漆 1 道（40 um）。

④罐外非保温部位、梯子平台防腐采用环氧富锌底漆 1 道（40 um）、环氧云铁中间漆 1 道（40 um）、氟

碳漆面漆 1 道（35 um）或者环氧富锌底漆 2 道（80 um）环氧云铁中间漆 1 道（40 um）、氯化橡胶彩色面漆 2 道（100 um）。

(2)如防腐材料需要变更，应由涂料厂家提供相应的技术文件，并由有关方面确认。

(3)在板材预制时涂刷涂料（如罐底板下表面），除可焊性涂料外，钢板周围 50 毫米范围内不得涂刷。

(4)表面处理，应在 4 小时内涂底漆。当发现有新锈时，应重新进行表面处理。

(5)涂底漆前应对组装符号、焊接坡口、螺纹等特殊部位加以保护，以免沾上涂料。

(6)涂装表面必须干燥。前一道漆膜实干后，方可涂下一道漆。判断漆膜实干的方法以手指用力按压漆膜不出现指纹为止。

(7)涂层的施工宜采用刷涂、滚涂或喷涂，并应符合下列要求：

①刷涂或滚涂时，层间应纵横交错，每层往复进行（快干漆除外），涂匀为止；

②喷涂时，喷嘴与被喷表面的距离，平面为 250~350mm。圆弧面为 400mm，并与被喷面成 70°~80°角。

压缩空气压力为 0.4~0.7MPa；

③大面积施工时，可采用高压无气喷涂；喷涂压力宜为 11.8~16.7MPa，喷嘴与被喷涂表面的距离不得小于 400mm；

④刷涂、滚涂或喷涂应均匀，不得漏涂。

(8)无机富锌底漆的配制与涂装，应符合下列要求：

①无机富锌底漆由锌粉、硅酸钠漆料和固化剂组成。使用前应根据产品使用说明按比例调制；调制成的无机富锌底漆应在 8h 内用完；

②被涂钢表面必须经喷砂除锈，保持金属表面清洁。施工时以干燥晴朗天气为宜；

③漆膜厚度为 80um,过厚不能充分固化。

(9)环氧树脂漆的配置与涂装，应符合下列要求：

①环氧树脂漆包括环氧树脂底漆、胺固化环氧漆和胺固化环氧沥青漆。环氧树脂底漆为单组分包装；胺固化环氧沥青漆均为双组分包装。使用时应按其组分的要求，以质量比准确称量，混合搅拌均匀，放置 2 小时方可使用，并在 4~6h 内用完；

②环氧树脂漆涂装粘度，涂刷时为 30~40S；

(10)防腐工程全部完工后，养护周期应符合涂料说明书的规定。

## 5 质量技术措施

5.1 施工前，编制方案和技术交底；施工人员必须熟悉施工方法和技术要求。

5.2 涂装表面的温度至少应比露点温度高 3℃，但不应高于 50℃。

5.3 当改变涂料的品种或型号时,必须征得设计部门同意,并按新的涂料技术性能和施工要求制定相应的涂装技术方案。

5.4 底漆、中间漆、面漆必须根据设计文件规定或产品说明书配套使用；不同厂家、不同品种的防腐蚀涂料，不准配套使用；如需配套使用，必须经试验确定。

5.5 必须验证所购防腐蚀涂料的产品质量证明书,且必须符合出厂质量标准。

5.6 进行防腐蚀涂料施工时，必须先进行试涂。

5.7 配制和使用防腐蚀涂料时，必须先搅拌均匀，必要时可用 200 目铜丝网过滤后使用；开桶使用后的剩余涂料，必须密封保存。

5.8 防腐施工中各道工序（如除锈、底漆、面漆）之间必须进行质量检查，前道工序合格并办理工序交接手续之后方可进行下道工序的施工，最后一道工序完毕后应进行全面检查，发现不合格的缺陷时，应修补合格。

5.9 防腐工程施工完毕表面实干后，必须进行膜后测定，涂层膜厚必须满足设计要求；表面必须平滑无痕，颜色一致，无漏涂、针孔、气泡、流坠、粉化和破损等现象。

5.10 建立完整的质量保证体系：

(1)对于停检点 A 级质量控制点，先由施工班组进行自检，并做好自检记录，然后报与技术负责人，技术负责人做好相关资料准备报验，接着送资料于质安部专业质检员，质检员通知监理工程师、质检站进行报验，最后进行工序交接。

(2)对于共检点 B 级控制点，先由施工班组进行自检，并做好自检记录，然后报与技术负责人，技术负责人做好相关资料准备报验，接着送资料于质安部专业质检员，质检员通知监理工程师进行共检，最后进行工序交接。

(3)对于互检点 C 级控制点, 由施工班组进行自检, 并做好自检记录, 然后由技术员、质检员验收, 最后进行工序交接。

(4)防腐工程中表面处理为 B 级共检点, 底漆、中间漆为 C 级自检点, 面漆为 B 级共检点。

## 6 HSE 安全技术管理措施

### 6.1 施工环境应符合下列要求:

- (1)温度以 13~30℃为宜, 但不得低于 5℃;
- (2)相对湿度不宜大于 80%;
- (3)遇雨、雾、雪、强风天气不得进行室外施工;

### 6.2 风险分析

(1)风险之一是使用的材料: 油漆易燃易爆, 且有一定的毒性、危害性; 吸入的石英砂尘对人的健康有危害性。

(2)风险之二是使用的工具: 空压机、喷砂罐、喷枪、胶皮管以及砂轮机, 不合格的机具对操作人员直接有害, 也可能伤及他人。

(3)风险之三是高处作业: 此次储罐防腐最高度为 14 米, 且又为高处机械作业, 因此施工人员必须高度重视高处作业。

(4)风险之四是脚手架作业: 因为罐内需要搭建满堂红架子, 罐外也需要搭建许多脚手架, 所以此罐工程的脚手架作业也是一危险点。

(5)风险之五是高处坠落: 存在高处作业, 势必就可能发生高处坠落。

### 6.3 经过风险分析, 必须采取如下措施:

6.3.1 涂料仓库的位置应与其他建、构筑物留有一定安全距离, 并挂好警示牌。

6.3.2 进行涂料防腐施工时, 严禁同时进行可能产生明火或电火花的作业。

6.3.3 涂料作业场所应保持整洁。作业结束后, 应将残存的可燃、易爆、有毒物及其他杂物清除干净。

6.3.4 接触涂料的作业人员出现恶心、呕吐、头昏等情况时, 应立即送到通风良好场所或送诊所。

6.4.5 涂料作业人员每年应进行两次身体检查, 不适合进行涂料防腐作业人员应调离作业岗位。

6.3.6 喷砂作业用的喷砂罐应定期进行液压试验, 所用的压力表、安全阀等均应定期校验; 喷砂作业时, 严禁喷嘴与工件垂直, 喷嘴的喷射角应在 30°~75°之间; 喷嘴堵塞时, 应关闭气源, 不得带压或用弯折胶管的方法处理; 使用的胶管导电性能必须良好, 并进行静电接地; 喷砂时, 须有一人在旁边协助、监护, 且定时替换进行作业。

6.3.7 作业时, 作业人员必须穿戴防护面具、手套及特制服装进行施工, 不得穿易滑、易产生火花的钉子鞋和衣服, 不得携带火种; 作业完毕, 应及时清理现场和工具, 妥善保管、存放余料, 并及时更衣; 施工场所必须通风良好, 尤其是对有封顶的储罐内涂刷作业, 必须采取一定的通风措施; 在罐内进行涂刷作业时, 使用的照明电压必须低于 24V, 且使用防爆灯, 不得使用碘钨灯及其他不符和容器内安全照明的灯具。

### 6.3.8 高处作业则要采取以下措施:

(1)凡患高血压、心脏病、贫血病、癫痫病以及其他不适于高处作业的人员, 不得从事高处作业。

(2)高处作业人员必须系好安全带、带好安全帽, 衣着要灵便, 禁止穿硬底和带钉易滑的鞋。

(3)安全带必须系挂在施工作业处上方的牢固构件上, 不得系挂在有尖锐棱角的部位。

(4)安全带系挂点下方应有足够的净空。安全带应高挂低用, 不得采用低于腰部水平的系挂方法。严禁用绳子捆在腰部代替安全带。

(5)高处作业人员应沿着通道、梯子上下, 不得沿着绳索、立杆或栏杆攀登。

(6)高处作业应使用符合安全要求的吊架、梯子、防护围栏、挡脚板和安全带等, 跳板必须符合作业要求, 两端必须捆绑牢固。

(7)作业前, 应仔细检查所用的安全设施是否坚固。

(8)高处作业严禁上下抛掷工具、材料和杂物等, 所用材料要堆放平稳, 必要时要设安全警戒区, 并设专人监护。工具应放入工具袋内, 有防止坠落的措施。在同一坠落平面上, 一般不得进行上下交叉高处作业, 如需进行交叉作业, 中间应有隔离措施。

(9)高处作业所用梯子不得缺档, 不得垫高使用。梯子横档间距以 30 厘米为宜, 禁止两人同时在梯上作业。如需接长使用, 应绑扎牢固。人字梯底角要拉牢。在通道处使用梯子, 应有人监护或设置围栏。

6.3.9 脚手架作业: 为了便于罐内外喷砂除锈及防腐蚀, 罐内外拟沿着罐壁搭设脚手架走道, 因此工作量比较大,

施工人员必须认真而小心地搭设及拆除。搭设时，走道的搭设宽度不得小于 1.5 米，必须便于作业人员喷砂除锈；作业层脚手板必须满铺，不得有空隙与罐壁距离不得大于 200mm；脚手架搭接长度不得小于 200mm；拐弯处的脚手板应交叉搭接；搭设脚手架时，其下方和附近不得有人作业或通行；脚手架搭设完毕后应由安全部门组织验收合格且挂牌之后方可使用；拆除前，周围应设围栏、警示牌或警戒人员，严禁无关人员进出；拆除时必须先上后下，一步一清；拆下的脚手杆、脚手板、扣件、钢丝绳等材料，应向下传递或用绳索吊下，禁止向下投递；严禁整排拉倒脚手架；

**6.3.10 防止高处坠落需采取以下措施：**

- (1)走道铺满钢跳板，且栏杆边挂上安全网；
- (2)沿罐壁每隔一定距离张挂安全网；
- (3)作业人员施工时必须小心放置好所用的工具。

**6.3.11 未尽事宜详见《石油化工施工安全技术规程》+(SH3505-1999)有关规定。**