ICS 23.020.10;87.020;25.220
A 29
备案号:2668—1999

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

P

SY/T 0319—98

钢制储罐液体环氧涂料内防腐层技术标准

Technical standard of liquid epoxy internal coating for steel tank

1999－03－03 发布　　1999－10－01 实施

国家石油和化学工业局　发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

钢制储罐液体环氧涂料内防腐层技术标准

Technical standard of liquid epoxy internal coating for steel tank

SY/T 0319—98

主编单位：中国石油天然气集团公司工程技术研究院

批准部门：国家石油和化学工业局

国家石油和化学工业局文件

国石化政发（1999）93号

关于批准《输油输气管道线路工程施工及验收规范》等45项石油天然气行业标准的通知

中国石油天然气集团公司：

你公司报批的《输油输气管道线路工程施工及验收规范》等45项石油天然气行业标准草案，业经我局批准，现予发布。标准名称、编号为：

强制性标准

SY 0401—98	输油输气管道线路工程施工及验收规范（代替 SYJ 4001—90）
SY 0453—98	石油建设工程质量检验评定标准油田集输管道工程（代替 SY 4053—93）
SY 5131—1998	石油放射性测井辐射防护安全规程（代替 SY 5131—87）
SY 6360—1998	油田注聚合物开采安全规程

推荐性标准

SY/T 0318—98	石油浮放设备隔震技术标准

SY/T 0319—98	钢制储罐液体环氧涂料内防腐层技术标准
SY/T 0320—98	钢制储罐氯磺化聚乙烯外防腐层技术标准
SY/T 0379—98	埋地钢质管道煤焦油瓷漆外防腐层技术标准（代替 SY/T 0079—93）
SY/T 0403—98	输油泵组施工及验收规范（代替 SYJ 4003—90）
SY/T 0404—98	加热炉工程施工及验收规范（代替 SYJ 4004—90）
SY/T 0414—98	钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准（代替 SYJ 4014—93）
SY/T 0443—98	常压钢制焊接储罐及管道渗透检测技术标准（代替 SYJ 4043—89）
SY/T 0444—98	常压钢制焊接储罐及管道磁粉检测技术标准（代替 SYJ 4044—89）
SY/T 0469—98	石油建设工程质量检验评定标准油田钢制容器及加热炉制作（代替 SY/T 4069—93）
SY/T 0510—1998	钢制对焊管件（代替 SY 7510—87）
SY/T 5072—1998	石油厢式工程车通用技术条件（代替 SY 5072—85）
SY/T 5106—1998	油气田用封隔器通用技术条件（代替 SY 5106—86）

SY/T 5170—1998	石油天然气工业用——钢丝绳规范（代替 SY 5170—92、SY 5028—91）
SY/T 5359—1998	原油破乳剂 SP169（代替 SY 5359—89）
SY/T 5367—1998	石油可采储量计算方法（代替 SY 5367—89）
SY/T 5550—1998	空心抽油杆（代替 SY/T 5550—92）
SY/T 5566—1998	低能源原油含水分析仪（代替 SY/T 5566—93）
SY/T 5629—1998	采油采气用井下工具分类及型号编制方法（代替 SY 5629—93）
SY/T 6358—1998	石油野外作业体力劳动强度分级
SY/T 6361—1998	采油采气注水矿场健康、安全与环境管理体系指南
SY/T 6362—1998	石油天然气井下作业健康、安全与环境管理体系指南
SY/T 6363—1998	不稳定试井技术要求
SY/T 6364—1998	油藏流体性质和分布描述方法
SY/T 6365—1998	油气藏原始地层压力及压力系统确定方法
SY/T 6366—1998	油田开发主要生产技术指标及计算方法
SY/T 6367—1998	钻井设备的检验、维护、修理和修复程序

SY/T 6368—1998	地下金属管道防腐层检漏仪
SY/T 6369—1998	岩心油水饱和度测定仪
SY/T 6370—1998	岩心气体渗透率测定仪
SY/T 6371—1998	地震检波器测试仪通用技术条件
SY/T 6372—1998	数控生产测井地面仪
SY/T 6373—1998	油气田供配电系统经济运行规范
SY/T 6374—1998	机械采油系统经济运行
SY/T 6375—1998	石油企业能源综合利用技术导则
SY/T 6376—1998	压裂液通用技术条件
SY/T 6377—1998	鱼顶打印作业方法
SY/T 6378—1998	油水井取套回接工艺作法
SY/T 6379—1998	颗粒调剖剂性能评价方法
SY/T 6380—1998	压裂用破胶剂性能试验方法
SY/T 6381—1998	加热炉热工测定（代替 SY 7505—87）

以上标准自 1999 年 10 月 1 日起实施。

国家石油和化学工业局

1999 年 3 月 3 日

前　言

本标准是根据（97）中油技监字第42号文的要求，由中国石油天然气集团公司工程技术研究院负责主编，胜利石油管理局油建一公司参加编制而成的。

本标准在编制过程中，编制组成员遵照国家有关方针政策，进行了比较广泛的调查研究，总结了多年来石油行业钢制储罐内防腐层的设计、施工经验，形成了征求意见稿，以函审和会审两种方式广泛地征求了有关单位和专家的意见，对主要问题进行了反复修改，最后由石油工程建设施工专业标准化委员会会同有关部门审查定稿。

本标准主要内容包括：总则，液体环氧防腐涂料，防腐层等级与结构，防腐层施工，质量检验，修补、复涂及重涂，卫生、安全和环境保护，交工资料等。

本标准由中国石油天然气集团公司工程技术研究院负责解释。

本标准主编单位：中国石油天然气集团公司工程技术研究院。

本标准参编单位：胜利石油管理局油建一公司。

本标准主要起草人　张丽萍　林　竹　张其滨　刘德润
李丽君　张桂英

目　　次

1　总则 …… 1
2　液体环氧涂料 …… 2
3　防腐层等级与结构 …… 5
4　防腐层施工 …… 6
4.1　一般规定 …… 6
4.2　表面预处理 …… 6
4.3　涂料配制 …… 7
4.4　涂敷工艺 …… 7
5　质量检验 …… 9
5.1　一般规定 …… 9
5.2　施工过程质量检验 …… 9
5.3　内防腐层最终质量检验 …… 9
6　修补、复涂及重涂 …… 12
7　卫生、安全和环境保护 …… 13
8　交工资料 …… 14
附录A　液体涂料防腐层水蒸气渗透率试验方法 …… 15
标准用词和用语说明 …… 17
附件　钢制储罐液体环氧涂料内防腐层
技术标准　条文说明 …… 18

1 总　　则

1.0.1 为确保钢制储罐液体环氧涂料内防腐层质量，延长钢制储罐的使用寿命，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于储存介质温度不高于100℃、设计压力不大于1.6MPa，储存介质为原油、成品油、污水的钢制储罐内壁液体环氧涂料内防腐层的设计、施工及验收。

1.0.3 钢制储罐液体环氧涂料内防腐层的设计、施工及验收，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 液体环氧涂料

2.0.1 液体环氧涂料的底漆、面漆（中间漆）及固化剂、稀释剂等应互相匹配，并宜由同一生产厂家配套供应，底漆与面漆的颜色应有区别。

2.0.2 液体环氧树脂涂料（不包括环氧玻璃鳞片涂料）的性能指标应符合表2.0.2-1的规定。环氧玻璃鳞片涂料的性能指标应符合表2.0.2-2的规定。液体环氧涂料防腐层的性能指标应符合表2.0.2-3的规定。

表2.0.2-1 液体环氧树脂涂料性能指标

序号	项目		指标		试验方法
			底漆	面漆（中间漆）	
1	粘度（涂-4杯，s）		≥60	≥100	GB/T 1723—1993（乙法）
2	细度（μm）		≤80	≤80	GB/T 1724—1979（1989年确认）
3	固体含量（%）		≥65	≥70	GB/T 1725—1979（甲法）（1989年确认）
4	干燥时间	表干（h）	≤4	≤4	GB/T 1728—1979（1989年确认）
		实干（h）	≤24	≤24	
5	附着力（级）		1	2	GB/T 1720—1979（1989年确认）
6	柔韧性（mm）		2	2	GB/T 1731—1993
7	耐冲击性（cm）		50	50	GB/T 1732—1993

表 2.0.2－2　环氧玻璃鳞片涂料性能指标

序号	项　　目		指　　标		试验方法
			底漆	面漆（中间漆）	
1	固体含量（%）		≥75	≥80	GB/T 1725—1979（甲法）（1989 年确认）
2	干燥时间	表干（h）	≤4	≤4	GB/T 1728—1979（1989 年确认）
		实干（h）	≤24	≤24	
3	剪切强度（MPa）		≥10	≥10	SY/T 0041—1997
4	水蒸气渗透率 [g/（m^2·d·kPa）]		≤0.23	≤0.23	本标准附录 A

表 2.0.2－3　液体环氧涂料防腐层性能指标

序号	项　　目		指　　标		试验方法
			非防静电涂料	防静电涂料	
1	电气强度（MV/m）		≥25	—	GB/T 1408—1989
2	表面电阻率（Ω）		—	$\leqslant 1\times10^{9}$	GB 16906—1997
3	体积电阻率（Ω·m）		$\geqslant 1\times10^{11}$	$\leqslant 1\times10^{8}$	GB/T 1410—1989
4	耐盐雾（500h）		涂层无变化		GB/T 1771—1991
5	耐水性（100℃，72h）		涂层无变化		GB/T 1733—1993
6	耐污水性（100℃，72h）		涂层无变化		GB/T 1733—1993（乙法）
7	耐汽油（常温，30d）		涂层无变化		GB/T 1734—1993
8	耐原油（80℃，30d）		涂层无变化		GB/T 1734—1993
9	耐化学介质性	10% H_2SO_4（室温，30d）	涂层无变化		GB/T 1763—1979
		10% NaOH（室温，30d）			
		10% NaCl（室温，30d）			

2.0.3 液体环氧涂料分为常温固化型和低温固化型两种。当环境温度为－5～10℃时，应选用低温固化型环氧防腐涂料。当储存介质为成品油、脱水原油等易产生静电的介质时，应选用防静电涂料。当储存介质的腐蚀性较严重时，宜选用环氧玻璃鳞片涂料。

2.0.4 液体环氧涂料出厂时应包装完好，包装上应标明产品名称、型号、净重、生产单位、生产批号、生产日期和有效期等，并附有质量合格证。供货时，生产厂家应提供产品说明书，内容应包括涂料技术指标、各组分的配合比例、涂料配制后的使用期、涂敷使用方法、参考用量、运输及储存过程的注意事项等；以及由通过计量认证的检验机构出具的检验报告，检验项目及结果应符合本标准表2.0.2－1或表2.0.2－2和表2.0.2－3的规定。

2.0.5 用户应按《涂料产品的取样》GB 3186的规定取样，液体环氧树脂涂料应对粘度、细度、固体含量、干燥时间进行检验。环氧玻璃鳞片涂料应对固体含量和干燥时间进行检验，对其他性能有怀疑时，也应进行检验。其性能指标应符合本标准表2.0.2－1或表2.0.2－2和表2.0.2－3的规定。若不合格，应加倍取样重新检验；如仍不合格，则该批涂料为不合格，不得使用。

2.0.6 液体环氧涂料储存有效期应不小于1年。用户应按照生产厂家的产品说明书所要求的条件储存并在有效期内使用。超过有效期的涂料，应按GB 3186的规定重新取样抽查。涂料性能符合本标准表2.0.2－1或表2.0.2－2规定的，方可继续使用。

3 防腐层等级与结构

3.0.1 液体环氧涂料内防腐层的等级与结构应根据不同的腐蚀环境和钢制储罐防腐工程的具体要求，按照表 3.0.1 的规定选定。

表 3.0.1 防腐层等级与结构

等级	结构	干膜厚度（μm）	
		液体环氧树脂涂料	氧环玻璃鳞片涂料
普通级	底漆—底漆—面漆—面漆	≥200	≥250
加强级	底漆—底漆—面漆—面漆—面漆	≥250	≥300
特加强级	底漆—底漆—面漆—面漆—面漆—面漆	≥300	≥350

3.0.2 在环境腐蚀严重或必要时，可适当增加面漆层数。

4 防腐层施工

4.1 一般规定

4.1.1 具备下列条件，方可进行防腐层的施工：

1 防腐设计及有关技术文件齐全；

2 完成防腐施工方案和技术交底，进行了安全技术教育和必要的技术培训；

3 材料、机具、检测仪器、施工设施等齐备、完好；

4 防护设施安全可靠，施工用水、电、气等能满足连续施工的需要；

5 钢制储罐及其附件应安装完毕，并经检查合格。

4.1.2 在防腐层施工过程中，严禁施焊、气割、直接敲击等作业。

4.2 表面预处理

4.2.1 钢制储罐内表面如有油、油脂和积垢，应先按照《涂装前钢材表面预处理规范》SY/T 0407 规定的清洗 方法进行清除处理。

4.2.2 应按 SY/T 0407 规定的方法对钢制储罐内表面进行喷射除锈。进行喷射作业时，应按先罐顶、再罐壁、后罐底的顺序进行。除锈质量应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T 8923—1988 规定的 Sa2½级，锚纹深度宜为 40～80μm。储罐内附件的表面预处理应与储罐内壁相同。

4.2.3 喷射处理后，应采用干燥、清洁、无油的压缩空气将表面吹扫干净。

4.2.4 喷射除锈后，对钢材表面和焊缝显露出来的缺陷必须进

行处理。

4.3 涂料配制

4.3.1 液体环氧防腐涂料在使用前应搅拌均匀。

4.3.2 应按生产厂家使用说明书所规定的比例及工艺要求配制涂料，并充分搅拌均匀。

4.3.3 配好的涂料应根据生产厂家的要求进行熟化后方可使用。

4.3.4 在施工前，可先配制少量涂料，在试板上进行试验，测定涂敷工艺适用性及湿膜、干膜的厚度和干燥时间等参数。

4.3.5 应根据当天所需涂料的数量分批配制，并在生产厂家使用说明书所规定的使用期内使用完毕。在使用期内，如粘度增大，不易涂敷，可适量加入专用稀释剂，稀释剂加入量应不超过涂料的5%（m/m）。

4.3.6 涂料配比计量应准确，并做好记录。

4.4 涂敷工艺

4.4.1 施工单位应结合不同形式的储罐编制切实可行的涂敷工艺规程以及保证储罐内防腐层质量的措施。

4.4.2 涂敷时的环境条件应符合涂料说明书的要求。遇雨、雪、雾、风沙等气候条件时应停止防腐层的露天施工。当施工环境温度低于－5℃或高于40℃，或相对湿度高于80%时，不宜施工。未固化的防腐层应防止雨水浸淋。

4.4.3 表面预处理合格后至涂敷第一道底漆的间隔时间不应超过8h。如果表面在8h间隔时间内出现锈蚀现象，涂敷前应对锈蚀部位重新进行表面预处理。

4.4.4 液体环氧涂料的涂敷可采用无气喷涂、刷涂或滚涂等施工方法，按自上而下的顺序进行涂敷。涂敷应均匀，不得漏涂。涂敷作业应符合下列规定：

1 采用无气喷涂法施工时，喷枪移动速度应均匀，并保持喷嘴与被喷面垂直。涂敷环氧玻璃鳞片涂料时，应用滚筒将最后

一道涂层沿同一方向滚压一遍。

2 采用刷涂法施工时，应用力均匀，朝同一方向涂刷，避免表面起毛；每遍方向可不同。

3 采用滚涂法施工时，滚筒蘸料应均匀，不宜过多；滚涂时用力应均匀、且不宜过大，并应保持匀速；滚筒应沿同一方向滚压，每遍方向可不同。储罐边角、附件等滚筒无法涂敷的部位应采用刷涂工具进行补涂。

4.4.5 焊缝、储罐边角及表面凹凸不平部位应多蘸涂料或增加涂敷遍数。

4.4.6 每道漆的涂敷间隔应不大于24h，下一道漆宜在上道漆表干后涂敷。若上一道漆已经固化，应打毛后方可涂敷下一道漆。最后一道面漆涂敷完成后，应在常温下固化7d以上方可投入使用。采用低温固化型环氧涂料施工时，应固化10d以上方可投入使用。

4.4.7 施工过程中应在不同部位测定涂层的湿膜厚度，并及时对涂料粘度及涂敷工艺参数等进行调整，保证防腐层最终厚度达到设计要求。

5 质量检验

5.1 一般规定

5.1.1 钢制储罐内防腐层施工必须进行过程及最终质量检验，检验结果应做好记录。

5.1.2 质量检验所用仪器必须经计量部门检定合格，使用前应进行校验。

5.2 施工过程质量检验

5.2.1 钢制储罐内表面预处理质量应符合本标准第4.2.2条的规定。表面清洁度应采用GB/T 8923—1988中的标准照片目测对照进行评价；锚纹深度应采用表面粗糙度测定仪或测定纸进行测定。预处理后钢材表面应无焊渣、毛刺、焊接飞溅物和灰尘。表面预处理质量不符合要求时，应重新进行表面预处理。

5.2.2 每涂敷完一道漆后，应检查涂层的外观和湿膜厚度，不得漏涂，每层厚度应均匀。出现漏涂或厚度不够时，应及时补涂。

5.2.3 最后一道面漆实干后、固化前应对涂层的厚度进行检查，厚度不合格应增加涂敷层数直至合格。

5.3 内防腐层最终质量检验

5.3.1 钢制储罐内防腐层全部涂敷完成并固化后，应对防腐层进行外观、厚度、漏点和粘结力检验。检验结果应做好记录。

5.3.2 外观检查应符合下列规定：

1 钢制储罐内表面的防腐层应全部目测检查。

2 防腐层表面应平整、光滑，且不得有漏涂、发粘、脱皮、

气泡和斑痕等缺陷存在。表面有缺陷的防腐层应按本标准第六章的规定进行处理。

5.3.3 厚度检查应符合下列规定：

1 防腐层厚度应用磁性测厚仪检验，最薄点应符合本标准表3.0.1的规定。

2 检查防腐层厚度时，应把储罐内壁划分成三个防腐面积相近的部分（立式储罐内壁可分为罐顶、罐壁、罐底三部分），按表5.3.3规定的比例进行检验。以$1m^2$为一个检测区域，每个检测区域至少抽测2个点，布点应均匀，每个罐不得少于40个点。焊缝处的抽测点数不得少于总检测点数的30%。

3 每个检测区域有1个以上的点不合格，则该区域为不合格。若不合格区域不超过5%，则应对防腐层厚度低于规定厚度90%的区域进行复涂；若不合格区域超过5%，则相应部位应加倍检查。若加倍检查不合格区域仍超过5%，则该部分的防腐层厚度为不合格，应进行复涂直至合格；若加倍检查的不合格区域不超过5%，则应对防腐层厚度低于规定厚度的90%的区域进行复涂。

4 钢制储罐内部附件的防腐层厚度应按适当比例进行检查。

表5.3.3 钢制储罐内防腐层厚度检查比例

储罐容积（m^3）	<10 000	10 000～50 000	>50 000
检验面积的百分率（%）	20	10	5

5.3.4 漏点检查应符合下列规定：

1 钢制储罐非防静电涂料内防腐层应采用电火花检漏仪进行全面的漏点检查，探头可采用金属丝刷、导电橡胶等形式。

1）防腐层检漏电压应符合表5.3.4的规定。

2）采用电火花检漏仪进行漏点检查时，检漏仪探头应接触防腐层表面，以不打火花为合格；发现漏点时应做出记号，以便修补或复涂。

2　钢制储罐防静电涂料内防腐层应按照《石油罐导静电涂料电阻率测定法》GB 16906 进行检查。对焊缝处等薄弱环节应重点检查，对有不合格点的相应部位应加大抽查比例。

表 5.3.4　防腐层检漏电压（V）

涂料类型	防腐层等级		
	普通级	加强级	特加强级
液体环氧树脂涂料	1 500	1 700	1 800
环氧玻璃鳞片涂料	1 700	1 800	2 000

3　检查出的漏点应进行修补或复涂。普通级内防腐层的漏点平均每平方米不超过 2 个、加强级和特加强级内防腐层漏点平均每平方米不超过 1 个时，可进行修补。普通级内防腐层平均每平方米有 2 个以上漏点、加强级和特加强级内防腐层平均每平方米有 1 个以上漏点时，应进行全面复涂。

5.3.5　内防腐层粘结力的检查应符合下列规定：

1　用锋利刀刃垂直划透防腐层，形成边长约 40mm、夹角约 45°的 V 形切口。用刀尖从切割线交点挑剥切口内的防腐层，如果挑起处的防腐层呈脆性点状断裂，不出现成片挑起或剥离的情况，则防腐层粘结力合格。

2　粘接力检验时，应把储罐内壁划分成三个防腐面积相近的部分（立式储罐内壁可分为罐顶、罐壁、罐底三部分），每个部分至少测一点。若合格，则该部分粘结力合格；若有测点不合格，对不合格部分应加倍检查；若加倍检查仍有一处不合格，则该部分的防腐层粘结力为不合格。

3　经粘结力检验损伤的内防腐层应按本标准第 6.0.1 条的规定进行修补。粘结力不合格的防腐层不允许修补，必须按本标准第 6.0.3 条的要求重涂。

6 修补、复涂及重涂

6.0.1 钢制储罐内防腐层的修补应符合下列规定：

1 修补使用的材料和涂层结构应与原主体防腐层相同。

2 修补时应将漏点或损坏的防腐层清理干净，如已露基材，应除锈至 St3 级。

3 漏点和破损处附近的防腐层应采用砂轮或砂布打毛后进行修补涂敷。修补层和原防腐层的搭接宽度应不小于 50mm。

4 修补处防腐层固化后，应按本标准第 5.3.3 和 5.3.4 条的有关规定对修补处进行防腐层厚度和漏点检查，应无漏点且厚度符合本标准表 3.0.1 的规定。

6.0.2 钢制储罐内防腐层的复涂应符合下列规定：

1 应将原有涂层打毛，使涂层表面粗糙。

2 按本标准第 4.4 节的规定涂敷面漆，直至涂层达到规定厚度。

3 复涂后应按本标准第 5.3 节的规定进行质量检验，若不合格应进行重涂。

6.0.3 钢制储罐内防腐层的重涂应符合下列规定：

1 必须将全部涂层清除干净。

2 应按本标准第 4 章的要求进行防腐层涂敷。

3 应按本标准第 5 章的规定进行质量检验，并应达到本标准第 5 章规定的质量要求。

7 卫生、安全和环境保护

7.0.1 液体环氧涂料在装卸及运输过程中严禁剧烈碰撞，应防止雨淋、日光曝晒和包装件损坏，运输过程中不得与酸、碱等腐蚀性物品及柴草、纸张等易燃品混装，并应符合运输部门有关规定。

7.0.2 防腐施工现场必须有完善、有效的消防措施。

7.0.3 防腐施工人员应配备防护工作服、防护（防毒）面具、防护鞋及防护手套等。施工现场还应备有防护药品。

7.0.4 进入储罐内的操作人员至少应有 2 人，进口处应设置标志，并应有专人负责安全监护。

7.0.5 在储罐内施工时，应采用防爆照明灯具。手持式照明灯具电压不得高于 36V，灯线必须采用橡套电缆。无照明条件不得进入储罐内作业。严禁携带一切火种进入储罐内。

7.0.6 在储罐内施工时，应强制通风。

7.0.7 储罐内防腐层涂敷的安全、环境保护应符合《涂装作业安全规程　涂漆前处理工艺安全》GB 7692 及《涂装作业安全规程　涂漆前处理工艺通风净化》GB 7693 的规定。

7.0.8 离地面 2m 以上进行施工时，必须制定高处作业的安全防护措施，并严格执行。

8 交工资料

8.0.1 钢制储罐内防腐施工结束后，施工单位应提供下列文件：

1 涂料出厂合格证及检验报告；

2 防腐层涂敷施工记录；

3 防腐层质量检验报告；

4 修补与复涂记录，包括修补地点、原因、方法、数量及检验结果；

5 其他有关记录。

附录 A　液体涂料防腐层水蒸气渗透率试验方法

A.0.1　本试验方法适用于液体涂料防腐层水蒸气渗透率的检测。

A.0.2　检测用仪器设备和材料应满足下列要求：

1　分析天平：精度为 0.1mg。

2　电热鼓风干燥箱：温控精度为 ±1℃。

3　干燥剂：硅胶或其他适宜材料。

4　渗透杯：涂膜的暴露面积为 25cm^2。

5　膜的载片：滤纸。

6　千分尺。

A.0.3　试件制备应符合下列要求：

1　按涂料的要求将涂料涂敷在载片上。涂层厚度应在待试材料类型所规定的范围内。

2　待涂膜完全固化后，裁剪成适合于渗透杯尺寸的圆片，并用千分尺或其他适宜的方法测量涂膜的厚度，不应损坏待试涂膜。

3　每组试件至少 3 个。

A.0.4　试验步骤应符合下列要求：

1　在渗透杯里加入 6～8mL 的蒸馏水，将待试涂膜置于渗透杯上，涂漆的一面朝向渗透杯内的蒸馏水，安装调节渗透杯盖板，使待试涂膜牢固地保持在渗透杯的适当位置上，并保持密封。

2　称量已安装好涂膜试件的渗透杯的质量，然后放入干燥器。

3　将干燥器放入电热鼓风干燥箱，温度保持在 38℃ ±1℃。

4 每隔24h称量一次渗透杯的质量，直到连续3d以上每天的质量变化基本恒定或连续称量10d为止。

5 以每天质量变化基本恒定的3～4d为质量变化时间 t，对应的累计质量变化为质量变化 Δm。

6 如果试件每天的质量变化在10d内不能达到基本恒定，则以第6～10d的累计质量变化为质量变化 Δm。

A.0.5 按下式计算涂膜的水蒸气渗透率：

$$WVT = (\Delta m / t)/A \qquad (A.0.5-1)$$

$$WVP = WVT/\Delta p \qquad (A.0.5-2)$$

式中 WVT——水蒸气渗透率（不考虑蒸汽压），g/（m^2·d）；

WVP——水蒸气渗透率（考虑蒸汽压），g/（m^2·d·kPa）；

Δm——质量变化，g；

t——发生质量变化 Δm 的时间，d；

A——0.0025m^2（涂膜试验面积）；

Δp——662.5kPa（38℃时的蒸汽压）。

A.0.6 试验结果以三个涂膜试件检测结果的算术平均值表示，其值修约成两位有效位数，并注明涂膜平均厚度；每个试件的检测结果的偏差不应大于平均值的10%。

标准用词和用语说明

为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

附件

钢制储罐液体环氧涂料内防腐层技术标准

条文说明

制 定 说 明

根据（97）中油技监字第 42 号文的精神，由中国石油天然气集团公司工程技术研究院负责主编、胜利石油管理局油建一公司参编的《钢制储罐液体环氧涂料内防腐层技术标准》（SY/T 0319—98）经国家石油和化学工业局于 1999 年 3 月 3 日以国石化政发（1999）93 号文批准发布，自 1999 年 10 月 1 日实施。

在制定过程中，编制组成员遵照国家有关方针、政策进行了比较广泛的调查研究，并广泛征求了有关单位和专家的意见，力求做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，既考虑到目前的施工水平，又考虑到今后的发展方向。本标准经反复讨论，前后形成了标准编制大纲、征求意见稿、送审稿和报批稿，最后由石油工程建设施工专业标准化委员会会同有关部门进行审查定稿。

为便于广大设计和施工等有关单位和人员在使用本标准时能正确理解和执行条文的规定，本标准编制人员根据国家有关编制标准、规范条文说明的统一要求，按正文的章、节、条顺序编制了本条文说明，供各有关部门和单位参考。

希望各单位在执行本标准过程中，结合工程实践，认真总结经验，注意积累资料。在使用过程中如发现需要修正和补充之处，请将意见和有关资料寄交天津塘沽津塘公路 40 号中国石油天然气集团公司工程技术研究院防腐室和标准室（邮编 300451）。

中国石油天然气集团公司工程技术研究院

1998 年 8 月

目　次

1　总则…… 21
2　液体环氧涂料…… 22
3　防腐层等级与结构…… 25
4　防腐层施工…… 27
4.1　一般规定 …… 27
4.2　表面预处理…… 27
4.3　涂料配制 …… 28
4.4　涂敷工艺 …… 29
5　质量检验…… 31
5.1　一般规定 …… 31
5.2　施工过程质量检验 …… 31
5.3　内防腐层最终质量检验 …… 31
6　修补、复涂及重涂…… 34
7　卫生、安全和环境保护…… 35
8　交工资料…… 36

1 总　　则

1.0.1 液体环氧涂料具有非常优异的防腐蚀性能，是石油、化工等行业的钢制储罐经常使用的内防腐涂料。防腐层质量的好坏，直接影响到钢制储罐的寿命及使用安全。制定本标准的目的就是为了确保钢制储罐液体环氧涂料内防腐层工程质量。

1.0.2 本条明确规定了液体环氧涂料内防腐层的下列适用范围：

1 储存介质温度：液体环氧涂料的常用树脂为环氧树脂，因常温固化型环氧树脂涂料的最高使用温度为100℃，所以本条规定储存介质温度不超过100℃。如果厂家认为其产品可在100℃以上长期使用，可在其产品说明书中说明并承担责任。

2 接触介质种类：本标准只规定液体环氧涂料内防腐层可用于与原油、成品油、污水相接触的场合，不包括饮用水，其原因为：由于在国内该涂料并未进行系统的无毒性试验，且各生产厂的配方不完全相同，故本标准不能规定可用于饮用水。如生产厂的产品已通过无毒性试验并得到卫生管理部门的使用批准，可在其产品说明书中说明并承担责任。成品油中不包括航空煤油，因航空煤油对涂料有特殊要求。如生产厂的产品已通过航空煤油浸泡试验并得到有关部门的使用批准，可在其产品说明书中说明并承担责任。

3 设计压力：根据华北石油管理局勘探开发研究院所作的试验，大多数涂层（包括液体环氧涂层）能经受1.6MPa的压力试验，即对涂层施加1.6MPa的压力，然后突然释放压力，涂层不被破坏。因此，本标准规定设计压力不大于1.6MPa。

1.0.3 本条明确了本标准与国家现行有关强制性标准（规范）的关系。

2 液体环氧涂料

2.0.1 按照涂料分类，环氧玻璃鳞片涂料属于环氧树脂类涂料，但为了符合俗称，将玻璃鳞片涂料与环氧树脂涂料区别对待。由于各生产厂家提供的底漆、面漆、固化剂和稀释剂并不完全相同，为了避免涂料配制时出现质量问题，应使用由同一生产厂配套供应的产品，并按该厂提供的说明书正确使用。因考虑到配方的不同，未对涂料的颜色作统一规定，但底漆与面漆颜色应有区别，以便施工中监督涂敷次数。

2.0.2 表2.0.2－1和表2.0.2－2分别为液体环氧树脂涂料和环氧玻璃鳞片涂料的性能指标，表2.0.2－3为防腐层的性能指标。

涂料的粘度、细度、固体含量、干燥时间四项指标直接影响到涂层的质量。粘度太大，涂敷困难，涂敷不均匀或出现断续的现象；粘度小了，涂敷后涂层流淌，保证不了每次涂敷的厚度。细度大了，涂层不光亮，呈现粒状粗糙表面，涂层致密程度小，容易造成介质渗透。对于玻璃鳞片涂料来说，细度不做要求，因为玻璃鳞片属于片状材料，其厚度在1～5μm，而粒径范围大。固体含量作为涂料的有效成分，是组成涂层的主要物质。如果固体含量低，则无效成分多，浪费大，涂层的成本升高。同时，为了保证涂层的厚度，涂敷作业的次数就要增加，施工费用也相应增加。干燥时间的测定主要是为了控制工序之间时间间隔。干燥时间太短，溶剂挥发不充分，涂层表面容易起泡；干燥时间太长，施工日期也要增加。本条根据环氧树脂涂料的应用经验，对粘度、细度、固体含量、干燥时间等指标作了规定。

玻璃鳞片涂料突出特点是抗渗透，因此本条规定了其水蒸气渗透率指标。水蒸气渗透率反映了涂层材料抗介质浸透能力，它

直接关系到涂层的使用寿命及防腐层质量。剪切强度则表示涂层的附着力。鉴于鳞片涂料的填料特点，对附着力和耐冲击指标未做规定。

电气强度和体积电阻率为涂层的电性能指标。非防静电涂料属于电绝缘材料，根据防腐涂料的性能特点和应用经验，本标准规定非防静电涂料的体积电阻率大于或等于 $10^{11}\Omega\cdot m$、电气强度大于 25MV/m。对于防静电涂料，根据《液体石油产品静电安全规程》GB 13348—1992 规定，防静电涂料的体积电阻率应小于或等于 $10^{8}\Omega\cdot m$（面积电阻率应小于或等于 $10^{9}\Omega$）。

耐水性、耐污水性、耐汽油、耐原油、耐盐雾和耐化学介质性为涂层的耐腐蚀性指标，反映其长期应用性能。实践证明，只要通过表 2.0.2－3 的试验，长期耐化学介质浸泡是没有问题的。

2.0.3 为适应现场施工的需要，液体环氧防腐涂料分为常温固化型涂料和低温固化型涂料，而其中以常温固化型涂料居多，本标准规定了其各自适用的温度范围。应该说明的是：常温固化型涂料宜在 10℃以上使用，但 10℃以下也可使用，只是固化时间太长，引起施工安排的诸多不便；低温固化型涂料宜在－5～10℃使用，在 10℃以上也可使用，只是调漆后适用期太短，可能来不及涂敷就固化在漆桶内，造成浪费。在－5℃以下施工，因天寒手冻，且固化时间长，不易保证工程质量，所以一般不宜进行防腐施工。因玻璃鳞片涂料属长效防腐涂料，所以当储存介质的腐蚀性较严重时，宜选用环氧玻璃鳞片涂料。

2.0.4 本条规定采购的涂料必须附有产品说明书，说明书应明确该涂料的技术要求、各组分的配合比例、使用期、使用方法、参考用量、运输和储存要求等。市售的液体环氧涂料品种很多，质量参差不齐。而涂料的质量直接影响到防腐层的质量，没有合格的涂料，就不可能得到防腐效果好的涂层。因此，采购的涂料必须有完好的包装，有明显的标识，标明涂料的名称、型号、净重、生产单位、生产批号、生产日期和有效期等，并附有质量合格证。对于没有说明书，没有标明生产日期和生产批号，超过储

存期，包装和指标不合格的涂料应拒收或送质检机构检验，合格后方能入库。为保证公证和准确性，检验报告应由具有第三方性质的、并通过国家计量认证的质量检验机构出具。

2.0.5 本条规定对来料首先按 GB 3186 取样。液体环氧树脂涂料应对粘度、细度、固体含量、干燥时间进行检验。这主要是为了控制涂敷工艺，保证涂敷质量。如对涂料的其他性能有怀疑时，应分别按表 2.0.2－1、表 2.0.2－2、表 2.0.2－3 的规定进行性能检验。附着力、柔韧性、耐冲击性、剪切强度为物理力学性能，试验周期比较短；耐水蒸气渗透性、耐盐雾、耐水性、耐汽油、耐原油、耐化学介质性，试验周期比较长，以上指标可以根据实际情况决定是否进行复验。如性能不合格时，可针对不合格项进行复验；如仍不合格，则该批涂料为不合格，应予拒收退货。

2.0.6 本条规定了超过储存有效期的液体环氧涂料是否可以继续使用的判断标准。

3 防腐层等级与结构

3.0.1 我国石油行业各种防腐层技术标准，习惯将防腐层等级分为普通级、加强级和特加强级，本标准也根据此习惯划分了防腐层等级。

液体环氧涂料内防腐层由两层底漆和多层面漆涂敷而成，底漆和面漆配方不同，作用也不同。底漆的作用为：①牢固地附着在经预处理的钢材表面上，并与其上的面漆有很好的粘结力；②有很好的防锈功能。面漆的作用为：①长期、稳定地抵御外界的各种腐蚀介质，起绝缘、密封的作用；②其机械强度和耐环境条件等性能可以满足施工条件的要求。配套使用的底漆和面漆必须有很好的“配伍性”，主要包括：两者有很好的粘结力，并且柔韧性相似，涂面漆时不会“咬起”底漆。

涂层的厚度对防腐蚀效果及使用寿命影响很大，实践证明，从涂完到生锈所用的时间与涂膜厚度成正比。玻璃鳞片涂料为厚浆涂料，一般用在介质腐蚀性较强、不易维修且要求能长期安全使用的场合，其漆膜厚度远较一般涂料厚。

美国用富锌漆作底漆，用环氧煤沥青、环氧树脂、聚氨基甲酸酯树脂涂料、氯化橡胶类涂料、乙烯树脂类涂料分别作面漆进行的暴露性试验证明：一定生锈率所需的时间与涂层厚度成正比，并且发现以涂层平均厚度 200～250μm 为界限，达到此厚度的绝大部分可保持长时间不生锈。我国根据经验总结出不同环境下涂层的总厚度如表 1。

根据国内外的有关资料和石油天然气行业的多年生产实践经验，本标准综合考虑制定了钢制储罐内防腐涂层的最小厚度，供在设计没有提出特殊要求的情况下参考使用。

表 1　不同环境下涂层的厚度

环 境 条 件	控制厚度范围（μm）
一般性涂层	80～100
装饰性涂层	100～150
保护性涂层	150～200
含有盐雾的海洋环境涂层	200～250
含侵蚀液体冲击的设备涂层	250～350
耐磨损涂层	250～350
厚浆涂层	350 以上

3.0.2　增加面漆层数可提高涂层的防腐性能，如在环境腐蚀严重或必要时，可在上述三种防腐层结构的基础上适当增加面漆层数，但施工时必须在上一道面漆表干后、固化前才能涂下一道面漆。

4 防腐层施工

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定了钢制储罐在安装后进行防腐层施工前应具备的条件。

4.1.2 在防腐层施工过程中，任何的施焊、气割、敲击等作业都会影响施工质量。因此，在防腐层施工过程中，严禁进行上述作业。

4.2 表面预处理

4.2.1 储罐表面预处理是一项很关键的工作。不清洁的表面，等于在涂层与表面之间有一层隔离层，大大影响了涂层与储罐表面的粘结力。本条规定了对钢制储罐内表面进行喷射处理前应采用 SY/T 0407 规定的方法清除钢材表面的油、油脂和污垢。

4.2.2 防腐蚀涂层防腐效果的好坏，与钢材表面的除锈等级有很大关系，具有关资料介绍，比如 Sa2 级与 St1 级或未处理的钢材表面相比，其耐久性相差 4 倍左右。因此各国都在制定钢材表面预处理规范的基础上，把各种涂层对钢材表面预处理的要求作了具体规定。根据国外资料，除油脂漆类外，各种涂装系统对表面预处理的最低要求均在 Sa2 级以上。为了保证涂层与储罐表面有一个良好的粘结面，本标准对表面预处理提出了较高的要求，要求除锈质量不但达到 GB/T 8923 中的 Sa2½级，还要有一定的锚纹深度，以确保涂层与基体有较大的粘结面积，获得足够的粘结强度。

4.2.3 钢制储罐除锈所用的磨料有钢丸、钢砂、钢丝段、铜矿砂、石英砂等。无论用何种磨料，除锈后都会在钢材表面上粘有

一层细小粉尘，这些粉尘不清除干净将会严重影响涂层和钢材表面的附着力。所以除锈后，应立即用清洁、干燥、无油的压缩空气吹扫钢材表面。如果采用布或棉纱擦拭的方法除去粉尘，由于微小的布纤维会留在钢材表面，同样会影响涂层与钢材间的附着力。

4.2.4 喷射除锈后，对钢材表面和焊缝处显露出来的缺陷做必要的处理，才能保证储罐安全和防腐层的质量。

4.3 涂料配制

4.3.1 底漆和面漆都有数量相当多的填料，久放会产生沉淀，所以本条规定使用时应搅拌均匀，使固体成分与溶剂更均匀地混合在一起，不能将沉淀搅起并搅匀的漆料严禁使用。

4.3.2 不同厂家生产的涂料，其配方、树脂牌号、固化剂种类及浓度都不尽相同，应按厂家说明书的规定正确配制涂料。在配制涂料时，配比是否准确，事后是无法核查的。实践证明，指定专人配制涂料是较好的措施。

4.3.3 配好的涂料不宜立即使用，要求静置一段时间，术语称为“熟化”，目的是使涂料分子与固化剂分子发生预交联反应，为下一步涂料与固化剂很好交联固化创造条件。未经“熟化”而涂刷，防腐层表面易出现缺陷。

4.3.4 用所选定的涂料在试板上进行试验，可以检验涂料与涂敷工艺的适用性。此外，还可调整和确定涂敷工艺参数。不同厂家或牌号的涂料，其涂敷工艺参数不同。

4.3.5 涂料储存时间长，溶剂挥发，涂料粘度变大时，可适当加一些稀释剂。有时由于工艺要求，需要粘度小一点或涂敷不均匀和出现断续现象时，也可加入一些稀释剂。涂敷时温度过低、粘度大不宜涂敷时，也可适当加入一些稀释剂。加入过量稀释剂，是造成防腐层针孔多的最主要原因，应禁止。树脂和固化剂一旦混合，便开始交联反应，无法停止，直至在容器内结成硬块。加入固化剂的底漆和面漆均应在生产厂说明书所规定的使用

期内涂敷，这样粘结力才有保证；超过使用期的涂料，不允许用稀释剂勉强调稀使用。因此，必须根据当天用量分批配制，确保在使用期内用完，避免造成浪费。

稀释剂的品种很多，应根据涂料中成膜物质的组成配套选用稀释剂，因此最好选用厂家提供的专用稀释剂。如果用错了稀释剂，往往造成涂料中某些组成发生沉淀析出，或在涂装过程中发生泛白，干燥速度减慢，影响涂层的质量。

4.3.6 涂料配比不准确，将影响涂层质量。

4.4 涂敷工艺

4.4.1 因各钢制储罐容积大小及内部结构均不同，所以本条规定应编制切实可行的涂敷工艺规程以保证施工质量和防腐层质量。

4.4.2 在低温、高温、相对湿度大的情况下施工，对防腐层的质量都会造成不良影响。未固化的防腐层易粘着其他物体，机械强度差，透气性大，遇水浸淋会出现多种表面缺陷，故本条规定在固化前应防止雨水浸淋。

4.4.3 除锈后的钢材表面如果不尽快涂刷底漆，就会由于空气中的水分而重新生锈或落上灰尘，影响粘结力。间隔时间越短越好，最长不宜超过 8h；若在潮湿空气中（如相对湿度接近80%），更应缩短。总之以未出现锈迹前涂底漆为佳。对于大型储罐，因为除锈面积大，除锈时间长，这时应采取适当措施，避免因时间过长而引起钢材表面重新锈蚀。

4.4.4 刷涂法是一种最简单的涂料施工方法，适用于涂装任何形状的物体，除了分散性不好的挥发性涂料外，几乎所有涂料均可用此法施工。其缺点是工效低，质量受操作人员技术水平影响较大。无气喷涂法的优点是工效高，涂层易于平整光滑，涂料飞散少，节省涂料，喷出量大，效率高，而且可以喷涂高粘度涂料，一道即可达到较厚的涂膜。因此，宜在钢制储罐防腐蚀涂层施工中应用这种方法。滚涂法适用于表面平整的物体，弧度较大

的储罐不宜采用此法，以免涂层厚度不均匀。

4.4.5 防腐蚀涂层的重涂是指刷涂时可多蘸漆或反复蘸漆多刷几次，以保证涂层的厚度。

4.4.6 不同的涂料及其涂层系统均有其最适宜的涂装间隔时间，只有严格地按要求分层进行施工，才能保证工程质量，否则容易导致涂层间出现咬底、起皱、流淌、层间附着力不强等缺陷。

双组分漆料是交联固化结合在一起的，为了使两次涂敷的涂层之间结合得好些，应在上道漆表干后固化前，涂敷下一道漆。表干后的涂层表面还具有较强的活性，两道漆之间能很好的交联固化粘结在一起。如涂层已固化，应打毛以增加涂层之间的粘结力。

5 质量检验

5.1 一般规定

5.1.1 施工过程的质量检验是保证最终涂层质量的重要环节，因此应建立自检记录及工序交接记录，以便分清质量责任，严把质量关。

5.1.2 为了保证质量检验的正确性、公正性，所用的仪器必须定期校对，并经计量部门检定合格。

5.2 施工过程质量检验

5.2.1 钢制储罐内表面预处理质量的检验主要内容有：表面清洁度（除锈等级）和表面粗糙度（锚纹深度），同时还应检查钢材表面的外观质量、表面灰尘等。如果一次喷射处理没有达到要求的等级，应进行再次喷射处理，直至达到规定的要求。对于焊缝处，应注意检验焊缝处的除锈质量。钢材表面应无焊渣、毛刺、焊接飞溅物和灰尘。

5.2.2，5.2.3 对外观应100%目测检查。表面应平整，不得漏涂，无明显气泡、麻面、皱纹、凸痕等缺陷。外观不合格应及时修复。厚度检查为抽查。厚度不合格的主要原因是涂料过稀或用漆量不足，可在涂层未固化前补涂至合格。

5.3 内防腐层最终质量检验

5.3.1 尽管防腐层的外观、厚度在施工过程中已作了检查，但在防腐层全部涂敷完成并固化后，对以上两项重新检查仍是必要的。同时，还要检查防腐层的漏点和粘结力，并做好检验记录。

5.3.3 涂层厚度是衡量内涂层防腐能力的关键指标，涂层厚度

达不到涂敷等级要求，将会影响防腐效果；超过规定的涂层厚度，将造成不必要的浪费。

在测量防腐层厚度时，要注意找出防腐层的薄弱位置，如焊缝处及特殊部位。一方面要控制这些薄弱部位的防腐层厚度，使其符合规定，另一方面要通过厚度测量及时调整和稳定涂敷工艺参数。

5.3.4 漏点是涂层的致命缺陷。肉眼看不出漏点，需用专门仪器检测。

1 检验方法：检查漏点时，检漏电压的确定应考虑到既要查出微小针孔，又要保证不击穿完好的防腐层。采用《管道防腐层检漏试验方法》SY 0063—92 第 7.0.1 条中公式：

$$V = M\sqrt{T} \tag{1}$$

式中 V——检漏电压（V）；

M——系数 3294（防腐层厚度小于 1mm 时）；

T——防腐层厚度（mm）。

对非防静电涂层，经计算：环氧树脂涂料的普通级取整为 1 500V，加强级取整为 1 700V，特加强级取整为 1 800V；环氧玻璃鳞片涂料的普通级取整为 1 700V，加强级取整为 1 800V，特加强级取整为 2 000V。

根据 GB 16906—1997 附录中的验收程序规定，对于导静电涂料的防腐层可用 5～10 倍放大镜检查，无漏点者为合格。

2 检查数量：非防静电内涂层应全面检查；防静电内涂层应符合 GB 16906—1997 附录中的验收程序规定，抽查率应等于或大于涂漆面积的 5%，并应对焊缝处等薄弱环节重点检查。

3 质量标准：漏点数量在表 2 规定的范围内允许修补：

超过表 2 中的允许值，应进行复涂。

表 2　不同类型内涂层所允许的漏点数

内涂层类型	允许漏点数（个/m^2）
普通级防腐层	≤2
加强级防腐层和特加强级防腐层	≤1

5.3.5　涂层的粘结力检验属于破坏性检验，如果对检查点补伤做不好，反而会在此造成隐患，所以本条规定只进行少量抽查。粘结力不合格不准修补，必须重涂。

5.3.3 和 5.3.5 中的第 2 款中规定，对防腐涂层进行厚度和粘结力质量检查时，首先把防腐面积划分为上、中、下三个部分是为了取点分布的合理性，并以此确定了小储罐的最少取点数。这三部分的划分应以防腐面积相同为准，但对于不连续的防腐面积，如立式原油储罐内壁，可以不必以面积相同来划分出三部分，而直接划分为罐顶、罐壁、罐底三部分。面积的划分不应当是相交的，也不应当先取点后划分面积，而应该是先划面积后取点。所划分面积的大小和位置一旦划定，就不能再改变了。

6 修补、复涂及重涂

6.0.1 本条对内涂层的修补从以下三个方面作了规定：

1 修补用材料和结构：修补用的材料应与主体防腐层材料相同，不能采用其他材料。

2 补涂工艺：修补时，应将修补部位清理干净，使其无油、无垢、无尘，并打磨成粗糙面以便于粘接。为保证修补后的粘结力和密封性，修补层和原防腐层的搭接宽度应不小于 50mm。

3 合格标准：修补后的防腐层应进行厚度和漏点检查，检验标准不得低于罐体整个防腐层标准；作为整个罐体防腐的薄弱处，必须做好修补和检验记录备查。

6.0.2 本条对内涂层的复涂从以下两个方面作了规定：

1 涂敷工艺：复涂前应将原有涂层打毛，使涂层表面粗糙，以利于复涂时有很好的粘结力。涂敷工艺应确保涂层质量。

2 质量标准：涂层的最小厚度不得小于规定厚度，最大厚度允许为规定厚度的两倍，其他各项性能指标均应符合本标准的规定。

6.0.3 本条对内涂层的重涂从以下两个方面作了规定：

1 重涂工艺：必须将原有涂层清除干净，并按本标准第 4 章的要求进行重涂。

2 质量标准：按本标准第 5 章的检验项目进行质量检验，并达到本标准第 5 章的质量要求。

7 卫生、安全和环境保护

本章主要对安全施工和环境保护提出了要求。液体环氧防腐涂料的底漆、面漆和稀释剂中均含有易挥发、易燃的有机溶剂等，会影响人体健康和危害环境。另一方面，易燃、易爆材料在使用过程中如果不严格按照操作规程施工，则很容易发生火灾、爆炸等重大事故。电气设备应符合国家有关爆炸危险场所电气设备安全规定；电气设施应整体防爆，操作部分应设触电保护器；电气设备应接地。为保证安全施工，根据国家劳动保护、安全及卫生标准中的有关规定，并结合防腐工程的特点制定了本章各项条文，施工中应严格执行。

8 交工资料

8.0.1 完整可靠的交工资料对于工程验收及日后维修管理都有着十分重要的作用，因此本条中所列各项资料应从工程开工之日起即设专人汇集整理，保证各项记录详细、齐全。