中华人民共和国石油天然气行业标准

钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准

Technical standard of glass fibre reinforced plastic lining of epoxy resin for steel tank

SY/T 0326—2012

主编部门：中国石油天然气集团公司
批准部门：国家能源局

石 油 工 业 出 版 社

2012 北 京

国家能源局

公　　告

2012年　第6号

按照《能源领域行业标准化管理办法（试行）》（国能局科技[2009] 52号）的规定，经审查，国家能源局批准《光伏发电站环境影响评价技术规范》等288项行业标准（见附件），其中能源标准（NB）15项、电力标准（DL）104项、石油天然气标准（SY）169项，现予以发布。

附件：行业标准目录（节选）

国家能源局

2012年8月23日

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
120	SY 0031—2012	石油工业用加热炉安全规程	SY 0031—2004		2012－08－23	2012－12－01
121	SY 5225—2012	石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程	SY/T 5225—2005		2012－08－23	2012－12－01
122	SY 5854—2012	油田专用湿蒸汽发生器安全规范	SY/T 5854—2005 SY 6024—1994		2012－08－23	2012－12－01
123	SY 6044—2012	浅（滩）海石油天然气作业安全应急要求	SY/T 6044—2004		2012－08－23	2012－12－01
124	SY 6137—2012	含硫化氢油气生产和天然气处理装置作业安全技术规程	SY/T 6137—2005		2012－08－23	2012－12－01
125	SY 6326—2012	石油钻机和修井机井架底座承载能力检测评定方法及分级规范	SY/T 6326—2008 SY 6442—2010		2012－08－23	2012－12－01
126	SY 6604—2012	海上试油作业安全规范	SY/T 6604—2004		2012－08－23	2012－12－01
127	SY 6633—2012	海上石油设施应急报警信号规定	SY/T 6633—2005		2012－08－23	2012－12－01
128	SY 6634—2012	滩海陆岸石油作业安全规程	SY/T 6634—2005		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
129	SY 6879—2012	石油天然气建设工程施工质量验收规范　滩海海堤工程			2012－08－23	2012－12－01
130	SY 6921—2012	煤层气井排采安全技术规范			2012－08－23	2012－12－01
131	SY 6922—2012	煤层气井下作业安全技术规范			2012－08－23	2012－12－01
132	SY 6923—2012	煤层气录井安全技术规范			2012－08－23	2012－12－01
133	SY 6924—2012	煤层气测井安全技术规范			2012－08－23	2012－12－01
134	SY 6925—2012	钻井用天然气发动机及供气站安全防火要求			2012－08－23	2012－12－01
135	SY/T 0009—2012	石油地面工程设计文件编制规程	SY/T 0009—2004		2012－08－23	2012－12－01
136	SY/T 0029—2012	埋地钢质检查片应用技术规范	SY/T 0029—1998		2012－08－23	2012－12－01
137	SY/T 0041—2012	防腐涂料与金属粘结的剪切强度试验方法	SY/T 0041—1997	ASTM D1002：2010，MOD	2012－08－23	2012－12－01
138	SY/T 0047—2012	油气处理容器内壁牺牲阳极阴极保护技术规范	SY/T 0047—1999		2012－08－23	2012－12－01
139	SY/T 0051—2012	岩土工程勘察报告格式规范	SY/T 0051—2003		2012－08－23	2012－12－01
140	SY/T 0073—2012	管道防腐层补伤材料评价试验方法	SY/T 0073—1993	ASTM G55：2007，MOD	2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
141	SY/T 0085—2012	管道防腐层自然气候暴露试验方法	SY/T 0085—1994	ASTM G11：2004，MOD	2012－08－23	2012－12－01
142	SY/T 0086—2012	阴极保护管道的电绝缘标准	SY/T 0086—2003		2012－08－23	2012－12－01
143	SY/T 0316—2012	新管线管的现场检验推荐作法	SY/T 0316—1997	API RP 5L8：1996，MOD	2012－08－23	2012－12－01
144	SY/T 0317—2012	盐渍土地区建筑规范	SY/T 0317—1997		2012－08－23	2012－12－01
145	SY/T 0319—2012	钢质储罐液体涂料内防腐层技术标准	SY/T 0319—1998		2012－08－23	2012－12－01
146	SY/T 0326—2012	钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准	SY/T 0326—2002		2012－08－23	2012－12－01
147	SY/T 0407—2012	涂装前钢材表面处理规范	SY/T 0407—1997		2012－08－23	2012－12－01
148	SY/T 0452—2012	石油天然气金属管道焊接工艺评定	SY/T 0452—2002		2012－08－23	2012－12－01
149	SY/T 0538—2012	管式加热炉规范	SY/T 0538—2004		2012－08－23	2012－12－01
150	SY/T 10026—2012	海上地震采集定位辅助设备校准指南	SY/T 10026—2001		2012－08－23	2012－12－01
151	SY/T 10027—2012	海上高分辨率地震资料采集技术规程	SY/T 10027—2001		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
152	SY/T 4083—2012	电热法消除管道焊接残余应力热处理工艺规范	SY/T 4083—1995		2012－08－23	2012－12－01
153	SY/T 5027—2012	石油钻采设备用气动元件	SY/T 5027—2006		2012－08－23	2012－12－01
154	SY/T 5037—2012	普通流体输送管道用埋弧焊钢管	SY/T 5037—2000		2012－08－23	2012－12－01
155	SY/T 5038—2012	普通流体输送管道用直缝高频焊钢管	SY/T 5038—1992		2012－08－23	2012－12－01
156	SY/T 5089—2012	石油天然气钻井日报表	SY/T 5089—2004		2012－08－23	2012－12－01
157	SY/T 5124—2012	沉积岩中镜质体反射率测定方法	SY/T 5124—1995		2012－08－23	2012－12－01
158	SY/T 5132—2012	石油测井原始资料质量规范	SY/T 5132—2003 SY/T 6547—2003		2012－08－23	2012－12－01
159	SY/T 5146—2012	整体加重钻杆	SY/T 5146—2006		2012－08－23	2012－12－01
160	SY/T 5188—2012	抽油泵维护和使用推荐作法	SY/T 5188—1996	API RP 11AR：2000，MOD	2012－08－23	2012－12－01
161	SY/T 5257—2012	油气输送用钢制感应加热弯管	SY/T 5257—2004	ISO 15590－1：2001，NEQ	2012－08－23	2012－12－01
162	SY/T 5264—2012	油田生产系统能耗测试和计算方法	SY/T 5264—2006		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
163	SY/T 5268—2012	油气田电网线损率测试和计算方法	SY/T 5268—2006		2012－08－23	2012－12－01
164	SY/T 5275.3—2012	注水用配水器　固定式配水器	SY/T 5275.3—1994		2012－08－23	2012－12－01
165	SY/T 5275—2012	偏心配水工具	SY/T 5275—2002		2012－08－23	2012－12－01
166	SY/T 5326.1—2012	井壁取心技术规范　第1部分：撞击式	SY/T 5326—2002		2012－08－23	2012－12－01
167	SY/T 5333—2012	钻井工程设计格式	SY/T 5333—1996		2012－08－23	2012－12－01
168	SY/T 5348—2012	钻井液电阻率仪	SY/T 5348—1989		2012－08－23	2012－12－01
169	SY/T 5369—2012	石油钻具的管理与使用　方钻杆、钻杆、钻铤	SY/T 5369—1994		2012－08－23	2012－12－01
170	SY/T 5396—2012	石油套管现场检验、运输与贮存	SY/T 5396—2000		2012－08－23	2012－12－01
171	SY/T 5415—2012	钻头使用基本规则和磨损评定方法	SY/T 5415—2003		2012－08－23	2012－12－01
172	SY/T 5435—2012	定向井轨道设计与轨迹计算	SY/T 5435—2003		2012－08－23	2012－12－01
173	SY/T 5495—2012	长输管道敷设工程劳动定额	SY/T 5495—2006		2012－08－23	2012－12－01
174	SY/T 5507—2012	可控震源地震勘探劳动定额	SY/T 5507—2006		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
175	SY/T 5550—2012	空心抽油杆	SY/T 5550—2006		2012－08－23	2012－12－01
176	SY/T 5587.10—2012	常规修井作业规程　第10部分：水力喷砂射孔	SY/T 5587.10—1993		2012－08－23	2012－12－01
177	SY/T 5588—2012	注水井调剖工艺及效果评价	SY/T 5588—2003		2012－08－23	2012－12－01
178	SY/T 5599—2012	油气探井录井总结报告编写规范	SY/T 5599—2006		2012－08－23	2012－12－01
179	SY/T 5704—2012	地层倾角测井仪刻度规范	SY/T 5704—2004		2012－08－23	2012－12－01
180	SY/T 5729—2012	稠油热采井固井作业规程	SY/T 5729—1995		2012－08－23	2012－12－01
181	SY/T 5731—2012	套管柱井口悬挂载荷计算方法	SY/T 5731—1995		2012－08－23	2012－12－01
182	SY/T 5738—2012	采油设备修理劳动定额	SY/T 5738—1995		2012－08－23	2012－12－01
183	SY/T 5739—2012	变电设备检修劳动定额	SY/T 5739—1995		2012－08－23	2012－12－01
184	SY/T 5769—2012	陆上地震勘探辅助数据 P1/90 格式	SY/T 5769—1995		2012－08－23	2012－12－01
185	SY/T 5772—2012	可控源声频大地电磁法勘探技术规程	SY/T 5772—2002		2012－08－23	2012－12－01
186	SY/T 5783.1—2012	注入、产出剖面测井资料处理与解释规范　第1部分：直井	SY/T 5783—2002		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
187	SY/T 5807—2012	水力活塞泵起下作业与测试方法	SY/T 5807—1993 SY/T 5813—1993		2012－08－23	2012－12－01
188	SY/T 5826—2012	水力活塞泵检修规程	SY/T 5826—1993		2012－08－23	2012－12－01
189	SY/T 5847—2012	抽油机井动态控制图编制和使用方法	SY/T 5847—1993		2012－08－23	2012－12－01
190	SY/T 5864—2012	抽油机井示功图测试	SY/T 5864—1993		2012－08－23	2012－12－01
191	SY/T 5874—2012	油井堵水效果评价方法	SY/T 5874—2003		2012－08－23	2012－12－01
192	SY/T 5906—2012	配水嘴嘴损曲线图版制作方法	SY/T 5906—2003		2012－08－23	2012－12－01
193	SY/T 5911—2012	射孔优化设计规范	SY/T 5911—1994		2012－08－23	2012－12－01
194	SY/T 5922—2012	天然气管道运行规范	SY/T 5922—2003		2012－08－23	2012－12－01
195	SY/T 5923—2012	油井堵水作业方法　水玻璃—氯化钙堵水及调剖工艺作法	SY/T 5923—1993		2012－08－23	2012－12－01
196	SY/T 5925—2012	油田注水化学示踪剂的选择方法	SY/T 5925—1994		2012－08－23	2012－12－01
197	SY/T 5970—2012	复杂断块油田开发方案编制技术要求　开发地质与油藏工程部分	SY/T 5970—1995		2012－08－23	2012－12－01
198	SY/T 5981—2012	常规试油试采技术规程	SY/T 5981—2000		2012－08－23	2012－12－01
199	SY/T 5988—2012	油管和套管转换接头	SY/T 5988—1994		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
200	SY/T 6012—2012	滩（浅）海试油作业规程	SY/T 6012—2000		2012－08－23	2012－12－01
201	SY/T 6027—2012	岩石矿物电子探针定量分析方法	SY/T 6027—1994		2012－08－23	2012－12－01
202	SY/T 6030—2012	钻杆及油管输送测井作业技术规范	SY/T 6030—2003		2012－08－23	2012－12－01
203	SY/T 6057—2012	塔型井架拆装与整体运移作业规程	SY/T 6057—1994 SY/T 6059—1994 SY/T 6060—1994		2012－08－23	2012－12－01
204	SY/T 6066—2012	原油输送管道系统能耗测试和计算方法	SY/T 6066—2003		2012－08－23	2012－12－01
205	SY/T 6081—2012	采油工程方案设计编写规范	SY/T 6081—1994		2012－08－23	2012－12－01
206	SY/T 6085—2012	油气水井作业用螺旋式泡沫发生器	SY/T 6085—1994		2012－08－23	2012－12－01
207	SY/T 6086—2012	热力采油蒸汽发生器运行技术规程	SY/T 6086—1994		2012－08－23	2012－12－01
208	SY/T 6087—2012	潜油电泵解卡打捞工艺作法	SY/T 6087—1994		2012－08－23	2012－12－01
209	SY/T 6089—2012	蒸汽吞吐作业规程	SY/T 6089—1994		2012－08－23	2012－12－01
210	SY/T 6096—2012	天然气田井史编制规范	SY/T 6096—1994		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
211	SY/T 6099—2012	断块油气藏储量计算细则	SY/T 6099—1994		2012－08－23	2012－12－01
212	SY/T 6101—2012	凝析气藏相态特征确定技术要求	SY/T 6101—1994		2012－08－23	2012－12－01
213	SY/T 6128—2012	套管、油管螺纹接头性能评价试验方法	SY/T 6128—1995 SY/T 6238.1—1996 SY/T 6238.2—2002		2012－08－23	2012－12－01
214	SY/T 6174—2012	油气藏工程常用词汇	SY/T 6174—2005		2012－08－23	2012－12－01
215	SY/T 6211—2012	表层调查地震勘探劳动定额	SY/T 6211—1996		2012－08－23	2012－12－01
216	SY/T 6252—2012	感应测井仪刻度及刻度装置技术规范	SY/T 6252—1996		2012－08－23	2012－12－01
217	SY/T 6308—2012	油田爆破器材安全使用推荐作法	SY/T 6308—1997	API RP 67：2007，MOD	2012－08－23	2012－12－01
218	SY/T 6332—2012	定向井轨迹控制	SY/T 6332—2004		2012－08－23	2012－12－01
219	SY/T 6351—2012	岩样声波特性的实验室测量规范	SY/T 6351—1998		2012－08－23	2012－12－01
220	SY/T 6371—2012	地震检波器测试仪通用技术条件	SY/T 6371—1998		2012－08－23	2012－12－01
221	SY/T 6436—2012	天然气开发规划编制技术要求	SY/T 6436—2000		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
222	SY/T 6450—2012	气举阀的修理、测试和调定推荐作法	SY/T 6450—2000	API RP 11V7：1999，MOD	2012－08－23	2012－12－01
223	SY/T 6462—2012	油田用注聚合物泵	SY/T 6462—2000		2012－08－23	2012－12－01
224	SY/T 6463—2012	采气工程方案设计编写规范	SY/T 6463—2000		2012－08－23	2012－12－01
225	SY/T 6518—2012	抽油机防护推荐作法	SY/T 6518—2001	API RP 11ER：2009，MOD	2012－08－23	2012－12－01
226	SY/T 6536—2012	钢质水罐内壁阴极保护技术规范	SY/T 6536—2002		2012－08－23	2012－12－01
227	SY/T 6545—2012	脉冲中子测井仪刻度规范	SY/T 6545—2003 SY/T 5693—2008 SY/T 6619—2005		2012－08－23	2012－12－01
228	SY/T 6555—2012	易燃或可燃液体移动罐的清洗	SY/T 6555—2003	API Publ 2013：1991，MOD	2012－08－23	2012－12－01
229	SY/T 6571—2012	酸化用铁离子稳定剂性能评价方法	SY/T 6571—2003		2012－08－23	2012－12－01
230	SY/T 6581—2012	高压油气井测试工艺技术规程	SY/T 6581—2003		2012－08－23	2012－12－01
231	SY/T 6587—2012	电子式井斜仪校准方法	SY/T 6587—2003		2012－08－23	2012－12－01
232	SY/T 6588—2012	电法测井仪校准方法	SY/T 6588—2006		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
233	SY/T 6595—2012	油田商业评估技术规范	SY/T 6595—2004		2012－08－23	2012－12－01
234	SY/T 6606—2012	石油工业工程技术服务承包商健康安全环境管理规范	SY/T 6606—2004		2012－08－23	2012－12－01
235	SY/T 6630—2012	承包商安全绩效过程管理推荐作法	SY/T 6630—2005	API RP 2220：2005，MOD	2012－08－23	2012－12－01
236	SY/T 6637—2012	天然气输送管道系统能耗测试和计算方法	SY/T 6637—2005		2012－08－23	2012－12－01
237	SY/T 6638—2012	天然气输送管道和地下储气库工程设计节能技术规范	SY/T 6638—2005		2012－08－23	2012－12－01
238	SY/T 6650—2012	石油、化学、天然气工业用往复式压缩机	SY/T 6650—2006	API Std 618：2007，IDT	2012－08－23	2012－12－01
239	SY/T 6662.1—2012	石油天然气工业用非金属复合管 第1部分：钢骨架增强聚乙烯复合管	SY/T 6662—2006		2012－08－23	2012－12－01
240	SY/T 6662.2—2012	石油天然气工业用非金属复合管 第2部分：柔性复合高压输送管	SY/T 6716—2008		2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
241	SY/T 6662.3—2012	石油天然气工业用非金属复合管 第3部分：增强MC尼龙管和尼龙—钢复合管	SY/T 6701—2007		2012－08－23	2012－12－01
242	SY/T 6666—2012	石油天然气工业用钢丝绳的选用和维护的推荐作法	SY/T 6666—2006	API RP 9B；2005，MOD	2012－08－23	2012－12－01
243	SY/T 6858.3—2012	油井管无损检测方法 第3部分：钻具螺纹磁粉检测	SY/T 5448—1992		2012－08－23	2012－12－01
244	SY/T 6858.4—2012	油井管无损检测方法 第4部分：钻杆焊缝超声波检测	SY/T 5446—1992		2012－08－23	2012－12－01
245	SY/T 6880—2012	高含硫化氢气田钢质材料光谱检测技术规范			2012－08－23	2012－12－01
246	SY/T 6881—2012	高含硫气田水处理及回注工程设计规范			2012－08－23	2012－12－01
247	SY/T 6882—2012	石油天然气建设工程交工技术文件编制规范			2012－08－23	2012－12－01
248	SY/T 6883—2012	输气管道工程过滤分离设备规范			2012－08－23	2012－12－01
249	SY/T 6884—2012	油气管道穿越工程竖井设计规范			2012－08－23	2012－12－01
250	SY/T 6885—2012	油气田及管道工程雷电防护设计规范			2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
251	SY/T 6886—2012	油田含聚及强腐蚀性采出水处理设计规范			2012－08－23	2012－12－01
252	SY/T 6887—2012	泡沫分流酸化设计与施工规范			2012－08－23	2012－12－01
253	SY/T 6888—2012	微生物驱油技术规范			2012－08－23	2012－12－01
254	SY/T 6889—2012	管道内检测		NACE SP 0102：2010，MOD	2012－08－23	2012－12－01
255	SY/T 6890.1—2012	流量计运行维护规程　第1部分：液体容积式流量计			2012－08－23	2012－12－01
256	SY/T 6891.1—2012	油气管道风险评价方法　第1部分：半定量评价法			2012－08－23	2012－12－01
257	SY/T 6892—2012	天然气管道内粉尘检测方法			2012－08－23	2012－12－01
258	SY/T 6893—2012	原油管道热处理输送工艺规范			2012－08－23	2012－12－01
259	SY/T 6894—2012	岩性地层区带评价技术规范			2012－08－23	2012－12－01
260	SY/T 6895—2012	连续油管		API Spec 5ST：2010，MOD	2012－08－23	2012－12－01
261	SY/T 6896.1—2012	石油天然气工业特种管材技术规范　第1部分：套管钻井管柱			2012－08－23	2012－12－01
262	SY/T 6897—2012	钻具螺纹上卸扣试验评价方法			2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
263	SY/T 6898—2012	火烧油层基础参数测定方法			2012－08－23	2012－12－01
264	SY/T 6899—2012	天然气水露点的测定　电容法			2012－08－23	2012－12－01
265	SY/T 6900—2012	Sercel 400 系列地震数据采集系统检验项目及技术指标			2012－08－23	2012－12－01
266	SY/T 6901—2012	海上地震资料采集海底检波点二次定位技术规程			2012－08－23	2012－12－01
267	SY/T 6902—2012	海洋可控源电磁法勘探技术规程			2012－08－23	2012－12－01
268	SY/T 6903—2012	磁性测量仪器量值溯源与传递			2012－08－23	2012－12－01
269	SY/T 6904—2012	生产测井地面系统校准方法			2012－08－23	2012－12－01
270	SY/T 6905—2012	液体电阻率仪校准方法			2012－08－23	2012－12－01
271	SY/T 6906—2012	多极子阵列声波测井仪			2012－08－23	2012－12－01
272	SY/T 6907—2012	伽马随钻测井仪			2012－08－23	2012－12－01
273	SY/T 6908—2012	感应电阻率随钻测井仪			2012－08－23	2012－12－01
274	SY/T 6909—2012	石油电子压力计测试装置			2012－08－23	2012－12－01
275	SY/T 6910—2012	石油岩石润湿性测定仪			2012－08－23	2012－12－01
276	SY/T 6911—2012	石油钻修井电子指重表			2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
277	SY/T 6912—2012	阵列侧向测井仪			2012－08－23	2012－12－01
278	SY/T 6913—2012	海洋钻井隔水管设备规范		API Spec 16F：2004，MOD	2012－08－23	2012－12－01
279	SY/T 6914—2012	煤层气钻机			2012－08－23	2012－12－01
280	SY/T 6915.1—2012	石油天然气工业　井下工具　第1部分：偏心工作筒		ISO 17078－1：2004，MOD	2012－08－23	2012－12－01
281	SY/T 6916—2012	石油天然气工业　井下工具　防砂筛管		ISO 17824：2009，MOD	2012－08－23	2012－12－01
282	SY/T 6917—2012	石油天然气工业　钻井和采油设备　海洋钻井隔水管接头		ISO 13625：2002，MOD	2012－08－23	2012－12－01
283	SY/T 6918—2012	石油天然气工业　钻井和修井设备　钻井泵			2012－08－23	2012－12－01
284	SY/T 6919—2012	石油钻机和修井机涂装规范			2012－08－23	2012－12－01
285	SY/T 6920—2012	海洋钻井设计规范			2012－08－23	2012－12－01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
286	SY/T 6926—2012	常压和低压储罐检验的推荐作法		API RP 575：2005，MOD	2012－08－23	2012－12－01
287	SY/T 6927—2012	煤层气管道输送安全技术规范			2012－08－23	2012－12－01
288	SY/T 7550—2012	原油中蜡、胶质、沥青质含量的测定	SY/T 7550—2004		2012－08－23	2012－12－01

前　言

本标准是根据国能科技（2010）14号文《国家能源局关于下达2009年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》的要求，由中原石油勘探局勘察设计研究院主编，濮阳华油防腐集团有限公司参编，在广泛征求科研、设计、施工单位意见的基础上对《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326—2002进行修订而成。

本标准在修订过程中，编写组进行了大量的调查研究，总结了近10年来钢质储罐环氧玻璃钢内衬设计、施工及运行维护等方面的经验。在认真分析工程实际并补充了大量材料和验证试验的基础上，对《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326—2002标准条文中仍然适用的予以保留。

本标准修订后共9章和1个附录，标准的主要技术内容有：总则，环氧玻璃钢内衬等级及结构，环氧玻璃钢内衬层材料，环氧玻璃钢内衬现场适应性试验，环氧玻璃钢内衬施工，质量检验，复涂、修补及返工，健康、安全和环境保护，交工资料等。

本标准对玻璃钢内衬层的厚度做了适当的增加，删除了原标准中关于651#聚酰胺、丙酮、石英粉等内衬材料的指定与描述，增加了环氧玻璃钢内衬现场适应性试验章节，修改了玻璃钢内衬层的厚度、针孔、粘结力检查的要求，重新整合了原标准中的部分内容，使其条理更为清晰；重新修改了标准中的示意图，使其表达更为准确。编写组反复讨论并以多种形式征求了有关单位和专家的意见。

本标准由石油工程建设专业标准化委员会提出并归口管理，由中原石油勘探局勘察设计研究院负责具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，注意积累

资料，如发现本标准有需要修改和补充之处，请将意见和建议寄到中原石油勘探局勘察设计研究院（地址：河南省濮阳市中原路332号，邮编：457001）。

主编单位：中原石油勘探局勘察设计研究院

参编单位：濮阳华油防腐集团有限公司

主要起草人：刘学勤　肖丁铭　李红玲　李本柱　李　锐
张新战　张雅洁　祁会芳

主要审查人：张清玉　卢绮敏　王立坤　陈守平　许　敬
龚树鸣　赵　君　刘廷俊　韩文礼　赵常英
高　玮　杨建平　俞　云　王　辉

目　次

1　总则 …… 1
2　环氧玻璃钢内衬层等级及结构 …… 2
3　环氧玻璃钢内衬层材料 …… 3
4　环氧玻璃钢内衬现场适应性试验 …… 5
5　环氧玻璃钢内衬施工 …… 7
5.1　一般规定 …… 7
5.2　表面预处理 …… 7
5.3　胶料配制 …… 8
5.4　施工工艺 …… 9
5.5　固化 …… 11
6　质量检验 …… 12
6.1　一般规定 …… 12
6.2　施工过程中质量检验 …… 12
6.3　内衬层最终质量检验 …… 12
7　复涂、修补及返工 …… 15
8　健康、安全和环境保护 …… 17
9　交工资料 …… 18
附录 A　胺值测定方法 …… 19
标准用词说明 …… 20
引用标准名录 …… 21
附件　钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准　条文说明 …… 23

Contents

1 General provisions 1
2 Thickness of lining 2
3 Materials of lining 3
4 Lining application experimentation 5
5 Lining application 7
5.1 General 7
5.2 Surface treatment 7
5.3 Compound 8
5.4 Application 9
5.5 Curing 11
6 Inspection and testing 12
6.1 Inspection and testing 12
6.2 In-line inspection and measurement 12
6.3 Inspection of finished products 12
7 Recoating, repair and rework 15
8 Health, safety and environment protection 17
9 Completion documents 18
Appendix A Test method for amine value 19
Explanation of wording in this code 20
List of quoted standards 21
Addition: Explanation of provisions 23

1 总　　则

1.0.1 为了正确应用钢质储罐环氧玻璃钢内衬技术，规范钢质储罐环氧玻璃钢内衬工程的设计、施工、验收，确保工程质量，延长钢质储罐的使用寿命，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于储存介质温度不高于80℃，储存介质为含水原油、污水、非饮用水的钢质储罐环氧玻璃钢内衬防腐工程的设计、施工及验收。储罐内钢质构件可参考使用。

1.0.3 钢质储罐环氧玻璃钢内衬工程，除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 环氧玻璃钢内衬层等级及结构

2.0.1 环氧玻璃钢内衬层的等级与结构应根据钢质储罐储存介质腐蚀性的强弱、储罐的使用寿命、经济性综合考虑，选用不同等级的内衬层。内衬层等级及结构应符合表 2.0.1 的规定。

表 2.0.1 钢质储罐环氧玻璃钢内衬层等级与结构

等级	结构	厚度（mm）
普通级	底胶—中间胶—玻璃布—中间胶—面胶—面胶	≥0.5
加强级	底胶—中间胶—玻璃布—中间胶—玻璃布—中间胶—面胶—面胶	≥0.7
特加强级	底胶—中间胶—玻璃布—中间胶—玻璃布—中间胶—玻璃布—中间胶—面胶—面胶	≥0.9

2.0.2 在介质腐蚀严重或储罐需补强时，可适当增加内衬层厚度。

3 环氧玻璃钢内衬层材料

3.0.1 制备环氧玻璃钢内衬层应由环氧树脂、固化剂、稀释剂、玻璃布等材料组成。其中环氧树脂、固化剂和稀释剂应互相匹配。

3.0.2 环氧树脂的性能指标应符合表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 环氧树脂的性能指标

序号	项目	指标	测试方法
1	外观	无明显的机械杂质	目测
2	环氧当量（g/Eq）	210～240	GB/T 4612
3	软化点（℃）	12～20	GB/T 12007.6
4	无机氯含量（mg/kg）	≤180	GB/T 4618.1
5	易皂化氯含量（%）	≤0.3	GB/T 4618.2
6	挥发分（110℃，3h）（%）	≤0.6	GB/T 1725

3.0.3 环氧树脂的固化剂宜采用聚酰胺，其性能指标应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 聚酰胺的性能指标

序号	项目	指标	测试方法
1	胺值［mg（KOH）/g］	400±20	附录 A
2	灰分（%）	0.1～0.5	GB/T 9345.4
3	水分（%）	≤0.1	GB/T 12006.2

3.0.4 稀释剂宜选用树脂供应商推荐的配套产品，稀释剂应符合国家现行安全、环保等相关规定。

3.0.5 调配腻子所用填料的性能指标应符合表 3.0.5 的有关规定。

表 3.0.5 填料性能指标

序号	项目	指标	试验方法
1	挥发物（%）	≤0.5	GB/T 5211.3
2	水溶物（%）	≤0.1	GB/T 5211.1
3	吸油量（%）	15～25	GB/T 5211.15
4	水萃取液 pH 值	6.5～7.5	GB/T 5211.13
5	筛余物（0.1mm 方孔筛）	无	GB/T 5211.18

3.0.6 玻璃布应选用无碱、无捻、无蜡玻璃布，其性能和规格应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370 的规定，宜采用厚度为 0.2mm±0.02mm 的玻璃布。

3.0.7 环氧玻璃钢内衬所采用的原材料出厂时应包装完好，包装上应标明产品名称、型号（规格）、净重、生产单位、生产批号、生产日期和有效期等，并应附有出厂质量检验合格证。供货时，生产厂家应提供产品说明书、合格证、运输及储存过程的注意事项，以及由通过计量认证检验机构出具的检验报告，检验项目及结果应符合相应标准的规定。

3.0.8 对每批环氧树脂、固化剂材料应进行抽样检验，样品质量指标应符合本标准的规定。不合格产品不得进入施工现场。

3.0.9 环氧玻璃钢材料在运输过程中严禁剧烈碰撞，储存时应远离火源，储运过程中应防止雨淋、日光曝晒和包装件损坏，不得与酸、碱等腐蚀性物品及易燃品混装、混放。

3.0.10 应按照生产厂家的产品说明书在有效期内使用材料，超过有效期的材料应重新取样抽检，材料质量性能符合本标准的规定方可继续使用。

4 环氧玻璃钢内衬现场适应性试验

4.0.1 施工单位应根据设计要求，编制施工工艺方案，并结合方案制定现场适应性试验。

4.0.2 在环氧玻璃钢内衬施工前，应按施工方案，选择与钢质储罐同材质、厚度大于4mm的钢板作为试件进行现场适应性试验，试件面积不小于$1m^2$。

4.0.3 试件固化后应按下列的要求对其外观、厚度、硬度、针孔与黏结力等进行检验，检验结果应做好记录。

1 外观检验应色泽均匀，平整光滑，无其他杂物，无起鼓、裂纹、脱层、发白和玻璃纤维外露等现象。

2 厚度检查应采用磁性测厚仪，厚度应符合本标准表2.0.1的规定。

3 硬度检验应采用巴氏（巴柯尔）硬度计（Hba－1型、GYZJ934－1型）在玻璃钢试件上测出相应的巴氏硬度，测定方法应符合现行国家标准《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》GB/T 3854的规定。巴氏硬度应在30HBa～60HBa。

4 针孔检查应用电火花检漏仪，以无针孔为合格。检漏电压应符合表4.0.3的要求。

表4.0.3 环氧玻璃钢检漏电压

防腐层等级	普通级	加强级	特加强级
检漏电压	2500V	3000V	3500V

5 黏结力强度采用撬剥法进行测试。撬剥法是在环氧玻璃钢内衬完全固化后，用锋利刀刃在30mm×30mm范围垂直于防腐层割一夹角为45°的“V”形口，在“V”形的顶端用刀刃翘

起，然后拉扯被翘起的一角，以拉不开玻璃钢层或拉开后不露出金属基体且玻璃布不与树脂脱层为合格。

4.0.4 试件所测结果应符合第 4.0.3 条的规定，如有一项检测结果不符合规定，则应检查材料、配比与施工工艺是否符合设计要求，直到试件所有检测结果均合格后，方可进行环氧玻璃钢内衬施工。

5 环氧玻璃钢内衬施工

5.1 一般规定

5.1.1 具备下列条件，方可进行环氧玻璃钢内衬层施工。

1 防腐设计及有关技术文件齐全。

2 完成施工方案、现场适应性试验和技术交底，进行安全技术教育和必要的技术培训。

3 材料、施工机具、检测仪器等设施齐备、完好。

4 安全防护设施可靠，施工用水、电、气等能满足连续施工的需要。

5 钢质储罐及其附件应安装完毕，旧储罐钢质结构应改造、修复完毕，并经检查合格。

6 环氧玻璃钢内衬施工环境条件为温度不低于10℃，相对湿度不大于80%。当温度低于10℃时，可采取升温措施，但严禁明火升温。

7 露天施工时应搭建临时工棚，以防止灰沙、雨露和曝晒；在罐内施工时应通风良好。

5.1.2 在环氧玻璃钢内衬施工过程中，严禁施焊、气割、直接敲击等作业。

5.2 表面预处理

5.2.1 钢质储罐内表面如有油、油脂和积垢，应按照国家现行标准《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407规定的清洗方法进行清除处理。

5.2.2 喷射除锈前，对罐体表面存在的焊瘤、毛刺、棱角等缺陷必须进行处理。

5.2.3 应按国家现行标准《涂装前钢材表面处理规范》SY/T

0407 规定的方法对钢质储罐内表面进行喷射除锈；除锈质量等级应达到现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 规定的 Sa2.5 级，锚纹深度宜为 40μm～80μm；局部喷射达不到的地方，可采用工具除锈，其除锈质量等级不应低于现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 中规定的 St3 级；喷射作业时，应按先罐顶、再罐壁、后罐底的顺序进行；储罐内附件的表面预处理应与储罐内壁相同。

5.2.4　喷射处理完毕，应立即用洁净、干燥、无油的压缩空气将表面吹扫干净。表面灰尘度不应超过现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的评定试验　第 3 部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏黏带法）》GB/T 18570.3 规定的 3 级。

5.3　胶料配制

5.3.1　配制胶料的容器、搅拌器等工具应保持清洁、干燥、无油污。

5.3.2　应按第 4 章现场适应性试验所确定的配比及工艺要求配制胶料，配制时应按计算用量准确称量，量具必须经有计量检定资格的单位检定合格。

5.3.3　胶料配制应按下列过程进行：

称取定量环氧树脂（当黏度较大时可间接加热至 40℃～60℃），按要求加入适量的稀释剂，充分搅拌均匀，待温度降至常温后，加入定量固化剂，并搅拌（边加入边搅拌）均匀。配制好的胶料应熟化后使用，应在 30min～40min 内用完。胶料配制要求：底胶以能盖住锚纹深度为宜，中间胶以能浸透玻璃布为宜，面胶以能盖住发白毛刺为宜。胶料黏度（涂－4 黏度计，

25℃±1℃）分别为：底胶 20s～40s，中间胶 50s～70s，面胶 110s～130s。

5.3.4 每次配料，应做好记录。

5.4 施工工艺

5.4.1 遇雨、雪、雾等气候条件时应停止施工。未固化的防腐层应采取保护措施防止浸淋、受潮。

5.4.2 表面预处理合格后至涂敷底胶的间隔时间不宜超过 8h。如果表面在涂敷前出现锈蚀现象，应对锈蚀部位重新进行表面预处理。

5.4.3 如遇金属表面坑蚀严重的部位，应先涂敷底胶，再用腻子填满蚀坑。

5.4.4 如基体表面凹凸，待底胶实干后对凹凸不平处用腻子抹平，焊缝及拐角处用腻子刮成缓坡或做成圆弧形。

5.4.5 腻子应采用与胶料相同的环氧树脂、固化剂与填料配制而成。填料应符合表 3.0.5 的有关规定。

5.4.6 待腻子实干后，表面应清理干净，方可进行环氧玻璃钢内衬贴布施工。

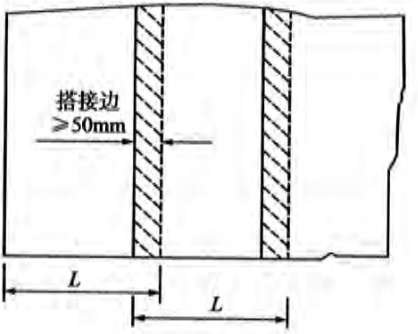
5.4.7 衬布施工应符合下列规定：

1 衬布前，应根据罐体结构、形状及尺寸裁剪布料；平面可用整幅玻璃布一次连续成型；复杂部位应放样编号，然后下料剪布；裁剪好的布料不得折叠，应平铺或卷成布卷放好。

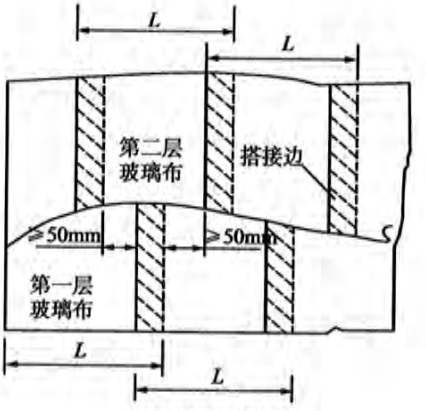
2 衬布时，应先在涂刷过底胶的表面均匀地涂刷一遍中间胶，然后铺贴玻璃布（或者将裁剪好的玻璃布放入配好的胶料容器内浸透）。衬布通常用毛刷刷贴，毛刷应与衬贴的布面尽量保持垂直状态；每次用毛刷蘸少许胶料点击布面，使玻璃布全部浸透胶料，同时赶净残存于布面中的气体；衬布顺序通常为先上后下，先立面后平面，先壁后底。

3 玻璃布的搭接宽度不应小于 50mm，上下层的搭接缝应相互错开，其距离不得小于 50mm。纵向玻璃布搭接如图 5.4.7

所示，横向玻璃布搭接同纵向。



第一层玻璃布搭接



第二层玻璃布搭接

L——玻璃布宽度

图 5.4.7　纵向玻璃布搭接示意图

5.4.8　环氧玻璃钢内衬施工一般采用间断铺贴法和连续铺贴法。

1　间断铺贴法：层与层之间有一定间隔时间的铺贴法；是在第一层玻璃布铺贴完实干后，仔细处理衬层表面的毛刺、气泡及流挂的胶料；再按 5.4.7 的程序和要求铺贴至所需层数。

2　连续铺贴法：按设计的层数连续成型的铺贴法；连续铺

贴法的衬布采取鱼鳞式搭接法，即将一块玻璃布按纬向分成三等分，当铺完第一层布后，第二层布贴在第一层布的2/3处（即第一层布留出1/3），第三层布贴在第二层的2/3处（即第二层布留出1/3），如图5.4.8所示。

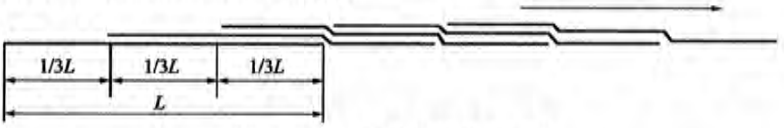


图5.4.8 鱼鳞式搭接法示意图

5.4.9 玻璃布铺贴完毕实干后，应对其表面进行外观检查，做到平整、无缺陷方可涂刷面胶。

5.4.10 涂面胶：涂刷第一遍面胶并实干后，再涂刷第二遍面胶。涂刷面胶应均匀，无漏刷、流挂、气泡等缺陷，表面应平整光滑。

5.5 固　　化

5.5.1 环氧玻璃钢内衬施工完成后，可常温或加温固化，常温固化时固化时间不得少于7d；加温固化时，应连续平稳升温至50℃ ± 10℃；在50℃ ± 10℃时保持24h以上，然后自然降温。

6 质量检验

6.1 一般规定

6.1.1 钢质储罐内衬环氧玻璃钢的内衬施工必须进行过程及最终质量检验，检验结果应做好记录。

6.1.2 质量检验所用仪器必须经计量部门检定合格。

6.2 施工过程中质量检验

6.2.1 钢质储罐表面预处理质量应符合本标准第5.2.2条的规定，采用现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1中的要求进行目测评定，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。表面灰尘度不应超过现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏黏带法）》GB/T 18570.3规定的3级。每班至少检查1次，每次检测不少于3个点。表面预处理质量不符合要求时，应重新进行表面预处理。

6.2.2 底胶应涂刷均匀，无漏刷、流挂等现象。

6.2.3 采用间断铺贴法时，每层布实干后，应仔细检查毛边、气泡及胶料流挂等现象。

6.2.4 涂刷面胶前内衬层应无缺层、未浸透、气泡等缺陷。

6.3 内衬层最终质量检验

6.3.1 环氧玻璃钢内衬层固化后应进行外观、厚度、针孔与黏结力等检验，检验结果应做好记录。

6.3.2 外观检验应符合下列规定：

色泽均匀，平整光滑，无其他杂物，无起鼓、裂纹、脱层、发白和玻璃纤维外露等现象。若内衬层表面涂刷不均匀或玻璃纤维外露，该部位应复涂环氧面胶一遍。

6.3.3 厚度检查应符合下列规定：

1 玻璃钢内衬层的厚度应用磁性测厚仪检查，厚度应符合本标准表 2.0.1 的规定。

2 检查玻璃钢厚度时，应把储罐内壁划分成至少三个有代表性的部分（立式储罐内壁可分为罐顶、罐壁、罐底三个部分）。按表 6.3.3 规定的比例进行检验。以 1 ㎡为一个检测区域，每个检测区域至少抽测 3 个点，布点应均匀，每个罐不得少于 20 个区域。焊缝处的抽测点数不得少于总检测点数的 30%。

表 6.3.3 钢质储罐环氧玻璃钢内衬层厚度检查比例

储罐容积 m^3	≤5000	5000～10000	≥10000
检验面积的百分率，%	20	10	5

3 每个检测区域有 1 个及以上的点不合格，则应加倍检查；若加倍检查仍不合格，则该部位玻璃钢内衬层厚度不合格，应按规定进行复涂至合格。

6.3.4 针孔检查应符合下列规定：

1 应用电火花检漏仪对玻璃钢内衬层进行针孔检查。

2 环氧玻璃钢内衬层检漏电压应符合表 4.0.3 的规定。

3 检查采取抽检的方式，应选择具有代表性的受检区域，每块区域面积为 5 ㎡，受检区域应全部检测；受检区域不应少于 6 处且受检区域的面积总和不应小于总面积的 10%，其中重点部位（焊缝、拐角）不得小于受检面积的 20%。

4 采用电火花检漏仪进行针孔检查时，检漏仪探头应接触内衬层表面，以无针孔为合格。若针孔平均每平米小于或等于 1 个，则应对针孔处进行修补；若针孔平均每平米大于 1 个，则应

加倍抽检；若加倍抽检仍大于1个，则应返工。

6.3.5 黏结力检查应符合下列规定：

1 可以采取撬剥法进行黏结力检查：环氧玻璃钢内衬固化后，用锋利刀刃在30mm×30mm范围垂直于防腐层割一夹角为45°的“V”形口，在“V”形的顶端用刀刃撬起，然后拉扯被撬起的一角，以拉不开玻璃钢层或拉开后不露出金属基体且玻璃布不与树脂脱层为合格。

2 黏结力检查时，随机抽查一处，若检测不合格，应加倍抽查，若仍有一处不合格，即为不合格，必须整体返工。

3 经黏结力检验损伤的玻璃钢层应按本标准第7.0.2条的规定进行修补，黏结力不合格的防腐层不允许修补，必须按本标准第7.0.3条的要求返工。

7 复涂、修补及返工

7.0.1 钢质储罐环氧玻璃钢内衬层的复涂应符合下列规定：

1 复涂使用的材料应与原主体内衬层相同。

2 应将原有内衬层打毛，使表面粗糙。

3 按本标准第5.4节的规定涂敷环氧面胶，直至达到规定厚度。

4 复涂后应按本标准第6.3节的规定进行质量检验。

7.0.2 钢质储罐环氧玻璃钢内衬层的修补应符合下列规定：

1 修补使用的材料和结构等级应与原主体内衬层相同。

2 修补时应将漏点或损坏的防腐层清理干净，如已露基体，应除锈至现行国家标准《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1规定的St3级。

3 漏点和破损处周边的玻璃钢层用锋利刀刃切成斜坡面后，向外50mm宽用砂轮将玻璃钢层打毛，中间凹下去的部分应用环氧腻子抹平，且待腻子实干后再进行修补，修补层与原玻璃钢层搭接宽度应不小于50mm，如图7.0.2所示。

4 修补层固化后，应按本标准第6.3.3条和第6.3.4条的有关规定对修补层进行厚度和针孔检查。

7.0.3 钢质储罐环氧玻璃钢内衬层的返工，应符合下列规定：

1 将全部玻璃钢铲除干净。

2 应按本标准第5章的要求，进行玻璃钢内衬施工。

3 应按本标准第6章的规定，进行质量检验，并应达到本标准的质量要求。

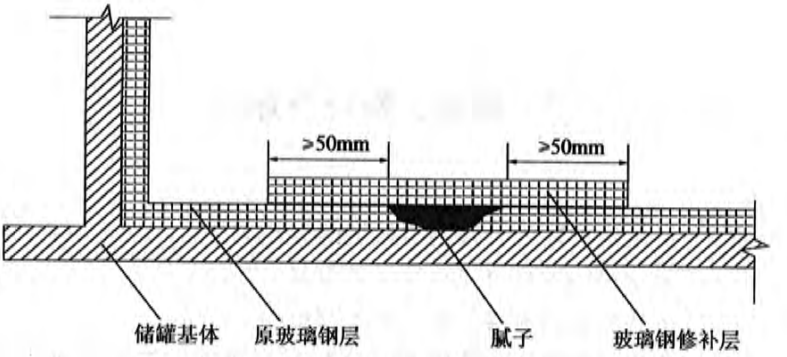


图 7.0.2　环氧玻璃钢内衬层修补示意图

8 健康、安全和环境保护

8.0.1 环氧玻璃钢施工现场，必须有完善的消防措施，充足完好的消防器材。

8.0.2 防腐施工人员应穿戴防静电工作服、防护眼镜、防毒口罩和乳胶手套等劳保用品，施工现场应备有防护药品，施工人员下班后应进行洗浴。

8.0.3 进入罐内的操作人员至少应有2人，进口应设置标志，并应有专人负责安全监护。

8.0.4 施工时应强制通风。应对施工环境有害气体浓度进行适时检测，检测结果必须符合现行国家标准《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》GB 6514的规定。

8.0.5 施工时应采用防爆照明灯具；所有电器及开关应采用防爆型，手持式照明灯具电压不得高于36V，灯线必须采用胶套电缆，罐内亮度应满足施工要求，严禁携带一切火种进入施工现场。

8.0.6 储罐内环氧玻璃钢施工的安全、环境保护应符合现行国家标准《涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化》GB 7692的规定。

8.0.7 离地面2m以上进行施工时，必须制定相应高度作业的安全措施，并严格执行。脚手架的安装及操作应符合相关规范的要求。

8.0.8 施工人员在施工过程中如遇头昏、呕吐等现象时，应立即撤离施工现场到安全通风的地方，严重者立即就医。

8.0.9 废液、废料等处置应符合国家相关规定。

9 交工资料

9.0.1 钢质储罐内衬环氧玻璃钢施工结束后，施工单位应提供下列文件：

1 设计文件、设计变更和施工联络单。

2 材料出厂合格证及复检报告。

3 工程实物量表。

4 环氧玻璃钢施工过程检查记录、最终质量检查记录。

5 复涂和修补记录，包括复涂和修补部位、原因、方法、数量及检验结果。

6 其他有关记录。

附录 A　胺值测定方法

A. 0. 1　本试验方法适用于有机物胺值的测定。

A. 0. 2　检测仪器及材料：

1　分析天平：精确度 0. 1mg。

2　锥形瓶：250mL。

3　量筒：50mL。

4　移液管：20mL。

5　酸式滴定管：50mL。

6　称量瓶。

7　盐酸：化学纯。

8　乙醇：95%、化学纯。

9　溴酚蓝：0. 1%。

A. 0. 3　测定方法：称取试样 0. 05g（准确至 0. 2mg）于 250mL 锥形瓶中，加入 20mL 中性乙醇，待试样完全溶解后加入 3 滴 0. 1%溴酚蓝指示剂，用 0. 1M 盐酸乙醇标准溶液滴定至由黄变紫为止。

A. 0. 4　按下式计算被测物的胺值：

$$\text{胺值} = \frac{M \times V \times 56.1}{G} \qquad \text{(A. 0. 4)}$$

式中：M——盐酸乙醇标准溶液的摩尔浓度，mol/L；

V——滴定耗用盐酸乙醇标准溶液的体积，mL；

G——试样重量，g。

标准用词说明

执行本标准条文时，要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

一、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”。

二、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”。

三、表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

四、表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

引用标准名录

《涂装作业安全规程　涂漆工艺安全及其通风净化》GB 6514

《涂装作业安全规程　涂漆前处理工艺安全及其通风净化》GB 7692

《色漆、清漆和塑料　不挥发物含量的测定》GB/T 1725

《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》GB/T 3854

《塑料　环氧化合物　环氧当量的测定》GB/T 4612

《塑料　环氧树脂氯含量的测定　第1部分：无机氯》GB/T 4618.1

《塑料　环氧树脂氯含量的测定　第2部分：易皂化氯》GB/T 4618.2

《颜料水溶物测定　冷萃取法》GB/T 5211.1

《颜料在105℃挥发物的测定》GB/T 5211.3

《颜料水萃取液酸碱度的测定》GB/T 5211.13

《颜料吸油量的测定》GB/T 5211.15

《颜料筛余物的测定　水法手工操作》GB/T 5211.18

《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的目视评定　第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1

《塑料　灰分的测定　第4部分：聚酰胺》GB/T 9345.4

《塑料　聚酰胺　第2部分：含水量测定》GB/T 12006.2

《环氧树脂软化点测定方法　环球法》GB/T 12007.6

《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370

《涂覆涂料前钢材表面处理　表面清洁度的评定试验　第3部分：涂覆涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏黏带法）》

《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407

附件

钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准

条文说明

编 写 说 明

本标准是根据国能科技（2010）14号文的要求，由中原石油勘探局勘察设计研究院主编，濮阳华油防腐集团有限公司参编，在广泛征求科研、设计、施工单位意见的基础上对《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326—2002进行修订而成。

本标准在修订过程中，编写组进行了大量的调查研究，总结了近10年来钢质储罐环氧玻璃钢内衬设计、施工及运行维护等方面的经验。在认真分析工程实际并补充了大量材料和验证试验的基础上，对《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326—2002进行了较大修订。编写组反复讨论并以多种形式征求了有关单位和专家的意见，最后由石油工程建设专业标准委员会组织有关单位进行审查定稿。

本次修订的主要内容包括：

1. 对玻璃钢内衬层的厚度做了适当的增加；

2. 删除了原标准中关于651#聚酰胺、丙酮、石英粉等内衬材料的指定与描述；

3. 增加了环氧玻璃钢内衬现场适应性试验章节；

4. 修改了玻璃钢内衬层的厚度、针孔、黏结力检查的描述；

5. 重新整合了原标准中的部分内容，使其条理更为清晰；

6. 重新修改了标准中的示意图，使其表示得更为准确。

为了便于广大设计、施工等有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，根据编制标准条文说明的统一要求，按标准的章节顺序，编制了本标准的条文说明，供使用者参考。希望各使用单位在执行本标准的过程中，结合工程实践，及时总结经验，注意积累资料，如发现本标准有需要修改和补充之处，请将

意见和建议寄到中原石油勘探局勘察设计研究院（地址：河南省濮阳市中原路332号，邮编：457001）。

目　次

1　总则…… 27
2　环氧玻璃钢内衬层等级及结构…… 28
3　环氧玻璃钢内衬层材料…… 29
4　环氧玻璃钢内衬现场适应性试验…… 31
5　环氧玻璃钢内衬施工…… 32
5.1　一般规定 …… 32
5.2　表面预处理…… 32
5.3　胶料配制 …… 33
5.4　施工工艺 …… 33
5.5　固化 …… 34
6　质量检验…… 35
6.1　一般规定 …… 35
6.2　施工过程中质量检验 …… 35
6.3　内衬层最终质量检验 …… 35
7　复涂、修补及返工…… 36
8　健康、安全和环境保护…… 37
9　交工资料…… 38

1 总　　则

1.0.1 玻璃钢是一种以合成树脂与其辅助材料为黏合剂，以玻璃纤维及其织物为增强材料的新型复合结构材料。根据树脂的种类不同可以分为不同种类、不同用途的玻璃钢。玻璃钢用于钢质储罐内衬具有非常优异的防腐性能，其中以环氧玻璃钢使用最为普遍，广泛应用于石油、化工等行业的钢质储罐内衬防腐。本标准只对环氧玻璃钢内衬技术作了阐述及规定，其他类型的玻璃钢设计、施工及验收可参照本标准执行。

防腐层质量的好坏，直接影响到钢质储罐的使用寿命及安全。制定本标准的目的就是为了正确应用钢质储罐环氧玻璃钢内衬技术，规范钢质储罐环氧玻璃钢内衬工程的设计、施工、验收，确保钢质储罐环氧玻璃钢内衬防腐工程质量，延长钢质储罐的使用寿命。

1.0.2 本条明确规定了环氧玻璃钢内衬层的适应范围：

1　储存介质温度：环氧玻璃钢的主要防腐成分是环氧树脂及其辅助材料。因环氧树脂的最高使用温度为80℃～100℃，所以本条规定了储存介质温度不得超过80℃，如果生产厂家认为其产品的使用温度可以更高，可在其产品说明书中说明并承担责任。

2　储存介质种类：环氧玻璃钢主要材料为环氧树脂，因此储存介质种类还需满足环氧树脂的适用范围，本标准只规定了环氧玻璃钢内衬层可用于含水原油、污水、非饮用水，如材料生产厂家认为其产品适用于其他介质，可在其产品说明书中说明并承担责任。

3　储罐内部钢质构件是否采用环氧玻璃钢内衬防腐，由设计人员根据构件的结构、大小以及是否便于施工确定，施工方法可参考本标准。

2 环氧玻璃钢内衬层等级及结构

2.0.1 本标准按石油行业防腐层技术标准习惯，将环氧玻璃钢等级划分为普通级、加强级和特加强级，实用时应根据储存介质的性质及钢质储罐防腐工程的具体要求综合考虑，选用不同的等级。

环氧玻璃钢内衬由底胶层、玻璃钢层和面胶层构成，三层的作用不尽相同。

1 底胶的作用为：

1） 牢固地附着在经预处理的钢材表面上，并与玻璃钢层有很好的黏结力起过渡作用；

2） 有很好的防锈功能。

2 玻璃钢层的作用为：

1） 增强防腐层的机械性能；

2） 增加了防腐层的厚度，从而提高防腐层的整体抗腐蚀性。

3 面胶的作用为：

1） 起主要防腐作用；

2） 对玻璃钢起密封保护作用。

玻璃钢内衬面胶必不可少，而且要涂刷均匀，达到厚度，才能保证玻璃钢整体的防腐性能。

2.0.2 环氧玻璃钢内衬层可用作防腐也可用作补强，当储罐内的介质腐蚀严重时，或储罐需要补强时，可适当增加玻璃布与中间胶的层数，提高内衬层的厚度。

3 环氧玻璃钢内衬层材料

3.0.1 由于各个生产厂家提供的树脂质量不完全相同，为确保环氧玻璃钢内衬层的质量，要求环氧树脂、固化剂和稀释剂应互相匹配。

3.0.2 环氧树脂的种类和品牌较多，使用时应按本标准的规定对环氧树脂进行检验。

3.0.3 固化剂的种类也较多，其中用的较多是多元胺类固化剂，约占全部固化剂的71%。多元胺类固化剂又分为脂肪簇多元胺、芳香族多元胺和聚酰胺，脂肪族多元胺毒性大又对人体有强烈的刺激性；芳香族多元胺多为固体，需加热使其熔融才能与环氧树脂混合，两者都不便于现场使用；聚酰胺是常温无毒固化剂，其固化速度适中，且它又是一种良好的增韧剂，与环氧树脂配合所得到的固化物黏接性、耐水性和机械性能都很好。另有一些改性多元胺固化剂性能也很好，且新的固化剂也在不断涌现，但由于性能无法统一，本标准对其性能未作具体规定，选用时应由生产厂家提供其具体的性能指标及其测试方法和标准，并为其产品性能负责。

3.0.4 稀释剂在配制过程中不与树脂发生反应，选择时应考虑便于现场操作，且市场易购，宜选用树脂供应商推荐的配套产品，且应符合国家现行安全、环保等相关规定。

3.0.6 本条规定玻璃纤维必须采用“无碱、无捻、无蜡”即“三无”方格玻璃布，否则，将会影响环氧玻璃钢的质量。

3.0.7 本条规定所有环氧玻璃钢原材料都必须附有出厂合格证和产品说明书，是因为目前生产玻璃钢原材料的厂家很多，质量参差不齐，而原材料的质量直接影响玻璃钢防腐层的质量。产品的性能、使用方法、参考用量，以及储存和使用时应注意的事

项，都应在产品说明书中反映出来。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。

3.0.8 为确保环氧玻璃钢内衬工程质量，在每批原材料进入施工现场前，必须对原材料进行复检，并出具有效的材料复验报告。

3.0.10 本条规定了超过有效使用期的原材料是否可以继续使用的判断标准，但复检报告必须由通过国家计量认证的质量检验机构出具。

4 环氧玻璃钢内衬现场适应性试验

4.0.2 本条规定了现场适应性试验的试片的材质、厚度与面积。试片厚度大于4mm主要是为了满足玻璃钢衬层黏结力试验的要求；试件面积不小于$1m^2$主要是为了满足对试件进行各种检验的需要。

4.0.3 本条规定了现场适应性试验的试片的检验要求。

环氧玻璃钢内衬硬度不宜太硬也不宜太软，因此规定巴氏硬度应在30HBa～60HBa范围内。

针孔是环氧玻璃钢内衬的致命缺点。针孔用肉眼是看不到的，必须用专门仪器进行检测。检测时，既要照顾到全面，又要针对薄弱环节重点检查，检测电压的确定应以既能查出针孔，又不击穿玻璃钢层为准。检漏电压按下列公式计算确定：

当T_c<1mm时：

$$V = 3294\sqrt{T_c}$$

当T_c≥1mm时：

$$V = 7843\sqrt{T_c}$$

式中：V——检漏电压，V；

T_c——防腐层厚度，mm。

根据以上公式计算，环氧玻璃钢用电火花检漏仪器检查普通级、加强级、特加强级防腐层的电压应分别为2500V，3000V，3500V。

5 环氧玻璃钢内衬施工

5.1 一般规定

5.1.1 本条规定了钢质储罐在安装后进行环氧玻璃钢施工前应具备的条件。在环氧玻璃钢施工过程中，由于有易燃性有机溶剂挥发，因此，在施工过程中严禁有明火作业。未固化的防腐层易粘着其他杂物，机械强度差，透气性大，遇水浸淋或日光暴晒会出现多种表面缺陷，所以本条规定了露天施工时的防雨防晒措施。罐内施工时由于材料挥发出的气体会影响施工人员的身体健康，所以，在罐内施工时应通风良好。

5.2 表面预处理

5.2.1 储罐表面预处理是项关键性的工作。不清洁的表面等于在防腐层与基体表面之间有一层隔离层，大大影响了防腐层与储罐表面的黏结力。因此，本条规定了对钢质储罐内表面进行喷射处理前应采用国家现行标准《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407 规定的方法清除钢材表面的油、油脂和污垢。

5.2.2 储罐表面焊瘤、毛刺等都会影响玻璃布的衬贴质量及玻璃钢与罐体表面的黏结力，因此，喷射除锈后，应立即对钢材表面及焊缝显露出来的焊瘤、毛刺等用砂轮机或扁铲打磨或铲平，焊缝不满时应刮满腻子。

5.2.3 本条规定对钢质储罐内衬环氧玻璃钢除锈时基体表面的除锈方法和级别。

5.2.4 喷（抛）射处理后，可能会存在一些砂粒、尘埃、锈粉等微尘，这些微尘也都是影响环氧玻璃钢内衬附着力的重要因素。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，然后用丙酮擦洗钢材表面。喷抛射所采用的压缩空气，

应脱水、脱油，避免压缩空气中的油、水等污染钢材表面。

5.3 胶料配制

5.3.1 胶料配制时任何杂质及水、油污等都会影响胶料与钢材基体的结合，所以本条规定配制胶料的容器、搅拌器等工具应清洁、干燥、无油污。

5.3.2 应按第4章现场适应性试验所确定的配比及工艺要求配制胶料，施工过程中配料时，既要配比准确，又要计算用量，减少不必要的浪费。

5.3.3 胶料配制时，各组分必须按正确的比例和顺序混合，并充分搅拌均匀。配制好的胶料不宜立即使用，必须静置一段时间，即“熟化”、熟化过程是环氧树脂与聚酰胺树脂预交联的过程，为下一步更好地交联固化创造条件。如未经“熟化”而使用，会引起防腐层表面起泡、流淌等缺陷。熟化时间一般为10min～15min。初步胶凝的胶料如继续使用，会影响防腐层的黏结力，严禁已初步胶凝的胶料加入稀释剂后继续使用。配制好的胶料应在30min～40min内用完，否则，胶料会初凝或固化。

5.4 施工工艺

5.4.1 涂敷环境是影响产品质量的一项重要因素。钢材表面潮湿，将严重影响防腐层与储罐的附着力。

5.4.2 经表面处理后的钢材表面应在返锈前刷上底胶，否则，时间太长就会重新生锈或落上灰尘，影响黏结力。对于大型储罐，因为除锈面积大，除锈时间长，可以采取分块除锈及时刷漆的办法，避免因时间过长而引起钢材表面返锈。一般情况下，表面预处理后的钢材在表面处理后8h之内均应涂装；如果涂装时，钢材表面已经返锈或被污染，那么必须重新进行表面处理，以保证防腐层的质量。

5.4.4 基体表面的凹凸，会影响玻璃钢与基体的结合，所以本条规定玻璃钢制作前，底胶实干后，对基体表面凹凸不平处应用

腻子刮平或刮成斜坡，拐角处应抹成圆弧以保证环氧树脂玻璃钢与基体表面的充分结合。

5.4.8 环氧玻璃钢内衬施工贴布方法，通常有间断铺贴法和连续铺贴法，前者操作简单，但施工速度慢；后者施工速度快，但操作难度相对较大。所以，熟练操作工多采用后者，不熟练的操作工应采用前者。

5.5 固　　化

环氧玻璃钢内衬防腐层的养护，目的是确保玻璃钢内的环氧树脂和聚酰胺树脂充分交联、固化，以达到增强玻璃钢的机械强度和抗腐蚀能力的目的。所以，本条规定玻璃钢施工完毕，常温固化不得少于7d，但养护温度不得低于20℃，养护期间不得与水及其他腐蚀性介质接触，当温度低于20℃时，应进行热处理，热处理可采用红外线热风、蒸气盘管加热等方式，但必须控制温度并受热均匀，切忌局部温度过高，出现烤裂现象，温度升降应连续平稳进行，严禁急冷急热。热处理最高温度不得超过60℃。

6 质量检验

6.1 一般规定

6.1.1 施工过程的质量检验是保证最终防腐质量的重要环节，因此应建立自检记录和工序交接记录，以便分清质量责任，严把质量关。

6.1.2 为了保证质量检验的正确性、公正性，所用的仪器必须经计量部门鉴定合格。

6.2 施工过程中质量检验

6.2.2 底胶涂刷不均匀或有漏刷、流淌、流挂等现象，不仅影响防腐效果，还会给下一步铺贴玻璃钢带来某些缺陷，而影响整体防腐层的质量。所以，衬布前应仔细检查底胶的涂刷质量，并及时处理缺陷。

6.2.3 间断铺贴玻璃布时，上层的毛边、气泡及胶料流挂，都会给下层布的铺贴带来新的缺陷，应进行认真检查并处理。

6.2.4 一旦涂刷面胶或面胶已实干，才发现防腐层有缺陷，再进行补救不仅工序繁琐，还会造成浪费。所以，应在刷面胶前测一下防腐层是否有缺陷。

6.3 内衬层最终质量检验

6.3.3 环氧玻璃钢的厚度是衡量其防腐蚀性能的关键指标，如达不到厚度要求，将会影响防腐效果，超过规定的厚度将造成不必要的浪费，本条规定了环氧玻璃钢内衬层厚度的检查方法。

6.3.5 黏结力的检查属破坏性检验，因此，只进行少量抽查。对抽查点应认真修补，但黏结力不合格时不准修补，必须返工。

7 复涂、修补及返工

7.0.1 当外观检查不合格时，或当玻璃钢内衬层的厚度不合格时，应按照本条规定方法进行复涂。

7.0.2 针孔检查与黏结力检查合格后，应按照本条要求对损伤的玻璃钢层进行修补。

7.0.3 针孔检查与黏结力检查是检验玻璃钢层非常重要的指标，若加倍抽检的针孔检查仍不合格，或是黏结力检查不合格，均不允许修补，必须按本条的规定进行返工。

8 健康、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。环氧玻璃钢施工中因使用了易挥发、易燃的有机溶剂，会影响人体健康。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，操作部分应设漏电保护器；电气设备应安全接地。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，并结合防腐工程特点制定了本章各项条文，施工中应严格执行。

9 交工资料

9.0.1 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。