

ICS 75. 200

E 16

备案号：53452—2016

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

P

SY/T 7036—2016

石油天然气站场管道及设备外防腐层 技术规范

Specification of external coating for piping and equipments
in petroleum and gas stations

2016—01—07 发布

2016—06—01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

石油天然气站场管道及设备外防腐层
技术规范

Specification of external coating for piping and equipments
in petroleum and gas stations

SY/T 7036—2016

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

2016 北 京

国家能源局 公 告

2016 年 第 1 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52号）有关规定，经审查，国家能源局批准《核电厂常规岛及辅助配套设施建设施工技术规范 第5部分：水处理及制氢系统》等345项行业标准，其中能源标准（NB）54项、电力标准（DL）125项和石油天然气标准（SY）166项，现予以发布。

附件：行业标准目录（节选）

国家能源局
2016 年 1 月 7 日

附件：

行业标准目录（节选）

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
180	SY 4201.1—2016	石油天然气建设工程施工 验收规范 设备安装工程 第1 部分：机泵类	SY 4201.1—2007		2016-1-7	2016-6-1
181	SY 4201.2—2016	石油天然气建设工程施工 验收规范 设备安装工程 第2 部分：塔类	SY 4201.2—2007		2016-1-7	2016-6-1
182	SY 4201.3—2016	石油天然气建设工程施工 验收规范 设备安装工程 第3 部分：容器类	SY 4201.3—2007		2016-1-7	2016-6-1
183	SY 4201.4—2016	石油天然气建设工程施工 验收规范 设备安装工程 第4 部分：炉类	SY 4201.4—2007		2016-1-7	2016-6-1
184	SY 4202—2016	石油天然气建设工程施工 验收规范 储罐工程	SY 4202—2007		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
185	SY 4203—2016	石油天然气建设工程施工质量管理验收规范 站内工艺管道工程	SY 4203—2007		2016-1-7	2016-6-1
186	SY 4204—2016	石油天然气建设工程施工质量管理验收规范 油气田集输管道工程	SY 4204—2007		2016-1-7	2016-6-1
187	SY 4205—2016	石油天然气建设工程施工质量管理验收规范 自动化仪表工程	SY 4205—2007		2016-1-7	2016-6-1
188	SY 5436—2016	井筒作业用民用爆炸物品安全规范	SY 5436—2008		2016-1-7	2016-6-1
189	SY 6279—2016	大型设备吊装安全规程	SY 6279—2008		2016-1-7	2016-6-1
190	SY 6303—2016	海洋石油设施热工（动火）作业安全规程	SY 6303—2008		2016-1-7	2016-6-1
191	SY 6307—2016	浅海钻井安全规程	SY 6307—2008		2016-1-7	2016-6-1
192	SY 6320—2016	陆上油气田油气集输安全规程	SY 6320—2008		2016-1-7	2016-6-1
193	SY 6321—2016	浅海采油与井下作业安全规程	SY 6321—2008		2016-1-7	2016-6-1
194	SY 6345—2016	海洋石油作业人员安全资格	SY 6345—2008		2016-1-7	2016-6-1
195	SY 6346—2016	浅海移动式平台拖带与系泊安全规范	SY 6346—2008		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
196	SY 6353—2016	油气田变电站（所）安全管理 规程	SY 6353—2008		2016-1-7	2016-6-1
197	SY 6354—2016	稠油注汽热力开采安全技术规程	SY 6354—2008		2016-1-7	2016-6-1
198	SY 6360—2016	油田注聚合物、碱液、表面活性剂开采安全规程	SY 6360—2008		2016-1-7	2016-6-1
199	SY 6503—2016	石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全规范	SY 6503—2008		2016-1-7	2016-6-1
200	SY 7028—2016	钻（修）井架逃生装置安全 规范			2016-1-7	2016-6-1
201	SY/T 0088—2016	钢质储罐罐底外壁阴极保护技 术标准	SY/T 0088—2006		2016-1-7	2016-6-1
202	SY/T 0097—2016	油田采出水用于注汽锅炉给水 处理设计规范	SY/T 0097—2000		2016-1-7	2016-6-1
203	SY/T 0308—2016	滩海石油工程注水设计规范	SY/T 0308—1996		2016-1-7	2016-6-1
204	SY/T 0311—2016	滩海石油工程通信技术规范	SY/T 0311—1996		2016-1-7	2016-6-1
205	SY/T 0544—2016	石油钻杆内涂层技术条件	SY/T 0544—2010		2016-1-7	2016-6-1
206	SY/T 0605—2016	凝析气田地面工程设计规范	SY/T 0605—2008		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
207	SY/T 0609—2016	优质钢制对焊管件规范	SY/T 0609—2006		2016-1-7	2016-6-1
208	SY/T 4130—2016	玻璃纤维增强热固性树脂现场 缠绕立式储罐施工规范			2016-1-7	2016-6-1
209	SY/T 5185—2016	砾石充填防砂水基携砂液性能 评价方法	SY/T 5185—2008		2016-1-7	2016-6-1
210	SY/T 5250—2016	油田用背罐车	SY/T 5250—2008		2016-1-7	2016-6-1
211	SY/T 5252—2016	岩样的自然伽马能谱实验室测 量规范	SY/T 5252—2002		2016-1-7	2016-6-1
212	SY/T 5289—2016	油、气、水井压裂设计与施工 及效果评估方法	SY/T 5289—2008		2016-1-7	2016-6-1
213	SY/T 5337—2016	砾石充填工具技术要求	SY/T 5337—2008		2016-1-7	2016-6-1
214	SY/T 5347—2016	钻井取心作业规程	SY/T 5347—2005		2016-1-7	2016-6-1
215	SY/T 5395—2016	黏土阳离子交换容量及盐基分 量测定方法	SY/T 5395—1991		2016-1-7	2016-6-1
216	SY/T 5402—2016	原油水含量的测定 电脱法	SY/T 5402—2008		2016-1-7	2016-6-1
217	SY/T 5412—2016	下套管作业规程	SY/T 5412—2005		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
218	SY/T 5416.1—2016	定向井测量仪器测量及检验 第1部分：随钻类	SY/T 5416.1—2006		2016-1-7	2016-6-1
219	SY/T 5416.3—2016	定向井测量仪器测量及检验 第3部分：陀螺类	SY/T 5416.3—2007		2016-1-7	2016-6-1
220	SY/T 5426—2016	石油天然气钻井工程 岩石可 钻性测定与分级	SY/T 5426—2000		2016-1-7	2016-6-1
221	SY/T 5490—2016	钻井液试验用土	SY/T 5444—1992 SY/T 5490—1993		2016-1-7	2016-6-1
222	SY/T 5523—2016	油田水分析方法	SY/T 5523—2006		2016-1-7	2016-6-1
223	SY/T 5533—2016	石油钻机用 DS 系列电磁涡流 刹车	SY/T 5533—2002 SY/T 5716.7—1995		2016-1-7	2016-6-1
224	SY/T 5536—2016	原油管道运行规范	SY/T 5536—2004 SY/T 5737—2004		2016-1-7	2016-6-1
225	SY/T 5552—2016	地锚车	SY/T 5552—2009		2016-1-7	2016-6-1
226	SY/T 5562—2016	油气井用射孔枪	SY/T 5562—2000		2016-1-7	2016-6-1
227	SY/T 5593—2016	井筒取心质量规范	SY/T 5593—1993		2016-1-7	2016-6-1
228	SY/T 5618—2016	套管用浮箍、浮鞋	SY/T 5618—2009		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
229	SY/T 5692—2016	电缆式地层测试器作业技术规范	SY/T 5692—2008		2016-1-7	2016-6-1
230	SY/T 5710—2016	地层测试工具性能检验技术规范	SY/T 5710—2002		2016-1-7	2016-6-1
231	SY/T 5711—2016	钻具螺纹镀铜和磷化技术条件	SY/T 5711—1995		2016-1-7	2016-6-1
232	SY/T 5715—2016	石油天然气工业用碳钢、合金钢、不锈钢和镍基合金铸件	SY/T 5715—1995	API Spec 20A; 2012, NEQ	2016-1-7	2016-6-1
233	SY/T 5753—2016	油井酸化水井增注用表面活性剂性能评价方法	SY/T 5753—1995		2016-1-7	2016-6-1
234	SY/T 5754—2016	油田酸化互溶剂性能评价方法	SY/T 5754—1995		2016-1-7	2016-6-1
235	SY/T 5755—2016	压裂酸化用助排剂性能评价方法	SY/T 5755—1995		2016-1-7	2016-6-1
236	SY/T 5767—2016	原油管道添加降凝剂输送技术规范	SY/T 5767—2005		2016-1-7	2016-6-1
237	SY/T 5783.2—2016	注入、产出剖面测井资料处理与解释规范 第2部分：斜井			2016-1-7	2016-6-1
238	SY/T 5815—2016	岩石孔隙体积压缩系数测定方法	SY/T 5815—2008		2016-1-7	2016-6-1
239	SY/T 5829—2016	油气田开发井井号命名规则	SY/T 5829—1993		2016-1-7	2016-6-1
240	SY/T 5928—2016	地震勘探资料归档规范	SY/T 5928—2009		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
241	SY/T 5945—2016	测井解释报告编写规范	SY/T 5945—2004		2016-1-7	2016-6-1
242	SY/T 5971—2016	油气田压裂酸化及注水用黏土 稳定剂性能评价方法	SY/T 5971—1994 SY/T 5762—1995		2016-1-7	2016-6-1
243	SY/T 5978—2016	含油气盆地构造单元划分	SY/T 5978—1994		2016-1-7	2016-6-1
244	SY/T 5979—2016	石油天然气藏（田/区）命名 规范	SY/T 5979—1994		2016-1-7	2016-6-1
245	SY/T 5996—2016	水泥胶结组合仪	SY/T 5996—1994		2016-1-7	2016-6-1
246	SY/T 6110—2016	气藏描述方法	SY/T 6110—2008		2016-1-7	2016-6-1
247	SY/T 6113—2016	修井用气动卡盘	SY/T 6113—2008		2016-1-7	2016-6-1
248	SY/T 6213—2016	酸化用氟硼酸	SY/T 5765—1995 SY/T 6213—1996		2016-1-7	2016-6-1
249	SY/T 6214—2016	稠化酸用稠化剂	SY/T 6214—1996 SY/T 5694—1995		2016-1-7	2016-6-1
250	SY/T 6240—2016	重晶石化学分析推荐作法	SY/T 6240—2008	API RP 13K: 2011, MOD	2016-1-7	2016-6-1
251	SY/T 6253—2016	水平井射孔作业技术规范	SY/T 6253—2007		2016-1-7	2016-6-1

序号	标 准 编 号	标 准 名 称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
252	SY/T 6284—2016	石油企业职业病危害因素监测技术规范	SY/T 6284—2008		2016-1-7	2016-6-1
253	SY/T 6319—2016	防止静电、雷电和杂散电流引燃的措施	SY/T 6319—2008	API RP 2003; 2008, MOD	2016-1-7	2016-6-1
254	SY/T 6373—2016	油气田电网经济运行规范	SY/T 6373—2008		2016-1-7	2016-6-1
255	SY/T 6374—2016	机械采油系统经济运行规范	SY/T 6374—2008		2016-1-7	2016-6-1
256	SY/T 6381—2016	石油工业用加热炉热工测定	SY/T 6381—2008		2016-1-7	2016-6-1
257	SY/T 6382—2016	输油管道加热设备技术规范	SY/T 6382—2009		2016-1-7	2016-6-1
258	SY/T 6393—2016	输油管道工程设计节能技术规范	SY/T 6393—2008		2016-1-7	2016-6-1
259	SY/T 6417—2016	套管、油管和钻杆使用性能	SY/T 6417—2009		2016-1-7	2016-6-1
260	SY/T 6420—2016	油田地面工程设计节能技术规范	SY/T 6420—2008		2016-1-7	2016-6-1
261	SY/T 6422—2016	石油企业用节能产品节能效果测定	SY/T 6422—2008		2016-1-7	2016-6-1
262	SY/T 6464—2016	水平井完井工艺技术要求	SY/T 6464—2010		2016-1-7	2016-6-1
263	SY/T 6549—2016	复合射孔施工技术规范	SY/T 6549—2003		2016-1-7	2016-6-1
264	SY/T 6550—2016	地震勘探归档数据转储规范	SY/T 6550—2003		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
265	SY/T 6573—2016	最低混相压力实验测定方法 细管法	SY/T 6573—2003		2016-1-7	2016-6-1
266	SY/T 6575—2016	油田提高采收率方法筛选技术 规范	SY/T 6575—2003		2016-1-7	2016-6-1
267	SY/T 6578—2016	输油管道添加减阻剂输送技术 规范	SY/T 6578—2009		2016-1-7	2016-6-1
268	SY/T 6593—2016	核磁共振成像测井仪刻度规范	SY/T 6593—2004		2016-1-7	2016-6-1
269	SY/T 6617—2016	核磁共振测井资料处理及解释 规范	SY/T 6617—2005		2016-1-7	2016-6-1
270	SY/T 6621—2016	输气管道系统完整性管理规范	SY/T 6621—2005	ASME B31.8S; 2014, MOD	2016-1-7	2016-6-1
271	SY/T 6662.7—2016	石油天然气工业用非金属复合 管 第7部分：热塑性塑料内 衬玻璃钢复合管			2016-1-7	2016-6-1
272	SY/T 6690—2016	井下作业井控技术规程	SY/T 6690—2008 SY/T 6120—2013		2016-1-7	2016-6-1
273	SY/T 6707—2016	海洋井场调查规范	SY/T 6707—2008		2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
274	SY/T 6722—2016	石油企业耗能用水统计指标与计算方法	SY/T 6722—2008		2016-1-7	2016-6-1
275	SY/T 6741—2016	石油专用计量器具校准方法编写规则	SY/T 6741—2008		2016-1-7	2016-6-1
276	SY/T 6755—2016	在役油气管道对接接头超声相控阵及多探头检测	SY/T 6755—2009		2016-1-7	2016-6-1
277	SY/T 6767—2016	石油企业余热资源测试与计算规范	SY/T 6767—2009		2016-1-7	2016-6-1
278	SY/T 6858.5—2016	油井管无损检测方法 第5部分：超声测厚	SY/T 5447—1992		2016-1-7	2016-6-1
279	SY/T 6858.6—2016	油井管无损检测方法 第6部分：非铁磁体螺纹渗透检测	SY/T 6508—2000		2016-1-7	2016-6-1
280	SY/T 6896.3—2016	石油天然气工业特种管材技术规范 第3部分：钛合金油管			2016-1-7	2016-6-1
281	SY/T 6986.2—2016	液化天然气设备与安装 船用输送系统的设计与测试 第2部分：输送软管的设计与测试		BS EN 1474-2: 2008, MOD	2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
282	SY/T 6986.3—2016	液化天然气设备与安装 船用 输送系统的设计与测试 第3 部分：海上输送系统		BS EN 1474-3: 2008, MOD	2016-1-7	2016-6-1
283	SY/T 7029—2016	液化天然气船对船输送作业指南			2016-1-7	2016-6-1
284	SY/T 7030—2016	定方位射孔作业技术规范			2016-1-7	2016-6-1
285	SY/T 7031—2016	油气储运术语			2016-1-7	2016-6-1
286	SY/T 7032—2016	输气管道添加减阻剂输送减阻 效果测试方法			2016-1-7	2016-6-1
287	SY/T 7033—2016	钢质油气管道失效抢修技术规范			2016-1-7	2016-6-1
288	SY/T 7034—2016	管道站场用天然气过滤器滤芯 性能试验方法			2016-1-7	2016-6-1
289	SY/T 7035—2016	黄金管生烃热模拟实验方法			2016-1-7	2016-6-1
290	SY/T 7036—2016	石油天然气站场管道及设备外 防腐层技术规范			2016-1-7	2016-6-1
291	SY/T 7037—2016	油气输送管道监控与数据采集 (SCADA) 系统安全防护规范		API Std 1164: 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
292	SY/T 7038—2016	油气田及管道专用道路设计规范			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
293	SY/T 7039—2016	油气厂站钢管架结构设计规范			2016-1-7	2016-6-1
294	SY/T 7040—2016	油气输送管道工程地质灾害防治设计规范			2016-1-7	2016-6-1
295	SY/T 7041—2016	钢质管道聚丙烯防腐层技术规范			2016-1-7	2016-6-1
296	SY/T 7042—2016	基于应变设计地区油气管道用直缝埋弧焊钢管			2016-1-7	2016-6-1
297	SY/T 7043—2016	石油天然气工业用高压玻璃钢管			2016-1-7	2016-6-1
298	SY/T 7044—2016	海底管道用大口径无缝钢管			2016-1-7	2016-6-1
299	SY/T 7045—2016	离心泵和回转泵轴封系统		ANSI/API Std 682:2004, IDT	2016-1-7	2016-6-1
300	SY/T 7046—2016	制冷系统安全标准		ANSI/ASHRAE Std 15:2004, IDT	2016-1-7	2016-6-1
301	SY/T 7047—2016	锚链规格书		API Spec 2F: 1997, IDT	2016-1-7	2016-6-1
302	SY/T 7048—2016	海洋结构用钢板生产资格预评定推荐作法		API RP 2Z: 2005, IDT	2016-1-7	2016-6-1
303	SY/T 7049—2016	滩海海底管道检验技术规范			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
304	SY/T 7050—2016	滩海陆岸石油设施检验技术规范			2016-1-7	2016-6-1
305	SY/T 7051—2016	人工岛石油设施检验技术规范			2016-1-7	2016-6-1
306	SY/T 7052—2016	滩海漫水路及井场结构施工技术规范			2016-1-7	2016-6-1
307	SY/T 7053—2016	海底管道总体屈曲——高温/高压下的结构设计		DNV RP F110; 2007, IDT	2016-1-7	2016-6-1
308	SY/T 7054—2016	海底管道维修推荐作法		DNV RP F113; 2007, IDT	2016-1-7	2016-6-1
309	SY/T 7055—2016	水下分离器结构设计推荐做法		DNV RP F301; 2007, IDT	2016-1-7	2016-6-1
310	SY/T 7056—2016	海底管道自由悬跨		DNV RP F105; 2006, IDT	2016-1-7	2016-6-1
311	SY/T 7057—2016	动态立管		DNV OS F201; 2010, IDT	2016-1-7	2016-6-1
312	SY/T 7058—2016	海底管道阀门规范		API 6DSS;2010, IDT	2016-1-7	2016-6-1
313	SY/T 7059—2016	浮式生产系统和张力腿平台的立管设计		API RP 2RD; 2006, IDT	2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
314	SY/T 7060—2016	海底管道稳定性设计		DNV RP F109; 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
315	SY/T 7061—2016	水下高完整性压力保护系统 (HIPPS) 推荐做法		API RP 170; 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
316	SY/T 7062—2016	水下生产系统可靠性及技术风险 管理推荐做法		API RP 17N; 2009, IDT	2016-1-7	2016-6-1
317	SY/T 7063—2016	海底管道风险评估推荐作法		DNV RP F107; 2010, IDT	2016-1-7	2016-6-1
318	SY/T 7064.5—2016	石油天然气工业 海洋结构物 特殊要求 第5部分: 设计和 施工过程中的重量控制		ISO 19901-5; 2003, IDT	2016-1-7	2016-6-1
319	SY/T 7066—2016	气田节能量计算方法			2016-1-7	2016-6-1
320	SY/T 7067—2016	水平井油藏地质设计技术要求			2016-1-7	2016-6-1
321	SY/T 7068—2016	注蒸汽采油二维比例物理模拟 实验技术要求			2016-1-7	2016-6-1
322	SY/T 7069—2016	天然气净化工程劳动定额			2016-1-7	2016-6-1
323	SY/T 7070—2016	微地震井中监测技术规程			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
324	SY/T 7071—2016	陆上节点地震数据采集系统检验项目及技术指标			2016-1-7	2016-6-1
325	SY/T 7072—2016	大地电磁测深法资料处理解释技术规程			2016-1-7	2016-6-1
326	SY/T 7073—2016	陆上可控源电磁法勘探资料处理解释技术规程			2016-1-7	2016-6-1
327	SY/T 7074—2016	钻井液高温高压滤失量测试仪校准方法			2016-1-7	2016-6-1
328	SY/T 7075—2016	石油钻井修井指重表校准方法	JJG(石油)03—1999		2016-1-7	2016-6-1
329	SY/T 7077—2016	自然伽马刻度器校准方法	JJG(石油)48—1999		2016-1-7	2016-6-1
330	SY/T 7078—2016	中子寿命测井仪校准方法			2016-1-7	2016-6-1
331	SY/T 7079—2016	补偿中子刻度器校准方法	JJG(石油)47—1999		2016-1-7	2016-6-1
332	SY/T 7080—2016	抽油机井综合测试仪校准方法			2016-1-7	2016-6-1
333	SY/T 7081—2016	检波器测试仪检定装置校准方法			2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
334	SY/T 7082—2016	补偿中子测井仪校准方法	JJG(石油)52—2000		2016-1-7	2016-6-1
335	SY/T 7083—2016	特种往复式抽油泵			2016-1-7	2016-6-1
336	SY/T 7084—2016	固井水泥头及常规固井用胶塞			2016-1-7	2016-6-1
337	SY/T 7085—2016	承压设备的设计计算		API Std 6X: 2014, MOD	2016-1-7	2016-6-1
338	SY/T 7086—2016	石油天然气工业 钻井和采油 设备 压裂泵送设备			2016-1-7	2016-6-1
339	SY/T 7087—2016	石油天然气工业 钻井和采油 设备 液氮泵送设备			2016-1-7	2016-6-1
340	SY/T 7088—2016	钻井泵的安装、使用及维护			2016-1-7	2016-6-1
341	SY/T 7089—2016	海洋平台钻机选型推荐作法			2016-1-7	2016-6-1
342	SY/T 7508—2016	液化石油气中总硫的测定 氧 化微库仑法	SY/T 7508—1997		2016-1-7	2016-6-1
343	SY/T 10008—2016	海上钢质固定石油生产构筑物 全浸区的腐蚀控制	SY/T 10008—2010	NACE SP 0176: 2007, MOD	2016-1-7	2016-6-1

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采用国际 国外标准	批准日期	实施日期
344	SY/T 10029—2016	浮式生产系统规划、设计及建造的推荐作法	SY/T 10029—2004	API RP 2FPS: 2011, IDT	2016-1-7	2016-6-1
345	SY/T 10040—2016	浮式结构物定位系统设计与分析	SY/T 10040—2002	API RP 2SK: 2005, IDT	2016-1-7	2016-6-1

前 言

本规范是根据《国家能源局关于下达 2012 年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2012〕326 号）的要求，由中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司主编，中国石油天然气管道科学研究院、中国石油集团工程技術研究院和中国石油大庆油田工程有限公司参编。

本规范编制过程中，编制组总结了多年来石油天然气站场内管道及设备外防腐方面的经验，借鉴了国内外相关标准，吸收了近年来国内油气田地面工程的科研成果和生产管理经验，同时广泛征求了各相关单位的意见，首次制定了本规范。

本规范共分 7 章和 7 个附录，主要技术内容包括：总则，术语，基本规定，地面管道及设备，埋地管道及设备，健康、安全与环境，交工资料等。

本规范由国家发展和改革委员会能源局负责管理，由石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理，由中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见和建议反馈给中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司（地址：四川省成都市高新区升华路 6 号，邮政编码：610041）。

本规范主编单位：中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司

本规范参编单位：中国石油天然气管道科学研究院
中国石油集团工程技術研究院
中国石油大庆油田工程有限公司

本规范主要起草人：黄春蓉 陈彬源 陈 渝 朱 琳
徐忠革 程 明 刘海禄 牟 华

	白树彬	韩文礼	张胜利	唐 强
	左 斐	叶 楠		
本规范主要审查人：	张其滨	罗 锋	廖宇平	葛艾天
	黄留群	陈洪源	卜祥军	方卫林
	张效羽	张红兵	欧 莉	赵常英
	许 敬	魏金生	毛 丽	刘小平

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 地面管道及设备	5
4.1 设计	5
4.2 施工	14
4.3 施工质量检验	16
4.4 修补、复涂、重涂	18
5 埋地管道及设备	20
5.1 设计	20
5.2 施工	28
5.3 施工质量检验	30
5.4 补口及补伤	32
6 健康、安全与环境	34
7 交工资料	36
附录 A 大气环境腐蚀性分类	37
附录 B 防腐层耐冻融循环试验方法	38
附录 C 防腐层耐热水浸泡试验方法	40
附录 D 滴垂试验方法	41
附录 E 防腐层绝缘电阻试验方法	42
附录 F 压痕试验方法	44
附录 G 防腐层阴极剥离试验方法	46
标准用词说明	49
引用标准名录	50
附件 石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范 条文说明	53

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirement	3
4	Ground piping and equipments	5
4.1	Design	5
4.2	Construction	14
4.3	Construction quality inspection	16
4.4	Repairing, over coating, recoating	18
5	Buried piping and equipments	20
5.1	Design	20
5.2	Construction	28
5.3	Construction quality inspection	30
5.4	Repairing	32
6	Healthy, safety and environment	34
7	Documents	36
Appendix A	Corrosivity classification of atmospheric environment	37
Appendix B	Freeze – thaw resistance test of coating	38
Appendix C	Hot – water immersion test of coating	40
Appendix D	Drip resistance test	41
Appendix E	Specific electrical insulation resistance of coating ...	42
Appendix F	Indentation resistance test	44
Appendix G	Cathodic disbondment test of coating	46
	Explanation of wording in this code	49
	Listed of quoted standards	50
	Addition: Explanation of provisions	53

1 总 则

1.0.1 为规范石油天然气站场内管道及设备外防腐层的设计、施工及检验，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油天然气站场下述工况条件的管道及设备外防腐层设计、施工及检验：

- 1 长期最高运行温度为 80°C 的埋地非绝热钢质管道及设备。
- 2 长期运行温度为 $-35^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 的埋地绝热钢质管道及设备。
- 3 长期运行温度为 $-35^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 的地面钢质管道及设备。

1.0.3 管道及设备外防腐层设计、施工及检验除应符合本规范外，还应符合国家现行标准的规定。

2 术 语

2.0.1 石油天然气站场 petroleum and gas station

具有石油天然气收集、净化处理、储运功能的站、库、厂、场、油气井的统称，简称油气站场或站场。

2.0.2 锚纹深度 surface profile

基材表面喷（抛）射处理后，在取样长度内，轮廓峰顶至轮廓峰谷距离的平均值。

2.0.3 附着力 adhesion

防腐层或涂层与基材表面的结合力。

2.0.4 干膜厚度 dry film thickness (DFT)

涂装在基材表面的涂料干燥以后，附着在基材表面上的干漆膜厚度。

2.0.5 湿膜厚度 wet film thickness (WFT)

涂料施涂后，尚未表干的涂膜厚度。

2.0.6 打磨 sanding

利用砂布、砂纸或其他工具增加防腐层或涂层表面粗糙度的过程。

2.0.7 轻度喷射处理 light abrasive blasting

采用磨料轻微的喷扫不锈钢基材表面，清除基材表面部分污渍，同时产生较小的锚纹深度。

2.0.8 热反射涂料 solar heat reflective coating

能够反射太阳光中的近红外线，降低由于辐射引起表面升温的涂料。

2.0.9 耐高温环氧酚醛涂料 high temperature resistant epoxy phenolic coating

在 200℃ 及以上漆膜不开裂、不脱落，能保持物理机械性能的环氧酚醛类涂料。

3 基本规定

3.0.1 防腐层设计方案应遵循安全环保、技术先进、经济适用、施工方便的原则。

3.0.2 防腐层选择应考虑下列因素：

- 1 管道及设备所在环境的腐蚀性。
- 2 管道及设备的基材材质及状况。
- 3 管道及设备的运行工况。
- 4 工程寿命及经济性。
- 5 防腐层对基材表面处理的要求。
- 6 防腐层性能。
- 7 防腐管在施工、运输、装卸、储存、安装以及试压过程中受到的外部影响。
- 8 防腐层材料及涂敷施工对环境的影响。

3.0.3 防腐层材料应具有产品质量证明文件，其质量应符合本规范及国家现行标准的规定，产品质量证明文件至少应包括：

- 1 产品质量合格证及第三方检测报告。
- 2 防腐层所用材料的技术指标和检测方法。

3.0.4 新材料、新技术、新工艺经试验验证和鉴定及批准后，方可用于工程中。

3.0.5 防腐层施工应按设计文件规定进行，当需变更防腐材料或施工方式时，应征得原设计部门同意。

3.0.6 防腐层施工时应具备下列条件：

- 1 设计文件齐全，施工图纸已经全部会审。
- 2 施工方案已经过确认和交底，并对施工人员进行培训和安全教育。
- 3 安全防护设施和施工机具齐全且检测合格，并在有效

期内。

4 作业场所符合职业健康和安全环保的要求，安全应急预案已制定并批准。

3.0.7 当存在下列情况之一，且无有效防护措施时，不应进行施工：

- 1 雨、雾、雪、风沙天。
- 2 风力达到 5 级及以上。
- 3 相对湿度大于 85%。
- 4 基材表面温度低于露点温度 3℃。

3.0.8 防腐层现场施工时宜划定专门的防腐施工作业区，应避免沙尘和涂料施工过程中的挥发性溶剂对人员造成影响。不宜在管沟内进行除补口、补伤作业以外的防腐施工。应确保作业施工不损伤附近已涂敷的防腐层。

3.0.9 防腐层检测工具及仪器应具有计量检定合格证并在有效期内。

3.0.10 石油天然气站场内管道及设备外防腐工程未经交工验收，不应投入生产使用。

4 地面管道及设备

4.1 设 计

4.1.1 地面管道及设备防腐层设计，应符合以下要求：

1 地面碳钢、低合金钢表面，绝热层下的不锈钢和镀锌钢表面均应涂敷防腐层。

2 铭牌、标志板、法兰密封面或标签不应涂敷防腐层；除非规定，以下表面不宜涂敷防腐层：

- 1) 非保温的镀锌层表面。
- 2) 非保温的不锈钢表面。
- 3) 保温层外的铝板、不锈钢板、镀锌钢板。

3 防腐层方案、结构和厚度设计除应考虑本规范第 3.0.2 条的因素外，还应考虑以下因素：

- 1) 耐候性能。
- 2) 耐化学性能。
- 3) 抗介质渗透性能。
- 4) 机械强度。
- 5) 防腐层对钢铁表面的粘结性。
- 6) 可实施性。
- 7) 防腐层材料和施工工艺对金属基材的性能影响。
- 8) 防腐层损伤后易于修补。

4 对于奥氏体不锈钢，防腐层中不应含有锌、铅、铜及其化合物，且防腐层固化后不应含有游离的、可溶性氯化物或其他卤化物。

5 防腐层的底漆、中间漆、面漆应为同一供应商的配套产品，不同厂家的产品，在配套使用前，应经匹配性试验确定。

6 架空管道与支撑块（或基墩）接触部位，应采取隔离

措施。

7 管道及设备安装合格后，宜对螺栓、螺帽等构件进行防腐。

8 防腐层底漆、中间漆、面漆颜色应有所区别，非绝热管道及设备的面漆颜色宜符合现行行业标准《油气田地面管线和设备涂色规范》SY/T 0043 的规定。

9 工厂制造的设备宜涂装完整的防腐层或涂装防护底漆，防护底漆类型宜与后续防腐层的底漆相容。当防护底漆与后续防腐层底漆不相容时，应清除防护底漆并重新进行表面处理，合格后才能进行后续防腐层涂装。

10 应根据防腐层类型和现行行业标准《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407 的规定确定被涂敷部位的表面处理方法和等级，现场、工厂涂敷均不宜采用石英砂进行表面处理；不锈钢表面处理不应采用含锌、铅、铁、铜、氯等对基材性能有影响的磨料；表面处理后再要焊接的管道及设备表面不宜采用铜矿渣和对焊接有影响的磨料。

4.1.2 大气环境地面管道及设备防腐层可按表 4.1.2-1 进行选择，存储易挥发性物质的设备外壁宜采用热反射涂料，大气环境腐蚀性分类可执行附录 A。绝热层下防腐层宜符合表 4.1.2-2 的规定。

表 4.1.2-1 大气环境防腐层

设计寿命 (年)	防腐层 结构	管道及设备 运行温度 (℃)	环境腐 蚀性	底漆干 膜厚度 (μm)	中间漆 干膜 厚度 (μm)	面漆干 膜厚度 (μm)	总干膜 厚度 ¹ (μm)
5~15	环氧富锌底漆 ¹ 或 高固体份环氧底 漆 ² 环氧云铁中 间漆 丙烯酸聚氨 酯涂料、交联氟碳 涂料或热反射涂料	$-35 \leq T \leq 100$	C2	≥60		≥40	≥100
			C3	≥60		≥80	≥140
			C4	≥60	≥80	≥60	≥200
			C5	≥60	≥100	≥80	≥240

续表 4.1.2—1

设计寿命 (年)	防腐层 结构	管道及设备 运行温度 (℃)	环境腐 蚀性	底漆干 膜厚度 (μm)	中间漆 干膜 厚度 (μm)	面漆干 膜厚度 (μm)	总干膜 厚度 ¹ (μm)
>15	环氧富锌底漆 ^① 或 高固体份环氧底 漆 ^② —环氧云铁中 间漆—丙烯酸聚氨 酯涂料、交联氟碳 涂料或热反射涂料	$-35 \leq T \leq 100$	C2	≥ 60	—	≥ 80	≥ 140
			C3	≥ 60	≥ 60	≥ 40	≥ 160
			C4	≥ 60	≥ 100	≥ 80	≥ 240
			C5	≥ 60	≥ 160	≥ 100	≥ 320
—	无机富锌底漆 ^①	$100 < T \leq 200$	—	50~75	—	25~50	75~125
	有机硅高温涂料 ^③	$200 < T \leq 400$	—	50~75	—	50~75	100~150
	有机硅高温涂料 ^③	$100 < T \leq 200$	—	40~60	—	40~60	80~120
	有机硅高温涂料 ^③	$200 < T \leq 400$	—	40~60	—	40~60	80~120

①富锌底漆不宜用于奥氏体不锈钢表面。

②当采用高固体份环氧底漆时，底漆干膜厚度应增加 $20\mu\text{m}$ ，中间漆或面漆干膜厚度应增加 $20\mu\text{m}$ 。

③应根据使用温度的不同选择 200°C 或 400°C 型有机硅高温涂料。

④当总干膜厚度规定为“ \geq ”时，总干膜厚度不应超过规定厚度值的 3 倍。

表 4.1.2—2 绝热层下防腐层

防腐层	管道及设备 运行温度 (℃)	底漆干 膜厚度 (μm)	面漆干 膜厚度 (μm)	总干膜 厚度 ¹ (μm)
高固体份环氧底漆—环氧云铁 中间漆	$-35 \leq T \leq 100$	≥ 100	≥ 100	≥ 200
耐高温环氧酚醛涂料底漆—耐 高温环氧酚醛涂料面漆	$-35 < T \leq 200$	130~150	120~150	250~300
有机硅高温涂料—有机硅高温 涂料	$200 < T \leq 400$	40~60	40~60	80~120

①当总干膜厚度规定为“ \geq ”时，总干膜厚度不应超过规定厚度值的 3 倍。

4.1.3 防腐层中的环氧富锌涂料、无机富锌涂料和环氧类涂料性能应分别符合表 4.1.3—1 至表 4.1.3—3 的规定，涂层试件的

制备应符合现行国家标准《漆膜一般制备法》GB/T 1727 的相关规定。

表 4.1.3—1 环氧富锌涂料的性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	容器中状态 (组分 A、B)		粉末：应呈微小的、均匀粉末状态； 液料和浆料：搅拌混合后应无硬块，呈均匀状态	目测
2	不挥发份 (A、B 组分混合后) (%)		≥ 70	GB/T 1725
3	不挥发份中金属锌质量分数 (%)		≥ 70	HG/T 3668
4	干燥时间	表干时间 (h)	≤ 1.5	GB/T 1728
		实干时间 (h)	≤ 24	
5	贮存稳定性 (组分 A)，50℃，30d	沉降程度 (级)	≥ 6	GB/T 6753.3
		黏度变化 (级)	≥ 6	
6	适用期 (A、B) (h)		≥ 2 (25℃，黏度值最大增加 100%，250g 样品)	GB/T 1723
7	附着力 (MPa)		≥ 7	GB/T 5210
8	耐冲击性 (cm)		≥ 50	GB/T 1732
9	3% NaCl，60℃，30d ^①		涂膜完好	GB/T 9274 甲法
10	耐盐雾性 (1000h) ^②		涂膜不起泡、不开裂、不脱层	GB/T 1771

①涂层试件的干膜厚度为 $75\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ 。

②涂层试件的干膜厚度为 $90\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ 。

表 4.1.3—2 无机富锌涂料的性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	容器中状态 (组分 A、B)		粉末：应呈微小的、均匀粉末状态； 液料和浆料：搅拌混合后应无硬块，呈均匀状态	目测
2	不挥发份中金属锌质量分数 (%)		≥ 80	HG/T 3668

续表 4.1.3—2

序号	项目		性能指标	试验方法
3	干燥时间	表干时间(h)	≤ 0.5	GB/T 1728
		实干时间(h)	≤ 6	
4	适用期 (A, B) (h)		≥ 4 (25℃, 黏度值最大增加 100%, 250g 样品)	GB/T 1723
5	附着力 (MPa)		≥ 3	GB/T 5210
6	3% NaCl, 60℃, 30d ¹		涂膜完好	GB/T 9274 甲法
7	耐盐雾性 (1000h) ²		涂膜不起泡、不开裂、不脱层	GB/T 1771

①涂层试件的干膜厚度为 $75\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$;

②涂层试件的干膜厚度为 $90\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ 。

表 4.1.3—3 环氧类涂料的性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	容器中状态 (组分 A, B)		搅拌后均匀无硬块	目测
2	细度 ¹ (A, B 组分混合后) (μm)		≤ 100	GB/T 1724
3	固体含量 (组分 A 的质量分数) (%)		≥ 80	GB/T 1725
4	干燥时间	表干时间(h)	≤ 4	GB/T 1728
		实干时间(h)	≤ 24	
5	贮存稳定性 (A 组分), 50℃, 30d	沉降程度 (级)	≥ 6	GB/T 6753.3
		黏度变化 (级)	≥ 6	
6	适用期 (A, B) (h)		≥ 2 (25℃, 黏度值最大增加 100%, 250g 样品)	GB/T 1723
7	附着力 (MPa)		≥ 8	GB/T 5210
8	柔韧性 (mm)		1	GB/T 1731
9	耐冲击性 (cm)		≥ 50	GB/T 1732
10	电气强度 (MV/m)		≥ 25	GB/T 1408.1
11	体积电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)		$\geq 1 \times 10^{13}$	GB/T 1410
12	5% H ₂ SO ₄ (常温, 30d) ²		涂膜完好	

续表 4.1.3-3

序号	项目	性能指标	试验方法
13	5%NaOH (常温, 30d) ^①	涂膜完好	GB/T 9274 甲法
14	3%NaCl (60℃, 30d) ^②	涂膜完好	
15	耐盐雾性 (1000h) ^③	涂膜不起泡、 不开裂、不脱层	GB/T 1771

①环氧云铁中间漆不要求细度。

②涂层试件的干膜厚度为 $200\mu\text{m} \pm 20\mu\text{m}$ 。

③涂层试件的干膜厚度为 $200\mu\text{m} \pm 20\mu\text{m}$ 。

4.1.4 防腐层系统中的丙烯酸聚氨酯涂料和交联氟碳涂料及其防腐层的性能应分别符合表 4.1.4-1 和表 4.1.4-2 的规定，热反射涂料及其防腐层的性能应符合表 4.1.4-1 和表 4.1.4-3 的规定。

表 4.1.4-1 丙烯酸聚氨酯涂料及防腐层的性能要求^①

序号	项目		性能指标	试验方法
涂料				
1	容器中状态（组分 A、B）		搅拌后均匀无硬块	目测
2	细度（A、B 组分混合后）（ μm ）		≤ 55	GB/T 1724
3	固体含量（组分 A 的质量分数）（%）		≥ 50	GB/T 1725
4	干燥时间	表干时间（h）	≤ 2	GB/T 1728
		实干时间（h）	≤ 24	
5	贮存稳定性（组分 A），50℃，30d	沉降程度（级）	≥ 6	GB/T 6753.3
		黏度变化（级）	≥ 6	
6	适用期（A、B）（h）		≥ 4 （25℃，黏度值最大增加 100%，250g 样品）	GB/T 1723
7	附着力（级）		1	GB/T 1720
8	柔韧性（mm）		1	GB/T 1731

续表 4.1.4—1

序号	项目	性能指标	试验方法
涂料			
9	耐冲击性 (cm)	≥ 50	GB/T 1732
防腐层			
10	耐磨性 (mg) (500r/500g, CS-10)	≤ 25	GB/T 1768
11	电气强度 (MV/m)	≥ 25	GB/T 1408.1
12	体积电阻率 ($\Omega \cdot m$)	$\geq 1 \times 10^{12}$	GB/T 1410
13	5% H_2SO_4 (常温, 30d)	防腐层完好	GB/T 9274 甲法
14	5% NaOH (常温, 30d)	防腐层完好	GB/T 9274 甲法
15	3% NaCl (60℃, 30d)	防腐层完好	
16	耐盐雾性 (1000h)	不起泡、不开裂、不脱层	GB/T 1771
17	人工加速老化 (1000h)	不起泡、不开裂、不脱层	GB/T 1865
18	冻融循环 (5 次循环)	合格	附录 B

① 试验用试件的防腐层结构及厚度应按 4.1.2 的规定执行。

表 4.1.4—2 交联氟碳涂料及防腐层的性能要求^①

序号	项目	性能指标	试验方法
涂料			
1	容器中状态 (组分 A, B)	搅拌后均匀无硬块	目测
2	细度 (A, B 组分混合后) (μm)	≤ 30	GB/T 1724
3	氟含量 (%)	≥ 18	HG/T 3792
4	固体含量 (组分 A 的质量分数) (%)	≥ 50	GB/T 1725
5	干燥时间	表干时间(h)	GB/T 1728
		实干时间(h)	
6	贮存稳定性 (组分 A), 50℃, 30d	沉降程度 (级)	GB/T 6753.3
		黏度变化 (级)	

续表 4.1.4-2

序号	项目	性能指标	试验方法
涂料			
7	适用期 (A, B) (h)	≥ 4 (25℃, 黏度值最大增加 100%, 250g 样品)	GB/T 1723
8	附着力 (级)	1	GB/T 1720
9	柔韧性 (mm)	1	GB/T 1731
10	耐冲击性 (cm)	≥ 50	GB/T 1732
防腐层			
11	耐磨性 (mg) (500r/500g, CS-10)	≤ 25	GB/T 1768
12	电气强度 (MV/m)	≥ 25	GB/T 1408.1
13	体积电阻率 ($\Omega \cdot m$)	$\geq 1 \times 10^{12}$	GB/T 1410
14	5% H_2SO_4 (常温, 30d)	防腐层完好	
15	5% $NaOH$ (常温, 30d)	防腐层完好	GB/T 9274 甲法
16	3% $NaCl$ (60℃, 30d)	防腐层完好	
17	耐盐雾性 (1000h)	不起泡、不生锈、不脱层	GB/T 1771
18	人工加速老化 (3000h)	不起泡、不开裂、不脱层; 允许 1 级变色、1 级失光 和 1 级粉化	GB/T 1865
19	冻融循环 (5 次循环)	合格	附录 B

①试验用试件的防腐层结构及厚度应按 4.1.2 的规定执行。

表 4.1.4-3 热反射涂料的性能要求^①

序号	项目	性能指标	试验方法
1	反射率 (%) (波长为 $0.30\mu m \sim 1.35\mu m$)	≥ 70	GB/T 13452.3
2	半球发射率 (%) (波长为 $8.0\mu m \sim 13.5\mu m$)	≥ 85	GB/T 2680 1994

①试验用试件的防腐层结构及厚度应按 4.1.2 的规定执行。

4.1.5 防腐层系统中的耐高温环氧酚醛涂料和有机硅高温涂料及其防腐层的性能应分别符合表 4.1.5-1 和表 4.1.5-2 的规定。

表 4.1.5—1 耐高温环氧酚醛涂料及防腐层的性能要求^①

序号	项目		性能指标		试验方法
			底漆	面漆	
涂料					
1	容器中状态		搅拌后均匀无硬块		目测
2	细度（ μm ）		≤ 80		GB/T 1724
3	固体含量（质量分数）（%）		≥ 70		GB/T 1725
4	干燥时间（25℃）	表干时间(h)	≤ 7		GB/T 1728
		实干时间(h)	≤ 12		
5	贮存稳定性（50℃，30d）	沉降程度（级）	≥ 6		GB/T 6753.3
		黏度变化（级）	≥ 6		
6	附着力（MPa）		≥ 5		GB/T 5210
7	柔韧性（mm）		2		GB/T 1731
8	耐冲击性（cm）		≥ 50		GB/T 1732
防腐层					
9	耐热性（200℃，24h）		防腐层完好，可轻微变色		GB/T 1735
10	电气强度（MV/m）		≥ 25		GB/T 1408.1
11	体积电阻率（ $\Omega\cdot\text{m}$ ）		$\geq 1\times 10^{13}$		GB/T 1410
12	冻融循环（5次循环）		合格		附录 B

① 试验用试件的防腐层结构及厚度应按 4.1.2 的规定执行。

表 4.1.5—2 有机硅高温涂料及防腐层的性能要求^①

序号	项目		性能指标	试验方法
涂料				
1	容器中状态（组分 A、B）		搅拌后均匀无硬块	目测
2	细度（A、B 组分混合后）（ μm ）		≤ 100	GB/T 1724
3	固体含量(组分 A 的质量分数)(%)		≥ 50	GB/T 1725
4	干燥时间	表干时间(h)	≤ 2	GB/T 1728
		实干时间(h)	≤ 24	

续表 4.1.5—2

序号	项目		性能指标	试验方法
涂料				
5	贮存稳定性（50℃，30d）	沉降程度（级）	≥6	GB/T 6753.3
		黏度变化（级）	≥6	
6	适用期（A、B）（h）		≥2h	GB/T 1723
7	附着力（级）		1	GB/T 1720
8	柔韧性（mm）		1	GB/T 1731
9	耐冲击性（cm）		≥50	GB/T 1732
防腐层				
10	耐热性，200℃或400℃，24h		防腐层完好，可轻微变色	GB/T 1735
11	电气强度（MV/m）		≥25	GB/T 1408.1
12	体积电阻率（Ω·m）		≥1×10 ¹²	GB/T 1410
13	耐盐雾性（240h）		不起泡、不脱落、不开裂、不生锈	GB/T 1771
14	耐热后盐雾试验（24h）		不起泡、不脱落、不开裂、不生锈	GB/T 1771
15	冻融循环（5次循环）		合格	附录 B

① 试验用试件的防腐层结构及厚度应按 4.1.2 的规定执行。

4.1.6 每种涂料使用前应通过国家计量认证的第三方质量检验机构检验, 检验结果应分别符合本规范第 4.1.3 条至第 4.1.5 条中的相应规定。每批到货的涂料产品应按现行国家标准《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样》GB/T 3186 的规定进行抽样检验, 结果应分别符合本规范第 4.1.3 条至第 4.1.5 条中的相应规定, 抽样检查可不包括试验周期 30d 及以上的检验项目。

4.2 施 工

4.2.1 施工前应制定表面处理和防腐层涂敷施工质量控制和测试计划。

4.2.2 管道及设备表面处理应符合以下要求：

1 表面处理前应对不需涂装和易于被损坏的观察镜、铭牌、电气控制板、法兰密封面等进行保护。

2 表面处理前应对管道及设备表面的锐角、毛刺、焊接残留物等进行清理，被涂敷表面应光滑平整，局部凹凸和焊缝高度均不宜超过 2mm。

3 表面处理前应对管道及设备表面的浮锈、油脂、污物和积垢等进行清除。

4 碳钢、低合金钢管道及设备表面应采用喷砂除锈，用于表面处理的磨料应能产生规定的锚纹深度，磨料在使用过程中应始终保持清洁、无油污、无污染并干燥。除锈等级应达到现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂敷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；无法进行喷砂处理的局部边角位置可采用动力或手工工具进行表面处理，除锈等级应达到 St3 级。施工操作应执行现行行业标准《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407 的相关要求。

5 海运、海边堆放或涂敷施工现场位于盐碱地带的管道及设备表面的水溶性盐可采用湿法喷射清理或水喷射清理，绝热管道及设备表面的盐分不应高于 $30\text{mg}/\text{m}^2$ 。

6 不锈钢表面应采用磨料进行轻度喷射处理，但不应采用含有铁、铜、氯等对不锈钢表面性能有影响的磨料。

7 基材表面锚纹深度应符合涂料说明书的要求，当无规定时，碳钢、低合金钢表面锚纹深度宜为 $40\mu\text{m}\sim 75\mu\text{m}$ ，不锈钢表面锚纹深度宜为 $20\mu\text{m}\sim 40\mu\text{m}$ 。

8 表面处理后的，应采用干燥、洁净、无油污的压缩空气将表面吹扫干净，清洁度等级应达到现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第 3 部分：涂敷涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）》GB/T 18570.3 规定的 3 级。

4.2.3 管道及设备外表面涂装施工应符合以下要求：

1 在涂装施工开始前，应进行防腐层的涂敷工艺试验，确定防腐层施工工艺参数，防腐层质量应达到本规范第 4.3.4 条的要求。

2 应根据涂料使用说明书进行涂料的混合、稀释。

3 涂敷表面在喷涂前应清洁、干燥、无尘。应在被喷涂表面返锈或再次污染前进行底漆涂装。如果被涂敷表面被污染或返锈，应重新进行表面处理。

4 根据确定的涂敷工艺进行涂装施工，涂敷应均匀，对不能采用喷涂施工的位置，可使用刷涂或辊涂。

5 涂装施工过程中，应监测底漆、中间漆、面漆的厚度。

6 涂料涂装施工过程中应注意下述事项：

- 1) 涂装前应对观察镜、铭牌、电气控制板、法兰密封面等进行保护。
- 2) 多道涂敷时，应按产品说明书规定的时间间隔进行下道涂装。
- 3) 设备、管件等需进行热处理时，涂装施工应在热处理完成后进行。
- 4) 应防止未固化的防腐层被雨水或其他杂质污染或损坏。
- 5) 富锌底漆涂敷施工后，在下道涂装前，应清除富锌底漆表面产生的锌盐。

4.3 施工质量检验

4.3.1 表面处理前应对基材外观进行检验，应无锐角、毛刺、油污、积垢等；表面处理和防腐层涂敷过程中应监测并记录环境温度、相对湿度、露点、风速和基材表面温度等。

4.3.2 表面处理后，应按下列要求对除锈等级、清洁度、锚纹深度、盐分进行检验，检验结果应符合本规范第 4.2.2 条的规定。

1 基材表面除锈等级应根据现行国家标准《涂敷涂料前钢

材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂敷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 的规定进行检验，每 4h 班抽测应不少于 1 次，每次 3 处。

2 基材表面清洁度检验应根据现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第 3 部分：涂敷涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）》GB/T 18570.3 的规定进行检验，每 4h 班抽测应不少于 1 次，每次 3 处。

3 基材表面锚纹深度检验应根据现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特征 第 5 部分：表面粗糙度的测定方法 复制带法》GB/T 13288.5 的规定进行检验，每 4h 班抽测应不少于 1 处。

4 经海运、海边堆放或涂敷施工现场位于盐碱地带的绝热管道及设备，防腐层涂敷施工前，应根据现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第 9 部分：水溶性盐的现场电导率测定法》GB/T 18570.9 的规定对基材表面盐分进行检验，每 4h 班抽测应不少于 1 处。

4.3.3 防腐层涂敷过程中应对底漆、中间漆、面漆的外观和厚度进行监测，外观应符合本规范第 4.3.4 条的规定，厚度应符合涂敷工艺的规定。

4.3.4 涂敷完成后，应对防腐层进行以下检验：

1 外观检测：所有涂敷表面应平整、光滑，不应有流挂、漏涂、鼓泡、龟裂、发黏等缺陷存在。

2 厚度检测：宜采用涂层测厚仪测定防腐层总干膜厚度，设备每喷涂 10m^2 （管道每喷涂 80m）抽测 5 处，设备不足 10m^2 （管道不足 80m）时抽测 3 处，防腐层总干膜厚度应符合本规范第 4.1.2 条的相应规定。每一检测结果超过规定厚度的 3 倍为不合格。

3 漏点检测：所有涂敷表面应进行漏点检测，宜采用低压湿海绵检漏，检漏电压不超过 100V，无漏点为合格。

4 附着力检测：每 100m²应抽测 1 处，不足 100m²时，仍抽测 1 处，每处测试 3 个数据，3 个测试数据均应符合要求。干膜厚度小于 150μm 的防腐层，宜采用现行国家标准《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286 规定的划格法对防腐层附着力进行检测，0 级为合格；干膜厚度大于或等于 150μm 的防腐层，宜采用现行国家标准《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210 规定的拉拔法对防腐层附着力进行检测，底漆为无机富锌涂料的防腐层附着力应不小于 3MPa，其他防腐层的附着力应不小于 5MPa。

5 对检验不合格的防腐层，应根据检验结果分别进行修补、复涂或重涂。

4.4 修补、复涂、重涂

4.4.1 地面管道及设备防腐层破损点和损伤部位应按下述要求进行修补：

1 修补使用的涂料类型、防腐层结构和供应商宜与原防腐层相同。

2 修补前应将疏松或有缺陷的防腐层清理干净，搭接范围内防腐层应清洁、干燥，如已露基材，应除锈至现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 2 部分：已涂敷过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级》GB/T 8923.2 规定的 P Sa2.5 级或 P St3 级。

3 原防腐层的修补边缘应打磨成斜面，修补防腐层和原防腐层的搭接宽度应大于 50mm，搭接范围内的原防腐层应进行打磨处理。

4 修补处防腐层固化后，应按本规范第 4.3 节的有关规定对修补处防腐层进行外观、厚度和漏点检查，应无漏点且厚度符合规定。

4.4.2 地面管道及设备防腐层外观、厚度或漏点检测不合格时，应按下述要求进行复涂：

1 应将原有防腐层进行打磨及清洁，使防腐层表面粗糙、清洁、干燥。

2 按本规范第 4.2 节规定的方法涂敷面漆或涂敷中间漆和面漆，直至防腐层合格。

3 复涂后应按本规范第 4.3 节规定进行质量检验，若不合格应进行重涂。

4.4.3 地面管道及设备防腐层厚度超过规定厚度 3 倍或附着力不合格时，应按下述要求进行重涂：

1 应清除不合格的防腐层，达到现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 2 部分：已涂敷过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级》GB/T 8923.2 规定的 P Sa2.5 级。

2 应按本规范第 4.2 节的规定进行防腐层涂装。

3 应按本规范第 4.3 节的规定进行质量检验，并达到本规范第 4.3 节规定的质量要求。

5 埋地管道及设备

5.1 设 计

5.1.1 埋地管道及设备外防腐层选择除应考虑本规范第 3.0.2 条和第 4.1.1 条第 3 款的因素外，至少还应考虑电绝缘性、防水性、耐阴极剥离性和抗弯曲性。

5.1.2 站场内埋地碳钢、低合金钢和不锈钢管道及设备均应进行防腐，与线路管道管径相同的埋地直管段宜采用与线路管道相同的防腐层。外防腐层可按表 5.1.2 进行选择。

表 5.1.2 埋地管道及设备防腐层

防腐层类型		等级及厚度 (μm)		最高适用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	管道及设备类别	
三层结构聚乙烯防腐层		符合现行国家标准 GB/T 23257 的要求		80	埋地管道直管段	
熔结环氧粉末防腐层	单层	符合现行行业标准 SY/T 0315 的要求		80		
	双层					
无溶剂环氧防腐层		普通级	≥ 400	80	埋地管道直管段、弯管、汇管、异型管件、埋地容器	
		加强级	≥ 600			
无溶剂环氧煤沥青防腐层		普通级	≥ 400	80		
		加强级	≥ 600	80		
无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层 ¹		普通级	≥ 400 无溶剂环氧 + ≥ 1000 聚烯烃胶粘带	70		埋地管道直管段、弯管、汇管、异型管件、低点排水口、埋地容器
		加强级	≥ 600 无溶剂环氧 + ≥ 1000 聚烯烃胶粘带	70		
聚乙烯胶粘带防腐层 ¹		特加强级	≥ 1400	70		

续表 5.1.2

防腐层类型	等级及厚度 (μm)		最高适用温度 ($^{\circ}\text{C}$)	管道及设备类别
无溶剂环氧 玻璃钢防腐层	普通级	≥ 500 (2 布 4 胶)	80	埋地容器
	加强级	≥ 700 (3 布 5 胶)		
粘弹体胶带 + 聚 烯烃胶粘带防 腐层 ^①		≥ 1500 粘弹体胶带 + ≥ 1000 聚烯 烃胶粘带	70	低点排水口、 阀门 ^②
矿脂带防腐层 ^③		矿脂带底漆 + 密封泥 (视需要) + 矿脂带 (≥ 2 层) + 外保护带 总厚度 ≥ 2200	30	阀门 ^②
无溶剂环氧防腐 层 + 聚烯烃胶粘 带防腐层 ^① + 铝 箔胶带防腐层		≥ 600 无溶剂环氧 + ≥ 1000 聚烯 烃胶粘带 + ≥ 800 铝箔胶带	70	出入地面管段 ^④
无溶剂环氧防腐 层 + 铝箔胶带防 腐层		≥ 600 无溶剂环氧 + ≥ 800 铝箔 胶带	70	
无溶剂环氧防腐 层 + 热熔胶型热 收缩带防腐层		≥ 600 无溶剂环氧 + 热熔胶型热 收缩带	70	

①聚烯烃胶粘带为带有隔离纸类型的胶粘带。

②阀门施工适用于现场施工，施工前应对阀门工厂预制防腐层进行修补，确保证其完整性。

③用于岩石或高土壤应力区时应采取保护措施。

④出入地面管段防腐层应露出地面 200mm，与地面管道防腐层搭接长度应不小于 100mm。

5.1.3 输送介质温度高于 80°C 的埋地保温管道及设备防腐层应符合表 4.1.2-2 的要求。

5.1.4 材料及防腐层性能应符合以下要求：

1 三层结构聚乙烯防腐层材料、性能及检验应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的要求。

2 熔结环氧粉末防腐层材料、性能及检验应符合现行行业标准《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》SY/T 0315 的要求。

3 无溶剂环氧防腐层材料、性能及检验应符合现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854 的要求。

4 无溶剂环氧煤沥青防腐层材料、性能及检验应符合现行行业标准《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T 0447 的要求。

5 热熔胶型热收缩带防腐层材料、性能及检验应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的要求。

6 聚乙烯胶粘带防腐层材料、性能及检验应符合现行行业标准《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的要求。当与粘弹体胶带（或无溶剂环氧防腐层）形成复合结构防腐层时，还应符合表 5.1.4-1 的要求。

7 聚丙烯胶粘带防腐层材料、性能应符合表 5.1.4-2 的要求。聚丙烯胶粘带首次使用时应按照表 5.1.4-2 的要求进行检验，使用过程中每批材料（不超过 5000 卷）应按照表 5.1.4-2 中第 1 项至第 5 项的规定进行抽检，对其他性能指标有怀疑时也可进行复验。当与粘弹体胶带（或无溶剂环氧防腐层）形成复合结构防腐层时，聚丙烯胶粘带防腐层材料、性能除应符合表 5.1.4-2 的要求，还应符合表 5.1.4-1 的要求。

表 5.1.4-1 聚烯烃胶粘带防腐层性能补充要求^①

序号	项目		性能指标		试验方法
			聚乙烯 胶粘带	聚丙烯 胶粘带	
1	剥离强度 ² （23℃ ±2℃）（N/cm）	对背材	≥20	≥25	GB/T 23257
		对粘弹体背材	≥20	≥25	
		对底层防腐层 ^③	≥20	≥25	

续表 5.1.4-1

序号	项目		性能指标		试验方法
			聚乙烯 胶粘带	聚丙烯 胶粘带	
2	热水浸泡后剥离强度 ^② （最高设计温度，28d）（23℃±2℃）（N/cm）	对背材	≥20	≥25	附录 C GB/T 23257
		对粘弹体背材	≥20	≥25	
		对底层防腐层 ^③	≥20	≥25	
3	耐热老化 剥离强度 ^② 保持率 （最高设计温度+20℃，100d）（%）	对背材	P_{100}^4/P_0	≥75	SY/T 0414
			P_{100}/P_{70}	≥80	
		对粘弹体 背材	P_{100}/P_0	≥75	
			P_{100}/P_{70}	≥80	
		对底层防 腐层 ^③	P_{100}/P_0	≥75	
			P_{100}/P_{70}	≥80	

①使用过程中每批材料（不超过 5000 卷）应按照本表第 1 项进行抽检复验。

②拉伸速度为 300mm/min。

③对底层防腐层的剥离强度检验应根据工程实际进行选择，底层防腐层可以是无溶剂环氧防腐层或阀门、管道、管件、设备表面的已有防腐层。

④ P_n 中 P 表示剥离强度， n 表示试验天数。

表 5.1.4-2 聚丙烯胶粘带性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	基膜厚度（mm）		≥0.3	GB/T 6672
2	胶粘带整体厚度（mm）		≥1.1	
3	拉伸强度（MPa）		≥60	GB/T 1040.3
4	剥离强度（常温）（N/cm）	对环氧底漆钢	≥45	GB/T 2792
		对背材	≥25	
5	吸水率（%）		≤0.35	SY/T 0414
6	体积电阻率（Ω·m）		≥1×10 ¹²	GB/T 1410
7	水蒸气渗透率 [mg/（24h·cm ² ）]		≤0.45	GB/T 1037

8 无溶剂环氧玻璃钢防腐层用无溶剂环氧涂料的性能应符合表 5.1.4-3 的规定；玻璃布的性能应符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370 的规定，玻璃布宜采用无碱、无捻、无蜡玻璃布，厚度宜为 $0.2\text{mm} \pm 0.02\text{mm}$ ；无溶剂环氧玻璃钢防腐层的性能应符合表 5.1.4-4 的规定。每批无溶剂环氧涂料不超过 10t，每批玻璃布不超过 2t 应进行检验。

表 5.1.4-3 无溶剂环氧涂料性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	固体含量 (%)		≥ 98	SY/T 0457
2	干燥时间 (h)	表干	≤ 2	GB/T 1728
		实干	≤ 6	

表 5.1.4-4 无溶剂环氧玻璃钢防腐层性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	外观		平整光滑，无起鼓、裂纹、脱层、发白和玻璃纤维外露	目测
2	巴氏硬度 (HBa)		30~60	GB/T 3854
3	附着力 (最高运行温度, 30d) (级)		≤ 2 ，无鼓泡	SY/T 0315
4	体积电阻率 ($\Omega \cdot \text{m}$)		$\geq 1.0 \times 10^{13}$	GB/T 1410
5	电气强度 (MV/m)		≥ 25	GB/T 1408.1
6	阴极剥离 ^① (mm)	1.5V, 65℃ \pm 3℃, 48h	≤ 8	附录 G
		1.5V, 65℃ \pm 3℃, 30d	≤ 15	

①站场埋地管道及设备未进行阴极保护时，可不检测无溶剂环氧玻璃钢的耐阴极剥离性。

9 粘弹体防腐材料包括粘弹体膏和粘弹体胶带。粘弹体膏材料性能应符合表 5.1.4-5 的规定，首次使用应按照表 5.1.4-5 的要求进行检验，使用过程中每批材料（不超过 2000kg）应按照表 5.1.4-5 的规定（除第 3 项）进行抽检。粘弹体胶带防腐层材料、

性能应符合表 5.1.4-6 和表 5.1.4-7 的要求。首次使用应按表 5.1.4-6 和表 5.1.4-7 中的规定进行检验，使用过程中的每批材料（不超过 5000 卷）应按照表 5.1.4-6（除第 5，7，8，12 项）和表 5.1.4-7 的规定进行抽检，对其他性能指标有怀疑时也可进行复验。

表 5.1.4-5 粘弹体膏性能要求

序号	项目	性能指标	试验方法
1	颜色	非黑色	目测
2	密度 (g/cm ³)	1.3~1.5	GB/T 4472
3	热水浸泡 ^① (最高设计温度,120d)	无鼓泡, 无剥离, 无锈蚀现象	附录 C

① 将粘弹体膏压延在 100mm×100mm×6mm 的钢试片上, 粘弹体膏厚度为 1.8mm±0.2mm。

表 5.1.4-6 粘弹体胶带性能要求

序号	项目		性能指标		试验方法
1	外观		边缘平直, 表面平整、清洁		目测
2	胶带颜色		非黑色		目测
3	胶带厚度 (mm)		≥1.8		GB/T 6672
4	滴垂(最高设计温度 + 15℃, 且 ≥80℃, 48h)		无滴垂		附录 D
5	绝缘电阻(23℃)		$R_{s100}(\Omega \cdot m^2)$	≥10 ⁸	附录 E
			R_{s100}/R_{s70}	≥0.8	
6	剥离强度 ^① (N/cm)	对钢/防腐层 ^②	23℃	≥2, 胶层覆盖率 ≥95 %	GB/T 23257
			-45℃	≥50	
		对背材	23℃	≥2, 胶层覆盖率 ≥95 %	
			-45℃	≥50	
7	热水浸泡后剥离强度 ^① (最高设计温度 + 20℃, 100d)(N/cm)		对钢/防腐层 ^②	≥2, 胶层覆盖率 ≥95 %	附录 C
			对背材	≥2, 胶层覆盖率 ≥95 %	GB/T 23257

续表 5.1.4—6

序号	项目		性能指标	试验方法
8	干热老化后剥离强度 ^① (最高设计温度 + 20℃ , 100d)(N/cm)	对钢/防腐层 ^②	≥ 2 , 胶层覆盖率 $\geq 95\%$	GB/T 23257
		对背材	≥ 2 , 胶层覆盖率 $\geq 95\%$	
9	搭接剪切强度(MPa)	23℃	≥ 0.02	GB/T 7124
		-45℃	≥ 1.0	
10	体积电阻率($\Omega \cdot m$)		$\geq 1 \times 10^{12}$	GB/T 1410
11	吸水率(%)		≤ 0.03	SY/T 0414
12	耐化学介质浸泡(常温, 90d)	10%NaCl	无鼓泡、无剥离	SY/T 0315
		5%NaOH	无鼓泡、无剥离	

① 试验拉伸速度为 10mm/min。

② 材料性能测试要求对钢剥离强度,现场检验根据工程实际进行选择对钢/防腐层的剥离强度。

表 5.1.4—7 粘弹体胶带+聚烯烃复合结构防腐层性能要求^①

序号	项目		性能指标	试验方法
1	抗冲击强度(20℃,检漏电压 5kV/mm + 5kV)(J)		≥ 3	GB/T 23257
2	压痕硬度(23℃,10N/mm ²)(mm)	剩余厚度	≥ 0.6 ,无漏点	附录 F
3	耐阴极剥离(最高设计温度,且 $\leq 95^\circ\text{C}$,28d) (mm)		≤ 15	附录 G

① 试验选用管状试件。

10 矿脂带防腐层由矿脂带底漆、密封泥、矿脂带、外保护带组成,各种材料应由同一供应商提供,矿脂带底漆、密封泥、矿脂带的性能应符合现行国家标准《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规范》GB/T 30788 的规定。外保护带的性能应符合表 5.1.4—8 的要求,矿脂带防腐层的性能应符合表 5.1.4—9 的要求。首次使用检验项目应按照现行国家标准《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规范》GB/T 30788 和表 5.1.4—8、表 5.1.4—9 的要求进行检验。使用过程中的每批材料(矿脂带

底漆、密封泥不超过 10t，矿脂带和外保护带不超过 5000 卷）应
按照现行国家标准《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规
范》GB/T 30788[除中性盐雾试验(1000h)外]和表 5. 1. 4－8、表
5. 1. 4－9（除第 2 项）的要求抽检。

表 5. 1. 4－8 外保护带产品性能要求

序号	项目	性能指标	试验方法
1	厚度（mm）	≥ 0.10	GB/T 6672
2	断裂伸长率（%）	≥ 100	GB/T 1040.3

表 5. 1. 4－9 矿脂带防腐层性能要求

序号	项目		性能指标	试验方法
1	压痕硬度(23℃, 0.1N/mm ²) (mm)	剩余厚度	≥ 0.6 , 无漏点	附录 F
2	绝缘电阻(23℃)	$R_{S100}(\Omega \cdot m^2)$	$\geq 10^6$	附录 E
		R_{S100}/R_{S70} ①	≥ 0.8	
3	阴极剥离(28d, 23℃)(mm)		≤ 20	附录 G

①只有当 70d 涂层绝缘电阻小于 100d 绝缘电阻指标的 10 倍时, 必须满足该要求
($R_{S100}/R_{S70} \geq 0.8$)

11 铝箔胶带的性能及检验应符合表 5. 1. 4－10 的要求。铝
箔的性能应符合现行国家标准《铝及铝合金箔》GB/T 3198 的
规定。

表 5. 1. 4－10 铝箔胶带性能要求

序号	项目	性能指标	试验方法
1	整体厚度（mm）	≥ 0.8	GB/T 6672
2	对管体防腐层的剥离强度（N/cm）	≥ 20	SY/T 0414
3	对背材的剥离强度（N/cm）	≥ 20	SY/T 0414

5.2 施 工

5.2.1 直管防腐层施工应满足下列要求：

1 三层结构聚乙烯、单/双层熔结环氧粉末、无溶剂环氧、无溶剂环氧煤沥青、聚乙烯胶粘带施工应符合相关标准规定。聚乙烯胶粘带施工宜采用专用机具缠绕，缠绕时拉伸后的胶带宽度宜小于拉伸前的 95%，施工时聚乙烯胶粘带宜先原位缠绕 1 圈再螺旋缠绕至规定厚度，最后再原位缠绕 1 圈。

2 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层施工。无溶剂环氧防腐层按现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854 施工并检验合格后，应首先去除无溶剂环氧防腐层表面的灰尘和潮气，再进行聚烯烃胶粘带的施工。聚烯烃胶粘带施工应符合本条第 1 款的规定，管端应预留约 10mm 无溶剂环氧防腐层不缠绕聚烯烃胶粘带。

5.2.2 弯管、汇管、异型管件防腐层施工应满足下列要求：

1 采用无溶剂环氧防腐层或无溶剂环氧煤沥青防腐层时，应分别符合现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854 和《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T 0447 的相关规定。

2 采用聚乙烯胶粘带防腐层或无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层时，应符合本规范第 5.2.1 条的相关规定。

5.2.3 低点排水口防腐层施工应满足下列要求：

1 采用聚乙烯胶粘带防腐层或无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层时，应符合本规范第 5.2.1 条的相关规定。

2 采用粘弹体胶带 + 聚烯烃胶粘带防腐层时，宜先采用粘弹体膏对阀门的不规则部位进行填充，形成圆滑过渡表面后再缠绕粘弹体胶带，缠绕时应保持胶带平整，粘弹体胶带搭接宽度宜为自身宽度的 10% 且不小于 20mm。粘弹体胶带检测合格后进行聚烯烃胶粘带施工，施工前应除去粘弹体胶带表面的灰尘和潮气，聚烯烃胶粘带施工应符合本规范第 5.2.1 条的相关要求，管

端预留 100mm 粘弹体胶带不缠聚烯烃胶粘带。

5.2.4 埋地容器防腐层施工时应满足下列要求：

1 采用无溶剂环氧防腐层、无溶剂环氧煤沥青防腐层、聚乙烯胶粘带防腐层时，应分别符合现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854、《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T 0447、《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的相关规定。

2 采用无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层时，应符合本规范第 5.2.1 条的规定。

3 采用无溶剂环氧玻璃钢防腐层时，表面预处理应符合本规范第 4.2.2 条的规定，无溶剂环氧玻璃钢的施工应符合现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326 的规定。

5.2.5 埋地阀门防腐层施工时应满足下列要求：

1 埋地阀门现场防腐施工宜在阀门接连接固定后进行，施工前宜对阀门工厂预制防腐层进行检验，对不合格防腐层应按本规范第 4.4 节要求进行修补、复涂或重涂。

2 采用粘弹体胶带 + 聚烯烃胶粘带防腐层时，应符合本规范第 5.2.3 条的规定。

3 采用矿脂带防腐时，施工应符合现行国家标准《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规范》GB/T 30788 的相关规定。矿脂带施工完成后应缠绕外保护带形成完整防腐层。

5.2.6 出入地面管段防腐层施工应满足下列要求：

1 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层 + 铝箔胶带防腐层：

- 1) 无溶剂液体环氧涂料施工应符合现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854 的相关规定，应涂敷至地面以上约 200mm 与地上管线防腐层搭接。涂敷无溶剂液体环氧涂料前，应对地上管线搭接区域的防腐层进行打磨，并清除表面的灰

尘和潮气。

2) 聚烯烃胶粘带宜由下向上缠绕至地坪以上约 200mm, 施工应符合本规范第 5.2.1 条的规定。

3) 铝箔胶带宜自地坪以上 250mm 缠绕至地坪以下 250mm。

2 无溶剂环氧防腐层 + 铝箔胶带防腐层施工应符合本条第 1 款的规定。

3 无溶剂环氧防腐层 + 热熔胶型热收缩带防腐层:

1) 无溶剂液体环氧涂料施工应符合本条第 1 款的规定。

2) 应按照热收缩带产品说明书的要求安装热收缩带, 热收缩带应高于地面约 200mm, 同时与地坪以下防腐层搭接应不小于 100mm。

5.2.7 基材材质为不锈钢时, 不应采用含有铁、铜、氯等对不锈钢性能有影响的磨料进行表面处理。

5.3 施工质量检验

5.3.1 防腐施工时, 各类防腐层基材表面处理质量应符合本规范第 4.2.2 条或相应防腐层技术标准的规定。

5.3.2 三层结构聚乙烯防腐层的质量检验应符合现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的规定。

5.3.3 单/双层熔结环氧粉末防腐层的质量检验应符合现行行业标准《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》SY/T 0315 的规定。

5.3.4 无溶剂环氧防腐层的质量检验应符合现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854 的相关规定。

5.3.5 无溶剂环氧煤沥青防腐层的质量检验应符合现行行业标准《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T 0447 的相关规定。

5.3.6 聚乙烯胶粘带防腐层的质量检验应符合现行行业标准《钢质管道聚乙烯粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的相关

规定。

5.3.7 无溶剂环氧玻璃钢防腐层的质量检验应符合现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326 的相关规定。

5.3.8 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层质量检验应符合下列要求：

1 无溶剂环氧防腐层应符合本规范第 5.3.4 条的要求。

2 聚烯烃胶粘带施工完成 24h 后，应检测聚烯烃胶粘带对无溶剂环氧和背材的剥离强度，检测结果应符合表 5.1.4-1 的要求。每班次至少检测 1 次，若不合格加倍抽检，如仍不合格时，则该班次为不合格。

5.3.9 粘弹体胶带 + 聚烯烃胶粘带防腐层质量检验应符合下列要求：

1 粘弹体胶带施工完后，应采用电火花检漏仪进行漏点检查，探头移动速度不大于 0.2m/s，检漏电压 15kV，无漏点为合格。

2 粘弹体胶带施工完成 72h 且聚烯烃胶粘带施工完成 24h 后，按现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 规定的方法分别检测粘弹体对钢（或防腐层）、聚烯烃胶粘带对粘弹体胶带与聚烯烃胶粘带对背材的剥离强度，检测时的管体温度宜为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，测试结果应符合表 5.1.4-1 和表 5.1.4-6 的相关规定。

5.3.10 矿脂带防腐层的质量检验应符合现行国家标准《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规范》GB/T 30788 的规定。施工完成后，应采用电火花检漏仪进行漏点检查，检漏电压 15kV，以无漏点为合格。

5.3.11 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层 + 铝箔胶带防腐层质量检验应符合下列要求：

1 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层的质量检验应符合本规范第 5.3.8 条的要求。

2 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层 + 铝箔胶带防腐层厚度应符合设计的规定。

3 应测量防腐层出入地面段的长度，确保符合规定。

5.3.12 无溶剂环氧防腐层 + 铝箔胶带防腐层质量检验应符合下列要求：

1 无溶剂环氧防腐层应符合本规范第 5.3.4 条的要求。

2 无溶剂环氧防腐层 + 铝箔胶带防腐层厚度应符合设计的规定。

3 应测量防腐层出入地面段的长度，确保符合规定。

5.3.13 无溶剂环氧防腐层 + 热熔胶型热收缩带的质量检验应符合现行行业标准《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854 和现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257 的相关规定。应测量防腐层出入地面段的长度，确保符合规定。

5.4 补口及补伤

5.4.1 三层结构聚乙烯、单/双层熔结环氧粉末、无溶剂环氧、无溶剂环氧煤沥青、聚乙烯胶粘带防腐管的补口及补伤应符合相应标准规定。

5.4.2 无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐管补口、补伤处防腐层结构、施工要求与直管段相同，应符合本规范第 5.2.1 条的规定。无溶剂环氧防腐层相互搭边应不小于 50mm，聚烯烃胶粘带与主管防腐层搭边应不小于 100mm。聚烯烃胶粘带缠绕施工时，宜先原位缠绕 2 圈再螺旋缠绕，缠绕完成后再次原位缠绕 2 圈。

5.4.3 无溶剂环氧玻璃钢防腐层的补伤应执行现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326 的要求。

5.4.4 粘弹体胶带 + 聚烯烃胶粘带防腐层补伤时应将损伤部位的污物除去，损伤部位修整圆滑后将损伤处填满粘弹体膏，再采用粘弹体胶带进行缠绕包覆，粘弹体胶带包覆宽度应超出损伤孔

洞边缘 50mm，最后缠绕聚烯烃胶粘带，聚烯烃胶粘带的缠绕宽度应超出损伤孔洞边缘 100mm。

5.4.5 矿脂带防腐层的补伤应执行现行国家标准《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规范》GB/T 30788 的要求。

6 健康、安全与环境

- 6.0.1** 防腐材料应存放在通风、干燥的仓库内，防止日光直射，并隔离火源，远离热源。
- 6.0.2** 防腐材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、碱等腐蚀性物品及易燃品混装，并应符合运输部门的有关规定。
- 6.0.3** 防腐管运输和施工过程中的安全、卫生和环境保护应符合现行国家标准《油气长输管道工程施工及验收规范》GB 50369 的规定。
- 6.0.4** 钢质管道除锈、涂敷生产过程中，各种设备产生的噪声应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的有关规定。
- 6.0.5** 钢质管道除锈、涂敷生产过程中，所有机械设施的转动和运动部位应设置保护装置。
- 6.0.6** 防腐层涂敷的安全、环境保护应符合现行国家标准《涂装作业安全规程 安全管理通则》GB 7691 和《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 的要求。现场环境空气中粉尘含量不得超过现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的规定；有害物质浓度不得超过现行国家标准《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。
- 6.0.7** 防腐施工现场应有完善、有效的消防措施。防腐施工现场进行焊接、切割等作业时，不应进行涂装作业。
- 6.0.8** 防腐层涂敷区电气设备应符合国家有关爆炸危险场所电气设备的安全规定，电气设施操作部分应设触电保护器。
- 6.0.9** 现场防腐施工人员应配备防护用品，现场还应配备防护

药品。

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

7 交 工 资 料

7.0.1 交工时应提供下列文件：

- 1 防腐材料的质量证明文件、试验报告或复验报告。
- 2 涂敷过程及防腐层质量检查报告。
- 3 补口施工记录及检验报告。
- 4 补伤记录及检验报告。
- 5 建设单位所需的其他相关材料。

附录 A 大气环境腐蚀性分类

表 A.0.1 大气环境腐蚀性分类和典型环境案例

腐蚀 级别	单位面积上质量和厚度损失 (经第 1 年暴露后)		典型环境
	低碳钢		
	质量损失 Δm ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)	厚度损失 δ (μm)	
C1 很低	$\Delta m \leq 10$	$\delta \leq 1.3$	清洁的大气环境
C2 低	$10 < \Delta m \leq 200$	$1.3 < \delta \leq 25$	低污染的大气环境，大部分是乡村地区
C3 中	$200 < \Delta m \leq 400$	$25 < \delta \leq 50$	城市和工业大气环境，中等的二氧化硫污染地区，低含盐量的沿海地区
C4 高	$400 < \Delta m \leq 650$	$50 < \delta \leq 80$	工业区和中等含盐量的沿海地区
C5 很高	$650 < \Delta m \leq 1500$	$80 < \delta \leq 200$	湿度高的工业区和含盐量较高的沿海地区

附录 B 防腐层耐冻融循环试验方法

B.1 方法概述

B.1.1 将防腐层已充分固化的试件进行冻融循环试验（循环试验次数按设计要求或厂家说明书），检查防腐层外观，判断其耐冻融性能。

B.2 仪器设备

B.2.1 仪器设备应符合下列规定：

- 1 冷冻箱：最低温度为 -40°C 以下，控温精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 2 烘箱：控温精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

B.3 试件制备

B.3.1 试件制备应符合下列规定：

- 1 试件采用冷轧钢板制备，规格为 $150\text{mm} \times 75\text{mm} \times 3\text{mm}$ ，3 片。
- 2 按现行国家标准《漆膜一般制备法》GB/T 1727 制备防腐层试件，防腐层厚度应与设计要求相符。

B.4 试验步骤

B.4.1 试验步骤应符合下列规定：

将防腐层试件放入冷冻箱内，在（设计最低温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）的温度下保持 12h，将试件从冷冻箱中取出，在常温下放置 12h；将试件放入烘箱中，在（设计最高温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）的温度下保持 12h，再将试件从烘箱中取出，在常温下放置 12h，此为 1 次循环。

B.5 试验结果

B.5.1 按该方法连续进行所需次数的循环试验后，取出试件，检查防腐层外观，以不出现脱落、开裂、起泡、生锈为合格。

附录 C 防腐层耐热水浸泡试验方法

C.1 仪器设备

C.1.1 仪器设备应符合如下规定：

- 1 电热鼓风干燥箱或能恒温的试验槽：温度控制精度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。
- 2 试验槽：带盖的容器，尺寸适合盛放试件。
- 3 检漏仪。

C.2 试样制备

C.2.1 按照防腐层的施工要求，将防腐层涂装在 $\phi 89\text{mm} \sim \phi 159\text{mm}$ 管径范围的管段上或是 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 的钢板，制成试件。管段长约 300mm 。

C.3 试验步骤

C.3.1 试验之前，应对制备的试样进行漏点检测。然后将盛水的试验槽放入电热鼓风干燥箱，将温度调至规定的试验温度，恒温。将试件放入试验槽中，加水至完全浸没试件。试验过程中应补充水，保持试件完全浸没水中。

C.4 试验结果

C.4.1 规定的试验周期结束后，取出试件，观察防腐层，无鼓泡、无剥离、膜下无水无锈蚀为合格。

附录 D 滴垂试验方法

D.1 仪器设备

D.1.1 设备组成：可控恒温控制烘箱，试验应在规定温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下进行。试样能够自由无摩擦地垂直悬挂。

D.2 试样制备

D.2.1 切割 3 个长 150mm、宽 50mm 的试样。当胶带较窄时，使用一整条胶带。

D.3 试验步骤

D.3.1 试验应在规定温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 温度下进行。

D.3.2 将 3 个试样自由悬挂在烘箱里，静置 48h。

D.3.3 48h 后，观察出现滴垂的组分。

D.3.4 如果出现滴垂，应另外制备 5 个试样重复试验。不允许再出现滴垂的现象。

D.4 试验结果

D.4.1 报告通过或未通过。

附录 E 防腐层绝缘电阻试验方法

E.1 仪器设备

E.1.1 仪器设备应符合如下规定：

- 1 直流电源：电压 $\geq 50\text{V}$ 。
- 2 电压表：精度为 0.1V 。
- 3 直流欧姆表：精度为 5% 。
- 4 辅助铜电极：表面积 $\geq 10\text{cm}^2$ 。
- 5 塑料方筒：内部尺寸可选的长 \times 宽 \times 高为 $23\text{cm}\times 13\text{cm}\times 15\text{cm}$ 。

E.2 试件制备

E.2.1 将 3 块长 35cm 、宽 27cm 的钢板，按照防腐材料产品说明书的要求进行表面处理和涂敷，有效涂覆面积 $\geq 0.094\text{m}^2$ ，防腐层厚度应符合规定。

E.3 试验步骤

E.3.1 配备 0.1mol/L 的氯化钠（ NaCl ）溶液。

E.3.2 对防腐层按规定进行检漏，确保防腐层无漏点。

E.3.3 按试件在下、塑料方筒在上，将试件与塑料方筒用绝缘密封胶粘接并密封，倒入配备好的氯化钠，要求溶液高度不小于 100mm ，或不低于方筒高度的 $2/3$ 。

E.3.4 将辅助铜电极浸在氯化钠溶液里，直流电源正极连接在平板试件裸露钢表面，负极连接在铜电极上。

E.3.5 每次测量时，打开直流电源，用欧姆表测量电阻或在接通电源 1min 后记录电压（ U ）和电流（ I ）。

E.3.6 72h 应进行第一次测量，然后每周进行 1 次监视测量。当绝缘电阻低于性能要求最小值时，则用 3 个新的试件重复此

试验。

E. 3. 7 常温试验应在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行，试验一共持续 100d，记录第 70d 和第 100d 时的测量值。

E. 3. 8 实际测量的电阻值或电流值仅是电流流过浸在水里的防腐层的值，假如不能满足此要求，则应检查电流有无泄漏。

E. 4 试验结果

E. 4. 1 以欧姆平方米为单位，用下式计算绝缘电阻 R_s ：

$$R_s = U \cdot S / I = R_l \cdot S$$

式中 R_l ——实际测量出的浸在溶液中的防腐层电阻 (Ω)；

U ——铜电极与钢板间的电压 (V)；

S ——浸在溶液中的防腐层表面积 (m^2)；

I ——实际测量出的电流 (A)。

E. 4. 2 计算常温试验第 70d 和第 100d 时每个试件的防腐层绝缘电阻及 3 个试件绝缘电阻的平均值。数值修约到 3 位有效数字。

附录 F 压痕试验方法

F.1 仪器设备

F.1.1 设备构成如下：

- 1 恒温装置，温度可控制在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 2 压入装置。构成如下：
 - 1) 柱状压头，顶部有砝码。该压头加上砝码的组合装置应能产生表 F.1.1 给出的压强。
 - 2) 千分表或其他测量仪器，精确到 $\pm 0.01\text{mm}$ 。

表 F.1.1 压强，压头直径和装置质量

压强 (N/mm^2)	压头直径 (mm)	装置质量 (kg)
0.10	11.20 ± 0.05	1.0
10.0	1.80 ± 0.05	2.5

F.2 测试步骤

F.2.1 测量未涂敷钢板或管子上千分表的读数记为 T_0 。涂敷 3 个试件，将试件固定在试验装置上，设置到测试温度，放置时间为 1h 后开始试验。记录在压头上施加所要求压强至少 24h 的千分表读数，记为 T_1 。试验结束后使用电火花检漏仪检测试件，检漏电压为 $5\text{kV}/\text{mm} + 5\text{kV}$ 。

F.3 试验结果

F.3.1 根据测试结果，计算下列量值：

$$T_2 = T_1 - T_0$$

式中 T_2 ——防腐层的剩余厚度。

对 3 次压痕测试结果计算算术平均值并记录。

附录 G 防腐层阴极剥离试验方法

G.1 仪器设备

G.1.1 试验仪器设备如下：

- 1 可调直流稳压电源：0V~6V。
- 2 恒温装置：控温范围室温至 100℃，温度精度为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。
- 3 电火花检漏仪：量程 0kV~30kV。
- 4 甘汞电极，铂丝或碳电极。
- 5 内径 $75\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 塑料圆筒。
- 6 NaCl，化学纯。
- 7 通用小刀。

G.2 试样制备

G.2.1 各种试件的规格如下：

- 1 实验室制备的平板试件尺寸约为 $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 6\text{mm}$ 。
- 2 管段加工成的试件尺寸约为 $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times$ 管壁厚度。
- 3 管状试件，长度约为 300mm。

G.2.2 每组试件不少于两个，按照所检验防腐层的涂敷要求制备防腐层试件。

G.3 试验步骤

G.3.1 用电火花检漏仪对试件进行针孔检查，无针孔的试件才可用于试验。

G.3.2 在试件中部钻 1 个试验孔，钻透防腐层，当试件为环氧玻璃钢防腐层时，试验孔直径为 3.2mm；当试件为粘弹体胶带 + 聚乙烯/聚丙烯胶粘带复合结构防腐层或矿脂带防腐层时，

试验孔直径为 6.4mm，露出基材。试件为粘弹体胶带 + 聚乙烯/聚丙烯胶粘带复合结构防腐层时，应保持试验孔不被覆盖，防止粘弹体自溢流堵塞试验孔。

G. 3. 3 用密封胶将预制好的塑料圆筒与试件同心粘结，形成以试件为底的试验槽，槽内加入浓度为 3%（体积分数）的氯化钠溶液，至槽高的 4/5 处，试验过程添加蒸馏水保持液位。

G. 3. 4 将试件与直流稳压电源的负极相连接；将辅助电极插入溶液，并与直流稳压电源的正极连接（如图 G. 3. 4 所示）。

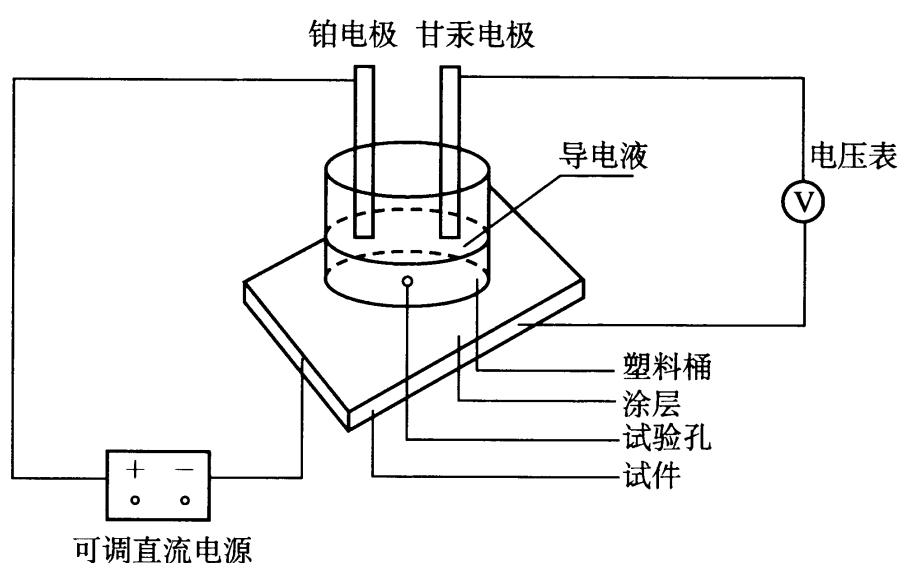


图 G. 3. 4 防腐层阴极剥离试验示意图

G. 3. 5 对试件施加 -1.5V 的电压（相对于甘汞电极）。控制试验温度为规定的温度。

G. 3. 6 试验周期结束，取下试件并冷却至室温，冷却时间不少于 1h，用小刀以试验孔为中心沿 360°圆周的八个等分，向外划割防腐层，要划透防腐层，露出基材，划割距离至少为 20mm（如图 G. 3. 6 所示）。

G. 3. 7 用小刀从试验孔处插入防腐层下面，以水平力沿划割线撬剥防腐层，直至防腐层表现出明显的抗撬剥性为止。

G. 4 试验结果

G. 4. 1 从试验孔边缘开始，测量每条划割线的剥离距离，并求

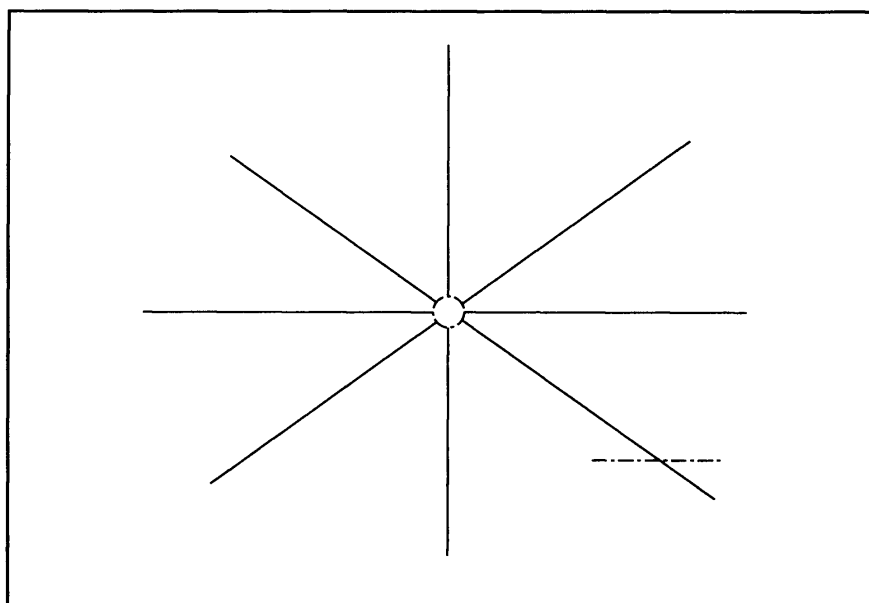


图 G.3.6 在试件上划透防腐层的放射线

出其平均值，即为该试件的阴极剥离距离。用两个平行试验试件阴极剥离距离的算术平均值表示，精确至 0.1mm。

标准用词说明

1 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”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的要求或规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1

《塑料薄膜和片材透水蒸气性试验方法 杯式法》GB/T 1037

《塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件》GB/T 1040.3

《绝缘材料电气强度试验方法 第1部分：工频下试验》GB/T 1408.1

《固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法》GB/T 1410

《漆膜附着力测定法》GB/T 1720

《涂料黏度测定法》GB/T 1723

《涂料细度测定法》GB/T 1724

《色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定》GB/T 1725

《漆膜一般制备法》GB/T 1727

《漆膜，腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728

《漆膜柔韧性测定法》GB/T 1731

《漆膜耐冲击测定法》GB/T 1732

《色漆和清漆 耐热性的测定》GB/T 1735

《色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法》GB/T 1768

《色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定》GB/T 1771

《色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射》GB/T 1865

《建筑玻璃 可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》GB/T 2680

《胶粘带剥离强度的试验方法》GB/T 2792

《色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样》GB/T 3186

《铝及铝合金箔》GB/T 3198

《增强塑料巴柯尔硬度试验方法》GB/T 3854

《化工产品密度、相对密度的测定》GB/T 4472

《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210

《涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化》GB 6514

《塑料薄膜和薄片 厚度测定 机械测量法》GB/T 6672

《涂料贮存稳定性试验方法》GB/T 6753. 3

《胶粘剂 拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）》GB/T 7124

《涂装作业安全规程 安全管理通则》GB 7691

《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

《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂敷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

《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 2 部分：已涂敷过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级》GB/T 8923. 2

《色漆和清漆 耐液体介质的测定》GB /T 9274

《色漆和清漆 漆膜的划格试验》GB/T 9286

《涂敷涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第 5 部分：表面粗糙度的测定方法 复制带法》GB/T 13288. 5

《色漆和清漆 遮盖力的测定 第 1 部分：适于白色和浅色漆的 kubelka - Munk 法》GB/T 13452. 3

《玻璃纤维无捻粗纱布》GB/T 18370

《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第 3 部分：涂敷涂料前钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）》GB/T 18570. 3

《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的评定试验 第 9

部分：水溶性盐的现场电导率测定法》GB/T 18570.9

《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257

《钢制管道外部缠绕防腐蚀冷缠矿脂带作业规范》
GB/T 30788

《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087

《油气长输管道工程施工及验收规范》GB 50369

《富锌底漆》HG/T 3668

《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792

《油气田地面管线和设备涂色规范》SY/T 0043

《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》SY/T 0315

《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326

《涂装前钢材表面处理规范》SY/T 0407

《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414

《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层技术标准》SY/T 0447

《钢质管道液体环氧涂料内防腐层技术标准》SY/T 0457

《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854

附件

石油天然气站场管道及设备外防腐层 技术规范

条 文 说 明

制 定 说 明

本规范根据《国家能源局关于下达 2012 年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2012〕326 号）的要求，由中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司负责，中国石油天然气管道科学研究院、中国石油集团工程研究院、中国石油大庆油田工程有限公司参加，在总结工程经验，对国内外先进标准进行研究，广泛征求相关单位意见后进行制定。

在规范制定过程中，编制组总结了多年来站场内管道及设备外防腐方面的经验，参考了国际标准“Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems”（ISO 12944）和美国标准“Corrosion control of offshore structures by protective coatings”（NACE SP0108）等，同时根据工程建设中站场内管道及设备外防腐层的实际发展变化情况，制定出符合国情、可操作性强、较全面的标准。通过本规范的制定，将国内站场内管道及设备外防腐控制方面的现行标准有机地形成一个整体，以更有利于指导工程设计、施工及检验。

为便于广大设计、施工、检验等有关人员在使用过程中能正确理解和执行条文规定，根据《工程建设标准条文规定》的要求，按本规范的章节顺序，编制了本规范的条文说明，供使用者参考。

希望各单位在执行本规范过程中，结合工程实践，认真总结经验，注意资料积累，在使用中如发现需要修正和补充之处，请将意见和资料寄到中国石油集团工程设计有限责任公司西南分公司（地址：四川省成都市天府大道南沿线中段天府三街升华路 6 号，邮编：610041）。

目 次

1	总则	56
2	术语	57
3	基本规定	58
4	地面管道及设备	59
4.1	设计	59
4.2	施工	61
4.3	施工质量检验	62
4.4	修补、复涂、重涂	62
5	埋地管道及设备	64
5.1	设计	64
5.2	施工	67
5.3	施工质量检验	68
5.4	补口及补伤	68
6	健康、安全与环境	69

1 总 则

1.0.1 本条明确了制定本规范的目的。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。埋地通常包括直埋和沟埋两种形式，第1款是指埋地且不带绝热层的管道设备，温度范围来自现行的国内防腐层标准；第2款是指埋地且带绝热层的管道设备，温度范围是通过总结国内现在运行的大多数石油天然气站场工况情况和分析国际知名石油公司的技术手册进行确定；第3款是指地面敷设的带绝热层和不带绝热层的管道设备，温度范围界定同2款。

1.0.3 本条说明本规范与其他国家、行业现行有关标准的关系。

2 术 语

本章给出了本规范有关章节中引用的 9 条术语，目前在术语上存在地区和习惯差异，通过本规范统一管道、设备外防腐的相关术语，以方便对本规范的理解。

“石油天然气站场”引自现行国家标准《石油天然气工程设计防火现场》GB 50183；“附着力”引自现行国家标准《涂装技术术语》GB/T 8264，作部分修正；“干膜厚度”、“湿膜厚度”引自现行行业标准《油气田及管道腐蚀与防护工程基本词汇》SY/T 0030；“锚纹深度”引自现行国家标准《钢质石油储罐防腐工程技术规范》GB 50393，为便于理解，作部分修正；“轻度喷射处理”、“打磨”根据工程实践经验的归纳总结；“热反射涂料”、“耐高温环氧酚醛涂料”根据材料性能特征的归纳总结。

本规范的术语是从管道及设备外防腐设计、施工、检验的角度赋予其含义，但含义不一定是术语的定义，同时还给出相应的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际通用的标准术语，仅供参考。

3 基本规定

- 3.0.1 本条规定了外防腐层设计时应遵循的基本原则。
- 3.0.2 本条规定了外防腐层选择时应考虑的主要因素。
- 3.0.3 外防腐层所用材料质量是保证外防腐层质量的首要因素，本条规定了外防腐层材料质量证明文件的最低要求。
- 3.0.4 本条推荐了新材料、新技术、新工艺应用的最低要求。
- 3.0.5 本条规定了防腐材料和施工方式变更要求。
- 3.0.7 本条规定了防腐施工的环境和要求。
- 3.0.8 由于防腐施工过程中挥发的溶剂和沙尘易对环境和附近已涂装好的防腐层造成影响，因此本条规定了施工作业区的基本要求。同时由于管沟内空间狭小，存在施工不方便和安全隐患，因此除必须在管沟内进行施工的防腐作业外均宜安排在地面进行。

4 地面管道及设备

4.1 设 计

4.1.1 地面管道及设备外防腐层设计要求：

1 本款主要依据《Control of corrosion under thermal insulation and fireproofing material》NACE SP0108—2008 和国外石油公司技术手册的要求编制。

2 本款中对于非保温的不锈钢和镀锌钢表面只有在氯化物含量较低的环境下才可不涂装，如四川盆地内部；在氯化物含量较高且潮湿环境，如海洋大气，则应进行涂装。保温层外的铝板、不锈钢板、镀锌钢板一般不进行防腐涂装，但可进行标志性涂装；如果在海洋大气环境下或氯离子含量高的环境中，不锈钢板和镀锌钢板表面也宜涂装。

4 本款规定引自《Control of corrosion under thermal insulation and fireproofing materials—A systems approach》NACE SP0198—2010。

5 对要求较高的体系，现场兼容性的测试不能替代对整个涂料系统的检验，因为短期测试不能替代长期测试，短期性能满足要求，不能保证长期的性能也满足要求。

6 地面管道防腐层通常为薄涂层，与支撑块（或基墩）接触部位的防腐层易受到挤压、摩擦发生损伤。采取的隔离措施应能在一定时间内有效减少防腐层损伤，确保管道与支撑块或基墩接触部位不发生腐蚀。

7 出厂的螺栓、螺帽通常含镀锌层，但由于各方面原因镀锌层通常有缺陷存在，在腐蚀环境较恶劣的区域，可能很快发生腐蚀，因此在安装完成后宜再涂覆或包覆防腐层。

8 防腐层底漆、中间漆、面漆的颜色区别要求，主要方便

对涂敷过程的质量检查。

9 工厂制造设备在出厂前如果涂装了醇酸底漆，可能与环氧类底漆或环氧类中间漆不相容，具体涂料之间兼容性可咨询各涂料制造商。

10 不宜采用石英砂进行表面处理的要求是参照国外石油公司要求而规定的，主要基于健康、环保的考虑。如果现场劳动保护不到位，易对操作人员的身体造成危害，同时产生的粉尘将造成局部环境污染。铜矿渣在国内一些地方被作为磨料，但国外研究表明用其进行表面处理后，其附着在焊口部位的灰尘等不易清除，易对焊接造成影响，因此有些公司开始禁止使用铜矿渣作为磨料，如道达尔。

4.1.2 本条推荐了常用的防腐层，根据工程项目的不同也可以采用其他证明有效的防腐层。表 4.1.2-1 据《色漆和清漆 防护漆体系对钢结构的腐蚀防护 第 5 部分：防护涂料系统》ISO 12944-5：2007 和国外石油公司企业标准编制，表 4.1.2-2 根据《Control of corrosion under thermal insulation and fireproofing material》NACE SP0108—2008 编制。富锌底漆不宜用于奥氏体不锈钢表面，《Control of corrosion under thermal insulation and fireproofing material》NACE SP0108—2008 虽然仍保留无机富锌在保温层下使用的方案，但考虑《Control of corrosion under thermal insulation and fireproofing materials—A systems approach》NACE SP0198—2010。已收集了相关失效案例，为慎重起见本规定未做推荐，如果工程中有成功案例，在相似环境、工况、材料、涂敷条件等基础上也可采用。附录 A 参照《Corrosion protection of steel structures by protective paint systems Part 2: Classification of environments》ISO 12944-2 和现行国家标准《金属和合金的腐蚀 大气腐蚀性 分类》GB/T 19292.1—2003 进行编制。

4.1.3 技术指标根据现行行业标准《钢质储罐外防腐层技术标准》SY/T 0320—2010 编制，局部有微小修改。表中凡涉及最

高运行温度指标应满足本规范要求。

4.1.4 聚氨酯涂料、氟碳涂料及防腐层的性能要求根据现行行业标准《钢质储罐外防腐层技术标准》SY/T 0320—2010 编制，局部有微小修改，表中凡涉及最高运行温度的指标均应满足本规范要求。热反射涂料及防腐层的性能主要根据现行国家标准《钢质石油储罐防腐蚀工程技术规范》GB 50393—2008 编制，其中取消导热系数要求，主要原因是起反射作用的面漆涂料无法同时满足隔热作用的要求。

4.1.5 耐高温环氧酚醛涂料及防腐层要求是在常规性能基础上增加了耐热性和冻融循环要求；有机硅高温涂料及防腐层的性能要求是在常规性能基础上增加了耐热性、冻融循环和耐候性要求。

4.1.6 考虑具体工程的实际可操作性，到货后的抽样检查未强行规定包括长周期的试验项目，当对产品质量有怀疑时，应进行全部项目的试验。

4.2 施 工

4.2.2 本条对管道及设备表面处理进行了规定。

1~3 为表面处理之前应采取的措施。

4 对碳钢、低合金钢管道及设备表面的除锈等级进行了规定。

5 被涂敷表面的水溶性盐对防腐层的粘接力和耐久性有较大影响，一些公司对此有较严格的要求，通常不大于 $20\text{mg}/\text{m}^2$ 。考虑到现场的可操作性，本规范只对经海运、海边堆放或涂敷施工现场位于盐碱地带的绝热层下涂敷的管道及设备表面进行了规定，且要求适当降低。根据现行国家标准《涂敷涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂敷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—2011 的描述，对于水溶性盐和焊接残留物采用干法喷射清理、手工和动力工具清理或火焰清理不可能从表面彻

底清除，可采用湿法喷射清理或水喷射清理。

6 不锈钢表面处理所用磨料不应対不锈钢基材性能产生影响。

8 表面清洁度等级对防腐层粘接力和耐久性影响也较大，表面涂敷前应尽可能提高清洁度等级。

4.2.3 本条是涂装施工的具体要求。

1 防腐层的涂敷工艺试验应在供货商的指导下进行。试验参数可包括特定涂料品种在施工环境下的表干时间、实干时间、固化时间、规定干膜厚度所对应的湿膜厚度、达到规定干膜厚度所需要的涂敷道数等，采用喷涂设备时还应确定设备相关参数。

5 通过测试底漆、中间漆、面漆的湿膜厚度达到控制各层干膜厚度的要求。

4.3 施工质量检验

4.3.2 本条规定的表面处理后抽测频率是基于所涉及的表面处理条件没有发生变化的情况，如任何 1 项条件发生改变，应在改变后进行相关测试，确保符合要求。

4.3.3 涂敷过程中对厚度进行测量时，一般为湿膜厚度或每道涂层的表干厚度，只有溶剂性涂料在涂敷过程中可要求测干膜厚度。涂敷过程中也可检测除外观和厚度以外的项目，如附着力等，可根据不同的项目情况，提出不同的检验要求。

4.3.4 本条规定了涂敷完成后，应检测的项目：

3 本款要求的湿海绵检测法主要基于它是一种非破坏性的检测方法。

4 本款对附着力检测进行了要求，拉拔法适合于平面试样的检测，拉拔法检测一般要求手动拉拔的方式，且检测结果符合规定。管径较小的管道，由于其表面弯曲，不易采用拉拔法（采用拉拔法时需采用专用的拉拔头）和划格法时，可采用撬剥法。

4.4 修补、复涂、重涂

4.4.1 本条规定了什么情况下进行修补和修补的具体要求。

4.4.2 本条规定了什么情况下进行复涂和复涂的具体要求，复涂是在已有涂层的基础上进行涂装。

4.4.3 本条规定了什么情况下进行重涂和重涂的具体要求，重涂需将已有防腐层清除干净，表面处理合格后，再次进行涂装。

5 埋地管道及设备

5.1 设 计

5.1.2 本条规定了可供选择的站场埋地设备和埋地管道外防腐层体系。表中对使用的聚烯烃胶粘带的类型通过注释的形式进行了说明。低点排水口属于打压试验中遗留的防腐盲点，经常在埋地前疏于防腐。结合实际经验，在此特提出，以提醒设计及施工人员对防腐完整性的重视。矿脂带防腐层用于埋地阀门防腐时，如阀门在工厂已预制防腐层，则应在保留原有防腐层的基础上进行防腐处理。各防腐层最高适用温度是根据国内相应防腐层标准和规范给出。

5.1.3 本条规定了输送介质温度高于 80°C 的埋地保温管道及设备的防腐层要求。目前还没有输送介质温度高于 80°C 的埋地管道及设备防腐层标准，因此在此条件下埋地保温层下的防腐层选择只能参照地面绝热层下管道及设备的防腐层进行选择。输送介质温度为 $-35^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 时的保温管道及设备外防腐可根据表 5.1.2 的规定进行选择。

5.1.4 本条规定了本章提及的防腐材料的性能及检验要求。

6 本款规定了聚乙烯胶粘带防腐层材料、性能及检验要求。除符合现行行业标准《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的要求外，当与粘弹体胶带或无溶剂环氧防腐层形成复合结构时，聚乙烯胶粘带防腐层材料、防腐层性能及检验的要求还应符合表 5.1.4-1 的要求。

表 5.1.4-1 规定了聚烯烃胶粘带防腐层与粘弹体胶带或无溶剂环氧防腐层形成复合结构时的性能要求，性能指标来自于《埋地钢质管道粘弹体胶带防腐补口技术规定》CDP-G-OGP-AC-011-2013-1，同时根据实际情况进行了调整。

7 本款规定了聚丙烯胶粘带防腐层材料、性能及检验要求。表 5.1.4-2 中的性能指标来自《冷缠胶粘带技术规格书》CDP-S-PC-AC-019-2014-2。

聚丙烯胶粘带与粘弹体胶带防腐层形成复合结构时，聚丙烯胶粘带防腐层材料、防腐层性能除符合表 5.1.4-2 外，还应符合表 5.1.4-1 的要求。一般情况下，抽检与复检只进行短期试验，试验项目的选择参照现行行业标准《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的规定，材料检验批次参照粘弹体胶带防腐层材料检验批次。

8 本款规定了无溶剂环氧玻璃钢防腐层材料、性能及检验要求。

表 5.1.4-3 规定了用于无溶剂环氧玻璃钢防腐层的无溶剂环氧涂料的性能要求。性能来自现行行业标准 SY/T 6854《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》中对无溶剂液体环氧涂料的要求。

表 5.1.4-4 规定了无溶剂环氧玻璃钢防腐层的性能要求，根据无溶剂环氧玻璃钢防腐层阴极剥离测试的要求，在本规范有关阴极剥离试验的附录 G 中做出了相应的调整。技术指标来自现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326—2012 和《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》SY/T 6854—2012 中相关的要求，并做适当调整。

9 本款规定了粘弹体膏和粘弹体胶带材料、性能及检验要求。粘弹体膏和粘弹体胶带的性能指标及检验批次来自于《埋地钢质管道粘弹体胶带防腐补口技术规定》CDP-G-OGP-AC-011-2013-1。表 5.1.4-5 规定了粘弹体膏的性能要求。

表 5.1.4-6 规定了粘弹体胶带的性能要求。其中，滴垂性能测试方法采用《石油管道外防腐层现场补口国际技术标准》ISO 21809-3:2011 中的附录 J 的方法进行测试，由于没有相应的国内标准，该试验方法以本规范附录 D 的形式出现。绝缘电阻的试验方法参考《石油管道外防腐层现场补口国际技术标

准》ISO 21809-3:2011 中的附录 K 和《埋地钢质管道液体聚氨酯补口防腐层技术规定》CDP-G-OGP-OP-034-2012-1 中附录 B 的方法进行测试,该试验方法以本规范附录 E 的形式出现。热水浸泡试验方法参考现行国家标准《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257—2009 中附录 N 的试验方法,由于该标准中试件的尺寸没有涵盖所需的试件尺寸,所以重新编写了热水浸泡试验方法以本规范附录 C 的形式出现。

表 5.1.4-7 规定了粘弹体胶带+聚烯烃胶粘带复合结构防腐层性能要求。其中,压痕硬度性能测试方法采用《石油管道外防腐层现场补口国际技术标准》ISO 21809-3:2011 中附录 H 的方法进行测试,由于没有相应的国内标准,该试验方法以本规范附录 F 的形式出现。粘弹体的阴极剥离试验由于其材料的冷流自弥合性能对试验的合理性有影响,故对本规范中有关阴极剥离试验方法的附录 G 进行了特定的调整。

10 本款规定了矿脂带防腐层的组成、材料、性能及检验要求。外保护带的性能要求来自于产品实际性能的最低要求和《冷缠胶粘带技术规格书》CDP-S-PC-AC-019-2014-2 中对外护带的要求。矿脂带防腐层的性能要求来自于《石油管道外防腐层现场补口国际技术标准》ISO 21809-3:2011 中对矿脂带性能的要求。检验批次来自于《埋地钢质管道粘弹体胶带防腐补口技术规定》CDP-G-OGP-AC-011-2013-1 中玻璃钢和聚烯烃缠带的要求。

表 5.1.4-8 来自于产品实际性能的最低要求。

表 5.1.4-9 规定了矿脂带防腐层的性能要求,来自于《石油管道外防腐层现场补口国际技术标准》ISO 21809-3。

11 本款规定了铝箔胶带层材料、防腐性能及检验要求。

表 5.1.4-10 规定了铝箔胶带的性能要求,性能指标的要求参考了产品的实际性能。

5.2 施 工

5.2.1 本条规定了直管防腐层的施工要求。

1 本款规定了三层结构聚乙烯、单/双层熔结环氧粉末、无溶剂环氧、无溶剂环氧煤沥青、聚乙烯胶粘带涂敷施工应符合的要求。为保证无溶剂环氧防腐层+聚乙烯胶粘带防腐层缠绕施工时的张力，规定缠绕时胶带宽度宜小于拉伸前的95%。

2 本款规定了无溶剂环氧防腐层+聚烯烃胶粘带防腐层的施工要求。聚乙烯胶粘带施工前，如需涂装底漆，则底漆性能应符合现行行业标准《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414的规定。聚丙烯胶粘带施工前，如需涂装底漆，则聚丙烯胶粘带用底漆性能要求与聚乙烯胶粘带底漆性能要求一致。聚丙烯胶粘带防腐层缠绕施工时，胶带宽度变化可不满足95%的规定。

5.2.4 本条规定了埋地容器防腐层施工时应满足的要求。

3 埋地容器采用无溶剂环氧玻璃钢时，现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326的表面处理不适用于本规范的要求，故表面处理另作要求。本款采用现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326的施工要求，参考分析玻璃钢相关标准现行企业标准《油气田及管道站场外腐蚀控制技术规范》Q/SY 1186和现行企业标准《定向钻穿越管道外涂层技术规范》Q/SY 1477中的相关规定。现行企业标准《油气田及管道站场外腐蚀控制技术规范》Q/SY 1186的施工要求与现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326无本质区别，现行企业标准《定向钻穿越管道外涂层技术规范》Q/SY 1477的施工要求相对简单，故采用现行行业标准《钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准》SY/T 0326中的相关内容。

5.3 施工质量检验

5.3.8 本条规定了无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐层质量检验要求。

5.3.9 本条规定了粘弹体胶带 + 聚烯烃胶粘带防腐层质量检验要求。

2 本款规定粘弹体胶带施工完成 72h 且聚烯烃胶粘带施工完成 24h 后进行检验，是考虑到该结构应与阀门的表面充分接触后再进行剥离强度试验。《埋地钢质管道粘弹体胶带防腐补口技术规范》CDP-G-OGP-AC-011-2013-1 中规定外护带施工完成后 72h 后进行剥离强度，主要考虑粘弹体物质对基材表面的填充。此处的聚烯烃胶粘带施工完成后 24h（来自现行行业标准《钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层技术标准》SY/T 0414 的规定）与其不冲突，仅为方便单独进行粘弹体剥离强度试验进行的时间规定。

5.3.10 本条规定了矿脂带防腐层质量检验要求。

5.4 补口及补伤

5.4.2 本条规定了无溶剂环氧防腐层 + 聚烯烃胶粘带防腐管的补口及补伤要求。

5.4.4 本条规定了粘弹体胶带 + 聚烯烃胶粘带防腐层的补伤要求及补伤防腐层质量检验要求。

6 健康、安全与环境

6.0.1 本条规定了防腐材料的存放要求。

6.0.2 本条规定了防腐材料的装卸及运输要求。

6.0.4~6.0.8 这几条规定了防腐层涂敷施工过程中应遵守的相关要求。

6.0.9 本条对防腐施工人员的劳动保护要求进行了规定。

6.0.10 本条规定了高空作业应采取的安全措施。

中华人民共和国
石油天然气行业标准
石油天然气站场管道及设备外防腐层
技术规范
SY/T 7036—2016

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 3.125 印张 94 千字 印 1—3000
2016 年 5 月北京第 1 版—2016 年 5 月北京第 1 次印刷
书号：155021·7394 定价：39.00 元
版权专有 不得翻印