

P

中华人民共和国石油天然气行业标准

埋地钢质管道外防腐层和保温层 现场补口补伤施工及验收规范

Specification for Application and Acceptance
of Field Joint Coating and Repair of Coating
Defects on External Anti-Corrosive and Thermal
Insulated Coatings for Buried Steel Pipeline

SY 4058—93

1993·北京

中华人民共和国石油天然气行业标准

埋地钢质管道外防腐层和保温层
现场补口补伤施工及验收规范

Specification for Application and Acceptance
of Field Joint Coating and Repair of Coating
Defects on External Anti-Corrosive and Thermal
Insulated Coatings for Buried Steel Pipeline

SY 4058—93

主编单位：中国石油天然气总公司基建工程局

批准部门：中华人民共和国能源部

施行日期：1993年9月1日

石油工业出版社

1993·北京

能 源 部 文 件

能源技〔1993〕277号

关于批准发布《油气田工程测量规范》 等六十项石油天然气行业标准的通知

各有关单位：

《油气田工程测量规范》等六十项标准草案经审查通过，现批准为石油天然气行业标准，予以发布。各项标准的编号、名称如下：

序号	标准编号	标准名称
1	SY 0054—93	油气田工程测量规范 (代替SYJ 0054—83)
2	SY 0070—93	油田注水配水间设计规范
3	SY/T 0071—93	油气集输管子及管路附件选用标准
4	SY 0075—93	油罐区防火堤设计规范
5	SY/T 0519—93	原油屈服值测定 U形管法
6	SY/T 0520—93	原油粘度测定 旋转粘度平衡法
7	SY/T 0521—93	原油析蜡点测定 显微镜测法
8	SY/T 0522—93	原油析蜡点测定 旋转粘度计法
9	SY 4008—93	抽油机安装施工及验收规范 (代替SYJ 4008—86)
10	SY 4011—93	注水泵安装施工及验收规范 (代替SYJ 4011—86)
11	SY 4014—93	埋地钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层

		施工及验收规范 (代替SYJ 4014—87)
12	SY/T 4055—93	球形储罐 γ 射线全景曝光技术要求
13	SY 4056—93	石油天然气钢质管道对接焊缝射线 照相及质量分级
14	SY/T 4057—93	液体环氧涂料内防腐涂层钢管技术 条件
15	SY 4058—93	埋地钢质管道外防腐层和保温层现 场补口补伤施工及验收规范
16	SY/T 4059—93	钢质容器防腐和保温工程施工及验 收规范
17	SY 4060—93	天然气净化装置设备与管道安装工 程施工及验收规范
18	SY 4061—93	稠油热采管道施工及验收规范
19	SY/T 4062—93	长输管道线路敷设流水作业施工工 艺
20	SY 4063—93	电气设施抗震鉴定技术要求
21	SY 4064—93	常压立式储罐抗震鉴定技术要求
22	SY 5030—93	石油钻机用190系列柴油机 (代替SY5030—83)
23	SY/T 5102—93	石油勘探开发仪器基本环境试验方 法 试验K: 高温高压试验(代替 SY 5102—85)
24	SY/T 5134—93	石油勘探开发仪器基本环境试验方 法 试验G: 振动(正弦试验代替 SY 5134—86)
25	SY 5200—93	钻柱转换接头(代替SY 5200—87)
26	SY/T 5563—93	DSZ1地震数据增音站
27	SY/T 5564—93	可控震源编码扫描发生器
28	SY/T 5565—93	掺水电子水表

29	SY/T 5566—93	低能源原油含水分析仪
30	SY/T 5567—93	小直径流量含水测试仪检修规范
31	SY/T 5568—93	可控震源电子控制箱体
32	SY/T 5569—93	遥测地震仪电源站
33	SY/T 5570—93	YKZ480遥测数控地震仪
34	SY 5571—93	固井水泥头
35	SY/T 5572—93	钻井用打捞工具分类与通用技术条件
36	SY/T 5573—93	石油物探企业计量器具配备规范
37	SY/T 5574—93	石油天然气地质录井企业计量器具配备规范
38	SY 5575—93	钻杆测试资料处理方法
39	SY 5576—93	钻井队野营房
40	SY 5577—93	套管装卸运输与贮存技术要求
41	SY/T 5578—93	油田地面建设工程施工企业计量器具配备规范
42	SY/T 5579—93	砾岩储集层描述方法
43	SY/T 5580—93	油田用原油破乳剂、污水处理剂技术管理规定
44	SY/T 5581—93	TA1031原油破乳剂
45	SY/T 5582—93	石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验N：宽带随机振动
46	SY/T 5583—93	石油仪器仪表产品标准编写要求
47	SY/T 5584—93	石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验J：密封试验
48	SY/T 5585.1～ 4—93	地震数传电缆电参数测试方法特性阻抗和传播时间测试
49	SY/T 5586—93	石油工业成套设备引进合同规范
50	SY/T 5587.4—93	油水井常规修井作业 油层套管封隔器查漏作业规程

- | | | | |
|----|--------------|-------------------------|--------------|
| 51 | SY/T 5587. | 油水井常规修井作业 | 可钻式封隔器钻铣工艺作法 |
| | 11—93 | | |
| 52 | SY/T 5587. | 油水井常规修井作业 | 抽油泵打捞作业方法 |
| | 12—93 | | |
| 53 | SY 5589—93 | 管式磁防蜡器 | |
| 54 | SY/T 5590—93 | 冻胶调剖剂性能评价方法 | |
| 55 | SY/T 5591—93 | 石油企业物资仓储管理工作等级标准 | |
| 56 | SY 5592—93 | 聚合物冻胶型PIA-605调剖剂 | |
| 57 | SY 5593—93 | 钻井取心质量指标 | |
| 58 | SY/T 5594—93 | 水驱砂岩油田开发规划编制方法 | |
| 59 | SY 5490—93 | 钻井液试验用钠膨润土 | |
| 60 | SY 4065—93 | 石油天然气钢制管道对接焊缝超声波探伤及质量分级 | |

以上标准自一九九三年九月一日起施行。

中华人民共和国能源部

1993年3月27日

目 次

1	总 则	(1)
2	一般规定	(2)
3	埋地钢质管道石油沥青防腐层的现场补口及补伤	(3)
3.1	补 口	(3)
3.2	补 伤	(3)
3.3	质量检查	(4)
4	埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层的现场补口及补伤	(5)
4.1	补 口	(5)
4.2	补 伤	(5)
4.3	质量检查	(6)
5	埋地钢质管道挤塑聚乙烯防腐层的现场补口及补伤	(7)
5.1	补 口	(7)
5.2	补 伤	(9)
5.3	质量检查	(9)
6	埋地钢质管道聚乙烯硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口及补伤	(11)
6.1	补 口	(11)
6.2	补 伤	(12)
6.3	质量检查	(12)
7	竣工资料	(13)
	附录A 本规范用词说明	(14)
	附加说明	(15)

1 总 则

1.0.1 为提高埋地钢质管道外防腐层和保温层的现场补口及补伤的施工质量，确保防腐层、保温层的整体性，提高防腐、保温性能，延长管道使用寿命，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于埋地钢质管道石油沥青防腐层、环氧煤沥青防腐层、挤塑聚乙烯防腐层和聚乙烯硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口及补伤。

1.0.3 埋地钢质管道防腐层、保温层的现场补口及补伤，也可按设计要求采用其它方法，但必须符合有关规范的规定。

1.0.4 埋地钢质管道防腐层、保温层的现场补口及补伤除执行本规范外，尚应符合国家现行的有关标准规定。

2 一般规定

2.0.1 埋地钢质管道外防腐层、保温层补口及补伤（以下简称补口及补伤）的结构和所用的材料，应与管体防腐层、保温层的结构和所用的材料相同。若设计对补口及补伤有特殊要求时除外。

2.0.2 补口及补伤所用的材料，应具有产品质量证明书。当对产品技术性能有怀疑时，应进行复验，合格后方可使用。

2.0.3 补口及补伤所用的材料，应按产品标准规定的储存条件存放。

2.0.4 补口及补伤前，应除掉补口及补伤部位的泥土、油污等污物及潮气和变质的防腐层、保温层。钢管表面预处理质量应达到 GB 8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中规定的 St 2 级要求。焊缝处应无焊渣、棱角和毛刺。

2.0.5 在雨、雪、雾及大风天气作业时，必须采取有效措施。

3 埋地钢质管道石油沥青防腐层的现场补口及补伤

3.1 补 口

3.1.1 涂底漆应符合下列要求：

3.1.1.1 底漆用的沥青应与面漆用的沥青标号相同，底漆配制时沥青与汽油的体积比应为：沥青：汽油=1：2~3，并应现用现配。

3.1.1.2 涂刷底漆应均匀，不得漏涂。

3.1.2 浇涂沥青和缠绕玻璃布应符合下列要求：

3.1.2.1 底漆干燥后方可浇涂沥青及缠绕玻璃布。

3.1.2.2 沥青熬制温度一般在 230℃ 左右，最高不得超过 250℃，时间不宜超过 4~5h，熬制时应经常搅拌。沥青浇涂温度宜为 200~220℃，但不得低于 180℃，每层沥青浇涂厚度应不小于 1.5mm。

3.1.2.3 浇涂沥青后，应立即缠玻璃布，玻璃布必须干燥、清洁。缠绕时应紧密无折皱，压边应均匀，压边宽度为 30~40mm，玻璃布的沥青浸透率应达 95% 以上，严禁出现大于 50mm×50mm 的空白。

3.1.2.4 每层沥青或玻璃布应将原管端相应的留茬覆盖 50mm 以上。

3.1.2.5 需外包扎聚氯乙烯工业膜时，包扎应紧密、无折皱、脱壳现象。压边宽度应为 30~40mm。

3.2 补 伤

3.2.1 应先用喷灯将伤口周围加热，使沥青熔化，按管体防腐层结构要求，分层涂沥青和贴玻璃布及贴聚氯乙烯工业膜。玻璃

布之间、聚氯乙烯工业膜之间的搭接宽度应大于50mm。

3.2.2 当表面损伤面积小于 100mm^2 时，可直接用沥青修补。

3.3 质量检查

3.3.1 外观检查：对每个补口及补伤部位进行目测，表面应平整，无明显气泡、麻面、皱纹、鼓包等缺陷，外包扎聚氯乙烯工业膜压边应均匀无折皱。

3.3.2 厚度检查：补口及补伤部位的防腐层的总厚度应与管体防腐层的总厚度相同，普通级为大于或等于4mm，加强级为大于或等于5.5mm，特加强级为大于或等于7mm，按SY 0066《管道防腐层厚度的无损测量方法（磁性法）》进行抽查，每20个口抽查1个口，如低于管体防腐层厚度，则为不合格，再加倍抽查，其中仍有一个口不合格时，应全部进行检查。凡不合格的口应加厚至规定厚度。

3.3.3 粘结力检查：每100个口抽查1个口，在补口的防腐层上切一夹角为 $45^\circ\sim 60^\circ$ 的切口，切口边长约为40~50mm，从尖端撕开防腐层，撕开面积应大于 $30\sim 50\text{cm}^2$ 。防腐层应不易撕开，撕开后粘附在钢管表面上的第一层沥青占撕开面积的100%为合格。如不合格，应加倍进行抽查，其中仍有一个口不合格时，应全部返修。

3.3.4 漏点检查：按SY 0063《管道防腐层检漏试验方法》方法B对每个补口及补伤部位进行检查，以无漏点为合格。

4 埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层的现场补口及补伤

4.1 补 口

4.1.1 补口部位钢管表面预处理后，应在8h内涂刷底漆，底漆应均匀，不得漏涂。

4.1.2 底漆表干后，即可涂面漆和缠绕玻璃布，如焊缝高于2mm，用面漆和滑石粉调成稠度适宜的腻子，在底漆表干后抹在焊缝两侧，并刮成过渡曲面。玻璃布与管体防腐层搭接不得小于100mm。

4.1.2.1 普通级结构的防腐层，在第一道面漆实干后方可涂第二道面漆。防腐层厚度应大于或等于0.2mm。

4.1.2.2 加强级结构的防腐层，涂第一道面漆后即可缠绕玻璃布。玻璃布应拉紧，表面平整，无折皱和鼓包，压边宽度为30~40mm。玻璃布缠绕后即涂第二道面漆，漆量应饱满，玻璃布所有网孔应灌满涂料。第二道面漆实干后，方可涂第三道面漆。防腐层厚度应大于或等于0.4mm。

4.1.2.3 特强级结构的防腐层，依上述一道面漆一层玻璃布的顺序要求进行，两层玻璃布的缠绕方向应相反。在第三道面漆实干后，方可涂第四道面漆。防腐层厚度应大于或等于0.6mm。

4.2 补 伤

4.2.1 未露铁的伤口，应先铲除破损的防腐层，再按管体防腐层结构补涂面漆和贴玻璃布，玻璃布与管体防腐层搭接不小于100mm。

4.2.2 露铁的伤口，应按补口的要求先进行表面预处理，然后按管体防腐层结构要求的顺序进行补伤。

4.3 质 量 检 查

4.3.1 外观检查：对每个补口及每个补伤部位进行目测，防腐层表面应平整，无折皱和鼓包。玻璃布网孔应为面漆所灌满。

4.3.2 厚度检查：以管体防腐层等级所规定的厚度为标准，按SY 0066《管道防腐层厚度的无损测量方法(磁性法)》进行抽查，每20个口抽查1个口，如低于管体防腐层厚度，则为不合格，再加倍抽查，其中仍有一个口不合格时，应全部进行检查，凡不合格的口应加厚至规定厚度。

4.3.3 粘结力检查：每100个口抽查1个口，普通级按SYJ 4047《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层施工及验收规范》附录一规定的方法进行检查。加强级和特强级用小刀割开舌形切口，用力撕切口处的防腐层，应不易撕开，撕开处的管面仍为漆膜所覆盖为合格。按上述方法进行抽查，如不合格，再加倍抽查，其中仍有一个口不合格时，应全部返修。

4.3.4 漏点检查：按SY 0063《管道防腐层检漏试验方法》方法B对每个补口及补伤部位进行检查，以无漏点为合格。

5 埋地钢质管道挤塑聚乙烯防腐层的现场补口及补伤

5.1 补 口

5.1.1 采用聚乙烯热收缩片补口时，应符合下列要求：

5.1.1.1 热收缩片周向搭接大于80mm，与管体防腐层搭接应不小于100mm。

5.1.1.2 如用一个火焰加热器，先从中间位置沿环向均匀加热，使中央部位首先收缩，然后再从中央向一边均匀移动加热，使热收缩片均匀收缩，并排除空气，加热到端部时，火焰应放小，使热收缩片慢慢收缩至端部底胶溢出为止。一端收缩好后，再以同样方法加热另一端。如用两个加热器，就可从中央部位同时向两端加热，使热收缩片均匀收缩至两端底胶溢出为止。

5.1.2 采用专用补口聚乙烯胶粘带补口时，应符合下列要求：

5.1.2.1 补口处应涂与胶粘带配套的底漆，底漆应涂刷均匀，无气泡和凝块。

5.1.2.2 缠绕胶粘带时，应从一端向另一端缠绕两次，缠完一层后反向再缠一次。搭接宽度为胶粘带宽度的50%，第一层与防腐层搭接宽度不得小于100mm；第二层与防腐层搭接宽度不得小于150mm。缠绕时用力应均匀，不得出现折皱或鼓包。

5.1.3 三通管采用专用补口聚乙烯胶粘带补口时，应符合下列要求：

5.1.3.1 按管径尺寸下贴补胶粘带料，如图5.1.3.1所示，其中胶粘带宽度 c 等于 $1.2\pi D_1$ ，贴补胶粘带长度等于 $1.5\pi D$ ，并按图示方向用剪刀剪开。

5.1.3.2 按图5.1.3.2所示方法贴补胶粘带，并用剪开的胶粘

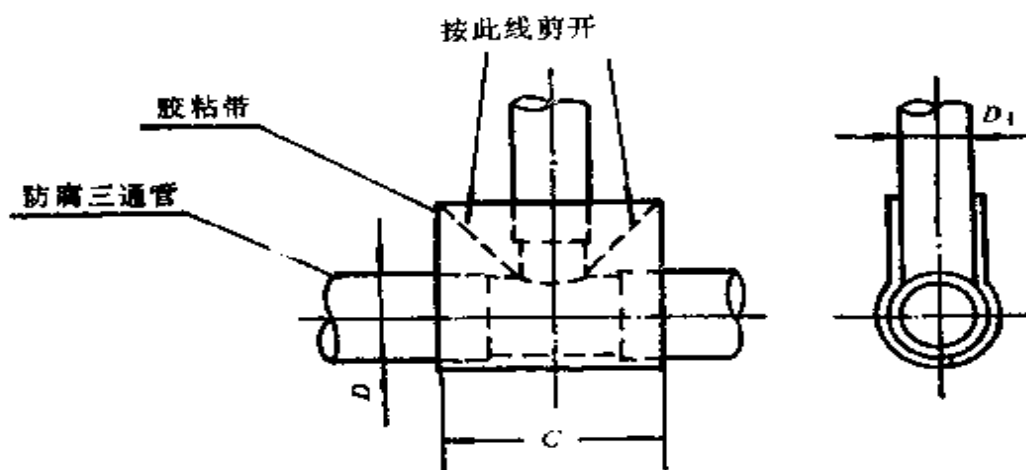


图5.1.3.1 贴补胶粘带下料图

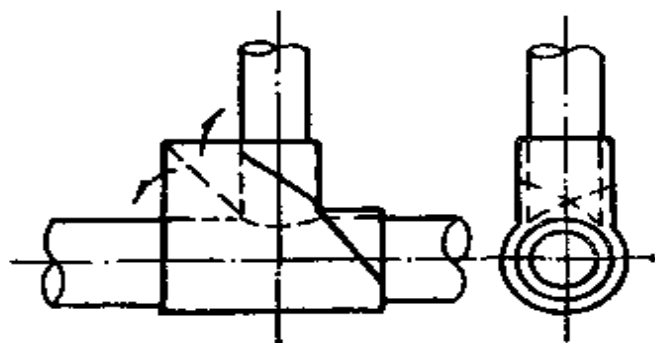


图5.1.3.2 贴补胶粘带

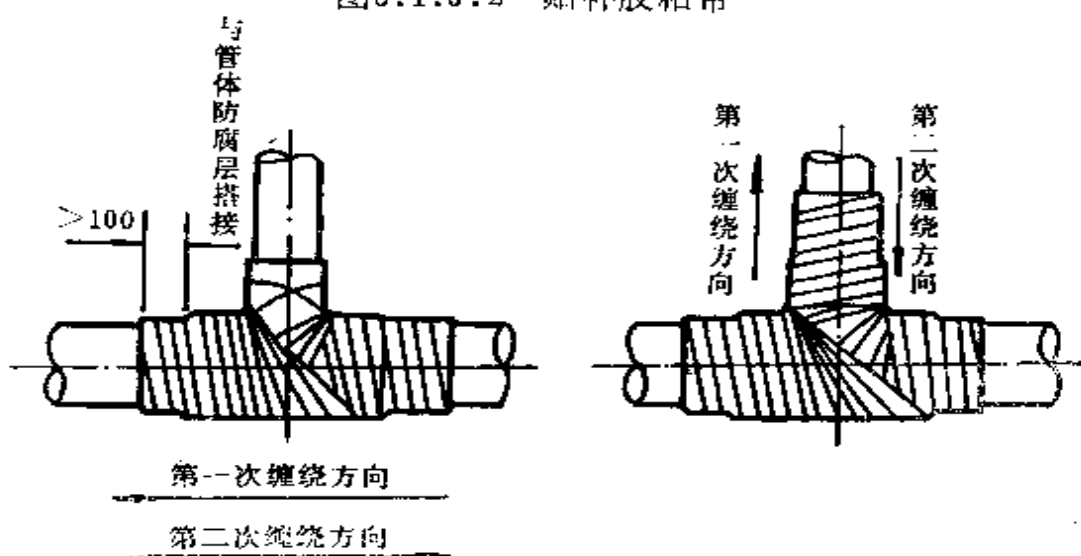


图5.1.3.4 缠胶粘带

带将遗漏处贴严，应保证贴补胶粘带平整严密，无折皱、气泡。

5.1.3.3 按5.1.3.1和5.1.3.2的方法再贴补一层。

5.1.3.4 按5.1.2.2所述方法缠绕聚乙烯胶粘带，如图5.1.3.4所示。

5.2 补 伤

5.2.1 直径小于或等于30mm的漏点补伤时，应符合下列要求：

5.2.1.1 用聚乙烯胶粘带补伤时，除去漏点处防腐层污物并打毛，在漏点处用直径30mm的空心冲头冲缓冲孔，冲透防腐层，如图5.2.1.1所示。而后涂上一层底胶，再贴一块100mm×100mm的聚乙烯胶粘带，外缠胶粘带两层，缠绕宽度为150mm。

5.2.1.2 用聚乙烯封口带补伤时，把漏点处修成圆形，并清除钢管上的底胶和污物，将漏点周围15mm处的防腐层打毛，再剪一块与修补打毛处相等面积的聚乙烯封口带贴牢即可。

5.2.2 直径大于30mm的漏点，先在漏点两个边缘部位沿防腐管周向切割二道，并去除中间的防腐层，如图5.2.2所示。然后按本章第5.1.1条或5.1.2条的补口方法进行补口。

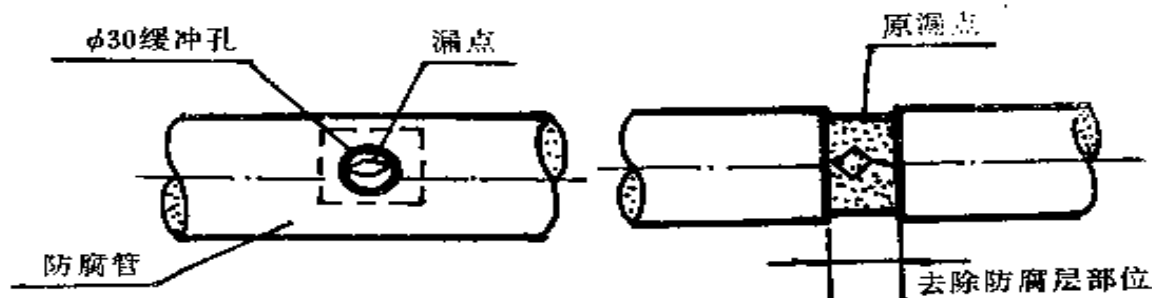


图5.2.1.1 漏点处冲缓冲孔

图5.2.2 去除防腐层

5.3 质 量 检 查

5.3.1 外观检查：对每个补口及补伤部位进行目测，表面应平整，无折皱、鼓包和卷边等缺陷。

5.3.2 厚度检查：采用聚乙烯热收缩片补口及补伤时，厚度应为1.3~2.2mm，采用专用补口聚乙烯胶粘带补口及补伤时，厚度应为1.0~1.4mm。按SY 0066《管道防腐层厚度的无损测量方法（磁性法）》进行抽查，每10个口抽查1个口，如低于规定厚度，则为不合格，再加倍抽查，其中仍有一个口不合格时，全部进行检查，凡不合格的口应加厚至规定厚度。

5.3.3 粘结力检查：每100个口抽查1个口，用利刃沿钢管周向切开宽20mm、长100mm的补口聚乙烯防腐层，撬起一端，用5kg弹簧秤垂直于钢管，以不大于300mm/min的速度匀速拉起，读稳定值，计算剥离强度平均值，大于或等于15N/cm为合格。如不合格，加倍抽查，其中仍有一个口不合格，应全部返修。

5.3.4 漏点检查：按SY 0063《管道防腐层检漏试验方法》方法B对每个补口及补伤部位进行检查，以无漏点为合格。

6 埋地钢质管道聚乙烯硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口及补伤

6.1 补 口

6.1.1 泡沫塑料保温层的现场补口及补伤，宜采用模具浇注发泡成型方法。

6.1.1.1 当环境温度低于 15°C 时，应对模具、原料及补口部位的钢管表面采取升温措施后方可施工。

6.1.1.2 补口部位的钢管表面处理后，必须立即涂底漆，底漆性能应符合设计要求，底漆涂刷均匀，不得漏涂。底漆厚度应为 $0.1\sim 0.2\text{mm}$ 。

6.1.1.3 模具内应清理干净，无泥土、灰尘等脏物。

6.1.1.4 用人力或固紧装置将模具紧贴补口部位的外保护层固定，两端搭接不小于 100mm ，并应严密无缝。

6.1.1.5 泡沫原料配比要求准确，混合应均匀，按补口的大小计量用量。

6.1.1.6 泡沫塑料发泡，固化成型，卸掉模具后，应将新旧泡沫保温层接头处修平，与原管端外保护层平齐。

6.1.2 泡沫保温层外保护层的补口，当采用聚乙烯热收缩片、专用聚乙烯补口胶粘带时，应按本规范5.1.1和5.1.2要求进行。

6.1.3 采用聚乙烯电加热片补口时，应按补口的管径选取相应规格的聚乙烯电加热片，用专用卡具卡在补口部位，两端用硬质泡沫塑料块垫起来，泡沫垫块高度应与管体保护层相平，使电加热片与补口的钢管形成环形空间，两端搭接不得小于 100mm 。电加热片通电热熔静止 $30\sim 40\text{s}$ 后，卸下卡具。将气泵接头拧在聚乙烯保护层的注料孔中充气，压力控制为 0.3MPa ，再用1%的肥皂

水涂抹搭接的缝隙，检查无气泡后，把备好的泡沫料从注料孔注入聚乙烯保护层与钢管的环形空间，发泡固化成型后，严密封堵注料孔。

6.2 补 伤

6.2.1 泡沫保温层的补伤，将破损处破碎泡沫清除干净，用模具浇注泡沫充填，固化后修平。

6.2.2 外保护层的补伤，应按本规范5.2.1条，5.2.2条的方法修补。

6.3 质 量 检 查

6.3.1 泡沫保温层质量检查：对每个口用目测和手感法进行检查。泡沫保温层应不发酥、不发脆、不发软、不收缩；厚度应与管体防腐保温层厚度一致，无凹凸，表面平直。

6.3.2 外保护层质量检查：对每个口进行目测，粘接应严密牢固，表面应平整光滑，不得有折皱、卷边、裂纹和碳化等缺陷。

7 竣 工 资 料

7.0.1 在 一 项 工 程 的 管 道 外 防 腐 层 和 保 温 层 现 场 补 口 及 补 伤 完 成 后， 施 工 单 位 应 具 备 以 下 技 术 资 料：

7.0.1.1 补口及补伤的管道工程名称，管径规格，管道外防腐层和保温层的种类、结构、补口、补伤数量及位置。

7.0.1.2 补口及补伤采用的防腐、保温材料名称，产品的合格证。

7.0.1.3 补口及补伤质量检查记录，其中包括外观检查、厚度检查、粘结力检查和漏点检查记录等。

附录A 本规范用词说明

A.0.1 执行本规范条文时，对于要求严格程度的用词说明如下，以便在执行中区别对待。

A.0.1.1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词用“必须”；

反面词采用“严禁”。

A.0.1.2 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”。

A.0.1.3 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”或“可”；

反面词采用“不宜”。

A.0.2 条文中指明必须按其它有关标准和规范执行的写法为：

“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。非必须按所指定的标准和规范执行的写法为：“可参照……”。

附 加 说 明

主编单位：华北石油管理局第一油田建设公司

参加单位：中国石油天然气总公司工程技术研究所

主要起草人：吴俊生 韩 杰

中华人民共和国石油天然气行业标准

埋地钢质管道外防腐层和保温层
现场补口补伤施工及验收规范

Specification for Application and Acceptance of
Field Joint Coating and Repair of Coating Defects
on External Anti-Corrosive and Thermal Insulated
Coatings for Buried Steel Pipeline

SY 4058—93

条 文 说 明

石 油 工 业 出 版 社

1 9 9 3 · 北 京

制 订 说 明

根据中国石油天然气总公司（91）中油科字142号文的通知要求，由我公司会同中国石油天然气总公司工程技术研究所共同编制的SY 4058—93《埋地钢质管道外防腐层和保温层现场补口补伤施工及验收规范》经能源部一九九三年三月二十七日以277号文批准发布。

在编制过程中，编制人员进行了比较广泛的调查研究，总结了各单位的施工经验，参照了有关规范，并征求了总公司有关单位的意见。经过反复讨论修正，最后由中国石油天然气总公司基建工程局会同有关部门审查定稿。

本规范共分7章和1个附录。内容有总则、一般规定、埋地钢质管道石油沥青防腐层、环氧煤沥青防腐层、挤塑聚乙烯防腐层、聚乙烯硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口及补伤和竣工资料。

为便于广大设计、施工等有关人员在使用规范时能正确理解和执行条文规定，本规范编写人员根据国家有关编制标准、规范条文说明的统一要求，按正文章、节、条顺序编制了本条文说明，供各有关人员参考。

在执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，注意积累资料。如发现需要修改补充之处，请将意见和有关资料同时寄交华北石油管理局油建一公司，以便今后修改时参考。

华北石油管理局第一油田建设公司

1993年 8 月

目 次

1	总则	(1)
2	一般规定	(2)
3	埋地钢质管道石油沥青防腐层的现场补口及补伤	(3)
3.1	补口	(3)
3.2	补伤	(3)
3.3	质量检查	(4)
4	埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层的现场补口及补伤	(5)
4.1	补口	(5)
4.2	补伤	(5)
4.3	质量检查	(6)
5	埋地钢质管道挤塑聚乙烯防腐层的现场补口及补伤	(7)
5.1	补口	(7)
5.2	补伤	(7)
5.3	质量检查	(8)
6	埋地钢质管道聚乙烯硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口及补伤	(9)
6.1	补口	(9)
6.2	补伤	(10)
6.3	质量检查	(10)
7	竣工资料	(11)

1 总 则

1.0.1 埋地钢质管道外防腐层和保温层的补口、补伤是一个极其重要的问题,因为它关系到整条管道的最终防腐及保温质量。不管在预制厂预制的管道防腐保温层质量如何好,到现场一旦忽视补口、补伤质量,不按施工规范要求施工,又不按规范验收,就很难保证补口、补伤质量。现场补口、补伤质量不佳所造成后果的严重性,已由工程实例所证实,如某油田一条输油管道,投产后不到两年就发生腐蚀穿孔漏油事故,开挖检查,管道防腐保温层质量良好,而在接头补口部位多处发现粘接不牢,密封不严,渗水透气现象,使钢管产生严重腐蚀而穿孔,影响了管道的有效使用期。因此必须强化和提高现场补口、补伤质量,像对待生产防腐保温管一样,高标准,严要求,一丝不苟,才能保证整条管道的防腐保温性能,延长管道的使用寿命,这就是编制本规范的目的。

1.0.2 随着石油工业的发展,油田防腐保温技术也有了相应的发展。从单一材料发展到多种材料,从单一结构发展到多种结构,工艺技术水平也不断提高。目前,我们石油基本建设防腐保温的体系大致可分为沥青体系、环氧体系、聚乙烯夹克体系和泡沫夹克体系等四大类。各种技术都有其不同的特点和使用范围,各油田都在因地制宜地进行推广应用这些新技术。本规范只对推广应用比较多的,而且又普遍存在的现场补口、补伤质量问题的石油沥青防腐层、环氧煤沥青防腐层、挤塑聚乙烯防腐层和硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口补伤,提出施工技术要求,以提高补口补伤质量。

1.0.3 埋地钢质管道防腐层、保温层的现场补口及补伤,除了按本规范提出的方法外,也可按设计要求采用其他方法。但补口补伤的质量必须符合有关规范要求。

2 一般规定

2.0.1 防腐保温管道现场补口补伤所用材料和补口补伤的结构，应与管体相同，只有这样才能使补口补伤处的材质相同，厚薄一致。否则，由于两者材质不同，防腐层厚薄不一致，就会出现两种防腐层之间粘接不牢，密封不严的现象；就会产生与管体防腐保温层不等强度，不等寿命的问题，从而影响整条管道防腐保温性能和使用寿命。

2.0.2 为保证补口补伤质量，首先应把住所用材料质量关，必须严格检查各项性能指标是否符合要求，如有怀疑时，应进行复验。

2.0.3 补口及补伤所用的材料，受潮受热时易变质，且这些材料属易燃品，所以应注意存放条件。

2.0.4 补口及补伤是野外现场作业，钢管表面除锈只能采用手工和手动工具，所以本规范要求钢管表面预处理质量，应达到GB 8923《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中规定的St2级要求。补口补伤处的泥土、油污和潮气等，影响防腐层对钢管的粘结力，因此要求清除泥土、油污并去除潮气。

2.0.5 补口、补伤是野外作业、地理环境、施工条件、作业人员情绪，天气情况等都是直接影响施工质量的因素。因此要求如遇雨、雪、雾及大风天气，必须采取措施方可作业。

3 埋地钢质管道石油沥青防腐层的 现场补口及补伤

3.1 补 口

3.1.1 涂底漆应符合下列要求：

3.1.1.1 底漆是决定防腐层与钢管粘结力的关键，底漆用的沥青和面漆用的沥青标号相同，才能有相同的性能和较好的粘结强度。

3.1.1.2 底漆应涂刷均匀，薄厚一致，不得漏涂。

3.1.2 浇涂沥青和缠绕玻璃布应符合下列要求：

3.1.2.1 底漆干燥后，再浇涂沥青和缠玻璃布可消除气泡和鼓包缺陷。

3.1.2.2 浇涂沥青温度控制在200~240℃范围，温度过高易产生分解，低挥发成分跑掉了会降低沥青性质，温度过低粘度大，不易除水汽，不易浇涂。

3.1.2.3 浇涂沥青后应及时缠玻璃布，以使沥青容易浸透玻璃布，温度低下来，沥青不易浸透玻璃布。

3.1.2.4 每层沥青和玻璃布应与管端原防腐层搭接50mm以上，以保证粘接牢固和密封的可靠性。

3.1.2.5 缠聚氯乙烯工业膜时用力应适当，压边应为30~40mm，最后一层应把沥青玻璃布与管体的接茬覆盖上。

3.2 补 伤

3.2.1 补伤时，首先应将损伤部位清理干净，然后用喷灯把伤

口边缘加热，使沥青熔化，再按管体防腐层结构，分层浇涂沥青和贴玻璃布。

3.3 质量检查

3.3.1 外观检查：每补完一个口和一个补伤部位，操作者应自检，外观如有气泡、麻面、皱纹、鼓包等缺陷，应及时处理。

3.3.2 厚度检查：按SY 0066《管道防腐层厚度的无损测量方法（磁性法）》，每20个口抽查1个口，不合格时加倍抽查，如低于管体防腐层厚度，应加厚至规定的厚度。

3.3.3 粘结力检查：把补口的防腐层切一夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 切口，从尖端撕开防腐层，防腐层不易撕开，防腐层撕开后，钢管表面仍有沥青，而且粘结牢固为合格。每100个口抽查1个口，如不合格，再加倍进行抽查，其中仍有一个口不合格时，应全部返修。

4 埋地钢质管道环氧煤沥青防腐层的现场补口及补伤

4.1 补 口

4.1.1 补口部位钢管表面预处理后，应尽快涂底漆，间隔时间长了，钢管表面会很快锈蚀和污染脏物。所以一般不应超过8h。

4.1.2 当焊缝高于2mm时，抹腻子是为了保证缠玻璃布时焊缝两侧不会出现空鼓。

补口及补伤的涂料和玻璃布，与管体防腐层搭接不得小于100mm，这是根据一些施工单位的经验而定的。搭接100mm以上，可保证搭接部位的粘结性、密封性。

4.1.2.1 普通级结构的防腐层，在第一道面漆实干后方可涂第二道面漆，这是根据一些施工单位的经验而定的。间隔时间太长会影响漆膜之间的粘结力和施工进度。

4.1.2.2 加强级结构的防腐层，涂第一道面漆后就缠绕玻璃布，接着涂第二道面漆，实干后接着涂第三道面漆，这样做，一方面保证了玻璃布网孔全部为面漆填满，减少和避免形成针孔的可能性；另一方面可使防腐层外观均匀平整光滑，结构比较严密，保证施工质量。

4.1.2.3 特强级结构的防腐层，两层玻璃布的缠绕方向相反的做法，可使防腐层间接触更为紧密。

4.2 补 伤

4.2.1 补损伤面积较小、未露铁的伤口，先把破损的防腐层清理干净，再按管体的防腐层结构，涂面漆和贴玻璃布，搭接不少于100mm（经验值）。

4.2.2 补损伤面积较大而又露铁的部位，应按补口的方法先进行表面预处理，再按管体防腐层结构进行修补。

4.3 质 量 检 查

4.3.1 外观检查：对每个补口及补伤部位进行目测，表面应平整，无鼓包和折皱，面漆涂刷均匀。

4.3.2 厚度检查：每20个口抽查1个口，如厚度不合格就应加厚，达到管体防腐层的厚度。

4.3.4 漏点检查：按SY 0063《管道防腐层检漏试验方法》方法B对每个口进行检查。

将探测电极沿补口处防腐层移动检漏，当有漏点时，检漏仪就报警，通过观察电火花的跳出点，便可确定漏点的位置。

5 埋地钢质管道挤塑聚乙烯防腐层的 现场补口及补伤

5.1 补 口

5.1.1 采用聚乙烯热收缩片补口:

5.1.1.1 补口用热收缩片的长度,可按补口的管径确定,在现场围管径一圈再搭接80mm以上,剪出一块作样板,用多少剪多少。

5.1.1.2 加热从热收缩片中央部位开始,使收缩片沿环向均匀收缩,直到收缩片端头有底胶溢出时为止。加热时应掌握火焰大小,均匀加热。注意局部不能过热、出现烧焦缺陷。

5.1.2.1 补口处和管体防腐层搭接部位涂底漆,可保证搭接严密,粘结牢固。

5.1.2.2 缠绕胶粘带时,用力应均匀,各圈松紧一致,以免产生皱折,每圈搭接50%胶带宽度,两端与防腐层的搭接应符合规定,这是为了保证密封性和防水性。

5.1.3 三通管的补口,应符合下列要求:

5.1.3.1 三通及异径管的接头补口,难度比较大,首先应按管径大小,选用相应宽度的胶粘带,以卷烟方式把接头补口部位包扎起来,胶粘带搭接因受管子形状的影响,有宽有窄,还有包不到的缝隙,所以需应用比较窄的胶粘带(25~50mm),便于缠绕和搭接,从头至尾再缠一层,就可把第一层搭接不均匀的缝隙盖严,提高防腐密封的可靠性,防止渗水漏气。

5.2 补 伤

5.2.1 对直径小于或等于 $\phi 30\text{mm}$ 漏点的修补可采用两种方法,

这是根据目前我国的技术条件确定的。之所以采用 $\phi 30\text{mm}$ 的空心冲头冲缓冲孔，是因为破损的漏点边缘大多不规则，而聚乙烯最怕微小的裂缝，容易沿微小的裂缝继续开裂，所以要求打一个缓冲孔，以消除裂缝。要求空心冲头必须锋利，如图5.2.1所以。

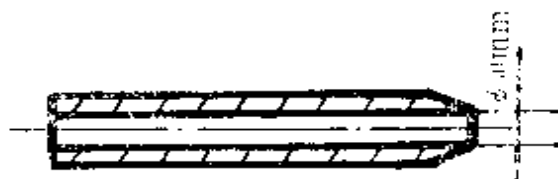


图 5.2.1 空心冲头

5.2.2 对直径大于30mm的漏点，应先在漏点两个边缘部位沿防腐管环向切割两道，以避免破损处边缘的微小裂纹继续开裂。然后去掉中间防腐层，按补口方法修补即可。

5.3 质量检查

5.3.1 外观检查：对每个补口及补伤部位进行目测，如有皱折、鼓包和卷边等缺陷，应及时处理。

5.3.2 厚度检查：每10个口抽查1个口，厚度如有低于补口及补伤所用材料规定厚度的，应加补至规定厚度。

5.3.3 粘结力检查：这是衡量防腐层与钢管表面粘结强度大小的直观检查方法。聚乙烯防腐层寿命在很大程度上取决于底胶的粘结强度，这项技术性能很重要，必须检验，但因属于破坏性检验，所以只限抽查1%，如不合格时应加倍抽查。

5.3.4 漏点检查：按SY 0063《管道防腐层检漏试验方法》方法B对每个补口及补伤部位进行检查，如发现不合格的补口及补伤部位，应重新补。

6 埋地钢质管道聚乙烯硬质聚氨酯泡沫塑料防腐保温层的现场补口及补伤

6.1 补 口

6.1.1 泡沫保温层现场采用模具补口方法，可使保温层有较好的整体性，提高保温性能。

6.1.1.1 当环境温度低于15℃时，泡沫两组分原料反应速度很慢，反应不完全，影响发泡率，影响泡沫质量，因此应将钢管表面、泡沫原料采取加温措施。

6.1.1.2 补口部位钢管表面处理后，必须涂底漆，其目的：一可防止不能马上补口时，处理后再生锈；二可确保补口质量，避免漏洞。所以在补口处涂上底漆是有好处的。应选用干得快，与泡沫塑料及钢管的粘结性好的底漆。

6.1.1.3 模具里面应保持干净，不能有泥土和脏物，并应涂刷一层脱模剂，以便于起模。

6.1.1.4 模具两端与管体两端的搭接不小于100mm，应严密，这样可使两端不跑料，确保发泡质量。

6.1.2 泡沫保温层外保护层，采用热收缩片补口，用火焰加热应掌握火焰大小和加热器移动速度，这样才能保证热收缩片收缩均匀，粘接密封严密。

6.1.3 采用电阻丝加热片补口时，其规格尺寸必须与补口管道保温层外保护层直径相匹配，并用专用卡具将其卡牢，与管体搭接部位用相当于管体防腐保温层厚度的泡沫块垫上。按设计要求通电，使加热片与管体两端搭接部位及加热片纵向搭接处均匀熔融，粘接牢固，密封严密。用气泵打0.3MPa压力后再用1%的肥皂水检查不漏气为合格。把备好的泡沫料注入电加热片与管接头环形空

间，在其中发泡固化成型后，注料孔应封堵严密，以防渗水气。

6.2 补 伤

6.2.1 泡沫保温层补伤，可用模具灌入泡沫原料，发泡固化后修平即可。

6.2.2 外保护层补伤可用热收缩片或补口专用胶粘带修补。

6.3 质 量 检 查

6.3.1 泡沫保温层，有时因配料不准，混合不均匀，泡沫保温层发酥、发脆、塌泡。如有这些缺陷，应把泡沫保温层除掉，再重新浇注泡沫料发泡成型。泡沫保温层厚度应与管体防腐保温层厚度齐平。

6.3.2 外保护层不得有裂纹和碳化缺陷，这是指用火焰加热的聚乙烯热收缩片，加热时火焰大小掌握不好，就容易出现这种缺陷。有这种缺陷时，应铲掉重新更换热收缩片。补口及补伤的外保护层与管体外保护层若搭接不严，有皱折、卷边缺陷，就很容易渗水、漏气。所以对搭接部位的粘接严密性要求很严格。

7 竣 工 资 料

7.0.1 在—项工程的管道外防腐层和保温层现场补口及补伤完成后，施工单位应将补口及补伤有关技术资料妥善保管，以备查用。