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 Coation 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	SY0054-93	油气田工程测量规范(代替 SYJ0054-83)
2	SY0070-93	油田注水配水间设计规范
3	SY/T0071-93	油气集输管子及管路附件选用标准
4	SY0075-93	油罐区防火堤设计规范
5	SY/T0519-93	原油屈服值测定 U形管法
6	SY/T0520-93	原油粘度测定旋转 粘度平衡法
7	SY/T0521-93	原油析蜡点测定 显微观测法
8	SY/T0522-93	原油析蜡点测定 旋转粘度计法
9	SY4008-93	抽油机安装施工及验收规范(代替 SYJ4008-86)
10	SY4011-93	注水泵安装施工及验收规范(代替 SYJ4011-86)
11	SY4014-93	埋地钢质管道聚乙烯胶粘带防腐层施工及验收规范(代替 SYJ4014-87)
12	SY/T4055-93	球形储罐γ射线全景曝光技术要求
13	SY4056-93	石油天然气钢质管道对接焊缝射线照相及质量分级
14	SY/T4057-93	液体环氧涂料内防腐涂层钢管技术条件
15	SY4058-93	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/T4059-93	钢质容器防腐和保温工程施工及验收规范
17	SY4060-93	天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范
18	SY4061-93	稠油热采管道施工及验收规范
19	SY/T4062-93	长输管道线路敷设流水作业施工工艺
20	SY4063-93	电气设施抗震鉴定技术要求
21	SY4064-93	常压立式储罐抗震鉴定技术要求
22	SY5030-93	石油钻机用 190 系列柴油机(代替 SY5030-83)
23	SY/T5102-93	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 SY5102-85)
24	SY/T5134-93	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 SY5134-86)
25	SY5200-93	钻柱转换接头(代替 SY5200-87)
26	SY/T5563-93	DSZ1 地震数据增音站

27	SY/T5564-93	可控震源编码扫描发生器
28	SY/T5565-93	掺水电子水表
29	SY/T5566-93	低能源原油含水分析仪
30	SY/T5567-93	小直径流量含水测试仪检修规范
31	SY/T5568-93	可控震源电子控制箱体
32	SY/T5569-93	遥测地震仪电源站
33	SY/T5570-93	YKZ480 遥测数控地震仪
34	SY5571-93	固井水泥头
35	SY/T5572-93	钻井用打捞工具分类与通用技术条件
36	SY/T5573-93	石油物探企业计量器具配备规范
37	SY/T5574-93	石油天然气地质录井企业计量器具配备规范
38	SY5575-93	钻杆测试资料处理方法
39	SY5576-93	钻井队野营房
40	SY5577-93	套管装卸运输与贮存技术要求
41	SY/T5578-93	油田地面建设工程施工企业计量器具配备规范
42	SY/T5579-93	砾岩储集层描述方法
43	SY/T5580-93	油田用原油破乳剂、污水处理剂技术管理规定
44	SY/T5581-93TA1031	原油破乳剂
45	SY/T5582-93	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/T5583-93	石油仪器仪表产品标准编写要求
47	SY/T5584-93	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/T5585.1 ～ 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/T5586-93	石油工业成套设备引进合同规范
50	SY/T5587.4-93	油水井常规修井作业油层套管封隔器查漏作业规程
51	SY/T5587.11-93	油水井常规修井作业可钻式封隔器钻铣工艺作法
52	SY/T5587.12-93	油水井常规修井作业抽油泵打捞作业方法
53	SY5589-93	管式磁防蜡器
54	SY/T5590-93	冻胶调剖剂性能评价方法
55	SY/T5591-93	石油企业物资仓储管理工作等级标准
56	SY5592-93	聚合物冻胶型 PIA-605 调剖剂
57	SY5593-93	钻井取心质量指标
58	SY/T5594-93	水驱砂岩油田开发规划编制方法
59	SY5490-93	钻井液试验用钠膨润土
60	SY4065-93	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

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 GB8923 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》中规定的 St2 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 1.5㎜ 。
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 30～40㎜,玻璃布的沥青浸透率应达 95%以上,严禁出现大于 50㎜ × 50㎜ 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 50㎜ 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100平方毫米时,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SY0066《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°～60°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30～50平方厘米。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SY0063《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 理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。防潮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,璃玻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,方可涂第四遍面漆。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璃玻布,玻璃布与管体防腐层搭接不小于 100㎜。
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 SY0066 《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 SYJ4047 《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 SY0066 《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 80㎜,与管体防腐层搭接应不小于 100㎜。
　　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烧两次,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 100㎜;第二层与防腐层搭接宽度不得小于 150㎜。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 π D_1,贴补胶粘带长度等于 1.5 π 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,并用剪开的胶粘带将遗漏处贴严,应保证贴补胶粘带平整严密,无折皱、气泡。

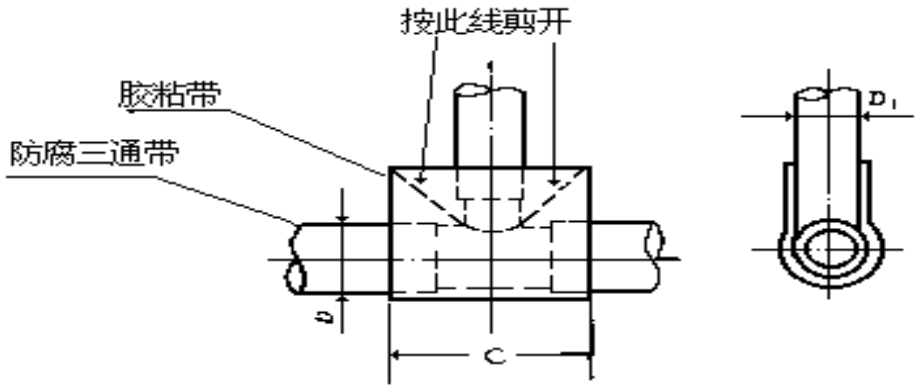


图5.3.1.1 贴补胶粘带下料图

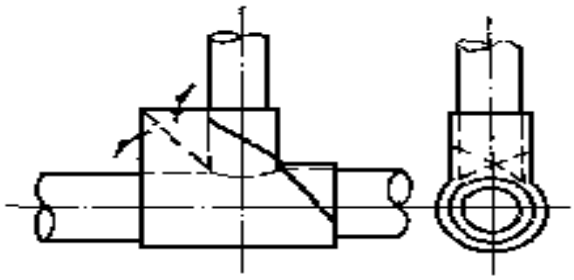


图5.1.3.2 贴补胶粘带

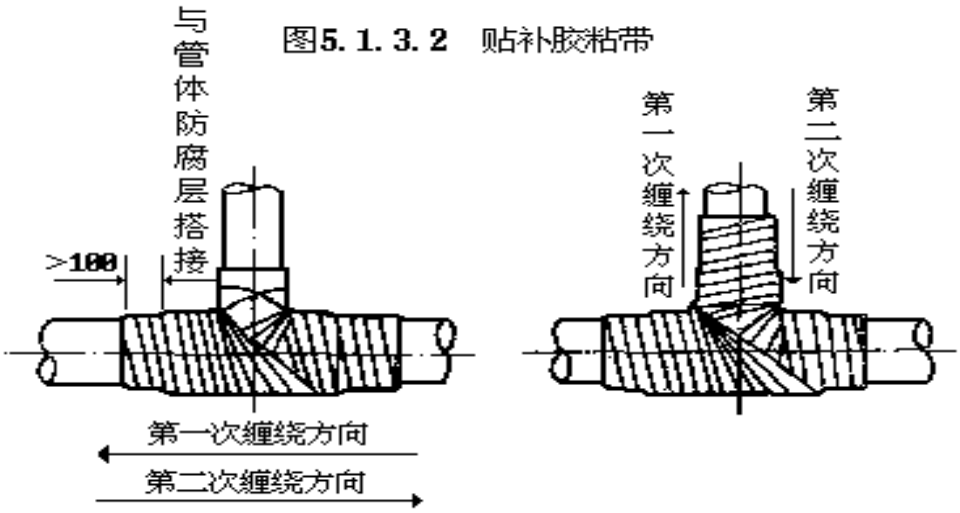


图5.1.3.4 缠胶粘带

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,除去漏点处防腐层的污物并打毛,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。

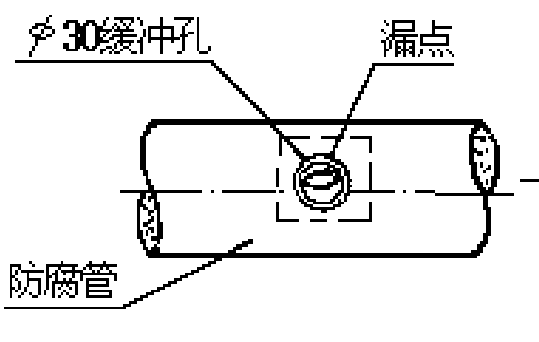


图5.2.1.1 漏点处冲缓冲孔

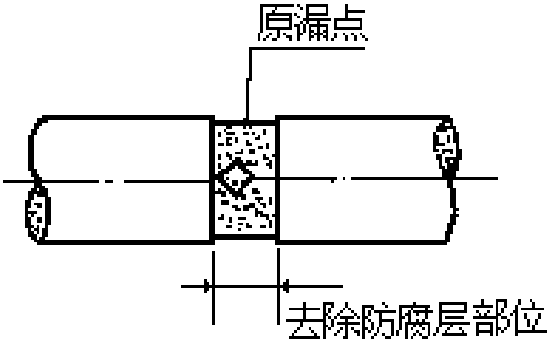


图5.2.2 去除防腐层

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 SY0066 《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 补口聚乙烯防腐层,橇起一端,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 SY0063 《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脂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 ℃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 ～ 0.2mm 。

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 ～ 40s 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