



中华人民共和国国家标准

GB/T 40375—2021

金属连接(紧固)结构耐蚀作业技术规范

Technical specification of corrosion control operation for metal connection
(fastening) structure

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 金属连接(紧固)结构及服役环境分类	2
5 可循环使用包覆材料	3
6 耐蚀包覆作业	5
7 检验	8
8 验收	8
9 安全与环保	9
附录 A (规范性) 包覆材料应用温度检测方法	10
附录 B (规范性) 包覆材料循环利用率检测方法	11
附录 C (资料性) 耐蚀作业工程质量验收记录表	13

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国腐蚀控制标准化技术委员会(SAC/TC 381)归口。

本文件起草单位：西南石油大学、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司、中蚀国际腐蚀控制工程技术研究院(北京)有限公司、成都恒矢科技有限责任公司、南方电网数字电网研究院有限公司、河北维立方科技有限公司、中国工业防腐蚀技术协会、苏州热工研究院有限公司、江苏帝邦建设工程有限公司、安徽杰蓝特新材料有限公司、沈阳中科腐蚀控制工程技术有限公司、青岛豪德博尔实业有限公司、广汉华气防腐工程有限公司、南通山剑防腐科技有限公司、江苏科盾管道建设工程有限公司、深圳市燃气集团股份有限公司、中国石油集团工程技术研究有限公司、中国石油工程建设有限公司、上海赞申船舶工程有限公司、大庆市汇通建筑安装工程有限责任公司、成都海志防腐工程有限公司。

本文件主要起草人：唐鋈磊、邵震、王贵明、王虎、周经中、王雅洁、李文荣、王莹莹、臧晗宇、高玉柱、孙永亮、仇晓丰、王婉煜、张海龙、王茂全、刘轩、王文想、陆涵、郭晓军、韩忠智、郭超、陈建、宋方琛、文国松、毕士君、刘俊峰、王庆利、陆云、徐雷、范磊、刘建、林辉、姬传领、于法鑫、赵兵、金伟、陈博、常志忠。

金属连接(紧固)结构耐蚀作业技术规范

1 范围

本文件规定了金属连接(紧固)结构及服役环境分类、可循环使用包覆材料、耐蚀包覆作业、检验、验收、安全与环保要求。

本文件适用于金属连接(紧固)结构腐蚀控制工程作业。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1447 纤维增强塑料拉伸性能试验方法

GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定

GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射

GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度

GB/T 8923.1—2011 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 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准

GB/T 30790.2—2014 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第2部分:环境分类

GB/T 31586.1 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力(破坏强度)的评定和验收准则 第1部分:拉开法试验

GB 50656 施工企业安全生产管理规范

JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金属连接(紧固)结构 metal connection (fastening) structure

连接或者紧固两个或两个以上金属构件而形成的结构。

注:例如法兰连接、螺纹连接、铆接、胀接和焊接等结构。

3.2

金属连接(紧固)结构耐蚀作业 corrosion control operation of metal connection (fastening) structure

根据金属连接(紧固)结构部件(以下简称“构件”)的种类、服役环境,选用耐蚀材料包覆于构件表面的过程。

3.3

可循环使用包覆材料 reusable wrapping material

可在各种类型的构件表面制备包覆层隔绝腐蚀性介质,并且能够重复使用的耐蚀材料。

3.4

热熔型包覆材料 hot-melt wrapping materials

加热到一定温度形成熔融流体状,当温度降低后能固化成防护膜的材料。

3.5

贴敷型包覆材料 adhesive type wrapping material

单面或双面具有一定粘附性,可以缠绕或者粘贴在构件表面的薄层带状或者块状材料。

3.6

涂敷型包覆材料 coating type wrapping material

可涂敷于构件表面形成保护膜的材料。

3.7

可剥离包覆层 strippable coating

采用人工的方式能够从构件表面剥离的覆层。

4 金属连接(紧固)结构及服役环境分类

4.1 结构分类

金属连接(紧固)结构的分类如表 1 所示。

表 1 金属连接(紧固)结构的分类

结构名称	包含的连接部件或方式
法兰连接	法兰盘、螺栓、垫圈和螺母
螺纹连接	内外螺纹
铆接	铆钉
胀接	膨胀挤压
焊接	焊接

4.2 服役环境分类

金属连接(紧固)结构的服役环境按 GB/T 30790.2—2014 的规定分类,如表 2 和表 3 所示。

表 2 金属连接(紧固)结构服役环境大气腐蚀性等级或分类

服役环境	腐蚀性等级或分类	单位面积质量损失/厚度损失 (经过第一年暴露后)			
		低碳钢		锌	
		质量损失(Δm) g/m ²	厚度损失(Δc) μm	质量损失(Δm) g/m ²	厚度损失(Δc) μm
大气	C1:很低	$\Delta m \leq 10$	$\Delta c \leq 1.3$	$\Delta m \leq 0.7$	$\Delta c \leq 0.1$
	C2:低	$10 < \Delta m \leq 200$	$1.3 < \Delta c \leq 25$	$0.7 < \Delta m \leq 5$	$0.1 < \Delta c \leq 0.7$
	C3:中等	$200 < \Delta m \leq 400$	$25 < \Delta c \leq 50$	$5 < \Delta m \leq 15$	$0.7 < \Delta c \leq 2.1$
	C4:高	$400 < \Delta m \leq 650$	$50 < \Delta c \leq 80$	$15 < \Delta m \leq 30$	$2.1 < \Delta c \leq 4.2$
	C5-I:很高(工业)	$650 < \Delta m \leq 1\ 500$	$80 < \Delta c \leq 200$	$30 < \Delta m \leq 60$	$4.2 < \Delta c \leq 8.4$
	C5-M:很高(海洋)	$650 < \Delta m \leq 1500$	$80 < \Delta c \leq 200$	$30 < \Delta m \leq 60$	$4.2 < \Delta c \leq 8.4$

表 3 金属连接(紧固)结构服役环境水和土壤腐蚀性等级

服役环境	腐蚀性等级	环境和结构示例
淡水	Im1	河流设施、水力发电站
咸水或微咸水	Im2	港口地区的构筑物,例如:闸门、锁栓、防波堤;海上构筑物
土壤	Im3	埋在地下的储罐、钢桩、钢管

5 可循环使用包覆材料

5.1 物理性能

包覆材料分为热熔型包覆材料、涂敷型包覆材料和贴敷型包覆材料三种类型,包覆材料的物理性能应符合表 4 的要求。

表 4 包覆材料的物理性能

项目	类型	指标	检测方法
外观	热熔型包覆材料、涂敷型包覆材料和贴敷型包覆材料	表面色泽均一,颜色和光泽度应符合设计要求,无霉变、针孔、裂纹等缺陷,包覆后允许轻微橘皮和局部轻微流挂	目测
固化时间 min	热熔型包覆材料	≤ 10	按 GB/T 1728
	涂敷型包覆材料	≤ 120	
不挥发物含量 %	热熔型包覆材料	≥ 95	按 GB/T 1725
	涂敷型包覆材料	≥ 90	

表 4 包覆材料的物理性能 (续)

项目	类型	指标	检测方法
附着力 MPa	热熔型包覆材料、涂敷型包覆材料和贴敷型包覆材料	1~3	按 GB/T 31586.1
硬度 B	热熔型包覆材料	≥ 6	按 GB/T 6739
	涂敷型包覆材料	≥ 4	
	贴敷型包覆材料	≥ 4	
拉伸强度 MPa	热熔型包覆材料	≥ 2	按 GB/T 1447
	涂敷型包覆材料	≥ 2	
	贴敷型包覆材料	≥ 4	
断裂伸长率 %	贴敷型包覆材料	≥ 100	
应用温度 °C	热熔型包覆材料、涂敷型包覆材料和贴敷型包覆材料	-40~50	按附录 A

5.2 耐腐蚀性能

包覆材料的耐腐蚀性能应符合表 5 的要求。

表 5 包覆材料的耐腐蚀性能

项目	指标	检测方法	
中性盐雾	$\geq 5\ 000$ h, 无起泡、剥落、开裂、生锈现象	按 GB/T 10125	
人工气候老化	≥ 400 h, 无起泡、剥落、开裂、粉化现象, 可有轻微的失光和变色	按 GB/T 1865	
介质浸泡	3.5% NaCl	≥ 30 d, 重量变化率 $\leq 3\%$, 无起泡、剥落、开裂、生锈、溶解现象	按 GB/T 9274
	5% HCl		
	5% H ₂ SO ₄		
	其他介质 ^a		
^a 其他介质根据金属连接(紧固)结构服役中可能长期接触的其他腐蚀介质进行指定。			

5.3 可循环使用性能

包覆材料的可循环使用性能应符合表 6 的要求。

表 6 包覆材料的可循环使用性能

项目	循环方式	指标	检测方法
循环/次数	剥离后加热熔化	≥ 8	按表 4 和表 5
	剥离后贴敷		
	剥离后涂敷		
循环利用率 %		≥ 90	按附录 B

5.4 原位自修复性能

包覆材料原位自修复性能应符合表 7 的要求。

表 7 包覆材料原位自修复性能

单一损伤部位的尺寸		修复方法	自修复时间 min	力学性能恢复度 %
深度 h mm	宽度 w μm			
$h \leq 0.5$	$w \leq 200$	光、热、磁、力和化学反应	≤ 8	90
$0.5 < h \leq 1$	$200 < w \leq 500$		≤ 10	90
$1 < h \leq 2$	$200 < w \leq 500$		≤ 20	90
$2 < h \leq 3$	$500 < w \leq 1000$	光、热、磁和力等	≤ 30	90

注：包覆材料原位自修复是指在现场通过光、热、磁、力和化学反应等方法使构件表面包覆层的裂纹、孔隙等缺陷自动消失，无需拆卸构件、使用修复材料或更换包覆层。

6 耐蚀包覆作业

6.1 基本要求

- 6.1.1 从事耐蚀包覆作业的单位应具备相应的作业能力，并有健全的质量管理体系。
- 6.1.2 应根据不同的包覆作业技术要求编制作业方案，并经技术负责人（或机构）认可。
- 6.1.3 应按作业方案组织施工。

6.2 包覆工艺选择

耐蚀包覆作业应依据应用场合，按表 8 中的规定选择包覆材料类型及工艺。

表 8 包覆材料类型及工艺的选择

类型	应用场合		工艺
	结构	条件	
热熔型包覆材料	所有金属连接（紧固）结构	现场具备电气条件，能够部署专业喷涂设备	喷涂
涂敷型包覆材料	焊接结构，连接缝隙小于 $100 \mu\text{m}$ 的其他结构	不方便电气化作业的情况，如受限空间、部分高空等	涂敷
贴敷型包覆材料	所有金属连接（紧固）结构		贴敷

6.3 包覆层

包覆作业得到的包覆层均为可剥离包覆层。法兰连接和螺纹连接结构对包覆层的技术要求见表 9。铆接、胀接和焊接结构对包覆层的技术要求见表 10。

表 9 法兰连接和螺纹连接结构对包覆层的技术要求

服役环境 和腐蚀等级	包覆层厚度 mm			可循环次数	耐中性盐雾时间 h
	热熔型包覆 材料	涂敷型包覆 材料	贴敷型包覆 材料		
C1	≥1	≥1	≥2	≥10	≥5 000
C2	≥1.5	≥1.5	≥2	≥10	≥5 000
C3 或 Im1	≥2	≥1.5	≥3	≥10	≥5 000
C4	≥2	≥2	≥3	≥12	≥8 000
Im3	≥2	≥1.5	≥2	≥10	≥8 000
C5-I 或 C5-M 或 Im2	≥2	≥2	≥3	≥12	≥10 000

表 10 铆接、胀接和焊接结构对包覆层的技术要求

服役环境 和腐蚀等级	包覆层厚度 mm			可循环次数	耐中性盐雾时间 h
	热熔型包覆 材料	涂敷型包覆 材料	贴敷型包覆 材料		
C1	≥1	≥1	≥2	≥8	≥5 000
C2	≥1	≥1.5	≥2		≥5 000
C3 或 Im1	≥1.5	≥1.5	≥2		≥5 000
C4	≥2	≥1.5	≥3		≥8 000
Im3	≥2	≥2	≥3		≥8 000
C5-I 或 C5-M 或 Im2	≥2	≥2	≥3		≥10 000

6.4 作业环境

6.4.1 作业环境温度应为 0℃~30℃。

6.4.2 构件表面有结露时不应进行作业；雨雪天不应室外作业。

6.5 作业前准备

6.5.1 作业前应核对包覆材料的质量证明文件，同时核对产品名称、型号和颜色等。

6.5.2 应根据包覆材料及工艺要求，具备喷涂、涂敷或贴敷作业所需的设备及工具。

6.5.3 应提供作业方案，其包含但不限于以下内容：

- a) 金属连接(紧固)结构件的表面处理要求；
- b) 包覆材料的类型和包覆层厚度要求；
- c) 施工工艺。

6.6 表面处理

6.6.1 表面处理前应按 GB/T 8923.1—2011 中的规定对金属表面锈蚀程度(见表 11)进行预检。

表 11 金属表面锈蚀程度

腐蚀等级	外观描述
A	表面大面积覆盖氧化皮而几乎没有铁锈
B	表面已经发生锈蚀,并且氧化皮已经开始剥落
C	表面氧化皮已经因锈蚀而剥落或者可以采用人工刮除,并且在正常视力观察下可见轻微的点蚀
D	表面氧化皮已经因锈蚀而剥落,并且在正常视力观察下可见普遍点蚀

6.6.2 表面处理方式及处理后洁净度应符合下列要求:

- 采用空气吹扫、手工或动力工具处理的基体表面达到 GB/T 8923.1—2011 中 St2 级;
- 连接(紧固)件之间的缝隙内部处理后无明显的浮锈层;
- 构件各部位按表 12 的要求进行表面处理。

表 12 表面处理方式及要求

构件部位	结构特点	表面处理方式	除锈等级
焊缝	无缝	腐蚀等级为 A 级无需处理,达到 B 级和 C 级应手动清理	St2
法兰盘、螺栓螺母、铆接部位及胀接部位	细缝	腐蚀等级为 A 级无需处理,达到 B 级和 C 级应手动清理并用压缩空气吹扫	
法兰盘间隙	宽缝		

6.7 包覆施工

6.7.1 施工工艺应符合表 13 的要求。

表 13 施工工艺要求

方式	包覆材料类型	单层厚度 μm	每道宽度 cm	搭接宽度 cm	每层间隔时间 min
喷涂	热熔型包覆材料	100~1 000	2~8	每道宽度的 1/4~1/3	≥ 3
涂敷	涂敷型包覆材料	100~800	3~10	每道宽度的 1/5~1/4	≥ 5
贴敷	贴敷型包覆材料	500~1 000	3~8	每道宽度的 1/5~1/4	0

6.7.2 施工环境应洁净。

6.7.3 施工工具应保持干燥和洁净。

6.7.4 施工时,设备运行参数应保持稳定,施工过程中包覆层厚度应均匀一致,不应漏涂和误涂。

6.7.5 质量检验应在包覆层完全固化后进行,检验内容应符合本文件的要求。

6.7.6 对检验不合格的区域应重新包覆。

6.7.7 每天施工完毕后,应清理施工工具和清扫施工现场。

6.8 包覆缺陷修复与返工

6.8.1 在施工过程中若包覆层出现缺陷应立即对其修补,可首先利用材料的自修复性能进行原位自修复,当包覆层上的缺陷的总面积不大于包覆层表面积的 10%且无法原位自修复时,应通过局部包覆施工进行修补。

6.8.2 对于单个缺陷的面积小于 1 cm² 且总缺陷面积不大于 10%的包覆层,应对缺陷部位进行逐一修补,修补部位的厚度应符合 6.3 的要求。

6.8.3 对于总缺陷面积大于 10%的包覆层,应将其从构件表面剥离,检查施工中是否有异常状况,排除异常后重新进行包覆作业。

6.9 可剥离包覆层的循环服役

6.9.1 对于需要定期或不定期拆卸或重新连接(紧固)的构件,应通过简单的手动操作将包覆层从构件表面剥离,剥离后的包覆材料可在现场通过包覆作业重新包覆于构件表面形成耐蚀的可剥离包覆层,也可以通过再生处理后应用于其他耐蚀包覆作业。

6.9.2 包覆层循环服役的累计服役时间不应超过 15 年。

6.9.3 循环服役过程中包覆材料的各项性能应符合本文件的要求。

7 检验

7.1 外观

目视检查包覆层外观应包覆均匀、颜色均一,无漏点、开裂、脱落、气孔、针孔或破损等缺陷。

7.2 包覆层厚度检测

7.2.1 以构件为单位实行全检。

7.2.2 测厚仪的选择:磁性基体选择磁性测厚仪,非磁性基体选择非磁性测厚仪。

7.2.3 测厚点的选择:包覆面积小于 500 cm² 的构件,选取对称的具有代表性的 4 个点进行检测;包覆面积大于 500 cm² 的构件,每 100 cm² 选取 1 个点(或区块)进行检测。测厚点应覆盖厚度可能较薄的部位,如阴阳角部位、局部突出部位。

7.2.4 检测结果应符合 6.3 的要求。



7.3 包覆层缺陷检测

7.3.1 应对包覆层进行全线电火花检漏。检漏时,探头移动速度应不大于 0.3 m/s,检漏电压按公式(1)和公式(2)计算:

$$\text{当 } T_c < 1 \text{ mm 时, } V = 3\,294\sqrt{T_c} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{当 } T_c \geq 1 \text{ mm 时, } V = 7\,843\sqrt{T_c} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

T_c ——包覆层厚度,单位为毫米(mm);

V ——检漏电压值,单位为伏特(V)。

7.3.2 电火花检测不应有漏点。

8 验收

8.1 施工单位自行检验合格后应向责任单位或机构提交有关验收资料,责任单位或机构对耐蚀包覆作

业工程进行全面的鉴定和验收。

8.2 竣工验收应提交以下资料：

- a) 包覆材料的质量证明文件和现场检查记录(见附录 C 中表 C.1)；
- b) 金属连接(紧固)件表面处理检查记录(见表 C.2)；
- c) 包覆层施工质量检查记录(见表 C.3)；
- d) 金属连接(紧固)结构耐蚀作业工程竣工查验报告(见表 C.4)。

8.3 责任单位或机构应根据本文件对耐蚀作业工程进行验收,验收合格后应签字确认,验收不合格的施工单位应进行整改后重新报验。

9 安全与环保

9.1 基本要求

9.1.1 作业方案中应明确表述安全和环保要求的内容。

9.1.2 在耐蚀包覆作业前,由作业总负责人对作业人员进行安全和环保交底后,方可进入作业工序。

9.1.3 作业中应配备至少一名安全环保监督员。

9.2 安全

9.2.1 耐蚀包覆作业的安全规范除符合本文件的规定外,还应符合 GB 50656 的规定。

9.2.2 包覆材料应在专用库房内存储,并有专人管理。施工现场和库房应配置消防器材。

9.2.3 封闭环境中的作业现场应有通风排气设备,排出粉尘及有毒、有害气体。

9.2.4 临时用电的线路和设备在符合安全要求后,方可使用。用电设备应接地。在有防爆要求的区域内施工时,应采用防爆电器开关,并应采用防爆灯照明。

9.2.5 包覆作业时,操作人员应穿戴防滑鞋、安全帽、防护眼镜、劳保手套等防护用品。

9.2.6 高处作业应符合 JGJ 80 的规定。

9.2.7 在现场动火、受限空间施工和使用压力设备作业时,应符合下列规定：

- a) 办理用电、动火作业审批手续；
- b) 作业区设置安全围挡和安全标志,并设专人监护、监控；
- c) 规定作业人员统一的操作方式和联络方式；
- d) 作业结束后应检查并消除隐患。



9.3 环保

9.3.1 耐蚀包覆作业应制定环保方案。

9.3.2 市区作业时,作业产生的噪音应符合 GB 12523 的规定。

9.3.3 作业过程中产生的废物的处理应符合以下规定：

- a) 收集、贮存、运输、回收和处置各类废物时,采取覆盖措施；
- b) 作业后工完料净,各类废物按环保要求分类并及时清运出场。

9.3.4 作业后剩余的包覆材料应回收利用。

附 录 A
(规范性)
包覆材料应用温度检测方法

A.1 材料与仪器

A.1.1 实验钢板

材质为 Q235 碳钢,尺寸为 150 mm×75 mm×(2 mm~5 mm)。

A.1.2 包覆材料

包覆材料与现场使用的型号相同或从现场取样。

A.1.3 恒温实验箱

温度范围:—40 °C~90 °C。

A.2 检测步骤

A.2.1 实验钢板预处理

A.2.1.1 用 280# 和 500# 砂纸将 3 块实验钢板表面打磨至 St2 级。

A.2.1.2 将打磨好的实验钢板依次使用丙酮和无水乙醇清洗表面,清洗完成后用脱脂棉擦拭干净。

A.2.2 实验操作

A.2.2.1 将包覆材料包覆于实验钢板表面,热熔型包覆层厚度为 1 mm~3 mm,涂敷型包覆层厚度为 1 mm~2 mm,贴敷型包覆层厚度为 1 mm~4 mm,待表面完全干燥后放入温度为—40 °C 实验箱中保持 6 h。

A.2.2.2 将试件从实验箱中取出,常温下放置 2 h。

A.2.2.3 将试件放入 50 °C 实验箱中保持 6 h。

A.2.2.4 将试件从实验箱中取出,常温下放置 2 h。

A.2.2.5 按 A2.2.1~A2.2.4 连续进行 5 次循环实验后,取出试件。

A.3 结果判定

待试件温度达到室温后,检查包覆层,3 块试件均无脱落、开裂、气泡和生锈为合格。

附录 B
(规范性)
包覆材料循环利用率检测方法

B.1 材料与仪器**B.1.1 实验钢管**

材质为 Q235 碳钢,尺寸为 $\phi(50\text{ mm}\sim 100\text{ mm})\times(2\text{ mm}\sim 5\text{ mm})$ 。

B.1.2 包覆材料

包覆材料与现场使用的型号相同或从现场取样。

B.1.3 电子天平

称量精度不低于 0.1%。

B.2 检测步骤**B.2.1 实验钢管预处理**

B.2.1.1 用 280# 和 500# 砂纸将实验钢管表面打磨到 St2 级。

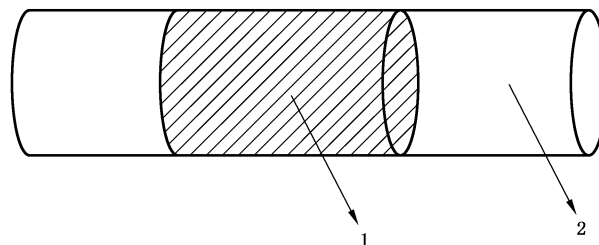
B.2.1.2 将打磨好的实验钢管依次使用丙酮和无水乙醇清洗表面,清洗完成后用脱脂棉擦拭干净,称量处理后的钢管质量记为 m_1 。

B.2.2 实验操作

B.2.2.1 将一定质量的包覆材料包覆于钢管表面,热熔型包覆层厚度为 1 mm~3 mm,涂敷型包覆层厚度为 1 mm~2 mm,贴敷型包覆层厚度为 1 mm~4 mm,长度为:100 mm~200 mm(见图 B.1)。称量包覆后的钢管质量记为 m_2 。

B.2.2.2 室温下包覆完成 48 h 后,将包覆层剥离并按 B.2.1 处理钢管表面,称量处理后的钢管质量记为 m_3 。

B.2.2.3 将剥离的包覆材料重新包覆于钢管表面,称量包覆后的钢管质量记为 m_4 。



标引序号说明:
1——包覆层;
2——实验钢管。

图 B.1 材料包覆钢管示意图

B.3 检测结果计算

根据检测步骤中记录的各称量数据,由 $(m_4 - m_3)/(m_2 - m_1) \times 100\%$ 计算获得包覆材料循环利用率。

附录 C

(资料性)

耐蚀作业工程质量验收记录表

C.1 包覆材料现场检查

包覆材料现场检查记录见表 C.1。

表 C.1 包覆材料现场检查记录

工程名称		检查人员	
		日期	
项目	查验情况	是否达标	备注
名称			
型号			
颜色			
外观性状			
说明书			
合格证			

C.2 金属连接(紧固)件表面处理检查

金属连接(紧固)件表面处理检查记录见表 C.2。

表 C.2 金属连接(紧固)件表面处理检查记录

工程名称		检查人员	
		日期	
检查区域(构件)	连接(紧固)件数量	处理要求	达标数量

C.3 包覆层施工质量检查

包覆层施工质量检查记录见表 C.3。

表 C.3 包覆层施工质量检查记录

检查人员

日期：

工程名称		施工单位	
		施工单位负责人	
项目技术负责人		项目总负责人	
检查项目	检查情况	是否达标	备注
施工后外观			
固化时间			
最低厚度			
包覆层是否有缺陷			
缺陷类型、部位及数量			
是否进行修补与修补方式			

C.4 耐蚀作业工程竣工验收查验

耐蚀作业工程竣工验收查验报告见表 C.4。

表 C.4 耐蚀作业工程竣工验收查验报告

工程名称		施工单位	
		施工单位负责人	
查验项目	是否合格/查验意见		
包覆材料质量证明文件			
包覆材料现场检查报告			
表面处理质量检查报告			
包覆层施工质量检验报告			
缺陷修补和返工记录			
工程施工质量概述		施工单位现场代表 (签字)	
工程接收意见		项目技术负责人 (签字)	
		项目总负责人	
验收日期： 年 月 日			

