

ICS 25.220.99

A 29

中国工业防腐蚀技术协会标准

全国团体标准信息平台

T/CIATA0026—2018

改性环氧玻璃纤维缠绕耐蚀钢管

Modified epoxy glass fiber winding corrosion-resistant steel pipes

全国团体标准信息平台

2018-9-20 发布

2018-12-21 实施

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规格起草。

本标准由中国工业防腐技术协会提出和归口。

本标准起草单位：方圆电气股份有限公司、山东呈祥电气有限公司、山东中玻复合材料管业有限公司、中蚀国际防腐技术研究院（北京）有限公司、中国工业防腐技术协会。

本标准主要起草人：李呈祥、李先举、李先众、李世伟、姚春林、陈建立、孙国成、邵立忠。

目 录

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 耐蚀钢管	2
5 材料	3
6 制造方法及要求	3
7 试验方法	6
8 检验规则	7
9 标志	7
10 贮存和运输	7

改性环氧玻璃纤维缠绕耐蚀钢管

1 范围

本标准规定了改性环氧玻璃纤维缠绕耐蚀钢管(以下称,耐蚀钢管)的结构等级、材料、制造、检验及规则、标识、贮存和运输、安全、卫生和环境保护、文件管理。

本标准适用于工作温度(-40~120)℃,输送介质水、天然气、成品油、原油的耐蚀钢管。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T1720 漆膜附着力测定法

GB/T1728 漆膜,腻子膜干燥时间测定法

GB/T 1731 漆膜柔韧性测定法

GB/T 1732 漆膜柔耐冲击测定法

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 9711 石油天然气工业管线输送用钢管

GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测定

GB/T13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

SY/T 0442-2010 钢质管道熔结环氧粉末内防腐层技术标准

SY/T 0457-2010 钢质管道液体环氧涂料内防腐层技术标准

ASTM D 4541 用手提式粘结力试验仪测定涂层拉开应力标准试验方法(Standard test method for pull-off strength of coatings using portable adhesion testers)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环氧玻璃纤维缠绕层 epoxy glass fiber winding

利用无碱玻璃纤维浸渍液体环氧树脂在钢管外部缠绕制作而成的防腐层。

3.2

无溶剂型环氧陶瓷耐磨涂料 solvent-free epoxy ceramic wear-resistant coatings 使用的一种不含有挥发性溶剂，制作后具有陶瓷光洁度度的效果的涂料。

4 耐蚀钢管

4.1 结构

结构见图 1。

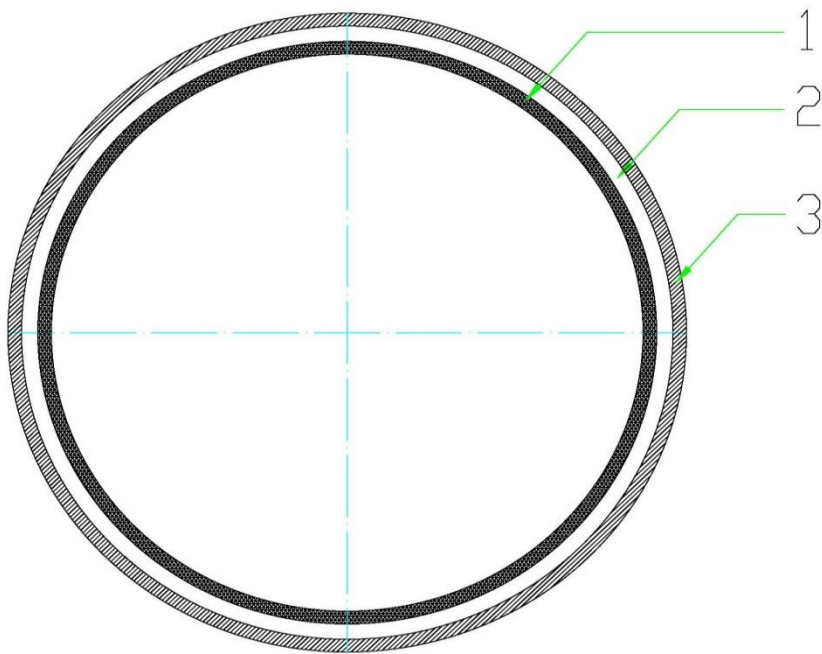


图 1 结构图

说明：1-内防腐层

2-钢管

3-玻璃纤维增强塑料防腐层

4.2 厚度等级

耐蚀钢管结构厚度等级应符合表 1 的规定。

表 1 耐蚀钢管结构厚度等级

单位为毫米

环氧玻璃纤维厚度		陶瓷耐磨涂料厚度		环氧粉末内防腐	
普通级 (G)	加强级 (S)	普通级 (G)	加强级 (S)	普通级 (G)	加强级 (S)
3.0	5.0	0.4	0.7	0.3	0.5

5 材料

5.1 钢管

钢管一般采用 GB/T 3091-2008 低压流体输送用焊接钢管、GB/T 9711-2011 石油天然气工业管线输送用钢管；采用其它钢管应符合相应的现行标准；有订货合同的应符合订货合同的规定。

5.2 无溶剂型环氧陶瓷耐磨涂料（以下称，环氧陶瓷耐磨涂料）

环氧陶瓷耐磨涂料其性能，应符合表 2 的要求。列表表述黑色和白色。

表 2 环氧陶瓷耐磨涂料的性能指标

序号	项目	性能指标	试验方法
1	外观	黑色，有光或白色，有光	目测
2	固体含量	≥98	SY/T0457-2010 中附录 A
3	干燥时间//表干，h(25℃±1℃)	≤4	GB/T1728
4	干燥时间//实干，h(25℃±1℃)	≤16	GB/T1728
4	漆膜附着力，级≤	≤2	GB/T1720
5	漆膜耐冲击性，J	4.9 通过	GB/T1732
6	柔韧性，mm	≤2	GB/T1731

注：A、B 组分配比为 1：1

5.3 熔结环氧粉末

熔结环氧粉末原料应符合 SY/T 0442-2010 中 3.2 的要求。

5.4 无碱玻璃纤维、无碱玻璃纤维制品、环氧树脂

无碱无捻玻璃纤维纱应符合 GB/T 18369 的规定；无碱玻璃纤维制品应符合相应的国家或行业标准的规定；环氧树脂应符合相应的国家或行业标准的规定。

6 制造方法及要求

6.1 钢管处理

钢管表面处理按照 SY/T 0442-2010 中 4.2.1 的要求。

6.2 内涂层

6.2.1 环氧陶瓷耐磨涂料作业（以下称，内涂层）

6.2.1.1 内涂层作业分为机械喷涂和手工刷涂二种。

6.2.1.2 内涂层作业宜在 10°C 以上、空气相对湿度 85% 以下在厂房内施工。在露天作业时，遇到气温 0°C 以下及雨、雪、雾、扬沙环境，应停止施工。

6.2.1.3 机械喷涂按下列步骤进行：

a) 焊道预涂，把环氧陶瓷耐磨涂料 A:B=1:1 配料，充分搅匀后刷涂在内焊道上，涂两遍，第一遍干后，涂第二遍。

b) 将管子放到转台上，对钢管两端内壁，按规定的宽度先刷涂可焊性底漆后，将开槽处贴上保护纸。然后将管子低速旋转，用煤气火焰加热管外壁，至内壁达到 60~70°C 之间，等待喷涂。

c) 喷涂前，应先标定喷涂机行走速度，标定喷涂量并调至设计流量，A、B 料重量比为 1:1，当管径和设定喷涂量有变化时，应重新标定流量。

d) 启动喷涂机螺杆泵，将料斗内的 A、B 料分别循环，并加热保持在 60~70°C。

e) 迅速将管子吊上喷涂转台，低速旋转，将喷涂机吊臂伸入管内，喷盘对准钢管边，先空转喷盘，正常后将料流控制器切换为喷涂状态，以设计流量开始喷涂，喷涂机匀速退车。喷涂约 30 cm 后，加大管子转速（DN1600 管 30 转/分，DN2400 管 10 转/分），将喷盘退至管端，立即将料流控制器切换为循环状态，喷盘空转（2~3）分钟后停转，喷入适量消泡剂，管子继续在转台上旋转，使内衬层固化，直至内衬层不会发生流淌为止。

f) 将管子吊下喷涂转台，在温度高于 20°C 的情况下静置固化，低于 20°C 时放到固化站，在 20°C 以上固化至少 24h，也可常温固化 48 小时，使内衬层充分固化。

6.2.1.4 手工刷涂按下列步骤进行：

a) 根据管径、管长和设计内衬层厚度，计算出所需涂料量，A、B 料各一半，搅拌混合后倒入长条形加料槽内。

b) 将加料槽推入管中，翻转 180° 使涂料沿管长均匀分布。然后退出加料槽，慢速转动管子，使涂料沿管壁流淌并覆盖管面。

c) 加大管子旋转速度，涂料在离心力作用下沿管表面均匀分布。喷入适量消泡剂，内衬层不流淌时，停止管子旋转。

d) 管子运至固化站进行固化，固化条件同 6.2.1.3.6。

6.2.2 采用熔结环氧粉末制作内防腐

应按照 SY/T0442-2010 的（4 环氧粉末内防腐层的涂敷施工）的规定进行作业。

6.3 内涂层性能

6.3.1 环氧陶瓷耐磨涂料制作的内涂层性能应符合表 3 的规定。

表 3 环氧陶瓷耐磨涂料内涂层性能

序号	项目	性能指标	
1	颜色及外观	黑色或乳白色且平整有光泽	
2	内涂层厚度	普通级	≥0.4mm
		加强级	≥0.7mm
3	电检测	≥2500V	
4	粘结力(拉拔试验)	≥5.5MPa	
5	阴极剥离(剥离半径)	≤5.5mm	
6	浸泡试验	(24±1℃, 30d)	通过
		1% (W) H ₂ SO ₄ 溶液	
		1% (W) NaOH 溶液	

6.3.2 熔结环氧粉末制作的内涂层性能应达到 SY/T0442-2010 的 4.1.1 的规定。

6.3.3 内涂层修补和重涂:

a) 环氧陶瓷耐磨涂料内涂层修补采用以下方法:

1) 局部修补, 将表面缺陷(如: 杂质、气泡等)清除掉, 把缺陷点周围约 50 mm 的内衬层打毛, 然后涂刷环氧陶瓷耐磨涂料至少 2 遍, 使其表面平整、外观一致。

2) 对内衬层轻度喷砂打毛, 吹扫干净, 然后加涂 1~2 遍。

3) 不合格管要返工修理, 喷砂打掉全部内衬层, 然后按 6.3.3 或 6.3.4 重新施工。

b) 环氧粉末内防腐层的修补和重涂按照 SY/T 0442-2010 中 4 环氧粉末内防腐层的涂覆施工的规定执行。

6.4 外层玻璃钢层缠绕(以下简称外层)

6.4.1 采用无碱玻璃纤维连续浸胶缠绕法制作外层

制作步骤: 将做好内涂层且外表面除锈好的钢管固定在玻璃钢缠绕设备上, 利用连续玻璃纤维浸渍加入配制好的环氧树脂胶液进行缠绕, 缠绕后再缠绕聚酯薄膜, 放入固化站进行加热固化, 固化随机测试其表面 15 个点, 巴氏硬度值 ≥30。

6.4.2 外层性能

外层质量应符合表 4 的规定

表 4 外层性能

序号	项目	性能指标	试验方法
1	外观	无树脂皮、凸块、毛刺、树脂淤积、干纱、外表 裂纹、外表发粘、网眼等缺陷。	目测
2	厚度/mm	见表 1	见 7.1.5
3	巴氏硬度	≥30	GB/T3854

7 试验方法

7.1 钢管的试验

钢管应符合 5.1 条的规定。

7.2 内涂层

7.2.1 环氧陶瓷耐磨涂料内涂层的质量检验

7.2.1.1 颜色及外观，在光线充足的环境下目测观察。

7.2.1.2 内涂层厚度，按照 GB/T13452.2 的规定进行。

7.2.1.3 粘结力（拉拔试验），按照 ASTM D 4541 的规定。

7.2.1.4 浸泡试验，按照 GB/T 9274 的规定。

7.2.2 采用环氧粉末内防腐层的检验

按照 SY/T 0442-2010 中 5 条执行。

7.3 外层

7.3.1 外观，目测。

7.3.2 厚度，采用开口法进行测量，抽查率 2%，且至少 1 根。在外防腐层用刀具划开边长不小于 10mm 的三角形破口，除去粘结在管子外表的树脂层，利用深度卡尺进行测量，应符合表 1 的要求。对厚度不合格管不允许修补，必须重新返工。

7.3.3 巴柯尔硬度，按 GB/T3854 的规定进行测试，应符合 6.3.2。

8 检验规则

8.1 产品检验分出厂检验和型式检验

8.1.1 出厂检验

8.1.1.1 检验项目

出厂检验项目为：钢管质量、外防腐层中的外观、厚度及巴柯尔硬度，内防腐层为环氧陶瓷涂料检验项目：颜色及外观、内涂层厚度、粘结力；内防腐层为熔结环氧粉末按照 SY/T 0442-2010 中的表 4.1.1 钢管内防腐层性能的项目检验。

8.1.1.2 组批原则

产品 200 根（只）为一批；数量少时则以三个月产量为一批。样品数为 3 根，应全部符合要求，否则该批产品应逐件检验。

8.1.2 型式检验

8.1.2.1 有下列情况之一，进行型式检验：

- a) 产品的试制定型鉴定。
- b) 正式生产时，材料、工艺有较大变化，可能影响产品性能时。
- c) 正式生产时，每两年进行一次型式检验。
- d) 长期停产后，又恢复生产时。
- e) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

8.1.2.2 型式检验的内容为本标准要求的全部项目。

9 标志

9.1 离防腐管端部400mm的防腐层上喷涂产品标识，并将钢管的标志信息移植到防腐层表面。

9.2 国家对产品标识的标注有规定时，应按规定执行；如无规定，标识应标注工程名称，防腐管规格、防腐层结构、执行标准、制造厂名称及生产日期。

9.3 订货合同中，如用户对标识标注另有要求（但不违反国家规定时），按合同要求执行。

10 贮存和运输

10.1 防腐管规格 $DN \leq 800\text{mm}$ 时，允许堆放层数不超过3层； $DN > 800\text{mm}$ 时，允许层数不超过2层；层间应垫软性隔离物。

10.2 防腐管堆放时，底部应至少采用三道柔性支垫，三支垫设置分别为防腐管的曲线顶点和两端口，支垫最小宽度为 100 mm，支垫物高度离地面不小于 200mm。

10.3 防腐管吊装时应采用吊带、尼龙绳或其它不损坏防腐层的吊具；吊具应放在管长 1/3 及 2/3 处。

10.4 运输时宜用单层堆放，使用尼龙绳等软物捆绑固定，吊装时应平稳轻放，防止撞击。

10.5 防腐弯管露天存放时间不应超过6个月，否则，应用不透明的遮盖物进行遮盖。

10.6 防腐层补伤

10.7 对在装卸、运输和安装过程发生的防腐层局部损伤，按 6.2.4 进行修补。

10.8 内层环氧陶瓷的局部损伤在施工现场进行，表面处理和涂敷，可使用手动工具除锈和手工涂装，但使用的材料应与防腐管涂层结构的材料相同。

10.9 玻璃钢防腐层的损坏可采用手糊玻璃钢的方法进行修复。
