



中华人民共和国国家标准

GB/T 18226—2025

代替 GB/T 18226—2015

公路交通工程钢构件防腐技术条件

Specification for steel component anticorrosion of highway traffic engineering

2025-08-29 发布

2026-03-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 防腐涂层分类	3
5 总体要求	4
6 技术要求	4
7 试验方法	19
附录 A (资料性) 其他钢构件防腐涂层性能要求和试验方法	24
附录 B (规范性) 热浸镀铝涂层附着量试验方法	26
附录 C (规范性) 热浸镀铝涂层均匀性试验方法	28
附录 D (规范性) 金属涂层附着性试验方法	29
附录 E (规范性) 抗阴极剥离性能试验方法	31
参考文献	32



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。

本文件代替 GB/T 18226—2015《公路交通工程钢构件防腐技术条件》。与 GB/T 18226—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了公路交通工程钢构件和锌铝镁合金涂层的术语和定义(见 3.1 和 3.8)；
- b) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层、锌铬涂层(达克罗)、粉末镀锌涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、热浸镀锌聚酯复合涂层、热浸镀锌浸塑复合涂层、热浸镀铝聚酯复合涂层、热浸镀铝浸塑复合涂层、热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层、热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层、热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层、热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的定义(见 3.2~3.7、3.9~3.19, 2015 年版的 3.1~3.14、3.17~3.19)；
- c) 删除了环氧锌基粉末涂层、纯聚酯粉末涂层的术语与定义(见 2015 年版的 3.15、3.16)；
- d) 更改了防腐涂层分类(见第 4 章, 2015 年版的第 4 章)；
- e) 更改了钢构件防腐的总体要求(见第 5 章, 2015 年版的第 5 章)；
- f) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的材料技术要求(见 6.1.1、6.2.1、6.3.1、6.4.1、6.9.1、6.12.1、6.15.1, 2015 年版的 6.1.1、6.2.1、6.3.1、6.4.1、6.9.1、6.12.1、6.15.1)；
- g) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的外观质量技术要求(见 6.1.2、6.2.2、6.3.2、6.4.2、6.9.2、6.12.2、6.15.3, 2015 年版的 6.1.3、6.2.3、6.3.2、6.4.2、6.9.3、6.12.3、6.15.5.1)；
- h) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、热浸镀锌聚酯复合涂层、热浸镀锌浸塑复合涂层、热浸镀铝聚酯复合涂层、热浸镀铝浸塑复合涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层、热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层、热浸镀铝锌合金涂层、热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层、热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的附着量与厚度技术要求(见 6.1.3、6.2.3、6.5.1、6.6.1、6.7.1、6.8.1、6.9.3、6.10.1、6.11.1、6.12.3、6.13.1、6.14.1, 2015 年版的 6.1.2、6.2.2、6.5.1、6.6.1、6.7.1、6.8.1、6.9.2、6.10.1、6.11.1、6.12.2、6.13.1、6.14.1)；
- i) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层的均匀性技术要求(见 6.1.4、6.2.4、6.3.4、6.4.4、6.9.4、6.12.4, 2015 年版的 6.1.4、6.2.4、6.3.4、6.4.4、6.9.4、6.12.4)；
- j) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的附着性技术要求(见 6.1.5、6.2.5、6.3.5、6.4.5、6.9.5、6.12.5、6.15.5, 2015 年版的 6.1.5、6.2.5、6.3.5、6.4.5、6.9.5、6.12.5、6.15.5.3)；
- k) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层的抗弯曲性能技术要求(见 6.1.6、6.2.6、6.3.6、6.4.6, 2015 年版的 6.1.6、6.2.6、6.3.6、6.4.6)；
- l) 更改了热浸镀锌涂层、热浸镀铝涂层、静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层的耐盐雾腐蚀性能技术要求(见 6.1.7、6.2.7、6.3.10、6.4.10、6.9.6、6.12.6, 2015 年版的 6.1.7、6.2.7、6.3.10、6.4.10、6.9.6、6.12.6)；
- m) 更改了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的厚度技术要求(见

- 6.3.3、6.4.3、6.15.4,2015年版的6.3.3、6.4.3、6.15.5.2);
- n) 更改了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的耐磨性技术要求(见6.3.7、6.4.7、6.15.6,2015年版的6.3.7、6.4.7、6.15.5.6);
- o) 更改了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的耐冲击性技术要求(见6.3.8、6.4.8、6.15.7,2015年版的6.3.8、6.4.8、6.15.5.7);
- p) 更改了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的耐化学溶剂腐蚀性能技术要求(见6.3.9、6.4.9、6.15.8,2015年版的6.3.9、6.4.9、6.15.5.8);
- q) 更改了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的耐候性(氙弧灯光源)技术要求(见6.3.11、6.4.11、6.15.11,2015年版的6.3.12、6.4.13、6.15.5.13);
- r) 更改了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层的耐湿热性能技术要求(见6.3.12、6.4.12,2015年版的6.3.11、6.4.11);
- s) 增加了静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑涂层的耐低温性能技术要求(见6.3.13、6.4.13);
- t) 删除了流化床浸塑涂层的耐低温脆化性能技术要求和试验方法(见2015年版的6.4.12、7.16);
- u) 更改了热浸镀锌聚酯复合涂层、热浸镀锌浸塑复合涂层、热浸镀铝聚酯复合涂层、热浸镀铝浸塑复合涂层、热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层、热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层、热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层、热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的内涂层和外涂层技术要求(见6.5.2、6.5.3、6.6.2、6.6.3、6.7.2、6.7.3、6.8.2、6.8.3、6.10.2、6.10.3、6.11.2、6.11.3、6.13.2、6.13.3、6.14.2、6.14.3,2015年版的6.5.2、6.5.3、6.6.2、6.6.3、6.7.2、6.7.3、6.8.2、6.8.3、6.10.2、6.10.3、6.11.2、6.11.3、6.13.2、6.13.3、6.14.2、6.14.3);
- v) 删除了热浸镀锌聚酯复合涂层、热浸镀锌浸塑复合涂层、热浸镀铝聚酯复合涂层、热浸镀铝浸塑复合涂层、热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层、热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层、热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层、热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的耐温度交变性能技术要求和试验方法(见2015年版的6.5.4、6.6.4、6.7.4、6.8.4、6.10.4、6.11.4、6.13.4、6.14.4、7.18);
- w) 更改了热浸镀铝聚酯复合涂层、热浸镀铝浸塑复合涂层、环氧锌基聚酯复合涂层的耐循环盐雾腐蚀性能技术要求(见6.7.4、6.8.4、6.15.10,2015年版的6.7.5、6.8.5、6.15.5.10);
- x) 删除了环氧锌基涂层的技术要求(见2015年版的6.15.4);
- y) 删除了环氧锌基聚酯复合涂层的湿附着性、抗弯曲性能、耐湿热性能技术要求(见2015年版的6.15.5.4、6.15.5.5、6.15.5.11);
- z) 更改了环氧锌基聚酯复合涂层的抗阴极剥离性能、耐低温性能技术要求(见6.15.9、6.15.13,2015年版的6.15.5.9、6.15.5.12);
- aa) 增加了环氧锌基聚酯复合涂层的耐热水浸泡性能技术要求和试验方法(见6.15.12、7.17);
- ab) 更改了锌铬涂层(达克罗)技术要求(见6.16,2015年版的6.16);
- ac) 更改了粉末镀锌涂层技术要求(见6.17,2015年版的6.17);
- ad) 增加了锌铝镁合金涂层技术要求(见6.18);
- ae) 更改了试样的制备、材料、外观质量、钢构件基体上的单涂层厚度和复合涂层总厚度、脱层法、换算法、附着量、含锌金属涂层的均匀性、非金属涂层的均匀性、热浸镀铝涂层的均匀性、金属涂层的附着性、浸塑涂层的附着性、耐磨性、耐冲击性、耐化学溶剂腐蚀性能、抗阴极剥离性能、非金属涂层耐盐雾腐蚀性能、耐循环盐雾腐蚀性能、耐候性(氙弧灯光源)、耐湿热性能、耐低温性能、锌铬涂层(达克罗)试验方法(见7.1、7.2、7.3、7.4.1、7.4.2.2、7.4.3、7.5、7.6.1、7.6.2、7.6.3、7.7.1、7.7.2.1、7.9、7.10、7.11、7.12、7.13.2、7.14、7.15、7.16、7.18、7.20,2015年版的7.1、7.2、7.3、7.4.1、7.4.2.2、7.4.3、7.5、7.6.1、7.6.2、7.6.3、7.7.1、7.7.2.1、7.9、7.10、7.11、7.7.4、7.12、7.14、7.19、7.15、7.17、7.20);

- af) 增加了内层为金属涂层的复合涂层厚度方法选择、电涡流法、其他非金属涂层的附着性、非金属涂层的抗弯曲性能、复合涂层耐盐雾腐蚀性能、耐自然暴晒性能试验方法(见 7.4.2.1、7.4.2.3、7.7.2.2、7.8.2、7.13.3、7.19);
- ag) 删除了显微镜法、聚酯涂层采用划格试验法、环氧锌基聚酯复合涂层的附着性、浸塑涂层抗弯曲性能试验方法(见 2015 年版的 7.4.2.1、7.7.2.2、7.7.3、7.8.1);
- ah) 增加了其他钢构件防腐涂层性能要求和试验方法、金属涂层附着性试验方法(见附录 A、附录 D);
- ai) 更改了热浸镀铝涂层附着量试验方法、热浸镀铝涂层均匀性试验方法、抗阴极剥离性能试验方法(见附录 B、附录 C、附录 E,2015 年版的附录 A、附录 B、附录 C)。

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。

本文件由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本文件起草单位:交通运输部公路科学研究所、中路高科交通检测检验认证有限公司、安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、中铁长江交通设计集团有限公司、北京中交华安科技有限公司、四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、安徽省高速公路试验检测科研中心有限公司、徐州正菱涂装工程技术研究中心、潍坊东方钢管有限公司、江苏国强交通集团有限公司。

本文件主要起草人:唐琤琤、郭东华、杨曼娟、徐新、葛书芳、虞叶东、周志伟、朱小锋、么瑶、周海峰、韩越、王成虎、叶雨霞、尹东升、杜坤、刘小辉、任涛、王贵、赵勇、陆东方、李乐团、潘仕强。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为:

——2000 年首次发布为 GB/T 18226—2000,2015 年第一次修订;

——本次为第二次修订。

公路交通工程钢构件防腐技术条件

1 范围

本文件规定了公路交通工程钢构件防腐的防腐涂层分类、总体要求、技术要求和试验方法。
本文件适用于公路交通工程钢构件的防腐。

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 470—2008 锌锭
- GB/T 1196—2023 重熔用铝锭
- GB/T 1630.1 塑料 环氧树脂 第1部分:命名
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1768 色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法
- GB/T 1839 钢产品镀锌层质量试验方法
- GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
- GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 18684—2002 镀铬涂层 技术条件
- GB/T 22040 公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法
- GB/T 24514 钢表面锌基和(或)铝基镀层 单位面积镀层质量和化学成分测定 重量法、电感耦合等离子体原子发射光谱法和火焰原子吸收光谱法
- GB/T 26035 片状锌粉
- GB/T 31586.2 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2部分:划格试验和划叉试验
- JT/T 600.2 公路用防腐蚀粉末涂料及涂层 第2部分:热塑性聚乙烯(PE)粉末涂料及涂层
- JT/T 600.3 公路用防腐蚀粉末涂料及涂层 第3部分:热塑性聚氯乙烯(PVC)粉末涂料及涂层
- JT/T 600.4 公路用防腐蚀粉末涂料及涂层 第4部分:热固性聚酯(polyester)粉末涂料及涂层
- YB/T 4761 连续热镀锌铝镁合金镀层钢板及钢带
- YS/T 310—2021 热镀用锌合金锭

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



3.1

公路交通工程钢构件 steel component of highway traffic engineering

公路交通安全设施和机电设施用钢板、角钢、槽钢、工字钢、H型钢等钢制品,和钢制品通过焊接、螺接或铆接等方式连接而成的钢连接部件,以及由钢连接部件组合而成的构件。

3.2

热浸镀锌涂层 hot-dip galvanized coating

采用热镀的方法,将被镀钢构件浸入熔融的金属锌液中,使得钢铁基体与熔融锌液之间发生溶解、化学反应和扩散而形成的涂层。

3.3

热浸镀铝涂层 hot-dip aluminized coating

采用热镀的方法,将被镀钢构件浸入熔融的金属铝液中,使得钢铁基体与熔融铝液之间发生溶解、化学反应和扩散而形成的涂层。

3.4

热浸镀锌铝合金涂层 hot-dip zinc-aluminum alloy coating

采用热镀的方法,将被镀钢构件浸入熔融的金属锌铝稀土合金液中,使得钢铁基体与熔融合金液之间发生溶解、化学反应和扩散而形成的涂层。

3.5

热浸镀铝锌合金涂层 hot-dip aluminum-zinc alloy coating

采用热镀的方法,将被镀钢构件浸入熔融的金属铝锌合金液中,使得钢铁基体与熔融合金液之间发生溶解、化学反应和扩散而形成的涂层。

3.6

锌铬涂层(达克罗) zinc/chromate coating

将水基锌铬涂料浸涂、刷涂或喷涂于钢构件表面,经烘烤形成的以鳞片状锌和锌的铬酸盐为主要成分的无机防腐蚀涂层。

3.7

粉末镀锌涂层 mechanical galvanized coating

通过机械设备,在化学物质和冲击介质作用下,将锌粉镀到钢构件表面形成的涂层。

3.8

锌铝镁合金涂层 zinc-aluminum-magnesium alloy coating

将被镀钢构件浸入熔融的含有铝、镁、硅等元素的金属锌液中,使得钢构件基体与熔融的锌铝镁熔液之间发生溶解、化学反应和扩散而形成的涂层。

3.9

静电喷涂聚酯涂层 electrostatic spraying polyester coating

利用高压静电电场使带负电的聚酯粉末微粒沿着电场相反的方向定向运动,并将粉末微粒吸附在钢构件表面,然后经过高温烘烤流平固化形成的一种涂层。

3.10

流化床浸塑涂层 fluidized bed dip coating

采用流化床工艺将预热的钢构件浸入沸腾的热塑性粉末涂料中在钢构件表面上形成粉状的涂层,粉状涂层经过高温烘烤流平、冷却固化,变成涂膜稳定的一种涂层。

3.11

热浸镀锌聚酯复合涂层 hot-dip galvanized polyester composite coating

利用静电喷涂工艺在热浸镀锌钢构件上再喷上一层聚酯涂层,由内层的热浸镀锌涂层和外层的静电喷涂聚酯涂层而形成的双涂层。

3.12

热浸镀锌浸塑复合涂层 hot-dip galvanized plastic composite coating

利用流化床工艺在热浸镀锌钢构件上再覆盖上一层热塑性粉末涂层,由内层的热浸镀锌涂层和外层的流化床浸塑涂层而形成的双涂层。

3.13

热浸镀铝聚酯复合涂层 hot-dip aluminized polyester composite coating

利用静电喷涂工艺在热浸镀铝钢构件上再喷上一层聚酯涂层,由内层的热浸镀铝涂层和外层的静电喷涂聚酯涂层而形成的双涂层。

3.14

热浸镀铝浸塑复合涂层 hot-dip aluminized plastic composite coating

利用流化床工艺在热浸镀铝钢构件上再覆盖上一层热塑性粉末涂层,由内层的热浸镀铝涂层和外层的流化床浸塑涂层而形成的双涂层。

3.15

热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层 hot-dip zinc-aluminum alloy polyester composite coating

利用静电喷涂工艺在热浸镀锌铝稀土合金钢构件上再喷上一层聚酯涂层,由内层的热浸镀锌铝合金涂层和外层的静电喷涂聚酯涂层而形成的双涂层。

3.16

热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层 hot-dip zinc-aluminum alloy plastic composite coating

利用流化床工艺在热浸镀锌铝稀土合金钢构件上再覆盖上一层热塑性粉末涂层,由内层的热浸镀锌铝合金涂层和外层的流化床浸塑涂层而形成的双涂层。

3.17

热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层 hot-dip aluminum-zinc alloy polyester composite coating

利用静电喷涂工艺在热浸镀铝锌合金钢构件上再喷上一层聚酯涂层,由内层的热浸镀铝锌合金涂层和外层的静电喷涂聚酯涂层而形成的双涂层。

3.18

热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层 hot-dip aluminum-zinc alloy plastic composite coating

利用流化床工艺在热浸镀铝锌合金钢构件上再覆盖上一层热塑性粉末涂层,由内层的热浸镀铝锌合金涂层和外层的流化床浸塑涂层而形成的双涂层。

3.19

环氧锌基聚酯复合涂层 polyester epoxy zinc-base composite coating

以环氧树脂为基料,以片状锌粉为主要防腐材料的粉末涂料,静电涂装后经熔融固化形成环氧锌基涂层作为内层,外层为聚酯涂层的熔结涂层体系。

4 防腐涂层分类

根据公路交通工程钢构件(以下简称“钢构件”)防腐涂层的层级不同,防腐涂层分为单涂层和复合涂层两类;根据钢构件防腐涂层的主要成膜材料不同,单涂层分为金属涂层和非金属涂层两类。钢构件防腐涂层的主要类型及适用范围见表 1。

表 1 钢构件防腐涂层主要类型及适用范围

类型		防腐涂层名称	适用范围
单涂层	金属涂层	热浸镀锌涂层	不限
		热浸镀铝涂层	不限
		热浸镀锌铝合金涂层	不限
		热浸镀铝锌合金涂层	不限
		锌铬涂层(达克罗)	紧固件及小型钢构件
		粉末镀锌涂层	紧固件及小型钢构件
	锌铝镁合金涂层	不限	
	非金属涂层	静电喷涂聚酯涂层	室内
		流化床浸塑涂层	室内
复合涂层	热浸镀锌聚酯复合涂层	不限	
	热浸镀锌浸塑复合涂层	不限	
	热浸镀铝聚酯复合涂层	不限	
	热浸镀铝浸塑复合涂层	不限	
	热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层	不限	
	热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层	不限	
	热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层	不限	
	热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层	不限	
	环氧锌基聚酯复合涂层	不限	

5 总体要求

5.1 钢构件防腐选用应遵循耐久、绿色、环保、经济、适用原则。

5.2 浸塑复合涂层用于室外时,宜选用聚乙烯(PE)粉末涂料。静电喷涂聚酯涂层、流化床浸塑单涂层不宜用于室外钢构件防腐。

5.3 锌铬涂层(达克罗)和粉末镀锌涂层宜适用于螺栓、螺母和垫圈等紧固件及小型钢构件的防腐。

5.4 使用第 4 章以外工艺做室外钢构件防腐时,应有充分的技术理论和试验数据证明达到了本文件的要求,可参照附录 A 选用其他防腐涂层。

6 技术要求

6.1 热浸镀锌涂层

6.1.1 材料

热浸镀锌用的锌锭应为 GB/T 470—2008 规定的 Zn99.995 或 Zn99.99 牌号。

6.1.2 外观质量

热浸镀锌涂层钢构件表面应颜色一致、均匀完整,镀件应无漏镀等缺陷。

6.1.3 附着量与厚度

热浸镀锌涂层钢构件镀锌层附着量与厚度应不低于表 2 的要求。I 级适用于附录 A 中规定的 JC2 腐蚀环境;II 级适用于附录 A 中规定的 JC3、JC4、JC5、JCX、JIm3 腐蚀环境。

表 2 钢构件(单面)热浸镀锌涂层附着量、厚度及均匀性

钢构件类型		平均镀锌层附着量 g/m ²		平均镀锌层厚度 μm		均匀性 %	
		I	II	I	II	I	II
钢板、钢带、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	395		55		25	
	$1.5 \leq t < 3$	500		70		25	
	$t \geq 3$	600		84		25	
紧固件螺纹规格 (<i>d</i>) mm	$d \geq 8$	350		49		N/A	
钢丝直径(ϕ) mm	$1.8 \leq \phi < 2.2$	105	230	15	32	N/A	
	$2.2 \leq \phi < 2.5$	110	240	15	34		
	$2.5 \leq \phi < 3.0$	120	250	17	35		
	$3.0 \leq \phi < 3.2$	125	260	18	36		
	$3.2 \leq \phi < 4.0$	135	270	19	38		
	$4.0 \leq \phi < 7.5$	135	290	19	41		
	$7.5 \leq \phi < 10.0$	—	300	—	42		
注 1: 均匀性为推荐性指标,在制定具体产品标准时根据工艺状况进行适当调整。 注 2: 符号 N/A 表示对均匀性不作要求。							

6.1.4 均匀性

热浸镀锌涂层钢构件的镀锌层应均匀,钢构件镀锌层的最大厚度、最小厚度与平均厚度之差的绝对值与平均值之比应不高于表 2 的规定。

6.1.5 附着性

热浸镀锌涂层钢构件的镀锌层应与基底金属结合牢固,缠绕试验后,镀锌层应不开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度;锤击试验后,镀锌层应不剥离、不凸起。

6.1.6 抗弯曲性能

柔性钢构件的镀锌层应与基底金属结合牢固,经弯曲试验后,弯曲部位镀锌层应不剥离、不凸起,应不开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

注: 柔性钢构件为人工易弯曲的钢构件,如钢丝;非柔性钢构件为人工不易弯曲的钢构件,如波形梁钢护栏板。

6.1.7 耐盐雾腐蚀性能

热浸镀锌涂层钢构件的所有部位经 168 h 的中性盐雾试验后,不应出现红色锈蚀现象。

6.2 热浸镀铝涂层

6.2.1 材料

热浸镀铝用铝锭应为 GB/T 1196—2023 规定的 Al99.85、Al99.80 或 Al99.70 牌号。

6.2.2 外观质量

热浸镀铝涂层钢构件表面铝层应连续,不应存在明显影响外观质量的熔渣、色泽暗淡以及假浸、漏浸等缺陷。

6.2.3 附着量与厚度

热浸镀铝涂层钢构件镀铝层附着量与厚度应不低于表 3 的要求。

表 3 钢构件(单面)热浸镀铝涂层附着量及厚度

钢构件类型		平均镀铝层附着量 g/m ²	平均镀铝层厚度 μm
钢板、钢带、钢管		120	44
紧固件		110	41
钢丝直径(φ) mm	1.8 ≤ φ < 2.2	90	33
	2.2 ≤ φ < 3.0	100	37
	3.0 ≤ φ < 4.0	110	41
	4.0 ≤ φ < 10.0	120	44

6.2.4 均匀性

热浸镀铝涂层钢构件的镀铝层应均匀,不应有针孔,经均匀性试验后,应无红褐色的氢氧化铁沉积物。

6.2.5 附着性

热浸镀铝涂层钢构件的镀铝层应与基底金属结合牢固,缠绕试验后,镀铝层应不开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度;锤击试验后,镀铝层应不剥离、不凸起。

6.2.6 抗弯曲性能

柔性钢构件的镀铝层应与基底金属结合牢固,经弯曲试验后,弯曲部位镀铝层应不剥离、不凸起,应不开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度。

注:柔性钢构件为人工易弯曲的钢构件,如钢丝;非柔性钢构件为人工不易弯曲的钢构件,如波形梁钢护栏板。

6.2.7 耐盐雾腐蚀性能

热浸镀铝涂层钢构件的所有部位经 168 h 的中性盐雾试验后,不应出现红色锈蚀现象。

6.3 静电喷涂聚酯涂层

6.3.1 材料

静电喷涂聚酯涂层用聚酯粉末涂料的理化性能应符合 JT/T 600.4 的规定。

6.3.2 外观质量

静电喷涂聚酯涂层表面应平整光滑、颜色均匀一致,无明显杂质、工艺性炭化或焦化现象;涂层应连续,无肉眼可见的气泡、气孔、裂痕、基体裸露等缺陷。

6.3.3 厚度

静电喷涂聚酯涂层的平均厚度应不小于 76 μm 。

6.3.4 均匀性

静电喷涂聚酯涂层应均匀,涂层的最大厚度与最小厚度差应不大于 45 μm 。

注:均匀性为推荐性指标,在制定具体产品标准时根据工艺状况进行适当调整。

6.3.5 附着性

静电喷涂聚酯涂层与金属基体应附着良好,经划格试验后,试验结果应达到 0 级要求;经划叉试验后,试验结果应达到 0 级要求。

6.3.6 抗弯曲性能

柔性钢构件的静电喷涂聚酯涂层经弯曲试验后,应无肉眼可见的裂纹及涂层脱落现象。

注:柔性钢构件为人力易弯曲的钢构件,如钢丝;非柔性钢构件为人力不易弯曲的钢构件,如波形梁钢护栏板。

6.3.7 耐磨性

静电喷涂聚酯涂层经耐磨性试验后,每 1 000 转测得的质量损失应不大于 50 mg。

6.3.8 耐冲击性

静电喷涂聚酯涂层经冲击试验后,除冲击部位外,涂层应无碎裂、开裂或脱落现象。

6.3.9 耐化学溶剂腐蚀性能

静电喷涂聚酯涂层经耐化学溶剂腐蚀试验后,涂层应无气泡、溶解、溶胀、软化、丧失黏结等现象,试液应无混浊、褪色和填料沉淀现象。

6.3.10 耐盐雾腐蚀性能

静电喷涂聚酯涂层经 168 h 的中性盐雾试验后,除划痕部位两侧各 0.5 mm 范围内,涂层应无起泡、剥离、生锈等现象。

6.3.11 耐候性(氙弧灯光源)

静电喷涂聚酯涂层经人工加速老化试验后,涂层应无明显的粉化、斑点、起泡、裂纹、软化、剥落、锈点等现象。

6.3.12 耐湿热性能

静电喷涂聚酯涂层经 168 h 的耐湿热试验后,除划痕部位两侧各 0.5 mm 范围内,涂层应无起泡、起

皱、剥离、生锈等现象。

6.3.13 耐低温性能

静电喷涂聚酯涂层经耐低温试验后,涂层耐冲击性仍应满足 6.3.8 的要求。

6.4 流化床浸塑涂层

6.4.1 材料

流化床浸塑涂层用聚乙烯(PE)粉末涂料、聚氯乙烯(PVC)粉末涂料的理化性能应符合 JT/T 600.2 和 JT/T 600.3 的规定。

6.4.2 外观质量

流化床浸塑涂层表面应平整光滑、颜色均匀一致,无明显杂质、工艺性炭化或焦化现象;涂层应连续,无肉眼可见的气泡、气孔、裂痕、基体裸露等缺陷。

6.4.3 厚度

流化床浸塑涂层的平均厚度应不小于 380 μm 。

6.4.4 均匀性

流化床浸塑涂层应均匀,涂层的最大厚度与最小厚度差应不大于 60 μm 。

注:均匀性为推荐性指标,在制定具体产品标准时根据工艺状况进行适当调整。

6.4.5 附着性

流化床浸塑涂层与金属基体应附着良好,经附着性试验后,试验结果应不低于 2 级的要求。

6.4.6 抗弯曲性能

柔性钢构件的流化床浸塑涂层经弯曲试验后,应无肉眼可见的裂纹及涂层脱落现象。

注:柔性钢构件为人力易弯曲的钢构件,如钢丝;非柔性钢构件为人力不易弯曲的钢构件,如波形梁钢护栏板。

6.4.7 耐磨性

流化床浸塑涂层经耐磨性试验后,每 1 000 转测得的质量损失应不大于 50 mg。

6.4.8 耐冲击性

流化床浸塑涂层经冲击试验后,除冲击部位外,涂层应无碎裂、开裂或脱落现象。

6.4.9 耐化学溶剂腐蚀性能

流化床浸塑涂层经耐化学溶剂腐蚀试验后,涂层应无气泡、溶解、溶胀、软化、丧失黏结等现象,试液应无混浊、褪色和填料沉淀现象。

6.4.10 耐盐雾腐蚀性能

流化床浸塑涂层经 168 h 的中性盐雾试验后,除划痕部位两侧各 0.5 mm 范围内,涂层应无起泡、剥离、生锈等现象。

6.4.11 耐候性(氙弧灯光源)

流化床浸塑涂层经人工加速老化试验后,涂层应无明显的粉化、斑点、起泡、裂纹、软化、剥落、锈点

等现象。

6.4.12 耐湿热性能

流化床浸塑涂层经 168 h 的耐湿热试验后,除划痕部位两侧各 0.5 mm 范围内,涂层应无起泡、起皱、剥离、生锈等现象。

6.4.13 耐低温性能

流化床浸塑涂层经耐低温试验后,涂层耐冲击性仍应满足 6.4.8 的要求。

6.5 热浸镀锌聚酯复合涂层

6.5.1 附着量与厚度

热浸镀锌聚酯复合涂层的附着量与厚度应不低于表 4 的要求。

表 4 钢构件(单面)热浸镀锌涂层附着量、厚度及聚酯涂层厚度

钢构件类型		平均镀锌层附着量 g/m ²	平均镀锌层厚度 μm	聚酯涂层平均厚度 μm
钢板、钢带、钢管		275	39	76
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 8$	350	49	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.8 \leq \phi < 2.0$	75	11	76
	$2.0 \leq \phi < 4.0$	90	13	76
	$4.0 \leq \phi < 5.0$	120	17	76
注 1: 紧固件螺纹不要求涂装静电喷涂聚酯外涂层。 注 2: 符号 N/A 表示对聚酯涂层平均厚度不作要求。				

6.5.2 内涂层

热浸镀锌聚酯复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.1.1、6.1.2、6.1.4~6.1.7 的要求。

6.5.3 外涂层

紧固件热浸镀锌聚酯复合涂层的外涂层性能应符合 6.3.1、6.3.10~6.3.12 的要求。其余钢构件热浸镀锌聚酯复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.3.1、6.3.2、6.3.4~6.3.13 的要求。

6.6 热浸镀锌浸塑复合涂层

6.6.1 附着量与厚度

热浸镀锌浸塑复合涂层的附着量与厚度应不低于表 5 的要求。

表 5 钢构件(单面)热浸镀锌涂层附着量、厚度及浸塑涂层厚度

钢构件类型		平均镀锌层附着量 g/m ²	平均镀锌层厚度 μm	浸塑涂层平均厚度 μm
钢板、钢带、钢管		275	39	250
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 8$	350	49	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.8 \leq \phi < 2.0$	75	11	150
	$2.0 \leq \phi < 4.0$	90	13	150
	$4.0 \leq \phi < 5.0$	120	17	150
注 1: 紧固件螺纹不要求涂装流化床浸塑外涂层。 注 2: 符号 N/A 表示对浸塑涂层平均厚度不作要求。				

6.6.2 内涂层

热浸镀锌浸塑复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.1.1、6.1.2、6.1.4~6.1.7 的要求。

6.6.3 外涂层

紧固件热浸镀锌浸塑复合涂层的外涂层性能应符合 6.4.1、6.4.10~6.4.12 的要求。其余钢构件热浸镀锌浸塑复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.4.1、6.4.2、6.4.4~6.4.13 的要求。

6.7 热浸镀铝聚酯复合涂层

6.7.1 附着量与厚度



热浸镀铝聚酯复合涂层的附着量与厚度应不低于表 6 的要求。

表 6 钢构件(单面)热浸镀铝涂层附着量、厚度及聚酯涂层厚度

钢构件类型		平均镀铝层附着量 g/m ²	平均镀铝层厚度 μm	聚酯涂层平均厚度 μm
钢板、钢带、钢管		61	23	76
紧固件		110	41	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.8 \leq \phi < 2.0$	61	23	76
	$2.0 \leq \phi < 4.0$	61	23	76
	$4.0 \leq \phi < 5.0$	61	23	76
注 1: 紧固件螺纹不要求涂装静电喷涂聚酯外涂层。 注 2: 符号 N/A 表示对聚酯涂层平均厚度不作要求。				

6.7.2 内涂层

热浸镀铝聚酯复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.2.1、6.2.2、6.2.4~6.2.7 的

要求。

6.7.3 外涂层

紧固件热浸镀铝聚酯复合涂层的外涂层性能应符合 6.3.1、6.3.10~6.3.12 的要求。其余钢构件热浸镀铝聚酯复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.3.1、6.3.2、6.3.4~6.3.13 的要求。

6.7.4 耐循环盐雾腐蚀性能

热浸镀铝聚酯复合涂层经 90 个试验周期,即 720 h 耐循环盐雾试验后,涂层应无明显的粉化、斑点、起泡、裂纹、软化、剥落、锈点等现象。

6.8 热浸镀铝浸塑复合涂层

6.8.1 附着量与厚度

热浸镀铝浸塑复合涂层的附着量与厚度应不低于表 7 的要求。

表 7 钢构件(单面)热浸镀铝涂层附着量、厚度及浸塑涂层厚度

钢构件类型		平均镀铝层附着量 g/m ²	平均镀铝层厚度 μm	浸塑涂层平均厚度 μm
钢管、钢板、钢带		61	23	250
紧固件		110	41	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.8 \leq \phi < 2.0$	61	23	150
	$2.0 \leq \phi < 4.0$	61	23	150
	$4.0 \leq \phi < 5.0$	61	23	150
注 1: 紧固件螺纹不要求涂装流化床浸塑外涂层。 注 2: 符号 N/A 表示对浸塑涂层平均厚度不作要求。				

6.8.2 内涂层

热浸镀铝浸塑复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.2.1、6.2.2、6.2.4~6.2.7 的要求。

6.8.3 外涂层

紧固件热浸镀铝浸塑复合涂层的外涂层性能应符合 6.4.1、6.4.10~6.4.12 的要求。其余钢构件热浸镀铝浸塑复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.4.1、6.4.2、6.4.4~6.4.13 的要求。

6.8.4 耐循环盐雾腐蚀性能

热浸镀铝浸塑复合涂层经 90 个试验周期,即 720 h 耐循环盐雾试验后,涂层应无明显的粉化、斑点、起泡、裂纹、软化、剥落、锈点等现象。

6.9 热浸镀锌铝合金涂层

6.9.1 材料

热浸镀锌铝合金用锌合金锭应为 YS/T 310—2021 规定的 RZnAl8.0RE 牌号锌铝稀土类合金

锭,其化学成分应符合 YS/T 310—2021 表 4 的要求。

6.9.2 外观质量

热浸镀锌铝合金涂层钢构件表面应颜色一致、均匀完整,镀件应无漏镀等缺陷。

6.9.3 附着量与厚度

热浸镀锌铝合金涂层钢构件镀层附着量与厚度应不低于表 8 的要求。

表 8 钢构件(单面)热浸镀锌铝合金涂层附着量、厚度及均匀性

钢构件类型		平均镀层附着量 g/m ²	平均镀层厚度 μm	均匀性 %
钢板、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	230	35	25
	$1.5 \leq t < 3$	250	38	25
	$t \geq 3$	300	45	25
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 16$	230	35	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.00 \leq \phi < 1.20$	115	17	N/A
	$1.20 \leq \phi < 1.40$	125	19	
	$1.40 \leq \phi < 1.65$	135	20	
	$1.65 \leq \phi < 1.85$	145	22	
	$1.85 \leq \phi < 2.15$	155	23	
	$2.15 \leq \phi < 2.50$	170	26	
	$2.50 \leq \phi < 2.80$	185	28	
	$2.80 \leq \phi < 3.20$	195	30	
	$3.20 \leq \phi < 3.80$	210	32	
	$3.80 \leq \phi < 4.40$	220	33	
	$4.40 \leq \phi < 5.20$	220	33	
	$5.20 \leq \phi < 8.20$	250	38	
$8.20 \leq \phi < 10.00$	275	42		
注 1: 均匀性为推荐性指标,在制定具体产品标准时根据工艺状况进行适当调整。 注 2: 符号 N/A 表示对均匀性不作要求。				

6.9.4 均匀性

热浸镀锌铝合金涂层钢构件的镀层应均匀,钢构件镀层的最大厚度、最小厚度与平均厚度之差的绝对值与平均值之比应不高于表 8 的规定。

6.9.5 附着性

热浸镀锌铝合金涂层钢构件的镀层应与基底金属结合牢固,缠绕试验后,镀层应不开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度;锤击试验后,镀层应不剥离、不凸起。

6.9.6 耐盐雾腐蚀性能

热浸镀锌铝合金涂层钢构件的所有部位经 168 h 的中性盐雾试验后,不应出现红色锈蚀现象。

6.10 热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层

6.10.1 附着量与厚度

热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层的附着量与厚度应不低于表 9 的要求。

表 9 钢构件(单面)热浸镀锌铝合金涂层附着量、厚度及聚酯涂层厚度

钢构件类型		平均镀层附着量 g/m ²	平均镀层厚度 μm	聚酯涂层平均厚度 μm
钢板、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	230	35	76
	$1.5 \leq t < 3$	250	38	76
	$t \geq 3$	300	45	76
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 16$	230	35	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.00 \leq \phi < 1.20$	115	17	N/A
	$1.20 \leq \phi < 1.40$	125	19	N/A
	$1.40 \leq \phi < 1.65$	135	20	N/A
	$1.65 \leq \phi < 1.85$	145	22	N/A
	$1.85 \leq \phi < 2.15$	155	23	76
	$2.15 \leq \phi < 2.50$	170	26	76
	$2.50 \leq \phi < 2.80$	185	28	76
	$2.80 \leq \phi < 3.20$	195	30	76
	$3.20 \leq \phi < 3.80$	210	32	76
	$3.80 \leq \phi < 4.40$	220	33	76
	$4.40 \leq \phi < 5.20$	220	33	76
	$5.20 \leq \phi < 8.20$	250	38	76
$8.20 \leq \phi < 10.00$	275	42	76	

注 1: 对于紧固件,符号 N/A 表示对聚酯涂层平均厚度不作要求;对于钢丝,符号 N/A 表示不推荐使用复合涂层。
注 2: 紧固件螺纹不要求涂装静电喷涂聚酯外涂层。

6.10.2 内涂层

热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.9.1、6.9.2、6.9.4~6.9.6 的要求。

6.10.3 外涂层

紧固件热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层的外涂层性能应符合 6.3.1、6.3.10~6.3.12 的要求。其余钢

构件热浸镀锌铝合金聚酯复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.3.1、6.3.2、6.3.4~6.3.13 的要求。

6.11 热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层

6.11.1 附着量与厚度

热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层的附着量与厚度应不低于表 10 的要求。

表 10 钢构件(单面)热浸镀锌铝合金涂层附着量、厚度及浸塑涂层厚度

钢构件类型		平均镀层附着量 g/m ²	平均镀层厚度 μm	浸塑涂层平均厚度 μm
钢板、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	230	35	250
	$1.5 \leq t < 3$	250	38	250
	$t \geq 3$	300	45	150
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 16$	230	35	N/A
钢丝直径(ϕ) mm	$1.00 \leq \phi < 1.20$	115	17	N/A
	$1.20 \leq \phi < 1.40$	125	19	N/A
	$1.40 \leq \phi < 1.65$	135	20	N/A
	$1.65 \leq \phi < 1.85$	145	22	150
	$1.85 \leq \phi < 2.15$	155	23	150
	$2.15 \leq \phi < 2.50$	170	26	150
	$2.50 \leq \phi < 2.80$	185	28	150
	$2.80 \leq \phi < 3.20$	195	30	150
	$3.20 \leq \phi < 3.80$	210	32	150
	$3.80 \leq \phi < 4.40$	220	33	150
	$4.40 \leq \phi < 5.20$	220	33	150
	$5.20 \leq \phi < 8.20$	250	38	150
$8.20 \leq \phi < 10.00$	275	42	150	
注 1: 对于紧固件,符号 N/A 表示对浸塑涂层平均厚度不作要求;对于钢丝,符号 N/A 表示不推荐使用复合涂层。 注 2: 紧固件螺纹不要求涂装流化床浸塑外涂层。				

6.11.2 内涂层

热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.9.1、6.9.2、6.9.4~6.9.6 的要求。

6.11.3 外涂层

紧固件热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层的外涂层性能应符合 6.4.1、6.4.10~6.4.12 的要求。其余钢构件热浸镀锌铝合金浸塑复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.4.1、6.4.2、6.4.4~6.4.13 的

要求。

6.12 热浸镀铝锌合金涂层

6.12.1 材料

热浸镀铝锌合金用锌锭应为 GB/T 470—2008 规定的 Zn99.995 或 Zn99.99 牌号,铝锭应为 GB/T 1196—2023 规定的 Al99.85、Al99.80 或 Al99.70 牌号,铝锌合金中铝含量应为 $(55\pm 2)\%$ 、锌含量应为 $(45\pm 2)\%$ 。也可用符合标准的铝锌合金锭作涂层原材料。

6.12.2 外观质量

热浸镀铝锌合金涂层钢构件表面应颜色一致、均匀完整,镀件应无漏镀等缺陷。

6.12.3 附着量与厚度

热浸镀铝锌合金涂层钢构件镀层附着量与厚度应不低于表 11 的要求。

表 11 钢构件(单面)热浸镀铝锌合金涂层附着量、厚度及均匀性

钢构件类型		平均镀层附着量 g/m ²	平均镀层厚度 μm	局部镀层厚度 μm	均匀性 %
钢板、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	150	40	35	25
	$1.5 \leq t < 3$	165	44	38	25
	$t \geq 3$	200	53	45	25
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 16$	150	40	35	N/A
注 1: 均匀性为推荐性指标,在制定具体产品标准时根据工艺状况进行适当调整。 注 2: 符号 N/A 表示对均匀性不作要求。					

6.12.4 均匀性

热浸镀铝锌合金涂层钢构件的镀层应均匀,钢构件镀层的最大厚度、最小厚度与平均厚度之差的绝对值与平均值之比应不高于表 11 的规定。

6.12.5 附着性

热浸镀铝锌合金涂层钢构件的镀层应与基底金属结合牢固,锤击试验后,镀层应不剥离、不凸起。

6.12.6 耐盐雾腐蚀性能

热浸镀铝锌合金涂层钢构件的所有部位经 168 h 的中性盐雾试验后,不应出现红色锈蚀现象。

6.13 热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层

6.13.1 附着量与厚度

热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层的附着量与厚度应不低于表 12 的要求。

表 12 钢构件(单面)热浸镀铝锌合金涂层附着量、厚度及聚酯涂层厚度

钢构件类型		平均镀层附着量 g/m ²	平均镀层厚度 μm	局部镀层厚度 μm	聚酯涂层平均厚度 μm
钢板、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	150	40	35	76
	$1.5 \leq t < 3$	165	44	38	76
	$t \geq 3$	200	53	45	76
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 16$	150	40	35	N/A
注 1: 符号 N/A 表示对聚酯涂层平均厚度不作要求。 注 2: 紧固件螺纹不要求涂装静电喷涂聚酯外涂层。					

6.13.2 内涂层

热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.12.1、6.12.2、6.12.4~6.12.6 的要求。

6.13.3 外涂层

紧固件热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层的外涂层性能应符合 6.3.1、6.3.10~6.3.12 的要求。其余钢构件热浸镀铝锌合金聚酯复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.3.1、6.3.2、6.3.4~6.3.13 的要求。

6.14 热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层

6.14.1 附着量与厚度

热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的附着量与厚度应不低于表 13 的要求。

表 13 钢构件(单面)热浸镀铝锌合金涂层附着量、厚度及浸塑涂层厚度

钢构件类型		平均镀层附着量 g/m ²	平均镀层厚度 μm	局部镀层厚度 μm	浸塑涂层平均厚度 μm
钢板、钢管板 (壁)厚(<i>t</i>) mm	$t < 1.5$	150	40	35	250
	$1.5 \leq t < 3$	165	44	38	250
	$t \geq 3$	200	53	45	150
紧固件螺纹规格(<i>d</i>) mm	$d \geq 16$	150	40	35	N/A
注 1: 符号 N/A 表示对浸塑涂层平均厚度不作要求。 注 2: 紧固件螺纹不要求涂装流化床浸塑外涂层。					

6.14.2 内涂层

热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的内涂层除附着量和厚度外,其他性能应符合 6.12.1、6.12.2、

6.12.4~6.12.6 的要求。

6.14.3 外涂层

紧固件热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的外涂层性能应符合 6.4.1、6.4.10~6.4.12 的要求。其余钢构件热浸镀铝锌合金浸塑复合涂层的外涂层除厚度外,其他性能应符合 6.4.1、6.4.2、6.4.4~6.4.13 的要求。

6.15 环氧锌基聚酯复合涂层

6.15.1 材料

环氧锌基聚酯复合涂层的第一层(底涂层)应为环氧锌基涂层,应由环氧树脂和片状锌粉组成,应分别符合 GB/T 1630.1 和 GB/T 26035 的规定;第二层(面涂层)应为聚酯粉末涂层,应由聚酯粉末涂料经静电喷涂工艺形成,其理化性能应符合 JT/T 600.4 的规定。

6.15.2 钢板构件工艺要求

6.15.2.1 钢板构件在防腐处理前的边、角应采用 $1\text{ mm}\times 45^\circ$ 倒角处理或 $R1\text{ mm}$ 圆弧化处理。

6.15.2.2 钢板构件表面应经过抛丸、喷丸或喷砂清理,除锈等级应不低于 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级。

6.15.3 外观质量

环氧锌基聚酯复合涂层应均匀光滑、连续,无肉眼可分辨的缩孔、针眼、凹坑、裂缝、脱皮等表面缺陷。

6.15.4 厚度

环氧锌基聚酯复合涂层的各层厚度应不低于表 14 的要求。

表 14 环氧锌基聚酯复合涂层各层厚度

钢构件类型	环氧锌基涂层平均厚度 μm	聚酯涂层平均厚度 μm	复合涂层平均总厚度 μm
钢板、钢带、钢管	46	60	106

6.15.5 附着性

环氧锌基聚酯复合涂层与金属基体应附着良好,经划格试验后,试验结果应达到 0 级要求;经划叉试验后,试验结果应达到 0 级要求。

6.15.6 耐磨性

环氧锌基聚酯复合涂层经耐磨性试验后,每 1 000 转测得的质量损失应不大于 50 mg。

6.15.7 耐冲击性

环氧锌基聚酯复合涂层经冲击试验后,除冲击部位外,涂层应无碎裂、开裂或脱落现象。

6.15.8 耐化学溶剂腐蚀性能

环氧锌基聚酯复合涂层经耐化学溶剂腐蚀试验后,涂层应无气泡、溶解、溶胀、软化、丧失黏结等现象,试液应无混浊、褪色和填料沉淀现象。

6.15.9 抗阴极剥离性能

经 96 h 阴极剥离试验,3 块试样中,应至少 2 块剥离距离不大于 3 mm,环氧锌基聚酯复合涂层的其他部位应无起泡、剥落和剥离现象。

6.15.10 耐循环盐雾腐蚀性能

环氧锌基聚酯复合涂层经 188 个试验周期,即 1 504 h 耐循环盐雾试验后,涂层表面应无生锈、脱落、剥离、底层起泡等现象。

6.15.11 耐候性(氙弧灯光源)

环氧锌基聚酯复合涂层经人工加速老化试验后,涂层应无明显的粉化、斑点、起泡、裂纹、软化、剥落、锈点等现象。

6.15.12 耐热水浸泡性能

经 360 h 热水浸泡试验后,环氧锌基聚酯复合涂层表面应无起泡、脱落、生锈、剥离等现象;划痕部位单侧蔓延距离应不大于 5 mm。

6.15.13 耐低温性能

环氧锌基聚酯复合涂层经耐低温试验后,涂层耐冲击性仍应满足 6.15.7 的要求。

6.16 锌铬涂层(达克罗)

用于螺栓、螺母等紧固件及小型钢构件防腐的锌铬涂层(达克罗)厚度应不小于 8.6 μm,其外观、附着强度、耐盐雾腐蚀性能、耐水性能、耐湿热性能应符合 GB/T 18684—2002 的要求。

6.17 粉末镀锌涂层

用于螺栓、螺母等紧固件防腐的粉末镀锌涂层,其性能应符合 6.1.2、6.1.3、6.1.7 的要求。

6.18 锌铝镁合金涂层

6.18.1 材料

含有铝、镁、硅等元素的金属锌液的铝含量应为 5%~13%,镁含量应为 2%~4%,除锌以外的其他元素含量不应大于 1%。

6.18.2 外观质量

锌铝镁合金涂层钢构件表面应颜色一致、均匀完整,除切割边缘外,镀件应无漏镀等缺陷。

6.18.3 附着量与厚度

锌铝镁合金涂层钢构件镀层附着量与厚度不低于表 15 的要求。

表 15 锌铝镁合金涂层附着量及厚度

钢构件类型	三点平均附着量(双面) g/m ²	单面平均镀层厚度 μm	单点平均附着量(双面) g/m ²	单面局部镀层厚度 μm
钢板、钢带、钢管	350	26	300	20

注:单点平均附着量指三个试样中,任一试样的附着量;三点平均附着量指三个试样附着量的平均值。

6.18.4 附着性

锌铝镁合金涂层钢构件的镀层应与基底金属结合牢固,缠绕试验后,镀层应不开裂或起层到用裸手指能够擦掉的程度;锤击试验后,镀层应不剥离、不凸起。

6.18.5 耐循环盐雾腐蚀性能

经 125 个试验周期,即 1 000 h 耐循环盐雾试验后,除距钢构件切割断面边缘 2 mm 范围内,锌铝镁合金涂层钢构件基底钢材其他部位不应出现腐蚀现象。

6.18.6 耐自然暴晒性能

经一年自然暴晒试验后,除距钢构件切割断面边缘 2 mm 范围内,锌铝镁合金涂层钢构件基底钢材其他部位不应出现腐蚀现象。

7 试验方法

7.1 试样的制备

7.1.1 试样尺寸符合具体产品标准要求时,用于性能试验的试样在成型产品上截取。比对试验所需样品应尽可能在相邻位置截取,并做好标记,以保证试验结果前后的可比性。

7.1.2 试样尺寸不符合具体产品标准的要求时,应依据标准要求选用与产品相同的原材料及工艺制备所需试验样品。

7.2 材料

7.2.1 防腐涂层用材料主要核查原材料的材质证明单是否齐全有效。

7.2.2 热浸镀锌铝合金涂层和热浸镀铝锌合金涂层的化学成分分析按 GB/T 24514 规定的方法进行。

7.2.3 锌铝镁合金涂层的化学成分分析可按 YB/T 4761 规定的方法进行。

7.3 外观质量

在正常光线下,直接目测观察。

7.4 厚度

7.4.1 钢构件基体上的单涂层厚度和复合涂层总厚度

钢构件基体上的单涂层厚度和复合涂层总厚度按 GB/T 4956 规定的方法进行,并满足如下要求:

- a) 局部厚度在约为 1 cm^2 的参比面内进行测量,在参比面内取 3 个散布的测点厚度的平均值作为局部厚度;
- b) 对于单侧涂层,将散布于主要表面上的 3 个~5 个局部厚度测量值的平均值作为平均厚度;
- c) 对于双侧涂层,在每侧的主要表面上测量 3 个~5 个局部厚度,除需要报告每侧的平均厚度外,将双侧局部厚度测量值的平均值作为平均厚度;
- d) 对于紧固件,分别测量螺栓、螺母、垫圈的平均厚度,并分别出具检测值。

7.4.2 内层为金属涂层的复合涂层厚度

7.4.2.1 方法选择

采用脱层法或电涡流法。当发生争议时,以脱层法为仲裁方法。

7.4.2.2 脱层法

复合涂层的内外层涂层厚度按以下步骤进行测量：

- a) 准备器具与材料：分辨力不低于 1 μm 的磁性测厚仪、竹片或硬塑料片、记号笔、脱塑剂、无水酒精、清洁抹布；
- b) 测量涂层总厚度：用记号笔在被测试样上做好标记，用磁性测厚仪测量标记处的涂层总厚度 3 次，取算术平均值为该点的涂层总厚度，记为 T ；
- c) 脱塑：先用加热或机械法除去热塑性外涂层，或用脱塑剂除去热固性外涂层后，再用竹片或硬塑料片、无水酒精、清洁抹布对裸露出的内涂层作适当清洁；
- d) 测量内涂层厚度：用磁性测厚仪测量裸露出的内涂层厚度 3 次，取算术平均值为该点的内涂层厚度，记为 T_1 ；
- e) 按公式(1)计算外涂层厚度(单面) T_2 。

$$T_2 = T - T_1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

7.4.2.3 电涡流法

复合涂层的内外层涂层厚度按以下步骤进行测量：

- a) 准备器具与材料：分辨力不低于 1 μm 的磁性测厚仪和电涡流测厚仪、记号笔；
- b) 测量涂层总厚度：用记号笔在被测试样上做好标记，用磁性测厚仪测量标记处的涂层总厚度 3 次，取算术平均值为该点的总厚度，记为 T ；
- c) 测量外涂层厚度：以钢构件的非磁性金属涂层作为基底对电涡流测厚仪进行校准，用电涡流测厚仪测量标记处的外涂层厚度 3 次，取算术平均值为该点的外涂层厚度，记为 T_2 ；
- d) 按公式(2)计算内涂层厚度(单面) T_1 。

$$T_1 = T - T_2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

7.4.3 换算法

金属涂层厚度按公式(3)计算。

$$T = \frac{M}{\rho} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

- T —— 涂层厚度，单位为微米(μm)；
- M —— 单位面积附着量，单位为克每平方米(g/m²)；
- ρ —— 涂层密度，单位为克每立方厘米(g/cm³)。其中：热浸镀锌涂层 ρ 为 7.14 g/cm³，热浸镀铝涂层 ρ 为 2.70 g/cm³，热浸镀锌铝合金涂层 ρ 为 6.60 g/cm³，热浸镀铝锌合金涂层 ρ 为 3.75 g/cm³。

7.5 附着量

7.5.1 热浸镀锌涂层、热浸镀锌铝合金涂层、热浸镀铝锌合金涂层、粉末镀锌涂层和锌铝镁合金涂层的附着量试验按 GB/T 1839 规定的方法进行。

7.5.2 热浸镀铝涂层的附着量试验按附录 B 规定的方法进行。

7.6 均匀性

7.6.1 含锌金属涂层的均匀性

在板状钢构件每一面的上中下、左中右各取一点，即单面 9 个点，双面共 18 个点；在管状钢构件每

个横截面的内外壁宜分别均布取 3 点,左中右各取一个横截面,即一个横截面 6 个点,三个横截面共 18 个点。用分辨力不低于 $1\ \mu\text{m}$ 的磁性测厚仪测得各点的厚度,得到一个测量列,分别求出测量列的平均值、最小值和最大值,按公式(4)计算涂层的不均匀度。

$$P_u = \max\left\{\frac{|T_{\min} - T_a|}{T_a}, \frac{|T_{\max} - T_a|}{T_a}\right\} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

P_u —— 涂层不均匀度,取最大不均匀度为测量结果;

T_{\min} —— 测量列的最小值,单位为微米(μm);

T_{\max} —— 测量列的最大值,单位为微米(μm);

T_a —— 测量列的平均值,单位为微米(μm)。

7.6.2 非金属涂层的均匀性

在板状钢构件每一面的上中下、左中右各取一点,即单面 9 个点,双面共 18 个点;在管状钢构件每个横截面的内外壁宜分别均布取 3 点,左中右各取一个横截面,即一个横截面 6 个点,三个横截面共 18 个点。用分辨力不低于 $1\ \mu\text{m}$ 的磁性测厚仪测得各点的厚度,取最大值与最小值之差为测量结果。

7.6.3 热浸镀铝涂层的均匀性

按附录 C 规定的方法进行。

7.7 附着性

7.7.1 金属涂层的附着性

按附录 D 规定的方法进行。

7.7.2 非金属涂层的附着性

7.7.2.1 浸塑涂层的附着性

用锋利的刀片在浸塑层上划出两条平行的长度为 5 cm 的切口,切入深度达到涂层附着基底的表面,板状或柱状试样两条切口间距为 3 mm,丝状试样的两条切口位于沿丝的轴向的 180° 对称面。在切口的一端垂直于原切口作一竖直切口,用尖锐的器具将竖直切口挑起少许,用手指捏紧端头将涂层扯起。以扯起涂层状态将涂层附着性能分为 0 级~4 级,分级方法如下:

- a) 0 级:不能扯起或扯起点断裂;
- b) 1 级:小于 1 cm 长的涂层能被扯起;
- c) 2 级:非常仔细的情况下可将涂层扯起 1 cm~2 cm;
- d) 3 级:有一定程度附着,但可将涂层比较容易扯起 1 cm~2 cm;
- e) 4 级:切开后可轻易完全剥离。

7.7.2.2 其他非金属涂层的附着性

涂层厚度不大于 $250\ \mu\text{m}$ 时,按 GB/T 9286 规定的划格方法进行;涂层厚度大于 $250\ \mu\text{m}$ 时,按 GB/T 31586.2 规定的划叉方法进行。

7.8 抗弯曲性能

7.8.1 金属涂层的抗弯曲性能

取 300 mm 长的试样,在 15 s 内以均一速度绕芯棒弯曲 180° ,芯棒直径为试样基体直径或厚度的

1 倍。

7.8.2 非金属涂层的抗弯曲性能

取 300 mm 长的试样,在 15 s 内以均一速度绕芯棒弯曲 180° ,芯棒直径为试样基体直径或厚度的 4 倍。

7.9 耐磨性

按 GB/T 1768 规定的方法进行,加载重为 1 kg,橡胶砂轮采用 CS-10。

7.10 耐冲击性

按 GB/T 1732 规定的方法进行,试验温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,试样受到的冲击能量为 5 J。

7.11 耐化学溶剂腐蚀性能

按 GB/T 11547 规定的方法进行,浸泡温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$,试验试剂的选用满足以下要求:

- a) 对于静电喷涂聚酯涂层,用质量分数 30% 的 H_2SO_4 水溶液浸泡 720 h,质量分数 10% 的 NaCl 水溶液浸泡 720 h,质量分数 1% 的 NaOH 水溶液浸泡 240 h;
- b) 对于流化床浸塑涂层,用质量分数 30% 的 H_2SO_4 水溶液、质量分数 10% 的 NaCl 水溶液、质量分数 40% 的 NaOH 水溶液分别浸泡 720 h;
- c) 对于环氧锌基聚酯复合涂层,用质量分数 30% 的 H_2SO_4 水溶液浸泡 1 440 h,质量分数 10% 的 NaCl 水溶液浸泡 240 h,质量分数 1% 的 NaOH 水溶液浸泡 168 h。

7.12 抗阴极剥离性能

按附录 E 规定的方法进行。

7.13 耐盐雾腐蚀性能

7.13.1 金属涂层耐盐雾腐蚀性能

按 GB/T 10125 规定的方法进行。

7.13.2 非金属涂层耐盐雾腐蚀性能

7.13.2.1 丝状试样:取 300 mm 的钢丝试样 3 节,用锋利刀片刮掉钢丝一侧的涂层,划痕深至合金表面。划痕面朝上,置于盐雾试验箱中,按 GB/T 10125 规定的方法进行。

7.13.2.2 板状试样:取 300 mm 的板状试样 3 节。用 18 号缝纫机针,将涂层划成长 120 mm 的交叉对角线,划痕深至合金表面,对角线不贯穿对角。划痕面朝上,置于盐雾试验箱中,按 GB/T 10125 规定的方法进行。

7.13.3 复合涂层耐盐雾腐蚀性能

7.13.3.1 非紧固件试样的涂层面积满足试验要求时,可将外涂层部分脱除,按 7.13.1 和 7.13.2 的要求同时进行内外涂层的耐盐雾腐蚀性能试验。

7.13.3.2 复合涂层紧固件试样:将外涂层部分脱除,用 18 号缝纫机针,在螺栓、螺母、垫圈剩余外涂层处分别划成长至少为 5 mm 的交叉对角线,划痕深至合金表面,对角线不贯穿对角。划痕面朝上,置于盐雾试验箱中,按 GB/T 10125 规定的方法进行。

7.14 耐循环盐雾腐蚀性能

按 GB/T 22040 规定的方法进行。

7.15 耐候性(氙弧灯光源)

按 GB/T 22040 规定的方法进行。

7.16 耐湿热性能

7.16.1 丝状试样:取 150 mm 的钢丝试样 3 节,用锋利刀片刮掉钢丝一侧的涂层,划痕深至合金表面。划痕面朝上,置于恒温恒湿箱中,按 GB/T 1740 规定的方法进行。

7.16.2 板状试样:取 70 mm×150 mm 的板状试样 3 片。用 18 号缝纫机针,将涂层划成长 120 mm 的交叉对角线,划痕深至合金表面,对角线不贯穿对角。划痕面朝上,置于恒温恒湿箱中,按 GB/T 1740 规定的方法进行。

7.16.3 紧固件试样:用 18 号缝纫机针,在螺栓、螺母、垫圈涂层处分别划成长至少为 5 mm 的交叉对角线,划痕深至合金表面,对角线不贯穿对角。划痕面朝上,置于恒温恒湿箱中,按 GB/T 1740 规定的方法进行。

7.17 耐热水浸泡性能

取 3 件试样,在涂层上划 1 条宽 2 mm、长 50 mm 的划痕,划痕深至钢铁基体。将试样放入盛有自来水的恒温水箱内,温度控制(75 ± 3)℃,浸泡时间 360 h。将试样取出冷却至室温,于 1 h 后用刀片在划痕处轻轻剥离涂层,测量涂层单侧蔓延距离,取 3 个试样的单侧蔓延距离的平均值作为试验结果。除划痕部位外,目测检查涂层表面状态。

7.18 耐低温性能

采用低温试验箱,控制温度为(-40 ± 5)℃,经 168 h 试验后,将样品取出恢复至室温后,按 7.10 的要求进行耐冲击性试验。

7.19 耐自然暴晒性能

将钢构件按实际应用情况安装在户外,每月观测一次,试验周期为一年。

7.20 锌铬涂层(达克罗)

锌铬涂层(达克罗)的外观、厚度、附着强度、耐盐雾腐蚀性能、耐水性能、耐湿热性能按 GB/T 18684—2002 中第 8 章规定的方法进行。

附录 A
(资料性)

其他钢构件防腐涂层性能要求和试验方法

A.1 性能要求

根据钢构件腐蚀环境分类(见表 A.1),其他钢构件防腐涂层性能要求宜符合表 A.2 及以下规定:

- a) 涂层耐水性试验后,JC3、JC4、JC5、JCX 腐蚀环境下不生锈、不起泡、不开裂、不剥落,允许 1 级变色和 1 级失光;
- b) 涂层耐水性、耐盐水性试验后,JIm3 腐蚀环境下不生锈、不起泡、不开裂、不剥落,拉开法附着力不低于原值的 50%,并且不低于 4 MPa;
- c) 涂层耐化学溶剂腐蚀性能试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落,变色不大于 2 级、失光不大于 2 级;
- d) 涂层耐盐雾腐蚀性能试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落,拉开法附着力不低于原值的 50%,并且不低于 4 MPa;
- e) 涂层耐候性(氙弧灯光源)试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落、不粉化,变色不大于 2 级、失光不大于 2 级,拉开法附着力不低于原值的 50%,且不低于 4 MPa。

注:涂层耐候性(氙弧灯光源)仅针对钢构件外表面涂层测试。

表 A.1 腐蚀环境分类

分类	典型环境
JC2	暴露在低污染大气环境的钢构件,大部分是乡村地区
JC3	暴露在城市和工业大气,中等二氧化硫污染与低盐度沿海区的钢构件
JC4	暴露在工业区和中等盐度的沿海区的钢构件
JC5	暴露在高湿度和恶劣大气的工业区域和高含盐度的沿海区域的钢构件
JCX	暴露在具有高含盐度的海上区域及具有极高湿度和侵蚀性大区的热带亚热带工业区域的钢构件
JIm3	埋入土壤的钢构件

表 A.2 其他钢构件防腐涂层性能要求

腐蚀环境	耐水性 h	耐盐水性 h	耐化学溶剂腐蚀性能 h	附着力 MPa	耐盐雾腐蚀性能 h	耐候性(氙弧灯光源) h
JC3	72	—	—	≥5	1 000	1 500
JC4	240	—	72		2 000	3 000
JC5	480	—	168		3 000	4 000
JCX	720	—	240		4 000	5 000
JIm3	—	4 200	72	≥8	—	—

A.2 试验方法

A.2.1 涂层样板制备好后,在温度(23±2)℃、相对湿度(50±5)%的标准试验环境条件下养护 14 d 后

进行涂层性能测试。

A.2.2 耐水性按 GB/T 30648.2 规定的方法进行。

A.2.3 耐盐水性按 GB/T 30648.1 规定的方法进行,试验介质为质量分数 5% 的 NaCl 溶液。

A.2.4 耐化学溶剂腐蚀性能按 GB/T 30648.1 规定的方法进行,使用溶液为质量分数 5% 的 NaOH 和质量分数 5% 的 H_2SO_4 水溶液。

A.2.5 拉开法附着力按 GB/T 5210 规定的方法进行。对于涂层试验后附着力的测试,试验后的样板在温度 $(23 \pm 2)^\circ C$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的标准试验环境条件下状态调节 168 h 后测试。

A.2.6 耐盐雾腐蚀性能按 GB/T 10125 规定的方法进行。

A.2.7 涂层耐候性(氙弧灯光源)按 GB/T 1865 规定的方法进行。

A.2.8 涂层试验后,涂层表面缺陷评判按 GB/T 1766 规定的方法进行。

附 录 B

(规范性)

热浸镀铝涂层附着量试验方法

B.1 试样的准备

B.1.1 试验试样应满足以下要求：

- a) 钢丝：每根试样长度 300 mm~600 mm；
- b) 钢管：每根试样长度 30 mm~60 mm；
- c) 钢板：试样的面积不小于 4 000 mm²。

B.1.2 对于不规则的样品，用一定直径的钢丝或一定厚度的钢板与被测样品在同一工艺条件下镀铝，钢丝、钢管长度或钢板面积应满足上述要求。

B.1.3 用纯净的溶剂如苯、石油苯、三氯乙烯或四氯化碳洗净表面。再用乙醇淋洗，清水洗净，然后充分干燥。

B.2 试验溶液的配制

将化学纯氢氧化钠 120 g 溶于水中，配制成 1 000 mL 的氢氧化钠溶液。溶液温度为 60 ℃~90 ℃。

B.3 试验操作方法

B.3.1 用天平称量清洗并干燥后的试样的质量，精确至 0.01 g。

B.3.2 将称量后的试样浸入试验溶液中，每次浸入一个试样，液面应高于试样。网片试样比容器长时，可将试样做适当弯曲或卷起来。试样不允许与试验容器壁接触。

B.3.3 当试样于溶液中，氢的发生变得很少，镀铝层已消失时，取出试样。在清水中冲洗并用棉花或净布擦干。待干燥后再在天平上称质量，精确到 0.01 g。

B.3.4 如果试样干燥后发热，将其重新浸入测试溶液中，溶解残留于金属层上的铝，重复上述操作，直至不再引起发热。连续的气体发生减弱后，试样留在氢氧化钠溶液中时间不应超过 10 min。如果需要较长的时间来除去铝层，则需更新氢氧化钠溶液。

B.3.5 对于钢丝试样，测量去掉铝层后的直径，两个相互垂直的部位各测 1 次，取其平均值。对于钢管试样，测 3 个壁厚，取平均值。对于钢板试样，测 3 个板厚，取平均值。

B.4 试验结果的计算



B.4.1 镀铝钢丝试样附着量按公式(B.1)计算：

$$m_A = \frac{m_1 - m_2}{m_2} d \times 1\,960 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- m_A —— 镀铝钢丝试样表面单位面积上的镀铝层质量，单位为克每平方米(g/m²)；
- m_1 —— 镀铝钢丝试样剥离铝层前的质量，单位为克(g)；
- m_2 —— 镀铝钢丝试样剥离铝层后的质量，单位为克(g)；
- d —— 镀铝钢丝试样剥离铝层后的直径，单位为毫米(mm)。

B.4.2 镀铝钢管、钢板试样附着量按公式(B.2)计算：

$$m_B = \frac{m_3 - m_4}{m_2} t \times 3\,920 \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

m_B —— 镀铝钢管、钢板试样表面单位面积上镀铝层的质量，单位为克每平方米(g/m^2)；

m_3 —— 镀铝钢管、钢板试样剥离铝层前的质量，单位为克(g)；

m_4 —— 镀铝钢管、钢板试样剥离铝层后的质量，单位为克(g)；

t —— 镀铝钢管试样剥离铝层后的壁厚，或镀铝钢板试样剥离铝层后的板厚，单位为毫米(mm)。

附 录 C

(规范性)

热浸镀铝涂层均匀性试验方法

C.1 试样的准备

C.1.1 试验试样应满足以下要求：

- a) 钢丝：每根试样长度不小于 150 mm；
- b) 钢管：每根试样长度不小于 150 mm；
- c) 钢板：每块试样任一边长度不小于 150 mm。

C.1.2 对于不规则的样品，用一定直径的钢丝或一定厚度的钢板与被测样品在同一工艺条件下镀铝，钢丝、钢管或钢板的长度应满足上述要求。

C.1.3 试验前试样应先用乙醇、汽油、乙醚或石油醚等擦洗(必要时再用氯化镁糊剂轻擦)，除去所沾脏物及油脂，再用净水冲洗并用脱脂棉花或净布擦干。试样的截断部分应覆盖石蜡或涂漆。

C.2 试验溶液

试验溶液应采用自来水。

C.3 试验用容器

试验用容器应采用聚乙烯容器或其他不产生铁锈的容器。

C.4 试验步骤

C.4.1 将清洁的试样缓慢地插入自来水中，放置 24 h 或更长时间，静置期间不应搅动溶液，也不应注入新的自来水或倒出自来水。放置规定时间后，观察其表面产生的红褐色的氢氧化铁沉积物的情况。

C.4.2 试样截断处周围 10 mm 以内产生的沉积物应不计。



附录 D
(规范性)
金属涂层附着性试验方法

D.1 试样的准备

D.1.1 每根钢丝试样长度应不小于表 D.1 规定,试验前可对试样进行矫直,当用手不能矫直时,可将试样置于木材、塑料或铜的垫板上,以木锤或橡胶锤轻轻打直,矫直后试样表面不应有损伤。

D.1.2 钢板、钢管每块面积应不小于 10 000 mm²。

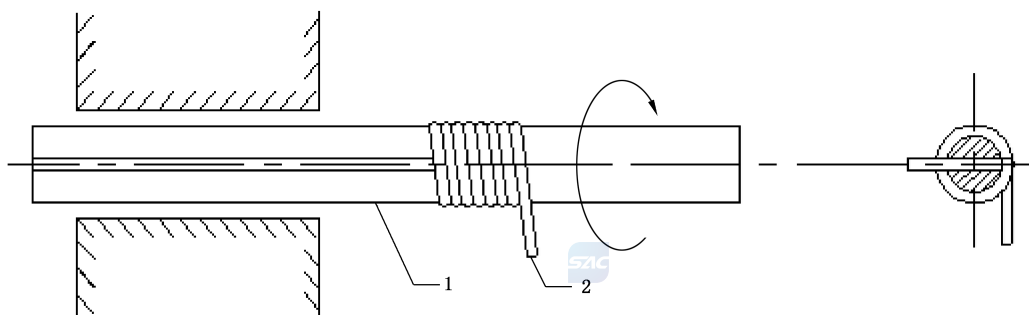
D.1.3 对于不规则的样品,用一定直径的钢丝或一定厚度的钢板与被测样品在同一工艺条件下浸镀,钢丝、钢板尺寸应满足上述要求。

表 D.1 芯棒直径及缠绕圈数

钢丝直径 mm	试样最小长度 mm	芯棒直径为钢丝直径倍数	缠绕圈数不小于
2.0	350	5	6
>2.0~3.0	600	7	6
>3.0~4.0	800	7	6

D.2 试验装置**D.2.1 缠绕试验装置**

D.2.1.1 缠绕试验装置如图 D.1 所示。



标引序号说明:

1——芯棒;

2——钢丝。

图 D.1 缠绕试验装置

D.2.1.2 试验机应符合缠绕松懈试验的技术要求。

D.2.1.3 试验机应能保证试样围绕芯棒沿螺旋方向缠成紧密的螺旋圈。

D.2.1.4 缠绕芯棒直径(自身缠绕除外)应符合表 D.1 的规定,但允许偏差不允许有正偏差值,芯棒应具有足够的硬度,其表面粗糙度(R_a)不应大于 6.3 μm 。

D.2.1.5 试验机应有对试样自由端施加张力的装置。

D.2.2 锤击试验装置

使用钢构件镀锌层附着性能测定仪进行锤击试验。

D.3 试验步骤

D.3.1 缠绕试验

D.3.1.1 将试样沿螺旋方向以紧密的螺旋圈缠绕在直径为 D 的芯棒上。

D.3.1.2 试验宜在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的室温下进行,如有特殊要求,试验温度应为 $(23\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

D.3.1.3 缠绕、松懈的速度应均匀一致,缠绕速度应为 $5\text{ 圈}/\text{min}\sim 10\text{ 圈}/\text{min}$,必要时可减慢试验速度,以防止温度升高而影响试验结果。

D.3.1.4 为确保缠绕紧密,缠绕时应在试样自由端施加不大于线材公称抗拉强度相应试验力的 5% 。

D.3.2 锤击试验

试样应放置水平,锤头面向台架中心,锤柄与底座平面垂直后自由落下,以 4 mm 的间隔平行打击 5 点,检查涂层表面状态。打击点离端部 10 mm 以外,同一点不应打击两次。

附 录 E
(规范性)
抗阴极剥离性能试验方法

E.1 试验设备

试验应配备以下器具：

- a) 可调直流稳压电源；
- b) 铂电极；
- c) 内径 (75 ± 3) mm 的塑料圆筒；
- d) 甘汞参比电极；
- e) 多用小刀；
- f) 盛有石英砂的钢制浅盘加热板或烘箱，温度可控制在 3°C 范围内。

E.2 试验溶剂及试样

试验溶剂及试样应满足以下要求：

- a) 3%NaCl 的蒸馏水溶液；
- b) 100 mm×100 mm 的试样 3 块。

E.3 试验步骤

E.3.1 在试样的中心钻一个直径 3.0 mm 或 3.2 mm 的盲孔，盲孔透过涂层露出钢基材。

E.3.2 将塑料圆筒中心对准盲孔放在试样上，并用密封胶粘好构成试验槽，使之不漏水。

E.3.3 向筒内注入 300 mL 的 3%NaCl 的蒸馏水溶液，并在筒上做出液位标记，将电极插入溶液中与直流电源的正极相连，再将制备出盲孔的试样与直流电源的负极相连。

E.3.4 施加电压于试样(相对于甘汞电极为负)，在 -3.5 V ， $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的试验条件下试验。试验过程中按需添加蒸馏水以保持液位不变。

E.3.5 试验结束后，拆除试验槽，取下试样，在 1 h 内对涂层表面进行评价。

E.3.6 以盲孔为中心，用多用小刀划出放射线(如图 E.1 所示)，这些线划透涂层应达到基材，延伸距离应至少 20 mm。

E.3.7 用小刀从盲孔开始撬剥涂层，检查涂层的抗剥离性能。

E.3.8 从盲孔中心开始，测量各个撬剥距离，并求出平均值，即为试样抗阴极剥离试验剥离距离。

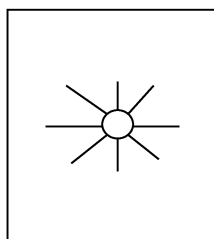


图 E.1 试件上划透涂层的放射线

参 考 文 献

- [1] GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
 - [2] GB/T 1865 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
 - [3] GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
 - [4] GB/T 30648.1 色漆和清漆 耐液体性的测定 第1部分:浸入除水之外的液体中
 - [5] GB/T 30648.2 色漆和清漆 耐液体性的测定 第2部分:浸水法
 - [6] JT/T 722—2023 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
-



