



T/CECS XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

公路交通工程钢构件防腐层 修复技术规程

**Technical regulations for repairing anti-corrosion layer of steel
components in highway traffic engineering**

（征求意见稿）

xxxx 出版社

中国工程建设标准化协会标准

公路交通工程钢构件防腐层 修复技术规程

**Technical regulations for repairing anti-corrosion layer of steel
components in highway traffic engineering**

T/CECS * -20XX**

主编单位：中咨泰克交通工程集团有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX 年××月××日

XXXX 出版社

2023 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2022 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2022]40 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结工程实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分 7 章和 1 个引用标准名录，主要技术内容包括：总则、术语和定义、分类、设计、施工、试验方法、质量检验等。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会铁道分会归口管理，由中咨泰克交通工程集团有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：北京市北四环中路 229 号海泰大厦 8 层，邮政编码：100083），以供修订时参考。

主编单位：中咨泰克交通工程集团有限公司

参编单位：中国公路工程咨询集团有限公司

中航百慕新材料技术工程股份有限公司

福建省交通规划设计院有限公司

主要起草人：张 伟 李 民 郭晓炜 张 艳 罗红杰 裴月玲
李铁军 寇宝雷 徐长春 李泽祥 朱永恒 魏 伟
樊升印 杨 昆 但慧娟 黎木森 张 亮 屈 帅
王舒然 吴美汝 高 婷 简注清 师 军 吴亚忠

主要审查人：

目 次

1 总则	5
2 术语和定义	6
3 分类	7
4 技术要求	9
4.1 一般规定	9
4.2 体系设计	9
4.3 防腐层体系基本性能要求	11
5 工艺	13
5.1 一般规定	13
5.2 表面处理	13
5.3 涂装环境	14
5.4 涂层施工	14
6 试验方法	15
7 质量检验	18
7.1 施工前材料性能检验	18
7.2 涂装后成品验收检验	18
引用标准名录	20

1 总则

1.0.1 为规范公路交通工程钢构件防腐层现场修复问题，同时提升交通工程钢构件的维护技术水平，延长其使用寿命，降低维护成本，特此制定本规程。

条文说明

各等级公路上设有大量的交通标志、护栏、隔离栅等交通安全设施以及 ETC 门架、可变情报板、摄像机等机电外场设备，这些交通工程设施中均包括大量的钢构件。作为户外设施，这些钢构件必须进行防腐处理。目前，交通工程钢构件最常用的防腐方式有热浸镀锌涂层，静电喷涂聚酯涂层，热浸镀锌聚酯复合涂层，环氧锌基粉末涂层等，根据不同环境或不同要求选择不同的防腐方式。

交通工程钢构件发生腐蚀情况后，目前主要采用更换或返厂重新进行防腐处理的方式，个别采用现场修复的方式处理后其效果也不理想。

为进一步规范对交通工程钢构件防腐层的现场修复工作，保证修复质量，特制定了本规程。

1.0.2 本规程适用于公路交通工程钢构件防腐层现场修复的材料选择、施工和验收。

条文说明

本规程适用于立柱、横梁等主要钢构件的防腐层现场修复工作。钢丝、紧固件和连接件，因形状特殊，不易进行现场修复，建议直接更换或返厂重新进行防腐处理。

1.0.3 本规程仅适用于对钢构件防腐层的现场修复，其钢构件规格及性能指标应符合原设计要求。

条文说明

当原有交通工程钢构件，受到外力等其他因素破坏，基本力学性能受到损害时，则不建议使用该规程。

1.0.4 交通工程钢构件防腐层修复除应符合本文件的规定外，尚应符合现行国家和行业有关标准规范的规定。

2 术语和定义

2.0.1 冷涂锌涂料 Cold application zinc coatings

由锌粉、有机树脂、溶剂等组成的单组分涂料,主要用于钢基材暴露表面的阴极防护及镀（或喷）锌涂层破坏的修补。

2.0.2 石墨烯环氧富锌涂料 Graphene epoxy zinc-rich coatings

由石墨烯、有机树脂、固化剂、锌粉等组成的涂料，主要用于钢基材防护。

2.0.3 鳞片型锌铝涂层 Flake zinc-aluminum coatings

由鳞片状锌粉和铝粉、无机或有机树脂及固化剂、溶剂等组成的涂料，主要用于钢基材或镀锌层的防护。

2.0.4 露点 Dew point

在空气中水汽含量不变，保持气压一定的情况下，使空气冷却达到饱和时的温度称露点温度，简称露点，单位用℃或°F表示。

3 分类

3.0.1 公路交通工程钢构件防腐层现有常用的修复材料主要分为四个体系：

(a) 传统防腐涂层体系：环氧富锌底漆、环氧云铁中间漆、丙烯酸聚氨酯面漆或氟碳面漆，代号为 A；

(b) 冷涂锌涂层体系：冷涂锌、封闭涂料、丙烯酸聚氨酯面漆或氟碳面漆，代号为 B；

(c) 石墨烯防护涂层体系：石墨烯环氧富锌涂料底漆和丙烯酸聚氨酯面漆或氟碳面漆，代号为 C；

(d) 鳞片型锌铝涂层体系：底面合一的鳞片型锌铝涂料，代号为 D。

条文说明

根据调研交通工程钢构件现用防腐层和大型钢结构旧涂层的修复方案以及实例，总结出 4 种防腐涂装体系，其中传统防腐涂层体系已经在大型钢结构上使用数十年，后期维修养护，例如杭州湾跨海大桥护栏、检修通道钢构件养护，汕头海湾大桥金属构件防腐养护涂装等。冷涂锌体系，已应用在国家游泳中心水立方排水天沟膜结构边框，南沙港铁路线洪奇沥特大桥等项目。石墨烯防护涂层体系，其中石墨烯底漆已经应用在福厦高铁泉州湾大桥、安海湾跨海大桥钢箱梁，以及铁路支座的防腐涂装上。鳞片型锌铝涂层体系中鳞片型锌基底漆有武汉八一路延长线、蒙华铁路等施工案例，并且现已应用到交通护栏修复上，例如济南北绕城（大北环）晏城立交至唐王立交段、济南东绕城 K32+506 至 K36+440 段、靳家收费站和金郝庄收费站以及夏津收费站入口外广场、滨州至德州高速公路等。四种防腐体系的特点如表 3-1 所示。

表 3-1 四种防腐体系特点表

防腐体系	使用情况	特点
A	有 JT/T 722 和 ISO12944 等标准支撑, 以及近十年的国内外工程实践应用。	3 层涂层施工, 性能稳定, 防腐性能良好, 盐雾寿命可达 1000h, 耐候性根据面漆品种调整。
B	有 GB/T 28699 等标准支撑, 以	3 层涂层施工, 比传统体系成本低,

	及近十年的工程应用。	耐候性根据面漆品种调整。
C	新型防腐技术,国内已有大型钢结构项目应用。	施工简便,盐雾寿命可达 5000h,长效防腐,无机体系,较环保。
D	新型防腐技术,国内已有大型钢结构项目应用。	施工简便、性价比高,盐雾寿命可达 1000h,无机体系,较环保。

3.0.2 公路交通工程钢构件防腐层的破损分为五类,其判别标准及对应的防腐修复体系应符合表 3.0.2 的要求。

表 3.0.2 防腐层破损分类及对应的修复体系

钢构件腐蚀情况	破坏程度	腐蚀面积	修复涂装体系
出现红锈	严重	$\geq 50\%$	A
出现红锈	一般	$30\% \leq \text{腐蚀面积} < 50\%$	B
出现红锈	轻微	$< 30\%$	C
未出现红锈	涂层变色发乌	$\geq 50\%$	A(不涂装底漆)
未出现红锈	涂层变色发乌	$< 50\%$	D

条文说明

将防腐层破损的钢构件按是否出现红锈分为两类。其中出现红锈时,根据腐蚀程度选择涂装体系。未出现红锈,热浸锌镀层表面氧化变色,或有其他污染物等,建议采用体系 D;破坏程度更深,涂层变色面积 $\geq 50\%$ 时,建议采用 A 体系涂装,因未出现锈蚀,则不需要主要起防腐作用的底漆。

4 技术要求

4.1 一般规定

依据具体使用环境和现状，防腐修复体系按照 5 类腐蚀环境分类（见表 4.1），符合《色漆和清漆-防护涂料体系对钢构件的防腐蚀保护环境分类》（ISO 12944-2）的要求。

表 4.1 腐蚀环境分类

腐蚀分级	典型环境
C2 低	暴露在低污染大气环境的钢桥结构，大部分是乡村地区
C3 中等	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
C4 高	暴露在工业区和中等盐度的沿海区
C5 很高	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
CX 极端	暴露在具有高含盐度的海上区域以及具有极高湿度和侵蚀性大的热带亚热带工业区域

4.2 体系设计

4.2.1 C2 和 C3 环境下修复涂层配套体系设计要求。

表 4.2.1 C2 和 C3 环境下修复涂层配套体系

涂层体系	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚 μm
传统防腐涂层体系 A	底涂层	环氧富锌底漆	1/60
	中间涂层	环氧云铁中间漆	(1~2)/120
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆	1/40
	总干膜厚度		220
冷涂锌涂层体系 B	底涂层	冷涂锌	1/45
	中间涂层	冷涂锌封闭涂料	2/70
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆	1/40
	总干膜厚度		155
石墨烯防护涂层体系 C	底涂层	石墨烯环氧富锌涂料	1/40
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆	1/40
	总干膜厚度		80
鳞片型锌铝涂层体系 D	底面合一	鳞片型锌铝涂层	1/15
	总干膜厚度		15

4.2.2 C4 环境下修复涂层配套体系设计要求

表 4.2.2 C4 环境下修复涂层配套体系

涂层体系	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚 μm
传统防腐涂层体系 A	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
	中间涂层	环氧云铁中间漆	(1~2) /140
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	1/40
	总干膜厚度		260
冷涂锌涂层体系 B	底涂层	冷涂锌	1/60
	中间涂层	冷涂锌封闭涂料	2/80
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/80
	总干膜厚度		220
石墨烯防护涂层体系 C	底涂层	石墨烯环氧富锌涂料	1/60
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	1/40
	总干膜厚度		100
鳞片型锌铝涂层体系 D	底面合一	鳞片型锌铝涂层	1/20
	总干膜厚度		20

4.2.3 C5 环境下修复涂层配套体系设计要求

表 4.2.3 C5 环境下修复涂层配套体系

涂层体系	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚 μm
传统防腐涂层体系 A	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
	中间涂层	环氧云铁中间漆	(1~2) /140
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/80
	总干膜厚度		300
冷涂锌涂层体系 B	底涂层	冷涂锌	1/80
	中间涂层	冷涂锌封闭涂料	2/100
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/80
	总干膜厚度		260
石墨烯防护涂层体系 C	底涂层	石墨烯环氧富锌涂料	1/80
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/60
	总干膜厚度		140
鳞片型锌铝涂层体系	底面合一	鳞片型锌铝涂层	2/30

D	总干膜厚度	30
---	-------	----

4.2.4 CX 环境下修复涂层配套体系设计要求

表 4.2.4 CX 环境下修复涂层配套体系

涂层体系	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚 μm
传统防腐涂层体系 A	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
	中间涂层	环氧云铁中间漆	2/180
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/80
	总干膜厚度		340
冷涂锌涂层体系 B	底涂层	冷涂锌	1/80
	中间涂层	冷涂锌封闭涂料	2/100
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/80
	总干膜厚度		260
石墨烯防护涂层体系 C	底涂层	石墨烯环氧富锌涂料	1/100
	面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆	2/60
	总干膜厚度		160
鳞片型锌铝涂层体系 D	底面合一	鳞片型锌铝涂层	2/40
	总干膜厚度		40

4.3 防腐层体系基本性能要求

交通工程钢构件防护层修复防腐涂层体系的基本性能要求应符合表 4.3 规定。

表 4.3 防腐层体系性能要求

腐蚀环境	耐水性, h	附着力, 划格法	耐盐雾性能, h	人工加速老化, h
C2	72	1 级	1000	1500
C3	72		1000	1500
C4	240		2000	3000
C5	480		3000	4000
CX	720		4000	5000
注 1: 耐水性防腐层试验后不生锈、不起泡、不开裂、不剥落, 允许轻微变色和失光; 注 2: 人工加速老化性能防腐层试验后不生锈、不起泡、不剥落、不开裂、不粉化, 允许 2 级变色和 2 级失光;				

条文说明

不同环境下修复涂层体系设计要求和防腐层体系性能要求，参考标准 JT/T 722-2023 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》。其中冷镀锌体系参考标准 JT/T 1266-2019 《桥梁钢构件冷喷锌防腐技术条件》。

5 工艺

5.1 一般规定

5.1.1 修复材料的基本技术指标，应符合本规程第4章、设计文件及相关国家和行业标准规范规定的要求。

5.1.2 修复材料应具有产品质量证明文件、使用说明文件、涂装要求及涂料施工说明文件，其质量不得低于国家及行业现行标准的规定。其中产品质量证明文件，应包括产品质量合格证、包含质量技术指标和检测方法的检测报告或技术鉴定文件。

5.1.3 修复材料需在有效期内使用。

5.1.4 施工现场的交通控制应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTG H30)的要求进行，保障养护作业安全。

5.1.5 施工现场，应对路面、绿植和其他设施，做到有效保护，防止涂料、漆雾污染。

5.2 表面处理

5.2.1 交通工程钢构件防腐层修复工艺中前处理以三种方式来进行：

(1) 高压水枪冲洗，高压水枪压力应34~70MPa，清洗后表面应无小广告、烟尘等附着物。

(2) 电动打磨，打磨后钢材表面处理应达到GB/T 8923规定的St 2级。

(3) 现场喷砂，宜采用粒径0.5~1.5mm石英砂，同时喷砂机应配备封闭装置及砂回收装置，喷砂后，基材表面清洁度应达到GB/T 8923规定的Sa2 1/2级，粗糙度不宜小于20 μm 。

5.2.2 根据不同的防腐层破损情况，建议按照表5.2.2中的要求选择表面处理方式。

表 5.2.2 表面处理方式的选择

腐蚀类型		前处理方式
出现红锈	腐蚀破坏 $\geq 50\%$	电动打磨至GB/T 8923规定的St2级或喷砂/抛丸至
	$30\% \leq \text{腐蚀破坏} < 50\%$	GB/T 8923规定的Sa2级
	腐蚀破坏 $< 30\%$	高压水枪冲洗
氧化发乌		高压水枪清洗

5.2.3 交通工程钢构件表面处理完毕且验收合格后，方可进行下一道工序。

5.3 涂装环境

涂料涂装环境应符合以下要求：

(1) 涂料施工环境温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$ ，空气相对湿度不大于 85%，并且基材表面温度大于露点 3°C ；在有雨、雾、雪、大风和较大灰尘的条件下，不应户外施工；

(2) 施工环境温度在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 时，应采用低温固化产品。

5.4 涂层施工

5.4.1 涂料配制应按下列方法进行：

a) 涂料应采用动力搅拌装置，充分搅拌均匀后方可施工。对于双组分或多组分涂料应先将各组分分别搅拌均匀，再按比例配制并搅拌均匀；

b) 混合好的涂料按照产品说明书的规定熟化；

c) 涂料配制后使用时间按产品说明书规定的适用期执行。

5.4.2 涂料涂覆方法应符合下列要求：

a) 大面积喷涂建议采用高压无气喷涂施工；

b) 细长、小面积以及复杂形状构件可采用空气喷涂或刷涂施工；

c) 不易喷涂到的部位应采用刷涂法进行预涂装或第一道底漆后补涂。

6 试验方法

6.0.1 环氧富锌底漆的材料性能要求和试验方法应符合表 6.0.1 的规定。

表 6.0.1 环氧富锌底漆材料技术指标与试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
1	容器中状态		液料搅拌后无硬块，呈均匀状态；粉料呈均匀粉末状态	目测
2	涂层外观		颜色均一、光滑平整	目测
3	不挥发物中金属锌含量/%		≥75	HG/T 3668
4	不挥发物含量/%		≥80	GB/T 1725
5	干燥时间/h	表干	≤1	GB/T 1728
		实干	≤12	
6	附着力（拉开法）/MPa		≥5	GB/T 5210
7	耐冲击性/cm		50	GB/T 1732
8	VOC 含量/(g/L)		≤420	GB/T 23985
9	耐盐雾性能（90±10 μm）/h		400h 耐盐雾性试验后，划痕处单向扩蚀≤2mm，未划痕区不起泡、不生锈、不开裂、不剥落	GB/T 1771

6.0.2 环氧云铁中间漆的材料性能和试验方法要求应符合表 6.0.2 的规定。

表 6.0.2 环氧云铁中间漆材料技术指标与试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
1	在容器中的状态		搅拌后无硬块，呈均匀状态	目测
2	涂层外观		颜色均一、光滑平整	目测
3	不挥发物含量/%		≥80	GB/T 1725
4	干燥时间/h	表干	≤4	GB/T 1728
		实干	≤24	
5	弯曲试验/mm		2	GB/T 6747
6	耐冲击性/cm		50	GB/T 1732
7	附着力（拉开法）/MPa		≥5	GB/T 5210
8	VOC 含量/（g/L）		≤250	GB/T 23985

6.0.3 丙烯酸聚氨酯面漆和氟碳面漆的材料性能要求和试验方法应符合表 6.0.3 的规定。

表 6.0.3 丙烯酸聚氨酯面漆和氟碳面漆材料技术指标与试验方法

序号	项目	技术指标		试验方法
		丙烯酸聚氨酯面漆	氟碳面漆	
1	容器中状态	搅拌后无硬块，呈均匀状态		目测
2	涂层外观	颜色均一、光滑平整		目测
3	不挥发物含量/%	≥65	≥60	GB/T 1725
4	细度/ μm	≤30		GB/T 1724

5	基料中氟含量/%		/	≥24	HG/T 3792 附录 A
6	干燥时	表干	≤2		GB/T 1728
	间/h	实干	≤24		
7	弯曲试验/mm		2		GB/T 6747
8	耐冲击性 cm		50		GB/T 1732
9	耐磨性（CS-10，500r/500g）/g		≤0.06	≤0.05	GB/T 1768
10	铅笔硬度（擦伤）		≥F		GB/T 6739
11	附着力（拉开法）/MPa		≥5		GB/T 5210
12	VOC 含量/（g/L）		≤380	≤420	GB/T 23985
注：氟碳面漆的漆膜为白色及浅灰色系，氟含量≥24%，其他颜色需要采用有机颜料较多时由于润湿分散助剂用量大导致基料中氟含量会降低，检测指标需商定，但最低不能低于 22%。					

6.0.4 冷涂锌涂料的材料性能要求和试验方法应符合表 6.0.4 的规定。

表 6.0.4 冷涂锌涂料技术指标与试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
1	涂层外观		颜色均一、平整	目测
2	不挥发物含量/%		≥80	GB/T 1725
3	不挥发分中金属锌含量/%		≥92	HG/T 3668
4	干燥时间/h	表干	≤0.5	GB/T 1728
		实干	≤24	
5	附着力 (划格法) /级		1	GB/T 9286
6	附着力 (拉开法) /MPa		≥3	GB/T 5210
7	耐盐雾性能 (100±10 μm) /h		2000h 耐盐雾性试验后, 划线处无红锈, 单向扩蚀≤2mm, 未划线区不生锈、不开裂、不剥落, 允许起泡密集等级≤1 级、大小等级≤S3 级	GB/T 1771

6.0.5 冷涂锌封闭涂料的材料性能要求和试验方法应符合表 6.0.5 的规定。

表 6.0.5 冷涂锌封闭涂料技术指标与试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
1	在容器中的状态		搅拌后无硬块, 呈均匀状态	目测
2	涂层外观		颜色均一、平整	目测
3	不挥发物含量/%		≥60	GB/T 1725
4	干燥时间/h	表干	≤2	GB/T 1728
		实干	≤12	
5	附着力 (拉开法) /MPa		≥5	GB/T 5210

6.0.6 石墨烯环氧富锌涂料的材料性能要求和试验方法应符合表 6.0.6 的规定。

表 6.0.6 石墨烯环氧富锌涂料技术指标与试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
1	涂层外观		颜色均一、平整	目测
2	不挥发物含量/%		≥60	GB/T 1725

3	不挥发分中金属锌含量/%		≥60	HG/T 3668
4	石墨烯材料的定性		含有石墨烯材料	HG/T 5573 中附录 A
5	干燥时间/h	表干	≤2	GB/T 1728
		实干	≤24	
6	耐冲击性/cm		50	GB/T 1732
7	附着力（拉开法）/MPa		≥6	GB/T 5210
8	耐盐雾性能（90±10 μm 涂层）/h		3000h 耐盐雾性试验后, 划痕处单向扩蚀≤2mm, 未划痕区不起泡、不生锈、不开裂、不剥落	GB/T 1771

6.0.7 鳞片型锌铝涂料的材料性能要求和试验方法应符合表 6.0.7 的规定。

表 6.0.7 鳞片型锌铝涂料技术指标与试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
1	涂层外观		颜色均一、平整	目测
2	不挥发物含量/%		≥40	GB/T 1725
3	不挥发分中金属锌含量/%		≥40	HG/T 3668
4	干燥时间/h	表干	≤0.5	GB/T 1728
		实干	≤6	
5	附着力（划格法）/级		0	GB/T 9286
6	附着力（拉开法）/MPa		≥3	GB/T 5210
7	耐盐雾性能（20 μm）/h		1000h 耐盐雾性试验后, 划痕处单向扩蚀≤2mm, 未划痕区不起泡、不生锈、不开裂、不剥落	GB/T 1771

6.0.8 修复防腐体系试验方法应符合表 6.0.8 的规定。

表 6.0.8 修复防腐体系技术指标与试验方法

序号	项目	技术指标	试验方法
1	耐水性/h	不生锈、不起泡、不开裂、不剥落, 允许轻微变色和失光	GB/T 1733
2	附着力（划格法）/级	1	GB/T 9286
3	耐盐雾性能	耐盐雾性试验后, 划痕处单向扩蚀≤2mm, 未划痕区不起泡、不生锈、不开裂、不剥落	GB/T 1771
4	人工加速老化/h	不生锈、不起泡、不剥落、不开裂、不粉化, 允许 2 级变色和 2 级失光	GB/T 1865 和 GB/T 1766

7 质量检验

7.1 一般规定

7.1.1 涂装施工前应对表面处理程度和涂料质量进行检验。

7.1.2 涂装施工后应对涂层质量进行检验。

7.2 表面处理检验

7.2.1 高压水枪冲洗表面应无尘土。

7.2.2 电动打磨表面处理应达到 GB/T 8923 规定的 St 2 级。

7.2.3 现场喷砂清洁度应达到 GB/T 8923 规定的 Sa2 1/2 级，粗糙度不小于 $20\text{ }\mu\text{m}$ 。

7.3 涂料质量检验

7.3.1 涂装施工前应进行材料复检，由施工方、监理、材料供应方共同送检。

7.3.2 施工前材料检验项目按照第 6 章 6.0.1-6.0.7 表格对应检验。

7.4 涂层质量检验

7.4.1 涂装后应对涂层外观、涂膜厚度、附着力指标进行验收，验收技术要求如下：

a 对涂层外观质量进行检验

目测检查，涂层表面应连续、平整、均匀，无漏涂、起泡、裂纹、气孔等现象，允许轻微桔皮和局部轻微流挂。

b 对涂层厚度进行检验

应采用“80—20”规则判定，即允许有 20%的读数可低于规定值，但每一单独读数不应低于规定值的 80%。涂层厚度达不到设计要求时，应增加涂装道数，直至合格为止。

当漆膜设计厚度不大于 $300\text{ }\mu\text{m}$ 时，漆膜厚度测定点的最大值不应超过设计厚度的 3 倍；当漆膜设计厚度达到 $300\text{ }\mu\text{m}$ 以上时，漆膜厚度测定点的最大值不应超过设计厚度的 2.5 倍。

c 对涂层体系的附着力进行检验

涂层体系采用划格试验测试不同涂层间的附着力，切割间距为 2mm，划格试验附着

力应不大于 GB/T 31586.2 中规定的 1 级。

7.4.2 涂层外观、厚度、附着力验收频次要求如下：

表 7.4.2 现场修复护栏构件验收指标

检测项目	检验频次	技术要求	实验方法
外观	随机抽查 10%构件	见 7.4.1a	目测
涂膜厚度	抽检 10%构件，每个构件至少 抽测 2 个点	见 7.4.1b	GB/T 18226
附着力	每 50m ² 随机抽查一处，每 3 个 测点中有 2 个分别达到设计要 求，另 1 个不低于设计要求的 80%，可判定涂层附着力为合 格；如检查不到要求，应加倍 抽查，结果仍达不到要求，则 认为该区域附着力不合格	见 7.4.1c	GB/T 9286 或 GB/T 5210

条文说明

参考标准 GB 50205-2020 《钢构件工程施工质量验收规范》。

引用标准名录

- 1 《涂料研磨细度的测定》GB/T 1724
- 2 《涂料固体含量测定法》GB/T 1725
- 3 《漆膜、腻子膜干燥时间测定法》GB/T 1728
- 4 《漆膜柔韧性测定法》GB/T 1731
- 5 《漆膜耐冲击性测定法》GB/T 1732
- 6 《漆膜的耐水性的测定方法》GB/T 1733
- 7 《漆膜耐湿热测定法》GB/T 1740
- 8 《漆膜耐湿热、耐盐雾、耐候（人工加速）的漆膜制备法》GB/T 1765
- 9 《色漆和清漆 涂层老化的评级方法》GB/T 1766
- 10 《色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法》GB/T 1768
- 11 《色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定》GB/T 1771
- 12 《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 1865
- 13 《色漆和清漆 拉开法附着力试验》GB/T 5210
- 14 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定》GB/T 8923
- 15 《耐液体介质的测定》GB/T 9274
- 16 《色漆和清漆 漆膜厚度的测定》GB/T 13452.2-2008
- 17 《色漆和清漆 挥发性有机化合物（VOC）含量的测定 差值法》GB/T 23985-2009
- 18 《色漆和清漆 涂层老化的评价缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第3部分：生锈等级的评定》GB/T 30789.3
- 19 《防护涂料体系对钢构件的防腐蚀保护 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》GB/T 31586.2
- 20 《钢构件工程施工质量验收规范》GB 50205
- 21 《溶剂型聚氨酯涂料（双组分）》HG/T 2454-2014
- 22 《富锌底漆》HG/T 3668
- 23 《交联型氟树脂涂料》HG/T 3792-2014
- 24 《鳞片型锌粉底漆》HG/T 4342-2012
- 25 《冷涂锌涂料》HG/T 4845-2015
- 26 《石墨烯锌粉涂料》HG/T 5573-2019

- 27 《环氧云铁中间漆》 HG/T 4340-2012
- 28 《桥梁钢构件冷喷锌防腐技术条件》 JT/T 1266-2019
- 29 《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》 GB/T 18226-2015
- 30 《公路桥梁钢构件防腐涂装技术条件》 JT/T 722-2023
- 31 《公路桥梁技术状况评定标准》 JTG/T H21
- 32 《色漆和清漆-防护涂料体系对钢构件的防腐蚀保护 环境分类》 ISO 12944-2