

sICS

P

备案号

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T XXX—XXXX

桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件

Technical conditions of cold sprayed zinc corrosion

for bridge steel structure

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类、结构和型号	2
5 技术要求	4
6 试验方法	8
附录 A（规范性附录）冷喷锌配套面漆要求	12
附录 B（规范性附录）冷喷锌防腐配套体系	15
附录 C（规范性附录）冷喷锌涂装制板要求	17

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施（公路）标准化技术委员会（SAC/TC223）提出并归口。

本标准主要起草单位：无锡华东锌盾科技有限公司。

本标准参加起草单位：中铁建大桥设计研究院、中铁大桥院集团有限公司、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、上海林同炎李国豪土建工程咨询有限公司、江苏省交通规划设计院股份有限公司、浙江省交通规划设计研究院、安徽省交通规划设计研究总院、江苏省交通科学研究院股份有限公司、中铁山桥集团有限公司、中铁宝桥集团有限公司、上海建冶科技工程股份有限公司、江苏中矿大正表面工程技术有限公司、西安市政设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：杨志华、韩大章、易伦雄、瞿国钊、马磊、顾民杰、史方华、杨友安、朱新华、常彦虎、戴润达、李紫跃、倪雅、王登堂、张晓勇、李超、潘军、王亚陆。

桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件

1 范围

本标准规定了桥梁钢结构表面冷喷锌防腐涂装的分类、结构及型号、技术要求、试验方法等。
本标准适用于桥梁钢结构表面冷喷锌防腐涂装，其它钢结构防腐涂装也可参照执行。

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/T 1720 漆膜附着力测定法
- 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 1731 漆膜柔韧性测定法
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1771 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- 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 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 6742 漆膜弯曲试验（圆柱轴）
- GB/T 6890 锌粉
- GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 8923.1 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 9271 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9274 色漆和清漆 耐液体介质的测试
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 10610 产品几何技术规范 表面结构 轮廓法 判定表面结构的规则和方法
- GB/T 13288.1 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第1部分：用于评定喷射清理后的钢材表面粗糙度的ISO表面粗糙度比较样块的技术要求和定义
- GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 15608-1995 中国颜色体系
- GB/T 17850.1 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用非金属磨料的技术要求 导 则和分类
- GB/T 18582 室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量
- GB/T 18570.3 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的评定试验第 3 部分：涂覆涂料前 钢材表面的灰尘评定（压敏粘带法）
- GB/T 18570.6 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的评定试验第 6 部分：可溶性杂质 的取样 Bresle 法
- GB/T 18570.9 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的评定试验第 9 部分：水溶性盐的 现场电导率测定法
- GB/T 18838.1 涂覆涂料前钢材表面处理喷射清理用金属磨料的技术要求导则和分类

HG/T 3668 富锌底漆

HG/T 3792 交联型氟树脂涂料

HG/T 4755 聚硅氧烷涂料

QJ 2220.2 涂层电绝缘性能测试方法 绝缘电阻、表面电阻率、体积电阻率的测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

冷喷锌材料 cold sprayed zinc

适用于常温喷涂施工，形成锌含量达96%的金属保护层的单组份材料。

3.2

冷喷锌封闭剂 cold zinc spraying sealant

专用于封闭冷喷锌金属保护层表面粗糙孔隙的涂装材料，具有封闭及屏障作用。

3.3

冷喷锌防腐体系 cold sprayed zinc corrosion protection system

根据不同腐蚀环境及防腐要求，在冷喷锌金属保护层表面配套各类复合涂层，起到协同保护作用，冷喷锌金属保护层与配套涂层共同构成防腐体系。

3.4

干膜全锌含量 total Zn content

指包括单质锌和以化合物存在的锌(如氧化锌等)在内的所有锌元素在不挥发物中的质量分数。

4 分类、结构和型号

4.1 分类

冷喷锌防腐体系分为：

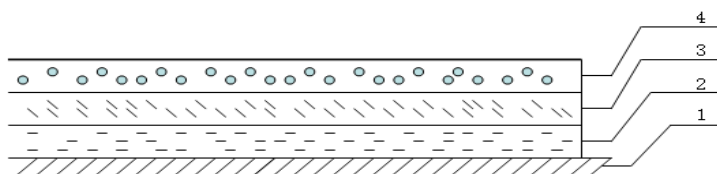
- a) 复合涂层体系，冷喷锌金属保护层上面分别配套冷喷锌封闭剂、耐候面漆等多道涂层，代号为 L；
- b) 单层自封闭体系，单独采用冷喷锌金属保护层，不复涂其它涂层，代号为 S；
- c) 磨擦面用抗滑型体系，代号为 R。

4.2 结构

4.2.1 冷喷锌复合涂层体系按结构及功能分为三层：

冷喷锌复合涂层体系按结构及功能分为三层见图1。

- a) 冷喷锌金属保护层，代号为 P；
- b) 冷喷锌封闭剂中间涂层，代号为 M；
- c) 耐候面涂层，代号为 F。



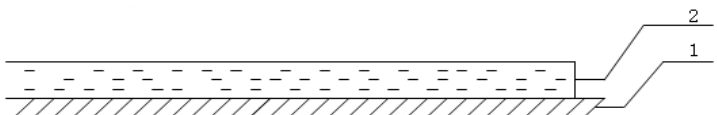
说明：

- 1-钢材；
- 2-冷喷锌金属保护层；
- 3-冷喷锌封闭剂中间涂层；
- 4-耐候面涂层。

图 1 冷喷锌复合涂层示意

4.2.2 冷喷锌单层自封闭体系

冷喷锌单层自封闭体系见图2。



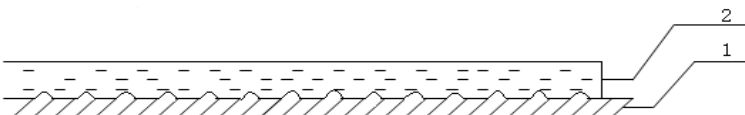
说明：

- 1-钢材；
- 2-冷喷锌单层自封闭涂层。

图 2 冷喷锌单层自封闭涂层示意

4.2.3 冷喷锌摩擦面抗滑型体系

冷喷锌摩擦面抗滑型体系见图3。



说明：

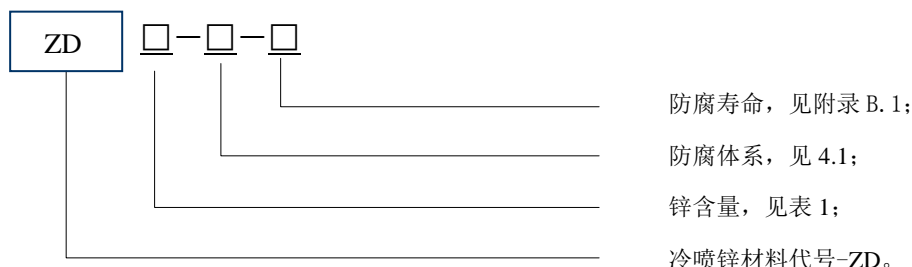
- 1-钢材；
- 2-冷喷锌摩擦面抗滑型涂层。

图 3 冷喷锌摩擦面用抗滑型涂层示意

4.3 型号

冷喷锌防腐体系型号表示方法

冷喷锌防腐体系型号表示方法见图4



示例：防腐体系要用复合涂层体系，使用寿命 25 年，其型号表示为 ZD-96-L-25。

图 4 冷喷锌防腐体系型号表示方法

5 技术要求

5.1 寿命

冷喷锌防腐体系寿命应达25年。

5.2 外观

所有涂层表面应平整、均匀一致，无漏涂、起泡、起皮、裂纹、气孔、大熔滴、松散粒子、掉块和返锈等现象，允许轻微桔皮和局部轻微流挂。

5.3 材料

5.3.1 冷喷锌材料性能要求

冷喷锌材料性能要求见表1。

表 1 冷喷锌材料性能要求

项 目		指 标
在容器中状态		无硬块，搅拌后呈均匀状态
不挥发物含量 (%)		≥80
原材料锌纯度 (%)		≥99.99
不挥发物中全锌含量 (%)		96±1
干燥时间 (h)	实干	≤0.5
	表干	≤24
柔韧性 mm		≤2
耐冲击性 cm		50
划格试验 (级)		≤1
耐盐雾性 (h)		4000h划线条处无红锈，未划线条区无开裂、剥落、生锈现象
涂层表面电阻率 Ω		≤10 ⁵
铅含量 mg/Kg		≤30

5.3.2 冷喷锌封闭剂性能要求

冷喷锌封闭剂性能要求见表2。

表2 冷喷锌封闭剂性能要求

序号	项目	技术指标
1	在容器中的状态	搅拌后无硬块，呈均匀状态
2	不挥发物含量 (%)	≥80
3	干燥时间 (h)	表干 (h)
		实干 (h)
4	弯曲性 mm	≤2
5	耐冲击性 cm	50

5.3.3 耐候面层性能要求

5.3.3.1 聚硅氧烷耐候面层性能要求，应符合HG/T 3792的规定，见附录A.1。

5.3.3.2 氟碳耐候面层性能要求，应符合HG/T 4755的规定，见附录A.2。

5.3.4 冷喷锌防腐涂层体系要求

5.3.4.1 根据桥梁所处大气环境条件和周边具体腐蚀条件，结合使用寿命，设计钢结构外表面冷喷锌防腐体系，见附录B.1。

5.3.4.2 桥梁钢结构内表面防腐体系见表B.2。

5.3.4.3 钢桥面涂层防腐体系见表B.3。

5.3.5 防腐涂层体系性能要求和附着力

5.3.5.1 防腐涂层体系性能要求

防腐涂层体系性能要求见表3。

表3 防腐体系性能要求

腐蚀环境和种类	耐化学品性能 h	耐盐雾性能 h	人工加速老化 h
C3 中等	—	2000	1000
C4 高	—	3000	2000
C5-I 很高 (工业)	240	4000	3000
C5-M 很高 (海洋)	240	4000	3000
Im1	240	4000	—
Im2	240	4000	—

5.3.5.2 涂层体系附着力要求

涂层体系附着力要求见表4。

表 4 涂层体系附着力要求

涂层	附着力(拉开法) MPa
冷喷锌单层自封闭体系层	≥3
冷喷锌+冷喷锌封闭剂涂层	≥5
冷喷锌+冷喷锌封闭剂涂层+耐候面漆涂层	≥5

5.4 工艺要求

5.4.1 冷喷锌涂装钢材选用及制板要求

冷喷锌涂装底材及底材处理、制板要求见附录 C。

5.4.2 表面处理

5.4.2.1 钢构件除锈前预处理

钢构件预处理，钢构件在喷砂除锈前应进行必要的预处理，包括：

- 粗糙的焊缝打磨光滑，焊接飞溅物用刮刀或砂轮机除去。焊缝有深 0.8mm 以上或缺陷宽度小于深度的咬边应补焊处理，并打磨光滑；
- 锐边用砂轮打磨成半径 2mm 圆弧；
- 切割边峰谷差大于 1mm 时，应打磨至 1mm 以下；
- 表面层叠、裂缝、夹杂物，应打磨处理，必要时补焊。

5.4.2.2 除油

表面油污应采用专用清洁剂进行低压喷洗或软刷刷洗，并用淡水枪冲洗掉所有残余物；或采用碱液、火焰等处理，并用淡水冲洗至中性。小面积油污可采用溶剂擦洗。

5.4.2.3 除盐分

喷砂后的钢构件表面可溶性氯化物含量不应大于 $7\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 。超标时应采用高压淡水冲洗。当钢构件确定不接触氯离子环境时，可不进行表面可溶性盐分检测；当不能完全确定时，应进行首次检测。

5.4.2.4 除锈

5.4.2.4.1 磨料要求：

- 喷射清理用金属磨料，应符合 GB/T 18838.1 的规定；
- 喷射清理用非金属磨料，应符合 GB/T 17850.1 的规定；
- 根据表面粗糙度要求，选用合适粒度的磨料。

5.4.2.4.2 除锈等级

钢构件表面处理应达到GB/T 8923.1规定中的Sa2½级；不易喷射除锈的部位，用手工和动力工具除锈至GB/T 8923规定中的St3级。

5.4.2.4.3 表面粗糙度

钢构件表面粗糙度为Rz 50μm~80μm。

5.4.2.4.4 除尘

喷砂完后，除去喷砂残渣，可使用真空吸尘器或无油、无水的压缩空气，清理表面灰尘。

清洁后的喷砂表面灰尘清洁度要求不大于GB/T 18570.3规定中的3级。

5.4.2.4.5 表面处理后涂装的时间限定

应在表面喷砂处理完成后4h内进行涂装；当所处环境相对湿度小于60%时，可适当延时，但最长不应超过12h；在此期间，凡表面出现返锈现象，应重新除锈。

5.4.3 涂装要求

5.4.3.1 涂装环境要求

施工环境温度0℃~40℃，空气相对湿度小于85%，当钢构件表面温度大于露点温度3℃；在有雨、雾、雪、大风和较大灰尘条件下，不允许户外施工。

5.4.3.2 涂覆工艺

5.4.3.2.1 二次表面处理

外表面在冷喷锌涂装前应采用喷射方法进行二次表面处理。内表面采用无机硅酸锌车间底漆基本完好时，可不进行二次表面处理，但要除去表面盐分、油污等，并对焊缝、锈蚀处打磨至GB/T 8923规定中的St3级。

5.4.3.2.2 预涂

焊缝、转角、不易喷涂部位应采用刷涂方式预涂一道冷喷锌材料。

5.4.3.2.3 涂覆方法

涂覆方法分为：

- a) 大面积喷涂应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；

5.4.3.2.4 涂装间隔

应按材料说明书技术要求进行，当超过最大重涂间隔时间时，应进行拉毛处理后涂装。

5.5 现场涂装要求

5.5.1 厚度

验收检测厚度时应满足以下需求：

- a) 钢构件表面面积小于10m²时，以一个钢构件为一测量单元，每一测量单元至少应选取三处基准

表面，每处基准表面采用直径 4cm 圆面积。每处基准表面测量三点，去掉非连续出现的过高值或过低值，取三点算术平均值，作为该基准表面单个测试点，单个测试点的厚度不应低于规定厚度的 85%；

- b) 钢构件表面面积大于 10m² 小于 100m² 时，以 10m² 为一测量单元，任意选至少三个 10m² 进行测量；
- c) 钢构件表面面积大于 100m² 时，以第一个 100m² 为一测量单元，对于其余的每一个 100m²，任意选一个 10m² 进行测量。

5.5.2 附着力

涂层体系附着力要求见表 4。

6 试验方法

6.1 外观

外观质量，采用目测方法进行，每道涂装完成后，均应及时进行外观检验。

6.2 材料

6.2.1 冷喷锌材料

6.2.1.1 在容器中状态

打开容器，用调刀或搅拌棒搅拌，允许容器底部有沉淀，若经搅拌易于混合均匀，可评为“搅拌混合后无硬块，呈均匀状态”。

6.2.1.2 不挥发物含量

不挥发物含量应按 GB/T 1725 的规定进行，烘烤温度(105±2)℃，烘烤时间 3h，试样量约 2g。

6.2.1.3 原材料锌纯度

原材料锌纯度应由供应商提供材料证明。

6.2.1.4 不挥发物中全锌含量：

a) 混合物中溶剂不溶物含量测定，应按 HG/T 3668 的规定进行，

b) 溶剂不溶物中全锌含量测定，应按 GB/T 6890 的规定进行。

6.2.1.5 不挥发物中全锌含量的计算

不挥发物中全锌含量(E)，以质量分数 (%) 表示，按式(1)计算：

$$E = \frac{BW}{D} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

B ——混合物中溶剂不溶物含量，单位为质量分数 (%)；

W ——溶剂不溶物中全锌含量，单位为质量分数 (%)；

D ——按 6.2.1.4 测出不挥发物含量，单位为质量分数 (%)。

6.2.1.6 干燥时间

表干应按GB/T 1728乙法的规定进行，实干应按GB/T 1728中甲法的规定进行。

6.2.1.7 柔韧性

柔韧性应按GB/T 1731的规定进行。

6.2.1.8 耐冲击性

耐冲击性应按GB/T 1732的规定进行。

6.2.1.9 划格试验

划格试验应按GB/T 9286的规定进行。

6.2.1.10 耐盐雾实验

耐盐雾性：

- a) 耐盐雾性试验，应按GB/T 1771的规定进行。在试板上划一道平行于长边的划痕进行试验，如出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂膜病态现象，按GB/T 1766的规定进行描述并评级；
- b) 盐雾性加速试验，应按GB/T 1771的规定进行。在试板上划叉至底材进行试验，360h内试板上不应出现任何起泡、生锈、开裂和剥落等弊病。

6.2.1.11 涂层表面电阻率

涂层表面电阻率应按QJ 2220.2的规定进行。

6.2.1.12 铅含量

铅含量应按GB/T 18582的规定进行。

6.2.2 冷喷锌封闭剂

6.2.2.1 在容器中的状态

在容器中的状态应搅拌后无硬块，呈均匀状态。

6.2.2.2 不挥发物含量

不挥发物含量应按GB/T 1725的规定进行。

6.2.2.3 干燥时间

干燥时间应按GB/T 1728的规定进行。

6.2.2.4 弯曲性

弯曲性应按GB/T 6742的规定进行。

6.2.2.5 耐冲击性

耐冲击性应按GB/T 1732的规定进行。

6.2.3 耐候面涂层

耐候面层：

a) 聚硅氧烷耐候面涂层按HG/T3792的规定进行；

b) 氟碳耐候面涂层按 HG/T4755 的规定进行。

6.2.4 冷喷锌防腐体系

6.2.4.1 外观用目测检查。

6.2.4.2 耐化学品性能应按 GB/T 9274 的规定进行，使用溶液为 5% NaOH 和 5% H₂SO₄ 水溶液。

6.2.4.3 耐盐雾性能应按 GB/T 1771 的规定进行。

6.2.4.4 人工加速老化性能应按 GB/T 1865 的规定进行。

6.2.4.5 涂层体系试验后，漆膜表面缺陷评判应按 GB/T 1766 的规定进行。

6.3 附着力

6.3.1 附着力（拉开法）应按 GB/T 5210 的规定进行。

6.4 表面处理

6.4.1 除锈等级评判应按GB/T 8923的规定进行。

6.4.2 表面粗糙度应按GB/T 13288或GB/T 10610的规定进行。

6.4.3 表面油污检查宜采用以下两种方法：

a) 粉笔试验法——适用于非光滑的钢构件表面 对于怀疑有油污污染的区域，用粉笔划一条直线贯穿油污区域。如果在该区域内，粉笔线条变细或变浅，说明该区域可能被油污污染；

b) 醇溶液试验法——适用于所有钢构件表面 对于怀疑有油污污染的部位，用蘸有异丙醇的脱脂棉球擦拭，并将异丙醇挤入透明的玻璃管中。加入2~3倍蒸馏水，振荡混合约20min。以相同体积的异丙醇蒸馏水溶液为参照，如果溶液呈混浊状，表明钢构件表面有油污污染。

6.4.4 表面灰尘清洁度应按GB/T 18570.3的规定进行。

6.4.5 表面可溶性氯化物应按GB/T 18570.6和GB/T 18570.9的规定进行。

6.5 现场涂层

6.5.1 外观

外观用目测检查。

6.5.2 厚度

6.5.2.1 湿膜厚度应按GB/T 13452.2的规定进行。

6.5.2.2 干膜厚度应按GB/T 13452.2的规定进行。

6.5.3 附着力

6.5.3.1 涂层体系附着力应按GB/T 9286或GB/T 5210的规定进行。

6.5.3.2 冷喷锌层附着力应按GB/T 1720 的规定进行。

附录 A

(规范性附录)

冷喷锌配套面漆要求

A.1 冷喷锌配套聚硅氧烷面漆技术要求

冷喷锌配套聚硅氧烷面漆技术要求见表A.1。

表A.1 冷喷锌配套聚硅氧烷面漆技术要求

项目		指标
容器中状态		搅拌后均匀无硬块
细度 μm (含铝粉、珠光颜料的涂料组分除外)		\leq 商定
不挥发物含量 (%)		≥ 75
干燥时间	表干	≤ 2
	实干	≤ 24
涂膜外观		正常
基料中硅氧键含量 (全漆) (%)		≥ 15
挥发性有机化合物 (VOC) 含量 / (g/L)		≤ 390
重金属含量 (mg/kg)	铅 (Pb)	≤ 1000
	镉 (Cd)	≤ 100
	6价铬 (Cr^{6+})	≤ 1000
	汞 (Hg)	≤ 1000
试用期/h (单组份除外)		商定
光泽 (60°) (含铝粉、珠光颜料的涂料组分除外)		商定
铅笔硬度 (擦伤)		$\geq \text{F}$
弯曲试验 mm		3
耐冲击性 cm		50
耐磨性 (500g, 500r) g		≤ 0.04
附着力 (拉开法) MPa		≥ 5
耐酸性 (50g/L, H_2SO_4)		240h无异常
耐碱性 (50g/L, NaOH)		240h无异常
耐湿热循环性 (10次)		无异常
耐湿热性 (3000h)		不起泡, 不生锈, 不脱落
耐盐雾性 (3000h)		不起泡, 不生锈, 不脱落
耐人工气候老化性 (3000h)	白色和浅色	变色 ≤ 2 , 粉化 ≤ 2 , 失光 ≤ 2 , 不起泡, 不开裂, 不脱落
	其他色	变色 ≤ 3 , 粉化 ≤ 3 , 失光 ≤ 2 , 不起泡, 不开裂, 不脱落
循环老化试验 (25次)		不起泡 ≤ 3 , 不生锈, 不脱落, 不开裂
注1: 浅色是指以白色涂料为主要成分, 添加适量色浆后配制成的浅色涂料形成的涂膜所呈现的浅颜色, 按GB/15608-1995中4.3.2规定明度值为6~9之间(三刺激值中的 $Y_{D65} \geq 31.26$)。		
注2: 海上建筑及相关结构用聚硅氧烷涂料进行该项目试验, 选择该项目试验的产品不需要再进行耐湿热性、耐盐雾性、耐人工气候老化性实验。		

A.2 冷喷锌配套氟碳面漆技术要求

冷喷锌配套氟碳面漆技术要求见表A.2。

表A.2 冷喷锌配套氟碳面漆技术要求

项目		指标	
		I型	II型
容器中状态		搅拌后均匀无硬块	
细度, μm (含铝粉、珠光颜料的涂料组分除外)		商定	
不挥发物 (%)	白色和浅色(含铝粉、珠光颜料的涂料除外)	/	≥ 50
	其他色		≥ 40
溶剂可溶物氟含量 (%)	双组分(漆组分)	≥ 18	
	单组份	/	≥ 10
干燥时间 (h)	表干(自干漆)	≤ 2	
	实干(自干漆)	≤ 24	
	烘干(烘烤型漆) [(140 \pm 2) $^{\circ}\text{C}$]	/	≤ 0.5 或商定
遮盖率	白色和浅色(含铝粉、珠光颜料的涂料除外)	≥ 0.9	
	其他色	商定	
涂膜外观		正常	
适用期(5h)(烘烤型除外)		通过	
重涂性		重涂无障碍	
光泽(60 $^{\circ}$)(含铝粉、珠光颜料的涂料除外)		商定	
铅笔硬度(擦伤)		/	$\geq \text{F}$
耐冲击性 cm		/	≥ 40
附着力 级		≤ 1	
耐弯曲性 mm		/	≤ 3
耐酸性(168h)		无异常	
耐砂浆性(24h)		无变化	/
耐碱性(168h)		无异常	
耐水性(168h)		无异常	/
耐湿冷热循环性(10次)		无异常	
耐洗刷性(次)		≥ 10000	/
耐污染性		通过	
耐沾污性(白色和浅色 \bullet)(%) (含铝粉、珠光颜料的涂料除外)		≤ 10	/
耐溶剂擦拭性, 次) (I型为二甲苯、II型为丁酮)		≥ 100	
耐湿热性		/	1000 h 不起泡, 不生锈, 不脱落
耐盐雾性		/	1000 h 不起泡, 不生锈, 不脱落
	白色和浅色. (续表 A.2)	2500h 不起泡、不 脱落、不开 裂	2500 h 不起泡, 不脱落, 不开 裂 ≤ 1 ≤ 2
	粉化 / 级		
	变色 / 级		

耐人工气候老化性	失光 / 级	≤1 ≤2 ≤2	≤2
	其他色 粉化 / 级 变色 / 级 失光 / 级	2500h 不起泡、不 脱落、不开 裂 商定 商定 商定	2500h 不起泡、不脱落、不开裂 商定 商定 商定
注1：浅色是指以白色涂料为主要成分，添加适量色浆后配制成的浅色涂料形成的涂膜所呈现的浅颜色，按GB/15608-1995中4.3.2规定明度值为6~9之间(三刺激值中的 $Y_{D65} \geq 31.26$)。			

附录B

(规范性附录)

冷喷锌防腐配套体系

B.1 桥梁钢结构外表面冷喷锌防腐体系

桥梁钢结构外表面冷喷锌防腐体系见表 B.1。

表B.1 桥梁钢结构外表面冷喷锌防腐体系

配套编号	腐蚀环境	涂层	材料品种	体系	道数/最低干膜厚 μm	总干膜厚度 μm
ZD01	C3 中等	底面合一涂层	冷喷锌材料	自封闭单层	2/85	85
ZD02	C3 中等	底涂层	冷喷锌材料	复合层	1/60	210
		中间涂层	冷喷锌封闭剂		2/80	
		面涂层	氟碳面漆		2/70	
ZD03	C4 高	底涂层	冷喷锌材料	复合层	2/85	265
		中间涂层	冷喷锌封闭剂		2/100	
		面涂层	氟碳面漆		2/80	
ZD04	C5-I 很高(工业)	底涂层	冷喷锌材料	复合层	2/100	320
		中间涂层	冷喷锌封闭剂		2/120	
		面涂层	聚硅氧烷面漆		(1~2)/100	
ZD05	C5-I 很高(工业)	底涂层	冷喷锌材料	复合层	2/100	300
		中间涂层	冷喷锌封闭剂		2/120	
		面涂层	氟碳面漆		2/80	
ZD06	C5-M 很高(海洋)	底涂层	冷喷锌材料	复合层	2/120	340
		中间涂层	冷喷锌封闭剂		2/120	
		面涂层	聚硅氧烷面漆		(1~2)/100	
ZD07	C5-M 工业(海洋)	底涂层	冷喷锌材料	复合层	2/120	320
		中间涂层	冷喷锌封闭剂		2/120	
		面涂层	氟碳面漆		2/80	
ZD08	各种环境	底涂层	冷喷锌材料	摩擦面层	2/110	110

B.2 桥梁钢结构内表面防腐体系

桥梁钢结构内表面防腐体系见表 B.2。

表 B.2 桥梁钢结构内表面防腐体系

腐蚀环境	涂层	材料品种	道数/最低干膜厚 μm	总干膜厚度 μm
C3	底涂层	冷喷锌ZD96-3-4000	2/80	80
C4, C5-I, C5-M	底涂层	冷喷锌ZD96-3-4000	2/100	100

B.3 钢桥面涂层防腐体系

钢桥面涂层防腐体系见表 B.3。

表 B.3 钢桥面涂层防腐体系

工况条件	涂层	材料品种	道数/最低干膜厚 μm	总干膜厚度 μm
常规直接铺装沥青或沥青混凝土	底涂层	冷喷锌	1/80	80
设计有防水层涂装于防腐层上	使用防水体系要求的底层涂装			
注 1: 依据防腐寿命影响因素, 涂层体系厚度可在一定范围内调整设计最低涂层厚度不低于附录 B 中给出厚度值的 80%。				
注 2: B1 和 B2 腐蚀环境下的涂层配套体系, 可参考 B3 腐蚀环境的涂层配套体系进行设计。				

附录 C

(规范性附录)

冷喷锌涂装制板要求

C.1 冷喷锌材料试样

钢材选用及表面处理:

- a) 马口铁板的处理应按 GB/T 9271 的规定进行;
- b) 钢板的处理应按 GB/T 9271 的规定进行;
- c) 喷砂钢板除锈等级按 GB/T 8923.1 规定进行, 表面粗糙度按 GB/T 13288.1 规定进行。

C.2 冷喷锌涂装制板要求

冷喷锌涂装制板要求见表 C.2。

表 C.2 冷喷锌涂装制板要求

试验项目	底材类型	试板尺寸/mm	涂装要求
干燥时间、涂膜外观 柔韧性、耐冲击性	马口铁板	120×50×(0.2~0.3)	施涂一道, 干膜厚度(20±3) μm, 涂膜外观、柔韧性、耐冲击性放置48h 后测试
划格试验	钢板	150×70×(0.45~0.55)	施涂一道, 干膜厚度(20±3) μm, 放置48h后测试
附着力(拉开法)、耐盐雾性	喷砂钢板	150×70×3	施涂二道, 间隔24h, 总厚度 (85±10) μm, 放置168h后测试

C.3 制板方法

按表4的要求制备试验样板, 样板漆膜厚度的测试按 GB/T 13452.2 的规定进行。测量喷、抛射处理钢板上干涂层的厚度时, 从试板的上部、中部和底部各取不少于两次读数, 读数时距离边缘至少10mm, 去掉任何异常高或低的读数, 取六次读数的平均值。