# ICS 91.100.10

**中国建筑业协会团体标准 团体标准**

**P 32**  T/CCIAT 00— 2025

**钢结构防腐冷涂锌施工技术标准**

Standard for anti-corrosive cold galvanizing construction of steel structure

（征求意见稿）

**2022年XX-XX发布 202X-XX-XX实施**

中 国 建 筑 业 协 会 发 布

# 

# 前 言

根据中国建筑业协会“关于印发《第五批团体标准编制工作计划》的通知”建协函[2021]59号的要求，编制组经广泛调查研究，依据并参考国内外相关标准，在总结经验和广泛征求意见基础上，制定本标准。

本标准共分8章，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4. 涂装设计；5.涂装施工；6.维修管理；7.质量验收；8.绿色施工。

本标准由中国建筑业协会负责管理，由中国建筑业协会建筑防水分会负责具体技术内容解释，执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑业协会建筑防水分会（地址：北京市西城区德胜门外大街36号A座417室，邮政编码：100120）。

主 编 单 位：

参 编 单 位：

主要起草人员：

主要审查人员：

# 

# 目 次

[1总则 1](#_Toc16119)

[2 术语 2](#_Toc10533)

[3 基本规定 3](#_Toc3095)

[4 设计 4](#_Toc32380)

[4.1 一般规定 4](#_Toc5772)

[4.2 配套体系设计 4](#_Toc32213)

[5 材料 8](#_Toc515)

[5.1一般规定 8](#_Toc11787)

[5.2防护材料 8](#_Toc3117)

[6 施工 9](#_Toc26443)

[6.1一般规定 9](#_Toc24788)

[6.2 涂装前处理 9](#_Toc20798)

[6.3涂装材料施工 10](#_Toc12258)

[7质量验收 11](#_Toc28546)

[7.1一般规定 11](#_Toc7276)

[7.2 检测项目 11](#_Toc5889)

[8 绿色施工 12](#_Toc5432)

[8.1一般规定 12](#_Toc15076)

[8.2环境保护 12](#_Toc27228)

[8.3节材与材料资源利用 12](#_Toc13874)

[8.4节水与水资源利用 13](#_Toc20708)

[8.5节能与能源利用 13](#_Toc8031)

[8.6节地与施工用地保护 13](#_Toc19623)

[8.7绿色施工动态管理机监督措施 13](#_Toc23893)

[8.8人员安全及健康管理 13](#_Toc31146)

[附录A 腐蚀环境分类 14](#_Toc12732)

[本标准用词说明 16](#_Toc14793)

[引用标准名录 17](#_Toc19082)

[条文说明 20](#_Toc8125)

# Contents

1 General Provisions 1

2 Terminology 2

3 Basic Requirements 3

4 Design 5

4.1 General Requirements 5

4.2 Design of Supporting System 5

5 Materials 9

5.1 General Requirements 9

5.2 Protective Materials 9

6 Construction 10

6.1 General Requirements 10

6.2 Pretreatment before Coating 10

6.3 Construction of Coating Materials 10

7 Quality Acceptance 12

7.1 General Requirements 12

7.2 Test Items 12

8 Green Construction 13

8.1 General Provisions 13

8.2 Environmental Protection 14

8.3 Material Conservation and Resource Utilization 14

8.4 Water Conservation and Water Resource Utilization 14

8.5 Energy Conservation and Energy Utilization 14

8.6 Land Conservation and Construction Site Protection 15

8.7 Dynamic Management and Supervision Measures for Green Construction 15

8.8 Personnel Safety and Health Management 15

Appendix A:Corrosion Environment Classification 16

Explanation of Wording in This Standard 18

List of Quoted Standards 19

Explanatory Notes to the Provisions 22

# 1总则

### **1.0.1**为确保冷涂锌技术在钢结构工程中的有效应用，实现技术先进、经济适用、安全环保和质量可靠的目标、特制定本标准。

### **1.0.2**本标准适用于新建、改建、扩建的各类钢结构防腐冷涂锌涂装工程的设计、施工、质量验收和维护管理。

### **1.0.3**钢结构防腐冷涂锌工程除应符合本标准外，尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。

# 2 术语

### **2.0.1** 冷涂锌材料（Cold Galvanizing Material）

适用于常温喷涂施工，具有良好的阴极保护性能，能够形成干膜全锌含量金属涂层的单组份材料。

### **2.0.2** 冷涂烯锌材料（Cold Galvanizing Material）

在冷涂锌材料中添加一定量石墨烯的改性材料。

### **2.0.3** 水性冷涂锌材料（Waterborne Cold Galvanizing Material）

以水为溶剂的冷涂锌材料，施工时可以直接用水稀释，VOC含量<250g/L的涂料。

### **2.0.4** 水性冷涂烯锌材料（Waterborne Geographer-modified Cold Galvanizing Material）

以水为溶剂的冷涂锌材料，在冷涂锌材料中添加一定量石墨烯改性材料。

**2.0.5** 低表面处理冷涂锌材料（Low Surface Preparation Cold Galvanizing Material）

以在较低表面处理要求下施工的冷涂锌材料 ，涂装前对钢结构表面处理要求相对较低，可以在较为简单的表面处理条件下满足标准所要求的涂层相关性能指标的防腐材料。

### **2.0.6** 冷涂锌封闭剂 （Cold Galvanizing Sealer）

具有渗透、封闭、防腐隔绝性能及屏障作用的涂装材料，用于封闭冷涂锌金属涂层表面粗糙孔隙。

### **2.0.7** 冷涂锌防腐涂层体系（Cold Galvanizing Anti-corrosive System）

是一种由冷涂锌和配套涂层组成的防腐体系，根据不同腐蚀环境及防腐要求，在冷涂锌涂层表面配套各类复合涂层，冷涂锌涂层阴极保护与配套复合涂层屏障保护协同作用，组成的冷涂锌高耐久性防腐体系。

# 3 基本规定

### **3.0.1** 钢结构工程应根据所在区域的自然条件、降雨规律、腐蚀环境、环境保护等因素，结合腐蚀介质、防护期、涂料类型等条件选择冷涂锌防腐涂层体系。

### **3.0.2**冷涂锌防腐涂层体系设计防护年限应不小于15年。

### **3.0.3**冷涂锌材料环保性能应符合国家标准《工业防护涂料中有害物质限量》 GB30981 的规定。

# 4 设计

## 4.1 一般规定

### **4.1.1** 防护涂层体系按使用环境分为大气腐蚀环境下防护体系、水下和土壤防护涂层体系及特殊环境下防护涂层体系。

### **4.1.2** 防腐涂层体系应根据腐蚀环境种类进行设计。

## 4.2 配套体系设计

### **4.2.1** 防腐涂层体系性能应符合表4.2.1的规定。

表 4.2.1 防腐涂层体系性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 腐蚀环境和种类 | 循环交变腐蚀试验 | 耐盐雾性能 | 耐阴极剥离性 | 附着力（拉开法）（MPa） |
| C3中等腐蚀环境 | 720h不生锈、不剥落、不开裂、不粉化 | 2000h划线处不锈蚀，未划线区漆膜不开裂、不脱落、不生锈 | — | ≥ |
| C4高腐蚀环境 | 720h不生锈、不剥落、不开裂、不粉化 | 2000h划线处不锈蚀，未划线区漆膜不开裂、不脱落、不生锈 | 2000h |
| C5很高腐蚀环境 | 1440h不生锈、不剥落、不开裂、不粉化 | 4000h划线处不锈蚀，未划线区漆膜不开裂、不脱落、不生锈 | 4000h |

注：1. 腐蚀环境分类执行ISO12944-2规定，如附录A所示；

1. 循环交变腐蚀试验方法参照:GB/T31588.1《色漆和清漆 耐循环腐蚀环境的测定 第1部分：湿（盐雾）/干燥/湿气》；
2. 耐盐雾性能试验方法参照:GB/T1771《色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定》；
3. 耐阴极剥离性试验方法参照:GB/T7790《色漆和清漆 暴露在海水中的涂层耐阴极剥离性能的测定》；
4. 附着力（拉开法）试验方法参照:GB/T31586.1《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》。

### **4.2.2** C3中等腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐涂层配套体系的设计应符合表4.2.2的规定。

表4.2.2 中等腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐涂层配套体系

| 配套标号 | 涂层体系 | 涂层 | 材料品种 | 道数/最低干膜厚度（㎛） | 总干膜厚度（㎛） | 防腐寿命（年） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 单层自封闭体系 | 底面合一涂层 | 冷涂锌/水性冷涂锌材料 | 2/85 | 85 | 15~25 |
| 2 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 冷涂锌材料 | 1/60 | 220 | 20~25 |
| 中间涂层 | 冷涂锌封闭漆 | 2/80 |
| 面涂层 | 丙烯酸聚氨酯面漆/氟碳面漆 | 2/80 |
| 3 | 环保复合涂层体系 | 底涂层 | 水性冷涂锌材料 | 1/60 | 220 | 20-25 |
| 中间涂层 | 水性冷涂锌封闭漆 | 2/80 |
| 面涂层 | 水性氟碳面漆 | 2/80 |
| 4 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 冷涂锌材料 | 2/0 | 20 | 20-30 |
| 中间涂层 | 冷涂锌封闭漆 | 2/100 |
| 面涂层 | 聚硅氧烷面漆 | 2/100 |
| 5 | 涂层体系 | 底涂层 | 冷涂烯锌材料 | 2/100 | 180 | 20-30 |
| 面涂层 | 丙烯酸聚氨酯面漆/聚硅氧烷面漆 | 2/80 |
| 6 | 环保涂层体系 | 底涂层 | 水性冷涂烯锌材料 | 2/100 | 180 | 20-30 |
| 面涂层 | 水性氟碳面漆/水性聚硅氧烷面漆 | 2/80 |

### **4.2.3** C4高腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐涂层配套体系应符合表4.2.3的规定。

表4.2.3 C4高腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐涂层配套体系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 配套标号 | 涂层体系 | 涂层 | 材料品种 | 道数/最低干膜厚度（㎛） | 总干膜厚度（㎛） | 防腐寿命（年） |
| 7 | 单层自封闭体系 | 底面合一涂层 | 冷涂锌/水性冷涂锌材料 | 2/120 | 120 | 15~25 |
| 8 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 冷涂锌材料 | 2/80 | 260 | 20-25 |
| 中间涂层 | 冷涂锌封闭漆 | 2/100 |
| 面涂层 | 氟碳面漆 | 2/80 |
| 9 | 环保复合涂层体系 | 底涂层 | 水性冷涂锌材料 | 1/80 | 260 | 20-25 |
| 中间涂层 | 水性冷涂锌封闭漆 | 2/100 |
| 面涂层 | 聚硅氧烷面漆 | 2/0 |
| 10 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 冷涂锌材料 | 2/80 | 250 | 20-25 |
| 中间涂层 | 冷涂锌封闭漆 | 2/120 |
| 面涂层 | 聚硅氧烷面漆 | 2/0 |
| 11 | 涂层体系 | 底涂层 | 冷涂烯锌材料 | 2/120 | 200 | 20-25 |
| 面涂层 | 氟碳面漆/聚硅氧烷面漆 | 2/80 |
| 12 | 环保两涂层体系 | 底涂层 | 水性冷涂烯锌材料 | 2/120 | 200 | 20-25 |
| 面涂层 | 水性氟碳面漆/聚硅氧烷面漆 | 2/80 |

### **4.2.4** C5很高腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐配套体系应符合表4.2.4的规定。

表4.2.4 C5很高腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐配套体系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 配套标号 | 涂层体系 | 涂层 | 材料品种 | 道数/最低干膜厚度（㎛） | 总干膜厚度（㎛） | 防腐寿命(年) |
| 13 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 冷涂锌材料 | 2/80 | 330 | 15-25 |
| 中间涂层 | 冷涂锌封闭漆 | 2/140 |
| 面涂层 | 聚硅氧烷面漆 | 2/110 |
| 14 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 水性冷涂锌材料 | 1/80 | 330 | 15-25 |
| 中间涂层 | 水性冷涂锌封闭漆 | 2/150 |
| 面涂层 | 氟碳面漆 | 2/90 |
| 15 | 涂层体系 | 底涂层 | 冷涂烯锌材料 | 2/160 | 260 | 20-25 |
| 面涂层 | 氟碳面漆/聚硅氧烷面漆 | 2/100 |
| 16 | 涂层体系 | 底涂层 | 水性冷涂烯锌材料 | 2/160 | 260 | 20-25 |
| 面涂层 | 水性氟碳面漆/聚硅氧烷面漆 | 2/100 |

### **4.2.5** 钢结构封闭环境内表面冷涂锌防腐配套体系应符合表4.2.5的规定。

表4.2.5 钢结构封闭环境内表面冷涂锌防腐配套体系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 配套标号 | 涂层体系 | 涂层 | 材料品种 | 道数/最低干膜厚度（㎛） | 总干膜厚度（㎛） | 防腐寿命(年) |
| 1 | 单层自封闭体系 | 底面合一涂层 | 冷涂锌/水性冷涂锌材料 | 2/100 | 100 | 15-25 |
| 2 | 复合涂层体系 | 底涂层 | 冷涂锌材料 | 1/70 | 220 | 15-25 |
| 中间涂层 | 冷涂锌封闭漆 | 2/80 |
| 面涂层 | 环氧厚浆漆 | 2/70 |

### **4.2.6** 钢结构非封闭环境内表面冷涂锌防腐配套体系应符合表4.2.6的规定。

表4.2.6 钢结构非封闭环境内表面冷涂锌防腐配套体系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 腐蚀环境 | 涂层 | 材料品种 | 道数/最低干膜厚度（㎛） | 总干膜厚度（㎛） | 防腐寿命（年） |
| C3、C4 | 底面合一涂层 | 冷涂锌/水性冷涂锌 | 2/80 | 80 | 30 |
| 冷涂烯锌/水性冷涂烯锌 | 2/120 | 120 | 30 |
| C5 | 底面合一涂层 | 冷涂锌/水性冷涂锌 | 2/120 | 120 | 30 |
| 冷涂烯锌/水性冷涂烯锌 | 2/160 | 160 | 30 |

# 5 材料

## 5.1一般规定

### **5.1.1** 材料进场应提供材料合格证、出厂检验报告及使用说明书。

### **5.1.2** 涂装施工前应进行材料复验，由施工方、监理、材料供应方共同送检。

## 5.2防护材料

**5.2.1**冷涂锌材料、水性冷涂锌材料、冷涂烯锌材料、水性冷涂烯锌材料、低表面处理冷涂锌材料的性能应符合化工行业标准《冷涂锌涂料》HG/T 4845的规定。

### **5.2.2** 冷涂锌封闭漆性能应符合表5.2.2的规定。

表5.2.2冷涂锌封闭漆性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 性能指标 | | 要求 | 检验依据 |
| 1 | 在容器中的状态 | | 搅拌后无硬块，呈均匀状态 | 《涂料搅拌后在容器中的状态检验方法》GB/T 9756 |
| 2 | 不挥发物含量（%）） | | ≥80 | 《涂料和清漆 不挥发物含量的测定》GB/T 1725 |
| 3 | 干燥时间（h） | 表干 | ≤2 | 《涂料干燥时间测定》GB/T 1720 |
| 实干 | ≤24 |
| 4 | 弯曲性能（mm） | | ≤2 | 《涂料和清漆 弯曲试验(圆柱轴)》GB/T 6742 |
| 5 | 耐冲击性（cm） | | 50 | 《涂料与清漆 耐冲击性测定 倒球法》GB/T 1732 |
| 6 | 附着力（拉开法）（MPa） | | ≥5 | 《涂料与清漆 附着力检测》GB/T 5210 |

### **5.2.3** 耐候面漆漆性能指标应符合下列规定：

1 聚硅氧烷面涂层性能指标应符合HG/T4755的规定；

2 氟碳耐候面涂层应符合HG/T3792的规定；

3 丙烯酸聚氨酯耐候面涂层应符合HG/T2454的规定。

# 6 施工

## 6.1一般规定

### **6.1.1**涂装施工环境温度应在5℃~38℃，基材表面温度应高于露点3℃以上，空气相对湿度应小于85%。

### **6.1.2**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。

### **6.1.3**户外涂装不应在雨、雾、雪、风沙天气和有较大灰尘时施工。

## 6.2 涂装前处理

**6.2.1** 涂装前钢结构表面应符合下列规定：

1 应清除钢结构表面的毛刺、焊渣、飞溅物和疏松的氧化皮，锐边应打磨成圆角；

2 应清除钢结构表面可见的油污和污垢，少许油污可采用有机溶剂处理，40%以上面积的油污采用表面活性剂或碱液等专用清洁剂清洗；清洁剂清洗完成后用冷或热清洁淡水洗净，并进行干燥处理；

3 被酸、碱、盐浸染的钢结构表面，应采用清洁淡水冲洗净，并进行干燥处理；

4 钢结构维修涂装或翻新涂装时应进行基面处理，原基本完好的涂层应保留，并进行打毛或拉毛处理，涂层接口处应打磨成坡口，并清除残留污染物；

5 大面积施工前应进行试样涂装，试样涂装检验合格后方可进行后续涂装工作。

6 钢结构表面需进行二次除锈或进行翻新涂装，当不能采用磨料喷射处理时，可采用动力工具或手工工具进行处理。必须去除疏松成片的浮锈，清除污染物后，可涂装低表面处理冷涂锌材料。

### **6.2.2** 磨料喷（抛）射预处理应符合下列规定：

1 工作环境的空气相对湿度小于85%或钢结构基体金属表面温度不低于露点以上3℃，方可进行喷（抛）射处理。当环境条件无法满足施工要求时，可采用遮盖、供暖或输入净化干燥的空气等措施改善不良气候条件。

2 磨料喷（抛）射预处理时，所采用磨料应符合GB/T18839·2的规定。

### **6.2.3** 冷涂锌防腐底漆涂层，钢结构基材表面清理应达到GB/T8923规定的Sa2级。

### **6.2.4** 冷涂锌防腐底漆涂层，钢结构基材表面粗糙度（Rz）应达到GB/T13288规定的60μm~80μm。

### **6.2.5** 喷（抛）射处理后应尽快进行涂装作业，在涂装前待涂装表面出现返锈现象，应重新喷（抛）射处理。

## 6.3涂装材料施工

### **6.3.1** 涂装材料调配

1 冷涂锌材料施工前，应采用动力装置搅拌均匀，施工过程中应持续搅拌。

2 封闭漆和面漆混合搅拌均匀后，按产品使用指导说明书规定的时间熟化，超过产品使用说明书规定的适用期时，不可再使用。

### **6.3.2**涂装材料的施工应符合下列规定：

1 应根据涂料的物理性能、施工条件和被涂结构的形状选择涂装方法。

2 大面积喷涂应选用高压无气喷涂或空气法喷涂，焊缝和边角部位应采用往返刷涂方式进行预涂装。

3 涂层体系中每道涂层的涂覆间隔时间应按产品使用指导说明书规定执行。

### **6.3.3** 转角、不易喷涂部位应采用刷涂方式预涂一道冷涂锌材料。

### **6.3.4** 大面积喷涂应采用高压无气喷涂施工。

### **6.3.5** 小面积以及形状复杂构件可采用喷涂或刷涂施工。

### **6.3.6** 冷涂锌涂层应确保实干后方可进行后续涂装，封闭漆和面漆应按照说明书技术要求执行。

### **6.3.7** 超过最大重涂间隔时间时，应拉毛处理后进行涂装。

### **6.3.8** 涂装完成后，涂膜需经过规定的干燥时间方可投入使用。涂膜未完全实干前，应避免淋雨，浸水或碰撞。

# 7质量验收

## 7.1一般规定

### **7.1.1** 涂层材料应提供下列资料：

1 产品合格证、出厂检验报告、具有资质的检测机构出具的检验合格报告；

2 涂料进场后见证取样的复验报告；

3 涂装后的报验资料。

### **7.1.2** 同厂家、同品种、同批号的涂料20t为一检验批，小于20t时为一个检验批。

### **7.1.3** 涂料进场检验结果全部合格，则判整批合格。若有一项不合格时，应重新抽样检验该项目，若仍不合格，则判该批不合格。

### **7.1.4** 停产半年、生产材料和工艺有变化、用户对产品有要求时应进行型式检验。

## 7.2 检测项目

### **7.2.1**涂层外观应连续、均匀、平整，无漏涂、流挂、变色、针孔、起泡、开裂等缺陷

检测方法：目测检查

### **7.2.2**膜厚应符合设计要求，其中每一道涂层厚度及复合涂层总膜厚应不超过设计厚度的1.5倍。

检测方法：仪器检查

### **7.2.3**附着力应符合设计要求

检测方法：仪器检查

# 8 绿色施工

## 8.1一般规定

### **8.1.1**绿色施工应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》和《建筑工程绿色施工评价标准》的要求，应根据绿色施工策划进行组装设计、方案编制、建立与设计、生产、运营维护联动的协调管理机制。钢结构防腐冷涂锌工程应进行绿色施工，制定绿色施工相关的管理措施。

### **8.1.2** 施工单位应建立绿色施工管理体系和管理制度，实施目标实现，应成立项目经理为第一负责人的绿色施工领导小组，负责绿色施工的组织实施和目标实现，并指定绿色施工管理人员和监督人员，在施工过程中实时监控，做好绿色环保施工。

## 8.2环境保护

### **8.2.1** 施工现场的扬尘控制应符合下列规定

### **8.2.2** 所有喷砂和涂装均应在涂层车间内进行施工，并保持除尘设备和催化燃烧装置始终处于工作状态。

### **8.2.3** 施工现场应对噪声进行实时监测，施工场界环境噪声排放昼间不应超过 70dB（A），夜间不应超过 55dB（A）。噪声测量方法应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定。

### **8.2.4** 施工现场宜选用低噪声、低振动的设备，强噪声设备宜设置在远离居民区的一侧，并应采用隔声、吸声材料搭设的防护棚或屏障。

### **8.2.5** 施工现场存放的涂料和化学溶剂等物品应设有专门的库房，地面应做防渗漏处理。废弃的油料和化学溶剂应集中处理，不得随意倾倒，交有专业资质的回收厂家进行回收处理。

### **8.2.6** 施工现场应设置封闭式垃圾站，施工垃圾应分类存放，集中运出，

### **8.2.7** 施工现场严禁焚烧各类废弃物。

## 8.3节材与材料资源利用

**8.3.1** 应根据施工进度、库存情况等合理安排涂料的采购、进场时间和批次、减少库存量。

**8.3.2** 现场涂料应分类堆放有序、并采取防潮、防雨、防晒等措施。

**8.3.3** 应优化钢结构的结构形式，采取合理的施工方法，减少涂料的浪费。

**8.3.4** 现场办公和生活用房应采用周转式活动房。

## 8.4节水与水资源利用

### **8.4.1** 施工现场应分包对施工和生活用水采取定额使用，并分别计量管理。

**8.4.2** 施工现场办公区、生活区的生活用水应采用节水系统和节水器具。

**8.4.3** 施工现场应设置专人负责水资源的管理，定期检查、维修和保养节水器具，避免跑、冒、滴、漏和长流水等浪费情况。

## 8.5节能与能源利用

**8.5.1** 应制定合理的施工能耗指标，提高施工能源利用率。

### **8.5.2** 应优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。

### **8.5.3** 施工现场应合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

### **8.5.4** 应定期对施工设备和机具进行维修和保养，使其保持良好的运行状态，减少能源消耗。

### **8.5.5** 办公、生活和施工现场，采用节能照明灯具的数量应大于 80%。

## 8.6节地与施工用地保护

**8.6.1** 应根据工程规模及施工需求等因素合理布置施工临时设施，施工临时设施占地面积应按用地指标所需的最低面积设计。

**8.6.2** 施工现场的临时设施建设应禁止使用粘土砖。

**8.6.3** 施工现场临时办公和生活用房应采用多层轻钢活动板房、钢骨架多层水泥活动板房等可重复使用的装配式结构。

## 8.7绿色施工动态管理机监督措施

**8.7.1** 应制定项目全过程绿色施工动态管理和监督措施，应进行绿色施工宣传并定期进行绿色施工专项培训。

**8.7.2** 对绿色施工的效果及采用的新技术、新设备、新材料与新工艺，应进行自我评价。

## 8.8人员安全及健康管理

**8.8.1** 在施工方案中制定施工防尘、防毒、防辐射等防止职业危害的措施；

**8.8.2** 根据实际场地合理布置施工现场，并建立卫生急救、报检防疫制度；

**8.8.3** 制定施工人员住宿、膳食、用水等生活与环境卫生等管理措施。

# 附录A 腐蚀环境分类

### **A.0.1** 腐蚀环境分类按ISO 12944-2规定进行分类

### **A.0.2** 腐蚀种类与典型环境如表A.0.2-1、表A.0.2-2所示。

表A.0.2-1 大气腐蚀种类与典型环境实例

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 腐蚀  种类 | 单位表面的质量/厚度损耗（第一年暴露后） | | | | 温和气候中典型环境的参考实例 | |
| 低碳钢 | | 锌 | | 外部 | 内部 |
| 质量损耗  g/m2 | 厚度损耗  μm | 质量损耗  g/m2 | 厚度损耗  μm |
| C1  很低 | ≤10 | ≤1.3 | ≤0.7 | ≤0.1 | — | 洁净大气的供暖建筑。如办公室、商店、学校、酒店等 |
| C2  低 | ＞10-200 | ＞1.3-25 | ＞0.7-5 | ＞0.1-0.7 | 低污染的大气，大部分农村地区 | 有可能发生大气凝结的无供暖建筑，如仓库、体育馆等 |
| C3  中等 | ＞200-400 | ＞25-50 | ＞5-15 | ＞0.7-2.1 | 城市和工业大气。中等SO2污染，低盐分的海岸区 | 高湿和某些空气污染的生产场所，如食品厂、洗衣店、酿酒厂、奶制品厂等 |
| C4  高 | ＞400-650 | ＞50-80 | ＞15-30 | ＞2.1-4.2 | 中度盐分工业区和海岸区 | 化工厂、游泳池、沿海的造船厂 |
| C5-I  很高  （工业） | ＞650-1500 | ＞80-200 | ＞30-60 | ＞4.2-8.4 | 高湿度和腐蚀气氛环境的工业区 | 持续有露水凝结和高污染的建筑或地区 |
| C5-M  很高  （海洋） | ＞650-1500 | ＞80-200 | ＞30-60 | ＞4.2-8.4 | 高盐分的海岸和近海的地区 | 持续有露水凝结和高污染的建筑或地区 |
| 注1.在炎热潮湿的海岸区，质量或厚度的损耗会超过C5-M种类的界限，应特别重视；  注2.评估腐蚀种类时应考虑平均湿润时间、SO2年平均浓度、氯化物年平均沉降量等环境因素的综合作用。 | | | | | | |

表A.0.2-2 水和土壤的腐蚀环境分类

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 分类 | 环境 | 环境和结构实例 |
| Im1 | 淡水 | 河流上安装的设施，水力发电厂 |
| Im2 | 海水或盐水 | 海港区的钢结构，如水闸、锁具、防波堤、码头；海面上结构 |
| Im3 | 土壤 | 埋地的储罐、钢桩和钢管 |

# 本标准用词说明

1为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

1. 表示严格，要正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

1. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

1. 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2本标准中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合┈┈”的规定”或“应按┈┈执行”。

# 引用标准名录

1. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523

2. 《工业防护涂料中有害物质限量》GB30981

3. 《涂装前钢材表面锈蚀和除锈等级》GB8923

4. 《涂料干燥时间测定》GB/T 1720

5. 《涂料和清漆 不挥发物含量的测定》GB/T 1725

6. 《色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定》GB/T1771

7. 《色漆和清漆 暴露在海水中的涂层耐阴极剥离性能的测定》GB/T7790

8. 《涂装前钢材表面粗糙度等级的评定》GB/T13288

9. 《涂覆涂料前钢材表面处理表面处理方法磨料喷射清理》GB/T18839.2

10. 涂料搅拌后在容器中的状态检验方法GB/T 9756

11. 《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/T31586.1

12. 《色漆和清漆 耐循环腐蚀环境的测定 第1部分：湿（盐雾）/干燥/湿气》GB/T31588.1

13. 《涂料和清漆 弯曲试验(圆柱轴)》GB/T 6742

14. 《涂料与清漆 耐冲击性测定 倒球法》GB/T 1732

15. 《涂料与清漆 附着力检测》GB/T 5210

16. 《油漆保护系统对钢结构的防腐蚀保护》ISO12944-2

17. 《溶剂型聚氨酯涂料（双组分）》HG/T2454

18. 《交联型氟树脂涂料》HG/T3792

19. 《聚硅氧烷涂料》HG/T4755

20. 《冷涂锌涂料》HG/T4845

中国建筑业协会团体标准

**钢结构防腐冷涂锌施工技术标准**

Standard for Anticorrosive Cold Galvanizing Construction of Steel Structure Explanatory Notes to the Provisions

条文说明

**编制说明**

为了规范冷涂锌施工中的材料、设计及验收，满足冷涂锌施工功能，特编制《钢结构防腐冷涂锌施工技术标准》

本标准编制过程中，编制组对冷涂锌材料性能、已完工的大型项目进行了广泛的调查研究，总结了相关科研成果和工程经验，这些工作为本标准编制积累了宝贵资料。同时参照了国内先进技术法规和技术标准例如《桥梁钢结构冷涂锌防腐技术条件》JT/T1266-2019》、《冷涂锌涂料》HG/T4845、《钢结构防护涂装通用技术条件》GB/T28699、《色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定》GB/T1771-2020等。在标准编制过程中，通过公开形式广泛征求的意见和建议也为本规程编制的合理性和正确性提供了很大帮助。

本标准在编制过程中进行了大量的试验和验证工作，包括冷涂锌材料的性能测试、涂装工艺的优化和质量验收的方法等。试验结果表明，本标准规定的技术指标和要求是合理可行的，能够满足钢结构防腐冷涂锌工程的实际需求。

本标准的制定将有助于规范钢结构防腐性能和使用寿命，促进钢结构行业的可持续发展。同时为相关工程的设计、施工和质量验收提供技术依据，有利于保障工程质量和安全。

**目 次**

[1总则 23](#_Toc14093)

[2 术语 24](#_Toc30373)

[3 基本规定 25](#_Toc10672)

[4 设计 26](#_Toc7494)

[4.1 一般规定 26](#_Toc13773)

[4.2 配套体系设计 26](#_Toc1549)

[5 材料 27](#_Toc11458)

[5.1 一般规定 27](#_Toc892)

[5.2 防护材料 27](#_Toc11060)

[6 施工 28](#_Toc19205)

[6.1 一般规定 28](#_Toc5776)

[6.2 涂装前处理 28](#_Toc8997)

[6.3 涂装材料施工 28](#_Toc7991)

[7 质量验收 29](#_Toc14144)

[7.1 一般规定 29](#_Toc13659)

[7.2 检测项目 29](#_Toc26520)

[8 绿色施工 30](#_Toc3493)

[8.1 一般规定 30](#_Toc24027)

[8.2 环境保护 30](#_Toc31764)

[8.3 节材与材料资源利用 30](#_Toc13067)

[8.4 节水与水资源利用 30](#_Toc24240)

[8.5 节能与能源利用 31](#_Toc6616)

[8.6 节地与施工用地保护 31](#_Toc24330)

[8.7 绿色施工动态管理及监督措施 31](#_Toc22694)

[8.8 人员安全及健康管理 31](#_Toc18601)

**1总则**

1.0.1 说明了制定本标准的目的，即确保冷涂锌技术在钢结构工程中的有效应用，实现技术先进、经济适用、安全环保和质量可靠的目标。

本条说明应介绍冷涂锌技术及其在钢结构构件防腐的作用和应用场景，说明冷涂锌技术应用中材料、设计、施工存在的问题，以说明本标准编制的目的和必要性。

1.0.2 规定了本标准的适用范围，包括新建、改建、扩建的工业及民用建筑工程、市政工程、通用基础设施等钢结构防腐冷涂锌工程的设计、施工与质量验收。

根据冷涂锌技术的特点，其适用范围宜按照腐蚀环境条件和钢结构构件保护要求来确定。或在条文说明中说清楚本标准适用的腐蚀条件和保护要求。

1.0.3 强调了钢结构防腐冷涂锌工程除应符合本标准外，尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。

本条说明宜增加与本标准关联性比较大的现行国家和行业标准，比如，钢结构防火方面的标准、钢结构防腐标准、涂料有害物质限量标准等。

**2 术语**

本标准中涉及的冷涂锌材料、冷涂烯锌材料、水性冷涂锌材料、水性冷涂烯锌材料、低表面处理冷涂锌材料、冷涂锌封闭剂和冷涂锌防腐体系等术语，尚未在国家标准、行业标准中出现，故本标准进行了定义和解释。

**3 基本规定**

3.0.1 提出了钢结构工程应根据所在区域的自然条件、降雨规律、腐蚀环境等因素选择体系的要求。

3.0.2 本条规定了冷涂锌涂层体系设计防护年限的最低要求，即冷涂锌涂层体系设计防护年限应不小于15年。

3.0.3 强调了冷涂锌材料环保性能应符合国家标准《工业防护涂料中有害物质限量》GB30981的规定。

**4 设计**

4.1 一般规定

4.1.1 对防护涂层体系的使用环境进行了分类，包括大气腐蚀环境、水下和土壤防护涂层体系及特殊环境。

4.1.2 规定了防腐涂层体系应根据腐蚀环境种类进行设计。

4.2 配套体系设计

4.2.1 规定了防腐涂层体系的性能要求，包括循环交变腐蚀试验、耐盐雾性能、耐阴极剥离性和附着力等指标。

4.2.2 给出了C3中等腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐配套体系的设计要求，包括涂层体系、材料品种、道数/最低干膜厚度和总干膜厚度等。

4.2.3 规定了C4高腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐配套体系的设计要求。

4.2.4 给出了C5很高腐蚀环境钢结构外表面冷涂锌防腐配套体系的设计要求。

4.2.5 规定了钢结构封闭环境内表面冷涂锌防腐配套体系的设计要求。

4.2.6 给出了钢结构非封闭环境内表面冷涂锌防腐配套体系的设计要求。

**5 材料**

5.1 一般规定

5.1.1 强调了材料进场应提供材料合格证、出厂检验报告及使用说明书。

5.1.2 规定了涂装施工前应进行材料复验，由施工方、监理、材料供应方共同送检。

5.2 防护材料

5.2.1 规定了冷涂锌材料性能应符合化工行业标准《冷涂锌涂料》HG/T 4845的规定。

5.2.2 给出了冷涂锌封闭漆性能的要求和检验依据。

5.2.3 规定了耐候面漆漆性能指标应符合的相关标准。

**6 施工**

6.1 一般规定

6.1.1 规定了涂装施工环境温度、基材表面温度和空气相对湿度的要求。

6.1.2 强调了应在表面喷砂处理完成后4h内进行涂装，以及出现返锈现象时的处理方法。

6.1.3 规定了户外涂装不应在雨、雾、雪、风沙天气和有较大灰尘时施工。

6.2 涂装前处理

6.2.1 对涂装前钢结构表面的处理要求进行了规定，包括清除毛刺、焊渣、飞溅物等。

6.2.2 规定了磨料喷（抛）射预处理的条件和磨料的要求。

6.2.3 规定了冷涂锌防腐底漆涂层，钢结构基材表面清理应达到的等级。

6.2.4 规定了冷涂锌防腐底漆涂层，钢结构基材表面粗糙度应达到的要求。

6.2.5 强调了喷（抛）射处理后应尽快进行涂装作业，以及出现返锈现象时的处理方法。

6.3 涂装材料施工

6.3.1 对涂装材料的调配方法进行了规定。

6.3.2 规定了涂装材料的施工要求，包括选择涂装方法、进行预涂装等。

6.3.3 规定了转角、不易喷涂部位应采用刷涂方式预涂一道冷涂锌材料。

6.3.4 规定了大面积喷涂应采用高压无气喷涂施工。

6.3.5 规定了小面积以及形状复杂构件可采用喷涂或刷涂施工。

6.3.6 强调了冷涂锌涂层应确保实干后方可进行后续涂装，封闭漆和面漆应按照说明书技术要求执行。

6.3.7 规定了超过最大重涂间隔时间时的处理方法。

6.3.8 强调了涂装完成后，涂膜需经过规定的干燥时间方可投入使用，以及在涂膜未完全实干前应避免的情况。

**7 质量验收**

7.1 一般规定

7.1.1 规定了涂层材料应提供的资料。

7.1.2 规定了涂料检验批的划分方法。

7.1.3 规定了涂料进场检验的合格判定方法。

7.1.4 规定了停产半年、生产材料和工艺有变化、用户对产品有要求时应进行型式检验。

7.2 检测项目

7.2.1 规定了涂层外观的检测方法和要求。

7.2.2 规定了膜厚的检测方法和要求。

7.2.3 规定了附着力的检测方法和要求。

**8 绿色施工**

8.1 一般规定

8.1.1 强调绿色施工应符合现行国家标准的要求，旨在确保施工过程全面遵循绿色环保理念。通过进行组装设计、方案编制等工作，并建立协调管理机制，以保障绿色施工的顺利推进。

8.1.2施工单位建立绿色施工管理体系和制度，明确项目经理为第一负责人，确保绿色施工目标得以实现。设置专门的管理人员和监督人员，实时监控施工过程，强化绿色环保施工的执行力度。

8.2 环境保护

8.2.1规定所有喷砂和涂装在涂层车间内进行，且保证除尘和催化燃烧装置工作，可有效控制扬尘。

8.2.2对施工现场噪声进行实时监测并限定排放标准，采用符合国家标准的测量方法，保障施工对周边环境噪声影响最小化。

8.2.3选用低噪声、低振动设备，设置防护棚或屏障，减少对居民区等的影响。

8.2.4要求对涂料和化学溶剂设置专门库房并做防渗漏处理，对废弃油料和溶剂集中处理并交专业回收厂家，防止环境污染。

8.2.5设置封闭式垃圾站并分类存放施工垃圾，便于集中清运，保持施工现场整洁。

8.2.6严禁焚烧废弃物，减少大气污染。

8.3 节材与材料资源利用

8.3.1根据施工进度和库存合理安排涂料采购，减少库存量可降低成本和资源浪费。

8.3.2分类堆放涂料并采取防潮等措施，保证材料质量，减少损耗。

8.3.3优化钢结构结构形式和施工方法，降低涂料浪费，提高材料利用率。

8.3.4采用周转式活动房，提高临时设施的重复利用率。

8.4 节水与水资源利用

8.4.1实行施工和生活用水定额使用并分别计量管理，促进节约用水。

8.4.2办公区和生活区采用节水系统和器具，提高水资源利用效率。

8.4.3专人负责水资源管理，定期检查维修节水器具，减少水资源浪费。

8.5 节能与能源利用

8.5.1制定施工能耗指标，推动提高能源利用率。

8.5.2优先使用节能高效环保施工设备和机具，如变频技术设备，降低能耗。

8.5.3合理安排工序提高机械使用率和满载率，减少单位耗能。

8.5.4定期维修保养施工设备和机具，保证良好运行状态，降低能源消耗。

8.5.5提高节能照明灯具使用比例，减少电能消耗。

8.6 节地与施工用地保护

8.6.1合理布置临时设施，按最低面积设计，减少土地占用。

8.6.2禁止使用粘土砖建设临时设施，保护土地资源。

8.6.3采用可重复使用的装配式临时办公和生活用房，提高土地利用效率。

8.7 绿色施工动态管理及监督措施

8.7.1制定全过程动态管理和监督措施，加强绿色施工宣传和培训，提高全员绿色施工意识。

8.7.2自我评价绿色施工效果和新技术等应用情况，便于持续改进。

8.8 人员安全及健康管理

8.8.1在施工方案中明确防尘、防毒等措施，保护施工人员健康。

8.8.2合理布置施工现场，建立卫生急救和报检防疫制度，保障人员安全。

8.8.3制定生活与环境卫生管理措施，改善施工人员生活条件。