

# 团 体 标 准

T/TMAC xx—xxx

## 桥梁钢结构纳米纤维防腐涂料与涂装

Nano-fiber anticorrosive painting and coating for steel structures of bridge

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国技术市场协会 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 .....	2
5 技术要求 .....	6
6 检验方法 .....	9
7 检验规则 .....	10
8 安全、卫生 and 环境保护 .....	12
9 验收 .....	12
10 涂料包装、标志、运输和贮存 .....	13
附录 A（规范性附录） 腐蚀环境分类 .....	14

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2010 的规定起草。

请注意本文件中的某些内容可能涉及专利。本文件发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国技术市场协会交通运输委员会提出并归口。

本标准起草单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司、河北宝力工程装备股份有限公司、西安华捷奥海新材料有限公司。

本标准主要起草人：吴延伟、吴文华、郑继平、文强、乔雷涛、王利祥、任超飞、张阳光、高兴丽、张国娜、王念才。

# 桥梁钢结构纳米纤维防腐涂料与涂装

## 1 范围

本标准规定了桥梁钢结构纳米纤维防腐涂料与涂装的术语和定义, 分类, 技术要求, 检验方法, 检验规则, 安全、卫生 and 环境保护, 验收, 包装、标志、运输和贮存。

本标准适用于桥梁(包括附属设施)、支座等钢结构纳米纤维防腐涂料与涂装体系, 其它钢结构纳米纤维防腐涂料与涂装可参照本标准执行。

## 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 1720	漆膜附着力测定法
GB/T 1724	色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定
GB/T 1725	色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
GB/T 1727	漆膜一般制备方法
GB/T 1728-1979	漆膜、腻子膜干燥时间测定法
GB/T 1732	漆膜耐冲击性测定法
GB/T 1740	漆膜耐湿热性测定法
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晒 滤过的氙弧辐射
GB/T 5210	色漆和清漆 拉开法附着力试验
GB 6514	涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化
GB/T 6739	色漆和清漆 铅笔法测漆膜硬度
GB/T 6742	色漆和清漆 弯曲试验(圆柱轴)
GB/T 6753.3	涂料贮存稳定性试验方法
GB 7691	涂装作业安全规程 安全管理通则
GB 7692	涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺安全及其通风净化
GB/T 8264	涂装技术术语
GB/T 8923.1-2011	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 8923.2-2008	涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第2部分: 已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级
GB/T 9271	色漆和清漆 标准试板
GB/T 9274-1988	色漆和清漆 耐液体介质的测定
GB/T 9286	色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB/T 9750	涂料产品包装标志
GB/T 13288.1-2008	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 13452.2-2008	色漆和清漆 漆膜厚度的测定
GB/T 13491	涂料产品包装通则
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 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
GB/T 31586.2-2015	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）的评定和验收规则 第2部分：划格试验和划叉试
HG/T 2458	涂料产品检验、运输和贮存通则
HG/T 3792-2005	交联型氟树脂涂料
GB 50212	建筑防腐蚀工程施工规范
ISO 12944-1	色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第一部分 总则
ISO 12944-2	色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第二部分 环境分类

### 3 术语和定义

GB/T 8264 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 纳米纤维 Nanofibers

指直径为纳米级的纤维或填充纳米粒子的纤维。

#### 3.2

##### 纳米纤维防腐涂料 Nano fiber anticorrosive coating

微粒尺寸达到纳米级别，微观结构呈纤维状的防腐蚀涂料。

### 4 分类

#### 4.1 涂装体系保护年限分类

按照《色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第一部分 总则》（ISO 12944-1）相关规定要求，涂装体系的耐久性应分以下四个等级：

- a) 低 (L)：≤7 年；
- b) 中等 (M)：7~15 年；
- c) 高 (H)：15~25 年；
- d) 很高 (VH)：>25 年。

条文说明：耐久性不是“担保时间”，它是一个能够帮助进行维修计划的技术依据。担保时间是在合同中具有法律效力的条款。担保时间通常比耐久性短，且并没有规则来阐明这两个时间的关联性。

#### 4.2 腐蚀环境分类

腐蚀环境分类应符合《色漆和清漆—防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 第二部分 环境分类》（ISO 12944-2）的要求，见附录 A。

### 4.3 涂装部位分类

按涂装部位应分为如下五类

- 4.3.1 外表面；
- 4.3.2 封闭环境内表面；
- 4.3.3 非封闭环境内表面；
- 4.3.4 干湿交替区和水下区；
- 4.3.5 附属钢构件，包括防护栏，扶手护栏及底座、泄水管等。

### 4.4 涂装体系分类

按涂装环境，耐久性和涂装部位，桥梁钢结构纳米纤维防腐涂装体系分为七种类型：

- 4.4.1 曝露于大气环境中的桥梁钢结构表面涂装体系见表 1。

表1 曝露于大气环境中的桥梁钢结构表面涂装体系（干膜厚度单位： $\mu\text{m}$ ）

涂装体系	涂料名称	每道干膜最小厚度	至少涂装道数	干膜最小	耐久性																				适用部位
					C2				C3				C4				C5				CX				
					L	M	H	VH	L	M	H	VH	L	M	H	VH	L	M	H	VH	L	M	H	VH	
NF1	纳米纤维防腐涂料底漆 I 型	50	2	100	√	√	√	√																	封闭环境内表面
NF2	纳米纤维防腐涂料底漆 I 型	30	2	60	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√											非封闭环境内表面
	纳米纤维防腐涂料面漆 I 型	30	2	60																					
NF3	纳米纤维防腐涂料底漆 I 型	40	3	120	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√					外表面及附属钢构件
	纳米纤维防腐涂料面漆 I 型	30	2	60																					
NF4	纳米纤维防腐涂料底漆 II 型	40	3	160	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	纳米纤维防腐涂料面漆 II 型	30	2	80																					

4.4.2 浸水区及埋地区的桥梁钢结构表面涂装体系见表 2。

表2 浸水区及埋地区的桥梁钢结构表面涂装体系（干膜厚度单位： $\mu\text{m}$ ）

涂装体系	涂料名称	每道干膜最小厚度	至少涂装道数	总干膜最小厚度	耐久性												适用部位		
					Im1				Im2				Im3						
					L	M	H	VH	L	M	H	VH	L	M	H	VH			
NF5	纳米纤维防腐涂料 底漆 I 型	40	2	80											√	√	√	√	埋地区
	纳米纤维防腐涂料 面漆 I 型	30	2	60															
NF6	纳米纤维防腐涂料 底漆 I 型	40	3	140															水下区
	纳米纤维防腐涂料 面漆 I 型	30	2	60	√	√	√	√	√	√	√	√							
NF7	纳米纤维防腐涂料 底漆 I 型	45	4	180															干湿交替区
	纳米纤维防腐涂料 面漆 I 型	30	2	60	√	√	√	√	√	√	√	√							

4.4.3 当对涂装体系耐久性有特殊要求时，可参照本标准进行特殊设计。



## 4.5 涂装阶段分类

按涂装阶段分为三类：

- 4.5.1 初始涂装：新建桥梁钢结构的初次涂装（包含缺陷责任期内的涂装）；
- 4.5.2 维修涂装：桥梁在其运营全过程中对涂层进行的维修保养；
- 4.5.3 重新涂装：彻底除去旧涂层、重新进行表面处理后，按照完整的涂装规格进行的涂装。

## 5 技术要求

### 5.1 涂装技术要求

#### 5.1.1 初始涂装

5.1.1.1 制造企业应在出厂前完成底漆和一道面漆涂装，第二道面漆宜在出厂前完成。支座及其它钢结构保护涂装在工厂完成。

5.1.1.2 涂装前应对钢结构表面进行清理，且钢表面除锈等级符合如下要求：

- a) 在工厂生产条件下，涂装纳米纤维防腐涂料时钢表面处理达到 GB/T 8923.1-2011 规定的 Sa3 级。
- b) 在现场施工条件下，涂装纳米纤维防腐涂料时钢表面处理达到 GB/T 8923.1-2011 规定的 Sa2½ 级或 St3 级。

5.1.1.3 涂装前钢表面粗糙度 RZ 应达到  $20\ \mu\text{m}\sim 35\ \mu\text{m}$ 。

5.1.1.4 钢表面清理用磨料应符合如下要求：

- a) 钢表面喷射清理用金属磨料应符合 GB/T 18838.1 的要求。
- b) 钢表面喷射清理用非金属磨料应符合 GB/T 17850.1 的要求。
- c) 根据表面粗糙度要求，选用合适粒度的磨料。

#### 5.1.2 维修涂装和重新涂装

##### 5.1.2.1 涂膜劣化评定

涂层投入使用后，按照桥梁运行管理单位的规定定期检查，并依据 GB/T 1766 规定的方法对漆膜劣化情况进行评定。

##### 5.1.2.2 维修涂装

- a) 当面漆出现 3 级以上粉化，且粉化减薄的厚度大于初始厚度的 50%，或由于景观要求时，彻底清洁面涂层后，涂装与原涂层相容的配套面漆（1~2 道）；
- b) 当涂膜处于（2~3）级开裂、剥落或起泡，但底涂层完好时，选择相应的面漆，进行维修涂装；
- c) 当涂膜发生 Ri2~Ri3 锈蚀时，彻底清洁表面，涂装相应面漆。

##### 5.1.2.3 重新涂装

- a) 当涂膜发生 Ri3 以上锈蚀时，彻底的表面处理后涂装相应配套涂层；
- b) 当涂膜处于 3 级以上开裂、剥落或起泡时，如果损坏贯穿整个涂层，应进行彻底的表面处理后，

涂装相应配套涂层。

### 5.1.3 涂装间隔时间和涂装作业环境要求

#### 5.1.3.1 涂装间隔时间

应在金属表面清理后 4h 内完成第一道涂层的涂装，下一道涂装应在上一道涂层表干后进行；面漆应在底漆实干后进行涂装，涂装间隔时间最长不应超过 7d，若超过 7d 时需用 240 号细砂纸打磨，方可进行下一道涂装。

#### 5.1.3.2 涂装作业环境要求

- a) 环境温度：5℃～35℃。
- b) 环境相对湿度≤85%，风力≤5 级。
- c) 基面应干燥，待涂表面温度高于露点 3℃以上。
- d) 施工现场出现扬沙、下雨等天气时应停止施工，已施工部位应采取防护措施。继续施工时应进行检查，如有起泡、起皱、剥落等现象，应清除后再行施工。

### 5.1.4 涂层质量要求

- a) 涂料涂层表面平整均匀，不应有起泡、气孔、裂纹、剥落。可有不影响防护性能的轻微橘皮，流挂、刷痕和少量杂质及钢板原材表面缺陷引起的外观不平整，但表面缺陷应符合有关规定
- b) 金属涂层表面均匀一致，不应有漏涂，起皮、鼓泡、大熔滴、松散离子、裂纹和掉块等，可有不影响防护性能的轻微结疤、起皱。
- c) 涂层厚度符合表 1、表 2 的要求，最大厚度不应超过最小厚度要求的 3 倍。
- d) 整个涂装体系涂层间附着力，宜采用拉开试验检测法，附着力不应小于 12Mpa。当采用划叉试验检测法时，试验后涂层附着力不低于 GB/T 31586.2-2015 中的 1 级。存在异议时，以拉开试验检测法测定结果为准。
- e) 金属涂层附着力宜采用拉开试验检测法，附着力不应小于 12Mpa。当采用划格试验检测法时，方格内的涂层不应与基体剥离。存在异议时，以拉开试验检测法测定结果为准。

5.2 纳米纤维防腐涂料产品技术要求见表 3。

表3 涂料产品技术要求

项目	单位	指标				
		纳米纤维防腐涂料底漆		纳米纤维防腐涂料面漆		
		I 型	II 型	I 型	II 型	
漆膜颜色外观		表面色调均匀，漆膜平整	表面色调均匀，漆膜平整	表面色调均匀，漆膜平整	表面色调均匀，漆膜平整	
不挥发物含量	%	≥60	≥60	≥55	≥55	
细度	μm	≤50	≤50	≤30	≤30	
干燥时间	表干	h	≤2	≤2	≤2	≤2
	实干	h	≤24	≤24	≤24	≤24
	烘干	h	1/120℃	1/120℃	1/70℃	1/70℃
弯曲性能	mm	≤2	≤2	≤2	≤2	
耐冲击性	cm	≥50	≥50	≥50	≥50	

铅笔硬度	H	≥2	≥2	≥2	≥2
附着力（划圈法）	级	≤1	≤1	≤1	≤1
适用期（23±2℃）	h	≥4	≥4	≥4	≥4
贮存稳定性	级	≥8	≥8	—	—

### 5.3 纳米纤维防腐涂料涂装体系技术指标要求见表 4 和表 5

表4 涂层体系技术指标

项目	技术指标			
	NF1	NF2	NF3	NF4
附着力（拉开法） MPa	≥12	≥12	≥12	≥12
耐酸性（浸于质量分数为 5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液） h	500	1000	1800	3000
耐碱性（浸于质量分数为 5% NaOH 溶液） h	400	800	1500	2500
耐盐雾性 h	—	1000	2000	3500
耐盐水性（浸于质量分数为 3% NaCl 溶液） h	500	1500	2500	4000
耐人工加速老化性 h	—	—	2000	3000
1、耐盐水，耐化学品性能涂层试验后不生锈，不起泡、不开裂、不剥落，允许轻微变色和失光； 2、人工加速老化涂层试验后不生锈，不起泡、不开裂、不剥落、不粉化，允许 2 级变色和 2 级失光； 3、耐盐雾性涂层试验后不起泡，不生锈、不开裂、不剥落。				

表5 涂层体系技术指标

项目	技术指标		
	NF5	NF6	NF7
附着力（拉开法） MPa	≥12	≥12	≥12
耐酸性（浸于质量分数为 5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液） h	1000	1500	2000
耐碱性（浸于质量分数为 5% NaOH 溶液） h	1000	1000	1500
耐盐雾性 h	1000	2000	3500
耐盐水性（浸于质量分数为 3% NaCl 溶液） h	1500	2500	4000
耐人工加速老化性 h	—	—	3000
1、耐盐水，耐化学品性能涂层试验后不生锈，不起泡、不开裂、不剥落，允许轻微变色和失光； 2、人工加速老化涂层试验后不生锈，不起泡、不开裂、不剥落、不粉化，允许 2 级变色和 2 级失光； 3、耐盐雾性涂层试验后不起泡，不生锈、不开裂、不剥落。			

### 5.4 试验样板制备

5.4.1 除另有规定外，试验用试板按 GB/T 9271 规定进行处理，用砂纸打磨，经清洁处理后应在 24h 内涂装。

5.4.2 漆膜制备按 GB/T 1727 喷涂法规定进行。喷涂时采用湿碰湿法一次或分次涂装完成。

5.4.3 漆膜试板制备及检验条件应符合下表规定。

5.4.3.1 表 3 中漆膜样板制备见表 6

表6 漆膜试验样板的制备

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	漆膜厚度/ $\mu\text{m}$	干燥/养护时间
涂膜颜色外观	马口铁板	120×70×(0.2~0.3)	45±5	自干 24h
干燥时间		120×50×(0.2~0.3)	20±3	1、纳米纤维防腐涂料底漆：120℃烘干 1h 2、纳米纤维防腐涂料面漆：70℃烘干 1h
附着力（划圈法）		120×50×(0.2~0.3)		
铅笔硬度		120×50×(0.2~0.3)		
耐冲击性		120×50×(0.2~0.3)		
弯曲性能		120×50×(0.2~0.3)		

5.4.3.2 表 4、表 5 中涂层体系样板的制备见表 7

表7 涂层体系试验样板的制备

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	漆膜厚度/ $\mu\text{m}$	干燥/养护时间
耐液体介质	喷砂钢板	120×50×1.5	涂层配套体系和厚度见表 1 和表 2，每道涂层间隔 24h 涂装，拉毛后方可进行下一道涂装。	自干 7d
耐盐雾性		150×70×1.5		自干 7d
耐人工气候加速试验		150×70×1.5		自干 7d

## 6 检验方法

### 6.1 涂装检验方法

#### 6.1.1 表面清理等级

按 GB/T 8923.1-2011 或 GB/T 8923.2-2008 规定进行。

#### 6.1.2 表面粗糙度

按 GB/T 13288.1-2008 表 1 规定进行。

#### 6.1.3 涂层表面质量

采用目视法检验。

#### 6.1.4 涂层厚度

6.1.4.1 湿膜厚度按 GB/T 13452.2-2008 的 4.2 机械法规定进行。

6.1.4.2 干膜厚度按 GB/T 13452.2-2008 的 5.5 磁性法规定进行。

### 6.1.5 涂层附着力

#### 6.1.5.1 划叉试验检测法

挑选一个表面没有缺陷或较少缺陷的区域，按 GB/T31586.2-2015 规定进行。

#### 6.1.5.2 划格试验检测法

挑选一个表面没有缺陷或较少缺陷的区域，按 GB/T 9286 规定进行。

#### 6.1.5.3 拉开法试验检测法

挑选一个表面没有缺陷或较少缺陷的区域，按 GB/T 5210 规定进行。

### 6.2 涂料检验方法

#### 6.2.1 涂料性能

6.2.1.1 性能测试前（贮存稳定性除外）应将多组分涂料按产品配比要求调制均匀。

6.2.1.2 涂料细度测定按 GB/T 1724 规定进行。

6.2.1.3 涂料不挥发物含量按 GB/T 1725 规定进行，焙烘温度为  $(120 \pm 2)$  °C，焙烘时间为 2h。

6.2.1.4 涂料贮存稳定性（沉降程度）测定仅对涂料主剂按 GB/T 6753.3 规定进行。

6.2.1.5 多组分涂料适用期测定按 HG/T 3792-2005 中 5.11 规定进行。

#### 6.2.2 漆膜检测方法

6.2.2.1 外观：采用目视法。

6.2.2.2 表干按 GB/T 1728-1979 乙法规定进行，实干按 GB/T 1728-1979 甲法规定进行。

6.2.2.3 弯曲试验按 GB/T 6742 规定进行。

6.2.2.4 耐冲击性按 GB/T 1732 规定进行。

6.2.2.5 漆膜硬度按 GB/T 6739 规定进行。

6.2.2.6 涂层附着力（划圈法）按 GB/T 1720 规定进行。

#### 6.2.3 涂层检验方法

6.2.3.1 附着力（拉开法）按 GB/T 5210 规定进行。

6.2.3.2 耐酸性、耐碱性、耐盐水性按 GB/T 9274-1988 甲法（浸泡法）规定进行。涂层厚度应符合表 1、表 2 的规定。

6.2.3.3 耐盐雾性按 GB/T 1771 规定进行，涂层厚度应符合表 1、表 2 的规定，按 GB/T 1740 规定进行评定。

6.2.3.4 耐人工加速老化性按 GB/T 1865 规定进行测试，按 GB/T 1766 规定进行评定。

## 7 检验规则

## 7.1 涂装检验规则

### 7.1.1 过程检验

7.1.1.1 涂装前和涂装过程中对涂装作业环境的温度、露点、相对湿度进行检测。

7.1.1.2 在涂装前对钢表面除锈等级和粗糙度进行全面检验。

7.1.1.3 在涂装过程中对涂装间隔时间和涂层外观进行检验。

7.1.1.4 涂装过程中对底漆涂层及完整的涂装体系的涂层厚度分别进行检验。涂料涂层涂装过程中，可以测量湿膜厚度以控制干膜厚度。不允许单独制备试片代替钢桥杆件做涂层厚度检验。

7.1.1.5 在涂装过程对涂层附着力进行检测，不超过 500t 钢构件检验一次，随机选取 3 个检验点，附着力检验可以是钢基体和涂层间附着力，也可以是完整涂装体系涂层间的附着力。

### 7.1.2 涂装后成品验收检验

7.1.2.1 涂层外观质量全面检验。

7.1.2.2 对涂层厚度进行检验，以构件为一个测量单元，随机选取 5 个基准面。

## 7.2 涂料检验规则

7.2.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2.2 检验项目按表 8 要求执行。

表8 涂料检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验
1	外观	√	√
2	不挥发物含量	√	√
3	细度	√	√
4	铅笔硬度	√	√
5	干燥时间	√	√
6	弯曲性能	√	√
7	耐冲击性	√	√
8	附着力（划圈法）	√	√
9	附着力（拉开法）	—	√
10	耐酸性	—	√
11	耐碱性	—	√
12	耐盐水	—	√
13	耐盐雾性	—	√
14	耐人工加速老化性	—	√
15	适用期	—	√
16	贮存稳定性	—	√

7.2.3 出厂时应逐批次进行检验，每批不大于5吨，（关键原材料同厂家，同品种规格、同批号涂料），用户对每进厂不大于20吨同厂家，同品种规格涂料进行复检。

7.2.4 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型；
- b) 产品配方设计；
- c) 关键材料工艺改变；
- d) 转场生产时；
- e) 正常生产每5年时。

### 7.3 判定规则

7.3.1 干膜厚度判定：涂装过程检验时，涂层干膜厚度应执行“85-15”原则，即允许有15%的读数可低于规定值，但每一单独读数不低于规定值的85%。

7.3.2 附着力判定：采用拉开法检验时，若3个测点中2个达到设计要求，另一个不低于设计要求的90%，可判定层间附着力合格。若有一项技术要求不合格时，应双倍抽样检验该项目，若仍不合格，则判该批不合格。

7.3.3 涂料检验结果全部满足技术要求，则判整批合格。若有一项技术要求不合格时，应双倍抽样检验该项目，若仍不合格，则判该批不合格。

## 8 安全、卫生 and 环境保护

### 8.1 安全、卫生

8.1.1 涂装作业安全、卫生应符合GB 6514、GB 7691、GB 7692和GB 50212的有关规定。

8.1.2 涂装作业场所空气中有害物质不超过最高容许浓度。

8.1.3 施工现场应远离火源，不允许堆放易燃、易爆和有毒物品。

8.1.4 材料仓库及施工现场应有消防水源、灭火器和消防工器具，并应定期检查，消防道路应畅通。

8.1.5 密闭空间涂装作业应使用防爆灯、器具，安装防爆报警装置；作业完后油漆在空气中的挥发物消散前，严禁电焊修补作业。

8.1.6 施工人员应正确穿戴工作服、口罩、防护镜等劳动保护用品。

8.1.7 所有电器设备应绝缘良好，临时电线应选用胶皮线，工作结束后应切断电源。

8.1.8 工作平台的搭建应符合有关安全规定。高空作业人员应具备高空作业资格。

### 8.2 环境保护

8.2.1 涂料产品的有机挥发物含量（VOC）应符合国家有关法律法规要求。

8.2.2 保持施工现场清洁，产生的垃圾等应及时收集并妥善处理。

## 9 验收

9.1 涂层验收可按构件分批次验收。

9.2 涂装承包商至少应提交下列验收资料：

- 设计文件或设计变更文件；
- 涂料出厂合格证和质量检验文件，进场验收记录；
- 钢结构表面处理和检验记录；
- 涂装施工记录（包括施工过程中对重大技术问题和其他质量检验问题处理记录）；
- 修补和返工记录；
- 其他涉及涂层质量的相关记录。

## 10 涂料包装、标志、运输和贮存

10.1 涂料桶形状，尺寸和包装按 GB/T 13491 规定或供需双方协商结果进行。

10.2 产品包装标志按 GB/T 9750 规定进行。

10.3 运输和贮存按 HG/T 2458 规定进行。自生产之日起，有效贮存期不少于一年。



附 录 A  
(规范性附录)  
腐蚀环境分类

### A.1 大气区

表 A.1 大气腐蚀环境种类

腐蚀级别	单位面积上质量/厚度损失 (经 1 年暴露后)				温性气候下的典型环境案例. 仅供参考.	
	低碳钢		锌		外部	内部
	质量损失 (g/m <sup>2</sup> )	厚度损失 (μm)	质量损失 (g/m <sup>2</sup> )	厚度损失 (μm)		
C1 很低	≤10	≤1.3	≤0.7	≤0.1	/	加热的建筑物内部, 空气洁净, 如办公室、商店、学校和宾馆等
C2 低	100~200	1.3~25	0.7~5	0.1~0.7	低污染水平的大气, 大部分是乡村地区	冷凝有可能发生的未加热的建筑 (如库房, 体育馆等)
C3 中	200~300	25~50	5~15	0.7~2.1	城市和工业大气, 中等的二氧化硫污染以及低盐度沿海区域	高湿度和有些空气污染的生产厂房内, 如食品加工厂、洗衣场、酒厂、乳制品工厂等
C4 高	400~650	50~80	15~30	2.1~4.2	中等含盐度的工业区和沿海区	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂等
C5 很高	650~1500	80~200	30~60	4.2~8.4	高湿度和恶劣大气的工业区域和高含盐度的沿海区域	冷凝和高污染持续发生和存在的建筑和区域
CX 极端	1500~5500	200~700	60~180	8.4~25	具有高含盐度的海上区域以及具有极高湿度和侵略性大气的热带亚热带工业区域	具有极高湿度和侵略性大气的工业区域

### A.2 水和埋地区

表 A.2 水和土壤的腐蚀种类

分类	环境	环境和结构的案例
Im1	淡水	河流上安装的设施, 水力发电站
Im2	海水或盐水	没有阴极保护的浸入式结构 (例如: 港口区域, 如闸门、水闸或防波堤)
Im3	土壤	埋地储罐、钢桩和钢管

注意: 注意腐蚀性类别 Im1 和 Im3, 阴极保护可与涂料体系进行相应的测试。