

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5176—XXXX

代替 HG/T 5176—2017

金属结构用水性防腐涂料

Waterbased anticorrosive coatings for metal structures

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2023-10-19）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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HG/T 5176-2017《钢结构用水性防腐涂料》。

本文件与HG/T 5176-2017相比，除结构性调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”（见第1章，2017年版的第1章）；
- b) 增加了“结构”、“水性防腐涂料”、“车间底漆”和“封闭底漆”的术语和定义（见3.1、3.2、3.5和3.6）；
- c) 更改了“分级和分类”（见第4章，2017年版的第4章）；
- d) 增加了“低合金碳钢用车间底漆”和“低合金碳钢和热喷涂金属涂层封闭底漆”的性能要求（见5.1.1、5.1.2）；
- e) 更改了“低合金碳钢、镀锌钢材和铝合金用底漆”的性能要求（见5.1.3，2017年版的5.1.1）；
- f) 删除了“挥发性有机化合物（VOC）含量”项目和技术指标（见表3、表4和表5，2017版的表1、表2和表3）；
- g) 增加了“铝合金结构用罩光清漆”的性能要求（见5.1.6）；
- h) 增加了“镀锌钢材”、“热喷涂金属钢材”和“铝合金”结构配套体系的性能要求（见5.3.2、5.3.3、5.3.4）；
- i) 更改了“制板要求”；更改了“在容器中状态”、“冻融稳定性”、“施工性”、“涂膜外观”、“干燥时间”、“早期耐水性”、“划格试验”、“不挥发物中金属锌含量”、“耐冲击性”、“耐盐雾性”、“耐水性”、“耐酸性”、“耐碱性”、“耐油性”、“连续冷凝试验”、“耐人工气候老化性”项目的试验方法；增加了“贮存稳定性”、“焊接与切割”、“与下道涂层的配套性”、“循环老化试验”、“耐湿热性”项目的试验方法；删除了“挥发性有机化合物（VOC）含量”项目的测试方法（见第6章，2017年版的第6章）。
- j) 更改了“附录A 大气腐蚀性等级和典型环境示例”。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国涂料和颜料标准化技术委员会（SAC/TC5）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件及所代替文件的历次版本发布情况为：

——HG/T 5176，2017年首次发布。

金属结构用水性防腐涂料

1 范围

本文件规定了金属结构用水性防腐涂料的分类和分级、要求、试验方法、检验规则及标志、包装和贮存。

本文件适用于以水为主要分散介质，在ISO 12944-2:2017中定义的大气腐蚀性等级（C4及以下）条件下使用的钢结构和铝合金结构等金属结构表面用防腐涂料。

本文件不适用于浸泡、埋地、储罐衬里等腐蚀环境以及很高腐蚀性的大气腐蚀环境（C5和CX）下使用的金属结构用水性防腐涂料。

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 1725—2007 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 1727—2021 漆膜一般制备法
- GB/T 1728—2020 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1732—2020 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1740—2007 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1766—2008 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1865—2009 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 1922—2006 油漆及清洗用溶剂油
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5210—2006 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6742—2007 色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）
- GB/T 6747—2008 船用车间底漆
- GB/T 6750—2007 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- 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 9268—2008 乳胶漆耐冻融性的测定
- GB/T 9271—2008 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度
- GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 9754—2007 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜之 20°、60° 和 85° 镜面光泽的测定
- GB/T 10125—2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- 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定义和技术要求
- GB/T 13452.2—2008 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 13893—2008 色漆和清漆 耐湿性的测定 连续冷凝法
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 20777 色漆和清漆 试样的检查和制备
- GB/T 30648.1—2014 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
- GB/T 30648.2—2015 色漆和清漆 耐液体性的测定 第2部分：浸水法

GB/T 37356 色漆和清漆 涂层目视评定的光照条件和方法
 HG/T 3668—2020 富锌底漆
 YS/T 429.1 铝幕墙板 第1部分：板基
 ISO 12944—1：2017 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐保护 第1部分 总则
 ISO 12944—2：2017 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐保护 第2部分：环境分类
 ISO 12944—6：2018 色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐保护 第6部分 实验室性能测试方法

3 术语和定义

GB/T 5206界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

结构 structure

由不止一个组成部件组成的一个建筑结构。在任一个特定的项目中可能会有一个或多个结构。

注：例如桥梁、工厂厂房、贮罐或海上建筑物。

[来源：GB/T 30790.8—2014，3.10，有修改]

3.2

水性防腐涂料 waterbased anticorrosive coatings

挥发物的主要成分为水，主要用于降低或减缓物体暴露在环境中或某种介质中，因发生化学、电化学或微生物反应而受到损坏的过程的一类涂料。

注：施工状态下涂料产品的挥发物中水分含量超过50%（质量分数）的防腐涂料即为水性防腐涂料。

3.3

大气类型 type of atmosphere

以存在的腐蚀介质和其浓度为基础对大气的特性描述。

注：主要的腐蚀介质是气体（尤其是二氧化硫）和盐类（尤其是氯化物和/或硫酸盐）。

3.4

耐久性 durability

防护涂料体系从涂装完工后到第一次主要维护涂装前的预期使用期限。

3.5

车间底漆 shop primer

用于经过喷射清理的钢材上，为其加工期间提供临时保护作用，且不影响钢材切割和焊接处理的一种快干底漆。该道涂层在后期涂装时可视具体情况去除或保留。

[来源：GB/T 5206—2015，2.204，有修改]

3.6

封闭底漆 sealer

涂漆前先涂在多孔涂层表面（如无机硅酸锌或热喷涂金属涂层）以降低其吸收性的一类涂料，通常不含颜料。

[来源：GB/T 5206—2015，2.226，有修改]

4 分类和分级

4.1 产品分类

根据金属结构用水性防腐涂料的应用领域分为：

—— I 型，钢结构用水性防腐涂料；

—— II 型，铝合金结构用水性防腐涂料；

I 型涂料产品根据其在不同钢结构基材类型上的应用又分为：

- A 类，低合金碳钢用水性防腐涂料；
- B 类，镀锌钢材用水性防腐涂料；
- C 类，热喷涂金属钢材用水性防腐涂料。

根据金属结构用水性防腐涂料的涂层类型，I 型 A 类分为车间底漆、底漆、封闭底漆（底漆为无机锌粉涂料时可包含封闭底漆）、中间漆和面漆；I 型 B 类分为底漆、中间漆和面漆；I 型 C 类分为封闭底漆、中间漆和面漆；II 型分为底漆、中间漆、面漆和罩光清漆。

4.2 大气腐蚀性分级

大气腐蚀性按 ISO 12944-2：2017 中表 1 的要求，见附录 A。

4.3 钢结构涂层体系耐久性等级

每种大气腐蚀性等级下的钢结构涂层体系的耐久性等级按 ISO 12944-1：2017 的要求分为 4 级：

- 低（L），<7 年；
- 中（M），7 年～15 年；
- 高（H），15～25 年；
- 很高（VH），>25 年。

5 要求

5.1 涂料产品性能要求

5.1.1 I 型 A 类车间底漆的性能要求

I 型 A 类车间底漆的性能应符合表 1 的要求。

表 1 I 型 A 类车间底漆的性能要求

项目	技术指标	
	含锌车间底漆	不含锌车间底漆
在容器中状态	液料：搅拌混合后无硬块，呈均匀状态； 粉料：呈微小的均匀粉末状态。	
冻融稳定性（3 次循环）	不变质	
不挥发物含量/%	≥ 40	35
施工性	施涂无障碍	
涂膜外观	正常	
闪锈抑制性	正常	
干燥时间（表干）/min	≤ 5	
早期耐水性	无异常	
划格试验/级	≤ 1	
不挥发分中金属锌含量/%	≥ 30	—
焊接与切割	合格	

5.1.2 I 型 A 类和 I 型 C 类封闭底漆的性能要求

I 型 A 类和 I 型 C 类封闭底漆的性能应符合表 2 的要求。

表 2 I 型 A 类和 I 型 C 类封闭底漆的性能要求

项目	技术指标
在容器中状态	搅拌混合后无硬块，呈均匀状态
冻融稳定性（3 次循环）	不变质

不挥发物含量/%			商定
施工性			施涂无障碍
闪锈抑制性			正常
干燥时间/h	表干	≤	4
	实干	≤	24
早期耐水性			无异常
划格试验/级			1
与下道涂层的配套性			无不良现象

5.1.3 I 型 A 类、I 型 B 类和 II 型底漆的性能要求

除另有规定外，水性富锌底漆的性能要求应符合 HG/T 3668—2020 中水性无机富锌底漆或水性有机富锌底漆的要求，I 型 A 类、I 型 B 类和 II 型底漆的性能应符合表 3 的要求。

表 3 I 型 A 类、I 型 B 类和 II 型底漆的性能要求

项目		技术指标		
		I 型		II 型
		A 类	B 类	
在容器中状态		搅拌混合后无硬块，呈均匀状态。		
冻融稳定性（3 次循环）		不变质		
贮存稳定性〔（50±2）℃/7d〕		无异常		
不挥发物含量/%	≥	商定		
密度/(g/mL)		商定值±0.05		
施工性		施涂无障碍		
涂膜外观		正常		
闪锈抑制性		正常	—	
干燥时间 ^a /h	表干	≤	醇酸树脂涂料：8；其他类型树脂涂料：4	
	实干	≤		
早期耐水性		无异常		
划格试验 ^b /级		≤	1	
弯曲试验/mm		≤	3	
耐冲击性(正冲)/cm		≥	40	
耐盐雾性 ^c		环氧和环氧酯：300h，无起泡、生锈、开裂、剥落等涂膜缺陷； 其他类型涂料：120h，无起泡、生锈、开裂、剥落等涂膜缺陷。		
^a 仅适用于常温自干型。				
^b 不含锌的 I 型 A 类、I 型 B 类和 II 型测试该项目。				
^c 在大气环境为 C2，耐久性等级为 L、M 和 H 条件下使用时不必测试该项目。				

5.1.4 I 型和 II 型中间漆的性能要求

I 型和 II 型中间漆的性能应符合表 4 的要求。

表 4 I 型和 II 型中间漆的性能要求

项目	技术指标
在容器中状态	搅拌混合后无硬块，呈均匀状态
冻融稳定性（3 次循环）	不变质
不挥发物含量/%	≥ 商定
密度/（g/mL）	商定值±0.05
施工性	施涂无障碍

涂膜外观			正常
干燥时间 ^a /h	表干	≤	4
	实干	≤	24
早期耐水性			无异常
划格试验/级			≤1
^a 仅适用于常温自干型。			

5.1.5 I型和II型面漆的性能要求

除另有规定外，I型和II型面漆的性能应符合表5规定的要求。

表5 I型和II型面漆的性能要求

项目			技术指标
在容器中状态			搅拌混合后无硬块，呈均匀状态
冻融稳定性（3次循环）			不变质
不挥发物含量/%		≥	商定
密度/(g/mL)			商定值±0.05
施工性			施涂无障碍
涂膜外观			正常
干燥时间 ^a /h	表干	≤	4
	实干	≤	24
早期耐水性			无异常
弯曲试验/mm		≤	3
划格试验/级			≤1
耐冲击性（正冲）/cm		≥	40
光泽（60°）/单位值 （含片状颜料、效应颜料的产品除外）			商定
^a 仅适用于常温自干型。			

5.1.6 II型罩光清漆的性能要求

II型罩光清漆应符合表6的性能要求。

表6 II型罩光清漆的性能要求

项目			技术指标
在容器中状态			搅拌混合后无硬块，呈均匀状态
冻融稳定性（3次循环）			不变质
施工性			施涂无障碍
涂膜外观			正常
早期耐水性			无异常
弯曲试验/mm		≤	3
耐冲击性（正冲）/cm		≥	40
光泽（60°）/单位值			商定

5.2 涂层体系配套要求

涂层配套体系要求由供需双方商定。配套体系示例见附录B。较高腐蚀性等级和耐久性等级的涂层配套体系也可作为较低腐蚀性等级和耐久性等级的涂层配套体系使用，并可适当降低涂层厚度。

5.3 涂层配套体系性能要求

5.3.1 I 型 A 类产品涂层配套体系的性能要求

I 型 A 类产品涂层配套体系的性能应符合表 7 的要求。涂层配套体系适用于多种大气腐蚀性等级和耐久性等级时，按最高等级要求进行测试。

表 7 I 型 A 类产品涂层配套体系的性能要求

项目	腐蚀性等级/耐久性等级											
	C2				C3				C4			
	L	M	H	VH	L	M	H	VH	L	M	H	VH
附着力（拉开法）/MPa ≥	3（使用锌粉底漆、单组分醇酸底漆或单组分丙烯酸底漆等单组分体系适用）； 5（使用其他双组分交联型底漆的体系适用）											
耐水性/h	48	72	120	240	72	96	120	240	96	120	240	360
耐酸性 ^a /h (50g/L 硫酸溶液)	—	—	—	48	48	48	48	48	48	96	120	240
耐碱性 ^b /h (50g/L 氢氧化钠溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	48	96	120	240
耐油性 ^c /h (3 号普通型油漆及 清洗用溶剂油或商定)	—	—	—	—	—	—	—	—	48	96	120	240
耐人工气候老化性 ^d /h	—	300	500	800	200	300	500	800	500	800	1000	1200
连续冷凝试验/h	48	48	120	240	48	120	240	480	120	240	480	720
耐盐雾性 ^e /h	—	—	—	480	120	240	480	720	240	480	720	1440
循环老化试验 ^f /h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1680
附着力（拉开法）/MPa ≥ （连续冷凝试验、耐盐雾性和 循环老化试验后）	2.5 且不小于初始测试结果的 50%											
^a 在酸性环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^b 在碱性环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^c 在油类环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^d 在户外条件下使用时测试，试验结束后性能不低于 GB/T 1766—2008 中保护性漆膜综合评定 1 级的要求。 ^e 划痕处单向腐蚀蔓延宽度≤1.5 mm，未划痕区无起泡、生锈、开裂、剥落等涂膜缺陷。 ^f （连续冷凝试验+耐盐雾性）和循环老化试验可二选一。												

5.3.2 I 型 B 类产品涂层配套体系的性能要求

I 型 B 类产品涂层配套体系的性能应符合表 8 的要求。涂层配套体系适用于多种大气腐蚀性等级和耐久性等级时，按最高等级要求进行测试。

表 8 I 型 B 类产品涂层配套体系的性能要求

项目	腐蚀性等级/耐久性等级											
	C2				C3				C4			
	L	M	H	VH	L	M	H	VH	L	M	H	VH
附着力（拉开法）/MPa \geq	3（使用单组分丙烯酸底漆等单组分体系适用）； 5（使用其他双组分交联型底漆的体系适用）											
耐水性/h	48	72	120	240	72	96	120	240	96	120	240	360
耐酸性 ^a /h (50g/L 硫酸溶液)	—	—	—	48	48	48	48	48	48	96	120	240
耐碱性 ^b /h (50g/L 氢氧化钠溶液)	—	—	—	—	—	—	—	—	48	96	120	240

耐油性 ^c /h (3号普通型油漆及清洗用溶剂油或商定)	—	—	—	—	—	—	—	—	48	96	120	240
耐人工气候老化性 ^d /h	—	300	500	800	200	300	500	800	500	800	1000	1200
连续冷凝试验/h	48	48	120	240	48	120	240	480	120	240	480	720
耐盐雾性 ^e /h	—	—	—	480	120	240	480	720	240	480	720	1440
循环老化试验 ^f /h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1680
附着力（拉开法）/MPa ≥ （连续冷凝试验、耐盐雾性和循环老化试验后）	2.5 且不小于初始测试结果的 50%											
^a 在酸性环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^b 在碱性环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^c 在油类环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^d 在户外条件下使用时测试。试验结束后性能不低于 GB/T 1766—2008 中保护性漆膜综合评定 1 级的要求。 ^e 划痕处单向腐蚀蔓延宽度≤1.5 mm，未划痕区无起泡、生锈、开裂、剥落等涂膜缺陷。 ^f （连续冷凝试验+耐盐雾性）和循环老化试验可二选一。												

5.3.3 I型C类产品涂层配套体系的性能要求

I型C类产品涂层配套体系的性能应符合表9的要求。涂层配套体系适用于多种大气腐蚀性等级和耐久性等级时, 按最高等级要求进行测试。

表9 I型C类产品涂层配套体系的性能要求

项目	腐蚀性等级/耐久性等级			
	C4			
	L	M	H	VH
附着力（拉开法）/MPa ≥	3（使用单组分丙烯酸底漆等单组分体系适用）； 5（使用其他双组分交联型底漆的体系适用）			
耐水性/h	96	120	240	360
耐酸性 ^a /h (50g/L 硫酸溶液)	48	96	120	240
耐碱性 ^b /h (50g/L 氢氧化钠溶液)	48	96	120	240
耐油性 ^c /h (3 号普通型油漆及 清洗用溶剂油或商定)	48	96	120	240
耐人工气候老化性 ^d /h	500	800	1000	1200
连续冷凝试验/h	120	240	480	720
耐盐雾性 ^e /h	240	480	720	1440
循环老化试验 ^f /h	—	—	—	1680
附着力（拉开法）/MPa ≥ （连续冷凝试验、耐盐雾性和 循环老化试验后）	2.5 且不小于初始测试结果的 50%			
^a 在酸性环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^b 在碱性环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^c 在油类环境条件下使用时测试，试验后涂膜无异常。 ^d 在户外条件下使用时测试，试验结束后性能不低于 GB/T 1766—2008 中保护性漆膜综合评定 1 级的要求。 ^e 划痕处单向腐蚀蔓延宽度≤1.5 mm，未划痕区无起泡、开裂、剥落等涂膜缺陷。 ^f （连续冷凝试验+耐盐雾性）和循环老化试验可二选一。				

5.3.4 II型产品涂层配套体系的性能要求

II 型产品涂层配套体系的性能应符合表 10 的要求。

表 10 II 型产品涂层配套体系的性能要求

项目	指标要求			
	1 级	2 级	3 级	4 级
划格试验/级 ≤	0			
耐水性/h	120		240	
耐酸性 ^a /h (50g/L 硫酸溶液)	120		240	
耐碱性 ^b /h (50g/L 氢氧化钠溶液)	120		240	
耐油性 ^c /h (3 号普通型油漆及 清洗用溶剂油或商定)	120		240	
耐人工气候老化性 ^{d,e} /h	500h, 变色≤1 级, 失光≤2 级, 无粉化、起泡、开裂、剥落等涂膜缺陷	1000 h, 变色≤1 级, 失光≤3 级, 无粉化、起泡、开裂、剥落等涂膜缺陷	2000 h, 变色≤1 级, 失光≤1 级, 无粉化、起泡、开裂、剥落等涂膜缺陷	4000 h, 变色≤1 级, 失光≤2 级, 无粉化、起泡、开裂、剥落等涂膜缺陷
耐湿热性/h	500	1000	2000	4000
耐盐雾性 ^f /h	500	1000	2000	4000
划格试验/级 ≤ (耐湿热性和耐盐雾性试验后)	1			
^a 在酸性环境条件下使用时测试, 试验后涂膜无异常。 ^b 在碱性环境条件下使用时测试, 试验后涂膜无异常。 ^c 在油类环境条件下使用时测试, 试验后涂膜无异常。 ^d 在户外条件下使用时测试。 ^e 试板的原始光泽 (60°) ≤30单位值时, 不进行失光评定。 ^f 划痕处单向腐蚀蔓延宽度≤2.0 mm, 未划痕区无起泡、开裂、剥落等涂膜缺陷。				

6 试验方法

6.1 取样

按GB/T 3186的规定取样, 也可按商定方法取样。取样量根据检验需要确定。

按GB/T 20777的规定, 检查和制备每一个试验样品, 准备“待测”状态下的最终试验样品。

6.2 试验环境

除另有规定外, 水性无机锌粉底漆 (包括水性富锌底漆和水性含锌底漆) 在温度为25℃~35℃、相对湿度为70%~85%的条件下养护, 其余试板的状态调节应符合GB/T 9278的规定。

除另有规定外, 试板的状态调节应符合GB/T 9278的规定。

6.3 试验样板的制备

6.3.1 底材及底材处理

除另有规定外, I 型A类产品试板的材质见表11, I 型B类产品试板的材质见表12, I 型C类产品试板的材质见表13, II 型产品试板的材质见表14, 应尽可能选用与实际使用相同类型的材料作为试验的底材。

除另有规定外, 试验用玻璃板、马口铁板、钢板的材质和处理应符合GB/T 9271—2008的规定。试验用喷砂钢板经喷砂清理后, 表面清洁度应达到GB/T 8923.1—2011中规定的Sa2^{1/2}级, 表面粗糙度应达到GB/T 13288.1—2008中规定的“中 (G)”级。镀锌钢板和热喷涂金属钢板应与实际应用的基材类

型一致,具体型号和前处理由双方商定,并在报告中注明。铝板为状态为H24或H14的纯铝(牌号宜为1100、1070或1060),铝板的处理应符合GB/T 9271—2008中6的要求。铝合金板的底材应符合YS/T 429.1的规定,牌号、状态和厚度由双方商定;底材在喷涂前应进行预处理,除去表面油污、脏物和疏松氧化层,并在表面形成能和涂层牢固结合的化学转化膜,预处理方法由双方商定。商定的底材材质类型和底材处理方法应在报告中注明。

6.3.2 试样的制备

按产品规定的组分配比混合均匀并放至产品说明书规定的熟化时间后制板。

6.3.3 制板要求

除另有规定外, I 型A类产品按表11的规定制备试板; I 型B类产品按表12的规定制备试板; I 型C类产品按表13的规定制备试板; II 产品按表14的规定制备试板。采用与本文件规定不同的试板制备方法,应在报告中注明。涂膜厚度的测试按GB/T 13452.2—2008的规定测定方法之一进行。测量喷砂钢板上干膜厚度时,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。

表 11 I 型 A 类产品制板要求

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	涂装要求
车间底漆:施工性、涂膜外观、干燥时间	喷砂钢板	150×100×(3~6)	施涂一道,干膜厚度(20±5) μm,涂膜外观项目放置48h后测试。
车间底漆:闪锈抑制性、划格试验	钢板	150×70×(0.8~1.5)	施涂一道,干膜厚度(20±5) μm。闪锈抑制性项目放置24h后测试。划格试验项目放置168h后测试。
闪锈抑制性			单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(23±3) μm,放置24h后测试。
早期耐水性			车间底漆:单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(20±5) μm,放置24h后测试; 底漆:单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(23±3) μm,放置24h后测试; 中间漆和面漆:预先施涂一道配套底漆,干膜厚度为(23±3) μm,干燥168h后再施涂中间漆或面漆,干膜厚度(23±3) μm,放置24h后测试。
封闭底漆:施工性			无机锌粉涂料施涂一道,干膜厚度(45±5) μm,放置24h后施涂一道封闭底漆,干膜厚度(25±5) μm。
封闭底漆:早期耐水性			无机锌粉涂料施涂一道,干膜厚度(45±5) μm,放置168h后施涂一道封闭底漆,干膜厚度(25±5) μm,再放置24h后测试。
封闭底漆:与下道涂层的配套性			预先施涂一道封闭底漆,干膜厚度为(25±5) μm,放置24h后再施涂配套的下道漆,干膜厚度为(23±3) μm,放置24h后测试。
施工性、涂膜外观、干燥时间	马口铁板	120×50×(0.2~0.3)	单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(23±3) μm,涂膜外观项目放置48h后测试。
弯曲试验、耐冲击性			单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(23±3) μm,放置168h后测试。
划格试验			单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(23±3) μm,放置168h后测试。
光泽	玻璃板	100×150×3	喷涂2道,干膜总厚度为(45±5) μm,放置48h后测试
耐盐雾性	喷砂钢板	150×100×(3~6)	底漆:单一涂料品种施涂一道,干膜厚度(60±5) μm,样板养护时间和养护条件等要求由涂料供应商提供。

			复合涂层：按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、样板养护时间等要求由涂料供应商提供，涂层干膜总厚度见附录C.1。
附着力（拉开法）、耐水性、耐酸性、耐碱性、耐油性、连续冷凝试验		150×70×（3~6）	按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、样板养护时间等要求由涂料供应商提供，涂层干膜总厚度见附录C.1。
耐人工气候老化性	钢板	150×70×（0.8~1.5）	
循环老化试验	喷砂钢板	150×（75~80）×（3~6）	

表 12 I 型 B 类产品制板要求

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	涂装要求
施工性、涂膜外观、干燥时间	马口铁板	120×50×（0.2~0.3）	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，涂膜外观项目放置48h后测试。
弯曲试验、耐冲击性			单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，放置168h后测试。
光泽	玻璃板	100×150×3	喷涂2道，干膜总厚度为（45±5）μm，放置48h后测试
划格试验	镀锌钢板	150×70×（0.8~3）	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，放置168h后测试。
早期耐水性			底漆：单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，放置24h后测试； 中间漆和面漆：预先施涂一道配套底漆，干膜厚度为（23±3）μm，干燥168h后再施涂中间漆或面漆，干膜厚度（23±3）μm，放置24h后测试。
耐盐雾性		150×100×（0.8~3）	底漆：单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，样板养护时间和养护条件等要求由涂料供应商提供。 复合涂层：按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、样板养护时间等要求由涂料供应商提供，涂层干膜总厚度见附录C.2。
附着力（拉开法）、耐水性、耐酸性、耐碱性、耐油性、连续冷凝试验、耐人工气候老化性		150×70×（0.8~3）	按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、样板养护时间等要求由涂料供应商提供，涂层干膜总厚度见附录C.2。
循环老化试验		150×（75~80）×（0.8~3）	

表 13 I 型 C 类产品制板要求

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	涂装要求
封闭底漆：施工性	热喷涂金属钢板	150×70×（0.8~3）	施涂一道，干膜厚度（25±5）μm。
闪锈抑制性	钢板	150×70×（0.8~3）	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，放置24h后测试。
干燥时间	马口铁板	120×50×（0.2~0.3）	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm。
早期耐水性	热喷涂金属钢板	150×70×（0.8~3）	封闭底漆：单一涂料品种施涂一道，干膜厚度（23±3）μm，放置24h后测试； 中间漆和面漆：预先施涂一道配套底漆，干膜厚度为（23±3）μm，干燥168h后再施涂中间漆或面漆，干膜厚度（23±3）μm，放置24h后测试。

划格试验			单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置168h后测试。
封闭底漆：与下道涂层的配套性			预先施涂一道封闭底漆，干膜厚度为 $(25 \pm 5) \mu\text{m}$ ，放置24h后再施涂配套的下道漆，干膜厚度为 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置24h后测试。
施工性、涂膜外观	马口铁板	$120 \times 50 \times (0.2 \sim 0.3)$	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，涂膜外观项目放置48h后测试。
弯曲试验、耐冲击性			单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置168h后测试。
光泽	玻璃板	$100 \times 150 \times 3$	喷涂2道，干膜总厚度为 $(45 \pm 5) \mu\text{m}$ ，放置48h后测试
附着力（拉开法）、耐水性、耐酸性、耐碱性、耐油性、连续冷凝试验、耐人工气候老化性	热喷涂金属钢板	$150 \times 70 \times (0.8 \sim 3)$	按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、样板养护时间等要求由涂料供应商提供，涂层干膜总厚度见附录 C.3。
耐盐雾性、循环老化试验		$150 \times (75 \sim 80) \times (0.8 \sim 3)$	

表 14 II 型产品制板要求

检验项目	底材类型	底材尺寸/mm	涂装要求
施工性、涂膜外观、干燥时间	铝板	$150 \times 50 \times (0.5 \sim 0.8)$	单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，涂膜外观项目放置48h后测试。
耐冲击性、弯曲试验			单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置168h后测试。
光泽	玻璃板	$100 \times 150 \times 3$	单一涂料品种喷涂2道，干膜总厚度为 $(45 \pm 5) \mu\text{m}$ ，放置48h后测试，其中测试罩光清漆时使用黑玻璃板或使用背面和四周是粗糙的且涂覆有黑漆的玻璃板作为底材
划格试验	铝合金板	$150 \times 70 \times (0.8 \sim 1.2)$	单涂层：单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置168h后测试。 涂层体系：按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、涂层干膜厚度、样板养护时间等要求由涂料供应商提供。
早期耐水性		$150 \times 70 \times (0.8 \sim 3)$	底漆：单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置24h后测试； 中间漆和面漆：试板上预先施涂一道配套底漆，干膜厚度为 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，干燥168h后再施涂中间漆或面漆，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，放置24h后测试。
耐盐雾性		$150 \times 100 \times (0.8 \sim 3)$	底漆：单一涂料品种施涂一道，干膜厚度 $(23 \pm 3) \mu\text{m}$ ，样板养护时间和养护条件等要求由涂料供应商提供。 复合涂层：按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、涂层干膜厚度、样板养护时间等要求由涂料供应商提供。
耐水性、耐酸性、耐碱性、耐油性、耐湿热性、耐人工气候老化性		$150 \times 70 \times (0.8 \sim 3)$	按相应的涂层配套体系要求进行制板，具体采用的涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、涂层干膜厚度、样板养护时间等要求由涂料供应商提供。

6.4 操作方法

6.4.1 一般规定

除另有规定外，在试验中仅使用确认为化学纯及以上纯度的试剂和符合GB/T 6682—2008中三级水要求的蒸馏水或去离子水。试验用溶液在试验前预先调整到试验温度。

6.4.2 在容器中状态

按GB/T 1727—2021中6.1的规定进行。

6.4.3 冻融稳定性

按GB/T 9268—2008中A法的规定进行3次循环试验，仅测试含水组分。

6.4.4 不挥发物含量

按GB/T 1725—2007的规定进行。将产品各组分（不包括稀释剂）按规定比例混合均匀后立即进行测试。烘烤温度为 (105 ± 2) °C，烘烤时间为2 h，称样量为 (2 ± 0.2) g。

6.4.5 贮存稳定性

将0.5 L试样装入合适的塑料或玻璃容器中，瓶内留有约10 %的空间，密封后放入 (50 ± 2) °C恒温干燥箱中，7d后取出，在 (23 ± 2) °C下放置3h，按照6.4.2的方法考查“在容器中状态”。如果搅拌后均匀无硬块，则认为“无异常”。双组分涂料应分别检验各组分。

6.4.6 密度

按GB/T 6750—2007的规定进行。将产品各组分（不包括稀释剂）按规定比例混合均匀后进行测试。

6.4.7 施工性

采用选择的施涂方法涂装试板。对于封闭底漆，如施涂过程中无明显阻力，无明显拉丝、气泡、针孔、流挂等现象，则评定为“施涂无障碍”；对于其他类型涂料，如施涂过程中无明显阻力，无明显拉丝、气泡、流挂等现象，则评定为“施涂无障碍”。

6.4.8 涂膜外观

按GB/T 1727—2021中6.5的规定进行。对于车间底漆，如果涂膜颜色均匀，无气泡、缩孔、开裂、剥落及无其他涂膜缺陷，则评定为“正常”。对于其他类型涂料，如果涂膜颜色均匀，表面平整，无气泡、缩孔及无其他涂膜缺陷，则评定为“正常”。

6.4.9 闪锈抑制性

除另有商定外，将试板放置24h后目视观察涂膜表面有无透锈。之后立即将试板浸泡在甲乙酮溶剂[也可采用混合溶剂（二甲苯:丁醇=3:1，体积比）或其他合适的中性混合溶剂]中，去除涂膜（必要时可用木质工具），目视观察底材上有无锈点。如涂膜表面无透锈、底材上无锈点，则评定为“正常”。

6.4.10 干燥时间

按GB/T 1728—2020的规定进行，其中表干按表面干燥时间乙法的规定进行，实干按实际干燥时间甲法的规定进行。

6.4.11 早期耐水性

除另有商定外，将按表11～表15规定制备并养护的试板的涂层的一半浸入蒸馏水中5h，然后取出试板，在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察。对于I型涂料，3块试板中至少有2块浸泡区域未出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂膜缺陷，且试板在标准条件下恢复2h后，浸泡区域与未浸泡区域相比未观察到明显变色，则评定为“无异常”。对于II型涂料，3块试板中至少有2块浸泡区域未出现起泡、开裂和剥落等涂膜缺陷，且试板在标准条件下恢复2h后，浸泡区域与未浸泡区域相比未观察到明显变色，则评定为“无异常”。

6.4.12 划格试验

按GB/T 9286—2021的规定进行。建议优先采用手动多刃切割刀具进行切割；对于车间底漆，用软毛刷沿网格图形的每一条对角线，轻轻地向后扫几次，再向前扫几次除去切割区域的疏松涂膜；对于其他类型的涂层，用宽25mm、粘着力（10±1）N/25mm的透明压敏胶带除去切割区域的疏松涂膜。

6.4.13 不挥发物中金属锌含量

按HG/T 3668—2020中5.4.6的规定进行测试。

6.4.14 焊接与切割

按GB/T 6747—2008附录A中A.2的规定进行。

6.4.15 与下道涂层的配套性

除另有商定外，将按表11、表13的规定制备并养护的试板，在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂膜表面，如无缩孔、裂纹、针眼、起泡、剥落、咬底和渗色等现象，则判定为“无不良现象”。

6.4.16 弯曲试验

按GB/T 6742—2007的规定进行。

6.4.17 耐冲击性

按GB/T 1732—2020的规定进行。

6.4.18 耐盐雾性

对于底漆，按GB/T 10125—2021的规定进行（试板不划线）。用3块试板进行试验，试验结束后取出试板，在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层，3块试板中至少有2块未出现起泡、生锈、开裂、脱落等涂膜缺陷，则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按GB/T 1766—2008进行描述。试板四周边缘、板孔周围5mm以内及外来因素引起的破坏现象不作考查。

对于I型涂层体系，按GB/T 10125—2021中NSS的规定进行，除另有商定外，试板投试前按ISO 12944-6:2018中附录A中A.1的规定划线。对于II型涂层体系，按GB/T 10125—2021中NSS的规定进行，除另有商定外，试板投试前沿对角线的方向在试样上，划两条深至金属基材的交叉线，划线宽度为1 mm，线段不贯穿对角，线段各端点与相应对角成等距离。

试验结束后划痕处的处理按GB/T 10125—2021中12.3.1中a)进行。在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察，检查试板划痕处底材腐蚀蔓延，同时检查试板未划痕区涂层破坏现象。在划痕处的9个点测量腐蚀蔓延的宽度（划痕的中间点和两边每隔8 mm取一个点），划痕处单向腐蚀蔓延宽度M按公式（1）计算：

$$M = (C - W)/2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M——划痕处单向腐蚀蔓延的宽度，单位为毫米（mm）；

C——9个点测量出的划痕处腐蚀宽度平均值，单位为毫米（mm）；

W——划痕的宽度，单位为毫米（mm）。

未划痕区指试板划痕处2.0 mm外至试板周边6.0 mm以内的区域，如出现起泡、生锈、开裂和剥落等涂层缺陷，按GB/T 1766—2008进行描述。试验报告中应注明划痕宽度。

6.4.19 光泽

按GB/T 9754—2007的规定进行。

6.4.20 附着力（拉开法）

按GB/T 5210—2006的规定进行，采用直径为20 mm的试柱，上下两个试柱与试板同轴心对接进行试验。连续冷凝试验、耐盐雾性和循环老化试验后样板的附着力（拉开法）测试应在符合GB/T 9278规定

的条件下状态调节14 d后进行。如果连续冷凝试验、耐盐雾性和循环老化试验中出现起泡、生锈、开裂、剥落等涂膜缺陷，则不再进行试验后样板的附着力（拉开法）测试。

6.4.21 耐水性

按GB/T 30648.2—2015的规定进行。用3块试板进行部分浸泡试验，涂膜不进行人工破坏，不开启水循环，不开启通气系统，浸入水中至规定的时间。在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层。对于Ⅰ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、生锈、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。对于Ⅱ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按GB/T 1766—2008进行描述。

6.4.22 耐酸性

按GB/T 30648.1—2014中A法的规定进行。用3块试板进行试验，将试板浸入温度为 $(23\pm3)^{\circ}\text{C}$ 的50 g/L硫酸溶液中至规定的时间，取出用流水彻底冲洗试板，用吸水纸吸干水迹，立即在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层。对于Ⅰ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、生锈、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。对于Ⅱ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按GB/T 1766—2008进行描述。

6.4.23 耐碱性

按GB/T 30648.1—2014中A法的规定进行。用3块试板进行试验，将试板浸入温度为 $(23\pm3)^{\circ}\text{C}$ 的50 g/L氢氧化钠溶液中至规定的时间，取出用流水彻底冲洗试板，用吸水纸吸干水迹，立即在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层。对于Ⅰ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、生锈、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。对于Ⅱ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按GB/T 1766—2008进行描述。

6.4.24 耐油性

按GB/T 30648.1—2014中A法的规定进行。用3块试板进行试验，将试板浸入温度为 $(23\pm3)^{\circ}\text{C}$ 的符合GB 1922—2006规定的3号普通型油漆及清洗用溶剂油或商定的油品中至规定的时间，取出用洁净的纱布将油轻轻擦净，立即在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层。对于Ⅰ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、生锈、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。对于Ⅱ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、发软、起皱、开裂、脱落、明显变色、明显光泽变化等涂膜缺陷，则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按GB/T 1766—2008进行描述。

6.4.25 连续冷凝试验

按GB/T 13893—2008的规定进行。用3块试板进行试验，试验结束后取出样板在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层，对于Ⅰ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、生锈、开裂、脱落等涂膜缺陷，则评为“无异常”。对于Ⅱ型涂料，3块试板中至少有2块未出现起泡、开裂、脱落等涂膜缺陷，则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按GB/T 1766—2008进行描述。

6.4.26 耐人工气候老化性

按GB/T 1865—2009中方法1和循环A的规定进行，除非另有商定，其中试板表面温度的测量采用黑标准温度计。用3块试板进行试验，试验结束后取出按GB/T 1766—2008的规定进行评定，评定时在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下进行。对于Ⅰ型，3块试板中至少有2块结果一致且不低于GB/T 1766—2008中保护性漆膜综合评定1级的要求，则评为“通过”；3块试板中至少有2块结果一致且低于GB/T 1766—2008中保护性漆膜综合评定1级的要求，则评为“不通过”。对于Ⅱ型，3块试板中至少有2块结果一致且不低于指标要求，则评为“通过”；3块试板中至少有2块结果一致且低于指标要求，则评为“不通过”。

6.4.27 循环老化试验

按 ISO 12944-6: 2018 的规定进行。用 3 块试板进行试验, 试验结束后取出样板在 GB/T 37356 中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层, 3 块试板中至少有 2 块未出现起泡、生锈、开裂、脱落等涂膜缺陷, 则评为“无异常”。如出现以上涂膜缺陷按 GB/T 1766—2008 进行描述。试板四周边缘、板孔周围 5mm 以内及外来因素引起的破坏现象不作考查。

6.4.28 耐湿热性

按 GB/T 1740—2007 的规定进行。试验结束后取出试板, 在 GB/T 37356 中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层, 如出现起泡、开裂和剥落等涂膜缺陷, 按 GB/T 1766—2008 进行描述。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.1.2 出厂检验项目包括在容器中状态、施工性、涂膜外观、干燥时间、不挥发物含量和密度。

7.1.3 型式检验项目包括本文件所列的全部技术要求, 在正常生产情况下, 每年至少检验一次。

7.2 检验结果的判定

7.2.1 检验结果的判定按 GB/T 8170—2008 中修约值比较法的规定进行。

7.2.2 应检项目的检验结果均达到本文件要求时, 该试验样品为符合本文件要求。

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

按 GB/T 9750 的规定进行。在包装标志或说明书上注明产品类别。对于多组分涂料, 包装标志上应明确组分配比。

8.2 包装

按 GB/T 13491 中二级包装要求的规定进行。

8.3 贮存

产品贮存时应保证通风、干燥, 防止日光直接照射, 并应隔绝火源、远离热源。冬季气温过低时应采取适当防冻保温措施。产品应根据类型定出贮存期, 并在包装标志上明示。

附录 A

(规范性)

大气腐蚀性等级和典型环境示例

大气腐蚀性等级和典型环境示例见表A.1。

表 A.1 大气区腐蚀种类

腐蚀性等级	单位面积质量损失/厚度损失(经过一年暴露后)				温和气候下典型环境实例	
	低碳钢		锌		外部	内部
	质量损失 g/m^2	厚度损失 μm	质量损失 g/m^2	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	10~200	1.3~25	0.7~5	0.1~0.7	污染水平较低。大部分是乡村地区。	未加热的地方,冷凝有可能发生,如库房、体育馆等。
C3 中等	200~400	25~50	5~15	0.7~2.1	城市和工业大气,中等二氧化硫污染。低盐度沿海区。	具有高湿度和一些空气污染的生产车间,如食品加工厂、洗衣店、酿酒厂、牛奶场。
C4 高	400~650	50~80	15~30	2.1~4.2	中等盐度的工业区和沿海区。	化工厂、游泳池、沿海船舶和造船厂。
C5 很高	$>650 \sim 1\,500$	$>80 \sim 200$	$>30 \sim 60$	$>4.2 \sim 8.4$	高湿度和恶劣气氛的工业区及高盐度的沿海区域。	总是有冷凝和高污染的建筑物和地区。
CX 极端	1500~5500	200~700	60~180	8.4~25	高盐度的海上区域及具有极高湿度和侵蚀性大气的热带、亚热带工业区域。	具有极高湿度和侵蚀性大气的工业区域。
注:用于腐蚀性分类的损失值与 ISO 9223 中给出的损失值相同。						

附录 B

(资料性)

常见金属结构用水性防腐涂层配套体系示例

I 型A类常见水性防腐涂层配套体系示例见表B.1，I 型B类常见水性防腐涂层配套体系示例见ISO 12944-5:2018中表D.1，I 型C类常见水性防腐涂层配套体系示例见ISO 12944-5:2018中表E.1，II 型常见水性防腐涂层配套体系示例见表B.2。

表 B.1 I 型 A 类常见水性防腐涂层配套体系示例

配套体系编号	涂层体系配套情况									适用的大气腐蚀性等级 (最高耐久性等级)
	底漆			中间漆			面漆			
	类型	建议施涂道数/道	干膜厚度/ μm	类型	建议施涂道数/道	干膜厚度/ μm	类型	建议施涂道数/道	干膜厚度/ μm	
配套 1	水性醇酸涂料	1	40	—	—	—	水性醇酸涂料	1	40	C2(L)
配套 2	水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性醇酸涂料	1	40	C2(M)、C3(L)
配套 3	水性醇酸涂料	2~3	120	—	—	—	水性醇酸涂料	1	40	C2(H)
配套 4	水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性醇酸涂料	2~3	80	C2(H)、C3(M)
配套 5	水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性醇酸涂料	2~3	120	C2(H)、C3(H)
配套 6	水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1~2	60	C2(M)、C3(L)
配套 7	水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	80	C2(H)、C3(M)
配套 8	水性醇酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	120	C2(H)、C3(H)
配套 9	水性丙烯酸涂料	2~3	100	—	—	—	—	—	—	C2(M)
配套 10	水性丙烯酸涂料	2~3	120	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1	40	C2(H)
配套 11	水性丙烯酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2(H)、C3(M)
配套 12	水性丙烯酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	120	C2(H)、C3(H)
配套 13	水性丙烯酸涂料	1	100	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2	100	C4(H)
配套 14	水性丙烯酸涂料	1~2	80	—	—	—	水性丙烯酸涂料	2~3	160	C2(H)、C3(H)
配套 15	水性丙烯酸涂料	2	160	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1	40	C3(H)、C4(L)
配套 16	水性环氧涂料	1	100	—	—	—	水性丙烯酸涂料	1~2	80	C2(H)、C3(H)
配套 17	水性环氧涂料	1	100	—	—	—	水性氟碳涂料	1	50	C4(H)
配套 18	水性环氧涂料	2	80	—	—	—	水性双组分丙烯酸涂料	2	60	C3(H)
配套 19	水性环氧涂料	1	80	—	—	—	水性聚氨酯涂料	1	60	C2(H)、C3(M)
配套 20	水性环氧涂料	2	160	—	—	—	水性聚氨酯涂料	1	40	C3(H)、C4(M)
配套 21	水性环氧涂料	2	200	—	—	—	水性聚氨酯涂料	1	40	C4(M)

表B.1 I型A类常见水性防腐涂层配套体系示例(续1)

配套 22	水性环氧涂料	1	100	—	—	—	水性聚氨酯或 水性氟树脂涂料	1~2	100	C2(H)、C3(H)
配套 23	水性环氧涂料	2	160	—	—	—	水性聚氨酯或 水性氟树脂涂料	1	40	C3(H)
配套 24	水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂 料	1~2	80	水性聚氨酯或 水性氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(L)
配套 25	水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂 料	2~3	120	水性环氧、水性 聚氨酯或水性 氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(M)
配套 26	水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂 料	2~4	160	水性环氧、水性 聚氨酯或水性 氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(H)
配套 27	水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂 料	2~4	160	水性环氧、水性 聚氨酯或水性 氟树脂涂料	1	40	C4(H)
配套 28	水性环氧涂料	1~2	80	水性环氧涂 料	3~5	200	水性环氧、水性 聚氨酯或水性 氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(H)
配套 29	水性无机硅酸 锌底漆	2	100	—	—	—	—	—	—	C2(H)、C3(H)、 C4(H)
配套 30	水性环氧富锌 底漆	1	60	—	—	—	—	—	—	C2(H)、C3(M)
配套 31	水性环氧富锌 底漆	1	40	水性双组分 环氧涂料	1	40	水性双组分丙 烯酸涂料	1	40	C3(H)、C4(M)
配套 32	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性环氧涂 料	1~2	80	水性丙烯酸涂 料	1~2	80	C2(H)、C3(M)、 C4(L)
配套 33	水性环氧富锌 底漆	1	40	水性环氧涂 料	1~2	110	水性聚氨酯涂 料	1	50	C4(M)
配套 34	水性环氧富锌 底漆	1	40	水性环氧涂 料	2~3	160	水性聚氨酯涂 料	1	40	C4(H)
配套 35	水性环氧富锌 底漆	1	40	水性环氧涂 料	2~4	200	水性聚氨酯涂 料	1	40	C4(H)
配套 36	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性环氧涂 料	2~3	120	水性丙烯酸涂 料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(M)
配套 37	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性环氧涂 料	3~4	180	水性丙烯酸涂 料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(H)
配套 38	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性环氧涂 料	3~4	240	水性丙烯酸涂 料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(H)
配套 39	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性环氧涂 料	1~2	80	水性丙烯酸、水 性聚氨酯或水 性氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(L)
配套 40	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性环氧涂 料	2~3	120	水性丙烯酸、水 性聚氨酯或水 性氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(M)
配套 41	水性环氧富锌 底漆	1	60	水性丙烯 酸、水性聚 氨酯或水性 氟树脂涂料	2~3	180	水性丙烯酸、水 性聚氨酯或水 性氟树脂涂料	1~2	80	C2(H)、C3(H)、 C4(H)
配套 42	水性环氧酯涂 料	1~2	60	—	—	—	—	—	—	C2(VH)、 C3(M)

表B.1 I型A类常见水性防腐涂层配套体系示例（续2）

配套 43	水性环氧底漆	1	40	—	—	—	水性聚氨酯面漆	1	40	C4(L)
配套 44	水性环氧底漆	2	60	水性环氧涂料	2	60	水性聚氨酯涂料	2	50	C4(H)
配套 45	水性环氧富锌底漆	1	60	水性环氧涂料	1~2	100	水性聚氨酯涂料	1	40	C4(H)
配套 46	水性丙烯酸底漆/水性环氧酯底漆	1	30	—	—	—	水性丙烯酸面漆	1	40	C3(L)
配套 47	水性丙烯酸底漆	1	80	—	—	—	水性丙烯酸面漆	1	80	C3(M)
配套 48	水性环氧底漆	2	60	—	—	—	水性丙烯酸	2	60	C3(M)

表 B.2 II 型常见水性防腐涂层配套体系示例

配套体系编号	涂层体系配套情况												漆膜等级/级
	底漆			中间漆			面漆			罩光清漆			
	类型	建议施涂道数/道	最低干膜厚度/ μm	类型	建议施涂道数/道	最低干膜厚度/ μm	类型	建议施涂道数/道	最低干膜厚度/ μm	类型	建议施涂道数/道	最低干膜厚度/ μm	
配套 1	水性环氧底漆	1	20				水性聚氨酯面漆	1	40				

附 录 C
(资料性)

复合涂层制板时漆膜总厚度要求

表 C.1 I 型 A 类复合涂层制板时漆膜总厚度要求

耐久性	L			M			H			VH		
底漆类型	Zn(R)	Misc.		Zn(R)	Misc.		Zn(R)	Misc.		Zn(R)	Misc.	
底涂层基料	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY
后道涂层基料	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY
C2	—			—	—	100	60	120	160	160	180	200
C3	—	—	100	60	120	160	160	180	200	200	240	260
C4	60	120	160	160	180	200	200	240	260	260	300	—

表 C.2 I 型 B 类复合涂层制板时漆膜总厚度要求

耐久性	L		M		H		VH	
底漆类型	EP, PUR	AY	EP, PUR	AY	EP, PUR	AY	EP, PUR	AY
底涂层基料	EP, PUR, AY	AY	EP, PUR, AY	AY	EP, PUR, AY	AY	EP, PUR, AY	AY
C2	—		—		80	80	120	160
C3	—		80	80	120	160	160	200
C4	80	80	120	160	160	200	200	—

表 C.3 I 型 C 类复合涂层制板时漆膜总厚度要求

耐久性	H	VH
后道涂层基料	EP, PUR	EP, PUR
C4	160	200
注：封闭底漆的厚度不计算在漆膜总厚度内。		

表 C.4 缩略语所表示的含义

缩写	描述	缩写	描述
Zn(R)	富锌底漆	Misc.	所有其它类型的底漆
AK	醇酸	PUR	聚氨酯
AY	丙烯酸	ESI	硅酸乙酯
EP	环氧		