

团 体 标 准

T/CECS XXXX—XXXX

金属板材用水性陶瓷涂料
(拟改名：铝基板材用水性陶瓷涂料)

Waterborne ceramic coatings for aluminum matrix panels

(征求意见稿)

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

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和标记	2
5 技术要求	2
6 试验方法	3
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输和贮存	7

前 言

《金属板材用水性陶瓷涂料》(以下简称“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》和GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》给出的规则起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2023〕50号)的要求制定。

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

本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会建筑幕墙门窗专业委员会归口。

本文件起草单位：国材(北京)检测认证服务有限公司、上海宜瓷龙新材料股份有限公司

本文件主要起草人：×××、×××、×××、×××。

本文件主要审查人：×××、×××、×××、×××

金属板材用水性陶瓷涂料

1 范围

本文件规定了铝基板材用水性陶瓷涂料的分类、代号和标记、要求、取样与制样、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等方面的技术内容。

本文件适用于施涂于铝板（带）、镀铝钢板（带）表面的水性陶瓷涂料的生产和检验。

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 1732-2020 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 3190-2020 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 3880.1-2023 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6739 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 9268-2008 乳胶漆耐冻融性的测定
- GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度
- GB/T 9750-2025 涂料和颜料产品包装、标志、运输和贮存通则
- GB/T 9754 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆漆膜的20°、60°和85°镜面光泽的测定
- GB/T 9780 建筑涂料涂层耐沾污性试验方法
- GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定
- GB/T 23443-2024 建筑装饰用铝单板
- GB/T 23986.2-2023 色漆和清漆 挥发性有机化合物（VOC）和/或半挥发性有机化合物（SVOC）含量的测定 第2部分：气相色谱法
- GB/T 23990 涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23993 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法
- GB/T 35602-2017 绿色产品评价 涂料
- HG/T 4104-2019 水性氟树脂涂料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水性陶瓷涂料 waterborne ceramic coatings

通过溶胶-凝胶法，以水分散型无机溶胶与硅氧烷结合形成的网状分子链为前驱体，复配功能型无机填料及增韧型树脂，经低温烘烤固化后形成具有瓷釉外观及特性的保护膜。

4 分类和标记

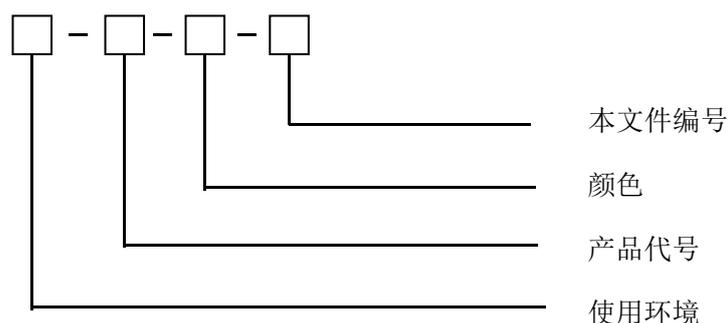
4.1 分类

4.1.1 按使用环境分：

- a) 室外用：代号为 W；
- b) 室内用：代号为 N。

4.2 标记

产品按下列顺序进行标记：使用环境、产品代号、颜色和本文件编号。



示例：颜色为 XXX 的室外铝基板材用水性陶瓷涂料标记为：
W - XXXXX - XXXXX - T/CECS XXXXX-XXXXX

5 技术要求

5.1 性能要求

5.1.1 涂料的性能要求应符合表 1 的规定。

表 1 涂料的性能要求

序号	项目	指标
1	在容器中状态	搅拌后均匀无硬块、无分层
2	适用期	24h通过
3	低温稳定性（3次循环）	不变质
4	细度	≤20 μm
5	贮存稳定性（50±2）℃	无硬块、凝聚及分离现象
6	基料中氟含量	≤0.1%

5.1.2 涂层的性能要求应符合表 2 的规定。

表 2 涂层的性能要求

项目	指标	
	室内用	室外用
涂层颜色及外观	正常	
干膜厚度	30≤干膜厚度≤45	
光泽度偏差	光泽度<30	±5
	30≤光泽度<70	±7
	光泽度≥70	±10
耐冲击性（50cm高度）	涂层应无开裂或脱落	

铅笔硬度（中华牌铅笔）		6H	5H
附着力	干式	划格法0级	
	湿式	划格法0级	
	沸水煮	划格法0级	
耐砂浆性		无变化	
耐污染性		≤5%	
耐磨性		≥10 L/μm	
耐酸性	耐盐酸	无起泡、变色、剥落等异常现象	
	耐硝酸	无起泡、变色、剥落等异常现象， $\Delta E \leq 3.0$	
耐碱性		无起泡、变色、剥落等异常现象	
耐溶剂性		丁酮，无漏底	
耐盐雾性（4000h）		划线两侧单边渗透腐蚀宽度不超过2.0mm，划线两侧2.0mm以外部分膜层不次于1级	
耐人工气候加速老化（4000h）		—	色差 $\Delta E \leq 3.0$
			光泽保持率≥70%
			其他老化性能不次于0级
耐湿热性（4000h）		不次于1级	
燃烧性能		平板状建筑材料及制品A级	

5.2 有害物质限量要求

产品的有害物质限量要求应符合表2的规定。

表3 有害物质限量要求

项目	限量值	
挥发性有机化合物（VOC）含量/（g/L）	≤250	
甲醛含量/（mg/kg）	≤30	
苯、甲苯、乙苯、二甲苯总和/（mg/kg）	≤100	
乙二醇醚含量总和 ^a /（%）	≤4	
乙二醇醚酯含量总和 ^b /（%）	≤1	
N-甲基吡咯烷酮（NMP）含量（%）	≤0.1	
N,N-二甲基甲酰胺（DMF）含量（%）	≤0.1	
重金属元素含量/（mg/kg）	铅（Pb）	≤20
	镉（Cd）	≤20
	六价铬（Cr ⁶⁺ ）	≤20
	汞（Hg）	≤20

注：
^a乙二醇丁醚、乙二醇己醚、乙二醇苯醚、二乙二醇丁醚；
^b乙二醇丁醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯。

6 试验方法

6.1 取样

产品按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。

6.2 试验环境

试板的状态调节和试验的温湿度应符合GB/T 9278的规定，也可按商定试验环境进行规定。

6.3 试验样板的制备

6.3.1 基材及基材处理

铝质板材的材质和处理应符合GB/T 3190-2020的要求，力学性能应符合GB/T 3880.1-2023的要求。测试用铝板应采用3×××系列、5×××系列或6×××系列铝合金。

6.3.1.1 基材厚度

测试用铝板基材公称厚度（不包括涂层）宜不小于2.0mm，特殊情况由供需双方商定。

6.3.1.2 基材处理

基材处理：喷砂至Sa2.5级，然后水洗、热风吹干。

6.3.2 试样制备

试样的制取位置应在距产品边部大于50mm的区域内，试样的尺寸及数量见表4。

表4 试验样板的制备

检验项目	基材材质	尺寸/mm	数量/块	涂装要求
涂层颜色及外观	铝板	整板	2	喷涂1道，干膜厚度为30~45 μm
光泽度偏差		整板	3	
耐冲击性		75×150	3	
铅笔硬度、附着力		50×75	各3	
耐砂浆性、耐污染性、耐酸性、耐碱性		100×100	各3	
耐溶剂性		100×430	3	
耐磨性、耐盐雾性		100×150	各3	
耐人工气候加速老化		100×150	4	
耐湿热性		150×100	4	
燃烧性能		成品板495×1500	5块	
		成品板1000×1500	5块	
		基材铝板：直径45，高度50(多片叠加)	6组	
		涂层干燥固化	100g	

6.3.3 涂料准备

按产品制造工艺要求规定的先后顺序，混合水性陶瓷涂料的各组分，在20℃~25℃，转速120r/min的滚架上滚动熟化，熟化时间2h~3h，熟化过程中不得出现漏漆现象，熟化后用200~300目过滤网过滤，若出现明显较多颗粒或难过滤，则说明熟化失败，需要重新取样熟化。熟化后，24h内使用完毕。

6.3.4 制板要求

试验制板的制备按表4的规定进行，采用与本部分规定不同的样板制备方法应在检验报告中注明。涂膜厚度的测量按GB/T 13452.2的规定进行。正式制板前，需预先喷涂小板，确定漆膜厚度。制板采用喷涂工艺，喷涂完成后，在(180±10)℃的烘箱中固化20min。样板制备完毕后，放置24h即可进行性能测试。

6.4 测试方法

6.4.1 一般规定

在试验中使用确认为化学纯及以上纯度的试剂和符合GB/T 6682中三级水要求的蒸馏水或去离子水，也可按商定的规定进行。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

打开容器，用搅拌棒搅拌，允许容器底部有沉淀。若经搅拌易于混合均匀，则评为“搅拌后均匀无硬块、无分层”。多组分涂料应分别进行检验。

6.4.3 适用期

按照水性陶瓷涂料的熟化工艺熟化后,在20℃~25℃条件下,放置24h,按照制板工艺进行喷涂制板,测试涂层的附着力和光泽,满足5.1.2的相关技术要求,则说明涂料适用期合格,反之则不合格。

6.4.4 低温稳定性

按GB/T 9268-2008中A法进行3次循环的试验,多组分体系只测试有色组分。

6.4.5 细度

按GB/T 1724的规定,对有色组分进行测试。

6.4.6 贮存稳定性

将试样装入容积约为0.5L的密封良好的容器中,装样量以离顶部15mm左右为宜。密封后放入(50±2)℃的恒温干燥箱中,7天后取出,在(23±2)℃下放置24h,按7.2条检查“在容器中状态”。如果贮存后试验结果与贮存前相比无明显差异,则评为“无异常”。

6.4.7 基料中氟含量

按HG/T 4104-2019中附录A的规定进行。

6.4.8 涂层颜色及外观

按6.3.4要求完成样板制备后,在散射日光下目视观察。如果涂膜表面色调均匀一致,无流挂、无针孔、无气泡、无皱纹等涂膜病态现象,与商定的标样相比颜色无明显差异,则评为“正常”。

6.4.9 干膜厚度

按GB/T 4957的规定进行测量,每件试样上至少要测量四角和中心5个位置的局部膜厚。

6.4.10 光泽度偏差

按GB/T 9754的规定,采用60°入射角进行测量,每件试样上至少要测量四角和中心5个位置。试验中应保持试样生产方向的一致性。按7.4要求得出的全部试验值与标称值的极限偏差作为试验结果。

6.4.11 耐冲击性

按GB/T 1732-2020的规定进行试验,冲击锤的质量为(1 000±1)g,冲头直径为(15.9±0.3)mm,试样装饰面朝上,冲击高度为500 mm,冲击后观察试样表面。取全部试样中的最差试验值作为试验结果。

6.4.12 铅笔硬度

按GB/T 6739的规定进行,使用中华铅笔取全部铅笔硬度(划破)中的最差值作为试验结果。

6.4.13 附着力

按GB/T 23443-2024中7.6的规定进行。

6.4.14 耐砂浆性

按GB/T 23443-2024中7.8.2的规定进行。

6.4.15 耐污染性

按GB/T 9780的规定进行。

6.4.16 耐磨性

按GB/T 23443-2024中附录D的规定进行。

6.4.17 耐酸性

警告：试验过程中可能接触盐酸、硝酸，试验人员有责任采用适当的的安全和健康措施。

6.4.17.1 耐盐酸

按 GB/T 23443-2024 中 7.8.1.1 的规定进行。

6.4.17.2 耐硝酸

按 GB/T 23443-2024 中 7.8.1.2 的规定进行。

6.4.18 耐碱性

警告：试验过程中可能接触饱和氢氧化钙，试验人员有责任采用适当的的安全和健康措施。

按照 6.4.17.1 试验方法，试剂采用饱和氢氧化钙溶液。

6.4.19 耐溶剂性

按 GB/T 23443-2024 中 7.8.3.2 的规定进行。

6.4.20 耐盐雾性

按 GB/T 23443-2024 中 7.13.1 的规定进行。

6.4.21 耐人工气候加速老化

按 GB/T 23443-2024 中 7.13.2 的规定进行。

6.4.22 耐湿热性

按 GB/T 1740 的规定进行，3 块试样中有 2 块通过即为合格。

6.4.23 燃烧性能

按 GB 8624 的规定进行。

6.4.24 甲醛含量

按 GB/T 23993 的规定进行。

6.4.25 挥发性有机化合物（VOC）含量

按 GB/T 35602-2017 中附录 B.3 的规定进行。

6.4.26 苯、甲苯、乙苯和二甲苯的含量总和

按 GB/T 23990 的规定进行。

6.4.27 乙二醇醚及其酯含量

按 GB/T 23986.2-2023 的规定进行。

6.4.28 N-甲基吡咯烷酮（NMP）含量、N,N-二甲基甲酰胺（DMF）含量

按 GB/T 23986.2-2023 的规定进行。

6.4.29 重金属元素含量

按 GB/T 35602-2017 中附录 B.6 的规定进行。

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、涂膜颜色及外观、光泽度偏差、铅笔硬度、附着力。

7.1.3 型式检验项目包括本文件所列的全部技术要求。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或首次生产时；
- b) 制造工艺或材料有重大改变时；
- c) 中断生产 1 年及以上恢复生产时；
- d) 连续生产 2 年时。

7.2 检验结果的判定

7.2.1 检验结果的判定按 GB/T 8170 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，该产品为符合本文件要求。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

按GB/T 9750-2025的规定进行。对于多组分配套组成的涂料，包装标志上应明确各组分配比。

8.2 包装

按GB/T 9750-2025的规定进行。

8.3 运输和贮存

产品运输时，不同类型的产品应分别堆放，不应混杂，应防止雨雪、潮湿对包装的破坏。冬季气温低于 5℃时，应采取必要的保温措施；夏季阳光直射时，应进行必要的遮阳防护，放置区域温度应不高于 35℃。

产品贮存时，不同类型的产品应分别堆放，不应混杂；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。不同温度条件下存储期限见表 5。超出贮存期的产品，需经检验合格后方可继续使用。

表 5 存储温度与使用期限对照表

存储温度	使用期限
-15℃~4℃	禁止使用
5℃~25℃	1 年
26℃~35℃	6 个月