

《水性无机陶瓷涂料》团体标准 征求意见稿 编制说明

《水性无机陶瓷涂料》团体标准编制组

《水性无机陶瓷涂料》团体标准 征求意见稿 编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

《水性无机陶瓷涂料》是中国工业合作协会批准的团体标准制定计划项目，由广东睿智环保科技股份有限公司负责主持起草，计划2025年10月份完成。本项目由广东睿智环保科技股份有限公司提出，中国工业合作协会归口。

2. 制定背景

氟碳漆因其卓越的耐候性、耐腐蚀性等性能，在建筑外墙、桥梁防腐、工业设备防护等领域广泛应用。然而，随着全球禁氟宣传的深入以及环保法规的趋严，消费者和下游应用行业对氟碳漆的态度发生转变。在建筑领域，越来越多的开发商和业主出于环保考量，主动选择更为环保的涂料产品，如无机纳米水性陶瓷涂料，氟碳漆在新建建筑项目中的应用比例逐渐下降。在一些对环保要求极高的地区，如欧洲部分国家，已出台法规限制氟碳漆在民用建筑领域的使用。在工业领域，尽管氟碳漆在部分特定场景仍有不可替代的性能优势，但企业为了满足环保合规要求，也在积极寻找替代方案，这使得氟碳漆的市场需求呈现萎缩态势。相比氟碳漆，水性陶瓷涂料有以下三大优势：

1) 性能优势

卓越的硬度与耐磨性：无机纳米水性陶瓷涂料借助纳米技术，形成了极为致密且坚硬的涂层结构。其莫氏硬度通常可达 6-9H，相比之下，氟碳漆的硬度一般在 2-4H。这种高硬度特性使涂层在面对频繁的摩擦、刮擦时，展现出卓越的耐磨性。例如，在一些工业设备表面涂装中，无机纳米水性陶瓷涂料能够有效抵御物料搬运过程中的碰撞与摩擦，大大减少涂层磨损，延长设备使用寿命，降低维护成本。据相关实验数据，在模拟相同工业环境的磨损测试中，使用无机纳米水性陶瓷涂料的试件磨损量仅为氟碳漆试件的三分之一。

超强的耐腐蚀性：无机纳米水性陶瓷涂料含有大量无机成分，在涂层表面形成稳定的陶瓷化保护膜，对水、氧气、酸碱等腐蚀性介质具有极强的阻隔能力。在沿海高盐雾环境下的建筑外墙涂装测试中，无机纳米水性陶瓷涂料经过 5000 小时的盐雾试验，涂层无明显腐蚀、起泡、剥落现象；而氟碳漆在相同条件下，2000 小时后便出现少量锈点，3000 小时后部分区域涂层开始脱落。这种优异的耐腐蚀性使其在海洋工程、化工设施等恶劣腐蚀环境下的应用具有明显优势，能够有效保障设施的长期安全运行。

出色的耐高温性能：无机纳米水性陶瓷涂料能够承受高达 1000℃ 甚至更高的温度，在高温环境下，涂层不会发生分解、变色或性能劣化。这一特性使其在高温工业炉、烟囱、发动机部件等高温设备的防护涂装中具有不可替代的作用。例如，在钢铁厂的加热炉表面涂装无机纳米水性陶瓷涂料后，不仅能够承受炉体高温，还能有效反射热量，提高能源利用效率。相比之下，氟碳漆的耐高温性能较差，一般只能在 200℃-300℃ 的温度范围内保持稳定，超出该温度范围，涂层会迅速老化、失效。

2) 环保优势

低 VOC 排放: 无机纳米水性陶瓷涂料以水为溶剂，在生产、施工及使用过程中，挥发性有机化合物（VOC）排放量极低，符合国家严格的环保标准。而传统氟碳漆多以有机溶剂为载体，在生产和施工过程中会释放大量的 VOC，对大气环境造成污染，危害人体健康。根据环保部门检测数据，每使用 1 吨无机纳米水性陶瓷涂料，相较于氟碳漆，可减少约 0.8 吨 VOC 排放。

无毒无害: 无机纳米水性陶瓷涂料的原材料主要为无机矿物质，不含有害重金属（如铅、汞、镉等）及其他有毒有害物质。在室内装饰、食品加工设备等对环保安全要求极高的领域，其无毒无害特性使其成为理想选择。氟碳漆中部分原材料可能含有有害物质，在长期使用过程中，随着涂层老化、磨损，有害物质可能会释放出来，对环境和人体造成潜在危害。

3) 价格优势

氟碳漆的核心原料含氟树脂，其生产高度依赖氟化物。全球禁氟政策的实施，使得氟化物的开采、生产和贸易受到严格限制。众多氟矿开采企业面临减产甚至停产，导致氟碳漆生产所需的基础原料供应短缺。例如，一些依赖进口氟化物原料的国家和地区，因贸易禁令或配额限制，无法稳定获取足量的优质原料。这直接导致含氟树脂的生产成本大幅上扬，进而传导至氟碳漆产品。据行业数据显示，在部分实施严格禁氟政策的区域，氟碳漆的生产成本在一年内增长了 20%-30%，企业利润空间被严重压缩。无机水性纳米陶瓷涂料的主要原材料为无机矿物质这些原料来源广泛，价格相对稳定。纳米级添加

剂虽技术含量高，但随着纳米材料制备技术的不断成熟与规模化生产，成本逐渐降低。

经检索，国内外对于针对陶瓷涂料产品的质量和安全要求缺乏明确的性能要求及测试方法，导致市场上存在产品质量参差不齐。这种现象不仅影响了陶瓷涂料的使用效果和安全性，还会给人们的生命财产安全带来潜在的威胁。因此，制定《水性无机陶瓷涂料》团体标准可以规范产品制造要求，保障产品质量要求，推荐行业稳定持续发展。

3、名称和范围

本文件规定了陶瓷涂料的术语和定义、性能要求、测试条件、试验方法、验收规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于建筑用铝型材、铝板的陶瓷涂料。

4、主要工作过程

标准制定计划下达后，广东睿智环保科技股份有限公司成立了《水性无机陶瓷涂料》标准编制组。

编制组首先通过会议座谈、走访、查阅资料等多种方式开展调研，收集国家相关政策和法律法规、深入了解我国喷涂涂料行业发展和技术水平提升的情况，广泛征集现行标准实施中存在的问题和修订建议，了解相关标准的关联性问题，收集并翻译了相关国际标准，研究国际标准技术的变化，在对国内外情况汇总分析的基础上，制定了验证试验方案，针对性的进行了验证试验，编制出初稿。

二、标准编制原则和确定主要内容

1、编制原则

本标准的制定符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。

本标准起草过程中，主要按 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编写。

2、确定主要内容

本标准制定过程中，主要参考了以下标准：

GB/T5237.5-2017《铝合金建筑型材第5部分：喷漆型材》

JG/T133-2000《建筑用铝型材、铝板氟碳涂层》

根据不同客户的要求、行业消费升级和质量提升关注的重点，同时考虑指标数据易于获取和验证的原则。主要内容说明如下：

4) 涂料产品性能要求

陶瓷涂料产品的性能要求包括在容器中状态、黏度、细度、不挥发物含量。其中黏度、不挥发物含量是涂料性能中的重要指标，考虑到多数厂家和客户的实际生产情况和实际应用，严格控制产品指标。

5) 涂层性能要求

涂层性能要求包括漆膜外观、颜色、硬度、冲击强度、附着力、柔韧性、光泽、耐中性盐雾、耐沸水性、耐候性、重金属含量。其中漆膜外观、颜色、硬度为基指标；冲击强度、附着力、柔韧性、光泽、

为重要指标；耐中性盐雾、耐沸水性、耐候性、重金属含量为核心指标。

三、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

本标准作为评价和考核陶瓷涂料的质量和可靠性依据。其在行业内得到推广应用，将有助于我国陶瓷涂料制造行业竞争有序进行，促进产品质量与可靠性的提高，降低用户使用风险。

四、知识产权情况说明

本文件的技术内容不涉及相关专利。

五、采用标准的情况

本着科学、合理可行的原则，本文件技术指标参考了以下相关的国家标准或相关技术文件：

GB/T1723 涂料粘度测定法

GB/T1724 色漆、清漆和印刷油墨研磨细度的测定

GB/T1725 色漆、清漆和塑料不挥发物含量的测定

GB/T1727 漆膜一般制备法

GB/T1731 漆膜、腻子膜柔韧性测定法

GB/T1732 漆膜耐冲击测定法

GB/T1765 色漆和清漆涂层老化的评级方法

GB/T1865-2009 色漆和清漆人工气候老化和人工辐射曝露滤过的氙弧辐射

GB/T2828.1 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料取样

GB/T5206 色漆和清漆术语和定义

GB/T6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T6739 涂膜硬度铅笔测定法

GB/T8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度

GB/T9750 涂料产品包装标志

GB/T9754 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/T10125 人造气氛腐蚀试验盐雾试验

GB/T11186.2 涂膜颜色的测量方法第二部分：颜色测量

GB/T11186.3 涂膜颜色的测量方法第三部分：色差计算

GB/T13491 涂料产品包装通则

GB/T26125 电子电气产品六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

ASTMF963-96a

StandardConsumerSafetySpecificationonToySafety

32015L0863

CommissionDelegatedDirective(EU)2015/863of31March2015amendingAnnexIItoDirective2011/65/EUoftheEuropeanParliamentandoftheCouncilasregardsthelistofrestrictedsubstances(TextwithEEArelavance)

六、与现行相关法律法规规章及相关标准的协调性

与标准化法等相关法律法规协调一致。

七、标准性质的建议

建议作为团体标准发布。

八、贯彻标准的要求和措施建议

组织措施：标准编制单位组织相关标准使用单位进行标准的研讨以及宣贯。

技术措施：标准编制单位提供关于标准的技术支持，对标准中规定的内容提供指导以及说明，在必要时提供相关的范例。

过渡办法：直接过渡到新标准。

实施日期：从标准正式发布之日起贯彻实施。

附录:

性能指标对照表

| 序号 | 项目 | GB/T5237.5 标准要求 | 本文件要求 |
|----|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 硬度 | $\geq 1H$ | $\geq 6H$ |
| 2 | 柔韧性 | 无 | $\leq 2mm$ |
| 3 | 耐候性 | 失光 $\leq 25\%$, 色差 $\Delta E \leq 3$ | 失光 $\leq 20\%$, 色差 $\Delta E \leq 2$ |
| 4 | 重金属含量 | 无 | 符合美国消费者产品安全委员会CPSC标准或符合欧洲RoHS指令标准 |