

ICS号：87.040

中国标准文献分类号：G51

团 体 标 准

T/SHHJ 000004-2023

代替 T/310101002-C004-2017

水性多彩反射隔热涂料

Waterborne multicolor thermal insulation coatings

2023-06-28 发布

2023-09-01 实施

上海市化学建材行业协会 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 要求.....	2
6 试验方法.....	4
7 检验规则.....	8
8 标志、包装和贮存.....	9

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》给出的规则起草。

本文件代替T/310101002-C004-2017《水性多彩反射隔热涂料》，与T/310101002-C004-2017相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除一等品和优等品分级，统一指标要求；
- b) 修改了隔热性能技术要求；
- c) 修改了有害物质限量技术要求；
- d) 删除了断裂伸长率、透水性的要求，增加了覆盖裂纹能力；
- e) 增加了复检和验收要求。

本文件由上海市化学建材行业协会提出。

本文件由上海市化学建材行业协会标准化技术委员会归口。

本文件委托上海市化学建材行业协会负责解释。

本文件为上海市化学建材行业协会团体标准，鼓励非协会会员的企业按照本协会管理办法使用标准。

本文件起草单位：上海市建筑科学研究院有限公司、立邦涂料（中国）有限公司、阿克苏诺贝尔漆油（上海）有限公司、庞贝捷涂料（上海）有限公司、威士伯涂料（广东）有限公司、德爱威（中国）有限公司、上海市涂料研究所有限公司、上海汇丽涂料有限公司、亚士漆（上海）有限公司、三棵树涂料股份有限公司、上海鹏图抗菌新材料有限公司、沪宝新材料科技（上海）股份有限公司、铃鹿复合建材（上海）有限公司、上海凡瑞得新型建材有限公司、紫荆花涂料（上海）有限公司、上海嘉宝莉涂料有限公司、炫杰复合材料（上海）有限公司、笙翔实业（上海）有限公司、南通市乐佳涂料有限公司、江苏晨光涂料有限公司、上海墙特节能材料有限公司、纽沃得复合建材（上海）有限公司、上海华桓涂料有限公司、上海三银制漆有限公司、上海盖林涂料有限公司、浙江无奇涂料股份有限公司、上海育涛涂料有限公司、上海侨茂建筑防水材料有限公司、上海哈爱涂料有限公司、绍兴天天晴新型建材有限公司、上海强缙可新材料科技有限公司、上海流丹新型材料科技有限公司、上海斯鼎涂料有限公司、上海建科检验有限公司。

本文件主要起草人：楼明刚、李杰、夏文丽、仲小亮、黄佳骐、宋莹莹、顾剑勇、王桦、栾友进、胡荣海、王燕、蒋鑫、徐爱军、徐志新、汤波、王锦、孟运、张旭、李建龙、邢俊、王益民、张杰、邱积勇、邢小健、薛亚波、肖斌、潘长铭、周健华、马安荣、朱耀辉、余丛林、陈家帅、王益妹、张慈峰、马水成、顾斌华、田朋、董长松、袁骏、钱晶晶、陈琪侦、王小华。

本文件首批承诺执行单位或企业名单：立邦涂料（中国）有限公司、阿克苏诺贝尔漆油（上海）有限公司、庞贝捷涂料（上海）有限公司、威士伯涂料（广东）有限公司、德爱威（中国）有限公司、上海市涂料研究所有限公司、上海汇丽涂料有限公司、亚士漆（上海）有限公司、三棵树涂料股份有限公司、上海鹏图抗菌新材料有限公司、沪宝新材料科技（上海）股份有限公司、铃鹿复合建材（上海）有限公司、上海凡瑞得新型建材有限公司、紫荆花涂料（上海）有限公司、上海嘉宝莉涂料有限公司、炫杰复合材料（上海）有限公司、笙翔实业（上海）有限公司、南通市乐佳涂料有限公司、江苏晨光涂料有限公司、上海墙特节能材料有限公司、纽沃得复合建材（上海）有限公司、上海华桓涂料有限公司、上海三银制

漆有限公司、上海盖林涂料有限公司、浙江无奇涂料股份有限公司、上海育涛涂料有限公司、上海侨茂建筑防水材料有限公司、上海哈爱涂料有限公司、绍兴天天晴新型建材有限公司、上海强缙可新材料科技有限公司、上海流丹新型材料科技有限公司、上海斯鼎涂料有限公司、上海市建筑科学研究院有限公司、上海建科检验有限公司。

本文件所代替文件的历次版本发布情况：

——T/310101002-C004-2017。

水性多彩反射隔热涂料

1 范围

本文件规定了水性多彩反射隔热涂料产品的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存等内容。

将水性着色胶体颗粒分散于以水性成膜物质（合成树脂乳液等）、颜填料、水、助剂、功能材料等构成的体系中制成的水包水型多彩涂料，该涂料通过喷涂等施涂工艺可获得仿花岗岩、大理石、壁纸等外观装饰效果，与底涂、中涂、面涂（也可不用）等形成配套体系，具有较高太阳光反射比、近红外反射比及半球发射率，可以达到明显隔热效果，主要用于建筑外表面的装饰和保护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 1728-1979 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1766 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曝露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 3880.1-2012 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分：一般要求
- 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 9266 建筑涂料 涂层耐洗刷性的测定
- 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 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 9780-2013 建筑涂料涂层耐沾污性试验方法
- GB/T 11186.2 漆膜颜色的测量方法 第二部分:颜色测量
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB 18582-2020 建筑用外墙涂料中有害物质限量
- GB/T 23986-2009 色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23990-2009 涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法
- GB/T 23991 涂料中可溶性有害元素含量的测定
- 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 30647 涂料中有害元素总含量的测定
- GB/T 31414 水性涂料 表面活性剂的测定 烷基酚聚氧乙烯醚
- GB 50210-2018 建筑装饰装修工程质量验收标准
- HG/T 4343-2012（2017） 水性多彩建筑涂料
- JC/T 412.1-2006 纤维水泥平板 第1部分:无石棉纤维水泥平板
- JG/T 235-2014 建筑反射隔热涂料

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件：

3.1

太阳光反射比 solar reflectance

在300nm~2500nm可见光和近红外波段反射的与入射的太阳辐射通量之比值。

[JG/T 235—2014, 定义3.3]

3.2

近红外反射比 near infrared reflectance

在780nm~2500nm近红外波段反射的与入射的太阳辐射通量之比值。

[JG/T 235—2014, 定义3.4]

3.3

半球发射率 hemispherical emittance

热辐射体在半球方向上的辐射出射度与处于相同温度的全辐射体（黑体）的辐射出射度之比值。

[JG/T 235—2014, 定义3.5]

4 分类

4.1 根据涂层明度值的高低分为：

- a) 中明度反射隔热涂料： $40 \leq L^* < 80$ ；
- b) 高明度反射隔热涂料： $L^* \geq 80$ 。

4.2 根据特性分为弹性和非弹性。

5 要求

5.1 物理性能要求

产品的物理性能应符合表1的要求。

表1 物理性能的要求

项目		指标	
		弹性	非弹性
容器中状态		正常	
热贮存稳定性		通过	
低温稳定性		不变质	
干燥时间（表干）/h		≤4	
复合 涂层	涂膜外观	涂膜外观正常，与商定的标样相比，颜色、花纹等无明显差异	
	耐碱性（48h）	无异常	
	耐水性（96h）	无异常	

表1 物理性能的要求 (续)

项目		指标	
		弹性	非弹性
复合 涂层	覆盖裂缝能力 (标准状态) /mm	≥0.5	—
	耐酸雨性 (48h)	无异常	
	耐湿冷热循环性 (5次)	无异常	
	耐沾污性/级	≤1	
	耐人工气候老化	1200h 不起泡、不剥落、无裂纹、无粉化、无明显变色、无明显失光	

5.2 反射隔热性能要求

产品的反射隔热性能应符合表2的要求。

表2 反射隔热性能的要求

序号	项目 ^a	指 标			
		高光度 $L^* \geq 80$		中光度 $40 \leq L^* < 80$	
		$L^* \geq 95$	$95 > L^* \geq 80$	$70 \leq L^* < 80$	$40 \leq L^* < 70$
1	太阳光反射比	≥L*值/100-0.15			
2	近红外反射比	≥0.85	≥0.80	≥L*值/100	
3	半球发射率	≥0.85			
4	污染后太阳光反射比变化率/%	≤18		≤13	
5	人工加速老化后太阳光反射比变化率/%	≤5			

^a可根据产品设计采用配套底漆、面漆及罩面漆等复合涂层进行检测。

5.3 有害物质限量要求

产品的有害物质限量应符合表3的要求。

表3 有害物质限量的要求

项目 ^a	限量值	
VOC含量/ (g/L)	≤70	
甲醛含量/ (mg/kg)	≤40	
苯系物总和含量/ (mg/kg) [限苯、甲苯、二甲苯(含乙苯)]	≤80	
总铅 (Pb) 含量/ (mg/kg)	≤45	
可溶性重金属含量/ (mg/kg)	镉 (Cd) 含量	≤45
	铬 (Cr) 含量	≤40
	汞 (Hg) 含量	≤40

表3 有害物质限量的要求（续）

项目 ^a	限量值
烷基酚聚氧乙烯醚总和含量/（mg/kg） {限辛基酚聚氧乙烯醚[C ₈ H ₁₇ -C ₆ H ₄ -(OC ₂ H ₄) _n OH, 简称OP _n EO]和壬基酚聚氧乙烯醚[C ₉ H ₁₉ -C ₆ H ₄ -(OC ₂ H ₄) _n OH, 简称NP _n EO], n=2~16}	≤500
^a 所有项目均不考虑水的稀释配比。	

6 试验方法

6.1 取样

产品按GB/T 3186的规定进行取样。取样量根据检验需要而定。

6.2 试验环境

除另有规定外，试板状态调节和试验温湿度应符合GB/T 9278的规定。

6.3 物理性能试验方法

6.4 试样准备

按照产品规定进行搅拌均匀后制板，如果产品规定了稀释比例范围，取中间值。

注：产品用高速搅拌进行混合可能影响着色胶体颗粒的稳定性，进行试样准备时应按涂料供应商的要求进行。

6.5 底材的选择和处理方法

除覆盖裂缝能力采用水泥砂浆试块外其余项目底材应符合 JC/T 412.1-2006 中 NAF H V 级的无石棉纤维水泥平板。无石棉纤维水泥平板表面处理按 GB/T 9271-2008 中 10.2 的规定进行。

6.5.1 制板要求

干燥时间项目仅采用水性多彩建筑涂料制板，其余项目按照用配套体系要求制板；所用施涂工具、施涂工艺、配套体系要求等按照涂料供应商的要求进行；并在报告中注明各品种的施涂量等要求，详见表 4 的规定。

表4 涂料制板说明

检验项目	制板要求		
	试板尺寸/ mm×mm×mm	施涂要求	养护期
干燥时间	150×70×（3~6）	施涂1道水性多彩建筑涂料，施涂量由涂料供应商提供。	---
涂膜外观	150×70×（3~6）	相关配套体系[底漆、中涂、水性多彩涂料、单面清漆（也可不用）等]、涂装道数、涂装间隔时间、施涂量等施工条件由涂料供应商提供。	1d
耐洗刷性	430×150×（3~6）		
覆盖裂缝能力	40×120×10		
耐碱性、耐水性、耐酸雨性、耐湿冷热循环性、耐沾污性、耐人工气候老化	150×70×（3~6）		

6.5.2 容器中状态

按HG/T 4343-2012（2017）中的5.4.2规定进行。

6.5.3 热贮存稳定性

按 HG/T 4343-2012（2017）中 5.4.3 的规定进行。

6.5.4 低温稳定性

按GB/T 9268-2008中A法的规定进行。

6.5.5 干燥时间

按GB/T 1728-1979中表干乙法的规定进行。

6.5.6 涂膜外观

按HG/T 4343-2012（2017）中5.4.6的规定进行。

6.5.7 耐碱性

按 HG/T 4343-2012（2017）中 5.4.7 的规定进行。

6.5.8 耐水性

按HG/T 4343-2012（2017）中5.4.8的规定进行。

6.5.9 耐洗刷性

除试板制备外，按 GB/T 9266 规定进行。同一试样制备两块试板进行平行试验。洗刷至规定次数时，两块试板中有一块试板未露出水性多彩建筑涂料的下涂层，则认为耐洗刷性合格。

6.5.10 覆盖裂缝能力

按 HG/T 4343-2012（2017）中附录 A 的规定进行。

6.5.11 耐酸雨性

按 HG/T 4343-2012（2017）中 5.4.11 的规定进行。

6.5.12 耐湿冷热循环性

按 HG/T 4343-2012（2017）中 5.4.12 的规定进行。

6.5.13 耐沾污性

按GB/T 9780-2013中第5章外墙耐沾污试验方法浸渍法B法（烘箱快速）的规定进行两次循环的试验。

6.5.14 耐人工气候老化

试验按GB/T 1865-2009中循环A的规定进行。结果的评定按GB/T1766进行。

6.6 反射隔热性能试验方法

6.6.1 试验基材

6.6.1.1 铝合金板

除另有商定，使用符合GB/T 3880.1-2012中要求的铝合金板，表面不应有阳极氧化层或着色层；试板用铝板的处理按照GB/T 9271-2008中6.2或6.3的规定。

6.6.1.2 反射隔热性能试验样板的制备

除另有规定或商定外，底涂涂刷（1~2）h后刮涂或喷涂主涂，养护至规定时间后，刷涂或喷涂面涂。各检验项目的底材类型、试板尺寸、数量及养护期应符合表5的要求。

表5 反射隔热性能检测项目试板要求

检验项目	制板要求		
	试板尺寸/mm×mm×mm	涂装要求 ^a	养护期
太阳光反射比、近红外反射比、半球发射率、污染后太阳光反射比、人工加速老化后太阳光反射比变化率	150×70×（0.8~1.2）	相关配套体系[底漆、中涂、水性多彩涂料、罩面清漆（也可不用）等]、涂装道数、涂装间隔时间、施涂量、涂装方式等施工条件由涂料供应商提供。	14d或商定
^a 非弹性涂料建议使用多道喷涂方式进行制板，防止单道涂层干膜太厚造成开裂；弹性涂料可使用多道喷涂制板或使用模具进行刮涂制板。当采用多道喷涂方式进行制板时，每道间隔6h。			

6.6.2 L*值

按照GB/T 11186.2的规定进行。

在每块试板涂层表面平均分布的至少10个位置进行测量，取测量值的平均值作为该试板的结果。平行测试3次，取3块试板测试结果的算术平均值作为最终结果，L*值精确至0.1。

测定布置如图1所示，将样板平均分割为16个测试区域，分别在区域中心选择测点，每个测点间距应不小于50mm。

单位为 mm

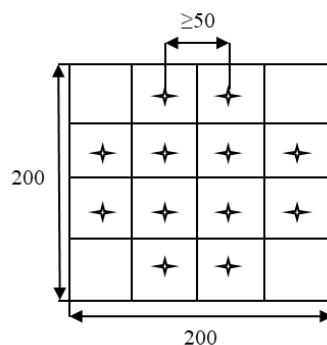


图1 测点布置图

6.6.3 太阳光反射比和近红外反射比

按照JG/T 235-2014附录A或附录B的规定进行。对每块试板表面平均分布的至少10个位置测量，取三块试板的平均值作为最终结果。仲裁检验时按附录A的规定进行。

6.6.4 半球发射率

按照JG/T 235-2014附录C的规定进行。对每块试板表面平均分布的至少10个位置测量，取三块试板的平均值作为最终结果。

6.6.5 污染后太阳光反射比

按GB/T 9780-2013中浸渍法B法(烘箱快速法)的规定进行，再按6.6.3的规定测试污染后太阳光反射比。

6.6.6 人工加速老化后太阳光反射比变化率

按6.6.3的规定测试初始太阳光反射比，以两块试板为一组数据，在两块试板中至少10个位置进行测量，测试分布见图2。然后按照GB/T 1865的规定进行人工老化试验，老化时间为1200h。再按6.6.3测试老化后太阳光反射比。

单位为mm

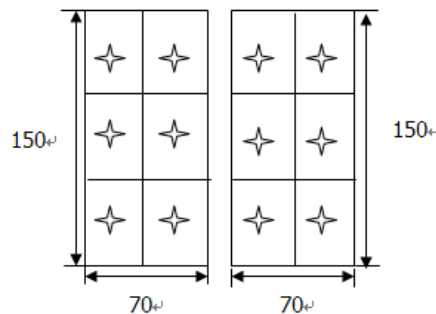


图2 人工老化测试点示意图

结果按（1）式计算：

$$c_2 = \frac{|\rho_0 - \rho_2|}{\rho_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

c_2 ——人工加速老化后太阳光反射比变化率，%；

ρ_0 ——初始太阳光反射比；

ρ_2 ——人工加速老化后太阳光反射比。

结果取3组试板的算术平均值，精确至1%。

6.7 有害物质限量试验方法

6.7.1 VOC含量

6.7.1.1 密度

按GB/T 6750-2007的规定进行，试验温度为（23±0.5）℃。

6.7.1.2 VOC 测试

按GB/T 23986-2009的规定进行。色谱柱采用中等极性色谱柱（6%氰丙苯基/94%聚二甲基硅氧烷毛细管柱），标记物为己二酸二乙酯。称取试样约1g；校准化合物包括但不限于甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、三乙胺、二甲基乙醇胺、2-氨基-2-甲基-1-丙醇、乙二醇、1,2-丙二醇、二乙二

醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇等。水分含量的测定按GB 18582-2020附录A的规定进行。VOC含量的计算按GB/T 23986-2009中10.4进行，检出限为2g/L。

6.7.2 甲醛含量

按GB/T 23993的规定进行。

6.7.3 苯系物总和含量

测定按GB/T 23990-2009中B法的规定进行；计算按GB/T 23990-2009中9.4.3进行。

6.7.4 总铅（Pb）含量

按GB/T 30647的规定进行。

6.7.5 可溶性重金属含量

按GB/T 23991的规定进行。

6.7.6 烷基酚聚氧乙烯醚总和含量

按GB/T 31414的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.1.1 出厂检验项目

出厂检验项目包括明度值、太阳光反射比、容器中状态、干燥时间、涂膜外观。

7.1.2 型式检验

型式检验包括本文件所列的全部技术要求。在正常生产情况下，耐人工气候老化性项目两年检验一次，除出厂检验项目和耐人工气候老化性项目之外的其余项目一年检验一次，对太阳光反射比、近红外反射比、半球发射率关键性指标一年抽检一次。

有下列情况之一时应随时进行型式检验：

- a) 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 产品主要原材料及用量或生产工艺有重大变更，可能影响产品质量时；
- c) 产品停产半年后，恢复生产时；
- d) 质量技术监督机构提出型式检验时。

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。

7.3 复验

现场施工的水性多彩反射隔热涂料进场时，应对容器中状态、施工性、干燥时间、初期干燥抗裂性、明度值、太阳光反射比、污染后太阳光反射比、近红外反射比和半球发射率项目进行复检。同一生产厂、同一产品、同一规格，每5 t为一个检验批，不足5t按一批计，抽样数量为2kg。

8 标志、包装和贮存

8.1 标志

按GB/T 9750的规定进行。如需加水稀释，应明确稀释比例。

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。冬季时应采取适当防冻措施。产品应根据乳液类型定出贮存期，并在包装标志上明示。

8.4 验收

8.4.1 水性多彩反射隔热涂料涂饰工程所用涂料的品种、型号和性能应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。检验方法：检查产品出厂质量保证书、型式检验报告和进场验收记录。

8.4.2 水性多彩反射隔热涂料施工完成后应进行饰面层太阳光反射比现场实体检验，采用现行 JGJ/T 287 中的辐射积分法进行，现场检测值不低于设计值的 90%。

8.4.3 多彩建筑涂料涂饰工程的颜色、图案应符合设计要求。检验方法：观察。

8.4.4 多彩建筑涂料涂饰工程应涂饰均匀、粘结牢固，不得漏涂、透底、开裂、起皮和掉粉。检验方法：观察；手摸检查。

8.4.5 多彩建筑涂料涂饰工程的基层处理应符合 GB 50210-2018 中 12.1.5 的规定。检验方法：观察；手摸检查；检查施工记录。