

ICS 号： 87.040

中国标准文献分类号： G51

团 体 标 准

T/SHHJ 000004-2026

T/SHFWXJ 0002-2026

代替 T/ 310101002-C004-2023

水性多彩反射隔热涂料

Waterborne multicolor thermal insulation coatings

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026- XX- XX 实施

上海市化学建材行业协会
上海市房屋修建行业协会

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-C004-2023《水性多彩反射隔热涂料》，与T/ 310101002-C004-2023相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了隔热性能的技术要求；
- b) 增加了SVOC含量、总砷含量、甲基异噻唑啉酮（MIT）含量等有害物质限量项目的技术要求和测试方法；
- c) 修改了物理性能的技术要求。

本文件由上海市化学建材行业协会和上海市房屋修建行业协会共同提出。

本文件由上海市化学建材行业协会标准化技术委员会和上海市房屋修建行业协会标准化技术委员会共同归口。

本文件委托上海市化学建材行业协会和上海市房屋修建行业协会负责解释。

本文件为上上海市化学建材行业协会和上海市房屋修建行业协会的团体标准，鼓励非协会成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

本文件主要起草人：

本文件首批承诺执行单位或企业名单：

本文件所代替文件的历次版本发布情况：

——2017年首次发布为T/310101002-C004-2017，2023年为第一次修订。

——本次为第二次修订。

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。

本文件适用于由不同形状大小的水性凝胶等颗粒稳定分散于水性成膜物质（如合成树脂乳液等）配制而成的水性多彩涂料，该涂料（主涂料）与底漆、中涂漆和罩面漆等配套形成的复合涂层具有花岗岩天然石材或壁纸等装饰效果，同时具有较高太阳光反射比、近红外反射比及半球发射率，达到隔热效果，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 1728-2020 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暴露 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 3880.1-2023 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 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 涂膜颜色测量方法
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- GB/T 17671-1999 水泥胶砂强度检验方法（ISO法）
- 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 23990-2009 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/T 37363.1 涂料中生物杀伤剂含量的测定 第1部分：异噻唑啉酮含量的测定
- GB/T 41953 色漆和清漆 涂料中水分含量的测定 气相色谱法
- GB 50210-2018 建筑装饰装修工程质量验收标准
- HG/T 4343-2024 水性多彩建筑涂料

JC/T 412.1-2018 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
JGJ/T 287 建筑反射隔热涂料节能检测标准

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 total solar reflectance
在300nm~2500nm可见光和近红外波段反射与同波段入射的太阳辐射通量的比值。
[JG/T 235—2014, 定义3.3]

3.2

近红外反射比 near infrared reflectance
在780nm~2500nm近红外波段反射与同波段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）的辐射出射度的比值。
[JG/T 235—2014, 定义3.5]

4 分类

本文件将水性多彩反射隔热涂料的主涂料分为非含砂型和含砂型两类。
本文件将水性多彩反射隔热涂料的复合涂层依据表面形态和装饰效果的不同分为平面型涂层和质感型涂层。

5 要求

5.1 物理性能要求

主涂料应符合表1的要求，符合涂层应符合表2的要求。

表1 主涂料物理性能的要求

项目	指标	
	非含砂型	含砂型
在容器中状态	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	≤6
初期干燥抗裂性	—	3h，无裂纹

表2 复合涂层物理性能的要求

项目		指标	
		平面型涂层	质感型涂层
初期耐水性		24h，无异常	
施工性		施工无障碍	
涂膜外观		正常	
划格试验/级	标准状态	≤1	—
	涂层耐温变性后	≤1	—
粘结强度/MPa	标准状态	—	≥0.60
	浸水后	—	≥0.40
耐碱性		48h，无异常	
耐水性		96h，无异常	
覆盖裂缝能力 ^a		0.40mm，通过	0.28mm，通过
柔韧性 ^a [(-10±2)℃/2h]		—	直径 50mm，无裂纹
耐酸雨性		48h，无异常	
涂层耐温变性（5 次）		无异常	
耐沾污性/级		≤2	
耐人工气候老化		1200h 不起泡、不剥落、无裂纹、粉化 0 级、变色≤1 级、失光≤2 级	
^a 有弹性要求时测试。			

5.2 反射隔热性能要求

产品的反射隔热性能应符合表3的要求。

表3 反射隔热性能的要求

序号	项目 ^a	指 标		
		明度值L*的范围		
		L*≥85	70≤L* $<$ 85	60≤L* $<$ 70
1	太阳光反射比	≥L*/100-0.15		
2	近红外反射比	≥0.75	≥L*/100-0.10	
3	半球发射率	≥0.85		
4	污染后太阳光反射比	≥0.58	≥0.50	≥0.40
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。				
^b 该项仅限于三刺激值中的Y _{D65} ≥31.26（L*≥62.7）的产品。				

5.3 有害物质限量要求

产品的有害物质限量应符合表4的要求。

表4 有害物质限量的要求

序号	项目 ^a		限量值
1	VOC含量/（g/L）		≤70
2	SVOC含量/（g/L）		≤100
3	甲醛含量/（mg/kg）		≤40
4	苯系物总和含量/（mg/kg） [限苯、甲苯、二甲苯(含乙苯)]		≤80
5	总铅（Pb）含量/（mg/kg）		≤45
6	总砷（As）含量/（mg/kg）		≤45
7	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
8	烷基酚聚氧乙烯醚(APEO)总和含量/（mg/kg） {限辛基酚、辛基酚聚氧乙烯醚[C ₈ H ₁₇ -C ₆ H ₄ -(OC ₂ H ₄) _n OH]（n=2~16）、壬基酚、壬基酚聚氧乙烯醚 [C ₉ H ₁₉ -C ₆ H ₄ -(OC ₂ H ₄) _n OH]（n=2~16）}		≤500
9	甲基异噻唑啉酮（MIT）含量/（mg/kg）		≤200
^a 如果产品规定了稀释比例或由多组分组成时，所有项目均不考虑水的稀释配比，将除水之外的组分按最大比例混合而后测试。			

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

6.3.1 试验基材及处理方法

6.3.1.1 无石棉纤维水泥平板

应符合JC/T 412.1-2018中NAF R5 C5的无石棉纤维水泥平板，其表面处理按GB/T 9271-2008中10.2的规定进行。

6.3.1.2 粘结强度用水泥砂浆试块

将水泥（符合GB 175要求，强度等级为42.5的普通硅酸盐水泥）、砂子（符合GB/T 17671-1999中5.1.3的中国ISO标准砂）和水按1:1:0.5的比例（质量比）在搅拌机中搅拌均匀，倒入尺寸为70mm×70mm×20mm的模框中，采用振捣方式成型水泥砂浆试块。水泥砂浆试块成型之后在符合GB/T 9278规定的条件下放置24h~48h后拆模，浸入温度为（23±2）℃的水中7d，取出后在符合GB/T 9278规定的条件下放置7d以上，用200号水砂纸将成型面打磨平整，清除浮灰，即可供试验使用。

6.3.1.3 马口铁板

采用符合GB/T 9271-2008规定的马口铁板，底材处理按GB/T 9271-2008中4.3的规定进行

6.3.2 制板要求

6.3.2.1 试样准备

按照产品规定的稀释比例混合均匀后制板，如果规定了稀释比例范围，取中间值。用高速搅拌进行混合可能影响着色胶体颗粒的稳定性，搅拌及混合方式应按涂料供应商的要求进行。

6.3.2.2 制板要求

除另有商定外，各制板检验项目的底材类型、试板尺寸、试板数量、施涂要求应符合表5的规定；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

表5 涂料制板说明

检验项目	制板要求				
	底材类型	试板尺寸/ mm×mm×mm	试板数量/ 块	施涂要求	养护期
干燥时间	无石棉纤维 水泥平板	150×70× (4~6)	1	施涂1道水性多彩建筑涂 料，施涂量由涂料供应商 提供。	—
初期干燥抗裂性			3	按涂料供应商提供的配套 体系(底漆、中涂漆、主涂 料)要求的涂装工艺制板	—
初期耐水性			3	底漆间隔4h施涂中涂，间 隔24h施涂主涂料，再间隔	1d

				24h施涂罩面漆(也可不用);底漆、中涂漆、主涂料、罩面漆(也可不用)的施涂量由涂料供应商提供。	
施工性			1		—
涂膜外观					1d
划格试验、耐碱性、耐水性、耐酸雨性、涂层耐温变性、耐沾污性、耐人工气候老化			各3	相关配套体系[底漆、中涂、中涂漆、主涂料、罩面清漆(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。	商定
粘结强度	砂浆块	70×70×20	各6		
覆盖裂缝能力		120×80×10	5		
柔韧性	马口铁板	150×70×(0.2~0.3)	各3		

6.3.3 容器中状态

按HG/T 4343-2024中的6.5.2规定进行。

6.3.4 热贮存稳定性

按 HG/T 4343-2024 中 6.5.3 的规定进行。

6.3.5 低温稳定性

按GB/T 9268-2008中A法的规定进行三次循环。

6.3.6 干燥时间

按GB/T 1728-2020中表干乙法的规定进行。

6.3.7 初期干燥抗裂性

按HG/T 4343-2024中6.5.6的规定进行。

6.3.8 初期耐水性

按HG/T 4343-2024中6.5.7的规定进行。

6.3.9 施工性

按HG/T 4343-2024中6.5.8的规定进行

6.3.10 涂膜外观

按HG/T 4343-2024中6.5.9的规定进行。

6.3.11 划格试验

按HG/T 4343-2024中6.5.10的规定进行。

6.3.12 粘结强度

按HG/T 4343-2024中6.5.11的规定进行。

6.3.13 耐碱性

按 HG/T 4343-2024 中 6.5.12 的规定进行。

6.3.14 耐水性

按HG/T 4343-2024中6.5.13的规定进行。

6.3.15 覆盖裂缝能力

按 HG/T 4343-2024 中附录 A 的规定进行。

6.3.16 柔韧性

按HG/T 4343-2024中6.5.15的规定进行。

6.3.17 耐酸雨性

按 HG/T 4343-2024 中 6.5.16 的规定进行。

6.3.18 涂层耐温变性

按 HG/T 4343-2024 中 6.5.17 的的规定进行。

6.3.19 耐沾污性

按GB/T 9780-2013中5.5.1.3的规定进行。

6.3.20 耐人工气候老化

按GB/T 1865-2009中方法1中循环A的规定进行。结果的评定按GB/T 1766-2008进行描述。

6.4 反射隔热性能试验方法

6.4.1 试验基材

6.4.1.1 铝合金板

除另有商定，使用符合GB/T 3880.1-2023中要求的铝合金板，表面不应有阳极氧化层或着色层；铝合金板的表面处理按照GB/T 9271-2008中6.2或6.3的规定。

6.4.1.2 反射隔热性能试验样板的制备

除另有商定外，各制板检验项目的底材类型、试板尺寸、试板数量、施涂要求应符合表6的规定；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

表6 反射隔热性能检测项目试板要求

检验项目	制板要求				
	试验 基材	试板尺寸/ mm×mm×mm	试板数量/ 块	施涂要求	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	铝合金板	200×200× (0.8~1.2)	各3	相关配套体系[底漆、中涂、中涂漆、主涂料、罩面清漆（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。	商定
--	------	-----------------------	----	---	----

6.4.2 L*值

按照GB/T 11186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

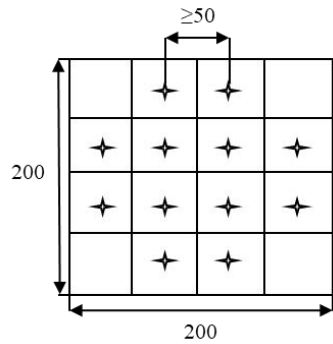


图1 测点布置图

6.4.3 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。

6.4.4 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。

6.4.5 污染后太阳光反射比变化率

按6.4.3的规定测试初始太阳光反射比，再按GB/T 9780-2013中5.5.1.3的规定进行耐沾污测试，最后按6.6.3的规定测试污染后太阳光反射比算出变化率。

6.4.6 人工加速老化后太阳光反射比变化率

按6.4.3的规定测试初始太阳光反射比，再按照GB/T 1865的规定进行人工老化试验，老化时间为800h，再按6.4.3测试老化后太阳光反射比算出变化率。

6.5 有害物质限量试验方法

6.5.1 VOC含量

6.5.1.1 密度

按GB/T 6750-2007的规定进行, 试验温度为 $(23 \pm 0.5)^\circ\text{C}$, 平行测定的两个结果的绝对差值应小于0.005g/ml。

6.5.1.2 VOC 测试

按GB/T 23986.2-2023的规定进行。色谱柱采用中等极性色谱柱(6%氰丙苯基/94%甲基聚硅氧烷毛细管柱), 色谱柱进样口温度为 260°C , 标记物为己二酸二乙酯。称取试样约1g; 校准物限苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙二醇甲醚、乙二醇甲醚醋酸酯、乙二醇乙醚、乙二醇乙醚醋酸酯、乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚、甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、苯甲醇、异辛醇、乙二醇、1,2-丙二醇、二乙二醇、三乙胺、二甲基乙醇胺、2-氨基-2-甲基-1-丙醇、乙二醇正丁醚、乙二醇苯醚、二乙二醇正丁醚、乙二醇丁醚醋酸酯、二乙二醇乙醚醋酸酯、二乙二醇丁醚醋酸酯、丙二醇单甲醚、丙二醇正丁醚、丙二醇苯醚、二丙二醇单甲醚、二丙二醇正丁醚、丙酮、甲基异戊基酮、N-甲基吡咯烷酮、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、己二酸二乙酯; 如果色谱图出现其他的色谱峰, 则应假定其相对于替代校准物(己二酸二乙酯)的相对校正因子为1.0进行计算。

水分含量的测定, 按 GB/T 41953的规定进行。平行测定的两个结果的绝对差值小于1.0%; 如经分子筛干燥后N,N-二甲基甲酰胺(DMF)中水分含量低于0.02%, 则DMF的水分含量设为零。

涂料VOC含量的计算, 按GB/T 23986.2-2023中11.4进行, 检出限为2g/L。

6.5.2 SVOC含量

按 GB/T 23986.2-2023的规定进行。色柱采用弱极性色谱柱(5%苯基/95%甲基聚硅氧烷毛细管柱), 色谱进样口温度为 280°C , 标记物为己二酸二乙酯和正二十二烷。称取试样约1; 校准物限2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇单异丁酯(俗称: “醇酯十二”)、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇双异丁酯、丁二酸二正丁酯、戊二酸二正丁酯、己二酸二正丁酯、丁二酸二异丁酯、戊二酸二异丁酯、己二酸二异丁酯、马来酸二正丁酯、富马酸二正丁酯、二乙二醇单正己醚、三乙二醇单正丁醚、二乙二醇单苯醚、三乙醇胺、三异丙醇胺、二缩三乙二醇(俗称: “三甘醇”)、三缩四乙二醇、四缩五乙二醇、五缩六乙二醇、十二硫醇、邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二正丁酯、邻苯二甲酸丁苄酯、正二十二烷; 如果在色谱图中出现其他的色谱峰, 则应假定其相对于替代校准物(己二酸二乙酯)的相对校正因子为1.0进行计算。密度的测定, 按6.5.1.1的规定进行。水分含量的测定, 按6.5.1.2的规定进行。

涂料SVOC含量的计算, 按GB/T 23986.2-2023中11.4进行, 检出为2g/L。

6.5.3 甲醛含量

按GB/T 23993的规定进行, 甲醛标准溶液也可采用有证标准物质。

6.5.4 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。

6.5.5 总铅(Pb)含量、总砷(As)含量

按GB/T 30647的规定进行。

6.5.6 可溶性重金属含量

按GB/T 23991的规定进行。

6.5.7 烷基酚聚氧乙烯醚总和含量

按GB/T 31414的规定进行。辛基酚(OP)CAS号为140-66-9，辛基酚聚氧乙烯醚(OP10EO)CAS号为9002-93-1；壬基酚(NP)CAS号为104-40-5；壬基酚聚氧乙烯醚(NP10EO)CAS号为26027-38-3。采用超声波提取，条件：在水浴温度不超过60℃的条件下超声提取1h；超声波频率为35kHz~45kHz；提取溶剂为甲醇。

6.5.8 烷基酚聚氧乙烯醚总和含量

按GB/T 37363.1中液相色谱法的规定进行。

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、初期耐水性。

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) 产品配方、产品主要原材料及用量或生产工艺有重大变更时；
- 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、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5t为一个检验批，不足5t按一批计，抽样数量为5kg。

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，依据现行DG/TJ08-2038-2021 中第 8 章的要求进行，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。