

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5779—2020

热转印粉末涂料

Heat transfer powder coatings

(报批稿)

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会(SAC/TC5)归口。

本标准起草单位：佛山市涂亿装饰材料科技有限公司、福建万安实业集团有限公司、浙江双金粉末涂料有限公司、老虎表面技术新材料（苏州）有限公司、江门市力昌新材料有限公司、沈阳三氏化工涂料有限公司、科威嘉粉末涂料（天津）股份有限公司、山东圣士达机械科技股份有限公司、上海昕特玛化学品有限公司、浙江超浪新材料有限公司、中海油常州涂料化工研究院有限公司、广州擎天材料科技有限公司、辽宁雅佳新型节能高分子材料有限公司、安徽永利新材料科技有限公司、巨野金华塑粉有限公司、廊坊中模特种设备有限公司、佛山市南海区里水俊美琪装饰材料厂、德汇新材料科技南通有限公司、合肥科泰粉体材料有限公司、广东睿智环保科技有限责任公司、浙江喜泽荣制漆有限公司、烟台东辉粉末设备有限公司、成都信达高分子材料有限公司、陕西蓝晟新材料研发有限公司。

本标准主要起草人：吴延军、顾辉旗、杨庆伟、黄文、刘伟、骆飏、蔡泽坚、翁安贤、王佩国、刁书才、罗亨文、李勇、李长坤、余利军、谭泽洪、王人合、汪财运、朱华、周思聪、王文军、潘双喜、王树波、陈君、钟光、王瑞瑾。

热转印粉末涂料

1 范围

本标准规定了热转印粉末涂料的产品分类、标记及示例，要求，试验方法，检验规则及标志、包装、运输、贮存和质量保证书。

本标准适用于在热转印工艺下具有图案转移功能的热固性粉末涂料。

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 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1735—2009 色漆和清漆 耐热性的测定
- GB/T 1766—2008 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1768—2006 色漆和清漆 耐磨性的测定 旋转橡胶砂轮法
- GB/T 1771—2007 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定
- 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 5237.4—2017 铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材
- GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 6742—2007 色漆和清漆 弯曲试验（圆柱轴）
- GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9271—2008 色漆与清漆 标准试板
- GB/T 9274—1988 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验的温湿度
- GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 9753—2007 色漆和清漆 杯突试验
- GB/T 9754—2007 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 9761—2008 色漆和清漆 色漆的目视比色
- GB/T 10125—2012 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 13452.2—2008 色漆和清漆 涂层厚度的测定
- GB/T 13491—1992 涂料产品包装通则
- GB/T 13893—2008 色漆和清漆 耐湿性的测定 连续冷凝法
- GB/T 16995—1997 热固性粉末涂料在给定温度下胶化时间的测定
- GB/T 21782.3—2008 粉末涂料 第3部分：液体置换比重瓶法测定密度
- GB/T 21782.5—2010 粉末涂料 第5部分：粉末空气混合物流动性的测定

GB/T 21782.13—2009 粉末涂料 第13部分：激光衍射法分析粒度

GB/T 26704—2011 铅笔

GB/T 30647—2014 涂料中有害元素总含量的测定

GB/T 30786—2014 色漆和清漆 腐蚀试验用金属板涂层划痕标记导则

GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

GB/T 31586.2—2015 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护 涂层附着力/内聚力（破坏强度）的评定和验收准则 第2部分：划格试验和划叉试验

GB/T 37356 色漆和清漆 涂层目视评定的光照条件和方法

3 产品分类、标记及示例

3.1 产品分类

3.1.1 根据使用环境，热转印粉末涂料分为内用和外用两种类型，见表1。

表1 热转印粉末涂料使用环境与粉末类型

使用环境	热转印粉末涂料类型
内用	主要成膜物为聚酯/环氧型、丙烯酸/环氧型等
外用 ^a	主要成膜物为聚酯型、聚氨酯型、丙烯酸型、丙烯酸/聚酯型等
^a 外用热转印粉末涂料可用于内用。	

3.1.2 根据涂层外观效果，热转印粉末涂料分为平面粉末涂料、纹理粉末涂料和特殊效果粉末涂料。

3.1.3 根据涂层的光泽值，平面热转印粉末涂料分为低光型、平光型和高光型。

3.1.4 根据涂层的耐候性能，热转印粉末涂料分为I类和II类。

3.2 标记及示例

热转印粉末涂料标记按产品名称、外观效果、本标准编号、颜色代号的顺序表示。

示例：

聚酯型热转印粉末涂料类型、涂层具砂纹外观，颜色代号为RAL9016的户外用热转印粉末涂料标记为：户外聚酯砂纹热转印粉末涂料 HG/T XXXX—RAL9016。

4 要求

产品性能应符合表2的要求。

表 2 要求

项目		指标		
		内用	外用	
热转印粉末 涂料	粉末外观	色泽均匀、干燥松散，无结块或结团现象		
	粒径分布/ μm	商定		
	密度/ (g/cm^3)	1.00~1.80		
	胶化时间/s	商定		
	流动性/g	120~180		
	重金属含量 /(mg/kg)	铅 (Pb)	≤ 200	
		镉 (Cd)	≤ 100	
六价铬 (Cr^{6+})		≤ 200		
汞 (Hg)		≤ 200		
热转印前涂 层	涂层外观	正常		
	光泽 ^a (60°) /单位值	商定		
	铅笔硬度 ^b (擦伤)	$\geq \text{H}$		
	耐磨性 (1 000g/1 000r) /mg	≤ 60		
	耐高低温交变试验 (10 次循环)	—	无异常；划格试验 ≤ 1 级	
	耐碱性 [5% (质量分数) 氢氧化钠溶液, 168h]	无异常		
	耐酸性 [3% (质量分数) 盐酸溶液, 168h]	无异常		
	耐人工气候 老化性	I 类	—	500h, 变色 ≤ 2 级, 失光 ≤ 2 级, 无粉化、起泡、开裂、剥落等异常现象
II 类		1 000h, 变色 ≤ 2 级, 失光 ≤ 2 级, 无粉化、起泡、开裂、剥落等异常现象		
热转印后涂 层	颜色、图案一致性	颜色、图案应与有关方商定的参比样相符		
	转印纸 (膜) 脱涂性	涂层表面应光洁, 无油墨造成的雾痕, 直角边无纸纤维或纸屑残留		
	光泽 (60°) /单位值	商定		
	耐烘烤性	无起泡, 无开裂; 变色 ≤ 1 级, 失光 ≤ 2 级		
	附着力/级	干	≤ 1	
		沸水 (2h)	—	≤ 1 ; 试验区域无起泡、脱落、颜色明显变化、明显失光等涂层病态现象
	弯曲试验/mm	≤ 3 或商定		
	杯突试验/mm	≥ 5 或商定		
耐冲击性 (正冲) /cm	50			

表 2 (续)

项目		指标		
		内用	外用	
热转印后涂层	连续冷凝试验 (500h)	—	无异常	
	耐洗涤剂性		无异常	
	耐盐雾性 ^c	底材为钢板	500h 划痕处单向腐蚀蔓延≤2.0mm, 未划痕区不起泡、不生锈、不开裂、不剥落	
		底材为铝板	1 000h 划痕处单向腐蚀蔓延≤4.0mm, 未划痕区不起泡、不生锈、不开裂、不剥落	
^a 透明、半透明的热转印粉末涂料产品除外。 ^b 含有砂纹、立体纹理粉的热转印粉末涂料产品除外。 ^c 试验底材由有关方商定。				

5 试验方法

5.1 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。

5.2 试验环境

除另有规定外,试板的状态调节、试验的温度和相对湿度应符合GB/T 9278的规定。

5.3 试板的制备

5.3.1 底材及底材处理

除另有规定外,检验用底材材质见表3,尽可能选用与实际使用相同类型的材料作为试验的底材。钢板、马口铁板的材质和处理应符合GB/T 9271—2008的要求,铝板的材质和处理应按GB/T 5237.4—2017附录A中A.1的规定进行;耐盐雾性试验用底材为钢板,除按GB/T 9271—2008中规定处理外,还需经磷化处理,经磷化处理后的磷化板按GB/T 1771—2007进行2h盐雾试验应无破坏。耐盐雾性仲裁检验采用由双方商定的经磷化、钝化处理后的冷轧钢板。商定的底材材质类型和底材处理方法应在检验报告中注明。

5.3.2 制板要求

除另有规定外,按表3的规定进行制板。采用与本标准规定不同的试板制备方法,应在检验报告中注明。涂层厚度的测试按GB/T 13452.2—2008的规定进行。

表 3 制板要求

检验项目		底材类型	底材尺寸 mm	涂装要求
热 转 印 前 涂 层	涂层外观、光泽	钢板	150×70× (0.8~1.2)	静电喷涂一道,干膜厚度(60~70) μm。 按粉末涂料供应商提供的固化条件,将喷涂好的试板放入鼓风恒温干燥箱中进行固化。在GB/T 9278规定的条件下进行状态调节至少16h后按有关检验方法进行性能测试
	铅笔硬度、耐高低温 交变试验、耐碱性、 耐酸性、耐人工气候 老化性	铝板或商定	150×70× (0.8~1.2)	
	耐磨性		直径100	
热 转 印 后 涂 层	弯曲试验	马口铁板	120×50× (0.2~0.3)	静电喷涂一道,干膜厚度(60~70) μm。 按粉末涂料供应商提供的固化条件,将喷涂好的试板放入鼓风恒温干燥箱中进行固化,固化后使用热转印机等处理方法对试板进行热转印,在操作过程中避免转印纸(膜)破裂和折叠,热转印处理温度宜为(170~200)℃,保温时间宜为(120~180)s。热转印后,在GB/T 9278规定的条件下进行状态调节至少16h后按有关检验方法进行性能测试
	光泽、杯突试验	钢板	150×70× (0.8~1.2)	
	耐冲击性	钢板	150×70× (0.45~0.55)	
	耐盐雾性	钢板或铝板	150×70× (0.8~1.2)	
	颜色、图案一致性、 转印纸(膜)脱涂性、 耐烘烤性、附着力、 连续冷凝试验、耐洗 涤剂性	铝板或商定	150×70× (0.8~1.2)	

5.4 操作方法

5.4.1 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。

5.4.2 粉末外观

打开包装,目视观察,色泽均匀,无异物,呈松散粉末状,则评为“色泽均匀、干燥松散,无结块或结团现象”。

5.4.3 粒径分布

按GB/T 21782.13—2009的规定进行。

5.4.4 密度

按GB/T 21782.3—2008的规定进行。

5.4.5 胶化时间

按GB/T 16995—1997的规定进行,固化温度也可商定。

5.4.6 流动性

按GB/T 21782.5—2010的规定进行。

5.4.7 重金属含量

铅(Pb)含量、镉(Cd)含量、汞(Hg)含量按GB/T 30647—2014中规定进行；六价铬(Cr⁶⁺)含量按GB 30981的规定进行。

5.4.8 涂层外观

在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察试板，如果涂层平整或者有轻微橘皮，则可评为“正常”。

5.4.9 光泽

按GB/T 9754—2007的规定进行。

5.4.10 铅笔硬度

按GB/T 6739—2006的规定进行。铅笔应符合GB/T 26704—2011中石墨铅笔的高级品的要求。

5.4.11 耐磨性

按GB/T 1768—2006的规定进行。所用砂轮型号为CS-10。

5.4.12 耐高低温交替试验

将试板先置于(-40±2)℃低温箱中18h后取出立即置于(80±2)℃鼓风恒温干燥箱中6h，此为1次循环，共10次循环，10次循环结束后，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，如三块试板中至少有两块未出现起泡、生锈、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂层病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂层病态现象按GB/T 1766—2008进行描述。然后在GB/T 9278规定的条件下放置24h后按GB/T 9286—1998中的规定进行划格试验。

5.4.13 耐碱性

按GB/T 9274—1988中甲法的规定进行。将试板浸入5%（质量分数）氢氧化钠溶液中至规定的时间后取出用流水轻轻地冲洗后，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，如三块试板中至少有两块未出现起泡、生锈、开裂、剥落、掉粉、较大变色、严重失光等涂层病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂层病态现象按GB/T 1766—2008进行描述。

5.4.14 耐酸性

按GB/T 9274—1988中甲法的规定进行。将试板浸入3%（质量分数）盐酸溶液中至规定的时间后取出用流水轻轻地冲洗后，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，如三块试板中至少有两块未出现起泡、生锈、开裂、剥落、掉粉、较大变色、严重失光等涂层病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂层病态现象按GB/T 1766—2008进行描述。

5.4.15 耐人工气候老化性

按GB/T 1865—2009中方法1中循环A的规定进行，结果评定按GB/T 1766—2008进行。

5.4.16 颜色、图案一致性

按GB/T 9761—2008中的规定进行。由于涂装设备和工艺等对最终的涂层颜色、图案影响较大，因此本项目试验用样品和参比样均应是实际生产线现场涂装的样品。

5.4.17 转印纸（膜）脱涂性

按转印纸（膜）供应商提供的工艺参数，转印纸、油墨由供需双方商定，在涂层表面进行热转印，转印结束后脱去转印纸（膜），在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下，距离试板0.3m目视检查试板表面。

5.4.18 耐烘烤性

按GB/T 1735—2009的规定进行，将鼓风恒温干燥箱升至 (98 ± 2) ℃，放入试板，保持168 h后停止加热，取出试板，冷却至室温，在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察其外观变化情况，如出现起泡、开裂、变色、失光等涂层病态现象，按GB/T 1766—2008进行描述。

5.4.19 附着力

5.4.19.1 总则

附着力须按干附着力、沸水附着力的顺序在同一块试板的一系列切口上进行测试。除另有规定外，按GB/T 31586.2—2015的规定进行划格试验，切割间隔为2mm，切割数为6。

干附着力、沸水附着力分别重复进行三次测试。如果三次结果不一致，差值超过一个等级，则在三个以上不同位置重复试验。

5.4.19.2 干附着力

试板按5.4.19.1中规定切割后，按GB/T 9286—1998中规定方法完成胶带撕离试验。

5.4.19.3 沸水附着力

试板按5.4.19.1中规定切割后，浸入沸水[温度为 $(95\sim 100)$ ℃]中2h，取出后用滤纸擦干，在5min内按GB/T 9286—1998中规定方法完成胶带撕离试验，在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察其外观变化情况，如出现起泡、脱落、变色、失光等涂层病态现象，按GB/T 1766—2008进行描述。

5.4.20 弯曲试验

按GB/T 6742—2007的规定进行。

5.4.21 杯突试验

按GB/T 9753—2007的规定进行。

5.4.22 耐冲击性

按GB/T 1732的规定进行。

5.4.23 连续冷凝试验

按GB/T 13893—2008中的规定进行，在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视检查试板，如三块试板中至少有两块未出现起泡、生锈、开裂、剥落、掉粉、明显变色，明显失光等涂层病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂层病态现象按GB/T 1766—2008进行描述。

5.4.24 耐洗涤剂性

按GB/T 9274—1988中甲法进行。将试板浸入温度为 $(38\pm 2)^\circ\text{C}$ 、质量分数为3%的洗涤剂溶液(洗涤剂质量分数组成:53%焦磷酸钠、19%无水硫酸钠、7%硅酸钠、1%无水碳酸钠、20%十二烷基苯磺酸钠)中72h,取出后用滤纸擦干。在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视检查试板,如三块试板中至少有两块未出现起泡、生锈、开裂、剥落、明显变色和明显失光等涂层病态,则评为“无异常”。如出现以上涂层病态,按GB/T 1766—2008进行描述。

5.4.25 耐盐雾性

底材为钢板:按GB/T 1771—2007的规定进行;底材为铝板:按GB/T 10125—2012的规定进行乙酸盐雾试验。

试板投试前按GB/T 30786—2014的规定在试板上划X形的划痕,V形切口,并划透至底材,涂层与底材交界处的划痕宽度 W 为0.3mm~1.0mm,试验结束后采用合适的方法去除底材自划痕处的腐蚀蔓延的涂层,在GB/T 37356中规定的自然日光或人造日光下目视观察涂层,检查试板划痕处涂层腐蚀蔓延程度的情况,检查试板未划痕区涂层破坏现象。

划痕处在9个点测量腐蚀的宽度(划痕的中间点和两边每隔8mm取一个点),划痕处腐蚀蔓延的涂层宽度 M 按式(1)计算:

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

式中:

M ——划痕处腐蚀蔓延的涂层宽度,单位为毫米(mm);

C ——9个点测量出的腐蚀宽度平均值,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2.0mm外至试板周边6.0mm以内的区域,如出现起泡、生锈、开裂和剥落等病态现象,按GB/T 1766—2008进行描述。试验报告中应注明划痕宽度。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 热转印粉末涂料应由供方进行检验,保证热转印粉末涂料质量符合本标准或订货单(或合同)的规定,并填写质量证明书。

6.1.2 需方可对收到的产品按本标准的规定进行检验,检验结果与本标准或订货单(或合同)的规定不符时,可以以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。如需仲裁,仲裁取样应在需方,由供需双方共同进行。

6.2 组批

热转印粉末涂料应成批提交验收,每批应由同一生产日期、同一颜色色号的热转印粉末涂料组成,批重不限。

6.3 检验分类

6.3.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.3.2 出厂检验项目包括粉末外观、胶化时间、流动性、涂层外观、光泽(热转印前)、光泽(热转印后)、附着力、弯曲试验、杯突试验、耐冲击性(正冲)。

6.3.3 型式检验项目包括本标准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。

6.4 检验结果的判定

6.4.1 检验结果的判定按 GB/T 8170—2008 中修约值比较法进行。

6.4.2 应检项目的检验结果均达到本标准要求时，该试验样品为符合本标准要求。

7 标志、包装、运输、贮存和质量保证书

7.1 标志

按GB/T 9750的规定进行。

7.2 包装

按GB/T 13491—1992中二级包装要求的规定进行。

7.3 运输

热转印粉末涂料在运输时应防止雨淋、日光曝晒。丙烯酸型热转印粉末涂料应在小于20℃的环境温度下运输，其他类型热转印粉末涂料应在35℃以下的环境温度下运输。

7.4 贮存

7.4.1 丙烯酸类型热转印粉末涂料应在小于 20℃的环境温度下贮存，其他类型的热转印粉末涂料应在 30℃以下的环境温度下贮存。

7.4.2 贮存热转印粉末涂料的环境应保持通风、干燥，应防止日光直接照射热转印粉末涂料。贮存热转印粉末涂料的地点不允许与火种接近，并远离热源。

7.4.3 丙烯酸类型的热转印粉末涂料贮存距生产日期应不超过 6 个月，其他类型的热转印粉末涂料贮存距生产日期应不超过 12 个月。

7.5 质量证明书

每批热转印粉末涂料应附有产品质量证明书，其上注明以下内容：

- a) 供方名称；
 - b) 产品名称；
 - c) 颜色色号；
 - d) 批号和生产日期；
 - e) 各项分析检验结果；
 - f) 本标准编号。
-