

ICS 87.040

G 51

备案号:

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3792—2014

代替 HG/T 3792—2005

---

### 交联型氟树脂涂料

Crosslinking fluorocarbon resin coatings

2014-12-31 发布

2015-06-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG/T 3792—2005《交联型氟树脂涂料》，与 HG/T 3792—2005 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加了桥梁、储罐等混凝土设施表面用氟树脂涂料产品；修改了产品型号，“Ⅱ型”改为“Ⅲ型”（见 3，2005 年版的 3）。
- Ⅰ型产品删除了适用期、重涂性、耐洗刷性、耐砂浆性、耐溶剂擦拭性、耐污染性项目，增加了不挥发物含量、弯曲试验、耐碱性、自然暴露试验项目（见 4，2005 年版的 4）。
- Ⅲ型产品删除了适用期、重涂性、耐溶剂擦拭性、耐污染性项目，增加了附着力（拉开法）、自然暴露试验项目（见 4，2005 年版的 4）。
- 修改了项目名称，“溶剂可溶物氟含量”项目名称改为“基料中氟含量”，“附着力”项目名称改为“划格试验”，“耐弯曲性”项目名称改为“弯曲试验”（见 4，2005 年版的 4）。
- 修改了指标。Ⅰ型、Ⅲ型的双组分涂料的基料中氟含量指标由“ $\geq 18\%$ ”改为“ $\geq 20\%$ ”，耐人工气候老化性的试验时间由“2 500 h”改为“3 000 h”；Ⅰ型的细度指标由“商定”改为“ $\leq 25\ \mu\text{m}$ ”；Ⅲ型的细度指标由“商定”改为“ $\leq 35\ \mu\text{m}$ ”，耐冲击性指标由“ $\geq 40\ \text{cm}$ ”改为“50 cm”，弯曲试验由“ $\leq 3\ \text{mm}$ ”改为“2 mm”（见 4，2005 年版的 4）。
- 修改了试验底材，“石棉水泥板”改为“无石棉水泥板”，耐湿热性、耐盐雾性等项目的试验底材由“钢板”改为“喷砂钢板”（见 5.3，2005 年版的附录 A）。
- 修改了基料中氟含量试验方法的仪器设备要求和试验步骤，分析天平精度由“0.1 mg”改为“0.01 mg”，氧气燃烧瓶规格由“500 mL”改为“1 000 mL”，增加了通过参比样品对结果进行校正的试验步骤（见附录 A，2005 年版的附录 B）。
- 删除了交联型氟树脂涂料施工参考内容（见 2005 年版的附录 D）。

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：中海油常州涂料化工研究院有限公司、常熟三爱富中昊化工新材料有限公司、中航百慕新材料技术工程股份有限公司、北京红狮漆业有限公司、立邦涂料（中国）有限公司、大金氟化工（中国）有限公司、无锡万博涂料化工有限公司、珠海市氟特科技有限公司、海虹老人涂料（中国）有限公司、北京碧海舟腐蚀防护工业股份有限公司、浙江天女集团制漆有限公司、冶建新材料股份有限公司、青岛润昊氟碳材料有限公司、中远关西涂料化工有限公司、佐敦涂料（张家港）有限公司、深圳市广田环保涂料有限公司、三棵树涂料股份有限公司、中华制漆（深圳）有限公司、展辰涂料集团股份有限公司、宁波大达化学有限公司、陕西宝塔山油漆股份有限公司、武汉双虎涂料有限公司、紫荆花制漆（成都）有限公司、上海三银制漆有限公司、山东奔腾漆业有限公司、中涂化工（上海）有限公司、上海振华重工（集团）常州油漆有限公司、浙江博星化工涂料有限公司、浙江志强涂料有限公司、上海奥泽涂料有限公司。

本标准主要起草人：唐瑛、朱东、杨伟锋、师华、李运德、沈雁飞、刘隽、夏范武、侯汉亭、孙凌云、郑欣、李依璇、姚珪铭、史优良、宋兆斌、刘会成、刘新、胡基如、罗启涛、程红旗、刘志刚、李群、刘宪文、胡爱琼、郭云龙、池钟慷、王辉、王震宇、陈益、王君瑞、卢志强、杨和佰、顾辉旗、盛帆。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG/T 3792—2005。

## 交联型氟树脂涂料

### 1 范围

本标准规定了交联型氟树脂涂料产品的产品分类，要求，试验方法，检验规则，标志、包装和贮存等内容。

本标准适用于以含反应性官能团的氟树脂为主要成膜物并加入颜填料（清漆不加）、溶剂、助剂等辅料作为主剂，以脂肪族多异氰酸酯树脂为固化剂的双组分常温固化型建筑外墙、混凝土表面和金属表面用面漆。本标准还适用于以含反应性官能团的氟树脂为主要成膜物，以氨基树脂或封闭型脂肪族多异氰酸酯树脂为交联剂，并加入颜填料（清漆不加）、溶剂、助剂等辅料制成的单组分烘烤固化型金属表面用面漆。

用于其他基材表面的交联型氟树脂涂料也可参考本标准。

### 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 1724—1979 涂料细度测定法
- GB/T 1725—2007 色漆和清漆 挥发物和不挥发物的测定
- GB/T 1728—1979 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1732—1993 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1733—1993 漆膜耐水性测定法
- GB/T 1740—2007 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- 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 5210—2006 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- 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 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 9271 色漆和清漆 标准试板
- GB/T 9274—1988 色漆和清漆 耐液体介质的测定
- GB/T 9276—1996 涂层自然气候曝露试验方法
- 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 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 9780—2013 建筑涂料 涂层耐沾污性试验方法

HG/T 3792—2014

GB/T 13288.1 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性 第1部分：用于评定喷射清理后钢材表面粗糙度的ISO表面粗糙度比较样块的技术要求和定义

GB/T 13452.2 色漆和清漆 漆膜厚度的测定

GB/T 13491 涂料产品包装通则

GB/T 15608 中国颜色体系

GB/T 23981—2009 白色和浅色漆对比率的测定

JG/T 25—1999 建筑涂料 涂层耐冻融循环性测定法

JTJ 275—2000 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范

ISO 20340:2009 色漆和清漆 海上建筑及有关结构防护漆体系性能要求

3 产品分类

本标准根据交联型氟树脂涂料的主要应用领域分为3种类型：I型为建筑外墙用氟树脂涂料；II型为桥梁、储罐等混凝土设施表面用氟树脂涂料；III型为钢结构等金属表面用氟树脂涂料。

4 要求

交联型氟树脂涂料的性能应满足表1的技术要求。

表1 交联型氟树脂涂料的性能要求

项 目		指 标		
		I 型	II 型	III 型
在容器中状态		搅拌后均匀无硬块		
细度/ $\mu\text{m}$ (含铝粉、珠光颜料的涂料除外)	$\leq$	25	35	
不挥发物含量/% (含铝粉、珠光颜料的涂料除外)	$\geq$	白色和浅色 <sup>a</sup>	50	
		清漆和其他色	40	
基料中氟含量/%	$\geq$	双组分	20	
		单组分	—	—
干燥时间/h	$\leq$	表干(自干漆)	2	
		实干(自干漆)	24	
		烘干(烘烤型漆)(140℃ $\pm 2^\circ\text{C}$ 或温度商定)	—	—
遮盖率 (烘干型、清漆、含铝粉和珠光颜料的涂料除外)	$\geq$	白色和浅色 <sup>a</sup>	0.90	
		其他色	商定	
涂膜外观		正常		
光泽(60°)/单位值		商定		
铅笔硬度(擦伤)	$\geq$	—	—	F
耐冲击性/cm		—	—	50
划格试验/级	$\leq$	双组分	1	—
		单组分	—	—

表 1 (续)

项 目		指 标		
		I 型	II 型	III 型
附着力(拉开法)/MPa (双组分)	≥	—	3	5
弯曲试验/mm		2		
耐酸性(50 g/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )		168 h 无异常		
耐碱性(50 g/L NaOH)		—	—	168 h 无异常
耐碱性[饱和 Ca(OH) <sub>2</sub> 溶液]		240 h 无异常	240 h 无异常	—
耐水性		168 h 无异常	168 h 无异常	—
耐湿冷热循环性(10 次)		无异常		
耐沾污性(白色和浅色 <sup>a</sup> )/% (含铝粉、珠光颜料的涂料除外)	≤	10	—	—
耐湿热性(1 000 h)		—	—	不起泡、不 生锈、不脱落
耐盐雾性(1 000 h)		—	—	不起泡、不 生锈、不脱落
耐人工气候老化性 <sup>b,c</sup> (3 000 h)	白色	不起泡、不脱落、不开裂,不粉化, $\Delta E^* \leq 3.0$ , 保光率 $\geq 80\%$ 。		
	其他色	不起泡、不脱落、不开裂,不粉化, $\Delta E^* \leq 6.0$ 或商定, 保光率 $\geq 50\%$ 。		
自然气候暴露 <sup>b,c</sup> (3 年)	白色	不起泡、不脱落、不开裂,不粉化, $\Delta E^* \leq 3.0$ , 保光率 $\geq 70\%$ 。		
	其他色	不起泡、不脱落、不开裂,不粉化, $\Delta E^* \leq 6.0$ 或商定, 保光率 $\geq 50\%$ 。		
	涂层损失/%	≤	15	
<sup>a</sup> 浅色是指以白色涂料为主要成分, 添加适量色浆后配制成的浅色涂料形成的涂膜所呈现的浅颜色, 按 GB/T 15608 的规定明度值为 6~9 之间(三刺激值中的 $Y_{D65} \geq 31.26$ )。				
<sup>b</sup> 耐人工气候老化性和天然暴晒试验两者可选一种, 鼓励进行更长时间的自然气候暴露试验。				
<sup>c</sup> 试板的原始光泽 $\leq 50$ 单位值时, 不进行保光率评定。				

## 5 试验方法

### 5.1 取样

产品按 GB/T 3186 的规定取样。取样量根据检验需要确定。

### 5.2 试验环境

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

### 5.3 试验样板的制备

#### 5.3.1 底材及底材处理

5.3.1.1 除另有规定外, I 型、II 型产品检验用试板的材质详见表 2。无石棉纤维水泥平板、玻璃板、马口铁板、钢板和铝板的材质和处理应符合 GB/T 9271 的规定。C30 混凝土块浇筑后经 28 d 养护, 表面处理按 JTJ 275—2000 附录 D 中 D.1.1 的要求进行, 其涂装面为非成型面。

5.3.1.2 除另有规定外, III 型产品检验用试板的材质详见表 3。马口铁板、玻璃板、钢板和铝板的材质和处理应符合 GB/T 9271 的规定。涂膜外观、附着力(拉开法)、耐酸性、耐碱性、耐湿冷热循

## HG/T 3792—2014

环性、耐湿热性、耐盐雾性项目所用的钢板经喷砂处理，其除锈等级达到 GB/T 8923.1 规定的 Sa2½ 级，表面粗糙度达到 GB/T 13288.1 规定的中 (G)。

注：自然气候暴露项目用铝板应进行阳极氧化或化学钝化处理，以免在长期试验过程中被腐蚀。

表 2 I 型、II 型产品制板要求

检验项目	底材材质	底材尺寸/mm	涂装要求
干燥时间	无石棉水泥板	150×70×(4~6)	喷涂一道,干膜厚度 25 μm±3 μm(如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应分别喷涂一道制板测试,色漆干膜厚度 20 μm±3 μm,清漆干膜厚度 10 μm±2 μm)。
遮盖率	聚酯膜	厚度 30 μm~50 μm	用 100 μm 间隙式漆膜制备器刮涂一道,养护期为 24 h。
光泽	玻璃板	100×150×(2~3)	喷涂一道,干膜厚度 25 μm±3 μm,养护期为 48 h(如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应喷涂一道色漆和一道清漆制板测试,每道间隔 24 h,色漆干膜厚度为 20 μm±3 μm,清漆干膜厚度为 10 μm±2 μm)。
弯曲试验	马口铁板	120×50×(0.2~0.3)	喷涂一道,干膜厚度 25 μm±3 μm,养护期为 48 h(如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应分别喷涂一道制板测试,色漆干膜厚度 20 μm±3 μm,清漆干膜厚度 10 μm±2 μm)。
附着力	C30 混凝土块	100×300×50	用氟树脂涂料和相应配套体系的涂料进行制板,其配套体系涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、涂层厚度等要求由涂料供应商提供,养护期均为 168 h。
耐碱性	C30 混凝土块	100×100×100	
涂膜外观、划格试验、耐酸性、耐水性、耐湿冷热循环性、耐沾污性	无石棉水泥板	150×70×(4~6)	
耐人工气候老化性	钢板	150×70×(0.8~1.2)	
自然气候暴露	铝板	250×150×(2~4) 或商定尺寸	

表 3 III 型产品制板要求

检验项目	底材材质	底材尺寸/mm	涂装要求
干燥时间	马口铁板	120×50×(0.2~0.3)	喷涂一道,干膜厚度 25 μm±3 μm(如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应分别喷涂一道制板测试,色漆干膜厚度 20 μm±3 μm,清漆干膜厚度 10 μm±2 μm)。
遮盖率	聚酯膜	厚度 30 μm~50 μm	用 100 μm 间隙式漆膜制备器刮涂一道,养护期为 24 h。
光泽	玻璃板	100×150×(2~3)	喷涂一道,干膜厚度 25 μm±3 μm,双组分涂料的养护期为 48 h(如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应喷涂一道色漆和一道清漆制板测试,每道间隔 24 h,色漆干膜厚度为 20 μm±3 μm,清漆干膜厚度为 10 μm±2 μm)。

表 3 (续)

检验项目	底材材质	底材尺寸/mm	涂装要求
铅笔硬度、耐冲击性、弯曲试验	马口铁板	120×50×(0.2~0.3)	喷涂一道,干膜厚度 25 μm±3 μm(如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,铅笔硬度项目喷涂一道清漆制板测试,耐冲击性和弯曲试验项目应分别喷涂一道色漆和一道清漆制板测试;色漆干膜厚度 20 μm±3 μm,清漆干膜厚度 10 μm±2 μm);双组分涂料的铅笔硬度养护期为 168 h,耐冲击性、弯曲试验养护期为 48 h。
耐人工气候老化性	钢板	150×70×(0.8~1.2)	用氟树脂涂料和相应配套体系的涂料进行制板,其配套体系涂料品种、涂装道数、涂装间隔时间、涂层厚度等要求由涂料供应商提供,双组分涂料的养护期均为 168 h。
涂膜外观、划格试验、附着力(拉开法)、耐酸性、耐碱性、耐湿冷热循环性、耐湿热性、耐盐雾性	喷砂钢板	150×70×(3~6)	
自然气候暴露	铝板	250×150×(2~4) 或商定尺寸	

### 5.3.2 试样准备

按产品规定的组分配比混合均匀并放置规定的熟化时间后制板,遮盖率项目不加稀释剂。

### 5.3.3 制板要求

#### 5.3.3.1 I型、II型产品制板要求

除另有规定外,I型、II型涂料产品采用空气喷涂法制板(遮盖率项目采用刮涂法制板),底材为无石棉水泥板或C30混凝土块的样板的膜厚根据同时喷涂的钢板的厚度控制,样板制备按表2的规定进行。涂层厚度的测定按GB/T 13452.2的规定进行。

#### 5.3.3.2 III型产品制板要求

除另有规定外,III型涂料产品采用空气喷涂法制板(遮盖率项目采用刮涂法制板),样板制备按表3的规定进行。涂层厚度的测定按GB/T 13452.2的规定进行。

### 5.4 在容器中状态

打开容器,用调刀或搅棒搅拌,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”。双组分涂料的主剂和固化剂分别进行检验。

### 5.5 细度

按GB/T 1724—1979的规定进行。双组分涂料的主剂和固化剂分别进行检验。

### 5.6 不挥发物含量

按GB/T 1725—2007的规定进行,双组分涂料的主剂和固化剂混合后进行检验。烘烤温度为105℃±2℃,烘烤时间为2h,试样量约2g。如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应分别测试。

### 5.7 基料中氟含量

按附录A进行。用漆组分进行测试,如为氟涂料色漆、氟涂料清漆配套,应分别测试。

### 5.8 干燥时间

按GB/T 1728—1979的规定进行,其中表干按乙法进行,实干(包括烘干型)按甲法进行。

### 5.9 遮盖率

按GB/T 23981—2009的规定进行,双组分涂料的主剂和固化剂混合后进行检验。

### 5.10 涂膜外观

## HG/T 3792—2014

样板在散射日光下目视观察。如果涂膜均匀，无流挂、发花、针孔、开裂和剥落等涂膜病态，则评为“正常”。

### 5.11 光泽 (60°)

按 GB/T 9754—2007 的规定进行。

### 5.12 铅笔硬度

按 GB/T 6739—2006 的规定进行。铅笔为中华牌 101 绘图铅笔。

### 5.13 耐冲击性

按 GB/T 1732—1993 的规定进行。

### 5.14 划格试验

I 型按 GB/T 9286—1998 的规定进行，用单刃刀具沿样板长边的平行和垂直方向各平行切割 3 道，每道间隔 5 mm，网格数为 4 格，不进行胶带撕离试验。

III 型（单组分）按 GB/T 9286—1998 的规定进行。

### 5.15 附着力（拉开法）

按 GB/T 5210—2006 的规定进行，采用直径为 20 mm 的试柱。III 型产品上、下两个试柱与样板同轴心对接进行试验。

### 5.16 弯曲试验

按 GB/T 6742—2007 的规定进行。

### 5.17 耐酸性

按 GB/T 9274—1988 中浸泡法进行，浸入 50 g/L 硫酸（化学纯及化学纯以上）溶液中，在散射日光下目视观察。如 I 型、II 型涂料的 3 块试板中有 2 块未出现起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则 I 型、II 型涂料评为“无异常”；如 III 型涂料的 3 块试板中有 2 块未出现生锈、起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则 III 型涂料评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T 1766 进行描述。

### 5.18 耐碱性

I 型、II 型按 JTJ 275—2000 附录 C.1 的规定进行，制备 3 个试件，在散射日光下目视观察。如 3 个试件中有 2 个未出现起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T 1766 进行描述。

III 型按 GB/T 9274—1988 中浸泡法进行，浸入 50 g/L 氢氧化钠（化学纯及化学纯以上）溶液中，在散射日光下目视观察。如 3 块试板中有 2 块未出现生锈、起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T 1766 进行描述。

### 5.19 耐水性

按 GB/T 1733—1993 中浸泡法进行，浸入符合 GB/T 6682—2008 规定的三级水中，在散射日光下目视观察。如 3 块试板中有 2 块未出现起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T 1766 进行描述。

### 5.20 耐湿冷热循环性

按 JG/T 25—1999 的规定进行，共 10 次循环（23℃±2℃水中浸泡 18 h、-20℃±2℃冷冻 3 h、50℃±2℃热烘 3 h 为一次循环）。循环完成后，在散射日光下目视观察。如 I 型、II 型涂料的 3 块试板中有 2 块未出现起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则 I 型、II 型涂料评为“无异常”；如 III 型涂料的 3 块试板中有 2 块未出现生锈、起泡、开裂、剥落、掉粉、明显变色、明显失光等涂膜病态现象，则 III 型涂料评为“无异常”。如出现以上涂膜病态现象，按 GB/T 1766 进行描述。

### 5.21 耐沾污性



按 GB/T 9780—2013 的规定进行, 采用外墙涂料涂层耐沾污性试验方法中涂刷法的标准状态法。

### 5.22 耐湿热性

按 GB/T 1740—2007 的规定进行。如出现起泡、生锈、脱落等涂膜病态现象, 按 GB/T 1766 进行描述。

### 5.23 耐盐雾性

按 GB/T 1771—2007 的规定进行 (试板不划线)。如出现起泡、生锈、脱落等涂膜病态现象, 按 GB/T 1766 进行描述。

### 5.24 耐人工气候老化性

按 GB/T 1865—2009 中循环 A 的规定进行。结果的评定按 GB/T 1766 的规定进行。

保光率 (%) 用公式 (1) 计算

$$\text{保光率} = \frac{A_1}{A_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$A_1$ ——老化后光泽测试值, 以单位值表示;

$A_0$ ——老化前光泽测试值, 以单位值表示。

### 5.25 自然气候暴露

#### 5.25.1 试验方法

按 GB/T 9276—1996 的规定进行。

#### 5.25.2 试验场所和试验时间

试验场为海南琼海暴露场, 试验时间为 3 年, 将涂漆样板从暴露架上取下进行评定或用于其他目的的时间不能计入。

#### 5.25.3 评级方法

按 GB/T 1766 进行评级。

评定变色时应在暴露过的涂漆表面上 (已用清水和软布擦去外部积垢) 测量, 也要在原始的保留样板或试板的未暴露区测定相应的值 (如果原始的保留板存放后可能出现变色现象, 可保留原始数据用于计算色差)。板的暴露部分只能轻轻洗涤以除去表面灰尘。在颜色测量点不允许用力擦洗或打磨以除去生成的粉末或恢复原表面。

粉化应在暴露过的未清洗过的涂漆表面进行。

评定保光率 [计算公式按公式 (1)] 时应测量暴露试板的暴露过的和未暴露过的区域的  $60^\circ$  光泽值。暴露过的试板用清水和软布轻轻洗涤以除去表面疏松的灰尘。在测量光泽区域不允许用力擦洗或打磨以恢复原表面。

评定涂层损失时暴露过的试板用清水和软布轻轻洗涤以除去表面疏松的灰尘, 然后按 GB/T 13452.2 用涡流测厚仪或具有同样精度的其他仪器测量暴露试板的暴露过的区域的干膜厚度 (在暴露试验前测试该区域的涂层厚度并做好标记, 暴露试验后在同一部位测试涂层厚度)。

涂层损失 (%) 用公式 (2) 计算:

$$\text{涂层损失} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$m_0$ ——未暴露过的区域的干膜厚度的数值, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ );

$m_1$ ——暴露过的区域的干膜厚度的数值, 单位为微米 ( $\mu\text{m}$ )。

#### 5.25.4 涂料指纹检查

涂料指纹检查的目的是检查提供的涂料与经过自然暴露试验合格的涂料是否一致。涂料指纹检查

## HG/T 3792—2014

在需要时进行。按 ISO 20340:2009 附录 B 进行主剂组分的红外光谱、不挥发物、密度、灰分的测定，结果应符合相应的试验结果范围的规定；按本标准的 5.7 进行基料中氟含量的检查，基料中氟含量项目的两次试验结果相差的绝对值不超过 2 %。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

6.1.1 产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.1.2 出厂检验项目包括在容器中状态、细度、不挥发物、干燥时间、遮盖率、涂膜外观。

6.1.3 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，耐湿热性、耐盐雾性每 3 年进行 1 次，耐人工气候老化性每 5 年进行 1 次，自然气候暴露检验周期不做规定。其余项目每年至少检验 1 次。

#### 6.2 检验结果的判定

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

6.2.2 所有项目的检验结果均达到本标准要求时，该产品为符合本标准要求。

### 7 标志、包装和贮存

#### 7.1 标志

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

#### 7.2 包装

按 GB/T 13491 中一级包装要求的规定进行。

#### 7.3 贮存

产品贮存时应保证通风、干燥，防止日光直接照射，并应隔绝火源，远离热源。产品应根据类型定出贮存期，并在包装标志上明示。

附 录 A  
(规范性附录)  
基料中氟含量测定

### A.1 范围

本方法适用于交联型氟树脂涂料漆组分基料中氟元素含量测定。

### A.2 原理

试样经离心分离,取清液部分,将溶剂挥发完全后,粉碎成粉末。称取一定量的粉末,在氧瓶中燃烧分解,分解物用 NaOH 溶液吸收。以氟离子选择电极为指示电极、饱和甘汞电极为参比电极,用标准加入法测定吸收液中氟离子浓度,用参比样品进行校正,计算出样品的基料中氟含量。

### A.3 试剂和材料

除 NaF 为二级标准物质外,其余试剂均为分析纯,所用水符合 GB/T 6682—2008 中三级水要求,所有含氟溶液应储存于聚乙烯塑料瓶中。

#### A.3.1 离心分离所用试剂

A.3.1.1 混合溶剂:按二甲苯:丙酮=1:1的比例混合。

A.3.1.2 其他合适的溶剂。

#### A.3.2 仪器测试部分所用试剂和材料

A.3.2.1 NaOH 溶液:0.02 mol/L, 1 mol/L。

A.3.2.2 HCl 溶液:2 mol/L。

A.3.2.3 HNO<sub>3</sub> 溶液:1+5 (体积分数)。

将 20 mL HNO<sub>3</sub> 加入 100 mL 水中混匀。

A.3.2.4 苯酚红指示剂:0.4 g/L。

将 0.10 g 苯酚红指示剂溶于 14.20 mL 0.02 mol/L NaOH 溶液 (见 A.3.2.1) 中,用水稀释到 250 mL。

A.3.2.5 氟标准储备溶液:1 000 μg/mL。

称取预先在 105 °C ± 2 °C 干燥 2 h 的 NaF 2.210 1 g,置于烧杯中,加水溶解,用水洗入 1 000 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀。此溶液 1 mL 含氟 1 000 μg,作为储备溶液。

A.3.2.6 氟标准工作溶液:用储备溶液分别配制 1 mL 含氟 100 μg、250 μg、500 μg 工作溶液。

A.3.2.7 总离子强度调节缓冲溶液:称取 294 g 柠檬酸三钠 (Na<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub> · 2H<sub>2</sub>O) 和 20 g 硝酸钾,溶于约 800 mL 水中,用 HNO<sub>3</sub> 溶液 (见 A.3.2.3) 调节 pH 为 6.0,再用水稀释到 1 L。

A.3.2.8 氧气:纯度 99 % 以上。

### A.4 仪器设备

A.4.1 离心机:转速 5 000 r/min ~ 20 000 r/min。

A.4.2 分析天平:精度 0.01 mg。

A.4.3 氧气燃烧瓶:1 000 mL 磨口硬质锥形瓶,瓶塞应为空心,底部熔封一根直径 1 mm 的铂丝,下端用细铂丝做成篮状。

A.4.4 电磁搅拌器。

A.4.5 氟离子选择电极。

A.4.6 饱和甘汞电极。

A. 4.7 数字式离子计：精度 0.1 mV。

## A. 5 操作步骤

### A. 5.1 样品离心处理和粉碎

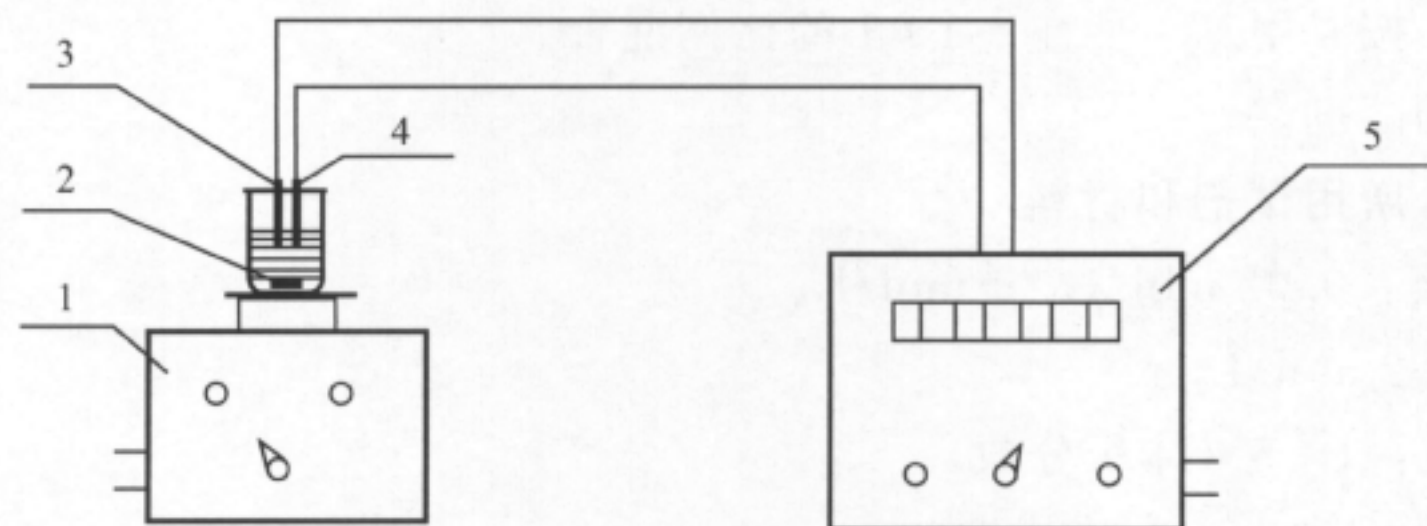
取约 5 g 样品，置于 50 mL 离心管中（也可根据实际离心分离效果自行确定称样量和离心管容量），加入二甲苯和丙酮（1：1）混合溶剂（见 A. 3.1.1），混合均匀后，置于离心机中，离心 30 min~40 min，使颜填料沉降，将上层清液转移至蒸发皿中，在常温下将大部分溶剂挥发后，在  $140\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  条件下烘烤使溶剂完全蒸发，然后将烘干样品粉碎或剪碎。

### A. 5.2 样品燃烧分解

准确称取 10 mg~15 mg 烘干样品 [ $m$ （见 A. 5.1）]，放在约 0.1 g 无灰滤纸上，包裹后，固定在铂丝下端的网内。在燃烧瓶中准确移入 100 mL 1 mol/L NaOH 溶液（见 A. 3.2.1），并将瓶口用水润湿。小心急速通入氧气约 3 min，将瓶内空气排尽，立即用表面皿覆盖瓶口，移至通风橱内。点燃滤纸，迅速放入燃烧瓶中，按紧瓶塞，燃烧完毕后，瓶中应无黑色碎片。充分振荡，使生成的烟雾完全被吸收液吸收，然后放置 15 min。同时做空白试验（不加样品，直接用滤纸燃烧）。

### A. 5.3 氟含量测定

A. 5.3.1 按图 A.1 连接好仪器装置，开动搅拌器，更换聚乙烯塑料烧杯中水数次，直至毫伏计显示电位达到氟电极的空白电位。



说明：

- 1——电磁搅拌器；
- 2——搅拌子；
- 3——氟离子选择电极；
- 4——饱和甘汞电极；
- 5——数字式离子计。

图 A.1 仪器连接示意图

### A. 5.3.2 氟电极实际斜率的测定

氟电极实际斜率往往偏离理论值（59.2），因此应定期测试氟电极实际斜率。在 5 个 100 mL 容量瓶中分别准确移入含氟为  $100\text{ }\mu\text{g/mL}$  的氟标准工作溶液 1 mL、3 mL、5 mL、10 mL、20 mL，加入 2 滴苯酚红指示剂（见 A. 3.2.4）、10 mL 总离子强度调节缓冲溶液（见 A. 3.2.7），用水稀释到刻度，摇匀。将溶液倒入 100 mL 聚乙烯塑料烧杯中，测量每个标准溶液的电位，测量时电极插入深度、电极之间距离、搅拌速度、溶液温度等要求一致。以各种浓度溶液的响应电位（mV）为纵坐标、相应的浓度对数为横坐标做标准曲线图，计算出电极的实际斜率  $K$ ， $K$  值无论正负均取正值。

注：如果氟电极 1 周内连续使用，不必每天都测定实际斜率，如超过 1 周应重新测定。

### A. 5.3.3 样品溶液电位测量

在 100 mL 容量瓶中准确移入 10 mL 吸收液，加入 2 滴苯酚红指示剂（见 A. 3.2.4），用 2 mol/L HCl 溶液（见 A. 3.2.2）中和到指示剂变黄，加入 10 mL 总离子强度调节缓冲溶液（见 A. 3.2.7），用水稀释到刻度，摇匀，将溶液倒入 100 mL 聚乙烯塑料烧杯中，放入搅拌子，插入氟离子选择电极和饱和甘汞电极，开动搅拌器，待电位稳定后记录响应电位  $E_1$ （mV），立即准确移入 1 mL 氟标准

工作溶液 [ $c_b$  (见 A. 3. 2. 6) ]，待电位稳定后记录响应电位  $E_2$  (mV)。

注 1：测量时电极插入深度、电极之间距离、搅拌速度要求与测量实际斜率时一致，溶液温差与测量实际斜率时不得超过  $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

注 2：移入的氟标准工作溶液的氟含量应为样品溶液中氟含量的 1 倍以上；空白试验溶液则移入  $100\ \mu\text{g/mL}$  氟标准工作溶液 1 mL。聚乙烯塑料烧杯由于材质的原因影响移液的准确性，可以将移液管的尖端靠在一根玻璃棒上，保持规定的时间，然后将残留有氟标准工作溶液的玻璃棒部位浸入溶液中搅匀。

#### A. 5. 3. 4 结果计算

$$F = \frac{c_b}{m} \times (10^{\Delta E/K} - 1)^{-1} \quad \dots\dots\dots (\text{A. 1})$$

式中：

$F$ ——样品、参比样品或空白样品中氟的质量分数，以 % 表示；

$c_b$ ——氟标准工作溶液的浓度的数值，单位为微克每毫升 ( $\mu\text{g/mL}$ )；

$\Delta E$ ——移入氟标准溶液前后的电位差 ( $|E_1 - E_2|$ ) 的数值，单位为毫伏 (mV)；

$K$ ——氟电极实际斜率 ( $K$  值无论正负均取正值)；

$m$ ——样品的质量的数值，单位为毫克 (mg)。

$$F_{\text{样}} = \frac{(F_{\text{测}} - F_{\text{空}})a_{\text{参}}}{F_{\text{参}} - F_{\text{空}}} \quad \dots\dots\dots (\text{A. 2})$$

式中：

$F_{\text{样}}$ ——校正后样品中氟的质量分数，以 % 表示；

$F_{\text{测}}$ ——样品按公式 (A. 1) 计算的氟的质量分数，以 % 表示；

$F_{\text{空}}$ ——空白样品按公式 (A. 1) 计算的氟的质量分数，以 % 表示；

$a_{\text{参}}$ ——参比样品的氟的质量分数，以 % 表示；

$F_{\text{参}}$ ——参比样品按公式 (A. 1) 计算的氟的质量分数，以 % 表示。

参比样品为 2,6-二氟苯甲酸，纯度 99.8 % 以上，测试时不需进行离心和粉碎操作步骤。参比样品和该参比样品的氟的质量分数 ( $a_{\text{参}}$ ) 由全国涂料和颜料标准化技术委员会统一提供。

空白样品测试 1 次，参比样品和样品应进行平行测试，分别按公式 (A. 1) 计算参比样品的氟的质量分数 ( $F_{\text{参}}$ )、空白样品 (约 0.1 g 无灰滤纸) 的氟的质量分数 ( $F_{\text{空}}$ )、样品的氟的质量分数 ( $F_{\text{测}}$ )。参比样品和样品的平行测定结果的绝对差应不大于 1 %，分别取平均值后按公式 (A. 2) 计算校正后样品中氟的质量分数 ( $F_{\text{样}}$ )。

注：参比样品应与被测样品同一批进行测试；参比样品的测试结果 ( $F_{\text{参}}$ ) 偏离其氟的质量分数 ( $a_{\text{参}}$ ) 10 % 以上时，结果无效，应检查操作、仪器、试剂等后重新进行测试。

中华人民共和国  
化工行业标准  
交联型氟树脂涂料

HG/T 3792—2014

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张1¼ 字数20.8千字

2015年4月北京第1版第1次印刷

书号:155025·1951

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:14.00元

版权所有 违者必究