



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

粉末涂料中氟含量的测定

Determination of fluorine content in powder coatings

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2026/3/1）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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》的规定起草。

本文件采信中关村材料试验技术联盟（CSTM）发布的T/CSTM 00222—2020《粉末涂料中氟含量的测定》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国涂料和颜料标准化技术委员会（SAC/TC 5）归口。

本文件起草单位：中海油常州涂料化工研究院有限公司、福建万安实业集团有限公司、阿克苏诺贝尔（中国）投资有限公司、江苏考普乐新材料有限公司、上海三爱富新材料科技有限公司、上海东氟化工科技有限公司、广东华江粉末科技有限公司、浙江明泉工业涂装有限公司、国恒信（常州）检测认证技术有限公司。

本文件主要起草人：唐佳瑜、杜安梅、顾辉旗、黄文、宫文娟、纪志勇、杨岱、潘德军、李啟聪、刘扬、季军宏。

引 言

粉末涂料作为无溶剂、低污染的绿色涂料，已成为涂料行业转型升级的重要方向之一。氟树脂具有优异的耐候性、耐久性、耐化学介质性能、特殊表面性能及良好电气性能，将其应用于粉末涂料，可赋予涂层优异的综合性能，使产品兼具高性能与绿色环保优势。在当前环保政策与高端制造需求的双重推动下，氟树脂粉末涂料具有广阔的发展空间。

氟树脂粉末涂料主要有热固性[氟烯烃/乙烯基醚（酯）共聚树脂（FEVE）]、热塑性[聚偏二氟乙烯（PVDF）]两类。氟树脂粉末涂料的优异性能源于氟树脂分子结构中具有高键能、低极化率的C—F键，其含量高低与涂层性能优劣密切相关。用氟树脂粉末涂料的溶剂可溶物中的氟含量（氟元素或PVDF树脂含量）来表征C—F键含量，是行业内通行做法。

本文件在T/CSTM 00222—2020《粉末涂料中氟含量的测定》的基础上进行了下列编辑性改动：

- 更改了范围的表述方式，使范围的编写更规范；
- 删除了GB/T 6682—2008、GB/T 12806—2011、GB/T 12807—2021、GB/T 12808—2015的年代号；
- 增加了“术语和定义”章节，以符合标准编写要求；
- 更改了4.2.5中2,6-二氟苯甲酸及其氟元素的质量分数的供应方式描述，以避免出现影响公平竞争的内容；
- 将包含要求、推荐、允许型条款的注调整为正文，以符合标准化文件的起草规范；
- 增加了4.3.5中氧弹燃烧装置结构的资料性描述，以便于使用者选择设备；
- 增加了氟离子电极的电极电位与浓度的负对数呈线性关系、活化和洗涤的有关描述，以便于氟离子电极的选择和维护；
- 增加了4.5.2.3中“没有黏性”的资料性说明“通常为松散或易散”，以便于操作；
- 将公式变量符号中的汉字下标改为字母或数字下标，以符合标准化文件的起草规范。

粉末涂料中氟含量的测定

1 范围

本文件描述了采用氧弹燃烧-离子选择电极法测定含有氟烯烃/乙烯基醚（酯）共聚树脂（FEVE）或聚偏二氟乙烯（PVDF）的粉末涂料的溶剂可溶物中氟元素含量的试验方法，以及采用离心分离法测定含有聚偏二氟乙烯（PVDF）的粉末涂料的溶剂可溶物中PVDF树脂含量的试验方法。

本文件适用于含有氟烯烃/乙烯基醚（酯）共聚树脂（FEVE）或聚偏二氟乙烯（PVDF）的粉末涂料的氟含量（氟元素或PVDF树脂含量）的测定。

粉末涂料相关材料中氟含量的测定也可参考本文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 6040 红外光谱分析方法通则
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶
- GB/T 12807 实验室玻璃仪器 分度吸量管
- GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 溶剂可溶物中氟元素含量的测定（氧弹燃烧-离子选择电极法）

4.1 原理

对于含有颜料、体质颜料的粉末涂料试样，加入溶剂N,N-二甲基甲酰胺(DMF)，经过加热、超声后，分离出溶剂可溶物。将溶剂可溶物在氧弹中燃烧分解，分解物用氢氧化钠溶液吸收。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，计算出溶剂可溶物中氟元素的含量（可根据颜基比折算出试样中氟元素的含量）。对于不含颜料、体质颜料的粉末涂料试样，无需离心直接进行测试。

4.2 试剂和材料

除非另有规定，在分析中仅使用确认为分析纯及以上纯度的试剂和符合GB/T 6682三级水要求的蒸馏水或去离子水。所有含氟溶液应储存于聚乙烯塑料瓶中。

- 4.2.1 N,N-二甲基甲酰胺(DMF)。
- 4.2.2 丙酮。
- 4.2.3 乙醇。
- 4.2.4 氟化钠：二级标准物质。
- 4.2.5 2,6-二氟苯甲酸：纯度 99.8%（质量分数）以上，作为参比样品。参比样品的氟元素的质量分数 a_R 由供应商提供。
- 4.2.6 氢氧化钠溶液：1 mol/L。
- 4.2.7 盐酸溶液：2 mol/L。
- 4.2.8 总离子强度调节缓冲溶液：称取 294 g 柠檬酸三钠 ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 和 20 g 硝酸钾溶于约 800 mL 水中，用硝酸溶液（1+5，即将 20 mL 硝酸加入 100 mL 水中混匀）调节 pH 为 6.0 再用水稀释到 1L。
- 4.2.9 氟标准储备溶液（氟离子浓度 1 000 $\mu\text{g/mL}$ ）：称取预先在 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 干燥 2h 的氟化钠 (4.2.4) 2.2101 g（精确到 0.01mg）置于烧杯中，加水溶解，用水洗入 1 000 mL 容量瓶（4.3.10）中稀释至刻度，摇匀。氟标准储备溶液在 4°C 以下避光保存，有效期 3 个月。也可直接使用已知浓度的有证标准物质。
- 4.2.10 氟标准工作溶液：用水对氟标准储备溶液(4.2.9)进行稀释，分别配制氟离子浓度为 100 $\mu\text{g/mL}$ 、250 $\mu\text{g/mL}$ 、500 $\mu\text{g/mL}$ 的标准工作溶液。
- 4.2.11 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 的 0.02 mol/L 氢氧化钠溶液中用水稀释到 250 mL。
- 4.2.12 氧气：纯度 99%以上。

4.3 仪器设备

- 4.3.1 天平：实际分度值 $\neq 0.01$ mg。
- 4.3.2 超声波提取仪：水温可控，最高温度 $\geq 60^\circ\text{C}$ ；功率 ≥ 500 W。
- 4.3.3 离心机：最高转速不低于 3 000 r/min，配有 10 mL 或其他规格离心管。
- 4.3.4 傅立叶变换红外光谱仪。
- 4.3.5 氧弹燃烧装置：由氧弹、点火装置、充氧装置、镍铬合金的燃烧丝、燃烧池（样品杯）等组成，氧弹弹体体积约 500mL，氧弹结构图见 GB/T 46533-2025 中附录 A。
- 4.3.6 电磁搅拌器。
- 4.3.7 氟离子选择电极：在工作浓度范围内，电极电位与氟离子浓度的负对数呈良好的线性关系。电极的活化和洗涤按说明书要求进行。
- 4.3.8 饱和甘汞电极。
- 4.3.9 数字式离子计：精度 0.1 mV。
- 4.3.10 容量瓶：10 mL、250 mL、100 mL、1 000 mL，GB/T 12806 A 级。
- 4.3.11 聚乙烯塑料烧杯：100 mL。
- 4.3.12 分度吸量管：适合的规格，GB/T 12807 A 级。也可使用精度满足要求的其他移液设备，如活塞式移液枪等。
- 4.3.13 单标线吸量管：适合的规格，GB/T 12808 A 级。也可使用精度满足要求的其他移液设备，如活塞式移液枪等。
- 4.3.14 强制对流烘箱：能维持温度 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。
- 4.3.15 粉碎设备：粉碎机、剪刀、不锈钢刀片等。
- 4.3.16 不锈钢金属筛：孔径 0.5 mm。
- 4.3.17 聚四氟乙烯材质蒸发容器：尺寸为 5 cm \times 8 cm 或其他合适规格。

4.4 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。

4.5 试验步骤

4.5.1 平行试验

平行做两份试验。

4.5.2 试样前处理

4.5.2.1 总则

含有颜料、体质颜料的粉末涂料试样，需要进行试样前处理获得溶剂可溶物进行测试。对于不含颜料、体质颜料的粉末涂料试样，无需进行离心步骤。

4.5.2.2 离心分离

在10 mL离心管中加入约3 g试样，再加入N,N-二甲基甲酰胺（4.2.1）到接近管口处（留有一定空间，防止溢出），混合均匀。设置超声波提取仪（4.3.2）水温为60℃，超声提取30 min。将离心管放入离心机（4.3.3）中，在转速3 000 r/min条件下离心20min，倒出上层清液。再加入N,N-二甲基甲酰胺，按上述要求进行提取、分离，如此反复共离心（4~6）次。离心管规格、称样量、超声波提取仪水温、功率、超声时间、离心转速、离心时间和离心次数等可根据实际离心分离效果进行调整。将上层清液合并，记为清液A，沉降部分记为沉降部分B。

对特定产品的出厂检验（不包括仲裁检验），如进行了多次试验摸索后，确认试样加入溶剂后离心1次获得的清液和多次反复离心获得的合并清液A测得的溶剂可溶物中氟元素含量一致，可将首次离心倒出的清液直接进行4.5.2.4步骤的操作，无需多次离心。

经双方商定，也可使用N,N-二甲基甲酰胺（4.2.1）以外的其他溶剂或多种溶剂组合。也可向涂料供应商进行技术咨询。采用与本标准不同的溶剂可能会产生不同的测试结果。在采用与本标准不同的溶剂时，应在报告中注明。

4.5.2.3 分离情况的鉴定

离心完毕后，离心沉降部分B应没有黏性（通常为松散或易散），否则应采用合适的方法，如红外光谱法，确认溶剂可溶物与不溶物完全分离，具体步骤为：将离心沉降部分B加入丙酮（4.2.2）离心一次，弃去上清后在强制对流烘箱（4.3.14）内（105±2）℃条件下烘干（不须恒重），按GB/T 6040中要求用傅立叶变换红外光谱仪（4.3.4）进行定性测试，清液A挥去溶剂后也进行定性测试，确定离心沉降部分B不含有和清液A相同的溶剂可溶物，否则试验应重新进行。对N,N-二甲基甲酰胺（4.2.1）不能溶解的PVDF凝胶物，可不计入N,N-二甲基甲酰胺溶剂可溶物。

对特定产品的出厂检验（不包括仲裁检验），如进行了多次试验后，能找出溶剂可溶物与不溶物完全分离的试验参数（离心转速、离心时间和离心次数等），或确认试样加入溶剂后离心1次获得的清液和多次反复离心获得的合并清液A测得的溶剂可溶物中氟元素含量一致，在此情况下可省去4.5.2.3步骤。

4.5.2.4 溶剂可溶物的烘干

清液A置于聚四氟乙烯材质蒸发容器（4.3.17）中在强制对流烘箱（4.3.14）内（80±2）℃烘2h后，升至（150±2）℃烘3h，冷却至室温。用粉碎设备（4.3.15）将试样粉碎或剪碎。

4.5.3 燃烧分解

准确称取（10~15）mg（精确到0.01mg）溶剂可溶物（4.5.2.4），记录质量 m ，放在约0.1 g无灰滤纸上，包裹后放在氧弹弹体燃烧池中，加入约1 mL乙醇（4.2.3）。在氧弹弹体中用单标线吸量管（4.3.13）准确移入50 mL氢氧化钠溶液（4.2.6），再将燃烧池置于氧弹中，旋紧上盖，通入氧气（4.2.12）并将氧弹内空气完全置换成氧气，将溶剂可溶物完全燃烧气化，同时置于冷水中降温，静置吸附至少1h，充分振荡，使生成的烟雾完全被吸收液吸收。

4.5.4 空白试验

不加溶剂可溶物，重复4.5.3步骤，直接用约0.1 g无灰滤纸燃烧，吸收液进行氟元素含量测定。空白样品测试一次。每批样品应做一个空白试验。

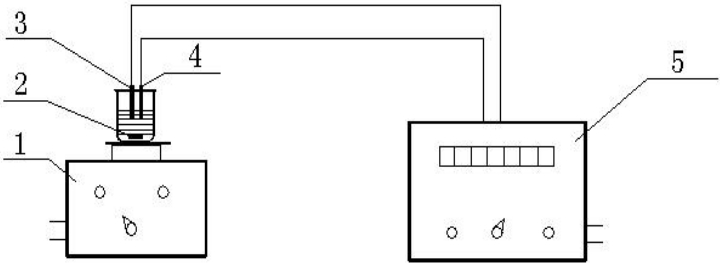
4.5.5 参比试验

准确称取（10~15）mg参比样品2,6-二氟苯甲酸（4.2.5，精确到0.01mg），不加溶剂可溶物，重复4.5.3步骤，吸收液进行氟元素含量测定。参比样品平行进行两次测定。参比样品应与待测溶剂可溶物同一批进行测试。参比样品的测试结果（ F_R ）偏离其氟元素的质量分数（ a_R ）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。

4.5.6 仪器准备

4.5.6.1 仪器状态的调节

按图1连接好仪器装置，开动搅拌器，更换聚乙烯塑料烧杯（4.3.11）中水数次，直至毫伏计显示电位达到氟电极的空白电位。



标引序号说明：

- 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 1 仪器连接示意图

4.5.6.2 氟电极实际斜率的测定

由于氟电极实际斜率往往偏离理论值，因此应定期测试氟电极实际斜率。在五个100 mL容量瓶（4.3.10）中，使用合适的单标线吸量管（4.3.13）分别准确移入氟离子浓度为100 $\mu\text{g/mL}$ 氟标准工作

溶液(4.2.10) 1 mL、3 mL、5 mL、10 mL、20 mL, 加入2滴苯酚红指示剂(4.2.11), 10 mL总离子强度调节缓冲溶液(4.2.8), 用水稀释到刻度, 摇匀。将溶液倒入100 mL聚乙烯塑料烧杯(4.3.11)中, 插入氟离子选择电极(4.3.7)和饱和甘汞电极(4.3.8), 开动搅拌器, 待电位稳定后测量每个标准溶液的响应电位, 单位为毫伏(mV)。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为纵坐标, 相应的氟离子浓度的常用对数为横坐标, 绘制线性校准曲线, 校准曲线斜率即为电极的实际斜率 K , K 值无论正负均取正值。如果氟电极一星期内连续使用, 不必每天都测定电极的实际斜率。如超过一星期需重新测定电极的实际斜率。

4.5.7 吸收液电位测量

使用单标线吸量管(4.3.13)在100 mL容量瓶(4.3.10)中准确移入5 mL吸收液(4.5.3, 4.5.4, 4.5.5), 加入2滴苯酚红指示剂(4.2.11), 用盐酸溶液(4.2.7)中和到指示剂变黄, 使用单标线吸量管(4.3.13)移入10 mL总离子强度调节缓冲溶液(4.2.8), 用水稀释到刻度, 摇匀, 制备成测试溶液。将测试溶液倒入100 mL聚乙烯塑料烧杯(4.3.11)中, 放入搅拌子, 插入氟离子选择电极(4.3.7)和饱和甘汞电极(4.3.8), 开动搅拌器, 待电位稳定后记录下响应电位 E_1 , 单位为毫伏(mV), 随后立即使用单标线吸量管准确移入1 mL合适氟离子浓度 c_s 的氟标准工作溶液(4.2.10), 待电位稳定后记录下响应电位 E_2 , 单位为毫伏(mV)。

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, 溶液温度与测量实际斜率时的溶液温度差不得超过 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。移入的氟标准工作溶液的氟含量应比测试溶液中氟含量高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, 保持规定的时间后, 然后将残留有氟标准工作溶液的玻璃棒的部位浸入溶液中搅匀。

4.6 试验数据处理

4.6.1 溶剂可溶物中氟元素的含量

溶剂可溶物中测得的氟元素含量以氟元素的质量分数 F_C 计, 以%表示, 按公式(1)计算:

$$F_C = \frac{c_s}{m} \times (10^{\Delta E/K} - 1)^{-1} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

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

ΔE —— 移入氟标准工作溶液前后的电位差($|E_1 - E_2|$), 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 —— 称取的溶剂可溶物质量, 单位为毫克(mg)。

4.6.2 校正后溶剂可溶物中氟元素的含量

校正后溶剂可溶物中氟元素含量以氟元素的质量分数 F 计, 以%表示, 按公式(2)计算:

$$F = \frac{(F_C - F_0) \times a_R}{F_R - F_0} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

F_C —— 按公式(1)计算的溶剂可溶物中氟元素的质量分数, 以%表示;

F_0 —— 空白样品按公式(1)计算的氟元素的质量分数, 以%表示;

a_R —— 参比样品 2,6-二氟苯甲酸（4.2.5）中氟元素的质量分数，以%表示；

F_R —— 参比样品 2,6-二氟苯甲酸（4.2.5）按公式（1）计算的氟元素的质量分数，以%表示。

4.6.3 数据修约

参比样品和样品溶剂可溶物平行测定后按公式（1）计算所得结果的绝对差均应不大于1%，分别取平均值后按公式（2）计算校正后样品溶剂可溶物中氟元素的质量分数（ F ）。结果表示到整数。所有结果数据按GB/T 8170的规定进行修约。

5 溶剂可溶物中 PVDF 树脂含量的测定（离心分离法）

5.1 原理

根据PVDF树脂在甲苯、乙酸乙酯等溶剂中不溶解，但在N,N-二甲基甲酰胺（DMF）中溶解性较好，而丙烯酸酯树脂、FEVE树脂、聚酯树脂等在甲苯和乙酸乙酯等溶剂中溶解性较好的特性，从而可通过多次离心法将粉末涂料中PVDF树脂，丙烯酸酯树脂、FEVE树脂、聚酯树脂等，和溶剂不溶物完全分离，再用重量法测定溶剂可溶物中PVDF树脂的含量。

5.2 试剂和材料

除非另有规定，在分析中仅使用确认为分析纯及以上纯度的试剂和符合GB/T 6682中三级水要求的蒸馏水或去离子水。

5.2.1 混合溶剂：甲苯和乙酸乙酯（1:1体积比）。

5.2.2 N,N-二甲基甲酰胺（DMF）。

5.2.3 丙酮。

5.3 仪器设备

5.3.1 天平：实际分度值 $d=1\text{mg}$ 或更高精度。

5.3.2 超声波提取仪：水温可控，最高温度 $\geq 60^\circ\text{C}$ ；功率 $\geq 500\text{ W}$ 。

5.3.3 离心机：最高转速不低于3 000r/min，配有10mL或其他规格离心管。

5.3.4 傅立叶变换红外光谱仪。

5.3.5 强制对流烘箱：能维持温度 $(105\pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(150\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

5.3.6 玻璃烧杯：50 mL或其他合适容积。

5.4 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。

5.5 试验步骤

5.5.1 平行试验

平行做两份试验。

5.5.2 不含颜料、体质颜料的粉末涂料的离心分离

5.5.2.1 离心分离

在10 mL离心管中加入约3 g试样，再加入混合溶剂（5.2.1）到接近管口处（留有一定空间，防止溢出），混合均匀。设置超声波提取仪（5.3.2）水温为60℃，超声提取30 min。将离心管放入离心机（5.3.3）中，在转速3 000r/min条件下离心分离20min，用玻璃烧杯（5.3.6）收集上层清液。再按上述要求加入混合溶剂进行提取分离，共重复（4~6）次。离心管规格、称样量、离心转速、离心时间和离心次数等可根据实际离心分离效果进行调整。上层清液合并至玻璃烧杯（5.3.6）中，记为清液C1。沉降部分记为沉降部分D1。

经双方商定，混合溶剂也可用其他可充分溶解丙烯酸酯树脂、FEVE树脂、聚酯树脂等PVDF树脂以外的其他树脂，而对PVDF树脂完全不溶的溶剂代替。在采用与本标准不同的溶剂时，应在报告中注明。

5.5.2.2 烘干和称量

将清液部分C1（PVDF树脂以外的其他树脂和溶剂）在强制对流烘箱（5.3.5）内（150±2）℃条件下烘至恒重；沉降部分D1（PVDF树脂和少量溶剂）在强制对流烘箱内（105±2）℃条件下烘至恒重。分别准确称出烘干后的上层清液C1质量（ m_1 ）和沉降部分D1质量（ m_2 ）。

5.5.3 含有颜料、体质颜料的粉末涂料的离心分离

5.5.3.1 离心分离

同5.5.2.1，收集合并上层清液C2。

在沉降部分（PVDF树脂、溶剂不溶物和少量溶剂）中加入N,N-二甲基甲酰胺（5.2.2），按5.5.2.1要求进行多次离心分离，收集合并上层清液D2，沉降部分记为沉降部分E2。对含有溶剂不溶物的透明粉，也需进行该步骤。

经双方商定，N,N-二甲基甲酰胺（5.2.2）也可用其他可充分溶解PVDF树脂的溶剂代替。在采用与本标准不同的溶剂时，应在报告中注明。

5.5.3.2 烘干和称量

将上层清液C2（PVDF树脂以外的其他树脂和溶剂）、上层清液D2（PVDF树脂和溶剂）在强制对流烘箱（5.3.5）内（150±2）℃条件下烘至恒重，分别准确称出烘干后的上层清液C2质量（ m_3 ）和上层清液D2质量（ m_4 ）。

5.5.4 树脂定性和分离情况的鉴定

将烘干后的沉降部分D1、上层清液D2按GB/T 6040中要求用傅立叶变换红外光谱仪（5.3.4）进行定性鉴定，确认是否为PVDF树脂。如含有PVDF树脂以外的其他树脂的红外光谱特征吸收峰，则本方法不适用于该样品。

含有颜料、体质颜料的试样离心完毕后，离心沉降部分E2应没有黏性（通常为松散或易散），否则应采用合适的方法，如红外光谱法，确认PVDF树脂和溶剂不溶物完全分离。具体步骤为：将沉降部分E2（溶剂不溶物和少量溶剂）加入丙酮（5.2.3）离心一次，弃去上清后在强制对流烘箱（5.3.5）内（105±2）℃条件下烘干（不须恒重），按GB/T 6040中要求用傅立叶变换红外光谱仪（5.3.4）进行定性测试，确定沉降部分E2中无PVDF树脂，否则试验应重新进行。对某些特殊产品，若经过上述分离步骤无法对各组分分离完全，可对溶剂、离心步骤进行适当调整后实现各组分的有效分离。对N,N-二甲基甲酰胺（5.2.2）不能溶解的PVDF凝胶物，可不计入N,N-二甲基甲酰胺溶剂可溶物。

对特定产品的出厂检验，如进行了多次试验后，能找出并确定各组分能完全分离的试验参数（离心转速、离心时间和离心次数等），在此情况下可省去5.5.4步骤。但仲裁检验不可省。

5.6 试验数据处理

5.6.1 不含颜料、体质颜料的粉末涂料溶剂可溶物中PVDF树脂的含量

不含颜料、体质颜料的粉末涂料溶剂可溶物中 PVDF 树脂含量以 PVDF 的质量分数 P_1 计，按公式（3）计算：

$$P_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m_2 ——沉降部分D1（见5.5.2.1）烘干后的质量，单位为克（g）；
 m_1 ——上层清液 C1（见 5.5.2.1）烘干后的质量，单位为克（g）。

5.6.2 含有颜料、体质颜料的粉末涂料溶剂可溶物中PVDF树脂的含量

含有颜料、体质颜料的粉末涂料溶剂可溶物中 PVDF 树脂含量以 PVDF 的质量分数 P_2 计，按公式（4）计算：

$$P_2 = \frac{m_4}{m_3 + m_4} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

m_4 ——上层清液D2（见5.5.3.1）烘干后的质量，单位为克（g）；
 m_3 ——上层清液C2（见5.5.3.1）烘干后的质量，单位为克（g）。

5.6.3 数据修约

计算两次平行试验测试结果的平均值，以平均值报出结果。结果表示到小数点后一位。平行测定的相对误差不大于 2%。

6 试验报告

试验报告应至少包括下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 识别待试产品必需的全部细节；
- c) 所使用的方法；
- d) 与规定试验方法的任何差异；
- e) 结果；
- f) 观察到的异常现象；
- g) 试验日期。

参 考 文 献

- [1] GB/T 46533—2025 地毯 总氟含量的测定 氧弹燃烧-离子色谱法
-