



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33374—2016

## 紫外光固化涂料 挥发物含量的测定

Ultraviolet curable coatings—Determination of volatile content

2016-12-30 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准

紫外光固化涂料 挥发物含量的测定

GB/T 33374—2016

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2017年1月第一版

\*

书号: 155066 • 1-55437

版权专有 侵权必究

## 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/TC 5)归口。

本标准负责起草单位:广东希贵光固化材料有限公司、中海油常州涂料化工研究院有限公司、浙江佑谦特种材料有限公司、中航百慕新材料技术工程股份有限公司、广州标格达实验室仪器用品有限公司、嘉宝莉化工集团股份有限公司、广东美涂士建材股份有限公司、中涂化工(上海)有限公司、上海乘鹰新材料有限公司、深圳市广田环保涂料有限公司、广东博兴新材料科技有限公司、深圳市深赛尔股份有限公司、苏州市明大高分子科技材料有限公司、长兴材料工业股份有限公司、佛山市三求光固材料股份有限公司、洋紫荆油墨(浙江)有限公司、湖南松井新材料有限公司、浙江美浓材料科技有限公司、浙江明泉工业涂装有限公司、上海市涂料研究所有限公司、中国感光学会辐射固化专业委员会。

本标准主要起草人:彭健华、周湘玲、陈梦茹、邹铭、王跃川、王崇武、李时珍、郭伟叶、周旭、虞明东、胡基如、庞来兴、罗彦超、杨鹏飞、陈金源、刘继强、杨爱军、伍松、钱杭、黄立明、王玫玫、卞亚男。

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com

标格达仪器  
www.biuged.com



## 紫外光固化涂料 挥发物含量的测定

### 1 范围

本标准规定了紫外光固化涂料的挥发物含量的测定方法。

本标准适用于紫外光固化涂料的挥发物含量的测定。紫外光固化油墨、胶黏剂、电子束固化涂料、油墨、胶黏剂也可参考本标准。

本标准不适用于水性紫外光固化涂料。

### 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 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 6753.4—1998 色漆和清漆 用流出杯测定流出时间

GB/T 20777 色漆和清漆 试样的检查和制备

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**紫外光固化** ultraviolet curing; UV curing

涂料暴露在紫外线辐射下的硬化过程。

#### 3.2

**固化过程挥发物** processing volatiles

在规定的试验条件(即模拟实际工业紫外光固化过程的条件)下,试样固化过程中产生的质量损失。

#### 3.3

**潜在挥发物** potential volatiles

紫外光固化后的试样,在 $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘 60 min 的过程中产生的质量损失。

### 4 仪器和设备

#### 4.1 金属平底皿

直径 $(75\pm 5)\text{mm}$ ,边缘高度为 5 mm 或保证试样不溢出。也可以使用不同直径的皿,使用不同直径的皿时称样量根据直径变化而变化。

注:黏稠的涂料也可用约 0.1 mm 厚的铝箔,裁成可以对折的大小约为 $(100\pm 10)\text{mm}\times(300\pm 10)\text{mm}$ 的矩形,通过轻轻挤压对折的两部分而使黏稠液体完全铺开。

#### 4.2 烘箱

**警示**——为了防止爆炸或起火,对于含有易挥发性物质的样品应小心处理,应按国家有关规定执行。

为保证试验安全,应选用强制对流烘箱,能保持在规定或商定温度的 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,并配有可水平放置的隔板。也可使用在工作室 1/3 高度位置装有带孔金属隔板的自然对流烘箱。

#### 4.3 干燥器

装有适宜的干燥剂,例如氯化钴浸过的干燥硅胶。

#### 4.4 天平

精度 0.1 mg。

#### 4.5 注射器

一次性注射器,容量为 1 mL。

#### 4.6 紫外光固化设备

紫外光固化设备满足应以下条件:

- 光谱范围: $\geq 250\text{ nm}$ ,主要波段波长为 365 nm;
- 灯管功率密度: $\geq 80\text{ W/cm}^2$  且  $\leq 120\text{ W/cm}^2$ ;
- 灯光寿命:600 h 光衰不低于 80%;
- UV 灯类型:高压汞灯。

注:UV 灯的类型可以与供应商协商确定。

### 5 取样

产品按 GB/T 3186 规定取样,也可按商定方法取样。取样量根据检验需要确定。

按 GB/T 20777 的规定检查和制备紫外光固化涂料的试样。

### 6 试验步骤

#### 6.1 进行三次平行测定。

6.2 除油和清洗皿(见 4.1)。为了提高测量精度,将皿(见 4.1)于 $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘箱(见 4.2)中烘 30 min,并放置在干燥器(见 4.3)中 30 min。

6.3 称量洁净干燥的皿(见 4.1)的质量( $m_0$ ),称取 $(0.2\pm 0.1)\text{ g}$  待测试样至皿(见 4.1)中,称量精确至 0.1 mg(此时, $m_1$  为  $m_0$  与试样质量之和),如使用不同直径的皿,按式(1)计算称样量( $m$ )。对高黏度试样(按 GB/T 6753.4—1998 的规定中 6 号的流出杯测得的流出时间 $t\geq 74\text{ s}$ ),用一个已经称重的金属丝(如未涂漆的弯曲回形针)将试样铺平(此时, $m_0$  为金属丝与皿的质量之和),如有必要,可另加 $(3\pm 1)\text{ mL}$ 丙酮。对易挥发的试样,建议将充分混合的试样放入一个带塞的瓶中或放入可称重的吸管或 1 mL 的不带针头的注射器(见 4.5)中,用减量法称取 $(0.5\pm 0.1)\text{ g}$  待测试样(精确至 0.1 mg)至皿(见 4.1)中(此时, $m_1$  为  $m_0$  与试样质量之和),并在皿底铺平。

$$m = m_{\text{标}} \times \left(\frac{d}{75}\right)^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$m_{\text{标}}$  ——皿为标准直径时的试样量,单位为克(g);

$d$  ——皿底的直径,单位为毫米(mm);

75 ——皿的标准直径,单位为毫米(mm)。

注 1: 混合试样时, 手动搅拌既能确保试样混合均匀, 又能避免产生气泡。

注 2: 取完试样的注射器外表要擦干净; 试样不要留在注射器颈部, 可以向上拉动注射器栓塞。注射试样后, 不要擦注射器顶端, 通过向上拉动注射器栓塞来清除顶端试样, 盖帽并重新称量注射器。用减量法称取试样(精确至 0.1 mg)。

注 3: 如果试样与丙酮不相容, 可以采用四氢呋喃或丙酮和四氢呋喃的混合溶液溶解分散。

注 4: 待测试样铺平皿(见 4.1)底, 否则由于漆膜过厚引起的固化不完全, 会导致试验结果偏大。

注 5: 试验过程中所有称量操作均应戴一次性手套(橡胶手套或聚乙烯手套)。

#### 6.4 称量完毕立即将试样放置在烘箱(见 4.2)中, 于 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘 30 min。

注 1: 这一步是模拟工业生产阶段去除惰性溶剂的步骤, 如果试样中含有大量溶剂时直接固化, 会导致测试结果与实际结果有很大的偏差。

注 2: 如果已知试样中挥发物含量小于 3%, 也可省略 6.4 的步骤, 直接进行紫外光固化。

注 3: 如果试样中含有  $50^\circ\text{C}$  易挥发的活性稀释剂(如苯乙烯、丙烯酸异冰片酯等), 则无论挥发物含量多少, 都不能进行 6.4 的步骤。

#### 6.5 从烘箱中将试样取出后, 按待测试样规定的固化要求, 立即进行紫外光固化。紫外光固化后在室温下放置 15 min, 称量固化后的试样和皿(见 4.1)的质量( $m_2$ )(精确至 0.1 mg)。

注: 为了避免紫外光固化能量不足对实验结果的影响, 可再增加 50% 的固化能量, 进行比较测试, 若测试结果符合重复性要求, 则测试结果是准确的。若测试结果不符合重复性要求, 需要联系有关方修改固化条件。

#### 6.6 称量后将试样于 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 中烘 60 min。将烘好后的试样放置在干燥器(见 4.3)中冷却 30 min 至室温并称量试样剩余物和皿(见 4.1)的质量( $m_3$ )(精确至 0.1 mg)。

注: 对于固化时与空气中的水反应的涂料(如阳离子固化的环氧紫外光固化涂料), 试样于  $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$  中烘 60 min 后称量, 可能会出现质量增加的现象。如果发生这种情况, 重新测试。紫外光固化之后试样在干燥器(见 4.3)中室温放置 48 h, 其余试验步骤相同。

## 7 试验结果的计算与表示

### 7.1 固化过程挥发物含量的计算

固化过程挥发物含量以质量分数表示  $w_1$ , 按式(2)计算:

$$w_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$m_1$ ——试样和皿的质量, 单位为克(g);

$m_2$ ——固化后的试样和皿的质量, 单位为克(g);

$m_0$ ——皿的质量或皿与金属丝的质量之和, 单位为克(g)。

### 7.2 潜在挥发物含量的计算

潜在挥发物含量以质量分数表示  $w_2$ , 按式(3)计算:

$$w_2 = \frac{m_2 - m_3}{m_1 - m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$m_2$ ——固化后的试样和皿的质量, 单位为克(g);

$m_3$ ——试样剩余物和皿的质量, 单位为克(g);

$m_1$ ——试样和皿的质量, 单位为克(g);

$m_0$ ——皿的质量或皿与金属丝的质量之和, 单位为克(g)。

## 7.3 总挥发物含量的计算

总挥发物含量以质量分数表示  $w_g$ , 按式(4)计算:

$$w_g = w_1 + w_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$w_1$ ——固化过程挥发物含量的质量分数, %;

$w_2$ ——潜在挥发物含量的质量分数, %。

## 8 重复性

当测试结果不大于 10% 时, 同一操作者的 3 次测试结果的绝对差值应不大于 0.5%; 当测试结果大于 10% 时, 同一操作者的 3 次测试结果的相对偏差应不大于 2%。

