



中华人民共和国国家标准

GB/T 34675—2017

辐射固化涂料中挥发性有机化合物(VOC) 含量的测定

Determination of volatile organic compound(VOC) content in radiation
curable coatings

2017-11-01 发布

2018-11-01 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

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。

本标准起草单位: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、广州擎天材料科技有限公司、福建省产品质量检验研究院、四川嘉宝莉涂料有限公司、深圳市广田环保涂料有限公司、合众(佛山)化工有限公司、三棵树涂料股份有限公司、广东希贵光固化材料有限公司、广州标格达实验室仪器用品有限公司、广东易能纳米科技有限公司。

本标准主要起草人:周湘玲、季军宏、陈梦茹、张捷、李捷、叶彩平、吴勇、彭永森、吴勇、康伦国、许钧强、王崇武、肖桥兵。

辐射固化涂料中挥发性有机化合物(VOC) 含量的测定

1 范围

本标准规定了测定辐射固化涂料中挥发性有机化合物(VOC)含量的术语和定义、原理、仪器设备、样品、实验步骤、试验数据处理。

本标准适用于采用紫外光(UV)、电子束(EB)等辐射固化方式固化的涂料中挥发性有机化合物(VOC)含量的测定。紫外光固化和电子束固化油墨、胶黏剂等也可参考本标准。

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 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5206—2015 色漆和清漆 术语和定义
- GB/T 6750 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法
- GB/T 6753.4—1998 色漆和清漆 用流出杯测定流出时间
- GB 18582—2008 室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量
- GB/T 20777 色漆和清漆 试样的检查和制备
- GB/T 21862.2 色漆和清漆 密度的测定 第2部分:落球法
- GB/T 21862.3 色漆和清漆 密度的测定 第3部分:振动法
- GB/T 21862.4 色漆和清漆 密度的测定 第4部分:压杯法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挥发性有机化合物含量 **volatile organic compound content; VOC content; VOCC**

在规定的条件下所测得的涂料中存在的挥发性有机化合物的质量。

[GB/T 5206—2015,定义 2.271]

3.2

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。

[GB/T 5206—2015,定义 2.265]

3.3

电子束固化 **electron beam curing; EB curing**

专门配制的涂料通过一束集聚电子流的作用快速固化的过程。

[GB/T 5206—2015,定义 2.95]

4 原理

准备好试样后,根据试样的类型采用合适的方法在规定的条件下测定试样的不挥发物含量。如果试样中含有水分,需采用卡尔·费休法或气相色谱法测定水分含量。如果需要,根据样品的类型采用合适的方法测定试样的密度。最后计算试样的挥发性有机化合物(VOC)含量。

5 仪器设备

5.1 金属平底皿

直径为(75±5)mm,边缘高度为5 mm 或能保证试样不溢出。也可以使用不同直径的皿,此时用式(1)计算用于试验的试样质量 m ,单位为克(g):

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

式中:

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

d ——皿底直径的数值,单位为毫米(mm);

75 ——皿的标准直径的数值,单位为毫米(mm)。

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±10)mm×(300±10)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。

5.2 注射器

一次性注射器,容量为1 mL。

5.3 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±2 °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。

5.4 干燥器

装有适宜的干燥剂,例如氯化钴浸过的干燥硅胶。

5.5 天平

精度0.1 mg。

5.6 固化设备

能模拟工业生产阶段固化过程的实验室设备。

6 样品

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。

按GB/T 20777的规定检查和制备试样。

7 试验步骤

7.1 不挥发物含量

7.1.1 平行做三份试验。

7.1.2 除油和清洗金属平底皿(见 5.1)。为了提高测量精度,试验前将皿(见 5.1)于 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱(见 5.3)中烘 30 min,并放置在干燥器(见 5.4)中。

7.1.3 按产品明示的配比和稀释比例制备好试样,混合均匀。如稀释剂的使用量为某一范围时,应按照推荐的产品施工配比规定的最大稀释比例混合均匀。

7.1.4 称量金属平底皿(见 5.1)的质量 m_0 ,精确到 0.1 mg。称取 $(0.2 \pm 0.1)\text{g}$ 待测试样(见 7.1.3)至皿(见 5.1)中铺匀,精确到 0.1 mg,记录质量 m_1 (此时, m_1 为 m_0 与试样质量之和)。对高黏度试样(按 GB/T 6753.4—1998 的规定用 6 号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 $(3 \pm 1)\text{mL}$ 易挥发的可稀释试样的合适溶剂(如丙酮、乙醇等),混合后将试样平铺于皿底部。

注 1: 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 5.2)中,用减量法称取 $(0.5 \pm 0.1)\text{g}$ 待测试样(精确到 0.1 mg)至皿(见 5.1)中,(此时, m_1 为 m_0 与试样质量之和),并在皿底铺平。

注 2: 如果待测试样没有完全铺平于皿(见 5.1)底,由于局部漆膜过厚导致固化不完全,可能会使挥发物含量试验结果偏大。

7.1.5 称量完毕后立即将装有试样的金属平底皿(见 5.1)转移至烘箱(见 5.3)中,于 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 加热 30 min。

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

注 2: 如果已知试样中惰性挥发物含量小于 3%,也可省略 7.1.5 的步骤,直接进行辐射固化。

注 3: 如果已知试样中含有 50°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,都不进行 7.1.5 的步骤。

7.1.6 加热时间结束后,将皿取出,按待测试样规定的固化要求,将试样放入固化设备(见 5.6)中,进行辐射固化。

7.1.7 辐射固化后再将皿转移至 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱(见 5.3)中加热 60 min。加热时间结束后,将皿放置在干燥器(见 5.4)中冷却称量试样剩余物和皿的质量 m_2 ,精确到 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等),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,重新取样进行 7.1.1~7.1.6 的步骤后将试样在干燥器中室温放置 48 h,再进行 7.1.7 的步骤。

7.1.8 不挥发物含量 $w(\text{NV})$ (质量分数),按式(2)计算:

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

式中:

m_2 ——试样剩余物和皿的质量的数值,单位为克(g);

m_0 ——皿的质量或皿与金属丝的质量之和的数值,单位为克(g);

m_1 ——试样和皿的质量的数值,单位为克(g)。

计算结果表示到小数点后两位,取三次结果的平均值为最终结果。当测试结果不大于 10%时,同一操作者的三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,同一操作者的三次测试结果的相对偏差应不大于 2%。

7.2 密度

如果计算时需要密度值(见 8.3、8.4),可根据样品的类型,使用 GB/T 6750 或 GB/T 21862.2~GB/T 21862.4 中能给出最好精密度的方法测定样品的密度。

7.3 水分含量

配制好的试样(见 7.1.3)的水分含量的测试按 GB 18582—2008 中附录 B 的规定进行。

注:如果试验产品很明显或已知不含水,则无需测定水分含量。

8 试验数据处理

8.1 通则

按标准中所规定的方法计算试样的挥发性有机化合物(VOC)含量。由于计算方法 1 不涉及密度的测定(会引入其他误差),精密度较好,是一种优先选用的计算方法。

8.2 计算方法 1

试样的挥发性有机化合物(VOC)含量 $w(\text{VOC})$ (质量分数),按式(3)计算:

$$w(\text{VOC}) = 100 - w(\text{NV}) - w_w \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$w(\text{VOC})$ ——试样的挥发性有机化合物(VOC)含量(质量分数)的数值,%;

$w(\text{NV})$ ——不挥发物含量(质量分数)的数值,%;

w_w ——水分含量(质量分数)的数值,%。

计算结果表示到小数点后一位。

8.3 计算方法 2

试样的挥发性有机化合物(VOC)含量 $\rho(\text{VOC})$,按式(4)计算:

$$\rho(\text{VOC}) = [100 - w(\text{NV}) - w_w] \times \rho_s \times 10 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$\rho(\text{VOC})$ ——试样的挥发性有机化合物(VOC)含量的数值,单位为克每升(g/L);

$w(\text{NV})$ ——不挥发物含量(质量分数)的数值,%;

w_w ——水分含量(质量分数)的数值,%;

ρ_s ——试样在 23 °C 时密度的数值,单位为克每毫升(g/mL);

10——根据密度将质量分数(%)换算成克每升(g/L)的换算系数。

计算结果表示到整数。

8.4 计算方法 3

试样扣除水后的挥发性有机化合物(VOC)含量 $\rho(\text{VOC})_{1w}$,按式(5)计算:

$$\rho(\text{VOC})_{1w} = \left[\frac{100 - w(\text{NV}) - w_w}{100 - \rho_s \times \frac{w_w}{\rho_w}} \right] \times \rho_s \times 1\,000 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$\rho(\text{VOC})_{1w}$ ——试样扣除水后的挥发性有机化合物(VOC)含量的数值,单位为克每升(g/L);

$w(\text{NV})$ ——不挥发物含量(质量分数)的数值,%;

- w_w ——水分含量(质量分数)的数值, %;
- ρ_s ——试样在 23 °C 时密度的数值, 单位为克每毫升(g/mL);
- ρ_w ——水在 23 °C 时密度的数值, 单位为克每毫升(g/mL)(23 °C 时, $\rho_w=0.997\ 5\ \text{g/mL}$);
- 1 000 ——克每毫升(g/mL)换算成克每升(g/L)的换算系数。
- 计算结果表示到整数。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
辐 射 固 化 涂 料 中 挥 发 性 有 机 化 合 物 (VOC)
含 量 的 测 定

GB/T 34675—2017

*

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

服 务 热 线 : 400-168-0010

2017 年 11 月 第 一 版

*

书 号 : 155066 · 1-57617

版 权 专 有 侵 权 必 究



GB/T 34675-2017