



中华人民共和国国家标准

GB/T 35241—2017

木质制品用紫外光固化涂料 挥发物含量的检测方法

Test methods for volatile content of ultraviolet
curable coatings for wood products

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
木质制品用紫外光固化涂料
挥发物含量的检测方法

GB/T 35241—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12月第一版

*

书号: 155066 · 1-54121

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。

本标准由国家林业局提出。

本标准由全国人造板标准化技术委员会(SAC/TC 198)归口。

本标准起草单位：中国林业科学研究院木材工业研究所、浙江金迪门业有限公司、江苏海田技术有限公司、国家建筑装饰材料质量监督检验中心、广东汇龙涂料有限公司、君子兰化工(上海)有限公司、广东润成创展木业有限公司、河南永威安防股份有限公司、广东产品质量监督检验研究院。

本标准主要起草人：张占宽、彭晓瑞、王玲娟、陈明贵、张大亮、范新强、徐明华、关润开、王嘉明、陈纪文。

木质制品用紫外光固化涂料 挥发物含量的检测方法

1 范围

本标准规定了木质制品用紫外光(UV)固化涂料(以下简称 UV 涂料)中挥发物含量的测定方法。
本标准适用于人造板、木质门、木质地板等木质制品涂饰用非水性 UV 涂料。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

紫外光固化涂料 **ultraviolet curable coatings**

在紫外线灯的辐照下,UV 液态涂料中的光引发剂受激发变为自由基或阳离子,从而引发涂料中具有反应活性的物质间发生化学反应,最终导致立体型结构的形成,从而使涂料固化。

2.2

涂饰过程中挥发物含量 **processing volatiles content**

模拟实际工业固化条件,通过紫外线灯对 UV 涂料进行辐照固化,其固化过程样品的质量损失。

2.3

潜在挥发物含量 **potential volatiles content**

把固化后的 UV 涂料样品放置在 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱中加热 1 h 后,测得样品的质量损失。

2.4

挥发物总含量 **total volatiles content**

涂饰过程中挥发物含量和潜在挥发物含量之和。

3 试验方法

3.1 挥发物总含量小于或等于 3%时的检测方法

3.1.1 原理

称取定量 UV 涂料样品,模拟工业加工方法将其涂覆到铝制基体上,然后称量铝制基体质量,用紫外光灯对测试样品进行辐照固化,称重测量 UV 涂料涂饰过程中挥发物含量;把固化冷却后的样品置于 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 烘箱中加热 60 min,通过质量损失计算潜在挥发物含量,两者之和为 UV 涂料的挥发物总含量。

3.1.2 仪器和设备

所需仪器和设备如下:

a) 铝板(305 mm×102 mm)或不带胶铝箔(厚度不小于 0.05 mm)。

注:为方便操作和称量,在铝板上裁切规格相等的 3 块铝板作为测试样板(测试样板的尺寸应保证最小为 0.2 g 的 UV 涂料涂覆后,达到供货商提供的涂膜厚度要求),使用前,先将裁切好的测试样板放入 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的干燥器

内,干燥 30 min。

- b) 玻璃干燥器。
- c) 坩埚钳。
- d) 橡胶手套。
- e) 鼓风干燥箱。
- f) 分析天平:感量 0.1 mg,最大称量 200 g。
- g) 涂布器:可选用涂布线棒或框式制模仪,具体操作根据涂料供应商提供的涂饰厚度进行。
- h) 紫外光(UV)固化机:UV 灯功率在 80 W/cm~120 W/cm 之间,UV 灯数量为 2 PCs 以上,输送宽度 600 mm 以上,辐照能量可调节范围 300 MJ/cm²~1 000 MJ/cm²。

3.1.3 测试方法

3.1.3.1 按照 UV 涂料产品要求,配制样品 10 g,搅拌均匀,避免产生气泡。

3.1.3.2 对预处理过的测试样板进行称量,精确到 0.1 mg。

注:处理测试样板时,应使用橡胶手套和坩埚钳。

3.1.3.3 称取 0.2 g 样品涂覆到预处理过的测试样板上,然后重新称量,精确到 0.1 mg。

注:根据测试样板尺寸,按照涂料供应商提供的涂饰厚度及涂饰工艺,可采用涂布线棒、框式成膜仪等进行样品涂覆。涂覆后 30 s 内进行称量,如果样品中含有任何活性稀释剂(在室温下蒸气压力超过 1.0 mmHg,如苯乙烯),样品涂覆后应在 15 s 内进行称量。

3.1.3.4 以涂料生产企业提供的固化工艺参数为主,采用 UV 灯对样品进行固化。

注:如果对辐射固化处理程度有任何疑问,可另外制作一个铝板样本,将固化条件提高 50%后对其进行固化处理,将由此测得的挥发物含量与原测试样板进行对比。如果原样板的辐射固化已充分,那么两个样品的测试结果误差应在 2.8%以内;如果测试结果之差大于 2.8%,要联系供应商以修正现有固化方案。

3.1.3.5 在室温下对已完成固化的测试样板冷却 15 min,然后进行称量,精确到 0.1 mg。

3.1.3.6 把已完成固化且冷却后的测试样板置于(110±2)℃的鼓风干燥箱中 1 h。

注:紫外线阳离子固化环氧树脂类材料在固化时,可与大气中水分反应,由此可能导致 3.1.3.6 处理过程中挥发物质量增加。如果发生这种情况,应使测试样板在室温下(3.1.3.5 步骤中)固化 48 h 后,重新称取质量(在 3.1.3.6 步骤前)。在计算潜在挥发物含量时(3.1.5 步骤),固化后的质量即为 m_2 。

3.1.3.7 把测试样板放置于玻璃干燥器中,冷却至室温后,称取质量,精确至 0.1 mg。

3.1.4 试验次数

试验平行测定 3 次。

3.1.5 计算方法

用式(1)、式(2)、式(3)对挥发物总含量进行计算:

$$\text{涂饰过程中挥发物含量} = [(m_1 - m_2)/(m_1 - m_0)] \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{潜在挥发物含量} = [(m_2 - m_3)/(m_1 - m_0)] \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{挥发物总含量} = \text{涂饰过程中挥发物含量}(\%) + \text{潜在挥发物含量}(\%) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

m_0 ——测试样板的质量,单位为克(g);

m_1 ——样品和测试样板的质量,单位为克(g);

m_2 ——样品固化后样品和测试样板的质量,单位为克(g);

m_3 ——加热、固化后样品和测试样板的质量,单位为克(g)。

以 3 次测试的算术平均值(精确到两位小数)报告结果。

当采用 3.1 检测方法检测出的挥发物含量 $>3\%$ 时,需重新按照 3.2 的检测方法进行检测。

3.2 挥发物含量大于 3%时的检测方法

3.2.1 原理

部分 UV 涂料(如喷涂类)为调整粘度需添加少量挥发性溶剂,为保证 UV 涂料固化彻底且挥发物含量测试结果准确,在测试涂饰过程中挥发物含量时,先将含有溶剂的 UV 涂料置于丙酮溶液中,在低温 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下加热 30 min,冷却至室温后,用紫外光灯对测试样品进行辐照固化,在室温下继续冷却 5 min,称重测量涂饰过程中挥发物含量;把固化冷却后的样品置于 $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 烘箱中 1 h,通过质量损失计算潜在挥发物含量,两者之和为挥发物总含量。

注:本方法不适用于含有苯乙烯的 UV 涂料,由于其在 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下干燥器内具有挥发性。

3.2.2 试剂

丙酮:纯度 99.7%以上。

除非另有规定,仅使用分析纯试剂。

3.2.3 仪器和设备

所需仪器和设备如下:

- 铝盘(直径 58 mm,高 18 mm):底面光滑平整。先将铝盘放入 $(110\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的干燥器内,干燥 30 min。
- 磨口瓶:100 mL。
- 玻璃干燥器。
- 坩埚钳。
- 温度计: $0^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$, $0^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 。
- 天平:感量为 0.000 1 g。
- 注射器:1 mL。
- 鼓风干燥箱:鼓风干燥箱上的架子应水平。
- 紫外光(UV)固化机:UV 灯功率在 80 W/cm $\sim$ 120 W/cm 之间,UV 灯数量为 2PCs 以上,输送宽度 600 mm 以上,辐照能量可调节范围 300 MJ/cm $^2\sim$ 1 000 MJ/cm 2 。

3.2.4 测试方法

3.2.4.1 按照产品要求,配制样品 10 g,搅拌均匀,避免产生气泡。

3.2.4.2 对预干燥处理后的铝盘(3.2.3a))进行称量,精确到 0.1 mg。

注:处理铝盘时,应使用橡胶手套和坩埚钳。

3.2.4.3 先将铝盘中加入 (3 ± 1) mL 丙酮溶液,用注射器抽取 (0.3 ± 0.1) g 的 UV 涂料样品,抽拉注射器柱塞,将注射器中样品逐滴加入铝盘中,慢慢转动铝盘,使样品充分分散到丙酮中。

注 1:准备 3 个测试样本分别进行测试。如果测试样品不能充分分散而形成气泡,将样品废弃重新配置。

注 2:保证注射器表面清洁干净,将注射器柱塞拉出 1/4 in¹⁾以使样品吸入注射器颈部。将注射器帽带上,测量取样后的带帽注射器,精确到 0.1 mg。通过推拉注射器柱塞将样品加入到丙酮溶液中,将移样后的注射器加帽后称量,精确到 0.1 mg,注射器取样后初始质量减去注射器移样后最终质量即为样品质量。

注 3:使用一次性橡胶手套或聚乙烯注射器。

注 4:如果试样不溶于丙酮、四氢呋喃(THF)或丙酮与四氢呋喃混合物,应选择其他溶剂。

1) 1 in=0.025 4 m。

GB/T 35241—2017

3.2.4.4 把经步骤 3.2.4.3 处理后的铝盘置于 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱中加热 30 min。

3.2.4.5 以涂料生产企业提供的固化工艺参数为主,采用 UV 灯对样品进行固化。

3.2.4.6 在室温下对已固化样品冷却 5 min,然后进行称量,精确到 0.1 mg。

3.2.4.7 把涂膜已固化且冷却后的铝盘放置于 $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的鼓风干燥箱中加热 1 h。

注:除了其他防范措施外,保证通风,以防止溶剂蒸汽积累到危险水平。

3.2.4.8 把样品已固化的铝盘放置于玻璃干燥器中,冷却至室温后,称取质量,精确至 0.1 mg。

3.2.5 试验次数

试验平行测定 3 次。

3.2.6 计算方法

用式(4)、式(5)、式(6)对挥发物含量进行计算:

$$\text{涂饰过程中挥发物含量} = [m - (m_2 - m_0)]/m \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{潜在挥发物含量} = [(m_2 - m_3)/m] \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$\text{挥发物总含量} = \text{涂饰过程中挥发物含量}(\%) + \text{潜在挥发物含量}(\%) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

m_0 ——铝盘的质量,单位为克(g);

m ——样品的质量,单位为克(g);

m_2 ——样品经预加热和固化后,样品和铝盘的质量,单位为克(g);

m_3 ——最终加热且固化后样品和铝盘的质量,单位为克(g)。

以 3 次测试的算术平均值(精确到两位小数)报告结果。

4 准确度

在短时间间隔内,在同样的实验环境和实验条件下对同一试样所测得挥发物含量连续两次结果之差,应(在 95%置信度下)不超过 2.8%。



GB/T 35241-2017

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 · 1-54121