

ICS 79.040

B 69

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 3033—2018

---

## 户外用木材涂料人工老化试验方法

Test method of artificial weathering for exterior wood coatings

(发布稿)

2018 - 12 - 29 发布

2019 - 05 - 01 实施

国家林业和草原局 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国木材标准化技术委员会（SAC/TC41）提出并归口。

本标准起草单位：中国林业科学研究院木材工业研究所、国家人造板与木竹制品质量监督检验中心、国家涂料产品质量检验中心（广东）、东北林业大学、美国科潘诺实验设备公司上海代表处、泉州市美邦仪器有限公司、PPG涂料（天津）有限公司、河北晨阳工贸集团有限公司、嘉宝莉化工集团股份有限公司、青岛兴国涂料有限公司、佛山阳光逸采涂料科技有限公司、佛山市顺德区吕邦化工有限公司、德华兔宝宝装饰新材股份有限公司、优美特（北京）环境材料科技股份有限公司、四川卓安新材料科技有限公司、北京富莱明新材料有限公司、上海班百赫涂料有限公司、上海西莱卡化工有限公司、深圳广田新材料科技有限公司、广州市奕采贸易有限公司、广州伦纳新材料科技有限公司、东莞沃特贝斯树脂有限公司、东莞市森世纪木业有限公司、青岛润昊氟碳材料有限公司。

本标准主要起草人：杨忠、吕斌、张玉萍、谢延军、陈纪文、张恒、彭锐、孙杏蕾、孙美茹、杨远、段琪、刘炳义、陈友江、吕其明、詹先旭、张建森、刘祥、刘曙明、江浩沁、于长江、吴勇、钟伟、王琦、杨帅、刘德芬、宋兆斌、李康、卢金汉、朱翰文。

# 户外用木材涂料人工老化试验方法

## 1 范围

本标准规定了户外用木材涂料人工老化性能测试的术语与定义、原理、试验装置、试样、试验步骤、结果与评定和试验报告。

本标准适用于户外用木材涂料的人工老化性能测试。

## 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，仅所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 4893.4—2013 家具表面漆膜理化性能试验 第4部分：附着力交叉切割测定法

GB/T 4893.6—2013 家具表面漆膜理化性能试验 第6部分：光泽测定法

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 9761—2008 色漆和清漆 色漆的目视比色

GB/T 11186.2 漆膜颜色的测量方法 第二部分：颜色测量

GB/T 11186.3 漆膜颜色的测量方法 第三部分：色差计算

GB/T 33568—2017 户外用木材涂饰表面老化等级与评价方法

GB/T 33569—2017 户外用木材涂饰表面人工老化试验方法

## 3 术语与定义

下列属于和定义适用于本文件。

### 3.1

**对照样 control**

选择用作参照值的被检样品。所有其他样品都与其作比较。

[GB/T 33569—2017，定义 3.1]

### 3.2

**剥落 peeling**

一道或多道涂层脱离其下涂层，或者涂层完全脱离底材的现象。

[GB/T 33569—2017，定义 3.2]

### 3.3

**开裂 cracking**

由表面老化引起漆膜出现裂纹的外观变化。

[GB/T 33569—2017，定义 3.3]

### 3.4

**粉化 chalking**

漆膜表面由于其一种或多种漆基的降解以及颜料的分解，而呈现出疏松附着细粉的现象。

[GB/T 33569—2017，定义 3.4]

### 3.5

**附着力 adhesion**

漆膜与被涂面之间（通过物理或化学作用）结合的坚牢程度。

[GB/T 33569—2017，定义 3.5]

#### 4 原理

使用包含有荧光紫外灯、凝露和喷水的装置，对户外用木材涂料涂饰的木材试件进行人工老化作用，使涂饰表面暴露于某一辐射暴露能或暴露时限，或使涂饰表面的某一项或几项性能达到某一变化程度。

#### 5 试验装置

##### 5.1 装置箱体

由耐腐蚀材料制成，其内部应装有荧光紫外灯、凝露和喷淋装置、控温装置、试样架。

##### 5.2 装置要求

###### 5.2.1 荧光紫外灯

类型通常为 UVA-340，具有 340 nm 的发射峰和表 1 所列的相对光谱辐照度，在 340 nm 处的光谱辐照度为  $0.89 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm}) \pm 0.03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$ 。

表 1 UVA-340 荧光紫外灯的相对光谱辐照度

波长/nm	相对光谱辐照度/%
$290 < \lambda \leq 400$	100
$\lambda \leq 290$	0.0
$290 < \lambda \leq 300$	0.2
$300 < \lambda \leq 320$	6.2~8.6
$320 < \lambda \leq 340$	27.1~30.7
$340 < \lambda \leq 360$	34.2~35.4
$360 < \lambda \leq 380$	19.5~23.7
$380 < \lambda \leq 400$	6.6~7.8

注：290 nm~400 nm 之间的光谱辐照度为 100%。

###### 5.2.2 凝露和喷淋系统

在规定的条件下，能通过加热水槽产生凝露或喷淋来润湿试样。凝露时，应保证试验箱内空气在试样背面冷却，喷淋时应能间歇或连续喷淋，喷淋流量应控制在  $6 \text{ L}/\text{min} \sim 7 \text{ L}/\text{min}$ 。凝露和喷淋时使用的水应符合 GB/T 6682—2008 中三级水要求。

###### 5.2.3 控温系统

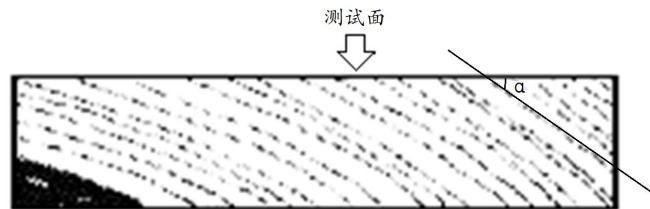
通过黑板温度计来测量和控制试验箱温度。试验箱中温度范围为常温至  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ ，精度为  $\pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ 。黑板温度计应与试样在同样的条件下暴露。

###### 5.2.4 试样架

由耐腐蚀材料制成。

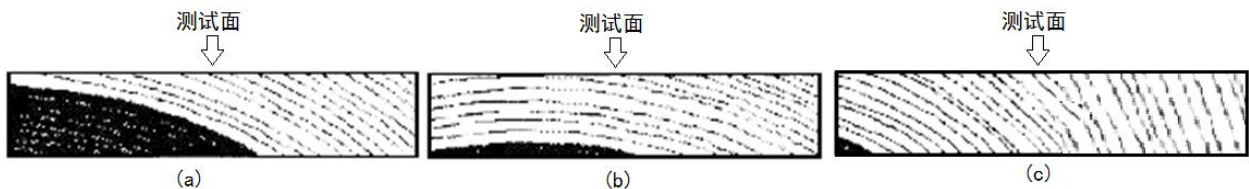
## 6 试件制取

6.1 涂饰基材的木材树种应为樟子松，含水率为6%~20%，生长速率为每10 mm含有3~8个年轮，年轮的倾斜度为5°~45°，在距测试面（靠近树皮的面）10 mm范围内无心材，图1为符合要求的试材端面纹理示意图，图2为不符合要求的试材的端面纹理示意图。



注：年轮与试样宽度方向的夹角 $\alpha$ 在5°~45°内，且距测试面10 mm的范围内无心材。

图1 标准试材的端面纹理示例



注：（a）心材距测试面太近；（b）年轮与试样宽度方向的夹角不满足5°~45°的要求，板的左侧年轮沿-10°倾斜，右侧年轮沿30°倾斜；（c）年轮与试样宽度方向的夹角不满足5°~45°的要求，板的左侧年轮沿45°倾斜，右侧年轮沿70°倾斜。

图2 非标准试材的端面纹理示例

6.2 随机选取4块符合6.1要求的樟子松试材作为试样，并加工为长度（150±2）mm×宽度（75±1）mm×厚度（18±1）mm的试件。试件的表面应平整光滑，若有小缺陷，应保证其位置不影响涂层性能评价。

6.3 四块试件中，3块试件用于耐候性能暴露试验，1块试件用作对照样不进行暴露试验。应在每块试件暴露面的背面进行编号。

6.4 涂饰前，将试件置于温度（20±2）℃、相对湿度（65±5%）的环境中直至恒重（每间隔24 h的质量之差小于试件质量的0.1%），然后对试件表面进行砂光（150目），以去除其表面的污渍。

6.5 根据厂商指定的方法对试件的所有面（包括端面）进行涂饰，涂布量应控制在厂商推荐涂布量或指定值的±20%以内。记录每块试件测试面的涂布量（g/m<sup>2</sup>），并计算4块试件测试面涂布量的平均值。

6.6 涂饰后，将试件置于温度（20±2）℃、相对湿度（65±5%）的环境中至少存放7天。

6.7 经供需双方协商确认，可选用其他树种木材作为涂饰基材，也可直接选用已涂饰完成的木材作为样品。选用其他树种木材作为涂饰基材时，基材的材质要求由供需双方协商确认，试件制备应符合本文件6.2、6.3、6.4、6.5和6.6的要求。选用已涂饰完成的木材作为样品时，试件制备方法按GB/T 33569—2017中第6章的规定执行。

## 7 试验步骤

### 7.1 人工老化试验前检查

在进行人工老化试验前，按照表 2 的规定测试试件的光泽度、漆膜颜色和漆膜附着力。

表 2 人工老化曝晒试验前检查项目及方法

序号	检查项目	测试方法	备注
1	光泽度	GB/T 4893.6—2013	4 块试件均测试
2	漆膜颜色	GB/T 9761—2008、GB/T 11186.2 和 GB/T 11186.3	4 块试件均测试
3	漆膜附着力	GB/T 4893.4—2013	仅对对照样测试

### 7.2 试件的放置

7.2.1 将 3 块试件固定在试样架上，通常每个试件的暴露面积应不小于 100 cm<sup>2</sup>。所有试样架都应使用试件或空白板填满。可采用试样架定期旋转的方式或定期调换试件位置的方式来实现辐照均匀。

7.2.2 将对照样置于室内室温下，避免受到湿气和阳光辐射的影响。

### 7.3 人工老化试验

#### 7.3.1 暴露循环参数

一个暴露循环周期为一周（168 h），包括凝露、UV 辐照和喷淋，各个步骤的暴露参数应符合表 3 的规定。

表 3 暴露循环参数

步骤	暴露条件	温度	持续时间	备注
1	凝露	(45±3) °C	24 h	——
2	子循环 (步骤 3+步骤 4)	——	144 h	包括 48 个 3 h 的子循环， “步骤 3+步骤 4”为一个子循环
3	UV	(60±3) °C	2.5 h	340 nm 处辐照度为 0.89 W/ (m <sup>2</sup> ·nm)
4	喷淋	——	0.5 h	关闭 UV，喷淋流量 6 L/min~7 L/min

#### 7.3.2 暴露时间

7.3.2.1 暴露时间通常为 12 个循环，即 12 周，共 2 016 h。

7.3.2.2 暴露时间的终止也可按产品标准中规定的或协商统一的暴露时间来确定，也可按某一项或某几项性能达到相应规定变化程度来确定。

#### 7.3.3 暴露中断与检查

7.3.3.1 试验过程中，除进行必要的设备维修和检查试件外，试验应连续进行。

7.3.3.2 暴露循环试验过程中应进行定期检查。为避免喷淋淋湿试件，通常在每个暴露循环周期的最后一个子循环的喷淋前取出试件。试验终止前不检查漆膜附着力。

## 8 结果与评定

暴露循环结束后，从试样架上取下试件，在 1 h 内按照 GB/T 33568—2017 对起泡进行评估。然后，将试件置于温度为  $(20 \pm 2)$  °C 和相对湿度为  $(65 \pm 5)$  % 的环境中放置 7 天后，按照 GB/T 4893.4—2013 评定试件的漆膜附着力，按照 GB/T 33568—2017 评估试件的变色、失光、剥落、开裂、粉化等指标。

## 9 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 产品信息；
  - b) 涂饰基材的木材树种名称；
  - c) 试件的涂饰方法和测试面的涂布量；
  - d) 所用设备的型号；
  - e) 暴露时间和循环次数；
  - f) 测试的起始和结束日期；
  - g) 试验中观察到的异常现象；
  - h) 试验结果。
-