



中华人民共和国国家标准

GB/T 18260—2015
代替 GB/T 18260—2000

木材防腐剂对白蚁毒效 实验室试验方法

Method of laboratory test for toxicity of wood preservatives against termites

2015-07-03 发布

2015-11-02 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

木材防腐剂对白蚁毒效 实验室试验方法

1 范围

本标准规定了实验室条件下木材防腐剂防治台湾乳白蚁(*Coptotermes formosanus* Shiraki)毒性极限值的测试方法。

本标准适用于评价防腐剂处理材的抗白蚁蛀蚀性能。改性处理材的白蚁蛀蚀试验可参照使用。

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 14019 木材防腐术语

LY/T 1283—2011 木材防腐剂对腐朽菌毒性实验室试验方法

3 术语和定义

GB/T 14019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防腐剂毒性极限值 **toxic limit of preservatives**

防腐剂有效抑制白蚁蛀蚀木材的最低载药量,以千克(有效成分)/立方米(木材)来表示。

3.2

单试样试验 **the single-choice test; no-choice test; forced feeding test**

测试木材防腐剂对白蚁毒性试验时,采用单块防腐剂处理材检验是否能抑制白蚁蛀蚀。该测试方法在培养瓶中除了白蚁、培养基质外,仅放置单块防腐剂处理试样。

3.3

双试样试验 **the two-choice test; choice feeding test**

测试木材防腐剂对白蚁毒性试验时,在培养瓶中除了白蚁、培养基质外,放置两块试样,通常是一块防腐剂处理试样,一块未经防腐处理或仅溶剂处理的对照试样。

3.4

蚁巢材料 **termite mound material**

从白蚁巢中取得的白蚁居住和活动的蜂窝状蚁巢构建物,一般由泥巴、碎木屑、白蚁排泄物和唾液等组成。

4 试验仪器与材料

4.1 鼓风干燥箱:温度 $(103\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 蒸汽灭菌器:压力 0.25 MPa,温度 138 $^{\circ}\text{C}$ 。

4.3 分析天平:精度 0.01 g。

4.4 真空泵:相对真空度 -0.09 MPa 。

- 4.5 培养瓶:直径 80 mm,高度为 100 mm,容积约为 500 mL 的玻璃瓶。培养瓶带有盖子,盖子上打 5~6 个直径为 0.5 mm~1 mm 的小孔。
- 4.6 培养基质:普通河砂,经 60~80 目筛选,流水冲洗;蛭石、压碎的蚁巢材料,干燥箱中 120 ℃ 24 h 干燥后备用。
- 4.7 培养室或恒温恒湿培养箱:温度 (28 ± 2) ℃,相对湿度 $(80\pm 5)\%$ 。
- 4.8 防腐剂浸注试样装置:可采用 LY/T 1283—2011 的方法。

5 试样

5.1 树种选择

选用白蚁喜食的马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)边材。
若选用竹材,则可选用 4~5 年生毛竹(*Phyllostachys pubescens*)。

5.2 试样制备

试材要求选自生长旺盛的健康的马尾松 2~3 株,取没有节疤和开裂的边材。每厘米有年轮 2.5~8 个。整个年轮中,晚材部分不超过 30%。试材不应经过水运、水存或 60 ℃ 以上高温干燥,也不应经过任何化学处理。预先将试材气干至当地平衡含水率,制成尺寸为 25 mm×25 mm 长的木条,要求直角准确,边缘通直,表面光洁,最后截成厚度为 6 mm 的试样。

试样在平衡含水率下尺寸为:25 mm×25 mm×6 mm(顺纹长)。

竹材要求选自生长旺盛的健康的毛竹 2~3 株,每株眉径 80 mm~100 mm,在眉径部位向上截取 1 m 作试材。需刨去竹青和竹黄,以竹肉层作试样。尺寸为 25 mm(纵向)×15 mm(切向)×6 mm(径向),逐一称重备用。

6 白蚁

试验取用诱集坑或蚁巢的台湾乳白蚁(*C. formosanus* Shiraki)(见附录 A)。可直接取自分飞后的蚁巢或诱集坑。在室内饲养不超过一周。同一批试验用的白蚁应该取自同一个诱集坑或同一个蚁巢。

7 试验步骤

7.1 试样数量

试验所需试样数量见表 1。其中每一种防腐剂需配制 5 个梯度浓度,每一个浓度至少需 5 块试样;另外 5 块试样只用溶剂或不含有有效成分的配方处理,以确定溶剂或配方中的非有效成分对白蚁蛀蚀性能的影响(如果防腐剂溶剂为水则可取消此组试样)。另需 5 块试样未经任何处理以确定白蚁蛀蚀活性,还需要 5 块试样用于含水率对照组的设置。

表 1 试样数量

试样处理	一种防腐剂 5 个梯度 浓度处理组/块	非有效成分 处理组/块	白蚁活性确定 对照组/块	培养基含水率 对照组/块	合计/块
单试样试验	25	5	5	5	25X+15
双试样试验	25	25	5	5	50X+10
注: X 指试验所测防腐剂种类数。					

7.2 防腐处理

防腐剂溶液的配制、防腐剂浸注处理及载药量(R)的计算可采用 LY/T 1283—2011 中的方法。试样防腐处理前质量为 m_1 , 处理后的试样质量为 m_2 , 防腐剂载药量(R)的计算按式(1)进行:

$$R = \frac{M \times c}{V} \times 10 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$M = m_2 - m_1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

R ——试样中防腐剂的载药量,单位为千克每立方米(kg/m^3);

M ——试样吸收防腐剂溶液质量,单位为克(g);

c ——防腐剂溶液浓度(质量分数),%;

V ——试样体积,单位为立方厘米(cm^3)。

7.3 试样的烘干与称重

在流失和挥发处理后,将试样放到鼓风烘箱中,在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下干燥至恒重(连续两次称量质量相差不超过 0.01 g 即达到恒重),得试样在蛀蚀前的质量(m_3)。

7.4 试样的放置

培养瓶用蒸馏水冲刷、洗净、烘干。每一培养瓶放入干燥好的河砂蛭石混合基质(质量比为 $9:1$) 150 g , 蚁巢材料 $5\text{ g} \sim 10\text{ g}$, 基质表面用小木片轻轻抹平后,用玻棒沿瓶壁缓缓加入 $25\text{ mL} \sim 30\text{ mL}$ 蒸馏水,静置 2 h 后放入试样。

单试样试验每个培养瓶放入单个试样,每个试样的 2 个角都与培养瓶接触(见图 1)。双试样试验,则处理材试样和对照材试样分开置于培养瓶中的对立面,各自的 2 个角要与培养瓶接触(见图 2)。

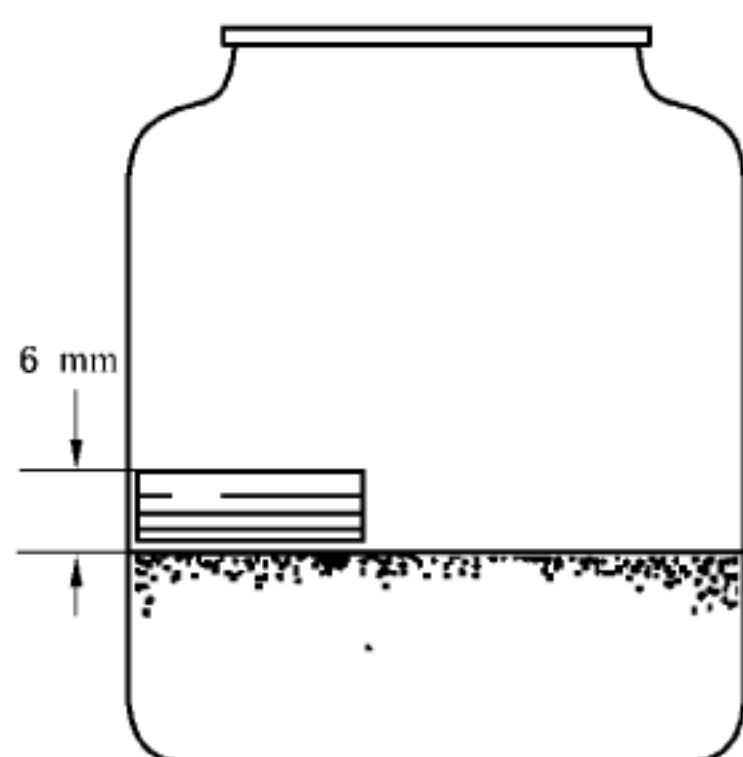


图 1 单试样试验试样放置

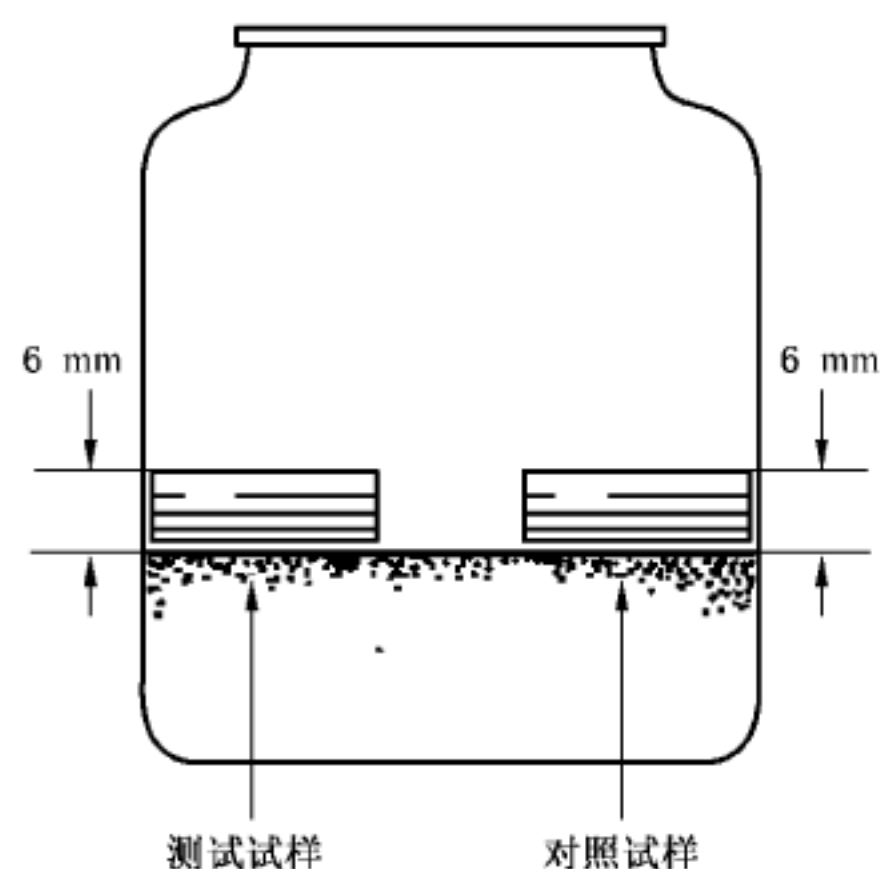


图 2 双试样试验试样放置

7.5 白蚁的放入

每一培养瓶中放入约 500 头白蚁。其中兵蚁不超过 10% , 幼蚁和若蚁不超过 5% 。可以称量 500 头白蚁质量,然后按照此质量标准称量足够的白蚁直接倒入培养瓶,盖好盖子,试验多余的白蚁做好妥善处理,以免逃逸。

单试样试验中,白蚁置于培养瓶中的试样的对面。双试样试验中,白蚁放于两个试样的中间。

7.6 含水率对照组的设置

每次试验,同样培养条件下另设 5 瓶对照,瓶内有培养基质、蒸馏水、试样,但不放入白蚁。称量后记载每培养瓶总质量。

7.7 试验条件

全部培养瓶,置于温度 $(28\pm2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(80\pm5)\%$ 及没有外界阳光介入的环境中培养。试验周期 4 周。

8 结果与评价

8.1 观察和记载

在整个试验的 4 周过程中,最初一周每天做观察,此后,每周观察至少 1~2 次。在不影响白蚁活动的情况下,观察记录下列内容:

- a) 白蚁的生长状况,包括所在位置及活动能力,砂中是否有白蚁通道等。
- b) 白蚁在试样上的取食及蚁路构筑情况,记录白蚁最初取食试样的日期和此后白蚁在试样上明显的活动情况。
- c) 白蚁最初出现击倒的时间及 95%以上死亡的时间。
- d) 其他所见可能发生的一切情况。

8.2 培养基质水分的补充

在试验过程中培养瓶里培养基质水分可能降低,通过称量 7.6 设置的含水率对照组培养瓶质量,根据原培养瓶质量确定水分的降低情况,及时补充失去的水分。

8.3 蛀蚀等级

4 周试验结束后,用小刷子轻刷培养瓶并用去离子水洗刷培养瓶去除砂子,记录和计算每个培养瓶中存活的工蚁和兵蚁情况。取出试样,用小刷子刷去河砂并用蒸馏水洗刷试样,观察试样被蛀情况,划分并记录蛀蚀后试样完好等级(见表 2),然后进行烘干称量(m_1),计算白蚁蛀蚀后质量损失率(L)和平均质量损失率($\bar{L}$)。

表 2 试样被蛀后完好等级划分标准

试样完好等级	试样蚁蛀状态和程度
10	完好
9.5	微痕蛀蚀,仅有 1~2 个蚁路或蛀痕
9	轻微蛀蚀,截面面积有<3%明显蛀蚀
8	中等蛀蚀,截面面积有 3%~10%蛀蚀
7	中等蛀蚀,截面面积有 10%~30%蛀蚀
6	严重蛀蚀,截面面积有 30%~50%蛀蚀
4	非常严重蛀蚀,截面面积有 50%~75%蛀蚀
0	试样几乎完全被蛀毁

质量损失率按式(3)计算:

$$L = \frac{m_3 - m_4}{m_3} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

8.4 试验有效性

当白蚁活性确定对照组中五个对照试样中至少有 3 个为 4 级,平均质量损失率达到 40% 以上,且实验结束时白蚁存活率在 50% 以上,则整个试验有效。

8.5 防腐剂毒性极限值的确定

防腐剂的毒性极限值由下述两个防腐剂浓度来决定:

- 木材得到保护的最低防腐剂载药量为该防腐剂的毒性极限值,在该载药量下的 5 个试样被蛀完好等级均大于或等于 9 级;
- 在该载药量系列中相邻下一个较低载药量的 5 个试样至少有 1 个被蛀后完好等级小于或等于 8 级。

防腐剂的毒性极限值用防腐剂的载药量(5 个试样的平均载药量)来表示,单位:kg/m³。

8.6 注意事宜

试验结束后,取出试样的培养瓶进行灭菌处理或置于干燥箱中 100 ℃ 高温处理 6 h,然后在确定白蚁已经全部死亡的情况下弃掉培养基质和白蚁。使用过的培养基质和白蚁都不能用于下一次的试验。

9 毒性极限值的重新测定

如果由于所选择的载药量间的间距太大而不能准确地确定毒性极限值,或因其他原因而无法确定毒性极限值时,应该用靠近毒性极限值,且缩短载药量间的间距重新进行试验,以尽可能准确地确定毒性极限值。

10 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 试验依据的标准;
- b) 试验单位、试验人;
- c) 试验日期;
- d) 防腐剂名称、剂型、有效成分及含量,生产厂家及生产日期;
- e) 试材树种、产地、树龄、天然抗蚁蛀性;
- f) 白蚁活性确定的对照组中的白蚁存活率;
- g) 试验记录表(见附录 B)。

附 录 A
(资料性附录)
试验用白蚁的收集

A.1 白蚁的采集

A.1.1 诱集坑方法采集白蚁。诱集坑一般使用白蚁喜食的松木为诱饵,埋在白蚁危害严重的区域。诱饵横放于坑中,表层木材距地面 20 mm 左右。为防止表层土落于木材上和便于白蚁的收集,木材表层应加盖塑料薄膜,然后再覆土。

A.1.2 直接挖白蚁巢采集白蚁,但集中的巢内一般兵蚁数量过多。

A.1.3 试验用白蚁应待每年分飞过后再行采集。

A.2 蚁巢材料的采集

采集白蚁时,将蚁巢材料一起采集带回实验室备用。

A.3 白蚁的收集

白蚁从诱集坑取回后(挖巢取蚁时,可将整个蚁集打碎)平铺于搪瓷盘中,将白蚁从泥土(或巢础)及各种碎片中分离出来。方法是:

将略小于搪瓷盘的硬纸板一面用墨涂黑,并将硬纸板用水浸透(注意勿使吸水过多而滴水),将浸透水的硬纸板黑面朝下盖在白蚁上,稍后,白蚁即可爬满纸板。取下纸板,将白蚁轻敲于大号培养容器中。

A.4 白蚁的选择

供试白蚁应选择生理健康、生命力旺盛、活动能力强、无天敌的群体。

附 录 B
(资料性附录)

木材防腐剂对白蚁毒性实验室试验记录表

防腐剂名称：_____

防腐剂代号：_____

树种名称：_____

白蚁存活率：_____

试验时间：_____

培养室温度：_____℃

培养室相对湿度：_____％

试样 体积 cm ³	防腐剂 溶液浓度 %	试样浸注处理				试样白蚁蛀蚀试验			备注
		试样浸注 前质量 g	试样浸注 后质量 g	试样吸收 防腐剂溶 液质量 g	试样防腐 剂载药量 kg/m ³	试样白 蚁蛀蚀 前质量 g	试样白 蚁蛀蚀 后质量 g	试样白蚁 蛀蚀质量 损失率 %	
V	c	m ₁	m ₂	M	R	m ₃	m ₄	L	

年 月 日

试验人：_____

计算者：_____

审核人：_____
