

实用技术

室内木地板及木制品防腐、防虫药剂筛选

李华, 刘秀英, 陈允适

(中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 本文对木质地板及木制品适用的防腐、防虫药剂进行了筛选研究, 初步结果表明: 季铵盐类、拟除虫菊酯类复合型药剂具有高效、低毒的特性, 符合室内装修的特殊环保要求, 为确定居室用木质地板及木制品防腐、防虫药剂及相关标准的制定提供了依据。

关键词: 木质地板; 木制品; 防腐防虫药剂; 标准

中图分类号: TS664.1, S782.33 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2004)03-0032-03

An Experiment on Selecting Antifungal and Anti-insect Agents for Indoor Wood-based Flooring and Other Wood Products

LI Hua, LIU Xiu-ying, CHEN Yun-shi

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: This paper investigates six kinds of selected preservatives as antifungal and anti-insect agents for wood flooring and other wood products and their application, such as the compound of boride and sodium pentachlorophenol, organophosphorus agent, quaternary ammonium salts and pyrethroids. To evaluate their resistance against *Coriolus versicolor* and termites, a series of experiments for Korean Pine (*Pinus koraiensis*) wood sample were carried out. By comparison between treated samples and controls, the results showed the mixture of quaternary ammonium salts and pyrethroids was the most effective but least harmful preservative, and was suitable for wood flooring and other indoor wood products. The results also established a base for developing a standard for this preservative treatment.

Key words: Wood-based flooring; Wood product; Antifungal and anti-insect agent; Standard

在近年来开展的人造板及其制品品质和加工质量标准制定与升级的专题研究中包含人造板及其制品防腐、防虫品质升级及其质量标准制定^[1,2], 研究目的是筛选出适用于室内木质地板及其它木制品的防腐药剂。药剂的药效指标决定了木制品的药剂吸收量要求及处理工艺, 处理工艺又影响着药剂的透入深度。药剂筛选是木材防腐处理工艺及检验方法等相关标准制定的重要内容之一。

1 防腐、防虫药剂筛选的原则及依据

1.1 药剂筛选原则

收稿日期: 2003-12-15

作者简介: 李华(1953—), 男, 中国林科院木材工业研究所工程师。

对适用于室内木质地板及木制品的防腐、防虫药剂, 筛选时需特别考虑其对家居环境的影响, 由此决定了对所用药剂的特殊要求:

- ① 药剂兼具防腐、防霉及防虫功效;
- ② 药剂来源方便, 购置及配制容易;
- ③ 防腐处理容易, 用一般方法即能达到所要求的防腐处理的质量标准;
- ④ 药剂高效低毒, 符合严格的环境要求。

1.2 药剂选择依据

家居环境中的木质地板在使用中最常发生的问题是腐朽、霉变和虫蛀, 腐朽和霉变在我国南方地区表现得更为突出, 而北方地区主要是蠹虫类的危害, 这类虫害的发生多是因为木材中原有的幼虫和虫卵

在木制品加工过程中未能有效地杀死,因而在使用中产生了危害。对这类危害,只要做好一般的药剂处理即可以控制。在我国南方地区,对木制品的主要危害是白蚁,且往往是破坏性的,因此,必须做好有效的预防处理(同时还应该做好环境的防白蚁处理)。根据经验,防白蚁药剂对蠹虫类或其他类害虫都是有效的,而一些特定的防蠹虫类药剂往往达不到理想的防白蚁效果,本试验选用防白蚁类药剂为主。

根据综合药效的要求,一般选用复合型药剂,即将不同药效的药剂配制成复合剂型,对木制品做一次性处理,达到综合药效的目的。根据上述要求,考虑选择下述几种复合型药剂:

①硼酚合剂^[3] 是硼酸、硼砂和五氯酚钠的复合剂,其中硼盐对木腐菌和变色菌有一定毒效,对木材蠹虫有良好毒效,但对白蚁和霉菌毒效较差。五氯酚钠有较强的防霉作用和防虫作用,但防白蚁效果较差。该复合剂既可用于原木保管,也可以用于室内建筑材的防腐,国内曾成功地将其应用于橡胶木的防霉、防腐和防虫处理。我国1993年颁布的“古建筑维修规范”中该类药剂被重点推荐使用,已多次在古建筑维修中用于木料的防腐、防虫处理,取得了较好的效果。本试验以其作为对照药剂。

②有机磷类药剂^[4] 是目前常用的一类杀虫剂,主要用于建筑物木结构的防白蚁危害。有机磷类杀虫剂是一种含磷的有机化合物,有触杀兼胃毒作用,能对昆虫神经酶产生强力破坏作用,杀虫广谱,强效,速效,且残效期长。目前国内外使用该杀虫剂进行木质地板、房屋及木构件的防白蚁处理,常用的药剂有氯死蜱(Chlorpyrifos)、辛硫磷(Phoxim)和倍硫磷(Fenthion)等。根据需要,本试验选用氯死蜱复配药剂。

③拟除虫菊酯类药剂^[5] 是一种人工合成的、类似除虫菊素化学结构的除虫菊酯类杀虫剂,它保留了天然除虫菊素的高效(杀虫)低毒(对人畜)作用。近年来还合成了残效期较长的除虫菊酯类药剂。目前该类药剂主要用于杀灭室内害虫,一些残效期长的药剂则逐渐应用于木材防腐防虫的领域。根据试验和报导,含氯的拟除虫菊酯类药剂防白蚁作用更为显著。本次试验选择了两种含氯的拟除虫菊酯药剂。

④季铵盐类 季铵盐类是一种表面活性剂类杀

菌消毒剂。在各种表面活性剂中,抑菌、杀菌性能较优异的是阳离子季铵盐类杀菌消毒剂。本试验选用了市场上容易购买到的一种产品,属于单链季铵盐类。从效果上讲,它不如双链季铵盐类产品杀菌效果好,但由于价格便宜,来源广泛,使用方便,而且对人毒性小,因此作为本试验复合药剂的首选药剂。

1.3 复合药剂配比与浓度

本试验筛选的复合药剂的配比与浓度见表1。

表1 6种药剂的配比与浓度

Tab. 1 Types and concentration of 6 kinds of preservatives

药剂名称 及编号	0 [#] 空白	1 [#] 硼酚 合剂	2 [#] 单链季 铵盐类	3 [#] 有机 磷类	4 [#] 单链季铵盐 +有机磷类	5 [#] 单链季铵盐 +拟除虫菊酯 I	6 [#] 单链季铵盐 +拟除虫菊酯 I
浓度与 配比/%	0	4	4	0.5 1.0 2.0	3.5+0.5 3.0+1.0 2.0+2.0	3.5+0.5 3.0+1.0 2.0+2.0	3.5+0.5 3.0+1.0 2.0+2.0

2 药剂防腐、防虫试验

2.1 试验材料

试材 红松(*Pinus koraiensis*),是家居装修常用树种之一,试件尺寸为2 cm×2 cm×1 cm。

菌种 白腐菌:彩绒革盖菌(*Coriolus versicolor*,简称Cv);褐腐菌:棉腐卧孔菌(*Poria placenta*,简称Pp)。

2.2 试验方法

防腐试验参照GB/T 13942.1-92《木材天然耐腐性实验室试验方法》进行;防虫试验按照GB/T 18260-2000《木材防腐剂对白蚁毒性实验室试验方法》的规定操作。

3 结果与讨论

木材防腐和防白蚁试验结果见表2及表3。

3.1 防腐效果分析

1[#]药剂作为防腐对照剂,其防腐效果依然较强;2[#]药剂显示较强效果,并和拟除虫菊酯复合药剂的防腐效果也明显,对褐腐菌效果尤为突出,在达到一定浓度时,显示一定的防腐作用。

在3种复合型药剂中,具有拟除虫菊酯成分的6[#]药剂防腐效果较强,含有机磷成分的4[#]药剂防腐效果次之,有拟除虫菊酯I成分的5[#]药剂防腐效果低于其他2种复合型药剂。

5[#]药剂虽然是复合型,但随其中拟除虫菊酯I浓度的增加,防腐效果反而降低。如拟除虫菊酯I配比浓度0.5%时,两种菌的毒性试验效果均好,重量损失率均为0;在浓度为1%时,Pp菌试块重量损

表 2 防腐试验结果
Tab. 2 Antifungal test results

药剂 编号	浓度 /%	Cv 菌		Fp 菌	
		吸药量 /(kg·m ⁻³)	重量损失 率/%	吸药量 /(kg·m ⁻³)	重量损失率 /%
0 [#]	0	-	8.92	-	15.37
1 [#]	4	25.45	0	25.36	0
2 [#]	4	23.63	0	24.26	3.93
3 [#]	0.5	3.06	0	3.17	4.17
	1	6.00	0	6.58	2.47
	2	15.58	0	13.35	2.49
4 [#]	3.5+0.5	25.14	0	23.72	1.61
	3.0+1.0	24.74	0	23.60	0
	2.0+2.0	25.11	0	23.46	0
5 [#]	3.5+0.5	23.71	0	22.04	0
	3.0+1.0	24.46	0	22.82	2.35
	2.0+2.0	25.14	2.28	22.79	2.77
6 [#]	3.5+0.5	33.50	0	33.70	0
	3.0+1.0	33.00	0	34.05	0
	2.0+2.0	31.17	0	32.75	0

注:1. 由于采用真空法处理,药剂使用浓度偏高,故最终单位体积吸药量过高,防腐效果差异不明显;
2. 空白试块的重量损失率显著高于药剂处理试块,试验结果有效。

表 3 防白蚁试验结果
Tab. 3 Termite resistance for treated samples

药剂号	浓度/%	吸药量/(kg·m ⁻³)	白蚁蛀蚀等级
0 [#]	0		+++
1 [#]	4	12	++
2 [#]	4	12	+
4 [#]	3.5+0.5	12	+
	3.0+1.0	13	0
	2.0+2.0	13	0
5 [#]	3.5+0.5	15	+
	3.0+1.0	13	+
	2.0+2.0	12	+
6 [#]	3.5+0.5	11	0
	3.0+1.0	12	0
	2.0+2.0	12	0

注:1. 有机磷为常用药,已有定论的防白蚁药剂,未做对照试验;
2. 吸药量取每种药剂、每一浓度 3 个试块的平均值;
3. 蛀蚀等级按照标准评定,表中所列为 3 个试块的平均状况;
4. 从试验结果看,空白对照试块 3 级以上蛀蚀,试验结果有效。

失率为 2.35%,当浓度为 2.0%时,这种变化更明显,两种菌试块的重量损失率分别为 2.28%和 2.77%。

3.2 防虫效果分析

1[#]药剂防白蚁效果次于 2[#]药剂,这是在预料之中;而 2[#]药剂表现出较强的防白蚁效果则是新的发现,并已得到了试验的证实。2[#]药剂一般多作消毒剂使用,有一定的防腐、防霉效果,为开发新型室内用木制品防虫防腐剂开拓了思路。防霉试验在本次试验中

尚未进行。

3[#]药剂是通用型防白蚁药剂,与 2[#]药剂复合成 4[#]药剂。当 4[#]药剂中 3[#]的配比浓度达 1%时,表现出较强的防白蚁能力;相对减少 3[#]药剂的使用量,可大大降低复合药剂对人畜的毒性,是可供参考的一个配比。

5[#]药剂是 2[#]药剂与拟除虫菊酯 I 的复合剂,防白蚁效果低于 4[#]和 6[#]药剂。6[#]药剂是 2[#]药剂与拟除虫菊酯 II 的复合型药剂,不同配比时均能表现出较强的抗白蚁能力,而且对人的毒性均很低,可作为家庭消毒剂和杀蚊剂等使用。因此,该种药剂可作为居室内木制品及地板防虫的首选药剂。

从防腐、防虫效果来看,6[#]药剂表现出较好的性能,是较理想的家居木制品用防腐、防虫药剂。

本试验按室内试验的标准程序进行,试块尺寸及处理方法都有严格规定。由于浓度设计过高,使试块吸药量过大,个别小试块最高达到 34 kg/m³,而实际应用时一般吸药量仅要求达到 4~8 kg/m³,导致了药剂浓度对比对试验结果的影响不明显,但对照的空白试块的腐朽及虫蛀较严重,与处理试块差别显著。作为初步筛选药剂,本试验达到了预期的目的。

试验结果还显示出,季铵盐类与拟除虫菊酯类复合药剂的防腐、防虫效果显著,是很有前途的木质地地板及家居用木制品防腐、防虫药剂。国外也正在开展该两种盐类复合配比的研究^[6,7],今后要进一步研究复合药剂的配比及合适的处理工艺。

3.3 处理工艺

防腐处理的方法很多,如喷淋、涂刷、浸泡等,只要操作得当,都会收到一定的效果。但不论采用何种方法,木制品或木质地板一定要完成最终加工后才能进行防腐处理。

处理工艺应简便、高效、安全,便于实现质量控制,适应工业化生产的要求。对于木制品,特别是木地板的处理,推荐以下 2 种工业化处理方法。

①隧道喷淋法^[8,9] 是对木地板特别适用的一种方法,处理过程是将板材放置在输送机械上,并缓慢地通过一条隧道时,药液从木材的上下两方向喷淋出来。处理后多余的防腐剂在底部收集,泵回贮液槽,以备循环使用。该方法的优点是方便、快速、无污染,吸药量可以通过调节输送带的运行速度和隧道长度来控制。使用设备简单,可以自行设计和制造,处理效果很好。

②真空浸渍处理法 该方法的原理是:在真空下使木材细胞中的空气逸出,细胞腔内形成负压条件,防腐剂溶液在负压下进入有一定真空度的处理容器,

使防腐剂在大气压下继续进入木材细胞。真空处理设备比加压设备简单,调节好真空度和真空时间,可以实现质量控制。

为了防止加工后的木制品吸水膨胀,可以选用有机溶剂型药剂。本试验最终推荐的配比即可配制有机溶剂型溶液。

4 结语

本试验筛选出了适合家居木质地板使用的防腐、防虫药剂种类,沿着这一方向选择适当的配比和使用浓度,有望研制出新型、高效、低毒,专用于家居环境中木制品的防腐、防虫药剂。

在研制和推出商业用药剂配方的同时,还需针对不同树种的木材、不同处理方法,探索各种条件下木材的处理工艺条件;同时辅以相应的吸药量和透入度检测,则可以制定出一套完整的木地板及其它木制品防腐、防虫处理质量标准。

参考文献:

- [1] 刘秀英,陈允适. 实木地板防腐处理及其检测标准探讨[J]. 人造板通讯,2003(11):16-17.
- [2] 李华,刘秀英,陈允适. 木制材料防腐处理的质量检测[J]. 人造板通讯,2004(4):19-22.
- [3] 陈允适,李武. 古建筑与木质文物维护指南—木结构防腐与化学加固[M]. 北京:中国林业出版社,1995.
- [4] 周慧明. 木材防腐[M]. 北京:中国林业出版社,1991.
- [5] 周继汤. 新编农药使用手册[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1999.
- [6] Australian Standard, AS1604-2000[S]. Specification for Preservation Treatment, Part 1: Sawn and Round Timber.
- [7] Verard R Lewis. Alternatives to POPs for Managing Termites [M]. POPs Workshop, Central America Region, Panama City, 2001.
- [8] Achim Unger. Wood Conservation [M]. Leipzig: Fachbuchverlag, 1988.
- [9] Hubert Willeitner, Walter Liese. Wood Protection in Tropical Countries[R]. TZ-Vertriebs-gesellschaft GmbH, 1992.

人才交流

上海绿洲实业有限公司

高薪诚聘——总工程师

上海绿洲实业有限公司自 2000 年成立以来发展迅猛,成绩斐然,现因业务发展需要,公开招聘总工程师一名。具体要求如下:

- ◆ 具有人造板项目的核算及管理经验;
- ◆ 熟悉连续压机生产线的管理与应用;
- ◆ 能从事人造板、强化地板等新产品的开发。

♥ 工作地点: 上海总部

♥ 待遇: 面议

♥ 应聘者需提交的材料:

- ◆ 中文应聘自述;
- ◆ 中文简历;
- ◆ 近期免冠 2 寸彩照 1 张;
- ◆ 身份证、学历、学位、职称证书复印件

有意应聘者,请将应聘资料(恕本公司留档)寄至:

上海市静安区常德路 175 号 6 楼 上海绿洲实业有限公司办公室收

联系人:王怀明 电话:021-62485570 传真:021-62485568