

TWP防腐剂处理橡胶木的防腐效果*

骆土寿 施振华

(中国林科院热带林业研究所)

摘要 TWP防腐剂以满细胞法处理的橡胶木,经露天气干2至9个月,用试剂显色法测定药剂透入深度。对4~6cm厚的板材药剂全部渗透,外层15mm硼酸当量(BAE)占木材绝干重0.20%以上。经耐腐性试验测定,用TWP处理的橡胶木属耐腐级,但野外耐腐性较差。此外,还探讨了板材不同深度的耐腐效力。

关键词 橡胶木;水溶性木材防腐剂;耐腐性;渗透深度

一、前言

橡胶木(*Hevea brasiliensis*)属不耐腐的轻硬木。原木上常见的有裂褶菌(*Schizophyllum commune*)、革耳菌(*Panus* sp.)、及卧孔菌(*Poria* sp.)^[1]。其中以裂褶菌最常见,它们最适宜的生长温度为33℃,耐旱力很强,如在抗腐力较差的防腐剂处理木材上还能大量繁殖。橡胶木主要作家具和室内装修用材,在国外还用作护墙板,镶拼地板以及公园和游泳场内的露天椅子等。在选择橡胶木用的防腐剂时,对木腐菌的毒性是一项很重要的指标。中国林科院热带林业研究所研制的新型防腐剂TWP,主要活性成分为硼化物及杀菌防霉剂,不含卤代酚类和铜铬等金属元素,粉状,可溶于水。经过一系列毒性试验、室外药效试验和生产性应用试验,结果表明,防霉、防变色、防腐和防虫效果良好,对采绒革盖菌(*Coriolus versicolor*)毒性试验结果,毒性极限为2.2~3.2kg/m³,优于硼酚合剂和从英国进口的ANTIBLU 3738^[2]。本文主要介绍经2%TWP加压浸注的橡胶木,经露

天堆放2至9个月后的耐腐效力,及用TWP热冷槽法处理的橡胶木经12个月的野外耐腐性试验结果。

二、材料

TWP处理的橡胶木试材,分别来自海南省三亚市轻工艺品进出口支公司木材厂,海南省会海工业公司木材厂和海南省西联木材厂。试板是在前两个厂生产性试材中随机抽取,放在露天气干场堆放2或9个月,不加雨盖(目前海南省橡胶木防腐处理后,大部分先露天气干1~2个月,然后窑干或出售)。测定用的试块从上述试板中锯取。野外试验直接用热冷槽法生产的试板进行。对照试板为新鲜、无腐朽、未经药物处理的橡胶木。

三、方法

1.试片准备 在试板离端头30cm处锯下厚10mm的试片3块,如图1(A)。试片要求木材组织均匀,不含活节、死节、夹皮等缺陷。其中一片锯取后即称重,用于测定含水率。锯取试片时观测试材是否有虫蛀,锯截面是否有变色和腐朽现象。

2.试板含水率测定 把试片放在105℃恒温干燥箱内烘至恒重,根据烘干前后重量

收稿日期:1991.9.9. 修改稿:1991.12.19.

*本所温秋莲同志参加部分工作。

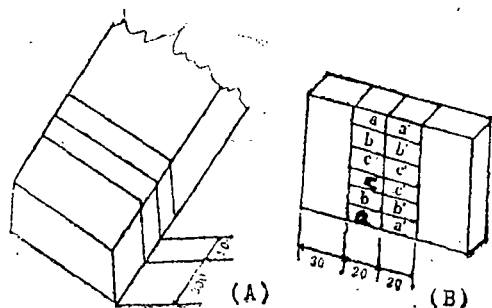


图1 (A) 试片取样, (B) 小试块取样

计算绝干含水率。

3. 药剂渗透深度测定 采用试剂显色检验法。先将试片表面刨光, 用干净毛笔涂上 1.0% 姜黄素乙醇溶液, 5 分钟后, 再涂上由 6 克水杨酸溶于 20ml 盐酸中并用 100ml 乙醇稀释的溶液。稍干燥后, 根据颜色变化测量渗透深度及估测含硼酸当量 (BAE), 标准见表 1。

表1 BAE占木材绝干重的显色估测表

颜 色	BAE占木材绝干重 (%)
鲜 红	≥0.25
暗 红	0.20
黄 褐 色	0.15
黄 色	<0.12

4. 室内防腐朽效果试验 小试块取样是在试片离侧边 3 cm 处取 2 条 2 cm 宽的小条, 每条从外向内分层取小试块, a: 0 ~ 10mm、b: 11~20 mm、c: > 20 mm 共三层, 如图 1 (B)。一条作防腐朽效果测定; 一条作含水率测定, 以此作为测定防腐效果的各层小试块对应的含水率, 推算其绝干重。腐朽试验采用河砂木块法, 菌种为采绒革盖菌, 培养基由河砂、木屑、玉米粉、红糖、麦芽糖和水组成。小试块接种前先进行高温蒸汽灭菌。接种后在 28±2℃、相对湿度 75% 以上的环境中培养 3 个月, 试验重复 2 次。

腐朽结果检查和评价, 在试菌侵染三个月后进行, 根据小试块试验前后绝干重量损

失率, 参照林科院木材所拟订的“木材天然耐腐性实验室试验方法 (国标送审稿)”进行评定, 标准见表 2。

表2 耐腐等级评定标准

耐腐等级	评 价	重量损失率 (%)
I	耐腐性强	0~10
II	耐 腐	11~20
III	稍 耐 腐	25~44
IV	不 耐 腐	>45

5. 野外耐腐性试验 把用 1.0% 和 2.0% 的 TWP、5.0% 硼酚合剂经热冷槽法处理的以及清水处理的 60×10×5 cm 橡胶木, 锯成 30cm 长的试板, 新锯口用 5.0% Na-pcp 瞬间浸泡, 每一处理条件有 10 块试板, 随机逐根埋在海南省尖峰岭热林站野外耐腐试验场内, 埋入土深 25cm, 分别于埋后 3、12 个月进行观测, 根据腐朽情况进行评分, 作出耐腐评价, 评分标准如表 3。

表3 野外耐腐性试验评分标准

完好值	100	90	70	40	0
腐朽程度	不可见	轻微	局部松软	严重、深度大于 1cm	全部腐朽易折断

四、结果及分析

1. 试材外表和内部腐朽观测结果 经 TWP 处理的橡胶木, 抽取两批试材, 一批在三亚市露天堆放 9 个月, 另一批在万宁县露天堆放 2 个月, 对板材表面及锯解后板材内部进行观察, 未发现腐朽现象。在西联木材厂用振荡加压法处理的橡胶木, 叠成材堆后经 4 个多月露天堆放试验, 结果全无腐朽。

2. 含水率变化与腐朽菌侵染 不同的木材腐朽菌往往需要不同的木材含水率作生活条件, 在高温多雨的热带地区, 受侵染的机会更大。第一批来自三亚市的试样防腐处理后绝对含水率由 124.6% 下降至 19.89%, 万

表4 试材含水率、防腐剂渗透度和不同深度腐朽失重率结果

试板号	板 厚 (cm)	防腐材干盐 保持量 (kg/m ³)	试板含水量 (%)	防 腐 剂		腐朽失重率 (%)		
				渗透深度	15mm BAE (%)	不同深度 (mm)		
						0~10	11~20	>20
1	4.0	3.51	18.34	全 部	0.25	5.55	5.86	—
2	5.5	8.36	19.64	全 部	0.25	7.99	18.72	0.09
3	6.2	3.80	17.79	全 部	0.25	10.37	11.76	15.30
4	6.5	4.10	17.30	全 部	0.25	10.40	13.98	40.52
5	5.3	4.40	17.86	全 部	0.20	15.33	21.57	31.95
6	6.6	6.51	23.90	全 部	0.20	9.37	1.64	0.32
7	7.0	7.34	21.72	全 部	0.25	5.63	6.42	8.11
8	5.5	3.08	22.53	全 部	0.20	14.75	58.84	52.89
9	6.1	3.42	26.67	全 部	0.20	14.76	27.05	36.72
10	5.7	5.44	23.08	全 部	0.25	29.59	28.86	48.81
11	4.4	5.46	22.92	全 部	0.25	8.80	12.28	—
12	6.2	5.50	22.52	全 部	0.20	8.62	11.95	9.35
13	10.2	4.04	29.32	全 部	0.15	15.82	35.75	50.24
14	6.1	4.48	27.23	全 部	0.20	19.02	23.45	17.92
15	6.3	4.26	28.28	全 部	0.20	17.19	15.94	20.18
16	6.0	3.46	29.60	全 部	0.20	10.74	11.46	24.59
17	5.9	3.52	27.63	全 部	0.25	17.72	22.31	50.92
18	6.0	3.58	27.50	全 部	0.25	18.81	32.79	56.39
19	5.9	3.92	28.58	全 部	0.25	17.04	16.98	22.26
20	5.8	4.96	30.60	全 部	0.25	15.81	16.44	32.13
21	5.8	4.84	31.60	全 部	0.20	5.87	27.36	68.23
对 照	—	—	—	—	—	77.93		

注：1~8号露天9个月，9~21号露天2个月。

宁县的试样由35.65%下降至27.35%，在9或2个月的露天期间均未受木腐菌侵染。

3. 防腐剂渗透深度和BAE含量 经试剂显色法测定，防腐剂渗透度及外层15mm内BAE含量结果见表4。从表中看到，TWP对这些厚度的板材都全透，外层15mm木材中BAE含量都在0.2%以上，超过了H.A. Barnes等^[3,4]报道和澳大利亚防除粉蠹虫的最低剂量0.20%BAE。按试材防腐处理时TWP吸收量平均值4.6657kg/m³来看，其BAE含量超过了H.A. Barnes^[3]报道的实验室内有效预防白腐菌和褐腐菌为害的起始剂量0.50%BAE。防腐橡胶木材要求内部药剂分布均匀，生材加压防腐后实行一段时间气干预干，使药剂向内扩散能达到此目的。据马来西亚Tan, Chong and Tam等^[4]

研究报道，用3%硼砂+2%Basilit SAB'对5.7cm厚的橡胶木湿材进行满细胞法处理后，马上窑干的试材，其硼化物主要分布在外层4mm范围内，12mm以内的含量不足0.2%。而先气干一星期再窑干的或仅气干的试材，在其28mm深处的BAE含量也超过0.2%的指标。TWP防腐处理的橡胶木实行一定时间的气干，能增加药剂透入深度，并分布均匀。

4. 耐腐朽效力 经过3个月的室内耐腐性试验，试板各层失重率见表4。从表4看到：（1）TWP用加压防腐处理的橡胶木，经露天气干2个月或9个月，防腐剂可能有部分流失，但仍有足够的抗腐效力；（2）外层失重率小于内层，深度大于20mm的中间部分失重率变异较大，其中原因除板材厚

薄, 剂量大小影响外, 还有在气干期间药剂向内部扩散作用存在差异的原因, 如干燥快慢, 含水率高低的影响; (3) 2、6号试板中间部分的失重率小于外层, 原因是防腐前生材分别气干28天和22天, 吸收量较大, 渗透深, 而防腐后长期露天受雨淋日晒, 外层防腐力有所降低。

依据制定的耐腐等级评定标准, 各层的平均失重率和耐腐等级见表5。这表明TWP处理的试块失重率远小于对照, 提高了耐腐等级。

表5 试板不同深度平均失重率及天然耐腐等级

深度 (mm)	0~10	11~20	>20	对照 试块
平均失重 率(%)	13.29±5.70	20.06±12.32	30.89±19.55	77.93
耐腐等级	I	I	II	IV

5. 野外耐腐效果 经过12个月的野外耐腐试验, 结果见表6。从3个月观测结果看, 对照组完全变黑, 边角处明显松软, 有的试样呈大理石状腐朽; 1.0%和2.0%TWP处理的试样在近地面处有霉菌侵染, 地上地下均未出现腐朽; 5.0%硼酚合剂处理的试样, 抗霉效力较好, 也未见腐朽, 从12个月观测结果看, 所有药剂和清水处理的试样, 地上部分都有不同程度的腐朽, 地下部分绝大多数被白蚁蛀食。地上部分抗腐效力以硼酚合剂表现最好, 2.0%TWP比1.0%TWP好。

表6 野外耐腐性试验结果 (完好值)

处 理 剂	干盐保持量 (kg/m³)	3 个月	12个月	
		地上和地下	地上部分	地下部分
1%TWP	2.60	100	75	白蚁蛀食
2%TWP	5.07	100	80	白蚁蛀食
5%硼酚合剂	12.49	100	90	白蚁蛀食
清 水	—	74	38	白蚁蛀食

这些结果说明, TWP处理的橡胶木野外耐腐性比硼酚合剂差。

五、小结

1. 用TWP加压防腐处理橡胶木, 经露天天气干2至9个月; 未见腐朽现象, 防腐效果较好。经室内测定, 0~20mm的表层达耐腐级, 深度20mm以上的中间层也达到耐腐级。

2. TWP防腐剂用加压法处理的橡胶木生材, 渗透度较深, 4~6cm厚的板材防腐剂全部渗透, 15mm深处木材BAE含量达0.20%以上。

3. TWP防腐剂处理的橡胶木露天天气干2至9个月, 其防腐朽质量有保证, 但在高温多雨的橡胶木产区, 还需结合在气干期间防腐、防变色、防虫蛀等要求, 制定合理的露天天气干期限。

4. TWP防腐剂用热冷槽法处理的橡胶木, 野外插土耐久性较差, 不抗白蚁, 不能直接和土壤接触使用。

(责任编辑 袁东岩)

参考文献

(1) 王传槐、王书翰, 1987, 橡胶木常见木腐菌及其防腐剂的初步研究, 木材工业, 1(3): 37—38.
(2) 骆士寿、施振华, 1990, 橡胶木防腐剂TWP对腐朽菌的毒性试验, 海南农垦科技, (6): 29—32.
(3) Barnes, H.M., T.L. Amburgey, 1989, Borates as wood preserving compounds, The status research in the United States, Document NO. IRC/WP/3542.
(4) Tan, Chong and Tam, 1983, Preservative treatment of green rubber wood (*Hevea Brasiliensis*) by vacuum-pressure impregnation, The Malaysian Forester, 46(3).

(下转第32页)

A study on anti-mold of bamboo MDF

Guo Wenli

(The Research Institute of Wood Industry, CAF)

Shi Zhenhua

(The Research Institute of Tropical Forestry, CAF)

Abstract A series of MDF prepared from three species of bamboo, *Arundinaria hindsii*, *Bambusa textilis*, *Bambusa pervariabilis* and mixture of them, respectively, treated with 3 kinds of low hazard fungicides against mold, domestic products TMO and DD, and imported product MECT. The result indicated that a fungicide effective in controlling mold for timber, would not be equal effective for MDF. Comparing with TMO for MDF, MECT was more expensive and would more decrease the strength of MDF than that of TMO. Preparation of MDF and treatment with fungicide in proper way and optimum conditions made not only satisfactory antimold efficiency, but also high level of physical-mechanical properties of MDF with low consumption of raw material and fungicide.

Keywords Bamboo MDF, Antimold treatment, Low hazard fungicides

(上接第36页)

Decay resistance of rubber wood treated with preservative TWP

Luo Tushou Shi Zhenhua

(The Research Institute of Tropical Forestry, CAF)

Abstract The decay resistance of the rubber wood treated with preservative TWP by full-cell process was tested after 2~9 months airseasoning. The results showed that the board with 4~6cm in thickness was fully penetrated by TWP with a loading of BAE (Boric Acid Equivalent) over 0.2% (w/w) in the outer part with a thickness of 15mm. The durability of the treated wood was raised to durable grade, but the decay resistance was relative poor in field. The effect of different penetration depth on decay resistance of treated board was also studied.

Keywords Rubber wood, Water-soluble preservative, Decay resistance, penetration depth