

文章编号: 1001-3776 (2015) 03-0068-03

杉木集成薄木漂白工艺研究

牛帅红¹, 王书强¹, 沈道海², 庄仁爱¹, 章卫钢^{1,2}, 李延军^{1,2*}

(1. 浙江农林大学工程学院, 浙江 临安 311300; 2. 浙江省木材科学与技术重点实验室, 浙江 临安 311300)

摘要: 采用双氧水作为主漂剂漂白杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 集成薄木, 以漂白温度、漂白时间和双氧水质量分数为试验因素进行正交试验, 对漂白后薄木的白度值和色差进行检测和分析。在综合考虑漂白效果和生产成本后, 得出较佳的杉木集成薄木漂白工艺参数为: 漂白温度 50℃, H₂O₂ 质量分数 4%, 漂白时间 30 min。

关键词: 杉木; 薄木; 漂白工艺

中图分类号: S781.82

文献标识码: B

Technology for Bleaching of Sliced Laminated Veneer from Chinese Fir

NIU Shuai-hong¹, WANG Shu-qiang¹, SHEN Dao-hai², ZHUANG Ren-ai¹, ZHANG Wei-gang^{1,2}, LI Yan-jun^{1,2}

(1. School of Engineering, Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, China;

2. Key Laboratory of Wood Science and Technology, Lin'an 311300, China)

Abstract: Orthogonal experiments were conducted on bleaching technology for sliced laminated veneer from Chinese fir with factors of bleaching temperature, duration and mass fraction of hydrogen peroxide. Determination and analysis was made on whiteness and chromatic aberration of bleached veneers. The result showed that technological parameters were 4% of H₂O₂, temperature of 50℃ for 30 minutes, after considering of bleaching effect and production cost.

Key words: Chinese fir; sliced laminated veneer; bleaching technology

近年来, 我国人工林面积已跃居全球第一^[1], 其中, 杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 是我国南方种植面积较广的速生材, 目前杉木林面积已有 911 万 hm², 2/5 已进入采伐期^[2]; 但由于人工林生长快导致自身材质缺陷较多, 严重影响了其开发利用, 所以如何高效利用人工速生林已迫在眉睫。随着我国装饰装修行业的兴起, 市场已经出现了由指接而成的杉木集成薄木装饰材料, 凭借着浓厚的香气和美丽的纹理, 杉木集成薄木在市场中深受人们的喜爱。

但杉木由于心边材区别明显, 颜色存在明显差异^[3], 所以由杉木木方刨切而成的薄木色差较明显。为了开发杉木高附加值产品, 本研究将对杉木集成薄木进行漂白处理以消除色差。目前市场上漂白剂主要有两种: 氧化型和还原型, 其中最常用的漂白剂为氧化型的 H₂O₂^[4]。

本文将采用双氧水为主漂剂漂白杉木集成薄木, 综合分析各试验因素后得出适合杉木集成薄木的漂白工艺。

收稿日期: 2014-12-05; 修回日期: 2015-03-11

基金项目: 浙江省林业厅项目 (2012SY01, 2013SY01); 浙江省科技厅项目 (2013C14006)

作者简介: 牛帅红 (1991-), 男, 河北邯郸人, 硕士生, 从事木材科学研究; *通讯作者。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

试验材料: 杉木集成薄木, 由浙江升华云峰新材料有限公司提供, 规格为 150 mm × 200 mm × 0.2 mm (长 × 宽 × 厚), 含水率为 8%。

漂白药剂: H₂O₂ (30%), Na₂SiO₃, 去离子水。

1.2 试验方法

1.2.1 试验流程

试验流程如下:

杉木集成薄木 → 白度、色差检验 → 浸入漂白药液中 → 加热漂白 → 清洗 → 干燥 → 白度、色差检验。

1.2.1 试验方案 试验在浴比 1: 20 (体积比) 和硅酸钠质量分数为 0.7% 下进行, 研究漂白温度、时间和双氧水质量分数对漂白效果的影响。试验采用正交法进行, 试验因素及水平见表 1。

1.2.2 白度与色差检验 采用北京市兴光测色仪器公司生产的 DP-3 型全自动测色色差仪检测白度及色差, 该设备依据国际照明委员会 CIE (1976) L*a*b* 均匀色空间方法进行色差测量。试验检测每个薄木深色部分的 L*、a*、b*、Y、x、y 值和浅色部位的 L*、a*、b* 值, 每个颜色部分测量 3 个不同的位置, 然后按公式 (1)、(2) 计算深色部位的白度值及深色与浅色二者之间的色差。

$$W = Y + 400x - 1000y + 205.5 \quad (1)$$

式中: W 为白度值, Y 为绿刺激值, x 为红坐标, y 为绿坐标。

$$\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2} \quad (2)$$

式中: ΔE^* 为色差, ΔL^* 为明度; Δa^* 为红绿轴色度指数; Δb^* 为黄蓝轴色度指数。

2 结果与分析

杉木集成薄木部分漂白效果见图 1, 正交试验结果见表 2, 极差分析见表 3。

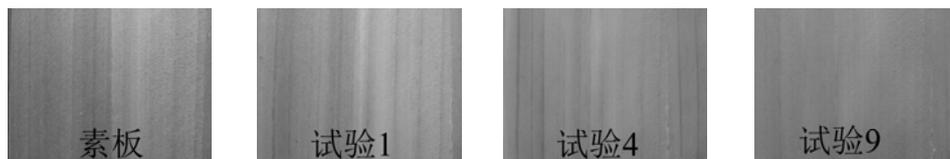


图 1 漂白效果

Figure 1 Effect of bleaching

2.1 漂白温度的影响

从表 2 和表 3 中可得出, 温度对杉木集成薄木漂白效果影响最为显著。随温度的升高, 薄木的白度增加、色差减小。双氧水在溶液中发生电离产生过氧化氢阴离子, 然后阴离子破坏薄木中的发色基和助色基以达到漂白的效果^[5]。所以温度升高有利于双氧水的分解, 从而产生更多的阴离子漂白薄木^[6]。

2.2 漂白时间的影响

从表 2 和表 3 可见, 漂白时间对杉木集成薄木的白度影响不明显, 而色差随时间的增加逐渐减小, 但在温

表 2 试验结果

Table 2 Result of experiments

试验号	因素			白度/%	色差
	A	B	C		
素板	-	-	-	29.21	11.85
1	1	1	1	35.69	10.27
2	1	2	2	31.21	9.15
3	1	3	3	29.23	8.76
4	2	1	2	39.28	8.53
5	2	2	3	33.46	8.09
6	2	3	1	38.21	7.28
7	3	1	3	48.20	3.88
8	3	2	1	52.51	4.27
9	3	3	2	54.59	4.08

度为 70℃时,漂白时间的增加色差反而会增大。实际生产中,时间的延长意味着成本的增加,所以在控制好白度和色差的基础上,缩短漂白时间可以提高生产效率。

2.3 H₂O₂ 质量分数的影响

从表 2 和表 3 中可见, H₂O₂ 质量分数对杉木集成薄木的白度影响显著,对色差影响不明显。在漂白温度为 50℃、70℃时,白度随 H₂O₂ 质量分数先增加后降低,说明质量分数过高可能氧化木材导致白度降低;并且 H₂O₂ 质量分数过高会造成无效分解,提高生产成本,所以较合适的 H₂O₂ 质量分数为 4%。

表 3 极差分析
Table 3 Range analysis

指标	因素水平	A	B	C
白度	1	32.04	41.06	42.14
	2	36.98	39.06	41.69
	3	51.77	40.68	36.96
	极差	19.72	2.00	5.17
	因素主次排序 A>C>B			
色差	1	9.39	7.56	7.27
	2	7.97	7.17	7.25
	3	4.08	6.71	6.91
	极差	5.32	0.85	0.36
	因素主次排序 A>B>C			

3 结论

(1) 在漂白试验中,漂白温度是影响试材白度的主要因素,其次为 H₂O₂ 质量分数和漂白时间;影响色差的 因素主次顺序为:漂白温度、漂白时间、H₂O₂ 质量分数。

(2) 杉木集成薄木的白度值随漂白温度增加逐渐增大,色差值逐渐减小,但是在漂白温度 70℃时,薄木已趋于白色,脱离了杉木原色,失去了杉木集成薄木的美观性。经综合考虑漂白效果和生产成本后,较佳的杉木集成薄木漂白工艺参数为:漂白温度 50℃, H₂O₂ 质量分数 4%,漂白时间 30 min。

参考文献:

- [1] 赵喜龙. 人工林杨木、杉木木材胶合工艺和性能研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2004.
- [2] 彭万喜, 刘其梅, 李凯夫, 等. 我国乡土速生材的利用现状及发展途径[J]. 人造板通讯, 2005 (1): 27-30.
- [3] 庄雪影, 孙景. 中国南方商品木材材色图鉴[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004.
- [4] 马跃明, 袁晓庚, 吴芸. 木材漂白药剂的选择及应用[J]. 林业科技, 2001, 26 (1): 50-52.
- [5] 刘永丹, 胡炬亮, 肖良宇. 单板漂白技术探讨[J]. 木材工业, 1994, 8 (3): 39-41.
- [6] 段新芳. 木材颜色调控技术[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2004.