

文章编号: 1000-5692(2004)02-0134-04

# 杉木积成材浸渍纸贴面工艺的初步研究

杜春贵, 刘志坤, 张齐生, 张 宏, 楼永生

(浙江林学院 工程学院, 浙江 临安 311300)

**摘要:** 为了提高和改善杉木积成材的物理力学性能和外观质量, 促进杉木积成材的推广应用, 初步探索了杉木积成材浸渍纸贴面工艺的可行性。试验采用在杉木积成材与浸渍纸之间加入一张木单板, 且一次性压贴在杉木积成材基材上的方法, 并测试了贴面板的物理力学性能, 分析了贴面工艺, 选择了较佳工艺参数。结果表明: 对杉木积成材进行浸渍纸贴面切实可行。较佳贴面工艺参数为: 热压压力 2.5 MPa, 热压时间 4 min, 热压温度 160 °C。表 3 参 11

**关键词:** 木材加工; 杉木; 积成材; 浸渍纸; 贴面; 工艺

**中图分类号:** TS653

**文献标识码:** A

杉木积成材是将小径级杉木 *Cunninghamia lanceolata*, 经木材梳解、木束干燥、施胶、定向铺装和热压等工序制成的一种新型板材。它属于单向强度较高的产品, 其构成单元既不同于胶合板、单板层积材 (LVL) 的单板<sup>[1,2]</sup>、刨花板、纤维板的刨花和纤维, 又不同于重组木的网状木束和集成材的锯制板材<sup>[5,6]</sup>, 为具有特定规格的单根木束条<sup>[6,7]</sup>。该项技术已于 2002 年通过省级鉴定, 并申请了发明专利 (申请号为 01113049.0)。但杉木积成材表面粗糙, 色彩单调, 外观质量较差, 故需对其进行二次加工, 以改善其外观质量和提高产品的档次, 并促进其推广应用。

在人造板表面装饰的众多方法中, 由于三聚氰胺浸渍纸贴面技术具有生产效率高, 成本低, 其贴面板有耐磨、耐热、耐污染和光滑易清洁等优点, 因而在人造板表面装饰中得到广泛应用<sup>[8~11]</sup>。然而杉木积成材的构成单元为单根木束条, 其表面粗糙, 若采用常规的浸渍纸贴面方法势必产生“透底”, 即杉木积成材的木束条在不破坏浸渍纸的情况下产生许多凸起, 使贴面板表面不平而影响板材的表面质量。为了克服“透底”问题, 参照定向刨花板浸渍纸贴面的方法<sup>[8,9]</sup>, 在浸渍纸与杉木积成材之间加入一张木单板, 采用一次性压贴在杉木积成材基材上的工艺, 并对此进行了初步探索。现将结果报道如下。

## 1 试验材料与设备

### 1.1 试验材料

杉木: 速生间伐小径材, 5~8 年生, 直径 40~80 mm。木单板: 杨木 *Populus deltoides* 旋切单板, 含水率 8%~10%, 厚 1.5 mm。胶粘剂: 脲醛树脂胶 (UF), 固含量 500 g·L<sup>-1</sup>, 粘度 0.12 Pa·s (20 °C)。固化剂 NH<sub>4</sub>Cl。防水剂: 熔融石蜡。三聚氰胺浸渍纸: 来自杭州木材厂装饰板分厂, 定量 90 g°

收稿日期: 2003-08-28; 修回日期: 2004-02-06

基金项目: “十五”浙江省科学技术厅重点攻关项目 (011102164)

作者简介: 杜春贵 (1967—), 男, 四川南充人, 讲师, 从事竹材、木材加工与人造板工艺研究。E-mail: dg9898@zjfc.edu.cn

©1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

m<sup>-2</sup>，上胶量 130%~140%，挥发分含量 70 g·kg<sup>-1</sup>。

1.2 试验设备

QD100 普通压机，MWD-50 型微机控制电子式木材万能试验机，自制木材梳解机和喷胶机，101-3 型干燥箱等。

2 试验方法

2.1 基材准备

将小径级杉木在自制的木材梳解机上梳解成单根木束条，并将木束条裁剪为长 500 mm；将木束干燥后，喷以调制好的（加入 5.0 g·kg<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>Cl 和 10.0 g·kg<sup>-1</sup> 熔融石蜡）脲醛树脂胶；将喷胶木束手工定向铺装成板坯，在恒定的热压压力 3.0 MPa、热压温度 150 °C 和热压时间 0.8 min·mm<sup>-1</sup> 的条件下，压制杉木积成材基材；用单砂架砂光机对基材进行定厚砂光，使其厚度偏差控制在 ±0.2 mm 内。

2.2 涂胶与组坯

对基材进行涂胶并陈化 20 min，其涂胶量取 150 g·m<sup>-2</sup>。组坯时在基材的上下表面各铺一张杨木单板，使单板的纹理方向与木束定向方向垂直，然后在单板的表面铺一张浸渍纸。为了保证热压时板坯受力均匀和贴面板不受损伤，板坯进入热压机时其上下表面用抛光垫板，并在垫板底部加缓冲材料工业毛毡。

2.3 试验设计

贴面采用浸渍纸和单板一次压贴在杉木积成材基材上的工艺。为了探索其较优贴面工艺，采用 L<sub>9</sub> (3<sup>4</sup>) 正交试验，试验因素水平见表 1。由于压制杉木积成材基材的单位压力为 3.0 MPa，为了避免基材被压溃而降低贴面板的力学性能，确定了表 1 所列的压力参数。同一试验号重复 2 次，结果取平均值。

3 试验结果与分析

对压制出的贴面板，按照国标《浸渍胶膜纸饰面人造板》（GB/T 15102-94），分别检测其密度、含水率、静曲强度（纵向）、24 h 吸水厚度膨胀率和表面胶合强度，结果见表 2。每一因素水平的指标平均值与极差见表 3。

表 1 试验因素与水平  
Table 1 Factors and levels of experiment

水平	热压压力/MPa	热压温度/℃	热压时间/min
1	1.5	150	3
2	2.0	160	4
3	2.5	170	5

表 2 试验方案与试验结果  
Table 2 Experimental plan and experimental results

试验号	热压压力/ MPa	热压温度/ ℃	热压时间/ min	基本密度/ (g·cm <sup>-3</sup> )	含水率/ %	静曲强度 / MPa	24 h 吸水厚度 膨胀率/ %	表面胶合 强度/ MPa
1	1.5	150	3	0.59	9.9	41.3	9.4	0.91
2	1.5	160	4	0.59	9.8	42.9	7.3	0.71
3	1.5	170	5	0.60	9.6	39.5	10.2	0.74
4	2.0	150	4	0.62	9.7	46.9	12.5	1.08
5	2.0	160	5	0.61	10.1	42.6	11.1	1.01
6	2.0	170	3	0.60	9.7	47.1	11.3	1.02
7	2.5	150	5	0.62	9.7	44.2	16.8	1.04
8	2.5	160	3	0.65	9.7	45.8	18.4	1.27
9	2.5	170	4	0.66	9.8	52.2	15.2	1.30

3.1 密度与含水率

从表 3 可知，热压压力对杉木积成材浸渍纸饰面板的密度影响较大，热压温度与时间对基本密度的影响较小。随着压力的增大，杉木积成材浸渍纸饰面板的基本密度增大。究其主要原因是：在压制

杉木积成材基材时, 单位压力仅 3.0 MPa; 而饰面时, 随着压力的增高, 在温度和时间的作用下, 杉木积成材进一步被压实, 致使其基本密度增加。热压工艺参数对含水率的影响不大, 这从表 2 的试验结果和表 3 的极差可以得到证实。这是因为在基材的压制、涂胶与组坯时均进行了陈化, 而致使含水率趋于比较均匀。

表 3 试验结果分析  
Table 3 The analysis of experimental results

因素	水平	基本密度/ ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )		含水率/ %		静曲强度/MPa		吸水厚度膨胀率/ %		表面胶合强度/MPa	
		平均值	极差	平均值	极差	平均值	极差	平均值	极差	平均值	极差
热压压力	1	0.59		9.8		41.2		9.0		0.79	
	2	0.61	0.05	9.8	0.1	45.5	6.2	11.6	7.8	1.04	0.41
	3	0.64		9.7		47.4		16.8		1.20	
热压温度	1	0.61		9.8		44.1		12.9		1.01	
	2	0.62	0.01	9.7	0.1	43.8	2.5	12.3	0.7	1.00	0.02
	3	0.62		9.8		46.3		12.2		1.02	
热压时间	1	0.61		9.9		44.7		13.0		1.07	
	2	0.62	0.01	9.8	0.2	47.4	5.3	11.6	1.4	1.03	0.11
	3	0.61		9.7		42.1		12.7		0.96	

3.2 静曲强度

从表 3 可以看出, 热压三因素对杉木积成材浸渍纸贴面板的静曲强度均有较大的影响。随着压力的增大, 饰面板的静曲强度有较大提高。这是因为较大的压力使板的各部分接触更紧密而致使其基本密度增加所致; 静曲强度随着热压时间的增加而增加, 但当热压时间进一步延长, 静曲强度反而下降, 这是由于树脂老化所致; 热压温度从 150℃升到 160℃时, 静曲强度变化很小, 但是升高到 170℃时静曲强度有较大增加, 说明此时胶粘剂得到了充分固化。

3.3 24 h 吸水厚度膨胀率

从表 3 还可以看出: 杉木积成材浸渍纸贴面板的 24 h 吸水厚度膨胀率随着热压压力的增大而有较大的增长, 热压压力在 1.5 MPa 时最小, 在 2.5 MPa 时最大, 这是由于热压压力的增大会导致板材的内应力增加, 当贴面板吸水时, 就产生应力释放而导致 24 h 吸水厚度膨胀率增大; 当热压温度和热压时间增加时, 贴面板的吸水厚度膨胀率减小, 这主要是因为随着热压温度的升高和热压时间的延长, 树脂逐渐固化完全, 而阻止了水分的进入, 加之固化后的浸渍纸在杉木积成材表面形成挡水层, 最终使贴面后的杉木积成材厚度膨胀率变小。

3.4 表面胶合强度

从表 3 可知: 杉木积成材经浸渍纸贴面后, 其表面胶合强度随着热压压力的增大而增大; 热压温度和热压时间对表面胶合强度的影响并不显著。当然如果温度过高和时间过长, 易导致树脂老化, 表面胶合强度反而下降。

根据以上分析并综合考虑生产成本和生产效率等因素, 最后选取杉木积成材浸渍纸贴面的热压工艺参数为: 热压压力 2.5 MPa, 热压时间 4 min, 热压温度 160℃。

4 结论

对杉木积成材进行浸渍纸贴面时, 在浸渍纸与杉木积成材之间加入一张木单板, 并将它们一次性压贴在杉木积成材基材上的贴面工艺切实可行。贴面的较佳工艺参数为: 热压压力 2.5 MPa, 热压时间 4 min, 热压温度 160℃。

杉木积成材在浸渍纸贴面后, 改善了外观质量, 提高了产品的档次, 这为进一步扩大它的使用范围创造了条件。

参考文献：

[1] 陆仁书. 胶合板制造学[M]. 北京：中国林业出版社，1993.  
[2] 叶良明. 单板层积材及其物理力学性能[J]. 浙江林学院学报，1989，6（4）：424—433.  
[3] 陆仁书. 刨花板制造学[M]. 北京：中国林业出版社，1994.  
[4] 陆仁书. 纤维板制造学[M]. 北京：中国林业出版社，1993.  
[5] 金维洙，马岩. 重组木制造工艺学[M]. 哈尔滨：东北林业大学出版社，1998.  
[6] 尹思慈. 木材学[M]. 北京：中国林业出版社，1996. 250—251.  
[7] 刘志坤，杜春贵，李延军，等. 小径杉木梳解加工工艺研究[J]. 林产工业，2003，30（3）：22—25.  
[8] 戚成虎，华毓坤. 定向刨花板浸渍纸贴面工艺的优化[J]. 木材工业，1996，10（5）：7—9.  
[9] 华毓坤，戚成虎，周正光. 浸渍纸饰面定向刨花板性能研究[J]. 林业科技开发，1995，（2）：10—12  
[10] 刘占梅，邵广义，吴萍，等. 快速确定浸渍纸饰面压贴工艺和饰面板质量的试验方法[J]. 林产工业，2003，30（3）：39—42.  
[11] 曾钦志，饶久平，吴纯初. 油棕丝中密度纤维板浸渍纸饰面热压工艺研究[J]. 福建林学院学报，1999，19（1）：41—43.

Overlaying technology of paper impregnated thermosetting resins  
of Chinese fir orient laminated strand lumber

DU Chun-gui, LIU Zhi-kun, ZHANG Qi-sheng, ZHANG Hong, LOU Yong-sheng  
(School of Engineering, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: The feasibility of paper impregnated thermosetting resin overlaying technology of Chinese fir orient laminated strand lumber was studied to improve its physical and mechanical properties and surface quality, and promote its application and popularization. In the experiments, a veneer was added in paper impregnated thermosetting resins and Chinese fir orient laminated strand lumber and overlaying on its surface. The physical and mechanical properties of overlaying board were tested and its overlaying technology was analyzed for the optimum technology parameters. The results show that paper impregnated thermosetting resins overlaying technology of Chinese fir orient laminated strand lumber is practical; the optimum parameters are as follows: 2.5 MPa hot pressing pressure, 4-minute hot pressing and 160℃ hot pressing temperature. [Ch. 3 tab. 11 ref.]

Key words: wood processing; Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*); orient laminated strand lumber; paper impregnated in thermosetting resins; overlaying; technology