

应用技术

次生林小径材用于制造家具零部件的 优化复合技术

黄琼涛¹, 徐伟², 孙宏南¹, 熊先青²

(1. 广东省宜华木业股份有限公司, 广东汕头 515834; 2. 南京林业大学家具与工业设计学院, 江苏南京 210037)

摘要: 为了实现次生林小径材高附加值利用的目的, 开发出利用青冈、松木等小径材和加工剩余物, 经过优化复合加工制造集成材, 用于制造实木家具构件的技术。描述该技术的工艺流程和特点, 并指出: 应用该技术, 可提高小径材的综合利用率和加工剩余物的附加值, 拓宽实木家具的用材渠道。

关键词: 小径材; 次生林; 胶合; 集成材; 实木家具零部件

中图分类号: TS664.02 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2012)01-0045-03

Technology of Making Solid Wood Furniture Parts with Small Diameter Wood

HUANG Qiong-tao¹, XU Wei², SUN Hong-nan¹, XIONG Xian-qing²

(1. Guangdong Yihua Timber Industry CO., LTD., Shantou 515834, Guangdong, China;

2. College of Furniture and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China)

Abstract: The furniture industry in China has made great progress in recent years. However, limited wood resources has presented a major barrier for the rapid growth of the solid wood furniture industry. To improve wood utilization efficiency and add value to small diameter trees, the authors investigated a possible technique of making solid wood furniture with small diameter wood and other wood-related residues.

Key words: small diameter timber; secondary forest; bonding; laminated lumber; solid wood furniture parts

中国家具经过三十多年的快速发展, 实现了生产模式由传统加工业向现代工业的转变, 已成为世界家具制造和出口的第一大国。中国家具生产总值, 由2007年的5 400亿元, 跃升到2010年的8 700亿元^[1]。2011年1—9月, 规模以上企业累计产量逾5亿件, 销售产值3 584.53亿元, 其中木质家具的产量1.7亿

件, 销售产值2 122.45亿元^[2], 在众多家具门类中占主导地位。

但就我国的木材资源现状来看, 一方面是木材资源缺乏, 供需矛盾日益突出, 另一方面则存在木材资源浪费现象。梅州市作为广东省林业大市, 现有林业用地面积121.8万hm²(1 827万亩), 占全市总面积的76.5%, 全市森林覆盖率69.4%, 活立木总蓄积3 795万m³^[3]。虽然木材资源较丰富, 但90%以上的木材属于次生林小径材^[4]。小径原木中幼龄材比例大、生长应力大、节子等缺陷多, 导致锯材出材率低, 干燥损失严重, 深加工难度大, 未得到有效利用^[5]。

收稿日期: 2011-10-15; 修改日期: 2011-11-29

基金项目: 广东省宜华木业技术中心资助项目; 江苏高校优势学科建设工程资助项目。

作者简介: 黄琼涛(1973—), 男, 广东省宜华木业股份有限公司工程师。

通讯作者: 徐伟, 男, 南京林业大学家具与工业设计学院副教授, 博士。

因此,广东省宜华木业股份有限公司和南京林业大学合作,进行了利用小径材制造实木家具零部件的技术开发,旨在提高小径材的利用率和附加值,并拓宽实木家具的用材渠道。

1 工艺流程

选用当地次生林的青冈(*Fagus spp.*)、松木(*Pinus spp.*)等小径材,树龄约10~50年、径级约14~20 cm,通过制材、干燥、集成胶合、实木家具零部件加工等,生产高附加值的实木家具。

1.1 制材与干燥

青冈、松木等小径级材节子多,弯曲度大,因此,采用两面下锯法,以提高锯材出材率;同时借助计算机扫描技术,针对不同直径的原木,设计最大出材率的锯材尺寸。

以松木板材为例,其干燥基准列于表1,整个干燥过程无中间处理,后期进行含水率平衡处理和应力释放处理。

表1 30~50 mm厚松木毛边板的干燥基准
Tab. 1 Drying schedule for 30~50 mm pine lumber

干燥阶段	木材含水率/%	干球温度/℃	干湿球温差/℃	平衡含水率/%
1	40以上	45	3	15.9
2	40~35	45	4	14.2
3	35~30	45	5	12.7
4	30~25	50	6	10.5
5	25~20	55	8	9.9
6	20~15	60	10	8.7
7	15~8	65	13	7.1
8	平衡处理	65	11	8.0
9	应力解除处理	65	3	15.0

1.2 集成胶合

将经过制材和干燥后的窄料、短料或小料,通过集成胶合,制成实木家具零部件的毛料。根据锯切加工后板材的质量,将优质板材直接用于集成胶合,制成实木家具用基材;将胶合组坯过程中产生的边角余料,进行二次利用。如图1所示,边角余料去除虫眼、节疤、锯路等缺陷后,进行指接、胶合等加工,使木材的利用率达到90%以上。具体工艺流程如下:

锯材→横截→双面刨光→纵解→横截或剔缺陷→指榫铣齿→指榫涂胶→纵向接长→养生→四面刨光→侧向涂胶→宽度胶拼或厚度层积→养生→砂光或刨光→四面贴覆木板→裁边→检验分等。

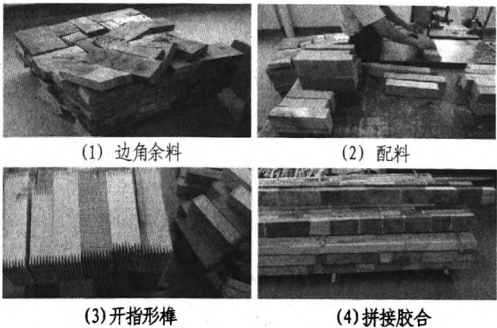


图1 利用边角余料进行集成胶合
Fig. 1 Laminating process for wood finger-joints

1.3 制造家具零部件

以小径材胶合而成的集成材为基材,用于框架式或框架覆板式家具的零部件生产,工艺流程为:

集成材→配料→毛料加工(刨光、精截等)→净料加工(开榫、起槽、钻孔、打眼、雕刻、铣型、磨光等)→部件装配→部件加工与修整→总装配→涂饰→检验→包装

如图2所示,以利用边角余料生产桌椅腿为例,通过配料工艺,将边角余料的缺陷剔除,锯制成一定规格的短小料,再经过指接和胶拼,形成方型集成材,作为桌椅腿的芯层材料;再在芯材的四面粘贴厚度10 mm的西南桦薄木板;胶合完成后进行成型加工,最后经涂饰工艺,制成桌椅腿构件。

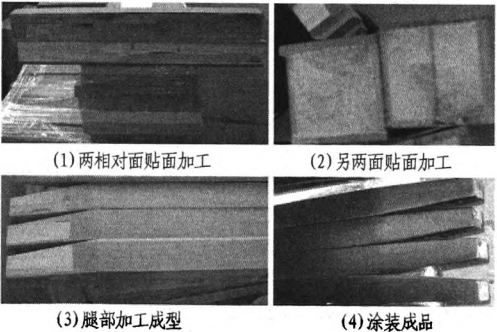


图2 边角余料二次利用制造的桌椅腿
Fig. 2 Furniture parts made from laminated wood

实际生产中,针对实木家具的不同设计与生产要求,通过选用不同的贴面板材料,可生产不同类型的实木家具产品。

地板生产过程中产生的边角余料(多层胶合板),亦可进行再次利用,主要有二种利用形式:一种将多层胶合板的边角余料按一定规格加工后,胶拼作为芯材,在其外部胶贴厚度约10 mm的薄木板;另一种在集成胶合材和多层胶合板的端部开指形榫,通过指接的形式胶拼接长,作为家具部件生产的基材。

2 技术特性

2.1 制材与干燥

青冈、松木等小径材原木,经二面下锯法制成锯材后,根据树种确定干燥基准,干燥后的板材含水率控制在9%~11%。由于小径材中幼龄材含量较高,尺寸稳定性较差,因此,集成加工时,每块木材的长度 ≤ 600 mm,宽度 ≤ 55 mm,以提高板材的稳定性,减小翘曲变形的可能性。

2.2 胶合

短料指接,选用自主调配的白乳胶,性能指标为:黏度9~11 Pa·s(25℃),固体含量49%~51%,pH值2.8~3.2;胶黏剂施胶量约250~300 g/m²(单面),单位压力控制在1.0~1.5 MPa。

窄料拼宽,选用双组份聚异氰酸酯乳液,固化剂的添加量应根据作业环境的湿度而定。当空气湿度 $< 60\%$ 时,胶黏剂与固化剂的质量比100:(12~15)为宜,涂胶量通常在150~220 g/m²(单面);空气湿度60%~80%时,胶黏剂与固化剂的质量比100:(15~18)为宜,涂胶量通常在230~260 g/m²(单面);空气湿度 $> 80\%$ 时,胶黏剂与固化剂的质量比100:(18~20)为宜,涂胶量通常在270~300 g/m²(单面)。侧压单位压力控制在0.8~1.5 MPa,在常温下进行胶合。

值得注意的是,在窄料拼宽、短料指接接长及层积加厚组坯时,相邻两块材料的含水率偏差应 $\leq 2\%$;相邻窄板条组坯时,应按其纹理交叉搭配使用,可提高集成材的整体尺寸稳定性。

2.3 养生

养生是小径材集成胶合过程中的重要工序。根据环境的温度和湿度条件,胶合后的指接材需经过24~72 h的养护,即将指接材堆用塑料薄膜包裹,同时对指接材含水率进行平衡处理,以促进胶黏剂完全固化,提高胶合强度。

2.4 涂饰

以小径材集成材作为家具基材,针对实木家具零部件的结构特点进行加工涂饰。对于不透明涂饰产品,通常直接利用集成材加工成型,并在其表面涂饰深色涂料,其工艺如图3所示;对于透明涂饰产品,通常在集成材表面贴覆厚度约10 mm的桦木、水曲柳等木材,再进行透明涂饰。

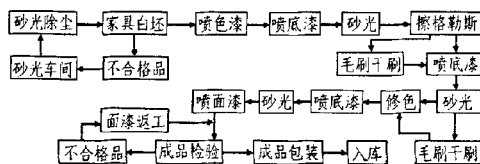


图3 硝基漆涂饰工艺流程

Fig. 3 Nitrolacquer painting process

3 结语

利用次生林小径材及木材加工边角料原料,采用优化复合技术,生产的集成材及木板贴面复合材料,可代替实木材料,应用于中高档家具的制造。经实践证明,采用该技术,可使材料的综合利用率提高约10%。推广应用该技术,对于拓宽我国实木家具的原材料来源,扩大小径材的加工利用领域,实现小径材的工业化加工与利用,促进我国木材工业的可持续发展,均具有重要意义。

以次生林小径材为主要原料的优化复合技术,还可以推广应用于木门、地板等木制品生产中,进一步扩大小径材使用途径。根据不同木制品的特点与要求,对小径材进行改性,提高其综合性能,是今后研究的重点和方向。

参考文献:

- [1] 徐伟,吴智慧.“虚拟班”家具专业人才培养模式的探索与实践:以南京林业大学为例[J]. 广西轻工业,2010(8):149-153.
- [2] 2011年1~9月家具行业产量情况[EB/OL]. (2011-11-04). <http://www.cnfa.com.cn/cnfa2009/2011-11/3575.html>.
- [3] 梅州市关于加快生态林业发展的决定[EB/OL]. (2011-05-30). <http://www.mzly.gov.cn/info.asp?id=804>.
- [4] 发展生态经济建设宜居宜业城乡[EB/OL]. (2008-07-28). <http://www.meizhou.cn/news/0807/28/080728005.html>.
- [5] 李成元,李传信.小径低等原木加工利用中的制材-干燥-纵剖技术[J]. 林业科学,2007(10):100-105.

(责任编辑 向琴)