

应用技术

大幅面刨切薄竹的生产工艺

李延军, 杜春贵, 鲍滨福, 刘志坤, 刘 力, 孙芳利, 张 宏

(浙江林学院工程学院, 浙江临安 311300)

摘要: 采用竹材制成竹片、竹板、竹方的加工工艺,再刨切制得刨切薄竹,与无纺布(纸)粘贴,制成大幅面刨切薄竹产品。实践表明:薄竹大幅面的工业化生产切实可行,克服了以往刨切薄竹脆性大、易破损、幅面小等缺陷,提高了竹材资源利用率和拓展了精、深加工的途径。

关键词: 刨切薄竹; 无纺布(纸); 大幅面; 生产工艺

中图分类号: S795; TS653 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-8654(2006)04-0038-03

Techniques for Making Large Size Sliced Bamboo Veneer

LI Yan-jun, DU Chun-gui, BAO Bin-fu, LIU Zhi-kun, LIU Li, SUN Fang-li, ZHANG Hong

(Zhejiang Forestry College, School of Engineering, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: This paper presents a method for making a wide-width bamboo-veneer-based product. The process includes: sawing bamboo material into pieces, assembling and gluing the bamboo pieces into a bamboo square, slicing the bamboo square, and finally, bonding the bamboo sliced veneer with a nonwoven fabric by crosswise jointing the width. This product could overcome the shortcomings that bamboo veneers with a common size have had, such as severe brittleness, easily damaged, and narrow width. This practice provides a new way of making a fine and full utilization of our bamboo resource.

Key words: sliced bamboo veneer; adhesive-bonded fabric(paper); big width; technology

二十多年来,我国竹材工业已取得长足发展,无论在产品的质量和数量,还是在企业的规模和生产技术等方面均居世界领先水平^[1-2]。但是,由于竹材具有径小、壁薄、中空等特点,致使竹材加工利用的难度比木材大;加之市场竞争激烈,原料价格大幅度上扬,因此,迫切需要开发出附加值高的竹质新产品,刨切薄竹正是适应这种形势而研制出来的新型高档贴面装饰材料^[3]。

刨切薄竹具有特殊的纹理和清新自然、真实淡雅的质感,深受用户青睐,特别在欧、美等国家尤其受到欢迎,其可部分代替珍贵木材单板,用作家具、地板等的装饰装修材料。目前,刨切薄竹的生产,多用无纺布(纸)作增强处理,拼宽、接长成大幅面,以实现刨切薄竹的工业化规模生产,该项技术已获得了国家发明

专利(ZL 02148338.8)。本文旨在介绍刨切薄竹的生产工艺。

1 生产工艺

大幅面刨切薄竹的生产过程由竹板制造、竹方制造、竹方刨切、薄竹后续加工等步骤组成。其工艺流程如下:

原竹→横截、纵锯→粗刨→蒸煮、三防处理→干燥(或炭化)→精刨→涂胶、陈化→组坯、热压→集成竹板→砂光或刨光→湿处理→涂胶→组坯→冷压湿胶合→竹方养护→软化、刨切→薄竹干燥→拼宽(接长)→贴无纺布(纸)→裁边→修补→成品

1.1 竹板制备工艺

1) 竹片的制备 选胸径 9 cm 左右,竹龄 5 年以上的鲜毛竹(*Phyllostachys heterocycla* cv.),经前期工序加工后进入干燥工段,制成本色或炭化竹片,竹片厚度 4~8 mm,宽度一般为 18~25 mm,长

收稿日期:2005-08-31; 修改稿:2006-03-05

基金项目:浙江省科技厅资助项目(2004C32071)和(2003D70007)。

作者简介:李延军(1970—),男,浙江林学院工程学院副教授,博士。

度为1 000~2 600 mm,竹片的宽度和厚度公差控制在 ± 0.1 mm,干燥后竹片含水率控制在10%左右。在竹片挑选时,剔除带青、带黄、霉变、腐朽、变形等缺陷的竹片;挑选竹片颜色,尽可能地使同一块竹板上的竹片色泽均匀,有利于提高刨切薄竹的等级^[3]。

2) 胶黏剂的选择 竹材硬度大,较难刨切,为了满足薄竹的刨切工艺,不但要求竹方材软化后胶层不开胶,而且要求胶黏剂具有柔韧性,使竹方材在刨切时不损伤刀具和产生刀痕。因此,常用的脲醛树脂胶和酚醛树脂胶难以满足此要求。经生产实践,研制出三聚氰胺改性脲醛树脂和脲醛树脂与水性高分子异氰酸酯的混合胶黏剂,具有柔软性好、耐热水等特点,能满足工艺要求。

3) 竹板的胶合 经精选后的规格竹片,采用涂胶机涂胶,单面涂胶量 130 g/m^2 ,涂胶后的竹片直接进行组坯。根据现有设备,组坯的竹板宽度不宜太大,一般在320~460 mm之间为宜。如果太宽,在侧压过程中,竹板因局部受力不均而产生起拱等现象,使竹板刨削量增加,降低出材率。

压制径向竹板时,侧压压力为2.0~3.0 MPa,正压压力为1.0~1.5 MPa,侧压及正压的施压顺序要相互配合,交替进行;压制弦向竹板时正压压力为1.5~2.5 MPa。采用三聚氰胺改性脲醛树脂制造径向竹板时,热压时间为12~15 min,热压温度85~95℃;如采用脲醛树脂和异氰酸酯的混合胶黏剂,其热压温度不宜超过85℃,热压时间为8~12 min,同时可采用锯末或脱膜剂处理压板粘板问题。

4) 竹板的后处理 胶合后的竹板在热应力等因素作用下,往往会产生瓦状变形,严重影响后续工序加工及产品合格率,因此必须进行后处理。简单易行的处理方法是,将热压后的竹板通过冷压定形、养生1~2 d,使竹板表面平整,胶层固化完全。定形后再经两面砂光或刨光,准备进入下一道工序。

1.2 竹方制备工艺

1) 竹板软化处理 为快速提高竹板的含水率,可采用温水加压浸注方法,使竹板的含水率均匀。竹板含水率越高,在下一个工序竹方材软化过程中传热就越快,不仅缩短了软化的时间,而且软化均匀。因此在实际生产中,可通过温水加压浸注来加速竹板的增湿速度。工艺参数为:水温40~50℃,压力0.2~0.3 MPa,时间3~5 h,处理后的竹板需湿存放。

2) 竹方制备 用风机将加压浸注后的竹板表面吹干到无明显水迹、板面露白后进行施胶,在高含水率条件下,将若干竹板在厚度方向上层积、冷压胶合

制成竹方。单面施胶量约 180 g/m^2 ,单位压力1.0~2.0 MPa,冷压时间2~4 h。卸压后自然放置1 d后再进行后续工序。

3) 竹方调湿处理 将制好的竹方放在冷水中浸泡;需软化时,再取出置于软化池中软化^[3-4]。

4) 竹方软化工艺 竹方的软化处理是刨切薄竹的一个重要环节。可采用将具有较高含水率的竹方放入软化池中软化,根据胶层的耐水、耐热性能,软化时控制升温速度在 $1.5\sim 2\text{ }^{\circ}\text{C/h}$,水温在45~55℃,软化时间为48~72 h。

1.3 刨切薄竹工艺

由于竹材自身的特点,现有的木材刨切机难以满足刨切要求,必须对木材刨切机及其刨切时的切削角、刃倾角等刨切工艺参数进行调整。薄竹刨切设备推荐采用意大利产卧式刨切机或改进的国产刨切机。

试验结果表明:竹方软化后,必须趁热刨切,否则冷却后切削阻力将增大,使微薄竹厚度偏差增大、表面质量变差;刨刀刀刃应与竹材纤维方向少许倾斜,并与竹方构成一定的夹角。此外,刨刀刃磨特别关键,刨刀刃口要求平直无缺口,刀刃微小缺陷都会在微薄竹面上留下刨削痕迹。最佳刨切工艺参数:刨切后角 $1\sim 2^{\circ}$,切削角 $(18\pm 1)^{\circ}$,刃倾角 5° 。

1.4 薄竹后期加工

刨切后的薄竹由于是胶合拼接而成的薄片,其厚度一般在0.3~1.0 mm之间,横纹抗拉强度较低,易破损,可在薄竹背面粘贴无纺布(纸)增强,并拼宽成大幅面。改善了薄竹脆性大、易破损、幅面小等缺陷,并使其整张化,易实现薄竹贴面的工业化生产。

1) 薄竹干燥 刨切后的薄竹含水率较高,不宜久放,否则易发霉变色,边缘也易开裂与翘曲。在实际生产中,一般采用不锈钢滚筒式单板干燥机将薄竹直接烘干处理,干燥时温度不宜过高,以防高温干燥而产生热应力不均,导致薄竹翘曲变形。干燥温度宜采用80~90℃,干燥时间根据薄竹厚度而定,干燥后薄竹的含水率控制在8%~12%。

2) 薄竹拼宽接长 干燥后的薄竹可直接进行涂胶,再与无纺布(纸)进行粘贴;也可采用拼宽、接长后,再粘贴无纺布(纸),制成 $2\,500\text{ mm}\times 430\sim 1\,290\text{ mm}$ 宽幅刨切薄竹。拼宽可采用国产的普通胶拼机或德国产的薄木拼宽机进行,其工艺参数为:压力0.4~0.5 MPa,温度120~130℃,进给速度35 m/min;

薄竹纵向接长采用自制的薄竹接长机或进口的单板接长机来完成。在对刨切薄竹进行指接时,应注意指接处薄竹的色泽、厚度要基本一致。一般采用指

形棒施加端压后再粘贴无纺布(纸)进行,其接长工艺参数为:压力 0.5~0.7 MPa,温度 110~120 ℃,加压时间 1.5 s,喷湿时间 5 s,冷却时间 0.5 s,进给速度 90~100 m/min。

薄竹与无纺布(纸)的粘贴,可用脲醛树脂和聚酯酸乙烯乳液按 1:1 的比例混合配制的胶黏剂,涂胶量 30~45 g/m²,热压温度 100 ℃,热压时间 90 s,热压压力 1.0 MPa^[5-6]。

2 经济分析

目前,大幅面刨切薄竹生产技术已经成熟,已推广到多家企业,形成了工业化生产。按每 m³ 竹方至少可刨得 0.6 mm 厚的薄竹 1 200 m² 以上,其市场售价 22~25 元/m² 计,销售收入约 26 400 元/m³。除去刨切薄竹生产成本 20 000 元/m³,利税为 6 400 元/m³。若投资年产量 1 200 m³ 的薄竹生产线,利税为 768 万元/年。

3 结论

1) 刨切薄竹大幅面工业化生产切实可行,克服了薄竹脆性大、易破损、幅面小等缺陷,拓展了竹材资源精深加工的新途径。刨切薄竹可部分代替珍贵木

材单板,广泛用作家具、人造板等的装饰装修材料,具有很好的市场竞争力和推广应用前景。

2) 刨切薄竹大幅面化生产工艺参数为:拼宽时压力 0.4~0.5 MPa,温度 120~130 ℃,进给速度 35 m/min;接长时压力 0.5~0.7 MPa,温度 110~120 ℃,加压时间 1.5 s,喷湿时间 5 s,冷却时间 0.5 s,进给速度 90~100 m/min。

3) 每 m³ 竹方至少可刨得 0.6 mm 厚的侧拼薄竹 1 200 m² 以上,薄竹的得率较高。

参考文献:

- [1] 张齐生,蒋身学.中国竹材工业面临的机遇与挑战[J].世界竹藤通讯,2003,1(2):1-5.
- [2] 张齐生.中国竹材的工业化利用[M].北京:中国林业出版社,1995.
- [3] 李延军,杜春贵,刘志坤,等.刨切薄竹的发展前景与生产技术[J].林产工业,2003,30(3):36-38.
- [4] 刘志坤,李延军,杜春贵,等.刨切薄竹生产工艺研究[J].浙江林学院学报,2003,20(3):227-231.
- [5] 程瑞香,张齐生.无纺布强化刨切微薄竹生产中应注意的几个问题[J].林产工业,2004,31(6):40-42.
- [6] 杜春贵,刘志坤,李延军,等.刨切薄竹的大幅面化[J].东北林业大学学报,2003,31(6):16-17.

(责任编辑 鲍加芬)

(上接第 3 页)

5) 提高结构材料和木结构建筑的性能。主要是结构材料的加工连接性能和蠕变行为。重点研究木结构建筑节能、耐久性、声和振动、防火和抗震等性能^[12];研究木结构建筑剪力墙和载荷可靠性的问题;建立木结构建造的认证体系和木结构住宅的性能评估体系。

参考文献:

- [1] 任海青,江泽慧,费本华,等.中国现代木结构住宅未来发展之路[J].木材工业,2006,20(2):45-47.
- [2] Proceedings of the 8th world conference on timber engineering V (1)[C].Finland: Finnish Association of Civil Engineers RIL, 2004.
- [3] Proceedings of the 8th world conference on timber engineering V (2)[C].Finland: Finnish Association of Civil Engineers RIL, 2004.
- [4] Proceedings of the 8th world conference on timber engineering V (3)[C].Finland: Finnish Association of Civil Engineers RIL, 2004.
- [5] BOSMANS I, NIGHTINGALE T R T. Modeling structure-borne sound transmission at bolted joints [J]. Canadian Acoustics,

2000,28(3): 98-99.

- [6] QUIRT J D, NIGHTINGALE T R T, HALLIWELL R E. Dealing with flanking transmission in wood framed construction [J]. Canadian Acoustics, 2003,31(3): 52-53.
- [7] FOLIENTE G C. Hysteresis modeling of wood joints and structural system [J]. Journal of Structural Engineering, 1999 the hysteretic response of mechanical connections for structures. Proceeding 1995,121(6):1013-1022.
- [8] CHUI Y H. Application of ribbed-plate theory to predict vibration serviceability of timber floor system [C]. Proceedings of 7th World Conference on Timber Engineering, Malaysia, 2002, Vol 4: 87-93.
- [9] HU L J. Serviceability design criteria for commercial and multi-family floors [C]. Report No. 5 to Canadian Forest Service, Canada: 2002.
- [10] 殷亚方,吕建雄,倪春,等.横向振动方法评估大尺寸规格材静态抗弯弹性性质[J].北京林业大学学报,2005,27(5): 107-110.
- [11] 王戈,费本华,林利民,等.轻型木结构建筑覆板的集中静载性能[J].木材工业,2005,19(4): 9-11.
- [12] 王毅红,蒋建飞,石坚,等.木结构房屋的抗震性能及保护措施[J].工程抗震与加固改造,2004,(5):47-51.

(责任编辑 姜 征)