

杉木间伐材制造厚型轻质刨花板的研究

曾钦志¹, 饶久平¹, 吴纯初¹, 熊德祥², 黄志勇³

(1. 福建林学院林产工业系, 福建南平 353001; 2 南平大洲贮木场人造板厂, 福建南平 353005;
3. 南平市林委, 福建南平 353000)

摘要: 利用材质轻、松软、强度低、径级小的杉木间伐材生产厚型轻质刨花板, 厚度 35~42 mm 幅面 1 220 mm×2 440 mm 密度 0.4 g/cm³ 制出的刨花板密度低、具有一定强度、防水性能好, 并具有较好的隔音、隔热性能, 是一种较好的轻质室内建筑材料, 可用作室内门板、墙体、天花板等材料。

关键词: 杉木间伐材; 轻质刨花板; 生产工艺

中图分类号: S791.27, TS653.5 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2000)04-0003-04

Study on Low-density Particleboard from Chinese Fir Thinnings

ZENG Qin-zhi¹, RAO Jiu-ping¹, WU Chun-chu¹, XIONG De-xiang², HUANG Zhi-yong³

(1. Fujian Forestry College, Nanping 353001, Fujian; 2. Wood-based Panels Plant of Dazhou Wood-yard, Nanping 353005, Fujian;
3. Nanping Forestry Committee, Nanping 353000, Fujian)

Abstract This paper deals with manufacturing technology of the low-density particleboard with thickness of 35~42 mm from small-diameter Chinese Fir thinnings. The particleboard with density of 0.4 g/cm³ is not only good in strength, but also good in water-resistance and sound / heat insulation. It is found that this particleboard is a good interior building material for making door plank, wall paneling and ceilings, etc.

Key words Chinese Fir thinnings; Low-density particleboard; Manufacturing technology

随着人造板工业的迅速发展,对木质原料的需求量也不断增长。为缓解人造板生产原料的需求,一方面,努力提高木材综合利用率,加强对采伐与加工剩余物、回收木质废旧材料等的利用;另一方面,大力营造人工林,为木材加工业提供工业用材。杉木是南方省区的主要造林树种之一,人工杉木林的生长需定期进行间伐,生产出大量的小径木间伐材。由于杉木间伐材质轻、松软、强度低,一直没能有效地利用。因此,开发小径杉木间伐材的利用途径对充分利用森林资源,提高木材资源使用价值和附加值等具有重要的意义^[1,2]。

1 试验原材料与条件

1.1 原材料

收稿日期: 1999-09-08
资助项目: 福建省林业厅科研基金资助项目
作者简介: 曾钦志 (1969-),男,福建林学院林产工业系讲师,硕士

木材 小径杉木间伐材, 7~9年生, 直径 4~8 cm, 密度 0.35 g/cm³。实验室小试用材由建瓯市林委和建瓯水西林场提供, 中试材料购于福建省大洲贮木场人造板厂。

胶粘剂 脲醛树脂胶由福建省大洲贮木场人造板厂提供, 固体含量 60%; 粘度 40 s (涂 4 杯, 20℃); pH 值 7.0

添加剂 固化剂 (NH₄Cl)、防水剂 (石蜡乳液, 24%~26%)

1.2 试验条件

试验制板 小试样板 360 mm×360 mm×38 mm; 中试样板 1 220 mm×2 440 mm×35 mm (由于铺装机最大铺装厚度、热压板间距等因素的限制, 中试时将厚度减小至 35 mm)

目标密度 0.40 g/cm³

板坯结构 小试中采用三层结构, 表芯层刨花重

中间试验在福建省大洲贮木场人造板厂年产 1 万 m^3 的普通刨花板生产线上进行。由于试制的板材厚度大,铺装板坯厚度太大,临时改造困难,故将成品板厚度定为 35 mm。另外,在生产线上作试验对生产影响较大,有些参数难于调整,故而只对热压时间和热压温度分别做了对比性试验。其它工艺条件固定如下:成品板厚 35 mm,密度 0.4 g/cm^3 ,施胶量为 12%,固化剂用量为 1.0%。结果如表 6 所示。

表 6 中间性试验结果 (对比试验)
Tab. 6 Results of pilot test (contrast)

工艺条件	d g/cm	MOR M Pa	MOE M Pa	SH N	TS %	W %
热压温度 160℃	0.40	6.12	613	691	5.7	5.9
170℃	0.41	7.01	637	723	5.6	7.1
180℃	0.39	6.53	632	684	5.9	7.0
热压时间 25 s/mm	0.42	5.96	624	677	7.1	7.8
30 s/mm	0.41	7.34	690	703	6.7	6.9
35 s/mm	0.41	6.34	648	742	4.9	7.9

注:热压压力 1.0 MPa;热压时间改变时,热压温度为 175℃;当热压温度改变时,热压时间为 30 s/mm。

3 结果与讨论

3.1 与普通刨花板制造工艺比较

由于杉木间伐材密度低,单位重量的刨花表面积大,要保证单位面积上胶量一定,所需施胶量要增大。胶粘剂可选用普通刨花板用脲醛胶,但刨花吸胶率比普通刨花大。为降低刨花吸胶率,需提高胶粘剂的初粘度,或添加一定量填充剂(尚在试验中)。因产品密度低,厚度大,表芯层需分开施胶,表层刨花不添加固化剂,芯层刨花需加入一定量的固化剂。

表芯层刨花最好能分开干燥,表层刨花含水率稍高些;若不便分开干燥,在铺装或预压后,可采用表面喷湿来适度提高表层刨花的含水率,减缓表层胶固化速度,且可利用蒸汽冲击原理,缩短热压时间,提高刨花板板材性能。

3.2 热压温度对刨花板性能的影响

热压温度对刨花板力学性能影响较显著,随着温度的升高,静曲强度和弹性模量都有较大提高,内结合强度也明显增大。温度虽对正面握螺钉力和吸水厚度膨胀率影响不显著,但随温度的提高,握螺钉力略有提高,吸水厚度膨胀率略有下降。当温度过高时,板的表层胶层脆化,物理力学性能略有下降,表面炭化,颜色变深,所以一般热压温度宜控制在 165~175℃。

3.3 热压时间对刨花板性能的影响

热压时间对刨花板静曲强度、弹性模量、握螺钉力的影响均不显著,但随热压时间的延长,都有所改

善。尤其是内结合强度和吸水厚度膨胀率,随热压时间的延长,内结合强度显著提高,吸水厚度膨胀率明显下降。但时间过长,同样出现表层脆化、炭化等现象而降低板的性能,一般热压时间为 25~35 s/mm。

3.4 施胶量对刨花板性能的影响

施胶量对刨花板的静曲强度、弹性模量、内结合强度、握螺钉力、吸水厚度膨胀率影响最显著,特别是静曲强度和内结合强度,随着施胶量的增大,静曲强度和内结合强度较显著增大,弹性模量、握螺钉力明显提高,吸水厚度膨胀率显著降低。但施胶量增大,也使板的生产成本大大提高,且刨花易结团,而降低了铺装质量,影响刨花板性能。因此,一般比普通刨花板略多,以 12%~14% 为宜。

3.5 固化剂用量对刨花板性能的影响

固化剂用量对板的吸水厚度膨胀率影响显著,但对其它性能指标影响不大。因板的厚度较大,热压时间长,为减少表层预固化或表层过度固化,表层刨花不添加固化剂;芯层刨花需添加一定量的固化剂,以加快芯层胶的固化速度,提高板的物理力学性能。

3.6 树皮含量对刨花板性能的影响

杉木树皮松软,经削片、刨片、干燥后,树皮多为纤维状、细小颗粒状、细杆状等,对刨花板性能影响较大。随树皮含量的增大,板的物理力学性能大大降低,特别是静曲强度、弹性模量、吸水厚度膨胀率等,如图 1 所示;且影响表面质量,颜色变深,表面疏松,表面结合强度下降;施胶后易结团,影响铺装质量。从试验中可知,树皮含量控制在 3%~6% 以内为宜。

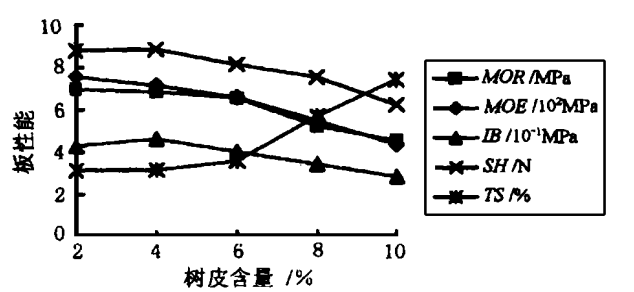


图 1 树皮含量对刨花板性能的影响
Fig. 1 Effect of bark on properties of particleboard

4 结论与建议

1) 利用速生杉木间伐材及部分枝桠材生产厚型轻质刨花板是可行的,生产工艺与普通刨花板相似,只需对工艺参数作适当调整,对原有设备进行部分改造即可。需改造的设备主要有:铺装机、预压机、热压机,另需增加一台剥皮机。

2) 杉木间伐材来源广,设备投资少(只需设备的

改造费用),故该板种的推广应用是完全可能的。若以轻质刨花板为基材,两面贴单板、薄木、塑料贴面板或浸渍纸等,开发新型室内门板和非承重墙体材料,将具有广阔的前景。

表 7 几种材料的法向声吸收系数对比^[6]

Tab. 7 Contrast of vertical acoustic absorption coefficient		
材 料	法向吸声系数	
轻质刨花板	0.346	
杉木	0.1988 (弦切面)	0.1790(径切面)
马尾松	0.1613(弦切面)	0.1403(径切面)
山合欢	0.1504 (弦切面)	0.1126(径切面)

表 8 几种材料的导热系数对比^[7]

Tab. 8 Contrast of heat conductivity		
材料	导热系数 /W° (m° K) ⁻¹	
轻质刨花板	0.0778	
中密度纤维板	0.1108	
石膏板	0.5030	
红砖	0.4840	
耐火砖	0.2500	
杉木	0.1070(弦向)	0.1082(径向)
马尾松	0.1221(弦向)	0.1256(径向)

3)在研究中,采用防护热板导热系数测定仪和XS-85型声吸收系数测量仪分别检测了轻质刨花板的导热系数和法向声吸收系数,其值分别为 0.0778 W/(m° K)和 0.346,与其它建筑材料相比(见表 7 表 8),具有较好的隔热、隔音性能,是一种优良的室内建筑材料。

参考文献:

[1] 赵春辉,等.酚醛轻质刨花板的初步研究[J].林产工业,1995,22(6): 7~ 9.

[2] 王明光,等.轻质刨花板的研制与开发[J].林产工业,1995,22(1): 3~ 5.

[3] 王明光,等.轻质刨花板制造工艺技术研究[J].林产工业,1995,22(4): 13~ 16.

[4] 陈鹏,等.轻质刨花板制造工艺的应用[J].林产工业,1995,22(5): 26~ 28.

[5] 陆仁书.刨花板制造工艺学[M].北京:中国林业出版社,1993,25~ 50.

[6] 陈瑞英,等.十种主要用材吸声性能的实验研究[J].福建林学院学报,1994,14(4): 306~ 310.

[7] 黎爱纯.中密度纤维板导热系数的测定[J].林产工业,1997,24(2): 27~ 29.

新书介绍

◆《人造板生产质量管理与检验》木材工业技术教育系列丛书之一,南京林业大学陆肖宝教授主编。该书较系统地介绍了人造板生产的工艺及工序控制点;标准与标准化;抽样检验;质量管理及质量保证体系;有关的人造板国家标准及质量控制的常用方法。是人造板企业工程技术人员的参考用书。16开本 207页,20元/本,邮购价:25元。

◆《制材生产技术》木材工业技术教育系列丛书之一,南京林业大学孙友富博士主编。该书系统阐述了制材理论,生产工艺过程,设备使用与维修,车间流水线设计等技术问题,及木材运输与保护,锯材深加工,制材剩余物利用,锯条修整,相关国家标准及检验等内容。16开本 272页,28元/本,邮购价:30元。

◆《中国木地板实用指南》今年 5月出版。是我国迄今为止最详实的木地板技术专业书籍,是提高木地板企业经营水平和各种人员素质的必修教材,质检和监理人员必备书籍。大 32开本 440页,38元/本,邮购价:44元/本。