

湿地松制造中密度纤维板中试报告

曹忠荣* 曲岩春 孙君辉** 杨有用 刘萍

摘要 在湿地松制造中密度纤维板小型工艺试验的基础上,为进一步完善和考核生产工艺参数,在年产1.5万 m³中密度纤维板生产线上进行了中间试验。中试结果表明,用10% UF施胶量生产的湿地松中密度纤维板,其物理力学性能达到国家标准 GB 11718.2-89规定的80型一级品规格的要求和美国 MDF标准规定的要求,因此,中间试验所采用的工艺参数是可行和适宜的。

关键词 湿地松;中密度纤维板;中间试验

Report on Pilot-scale Trail for Medium Density Fiberboard from Slash Pine

Cao Zhongrong Qu Yanchun

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091)

Sun Junhui Yang Youyong Liu Ping

(Hunan Hengyang Timber Factory, Hengyang 421002, Hunan)

Abstract After completing a technology study on the manufacture of medium density fiberboard (MDF) from Slash Pine (*Pinus elliottii*) at the laboratory, a pilot-scale trail was conducted on the production line with an annual capacity of 15 000 m³ to improve and examine further technological parameter. The results showed that the physical and mechanical properties of Slash Pine MDF made with 10% UF resin consumption could achieve the requirement specified by Chinese National Standard GB 11718.2-89 and America National Standard for MDF. Therefore, the technological parameter used for the pilot-scale trail was suitable and feasible.

Keywords Slash Pine; MDF; Pilot-scale trail

在实验室完成湿地松制造中密度纤维板工艺研究并取得较为满意的结果^[1-2]后,需要在生产线上考核和进一步完善相关的生产工艺参数,使科研成果能符合生产要求和指导生产实践。为此,在湖南省衡阳木材厂的支持和配合下,在该厂中密度纤维板(以下简称中纤板)生产线上进行了中间试验。

中试工艺方案由中国林科院木材工业研究所提出。衡阳木材厂在中试工艺方案基础上结合生产条件提出中试实施方案包括各主要生产工序的技术操作要求和责任人员。

本次中试主要考核制浆工艺、热压工艺,以及施胶量在9%~10%条件下中纤板的物理力学性能。

1 中试工艺流程及主要工艺条件

1.1 中试工艺流程及设备

中试工艺流程:

原料→削片→筛选→蒸煮施蜡及纤维分离→施胶→干燥→铺装成型→预压→横截→热压→翻板冷却→锯边→砂光→成品

设备为上海人造板机器厂产1.5万 m³年成套设备。

1.2 主要生产工艺条件

1.2.1 原料 湿地松,产自湖南省衡南县林场。原料径级为5~16 cm,平均径级为8~10 cm,约为8~9年生。原料中有部分是过火木,其比例约占25%。

1.2.2 削片 采用镇江林机厂 BX218型鼓式削片机削片,木片的平均长度约为19.2 mm,平均宽度约为13.8 mm,平均厚度约为5.3 mm。木片含水率为59%。树皮含量约为10%。

收稿日期 1999-02-05

本文系“九五”国家科技攻关专题《中密度纤维板工艺及关键设备配套技术研究》的部分内容。

* 中国林科院木材工业研究所研究员,北京 100091;

** 湖南省衡阳木材厂副厂长,湖南衡阳 421002

中国林科院木材工业研究所黄洛华同志参加了本项目试验工作。

1.2.3 筛选 用 BFL1420A型振动筛筛除过大木片和细小的树皮碎屑,合格木片进入木片料仓

1.2.4 蒸煮及纤维分离 设备为 QM 9D型热磨机,磨盘直径 900 mm,主电机功率 280 kW,生产工艺条件列于表 1

表 1 热磨机生产工艺参数

Tab. 1 Technological parameter of defibrator

热磨机型号	蒸煮汽压 MPa	蒸煮时间 min	运输螺旋转速 r/min	磨盘间隙 mm
QM 9D	0.84	2~ 3	600~ 650	0.085

1.2.5 施胶与施蜡 脲醛树脂胶由工厂自制,胶粘剂的主要性能指标如下:

固体含量 /%	51.3
粘度 /mPa·s, 25℃	21.0
pH值	7.91
固化时间 /s, 100℃	44.82
游离甲醛 /%	0.23

为减少胶粘剂在制板过程中的预固化和捕捉游离甲醛,在胶粘剂中加入少量的尿素 石蜡经熔融后施加于磨室前.施胶流速和施蜡流速分别为 313~ 353 r/min和 26.9~ 30.6 r/min,经计算,施胶量约为 10%,施蜡量约为 1.2%。

1.2.6 干燥 气流干燥机的型号为 BG25型,管道内径为 800 mm,总长度约 98 m 干燥机尾部(即纤维入口处)温度约为 140~ 147℃,干燥管尾部(即纤维出口处)温度约为 70~ 77℃.干燥后纤维板坯含水率为 9.8%~ 10.3%。

1.2.7 成型和预压 纤维铺装成型机和预压机的型号为 X628和 X312型.纤维铺装成型后板坯厚度约为 245 mm,经预压后板坯厚度约为 130 mm,热压后板的名义厚度为 17.0 mm,三者之间的厚度比约为 14.4 : 7.6: 1 横截后板坯长宽尺寸为 2 550 mm× 1 300 mm

铺装均匀、称量及含水率均符合要求的板坯送入装板机准备热压

1.2.8 热压 热压机的型号 X642型,层数 10层,油缸直径为 360 mm,缸热压时蒸汽温度为 165~ 168℃,最高单位压力为 2.5 MPa(表压为 15 MPa),热压时间为 400 s,辅助时间为 70~ 80 s,板厚为 17 mm 热压工艺曲线见图 1

本次中试共压制 6年 58张湿地松中纤板(其余 2张为前面生产留下的马尾松中纤板)。

1.2.9 翻板冷却及锯边 热压后的中纤板从压机出来后在 X64翻板冷却机上停留一会使板温下降利于

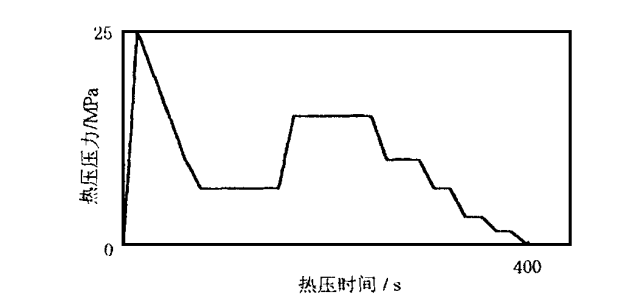


图 1 热压工艺曲线

Fig. 1 Hot-pressing technical curve

板材堆放。

锯边机的型号分别为 WX602和 WX605,经纵横锯边后,板的规格尺寸达到 2 440 mm× 1 220 mm

1.2.10 砂光 板材经堆放 24 h 以上后,用苏州林机厂制 2713Q型宽带砂光机对中纤板表面进行砂光,以除去预固化层并使厚度公差符合要求.砂光后的中纤板由检验人员检验外观质量

2 结果和讨论

2.1 制浆工艺

在生产线上按中试工艺条件制得纤维进行筛分,筛分值见表 2 实验室制备的湿地松纤维的筛分值亦列于表 2作为对比

表 2 纤维筛分值

Tab. 2 Screen analysis of fiber

名 称	> 16 目	16~ 32 目	32~ 60 目	60~ 115 目	< 115 目	留于 32和 115目之间筛分累加值
中试纤维	34.0	44.20	12.40	6.50	2.90	63.10
实验室纤维	24.45	28.07	21.43	15.89	10.16	69.39

从表 2可见,中试生产纤维留于 32目至 115目筛网上的累加值为 63.10%,接近于实验室制纤维相应的累加值 69.39%,中长纤维含量的总体效果较好,基本符合制造中纤板对纤维分离的要求.然而,从两者单项纤维筛分值的比较看,中试生产纤维大于 16目和 16~ 32目的纤维的含量均高于在同样条件下实验室纤维的含量,表明中试生产纤维中的粗纤维的含量还是比较高的.造成中试生产粗纤维含量较高的一个主要原因是热磨机磨片使用时间较长,需要更换磨片.从生产角度分析,认为只要磨片使用适当,有望减少粗纤维的含量,进一步改善中长纤维的质量

2.2 热压工艺

本次中试生产的湿地松纤维全部压制成板,在热压过程中无“放炮”分层现象.板边侧面无表层密实而

内层疏松的现象。板的剖面密度测定结果见图 2,表层最大为 993 kg /m³,芯层最小为 769 kg /m³,平均为 799 kg /m³。

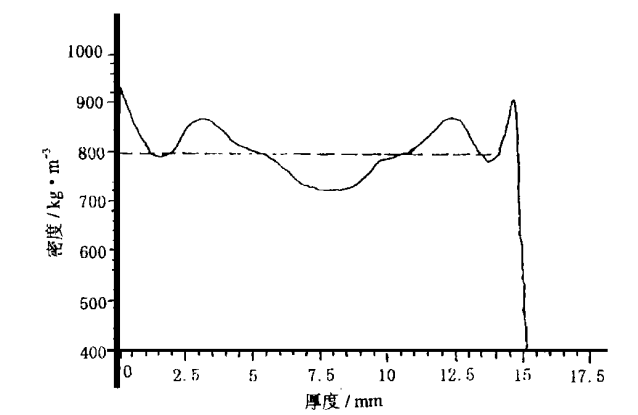


图 2 湿地松中纤板的剖面密度

Fig. 2 Profile density of MDF made from Slash Pine

从上所述再结合物理力学性能测定结果分析,可以认为中试的热压工艺是适宜的。

2.3 施胶量

本次中试生产还侧重考核了施胶量,因为国内生产中纤板尤其是采用国产设备生产中纤板,其施胶量一般偏高,降低施胶量对众多生产厂家具有积极的现实意义。

本次中试选定的施胶量为 10%。抽样样品经国家人造板质量监督检验中心检验,其物理力学性能及甲醛释放量全部达到国家标准《中密度纤维板》GB 11718. 2-89中 80型一级品规定的要求。送检样品的检验结果与 GB 11718. 2-89中 80型特级品相对比,除静曲强度略低于特级品规定的 29. 4 MPa的要求外,其余各项性能均满足特级品的要求表 3

表 3还列出了美国中纤板标准 ANSI A208. 2-1994的性能要求,除甲醛释放量因测试方法不同(国标用穿孔法,美国标准用大室法)缺乏直接可比性,其

表 3 湿地松中纤板的物理力学性能
Tab. 3 Physical and mechanical properties of Slash Pine MDF

检 测 项 目	实测值	国标 80 型一级品	国标 80型 特级品	美国 ANSI 标准
密度 /g · cm ⁻³	0. 79	0. 8	0. 8	0. 64~ 0. 80
密度偏差 %	- 1. 2	± 10	± 10	± 10
含水率 %	5. 5	4~ 13	4~ 13	4~ 9
静曲强度 /M Pa	28. 6	≥ 24. 5	≥ 29. 4	≥ 24. 0
弹性模量 /M Pa	2846	≥ 1900	≥ 2070	≥ 2400
平面抗拉强度 /M Pa	0. 76	≥ 0. 55	≥ 0. 62	≥ 0. 60
吸水厚度膨胀率 %	7. 3	≤ 12	≤ 12	—
正面握螺钉力 /N	1719	≥ 1350	1450	≥ 1445
甲醛释放量 /(mg /100g)	29	≤ 70	≤ 70	≤ 0. 3ppm

它性能项目经对比,表明中试生产湿地松中纤板的物理力学性能已达到美国中纤板标准规定的要求。由此可见,在适宜的生产工艺条件下,用 10%的施胶量生产湿地松中纤板,其物理力学性能可以达到国标 80型一级品和美国标准规定的要求。

用 10%的施胶量意味着生产成本中的胶料费用将比通常生产(按 12%施胶量计算)胶料费用减少 16. 7%,生产每立方米湿地松中纤维板可减少胶料费用约 45元。

3 结论

1) 在实验室试验基础上提出的湿地松中纤板生产的制浆工艺及热压工艺参数,经中试生产检验表明是可行和适宜的。

2) 在中试生产工艺条件下,用 10% UF的施胶量生产湿地松中纤板,其物理力学性能可以达到国家标准 80型一级品和美国标准规定的要求。

4 参考文献

1 曹忠荣,等.三种建筑用材树种制造中密度纤维板的制浆工艺和磨片适应性的研究.木材工业,1999,13(3): 3~ 6
2 曲岩春.湿地松制造中密度纤维板工艺的研究.木材工业,1999,13(4): 3~ 5