

应用技术

现有刨花板生产线生产麦秸均质板 工艺设备适应性评价

于文吉¹,任丁华¹,周月¹,王天佑¹,梁京河²

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 北京鑫源宏业投资有限公司, 北京 100091)

摘要: 对现有刨花板生产线进行改造, 生产以麦秸为原料的麦秸均质板, 是解决刨花板厂原料供应不足的有效途径之一。本文分析了我国目前刨花板厂的原料供应状况, 对利用现有刨花板生产线生产麦秸均质板的工艺设备适应性进行了综合评价, 并提出了设备改造方案。

关键词: 麦秸均质板; 刨花板; 工艺设备适应性; 技术改造

中图分类号: TS721⁺.3, TS653.6 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2001)02-0020-03

Appraisalment of Adaptability of Technique & Equipment for Manufacturing Wheat-straw Homogeneous Board on Particleboard Line

YU Wen-ji¹, REN Ding-hua¹, ZHOU Yue¹, WANG Tian-you¹, LIANG Jing-he²

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091;

2. Beijing Xinyuan Hongye Investment Co. Ltd, Beijing 100091)

Abstract: This paper analyses the situation of wood raw materials supply in particleboard factory, making a detail appraisalment on technique & equipment adaptability of making wheat-straw homogenous board on particleboard line and put forward the reconstruction project for particleboard line in existence. It is one of the effective ways to resolve the shortage problem of wood raw materials supply for particleboard industry.

Key words: Wheat straw homogenous board; Particleboard; Adaptability of technique and equipment; Technique reconstruction

我国现有刨花板厂约 500 余家, 年产刨花板 300 万 m³ 左右。随着我国对环境保护工作的日益重视, 西部退耕还林、还草以及天然林保护工程的启动, 现有刨花板厂的原材料来源将面临严峻挑战。尤其是建立在如山东、河南、河北等主要粮食产区的刨花板厂, 以前部分来源于几十年积累下来“三旁”树木, 即村旁、路旁、田旁的树木为原料, 目前也基本消耗殆尽。据有关资料统计, 我国西北地区除内蒙古外, 其它省区从外部调拨的木材数量逐年增加^[1]; 另一方面, 随着我国人民生活水平的日益提高以及原木采伐量的日益减少, 对人造板的需求量逐年上升, 刨花板厂的

原料供应的矛盾愈加突出。

我国又是一个农业大国, 拥有丰富的农业剩余物资源, 有人称之为“第二森林”。据有关资料统计, 我国仅麦秸一项年产量就达 1 亿 t, 如连同稻草一起, 其年产量达 2.5 亿 t 左右, 提供了丰富的可供选择的植物纤维资源。随着知识创新和技术进步, 非木材植物纤维已经成为木材资源的重要补充, 应用范围和使用价值大为提高^[2], 利用麦秸和稻草作为原材料生产人造板的技术难题已经基本解决。目前北美地区的麦秸(稻草)板的设计产量在短时间内已经达到 150 万 m³ 左右^[3], 相当于我国木材刨花板产量的一半, 已经形成一个蓬勃发展的新兴产业。我国科研单位和教学部门对以麦秸(稻草)为原料生产刨花板或中密度纤维

收稿日期: 2001-02-05

第一作者: 于文吉(1962-), 男, 中国林科院木材工业研究所副研究员, 博士研究生。

· 20 方数据

板也进行了大量的研究工作并卓有成效,中国林科院木材工业研究所与北京鑫源宏业投资有限公司联合成立的麦秸板开发研究中心,在 3 万 m³/a 的进口刨花板生产线上成功地生产出以麦秸为原料的麦秸均质人造板材^[4],为我国麦秸人造板的发展,特别是对于利用现有木材刨花板生产线生产麦秸均质板的技术设备改造,提供了第一手的经验。本文就利用现有刨花板生产线生产麦秸均质板的工艺设备适应性进行综合评价,供有关企业和科研单位参考。

1 麦秸均质板及中纤板原料的适应性评价

麦秸是一年生草本植物,秆直立,丛生,高约 0.3~1 m,秆径约 2~4 mm,壁厚约 0.3~0.7 mm,髓腔较大,直径通常为 0.9~1.9 mm。麦秸具有草节,对制板性能有一定影响。麦秸的表面均含有蜡质层与二氧化硅,湿润性较差。麦秸的化学成分与稻草、木材的对比如表 1 所列。

表 1 麦秸及稻草与木材化学成分比较^[5]
Tab. 1 Chemical components comparison among wheat- and rice-straw and wood %

原料类型	灰分	冷水抽出物	热水抽出物	1%NaOH抽出物	苯-乙醇抽出物	木素	聚戊糖	全纤维素
麦秸	6.04	5.36	23.15	44.56	—	22.34	25.56	40.40
稻草	15.50	6.85	28.50	47.70	—	14.05	18.06	36.20
马尾松	0.27	2.46	4.05	21.57	9.93	24.69	9.78	56.14
白桦	0.33	1.80	2.11	16.48	3.08	20.37	30.37	60.00

从表 1 所见,麦秸的纤维素含量低于木材,木素含量与阔叶树材接近;麦秸与稻草聚戊糖含量远高于针叶树材,与阔叶树材相近;抽出物含量高于木材,因此不利于湿法人造板工艺的生产。麦秸的灰分含量高于木材,说明其表皮角质化和矿物化较强,表皮硬度高而润湿性差。单纯从化学成分的角度来看,麦秸作为人造板的原料要逊于木材,但国外成功的经验表明,只要能够根据具体情况,适当改进生产工艺过程以及应用新型树脂,一样可生产出具有高性能的刨花板或中纤板。

从表 1 还可以看出,稻草的基本性质与麦秸相似,稻草的灰分含量比麦秸更高,木素与聚戊糖低于麦秸,全纤维素与抽出物含量接近麦秸。麦秸均质板的制造成功,为进一步开发稻草板材制品奠定了基础。

2 备料工艺与设备的适应性评价

麦秸的碎料制备是麦秸均质板生产中的一个重要环节,麦秸均质板的质量与碎料的质量密切相关,

因此麦秸碎料的制备设备对麦秸原料的适应性成为影响麦秸均质板的重要因子。由于麦秸原料和木材原料加工性能上的差异,原有刨花板厂的备料设备和工艺已经不能适应麦秸板的生产需要,必须进行重新改造和设计。采用原有的刨片机和打磨机制备麦秸碎料效率低下,并且碎料形态满足不了生产的需要。生产性试验结果表明:采用专用的锤式粉碎机可以加工出合格的麦秸碎料满足生产的需要,并且碎料形态好,生产效率高,能耗低。与刨花板厂原有的备料设备相比,麦秸板专用备料设备的价格性能比要远远优于原先的木材刨花板备料设备。

3 干燥工艺与干燥设备的适应性评价

麦秸碎料与普通木材刨花碎料相比,其最大不同点在于麦秸碎料的含水率远远低于木材刨花的含水率。干燥前麦秸碎料含水率一般在 10%~15%左右,而木材刨花则在 30%~40%以上,甚至更高。另外,麦秸碎料比普通木材刨花的厚度薄,且均一性好,因此比木材刨花更容易干燥,干燥机入口温度在 110~120 ℃即可满足麦秸碎料的干燥要求。现有刨花板厂所采用的基本是滚筒式干燥机和转子式干燥机两种机型,从试验结果看,无论是干燥质量还是干燥能力,这两种机型完全可以满足干燥麦秸碎料的需要。对新建工厂则建议采用管道气流式干燥机更加适应麦秸碎料的特性,干燥效率更高。

4 施胶系统及施胶工艺对麦秸均质板的适应性

胶粘剂的种类、性质、用量以及施胶方式对麦秸均质板的产品质量有着决定性的影响。由于麦秸碎料的表面润湿性差,生产中需采用异氰酸酯(MDI)作胶粘剂。与普通刨花板厂采用的脲醛胶相比,采用 MDI 作胶粘剂对工艺设备应作适当改造。

4.1 施胶量

用异氰酸酯作为麦秸均质板的胶粘剂,其用量只需液体脲醛胶的 1/5~1/7,因此,要求施胶机的施胶量控制精确,拌胶均匀,必须采用喷胶系统,使得胶粘剂在麦秸碎料表面分布均匀,否则将对麦秸均质板的性能和生产成本带来严重影响。现有刨花板厂的施胶系统需进行适当改造以适应麦秸均质板的生产。

4.2 施胶系统

异氰酸酯胶粘剂具有一定的挥发性,并且挥发气体对人体有害,因此要求整个施胶系统具有良好的密封性以及排气装置以达到劳动保护的要求。储胶装置要求有保温设施,以确保胶粘剂在过冷或过热的条件

下胶合性能和使用性能不变。此外,由于异氰酸酯对金属以及普通塑料都具有良好的胶合性能,因此要求整个储胶系统以及输送系统均需要有良好的防粘性。而普通刨花板厂的施胶系统不具有上述功能,必须予以改造。

5 碎料运输与铺装系统对麦秸均质板的适应性

5.1 运输系统

由于麦秸碎料与普通木材刨花密度上的差异,使得单位时间内麦秸碎料的运输量远远小于木材刨花的运输量,从而影响前后工序的连续性,因此必须根据实际情况对原有的皮带运输机和刮板运输机进行相应改造,以满足产量的要求。

5.2 铺装系统

铺装是麦秸均质板生产的重要工序之一。为了制造质地均匀的麦秸均质板,防止其翘曲、变形、分层,稳定板的密度、保持板面平整光滑,板坯厚度必须铺装均匀、对称。从生产试验的结果来看,现有的铺装机基本上可以满足麦秸均质板的生产需要,压制同样厚度的板材,麦秸碎料与木材刨花的铺装厚度比大约为2.5~3:1。因此,原铺装机的护板应予以改造,增加高度,以满足麦秸均质板的铺装要求。

6 热压系统对麦秸均质板的适应性

热压是决定麦秸均质板产品质量、产量的关键工序之一。由于麦秸碎料含水率低,堆积密度小,导热性差,较难压缩,需要较高的压力和温度使其达到规定的厚度和密度,使碎料相互之间能够紧密接触,提高胶合性能。生产试验结果表明,现有刨花板厂的热压机需要在以下几方面进行改造:一是热压机的单位压力。在同样的板密度下,由于麦秸碎料比木材刨花难压缩,因此现有刨花板厂的热压机压力系统需要改造,并进一步优化工艺参数以满足压制较高密度麦秸均质板的要求;二是热压机的开档。由于麦秸碎料的铺装量比较大,现有热压机的开档间距满足不了压制较厚板材的要求,因此需根据产品情况适当加大热压机的开档。

7 麦秸均质板的脱模系统

由于麦秸均质板采用的异氰酸酯(MDI)胶粘剂易粘板,因此,在生产中必须对现有刨花板厂的钢带和热压机上压板(或垫板系统)进行脱模处理。目前国际上主要采用的脱模处理方法有:(1)在板坯和垫板表面喷洒脱模剂,该方法可以保证生产的连续性;(2)板坯上下表面铺洒砂光粉尘或细料,该方法具有简便易行特点,但需要增加上、下表层细料铺装设施,铺洒精度难以保证,且影响产品的板面质量;(3)采用三层结构铺装法,即芯层碎料使用MDI为胶粘剂,上下表面层碎料采用UF树脂为胶粘剂,以达到防止粘板的效果,但需要在铺装机上增加两个铺装头;(4)板坯的上下表面铺垫牛皮纸达到脱模的目的,该方法简便易行,但成本相对较高。本开发研究中心在总结国内外先进技术和研究成果的基础上,采用喷洒脱模剂与固定隔离层相结合的脱模工艺,亦取得了良好的脱模效果。

8 结论与建议

1) 现有刨花板厂经过适当的工艺设备改造,可以生产出品质优良的麦秸均质板。

2) 在现有刨花板生产线上采用麦秸为原料生产麦秸均质板,必须采用专门的备料设备、施胶设备以及脱模系统。其它如碎料的运输系统,热压机的液压系统和开档亦应作相应的改造。

3) 与一次性投资建立新的麦秸均质板厂相比,对现有刨花板厂进行技术改造而生产麦秸均质板的投资小、见效快,是较为理想的人造板产品升级换代途径之一。

参考文献:

- [1] 王恺,等. 我国西北地区的木材供需问题[J]. 木材工业,2001,15(1):3~5.
- [2] 叶克林,等. 新世纪我国木材科学与技术展望[J]. 木材工业,2001,15(1):6~9.
- [3] David A. Pease, 等. Resin Advances Support Strawboard Development[J]. Wood Technology, 1998, March:30~34.
- [4] 于文吉,等. 麦秸均质板生产技术[J]. 木材工业,2001,15(1):21~22.
- [5] 蒋远舟,等. 非木质人造板[M]. 北京:中国林业出版社,1989,30~35.

《木材工业》2001年新增邮局发行,邮发代号2-311
欢迎到全国各地邮电局(所)订阅,或向本刊订阅