

亚麻屑制板工艺与设备的分析

陆仁书 李凯夫 濮安彬

(东北林业大学)

亚麻屑是亚麻浸渍后在压碾剥麻过程中亚麻秆纵向分裂而成的矩形屑,是亚麻加工的剩余物,其拉伸强度和抗弯强度接近阔叶树材,物理和化学特性与木材相似,品种单一、质地均匀、容易收集,是制造碎料板的优质非木材原料。亚麻屑碎料板各项物理力学性能接近木质刨花板,可以代替木质刨花板用于家具、室内装饰、包装、船舶装修等领域。

1987年我国种植亚麻面积189.1万亩,其中黑龙江省种植面积180万亩。全国有13个省区种植亚麻,每年约产生19万吨亚麻屑。

亚麻屑的形态随剥麻机型号和加工原理的不同而有差异,杂物的含量也不相同。根据我们检测,

亚麻屑一般长2—17mm,宽0.3—1.5mm,厚0.05—1.5mm,个别的仍保持圆秆状。麻根多呈弯曲状,两端粗细不一,表面附着有质地较脆的麻纤维。亚麻秆壁的密度 $0.42\sim0.46\text{g}/\text{cm}^3$ 。亚麻屑的堆积密度 $0.105\text{g}/\text{cm}^3$ (含水率11%),含水率10—15%。pH值5.92,热水抽提物3—4%,木素28.88%,多戊糖25.36%,综纤维素68.74%,灰分5.09%。

亚麻屑中约含5—8%短麻纤维,10—12%麻根,10%尘土和细砂石,有少量的较大石块,因此制板前应清除杂物,也即亚麻屑的净化,是制板的重要工序。由于亚麻屑与木质刨花有差异,因此在确定制板工艺和设备选型上与木质刨花板有所不同。

参 考 文 献

- (1) GB738—75, 阔叶树材胶合板, 中国技术标准出版社, 1975年。
- (2) GB739—75, 胶合板物理机械性能试验方法, 中国技术标准出版社, 1975年。
- (3) GB9846.1~9846.12—88, 胶合板, 中国林业出版社, 1988年。

- (4) National Bureau of Standards, 1983, Voluntary Product Standard PS 1-83 for Construction and Industrial Plywood, U.S., Department of Commerce.
- (5) 日本农林标准: 普通胶合板, 农林公告383号, 1964年4月11日; 修订标准, 农林省公告5号, 1977年1月7日。

Studies on testing bond strength of plywood

Cao Zhongrong

(Inst. of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry)

Abstract Through analyzing the results obtained by testing bond strength, it is shown that the test methods of bond strength specified by National Standards for Plywood are advanced, reasonable and feasible.

Keywords Plywood; Bond strength

国内已建和在建的麻屑板厂有11家,生产能力 $8.2\text{万m}^3/\text{y}$,其中有一套设备是从波兰进口,其余均为国产设备,多数厂是多层热压机生产线(见表1)。下面就主要工序进行分析,为合理组织麻屑板生产提供依据。

表1 麻屑板厂统计资料

建厂地点	建厂年代	设计产量 (万m^3)	提供设备厂家	备注
黑龙江省兰西县	1987	1.5	四川东华机械	
黑龙江省勃力县	1985	0.7	轻工部机械厂	
黑龙江省呼兰县	1989	0.7	旧设备	
黑龙江省呼兰县莲花乡	1989	0.3	旧设备,在改建	
新疆伊宁县	1988	0.5	哈林机厂	
黑龙江省木兰县	1988	0.3	轻工部设备	
黑龙江省海伦县	1989	1.0	四川东华机械	
河北省玉田县	1990	0.5	昆明人机厂	
河北省张家口市	1989	0.7	新乡矿机厂	
黑龙江省克山县	1989	1.0	波兰设备	单层热压
黑龙江省拜泉县	1989	1.0	中国林机公司	单层热压

一、备 料

麻屑板和木质刨花板制造工艺中最明显的区别在备料工段。亚麻屑在备料工段无需切削加工,所以备料的主要任务是清除尘土、麻纤维和麻根等杂物。细砂石和粉尘影响麻屑板质量,还会损坏设备;麻纤维易结团,气力输送时常缠绕在风机的叶片上,拌胶时常有结团或缠在搅拌桨上,造成板坯铺装不均,严重影响产品的质量;麻根本身质地脆,并保持圆柱状的小段,形态较差,还时常带有未除尽的韧皮纤维,对板材性能也有影响,因此,以上杂物在生产时必须清除。目前工厂采用的工艺和设备,大致可分为四种类型:

1. 波兰设备及工艺——麻屑送入滚筒式筛选机除去细砂石、粉尘等细小杂物,设备长8200mm、宽2100mm、高2950mm,内筒为方网眼的筛网($0.8\times 0.8\text{mm}$ 与 $1.2\times 1.2\text{mm}$ 网眼)。筛选过的麻屑送入第一台纤维分离器除去麻纤维团,设备呈筒状,长8000mm、宽2000mm、高3150mm,内有转动的金属杆搅拌桨,头部有橡皮以增加摩擦力,在上半部,桨与外筒壁有一定的间距,下半部为紧配合。设备负角安装,麻纤维在搅拌中结团悬浮,被分离出来。外筒壁下部为长孔网($3\times 25\text{mm}$),合格麻屑从这些网眼落下。为了最大限度清除麻纤

维,将清理后的麻纤维再送入第二台纤维分离器。该机长7600mm,宽2600mm,高3100mm,结构与第一台相同。洁净的麻屑经刮板输送机送入气流分选机,将麻根除掉。这种工艺装备在波兰、蒙古、苏联应用效果较好,黑龙江省克山县已引进。

2. 振动式残麻精选机组——这套设备是由河南省新乡市卫南工矿机械厂提供的,在张家口市安装使用。设备可自动进行舒弹、分选、排出细砂石和尘屑以及精选整形,分离出麻纤维,整形成一定厚度的麻棉,以便包装。麻屑首先进入舒弹机,使其成疏松状,以便分离;再进入初级分离机,清除细砂石等细小杂物;在直线振动筛选机(ZZS系列)筛除麻屑;用次级分离机清除纤维中的粉尘等杂物;再用直线振动筛选机清除麻屑;麻纤维团进入精选机和振动筛,除去其中杂物,用整形机压成一定厚度的麻棉。

3. 圆形摆动筛——这套工艺由中国林科院设计,四川东华机械厂和苏州林机厂提供设备,在黑龙江省兰西县安装使用。麻屑用皮带输送机通过金属探测器送入BF1626圆形摆动筛,机器由二层网筛组成,第一层网筛网孔尺寸 $8\times 8\text{mm}$,作用是清除麻纤维,第二层网筛网孔尺寸 $2\times 2\text{mm}$,作用是分离芯层麻屑。留在筛网上的麻屑由皮带输送机送入风选机,清除麻根,通过 $2\times 2\text{mm}$ 网的细料,用皮带输送机送入BF1613型圆形摆动筛,这台机器只有一层筛网,网孔尺寸 $0.3\times 0.3\text{mm}$,作用是清除尘土细砂石。表层细料用皮带输送机送入打磨机,然后风送至表层干燥机干燥。粗麻送入芯层干燥机干燥。

4. 国产滚筒筛与纤维分离机组——这套方案是东北林业大学在多年试验的基础上,根据国内亚麻原料厂提供的亚麻屑的特性,并参考波兰部分设备的工作原理设计的,现已用于黑龙江省拜泉县。工艺过程是,用皮带输送机将亚麻屑送入滚筒式筛选机,筛选机有两段网孔,其尺寸分别为 $1.2\times 1.2\text{mm}$ 和 $0.8\times 0.8\text{mm}$,筛除细砂石和粉尘等杂物。去掉杂物的麻屑再送入纤维清理机组,将麻纤维彻底清除。洁净的麻屑经重物分离器除去大的石块等杂物,风送至湿麻屑仓库。分离出来的麻纤维可以利用。在干燥分选工段中,增加一台打磨机,可将麻根和大的圆秆状麻屑加工成表层麻屑。

二、干燥与分选

亚麻屑的初含水率较低(10—14%),干燥到

含水率2—3%需要蒸发的水分不多。可进行快速干燥。多家麻屑板厂采用滚筒式干燥机,干燥温度140—170℃。这类干燥机效率低,易出故障,维修困难。

另外使用的几种干燥机有转子式干燥机、单通道热风干燥机、振动流化床干燥机。振动流化床干燥机是近几年开发的新产品,已在化工、轻工、医药、食品、粮食、建材等行业应用,该机由振动电机产生激振动力使机器振动,麻屑在激振作用下跳跃前进,同时流化床底部输入的热风使麻屑处于流化状态,具有脉冲性的热风冲撞麻屑强化了传热和传质过程,热效率可达60%以上,为其它设备所不及的。机器采用全封闭式结构,有利于防止环境污染。对于日产36m³的麻屑板厂,采用GZQ15×75型振动流化床干燥机,当加热空气的蒸汽压力为1.5MPa时,蒸汽耗量721kg/h,入口温度180—190℃,排湿温度80℃,麻屑在机内停留时间约1分钟。引风处可进行调节,并可排出少部分粉尘。机器安全可靠,寿命长,噪音低,维修和操作方便,干燥均匀,节能。拜泉县麻屑板厂在振动流化床干燥机后面是防火螺旋输送机,麻屑经此送入圆形筛(BF1620)分离表芯层麻屑,芯层麻屑用螺旋输送机送入气流分选机(BF212A)内分离出较大的麻屑,合格的芯层麻屑送入干料仓,较大的麻屑送入环筛式打磨机(BX566),打磨后的麻屑与表层麻屑一起风送到表层干麻屑料仓。

波兰的工艺是,麻屑先拌胶再用转子式热风干燥机干燥。空气经热交换器预热后进入干燥机内,干燥温度75℃,拌胶后的麻屑含水率17—19%,干燥后12.5—13.5%。普通脲醛胶无法适应此工艺,现应用东北林业大学研制的专用脲醛胶(DN—11)。

三、调胶与施胶

国内刨花板厂调胶系统问题较多,如计量误差较大,没有和刨花计量系统结合等。拜泉县麻屑板厂采用北京林机所的调胶系统,该系统以贮胶罐、防水剂调释罐、过滤器与泵组等设备组成,整个系统用单板机自动控制计量混合,按工艺要求可随时准确调整,节省人力,提高调胶的精度和自动化程度,是较为理想的调胶系统。

工厂使用的拌胶机大致有三种类型。一类是喷胶拌胶机,新建工厂已基本不采用这种机型。另一类是环式拌胶机,机器以高速搅拌使刨花流形成

环状,滴入的胶液与刨花摩擦、搅拌达到均匀施胶的目的,但刨花破碎较多,缺少安全系统。最后一类是北京林机所新设计的改进型环式拌胶机,该机在环式拌胶机的基础上减少搅拌桨的数量、改变桨的角度,这样不仅增加了刨花的填充率,也最大限度地降低了刨花破碎率。此外,该机增加了电磁锁等联锁安全装置,无冷却水通入时,机器不启动。

拜泉县麻屑板厂采用了新型拌胶机,施胶比控系统采用了东北林业大学的专利技术,此系统可按工艺规定自动控制施胶量。

四、铺装与热压

国内工厂铺装与热压有四种类型,一种是机械铺装、多层热压法,是在湿法纤维板生产的基础上改进设计的,有较多不足之处。最近中国林机公司与林业部林产工业设计院等单位合作进行的黑龙江省鹤立林业局刨花板厂改造工程,采用了固定式气流铺装机、新型板坯运输机、无垫板热压法,收效显著,刨花板质量明显提高。只是由于多层热压机同时闭合装置不能压制厚度12mm以下的薄板。另一种是气流铺装、钢带运输和单层热压,此方案是在消化吸收西德比松公司的技术基础上设计与制造的,国内有年产0.5万m³的几十家刨花板厂采用了这套方案。钢带跑偏和变形是经常出现的毛病。加上国内尚不生产这种大幅度高质量的钢带,需要进口,一条钢带要8万美元,钢带的寿命5—8年,若使用不当会很快损坏。与之配套的轻型单层热压机,由于下热板支承力不足,造成压板变形,影响产品的厚度精度,难以生产薄板。第三种是移动式气流铺装机、尼龙网带运输机、单层热压。这也是在进口设备基础上改进设计的,能压出薄板。这套设备改进之处是铺装机采用先进的计量系统,热压机从结构上得到改进,下热板作了加强,提高了抗变形的能力。用两套系统,即厚度规和四角控制系统同时控制刨花板厚度,使产品的公差降至最低程度。热板加热系统也得到改善。第四种是气流铺装、挠性金属网带运输、单层热压。设备是进口的。这套设备有第三种设备的优点,只是挠性金属网带国内还不生产,网带寿命较短,一般是1.5—3年。后两种方法生产的产品一面有网痕,要在砂光时砂平。

五、冷却与齐边

几家麻屑板厂对成品是否冷却有两种不同的方

世界人工林木材开发利用研究现状及发展

姜 征 执笔

(中国林科院木材工业研究所)

一、概 述

随着经济的发展,传统的、用于木材生产的天然林日趋减少,已很难满足人类对林产品日益增长的需要,于是人工林应运而生。经精心管理的人工林及原始森林的次生林生长迅速,能在较短时间内提供较多的商品材,收益高、见效快,可作为一种新的木材资源弥补天然林资源的不足。有迹象表明,未来的林产工业将主要依靠遗传选育的速生人

本文于1990年4月9日收到

本文为速生人工林木材开发利用的情报研究报告。参加本项目的还有陈允适、汪玉梅、王志学同志。本文经张维钧先生审阅,并提出宝贵修改意见,谨志谢忱。

法,一是采用冷却工序,一是不采用冷却工序。两种方法各有特点。从理论上讲,用脲醛胶制板应采用冷却工序,因为热压出来的板材表层温度大于 120°C ,芯层温度大于 90°C 。板还未达到最大刚度和胶合强度,这时齐边容易“崩边”。齐边后立即堆放,板堆中部长时间保持高温,造成树脂胶分解,降低板材胶合强度。现在用的冷却装置对单层热压的大幅面薄板在进入星形冷却翻板机中时易产生翘曲变形。因此有人提出热压后先齐边,然后堆成小垛送入通风间冷却,不用专门的冷却设备。

齐边工序对板材齐边后的直线性和相邻边的直角性要求很高,现有设备从结构上分析,以信阳木机厂的产品为好。

总之,麻屑制板不同于木材原料制板,以麻屑为原料可以省去削片、刨片工序,成本低,工艺简单,建厂一次性投资少,是理想的制板材料。制板时麻屑清理十分重要,清理的方法和设备也是麻屑板生产不同于木材刨花板的一种特征。同时,在清理分选过程中,将混在麻屑里的纤维分离出来,还

工林来提供原料。目前不仅缺林国家在大力发展人工林作为木材的主要来源,象澳大利亚这样拥有世界林地总面积1/40的林业大国也已把森林经济利用的重点转向人工林,而把天然林转向以生态、环境利用为主。

大面积营造人工林最初是为了提供优良的造纸材,后来又逐步开发用于其它利润更高的方面。意大利全国每年木材总消耗量的一半是杨树人工林木材,主要用于生产胶合板、纸浆及刨花板;澳大利亚1986年人工林原木产量占全年原木产量的40%,预计到2020年可占到62.8%;人工林的95%是针叶树林,其中辐射松占72%。加工利用以制浆造纸为主,同时发展人造板和其它林产品加工业;美国,尤其是南部几个州每年营造南方松人工林100

可以增加工厂的经济效益。1吨麻屑中约有50公斤麻纤维,按每公斤0.8元计,每吨麻屑可以收入40元,年产1万 m^3 的麻屑板厂从原料中可收入40万元,这是一个可观的数字。

根据亚麻加工的需要,麻屑初含水率较低,干燥时能耗低。

麻屑的导热性较差,热解温度低,不宜采用高温热压,一般应在 180°C 以下的温度下热压。可以用“蒸汽冲击法”缩短热压周期。

通过对亚麻屑板长期的研究和生产实践,可以说已较深入的了解了麻屑的特性和麻屑制板工艺。为此我们还专门研制出麻屑板专用的低毒高效脲醛树脂胶、高效防水剂、供胶系统的控制技术,为设计和指导生产提供了可行的技术和工艺。中国林机公司和几家机械制造厂互相配合,潜心攻关,已能提供满足工艺要求的成套设备。我国建设麻屑板生产线已经达到比较成熟的阶段。

(责任编辑 袁东岩)