

综 述

世界人造板生产技术的新进展

王 恺 陈绪和

(中国林业科学研究院)

一、人造板生产概况

1. 世界人造板生产概况

世界各类人造板的生产量(见表1)表明:

(1) 20年来世界人造板在不断发展, 年增长率4.88%;

(2) 胶合板仍占有很大的比重;

(3) 刨花板增长速度很快(7.88%);

(4) 纤维板绝对数最小, 所占比重较小, 其中中密度纤维板在上升, 软质板下降。

据《世界木材》1987年8月报道, 世界1987年人造板新建、改建、扩建项目由1986年的229个增至350个, 统计中包括1986年完工的, 1987年完工或在建的, 预计88年或近年完工的项目, 其中:

(1) 苏联和中国继续增加生产能力, 主要是改建现有设备;

(2) 西欧在新建、扩建工厂方面增加投资, 中密度纤维板也成为投资的重点之一。在34个新建、扩建项目中, 19个为刨花板, 10个为中密度纤维板, 4个无机胶粘人造板, 1个定向刨花板厂。

(3) 北美继续增加定向刨花板和中密度纤维板的生产力;

(4) 新西兰和澳大利亚主要是发展中密度纤维板, 以便出口。

预计世界人造板的消费量在2000年以前将以每年3%的比率增加, 世界人造板产量将从1985年的1.09亿立方米增加到2000年的1.67亿立方米, 所增加的6,000万立方米的二分之一将由市场经济发达国家产出。

2. 我国人造板生产概况

我国人造板工业是在新中国成立后发展起来的。现在全国胶合板的生产能力60万立方米, 年产量达50万立方米左右。

我国自行设计的以年产2,000立方米和5,000立方米为主的(现实际产量分别可达到4,000立方米

和10,000立方米)小型纤维板厂对发展我国纤维板生产发挥了很大的作用。现在全国的纤维板生产能力约100余万立方米。这种小型纤维板设备, 第三世界国家比较感兴趣, 有的国家已经引进了我国的小型成套设备。最近几年还建设了一些中密度纤维板厂, 全部建成后, 生产能力可达到20万立方米。

表1 1965—1985年世界人造板产量

种 类	产 量 (万立方米)			1965—1985
	1965	1975	1985	年增长率
人造板	4,190	8,440	10,870	4.88%
其中:				
单板	200.0	370	470	4.27
胶合板	2,430.0	3,430	4,380	2.95
刨花板	920.0	3,070	4,450	7.88
纤维板	640.0	1,580	1,570	4.49

刨花板工业, 在国产胶料供应问题没有解决前, 发展速度很慢。1980年起, 陆续从国外引进了不同规模的刨花板成套设备或主机, 同时国内也设计制造了中、小型刨花板设备, 现在已建和在建的刨花板厂总生产能力约60万立方米, 在两三年内产量可以成倍增长。

塑料贴面板是我国首先发展的一种人造板表面装饰材料, 六十年代开始试制, 现在全国产量在2,000万平方米以上。近几年我国人造板的表面装饰技术有了新的发展, 直接印刷、三聚氰胺浸渍纸贴

表2 1975—1987年中国各类人造板生产量

年 度	合 计	产 量 (万立方米)		
		胶合板	纤维板	刨花板
1975	37.4	19.2	13.5	2.7
1980	91.4	33.0	50.6	7.8
1984	139.0	49.0	73.6	16.5
1987	236.0	77.0	120.0	38.0

注: 表中不包括台湾省的产量。

* 本文承刘君同志协助整理, 谨致谢忱。

面、聚氯乙烯薄膜贴面以及金属材料贴面等装饰技术已陆续采用,在一些大型刨花板厂建设了三聚氰胺浸渍纸贴面生产线,在一些地区建设了薄木、微薄木生产线。

从表2可见,三种板的总产量,一九八七年为一九七五年的6.3倍。同时技术水平也有所提高,一些人造板工厂已采用了国外先进技术装备,提高了国产人造板设备的制造能力和水平,为今后大量发展人造板生产创造了条件。

二、人造板生产技术的新进展

(一) 胶合板

1. 原木定心装置

(1) 国内现状。国内现有旋切机绝大多数都采用人工定心上木,存在两个方面缺点:

①定心精度低。木段的出片率和整片率,主要取决于工人的熟练程度和责任心。若以木段平均直径32cm,木芯直径12cm,平均定心偏差0.75cm计,在不考虑材质和木段断面形状不规则的影响时,整片比率大约要降低10%左右。这可能是现在很多厂零片率高,单板拼接量很大的主要原因之一。

②上木速度低。木段径级越小,问题越突出。据调查,第一根木段旋切完至下一根木段开始旋切,其间的非有效工作时间(即下木芯,上木段,刀架空行程时间),在人工上木时约为15—47秒,平均为28.7秒左右,而且当木段直径变化时,这个时间没有太大的变化。在旋切机转速为120转/分,单板厚度1.2mm,木芯直径12cm时,木段直径从32cm减小到26cm时,旋切机的有效旋切时间与非有效时间之比将从0.7减小到0.5左右,旋切机的生产能力减少约25%。

由此可见,将人工定心上木改为机械定心上木非常必要。但目前国内仅有少数旋切机配有三点定心或光环定心,国内唯一正式生产定心机的信阳厂也只生产光环定心机。三点定心对断面形状不规则的原木定心精度不高,而光环定心只能根据木段端面形状定心,适用于大直径木段(如信阳木工机械厂生产的BD系列光环定心机,只能用于直径350mm或500mm以上的木段)对平均直径仅300mm左右的原木根本无法使用。

(2) 芬兰Raute公司X—Y原木定心机

该定心机将高强度光照向木段,在木段作360°旋转时。用CCD摄像机对木段进行激光扫描沿木段长度方向自动检测木段7个断面的直径并经计算机

确定出木段最佳XY的轴线位置。精度可达 ± 0.23 mm。再由液压伺服系统执行计算机的定心、上木、旋切、刀架后退等指令。取消了进刀丝杆和机械传动装置,提高了旋切速度和精度,减少了上木和退芯的非生产时间。此类定心机每分钟可处理8根木段,木段直径范围为150—600mm,可提高表板出板率10—15%(表板价格可高达芯板的10倍,效益明显)(参见图1)另外,微机应用于生产中,生产能力至少提高30%以上。目前,国内正计划引进这类装置。

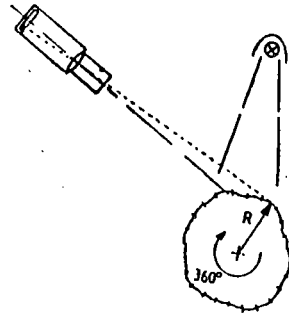


图1 Raute X—Y原木定心示意图

2. 旋切机

(1) 国内现状

目前,我国使用的旋切机大多是可旋切较大直径木段的旋切机。主旋切机一般可旋1,000—1,300 mm直径的木段,个别的能旋1,600mm木段。这些旋切机的电耗高(装机容量100KW或更多)卡轴粗,木芯大(双卡的100mm,单卡的130mm左右)。据介绍,目前,东北主要胶合板原木径级均在800mm以下,平均在260—340mm之间,且直径500mm以下的占总量的96%以上。故旋切机以选用最大直径800mm左右为宜。这样,木芯直径可降到100mm以下,如信阳木工机械厂的BD1120/8型单卡旋切机或芬兰Raute公司3V、4V系列旋切机。

随着原木径级的下降,胶合板木材利用率也下降。如松江胶合板厂每生产1立方米板的原木耗量1984年为2,7488立方米,1987年上半年已达2.904立方米,提高了5.7%。除其它原因外,木芯材积所占比例提高也是主要原因之一。在平均木芯直径基本未变(12cm左右)的情况下,该厂木芯直径占木段的比例已从五年前的11—12%上升到15%左右。而这些木芯约有70%以上尚可复旋,但缺少适当的设备。因此木芯复旋已成为提高胶合板生产经济效益和木材利用率刻不容缓的问题。

(2) 动力压辊旋切机

美国Coe公司制造的M1380型动力压辊专用于旋切木芯。该装置由计算机控制动力压辊的最佳驱动力矩,压辊定位精确,可使8呎的木段旋切至直径90mm,使单板出材率提高5%(参见图2)。

主动辊

被动辊

辊子压力

刀

主軸轉向

图2 CoeM-1380动力压辊

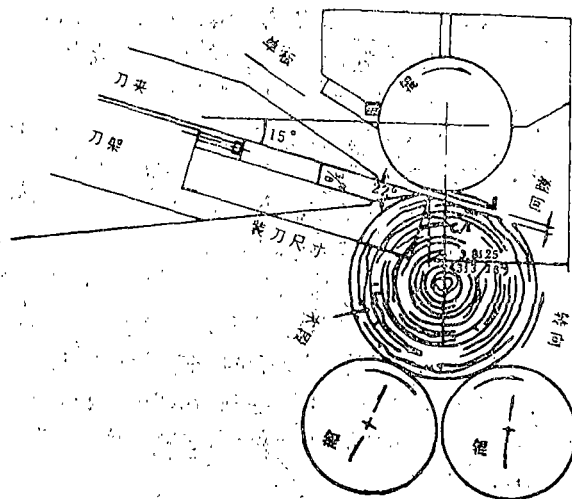


图3 无卡轴旋切机

(3) 无卡轴旋切机

木段直径 (吋)	单段出板率 (%)
4	52.1
5	61.7
6	64.3
7	66.9
8	69.9

图4 用无卡轴旋切时, 不同径级木段的出板率

(4) 表板改薄

现在用的滚筒干燥机、网带干燥机，不适用于干燥薄板，应有专用干燥设备。

砂光机也要改进，砂光量要减小。

台湾现在生产的3mm厚的胶合板，实际厚度只有2.7mm，主要是表板薄（0.8mm），但它按3mm厚度出售，得到了国际的承认。仅此一项，每立方米胶合板中可多出成板（4×8×3mm）12张，而且都是质地优良的表板。

3. 加拿大Forintek旋切技术

为解决当前旋切木段径级逐年减小, 高质量原木供应困难, 以及一些速生材因密度差异大而使旋切单板厚度变异、裂缝过深和单板带易破损等问题, 加拿大Forintek公司进行了旋切工艺研究, 增加了单板产量又改善了旋切单板的质量。这些旋切工艺方面的进展可归纳为:

(1) 蒸汽加热旋刀简化了木段水热处理工艺。这项工艺的特点是在旋刀的切削区域喷射高压蒸汽,在旋刀接触前瞬间软化木材与提高切削效果。用这种工艺旋切西部红雪松,单板降等从27.1%减少到2.1%;旋切西部白云杉,单板降等从14.1%减少到7%,旋切冻材还可有减少刀刃损伤和提高单板质量的优点。

(2) 改进型热旋刀。为提高蒸汽加热旋刀在生产中使用效果,于1983年重新设计了一种新的热旋刀。通过蒸汽在后板中循环流通,刀身被加热到大约177℃,并使刀身保持恒热(图5)通过在实验室的旋切试验,一方面证实了热旋刀将进一步减少刀刃和木材之间的摩擦以利于提高单板质量,另一方面热旋刀可补偿木段水热处理之不足。

(3) 水润滑,研究人员发现水能使旋刀切削刃的摩擦损伤减小,将约93℃的水引到压尺和木段间的间隙处,单板粗糙度明显降低。

(4) 整平单板。用热旋刀还不能解决低质量原木的单板在剪切和干燥阶段的破损问题。Forti-ntek公司在实验室旋切机上安置了一个4吋直径的针辊。研究人员期望用热旋刀实现二次水热处理及整平设备后,能使干燥时间减少大约20%,而且单板带在自动组坯和干燥生产线上可有更好的性能(图6)。

(5) 刻痕技术。在干燥和胶合前,用一对刻痕滚刀在湿单板的两面刻出或切出浅沟痕,以利于单板干燥和胶合板热压特别是厚度较大的板材热压时的排汽。试验表明,该技术可提高干燥速度15%,减少热压时的“放炮”,并使成品平整、不翘曲。该法还可用于胶合板的防腐处理和单板层积材等较

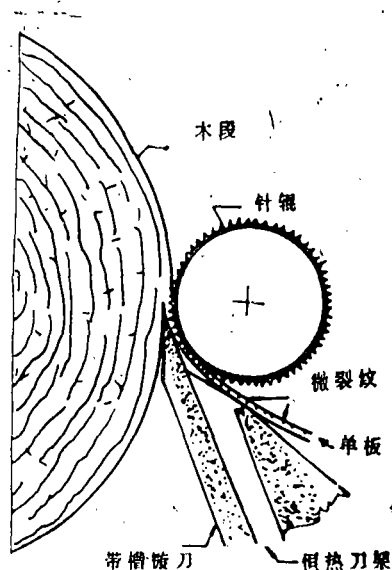


图6 整平单板示意图

厚产品的生产。该技术可望近期内用于实际生产。

4. 单板刨切机

纵向压刨式单板刨切机。其优点是：投资小，占地少，生产产品规格灵活，产品长度1.2—3.6m，安装简易，无需基础。另外，能耗低，出材率高，木段利用率高。其缺点是产量小，不能太薄，最小厚度为0.25—0.3mm。

由于这种刨切机适用于多种树种，能就地加工，在东南亚、澳大利亚及我国广泛使用。

林业部苏州林机厂生产刨切单板生产线的成套设备的主要型号有：BG131滚筒式薄木干燥机，BJ1127液压自动剪板机，BG533薄木干燥机，BB113纵向刨切机。

5. 单板干燥

一般生产工艺均将单板干燥至4%，新的做法是干燥至10—15%。这样使干燥能耗大为降低并使单板的终含水率在多数情况下接近于平衡含水率。

平板加压式单板干燥机的工作温度为121—232℃、工作压力为170—580千帕，干燥出的单板平整、收缩率低，其缺点是生产效率较低，而且因压缩，单板的厚度亦有所减小。

网带式单板干燥机的近期技术成就反映在以下三个方面：节能；网带寿命延长；干燥单板质量提高。关键的进展是在干燥机的控制系统。在这方面，最典型的是西德Bobcock公司在八十年代设计制造的新型网带式单板干燥机。这种干燥机设有三种控制系统：

(1) 用高温测湿仪测定干燥室内的湿度，根

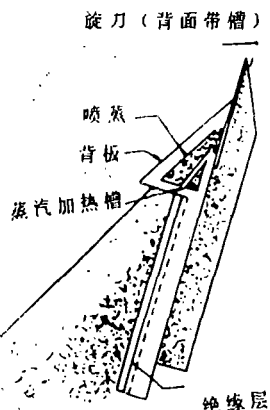


图5 热刀示意图

据测得的湿度来控制排湿门开启程度,可节能40%,并且干板平整;

(2) 根据干燥机两侧通道的温差,通过计算机控制风机的直流电机,以获得最佳风速,达到节能目的;

(3) 用红外线测湿仪测定单板含水率,以控制网速,这种干燥机的能耗比1986年时该公司制造的干燥机降低50%。

6. 施胶

胶合板用酚醛胶的发展在于能胶合高含水率单板。同时,用胶量也较少,单板干燥费用和胶粘剂费用的降低使酚醛胶胶合板的费用大为降低。

胶合板较新的施胶方法有:

(1) 泡沫胶挤胶施胶

将胶发泡至原体积的6倍,尔后将其从挤胶头挤出呈线状施在单板上。胶线的直径约为3mm,胶线间距离为8mm。挤出的胶线中含有空气,故富有

弹性。有流量计调节胶泵速度使胶量与生产线速度匹配。单板的涂胶量可高达 $48.8\text{g}/\text{m}^2$,胶泵管路系统压力 0.56MPa 。组坯后的单板经辊压,胶线被压成连续的胶层,使组坯坏的单板在热压时胶合良好。单板的胶合面如在施胶前事先加湿可节省胶耗。目前在美国至少已有4个胶合板厂使用这种清洁、经济、高效的施胶方法。据其中的一个厂报道,因用此法,耗胶量降低30%,每年可节省25万美元生产费用。参见图7。

(2) 喷胶法施胶

加拿大:松木结构板,胶料中普遍使用填充剂,用量高达树脂的40%。用喷胶法施胶是由压力泵供胶,喷嘴在一密封窑内的连续带上单面喷胶,喷雾均匀、施胶量少。

其优点是,胶料比常用方法节约40%;施胶均匀;清洁、连续。

7. 热压

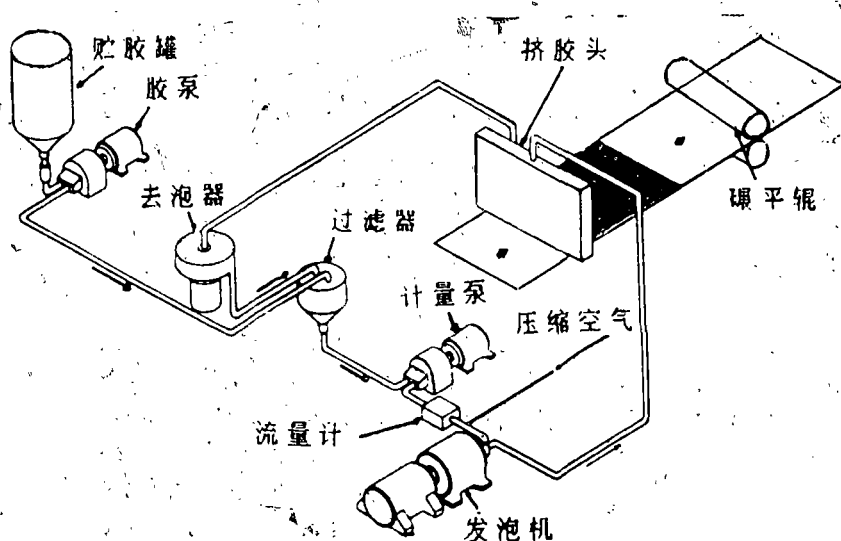


图7 泡沫胶挤胶施胶法

垂直式平板热压机是胶合板热压机的新发展,压机的各层热平板均是垂直布置的,与立式压机相比。具有以下优点:无需设置地坑;工作部件易于接近,便于维修;液压系统的泵组的能力可选择较小的,因该压机无需将热平板升高;各层胶合板坯在热压中所受压力均相等,不受热平板质量的影

响。不足之处是投资大,占地面积大。目前已有两台垂直平板式胶合板压机在日本投入使用,一台为60层,另一台为100层。此种压机一般不宜超过150层。

(未完待续)