

世界人造板生产技术的进展(续)

王 恺 陈绪和

(中国林业科学研究院)

(二) 纤维板

1. 软质纤维板

软质纤维板工业起始于1914年。产品主要作壁板, 吸音板, 屋顶隔板, 天花板等。由于市场上受到矿棉板、发泡塑料板、钙塑板等产品的冲击, 在价格、产品的耐火性、比重、吸音性能等方面呈明显劣势, 而且还存在用水量大、耗能较高、污水问题严重等缺点, 似无太大的发展前途。目前国内有上海建设人造板厂生产软质纤维板, 并已基本解决了污水处理问题。

2. 硬质纤维板

该工业也成熟, 而且产品质量高。近年来使用低质原料也很成功。该产品的优点是用胶少甚至可以不用胶。污水处理问题也受到重视, 国外有用加压纤维分离机的废汽蒸发部分白水, 将白水浓缩至35—40%的浓度就可以作为锅炉的燃料使用, 国内采用的方法有, ①利用污水发酵, 生产饲料酵母。②对长网成型废水实现封闭循环, 在此基础上, 采用超过滤方法处理热压废水。这种方法的实质是利用超滤膜的截流作用, 将热压废水中的悬浮物与部分大分子的可溶性物质截留, 使透过水(占全部热压水量的80%以上)直接参与循环回用, 经超滤处理后的高浓度截留水(占全部热压水的20%以下, COD_{Cr}值在10万mg/l左右), 浇入煤中烧掉或用煤渣吸附处理。现在中国林科院木材所的新的方法是, 利用截留水中高浓度木素-半纤维素复合体的分散性质, 作为誊写墨, 具有较好的社会和经济效益。废水利用的另一条途径是利用其截留水作为胶粘剂主剂制造刨花板, 这种方法目前正在探索中。

在美国, 硬质纤维板的主要市场是作壁板, 其厚度可达12mm。目前该产品市场正受到乙烯基塑料和浸渍纸贴面华夫刨花板的竞争。硬质纤维板的

其它主要产品有作墙板用的木纹印刷纤维板、屋顶瓦(不经处理, 用在南非和美国), 模压壁板和压花瓦板等。

干法硬质纤维板在湿状态下的性能不如湿法硬质纤维板, 这是因为与水有亲和力的半纤维素不象在湿法生产中被部分洗去, 而是被保留在原料中。值得一提的是半干法生产工艺, 热压时板坯的含水率为30%, 其酚醛胶用量仅为干法生产的一半, 因此具有用水量小、耗胶量低和污水处理问题较轻等特点。

(3) 中密度纤维板

目前, 全世界共有48个中密度纤维板厂投产, 年生产能力达443万立方米, 在建23厂, 能力157万立方米/年。与刨花板厂相比, 中密度纤维板厂似乎能更好地使用混合树种原料。脲醛树脂是使用的主要树脂。在脲醛树脂和木材树种间会发生交互化学作用, 因而仍需在化学方面进行控制以保证产品质量的稳定。中密度纤维板可采用纸浆木片、工厂刨花、胶合板边条和锯末等作原料, 应在生产中保持各种原料间有一定的、合适的比例以保证生产出的纤维质量的稳定性。

现在所有的中密度纤维板厂均使用单盘磨浆机, 与双盘磨浆机相比, 它具有产量高, 操作方便等优点。

采用管道干燥纤维, 不易使纤维成团, 并常在磨浆机到干燥机的管道段进行纤维施胶。短滞留拌胶机易使纤维成团, 并在板面形成胶斑。

由于铺装机控制系统的改进使板坯质量得到进一步提高, 扫平辊从板坯表面扫去的原料量已大为减少, 降低了纤维原料的循环量和附加的胶耗。

第一个中密度纤维板厂曾采用高频热压。随着技术的进展, 热平板式热压已无需采用高频加热的方式。现在第一个中密度纤维板厂已不用高频加

热。目前,中密度纤维板生产也采用连续式热压机。

(三) 刨花板

1. 概述

虽然已有相当数量的刨花板用作厂房地板、屋顶板、墙板、楼梯板等结构用途,但刨花板仍是世界上最主要的家具用板。刨花板生产线已相当现代化,计算机、过程逻辑控制器和许多现代化测量装置都已得到普遍使用。

刨花板原料仍以加工剩余物或低质原木为主。在某些地方,废旧木材也作为刨花板的部分原料使用。

刨花制备也在发生变化,但并非是由于刨花制备设备的新发展,而是由于刨花的规格的改变。中密度纤维板具有表面致密,板边均匀的优点,在美国,由于受到中密度纤维板的竞争,部分刨花板工业已采用更小更细长的刨花以生产出板面和板边质量类似于中密度纤维板的刨花板。此类刨花板的板边加工性能好,板面贴薄膜后,表层刨花的形状也不会透过薄膜显露出来。但这种刨花形态的变化要求增加施胶量,而且因车间空气中粉尘的增加,发生爆炸的危险亦有所增加。

目前,在全世界,特别是在人口稠密地区,对空气污染的限 制更为严格。静电除尘器等新装置被用来使干燥机处于良好的控制之下,探火灭火与防爆装置的发展使干燥机的工作更为安全。

脲醛树脂胶因其价廉、反应速度快、无色,仍是刨花板用最主要的树脂胶。

拌胶机依然采用胶液注入式短滞留拌胶机,依靠刨花间的强烈摩擦使施胶均匀。拌胶机的筒体有水冷降温,并可防止胶料在机内固结,使拌胶机的清理工作变得简单方便。

铺装生产线由于采用现代化测量装置如核重量计和计算机而得到了更好的控制,节约了原料,降低了生产费用。

压机作业因采用过程逻辑控制和其它现代化装置而变得更加自动化。但最显著的进展是新一代连

续式热压机得到了较广泛的使用。西德Kusters、Bison、Siempelkamp公司的连续式热压机都已成功地运行了多年。

2. 新技术

(1) 连续平压生产人造板技术

自1977年西德Contipress公司制造的第一台连续式平压机投产成功生产刨花板以来,连续平压生产人造板技术得到了进一步的发展。这种压机的主要生产厂家是西德Bison公司、Contipress公司和Siempelkamp公司。到1986年已有19套连续式平压机投产,分别用于生产刨花板、中密度纤维板、华夫板/定向刨花板和高压塑料贴面板。用于生产刨花板和中密度纤维板的生产能力为60—700立方米/日,用于生产高压塑料贴面板的生产能力为5—15m/min(其宽度为1.4m)。

与间歇式热压相比,连续式平压法的优点是:压制的板的厚度精度高,其误差为 $\pm 0.1\text{mm}$,部分板可不砂光;板的表面不产生早期固化;板的长度可按需要裁取;胶和刨花的消耗量可节省3—5%;能耗小。

图8、图9为西德比松公司Hydro—Dyn连续式平压机工作实例,日产量250m³,使用厂家为加拿大刨花板公司。该压机宽4呎,长40呎。各区最高工作压力为进口区1.5,高压区4.0,主压区2.0,校正区1.0MPa。

(2) 蒸汽注入热压新技术

蒸汽注入热压法是欧美一些国家近期研究开发的一种新技术。目前,已进入实用阶段。此种方法的特点是,在压机闭合后,饱和蒸汽从板坯的上下两面注入,可大大缩短板坯中心层树脂固化所需时间(图10)。板坯本身在热压过程中起排汽阀的作用。如一块厚13mm、密度614kg/m³酚醛树脂刨花板的热压时间可缩短60%,板的内结合强度和抗弯强度并未降低。

蒸汽注入热压新技术已用于中密度纤维板生产。板的幅面为2.2×7.5米时,其日生产能力为:

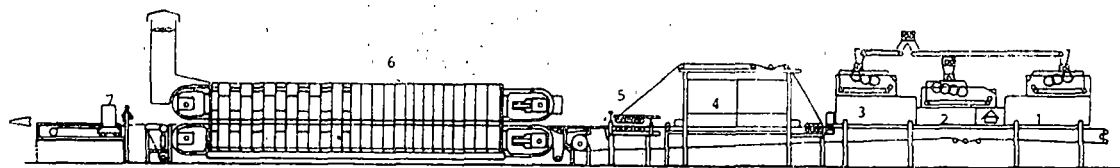


图8 连续式平压生产线

1. 表层铺装头; 2. 芯层铺装头; 3. 表层铺装头; 4. 高频预热器; 5. 预压机; 6. 比松Hydro—Dyn连续平压机; 7. 横截锯。

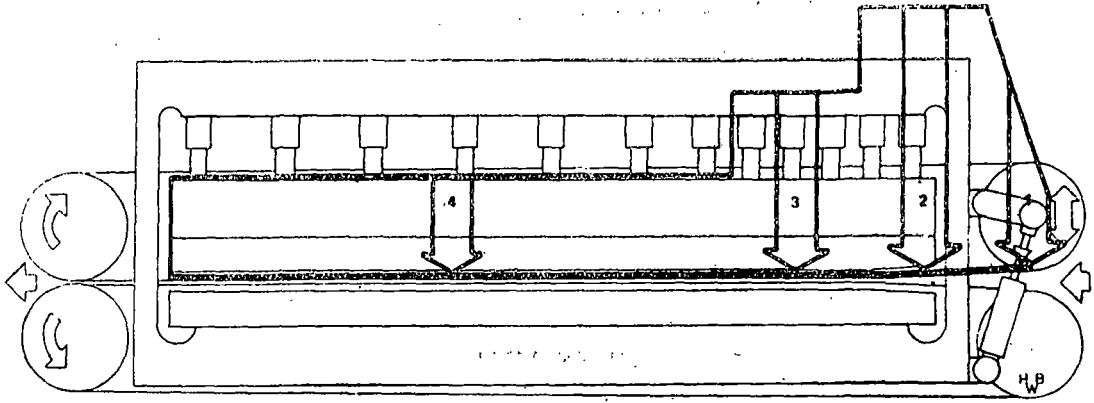


图9 Hydro—Dyn连续式平压机加热区示意图

各区最高工作压力为：(1)进口区1.5MPa, (2)高压区4.0MPa, (3)主压区2.0MPa, (4)校正区1.0MPa

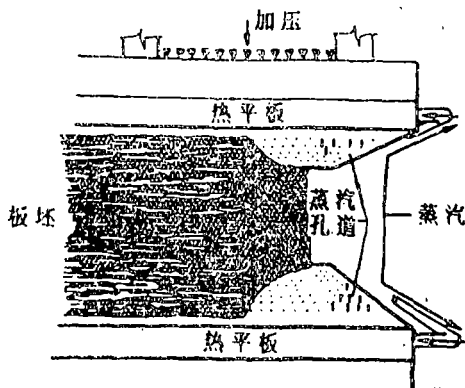


图10 蒸汽注入法热压装置

板厚 (mm)	8	16	19	40	60
产量 (m ³ /23hr)	280	380	410	440	600

蒸汽注入热压法最重要的优点:

a、对生产中密度纤维板而言,热压时间仅为常规热压工艺的1/10。

b、相同产量热压机的投资比常规热压机低。

c、因板坯的加热几乎在整个板坯厚度上同时进行,故成板的断面密度分布极为均匀(见图11)。

d、在制厚板时,不再因技术或经济方面的需要而考虑采用高频压机。

e、砂光量小。本法可防止板面产生预固化,仅需将板面的网痕砂去即可(每面约0.2mm)。厚度为50mm的板砂光量仅为1mm,为常量的1/3。

f、能耗费大为降低。向板坯喷蒸和加热,热平板所耗热能约为常规热压工艺的30%,而液压系统所耗电能为相同产量多层压机的1/10。

g、本法可用于MDF的生产,也适用于刨花板和定向刨花板的生产。

h、该法几乎对各种现有的胶粘剂,如脲醛树脂、脲醛三聚氰胺树脂、酚醛树脂、异氰酸酯树脂等都适用。采用此法,还能使成板的甲醛释放量为降低。

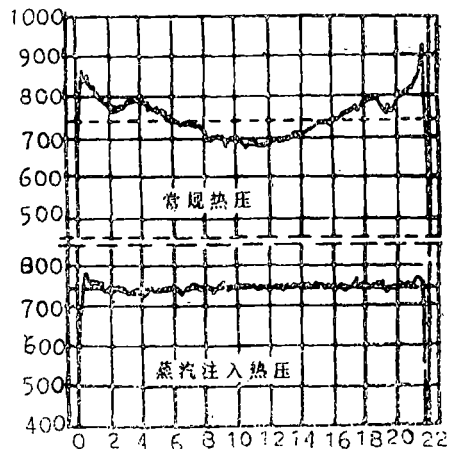


图11 不同热压工艺中密度纤维板断面密度分布

3. 新产品

(1) 华夫板/定向刨花板

华夫板/定向刨花板在美国和加拿大已发展成为重要的结构板工业,目前约已有48个厂家,年生产能力已超过620万立方米,其中美国占2/3。此类板在欧洲、南美和世界其它地区得到了发展,到1987年至少已有26个厂。因定向板的纵向强度优于华夫板、在作楼板、屋顶板方面的性能更好,故近年来定向板建厂数超过华夫板的建厂数,部分现有华夫板厂也增加了定向设备生产定向板。

与胶合板相比,华夫板/定向板的优点是原料价格较低、幅面大、工资成本低;缺点是密度大、

比强度低, 但因其价廉, 仍有竞争力。

在美国对结构板的需求中, 胶合板已从1980年的96.6%下降到1986年的84%, 而同一时间, 华夫板和定向板则从3.4%上升到16%。据估计, 对华夫板和定向刨花板的需求将继续上升, 1989年可达27%, 而胶合板将下降到73%。加拿大也有同样的趋势。

(2) 模压制品

纤维、刨花制品材料工业在西德和美国已有很长的历史, 其主要产品有以下几个方面: ①家具配件; ②建筑配件; ③工业配件等。

现在, 很多模压件在汽车工业中代替了塑料件。木材与塑料纤维混合的、外贴塑料的模压件大量用于美国汽车的门衬板, 此种材料轻质高强, 很受欢迎。

值得一提的是刨花模压托盘, 在美国已使用多年, 成功地代替了木质托盘, 并克服了由于钉子损伤货物的缺点。

湛江模压木制品厂是我国第一家现代化的模压木制品新型企业。主要产品是碧丽华牌模压木制家具系列、模压木制建筑元件系列及模压木制运输货盘。模压木制系列产品填补了我国的一项空白。

目前, 该厂已建成投产了第一条模压家具系列生产线, 工程设计年产模压家具107万件, 包括配套件年产值可达4,500万元。第二条生产线是建筑元件生产线和运输货盘生产线, 今年底可安装完毕, 明年(1989年)2月份可投产。年生产模压建筑元件28万 m^2 , 托盘40万个。尤其是托盘, 1989年的产品, 全被马来西亚订购, 并且已预付定金。

(四) 无机胶粘人造板

1. 水泥刨花板

以水泥为胶粘剂的板材自1914年就有生产, 因其具有良好的耐火、抗白蚁和微生物性能, 近年来又得到一定的发展, 世界各地相继建立了一些水泥刨花板厂。

芬兰Rauma—Repola Oy公司和匈牙利Falco木材公司联合开发了热压生产水泥刨花板的新工艺, 具有加压周期短、能耗低、成品质量高的优点。常规水泥刨花板生产工艺在压成板后需很长的干燥时间, 而该法则采用单层热压机, 热压周期仅为4.5分, 并具有板的厚度公差小, 可生产薄板(可达4mm)、生产线连续化、占地面积小, 热压后即可对板进行分等等优点。板的加工和表面处理性能与普通树脂刨花板相同, 并具有耐火(符合DIN

4102 E1级)、吸音、抗菌虫侵蚀、耐候性能好等优点。

芬兰Raute公司开发并已获专利的矿渣刨花板, 已于1985年秋季在芬兰的Hameenlinna建成了第一个生产厂, 并已投产。

矿渣是炼铁生产中的副产品。在强活性剂和高湿作用下能够迅速固化, 对产品最终强度亦无不良影响。

与普通刨花板相比, 矿渣水泥刨花板的主要优点有: ①耐火; ②耐腐朽、耐虫蛀; ③耐湿; ④隔声、隔热; ⑤强度高、抗冲击性能好; ⑥燃烧过程中不发烟、不释放有毒气体; ⑦没有石棉、甲醛或其它有害物质; ⑧适于各种机械加工, 如锯、刨、铣、开榫、拧螺钉等; ⑨可以进行各种表面装饰。

它主要用作墙板、天花板、地板和吸音板。还可以用于较潮湿的室内装修, 如厨房、洗澡间等, 也是较好的外墙材料。

2. 石膏刨花板

石膏刨花板是近年国内外新开发的一个复合材料, 它将石膏作为无机胶粘剂, 胶合木质刨花而成。由于性能优越, 成本不高, 目前已逐渐广泛用于室内装修, 如墙面、隔墙、活动房屋、壁柜和天花板, 还可以用来制作耐火家具。

半干法工艺的出现, 打破了人们认为制造石膏产品只有在可流动的稠度下才能控制的观念, 引入了一种新的原理。即将石膏凝固所需要的水化水, 通过木刨花作为载体, 均匀地加入和分散到石膏中去, 形成具有分散性的混合物, 进行铺装成型, 然后压制成具有一定厚度的板材。这样可减少过剩水分约70%, 干燥能耗至少可降低50%。其工艺流程如图12所示。

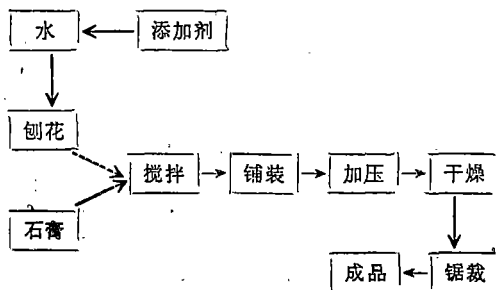


图12 石膏刨花板生产工艺简图

如果将用半干法生产工艺制造的石膏刨花板与几种用途相近的板材相比较的话, 不难发现其有许多优点(参见表3)。

表3 几种板材的主要性能比较

性能	石膏刨花板	纸面石膏板	石膏纤维板	水泥刨花板	树脂刨花板
密度 (kg/m^3)	1,100—1,200	800—900	1,100—1,200	1,100—1,300	650—750
MOR (N/mm^2) DIN52-362	6—10	3—8	5—7	9—15	12—24
MOE (N/mm^2)	2000—3500	2000—4000	2500—3500	3000—6000	2000—3500
平行于板面抗拉强度 (N/mm^2)	2.5—4	1.5—3	1.5—3	4—5	7—10
垂直于板面抗拉强度 DIN52-365 (N/mm^2)	0.3—0.6	0.2—0.3	0.3—0.5	0.4—0.7	0.5—1.0
吸水厚度膨胀率 (2h) (%) DIN52-364	3	3	3	1	8
尺寸变化% (20℃/30%, 20℃/85%)	0.05—0.07	0.03—0.04	0.03—0.05	0.3—0.5	0.3—0.5
阻燃性	好	好	好	好	不好

与合成树脂胶刨花板相比:

(1) 由于刨花是水的载体,不需要干燥,制板采用冷压,可以节省大量能源;

(2) 石膏价格低廉,生产成本低;

(3) 无游离甲醛释放;

(4) 尺寸稳定性和耐火性能好。

与水泥刨花板相比:

(1) 石膏的凝固速度快,甚至可以形成连续性生产。效率高,成本低;

(2) 刨花树种对石膏刨花板凝固的干扰相对来说不大,原料来源广;

(3) 尺寸稳定性好。

与纸面石膏板相比:

(1) 石膏不需要形成浆料,用水量大大降低,使干燥过剩水分的能量消耗至少降低50%;

(2) 混合物的可分散性使得石膏刨花板在其横截面上可以任意调整其结构和密度分布,从而可以系统地控制板材的性能;

(3) 静曲强度和冲击强度有了很大的提高,改善了石膏板在安装和运输过程中的易碎性;

(4) 改善了板材的加工性能,可锯、铣、开榫、打孔、拧螺钉,安装联接方便;

(5) 板面内各向同性。

与石膏纤维板相比:

(1) 用水量小,能量消耗低;

(2) 在石膏纤维板生产中大量喷水使得板材的剖面密度不对称,容易翘曲;而石膏刨花板则可

以任意改变其密度分布及其结构,从而可以控制其性能;

(3) 石膏刨花板的成本要低30%左右;

(4) 板材的表面质量高。

(五) 人造成材 (Lumber-like Products)

随着世界森林资源质量的降低和数量的减少,人们一直致力于人造木材产品的开发和生产,取得了一定的成就。

单板层积材 (一般商品宽度为680mm) 在美国的产量已达37万立方米,成为一种重要的工程材料。

PSL (Parallel strand lumber) 纵向定向成材由加拿大Mao Millan Bloedel Ltd. 公司开发,现处于试生产阶段。刨花规格为12mm宽,长度不超过1m,由废针叶木材单板制得,施以室外级胶合板用胶,纵向定向铺装后用带微波加热的连续式压机加压。目前该试验工厂压制的规格为厚180mm,宽430mm。

COM-PLY (R) 复合板、复合材的开发工作已进行多年,复合板的生产在70年代中期已开始。现在美国北卡罗来纳已有一家工作生产COM-PLY (R) 复合材,先将生产出的定向刨花板切成所需宽度,然后将每边贴上数层单板,单板的木纹与复合材的长度方向平行。此产品用于桁架工业。

OSL (Oriented strand lumber) 定向成材利用现有的技术较容易地生产出来,其长度可比普通木材大得多,因而解决了常见的接头强度低的问题。

所有刨花的规格一般为 $0.5 \times 33\text{mm}$ 。试验表明,此种定向成材可作为桁架用锯材的代用品。

重组木 (Scrimber, reconsolidated wood) 是澳大利亚联邦科学与工业研究所 J. D. Coleman 先生利用辊压辗搓法将小径材辗搓成疏松片状,然后经干燥、喷胶、组坯、热压成“重组木”,经测试,该成材较混合成材和纤维板、刨花板强度都高,而且可以根据产品用途所需规格生产,以替代天然成材用于结构上。目前正投入工业性试生产。基于同样原理,日本亦正在开展小径材试制“新型层积木”的研究。此项技术,引人注目。

(六) 新技术的应用

该方面的进展突出表现在大量使用计算机,过程逻辑控制器和工艺过程及产品连续测量装置。近年来,计算机和电子技术的迅速发展为生产线的快速、精确、经济地控制创造了条件,计算机控制铺装生产线的成功即为一例。

新的测量装置为中心计算机控制系统的有效运行提供信息。非接触式测厚计即为一例。第一项突出的进展是无损测试技术,在热压后可立即同时测量板的静曲强度、弹性模量和内结合强度。单板的无损测试分选为单板层积材和其它单板产品中的有效利用打下了基础。

世界上许多工厂利用工厂废料和其它木材废料为燃料实现能源自给或解决所需能源的大部分。此类工厂及以天然气或燃油为燃料对干燥机和压机加热的工厂,很可能对环境产生污染。静电集尘器的发展可解决此类污染问题。

(七) 胶粘剂

针叶树材胶合板胶粘剂的主要进展是开发了高含水率(不低于15%)胶合酚醛胶。这样提高了干燥机和热压机的生产率、降低了胶耗、改善了单板的胶合性能、减少了放炮现象。据报道,某些厂因此节省胶料费用2.2%,同时也节省了干燥和热压费用。使用各种填料和增充剂也明显降低了胶料的费用。

阔叶树材胶合板仍以脲醛胶为主要胶粘剂。脲醛树脂的摩尔比已大为降低以减轻甲醛释放的问题,但这使树脂的工作性能变差。为此,已有5—20%的脲醛树脂被聚醋酸乙烯酯胶粘剂所代替,其涂饰、固化性能等都与老的脲醛胶相似。聚异氰酸酯乳胶已用于结构板、门、金属复合板和特种板的生产,无甲醛释放问题。

用于刨花板和中密度纤维板的脲醛树脂的摩尔

比都很低。与老牌号脲醛树脂相比,其胶合性能较差,热压时间也许要延长。最近,美国环保局关于甲醛可能致癌的通告可能会对刨花板、中密度纤维板和阔叶树材胶合板等工业部门发生影响。但有关死亡率的研究表明甲醛并非致癌物质。尽管如此,甲醛释放量已大为减少,可满足近年来所制订的标准。添加剂可进一步减小释放量。热压后的板立即用氨气处理可除去游离甲醛,该法起源于欧洲,现在在美国使用效果很好。

异氰酸酯 (MDI) 用于刨花板工业已有多年的历史,一般作耐久性树脂、酚醛和三聚氰胺的代用品,也常与这些树脂混合使用。当需要无甲醛释放的家具用板时也使用该树脂。值得一提的是近年来美国、加拿大已用该树脂生产华夫刨花板,这种板常用作壁板,用浸渍纸贴面对板边作涂饰以防雨水进入。

合金欢单宁树脂的开发在南非、澳大利亚、东南亚获得了巨大成功,在巴西和其它国家也很成功。

对木素和碳水化合物胶粘剂的开发十分重要。30年代和40年代发展起来的动、植物蛋白胶粘剂在60年代已多半被取代。室内和室外级蛋白胶可采用冷压和热压,经进一步改进后,它们仍有很高的价值。

三、结束语

综上所述,近年来人造板生产技术发展迅速,极大地促进了森林资源的有效利用。特别是计算机技术的日益普及和各种产品质量控制技术的发展将极大地促进人造板工业的进一步发展。我国森林资源短缺,发展人造板生产对解决木材供需矛盾意义重大。可以预料,在我国人造板工业和有关部门科技人员的共同努力下,我国人造板工业必将有一个新的发展。

参考文献

- (1)王恺, 1988, 国外杨木速生丰产用材林及其加工利用 <木材工业>, No.1.
- (2)王恺、张奕, 1987, 矿渣刨花板——一种新型的水泥刨花板, <木材工业>, No.4.
- (3)李继书, 1987, 我国人造板工业的发展概况和前景.
- (4)陈绪和, 1988, 蒸汽注入热压新技术, 《林产工业》, No.1, 40—45.
- (5)Forintek Review, 1988, Vol.2, No.3.
- (6)Thomas, M. Maloney, 1987, Technology—extending the resource, FAO Expert

计算机在制材工业中的应用

张久荣

(中国林科院木材工业研究所)

制材是木材加工中最基本的加工方法,加工量大,近年来各国都很重视通过采用先进技术改进制材工业,提高木材利用率。这方面最重要的进展是应用计算机技术。计算机在运算速度,存储容量,软件资源,工作可靠性等方面飞速发展,与此同时其体积与价格迅速降低,在各工业部门,其中包括制材行业得到了成功的应用。

制材工业的原料——原木,与其它工业所用的原料差别很大,原木的最大特点是不均一。这种不均一性表现在各个方面。例如原木不是均一的圆柱,体有一定的锥度,即大小头,而且这种锥度对不同的原木是不同的;原木都有些弯曲,而弯曲的情况各异;原木多少都会有些缺陷,而缺陷的种类,大小,分布各不相同。就原料的不均一性而言,恐怕制材工业所面临的情况是最为复杂的,因此在这一领域中应用计算机技术需要解决一系列与此有关的问题。

和其它工业类似,早期的制材工业是手工操作的。即使在各种锯机出现之后,人仍然是决定锯切方案的决策者。由于人的测量、计算和判断能力的局限性,不可能对每根原木都确定出正确的方案,不可能合理地考虑到影响每根原木出材率(yield)的全部因素,也就无法获得最佳出材率,使有些本应得到的产品或价值丢掉了。据调查,优秀的制材锯工,对直径在有限范围内,并且比较直的原木进行制材,成材出材率可达75%,而技术水平一般的锯工,只能得到65%以下^[1]。使用计算机克服了人在上述方面的不足,使制材工业跨入了新的阶段。

在制材工业中,评价经济效益时最主要的因素

是出材率,各种努力都是为得到最佳出材率。对最佳出材率有两种理解^[4],一种是单位体积的原木所获得的成材的体积最大,另一种理解是单位体积原木制成成材后,其总的售价最高。显然在后一种情况下,不仅要考虑成材的总的材积,而且要考虑各种规格的成材的市场售价,不仅要多出材,而且要多出市场售价高的成材。

在制材厂中使用计算机的环节和方式有多种,现代化制材厂往往使用多台不同功能的计算机,构成网络,完成管理、控制等各项功能。有些计算机用于进行数据采集,在欧洲和美国的楞场及制材厂使用数据采集计算机已有多年的历史。在制材厂和楞场,用自动检尺装置测量原木的材积、直径和长度,计算机收集这些数据,并打印输出。数据采集计算机的输出不用于加工过程的控制。对制材过程进行控制时,采用顺序控制计算机,此时由操作人员将原料、产品种类、设备参数和工艺参数等信息输入计算机,由计算机进行数学运算,相应地调节过程条件,并通过逻辑控制器或直接对设备进行调整。第三种是监督过程控制计算机,这是顺序控制计算机功能的扩展。使用这种计算机的系统不需要操作人员的直接干涉,自动实现制材过程与计算机间的通讯,组成一个闭环系统。计算机接受来自检测装置的信号,按照程序的安排和接收到的数据进行计算,确定最佳工作条件并调整额定值。

在制材工业中计算机的使用有个发展过程。在七十年代,在计算机化的制材厂通常使用单台较大的计算机,由它集中实现数据采集、计算,选择最优加工方案,发出信号调整锯机。由于工艺过程不

Consultation on Wood-based Panels.

[7] Wood Based Panels International, 1987, No.9.

[8] Wood Based Panels International, 1986.

No.3, No.9.

[9] World Wood, 1987, No.8.