

国外两种重组木生产线介绍

汪孙国

(南京林业大学)

前 言

为充分合理利用木质原料的原有特性,人们设想在不打乱原来木质纤维排列方向、保留木材基本性能的前提下,设计和开发出一种类似天然木材的产品—重组木。就是将枝桠材、小径材解离成通长的、相互交联并保持原有纤维排列方向和特性的疏松网状木纤维束,然后经干燥、施胶、组坯成型、热压而成为大规格优质成材。

1975年澳大利亚率先开始对重组木的研究,目前,已开始进入工业化生产。除此之外,日本、中国等其他国家也对该产品进行了研究。为充分利用我国的第二森林—竹材资源,南京林业大学木工系人造板研究室等根据重组木的类似工艺原理进行了重组竹的初步研究,已取得一定成果。

关于重组木的研究概况,国内已有论述,本文主要介绍国外两种重组木生产工艺,以供参考。

两种重组木生产工艺流程

从目前的资料看,人们认为生产重组木的较合理的工艺流程主要有以下两种,如图1、图2所示。

在图1所示的工艺流程(1)中,经初步加工の木段或木条1首先被送入蒸汽处理室2中进行软化处

理,然后将软化后的木段在碾搓装置3上轴向扭曲,使木材纤维初步解离,每个木段在其纹理方向被研磨,并在纤维横向逐渐扩展开,木材在3上的扭曲是借助于3a和3b两部件将木段两端反向转动实现的。木段初步扭转解离之后,再分别从4、6、8、10辊对中通过。木段在两辊间压溃,从10出来的则是网状木束层(片状结构),它是由大量纤维束17组成的松散连续结构,并保持木段原有的纤维方向。当木段运行到6和8之间时,先用加热器5对其预热,然后在8、10辊对间由喷嘴7对其喷胶。15、16所示的是木段通过第一对辊4后的分离情况。可以看出,当木段通过辊对4之后已部分地形成网状木束,但这些木束粗大,还不能达到最终要求,再经后面几道对辊的作用,就能得到很好的解离,从而使从喷嘴7中喷出的胶液方便地渗透到层状木束之中,辊对10的压力有助于将胶液均匀分布到网状木束层之中。经施胶的网状木束运行到铺装工序,如需要可以将其交叉放置,铺装成任何结构和幅面、厚度。组坯后再经辊对12预压,形成较紧密的板坯,将铺模11送入热压机13中,经热压后得到最终产品14。

在图2所示的工艺流程(2)中,木段1首先连

图1 重组木的制造工艺流程 (1)

1—木段 2—蒸汽处理室 3—碾搓装置 4、6、8、10、12—压辊对 5—加热器 7—喷嘴 9—网状木束层 11—铺模 13—成型热压 14—重组木板材 15—粗纤维束 16—未解离段 17—细纤维束

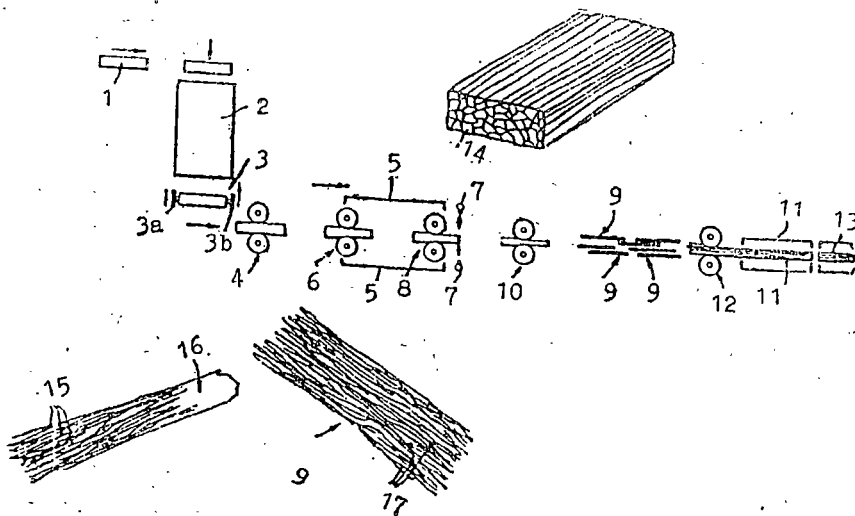
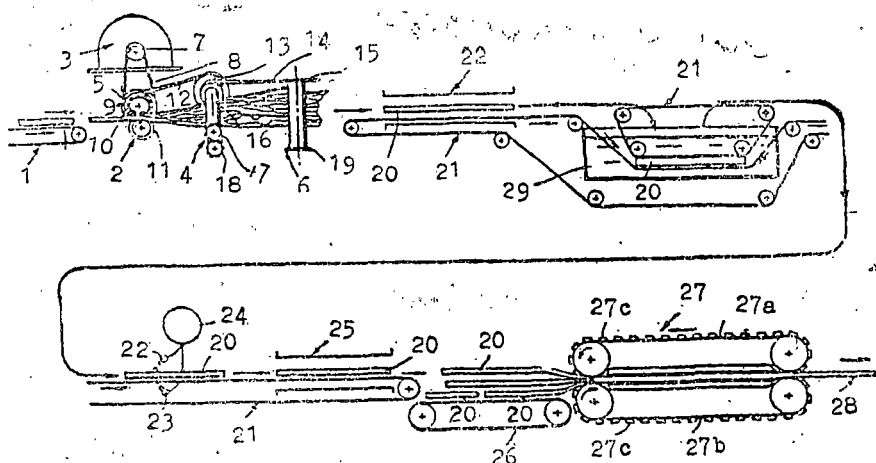


图2 重组木制造工

艺流程图 (2)

1—木段(条) 2, 4, 6—压辊对 3—电动机
5, 7, 9, 13, 15, 16—皮带轮 8, 12, 14—皮带
10, 11, 17, 18, 19—齿轮 20—网状纤维束
21—带式运输机 22, 23—空气发生器
24—空气压缩机 25—干燥机
26—皮带运输机 27—带式热压机 28—重组木成品
29—胶槽



续地从2, 4, 6三对辊中通过, 木段在纵向产生大量的破裂线或称解离线, 这样从6中出来的则是如图1中所示的网状木束层, 即图2中的20。辊对2是由电机3通过皮带8, 将两皮带轮5、7连接起来而驱动的, 再借助于齿轮10、11将动力传递到下辊, 从而保证了两辊的同步运转。辊对4的驱动则是通过皮带12完成的。皮带12将两皮带轮9、13连接在一起, 再由齿轮17、18将动力传递到下辊上面, 同样, 辊对6也是由皮带14将皮带轮15、16连接起来, 通过齿轮19实现同步运行。由于皮带轮直径逐渐变大, 因而相应地, 当电机3工作时, 辊对2同步旋转速度大于辊对4, 辊对4的同步旋转速度也大于辊对6, 实验表明, 当旋转速度逐渐减慢时, 木段1的解离效果较好。辊对2的轴是水平安装的, 而辊对4则倾斜一定的角度, 辊对6的轴是垂直安置的, 这样对于形成松散的网状木束是很有效的。从辊对6出来后, 网状木束20通过运输机21进入预干燥室22中进行干燥, 然后经冷却即可浸胶, 胶液盛于胶槽29中。浸胶后的网状木束通过运输机送入喷嘴22、23之间, 空气的吹动可将多余的胶液去除并回用, 空气由空气压缩机24提供。再将浸胶后的网状木束送入后期干燥工序25, 将其含水率降至8~15%。下一道工序即为组坯(或铺装), 然后将板坯送入连续带式压机27中热压, 这是一种刨花板常用压机。28则为最终的重组木产品。

可以看出, 图1、图2两种工艺流程虽在木段解离方法上有些差异, 但其经历的工序是大同小异的, 现分别对几个主要工序进行讨论。

1. 原料准备: 原料应易于离解成网状纤维束, 小径木、间伐材、幼龄材均适用。国内外对辐射松、马尾松、湿地松、杨木等的研究表明, 这些木

材均宜于加工重组木。对针叶树生材可不经蒸煮直接进行解离, 对干材和阔叶树材需软化后才可进入下道工序。

2. 木材的解离有多种方法, 评价方法的好坏, 主要看天然木材纤维破坏程度的大小即原有性能保留情况, 以及网状纤维束的分布均匀程度。通常采用的方法是扭转, 辗压, 锤打, 冲击, 刺穿。这些方法可以单独使用, 也可结合起来实施, 如上述的图1就是由扭转, 辗压, 刺穿三方法的结合。

3. 干燥与施胶工序: 和刨花板生产一样, 过高的水分对施胶效果有不利影响, 因而必须对网状纤维束进行干燥, 一般认为在100℃下干燥10~30分钟即可满足要求, 使含水率控制在8~15%范围内。

施胶工序中采用的胶有多种。从国内外文献看, 刨花板适用的胶种对重组木也适宜, 如酚醛胶, 脲醛胶, 间苯二酚胶等都可使用。还可采用泡沫胶, 以减轻产品重量, 降低耗胶量及产品成本。另外, 用氨对木材表面进行处理, 以增加纤维表面塑性, 并可实现“无胶”胶合。施胶方式有两种。一种是刨花板常用的喷雾法, 日本采用旋转圆筒喷胶法, 木纤维束在旋转圆筒中被喷上胶液, 同时, 施胶后的纤维束沿长度方向前进, 进入成型工序。实验结果表明木纤维束在固体含量为5~35%的脲醛胶中浸泡5~20秒即可得到理想的产品。一般要求施胶量保持在5~12%为好。当然, 采用浸胶方法时, 网状木束在成型工序前应进行预干燥, 以降低板坯中水分, 这样, 一方面缩短了热压时间, 另一方面也可避免因水分过高引起的鼓泡、分层。预干燥条件为: 在35~40℃温度下干燥20分钟。

(下转第45页)

激光打孔和加压预处理来增加木材的渗透性,也从而加快了干燥速度。

参考文献

- [1] 何定华, 1988, 锯材窑干节能途径的探讨, 林产工业, 1 (23—25)。
- [2] 何定华, 滕通源, 1983, 木材干燥, 七十一八十年代国外林业技术水平文集, 中国林科院情报所。
- [3] Kauman, W.C., 1986, 木材干燥技术讨论会, 中国林科院木材所, 木工学会。
- [4] Chen P.Y.S., Workman, E. C. Jr. and Helton, C.E., 1978, How to build a collector for a solar kiln with aluminum cans, FPRS News-Digest, Processes, Drying and Storage, February, File, G-1.14, 4p.
- [5] Chen P.Y.S., 1981, Design and tests of a 500 B.F. solar kiln, Forest Prod. J., 31(3), 33-38.
- [6] Chen P.Y.S., 1989, Design and evaluation of a low-cost solar kiln, Forest Prod. J., 39(1), 19-22.
- [7] Chen P. Y. S. and Helton, C. E., 1985, Design and tests of a solar kiln with a built-in heat storage unit and a collector cover-reflector, Alternative Energy in the Midwest Research and Applications, Conference Proceedings, Vol. 1.
- [8] Chen P. Y. S. and Helmer, W. A., 1982, Principles of dehumidification

lumber drying, Forest Prod. J., 32 (5), 24-28.

- [9] Chen P.Y.S. and Rosen, H.N., 1982, Experimental solar-dehumifier kiln for drying lumber, Forest Prod. J., 32(9), 35-41.
- [10] Kent A.C., Rosen, H.N. and Crotty, D.A., 1981, Energy conservation in wood dryers using vent air energy recovery devices, Forest Prod. J., 31(2), 43-49.
- [11] Little R.L., William W.M. and Richard L.T., 1986, Design of a computer based controller-recorder for an experimental dry kiln, Forest Prod. J., 36(11/12), 72-74.
- [12] Rosen, H.N., 1980, High temperature initial drying of wood: potential for energy recovery, Forest Prod. J., 30(1), 29-34.
- [13] Rosen, H.N., 1979, Energy requirements in high temperature and conventional kilns, In Proceedings of the Symposium on High Temperature Drying of Hardwoods.
- [14] Chen P.Y.S. and Workman, E.C., Jr. 1980, Effect of steaming on some physical and chemical properties of black walnut heartwood, Wood and Fiber, 11(4), 218-227.

(上接第47页)

4. 组坯、热压: 组坯既可以单方向铺装, 也可以交叉放置, 根据产品最终要求确定。热压有两种方式, 一种是模压成型, 一种是连续带式热压 (如图1, 图2)。对模压成型, 可以根据需要, 将模子设计成多种形状, 不仅可以压制板材, 还可以压制柱材、工字梁、弯曲构件及其它所需的任何形状。对连续压机, 也可根据产品要求, 设计多种导向型模, 压制出不同截面形状, 可为直线型也可为曲线型的产品。国外研究者认为, 采用模压方法时, 温度控制在120℃, 时间20分钟, 压力4.0MPa, 可以获得胶合良好的重组木产品。

参考文献

- [1] 王恺、肖亦华、1989、重组木国内外概况及发展趋势, 木材工业, No. 1: 40—43.
- [2] 日本特许公报, 割裂木材による加压集成材の制造方法, 日本, 昭63—2762, 昭和63年(1988) 1月20日.
- [3] Coleman J.D., 1981, A "reconsolidated" wood for structural purposes, Division of chem. tech. research review, CSIRO, Australia.
- [4] USP, Reconsolidated wood product, 4, 232, 067, 1980.