

立足国内、面向世界,森林是未来的关键

访芬见闻之二:芬兰劳特公司木材加工技术与设备

姜 征

Brief Introduction of Wood Processing Technology and Machinery of Raute Wood in Finland

Jiang Zheng

(Chinese Research Institute of Wood Industry, CAF, Beijing 100091)

芬兰人认为,芬兰比世界上任何国家都更依赖森林资源来发展本国经济,因此,必须借助于高新技术,开发现代化的生产工艺,研制高效率、高精度的森林工业机械设备,生产优质森工产品,变资源优势为产业优势。在这种思想指导下,经过多年的奋斗,芬兰涌现出许多拥有世界领先生产技术和设备制造的著名企业,如木材加工行业的劳特集团(Raute Wood),造纸行业的维美德集团(Valmet)、具内内(UPM-Kymmene)及恩索(Enso)集团等,成为芬兰森林工业发展的支柱,使芬兰处于世界森工行业的主导地位。

在森工领域中,以生产优质、高附加值木材制品而著名的芬兰木材加工业,多年来一直是以平均直径220~250 mm的小径原木为原料,其成功的关键在于现代化生产技术和设备的应用。以擅长小径木加工技术和设备制造而在木材人造板领域享誉世界的芬兰劳特集团就是众多企业中的佼佼者。

1 公司概况与业务范围

劳特集团创建于1908年,是由若干个专门从事胶合板、单板层积材、刨花板、定向刨花板、人造板二次加工、复合地板等木材产品加工公司组成的世界性网络组织。集团总部设在芬兰,并在加拿大、美国、新加坡、印尼、德国和智利等地设有股份有限公司、研究试验中心,在世界许多地区设有产品销售机构。多年来,劳特集团一直致力于开发现代化的木材加工生产技术,提高木材加工机械的技术水平,业务范围涉及产品的销售、研究与开发、加工制造及服务。

位于劳特集团总部所在地Lahti市附近的芬兰劳特股份有限公司(以下简称劳特公司)是集团三大机械制造公司中最大的一个,主要从事各种人造板产品和木制品生产技术的研究与开发、机械制造及销售。公司共有员工350人,下设管理、销售、新技术新产品开发等部门,并拥有现代化的设备制造车间。

2 产品制造与技术创新

近十几年来,出于资源结构的变化及环境保护和发展经济的需要,木材加工业的原料供应,特别是胶合板行业,面临着以人工林小径木代替天然林大径级原木的重大转变,小径原木加工技术已成为建立一个成功的生产企业的因素。针对这种状况,劳特公司早在几十年前就已开始潜心研究,在小径材加工技术和成套生产设备制造方面积累了丰富的经验,拥有突破性的专利技术,成功地开发了满足小径原木加工特殊需要的胶合板、刨花板、LVL、OSB和复合地板等其它可利用小径木生产的人造板产品。不仅为保护人类生存环境作出重大贡献,也开创了世界木材加工业的新纪元。

2.1 小径木胶合板生产技术

小径木生产胶合板的特点是上木频繁,生产过程中停顿时间长,废单板率高,木材利用率和生产效率低,因此需要使用专门的、高精度、高效率的生产设备来保证产品的质量和产量。劳特公司为此专门开发了从原木处理到板面处理的整套小径木胶合板生产技术和设备。为展示劳特公司设备在小径木胶合板生产过程中的风采,公司市场销售部经理Jussi Toivio先生带领笔者一行,前往芬兰东部芬兰Finforest公司下属的胶合板厂参观。

该胶合板厂的主要产品为酚醛树脂浸渍纸覆面的胶合板混凝土模板,年生产能力7万 m^3 。所用原料一般桦木平均径级为250 mm,云杉平均直径为320 mm,最小原木直径仅为150~160 mm。

在干净整洁的生产车间里,可以看到几乎整厂生产设备全由劳特公司提供。水热处理过的原木经新型原木剥皮机剥皮后,通过原木材积扫描机和金属探测器,按扫描结果以最佳方案被截成4~5英尺长的木段,然后被送往两条劳特公司制造的全自动旋切生产线。旋切机配有劳特公司产XY激光扫描定心机。定心装置可按木段最大圆柱体或最高单板得率两种方案进行优化选择,原木定心速度可达12根/min。使用该定心装置,单板利用率可增加2%~5%,整张

* 本文作者:本刊编辑部主任,北京100091

单板得率增加 5% ~ 15%, 零碎单板减少 20% ~ 50%, 减少了后续工序的单板运输和拼板量, 提高了干燥效率和生产率, 同时, 整幅单板出板率提高, 使胶合板价值增加。

高技术的旋切机其刀架采用液压伺服驱动, 可快速移动和无级设定单板厚度, 配备长动力压辊和液压压紧装置, 木芯的最小直径仅为 65 mm, 卡轴夹木速度约 100 m/m³/s, 旋切速度可达 10 根/min (约 200 m/min) 以上。每条生产线的单板日产量依不同树种可达 3 ~ 4.5 万米长。旋切过程连续无停顿, 整个操作过程中, 操作人员只需监视加工过程即可。

旋切后的单板经过劳特滚动式单板剪切机被剪切成一定的规格。剪板机的剪切速度可达 200 m/min, 并可依树种不同而调整剪切速度。剪切精度为 ±5 mm。剪切后的规格单板由真空单板堆垛机堆垛, 之后由小车运输机送入劳特公司产辊筒式单板干燥机。干燥后的单板经自动分等和堆垛系统被分成四个不同等级, 零碎单板则被回收用作制浆原料。

分等后的单板在斜接生产线上进行接长, 以生产不同长度规格的胶合板。胶合板的芯板由芯板拼板机拼接成所需的规格, 再进入辊筒式涂胶机涂布酚醛树脂胶。组坯由劳特公司的芯板组坯线和表层单板组坯机完成, 组合后的板坯经 6 min 的预压后被送入 20 层劳特热压机中热压。卸压后的板材经劳特锯边机锯边及四砂架宽带式砂光机砂削后, 可用于贴面或开榫槽等增值加工。在该胶合板厂, 约 60% 的胶合板产品采用劳特公司 14 层贴面热压机完成酚醛树脂薄浸渍纸贴面, 最后被锯切成用户所需的规格。因整个生产过程全部由计算机控制, 生产的安排则是根据用户定单进行, 省去了板材仓储方面的投资。

由于配备了先进的生产设备和采用了现代化的生产技术, 该工厂 340 名员工中, 管理人员仅 27 人, 每日 3 班生产。产品优等率达 99%, 90% 用于出口, 远销东南亚国家。

除常规胶合板生产设备外, 劳特公司还开发生产一些特殊用途的胶合板设备。如旋切特薄或特厚 (0.16 ~ 8.0 mm) 单板的旋切机、用于特殊需求的三卡轴旋切机, 木芯直径平均 58 mm。此外, 还具备开发各种温带、热带树种木材专用加工机械的能力, 可为使用温带或热带木材的胶合板生产企业提供设备。

2.2 其它木质人造板产品的制造技术

木材作为一种可再生的绿色环保材料, 可被制成多种产品并被广泛用于不同领域。在公司展室里还陈列着其它几种以小径木为原料制造的木质人造板产品, 公司总裁 Mustakallio 先生和 Toivio 先生对其逐一进行了介绍。

单板层积材 (LVL) 小径木用于锯材生产时, 由于尺寸小、缺陷多、质量差, 使用受到限制。若将小径

木旋切成单板, 再通过单板的裁剪、接长、顺纹 (也可适当组进横纹单板) 层积组合, 可生产出任意规格的板材而不受原木大小和质量的限制。与同树种锯材相比, 单板层积材的强重比高, 材料性能均匀, 规格灵活多变, 大大优于实体锯材。可被用于制作建筑的屋顶、框架及盖板, 特别适用于大跨度结构, 其性能经测试完全满足建筑标准要求, 在建筑领域里有很大应用潜力。劳特公司单板层积材生产技术的开发始于 70 年代初, 是在小径木胶合板生产技术的基础上, 开发单板层积材生产专用的单板接长和热压技术与设备。现可提供结构用 LVL 技术, LVL 工字梁生产线及普通 LVL 大批量生产的技术和设备, 并已在美国、加拿大、澳大利亚、新西兰、德国、印尼和日本等地推广。随着大尺寸实体木材的日益短缺及建材市场对强度均匀的大尺寸材料需求的不断增长, 以小径材为原料生产的单板层积材将会得到越来越广泛的应用。

定向刨花板 (OSB) 定向刨花板是小径木利用的又一新途径, 是以小径木、间伐材及采伐剩余物为原料, 生产出的一种工程结构板材。其生产技术的关键在于刨花的定向铺装, 使板材某一方向上的强度大大提高, 在许多场合可替代建筑胶合板使用, 在工程结构和装修领域具有广泛的应用前景。劳特公司可提供从原木处理、削片、木片干燥、分选、施胶到铺装、热压、锯边、砂光、贴面的全套技术和设备, 并在北美已建有一家专门从事定向刨花板设备制造、工程项目实施及安装服务的公司。目前已开发的用途有: 用于地板、屋顶和墙壁等轻型结构, 以及包装箱、托板、家具框架、贮存箱、商场货架的制造。随着定向刨花板的市場开发及生产设备的不断完善, 用不同树种木材作 OSB 原料的开发试验工作也在深入进行。

刨花板及人造板的二次加工 在刨花板生产技术开发方面, 劳特公司的专长在于刨花板的单层热压技术, 即高效益的中小型生产能力的刨花板生产线。其最大优点是具有灵活性, 可生产不同的产品, 如果与胶合板或家具等木材加工厂相结合, 利用木材加工剩余物和枝桠材为原料, 则其优越性更加显著, 大大提高了木材综合利用率。此外, 劳特公司还一直致力于板厚精度控制的研究, 特别是在薄型刨花板生产中。

刨花板本身价值并不高, 但通过对刨花板进行贴面、封边, 如覆贴三聚氰胺树脂浸渍纸、酚醛树脂浸渍纸、单板或其它材料, 可使其价值增加。贴面工艺为人造板的应用开创了全新的领域, 如用于家具制造、车辆、建筑 (装饰板、混凝土模板、特种技术板)、包装、轻型结构和造船工业等, 并在许多场合替代金属和塑料制品。目前, 芬兰刨花板工业产品有一半以上经过贴面处理, 胶合板工业产品的贴面则超过 75%。

在人造板二次加工技术领域, 劳特公司与贴面

材料生产商合作, 致力于板材加工及增值产品技术方面的深入研究, 使其在贴面技术开发方面遥遥领先, 可提供高压或低压、单层或多层、不同产量或产品的贴面设备。开发出短周期贴面和多層覆貼生产工艺, 已在世界各地的许多中密度纤维板、刨花板及胶合板等生产企业广泛采用。

精制复合地板 是一种木材综合利用生产的工程化高附加值产品, 其结构组成采用优质阔叶树材为表层, 普通木材作中间层和底层。复合地板之所以流行欧洲、北美和远东, 一是因为地板各层材料的纹理相互垂直, 使之有足够的稳定性以抵御环境温、湿度的变化, 涨缩、变形量仅为实体木材的 $1/6$; 再是因为其中间层和底层均使用廉价材料, 仅表层使用较昂贵的木材, 使优质木材高效合理利用; 三是地板开有企口, 便于施工, 可自行拼装。在复合地板制造技术和设备方面, 劳特公司可提供高产量的原料自动进给装置, 表层优质木材高得率的垂直框锯、高频压机、多层压机, 以及多片锯、砂光、开榫槽、涂漆、打包等装置及整套的工程服务。此外, 劳特公司还开发了五层板坯及六层板坯复合地板自动化生产线, 通过采用板坯侧面和端头加压, 使表面结合紧密, 表层得到保护, 并减少表层材料分选和分等量, 生产能力翻番。

3 完善服务与对外贸易

为帮助用户有效地投资、最快地获益, 劳特公司可为合作伙伴提供多种服务。如投资前期原料、技术、设备和产品的研究与开发; 资源情况、最终产品市场、加工计划可行性的咨询研究; 全套的经营计划及项目建议书的制定。项目建设过程中提供项目管理指导、工程指导、生产设备安装调试及人员培训。项目运行过程中, 提供生产管理和经营发展指导、辅助开发市场、设备维护及人员培训。

最早的贸易伙伴主要是 60~80 年代的前苏联。自 80 年代在北美购买了一个胶合板厂后, 大大推动了集团在北美地区的业务发展。90 年代起, 劳特集

团在亚洲地区的业务得到快速发展。欧洲市场是传统而平稳的市场, 但相对已趋于饱和。随着亚洲地区热带雨林保护呼声的高涨, 人工林的大面积栽培及劳特公司小径材加工技术在橡胶木等木材的成功应用, 使得亚太地区成为最具潜力的市场。

劳特集团产品遍及芬兰国内及世界许多国家和地区。1993~1996 年年均产值为 12 亿美元, 1996 年销售额超过 1 亿美元。

中国是劳特公司在亚洲的重要市场之一, 早在 1958 年劳特公司就开始向中国出口设备。近 10 年来与我国木材加工行业交往更加活跃, 已有许多项目在实施。随着中国经济的迅速发展, 预计未来五年用于建筑项目的投资将达 800 亿美元, 相应也会大大带动木质建材和装饰装修材料的消费。中国营造速生人工林的数量堪称世界之首, 大量的杨树、桉树已到采伐利用阶段, 此外, 还有大量的橡胶木, 每年净增长 150 多万 m^3 , 这些都是定向刨花板、刨花板、单板层积材、复合地板等人造板和建材生产的适用原料。如何使再生资源获得最大的经济效益, 是当前中国木材加工行业面临的重要课题。

“劳特公司的每项研究与开发都将以用户的发展需要为出发点, 在资源利用方面坚持高效合理地采伐, 以利于森林再造和持续发展; 在加工技术方面坚持高效利用原料, 废物排量最少、能耗最低; 在产品价值方面, 坚持提供种类丰富、性能优良、附加值高的产品优化组合”。“我们的方针: 围绕全面为客户解决具体问题这一中心开展工作; 我们的目标: 通过提供高质量的服务和设备, 帮助国际木材加工领域的用户获得更大的经济效益, 走向成功; 我们的核心思想: 让用户满意, 建立相互信任, 完善售后服务, 并对环境负责”。在采访结束时, Mustakallio 先生及 Toivio 先生再次表示, 并希望通过笔者一行的来访, 使中国木材加工领域的同行们进一步了解劳特公司及他们所做出的承诺, 结识更多的朋友与合作者, 共同振兴中国的木材加工业。