

# 木质新材料对木工机械发展的影响<sup>\*</sup>

费本华 张伟

(国家林业局北京林业机械研究所, 北京 100013)

**摘要:** 介绍了木质新材料和木材加工机械的国内外发展现状, 分析了木质新材料对木材加工机械发展的影响, 阐述了我国木材加工机械的发展要适应木质新材料新产品的发展, 应重点开发有中国特色和自主知识产权的木材工业化生产技术与装备。

**关键词:** 木质新材料, 木材加工机械, 发展, 影响

**中图分类号:** S 776 TS 64      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001-4241(2006)06-0033-04

## The Influence of New Woody Materials on the Development of Wood Processing Machinery

Fei Benhua Zhang Wei

(Beijing Forestry Machinery Research Institute, State Forestry Administration, Beijing 100013, China)

**Abstract** The development and present situation of new woody materials and wood processing machinery at home and abroad are introduced and the influence of new woody materials on the wood processing machinery development are analyzed. It is pointed out that the development of wood processing machinery in China should adapt demands and the emphasis is laid on the wood industrialization technology and equipment with Chinese characteristics and proprietary intellectual property rights.

**Key words** new woody material, wood processing machinery, development, influence

木质新材料是现代木材工业的重要组成和技术先导。随着自然资源的变化和科学技术的进步, 木材工业发展从原始的原木利用逐渐发展到锯材、单板、刨花、纤维、非木质林产品和化学成分利用, 形成了新型的材料和产品, 如单板层积材、集成材、重组木、定向刨花板等木质工程材料和产品, 木塑复合材料、木材/竹材复合材料、木质导电材料和木材陶瓷等木质复合材料和产品。新型材料及新型木制品结构的发展推动了木材加工机械装备的技术进步。

### 1 木质新材料的发展现状

#### 1.1 木质工程材料和产品

木质工程材料是将木材加工成木板、木条、单板、刨花或纤维等组元, 再利用现代技术重组

的新型木质材料和产品。他们具有原始木材所不具备的几何性能、同一性、均匀性和曲面成形性, 如集成材、单板层积材、单板条层积木、长条刨片层积材、重组木、定向刨花板等。

集成材 (Glued Laminated Timber, 简称 Glulam) 是利用锯制板材或方材, 在平行于纤维方向用胶合剂沿其长度、宽度或厚度胶合而成的一种木质材料, 是一种材性与实体木材最为接近, 而又优于实体木材的新型材料。集成材可以加工成通直形状和弯曲形状或沿长度方向截面渐变结构, 也可以加工成工字形和空心方形等截面型。按用途可以分为结构用集成材和非结构用集成材。结构用集成材主要用于体育馆、音乐厅、厂房、仓库等建筑物的木结构梁, 其中作为三铰拱梁的承重材具有良好的物理性能和经济性,

\* 收稿日期: 2006-07-03

基金项目: 国家科技部农业科技成果转化资金项目“木结构工程复合材料应用技术 (05EFN216700387)”

造型美观,也可用于桥梁和车厢的承载梁。非结构用集成材主要作为家具和室内装修用材。

欧洲、加拿大、美国、日本等国家木质工程材料和产品的研究比较深入,开发出许多新型木质材料、结构部件和连接构件,逐渐形成了木质工程材料和产品生产的专业化、大型化和标准化体系。

欧美各国集成材年总产量高达 100 万  $m^3$ 。日本有近 200 个厂家生产集成材。国内集成材的发展始于 20 世纪 80 年代,主要以非结构用集成材生产为主。目前集成材厂家已超过 500 家,实际生产能力可达 300 万  $m^3$ ,生产、工艺和市场在国内均已成熟。

单板层积材 (Laminated Veneer Lumber 简称 LVL) 是采用旋切或刨切的单板,沿着木材的纤维方向层积胶合的木质材料。单板层积材具有力学性能均匀、强度高、规格灵活多变的特点,优于实木木材,可进行锯切、刨切、凿眼、开榫等加工,并可进行铆接、斜接、铰接等后续加工,特别适用于大跨度的木结构。按用途可以分为结构用单板层积材和非结构用单板层积材。结构用单板层积材主要用于建筑承重墙、隔墙、折架、桥梁、枕木等领域,特别适合于大跨度梁和一些用实木木材、胶合木和钢材无法简单替代的领域。非结构用单板层积材主要作为家具、门窗构架等装饰用材。

在北美,单板层积材的总产量达到 160 多万  $m^3$ ,占到木材消耗量的 3%。同时芬兰、新西兰和澳大利亚等国家也在积极开发满足建筑用材长度和强度要求的超长部件,非结构用单板层积材以日本市场最具有代表性,其市场拥有量和进口量最大。我国单板层积材的研究始于 20 世纪 80 年代后期,主要是利用胶合板设备生产小规格非结构用单板层积材,生产厂家已达数十家,大规格结构用单板层积材还没有开始生产<sup>[1,2]</sup>。

## 1.2 木质复合材料和产品

木质复合材料是以木材(其各种形态,包括纤维、单板和刨花等)为基体材料,复合其他材料而构成的具有特殊微观结构和性能的新型材料。通过利用木材与其他材料的复合效果,克服木材主要物理力学性能的缺陷,赋予木材新的功能,以提高木材的使用价值和利用率。如木/塑复合

材料、木材/竹材复合材料等。

木/塑复合材料是指由木纤维或植物纤维补强填充改性热塑性塑料材料,兼有木材和塑料的成本与性能,经挤出、压制或注射成型板材或其他制品,替代木材和塑料的复合材料。木/塑复合材料可以解决传统木材制品易腐朽、虫蛀、开裂、生物降解以及尺寸稳定性差的问题,其产品主要用作各种室外用结构与非结构板材及型材、环境安全型家具材和高尺寸稳定性的复合地板芯材。

国外发达国家制造木质复合材料起源于 20 世纪 80 年代,并于 90 年代中期开始逐步形成一个发展迅速的新型产业。近几年来,高性能木/塑复合材料在世界上,特别是在美国和加拿大得到快速的发展。据 1996 年的数据统计,在美国和加拿大约有 70 家企业,每年生产 45 万 ~ 67 万  $m^3$  木/塑复合材料,年产值 4 000 万 ~ 6 000 万美元。当前在美国木/塑复合材料市场份额比较大的公司有 TREX 公司、ANDERSEN 公司和 STRANDEX 公司等。

国内在 20 世纪 90 年代后期开始推进木质复合材料的研究与开发,在木材表面的非极性化、木材酯化及接枝共聚处理等基础理论以及木/塑复合材料、木质电磁屏蔽功能材料、木材陶瓷化、木材/竹材复合材料等开发研究方面取得了一定的进展<sup>[3,4]</sup>。

木材/竹材复合材料是在重组木和重组竹研究的基础上,将重组木的构成组元——木束和重组竹的构成组元——竹束,采用混杂的方法复合,得到既具有高强度,又具有很好韧性和加工性,兼有重组木和重组竹双重优点的新型结构材。

## 2 木材加工机械发展现状

随着科学技术的进步、新材料的开发、木材加工工艺理论的深化,木材加工机械在品种数量、动态和静态性能、精度、机械化、自动化、安全性及高新技术应用等方面都有了快速的发展。木材加工机械的发展呈现出以下特点。

### 2.1 计算机数控技术在木材加工机械上的广泛应用

随着微电子技术、计算机技术的迅速发展及

控制论的广泛应用,计算机数控技术越来越多地应用到木材加工机械上,提高了木材加工的精度、加工柔性和生产效率。具有代表性的有数控加工中心、数控镗铣机、数控板材锯切中心、数控多排钻、数控餐椅组件加工中心和数控仿形刃磨机等。

## 2.2 新工艺技术的应用带动了木材加工机械的技术进步

木材加工新工艺技术的不断应用,对传统的木材加工机械提出了新的要求,推动了木材加工行业的发展。如异型仿型制材加工技术优化了木材原料的制备;工程结构用材木材指接技术提高了实木板材的质量和强度;高速多片锯开料锯切工艺实现了开料锯切和刨切工序的统一;3D饰面工艺技术拓宽了人造板材的应用领域等。

## 2.3 各种现代先进技术应用于木材加工机械

数控加工技术、机器人技术、工业自动化技术、新材料技术和新型生物、环保装备技术、木材无损检测技术、信息技术等现代先进技术成果开始广泛应用于木材加工机械上,对木材加工机械的发展起到了推动、提升和改造的作用,其先进的技术含量已成为市场竞争取胜的关键。

## 2.4 木材加工机械呈现高速化、专业化、规模化发展趋势

从原料制备、产品加工到成品,木材加工机械的进料速度、加工主轴铣削速度、运输传送速度呈高速化发展。随着新材料、新产品品种的增加和结构的变化,不断开发研制出新型的木材加工机械,并越来越多地提供整条生产线的技术和设备,满足了用户的特殊要求,竞争能力明显增强。

在木材加工机械技术装备领域,德国、意大利、日本、美国等是国际木材加工机械主要生产国家,在国际市场的供给中占有主导地位。在生产总值、出口贸易额、产品的技术水平及国际专利数量方面居领先地位。国外木材加工机械正向扩大原材料应用范围、提高其利用率和产品质量、节能以及注重环境保护等方向发展。

我国木材加工机械行业经过半个多世纪的发展,已初具规模并基本形成一个完整的体系,成为木材加工机械生产大国。现有600余家木材加工机械制造企业,其中有一定规模的约为

200家,产品69大类1100余种。产品执行的标准与国际先进等同或等效,销往美国、俄罗斯及东南亚等国家和地区,年工业总产值达100多亿元。目前国产木材加工机械总体技术水平接近国外先进技术水平,其中削片机、重型宽带砂光机、精密裁板机、直线封边机等诸多品牌产品,在国内市场享有盛名,属国内用户首选设备<sup>[5]</sup>。

但与发达国家相比,我国木材加工机械在品种数量、产品功能、数控普及率、加工精度和环保指标等方面还存在一定的差距,设备创新设计和工艺研究开发能力不强,尤其是主机设备和关键工艺技术创新能力不够,长期处于追踪和模仿的水平。改革开放和社会经济的发展,为我国的木材加工机械制造业的发展提供了广阔的市场空间和发展前景。但同时国外先进的木材加工设备会大量地涌入中国市场,将使我国木材加工机械制造业面临更加严峻的竞争与挑战。

## 3 木材加工机械的发展是新材料发展的基础

木材加工机械是实现木材工业现代化的重要手段。近几年来,随着木材工业的快速发展,木质新材料和新产品不断涌现,需要现代化的装备满足新材料和新产品工业化生产的需求,木材加工机械在木材工业发展中的作用越来越显著,加快发展拥有自主知识产权的木材加工机械显得尤为必要。

### 3.1 开发具有自主知识产权的木材加工机械

随着我国加入WTO和知识产权法制的不断完善,开发拥有自主知识产权的木材加工机械非常重要。应逐步加大研发投入力度,努力掌握更多的核心技术和关键技术,开发一批拥有自主知识产权的木材加工机械,提高“中国制造”的含金量,在此基础上积极参与国际竞争。

### 3.2 坚持自主创新与技术引进相结合发展木材加工机械

坚持自主创新与技术引进相结合,密切跟踪世界木材加工机械制造技术发展趋势,根据国情需要引进关键部件的核心技术进行学习,学习后应用和转化,应用后自主提高。把引进技术设备作为自主创新的新起点,培育我国木材加工机械的自主品牌和核心竞争力。

### 3.3 结合我国国情,因地制宜发展木材加工机械

在开发和应用木材加工机械方面,应根据我国林业资源、木材工业特点等现状,结合林业可持续发展战略和社会主义新农村建设采取多种发展模式,强化木材加工机械关键主机设备和工艺技术的研究开发,重点发展有中国特色和自主知识产权的高效、高附加值、精深加工、环保和节能型木材工业化生产技术与装备。

### 4 新材料的结构变化需要木材加工机械现代化

随着木质材料定义范围的不断拓展,新材料和新产品的结构发生了重大变化,出现了木质结构材料(室外、建筑用材等)、木质功能材料(抗菌、导电等)、木质装饰材料(仿真、优化等)和木质环保材料(吸附、保水等),形成了品种齐全、结构多样的新型材料和产品。木材加工机械现代化是实现木材工业化的必备条件,既是木材工业生产条件和生产手段现代化的标志,也是实施科技兴林和林业可持续发展的重要载体。因此,木材加工机械必须随着科学技术的发展不断适应现代木材工业的要求。

进入 21 世纪,随着我国改革开放和社会经济的发展及生活水平的提高,在建筑业的带动下,全社会对木制品、家具等主要林产品的需求

日益增长。统计数字显示,2005 年我国主要林产品进出口总额达到 383.18 亿美元,比上年增长 18.51%<sup>[6]</sup>,我国已成为一个林业产业的大国。但是,我国还不是一个林业产业的强国,林业产业由大变强的转变为木材加工机械制造业的发展提供了广阔的市场空间和发展前景。所以我们要抓住这个历史机遇,转变增长方式,走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势充分发挥的新型工业化和自主创新的道路,以科技创新来提高木材加工机械制造业的综合效益,培育我国木材加工机械的自主品牌和核心竞争力。

### 参考文献

- 1 李军,等.全国民用建筑工程设计技术措施——建筑产品选用技术.北京:中国建筑标准设计研究院,2005
- 2 叶克林.木质材料研究现状与发展趋势.中国科学院高技术发展报告.北京:科学出版社,2003
- 3 傅峰.我国近期木基复合材料的研究现状与趋势.中国农业科技导报,2003,5(2)
- 4 王伟宏选译.伟木—塑复合材在美国的发展.国际木业,2003,(11):19~22
- 5 李瑞林,王建兰.走中国林业装备制造自主创新之路.中国绿色时报,2005-12-22
- 6 齐联.我国主要林产品进出口首次实现贸易顺差.中国绿色时报,2006-02-22