

我国木材工业发展方向

陈绪和

(中国林学会木材工业分会, 北京 100091)

摘要: 在总结世界先进国家木材工业发展动态和科技开发发展方向的基础上, 提出在全球经济一体化新形势下, 我国木材工业应根据国家可持续发展战略的总体目标, 加强科研开发和自主创新, 吸取先进国家的有益经验, 推进经济结构调整和经济增长方式转变, 走科学的新型工业化发展道路。

关键词: 木材工业; 科技创新; 可持续发展

中图分类号: TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2006)01-0001-04

Future of the Wood Industry in China

CHEN Xu-he

(Chinese Association of Forestry, Branch of Wood Industry, Beijing 100091, China)

Abstract: After reviewing the trends of the wood industry and R & D work in the advanced countries, the author suggests that in response to the economic globalization, the Chinese wood industry should follow the sustainable development principle, enhance innovative R & D, learn experiences from the advanced countries, improve industry structure and economic development mode, take the new industrialization road.

Key words: wood industry; scientific and technologic innovation; sustainable development

木材质轻、高强、美观, 加工能耗小, 是当今世界四大材料(钢材、水泥、木材、塑料)中唯一可再生、再循环利用和可自然降解的绿色材料和生物资源。据美国林纸协会的研究, 木结构房屋的环境性能指标远优于钢结构和混凝土结构建筑, 包括能耗、对全球变暖的影响、对空气和水的污染及资源消耗等^[1]。

1 国际木材工业发展趋势

森林和木材是人类社会经济发展的重要资源。自20世纪以来, 大约全球木材采伐量的40%和工业用材采伐量的75%来自美国、加拿大、西欧、北欧等地区; 而发展中国家和地区薪炭材采伐量则占全球薪炭材采伐量的85%^[2]。美国1997年木材产品产值1 020亿美元, 从业人员65.5万人^[3]。加拿大是最大的林产品出口国, 占世界贸易额的16%, 2004年从业人员39.1万人, 间接人员55.5万人, 产值790亿美元^[4]。欧洲陆地1/3为森林, 林业和森林工业企业员

工400万人, 年产值5 000亿欧元^[1]。近年来国际木材工业有如下趋势:

1) 工业用材消费量增长减缓 尽管全球人口增加、经济发展, 但2002年的工业用材需求量和消费量基本与1982年持平, 说明木材利用更为有效。同时在包装中以塑代木和在建筑中用钢代木有所增加; 木材回收利用的增加也减少了对新采伐木材的需求^[5]。

2) 人工林木材发展加快 据联合国粮农组织报道, 2000年全世界工业用木材的34%来自人工林, 而1950年则几乎都来自天然林^[6]。

3) 加强重组, 优化规模经营 欧美木材工业, 特别是刨花板、MDF和OSB生产企业经重组, 形成世界级人造板跨国公司; 在全球经济一体化的趋势下, 生产资源、资本和产品生产从高成本地区向低成本地区转移。

4) 人造板发展迅速 随着优质大径原木供应日渐短缺, 人造板产品的用途日益广泛。新技术的发展引起市场份额的重新分配, 如刨花板和纤维板在家具和木制品领域部分代替了传统的胶合板; 而MDF又

作者简介: 陈绪和(1943—), 男, 中国林学会木材工业分会理事长, 《木材工业》编辑委员会主任。

在家具等领域部分代替了胶合板和木材;OSB则在结构用材领域部分代替了胶合板。人造板产品中以OSB和MDF发展最快,而胶合梁、LVL等工程木材产品发展前景良好。

① OSB 在过去10年中产量以每年30%的速度增长。建筑(如墙板、地板、屋顶板)占75%、包装占20%,其余为家具。北美产量占世界的90%,达2 310万m³,预计2008年前还将建10个OSB厂。欧洲2004年OSB产量260万m³,消费量比上年增长15%,创240万m³新记录。2005年产量将超过300万m³。

② MDF 在过去10年中,世界MDF产量平均以13%的速度增长。欧洲2004年产量增加7.7%,创1 230万m³的新记录,预计2010年产量将达1 470万m³。北美2004年总产量为453万m³。MDF市场份额的40%用于需求增长强劲的强化木地板工业。

③ 工程木材产品

胶合梁 自1990年以来,欧洲胶合梁产量增加了3倍,预计2005年达230万m³,2010年计划达260万m³;消费量2005年可达175万m³,2010年预计达185万m³。北美2004年胶合梁产量达61.8万m³,预计产量和消费量在2010年前都将稳定增长。

LVL 1990年以来,欧洲LVL产量年均增长10%~20%。预计2005年达18万m³,2010年达28万m³。美国LVL产量占北美总产量的90%,其中一半产量用于工字梁生产。

工字梁 英国新增生产线,预计今后几年欧洲工字梁的产量会有所增加。北美工字梁产量2001年以来增加了39.3%。

5) 建筑业成为木材工业产品的主力市场 美国2004年建成住宅190万栋,其中90%为木结构房屋。95%的住宅墙体和屋顶用木材制品;欧洲木结构房屋占总住宅建筑的7%和新建筑的3%,预计到2010年将建成3万~6万栋。

6) 木材原料供应趋势

俄罗斯 预计到2010年可增加供应锯材原木和纸浆材2 500万m³,其中一半数量就地加工,一半出口亚洲。俄罗斯将增加向中国和日本的锯材供应,增加向北欧纸浆材的出口和向芬兰桦木原木的出口。

北美 针叶树材采伐量将保持稳定,阔叶树材原木供应量将呈下降趋势。美国南方松木材供求将趋平衡,出口到亚洲的锯材原木量将减少。

南美(阿根廷、巴西和智利) 到2010年前,人工林木材可增加供应4 000 m³,其中3/4为纸浆材,而同期针叶树材采伐量可增加近1 000 m³,供应当地和

出口欧洲、北美和亚洲。主要树种为辐射松和桉树,将主要用于锯材、纸浆和人造板生产。

澳大利亚和新西兰 辐射松、桉树人工林采伐潜力迅速增加,针叶树锯材原木出口到中国可望增加。

南亚和远东亚 木材采伐量下降,针、阔叶树材供应量减少,原木进口量增加;中国南方人工林纸浆材供应量增加,从俄罗斯远东地区针叶树材进口量增加,马来西亚/印度尼西亚热带材原木供应量减少。

南非 硬阔叶树材供应量将略有增加,桉树人工林纸浆材的生产和出口可望增加。

2 先进国家木材工业科技工作方向

未来木材工业的发展将面临以下挑战:

- 1) 可用于造林和采伐的土地减少,土地价格上涨,迫使工业界使用低质木材为原料,加工能耗增加;
- 2) 废弃木材的回收利用增加,引起生产成本提高并增加能耗;
- 3) 科技的全球化加快,科技创新能力已成为提高竞争力的决定性因素;
- 4) 环境法规日趋严格,将加大企业投资、运行费用并增加能耗;
- 5) 要求提高投资和能源利用效率。

2.1 美国林产品工业2020年议程^[7]

为加快新技术的研究开发和应用,减少能耗和对环境的影响,提高工业生产力,由美国能源署工业技术办公室(OIT)组织,美国林纸协会负责,制订、修订了美国林产品工业2020年议程,确定了长期研究规划和关键优先研究领域,年预算从500万美元增加到5 000万美元。

1) 降低能耗技术 目标是发展加工技术和控制系统,提高投资和运行效能。包括:干燥热回收系统;提高能源效率;木材剩余物能源的利用,并减少50%污染排放;开创新技术,使能耗减少50%,同时不影响产品质量。

2) 木材胶黏剂及人造板制造技术 开发高强度、高耐久性、低成本的人造板产品;开发低温和高含水率固化的可再生树脂;改进胶合性能、涂饰性能、木塑结合;开发建筑木结构用快速固化系列胶黏剂;开发木材和非木材原料的复合技术,发展功能性人造板和智能材料。

3) 木结构建筑 目标是开发新的多种材料组合的结构系统,通过改进设计,提高木结构建筑的抗灾性能,发展环境友好的阻燃、防腐系统。

4) 木材资源创新技术 今后目标:一方面采用

生物技术,定向培育具有可控性能(如力学性能、几何形状)的木材,以减少成材、单板、刨花、纤维的加工费用50%;另一方面,开发适用于回收废弃木材加工的技术,使木材产品总成本降低30%。

5) 环境性能技术 目前的主要问题是干燥和人造板热压工序释放出有机挥发物(VOCS)、甲醇和甲醛等有害气体污染物(HAP),而在生产过程中控制VOCS和HAP的成本高、耗资源多。该领域的目标是:发展成本低、耗能少的控制甲醇、甲醛、乙醛的技术,如通过生物技术,培育VOCS和HAP含量较低的树木品种,研发新的生产工艺,减少有害物的产生;将VOCS和HAP加工成有价值的副产品或燃料。

2003年以来,此议程又下设7个创新技术平台^[8]:

1) 纤维回收利用技术 将回收纤维与天然纤维混用,以提高制品性能,降低成本;

2) 创新制造技术 通过改进工艺,降低35%的制造成本;通过简化工艺,降低50%投资额;通过应用生物化学和物理学理论,提高产品性能。

3) 环境友好技术 扩大林产品工业在碳循环方面的作用,减少对环境的负面影响。

4) 生物能源技术 美国年采伐2.5亿干吨木材和树皮,40%用于能源。1990年美国木材废料产生的能源相当于3亿桶石油,价值88亿美元。通过改进生物转化技术,到2030年产值将翻番。

5) 木材产品创新技术 通过高性能、低成本、高附加值、可持续、低能耗、低排放木材产品和系统的创新,重点发展房屋和建筑创新技术。

6) 纳米技术 采用新分析技术和方法,更好地利用可再生、可循环利用和可持续经营的木材资源。重点是:①用纳米材料增强木质材料,开发或改进多功能材料;②通过生物模拟或分子直接装配,开发纳米级、微观和宏观级聚合物复合材料;③处理细胞壁,改性或增强其物理性能,使木材和木材纤维具有优异的加工性能和最终产品使用性能;④用纳米传感器监控木质材料的加工,发展多功能产品,提供产品性能和使用环境数据;⑤改进和创新分析仪器,精确测量木质材料的纳米级构造和组成。

7) 未来发展的需要 进行掌握现有技术和新技术的高素质队伍的培训。

此议程预计,如果1/4的目标得以实现,可将为美国林产品工业每年带来84亿美元的效益。

2.2 欧洲木材工业联合会2010年计划^[1]

2001年欧洲木材工业从业人员160万人,年销
万方数据

售额1500亿欧元。由欧洲19国木材工业协会组成的欧洲木材工业联合会经过5年的努力,于2004年3月制定了欧洲木材工业2010年计划。其总目标:到2010年,木材和木材产品将成为建筑和室内装饰装修的最主要材料,使木质材料在建筑市场的份额增加一倍;大幅度增加木材和木材产品在日常生活及包装和运输业的使用,强化公众对利用木材对可持续发展的贡献的认识。要求木材领域的研究开发经费提高到欧盟GDP的3%。主要措施包括:

1) 从建筑、室内装饰装修、包装和运输、日常用品和木材供应链,消除对增加使用木材和木材产品的行政、技术、经济和认知的障碍;2) 产品部件模数化、标准化,提高通用程度;3) 统一木材产品标准,使木材创新产品能很快应用于建筑链;4) 加强宣传木材产品的环境效益;5) 把加强木材利用列入欧盟和国家级可持续发展、环境、全球气候变化和能源的政策和计划。

2.3 欧盟人造板科研合作行动计划^[9]

为满足未来及与其他材料市场竞争的需要,开展合作研究。德国汉堡大学等单位于2004年底起草了为期5年的欧盟人造板科研合作行动计划草案(COST E49),计划投入1200万欧元。

该计划包括3个工作小组:过程优化和创新;基础和模型;产品性能和新产品。目标是通过知识创新,促进人造板产品创新;优化人造板产品的生态和技术性能;改进生产过程自动化和控制技术;根据原料供应改进生产过程;为新的和现有建筑体系提供人造板适应性资料;改进人造板生产和性能模型技术;增强对生产过程、产品结构和性能间关系的理解;将生产工艺和产品的基础研究与应用研究相结合。

3 我国木材工业发展方向

人世后我国经济建设速度加快,社会对木材产品的需求持续增长,加速了木材工业的发展。通过引进和消化吸收国外的先进技术设备,我国木材和人造板的技术装备水平有了很大的提高;各种人造板新产品、新工艺,如薄木贴面装饰胶合板、中密度纤维板、高强复合地板等迅速发展;人工林木材的开发利用,极大促进了华北、华东等地人造板工业的发展;非木材人造板,如竹材胶合板、蔗渣刨花板、亚麻屑刨花板等初具规模;人造板应用领域由家具制造向建筑、工程材料等领域扩展。2004年全国锯材产量1532.54万m³,人造板总产量为5446万m³,其中胶合板2100万m³,纤维板1506万m³,刨花板643万m³;

胶合板出口 436 万 m^3 ; 地板产量近 3 亿 m^2 , 地板出口超过 2 000 万 m^2 ; 家具出口 90 亿美元, 仅次于意大利, 居世界第二; 我国从欧洲、北美, 特别从俄罗斯进口、加工原木和锯材, 深加工林产品出口欧洲、北美, 扩大了资源的利用和国际市场的开发。

我国木材工业存在的问题包括: 品牌产品少, 高消耗、粗加工、低端产品占主体地位; 劳动生产率、自动化程度及对粉尘、噪音、污水的治理落后于发达国家, 多数企业生产规模小、技术水平低, 缺乏技术开发和创新能力; 产品标准落后, 在木材利用率、产品质量、能耗、控制等方面对国外技术研究引进多, 消化吸收、自主创新少。

多年来, 我国木材工业的快速发展主要还靠消耗大量木材资源, 廉价的劳动力和牺牲环境为代价, 木材利用率仅为 65%, 2004 年人造板企业产品平均合格率仅为 65% (小型 40%、大中型 85%; 其中 MDF 65%, PLY 55%, PB 67%, 地板产品 65%)。这种高能耗、粗放型经济发展模式亟待改变。

中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议中, 把增强自主创新能力作为国家战略, 为我国木材工业的发展指明了方向。我国木材工业应根据国家可持续发展战略的总体目标, 坚持科学发展观, 吸取先进国家的有益经验, 推进经济结构调整和经济增长方式转变, 加强科研开发和自主创新, 走科学发展、文明发展、和谐发展的新型工业化道路。

1) 加快产业结构优化升级、重组, 发展规模经济, 拓展出口市场, 打破行业、地区、所有制界限, 充分利用国际、国内两个市场、两种资源, 避免低水平重复生产和建设, 推动企业改革改组改造, 形成一批有实力的跨国企业, 在更大范围、更广领域和更高层次上参与国际经济技术合作和竞争, 发展名牌产品, 坚持以质取胜, 扩大出口。

2) 重视资源培育、增值加工、节能环保和可持续发展。加快人工速生原料林的建设, 发展增值加工产品, 重视节能环保, 解决人造板生产过程、使用和回收利用整个生命周期中的环境问题, 加快森林认证进程和 ISO 14000 (环境管理体系) 认证进程。

3) 加强自主创新, 提升行业科技水平。

① 立足我国国情和木材资源的变化情况, 找准优先关键技术发展领域, 发展有自主知识产权的、以低消耗、低能耗、低排放、高效率、低成本、高产品性能为基本特征的木材 (竹材、农作物秸秆等) 和人造板的加工利用技术, 如定向培育材性可控的木材、非木材

材料的生物技术; 可再生资源制造人造板 (包括木材/非木材复合材料、功能性人造板和智能材料技术); 高性能低成本胶黏剂、涂料技术; 纳米技术; 生物能源技术; 环境友好的阻燃、防腐技术; 高性能、低成本木结构/人造板房屋制造技术; 回收废弃木材利用技术; 高效节能、减少污染排放的技术等。

建筑业是木材和人造板工业最主要的市场, 加强木材和人造板在建筑业的应用研究与开发, 必将促进我国木材和人造板及其增值加工业的发展。

② 加快建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系, 提升企业的核心竞争力和产品的科技含量。

③ 加强相关标准体系的建设, 加大执法力度, 促进产品质量的提高和节能降耗。

④ 加强技术培训, 提高从业人员素质, 提升行业整体科技水平。

⑤ 加强国际科技合作交流。在引进的基础上, 加强消化吸收和再创新。

4) 提高社会对木材和木材产品环境效益的认知, 把加强木材利用列入国家可持续发展、环境、全球气候变化和能源政策和计划。

5) 进一步加强学会及行业协会的作用, 发挥人才优势, 促进产、学、研的联合和合作, 为自主创新、加快科技进步, 促进我国木材工业的科学、文明、和谐发展不断做出新贡献。

参考文献:

- [1] Timwood AB. Roadmap 2010 for the european woodworking industries[OL]. <http://www.cei-bois.org/roadmap>, 2004.
- [2] Eco-link. Global wood trends[OL]. <http://www.foresinfo.org/Products/eco-links>, 1999.
- [3] Forest products industry profile[OL]. <http://www.oit.doe.gov>, 1999.
- [4] The canadian forest products industry[OL]. <http://www.canply.org>, 2005.
- [5] Global markets forum summary report of the national Commission on science for sustainable forestry[R]. National council for science and the environment, 2005.
- [6] Long-run demand for wood-trends in world population and wood use[OL]. <http://www.jws.com>, 2005.
- [7] American forest & paper association. Agenda 2020 the path forward an implementation plan[R]. American, 1999.
- [8] American forest & paper association. Agenda 2020 forest products industry technology alliance[R]. American, 2003 progress report, 2004.
- [9] IRLE M A. The EC supports the wood-based panels industry COST action E49 established[OL]. <http://www.bc.bangor.ac.uk>, 2005.

(责任编辑 鲍加芬)