

讨论与建议

低碳经济视角下木材工业的发展展望

张宜生, 黄安民, 叶克林

(中国林科院木材工业研究所; 国家林业局木材科学与技术重点实验室, 北京 100091)

摘要: 探讨了低碳经济发展背景下木材工业的经济角色, 以及木材工业在替代高碳释放材料、延长木质产品碳储存期和节能降耗方面的技术途径, 提出了木材工业在纤维资源配置、建筑领域拓展和废弃木质资源碳贸易三个重点方向的经济技术策略。

关键词: 低碳经济; 木材工业; 碳减排; 技术经济策略

中图分类号: TS6

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2010)02-0017-04

Outlook on Development of China Wood Industry from Low-carbon Economy Point of View

ZHANG Yi-sheng, HUANG An-min, YE Ke-lin

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry;

Key Laboratory of Wood Science and Technology of State Forestry Administration, Beijing 100091, China)

Abstract: Based on the trend and background of low-carbon economy development in China, the authors discussed the important economic role of the wood product industry and the future direction of technology development. It is recognized that wood products led to significant reduction in atmosphere carbon by partially replacing the other high-carbon intensive materials, extending carbon storage period, and reducing energy and raw material consumptions. It is recommend that the key economic and technological strategies for the wood product industry should include reasonable utilization of forest and other bio-based raw materials, more applications of wood products in building construction, and explicit policy for managing carbon sequestration in waste wood resources.

Key words: low-carbon economy; wood product industry; carbon reduction; technological and economic strategy

目前, 应对气候变化、发展低碳经济的潮流席卷全球, 人类社会正在向生态文明方面发展。中国科学院《2009 中国可持续发展战略报告》指出: 低碳经济战略取向重点是, 降低能源消费强度和碳排放强度。

围绕碳减排的发展目标, 国家林业局发布了《应对气候变化林业行动计划》, 确定了我国林业应对全球气候变化问题的 3 个阶段性目标及 22 项行动, 包括大力推进全民义务植树等林业减缓气候变化的 15 项行动和提高人工林生态系统的适应性等 7 项行动。

林业在减缓气候变化中的作用, 主要是通过增加森林碳吸收、减少森林碳排放、增加木质产品碳储存三个途径来实现。此外, 第二产业环节的木材工业也是林业的主导产业, 可在节能、降耗、减排等方面寻求技术突破点, 提高产业低碳运行的能力。木材工业如何适应产业的低碳运行, 增加木质林产品的碳储存、技术创新和拓展应用领域, 将是产业结构调整的先驱动力, 也是新技术革命下的必然选择。

1 木材工业在低碳经济中的角色

木材工业具有资源可再生、加工能耗少、环境污染小等独特的优点, 是环境友好型的低碳产业, 也是

收稿日期: 2009-12-14; 修改日期: 2010-01-28

作者简介: 张宜生(1964—), 男, 中国林科院木材工业研究所副研究员。

改善人居环境质量不可短缺的产业,在我国小康社会建设中,发挥着至关重要的作用,在国民经济中具有重要的基础地位。钢铁、水泥、塑料和木材四大原材料中,木材是唯一可再生的材料,在替代能源密集型材料方面,具有巨大的减排潜力。

1) 能源消耗方面:我国工业 36 个主要行业的能源消费,与行业增长、能源使用效率之间,存在着长期均衡关系,大多数行业对能源具有高消费和强依赖的特点。国家统计局数据显示,2008 年全国能源消费总量为 29.1 亿 t 标准煤,其中钢铁、有色金属、化工、水泥等制造业的能耗,约占总能耗的 40%;建筑能耗约占 30%。

木材工业能耗相对较低,属于能源消费的第三类,对能源的静态依赖亦不大,但能源消费的收入弹性较高,且其能源效率不高,能源效率变化对第三类行业的作用相对较弱,行业增长对能源的需求量基本保持稳定^[1]。

2) 生产污染物排放方面:据有关统计资料,化工行业的三废排放量居全国工业之首。木材工业的污染物排放,仅占全国污染物总量的 1% 左右,且主要是木粉尘对空气的低度污染;而 2008 年木材工业的生产总值,达全国总量 314 045 亿元的 4%,相对而言,木材工业属于低耗清洁生产的产业。

3) 再生性与固碳型:木材工业的原料主要是木材以及植物纤维资源。森林中木材等生物质的形成,是植物同化、固定光能与大气中 CO₂ 的结果,与释放 CO₂ 的化石能相比,是一个逆向过程,对替代部分化石能源和减少碳排放的绝对量,具有重要的作用^[2]。

有研究表明,CO₂ 排放主要来自煤炭、石油和天然气的燃烧,以及水泥生产。按照我国 1990 年的统计计算,煤炭、石油和天然气等一次能源的消费,每 t 标准煤的 CO₂ 排放量为 0.58 t 碳(相当于 2.13 t CO₂),而森林每生长 1 m³ 木材,大约可以吸收 1.83 t 的 CO₂、释放 1.62 t 的 O₂,长寿树种还可以将这些固定的碳保存几百年。

目前,全球每年森林植被的净碳吸收量约 10 亿~15 亿 t,加工成最终木制品后,其中的碳储量是树木生物量碳量的 30% 左右。以此推论,从林业资源的利用与产出平衡出发,按转化利用的方式,每年有效封存或减缓释放的碳可达 3~5 亿 t。此外,利用森林吸收 CO₂,投入少、成本低、简单易行,公众参与程度高,而且不与人争粮、不与粮争地,一次种植可以持续利用几十年。森林作为仅次于煤炭、石油、

天然气的第四大战略性能源资源,在人类的生活中扮演更重要的角色。

因此,植树造林的功能并不是简单的绿化生态环境,而将成为发展低碳经济的重要组成部分,成为生物固碳、扩大碳汇、减缓温室效应、减少 CO₂ 排放最经济和最有效的途径之一^[3]。

2 木材工业低碳运行的技术途径

低碳经济是低碳发展、低碳产业、低碳技术、低碳生活等经济形态的总称,以低能耗、低排放、低污染为基本特征,以应对碳基能源对于气候变暖的影响为基本要求,以实现经济社会的可持续发展为基本目的。

低碳经济的实质在于,提升和应用能效技术、节能技术、可再生能源技术、温室气体减排和储存技术,以促进产品的低碳开发和维持全球的生态平衡,是从高碳能源时代向低碳能源时代演化的一种经济发展模式^[4]。

目前,低碳经济的重心集中在低碳能源技术开发方面,已成为世界科技前沿的重点领域,每个大国都把先进的低碳能源技术作为根本性战略,并加大投入。有统计表明,全球已有 50 多家金融机构,投资 13 亿美元开发低碳技术,涉及石油、化工、电力、交通、建筑、冶金等多个领域,涵盖煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的高附加值转化、可再生能源和新能源开发、传统技术的节能改造、CO₂ 的捕集和封存等多个方面^[5],以期在低碳经济方面,占领技术制高点。

木材工业低碳运行的技术途径主要包含三个方面。

2.1 木质材料替代矿物源材料技术

木质材料替代能源密集型的矿物源材料,可以减少碳的净排放。虽然部分木质产品中的碳,最终将通过分解作用返回大气,但森林的可再生性又将部分排放的 CO₂ 重新吸收,不但可以增加陆地碳贮存,还可以大大减少材料生产过程中的温室气体排放。而矿物源材料的制造,化石燃料燃烧导致的是 CO₂ 的净排放^[6]。

可以预见,开发以木材等可再生资源为原料的生物降解性高分子材料,将成为化学工业的重要发展方向。纤维素基高分子材料、木质素高分子材料、聚乳酸、以及其他林产资源基高分子材料等生产技术的应用,可有效地减少石油基化工产品使用;同时,生物质基高分子材料具有生物降解性,不会对环境造成影响。在建筑、交通等领域,拓展木质结构材料的应用,可减少钢材、水泥等高耗能材料的使用,降低传统工业对化石能源的过度依赖。

2.2 木材及产品的延缓碳释放技术

提高木质资源利用率和材料使用的生命周期,可延缓木材的碳释放,是木材工业支撑低碳经济发展的有效途径。从生物质的全生命过程(Life cycle,从植物种植到最终被焚烧或分解腐烂)而言,在不增加森林采伐量的前提下,森林与木材及产品在生命周期内的温室气体投、产平衡,即“碳中和”(Cneutral)。防腐木材、热处理木材、木塑材料、木质功能性改良材料的应用,提高了木材的耐久性;低质、废弃木材等纤维资源(含树皮)的回收利用,均延长了木材的使用周期,起到减缓碳释放速度的作用。

2.3 木材工业节能降耗技术

工业生产能耗降低,有利于减少一次能源,如煤炭、石油和天然气的碳排放。目前,我国产业结构、消费结构均处于高能耗阶段,加上节能技术水平较低、能源管理漏洞较多,能耗强度和能源效率明显偏低。有关研究表明,我国能源系统的效率仅为33.4%,较国际先进水平低10%^[7]。虽然木材工业在制造业中,总体能耗水平相对较低,但仍需要针对耗能重点,开展节能降耗、提高能源效率技术的研究,并推广之。

2.3.1 风送和除尘系统节能改造技术。

在刨花板、纤维板与木制品生产过程中,风送、除尘系统的装机容量,占总装机容量的20%~30%,设备选型与节能设备的采用,对能耗水平影响很大。以年产3万m³和5万m³的中纤板(MDF)生产线为例,风送和除尘系统若平均降低装机容量5%,则整条生产线全年可节电17万~27万kWh^[8]。

2.3.2 纤维板的热磨、干燥节能技术。

根据LY/T 1451-2008《纤维板生产综合能耗》标准,纤维板单位产量基本能耗分级指标中,MDF的综合能耗低于320 kg标准煤/m³者即为优秀等级。不考虑产品种类(高密度纤维板和湿法纤维板)生产能耗的修正基数(上调),以及不同地区因平均气温不同的生产能耗气温修正系数(下调)等因素,按2008年全国纤维板产量2906.56万m³计,全国纤维板生产综合能耗高达930万t标准煤;而发达国家MDF的综合能耗仅为156 kg标准煤/m³。在纤维板生产中,除风送和除尘系统外,热磨、干燥工序等是另外一个耗能重点,需要加大相关技术的研发。

2.3.3 木材干燥和降低人造板热压过程热排放技术

木材干燥和人造板热压是木材加工行业的主要的耗热工序,基于成本经济性的创新,余热回用技术具有重要的价值。木材干燥能耗占锯材加工能耗的

40%~70%,且大部分能量以水蒸汽的方式排放到大气中,需要改进设备及控制方式,降低湿空气的排放温度及排放总量。

2.3.4 工业节能新技术的推广应用

主要涉及木制品低切削量节能加工技术、太阳能木材干燥技术,以及推广应用符合国家有关节能规定的锅炉、变压器、压缩机、风机、泵类等。

3 木材工业低碳运行的技术经济策略

目前,在各个产业领域,技术与成本仍然是制约低碳经济发展的关键性因素。如何采用相应的技术经济策略,促进木材工业产业结构性调整,满足社会低碳经济的需要,期望在纤维资源配置、建筑领域拓展和废弃木质资源碳汇交易三个方面,重点开展实证性研究。

3.1 优化配置木材、秸秆等纤维资源

由于草类原料的特性,不能满足纸制品质量和品种的需要,同时草浆造纸企业存在规模小、建设分散、技术装备水平低、污染严重等问题。对此,我国已提出了林纸一体化的战略规划。然而,造纸木材仍供给不足,2008年我国纸及纸板7 980万t的产量中,非木浆产品占16.3%。

将刨花板、纤维板生产中适于制浆的木片调配用于木浆生产,而将麦秸等农作物纤维资源用于刨花板、纤维板生产,通过资源利用的置换配置,在提高木浆产量的同时,既解决了草浆生产的一系列问题,也拓展了人造板原料的资源供应面。从财政、税收以及技术创新层面,支持利用麦秸等纤维资源生产人造板,将开创造纸工业和人造板工业双赢的局面。

3.2 扩大木结构材料在建筑领域的应用

增加木质结构材料在建筑上的使用比例,不仅能替代高耗能的钢材和水泥,降低碳排放强度,而且在建筑节能方面也有突出的表现。

从全球范围看,目前建筑领域的能耗、温室气体排放和废物产生量,占总能耗及相应排放量的30%~40%,而我国目前既有的近400亿m²的城乡建设中,95%属于高耗能建筑;各类能耗之首当属采暖和空调能耗,占建筑总能耗的50%~70%。我国目前建筑单位面积的采暖能耗,相当于气候条件相近的发达国家的2~3倍。推广节能性建筑,是我国的中长期发展目标。

有关研究表明,在我国的气候环境和使用环境下,木结构建筑的采暖和空调年耗电量,较钢混结构建筑,可减少21.5%;在全寿命周期的能耗和环境影

响上,均优于轻型钢结构、混凝土结构^[9]。可以预见,推动木质结构材料在建筑上的使用,将是木材工业促进低碳经济的重要战略性措施之一。

3.3 建立废弃木质原料利用的碳贸易市场

木材工业废旧木质产品的利用,可延长木材中碳的贮存期,具有减排增汇作用,符合《京都议定书》中清洁发展机制 CDM (Clean Development Mechanism) 原则。CDM 是碳减排的灵活履约机制之一,对发达国家而言,提供了一种灵活的履约机制;而对于发展中国家,通过 CDM 项目,可以获得部分资金援助和先进技术。

碳汇价格预期在 2015 年达 12.5 美元/t,此后每年增加 2.5 美元,至 2030 年达 50 美元/t^[10],对于木材资源利用率水平较高的我国而言,采用市场机制,包括财税等综合手段,建立废弃木质原料利用的碳汇交易,在获得社会资金补贴木材工业低碳运行的同时,还可达到降低 CO₂ 排放、补充木材资源不足和引进先进技术等多重目标。

4 结语

低碳经济的技术发展水平,是一个国家综合国力的标志,对国际秩序和国际关系发挥着日益重要的影响。同时,由低碳经济引发的生态运动和生态伦理学的发展,导致人类价值观念的改变。纵观低碳经济的发展,木材工业技术和市场化机制、政策等方面将产

生一系列变化,新型低碳生产技术和低碳产品,正在促进新型产业的形成,将深刻地改变林业产业的产经格局,进而影响到人们的生活和工作方式。

参考文献:

- [1] 蒋毅一,王皓良.我国主要工业行业能耗研究[J].中国管理信息化,2009,12(13):66-72.
- [2] 程序.生物质能与节能减排及低碳经济[J].中国生态农业学报,2009,17(2):375-378.
- [3] 江泽慧.气候变化与我国林业生态建设//气候变化与生态环境研讨会论文集[C].北京:中国气象学会,2003.
- [4] 冯之浚,金涌,牛文元,等.关于推行低碳经济促进科学发展的若干思考[N].光明日报,2009-04-21.
- [5] 游雪晴.中国抢得低碳先机关键在重大技术突破[N].科技日报,2009-09-29.
- [6] 王春峰.低碳经济方兴未艾:低碳经济下的林业选择[J].世界环境,2008(2):37-39.
- [7] 金乐琴,刘瑞.低碳经济与中国经济发展模式转型[J].经济问题探索,2009(1):84-87.
- [8] 周捍东.我国中密度纤维板生产线气力输送及除尘系统能耗浅析[J].林产工业,2003,30(6):16-18.
- [9] 王晓欢,费本华,赵荣军,等.木结构建筑节能发展与研究现状[J].建筑节能,2008,36(3):24-28.
- [10] Office of policy analysis, office of policy and international affairs, U. S. Department of energy. World biofuels production potential-understanding the challenges to meeting the U. S. renewable fuel standard[R]. Washington, D C, 2008.

(责任编辑 姜征、张一萍)

会 讯

2010 世界地板大会

加入 WTO 后,我国的地板产品迅速进军国际市场,在国际铺地材料市场上独树一帜。为了解决与国际市场交融过程中的诸多问题,促进国际间沟通和协调,中国林产工业协会在成功召开三届“中美欧地板峰会”的基础上,将于 2010 年 3 月 22—23 日(第 12 届中国国际地面材料及铺装技术展览会同期),在上海举办“2010 世界地板大会”,搭建聚集各大洲地板行业精英的高端国际对话平台。

会议由中国林产工业协会地板专业委员会、中国林科院木材工业研究所和上海万耀企龙展览有限公司共同承办,大会主题:低碳经济与全球机遇,主要内容:

1) 行业发展:各国地板行业协会通报本国地板产业发展情况,交流世界地板产业发展趋势;2) 技术领域:介绍全球地板新产品、新技术;3) 产品标准:解析全球地板标准新动向;4) 市场问题:阐述全球市场和

贸易格局,以及当前存在的贸易问题;5) 全球森林资源状况和全球地板产业可持续发展。

另为积极培育三层实木复合地板的国内市场,推进其健康持续发展,中国林产工业协会地板专业委员会拟组织生产和经营三层实木复合地板的核心企业,共同编撰《三层实木复合地板产业报告》。详情请咨询中国林产工业协会地板专业委员会。

联系方式:

1) 上海万耀企龙展览有限公司 韩斐 周天来
电话:021-6195 6088 传真:021-6105 6099
Email: dolly. han@vnuexhibitions. com. cn

2) 中国林产工业协会地板专业委员会
吕斌 唐召群
电话:010-6288 9423 / 9426 传真:6286 5168

3) 中国林产工业协会 李东妍
电话:010-6421 3438 传真:6421 7995