

讨论与探讨

木制品碳足迹及碳标签体系的研究进展

楚杰^{1,2}, 段新芳², 吕斌²

(1. 西北农林科技大学木材工业系, 陕西杨凌 712100; 2. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091)

摘要: 介绍国际碳足迹评价及碳标签体系的研究进展, 总结木制品的碳足迹及碳标签体系建设工作, 并对我国木制品低碳研究工作提出建议, 旨为我国木制品碳足迹的评价、木制品碳标签制度体系的建立和完善提供参考。

关键词: 木制品; 碳足迹; 碳标签; 低碳认证

中图分类号: TS61 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2014)04-0036-04

Progress of Carbon Footprint Assessment and Carbon Labels System for Wood Products

CHU Jie^{1,2}, DUAN Xin-fang², LV Bin²

(1. Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling 712100, Shaanxi, China;

2. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: This paper reviewed the progress of carbon footprint evaluation and carbon label systems for wood products throughout the world. Suggestions were also presented in order to carry out carbon footprint evaluation and to establish a carbon labeling system for wood products in China.

Key words: wood products; carbon footprint; carbon label; low carbon certification

低碳经济发展为世界各国的低碳贸易提出了“碳标签”的课题, 目前我国木制品碳足迹标识基础研究薄弱, 木制品企业碳标识意识不强, 碳壁垒等绿色贸易壁垒, 成为我国木制品出口及产业发展必须面临和解决的问题。笔者通过对比分析国内外碳足迹及碳标签体系的研究进展, 旨为加快我国木制品碳标签建立及低碳产品认证提供参考。

1 碳足迹及碳标签的概念

碳足迹^[1] (Carbon Footprint, CF) 的概念, 于2006年首先在英国提出, 指人类生产和消费活动中

所排放的与气候变化相关的气体总量, 主要从生命周期的角度出发, 分析产品直接和间接碳排放过程。目前国际上对碳足迹的概念尚未统一。

《联合国气候变化框架公约》中将“碳足迹”定义为: 衡量人类活动中释放的或产品服务的整个生命周期中, 累计排放的二氧化碳和其他温室气体的总量。根据研究对象和范围不同, 分为国家碳足迹、个人碳足迹、组织碳足迹和产品碳足迹等。

产品碳足迹评价是计算产品在全生命周期过程中(包括原材料开采、运输, 产品制造、使用至废弃等阶段)产生的温室气体排放量, 必须考虑活动水平数据、排放因子数据和全球增温潜势(GWP)^[2]。国际上产品碳足迹评价通常采用两种方法: 1) 以产品所有排放源的活动水平数据与其排放因子的乘积之和, 计算产品每个功能单元的温室气体排放量; 2) 某一温室气体排放量与相应 GWP 值的乘积。

收稿日期: 2013-08-05; 修改日期: 2014-06-03

基金项目: 2014年陕西省农业攻关项目“木质生物质能源低碳生产技术研究”(2014K02-12-04); 西北农林科技大学农业推广专项“人造板产业重要技术标准宣贯与服务”(2014TGZX-21)。

作者简介: 楚杰(1977—), 女, 西北农林科技大学讲师。

责任作者: 段新芳, 男, 中国林科院木材工业研究所研究员, 博士生导师。

“碳标签”^[3]是显示产品整个生命周期中所有温室气体排放总和的标签,标示产品的碳足迹量化指标,企业通过公开其产品的碳减排信息,引导消费者选择低排放的产品。

2 国外碳足迹及碳标签体系的研究进展

2.1 碳足迹的研究进展

目前,国际上碳足迹的研究主要集中在碳足迹计算方法和碳足迹技术标准两方面。

1) 碳足迹计算是开展碳足迹评估及标识的基础。国际环境毒理学与化学分会(SETAC)和欧洲生命周期评价开发促进会(SPOLD),认为 ISO 14040 系列标准中的 LCA 方法,完全可用于计算产品温室气体排放量^[4]。碳足迹计算方法分过程分析法和投入产出法,其计算公式为:温室气体排放量=适当的活动数据×排放系数^[5]。此外,国际上还有其他一些计算方法,如《政府间气候变化专门委员会(IPCC)国家温室气体清单指南》^[6]、碳足迹计算器法^[7]等。

美国针叶材出口联盟(AHEC)公布了针叶材生命周期评估报告^[8],包括针叶材种类的碳足迹评估,研究结果与 ISO 14000 提出的环保产品 LCA 声明相一致。

2) 碳足迹技术标准是目前碳足迹研究的主要内容,包括温室气体排放标准和评估标准。目前,已发布的、认知度较高的温室气体管理标准有:温室气体议定书(GHG Protocol)、温室气体核证(ISO 14064)、温室气体认证要求(ISO 14065)和《商品服务生命周期温室气体排放评估规范》(PAS 2050)等。

目前 ISO 制定的温室气体管理系列标准列于表 1。

2009 年,欧盟生态标志委员会(European Union Eco-labeling Board, EUEB)颁布了木质材料的低碳认证标准^[9],并建立木制品低碳认证专家委员会。2011 年,挪威环保署基金会(Norwegian EPD Foundation)、德国建造与环境材料研究所(IBU)共同颁布了环境信息声明(For preparing an Environmental Product Declaration (EPD) for Product Category North American Structural and Architectural Wood Products)^[10],同年,日本颁布了木材及木质材料的产品种类规则(Wood Material PCR)^[11]。

表 1 ISO 主要温室气体系列标准^[12]

Tab. 1 ISO greenhouse gas management standards

标准号	标准名称
ISO 14064-1: 2006	Greenhouse gases Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals 温室气体 第一部分:在组织层面温室气体排放和消减的量化、监测和报告规范
ISO 14064-2: 2006	Greenhouse gases Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements 温室气体 第二部分:在项目层面温室气体排放和消减的量化、监测和报告规范
ISO 14064-3: 2006	Greenhouse gases Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions 温室气体 第三部分:温室气体声明验证和确认指导规范
ISO 14065: 2007	Greenhouse gases Requirements for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition 温室气体确认和验证机构的规范和指南
ISO /WD 14066	Greenhouse gases; Requirements for GHG validation and verification 温室气体:验证机构的能力要求
ISO/TS 14067: 2013	Greenhouse gases; Carbon footprint of products; Requirements and guidelines for quantification and communication 温室气体:产品的碳排放量化和信息交流的要求
PAS 2050:2008	Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范
PAS 2060:2010	Specification for the demonstration of carbon neutrality 低碳标准的证实碳中和规范服务
TS Q 0010-2009	The criteria on developing CF product category rules 碳足迹产品种类规则
BP X 30-323	Analysis of existing environmental footprint methodologies for products and organizations; recommendations, rationale, and alignment 碳标识计划一般性准则文件

2012年,北美人造板协会(CPA),颁布了以人造板为主的木制品生态认证标准(Composite Panel Association (CPA) Eco-Certified Composite Standard)^[13],并鼓励木制品生产企业自愿参加产品碳足迹认证。目前,该标准已经被美国多家木制品生产企业采纳应用,德国和芬兰等也相继制定本国的木制品碳足迹标准。

2.2 碳标签体系的研究进展

英国是世界上最早开展碳足迹评估及碳标签制度研究的国家,该国率先提出通过标准化方法,计算产品整个生产服务过程中的碳足迹^[14],为碳足迹评价提供了方法指导。

1992年欧盟提出生态标签体系,主要考虑产品的两大特点:1)世界各国倡导的产品,并在全球普及使用;2)在生态标签的使用及监督中,保证产品的环保真实性,鼓励在欧洲地区生产及消费“绿色产品”^[15]。目前该体系已经通过国际社会评估,并倡导在全球推行使用。欧盟生态标签体系要求产品从设计、生产、销售到最后处理,必须符合低碳经济提出的“低排放、低污染”等特征。生态标签的申请,要求产品符合欧盟规定的环保标准,并提出世界各国可以根据产品特性,制订本国的生态标签体系,但其标准不能有悖于欧盟生态标签体系。

在生态认证体系建设中,欧盟鼓励企业通过ISO 14001认证或欧盟生态管理及审计体系EMAS认证,积极申请生态标签,并为通过生态认证的企业减免25%的标签使用费。此外,德国和北欧分别采用“蓝天使”和“天鹅”标志作为碳标识^[16],目前,德国“蓝天使”标签所涵盖的产品种类已经覆盖全球30多个国家和地区。

国外主要国家碳标识及说明列于表2。

3 我国木制品碳足迹及碳标签体系建立的必要性及研究进展

3.1 我国碳足迹研究进展

目前,我国开展产品的碳足迹评估主要依据英国PAS 2050等标准,在基础层面,国家重点基础研究发展计划(973计划)中,对碳排放方法学的相关基础研究给予了重要支撑,建立了碳排放监测、检查报告及碳排放评价数据库;企业层面,正积极研究我国工业

表2 国外碳标签标识及说明^[17]

Tab. 2 Worldwide carbon labeling and instructions

国家	碳标签名称	标签标识	计算准则	标签含义
英国	Carbon Trust Carbon Reduction Label	working with the Carbon Trust 	PAS 2050:2008	企业宣告碳排放减量,并承诺未来减量;中间的数字为碳足迹计算数据
美国	Carbon conscious Carbon Label		Carbon Conscious Methodology	宣告碳排放量

企业碳排放评价方法标准以及典型行业低碳企业评价标准;项目层面,研究制定碳减排核算方法标准,支持碳排放指标分解、考核、低碳产品认证制度及自愿性减排交易制度等。

在低碳产品认证方面,2009年,国家环境保护部环境发展中心组织专家着手中国低碳产品认证研究,并以制冷器具等产品为试点,通过产品的生命周期评价、节能量等,推算产品碳减排量。如彩色电视机低碳产品技术要求中,规定了产品待机工作能耗需达到的碳排放要求。2010年我国发布了低碳产品标识(如图1所示)。



图1 中国环境标志低碳产品认证标识

Fig. 1 Environment certification of
China low carbon product

在产品碳足迹标识与低碳认证制度建设方面,2010年,国家发展和改革委员会与国家认证认可监督管理委员会共同组织实施了应对气候变化专项“我国低碳认证制度建立研究”,项目分阶段、分层次研究并建立我国低碳认证制度框架体系。目前已经完成《国家低碳产品认证管理办法》的起草、相关支撑标准技术规范的编制工作、低碳标识的设计、低碳产品认证的推行方案的制定等工作。

目前,建材行业作为“我国低碳认证制度建立研究”项目的试点行业,已经制定了水泥、浮法玻璃及金属复合装饰板等主要建材产品的碳足迹评价技术规范,并借鉴国外先进经验,完成了低碳建材评价与认证管理办法^[18]。

3.2 木制品碳足迹和碳标签制度建立的必要性

1) 克服国际贸易壁垒。

2013年,我国木家具、木地板的年产量分别达6.5亿件和4.8亿m²,居世界首位。在低碳经济模式下,世界贸易市场相继提出产品出口需增加碳标签(碳标识)的要求,我国木制品生产企业必须按照ISO碳足迹标准的要求,尽快完成我国木制品低碳认证,并增加产品碳标识,以突破国际贸易壁垒的封锁。

2) 争取碳交易市场的国际话语权。

目前,世界多国已经建立了比较完善的碳标签制度,但我国碳交易市场体系尚未建立,我国碳足迹和碳标签制度鲜有研究。诸多木制品企业对产品生命周期评价的概念陌生,难以监控和获取涉及碳足迹评价的环境负荷数据。因此,我国应加紧碳标签制度的相关研究,以争取在国际木制品贸易市场中的话语权。

3) 经济发展的必然选择。

碳足迹标识与评估是向低碳经济转型的工具之一^[19],通过碳足迹评估有利于建立生产企业和消费者共同参与的激励机制,实现通过市场手段,引导生产企业自觉改进生产工艺,开展节能减排,并完成低碳产品认证,促进企业向低碳经济模式发展和转型。

3.3 我国木制品碳标签制度研究进展

世界范围内产品种类规则的实施,对我国木制品行业的低碳认证信息的公开和科学检测,提供了科学基础。我国木制品碳足迹计算及相关技术研究才刚刚起步。2013年,中国林科院木材工业研究所开展了我国木制品碳足迹评价技术研究^[20]。但目前仅在生产环节的环境检测方面进行了初步的探索,木制品低碳产品认证工作还没有明确归属机构。

在碳标签制度研究方面,我国木制品行业还处于摸索阶段。木制品行业LCA研究,是进行碳标签制度建设的基础,如何通过LCA评价研究,进一步量化和规范木制品生产生命周期评价数据,是进行碳标签制度建设的难题。

3.4 我国木制品碳足迹评价及碳标签体系建立的建议

1) 借鉴北美和欧洲国家的规则模式,建立和完善我国木制品行业环境信息清单子数据库和背景数据库,构建碳足迹计算方法框架体系、制定统一的碳足迹评估标准等。

鉴于世界各国的经验及我国企业的实际情况,木制品碳标签应包含:生命周期评价的基本原则和要求,术语和定义,产品描述,产品生命周期评价,附加环境信息、可比性、支持Ⅲ型环境声明(EPD)报告的要素、验证等。

企业现场数据的收集应包括:能量输入(电力、煤及其他非生物燃料消费情况)、物料输入(生产原料使用)、产品输出(产品的使用去向)、大气排放物的指标测量与计算(污染物指标清单)及与同行业国际指标的背景数据的对比情况等。

2) 通过政府政策扶持、资金支持等,鼓励企业和科研院所联合,深入研究木制品生产工艺过程分析方法的清单数据甄选、数据边界的设定和碳排放系数等问题。

3) 加强碳标识及碳标签制度建设方面的基础研究,应结合我国木制品生产企业和国际贸易实际情况,建立完善的PCR规则及碳排放监测、统计、考核体系。

参考文献:

- [1] 黄文秀. 国内外产品碳足迹评价与碳标签体系的发展[J]. 日用电器, 2012(4): 69-74.
- [2] Hertwich E, Peters G. Carbon footprint of nations: a global, trade-linked analysis [J]. Environmental Science and Technology, 2009, 43(16): 6414-6420.
- [3] 陈洁民. 碳标签: 木材工业国际贸易中的新热点[J]. 对外经贸实务, 2012(2): 93-95.
- [4] Bergman R D. Environmental impact of producing hardwood lumber using life-cycle inventory[J]. Wood and Fiber Science, 2008, 40(3): 448-458.
- [5] Ekvall T. Key methodological issues for life cycle inventory analysis of paper recycling[J]. Journal of Cleaner Production, 1999, 7(4): 281-294.
- [6] 联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC). 第4次评估报告[R]. 北京: 中国建材出版社, 2010.
- [7] 刘玫, 陈亮. 产品碳足迹国际标准(ISO 14607)标准进展及我国面临的形势[J]. 中国标准化, 2010(8): 10-12.

(下转第43页)

参考文献:

- [1] 刘迎涛,刘一星. FRW 阻燃胶合板的 DMA 分析[J]. 林业科学, 2006, 42(3): 108-110.
- [2] 陈志林,胡拉. 磷氮硼复合阻燃剂处理桉树胶合板的性能评价[J]. 木材工业, 2013, 27(3): 38-41.
- [3] 刘迎涛,李坚,王清文. FRW 阻燃桦木胶合板的性能研究[J]. 林产工业, 2004, 31(3): 22-24.
- [4] V T Shmuradko, F I Panteleenko, O P Reut, et al. Composition, structure, and property formation of heat insulation fire- and heat-reflecting materials based on vermiculite for industrial power generation [J]. Refract Ind Ceram, 2012, 53 (4): 254-258.
- [5] 刘文,陈朝阳,闫世友. 耐水性膨胀蛭石板材的研制[J]. 应用化工, 2011(6): 993-996.
- [6] 刘渊,刘晓东,罗军. 蛭石在膨胀阻燃聚乙烯中的协效作用[J]. 塑料科技, 2012, 40(5): 61-64.
- [7] 梅长彤,徐咏兰,潘明珠,等. 蛭石阻燃刨花板的研究[J]. 中国人造板, 2009(12): 14-18.
- [8] 习永广,彭同江. 膨胀蛭石表面疏水改性的实验研究[J]. 非金属矿, 2010, 33(5): 8-12.
- [9] Frederick A Kamke, Jong N Lee. Adhesive penetration in wood- a review[J]. Wood Fiber Sci, 2007, 39(2): 205-220.
- [10] 刘福生,彭同江,张宝述. 膨胀蛭石的利用及其新进展[J]. 非金属矿, 2001, 24(4): 5-7.
- [11] Merinska D, Malac Z, Pospisil M, et al. Polymer/clay nanocomposites based on MMT/ODA intercalates[J]. Compos Interface, 2002, 9(6): 529-540.
- [12] 张焜,程胜高. 膨胀蛭石的性质及应用前景[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2007, 26: 584-585. (责任编辑 张一萍)

(上接第39页)

- [8] Chua C B, Lee H M, Low J S. Life cycle emissions and energy study of biodiesel derived from waste cooking oil and diesel in Singapore [J]. The International Journal of Life Cycle Assessment, 2010, 15(4): 417-423.
- [9] Nebel B, Alcorn A, Wittstock B. Adopting and adapting overseas LCA data and methodologies for building materials in New Zealand[M]. 2011.
- [10] 楚杰,段新芳,由佳,等. 我国木制品碳足迹研究现状[J]. 世界林业研究, 2013(1): 56-61.
- [11] 马岩,刘尊文,曹磊,等. 借鉴国外经验建立与完善我国低碳产品认证制度[J]. 环境与可持续发展, 2012, 17(1): 65-71.
- [12] 李在卿. 低碳标准理解与低碳认证[M]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [13] 张雄. 建立碳交易平台和低碳认证体系[J]. 建设科技, 2012 (4): 34-35.
- [14] 穆献中. 中国低碳经济与产业化发展[M]. 北京: 石油工业出版社, 2011.
- [15] Beatriz Rivela. Life cycle inventory of medium density fiber board[J]. The International Journal of Life Cycle Assessment, 2007, 12(5): 143-150.
- [16] 李士. 中国低碳经济发展研究报告[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [17] 刘玫,李爱仙. 国际产品碳足迹标识实践及对我国的启示[J]. 中国标准化, 2010(8): 7-9.
- [18] 蒋荃. 绿色建材 评价 认证[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [19] 宋维明,刘东生,陈建成,等. 低碳经济与林业发展论[M]. 北京: 中国林业出版社, 2010.
- [20] 楚杰,段新芳,吕斌,等. 我国低碳木材工业经济模式及发展战略研究[J]. 木材工业, 2013, 27(3): 25-29. (责任编辑 向琴)

市场资讯

2014年山东口岸原木进口量价齐升

据青岛海关统计,2014年前4个月山东口岸共进口原木288.8万 m^3 ,比2013年同期增加22.4%;价值30.1亿元人民币,增长27.6%;进口平均价格为1043元/ m^3 ,上涨4.2%。

山东口岸进口原木主要特点如下:

1) 一般贸易进口占绝对主导,海关特殊监管区域进口量倍增。

2014年前4个月山东口岸以一般贸易方式进口原木279.9万 m^3 ,增加20.7%,占同期山东口岸原木进口总量的96.9%;以海关特殊监管区域方式进口8.8万 m^3 ,增加1.5倍。

2) 民营企业 and 国有企业为进口主体,分别进口原木157.8万和96.1万 m^3 ,同比分别增加29.9%和8.2%,两者进口量合计占同期山东口岸原木进口总量的87.9%。此外,外资企业进口34.9万 m^3 ,增加36.4%。

3) 新西兰和美国为主要进口来源国,分别进口原木126.2万、62.9万 m^3 ,增加5.2%和23.1%,两国进口量合计占同期山东口岸原木进口总量的65.5%。此外,自欧盟进口41.2万 m^3 ,增加59%;自乌克兰进口33.4万 m^3 ,增加1.1倍。

向琴摘编