

国家科技支撑计划

Technology R&D Program



“十二五”国家科技支撑计划项目

“碳排放和碳减排认证认可关键技术与示范”成果系列丛书

产品碳足迹评价 研究与实践

刘尊文 宋红茹 陈莎 等 编著



中国质检出版社
中国标准出版社

国家科技支撑计划重点项目

“碳排放和碳减排认证认可关键技术与示范”成果系列丛书

产品碳足迹评价研究与实践

刘尊文 宋红茹 陈莎 等 编著

中国质检出版社

中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

产品碳足迹评价研究与实践/刘尊文,宋红茹,陈莎等编著. —北京:中国标准出版社, 2017. 6

ISBN 978-7-5066-8556-6

I. ①产… II. ①刘… ②宋… ③陈… III. ①产品管理—二氧化碳—排气—研究—中国 IV. ①F279.23 ②X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 028735 号

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)

北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 14.75 字数 353 千字

2017 年 6 月第一版 2017 年 6 月第一次印刷

*

定价: 55.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107

本书编委会

主 编 刘尊文

副主编 宋红茹 陈 莎

编著者(按姓氏首字母拼音排序)

曹 磊	陈 莎	陈 曦	陈迎新
胡静宜	何晓辉	卢宝荣	黎的非
李明博	李燚佩	刘尊文	孟令超
宋红茹	杨 檬	岳文淙	杨孝光
查 丽	张清文	张双儒	

前 言

作为全球温室气体排放量最大的经济体,中国在 2015 年巴黎气候大会上承诺“将于 2030 年左右使 CO₂ 排放达到峰值并争取尽早实现,2030 年单位国内生产总值 CO₂ 排放比 2005 年下降 60%~65%”。居民消费是一切经济活动的最终目的,是拉动经济繁荣的关键手段,也是导致碳排放激增的主要因素,已成为碳排放和碳减排领域的关注热点。2016 年 10 月,国务院印发的《“十二五”控制温室气体排放工作方案》提出“强化低碳引领,推动供给侧结构性改革和消费端转型”“研究制定重点行业、重点产品温室气体排放核算标准”。

产品温室气体排放核算(又称产品碳足迹评价)是对产品系统开展基于气候变化这一影响类型的生命周期评价,是温室气体排放和削减之和。推行产品碳足迹评价,是倡导低碳生活方式和消费方式的科学支撑,它以终端消费产品引导公众低碳消费,通过市场选择不断激励生产企业改进技术、优化供应链,从而降低产品温室气体排放。构建国家层面上统一、科学的产品碳足迹评价标准体系和实施规则,有利于推动我国产品碳足迹评价工作的规范发展。

2011 年 1 月~2013 年 12 月,科技部“十二五”国家科技支撑计划项目“碳排放和碳减排认证认可关键技术与示范”启动实施。其中,产品层面课题“电子信息、造纸和印刷行业典型产品碳足迹评价关键技术与示范”是由环境保护部环境发展中心承担,中国电子技术标准化研究院、北京工业大学、中国制浆造纸研究院、中国印刷技术协会和北京印刷学院等单位共同参与完成。

课题以电子信息行业(计算机和显示器)、造纸行业(卫生纸和箱纸板)及印刷行业(书刊印刷服务和塑料软包装印刷服务)的典型产品为对象,首次构建了我国产品碳足迹评价方法体系:制定《产品碳足迹评价指南》《产品种类规则 碳足迹》《产品碳足迹评价基础数据集》等,从技术层面规范了产品碳足迹评价的技术方法;制定《产品碳足迹评价管理技术手册》《产品碳足迹评价实施规则》等,从实施层面规范了产

品碳足迹评价的操作规程;并基于建立的技术方法和操作规程,对三个行业的六种典型产品进行了产品碳足迹评价的示范应用。同时,课题建立了 DQI-Monte Carlo 相结合的数据分析法,解决了我国产品碳足迹评价的数据质量和评价结果不确定度判定的关键技术问题。

本书由课题组组织编写,系统总结了课题实施三年间的研究成果、关键技术和创新点。第二章、第五章部分、第六章部分、第七章由环保部环境发展中心负责,刘尊文、曹磊、岳文淙、李明博执笔;第一章、第四章部分、第五章部分、第六章部分、第八章部分由中国电子标准化研究院负责,宋红茹、杨檬、胡静宜、查丽、孟令超执笔;第三章、第八章部分由北京工业大学负责,陈莎、李燧佩、杨孝光执笔;第四章、第八章部分由中国制浆造纸研究院负责,张清文、卢宝荣、陈曦、黎的非执笔;第四章部分由中国印刷技术协会和北京印刷学院负责,何晓辉、张双儒、陈迎新执笔。全书由刘尊文统稿,由李燧佩负责文字编辑,郭怡、张文强也参与了部分工作。本书难免存在不足与纰漏,恳请读者批评指正。

编 者

2017 年 3 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 产品碳足迹评价方法的发展与应用	1
第二节 开展产品碳足迹评价工作的作用	7
第二章 相关国家和地区产品碳足迹评价发展状况	8
第一节 欧盟	8
第二节 美国	12
第三节 日本	14
第四节 韩国	16
第五节 澳大利亚	19
第六节 中国台湾	20
第三章 产品碳足迹评价方法与技术	22
第一节 产品碳足迹评价方法	22
第二节 产品碳足迹评价技术	39
第四章 产品碳足迹评价指南	56
第一节 电子信息产品碳足迹评价指南	56
第二节 造纸产品碳足迹评价指南	59
第三节 印刷产品碳足迹评价指南	66
第五章 产品碳足迹种类规则	76
第一节 产品种类规则制定方法	76
第二节 计算机产品碳足迹种类规则	81
第三节 液晶显示器产品碳足迹种类规则	88
第四节 卫生纸产品碳足迹种类规则	94
第五节 箱纸板产品碳足迹种类规则	101
第六节 书刊印刷产品碳足迹种类规则	106
第七节 塑料软包装印刷产品碳足迹种类规则	117

第六章 产品碳足迹评价实施规则	124
第一节 产品碳足迹评价实施规则总述	124
第二节 计算机产品碳足迹评价实施规则	132
第三节 液晶显示器产品碳足迹评价实施规则	135
第四节 卫生纸产品碳足迹评价实施规则	138
第五节 箱纸板产品碳足迹评价实施规则	143
第六节 书刊印刷产品碳足迹评价实施规则	147
第七节 塑料软包装印刷产品碳足迹评价实施规则	152
第七章 产品碳足迹评价程序	158
第一节 产品碳足迹评价步骤	158
第二节 产品碳足迹评价流程	160
第八章 产品碳足迹评价案例	164
第一节 计算机	164
第二节 液晶显示器	170
第三节 卫生纸	177
第四节 箱纸板	193
第五节 书刊印刷	204
第六节 塑料软包装印刷	213
参考文献	224

第一章 绪 论

由温室气体排放所引起的全球变暖、极端天气频发等全球气候变化正不断地向世界各国的人们敲响警钟,温室气体减排是世界各国在未来几十年所面临的巨大挑战之一。为此,人们正在国际、区域、国家和地方等各个层次上制定措施并采取行动,以限制大气层中温室气体浓度的增加。对温室气体排放的量化、监测、报告和核查是其有效措施之一。按照 ISO/TS 14067:2013《温室气体 产品碳足迹 量化和交流的要求和指南》(Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification and communication)3.1.1.1 的定义,产品碳足迹是对产品系统开展基于气候变化这一影响类型的生命周期评价,是温室气体排放和削减之和,以 CO₂ 当量来表征。

产品碳足迹是温室气体排放在产品层面的量化。碳足迹评价是指对产品在一定系统边界内碳排放总量的计算与评估活动。碳足迹评价既包括由第二方或第三方进行的核查和认证活动,也包括由第一方进行的自我评估和声明活动。最先系统运用生命周期方法进行碳足迹核算的是节碳基金(Carbon Trust)关于产品和服务的碳足迹应用研究。通过对产品全生命周期碳排放的计算分析,企业可将其产品的碳足迹以贴上“碳标签”(carbon footprint label)的方式告知消费者,从而引导消费者的市场购买行为。产品碳足迹评价是产品温室气体减排量化及中和的基础,可以为政府决策、企业改善碳绩效、社会责任展示和消费者选择等提供科学的客观依据。

随着全球气候变暖的加剧,世界各国有关减少温室气体排放的法规及标准也在逐步加严。中国政府宣布,到 2020 年每单位 GDP 的二氧化碳强度比 2005 年减少 40%~45%,这一目标最终将落实到每个企业。作为二氧化碳的排放主体,企业(特别是工业企业)必将承担具体的减排压力:要么采取拖延策略,要么现在就采取行动减少碳排放。现在就采取行动的企业会获得那些等待法律规范和低碳标准的企业无法获得的好处,包括:不断增长的“良知消费者(ethical consumer)”、市场的“认知份额(mindshare)”以及更加可持续的发展。发达国家的消费者已经开始要求零售商和制造商提供产品的碳信息,他们愿意为贴有碳标签的产品支付更高的价格。

第一节 产品碳足迹评价方法的发展与应用

一、产品碳足迹的起源

“足迹”这个概念最早起源于哥伦比亚大学的 Rees 和 Wackemagel 提出的“生态足迹”的概念,即要维持特定人口生存和经济发展所需要的或者能够吸纳人类所排放的废物的、具有生物生产力的土地面积。碳足迹源于生态足迹的概念,最早出现于英国,并在学界、非政府组织和新闻媒体的推动下迅速发展。碳足迹虽然起源于生态足迹的概念,却有其特有的含义,即考虑了全球变暖潜势(Global Warming Potential,GWP)的温室气体排放量的一种

表征。碳足迹主要是指在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。相比于其他碳排放研究,碳足迹是从生命周期的角度出发,破除所谓“有烟囱才有污染”的观念,分析产品生命周期或与活动直接和间接相关的碳排放过程。

按照研究对象的不同,碳足迹可以分为国家/区域碳足迹、组织/企业碳足迹以及产品服务碳足迹、个人碳足迹。对于产品而言,碳足迹考虑的是产品从使用到废弃回收生命周期的碳排放,以 CO_2e 来表示。这些碳排放的来源有化石燃料、交通活动以及其他的工业和农业过程。

二、产品碳足迹的计算

目前碳足迹的计算方法主要有两类:一是“自上而下”模型,以投入产出分析为基础的投入产出法(Input-Output, I-O);二是“自下而上”模型,以过程分析为基础的生命周期评价法(Life Cycle Assessment, LCA)。

(一)投入产出法

投入产出模型是研究一个经济系统各部门间的“投入”与“产出”关系的数学模型,该方法最早由美国著名的经济学家瓦·列昂捷夫(W. Leontief)提出,是目前比较成熟的经济分析方法。Matthews 等根据世界自然基金会(WRI)和世界可持续发展商会(WBCSD)对于碳足迹的定义,结合投入产出模型和生命周期评价方法建立了经济投入产出-生命周期评价模型(EIO-LCA),该方法可用于评估工业部门、企业、家庭、政府组织等的碳足迹。该方法将碳足迹的计算分为三个层面,以工业部门为例:第一层面是来自工业部门生产及运输过程中的直接碳排放;第二层面将第一层面的碳排放边界扩大到工业部门所消耗的能源如电力等,具体指各能源生产的全生命周期碳排放;第三层面涵盖了以上两个层面,是指所有涉及工业部门生产链的直接和间接碳排放,也就是从摇篮到坟墓的整个过程。

投入产出分析的一个突出优点是它能利用投入产出表提供的信息,计算经济变化对环境产生的直接和间接影响,即用 Leontief 逆矩阵得到产品与其物质投入之间的物理转换关系。该方法的局限性在于:(1)EIO-LCA 模型是依据货币价值和物质单元之间的联系而建立起来的,但相同价值量产品在生产过程中所隐含的碳排放可能差别很大,由此造成了结果估算的偏差;(2)该方法是分部门来计算 CO_2 排放量,而同一部门内部存在很多不同的产品,这些产品的 CO_2 排放可能千差万别,因此在计算时采用平均化方法进行处理很容易产生误差;(3)投入产出分析方法核算结果只能得到行业数据,无法获悉产品的情况,因此只能用于评价某个部门或产业的碳足迹,而不能计算单一产品的碳足迹。

(二)生命周期评价法

生命周期评价法(LCA)是评估一个产品、服务、过程或活动在其整个生命周期内所投入及产出对环境造成的和潜在的影响的方法,是一种从“摇篮”到“坟墓”的计算方法。以碳信托(Carbon Trust)基于生命周期评价理论提出的产品碳足迹计算方法最有代表性。

生命周期评价法仍存在以下三方面的不足:(1)由于该方法允许在无法获知原始数据的情况下采用次级数据,因此可能影响到碳足迹分析结果的可信度;(2)碳足迹分析没有对原材料生产以及产品供应链中的非重要环节进行更深入思考;(3)因无法具体获悉产品在各自零售过程中的碳排放,所以零售阶段的碳排放结果只能取平均值。



三、产品碳足迹评价方法与制度的起源

1997年《京都议定书》之后,工业化国家统一了温室气体排放限值,同意污染物排放权可在不同国家间进行交易。欧盟也从2005年开始在其范围内引进自主制定的排污权交易制度,以每个加盟国为单位向产业界广泛赋予温室气体排放指标,以促进区域内企业之间的交易并最终减少二氧化碳的排放量,而在这个市场中一直发挥重要作用的清洁发展机制(CDM)更是获得了飞速的发展。

碳排放交易机制的运行,需要以明确的可交易碳排放量或者减排量作为标的,而“可交易的减排量”一般需要通过指定的第三方机构按照一定的审核准则进行审定与核查,经过管理机构签发后才可以上市交易,由此就产生了碳排放评价制度。2007年12月,联合国气候变化大会上通过的“巴厘岛路线图”更是明确要求发达国家在进行碳减排的过程中,必须满足“可测量、可报告、可核查”(“三可”)的原则。“三可”原则的提出进一步促进了国际碳排放评价制度的发展。

产品层面的碳排放评价制度即产品碳足迹评价的研究最早起源于英国。2006年,英国碳信托推出一种碳标签,以满足消费者希望了解产品碳足迹的要求。2007年4月,一些公司对其进行了试用,在公司的产品上注明了“碳标识”。2008年年底,英国标准协会(British Standard Institute, BSI)、碳信托和英国环境、食品与农村事务部联合发布了PAS 2050:2008《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》(Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services),并于2011年10月发布了改进版PAS 2050:2011(以下简称PAS 2050),该规范是第一份完整阐述产品/服务碳足迹评价方法的技术性文件。

四、国外碳足迹评价方法的发展与应用

在关于碳足迹的两种主要计算方法中,生命周期评价法计算过程比较详细和准确,适合于微观层面碳足迹的计算,产品碳足迹计算多采用LCA的方法。本研究报告聚焦于产品碳足迹,因此仅针对以生命周期评价法为基础的碳足迹评价方法进行对比分析。

除英国标准协会制定的PAS 2050:2011外,世界资源研究所(WRI)和世界可持续发展工商理事会(WBCSD)联合制定了《温室气体议定书:产品核算与报告标准》(GHG Protocol: Product Accounting and Reporting Standard,以下简称GHG Protocol),国际标准化组织(ISO)完成了一份关于产品碳足迹评价的国际标准ISO/TS 14067:2013《温室气体 产品碳足迹 量化和交流的要求和指南》(Carbon footprint of products-Requirements and guidelines for quantification and communication,以下简称ISO 14067)(详见表1-1)。上述三份文件基本反映了目前世界范围内最为先进的产品碳足迹评价方法与技术。

表 1-1 产品碳足迹评价相关标准

制定机构	名称	版本	发布日期
BSI	PAS 2050:2011 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services	发布稿	2011年10月

续表

制定机构	名称	版本	发布日期
WRI & WBCSD	GHG Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard	发布稿	2011年12月
ISO/TC 207	ISO/TS 14067: 2013 Greenhouse gases—Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification and communication	发布稿	2013年5月

1. PAS 2050:2011

PAS 2050:2008 是由英国的碳信托以及环境、食品和农村事务部(Department for Environment, Food and Rural Affairs, Defra)共同发起,由英国标准协会制定,于2008年10月底正式发布的一项公众可获取的规范。PAS 2050:2011 是 PAS 2050:2008 的改进版,于2011年10月发布。PAS 2050 的全称为《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》,专门针对产品的碳足迹进行评价。

该规范的宗旨是帮助企业在管理自身生产过程中所形成的温室气体排放量的同时,寻找在产品的设计、生产和供应等过程中降低温室气体排放的机会,它将帮助企业降低产品二氧化碳排放量,最终开发出碳足迹更低的新产品。PAS 2050 规范建立在现有生命周期评价方法之上,而这些方法则是根据 ISO 14040:2006(以下简称 ISO 14040)和 ISO 14044:2006(以下简称 ISO 14044)标准并通过明确规定各种商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价要求而制定的。规范的评估要求进一步澄清了与产品生命周期内碳排放评价有关的上述标准的实施方法,并制定了附属原则和技术手段,这些原则和技术手段阐明了碳排放评价的基本要素,其中包括:

(1)整个商品和服务碳排放评价中部分温室气体排放评价数据的 B2B 以及 B2C 的使用;

(2)应当包括的温室气体范围;

(3)全球增温潜势数据的标准;

(4)因土地利用变化,源于生物的以及化石碳源产生的各种排放的处理方法;

(5)产品中碳存储的影响的处理方法和抵消;

(6)特定工艺中产生的温室气体排放的各项处置要求;

(7)可再生能源产生排放的数据要求和核算;

(8)符合性声明。

PAS 2050 是全球第一部产品碳足迹标准,是通过统一的方法评价产品生命周期内温室气体排放的规范性文件,为产品碳足迹的评估和比较提供了一种可借鉴的标准化方法。

2. GHG 议定书

GHG 议定书是由世界资源研究所(WRI)和世界可持续发展工商理事会(WBCSD)联合制定,于2009年11月发布一次修订稿,于2010年11月发布二次修订稿,于2011年底发布最终版。GHG 议定书是基于 ISO 14044 的生命周期评价系列标准以及 ISO 14020 环境标志系列标准制定。主要内容包括以下几个部分:



(1) 企业进行碳排放评价的商业目标:识别产品生命周期的温室气体排放风险和减排机会、进行环境效益评估、面向消费者进行产品环境效益分级以及激励供应商采取减排措施;

(2) 产品生命周期碳排放评价的基本原理:生命周期评价法;

(3) 碳排放评价的主要阶段:建立系统边界、分配、收集数据并评估质量、碳排放结果计算;

(4) 能够提高数据质量的数据管理方案。

该标准主要作为产品生命周期碳排放的支持性报告,为产品整个生命周期的碳排放盘查提供了标准方法,并计算了包括企业上下游的整体影响。通过采用温室气体计量和管理的综合方法,该标准可以帮助公司或组织减少在产品的设计、制造、销售、购买以及使用环节中的碳排放,寻求更多可持续发展机会。

3. ISO 14067

ISO 14067 是国际标准化组织完成的产品碳足迹标准,于 2013 年 5 月发布。此标准起初由两部分组成:第一部分是关于碳足迹的量化(ISO 14067—1),第二部分是关于碳足迹信息交流(ISO 14067—2)。2011 年 1 月,ISO/TC207/SC7/WG2 第 8 次工作组会议决定将第一、第二部分合并。其中生命周期评价部分参考 ISO 14040/44 生命周期评价系列标准,标志部分参考 ISO 14020 环境标志系列标准,温室气体盘查部分参考 ISO 14064 温室气体系列标准。该标准针对碳排放评价的关键环节规定了以下几方面内容:

(1) 方法学框架主要由 4 条组成,即基本要求、碳足迹量化的目的和范围、碳足迹的清单分析和温室气体排放、清除及储存的环境影响;

(2) 在碳足迹量化的目的和范围中,标准对碳足迹研究的目的、范围、功能单位(ISO 14044)、产品系统和系统边界(抵消的处理、数据和数据质量、碳足迹分析的时间段、使用阶段和情景、生命周期终止阶段)做出了规定;

(3) 在碳足迹的清单分析中,按照 ISO 14044 的内容,对数据的收集、审定、数据与单元过程和功能单位的关联、系统边界的调整做出了基本要求,并对基准年碳足迹、特定温室气体排放源和汇(电力、土地利用变化、土壤碳变化、碳储存、碳捕获、家畜和土壤非 CO₂ 排放、航空器排放)、分配等进行规定;

(4) 在温室气体排放的环境影响中,明确提出了产品供应链中产品的温室气体排放影响应由温室气体排放量乘以 100 年全球增温趋势得到。

编制该标准的目的是通过 LCA 的方法,量化一个产品在整个生命周期中温室气体的排放,并对结果进行信息交流。ISO 14067 标准颁布后,其他碳足迹相关标准将可能终止或根据此国际标准进行修正。

五、我国产品碳足迹评价方法与技术发展

我国是碳排放大国,目前温室气体排放量已居世界第一。作为履行《联合国气候变化框架公约》的一项重要义务,我国在 2007 年制定了《中国应对气候变化国家方案》。在哥本哈根气候变化大会上,我国向世界郑重承诺,到 2020 年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%。

2008 年,经国家标准委批准,全国环境管理标准化技术委员会(SAC/TC 207)对口 ISO/TC 207 成立了温室气体管理分技术委员会(SAC/TC 207/SC 7),负责跟踪研究 ISO

有关国际标准动向。而全国电工电子产品与系统的环境标准化技术委员会(TC 297)也已成立专家小组,密切跟踪 IEC/TC 111 温室气体特别工作组的有关工作动向。2014年7月15日,全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548)成立,主要负责:碳排放管理术语、统计、监测,区域碳排放清单编制方法,企业、项目层面的碳排放核算与报告,低碳产品、碳捕获与碳储存等低碳技术与设备,碳中和与碳汇等领域国家标准制修订工作;并对口 ISO/TC 265 二氧化碳捕集、运输与地质封存技术委员会,以及 ISO/TC 207/SC 7 环境管理技术委员会温室气体管理分技术委员会。但截至目前,国内有关碳足迹评价的标准体系尚未建立,技术基础较为薄弱。

(一)国外标准的跟踪与转化

1. PAS 2050

2009年6月,在英国大使馆 SPF 基金项目“引入 PAS 2050 对产品和服务的温室气体排放进行评价”的支持下,《商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范及使用指南》(2008版)中文版正式发布。

2. ISO 14067

全国环境管理标准化技术委员会温室气体管理分技术委员会(SAC/TC 207/SC 7)一直在密切跟踪国际标准 ISO 14067 的动向。

根据我国国情分析,在应用或修正该国际标准过程中主要面临如下情况:

(1)产品碳足迹的量化:从 ISO 14067 开始制定之日起,达成的共识是以 LCA 理论和工具(ISO 14040、ISO 14044)为基础,但存在两派意见:第 1 种是完全按照 ISO 14040、ISO 14044 对产品的碳足迹进行量化,以瑞典、日本、瑞士和德国为代表;第 2 种意见认为:由于针对温室气体这一单一环境因素,可以按照 ISO 14040、ISO 14044 的方法学框架进行细化和深入规定,但要根据目前温室气体量化的实际情况做出简化和假设,以英国、美国、新西兰等为代表。对我国而言,由于 ISO 14040、ISO 14044 实施并不是很好,同时也缺乏产品 LCA 数据库,如果标准按照第 1 种观点制定完成,对我国应用带来的困难更大。当然,由于贸易的需求,LCA 方法在中国的应用正逐步增长,评价数据库也在建立之中。如果标准按照第 2 种观点制定,会为我国争取一定的时间进行能力建设,完成上述基础性工作。

(2)产品碳足迹的信息交流:从 2009 年年会来看,信息交流中的碳标识(环境标志)和认证问题引起的争议很大,不仅是该标准,环境标志分技术委员会(ISO/TC 207/SC 3)也讨论了在 ISO 14020 标准中增加有关温室气体信息内容。因为标识和认证将来可能成为新的绿色贸易壁垒,这也是需要我们在标准制定过程中密切关注的方面。

(3)贸易方面:由于该标准针对的是产品,中国作为产品出口大国,也是温室气体排放大国,因此该国际标准制定的“游戏规则”未来有可能成为我国产品出口方面的绿色贸易壁垒。从目前各国开展的实践来看,由于认证、环境标识的实施都是成熟模式,将来产品的碳足迹走向认证、标识的可能性很大,ISO/TC 207 本身以环境管理体系起家,目前制定的标准在这方面也是推波助澜。

(二)国内产品碳足迹评价方法与技术现状

国内许多学者从不同角度研究了碳足迹的定义、计算方法以及研究案例,使碳足迹研究



取得了一定的进展。但我国碳足迹评价方法与技术尚处在学习和研究的阶段,并无类似于PAS 2050、GHG Protocol、ISO 14067的方法学技术文件或标准出台,碳足迹研究还属于萌芽阶段,与国外的研究体系相比存在较大差距。

在产品碳足迹的研究方面,由国家认监委组织申报和承担的国家科技部“十二五”科技支撑计划重点项目“碳排放和碳减排认证认可关键技术与示范”,设立了“电子信息、造纸和印刷行业典型产品碳足迹评价关键技术与示范”课题,将对产品碳足迹评价方法与技术展开系统研究,并形成符合中国国情的产品碳足迹评价方法与技术。

第二节 开展产品碳足迹评价工作的作用

产品碳足迹评价可以为企业实施节能减碳的科学管理提供基础,为政府决策提供可靠的技术支撑。产品碳足迹评价鼓励行业低碳化,可以推动产业经济结构调整,对产业升级具有良好的促进作用。

在经济效益方面,产品碳足迹评价增加了产品的环保属性,提高了产品本身的附加值,并进一步帮助产品生产企业提升品牌价值,由此可间接地为产品带来可观的经济效益。在不同行业、领域开展产品碳足迹研究,可为全面评估行业典型产品现有温室气体排放水平,为合理计划行业将来的碳减排任务提供技术支持,促进产品升级。在国家发展低碳经济的大势之下,在国家有关政府部门的大力支持和推动之下,碳足迹评价可与相关的产业政策对接,有着巨大的市场前景,必将在近5~10年成为标准化与合格评定的热点。随着碳足迹和碳标识的引入,产品层面的碳排放评价需求将不断增加。

在社会效益和环境效益方面,通过建立产品碳足迹评价技术体系,选取相关行业典型产品进行示范,产品碳足迹评价可以帮助相关政府部门了解企业在产品供应链及产品使用各阶段的二氧化碳排放量分布,从而对主要排放阶段的排放源进行管理,以达到温室气体减量的目的,有助于我国兑现中国2020年达到单位GDP碳排放降低40%~45%的目标,打破碳关税、碳标识等国际贸易壁垒,加快产业结构调整和优化升级,为构建资源节约型、环境友好型社会以及贯彻落实“科学发展观”提供可靠保障。产品碳足迹结果的应用可以更好地满足消费者的环保取向性需求,拓宽公众参与渠道,通过消费选择,促进广大公众和社会各界参与减缓气候变化的行动,把关注气候变化的观念融入到普通公众的日常生活,以公众的消费选择来引导和鼓励企业开发低碳产品和低碳技术,促进形成低碳的生产模式和消费模式。

第二章 相关国家和地区产品碳足迹评价发展状况

随着对气候变化问题的日益关注,越来越多的企业选择了自愿在产品外包装上标注出产品的温室气体排放量,即“碳足迹”。一些采购商甚至通过绿色供应链强制要求供应商对其产品进行碳足迹评价并作出标识,引导消费者的绿色购买意愿,进一步影响商业格局,推动有社会责任的企业快速和持续的发展。

碳标识的信息是根据产品碳足迹评价方法学和标准进行评价后核查确定的,方法学及其标准是相关工作的核心。产品碳足迹评价是在发展低碳经济、应对气候变化的背景下提出的命题,是对产品生命周期温室气体排放所进行的评价分析,涵盖从原材料获取、生产制造、运输物流、使用消耗、直至最终废弃回收等各阶段。英国是碳标识研究与应用的先行者。截至目前,有来自不同机构的至少 15 种评价产品碳足迹的方法,如 ISO、世界资源研究所(WRI)、法国 ADEME、英国的 BSI 等。其中,英国 BSI 发布的 PAS 2050 是应用最广泛的产品碳足迹评价标准。

作为生态标签的一种,碳标签目前在各国的使用都是自愿性的,以碳信息披露为主,涉及的产品主要包括食品、生活用品、电子产品及元器件和耗能产品等。大多数国家的碳标识是以政府推动为主,由政府机构或政府委托外部机构进行管理,也有一些国家是由民间和市场推动的。

第一节 欧 盟

欧盟的碳足迹评价方法研究开展的较为普遍,各国都有不同的产品碳足迹方法论。总的来说,英国和法国的产品碳足迹方法论成熟度较高。

一、概述

欧盟生态标签是欧盟于 1992 年出台的一种自愿性的生态标签制度,初衷在于鼓励生产厂家向消费者展示其产品和服务优越的绿色环境性能,从而推动欧盟各类消费品的生产厂家进一步提高生态保护,是产品从设计、生产、销售到使用,直至最后处理的整个生命周期内都不会对生态环境带来危害。如果企业获得生态标签,可有助于提高产品档次并赢得更广泛的客户群,使产品拥有畅销“大欧洲”的通行证。为此,欧盟于 2000 年通过欧盟 1980/2000 条例对 1992 年的第 EEC 880/92 条例进一步修改补充,允许贸易商及零售商可为自己品牌的商品申请生态标签。因欧盟生态标签呈一朵绿色小花图样,称为“欧盟之花”,获得生态标签的产品也常被称为“贴花产品”。经过十多年的发展,欧盟生态标签逐渐被欧盟消费者所认可,加贴“生态标签”商品的受欢迎程度也逐渐增高。

欧盟生态标签的中央主管机构是欧盟生态标签委员会(European Ecolabelling Board, EUEB)。EUEB 由各成员国标签管理机构和咨询论坛的成员组成。欧盟生态标签制度面向所有日常消费产品,但不包括食品、饮料、药品及医疗器械。目前,欧盟在选择可授予生态

标签的产品类别时,主要考虑产品的以下特点:

- 应在欧盟市场上有庞大的销售与交易量;
- 应在产品一个或多个生命周期阶段中,对自然环境存在重大影响;
- 如果消费者选择符合生态标准的该类产品,会对改善环境起到积极作用;
- 如果产品或服务贴有生态标签可以给生产商带来竞争优势;
- 销售的产品主要用于最终消费。

欧盟一些成员国使用不同于欧盟统一规定的本国生态标签,如德国的“蓝天使”、北欧诸国的“白天鹅”,见图 2-1。2000 年,欧盟在生态标签补充条例中规定,各成员国可以制定本国生态标签系统,但产品的选择原则、生态标准应与欧盟生态标签体系保持一致。



图 2-1 欧盟之花、蓝天使标志和白天鹅标志

(一)英国

英国是全球低碳经济的积极倡导者和先行者,也是全球最早推出产品碳标签制度的国家。由英国政府资助的非盈利机构碳信托公司于 2007 年 3 月试行推出全球第一批标示碳标签的产品,包括洋薯片、奶昔、洗发水等消费类产品。同年,乐购宣布将对 70000 种零售商品贴上碳标签;但在随后的乐购调查中发现,消费者对碳标签缺乏了解。2008 年 2 月,碳信托公司加大碳标签的应用推广,对象包括 Tesco(英国最大连锁百货)、可口可乐、Boots 等 20 家厂商的 75 项商品。目前,碳标签在英国变得越来越普及,统一由碳信托公司来管理。2010 年 10 月,贴有碳标签的消费品的年零售总额达到 20 亿英镑,其中,90% 的英国家庭都购买了至少一种贴有碳标签的产品。碳标签上的数值是基于 PAS 2050 评价方法而得到的,该碳标签已获得了全球的支持,全球已有数千种产品加贴了该标签。英国碳信托公司一直积极地与各国的机构合作,如韩国和澳大利亚,目的在于推广 PAS 2050 和碳标签体系。

英国碳信托公司致力于产品碳足迹的计算和咨询,并启动其示范项目减碳标识来展示产品的碳含量并给出同一类产品的平均碳排放水平,以便消费者更好地进行比较。通过减碳标识示范项目,雀巢、乐购等六家著名英国企业已为其产品赋予减碳标识。

(二)法国

法国实施的碳标签体系,与英国和日本的不同,它是一个多指标标签体系,标签除碳足迹外还显示出其他的环境因素(如水足迹)。法国生态与可持续部(Ministry of Ecology and Sustainability)的“Grenelle II: 国家承诺环境议案”是一个五年的计划,2007 年开始,为全国可持续发展设定 2008 年~2050 年的目标。这个计划致力于引进可持续生产和消费的方法学以及提高消费者对产品环境影响的关注,除碳足迹包含在内,也有其他方面的环境影响。