

现代经济管理学科的前沿方法和技术创新:

中国经济核算的理论、方法与实证研究丛书

上海财经大学“十一五”“211工程”重点学科平台建设项目课题研究成果



An Empirical Study on Shanghai Energy Environmental
Accounting: Reflections Based on Low-Carbon Economy

上海市能源环境核算的实证研究

——基于低碳经济的思考

王德发 陈慧琴 著

 上海财经大学出版社

中国环境科学出版社 (CHINA ENVIRONMENTAL SCIENCE PRESS)

中国环境科学出版社 北京 100012

电话: (010) 67132321 电邮: zhongguohuanyang@163.com

An Empirical Study on Shanghai Energy Environmental
Accounting Reflections Based on Low Carbon Economy

上海市能源环境核算的实证研究
——基于低碳经济视角

王 颖 王 强 王 强

中国环境科学出版社

现代经济管理学科的前沿方法和技术创新:

中国经济核算的理论、方法与实证研究丛书

上海财经大学“十一五”“211 工程”重点学科平台建设项目课题研究成果

上海市能源环境核算的实证研究

——基于低碳经济的思考

王德发 陈慧琴 著



上海财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

上海市能源环境核算的实证研究:基于低碳经济的思考/王德发,陈慧琴著. —上海:上海财经大学出版社,2011.2

现代经济管理学科的前沿方法和技术创新:

中国经济核算的理论、方法与实证研究丛书

ISBN 978-7-5642-0916-2/F·0916

I. ①上… II. ①王…②陈… III. ①能源经济:环境经济-经济核算-研究-上海市 IV. ①F426.2②X196

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 220953 号

☐ 责任编辑 李嘉毅

☐ 封面设计 张克瑶

SHANGHAISHI NENGYUAN HUANJING HESUAN DE SHIZHENG YANJIU

上海市能源环境核算的实证研究

——基于低碳经济的思考

王德发 陈慧琴 著

上海财经大学出版社出版发行

(上海市武东路 321 号乙 邮编 200434)

网 址: <http://www.sufep.com>

电子邮箱: webmaster@sufep.com

全国新华书店经销

上海竟成印务有限公司印刷装订

2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

710mm×960mm 1/16 13.5 印张 207 千字

定价:29.00 元

丛书主编：王德发

总 序

本丛书是上海财经大学“十一五”、“211 工程”重点学科平台建设项目:现代经济管理学科的前沿方法和技术创新的子课题之二——中国经济核算的理论、方法与实证研究——的研究成果。课题计划研究时间为 2007 年 1 月~2010 年 12 月。本子课题的研究目标是综合运用现代统计学、计量经济学等理论与方法,研究中国宏观经济核算方法和中国经济运行状况,建立以下三种模型:(1)适应我国实际情况的资源价值的估价方法和环境退化价值测算方法的时空模型;(2)提供环境政策模拟的绿色经济模型;(3)循环经济演变的雁行模式模型,为政府决策和制定政策提供高精度的支持。

本子课题由三个研究方向、六个模块组成。

研究方向之一:中国企业核算一体化——基于信息技术视角的研究

本研究方向包括一个模块:基于系统集成与数据、信息、知识集成的思想,借助“事项法”、“交易”理论,通过对中国宏观核算特点的分析,提出集“事项法”、“交易”与“信息技术”三位一体的会计、统计核算一体化整合的系统模型框架。通过确立数据采集和核算规则,提出会计、统计核算一体化系统优化模型;基于核算领域的信息本位论,建立核算一体化系统的信息提供模型;为提升模型的实际应用价值,提出核算信息价值管理模型。通过以上几个方面会计、统计核算一体化的基础研究,为宏观核算打下坚实的微观基础。

研究方向之二:环境与经济核算的实证分析与环境经济政策模拟研究

本研究方向包括以下三个模块。

模块一:资源估价与环境退化价值方法研究——空间统计与时空统

计在环境问题中的应用

空间统计是从 20 世纪 70 年代开始兴起的一个应用统计学的分支。它在地质勘探、空间信息系统(GIS)、遥感探测、森林学、生态学等方面有着广泛的应用。

时空统计则在空间统计的基础上加上了时间纬度,但是比纯粹的空间统计或时间序列复杂,在统计建模技术上有许多尚未解决的难点。目前国际上比较流行的处理方法是多层贝叶斯模型,并用 MCMC 方法来估计。

资源价值的评估和环境退化的测算是环境经济核算的重要手段,经过国内外专家多年的研究,空间统计和时空统计在国外目前已经形成一些在实践中被证明可行的资源估计和环境退化测算方法,利用上述理论来探索适合我国实际的资源价值评估和环境退化的测算方法,正是本研究方向的任务。

模块二:可持续发展与能源核算的实证研究——以上海为研究对象

可持续发展的中心思想是:人类在满足当然的需要时,不应该以危害子孙后代的生存利益为代价。能源消费与经济发展两者唇齿相依,经济的发展以能源的投入为前提,对能源需求有较大的依赖性。我国目前正处于经济建设的关键时期,也是经济结构、城市化水平、居民消费结构发生明显变化的阶段,这一系列的变化刺激了能源需求急速增长。我国已是能源消费大国,同时也是一个能源资源严重短缺的国家。日益增长的能源消费又加剧了环境污染。因此,为了确保经济的持续发展,就必须通过提高能源的利用率,在降低能源消耗的同时减少环境污染。如何测算能源消耗和环境污染及其对经济增长的影响,一个重要的方法就是进行能源环境的核算及其应用研究。

能源环境的核算及其应用研究一般可通过逐次编制地区能源平衡表、地区或部门能源—环境—经济投入产出表和包含能源部门的地区的社会核算矩阵,然后在此基础上构建环境 CGE 模型和 Panel Data 模型,进行地区能源消费影响因素研究。该研究以上海为对象,分别阐述 2006 年上海市地区能源平衡表的编制,2002 年上海市工业部门能源—环境—经济投入产出表的编制及其应用分析,2005 年上海市环境社会核算矩阵

的编制,并在此基础上构建上海市环境 CGE 模型,对不同的政策进行模拟,最后进行基于 Panel Data 模型的上海市能源消费影响因素研究。

模块三:绿色经济模型与国家环境经济政策

以可持续发展理论为指导,首先从时、空二维角度,对我国经济增长与环境质量变动的关系进行实证,推定了我国整体乃至各地区环境与经济增长变动关系所处的现实阶段,进而建立环境经济现代增长模型,探索实现可持续增长的环境经济政策选择。

正如越来越多的人所意识到的那样,资源的供给虽然不受“人造成本”的约束,但是当其供给突破一定限度时,却以环境的退化为代价。因此,当从宏观的角度或者按照可持续发展的思想,将人类的经济行为作为环境的一个子系统来考察问题时,资源的供给同样存在“成本约束”的问题。具体地说,就是当资源的供给达到一定的限度,以至于再增加供给就会导致环境质量的下降时,人类如果再继续向环境“索取”资源,环境经济这一综合系统就会处于“亏损”状态。因此,依据可持续发展理论,研究资源的价格必须将其体现一般商品共性的市场“供求关系”和体现其环境价值特性的“环境成本”相联系,然后把一定时期内一个国家或地区所耗减的资源数量、资源价格、环境质量和国内生产总值这四个变量置于同一个系统内,构建一个“绿色经济模型”,以探索实现可持续增长的环境经济政策选择;并根据我国环境、经济的真实情况,应用绿色国民经济核算数据,结合国家“十一五”规划,以煤炭消耗和相关污染为例,对我国未来环境、经济动态发展状况进行预测;对如何综合运用环境经济政策工具,发挥政府宏观调控职能,促进环境、经济一体化长期可持续发展进行模拟研究;并结合我国环境经济政策现状,对如何进一步完善我国环境经济政策体系提出建议。

研究方向之三:政府财政核算研究与产业政策实证研究

本研究方向包括以下两个模块。

模块一:中国政府财政统计核算体系研究

第一,从宏观经济核算理论和方法论的高度,全面系统地研究和挖掘 2001GFS 核算的基本原理、核算方法和应用条件,论述 2001GFS 在整个统计宏观核算领域的地位与作用和在市场经济体制下的独特功能。第

二,从我国社会主义市场经济的深化改革出发,以 2001GFS 为目标模式,从核算范围、核算原则、核算方法、账户设计、分类标准、总量指标、分析框架到我国财政科目与 2001GFS 项目的对应转换,建立起一套完整的中国 GFS 核算体系。第三,试编制一个地区的 GFS,为建立和完善中国 GFS 核算体系积累有益的经验。第四,对 GFS 与 SEEA 对接进行系统研究。

模块二:可持续发展与我国产业结构更新的理论和实证研究

自 20 世纪 80 年代以来,我国理论界和学术界对产业结构调整理论进行了大量的、卓有成效的研究,这些研究从理论到实践、从宏观到微观使产业结构调整原则、调整措施和调整的绩效评价理论与实践水平迈进了一大步。研究的对象已逐步从对宏观的一般产业结构调整的研究进入到对微观的县(市)域和亚区域产业优化的具体分析和研究。但是产业分工与结构调整是国民经济健康发展的重大问题,其本身具有很强的动态性,开展相关的深入研究是一个长期的任务。理论上,在国民经济运行过程中,产业分工和结构调整始终处在变化之中,各产业之间的合理分工和协调增长只是一种暂时状态,而相对的不合理、不协调增长才是经常状态。实际上,在国民经济发展过程中,国际、国内的政治、经济形势时刻都在发生新的变化,科学技术也在不断取得重大进步,这些因素无时无刻不在作用于经济运行。因此,对产业分工与经济结构调整的研究,不仅需要从理论上深入探讨,在具体工作思路上也需不断拓展。

上述六个模块的研究成果奠定了本丛书的基础,也就是说,本丛书由六本专著组成,它们分别是:由上海财经大学管理与统计学院副教授邵建利撰写的《中国企业核算一体化——以信息技术为视角》,由上海财经大学管理与统计学院副教授徐珂撰写的《时空统计模型的有效设定与估计》,由上海财经大学管理与统计学院副教授孙允午、上海财经大学管理与统计学院博士汤宏波撰写的《可持续发展与环境经济政策》,由上海财经大学浙江学院教授王德发、上海财经大学管理与统计学院副教授陈慧琴撰写的《上海市能源环境核算的实证研究》,由上海财经大学管理与统计学院教授葛守中撰写的《中国政府财政统计核算体系研究》,由上海财经大学管理与统计学院副教授苏均和、上海财经大学管理与统计学院博士刘飞撰写的《可持续发展与我国产业结构更新》。

如前所述,本丛书是上海财经大学“十一五”、“211 工程”重点学科平台建设项目:现代经济管理学科的前沿方法和技术创新的子课题之二——中国经济核算的理论、方法与实证研究的研究成果,参加该项目的研究人员还有多位,他们也是本丛书各本著作的作者,他们的姓名将分别在各著作的前言部分予以标明。

本丛书的出版得到上海财经大学各级领导的关心和多个部门、特别是“211 工程”建设办公室的支持。在此谨表衷心的感谢,同时也恳请读者对丛书中出现的错误和不足之处予以指正。

王德发

上海财经大学浙江学院

2010 年 10 月

前 言

本书是《现代经济管理学科的前沿方法和技术创新：中国经济核算的理论、方法与实证研究》丛书之一。丛书是在上海财经大学“十一五”、“211工程”重点学科平台建设项目课题研究成果的基础上编著的。

本书主要在可持续发展观点的支持下,以上海为对象核算能源消耗及其对环境和经济的影响,内容包括上海市能源平衡表的编制、上海市工业能源投入产出表的编制和分析、上海环境社会核算矩阵的编制、上海环境一般均衡模型(CGE)和基于 Panel Data 模型的上海市能源消费影响因素研究。通过这一系列的研究分析,为测算上海市的能源消耗及碳排放情况提供借鉴。

本书由上海财经大学统计与管理学院教授、博士生导师王德发,副教授陈慧琴负责,参加撰写的成员还有:上海市统计局工业处统计师朱静蕾,上海市统计局核算处高级统计师阮大成,上海财经大学统计与管理学院硕士研究生肖永定、王海霞、黄敏毓、徐应盈、裘田华。

对于本书中出现的错误和不足之处,恳请相关领域的专家、学者和读者提出宝贵意见,并向所有对本书的出版提供帮助的领导和同事表示衷心的感谢。

2010年9月29日是上海财经大学浙江学院落成暨新学期开学庆典的日子,笔者以这本书的出版表示祝贺,祝愿在上海财经大学和浙江金华市政府的共同努力下,全院师生奋发向上,早日把上海财经大学浙江学院办成我国具有一流教学水平的民办独立高等院校。

王德发

2010年金秋于上海财经大学浙江学院

目 录

总序	1
前言	1
绪论	1
第一章 地区能源平衡表的编制	7
第一节 引言	7
第二节 地区能源平衡表的编制原则和方法	11
第三节 2006 年上海市能源平衡表的编制	20
第四节 2006 年与 1997 年能源统计报表制度的比较	21
第五节 地区能源平衡表的应用	24
第六节 结论与建议	25
第二章 上海市工业部门能源—环境—经济投入产出核算应用研究	30
第一节 引言	30
第二节 上海能源—环境—经济投入产出表编制的思路与方法	37
第三节 实证分析	45
第四节 结论与建议	58
第三章 上海市环境社会核算矩阵	60
第一节 引言	60

第二节	研究目的与内容	61
第三节	编制社会核算矩阵 SAM 的基本原理和方法	63
第四节	上海市环境 SAM 的设计与编制	70
第五节	2005 年上海市环境 SAM 的编制	75
第六节	SAM 的扩展	82
第七节	数据处理及其结论与展望	84
第四章	环境 CGE 模型	87
第一节	引言	87
第二节	CGE 模型概述	91
第三节	上海环境 CGE 模型的构建	98
第四节	数据处理及参数估计	106
第五节	模型求解算法及使用软件介绍	117
第六节	模型的应用	120
第五章	基于 Panel Data 模型的上海市能源消费影响因素研究	124
第一节	引言	125
第二节	文献综述	126
第三节	上海市能源消费特征	130
第四节	理论模型	138
第五节	实证结果分析	143
第六节	结论	150
附录		152
附录 1:	有关能源的国际组织及名词解释	152
附录 2:	2006 年上海市地区能源平衡表(实物量)	154
附录 3:	2006 年上海市地区能源平衡表(标准量)	158
附录 4:	能源折标系数	162
附录 5:	大气污染物污染当量值	163
附录 6:	2005 年上海市环境 SAM	164

附录 7:活动(商品)账户六部门的分类	170	3 目 录
附录 8:GAMS 部分代码	171	
附录 9:FM-OLS 式的推导过程	185	
附录 10:2000~2006 年分行业产值能耗表	186	
附录 11:主要年份工业品出厂价格指数	188	
参考文献	189	

绪 论

一、研究背景^①

我国经济快速增长,各项建设取得巨大成就,但也付出了巨大的资源和环境代价,经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐。2007年9月8日,胡锦涛主席在亚太经合组织(APEC)第十五次领导人会议上,本着对人类、对未来高度负责的态度,对事关中国人民、亚太地区人民乃至全世界人民福祉的大事,郑重提出了四项建议,明确主张发展低碳经济,令世人瞩目。

2009年哥本哈根气候变化会议的召开,以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式——低碳经济呈现在世界人民面前,发展低碳经济已成为世界各国的共识,倡导低碳消费也成为世界人民新的生活方式。

由此不难看出,低碳经济将逐步成为全球意识形态和国际主流价值观,低碳经济以其独特的优势和巨大的市场已经成为世界经济发展的热点。一场以低碳经济为核心的产业革命已经出现,低碳经济不但是未来世界经济发展结构的大方向,更已成为全球经济新的支柱之一,也是我国占据世界经济竞争制高点的关键。

随着我国经济实力的迅速提高,对世界经济的影响明显增强,越来越

^① 见参考文献108~114。

多的目光投向中国,国际社会要求中国承担大国责任的呼声日盛。我国在低碳经济时代的“大国责任”主要体现在减排与发展低碳产业方面。

2009年9月,胡锦涛主席在联合国气候变化峰会上承诺:“中国将进一步把应对气候变化纳入经济社会发展规划,并继续采取强有力的措施。一是加强节能、提高能效工作,争取到2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年有显著下降。二是大力发展可再生能源和核能,争取到2020年非化石能源占一次能源消费比重达到15%左右。三是大力增加森林碳汇,争取到2020年森林面积比2005年增加4 000万公顷,森林蓄积量比2005年增加13亿立方米。四是大力发展绿色经济,积极发展低碳经济和循环经济,研发和推广气候友好技术。”这一承诺,充分反映作为一个发展中大国的国际责任,作为能源消耗和生产大国,这一承诺无疑为我国敲定了未来经济发展的方向——低碳经济,但同时也给我国企业的发展带来了新的挑战。

所谓低碳经济,是指在可持续发展理念的指导下,通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段,尽可能地减少煤炭、石油等高碳能源消耗,减少温室气体排放,达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。

低碳经济有两个基本点:其一,它是包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的经济活动低碳化,把二氧化碳(CO_2)排放量尽可能减少到最低限度乃至零排放,以获得最大的生态经济效益;其二,它是包括生产、交换、分配、消费在内的社会再生产全过程的能源消费生态化,形成低碳能源和无碳能源的国民经济体系,保证生态经济社会有机整体的清洁发展、绿色发展、可持续发展。

在2010年的“两会”上,生态环保、可持续发展成为主题,全国政协“一号提案”的内容就是低碳环保。温家宝总理在《政府工作报告》“今年要重点抓好八个方面工作”中指出:国际金融危机正在催生新的科技革命和产业革命。发展战略性新兴产业,抢占经济与科技的制高点决定着国家的未来,必须抓住机遇,明确重点,有所作为。要大力发展新能源、新材料、节能环保、生物医药、信息网络和高端制造产业;要打好节能减排攻坚战和持久战;要大力开发低碳技术,推广高效节能技术,积极发展新能源

和可再生能源。

但是,应该看到,在我国,由于低碳技术涉及电力、交通、建筑、冶金、化工、石化等部门以及可再生能源及新能源、煤的清洁与高效利用、油气资源和煤层气的勘探与开发、二氧化碳的捕获与埋存等领域,几乎涵盖了GDP的支柱产业。而我国正处于工业化、城市化、现代化快速发展的阶段,重化工业发展迅速,大规模基础设施建设不可能停止,能源需求的快速增长也一时难以改变。因此,能源结构的调整、产业结构的调整以及技术的革新就成为未来一段时间内我国经济发展的重点问题。国家也势必出台一系列扶植政策以继续加快淘汰落后产能、遏制高耗能、高排放行业的过快增长,推动重点领域节能减排,同时逐步在税收、财政等方面加大对低碳经济的支持力度。

低碳经济是经济发展的碳排放量、生态环境代价及社会经济成本最低的经济,是一种能够改善地球生态系统自我调节能力的可持续性很强的经济。

低碳经济的起点是统计碳源和碳足迹。二氧化碳有三个重要来源,其中,最主要的碳源是火电排放,占二氧化碳排放总量的41%;增长最快的则是汽车尾气排放,占比为25%,特别是在我国汽车销量开始超越美国的情况下,这一问题越来越严重;建筑排放占比为27%,随着房屋数量的增加而稳步增加。

统计碳源和碳足迹,需要核算能源消耗,需要考察能源消耗对二氧化碳的排放以及对各产业部门经济增长的影响,需要政府部门制定相关能源消费政策以达到降低碳排放的目的,这些正是本书要探讨的内容。

二、以上海为对象进行研究的意义

上海作为我国的经济金融中心和全国最大的城市,在全国特别是长三角地区扮演着极为重要的角色,在全国经济建设和社会发展中具有十分重要的地位和作用。在这个土地面积仅占全国总面积0.06%、人口占全国1%的城市里,完成的财政收入占全国的1/8,港口货物吞吐量占全国的1/10,口岸进出口商品总额占全国的1/4。上海的综合经济实力正在不断增强。按常住人口和当年汇率折算的上海人均生产总值,1990年