



财政金融研究丛书

CAIZHENG JINRONG YANJIU CONGSHU

低碳国家建设 基于财金服务的实证研究

DITAN GUOJIA JIANSHE
JIYU CAIJIN FUWU DE SHIZHENG YANJIU

曾诗鸿 秦路 姜祖岩◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位



财政金融研究丛书
CAIZHENG JINRONG YANJIU CONGSHU

TK010

3

低碳国家建设 基于财金服务的实证研究

DITAN GUOJIA JIANSHE
JIYU CAIJIN FUWU DE SHIZHENG YANJIU

曾诗鸿 秦路 姜祖岩◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

低碳国家建设: 基于财金服务的实证研究/曾诗鸿, 秦路, 姜祖岩著. —北京: 知识产权出版社, 2015. 6

ISBN 978 - 7 - 5130 - 2648 - 2

I. ①低… II. ①曾… ②秦… ③姜… III. ①节能—国家建设—研究 IV. ①TK018

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 051186 号

内容提要

本书以关心气候变化与环境污染的防治为出发点, 对欧盟碳排放权市场、碳税、低碳产业三个方面的问题进行了深入调研, 并对三个层次的问题用现代科学方法进行了测算, 围绕低碳国家建设研究了如下内容: ①对欧盟碳排放交易配额的期货和现货价格长期均衡状态和短期偏离均衡状态后的动态调整过程进行了研究; ②对欧盟碳排放交易配额数据拟合后比较拟合效果; ③实证研究了碳税对中国经济的影响; ④实证研究了欧美国家征收碳关税会对我国出口贸易乃至整个经济系统产生影响; ⑤在丰富的数据基础上, 对新能源等低碳产业融资效率的分析为低碳产业的发展提供了融资方法的选择。

责任编辑: 李 瑾

责任出版: 孙婷婷

低碳国家建设

基于财金服务的实证研究

曾诗鸿 秦路 姜祖岩 著

出版发行: 知识产权出版社有限责任公司

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

责编电话: 82000860 - 8392

发行电话: 010 - 82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京中献拓方科技发展有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2015 年 6 月第 1 版

字 数: 200 千字

ISBN 978 - 7 - 5130 - 2648 - 2

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100088

责编邮箱: lijin.cn@163.com

发行传真: 010 - 82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 13.25

印 次: 2015 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

序言一

气候变化及其对经济社会发展的影响问题是当前世界各国关注的重大问题之一，我国政府也及时制定、发布了《中国应对气候变化国家方案》，对我国应对全球气候变化的方针与措施做出了具体安排。气候变化是一个复杂的科学问题，它受水土、生态和经济社会发展等多个系统的影响和制约。气候变化有明显的时间性与区域性，应对气候变化必须全面考虑这些因素，同时采取不同的措施。所以，我国在应对气候变化的影响时，一定要加强对气候科学的研究，既要学习国外的先进经验，又要清楚我国的情况，才能制定出可行、有效的措施，取得实在的效果。

本书以关心气候变化与防治环境污染为出发点，对欧盟碳排放权市场、碳税、低碳产业三个方面的问题进行了深入的调研，并对三个层次的问题用现代科学方法进行了测算，包括用数量模型与分析技术（向量误差修正模型、ARCH 族模型、协整检验等）来刻画欧盟碳排放权市场的现货、期货价格及其波动性；用可计算的一般均衡模型（CGE）来测算碳税与碳关税对中国经济的影响；用 VAR（矢量自回归）模型、Logit（逻辑回归）模型、DEA（数据包络分析）模型来研究新能源、节能环保等低碳产业的融资效率。这些方法与研究内容围绕低碳国家建设，分析了欧盟的碳排放权交易的经验，测算了碳税与碳关税对中国经济的影响，以及新能源、节能环保等低碳产业的融资效率，对我国建设低碳国家具有重要的参考意义。

当然，作者的研究还是初步的，可能有不妥甚至有错误，希望读者批评赐教。也希望作者及其研究团队继续深入研究低碳国家、低碳城市的建设问题，为我国绿色金融与能源金融等产业人才的培养做出新的贡献。

是为序。



北京工业大学经济管理学院院长
中国社会科学院学部委员、中国工程院院士、俄罗斯科学院院士

2013 年 12 月 31 日

序言二

世界很多国家为治理大气污染、实现低碳国家建设，从财政、金融等各方面给予了极大的政策支持，改善了财政、金融服务体系，比如，欧盟建立了欧盟碳排放交易体系，设立了碳税等。2013年9月10日，中国国务院印发的《大气污染防治行动计划》指出：经过五年努力，全国空气质量总体改善，重污染天气较大幅度减少；“京津冀”“长三角”“珠三角”等区域空气质量明显好转。力争再用五年或更长时间，逐步消除重污染天气，使全国空气质量明显改善。到2017年，全国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度比2012年下降10%以上，优良天数逐年提高；“京津冀”“长三角”“珠三角”等区域细颗粒物浓度分别下降25%、20%、15%左右。

本著作《低碳国家建设：基于财金服务的实证研究》密切关注各国进行低碳建设、治理大气污染的举措，从欧盟碳排放交易体系的价格规律、碳税与碳关税、低碳产业的融资效率等财政金融服务方面做了实证研究，具体地说，包括：①对欧盟碳排放交易配额的期货和现货价格长期均衡状态和短期偏离均衡状态后的动态调整过程进行研究；②对欧盟碳排放交易配额数据拟合后比较拟合效果；③实证研究了欧美国家征收碳关税会对我国出口贸易乃至整个经济系统产生影响；④在丰富的数据的基础上，对新能源等低碳产业融资效率的分析为低碳产业的发展提供了融资方法的选择。

总之，论述详细、结构严谨、有创新，具有重要的理论意义与现实指导意义。



北京师范大学经济管理学院金融系教授
北京师范大学经济管理学院国际金融研究所所长

2014年3月10日

前 言

2013 年与 2014 年，中国很多省市出现了雾霾（灰霾）天气，雾霾主要是由燃煤与汽车燃油的尾气造成的。中国工程院院士钟南山认为：灰霾不光对呼吸系统还对心血管、脑血管、神经系统有影响，最主要的是呼吸系统，北京十年来肺癌患者增加了 60%，空气污染是一个非常重要的原因。因而气候与环境变化背景下的低碳国家建设的研究箭在弦上。

2012 年 12 月《联合国气候变化框架公约》第十八次缔约方大会与《京都议定书》第八次缔约方会议召开，继续对气候与气候导致的环境问题进行了国际磋商。1992 年 5 月 9 日《联合国气候变化框架公约》与 1997 年 12 月 10 日《京都议定书》诞生后，世界上很多国家和地区从不同的角度对气候与环境变化做出了努力，比如：欧盟于 1998 年 7 月发布《气候变化——走向欧盟的后京都战略》，提出建立一个欧盟减排交易体制来应对减排义务。2004 年 11 月 13 日欧盟发布欧盟链接指令（EU Linking Directive），允许 EU ETS 所管辖的各设施从 2005 年起使用京都机制中的 CDM 产生的核证减排量（CER）和 JI 产生的减排单位（ERU）来抵消自己的减排量（EUA）。2005 年 1 月，欧盟碳排放权交易体系开始运行。

目前碳交易存在两种类型：第一类是基于项目（Project - Based）的交易，其创立机制为“基线与信用机制”（Baseline and Credit Scheme），是指减排量是由具体的减排项目产生的，每个新项目的完成都会有更多的碳信用额产生，其减排量必须经过核证——最典型的项目市场是基于《京都议定书》的清洁发展机制（CDM）和联合履约机制（JI）运作的，这两种机制分别产生“经核证的减排量”（Certified Emission Reduction, CER）和“减排单位”（Emission Reduction Units, ERU）；第二类是基于配额（Allowance - Based）的交易来运作的，其创立机制为“总量限制交易机制”（Cap - and - Trade Scheme），总量的确定形成了有限供给，有限供给造成一种稀缺，由此形成了对配额的需求和相应价格，欧盟碳排放交易体系（EU ETS，其减排指标为 EUA）正是遵循了这一机制。除了欧盟碳排放体系，还有新南威尔士温室气体减排机制（the New South Wales GHG Abatement Scheme，其减排指标为

NGACs)、芝加哥气候交易所 (CCX)、区域性温室气体倡议 (RGGI) 以及《京都议定书》IET 机制, 减排指标为“分配数量单位” (Assigned Amount Unite, AAU)。其中, 除芝加哥气候交易所、地区温室气体倡议是自愿配额市场外, 其余均为强制配额市场。

减少化石能源所导致的碳排放已经在世界各国的知识界与政府有关部门达成了共识, 世界上很多国家开始建立碳排放交易所 (或者环境交易所等) 征收碳税 (有的国家称为能源税或者燃油税) 与碳关税, 通过碳配额与碳税、碳关税等措施使得产业结构升级, 不断提高能效, 迈向低碳产业。

所以本书做如下安排: 第一篇研究欧盟碳配额交易市场的价格规律; 第二篇研究碳税与碳关税对中国经济的影响; 第三篇研究中国典型低碳产业上市公司的融资效率; 第四篇总结。

本书是国家自然科学基金 (71473010)、北京市自然科学基金 (北京市低碳投融资模式与运作模拟研究, 项目编号 9132001, 该项目由北京工业大学经济管理学院李京文院士主持)、北京市哲学社会科学规划项目 (11JGB029)、国家教育部留学回国人员科研启动基金“基于碳金融的碳排放权现货与期货定价模型与检验研究” (32011012201101)、北京工业大学人文社科项目“京津冀都市圈战略性新兴产业的融资效率与发展思路” (X5011012201302)、北京工业大学教育教学项目“金融学专业系列课程研究性教学探索” (ER2013B25) 等项目的阶段性成果。马晨、李亚楠、狐咪咪、赵亚丽对本书的 9~12 章做出了重要贡献, 特别感谢。

在该书的写作过程中, 下列同志对相关章节的写作与资料搜集整理做出了贡献, 他们是: 张帅、刘琦、王芳、李楠、徐妍、姜雪、陈久盈、南欣、杨敏婕、高擎、鲍勤、汪寿阳、汪同三、蒋南平。在此表示感谢。

因为时间与学术水平有限, 难免有不妥与错误之处, 恳请专家、学者与读者批评指正。

曾诗鸿

2014 年 3 月于北京

目 录

第一篇 欧盟碳排放权交易规律研究

第 1 章 绪论	3
1.1 研究背景和研究意义	3
1.2 国内外研究现状	6
1.2.1 国外研究成果综述	6
1.2.2 国内研究成果综述	8
第 2 章 欧盟碳交易体系发展状况	11
2.1 欧盟碳交易体系的背景	11
2.1.1 联合国气候变化框架公约	11
2.1.2 《京都议定书》	12
2.2 欧盟碳交易体系的建立	13
2.3 欧盟碳交易体系的实施	14
2.3.1 实施原则	14
2.3.2 实施阶段	15
2.3.3 碳排放权配额的分配和许可证制度	16
2.4 欧洲气候交易所	17
2.5 欧盟碳交易体系的成功经验	17
2.6 本章小结	19
第 3 章 价格规律的相关理论、检验方法和模型	21
3.1 价格发现理论	21
3.2 平稳性检验	23

3.2.1	增广的迪基-富勒检验 (ADF 检验)	23
3.2.2	PP 检验	24
3.3	协整检验	24
3.3.1	协整关系	24
3.3.2	协整检验	25
3.4	向量误差修正模型 (Vector Error Correction Model)	26
3.5	ARCH 族模型	27
3.5.1	ARCH 模型	27
3.5.2	GARCH 模型	28
3.5.3	TARCH 模型	29
3.5.4	EGARCH 模型	30
3.5.5	GARCH-M 模型	30
3.6	本章小结	31
第 4 章	EUAs 现货及期货市场现状分析	33
4.1	EU ETS 和全球碳交易市场	33
4.2	数据来源和数据处理	34
4.2.1	数据来源	34
4.2.2	数据处理	34
4.3	统计描述及分析	35
4.3.1	统计描述	35
4.3.2	价格及收益率波动分析	36
4.4	本章小结	38
第 5 章	实证研究: EUAs 现货及期货市场价格发现	39
5.1	平稳性检验和协整检验	39
5.1.1	平稳性检验	39
5.1.2	协整检验	40
5.2	建立向量误差修正模型 (VEC Model)	42

5.2.1	VEC 模型建立	42
5.2.2	模型参数估计结果及分析	42
5.3	脉冲响应函数	43
5.4	本章小结	44
第 6 章	实证研究: EAU_s 现货和期货市场波动性	46
6.1	金融时间序列特点	46
6.2	EAU _s 时间序列特点检验	47
6.2.1	正态性检验	47
6.2.2	两市场 ARCH 效应检验	48
6.3	GARCH 族模型建立及比较	49
6.3.1	建立 GARCH (1, 1) 模型	49
6.3.2	建立 GARCH (1, 1) - M 模型	51
6.3.3	建立 TARCH (1, 1) 模型	52
6.3.4	建立 EGRACH (1, 1) 模型	54
6.3.5	模型拟合比较	57
6.4	本章小结	57

第二篇 碳税与碳关税对中国经济的影响

第 7 章	基于 CGE 模型的碳税政策对中国经济的影响	61
7.1	引 言	61
7.2	研究现状分析	62
7.3	CGE 模型的建立	64
7.3.1	CGE 模型概述	64
7.3.2	CGE 模型的假设条件	65
7.3.3	CGE 模型各类变量的选定	66
7.3.4	CGE 模型方程的表述	67

7.4	碳税政策对中国经济影响的实证模拟路径	70
7.4.1	构建中国 2008 年的社会核算矩阵并使其平衡	70
7.4.2	通过“校准”的方法确定模型的参数和外生变量	71
7.4.3	测算中国 GDP 中的隐含碳排放量	72
7.4.4	求出征收碳税时的均衡解	73
7.5	本章小结	73
第 8 章	征收碳关税对中国出口贸易的影响	75
8.1	引 言	75
8.1.1	研究背景	75
8.1.2	研究目的与意义	76
8.1.3	国内外研究现状分析	77
8.1.4	研究方法概述	79
8.2	碳关税的基本概念与征收原因	80
8.2.1	碳关税的基本概念及其实质	80
8.2.2	碳关税的征收原因	81
8.3	征收碳关税对中国出口贸易影响的定性分析	83
8.3.1	提高中国相关产业产品的出口成本	83
8.3.2	恶化中国相关产业的贸易条件	83
8.3.3	降低中国相关产业的出口贸易额与就业率	83
8.3.4	恶化中国产品的出口贸易环境	84
8.3.5	改变中国的出口贸易格局	85
8.3.6	其他影响	85
8.4	征收碳关税对中国出口贸易影响的定量分析	86
8.4.1	CGE 模型的建立	86
8.4.2	CGE 模型的数据基础	87
8.4.3	CGE 模型参数与外生变量的校准	93
8.4.4	实证模拟	94
8.5	本章小结	95

第三篇 中国典型低碳产业上市公司融资效率

第9章 区域新能源产业上市公司融资效率	103
9.1 引言	103
9.2 研究现状述评	103
9.3 理论框架	105
9.3.1 股权融资及其效率	105
9.3.2 债权融资及其效率	106
9.4 模型设计、变量选取与数据来源	106
9.4.1 模型总体框架	106
9.4.2 变量选取	107
9.4.3 数据来源	107
9.5 实证分析	109
9.5.1 融资效率及其影响因素分析	109
9.5.2 融资效率模型变量的单位根检验	112
9.5.3 Granger 因果关系检验及结果分析	113
9.5.4 VAR 模型的建立	113
9.5.5 融资效率的协整检验	115
9.6 本章小结	116
第10章 新材料与节能环保产业上市公司融资效率	118
10.1 引言	118
10.2 变量选择与数据来源	120
10.2.1 变量选择	120
10.2.2 数据来源	120
10.3 新材料领域实证过程与结果	120
10.3.1 单位根检验	120
10.3.2 格兰杰因果检验	121

10.3.3	stepwise 的 backwards 回归	121
10.4	节能环保领域实证过程与结果	123
10.4.1	单位根检验	123
10.4.2	格兰杰因果检验	123
10.4.3	stepwise 的 backwards 回归	124
10.4.4	最终模型协整检验	125
10.5	实证结果的分析	126
10.5.1	新材料产业	126
10.5.2	节能环保产业	126
10.6	本章小结	127
第 11 章	文化产业上市公司融资效率实证研究	128
11.1	引 言	128
11.2	文献综述	129
11.2.1	文化产业投融资研究	129
11.2.2	文化产业效率的研究	130
11.3	研究方法	131
11.3.1	数据包络分析 DEA 模型	131
11.3.2	Logit 模型	133
11.4	指标、变量选取和数据来源	135
11.4.1	DEA 模型投入产出指标	135
11.4.2	Logit 模型变量选择	136
11.4.3	数据来源	137
11.5	实证结果分析及建议	138
11.5.1	文化产业融资效率 DEA 分析	138
11.5.2	Logit 模型分析	142
11.6	本章小结	144

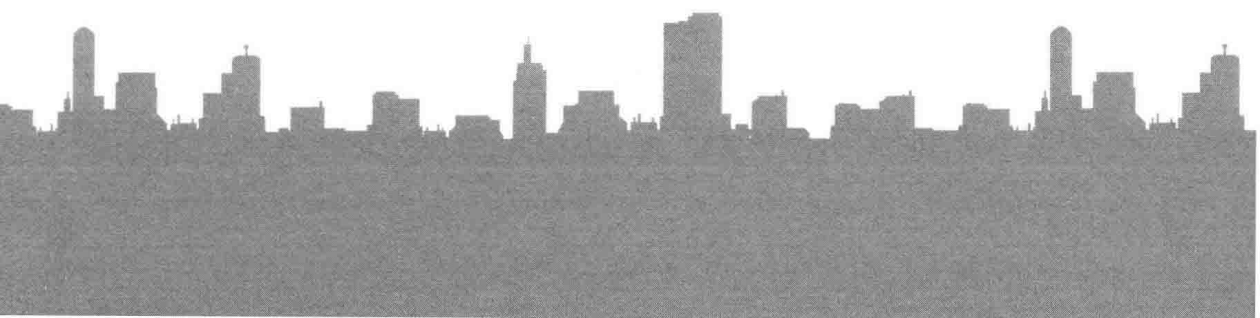
第 12 章 旅游业上市公司融资效率研究	146
12.1 绪 论	146
12.1.1 研究背景	146
12.1.2 研究意义	147
12.2 国外文献综述	148
12.2.1 国内外对旅游业发展相关研究文献	148
12.2.2 国内外融资对旅游业发展相关研究文献	149
12.3 融资对旅游产业发展的影响分析	151
12.3.1 中国旅游产业及其融资发展的现状分析	151
12.3.2 国外旅游产业发展的现状分析	156
12.4 中国旅游产业上市公司融资效率的实证分析	159
12.4.1 变量选择和数据来源	159
12.4.2 实证过程与结果	161
12.4.3 实证结果的分析	163
12.5 本章小结	164

第四篇 总 结

第 13 章 结论与启示	169
13.1 欧盟碳排放权交易体系研究的结论与启示	169
13.1.1 结 论	169
13.1.2 启 示	171
13.2 碳税与碳关税研究的结论与启示	172
13.2.1 碳税研究的结论与启示	172
13.2.2 碳关税研究的结论与启示	173
13.3 典型低碳产业上市公司融资效率的结论与启示	177
13.4 创新点、不足之处	179
参考文献	181
曾诗鸿学术与教育活动	195

第一篇

欧盟碳排放权 交易规律研究



第1章 绪 论

1.1 研究背景和研究意义

近年来世界经济迅速发展,环境问题随之受到全球的关注,成为各个国家所关心的最重要问题之一。全球变暖所带来的危害十分巨大且种类繁多、影响面广,这已经在全球范围内达成共识,并且全球大多数环境专家都认为,逐年猛增的温室气体排放量是导致全球变暖的最主要原因。因此,各国环境政策虽五花八门,但其主要目标都是控制和减少温室气体的排放^[1]。二氧化碳排放权交易以环境政策为基础,以市场机制为载体,以经济手段为调节方法,将三者有机统一起来,被认为是能够最有效达到温室气体减排目标的方式之一。由于其具有减排成本较低,对市场扭曲程度小且增加了流动性等优点,越来越多的国家正积极参与到全球二氧化碳排放权交易中来^[1]。《京都议定书》(Kyoto Protocol)在1997年12月《联合国气候变化框架公约》(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)第三次缔约方大会上通过并于2005年2月16日正式生效,这是历史上首次以法规作为手段来限制温室气体排放^[1]。《京都议定书》不仅为温室气体减排的国际合作构建了运行机制,而且是目前正蓬勃发展的全球二氧化碳排放权交易的起源^[1]。《京都议定书》中规定的六种温室气体分别为二氧化碳 CO₂、氧化亚氮 N₂O、甲烷 CH₄、氢氟碳化合物 HFCs、全氟碳化合物 PFCs 和六氟化硫 SF₆,并且还规定除二氧化碳以外的五种温室气体是可以按照一定的计算规则折算为二氧化碳并且计算其排放量的,因此温室气体排放权交易被统称为二氧化碳排放权交易(CO₂