

区域重点学科系列丛书

QuYu JingJi ZhongDian XueKe XiLie CongShu

主编 陈凯

中国区域碳排放差异分析及 减排路径研究

◎ 佟昕 / 著

ZhongGuo QuYu TanPaiFang ChaYi FenXi Ji
JianPai LuJing YanJiu

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

区域经济重点学科系列丛书

QuYu JingJi ZhongDian XueKe XiLue CongShu

主编 陈凯

中国区域碳排放差异分析及 减排路径研究

◎ 佟昕 / 著

ZhongGuo QuYu TanPaiFang ChaYi FenXi Ji-
JianPai LuJing YanJiu

中国财经出版传媒集团



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

中国区域碳排放差异分析及减排路径研究 / 佟昕著.
—北京: 经济科学出版社, 2016. 10
(区域经济学重点学科系列丛书)
ISBN 978-7-5141-7376-5

I. ①中… II. ①佟… III. ①二氧化碳-排气-
区域差异-研究-中国 IV. ①X511

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 252549 号

责任编辑: 段 钢

责任校对: 杨 海

责任印制: 邱 天

中国区域碳排放差异分析及减排路径研究

佟 昕 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 010-88191217 发行部电话: 010-88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http://jjkxbs. tmall. com](http://jjkxbs.tmall.com)

北京密兴印刷有限公司印装

710×1000 16 开 10.75 印张 220000 字

2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5141-7376-5 定价: 48.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010-88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010-88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn))

项目来源：

- ★ 河北省社会科学基金（项目编号：HB16YJ002，负责人：佟昕）
- ★ 中国博士后基金项目（项目编号：2016M601240，负责人：佟昕）
- ★ 辽宁经济社会发展立项课题（项目编号：2017lslktyb-074，负责人：佟昕）
- ★ 河北省高等学校科学研究项目（项目编号：SZ16010，负责人：佟昕）
- ★ 东北大学秦皇岛分校校内博士基金（项目编号：XNB201704，负责人：佟昕）
- ★ 国家社会科学基金重大项目（项目编号：15ZDC034，负责人：陈凯）
- ★ 东北大学秦皇岛分校教材专著出版基金

区域经济重点学科系列丛书

QuYu JingJi ZhongDian XueKe XiLie CongShu

主编：陈 凯

编委：（以姓氏笔画为序）

王艳霞 史红亮 田静毅 刘玉川 初钊鹏

张 伟 张丽峰 张志宇 张晓飞 李 刚

周立斌 庞卫宏 郑 畅 贾卫萍 曹 勇

区域经济重点学科系列丛书简介

改革开放以来，我国打开了对外封闭的大门，大踏步地走向与世界经济、社会、文化融合之路，逐步树立了文明大国的良好形象。随着经济快速发展及对外贸易、文化交往和学术交流的不断深入，我国城乡、各区域，以及国际一体化逐步提高。同时，城乡和各区域间差异也在逐渐增加，各种国际贸易摩擦、异域文化思想冲突和不同学术观点争辩的现象日益增多。如何正确把握当今世界各种成分、多元文化和不同学术流派相互竞争、互相汲取融合的境遇，缩小城乡和区域间差异，促进其一体化进程，成为我们亟待解决的问题。为此区域经济系列丛书精心设计，从三个方面努力完成这一重大课题。

一、区域经济理论融合创新

区域经济理论创新不是寻找一种新理论取代旧理论，而是以一种包容性更大的理论方法体系将旧理论方法兼容升级。陈凯撰写的《中国区域经济理论》和《城乡资源整合论》将现有区域经济管理科学放在包容性更大的新理论体系中，该理论体系将中国传统经济管理理论、马克思主义管理理论和现代西方经济管理理论融会贯通。在新创立的区域经济管理科学原理中，正确地显示经济社会协调发展规律，准确地衡量所有的要素、结构和发展模式的性质与数量差异及其变动原因，适时地将原理体现在实际操作方式上。采取旧理论系统梳理——新理论体系创立——原理实证条理化的研究方案。以《易传》的理论方法为框架，融合各种原理和方法。宏观经济分析从模式到结构再到要素，微观经济分析从要素到结构再到模式。研究定位以道统阴阳平衡机制为主线，演绎和实证相结合，在现代经济学基础上，推导演化区域生产、消费、贸易、分配、货币、财政、金融、投资、股票、证券、期货、保险、价格、利率、汇率、税率、企业治理、制度与政策等均衡法则。

二、区域经济实证研究

任何理论都是在人类经济社会发展推动下自身矛盾思变创新中产生和形成

的。区域经济发展理论的前提是区域经济实践。区域经济实证分析既是区域经济发展理论发展的基础,也是区域经济实践的指导。

“珠三角”、“长三角”和“京津冀”区域是中国最具发展潜力的都市圈,但“京津冀”区域经济发展绩效和理论研究明显落后,而且京津两大核心城市与周边地区在发展上相互脱节,彼此间的空间联系松散,一体化更显不足。刘玉川的《京津冀区域经济一体化研究》填补了“京津冀”区域经济一体化研究的某些缺憾。

我国是钢铁生产和消费大国,1978~2008年我国粗钢产量年均增长率为9.7%。中国钢铁产量的迅速增长伴随着极高的能源消耗。2005~2008年,钢铁业能源消费量分别为3.69亿、4.24亿、4.78亿、5.15亿吨标准煤,分别占据当年工业能源消费量的24.6%、25.8%、25.1%、26.1%。研究钢铁行业能源效率问题对我国整体能源效率的提高具有现实意义。史红亮和陈凯的《中国钢铁业能源效率研究》是对能效研究领域的深化和补充。通过各种软件包(如Eviews、Deap和Frontier等)的使用,各种具体分解模型、超越对数生产函数模型和向量误差修正模型的应用及检验,得出了一些有意义的结论。

区域品牌的深入研究对我国地区老字号品牌的复兴和地区经济产业集群化发展有重要的现实意义。现有的国内外区域品牌研究主要从国家、城市、区域和产业集群四个层次展开。研究的内容主要集中于区域品牌结构、区域品牌模型、区域品牌管理战略和沟通策略。张晓飞的《区域品牌营销管理——基于中华老字号品牌的研究》将区域品牌的研究角度转向目标市场和消费者,结合中国现状,重点关注中华老字号品牌的产业化复兴和老字号品牌的网络传播机制,特别聚焦于老字号区域品牌的网络传播以及老字号品牌的保护与开发。把中华老字号品牌面临的现实问题与网络传播理论密切结合,在研究中综合利用数据挖掘、网络实验和问卷调查等方法,得出能解决“老”问题的“新”理论。

在此丛书系列中,每本书都进行了不同程度的实证分析,可圈可点,相信读者看后会有耳目一新之感。

三、区域经济发展新动向

低碳经济是区域经济发展的新方向。区域低碳经济研究是系列丛书的重点内容。

2009年,我国政府承诺减少碳排放目标,到2020年单位GDP二氧化碳排放量比2005年减少40%~45%,考虑到我国目前的经济发展水平,减排应是在保证经济增长前提下的减排,而不是绝对量的减少,因此,这个目标的实现依赖于

经济增长和碳排放两个方面。在具体执行过程中,各个地区、各个产业是具体的载体,碳生产率把经济增长和碳排放很好地结合在一起,加强对碳生产率的研究,对于我国2020年碳排放目标的实现与分解,对于各地区经济增长方式的根本转变、产业结构的优化升级以及“两型”社会的构建具有重要的现实意义。张丽峰的《气候变化背景下碳生产率研究》以经济增长理论、资源与环境经济学、能源经济学、计量经济学和区域经济学的学科理论为基础,从单要素和全要素两个方面,从理论上运用统计指标方法、参数和非参数方法对碳生产率进行了测度,从区域和产业方面进行了实证分析和比较,最后提出了减排对策。该书的研究思路、方法和结论不仅为具体的决策部门(国家发改委等)提供了决策的思路、方法和依据,同时也为其他类似问题的研究提供了借鉴和参考。

李刚的《区域低碳经济评价理论、方法及应用》,一是对区域低碳经济进行了分析,并在此基础上构建了区域低碳经济评价指标体系;二是就低碳经济评价方法进行了研究,构建了基于Gi主观赋权的低碳经济综合评价模型、基于熵权法的客观赋权的低碳经济综合评价模型、基于循环修正思路的低碳综合评价模型;三是根据上述模型以秦皇岛市为例进行低碳经济的实证研究,并根据评价结果给出相应的政策和建议。

陈凯的《能源环境政策理论基础》从区域整体角度研究了低碳经济发展问题。指出能源与环境是区域经济可持续发展和社会安全和谐的前提。能源与环境政策则是其正常运行的基本保证。该书系统地介绍了能源环境安全与可持续和谐发展的条件及运行操作要领。详细分解了能源环境政策理论基础中的替代和外部性内在化等基本原理、模型和评价指标体系。

区域经济重点学科系列丛书传承发展中国传统学术,吸收消化马克思主义区域经济理论和现代西方区域经济理论,在融会贯通三大理论体系的基础上,注重区域经济实证研究,突出区域经济发展新方向,建立中国大国区域经济理论。虽然距完整的中国大国区域经济理论体系相差甚远,但我们已经起步,纵有千难万险,我们披荆斩棘,在所不辞。恳请广大读者对丛书多提宝贵意见,我们会虚心接受并不断修改完善。

区域经济重点学科系列丛书主编

陳凱

2011年8月15日

序

气候问题和碳排放的关系已不容置疑，中国过去几十年经济发展快速，同时也成为排放量较大的国家，如何加快中国经济绿色低碳发展，中国一直采取积极的态度。国务院关于控制温室气体排放工作方案的通知，明确指出要牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。按照党中央和国务院决策部署，统筹国内外大局，顺应绿色低碳发展国际趋势，把低碳发展作为中国经济社会发展的重大战略和生态文明建设的重要途径，有效控制碳排放。佟昕博士的这本书通过对具有典型代表性的碳排放影响因素进行考察，透视中国区域的减排路径，实现中国承诺实现的减排目标。既对碳排放影响因素研究具有填补空白的意义，同时对于中国区域的减排路径深入研究具有启示作用。

本书主要分为两个部分，第一部分从中国不同区域范围考查碳排放影响因素的作用机制。将新古典经济增长理论中的收敛假说研究思想和方法应用到区域碳排放差异分析中，检验中国不同区域碳排放的收敛性以及不同影响因素的作用机制，创新性地分析人口、经济增长、技术进步、城镇化率、产业结构、能源价格、国际贸易不同影响因素对不同区域的碳排放条件收敛的作用机制；针对不同区域碳排放影响因素导致区域碳排放差异问题，建立碳排放灰色关联模型，对比分析不同区域碳排放影响因素的关联度，证明不同发展阶段碳排放影响因素对碳排放的作用强度不同；考虑空间相关性和差异性，通过全域空间自相关检验分析中国区域碳排放的空间依赖性和时空跃迁路径，局域空间自相关检验分析中国区域碳排放的空间集聚性，构建空间面板数据计量经济学模型对中国区域碳排放影响因素进行实证研究，对于中国区域碳排放影响因素问题有了深入的了解。

第二部分从不同区域发展特征层面提出减排路径。作者参考前一部分的研究结论，根据不同区域的碳排放影响因素的不同作用和空间联动机制，提出不同区域具有针对性的减排路径。本书的研究结果不仅可以辅助国家政府部门在绿色低碳经济背景下制定恰当的减排政策，也能够为不同区域实现减排目标提供一定的

启示,符合我国经济发展规划和长远利益,对推动区域经济低碳发展和实现中国经济整体低碳转型具有重要的意义。

本书系对中国区域碳排放差异和减排路径进行研究,需要查找大量数据和资料,作者注重宏观把握和微观分析,紧紧围绕中国不同区域碳排放影响因素和减排路径的特征进行深入系统分析,对于推进碳排放影响因素研究和不同区域的减排路径,采用多种研究方法对中国不同区域碳排放及影响因素进行实证分析,系统的归纳整理并针对不同区域指出减排建议,提出了一系列独到见解,这是本书主要的学术创新价值所在。

中国作为当今世界发展最快的经济体之一,碳排放问题已经引起全世界的关注,中国碳减排的实践也取得了一定的成就。本书是著者佟昕在其博士论文《中国区域碳排放差异分析及减排路径研究》基础上修改扩充而成,作为她的论文答辩主席,我相信本书对于从事低碳经济理论和实践的业内人士将大有裨益。

东北大学工商管理学院樊治平

2016年12月

前 言

世界各国之间的不均衡发展导致的碳博弈成为国际上碳减排的难题，碳排放差异成为解决碳排放问题的焦点内容。通过碳排放的差异分析可以评估各区域的减排工作成果和未来的减排潜力，能够为降低碳排放，促进低碳经济发展提供理论依据。中国作为世界上碳排放最大的国家，不同区域碳排放存在显著的差异，根据不同区域的碳排放影响因素作用机制不同，探索基于不同影响因素的减排路径，已经成为促进区域低碳经济协调发展的重要任务。因此，科学地对中国区域碳排放差异问题进行研究，分析中国区域碳排放差异，研究碳排放的收敛性及其影响因素，寻求具有针对性的减排路径，对于我国积极降低碳排放、实现低碳经济转型具有重要的理论价值和现实意义。

本书提出的中国区域碳排放差异分析及减排路径问题的研究，进一步完善低碳经济发展的相关理论，为实现中国区域碳减排理论与方法提供了借鉴和指导。本书的研究结果不仅可以辅助政府部门在低碳经济背景下制定恰当的减排政策，也能够为不同区域实现减排目标提供一定的启示，符合我国经济发展规划和长远利益，对推动区域经济低碳发展和实现中国经济整体低碳转型具有重要的意义。

本书对中国区域碳排放差异及减排路径问题进行了完整的分析。全书共分为8章。第1章对区域碳排放问题的研究背景和现实意义进行了全面阐述。第2章对现有文献进行系统综述。第3章首先参考国际组织发布的中国碳排放数据，确定计量中国区域碳排放的方法，对比分析不同权重下的碳排放差异，即人均碳排放差异和碳排放强度差异的变化趋势。第4章对我国区域碳排放的收敛性及不同影响因素对碳排放收敛性的作用进行了系统分析。第5章针对中国不同区域碳排放差异形成因素，从灰色关联度角度验证不同影响因素对不同区域碳排放作用的差异性。第6章针对碳排放的空间相关性，检验区域碳排放的空间依赖性、集群性和时空跃迁路径，建立考虑空间效应的面板数据空间计量经济模型，对碳排放的影响因素问题进行实证分析。第7章根据碳排放空间联动机制，针对不同碳排

放影响因素提出不同区域的减排路径。第8章对目前中国区域碳排放差异及减排路径研究进行评价分析,进一步提出和完善促进低碳经济发展在区域层面的应用对策。

本书参阅了大量国内外同行发表的相关文献,在此特向他们表示衷心的感谢!经济科学出版社也对本书的出版给予了大力的支持和帮助,特此感谢!由于作者水平有限,本书难免有错误和遗漏,敬请各位专家学者和读者批评指正!

作者

2016年8月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 国际背景	1
1.1.2 国内背景	2
1.2 问题提出	3
1.2.1 中国区域碳排放差异分析及减排路径问题的提出	3
1.2.2 中国区域碳排放差异分析及减排路径研究的框架	4
1.2.3 提出中国区域碳排放差异及减排路径问题的解决方案	5
1.3 研究目标与研究意义	5
1.3.1 研究目标	5
1.3.2 研究意义	6
1.4 研究内容、研究思路与研究方法	8
1.4.1 研究内容	8
1.4.2 研究思路	9
1.4.3 研究方法	10
1.5 研究的主要内容及结构框架	11
1.6 可能的创新与不足	12
第 2 章 文献综述	14
2.1 文献检索情况概述	14
2.1.1 文献检索范围分析	14
2.1.2 相关文献统计分析	15
2.1.3 学术研究趋势分析	15
2.2 区域碳排放差异及其收敛性研究	17

2.2.1	区域碳排放差异研究	17
2.2.2	区域碳排放差异收敛性研究	19
2.3	区域碳排放影响因素研究	20
2.3.1	库兹涅茨曲线假说	20
2.3.2	基于投入产出模型的碳排放影响因素研究	21
2.3.3	基于自回归模型的碳排放影响因素研究	22
2.3.4	基于因素分解法的碳排放影响因素研究	23
2.3.5	基于 IPAT 模型和 STIRPAT 模型的碳排放影响因素研究	24
2.3.6	基于灰色系统关联的碳排放影响因素研究	25
2.3.7	考虑空间效应的碳排放影响因素研究	26
2.4	碳排放减排路径研究	27
2.4.1	碳减排相关理论研究	27
2.4.2	碳减排相关实践研究	28
2.5	对已有研究的贡献和不足的总结	32
2.5.1	现有成果的主要贡献	32
2.5.2	现有成果的不足之处	33
2.6	小结	33

第 3 章	中国区域碳排放差异分析	35
3.1	中国区域碳排放差异问题的描述	35
3.2	中国区域碳排放基本情况	36
3.2.1	区域的概念、特征及界定	36
3.2.2	区域碳排放的核算	37
3.2.3	中国区域碳排放历史演变	39
3.3	中国区域碳排放差异测度与分解	39
3.3.1	泰尔指数的测算方法	40
3.3.2	变量数据来源	41
3.3.3	中国区域碳排放差异的实测	41
3.4	中国区域碳排放差异比较	44
3.4.1	两种权重下中国碳排放区域差异分析	45
3.4.2	两种权重下东部、中部和西部区域碳排放的差异比较	46

3.4.3 两种权重下区域碳排放差异贡献率的比较	47
3.5 小结	48
第4章 中国区域碳排放收敛性研究	50
4.1 中国区域收敛性问题的描述	50
4.2 收敛模型介绍	52
4.2.1 σ 收敛模型	52
4.2.2 绝对 β 收敛模型	52
4.2.3 条件 β 收敛模型	52
4.3 碳排放有关变量界定	53
4.3.1 碳排放影响因素的变量确定	53
4.3.2 区域碳排放差异形成机理	56
4.3.3 碳排放影响因素指标选择与样本数据确定	58
4.4 中国区域碳排放收敛、研究样本和数据来源	60
4.4.1 区域碳排放收敛模型	60
4.4.2 研究样本和数据来源	62
4.5 中国区域碳排放收敛检验分析	62
4.5.1 中国区域碳排放 σ 收敛分析	62
4.5.2 中国区域碳排放绝对 β 收敛分析	64
4.5.3 中国不同区域碳排放条件 β 收敛分析	65
4.6 小结	68
第5章 基于灰色系统的区域碳排放差异成因检验	69
5.1 基于灰色系统的区域碳排放差异成因检验问题的描述	69
5.2 灰色系统理论介绍	70
5.2.1 灰色关联系统理论的基本原理	70
5.2.2 灰色关联系统中的相关概念	71
5.2.3 常用灰色关联模型介绍	72
5.3 碳排放灰色关联度模型、研究样本和数据来源	73
5.3.1 碳排放灰色关联度模型	73
5.3.2 研究样本和数据来源	75

5.4 中国区域碳排放差异成因的灰色关联度模型检验	75
5.4.1 全国范围碳排放灰色关联度模型检验	75
5.4.2 全国及省域范围碳排放灰色关联度模型检验	78
5.4.3 碳排放灰色关联度模型检验结果	82
5.5 小结	83
第6章 中国区域碳排放的空间计量经济学分析	85
6.1 中国区域碳排放的空间效应检验	86
6.1.1 空间效应及空间检验理论	86
6.1.2 空间自相关检验方法、研究样本和数据来源	87
6.1.3 中国区域碳排放空间效应检验	90
6.2 中国区域碳排放的空间计量经济学模型	97
6.2.1 空间计量经济学模型原理	97
6.2.2 空间计量经济学模型的估计和选择	99
6.2.3 碳排放的空间计量经济学模型构建	101
6.3 中国区域碳排放的影响因素实证分析	104
6.3.1 全国层面的碳排放影响因素实证分析	104
6.3.2 东部、中部和西部区域碳排放影响因素实证分析	109
6.4 小结	113
第7章 中国区域碳排放的减排路径	115
7.1 中国碳排放空间联动机制与减排路径选择	115
7.1.1 碳排放空间联动机制	115
7.1.2 中国碳排放空间联动机制的要素特征	116
7.1.3 中国碳排放减排路径选择	117
7.2 基于不同因素的减排路径分析	119
7.2.1 基于人口要素的减排路径分析	119
7.2.2 基于经济增长要素的减排路径分析	121
7.2.3 基于技术进步要素的减排路径分析	122
7.2.4 基于城镇化要素的减排路径分析	124
7.2.5 基于产业结构要素的减排路径分析	126

7.2.6 基于能源价格要素的减排路径分析	128
7.2.7 基于国际贸易要素的减排路径分析	129
7.3 小结	131
 第8章 研究结论与研究展望	 132
8.1 主要研究成果及结论	132
8.2 进一步研究工作展望	134
 参考文献	 136
后记	151