

低碳发展论丛

沈满洪 / 主编

低碳发展论

沈满洪 吴文博 池熊伟 / 著

THE
RESEARCH OF
LOW CARBON
DEVELOPMENT

中国环境出版社

低碳发展论丛

沈满洪 / 主编



低碳发展论

沈满洪 吴文博 池熊伟 / 著

THE RESEARCH OF
LOW CARBON DEVELOPMENT

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

低碳发展论/沈满洪, 吴文博, 池熊伟著. —北京: 中国环境出版社, 2013.11

(低碳发展论丛)

ISBN 978-7-5111-1522-5

I. ①低… II. ①沈… ②吴… ③池… III. ①气候变化—影响—经济发展—研究 IV. ①F061.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 168216 号

出版人 王新程
责任编辑 陈金华 王海冰
责任校对 唐丽虹
封面设计 陈莹

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67113412 (教材图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2014 年 8 月第 1 版
印 次 2014 年 8 月第 1 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 28.75
字 数 510 千字
定 价 80.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《低碳发展论丛》编委会

策 划：浙江省哲学社会科学重点研究基地——浙江理工大学
生态文明研究中心
浙江省重点创新团队（文化创新类）——浙江理工大学
生态经济研究团队

主 编：沈满洪

编 委：沈满洪 胡剑锋 程 华 李植斌 鲍健强 俞海山
杨文培 彭 熠 陆根尧 战明华 周光迅 胡绍庆
张海洋 魏 楚 魏 静 陈旭峰

《低碳发展论》

资 助：浙江省高校人文社科重点研究基地——浙江理工大学
应用经济学基地
浙江理工大学人文社科学术专著出版资金（2012 年度）
作 者：沈满洪 吴文博 池熊伟 苏小龙 黄文若 贺震川
孟艾红 王隆祥 周 楠 程永毅 徐 铭 石 清
沈文婷 程小华

目 录

第1章 引 论	1
1.1 研究意义	1
1.2 概念界定	2
1.3 理论假说	4
1.4 研究框架	6
1.5 研究方法	9
第2章 高碳危机论	11
2.1 碳排放的历史回顾与未来趋势	11
2.2 温室气体排放与全球气候变化	19
2.3 气候变暖的主要危害	22
2.4 应对气候变化的国际博弈	31
2.5 中国碳减排的现实困境	38
第3章 低碳农业论	46
3.1 低碳农业的内涵界定	46
3.2 中国农业的碳源和碳汇分析	54
3.3 中国农业低碳化的模式构建	75
3.4 中国农业低碳化的机制创新	83
第4章 低碳工业论	92
4.1 低碳工业的内涵界定	92
4.2 中国工业碳排放测算与比较分析	101
4.3 中国工业碳排放影响因素分析	112
4.4 工业低碳化的转型机理及路径分析	120
4.5 促进我国低碳工业发展的对策措施	126

第 5 章 低碳能源论	131
5.1 低碳能源的内涵界定	131
5.2 中国能源结构及能源效率与碳排放状况分析	134
5.3 高碳能源向低碳能源转型的机理分析	145
5.4 促进中国低碳能源发展的对策建议	153
第 6 章 低碳交通论	158
6.1 低碳交通的内涵界定	158
6.2 中国交通部门碳排放测算与比较分析	162
6.3 从高碳交通向低碳交通转型的机理分析	173
6.4 促进中国低碳交通发展的对策建议	183
第 7 章 低碳建筑论	187
7.1 低碳建筑的内涵界定	187
7.2 我国建筑碳排放量测算及其特征分析	195
7.3 我国建筑碳排放量的影响因素及实证分析	207
7.4 我国建筑低碳化发展路径研究	215
7.5 促进我国建筑低碳化发展的政策建议	221
第 8 章 低碳物流论	227
8.1 低碳物流的内涵界定	227
8.2 中国物流业碳排放状况分析	236
8.3 中国物流业低碳化发展的案例分析	244
8.4 促进我国物流业低碳化转型的对策建议	260
第 9 章 低碳金融论	264
9.1 低碳金融的内涵界定	264
9.2 低碳金融发展的理论基础	269
9.3 中国低碳金融的体系构建	274
9.4 中国低碳金融发展的路径探索	280
9.5 促进中国低碳金融发展的政策建议	290

第 10 章 低碳消费论	295
10.1 低碳消费的内涵界定	295
10.2 影响低碳消费的理论分析	299
10.3 低碳消费状况的问卷调查	306
10.4 低碳消费影响因素的实证分析	314
10.5 促进居民低碳消费的对策措施	326
第 11 章 低碳技术论	336
11.1 低碳技术的内涵界定	336
11.2 低碳技术创新的环境效应分析	340
11.3 低碳技术创新的经济效应分析	349
11.4 促进我国低碳技术创新的政策建议	354
第 12 章 低碳价格论	357
12.1 资源价格改革促进低碳发展的内在机理	357
12.2 低碳经济视角下我国现行资源价格政策评述	360
12.3 资源价格影响低碳发展的实证分析	369
12.4 促进我国低碳发展的资源价格改革对策	382
第 13 章 低碳财税论	388
13.1 低碳财税政策的内涵界定	388
13.2 我国现行环境财税政策分析	393
13.3 财税政策促进低碳发展的内在机理	400
13.4 我国财税政策低碳化转型的路径分析	412
第 14 章 低碳对策论	426
14.1 发达国家低碳政策述评	426
14.2 促进低碳发展的政策工具	433
14.3 我国实施低碳政策的 SWOT 分析	439
14.4 促进我国低碳发展的政策创新	442
本专著的部分前期研究成果目录	449
后 记	450

第 1 章

引 论

1.1 研究意义

温室气体过多排放导致全球气候变暖，全球气候变暖频繁引发气候灾害，这是全球大多数科学家的共识。因此，国际社会在 20 世纪就开始探索温室气体减排事宜，并在 90 年代初见成效：1992 年 6 月，在巴西里约热内卢通过了《联合国气候变化框架公约》，确定了稳定温室气体浓度的长期目标，确定了人类应对气候变化的基本原则；1997 年 12 月，在日本京都签署了《京都议定书》，规定了定量的减排义务，引入三大基于市场的减排机制。此后，大多数国家积极履行自己的职责，温室气体减排呈现向好的趋势。但是，后京都时代温室气体减排的谈判进展缓慢，形成了发达国家阵营和发展中国家阵营两大阵营的较量，其焦点是谁减排更多一级、谁承担减排的成本。

尽管如此，作为“负责任大国”，虽然中国尚处于工业化中期，中国政府早在 2009 年哥本哈根会议之前就明确提出“到 2020 年单位 GDP 的 CO₂ 排放量在 2005 年基础上削减 40%~45%”的中期替代目标；从长期来看，中国在 2030—2040 年碳排放将达到峰值（中国科学院可持续发展战略研究组，2009），其后实施碳排放总量削减势在必行。2009 年，胡锦涛主席在联合国气候变化峰会上的讲话中指出：“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”。党的十八大报告明确指出：“着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，从源头上扭转生态环境恶化趋势，为人民创造良好的生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。”（胡锦涛，2012）可见，低碳发展已经成为中国经济转型升级的必然选择。

高碳发展是非目标均衡，低碳发展是目标均衡。在低碳发展目标确定的情况下，特别需要探究的是：目前的非目标均衡状态如何以及实现这种均衡的外部条

件如何？未来的目标均衡的状态如何以及实现这种均衡所需要具备的外部条件如何？如何通过各种有效手段实现从非目标均衡到目标均衡的转型？

本书的研究意义在于：在理论上，从农业、工业、能源、交通、建筑、物流、金融等产业和居民消费等方面剖析高碳经济的主要根源和低碳经济的本质要求，并通过计量模型进行实证检验。在政策上，基于理论构想和实证分析，并在借鉴国外相关实践经验基础上，提出为实现低碳经济目标所应该采取的科技创新政策、价格改革政策、财政税收政策和其他市场经济手段等在内的制度创新政策，并提出政策矩阵、政策重点和政策实施策略，为我国发展低碳经济服务。

1.2 概念界定

1.2.1 低碳经济与低碳发展

本书的核心概念是低碳经济和低碳发展。这两个概念总体上是一致的，主要区别是：前者属于名词，后者属于动词。

为应对气候变暖在未来可能带来的灾难性后果，英国政府在 2003 年发布的能源白皮书——《我们能源的未来：创建低碳经济》中首次提出“低碳经济”概念。英国政府认为，低碳经济是通过更少的自然资源消耗和更少的环境污染，获得更多的经济产出；低碳经济是创造更高的生活标准和更好的生活质量的途径和机会，也为发展、应用和输出先进技术创造了机会，同时也能创造新的商机和更多的就业机会^①。该定义属于政府报告性质，突出了资源节约、污染减排、生活质量、技术创新和商机 5 个关键词。但是，该定义离学科意义上的定义还相差甚远。

我国学者庄贵阳较早研究低碳经济问题。他认为，低碳经济是人文发展水平和碳生产力同时达到一定水平下的经济形态，旨在实现控制温室气体排放的全球共同愿景，其实质是能源效率和清洁能源结构问题，核心是能源技术创新和制度创新，目标是减缓气候变化和促进人类的可持续发展（庄贵阳，2007）。该定义将低碳经济仅仅聚焦于能源效率，显得不够全面；将人文发展水平纳入低碳经济范畴，又过于泛化。

目前国内关于低碳经济的权威定义是冯之浚等（2009）联合提出的：低碳经济是低碳发展、低碳产业、低碳技术、低碳生活等一类经济形态的总称。低碳经

^① UK Energy White Paper: Our Energy Future—Creating a Low Carbon Economy, 2003.

济以低能耗、低排放、低污染为基本特征,以应对碳基能源对于气候变暖影响为基本要求,以实现经济社会的可持续发展为目的。低碳经济的实质在于提升能效技术、节能技术、可再生能源技术和温室气体减排技术,促进产品的低碳开发和维持全球的生态平衡。这是从高碳能源时代向低碳能源时代演化的一种经济发展模式。该定义总体上比较全面,但是存在两个问题:①某些程度上扩大了低碳经济的范围,将低能耗、低排放和低污染“三低”特征作为低碳经济的特征,导致低碳经济与循环经济、绿色经济的混淆。实际上,低碳经济是以碳为核心的循环利用与减排,侧重于解决气候变暖问题,追求温室气体减排;循环经济追求各种资源以及废弃物的循环利用,侧重于解决资源短缺背景下的资源生产力问题;绿色经济强调的是经济与生态的协调,侧重于生态效率和经济效率的兼顾。因此,绿色经济的含义最宽泛,其次是循环经济,再次是低碳经济。②一定范围内又缩小了低碳经济的范围,将低碳经济混同于低碳能源。 CO_2 等温室气体的“碳源”主要来自于能源领域,但是又不仅仅局限于能源领域。能源低碳化是低碳经济的重点,但不是全部。

本书认为,低碳经济是以 CO_2 为主的温室气体减排为基本特征的经济形态,主要表现为高碳经济低碳化和低碳技术经济化。高碳经济低碳化就是产业经济活动和消费生活方式都要进行碳减排;低碳技术经济化就是低碳技术和低碳产品等成为企业获取最大利润的新契机和居民获取最大效用的新时尚。

与低碳经济概念相对应,低碳发展就是以 CO_2 为主的温室气体减排为基本特征的发展模式,具体表现为低碳理念、低碳产业、低碳消费、低碳科技、低碳制度等。低碳理念是低碳发展的指导思想,低碳产业和低碳消费是低碳发展的两个重点,低碳科技和低碳制度是低碳发展的两只轮子。

1.2.2 低碳发展与绿色发展、循环发展

低碳发展与绿色发展、循环发展的概念既十分相近又具有特定含义。不少学者不加区分地加以使用。严格地说,从含义广狭的角度看,它们彼此之间具有包容关系,绿色发展的含义最广,循环发展其次,低碳发展最窄;从特指的含义看,它们彼此之间存在并列关系,绿色发展针对环境危机,循环发展针对资源危机,低碳发展针对气候危机(表 1-1)。

不同于有些论著把绿色发展、循环发展和低碳发展混淆的做法,本书的范畴界定是十分清晰的:低碳发展以应对气候危机为出发点,以 CO_2 为主的温室气体的减排为主要内容,以建设气候友好型社会为根本目的。

表 1-1 低碳发展与绿色发展、循环发展的关系

比较项目	绿色发展	循环发展	低碳发展
对应的经济	绿色经济	循环经济	低碳经济
反面的经济	黑色经济	线性经济	高碳经济
基本的内涵	以促进生态修复、环境改善为前提的发展模式	以各种资源的减量化、再使用、再循环为基本特征的发展模式	以 CO ₂ 为主的温室气体的减排为基本特征的发展模式
应对的问题	应对环境危机，建设环境友好型社会	应对资源危机，建设资源节约型社会	应对气候危机，建设气候友好型社会
含义的广狭	最广（绿色发展可以包括循环发展、低碳发展）	中间（循环发展可以包括低碳发展）	最窄（低碳发展是绿色发展和循环发展的一个方面）

1.3 理论假说

英国著名学者吉登斯（2009）在其所著的《气候变化的政治》一书中指出：现代工业所制造的温室气体的排放正在引起地球的气候变暖，这对于未来而言有着潜在的灾难性后果。全球变暖带来的危险尽管看起来很可怕，但它们在日复一日的生活中不是有形的、直接的、可见的，因此许多人会袖手旁观，不会对它们有任何实际的举动。然而，坐等它们变得有形，变得严重，那时再去临时抱佛脚，定然是太迟了。

吉登斯悖论的经济学含义是，CO₂ 的排放不造成当地、当时的污染，但却因为积累在大气层里，导致全球气候变化，产生负外部性，当负外部性严重到极端的情形就变成一种全球性的“公共负产品”；而实行碳减排，就不是一种对当地、对当时的一种行为，而是一种对全球、对人类产生影响的行为，产生正外部性，当正外部性严重到极端的情形就变成一种全球性的“公共正产品”。

吉登斯悖论的根本原因在于发展高碳经济的私人成本与社会成本不一致，发展低碳经济的私人收益与社会收益的不一致。碳排放的负外部性，导致产出过度，高于社会最优产出；公共负产品导致“公地的悲剧”。碳减排的正外部性，导致产出不足，低于社会最优产出；公共正产品导致“搭便车”心理。

基于对吉登斯悖论的分析，本书提出了“两分法”假设。“两分法”假设有 3 个层面的含义：

（1）低碳经济内涵的两分。高碳经济低碳化和低碳技术产业化。所谓高碳经

济低碳化是指高碳产业转向低碳产业、高碳消费转向低碳消费的规程；所谓低碳技术产业化是减碳技术产业化、用碳技术产业化、固碳技术产业化、低碳能源技术产业化等的总称。

(2) 资源与产品的两分。高碳资源与低碳资源、高碳产品与低碳产品。假设市场上的所有资源只有“两种资源”：①高碳资源，这种资源的利用会导致过多 CO_2 等温室气体的排放；②低碳资源，这种资源的利用可以减缓 CO_2 等温室气体的排放。假设市场上的所有产品只有“两种产品”：①高碳产品，这种产品的使用会导致过多 CO_2 等温室气体的排放；②低碳产品，这种产品的使用可以减缓 CO_2 等温室气体的排放。

(3) 经济排碳高低的两分。高碳经济与低碳经济。前者包括高碳农业、高碳工业、高碳能源、高碳交通、高碳建筑、高碳消费、高碳资源、高碳产品、高碳技术、高碳制度等；后者包括低碳农业、低碳工业、低碳能源、低碳交通、低碳建筑、低碳消费、低碳资源、低碳产品、低碳技术、低碳制度等（表 1-2）。

表 1-2 经济排碳的两分法

序号	类别	高碳经济	低碳经济
1	农业	高碳农业	低碳农业
2	工业	高碳工业	低碳工业
3	能源	高碳能源	低碳能源
4	交通	高碳交通	低碳交通
5	建筑	高碳建筑	低碳建筑
6	物流	高碳物流	低碳物流
7	金融	高碳金融	低碳金融
8	消费	高碳消费	低碳消费
9	资源	高碳资源	低碳资源
10	产品	高碳产品	低碳产品
11	技术	高碳技术	低碳技术
12	制度	高碳制度	低碳制度

根据“两分法”假设，以资源和产品的两分法为例，提出下列理论假说：如果外部成本和外部收益纳入成本-收益的核算范畴，那么，高碳资源的价格低于市场均衡水平，致使高碳资源过度使用；低碳资源的价格高于市场均衡水平，致使低碳资源使用不足；高碳产品的价格低于市场均衡价格，致使高碳产品的过度使用；低碳产品的价格高于市场均衡价格，致使低碳产品利用不足。因此，合乎逻辑

辑的推理便是：对高碳资源征收碳税→提高高碳资源的使用成本→遏制高碳资源的使用→实现低碳经济的目的；对低碳资源给以补贴→降低低碳资源的使用成本→激励低碳资源的使用→实现低碳经济的目的；对高碳产品征收碳税→提高高碳产品的使用成本→遏制高碳产品的消费→实现低碳经济的目的；对低碳产品给以补贴→降低低碳产品的使用成本→激励低碳产品的消费→实现低碳经济的目的。

与资源和产品的“两分法”相对应，生产和消费也可以进行“两分法”：高碳生产和低碳生产，高碳消费和低碳消费。其理论假说类似于上述阐述，这里不再赘述。

1.4 研究框架

本书由 14 章构成，分别是引论、高碳危机论、低碳农业论、低碳工业论、低碳能源论、低碳交通论、低碳建筑论、低碳物流论、低碳金融论、低碳消费论、低碳技术论、低碳制度论、低碳价格论、低碳财税论。本书的基本思路与框架见图 1-1。

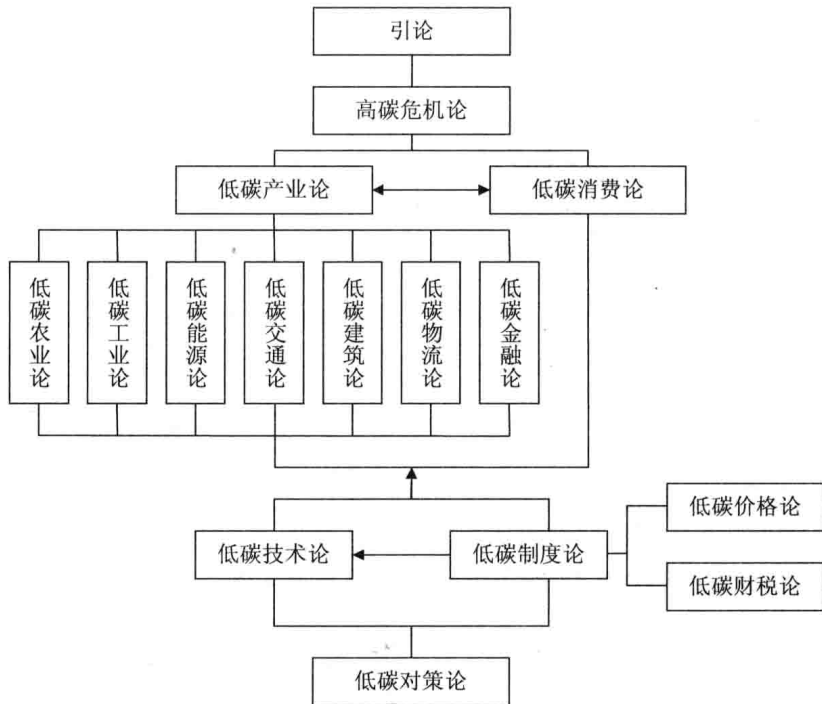


图 1-1 研究思路与框架

第1章 引论。本章在阐述低碳发展研究的选题意义的基础上,重点提出高碳经济与低碳经济的“两分法假设”,并就此进行细分,如高碳农业与低碳农业、高碳工业与低碳工业、高碳能源与低碳能源、高碳交通与低碳交通、高碳建筑与低碳建筑、高碳物流与低碳物流、高碳金融与低碳金融、高碳资源与低碳资源、高碳产品与低碳产品、高碳科技与低碳科技、高碳制度与低碳制度等。根据产业与消费、科技与制度的基本主线提出总体研究框架。

第2章 高碳危机论。本章在描绘工业化以来碳排放的总体情况以及中国碳排放的总体趋势的基础上,揭示CO₂等温室气体的排放所带来的气候灾害等自然危机,重点揭示由于“吉登斯悖论”的作用所导致的各国在碳减排中的“零和博弈”的制度危机,据此阐述低碳发展的重要意义。

第3章 低碳农业论。①对低碳农业的内涵、特征及其与高碳农业的差别进行阐述;②测算以化肥、农药为基本特征的高碳农业的碳源与碳汇,据此判断碳排放的形势;③分析从高碳农业的均衡状态及其决定因素、低碳农业的均衡状态及其决定因素以及从高碳农业转向低碳农业的机理与机制;④低碳农业发展的模式创新;⑤促进农业低碳化的对策措施。

第4章 低碳工业论。①对低碳工业的内涵、特征及其与高碳工业的差别进行分析;②对中国工业及其各行业的碳排放状况进行测算,并进行历史纵横比较、行业之间比较和国际之间比较;③以部分典型工业行业为例,对高碳工业的均衡状态及其决定因素、低碳工业的均衡状态及其决定因素,以及从高碳工业转向低碳工业的机理和机制进行深入分析;④促进低碳工业发展的对策措施。

第5章 低碳能源论。①对低碳能源的内涵、特征及其与高碳能源的差别进行分析;②测算中国能源的碳排放状况并进行历史纵向和不同能源的横向比较,以及进行国际之间的比较;③从能源效率和能源结构两个角度揭示从高碳能源装箱低碳能源的机理和机制;④促进能源低碳化的对策措施。

第6章 低碳交通论。①对低碳交通的内涵、特征及其与高碳交通的差别进行分析;②对交通系统以及不同交通方式的碳排放状况进行测算,对交通部门碳排放进行历史纵向比较、不同部门之间的横向比较以及国际比较,从而明确碳排放的状况;③从交通结构、交通方式、运行效率等不同的方面提出从高碳交通转向低碳交通的机理和机制;④对低碳交通的不同模式进行静态和动态分析;第五,促进低碳交通发展的对策措施。

第7章 低碳建筑论。①界定低碳建筑的内涵、分析其特征并与高碳建筑做比较;②对建筑碳排放的状况进行测算,并进行纵向和横向比较;③从建筑设计、建筑施工、建筑使用、建筑管理等不同环节提出从高碳建筑转向低碳建筑的机理

和机制；④促进低碳建筑发展的对策措施。

第8章 低碳物流论。通过从不同角度构建物流业碳排放评价指标体系，严格界定了低碳物流的内涵和特征。统计结果表明，我国依然属于高碳物流。以义乌市商贸城和阿里巴巴物流业发展演变两个经典案例分析了物流业低碳化的基本途径、基本模式及存在问题，并提出了相应的对策建议。

第9章 低碳金融论。通过构建碳排放约束下的环境生产函数，以及包含金融政策强度和低碳经济发展评价指标在内的VAR系统这两个实证模型，对我国金融资本参与下的环境生产效率和我国低碳金融政策对低碳经济发展绩效的影响作了相关分析。从金融规模、金融效率和金融结构3个维度搭建起支持低碳经济发展的金融创新体系，并就投融资机制、金融创新机制和政府激励机制等层面对支持低碳发展的金融优化路径进行详实论述。

第10章 低碳消费论。①提出低碳消费的定义、特征及其与高碳消费的比较；②通过问卷调查方法分析我国居民低碳消费的意识、行为、结果、障碍等，从而了解消费活动中的碳排放状况；③对影响低碳消费的各种因素进行实证分析，以揭示各种因素的影响力大小；④分析高碳消费和低碳消费的均衡状况及其决定因素以及从高碳消费转向低碳消费的机理和途径；⑤提出用管制手段、财税手段和教育手段促进低碳消费的对策措施。

第11章 低碳技术论。①对低碳技术进行定义，分析其特征并与高碳技术做比较；②对低碳技术促进低碳发展的效应进行定量分析；③以案例分析方法对高碳技术低碳化和低碳技术产业化进行实证分析；④提出促进低碳技术研发、推广和使用的对策措施。

第12章 低碳价格论。以高碳资源低价和低碳资源高价作为假设前提，从理论和实证两个方面分析高碳资源低价和低碳资源高价所导致低碳发展，并进一步回答了通过资源价格改革，提高高碳资源价格水平、增加低碳资源价格补贴，是可能实现由高碳发展转向低碳发展的。据此提出了具体的对策建议。

第13章 低碳财税论。①资源、产品均存在高碳和低碳两种极端，揭示按照市场均衡价格进行交易所存在的外部性问题；②对高碳资源、高碳产品征税和对低碳资源和低碳产品补贴的政策效应进行分析；③根据政策效应的大小提出在不同情景下税收政策和补贴政策组合使用的对策建议。

第14章 低碳对策论。①对低碳发展可能采取的政策进行系统梳理，并按照从硬到软的顺序概括为别无选择的强制性手段、权衡利弊的选择性手段、道德教化的引导性手段；②对促进低碳发展的行为主体进行分析，分别就政府、企业和公众在给定约束条件下的行为选择进行分析；③重点对包括征税和补贴在内的低

碳财税手段和包括碳权界定和碳权交易在内的低碳交易手段进行比较分析,揭示在不同条件下的政策选择和取舍;④从国内和国际两个视角提出促进低碳发展的政策实施策略。

1.5 研究方法

1.5.1 比较分析法

低碳发展与高碳发展是互相对应的两种状态。本书十分重视对两种不同状态的比较分析,尤其是注重比较静态分析法的运用。一方面,分类别比较高碳与低碳的不同均衡状态,从而揭示高碳状态的危害与低碳状态的益处;另一方面,分类别比较达到高碳和低碳状态的外部条件,从而明确从高碳状态转向低碳状态需要改变的外部条件。

1.5.2 实证分析法

实证分析就是经济学中进行科学预测和纯事实叙述的分析方法。所谓科学预测就是在其他情况不变的前提下,如果有A事实的存在,就会发生B情况的后果。它是关于特定条件下因果关系的叙述。所谓纯事实叙述主要回答“是什么”这类问题。它说明某一事物过去怎样、现在怎样、将来又怎样。本书始终围绕“高碳原因—高碳结果—低碳对策(低碳原因)—低碳结果”的因果关系链进行层层分析,通过逻辑实证和经验实证的方法揭示出一系列的因果关系,使分析结论具有说服力。

1.5.3 统计分析法

要刻画高碳发展的状态必须以数据说话。本书特别注重定性分析与定量分析的结合。在低碳农业论、低碳工业论、低碳能源论、低碳交通论、低碳建筑论、低碳物流论等各章均是首先是通过统计分析解释现行经济的高碳性,进而通过国内外的比较,回答如何从高碳经济走向低碳经济。

1.5.4 模型分析法

模型分析特别能够清晰刻画不同经济变量之间的相互关系。因此,本书在阐述过程中除了继续采取文字描述方式外,娴熟运用了几何模型和计量模型。在高碳发展向低碳发展的转型分析方面运用了大量的几何模型,在如何实现低碳发展

目标的实证分析中运用了大量的计量模型。

1.5.5 案例分析法

本书在缺乏统计数据进行实证分析的情况下，往往借助于典型的案例进行分析以佐证理论假说。在研究低碳技术创新规律时以电动车与自行车作为典型案例，在研究物流业低碳化进程时以义乌商贸物业和阿里巴巴物流业的低碳化演变作为典型案例，从案例中抽象出一般化的理论，达到了很好的求证效果，也增强了著作的可读性。

参考文献

- [1] 中国科学院可持续发展战略研究组. 2009 中国可持续发展战略报告——探索中国特色的低碳道路. 北京：科学出版社，2009.
- [2] 胡锦涛. 坚定不移沿着中国特色社会主义道路前进 为全面建成小康社会而奋斗. 北京：人民出版社，2012.
- [3] 庄贵阳. 低碳经济：气候变化背景下的中国发展之路. 北京：气象出版社，2007.
- [4] 冯之浚，金涌，牛文元，等. 关于推行低碳经济促进科学发展的若干思考. 广西节能，2009（3）.
- [5] 吉登斯. 气候变化的政治. 北京：社会科学文献出版社，2009.