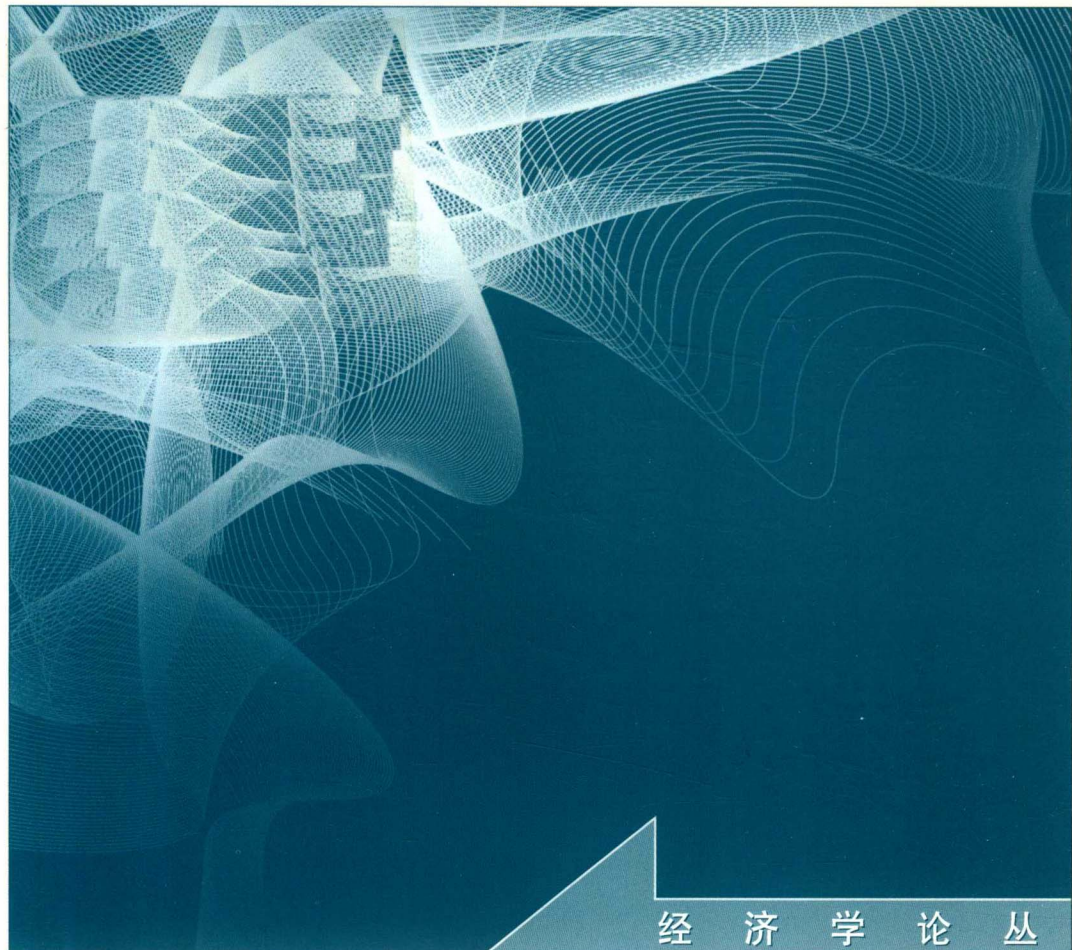




经 济 学 论 丛

我国产业低碳化发展研究

——以湖北省为例

冯娅 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

····· 经 济 学 论 丛 ·····

本研究受中南财经政法大学中央高校基本科研业务费专项资金资助
(项目编号: 2722013JC034)

我国产业低碳化发展研究

——以湖北省为例

冯娅 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

我国产业低碳化发展研究:以湖北省为例/冯娅著. —武汉:武汉大学出版社,2014.10

(经济学论丛)

ISBN 978-7-307-14441-5

I. 我… II. 冯… III. 节能—产业发展—研究—湖北省
IV. F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 224327 号

责任编辑:唐 伟 责任校对:鄢春梅 版式设计:韩闻锦

出版发行: **武汉大学出版社** (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷:湖北恒泰印务有限公司

开本: 720 × 1000 1/16 印张:12 字数:171 千字 插页:1

版次:2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-14441-5 定价:30.00 元

版权所有,不得翻印;凡购我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

作者简介

冯娅，女，1973年出生，湖北浠水人，现就职于中南财经政法大学，副教授，经济学博士。研究方向为产业发展理论、跨文化商务沟通、企业文化等。在《江汉论坛》、《财会通讯》等杂志发表论文数篇，并参与了《西方经济思想史》等教材的编写工作。主持并参与省部级项目、省教育厅项目和横向课题10多项。

前 言

低碳经济是以低能耗、低排放、低污染为特征的社会经济模式，目标是通过减少温室气体排放来构建一个以低能耗、低污染为基础的经济发展体系。低碳产业是低碳经济的产业形态和物质基础，是发展低碳经济的重点。低碳产业的特征包括传统“高碳”产业低碳化发展、构建含碳量低的产业、低碳技术创新等。核心是在市场机制的基础上，通过政策创新及制定，设计节约能源技术、可再生能源技术和温室气体减排技术，建立低碳的能源系统和产业结构，它包括生产的低碳化、消费的低碳化、流通的低碳化和分配的低碳化。

产业低碳化发展是低碳产业发展过程中的动态过程。它是指推动高碳产业、落后产能低碳化发展，也是低碳经济发展初期的核心内容。产业低碳化发展是低碳经济发展过程中由以前“高能耗、高排放、高污染、高增长”的产业发展模式向“低能耗、低排放、低污染、可持续发展”的低碳增长的新型产业模式的转变，是一种高层次的可持续发展。

本书主要围绕以下几个方面展开：第一，介绍本研究的国内外背景、研究意义以及国内外研究综述；第二，对相关基础理论进行了梳理；第三，对低碳产业、产业低碳化发展等概念进行了界定，提出基于低碳产业链的产业低碳化发展演进路径；第四，依据产业关联理论和碳排放理论来分析湖北省产业发展现状及各行业碳排放水平，分析了湖北省产业发展对经济的影响作用；第五，对湖北省产业碳排放水平的影响因素进行了三因素和五因素实证分析；第六，借鉴国内外产业低碳化发展的经验得出启示；第七，构建出低碳经济下湖北省未来产业低碳化发展的策略与措施。

本书的研究思路遵循着文献研究——理论研究——实证研究——国内外经验借鉴——政策与建议的行文逻辑，具体如下：

首先本书介绍了研究的选题背景、现实及学术意义，深入地梳理与评价了产业碳排放水平和影响因素发展的国内外相关文献研究的现状，在此基础上提出低碳经济下湖北省未来产业低碳化发展的方向、方法与对策。

本书在理论部分介绍了产业经济学相关理论（产业关联理论、产业结构理论）、低碳产业理论、产业碳排放与因素分解理论（卡亚公式、指数分解理论、因素分解理论以及脱钩理论）四个方面，深入、系统地对现代产业向低碳方向发展研究进行理论研究与追溯。

在实证研究上，本书首先分析了湖北省产业碳排放水平的现状。通过编制新的能源投入产出表对湖北省能源投入产出表进行了重新编订与分类，对湖北省各行业碳排放量、碳排放强度、碳生产率，以及产业增加值与碳排放的关系进行了现状分析。

其次，通过修订能源直接消耗系数和完全消耗系数，测算了各行业影响力系数、感应度系数以及行业边际产值碳排放量，通过比较这两个系数来分析湖北省其他行业之间的相互影响力以及对湖北省经济的拉动与推动作用，找出目前湖北省产业结构不合理、碳排放量高、能源消耗强度大的原因。综合分析了各项指标，找出了未来适合湖北省产业碳减排的主导产业。

针对现状，本书运用 LMDI 因素分解法，对湖北省能源消耗影响因素以及湖北省产业碳排放水平影响因素进行了研究。对能源消耗的影响因素采用三因素模型分析，即经济规模、产业结构和能源利用效率三个方面，结果表明，经济规模的增加是能源消耗增加的主要因素，而能源效率的提升是降低能源消耗的主要因素，产业结构的改善对能源消耗的影响不大。对湖北省产业碳排放水平影响因素的分析是基于 LMDI 分解的五因素模型，除了前面的三个因素外还包括能源结构和碳排放因子，分析表明，经济规模增加仍然是碳排放增加的主要因素，而能源效率的提升和能源结构的改善均有利于降低二氧化碳的排放量，产业结构因素对二氧化碳减排作用

不大。

再次，在政策部分，本书通过对发达国家的四种治理模式，即联合治理、市场治理、企业治理以及国家治理，从企业和政府两个角度来探讨了低碳经济下国外产业减排的经验和模式。通过对国内部分经济发达，以及与湖北经济发展条件类似的省市（上海、江苏、江西）产业减排方法的探讨，分析得出，一个好的制度治理体系使国家、产业与企业之间互动与合作，并且可以改变生产与消费模式，提升产业和企业竞争力。参考国内外经验，总结了湖北省未来产业低碳化发展的策略与方向。

最后，通过对上述湖北省产业结构目前存在的问题进行分析，预测了湖北产业减排的趋势，对比“十二五”时期湖北省减排目标，制定了低碳经济下湖北省未来产业减排行之有效的策略与措施。

目 录

第1章 绪论·····	1
1.1 选题背景和意义·····	1
1.2 产业低碳化发展国内外相关研究综述·····	10
1.3 产业碳排放水平测算的国内外研究综述·····	19
1.4 主要内容与逻辑框架·····	27
1.5 创新与不足·····	32
第2章 产业低碳化发展研究的理论基础·····	35
2.1 低碳产业理论·····	35
2.2 产业经济学相关理论·····	40
2.3 产业碳排放影响因素理论·····	49
第3章 产业低碳化相关概念界定·····	56
3.1 产业低碳化概念界定·····	56
3.2 产业结构低碳化·····	62
3.3 产业低碳化演进路径分析·····	70
第4章 湖北省产业碳排放水平现状分析·····	76
4.1 湖北省混合型能源投入产出表编制·····	77
4.2 湖北省产业碳排放水平分析·····	83
4.3 混合型能源投入产出表系数的修订·····	93
4.4 湖北省产业发展对经济的影响分析·····	95
4.5 湖北省产业碳排放水平现状综合分析·····	102

第 5 章 湖北省产业碳排放水平影响因素实证研究	110
5.1 基于 LMDI 碳排放影响因素建模	110
5.2 湖北省能源消费的实证分析	114
5.3 湖北省产业碳排放水平影响因素实证分析	121
5.4 湖北省产业碳排放水平影响因素分析的总体结论	128
第 6 章 国内外产业低碳化发展经验	131
6.1 国外经验借鉴	131
6.2 国外经验启示	136
6.3 国内经验借鉴	138
6.4 国内经验启示	144
第 7 章 湖北省产业低碳化发展的措施与策略	147
7.1 湖北省“十二五”时期产业低碳化发展目标及 预测	147
7.2 湖北省产业低碳化发展的政策与措施	150
参考文献	163
后记	182

第 1 章 绪 论

1.1 选题背景和意义

1.1.1 选题背景

自工业革命以来,人类在生产、流通和消费等经济活动中开始了无限制地使用化石燃料,无限制地排放二氧化碳等温室气体,2009 年,英国布里斯托尔大学发布公报称该校研究人员通过分析历史观测数据发现,自 1850 年以来,人类排放的二氧化碳量已从每年约 20 亿吨增长至约 350 亿吨,大量的二氧化碳排放是导致全球气候变暖的主要因素之一。全球气候变暖导致了许多极端的气候事件,对生态系统和人类社会造成了重大影响,使人类社会经济发展的脆弱性不断增强,实现可持续发展要付出的代价巨大,为了实现人类的可持续发展,应对全球气候变暖已经成为当今人类面临的最严峻挑战之一,如何在碳排放量高速增长和能源消耗不可持续的背景下应对全球气候变暖?降低产业碳排放,发展低碳经济显然是当今社会经济的首要问题之一。

(1) 国际形势

低碳经济是以低能耗、低排放、低污染为特征的社会经济模式,目标是在减少温室气体排放的同时构建一个以低能耗和低污染为基础的经济体系。1992 年,《联合国气候变化框架公约》提出了彻底、全面地改变自工业革命以来呈现的高污染、高生产、高消费的传统生产模式,用以应对全球气候变暖给我们人类经济和社会发展带来的恶劣影响。1997 年《京都协议书》首次以法规的形

式规定限制温室气体的排放。英国也于2003年在其能源白皮书《我们的能源未来：创建低碳经济》中首次在政府文件里提出“低碳经济”这一概念。欧盟委员会紧接着于2004年10月通过了8个欧盟成员国的“废气排放计划”，对这些成员国的二氧化碳排放量进行了限制性的分配，该计划已经于2005年1月正式启动，成为应对其成员国履行《京都议定书》的重要措施。2007年6月，在《气候变化法》草案中，英国公布了到2020年削减26%~32%温室气体排放的承诺，还制定了到2050年温室气体排放量降低60%这一长远方向与目标。在《英国气候变化战略框架》里，英国还提出了全球低碳经济的愿景与设想，指出低碳革命的影响之大可以与第一次工业革命相媲美。2007年12月3日，联合国气候大会在印度尼西亚巴厘岛上举行，会议通过了“巴厘岛路线图”，用以专门应对气候变化。2008年6月5日被联合国环境规划署会议认定为一年一度的“世界环境日”，会议确立了“转变传统观念，推行低碳经济”这一主题。2009年哥本哈根召开了气候峰会，在此会议上通过了《哥本哈根协定》，同时也明确指明了全球升温的控制目标。

发展低碳经济已成为国际社会主流的战略选择。低碳经济的核心是在市场机制的基础上，通过政策创新及制定设计，加强节约能源技术、可再生能源技术和温室气体减排技术的应用，建立低碳的能源系统和产业结构，它包括生产的低碳化、消费的低碳化、流通的低碳化和分配的低碳化。^① 未来世界的经济社会将呈现出以下态势：

一是低碳技术突破发展。低碳技术可以用来减缓和适应气候变化，它是未来各国经济的增长点和竞争的制高点。

二是低碳能源高效利用。能源作为经济发展的主要动力，其发展程度关乎整个经济的发展。清洁动力的低碳能源将是未来能源的绝对主体。总之，未来能源利用是全程低碳、绿色和高效的。

^① 李胜，陈晓春．低碳经济：内涵体系与政策创新．科技管理研究，2009（10）：35.

三是低碳消费成为新时尚。消费领域的低碳理念已树立起来,各种消费方式的碳足迹被人们清楚地认知,减少碳足迹成为消费的基本指导原则,在直接消费过程中注重节能减排,在后消费阶段注重碳补偿。

四是生态环境日趋改善。生态环境是地球上一切生物生产和发展的必然条件,也是人类经济社会发展的客观基础。随着低碳经济深入发展,各类生态环境保护法则和机制不断健全,人类环保意识不断提高,未来低碳社会是生态环境宜人、人与自然和谐统一的美好社会。

五是低碳产业结构优化。产业是经济社会发展的基本力量,也是低碳经济发展的基石。从产业结构看,低碳农业将降低对石化能源的依赖,走有机、生态和高效的新路;低碳工业将减少对能源的消耗,高碳产业如以石化能源为原料的工业、高耗能的有色金属冶炼等产业的发展将相应地受到抑制;新兴可再生能源产业、低能耗产业及能源节约产业等将得到更大的发展。从社会生活看,低碳城市建设将更受到重视,燃气普及率、城市绿化率和废弃物处理率将得以提高;在家具与建筑方面,节能家电、保温住宅和住宅区能源管理系统的研发将受到重视,并向公众提供碳排放信息;在交通运输方面,将更加注重发展公共交通、轻轨交通,提高公交出行比率,严格规定私人汽车碳排放标准;而企业减排的社会责任也将受到更多的关注。

总之,未来世界经济发展水平和程度不断提高,经济发展方式合理转变,产业结构将呈现出合理化、高级化和低碳化的趋势。整个经济社会的农、工、服务业等结构比重更加合理,现代服务业的比重逐步上升;产业结构层次朝着高度化、合理化方向发展;同时,随着许多新兴战略性新兴产业和低碳产业的不断兴起和壮大,低碳化作为产业结构优化的典型特征也越来越明显。^①在这种大的国际

^① 陶良虎.中国低碳经济 面向未来的绿色产业革命.研究出版社,2010:19-24.

发展趋势下,各国发展低碳经济,优化产业结构已成为一个新的趋势。

(2) 国内形势

中国是后起的工业化国家,经济的快速发展导致了对能源生产和消费需求的迅速增长。当前,中国是世界上最大的煤炭消费国,温室气体排放总量居世界第二位。2007年,《中国应对气候变化国家方案》是发展中国家颁布的第一部应对气候变化问题的国家方案。2007年9月8日召开的亚太经合组织(APEC)第15次领导人会议上,胡锦涛针对气候变化和发展低碳经济问题提出4项建议,即发展低碳经济、研发和推广低碳能源技术、增加碳汇、促进碳吸收技术的发展。2008年10月,中国又首次发布了《中国应对气候变化的政策与行动》白皮书。2009年,中国政府在哥本哈根气候大会上宣布了我国的温室气体减排目标: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%,降低碳排放强度。这是中国政府在发展低碳经济方面的具体量化指标。^①

在《京都议定书》里,尽管没有为中国以及其他发展中国家规定具体的在2012年前的减排量,但中国仍存在巨大的减排压力。中国与世界其他国家相比,单位GDP碳排放强度非常高(见表1-1),2002年碳排放量是605t/百万GDP美元,为印度的1.86倍,日本的1.69倍,西欧发达国家的1.6倍。美国能源署也公布了预测数据:未来中国的碳排放强度2002年至2025年将年均下降2.1%,呈逐年下降趋势,高于发达国家的碳排放下降速度。可由于我国属于煤炭主导的能源结构,经济规模虽然逐年增加,二氧化碳排放总量也同样呈现出迅猛增长的趋势(年均碳排放量增长2.6%),据预测,到2025年将和美国的温室气体净排放量并驾齐驱。^②目前中国正在为降低碳排放和发展低碳经济做着积极的努

① 我国低碳经济推进与产业结构升级之间的融合发展, http://www.reader8.cn/data/20101125/645768_2.html.

② 付允,马永欢,刘怡君,牛文元. 低碳经济的发展模式研究. 中国人口·资源与环境, 2008(3): 14.

表 1-1 1970—2025 年世界主要地区二氧化碳强度
(单位: √ 百万 GDP 美元, 2000 年美元值)

地区	历史数据					预测数据			年均	
	1970 年	1980 年	1990 年	2002 年	2010 年	2015 年	2020 年	2025 年	1990—2002 年	2002—2025 年
中国	2560	1943	1252	605	570	500	436	375	-4.4	-2.1
印度	286	312	346	324	272	242	212	185	0.4	-2.4
美国	1117	917	701	571	501	459	423	393	-2.1	-1.6
加拿大	1046	883	691	612	562	527	495	481	-1.7	-1
日本	627	497	348	359	310	291	274	259	-1.7	-1.4
西欧	695	624	471	377	333	307	281	264	-1.9	-1.5

资料来源: The Energy Information Administration (EIA). International Energy Outlook 2005 (IEO2005).

力。

与此同时，为了促进中国在“十二五”期间经济以及社会朝着科学方向发展，2011年3月，全国政协十一届四次会议主要的议题就是要加快转变经济发展方式。在“十二五”规划纲要里也特别明确地规定了，未来我国的经济的发展要符合我国基本的国情和现阶段的发展特性，发展的主线就是加快转变经济发展方式，这一发展方式的主攻方向是坚持对经济结构进行战略性的规划和调整。我们要构建长效机制来扩大内需，把经济增长转向依靠出口、消费、投资协调拉动。作为农业大国，我国农业的基础地位还要进一步强化。在工业发展上，制造业核心竞争力要进一步提升，新兴战略性新兴产业的发展也提上了日程。同时也要进一步加快服务业发展，尤其是现代服务业的发展。只有这样，才能促进中国“十二五”时期经济的增长与第一、二、三产业协调发展起到相互带动作用。因此，我们有理由认为，要想实现我国经济发展方式的转变，就要加强经济结构的调整，而经济结构的调整是建立在产业结构调整的基础上的。

根据“十二五”规划，中国要想加快经济发展方式，重要着力点就在于要坚定不移地把资源节约型与环境友好型社会的建设作为方向和重点，把我国的基本国策“节约资源和保护环境”深入贯彻与落实到底。要想实现这一目标，必须转变经济发展模式和调整产业结构，降低产业碳排放量，保证我国碳减排指标的实现，使我国经济走上可持续发展之路。因此，要实现产业能源节约、降低产业温室气体排放强度，继续发展循环经济与低碳经济、进行低碳技术改造与创新、积极采取措施充分应对气候变化，促进我国经济社会、人口与资源和环境相协调，使中国走可持续发展的低碳之路。

转变经济发展方式，既包含经济增长方式的转变，即从主要依靠增加资源投入和消耗来实现经济增长的粗放型增长方式，转变为主要依靠提高资源利用效率来实现经济增长的集约型增长方式，也包括质量、结构、效益等方面的转变。我国目前经济发展方式仍以“高能耗、高污染、高排放”为主要特征，因此，节能减排、调整

产业结构，发展低碳经济，不仅是应对全球气候变化的政府间谈判的需要，也是我国必须走的一条可持续发展之路。这有助于降低社会经济发展的能源消耗强度，减少经济发展对环境的危害，增强可持续发展能力，提高国家竞争力。因此，无论围绕全球气候变化的国际政治角逐如何进行下去，降低产业碳排放，发展低碳经济，都应成为我国今后发展的战略性任务。

1.1.2 选题意义

湖北省目前正处于加快构建促进中部地区崛起重要战略支点、全面建设小康社会的关键时期，发展不够仍然是湖北省的最大实际，发展不平衡、不协调、不可持续的问题依然突出，一些深层次矛盾和问题依然存在：经济结构性矛盾依然突出，农业基础依然薄弱，自主创新能力不强，工业品市场占有率不高，第三产业特别是现代服务业发展相对落后，经济增长的资源环境瓶颈制约进一步凸显。

但是湖北作为中部崛起的重要支点，有其他省份不可比拟的优势，湖北省综合经济实力较强，目前工业化水平和城市化水平在中部地区均处于前列，这为湖北产业碳减排的实现奠定了良好的基础。湖北省未来低碳经济发展以及产业碳减排综合优势总结起来有以下几点：

第一，湖北的高校、科研院所云集，人才济济，全省现有高等院校 87 所，在校大学生约 120 万人。省会城市武汉是全国第三大教育中心，第二大智力密集区。湖北省的科技实力雄厚，各种类型的国家级科研基地位居全国前 5 名，仅国家重点实验室在湖北省就有 15 个，在全国排在第 3 位，科研专利的申请数量和授权居中部地区之首。武汉东湖高新区是除中关村之外的第二大自主创新示范区。而且近五年来，湖北省共取得了近 4000 项得重大科技成果，并且这其中有 1/3 达到世界先进水平。

第二，在中部地区，湖北省属于金融大省。在财政与金融方面，财政收入的质量与中部各省相比有一定优势；湖北省银行业发展良好，金融机构资产总额继续快速增长，资产质量不断改善，如

何使用财政和金融这两个杠杆促进湖北经济发展，是产业走低碳之路要做的“大文章”。

第三，近年来，湖北省正采取大量措施促进产业结构优化和经济发展。在2007年12月，武汉城市圈获批成为全国资源节约型、环境友好型社会建设综合配套改革试验区，这为持续改善资源环境状况、引领湖北实现产业碳减排提供了平台和机遇。

第四，湖北省目前工业化水平处于中部地区前列，中高端制造业竞争力提升迅速，大企业和产业集群加速涌现，钢铁有色、石油化工、机械制造、电力等具有明显规模优势，食品、生物医药、电子信息技术、现代物流具有较大的发展潜力，这些产业都具有低碳产业特性。

第五，相比中部其他省份，湖北省的服务业发展排名第一，发展现代服务业是促进产业碳减排，实现低碳经济的必经之路，这也是湖北省未来发展的优势。

因此，本书选取湖北省作为产业碳排放的研究对象，在低碳经济背景下，对中部其他省份乃至全国具有很好的借鉴意义。

本书在对各种文献和理论进行总结的基础上，对湖北省产业碳排放水平进行计算，进一步分析湖北产业碳排放水平的影响因素，实证研究各种因素对湖北产业碳排放水平的影响程度，进而依据计算的湖北产业碳排放水平来研究湖北未来产业发展的方向以及低碳经济对湖北未来产业发展的影响，最终根据实证结论，提出湖北未来降低产业碳排放应该采取的战略措施和湖北产业结构调整的对策建议。对这些问题的回答，不仅在理论上有助于构建产业碳排放发展理论，而且在实践上对于理解和指导湖北省乃至中国未来低碳经济的发展具有重要的意义。具体如下：

（1）现实意义

第一，低碳经济正成为各国应对气候变化的共识，中国发展低碳经济是大势所趋。中国目前正经历着工业化、城市化快速发展阶段，人口增长、消费结构升级和城市基础设施建设等都需要较大的温室气体排放空间。但是对于发展中国家来说，经济社会发展所处阶段与发达国家不相同，经济发展水平也大不相同，发达国家与我