

高技术产业经济丛书////////

赵玉林 主编

高技术产业关联 理论与实证

汪芳 著



科学出版社

高技术产业经济丛书////////

赵玉林 主编

高技术产业关联 理论与实证

汪 芳 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书运用产业关联理论、自组织理论方法和投入产出模型等相关理论和方法对高技术产业关联进行了理论和实证研究。本书分析和回顾了产业关联的相关理论；实证计量了高技术产业的产业关联效应和产业波及效应；依据高技术产业关联效应的实证结果，筛选出了具有高度关联带动作用的主导性高技术产业领域，同时建立了高技术产业的关联成长模型，揭示产业关联促进高技术产业成长的机理。同时；本书还揭示了高技术产业关联的自组织机制、融合拓展机制、集聚放大机制。

本书可供科技工作者、企业和产业管理人员、高等院校师生以及对高技术产业有兴趣的人员阅读和研究参考。

图书在版编目(CIP)数据

高技术产业关联理论与实证 / 汪芳著. —北京：科学出版社，2013
(高技术产业经济丛书 / 赵玉林主编)

ISBN 978-7-03-036212-4

I. ①高… II. ①汪… III. ①高技术产业—投入产出—分析—研究
IV. ①F062.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 304893 号

丛书策划：林 剑

责任编辑：林 剑 / 责任校对：张怡君

责任印制：钱玉芬 / 封面设计：耕者工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 1 月第 一 版 开本：B5 (720 × 1000)

2013 年 1 月第一次印刷 印张：14 插页：2

字数：268 000

定价：58.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

《高技术产业经济丛书》序

高技术产业是高研发投入、高创新性的高智力密集型产业。自 20 世纪 80 年代以来，世界各国将高技术产业作为战略产业重点扶持，竞相发展，高技术产业成为新的经济增长点，成为世界各国科技和经济竞争的焦点。我国“863 计划”和“火炬计划”的实施、高新技术产业开发区的建设，使高技术产业自 20 世纪 90 年代以来迅猛发展。“十一五”期间，我国高技术产品出口额连续 5 年保持世界第一，高技术产业增加值位居世界第二。2010 年，我国高技术制造业总产值为 76 156 亿元，同比增长 24.6%；高技术产品出口额达到 4443.5 亿美元，同比增长 32.7%，比“十五”末翻了一番；高技术产业增加值达 19 000 亿元，同比增长 16.6%，是 2005 年的 2.3 倍。高技术产业对经济增长和产业结构升级起到了突破性的带动作用。其中，一批战略性新兴产业发展壮大，并转换为主导性高技术产业，对产业结构升级的带动和促进作用显著增强。然而，我国高技术产业发展与发达国家尚存在较大差距：一是高技术产业占制造业比重还不高，美国在 1982 年这一指标达到 10%，日本在 1984 年达到这一指标，我国在 2003 年才接近 10%（9.9%），且 2006 年以来又呈下降趋势；二是高技术产业的效率偏低，我国高技术产业全员生产率只是美国的 1/6、日本的 1/5、德国和法国的 1/4；三是高技术产业的研发（R&D）投入强度仍然偏低，2008 年我国高技术产业 R&D 投入占高技术产业总产值的比重为 1.4%，远远低于美国（16.5%）、日本（10.6%）、英国（11.1%）等发达国家。因此，如何加快我国高技术产业发展，提升其国际竞争力，充分发挥其对经济发展方式转变和产业结构升级的促进作用，是一个亟待解决的热点和难点问题。

高技术产业发展是科技与经济的交叉研究领域，高技术产业经济是产业经济学研究的前沿领域。武汉理工大学科技创新与经济发展研究中心是以高技术产业经济为主要研究方向的湖北省人文社科重点研究基地，自 20 世纪 90 年代开创这一研究方向后，先后承担并完成了 4 项国家自然科学基金项目、2 项国家社会科

学基金项目 and 20 余项省部级项目, 包括“科技成果向现实生产力转化的供求结构研究”(国家自然科学基金, 编号: 79570052)、“高技术产业生态系统管理理论与管理创新研究”(国家自然科学基金, 编号: 79873042)、“高技术产业化的界面管理研究”(国家自然科学基金, 编号: 70073023)、“发展对经济增长有突破带动作用的高技术产业研究”(国家社会科学基金, 编号: 04BJY035)、“主导性高技术产业成长机制研究”(国家自然科学基金, 编号: 70773090) 等。依托这些国家和省部级项目, 陆续出版了《科技成果转化的经济学分析》(企业管理出版社, 2000)、《高技术产业经济学》(中国经济出版社, 2004)、《高技术产业化界面管理: 理论及应用》(中国经济出版社, 2004)、《创新经济学》(中国经济出版社, 2006)、《高技术产业发展与经济增长》(中国经济出版社, 2009)、《基于科技创新的产业竞争优势理论与实证》(科学出版社, 2011) 等学术著作 10 余部, 在权威和重要刊物发表论文 100 余篇, 获湖北省科技进步奖二等奖 1 项、三等奖 1 项, 获湖北省哲学社会科学优秀成果奖二等奖 1 项, 获湖北省自然科学优秀学术论文奖二、三等奖 10 余篇。

武汉理工大学经济学院 1995 年获产业经济学硕士学位授予权, 2003 年获产业经济学博士学位授予权, 高技术产业经济是该学科点培养博士生和硕士生的第一方向, 依托上述国家和省部级课题培养高技术产业经济方向博士研究生 10 余人、硕士研究生 50 余人, 获湖北省和学校优秀博士学位论文、优秀硕士学位论文 10 余篇。

在这些工作的基础上, 我们对多年来在高技术产业经济方面的研究成果进行系统整理, 在科学出版社的大力支持下, 出版这套《高技术产业经济丛书》。这套丛书第一批包括:《高技术产业经济学》(第二版)、《主导性高技术产业成长机制论》、《高技术产业关联理论与实证研究》、《高技术产业集聚研究》、《高技术产业融合研究》、《高技术产业组织研究》等六部。这套丛书的出版, 既是我们多年来在高技术产业经济领域研究成果的系统总结, 也是对高技术产业经济领域一系列重大理论和实践问题的探索, 为读者对高技术产业经济理论有全面系统的认识, 从而为开展更深入的研究和思考奠定理论和实证基础; 为政府制定加快高技术产业和战略性新兴产业发展的有关政策提供理论依据和决策参考; 为高技术企业制定持续发展和不断提升竞争力的战略规划提供理论指导。

赵玉林

2011 年 6 月 6 日

前 言

近年来，随着世界各国相继调整科技政策，大幅度增加研发投入和不断提高自主创新能力，高技术产业得到迅猛发展，并突破性地带动经济增长。高技术产业发展成为衡量一个国家综合国力、经济竞争力和科技实力的重要指标，它不仅日益成长为发达国家的主导产业、关键产业和支柱产业，而且也成为发展中国家产业结构调整和经济增长方式转变的新增长点和突破口，因此高技术产业发展具有重大的战略意义。大力发展高技术产业，也是我国加快新型工业化进程、建设创新型国家的重要任务。20 世纪 90 年代以来，我国高技术产业始终保持着较高的增长速度，生产规模持续扩大，占国民经济的比重进一步提高。“十一五”期间，国家高新技术产业总产值年均增长 17% 以上。2011 年，我国规模以上高技术制造业总产值已达到 9.2 万亿元，比 2006 年翻了一番，产业规模居世界第二位，带动作用日益增强；移动电话、计算机、药物等主要高技术产品的产量位列世界第一。“十一五”以来，我国高技术产业的研发经费持续增长。2010 年，高技术产业研发经费支出规模达到 967.8 亿元，占制造业研发经费投入的 25.7%。同时，高技术产业研发强度达到 1.60%。2011 年，我国高新技术产品出口规模已达到 5488 亿美元，占全国外贸出口的 29%，居世界第一位，对优化外贸结构发挥了重要作用，国际化水平显著提高；高技术关键领域取得重大突破，产业集聚和融合加快形成。

尽管如此，我们还应看到我国高技术产业的创新能力较弱、增加值率低，产业的经济效益不高，与发达国家同期相比仍有很大差距。反映在高技术产业增加值占 GDP 的比重以及占制造业增加值中的比重和高技术产业研发强度远低于美国、日本等发达国家水平，并且我国高技术产业产品的出口额中有 90% 集中在三资企业。可见目前我国高技术产业发展尚远不能满足创新型国家建设、走新型工业化道路、实施可持续发展战略的迫切需要。国务院在 2010 年出台了《关于培育和加快战略性新兴产业发展的决定》，把发展以战略性新兴产业为主的高技

术产业提到新的战略高度。因此,如何加快我国高技术产业的健康持续发展,使之迅速成长为主导产业,并对经济增长和产业结构升级产生突破性带动作用,必然成为我国政府、企业界和学术界共同关注的重大问题。

高技术产业成长是个复杂的系统。高技术产业成长不仅符合一般产业的成长规律,同时又有其成长的特殊性,这与高技术产业自身具有的高创新性、高增长率、高风险性、高关联性等产业特性是分不开的。在高技术产业的系统内部,不同高技术产业部门的内在发展演化规律不同,使得其成长过程、成长速度和成长方式也存在着一定的客观差异性,因此不同高技术产业部门对经济增长的带动作用不尽相同。研究表明对经济增长和产业结构升级具有突破性带动作用的是成长性好、创新率高、产业关联性强、兼具高技术产业和主导产业特征的主导性高技术产业(赵玉林和张倩男,2007)。

高技术产业代表产业发展的方向,处于产业生命周期成长期的主导性高技术产业,不仅自身具有高成长率和高创新率,而且具有极强的产业带动作用,使得主导性高技术产业在产业结构转换和升级中起着关键和主导作用,最终能够极大地促进经济增长和产业结构优化升级。我国作为后发国家,现阶段高技术产业占国民经济的比重仍然较低,高技术产业的成长仍然受到政策、环境、体制等因素的限制,高技术产业对传统产业的提升作用以及对经济增长的带动作用仍未得到充分发挥,高技术产业真正成长为我国的主导产业并发挥主导作用仍需相当长的时间。因此,如何加快高技术产业特别是处在成长期的高技术产业成长,使之最大限度地发挥国民经济的主导作用,是现实中面临的重大课题。

高技术产业沿着产业生命周期的演化轨迹,依次从高技术产业形成期即高技术产业化阶段成长为先导性高技术产业,进而成长为主导性高技术产业直至成长为支柱性高技术产业。在高技术产业各个生命周期阶段中,处于产业成长期即主导性高技术产业的成长过程对高技术产业整体发展以及国民经济产业结构升级发挥着关键的建设性作用。主导性高技术产业成长不仅是高技术产业由战略先导产业跨越临界点不断成长为国民经济主导产业的过程,同时也是高技术产业关联效应不断加强、关联带动机制不断深化的过程。

具有高度产业关联效应的高技术产业不是选择出来的,而是成长出来的。高技术产业在满足自身规律的成长过程中,在成长的关联机制的作用下,不仅推动着其他产业的发展,反过来也通过关联产业的带动促进自身的成长与发展,进而促进国民经济整体成长,形成良性循环的正反馈机制。20世纪90年代以来,随着技术创新的推动和产业规制的放松,产业发展出现融合、集聚等新的特点和趋势,而高技术产业成长的集聚和融合趋势则更为显著。从2010年我国高技术产业的地区分布看,东部地区高技术产业占比达到85.3%,几乎是中西部地区的6倍,高技术产业呈现很高的地理集中度。高技术产业成长需要关联、集聚和融

合,而产业集聚和融合正是对产业关联成长效应的强化、放大和拓展。因此有必要研究高技术产业的关联成长机制,揭示高技术产业关联成长过程中的集聚放大机制和融合拓展机制。对高技术产业成长的关联机制的研究不仅能够更加有效地发挥高技术产业的带动作用,更重要的是能够有效地通过产业关联、关联集聚和融合关联等复合经济效应促进高技术产业更快成长,从而有利于在遵循高技术产业关联成长规律的基础上制定相应的高技术产业政策,加快高技术产业成长为国民经济主导产业的进程。可以说,对高技术产业关联相关问题的研究为高技术产业经济学的深入研究提供了一个新的思路和研究框架。

高技术产业关联问题理论上是个新兴的课题。本书以结构关联机理为主线,以高技术产业关联为研究对象、以高技术产业成长的关联机制为研究内容,结合我国高技术产业发展特点,实证分析高技术产业的关联特征和关联效应,揭示具有高度关联特征的高技术产业领域,进而研究高技术产业快速成长内在的关联规律,深入探索关联集聚和融合关联拓展促进高技术产业快速成长的机制。本书的相关理论和实证研究可以丰富高技术产业关联理论,同时是对传统的产业成长因素分析的有效补充;能够为我国高技术产业的快速健康成长提供理论指导,为各级政府制定加速高技术产业发展并突破性带动经济增长和产业结构升级的有关政策提供理论依据和决策参考。

高技术产业的成长壮大决定着我国产业结构升级的方向与进程。本书主要研究高技术产业成长过程的关联机制和关联规律。因此揭示高技术产业成长的特征和规律,研究高技术产业成长的结构关联机理和关联带动机制,分析高技术产业关联成长路径,对构建产业成长的结构主义分析框架、发展高技术产业关联理论、丰富高技术产业经济学,具有重要的理论意义。

加速发展高技术产业并充分发挥其对经济增长的支撑和突破带动作用,是我国建设创新型国家、走新型工业化道路、实施产业结构升级战略的必然选择。高技术产业是具有较强的关联度和创新率的产业,处于高技术产业成长期的高技术产业部门的关联性特征则更为显著。产业关联可以实现产业的自我强化和自我扶持。高技术产业的高度关联性使其能够受到关联产业较大的感应带动和较大的影响推动,高技术产业在高度的关联和波及效应作用下能够健康快速成长。所以有必要通过理论和实证分析揭示高技术产业关联机制问题。本书的相关研究将为我国高技术产业的快速健康成长提供理论指导,为各级政府制定相应的产业政策提供理论依据和决策参考,从而推动我国新兴高技术产业尽快成长为国民经济的主导产业,进而突破性地带动经济增长和产业结构升级。因此本书的研究具有十分重要的现实意义。

本书重点研究高技术产业关联效应以及高技术产业关联机制问题。除前言、相关研究文献综述和结束语外正文共有七章。其中第2章分析和回顾了产业关联

的相关理论,从而为本书的后续研究奠定相应的理论基础;第3章和第4章实证计量了高技术产业的产业关联效应和产业波及效应,为高技术产业关联机制的研究奠定了实证基础;第5章依据高技术产业关联效应的实证结果,筛选出了具有高度关联带动作用的主导性高技术产业领域,同时建立了高技术产业的关联成长模型,揭示产业关联促进高技术产业成长的机理。第6章至第8章是本书的研究重点,揭示了高技术产业关联的自组织机制、融合拓展机制、集聚放大机制。

研究表明,高技术产业具有较强的产业关联效应和产业波及效应。产业关联对产业成长有双向非线性的带动作用。高技术产业的关联成长是个自组织演化过程,具备关联成长的自组织条件和特征。高技术产业通过纵向关联产业的非线性自组织机制、横向关联产业的融合拓展机制、纵向和横向关联产业的集聚放大机制实现关联成长。产业关联使主导性高技术产业实现自我强化和自我扶持,关联度越高就越会受到关联产业的感应带动和影响推动,从而产业成长越快;产业融合将产业关联从投入产出关系的纵向关联进一步拓展到横向关联,从而实现从技术融合、业务融合到市场融合的超循环自组织演化,形成产业新的增长点;具有纵向联系和横向联系的产业向同一地区集聚,会获得集聚效应,从而实现高技术产业关联成长效应的进一步放大。

对高技术产业关联问题的研究源于2007年国家自然科学基金课题的申报,从参与课题的讨论、申请、批准立项直至调研写作,再从博士答辩到本书的出版,中间经历的过程有艰辛,更有收获。感慨之余,更平添更多的感动和感谢!首先,要特别感谢我的恩师赵玉林教授的悉心指导。恩师努力为我们营造了融合的学术环境和学术氛围。我们集聚在这个积极向上的团队中,互相学习、共同成长。感谢北京化工大学陈冬生副校长平日的关心和指导。感谢魏龙教授、周军教授、刘树林教授、魏建国教授、赵宏中教授等对我的鼓励和帮助。感谢中南财经政法大学的邬义君教授和华中科技大学的张建华教授的指导和帮助。感谢武汉理工大学经济学院和经济系的领导、老师为我提供的便利和帮助。同时还要感谢一如既往支持和鼓励我的父母、家人。林林总总,唯有化作深深的感谢!

由于研究问题的动态性、复杂性以及笔者的知识积累有限,本书还有很多不尽如人意的地方,并且一定存在诸多不足之处。无论怎样,笔者对高技术产业关联及高技术产业成长等相关领域的研究工作会一直深入进行下去。在此,恳请各位读者给予批评指正,十分感谢!

汪 芳

2012年4月

目 录

序 前言

第1章 相关研究文献综述/1

- 1.1 产业关联的相关研究/2
 - 1.2 产业成长与主导产业的相关研究/13
 - 1.3 高技术产业发展的相关研究/19
 - 1.4 综合述评/19
-

第2章 产业关联的基本理论/22

- 2.1 产业关联理论的渊源与发展/23
 - 2.2 产业关联理论的内涵/29
 - 2.3 产业关联理论的应用/35
 - 2.4 产业关联分析的工具/40
 - 2.5 产业关联分析的指标/51
 - 2.6 本章小结/56
-

第3章 高技术产业的产业关联效应/57

- 3.1 高技术产业成长的关联效应/58
- 3.2 高技术产业部门间关联效应分析/60
- 3.3 高技术产业与传统产业间关联效应/71

3.4 本章小结/79

第4章 高技术产业的产业波及效应/81

- 4.1 产业波及效应的分析及模型/82
 - 4.2 高技术产业波及效应分析/84
 - 4.3 高技术产业生产诱发效应/92
 - 4.4 高技术产业生产最终依赖度/99
 - 4.5 本章小结/103
-

第5章 高技术产业关联与产业成长/105

- 5.1 高技术产业关联成长/106
 - 5.2 主导性高技术产业领域/116
 - 5.3 高技术产业关联成长模型/128
 - 5.4 本章小结/134
-

第6章 高技术产业关联的自组织机制/136

- 6.1 高技术产业关联的自组织条件/137
 - 6.2 高技术产业关联的非线性机制/141
 - 6.3 本章小结/146
-

第7章 高技术产业关联的融合拓展机制/148

- 7.1 产业融合/149

- 7.2 产业融合对高技术产业关联成长的拓展/155
 - 7.3 高技术产业关联成长的融合拓展方式/158
 - 7.4 高技术产业融合拓展的超循环演化/161
 - 7.5 高技术产业融合拓展的复合经济效应/168
 - 7.6 本章小结/170
-

第8章 高技术产业关联的集聚放大机制/172

- 8.1 关联产业的区域集聚/173
 - 8.2 高技术产业关联集聚/180
 - 8.3 高技术产业集聚对关联成长的放大/188
 - 8.4 高技术产业关联成长的集聚效应/196
 - 8.5 本章小结/198
-

参考文献/199

结束语/211

第 1 章

相关研究文献综述

高技术产业具有高增长率、高研发投入和高创新性的产业特点，特别是已进入或即将进入产业成长期的高技术产业（主导性高技术产业）对其他产业具有较强关联和带动作用。通过发展具有高度关联性特征的高技术产业，不仅能加快高技术产业的自身成长，而且能够加快带动其关联产业成长，进而促进产业结构升级和经济增长。因此从产业关联的角度研究高技术产业成长问题，揭示高技术产业关联特征、关联机制及其关联规律具有重要的理论和现实意义。目前，与高技术产业关联成长以及高技术产业关联机制相关的研究主要有产业关联的研究、产业成长的研究以及主导产业转换的研究等，这些研究成果和已取得的重要进展，为本书的进一步深入研究奠定了坚实的理论和文献基础。

1.1

产业关联的相关研究

1.1.1 投入产出方法的研究

基于产业关联理论的投入产出分析即利用投入产出表和投入产出模型定量研究一国或一地区产业间的技术经济联系,从而为经济预测、政策研究和经济分析服务。在经济活动中,投入和产出之间具有一定的数量规律性,客观上要求保持一定的比例,这是投入产出分析得以创立的客观基础。国民经济的物质生产部门和非物质生产部门构成一个有机整体,任何一个部门或产品的发展同其他部门的发展都有着直接或间接的蛛网式联系,客观上要求保持一定的比例关系,投入产出分析正是以部门或产品间客观存在的经济技术数量关系的普遍性为依据的。美国经济学家瓦西里·列昂惕夫在前人关于经济活动的相互依存性的研究基础上,于1931年开始研究投入产出分析。他利用美国国情普查的资料编制了1919年和1929年的美国投入产出表,分析美国的经济结构和经济均衡问题,并于1936年发表了投入产出法的第一篇论文(Leontief, 1936),这标志着投入产出分析的诞生。1941年他发表了《美国的经济结构1919-1929》,建立了投入产出模型,并系统地阐述了其原理与发展,形成了把一个复杂经济体系中各部门之间的相互依存关系系统地数量化方法,标志着产业关联理论的正式产生。1953年,列昂惕夫与他人合作,出版了《美国经济结构研究》一书,阐述了投入产出分析的基本原理及其发展(Leontief, 1953),其后又发表了一系列研究成果(Leontief, 1953; 1954; 1974)。列昂惕夫投入产出法对各种错综复杂的经济活动之间在数量上的相互依赖关系进行经验研究,现已在世界范围内得到普遍应用。由于在投入产出方面的卓越贡献,列昂惕夫在1973年获第五届诺贝尔经济学奖。

投入产出分析法在1965年以前是作为分析经济的研究工具,在1965年以后就成为国民账户的一个组成部分,被纳入国民经济核算的结构之中。1961年理查德·斯通发表了《投入产出与国民账户》一文,文章中阐述把投入产出账户的统计和收入与生产账户的统计相互协调的方法。1968年,联合国国民经济账户正式在国民经济核算体系中加入投入产出账户,1993年,国民经济账户声称联合国国民经济账户的重要特点是将投入产出法纳入国民经济核算体系,其重要作用是将生产和收入与货物和服务账户加以连接,细化了部门机构的生产和收入分配账户,并且编制统一的投入产出表,从而可以形成描述生产领域的完整

核算框架。

投入产出方法和技术在中国的研究与应用始于20世纪50年代末。在钱学森和华罗庚的积极倡导下,1959年,中国科学院数学研究所的运筹室成立了经济组,开始研究投入产出相关技术。中国科学院经济研究所同时也成立了一个研究小组,研究投入产出相关技术。在高校,中国人民大学计划经济系在钟契夫的领导下,最早进行了投入产出相关技术的研究,重点是以“投入产出技术”为突破口,着手探讨在计划统计工作中应用现代科学方法和数量经济分析技术。

刘起运等(2006)提出以分配系数建立投入产出模型,建立宏观经济投入产出模型的分析体系;提出建立二阶段投入产出模型,以实现结构化凯恩斯乘数。张守一和肖志杰(1991)提出在积累与消费部分列出部门的物价变动测算模型;建立科技投入产出模型,测算科技进步对经济增长的贡献。

徐力行和高伟凯(2007)将投入产出分析方法推演到部门间产品嵌入式创新扩散模型中,用该模型探讨了中国制造业内部创新扩散的通道及其特点。在基于创新的分类基础上,运用系统动力学仿真,对制造业进行了敏感影响产业协同的关键产业链环节的分析。李晓和张建平(2010)通过定位国际投入产出分析法在东亚产业融合中的研究地位,并厘清亚洲国际投入产出表(asian international input-output table, AIOT)的理论渊源、研制进展、制表方法及其目前在东亚的实际应用。

投入产出技术被广泛应用于对外贸易、能源、水资源、环境保护等领域研究中。投入产出技术在对外贸易研究领域的应用可以追溯到20世纪50年代,列昂惕夫在《美国经济结构研究》一书中,利用投入产出技术研究美国对外贸易问题。此后,经过多年发展,投入产出技术成为国际贸易分析中的重要工具之一。Lau等(2007)构建了扩展的反应加工贸易的非竞争型投入占用产出模型,用于准确计算进出口对国民经济的影响。李小平和卢现祥(2010)采用环境投入产出模型和净出口消费指数等方法,运用中国20个工业行业与西方七国集团首脑会议和经济合作与发展组织等发达国家的贸易数据,通过实证检验国际贸易等因素如何影响中国工业行业的二氧化碳的排放。董敏杰等(2011)以企业污染治理成本作为政府环境规制强度的替代变量,以行业价格水平的变化衡量各行业国际竞争力受影响的程度,利用加入污染治理支付成本的投入产出模型,测算了环境规制对中国产业国际竞争力的影响。

投入产出技术以棋盘式平衡表的形式反映国民经济各部门之间产品的生产与消耗之间的相互联系,这就为能源问题研究提供了一个可以追溯能源使用以及进行各行业能源效率研究的工具。席西民等(2009)从各产业间的投入产出关系入手,通过编制2004年能源投入产出延长表,利用各项主要能源在各产业的消费

额,使用投入产出技术和分式规划相结合的方法,建立能源投入产出分式规划模型,求出最优单位 GDP 能耗和产业结构调整计划。模型基于 2004 年能源投入产出延长表的实际测算结果,得出了产业结构调整在降低单位 GDP 能耗上起着显著效应的定量分析结论和相应的产业结构调整方案。在能源投入产出技术得到较多应用的结构分解分析 (structure decomposition analysis, SDA) 方法中, Dietzenbacher 和 Stage (2006) 发现混合型能源投入产出表做 SDA 时存在缺陷,指出利用混合型能源表进行 SDA 分析的结果很大程度上取决于数据的单位,而与经济结构的变化关系不大。

王德发等 (2005) 建立了环境投入产出核算模型,在考虑能源环境对经济的相关影响的前提下,利用 2002 年上海市的投入产出表,测算了上海市工业部门的绿色 GDP,并且把得到的结果与传统的 GDP 比较,从而得出可以为上海市工业部门的产业结构和可持续发展提供相关的支撑依据。王建海在 1987 年和 1992 年 18 个部门的投入产出表的分析的基础上,利用一系列的统计数据,用投入产出技术研究能源消费,最终得出需求结构变化和技术结构变化的相关关系。刘起运和彭春燕 (2002) 用投入产出技术,从能源消耗角度研究 20 世纪 90 年代以来我国结构转变的过程中产业关联变动关系。李爱军 (2007) 用投入产出技术,预测不同的 GDP 增长率下能源需求状态,计算 2010 年湖北不同能源品种的消费弹性技术、能源强度等指标,分析了不同能源品种对每单位 GDP 综合能耗下降的贡献程度。杨念 (2005) 通过能源利用的投入产出模型分析珠江三角洲数据,得出实现能源消费结构的优化和产业结构的优化才能实现区域经济的持续发展的结论。陈蕊和刘希宋用投入产出分析法测算石油价格波动对相关行业的影响。雷明 (2001) 利用投入产出分析方法,使用能源生产和消费特点的信息,编制环境、经济、能源的综合投入产出表,构建了模型,分析并预测了中国 1992 ~ 2020 年的能源经济情况。

从 20 世纪 70 年代初开始,环境恶化越来越严重,引起了经济学家的重视,他们开始关注那些曾经被忽视的外部不经济模型。列昂惕夫的投入产出模型开始被一些经济学家运用到环境保护领域的研究中。

建立了一系列包括环境内容的投入产出模型, Hartog 和 Houweling (1974) 在投入产出模型中考虑所有工业污染物。联合国已经将关于环境与经济的投入产出核算列入其环境 - 经济综合核算体系 (system of integrated environmental and economic accounting, SEEA), 美国、德国和泰国在利用 SEEA 手册中所提供的概念和方法的基础上,各自编制了环境投入产出表。它们的特点是:美国的环境投入产出表描述了经济与环境之间的综合平衡关系,真正将环境和经济综合在一张表格里面,而泰国和德国的环境投入产出表从形式上来看是不对称的投入产出

表, 仅研究了生产对资源和环境的影响消耗以及资源之间的供求均衡关系。

Lenzen、Miller 和 Blair 等学者将投入产出技术应用于环境问题进行讨论。Lenzen 认为贸易伴随的污染应该是一国或地区的消费者责任等于该国或地区的生产者责任减去出口品生产造成的污染加上进口品生产(在别国)造成的污染。廖明球(2011)的绿色 GDP 投入产出模型认为, 绿色投入产出方法研究是不改变 GDP 的总量指标, 只是将资源、环境因素都放在投入产出表中形成经济、资源、环境投入产出表。

1.1.2 产业关联的理论研究

20 世纪 50 年代, 在均衡增长理论与非均衡增长理论的争论中用到了产业关联分析模型, 尤其是主导产业测定法以及乘数分析都灵活运用了产业关联分析模型(Chenery, 1958), 赫希曼更强调后向关联效果大的产业对经济增长的促进作用(Hirsherman, 1958)。60 年代, 随着对贸易与产业发展关系的重视, 在研究经济发展过程的产业结构变化的实证分析中产业关联分析被加以采用, 支持了要素分析方法论。70 年代, 美国经济学家库兹涅茨吸取了前人研究成果, 应用投入产出模型, 根据欧美及亚洲多个国家的统计资料, 首次深入到工业内部和服务业内部, 对影响产业结构的国内需求、对外贸易和生产技术水平等因素做了细致分析。库兹涅茨在研究发达国家与发展中国家产业结构变动中, 初步提出了各国产业变动的国际传播问题, 其认为各个国家的发展不是孤立的而是相互联系的, 一国的增长会影响其他国家, 反之也会受到他国影响。

20 世纪 80 年代之后, 经济全球化和区域化开始兴起, 国际和区域间产业变动的相互影响日益密切, 产业关联理论的应用变得更为多元化, 从应用范围看, 涵盖了宏观、中观和微观经济领域, 并扩展到国际经济范围。沃尔夫利用投入产出法分析了产业间技术关联对经济增长的影响程度。列昂惕夫将投入产出理论应用于国民经济核算、国内生产和国际贸易、地区结构的分析等中。罗斯托对产业间的扩散效应进行了深入研究, 并将产业关联程度视为主导产业选择的基准之一, 认为产业之间的关联度和关联效应是区域产业长期持续发展的重要保证。日本学者渡边利夫利用国际投入产出模型, 测算贸易依存度相关等系数, 提出亚洲已进入相互依存发展时代的观点。北村好子于 1995 年在其著作《东亚的工业化和日本产业的新国际化战略》中, 通过对本国及周边国家产业结构变动的联系研究, 探讨本国应选择的产业发展方向及其相应的产业政策。

进入 21 世纪以来, 产业发展日趋全球化, 各产业间的交融与联系更为紧密, 产业的可持续发展更加受到重视, 利用产业关联观点分析新时代背景下的产业结