



中青年经济学家文库
ZHONGQINGNIAN JINGJIXUEJIA WENKU

完善节能减排长效机制的 环境政策研究

士春 / 著

WANSAN JIENENG JIANPAI CHANGXIAO JIZHI DE
HUANJING ZHENGCE YANJIU



经济科学出版社
Economic Science Press



中青年经济学家文库

ZHONGQINGNIAN JINGJIXUEJIA WENKU

本书受到国家社科基金：完善节能减排长效机制的
环境政策研究（项目号：10CJY028）的资助

完善节能减排长效机制的 环境政策研究

许士春 / 著

WANSHAN JIENENG JIANPAI CHANGXIAO JIZHI DE
HUANJING ZHENGCE YANJIU



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

完善节能减排长效机制的环境政策研究 / 许士春著.
—北京: 经济科学出版社, 2014. 5
(中青年经济学家文库)
ISBN 978-7-5141-4370-6

I. ①完… II. ①许… III. ①企业环境管理—环境
政策—研究—中国 IV. ①X322.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 036287 号

责任编辑: 王学玲
责任校对: 杨梅
责任印制: 邱天



完善节能减排长效机制的环境政策研究

许士春 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

电子邮件: esp@esp.com.cn

天猫网站: 经济科学出版社旗舰店

网址: <http://jjkxcbs.tmall.com>

北京万友印刷有限公司印装

710×1000 16 开 17 印张 330000 字

2014 年 5 月第 1 版 2014 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5141-4370-6 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 翻印必究)

前 言

中国作为世界经济发展最为强劲的经济体，同时也是世界能源消耗和碳排放最大的国家之一。目前，欧美在气候变化上对中国碳排放越来越关注，也逐渐推出针对中国的措施，面临巨大的国际减排压力，中国节能减排任务不仅挑战巨大而且十分紧迫。由于我国节能减排的紧迫性和当前节能减排政策的缺乏和不足，有必要对节能减排的环境政策进行深入研究，探明环境政策对节能减排的影响机理，在此基础上对环境政策进行优化设计，从而为我国节能减排政策的制定与实施提供理论依据和政策参考。对此，本书主要通过数量模型和计量实证分析了环境政策对节能减排机制的影响及环境政策的优化选择，并对此提出完善节能减排长效机制的政策建议，具体如下：

通过环境的外部性、资源环境的产权、信息不对称、市场失灵与政策失灵、环境问题的风险性和不确定性等方面对节能减排问题产生的原因进行理论分析；对处理能源环境问题的庇古手段和科斯手段等理论基础进行比较研究，揭示节能减排问题的产生根源及环境政策的作用机理。

构建企业最优规划模型，分析污染排放税、排放权交易、减排补贴等环境政策对节能减排的影响机理。研究表明，节能减排的主要影响因素是节能减排技术能力和环境政策严厉程度。分析不同环境政策对节能减排技术创新的影响机理，发现若政府不控制排放权的数量，则排放税和减排补贴在节能减排技术激励方面具有同等影响力，而排放权交易影响最弱；若政府对排放权数量进行有效控制，则排放税、排放权交易和减排补贴具有同等影响力。分析不同环境政策对碳排放总量的控制效果，发现若企业存在技术改进可能，则排放税和减排补贴具有同等的影响效果，而排放权交易影响最弱，若企业保持现有技术水平不变，则排放税、排放权交易和减排补贴具有相同影响效果。通过比较不同环境政策实施成本，结果表明，在排放总量控制效果相同情形下，排放税和减排补贴实施成本较高，排放权交易实施成本最低。

将消费者纳入研究框架，探讨环境政策对节能减排的影响机理。研究表明，

税收和排放权价格与产出水平均负相关；而减排补贴不影响产出水平；税率、补贴率或排放权价格均与能源消耗和排放量负相关，与社会福利水平的关系均受税率、补贴率或排放权价格的影响，这表明排放税和排放权交易会通过直接减排效应和间接减排效应（抑制产出）而导致能源消耗和排放量下降；减排补贴仅通过直接减排效应导致能源消耗和排放量下降；产品税仅通过间接减排效应导致能源消耗和排放量下降。就减排力度而言，排放税与排放权交易的影响力一致，且均比减排补贴影响大；就社会福利的增加量而言，减排补贴下社会福利增加量最大，其次是排放税和排放权交易，产品税下社会福利增加量最小。

在探明不同环境政策对节能减排影响机理的基础上，采用博弈论的研究思想，分别考虑企业自我研发节能减排技术和从市场上购买节能减排技术两种情形下，基于不同市场结构下，考虑社会福利达到最优状态时，对排放税、排放权交易、减排补贴、产品税等单一的环境政策和不同环境政策组合工具进行优化，研究表明，单一的环境政策往往仅使经济达到次优状态，而环境政策组合工具可使经济达到最优状态；将政府实施环境政策的成本问题纳入分析框架，并使经济达到最优状态，对环境政策进行优化选择，研究发现，无论在何种市场结构下，最优环境政策组合工具仅与污染产出弹性有关。

将消费部门、生产部门、资源开采部门、技术研发部门、政府部门等纳入一般均衡分析框架，运用最优控制的方法研究社会最优计划下的节能减排最优路径，探讨实现最优路径的必要条件，以及各个变量对稳态下节能减排最优路径的影响；同时研究在自由市场下各部门均达到均衡状态时的节能减排平衡增长路径，以及各个变量对平衡增长路径的影响；通过比较社会最优计划下的最优路径与自由市场下的平衡增长路径，提出了最优排放税、最优减排补贴、最优排放交易价格、最优产品税等环境政策的动态特征。

通过我国环境政策的现状，揭示我国目前环境政策存在一系列问题；通过分析我国节能减排的效率和影响因素，发现整体上，我国能源效率和碳排放效率呈下降趋势，经济增长和节能技术是影响能源效率和碳排放效率的最关键因素。人口规模与能源效率和碳排放效率之间存在负相关关系。通过分析经济增长、城市化与二氧化碳排放的关系，发现经济增长、人口规模和工业化是促进二氧化碳排放的主要影响因素，而能源利用效率是抑制二氧化碳排放的主要因素，东部地区城市化与二氧化碳排放之间是线性递增的关系，而在其他地区，城市化与二氧化碳排放之间呈现倒“U”形关系，且越过了拐点，城市化不会促进二氧化碳排放。通过对我国能源消耗碳排放影响因素分析，发现整体上，我国碳排放的主要驱动因素是经济产出，其次是人口规模，最后是能源结构，主要抑制因素是能源强度，产业结构有抑制作用，但潜力没有显现出来。以碳税为例，利用相关省级

面板数据，基于不同情景下研究碳税的经济影响及其减排效果，得出随着碳税力度的增加，对经济产出和碳排放的影响力度不断下降的结论。结合理论与实证研究，从有效促进节能减排及保障节能减排政策顺利实施等方面提出了完善节能减排长效机制的政策建议。

许士春

2014年2月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 研究背景及意义	1
第二节 相关文献述评	5
第三节 相关概念界定	14
第四节 研究思想与内容	16
第五节 基本思路和方法	19
第六节 结构安排	22
第二章 理论基础	24
第一节 节能减排问题产生根源的理论分析	24
第二节 环境政策的理论基础	33
第三节 环境政策的基本形态	36
第四节 本章小结	40
第三章 环境政策对节能减排的影响机理：政府、企业两部门分析	41
第一节 模型的基本设定	42
第二节 环境政策对节能减排行为的影响机理	43
第三节 环境政策对节能减排技术激励的影响机理	50
第四节 环境政策对污染排放总量的控制效果	55
第五节 环境政策实施成本比较	56
第六节 本章小结	57
第四章 环境政策对节能减排的影响机理：政府、企业、消费者 三部门分析	60
第一节 模型的基本设定	61
第二节 环境政策的影响机理	62
第三节 环境政策的影响机理比较	75
第四节 本章小结	78

第五章 节能减排长效机制下环境政策优化：静态分析	80
第一节 不考虑环保产业时的环境政策优化	80
第二节 考虑环保产业发展下的环境政策优化	104
第三节 本章小结	124
第六章 节能减排长效机制下环境政策优化：动态分析	125
第一节 模型的构建	126
第二节 社会计划下最优能源消耗与污染排放路径	128
第三节 自由市场下的污染排放路径	133
第四节 最优环境政策动态优化	139
第五节 数值模拟	147
第六节 本章小结	154
第七章 环境政策与节能减排的实证分析	156
第一节 我国环境政策的演进与实施效果	156
第二节 我国节能减排效率分析	164
第三节 我国能源消耗碳排放的实证分析	175
第四节 经济增长、城市化与能源消耗碳排放的实证分析	199
第五节 环境政策的经济影响与减排效果的实证分析	208
第六节 环境政策优化选择	219
第八章 完善节能减排长效机制的政策建议	227
第一节 有效促进节能的对策建议	227
第二节 有效促进减排的对策建议	230
第三节 保障节能减排政策顺利实施的建议	233
第九章 研究总结	235
第一节 研究结论	236
第二节 本研究的创新	241
第三节 本研究的不足	242
参考文献	244
后记	262

第一章

绪 论

第一节

研究背景及意义

一、研究背景

随着经济的快速增长，我国能源环境问题十分突出，经济发展呈现典型的高碳特征。目前，我国正处于工业化中期阶段，产业结构是以高能耗、低效率、重污染的重化工业为主，能源消耗巨大。能源消费结构中化石能源不仅占主导地位，更是以高碳性更强的煤炭为主（约占 70%^①），而且在二次能源电力消费中，燃煤火电占到 77%，水电占到 20%，即使在化工原料中，煤炭也占到 50% 左右。这种消费现状是由我国化石能源禀赋特点“多煤、少油、缺气”所决定的。由于化石能源的二氧化碳排放系数都很高，这就造成了化石能源不仅在开采过程中而且在使用过程中也会带来环境的破坏。我国作为当今世界上经济发展最为强劲的经济体，每年能源消耗总量已超过 34 亿吨标准煤，每年向大气中排放的碳远超过 60 亿吨，已经成为世界上能源消耗和二氧化碳排放量最大的国家之一。依据世界能源所（WRI）的数据显示，2009 年我国已经超过美国，成为世界上第一大碳排放国家，而且由于我国经济规模逐年增大，能源消耗增长迅速，二氧化碳排放总量将呈现快速增长趋势。所以，我国经济增长速度快，碳排放增长速度也非常快，同时我国经济增长对于欧美市场的依存度非常高，目前，欧美在气候变化上对我国碳排放越来越关注，相应地也在逐渐推出针对我国的措施，可以在很多方面影响我国的发展；在面临巨大的国际减排压力下，作为世界能源消耗和

① 煤炭消耗在化石能源消耗中占比的年度变化情况，在第七章中有详细的分析。

碳排放量的大国之一，我国必须采取更积极有效的节能减排政策，大力发展低碳经济^①。

人类对能源的开发利用所产生的环境问题已经成为自身存在的主要障碍，目前尤为关注的是由于化石能源的大量使用而产生大量的二氧化碳等温室气体，进而酿成日益严重的全球温室效应，由此，气候变化问题已成为当下全球急需解决的重大问题。联合国气候变化专门委员会（IPCC）预测：如果将全球温度的上升幅度限定在 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 之间，至2050年温室气体排放量必须在2005年的基础上下降 $50\%\sim 85\%$ 。2007年IPCC再次发布报告称：如果各国不进一步采取减排措施，则未来几十年全球温室气体排放会进一步加大，会导致全球进一步变暖，甚至会引发全球气候和生态系统不可逆转的恶化。在当前气候变化的背景下，由于大量二氧化碳排放是导致全球气候变暖的最主要原因，使得国际上对二氧化碳的排放量尤为关注，降低二氧化碳排放已是我国在经济、环保、贸易和外交领域都无法回避的问题。由于我国经济高速发展，能源安全、环境污染等问题日益突出，已经威胁到人们的生产生活和国民经济的可持续发展。对此，在2009年哥本哈根全球气候大会前夕，我国政府宣布到2020年单位GDP碳排放强度比2005年下降 $40\%\sim 45\%$ 的目标，并采取切实措施减缓碳排放；《“十二五”控制温室气体排放工作方案》提出，到2015年实现单位GDP二氧化碳排放比2010年下降17%的目标。由于化石能源消耗与二氧化碳排放息息相关，我国节能减排任务不仅挑战巨大，而且十分紧迫。

二氧化碳是温室效应中最重要的气体，碳减排工作是缓解温室效应的一项重要措施，是当前科学研究热点之一。在实践中，各国也不同程度地采取一定的环境政策对碳排放进行控制。在环境政策中，不同的工具选择会产生不同效应，所以，环境政策的选择问题十分重要。一般认为，政府对环境问题进行管制时，环境政策大致可以分为两大类：一类是命令的手段（市场准入、环境标准、技术规范等）；另一类是市场的手段（污染税费、排污权交易、减排补贴等）。由于前者在运行过程中成本过高、缺少灵活性等缺陷而广受批评，后者有助于减轻政府财政负担，通过市场这只“无形之手”进行调节，具有一定灵活性，从而减少了政府这只“有形之手”对经济的干预程度。由于减少政府对经济体的行政干预已是市场经济发展的必然趋势，所以面临当前碳排放问题，主要采用市场型政

^① 低碳不仅是指较低的二氧化碳等具体温室气体的排放，从更深层次讲，是要降低人类对于自然系统的有害影响，所以低碳经济，不仅仅是针对温室气体，也要减少其他污染物对于生态系统的破坏。二氧化碳的排放与其他很多环境污染物的排放相关，当控制二氧化碳排放的时候，同时也减少了二氧化硫等污染物的排放，所以当我们考虑如何应对全球变暖，特别是怎样制定和实施减排政策时，应把减排二氧化碳作为一个切入点。

策工具予以控制已得到各国共识。如瑞典、挪威、荷兰、丹麦、芬兰、德国、意大利、挪威、瑞士、英国、加拿大的魁北克省和不列颠哥伦比亚省、阿尔巴尼亚、捷克、爱沙尼亚等国家和地区已经开征碳税或与气候变化相关的税种；欧盟等西方国家已经实施碳排放权交易政策，建立了 EUETS。

然而，我国目前使用的市场型环境政策中主要是排污税和排放权交易^①，减排补贴使用很少。其中，排污税是我国最早实施的市场型环境政策，不可否认，排污税对于促进环境保护资金的筹集，减少企业能源浪费和环境污染行为起到一定的作用。但是，目前我国的排污税主要是针对水污染，以及烟尘排放、工业粉尘排放等，没有针对碳排放的税收，并且现有的排污税，其费率也较低，起不到充分的减排激励作用。1987年，上海市闵行区开展了企业间水污染物排放指标有偿转让的实践，首开了中国排放权交易的先河。此后，排放权交易发展缓慢，且排放权的品种有限，目前主要集中于二氧化硫的排放权交易。在此背景下，我国已经将碳税、碳排放权交易等问题提上了日程，例如，国家发改委宣布，同意北京市、天津市、上海市、重庆市、湖北省、广东省及深圳市开展碳排放权交易试点或征收区域性碳税；2012年3月5日，国务院总理温家宝在作政府工作报告时说，2012年将开展碳排放和排污权交易试点，加快建立完善生态补偿机制。这是我国应对气候变化及低碳发展，控制我国温室气体排放所采用的市场型环境政策措施。在温家宝总理所作政府工作报告中，曾两次重点提到了“低碳经济”。可以预见，从2010年到更长的时间，“低碳经济”将成为各国经济发展的新的动力和引擎，也将引领产业体系和消费模式重构，所以，面临当前背景，加大碳减排已是大势所趋，这也是各国政府都相继采取一系列环境政策，对经济体进行不同程度规制的原因所在，如欧盟等西方国家采用碳税和碳排放权交易政策。

由于我国节能减排问题的迫切性以及我国相关节能减排政策的缺乏和不足，而且实践证明，不同环境政策的效果不尽一致。政府采用何种环境政策？以何种力度来实施环境政策？采用环境政策的效果如何？这些问题一直困扰着政界和学界。因此，在当前的背景下，有必要对节能减排的环境政策进行深入研究，探明环境政策对节能减排的影响机理，并对此进行优化设计，从节能减排的长效机制方面给政策制定者提供参考依据，进而有利于促进能源、经济、环境的和谐发展。

^① 有关我国目前排污税和排放权交易等市场型环境政策工具的实施现状及其存在的问题，将在第七章进行详细分析。

二、研究意义

（一）理论意义

综合当前的相关文献，致力于相关环境政策对节能减排的影响机理以及节能减排的政策优化选择方面的研究不多。绝大多数文献往往只从某一角度出发，没有考虑到相关环境政策的使用效果，很少对不同环境政策的减排效应进行比较分析，所以研究结论不够全面确切。本书探讨了不同环境政策的各种节能减排效应，并对此进行了比较分析，揭示不同环境政策对节能减排的影响机理。从这个角度来看，本书的研究能丰富目前环境经济管理的相关理论。

在对环境政策进行优化分析上，主要是对“庇古税”等相关问题的研究，其研究框架均是在次优经济条件下进行的，缺乏在最优经济框架下，对环境政策组合工具的研究，同时也缺乏对环境政策及其政策组合工具的选择及其设计的研究。本书在理论研究与实证检验相结合的基础上，探讨市场型政策工具的优化选择问题。所以，本书致力于我国经济持续稳定健康发展，将弥补国内外社会科学相关领域的研究不足，具有非常重要的理论意义。

（二）现实意义

由于当前我国节能减排任务依然艰巨，所以，构建环境政策对节能减排的影响机理的理论模型，通过分析不同环境政策对节能减排行为、节能减排技术激励、减排量、减排效果、减排的福利等方面的影响，并通过比较分析，揭示不同环境政策对节能减排的不同影响机理。所以，本书阐释了不同环境政策在节能减排问题上的不同作用，这对政府采用环境政策控制节能减排问题提供了参考依据。

本书以社会福利优化为标准，兼顾政府环境政策的实施成本，对节能减排的环境政策进行优化选择，并通过理论研究结论，立足于我国经济和节能减排问题的实际状况，实证分析我国节能减排与环境政策存在的问题以及环境政策对我国经济和减排的影响，并对我国减排的环境政策组合工具进行优化设计，研究结论对政府采用何种环境政策，以及以何种力度来实施环境政策方面能提供政策支持和决策参考，具有非常重要的现实意义。从长远来看，本书的研究对促进我国发展低碳经济，缓解和解决我国能源、经济、环境三者之间的矛盾方面，也具有非常重要的现实意义。

第二节

相关文献述评

环境政策与节能减排问题的理论基础是污染外部性和科斯定理。庇古 (Pigou, 1920)^[1]最早提出污染外部性问题,并提出解决污染成本内部化的庇古税 (Pigouvian Tax) 思路; 科斯 (Coase, 1937)^[2]最早提出利用市场和产权界定来解决外部性问题; 戴勒斯 (Dales, 1968)^[3]在科斯定理的基础上, 将产权概念引入污染控制领域, 首次提出了排放权交易 (ETS) 的概念。纵观国内外相关研究, 主要包括以下几个方面。

一、国外研究

国外有关环境政策对节能减排的影响机理研究主要体现以下几个方面。

(一) 环境政策对企业节能减排行为的影响研究

有关环境政策对企业节能减排行为的影响研究, 桑德莫 (Sandmo, 2002)^[4]通过局部均衡框架, 在企业不完全遵守的情形下, 研究了污染税和可交易污染许可对企业节能减排行为的影响, 并对这两种环境政策进行了比较研究。伊娜丝·马可·斯达德勒 (Inés M. S., 2008)^[5]研究了风险中性企业在污染税、污染标准和可交易许可下的排污行为。查韦斯等 (Chávez et al., 2009)^[6]研究了可转让许可和污染排放标准在企业完全遵守下和不完全遵守下的节能减排行为。以上研究主要采用静态的研究, 分析污染税、污染许可、污染排放标准与企业的最优规划问题, 并将企业默认为风险中性的, 缺乏对风险厌恶和风险偏爱情形下节能减排行为的研究。

(二) 环境政策对节能减排成本的影响研究

环境政策工具对节能减排成本的影响研究方面, 韦茨曼 (Weitzman, 1974)^[7]最先分析了不同环境政策对企业生产的影响, 并从理论上证明, 当预期边际收益曲线较为平坦时, 采用税收的手段更有利于企业。哈福特 (Harford, 1978)^[8]首次系统地研究在企业不完全遵守 (Imperfect Compliance) 的条件下, 不同环境政策对企业节能减排成本的影响。斯塔文斯 (Stavins, 1998)^[9]、有村 (Arimura, 2002)^[10]认为通过可转让的污染排放许可来管制企业, 能实现潜在成本节省。蒙特罗 (Montero, 2002)^[11]分析了在不完全信息下, 应用局部均衡的

方法探讨价格和数量工具的选择问题。以上研究主要集中于环境政策对企业生产成本的影响,主要利用静态的方法研究,却没有分析企业在不完全遵守下,环境政策的动态特征。

(三) 环境政策对节能减排技术的激励研究

基于环境政策对节能减排技术激励方面,在理论研究上,唐宁和怀特(Downing and White, 1986)^[12]证明,基于市场的环境政策对企业激励作用要远大于单纯采用命令的环境政策。明德和普林斯(Milliman and Prince, 1989)^[13]是目前这方面最权威的研究,他们研究了进入标准、排放补贴、排污税、分配的配额和拍卖的配额对企业节能减排技术激励的影响。荣格等(Jung et al., 1996)^[14]研究发现,当政策随着时间推移固定不变时,创新激励在污染税下要比在免费的污染排放许可下更高,而在拍卖的污染排放许可下比在污染税下更高。诺德伯格·伯姆(Nordberg-Bohm, 1999)^[15]提出,市场手段有利于企业持续地创新。克拉拉和杰西卡(Clara and Jessica, 2010)^[16]探讨了污染税和可交易污染许可对企业技术激励的影响,并研究了可交易污染许可价格的影响因素。以上研究主要通过企业新技术投资的预期收益与投资成本的差值来探讨环境政策的技术激励,对于政策工具的研究,绝大多数仅限于污染税和可交易污染许可等市场型的政策工具的研究。

在环境政策与节能减排技术创新方面的实证研究方面可分为两类:一类研究认为环境规制政策有利于技术创新,如兰由和莫迪(Lanjouw and Mody, 1996)^[17]研究认为,环境专利数量与污染治理支出间存在正相关关系。布伦纳迈尔和科恩(Brunnermeier and Cohen, 2003)^[18]运用美国制造业的面板数据,验证结果显示,污染治理成本与环境专利间存在显著的正相关关系。滨本(Hanamoto, 2006)^[19]对日本制造业的研究也发现,由于污染治理支出与研发支出正相关,所以技术创新能力逐渐增强。另一类研究对此提出了质疑,如贾菲和帕尔默(Jaffe and Palmer, 1997)^[20]认为R&D支出与滞后的污染治理成本间存在显著的正相关关系,但是没有发现专利申请数量与污染治理成本间存在显著的正相关关系。切萨罗尼和阿德伟诺(Cesaroni and Arduini, 2001)^[21]对欧洲化工业的研究认为,严格的环境规制与技术创新之间没有显著的相关性。中野(Nakano, 2003)^[22]通过对日本纸浆和造纸工业研究,结论表明环境规制并没有显著地推动技术进步。此方面研究将环境政策用污染治理成本、污染治理支出等予以量化,将节能减排技术用环境专利与研发等量化,指标选用的合理性有待研究。

(四) 节能减排的影响因素研究

关于碳排放影响因素的研究,主要体现在以下实证方面的研究。岛瓦格

(Torvanger, 1991)^[23]首次利用指数分解法研究与能源相关的环境污染问题;什雷斯塔和米尔西纳 (Shrestha and Timilsina, 1996)^[24]最早对包括中国在内的亚洲 12 国电力行业排放强度变化进行分析,由于该研究是针对亚洲 12 国电力行业的,对我国排放强度影响因素的研究不太深入。此后,安格等 (Ang B W et al., 1998)^[25]和王灿等 (Wang Can et al., 2005)^[26]进行因素分解,研究结果均认为经济增长是排放的主要来源,能源强度是减少排放的最重要的因素;吴立波等 (Libo Wu et al., 2005)^[27]还通过我国省级面板数据,运用 LMDI 的分解方法,研究了 1996 ~ 1999 年间的 CO₂ 排放量变化的影响因素。马晨和斯特恩 (Ma and Stern, 2007)^[28]采用类似的方法对我国 1971 ~ 2003 年间的排放进行了分解,不同之处在于能源结构效应中引进了生物质能,并指出生物质能占比下降对排放起到了抑制作用。范英等 (Fan et al., 2007)^[29]分解了 1980 ~ 2003 年间排放强度的影响因素,结果表明能源强度和能源结构效应影响显著。刘兰翠等 (Liu et al., 2007)^[30]对中国工业部门 36 个行业 1998 ~ 2005 年间的碳排放进行因素分解,结果表明能源强度是推动排放变化的最重要因素。张明等 (Zhang et al., 2009)^[31]的研究表明经济增长效应是碳排放的主要因素,能源强度对排放有抑制作用。张友国等 (Y. G Zhang et al., 2012)^[32]使用结构分解法研究了中国贸易碳排放的规模效应和技术效应。唐克·埃派克等 (G. Ipek Tunc et al., 2009)^[33]将土耳其排放分解成经济增长影响、结构影响、能源利用效率影响、能源种类影响以及各能源排放系数影响五个影响因素。此方面研究仅提出实证结论,而没有对结论产生的原因进行深入探讨。

(五) 环境政策成本效率方面的研究

有关环境政策成本效率方面的研究,帕里 (Parry, 1997)^[34]利用部门数据分析了污染税和污染配额的效率。古尔德等 (Goulder et al., 1997)^[35]建立一般均衡模型,利用数据研究了二氧化硫和二氧化碳的节能减排成本问题。斯垣伦德和丹达 (Stranlund and Dhanda, 1999)^[36]对可交易污染许可进行研究,从成本效率方面探讨了政府最优监管和政策实施的问题。古尔德等 (Goulder et al., 1999)^[37]从消费者、企业和政府三部门实现利益最大化时的均衡状态出发,实证模拟了污染税、污染许可、产品税和环境标准的成本效率。卢梭和普鲁斯特 (Rousseau and Proost, 2005)^[38]利用局部均衡模型并采用纺织行业相关数据研究环境监管和实施成本问题,并对排污税、污染排放标准和技术标准进行了比较。卢梭和普鲁斯特 (Rousseau and Proost, 2009)^[39]从企业不完全遵守的情形,将古尔德等人的研究进行拓展,采用相同的数据探讨了污染税、可交易污染许可和产品税这三种市场型的环境政策。以上研究主要通过均衡模型进行政策模拟,缺乏

从理论层面上对环境政策成本效率问题的深入研究。

(六) 环境政策的经济影响及节能减排效果方面的研究

国外研究方面,皮特和马库(Peter and Markku, 1991)^[40]较早地研究了能源价格与节能减排的关系问题,通过对1988年欧盟各成员国横截面数据的比较,提出能源价与排放强度呈现负相关关系,且能源价格和排放强度均受碳税的影响。对于碳税的经济影响及节能减排效果方面的研究可以追溯到巴克(Barker, 1993)^[41]利用能源—环境—经济模型评估碳税对英国经济的影响,其研究认为碳税使英国1990~2005年间的排放稳定在基准水平12%以下,且对宏观经济的影响不大;拉尔森和奈斯巴肯(Larse and Nesbakken, 1997)^[42]模拟了挪威征收碳税对能源消费及二氧化碳排放的影响,发现开征碳税对不同部门的影响是不同的。费舍尔·范登等(Fisher Vanden et al., 1997)^[43]研究了印度征收碳税的节能减排效果问题;松尾(Matsuo, 1998)^[44]研究发现,节能减排会给经济带来较大的负面影响,认为二氧化碳减排5%,会使GDP损失1%。卡普和刘(Karp and Liu, 1999)^[45]分析了节能减排对美国经济的影响,研究发现美国节能减排30%的温室气体,导致GDP下降3%。赫尔(Hoel, 1999)^[46]研究了是否应该对不同部门征收不同碳税的问题,认为对各经济部门所征收的碳税不应该有差异;弗劳罗斯等(Floros et al., 2005)^[47]以希腊制造业的能源需求为例,分析了碳税与能源消耗排放之间的关系,研究认为碳税能有效抑制排放。巴兰兹尼等(Baranzini et al., 2000)^[48]评估了碳税政策对产业竞争力、收入分配和环境污染的影响,其研究表明,碳税是控制温室气体排放的一个有效政策;中田和拉蒙特(Nakata and Lamont, 2001)^[49]研究了征收碳税对日本能源系统的影响;布入威尔和拉尔森(Bruvoll and Larsen, 2004)^[50]分析了挪威已实施的碳税政策对节能减排的影响,研究认为,碳税对节能减排的影响不大;维塞玛和德林克(Wissema and Dellink, 2007)^[51]利用CGE模型分析了碳税和能源税对爱尔兰经济的影响,发现碳税会显著地改变生产及消费模式,有利于生产和消费向新能源及低碳能源转变。李成峰(Lee, 2008)^[52]分析了碳税和排污权交易对不同工业部门的影响,结果表明仅征收碳税对GDP有负面影响,若同时实施排污权交易则会促进GDP增长。

国外有关环境政策的优化研究主要体现以下几个方面。

1. 不同市场结构下的环境政策优化问题研究

(1) 垄断市场下最优环境政策的研究,如布坎南(Buchanan, 1969)^[53]、李(Lee, 1975)^[54]、巴尼特(Barnett, 1980)^[55]、明苏里克(Misolek, 1980)^[56]、斯库比克和德弗里斯(Schoonbeek L. and F. P. de Vries, 2009)^[57]。此类文献大多是在次优经济条件下研究污染税和节能减排补贴等环境政策,主要探讨环境政

策与企业策略性行为以及对环境政策进行优化。

(2) 古诺寡头市场下的环境政策研究, 如李文 (Levin, 1985)^[58]、瑞夸特 (Requate, 1993)^[59]、辛普森 (Simpson, 1995)^[60]、谢弗 (Shaffer, 2001)^[61]、坎顿等 (Canton et al., 2008)^[62]。此外, 卡特斯克拉斯等 (Katsoulacos et al., 1995)^[63]、李尚浩 (Lee, 1999)^[64]、格斯巴赫和瑞夸 (Gersbach and Requate, 2004)^[65]、加图 (Cato, 2010)^[66] 将市场内生, 以此研究环境政策。这些研究主要通过博弈的方法, 以社会最优福利为目标, 探讨最优环境政策满足的条件以及相互之间比较。

(3) 研究国际寡头市场中的环境政策问题, 如康拉德 (Conrad, 1993)^[67]、阿米尔和金 (Amir and Jin, 2001)^[68]、豪普特 (Haupt, 2006)^[69]、维特根等 (Withagen et al., 2007)^[70] 等。此类研究主要以本国最优福利为目标, 对排污税、关税等政策进行优化。

(4) 混合市场下的环境政策选择。此类研究将市场中的企业分为国有和私人两类, 国有企业以社会福利最大化为目标, 私人企业以利润最大化为目标, 从社会福利最大化的角度研究最优环境政策, 并把最优排污税与“庇古税”相比较 (White^[71], 1996; Barcena-Ruiz and Garzon^[72], 2006; Kato^[73], 2006; Wang^[74], 2009; Kato^[75], 2011)。还有对企业国有化或私有化问题的探讨, 因为国有化有助于污染内部化, 进而可能提高福利, 私有化有助于增加产量提高消费者剩余, 进而提高福利, 所以会存在一个国有化或私有化的最优比例 (Matsumura^[76], 1998; Beladi and Chao^[77], 2006; Ohori^[78], 2006; Naito and Ogawa^[79], 2009)。

2. 节能减排产业与最优环境政策研究

内藤和奥佳华 (David and Sinclair-Desgagné, 2005)^[80] 首次对该类问题从理论层面上进行研究, 探讨环境规制对环保产业的影响, 并对排污税进行优化; 尼姆博纳等 (Nimubona et al., 2005)^[81] 考虑环保产业下的庇古税规则, 并对其修正; 坎顿等 (Canton et al., 2008)^[82] 基于垂直寡头市场的分析框架下探讨污染税与环保企业的策略性行为; 大卫等 (David et al., 2010)^[83-84] 分析节能减排补贴对环保产业的影响, 并认为应对污染企业征税, 对环保企业补贴; 大卫、尼姆博纳等 (David, Nimubona et al., 2011)^[85] 分析排污税对环保产品市场 (产品价格、数量和厂商数量) 的影响, 并对排污税进行优化。尼姆博纳 (Alain-Désiré Nimubona, 2012)^[86] 研究了国际间节能减排产品贸易下的最优污染税的问题。以上研究大多将污染企业作为节能减排产品或服务的价格接受者, 节能减排企业则是价格的控制者, 考虑到节能减排产品或服务具有一定的专属性, 污染企业购买行为对节能减排产品或服务价格也具有一定的影响, 所以有待对其模型做