

刀切。

本文在对国际贸易理论和东中西部出口贸易现状分析的基础上,对Grossman和Krueger(1991)创建的研究自由贸易的环境效应的模型进行了一定的改进,用能源转换法,计算出了 29 个^⑥省份 1995-2007 年的二氧化碳(CO_2)排放量面板数据库,用面板模型实证检验了中国东中西部的出口对地区碳排放量的影响程度,结果显示,东部 11 省中有 5 省的出口与碳排放量高度相关,中部 8 省中有 6 省,而西部 10 省中有 5 省的出口与该地区碳排放量高度相关。

结合实证分析结论,为了实现我国东中西部地区经济的协调发展、我国出口产品结构的改善和走上低碳发展之路,本文提出了与东中西部出口现状相符的低碳发展的政策建议。

关键词: 东中西部出口贸易;环境效应;省级面板分析;低碳发展

^⑥由于统计数据的缺失,本文剔除了西藏自治区和重庆直辖市。

A COMPARATIVE ANALYSIS ON ENVIRONMENT
IMPACT OF EXPORT TRADE ABOUT EASTERN
MIDDLE AND WESTERN REGION IN CHINA
——BASED ON THE LOW-CARBON DEVELOPMENT ANGLE OF VIEW

ABSTRACT

The research about environment impact of foreign trade derives from the research about economic growth and the environment, and its economic logical beginning lies in the externalities and the incomplete market mechanism. Along with the integrating into the global production network, the expansion of our country foreign trade and the economic development, the contradiction between the foreign trade activity and the ecological environment's is deepening day by day, thus the research about environment impact of foreign trade becomes the mainstream of academe. In the past few years, the various countries' expert and even the populace takes the global climate change topic seriously. The Scholars have already conducted the research about the low-carbon economy's concept, the construction of low-carbon city, the transformation to the low-carbon life style, the carbon customs duty and so on. At the United Nations Climate Change Conference, 192 countries' representatives discussed the follow-up program after the "Kyoto Protocol" our leaders also makes the pledge of energy-saving and ejection-decreasing.

In the past ten years, the economy of china has made rapid progress,

the yearly average rate of increment of GDP has surpassed 10%, and leapt to the world second economy. China has become the star of the economy world. There is no doubt that the development is important, but whether the development is sustainable is more important. Looks over the eastern, central and Western of china, there is no difficult to find that behind the Chinese economic boom is the imbalance of the economic structure and regional economy. The economic growth of china relies on the export factor seriously, and exporting the products cause high pollution, the proportion of high emissions and resources intensity product's is very high, which is one kind of not sustainable growth; The per capita income of three region of China is disparate, which is a reality that need our making of policy to adjust. We can't simply take the same way in making the change of the way of economic growth, the adjustment of the structure of export products, facing the regional difference.

This article based on the international trade theory and on the analysis of east middle and west's export situation, make certain improvement to Grossman and Krueger(1991) 's environment effect of free trade model, and calculated the panel-database of the carbon dioxide (CO_2) of the 29 provinces from year 1995-2007 by the energy conversion technique, examined the influence of export to local carbon discharge from regional point of view, finally demonstrated that in the east, 5 out of 11 province's exports are highly related to the carbon

discharge, middle is 6 out of 8, while in the west 5 province out of 10's exports are highly related to the carbon discharge.

This paper proposed certain policy suggestion based on the theory and empirical study above, and in order to realize the coordinate development of eastern, middle and western economy, and improve the export products structure and steps on the road of low-carbon development.

KEY WORDS: export trade about eastern middle and western region;
environment impact; provincial panel-database;
low-carbon development

目 录

第一章 导论	1
第一节 选题的背景及意义	1
一、选题的背景	1
二、研究意义	2
第二节 本文的研究内容、思路、方法与创新	2
一、研究内容与研究思路	2
二、研究的创新点	4
三、本文写作的难点	5
第二章 对外贸易环境效应与低碳经济研究理论基础	5
第一节 对外贸易的环境效应概述及其经济学本质	5
一、对外贸易与环境问题的由来	5
二、国际贸易环境效应的经济学分析	6
第二节 低碳经济概论及其经济学本质	8
一、低碳经济理念的提出及相关国家政策取向	8
二、碳排放的经济学本质	10
第三章 对外贸易环境效应与低碳经济文献综述	11
第一节 对外贸易环境效应研究文献综述	11
一、国外关于对外贸易环境效应研究文献综述	11
二、国内关于对外贸易环境效应研究文献综述	15
第二节 低碳经济研究的相关文献综述	17
一、国外学者关于低碳经济研究的文献综述	17
二、国内学者关于低碳经济研究的文献综述	18
第四章 中国东中西部出口贸易环境效应比较实证分析	20
第一节 中国东中西部出口贸易现状比较	20
一、东部出口贸易现状	20
二、中部出口贸易现状	22
三、西部出口贸易现状	25
第二节 实证模型的构建与指标选取	26
一、实证模型的构建	26
二、指标选取	27
第三节 分省二氧化碳排放量的估算方法	27
第四节 基于面板数据的区域比较分析	29
一、面板数据的平稳性检验	29
二、模型的检验	30

三、协整检验.....	31
四、区域回归结果分析.....	32
第五章 主要结论及对策建议	35
一、主要结论.....	35
二、对策建议.....	36
参 考 文 献.....	41
附录.....	46
致 谢.....	62
独 创 性 声 明.....	63

第一章 导论

第一节 选题的背景及意义

一、选题的背景

随着经济全球化的纵深发展,人类的物质生活丰富了,但是全球性的环境问题却使人类苦不堪言,尤其是由温室气体的排放引起的全球气候变暖问题引起了世界各国的广泛关注,哥本哈根世界气候大会^①于2009年12月7—18日在丹麦首都哥本哈根召开,来自192个国家的谈判代表召开峰会,商讨《京都议定书》一期承诺到期后的后续方案,即2012年至2020年的全球减排协议。在该次大会上,温家宝总理向世界各国宣布,到2020年,我国单位国内生产总值(GDP)的二氧化碳排放量将比2005年下降40%至50%。这个减排指标将作为约束性指标纳入我国国民经济和社会发展的中长期规划。为了实现这个指标,中国正在着手制定长期应对气候变化的“十二五”乃至更长期的应对气候变化的国家方案。

由于温室气体的排放既是一个跨国界污染问题,又是一个代际污染的问题。因此需要引起我们的广泛重视并且采取实际行动来减少温室气体的排放。全球气候变暖的一个重要原因是人类排放的温室气体数量不断增加,由于二氧化碳浓度增加显著,但消失得非常缓慢,因此温室效应的加剧主要以二氧化碳的排放增加来衡量。二氧化碳的排放主要来自能源的消耗,而能源的消耗取决于4个因素:消费、出口、投资和与耗能相关的技术、管理和节约意识等影响能源使用效率的因素。中国现阶段仍是发展中国家,处于工业化快速发展阶段,仍有1.5亿贫困人口,尽管发达国家指责中国碳排放总量高,但是相当一部分是由出口到发达国家,供发达国家居民消费的产品生产而引起的。

过去十年,中国经济得到了飞速的发展,国内生产总值(GDP)的年均增长率超过了10%,但是在全球金融危机的影响下,中国的经济增速放缓,严重依赖出口的经济增长方式引起了中国政府的反思,由出口带动的高速经济增长会导致

^①哥本哈根世界气候大会全称《联合国气候变化框架公约》第15次缔约方会议暨《京都议定书》第5次缔约方会议。

“结构畸形”，即第二产业比重和高耗能产业比重偏高，第三产业比重偏低。这种“结构畸形”是导致碳排放量难以下降的主要原因，不切实转变经济增长方式，继续依赖出口带动高速增长，我国是很难实现 2020 单位国内生产总值(GDP)的二氧化碳排放量将比 2005 年下降 40%至 50%这一目标的。这次金融危机和随着金融危机背景下发展低碳经济的提出，也给中国转变经济增长方式提供了契机。但东中西部经济发展严重不平衡，减少出口，转变经济增长方式，并不能采取一刀切的方法，随着东中西部经济发展水平和资源环境禀赋差异的产生，东中西部的出口政策和出口商品结构发生了变化，因此，本文基于低碳发展视角对我国东中西部出口贸易环境效应进行了比较分析。

二、研究意义

在中国大力发展低碳经济的背景下，对东中西部出口贸易的环境效应进行比较分析具有一定的理论与现实意义。

首先，在发展低碳经济的背景下，对东中西部出口贸易的环境效应进行比较分析能为我国东中西部产业的转型升级和区域经济协调发展提供一定的理论依据。

其次，比较各地区技术进步对出口贸易的环境效应的影响，能为各区域更好的制定发展低碳经济的方案提供现实依据。

再次，从发展低碳经济的视角出发，比较中国东中西部出口贸易的环境效应差异，能使我们深入了解中国各区域的出口现状，使我们从实际出发走低碳发展之路。

第二节 本文的研究内容、思路、方法与创新

一、研究内容与研究思路

本文将在国际经济学的视角下，辅之以环境经济学，生态经济学，管理学，在分析自由贸易的环境效应和低碳经济的相关概念及经济学基础之上，对前人的相关研究做一个回顾，理清理论的发展脉络。并用实证的方法来得到出口贸易对

东中西部贸易环境效应的具体影响。本文将我国 29 个省市^①划分为东中西三个区域^②，采用 1995-2007 年的数据^③，运用 Eviews6.0 中的面板模型，得出东中西部不同的出口贸易环境效应的方程，比较分析中国东中西部在不同的经济增长速度，资本劳动比，和不同的环保技术下，其出口贸易对地区环境的不同影响，本文主要从以下几个方面展开研究：

第一部分：引言部分。大体介绍论文的研究背景和目的，并简要列出研究思路和研究框架。

第二部分：对外贸易环境效应和低碳经济的相关概念及其经济学本质做具体的分析，对本文的相关理论基础作简单总结。

第三部分：文献综述。对前人关于贸易环境效应和低碳经济相关的理论和实证研究的发展脉络进行了整理，并对不同研究观点、基础模型和结论进行了评论，既理清了前人的研究成果，也为后文的模型构造和分析作了相应的铺垫。

第四部分：在对东中西部出口贸易现状进行了分析的基础上，借鉴分析区域贸易环境效应时广泛采用的 Grossman 和 Krueger (1991) 创建的自由贸易的环境效应的模型： $\dot{Z} = \dot{\varphi} + \dot{e} + \dot{s}$ ，并结合中国出口贸易与环境污染具体影响因素将其改进为： $LnZ_{it} = a_{0i} + a_1 Ln\beta_{it} + a_2 LnK_{it} + a_3 LnI_{it} + a_4 LnT_{it} + U_{it}$ 。Z 表示污染量的变动，本文中用分省的二氧化碳（ CO_2 ）排放量的变动来具体表示； β 表示各省出口依存度的变动，具体用出口总额与地区生产总值的比来表示；k 表示资本劳动比的变动，代表产业结构的变动，分省的资本量用分省的全社会固定资产投资总额表示，而劳动力用各省就业人数表示；I 表示人均收入的变动，用职工平均货币工资的变动表示；T 表示环保技术的进步，用分省的二氧化硫（ SO_2 ）去除量表示， a_i 值为各经济要素对环境污染的影响所占的权重。采用 1995-2007 年的数据，用面板模型来分别拟合东中西部出口贸易的环境效应，比较出口贸易对东中西部二氧化碳排放量的不同影响程度。

第五部分：结论与对策。针对上述具体的理论和实证研究结果做出总结并提

^①我国共有 31 个省份，但由于统计数据的缺失，本文分析过程中剔除了西藏自治区和重庆直辖市。

^② 本文研究对象中，东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、广东、山东和海南；中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南；西部地区包括四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西和内蒙古。

^③ 由于本文所需数据量大，来源于不同的统计年鉴，综合结果看，数据只能更新至 2007 年。

出相应的政策建议。

本文的研究技术路线图遵循“理论框架——经验框架——实证框架——结论与启示”的总体路线展开研究，具体如下：

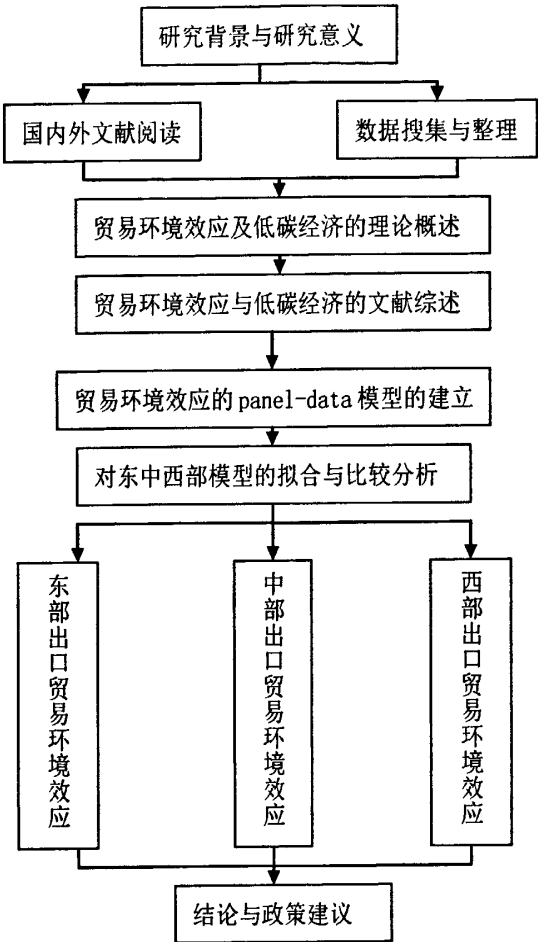


图 1-1 本文研究技术路线示意图

二、研究的创新点

(一) 理论创新

研究外贸环境效应的文献较多，也有部分研究低碳经济的文献，但是将低碳经济与出口贸易相结合的文献尚不多见。本文拟从经济学一般逻辑出发，融合管理学和环境经济学的思想，构建低碳经济视野下出口贸易的环境效应的一般理论分析框架，为完善出口贸易的区域协同发展和出口贸易的环境规制提供理论支持。

（二）研究范畴创新

现有成果大多从宏观层面上考察出口贸易的环境效应，而分东中西部的贸易环境效应进行比较研究的较少。事实上，地区间的出口贸易的环境效应差别较大。本文通过比较东中西部出口贸易的环境效应，为走出符合中国东中西部经济发展阶段和外贸部门实际情况的低碳经济之路提供理论依据。

（三）研究方法的创新

以比较研究为主导，结合统计调查分析、实证分析、规范分析的研究方法，基于宏观和中观双重视角，从理论和实证两个层面系统比较中国东中西部出口贸易的环境效应的差异。

三、 本文写作的难点

本文采用二氧化碳排放量来表示环境效应，即贸易对环境的污染程度，前人虽有对全国的二氧化碳排放量做相关的计算，但对于分省的二氧化碳面板数据库，国家公开的统计资料中尚未有，因此各省市 1995-2007 年的二氧化碳排放量面板数据库的具体数据需笔者通过能源转换法计算而得，其中又涉及各省市 1995-2007 的煤炭、汽油、煤油、柴油、燃料油这几种化石能源的面板数据库的搜集与整理，之后，再通过能源转换公式转换成所需的二氧化碳排放量，数据搜集与计算量大且繁琐。

本文对分地区的出口贸易环境效应进行比较分析，分析理论与实证框架的建立尚属创新^①，关于低碳经济研究的国内外资料相对来说也不多见。

第二章 对外贸易环境效应与低碳经济研究理论基础

第一节 对外贸易的环境效应概述及其经济学本质

一、对外贸易与环境问题的由来

近 300 年来，人类经历了由农业社会向工业社会的转变。工业化给人类带来

^① 也许已有学者做相关研究，只是在笔者的研究范围内尚未接触。

了丰富的物质产品,扩展了人类的活动范围,但这种消耗资源的活动,也带来了全球性的资源短缺、环境污染和生态破坏。在早期的国际贸易领域,斯密提出的绝对优势理论、李嘉图的相对优势论和赫克歇尔—俄林的资源禀赋论是国际贸易理论的基础和核心,但这些理论都没有把环境资源作为独立的要素放进国际贸易的研究框架。在跨国资本流动频繁的现代经济中,发达国家通过污染产业的转移和投资将“二高一资”^①产业转移到发展中国家,使其付出了巨大的环境代价,全球环境持续恶化,灾害不断,在此背景下,学术界开始将环境要素纳入国家贸易的研究框架中。

学术界对贸易与环境问题的争论经历了三个阶段:环境本位阶段、贸易本位阶段以及所谓的新环境本位阶段。第一阶段始于20世纪60年代发达国家兴起的绿色运动,该运动迅速波及全球,使贸易与环境问题引起了人们的广泛重视,学术界开始关注经济增长、国际贸易与环境之间的关系。这一阶段的研究着重于环境问题,侧重研究如何通过环境标准和环境政策、税、费、许可证制度来使环境因素内部化,环境政策和环境标准如何影响国际贸易、社会福利和比较优势是这一时期争论焦点。第二阶段为贸易保护阶段,如何促进贸易自由化为这一阶段核心。这一阶段的研究焦点是贸易自由化对福利和环境、对发展中国家和发达国家竞争力的影响,以及不同环境标准所引发的污染转移。20世纪90年代开始进入争论的第三阶段,该阶段的研究重点又回到了环境保护上,研究焦点是跨国污染和国际环境问题。这一时期的研究重点在于如何解决国际环境的外部性、探讨解决全球气候变暖等国际环境问题的贸易政策、制度以及对贸易自由化的影响问题,其中,国际贸易与温室效应问题成为国际政治与经济问题的焦点。

二、国际贸易环境效应的经济学分析

(一) 成本收益角度的经济学分析

国际贸易使一国经济增长,但同时也对该国环境产生了影响。假设国际贸易边际效益^②为MTB (Marginal Trading Benefits),该曲线向下倾斜,如图1所示,表示国际贸易量每增加一单位给人们带来的收益是递减的,当国际贸易继续增加到一定量Q时,国际贸易的边际效益为零,即国际贸易量的增加不再给社会带

^① 二高一资产业是指高耗能、高污染和耗费资源的产业。

^② 国际贸易边际效益指国际贸易量每增加一单位给贸易国所带来的收益。

来利益。如果国际贸易量继续增加,则其带来的效益为负,因为它不但造成资源浪费,而且导致全球环境的急剧恶化,甚至无法治理,使生态失衡。边际减污成本定义为MAC (Marginal Abatement Cost), 该曲线向上倾斜, 表示由于产品的生产造成的环境污染是逐步增加的, 每增加一单位国际贸易带来的环境污染治理成本是上升的。

当 $MTB=MAC$ 时, 两曲线相交于 E 点, 国际贸易量为 Q_1 , 这时增加一单位国际贸易量的边际收益等于治理其带来的污染的成本(边际减污成本), 这时国际贸易带

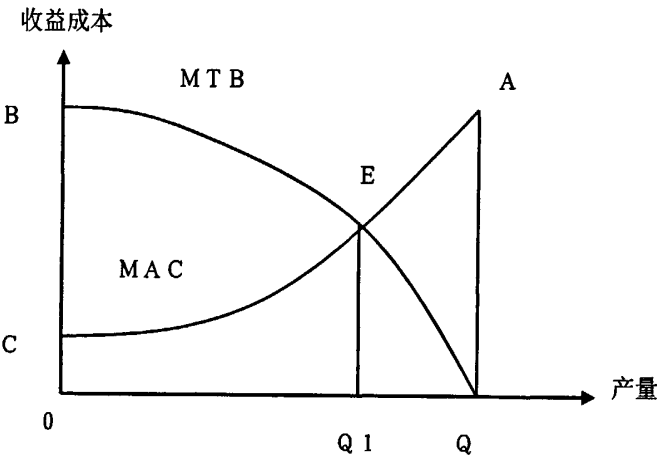


图 2-1 国际贸易边际效益与边际减污成本

来的净收益最大为 a (BEC 的面积), 即国际贸易给社会带来的福利最大。当国际贸易量大于 Q_1 时, 因为这时 $MTB < MAC$, 国际贸易量增加一单位所带来的收益小于治理其带来的环境污染的成本。即贸易量增加一国的经济状况反而变差了。

（二）污染转移途径角度的经济学分析

传统国际贸易理论的最大缺陷是仅考虑了狭义的经济效益, 却忽略了广义的社会效益, 特别是生态环境效益。由于低估了环境成本, 因此要以生态环境恶化作为代价。只要环境成本没有内在化, 资源配置就不是最优的, 因此应该将环境要素纳入国际贸易的经济学分析。在研究出口贸易环境效应时, 对出口国而言, 环境状况的恶化是通过两方面进行的。第一面发达国家将污染工业转移至发展中国家。发达国家的经济已经发展到了一定水平, 对环境质量的要求较高, 政府的环境管制力度大, 为了逃避当地严厉的环境管制, 发达国家将污染密集型产业转移到发展中国家, 而把生产出来的洁净的产品运回本国。这样就把污染留给了发展

中国家。另一方面,有些发展中国家为了经济发展的需要,放松环境管制来吸引外资,以求其经济状况得到改善。发展中国家在国际市场上缺乏各方面的比较优势,为了经济发展的需要,出口其资源密集型产品;另一方面,发达国家在进口初级产品时,只进口原材料的精华部分,而把有污染的残余部分留在当地,即出口污染滞留型产品。

可见国际贸易自由化的真正受益者是发达国家。发展中国家由于环境意识较差,环境管制较宽松,将导致生态环境与贸易条件日益恶化。在全球环境恶化,尤其是温室效应对人类造成许多危害的背景下,发展中国家再也不能有这种短视的目光,为了人类的生存环境,必须考虑国际贸易对环境所造成的影响。许多发展中国家的碳排放量来自出口,而单纯限制发展中国家的碳排放量,不考虑“碳泄漏”^①等对发展中国家的影响是一种不合理的做法。

第二节 低碳经济概论及其经济学本质

一、低碳经济理念的提出及相关国家政策取向

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式,是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。低碳经济的核心是能源技术和节能减排技术的创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变,而其实质则是能源高效利用、清洁能源开发和追求绿色GDP的问题。“低碳经济”提出的大背景,是全球气候变暖对人类生存和发展带来了巨大的威胁。随着全球人口和经济规模的不断增长,能源使用带来的环境问题及其诱因不断地为人们所认识,大气中温室气体的来源是多种多样的,有自然过程的排放,也有人类活动导致的排放,目前主流的观点认为,人类消耗的化石能源是大气中温室气体浓度较快上升的主要来源,而且二氧化碳与温室效应紧密的连接在了一起^②。低碳经济的特征表现为两个方面:一是碳生产率^③所创造的GDP或附加值比较高;二是社会人文发展水平、生活质量比较高。

系统地谈论低碳经济,还应追溯至1992年的《联合国气候变化框架公约》

^①碳泄漏是指该国由出口产品所引致的碳排放量的增加。

^②来源于《我国低碳经济发展框架与科学基础》(商务印书馆)一书中关于二氧化碳与温室效应关系的阐述。

^③碳生产率是一段时期内GDP数量与同期碳排放量之比,等于单位GDP二氧化碳排放量强度的倒数。

和 1997 年的《京都协议书》。《京都议定书》于 1997 年问世,见证了全球各国为完成减排工作以降低全球变暖所造成的影响所做出的努力。根据《京都议定书》,工业化国家在 2008-2012 年要使自己的温室气体排放量比 1990 年的水平降低 5.2%。2001 年 7 月,186 个国家签署通过了《京都议定书》。“低碳经济”最早见诸于政府文件是在 2003 年的英国能源白皮书《我们能源的未来:创建低碳经济》。作为第一次工业革命的先驱和资源并不丰富的岛国,英国充分意识到了能源安全和气候变化的威胁,它正从自给自足的能源供应走向主要依靠进口的时代,按照目前的消费模式,到 2020 年英国 80% 的能源都必须进口。前世界银行首席经济学家尼古拉斯·斯特恩于 2006 年 10 月 30 日发布了《斯特恩报告——气候变化的经济学影响》,该报告推翻了“治理气候变化会破坏经济”的谬误,证实了治理气候变化会给经济带来多方面的益处。尼古拉斯·斯特恩在报告中警告各国,如果现在不采取行动的话,在不久的将来将要承受我们不愿意承受的后果。现在开始行动,则只要全球以每年 GDP1% 的投入,就可以避免将来每年 GDP5%~20% 的损失,尼古拉斯·斯特恩呼吁全球向低碳经济转型。该报告具有相当的权威性,也引起了全世界的广泛共鸣。2007 年 7 月,美国参议院提出了《低碳经济法案》,以此表明低碳经济的发展道路有望成为美国未来的重要战略选择。2007 年 12 月 3 日,联合国气候变化大会在泰国巴厘岛举行,1 日正式通过一项决议,决定在 2009 年前就应对气候变化问题新的安排举行谈判,制订了世人关注的应对气候变化的“巴厘岛路线图”。该“路线图”为 2009 年前应对气候变化谈判的关键议题确立了明确议程,要求发达国家在 2020 年前将温室气体减排 25% 至 40%。“巴厘岛路线图”为全球进一步迈向低碳经济起到了积极的作用,具有里程碑的意义。联合国环境规划署确定 2008 年“世界环境日”(6 月 5 日)的主题为“转变传统观念,推行低碳经济”。2008 年 7 月,G8 峰会上八国表示将寻求与《联合国气候变化框架公约》的其他签约方一道共同达成到 2050 年把全球温室气体排放减少 50% 的长期目标。而在哥本哈根世界气候变化大会上,温家宝总理也向世界各国承诺,到 2020 年,我国单位国内生产总值的二氧化碳排放量将比 2005 年下降 40%~45%。表 2-1 为我国 2010 年、2015 年、2020 年分高耗能和低耗能工业部门的能源消费预测。

表 2-1 2010 年 2015 年、2020 年我国工业能源消费预测

	2010 年	2015 年	2020 年
高耗能工业部门能源消费	154178.74	170038	207019.66
低耗能工业部门能源消费	67039.9	86374.75	101530.27
工业能源消费总量	221218.65	256413.48	308549.93

数据来源：刘卫东、陆大道等，《我国低碳经济发展框架与科学基础》，商务印书馆，2010：P58。

二、碳排放的经济学本质

碳排放的经济学本质是外部性问题^①。最早提出外部经济概念的是经济学家马歇尔，庇古将外部性理论系统化并使之成为新古典经济学重要组成部分。科斯则提出将外部性的内部化的市场解决途径，该理论成为新制度经济学重要内容。由于温室气体的排放属于私人行为，但由此造成的气候变暖的后果却由其他人共同分担，因而存在一定的外部成本，而这部分成本却没有纳入到私人决策中。碳排放是边际社会成本高于边际私人成本的负外部性行为。具有负外部性的产品供给相对于社会最优的供给是过度的，出现资源配置的扭曲。碳减排的经济学本质也是外部性问题。一部分人减排温室气体的好处由所有人共同分享，因而存在一定的外部收益，这部分收益并没有体现在私人减排的收益中。碳减排就是属于边际社会收益高于边际私人收益的正外部性现象。外部收益的存在导致正外部性的产品供给相对于社会最优的供给不足，同样出现资源配置的扭曲。

在消除外部性的方法上，经济学家庇古认为，当存在负外部性时，应向外部性的制造者征税，单位税额就是边际外部成本；当存在正外部性时，应向外部性的生产者补贴，单位补贴就是边际外部收益。这样就可以实现外部性内部化，碳税的理论依据即源于此。新制度经济学的奠基人科斯则认为，在产权得到明晰并且交易费用足够低的前提下，自愿协商和市场交易同样能够实现外部性的内部化。遵循这一思路，Dales（1968）提出通过“污染权”的界定解决外部性问题的思想。沈满洪（2001）在《环境经济手段研究》著作中系统分析了庇古手段和科斯手段的效应及其环境经济手段的优化选择模型。

^①外部经济也称外在效应或者溢出效应，主要指一个生产者的生产行为（或消费者的消费行为）影响了旁观者的福利。

碳排放和碳减排虽然都是外部性问题,但与其他产品的外部性存在着差别,其特殊性在于:从空间范围来看,不局限于一国或一个区域,而是需全球共同面对的问题;从时间跨度来看,不局限于代内的外部性,而是涉及到代际的外部性。

总之,碳排放存在负的外部性,而碳减排存在正的外部性。碳排放不仅是跨国界的而且具有代际性。

第三章 对外贸易环境效应与低碳经济文献综述

第一节 对外贸易环境效应研究文献综述

在自由贸易与环境问题上存在着一个误区——自由贸易是有利无害的,因为自由贸易能促进经济增长,提高贸易国的福利水平。但是,经济学家们忽略了其中的环境因素。然而,随着自然灾害的频繁发生和生态环境的不断恶化,学术界对贸易与环境的问题的关注增加了。

一、国外关于对外贸易环境效应研究文献综述

(一) 环境库茨涅兹曲线和南北贸易模型

Sanford J. Grossman (1990) 首次发现了环境质量与经济增长呈倒 U 型的关系,他与 Krueger (1991) 创立的贸易—环境一般均衡模型将对外贸易的环境效应分解为规模效应、结构效应和技术效应。并且用实证的方法比较研究了 42 个国家交界处的环境质量与经济增长的关系,发现在人均收入水平低的时候,随着跨国贸易的发展,污染物的排放是增加的,随着人均收入水平的提高,污染物的排放随着贸易的增长而减少。Panayotou (1993) 首次将这种环境质量与人均收入间的关系称为环境库兹涅兹曲线 (EKC)。Stevens (1993) 则认为贸易活动不是环境问题的根源,相反,自由贸易可以为环境保护增加资金投入、提高技术水平以及促进资源的有效配置。为了强化贸易的正面效应,减少负面效应,环境政策是必须的。Runge (1993) 则把贸易自由化的环境效应分为五个方面:资源配置效率、经济活动的规模、产出结构、生产技术以及环境政策对环境的影响。Runge 认为贸易改变了国际间的分工模式,也扩大了经济活动的规模。经济活动规模与污

染的非线性关系说明,除贸易之外,产出结构、技术和环境政策也起着重要作用。GDP 增加使生产从污染严重的部门向服务部门转移,产出结构的变化减少了污染总水平,抵消了由于贸易活动带来的部分污染。同时,人均 GDP 的增长会引起对环境保护政策的需求上升,因此,经济增长规模对环境造成的负面影响在一定程度上会被抵消。Panayotou (2000) 将自由贸易的环境效应归纳为六种,即规模效应、结构效应、技术效应、收入效应、产出效应以及政策效应等,其中关于收入效应的分析补充与完善了规模效应分析。

Grossman 和 Krueger (1995) 用全球环境监控系统 (GEMS) 数据研究人均收入与各种环境指标之间的关系,在经验上证实了 EKC。其他学者也对环境库兹涅茨曲线进行了相关研究,并提出了部分质疑。Radetzki (1992) 提出了污染密集使用假说 (intensity use hypothesis), 该假说认为与技术进步相关的人均收入会减少单位产出的环境损害。Hettige 等 (1992) 发现,单位 GDP 的工业有毒物质污染密度与人均收入存在反向关系,因为工业部门随着经济发展会被污染程度低的服务业部门取代,但单位工业产出有毒物质污染密度与人均收入之间则不存在反向关系。Shafik (1994) 用 149 个国家 1960—1990 年期间的数据,调查了环境质量的各指标与以购买力平价衡量的收入之间的关系。研究发现,某些环境指标会先恶化然后才改善,而有些环境指标则会持续恶化。Bhagwati (1993) 及 Grossman 和 Krueger (1995) 发现,当收入达到某个水平以后,结构效应和技术效应的总和将会超过规模效应,也就是说,贸易自由化在长期对环境质量的改善是有帮助的。Stern 等 (1996) 认为,用 EKC 进行估计在理论上和方法上都有很大的局限性,以早期的 EKC 估计为基础,证明了 SO₂ 排放量的增长会在全球范围内持续到 2025 年。Antweiler (1998) 等人的研究则显示贸易的技术正效应超过规模负效应,但总体结构效应具有不确定性。Hilton 与 Levinson (1998) 用 48 个国家 20 年的数据确定了机动车的铅排放与国民收入之间的 EKC 关系。他们发现,环境模式并不仅仅取决于收入增长,其他因素如政府政策和环境技术,同样也很重要。

部分学者对亚洲发展中国家的贸易自由化现象进行了经验研究,Cole (1998) 发现亚洲发展中国家贸易的规模负效应超过了结构正效应。Strutt、Anderson (1999) 用实证的方法证明印度尼西亚的对外贸易改革将极大地增进社

会福利。Joseph C. H. Chai (2002) 的研究认为中国的环境规则必须更加严格, 否则这种对环境的低管制政策将导致环境的严重恶化。Muradian 等(2002)在讨论 EKC 一文中涉及了更清洁的国内生产模式的副产品也许是增加肮脏产品的进口而减少其出口。

环境库茨涅兹曲线揭示了环境质量随经济增长出现先恶化后改善的关系。该曲线假设经济发展和资源, 环境的关系的变化是可以从互竞互斥逐步走向互补互适的。但需要指出的是, 经济增长与资源, 环境之间的关系并非一定表现为从互竞互斥走向互补互适, 环境恶化被控制在环境不可逆阈值内, 经济增长与环境问题之间才表现为“倒 U”型曲线关系, 若环境恶化超越环境不可逆阈值, 这种“倒 U”型曲线关系就不存在了。环境与经济发展的关系呈倒 U 型变化, 似乎说明环境污染是经济发展过程中不得不付出的代价。但对于发展中国家来说, 切不可轻易地选择“先污染, 后治理”的发展模式。

南北贸易模型(North-South model)对南方国家与北方国家的贸易利弊及世界总的污染量进行了分析, Copeland 和 Taylor(1994)从规模、结构及技术等方面对国际贸易与环境质量的关系做了理论分析, 并且得出了三条结论。第一, 自由贸易减轻了北方国家的环境污染, 但是增加了南方国家的污染, 而且世界范围内的污染物总量是增加的; 第二, 富裕的北方国家的生产扩张将增加污染, 而类似的生产扩张在贫穷的南方国家却可能减少污染; 第三, 北方国家对南方国家的转移支付能够减少全球范围的污染总量。“南北贸易模型”中的环境效应分析为了能够说明国际贸易对环境影响是多方面的, 而贸易的环境效应则是各因素相互作用的综合结果。在一个南北贸易模型中, Copeland and Taylor (1994) 将各国收入差别这一影响因素从众多影响国际贸易形式和环境质量的因素中独立出来加以分析。该模型表明, 自由贸易在引起真实收入增加的同时, 还改变了一国的产出结构, 从而改变了污染程度国际贸易使得污染密集产业向污染管制较松的国家转移, 从而使全球总的污染水平上升。因此, 各国从自给自足转向国际贸易会使全球的污染增加。Copeland、Taylor (1994、1995) 基于“南北贸易模型”的研究表明贸易总体上会对环境产生负面影响。Copeland 和 Taylor(2003)研究了贸易、经济增长和环境之间的关系, 发现国民收入的增加对环境是有利的, 贸易与投资受环境规制的影响。

(二)“向底线赛跑”和“污染避难所”假说

“向环境底线赛跑”的假说基于“囚徒困境”的博弈原理,“向(环境标准)底线赛跑”假说认为自由贸易造成了全球范围内的环境标准下降。“污染避难所假说”认为:随着外国直接投资规模的不断加大,出于对经济收入和政治的考虑,丰裕的环境资源常常诱导发展中国家放松环境管制,使污染密集型产业不断从发达国家向发展中国家转移,发展中国家成为世界污染及污染密集型产业的“避难所”。Dua 和 Esty (1997)以及 Esty 和 Geradin(1997)指出,作为全球贸易自由化的结果,各国会纷纷降低各自的环境质量标准以维持或增强竞争力,即出现所谓“向(环境标准)底线赛跑”的现象(race to the bottom),甚至出现阻挠环境立法等漠视环境管制的现象。Barrett(1994)指出,当环境政策规定的环境边际损害很低时,生态倾销(ecological dumping)会由于某些策略性原因而出现。自由贸易的批评者担心“向底线赛跑”会令某些国家的环境标准崩溃,因为污染者有可能将其生产设备转移到发展中国家的“污染避难所”。但对于“向底线赛跑”的假说学术界也有不同的声音。Esty 和 Geradin(1997)曾指出,经济一体化将会带来更多的污染避难所,因为低的环境标准和松弛的环境管制手段将会促使某些国家形成一批国际竞争力高的产业。正是由于这种担心,在欧洲共同体和北美自由贸易区,主张贸易和环境政策和谐化的呼声反而变得越来越高。Hettige et al (1992)发现发展中国家更多的是从事“肮脏行业”(dirty industries)的生产, Lee and Roland-Holst (1994)发现发展中国家更多地出口污染密集型和资源消耗型产品,而发达国家更多的是出口清洁产品。如巴西和亚马逊地区为生产国际市场需要的产品,森林资源遭到大面积破坏,而在另一些外向型经济国家如韩国,环境也曾一度恶化,来自这些地区的统计数据为上述贸易构成的变化提供了证据。Eliste 和 Fredriksson(1998)考察了出口竞争国家(export competing countries)的贸易自由化和策略性贸易政策对环境管制标准的影响。在对农业部门的经验分析中,他们没有发现有充分的证据支持“向(环境标准)底线赛跑”的论断。Wheeler(2001)为验证“向底线赛跑”的论断,选取了美国以及接受外资最大的三个发展中国家即中国、巴西和墨西哥等国的空气质量的变动趋势为分析样本,其分析结论清楚地表明,在全球化的浪潮中,空气质量在上述4个国家的主要大城市中都呈下降的趋势。Wheeler 又引证了其他文献,强调“向底线赛跑”的

假说是存在瑕疵的,因为这一假说并没有准确地反映发展中国家污染控制的政治经济状况。

二、国内关于对外贸易环境效应研究文献综述

李秀香,张婷(2004)以CO₂排放量为污染指标,对我国1981—1999年期间出口增长的环境效应进行了实证分析,结果表明贸易自由化以及相关环境管制措施的实施,最终导致了CO₂排放量的增幅下降,即存在正的规模总效应;出口较为清洁的产业,而进口较为污染的行业,存在正的结构效应;出口创汇增强了进口污染处理设备的能力,即存在正的技术效应。陈继勇、刘威、胡艺(2005)对中国对外贸易与环境污染关系进行了实证分析,探讨了对外贸易、环境保护与中国经济可持续增长之间的内在联系,并从改善中国对外贸易结构,实行环境保护的角度提出促进中国经济可持续增长的政策建议。李小进、许焱(2006)选取了中国1985—2005年出口贸易与环境的相关数据,对我国出口贸易的环境效应进行了实证研究,并在此基础上提出了政策建议。万能(2007)运用Grossman和Krueger的分析方法,运用中国1994—2003年贸易环境数据对中共对外贸易的环境效应进行了研究,结果表明,我国对外贸易对环境影响的技术效应和结构效应为正,但由于规模效应为较大的负数,所以总效应仍为负,即现阶段的进出口贸易从总体上说恶化了我国的生态环境。要改变贸易对环境的不利影响,必须进一步降低污染密集度,增强正的技术效应和结构效应。罗堃(2007)对我国污染密集型工业品贸易的环境效应进行了研究,在拓展现有贸易环境效应分解模型的基础上,明确了技术效应的重要性,并以我国污染密集型工业品贸易为例开展实证研究。我国此类进、出口贸易在实现正向技术效应的条件下均可有利于国内环境改善,但出口比进口实现正向净效应的难度较大、正向净效应也较小。净效应的大小因进、出口过程中清洁生产技术溢出渠道的差异以及产业自身技术水平、R&D及人力资本存量等的不同而异。朱启荣(2007)对我国出口贸易与环境污染、环境规制之间的关系进行了实证分析,并对东中西部的出口贸易环境环境效应进行了比较。结论表明,我国出口贸易规模变化是导致工业污染物排放量变化的原因,同时,出口贸易规模与工业排放量呈正相关,所以,我国出口贸易规模的迅速扩大对环境造成了一定的负面影响;就地区的情况看,东部地区出口贸易额对工业污

染物排放量的弹性明显低于中部和西部地区；我国各地区治理环境污染的各种投入与其出口贸易额的负相关性显著。方超（2007）运用协整分析、VAR 模型的脉冲响应函数和方差分解方法，对我国对外贸易对环境污染的长期动态影响进行了分析。分析结果显示，进口贸易有利于我国环境质量的改善，而出口贸易则恶化了我国的环境，“污染避难所”假说在我国得到实证；出口贸易是环境污染加剧的重要变量。牛海霞、罗希晨（2009）对我国加工贸易的环境效应进行分析，通过对加工贸易出口与工业废水、废气和固体废物从 1995 年至 2007 年的相关数据进行实证分析发现，经济增长、加工贸易与环境污染存在长期的正向协整关系，而经济增长与加工贸易是环境污染的主要原因，环境政策与污染的协整关系为负而且与各污染排放指标互相影响，在减少污染方面表现出持久性和有效性。刘林奇（2009）从规模、结构、技术、市场效率和环境政策 5 个方面对我国对外贸易环境效应进行了考察。运用 Panel-Data 模型对我国 30 个省、市和自治区 2000—2006 年工业污水排放进行的实证分析，结果表明，规模效应和结构效应加剧了我国的环境污染，技术效应和市场效率效应则减少了我国的环境污染，环境政策效应减少了东部地区的污染，但增加了中部和西部的污染。总的来看，我国的对外贸易环境效应对东部有积极的影响，对中部和西部则有负面影响。郑伟腾、赵涤非（2009）对我国对外贸易的环境效应及其路径进行了实证分析，分析表明，中国贸易的自由化技术效应和结构效应会改善中国的环境水平，但贸易促进经济规模扩大时会造成环境的破坏。刘婧（2009）根据 1980—2007 年我国一般贸易和加工贸易出口额和环境污染（以工业三废排放量为代表）的数据，利用 ARIMA 模型，对一般贸易与加工贸易对我国环境污染影响孰轻孰重的问题进行研究，并得出结论：一般贸易出口对工业废气污染的影响稍大，加工贸易出口对工业废水污染和工业固体废弃物污染的影响大。可见，和一般贸易相比，加工贸易与环境污染的关系密切。陈先年、冯德连（2009）通过对有关贸易与环境的一些国际协议及相关问题进行分析，提出了中国解决贸易与环境问题的法律对策。马建平、丁建福（2009）基于环境效应分解模型的分析，中国出口贸易与环境目标相容性评估。通过构建一个包括政府因素在内的环境效应分解模型，对中国 1996—2005 年出口贸易的环境效应进行了估算，结果发现中国出口贸易与环境目标不相容，出口加重了环境负担。李怀政（2010）基于中国主要外向型工业行业对中国出口贸易

的环境效应进行了实证分析,结论表明出口贸易增长促进了出口结构优化与技术进步,从而对环境产生了显著的正效应,而巨大的规模负效应掩盖了出口结构优化、技术进步对环境影响的正效应,进而导致出口贸易对环境影响的总体负效应。因此,从长远来看,健全与贸易有关的环境规制政策体系,切实促进出口贸易环境成本内部化仍势在必行。

第二节 低碳经济研究的相关文献综述

一、国外学者关于低碳经济研究的文献综述

国外学者对低碳经济进行了多方面的研究,有关于低碳投资价值、低碳政策、低碳城市的建设,其中也涉及到国际贸易与低碳经济的关系的研究。英国学者 David G. Ockwell, Jim Watson, Gordon MacKerron, Prosanto Pal, Farhana Yamin (2008) 用两个案例分析了低碳技术转移至发展中国家的关键政策问题,强调了六个关键的考虑因素。日本学者 Koji Shimada, Yoshitaka Tanaka, Kei Gomi, Yuzuru Matsuoka (2007) 利用日本滋贺县的数据,检验了已经实施的在地区范围内实现长期的低碳的方法的有效性。结果发现朝着长期低碳经济的目标,滋贺县的 CO₂ 排放量到 2030 年将比 1990 年减少 30%—50%。而人均 GDP 将增长 1.6%。此外,经济结构的改变和科技进步至关重要。区域内的改革措施对越来越高的低碳目标显得更加重要。英国学者 Abigail L. Bristow, Miles Tight, Alison Pridmore, Anthony D. May (2008) 研究了在交通运输部门实现人均低碳运输的战略途径,并与当前的交通运输政策进行了对比。技术发明,价格,公共运输以及软措施都在文中进行了检验,研究发现,巨大的技术进步赶不上严峻的低碳目标,最具有前景的方法是用明确的价格信号来鼓励减少汽车的使用和更有效的交通工具的发明。阿拉伯联合酋长国学者 Sam Nader (2009) 以马斯代尔城为例,研究了低碳经济的途径,说明政府可以通过有目标的投资,规章制度等创造一个低碳的,环境友好型的,可持续发展的未来经济体。土耳其学者 Ferda Halicioglu (2008) 对土耳其的 CO₂ 排放量,能源的消耗,收入及国际贸易的经济学研究,运用 1960 年到 2005 年的时间序列数据对以上四者进行了动态因果关系研究。用界域检定结果来测试四者的协整性,显示四者之间存在两对长期协整

关系, CO₂ 排放量是由能源的消耗, 收入及国家贸易决定的, 而收入是由 CO₂ 排放量, 能源的消耗和国际贸易决定的。同时也对四者进行了格兰杰因果关系检验和参数稳定性检验, 结果显示对于土耳其来说, 收入是解释碳排放量的最显著的变量, 其次是能源消耗和国际贸易。此外还存在稳定的碳排放机制, 结果具有政策建议性。英国学者 G. R. Cranston, G. P. Hammond (2009) 研究了南北国家在通往低碳经济和全球化上的进展。呼吁南北国家要实现人口的均衡增长, 经济发展和人类和生物与环境和谐发展。巴西学者 Mauricio F. Henriques Jr, Fabricio Dantas, Roberto Schaeffer (2009) 研究了巴西减少 CO₂ 排放的潜力和巴西产业部门的低碳方案, 估计了主要的缓解措施, 所避免的二氧化碳气体的排放量, 各自消除成本。通过采取能源效率措施, 材料的循环使用和利用废热发电等方案, 到 2030 年 CO₂ 排放量将减少 43%。本文中所采取的措施将使 CO₂ 排放量在未来 20 年间减少 150 万吨。这需要巨大的投资, 但投资的经济回报率也极大, 消除有害物体的成本也将为负。也有一些失败的例子——经济吸引力小, 消除成本高, 这就需要更有效的激烈措施。国家要实现低碳目标需要个人和集体的通力合作。美国学者 Joanna I. Lewis, Qimin Chai, Xiliang Zhang (2009) 中国低碳的电力发展的机会和挑战做了研究。中国已经成为最大的温室气体排放国。中国最快增长的能源部门是最大的 CO₂ 排放源。碳对中国经济持续发展有非常重要的作用。碳的多种形式和低碳能源是任何气候变化缓解措施的核心。这些措施会使中国走向低碳化道路。英国学者 A. S. Dagoumas, T. S. Barker (2010) 利用全球视野下的能源-经济-环境模型 (E3MG) 研究了深度减少 CO₂ 排放量目标的不同实现途径。比较发现三种不同途径分别促进 2050 年的 CO₂ 排放量比 1990 年减少 40%, 60%, 80%。用实证模型证明了通过不同的途径, CO₂ 排放量深度减少的目标与实现经济和投资增长并不矛盾, 两者可以共同实现。

二、国内学者关于低碳经济研究的文献综述

庄贵阳 (2005) 介绍了低碳经济的内涵及其在英国的实践, 从内部需求和外部驱动两方面说明了中国经济需要走低碳发展道路, 并对中国经济低碳发展的可能途径和潜力进行了分析。李俊峰 (2008) 等认为“气候变化”问题是科学问题同时也是问题“政治化”的结果。它所衍生出来的“低碳经济”对每个国家来说将

是一个契机,在国家利益高于一切的前提下,在这个低碳经济的世界博弈中,每个国家利用大智慧大思维将会赢得国家和民族发展的更大空间。崔大鹏(2009)回顾了低碳概念的发展及其中国发展低碳经济的历程,认为低碳经济虽然是对包括中国在内的所有国家的巨大挑战,但它却为人类社会提供了通过国际合作,共建低碳经济,创建和谐世界的一个千载难逢的机会。邓梁春(2009)解析了金融危机对气候变化问题的启示,认为随着经济形势的转变,应对气候变化的国际政治版图可能出现重大变革。低碳经济是未来应对气候变化的国际制度背景下各国展开竞争优势的新平台。鲍健强(2008)等人从大时空跨度和能源利用方式上,分析了人类经济发展形态演变历程;探讨了低碳经济理念产生的时代背景,而国际社会对温室气体(CO₂)减排的关注导致了低碳经济产生与发展。并且研究了低碳经济对传统的建立在化石燃料(能源)基础之上的现代工业文明的影响,以及发展低碳经济的路径和方法。

王利(2009)回顾了低碳经济在中国的产生与发展及其相关法律与政策的完善,认为中国要走到世界发展的前列,并在国际舞台上展示负责任的大国形象,应积极应对低碳经济发展的全球挑战。胡鞍钢(2008)对中国发展低碳经济的必要性及其理性模式选择进行了研究,认为中国所面临的发展方向就是从高碳经济向低碳经济转变。周剑(2009)等人对中国经济复苏政策的可持续性及其应采取的战略措施进行评价与分析,认为低碳发展将成为中国应对两个全球危机的必然选择。我国应把低碳发展作为推动能源技术创新转变经济发展方式、协调经济发展与保护全球气候关系的核心战略选择,实现全球应对气候变化与国内可持续发展的双赢。刘学敏(2009)分析了中国的发展理念和价值观,认为发展低碳经济,构筑低碳社会,走低碳发展之路,将成为未来中国发展的必然。郑立平(2009)认为气候变化威胁着国际经济与社会的发展,发展低碳经济是实现可持续发展的必然选择,中国上海与保定两个低碳先行城市为中国发展低碳经济、建设低碳城市提供有价值的经验。朱四海(2009)将低碳经济定义为一种由高碳能源向低碳能源过渡的经济发展模式,是一种旨在修复地球生态圈碳失衡的人类自救行为。对于中国而言,关键在于有效化解煤炭消费与烟气排放空间的矛盾,发展绿色煤电、实现CO₂零排放,发展绿色电力、促进煤电替代。任力(2009)阐述了低碳经济这种经济发展模式对中国经济带来巨大的挑战,认为中国能否在未来几十年里走到世

界发展的前列,很大程度上取决于中国应对低碳经济发展调整的能力。庄贵阳(2009)首先分析了中国未来温室气体排放趋势及影响因素,然后分析了在全球金融危机背景下,中国发展低碳经济面临的障碍与困难,最后提出中国必须建立发展低碳经济的长效机制。

第四章 中国东中西部出口贸易环境效应比较实证分析

第一节 中国东中西部出口贸易现状比较

一、东部出口贸易现状

从贸易发展规模层面分析,自1978年以来,经过30多年的发展,我国东部沿海地区对外贸易发展迅速,贸易规模不断扩大。伴随着进出口贸易的大幅度增长,我国东部沿海地区的外贸依存度也不断提高,外贸依存度的提高从另一个侧面反映在我国东部沿海地区经济发展过程中,对外贸易起着十分重要的推动作用。东部出口贸易特征表现为两点:一是出口商品结构的不断优化,二是加工贸易成为第一大出口贸易方式。

出口商品结构是反映一个地区经济发展水平、产业结构、对外贸易状况和国际竞争力的重要指标。按照商品附加值的高低,通常可以将出口商品分为初级产品和工业制成品两大类。理论界常常以工业制成品出口总额在出口总额中所占的比重高低来衡量一个地区出口商品结构的优劣程度和出口商品的国际竞争力。自改革开放以来,东部沿海地区的出口商品结构不断优化并呈现以下趋势特征:第一,出口商品结构不断优化。1990年,东部沿海地区初级产品和工业制成品出口总额分别为83.9亿美元^①和166.2亿美元,占当年出口贸易总额的比重分别为22.5%和77.5%。到2002年,东部沿海地区工业制成品出口总额达到2662.7亿美元(不含北京),占当年出口总额的比重高达的93.0%,而初级产品的出口比重下降到7.0%。在工业制成品出口中,增长最快的是机电产品、高新技术产品、机械及运输设备;化学品及相关产品、按原料分类的制成品和杂项制品的出口则保持稳定增长,相对比重有所下降。第二,机电产品出口比重不断提升。机

^①资料来源于《中国统计年鉴》,中国统计出版社出版。

电产品和高新技术产品出口的快速发展是东部沿海地区出口贸易商品结构优化的又一显著特征。20 世纪 90 年代以来,随着东部沿海地区产业结构的调整,该地区出口商品结构进一步向精、深加工和高附加值方向发展,技术含量和附加值较高的工业制成品出口比重明显上升。2004 年,东部沿海地区机电产品出口总额为 3090.7 亿美元(不含河北省)、高新技术产品出口总额为 1633.8 亿美元,占该地区出口贸易的比重分别为 57.6%(不含河北省)和 29.8%,占我国当年机电产品出口和高新技术产品出口的比重分别为 95.6%和 98.7%。第三、劳动密集型制成品成为出口主导产品。虽然工业制成品出口占东部沿海地区出口总额的 90%以上,机电产品出口占出口总额的近 50%,但是,如果从制成品内部构成比例分析可以发现,东部沿海地区的出口产品仍以中低技术水平的劳动紧密型制成品为主。2002 年,在东部沿海地区出口商品中,服装及衣着附件、纺织纱线、织物及其制品仍是东部地区重要的出口主导产品;劳动密集型产品出口占同期主要出口商品(前 10 位)总额的比重达到 3/4。

在我国的海关统计中,对外贸易方式分为一般贸易、加工贸易和其他贸易三种。1990 年,我国及我国东部沿海地区对外贸易方式结构仍然以一般贸易为主,进入 20 世纪 90 年代以后,由于外商投资企业对外贸易的迅速扩大,加工贸易得到很大发展。1995 年,加工贸易出口比重超过一般贸易出口,成为东部沿海地区第一大出口贸易方式。自此以后,由于出口退税政策的激励、外商投资企业出口的带动,一般贸易出口比重持续下降,加工贸易出口比重不断上升。到 2004 年,东部沿海地区加工贸易出口总额达 3204.6 亿美元,占该地区当年出口总额的比重上升为 58.6%,一般贸易出口总额为 2099.9 亿美元,占该地区当年出口总额的比重只有 38.4%。

表 4-1 东部沿海地区出口商品结构变化趋势对比表

年份	初级产品		制成品	
	出口额(亿美元)	出口比重(%)	出口额(亿美元)	出口比重(%)
1990	83.9	22.5	293.2	77.5
1996	166.2	12.1	1206.2	87.9
2002	200.4	7	2662.7	93

资料来源:中国经济年鉴编辑委员会:《中国经济年鉴》(1991、1997、2003),经济管理出版社;中华人民共和国国家统计局编:《中国统计年鉴》(1991、1997、2003),中国统计出版社。

加工贸易的发展,既扩大了我国东部沿海地区对外贸易的总体规模,提高

了东部沿海地区的对外贸易依存度,同时也带动了该地区配套产业的发展,促进了东部沿海地区产业结构的调整升级和技术进步。更值得一提的是,加工贸易的发展对于解决我国的就业、培养外向型技术人才和管理人才起到了不可忽视的重要作用。

此外,东部地区的非公经济成为对外贸易的主体力量,在我国的海关统计中,将对外贸易的参与者即贸易主体或企业性质分为国有企业、外资企业和其他企业三类。其中,其它企业包括集体企业和私营企业。

二、中部出口贸易现状

改革开放以来,中部地区的对外贸易取得较快地发展。从1986-2006年,中部地区的对外贸易总额由32亿美元增加到564亿美元,共增加了17倍;中部地区对外贸易依存度从5.0%增加到10.4%,增加了1倍多。但是相对来说,中部地区对外贸易发展依然比较落后,在全国中所占比重较小,这主要是由于对外贸易在我国各地区发展不均衡导致的。中部地区出口贸易影响因素主要是贸易条件、进口贸易和全社会固定资产投资,在所有影响因素中,自身直接影响因素相对于外部间接影响因素来说对中部地区的外贸作用更大。在出口贸易中,3个主要影响因素中只有贸易条件是外部间接影响因素,外商直接投资、人力资本、本币贬值和国内外经济增长能够扩大一国或地区的出口。随着中部经济的快速发展和对外开放程度的深入,中部外贸增长一直保持良好的发展态势。2007年,中部地区克服了人民币持续升值、国家对三高产品出口加征关税、加工贸易政策总体趋紧等不利因素影响,中部地区对外贸易取得了不俗的成绩。

中部地区对外贸易总量持续扩大,进出口快速增长。2002年至2007年,中部地区年度外贸进出口总额由182亿美元增加到743亿美元,增长3.1倍。出口增长快,进口增长势头猛。

中部地区的出口商品结构不断优化。一般来说,机电产品和高新技术产品出口占出口额的比重高说明出口结构较优良。近年来,中部地区在对外贸易总量持续扩大的基础上,机电产品和高新技术产品出口占出口额的比重不断提高,出口商品结构不断优化。2007年,安徽省机电产品实现出口额35.6亿美元,增长52.9%,占全省出口的40.3%,所占比重比上年提高6.3个百分点。江西省机电

产品出口 12 亿美元, 增长 89.7%, 首次跃升为第一大类出口产品; 高新技术产品出口增长迅猛, 出口额 5.29 亿美元, 增长 2.5 倍。湖南省机电产品出口 16.94 亿美元, 增长 73.7%, 占全省总额的 26%, 比上年提高 6.8 个百分点; 高新技术产品出口 1.88 亿美元, 增长 29.1%。山西省机电产品出口 10.62 亿美元, 增长 19.68%; 高新技术产品出口 1.93 亿美元, 增长 0.25%。河南省机电产品、高新技术产品出口分别增长 33.8% 和 16%。

中部地区的加工贸易出口比重提高。近年来, 中部各省积极参与经济全球化, 主动承接东部地区产业结构转移, 其中一个显著标志就是一般贸易出口的比重逐步降低, 加工贸易出口的比重逐步升高。从各省情况来看, 2007 年, 江西省加工贸易总额达 21.53 亿美元, 增长 56.9%, 在全省进出口中所占比重达 22.7%, 比 2006 年提升 0.5 个百分点。其中, 出口 14.12 亿美元, 增长 73.1%; 进口 7.41 亿美元, 增长 33%, 已成为中部乃至全国加工贸易发展最快的地区之一。湖南省 2007 年加工贸易全年进出口 8.14 亿美元, 增长 46%, 其中, 出口 5.50 亿美元, 增长 42.94%, 进口 2.64 亿美元, 增长 52.71%。山西省 2007 年加工贸易进出口为 34.66 亿美元, 增长 207.82%。

中部地区出口贸易的一个显著特点是外商投资企业和民营企业成为外贸高速增长的主要力量, 出口企业规模迅速扩大。以江西省为例, 2007 年, 江西省外商投资企业进出口值达 49.92 亿美元, 同比增长 68.4%, 首次在全省对外贸易中占据半壁江山, 对进出口增长的贡献度达 61.7%, 成为带动全省外贸高速发展的火车头。其中, 出口 18.38 亿美元, 增长 50.5%, 占据全省出口 33.7% 的份额, 首次超过国有企业; 进口 31.54 亿美元, 增长 81.1%。与此同时, 民营企业日益壮大, 进出口值为 21.21 亿美元, 增长 57.6%。其中出口 17.94 亿美元, 增长 54.3%, 对全省出口增长的贡献度达 37%。

中部地区利用外资步伐加快, 规模增加。2007 年, 中部地区实际利用外商直接投资 165.4 亿美元, 增长 43.1%, 其中中部多省的增幅均超过全国平均水平。从总量看, 湖南、江西、河南、安徽四省实际利用外商直接投资额均在 30 亿美元以上, 分别为 32.7 亿美元、31.0 亿美元、30.6 亿美元、30.0 亿美元。从增速看, 山西、安徽、河南居前三位, 分别达到 184.5%、115.2% 和 65.9%。其中, 山西增幅高于全国 170.7 个百分点, 比中部第 2 的安徽高 69.3 个百分点。

表 4-2 2007 年中部各省出口贸易规模、增速和比重

地区	出口		
	金额 (亿元)	增速 (%)	比重 (%)
合计	5996824		100
山西	653249.2	57.804	10.8933
湖北	817293.9	30.5451	13.6288
安徽	881373.4	28.8982	14.6973
河南	837491.6	26.2347	13.9656
江西	544458.7	45.0722	9.0791
湖南	651539.7	27.9581	10.8647
吉林	385705.6	28.7124	6.4318
黑龙江	1225712	45.2963	20.4394

资料来源：根据 2008 年《中国统计年鉴》计算而得。

但中部各省的出口贸易仍然存在着诸多的问题。首先表现为对外贸易依存度太低。外贸依存度（即进出口总额与国内生产总值的比率），是衡量一个国家或地区对外开放程度的重要指标。从进出口总额看，中部地区进出口额虽然从 2000 年的 148 亿美元增加到 2007 年的 743 亿美元。但仅占全国同期比重的 3.4%，其中，出口额仅占全国的 3.6%。这说明中部地区外贸出口能力较差，产品缺乏国际竞争力，由此导致外贸出口对地区经济的拉动作用不明显。

其次是平均开放度相对于东部和西部仍然太低。《2006 年：中国中部地区发展报告》中指出，中部各地区的对外开放程度总体上不高，平均开放度不及全国水平的 20%。河南省的开放程度最低，仅有 2%，山西的开放度为 3%，在中部地区属中下游水平，排在中部第 4 位，湖北、安徽、江西的对外开放度不断提高，江西省在利用外资方面处中部第一位，湖北、安徽在 2005 年进出口贸易有显著增长，在中部各省中对外开放度比较中处第一、第二位。

中部地区利用外资的规模仍然偏小。尽管近年来中部地区利用外资的增长幅度很大，但由于受经济基础、地理位置和其他历史的、政策的等诸多因素影响，利用外资的绝对值仍然较小。外商在中部地区的投资仍远远落后于沿海地区。2007 年，我国实际利用外资 826.58 亿美元，其中，中部地区利用外资约为 165.4 亿美元，仅占 20%。

三、西部出口贸易现状

西部拥有自然资源优势。西部地区在能源、矿产、生物、土地等方面具有明显优势。全国已探明的 140 种矿产资源中,西部地区就有 120 多种;煤炭储藏量占全国的 36%,石油占 12%,天然气占 53%,铂、钨、铀、钽、钇、钼、锡、锑、锇、铸型粘土、重晶石等探明储藏量均占全国第一位。西部广大的草地、森林也为发展农、林、畜、牧产业等提供了必要的条件与可能。西部拥有劳动力优势和市场潜力。目前,西部地区人口 2.87 亿,占全国的 22.1%,劳动力资源十分丰富。同时,物价水平相对较低,无论城市居民还是农民对工业消费品的购买欲都很强,消费市场前景广阔。建国以来,国家在西部地区投资建立了一大批新兴工业基地。陕西、四川、重庆、贵州等是我国“一五计划”和“三线建设”的重点区域,机械、电子等行业都拥有较雄厚的基础。西部地区现有 44 个大中城市,10 个国家级高新技术产业开发区。1998 年高新技术产业开发区与高新技术企业实现总产值达 548.34 亿元,占全国的 12.7%。西安是仅次于北京和上海的全国第三大科技教育中心,拥有高等院校 40 多所,各类研究及技术创新机构 4000 多个,专业技术人员约 40 万人;重庆、成都、兰州等大城市的科技实力也颇为雄厚,已初步形成了具有西部特色的高新技术产业带。此外,西部拥有地缘优势。西部地区与原苏联、中亚、南亚和东南亚的许多国家和地区接壤,具有发展边境贸易的区位优势。而且西部地区的少数民族,与某些邻国居民在宗教信仰、生活习惯甚至语言文化等方面具有共同点,有利于减少贸易中的市场进入障碍。西部拥有出口贸易的后发优势。东部开放的成功为西部开发提供了经验,东部开放的外部规模效应也将波及西部,加之“WTO”后,西部在吸收外部资金、先进技术和管理经验等方面更加便利,使西部较之东部具有后发优势。

西部地区尚处于工业化初级阶段,工业产品主要是满足本地区居民的消费。西部开发初期,在发挥资源优势以及倾斜政策扶持下,发展特色、高效农业以及某些资源产业,必然导致西部地区初级产品出口量增加,从而使全国出口商品结构中农牧产品、能源、原材料等初级产品比重回升,并可能在未来几年内对总体出口贸易构成产生回拉效应,但幅度不会太大。因为初级产品的附加值低,特别是资源产品价格偏低,在国际竞争中始终处于不利地位。

西部在工业制成品生产方面的技术尚不成熟,产品由于成本较高或技术水平

较低, 缺乏国际竞争力。

第二节 实证模型的构建与指标选取

一、实证模型的构建

根据 Grossman 和 Krueger (1991) 对 NAFTA 贸易环境的影响研究中使用的贸易—环境一般均衡分析模型, 将贸易对环境的影响分为规模效应、结构效应、技术效应, 用公式表示如下:

$$Z = \sum_i s_i e_i X \quad (4-1)$$

其中, Z 表示由于中国的产品出口增加所导致的总的污染量的增加。 s_i 是 i 部门的产品占总的出口产品的比重, e_i 是部门 i 的污染密集度, X 是总的出口量。本文假定不考虑二阶影响, 总污染量的变化可以表示为:

$$\dot{Z} = \sum_i \dot{s}_i e_i X + \sum_i s_i \dot{e}_i X + \sum_i s_i e_i \dot{X} \quad (4-2)$$

带圆点的变量表示对该变量求一阶导数, 等式右边第一项表示结构效应, 表示由出口结构的变化所导致的污染总量的变化; 第二项为技术效应, 表示各出口行业污染密集度的变化所导致的污染总量的变化; 第三项为规模效应, 表示由于总的出口量的变化导致的污染总量的变化。

$$\text{简化为: } \dot{Z} = \dot{\varphi} + \dot{e} + \dot{s} \quad (4-3)$$

根据中国的实际情况, 对其右边三个因素进行更深入的细分^①, 得到污染和主要经济要素向关联的简化形式:

$$\dot{Z} = a_1 \dot{\beta} + a_2 \dot{K} + a_3 \dot{I} + a_4 \dot{T} \quad (4-4)$$

在式(4-4)中, $\dot{Z}$ 表示污染量的变动, $\dot{\beta}$ 表示出口程度的变动, $\dot{K}$ 表示资本劳动比的变动, $\dot{I}$ 表示人均收入的变动, $\dot{T}$ 表示政府对环境管制力度的变动, a_i 值为各经济要素对环境污染的影响所占的权重。

^①牛海霞、罗希晨等学者对模型的扩展做了具体的推导, 见其发表于《国际贸易问题》2009年第2期的题为《我国加工贸易污染排放实证分析》一文。

二、指标选取

污染和主要经济要素向关联的计量形式可写成:

$$\ln Z_{it} = a_0 + a_1 \ln \beta_{it} + a_2 \ln K_{it} + a_3 \ln I_{it} + a_4 \ln T_{it} + U_{it} \quad (4-5)$$

本文选取 1995-2007 年的分省数据。在式(4-5)中, Z 表示污染量的变动, 用分省的 CO_2 排放量的变动来具体表示; β 表示各省出口程度的变动, 具体用地区出口总额与地区生产总值的比来表示; k 表示资本劳动比的变动, 代表产业结构的变动, 分省的资本数用全社会固定资产投资总额表示, 而劳动力用各省就业人数表示; I 表示人均收入的变动, 用职工平均货币工资的变动表示; T 表示技术进步, 用分省的 SO_2 去除量表示, a_i 值为各经济要素对环境污染的影响所占的权重。

本文在中国大陆 31 个省市自治区中去除重庆市和西藏自治区^①, 将剩下的 29 个省市自治区根据国家发改委 2000 年 33 号文件来对其进行东中西部的划分。东部地区包括北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南 11 个省市; 中部地区包括山西、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南 8 个省市; 西部地区包括四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西、内蒙古等 10 个省市。

第三节 分省二氧化碳排放量的估算方法^②

因为二氧化碳在大气中滞留的时间最长, 对温室效应的影响最大^③, 要衡量温室效应就要考虑二氧化碳的排放量。与二氧化硫、粉尘、水污染等其他环境污染不同, 我国公开发表的统计资料并没有直接公布二氧化碳的排放数据, 必须通过化石能源的消费、转换活动以及某些工业品生产过程进行估算, 为此本文通过相关计算公式专门估算了各省 1995-2007 年二氧化碳的排放量。本文参考国家气候变化对策领导小组办公室和国家发改委能源研究所(2007)对二氧化碳的估算方法。二氧化碳的排放主要来源于化石能源的消费, 为精确起见, 本文进一步将能源消

^①重庆 1997 年成立直辖市, 出于数据的匹配性, 不考虑重庆市的影响。西藏自治区由于统计数据有限, 也未加以考虑。

^②参考杜立民、魏楚在浙江理工大学低碳经济论坛论文集上题为“经济发展水平、能源消费结构与我国二氧化碳排放——基于省级面板数据的研究”一文。

^③内容来源于尼克·达拉斯所著的《低碳经济的 24 堂课》, 电子工业出版社。

费分为煤炭消费、石油消费（包括汽油、煤油、柴油、燃料油）^①消费。一省的煤炭消费中，有相当大一部分用来发电和供热，产生的电能和热能很大部分输向外省，但是生产过程中产生的二氧化碳却留在了本省，因此本文计算能源消费量时，除终端能源消费量外，也包括了发电和供热用煤^②。化石能源消费活动的二氧化碳排放量的具体计算公式如下：

$$CO_2 = \sum_{i=1}^5 CO_{2i} = \sum_{i=1}^5 E_i \times CF_i \times CC_i \times COF_i \times (44/12) \tag{4-6}$$

其中，二氧化碳（ CO_2 ）表示估算的各种能源消费的二氧化碳排放总量； i 表示各种消费的能源，包括煤炭、汽油、煤油、柴油、燃料油共 5 种； E_i 是分省各种能源的消费总量； CF_i 是转换因子，即各种燃料的平均发热量，单位为万亿焦耳/万吨； CC_i 是碳含量，表示单位热量的含碳水平，其单位是吨/万亿焦耳； COF_i 是氧化因子，反映了能源的氧化率水平，如果等于 1 则表示完全氧化，但通常都低于 1，往往有一部分碳元素没有被完全氧化，而是留在了残渣或灰烬中：由于氧原子的相对质量是 16，而碳原子的相对质量是 12，因此 44/12 则表示将碳原子质量转换为二氧化碳分子质量的转换系数，两者相差约 3.67 倍。其中， $CF_i \times CC_i \times COF_i$ 被称为碳排放系数，而 $CF_i \times CC_i \times COF_i \times 44/12$ 则是二氧化碳排放系数。表列出了各排放源的二氧化碳（ CO_2 ）排放系数。

表 4-3 二氧化碳排放系数

燃料名	煤炭	汽油	煤油	柴油	燃料油
碳含量（t-C/TJ）	27.28	18.9	19.6	20.17	21.09
热值数据（TJ/万吨）	192.14	448	447.5	433.3	401.9
碳氧化率	0.923	0.98	0.986	0.982	0.985
碳排放系数	0.484	0.83	0.865	0.858	0.835
二氧化碳排放系数	1.776	3.045	3.174	3.15	3.064

资料来源：国家气候变化对策小组办公室和国家发改委能源研究所（2007）对二氧化碳的估算方法

^①天然气在我国能源消耗结构中所占的比例教低，2005 年只占 2.8%，且数据缺失较为严重，因此本文未将天然气产生的二氧化碳排放计算在内。

^②本文所有能源消费、转换数据均来自历年能源统计年鉴中地区能源平衡表。

第四节 基于面板数据的区域比较分析

一、面板数据的平稳性检验

面板数据模型在回归前需检验数据的平稳性。一些非平稳的经济时间序列往往表现出共同的变化趋势，而这些序列间本身不一定有直接的关联，此时，对这些数据进行回归，尽管有较高的 R^2 值，但其结果是没有任何实际意义的。因此为了避免这种伪回归情况的发生，确保估计结果的有效性，我们必须对各面板序列的平稳性进行检验。而检验数据平稳性最常用的办法就是单位根检验，进行面板单位根检验有 LLC、IPS、Breitung、ADF-Fisher 和 PP-Fisher⁵ 种方法。有时，为了方便，只采用两种面板数据单位根检验方法，即相同根单位根检验 LLC (Levin-Lin-Chu) 检验和不同根单位根检验 Fisher-ADF 检验^①，如果在两种检验中均拒绝存在单位根的原假设则我们说此序列是平稳的，反之则不平稳。ADF 检验是通过三个模型来完成，首先从含有截距和趋势项的模型开始，再检验只含截距项的模型，最后检验二者都不含的模型。并且认为，只有三个模型的检验结果都不能拒绝原假设时，我们才认为时间序列是非平稳的，而只要其中有一个模型的检验结果拒绝了零假设，就可认为时间序列是平稳的。

对 29 个省的 $\ln(Z)$ 、 $\ln(\beta)$ 、 $\ln(K)$ 、 $\ln(I)$ 、 $\ln(T)$ 变量用 LLC、ADF-Fish 和 PP-Fish 方法进行单位根检验，结果如下：

表 4-4 29 省变量的单位根检验结果

	$\ln(Z)$	$\ln(\beta)$	$\ln(K)$	$\ln(I)$	$\ln(T)$
LLC	-11.5843	-16.1698	-1.05186	-8.00754	-9.00032
	0	0	0.1464	0.0357	0
ADF-Fish	131.671	170.576	140.675	130.769	147.55
	0	0	0	0	0
PP-Fish	181.12	295.51	86.5611	217.9647	206.359
	0	0	0.0089	0	0

用 LLC、ADF-Fish 和 PP-Fish 对 $\ln(Z)$ 、 $\ln(\beta)$ 、 $\ln(K)$ 、 $\ln(I)$ 、 $\ln(T)$ 变量进行单位根检验，在 15% 的显著性水平下，三种方法综合检验的结果是五个

^①对普通序列（非面板序列）的单位根检验方法则常用 ADF 检验。

变量都拒绝存在单位根的原假设，即本文所采用的数据是平稳的。

二、模型的检验

(一) Hausman 检验^①

表 4-5 Hausman 检验结果

	东部数据	中部数据	西部数据
Chi-Sq. Statistic	46.424945	1.195029	24.0252
Chi-Sq. d.f	4	4	4
Prob	0	0.0089	0.0001
模型类型	固定效应	固定效应	固定效应

本文采用 Hausman 检验来确定模型是否采用固定效应模型， H_0 假设模型是随机效应模型，经检验得东中西部模型的卡方统计量对应的 p 值都小于 0.05，所以拒绝 H_0 ，即认为模型采用固定效应模型。

(二) 识别固定效应模型的类型

固定效应面板模型又可以分为不变系数模型，变截距模型和变系数模型。此处通过 F 检验来确定。

H_1 ：模型是混合回归模型

在假设 H_1 下，检验统计量 F_1 服从相应自由度下的 F 分布，即

$$F_1 = \frac{(S_3 - S_1) / [(n-1)(k+1)]}{S_1 / [n(T-k-1)]} \sim F((n-1)(k+1), n(T-k-1))$$

H_2 ：模型是变截距模型

在假设 H_2 下，检验统计量 F_2 服从相应自由度下的 F 分布，即

$$F_2 = \frac{(S_2 - S_1) / [(n-1)k]}{S_1 / [n(T-k-1)]} \sim F((n-1)k, n(T-k-1))$$

如果接受 H_1 假设，则可以认为样本数据符合无个体影响的不变系数模型，无需作进一步的检验。如果拒绝假设 H_1 ，则需检验假设 H_2 。如果拒绝假设 H_2 ，则认为样本数据符合变系数模型，反之，则认为样本数据符合变截距模型。

^①本文运用 evIEWS6.0 进行计量运算。

表 4-6 东中西部的 F_1 , F_2 值计算结果

	东部	中部	西部
S_1	0.472446	0.518622	0.753461
S_2	2.322081	1.310217	3.928502
S_3	29.67239	22.3357	39.38602
S_4	102.42	69.7117	84.9675
S_5	8.1097	2.5294	8.7288
模型类型	变系数	变系数	变系数

检验证明在 5% 的显著性水平下，三个面板数据皆拒绝 H_1 ，也拒绝 H_2 ，因此东中西部模型都采用固定效应变系数模型。

三、协整检验

Pedroni (1999) 以回归方程的残差为基础，构建了七个统计量进行面板协整的检验，其中以 Panel ADF、Croup ADF 两种方法的检验效果最好，Panel V、Group Rho 检验效果最差，其他处于中间，在遇到检验结果不一致时，应当以此顺序为判断依据。由表 4-7 可见，不同方法的检验结果存在较大的差异，但由 Panel ADF、Croup ADF 检验结果可见，在 10% 的显著性水平上，变量之间存在着长期的协整关系。

表 4-7 变量协整检验结果^①

	东部		中部		西部	
Method	Statistic	Prob.	Statistic	Prob.	Statistic	Prob.
Panel v-Statistic	-0.403653	0.9074	-1.330463	0.9083	-0.437477	0.6691
Panel rho-Statistic	3.448327	0.9997	2.275024	0.9885	1.636039	0.9491

^①滞后阶数根据 SIC 准则确定。

Panel PP-Statistic	-1.34232	0.0897	-1.233019	0.1088	-1.945138	0.0259
Panel ADF-Statistic	-1.417143	0.0782	-1.521746	0.064	-2.687086	0.0036
Group rho-Statistic	4.53994	1	3.333722	0.9996	2.974718	0.9985
Group PP-Statistic	-4.853505	0	-2.55826	0.0053	-2.166219	0.0151
Group ADF-Statistic	-1.932216	0.0267	-1.136131	0.028	-2.886799	0.0019

四、区域回归结果分析

东部地区的模型总体拟合度较高，F 统计值和 D·W 统计量都通过检验。在东部各省中，出口对温室效应影响较高的有天津、辽宁、浙江、山东和广东五省，其中浙江和广东都是外贸出口大省。山东外贸出口对该省二氧化碳（CO₂）的排放影响是最大的，出口每增加 1 个百分点，二氧化碳（CO₂）排放量增加 1.62 个百分点。其次是浙江，天津和广东，出口增加 1 个百分点，二氧化碳（CO₂）排放量依次增加 0.66、0.57 和 0.54 个百分点。

从根本上讲，人类社会经济系统的能源消耗取决于 3 个基本因素：出口、投资和消费。此外，与耗能相关的技术、管理和节约意识等，影响着能源使用的效率，从而也影响到能源消耗量。对东部地区的回归结果进行分析，从 t 统计值可见，在 10%的概率下，人均收入与温室气体的排放相关性较小，说明东部地区的人民生活水平的提高未使其对环境质量提出更高的要求。对于东部地区而言，资本劳动比，即东部地区的产业结构对温室效应的影响最大，且现行产业结构对温室效应的影响为正。现行环保政策对温室效应并未发挥负的作用，即环保政策对温室气体的减排未有明显的效果。出口贸易对温室效应的影响也较大，回归结果显示，东部地区出口每增加一个百分点，CO₂的排放将增加 0.1 个百分点。目前东部地区的出口贸易加重了温室效应。这与东部地区的出口产品结构存在很大的关系。东部地区之前主要以中低端出口产品为主，这种出口产品附加值低，对环境造成的污染严重。

表 4-8 基于面板数据的东部地区回归结果^①

省份	a_{0i}	a_1	a_2	a_3	a_4
北京	1.020735	0.036047 (0.8287)	0.275048 (0.6824)	-0.291141 (0.6565)	0.121724 (0.1265)
天津☆	-0.922931	0.569616 (0.0196)	0.157310 (0.7096)	-0.030558 (0.9605)	-0.020785 (0.8144)
河北	-0.390213	0.340280 (0.1584)	0.028478 (0.9459)	0.069236 (0.899)	0.185142 (0.1947)
辽宁☆	7.020001	0.498593 (0.0793)	0.543942 (0.0938)	-0.825652 (0.1363)	0.121842 (0.7527)
上海	-1.958475	0.128248 (0.4176)	0.20056 (0.4578)	0.07347 (0.7449)	0.005876 (0.943)
江苏	3.267724	0.393067 (0.2575)	0.17062 (0.6171)	-0.44909 (0.255)	0.264083 (0.0001)
浙江☆	-6.435711	0.663863 (0.0497)	-0.746614 (0.0012)	0.808356 (0.0144)	0.093069 (0.4376)
福建	-2.996593	0.373492 (0.2727)	0.25783 (0.3689)	0.127304 (0.6066)	0.241926 (0.1006)
山东☆	6.509798	1.623942 (0.0000)	0.174662 (0.4226)	-0.570233 (0.1887)	0.378142 (0.0156)
广东☆	-2.103147	0.544026 (0.0627)	0.44877 (0.3803)	0.104108 (0.8563)	0.059355 (0.3073)
海南	-3.011189	0.225688 (0.1685)	0.761896 (0.0707)	-0.092324 (0.8577)	0.024194 (0.6868)
$\overline{R^2}=0.994979$ F-statistic=522.075 Durbin-Watson stat=1.771918					

中部大部分省份的出口都与该省二氧化碳 (CO_2) 的排放量高度相关。其中湖南的出口与二氧化碳 (CO_2) 排放量的关系最为密切, 出口每增加一个百分点, 二氧化碳 (CO_2) 排放量将增加 1.607 个百分点。此外, 山西、吉林、黑龙江、江西与河南的出口与二氧化碳 (CO_2) 排放量也高度相关。中部八省中有六省的出口与二氧化碳 (CO_2) 排放量有着密切的关系。

^① 加☆表示该省的出口与二氧化碳 (CO_2) 排放量相关。

表 4-9 中部地区回归结果

省份	a_{0i}	a_1	a_2	a_3	a_4
山西☆	-4.272544	0.264516 (0.0632)	-0.008062 (0.9776)	0.491417 (0.3906)	0.062784 (0.6657)
吉林☆	1.763647	0.517656 (0.0173)	0.356719 (0.1895)	-0.218629 (0.7112)	-0.067783 (0.4927)
黑龙江☆	0.573073	0.209529 (0.0011)	0.280575 (0.5925)	-0.150583 (0.842)	0.038356 (0.6439)
安徽	-7.555707	0.005649 (0.9862)	-0.140103 (0.8281)	0.725848 (0.5235)	-0.036664 (0.7417)
江西☆	-1.065658	0.53311 (0.0002)	0.203036 (0.3502)	0.124768 (0.8018)	-0.154992 (0.675)
河南☆	1.854992	0.372694 (0.012)	0.592819 (0.0336)	-0.200144 (0.6242)	-0.033459 (0.8416)
湖北	-3.77812	0.260657 (0.1643)	0.090082 (0.9247)	0.404347 (0.7491)	-0.097998 (0.7758)
湖南☆	12.48032	1.607331 (0.0000)	0.862902 (0.0915)	-1.111017 (0.1751)	0.113544 (0.2682)
$\overline{R^2} = 0.972294$ F-statistic= 93.68193 Durbin-Watson stat=1.653328					

西部地区的宁夏的出口对二氧化碳（CO₂）排放量呈现良性的结果，出口改善了该省的温室效应。而四川、贵州、云南和广西的出口对其二氧化碳（CO₂）排放量的影响是负面的，出口增加了该省的温室效应。

表 4-10 西部地区回归结果

省份	a_{0i}	a_1	a_2	a_3	a_4
四川☆	20.23287	0.763695 (0.0000)	1.141221 (0.1144)	-1.935582 (0.1016)	0.213692 (0.0346)
贵州☆	-13.53638	0.577399 (0.0429)	-0.686584 (0.176)	2.064589 (0.0283)	-0.310482 (0.0963)
云南☆	5.783331	0.342450 (0.0444)	0.777709 (0.0997)	-0.458676 (0.346)	0.026181 (0.9165)
陕西	3.575676	0.357241 (0.2954)	0.181486 (0.672)	-0.225089 (0.7726)	0.455304 (0.008)
甘肃	-3.906301	0.136207 (0.6225)	-0.221609 (0.5467)	0.51133 (0.6597)	0.277177 (0.6687)

青海	-13.42389	-0.056449 (0.6445)	-0.572391 (0.0142)	1.457253 (0.0006)	-0.018097 (0.4255)
宁夏☆	-8.961097	-1.165487 (0.0033)	0.412988 (0.0862)	0.709612 (0.044)	-0.195446 (0.122)
新疆	-7.070223	0.076551 (0.4899)	-0.42549 (0.4712)	1.001833 (0.2209)	-0.133441 (0.1438)
广西☆	0.409052	0.39572 (0.0438)	0.399077 (0.2064)	0.264759 (0.6224)	-0.263835 (0.3725)
内蒙古	16.89696	-0.117968 (0.6486)	1.03969 (0.0078)	-1.879457 (0.0543)	0.351706 (0.0052)
$\overline{R^2} = 0.983862$ F-statistic=161.4989 Durbin-Watson stat=1.837014					

第五章 主要结论及对策建议

一、主要结论

1、东中西部较多省份的出口对二氧化碳（CO₂）排放量的影响较为显著，由以中部地区最为明显，东部 11 省中有 5 个省份是显著的，而中部 8 省中就有 6 个省份的出口与二氧化碳（CO₂）排放量高度相关，西部 10 省中有 5 省的出口与二氧化碳（CO₂）排放量相联系。虽然西方社会广泛指责中国总体的碳排放量，但是如果追寻碳足迹的话，中国很大一部分碳排放量是由出口引起的，是因为国外的消费而产生的二氧化碳（CO₂）排放量。

2、东中西部的结构效应均不明显。东部地区辽宁、浙江和海南的产业结构并不利于环境保护，而中部地区的河南、湖南的产业结构对环境的影响也是负的。西部地区的云南、宁夏和内蒙古的产业结构对环境为负的效应，而青海的产业结构是有利于环境的。

3、随着出口的增加，地区的人均收入呈现上升的态势，但是人均收入的上升并没有使人们对环境的要求有提高。东部地区的浙江的人均收入的增加反而加剧了温室效应，而中部地区的省份与温室效应均不相关，西部地区的贵州、青海、宁夏的收入提高对环境的影响是负面的，而西部的内蒙古人均收入的提高则有利于环境保护。

表 4-11 东中西部出口贸易环境效应实证小结

省份	a_1	省份	a_1	省份	a_1
北京	0.036047 (0.8287)	山西☆	0.264516 (0.0632)	四川☆	0.763695 (0.0000)
天津☆	0.569616 (0.0196)	吉林☆	0.517656 (0.0173)	贵州☆	0.577399 (0.0429)
河北	0.340280 (0.1584)	黑龙江☆	0.209529 (0.0011)	云南☆	0.342450 (0.0444)
辽宁☆	0.498593 (0.0793)	安徽	0.005649 (0.9862)	陕西	0.357241 (0.2954)
上海	0.128248 (0.4176)	江西☆	0.53311 (0.0002)	甘肃	0.136207 (0.6225)
江苏	0.393067 (0.2575)	河南☆	0.372694 (0.012)	青海	-0.056449 (0.6445)
浙江☆	0.663863 (0.0497)	湖北	0.260657 (0.1643)	宁夏☆	-1.165487 (0.0033)
福建	0.373492 (0.2727)	湖南☆	1.607331 (0.0000)	新疆	0.076551 (0.4899)
山东☆	1.623942 (0.0000)			广西☆	0.39572 (0.0438)
广东☆	0.544026 (0.0627)			内蒙古	-0.117968 (0.6486)
海南	0.225688 (0.1685)				

二、对策建议

改革开放以来,我国出口贸易发展迅速,对实现经济增长、人民生活水平的提高都起到了重要作用。但在出口商品中,高耗能、高污染、资源性产品占据了一定的比重,加大了国内资源和环境压力,使得我国经济发展对资源的依赖程度不断提高的同时,我国的环境也在逐渐地遭到破坏。我国许多出口导向型生产主要依靠土地、劳动力、资金和其他稀缺资源的高投入、高消耗,并产生了严重的环境污染。据国际组织统计,2000年-2003年,我国出口增长额在全球增长中占33%,而固定资产投资增长占全球增长的60%,石油消耗增长占全球增长的36%。

这种出口的资源密集型和污染滞留型产品的出口贸易模式对我国的环境造

成了严重的破坏。如今,气候变化对冰冻圈、生态系统、粮食安全、人体健康、地区安全和经济发展带来的不利影响已经被人类所感知,减少温室气体排放已经成为应对全球气候变化的共识,而我国最大的贸易伙伴——美国,也对我国的出口提出众多的责难,企图利用碳排放的限制来制约我国的经济发展。

我国大部分省区目前尚处于工业化初期或中期,增长方式正面临着何去何从的抉择关头。从应对气候变化和长远发展考虑,我们不能再在东中西部之间重走“产业转移”的老路,不能盲目地去扩大多余产能和多排二氧化碳。在分析东中西部出口贸易对低碳经济影响的前提下,从东中西部的侧重点来提出相应出口贸易的低碳政策。

(一) 针对东部地区的政策建议

从上文中的分析可见,对于东部地区而言,由于其地理优势,自改革开放以来,其经济已经得到了显著的发展,人均生产总值相对于中西部地区来说也较高。但东部以往走的是依靠资源、土地和劳动力等传统要素的路子,出口贸易结构不够合理。

东部地区的人均收入已经达到了中等发达国家的水平,但人们对清洁环境的需求并没有因为收入水平的提高而显现出来。因此,首先应该让东部地区人民有一个观念的更新,使其生产模式发生改变。东部地区的环保政策因有相应的针对性,对于一些高污染、高耗能产品可适当征收碳税。

农业和服务业是相对低碳的产业,工业是高碳的产业,但是一个国家地区的产业选择有其路径依赖性,是一个自然和历史的过程,在经济的发展过程中,地区的比较优势会发生相应的改变。对于东部地区的出口而言,以前的资源和劳动力优势已经不再明显。因此,对于东部地区而言,转变经济增长方式和贸易模式是提高其低碳发展的核心竞争力。要大力发展低能耗、低排放的第三产业,特别是高新技术产业,使出口产品不再处于价值链的低端,利用东部地区的资金和人才优势发展一些清洁的产业链,掌控部分产业链的高端。

(二) 针对中部地区的政策建议

中部大部分省份仍然处于刚进入工业化或者工业化的中期,采取低碳经济的路径并非难事,只要我们减少工业生产,重新回到农业社会,但这不符合现实,也与社会主义国家提高人民生活水平的主旨相悖。中部地区在国家产业转移升级

的大浪潮中开始崛起,人民生活水平已经有了一定的提高。但是中部地区不能走西方发达国家和东部地区的老路。虽然部分产业从东部转移到了中部,但是在转移的过程中要进行相应的选择。在发挥中部地区地理优势的同时,对一些高耗能、高污染的出口产业仍然要进行摒弃。中部地区在发挥综合优势中,要注重发展“人无我有,人有我优”的特色产业,选择最具比较优势的产业,培育若干各具特色、有竞争力的产业群及产业链。积极利用比较优势,承接东部沿海地区加工贸易转移,把优势特色产业与加工贸易结合起来,互相促进,加快发展。中部地区在发展加工贸易时,也要在发挥能源原材料产业优势的基础上,不断将资源优势转变为经济优势,要正确处理好资源开发与资源枯竭之间的关系,经济发展与环境保护之间的关系。对于中部地区来说,提高出口产业的能源效率是最为有效地低碳之路。如中部地区的大型钢铁产业,其吨钢的综合能耗水平比较低,但小钢厂的技术落后,能耗低。因此要淘汰一些落后产能。提高相应的低碳研发投入,对一些低碳能源技术。产品要积极的研发和应用,在这方面,政府也要有相应的政策扶持力度。在将东部地区的很多出口产业转移到中部的同时,要有相应的环境保护政策来保护中部地区的环境。

此外,中部地区有一定的土地资源,将一些农业产品进行规模化、集约化和科学化经验,能使中部的农业也具有一定的出口比例。

(三) 针对西部地区的政策建议

西部地区的矿产、能源、旅游、土地等资源也十分丰富。但由于客观和历史等方面的原因,西部地区相对闭塞,经济和对外贸易的发展比较缓慢。在国家西部大开发政策出台后,西部地区克服了地理位置、交通信息等不利条件,出口贸易得到了空前的迅猛发展。但西部地区农村家庭平均每人全年纯收入与城镇家庭平均每人全年纯收入仍远远低于东部和中部地区。

经济学家约翰·穆勒强调了外贸对落后地区的重要作用,他认为外贸对一个资源尚未开发的国家来说,可以起到工业革命的作用。因此,西部地区应摒弃“地处内陆且国内市场广阔,对外贸易可有可无”的落后、错误思想,充分认识对外贸易的重要性,制定切实可行的对外开放战略,进一步加大西部地区对外开放的力度,大力发展对外经济贸易,从而缩小与东中部发达地区的经贸差距。

西部地区拥有自然资源优势。西部地区天然气储量占70%以上,煤炭储量占

60%左右,水能资源占全国的80%以上。我国已发现的一百多种主要矿产中,西部地区均有相当储量,一些稀有金属储量名列全国乃至世界前茅。西部地区幅员辽阔,牧草地面积占全国的90%以上,耕地面积占全国的40%以上。因此西部应该利用可再生能源在出口贸易中的优势。对一些可再生能源可以进行商业化,在出口行业广泛运用清洁能源。风能,太阳能优势对于西部的出口贸易的比较优势应该更好地发挥。

西部地区与周边十几个国家和地区接壤,是东亚地区通往中亚、西亚、南亚和东南亚以及蒙古、俄罗斯的陆上必经之地。同时,新亚欧大陆桥的开通较大地改善了西部地区的交通条件,加快我国进出口中亚、西亚和欧洲贸易货物的陆上运输速度,实现“门对门”的直达运输,这在一定程度上实现了出口往这些国家的交通运输的低碳化。

加大西部地区的绿色产品的生产和出口。加入WTO之后,在国际市场上制约中国出口产品的主要瓶颈之一就是所谓的“绿色壁垒”。产品绿色化将成为进入国际商品市场参与竞争的关键。西部地区主要出口产品为矿石、煤炭和稀有金属等资源型产品,以及纺织品、机电产品和农产品等。这方面要加强低碳科技和资金的投入,生产出符合国际市场标准的出口产品。出口企业必须不断调整产品结构,用技术加快改造和提升传统产业的步伐,努力提高产品质量,创造条件并按照国际市场标准大力生产“绿色”产品,并应加强ISO14000环保系列资格认证、CE、UL等产品安全认证、“生态标签”和“生态纺织品认证”等等,以取得产品进入世界市场的“绿卡”,从而减少出口阻力,引导西部出口贸易朝着有利于生态环境绿色化方向发展。

处理好西部地区进、出口产品的数量与质量的关系。多年来,西部地区外贸出口的增长与外汇储备的增加,主要依靠劳动密集型出口产品绝对数量上的推动,这样势必造成社会资源的过度投入和环境的破坏,加剧外需与内需资源争夺的矛盾,这显然与西部大开发的初衷以及科学发展观所要追求的增长模式相背离。因此,应处理好出口与进口之间的关系,使贸易由“数量型”向“质量型”转化,“粗放型”向“效益型”转化,即出口策略要向“以质取胜”转化,不断提高出口产品的技术含量和加工深度,增强产品附加值,改善贸易条件,提升出口产品国际竞争力,减少资源消耗型产品和能源消耗型产品的出口,缓解资源和

能源方面的压力,减轻出口与内需的资源争夺;同时要调整进口策略,由过去“以进口先进技术设备为主”向“以进口国外资源与技术设备并重”转化。只有这样,才能减轻对西部资源的掠夺性开采和利用,保护环境,走西部地区的低碳经济之路。

参 考 文 献

- [1]Grossman, Gene M, Alan B. Kruger, Environmental Impact of North American Free Trade Agreement[J]. NBER Working Paper No.3914,1991.
- [2]Runge C. Economic Trade and Environmental Protection ,in J.Braden, H.Folmer and T.Ulen(eds.) Environmental Policy with Economic and Political Integration: The European Community and the United States , Edward Elgar , 1993a .
- [3]Kym Anderson. Environmental Standards and International Trade[J].Annual World Bank Conference on Developmental Economics, 1996.
- [4]Brain R.Copeland, M.Scott Taylor. A Simple Model of Trade, Capital Mobility, and The Environment [J]. NBER Working Paper No.5898,1997.
- [5]Brian R. Copeland. Pollution content tariffs, environmental rent shifting, and the control of cross-border pollution[J], Journal of International Economics 40 (1996) 459-476.
- [6]Cole, A.J. Rayner and J.M. Bates.Trade Liberalization and Environment: The Case of the Uruguay Round[J].World Economic, Vol.21(3), May, 1998.
- [7]Antweiler, Copeland B. and S.Taylor. Is Free Trade Good for the Environment? Discussion Paper No:98-11 , Department of Economics, University of British Columbia , Canada , 1998 .
- [8]Antweiler,Copeland.&S.Taylor, (1998) “Is Free Trade Good for the Environment?The Case of the Uruguay Round,”World Economic 21 (3) ,877-908.
- [9]Jean-Marie Grether, Jaime de Melo, Globalization And Dirty Industries: Do Pollution Havens Matter? NBER Working Paper No.9776 .
- [10]Brian R. Copeland, M. Scott Taylor. Trade, spatial separation, and the environment[J]. Journal of International Economics 47 (1999) 137-168.
- [11]Panayotou, Theodore. Globalization and the Environment[J]. CID Working Paper No.53,2000.

- [12]Ravishankar Jayadevappa ,Sumedha Chhatre.International trade and environmental quality: a survey [J]Ecological Economics ,32 (2000) 175–194.
- [13]Brantley Liddle. Free trade and the environment-development system[J] Ecological Economics 39 (2001) 21–36.
- [14]Douglas W. Yu, William J. Sutherland, and Colin Clark. Trade versus environment [M].TRENDS in Ecology & Evolution Vol.17 No.7 July 2002.
- [15] Brian R.Copeland,M.Scott Taylor. Trade Growth And The Environment[J].NBER Working Paper No. 9823,2003.
- [16]Matthew A. Cole. Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages [J]Ecological Economics , 48 (2004) 71–81.
- [17]Brian R. Copeland, M. Scott Taylor. Free trade and global warming:a trade theory view of the Kyoto protocol[J]. Journal of Environmental Economics and Management 49 (2005) 205–234.
- [18]Kakai Mukhopadhyay and Debesh Chakraborty.Is Liberalization Of Trade Good For The Environment? Evidence From India, Asia-Pacific Development Journal, 2005(12).
- [19] Changhong Chen, Bingheng Chen, Bingyan Wang, Cheng Huang, Jing Zhao , Yi Dai, Haidong Kan. Low-carbon energy policy and ambient air pollution in Shanghai,China: A health-based economic assessment[J] Science of the Total Environment 373 (2007) 13 – 21.
- [20] Koji Shimada, Yoshitaka Tanaka, Kei Gomi, Yuzuru Matsuoka. Developing a long-term local society design methodology towards a low-carbon economy: An application to Shiga Prefecture in Japan[J] Energy Policy 35 (2007) 4688–4703.
- [21] Abigail L. Bristow, Miles Tight, Alison Pridmore, Anthony D. May. Developing pathways to low carbon land-based passenger transport in Great Britain by 2050[J] Energy Policy 36 (2008) 3427– 3435.
- [22]Sam Nader. Paths to a low-carbon economy-the Masdar example[J] Energy Procedia 1(2009)3951-3958.

- [23] G.R. Cranston, G.P. Hammond. North and south: Regional footprints on the transition pathway towards a low carbon, global economy[J]. Applied Energy (2009).
- [24] Lucie Middlemiss, Bradley D. Parrish. Building capacity for low-carbon communities: The role of grassroots initiatives[J]. Energy Policy (2009), doi:10.1016/j.enpol.2009.07.003.
- [25] Tao Wang, Jim Watson. Scenario analysis of China's emissions pathways in the 21st century for low carbon transition[J]. Energy Policy (2010), doi:10.1016/j.enpol.2010.02.031.
- [26] Mauricio F. Henriques Jr. Fabri'cio Dantas, Roberto Schaeffer. Potential for reduction of CO₂ emissions and a low-carbon scenario for the Brazilian industrial sector[J]. Energy Policy 38 (2010) 1946–1961
- [27] David G. Ockwell, Jim Watson, Gordon MacKerron, Prosanto Pal, Farhana Yamin. Key policy considerations for facilitating low carbon technology transfer to developing countries[J]. Energy Policy 36 (2008) 4104–4115
- [28] Ferda Halicioglu. An econometric study of CO₂ emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey [J] . Energy Policy 37 (2009) 1156–1164
- [29] 叶汝球. 环境与贸易[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001.
- [30] 兰天. 贸易与跨国界环境污染[M]. 北京: 经济管理出版社, 2004: 27–45.
- [31] 谷祖莎. 绿色屏障: 国际贸易中的环境问题和中国的选择[M]. 中国经济出版社, 2005.
- [32] 巴里. 菲尔德, 玛莎. 菲尔德. 环境经济学[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2006.
- [33] 彭水军, 赖明勇, 包群. 环境、贸易与经济增长—理论、模型与实证[M]. 上海三联书店, 2006.
- [34] 强永昌. 环境规制与中国对外贸易可持续发展[M]. 复旦大学出版社, 2006.

- [35]彭水军,赖明勇,包群. 环境、贸易与经济增长—理论、模型与实证[M]. 上海: 上海三联书店, 2006: 55—62.
- [36]易雪玲. 国际环境贸易协调机制[M]. 北京知识产权出版社, 2008.
- [37]张坤民, 潘家华, 崔大鹏. 低碳发展论[M]. 中国环境科学出版社, 2009.
- [38]刘卫东, 陆大道, 张雷, 王礼茂, 赵建安, 李胜功, 马丽, 唐志鹏. 我国低碳经济发展框架与科学基础[M]. 商务印书馆, 2010.
- [39] 尼克·达拉斯. 低碳经济的 24 堂课[M]. 电子工业出版社, 2010.
- [40] 陈继勇, 刘威, 胡艺. 论中国对外贸易、环境保护与经济的可持续增长 [J]. 亚太经济, 2005 (04): 74-77.
- [41]兰天. 贸易自由化在不同需求结构下的环境效果研究 [J]. 经济问题探索, 2004(03): 45-47.
- [42]李秀香, 张婷. 出口贸易对环境影响的实证分析——以 CO₂ 排放量为例[J]. 国际贸易问题, 2004 (07): 9-12.
- [43]陈丽丽. 贸易与可持续发展的经济学分析[J]. 国际贸易问题, 2004 (10): 84-87.
- [44]沈亚芳, 应瑞瑶. 对外贸易环境污染与政策调整[J]. 国际贸易问题, 2005 (01): 59-63.
- [45]刘力. 国际贸易的环境效应分析及相关研究综述[J]. 国际经贸探索, 2005 (01): 20-23.
- [46]傅京燕. 贸易与环境问题的研究动态与述评 [J]. 国际贸易问题, 2005(10): 124-128.
- [47]樊增强. 我国出口贸易发展的基本态势及制约因素 [J]. 山西师大学报 (社会科学版), 2006(01): 6-12.
- [48]沈荣珊, 任荣明. 贸易自由化环境效应的实证研究 [J]. 国际贸易问题, 2006 (07): 66-70.
- [49]许士春. 贸易与环境问题的研究现状与启示 [J]. 国际贸易问题, 2006 (07): 60-65.
- [50]李小进, 许炎. 我国出口贸易的环境效应实证研究 [J]. 当代经济, 2006(10): 78-79.

- [51]党玉婷,万 能. 我国对外贸易的环境效应分析[J]. 山西财经大学学报, 2007(03):21-26.
- [52]罗堃. 我国污染密集型工业品贸易的环境效应研究[J]. 国际贸易问题, 2007(10):96-100.
- [53]刘林奇. 我国对外贸易环境效应理论与实证分析[J]. 国际贸易问题, 2009(03):70-84.
- [54]李怀政. 国际贸易与环境问题溯源及其研究进展[J]. 国际贸易问题, 2009(04):68-73.
- [55]尹晓波, 李雪萍. 我国东中西部三地区环境与经济系统发展的协调度研究[J]. 经济地理, 2009(04):589-594.
- [56]钟国瞬. 我国贸易与环境保护协调发展的思考[J]. 大经贸, 2009(06):16-17.
- [57]马建平,丁建福. 中国出口贸易与环境目标相容性评估——基于环境效应分解模型的分析[J]. 环境科学与管理, 2009(06):191-194.
- [58]郑伟腾, 赵涤非. 中国对外贸易的环境效应及其路径实证分析[J]. 亚太经济, 2009(06):79-83.
- [59]叶华光. 出口贸易对中国环境的负面影响与政策启示[J]. 环境经济, 2009(7):32-37.
- [60]李怀政. 出口贸易的环境效应实证研究——基于中国主要外向型工业行业的证据[J]. 国际贸易问题 2010(03):80-84.
- [61]洪芳柏. 低碳经济与温室气体核算[J]. 杭州化工 2009. (03)4-5.
- [62]付允, 马永欢, 刘怡君, 牛文元. 低碳经济的发展模式研究[J]. 中国人口资源与环境 2008(03)14-19
- [63] 庄贵阳. 中国经济低碳发展的途径与潜力分析[J]. Pacific Journal 2005(01)79-81.
- [64]陈晓春, 张喜辉. 浅谈低碳经济下的消费引导[J]. 消费经济 2009(04)71-74.
- [65]龚建文. 低碳经济:中国的现实选择[J]. 江西社会科学 2009(07)27-33.
- [66]张一鹏. 低碳经济与低碳生活[J]. 中外能源. 2009(14)12-15.

[67] 金乐琴, 刘瑞. 低碳经济与中国经济发展模式转型 [J]. 经济问题探索 2009(01)84-87.

附录

附录 1: 各省市 1995-2007 年出口量一览表 (单位: 万美元)

出口	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京市	5958	5064	5835	6491	6285	1196	1178	1261	1688	2056	3086	3795	48926
	41	41	12	07	39	813	687	386	682	926	590	398	39
天津市	4436	4681	5176	5465	6376	8625	9492	1163	1434	2085	2738	3349	38074
	89	14	70	25	82	78	11	169	940	175	088	078	05
河北省	2488	2381	2639	2612	2660	3710	3955	4594	5927	9339	1092	1283	17000
	29	09	14	47	03	00	59	11	54	25.9	430	400	41
山西省	1802	1727	1970	1712	1500	1236	1468	1661	2272	4034	3528	4139	65324
	70	58	31	48	53	87	24	61	02	46.8	49.4	62.5	9.2
内蒙古自 治区	5133	4900	5890	5217	6840	9701	6270	8066	1155	1354	1773	2140	29443
	6	1	8	4	9	7	7	7	69	46.5	62.4	50.1	9.4
辽宁省	7093	7299	8107	7625	8127	1085	1100	1236	1457	1891	2343	2831	35324
	39	73	21	05	91	632	845	656	935	351	832	942	09
吉林省	1124	1080	1429	1107	1217	1256	1461	1768	2182	1714	2466	2996	38570
	55	78	25	15	12	83	71	49	28	74.7	15.6	64.6	5.6
黑龙江省	2954	3027	3320	1993	1539	1451	1611	1986	2874	3680	6069	8435	12257

	87	89	20	16	62	18	92	65	26	68.5	43.7	95.1	12
上海市	1313	1313	1476	1563	1829	2535	2762	3203	4845	7350	9071	1135	14384
	403	539	625	175	087	233	367	739	296	526	752	8927	611
江苏省	1006	1195	1443	1592	1857	2576	2887	3846	5911	8749	1229	1604	20360
	202	257	346	340	982	683	354	512	302	423	6671	0962	978
浙江省	8278	8661	1074	1160	1365	1944	2297	2941	4159	5813	7680	1008	12826
	57	46	428	203	375	275	636	068	497	854	245	9056	397
安徽省	1326	1305	1557	1536	1639	2171	2282	2453	3063	3936	5188	6837	88137
	00	41	80	27	14	98	26	13	63	81.3	50.4	74.8	3.4
福建省	8106	8444	1101	1071	1061	1290	1392	1737	2113	2939	3484	4126	49937
	46	97	426	698	958	607	584	063	173	476	187	174	57
江西省	8439	7767	8923	1130	9251	1197	1039	1051	1504	1994	2439	3753	54445
	8	2	5	57	6	41	04	98	90	75.4	34	01.8	8.7
山东省	9029	9991	1181	1129	1221	1552	1812	2110	2655	3584	4612	5859	75110
	87	69	650	409	885	884	067	783	706	452	289	834	11
河南省	1488	1403	1436	1337	1240	1495	1704	2118	2979	4174	5087	6634	83749
	65	30	83	62	35	78	91	62	29	64	53.3	40.2	1.6
湖北省	1819	1413	1692	1604	1535	1935	1796	2098	2655	3382	4428	6260	81729
	49	81	89	42	55	55	72	26	37	19.4	68.4	62.7	3.9
湖南省	1351	1329	1470	1331	1398	1652	1752	1795	2145	3106	3747	5091	65153
	86	51	97	88	14	71	81	28	85	43.4	13.6	82.2	9.7
广东省	5904	5997	7594	7628	7875	9191	9542	1184	1528	1915	2381	3019	36931

	816	150	779	026	985	770	609	6274	4823	7104	5883	4643	609
广西壮族	1630	1387	1666	1603	1220	1488	1235	1507	1969	2385	2876	3592	51091
自治区	38	43	40	89	23	91	36	46	92	58.5	63.4	97.2	5.7
海南省	4814	3995	7920	6422	5511	8028	7979	8193	8662	1092	1022	1375	13644
	8	9	9	6	8	9	7	0	0	54.7	54.4	62.1	5.8
四川省	2037	1797	1346	1214	1164	1394	1582	2711	3208	3979	4701	6624	86059
	52	80	70	24	79	37	72	63	71	70.2	60.5	11.8	5.9
贵州省	3972	3785	4732	4250	3994	4205	4217	4418	5879	8666	8589	1038	14654
	1	5	2	7	4	6	7	3	8	0.5	3.73	43.5	6.6
云南省	1177	1007	1021	1006	9220	1175	1244	1429	1676	2238	2641	3391	47682
	19	23	90	71	5	09	06	71	59	61.1	72.5	49.2	7.9
陕西省	1036	9833	1029	1093	1018	1310	1108	1376	1734	2396	3076	3629	46752
	01	3	50	72	53	05	19	03	14	57.7	88.7	60.6	4.9
甘肃省	3420	2788	3271	3848	3771	4149	4763	5489	8772	9963	1090	1509	16586
	3	3	8	3	6	5	2	1	0	7.7	99.5	60.1	5.7
青海省	1180	1094	1256	1172	1202	1120	1491	1510	2738	4547	3231	5341	38591
	2	0	2	9	0	0	3	0	9	6.2	9.8	9.99	.3
宁夏回族	1666	1629	2156	2352	2848	3273	3518	3281	5119	6462	6874	9426	10856
自治区	9	3	5	9	8	7	4	8	5	6.2	2.38	2.33	7.4
新疆维吾	5187	3692	4082	6546	1003	1204	6684	1308	2540	3046	5038	7139	11502
尔自治区	7	8	1	6	00	13	9	50	55	27	91.9	22.8	17

数据来源：1996-2008 版的中国海关统计年鉴，中国海关总署出版社出版

附录 2：地区生产总值年度统计（单位：亿元）

地区生产总值年 度统计		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京市	1507.69	1789.2	2075.63	2375.97	2677.59	3161	3710.52	4330.4	5023.77	6060.28	6886.31	7870.28	9353.32
天津市	931.97	1121.93	1264.63	1374.6	1500.95	1701.88	1919.09	2150.76	2578.03	3110.97	3697.62	4359.15	5050.4
河北省	2849.52	3452.97	3953.78	4256.01	4514.19	5043.96	5516.76	6018.28	6921.29	8477.63	1009.6.11	1166.0.43	1370.9.5
山西省	1076.03	1292.11	1476	1611.08	1667.1	1845.72	2029.53	2324.8	2855.23	3571.37	4179.52	4752.54	5733.35
内蒙古自治区 区	857.06	1023.09	1153.51	1262.54	1379.31	1539.12	1713.81	1940.94	2388.38	3041.07	3895.55	4791.48	6091.12
辽宁省	2793.4	3157.7	3582.5	3881.7	4171.7	4669.1	5033.08	5458.22	6002.54	6672.01	8009.01	9251.15	1102.3.49
吉林省	1137.23	1346.79	1464.34	1577.05	1672.96	1951.51	2120.35	2348.54	2662.08	3122.01	3620.27	4275.12	5284.69
黑龙江省	1991.4	2370.5	2667.5	2774.4	2866.3	3151.4	3390.13	3637.2	4057.4	4750.6	5511.5	6188.9	7065
上海市	2499.43	2957.55	3438.79	3801.09	4188.73	4771.17	5210.12	5741.03	6694.23	8072.83	9154.18	1036.6.37	1218.8.85
江苏省	5155	6004	6680	7199	7697	8553	9456	1060	1244	1500	1830	2164	2574

	.25	.21	.34	.95	.82	69	84	6.85	2.87	3.6	5.66	5.08	1.15
浙江省	3557	4188	4686	5052	5443	6141	6898	8003	9705	1164	1343	1574	1878
	.55	.53	.11	.62	.92	03	34	67	02	8.7	7.85	2.51	0.44
安徽省	1810	2093	2347	2542	2712	2902	3246	3519	3923	4759	5375	6148	7364
	.66	.3	.32	.96	.34	09	71	72	1	32	12	73	18
福建省	2094	2484	2870	3159	3414	3764	4072	4467	4983	5763	6568	7614	9249
	.9	.25	.9	.91	.19	54	85	55	67	35	93	55	13
江西省	1169	1409	1605	1719	1853	2003	2175	2450	2807	3456	4056	4670	5500
	.73	.74	.77	.87	.65	07	68	48	41	7	76	53	25
山东省	4953	5883	6537	7021	7493	8337	9195	1027	1207	1502	1851	2207	2596
	.35	.8	.07	.35	.84	47	04	5.5	8.15	1.84	6.87	7.36	5.91
河南省	2988	3634	4041	4308	4517	5052	5533	6035	6867	8553	1058	1249	1501
	.37	.69	.09	.24	.94	99	01	48	7	79	7.42	5.97	2.46
湖北省	2109	2499	2856	3114	3229	3545	3880	4212	4757	5633	6520	7581	9230
	.38	.77	.47	.02	.29	39	53	82	45	11	14	32	68
湖南省	2132	2540	2849	3025	3214	3551	3831	4151	4659	5641	6511	7568	9200
	.13	.13	.27	.53	.54	49	9	54	99	92	34	89	
广东省	5933	6834	7774	8530	9250	1074	1203	1350	1584	1886	2236	2620	3108
	.05	.97	.53	.88	.68	1.25	9.25	2.42	4.64	4.62	6.54	4.47	4.4
广西壮族自治区	1497	1697	1817	1911	1971	2080	2279	2523	2821	3433	4075	4828	5955
	.56	.9	.25	.3	.41	04	34	73	11	5	75	51	65
海南省	363	389	411	442	476	526.8	558.4	621.9	693.2	798.9	894.5	1052	1223

	25	68	16	13	67	2	1	7			7	85	28
四川省	2443	2871	3241	3474	3649	3928	4293	4725	5333	6379	7385	8637	1050
	.21	.65	.47	.09	.12	2	49	01	09	63	11	81	5.3
贵州省	636.	723.	805.	858.	937.	1029.	1133.	1243.	1426.	1677.	1979.		2741.
	21	18	79	39	5	92	27	43	34	8	06	2282	9
云南省	1222	1517	1676	1831	1899	2011.	2138.	2312.	2556.	3081.	3472.	4006.	4741.
	.15	.69	.17	.33	.82	19	31	82	02	91	89	72	31
陕西省	1036	1215	1363	1458	1592		2010.	2253.	2587.	3175.	3675.	4523.	5465.
	.85	.84	.6	.4	.64	1804	62	39	72	58	66	74	79
甘肃省	557.	722.	793.	887.	956.	1052.	1125.	1232.	1399.	1688.	1933.	2276.	2702.
	76	52	57	67	32	88	37	03	83	49	98	7	4
青海省	167.	184.	202.	220.	239.	263.6	300.1	340.6			543.3	641.5	783.6
	8	17	79	92	38	8	3	5	390.2	466.1	2	8	1
宁夏回族自治区	175.	202.	224.	245.	264.	295.0	337.4	377.1	445.3	537.1		710.7	
	19	9	59	44	58	2	4	6	6	1	606.1	6	889.2
新疆维吾尔自治区	814.	900.	1039	1106	1163	1363.	1491.	1612.	1886.	2209.	2604.	3045.	3523.
	85	93	.85	.95	.17	56	6	65	35	09	19	26	16

数据来源：中华人民共和国国家统计局（<http://www.stats.gov.cn/>）

附录 3：各省市资本劳动比

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京	1.836	1.931	2.127	2.685	2.906	3.218	3.780	4.136	4.971	5.663	6.305	7.275	8.158
	59	524	036	339	104	045	465	665	946	553	152	171	929

天津	1.369	1.544	1.779	2.723	2.843	3.160	3.831	4.562	5.942	7.217	8.800	10.58	13.36
	302	049	844	176	858	579	522	203	767	034	118	442	711
河北	1.300	1.698	2.107	2.708	3.140	3.368	3.683	4.084	5.090	6.705	8.558	11.20	14.15
	501	635	256	457	245	168	609	051	345	75	383	721	962
辽宁	0.841	0.883	1.017	1.533	1.774	2.159	2.606	3.198	4.294	6.193	8.813	11.95	15.72
	599	703	764	343	12	591	253	307	436	286	366	303	06
上海	3.396	4.371	4.551	5.642	5.673	6.089	6.912	7.617	8.951	11.53	13.25	14.74	15.07
	132	454	987	41	372	186	552	756	074	654	4	495	967
江苏	1.926	2.167	2.433	3.255	3.405	3.816	4.511	5.844	9.036	11.40	13.54	15.59	18.38
	583	929	669	008	215	976	345	689	436	158	351	427	532
浙江	2.973	3.253	3.335	4.270	4.934	6.300	8.026	9.918	12.70	13.30	12.73	13.07	13.30
	566	463	186	538	602	134	444	625	169	269	949	081	927
福建	1.984	2.224	2.462	3.148	3.385	3.497	3.731	3.974	4.478	5.177	5.986	7.233	9.987
	917	708	622	012	331	484	817	247	809	571	357	916	807
山东	1.426	1.642	1.858	2.313	2.744	3.203	3.619	4.554	6.972	8.981	10.68	12.70	14.25
	455	312	5	074	494	519	312	537	504	6	454	893	276
广东	2.539	2.613	2.553	3.264	3.761	4.206	4.808	5.238	6.304	7.230	7.874	8.526	9.474
	265	848	271	761	071	406	763	444	126	87	879	756	96
海南	1.701	1.760	1.573	2.081	2.422	2.556	2.855	3.083	3.910	4.373	5.057	5.735	6.716
	589	798	879	273	637	17	689	584	894	103	438	995	469
山西	0.584	0.670	0.826	1.161	1.258	1.480	1.828	2.313	3.164	4.101	5.187	6.315	7.802
	009	617	365	128	751	713	044	311	3	932	674	062	546

吉林	0.615 411	0.707 169	0.721 042	1.154 183	1.418 094	1.829 373	2.239 706	2.796 614	3.378 766	4.184 324	6.751 028	9.982 07	14.23 437
黑龙江	0.619 978	0.698 06	0.840 477	1.267 989	1.307 917	1.566 585	1.886 044	2.107 09	2.390 693	3.000 252	3.814 822	4.869 338	6.188 797
安徽	0.946 897	1.213 512	1.348 687	1.689 92	1.720 347	2.047 288	2.401 532	2.995 428	4.199 793	5.958 282	7.955 608	11.01 141	15.72 467
江西	0.686 944	0.770 194	0.804 714	1.242 171	1.485 584	1.769 822	2.262 227	3.394 578	5.076 821	6.630 031	8.219 789	9.869 695	12.00 905
河南	0.960 896	1.234 307	1.437 656	1.723 967	1.668 736	1.918 324	2.192 022	2.487 289	3.315 707	4.578 786	6.322 965	8.531 585	11.45 94
湖北	1.057 516	1.267 236	1.391 76	1.934 705	2.181 585	2.529 656	2.963 616	3.320 356	3.722 382	4.634 356	5.920 327	6.750 394	9.758 385
湖南	0.875 331	1.146 347	1.116 971	1.677 31	1.924 118	2.293 768	2.951 244	3.425 565	4.191 671	5.641 154	6.896 826	8.142 359	10.13 404
四川	0.910 249	1.127 375	1.359 067	1.999 529	2.237 573	2.751 339	3.323 444	3.954 115	4.800 37	5.863 158	7.275 122	8.809 902	10.83 804
贵州	0.713 901	0.835 708	0.954 897	1.344 976	1.576 997	2.046 289	2.833 034	3.357 931	3.964 6	4.490 036	4.941 832	5.930 807	7.173 954
云南	1.253 017	1.446 639	1.716 927	2.237 987	2.333 814	2.501 683	2.822 821	3.267 589	4.098 852	5.486 576	7.541 918	8.905 645	9.828 428
陕西	0.785 241	0.863 593	0.992 327	1.543 603	1.752 504	1.995 33	2.388 604	2.844 469	3.759 173	4.737 488	5.823 577	7.663 546	10.32 161

甘肃	0.582	0.822	0.981	1.359	1.730	1.965	2.385	2.766	3.279	3.924	4.617	5.376	6.845
	807	536	273	107	818	209	337	614	471	813	294	393	778
青海	0.807	1.183	1.388	1.935	2.235	3.222	4.513	5.505	6.219	7.140	8.063	9.916	11.21
	143	994	383	587	687	601	793	924	465	247	814	019	094
宁夏	0.847	0.991	1.161	1.583	1.998	2.512	3.163	3.808	5.353	6.430	7.722	8.796	10.64
	003	747	57	828	44	281	576	389	367	769	125	296	769
新疆	1.064	1.239	1.438	1.817	1.944	2.386	2.858	3.302	4.091	4.860	5.631	6.559	7.729
	315	381	655	049	075	2	3	064	593	805	034	439	605
广西	1.174	1.382	1.411	1.826	1.960	2.060	2.390	2.893	3.603	4.741	6.184	8.210	10.81
	308	932	176	901	569	544	193	675	05	219	55	306	556
内蒙古	0.655	0.690	0.765	1.059	1.251	1.605	2.006	2.910	4.888	7.490	11.03	14.05	17.95
	069	15	732	752	689	305	494	814	306	364	339	437	517

数据来源：中华人民共和国国家统计局（<http://www.stats.gov.cn/>）

附录 4：各省市二氧化硫去除量（万吨）

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京	0.619	0.916	0.893	0.610	0.614	0.974	1.049	1.254					12.530
	3	8	6	7	3	8	6	5	2.39	3.6	4.7	6.8	3
天津	2.276	2.149	2.215	2.763	2.464	4.135	3.856	6.563					16.466
	5	7	7	9	9	5	4	6	4.38	5	10.8	17.7	2
河北	6.994	11.73	12.14	14.70	18.10	17.51	17.66	19.53					133.50
	7	67	48	26	09	77	33	54	21.18	51.3	70.3	72.3	75
辽宁	56.07	52.68	60.77	57.33	57.09	66.56	66.12	65.36	67.02	69.4	72.4	90.4	86.682

	96	18	08	19	61	76	31	29					3
上海	3.338 4	5.576 1	4.013 2	3.105 9	3.361 6	3.768 7	2.140 6	5.578 4	4.86	5.5	7.5	9.4	9.0277
江苏	12.71 81	28.92 26	15.20 89	16.76 99	15.31 52	18.72 4	22.68 63	27.40 34	33.23	47.9	73.3	103.7	149.22 99
浙江	5.698	5.219 7	4.204 1	5.332 5	7.724 5	10.15 62	15.34 76	30.93 55	34.69	44.4	63.5	74.9	105.20 05
福建	1.975 2	1.857 6	1.868 3	1.775 1	2.304 3	2.310 2	3.409 4	4.378 9	5.94	10	12.4	14.6	25.606 2
山东	11.09 58	18.26 74	22.76 23	23.66 55	26.55 29	32.03 51	36.40 52	41.71 13	56.5	63.1	75.5	146.9	137.52 06
广东	11.36 45	11.57 7	11.95 46	10.84 99	13.59 03	15.15 46	12.77 1	14.63 11	15.2	19.4	25.5	68.8	115.88 19
海南	0.068 4	0.160 7	0.104 7	0.130 3	0.091 5	0.096 3	0.395	0.452 2	0.45	0.4	1.3	1	1.6713
山西	8.094 9	10.11 75	9.815 2	10.46 26	10.56 59	16.61 2	13.58 62	32.51 43	26.51	27.3	39.2	58.9	99.254
吉林	2.713 2	3.137 7	2.683 4	3.182 7	6.291 3	5.025 1	4.232 3	4.520 7	4.97	5.6	3.3	8.8	10.644 7
黑龙江	1.243 8	1.285 4	1.403 1	1.642 9	1.973 1	2.090 7	2.523 6	1.978 2	1.76	2.1	7.6	2.4	4.0661
安徽	17.76	15.61	28.25	40.75	49.03	55.26	48.99	54.58	57.27	60.9	82.4	90.5	109.17

	95	11	61	73	8	84	3	27					46
江西	33.51 88	33.33 62	37.10 13	36.35 86	40.31 1	52.87 01	55.32 01	52.29 12	66.71	75	72.5	84.5	97.581 1
河南	8.331 2	9.538 4	12.55 13	11.53 76	12.49 62	13.90 81	13.42 27	25.77 62	26.04	30	34.6	70.9	93.183 1
湖北	15.76 85	18.71 82	21.54 32	26.83 53	29.92 17	35.65 53	36.10 7	39.93 06	33.35	44.6	54.1	62	63.364 9
湖南	31.53 53	42.70 38	44.39 11	47.66 15	51.89 81	48.39 46	19.94 45	49.46 27	50.32	53	54.6	55.1	58.419 6
四川	15.08 58	33.84 44	14.13 22	14.51 2	19.52 82	19.86 82	14.74 18	22.26 48	21.98	24.7	24.9	33.1	61.008 6
贵州	11.70 47	9.945 4	7.401 3	7.726 7	9.720 6	8.471 2	11.10 72	11.08	12.07	16.9	17.8	30.7	64.483 4
云南	15.35 35	16.93 93	21.95 46	29.62 54	24.59 65	35.23 01	26.23 85	31.28 42	49.66	55.8	92.7	89.7	119.13 78
陕西	6.726 6	4.849 1	5.152 4	4.970 9	4.227 9	4.333 1	5.392 5	7.813 8	9.16	12.6	12	18.3	24.877
甘肃	30.63 13	34.12 69	36.07 1	35.90 37	36.67 05	43.70 63	50.53 54	53.69 32	56.35	62.7	67.2	89.2	106.47 19
青海	0.033 4	0.228 2	0.005 4	0.068 3	0.020 9	0.007 8	0.576	0.860 1	1.002 15	1.0731 75	1.1086 88	1.1264 44	1.1442
宁夏	0.918	1.446	1.410	1.069	2.518	1.840	2.001	4.055	2.67	4	4.6	3.4	8.0098

	1	9	9	9	6	8	8	5					
新疆	1.652	2.348 1	2.325	3.132 8	2.839 9	2.143 1	4.375 5	4.511 1	4.74	4.8	4.9	1.6	2.4968
广西	22.39 65	22.56 91	23.54 6	25.58 81	28.27	30.94 99	37.90 47	44.61 09	36.41	38.4	40.8	47.7	68.639 7
内蒙 古	4.243 6	6.287 5	9.647 5	8.495 9	8.080 9	10.48 83	12.98 34	15.34 59	14.02	19.5	20	43.9	94.298 2

数据来源：中华人民共和国国家统计局 (<http://www.stats.gov.cn/>)

附录 5：各省市职工平均货币工资指数（上年=100）

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
北京	105.4	103.1	110.6	110.1	110.2	106.8	106.5	109.2	108.2	111.4	108.8	109.6	109.9918
天津	113.9	114	111.4	109	109	110.1	109.6	112.3	114.4	114.9	112.9	111.7	111.4602
河北	113	112.7	111.7	110	108.4	108.6	108	109.1	111	112.3	112.7	112.6	112.4732
辽宁	106.4	107.9	108.7	107.9	107.9	108.6	108.7	110	111.3	112.6	112.2	113.1	113.4493
上海	112.2	111	110.7	108.3	108.4	109	109.8	110.9	106.6	112.2	108.8	110.9	111.7723
江苏	114.6	111.5	111.3	110.5	109.6	109.5	109.1	111.3	113.2	114.4	114	114.1	113.7214
浙江	116	112.2	110.4	109.6	109.5	108.1	108	112	113.9	113.6	111.2	111.9	112.8577
福建	113	112	113.2	110.2	109.3	107.5	106.7	109.3	110.7	111.1	110.9	114	114.4784
山东	113.6	111.6	110.6	110.1	109.7	109	109.1	111.2	112.9	114.7	114.5	114	113.5965
广东	112	108.6	108.4	107.9	107.1	107.1	107.2	111.1	113.4	113.1	112.4	113.4	113.1012
海南	102.1	103	105.4	107.1	107.1	106.6	106.8	108.5	109.6	109.7	109.1	111.3	113.6831

山西	110.9	110.6	110.2	108.8	106.2	108.1	108.9	112.1	114.1	114.5	111.9	111.2	113.7233
吉林	108.9	112.7	108.3	108.4	108.2	108.4	108	109.1	109.9	112	111.8	114.7	115.8189
黑龙江	108.3	109.4	109.3	107.6	106.9	107.7	109	110.2	110.1	111.6	111.5	112.1	111.9414
安徽	113.4	111.9	111	107.8	108.6	107.6	108.2	109.2	109.1	112.6	111.6	114.3	113.9609
江西	105.5	110.5	111.1	106	106.7	110.2	107.8	109.5	112.1	112.4	112.1	111.6	112.2215
河南	113.8	113	109.6	107.9	107.3	108.5	108.9	109.2	110.6	113.9	113.8	113.8	114.7715
湖北	112	110.5	110.9	107.9	107.2	114.2	108.5	108.9	109.5	111	111.8	113.3	114.6411
湖南	109.1	111	110	107.8	107.8	108.5	110.6	110.7	110	111.8	110	110.7	114.1945
四川	111.3	109.8	111.2	109	107.3	110	108.2	109.8	110.9	112.3	111.6	112.8	114.7705
贵州	105.9	107.4	107.5	106.9	107.3	107	107.5	107.9	109.1	110.4	110.8	110.9	113.3
云南	110.3	109.7	108.3	106.8	106	106.3	105.6	107.8	107.7	110.8	108.1	111.1	111.6663
陕西	109.4	109.9	109.9	110.8	109.6	109.6	109.4	110.6	111.3	112.4	112.1	112.4	114.1519
甘肃	108.2	114.5	103.6	108.6	108	108.9	109.1	109.1	111	111.8	111.2	110.9	111.8439
青海	106.4	107.1	107.4	107.3	106.6	107.5	110.3	110.8	110.7	111.2	111.2	111.3	111.6857
宁夏	107.2	109	106.2	107.2	107.6	108.4	108.1	108.6	111	109.7	109.4	111.2	111.4454
新疆	107.4	104.5	107.6	106.6	106.6	106.2	107	106.5	110.5	109.7	108.7	108.6	109.9472
广西	110	107.2	107	109	107.1	107	107.4	109.8	109.4	111.1	112.3	112.3	113.7768
内蒙古	108.9	113.2	109.8	109.7	108	110.1	110.3	113	117.9	120.4	123.7	118.5	118.5871

数据来源：中华人民共和国国家统计局（<http://www.stats.gov.cn/>）

附录 6：各省市 1995-2007 年煤炭消耗量（单位：万吨）

煤炭(万													
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

吨)														
地 区 年 份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
北 京	2692	2727	2581	2678	2651	2720	2675	2531	2674	2939	3069	3056	2985	
天 津	2428	2286	2324	2325	2289	2473	2635	2929	3205	3509	3801	3809	3927	
河 北	1098 3	1138 3	1150 7	1141 6	1164 2	1211 5	1264 1	1373 9	1485 1	1707 4	2054 2	2134 5	2454 9	
山 西	1501 5	1540 2	1467 4	1528 1	1375 6	1426 2	1485 6	1805 5	2050 2	2243 3	2568 1	2835 1	2920 3	
内 蒙 古	4420	4886	5800	5282	5525	5908	6265	6864	8330	1139 1	1392 2	1618 9	1853 2	
辽 宁	9363	9308	9035	8682	8462	9582	9084	9355	1045 4	1194 5	1307 0	1421 1	1522 4	
吉 林	4816	5137	4970	4182	4243	4213	4484	4664	5202	5715	6802	7549	7847	
黑 龙	6188	5991	6674	5963	5687	5815	5537	5543	6490	7347	8560	9025	9853	

江													
上 海	3944	4086	4208	4187	4225	4496	4610	4685	4953	5144	5325	5143	5260
江 苏	8936	8833	8491	8571	8714	8770	8963	9663	1084 9	1327 2	1677 9	1842 8	1995 2
浙 江	4231	4591	4723	4653	4774	5385	5527	6018	6626	8362	9681	1133 4	1302 4
安 徽	4965	5293	5073	5383	5513	5909	6366	6679	7489	7823	8340	8831	9784
福 建	1677	1835	1708	1790	1987	2160	2205	2711	3272	3806	4857	5395	6117
江 西	3039	2706	2542	2408	2435	2469	2584	2557	3089	3944	4243	4592	5170
山 东	9759	9994	9863	9922	9955	8698	1109 8	1293 8	1516 6	1827 0	2524 8	2900 1	3170 3
河 南	7960	8205	7975	8063	8299	8725	9325	1033 3	1142 0	1493 8	1846 8	2100 3	2317 1
湖 北	5404	5664	5904	5911	5993	6051	6096	6483	7238	8054	8653	9652	1053 5
湖 南	5591	5805	4703	4785	3618	3335	4100	4287	4984	6040	8739	9439	1027 7
广	4941	5079	5051	5087	5284	5890	6088	6649	7910	8790	9942	1112	1259

东												6	4
广 西	2330	2345	2142	2106	2117	2228	2228	2133	2621	3367	3734	4173	4772
海 南	168	149	138	169	179	192	缺失	缺失	338	477	342	332	414
四 川	8909	9227	6064	5900	4862	4862	4650	5462	7254	8189	7792	8533	9450
贵 州	3946	4832	5176	5522	5028	5146	4946	5199	6794	7994	8651	9939	1063 0
云 南	2765	3044	3295	3162	2960	3062	3101	3352	4349	5689	6682	7482	7620
陕 西	3779	4098	3590	3509	2998	2766	3133	3451	3961	4958	6049	7400	7894
甘 肃	2547	2619	2374	2374	2395	2480	2551	2798	3219	3479	3751	3959	4455
青 海	462	493	550	538	637	522	642	620	675	680	699	912	1058
宁 夏	1079	1111	1093	1087	1042	1042	缺失	缺失	2965	2761	3249	3490	4135
新 疆	2448	2771	2589	2604	2580	2702	2734	2898	3184	3632	3860	4436	4944

数据来源：1996-2008 年版的中国能源统计年鉴，中国统计局出版社。

致 谢

光阴荏苒，两年半的研究生生涯很快即将结束，两年半的时间我收获了很多。在此想对我的亲人，我的老师，我的同学表示感谢。

感谢我的亲人对我无微不至的关爱。我的爷爷在我的学习生涯中对我帮助很多，从学写字那时的写字姿势，到上研究生每一次的送我上车，许许多多的小细节，都刻在我的脑海中。你那充满慈祥的微笑一直温暖着我。我的爸爸妈妈一直为我无私的付出，爸爸一直为我的前途操心，你对我的希望是我前进的动力，妈妈的人生我感觉是在为我而活，把好的都给了我，在我心里，你对我的爱比天还大。你们为我的学习提供了一个好的环境。

感谢我的导师李怀政老师。李老师和他所指导的学生亦师亦友，很欣赏他的坦诚、亲和、幽默。在我迷茫困惑的时候，李老师总是适时地提醒我，给我指点迷津。在整个研究生阶段，他关心着我的成长。从学术到做人，他都苦口婆心的教育着我。他在学术上力求严谨，充满干劲的精神值得我学习。在这篇论文的写作过程中，李老师为我付出了很多时间和精力，从文章的构思到最后的定稿，李老师都提供了很多的帮助，在我懈怠时督促我，在我迷茫时鼓励我。

感谢我的室友王会容，薛培丽，很幸运能遇到你们。两年半的时光我们一起成长了许多。谢谢你们曾经带给我的快乐。感谢我的同学穆涛，在研究生生活中，你对我帮助很多，小事大事，你都无私的帮助我，为我排忧解难，感谢你的善良。

感谢研究生阶段指导过我的所有的老师，何大安老师、赵英军老师、张旭昆老师、俞毅老师、王国安老师、钟慧中老师、卢洪雨老师、徐剑明老师、马淑琴老师、杨文进老师、徐锋老师、孙敬水老师都对我有过帮助。

感谢每一个带给我温暖和力量的人，你们的关爱让我勇敢迈进明天。

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含本人为获得浙江工商大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

签名: 钱慕松 日期: 2011 年 1 月 5 日

关于论文使用授权的说明

本学位论文作者完全了解浙江工商大学有关保留、使用学位论文的规定: 浙江工商大学有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘, 允许论文被查阅和借阅, 可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索, 可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文, 并且本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。

保密的学位论文在解密后也遵守此规定。

签名: 钱慕松 导师签名: 李树强
日期: 2011 年 1 月 5 日