**分类号：** **学校代码 :10139**

**学** **号：2012080447** **密** 级 **: 公 开**



硕 士 学 位 论 文

**类 别：全日制硕士研究生**

**中** 文 题 目： **地方政府竞争视角下环境规制对区域生态效率的影响研究**

**英** 文 题 目 ： **Under Local Government Competition--The Research on Environment Regulation to Eco-efficiency**

**学 科 门 类： 经济学** **学 科 名 称： 统计学**  **研 究 方 向： 宏观经济统计分析**  **研 究 生： 鄂慧芳**

**指 导 教 师： 杜金柱 教授**

**二 ○ 一 五 年 六 月**

**独创性（或创新性）声明**

本人声明所呈交的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。除了文中特别加以标注和致谢中所罗列的内容以外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。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了谢意。申请学位论文与资料若有不实之处，本人承担一切相关责任。

学位论文作者签名： 日期：

**关于论文使用授权的说明**

学位论文作者了解内蒙古财经大学有关保留和使用学位论文的规定，即：研究生在校攻读学位期间论文工作的知识产权单位属内蒙古财经大学。学校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，允许学位论文被查阅和借阅；学校可以公布学位论文的全部或部分内容， 可以允许采用影印、缩印或其它复制手段保存、汇编学位论文。（保密的学位论文在解密后遵守此规定）

保密论文注释：本学位论文属于保密在 年解密后适用本授权书。非保密论文注释：本学位论文不属于保密范围，适用本授权书。

学位论文作者签名： 指导教师签名 ：

日期： 日期：

地方政府竞争视角下环境规制对区域Th态效率的影响研究

摘 要

经济的高速增长伴随着环境问题的日益恶化，已成为许多国家和地区的历史教训。近几年来，中国作为经济增长最快的国家之一，在二十一世纪的第一个十年，成为世界第二大经济体，但同样面临环境问题的考验。全面贯彻落实科学发展观和生态文明建设，坚持可持续发展道路，必须重视经济增长与生态环境的协调发展。

论文从地方政府竞争的视角出发，检验了各地方政府环境规制竞争形态及其对地区生态效率的影响，以及政绩考核政策变动前后，环境规制竞争形态及其对地区生态效率作用效果的变化。论文主要工作思路如下：首先，整理国内外相关的研究成果，为论文相关指标定义、指标选取及分析方法提供了借鉴；其次，汇总和总结了中国各地区环境规制的现状，并确定了衡量环境规制强度的代理变量，分别定义为环境规制制定、环境规制实施及环境规制监督；第三，以“生态效率”作为衡量地区经济发展和生态环境相结合的综合指标，根据投入指标和产出指标的确定，采用超效率DEA方法测算了1997-2012年中国30个省（市、自治区）的生态效率值，结果呈现出“东

部最高，中部次之，西部最差“的特征。第四，用面板数据模型检验了1997-2003

年和2004-2012年地区间环境规制竞争形态及该形态对区域生态效率的影响。检验结

果表明，在1997-2003年期间，环境规制制定和实施行为存在明显的地区模仿特征，环境规制监督行为存在差异性，同时环境规制对区域生态效率的整体影响表现为制约；

2003年之后，随着科学发展观的落实与深入，各地将节能减排纳入官员政绩考核体系，环境规制行为逐渐趋向独立，模仿行为趋弱，环境规制对区域生态效率的影响也由制约转向促进，或者制约作用减弱。

综上，论文的研究表明政绩考核机制的转变会使地区间的环境规制行为趋向独立，并对区域生态效率的改善产生积极作用。为此，论文最后提出能更好实现地区间环境和经济的友好发展的政策建议：不断完善环境规制的立法、执法和监督，逐步适应经济发展要求，促进区域经济与生态环境的协调发展；因地制宜地发展地区经济和环境规制；建立多元化的考核指标，逐步优化地方政府绩效评价体系。

**关键词：**地方政府竞争； 环境规制； 区域生态效率； 面板模型

Abstract

The high speed development of economy aggravates environmental problems. It has been confirmed by the historical experience of different countries. In recent years, China as one of the countries with the fastest economic growth, in the first decade of the 21st century, has developed to the world's second largest economy, and also is facing environmental challenges. To comprehensively implement the scientific development concept and ecological civilization construction, and insist on sustainable development, we must pay attention to the coordinated development of economic growth and the environment.

From the perspective of local government competition, in order to test the form of environmental regulation competition and its influence on regional eco-efficiency, also test changes of the form and influence after the government performance evaluation policy's change. The main idea of the paper is as follows. First, I sort out the relevant research results at home and abroad, to provide reference for definition, selection and analysis of indicators. Second, I summarize the present situation of China's regional environmental regulation and determine proxy variables to measure the intensity of environmental regulation. They are defined as environmental rulemaking, environmental regulation implementation and environmental regulation supervision. Third, I take" eco-efficiency" as a comprehensive index of regional economic development and ecological environment. According to the input index and output index, super efficiency DEA method is used to measure 30 provinces' (municipalities and autonomous regions) eco-efficiency values from the year of 1997 to 2012, the result shows eastern, central and western regions are in descending order. Fourth, panel data model is used to test the form of environmental regulation competition and its influence on regional eco-efficiency from 1997-2003 and 2004-2012. Test results show that during the period of 1997-2003, there is obvious imitation of characteristics about environmental rulemaking and implementation, environmental regulation supervision is characterized by diversity. At the same time, the overall impact of regulation on the re gional eco-efficiency is characterized by restricting role. After 2003, with the implementation and in-depth of the" scientific development concept", local officials will be included in the energy saving performance evaluation system, environmental regulation behaviors gradually incline to independent, imitation behavior is weakening. The influence of environmental regulation on the regional eco-efficiency is also shifted to promotion from restriction, or restriction is weakened.

In summary, from the paper 's research, we find the change in government

Performance evaluation policy will affect regional environmental regulation behaviors toward independence, and play a positive role on the improvement of the regional eco-efficiency. In order to achieve coordinated development of economy and environment, we can do these: constantly improve legislation, law enforcement and supervision of environmental regulation to meet the requirements of economic development; according to local conditions to develop the regional economy and environmental regulation; establish diversified evaluation indicators to optimize local government performance evaluation system. In short, the paper provides an important basis for improving local government environmental regulation and diversifying political achievements evaluation mechanism.

**KEY WORDS:;** Local; Government; Competition; Environmental; Regulation regional; Eco-efficiency; Panel model

目 录

[摘 要](#_Toc686301382) 2

[Abstract](#_Toc686301383) 2

[第一章 绪 论](#_Toc686301384) 5

[1.1 研究背景及意义](#_Toc686301385) 5

[1.2 研究内容及方法](#_Toc686301386) 5

[1.2.1 研究内容及框架](#_Toc686301387) 5

[1.2.2 研究方法](#_Toc686301388) 6

[1.3 论文的创新与不足](#_Toc686301389) 6

[1.3.1 创新之处](#_Toc686301390) 6

[1.3.2 论文的不足及进一步研究方向](#_Toc686301391) 6

[第二章 基本概念及文献综述](#_Toc686301392) 6

[2.1 基本概念](#_Toc686301393) 6

[2.1.1 地方政府竞争](#_Toc686301394) 6

[2.1.2 环境规制](#_Toc686301395) 6

[2.1.3 生态效率](#_Toc686301396) 7

[2.2 文献综述](#_Toc686301397) 7

[2.2.1 国外文献综述](#_Toc686301398) 7

[2.2.2 国内文献综述](#_Toc686301399) 7

[第三章 各地区环境规制情况及其测度变量](#_Toc686301400) 8

[3.1 全国通用型环境规制情况](#_Toc686301401) 8

[3.2 地区性环境规制情况](#_Toc686301402) 10

[3.2.1 地方法规](#_Toc686301403) 10

[3.2.2 规制实施力度](#_Toc686301404) 11

[3.2.3 规制监督力度](#_Toc686301405) 12

[3.3 环境规制测度变量](#_Toc686301406) 12

[第四章 区域Th态效率测度及分析](#_Toc686301407) 12

[4.1 区域Th态效率指标体系的构建](#_Toc686301408) 12

[4.1.1 区域生态效率指标选择及算法综述](#_Toc686301409) 12

[4.1.2 区域生态效率指标的确定与说明](#_Toc686301410) 13

[4.2 基于超效率DEA模型的区域Th态效率测算](#_Toc686301411) 14

[4.2.1 超效率DEA模型概述](#_Toc686301412) 14

[4.2.2 中国30个省（市、自治区）区域生态效率测算](#_Toc686301413) 15

[4.3 中国30个省（市、自治区）Th态效率差异分析](#_Toc686301414) 20

[第五章 环境规制与区域Th态效率](#_Toc686301415) 20

[5.1 中国环境规制省际竞争形态研究](#_Toc686301416) 21

[5.1.1 空间面板数据模型](#_Toc686301417) 21

[5.1.2 数据说明和变量选择](#_Toc686301418) 21

[5.1.3 检验结果及分析](#_Toc686301419) 21

[5.2 环境规制对区域Th态效率的影响研究](#_Toc686301420) 24

[5.2.1 面板数据模型概述](#_Toc686301421) 24

[5.2.2 数据说明和变量选择](#_Toc686301422) 25

[5.2.3 检验结果及分析](#_Toc686301423) 25

[第六章 主要结论与对策建议](#_Toc686301424) 27

[6.1 主要结论](#_Toc686301425) 27

[6.2 对策建议](#_Toc686301426) 27

[参考文献](#_Toc686301427) 27

[参考文献](#_Toc686301428) 28

[附录 1](#_Toc686301429) 29

[个人简介及攻读硕士学位期间获得成果](#_Toc686301430) 42

[后记与致谢](#_Toc686301431) 43

Ⅱ

# 第一章 绪 论

## 1.1 研究背景及意义

1978年中国的改革开放政策向世界敞开了大门，从此为中国经济的发展开辟了

更广阔的道路。在21世纪的第一个10年，中国跃居世界第二大经济体，经济总量超过意、法、英、德、日等传统经济强国。然而，经济增长奇迹的背后隐藏着诸多问题，例如资源大量投入式的粗放型经济增长、各种污染物的超标排放、环境质量的恶化等。这些问题一方面促进了经济增长，但另一方面又阻碍经济的健康发展。环境问题是各国和地区在其发展过程中不可逃避和忽视的问题。我国自1979年颁布第一部综合性

《环境保护法》以来，国务院先后制定和颁布了一系列环境保护方面的法律法规，各级政府实施了众多环境保护政策。尽管如此，各地区依然面临严峻的环境形势。根据

2013年中国环境状况公告，中国黄河、海河、辽河流域，劣Ⅴ类水质断面比例分别高达33.3%、62.7%和42.9%；富营养化湖泊（水库）占27.8%；地下水质4778个监测点中，较差及极差的比例为59.6%；74个新标准第一阶段监测城市中有95.9%的城市空气质量超标；土壤侵蚀面积占国土面积的30.72%[1]。

环境问题的改善与恶化，很大程度上取决于地方政府对环境规制政策的执行力度。在以经济增长为核心的竞争中，地方政府的分权治理结构、地方政府的环境规制成本的高低、不执行环境规制的处罚力度强弱、环境污染的负外部性及唯GDP为核心的政绩考核机制，都会影响地方政府实施环境规制的强度。为求地区经济较快增长，地方政府在环境规制的制定和实施过程中，很可能会出现“逐底竞争”行为，放宽企业准入制度，使高污染企业以破坏环境为代价带动当地的经济增长，进而也影响综合体现生态环境与经济发展的区域生态效率的提升。

面对有限资源过度消耗，环境质量严重下降，生态系统退化的严峻形势，党的十六届三中全会提出了“全面发展，可持续发展”的新发展观，此后，环境保护纳入了政绩考核体系当中。党的十七大、十八大及十八届三中全会，提出并深化了生态文明理念，并将其提升到“五位一体”的战略高度。自此，环境质量改善情况进一步贯穿到政绩考核体系中，环境规制的制定与实施在为经济发展留有适当空间的同时，还要以生态环境的持续改善为目标。

在地方政府执政考核体系的转变下，环境规制行为是否依然存在相互模仿的“逐底竞争”行为，环境规制水平是否提升区域生态效率，政府职能从单纯地注重经济指标向注重社会全面发展的转变，是否能取得积极的成果，使其向更加多元化、绿色化、人与环境和谐化的考核体系转变。对这些问题的回答，是论文研究的意义所在[2]。

## 1.2 研究内容及方法

### 1.2.1 研究内容及框架

第一章，绪论。首先介绍了论文的研究背景和意义，引出了论文写作的目的；其次，对论文内容框架进行了总体概括，体现论文写作主线；最后，总结出论文的创新与不足。第一章主要体现出论文的整体感，为后文的分章写作做铺垫。

第二章，首先介绍了生态效率、环境规制、地方政府竞争的概念，便于对论文研究问题的理解。其次，综合阐述了国内外学者对地方政府竞争与环境规制，环境规制与经济发展、环境状况及区域生态效率方面的相关研究文献，了解到地方政府之间的竞争行为会影响地区的环境规制，而地区的环境规制对该地区的经济发展又会产生正效应、负效应或不明确的影响，这些结论在理论和实证分析方面为后文的写作提供了参考依据。

第三章，介绍了中国各地区环境规制的现状，并确定了环境规制强度的代理变量，为后文建立模型做铺垫。我国现阶段采取的环境规制主要采取强制性手段。我国政府确立的环境管理法律具有全国通用性，例如国家统一颁布的环境政策。而各地区根据自身地域特色及经济发展特征，会“量身定制”适合当地的地方环保法规。不同学者对环境规制强度的衡量标准是不一致的，论文主要参考李胜兰等（2014）采取的“当期设立的地方环保法规、规章即地方环境规制政策的数量”、“工业污染治理投资完成额占工业增加值的比重”、“排污收入占工业增加值的比重”作为衡量地方政府环境规制强度的代理变量。

第四章，测度中国省际区域生态效率。生态效率强调经济效率和环境效益的统一, 其指标体系构建和计算方法学术界尚未形成共识态度，相关的研究和探索，依然是国内外产业生态学的研究热点之一（吕兵等，2006）。论文借鉴李胜兰（2014）、邱寿丰

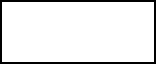
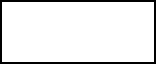
（2007）的生态效率指标体系，尝试采用超效率DEA方法测度1997-2013年除西藏和港澳台地区之外的中国30个省（市、自治区）的区域生态效率值，并对其变化情况和地区间的差异进行简单描述。

第五章，建立了环境规制与区域生态效率的面板数据模型。根据文献综述，在地方政府竞争背景下，地方政府对环境规制水平的设定对周边省区环境规制行为容易产生模仿和竞争行为，因此适宜选择考虑空间相关性的空间面板模型。并分析环境规制现状对区域生态效率的影响作用，是促进还是抑制。同时，将研究时限以2003年为界，研究“科学发展观”推行前后，政绩考核体系的变化，对各地区的环境规制竞争形态及其对生态效率影响是否有变化。

第六章，根据以上的理论及实证检验结果，为地方政府政绩考核体系的再思考、因地制宜的设定环境规制及政绩考核体系、全方位推进环境规制的立法、执行和实施，

促进各地区社会经济可持续发展提出对策建议。综上，论文研究框架如下：

第一章研究背景研究意义



研究内容、方法及创新点、不足

第二章



基本概念文献综述

第三章

地方政府竞争地方政府竞争、环境规制、环境规制经济发展及区域生态效率

生态效率相关文献综述



环境规制现状

环境规制强度变量选择

全国通用环境规制概述 环境规制制定

地区性环境规制概述 环境规制实施

环境规制监督

区域生态效率测度及分析

指标体系的构建

超效率DEA 模型测度及结果分析

第四章



环境规制省际

竞争形态研究

环境规制对区域生

态效率的影响研究

第五章

模仿独立差异化促进抑制不显著

第六章



结论总结及对策建议

### 1.2.2 研究方法

文献综述法：通过参考学者关于地方政府竞争与环境规制，环境规制与经济发展的相关研究，为论文写作提供了理论依据和可以借鉴的方法，使得论文进一步的研究成为可能。

描述统计法：各地区在环境规制方面的表现是不一致的。除需要执行国家统一规定外，各自定立的规制及规制方面的投入及监督机制存在差异，我们通过量化的指标用描述统计的方法进行比较分析。

综合评价法：建立区域生态效率指标体系时，由于生态指标体系依据研究范围的不同，选择的指标也不一致，论文以各个地区为测算目标，参考学者应用比较广泛的

生态效率指标体系，结合数据的可得性，构建区域生态效率指标体系，并进行综合评价。

面板模型计量法：考虑到环境规制行为的空间相关性，利用省际面板数据及空间权重，建立空间面板计量模型，检验环境规制的竞争形态；考虑环境规制对区域生态效率的影响，建立面板计量模型检验影响效果。

## 1.3 论文的创新与不足

### 1.3.1 创新之处

第一，少有文献研究地方政府竞争下，环境规制对区域生态效率的影响，论文的研究是对该领域的拓展和突破。

第二，采用综合评价法、面板数据分析（包括空间面板）法，通过划分两个时间段建立空间面板数据模型和面板模型，体现政绩考核体系转变前后对环境规制及环境规制对区域生态效率的影响。

### 1.3.2 论文的不足及进一步研究方向

由于目前没有对环境规制强度的衡量及区域生态评价指标体系的选择形成成熟机制，尚未达成共识，所以根据本论文选取的指标和计算方法得到的结果可能与实际情况存在一定误差，不能更加全面和真实的反应其水平及说明变量之间的关系。

各地区的经济发展及环境状态存在很大差异，经济发展较好的地区环境问题可能比较严重，其带来的环境污染对周边地区的溢出效应也会比较明显。这就说明某些地区的发展存在公共环境破坏或资源过度消耗问题，并将带来的过度污染和破坏让其他地区承受。在今后的研究中，我们可以找出对环境负面影响较大和资源过度消耗的低效率发展地区，落实责任制，因地制宜的制定环境规制及经济发展战略，提高区域生态效率，实现地区之间的和谐发展。

# 第二章 基本概念及文献综述

## 2.1 基本概念

### 2.1.1 地方政府竞争

目前，有关地方政府竞争的概念学术界没有形成统一的定义。地方政府竞争一直是经济学研究的主题之一。最早的地方政府竞争概念，来自Albert Breton（1998），他指出，政府本质上是具有竞争性的，为了增进当地的经济发展、创造就业机会、提供社会保障、教育、卫生事业等，会根据自己对资源的分配和控制权，利用税收、环境政策、医疗福利等手段展开广泛的竞争，实现资本、劳动力等要素的流入[3]。

中国学者对地方政府竞争的定义，主要有以下几种观点：刘汉屏（2003）认为“地方政府竞争是指一个国家内部不同行政区域地方政府之间为了提供公共物品，吸引资本、技术等生产要素方面，在投资环境、法律制度、政府效率等方面开展的跨区域政府间的竞争”[4]。李一花（2005）认为地方政府竞争是“地方政府为了谋取当地的福利和人均收入水平的提高，而采取一些竞争策略，旨在吸引更多的外部资金、技术、人力资本等生产要素进入本地，以增强本地经济的竞争优势”[5]。厉敏萍（2009）将地方政府竞争界定为“一个国家内部不同行政区域的地方政府之间，为提供公共产品，吸引资本、人才、技术等生产要素而在制度创新、投资环境、政府服务效率等方面展开的跨区域竞争”[6]。何梦笔（2009）认为，政府竞争包括了纵向和横向的竞争[7]。冯兴元（2013）认为“地方政府竞争是指市场经济各地方经济体中的政府和其他行为主体设计竞争战略（包括制度环境、政策、区位、营销等），围绕吸引具有流动性的要素、促进提高本地产品的竞争力和外销市场份额而展开竞争，以增强各地方经济体自己的总体竞争力和当地的福利和人均收入”[8]。

论文中涉及的地方政府竞争是指没有行政隶属关系的省（市、自治区）政府之间的横向竞争。为了能积极促进本地区全面发展及在竞争中获胜，各经济主体会通过采取不同的税收结构、环境政策、教育体制、医疗保障体系等来吸引生产要素的进入。论文主要涉及地方政府竞争主体在环境规制方面的模仿、差异或独立性。

### 2.1.2 环境规制

对于环境规制的概念，学术界的界定在逐渐全面化。最初，环境规制是政府通过禁令、非市场化转让许可证等方式对环境资源利用的直接干预。随着经济发展方式的变化，环境规制的表述添加了政府的间接干预行为，即除行政法规外，引进了经济手段和利用市场机制政策等，之后，还加入了自愿性环境规制[9]。

学者沈芳（2003）、綦建红（2007）认为环境规制是由于环境污染的负外部性及成

本在社会与厂商之间的差异，政府为调节厂商的经济活动，实现经济增长与环境保护协调发展而制定的政策。例如规定厂商的排放量，罚款数额、交纳的费用等措施

[10][11]. 傅京燕（2006）在其所著的《环境规制与产业国际竞争力》一书中，对环境

规制的理解是“与贸易相关的环境措施和与环境相关的贸易措施”，认为环境规制对国内和国际贸易是有区别的[12]。吴玉鸣（2007）认为环境规制是指“一个国家或地区为了保护环境，制定并实施的环境标准、排污规定、治理费用投入等各种保护环境的政策、措施的总和”[13]。

环境规制作为社会发展政策的一项重要内容，对经济发展意义深远。基于以上概述，论文将环境规制总结为：由于环境污染具有外部不经济性，中央政府、地方政府、环保行业协会等组织通过制定相应的政策，采取行政、市场及其他约束性手段对破坏环境的厂商及其他组织和个人的经济活动进行调节，实现工业污染防治、环境保护、经济发展相互协调的目标。

### 2.1.3 生态效率

1990年，德国学者Schaltegger和Sturm首次提出生态效率（eco-efficiency）的概念，指出生态效率可以让人们认真考虑经济活动对环境的影响[14]。1992年，世界可持续发展工商理事会(World Business Council for Sustainable Development)首次从商业角度阐述生态效率：“在提供满足人类需要和提高生活质量的竞争性定价商品与服务的同时，实现共同周期里的生态影响和资源强度逐渐降低，尽量低于地球的估计承载力或一致，比便达到环境与社会协同发展的目标”，并根据其含义，构建了测度指标：生态效率=产品和服务价值/生态环境负荷[15]。以后的学者对生态效率的解释主要是围绕上述定义展开的，大同小异。生态效率强调经济效率和环境效益的统一, 根据研究目的和对象的不同，目前的生态效率主要应用在企业、行业、区域等层面上。

论文要测度的是区域生态效率，区域生态效率是指在某个经济区域内“以较少的资源消耗和环境污染，生产竞争力的产品和服务，以满足人类需要和改善生活”[16]。其核心是少投入、少排放、多产出，是在不对生态环境构成威胁的前提下，努力发展区域经济，符合可持续发展的要求。在区域范围内，“产品和服务的价值”主要是区域经济活动的产出和服务的市场价值，可以用地区生产总值或地区总产出等指标衡量，

“生态环境负荷”包括资源消耗和污染排放两个部分，资源消耗可以用各种原料投入衡量，污染排放可以用各种污染物的排放量衡量[17]。

## 2.2 文献综述

基于地方政府竞争视角下的环境规制与区域生态效率问题的研究，相关文献较少，

学者们研究较多的相关问题主要有：地方政府竞争与资源配置效率、地方政府财政支出竞争战略、地方政府竞争与统筹区域经济发展、地方政府竞争与FDI的增长；环境规制的经济效应、环境规制竞争对经济增长效率影响、环境规制效率评价及其生态效率的测度和地区间的差异性分析等。论文对国内外相关研究的述评以地方政府竞争与环境规制、环境规制与生态环境、环境规制与经济发展研究为切入点，为后文研究在地方政府竞争下，环境规制对反映经济发展与生态环境的生态效率的影响做铺垫。

### 2.2.1 国外文献综述

#### （1）地方政府竞争与环境规制

西方学者对地方政府竞争的研究较早，最早阐述该问题的是亚当▪斯密，之后美国经济学家Tiebout提出了著名的“用脚投票”理论，丰富了地方政府竞争理论，英国学者Breton提出了一个较为完整的竞争性政府概念。在地方政府竞争的背景下，学者们认为各地环境规制存在相互竞争特征，主要原因归结为环境污染的溢出效应和跨行政区域的资本竞争。Fredriksson和Millimet（2002）认为，在分权治理体系下，为发展经济，某一区域会忽视其环境污染行为对邻近区域的恶性影响，规制强度弱于集权体制，从而易导致“竞相到底”的局面[18]。Wheeler（2001）对国家间环境规制“竞相到底”的成因进行了分析，指出高收入国家环境规制相对严格，企业特别是高污染企业进入高收入国家的环境规制成本较高，而低收入国家为了促进经济增长、吸引国外投资、提高就业水平，更容易出台较低的环境规制水平；高收入国家较高的环境规制成本增加了跨国企业的合规成本，促使其投向低收入国家，追随较低成本。但是高

收入国家也想留住投资，所以会选择竞相降低环境规制成本，如此循环，促使各国环境规制普遍降低准入门槛，引起生态环境的普遍恶化[19]。Ulph（2000）验证了地方政府为了留住本地厂商、吸引外企和促进经济增长，会降低环境规制强度来降低企业的合规成本。Woods（2006）对美国的各州进行了环境规制研究，发现各州为了留住原有产业，吸引更多产业入驻，会采取各种积极措施降低环境规制水平，从而降低经营成本。而且，他还发现与其他的政策措施和规制力度相比，环境规制相对容易引发“逐底竞争”的行为，理由是：环境污染的负外部效应，会使污染等环境问题向邻近地区蔓延，纵使有一个地区施行较为严格的环境规制，也可能遭受其他地区环境污染的损失，所以不如大力发展地区产业，与其他地区共同承担环境污染成本[20]。

Fredriksson和Millimet（2002）认为环境规制强度是地方政府竞争性工具，属于政府行为，而不是企业行为。鉴于规制竞争是地方政府行为，经验研究学者主要从地方政府环境强度的策略性竞争出发，大多建立战略互动模型，用地区间的反应函数模型描述地区间的关联，即将一个地区的环境规制行为设定为与其具有竞争关系地区的环境规制的函数。并在此基础上，引入了空间计量模型，将研究地区的环境规制设定为因变量，用空间滞后项代表其他地区的环境规制行为，并将影响环境规制的其他

重要因素设置为控制变量，通过空间滞后项的系数显著性及大小判断地区间的环境规制战略互动行为是否显著及行为影响的方向[18]。Konisky（2007）的研究显示，对于邻近州际之间的竞争，如果竞争者制定较强的规制体系，则该州的反应也会比较明显[21]。

#### （2）环境规制与生态环境

有关环境规制对生态环境的影响研究，大部分学者的研究结果显示，正式的环境规制与环境质量呈正相关性。Magat（1990）和Rilstone（1996）分别以加拿大魁北克省与美国的纸浆和纸制品制造业为研究对象，将生物需氧量和固体悬浮物的排放量作为环境质量的代理变量，运用最小二乘法检验了环境规制对污染物排放的影响，结果表明，前者研究的环境规制能促进企业减少20%的排放量，后者研究的环境规制能促使企业减少约28%的污染排放量[22][23]。但也有学者持不同的观点，Golderhe 、

Banerjee（2004）的研究结果表明，印度集群产业的环境规制行为对其下游的水质改善影响甚弱[24]。Blackman和Kildegaar（2010）的研究表明，墨西哥环境保护机构在执行较多的环境保护措施及监察次数频繁的情形下，对企业的影响甚微，并不能很好地刺激他们改进和创新“净化”技术，减少污染物排放，因而从他们的研究角度出发，他们认为正式的环境规制缺乏真实的实施效力[25]。

#### （3）环境规制与经济发展

有关环境规制对经济发展影响的研究，理论界的观点可以归纳为三种：

第一种观点：“遵循成本说”。该观点认为环境规制会阻碍经济增长，两者呈现负相关的关系。其代表人物有：Gollop和Roberts（1983）：他们选取56个电力企业做了调查研究，发现政府强有力的环境规制使企业的生产率下降了0.6%[26]；Barbera和Mcconnell（1990）：将环境规制因素投资作为生产要素计入美国钢铁、非金属矿物制品、造纸等产业的绩效评价中，结果发现环境规制投资会使上述产业的生产率下降0.1%-0.3%[27]. Walley和Whitehead（1994）:企业会对政府的环境规制作出相应的战略调整，很可能增加污染较轻项目的投资，减少污染相对严重，但具有良好发展前景的项目[28]。总结上述观点及相关研究，可知在环境规制的约束下，企业需要为消耗自然资源和排放污染物支付一定的额外费用，称为“合规成本”，从而导致生产成本的增加。在技术和需求条件不变的情况下，该成本的存在一方面会导致生产率降低和利润率的下降；另一方面，为遵守环境规制而进行的污染治理投资，可能挤占企业其他方面的生产性、盈利性投资，导致潜在产出和利润的损失，进而会影响到经济的发展。John Douglas Wilson（2005）[29]认为为加大自身利益的地方政府会增加公共用品方面的支出，导致税收与公共用品的投入正相关，从而引致地方政府出现“支出竞争”。支出竞争容易引发政府浪费现象，会减少或甚至恶化社会公众福利，影响经济发展效应的发挥。

第二种观点：“创新补偿说”。该观点认为环境规制与经济增长呈正相关关系。恰当的环境规制会导致企业成本的增加，但其资源效率低下和需要技术革新的信号也

是由环境规制带来的，从而被规制的企业激发出了进行技术创新的潜能，产生了“创新补偿”效应。代表人物是Porter，提出了“波特假说”。

Lanjouw和Mody（1996）对环境规制与技术创新的关系进行了研究。发现环境规制强度会明显的促进R&D支出，环境规制强度每增加1%, R&D支出就会增加

0.15%[30]. Jaffe and Palmer（1997）研究美国治理工业污染的成本与企业的创新活动之间的关系，发现，污染控制支出会激励企业进行更多的创新研发工作，虽然这些研发工作带来的价值是有限的，但能促使企业达到环境标准[31]。

第三种观点：“综合论”。该观点认为环境规制对经济发展的影响受到产业特点、产业发展状况、环境规制质量、环境壁垒等众多因素的影响，因此其综合效应的结果不确定。例如，某些国家通过设定较高的环境规制壁垒，阻碍其他国家企业的进入，较高的进入门槛降低了行业内的竞争程度，对国内企业形成保护作用，使之获得垄断利润。但这种垄断利润是以较高的合规成本和牺牲竞争活力为代价的，有可能造成受保护产业的弱质。随着国际环境管理指标的施行，产品被要求贴上“绿色”的标签，未达到环境规制标准的出口产品在规制严格国家的市场准入和市场销售上举步维艰，对该国的经济发展形成阻碍作用（West和Senez,1992）[32]。还有较为中立的观点，Georg-Grassmueck、Martin Shields（2010）[33]认为，地方政府之间的竞争即使对经济增长有所促进，但不能起决定作用，并且地方政府过度的垂直分管对经济增长不利。

### 2.2.2 国内文献综述

#### （1）地方政府竞争与环境规制

针对中国分权治理结构下的地方政府竞争行为，杨海生等（2008）对地方政府竞争与环境政策的研究表明，我国的财政分权和基于经济增长的政绩考核体制，使地方政府当前的环境政策之间存在着相互攀比式的竞争，各省在制定和实施环境规制时更易向规制相对宽松的地区看齐[34]。崔亚飞，刘小川（2009）研究表明，地方政府为了获得经济增长竞争上的优势，会使其环境保护公共政策偏离社会整体福利目标[35]。张文彬等（2010）则使用基于两区制Durbing固定效应模型对环境规制战略互动行为特征的关系做了详细描述，对1998-2002年期间的研究结构表明，省际间的环境规制战略

以差别化为主，没有显示出规制竞争的特征；对2004-2008年期间的研究结果表明，在科学发展观的引导下，环境规制战略出现了明显的转变，竞争趋于优化，呈现出“逐顶竞争”的特征[36]。易志斌（2011）研究了地方政府之间的竞争对流域水环境保护的影响，发现竞争促进了区域经济增长，但是在环境治理问题上，地方政府投资不足，引来类似“囚徒困境”的环境污染问题[37]。

#### （2）环境规制与生态环境、经济发展

国内对这一问题的研究开展较晚，赵红（2006）将成本-收益模型加入环境规制中，并用于研究美国的环境规制，发现这会使规制效率有所提升。并建议我国的环境规制

效率的提高也可通过引入成本-收益模型来实现[38]。李瑾（2007）研究发现环境规制有利于产业升级，间接促进经济增长[39]。李强（2009）认为某些环境规制工具会激励企业提高技术创新，进而实现生产率的提高和经济的增长[40]。李泳，李金青（2009）针对经济增长与产出的关系建立了非线性投入产出模型，研究表明环境规制的污染投资增加与国内生产总值增值之间存在着负相关，机动车尾气排放控制对国内生产总值的负面影响是有限的[41]。叶祥松（2011）在不加入环境规制与加入环境规制两种情形下测度我国各省（市、自治区）的环境技术效率水平，发现后者明显高于前者，说明环境规制有利于环境技术效率的提高；而且，实施环境规制后，全要素生产率增长率也明显提高了；外商直接投资额、工业发展水平和环境保护力度对我国环境规制下的全要素生产率有显著正面影响[42]。李胜兰（2014）的研究表明，环境规制会影响企业的绩效，进而影响地区、国家的经济情况，在中国东部地区环境规制强度与经济增长呈倒

“U”关系，中部地区则呈“U”型关系，而西部地区的经济发展趋向导致环境规制在执行过程中严重失效[2]。

在环境规制协调经济增长和环境保护关系的研究中，一些学者开始使用生态效率或环境效率指标，综合评价经济增长和环境质量之间的协调关系。李丽平（2000）根究OECD全新环境管理经验，介绍了生态效率的提出和发展[43]。陈傲（2008）选择5项指标（废水排放总量、废气排放总量、固体废弃排放总量、地区生产总能耗及地区生产总电耗），用因子分析赋权法研究了中国29个省的区域生态效率及差异性，发现中国区域生态效率差异明显，呈现“东高西低”格局[44]。刘丙泉（2011）用超效率DEA模型，以资源消耗和环境污染作为投入指标，地区GDP作为产出指标，测度生态效率。研究表明2000-2009年间，生态效率值稳定上升，区域间的差异明显且在加大[45]。潘兴侠等（2013）用熵值赋权的灰色综合评价模型评价区域生态效率，并用空间计量模型分析了生态效率的空间关联，得出的结论与上文大同小异[46]。成金华等（2014）采用2000-2011年的统计数据，运用超效率DEA模型对中国30个省份的生态效率进行测算，并运用空间自相关分析方法对中国省域生态效率的演化格局进行了实证分析，以此来探寻影响中国生态效率区域差异变化的空间机制，结果表明生态效率呈现由沿海向内陆、由东部向中西部递减的格局，具有明显的“俱乐部收敛”现象。从省级层面看，生态效率较高的省区集聚于东部经济发达地区，而生态效率较低的省区则集中于西部经济欠发达地区，并且生态效率呈现空间聚集特征[47]。

李静和饶梅先（2011）使用方向性环境距离函数模型来分析非期望产出问题，选取相应的指标研究中国各省份在四种环境管制政策下的环境效率，发现中国东部地发达地区不仅在经济上优于中西部地区，而且在环境治理和减少污染方面也要明显好于中西部地区[48]。王连芬（2011）使用环境DEA模型，测算了我国1999-2009年30个省份的工业环境效率。结果表明：我国各省环境效率值存在较大差异，东部地区的效

率值普遍高于其它地区，西部地区的效率最低[49]。沈能（2012）测算了加入环境污染因素后我国工业各行业的环境效率，并基于异质性行业假定检验了我国环境规制与环境效率的非线性关系。结果表明，工业环境规制与环境效率正相关，一定程度上验证了“波特假说”的正确性；并确定了行业最优规制水平[50]。

结合上述文献观点，论文将地方政府竞争、环境规制水平、区域生态效率的逻辑关系整理如下（图2-1）。



地方政府竞争



促进：环规强度促

进环境质量改善

生态环境

区域生态效率

不利论

经济发展

有利论

综合论

环境规制水平



不显著：环规对环境质量改善作用微弱



模仿或独立

|  |
| --- |
| 治污费用增加合规成本，治污投资挤占生产性投 |
| 波特假说：创新补偿 |
| 综合效应：影响不确定 |

图2-1 逻辑关系图

# 第三章 各地区环境规制情况及其测度变量

在前文，我们定义的环境规制为：因为存在环境污染的外部不经济性，中央政府、地方政府、环保行业协会等组织通过制定相应法律、法规及标准政策，采取行政、市场及其他约束性手段对破坏环境的厂商及其他组织和个人的经济活动进行调节，实现工业污染防治、环境保护、经济发展相互协调的目标。下文主要从我国制定的通用环保法律、法规及标准，地方性法规及其实施和监督情况讨论不同地区环境规制的异同。

## 3.1 全国通用型环境规制情况

改革开放以来，随着中国体制改革和工业化道路进程的推进，我国环境规制体制建设经历了从无到有，从弱到强的过程，逐渐建立了具有中国特色的环境管理体系，制定和颁布了适合中国国情的环境法律及规章制度，并且日臻完善。2012年，中国共产党第十八次全国代表大会把生态文明建设纳入中国特色社会主义事业五位一体的总体布局中，提出了推进生态文明，建设美丽中国的理念。可见环境问题与国民经济息息相关，我们必须引起高度重视。

2013年，根据国务院及国家环保总局的《政府信息公开条例》和《环境信息公开办法》，环保部认真贯彻落实，继续加大了政府信息主动公开力度，提高了政府信息依申请公开办理质量，积极推进了环境保护重点领域信息的公开，为切实保障人民群众的知情权、参与权、监督权和表达权提供了服务保障。2015年1月1日启动的

《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委

员会第十一次会议通过。2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订），明确了我国全面深化改革阶段环境保护工作的指导思想，突出了加强政府责任和责任监督。对于减少近年各地区出现的雾霾天气，持续建设资源节约型、环境友好型社会，切实把生态建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程有着重要意义。随着社会的进步和发展，环境法规和相关的制度政策也在逐渐完善，正在与经济发展一起协调并进。

以上法规的颁布体现了环境规制手段的强制性特征。一般政府采取的环境规制手段主要有：强制性手段、经济手段和技术手段等。由于我国经济手段和技术手段还不是很完善，所以，从全国范围来看，环境规制更多是靠立法，靠强制性手段。强制性手段是指行政部门依据相关的法律、法规以及规章和标准，直接规定活动者产生外部不经济的允许数量以及方式。强制性手段主要以法律为依托，是环境规制最基本的手段，也是其他手段的前提和保障。

自1979年我国通过第一部环境保护法《中华人民共和国环境保护法（试行）》以

来，国家先后制定或修改了一系列的法律、法规和环境保护标准，形成了以《环境保护法》为基础，以环境标准、环境影响评价、环境监督、环境规制政策和方法构成的环境规制体系。我国的环境法律包括环境防止、环境标准制定、环境检测评价、气象、地震等九大领域。同时，还制定和颁布了环境质量标准、污染排放标准等许多环境方面的标准。这一系列的法律制度和环境保护标准为我国保护环境和控制环境污染等方面发挥了重要作用，也使我国的环境保护工作取得了较为满意的成绩[51]。

表3-1 部分全国通用的环保法律、法规及标准

|  | 名称 | 颁布时间 |
| --- | --- | --- |
| 部分 | 《中华人民共和国环境保护法》 | 2015.1.1 |
| 全国 | 《中华人民共和国水土保持法》 | 2011.3.1 |
| 通用 | 《中华人民共和国海岛保护法》 | 2010.3.1 |
| 环保 | 《中华人民共和国侵权责任法》 | 2010.7.1 |
| 法律 | 《中华人民共和国循环经济促进法》 | 2008.9.4 |
|  | 《中华人民共和国海洋环境保护法》 | 2008.7.25 |
|  | 《中华人民共和国节约能源法》 | 2007.10.31 |
|  | 《中华人民共和国放射性污染防治法 》 | 2003.6.28 |
| 部分 | 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例 》 | 2006.9.19 |
| 全国 | 《中华人民共和国濒危野生动植物进出口管理条例》 | 2006.4.29 |
| 通用 | 《医疗废物管理条例 》 | 2003.6.4 |
| 环保 | 《排污费征收使用管理条例 》 | 2003.1.2 |
| 法规 | 《危险化学品安全管理条例 》 | 2002.1.26 |
|  | 《中华人民共和国核材料管理条例》 | 1987.6.15 |
| 部分 | 土壤 总磷的测定 碱熔-钼锑抗分光光度法 | 2011.12.6 |
| 全国 | 橡胶制品工业污染物排放标准 | 2011.10.27 |
| 通用 | 发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准 | 2011.10.27 |
| 环保 | 膜生物法污水处理工程技术规范 | 2011.10.24 |
| 标准 | 环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定 重量法 | 2011.9.8 |

## 3.2 地区性环境规制情况

### 3.2.1 地方法规

各地区除了遵守国家制定的统一环境政策之外，还会根据自身地域发展特征制定适合自身发展的环保法规。比如，云南省在1997年12月3日修正实施的《云南省环

境保护条例》，上海市在1994年12月8日颁布实施了《上海市环境保护条例》，

辽宁省1993年9月27日颁布实施了《辽宁省环境保护条例》，海南省在2007年 1

月10日颁布了修订的《海南省环境保护条例》等等。

表3-2 部分地方法规

| 内 | 《内蒙古自治区环境保护条例》 |
| --- | --- |
| 蒙 | 《内蒙古自治区节约用水条例》 |
| 古 | 《内蒙古自治区地质环境保护条例》 |
| 辽 | 《辽宁省河道管理条例》 |
| 宁 | 《鞍ft市环境保护条例》 |
| 省 | 《沈阳市大气污染防治条例》 |
|  | 《大连市环境保护条例》 |
| 海 | 《海南省饮用水水源保护条例》 |
| 南 | 《海口市龙塘饮用水源保护管理条例》 |
| 省 | 《海口市机动车排气污染防治办法》 |
| 湖 | 《湖北省城乡规划条例》 |
| 北 | 《湖北省农村可再生能源条例》 |
| 省 | 《武汉市湖泊保护条例》 |
|  | 《湖北省地质环境管理条例》 |

### 3.2.2

规制实施力度

环境问题与工业密切相关，论文以各地区的工业污染治理投资额与工业增加值为基准，用工业污染治理投资额与工业增加值的比例测度规制实施情况。

2012年全国环境污染治理投资总额为8253.5亿元，其中工业污染治理投资500.5亿元，环境污染治理投资额较高的省份有ft东、辽宁、江苏，分别达到739.1、683.4、

657.1亿元，其中工业污染治理投资额分别为67.1、11.9、39亿元。环境污染治理投资最少的地区是海南和青海省，分别为44.7和24.1亿元。

图3-1表示的1997年和2012年不同地区的工业污染治理投资额，与1997年相比，除了北京与黑龙江两个地区，其他地区的投资额均有所上升。1997年投资额较高的前三个地区是江苏、ft东、浙江，最靠后的三个地区是宁夏、海南、青海；2012年，投资额较高的三个地区是ft东、江苏、ft西，靠后的三个地区是重庆、北京、青海。从1997年到2012年增幅最大的地区是海南、青海和宁夏，分别达到32.6%、26.2%、

10.7%。

图3-1 不同地区1997、2012年工业污染治理投资额（亿元）



70.00

60.00

50.00

40.00

30.00

20.00

10.00

0.00

2012

1997

" 京天 津河 北

ft 西

内蒙古辽 宁吉 林黑龙江上 海江 苏浙 江安 徽福 建江 西

ft 东河 南湖 北湖 南广 东广 西海 南重 庆四 川贵 州云 南陕 西甘 肃青 海宁 夏新 疆



1.60%

1.40%

2012

1997

1.20%

1.00%

0.80%

0.60%

0.40%

0.20%

0.00%

图3-2表示不同地区1997、2012年工业污染治理投资额与工业增加值的比例。由图可以看出，2012年大部分地区的比例较1997年有所下降，只有海南、甘肃的比例上升。1997年，比例较高的地区有新疆、江苏、宁夏、陕西、内蒙古，说明当年这些地区的环境问题较为突出，并且政府投入的力度较大；比例较低的地区有四川、重庆、江西、湖南、广东、青海。2012年，该比例较高的地区有甘肃、海南、宁夏云南，比例较低的地区有河南、重庆、黑龙江、江西。

图3-2 不同地区1997、2012年工业污染治理投资额与工业增加值的比例

" 京

天 津河 北

ft 西内蒙古辽 宁吉 林黑龙江上 海江 苏浙 江安 徽福 建江 西

ft 东河 南湖 北湖 南广 东广 西海 南重 庆四 川贵 州云 南陕 西甘 肃青 海宁 夏新 疆

### 3.2.3 规制监督力度

监督力度主要以排污收入度量，因为地区发展情况的差异，不能直接用排污收入的绝对值进行比较，所以用相对指标，用排污收入与工业增加值的比例测度。由图3-3可以看出，2012年与1997年相比，除了河北和宁夏，该比例值均有所下降，说明工业发展的速度比较高，工业低污染正在积极实现，使得排污收入在工业增加值中的比重不断减少。2012年比例值较高的地区有贵州、ft西、宁夏、新疆、江西、河北、内蒙古，一方面说明2012年这些地区环境标准较高，监管力度较严，但也从另一方说明这些地区的污染比较严重；比例值较低的地区有天津、上海、北京，说明这些地区在2012年之前环境污染问题控制的较好，由于经济的高发展和先进的技术，



0.60%

0.50%

0.40%

0.30%

0.20%

2012

1997

0.10%

0.00%

可以很好的清理污染，达到环境标准，从而使得排污费收入在工业增加值中的比例较低。从高低不同的比例值图中，我们可以联想到不同地区在环境指标的达标和对环境污染问题处理方面存在明显差异，从而体现了监管力度的不同。

图3-3不同地区1997、2012年排污费收入与工业增加值的比例

" 京

天 津河 北

ft 西内蒙古辽 宁吉 林黑龙江上 海江 苏浙 江安 徽福 建江 西 ft 东河 南湖 北湖 南广 东广 西海 南重 庆四 川贵 州云 南陕 西甘 肃青 海宁 夏新 疆

## 3.3 环境规制测度变量

关于测度环境规制强度的问题，仁者见仁，智者见智。不同的学者根据研究目的的不同或研究领域的不同，选择的测度指标存在一定的差异。张文彬（2010）选择工业污染投资、工业废水排放、工业二氧化硫排放、工业粉尘排放、工业烟尘排放作为环境规制强度指标，用固定效应模型分析这五方面环境规制强度变量在各地区之间的差异或有无地区间的竞争形态[36]。叶祥松（2011）对环境规制问题的研究主要是测度环境规制效率，采用了废水、废气和工业固体废弃物三个主要环境污染指标，借助因子分析法进行降维处理，指数化因子得分，比较分析环境规制效率在地区间的差异[52]。朱平芳（2011）选择废气、废水、固体废弃物的排放量作为环境规制水平的基础变量，用污染物排放绝对量除以真实GDP得到相对值，再将每个地区的该相对值与全国的平均水平做比值，最后取三废的该比值的算数平均作为规制水平的测度[53]。王文普（2011）以工业SO2和工业COD作为规制变量测度过环境规制对经济增长率的影响[54]。孙荪

（2011）用了单一指标污染治理投资额与GDP的比值代表环境规制水平[55]。赵硕（2012）认为工业污染治理投资是环境规制中除了立法的重要体现，可以很好的反应和衡量各省环境规制的力度，而且，废气治理设施，是众多环境规制治理设施中较重要的组成部分，所以选取了工业污染治理投资和废气治理设施数作为环境规制的衡量指标[56]。刘伟明（2012）用单一指标工业污染治理投资额占工业增加值的比重表示环境规制[57]。李国平（2013）用GDP与能源消费的比值衡量环境规制强度[58]。张瑞（2013）建立了环境规制评价体系，将指标划分为投入指标（与环境相关的人力、物力、资金）和收益指标（控制性指标：工业三废去除率、质量指标：环境污染发生次数、三废达标率、

人均绿化面积），建立数据包络模型，得到环境规制综合效率评价值。使用数据包络方法测度综合效率值的学者较多，但在指标的选择上存在差异[59]。李胜兰（2014）用地方环保法规数、工业污染治理投资完成额、排污费收入与工业增加值的比值三个变量衡量环境规制强度[17]。

借鉴上述学者的研究，论文分析环境规制强度和地区间的竞争行为是否存在时，设定三个变量，分别为：环境规制制定变量、环境规制实施变量、环境规制监督变量。分别量化为：地方环保法规及行政规章总数、工业污染治理投资额与工业增加值的比值、排污费收入与工业增加值的比值。这是因为，地方环保法规具有法律强制性，对环境的治理起到最关键的作用，并且，从地方政府发展角度考虑，地区之间在环境法规的颁布和执行方面很可能存在相似行为；工业污染治理投资反应地区政府治理强度，投资的多说明环境治理较为严格，但因地区间的发展差异，不能用绝对量来表示投资力度，所以与工业增加值做比值，用相对量来表示；排污费收入的高低一方面可以反映地方治污管理的强弱，另一方面又可以说明地区间治污和控污能力的差异，也与工业增加值作比，用相对量衡量环境规制的监管力度。

# 第四章 区域Th态效率测度及分析

## 4.1 区域Th态效率指标体系的构建

### 4.1.1 区域生态效率指标选择及算法综述

随着经济发展和社会进步，人们对环境问题的认识也在不断加深，经济合作和发展组织（OECD）从更全面更高的角度诠释了全新的环境管理方式---生态效率，它体现了可持续发展的理念，近几年来，备受重视和探讨。在国内，李丽平等（2000）从工厂、社区、商业部门、政府、经济政策等方面论述了这些主体对生态效率改善的重要作用，并且介绍了加拿大企业生态效率指标体系包含的内容，主要指标有能源强度指标，原材料强度指标，污染排放指标[43]。将这些理论上的指标整合成生态效率指标并计算出其值，需要数据的采集技术及数据的准确性和可获得性。在国内，李丽平等算是较早讨论生态效率指标构建的学者，他们对加拿大工业生态效率指标的介绍为国内的研究提供了参考。

从德国环境经济账户体系看，Hartmut Hot、Karl Schoer（2001）建立的生态效率指标以经济产出GDP为表达式的分子，分母则以自然输入要素（土地、能源、水、原材料）、自然收容废气（温室、酸性气体）及经济要素（劳动力、资本）计量[60]；芬兰学者Hoffren（2001）设计了五种生态效率指标，分别为生产生态效率、工业生态效率、社会生态效率、人文生态效率、潜力生态效率，分别用GDP、环境调整的GDP、可持续经济福利指数、人文发展指数、可持续生产净收益与直接物质投入的比值衡量

[61]；吕彬、杨建新（2003）介绍了用WBCSD提出的生态效率公式（生态效率=产品或服务的价值/环境影响）计算企业、行业或区域的生态效率。根据研究目的不同，产品和服务价值及环境影响指标的选择与计算不同。计算区域生态效率时产品和服务价值的方法主要有成本效益分析和生命周期成本分析，环境影响的测算主要选择环境指标，例如：能量消耗、物质消耗、水消耗、温室气体排放、破坏臭氧层物质的排放、酸化气体排放、废物总量等。由于每个指标的影响大小不同，通过专家打分法、支付意愿调查、政策目标方法等赋权方法来调节每个指标的作用。还可以用数据包络方法，将经济和环境指标划分为输入和输出指标计算出相对效率。二者没有作实证分析，只对目前的理论和研究现状进行了综述，但提供了指标选择及计算方法上的借鉴[62]。

邱寿丰、诸大建（2007）借鉴德国环境经济账户设计的宏观层次的生态效率指标，建立了度量我国发展循环经济的生态效率指标，具体指标有：土地、能源、水、原材料、废气排放、废水排放、固体废弃物排放、劳动力。以每个指标值为分母，不变价

GDP为分子，计算出来的值代表生态效率，该文的生态效率由多个指标共同代表，没

有整合成一个综合指标。论文可以借鉴生态效率指标的选择，但其计算方法有异议，因为论文要计算区域生态效率，最好是个单一的综合值，便于分析和比较[63]。

陈傲（2008）应用公式：生态效率=产品或服务的价值/环境影响，以地区生产总值为分子，选取5个环境指标：废水排放总量、废气排放总量、固体废弃物排放总量、地区生产总能耗、地区生产总电耗，用因子分析赋权法构造环境影响综合指标值，最终计算出2000-2006年中国29个省（市、自治区）的区域生态效率值[44]。潘兴侠等

（2012）用熵值赋权的灰色综合评价模型对我国2010年的30个省（市、自治区）的区域生态效率进行了测度[46]。以上两种方法在赋权时可能会丢失一些信息，影响评价结果。

之后的学者多采用DEA（数据包络方法）或超效率DEA模型测算区域生态效率，在测算指标的选择，研究层面，时间跨度，评价模型的选择方面存在差异。下面通过表4-1展现目前国内学者研究区域生态效率用DEA模型的进展和不同。

表4-1 生态效率模型

| 学者 研究跨度 研究范围 评价模型 投入指标 产出指标 |
| --- |
| 刘丙泉 2006-2008 ft东省 CCR 土地、水、能源、 地区 GDP  李雷鸣[64] 固废、废气、废水 |
| 邓波等[65] 2008 30 个省市 三阶段 DEA 废水、废气、固废 地区 GDP  能源、资本、人力 |
| 王恩旭等[66] 1995-2007 30 个省市 超效率 DEA 耕地、建设用地面积、 地区 GDP  水、能源、污染物、碳排放 |
| 崔德涛[67] 2005-2009 辽宁省 超效率 DEA 废水、废气、固废 地区 GDP  万元 GDP 能耗、水、  建设用地面积、劳动人数 |
| 张雪梅[68] 2000-2010 西部地区 改进的 CCR 能源、水、土地 期望产出：GDP  非期望产出： 废水、废气、固废 |
| 成金华等[47] 2000-2011 30 个省市 超效率 DEA 废水、废气、固废 地区 GDP  能源、土地、水、人力 |
| 李胜兰等[17] 1997-2010 30 个省市 DEA 工业用水总量、能源、 工业增加值  非合意产出：工业废水、 工业二氧化硫、烟尘、粉尘 |

以上的研究在指标体系的建立方面大同小异，从他们研究的30个省（市、自治区）的区域生态效率结果来看，各省（市、自治区）的差异比较明显，这种差异在东中西部地区更是突出，并且效率值大体上呈逐年上升趋势。目前，对区域生态效率指标体系的建立没有形成统一的指标，参考以上学者的研究，如何确定测度生态效率的

指标以便准确的度量各地区的生态效率值是论文的关键问题之一。

### 4.1.2 区域生态效率指标的确定与说明

前文提到，区域生态效率是经济发展价值与环境效益的统一，从经济可持续健康发展的角度看，我们要尽量实现资源的低消耗、环境的低污染、经济的高效益，即以最少的资源投入与最小的环境代价获得最大的经济价值。同时考虑到环境污染物越少越好，与下文用到的DEA模型对投入指标的要求是一致的，所以将污染物作投入处理，借鉴李胜兰等（2014）参考德国经济账户中的生态效率指标，从区域经济发展水平及生态环境发展状况构建生态效率指标体系，同时主要关注工业领域。论文建立的指标体系如表4-2所示。

表4-2 生态效率评价指标体系

|  | 指标 类别 | 指标构成 | 具体内容 |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 环境污染 | 废气排放  废水排放 | 工业二氧化硫排放量、烟粉尘排量  工业废水排放量 |  |
|  | 投入指标 | 固体排放 | 工业固体废弃物排放量 |  |
|  | 资源消耗 | 能源消耗  水资源消耗 | 能源消耗总量（万吨标准煤）  工业用水总量 |  |
|  | 产出指标 | 经济发展 | 地区工业增加值 |  |

论文的投入指标主要分为环境污染指标和资源消耗指标，环境污染指标包括：工业废气排放量、废水排放量及固体废弃物排放量，资源消耗指标包括：能源消耗和工业用水总量。产出指标为经济指标，以地区工业增加值为代表。所有指标数据来源于1998-2012年各省（市、自治区）统计年鉴、《中国统计年鉴》、《中国环境统计年鉴》及《中国能源统计年鉴》，从数据的一致性及可得性考虑，论文研究数据不包括中国西藏、台湾、香港、澳门地区。

## 4.2 基于超效率DEA模型的区域Th态效率测算

### 4.2.1 超效率DEA模型概述

数据包络分析（Data Envelopment Analysis）是由著名运筹学家A. Charnes和W. W. Cooper等在1978年首次提出的以相对效率为基础评价决策单元相对有效性，即相对效率评价的方法，这是集运筹、数学、经济、管理等多学科及交叉学科的新方法，是系统工程及经济、管理领域分析的有效工具。它定义决策单元（DMU—Decision Making Unite），每个单元是某种程度上的一个约定，它可以是学校、企业、银行等等待相互比较的实体单位，并且有相同的输入和输出，通过对输入输出数据的综合分析，得出每个DMU综合效率的数量指标，并可以进行排序，确定有效的及非有效的原

因和程度，提供改进信息；还可以判定投入规模是否恰当，给出规模调整的方向[69] 。

DEA方法具有如下几个优点：其一，客观性，主要通过数据和线性规划模型进行评估，与其他方法相比，在一定程度上避免了评价者的主观意识；其二，DEA方法不用考虑量纲一致性，无需进行归一化处理；其三，经济意义明显，反应生产活动是否有效，还可以分解为规模有效和技术有效进行分析；其四，根据不同单元的效率值，给经营者提供辅助管理信息。

DEA模型最基本的模型有C2R模型和BCC模型。C2R模型评价决策单元的综合效率，包括规模效率和技术效率；BCC模型评价决策单元的技术效率。论文主要考察综合效率值，所以主要介绍C2R模型。

假设有N个决策单元要进行比较，设每个决策单元均有m种投入（输入）和 n

种产出（输出），分别表示资源的消耗和产出成效。将第i个决策单元记为

𝐷𝑀𝑈𝑖（i = 1,2⋯N），用向量形式表示单元𝐷𝑈𝑀𝑖的输入和输出形式为：

𝑇𝑇

𝑋𝑖 = (𝑥1�, 𝑥2𝑖, 𝑥𝑚�)> 0;𝑌𝑖 = (𝑦1�, 𝑦2𝑖, 𝑦𝑛�)> 0.

对应的权向量设置为：

𝑇𝑇

U =（𝜇1, 𝜇2, 𝜇𝑚）≥0, 𝑉=（𝜗1, 𝜗2, , 𝜗𝑛） ≥ 0

则𝐷𝑀𝑈𝑖的效率评价值指数为：

𝑉𝑇𝑌𝑖

ℎ𝑖=𝑈𝑇𝑋

=∑𝜗𝑟𝑦𝑟𝑖

∑𝜇𝑥

（I = 1, 2，, N）

𝑖𝑗 𝑗𝑖

假设被评价的决策单元是𝑖0个，记𝐷𝑀𝑈𝑖0，在各个决策单元效率指数不超过1的条件

𝑇

下，选择合适的权向量U、V，使𝑉 𝑌𝑖0达到最大。即𝐷𝑀𝑈 的最优化CCR模型为：

𝑈𝑇𝑋𝑖0

𝑖0

D(𝑋𝑖0, 𝑌𝑖0

𝑉𝑇𝑌𝑖

)=max(𝑉 𝑌𝑖0 )

𝑈𝑇𝑋𝑖0

𝑇

s. t. 𝑈𝑇𝑋𝑖 ≤ 1

U≥0, V≥0，（i = 1, 2，, N）

上式是原始规划模型的一个分式规划，为求解方便，通过Charnes-Cooper变换，可将上式转换为等价的线性规划模型求解。模型的解分为决策单元效率值的有效、弱有效和非有效。而有效的决策单元效率值为1，对于多个决策单元都为1的情况，我们无法对其进行比较。为解决这一问题，1993年，Andersen和Petersen提出了超效率模型，简称为SE—DEA模型。

该模型在评价某一个决策单元时，以其他所有的评价决策单元构成参考集，不考虑被评价决策单元本身，评价结果的效率值有可能大于1。这样就解决了DEA同为有效值1的决策单元无法比较的问题，为进一步分开比较评价值提供了依据。

SE-DEA模型形式为：

D(𝑋𝑖0

s. t.

，𝑌𝑖0

𝑉𝑇𝑌𝑖

𝑈𝑇 𝑋𝑖

)=max(𝑉 𝑌𝑖0 )

𝑈𝑇𝑋𝑖0

𝑇

≤ 1

U≥0, V≥0，（i = 1, 2，, N, i≠𝑖0）

基于此，论文将采用超效率DEA模型对中国30个省（市、自治区）的区域生态效率值进行测度，用EMS1.3软件实现数据的计算。

### 4.2.2 中国30个省（市、自治区）区域生态效率测算

根据EMS1.3软件计算中国30个省（市、自治区）1997-2012年的生态效率值，由于篇幅较大，此处只列出部分年份的效率值，如表4-3，全部数值见文后附录。

表4-3 30省（市、自治区）生态效率值

| 东部 | 2012 | „ | 1997 | 均值 | 排  名 | 西部 | 2012 | „ | 1997 | 均值 | 排  名 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 北京 | 1.964 | „ | 0.960 | 1.695 | 3 | 内蒙 | 1.022 | „ | 0.337 | 0.569 | 19 |
| 天津 | 2.136 | „ | 1.940 | 3.412 | 1 | 广西 | 0.661 | „ | 0.248 | 0.500 | 23 |
| 河北 | 0.554 | „ | 0.802 | 0.598 | 18 | 重庆 | 0.690 | „ | 0.396 | 0.490 | 25 |
| 辽宁 | 0.661 | „ | 0.642 | 0.624 | 15 | 四川 | 0.662 | „ | 0.414 | 0.491 | 24 |
| 上海 | 6.191 | „ | 2.468 | 2.878 | 2 | 贵州 | 0.327 | „ | 0.222 | 0.358 | 29 |
| 江苏 | 1.100 | „ | 0.806 | 1.265 | 6 | 云南 | 0.738 | „ | 0.475 | 0.509 | 22 |
| 浙江 | 1.077 | „ | 1.720 | 1.167 | 7 | 陕西 | 0.846 | „ | 0.391 | 0.609 | 16 |
| 福建 | 1.404 | „ | 1.002 | 1.076 | 9 | 甘肃 | 0.445 | „ | 0.356 | 0.407 | 28 |
| ft东 | 2.783 | „ | 1.006 | 1.301 | 5 | 青海 | 0.547 | „ | 0.363 | 0.450 | 27 |
| 广东 | 1.186 | „ | 0.872 | 1.145 | 8 | 宁夏 | 0.304 | „ | 0.305 | 0.254 | 30 |
| 海南 | 1.529 | „ | 2.959 | 1.535 | 4 | 新疆 | 0.408 | „ | 0.422 | 0.479 | 26 |
| 中部 | 2012 | „ | 1997 | 均值 | 排  名 | 中部 | 2012 | „ | 1997 | 均值 | 排  名 |
| ft西 | 0.603 | „ | 0.446 | 0.510 | 21 | 江西 | 0.917 | „ | 0.451 | 0.637 | 13 |
| 吉林 | 0.772 | „ | 0.475 | 0.629 | 14 | 河南 | 0.806 | „ | 0.577 | 0.721 | 12 |
| 黑龙江 | 0.836 | „ | 0.850 | 0.872 | 10 | 湖北 | 0.693 | „ | 0.541 | 0.599 | 17 |
| 安徽 | 1.037 | „ | 0.498 | 0.726 | 11 | 湖南 | 0.675 | „ | 0.380 | 0.511 | 20 |

## 4.3 中国30个省（市、自治区）Th态效率差异分析

根据上表数据，我们得知中国区域生态效率平均水平从1997年的0.777到2012年提高到1.119，整体呈现波动性变化趋势。根据通用的区域划分方法，论文分东部、中部及西部地区进行比较分析。东部地区包括：北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、ft东、广东、海南；中部地区包括ft西、吉林、黑龙江、安徽、江

西、河南、湖北、湖南；西部地区包括：内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆。从区域层面看，1997-2012年东部、中部、西部地区的生态效率平均值分别为1.518、0.651、0.465。得到的结论与已有文献论述的“东部最高，中部次之，西部最差”的研究结论一致。东部地区的效率值最高，说明以低消耗、少污染、高效益为转变方向的集约型经济增长方式取得了显著的成果；西部地区的发展模式有待继续转变，积极从高消耗、高污染、低效益的粗放型经济增长模式中走出来，调整优化产业结构，实现生态效率的提高；中部地区处于中间状态，但其生态效率值还没有达到有效状态，还需继续转变经济发展模式，实现生态环境和经济增长的双赢。

从省级层面看，天津、上海、北京、海南、ft东、江苏、浙江、广东、福建为代表的东部经济发达城市一直处于全国前列。而同属于东部地区的河北省生态效率均值为0.598，与其他城市相比处于偏低状态，这与其邻近北京的地理位置有关系；中部地区的煤炭大省ft西生态效率值最低，虽然资源丰富，但缺乏先进的技术和管理，导致资源利用率低下，影响生态环境；西部欠发达地区的甘肃、贵州、宁夏排名最靠后，与其经济发展相对路后、粗放型经济增长方式密切相关。

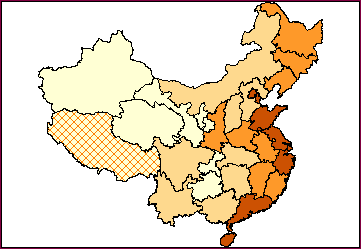


图4-1 1997-2012年全国30个省（市、自治区）生态效率均值四分位图

# 第五章 环境规制与区域Th态效率

## 5.1 中国环境规制省际竞争形态研究

我国单位GDP污染物排放量远超发达国家平均水平，主要污染物的排放量也超过了环境承载力[70]。这与我国对环境保护的重视程度及环境管理法律、规章等制度结构发展程度不符。“环境库兹涅兹曲线”为我国环境污染治理低效率问题给出了较好的解释，但是主要原因还可从中国的分权结构考虑。经济分权和垂直政治管理体系，为地区GDP增长带来了强大动力，而GDP也因其方便的度量形式成为地区竞争或官员晋升的主要衡量指标。环境保护等公共服务任务难以通过对经济增长的激励来完成，甚至有可能因矛盾而被搁浅[71]。所以当环境问题脱离政绩考核体系时，为了实现经济增长，地方政府更倾向于放松环境规制，以达到降低企业规制成本、吸引企业入驻的目的，从而形成地方政府环境规制的“逐底竞争”现象。

地区间环境规制竞争机制的理论解释分为溢出效应和经济竞争模型。溢出效应可以解释为：环境污染物具有跨界效应，在分权体制下，出于搭便车的动机，某区域会忽视其行为对相邻区域的损害，规制强度弱于集权体制，从而出现“竞相到底”的局面。经济竞争可以解释为：地方政府为了保障本地企业在自由贸易体系中的竞争力或吸引其他地区的企业入驻从而带动经济增长而采取降低企业规制成本的行为。到目前，针对我国不同环境规制强度下，省际之间竞争形式的研究较少。根据已有理论和经验文献，借鉴张文彬（2010）[36]的研究方法，论文直接分析省际之间的竞争形态，即各省际环境规制强度的大小对周边省份的反应是什么，是模仿还是差异化。模仿即当某省份加强环境规制或放松环境规制时，竞争者表现出的跟随加强或放松环境规制的策略行为。差异化即某省份加强或放松规制时竞争者采取放松或加强，抑或无明显策略的行为。

2003年十六届三中全会提出科学发展观，强调以人为本的可持续发展，突出了环境问题的影响，考核体系也随之逐步调整。例如，“十一五”规划第一次将二氧化硫和化学需氧量的排放量减少10%确定为约束性指标，并将减排总体目标的实现在各省之间进行分配，要求各地区严格执法，承担环境质量责任，并积极推行环保绩效考核体系。在上述体系的作用下，各省环境规制的竞争形态是否会发生改变？为此，我们以2003年为分界点，分两个阶段研究环境规制竞争形态的变化。

### 5.1.1 空间面板数据模型

从环境规制存在空间相关性出发，论文拟用空间面板数据模型予以研究。空间相关性主要体现在两个方面：一是临近地区地域上的毗邻，使得环境污染存在溢出效应；

二是邻接地区关于因变量的误差冲击对本地区变量观测值产生影响。所以，对应的空间面板数据模型可以分为：空间滞后面板数据模型（Spatial Lag Panel Data Model，

SLPDM）、空间误差面板数据模型（Spatial Error Panel Data Model, SEPDM）。两个模型的形式分别表示为：

y = ρ(𝐼𝑇 ⊗ 𝑊𝑁 ) y + xβ + ε (1)

{𝑦 = xβ+ μ

𝜇= 𝜆(𝐼𝑇 ⊗𝑊𝑁)𝜇+𝜀

(2)

其中，T表示时间数，N表示地区数，𝐼𝑇是T维单位时间矩阵，𝑊𝑁 是N×N的空

间权重矩阵，𝐼𝑇⊗𝑊𝑁是矩阵的kronecker乘积，y是NT×1维被解释变量的观测值向量，即可以表示为：

Y = (𝑦11, 𝑦21, , 𝑦𝑁1, 𝑦12, 𝑦22, , 𝑦𝑁2, , 𝑦1�, 𝑦2�, , 𝑦𝑁𝑇)

x为NT×k解释变量观测值矩阵，β为k×1参数向量，ρ、λ本别为空间滞后和空间误差面板数据模型的自相关系数，ε为NT×1随机误差向量，在单因素效应模型中，ε=𝜂𝑖 +𝜈𝑖𝑡或ε=𝛿𝑡+𝜈𝑖𝑡；在双因素效应模型中，ε=𝜂𝑖 +𝛿𝑡+𝜈𝑖�, 𝜂𝑖 ∼𝑖𝑖𝑑(0, 𝜔2)，

𝑖

𝛿𝑡 ∼𝑖𝑖𝑑(0, 𝜉2), 𝜈 ~𝑖𝑖𝑑(0, 𝜎2)，𝑖、𝑡分别为空间维度和时间维度。由于环境规制变量

𝑡𝑖𝑡𝑖𝑡

的空间依赖性，最小二乘参数是有偏的，不符合最小二乘法的假定，而克服该缺点的工具法的工具变量又很难确定，所以采用Anselin提出的最大似然估计方法给出无偏估计。

#### （1）空间相关性检验

空间相关性的检验一般分事前检验和事后检验。Moran's I检验是空间相关性检验的经典方法，原假设为变量间不存在任何形式的空间相关性，需要变量满足正态独立同分布，这是最早提出的观点，后来有学者认为满足经典假设太过苛刻，提出了改进的Moran's I检验。联合LM检验是针对多个假设条件的联合检验，该检验包括随机扰动项服从同方差和存在异方差正态分布两种情况。这两种检验只检验变量是否存在空间相关性，不能确定相关性在模型中的具体设定形式，所以为了确定模型中具体空间相关性的设定形式，需要对空间滞后模型和空间误差模型分别采用极大似然LM-Lag检验和极大似然LM-Error检验。而这两种方法又比较适合满足经典假设的模型。为能满足当残差不是正态分布假定或存在异方差等模型误设时LM检验的有效，又提出了稳健的LM-Lag、LM-Error检验。事后检验是根据空间计量模型的估计结果，对模型中空间效应设定是否正确进行检验。常用的方法有条件LM检验、LR检验和Wald检验。

#### （2）固定效应与随机效应模型的选择

论文研究不涉及样本对总体的推断问题，只是分析我国各个省份组成的总体情况，所以选择固定效应模型比较合适。固定效应模型分为：空间固定效应模型、时间固定效应模型、时间空间双固定效应模型。时间固定效应反映随时间变化、但不随地区变

化变量的影响；空间固定效应是指那些不随时间变化而在不同省区间相异的变量的影响。

#### （3）空间滞后面板数据模型和空间误差面板数据模型的选择

在实际分析中，首先进行最小二乘OLS回归，考察OLS回归残差滞后效应和误差效应的拉格朗日乘子（LM Lag和LM error）及其稳健的LM（Robust LM lag和Robust LM error），如果LM Lag显著而LM error不显著，且Robust LM lag比Robust LM error更显著，则选择空间滞后模型比较合适。反之，如果LM error显著而LM Lag不显著，且Robust LM error比Robust LM lag更显著，则选择空间误差模型比较合适。

### 5.1.2 数据说明和变量选择

论文采用1997-2003年、2004-2012年两个阶段的全国30个省份（不包括西藏、港澳台）的面板数据。数据来源于各年的《中国统计年鉴》、《中国环境年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》。根据第四章所述，作为被解释变量的环境规制强度变量为：规制制定变量（FGS）--由累计设立的环保法规及行政规章数测度；规制实施变量（GWT）--由工业污染治理完成投资额与工业增加值的比值测度；规制监督变量（PWS）--由排污费收入与工业增加值的比值测度。对环境规制强度有影响的解释变量分别有：人均国内生产总值（AVGDP），表示地区收入情况；工业增加值占地区生产总值的比重（GYGDP），表示产业结构；财政赤字变量（FD）,表示地方政府财政能力；地区人口密度（PD），以年末人口数与区域面积的比值测度；失业率（UR），表示地区就业政策目标。基于地方政府会根据周边地区的行为设定当地环境规制，即距离越近的地区情况越具有示范意义，所以使用空间邻接矩阵作为空间效应的度量，即将相邻地区的权重值设为1，不相邻时设为0。论文通过Matlab软件实现模型的检验及设定。

### 5.1.3 检验结果及分析

下表给出的结果是根据空间面板模型空间相关性检验、滞后与误差模型检验、无固定效应、时间固定效应、空间固定效应和时间空间固定效应模型检验，并结合拟合优度、对数似然值、信息准则以及各解释变量和各效应的显著性结果，将通过检验的模型的相关系数进行了罗列，且通过检验的模型均为滞后模型，且是无固定效应模型，论文主要关注空间相关性及相关系数的大小和方向。

对于估计的结果，我们要注意：地方政府在环境规制水平的设定上是否存在模仿或者差异化的战略互动行为。当周边省区市提高或降低环境规制水平时，本省区市相应提高或降低环境规制水平的战略互动行为即为模仿行为，反之则为差异化的行为。在模型的设定中，模仿意味着（1）式变量的系数ρ> 0，差异化则意味着ρ<0。

表5-1 两阶段环境规制空间面板数据模型结果

| 1997-2003 | | | | 2004-2012 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | FGS | GWT | PWS | FGS | GWT | PWS |
| LM lag | 4.11\*\* | 20.43\*\*\* | 2.78\* | 6.49\*\* | 5.73\* |  |
| LM error | 5.84\*\* | 17.24\*\*\* | 2.17 | 6.13\*\* | 3.01 |  |
| RLM lag | 7.81\*\*\* | 3.45\* | 0.65 | 0.38\* | 10.03\*\*\* |  |
| RLM error | 9.54\*\*\* | 0.26 | 0.05 | 0.03 | 9.91\* |  |
| R2 | 0.79 | 0.62 | 0.47 | 0.98 | 0.65 |  |
| FGS | ρ 0.265\*\*\* |  |  | ρ 0.198\*\*\* | | |
| GWT |  | ρ 0.358\*\*\* |  | ρ 0.04\* | | |
| PWS |  |  | ρ -0.17\* |  | | |
| AVGDP | -18.02\*\* | 0.349\*\* | -0.11\*\* | 21.68\*\*\* | -0.52\* | -0.013\*\* |
| GYGDP | -0.15\* | | | -35.47\*\*\* | | |
| FD | -3.68\*\*\* | | |  | -0.12\* | -0.74\*\* |
| PD | -49.82\*\* | | | -13.28\*\*\* | | |
| UR |  | | |  | 0.028\* | 0.038\*\* |

＊＊＊、＊＊、＊分别表示1%、5%和10%显著性水平下显著；空白部分表示不显著。

变量含义：规制制定变量(FGS)、规制实施变量(GWT)、规制监督变量(PWS)、人均国内生产总值(AVGDP)、工业增加值占地区生产总值的比重(GYGDP)、财政赤字变量(FD)、地区人口密度(PD)、失业率(UR)。

（1）在论文所考查的样本期间，中国正处于工业化和城市化的加速发展阶段，同时带来的环境问题，也越发引起民众和政府的关注。

首先我们分析第一阶段1997-2003的结果。表5-1的二、三、四列分别对应环境规制的制定（FGS）、实施（GWT）、监督(PWS)的估计结果。对于规制制定变量，空间自回归系数为0.265，显著为正，表明当地环境规制的制定即地方政府在环境法规和行政规章的颁布方面存在“模仿”周边省（市、自治区）的行为特征。规制实施变量的作用形态与规制制定变量类似，也呈现出“模仿”的特征，从系数的大小来看，规制实施变量的空间自回归系数为0.358，模仿特征更加显著，当周边省区市工业污染治理投资额占工业增加值的比重加权平均数增加或减少1%时，当地的比重即增加或减少0.358%。规制监督变量的空间自相关系数为-0.17，系数为负，说明存在差异化的竞争行为。即当周边省份加强或放松规制监督时，当地采取放松或加强措施。

人均地区生产总值对环境规制的作用有正有负，对环境规制的制定及监督表现出制约作用，而对环境规制的实施表现出促进作用。说明在人均地区生产总值较高、企业集中的地区，为了保证当地的生产总值，保证当地企业顺利实现生产，从而继续实现经济增长目标，当地政府在环境规制的制定及监督方面存在放松政策，但这种放松政策会加重当地的环境问题，进而又促使地方政府执行严格的实施政策，加大工业污染治理投资，这反映了地方政府即要保证经济发展又要确保环境保护的矛盾状态。

人口密度较大的地区对环境规制的制定较为松懈，采取宽松的政策实现经济增长及缓解人口压力。地方财政赤字越高的地区，为了缓解政府财政紧张情况，会减少工

业污染治理投资，减少环境规制实施力度。地方环境规制监督力度的减小，会促使地区企业的高发展和工业总产值的提高，从而使工业增加值在地区生产总值中占较高的比重。

（2）2003年科学发展观的阐述及实施，使各地逐渐开始将节能减排标准纳入官员的绩效考核体系中，促使地方政府调整环境规制的制定、实施及监督行为，从而实现经济增长与环境保护的协调发展。分析2004-2012年的检验结果，考察环境规制的作用形态有什么变化，并与第一阶段的结果做比较分析。

环境规制的监督变量空间效应不显著，由前一段的差异化行为转化为独立行为，说明制度的变革使得地区在环境监督方面的表现趋向独立化。环境规制的制定及实施变量依然存在模仿周边地区的行为特征，但与前一段时期相比，模仿的反应程度明显减弱。规制制定的空间自回归系数，由原来的0.265下降至0.198，规制实施系数由原来的0.358下降至0.04。模仿特征的减弱，说明将注重环境保护并将其纳入政绩考核体系的转变，使得地方政府面临的政绩考核标准由单一的GDP目标转变为经济和环境结合综合考察的目标。进而导致环境规制行为发生变化，促使地方更多的考虑当地的自然环境特征和经济发展结构，采取因地制宜的环境规制制定、实施及监督行为准则。

人均地区生产总值对规制的制定由原来的制约转变为促进，人均地区生产总值较高的地区，由于之前以高污染为发展代价创造高GDP，在政策变动后，会趋向于严格的规制制定，或者会颁布较多的环境法规和行为规章，以弥补之前的缺失，提高未来的要求，实现严格的环保行为。对规制的实施作用由之前的促进转变为制约，说明严格的规制制定政策，起到了良好的作用，使得工业污染治理投资额与工业增加值的比值减少。对规制监督的作用还是制约，但是制约作用明显减弱，由之前的0.11降为0.013，说明地区的监督行为在逐渐趋于严格。

规制制定对工业增加值与GDP比值的反应是负的，说明严格的规制制定会增加企业的规制成本，进而影响企业的发展及工业产值。地方财政赤字对规制实施变量的制约作用明显减小，由3.68将为0.12，对规制监督变量的影响由不显著变为制约，说明财政赤字大小和排污费收入与工业增加值的比值大小负相关。人口密度对规制制定的制约作用明显减弱。失业率对规制实施和监督的作用由不显著变为显著促进，说明政绩考核体系的转变及环境问题的重视，促使地方政府不再过度以缓解就业压力为目标而采取宽松的规制行为，开始加强环境规制的实施和监督行为。

## 5.2 环境规制对区域Th态效率的影响研究

在上一节的分析中，我们发现邻近地区的环境规制行为存在互相模仿的特征，也存在异化行为。在以2003年为政策分界点的对比分析中发现绩效评价体系的改变，

使得模仿行为减弱或者出现相互独立的现象。地区环境规制的实施情况会影响当地的生态效率，那么，现行的环境规制对生态效率的影响是怎样的？是促进还是抑制？在以2003年为界点的分析中，影响的效果会不会变化？下面，我们分两个时间段，建立面板数据模型分析环境规制对区域生态效率的影响。

### 5.2.1 面板数据模型概述

设有因变量𝑦𝑖𝑡和k + 1维解释变量向量𝑥𝑖𝑡= (𝑥1,𝑖�, 𝑥2,𝑖�, , 𝑥�,𝑖𝑡),满足线性

关系：𝑦𝑖𝑡=𝛼𝑖𝑡+𝑥′𝛽+𝜇𝑖�, i = 1,2, , N. t = 1,2, , T

𝑖𝑡 𝑖𝑡

该式是考虑k个经济指标在N个截面成员及T个时间点上的变动关系。其中N表示截面成员的个数，T表示每个截面成员的观测时期数，参数𝛼𝑖𝑡表示模型的常数项，

𝛽𝑖𝑡表示对应于解释变量向量𝑥𝑖𝑡的k+1维系数向量，k表示解释变量的个数。随机误差

项𝜇𝑖𝑡相互独立，且满足零均值、等方差为𝜎2的假设。当模型中，自由度NT远远小于参数个数时，会使得模型无法估计，为了实现模型的估计，可以分别建立以下两个模型：从截面成员角度出发，建立含有N个截面成员方程的面板模型：𝑦𝑖 =𝛼𝑖𝑒+𝑥𝑖𝛽𝑖 +

𝜇

𝜇𝑖；以时间点出发，建立含有T个时期方程的面板模型:𝑦𝑡 =𝜇𝑡𝑒+𝑥𝑡𝛾𝑡 +𝑣�. 这两种

形式的模型在估计方法上类似，现以截面方程为例，根据截距项向量α和系数向量β中各分量的不同限制要求，可将模型分为三类：

#### （1）无个体影响的不变系数模型

𝑦𝑖 =𝛼𝑒+𝑥𝑖𝛽+𝜇𝑖

在该模型中，假设在截面成员上既无个体影响也没有结构变化，即对于各截面方程，截距项α和K+1维系数向量β均相同，可看做截面成员的时间序列数据堆积在一起的样本数据，利用普通最小二乘法即可估计，该模型也叫联合回归模型。

#### （2）变截距模型

𝑦𝑖=𝛼𝑖𝑒+𝑥𝑖𝛽+𝜇𝑖

在该模型中，假设截面成员上存在个体影响而无结构变化，并且个体影响可由截距项𝛼𝑖的差别来说明。即𝛼𝑖在各截面成员之间不同，但是系数向量𝛽相同。

#### （3）变系数模型

𝑦𝑖=𝛼𝑖𝑒+𝑥𝑖𝛽𝑖+𝜇𝑖

该模型假设截面成员上既存在个体影响，又存在结构变化，即在允许个体影响由变化的截距项𝛼𝑖来说明的同时，还允许系数向量𝛽𝑖依截面成员的不同而变化，用以说

明截面成员之间的结构变化，该模型又称为无约束模型。

选择哪种模型进行分析是建立面板数据模型的第一个问题，合适的模型可以很好的解释经济变量之间的关系。经常使用的检验方法是协方差分析检验。检验的假设：

H1: 𝛽1 =𝛽2 =⋯= 𝛽𝑁

H2: 𝛼1 =𝛼2 =⋯𝛼𝑁

𝛽1 = 𝛽2 =⋯=𝛽𝑁

如果不拒绝假设H2，则选择模型（1），如果拒绝H2，则需进一步检验假设H1，如果不拒绝假设H1，则选择模型（2），反之，选择模型（3）。假设模型（1）（2）（3）

的残差平方和分别为𝑆3, 𝑆2, 𝑆1,在假设 H2下，构造F2检验统计量。

𝐹2

= (𝑆3 −𝑆1) /[(𝑁−1)(𝑘+ 1)]~𝐹((𝑁−1)(𝑘+ 1), 𝑁(𝑇−𝑘−1))

𝑆1/(𝑁𝑇−𝑁(𝑘+ 1))

如果计算得到的统计量的值不小于给定置信度下的相应的临界值，则拒绝假设

H2，继续检验H1，反之，符合模型（1）。假设H1成立时，构造的统计量为

𝐹1

= (𝑆2 −𝑆1) /[(𝑁−1)�] ~𝐹((𝑁−1)�, 𝑁(𝑇−𝑘−1))

𝑆1/(𝑁𝑇−𝑁(𝑘+ 1))

若计算得到的统计量的值不小于给定置信度下相应临界值，则拒绝假设H1，用模型（3），反之，则认为样本数据符合变截距模型（2）。

当数据中包含的截面成员是所研究总体的所有单位时，即截面成员之间的差异可以被看作回归系数的参数变动，固定效应模型是一个合理的面板数据模型。例如，在进行各省之间比较分析时，数据包括了所有的省份，此时使用固定影响模型进行分析是合理的，这种情况比较符合本论文的分析。当截面成员是随机地抽自一个大总体时，并想以样本结果对总体进行分析时，可以选择随机影响模型。综上分析，论文适合建立固定影响模型，至于选择三种类型中的哪一种，还需要分析和检验[72]。

### 5.2.2 数据说明和变量选择

为与上一节的分析形成对应，环境规制对区域生态效率的影响研究也分两个时间段：1997-2003年，2004-2012年。被解释变量为区域生态效率（EE），以第三章测度得到的数据表示；解释变量分别为环境规制的制定变量（FGS）、环境规制的实施变量

（GWT）、环境规制的监督变量（PWS）；控制变量有：人均地区生产总值（AVGDP）及其二次方（AVGDP2），可以验证环境库兹涅茨曲线的存在性；对数资本劳动比（LNKL），以固定资本形成总额与年末就业人数的比值表示，代表区域要素禀赋结构；工业增加值占地区生产总值的比重（GYGDP），表示区域产业结构。数据来源于各年的《中国统计年鉴》、《中国环境年鉴》、《中国环境统计年鉴》、《中国劳动统计年鉴》，并进行了相应的整理和计算。

### 5.2.3 检验结果及分析

根据面板数据模型的分析步骤及方法，我们选择固定影响模型，并依次建立两个时间段的六个模型，每个模型还要建立三类拟合（联合回归、变截距、变系数），根据每一类拟合的残差平方和值及自由度，计算F统计量的值，与给定置信度下的临界

值作比较，做出接受还是拒绝的判断，进而选择合适的拟合类型。根据拟合结果及相应的计算，将得到的结果整理成表5-2，根据表中的数据分析环境规制对生态效率影响，并结合上一节环境规制区域间的互动影响，综合分析是模仿促进，模仿制约，还是独立无效或有效，由于不存在变系数模型，可以很好的与环境规制的空间面板对应分析，整理结果如表5-3。

表5-2 两阶段环境规制对区域生态效率的面板模型结果

| 1997-2003 | | | | 2004-2012 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | EE | EE | EE | EE | EE | EE |
| FGS |  |  |  | 0.002\* | | |
| GWT |  | -0.21\*\* |  | 0.02\*\* | | |
| PWS |  |  | -0.33\*\* | -0.25\*\* | | |
| R2 | 0.86 | 0.61 | 0.6 | 0.36 | 0.65 | 0.55 |
| AVGDP | 0.88\* | 0.92\*\*\* | 0.88\*\*\* | 0.44\*\*\* | 0.48\*\*\* | 0.42\*\* |
| AVGDP2 | 0.28\*\* | | |  | | |
| GYGDP | 0.01 | | | 0.12\* | 0.11\* | 0.12\*\* |
| LNKL | -0.19 | | | -0.12\*\*\* | -0.12\*\*\* | -0.15\*\*\* |
| 模型选择 | （2） | （1） | （1） | （2） | （1） | （1） |

＊＊＊、＊＊、＊分别表示1%、5%和10%显著性水平下显著；空白部分表示不显著。

变量含义：区域生态效率(EE)、规制制定变量(FGS)、规制实施变量(GWT)、规制监督变量(PWS)、人均国内生产总值(AVGDP)、人均地区生产总值二次方(AVGDP2)、工业增加值占地区生产总值的比重(GYGDP)、对数资本劳动比(LNKL)。

表5-3 环境规制对区域生态效率影响的作用形态

| 1997-2003 | | | | 2004-2012 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | FGS | GWT | PWS | FGS | GWT | PWS |
| EE | 模仿无效 | 模仿制约 | 独立制约 | 模仿促进 | 模仿促进 | 独立制约 |

（1）首先分析1997-2003年的拟合结果。规制制定变量对生态效率的影响不显著，规制实施和监督变量对生态效率的影响显著为负，这说明环境规制对生态效率具有“制约”作用。形成这种作用的原因可能是环境规制较为严格的地区，政府和企业环境生态保护的成本较高，一定程度上制约了产出扩张和经济增长，说明环境规制在保护生态环境的同时付出了经济代价，或者经济发展的脚步慢于环境保护力度的加强；环境规制较为松懈的地区，企业生产经营的外部环境的约束较少，发展处于粗放扩张阶段，经济进步的速度快于资源消耗和环境污染的恶化速度，反而具有较高的生态效率，这也是地方政府在环境规制方面进行逐底竞争的表现。

在影响生态效率的其他变量中，人均地区生产总值及其二次方并不都显著，说明

EKC形态在生态效率中并不明显。资本劳动比与区域生态效率负相关，资本密集型企业集中地区资源消耗和污染排放比较严重，这种负面作用超过了经济增长的正面作用；

工业增加值比重较高的地区，生态效率也较高，说明工业发展成熟的地区，产业结构比较合理，技术水平比较先进，可以很好的控制污染排放，在节能及环保方面的绩效较高。

（2）分析2004年-2012年的结果，与前一时期作比较，可以发现环境规制的作用形态发生了明显的变化。规制制定变量的影响由不显著变为促进，规制实施变量的影响由制约转为促进，规制监督变量的作用依然是制约，但作用变小，绝对值由0.33降为0.25。环境规制作用形态的改变，体现了政绩考核机制的变化，促使地方重视生态环境问题，采取有效措施协调好经济发展与环境保护之间的关系，而这些举措正在发挥积极作用。严格的环境规制措施在提高地区的生态效率，经济发展和环境保护的协调性正在提升。过于严格的环境规制往往会遏制经济的发展，区域生态效率的提升更多的可能源于地方污染排放和资源消耗的减少，所以，我们也可以认为环境规制的积极作用主要通过改善环境问题来实现的。

其他变量在这一阶段对生态效率的影响与上一阶段类似，人均地区生产总值及其二次方也不都显著，说明EKC形态在生态效率中也并不明显；资本劳动比与区域生态效率依然负相关；工业增加值比重越高，对区域生态效率有促进作用，且促进效果明显加强。

两阶段的比较分析说明，在地方政府政绩考核体系融入绿色环保因素后，环境规制对区域生态效率的作用形态由模仿制约向模仿促进转变，各地方政府在趋向独立的环境规制行为，并减少污染的排放和资源的消耗，积极实现符合地方特色的区域经济与环境保护的协调性，同时也实现在环境规制领域由“逐底竞争”向“逐顶竞争”的转变。

# 第六章 主要结论与对策建议

## 6.1 主要结论

论文从地方政府竞争的视角出发，分析并检验了环境规制的省际竞争形态及其对区域生态效率的影响。通过研究得出如下主要结论：

第一，中国各省（市、自治区）的环境规制行为在1997-2003年内，整体存在“逐底竞争”行为，地方政府在环境规制的制定及实施行为中存在明显的互相模仿的特征，模仿行为对区域生态效率具有制约作用。这说明，在以经济增长为核心竞争目标的政绩考核机制的鼓励下，地方政府存在饮鸩止渴的动机，以生态环境为代价换取短期的经济利益，其竞相降低环境规制水平的行为导致区域经济与环境的协调性较低。

第二，政绩考核机制的调整，促使中国各省（市、自治区）的环境规制行为由“逐底竞争”向“逐顶竞争”转变。2003年之后，与前一段时期相比，地方政府环境规制的制定、实施行为由相互“模仿”向“独立”实施转变，或者“模仿”行为减弱，环境实施变量由差异化向独立转变。环境规制对区域生态效率的影响也由“制约”转变为“促进”，或者制约作用减弱。这说明，随着科学发展观的全面阐述和推动实施，各地区逐渐将“绿色环保”标准纳入官员绩效考核体系，促使地方政府较为独立的设定环境规制水平，并且注重环境规制的治理效果，积极促进经济发展与生态环境的协调性。

## 6.2 对策建议

通过上述分析及结论，我们可以从环境规制落实、地区特色发展及绩效考核体系等方面得到一些启示。

#### （1）完善环境规制

全方位推进环境规制立法、执法、监督，综合发挥环境规制的积极作用。立法、执法和监督是保证环境规制有效实施的重要环节，每个环节都要严格对待。立法是加强环境法制建设的基础，地方政府应依据地方特色、产业特性和产业发展特点，合理确定适当的环境规制水平，充分发挥波特假说中的创新补偿效应，借助环境规制的倒逼机制加快高污染企业末端治理向清洁生产的转变。执法监督是法律实现的主要途径，应加强各级领导的环境法制意识，切实做到依法行政，努力创造执法必严、违法必究的法制局面。在实践中，则应当减少政府审批手续，完善各项制度的管理程序和具体实施办法，同时建立实行“执法责任制”和“评议考核机制”，强调制度间的互动性，推动社会监督的制度化和规范化。

完善环境政策设计，发挥环境规制对区域经济发展和环境改善的促进作用，将环

第六章主要结论与对策建议

境规制的负面影响降至最小，具体可以从以下几个方面做起：

第一，完善环境规制政策与经济发展政策的协调性。规制政策的目的是改善环境问题，但不能制约经济的发展，而经济的发展要遵循环境规制政策。环境问题恶化的原因是经济社会发展过程中，对环境问题的考虑不够全面，造成经济与环境关系的失调。为了实现国家环保目标，在政策的制定和管理等方面，要加强环境和发展综合决策；各级政府应贯彻执行可持续发展战略，按照经济与环境均衡发展原则，遵循生态规律，加强法律制度的保障、绩效评价体系的完善。

第二，提高环境规制贯彻落实的效率。提高环境监控权威，提高环境环保部对地方环保局的监督管理能力。建立科学的环保政绩考核机制，加强地方领导对上级政府和辖区居民承担的环境责任。强化综合排污许可证管理，使其真正成为一个污染预防和控制的重要手段。大力倡导和运用鼓励性方式，鼓励污染者主动实行比现行环保法规标准更高的环保标准。

第三，谁污染谁治理，加强污染责任，贯彻付费原则。从源头上预防污染、控制污染，让污染者承担污染防治和控制的合理成本，减少环境成本转移带来的经济利益。这有助于评估如何调整与环境有关的税收或收费，使其更有利于环境目标的实现；并且会激励企业改进技术，积极开发和应用清洁技术，或者发展循环及二次利用制度。

第四，明确责任，协调跨区域、跨部门之间的利益。借助国家环保部门的权威，进一步完善环境分级管理体制，明确划分中央政府和地方政府的环保事权及节能减排在地方政府的责任。环境系统是相互依存、相互作用的复杂的空间网络，环境规制政策需要考虑环境介质之间，减排、污染物排放和生产技术之间的跨地区影响关系，可以设置跨部门、跨区域的环境管理协调机构，协调部门间、行业间、地区间、企业间有关环保的各种利益关系，减少地方和部门的短期目标与国家环保长期目标之间的矛盾与冲突。

#### （2）地区发展要因地制宜

推进主体功能区建设，根据地区核心功能构建适宜的环境规制和政绩考核体系。不同地区有不同的生态环境承载力，区域生态效率也存在差异。主体功能区的规划和建设考虑了不同地区的生态承载力情况，这有助于因地制宜的制定区域发展规划、环境保护政策及人口福利制度等。针对不同的主体功能区的功能和定位，引导地方采取不同的绩效评价指标和政绩考核方法。对于优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域、禁止开发区域分别制定适宜的发展战略和环境规制，从而促进区域间生态效率的协调和平衡。

#### （3）优化地方政府绩效评价体系

要改善地方绩效考核模式，摒弃以往唯GDP的经济绩效模式，落实科学发展观，把经济发展和环境保护同时纳入地方政府的工作考核内容，在“可持续发展”与“生态文明”的理念下，促进政绩考核多元化和绿色化。在政绩考核体系中，加入生态开

发、环境保护和循环经济发展等方面的考核指标，建立完善的环境保护状况评价体系，形成地方政府、企业单位和社会群体均能积极参与的环境保护考核机制，从而全面、客观、有效的评价地方政府的环境规制行为，以多元化、绿色化的政绩考核体系推动地方政府环境规制行为向“逐顶竞争”转变。

参考文献

[1] 2013中国环境状况公告, 中华人民共和国环境保护部.

[2] 李胜兰, 申晨, 林沛娜. 环境规制与地区经济增长效应分析—基于中国省际面板数据的实证检验[J]. 财经论丛. 2014(06): 88-96.

[3] Albert Breton. Competitive Governments An Economic Theory of Politics and Public Finance [M]. New York Cambridge University Press, Cambridge, 1988.

[4] 刘汉屏, 刘锡田． 地方政府竞争: 分权、公共物品与制度创新[J]．改革, 2003(06): 23-28．

[5] 李一花."地方政府竞争"的经济学分析[J]. 广西财政高等专科学校学报, 2005, 18(01) 5-11.

[6] 厉敏萍, 熊璋琳． 地方政府竞争对区域经济发展的效应[J]. 商业研究, 2009(6): 106-108.

[7] 何梦笔. 政府竞争: 大国体制转型的理论分析范式[J]. 广东商学院学报, 2009, 24(3): 4-21．

[8] 冯兴元. 地方政府竞争: 理论范式、分析框架与实证研究[M]. 南京: 译林出版社, 2010．

[9] 赵玉民, 朱方明, 贺立龙. 环境规制的界定、分类与演进研究[J]. 中国人口资源与环境, 2009(6): 85-90.

[10] 沈芳. 环境规制的工具选择: 成本与收益的不确定性及诱发性技术革新的影响[J]. 当代经济, 2004(6): 10-12.

[11] 綦建红, 鞠磊. 环境管制与外资区位分布的实证分析—基于中国1985-2004年数据的协整分析与格兰杰因果检验[J]. 财贸研究, 2007(3): 10-15.

[12] 傅京燕. 2006. 环境规制与产业国际竞争力[M]. 经济科学出版社.

[13] 吴玉鸣. 外商直接投资与环境规制关联机制的面板数据分析[J]. 经济地理, 2007, 27(1): 11-14.

[14] Schaltegger, S. 和Sturm, A." Okologische Rational tat." Die Unternehmung, 1990(4): 273-290.

[15] WBCSD. Eco-efficient Leadership for Improved Economic and Environmental Performance[M]. Geneva: WBCSD, 1996: 3-16.

[16] Hinterberger, F." Eco-efficient of Regions: How to Improve Competitiveness and Create Jobs byReducing Environmental Press, Government of Carinthia, Austrian Ministry of Agriculture." Forestry, Environment and Water, SERI, Vienna, 2000.

[17] 李胜兰, 初善冰, 申晨. 地方政府竞争、环境规制与区域生态效率[J]. 世界经济, 2014(4): 88-110.

[18] Fredriksson, P. and Millimet, D." Strategic Interaction and the Determination of EnvironmentalPolicy across US States." Journal of Urban Economics, 2002, 51(1), pp. 101-122.

[19] Weeler, D." Racing to the BottomForeignInvestmentandAir Pollution in DevelopingCountries. ”

The Journal of Environment & Development,2001,10, pp.225-245.

[20] Woods, N." Interstate Competition and Environmental Regulation: A test of the Race-to-the-Bottom Thesis." Social Science Quarterly, 2006, 87, pp. 174-189.

[21] Konisky D. Assessing US State Susceptibility to Environmental Regulatory Competition. StatePolitics & Policy Quarterly, 2009, 9(4), pp. 404-428.

[22] Magat, W. andViscusi, W." Effectiveness of the EPA's Regulatory Enforcement: The Case of Industri- al Effluent Standards." Journal of Law and Economics, 1990, 33, pp. 331-360.

[23] Laplante, B. and Rilstone, P." Environmental Inspections and Emissions of the Pulp and PaperIndustry in Quebec." Journal of Environmental Regulation and Management, 1996, 31(1), pp. 19-36

[24] Goldar B. and Baner jee N." Impact of Informal Regulation of Pollution on Water Quality in Rivers

参考文献

In India."Journal of Environmental Management,2004,73(2), pp.117-130.

[25] Blackman, A. and Kildegaard, A." Clean Technological Change in Developing-country Industrial Clusters: Mexican Leather Tanning." Environmental Economics and Policy Studies, 2010, 12(3). pp: 115-132.

[26] Goldar, F. and Roberts, M." Environmental Regulation and Productivity Growth: The Case of Fossil-fueled Electric Power Generation." The Journal Economy, 1983, pp: 654-674.

[27] Barbera A J, and McConnel V D. The Impact of Environmental Regulations on Industry Productivit-y: DirectandIndirect Effects[J]. Journal ofEnvironmental Economics and Management, 1990, 18(1): 50-65.

[28] Walley, N. and Whitehead." It's Not Easy Been Green" in R. Welford and R. Starkey(eds)[R]. The Ea-rth scan in Business and the Environment, London, Earth scan, 1996: 334-337.

[29] John Douglas Wilson. Welfare-improving Competition for Mobile Capital[J]. Journal of Urban Eco- nomics, 2005(57).

[30] Lanjouw J O, and Mody A. Innovation and the international diffusion of environmentally responsi-ve technology[J]. Research Policy, 1996, 25(4): 549-571.

[31] Jaffe A B, and Palmer J K. Environmental Regulation and Innovation: Panel Data Study[J]. Review of Economics and Statistics, 1997, 79(4): 610-619.

[32] West, P. and Senez, P." Environmental Assessment of the NAFTA: The Mexican Environmental Reg-ulation Position." Report prepared for the Province of British Columbia, Ministry of Economic Develo- pment, Small Business and Trade, 1992.

[33] Georg Grassmueck, Martin Shields. Dose government fragmentation enhance or hinder metropolit-an economic growth[J]. Papers in Regional Science 2010, 89(3).

[34] 杨海生. 地方政府竞争与环境政策来自中国省份数据的证据[J]. 南方经济, 2008(06): 15-30.

[35] 崔亚飞, 刘小川. 中国地方政府间环境污染治理策略的博弈分析一基于政府社会福利目标的视角田. 理论与改革, 2009, (6).

[36] 张文彬. 中国环境规制强度省际竞争形态及其演变-基于两区制空间Durbin固定效应模型的分析[J]. 管理世界, 2010(12): 34-44.

[37] 易志斌. 地方政府竟争的博弈行为与流域水环境保护田[J]. 经济问题, 2011, (1): 60-64.

[38] 赵红. 环境规制的成本收益分析——美国的经验与启示[J]. ft东经济, 2006(2): 115-120.

[39] 李瑾. 环境政策诱导下的技术扩散效应研究[J]. 当代财经, 2007(7): 18-23.

[40] 李强. 环境规制与区域技术创新—基于中国省际面板数据的实证分析[J]. 中国财经政法大学学报, 2009(4): 18-23.

[41] 李泳, 李金青. 环境规制政策与中国经济增长—基于一种可计算非线性动态投入产出模型[J]. 系统工程, 2009(11): 7-13.

[42] 叶祥松, 彭良燕. 我国环境规制下的规制效率与全要素生产率研究: 1999-2008[J]. 财贸经济, 2011(2): 102-109.

[43] 李丽平, 田春秀, 国冬梅. 生态效率—OECD全新环境管理经验[J]. 环境科学动态, 2000(1): 34- 37.

[44] 陈傲. 中国区域生态效率评价及影响因素实证分析-以2000-2006年省际数据为例[J]. 中国管理科学, 2008(16): 566-570.

[45] 刘丙泉. 中国区域生态效率测度与差异性分析[J]. 节能技术, 2012(164): 551-556.

[46] 潘兴侠等. 区域生态效率评价及其空间计量分析[J]. 长江流域资源与境, 2012(05): 641-647.

[47] 成金华等. 中国生态效率的区域差异及动态演化研究[J]. 中国人口-资源与环境, 2014(01):

47-54.

[48] 李静, 饶梅先. 中国工业的环境效率与规制研究[J]. 生态经济, 2011(02): 23-32.

[49] 王连芬. 我国工业环境效率评价及地区差异[J]. 社会科学家, 2011(09): 88-91.

[50] 沈能, 刘凤朝. 空间溢出-门槛特征与能源效率的经济增长效应[J]. 中国人口-资源与环境, 2012(05): 153-157.

[51] [http: //www. zhb. gov. cn/](http://www.zhb.gov.cn/)

[52] 叶祥松. 我国环境规制下的规制效率与全要素生产率研究: 1999-2008. 财贸经济. 2011(02).

[53] 朱平芳, 张征宇, 姜国麟. FDI与环境规制: 基于地方分权视角的实证研究. 经济研究, 2011(06). 究. 2011(06).

[54] 王文普. 环境规制竞争对经济增长效率的影响: 基于省际面板数据分析. 当代经济. 2011(09).

[55] 孙荪. 环境规制对FDI的影响研究—以江苏为例. 南京财经大学. 2011.12.

[56] 赵硕. 环境规制与经济增长的关系分析—基于比较的视角. 辽宁大学. 2012.4.

[57] 刘伟明. 我国的环境规制与地区经济增长研究. 复旦大学博士论文. 2012.6.

[58] 李国平, 杨佩刚, 宋文飞, 韩先锋. 环境规制、FDI与污染避难所效应—中国工业行业异质性视角的经验分析. 科学与科学技术管理. 2013(10).

[59] 张瑞. 环境规制、能源生产力与中国经济增长. 重庆大学博士论文. 2013.5. [60] Hartmut Hot, Karl Schoer. Steffen Seibel[M]. GRE, 2001.

[61] HoffrenJ. Measuring the Eco-Efficiency of Welfare Generation in a National Economy[D]. Tampere University, 2001.

[62] 吕彬, 杨建新. 生态效率方法研究进展与应用[J]. 生态学报, 2006(11): 3899-3906.

[63] 邱寿丰, 诸大建. 我国生态效率指标设计及其应用[J]. 科学管理研究, 2007(01): 20-24.

[64] 刘丙泉, 李雷鸣. 基于数据包络分析的区域生态效率评价研究—ft东省的实证分析[J]. 节能技术, 2012(164): 551-556.

[65] 邓波等. 基于三阶段DEA模型的区域生态效率研究[J]. 中国软科学, 2011(01): 92-99.

[66] 王恩旭. 基于超效率DEA模型的中国省际生态效率时空差异研究[J]. 管理学报, 2011(03).

[67] 崔德涛. 基于数据包络分析方法的区域生态效率. 大连理工大学硕士学位论文. 2011.

[68] 张雪梅. 西部地区生态效率测度及动态分析—基于2000-2010年省际数据[J]. 经济理论与经济管理, 2012(02): 78-85.

[69] 吴育华等. 2008. 经济管理中的数量方法[M]. 经济科学出版社.

[70] 李永友, 沈坤荣.《我国污染控制政策的减排效果—基于省际工业污染数据的实证分析》, 管理世界, 2008(07).

[71] 陆铭等,《中国的大国经济发展道路》, 中国大百科全书出版社, 2008年.

[72] 高铁梅. 计量经济分析方法与建模-EViews应用及实例, 清华大学出版社. 2009.

附录 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2012 | 2011 | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 |
| 北京 | 1.964 | 1.903 | 2.009 | 1.806 | 2.164 | 2.008 | 1.809 | 1.612 |
| 天津 | 2.136 | 2.315 | 2.084 | 3.058 | 6.830 | 6.523 | 8.027 | 3.980 |
| 河北 | 0.554 | 0.554 | 0.533 | 0.506 | 0.494 | 0.511 | 0.490 | 0.550 |
| ft西 | 0.603 | 0.520 | 0.427 | 0.454 | 0.490 | 0.484 | 0.450 | 0.566 |
| 内蒙古 | 1.022 | 0.619 | 0.587 | 0.694 | 0.611 | 0.584 | 0.499 | 0.481 |
| 辽宁 | 0.661 | 0.642 | 0.633 | 0.576 | 0.566 | 0.568 | 0.535 | 0.521 |
| 吉林 | 0.772 | 0.717 | 0.884 | 0.716 | 0.548 | 0.579 | 0.522 | 0.502 |
| 黑龙江 | 0.836 | 0.617 | 0.614 | 0.655 | 0.596 | 0.681 | 0.684 | 0.894 |
| 上海 | 6.191 | 2.129 | 1.553 | 1.662 | 2.162 | 2.808 | 2.670 | 2.784 |
| 江苏 | 1.100 | 1.119 | 1.145 | 1.289 | 1.263 | 1.132 | 1.144 | 1.149 |
| 浙江 | 1.077 | 1.083 | 1.080 | 1.040 | 1.020 | 1.087 | 0.991 | 0.990 |
| 安徽 | 1.037 | 1.011 | 0.922 | 1.104 | 0.626 | 0.656 | 0.565 | 0.550 |
| 福建 | 1.404 | 1.338 | 1.167 | 1.318 | 1.434 | 1.371 | 0.904 | 0.852 |
| 江西 | 0.917 | 0.903 | 0.846 | 0.749 | 0.699 | 0.672 | 0.619 | 0.581 |
| ft东 | 2.783 | 1.413 | 1.273 | 1.101 | 1.290 | 2.130 | 1.095 | 1.017 |
| 河南 | 0.806 | 0.805 | 0.807 | 0.772 | 0.738 | 0.722 | 0.681 | 0.683 |
| 湖北 | 0.693 | 0.634 | 0.605 | 0.546 | 0.478 | 0.473 | 0.465 | 0.455 |
| 湖南 | 0.675 | 0.588 | 0.545 | 0.501 | 0.487 | 0.466 | 0.432 | 0.408 |
| 广东 | 1.186 | 1.203 | 1.144 | 1.153 | 1.091 | 1.114 | 1.121 | 1.122 |
| 广西 | 0.661 | 0.652 | 0.611 | 0.552 | 0.550 | 0.519 | 0.472 | 0.431 |
| 海南 | 1.529 | 1.550 | 1.577 | 1.675 | 1.732 | 1.622 | 0.616 | 0.712 |
| 重庆 | 0.690 | 0.696 | 0.625 | 0.566 | 0.428 | 0.394 | 0.367 | 0.398 |
| 四川 | 0.662 | 0.632 | 0.584 | 0.506 | 0.461 | 0.450 | 0.421 | 0.415 |
| 贵州 | 0.327 | 0.312 | 0.388 | 0.402 | 0.451 | 0.418 | 0.407 | 0.361 |
| 云南 | 0.738 | 0.653 | 0.610 | 0.604 | 0.589 | 0.507 | 0.572 | 0.423 |
| 陕西 | 0.846 | 0.813 | 0.765 | 0.687 | 0.659 | 0.671 | 0.641 | 0.602 |
| 甘肃 | 0.445 | 0.404 | 0.448 | 0.383 | 0.404 | 0.463 | 0.442 | 0.416 |
| 青海 | 0.547 | 0.354 | 0.359 | 0.321 | 0.340 | 0.344 | 0.324 | 0.305 |
| 宁夏 | 0.304 | 0.260 | 0.264 | 0.246 | 0.229 | 0.226 | 0.199 | 0.197 |
| 新疆 | 0.408 | 0.374 | 0.399 | 0.342 | 0.432 | 0.469 | 0.503 | 0.497 |
|  | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | 1997 |
| 北京 | 1.650 | 2.690 | 1.595 | 1.436 | 1.555 | 0.983 | 0.981 | 0.960 |
| 天津 | 2.732 | 1.928 | 1.943 | 2.896 | 2.302 | 3.813 | 2.079 | 1.940 |
| 河北 | 0.596 | 0.587 | 0.646 | 0.677 | 0.677 | 0.676 | 0.710 | 0.802 |
| ft西 | 0.584 | 0.554 | 0.623 | 0.637 | 0.514 | 0.374 | 0.438 | 0.446 |
| 内蒙古 | 0.512 | 0.472 | 0.544 | 0.612 | 0.491 | 0.430 | 0.607 | 0.337 |
| 辽宁 | 0.588 | 0.709 | 0.684 | 0.576 | 0.608 | 0.690 | 0.791 | 0.642 |
| 吉林 | 0.653 | 0.707 | 0.617 | 0.633 | 0.614 | 0.525 | 0.604 | 0.475 |
| 黑龙江 | 0.858 | 0.956 | 0.975 | 0.996 | 1.097 | 0.964 | 1.675 | 0.850 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上海 | 2.481 | 2.862 | 4.532 | 3.456 | 4.376 | 1.800 | 2.116 | 2.468 |
| 江苏 | 1.198 | 1.889 | 1.717 | 1.994 | 1.197 | 1.100 | 0.999 | 0.806 |
| 浙江 | 1.092 | 1.100 | 1.206 | 1.238 | 1.265 | 1.282 | 1.404 | 1.720 |
| 安徽 | 0.588 | 0.594 | 0.755 | 0.759 | 0.654 | 0.589 | 0.712 | 0.498 |
| 福建 | 0.834 | 0.892 | 0.857 | 1.025 | 1.090 | 0.784 | 0.942 | 1.002 |
| 江西 | 0.536 | 0.484 | 0.508 | 0.513 | 0.474 | 0.610 | 0.632 | 0.451 |
| ft东 | 0.980 | 1.003 | 0.991 | 0.984 | 1.065 | 1.120 | 1.574 | 1.006 |
| 河南 | 0.682 | 0.711 | 0.764 | 0.726 | 0.731 | 0.679 | 0.644 | 0.577 |
| 湖北 | 0.559 | 0.615 | 0.738 | 0.746 | 0.690 | 0.671 | 0.672 | 0.541 |
| 湖南 | 0.436 | 0.452 | 0.580 | 0.570 | 0.665 | 0.557 | 0.439 | 0.380 |
| 广东 | 1.084 | 1.144 | 1.196 | 1.297 | 1.301 | 1.157 | 1.144 | 0.872 |
| 广西 | 0.464 | 0.456 | 0.479 | 0.489 | 0.513 | 0.486 | 0.421 | 0.248 |
| 海南 | 0.616 | 1.571 | 1.810 | 1.623 | 1.595 | 1.332 | 2.036 | 2.959 |
| 重庆 | 0.482 | 0.511 | 0.528 | 0.401 | 0.487 | 0.382 | 0.485 | 0.396 |
| 四川 | 0.425 | 0.431 | 0.488 | 0.455 | 0.500 | 0.524 | 0.493 | 0.414 |
| 贵州 | 0.366 | 0.360 | 0.447 | 0.384 | 0.360 | 0.260 | 0.258 | 0.222 |
| 云南 | 0.398 | 0.447 | 0.409 | 0.410 | 0.436 | 0.415 | 0.466 | 0.475 |
| 陕西 | 0.531 | 0.523 | 0.552 | 0.547 | 0.568 | 0.504 | 0.446 | 0.391 |
| 甘肃 | 0.431 | 0.391 | 0.446 | 0.423 | 0.342 | 0.342 | 0.385 | 0.356 |
| 青海 | 0.452 | 0.466 | 0.601 | 0.542 | 0.603 | 0.613 | 0.659 | 0.363 |
| 宁夏 | 0.261 | 0.232 | 0.257 | 0.250 | 0.257 | 0.282 | 0.296 | 0.305 |
| 新疆 | 0.515 | 0.527 | 0.606 | 0.676 | 0.666 | 0.416 | 0.408 | 0.422 |

# 个人简介及攻读硕士学位期间获得成果

个人简介：

姓名：鄂慧芳性别：女

出生年月：1988年4月3 日

籍贯：内蒙古自治区呼伦贝尔市莫旗

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学习经历： |  | | |
| 2008 年 9 月---2012 年 7 月 | 鲁东大学 | 数学与信息学院 | 统计学 |
| 2012 年 9 月---至今 | 内蒙古财经大学 | 研究生院 | 统计学 |

攻读硕士学位期间获得成果：

参与课题及发表论文：

2013年度内蒙古金融学会重点调研课题：

《房地产宏观调控政策运行过程研究》

2013年内蒙古统计学会统计科学科研课题：

《内蒙古转变经济发展方式，调整优化产业结构难点和对策研究》

2013年国家开发银行内蒙古分行科学研究项目（草原英才项目）：

《开发性金融支持内蒙古经济社会又好又快发展对财政增长的影响研究》

2013年内蒙古财经大学课题：

《内蒙古财经大学学生学习与发展调查研究A卷》

2014年内蒙古自治区第三次经济普查研究课题

《内蒙古区域综合经济实力比较分析》

2013年在《内蒙古统计》发表论文：

《内蒙古草原生态环境与畜牧业发展的评价研究》

后记与致谢

三年的研究生生活，即将结束，有许多收获和感慨。在我最美好的时光里，遇到了最美好的老师和同学，带给我最温暖的回忆。

感谢导师杜金柱教授的悉心教诲和指导，助我顺利完成专业课的学习和毕业论文的写作。导师渊博的学识，严谨的治学态度及好读书的习惯，带给我潜移默化的正能量，让我有动力积极进取，努力向上。虽然政务繁忙，但对于学生的问题，他总能第一时间帮助解答；并且为我提供了许多参与课题研究和校外实习的机会，让我逐渐学会如何分析问题，解决问题，提高科研能力和社会实践能力。在这三年的时光里，导师就像一盏灯，当我们在求学路上迷茫找不准方向时，点亮路的方向。在今后的学习工作中，我要努力成为一名合格的毕业生，尽职尽责的社会工作者，因为感谢、感恩。感谢冯利英老师、郭亚帆老师、乔节增老师、韩猛老师、王巧英老师、吴新娣老

师、斯琴老师、王春枝老师及王志刚老师等多位老师的培养和指导，是你们辛勤的诲人不倦，让我学会更好的为学，为人。感谢冯利英老师在课题申请及写作方面的指导，让我有更多的机会提高科研能力。感谢郭亚帆老师在百忙之中能抽出时间帮我指导论文模型。正是有你们这么多老师的付出，才有了这篇论文的完整。

感谢每位亲人的支持和鼓励，让我在内蒙古财经大学结识良师益友，度过了三年美好的时光。此刻，我已充实了许多，有力量、有担当。我希望明天的自己，可以把你们所有人给予我的关怀，化作前进的动力，一步步做好自己，做一个温暖的人。