

学校编码: 10384
学号: 15520121151768

分类号__密级__
UDC_____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

中国碳排放 EKC 曲线的实证研究

An Empirical Research on Environmental Kuznets Curve of
Chinese Carbon Emissions

王 薇

指导教师姓名: 王艺明教授

专业名称: 财 政 学

论文提交日期: 2015 年 3 月

论文答辩时间: 2015 年 5 月

学位授予日期: 2015 年 月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2015年5月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

环境库兹涅茨曲线是研究环境质量与经济增长关系的重要工具,在国外得到充分的理论探究与实证研究。实证地考察并模拟中国碳排放的 EKC 曲线,是了解中国经济增长与碳减排关系的重要途径。准确的估计碳排放的 EKC 曲线,从而对其形态与约束条件进行合理判断,对于中国制定减排政策具有十分重要意义。

本文在借鉴国内外学者对 EKC 曲线研究的基础上,采取横截面相关异质动态面板模型,考虑到各变量间可能存在的相关关系,对 EKC 的理论在全国以及区域层面进行检验并分析,对我国的 CO₂ 排放与经济发展之间的关系进行实证研究,具有一定的意义。从全国层面讲,EKC 理论由西方学者根据其社会发展状况提出,并利用发达国家的数据进行经验分析得出的,但对于中国这样世界第一发展大国是否适用,有待进一步检验。从区域层面讲,中国经济的发展表现出了强烈的地区差异性,比如东部、中部、西部三个地区的经济发展水平、模式等都有较大的差异。深入探讨区域经济增长与 CO₂ 之间的关系,并且对比各地区间的差异。对于中国区域经济发展与碳减排具有一定的现实意义。

本文利用中国 1997-2012 年省际面板数据进行实证研究,发现我国的 EKC 曲线并不是传统的“倒 U 型”,而是三次方程的“倒 N 型”,并且各区域也呈现出同样的“倒 N 型”结论。

关键词: 环境库兹涅茨曲线; 共同相关效应; CCE 方法

Abstract

Environmental Kuznets curve is an important tool to study the relationship between environmental quality and economic growth, which has been explored fully in theoretical and empirical in foreign countries. The empirical study on EKC curve of China carbon emissions, is an important way to understand the relationship between Chinese economic growth and carbon emission reduction. Estimating the environmental Kuznets curve of carbon emissions accurately, making a reasonable judgment on the morphology and the constraint conditions of the EKC curve, is very important for Chinese to develop emission reduction policy.

In this paper, basing on the domestic and foreign study on the environmental Kuznets curve, taking into account the relevant relationship that may exist between different variables, taking the cross section related heterogeneous dynamic panel model, testing the EKC theory, is significance to the economic development of China. In the national perspective, the EKC theory put forward by western scholars according to the conditions of their social development, and analyzed in the use of the data of developed countries, but whether the same applies to Chinese which is the world first big developing countries is a problem. In the regional perspective, China economic development showed a strong regional differences, such as the three areas of Eastern, central, western economic development level, patterns are different. Discussing the relationship between regional economic growth and environmental quality, has a certain practical significance for China regional economic development.

By using the Chinese provincial panel data during 1997-2012 to make empirical research, this article find that Chinese EKC curve is not the traditional inverted U-shaped, but the three equation of the inverted N-shaped, and each region also showed the same inverted N-shaped.

Key Words: Environmental Kuznets curve; Common Correlated Effects; CCE Method

目录

一、绪论	1
(一) 中国经济增长与环境质量研究背景	1
(二) 研究意义	2
(三) 论文整体结构	3
二、文献综述	3
(一) EKC 国外文献综述	4
(二) EKC 国内文献综述	7
三、实证模型	11
(一) 变量选取及说明	11
(二) 数据来源及说明	14
(三) 计量模型设定	15
(四) 模型估计与检验方法	17
1. 估计方法	17
2. 横截面相关性检验	18
3. 面板单位根检验	18
四、实证结果分析	19
(一) 全国总量指标描述性分析	19
(二) 全国碳排放的实证分析	25
1. CD 检验与 CIPS 检验	25
2. 固定效应与随机效应模型	26
3. MG、CCEMG 与 CCEP 模型	29
(三) 地区性差异分析	31
1. 人均 CO ₂ 与人均 GDP 的区域比较	33
2. 区域 EKC 曲线实证分析	36
五、结论与建议	40
(一) 优化产业发展结构	41
(二) 健全法律法规体系	42
(三) 提升科技创新水平	43
(四) 改善贸易商品结构	43
(五) 增强全民环保意识	44
(六) 加强环境污染恢复工作	44
(七) 统筹兼顾区域治理	44
六、参考文献	47
七、致谢	50

Contents

1. Introduction	1
1.1 Research Background	1
1.2 Research Significance	2
1.3 Structure	3
2. Literature Review	3
2.1 Foreign Literature Review of EKC Theories	4
2.2 Chinese Literature Review of EKC Theories	7
3. Empirical Model	7
3.1 Variable Selection and Explanation	11
3.2 Data Source and Explanation	14
3.3 Econometric Model Setting	15
3.4 Model Estimation and Test Method	17
3.4.1 Estimation Method.....	17
3.4.2 Cross-sectional Correlation Test	18
3.4.3 Panel Unit Root Test	18
4. Empirical Results Analysis	19
4.1 National Descriptive Analysis of Aggregate Index	19
4.2 Empiric Analysis of Chinese CKC Curve	25
4.2.1 The Cross-Sectional Correlation Test and Panel Unit Root Test	25
4.2.2 The Fixed Effect and Random Effect Model	26
4.2.3 MG, CCEMG and CCEP Model.....	29
4.3 Regional Difference Analysis	31
4.3.1 Regional Comparison of Per capita CO ₂ and Per capita GDP.....	33
4.3.2 Empirical Analysis of Regional EKC Curve	36
4.3.2 Empirical Analysis of Regional EKC Curve	36
5. Conclusions and Suggestions	40
5.1 Optimizing the Industrial Development Structure	41
5.2 Improving the Legal System	42
5.3 Improving the Science and Technology Level of Innovation	43
5.4 Improving the Trade Merchandise Structure	43
5.5 Enhancing People's Awareness of Environmental Protection	44
5.6 Strengthening the Environmental Pollution Restoration	44
5.7 Balancing Regional Governance	44
6. References	47
7. Acknowledgments	50

一、绪论

（一）研究背景

改革开放以来，我国的GDP保持了年均近10%的高速增长，人均GDP的增长率也接近9%。在经济增长总量和速度突飞猛进的同时，污染加重、资源逐渐枯竭，各类环境问题日益突出，我国经济的可持续发展面临挑战，环境质量急剧下降、资源日益匮乏已逐渐成为制约我国经济发展的主要因素，成为社会各阶层关注的焦点，同时也成为世界关注的重点。2013年开始将会对京津冀、长三角、珠三角等重点区域及直辖市、省会城市和计划单列市共74个城市按照新标准开展监测。2014年6月4日，环境保护部发布的《2013中国环境状况公报》显示，依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）对SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均值，一氧化碳日均值和臭氧日最大8小时均值进行整体评价，74个城市中仅海口市、舟山市和拉萨市空气质量达标，占4.1%；超标城市比例为95.9%^①。

2013年全球人类各项活动碳排放总量已经达到三百六十亿吨，人均二氧化碳排放量达到五吨，刷新历史纪录。其中，中国是碳排放总量最大的国家，占29%；其次是美国，占15%；欧洲占10%，而印度占7.1%。在人均碳排放量方面，中国以人均7.2吨排放量超越欧洲的6.8吨，首次跃居全球人均CO₂第3。大量的温室气体排放加剧了温室效应，随之而来的全球温度持续升高，全球各地严重的病虫害与传染病频发；冰川融化加速，海平面上升；气候反常，海洋风暴增多；这给全人类带来了无尽的灾难与痛苦，使地区经济发展受到巨大的损失。全球尤其是发达地区对碳排放越来越关注，社会各界的减排呼声不断增加，国际组织以及发达国家相继提出联合国政府间气候变化特设委员会（IPCC）方案、G8国家方案、联合国开发计划署（UNDP）方案、经济合作和发展组织（OECD）方案、Garnaut方案、CCCPST方案和S·rensen方案7个重要方案。中国CO₂排放的高速增长已经引起了国际社会的高度关注，随着国际减排热情不断提高，中国受到来自国际社会要求中国减排CO₂等温室气体的巨大减排压力。同时，中国作为一个负责任的发展中大国，也在主动地探索CO₂减排之路，并且积极实施各项减排措施。2009年《哥本哈根气候会议》召开前夕，中国政府也首次公开提出具体温室气体减排

^① 数据来源于2013年《中国环境状况公报》。

http://jcs.mep.gov.cn/hjzl/zkgb/2013zkgb/201406/t20140605_276521.htm

目标，即到2020年，单位GDP的CO₂排放量应比2005年下降40% -45%，并作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划。2013年在中国共产党第十八届中央委员会上，提出“建设生态文明，必须建立系统完整的生态文明制度体系，用制度保护生态环境。要健全自然资源资产产权制度和用途管理制度，划定生态保护红线，实行资源有偿使用制度和生态补偿制度，改革生态环境保护管理制度”。2014年国家发展改革委员会公布了《关于国家应对气候变化规划(2014-2020年)》(简称《规划》)已经得到国务院批准，表明我国保护环境、转变经济发展方式的决心。然而对于正处于高速发展中的中国来说，大力减排的同时，必然会约束其经济发展，从而面临牺牲经济增长的局面。从已有的EKC理论的研究经验看，发达国家的二氧化碳排放量与经济增长呈现出“倒U型”关系，大体上都是在人均GDP达到4万美元时出现峰值。发达国家在其一百多年的发展过程中走的是“先污染，后治理”的到路。中国在借鉴发达国家的发展经验后，用了十年左右的时间完成了发达国家一百多年的进程。同时中国亦发现发达国家所面临的问题，中国坚持在发达国家的经验上，走中国特有的发展之路，并始终秉持着“边发展，边治理”的宗旨，希望走出一条与众不同之路。中国的碳排放与经济增长之间是何关系，是否也呈现与发达国家一样的“倒U型”关系，如果是，二氧化碳排放的拐点何时到来，受何约束，是否能利用政策使拐点提前到来都是值得研究的。

(二) 研究意义

环境库兹涅茨曲线是研究环境质量与经济增长关系的重要工具，在国外得到充分的研究，实证地考察中国碳排放的EKC曲线并且进行拟合分析，是了解中国经济增长与碳减排关系的重要途径。准确的估计中国CO₂排放的EKC曲线，考虑中实际发展状况，并对曲线形状与约束条件进行合理判断，从而探究相应政策的制定。

本文在借鉴国内外学者对EKC曲线研究的基础上，采取横截面相关异质动态面板模型，考虑到各变量间可能存在的相关关系，对EKC的理论在全国以及区域层面进行检验并分析，对我国的CO₂排放与经济发展之间的关系进行实证研究，具有一定的意义。从全国层面讲，EKC理论有西方学者提出，并利用发达国家的数据进行经验分析得出的，但对于中国这样世界第一发展大国是否适用，有待进

一步检验。从区域层面讲，中国经济的发展表现出了强烈的地区差异性，比如东部、中部、西部三个地区的经济发展水平、模式等都有较大的差异。深入探讨区域经济增长与环境质量之间的关系，对于中国区域经济发展具有一定的现实意义。

（三）论文整体结构

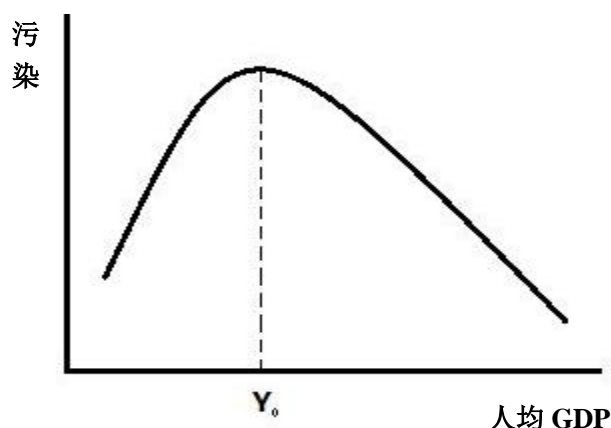
本文旨在利用横截面相关异质面板模型，对中国EKC的理论进行检验。具体地，以估算的中国二氧化碳排放数据，拟合中国二氧化碳排放库兹涅茨曲线形态，在横截面相关异质面板模型的基础上建立了相关实证回归模型对我国整体与区域的二氧化碳排放情况进行分析，得到“倒N型”曲线。

全文的具体结构为：第一部分是绪论；第二部分是文献综述；第三部分是实证模型的构建；第四部分是实证回归结果分析；第五部分是结论与建议；第六部分是参考文献；第七部分是致谢。

二、文献综述

1991年美国经济学家Grossman和Krueger针对美国、加拿大与墨西哥在北美自由贸易区谈判中，美国方面担心自由贸易区的设立会使尚处于发展中的墨西哥环境恶化并影响已经处于发达水平的美国本土环境的问题，第一次利用实证方法探究了环境质量与人均收入之间的关系，指出了环境质量与社会经济发展水平（用人均实际收入衡量）间的关系为“在区域经济发展初期由于快速增加的人口、落后的生产技术和低效的资源利用率，使得随着人均GDP的增加，污染加重，社会环境质量下降，随着社会不断发展，科学技术进步、产业结构趋于合理、环保意识增强以及可替代资源的使用，使得污染得到控制，环境质量逐步随着经济增长而改善。”^[1]1955年西蒙·库兹涅茨在研究经济发展与收入差距时，发现二者之间存在着“倒U型”，并将此曲线关系命名为库兹涅茨曲线，1993年Panayotou在研究不同经济发展阶段环境退化的实证和政策分析时发现同样的“倒U型”形状，并将环境质量与经济发展水平之间的这个曲线定义为环境库兹涅茨曲线（Environmental Kuznets Curves，简称EKC）。^[2]EKC曲线揭示出：在经济发展的初级阶段，人均收入水平较低，环境质量随着收入的提高而恶化，收入水平达到一定程度后（如图1的 Y_0 所代表的收入水平）随收入增加而得到改善，即“倒U型”的关系。

图1：环境库兹涅茨曲线



EKC理论假说提出后，基于不同国家、地区的时间序列、横截面数据以及面板数据的实证研究与理论研究不断，根据所选取的环境质量衡量指标不同，结论千差万别，有的支持“倒U型”，也有结论显示两者呈“U型”、“N型”、“S型”、“倒N型”、“单调递增型”、“单调递减型”，也有一些研究表明经济发展与环境之间没有显著的关系。

（一）EKC国外文献综述

20世纪90年代以来的实证研究中，Grossman与Krueger（1991）使用全球环境监测系统（Global Environmental Monitoring System，简称GEMS）的42个国家的城市大气质量横截面数据进行实证研究分析，发现SO₂和烟尘排放量在人均收入水平较低的时候，随人均GDP增长而增长，但是在达到一定程度后开始下降，符合“倒U型”的曲线关系，而大气悬浮颗粒含量随人均GDP增长而升高，呈单调递增型。^[1]Shafik（1994）根据世界银行提供的149个国家1960-1990年的数据，使用3种不同的方程（线性-对数、对数平方和对数三次方），采用基于普通最小二乘法的面板回归，去拟合各项环境质量指标与人均GDP的关系，发现随着人均收入的增长，部分污染物的排放量先增加后减少，但另一部污染指标却呈现出单调递增的状况。^[3]Selden和Song（1994）在其他关于污染与经济发展之间的“倒U型”曲线研究的基础上，采用四种主要空气污染物的横截面数据，着重探究空气污染物是否存在EKC曲线。结果发现它们与人均收入之间都存在“倒U型”的关系，并对Grossman的研究进行了补充。^[4]Cole（2004）利用OECD国家数据验证10种环境污染物的EKC关系，并且通过4对OECD与非OECD国家间数据，探究

污染避难所假说, 结果发现污染物种类不同, 结论不同, 而且贸易开放度、工业产出比重和污染密集型产品进口的结构对EKC曲线有显著的影响。^[5]List(1999)使用美国1929-1994年州面板数据采用参数估计的方法研究了经济增长和两种污染物二氧化硫和氮氧化物之间的关系, 从州层面来看, 两种污染物与人均实际GDP之间确实存在二次方程描述的“倒U型”关系。^[6]然而, Friedl和Getzner(2002)应用奥地利1960-1999年度的时间序列数据, 探索在一个小型开放的工业化国家, 是否存在CO₂排放的EKC假说, 实证研究发现由于石油危机导致数据出现结构断裂, 在石油危机之前CO₂排放量与人均GDP之间成稳定比例增长, 石油危机后, CO₂排放量由于石油价格的上升而放缓, 二次方程对数据的拟合结果并不显著, 而是三次方型(N型)的结果却十分显著, 与该国观测到的实际情况相符。^[7]

与此同时, 国外对环境库茨涅茨的理论研究也如雨后春笋般涌现, 目前学术界内, 影响力较大的EKC理论有6个, 分别从科技创新、产业结构、成本收益、对外贸易、产品需求以及国家政策方面来解释。

较高的收入水平与更好的环保技术、更高效率技术紧密相联。

(1) 技术进步说。一般认为经济发展与科学进步相辅相成, 相互作用, 较高的发展水平会促使对研发投入的增加, 从而带来更先进的技术, 同时先进的技术会促进经济更告诉的发展, 二者之间存在某种必然联系。在经济发展的过程中, 随着研发投入的增加, 科技的创新, 产生两方面的影响: 一是对原有工艺的提升, 在原有工艺的基础上, 融入先进的技术, 从而增加企业生产效率, 提高自然资源的利用率, 降低单位产出的要素投入, 减弱人类活动对生态的影响; 二是研发出新工艺替代原有的污染严重的工艺, 提高各种资源的循环利用效率, 降低了单位产出的污染排放。Stokey^[8]依据内生增长理论采用拉姆齐模型对EKC进行了理论分析。他们政府通过市场机制加强对环境的规制, 通过市场利润产生正确的资本循环动机, 将污染与资本回报分开, 企业将污染作为本身的一种成本, 通过技术进步来降低成本, 促使经济不断发展, 反过来促进技术革新, 从而提高资源和能源的利用率, 降低单位产出的自然资源消耗和环境破坏。也就是说在经济水平低的时候技术水平也相应的较低, 此时的边际收益大于边际成本, 随着资源的使用, 边际成本不断上升, 促使社会革新, 采用新技术来降低成本, 新技术的使用会取

代对资源的使用，从而会出现随着经济的不断增长，环境质量先下降后改善。

(2) 产业结构说。Grossman与Krueger (1991)^[1]、Panayotou (1993)^[2]、Shafik (1994)^[3]认为：规模效应和产业结构转变之间相互作用导致了EKC现象。随着社会不断地发展，人口不断增加，而人均GDP也在不断提高，这说明经济规模逐渐增大，产出增多，即使技术进步，但社会需要的资源投入增多，污染作为生产、生活活动的副产品也随之增加，从而使得环境质量下降。与此经济发展的同时，社会产业结构也发生在逐渐变化之中。当一国从以农业为主向以工业为主转变时，生产力得到解放，工业化进程高速到来，先进的开采、提炼技术，使得越来越多的资源被开发利用，资源和能源的消耗速度开始超过其再生速度，污染大幅增加，从而使环境质量下降；而随着经济进一步发展，产业结构仍在转变，第三产业也就是服务业比重不断上升，第二产业比重下降，污染减少。产业结构转变中包含着技术的进步，正是由于技术进步，才促使产业结构优化，而在产业结构得到优化后，研发投入增加，也间接促进了技术进步。综上所述，规模效应和结构效应之间不断地相互作用，使得经济发展与环境质量之间产生了“倒U型”的曲线关系。

(3) 成本-收益分析说。Stokey^[8]、Thampapillai^[9]等学者认为，随着经济发展，社会进步，人类经济活动将不能免费或者是低成本的使用自然资源，政府对环境的管制，制定的相应法规、税则会使得资源的价格上升，同时市场机制得到充足的发展，某些稀缺资源与不可再生资源价格随着存量的降低以及竞争的加剧上升，自然资源价格持续上升，使得企业的投入成本增加，经济社会的企业都是追求利润最大化的，昂贵的资源迫使企业减少对其的使用，同时采用新能源、新技术来降低成本，间接的保护了自然环境。

(4) 环境需求说。Panayotou^[10]等学者是从环境角色转变的角度开展的。社会发展初期，环境被认为是外生的，或许会约束经济发展，但同时也提供经济发展所需要的投入品。人们仅仅是把环境当做一种生产要素，而随着社会不断进步，人们开始意识到优美的环境会带来愉悦的心情，甚至是高的生产效率，而优美的环境不是唾手可得的，环境逐渐由生产要素转变为商品。不同经济发展阶段对待环境的需求弹性不同，对于那些正处于经济发展初级阶段的国家，人均收入水平

较低，人们关注的焦点是如何是物质层面的，追求的是饱腹脱贫，加之初期的环境污染程度较轻，人们对环境质量的需求较低，从而忽略了对环境的保护，甚至于以牺牲环境为代价获得利益，导致环境状况恶化。随着国民收入提高，人们的观念在逐渐转变，消费结构也随之转变，人们对“优美环境”的需求日益增加。收入水平越高弹性越小，即高收入时的环境需求收入弹性小于低收入时的，环境变得不可或缺。因此，随着人均收入水平的提高，人们对环境的关注加重，并积极自发的采取各种保护措施，来友好的对待环境，并从个人利益最大化角度消费环境，从而逐步减缓乃至消除环境污染。

(5) 国际贸易说。López^[11]等学者认为，由于不同国家的社会经济发展水平不同，对待环境的态度不同，对环境的管制强度不同，同时各国在地理位置上的差异也导致了国家资源禀赋的不同，这为各国之间的贸易创造了条件。对环境需求大、管制强度大、资源禀赋低的国家，通过进口资源密集型产品来满足本国的需要，而管制强度低、禀赋高的国家则通过贸易发展本国经济。这种贸易方式导致，低收入国家生产污染或者能源密集型产品，而在高收入国家消费，从而达到污染的转移，低收入国家成为污染避难所，发达国家的环境质量上升，而发展中国家的环境将加速恶化。

(6) 国家政策说。Torrás^[12]等学者是从政府的环境规制强度看待这个问题的。他们认为“倒U型”EKC曲线可以揭示环境与经济之间的关系，国家的干预并不能改变其形态，但是国家通过改变各种约束条件而改变其细节，从而使拐点尽快出现，或者使上升斜率变小，而下降速率加快。在经济发展初期，由于国民收入低，整个社会的环境意识还不高，对环境质量要求不高，政府重心在发展经济上，因此，政府对环境污染的控制欲望与能力较差，环境受污染的状况随着经济的增长而恶化。但是，当社会经济发展到一定水平后，人们环保意识提高，对环境要求增加，同时政府财力得到增强和管理能力得到加强，法律体系得到完善，一系列环境法规的出台与执行力度的强化，环境污染的程度得到控制。国家政策的制定与实施可以改变EKC曲线的拐点。

(二) EKC国内文献综述

随着中国经济的快速发展与环境污染恶化严重问题不断突出，国内学者也逐

渐对环境库兹涅茨曲线进行了相关研究。早期的研究主要是针对大、中城市的时间序列数据研究，其中陈华文、刘康兵（复旦学报，2004）应用上海市环保局1990-2001年度时间序列数据，采用了包括线性(linear)、对数-线性(lin-log)、线性-对数(log-lin)及双对数(log-log)多种模型，发现对于环境指标中的总悬浮颗粒物(TSP)、氮氧化物(NO_x)与一氧化碳(CO)而言，其污染量符合EKC曲线揭示的“倒U型”，即经济发展初期，其增长使得环境质量恶化，但到达某个转折点后，其增长将会使环境污染状况得到改善，并且证实不同的环境质量指标对应于不同的转折点。^[13]张婕（2006）以广东省1985-2003年的时间序列数据研究“三废”的EKC曲线，发现由于广东省工业化程度较深，能源密集型与制造业比重过大，导致其存在“N型”的EKC曲线。^[14]

考虑到中国数据统计的原因，时间序列研究样本量十分少，而且现今面板数据模型得到广泛的发展与应用，所以利用面板数据研究中国环境库兹涅茨曲线的方法层出不穷，不同的研究方法得到的结论不近相同，相同的变换趋势也可能会有不同的拐点。包群（世界经济，2006）利用1996-2000年中国30个省域面板数据，在考虑到经济增长与环境质量之间具有相互作用的基础上，通过构建同时包含生产方程与环境方程的联立方程组，发现工业废水排放量、工业粉尘排放量、工业烟尘排放总量、二氧化硫(SO₂)排放量以及工业固体废弃物排放量指标均符合“倒U型”环境库兹涅茨曲线关系，并且表明目前中国各地区仍然处于“倒U型”曲线的上升阶段，即随着经济增长污染加重；工业废水中污染物化学需氧量指标不符合库兹涅茨曲线。^[15]符淼（数量经济技术经济研究，2008）利用省级面板数据，采用非参数估计方法，对“废水、废气、固体废弃物”同时进行对比的参数回归，发现废水曲线呈现出两端略有凸起的“倒U型”并在119万元处发生转折；废气曲线呈单调上升趋势，并且西部斜率最大，中部次之，东部最小；固体废弃物在发达的东部地区表现出“厂”字型，在落后的中西部则呈单调上升趋势，同时文章论证了国家产业结构、区域地理资源以及政府的经济发展策略和环保政策对EKC曲线有重要的影响，强调EKC曲线是动态的，在不断的调整。^[16]卢宁、李国平（2010）使用固定效应与随机效应模型对中国1995-2008年29个省域数据进行实证分析，发现SO₂排放量和工业粉尘排放量是具有“倒U型”特征的EKC曲线；而工业废水与烟尘的则具有“N型”特征。^[17]朱平辉、袁加军、曾

五一（中国工业经济，2010）基于中国1989-2007年省际面板数据，在传统的固定效应模型基础上，考虑空间相关性，对工业废水、废水中化学含氧量、废气、SO₂、烟尘、粉尘以及固体废弃物指标进行EKC实证分析。结果显示：工业污染物确实具有较强的空间相关关系；空间面板模型的估计结果比传统面板模型更稳健，并且在提高回归方程的拟合优度基础上使得回归系数更加显著；工业废水并不存在明显的空间相关性，在固定效应模型下与GDP之间呈现出只有一个拐点的“倒N型”曲线关系，工业废气的EKC曲线是存在两个拐点的“倒N型”，中国目前正现处于其上升阶段，其他五种工业污染物的EKC曲线则符合传统的“倒U型”形状。^[18]

上述研究存在着一个前提假设，即在各国发展过程中，各个国家大发展轨迹相似，即各国发展存在同质性，暗含着收入水平决定污染水平。龚健健，沈可挺（数量经济技术经济研究，2011）使用广义矩估计法对中国30个省份1998-2008年面板数据进行回归，分析中国及三大区域（东、中、西部）高耗能产业污染物的环境库兹涅茨曲线，通过对污染驱动因素分析计算其驱动力。实证结果表明，我国整体以及区域均存在“倒U型”的EKC曲线，各省之间存在较强的异质性，现今高耗能产业主要集中分布于中、东部地区，尤其是东部地区仍然是污染排放量最大的地区，但可以看到中西部地区加速发展的同时，其污染排放增长速度表现为西部最强、中部次之、东部最弱。^[19]

由于二氧化碳排放指标并不在统计范围内，以上对中国EKC曲线的研究中较少涉及到CO₂排放与经济增长之间的关系。随着全球变暖速度不断加快，冰川融化加速，各国开始高度关注温室气体的排放，并且提议全球减排要求，虽然减排主要针对发达国家，但是中国作为世界上的碳排放大国，同样也需要承担相应责任，在哥本哈根会议前提出前排目标。面对中国目前如此快速的经济增长速度，提出减排目标，不禁让人怀疑，尚处于发展中的中国如果实施减排工作是否会阻碍其经济发展，关于二氧化碳排放与经济增长之间关系的研究如雨后春笋般出现。林伯强（经济研究，2010）针对中国目前正处于城市化进程中的特点，考虑其高速增长与能源需求刚性特性，对修正后的Kaya恒等式，引入城市化因素。协整检验结果表明，城市化确实对碳排放有影响，但是在碳排放影响因素中，人均GDP起决定性的作用。^[20]王锋（经济研究，2010）运用对数平均Divisia指数分解法，

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

廈門大學博碩士論文摘要庫