

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: 27720071152246

UDC \_\_\_\_\_

# 厦 门 大 学

## 硕 士 学 位 论 文

### 基于面板数据的经济增长与环境污染关系分析

#### ---环境库兹涅茨曲线在中国的实证研究

#### Analysis of the Relationship between Economic Development and Environmental Pollution Emission Based on Panel Data

#### --- An Empirical Study of Environmental Kuznets Curve in China

刘 安 然

指 导 教 师: 郑挺国 副教授

专 业 名 称: 西方经济学

论文提交日期: 2010年5月

论文答辩日期: 2010年5月

学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2010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

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 摘要

环境问题一直是关乎人类生存和发展的重要问题，2009年在丹麦哥本哈根召开的环境气候峰会更是把环境问题提到一个相当重要的高度，引起了全世界的关注。解决环境问题，创建理想家园，已成为全世界共同的目标。环境污染问题是当今社会对可持续发展问题探讨的重中之重，而其中的一个重要课题就是环境质量与经济增长之间的关系研究。环境库兹涅茨曲线（Environmental Kuznets Curve, 简称 EKC）是用以描述环境污染与经济增长关系的一种经验曲线。Grossman 和 Krueger (1993)最早用数据对其进行了实证研究，他们以人均收入代表经济发展水平作为横轴，以排污量代表环境退化水平作为纵轴，排污量先随着人均收入水平的提高而增加，然后在收入达到一定水平时，随着人均收入水平的提高而减少，即环境污染与经济增长呈现出一种倒 U 型曲线关系。这种先升后降的关系类似于库兹涅茨考察的收入分配与经济增长之间的关系，因而被称为环境库兹涅茨曲线。

自 Grossman 和 Krueger (1993, 1995) 提出环境库兹涅茨曲线以来，许多学者对环境污染与经济增长这一关系展开实证和理论研究。很大一部分关于环境库兹涅茨曲线的研究在实证研究过程中使用面板数据，然而在处理数据时面板数据的非平稳性并未引起足够的重视。本文使用我国 29 个省区 1992 年到 2007 年的环境和经济数据展开研究，并针对面板数据的非平稳性问题使用面板协整的方法进行解决。此外，文章还针对非线性自变量间单位根阶数不一致问题展开研究，并提出解决办法。我们对传统的简约模型进行了降幂调整，并使用完全修正的最小二乘法(FMOLS)方法对数据进行协整回归，使得回归结果更为可信。

主要分析结果包括（1）污水排放量、二氧化硫排放量、烟尘排放量、粉尘排放量均与人均 GDP 呈现先上升后下降的倒 U 形曲线，验证了环境库兹涅茨曲线假说的存在性；（2）我国各类环境污染指标随人均 GDP 变化的转折点出现位置有很大差异。不同指标的转折点不同，部分环境污染指标（如污水排放量、二氧化硫排放量）对于大部分省区还处在一个上升阶段，而部分指标（如烟尘和粉尘排放量）大部分地区已经超过其临界点；（3）各省环境污染指标随

收入变化存在地区差异，发达地区先进入转折点，欠发达地区较晚进入或尚未进入转折点。

论文最后，对我国如何在发展经济的同时减少环境污染，从产业结构、企业、政府等方面提出相应政策建议，以期能够指导实践，为创可持续发展经济，保护环境健康发展做出贡献。

**关键词：**环境库兹涅茨曲线（EKC） 经济增长 协整回归 完全修正的最小二乘法（FMOLS）

厦门大学博士论文摘要

## Abstract

Environmental pollution is an important topic related to human survival and development. In 2009, Copenhagen Climate Conference hold in Denmark put the environmental problems into a very important position and aroused worldwide attentions. Solving environmental problems and creating an ideal hometown become the common goal of human being.

Environmental Kuznets Curve (EKC) is a curve that describes the relationship between environmental pollution emission and economic development. Grossman and Krueger (1993) established the empirical relationship between measures of environmental quality and national income. They put per capital income as the index of economic growth level on horizontal axis, and pollution emission as the index of environmental degradation on vertical axis. They found that environmental pollution would increase at the initial period of economic development up till a critical point, and then decrease with the increasing income. In summary, there is an inverted U-shape relationship between environmental pollution and economic development. This curve is similar to the relationship curve between income distribution and economic development coined by Kuznets, and so it is called as Environmental Kuznets Curve (EKC).

Since the work of Grossman and Krueger (1993, 1995), lots of scholars have conducted theoretical and empirical studies on the Environmental Kuznets Curve (EKC), and most of them resorted to panel data for empirical studies. Two main problems exist in the empirical studies based on panel data. Firstly, scholars usually did not take the non-stationary problem into consideration and conducted research based on stability assumptions. Secondly, most of EKC studies which considered the non-stationary problem failed to acknowledge that such regressions involving different integer powers (eg. GDP and GDP squared) would behave differently from linear cointegrating regressions. In order to avoid errors caused by non-stationary data, after the integration test and cointegration test, we used fully modified OLS estimation (FMOLS) which is based on augmented and auxiliary regressions to do the cointegration regression. Furthermore, we made adjustment to the traditional reduced form equation by using the square root of independent variable instead of square of independent variable due to the concern of level of integration.

Main findings include (1) Sewage discharge, sulfur dioxide emission, smoke dust emission, and fine dust emission first increase and then decrease with per capita GDP, which demonstrates an inverted U-shape relationship. It verified the existence of Kuznets Curve hypothesis; (2) The turning points are very different when using different environmental indicators. Sewage discharge and sulfur emission are still in the rising phase in most regions in China, while for dust pollution, it has exceeded the critical point in most regions; (3) There are regional differences in the turning points. Developed regions usually reach the turning points earlier than less developed regions.

Finally, we propose several suggestions for the guidance of policy-making to insure the sustainable growth of our society. We hope to help achieve healthy development of economic and environment.

**Keywords:** Environmental Kuznets Curve (EKC); Economic development; Cointegration regression; Fully modified ordinary least square (FMOLS)



## 表目录

表 4.1 各类污染排放指标名称、单位及表示符号.....	18
表 4.2 数据描述 .....	19
表 4.3 单位根检验结果.....	22
表 4.4 面板协整检验结果.....	28
表 4.5 FMOLS 估计结果 .....	30

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 图目录

图 1.1 国内生产总值.....	2
图 1.2 工业废水排放量（万吨） .....	3
图 1.3 工业二氧化硫排放量（万吨） .....	3
图 1.4 工业烟尘排放量（万吨） .....	4
图 1.5 工业粉尘排放量（万吨） .....	4
图 3.1 环境库兹涅茨曲线.....	16
图 4.1 水污染与人均收入关系 .....	31
图 4.2 二氧化硫排放与人均收入关系.....	32
图 4.3 烟尘污染与人均收入关系 .....	32
图 4.4 粉尘污染与人均收入的关系.....	33

# 目 录

摘 要 .....	I
Abstract .....	III
表目录 .....	V
图目录 .....	VI
第一章 绪论 .....	1
1.1 经济发展中的环境问题 .....	1
1.2 环境库兹涅茨曲线 .....	5
第二章 文献综述 .....	8
2.1 国外研究 .....	8
2.2 国内研究 .....	10
2.3 研究方法 .....	11
第三章 环境库兹涅茨曲线理论解释 .....	12
3.1 模型框架 .....	12
3.2 EKC 存在的充分条件 .....	13
3.2.1 污染上升阶段 .....	13
3.2.2 转折点 .....	14
3.2.3 污染下降阶段 .....	15
第四章 实证分析 .....	17
4.1 建模与数据描述 .....	18
4.1.1 模型建立 .....	18
4.1.2 指标选取 .....	18
4.1.3 数据说明 .....	19
4.2 计量方法 .....	20
4.2.1 面板单位根检验 .....	20

4.2.2 面板协整检验.....	25
4.2.3 面板协整估计.....	28
4.3 结果分析.....	30
第五章 结论和建议.....	35
5.1 结论.....	35
5.2 建议.....	36
参考文献.....	38
致谢.....	41

厦门大学博硕士学位论文摘要库

# Table of Contents

Abstract (Chinese) .....	I
Abstract (English).....	III
Tables.....	V
Figures .....	VI
Chapter 1 Introduction .....	1
1.1 Economic development and Environment Problems .....	1
1.2 Environmental Kuznets Curve.....	5
Chapter 2 Literature Review .....	8
2.1 Foreign Studies .....	8
2.2 Domestic Studies .....	10
2.3 Research Methods.....	11
Chapter 3 Micro-foundation of EKC.....	12
3.1 Frame Work .....	12
3.2 Sufficient Condition for EKC.....	13
3.2.1 Ascent Stage of Environmental Pollution.....	13
3.2.2 Turning Point.....	14
3.2.3 Descent Stage of Environmental Pollution.....	15
Chapter 4 Empirical Study.....	17
4.1 Modeling and Data Description .....	18
4.1.1 Modeling.....	18
4.1.2 Variables .....	18
4.1.3 Data.....	19
4.2 Econometric Method.....	20
4.2.1 Panel Data Unit Root Test .....	20
4.2.2 Panel Data Cointegration Test .....	25
4.2.3 Panel Data Cointegration Estimation.....	28

4.3 Results.....	30
Chapter 5 Conclusion .....	35
5.1 Conclusion .....	35
5.2 Suggestions .....	36
References.....	38
Acknowledgements.....	41

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 经济发展中的环境问题

经济增长与环境污染之间的关系已逐渐成为当今环境科学和经济学科普遍关注的重要主题。经济增长活动必然带来资源消耗和污染排放，所以最近几年来，有越来越多的学者研究经济增长和环境污染之间的关系。

2009年12月在丹麦哥本哈根举行的气候变化峰会，引起了全世界的关注。国务院总理温家宝12月18日在丹麦哥本哈根气候变化会议领导人会议上发表了题为《凝聚共识 加强合作 推进应对气候变化历史进程》的重要讲话，强调气候变化是当今全球面临的重大挑战。

虽然此次会议最终达成的《哥本哈根协议》不具有法律效力，但毕竟朝着正确的方向迈进了一步。《哥本哈根协议》基本维护了《联合国气候变化框架公约》<sup>1</sup>及《京都议定书》<sup>2</sup>确立的“共同但有区别的责任”原则，并就全球长期目标、资金和技术支持、透明度等焦点问题达成共识。由此可见，环境问题作为关系到人类生存和发展的亟待解决的问题正得到各个国家和地区的普遍重视。

由于经济发展和竞争的压力，大多数国家和地区的经济增长是以环境污染为代价的，为了防止环境进一步恶化最终导致生态灾难，环境科学家建议我们应该适当放低经济增长速度。然而，环境经济学领域中发现：在长期，收入增加并不一定带来环境压力，相反在某种条件下，这种增长能够促进环境改善。基于这种考虑，一种非一次单调关系的环境库兹涅茨曲线（EKC）被用来解释这种现象。

<sup>1</sup> 1992年6月在巴西里约热内卢举行的联合国环境与发展大会上，150多个国家制定了《联合国气候变化框架公约》（United Nations Framework Convention on Climate Change，简称《框架公约》）《公约》的最终目标是将大气中温室气体浓度稳定在不对气候系统造成危害的水平。《框架公约》是世界上第一个为全面控制二氧化碳等温室气体排放，应对全球气候变暖给人类经济和社会带来不利影响的国际公约，也是国际社会在应对全球气候变化问题上进行国际合作的一个基本框架。

<sup>2</sup> 《联合国气候框架公约》规定每年举行一次缔约方大会。自1995年3月28日首次缔约方大会在柏林举行以来，缔约方每年都召开会议。1997年12月，第3次缔约方大会在日本京都举行，会议通过了《京都议定书》，对2012年前主要发达国家减排温室气体的种类、减排时间表和额度等作出了具体规定。《京都议定书》于2005年开始生效。根据这份议定书，从2008年到2012年间，主要工业发达国家的温室气体排放量要在1990年的基础上平均减少5.2%，其中欧盟将6种温室气体的排放量削减8%，美国削减7%，日本削减6%。

我国改革开放以来，国民经济获得了长足的进步。从 80 年代中期开始，我国经济发展已经连续 25 年实现超过 9% 的高速增长（见图 1.1）。我国在国际上的地位不断提高，人民生活得到改善，各地区发展速度也在加快。以 2004-2005 年度为例，人均国民生产总值增长速度超过 10% 的，有浙江（13.76%）、北京（10.57%）、江苏（21.45%）、福建（13.22%）、广东（17.08%）等。在现代化建设取得举世瞩目的成就的同时，高速的经济增长也付出了高昂的环境代价。工业废水 2005 年排放量为 2430000 万吨，较 2004 年上涨 10%；同年，工业二氧化硫排放为 2168 万吨，较上一年上涨 12.8%，烟尘和粉尘排放量也均较上年有 6.5% 和 0.7% 的上涨，但二者较 1998 年分别有 19% 和 31% 的下降（见图 1.2-1.5）。尽管如此，环境污染带来的气候变化以及对人类生活的危害提醒我们，重视环境问题具有重大意义。

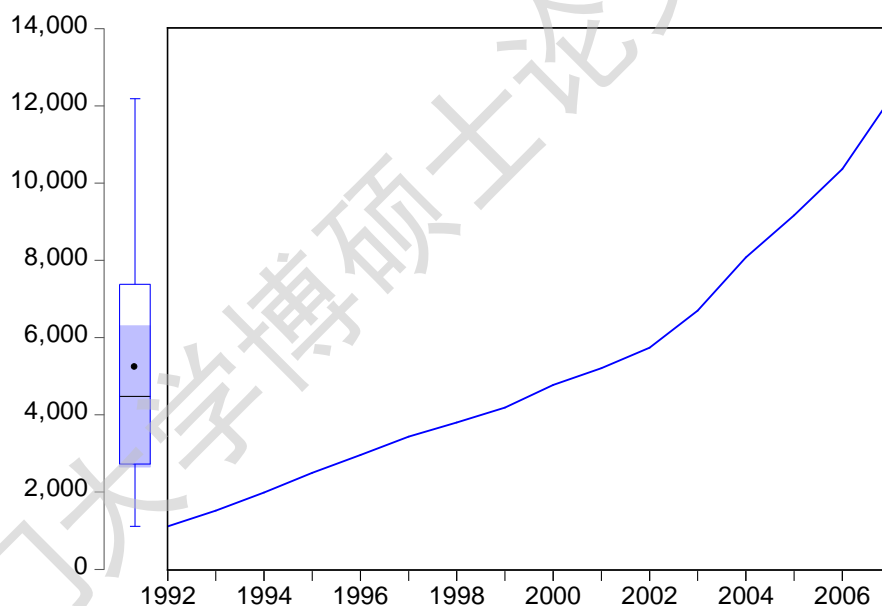


图 1.1 国内生产总值

图注：以现价计算，单位（亿元）



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](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库