

中国经济增长与环境污染关系实证研究

郭红燕,樊峰鸣,吴季松

1. 北京航空航天大学经济管理学院,北京 100083
2. 北京盛昌绿能科技有限公司,北京 102600

[摘要] 运用 1999–2005 年中国 29 个省市的面板数据,选取 8 种具体的环境污染指标,对中国的经济增长与环境污染关系进行实证检验,考察二者之间是否存在环境库兹涅茨曲线关系。实证结果表明,二者的关系是不确定的,并不是全部的环境质量指标与经济增长指标之间都存在环境库兹涅茨倒 U 型曲线关系,有一些指标也呈现倒 N 型和线性关系,曲线形状与环境指标的选取和样本数据的选择有极大的关系。

[关键词] 经济增长; 环境污染; 环境库兹涅茨曲线(EKC)

[中图分类号] C812

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2007)16-0042-07

Empirical Study on Relationship Between Economic Growth and Environmental Pollution in China

GUO Hongyan¹, FAN Fengming², WU Jisong¹

1. School of Economics and Management, Beihang University, Beijing 100083, China
2. Beijing Shengchang Bioenergy Science and Technology Co. Ltd, Beijing 102600, China

Abstract: Panel data of 29 provinces in China during 1999–2005 are used to examine the relationship expressed by Environmental Kuznets Curve (EKC) between per capita income and pollution indicators in eight categories. It is found that the EKC does not assume a definite shape for all pollution indicators, and the inverted-U-shaped curve can change in a long time. The curve shape is related with pollution indicators and data types.

Key Words: economic growth; environmental pollution; environmental Kuznets curve

CLC Number: C812

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2007)-0042-07

0 引言

1978 年以来,中国经济持续高速增长,根据国家统计局公布的数据,国内生产总值已经由 1978 年的 3 645.2 亿元增加到 2006 年的 209 407 亿元(以当年价格计算),年平均实际经济增长速度为 9.6%。经济的快速增长不可避免地加速了资源消耗,随之而来的环境问题日益突出。经济增长与环境污染之间的矛盾是一个亟待解决的课题。

解决经济增长和环境污染之间的矛盾,首先必须理清二者的关系。回顾经济增长对环境质量影响的研究文献,最多且最具代表性的是环境库兹涅茨曲线

(Environmental Kuznets Curve, EKC)的提出及实证。

EKC 的概念最早是由 Grossman 等在 1991 年提出的^[1]。EKC 假说认为,经济增长与一些环境质量指标之间的关系不是单纯的负相关或正相关,而是呈现倒 U 型曲线关系,即环境质量随经济增长先恶化后改善。当经济发展处于低水平时,环境退化的程度处于较低水平;当经济增长加速时,伴随着农业和其他资源开发力度的加大和大机器工业的崛起,资源消耗速率开始超过再生速率,产生的废弃物的数量和有毒物质迅速增长,环境出现不断恶化的趋势;但当经济发展到更高水平时,经济结构向信息密集的产业和服务业转变,加上

收稿日期:2007-05-25

作者简介:郭红燕,北京市海淀区学院路 37 号北京航空航天大学经济管理学院,博士研究生,研究方向为循环经济;

E-mail: hongyan6262@sina.com

吴季松(通讯作者),北京市海淀区学院路 37 号北京航空航天大学经济管理学院,教授,研究方向为循环经济、知识经济等;E-mail: js_wub@buaa.edu.cn

人们环境意识的增强、环境法规的执行、更先进的技术和更多的环境投资,使环境恶化现象逐渐减缓,并开始出现改善趋势。

国际上众多学者对环境库兹涅茨曲线^[2-8]的存在进行了实证研究。例如,Grossman 等在分析北美自由贸易区协议的环境效应时,首次实证考察了环境-收入倒 U 型关系的存在^[9]。Shafik 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。他认为,某些环境指标如水体和卫生,会随着收入提高而改善;某些(微粒和硫化物)会先恶化然后才改善;还有一些(碳排放、城市废弃物、可溶解性氧)则会持续恶化^[10]。

国内,范金等以我国 81 个大中城市 1995-1997 年氮氧化物、二氧化硫、总悬浮颗粒物浓度和年人均降尘量的面板数据对环境库兹涅茨曲线进行实证分析,发现除氮氧化物浓度外,其余污染物都与收入存在倒 U 型曲线关系^[11]。吴玉萍等主要使用环境存量指标研究了北京市经济增长与环境污染的关系,发现存在明显的 EKC 特征^[12]。彭水军等运用 1996-2002 年我国省际面板数据对我国经济增长与环境污染的关系进行实证检验,发现 6 个环境污染指标中只有工业废水、二氧化硫指标与人均收入存在倒 U 型关系,并且认为环境库兹涅茨倒 U 型曲线关系很大程度上取决于污染指标的选取以及估计方法的选择^[13]。

这些研究对于认识经济增长与环境污染的关系有很大帮助,但是目前在国内的相关文献中,对于环境污染指标的选取主要集中于废水、废气和固体废弃物的排放总量上,更为具体的指标如工业废水中金属的排放量等较少采用,在一定程度上,具体污染指标对于探究经济与环境的关系具有更为重要的意义,本文的研究就是基于这一点展开的。

本文运用中国 29 个省市 1999-2005 年的经济和环境统计数据,选取 8 种环境污染物的排放量作为环境质量指标,对全国的经济增长与环境质量之间的关

系进行了实证研究。

2 计量模型设计和估算结果分析

2.1 变量选取及数据来源

本文采用面板数据对经济增长与环境污染关系进行实证研究。根据数据的可得性,除工业废水氨氮排放量指标采用 29 个地区(除西藏和海南)2001-2005 年的面板数据外,其余指标采用 29 个地区(除西藏和海南)1999-2005 年的面板数据。

需要说明的是,采用面板数据进行经济增长与环境污染关系的研究,前提是假设所有省市同一污染物与经济增长的关系遵循相同形状的曲线。而实际上这个前提是很难达到的,因为各个省市的经济发展路径不完全相同,对环境的影响必然有所区别。但同时,由于处于一个国家内部的各个省市在经济发展和环境治理方面具有更多的共性,因此相比较而言,用一个国家内部各个省市作为面板数据的个体比用不同国家作为面板数据的个体进行研究,其实证结果更为合理,基于这一点,本文的研究是非常有意义的。

本文采用的污染指标包括废水和废气两类。废水指标包括废水排放总量,工业废水排放量,工业废水中化学需氧量、六价铬、铅和氨氮的排放量;废气指标包括二氧化硫排放量和工业二氧化硫排放量。数据来源于《中国环境年鉴》和《中国统计年鉴》。

经济增长用人均地区生产总值来衡量,数据来源于《中国统计年鉴》,已经消除价格因素的影响,单位为按 1999 年基期价计算的“元/人”。各指标符号表示及单位见表 1。

2.2 实证模型和方法

2.2.1 模型

参考已有的文献,通常标准的 EKC 回归模型表示为污染物排放量是人均收入的二次函数,本文将更全面地讨论污染物排放量与人均收入的具体曲线关系,加入 3 次幂,即采用如下三次型简约回归模型进行分

表 1 指标名称、单位和表示符号
Table 1 Name, unit and symbol of indicators

指标类型	指标名称	符号	单位
环境指标	废水排放总量	W	亿 t
	工业废水排放量	W_{ind}	亿 t
	工业废水中化学需氧量排放量	W_{COD}	万 t
	工业废水中六价铬排放量	W_{Cr}	t
	工业废水中铅排放量	W_{lead}	t
	工业废水中氨氮排放量	W_{AN}	t
	二氧化硫排放量	S	万 t
	工业二氧化硫排放量	S_{ind}	万 t
经济指标	人均地区生产总值	P_{GDP}	元·人 ⁻¹

析:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \beta_2 x_{it}^2 + \beta_3 x_{it}^3 + \varepsilon_{it}$$

其中, y_{it} 代表第 i 个省市在第 t 年的污染物排放量; x_{it} 代表第 i 个省市在第 t 年的人均收入, 本文采用人均地区生产总值度量人均收入; α_i 是截距项。

根据模型可以推断, 污染指标与人均收入的曲线形状大致表现为 3 类: 线性、U 型 (或倒 U 型) 和 N 型 (或倒 N 型)。不同的曲线形状对应于不同的回归方程。

① 线性对应于一次方程, 有线性增加和线性减少两种情况。如果用三次方程拟合, 则估计结果表现为 β_2 和 β_3 为 0 或不显著。② U 型 (或倒 U 型) 对应于二次方程, 若回归结果显示 $\beta_1 > 0$ 且 $\beta_2 < 0$, 表明呈现倒 U 型曲线关系, 反之若 $\beta_1 < 0$ 且 $\beta_2 > 0$ 则是 U 型曲线关系。如果用三次方程拟合, 则估计结果表现为 β_3 为 0 或不显著。③ N 型 (或倒 N 型) 对应于三次方程, 若回归结果显示 $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ 且 $\beta_3 > 0$, 表明呈现 N 型曲线关系, 反之 $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ 且 $\beta_3 < 0$, 则呈现倒 N 型曲线关系。

2.2.2 检验方法

在对面板数据模型进行估计时, 使用的样本数据包含了个体、时间和指标 3 个方面的信息。如果模型形式设定不正确, 估计结果将与所要模拟的经济现实偏离较远。因此, 建立面板数据模型的第一步便是对模型设定形式进行假设检验, 主要是检验模型的参数是否对所有个体样本点和时间都是常数。

面板数据的估计有不变系数模型、变截距模型和变系数模型 3 类, 而变截距模型和变系数模型又分为固定效应和随机效应模型。由于本文假定各个省市经济增长与环境质量的曲线形状相同, 因此不考虑变系数模型。本文根据豪斯曼检验 (Hausman-test) 的结果, 在固定效应和随机效应模型之间进行选择, 同时用 F 检验 (F -test) 判断究竟选用不变系数模型还是变截距模型。两类检验如下。

1) 豪斯曼检验

判断模型采用固定效应模型还是随机效应模型, 可以依据豪斯曼检验 (Hausman-test) 的检验结果在两者之间进行选择。豪斯曼检验的原假设是个体效应与解释变量不相关, 当豪斯曼检验的显著性水平小于 10% 时, 拒绝原假设选用固定效应模型, 否则接受原假设选用随机效应模型。

2) F 检验 (F -test)

F 检验的统计量构造为

$$F_2 = \frac{(S_3 - S_1) / [(N-1)(k+1)]}{S_1 / [N(T-k-1)]} \sim F[(N-1)(k+1), N(T-k-1)]$$

其中, S_3, S_1 分别是不变系数模型和变系数模型的残差平方和。若计算所得到的统计量 F_2 的值不小于给定置

信度下的相应临界值, 则拒绝原假设, 采用变截距模型, 否则采用不变系数模型。

另外, 对于面板数据模型, 还需要处理异方差和自相关问题。由于本文采用的面板数据截面个体数远远大于时期数, 因此在对面板数据进行估计时, 主要考虑使用广义最小二乘法估计方法对个体成员的截面异方差进行纠正。对于估计中出现的序列自相关问题, 通过加入 AR 项进行消除。

2.2.3 估计结果及分析

运用面板数据分别对选取的 8 种环境污染指标和人均地区生产总值的关系进行回归检验。豪斯曼检验结果显示, 所有模型的豪斯曼检验的显著性水平 (P 值) 都为 0, 因此全部选择固定效应模型。同时, F 检验结果也表明应该采用变截距模型。具体估计结果见表 2。

1) 废水指标与人均地区生产总值的关系

本文选取了 6 种废水指标, 下面分别考察这些指标与人均地区生产总值之间的关系。

① 废水排放总量和人均地区生产总值

对固定效应模型进行估计时, DW 统计量的值表明有顺序自相关现象, 因此模型加入一阶自相关 AR(1) 项。模型估计结果为

$$W = 7.76 + 0.0008 P_{GDP} - (6.90 \times 10^{-9}) P_{GDP}^2 \quad (1)$$

由此可以得到废水排放总量对人均地区生产总值的拟合曲线, 如图 1 所示。

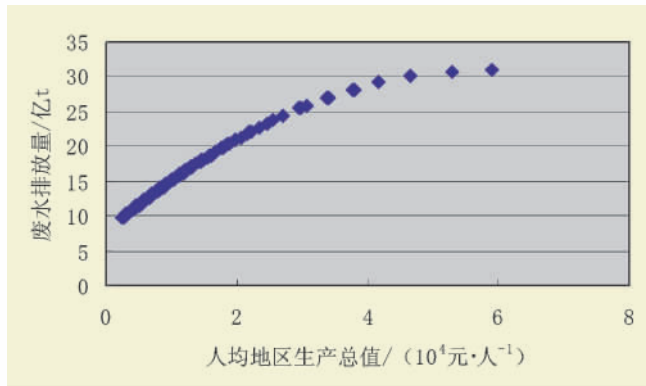


图 1 废水排放总量与人均地区生产总值

Fig. 1 Waste water discharge and per capita gross regional product

由图 1 可知, 废水排放量与人均地区生产总值之间呈现出显著的库兹涅茨倒 U 型曲线关系, 与该曲线的转折点相对应的人均地区生产总值约为 57 971 元。也就是说, 人均地区生产总值未达到 57 971 元的省市, 正处于库兹涅茨曲线的上升阶段, 随着人均地区生产总值的增加, 这些省市的废水排放总量将增加; 而对于人均地区生产总值越过转折点的省市, 则处于曲线的下降阶段, 废水排放总量随着人均地区生产总值的增加而

表 2 8 种污染指标与人均地区生产总值的估计结果
Table 2 Estimated results of eight pollution indicators and per capita GDP

污染指标	W	W _{ind}	W _{COD}	W _{Cr}	W _{lead}	W _{AN}	S	S _{ind}
估计模型	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
C	7.76 (9.53)*	3.83 (6.39)*	30.33 (20.84)*	5.13 (31.56)*	20.42 (10.88)*	8 077.19 (14.98)*	11.22 (1.78)**	2.95 (0.60)
P _{GDP}	0.000 8 (11.94)*	0.000 4 (7.28)*	-0.001 5 (-6.87)*	-6.78×10 ⁻⁵ (-4.68)*	-0.000 7 (-2.98)*	0.77 (11.96)*	0.006 5 (10.74)*	0.006 1 (12.30)*
P _{GDP} ²	-6.90×10 ⁻⁹ (-8.18)*	-3.95×10 ⁻⁹ (-8.81)*	4.32×10 ⁻⁸ (5.83)*		2.20×10 ⁻⁸ (2.92)*	-1.01×10 ⁻⁵ (-7.72)*	-7.09×10 ⁻⁸ (-7.39)*	-6.42×10 ⁻⁸ (-8.07)*
P _{GDP} ³			-3.99×10 ⁻¹³ (-5.01)*		-1.99×10 ⁻¹³ (-2.73)*			
R ²	0.99	0.99	0.96	0.87	0.95	0.98	0.99	0.99
F 值	1 657.85	876.05	131.04	40.73	85.74	247.86	628.28	401.44
DW 值	2.18	1.71	1.14	1.68	2.32	1.63	2.21	2.15
样本	203	203	203	203	203	145	203	203
转折点	57 971	47 342	31 160/41 021		26 520/47 182	38 118	45 839	46 729
F-test	309.58 (1.39)	163.08 (1.39)	48.93 (1.40)	11.13 (1.42)	21.96 (1.40)	32.64 (1.50)	151.93 (1.39)	107.45 (1.39)
豪斯曼检 P 值	0	0	0	0	0	0	0	0
结论	倒 U 型	倒 U 型	倒 N 型	线性(↓)	倒 N 型	倒 U 型	倒 U 型	倒 U 型

注:FE 为固定效应估计模型;方程估计系数下面括号内为 t 统计值;*、**、*** 分别为 1%、5%、10% 显著性水平;F 检验统计量值的下方是置信度为 95% 的临界值;转折点对应的人均地区生产总值以 1999 年为基期价格计算,单位为元/人。

减少。

通过观察样本数据发现,2005 年只有上海市的人均地区生产总值(58 889 元)越过转折点,居全国人均地区生产总值第 2 位的北京离转折点仍有一定距离,而全国大部分省市则处于倒 U 型曲线的上升阶段。

② 工业废水排放量和人均地区生产总值

由于模型估计时存在序列自相关问题,模型加入一阶自相关 AR(1)项。模型估计结果为

$$W_{ind}=3.83+0.0004P_{GDP}-(3.95\times10^{-9})P_{GDP}^2 \quad (2)$$

图 2 给出了工业废水排放量对人均地区生产总值的拟合曲线。可以看出,类似废水排放量与人均地区生产总值的关系,工业废水排放量与人均地区生产总值之间也呈现显著的环境库兹涅茨曲线关系,曲线转折点对应的人均地区生产总值约为 47 342 元,比图 1 的转折点对应的收入水平稍低。其经济含义与图 1 相似。

现在的问题是,与工业废水曲线的转折点相比,为何废水排放总量的转折点更为滞后。究其原因,废水不仅包括工业废水而且包括生活污水,按照发达国家的经验,随着经济的增长,工业污染源容易得到较好的控制,而生活污染的防治则困难得多。近年来,国家对工业污染治理力度的不断加大是导致工业废水曲线的转折点比废水的转折点提前的原因之一。同时,近年来我

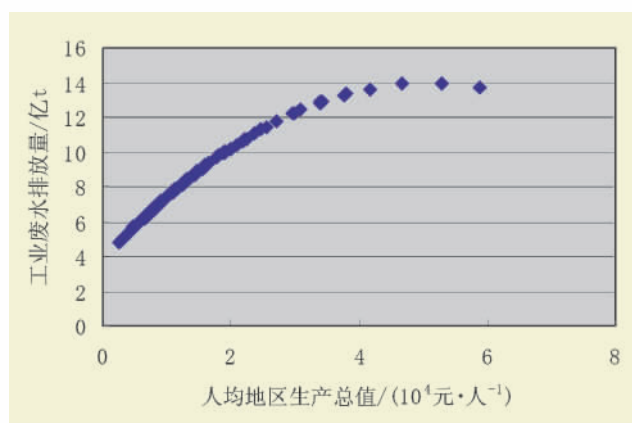


图 2 工业废水排放量与人均地区生产总值
Fig. 2 Industrial waste water discharge and per capita gross regional product

国的环境统计数据显示,生活污水排放量已经超过工业废水排放量,成为水污染的主要来源。生活污水的迅速增加和难以治理是导致废水排放总量转折点滞后的另一原因。

③ 工业废水中化学需氧量排放量和人均地区生产总值

回归结果表明,二者的关系呈现显著的倒 N 型曲线关系,模型估计结果为

$$W_{\text{COD}} = 30.33 - 0.0015P_{\text{GDP}} + (4.32 \times 10^{-8})P_{\text{GDP}}^2 - (3.99 \times 10^{-13})P_{\text{GDP}}^3 \quad (3)$$

化学需氧量排放量对人均地区生产总值的拟合曲线如图 3 所示, 图中拟合曲线的两个转折点对应的人均地区生产总值分别为 31 160 元和 41 021 元, 即对于未达到第一个转折点收入水平的省市而言, 其工业废水中化学需氧量排放量随人均地区生产总值增加而减少; 而对于处于第一个和第二个转折点收入水平之间的省市, 其化学需氧量排放量随人均地区生产总值增加而增加; 但对于越过第二个转折点的省市, 其化学需氧量排放量则会随人均地区生产总值增加而减少。可以看出, 倒 N 型曲线反映出工业废水中化学需氧量排放量与人均地区生产总值之间的关系是不确定的, 具有一定的波动性。但同时, 倒 N 型曲线后半部分是一个倒 U 型曲线, 因此从这个意义上来说, 第二个转折点比第一个转折点更具有现实意义, 越过第二个转折点的省市污染下降的可能性会更大。样本数据显示, 2005 年, 只有上海市越过了第二个转折点, 北京 (37 904 元) 和天津 (33 995 元) 处于第一和第二个转折点之间, 其余省市还没有越过第一个转折点。

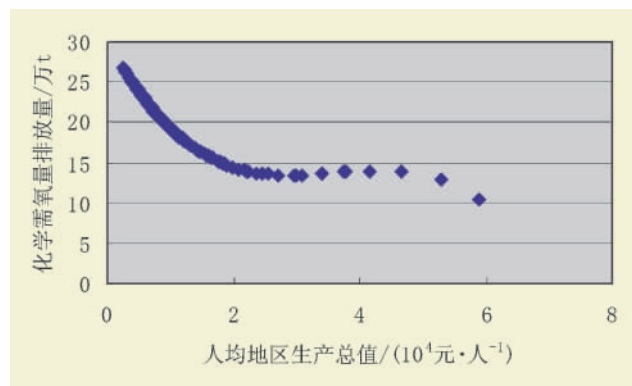


图 3 工业废水中化学需氧量排放量和人均地区生产总值

Fig. 3 COD discharge from industrial waste water and per capita gross regional product

④ 工业废水中六价铬排放量和人均地区生产总值模型估计结果为

$$W_{\text{Cr}} = 5.13 - (6.78 \times 10^{-5})P_{\text{GDP}} \quad (4)$$

工业废水中六价铬排放量对人均地区生产总值的拟合曲线如图 4 所示。可以看出, 工业废水中六价铬排放量与人均地区生产总值之间是一种线性关系, 随着人均地区生产总值的上升, 六价铬排放量呈线性减少, 即人均地区生产总值每增加 1 万元 (1999 年基期价), 六价铬排放量减少 0.678 t。

⑤ 工业废水中铅排放量和人均地区生产总值

对模型估计时, 加入一阶自相关 AR(1) 项消除残差序列自相关, 模型估计结果为

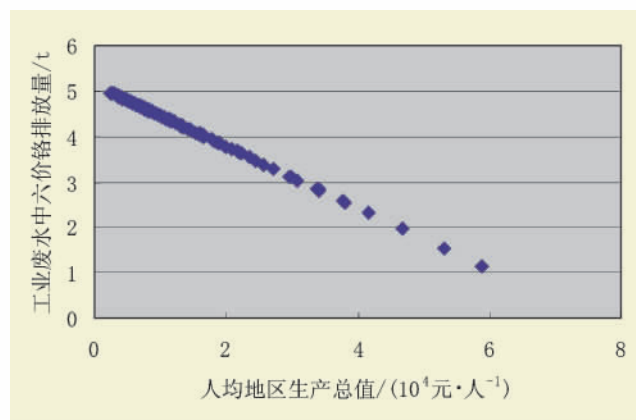


图 4 工业废水中六价铬排放量和人均地区生产总值

Fig. 4 Cr^{6+} discharge from industrial waste water and per capita gross regional product

$$W_{\text{lead}} = 20.42 - 0.0007P_{\text{GDP}} + (2.20 \times 10^{-8})P_{\text{GDP}}^2 - (1.99 \times 10^{-13})P_{\text{GDP}}^3 \quad (5)$$

由式 (5) 可知, 工业废水中铅排放量与人均地区生产总值呈现显著的倒 N 性曲线关系 (类似图 3 的曲线形状), 曲线的两个转折点对应的人均地区生产总值分别为 26 520 元和 47 182 元。与式 (3) 的分析类似, 该曲线的第二个转折点更具有现实意义, 越过第二个转折点的省市随着收入水平的提高, 其工业废水中的铅排放量将减少。同样, 样本数据显示, 只有上海市越过, 大部分省市还处于第一个转折点之前的曲线部分。

⑥ 工业废水中氨氮排放量和人均地区生产总值

二者之间呈现显著的库兹涅茨曲线关系 (类似图 1 或图 2 的曲线形状), 模型估计结果为

$$W_{\text{AN}} = 8\,077.19 + 0.77P_{\text{GDP}} - (1.01 \times 10^{-5})P_{\text{GDP}}^2 \quad (6)$$

由式 (6) 可以计算出倒 U 型曲线的转折点对应的人均地区生产总值为 38 118 元。对于收入水平未到达临界点的省市, 随着人均地区生产总值的增加, 氨氮排放量将增加; 对于越过转折点的省市, 氨氮排放量随人均地区生产总值增加而减少。

2) 废气指标与人均地区生产总值的关系

本文废气指标选用二氧化硫排放量和工业二氧化硫排放量。

① 二氧化硫排放量和人均地区生产总值

为消除残差序列自相关, 模型中加入 AR(1) 项。模型估计结果为

$$S = 11.22 + 0.0065P_{\text{GDP}} - (7.09 \times 10^{-8})P_{\text{GDP}}^2 \quad (7)$$

由式 (7) 可知, 二氧化硫排放量和人均地区生产总值之间也符合倒 U 型曲线关系 (类似图 1 或图 2 曲线形状), 其转折点对应人均地区生产总值为 45 839 元, 只有上海市越过。

② 工业二氧化硫排放量和人均地区生产总值

模型中加入 AR(1) 项消除残差序列自相关, 模型估

计结果为

$$S_{\text{ind}} = 2.95 + 0.0061P_{\text{GDP}} - (6.42 \times 10^{-8})P_{\text{GDP}}^2 \quad (8)$$

类似于式(7),工业二氧化硫排放量和人均地区生产总值也呈现倒 U 型曲线关系,由式(8)计算可得,曲线转折点为 46 729 元。全国只有上海市越过转折点。

在本文分析的 8 个污染指标中,5 个指标与人均地区生产总值呈现倒 U 型曲线关系。鉴于国外相关研究

的转折点都处于较高的水平,即大多数污染指标估计的转折点收入水平为 3 000~10 000 美元(1985 年基价)^[8],这里只将本文倒 U 型曲线的转折点变动范围与国内相关研究进行了对比,参见表 3。通过对比国内环境库兹涅茨曲线转折点的范围可以发现,尽管转折点的收入水平在一个数量级上,但是由于采用的样本数据和方法不同,研究结果的差别还是较大的。

表 3 关于环境库兹涅茨曲线(EKC)的经验研究
Table 3 Empirical study on EKC

文献	样本地区	样本长度	数据类型	环境指标	转折点范围 (元·人 ⁻¹)	换算后转折点范围 (元·人 ⁻¹)
彭水军等 ^[13]	中国	1996~2002	面板数据	工业废水、二氧化硫	7 940/24 650(1996)	10 096/31 265(1999)
吴玉萍等 ^[12]	北京	1985~1999	时间序列	工业废水、二氧化硫等	10 545~43 938 (1999)	10 545~43 938 (1999)
陈华文等 ^[14]	上海	1990~2001	时间序列	总悬浮颗粒、氮氧化物、二氧化硫	2 990~16 667(1985)	11 338~63 199(1999)
本文	中国	1999~2005	面板数据	废水、氨氮、二氧化硫等	38 118~57 971(1999)	38 118~57 971(1999)

注:转折点人均收入下方括号内的年份为人均收入所采用基期价格年份。

3 结论

通过分析以上回归结果,可以得出以下结论。

1) 中国的经济增长对环境污染的影响不确定。本文选取的 8 个污染指标中有 5 个指标呈现倒 U 型曲线,表明中国的经济增长和环境污染之间呈现一定的环境库兹涅茨曲线特征。但是,其余污染指标曲线则呈现倒 N 型或线性,二者之间的关系很大程度上取决于环境质量指标的选取及样本数据的选择。可见,环境库兹涅茨倒 U 型曲线的存在只是一种可能而不是一种必然,环境改善主要取决于经济增长的内容而不是经济增长的现象,如果坚持认为经济增长到一定程度就会自动改善环境,而不及及时采取环境保护措施,一旦发生环境污染超过环境承载限度的情况,生态环境将无法恢复。

2) 将本文的估计结果与国际上相关研究进行比较可以发现,中国能够在较低收入水平的转折点上实现环境改善,由此可以推论,任何一个发展中国家都可以通过努力,在低于发达国家的转折点收入水平上实现环境和经济的共赢。

3) 通过对模型估计结果的分析可以看出,目前我国的大部分省市没有处于曲线的下降阶段,即中国的总体环境与经济增长之间是不协调的;随着收入水平的提高,只有极少数城市的污染水平降低,大多数省市污染程度加重,这说明某些省市在污染治理方面已经取得显著成效,而这些省市污染加重情况的改善,需要政府和企业进一步加大治理力度,采取更有效的措施。

4) 从本文估计结果得出的经济增长和环境质量的关系曲线只是对中国近年环境发展轨迹的模拟,其转

折点只能作为各省市的参考值。没有理由认为,在达到某到转折点收入水平之前,环境质量随着经济增长一定恶化,而在跨过这些转折点之后,环境质量一定会随着收入水平的提高而改善,因为环境的改善受很多因素的影响,例如环境政策、经济结构、环境友好型技术和大众的环保意识等。因此,一方面,各省市可以参考这些曲线及其转折点,相应地调整本省市的经济发展和环境治理;另一方面,可以通过总结环境发展路径汲取经验和教训,为本省市的经济发展和环境改善提供参考。

参考文献 (References)

- [1] STERN D. The rise and fall of the environmental Kuznets curve[J]. World Development, 2004(8): 1419-1439.
- [2] 彭水军, 赖明勇, 包群. 环境、贸易与经济增长——理论与模型与实证[M]. 上海: 上海三联书店, 2006: 43-53.
PENG Shuijun, LAI Mingyong, BAO Qun. Environment, trade and economic growth: Theory, models and empirical research [M]. Shanghai: Shanghai Sanlian Bookstore, 2006: 43-53.
- [3] EKINS P. The Kuznets curve for the environment and economic growth: Examining the evidence [J]. Environment and Planning, 1997(29): 805-830.
- [4] STERN D. Progress on the Environmental Kuznets Curve [J]. Environment and Development Economics, 1998(3): 175-198.
- [5] de BRUYN S, HEINTZ R J. The Environmental Kuznets Curve hypothesis [M]// Handbook of Environmental Economics. Oxford: Blackwell Publishing Co, 1998.
- [6] STAGL S. Delinking economic growth from environmental

- degradation? A literature survey on the Environmental Kuznets Curve hypothesis [R]. Vienna University of Economics and Business Administration, Working Paper No. 6, 1999.
- [7] DASGUPTA P, LAPLANTE B, WANG H, *et al.* Confronting the Environmental Kuznets Curve[J]. Journal of Economic Perspectives, 2002, 16(1): 147-168.
- [8] DINDA S. Environmental Kuznets Curve hypothesis: A survey[J]. Ecological Economics, 2004(49): 431-455.
- [9] GROSSMAN G, KRUEGER A. Environmental impacts of a North American free trade agreement[R]. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 3914, 1991.
- [10] SHAFIK N. Economic development and environmental quality: An econometric analysis [J]. Oxford Economic Papers, 1994(46): 757-773.
- [11] 范金, 胡汉辉. Kuznets 曲线研究及应用[J]. 数学的实践与认识, 2002, 32(6): 944-951.
FAN Jin, HU Hanhui. Studies and applications of Environmental Kuznets Curve (EKC). Mathematics in Practice and Theory[J]. 2002, 32(6): 944-951.
- [12] 吴玉萍, 董锁成, 宋键峰. 北京市经济增长与环境污染水平计量模型研究[J]. 地理研究, 2002, 21(2): 239-246.
WU Yuping, DONG Suocheng, SONG Jianfeng. Modeling economic growth and environmental degradation of Beijing [J]. Geographical Research, 2002, 21 (2): 239-246.
- [13] 彭水军, 包群. 经济增长与环境污染——环境库兹涅茨曲线假说的中国检验[J]. 财经问题研究, 2006(8): 4-17.
PENG Shuijun, BAO Qun. Economic growth and environmental pollution: An empirical test for the Environmental Kuznets Curve hypothesis in China [J]. Research on Financial and Economic Issues, 2006(8): 4-17.
- [14] 陈华文, 刘康兵. 经济增长与环境质量: 关于环境库兹涅茨曲线的经验分析[J]. 复旦学报(社会科学版), 2004(2): 87-94.
CHEN Huawen, LIU Kangbing. Economic growth and environmental quality: An empirical analysis of the Environmental Kuznets Curve[J]. Fudan Journal (Social Sciences Edition), 2004(2): 87-94.

(责任编辑 赵佳)

第三届环境与发展 中国论坛即将召开

“环境与发展中国论坛”是由国家环保总局主办、中华环保联合会承办的研究环境战略的高端论坛。第三届环境与发展中国论坛定于 2007 年 9 月 16 日在北京国际会议中心召开。主题为“水: 中国 21 世纪生存和发展的命脉—水污染防治的紧迫性”。下设四个专题, 分别为: “流域水污染防治与产业结构调整”、“重点行业水污染防治及政府监管”、“农村水污染防治与新农村建设”、“饮用水源地保护与饮用水安全”。

出席本次论坛的有国家领导同志和国家有关部门的负责同志, 联合国环境规划署代表, 国内外环境领域的知名人士、专家学者, 国内外科技界、企业界、环保民间组织和国外驻华使节、商会代表等约 400 人。

会议报到时间为 2007 年 9 月 15 日, 地点: 北京国际会议中心

中华环保联合会联系人及联系电话

章 静: (010)51266665-209; 13466317296;

吕晓剑: (010)51266665-206; 13581696809;

郑庆宝: (010)51230012; 13552521135;

传 真: (010)51230006;

电子邮箱: zhangjiang@acef.com.cn;

通讯地址: 北京市朝阳区和平里十四区青年沟东路
华表大厦 6 层; 邮政编码: 100013

第四届“中国化学会-巴斯夫公司 青年知识创新奖”开始申报

根据“中国化学会-巴斯夫公司青年知识创新奖”条例, 中国化学会已开始受理各地方学会、本会理事或团体会员单位推荐的第四届“中国化学会-巴斯夫公司青年知识创新奖”申请人的申报材料。有关事项如下:

1. 凡从事石油化工、高分子材料、精细化工、天然产物及有机合成、表面及胶体化学、生物工程(农作物保护剂、饲料添加剂)的研究工作, 年龄在四十五周岁以下的(1962 年 1 月 1 日以后出生者, 提供本人身份证复印件一份)优秀青年科学家, 均可申请。

2. 非中国化学会会员在申请时请办理入会手续。

3. 申请人材料包括推荐意见表、简历、论文、英文系列工作论文提要等一式三份;(推荐意见表可复印)。

4. 推荐名额要求, 每个省化学或化学化工学会推荐的申请人不超过四名, 每位理事推荐的不超过两名, 每个团体会员单位推荐一名。

5. 申请材料一般不退, 请自留底稿, 申请材料必须齐全, 材料不全者不予评审。

6. 截止日期为 2007 年 9 月 10 日, 逾期不再受理。

联系人: 白温路

电 话: 010 - 62564020

传 真: 010 - 62568157

邮 编: 100080

地 址: 北京 2709 信箱中国化学会

E-mail: wlbai@iccas.ac.cn