

上海市工业“三废”的环境库兹涅茨曲线研究*

马俊

(重庆工商大学 长江上游经济研究中心, 重庆, 400067)

摘要:采用 1982—2005 年上海市“三废”数据进行了数量经济模型分析,结果表明,上海市人均工业废气和人均工业固废呈现出倒 U 型曲线,但是人均废水呈现 U 型曲线。上海市人均工业废气和人均工业固废已经超过了库兹涅茨的转折点,但是人均工业废水还未超过环境库兹涅茨的转折点。

关键词:上海;工业三废;环境库兹涅茨曲线;实证

中图分类号:F062.9

文献标识码:A

文章编号:1008-6439(2007)06-0079-03

Environmental Kuznets Curve is used to study three industrial wastes of Shanghai

MA Jun

(Yangtze Upriver Economic Research Center, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: Metroeconomics models are used to analyze the data of three wastes of Shanghai from 1982 to 2005, the results indicate that an inverted U shape curve exists between per capita industrial waste gas and per capita industrial solid wastes of Shanghai but an U shape curve exists in per capita wastewater, and that per capita industrial waste gas and per capita solid wastes of Shanghai have surpassed the turning point of Environmental Kuznets Curve but per capita industrial wastewater is below the turning point of Environmental Kuznets Curve.

Key words: Shanghai; three industrial wastes; Environmental Kuznets Curve; empirical research

一、前言

改革开放以来,上海市的经济取得了巨大的发展,2006 年全市生产总值首次突破 1 万亿元,连续 15 年保持两位数增长,在 2006 年的中国城市经济排名中名列第一。美国经济学家钱纳里把一个国家和地区经济的增长分为初级产品生产阶段、工业化阶段和发达经济阶段(如表 1 所示)。根据上海市历年人均 GDP 统计数据来看,上海市在 1988 年以前处于初级产品生产阶段,1989—2001 年处于工业化阶段,2001 年以后处于发达经济阶段。这些年来,上海的经济实现了快速增长,人均 GDP 由 1982 年的 2 855 元增长到 2005 年的 59 710 元。但是在经济快速发展的同时,上海市的环境问题也越来越受到关注。因此研究上海市的经济发展与环境污染是否存在库兹涅茨的

倒 U 型曲线,是否存在着协调关系是非常有意义的。本文在回顾前人研究的基础上,通过对 1982—2005 年上海市的经济增长与环境污染数据的经济计量模型研究,得出了上海市工业“三废”排放的 EKC,并对该曲线的特征进行了分析。

表 1 钱纳里对地区经济增长的划分

人均 GDP(1980 年 不变价、美元)	时期	经济发展阶段
300 ~ 600	1	初级产品生产阶段
600 ~ 1 200	2	初级阶段工业化阶段
1 200 ~ 2 400	3	中级阶段
2 400 ~ 4 500	4	高级阶段
4 500 ~ 7 200	5	初级阶段发达经济阶段
7 200 ~ 10 800	6	高级阶段

* 收稿日期:2007-10-20

作者简介:马俊(1982—),女,辽宁大连人,重庆工商大学长江上游经济研究中心,硕士研究生,从事区域经济发展战略与规划研究。

二、文献回顾

Grossman 和 Krueger(1995)将这一假说运用在经济增长与环境污染水平上,1933年, Panayotou (1997)进一步证明了这个倒U型曲线适用于人均收入与环境污染水平的关系,并将这条曲线命名为环境库兹涅茨曲线(EKC)。EKC假说提出后,引起了很多学者的关注。在国际方面,Shafik 和 Bandyopadhyay(1992)估计,得到了“大气中的SO₂浓度和悬浮微粒浓度的转折点分别为人均GDP 3 300~3 500美元”的结论;后来 Cole 等人(1997)对水中硝酸盐的研究得到倒U型曲线的顶点在15 600美元左右等等。由于EKC只是一个假说,也有一部分研究没有发现EKC的存在,在对CO₂的排放量进行研究后发现,在长期中并不存在倒U型曲线。同时也有很多学者发现,有很多污染物虽然在短期内与经济发展水平呈现了倒U型曲线的关系,但是长期内却无法保持,有的形成了N型曲线,随着经济水平的提高进行波动。国内对EKC的研究起步较晚,而且主要集中在省会、大中城市以及各省市内部的研究。张晓(1999)、凌亢和王浣尘(2001)等人对一些省或城市的部分环境都进行了分析;沈满洪、许云华(2000)选取浙江省经济与环境数据得到了各类指标的N型曲线;吴玉萍(2003)等选取北京数据建立经济增长与环境污染水平计量模型,发现了“显著的倒U型曲线”特征等等。

这些研究都得出了研究地区的环境库兹涅茨拟和结果及经济增长与环境质量之间的关系,从研究结果来看,很多结论都与地域的发达程度相关。

但是从现有的文献中,关于上海市“工业三废”的环境库兹涅茨曲线的研究却很少,而上海市又是我国较发达的城市之一。因此本文选取了对上海市“工业三废”的环境库兹涅茨曲线进行研究,以对其他城市此方面的研究有所启示。

三、实证分析

(一)分析模型与回归结果

我国学者张晓(1999)对中国的经验数据建立了如下经济发展与环境污染之间的计量经济学模型: $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \xi$, y 为污染物排放量或人均污染物排放量, x 为人均GDP, β_0 、 β_1 、 β_2 为模型参数, ξ 为随机误差项。以人均GDP为横轴,分别以人均废气排放量、人均SO₂排放量等为纵轴,得出了倒“U”型的弱环境库兹涅茨曲线。

此模型在很多城市的EKC曲线研究中已经被证明是有效的,利用此模型也可对上海市工业三废的EKC曲线进行研究,因此本文也采用这个经验模型来检验上海市的人均GDP与工业“三废”之间是否存在库兹涅茨倒“U”型曲线。即: $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \xi$ 。其中:自变量 x 为上海市人均GDP来描述经济发展的水平,因变量 y 指污染物排放量,所有的指标均采用人均值来计算,从而消除人口增长因素对结果的影响(所有数据均来自1982—2005年《上海市统计年鉴》)。依据以上模型及数据,分别进行人均工业废水、工业废气和工业固体废物的排放量进行回归,得到以下结果:

表2 回归结果

污染物	常数项	人均GDP	(人均GDP) ²	R ²	F检验	D-W值
人均工业废水排放量	124.425 8	-0.002 347	9.90×10^{-9}	0.967 223	309.846 4	0.9405 89
人均工业废气排放量	2.387 541	5.51×10^{-5}	-1.66×10^{-10}	0.906 424	101.708 3	1.098 431
人均工业固废排放量	0.660 102	1.83×10^{-5}	-2.28×10^{-10}	0.834 193	31.863 7	0.462 241

对于这24个样本和2个解释变量,在置信度为5%的情况下, $d_L = 1.10$, $d_U = 1.66$,从上面三个DW值可以看出,人均工业废水、人均工业废气、人均工业固废排放量的DW值都落在了存在自相关的区域内。为了消除自相关,分别对人均工业废水、人均工业废气、人均工业固废排放量与人均GDP的模型进行修正,采用科克伦-奥克特(Cochrane-Orcutt)迭代方法来估计和修正这个模型。经过修正以后,结果显示:(1)人均工业废水与人均GDP模型修正后, $D - W = 1.667 818$;(2)人均工业废气与人均

GDP模型修正后, $D - W = 2.120 438$;(3)人均工业废气与人均GDP模型修正后 $D - W = 2.046 786$ 。因此已经修正了自相关现象。

(二)模拟结果分析

1. 产业结构调整对环境库兹涅茨曲线起到了作用

从以上人均GDP与工业“三废”的拟合结果来看,虽然人均工业废气排放量和人均工业固体废物排放量仍然在增加,但是从总体来看,上海市人均工业“三废”的排放量都呈下降趋势。这表明在宏

观调控以及产业结果的政策引导下,上海市的产业结构发生了明显的变化。改革开放以来,特别是20世纪90年代以来,上海坚持“三二一”的产业发展方针,产业结构由适应性调整转向战略性调整,突出城市基础设施、第三产业和高新技术产业三大战略重点,产业结构的战略性调整取得阶段性的巨大成就,产业结构也日趋合理。1982年上海市的国民生产总值为337.07亿元,2005年为9143.95亿元。在这样一个经济快速增长的过程中第一、二产业的比重在逐年下降,新兴产业初露端倪,产业结构得到了优化升级。1982年上海市第一、二、三产业的产值比重为3.95:73.97:22.08;2005年,这个比例变化为0.87:48.95:50.18。从中可以看出,原来占有最大比重的第二产业的产值比重在逐渐下降,而第三产业比重正在逐年增加,这种产业结构的调整对于环境库兹涅茨曲线的形成起着重要作用。

2. 人均工业“三废”的排放特征不完全符合EKC曲线

从上述的回归分析中可以对上海市人均工业废水排放量、人均工业废气排放量、人均工业固体废物排放量与人均GDP的关系做如下分析:

(1)人均工业废水排放量与人均GDP的模型中,人均GDP与(人均GDP)²的系数显著异于零,且拟合程度很高。即: $\beta_1 > 0, \beta_2 > 0$,呈现U型曲线,即人均工业废水的排放量随着经济的发展先下降后上升。从历年上海市污水排放的实际情况来看,污水处理方面的成绩显著。2005年,上海市的工业废水产生量为51079万吨,而达标排放量达到了49590万吨。为了加大对污染企业的监管力度,从2004年起启动了50家水环境重点监管企业的排污口规范化整治和在线监测仪器设备安装工作,依靠科技手段,提高环境监管效率。

(2)人均工业废气排放量与人均GDP的模型中,人均GDP与(人均GDP)²的系数 β_1, β_2 显著异于零, $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$ 且拟合程度很高,呈现倒“U”型曲线。即人均工业废气排放量随经济的发展出现先上升再下降的趋势。经过计算得出其理论转折点为16568元,可以看出,人均收入在16568元时出现在1994年到1995年之间。需要指出,虽然已经过了转折点,但是仍然不能忽视工业化所带来的污染问题,仍然要鼓励清洁生产,从源头减少污染。

(3)人均工业固体废物的排放量与人均GDP模型中系数 β_1, β_2 都显著异于零,且 $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$,而且此方程的拟合程度较好,也说明人均工业固体废

物的排放量与人均GDP之间呈现出倒U型曲线,即人均工业固体废物排放量也随着经济的发展先上升后下降。经过计算得出转折点为40287元,即在2001年到2002年之间。所以现在已经处在倒U型曲线的右半部分。

四、结论

从以上分析可以看出,上海市人均工业废气和人均工业固废呈现出倒U型曲线,但是人均废水呈现U型曲线。当环境污染水平未超过生态不可逆阈值时,其变化就会呈现U型曲线形态,一旦污染水平遭到了生态环境的不可逆阈值时,遭受破坏的生态就无法恢复了。上海市人均工业废气和人均工业固废已经超过了库兹涅茨的转折点,但是人均工业废水还未超过环境库兹涅茨的转折点。上海市对于环境保护方面的投入逐年增加,仅2006年,上海市对环保方面的投入达到310.85亿元,占全市生产总值的3.02%。库兹涅茨曲线的形状与人类的保护意识有很大的关系,人类活动对环境越亲善,环境库兹涅茨曲线的转折点就会出现得越早,反之亦然。

参考文献:

- [1] Grossman Gene M, Alan Krueger. Economic Growth and the Environment [J]. Quarterly Journal Economics, 1995, 110(2):353-377.
- [2] Panayotou T. Demystifying the environmental Kuznets curve: Turning a black box into a policy tool [J]. Environment and Development Economics, 1997(2):465-484.
- [3] Shafik N B, Yopadhyay S. Economics Growth and Environment Quality: Time Series and Cross - country Evidence// Background Paper for World Development Report 1992 [M]. Washington DC: World Bank, 1992.
- [4] Cole M A, Rayner A J, Bates J M. The Environmental Kuznets Curve: an Empirical Analysis [J]. Environment and Development Economics, 1997(2):401-416.
- [5] 张晓. 中国环境政策的总体评价 [J]. 中国社会科学, 1993(3):88-99.
- [6] 凌亢, 王浣尘. 城市经济发展与环境污染关系的统计研究——以南京为例 [J]. 统计研究, 2000(4):53-57.
- [7] 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, 2003(21):239-245.
- [8] 沈满洪, 许云华. 一种新型的环境库兹涅茨曲线——浙江省工业化进程中经济增长与环境变迁的关系研究 [J]. 浙江社会科学, 2000(4):53-57.

(责任编辑:弘流;责任校对:段文娟)