

环境库兹涅茨曲线假说研究概述

王平¹, 韩占涛¹, 张发旺², 孔祥科¹

(1. 中国地质科学院水文地质环境地质研究所, 石家庄 050061; 2. 中国地质科学院岩溶地质研究所, 广西 桂林 541004)

摘要: 环境库兹涅茨曲线(EKC)假说对于探讨环境保护与经济发展之间的关系, 寻求经济与环境协调发展, 具有指导意义。在分析 EKC 假说基本概念的基础上, 阐述了 EKC 影响因素、理论发展及实证研究等各方面的研究进展, 探讨了该假说存在的问题。最后提出, 发展中国家应借助国际贸易的大环境, 积极学习发达国家的清洁型技术、政策改革、公众教育和法律体系, 力图降低环境拐点, 压扁 EKC 曲线, 建立经济、环境的双赢关系。

关键词: 环境库兹涅茨曲线; 环境质量; 经济发展; 环境指标

中图分类号: X196; X824 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672 1683(2013)06 0144 04

Review on Environmental Kuznets Curve Hypothesis

WANG Ping¹, HAN Zhan tao¹, ZHANG Fa wang², KONG Xiang ke¹

(1. Key Laboratory of Groundwater Remediation, Chinese Academy of Geological Sciences, the Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, CAGS, Shijiazhuang 050061, China; 2. Institute of Karst Geology, CAGS, Guilin 541004, China)

Abstract: Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis has instructive significance to explore the relationship between environmental protection and economic development and to seek the coordinated development of economy and environment. Based on the analysis of the basic conception of EKC hypothesis, the research progress of the impact factors, theoretical developments, and empirical studies of EKC were illustrated in this paper, and the existing problems of the hypothesis were also discussed. Finally, it was noted that under the international trade conditions, the developing countries should study the clean technology, policy reformation, public education, and environmental law system from the developed countries, which can help them decrease the EKC turn point, flatten EKC curve, and seek for win-win relationship between economy and environment.

Key words: Environmental Kuznets Curve (EKC); environment quality; economic development; environmental indicator

随着环境保护观念的深入人心和国家对可持续发展的倡导, 人们力图寻求经济与环境的平衡点, 因此对环境与经济发展之间关系的研究日趋重要。环境库兹涅茨曲线(Environmental Kuznets Curve, EKC)假说是一种体现环境与经济关系的假说, 它认为环境质量与经济发展水平之间存在倒 U 形关系, 即在经济发展初期, 环境随着经济发展水平的提高而恶化, 而当经济发展到一定程度后, 环境会随经济发展而有所改善。本文通过整理现有大量文献, 分析和归纳 EKC 假说的基本概念、影响因素、实证研究及其局限性, 并结合我国环境保护和经济发展情况, 针对环境质量改善提出相关建议。

1 EKC 概念及起源

1955 年, 美国经济学家库兹涅茨(Simon Kuznets)首次提出“倒 U 假说”, 即收入差距与经济增长之间存在倒 U 形

关系, 这种倒 U 形关系曲线称为库兹涅茨曲线。1991 年, Grossman 和 Krueger 对全球环境监测系统的城市大气质量数据进行分析时发现 SO₂ 和烟尘随人均收入的增加呈倒 U 形关系, 与库兹涅茨曲线相似^[1]。随后他们首次将反映污染水平和收入水平关系的倒 U 形曲线称为“环境库兹涅茨曲线”(EKC)^[2], 即: 随着经济增长, 污染水平逐渐增加, 当经济增长超过一个转折点后污染水平开始随之下降(如图 1^[3])。从经济发展总体趋势上看, 这一过程也是从清洁的农业经济到污染的工业经济, 最终变为清洁的服务经济的过程^[4-5]。

2 环境库兹涅茨曲线的影响因素

2.1 环境质量需求的收入弹性

环境质量需求的收入弹性是指在价格和其他因素不变

收稿日期: 2013-06-06 修回日期: 2013-09-13 网络出版时间: 2013-10-10
网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/13.1334.TV.20131010.1028.023.html>
基金项目: 国家自然科学基金项目(41002088)
作者简介: 王平(1986), 女, 河北衡水人, 研究实习员, 硕士, 主要从事地下水污染修复方面研究。E-mail: shuiwp@126.com
通讯作者: 韩占涛(1977), 男, 河北晋州人, 副研究员, 博士, 主要从事地下水污染修复方面研究。E-mail: hanzhantao1977@163.com

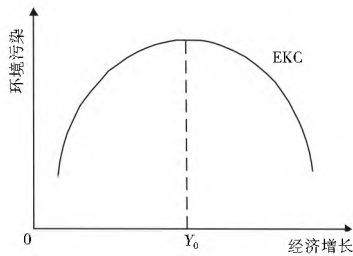


图1 环境库兹涅茨曲线

Fig. 1 Environmental Kuznets Curve

的条件下,由消费者收入变化引起的对环境质量的需求发生变化的程度。有学者认为这是排放量下降的主要原因^[6-7]。随着国民收入的提高,人们对清洁环境的需求也随之增强。较高收入者不但更愿意消费绿色产品,也会促进环境保护活动的开展和相关规章制度的完善。

2.2 经济的发展

影响环境质量的经济因素有:经济发展规模、技术水平和结构^[1,8-10]。随着经济发展规模的扩大,经济过程中会消耗更多自然资源,并排放更多废弃物,导致环境水平下降。但经济发展会促进技术水平的提高,从而将过时的污染型技术更新为清洁型技术,又可以改善环境质量。与此同时,经济结构会随之从能源密集型工业发展为清洁型服务业和技术密集型工业,从而促使EKC转折点的到来^[3,11]。EKC假说表明,在初期经济增长对环境的负面影响占上风,但技术水平提高和结构变化带来的积极影响会逐渐抵消负面影响,趋向于降低污染水平。

2.3 国际贸易

国际贸易对EKC的影响有几种形式:污染转移、外国直接投资、技术传播、国际援助和全球化等^[10]。污染转移指的是污染密集型工业有从环境法规较严格的国家向法规较不完善国家转移,一般是从发达国家向发展中国家转移^[12],这是增加环境不平等和拖后EKC的一个重要因素。而技术传播加强了清洁型技术在全球范围的普及和应用,可能允许发展中国家“潜水通过”EKC。国际援助则是为相关培训、政策改革、信息收集或公众环境教育等活动筹措资金,在降低和

压扁EKC中起到重要作用。全球化则一方面增加了投资和职位的竞争,使污染转移的趋势加剧;另一方面又为较落后的经济增加就业机会和收入,从而提高环境质量。同时国际贸易发展必将激励清洁型新技术的发展和环境法规的完善,这方面对环境改善有积极影响。

2.4 市场机制

市场中买卖的自然资源内在的“自调节市场机制”可能使环境质量避免随收入而继续恶化^[13]。伴随经济发展和市场机制完善,资源的稀缺性通过价格反映出来。这种价格机制激励企业进行节能减排等技术创新,以提高自然资源利用率、降低开采量和成本,这会推动非资源集约型技术的发展。同时市场主体(包括公民、企业、决策者、非政府组织和其他市场参与者)环保观念的增强和对企业施加的压力对维持或改善环境质量起到了重要作用,例如消费者选择购买绿色产品、银行把环境指标作为企业贷款的主要依据等^[3]。资本市场在鼓励清洁型产品方面也可以扮演重要角色^[10,14-15]。

2.5 法规

一些研究者认为,环境法规的不完善会导致污染持续加剧^[6]。而强大的政策和法律体系能促使EKC“变平”^[17]。随着经济发展和社会进步,发展中国家一改往日环境管理体系匮乏、保护不力的局面,正从管制政策向以市场为导向的法律监管形式转变^[18-19]。

3 EKC假说的实证研究

目前已有EKC实证分析所采用的方法有自回归分布滞后模型(ARDL)法^[20-21]、广义矩方法(GMM)^[22-23]、汇集平均组评价方法(PMG)^[24]等。采用的环境指标主要分为3类:空气质量、水质及其他环境质量指标。水和空气污染数据多为以下途径获得:全球环境检测系统、联合国统计年鉴、联合国粮食与农业组织生产年鉴、世界健康组织健康数据库、国际能源署、国家实验室、经济合作与发展组织纲要等。经济数据(人均GDP、贸易等)多来自于宾夕法尼亚大学世界表、世界银行等^[10]。

早期EKC实证研究、研究方法和主要发现见表1^[25]。

表1 环境和经济关系以往研究概括

Table 1 Summary of previous studies on the relationship between environment and economy

研究者	研究范围	研究时期	方法	关系型式
Holtz Eakin 和 Selden (1995)	130个国家	1951- 1986	EKC假说	单调上升曲线
Friedl 和 Getzner(2003)	澳大利亚	1960- 1999	EKC假说	N形曲线
Galeotti 和 Lanza(2005)	108个国家	1971- 1995	EKC假说	倒U形曲线
Richmond 和 Kaufman(2006)	36个国家	1973- 1997	EKC假说	不相关
Ang(2007)	法国	1960- 2000	ARDL界限试验, EKC, VECM	倒U形曲线
Halicioglu(2009)	土耳其	1960- 2005	ARDL界限试验, VECM	CO ₂ 与收入互为因果
Apergis 和 Payne(2009)	6个美洲国家	1971- 2004	EKC, 组VECM	倒U形曲线
Ang(2009)	中国	1953- 2006	ARDL界限试验	其他
Jalil 和 Mahmud(2009)	中国	1975- 2005	ARDL界限试验, EKC, VECM	收入引起CO ₂ 变化倒U形曲线
Lean 和 Smyth(2010)	5个东盟国家	1980- 2006	EKC, 组VECM	倒U形曲线

注: EC为能源消耗, VAR为向量自回归模型, VECM为向量误差修正模型, ARDL为自回归分布滞后过程。

3.1 空气质量指示剂

城市或局部空气质量指示剂(二氧化硫、悬浮微粒、一氧化碳、氧化氮等直接影响人类健康的物质)一般随收入显示

倒U形关系。

Jalil 和 Mahmud 采用1975年-2005年间的检验了中国CO₂排放和人均GDP之间的关系,其二次关系符合长

期 EKC 假说^[20]。但该结果是基于全国数据, 在中国的中、东部和西部省份发展模式又有很大不同, 将来有必要对此项工作进行详细研究。Acaravci 和 Ozturk 针对欧洲 19 个国家检验了二氧化碳排放、能源消耗和经济发展之间的因果关系^[21], 结果丹麦和意大利符合 EKC 假说, 其他大多数国家并不符合。该项研究认为, 诸如定量配给能源消耗和控制 CO₂ 排放量等环境保护政策可能不会影响经济的发展。该发现有助于相关环境保护政策的制定和实施。Jauanky 采用 36 个高收入国家在 1980 年-2005 年间的的历史数据, 利用 GMM 方法实施随机测试, 未能给出 EKC 证据, 但结果证明了在发达国家 CO₂ 的排放是趋于稳定的^[22]。Iwata 和 Okada 等采用 28 个国家的数据研究了收入水平与 CO₂ 排放的关系^[24]。结果显示, 经济合作发展组织(OECD) 国家的收入和 CO₂ 排放间存在倒 U 形关系。

空气质量指示剂的一些实证研究证实空气质量与经济之间的关系符合 EKC 假说, 但多是在发达国家。在发展中国家未证实 EKC 假说的原因可能是由于经济尚在飞速发展, 第二产业份额仍在增长, 环境友好型技术尚未广泛采纳。因此发达国家应更积极地发展中国家进行技术援助, 以此提高能源效率, 改善全球环境。

3.2 水质指示剂

水质指示剂的 EKC 实证证据更加错杂。研究水质影响时采用 3 大主要指示剂: (1) 水中病原体(排泄物和大肠杆菌总数)的浓度; (2) 重金属(铅、镉、汞、砷、镍)的量和人类活动排放到水中的有毒化学物质; (3) 水中溶解氧、生物和化学需氧量。目前许多水质指示剂 EKC 实证研究得到的曲线形状和峰值相矛盾^[26]。也有一些指示剂如河水中的排泄物大肠杆菌群显示 N 形曲线^[27]。

Lee 选择了 1980 年-2001 年 97 个国家的样本, 采用 GMM 方法研究了水污染的环境库兹涅茨假说^[23], 发现不同地区水污染有不同的 EKC 关系。在美洲和欧洲存在实际收入和环境恶化的倒 U 形 EKC 关系^[28]。但生物需氧量(BOD) 排放的 EKC 假说在非洲、亚洲和大洋洲并不存在。其原因可能与不同区域的收入水平有关。所选的 20 个非洲国家中有 17 个属于低收入组, 说明非洲国家的实际收入水平还未达到转折点, 因此未发现 EKC 关系。至于亚洲和大洋洲, 28 个所选国家中有 16 个属于低收入组, 12 个属于高收入组, 因此 EKC 效应可能被稀释。而美洲和欧洲大多数所选国家属于高收入组, 其收入水平达到了转折点, 因此其实际收入和 BOD 排放之间存在 EKC 关系。综合分析 97 个国家, 实际收入的改变不会影响 BOD 排放, 说明目前在全球范围并不存在倒 U 形 EKC 关系。

3.3 其他环境质量指标

其他一些环境质量指标也用来检验 EKC 假说, 如市政固体垃圾、城市环境卫生、安全饮用水入口、能源使用和交通量等, 其中大多数并不支持 EKC 假说。研究发现对人类健康有直接影响的环境问题(如城市环境卫生和净水入口) 有随经济发展而稳定好转的趋势。相反地, 当环境问题可以具体化(比如市政固体垃圾), 在高收入水平时曲线可能也不会下降。

综上所述, EKC 假说可能对某些影响局部且较短期的污染物(如空气质量指标) 更实用, 而对那些更全球化、非直接的和长期影响的污染物不一定适用^[10]。只有本地空气污染物与经济收入之间存在典型的 EKC 关系, 如城市空气中 SO₂、SPM、NO_x 和 CO 的浓度。相反, 全球环境指标(非直接影响) 如 CO₂、城市垃圾、能源消耗和交通量等, 则会随收入单调上升, 或者存在很大标准误差的高转折点^[29]。倒 U 形关系的转折点根据污染物和环境指标的不同而有所不同。大多数污染指示剂的预计转折点在 3 000~10 000 美元收入范围内。

4 对 EKC 假说的质疑

对 EKC 假说的研究文献众多, 也开展了大量实证研究, 但 EKC 假说也存在以下缺陷。(1) 环境指标的选取问题。单一环境指标难以代表整体环境质量, 而使同一指标的污染物总量、人均排放量、排放密度及污染物浓度也反映指标的不同方面。指标形式不同会得到不同甚至相反的结论。(2) 数据来源问题。由于很多环境质量数据难以获得或者时间序列短, 其代表性值得商榷。(3) EKC 假说忽视了生态系统阈值^[30]。图 2 中 ABCD 曲线即传统 EKC 曲线的前提是认为生态系统可以自我净化, 污染容量无限大。而实际当污染超过环境承载力, 生态系统将无法自我恢复乃至崩溃, 此时曲线为 ABE 轨迹。只有当环境拐点小于生态系统阈值时, EKC 假说才适用。(4) EKC 研究往往根据单一国家的单一环境指标进行的, 而不同国家的经济背景、经济结构、自然资源等都有所不同, 不能一概而论。同时, 由于本文前述的污染迁移等因素, 污染型工业往往从发达国家向不发达国家转移, 导致不发达国家难以遵循发达国家的 EKC 曲线。迄今为止, 现有很多国家的环境-经济关系研究并没能给出 EKC 证据^[21, 22, 24, 26, 27]。

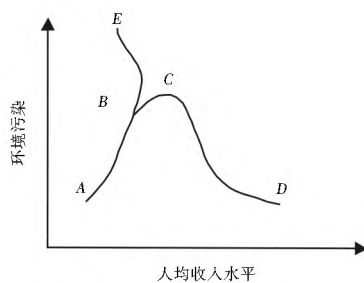


图 2 环境库兹涅茨曲线^[30]

Fig. 2 Environmental Kuznets Curve^[30]

5 结论与建议

首先, EKC 假说一般适用于空气质量等影响局部且较短期的指标(即本地空气污染物如 SO₂、SPM、NO_x 和 CO 等), 且有一些实证证据; 而对长期的、影响范围较广的全球环境指标(如 CO₂、城市垃圾、能源消耗和交通量等) 则不一定适用。另外, 与人类健康有直接关系的环境因素(如城市环境卫生和饮用水) 有随经济发展而好转的趋势。

其次, EKC 假说本身具有其局限性, 它忽视了生态系统阈值, 并且难以选取可以表征整体环境质量水平的代表性指

标。另外不同国家、地区的发展背景、自然资源都有所不同,尤其是发达国家和发展中国家之间差异巨大,不能一概而论。甚至我国东西部地区,由于发展模式不同,经济和环境关系也不同,对其研究还应更细致一些。

EKC 假说的基本思想对发展中国家的发展具有一定的指导意义。发展中国家应借助国际贸易的大环境,积极学习发达国家的清洁型技术、政策改革、公众教育和法律体系,力图降低环境拐点,压扁 EKC 曲线,寻求经济、环境两不误的可持续发展道路。同时,在 EKC 曲线研究过程中,建议尝试对各项环境指标进行耦合,以反映整体环境水平的变化,收集、记录长序列环境数据,结合各地区经济发展不同阶段,对 EKC 假说进行更深入的研究。

参考文献(References):

- [1] Grossman G M, Krueger A B. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement[R]. National Bureau of Economic Research Working Paper, 1991: 3914.
- [2] Grossman G, Krueger A. Economic Growth and the Environment[J]. Q. J. Econ, 1995, 110 (2): 352-377.
- [3] 李正升. 对环境库兹涅茨曲线的质疑与思考[J]. 生态经济, 2010, (11): 55-58. (LI Zheng-sheng. Considerations of the Environmental Kuznets Curve [J]. Ecological Economy, 2010, (11): 55-58. (in Chinese))
- [4] Agras J, Chapman D. Analysis a Dynamic Approach to the Environmental Kuznets Curve Hypothesis[J]. Ecological Economics, 1999, 28: 267-277.
- [5] Arrow K, Bolin B, Costanza R, et al. Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment[J]. Science, 1995, 15: 91-95
- [6] Carson R T, Jeon Y, McCubbin D R. The Relationship between Air Pollution Emissions and Income: US data[J]. Environment and Development Economics, 1997, 2: 433-450.
- [7] McConnell K E. Income and the Demand for Environmental Quality[J]. Environment and Development Economics, 1997, 2: 383-399.
- [8] Vukina T, Beghin J C, Solakoglu E G. Transition to Markets and the Environment: Effects of the Change in the Composition of Manufacturing Output[J]. Environment and Development Economics, 1999, 4(4): 582-598.
- [9] Xiaoli H, Chatterjee L. Impact of Growth and Structural Change on CO₂ Emissions of Developing Countries [J]. World Development, 1997, 25(3): 395-407.
- [10] Dinda S. Environmental Kuznets Curve Hypothesis A Survey[J]. Ecological Economics, 2004, 49: 431-455.
- [11] 甯江冰,张川,苏仕军,等. 成都市水环境库兹涅茨曲线实证研究[J]. 环境保护科学, 2009, 35(5): 29-31, 65. (NING Jiang bing, ZHANG Chuan, SU Shi wu, et al. Case Study of Water Environmental Kuznets Curve in Chengdu City[J]. Environmental Protection Sciences, 2009, 35(5): 29-31, 65. (in Chinese))
- [12] Copeland B R, Taylor M S. Trade and Environment: a Partial Synthesis[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1995, 77: 765-771.
- [13] Unruh G C, Moomaw W R. An Alternative Analysis of Apparent EKC-type Transitions[J]. Ecological Economics, 1998, (25): 221-229.
- [14] Dasgupta S, Laplante B, Mamingi N. Pollution and Capital Market in Developing Countries[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2001, 42: 310-335.
- [15] Dasgupta S, Mody A, et al. Environmental Regulation and Development: A Cross country Empirical Analysis[J]. Oxford Development Studies, 2001, 29(2): 173-187.
- [16] Hettige H, Dasgupta S, Wheeler D. What Improves Environmental Compliance Evidence from Mexican Industry[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2000, 39(1): 39-66.
- [17] Panayotou T. Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool[J]. Environment and Development Economics, 1997, 2: 465-484.
- [18] Dasgupta S, Laplante B, et al. Confronting the Environmental Kuznets Curve[J]. Journal of Economic Perspectives, 2002, 16(1): 147-168.
- [19] Panayotou T. The Economics of Environments in Transition [J]. Environment and Development Economics, 1999, 4(4): 401-412.
- [20] Abdul J, Mahmud S F. Environment Kuznets Curve for CO₂ Emission: A Cointegration Analysis for China[J]. Energy Policy, 2009, 37: 5167-5172.
- [21] Acaravci A, Ozturk I. On the Relationship between Energy Consumption, CO₂ Emissions and Economic Growth in Europe [J]. Energy, 2010, 35: 5412-5420.
- [22] Jaunky V C. The CO₂ Emissions income Nexus: Evidence from Rich Countries[J]. Energy Policy, 2011, 39: 1228-1240.
- [23] Lee C C, Chiu Y B, et al. The Environment Kuznets Curve Hypothesis for Water Pollution: Do Regions Matter[J]. Energy Policy, 2010, 38: 12-23.
- [24] Iwata H, Okada K, et al. A Note on the Environmental Kuznets Curve for CO₂: A Pooled Mean Group Approach[J]. Applied Energy, 2011, 88: 1986-1996.
- [25] Wang S S, Zhou D Q, et al. CO₂ Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in China: A Panel Data Analysis [J]. Energy Policy, 2011, 39: 4870-4875
- [26] Hettige H, Mani M, et al. Industrial Pollution in Economic Development: the Environmental Kuznets Curve Revisited[J]. Journal of Development Economics, 2000, 62: 445-476.
- [27] Shafiq N, Bandyopadhyay S. Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross country Evidence[R]. Background Paper for World Development Report, World Bank, 1992
- [28] Vincent J R. Testing for Environment Kuznets Curves within a Developing Country[J]. Environment and Development Economics, 1997, 2: 417-431.
- [29] Holtz Eakin D, Selden T M. Stoking the Fires: CO₂ Emissions and Economic Growth [J]. Journal of Public Economics, 1995, 57: 85-101.
- [30] 冯兰刚,张敏,周雪. 环境库兹涅茨理论发展与思考[J]. 电子科技大学学报(社科版), 2011, 13(3): 62-65. (FENG Lang gang, ZHANG Min, ZHOU Xue. Development and Deliberate of Environment Kuznets Curve[J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China(Social Sciences Edition), 2011, 13(3): 62-65. (in Chinese))