

环境库兹涅茨曲线在规划环评中应用的探讨

肖黎姗, 石晓枫

(厦门大学环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

摘要: 以可持续发展为目标的规划环评要求对规划区域的社会经济与环境状况的相关性进行分析。文章引进了环境库兹涅茨曲线(EKC), 用于福建省某一石化工业基地的规划环评中的经济发展与环境保护协调性分析, 研究了当地经济与工业废物排放的耦合程度, 丰富了规划环评的方法。

关键词: 规划环评; 社会经济; 环境库兹涅茨曲线; 工业废物

中图分类号: X82 文献标志码: A 文章编号: 1003-6504(2008)05-0122-03

Applying Environmental Kuznets Curve to EIA on an Industrial Park Planning

XIAO Li-shan, SHI Xiao-feng

(Environmental Science Centre, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstracts: This paper introduces the Environmental Kuznets Curve as a tool to analyze the correlation between social economy and environmental quality in a case study in an industrial park where EIA is carried out on the planning of the industrial park.

Key words: EIA on planning; social economy; Environmental Kuznets Curve; industrial park

规划环境影响评价在我国, 理论体系尚不成熟, 实践经验较少, 《规划环境影响评价导则》中规定, 规划环评需对社会经济背景进行分析及相关的社会、环境与经济问题分析, 确定当前的主要环境问题及产生原因。但目前《规划环境影响评价导则》中规定的方法, 尚不足以支持对规划区域的社会和经济发展的协调状况进行评价。本文引入环境库兹涅茨曲线(EKC), 结合实证研究, 分析经济增长和环境压力的耦合机制, 对规划区社会、经济与环境问题的相关性进行说明。

1 环境库兹涅茨曲线(EKC)方法述评

1.1 EKC概述

EKC是从经济学引申过来的概念。诺贝尔奖获得者Kuznet(1955)提出的收入不均与经济增长出现倒U型变化趋势。1991年, 美国普林斯顿大学的Grossman和Krueger对66个国家和地区的14种空气污染物(1979~1990年)和水污染物质(1977~1988年)的变动情况进行研究。他们发现, 大多数污染物的变动趋势和人均国民收入的变动趋势间也呈倒U型关系, 故称之为环境库兹涅茨曲线(EKC)。经济发展中, 环境存在着先恶化后改善的情况。一般意义上的EKC是指, 在经济发展初期, 环境污染会随着经济增长而加重, 当经济发展到某一水平时环境污染程度达到最大,

而后经济继续发展, 以科技进步为主导产业对经济的贡献作用越来越大, 公众环境保护意识逐渐增强, 环境保护投资资金的加大, 环境污染程度下降, 环境质量改善, 污染物的变动趋势与人均国民收入水平的变动趋势呈倒U型关系。EKC的内涵涉及到环境与发展的一般规律, 它的提出引起了全球环境和经济学家的关注, 在实证和计量模型研究方面进行了富有成效的探索^[1]。

1.2 EKC在规划环评中的意义

对社会经济的相关性探讨中, 《规划环境影响评价导则》推荐的费用效益分析法, 存在着环境外部费用量化困难等因素; 可持续发展能力评估, 其指标体系和权重计算主观性较强, 评价时不可避免地烙上评价者的主观色彩。在社会-经济-环境这样一个复合的系统中, EKC模型采用经济发展和环境质量的统计数据, 其意义在于能够从时间和空间上分析出经济与环境相关性, 社会经济发展对环境是否带来压力, 能够给规划的环境保护目标指明方向, 对规划进行调整, 提出相应的减缓措施, 使环境保护更有针对性, 使社会经济发展与环境保护统一起来。

2 EKC在规划环评中的实证研究

2.1 规划的基本情况

研究案例位于福建省泉州市惠安县, 湄洲湾南岸,

收稿日期: 2007-06-05; 修回 2007-07-23

作者简介: 肖黎姗(1984-), 女, 硕士研究生, 从事环境规划管理、评价方面的研究。(手机) 13696993253 (电子信箱) xiaolishan.student@sina.com。

总开发面积 30.8km²。规划区重点发展石化制造业。规划实施后, 将对惠安县县域经济产生深远的影响, 因此本次社会经济的现状评价范围囊括了惠安县的社会经济情况。

本次评价选取 1999~2006 年的人均 GDP 和污染物的相关数据, 构建经济增长与环境污染水平关系模型。惠安县经济增长与工业废物污染排放数据见表 1。

表 1 惠安县经济增长与工业废物污染排放量原始数据一览表
Table 1 Data of GDP per capita and main pollutions in Hui'an County

年份	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
人均 GDP	10565.7	12220.5	14142	15317.6	16596.4	17936.6	20443.9	23797.2
工业产生固废总量(万 t)	1.68	9.35	11.02	12.045	12.966	10.29	9.398	7.1094
工业产生废水总量(万 t)	240.52	1009	1212.79	2423.47	2384.19	1972.35	2107	2534
工业二氧化硫总量(t)	947	750	860	951.54	954.29	855.75	1994	1940

注: 数据来自惠安县统计年鉴(2006)。

随着惠安县的 GDP 不断增加, 工业总产值的持续攀升, 2005 年工业总产值是 1999 年的 1.9 倍, 工业废物的排放量也处于增加阶段, 工业固废从 1999 年的 1.68 万 t 增加到 2006 年的 7.11 万 t, 增加了 4.2 倍, 2003 年达到最大值; 工业废水从 1999 年的 240.52 万 t 增加到 2006 年的 2534 万 t, 增加了 10.5 倍, 2006 年达到最大值, 远远高于 GDP 的增长速率; 工业二氧化硫从 1999 年的 947t

增加到 2006 年的 1940t, 增加了 2 倍, 2005 年达到最大值。

2.2 惠安县 EKC 模型的构建

运用 SPSS 软件, 采用 cubic 曲线对原始数据进行拟合, 即 $y=y_0+ax+bx^2+cx^3$, 反映人均 GDP 与工业废物之间的关系, 实线为各年度工业废物的排放量, 虚线为拟合后的趋势线, 见图 1~3。表 2 为人均 GDP 与工业废物拟合曲线的参数。

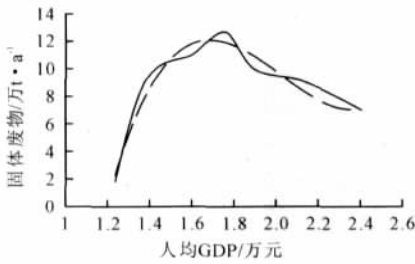


图1 工业固废与人均GDP拟合曲线
Fig.1 Relationship between per capita GDP and industrial solid waste

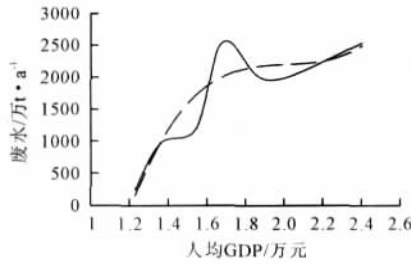


图2 工业废水与人均GDP拟合曲线
Fig.2 Relationship between per capita GDP and industrial wastewater

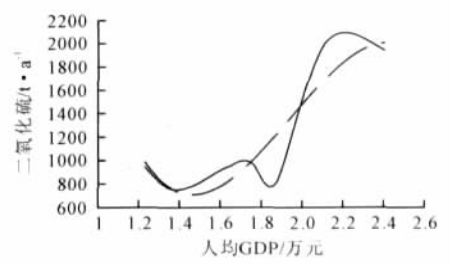


图3 二氧化硫与人均GDP拟合曲线
Fig.3 Relationship between per capita GDP and SO₂

表 2 人均 GDP 与工业废物拟合曲线参数表
Table 2 Estimated parameter values of EKC in Hui'an County

名称	y ₀	a	b	c	R ²	S _g
工业固废	-146.5	2.617 × 10 ⁻²	-1.399 × 10 ⁻⁶	2.398 × 10 ⁻¹¹	0.9536	0.004
工业废水	-18730	3.218	-1.655 × 10 ⁻⁴	2.848 × 10 ⁻⁹	0.8689	0.03
工业 SO ₂	11660	-2.03	1.192 × 10 ⁻⁴	-2.141 × 10 ⁻⁹	0.8413	0.04

(1) 显著性检验。R²可表示模型的拟合值对实际值拟合的好坏, 刻画了自变量所能解释的因变量的变动。R²较大表示模型对因变量的拟合较好, 因变量的真实值距拟合值更近^[2]。3 条回归曲线的 R²均>0.8, 说明人均 GDP 变动中由工业废物排放变动所能解释的比例占 80%以上。拟合程度较好, X 与 Y 显著相关。S_g<0.05, 回归方程通过显著性检验。

从图 2 中看出, 工业废水与人均 GDP 处于转折点的左边, 还在处于上升趋势, 转折点还未出现。目前工业废水与经济的发展处于不协调发展阶段。

(2) 惠安县工业废物 EKC 曲线评析。从图 1 中看出, 工业固废与人均 GDP 拟合曲线符合倒 U 字型特征, 随着人均 GDP 的增加, 工业固废呈下降趋势。该曲线已过转折点, 对应的人均 GDP 在 15000 元之间, 可见从 2002 年开始, 趋势线虽有大幅度波动, 但主体呈逐渐下降趋势, 工业固废开始向良性化方向发展。

从图 3 中看出, 该拟合曲线在 2005 年以前处于转折点的左边, 振荡上升, 二氧化硫的总量在 2005 年达到顶峰, 2006 年略有下降。说明二氧化硫排放将处于良性发展的阶段, 这与当地控制发展高能耗的产业有关。

(3) 惠安县环境保护对策对 EKC 曲线影响综合分析。惠安县的经济增长和环境压力部分呈现了典型的 EKC 特征, 固废排放实现了转折点。EKC 通常会受到不同发展阶段的产业结构、技术水平、宏观经济以及环境政策等因素的影响^[3]。EKC 曲线可以评价当地的经济建设和环境保护的协调关系, 这对“十一五”期间

惠安县的环境保护工作有一定借鉴意义,对规划区域的环境保护也有指导意义。本文根据惠安县的实际情况,从时间尺度上讨论环境对策对惠安县 EKC 的影响。

从废水排放角度分析,每年都有一定数量的新项目投产,产生新污染源,同时还存在着个别老污染源未达标的情况,当地的两大工业园区,惠东工业园区尚未建污水处理厂,惠南工业区的污水处理厂预计于 2008 年底才能建成投入使用,惠安的其余工业项目,分布零散,没有纳入市政污水排放和集中处理系统,从目前来看,工业废水处理率较低。另外惠安县的几个大型的废水处理基础设施还处在建设阶段,其环境效益还没有立竿见影地凸现。废水排放所引起的环境问题可能引起经济和环境的不协调。因此,要加快城市污水处理厂和排水管网的建设,对分散的工业项目污水处理加大整治力度,同时,大力发展低耗水的产业,提倡循环经济。从固废角度上看,惠安县近年来的工业固废综合利用率都达到 90%以上,综合剪用率高,使工业固废与经济增长处于协调状态。从二氧化硫上看,从 2001~2006 年,工业二氧化硫排放达标率接近 100%,可见当地对工业二氧化硫的整治力度很大,使二氧化硫排放与经济发展逐渐趋于协调状态。

城市环境保护投资指数从 2001~2005 年分别为 1.775%, 1.62%, 1.66%, 2.36%, 2.41%, 高于国家卫生城市标准规定的 1.5%的标准,且从 2004 年开始,城市环保投资力度明显加大。另一方面,到 2006 年底,有 6 个与环保相关的市政工程正在施工建设中,分别是城市排污管网一期主管网埋设工程,城市污水处理厂,黄塘片区及台商创业基地排污工程,梅山垃圾填埋场改造工程,垃圾焚烧处理(发电)厂和工业区污水处理厂。2008 年底各乡(镇、街道)建成垃圾无害化处置设施或垃圾中转站并完成垃圾综合整治任务,已建成的县城污水处理厂和垃圾无害化处理场做到达标排放;县城污水集中处理率达 60%以上,生活垃圾无害化处理率达 90%以上。随着“十一五”期间,各项环保设施陆续竣工。

2.3 建议

(1) 废水排放是与经济发展不协调的因素。从水资源着手,提高水资源利用的效率,从源头抓起,引进低耗水的产业,并在生产中严格管理,提高水的重复使用率,污水管网和污水处理厂的规模和建设与规划区的用水量和建设进度相匹配,严格执行“三同时”制度。除保障供水、限制高耗水项目入园外,还应该因地制宜,利用海水。要大力推广中水回用、海水循环冷却用水以及海水淡化工程,以缓解工业用水与经济发展不协调发展的压力。

(2) 2007 年是我国节能减排关键的一年,惠安县

的工业二氧化硫 EKC 刚越过转折点,建立以石油化工为主导的规划必须严格控制二氧化硫的排放总量,并将目标分解到入驻企业中去,使之与经济发展相协调。

(3) 惠安县的工业固废与经济的发展基本处于协调时期,由于本规划的固体废物总量大,且成分复杂,要防止固废的排放出现反弹。因此在规划区内需先期建立危险废物处理中心。从清洁生产和循环经济的角度,对固废进行源头控制,建立区域固废的循环体系。

当地引入以石化为主导的规划,建成后排放的工业废水、固废和二氧化硫总量会对环境质量造成一定程度的影响,从废水 EKC 这一角度,经济活动已经对区域的生态环境造成一定的压力。环保部门要对环境变化做出适时的响应,继续巩固并加大规划区的环境保护投入,制定出合理的环境政策和产业调整对策,发挥产业聚集的生态效益,防止规划实施后对惠安县可持续发展能力造成不良影响。

3 总结

(1) EKC 可以描述社会经济与环境之间的关系。借助 EKC 模型可揭示地区经济发展和环境质量的协调关系,有助于总结经验教训和预先采取适宜的对策方略,在促进经济增长的同时以避免环境恶化。建立区域经济增长与工业废物的模型后,可以对规划区近几年来环境政策和环境投入成效进行检验。

(2) EKC 可以为规划的决策提供依据。当地的废水排放与经济发展已经出现了不协调的情况。因此引进该规划会给水环境因素带来更大的压力,这就为规划的环境保护提出了更高的要求。

(3) 为进一步研究规划环评中的社会经济影响,应进一步收集更大样本的数据,以定量地研究众多影响城市 EKC 的因子,使之更好地为规划环评服务。

[参考文献]

- [1] 杜婷婷.中国经济增长与 CO₂ 排放演化探析[J].中国人口、资源与环境, 2007, 17(2): 94-99.
Du Ting-ting. Study on China's Economic Growth and CO₂ Emissions[J]. China Population, Resource and Environment, 2007, 17(2): 94-99 (in Chinese)
- [2] 张铁梅.计量经济分析方法与建模[M].北京:清华大学出版社, 2006.
Zhang Tie-mei. Econometric Analytical Method and Modeling[M]. Beijing: Qinghua University Press, 2006 (in Chinese)
- [3] 王志华.北京环境库兹涅茨曲线假设的验证[J].中国人口、资源与环境, 2007, 17(2): 40-46.
Wang Zhi-hua. Verifying the environmental kuznets curve hypothesis and its conditions in Beijing[J]. China Population, Resource and Environment, 2007, 17(2): 40-46 (in Chinese)