

我国干旱地区经济增长与二氧化硫排放量的关系研究

——以甘肃省为例

张晓燕

(甘肃联合大学,甘肃 兰州 730000)

[摘要]利用环境库兹涅茨曲线对我国干旱地区经济增长与二氧化硫排放量的关系进行分析,并以甘肃省为例,得出二氧化硫排放量与经济增长的拟合曲线基本遵守典型的环境库兹涅茨曲线特征的结论。建议加快产业结构化,大力推进循环经济,强化环境监督管理及环保法制建设,推进农村“三集中”工程,加大环保资金投入。

[关键词]干旱地区;经济增长;二氧化硫排放量;环境库兹涅茨曲线

[中图分类号]X502

[文献标识码]A

[文章编号]1674-117X(2014)03-0005-05

Relationship Research between Economic Growth and Sulfur Dioxide Emission in Arid Area of China

——Taking Gansu Province as Example

ZHANG Xiaoyan

(Lanzhou University of Arts and Science, Lanzhou 730000, China)

Abstract: By analyzing the relationship between economic growth and so₂ emission of arid area with Environmental Kuznets Curve theory, it showed that their relationship is obeys the characteristics of Environmental Kuznets Curve. We give suggestuns as follows: speeding up the industrial structure, promoting circular economy vigorously, strengthening the supervision and management of the environment and environmental protection legal system construction, promoting rural three concentrations development, and increasing investment in environmental protection as well.

Key words: arid region; economic development; so₂ emission; Environmental Kuznets Curve

改革开放30年来我国经济持续快速增长,与此也对环境也产生了较大的负面影响。如今环境污染已成为急需解决的重大问题。环境污染的涵盖面很广,这些污染物中,二氧化硫是主要污染之一。二氧化硫极易溶于水,经济活动排放的二氧化硫会随降雨或与空气中的水分子溶解并落到地面,从而使土壤和水资源酸化,也会腐蚀建筑物,对人和动物都有危害,这种危害是即期的且不易转移,

后果主要由自己承担,所以研究二氧化硫污染对我国而言现实意义更明显。^[1]因此,本文将大气中二氧化硫污染与经济增长之间的关系作为主要论点。

我国疆域辽阔,各种气候环境都有,其中干旱地区占很大比重,这些地区气候干燥,全年降雨量较少,生态环境极其脆弱,对于二氧化硫这样易溶于水的污染物来说,扩散面更广,危害更大。目前,中国已进入工业化和城市化快速发展阶段,能源需

收稿日期:2014-03-11

作者简介:张晓燕(1979-),女,甘肃酒泉人,甘肃联合大学讲师,硕士研究生,研究方向为企业管理、人力资源管理和物流管理。

求强度高,二氧化硫排放量大,要实现经济可持续性增长,就必须树立科学的发展观,加快向技术进步型的内涵增长方式转变,因此,经济增长与二氧化硫排放量之间的关系值得我们关注和研究。

一 研究现状

经济增长与环境污染的关系,最有影响的是20世纪90年代的“环境库兹涅茨曲线(EKC)”研究。我国EKC研究起步较晚,21世纪以来,对EKC的研究才逐渐增多。吴玉萍等(2002)发现北京市的经济发展与环境污染之间有显著的倒U形曲线特征;^[2]李周等(2002)预测了全国三废排放量达到顶点的时间;^[3]王学山(2004)通过数学推理,从理论上证明了环境库兹涅茨曲线的存在;^[4]李希萍(2005)从国内法律法规、环保产业的发展、对外贸易及公民的环保意识等方面比较分析了中美两国EKC曲线形状的不同;^[5]于振英(2005)从工业发展梯度分析比较了浙江省和河北省的EKC曲线等;^[6]原毅军等(2006)选取不同的环境质量指标研究环境质量与经济增长的关系,发现除U形以外,还出现了特殊的“倒U+U”和“U+倒U”形等。^[7]

综上所述,经济增长与环境质量之间的“倒U”形曲线是存在的。但对于不同国家或不同的区域,由于经济发展阶段、环境政策等方面的原因,这种“倒U”形曲线可能变化为其他形态。

关于干旱地区的经济增长与二氧化硫排放量关系的文章还未见报道,本文以具有代表性的干旱地区甘肃省为研究对象,将选取2000~2010年甘肃省二氧化硫排放量与GDP和人均GDP收入的数据进行回归分析,对环境库兹涅茨曲线进行实证研究,以揭示干旱环境中库兹涅茨曲线的特性,并分析曲线的变化模式及产生的原因。

二 研究对象

我国干旱区主要集中在西北内陆,包括新疆、甘肃、宁夏、青海等省的大部分地区,区域面积大,气候干燥,生态环境极其脆弱且一旦被破坏不容易修复。我国干旱地区的经济近年来持续快速增长,但因此对环境的破坏也非常严重,甚至影响到全国的大气环境。我国北方地区的沙尘暴主要就是因为对西北部干旱地区地表生态的破坏而引起。甘肃省位于我国西北内陆地区,地处我国东部季风区、西北干旱区和青藏高原区三大自然地理区的交

汇处,大部分地区气候干燥,降雨量少,属大陆性很强的温带季风气候,是我国典型的干旱地区。甘肃省由于其特殊的地形地貌和气候状况,蕴藏着丰富的能源资源,像太阳能、风能等可再生资源尤为丰富。因其丰富的优势资源,甘肃省形成了以重工业为主,轻重工业协调配合,包括煤炭、石油、电力、冶金、机械、化学工业、建材、森林、食品、纺织造纸等十几个部门在内的生产体系,已成为中国有色金属、石油、化工、石油机械制造和建筑材料的重要基地。经过几十年的发展,已初步形成了机构比较合理,门类比较齐全的工业体系,建成了中国石油兰州石化公司、金川集团有限公司、兰州铝业集团、白银有色金属集团有限公司、酒泉钢铁(集团)有限责任公司、华亭煤业集团、长城电器集团等大型骨干企业和兰州、金昌、白银、嘉峪关、天水等工矿城市。有色金属、石化、冶金、能源、机械、电子、建材、轻纺、医药、食品工业等行业成为甘肃工业的重要支柱。甘肃省作为内陆的省份,劳动力资源和矿产资源相对丰富,但经济发展水平明显落后于沿海省份,虽然区域污染治理的力度较大,投入增加较多,但是从总体上讲,效果不够理想,甘肃省还属于污染较重的地区,随着经济增长速度的加快,能源消费的增加,二氧化硫排放量也在逐年增加,由此引发的环境问题也越来越受到世界各国的普遍关注。因此,经济增长与二氧化硫排放量二者之间关系问题值得探讨。

三 研究方法数据来源

(一)环境库兹涅茨曲线

库兹涅茨(Kuznets1955)利用美、英、德等国的数据,研究出经济增长与收入不平等时,有“倒U”形曲线存在的现象。由此提出一个假说:在经济发展过程中,收入差距先扩大再缩小。这一收入不平均和人均收入之间的“倒U”形关系,被称为库兹涅茨曲线(见图1)。在经济发展过程中,环境同样也存在先恶化后改善的情况,即在经济发展的较低阶段,由于经济活动的水平较低,环境污染水平较低;在经济起飞阶段,制造业大发展,资源耗费超过资源的再生,环境不断恶化;在经济发展的更高阶段,经济结构改变,污染产业停止生产或被转移,环境状况开始改善。经济发展到一定阶段,经济增长对环境质量改善有促进作用,环境经济学家据此提出了环境库兹涅茨曲线(EKC)的假说。

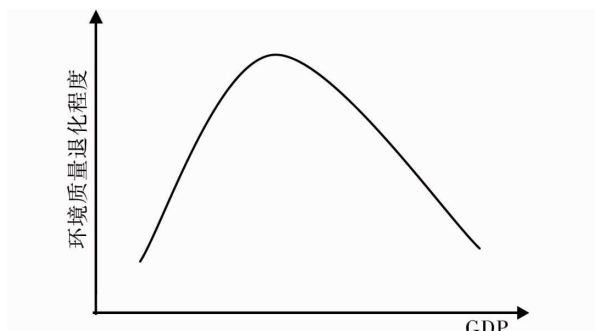


图1 环境库兹涅茨曲线

1991年, Grossman and Krueger 开创性地将 EKC 引入分析环境污染和经济增长的关系研究,^[8] Shafik 等在 1992 年的《世界发展报告》运用 EKC, 由此带动 EKC 的迅速流行。^[9] 随后 Panayouto (1993)、Selden (1994) 等的实证研究表明: 部分污染物 (如 SO、TSP 等) 与人均 GDP 收入的关系存在“倒 U”形关系。但也有一些学者如 Pearson (1994)、Stern (1996)、Borghesi (1999) 等对该理论的实证研究认为环境库兹涅茨曲线理论成立的证据不足。^[10] EKC 在很大程度上解释了环境质量随着经济增长的客观变动过程。EKC 的存在, 在经济发展的悲观主义和过度乐观的思想之间开辟了第 3 个不同的视野, 即: 一定程度上 (安全限制内) 人类通过经济结构调整和技术进步, 通过社会制度安排和人们行为方式变革, 能够实现经济效益与环境保护的双赢局面。

(二) 模型构建

根据环境库兹涅茨曲线, 环境污染水平与经济增长的关系反映在坐标轴时, 大致呈现一个抛物线形状, 因此采用的模型是:

$$E = \beta_0 + \beta_1 \text{GDP} + \beta_2 \text{GDP}^2 + \varepsilon$$

其中, E 为二氧化硫排放量, β_0 为常数项, β_1 、 β_2 为回归系数, ε 为干扰项, GDP 为国内生产总值。运用 Eviews 软件对 10 年来的数据进行回归, 如果 β_1 、 β_2 显著且 $\beta_1 > 0$ 、 $\beta_2 < 0$, 那么, 就说明环境库兹涅茨曲线在甘肃省有较强的解释能力, 即甘肃省二氧化硫环境库兹涅茨曲线存在。反之, 则说明环境库兹涅茨曲线在甘肃省不存在。

(三) 数据来源

本文研究甘肃省近 10 年来经济增长与二氧化硫排放量之间的关系, 以 GDP 作为经济增长的指标, GDP 选取甘肃省 2000 ~ 2010 年的国内生产数据总值, 二氧化硫排放量选取甘肃省二氧化硫排放量为指标, 包括生活排放量和工业排放量。数据来

自《甘肃省统计年鉴》(2000 ~ 2011)。

(四) 单位根检验 (Unit Root Test)

在运用回归方法研究时间序列之间的关系时, 注意考察原序列是否平稳, 如果原序列是非平稳的, 尽管通过回归检验发现序列之间的关系比较显著, 但事实上这种回归是“伪回归” (Spurious Regression), 这主要是由于原序列的非平稳性造成的。因此, 我们在进行协整检验之前要先检验各变量的平稳性 (各变量说明见表 1)。

表 1 变量说明

	X	Y	$\ln X$	$\ln Y$	$\ln YY$
2000 年	36.9	1 052.88	3.608 21	6.959 28	48.431 64
2001 年	36.5	1 125.37	3.597 31	7.025 87	49.362 81
2002 年	42.7	1 232.03	3.754 2	7.116 42	50.643 41
2003 年	49.4	1 399.83	3.899 95	7.244 11	52.477 07
2004 年	48.4	1 688.49	3.879 5	7.431 59	55.228 53
2005 年	56.3	1 933.98	4.030 69	7.567 34	57.264 56
2006 年	54.6	2 277.35	4.000 03	7.7307 7	59.764 77
2007 年	52.3	2 703.98	3.957	7.902 48	62.449 19
2008 年	50.2	3 166.82	3.916 02	8.060 48	64.971 38
2009 年	50.0	3 387.56	3.912 02	8.127 86	66.062 19
2010 年	55.2	4 120.75	4.010 96	8.323 79	69.285 49

其中, X —二氧化硫排放量 (万吨)

Y —GDP (亿)

$\ln X$ —取对数后的二氧化硫排放量

$\ln Y$ —取对数化后的 GDP

$\ln YY$ —取对数化后的 GDP 的平方

检验平稳性的常用方法是单位根检验, 即检验原序列是否存在单位根, 如果不存在单位根, 则说明原序列是平稳的。常用的单位根检验方法是 ADF (augmented Dickey—Fuller), 其回归方程式为:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha \sum_{i=1}^p \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$H_0: \delta = 0$$

如果检验结果表明 δ 显著为 0, 则说明变量是平稳的; 否则, 若 δ 显著异于 0, 则表明变量是非平稳的。

本文采用的单位根检验方法是 ADF 法, LNX、LNY 和 LNY Y 及其一阶、二阶差分检验结果如表 2 所示。从表 2 单位根检验结果中可以看出: 在 5% 的显著性水平下, LNX、LNY 和 LNY Y 及其一阶 ADF 检验值的 P 值均大于 0.05, 这表明 δ 值与 0 无显著性的差异, 表示接受原假设, 也就是说明 LNX、LNY 和 LNY Y 及其一阶均存在单位根, 都是非平稳的; 但对它们的二阶差分而言, 二阶差分后的序列

ADF 检验值的绝对值对应的 P 值均小于 0.05, 这表明 δ 值与 0 存在着显著性的差异, 表示拒绝原假设, 这说明 LNX、LNY 和 LNY 的二阶差分序列都是平稳, 即 LNBUG、LNINC 和 LNPRO 都是二阶单整的。

表2 单位根检验结果

变量	检验形式	ADF 检验值	P 值	结论
LNX	(C,0,0)	-1.666213	0.4168	非平稳
LNY	(C,T,0)	-3.220 95	0.136 5	非平稳
LNY	(C,T,0)	-3.060 807	0.167 3	非平稳
D(LNX)	(C,0,0)	-2.654 521	0.117 9	非平稳
D(LNY)	(C,0,0)	-2.828 211	0.092 2	非平稳
D(LNY)	(C,0,0)	-2.659 148	0.117 1	非平稳
D(LNX,2)	(0,0,0)	-4.736 292	0.000 5	平稳
D(LNY,2)	(0,0,0)	-3.654 21	0.002 7	平稳
D(LNY,2)	(0,0,0)	-3.734 726	0.002 4	平稳

说明: 检验形式 (C,T,K) 分别表示单位根检验方程中包括常数项、时间趋势和滞后项的阶数; D() 表示一阶差分; D(,2) 表示二阶差分; 滞后项由 AIC 和 SC 值最小准则确定。

(五) 格兰杰 Granger 因果检验

目前, 对于变量间的因果关系研究主要是格兰杰 (Granger) 因果检验。利用 Eviews6.0 计量软件得出的 LNX、LNY 和 LNY 的因果关系, Granger 检验结果见表 3:

表3 格兰杰因果检验结果

Null Hypothesis:	Obs	F - Statistic	Prob.
LNY does not Granger Cause LNX	8	678.640	0.028 2
LNX does not Granger Cause LNY		0.871 58	0.637 4
LNY does not Granger Cause LNX	8	132.849	0.063 7
LNX does not Granger Cause LNY		0.980 78	0.613 0

由上表可得出如下结论:

1. 在 5% 的显著性水平上, LNY 是 LNX 的格兰杰原因, LNX 不是 LNY 的格兰杰原因。

2. 在 10% 的显著性水平上, LNY 是 LNX 的格兰杰原因, LNX 不是 LNY 的格兰杰原因。

四 结果分析

利用 EViews 软件对 LNX、LNY 和 LNY 进行回归, 回归结果如下:

$$LNX = 6.9808 \times LNY - 0.4424 \times LNY - 23.5403$$

$$(3.5289) \quad (-3.4061) \quad (-3.1345)$$

$$R^2 = 0.8302 \quad F = 19.54226 \quad DW = 1.8542$$

根据回归结果可知, $\beta_1 > 0$, $\beta_2 < 0$ 而且大于 0.8, F 值对应的 P 值为 0.000833, 各回归系数的 P

值均小于 0.05, 环境库兹涅茨理论建立的方程, 在甘肃省 2000~2010 间二氧化硫排放量的数据的实证下是基本成立的。通过上述实证分析, 可以判定甘肃省的二氧化硫排放量与经济增长的关系具有明显的规律, 即甘肃省二氧化硫环境库兹涅茨曲线是存在的。

研究结果基本符合 EKC 理论, 这表明环境污染总量与经济发展水平之间存在着“倒 U”形曲线的关系。2000~2008 年, 此期间出现了一个转折点, 即 GDP 在 2700~3200 亿元之间的时候, 二氧化硫排放量达到了一个顶峰。而这一阶段与典型的环境库兹涅茨曲线的基本特征很符合, 随着经济的快速发展, 二氧化硫排放量呈逐年增加的趋势, 究其原因主要有: (1) 在此期间, 甘肃省以化学工业、石油加工、金属冶炼等为主导的产业结构和特殊的产业布局, 导致大气污染日益严重。由此可见, 经济的快速增长、产业发展速度的加快、生产规模的加大和一些特殊的气象因素都对甘肃省的大气环境污染产生很大的影响。(2) 环保投入严重不足。加大对环境污染处理的投资力度。环境库兹涅茨曲线转折点的呈现, 本质上是经济的快速增长使得社会有能力提高污染物处理资本投入并最终使环境污染处理量超过了污染排放量, 从而使转折点出现。

2009~2010 年, 甘肃省的二氧化硫污染向好的局面扭转, 主要是人们环保意识的加强以及经济增长带来的技术进步和产业结构的调整。

总体来说, 甘肃省正处于工业化进程的中期阶段, 正逐步向工业化后期过渡, 二氧化硫污染处于波动演进阶段。

五 结论及建议

(一) 结论

环境库兹涅茨曲线不是经济、环境发展严格遵守的一条必然规律, 在不同的国家和地区由于经济、环境发展状况的不同。其不同形态反映了经济发展与环境变化之间的复杂关系。不同经济发展阶段影响 EKC 形态的因素不同。

甘肃省二氧化硫排放量与经济增长的拟合曲线基本遵守典型的环境库兹涅茨曲线特征。但这并不意味着环境污染向好的方面发展, 相反, 随着经济的发展, 环境污染问题随时都有可能反弹, 这就需要我们在经济发展的过程中, 通过技术改进或

经济发展方式的转变来扭转环境污染的局面。

(二) 建议

环境库兹涅茨曲线表征了区域经济发展过程中经济增长与环境质量变化的互动演替轨迹,有助于国家和地方政府灵活制定相应的环境经济政策。理想的环境库兹涅茨曲线是对环境指标与经济指标进行的二次回归曲线模拟,没有考虑环境经济政策和社会意识等因素对曲线形状的影响。在外界因素如环境经济政策和环境污染治理措施等影响下,曲线可能会出现单调下降或弯曲等情况,也可影响到曲线形状和转折点的实现。由此,本文在遵循生态经济客观规律的前提下,对我国干旱地区的经济与环境的协调发展提出以下几点建议。

1. 加快产业结构化。我国干旱地区基本处于内陆地区,这些地区正处于工业发展的中期阶段,有必要继续推进产业结构的调整和产业组织的优化,按照循环经济和生态工业模式,积极引导企业走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、人力资源优势充分发挥的新型工业化道路。进一步加大强制淘汰严重污染企业和落后生产能力、工艺、设备与产品的力度。制定重污染产业调整计划,加快推进产业结构优化升级。加快第三产业和高新技术产业发展,形成有利于资源节约和环境保护的产业体系。

2. 大力推进循环经济。各级政府和有关部门要制订循环经济推进计划、政策、相关标准和评价体系。根据生态环境的要求,重点抓好资源开发、资源消耗、废物利用、再生资源产生、社会消费五个关键环节,推进工业企业“出城入园”,改造现有工业园区,发挥集聚效应。加大资源整合,合理延长生产链,鼓励节能降耗,促进可再生能源开发。建立企业废弃物综合利用、废旧物资回收制度,加强对钢铁、有色金属、电力、煤炭、石化、化工、建材、纺织、轻工等重污染行业的能源、原材料、水等资源消耗管理。全面推行清洁生产,建立清洁生产强制审核制度。继续推进循环经济工作,在生态工业园区建设和探索城市循环经济模式方面取得突破。

3. 强化环境监督管理及环保法制建设。在运用环境管理手段时,要应用多手段齐抓共管,目前对环境的管理往往只偏重于传统的行政手段、经济手段,要扭转目前这种状况,更应该将其与法律手段、信息化手段、科技手段等综合使用,从源头上控

制污染源,以促进产业结构、区域结构的优化,以达到最佳环境管理效果。

4. 推进农村“三集中”工程。目前乡镇污染问题成为不可忽视的问题。对于乡镇污染问题,通过开展农村“三集中”工程,即工业向园区集中、农业向适度规模集中、居住向集镇集中,通过废物集中处理或集中区内废物互相利用来促使资源优化,减少污染物的排放量,从而促进地区经济 and 环境保护的协调发展。

5. 加大环保资金投入。解决环境污染问题的主要瓶颈之一是环保资金投入的不足,环保投资的增长对促进环境治理、改善环境质量的重要意义是不言而喻的。

参考文献:

- [1] 张昭利,周亚虹. 中国经济增长中的大气污染及国际比较[J]. 经济管理,2012,34(10):166-174.
- [2] 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.
- [3] 李周,包晓斌. 中国环境库兹涅茨曲线的估计[J]. 科技导报,2002(4):57-58.
- [4] 王学山,吴豪,陈雯. 区域环境质量与经济发展关系模型研究[J]. 长江流域资源与环境,2004,13(4):317-320.
- [5] 李希萍. 中美EKC曲线的比较及分析[J]. 黑龙江对外经贸,2005(3):14-17.
- [6] 于振英,牛晓耕. 环境与工业发展梯度:浙江省和河北省EKC比较[J]. 石家庄经济学院报,2005,28(2):145-148.
- [7] 原毅军,刘小琴,杨锋. 辽宁环境质量与经济增长关系的实证研究[J]. 科学技术与工程,2006,6(16):2509-2512.
- [8] 张帆. 环境与自然资源经济学[M]. 上海:上海人民出版社,2001:5.
- [9] Shafik, Bandy Opadhyay. The report of development in the world[J]. Biological Science,1992(1):4.
- [10] HUANG Mingfeng, Daigee Show. Economic growth and the environmental Kuznets curve in Taiwan[J]. Asimultaneity Model Analysis,1999,6(2):28-30.

责任编辑:徐 蓓