

# 吉林省环境污染与经济增长相关性的 路径特征识别研究

刘海英,尚晶,纪红军

(吉林大学数量经济研究中心,吉林长春130012)

**摘要:**主成分分析结果表明,吉林省经济发展水平始终保持持续平稳快速增长趋势,而环境污染水平总体上也呈下降趋势,但个别年份出现反弹。吉林省的经济发展水平与环境质量之间的关系并不符合典型的库兹涅茨曲线特征。随着吉林省经济发展水平的提高,环境质量呈现出逐渐改善、随之出现恶化、近年来又有所改善的路径特征。

**关键词:**环境污染;经济发展;库兹涅茨曲线

**中图分类号:**F127.34 **文献标识码:**A

**文章编号:**1007-7685(2009)11-0049-03

环境污染与经济发展间存在一定的内在联系,最著名的就是格罗斯曼和克鲁格(Grossman and Krueger, 1992)提出的倒U型环境库兹涅茨曲线(Environmental Kuznets Curve, 简称EKC)假说,即随着区域经济不断发展,生态环境具有随经济增长先恶化、后改进的一般性规律。包群等(2005)对中国除西藏外的30个地区1996~2002年数据研究表明,其所选择的六类污染物变化与人均GDP关系有很大差异,有的呈N型,有的呈倒U型。梁四宝(2008)根据山西省1991~2006年的数据,采用6种环境指标与人均实际GDP建立的环境EKC曲线模型,得出主要环境指标的EKC特征并不明显。从大量研究文献的梳理可以得出这样一个结论,即环境污染与经济增长之间不存在某种必然规律。

基于此,本文拟对吉林省经济发展和环境污染的时间序列数据进行主成分分析,找出影响经济发展和环境污染的最主要因素,构建经济发展和环境污染的综合指标,在此基础上建立一个改

进的EKC模型,识别出吉林省经济发展过程中环境污染的路径依赖特征,从而为吉林省经济的可持续性增长、制定有效环境治理政策提供科学依据。

## 一、基于主成分分析的吉林省经济发展和环境污染评价指数构建

### (一)吉林省经济发展评价指数的主成分分析

主成分分析的基本思想就是设法将原来众多具有一定相关性的指标,重新组合成一组新的相互无关的综合指标来代替原来的指标,通常是将原来的指标做线性组合作为新的综合指标。最常用的选择方法是在所有的线性组合中选取方差最大的作为第一主成分,依次做下去,直到所选出的主成分的方差累积贡献率达到一定水平,并能代表所有指标包含的大部分信息为止。

变量的选择:选取描述吉林省经济发展的六个指标及其涵义为:一是人均国内生产总值AG,代表经济增长。二是非农业人口占总人口的比重

注:本文得到教育部人文社会科学研究项目(08JC790045)、吉林省社会科学基金项目(2008Bjxx01)、2009年教育部人文社会科学青年基金项目“环境约束下中国区域经济增长绩效测度研究”、第44批中国博士后科学基金面上项目(20080441003)及中国博士后科学基金特别资助项目“中国区域环境的环境污染识别及增长绩效研究”的资助。

收稿日期:2009-08-30

作者简介:刘海英(1972-),男,吉林松原人,吉林大学商学院副教授。研究方向:金融发展与经济增长。

PW,表示经济规模。因为随着经济的发展,城市化进程的加快,经济规模的增大,必然表现为非农业人口的比重不断提高。三是工业产值占国内生产总值的比重SI,表示产业结构。就目前吉林省的经济增长方式上看,吉林省的经济增长仍主要表现为工业产值的增加上,故用工业产值占国内生产总值的比重来表示产业结构对经济增长的影响具有其合理性。四是单位GDP的能耗PC,表示技术进步。技术进步对经济增长的影响主要体现在对能源合理开发、利用和节约上。五是固定资产投资CI,经济要快速发展,离不开一定数量的投资。因此,固定资产投资规模的大小,能够反映一个地区经济总量的大小,进而能表明该地区经济的发展有无后发优势。六是环保机构人数PE,表示政府的环保政策强度。随着经济的发展,政府和公众的环保意识逐步提高,最直接的体现就是环保机构从业人数的增加,一个地区环保机构从业人数的多少,一定程度上体现了该地区的经济发展水平。

将以上六大指标分别与主要环境污染变量进行相关性检验,结果显示,产业结构对环境的影响并不是很显著,原因是历年来吉林省工业产值占全省GDP比重基本持平,波动很小,可以看出近年来吉林省的产业结构变化并不是体现在工业占三次产业比重的变化上,故产业结构对环境污染的影响不显著,将其从六大指标中剔除,把其他五个指标综合为一个经济发展评价指数。利用Eviews 6.0软件进行主成分分析,得到经济发展评价指标的相关矩阵的特征值,并确定主成分X1和X2,其累积方差贡献率已经达到99%,基本上包含了全部指标所具有的信息。然后获得各评价指标与两个主成分之间的线性组合,用所选取的第一、第二主成分的方差贡献率作为权数,构造经济发展综合评价指数,经过计算可得,吉林省经济发展水平始终保持持续平稳快速的增长趋势。这与吉林省近年来不仅注重经济总量的增加,同时更加注重改进生产技术,提高单位能源的利用率有关。

## (二)吉林省环境污染综合变量的主成分分析

经济发展对环境的影响主要体现在工业三废

废水、废气和固体废弃物的排放上,此外,工业二氧化硫、工业烟尘和粉尘的排放对环境构成了极大威胁。因此本文根据《中国统计年鉴》和《吉林统计年鉴》的资料,选取工业废水、工业废气和工业固体废物及工业二氧化硫、工业烟尘和粉尘的排放量作为环境污染变量来构建吉林省环境污染评价指数。构造方法同经济发展评价指数的构建方法相同,根据吉林省工业污染物排放量的原始数据做主成分分析。为尽量减少基础指标的信息损失,本文选取了三个主成分 $Y_1$ 、 $Y_2$ 和 $Y_3$ ,解释了全部指标所含信息的95.1%。以三个主成分各自的方差贡献率为权数构造环境污染综合变量指标Y。经计算所得,吉林省的环境污染综合变量总体呈现出下降的态势,但个别年份出现反弹。从1989年到1994年间环境污染水平下降,1994年综合污染水平有所上升后又持续下降,2003年达到相对最好状态,然后又开始出现污染程度加重。出现这种状况的原因是多方面的,可能与国家振兴东北老工业基地的产业政策有关。2003年以来,在GDP增速作为最主要政绩的大背景下,一大批工业项目在投产后的环保技术和设施的完善可能会有所延迟。

## 二、吉林省环境污染与经济发展相关性识别的实证研究

目前对经济发展与环境污染的关系的研究最常用的工具是EKC曲线。

### (一)环境EKC曲线模型

从国内外已有文献来看,一般的EKC回归模型为: $y = \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 + u$ ,其中,y为环境指标,x为人均GDP,u为随机扰动项, $\alpha$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 为待估参数,当 $\beta_1 \neq 0, \beta_2 = \beta_3 = 0$ 时,y和x是线性关系;当 $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 = 0$ 时,y和x是倒U型二次曲线关系;当 $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 = 0$ 时,y和x呈U型二次曲线关系;当 $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0, \beta_3 < 0$ 时,y和x为三次曲线关系,图形为N型;当 $\beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0$ 时,y和x为三次曲线关系,图形为反N型;当 $\beta_1 = 0, \beta_2 = 0, \beta_3 = 0$ 时,表示环境污染不受经济水平的影响,两者之间没有关系。体现经济发展的指标除人均GDP外,还有上文提到的技术进步、投资规模的影响,故本文考虑对EKC曲线进行改进,采用上文构建的经济发展

环境质量评价指数构建模型来研究吉林省经济发展与环境污染之间的关系。

### (二) 吉林省环境污染与经济发展相关性的实证研究

本文拟用上文构建的环境污染综合变量对经济发展综合变量进行回归,但由于工业废水、废气和固体废弃物也是反映环境污染水平的重要指标,故也被选择作为对比分析,结果显示,除固体废弃物以外,前三个曲线均不同程度的呈现反N型,而固体废弃物的回归曲线呈双曲线形状。环境污染综合变量、工业废水和工业废气三条回归曲线都是三次的,但形状不尽相同,工业废水的回归曲线图与环境综合变量的回归曲线图形状和趋势大致相同,都是随经济发展锐减后有小幅攀升,而工业废气的回归曲线图虽然也是三次曲线,但与前两条曲线所处的阶段不同,在初期小幅递减之后,随经济发展呈明显递增趋势。另外,我们也可以看到,工业固体废弃物的回归曲线是严格递减趋势的反比例曲线。

### (三) 实证研究结论

通过用吉林省环境污染综合变量和工业三废排放量分别对经济发展综合变量进行曲线回归,我们发现,环境质量的变迁确实与经济发展有密切联系,但从实证研究模型中可看出,吉林省的经济发展水平与环境质量之间的关系并不完全符合典型的EKC倒U型特征。具体如下:随着经济发展水平的提高,吉林省的环境质量路径特征是改善——轻度恶化——改善。工业废水的排放量随着经济发展下降很快,到达最低点之后又出现轻度反弹。工业废气排放量随经济发展虽然有所下降,但在到达3000亿标立方的最低点之后,又随经济发展持续上升。工业固体废物的排放量随经济的发展始终呈现出下降的趋势。从模型回归结果看,吉林省对工业废水和固体废弃物的治理成效显著,而对工业废气的治理不尽如人意,这与废气的排放渠道与废水和固体废弃物不同有直接关系,废气是直接排放到空气中,通过空气的流动在大气中扩散,污染物浓度由于空气的稀释作用

而变小,使废气的污染后果不像废水和固体废弃物的污染后果那样迅速出现,同时也给环境保护机构的监管带来一定难度,但鉴于空气污染波及范围的广阔性和影响的长久性,废气的排放质量必须受到有关部门的高度重视和严格监管。吉林省反N型的环境污染路径表明,在经济发展过程中,随着经济规模和总量的扩大,环境污染状态变化会出现反复。但如果在经济发展过程中关注环境问题,那么污染水平也可能会出现稳步下降的路径特征。

### 三、结论

主成分分析结果表明,吉林省经济发展水平始终保持持续平稳快速增长趋势,这与吉林省近年来不仅注重经济总量的增加,更加注重改进生产技术,提高单位能源利用率分不开。

1989~2007年间,吉林省的人均GDP从1635元增加到19385元,增长了近11倍,伴随着经济增长,环境污染问题也变得日益严峻。在工业结构变动比例不大的情况下,工业废气排放量却呈现出逐年递增的趋势,2007年工业废气排放量为5730.35亿标立方米,是1989年2777亿标立方米的2倍多。工业废水和固体废弃物排放虽然总体上呈现出逐年递减的趋势,然而前者下降趋势并不明显。此外,吉林省环保人数逐年递增,这说明在中央“十一五”的节能减排的大背景下,吉林省在发展经济的同时已采取了一些降低环境污染水平的措施。但区域经济发展过程中环境污染的改善并不能单靠政府的直接干预。这是因为,在没有第三方监督情况下,政府环保部门的环境监察和罚款等直接管制行为极易导致寻租行为的产生。在经济发展过程中提高环境质量的主要途径还应是调整产业结构,降低高耗能和高污染产业的比重,同时政府减少直接行政干预手段,尽可能地运用制度进行间接干预。如,制定排污权转让的规则、污染征税的调整等等,使政府在提高经济发展水平的同时尽可能地提高环境质量水平。

(责任编辑:晓 轩)