

成都市环境库兹涅茨曲线分析

彭越, 柏松, 严平, 马晴

(西南民族大学化学与环境保护工程学院, 四川成都 610041)

【摘要】 采用成都市 2005 年至 2014 年间的环境与经济时间序列数据建立计量模型, 解析成都市三类环境流量指标的 EKC 演变轨迹和特征。结果表明, 成都市工业 SO_2 排放量、工业 COD 排放量与人均 GDP 之间均呈正 U 形关系, 工业粉尘排放量与人均 GDP 之间呈倒 N 形关系, 均不符合倒 U 形特征, 因此在城市发展过程中不能依靠经济增长来解决环境问题, 需加强对工业污染物排放的控制, 改善城区大气环境质量, 降低环境风险。

【关键词】 环境库兹涅茨曲线; 环境经济学; 城市化

【中图分类号】 X820.2

【文献标志码】 A

成都市地处我国西南, 属于全国大中城市之一, 是西南地区重要的社会经济文化中心, 在西部大开发中发挥着重要作用。近年来发展迅速。成都市从 2000 年到 2010 年十年间城市化率增长 12.5 个百分点, 2010 年至 2012 年两年间增长近 5 个百分点, 处于城市化的加速阶段。但是, 快速城市化发展过程中其环境状况堪忧: 交通拥堵、污染性缺水问题突出^[1], 大气细颗粒物含量高^[2-3], 存在大气污染^[4]、水污染^[5]和土壤污染^[6], 属于总体协调发展类环境滞后型城市^[7]。为了研究城市经济增长与环境压力间的耦合机制, 本文采集成都市 2005 年至 2014 年间的环境与经济时间序列数据, 模拟构建经济增长与污染排放之间的计量模型, 分析探讨城市化过程中环境保护与经济发展之间的协调途径, 促使城市经济增长与环境压力之间尽快解耦。

1 城市环境库兹涅茨曲线理论与方法

1.1 城市环境库兹涅茨曲线理论

20 世纪 90 年代, 美国经济学家 Grossman 和 Krueger 研究发现, 环境退化水平随着收入水平的增加先增大后减小, 呈倒 U 形曲线, 被称为“环境 Kuznets 曲线”(EKC)。“环境 Kuznets 曲线”说明环境变化与经济增长之间存在“和谐-矛盾-和谐”的发展变化关系, 即在经济增长、产业结构和科学技术发展演变过程中, 环境问题逐渐加剧, 然后逐渐减少直至消失。由此认为环境问题可以依赖经济增长最终得以解决。有实证研究发现, 环境指标与收入水平之间不仅有倒 U 形关系, 还有正 U 形关系、N 形关系(倒 N 形关系)以及同步关系。因此, 环境问题有时会随着经济增长而加剧, 并不能得到有效解决。即使是倒 U 形关系, 当发展经济所造成的环境破坏超过当地的环境承载能力, 环境出现退化, 甚至崩溃, 那么倒 U 形理论上的转折点很难甚至永远也不能达到。因此, 城市在快速发展过程中其环境与经济之间需要相互协调, 发展经济的同时开展环境保护与环境治理, 避免环境破坏超过承载力水平, 在较低人均 GDP 下通过 EKC 拐点, 使经济增长与环境压力之间解耦, 从而确保城市可持续发展。

1.2 环境库兹涅茨曲线计量模型

描述 EKC 的计量模型通常有线性函数、二次多项式、三

次多项式、对数函数和指数函数等。最常用的有二次函数、三次函数及对数函数, 函数式如下:

$$Y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + e \quad (1)$$

$$Y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + e \quad (2)$$

$$Y = a_0 + a_1(\ln x) + a_2(\ln x)^2 + e \quad (3)$$

式中: Y 为环境指标; x 为人均 GDP; a_0, a_1, a_2, a_3 为常数及各次项的系数; e 为随机扰动项。

对于式(1)和式(2), 当 $a_1 > 0, a_2 < 0$ 时, 环境指标与人均 GDP 之间为倒 U 形关系, 反之, 为正 U 形关系, 转折点均出现在 $x = -\frac{a_1}{2a_2}$ 处; 对于式(2), 当 $a_1 > 0, a_2 < 0$ 时, 环境指标与人均 GDP 之间为倒 N 形关系, 反之, 为正 N 形关系, 均存在两个转折点, 在 $x = \frac{-a_2 \pm \sqrt{a_2^2 + 3a_1a_3}}{3a_3}$ 处。

2 研究区域

成都位于中国西南地区, 四川省中部, 四川盆地西部, 东经 $102^\circ54'$ 至 $104^\circ53'$ 和北纬 $30^\circ05'$ 至 $31^\circ26'$ 之间, 东北与德阳市、东南与资阳市毗邻, 南面与眉山市相连, 西南与雅安市、西北与阿坝藏族羌族自治州接壤。东西长 192 km, 南北宽 166 km, 总面积 12 121 km^2 , 属内陆地带。全市包括 9 区 4 市(县级市)6 县(图 1)。市区包括锦江区、青羊区、金牛区、武侯区(含高新区)、成华区、龙泉驿区、青白江区、新都区、温江区, 城区包括锦江区、青羊区、金牛区、武侯区(含高新区)、成华区。

3 成都市环境库兹涅茨曲线拟合与分析

城市中的环境污染物主要来自于生产生活过程中的人为排放。成都市经济结构以二、三产业为主, 第二产业所占

[定稿日期] 2016-10-14

[基金项目] 2016 年成都市哲学社会科学规划项目(2016P02)

[作者简介] 彭越(1973~), 女, 博士, 助理研究员, 研究方向为城市环境与经济。

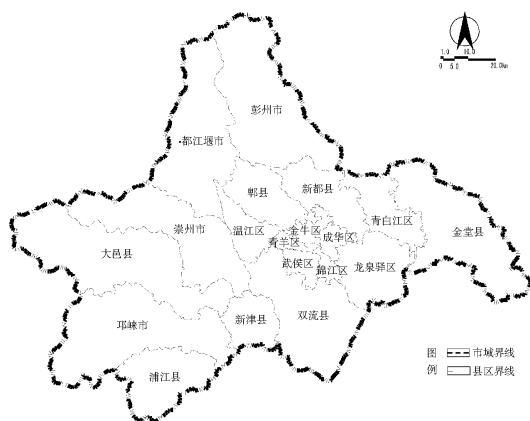


图1 成都市行政区划

比重较大, 环境污染物主要来自第二产业。为了研究成都市经济增长与污染物排放量之间的关系, 从2005年至2014年的《中国环境统计年鉴》中选取成都市工业SO₂、工业粉尘以及工业COD排放量, 人均GDP则根据2005年至2014年《成都市社会经济统计年鉴》取全市人均GDP, 相关数据如表1所示。

表1 成都市2005年至2014年人均GDP及工业污染物排放量

时间	人均GDP/元	工业SO ₂ 排放量/10 ³ t	工业粉尘排放量/10 ³ t	工业COD排放量/10 ³ t
2005	21913	122.70	32.60	92.01
2006	22445	121.14	25.94	88.64
2007	26849	119.24	19.58	72.06
2008	31203	107.03	4.26	62.61
2009	35215	93.05	5.05	41.50
2010	41253	61.93	5.52	47.47
2011	59750	53.00	22.00	14.03
2012	69365	56.73	24.72	13.74
2013	76674	52.04	21.45	12.32
2014	83062	50.75	25.57	11.60

根据以上数据, 以人均GDP为横坐标, 工业SO₂排放量为纵坐标, 绘制工业SO₂排放量的EKC曲线, 并进行二次曲线拟合, 结果如图2所示。同样, 绘制工业粉尘排放量的EKC曲线, 并进行三次曲线拟合, 结果如图3所示; 绘制工业COD排放量的EKC曲线, 并进行二次曲线拟合, 结果如图4所示。

以上拟合曲线的R²值均大于0.85, 说明拟合较好。从曲线的形状看, 工业SO₂排放量与工业COD排放量的EKC曲线均属于正U形曲线。工业SO₂排放量的最低点在人均GDP为76667元处, 工业COD排放量的最低点在人均GDP为75000元处, 目前两类指标都位于曲线最低点附近, 处于曲线较为平坦部位。工业粉尘排放量的EKC曲线属于倒N形曲线, 如将时间跨度缩小, 目前曲线经历了倒U形曲线的最大值, 进入倒U形曲线右侧, 呈现出随人均GDP增加排放量减少的趋势。以上情况说明, 三类流量污染物近年来得到有效控制。这是近年来成都市大力调整产业结构推行清洁

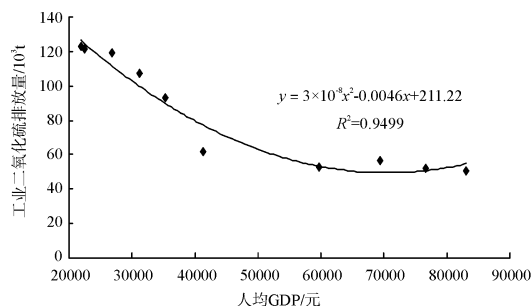


图2 工业SO₂排放量的EKC曲线

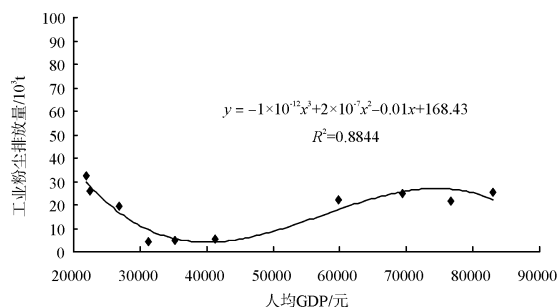


图3 工业粉尘排放量的EKC曲线

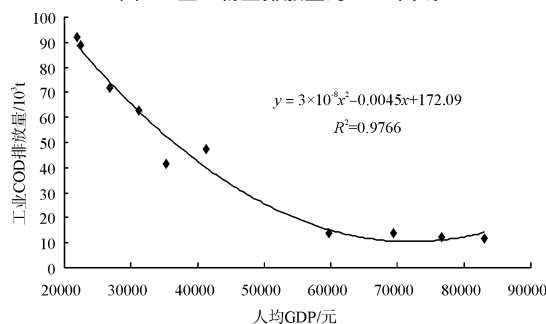


图4 工业COD排放量的EKC曲线

生产的结果, 由于第一、第二产业比重降低, 适当增加第三产业比重, 因此GDP增加的同时, 工业污染物的排放量增加不多甚至在逐渐减少。

4 结论

基于环境库兹涅茨曲线理论, 分析成都市在城市发展过程中环境与经济的关系, 获得如下结论:

(1) 由于成都市工业SO₂排放量和工业COD排放量的EKC曲线呈正U形, 虽然两类污染物的排放量目前处于增长缓慢阶段, 但仍然有随经济增长增加的风险。因此, 成都市在经济发展过程中需加强对工业废气排放的控制, 维持在较低排放水平, 避免环境风险。

(2) 工业粉尘排放量近期处于下降趋势, 应保持其下降趋势, 维持在Kuznets曲线右侧运行, 从而推动环境污染同经济增长解耦。

(3) 本文从宏观角度对成都市EKC曲线轨迹进行了拟合分析, 研究结论为成都市城市环境经济的进一步研究奠定基础。但受数据资料限制, 仅分析了2005年至2014年的环境经济数据, 时间尺度有限, 需要在进一步研究中延长时间尺度, 完善研究结果。

(下转第66页)

地注重人文关怀和社区环境,打造生态社区、低碳住区的口号深入人心。以李沧区的中央生活区和市北区的新都心为典型代表,倡导绿色生活,复合街区,活力社区的住区建设理念。更多采用小街区、开放式形态布局模式。用地规模在5~10 ha左右,街区尺度为200~300 m。

3.3 区位差异化因素

土地级差和区位环境等因素,是造成住区形态在时空层面差异化发展的主要因素。因此,城市中心区与城市边缘区在住区建设过程中,存在同一时期差异化发展的特点,也直接影响了住区形态特征的变化。2000年之后,我国住房制度改革,住房商品化市场环境不断完善,青岛涌现出大量的居住小区。尤其是城市边缘城区地价相对便宜,城区建设相对滞后,住区建设可以极大地带动城区经济、就业和配套设施的完善。更是出现了规模达到50 ha以上的居住区,每个小区都是封闭独立的,城市道路与小区路隔离,巨型的街区尺度阻断了居民步行环境,住区形成一个个城市“孤岛”。相对而言,城市中心区土地价值飙升,土地供应量锐减,住区规模变化相对平稳。2008年之后,土地供需关系转变,重在盘活土地存量,严控土地增量。公共交通系统的完善,和互联网时代出行成本的降低缩小了时空差异。青岛住区建设回归自然,把握地域特色,各城区规模尺度趋于理性。

3.4 开发运营模式因素

(1) 土地出让方式的不同。在国有土地划拨时期,会形成较大片的居住区及大院。如老四方区的国棉厂、化工厂等重工业厂区周边,为了方便工人职工而新建了许多工人新村和职工宿舍区。而随着工业企业外迁和城市更新改造,加之土地出让政策调整,某些大地块被分割成若干地块出让,更新换代成新的居住小区,细密交织的城市道路形成了新的住区形态。

(2) 开发经营主体的不同。主要分为单一开发和多个开发主体两种形式,影响住区的开发建设。单一开发主体在统一规划、统一拿地、分期开发的情况下,住区整体空间布局,

建筑形态样式、街道空间形态等都能够很好地协调统一。多个开发主体虽然在总体城市设计下分别开发建设,但住区风格和形态肌理上较难协调把握,这就需要加强城市规划对住区建设的控制引导作用。

4 结束语

住区形态伴随着城市的发展,在时间的长河中慢慢改变着。形态特征所反映出的既有住房建设大环境下的顺势而为,也有自身城市历史渊源、地域人文的独树一帜。住区形态并非一蹴而就,受到社会经济、城市建设发展、居民生活需求等多方面的因素影响,各种因素又相互协调、相互制约,共同促进住区形态一步步演变至今。当然,透过住区形态所体现的“城市病症”能够清晰地观察和体会到,如何缓解消除这些问题,保障城市道路交通通畅,提高人性化住区建设品质,重新激发社区活力,营造良好的街区生活环境,将是下一步继续深入研究的任务,对住区建设的健康发展具有重要意义。

参 考 文 献

- [1] 刘勇,韩冬,王仲谷. 国外住区形态背景理论的发展对我国住区建设的启示[J]. 住宅科技, 2006(3): 11-15.
- [2] 王昱. 居住街区的内向性与外向性: 上海—巴黎比较研究[D]. 同济大学, 2008.
- [3] 卞洪滨. 小街区密路网住区模式研究——以天津为例[D]. 天津大学, 2010.
- [4] 克里斯托弗·亚历山大. 城市并非树形[J]. 严小樱,译. 建筑师, 1985(6): 206-224.
- [5] 扬·盖尔. 交往与空间[M]. 何人可,译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002.
- [6] 缪朴. 城市生活的癌症——封闭式小区的问题及对策[J]. 时代建筑, 2004(5).
- [7] 于泳,黎志涛. “开放街区”规划理念及其对中国城市住宅建设的启示[J]. 规划师, 2006(2).

(上接第62页)

参 考 文 献

- [1] 薛小妮,甘泓,游进军. 成都市水资源及水环境承载能力分析[J]. 水利水电技术, 2012, 43(4): 14-18.
- [2] 张智胜,陶俊,谢绍东,等. 成都城区PM_{2.5}季节污染特征及来源解析[J]. 环境科学学报, 2013, 33(11): 2947-2952.
- [3] 张普,周来东,王治渊. 成都市城区灰霾污染现状初探[C]//成都市科技年分会分会场—世界现代田园城市空气环境污染防

治学术交流论文集, 2010: 18.

- [4] 何敏,王幸锐,韩丽. 四川省大气固定污染源排放清单及特征[J]. 环境科学学报, 2013, 33(11): 3134.
- [5] 陈国阶,贾滨洋. 成都市水污染防治对策[J]. 四川环境, 1999(4): 1-6.
- [6] 刘红樱,谢志仁,陈德友,等. 成都地区土壤环境质量初步评价[J]. 环境科学学报, 2004, 24(2): 297-303.
- [7] 方一平,陈国阶. 成都市城市环境与发展协调分析[J]. 城市环境与城市生态, 2000, 13(5): 21-23.