

基于环保投入的区域环保产业发展空间均衡性分析

——以 2004~2011 年为例

逯元堂,吴舜泽,赵云皓*,李扬飏,高 军 (环境保护部环境规划院,北京 100012)

摘要: 环保产业是我国战略性新兴产业的重要内容,近年来环保产业发展呈现高速增长的态势,年均增长率达 30%以上,各地也将环保产业作为新的经济增长点.通过对基尼系数内涵的扩展,提出了环保产业发展基尼系数的概念.本文计算了中国 2004 年和 2011 年环保产业发展基尼系数,提出了以产业贡献系数作为判断均衡的因子.结果表明,中国环保产业基尼系数近年来呈上升态势,分别为 0.35 和 0.42,说明环保产业空间分布变化较大,产业分布更加趋于集中.基于产业贡献系数分析,结合各地区环保投入力度及需求,提出了发展环保产业的重点地区与策略.

关键词: 环保产业; 环保投入; 基尼系数; 产业贡献系数

中图分类号: X-01 文献标识码: A 文章编号: 1000-6923(2015)05-1586-06

Analysis of spatial equilibrium of environmental industry development based on the environmental protection input: A case study of the period between 2004 and 2011. LU Yuan-tang, WU Shun-ze, ZHAO Yun-hao*, LI Yang-yang, GAO Jun (Chinese Academy for Environmental Planning, Beijing 100012, China). *China Environmental Science*, 2015,35(5): 1586~1591

Abstract: Environmental industry is an important part of China's strategic emerging industries. In recent years, the environmental industry has been growing with the rate over 30% and become a new growth point of local economy. By extending the connotation of Gini coefficient, the concept of Gini coefficient of the environmental protection industry was introduced. In this paper, the Gini coefficients of China's environmental industry in 2004 and 2011 were calculated and the Industry Contribution Coefficient (ICC) is presented for assessing the equilibrium. The results, 0.35 in 2004 and 0.42 in 2011, showed that the Gini coefficient of China's environmental industry increased in recent years, inferring that the regional difference of the development environmental industry is increasingly large and the industry distribution tends to be more centralized. The key regions and policies for the development of environmental industry were recommended based on the analysis of ICC and considering the environmental protection input and need of different regions.

Key words: environmental industry; environmental protection input; Gini coefficient; industry contribution coefficient

环保产业是防治污染、改善生态环境、保护资源提供物质基础和技术保障的产业,涉及环保技术装备、产品和服务等.“十二五”期间,国务院印发《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》(国发[2012]28 号)、《服务业发展“十二五”规划》(国发[2012]62 号)等,提出加快培育环保产业.培育发展环保产业,是调整经济结构、转变经济发展方式的内在要求,是发展绿色经济和循环经济,建设资源节约型环境友好型社会,积极应对气候变化,抢占未来竞争制高点的战略选择.目前,我国环保产业尚处于起步阶段,各地环保产业发展基础和

需求不尽相同,环保产业发展情况各有差异.依据评价收入公平性指标基尼系数的基本概念,构建各省基于环保投入的环保产业发展均衡性评价指标,可对国家环保产业发展的空间分布及环保产业可持续管理提供参考.从基尼系数的内涵出发,以全国 31 个省作为评价对象,选取环保产品与环保服务销售收入为评价因子,探索和构建基于环保投入的中国环保产业发展基尼系数计算与评价方法.

收稿日期: 2014-09-23

基金项目: 水体污染控制与治理科技重大专项水环境产业发展战略与政策及其示范研究(2012ZX07601003)

* 通讯作者,助理研究员, zhaoyh@caep.org.cn

1 产业发展均衡性理论

“瓦尔拉均衡”也被称为一般均衡,经济学家们曾经确信,只要市场是完善的,价格具有充分的弹性,市场就会自动出清,自动实现充分就业的供求均衡^[1]。但是大量实证表明,瓦尔拉均衡是一个远离现实无法达到的目标,现实中的供求关系都是非均衡的。非均衡是指不存在完善的市场,不存在灵敏的价格体系的条件下所达到的均衡。因此,非瓦尔拉均衡本质上并非偏离均衡,而是现实条件下无法达到均衡的一个中间状态。“非瓦尔拉均衡”思想对邓小平经济非均衡发展思想在中国社会主义初级阶段的实践中形成有着重大的影响^[1],也同样适用于描述我国刚刚起步的环保产业的发展。

中心-外围理论描述了产业发展的不平衡状态,中心是由于增长极出现而产生的产业发展核心区,外围是与中心通过技术、产品、资源交换相联系的区域。产业增长是在不同区域按照不同速度不平衡增长的^[2],原因在于一些发展较好的企业在某些区域聚集或优先发展,在这些区域形成产业集聚,使该区域称为产业发展的“增长极”。增长极和周边区域的产业发展水平有明显差异,形成典型的中心-外围二元结构^[3]。同等条件下,中心发展速度远高于其他区域,而且能得到更多的政策倾斜和投资回报。中国先后推动发展深圳特区为核心的珠江三角洲地区、浦东新区为核心的长江三角洲地区、滨海新区为核心的环渤海地区作为三个增长极,以及滨海新区获批成为国家综合配套改革试验区的经济学和区域规划,就是增长极理论的在中国的最佳实践^[4]。

但是,国内不同区域的发展平衡性具有明显的社会属性,影响着社会财富的分配和公共利益的公平性。二元化结构模式促进了中心区域的高速发展,但还需要通过宏观经济调控,使中心带动外围发展,促进区域产业结构优化,鼓励差异化竞争,通过产业转移带动外围区域产业的协同发展,最终形成全国一体化的均衡发展格局。

产业发展的空间差异可以通过行业集中度、区位熵、赫芬达尔-赫希曼指数、基尼系数等指

标进行测度。土地利用类型和面积、劳动力分布、排污权、水权分配都是可以进行量化或半量化的指标,但这些指标本身是依赖于时间、空间、经济发展等维度,从而形成复杂的多维数据,为直观分析指标特征和变化带来了困难。引入基尼系数,可以对数据进行降维,直观表现如产业发展的空间不均衡性等指标特征,达到量化比较不均衡性的时间变化的目的。基尼系数^[5]以其适用性强、易于图形化表示等优点,为众多学者采用^[6]。

2 基于基尼系数的环保产业均衡性评价方法

2.1 基尼系数定义与内涵

基尼系数也称洛伦兹系数,由意大利经济学家基尼(Gini)于 1922 年根据洛伦兹曲线(图 1)提出。作为一个综合考察居民内部收入分配差异状况的分析指标,基尼系数在国际上得到广泛应用^[7]。由于基尼是根据洛伦茨曲线图而设立此指标,基尼系数又称洛伦茨系数。

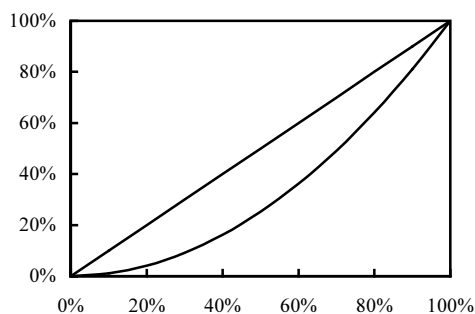


图 1 洛伦茨曲线

Fig.1 Lorenz curve

设实际收入分配曲线和收入分配绝对平等曲线之间的面积为 A,实际收入分配曲线右下方面积为 B,并以 A 除以 A+B 的商表示不平等的程度。这个数值被称为基尼系数,即基尼系数=A/(A+B)。基尼系数是反映收入分配公平性的判断指标,基尼系数为 0,表示收入分配完全平均,基尼系数为 1,表示绝对不平均。在这一区间,该数值越小,社会的收入分配就越趋于平均;反之越大,则表明社会收入的差距正在不断扩大。按照国际惯例,通常把 0.4 作为收入分配贫富差距的“警戒

线”。基尼系数在 0.2 以下,表示社会收入分配“高度平均”或“绝对平均”,0.2~0.3 之间表示“相对平均”,0.3~0.4 之间为“比较合理”,同时,国际上通常把 0.4 作为收入分配贫富差距的“警戒线”,0.4~0.5 为“差距偏大”,0.5 以上为“高度不平均”^[8]。基尼系数不是一个能够说明所有社会问题的概念,但其警示意义在通过政策和法律界定公平与效率相互关系时绝不容忽视^[9]。

2.2 基尼系数内涵延伸与应用

基尼系数的内涵在于用直观的图形显示事物的集中和离散程度,对统计指标的相对差异进行描述。如果统计指标包含空间分异,则计算得到的基尼系数也相应地具备了评价空间均衡性的功能。可见,基尼系数法的应用是伴随描述统计数据相对差异的需求而出现的,基尼系数的内涵亦随统计指标的内涵改变而得以扩展。

由于基尼系数法内涵深刻但结果直观,国内外学者对其进行了深入研究与应用,如 Yitzhaki^[10]阐述了基尼系数在研究收入分配领域两大竞争性理论中的决定性作用。Alvaredo^[11]对基尼系数表达式进行了论证并进行了实例应用。Sharma^[12]基于统计数据分析了 GDP、GTI 和 GINI 系数三者之间的相关性。梁琦^[13]计算了中国制造业的区位基尼系数,计算了 171 个行业的主要分布区域,还讨论了外商直接投资对制造业基尼系数的影响。吴雪花等^[14]利用区位基尼系数与其他指标相结合,综合分析了中国 20 个制造行业的空间分布和集聚程度。狄乾斌等^[15]分析了中国沿海 11 省市的海洋经济相关产业的基尼系数变化,发现从 1996 年到 2010 年我国海洋产业集聚减弱,发展逐渐趋于空间平衡。Elvidge 等^[16]将基尼系数的内涵予以拓展,用于衡量国家发展在空间上的差异性。Huang^[17]基于基尼系数分析了教师评价得分的差异特征。

近年来的研究成果还表明,基尼系数法已被广泛运用到了环境科学研究领域。如, Sun^[18]、田平^[19]、吴丹等^[20]分别定义了环境基尼系数和基于基尼系数的优化模型,将其运用到各类排污权分配设计中;王晓燕等^[21]基于环境基尼系数研究了区域排污结构的均衡性;Wang 等^[22]则

利用基尼系数对黄河沿岸地区生活用水的供给做了分析,证明了该方法在水资源管理中的实用价值。

2.3 基于环保投入的环保产业发展基尼系数

环保产业是典型的政策导向型产业,环保产业发展与环境保护需求密切相关。研究表明,环保投入对环保产业的拉动作用较为明显,我国近年来环保投入与环保产业营业收入变化情况一致。采用投入-产出模型计算分析,2011 年全国环保投入对环保产业产品与服务的产出拉动系数为 1.13。

洛伦茨曲线常用于分析地区之间收入差距或财富不平等,利用频率累积数绘制成的曲线来刻画集中或分散程度。其坐标轴意义是:横轴和纵轴上的点都是由累计百分比构成,曲线上任意一点的含义是某一百分比的人口拥有的财富百分比^[23]。将基尼系数的内涵引入环保产业发展的空间均衡性评价中,可以量化环保产业发展的空间差异。本文设计的环保产业基尼系数涵盖了环保产业发展和环境保护投入,不仅量化了环保产业的发展,还体现了各省市环保需求以及政策导向,是有效反映我国环保事业发展的重要指标。

首先作出如下的假设:一定环保投入(包括环保投资与运行费用)的需求,能够贡献相同比例的环保产业收入,则环保产业发展空间分布为绝对平均。环保产业发展基尼系数是以省域为基本单元,基于环保投入占比与环保产业产值占比的综合计算,用于整体判断环保产业在空间分布上的均匀程度。由此可见,其内涵和原理与基尼系数基本一致。

根据环保产业发展基尼系数的内涵,其反映的是环保投入的产业需求与本区域环保产业供给之间的不均衡性,其差距在于环境保护产品和服务的流动性以及各地区环保产业利润率的差异。如果其中的某个内部单元的产业贡献率(销售收入占比)低于其环保投入贡献率(环保投入占比),则需要其他单元的产业供给予以弥补;相反,则是对其他单元产业供给的贡献。此指标在此称为产业贡献系数,可以用来反映本地区供给对本地区需求盈余情况。

3 中国环保产业发展基尼系数的计算与分析

3.1 计算与评价方法

依据基尼系数的内涵,以行政分区为基本单元,计算中国环保产业发展基尼系数。以全国 31 个省(不包括台湾、香港和澳门)的环保投入占全国的累计比例的作为纵坐标,以环保产业销售收入的累计比例作为横坐标,按照两者的比值进行排序,并做中国资源与环境的洛伦茨曲线图,根据基尼系数的计算方法,计算环保产业发展的基尼系数。

基尼系数有多种求取方法,本文环保产业发展基尼系数的求取采用梯形面积法^[24],其公式如下:

$$\text{Gini} = 1 - \sum_{n=1}^i (X_i - X_{i-1})(Y_i + Y_{i-1})$$

式中: X_i 为环保投入指标的累计百分比; Y_i 为环保产业销售收入的累计百分比;当 $i=1$, (X_{i-1} , Y_{i-1}) 视为 (0,0)。

根据环保产业发展基尼系数的内涵,以产业贡献系数作为评价内部单元环保投入的产业需求与产业供给均衡性的指标。

产业贡献系数 (ICC) = 产业贡献率 / 环保投入贡献率, 计算公式为:

$$\text{ICC} = \frac{S_i / I_i}{S / I}$$

式中: S_i 、 I_i 分别为地区环保产业销售收入与环保投入; S 、 I 分别为全国环保产业销售收入与环保投入^[25]。

以产业贡献系数作为判断均衡性因子的依据, $\text{ICC} < 1$, 则表明该地区产业需求盈余; 若 $\text{ICC} > 1$, 则表明该地区环保产业供给盈余, 体现的是环保产业向其他地区的流动与输出。以此为依据, 作为判断基于环保投入产业需求的环保产业发展均衡性的判断依据^[26]。

3.2 环保产业发展基尼系数计算与分析

1993 年、2000 年和 2004 年, 我国先后组织过 3 次大规模环境保护及相关产业基本情况调查。2012 年 10 月, 环境保护部、国家发展和改革委员会、国家统计局正式启动“2011 年全国环境保护及相关产业基本情况调查”。

考虑到数据的完整性, 根据以上对环保产业

发展基尼系数概念、内涵的界定以及计算方法的确定, 本文将选取 2004 和 2011 年度开展基于环保投入的环保产业发展均衡性对比评价。

考虑到环保投入与环保产业销售收入之间的关联性, 本文环保产业销售收入仅包括环保产业与环保服务销售收入, 不包括资源循环利用和洁净产品销售收入。环保投入包括建设项目三同时环保投资、工业污染源治理投资、城市污水处理设施投资、城市生活垃圾处置设施投资, 以及工业废水、工业废气、危险废物处置、城市污水处理等运行费用。

根据基尼系数计算方法, 计算结果表明, 2004 年和 2011 年基于环保投入的中国环保产业发展基尼系数分值分别为 0.35 和 0.42。

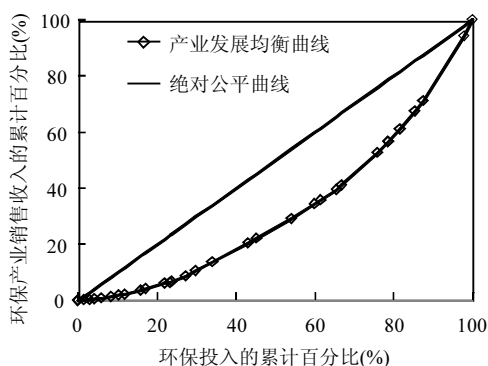


图2 2004年环保产业发展洛伦茨曲线

Fig.2 Lorenz curve of Environmental Industry Development In 2004

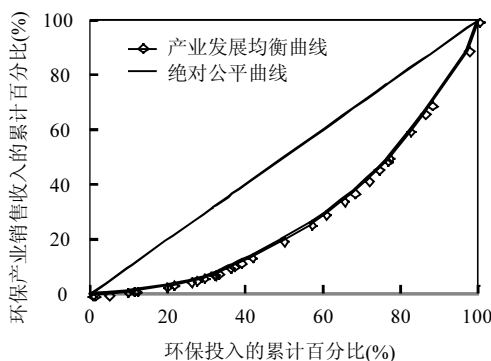


图3 2011年环保产业发展洛伦茨曲线

Fig.3 Lorenz curve of Environmental Industry Development In 2011

2004–2011 年,环保产业发展基尼系数进一步提高,说明环保产业发展的空间分布进一步集中,环保投入和产业发展的不均衡性加大.2004 年,产业贡献系数超过 1 的省份有北京、江苏、天津、上海、重庆、安徽、浙江、吉林等.2011 年,产业贡献系数超过 1 的省份有北京、江苏、重庆、四川、浙江、海南、湖南、安徽、辽宁、福建、湖北、上海等.基于环保投资的环保供给盈余型省份呈现“一带一轴”的分布,即环渤海、长江三角洲等沿海发展带和沿长江发展轴.

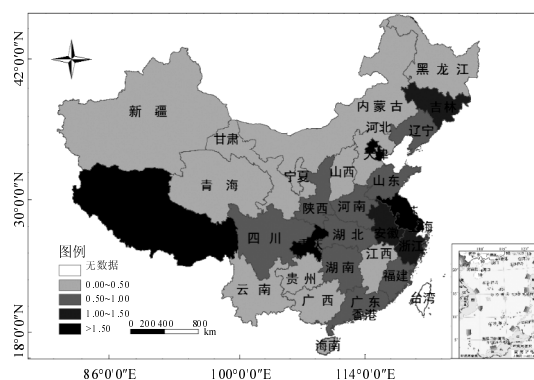


图 4 2004 年环保产业贡献系数分布示意

Fig.4 The ICC distribution of Environmental Industry in 2004

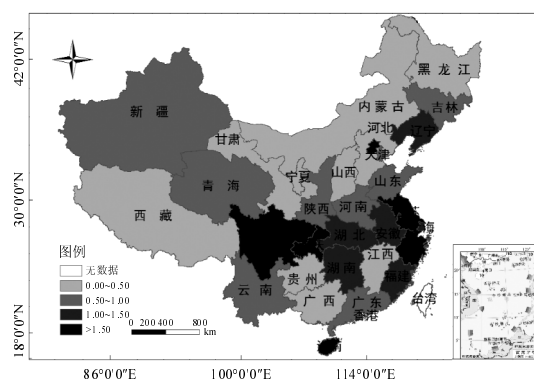


图 5 2011 年环保产业贡献系数分布示意

Fig.5 The ICC distribution of Environmental Industry in 2011

4 建议

当前我国经济发展步入新常态,环境保护面

临新的机遇和挑战.大力发展环保产业不仅是解决我国当前突出的环境污染问题、改善民生的重大举措,也是拉动经济绿色发展的重要增长点.为了平衡地区环保投入与产业发展间的关系,我们提出以下两点建议:

一是加大重点省份的环保投入力度.从环保需求上看,山东、河北、广东、黑龙江、山西、内蒙古环保投资总量较大,但投资对产业的拉动不足,环保产业发展尚有较大的空间,大规模的环保投入有利于带动本地区环保产业的快速发展,可将环保产业列为这些地区的重点发展产业.

二是重视培育新兴增长极.应基于我国环保产业区域发展不均衡的现状,结合环保市场需求,着力培养新的“增长极”.以山东、河北、广东、黑龙江、山西、内蒙古等省份为重点,加快环保市场化改革步伐,实现环保产业的空间多元化发展;其次还要兼顾江苏、山东、广东、浙江、湖北、四川等发展较好的省份的产业结构升级,鼓励差异化竞争,通过产业转移带动周边发展较慢的区域;最终缩小地区间差异,实现均衡发展.

5 结论

通过对中国环保产业发展基尼系数的计算看出,近 10 年来,基于环保投入的环保产业发展基尼系数有所上升,空间分布变化较大,产业分布更加趋于集中.究其原因,一方面与本地区环保投入需求带动有关.2004–2011 年,环保产业发展基尼系数进一步提高,说明环保产业发展的空间分布进一步集中,环保投入和产业发展的不均衡性加大.2011 年,环保投入排名前 10 的省份占全国环保投入总额的 60%,而环保产业营业收入排名前 10 的省份占全国环保产业营业收入总额的 76%.环保供给盈余型省份呈现“一带一轴”的分布.另一方面与本地区对环保产业发展的重视程度有关.近年来,北京、江苏、浙江、山东、四川、辽宁、湖南等省份在推进环保产业发展方面制定和出台了一系列措施,并积极开展环保服务试点工作,环保产业发展较快.再次,区位差异和经济发展的不均衡性也是造成环保产业发展不均衡的原因之一^[27]. 山东、河北、广东、黑龙江、

山西、内蒙古环保投资总量较大,均在全国前 10 位,但其产业贡献系数均小于 1,为产业需求型省份。为了达到环保产业均衡发展、环保需求和供给相平衡的目标,应加大环保需求较大省份的环保投入力度,拉动产业发展,同时培育新兴增长极,以点带面,通过产业转移拉动发展滞后地区,最终实现均衡发展。

参考文献:

- [1] 董正平.非均衡经济理论的演变及其对我们的启示 [J]. 首都师范大学学报(社会科学版), 2001,140,(3):29-34.
- [2] 颜鹏飞,孙 波.中观经济研究:增长极和区域经济发展理论的再思考 [J]. 经济评论, 2003(3):61-65.
- [3] 任 军.增长极理论的非均衡发展观与我国中西部经济增长极构建 [J]. 工业技术经济, 2007(6):72-75.
- [4] 王家庭,张换兆.设立国家综合配套改革试验区的理论基础与准入条件探索 [J]. 河北经贸大学学报, 2008,29(1):22-27.
- [5] Krugman P. Increasing returns and economic geography [J]. *Journal of Political Economy*, 1991,99(3):483-499.
- [6] 刘志坚,侯春峰.论产业集聚度的测度——区位基尼系数的应用 [J]. 现代商贸工业, 2008,(3):7-9.
- [7] 熊 俊.基尼系数四种估算方法的比较与选择 [J]. 商业研究, 2003,23:123-125.
- [8] 任群罗.基尼系数及其计算 [Z/OL]. <http://oldblog.blogchina.com>. 2004-10-26.
- [9] 肖金明.法治行政基本原则 [Z/OL]. <http://www.dajun.com.cn>. 2005-4-12.
- [10] Yitzhaki S. The Gini Coefficient [M]. United states: Springer New York. 2013,PP.253-273.
- [11] Alvaredo F A. Note on the relationship between top income shares and the Gini coefficient [J]. *Economics Letters*, 2011,PP.274-277.
- [12] Sharma S R. Statistical analysis of relationship between GDP (gross domestic product), GTI (Global Terrorism Index) and GINI (GINI coefficient) [R]. Institute of Chartered Accountant of India/Tribhuwan University, 2014.
- [13] 梁 琦.中国工业的区位基尼系数——兼论外商直接投资对制造业集聚的影响 [J]. 统计研究, 2003(9):21-25.
- [14] 吴学花,杨蕙馨.中国制造业产业集聚的实证研究 [J]. 中国工业经济, 2004,(10):36-43.
- [15] 狄乾斌,刘欣欣,曹 可.中国海洋经济发展的时空差异及其动态变化研究 [J]. 地理科学, 2013,33(12):1413-1420.
- [16] Elvidge C D, Baugh K E, Anderson S J, et al. The Lumen Gini coefficient: a satellite imagery derived human development index [J]. *Soc. Geogr. Discuss.*, 8,27-59,doi:10.5194/sgd-8-27-2012, 2012.
- [17] Huang C S. Applying the Gini coefficient for the score discrepancy in teacher evaluation [J]. *Journal of Convergence Information Technology*, 2014:57-69.
- [18] Sun T, Zhang H, Wang Y et al. The application of environmental Gini coefficient (EGC) in allocating wastewater discharge permit: The case study of watershed total mass control in Tianjin, China [J]. *Resources Conservation and Recycling*, 2010,54(9):601-608.
- [19] 田 平,方晓波,王飞儿,等.基于环境基尼系数最小化模型的水污染物总量分配优化——以张家港平原水网区为例 [J]. 中国环境科学, 2014,34(3):801-809.
- [20] 吴 丹,王亚华.基于判别准则基尼系数法的流域初始排污权配置模型 [J]. 中国环境科学, 2012,32(10):1900-1905.
- [21] 王晓燕,李克强,梁生康,等.经济与环境综合约束下的青岛市产业结构调整研究 [J]. 中国环境科学, 2014,34(10):2714-2720.
- [22] Wang X, Zhang J, Shahid S, et al. Gini coefficient to assess equity in domestic water supply in the Yellow River [J]. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2012,17(1):65-75.
- [23] 李艳芳,陶军德,关国锋,等.土地利用空间洛伦茨曲线与基尼系数分析——以哈尔滨市为例 [J]. 中国国土资源经济, 2009,(6):39-42.
- [24] 叶礼奇.基尼系数计算方法 [J]. 中国统计, 2003,(4):58-59.
- [25] 王金南,逯元堂,周劲松,等.基于 GDP 的中国资源环境基尼系数分析 [J]. 中国环境科学, 2006,26(1):111-115.
- [26] 逯元堂,王金南,吴舜泽,等.基于人口的中国资源环境基尼系数分析 [J]. 中国人口资源与环境, 2006,(3):121-124.
- [27] 郭 平,彭妮娅.中国文化产业发展的空间不均衡性分析 [J]. 财经理论与实践, 2013,34(183):115-119.

作者简介: 逯元堂(1979-),男,山东淄博人,副研究员,博士,主要从事环保投融资与环保产业研究.发表论文 60 余篇。