

人口-区域经济-环境发展耦合协调度分析

姜伟军

(中国地质大学 马克思主义学院,武汉 430074)

摘要:文章通过对人口、经济、环境以及耦合协调度相关研究进行了简要梳理,建立了湖北人口-区域经济-环境耦合协调度指标体系,并使用耦合度模型对湖北省2006—2015年十年间人口-区域经济-环境耦合协调度进行了实证分析。研究表明,三者之间存在耦合协调关系,但指数偏低,处于轻度失调和濒临失调状态。未来应全面提升三者的发展水平,并不断增强三者耦合协调度水平,实现人口-区域经济-环境的和谐发展。

关键词:湖北;人口;区域经济;环境;耦合协调度

中图分类号:F061.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2017)15-0101-03

0 引言

环境是人类生产生活的物质基础,同时经济与环境,经济与人口,环境与人口之间存在复杂的联系,三者一起构成了动态的有机开放系统。湖北地处中部,在国家发展中具有较高的战略地位。对湖北人口、区域经济和环境之间的耦合协调度进行分析,有助于客观地掌握三者之间的相互作用,相互影响的规律。

在已有研究的基础上,本文首先建构湖北人口-区域经济-环境耦合协调度评价指标体系和耦合协调度模型;然后,对2006—2015年十年间湖北人口-区域经济-环境耦合协调发展的状况进行了定量分析。通过分析三者之间的发展关系及耦合协调度的变化,指出湖北人口、区域

经济与环境协调发展中存在的问题,最后就相应的问题进行了对策探讨。

1 研究方法

1.1 数据标准化处理

人口-区域经济-环境系统有三个子系统构成,每个子系统又分为若干指标,在正式计算之前,需要对原始统计数据进行处理,从而消除数据单位、数量级等不同而造成的影响。原始数据表示为 x_i, b_j, c_k ,标准化处理后的数据表示为 x'_i, y'_j, z'_k 。数据采用极差标准化的方法进行处理,处理方法如下:

作者简介:姜伟军(1986—),男,湖北鄂州人,博士研究生,研究方向:思想政治教育理论与实践。

住用地比例)上的确存在着显著的策略模仿行为,且在产业结构空间权重模型中显示出较地理邻接空间权重模型更强的策略模仿行为。其中,以FDI为代表的资本要素对工业用地出让发挥了重要作用,而房价则对居住用地出让的影响更大。(2)各省份的工业与居住用地出让行为存在跨期的策略替代特征,并且各省份的土地出让结构还存在着明显的路径依赖特征。(3)分区域来看,东部工业用地出让的模仿行为更为明显,但其出让的机会成本(房价)相较于FDI等资本因素的影响要更大,居住用地出让的模仿行为在产业结构相近的省份之间更为突出。中部地区在工业用地出让中的策略模仿缘于对外资的竞争,与东部不同的是,中、西部在居住用地出让中的策略模仿主要发生在地理相邻的省份之间。此外,西部地区土地出让结构还表现出了更强的路径依赖特征。

参考文献:

[1]Wu Q,Li Y L,Yan S Q. The Incentives of China's Urban Land Finance

[J].Land Use Policy,2015,(42).

[2]范剑勇,莫家伟,张吉鹏.居住模式与中国城镇化——基于土地供给视角的经验研究[J].中国社会科学,2015,(4).

[3]Li J. Land Sale Venue and Economic Growth Path: Evidence From China's Urban Land Market[J].Habitat International,2014,(41).

[4]王华春,刘青杰.土地财政策略互动的经济增长效应检验[J].统计与决策,2016,(7).

[5]王乔,王丽娟.全国70个大中城市土地出让收入与价格的实证分析——基于土地财政的空间互动效应研究[J].财贸经济,2014,(8).

[6]陶然,陆曦,苏福兵,汪晖.地区竞争格局演变下的中国转轨:财政激励和发展模式反思[J].经济研究,2009,(7).

[7]王小映,贺明玉,高永.我国农地转用中的土地收益分配实证研究——基于昆山、桐城、新都三地的抽样调查分析[J].管理世界,2006,(5).

[8]Baicker K. The Spillover Effects of State Spending[J].Journal of Public Economics,2005,(89).

[9]Madariaga N,Poncet S. FDI in Chinese Cities:Spillovers and Impact on Growth[J].World Economy,2007,(30).

(责任编辑/浩 天)

$$x'_i = \begin{cases} \frac{x_i - \min\{x_i\}}{\max\{x_i\} - \min\{x_i\}} & \text{当指标 } x_i \text{ 越大越好时;} \\ \frac{\max\{x_i\} - x_i}{\max\{x_i\} - \min\{x_i\}} & \text{当指标 } x_i \text{ 越小越好时;} \end{cases}$$

y'_j, z'_k 的处理方法以此类推。

由于采用这种方法取得的 x'_i, y'_j, z'_k 的值在(0,1)之间,并且有1和0,但0和1在利用熵值赋权法赋权过程中,取自然对数时会遇到问题,因此对标准化后的数据进行修正,对 x'_i, y'_j, z'_k 分别+1,故令:

$$x''_i = x'_i + 1$$

$$y''_j, z''_k \text{ 做同样处理,得 } y''_j, z''_k。$$

1.2 熵值赋权法

熵值赋权法是根据各指标的信息载量的大小来确定指标权重的方法,这种方法具有客观性和可再现性,因此在综合评价中使用较多。各子系统中各项指标的贡献量分被设为 $p_i, p_j, p_k (i=1, 2, 3, \dots, m; j=1, 2, 3, \dots, n; k=1, 2, 3, \dots, o)$, 则:

$$p_i = \frac{x''_i}{\sum_{i=1}^m x''_i}$$

p_j, p_k 照此公式类推。 m, n, o 分别为人口、区域经济、环境子系统中评价指标个数。

在此基础上可定义熵 e_i, e_j, e_k 。

$$e_i = -K \sum_{i=1}^m p_i \ln p_i$$

K 为常数, $K = \ln \frac{1}{M}$, 其中 M 为评价的年数,本文中 $M=10$ 。定义了熵后,可以计算第 i 个耦合协调度指标的熵权值,令权重为 ω_i 。

$$\omega_i = \frac{1 - e_i}{\sum_{i=1}^m (1 - e_i)}$$

各指标的权重见表1所示。

2 指数体系及模型构建

2.1 指标体系

根据人口、区域经济、环境三个系统关系的复杂性,选择了多个指标进行综合分析。指标选取借鉴了已有相关研究中的评价指标体系,充分考虑了指标选取的科学性、相关性、操作性、可获取性等方面的因素,建立三个子系统耦合协调度指标体系,详细指标见表1。原始数据来源于2004—2013年《湖北统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》和国家统计局网站。

2.2 耦合协调模型构建

根据刘定惠和杨永春的研究,耦合度和协调度是有差别的。耦合度指双方相互作用的程度强弱,不分利弊;协调度是指相互作用中良性耦合程度的大小,体现了协调状况好坏。因此分别对耦合度和协调程度进行评价。湖北

表1 人口-区域经济-环境耦合协调度评价指标体系

系统	评价指标	权重
人口子系统	年末总人口数(万人)	0.1589
	人口自然增长率(%)	0.1886
	年末就业人数(万人)	0.1804
	城镇化率(%)	0.1343
	城镇人口(万人)	0.1338
	年末常住人口(万人)	0.2039
区域经济子系统	GDP(亿元)	0.0887
	人均GDP(元)	0.2169
	第二产业占GDP比重(%)	0.1489
	第三产业占GDP比重	0.1428
	全员劳动生产率(%)	0.1175
	财政收入占GDP比重(%)	0.0705
	进出口总额占GDP比重(%)	0.1282
	人均社会消费品零售总额(亿元)	0.0865
环境子系统	工业二氧化硫排放量(万吨)	0.0832
	工业废水排放量(万吨)	0.1882
	工业废气排放量(亿立方米)	0.112
	工业固体废物产量(万吨)	0.1161
	工业固体废物综合利用率(%)	0.0448
	建成区绿化覆盖率(%)	0.2043
	生活垃圾无害化处理率(%)	0.1282
	工业废水排放达标率(%)	0.1232

人口、区域经济、环境三者发展指数,可以分别用下面函数表示:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m a_i x'_i$$

$$g(y) = \sum_{j=1}^n b_j y'_j$$

$$h(z) = \sum_{k=1}^o c_k z'_k$$

a_i, b_j, c_k 分别表示三个子系统中各评价指标的权重,各指标的权重采用熵值赋权法计算得出,具体权重见表1。

利用物理中的耦合模型,借鉴已有研究,本文提出人口-区域经济-环境系统的耦合度和协调度计算公式为:

$$C = \left\{ \frac{f(x)g(y)h(z)}{[\alpha f(x) + \beta g(y) + \gamma h(z)]^3} \right\}^{1/3}$$

$$T = \alpha f(x) + \beta g(y) + \gamma h(z), D = \sqrt{C \times T}$$

公式中 C 为耦合度; D 为耦合协调度; T 为人口-区域经济-环境综合评价指数; α, β, γ 为待定系数。鉴于人口、区域经济与环境在系统中所起作用的重要性,考虑到实现三者协调可持续发展的目标,故取, $\alpha = 1/3, \beta = 1/3, \gamma = 1/3$ 。

为了更直观地反映人口、区域经济与环境的协调协调程度,本文采用已有的耦合协调度评价标准,定义湖北人口、区域经济与环境耦合协调度评价标准,如表2所示。若 $f(x)=g(y)=h(z)$ 则三者发展同步,否则,数值较小的处于相对滞后状态。

表2 人口-区域经济-环境耦合协调度评价标准

序号	耦合协调度	协调等级
1	0.90~1.00	优质协调
2	0.80~0.89	良好协调
3	0.70~0.79	中级协调
4	0.60~0.69	初级协调
5	0.50~0.59	勉强协调
6	0.40~0.49	濒临失调
7	0.30~0.39	轻度失调
8	0.20~0.29	中度失调
9	0.10~0.19	严重失调
10	0~0.09	极度失调

3 耦合协调水平的分析与评价

采用上述方法计算2006—2015年湖北省人口、区域经济与环境综合评价指数函数,耦合度C,综合评价指数T,以及耦合协调度D,结果如表3所示。

表3 湖北省人口-区域经济-环境耦合协调度

年份	f(x)	g(y)	h(z)	C	T	D
2006	0.5379	0.1428	0.6447	0.277	0.4418	0.3498
2007	0.5442	0.3997	0.5656	0.3295	0.5031	0.4072
2008	0.5246	0.4713	0.3945	0.3311	0.4635	0.3917
2009	0.5462	0.5344	0.5607	0.3333	0.5471	0.427
2010	0.5049	0.5531	0.6988	0.3302	0.5856	0.4397
2011	0.5476	0.5501	0.6493	0.3323	0.5824	0.4399
2012	0.4638	0.4235	0.7949	0.3201	0.5607	0.4237
2013	0.4721	0.5691	0.6929	0.3293	0.5781	0.4363
2014	0.4877	0.7286	0.4521	0.3342	0.5561	0.4311
2015	0.4573	0.7373	0.5982	0.3271	0.5976	0.4421

3.1 评价体系权重结果分析

采用熵值赋权法计算可知,各子系统中不同指标对整个系统耦合协调度作用大小不同。在人口子系统中,影响力较高的三个指标依次为年末常住人口(0.2039)、人口自然增长率(0.1886)和年末就业人数(0.1804);区域经子系统中,影响力较高的三项指标为人均GDP(0.2169)、第二产业占GDP比重(0.1489)、第三产业占GDP比重(0.1428);环境子系统中排名前三的是建成区绿化覆盖率(0.2043)、工业废水排放量(0.1882)、生活垃圾无害化处理率(0.1282)。从各项指标的权重分析可以看出,促进湖北各子系统的发展,需重点从以上指标着手。

3.2 综合评价指数分析

表3中三个子系统综合评价指数可以用图1表示。从图中可以看出,2006—2008年湖北区域经济发展迅速,但环境发展水平直线下降,人口发展水平小幅波动。2009—2013年间,湖北环境发展水平高于人口和区域经济发展水平,但整体上环境水平波动较大。在此期间,区域经济虽2012年出现短暂回落,但发展平稳,增幅不大。人口与区域经济的发展趋势高度一致。2013—2015年,区域经济发展速度较明显提升,从图中可以发现,2014年区域经济发展超过了环境发展水平。人口指数波动较小。区域经济在十年中处于整体上升状态;人口发展整体上比较平稳,从2011年开始出现小幅下降;环境指数波动

最大,并且与经济指数表现出一定的负相关,即二者的发展趋势几乎是相反的。这说明,区域经济发展对环境的影响显著,区域经济增长存在对环境的破坏。十年中,人口指数变化不大,并出现小幅下降趋势,这表明,人口对环境的影响不明显。2012年以后,区域经济与人口发展的曲线差距增大,说明2012—2015年,区域经济发展对促进人口发展的作用减弱。整体上看,2006—2015年,湖北人口、区域经济、环境综合发展水平处于缓慢上升状态,2009年后,整体水平维持在0.5~0.6之间,综合发展水平不高。

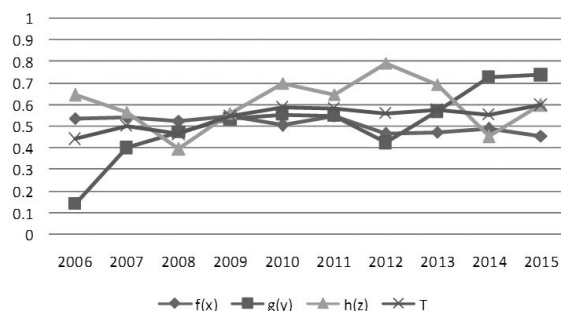


图1 湖北省人口-区域经济-环境综合评价指数

3.3 耦合度C及耦合协调度D分析

十年间,湖北人口-区域经济-环境的耦合度与耦合协调度可以用图2表示。整体看,耦合度和协调度发展均较为平稳,并有小幅波动。耦合度从2006年的0.277上升至2015年的0.3271。从数值上看,除2006年低于0.3外,耦合度一直处于0.32~0.34之间,人口、区域经济与环境三者之间的耦合水平较低。结合前面对三者发展指数的分析可知,虽然区域经济在十年间处于总体稳步上升状态,但环境指数的波动幅度较大,这说明区域经济发展对环境的影响较大,这种对环境影响和破坏严重的区域经济发展模式制约了耦合度及耦合协调度的提高。

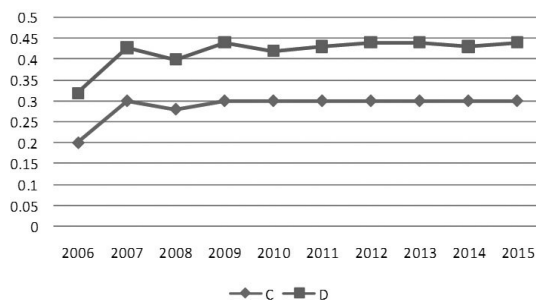


图2 湖北人口-区域经济-环境发展耦合度C与协调度D

3.4 耦合协调类型分析

比较f(x)、g(y)、h(z)的值可以看出,除2008年之外,2006—2013年,湖北环境指数在三类指标中处于最高水平,经济和人口发展相对滞后;2014年、2015年区域经济发展指数超过环境指数,成为三类指标中的最大值,环境和人口发展相对滞后。湖北人口-区域经济-环境耦合协调度D处于0.34~0.45之间,根据表2的评价标准,可以得出三者2006年和2008年处于轻度失调等级,在其他年份均处于濒临失调等级。

4 结论

中国产业关联网络的结构特征研究

赵巧芝^a, 闫庆友^b

(1.华北电力大学a.经济管理学系,河北 保定 071003;b.经济与管理学院,北京 102202)

摘要:以2002年以来的中国产业结构为研究对象,基于2002年、2007年和2012年投入产出表的中间流量数据,应用社会网络分析法(SNA)分析了中国宏观经济的产业关联网络结构变动特征,通过测算其平均最短距离、聚类系数、网络密度、中心度、子群分布等结构分析指标,并指标对比,对中国产业关联网络结构变化进行了深入分析。

关键词:产业关联网络;社会网络分析;经济新常态

中图分类号:C812 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-6487(2017)15-0104-04

0 引言

产业关联是经济系统内不同产业部门之间相互消耗、使用的经济技术联系。产业关联分析是采用定量方法来研究各产业之间的比例关系及相互影响,为区域产业政策及发展服务。经典的产业关联分析是列昂惕夫提出的投入产出技术,通过直接消耗系数来描述部门间相互消耗比例,进而反映产业间相互关联程度。由于投入产出技术更侧重于某一产业对另一产业的关联程度描述,缺乏从整体上把握所有产业间关联关系的演变特征的系统刻画,而产业调整

政策需要从整体上把握宏观经济中各产业间的关联关系及变化规律,因此需要采用系统的方法分析产业关联特征的演变特征规律,科学判定各产业在产业联系中的作用。

社会网络分析方法(SNA)是使用数学方法、图论来定量描述复杂关系模式的研究技术。作为一种成熟的复杂网络研究技术,其核心是通过构造“关系”矩阵来分析复杂系统结构演变,已经广泛应用于社会关系、经济关系及政治关系研究领域。当前研究成果大多以2002年和2007年的投入产出表为样本数据展开分析,而以2012年的投入产出表展开分析的研究成果尚未发现。因此本文以2012年的投入产出数据为分析样本,在比较2002年、2007年和

基金项目:中央高校基金资助项目(9160613012);河北省社会科学基金资助项目(HB16YJ075)

作者简介:赵巧芝(1979—),女,河北深泽人,博士研究生,讲师,研究方向:经济系统数量分析。

闫庆友(1963—),男,山东聊城人,教授,博士生导师,研究方向:电力与低碳经济数量分析。

本文简要梳理了有关人口、区域经济、环境的耦合协调研究,建立人口-区域经济-环境耦合协调度指标体系,并使用耦合协调度模型对湖北2006—2015年的人口-区域经济-环境耦合协调度进行了实证分析。研究得出以下结论:(1)湖北人口、区域经济、环境三大子系统内部各项指标对系统的作用大小差异明显;(2)三大子系统之间存在相互影响和制约的耦合关系;(3)三大子系统的耦合度和耦合协调度指数偏低,表明三者处于濒临失调和轻度失调状态。

根据以上研究结论,提出湖北人口、区域经济与环境和諧发展的建议:第一,通过合理控制人口数量,提高人口质量以及增加人口就业率等措施,提升湖北人口发展的综合指数;第二,通过进一步优化产业结构,加快转变经济发展方式等,提高资源利用率,发展新型产业等,加快区域经济的发展;第三,降低区域经济发展对环境依赖和破坏,减轻人口发展对环境承载能力的压力,增强环境保护和治理的能力,加强生态文明教育建设;第四,深刻理解科学发展观,尊重人口、区域经济、环境协调发展的客观规律,实现

三者之间的协同发展。本文是对湖北整体进行的研究,湖北地域广阔,各地区之间在经济基础、区域发展水平、人口水平、生态环境状况以及区位条件等方面存在差异,由于掌握资料有限,没有对省内不同区域进行深入和细致的分析,这方面还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] Illingworth V, Cullerne J. Penguin Dictionary of Physics[M]. Beijing: Foreign Language Press, 1996.
- [2] 吴玉鸣, 张燕. 中国区域经济增长与环境的耦合协调发展研究[J]. 资源科学, 2008, (1).
- [3] 刘定惠, 杨永春. 区域经济-旅游-生态环境耦合协调度研究——以安徽省为例[J]. 长江流域资源与环境, 2011, (7).
- [4] 姚腾雪. 论经济、人口、资源、环境之间的协调发展[J]. 社会科学家, 2013, (1).
- [5] 白雪梅, 赵松山. 由指标的相关性引出的确定权重的方法[J]. 江苏统计, 1998, (4).
- [6] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系——以珠江三角洲城市群为例[J]. 热带地理, 1999, 19(2).

(责任编辑/浩 天)