

文章编号: 1000-5862(2016)03-0324-07

# 鄱阳湖生态经济区生态经济系统耦合研究

徐 羽 钟业喜\*

(江西师范大学鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室 地理与环境学院 江西经济发展研究院 江西 南昌 330022)

**摘要:** 以鄱阳湖生态经济区为研究对象,在RS和ArcGIS等软件支持下,基于生态与经济2个子系统构建评价指标体系,采用耦合度与协调度模型分析经济区耦合度和协调度的时空分布特征。研究结果表明:鄱阳湖生态经济区耦合度与协调度总体上呈现北高南低的分布态势。经济区生态经济已由低水平耦合进入拮抗阶段,但2者协调程度仍处于低度协调阶段。经济区生态经济耦合度和协调度分布不均衡,高值区围绕中心城市分布。根据各研究单元耦合度与协调度的组合情况,结合耦合度、协调度理论内涵,可将经济区划分为磨合发展型、经济超前型、拮抗发展型、生态主导型4类区域。研究从主体功能区角度提出促进研究区生态经济协调发展的建议措施。

**关键词:** 耦合度; 协调度; 生态经济系统; 鄱阳湖生态经济区

中图分类号: F 062.2 文献标志码: A DOI: 10.16357/j.cnki.issn1000-5862.2016.03.22

## 0 引言

中国经济经过30多年的高速增长之后,随着人口增长、资源环境约束趋紧,经济社会发展和生态环境保护矛盾日益凸显。近年来,经济发展与生态环境交互耦合关系成为学术界关注的热点问题。1972年罗马俱乐部在其提交的《增长的极限——罗马俱乐部关于人类困境的报告》中提出了“增长极限论”,悲观地认为人类只有采取“自我限制增长”<sup>[1]</sup>,才能使地球免遭毁灭。而与之相对的另外一批对生态环境与经济发展持乐观态度的学者们则认为新资源勘探、资源利用、技术创新等因素的引入,罗马俱乐部所言的增长极限就会无限被推迟,这其中以J. L. Simon的《没有极限的增长》为代表<sup>[2]</sup>。这场思想辩论引发了人们对传统的粗放经济增长后果的反思。20世纪90年代,受库兹涅茨曲线理论启发,G. M. Grossman等结合发达国家经济发展与环境质量演变关系,提出了“环境库兹涅茨曲线”<sup>[3]</sup>,之后,诸多学者针对这一理论展开实证研究,探讨经济发展与生态环境的关系,并逐步深入到其形成机制和理论层面的研究<sup>[4-6]</sup>。目前,构建动态系统模型,以可持续性为核心分析生态经济相互作用及其内在反馈机制成为主流<sup>[7]</sup>。国内学者也分别运用不同理论方法

对不同尺度区域的生态经济系统交互作用演变进行研究。刘耀彬等<sup>[8-9]</sup>从全国尺度,运用耦合度、协调度模型测度了各省区域生态环境耦合状况,发现东部省区耦合协调度普遍高于中西部省区的空间格局。杨振等<sup>[10-11]</sup>分别采用生态足迹模型、能值理论模型对甘肃、辽宁的区域生态经济可持续性进行评估。此外,构建指标体系对生态经济系统进行综合评估的研究较多,如经济与环境污染耦合格局分析<sup>[12]</sup>、区域生态经济效率评价<sup>[13]</sup>、城市化与生态环境非协调性耦合关系判别<sup>[14]</sup>、城市用地扩张与人口协调<sup>[15]</sup>等。总体上,现有研究较多地着眼于探讨全国、省级、市级研究单元生态经济的耦合协调关系的时序演变与空间格局,而针对县域层面分析其生态-经济系统耦合协调情况的成果则较为鲜见。县和县级市是我国制定地区经济和社会中长期发展规划、进行地区性资源的开发与分配以及生态环境保护与治理的最基层行政地域单元<sup>[16]</sup>。鉴于此,本文以县域为基本研究单元,运用耦合度、协调度模型揭示鄱阳湖经济区内部生态经济系统耦合协调特征,刻画区域生态经济系统耦合协调度时空演变格局,为区域人口、资源、环境与经济的协调可持续发展提供决策参考。

鄱阳湖生态经济区是以鄱阳湖为中心,以鄱阳湖自然地理区为基础,由鄱阳湖水陆相生态系统和

收稿日期: 2016-01-28

基金项目: 国家自然科学基金(41561025)和江西省重大生态安全问题监控协同创新中心(JXS-EW-00)资助项目。

通信作者: 钟业喜(1973-),男,江西南康人,教授,博士,主要从事经济地理与空间规划研究。

鄱阳湖网络型经济地域共同组成的自然和经济社会相互作用、有机联系的生态经济系统<sup>[17]</sup>。经济区位于沿长江经济带和沿京九经济带的交汇点,毗邻武汉城市圈、长株潭城市群、皖江城市带,是我国东南沿海几大经济板块的直接腹地,正加速成为中部重要的增长极之一。经济区位和生态地位十分重要。全区范围包括南昌、九江、景德镇3市,以及鹰潭、新余、抚州、宜春、上饶、吉安市的部分县(市、区)共38个县(市、区)级行政单元,考虑到数据获取便利,根据统计口径将其合并为31个县(市)。

## 1 数据与方法

### 1.1 生态经济系统耦合评价指标体系构建

按照科学性、整体性、层次性和可操作性等原则,结合区域社会经济与生态环境发展状况,从生态环境与经济发展2个子系统出发选取指标。生态环境子系统的指标从生态产品的供给和需求角度进行选取,参照国家环保局颁布的《生态环境状况评价技术规范(试行 HJ/T 192-2006)》,选取生物丰度指数、植被覆盖指数、土地退化指数、水网密度指数以及建筑指数、人口密度等指标。经济发展以综合城市发展水平来表征,即从人口城市化、空间城市化、经济城市化、服务城市化等方面进行指标选取,包括非农人口数量、城市建成区面积、财政收入、GDP、人均GDP、经济密度、卫生床位数等指标。社会经济数据来源于2002—2013年《江西省统计年鉴》、《中国县(市)社会经济统计年鉴》以及《中国城市统计年鉴》。生态指标由美国地质勘探局(<http://glovis.usgs.gov/>)提供的覆盖研究范围的相关年份的Landsat-TM/ETM影像数据经预处理后解译获得。研究区底图来自1:500 000中国基础地理数据。

### 1.2 生态经济系统耦合度模型

“耦合”源自物理学中的概念,指2个或2个以上的系统或运动形式通过各种相互作用而彼此影响的现象<sup>[18]</sup>。耦合度表征的就是系统或要素之间相互影响的程度,其决定着系统相变的特征与规律。耦合度可以客观描述系统或要素之间交互作用的强弱。据此,将生态经济系统各子系统及内部各要素之间的相互作用、相互制约的动态耦合关系定义为生态经济系统耦合度,由耦合度强弱的时空演变可以揭示区域经济发展与生态环境的交互耦合空间格局。

耦合度模型计算首先要确定各指标的功效函数

值。生态经济系统由生态与经济2个子系统组成,每个子系统由若干个指标构成。由于指标数值和方向不同,需要对各个指标进行标准化处理,用于计算每个子系统中各指标的的功效函数值。计算公式为

$$\begin{cases} \text{正向指标 } d_{ij} = (X_{ij} - X_{ij\min}) / (X_{ij\max} - X_{ij\min}) \\ \text{负向指标 } d_{ij} = (X_{ij\max} - X_{ij}) / (X_{ij\max} - X_{ij\min}) \end{cases} \quad (1)$$

其中 $d_{ij}$ 代表系统 $i$ 指标 $j$ 的功效值,它反映目标达成的满意程度,其取值范围为 $0 \leq d_{ij} \leq 1$ ;  $X_{ij\max}$ 代表系统 $i$ 指标 $j$ 的最大值,  $X_{ij\min}$ 代表系统 $i$ 指标 $j$ 的最小值;  $X_{ij}$ 代表系统 $i$ 指标 $j$ 的值。

生态与经济子系统的综合功效是各系统内所有指标对该子系统的贡献的综合集成,一般采用线性加权和来计算<sup>[19]</sup>:

$$u_i = \sum_{j=1}^n W_{ij} d_{ij}, W_{ij} \geq 0, \sum_{j=1}^n W_{ij} = 1 \quad (2)$$

其中 $u_i$ 为各子系统的综合功效;  $W_{ij}$ 为系统 $i$ 指标 $j$ 的权重,常用的确定指标权重的方法包括层次分析法、专家打分法、熵值法。熵值法是一种相对客观的赋权方法,它通过测度指标的信息熵来诊断确定权重,指标的相对变化程度对系统的影响越大,则赋予该指标较大权重。熵值法一定程度上避免了主观判断方法的局限性。因此,本文采用熵值法确定生态环境和经济发展2个子系统的指标权重。

借助物理学的容量耦合概念及容量耦合系数模型,可推广得到 $n$ 个系统或要素的相互影响耦合度模型<sup>[8]</sup>:

$$C_n = \sqrt[n]{u_1 u_2 \cdots u_m} / \left[ \prod (u_i + u_j) \right] \quad (3)$$

由于测算的是由生态与经济2个子系统构成的系统耦合度,故可由(3)式直接得到生态经济系统耦合度模型,即

$$C = \sqrt{u_1 u_2} / (u_1 + u_2)^2 \quad (4)$$

其中 $u_1$ 、 $u_2$ 表示生态与经济2个子系统的综合功效,  $C$ 为系统耦合度值,显然 $0 \leq C \leq 1$ 。当 $C = 0$ 时,生态经济系统耦合度极小,系统之间或系统内部要素之间互不关联,系统将向无序状态发展;当 $0 < C \leq 0.3$ 时,此时区域经济发展水平较低,生态环境承载力强,生态经济系统处于低水平耦合阶段;当 $0.3 < C \leq 0.5$ 时,生态经济系统耦合水平进入拮抗阶段,该阶段区域经济进入快速发展区间,生态环境受到污染,生态承载力下降;当 $0.5 < C \leq 0.8$ 时,经济快速增长期间导致的环境破坏引起地方政府发展战略的调整,已经将大量资金用于生态环境修复,系统开始良性耦合,生态经济进入磨合阶段;当 $0.8 < C <$

1.0 时,系统进入高水平耦合阶段,经济发展与生态环境和谐互动、相互促进、共同发展;当  $C = 1.0$  时,系统耦合度达到最大,系统之间或系统内要素之间达到良性共振,系统趋向新的有序结构. 由于区域发展路径复杂多样,受政策或突变因素影响,生态经济系统耦合阶段可能出现倒退或跳跃演进的现象.

1.3 生态经济系统协调度模型

耦合度体现了区域经济发展与生态环境交互耦合的作用强度和时序区间,是预测生态与经济发展秩序的重要指标,但在多个区域对比分析时却很难反映出每个地区经济与生态建设的动态和不平衡性等特性,单纯依靠耦合度判别存在局限性. 鉴于此,构建经济发展与生态环境协调度模型,更好地把握区域经济和生态环境建设的整体功效和协同效应. 其计算公式<sup>[20]</sup>为

$$D = \sqrt{CT}, T = \sqrt{\alpha u_1 \beta u_2}, \tag{5}$$

其中  $D$  为协调度,  $C$  为耦合度,  $T$  为经济与生态的综合协调指数生态经济系统的整体协同效应,  $\alpha, \beta$  为待定系数, 本文认为经济发展与生态保护同等重要,

故设  $\alpha = \beta = 0.5$ .  $u_1, u_2$  表示生态与经济 2 个子系统的综合功效. 为便于各区域之间横向比较, 根据协调度区间  $(0, 0.3]$ 、 $(0.3, 0.5]$ 、 $(0.5, 0.8]$ 、 $(0.8, 1.0]$  可划分为 4 个等级, 分别为低度协调、中度协调、高度协调、极度协调.

2 结果与分析

耦合度与协调度的计算须先求生态和经济子系统的综合功效. 生态子系统功效计算步骤: ( i ) 借助 Erdas Imagine 2010 和 ArcGIS 10.2, 利用 TM 影像数据提取出各生态指标数值( 人口密度指标基于县级单元实现空间化) 并进行归一化; ( ii ) 采用加权求和得到基于栅格的经济区生态功效, 再利用 ArcGIS 的 Zonal Statistics 工具求得各县( 市) 的生态综合功效(  $u_{生态}$  ). 经济子系统综合功效(  $u_{经济}$  ) 直接采用( 1) 式和( 2) 式计算得到; ( iii ) 运用( 4) 式和( 5) 式, 计算得到经济区各县( 市) 2 期的耦合度  $C$  和协调度  $D$  ( 见表 1) .

表 1 2001 年和 2012 年鄱阳湖生态经济区生态经济系统耦合度与协调度

县( 市)	$u_{生态}$		$u_{经济}$		$C$		$D$	
	2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012
南昌市	0.487	0.323	1.000	0.988	0.469	0.431	0.572	0.493
南昌	0.612	0.412	0.102	0.159	0.350	0.448	0.296	0.339
新建	0.621	0.368	0.079	0.087	0.317	0.393	0.265	0.266
安义	0.540	0.441	0.053	0.061	0.284	0.328	0.219	0.232
进贤	0.543	0.301	0.064	0.094	0.307	0.426	0.239	0.268
景德镇市	0.409	0.381	0.243	0.264	0.483	0.492	0.390	0.395
浮梁	0.754	0.650	0.024	0.022	0.174	0.177	0.154	0.145
乐平市	0.648	0.514	0.074	0.085	0.303	0.349	0.257	0.270
九江市	0.470	0.386	0.328	0.392	0.492	0.500	0.440	0.441
九江	0.527	0.508	0.046	0.069	0.271	0.324	0.205	0.246
武宁	0.677	0.663	0.010	0.021	0.121	0.172	0.100	0.142
永修	0.750	0.551	0.032	0.055	0.198	0.287	0.175	0.223
德安	0.643	0.520	0.029	0.036	0.202	0.245	0.166	0.183
星子	0.636	0.514	0.011	0.019	0.131	0.184	0.106	0.134
都昌	0.476	0.532	0.027	0.026	0.225	0.211	0.159	0.158
湖口	0.589	0.460	0.064	0.049	0.297	0.294	0.240	0.210
彭泽	0.452	0.557	0.019	0.013	0.195	0.148	0.133	0.112
瑞昌市	0.580	0.513	0.045	0.057	0.258	0.300	0.204	0.227
新余市	0.474	0.342	0.171	0.282	0.442	0.498	0.355	0.393
鹰潭市	0.337	0.261	0.138	0.362	0.454	0.493	0.313	0.389
余江	0.485	0.380	0.020	0.024	0.193	0.238	0.137	0.152
贵溪市	0.487	0.436	0.083	0.108	0.352	0.399	0.266	0.295
新干	0.670	0.513	0.036	0.034	0.220	0.241	0.185	0.178
丰城市	0.544	0.477	0.091	0.142	0.350	0.420	0.279	0.330
樟树市	0.476	0.426	0.064	0.110	0.322	0.404	0.237	0.296

表 1( 续)

县( 市)	$u_{\text{生态}}$		$u_{\text{经济}}$		$C$		$D$	
	2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012
高安市	0.492	0.360	0.062	0.070	0.315	0.370	0.234	0.242
抚州市	0.481	0.439	0.123	0.139	0.403	0.428	0.313	0.325
东乡	0.573	0.520	0.041	0.034	0.249	0.240	0.195	0.179
余干	0.579	0.473	0.025	0.031	0.198	0.239	0.154	0.170
鄱阳	0.566	0.435	0.034	0.032	0.231	0.251	0.179	0.171
万年	0.611	0.520	0.026	0.035	0.199	0.244	0.159	0.182
平均值	0.554	0.457	0.102	0.126	0.291	0.328	0.236	0.251

2.1 生态经济系统耦合度时空分布特征

经济区生态经济耦合度总体上呈现北高南低的分布趋势,高值区主要分布在南昌市、九江市等主要的设区市。从耦合度数值的总体演变来看,2001 年和 2012 年经济区耦合度平均值分别为 0.291 和 0.328,2012 年比 2001 年提升近 13%,根据耦合度理论模型,经济区耦合阶段已由低水平耦合进入到拮抗阶段,这表明经济区经济发展驶入快车道,人口增长、工业污染、交通扩张等对区域生态环境胁迫作用加剧。从经济区耦合度内部差异来看,2001 年最高值为九江市 0.492,最低值为武宁 0.121;2012 年最高值为九江市 0.500,最低值为彭泽 0.148,这说明经济区生态经济耦合度分布很不均衡,但内部差距逐步缩小。此外,值得注意的是,2001 年滨湖的 11 个县(市)的平均耦合度为 0.269,比全区平均值低 2%,这说明相比于生态建设,滨湖区相对滞后的交通设施条件阻碍了其经济发展。2012 年数据显示上述区域的耦合度平均值仍低于经济区平均值,滨湖区的经济发展亟待破题。

依据耦合度理论模型,按照经济区 31 县(市)2 期耦合度值大小排序,可划分为高度耦合( $C > 0.43$ )、中度耦合( $0.30 < C \leq 0.43$ )、低度耦合( $C \leq 0.30$ )3 种类型(见图 1)。需要说明的是,这里的“高度耦合”、“中度耦合”、“低度耦合”是经济区各县(市)之间的相对称谓,并不具有全国普遍意义(后文协调度划分同)。高度耦合类型区包括南昌市、九江市、景德镇市、鹰潭市、新余市等设区市,2012 年南昌县由中度耦合类型进入高度耦合区。中度耦合类型区主要分布在高度耦合类型区周围,最为明显的是围绕南昌市已经形成高度耦合—中度耦合—低度耦合的圈层结构,以九江市、鹰潭市为核心的周边地区也形成了梯度结构的雏形,这说明经济区的核心城市开始向周边区域辐射扩张,溢出效应明显。低度耦合类型区由 2001 年的 17 个缩减为 2012 年 14 个,耦合度普遍提升说明 10 年间经济区内落后区域

的经济水平取得长足进步。

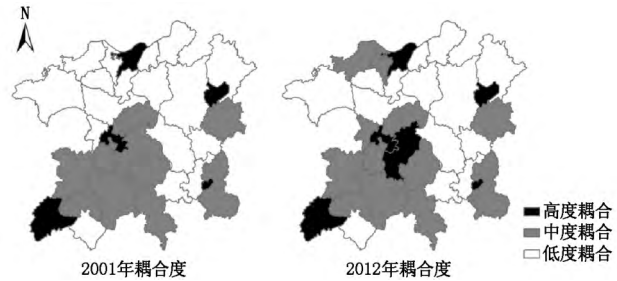


图 1 鄱阳湖生态经济区耦合度分级

2.2 生态经济系统协调度时空分布特征

经济区生态经济协调度分布特征与耦合度分布特征大致相似,呈现北高南低的分布态势,形成以南昌市为中心的高值连片区。2001 年和 2012 年经济区协调度平均值分别为 0.236 和 0.251,这表明经济区生态经济整体处于低强度协调阶段,区域经济建设对生态环境的压力尚处于生态承载力范围内。从经济区协调度内部差异来看,同样存在分布差异较大的现象,2001 年协调度值从 0.100 ~ 0.572 分布不等,2012 年协调度值从 0.112 ~ 0.493 分布不等。2 年最高水平均为南昌市,其中南昌市生态经济协调度下降约 14%,但其周边的南昌、安义、进贤等县均有所上升,这主要与南昌市经济发展进入扩散阶段有关,南昌市自 2009 年启动的“森林城乡,花园南昌”生态绿化工程也促使了 2 者关系的调整。与耦合度分布特征类似,滨湖区 11 县(市)的协调度平均水平同样低于全区平均值,成为区域内经济发展的“洼地”。

结合协调度理论模型,依照经济区各县(市)协调度大小排序进行分类(见图 2),主要有 3 种类型,包括高度协调区( $D > 0.44$ )、中度协调区( $0.25 < D \leq 0.44$ )、低度协调区( $0 < D \leq 0.25$ )。高度协调区仅包括南昌市、九江市 2 个单元。中度协调区呈现组团分布状态,主要包括环南昌市组团、景德镇—乐平组团、鹰潭—贵溪组团。2012 年处于浙赣线上的进贤、樟树升入中度协调区,这反映出优势交通条件有

效带动了两地经济发展,生态经济协调度得到提升。低度协调区分布范围较为广泛,具有滨湖分布和远离核心城市的特征,这些地区的经济发展条件较差,制约了生态经济的协调发展。

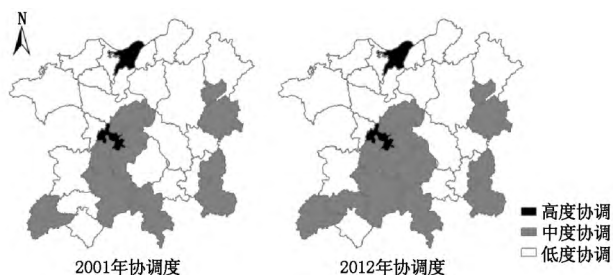


图2 鄱阳湖生态经济区协调度分级

### 2.3 生态经济系统耦合协调类型划分

为了深入分析经济区生态经济耦合特征,基于耦合度、协调度分析结果,综合各单元耦合度协调度组合状况,依据耦合协调理论内涵,可将经济区31个县(市)划分为磨合发展型、经济超前型、拮据发展型、生态主导型4种类型区(见图3)。

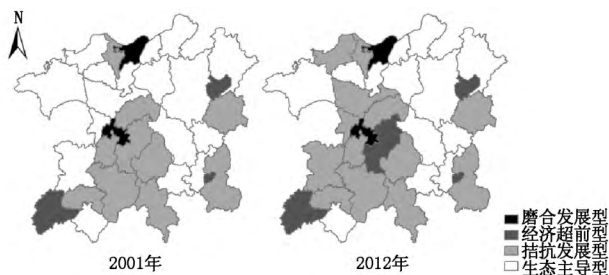


图3 鄱阳湖生态经济区耦合协调类型划分

1) 磨合发展型区域,即生态经济高耦合高协调区域,包括南昌市、九江市这2个经济区核心城市,两市凭借优越的区位条件和政策优势,已经形成昌九工业走廊,经济建设成效显著,经济发展和生态环境逐步进入良性共振阶段。

2) 经济超前型区域,即生态经济高耦合中协调区域,主要有景德镇市、新余市、鹰潭市等设区市,这些地区凭借具有比较优势的特色产业,经济得以快速发展,如景德镇的陶瓷产业早已蜚声海内外,成为该市的支柱产业;新余市钢铁产业和新能源产业已颇具规模,产业集群效应显现;鹰潭市有色金属工业在全国都具有重要地位,并培育出“江西铜业集团公司”这类明星企业。2012年南昌县凭借毗邻南昌市的空间近邻效应,升入磨合发展型区域。此类区域经济正经历快速发展期,对生态环境产生了一些负面影响,经济发展与生态环境协调型不足。

3) 拮据发展型区域,包括中耦合中低协调地区,分布范围与中度耦合区基本一致,形成围绕南昌

市、九江市、鹰潭市等设区市分布的格局。这类区域得益于较好的区位优势 and 交通条件,经济发展速度加快,同时也迫使生态承载力下降。

4) 生态主导型区域,即低耦合低协调地区,这类区域主要分布在经济区边缘或者滨湖区,是经济区重要的生态功能区,经济建设的自然条件较差,或远离交通干线和区内中心城市,经济发展较为落后,经济发展和生态环境的交互作用较弱。

## 3 结论与建议

### 3.1 主要结论

鄱阳湖生态经济区耦合度与协调度总体上呈现北高南低,围绕核心城市集聚分布的态势。经济区生态经济已由低水平耦合进入拮据阶段,但2者协调程度仍处于低度协调阶段,这说明经济区经济发展已经驶入快车道,人口增长、工业污染、交通扩张等对区域生态环境的胁迫作用加剧,经济发展和生态环境的协调程度有待进一步提高。

经济区生态经济耦合度和协调度分布不均衡,高值区围绕中心城市分布。围绕南昌市已经形成高度耦合—中度耦合—低度耦合的圈层结构,以九江市、鹰潭市为核心的周边地区亦出现梯度结构的雏形。协调度呈现组团分布格局,主要包括环南昌市组团、景德镇—乐平组团、鹰潭—贵溪组团。这表明经济区内中心城市的辐射带动作用逐步显现,有效激活了周边区域的经济发展。

受制于自然条件的不足和滞后的交通建设,鄱阳湖滨湖区县(市)的平均耦合度及协调度均低于经济区平均值,成为经济区崛起进程中的“洼地”,这一状况正有所改善。根据各研究单元耦合度与协调度的组合情况,结合耦合度、协调度理论内涵,可将经济区划分为磨合发展型、经济超前型、拮据发展型、生态主导型4类区域。

### 3.2 讨论

区域经济在不同的发展阶段,生态经济系统相应地呈现不同的耦合协调态势。那么形成经济区生态经济耦合协调分布格局的内在机制是怎样的,通过以上分析,认为可以归结为以下3个方面:(i)区域政策影响。以鄱阳湖水体为界可将经济区分成东西两部分,长期以来,经济区的发展重心一直在经济区西部,从早期的“昌九工业走廊”战略到近年来的“打造南昌增长极”、“昌九一体化”等发展战略均围绕昌九来展开,受该一系列区域发展政策的影响,围

绕南昌的县(市)的生态经济耦合度及协调度,相较于东部县(市),具有明显优势;(ii)交通区位差异。区域交通格局深刻地塑造着区域经济格局,在本文中进一步得到验证。以昌九和浙赣为轴线,以九江、南昌、新余、鹰潭为节点城市的“ $\perp$ ”型交通格局与经济区耦合度协调度分布格局大体吻合;(iii)自然环境影响。滨湖区域受鄱阳湖水体的天然阻隔,交通基础设施建设滞后,城镇化和工业化进程缓慢,农业仍占据重要地位,又受到湖水涨落影响,经济发展落后,生态经济耦合作用小,协调度也较低。

### 3.3 对策建议

主体功能区划是构筑有序区域发展格局的依据<sup>[21]</sup>。鄱阳湖生态经济区既是国家级重点开发区域,也是长江中下游水生态安全保障区,承担着经济发展和生态保护的双重任务。探索基于主体功能的区域发展路径具有重要的实践指导意义。

磨合发展型区域,即南昌、九江2市,它们均为国家级重点开发区域。从耦合度、协调度空间分布格局可以看出,南昌已经成为全区经济发展的核心,同时也应注意到南昌市同中部其他省会城市相比城市规模和经济体量相对较小,对经济区的辐射带动作用有限。鉴于此,加速全面打造南昌核心增长极,拉开城市发展框架,做大经济总体规模,成为南昌发展当务之急。九江依托赣北门户的优势区位,须加快实施九江沿江开发战略和昌九一体化战略,持续推进与南昌在交通、市场、通信等领域的互联互通,促进两市高效协同发展,构筑辐射带动全区乃至全省发展的核心增长区域。

经济超前型和拮据发展型区域。这2类区域主要是省级或国家级重点开发区域(除安义外),既包含景德镇市、鹰潭市、新余市、抚州市等区域中心城市,也包含丰城、樟树、高安这类中等级别城市。这些地区依托交通优势区域取得较快发展,如浙赣线上的新余、南昌、鹰潭3市,昌九线上的九江、南昌、抚州3市。可见,交通基础设施可显著改善区域经济发展条件。因此,经济区应继续依托浙赣线、昌九线这2条东西、南北大动脉进行经济布局,逐步形成布局有序的2条城市发展带。

生态主导型区域,即限制开发区域(除瑞昌和彭泽外),包括农产品主产区和生态功能区。这些地区应严格控制高强度的经济开发活动,保持并逐步增强涵养水源、保持水土、维护生物多样性等生态功能。在保持生态系统不受损害的同时积极发展培育老年健康、健身娱乐、绿色食品等健康产业,走特色

发展之路,将生态优势转化为发展优势。积极推进建立国家层面和经济区内部生态补偿机制,结合各地环境、人口结构、土地利用方式,合理组合资金、政策、智力、实物等补偿方式<sup>[22]</sup>促进补偿效应最大化,同时促进长江下游生态保护受益省份的财政转移支付,促进经济区绿色崛起。

## 4 参考文献

- [1] 丹尼斯·米都斯.增长的极限:罗马俱乐部关于人类困境的报告[R].李宝恒,译.长春:吉林人民出版社,1997:56-58.
- [2] Simon J L. The ultimate resource [M]. New Jersey: Princeton University Press, 1981: 35-46.
- [3] Jill L, Caviglia H, Dustin C. Taking the “U” out of Kuznets: a comprehensive analysis of the EKC and environmental degradation [J]. Ecological Economics, 2009, 68(4): 1149-1159.
- [4] Panayotou T. Environment degradation at different stages of economic development livelihoods in the Third World [M]. London: Macmillan Press, 1995: 175.
- [5] Dinda S. Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey [J]. Ecological Economics, 2004, 49(4): 431-455.
- [6] Stern D I. Is there an environmental Kuznets curve for sulfur [J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2001, 1(1): 162-178.
- [7] 高群. 国外生态: 经济系统整合模型研究进展 [J]. 自然资源学报, 2003, 18(3): 375-384.
- [8] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国城市化与生态环境耦合度分析 [J]. 自然资源学报, 2005, 20(1): 105-112.
- [9] 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, 30(1): 25-30.
- [10] 杨振, 牛叔文, 常慧丽, 等. 基于生态足迹模型的区域生态经济发展持续性评估 [J]. 经济地理, 2005, 25(4): 542-546.
- [11] 孙珥, 程全国, 李晔, 等. 基于能值分析的辽宁省生态经济系统可持续性发展评价 [J]. 应用生态学报, 2014, 25(1): 188-194.
- [12] 马丽, 金凤君, 刘毅. 中国经济与环境污染耦合度格局及工业结构解析 [J]. 地理学报, 2012, 67(10): 1299-1307.
- [13] 张焯, 王国顺, 王一苇. 生态经济效率评价及时空差异研究 [J]. 经济地理, 2014, 34(12): 153-160.
- [14] 孙平军. 1994—2011年江苏省城市化与生态环境非协调性耦合关系的判别 [J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(8): 1051-1056.
- [15] 李建新, 钟业喜, 蒋梅鑫. 鄱阳湖生态经济区城市用地扩张与城市人口增长时空协调性研究 [J]. 江西师范

- 大学学报: 自然科学版, 2015, 39(3): 319-325.
- [16] 毛汉英. 县域经济和社会同人口、资源、环境协调发展研究 [J]. 地理学报, 1991, 46(4): 385-395.
- [17] 吕桦, 钟业喜. 鄱阳湖生态经济区地域范围研究 [J]. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2009, 33(2): 249-252.
- [18] 王永初, 王启志. 耦合度的新定义及其应用 [J]. 华侨大学学报: 自然科学版, 1999, 20(3): 59-63.
- [19] 曾珍香. 可持续发展协调性分析 [J]. 系统工程理论与实践, 2001, 21(3): 18-21.
- [20] 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): 76-82.
- [21] 樊杰. 我国主体功能区划的科学基础 [J]. 地理学报, 2007, 62(4): 339-350.
- [22] 倪才英, 夏秋烨, 汪为青. 鄱阳湖退田还湖生态补偿研究(Ⅲ): 鄱阳湖湿地退田还湖生态补偿实施建议 [J]. 江西师范大学学报: 自然科学版, 2012, 36(4): 431-435.

## The Coupling Characteristics of Eco-Economic System in Poyang Lake Eco-Economic Zone

XU Yu, ZHONG Yexi\*

(Educational Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, College of Geography and Environment,  
Jiangxi Institute of Economic Development, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China)

**Abstract:** Poyang Lake Eco-economic Zone has been taken as the research object for ecological economic system coupling research. Based on the coupling degree model and coordination degree model, spatial and temporal distribution characteristics of the coupling & coordination degree in Poyang Lake Eco-economic Zone are explored with the help of RS and ArcGIS. The conclusions indicate that: The coupling degree and coordination degree in the Poyang Lake Eco-economic Zone show up imbalance type, it's higher in the north and lower in the south. The coupling degree of eco-economic system has transformed from a low coupling stage in 2001 into a resisting stage in 2012, however, the coordination degree was still at low level coordination phase. The coupling and coordination degree of eco-economic system are unevenly distributed, high value area gathered around the central city. According to the combination of coupling degree and coordination degree in each research unit, the study area can be further divided into four types of area: amelioration development area, economic advance area, resisting development area and ecological priority area. The researchers put forward some proposals and countermeasures on ecological economic coordinated development from the perspective of major function oriented zone policy.

**Key words:** coupling degree; coordination degree; eco-economic system; Poyang Lake Eco-economic Zone

(责任编辑: 曾剑锋)