

# 鄱阳湖生态经济区县域城镇化水平综合测度及其差异

雷慧敏<sup>1</sup>, 叶长盛<sup>1,2</sup>

(1. 东华理工大学 地球科学学院, 南昌 330013; 2. 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室(江西师范大学), 南昌 330022)

**摘 要:**城镇化是一个国家现代化的重要标志,现以鄱阳湖生态经济区为例,从人口、经济、空间、社会 4 个方面构建城镇化水平综合测度指标体系,应用 GIS 空间自相关和障碍因素诊断模型,基于 31 个县域单元开展鄱阳湖生态经济区城镇化水平的综合测度研究. 结果表明: 1) 2000—2010 年,鄱阳湖生态经济区城镇化水平得到显著提高,平均值由 0.274 6 增加到 0.514 5,县域之间绝对差异扩大,相对差异减少; 2) 2000—2010 年城镇化由中等、低水平发展为中等、高水平,低城镇化地区由以鄱阳湖湖体为中心的“十字”分布缩小到“T 型”分布; 3) 2000—2010 年全局  $G$  系数由 0.030 55 上升为 0.031 75,城镇化冷点集聚显著且呈现减弱趋势,热点增加迅速; 4) 人口和社会城镇化指数是主要的障碍指数,城镇人口比重、人均 GDP、在岗职工平均工资、单位面积非农业产值、城镇用地总面积比重、人均社会消费品零售总额、人均邮电业务量是阻碍城镇化发展的主要因素. 研究结果可为鄱阳湖生态经济区新型城镇化建设提供参考.

**关键词:**城镇化水平; 空间自相关; 障碍因素; 鄱阳湖生态经济区

中图分类号: F291.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2015)02-0158-07

## Comprehensive Evaluation and Difference of the Urbanization at County Level in Poyang Lake Ecological Economic Zone

LEI Huimin<sup>1</sup>, YE Changsheng<sup>1,2</sup>

(1. College of Earth Sciences, East China Institute of Technology, Nanchang 330013, China; 2. Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Jiangxi Normal University, Ministry of Education, Nanchang 330022, China)

**Abstract:** The urbanization is an important symbol of modernization. The Poyang Lake Ecological Economic Zone was selected as an example to construct a comprehensive index system according to four facts such as population, economic, urban space, social urbanization, then GIS spatial autocorrelation coefficient was used to analyze, and to build a model of diagnosis obstacles. The level of urbanization in the Poyang Lake Ecological Economic Zone was studied based on samples of 31 counties. The results showed that: 1) the average urbanization scores had significantly improved from 0.274 6 to 0.514 5 in 2000 and 2010, the absolute difference had been expanded while relative difference had reduced; 2) urbanization level had improved from middle-low to middle-high, the low urbanization shape of ‘cross’ had narrowed to ‘T’ type around the central area of Poyang Lake in 2000 and 2010; 3) the global  $G$  index had increased from 0.030 55 to 0.031 75, the cold of urbanization gathered remarkably and showed decreasing trend, while the hot increased rapidly in 2000 and 2010; 4) population and social urbanization index are the main obstacle index, and the proportion of urban population, per capita GDP, average wages of staff on the job non-agricultural output in per unit area, the proportion of the total land area, per capita social retailgoods, the per capita amount of postal and telecommunication services are major obstacle factors. The results can provide the reference and proposal for the new urbanization development in Poyang Lake Ecological Economic Zone.

**Keywords:** level of urbanization; spatial autocorrelation; obstacle factors; Poyang Lake Ecological Economic Zone

城镇化是一个国家现代化的重要标志。2013 年,我国城镇化率已经达到 53.7%,进入城镇化高速

发展阶段,实时把握城镇化发展动态对我国特色新型城镇化的推进和健康发展具有重要现实意义。党的

十八届三中全会提出“完善城镇化的健康发展机制,坚持走中国特色新型城镇化道路,推进以人为核心的城镇化”。《国家新型城镇化规划 2014—2020 年》提出“走以人为本、四化同步、优化布局、生态文明、文化传承的中国特色新型城镇化道路”,并确立了“城市生活和谐宜人”、“城镇化体制机制不断完善”等 5 个发展目标<sup>[1]</sup>。建立“以人为核心”的城镇化水平综合评价体系显得至关重要,受到政府、社会和学术界的广泛关注。

目前衡量城镇化水平方法主要有单一指标法和综合指标法,前者主要从城镇人口数量或非农业人口数量来衡量城镇化水平。唐兵等<sup>[2]</sup>以非农业人口为指标对新疆城镇化水平进行测度并分析空间相关性,张志军<sup>[3]</sup>从人口城镇化研究鄱阳湖生态经济区的城镇化水平。刘耀彬等<sup>[4]</sup>先采用单一指标法分别衡量环鄱阳湖区人口、经济、生活、基础设施的城镇化水平格局分异,再采用综合指标法分析环鄱阳湖区整体的城市化格局。单一指标法衡量城镇化水平较为片面,而综合指标法从多方面建立评价体系可以较为全面科学地衡量城镇化水平,在城镇化研究中得到越来越多应用。欧向军等<sup>[5]</sup>从人口、经济、居民生活、景观、基础设施 5 个方面构建综合指标体系衡量江苏省城镇化水平;张金忠等<sup>[6]</sup>从人口、经济、生活方式、地域景观 4 方面构建综合评价体系对辽宁省城镇化水平进行测度和分析;车晓翠等<sup>[7]</sup>、吕飞燕等<sup>[8]</sup>从人口、经济、空间、社会 4 方面综合评价吉林省地级市、江西省 2000—2010 年县市的城镇化水平;薛俊非等<sup>[9]</sup>从人口、经济、空间构建综合指标评价中国市域城镇化综合水平。这些研究为我国城镇化发展提供了科学依据,但指标选取时考虑人的因素偏少,更多的是关注省域<sup>[10]</sup>、市域<sup>[11]</sup>之间的空间差异,关注县域城镇化水平空间差异的研究较少。为此,本文以鄱阳湖生态经济区为例,从人口、经济、空间、社会等 4 个方面构建了城镇化水平综合测度指标体系,结合 GIS 空间自相关,分析了该区域 31 县域单元的城镇化水平的空间差异,探讨了阻碍鄱阳湖生态经济区城镇化发展的主要因素,对促进该区域“以人为核心”新型城镇化发展及社会经济持续健康发展具有重要的理论和现实意义。

## 1 区域概况

鄱阳湖生态经济区是以江西鄱阳湖为核心,以保护生态、发展经济为重要战略构想的经济特区,2009 年 12 月上升为国家战略。鄱阳湖生态经济区位于江西省北部,包括南昌、景德镇、鹰潭 3 市,以及九江、新余、

抚州、宜春、上饶、吉安市的部分县,共 38 个单元<sup>[12]</sup>。鄱阳湖生态经济区面积为 5.12 万 km<sup>2</sup>,占江西省国土面积的 30.68%,2010 年年末总人口 2 037.18 万人,占江西省总人口的 46.67%,GDP 为 5 508.59 亿元,占江西省总量的 58.28%,人口密度为 397 人/km<sup>2</sup>。

根据研究需要,将东湖区、西湖区、青云谱区、湾里区、青山湖区合并称为南昌市区;珠山区、昌江区合并称为景德镇市区;月湖区称为鹰潭市区;浔阳区、庐山区合并称为九江市区;渝水区称为新余市区;临川区称为抚州市区;共青城市于 2010 年 9 月 20 号成立,没有将其作为一个独立评价单元而是并入德安县进行评价。最终把鄱阳湖生态经济区合并为 31 个县(市区)。

## 2 研究方法

### 2.1 指标体系的构建

借鉴有关城镇化水平综合测度文献资料,在遵守科学性、系统性、完整性、可操作性等原则的基础上,考虑数据的可获取性,从“以人为核心”的城镇化本质出发选取人口、经济、空间和社会城镇化的 4 个方面 21 项指标构建城镇化水平综合测度指标体系(表 1)。本文尽可能选用体现“人”为核心的指标,但部分指标数据获取有限采用替代指标,如以城乡登记失业人口占总人口比重这一指标来衡量评价单元的就业情况,以万人在校生数来衡量评价单元的教育事业的发展情况,以万人医院床位数体现是社会保障水平,万人医生数体现社会服务质量。

### 2.2 权重和标准值的确定

1977 年美国匹次堡大学 Saaty 教授首次提出层次分析方法 (Analytic Hierarchy Process) 简称 AHP,它是将有关的元素分解成目标、准则、方案等层次,然后再进行定性和定量分析的决策方法<sup>[13]</sup>。本文在参照相关文献的基础上采用层次分析法确定各项指标的权重(表 1)。目标值的设定参照有关国家、地方、行业相关标准、江西经济发展状况以及发达地区城镇化特点制定。

### 2.3 数据来源与处理

2.3.1 数据来源 本文数据主要来源于《江西统计年鉴 2001—2011》、《中国城市统计年鉴 2001—2011》和江西省第六次人口普查公报,部分数据来源于各县 2010 年国民经济和社会发展统计公报及政府工作报告。

2.3.2 数据处理 为了统一各评价指标的单位与量纲,本文采用目标值指数法对数据进行标准化处理,具体计算公式如下<sup>[14]</sup>:

表 1 城镇化水平综合测度指标体系及权重

目标层	准则层	权重	指标层	权重	目标值
城镇化综合水平	人口城镇化	0.1381	城镇人口比重(%) $x_1$	0.4934	60
			第三产业从业人口比重(%) $x_2$	0.3108	50
			人口密度(人/km <sup>2</sup> ) $x_3$	0.1958	4500
	经济城镇化	0.2761	人均 GDP(元) $x_4$	0.2770	24000
			在岗职工平均工资(元/人) $x_5$	0.1099	40000
			非农产业比重(%) $x_6$	0.0872	90
			第三产业与第二产值比 $x_7$	0.1745	1
			单位面积非农产业产值(万元/km <sup>2</sup> ) $x_8$	0.1959	10000
			人均财政支出(元) $x_9$	0.1555	5000
	空间城镇化	0.1953	建成区绿化率(%) $x_{10}$	0.2761	45
			每 100 km <sup>2</sup> 公路通车里程(km) $x_{11}$	0.1953	150
			城镇用地占土地总面积比重(%) $x_{12}$	0.3905	30
			城镇密度(个/万 km <sup>2</sup> ) $x_{13}$	0.1381	130
	社会城镇化	0.3905	人均居住面积(m <sup>2</sup> ) $x_{14}$	0.1288	40
			万人医院床位数(张) $x_{15}$	0.1670	40
			万人拥有医生数(人) $x_{16}$	0.0766	30
			城乡登记失业人口占总人口比重(%) $x_{17}$	0.1083	<0.5
			人均社会消费品零售总额(元) $x_{18}$	0.1986	13000
			人均城乡居民储蓄存款余额(元) $x_{19}$	0.0766	20000
			万人在校生数(人) $x_{20}$	0.0911	4000
			人均邮电业务总量(元) $x_{21}$	0.1531	4000

指标数据为正向作用:

$$x_{ij}'=x_{ij}/s_i \tag{1}$$

指标数据为负向作用:

$$x_{ij}'=s_i/x_{ij} \tag{2}$$

式中: $x_{ij}, x_{ij}'$ ——第*i*地区*j*项指标的原始值和标准化值; $s_i$ ——各指标的目标值,对于正向指标 $x_{ij}>s_i, x_{ij}'=1$ ,当负向指标 $x_{ij}<s_i, x_{ij}'=1$ 。

## 2.4 评价模型与方法

### 2.4.1 城镇化综合水平测度

$$P_i=\sum_{j=1}^nW_jx_{ij}'(i=1,2,\cdots,32;j=1,2,\cdots,21) \tag{3}$$

式中: $P_i$ ——第*i*地区的城镇化水平综合得分; $W_i$ ——第*j*个指标权重。

2.4.2 变异系数和锡尔系数 标准差指数(S)、变异系数(V)和锡尔系数(C)可以分别分析鄱阳湖生态经济区城镇化水平的相对差异和绝对差异,其计算公式为:

$$S=\sqrt{\sum_{i=1}^n(Y_i-Y_o)^2/n} \tag{4}$$

$$V=S/Y_o \tag{5}$$

$$C=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n\ln\frac{Y_o}{Y_i} \tag{6}$$

式中: $Y_i$ ——第*i*评价单元的城镇化水平; $n$ ——评价单元个数; $Y_o$ ——鄱阳湖生态经济区城镇化水平的平均

值。 $S$ 值越大表示相对差距越大, $V$ 值越大表明绝对差距越大, $C$ 值越大,表示评价单元之间差距越大<sup>[15]</sup>。

2.4.3 空间自相关分析 本文引入全局空间自相关*G*系数和局部空间自相关的 Getis-Ord  $G^*$ 指数,分析评价单元间的空间自相性。全局*G*系数用来探测整个研究区域的空间自相关程度;Getis-Ord  $G^*$ 指数用来计算每一个空间单元与附近单元的相关程度,用于识别不同空间位置的高值集聚和低值集聚,即热点区与冷点区<sup>[16]</sup>。

#### 1) 全局*G*系数

$$G(d)=\frac{\sum_{i=1}^n\sum_{j=1}^nw_{ij}(d)x_ix_j/\sum_{i=1}^nx_i\sum_{j=1}^nx_j} \tag{7}$$

式中: $d$ ——空间单元的临界距离; $w_{ij}(d)$ ——空间权重矩阵; $x_i, x_j$ ——空间单元*i, j*的观测值。在空间不集聚的假设下, $G(d)$ 的期望值为 $E(G)=\sum_{i=1}^n\sum_{j=1}^nw_{ij}(d)/[n(n-1)]$ 。在正态分布的条件下, $G(d)$ 的统计检验值为 $Z=[G-E(G)]/\sqrt{\text{var}(G)}$ 。当 $G(d)$ 值高于 $E(G)$ ,且 $Z$ 值为正显著时,区域之间呈现高值集聚;当 $G(d)$ 值低于 $E(G)$ ,且 $Z$ 值为负显著时,区域之间呈现低值集聚;当 $G(d)$ 值趋近于 $E(G)$ 时,区域空间上随机分布。

#### 2) 局部 Getis-Ord $G^*$ 指数

$$G_i^*(d)=\frac{\sum_{j=1}^nw_{ij}(d)x_j/\sum_{j=1}^nx_j} \tag{8}$$

便于解释和比较,对  $G_i^*(d)$  标准化处理:  $Z(G_i^*) = [G_i^* - E(G_i^*)] / \sqrt{\text{var}(G_i^*)}$ , 其中  $E(G_i^*)$  为  $G_i^*$  的数学期望,  $\sqrt{\text{var}(G_i^*)}$  为  $G_i^*$  的变异数;  $x_j$  为空间单元  $j$  的观测值;  $w_{ij}(d)$  与上述定义相同。如果  $Z$  值为正且显著, 表明高值空间集聚即热点区; 反之, 如果  $Z$  值为负且显著, 表明低值空间集聚即冷点区。

2.4.4 障碍因素诊断 为了寻找出阻碍城镇化综合水平提高的主要障碍因素, 有必要对分类指标和单项指标的障碍作用大小进行评估。障碍因素计算采用因子贡献度、指标偏离度和障碍度 3 个指标进行分析诊断, 因子贡献度 ( $V_j$ ) 表示单项指标对总目标的影响程度, 即单项指标对总目标的权重 ( $W_i \cdot W_{ij}$ ), 指标偏离度 ( $x_{ij}''$ ) 指单项指标与目标之间的差距, 设为标准化值与 100% 之差<sup>[17]</sup>; 障碍度 ( $Y_i, y_i$ ) 分别是第  $i$  地区分类指标障碍指数和单项指标对城镇化综合水平的影响, 计算公式如下:

$$x_{ij}'' = 1 - x_{ij}'$$

(9)

$$y_i = x_{ij} \times V_j / \sum_{j=1}^n (x_{ij} \times V_j) \times 100\%$$

(10)

$$Y_i = \sum y_i$$

(11)

3 结果与分析

3.1 城镇化水平时间演化

根据上述评价方法分别对鄱阳湖生态经济区 31 个县市 2000 年、2010 年的 21 项指标进行评价, 计算出各子系统和城镇化水平综合得分(表 2)。结果表明:

1) 2000—2010 年, 鄱阳湖生态经济区人口、经济、空间、社会 4 个方面均得到显著提高。其中, 南昌市区在人口、经济、空间 3 方面的得分都是最高的, 人口城镇化平均值由 0.213 1 提高到 0.352 5, 2000 年和 2010 年最高值为 0.995 9 和 0.962 1, 最低值分别为彭泽县 0.035 2 和浮梁县 0.148 3; 经济城镇化平均值由 0.234 4 提高到 0.568 6。2000 年和 2010 年最高值为 0.907 9 和 0.988 8, 最低值分别为鄱阳县 0.061 3 和九江县 0.316 0。空间城镇化平均值由 0.215 3 增加到 0.504 3, 2000 年和 2010 年最高值分别为 0.645 8 和 0.944 4, 最低值分别为武宁县和永修县。社会城镇化平均值由 0.354 3 提高到 0.538 6。2000 年和 2010 年最高值分别为南昌市区 0.621 3 和九江市区 0.881 2, 最低值是鄱阳县和余干县。

2) 2000—2010 年, 鄱阳湖生态经济区城镇化综合得分平均值由 0.274 6 提高到 0.514 5, 城镇化得到迅速发展, 各县域单元城镇化发展不平衡。2000 年综合得分最高值为南昌市区, 得分为 0.757 0, 最低值为鄱阳县, 仅 0.163 4; 2010 年最高值仍为南昌市区, 为 0.898 1, 最低为余干县, 得分为 0.342 9。

3) 鄱阳湖生态经济区 31 个县域单元的标准差指数由 2 000 的 0.126 6 扩大到 2010 年的 0.145 6, 县域间的城镇化水平差异显著, 绝对差异逐渐增大。变异系数和锡尔系数在研究期内明显缩小, 分别由 2000 年的 0.072 8, 0.461 0 下降到 2010 年的 0.034 1, 0.283 1, 县域间城镇化水平相对差异趋向缩小(表 3)。

表 2 鄱阳湖生态经济区各子系统、城镇化水平综合得分

地区	2000 年					2010 年				
	人口 城镇化	经济城 镇化	空间城 镇化	社会城 镇化	综合 得分	人口 城镇化	经济城 镇化	空间城 镇化	社会城 镇化	综合 得分
南昌市区	0.9959	0.9079	0.6458	0.6213	0.7570	0.9621	0.9888	0.9444	0.7883	0.8981
南昌县	0.2490	0.2755	0.1344	0.2711	0.2425	0.2434	0.6652	0.5629	0.4858	0.5169
新建县	0.0812	0.1899	0.2204	0.2773	0.2150	0.2020	0.6581	0.4273	0.5389	0.5035
安义县	0.1510	0.2308	0.1448	0.2648	0.2162	0.2812	0.5847	0.4493	0.4643	0.4693
进贤县	0.0704	0.1690	0.1191	0.2890	0.1925	0.1696	0.5490	0.4373	0.4830	0.4490
景德镇市区	0.5559	0.5195	0.4224	0.4444	0.4763	0.7993	0.7909	0.7238	0.8002	0.7826
浮梁县	0.0690	0.1832	0.0799	0.2922	0.1898	0.1483	0.5801	0.3941	0.4395	0.4292
乐平市	0.1114	0.2024	0.1189	0.3380	0.2265	0.2495	0.5231	0.5046	0.4283	0.4447
九江市区	0.4937	0.4850	0.4840	0.4430	0.4696	0.8509	0.8645	0.8032	0.8812	0.8572
九江县	0.1129	0.1347	0.2174	0.2791	0.2042	0.2190	0.3160	0.5011	0.5094	0.4143
武宁县	0.0826	0.1239	0.0539	0.3451	0.1909	0.2036	0.3603	0.3920	0.4678	0.3868
永修县	0.1649	0.1144	0.0892	0.2844	0.1828	0.2539	0.3360	0.2789	0.4831	0.3710
德安县	0.2042	0.1992	0.1880	0.3009	0.2374	0.4487	0.6251	0.5488	0.6028	0.5771
星子县	0.1178	0.1229	0.1347	0.3561	0.2156	0.2006	0.5376	0.4250	0.5182	0.4615
都昌县	0.0623	0.1760	0.0785	0.3018	0.1904	0.1657	0.3395	0.4443	0.4278	0.3704

续表 2

地区	2000 年					2010 年				
	人口 城镇化	经济城 镇化	空间城 镇化	社会城 镇化	综合 得分	人口 城镇化	经济城 镇化	空间城 镇化	社会城 镇化	综合 得分
湖口县	0.0848	0.1374	0.2521	0.3358	0.2300	0.2410	0.6191	0.6315	0.5879	0.5571
彭泽县	0.0352	0.0992	0.2125	0.3600	0.2143	0.1873	0.3993	0.3483	0.4354	0.3742
瑞昌市	0.1297	0.1941	0.1883	0.3627	0.2499	0.2558	0.4938	0.4865	0.5585	0.4848
新余市区	0.5096	0.4376	0.3399	0.4241	0.4232	0.5504	0.7942	0.5455	0.6022	0.6370
鹰潭市区	0.7037	0.6073	0.5387	0.4348	0.5398	0.8798	0.8811	0.8484	0.8159	0.8491
余江县	0.0716	0.0846	0.1553	0.3933	0.2172	0.2276	0.4639	0.4918	0.4472	0.4302
贵溪市	0.0837	0.2947	0.3358	0.4039	0.3162	0.2521	0.6608	0.4280	0.5018	0.4968
新干县	0.0685	0.1488	0.1542	0.4311	0.2490	0.2515	0.5559	0.5184	0.5163	0.4911
丰城市	0.1234	0.1783	0.1288	0.3455	0.2263	0.2551	0.5689	0.5049	0.5228	0.4951
樟树市	0.1409	0.1852	0.1491	0.3998	0.2558	0.5436	0.6628	0.5668	0.5085	0.5673
高安市	0.1398	0.1755	0.1096	0.3852	0.2396	0.2633	0.5099	0.3887	0.5239	0.4577
抚州市区	0.3689	0.1829	0.2180	0.3602	0.2847	0.8145	0.5391	0.4334	0.5559	0.5631
东乡县	0.3850	0.1942	0.1315	0.3347	0.2632	0.2861	0.5372	0.5119	0.4756	0.4735
余干县	0.0636	0.0987	0.2013	0.3071	0.1953	0.1589	0.3456	0.3975	0.3787	0.3429
鄱阳县	0.0780	0.0613	0.1833	0.2557	0.1634	0.1560	0.3814	0.3143	0.4260	0.3546
万年县	0.0990	0.1526	0.2429	0.3415	0.2366	0.2064	0.4936	0.3803	0.5206	0.4424
年平均值	0.2131	0.2344	0.2153	0.3543	0.2746	0.3525	0.5686	0.5043	0.5386	0.5145

表 3 鄱阳湖生态经济区城镇化水平变异系数和锡尔系数

项目	2000 年	2010 年
标准差指数	0.1266	0.1456
变异系数	0.0728	0.0341
锡尔系数	0.4610	0.2831

3.2 城镇化水平空间演化

利用 ArcGIS 9.3 中的自然断裂法对 2000 年、2010 年鄱阳湖生态经济区城镇化水平综合得分进行聚类分析,可分为高城镇化、较高城镇化、中等城镇化、低城镇化 4 个等级(表 4)。结果表明,2000 年高城镇化单元仅有 1 个,为南昌市区,2010 年增加到 4 个,为南昌市区、九江市区、鹰潭市区、景德镇市区;2000 年较高城镇化单元为 4 个,2010 年增加到 6 个;2000 年中等城镇化有 13 个单元,2010 年增加了 2 个单元;2000 年低城镇化水平有 13 个单元,占总单元的 41.94%,呈现出以鄱阳湖湖体为中心的“十字”分布;2010 年低城镇化地区占 22.58%,呈现出以湖体为中心的规则“T 型”分布。很明显,鄱阳湖生态经济区城镇化发展水平 2000 年集中在中等—低水平,县域单元高达 26 个,占总单元数的 83.88%;2010 年则集中在较高—中等水平,单元数占总单元数的 70.97%。

3.3 城镇化水平空间自相关分析

3.3.1 全局自相关 将鄱阳湖生态经济区 2000 年、2010 年城镇化水平通过 ArcGIS 9.3 计算全局  $G$  系数估计值和相关指标。其计算结果如表 5 所示,从中可以看出:两个年份中的全局  $G$  系数的  $G(d)$  均小于  $E(G)$ ,且  $Z$  值为负显著,表明鄱阳湖生态经济区存在低值集聚现

象,该区域城镇化发展可能集中在几个冷点地区;从 2000—2010 年的  $G(d)$  与  $E(G)$  之间的差值减小,表明城镇化发展在空间冷点集聚的趋势上有减弱的倾向。

3.3.2 局部自相关 以鄱阳湖生态经济区城镇化水平为变量,分别计算 2000 年、2010 年各地区的 Getis-Ord  $G^*$  指数,并通过 GIS 进行可视化表达,用自然断裂法将  $G^*$  统计量从高到低分成四类,生成城镇化水平空间格局的冷点演化图(图 1)。从图中可知,鄱阳湖生态经济区冷点区的空间格局存在波动:从冷点分布的空间格局来看,2000 年呈现自北向南的带状分布,冷点区主要分布在彭泽县、都昌县、余干县和德安县,成“三足鼎立”的形态;2010 年冷点区域呈块状分布,集中分布在鄱阳湖湖体中心区的彭泽县、都昌县、余干县以及鄱阳县。从热点分布空间格局来看,2000 年的热点区共 5 个单元,集中分布在南昌市区和鹰潭市区附近;2010 年热点区扩大到 10 个单元,九江市区、南昌市区、新余市区、鹰潭市区都是热点集中分布区。

3.4 城镇化水平障碍因素诊断

3.4.1 障碍指数分析

1) 人口城镇化障碍指数平均值 2000 年为 12.68%,2010 年上升到 16.93%。通过统计分析 31 个评价单元发现在 2000 年、2010 年绝大多数单元该项指数有不同程度的增长,仅抚州市区为负增长。人口城镇化对鄱阳湖生态经济区的城镇化发展阻碍作用越来越大,但高或者较高城镇化水平地区的人口城镇化对城镇化影响较小。

表 4 鄱阳湖生态经济区城镇化水平等级分布情况

等级	2000 年		2010 年	
	地区	比重/%	地区	比重/%
高城镇化水平	南昌市区(1 个)	3.23	南昌市区、九江市区、鹰潭市区、景德镇市区(4 个)	12.90
较高城镇化水平	鹰潭市区、景德镇市区、九江市区、新余市区(4 个)	12.90	新余市区、德安县、樟树市、抚州市区、湖口县,新余市区(5 个)	16.13
中等城镇化水平	贵溪市、抚州市区、东乡县、樟树市、瑞昌市、新干线、南昌县、高安市、德安县、万年县、湖口县、乐平市、丰城市(13 个)	41.94	南昌县、新建县、贵溪市、丰城市、新干线、瑞昌市、东乡县、安义县、星子县、高安县、进贤县、乐平市、万年县、余江县、浮梁县(15 个)	48.39
低城镇化水平	余江县、安义县、星子县、新建县、彭泽县、九江县、余干县、进贤县、武宁县、都昌县、浮梁县、永修县、鄱阳县(13 个)	41.94	九江县、武宁县、彭泽县、永修县、都昌县、鄱阳县、余干县(7 个)	22.58

表 5 鄱阳湖生态经济区全局 G 系数值

项目	2000 年	2010 年
$G(d)$	0.03055	0.03175
$E(G)$	0.03333	0.03333
$Z$	-2.34493	-2.40363
$P$	0.01903	0.01623

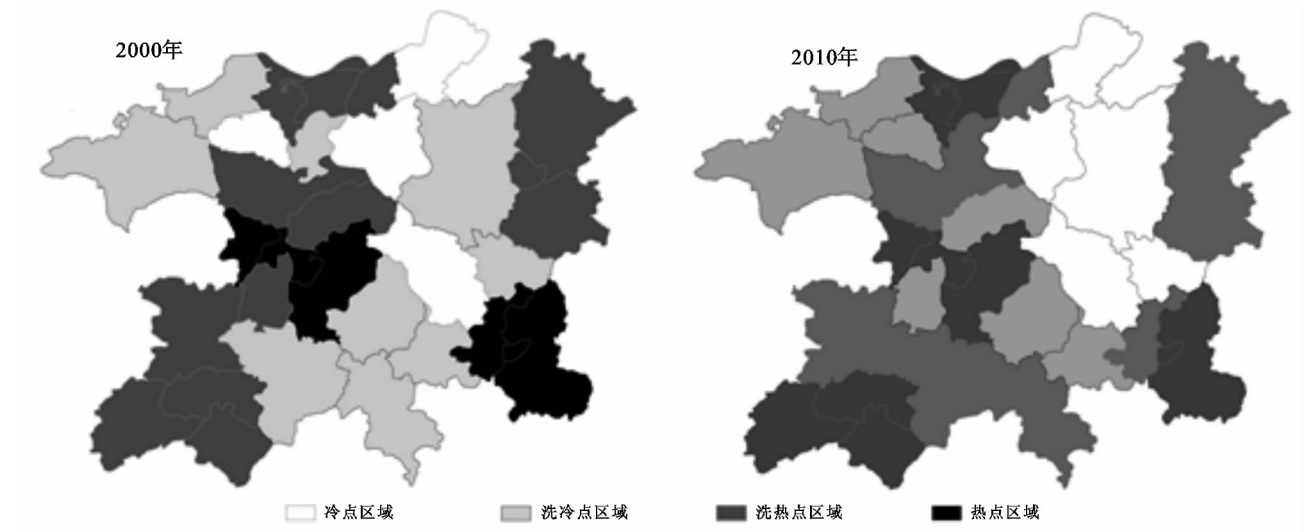


图 1 鄱阳湖生态经济区冷点演化

3) 空间城镇化障碍指数 2000 年为 18.97%，2010 年上升到 19.17%。有 45.16% 的地区在该项指数上表现出下降的趋势，表明鄱阳湖生态经济区部分地区空间城镇化已经在逐步的发展，但大部分地区空间城镇化还需要进一步的改善。

4) 社会城镇化障碍指数平均值由 2000 年的 34.77% 上升到 2010 年的 36.73%，70.97% 的评价单元在这一障碍指数上出现增长，其中以南昌市区的增长最为显著，净增长 32.13%，高城镇化地区的社会城镇化障碍指数均出现一定幅度的增长。这表明社会城镇化在该区域城镇化发展中阻碍作用是最大的，而且城镇化水平越高社会城镇化的阻碍作用就越显著，社会城镇化将成为部分地区城镇化水平进一步提

2) 经济城镇化障碍指数呈现下降的趋势，2000 年为 28.35%，2010 年减少到 22.73。通过分析 2000 年和 2010 年经济城镇化指数发现 87.10% 的单元在该项障碍指数上都出现大幅度的降低，仅有九江、永修、都昌呈现上升趋势，武宁则保持不变，说明经济城镇化对该区域城镇化发展的障碍较大但影响在降低。

高的瓶颈。

3.4.2 主要障碍因素分析 根据障碍因素诊断，对 2000 年和 2010 年城镇化障碍因素进行计算平均值分析得出鄱阳湖生态经济区的主要障碍因素集中在城镇人口比重  $x_1$ ，人均 GDP  $x_4$ ，在岗职工平均工资  $x_5$ ，单位面积非农产业产值  $x_8$ ，城镇用地占总面积比重  $x_{12}$ ，人均社会消费品零售总额  $x_{18}$ ，人均邮电业务量  $x_{21}$  (图 2)。这 8 个主要的障碍因素在 2000 年、2010 年的分别的平均障碍度大小又各有不同， $x_4$ ， $x_5$ ， $x_{18}$  障碍度明显下降； $x_1$ ， $x_8$ ， $x_{12}$ ， $x_{21}$ ，则有大幅度的提高。

1) 从 2000—2010 年仅有九江县、武宁县、永修县、鄱阳县 4 个县  $x_4$  障碍度是增加的，其他地区都表

现出大幅度的降低,通过城镇化水平综合测度可知这4个地区的城镇化水平比较低,这说明人均GDP是阻碍低城镇化水平地区城镇化发展的重要因素;

93.55%的单元 $x_5$ 的障碍度在下降,但景德镇市区、九江市、鹰潭市区出现略微的上升; $x_{18}$ 虽然障碍度还很高,但表现出减少的趋势。

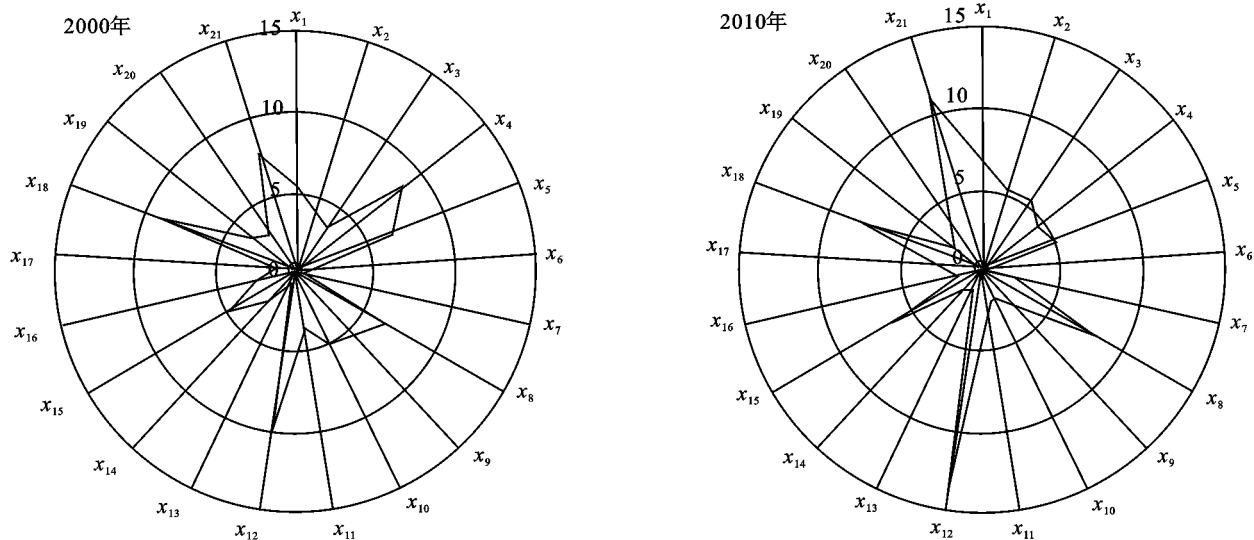


图2 鄱阳湖生态经济区障碍因子平均值

2) 从2000—2010年87.10%的地区在 $x_1$ 上呈现上升势头,南昌市区、景德镇市区、九江市、鹰潭市区、抚州市区在该项的障碍度是为0或是减少,这说明高城镇化水平地区城镇人口比重阻碍作用非常小;从 $x_8$ 上看仅有南昌市区障碍度是下降的,其他30个地区都表现出不同程度的上升,说明该区土地的非农生产率是阻碍鄱阳湖生态经济城镇化水平进一步发展的因素; $x_{12}$ 障碍度表现出大幅度的提高,除了南昌市区外其他地区在该项上的阻碍作用都进一步加强,这说明绝大多数地区的城镇用地可能成为制约城镇化发展的力量; $x_{21}$ 的障碍度从2000年的7.83%上升到11.00%,仅有景德镇市区和湖口县在该项指标上的障碍度是减小的,这说明在鄱阳湖生态经济区城镇化的过程中邮电业务发展水平不高,是城镇化发展的障碍因素。

## 4 结论与讨论

通过测度鄱阳湖生态经济区城镇化水平,分析城镇化水平时空演变规律,深入探讨该区域城镇化发展的冷点热点分布,诊断城镇化发展的主要障碍因素,主要结论如下:

1) 2000—2010年,鄱阳湖生态经济区各县域单元城镇化水平得到显著提高,变异系数和锡尔系数逐渐下降,县域单元城镇化水平相对差距缩小。

2) 鄱阳湖生态经济区低城镇化集中分布在鄱阳湖湖体中心区地区,高城镇化则零星分布在各个市区。从2000—2010年低城镇化范围在减少,形成以鄱阳湖湖体为中心的规则“T型”低城镇化分布地带。

3) 鄱阳湖生态经济区城镇化发展呈现出冷点集聚,2000—2010年冷点集聚由条带状变为块状,更加集中在鄱阳湖湖体中心区;热点集聚也得到加强,主要分布在南昌市区、鹰潭市区、九江市、新余市区附近10个地区,从全局G系数来看鄱阳湖生态经济区冷点集聚呈现减弱趋势,热点集聚增加迅速。

4) 鄱阳湖生态经济区城镇化障碍集中在人口城镇化和社会城镇化指数上;障碍因素主要体现在城镇人口比重、人均GDP、在岗职工平均工资、单位面积非农产业产值、城镇用地占总面积比重、人均社会消费品零售总额、人均邮电业务量。以上七项指标中的六项是关系人民生活质量,这说明鄱阳湖生态经济区在实现“以人为核心”城镇化还有需要进一步的提高。

本文虽然采取综合评价指标方法测度鄱阳湖生态经济区城镇化水平但是在指标的选取上由于数据获取的有限性未能加入例如环境生态方面,以及社会保障方面的评价指标,“以人为核心”的城镇化水平评价体系有待进一步补充和完善。

### 参考文献:

- [1] 新华社. 国家新型城镇化规划(2014—2020年)[N]. 人民日报, 2014-3-17.
- [2] 唐兵, 安瓦尔, 买买提明. 基于EDAS新疆城市化空间格局研究[J]. 人文地理, 2012, 5(27): 83-88.
- [3] 张志军. 鄱阳湖生态经济区人口城市化研究[J]. 现代商业, 2010(2): 75-76.
- [4] 刘耀彬, 杨文文, 刘玲. 环鄱阳湖区城市化格局的空间分异分析[J]. 城市环境与城市生态, 2012, 25(5): 6-10.

呈减少趋势,尤其是 1999 年以后径流量总量偏少且年际变化不大,趋势稳定。年际径流变化趋势比较明显,干流的凌海站和支流的哈巴气站的 M-K 检验显示,两站在 1966 年之后都进入径流减少趋势,而且大部分减少显著,尤其在 1999 年以后,这与径流年际分析结果一致,另 M-K 分析显示凌海站有明显的突变点,突变时刻为 1980 年,支流哈巴气站在置信区间没有突变。径流变化原因首先是降雨,降雨是径流的主要来源,在没有人工干涉时当降雨减少时,径流受到显著影响,比如 1980—1982 年大凌河流域连续 3 a 干旱,和 1994 年的洪涝,就是由降雨变化导致的;其次水利工程,人工干预也会影响径流,水库建成后,库区水面增大,增加了渗漏和蒸发;最后,近年来大凌河流域不断实施水土保持措施,这些措施使林草增加,增强了流域涵养水源的能力,使水分更多的在流域内被耗散和利用<sup>[13]</sup>,以叶柏寿站为例,在 1960s 初,森林覆盖率仅有 2%,而到 2006 年该流域的森林覆盖率已经上升到 30%<sup>[14]</sup>,这可能是进入 21 世纪,大凌河干流径流不断减少的另一个原因。从周期性上分析,干流的凌海站和支流的哈巴气站主周期都是 26 a,周期性较明显,次周期分别是 14 a 和 13 a,同步性不明显。

#### 参考文献:

- [1] 宋晓林. 1950s 以来挠力河流域径流特征变化及其影响因素[D]. 北京:中国科学院研究生院,2012.
- [2] 潘扎荣,阮晓红,朱愿福,等. 近 50 年来淮河干流径流演

- 变规律分析[J]. 水土保持学报,2013,27(1):51-55.
- [3] 刘贤赵,李嘉竹,宿庆,等. 基于集中度与集中期的径流年内分配研究[J]. 地理科学,2007,27(6):791-795.
- [4] 卢路,刘家宏,秦大庸,等. 海河流域天然径流年际变化规律分析[J]. 水电能源科学,2011,29(6):11-13.
- [5] 郝婷婷,钟平安,魏蓬. 淮河流域近 50 年天然径流演变规律分析[J]. 水电能源科学,2011,29(9):4-7.
- [6] 段文明,穆兴民,高鹏,等. 嘉陵江流域近 50 年降水量演变规律分析[J]. 水土保持研究,2012,19(1):97-101.
- [7] 白桦,穆兴民,高鹏,等. 嘉陵江流域降水及径流演变规律分析[J]. 水土保持研究,2012,19(1):102-106.
- [8] 邵骏,范可旭,郇建平,等. 乌江干流年径流变化趋势及成因分析[J]. 水文,2013,32(6):86-91.
- [9] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术[M]. 北京:气象出版社,1999.
- [10] Mu X, Zhang L, McVicar T R, et al. Analysis of the impact of conservation measures on stream flow regime in catchments of the Loess Plateau, China[J]. Hydrological Processes,2007,21(16):2124-2134.
- [11] 王文圣,丁晶,李跃清. 水文小波分析[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
- [12] 胡昌华,张军波,夏军,等. 基于 MATLAB7. X 的系统分析与设计:小波分析[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2008.
- [13] 吴钦孝,刘国彬. 黄土高原森林植被水土保持机理研究[J]. 林业科学,2001,37(5):140-144.
- [14] 褚继东,朱玉春,张丽萍,等. 大凌河存在问题及治理对策[J]. 防护林科技,2006(1):69-70.



(上接第 164 页)

- [5] 欧向军,甄峰,秦永东,等. 区域城市化水平综合测度及其理想动力分析:以江苏省为例[J]. 地理研究,2008,27(5):993-1000.
- [6] 张金忠,马慧强,丛志颖. 辽宁省区域城市化水平综合测度分析[J]. 辽宁师范大学学报:自然科学版,2012,35(1):120-124.
- [7] 车晓翠,郭聃,张平宇. 吉林省综合城市化水平区域分异及其成因分析[J]. 地域研究与开发,2012,31(6):50-54.
- [8] 吕飞艳,余斌,刘大均. 2000—2010 年江西省城市化发展及其空间演化[J]. 长江流域资源与环境,2013,22(10):1257-1263.
- [9] 薛俊菲,邱道持. 2000 年以来中国城市化水平的空间分异研究:以市域为单元的分析[J]. 西南大学学报:自然科学版,2011,33(10):136-142.
- [10] 陈明星,陆大道,张华. 中国城市化水平的综合测度及其动力因子分析[J]. 地理学报,2009,64(4):387-398.
- [11] 鲁迪,王世界,李道辉. 河南省城镇化空间差异及其影响因子分析[J]. 湖北农业科学,2013,52(2):472-483.
- [12] 国务院. 鄱阳湖生态经济区规划[EB/OL]. 北京:国务院,2009.
- [13] 邓雪,李家铭,曾浩健,等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. 数学的实践与认识,2012,24(7):93-100.
- [14] 梁会民. 区域城市化水平综合测度调查与分析[J]. 安徽农业科学,2011,39(36):22485-22487.
- [15] 叶长盛,黄建军. 江西省县城农村居民收入空间差异研究[J]. 水土保持研究,2011,18(3):153-157.
- [16] 柯文前,陆玉麒. 基于县域的福建省经济空间格局演化[J]. 经济地理,2011,31(7):1081-1087.
- [17] 郑华伟,张锐,杨兴典,等. 基于 PSR 模型的土地利用系统健康评价及障碍因子诊断[J]. 长江流域资源与环境,2012,21(9):1099-1105.