

DOI: 10.16783/j.cnki.nwnuz.2017.02.023

# 基于 SNA 的河南省旅游流网络结构特征研究

陈梅花, 路军慧

(浙江东方职业技术学院 人文旅游系, 浙江 温州 325011)

**摘要:** 以河南省旅游流为研究对象, 问卷抽样调查获取数据, 运用社会网络分析法分析河南省旅游流网络结构特征。结果表明, 河南省旅游流呈现出以郑州、洛阳、开封为核心节点, 以焦作、安阳、三门峡、南阳、信阳为次级核心节点的网络结构; 河南省旅游流网络核心-边缘结构特征明显, 整体网络密度较低, 中心化趋势明显。应进一步完善区域旅游网络建设, 构建新的旅游空间结构体系。

**关键词:** 社会网络分析法; 旅游流; 网络结构; 河南省

**中图分类号:** F 592.99

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-988X(2017)02-0129-06

## Research on the structural characteristics of tourist flows network in Henan Province based on SNA

CHEN Mei-hua, LU Jun-hui

(Department of Tourism Culture, Zhejiang Dongfang Vocational Technical College, Wenzhou 325011, Zhejiang, China)

**Abstract:** Taken the tourist flow in Henan province as the research object, through the questionnaire sampling survey to get the data, using the method of social network analysis, analyzes the tourist flows network structure in Henan Province. Research has shown that the tourist flow network present a structure centered with core nodes Zhengzhou, Luoyang, Kaifeng as the secondary core nodes, Jiaozuo, Anyang, Sanmenxia, Nanyang and Xinyang. The overall network shows a clear core-periphery structure with low density, and centralized trend is obvious. According to the spatial distribution of tourist flows, improving the network of regional tourism construction, are put forward to build a new system of tourism spatial structure.

**Key words:** social network analysis; tourist flow; network structure; Henan Province

旅游流反映了目的地与目的地、客源地与目的地之间旅游联系的类型和强度, 进而这种联系构成了呈现一定结构特征的旅游目的地网络。社会网络分析法(Social network analysis, SNA)<sup>[1]</sup>是以 1937 年美国社会心理学家莫雷诺提出的社会测量法为基础, 研究行动者彼此之间的关系的一种方法。社会网络分析法可揭示旅游目的地节点的层次性和等级性, 通过一系列测度系统结构的技术和指标解释旅游流网络的整体结构特征, 定量分析目的

地节点之间的旅游流联系的紧密程度, 通常以网络的个体属性和整体属性反映网络结构的特点, 深化了对旅游现象结构的复杂性及演化机制的了解, 是比较适合研究目的地旅游流网络结构特征的方法。国外学者 20 世纪 90 年代就已将这种方法应用到旅游流空间结构研究领域<sup>[2]</sup>; 我国杨兴柱等最先应用该法对南京市旅游流网络空间结构进行研究<sup>[3]</sup>。此后该法在国内被广泛应用于分析旅游目的地网络结构特征及旅游系统空间结构研究<sup>[4-11]</sup>。河南省位

收稿日期: 2016-03-23; 修改稿收到日期: 2016-12-05

基金项目: 信阳农林学院青年科研基金资助项目(201302001)

作者简介: 陈梅花(1982—), 女, 河南信阳人, 讲师, 硕士。主要研究方向为区域旅游发展与管理。

E-mail: meihuachen1024@163.com

于黄河中下游,是华夏文明的重要发源地,拥有丰富的自然和人文旅游资源.河南省政府对旅游业发展十分重视,提出并实施“旅游立省”战略.目前,河南省旅游市场呈现出持续、迅猛的发展势头.2014年河南省全年旅游总收入4366.2亿元,共接待海内外游客4.58亿人次,同比分别增长12.66%,11.59%(数据来源于河南省政府统计公报).文中采用社会网络分析法对河南省旅游流网络结构特征进行研究,期望能为河南省旅游地空间布局、旅游产品开发、旅游线路组织、旅游服务设施空间配置等提供理论依据.

## 1 研究方法和数据来源

### 1.1 研究方法

1.1.1 构建旅游流网络 本研究旅游流网络是以游客到河南旅游选择的旅游城市作为节点,把游客到访顺序连接形成网络.以游客流向流量数据库建立赋值矩阵 $M(i,j)$ <sup>[11]</sup>,赋值矩阵 $M(i,j)$ 的数值表示两个节点城市之间的直接旅游流流向流量关系,若值为0,则表明这两个节点之间不具有直接的旅游流联系.为了突出整个网络的核心节点,选取合适的断点值3对矩阵 $M(i,j)$ 进行二值化处理:当大于3时,将其转换成0,反之则为1,由此产生一个1-0二分矩阵.以1-0二分矩阵为基础,利用Ucinet软件中Netdraw绘制出河南省旅游流网络结构图(图1).图1中节点城市位置与实际地理位置无关.

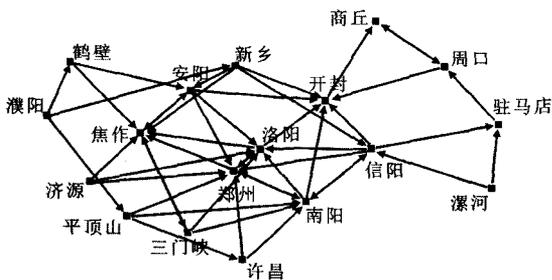


图1 河南省旅游流网络结构

Fig 1 The network structure of tourist flows in Henan Province

#### 1.1.2 网络节点结构特征评价指标

1) 节点中心性<sup>[7]</sup>用来描述旅游网络中旅游节点的重要性,通常重要的旅游节点占据网络的中心地位.节点中心性测度指标有程度中心度、亲近中心度和中间中心度.通过对旅游节点在上述三种指标的得分高低和差异的比较,判别出其各项功能的

强弱程度,因此能初步识别出旅游节点的旅游地角色.通过Ucinet软件的Network/Centrality模块计算.

2) 结构洞是旅游网络中存在旅游节点之间的联系断开的地方.常采用的测度结构洞指标有效率性、约束性、效能大小.某旅游节点拥有无数结构洞优势说明该旅游节点具有无法替代的区位优势<sup>[8]</sup>.通过Ucinet软件的Network/Ego Networks/Structural Holes模块计算.

#### 1.1.3 网络整体结构特征评价指标

1) 网络规模是指旅游流网络中若有 $k$ 个节点,则在有向旅游流网络中存在 $k \times (k-1)$ 个网络联系数<sup>[8]</sup>.

2) 网络密度是指在旅游流网络中,旅游节点之间现实存在的联系数量与理论上能够出现的最大联系数量的比值<sup>[8]</sup>.通常旅游流网络密度数值在0~1,可以运用Ucinet软件中Network/Cohesion/Density模块分析得出.

3) 网络中心势是衡量整个网络中心化程度的指标,可分为亲近中心势、中介中心势和程度中心势<sup>[8]</sup>.

1.1.4 核心-边缘模型分析 核心-边缘模型是利用旅游节点之间旅游流联系的强度来量化旅游节点所处的旅游流网络结构中的核心和边缘地位的发育程度.利用核心-边缘模型可以估计出旅游节点的“核心度”<sup>[3]</sup>,判断出旅游节点处于整个网络的位置,还能进一步量化出旅游节点组成核心区的核心度、核心区对边缘区的带动效应等.利用Ucinet软件中的Network/Core&Periphery/Categorical模块进行分析.

1.1.5 凝聚子群分析 社会网络中凝聚子群分析是采用数学方法分析出网络中联系紧密的子群数量,进而分析研究子群之间、子群内部行动者或是节点之间、子群内部成员与另外其他子群的成员之间的关系<sup>[8]</sup>.利用Ucinet软件中的Network/Roles & Positions/Structural/CONCOR模块进行分析.

## 1.2 数据来源

本研究主要采用问卷调查法获取相关数据,依此建立旅游流量流向数据库.笔者选择了郑州、洛阳、开封、焦作、安阳、信阳、南阳等旅游中心城市中客流量较大、游客相对集中、代表性较强的旅游景点,以及郑州新郑机场、中国国际旅行社、青

表1 样本特征(%)

Tab 1 Characteristics of samples

调查内容	构成	调查内容	构成	
性别	男	52.80	职业 公务员	16.80
	女	47.20	企事业管理人员	8.50
年龄	16岁以下	2.38	文教科技	28.60
	16~23岁	26.60	工人	2.80
	24~45岁	40.30	服务及销售人员	3.30
	46~60岁	28.60	学生	28.60
	60岁以上	2.12	军人	0.35
	受教育程度	高中及以下	34.70	离退休人员
程度	大学专科或本科	52.70	其他	2.25
	硕士	10.10	旅游欣赏风景	50.20
	博士	2.50	目的 访古朝圣	8.10
收入	高收入	14.60	探亲访友	12.80
	中等收入	58.80	科教文化	6.10
	低收入	26.60	增长见闻	8.50
客源地	省内	57.80	商务会议	7.80
	省外	42.20	健康疗养	3.50
			其他	3.00

年旅行社、康辉旅行社、鹭岛旅行社等游客集中中心进行抽样调查。问卷设计内容包括游客基础人口统计学特征和旅游流调查研究两部分。问卷调查的时间集中在2015年5—6月及2015年9—10月，发放问卷1500份，整理有效问卷1328份，问卷有效率为88.5%。游客抽样调查基础样本特征见表1。

## 2 河南省旅游流网络结构特征

### 2.1 河南省旅游流网络节点结构特征分析

2.1.1 节点中心性 河南省旅游节点程度中心度平均值为4.778，说明网络中的18个旅游节点平均有4.778个旅游节点与其他节点发生旅游流集散联系。亲近中心度指标显示，郑州的外向亲近中心度和内向亲近中心度均最高，洛阳、开封、焦作、南阳的亲近中心度指数也相对较高，而濮阳、新乡、漯河의亲近中心度指数明显较低，说明郑州、洛阳、开封、焦作、南阳等旅游节点出游优势与接待优势明显，而濮阳、新乡、漯河基本被孤立。中间中心度均值为8.357，中间中心度指标方差高达77.734，郑州、开封、洛阳、南阳、信阳、安阳六个旅游节点中介度大于均值，说明其他旅游节点对这些旅游节点具有较强的依赖性；中心度方差较大，说明河南省旅游流网络结构呈现较强的不平衡性。

由表2可知，郑州各中心性指标均最高，是整

个网络的“极核”，反映出郑州是河南省旅游流网络的核心和集散中心。同时，洛阳、开封、焦作、南阳、信阳、安阳等属于次级核心，集聚和辐射能力较强，通过指标值可以看出这些旅游节点之间联系紧密。由于次级核心节点的旅游流量相对比较大，应加强与郑州的对接关系，同时充分发挥对其他一般旅游节点的辐射作用。

表2 河南省旅游节点结构指标

Tab 2 Structure index of tourism nodes in Henan Province

节点城市	程度中心度	亲近中心度		中间中心度	结构洞		
		内	外		效能大小	效率性约束性	
郑州	9	65.385	25.758	28.539	6.321	0.702	0.380
洛阳	8	60.714	23.288	10.784	5.231	0.654	0.412
开封	8	60.714	23.288	18.183	5.611	0.701	0.415
焦作	7	51.515	23.288	5.790	4.636	0.662	0.490
南阳	7	51.515	26.984	25.352	5.000	0.714	0.412
信阳	7	40.476	26.984	21.431	5.278	0.754	0.418
安阳	6	50.000	23.944	9.099	3.750	0.625	0.505
新乡	5	5.882	33.333	3.064	3.900	0.780	0.484
平頂山	4	36.170	23.944	6.832	2.600	0.650	0.652
驻马店	3	29.825	23.611	7.782	2.600	0.867	0.609
周口	3	32.692	20.000	5.882	2.375	0.792	0.627
许昌	3	27.419	23.611	0.000	1.333	0.444	1.049
三门峡	3	45.946	23.944	3.064	2.000	0.667	0.751
鹤壁	3	35.417	20.732	0.766	2.250	0.750	0.757
濮阳	3	5.556	42.500	0.000	3.000	0.479	0.333
济源	3	42.500	22.078	0.000	1.000	0.333	1.024
商丘	2	41.463	17.172	3.799	1.167	0.583	1.003
漯河	2	23.288	22.973	0.000	1.000	0.500	1.273
均值	4.778	39.249	24.857	8.357			
标准差	2.274	16.469	5.359	8.817			
方差	5.173	271.232	28.718	77.734			
中心势 /%	27.940	78.810	26.720	21.370			

2.1.2 结构洞 利用Ucinet 6.212软件结构洞指标分析结果(表2)，郑州在河南省旅游流网络中结构洞水平高，约束性最小，效能最大，具有十分明显的优势，但可能会造成严重的旅游流瓶颈问题，需要在完善旅游交通基础服务设施建设的基础上，加强对旅游流的合理引导；开封、洛阳、信阳、南阳等节点在网络中具有较多的结构洞优势和竞争机会；济源、漯河、商丘的效能最小，在河南省旅游流网络中处于劣势地位，应加强旅游基本服务设施建设力度、提高旅游资源开发水平，进一步加强与结构洞优势明显的郑州、开封、洛阳、信阳、南阳等旅游流联系。

## 2.2 旅游流网络整体结构特征分析

旅游流网络中联结的节点越多, 节点之间联系越紧密, 旅游网络结构越紧凑说明旅游网络效果越好. 根据旅游流网络规模计算公式, 河南省旅游流网络理论上应该存在 306 个网络联系数, 而河南省旅游流网络密度为 0.199 3, 实际只存在 61 个网络联系数, 表明河南省旅游流网络结构整体松散, 旅游节点之间的联系不紧密.

程度中心势值大小揭示网络中旅游流围绕核心节点集聚或发散的程度. 表 2 显示, 河南省整体旅游流网络程度中心势值 27.94%, 旅游流围绕核心节点集聚或发散程度较低. 中介中心势值越大揭示旅游流集散需要越少中介节点来完成, 河南省旅游流网络中心势为 21.37%, 相对较低, 说明旅游流的集散需要借助较多的中介节点来完成, 也暗示较多的旅游节点处于边缘地位. 亲近中心势是反映整个网络的亲近化程度, 内向亲近中心势大于外向亲近中心势, 分别为 78.81%, 26.72%, 说明河南省旅游流网络中心化趋势显著, 与图 1 中显示的旅游流有向核心旅游节点郑州、开封、洛阳、焦作等集聚的趋势一致.

## 2.3 核心-边缘模型分析

核心-边缘模型分析结果显示, 河南省旅游流网络核心度为 0.495, 空间分布比较零散. 如表 3 所示, 河南省旅游流网络呈现较明显的核心区和边缘区, 网络中核心区之间的联接密度为 0.554, 表明核心旅游节点之间联系较为紧密; 边缘区之间、边缘区和核心区之间的联接密度分别为 0.100, 0.188, 核心对边缘的关联带动效应仅为 0.075, 说明边缘节点之间、边缘节点与核心节点之间的关联性较弱, 核心节点的关联带动作用较低. 网络中旅游流向郑州、洛阳、开封、三门峡、南阳、信阳、焦作、安阳等资源丰厚、交通便利的核心节点城市集聚, 应加强边缘节点城市之间的交通联络, 进一步强化核心节点城市对边缘节点城市的辐射带动性, 再通过完善核心节点、优化旅游空间结构增强河南省旅游整体竞争力.

## 2.4 凝聚子群分析

凝聚子群分析显示(表 4, 图 2), 河南省旅游流在 2 级层面有 4 个凝聚子群, 3 级层面有 7 个凝聚子群. 子群密度结果分析发现, 由郑州、洛阳、鹤壁、三门峡构成的子群 1 与安阳、济源、开封、焦作构成的子群 2 联系最为紧密, 由濮阳、商丘构

成的子群 5 及周口、新乡构成的子群 7 等与别的子群联系较少. 子群 1 对子群 2 和子群 3 的辐射作用较为明显, 但对新乡、周口等构成的子群辐射较弱, 需要进一步增强其辐射能力.

表 3 核心/边缘区节点分布及关联效应矩阵

Tab 3 The node distribution of core/periphery and correlation effect matrix

	旅游节点	核心区	边缘区
核心区	郑州、洛阳、开封、三门峡、南阳、信阳、焦作、安阳	0.554	0.075
边缘区	驻马店、许昌、平顶山、商丘、周口、新乡、濮阳、鹤壁、济源、漯河	0.188	0.100

表 4 凝聚子群密度 ( $R^2=0.372$ )

Tab 4 The density of condensing subgroup

	1	2	3	4	5	6	7
1	0.333	0.563	0.500	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.625	0.333	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000
3	0.750	0.250	0.000	0.500	0.000	0.333	0.000
4	0.250	0.000	1.000	0.500	0.000	0.000	0.000
5	0.125	0.000	0.000	0.250	0.000	0.000	0.500
6	0.167	0.083	0.333	0.000	0.000	0.833	0.167
7	0.000	0.500	0.000	0.000	0.125	0.167	0.000

注: 1. 郑州、洛阳、鹤壁、三门峡; 2. 安阳、济源、开封、焦作; 3. 南阳; 4. 平顶山、许昌; 5. 濮阳、商丘; 6. 信阳、驻马店、漯河; 7. 周口、新乡.

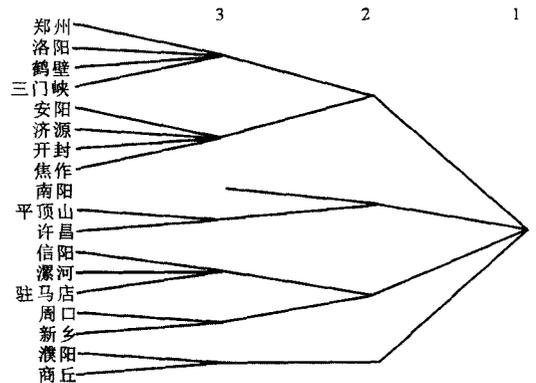


图 2 河南省旅游流凝聚子群结构

Fig 2 Condensing subgroup structure of tourist flow in Henan Province

## 3 结论及建议

### 3.1 结论

以河南省 18 个主要城市旅游流为研究对象, 以游客抽样调查获取的有效数据构建河南省旅游流网络, 采用社会网络分析法(SNA)对旅游流网络结构特征进行深入分析, 得出以下基本结论: 河南省旅游流网络节点结构特征显示郑州的程度中心

性、亲近中心性和中间中心性均最高,对其他节点的控制性强;同时,洛阳、开封、焦作、南阳、信阳、安阳等的集聚及辐射能力较强,能较好的联接其他旅游节点,属次级核心节点,在河南省旅游网络中具有较强的竞争优势,而濮阳、漯河、新乡等节点各项指标均较低;河南省旅游网络整体结构上,核心节点分布呈现以郑州、洛阳、开封、三门峡连线为一体,南阳、信阳、焦作、安阳连线为两翼的“一体两翼”结构。

### 3.2 建议

1) 加强核心节点城市旅游产品设计和形象提升。核心节点城市对游客感知影响重大,因此应在旅游集散极核中心郑州加强城市旅游产品形象提升、建立完善的旅游引导和宣传系统,在次级核心节点城市洛阳、开封、南阳等重点凸显河南旅游文化风情,同时加强城市环境卫生、旅游服务质量等建设。进而发挥其核心节点的集散作用和提升其旅游中心地地位。

2) 完善核心区,加快边缘区发展。河南省旅游网络整体结构上,核心节点分布呈现以郑州、洛阳、开封、三门峡连线为一体,南阳、信阳、焦作、安阳连线为两翼的“一体两翼”结构。这与2007年河南省委、省政府在河南省委第八届五次全体会议上提出要重点打造“一体两翼”格局<sup>[12]</sup>是一致的。“一体”即河南郑、汴、洛“三点一线”精品路线,“两翼”即伏牛山、南太行生态旅游线。河南省旅游流网络结构2级层面有4个凝聚子群,由郑州、洛阳、开封、焦作等构成的子群对其它子群辐射作用也较为有限,以新乡、周口等构成的子群与其它子群联系极其薄弱。因此,可以看出河南省旅游流网络中旅游流主要在核心节点间集散,应重点建设3个核心节点、5个次级核心节点(图3),进一步完善建设核心区,加快边缘区发展。

3) 重构旅游空间结构体系。优化传统“一体两翼”空间格局,完善区域旅游网络建设,构建新的旅游空间结构体系。重点打造“郑、汴、洛”三点“一体”的中原黄河黄金旅游带、“上翼”之南行山-王屋山精神文化旅游带、“下翼”之伏牛山-桐柏大别山休闲度假生态旅游带(图3)。郑州、洛阳、开封作为旅游集散极核中心,充分利用其旅游资源优势和优越的区位条件,应进一步完善其到其他地区的交通网络、旅游配套服务设施建设,打造成为中原旅游区。郑州可发挥其极核优势大力发展



图3 河南省旅游发展空间结构示意图

Fig 3 The tourism spatial structure diagram of Henan Province

会展旅游,还可作为全省旅游商品集散地进一步开发旅游纪念品。洛阳结合其历史、文化资源优势,加强区域旅游合作,如与开封、西安、北京、杭州、南京构成“古都旅游线”。开封应紧紧围绕古都做文章,保持古都风采,努力建设成为知名度较高的旅游名城。焦作、安阳、南阳和信阳应加强城市旅游基础设施建设和完善其旅游集散功能,提升其旅游中心地地位;三门峡可依托其资源优势,提升地区旅游接待能力;以焦作、安阳为次核心节点打造豫北旅游区,以三门峡、南阳、信阳为次核心节点打造豫西南旅游区。其他边缘节点打造豫东旅游区(图3),该区旅游市场潜力不大,不宜大力发展旅游业,但可选择商丘、周口等地方性旅游小区,促进和核心旅游节点城市的融合,实现旅游流空间上的均衡流动,如开发休闲农业观光游、特色乡村游等,进一步完善旅游产品体系。

### 参考文献:

- [1] 约翰·斯科特. 社会网络分析法[M]. 第2版. 刘军,译. 重庆:重庆大学出版社,2007.
- [2] SHIH H-Y. Network characteristics of drive tourism destinations: an application of network analysis in tourism[J]. *Tourism Management*, 2006, 27(5): 1029.
- [3] 杨兴柱,顾朝林,王群. 南京市旅游流网络结构构建[J]. *地理学报*, 2007, 62(6): 609.
- [4] 刘法建,张捷,陈冬冬. 中国入境旅游流网络结构

- 特征及动因研究[J]. 地理学报, 2010, 65(8): 1013.
- [5] 刘法建, 张捷, 章锦河, 等. 中国入境旅游流网络省级旅游地角色研究[J]. 地理研究, 2010, 29(6): 1141.
- [6] 吴晋峰, 潘旭莉. 京沪入境旅游流网络结构特征分析[J]. 地理科学, 2010, 30(3): 370.
- [7] 杨新菊, 吴晋峰, 唐澜, 等. 旅华外国散客旅游流地理分布和网络结构研究[J]. 旅游学刊, 2014, 29(5): 88.
- [8] 李伟. 大城市旅游流网络结构构建与分析[D]. 武汉: 华中师范大学, 2013.
- [9] 王奕祺, 吴晋峰, 韩立宁, 等. 北京入境旅游流地理分布与网络特征研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(6): 202.
- [10] 王金莹, 吴晋峰, 唐澜, 等. 基于SNA的中国人入境欧洲旅游流网络性质和结构特征研究[J]. 人文地理, 2013, 28(6): 147.
- [11] 付琼鸽, 刘大均, 胡静, 等. 湖北省旅游流网络结构的特征与优化[J]. 经济地理, 2015, 35(3): 191.
- [12] 严玮. 基于GCI下河南旅游流扩散方向与路径研究[J]. 市场论坛, 2011(10): 77.
- [1] 焦金英. 重析河南旅游资源发展中的“一体两翼”格局[J]. 商丘职业技术学院学报, 2015, 14(1): 58.

(责任编辑 惠松骥)

(上接第122页)

## 参考文献:

- [1] 张志斌, 潘晶, 李小虎. 近30年来兰州市人口密度空间演变及其形成机制[J]. 地理科学, 2013, 33(1): 36.
- [2] CLARK C. Urban population densities[J]. *Journal of Royal Statistics Society*, 1951, 114: 490.
- [3] 冯健. 杭州市人口密度空间分布及其演化的模型研究[J]. 地理研究, 2002, 21(5): 635.
- [4] SHERRATT G G. A model for general urban growth[C]//CHURCHMAN C W, VERHULST M. *Management Sciences Model and Techniques: Proceedings of the 6th International Meeting of Institute of Management Science 2*. Elmsford, NY: Pergamon Press, 1960: 147.
- [5] 肖荣波, 丁琛. 城市规划中人口空间分布模拟方法研究[J]. 中国人口、资源与环境, 2011, 21(6): 13.
- [6] NEWLING B. The spatial variation of urban population densities [J]. *Geographical Review*, 1969, 59: 242.
- [7] MCDONALD J F. Econometric studies of urban population density: a survey[J]. *Journal of Urban Economics*, 1989, 26: 361.
- [8] BERRY B, KIM H. Challenges to the monocentric model[J]. *Geographical Analysis*, 1993, 25: 1.
- [9] 冯健, 周一星. 近20年来北京都市区人口增长与分布[J]. 地理学报, 2003, 58(6): 904.
- [10] 蒋丽, 吴缚龙. 2000—2010年广州人口空间分布变动与多中心城市空间结构演化测度[J]. 热带地理, 2013, 33(2): 147.
- [11] 杨剑, 蒲英霞, 秦贤宏, 等. 浙江省人口分布的空间格局及其时空演变[J]. 中国人口、资源与环境, 2010, 20(3): 95.
- [12] 王露, 封志明, 杨艳昭等. 2000—2010年中国不同地区人口密度变化及其影响因素[J]. 地理学报, 2014, 69(12): 1790.
- [13] 左永君, 何秉宇, 龙桃. 1949—2007年新疆人口的时空变化及空间结构分析[J]. 地理科学, 2011, 31(3): 358.
- [14] 张志斌, 潘晶, 达福文. 兰州城市人口空间结构演变格局及调控路径[J]. 地理研究, 2012, 31(11): 2055.
- [15] 张凌云, 李松, 张洁, 等. 基于空间自相关的乌鲁木齐民族居住格局研究[J]. 干旱区资源与环境, 2014, 28(3): 50.
- [16] 杜国明, 张树文, 张有全. 城市人口分布的空间自相关分析: 以沈阳市为例[J]. 地理研究, 2006, 26(2): 383.
- [17] 曾文, 张小林, 向梨丽. 2000—2010年南京都市区人口空间变动特征研究[J]. 地理科学, 2016, 36(1): 81.
- [18] 赵楠鸽. 乌鲁木齐城市空间结构演变及其驱动机制研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆师范大学, 2012.

(责任编辑 惠松骥)