

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2017.12.020

# 成渝经济区土地经济密度 时空特征及动态演变<sup>①</sup>

罗 刚<sup>1,2</sup>, 廖和平<sup>1,2</sup>, 房傲雪<sup>2</sup>,  
李 强<sup>1,2</sup>, 李义龙<sup>1,2</sup>, 廖涟漪<sup>1,2</sup>

1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715; 2. 西南大学 国土资源研究所, 重庆 400715

**摘要:** 为探究成渝经济区城市土地经济密度的时空特征及其演变规律, 本文基于成渝经济区 44 个城市 2005—2014 年的面板数据, 采用相对发展率、泰尔熵指数、变差系数、空间自相关等方法进行探讨。研究表明: ① 研究区城市土地经济密度整体呈上升趋势, 在区域空间格局上形成了主要聚集区, 地区差异明显; ② 研究区城市土地经济密度总体差异呈波动性减小的趋势; ③ 研究区城市土地经济密度区域发展速度极化现象明显, 相对发展速度随经济的发展出现分异; ④ 研究区城市土地经济密度的全局空间聚集性不显著, 但成都城市群、重庆城市群、三峡生态经济区的“万州—开州—云阳”城市群有集聚的趋势。

**关键词:** 城市土地经济密度; 时空差异; 动态演变特征; 成渝经济区

**中图分类号:** F301      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1673-9868(2017)12-0134-09

城市土地是城市经济活动发生的空间载体, 随着中国经济发展进入新常态, 城市经济增长与城市土地资源紧缺之间的矛盾日益突出, 低效的城市土地利用已成为限制城市经济发展的瓶颈。城市土地经济密度反映了城市地域空间扩展与其空间经济产出的协调效率, 是衡量城市产值密度和土地利用经济效益的关键指标<sup>[1]</sup>。目前, 国内外学者对土地经济密度进行了一定的研究, 其中吴次芳在这一领域研究成果较多。在国家层面上, 冯科、吴次芳等<sup>[2]</sup>利用 1998—2005 年的省际面板数据, 分析了中国土地经济密度分布的时空特征及规律; 林坚等<sup>[3]</sup>利用 1996—2004 年的区县际面板数据, 探讨了中国区县单元城乡建设用地经济密度的时空分异特征及变化规律; 曹广忠等<sup>[4]</sup>从全国、沿海、内陆 3 个层面分析了中国城镇建设用地经济密度的区位差异和影响因素。在区域层面上, 贝涵璐等<sup>[5]</sup>以长江三角洲地区 25 个地级以上城市为研究单元, 对长三角地区土地经济密度区域差异和空间格局演变进行研究。在省际层面上, 罗文斌等<sup>[6]</sup>基于湖南省城市面板数据, 对湖南省土地经济密度的时空差异及影响机理进行实证分析; 方斌等<sup>[7]</sup>对 1999—2007 年江苏省

① 收稿日期: 2017-05-24

基金项目: 国家自然科学基金项目(41701611); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目(SWU116063); 重庆市社会科学规划培育项目(2017PY39)。

作者简介: 罗 刚(1992-), 男, 重庆綦江人, 硕士研究生, 主要从事土地利用规划研究。

通信作者: 廖和平, 教授, 博士研究生导师。

13 个地级市土地经济密度的时空变异特征进行了描述;高佳等<sup>[8]</sup>将辽宁省 2000—2011 年的土地经济密度作为基数,探究了辽宁省土地经济密度时空特征及驱动力。

纵观已有的研究成果可知,当前关于城市土地经济密度的研究大多从全国宏观尺度展开,缺乏对区域层面的探讨。目前有关区域层面的研究,其研究区域多集中在经济较为发达的东部地区,而对经济欠发达的西部地区的研究较少。近年来,随着成渝经济区城市化进程不断加快,区域城市土地利用与经济成长的矛盾日益突出。因此,本研究以成渝经济区 2005—2014 年城市土地经济密度为基数,运用空间自相关方法,结合泰尔熵指数和变差系数,寻找成渝经济区城市土地经济密度空间差异和时空演变特征,为实现城市土地利用与社会经济高效融合及协调发展提供参考。

## 1 研究区选择与数据来源

### 1.1 研究区界定与概况

成渝经济区地处长江上游,是由重庆市 29 个区县和四川省 15 个地级市构成的经济区域(图 1)。成渝经济区依托成渝城市群,以重庆市、成都市为核心,规划面积 20.6 万 km<sup>2</sup>,是国家战略性规划区域<sup>[9]</sup>。截止 2014 年,成渝经济区城市建成区面积 3 350.88 km<sup>2</sup>,区域常住人口 9 330.52 万人,地区生产总值 3.45 万亿元。成渝经济区是我国重要的人口、城镇、产业汇集中心,是引领西部地区经济发展、提升内陆开放水平、增强国家综合实力的重要战略支撑点<sup>[10]</sup>。

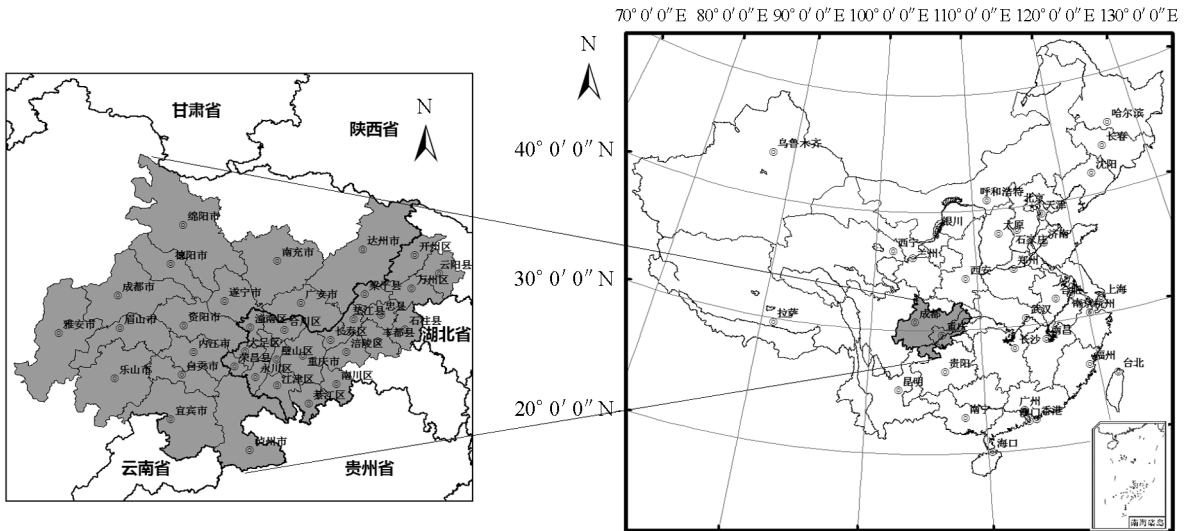


图 1 研究区位置及范围

### 1.2 概念界定及数据来源

城市土地经济密度是指单位城市建成区面积上第二、三产业增加值<sup>[2-3]</sup>。本文以 2005—2014 年成渝经济区 44 个城市的城市建成区面积和市区第二、三产业增加值作为基础数据,其中城市建成区面积数据来源于 2005—2014 年《中国区域经济统计年鉴》,研究区第二、三产业增加值数据来源于《重庆市统计年鉴》和《四川省统计年鉴》。为消除物价水平对数据的影响,本文数据根据历年的物价指数,全部修正到 1978 年的数值(100)。

## 2 研究方法

### 2.1 相对发展率

为准确反映研究区各城市的城市土地经济密度在一定时期内相对于研究区总体的发展速度,本文引入

相对发展率<sup>[11]</sup> (*Nich*) 作为度量各个城市发展水平和能力的指标, 其公式为

$$Nich = \frac{Y_{2i} - Y_{1i}}{Y_2 - Y_1} \quad (1)$$

式(1)中  $Y_{2i}, Y_{1i}$  分别代表第  $i$  个城市在研究期末和研究期初的城市土地经济密度,  $Y_2, Y_1$  分别代表成渝经济区在研究末期和研究初期的城市土地经济密度。

## 2.2 泰尔熵指数及变差系数

为更好地表征研究区城市土地经济密度的区域动态差异特征, 本文引入了泰尔熵指数和变异系数。与一般的统计方法相比, 泰尔熵指数的优点是可分解性, 它可以将总体差异分解为组内和组间差异, 进而得到组内差异和组间差异对总体差异的贡献率, 其公式为<sup>[12-14]</sup>

$$T = \sum_{i=1}^N \frac{p_i}{p} \lg \frac{\bar{y}}{y_i} = T_{WR} + T_{BR} \quad (2)$$

$$T_{WR} = \sum_{g=1}^G P_g T_g \quad (3)$$

$$T_{BR} = \sum_{g=1}^G P_g \lg \frac{P_g}{V_g} \quad (4)$$

其中  $T$  为泰尔熵指数;  $T_{WR}$  为组内差异;  $T_{BR}$  为组间差异;  $y_i$  为城市  $i$  的城市土地经济密度;  $\bar{y}$  为成渝经济区对应年份的平均城市土地经济密度;  $N$  为成渝经济区的城市个数,  $p_i$  为城市  $i$  的建成区面积;  $p$  为成渝经济区的建成区面积;  $P_g$  为第  $g$  组城市建成区面积占成渝经济区城市建成区面积的比重;  $V_g$  为第  $g$  组城市的第二、三产业增加值占成渝经济区第二、三产业增加值的比重;  $G$  为组数(本文将成渝经济区所有城市分成 4 个组)。

$$C_v = \frac{1}{\bar{y}} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (5)$$

式(5)中  $C_v$  为变差系数;  $\bar{y}$  为研究区的平均城市土地经济密度;  $y_i$  为城市  $i$  的城市土地经济密度;  $n$  为城市个数。

## 2.3 空间自相关分析

为了更好地揭示研究区全局的空间演变格局特征, 本文引入了 Global Moran 的  $I$  指数<sup>[15-16]</sup>, 其表达式为

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (6)$$

式(6)中  $I$  为全局 Moran 指数;  $n$  为分析空间的单元数;  $x_i, x_j$  为空间单元  $i, j$  的观测值;  $\bar{x}$  为所有空间单元观测值的平均值;  $w_{ij}$  为空间单元  $i, j$  的空间权重矩阵。

为了研究成渝经济区局域空间相关程度和差异特征, 本文采用 Local Moran 的  $I$  指数<sup>[15]</sup> 作为研究指标, 其表达式为

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_{j=1, j \neq i}^n \left( \frac{x_j^2}{n-1} - \bar{x}^2 \right)} \quad (7)$$

式(7)中  $I_i$  为空间单元  $i$  的局部 Moran 值, 其他变量的含义与式(6)相同。

### 3 结果与分析

#### 3.1 成渝经济区城市土地经济密度时空差异特征

##### 3.1.1 空间分异特征

2014 年成渝经济区平均城市土地经济密度为  $7.64 \times 10^8$  元/ $\text{km}^2$ , 其中有 14 个城市高于区域平均水平. 这些城市的建成区面积占成渝经济区城市建成区总面积的 55.56%, 其第二、三产业增加值占成渝经济区的 66.55%. 低于区域平均水平的城市有 22 个, 这些城市的建成区面积占成渝经济区建成区总面积的 44.44%, 其第二、三产业增加值仅占成渝经济区的 33.45%. 城市土地经济密度最高的是重庆市<sup>①</sup>, 其城市土地经济密度为  $10.53 \times 10^8$  元/ $\text{km}^2$ , 城市土地经济密度最低的是遂宁市, 其城市土地经济密度为  $3.58 \times 10^8$  元/ $\text{km}^2$ , 二者差距较为显著.

由图 2 分析可知: ① 成渝经济区城市土地经济密度整体呈上升趋势. 成渝经济区城市土地经济密度从 2005 年的  $3.78 \times 10^8$  元/ $\text{km}^2$  增加到 2014 年的  $7.64 \times 10^8$  元/ $\text{km}^2$ , 增长速度较快. ② 2014 年成渝经济区城市土地经济密度区域空间格局出现了主要聚集区, 形成了以重庆、涪陵为中心, 成都、资阳、潼南、铜梁、荣昌、永川为左翼, 开州、万州、垫江、梁平、忠县为右翼的点轴状格局. 随着成渝经济区区域规划的实施, 作为区域经济发展重要增长极的成都和重庆对周围城市辐射带动作用进一步加强, 促进了周围城市经济的快速发展, 城市土地经济密度明显提升. ③ 城市间土地经济密度差异明显. 成渝经济区中部区域城市土地经济密度明显高于南部和北部区域, 南部区域高于北部区域. 北部区域中绵阳、德阳城市土地经济密度相对较高, 其余城市普遍较低; 南部区域中乐山、宜宾城市土地经济密度相对较高, 其余城市相对较低. 成渝经济区南部和北部城市土地经济密度还有很大的提升空间, 需要合理开发, 坚持节约集约用地.

##### 3.1.2 发展动态差异特征

利用泰尔熵指数和变差系数计算出的成渝经济区城市土地经济密度差异变化趋势基本一致(图 3), 主要分为 3 个阶段: 在 2005—2009 年间, 差异呈快速缩小趋势; 在 2010—2011 年间, 差异急剧上升; 在 2012—2014 年间差异呈波动性缩小趋势.

表 1 成渝经济区城市土地经济密度动态差异分解及差异贡献

年份	总体差异	区内差异										区间差异	
		成都城市群		川南城市群		川东北经济区		三峡生态经济区		重庆城市群		差异	贡献率/%
		差异	贡献率/%	差异	贡献率/%	差异	贡献率/%	差异	贡献率/%	差异	贡献率/%		
2005	0.021 4	0.006 7	31.12	0.000 6	2.77	0.001 1	5.01	0.001 7	7.91	0.004 3	20.14	0.007 1	33.05
2006	0.018 3	0.006 9	37.59	0.000 6	3.29	0.000 9	4.73	0.001 3	6.99	0.002 7	14.51	0.006 0	32.89
2007	0.016 4	0.006 1	37.04	0.000 3	1.85	0.000 8	5.12	0.001 3	7.90	0.003 0	18.13	0.004 9	29.97
2008	0.016 0	0.004 6	28.55	0.000 3	1.71	0.000 9	5.83	0.001 4	8.62	0.003 6	22.39	0.005 3	32.89
2009	0.012 7	0.004 0	31.77	0.000 3	2.09	0.000 7	5.34	0.002 5	19.40	0.001 5	12.10	0.003 7	29.31
2010	0.013 0	0.004 2	32.23	0.000 3	2.39	0.000 6	4.63	0.002 7	20.40	0.001 4	10.63	0.003 9	29.72
2011	0.017 9	0.005 5	30.67	0.000 3	1.59	0.001 7	9.36	0.003 1	17.08	0.001 1	6.08	0.006 3	35.22
2012	0.015 8	0.004 9	31.06	0.000 3	1.81	0.001 1	7.21	0.002 1	13.00	0.001 4	8.69	0.006 0	38.23
2013	0.017 4	0.006 2	35.52	0.000 1	0.51	0.000 4	2.17	0.001 9	11.18	0.002 0	11.61	0.006 8	39.00
2014	0.015 2	0.005 1	33.44	0.000 2	1.22	0.000 4	2.85	0.001 6	10.72	0.001 8	11.62	0.006 1	40.15

① 重庆市指渝中区、渝北区、南岸区、巴南区、九龙坡区、大渡口区、江北区、北碚区、沙坪坝区等主城 9 区, 下文同义.

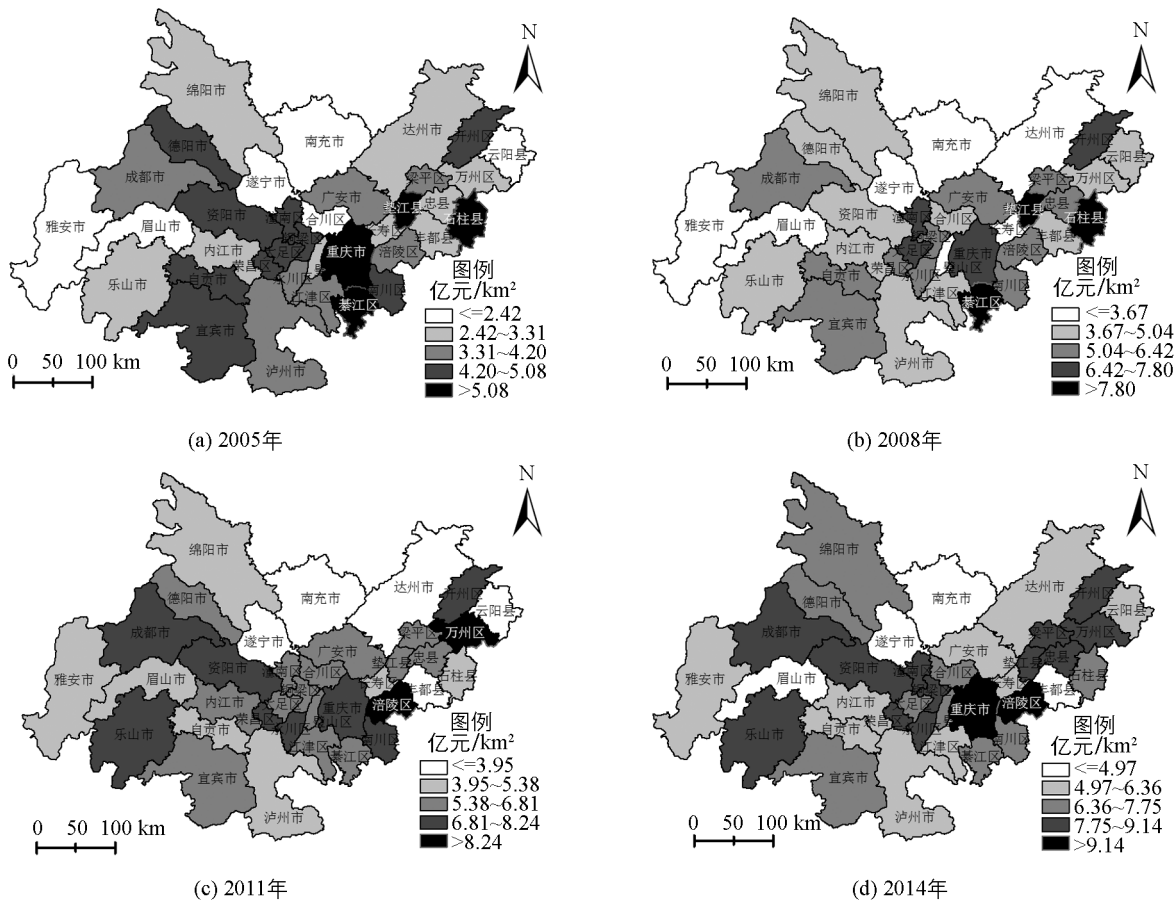


图 2 成渝经济区 2005—2014 年城市土地经济密度分布图

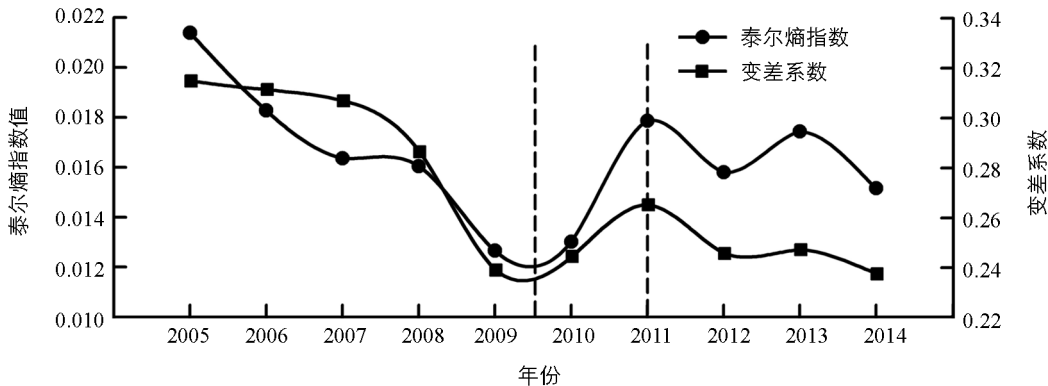


图 3 成渝经济区城市土地经济密度差异变化

参考成渝经济区区域发展分区方案,成渝经济区由成都城市群、川南城市群、川东北经济区、三峡生态经济区、重庆城市群<sup>①</sup>5个区域构成。根据泰尔熵指数的空间分解性,成渝经济区的总体差异由5个区域的区间差异和区域自身内部的差异组成(表1)。由表1分析可知:①成都城市群、川南城市群、川东北经济区、三峡生态经济区、重庆城市群之间的区间差异与总体差异的变化趋势基本一致,其变化过程为先缩小后扩大再波动缩小;②成都城市群、川南城市群、川东北经济区、重庆城市群内部差异呈缩小趋势,三峡生态经济区内部差异保持稳定。从对总体差异的贡献来看,成都城市群的内部差异所占比重

① 成都城市群包括成都、德阳、绵阳、遂宁、乐山、雅安、资阳、眉山;川南城市群包括自贡、泸州、内江、宜宾;川东北经济区包括南充、广安、达州;三峡生态经济区包括万州、涪陵、长寿、梁平、丰都、垫江、忠县、开州、云阳、石柱;重庆城市群包括重庆、綦江、江津、潼南、铜梁、大足、荣昌、璧山、合川、永川、南川。

最大(28.55%~37.59%),川南城市群的内部差异所占份额最少(0.51%~3.29%),10年来成渝经济区内差异对总体差异的贡献率从2005年的67.95%下降到2014年的59.85%;从总体区内差异的构成上来看,成都城市群的内部差异是成渝经济区内差异的主要贡献者,其次是重庆城市群,二者的内部差异在最少年份占成渝经济区总区间差异的56.74%,川南城市群的内部差异对成渝经济区总区间差异贡献最小.由此表明:在成渝经济区经济发达的区域内部,城市土地经济密度的极化现象严重,城市土地经济密度差异较大,区域土地节约集约利用水平差异明显;而经济欠发达区域,城市土地经济密度差异较小,分布较为平衡.

### 3.1.3 区域发展速度差异特征

图4展现了成渝经济区各个城市2005—2014年城市土地经济密度的相对发展速度,主要表现为2个特征:①发展速度的极化现象明显,涪陵、忠县、万州、成都的相对发展速度明显比其他城市快,城市土地经济密度发展最快的涪陵是发展速度最慢的石柱的11.27倍;②从2005年成渝经济区城市土地经济密度的分布情况可以发现,原来城市土地经济密度较高的城市相对发展速度出现了分异,重庆、开州、资阳、荣昌、涪陵仍然保持较快的发展速度,而原来城市土地经济密度较高的石柱、綦江、垫江、铜梁、宜宾、大足、南川、德阳的相对发展速度较慢;原来城市土地经济密度较低的万州、合川、乐山、璧山的相对发展势头迅猛,形成了全新的成渝经济区城市土地经济密度空间分布新格局.随着成渝经济区经济的进一步发展,城市规模不断地扩大,到2014年,成渝经济区平均城市土地经济密度为 $7.64 \times 10^8$ 元/ $\text{km}^2$ ,低于经济发达的长三角地区2007年平均水平( $8.23 \times 10^8$ 元/ $\text{km}^2$ )<sup>[5]</sup>.以“土地换增长”的城市化发展模式制约着成渝经济区经济的健康可持续发展.从长远看来,减小经济发展对土地的依赖性,节约集约用地、合理配置土地资源已成为成渝经济区未来城市土地利用的绝对方向.

城市土地经济密度是一个比率,在分析比率变量的空间自相关时,比率变量所固有的方差不稳定性违背了方差稳定的基本假设,尤其是当区域间的基数值存在极大差异时,方差不稳定性更为显著,从而导致Moran的I统计得出虚假的推论<sup>[15]</sup>.为避免比率变量所固有的方差不稳定性,笔者对成渝经济区城市土地经济密度进行了自然对数处理,并利用Geoda软件分别计算2005年、2008年、2011年、2014年成渝经济区城市土地经济密度的Global Moran的I指数,计算结果分别为:0.0407,0.0941,-0.0626,0.0961.结果表明:①2005—2008年成渝经济区城市土地经济密度高值区和低值区在全局空间上存在着微弱的空间聚集性并且空间聚集性略有增强,城市土地经济密度的空间差异减小;②2008—2011年成渝经济区城市土地经济密度空间聚集性严重减弱,城市土地经济密度空间差异变大;③2011—2014年成渝经济区城市土地经济密度空间聚集性再次增强,城市土地经济密度空间差异减小.研究结果与上文泰尔熵指数、变差系数分析结果基本一致.

## 3.2 成渝经济区城市土地经济密度空间演变特征

### 3.2.1 空间分布格局的全局特征

城市土地经济密度是一个比率,在分析比率变量的空间自相关时,比率变量所固有的方差不稳定性违背了方差稳定的基本假设,尤其是当区域间的基数值存在极大差异时,方差不稳定性更为显著,从而导致Moran的I统计得出虚假的推论<sup>[15]</sup>.为避免比率变量所固有的方差不稳定性,笔者对成渝经济区城市土地经济密度进行了自然对数处理,并利用Geoda软件分别计算2005年、2008年、2011年、2014年成渝经济区城市土地经济密度的Global Moran的I指数,计算结果分别为:0.0407,0.0941,-0.0626,0.0961.结果表明:①2005—2008年成渝经济区城市土地经济密度高值区和低值区在全局空间上存在着微弱的空间聚集性并且空间聚集性略有增强,城市土地经济密度的空间差异减小;②2008—2011年成渝经济区城市土地经济密度空间聚集性严重减弱,城市土地经济密度空间差异变大;③2011—2014年成渝经济区城市土地经济密度空间聚集性再次增强,城市土地经济密度空间差异减小.研究结果与上文泰尔熵指数、变差系数分析结果基本一致.

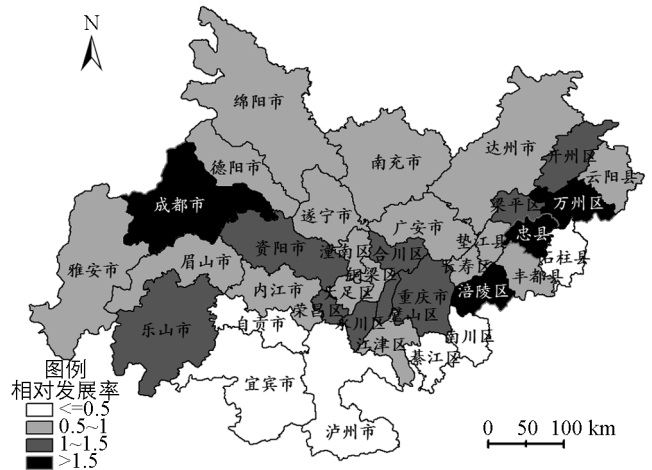


图4 成渝经济区2005—2014年城市土地经济密度相对发展

### 3.2.2 空间分布格局的局域特征

2005 年、2008 年、2014 年成渝经济区城市土地经济密度存在着微弱的空间聚集性, 2011 年呈现微弱的空间分散性, 但并不能表现成渝经济区各城市的空间自相关程度. 为更加深入地分析成渝经济区城市土地经济密度空间分布的局域特征, 本文采用 LISA 值来衡量城市与周围城市土地经济密度的空间关联程度.

本文在对城市土地经济密度数据进行显著性检验( $p < 0.05$ )的基础上, 利用 ArcGIS 10.2 软件分别绘制成渝经济区 2005 年、2008 年、2011 年、2014 年的 LISA 聚集图(图 5). 通过分析可以看出: ① 2005 年成渝经济区城市土地经济密度的集聚中心为资阳、大足, 高一低型城市出现在成都、重庆, 表明成都、重庆等大城市的城市土地经济密度较低, 对周边城市的辐射带动作用不显著, 与周围城市的土地经济密度差异较大, 未出现区域集聚特征; ② 2008 年成渝经济区城市土地经济密度的集聚中心出现在成都、资阳、重庆、江津、璧山、永川, 高一低型城市出现在广安、万州, 说明成都、重庆等大城市的城市土地经济密度得到了提高, 城市经济的规模效益不断增强, 对周边城市的辐射带动作用增强, 使得江津、璧山、永川成为了新的集聚中心. 高一低型城市出现在万州、广安, 反映出这 2 个城市的城市土地经济密度得到了提高, 但对周围低值区域城市的辐射带动作用较小; ③ 2011 年成渝经济区局域空间自相关格局变化不大, 由于成都、重庆等大城市对周边城市的辐射带动作用进一步增强, 涪陵、铜梁、万州成为了新的集聚中心, 初步呈现区域集聚特征; ④ 2014 年新的城市土地经济密度集聚中心转移到绵阳、乐山, 在空间上形成了以成都、重庆、万州为核心的空间集聚区域, 形成了明显的联动效应和规模效应; ⑤ 在整个研究时段, 川东北地区一直处于城市土地经济密度的低值中心, 在空间分布格局上没有明显变化, 该区域经济发展对土地的依赖程度高, 需要转变土地利用方式, 高效、合理地开发利用土地, 提高土地的利用效益.

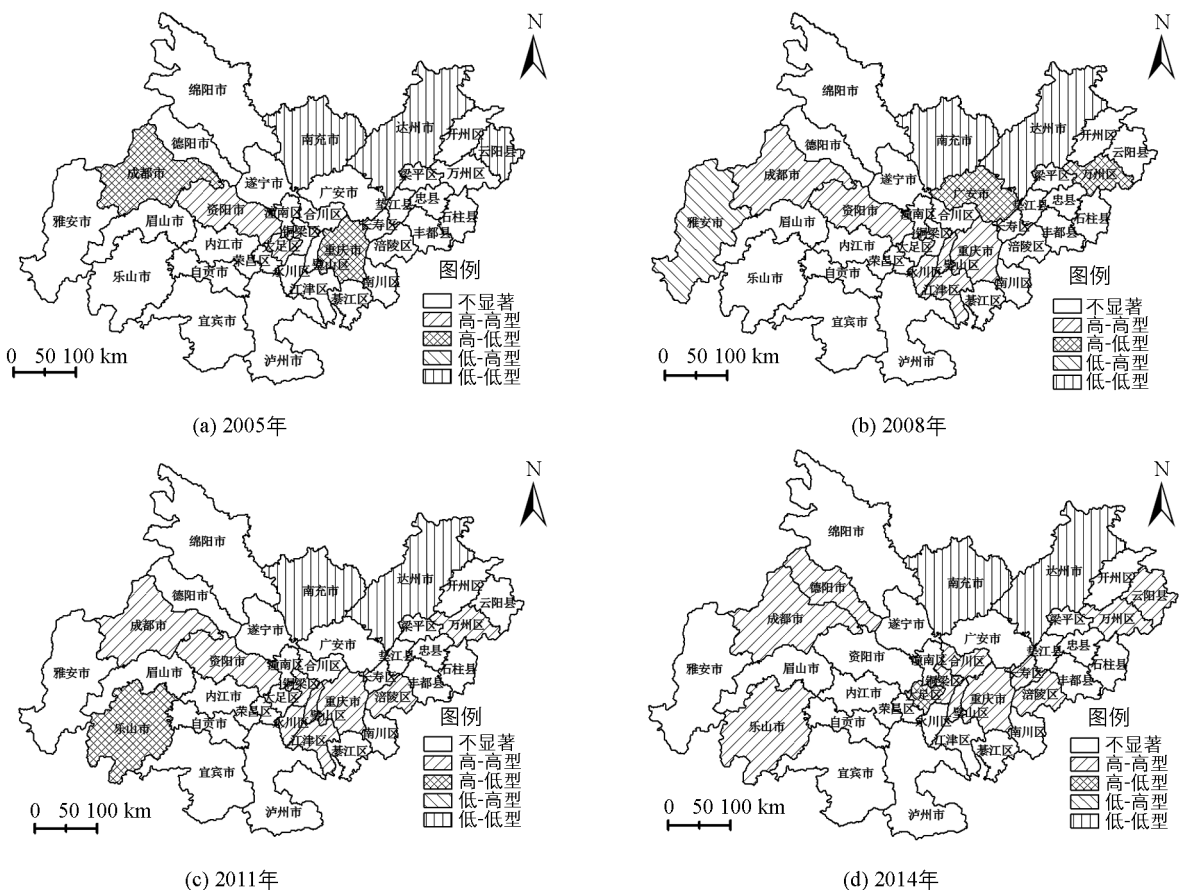


图 5 成渝经济区城市土地经济密度的空间动态演变图

## 4 结论与讨论

① 2005—2014 年成渝经济区城市土地经济密度整体呈上升趋势, 区域空间格局形成了重庆、成都、涪陵、万州等主要聚集区. 地区差异明显, 大部分城市的城市土地经济密度低于成渝经济区平均水平.

② 利用泰尔熵指数和变差系数计算出的成渝经济区城市土地经济密度总体差异呈波动性减小的趋势, 成都城市群的内部差异和成渝经济区各区域的区间差异是成渝经济区城市土地经济密度总差异的主要来源, 成都城市群和重庆城市群的内部差异是总体区内差异的主要贡献者.

③ 城市土地经济密度相对发展速度的极化现象明显, 原来城市土地经济密度较高的城市相对发展速度出现了分异. 重庆、开州、资阳、荣昌、涪陵仍然保持较快的发展速度, 石柱、綦江、垫江、铜梁、宜宾、大足、南川、德阳的相对发展速度较慢.

④ 在整个研究时段, 成渝经济区城市土地经济密度的空间聚集性不显著, 各城市的城市土地经济密度呈随机性分布, 全局空间相关性弱. 但成都城市群、重庆城市群、三峡生态经济区的“万州—开州—云阳”城市群有可能成为成渝经济区城市土地经济密度的集聚区.

成渝经济区以土地规模的增加换取经济增长的发展方式已经不适合区域经济的发展, 因此节约集约用地、统筹和合理配置土地资源将是未来土地利用的基本原则和指导思想. 不同时间节点的城市土地经济密度反映当时的土地利用状况和效益, 可以为城市国土、规划部门提供建设用地配置的依据, 也可以作为评价城市经济发展水平的重要指标. 本文仅对城市建设用地的土地经济密度的空间分异、动态差异及演变特征进行了探讨, 如做进一步的研究, 可以对农村建设用地、农用地、旅游用地等用地类型进行实证分析, 作为区域产业结构调整的依据.

### 参考文献:

- [1] 罗罡辉, 吴次芳. 城市用地效率比较研究 [J]. 经济地理, 2003, 23(3): 367—370.
- [2] 冯 科, 吴次芳, 陆张维, 等. 中国土地经济密度分布的时空特征及规律——来自省际面板数据的分析 [J]. 经济地理, 2008, 28(5): 817—820.
- [3] 林 坚, 祖基翔, 苗春蕾, 等. 中国区县单元城乡建设用地经济密度的空间分异研究 [J]. 中国土地科学, 2008, 22(3): 46—53.
- [4] 曹广忠, 白 晓. 中国城镇建设用地经济密度的区位差异及影响因素——基于 273 个地级及以上城市的分析 [J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(2): 12—18.
- [5] 贝涵璐, 吴次芳, 冯 科, 等. 土地经济密度的区域差异特征及动态演变格局——基于长江三角洲地区的实证分析 [J]. 自然资源学报, 2009, 24(11): 1952—1962.
- [6] 罗文斌, 吴次芳, 冯 科. 城市土地经济密度的时空差异及其影响机理——基于湖南省城市面板数据的实证分析 [J]. 城市发展研究, 2010, 17(6): 68—74.
- [7] 方 斌, 吴金凤, 孟 颖. 江苏省土地经济密度的时空变异分析 [J]. 农业现代化研究, 2010, 31(6): 716—719.
- [8] 高 佳, 李世平, 李文婷. 辽宁省土地经济密度时空特征及驱动力分析 [J]. 中国农业资源与区划, 2014, 35(5): 30—37.
- [9] 闵 杰, 刘 勇, 刘秀华. 基于“3D”框架的成渝经济区经济增长差异研究 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2016, 38(10): 90—96.
- [10] 邱 磊, 廖和平, 龙雨娇, 等. 成渝经济区的城市土地集约利用评价及时空特征分析 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2010, 35(1): 208—213.
- [11] 欧阳南江. 改革开放以来广东省区域差异的发展变化 [J]. 地理学报, 1993, 48(3): 204—217.
- [12] 仇方道, 朱传耿, 佟连军, 等. 淮海经济区县域经济差异变动的空间分析 [J]. 地理科学, 2009, 29(1): 56—63.



- [13] 杨 杨, 吴次芳, 韦仕川, 等. 中国建设用地扩展的空间动态演变格局——基于 EBI 和 EBIi 的研究 [J]. 中国土地科学, 2008, 22(1): 23—31.
- [14] 欧向军, 沈正平, 朱传耿. 江苏省区域经济差异演变的空间分析 [J]. 经济地理, 2007, 27(1): 78—83.
- [15] 徐建华. 计量地理学 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2014: 158—181.
- [16] ANSELIN L. Local Indicators of Spatial Association-LISA [J]. Geographical Analysis, 1995, 27(2): 93—115.

## Spatio-Temporal Characteristics and Dynamic Evolution of Land Economic Density in the Chengdu-Chongqing Economic Zone

LUO Gang<sup>1,2</sup>, LIAO He-ping<sup>1,2</sup>, FANG Ao-xue<sup>2</sup>,  
LI Qiang<sup>1,2</sup>, LI Yi-long<sup>1,2</sup>, LIAO Lian-yi<sup>1,2</sup>

1. School of Geographical Science, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Institute of Land and Resources, Southwest University, Chongqing 400715, China

**Abstract:** Based on the panel data of land economic density of 44 cities in the Chengdu-Chongqing Economic Zone from 2005 to 2014, this paper uses the methods of relative development rate, Theil entropy index, variance coefficient and spatial auto-correlation to investigate the general characteristics of the distributional and evolution of urban land economic density of this economic zone. The results show that the urban land economic density of the Chengdu-Chongqing Economic Zone is on the rise; main clustering areas have been formed in the regional spatial pattern; and regional disparity is prominent. The overall difference of urban land economic density is decreasing in a fluctuating manner. The polarization phenomenon of regional development speed is prominent; and the relative development rate of urban land economic density differentiates as the economy develops. The global spatial clustering of urban land economic density in the Chengdu-Chongqing Economic Zone is not significant; however, Chengdu urban agglomeration, Chongqing urban agglomeration and the Wanzhou-Kaizhou-Yunyang urban agglomeration of the Three Gorges Ecological Economic Zone show a clustering trend.

**Key words:** urban land economic density; spatio-temporal disparity; characteristics of dynamic evolution; Chengdu-Chongqing Economic Zone

责任编辑 崔玉洁

胡 杨

