

# 长江中上游城市群土地集约利用及与 新型城镇化耦合协调时空分异特征

李晓庆, 姜博, 米媛, 孙研, 韩怡

(东北农业大学 资源与环境学院, 哈尔滨 150030)

**摘要:**城市群土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展是土地管理学研究的核心问题,探讨长江中上游城市群——长江中游和成渝城市群的耦合协调发展水平,以期为中国其他城市群的相关研究提供参考。利用全局主成分分析法、均方差权值法、熵权法进行综合确权以提高评价指标权重精度,采用耦合度模型、协调发展度模型对长江中游和成渝城市群协调发展水平进行了测算、分析与比较,进而利用空间自相关模型探究各城市群土地集约利用与城镇化协调发展水平的空间集聚特征与规律。结果表明:成渝城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展水平与长江中游相当,成渝城市群耦合协调态势优于长江中游城市群。具体体现在(1)2004—2013年长江中上游城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展水平呈现出持续递增的态势,2013年长江中游和成渝协调发展度相近,均在0.75以上,处于中度协调期,成都、重庆、长沙、武汉、南昌等城市为协调度高值区,德阳、黄石为协调度低值区,其他城市的协调发展水平居中。(2)长江中游协调发展度空间相关性有所降低,由随机分布向弱相异属性集聚转化,而成渝协调发展度空间相关性有所提升,由相异属性集聚向随机分布状态转化,未来有逐步优化为相似属性集聚的态势。

**关键词:**土地集约利用; 新型城镇化; 协调发展度; 长江中上游城市群

中图分类号: F293.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2017)05-0291-08

## Characteristics of Spatial and Temporal Differentiation of Coupling Coordination Between Intensive Land Utilization and New Urbanization in Urban Agglomerations in Middle and Upper Reaches of the Yangtze River

LI Xiaoqing, JIANG Bo, MI Yuan, SUN Yan, HAN Yi

(College of Resources and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

**Abstract:** The coordinated development level between intensive land use and new urbanization of agglomeration is the core issue in land management. The coordinated development level of middle Yangtze River Region and Chengdu—Chongqing urban agglomeration, which are the urban agglomerations in middle and upper reaches of the Yangtze River, was analyzed to provide some relevant references. Generalization Principal Component Analysis and Mean-Squared Deviation Weight were used to improve the accuracy of the index weight. We used coupling degree model and coordinated development degree model to measure, analyze, compare the coordinated development level of the middle Yangtze River region and Chengdu—Chongqing urban agglomeration. Spatial Autocorrelation Model was used to explore the characteristics and rules of spatial agglomeration of coordinated development level. The results show that the coordinated development level in Chengdu—Chongqing urban agglomeration is close with the middle Yangtze River Region. The coupling coordinated situation in Chengdu—Chongqing urban agglomeration is better than the middle Yangtze River Region. (1) The coordinated development level of the urban agglomerations in middle and upper reaches of the Yangtze River is showing the trend of sustained growth. The coordination degree between the middle Yangtze River Region and Chengdu—Chongqing urban agglomeration is very close in 2013, its value is greater than 0.75 and the coordination development level is in moderate coordination period. Chengdu, Chongqing, Changsha,

收稿日期: 2017-01-06

修回日期: 2017-02-26

资助项目: 教育部人文社科基金青年项目(16YJCZH034); 国家自然科学基金(41101153); 东北农业大学土地资源管理学科团队资助项目

第一作者: 李晓庆(1991—), 女, 山东烟台人, 硕士研究生, 从事区域发展与土地利用研究。E-mail: 923025855@qq.com

通信作者: 姜博(1979—), 男, 吉林四平人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 从事城市与区域发展。E-mail: jiangbo\_1979@163.com

Wuhan, Nanchang are the areas with high value of coordinated development. Deyang and Huangshi are areas with the low value of coordinated development. The coordinated development levels in other cities are characterized as the medium level. (2) The spatial correlation of coordinated development degree is reduced in the middle Yangtze River Region, transforming from random distribution to weak diversity attribute clustering. The spatial correlation of coordinated development degree is relatively high in Chengdu—Chongqing urban agglomeration, transforming from diversity attribute clustering to random distribution, it will gradually become similar attribute clustering in the future.

**Keywords:** intensive land utilization; new urbanization; coordinated development degree; urban agglomeration in middle and upper reaches of the Yangtze River

土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展是当前土地管理学研究的核心问题。新型城镇化与土地集约利用存在显著的空间关联,具有较高的空间相关性<sup>[1]</sup>。不同城镇化发展水平的城市与区域,其土地集约利用程度存在显著差异。土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展水平共同影响着城市与区域系统的发展状态,准确把握二者之间耦合协调的时空特征,对制定土地利用政策和城镇化发展战略具有重要的参考价值。国内外学者关于新型城镇化与土地集约利用关系的研究较为丰富,研究内容主要集中在二者耦合协调发展度的测算、耦合协调特征、耦合协调发展类型与阶段划分、耦合机制等方面。耦合度、协调发展度模型具有非常广泛的应用<sup>[2-3]</sup>,彭冲等<sup>[4]</sup>在准确识别新型城镇化与土地集约利用相互作用影响的机理后,得出新型城镇化与土地集约利用表现出显著的地理集聚现象,且两者演化趋势具有同步性;Christoph 与 Susannah 以可持续发展思想为基础,认为新型城镇化背景下有效利用土地意义重大,并结合“精明增长”、“内填式发展”理念进行深入研究<sup>[5-6]</sup>;曹飞等利用灰色预测模型预测了 2013—2020 年新型城镇化质量与土地集约利用协调发展度并得出二者将呈稳步增长态势<sup>[7-8]</sup>。耦合协调发展阶段类型与划分方面,刘浩等<sup>[9]</sup>将土地集约利用与城镇化协调发展阶段划分为拮抗、磨合、协调期三个阶段<sup>[9]</sup>,具有一定的代表性,但由于不同研究区发展情况千差万别,一些学者认为此划分方法跨度较大,某些地区适用性较差,研究结果不理想,因此学者们进行了较为细致的划分:刘学等<sup>[10]</sup>根据山西省各地级市发展现状及协调发展度计算结果,将协调发展度划分为低水平协调、较低水平协调、较高水平协调及高水平协调阶段;张惠<sup>[11]</sup>对 2008—2013 年中国整体城镇化与城市土地集约利用耦合状况进行分析的基础上,将协调发展阶段划分为低水平耦合、拮抗、磨合与高水平协调 4 个阶段,并指出中国超大型城市处于高水平协调阶段,其他城市大都处于磨合阶段;耦合机制方面,

Macedo 全方位剖析了城镇化背景下土地集约利用程度与作用机制,认为土地集约利用与新型城镇化发展相互驱动<sup>[12]</sup>,周青等<sup>[13]</sup>构建驱动机制模型进行了理论上的机理分析,得出经济、人口的增长和城市化水平的提高是影响江苏省原锡山市土地利用变化的主要驱动因素,刘萌等<sup>[14]</sup>利用线性回归对不同时期中国 286 个地级市土地利用与城镇化耦合发展水平的驱动机制进行分析,得出主要驱动因素为人均 GDP、二三产业增加值及固定资产投资存量。

综上所述,第一,学者往往关注某一区域的土地集约利用与城镇化的耦合协调发展情况,两个区域同步的对比研究相对较少;第二,土地集约利用与城镇化协调发展研究多集中在省域、市域等层面,国家级城市群的类似研究相对较少,尤其是中西部城市群少之又少。鉴于此,本文以长江中上游典型城市群为研究对象,基于耦合度、协调发展度及空间自相关模型探究与对比两大城市群新型城镇化与土地集约利用的协调发展关系,以期对两大城市群全方位、健康快速发展提供有益借鉴与启示。

## 1 区域概况、数据与方法

### 1.1 区域概况

随着我国经济社会发展进入新常态,经济增长速度有所放缓,东、中、西三大板块的经济格局正发生显著变化。最新 GDP 增速表明:东部地区(含东北地区)经济增长速度明显降低,而中西部地区仍保持较为快速的增长态势,重庆、安徽、江西、湖北等中西部省区经济增速均排在全国前十位,成为我国经济增长的重要支撑,因此对中西部地区的研究具有一定特色和现实意义。由于中西部地域广阔,发展水平千差万别,故本文选取中西部地区两个典型城市群进行研究,即长江中游城市群和成渝城市群。这两大城市群是长江经济带的重要组成部分,长江中游城市群是以武汉城市圈、环长株潭城市群、环鄱阳湖城市群为主体形成的特大型城市群,是继新型城镇化规划出台后

国家批复的第一个跨区域型城市群,土地面积约31.7万 $\text{km}^2$ ,人口约为1.1亿人,GDP为4.5万亿元,城市化水平为53%左右,包括武汉、南昌、长沙等23座城市;成渝城市群是以成都、重庆为中心构成的“双子座”城市群,面积约18万 $\text{km}^2$ ,人口约9000万,GDP为3.7万亿元,城市化水平为55%左右,包括重庆、成都、绵阳等9座城市。

## 1.2 数据来源与处理

本文数据来源于《中国城市统计年鉴》、《中国经济社会发展统计数据库》及各省市的国民经济和社会发展统计公报。鉴于原始数据存在量纲及数量级大小差异、指标间计量单位差异显著,采用极差标准化法进行标准化处理。

正向指标标准化公式:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1)$$

负向指标标准化公式:

$$X'_{ij} = \frac{X_{\max} - X_{ij}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2)$$

式中: $X_{ij}$ 、 $X'_{ij}$ 分别为原始数据、标准化后数据; $X_{\max}$ 、 $X_{\min}$ 分别为相应指标数据的最大值、最小值。

## 1.3 研究方法

1.3.1 评价指标的遴选方法及原则 城市土地集约利用与新型城镇化耦合协调关系异常复杂,两系统及其要素相互作用共同推动城市与区域系统的发展演化。为综合评估两者耦合协调程度,评价指标的选取尤为重要。本文在已有研究成果的基础上,采用频度统计与理论分析相结合的方法进行指标的获取与筛选。首先利用CNKI数据库统计出2004—2013年有关新型城镇化水平测度的3488篇文献和土地集约利用的2626篇文献,遴选出使用频度较高的指标;此外,还要考虑到长江中游和成渝城市群发展实际与区域特色,尽量选取具有代表性、可得性和可操作性的指标。

1.3.2 指标权重确定及评价价值测算 评价指标的赋权方法通常有主观赋权和客观赋权两种。特尔斐法和层次分析法(AHP)是主观赋权比较常见的方法,均方差权值法(MSD)、熵权法(EVM)与全局主成分分析法(GPCA)是客观赋权比较典型的方法。根据已有学者对指标权重设置合理性的研究,主观赋权法中特尔斐法、层次分析法所需人力较多、耗费时间较长且受人为影响很大<sup>[15]</sup>,客观赋权相对于主观赋权更具应用价值。均方差权值法、熵权法与全局主成分分析法是极具代表性的三种客观赋权法<sup>[16-17]</sup>。全局主成分分析法是一种多指标综合评价法,相较于典型主成分分析法能够提取更多的主成分信息且能全面

反映事物的发展进程,评价结果也更具有稳健性和代表性,然而全局主成分分析法后期在进行典型主成分分析时,所选主成分含义的解释均或多或少地带有模糊性,某些情况下对所得结论不易给出合理解释。均方差权值法也是一种多指标综合评价法,其能够弥补全局主成分分析法的局限<sup>[18]</sup>,但应用性没有熵权法广,并不可以用于任何需要确定权重的过程。熵权法可弥补均方差权值法确权过程的不足,可剔除指标体系中对评价结果贡献不大的指标,同时可结合其他确权法共同综合确权。总体来看,以上三种确权方法各有优缺点,将三种方法相结合能起到相互补充的作用,共同提高研究结果的精确性和可信度。

(1) 均方差权值法

$$\sigma(z_j) = \sqrt{\frac{1}{r-1} \sum_{i=1}^r (X'_{ij} - \bar{X}_j)^2} \quad (3)$$

式中: $\sigma(z_j)$ 为指标 $j$ 的标准差; $r$ 为指标 $j$ 中样本个数; $\bar{X}_j$ 为第 $j$ 个指标平均值; $X'_{ij}$ 为指标标准化后数值。

$$W_{ij} = \frac{\sigma(z_j)}{\sum_{i=1}^n \sigma(z_j)} \quad (4)$$

$$F_{ij} = W_j \times X'_{ij} \quad H_i = \sum_{j=1}^n F_{ij}$$

$$H_i' = \sum_{j=1}^n F'_{ij}$$

式中: $W_{ij}$ 为指标权重值; $F_{ij}$ 为样本 $i$ 指标 $j$ 得分; $H_i$ 为土地集约得分值; $H_i'$ 为新型城镇化得分值。

(2) 熵权法

$$Y_{ij} = X_{ij} / \sum_{i=1}^m X_{ij} \quad e_i = -l \sum_{j=1}^m R_{ij} \cdot \ln Y_{ij} \quad l = \frac{1}{\ln m} \quad (5)$$

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

$$Q_i = \omega_i \times X'_{ij} \quad Q_i' = \omega_i' \times X'_{ij} \quad (6)$$

式中: $e_i$ 为指标信息熵; $\omega_i$ 为各指标权重值; $m$ 为城市数; $n$ 为指标数; $Q_i$ 为土地集约利用得分值; $Q_i'$ 为新型城镇化得分值。

(3) 全局主成分分析法

$$B_m = \sum_{i=1}^n (W_j \cdot X'_{ij})$$

$$T_i = \sum_{m=1}^k (M_m - A_m) \quad (7)$$

$$T_i' = \sum_{m=1}^k (N_m - A_m)$$

式中: $B_m$ 为第 $i$ 个城市第 $m$ 个公共因子得分; $T_i$ 为土地集约利用得分值; $T_i'$ 为新型城镇化得分值; $M_m$ 、 $N_m$ 分别为城市土地集约利用水平、新型城镇化水平综合评价指标体系中第 $m$ 个公共因子的方差贡献率。

(4) 土地集约利用与新型城镇化水平综合测度。

根据数据处理结果得出,均方差权值法数据处理结果较好,熵权法和全局主成分分析法次之,三种方法均有一定的可信度,根据各自方法的贡献度构建本文城市土地集约利用水平和新型城镇化水平的综合评价模型,具体如下:

$$S_i = aH_i + bQ_i + cT_i \quad U_i = aH'_i + bQ'_i + cT'_i \quad (8)$$

式中: $S_i$  为土地集约利用综合得分值; $U_i$  为新型城镇化综合得分值; $a+b+c=1$ ,其中  $a=0.5, b=0.3, c=0.2$ 。

### 1.3.3 评价模型的构建

(1) 耦合度模型。耦合度是用来描述两个及以上系统间相互作用而导致彼此影响的现象,决定系统变化的特征与规律。城市土地集约利用与新型城镇化彼此独立但又相互影响,可用耦合度模型来量化长江中游与成渝城市群土地集约利用与新型城镇化间的影响程度。

$$C = (U_i^k \cdot S_i^k) / (\alpha U_i + \beta S_i)^{2k} \quad (9)$$

式中: $C$  为耦合度系数,  $0 \leq C \leq 1$ ,  $C$  值越大表明土地集约利用与新型城镇化间越协调; $\alpha, \beta$  为待定系数且  $\alpha + \beta = 1$ ,  $k$  为调节系数,  $2 \leq k \leq 8$ ;本研究认为土地集约利用与新型城镇化发展同等重要,即待定系数  $\alpha = \beta$ ,并令调节系数  $k = 5$ ,各参数值的确定是根据各评价模型已有的实践经验进行的赋值<sup>[19]</sup>。

(2) 协调发展度模型。由于城市土地集约利用与新型城镇化发展水平各异,有可能存在二者评价得分较低而耦合度较高的情况,为避免这种情况,引入协调发展度模型  $D$ :

$$D = \sqrt{[C \cdot (\alpha U_i + \beta S_i)]} \quad (10)$$

式中: $D$  为协调发展度系数,  $0 \leq D \leq 1$ ,  $D$  值越大,城市土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展水平越高。为有效分析土地集约利用与新型城镇化协调水平,本文基于模糊隶属度建立协调系数划分标准,将其划分为 5 个阶段:  $0 \sim 0.4$  为重度失调,  $0.4 \sim 0.5$  为轻度失调,  $0.5 \sim 0.6$  为低度协调,  $0.6 \sim 0.8$  为中度协调,  $0.8 \sim 1$  为高度协调。

(3) 空间自相关模型。通过 ArcGIS 空间聚类分析模块及 GeoDA 软件,将“城市土地集约利用与新型城镇化耦合协调度”视为系统唯一属性变量,采用全局莫兰 Moran's 指数分析城市土地集约利用与新型城镇化耦合协调发展度的空间聚类特征。值位于  $[-1, 1]$  间,接近 1 表示相似属性集聚,各城市间土地集约利用与新型城镇化水平的耦合协调发展度出现规模效应;反之,接近 -1 表示相异属性集聚,各城市间耦合度发展水平很不均衡;接近 0 则表示无空间聚类效应,属性在空间上随机分布。

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j W_{ij} (x_i - \bar{x}_j)(x_j - \bar{x}_i)}{[\sum_i \sum_j W_{ij} \sum_i (x_i - \bar{x}_j)^2]} \quad (11)$$

式中: $I$  表示全局莫兰指数; $n$  为样本总数; $W_{ij}$  为权重指数; $\bar{x}_j$  为指标  $j$  的平均值。

## 2 结果与分析

### 2.1 评价指标体系的构建及确权结果

针对前文评价指标选取及评价指标体系的构建思路,从土地投入强度、土地经济效益、土地社会效益及土地生态效益选取 4 个一级评价指标和 14 个二级评价指标构建城市土地集约利用水平的评价体系;从人口城镇化、经济城镇化、社会城镇化、生态城镇化及城乡统筹一体化选取 5 个一级评价指标和 14 个二级评价指标构建新型城镇化水平评价体系,进而构建涵盖 9 个一级评价指标和 28 个二级评价指标的城市土地集约利用与新型城镇化评价指标体系,并利用前文所述的评价指标确权思路与方法对各评价指标进行赋权(表 1)。

### 2.2 城市群土地集约利用与新型城镇化耦合协调度分析

根据上述评价指标体系并结合城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展度模型,测算 2004—2013 年长江中游和成渝城市群 32 个地级以上城市(含地级市)土地集约利用与新型城镇化协调发展度数值及动态变化,以探寻城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展演变的时空特征与规律(表 2)。

2.2.1 城市群协调发展度的时间变化特征 2004 年,武汉协调发展度达到 0.516,居于中西部城市群首位,处于低度协调阶段,其他城市多集中在(0.4, 0.5)区间,处于轻度失调阶段,长江中游的株洲、湘潭、常德、益阳、娄底、九江,成渝城市群的内江集中在(0.3, 0.4)区间,处于重度失调阶段。2004 年协调发展度的总体特征呈现出“一枝独秀”与“满面疮痍”相结合的空间特征。仅武汉一城处于协调发展阶段,其他城市无一例外均处于失调阶段。随着城镇化进程的加快,至 2006 年,除武汉外,重庆、成都、荆门、襄樊、长沙 5 市协调发展度达到 0.5 以上,越过了协调阶段的最低门槛,其他城市也出现了不同程度的提升,但仍处于失调阶段,协调度低于 0.4 的重度失调城市已经消失。2008 年武汉、成都、常德 3 城市协调度突破 0.6,进入中度协调期,仅泸州、德阳、内江、娄底仍处于轻度失调期,其他 25 座城市都已进入协调期。2010 年是协调度时间演变的一个拐点,因为研究区所有城市都已经进入协调发展阶段,其中有 19 个城市进入中度协调期。2012 年几乎所有城市进入了中度协调期,部分城市向高度协调阶段迈进。至 2013 年,成都、长沙、武汉、南昌、重庆、岳阳、宜宾 7 城市突破了高度协调的最低下限,进入了高度协调

期,成都超越武汉,成为新时期的领跑者,72%的城市进入到中度协调的高水平阶段,仅有 2 座城市处于中度协调的低水平阶段,2013 年中西部城市群各城市协调发展度呈现出“百花齐放”的空间格局。

2004—2013 年,中西部城市群经历了失调期—低度协调期—中度协调期—高度协调期螺旋上升的发展历程,是城市土地集约利用与城镇化协调发展不断优化

表 1 城市土地集约利用与新型城镇化评价指标体系

目标层	指标层	次级指标层	要素层	MSD 权重	EVM 权重	GPCA 权重
城市土地 集约利用 与新型城 镇化评价 指标体系	土地投入强度		地均财政支出(万元/km <sup>2</sup> )	0.0050	0.0062	0.0033
			地均房地产开发投资额(万元/km <sup>2</sup> )	0.0228	0.0103	0.0700
			地均社会消费品零售总额(万元/km <sup>2</sup> )	0.0285	0.0083	0.1365
	土地经济效益		地均 GDP(万元/km <sup>2</sup> )	0.0212	0.0073	0.0007
			地均财政收入(万元/km <sup>2</sup> )	0.0219	0.0098	0.1882
			地均二三产业增加值(万元/km <sup>2</sup> )	0.0197	0.0073	0.0031
	土地集约利用	土地社会效益	地均货物总量(t/km <sup>2</sup> )	0.0149	0.0145	0.0285
			地均客运量(万人次/km <sup>2</sup> )	0.0109	0.0130	0.1337
			地均邮电业务总量(万元/km <sup>2</sup> )	0.0056	0.0048	0.0005
			地均二氧化硫排放达标率(%)	0.0034	0.0161	0.0115
			地均工业废水排放达标率(%)	0.0186	0.0145	0.0244
			地均固体颗粒物排放达标率(%)	0.0157	0.0269	0.0039
	土地生态效益		地均三废利用产品产值(万元/km <sup>2</sup> )	0.0089	0.0217	0.0022
			建成区绿化覆盖率(%)	0.0397	0.0008	0.0135
			城市人口自然增长率(%)	0.0044	0.0070	0.0058
人口城镇化		城市人口密度(人/km <sup>2</sup> )	0.0151	0.0117	0.0133	
		城市二三产业从业人员比重(%)	0.0848	0.0016	0.0092	
		人均 GDP(元/人)	0.0204	0.0071	0.0175	
经济城镇化		城市固定资产投资总额(万元)	0.0106	0.0127	0.0017	
		城市居民人均可支配收入(元)	0.0039	0.0010	0.0299	
		每万人拥有车辆(辆)	0.0028	0.0048	0.0071	
新型城镇化发展	社会城镇化	城市用水普及率(%)	0.0649	0.0002	0.0015	
		固定电话用户(万户)	0.0045	0.0097	0.0088	
		国际互联网用户(户)	0.0069	0.0101	0.0411	
生态城镇化		人均绿地面积(m <sup>2</sup> /人)	0.0255	0.0028	0.0072	
		城市环境设施投资额(万元)	0.0022	0.0092	0.0055	
		城市生活垃圾无害化处理率(%)	0.0714	0.0035	0.0138	
城乡统筹一体化		城乡居民最低生活保障人数之比(%)	0.0047	0.0098	0.0009	

中西部单体城市协调发展度的变化必然带来各自城市群协调发展水平的差异,由于两大城市群所辖城市数量相差较大,故采用各城市协调发展度的平均值来表征各自城市群协调发展水平。2004—2010 年,长江中游城市群协调发展水平总体上略高于成渝城市群,至 2012 年,成渝达到了 0.681,首次超越长江中游,到 2013 年又趋于弱化,略低于长江中游,但与长江中游城市群整体水平相当,均处于中度协调发展阶段。

2.2.2 城市群协调发展度的空间变化特征 基于表 2 数据,利用 ArcGIS 反距离权重插值法,选取 2004 年、2013 年两个时间节点,生成城市群各城市协调发展水平的空间分布图(图 1,2),进一步分析城市群协调发展水平的空间分布规律。

研究表明:2004 年,长江中游城市群协调发展度

高值区主要集中在城市群北部、东部次之、西南部最低。协调发展度高值区主要集中在武黄鄂,荆门和长沙周边,娄底、益阳、株洲等城市周边为低值区;至 2013 年,协调发展度高值区主要集中在长株潭城市群、南昌、武汉、岳阳周边,低值区则主要集中在黄石、襄樊、宜昌周边。协调发展水平均呈现由核心城市武汉、南昌、长沙向周围减弱趋势,武汉城市圈协调发展水平呈现出由“中部向边缘”大幅度降低的“断崖”式空间格局。环鄱阳湖经济圈协调发展水平呈现出两级差异较大,中部较为均衡的空间特征。长株潭城市群整体协调发展水平较高,呈现出“品”字型的空间格局。总体上,随着时间推移,城市群协调发展度高值区面积明显增加,低值区面积持续减少,协调发展水平空间分布由显著的空间差异走向空间均衡(图1)。

表2 城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展度

城市群	城市	2004年	2006年	2008年	2010年	2012年	2013年
长江中游城市群	武汉	0.516	0.560	0.630	0.654	0.755	0.803
	黄石	0.455	0.490	0.505	0.571	0.627	0.686
	宜昌	0.439	0.458	0.536	0.561	0.626	0.733
	襄樊	0.449	0.525	0.583	0.614	0.605	0.726
	鄂州	0.476	0.491	0.554	0.673	0.686	0.747
	荆门	0.488	0.542	0.555	0.606	0.691	0.765
	孝感	0.447	0.486	0.517	0.594	0.661	0.781
	咸宁	0.439	0.455	0.509	0.542	0.645	0.755
	长沙	0.472	0.522	0.573	0.632	0.735	0.819
	株洲	0.338	0.481	0.554	0.634	0.688	0.796
	湘潭	0.349	0.460	0.554	0.639	0.741	0.794
	衡阳	0.427	0.446	0.545	0.608	0.588	0.741
	岳阳	0.419	0.458	0.502	0.580	0.653	0.806
	常德	0.367	0.454	0.630	0.622	0.692	0.784
	益阳	0.324	0.455	0.553	0.648	0.616	0.742
	娄底	0.306	0.412	0.492	0.571	0.625	0.785
	南昌	0.428	0.454	0.517	0.587	0.643	0.804
	景德镇	0.448	0.462	0.527	0.632	0.687	0.774
	萍乡	0.450	0.471	0.526	0.644	0.677	0.758
	九江	0.391	0.437	0.548	0.625	0.669	0.759
鹰潭	0.408	0.486	0.501	0.584	0.648	0.758	
宜春	0.451	0.495	0.541	0.573	0.645	0.771	
上饶	0.401	0.486	0.551	0.595	0.648	0.754	
平均值		0.421	0.478	0.544	0.608	0.633	0.767
成渝城市群	成都	0.449	0.544	0.629	0.653	0.799	0.835
	自贡	0.431	0.461	0.577	0.617	0.706	0.766
	泸州	0.428	0.464	0.432	0.529	0.616	0.739
	德阳	0.408	0.447	0.472	0.536	0.624	0.647
	绵阳	0.433	0.448	0.553	0.604	0.629	0.744
	内江	0.309	0.434	0.482	0.504	0.643	0.742
	乐山	0.430	0.471	0.537	0.628	0.643	0.745
	宜宾	0.417	0.447	0.519	0.636	0.724	0.804
	重庆	0.428	0.558	0.541	0.661	0.741	0.802
	平均值		0.415	0.475	0.527	0.596	0.681

2004年,成渝城市群协调发展水平呈现出“中间低四周高”的空间格局,在内江出现了明显的低值区,环绕周边的城市相对较高,差距不大。2013年,协调发展度出现了明显的变化,低值区向北部移动,德阳周边成为新的低值区,成都、宜宾、重庆协调发展度明显提升,成为新的高值区,空间格局呈现出“北低南高”的特征。总体来看,协调发展度高值区面积逐步扩大,协调发展度出现不同程度的提升,内江、成都、宜宾、重庆提升幅度较大,德阳、泸州提升幅度小;重庆、成都、宜宾率先进入高度协调阶段(图2)。

2.2.3 城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展度空间自相关分析 为进一步深入分析两大城市群城市土地集约利用与新型城镇化协调发展水平的空间相关性及其演变规律,基于表2数据利用ArcGIS及GeoDA软件对两个城市群2004—2013年协调发展水平进行全局空间自相关分析,计算2004—2013年Global Moran's I值(通过 $p=0.01$ 检验),得到2004—2013年6个时间断面Global Moran's I值均为负值。选取2004年与2013年两期协调发展度的Moran散点图深入分析两个城市群协调发展度空间相关性的动态变化(图3与图4)。长江中游城市群Global Moran's I值从2004年的-0.034下降到2013年的-0.054,其整体协调发展度空间相关性降低,由随机分布向弱相异属性集聚转化,而同期成渝城市群Global Moran's I值由-0.109上升到-0.061,协调发展度空间相关性虽略低于长江中游城市群,但空间相关性强化趋势明显,由相异属性集聚向随机分布状态转化,未来逐步优化为相似属性集聚状态。

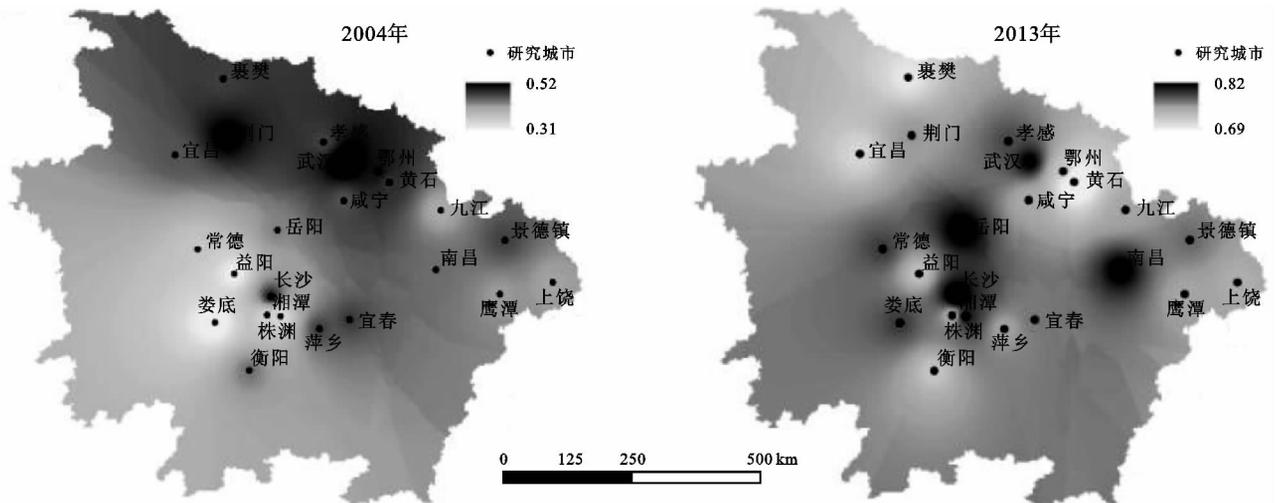


图1 2004年、2013年长江中游城市群各城市协调发展水平空间差异

长江中游城市群2004年分布在二、四象限的城市比重为78.3%,表现为空间负相关,协调发展水平呈现显著差异;分布在一、三象限的城市比重为

21.7%,表现为空间正相关,协调发展水平相近的城市在空间上呈集聚分布态势,土地集约利用水平高的地区,新型城镇化水平也较高,反之亦然。2013年

分布在一、三象限的城市比重降低到 13%，长江中游城市群各城市协调发展度的空间负相关远多于空间正相关，整体发展趋势不理想，而成渝城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展水平在 2004 年虽不乐观，但整体发展趋于优化，分布在一、三象限的城市比重由 2004 年的 11.1% 增加到 2013 年的 33.3%，协调发展水平相近的城市越来越集聚，城市

协调发展度的空间正相关趋势加强。总体来看，长江中游城市群空间自相关强度略高于成渝城市群，但空间自相关强度逐步弱化，而成渝城市群逐步优化；成渝城市群各城市协调发展度的空间正相关比重高于长江中游城市群，且协调发展水平相近的城市集聚区空间分布较长江中游城市群更具规模性，空间演变趋势较好。

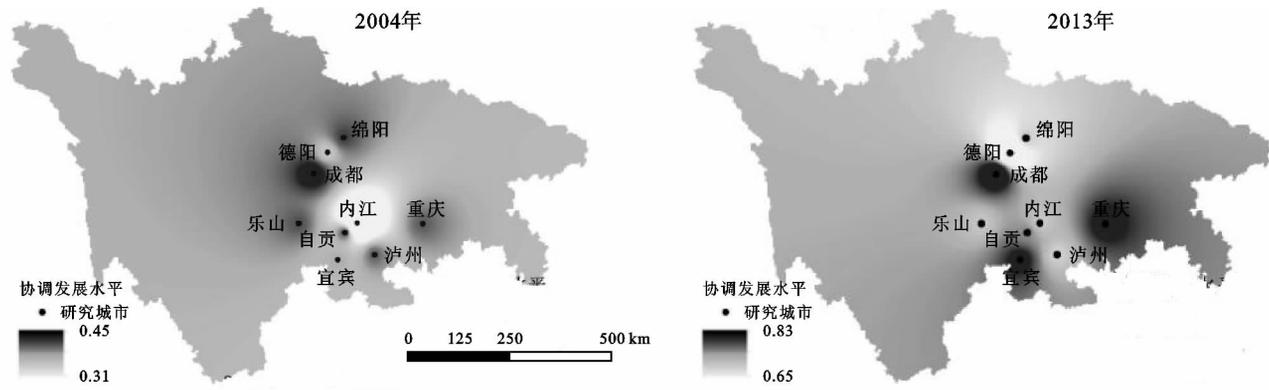


图 2 2004 年、2013 年成渝城市群各城市协调发展水平空间差异

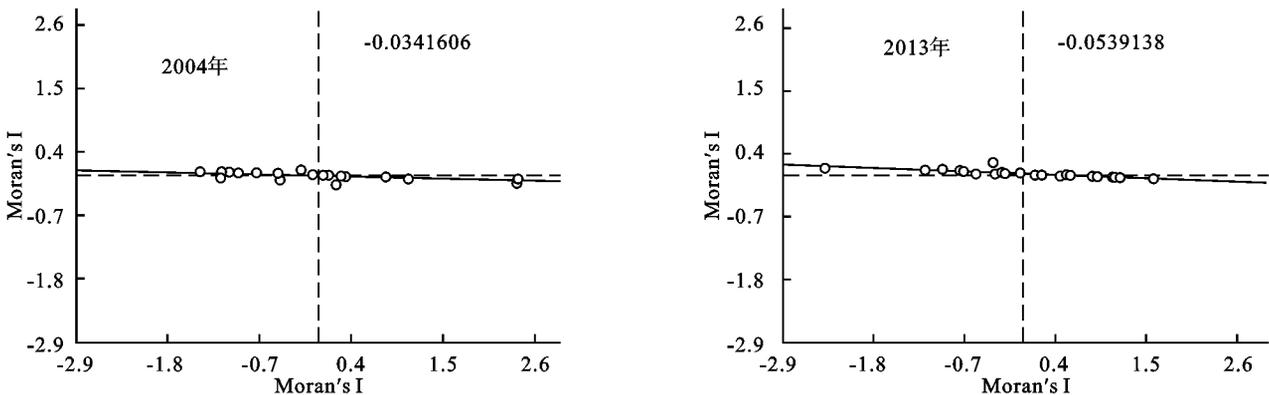


图 3 2004 年、2013 年长江中游城市群协调发展度的 Moran 散点图

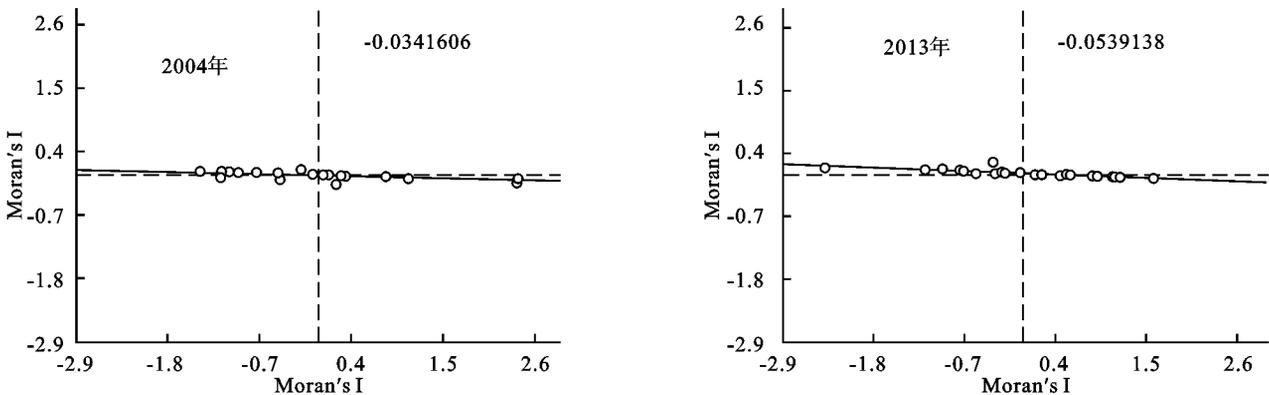


图 4 2004 年、2013 年成渝城市群协调发展度的 Moran 散点图

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

(1) 长江中游与成渝城市群土地集约利用与新型城镇化协调发展水平相近，均在 0.75 以上，处于中度协调期，成都、重庆、长沙、武汉、南昌等城市为协调

度高值区，德阳、黄石为协调度低值区，其他城市的协调发展水平居中。

(2) 长江中游和成渝协调发展度平均值及变化趋势具有相似性，协调发展水平总体呈螺旋式持续上升态势。随着时间推移，两大城市群协调发展度高值区面积明显增加，低值区面积持续减少，协调发展水

平空间分布特征呈现出由空间差异向空间均衡演变。

(3) 长江中游城市群协调发展度空间相关性降低,协调发展水平空间分布的集聚性减弱,由随机分布向弱相异属性集聚转化。成渝城市群协调发展度空间相关性稍低,但强化趋势明显,协调发展水平由相异属性集聚向随机分布状态转化,未来逐步优化为相似属性集聚状态;长江中游城市群空间自相关强度略高于成渝城市群,但呈逐步弱化趋势,而成渝城市群逐步优化;成渝城市群内城市协调发展度的空间正相关比重高于长江中游城市群,协调发展水平相近的城市集聚区空间分布比长江中游更具规模性,空间演变趋势较好。

### 3.2 讨论

(1) 本文对两个城市群协调发展度的时空特征进行了横向对比,揭示了两大城市群土地集约利用与新型城镇化耦合协调的时空差异,发现远离长三角的成渝城市群更具发展优势,而长江中游尽管毗邻经济发达的长三角,但由于长三角地区经济发展速度明显回落,经济发展处于转型调整期,对周边地区的带动作用有限。

(2) 长江中游城市群一体化程度不高,仍比较分散,规模庞大的城市群其土地集约利用与城镇化协调发展水平并不具有明显的优势,相比对于西部中等规模的成渝城市群则表现出良好的发展潜力。

(3) 从城市群内部各个城市来看,核心城市的城市化水平与土地集约利用程度关系密切,城市化水平越高其土地集约利用程度也越高,而多数中小城市并未呈现相似的规律,表现出城市化水平与土地集约利用程度不相匹配,处于中低水平的协调发展阶段。要改善这一局面,需积极提高中小城市土地容积率、土地利用率和产出率,促进中小城市土地利用合理布局和结构优化,避免城市土地盲目扩张,追求粗放低质的城市化进程,要遵循“小即是美”的发展理念,稳步提升城市化发展水平和质量,实现城市土地集约利用与新型城镇化在更高水平上的有序、健康、协调发展。

#### 参考文献:

- [1] 孙平军,吕飞,修春亮,等. 新型城镇化下中国城市土地节约集约利用的基本认知与评价[J]. 经济地理, 2015, 35(8):178-183.
- [2] 李平光,李松,郭路明,等. 新疆地区城市土地集约利用与城市化耦合协调性分析[J]. 浙江农业学报, 2014, 26(6):1688-1695.
- [3] 张超,李丁,魏秀梅,等. 西北河谷型城市新型城镇化与

土地利用效益耦合协调发展研究:以兰州市为例[J]. 兰州大学学报:自然科学版, 2015, 51(2):173-179.

- [4] 彭冲,陈乐一,韩峰. 新型城镇化与土地集约利用的时空演变及关系[J]. 地理研究, 2014, 33(11):2005-2020.
- [5] Christoph K, Claudia B, Ulrich C. Effects of urban land use on surface temperature in Berlin; Case study, *Journal of Urban Planning & Development*, 2007, 133(2):128-137.
- [6] Susannah G E, Handley J F, Ennos A R, et al. Characterizing the urban environment of UK cities and towns: A template for landscape and urban planning[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2008, 87(3):210-222.
- [7] 曹飞. 中国新型城镇化质量与城镇土地集约测度及其协调分析[J]. 水土保持研究, 2015, 22(6):349-353.
- [8] 张乐勤,陈素平,陈保平,等. 城镇化与土地集约利用耦合协调度测度:以安徽省为例[J]. 城市问题, 2014(2):75-82.
- [9] 刘浩,张毅,郑文升. 城市土地集约利用与区域城市化的时空耦合协调发展评价:以环渤海地区城市为例[J]. 地理研究, 2011, 30(10):1805-1817.
- [10] 刘学,孙泰森. 山西省城市土地集约利用与城市化的耦合协调关系研究[J]. 水土保持研究, 2015, 22(2):299-304.
- [11] 张惠. 我国城镇化与城市土地集约利用耦合发展探析[J]. 华南师范大学学报, 2015, 47(3):127-133.
- [12] Macedo J. Urban land policy and new land tenure paradigms: Legitimacy vs. legality in Brazilian cities[J]. *Land Use Policy*, 2008, 25(2):259-270.
- [13] 周青,黄贤金,濮励杰,等. 快速城镇化农村区域土地利用变化及驱动机制研究:以江苏省原锡山市为例[J]. 资源科学, 2004, 26(1):22-30.
- [14] 刘萌,冯长春,曹广忠. 中国城市土地投入产出效率与城镇化水平的耦合关系:对 286 个地级及以上城市行政单元的分析[J]. 中国土地科学, 2014, 28(5):50-57.
- [15] 丁志伟,张改素,王发曾,等. 中国工业化、城镇化、农业现代化、信息化、绿色化“五化”协调定量评价的进展与反思[J]. 地理科学进展, 2016, 35(1):4-13.
- [16] 丁志伟,张改素,王发曾. 中原地区多尺度城乡收入的时空分异[J]. 地理研究, 2015, 34(1):131-148.
- [17] 范辉,刘卫东,吴泽斌,等. 浙江省人口城市化与土地城市化的耦合协调关系评价[J]. 经济地理, 2014, 34(12):21-28.
- [18] 王聪,朱喜钢,王富喜. 基于均方差权值法的山东省县域城镇化水平评价[J]. 山东师范大学学报:自然科学版, 2009, 24(4):78-83.
- [19] 席娟,张毅,杨小强. 陕西省城市土地利用效益与城市化耦合协调发展研究[J]. 华中师范大学学报:自然科学版, 2013, 47(1):117-123.