

河南省城市土地集约利用水平的时空演变

范辉¹, 周晋²

(1. 信阳师范学院 城市与环境科学学院, 河南 信阳, 464000; 2. 信阳师范学院 科研处, 河南 信阳, 464000)

摘要:该文采用模糊物元模型, 探索了河南省城市土地集约利用水平的时空演变格局和规律。研究结果表明: 河南省城市土地集约利用水平是逐渐提高的, 但各城市提高的速度不尽相同; 各研究年份全省各城市之间的集约利用水平的变化程度和分布状态均是不相同的; 各研究年份城市土地集约利用水平的空间分布特征比较明显。河南省城市土地集约利用水平呈逐渐提高的态势, 但不同年份在空间上的布局是不相同的。

关键词:土地评价; 城市土地; 集约利用; 河南省

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2010)04-0198-04

Spatio-temporal Analysis of Urban Land Intensive Utilization Degree in He'nan Province

FAN Hui¹, ZHOU Jin²

(1. College of Urban and Environmental Science, Xinyang Normal University, Xinyang, Henan 464000, China;

2. Scientific Research Department Xinyang Normal University, Xinyang, Henan 464000, China)

Abstract: The purpose of the paper is to analyze the spatio-temporal evolution patterns and rules of urban land intensive utilization degree in He'nan province. Methods of fuzzy matter-element model and K average value cluster analysis were employed. The results showed that the overall level of urban land intensive utilization degree had risen from 1991 to 2006 in He'nan province. But the disparity of intensive utilization levels of arable land in each city had increased gradually. There were different change degree and distribution of urban land intensive utilization each research year in the province. Spatial distribution characteristics of urban land intensive utilization were quite obvious. It is concluded that there was the rising trend of urban land intensive utilization degree over time in He'nan province. But distributions of urban land intensive utilization were not the same in different years.

Key words: land evaluation; urban land; intensive utilization; He'nan province

我国已经进入了城市化和工业化的快速发展阶段, 城市土地供需矛盾十分突出。而人多地少、耕地后备资源不足的国情, 决定了集约利用土地是 21 世纪中国城市土地利用的重要方向^[1]。学术界对城市土地集约利用进行了深入的探索, 主要内容包括城市土地集约利用的内涵^[2]、集约利用水平评价、潜力评价和发展趋势^[3-4]等。在集约利用水平评价方面, 很多学者通常是采用对某一区域同一时刻的城市土地集约利用水平进行研究, 如研究的范围是省域^[5-7]、市域^[8-9]、县域^[10]或者范围更大的长江流域^[11]等。随着经济社会的发展, 城市土地的集约利用水平不论是在时间上还是空间上都是不断变化的。同一区域不同时期城市土地集约利用水平在时间和空间上的演变, 对

于探索城市土地集约利用水平的演化格局、影响因素、提高集约利用水平的措施和发展趋势等具有重要的意义。然而, 学术界缺乏这方面的研究。河南省是我国重要的粮食主产区之一, 且近年来经济社会发展迅速, 如何既保障国家对河南省的功能定位又能满足本省经济社会发展对土地的需求, 是一个迫切需要解决的课题。本文以河南省所辖的 17 个地级市为研究对象, 探索这些城市在 1991 年、1996 年、2001 年和 2006 年 4 个年份城市土地集约利用水平的时空演变格局。

1 数据资料与研究方法

1.1 数据资料

城市土地集约利用水平的影响因素很多, 本文从

土地投入水平、土地产出水平、土地利用程度和土地生态环境质量等 4 个方面,构建评价指标体系。由于研究期限为 1991—2006 年,时间跨度较大,部分统计指标或统计口径发生了变化,为了保障不同年份评价指标体系的一致性,在选取指标时进行了取舍。此外,为

了满足不同区域和不同年份间评价指标的可比性,本文采用了单位强度指标和相对指标。在综合以上各种因素的基础上,并参考相关研究成果^[8,11-12],本文分别从 1992 年、1997 年、2002 年和 2007 年《中国城市统计年鉴》上提取相关数据,经处理选取了 13 个评价指标。

表 1 城市土地集约利用水平评价指标体系

目标层	准则层	评价因子	评价指标	指标属性
城市土地 集约 利用水平	土地投入水平	$x_1/(\text{万元} \cdot \text{km}^{-2})$	地均固定资产投资量	V
		$x_2(\text{m}^2/\text{人})$	人均道路面积	V
	土地产出水平	$x_3/(\text{万元} \cdot \text{km}^{-2})$	地均 GDP	V
		$x_4/(\text{万元} \cdot \text{km}^{-2})$	地均工业总产值	V
		$x_5/(\text{万元} \cdot \text{km}^{-2})$	地均社会消费品零售额	V
		$x_6/(\text{万元} \cdot \text{km}^{-2})$	地均地方财政收入	V
		$x_7/(\text{人} \cdot \text{km}^{-2})$	人口密度	V
	土地利用程度	$x_8(\text{m}^2/\text{人})$	人均建设用地面积	Λ
		x_9	城市用地与人口增长弹性系数	Λ
		x_{10}	建设用地与 GDP 弹性系数	Λ
		x_{11}	建设用地与工业总产值弹性系数	Λ
	土地生态环境质量	$x_{12}(\text{m}^2/\text{人})$	人均绿地面积	V
		$x_{13}/\%$	绿化覆盖率	V

注:指标性质“V”表示该项指标越大越好,“Λ”表示该项指标越小越好。

1.2 研究方法

采用基于欧氏贴近度的模糊物元模型^[13]处理了 1991 年、1996 年、2001 年和 2006 年 4 个年份的上述 13 项指标,并计算出各年份各地区的欧氏贴近度。然后,在 SPSS 13.0 的帮助下,采用 K 均值聚类分析方法,将 4 个年份总计 68 个单位的地级市城市土地集约利用水平的欧氏贴近度进行了 4 个等级的划分,即将城市土地集约利用水平划分粗放利用、适度利用、集约利用和高集约利用 4 个级别。此外,采用数理统计分析中的一些指标对 4 个年份各地级市的欧氏贴近度进行了统计学意义上的分析。

2 结果分析

2.1 集约利用水平等级分析

1991 年各城市土地集约利用水平的欧氏贴近度的平均值为 0.234 76。根据 K 均值聚类分析的结果,在该年份有 10 个城市的集约利用水平处于粗放利用状态,占全省城市总数的 58.8%;有 7 个城市处于适度利用状态,占全省城市总数的 41.2%。因此,从总体上看,该年份全省的城市土地集约利用水平处于较低的状态。

1996 年全省各城市土地集约利用水平的欧氏贴近度的平均值为 0.247 26。根据聚类分析的结果,有 11 个城市的集约利用水平处于粗放利用状态,占地区总数的 64.7%;有 4 个城市处于适度利用状态,占全省城市总数的 23.5%;仅有两个城市处于集约利用水

平,其比例为 11.8%。因此,与 1991 年相比,该年份全省城市土地集约利用水平没有明显的提高,仍处于较低水平状态。

2001 年全省各城市土地集约利用水平的欧氏贴近度的平均值为 0.296 55。从聚类分析的结果上看,大部分城市处于适度利用状态,占全省城市总数的 58.8%;处于粗放利用状态的城市数量与 1996 年相比有大幅度的减少,仅有 4 个。而处于集约利用水平的城市比 1996 年增加了 1 个。总体来看,该年份与 1996 年相比有一定的提高,大部分城市处于适度利用状态。

与 2001 年相比,2006 年全省城市土地集约利用水平的欧氏贴近度的平均值有了较大的提高,达到了 0.437 50。大部分城市处于集约利用状态,数量为 11 个,占全省城市总数的 64.7%;高集约利用水平的城市有 2 个,占全省城市总数的比例为 11.8%;其他 4 个城市的集约利用水平为适度利用,其比例为 23.5%;该年份没有处于粗放利用状态的城市。因此,该年份全省城市土地集约利用整体较高,以集约利用水平为主。

总体上看,1991 年和 1996 年全省城市土地集约利用水平处于粗放利用状态,而 2001 年处于适度利用状态,2006 年处于集约利用状态。在 4 个研究年份,处于粗放利用水平的城市数量呈现明显的减少态势,而处于集约利用水平的城市数量则明显增加。

表 2 河南省城市土地集约利用水平的规模与比例

年份	粗放利用		适度利用		集约利用		高集约利用		合计	
	个数	比例	个数	比例	个数	比例	个数	比例	个数	比例
1991	10	58.8	7	41.2	0	0	0	0	17	100
1996	11	64.7	4	23.5	2	11.8	0	0	17	100
2001	4	23.5	10	58.8	3	17.6	0	0	17	100
2006	0	0	4	23.5	11	64.7	2	11.8	17	100

2.2 集约利用水平空间特征

从空间布局上看,1991 年城市土地集约利用水平等级分布的地域特征不明显,豫南、豫西、豫东和豫北均有处于粗放利用状态和适度利用状态的城市。从总体上看,处于适度利用水平的城市多集中在豫北

和豫东地区,而其他地区相对较少。从评价指标上看,处于适度利用水平的 7 个城市,地均固定资产投资量、地均 GDP、地均地方财政收入等指标相对于其他城市较高,这说明土地产出水平是在 1991 年的城市土地集约利用水平评价中起了重要的作用。

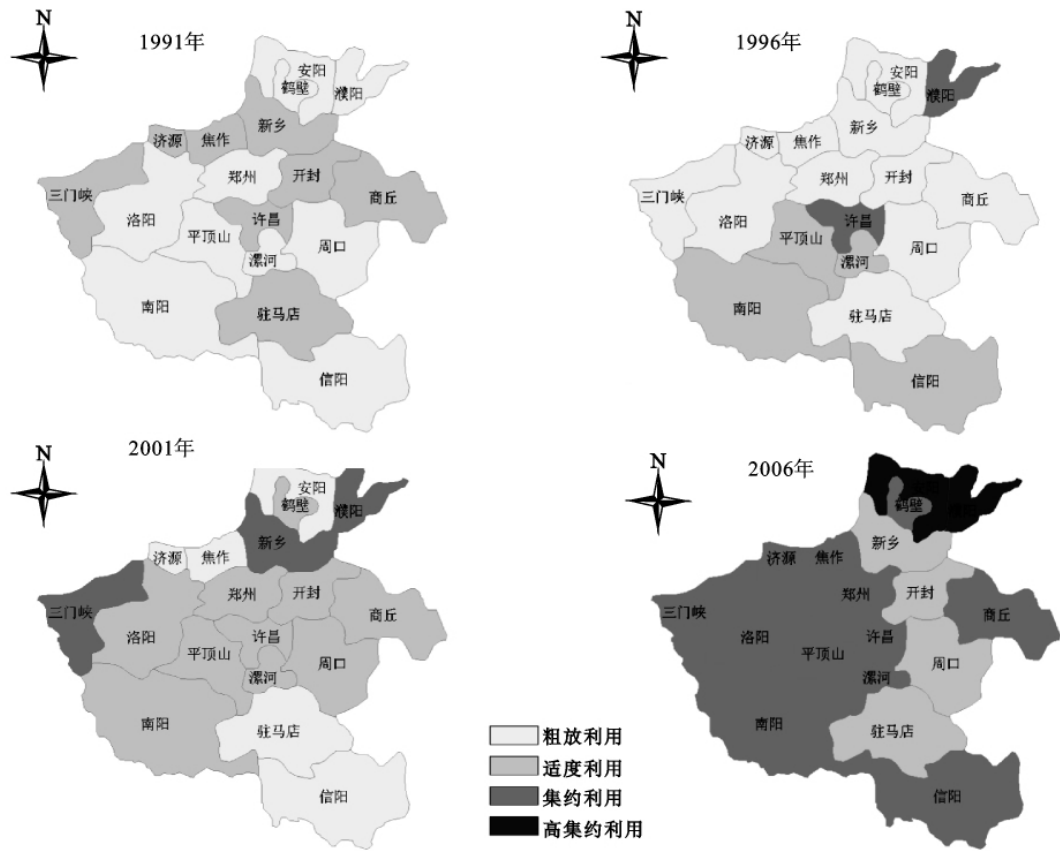


图 1 河南省城市土地集约利用水平的空间格局

1996 年城市土地集约利用水平等级的区域分布相对比较明显。豫北、豫东和豫西的大部分城市处于粗放利用状态,处于适度利用水平的城市主要集中在豫南和豫西的部分城市。从全省范围看,西南部城市土地集约利用水平较高,其他地区则相对较低。处于集约利用水平的 2 个城市是濮阳和许昌,主要原因在于这 2 个地区的地均固定资产投资量和地均 GDP 非常高。

2001 年城市土地集约利用水平等级分布的地域特征也比较明显。处于粗放利用状态的城市分布在豫南和豫北的部分城市,其他城市则处于适度利用水平或集约利用水平。呈现的特征是全省的南部和北

部集约利用水平较低,而中、东、西部集约利用水平较高。从统计指标上看,处于粗放利用水平的 4 个城市,即驻马店、信阳、安阳和焦作,它们的地均 GDP、地均工业总产值、地均地方财政收入等指标相对较低,这说明以上 4 个地区的土地产出水平不足导致了城市土地的粗放利用。

2006 年全省只有豫北的 2 个城市(濮阳、安阳)处于高集约利用水平,其他地区的城市土地利用处于集约利用水平或适度利用水平。其中,豫西地区的所有城市均处于集约利用水平,豫南和豫东处于 2 种等级并存的状态,豫北则是 3 种等级水平并存。

总体来看,在各个研究年份城市土地集约利用水平空间分布的地域特征,除 1991 年不明显外,其他 3 个研究年份均比较明显。而同一区域在不同研究年份的相对集约利用水平则是变化的,即没有出现某些区域在不同年份其集约利用水平均相对较高态势。

2.3 集约利用水平等级差异变动

从图 2 可以看出,各年份各城市土地集约利用水平的欧氏贴近度整体呈上升的态势,但是也出现了后一研究年份欧氏贴近度低于前一研究年份的现象。造成这种现象的主要原因是个别评价指标出现了下降的态势,导致该年份的欧氏贴近度降低了。从表 3

可以看出,4 个研究年份全省各城市土地集约利用水平欧氏贴近度的平均值出现了上升的态势,这说明随着社会经济的发展河南省城市土地集约利用水平在稳步提高。从极差和方差上分析,在研究期间两者均出现了“扩大—缩小—扩大”的变化态势,说明同一研究年份不同城市集约利用水平之间的变化和最大差距变化是不稳定的。从标准偏度系数看,1991 年和 2001 年各城市土地集约利用水平的欧氏贴近度的均值在峰值的右侧,其他 2 个年份在峰值的左侧。根据标准峰度系数,只有 2006 年欧氏贴近度的集中程度呈正态分布,其他研究年份均不是正态分布。

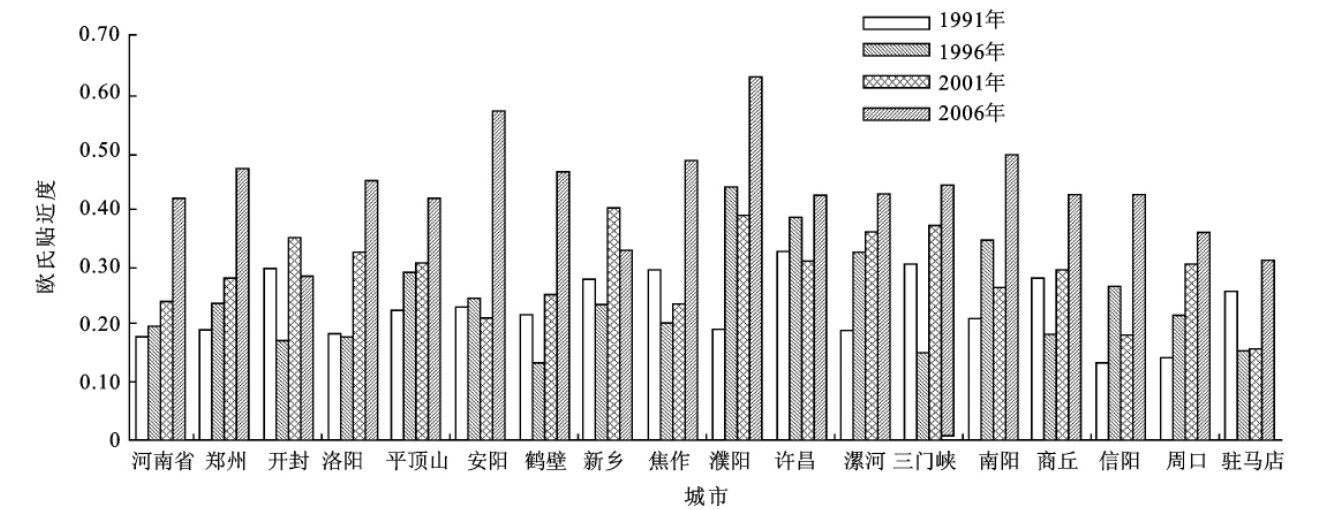


图 2 河南省城市土地集约利用水平的欧氏贴近度

表 3 河南省城市土地集约利用水平的欧氏贴近度统计指标

年份	平均值	极差	方差	变异系数	标准偏度系数	标准峰度系数
1991	0.23476	0.19122	0.00309	0.23679	0.08541	-0.90673
1996	0.24726	0.30430	0.00730	0.34555	-1.24796	-0.3420
2001	0.29655	0.24747	0.00476	0.23265	0.5077	-0.6129
2006	0.43750	0.34813	0.00710	0.19260	-0.54711	0.1704

在研究期间,城市土地集约利用水平提高较快的城市有濮阳、安阳、信阳、郑州和漯河等;而开封、新乡、许昌、驻马店等城市提高的速度则相对较慢。

3 结论与讨论

采用基于欧氏贴近度的物元模型和 K 均值聚类分析等方法,对河南省所辖 17 个地级市在 1991 年、1996 年、2001 年和 2006 年的城市土地集约利用水平进行了定量研究,得出如下结论:

(1)在研究期间,全省城市土地集约利用水平是逐渐提高的,但提高的速度不尽相同。濮阳、安阳、信阳、郑州和漯河等城市提高的速度较快,而开封、新乡、许昌、驻马店等城市提高的速度则相对较慢。

(2)在城市土地集约利用水平的等级划分上,全省呈现出逐步提高的趋势。从整体上看,1991 年和

1996 年全省大部分城市处于粗放利用状态,2001 年整体处于适度利用状态,而 2006 年则整体处于集约利用状态。在 4 个研究年份,处于粗放利用水平的城市数量逐渐降低,而处于集约利用水平的城市数量则逐渐增加。

(3)在 4 个研究年份,从城市土地集约利用水平欧氏贴近度的相关统计指标可以看出,各年份不同城市之间的集约利用水平的变化程度和分布状态均是不一致的。同一年份不同城市之间的集约利用水平的极差和相对变化程度,均呈现出“扩大—缩小—扩大”的变化态势。1991 年和 2001 年各城市土地集约利用水平的均值在峰值的右侧,其他 2 个年份在峰值的左侧。只有 2006 年各城市土地集约利用水平的分布呈正态分布,其他 3 个年份均不是正态分布。

表 3 1997—2008 年长株潭城市群城市土地集约利用系统协调度和 Moran's *I* 估计值

年份	复合系统 调度	Moran's <i>I</i> 值	年份	复合系统 调度	Moran's <i>I</i> 值
1997	—	0.1195	2003	—3.01	0.0986
1998	0.84	0.1283	2004	3.54	0.1584
1999	1.87	0.0978	2005	4.52	0.1875
2000	1.02	0.1127	2006	6.47	0.1902
2001	0.54	0.1248	2007	5.62	0.2012
2002	—2.65	0.0387	2008	5.59	0.2157

3 结 论

(1)根据近 10 a 长株潭城市群城市土地集约利用程度发展趋势来看,对长株潭城市群城市土地集约利用程度影响较大的主要为土地利用结构集约和土地利用强度集约两个子系统。

(2)长株潭城市群城市土地利用各子系统协调性较好,2002 年、2003 年协调度出现负值,系统有无序化发展的征兆;1997—2008 年 Moran's *I* 值表明长株潭城市群城市土地利用集约度具有较明显的空间聚集特征,其中 2008 年 Moran's *I* 值最高,空间集聚特征最明显,而 2002 年 Moran's *I* 值最低。

(3)运用协调度模型进行土地集约利用评价时可

以对历年来的集约利用水平以及各子系统的状况进行纵向对比分析,较好的掌握集约变化的趋势和主要的限制性因素,为政府和决策部门制定科学、合理的政策和方针提供依据;但指标变量的选择和评价指标的确定比较重要,而这都受主观影响较大,今后应加强这方面的研究。

参考文献:

[1] Taleai M, Sharifi A, Sliuzas R, et al. Evaluating the compatibility of multi-functional and intensive urban land uses[J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2007, 9(4): 375-391.

[2] 郑新奇. 城市土地优化配置与集约利用评价: 理论、方法、技术、实证[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

[3] 聂艳, 于婧, 胡静, 等. 基于系统协调度的武汉城市土地集约利用评价[J]. 资源科学, 2009, 31(11): 1934-1939.

[4] 尹君, 谢俊奇, 王力, 等. 基于 RS 的城市土地集约利用评价方法研究[J]. 自然资源学报, 2007, 22(5): 775-782.

[5] 赵鹏军, 彭建. 城市土地高效集约化利用及其评价指标体系[J]. 资源科学, 2001, 23(5): 23-27.

[6] 邵晓梅, 刘庆, 张衍毓. 土地集约利用的研究进展及展望[J]. 地理科学进展, 2006, 25(2): 85-95.

[7] 徐建华. 计量地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.

(上接第 201 页)

(4)在 4 研究年份城市土地集约利用水平空间分布的地域特征,除 1991 年不明显外,其他 3 个研究年份均比较明显。而同一区域在不同研究年份的相对集约利用水平则是变化的,即没有出现某些区域在不同年份其集约利用水平均相对较高的态势。

参考文献:

[1] 董黎明,袁利平. 集约利用土地: 21 世纪中国城市土地利用的重要方向[J]. 中国土地科学, 2000, 14(5): 6-8.

[2] 陶志红. 城市土地集约利用几个基本问题的探讨[J]. 中国土地科学, 2000, 14(5): 1-5.

[3] 邵晓梅, 刘庆, 张衍毓, 等. 土地集约利用的研究进展及展望[J]. 地理科学进展, 2006, 25(3): 85-96.

[4] 王静, 邵晓梅. 土地节约集约利用技术方法研究: 现状、问题与趋势[J]. 地理科学进展, 2008, 27(3): 68-74.

[5] 陈海燕, 李闽. 江苏省城市土地利用集约评价及区域分异特征[J]. 中国土地科学, 2007, 21(5): 61-65.

[6] 宋戈, 郑浩. 黑龙江省地级市土地集约利用评价及驱动

力: 以佳木斯市为例[J]. 经济地理, 2008, 28(2): 297-299.

[7] 潘竟虎, 石培基, 董晓峰. 甘肃省城市化发展与土地集约利用研究[J]. 南京大学学报: 自然科学版, 2006, 42(3): 309-315.

[8] 杨东郎, 安晓丽. 西安市城市土地集约利用综合评价[J]. 经济地理, 2007, 27(3): 470-475.

[9] 朱红梅, 王小伟, 谭洁, 等. 长沙市城市土地集约利用评价[J]. 经济地理, 2008, 28(3): 442-444.

[10] 姜海, 曲福田. 县域建设用地集约水平影响因素计量分析: 以江苏省为例[J]. 中国土地科学, 2008, 22(8): 4-10.

[11] 彭建超, 徐春鹏, 吴群, 等. 长三角地区城市土地利用集约度区域分异研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2008, 18(2): 103-109.

[12] 许树辉. 城市土地集约利用研究[J]. 地域研究与开发, 2001, 21(3): 67-69.

[13] 付强. 数据处理方法及其农业应用[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 339-341.