

基于 PSR 模型的江苏省城市土地集约利用评价

岳秋丽¹, 刘传林²

(1. 宿迁学院, 江苏 宿迁 223800; 2. 宿迁市城市规划设计研究院, 江苏 宿迁 223800)

摘要:根据城市土地集约利用的内涵,从压力—状态—响应 3 个方面选取 13 个指标,构建了城市土地集约利用评价指标体系和综合评价模型,对江苏省 13 个地级城市进行了评价。结果表明:2013 年较 2005 年江苏省城市土地集约利用水平有显著提升,增幅为 71%,主要在于地均经济投入、产出指标的增长;集约利用水平总体呈现出由南向北递减的空间分异特征,主要影响因素是地理区位条件和经济发展水平。评价结果基本上反映了研究时段内江苏城市土地集约利用的时空变化特征,说明构建的评价指标体系和建立的综合评价模型是可行的。

关键词:城市土地; 集约利用; PSR 模型; 江苏省

中图分类号: F301.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2016)03-0176-04

Evaluation of Urban Intensive Land Use in Jiangsu Province Based on PSR Model

YUE Qiuli¹, LIU Chuanlin²

(1. Suqian College, Suqian, Jiangsu 223800, China;

2. Suqian Institute of Urban Planning and Design, Suqian, Jiangsu 223800, China)

Abstract: According to the connotation of intensive land use, we used the pressure-state-response of three selected 13 indicators to construct urban land use evaluation index system and the comprehensive evaluation model, and to evaluate 13 cities in Jiangsu Province. The results show that the intensive utilization level significantly increased in 2013 compared to that in 2005, an increase rate is 71% because of the economic input and the growth of output indicators; the overall level of the intensive use shows the spatial differentiation characteristics with the decrease from south to north, the main influence factors are geographical location and economic development level. The results of the evaluation basically reflect the temporal and spatial characteristics of the intensive use of urban land in Jiangsu Province during the study period, and it is feasible to construct the evaluation index system and the comprehensive evaluation model.

Keywords: urban land; intensive utilization; PSR model; Jiangsu Province

我国的经济目前仍保持快速发展,这一点同城市化建设的持续推进分不开。但是,城市化水平的显著提高以城市建设用地急剧扩张、耕地面积不断减少为代价,这已严重威胁到我国的粮食安全与生态安全^[1]。人口多、耕地少这一基本国情,还有实行耕地总量动态平衡这一基本政策,也对城市各类用地的供给带来诸多限制。另外,城市土地利用本身也因其单纯蔓延性扩张而导致效率低下,这无疑是一个亟待解决的瓶颈问题。严肃虑及基本国情,严格遵循基本政策,实现城市经济精明增长内在必然的要求,其根本思路是把城市土地利用由蔓延性扩张转换为内涵性集约方式上来,这是解决我国当下快速城市化进程中土地供需矛盾,实现经济可持续发展、实现生态与经

济和谐地发展的必然选择。

城市土地集约利用问题的复杂性使得国内研究者对于城市土地集约利用的定量研究更多地采用指标体系的综合评价方法,因此指标体系选择和权重的确定是城市土地集约利用定量研究的关键问题^[2]。从指标体系的构建看,大多数研究主要从城市土地的投入、产出、利用的合理性或可持续性等多个方面选择指标^[3-5];近年来,更多研究者把 PSR 框架引入土地集约利用评价指标的选取^[6-9]。指标权重的确定方法主要有 AHP 层次分析法、主成分方法、熵权法、模糊数学等^[10]。此外,也有研究者采用主成分分析法进行城市土地集约利用水平测度,并运用聚类分析法对测算结果进行聚类处理^[11]。

江苏作为中国东部经济发展最活跃、城市化率和人地矛盾最突出的省份之一,关注其城市土地集约利用意义重大。陈海燕等^[12]从城市土地利用状况、供应水平、投入产出水平和资源消耗与效益增长方面构建评价指标体系,采用综合指数评价法对江苏省 2004 年城市土地集约利用水平进行分析评价。詹海斌等^[13]构建了基于 PSR 模型的评价指标体系,采用主成分分析法,对江苏省 2007 年城市土地集约利用水平进行空间差异分析。然而,上述研究均是对某一个时间点上集约利用水平的测度,没有进行时间尺度上的比较。随后,雷广海^[14]、陈慧^[15]等在对江苏省城市土地集约利用评价研究中选取多个年份进行测算,但测算结果是独立存在的,也无法进行时间尺度上的比较分析。本文选取 2005 年、2013 年两个时段,以 2005 年为基准年,测算从 2005—2013 年城市土地集约利用水平在时间和空间尺度上的变化;并分别测算出压力—状态—响应的综合评价指数,据此探讨该时段内江苏省城市土地集约利用变化的主要驱动因素。

1 研究区概况

江苏省位于我国大陆东部沿海中心、长江下游,东濒黄海,东南与浙江和上海毗邻,形成全国城市土地集约利用与经济社会发展相互作用最强烈和典型的长三角地区。全省土地面积 10.26 万 km²,占全国的 1.06%,人均国土面积在全国各省区中最少。2012 年江苏常住人口 7 920 万人,地区生产总值 54 058.32 亿元,以占全国 1.06%的土地面积承载了全国 5.85%的人口和 10.41%的国内生产总值。各类指标在呈现出江苏省经济的快速发展、城市化水平不断提高的同时,更显示出它在土地、人口、环境等资源上的约束性。亟待展开城市土地集约利用的实证研究,以全面认识城市土地集约利用同城市经济水平、产业结构、人口增长、环境保护等因素间的相互影响,进而把握城市土地集约利用的作用机制,为科学制定城市土地集约利用的指导方针、相关政策提供理论依据。

2 研究方法

2.1 评价指标体系的建立

根据经济合作和开发组织(OECD)与联合国环境规划署(UNEP)共同提出的 PSR 概念模型,从城市土地集约利用与经济发展相协调的角度,构建了以城市土地集约利用综合指数为目标层,以“压力”、“状态”、“响应”为准则层,以 13 个可以反映江苏省城市土地集约利用实际情况的具体指标为指标层的指标体系(表 1)。其中,压力指标用以衡量由于人口增

加、环境保护和经济发展对城市土地造成的压力;状态指标描述城市土地在经济产出、利用程度、生态环境、基础设施完备程度方面集约利用的状态;响应指标则反映因应城市土地压力的变化,政府部门为改善土地压力状态而制定的政策、规划方案和措施。

表 1 PSR 框架下城市土地集约利用评价指标体系

| 目标层 | 准则层 | 指标层 | 方向性 | 指标权重 |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------|-------|-------|
| 城市 土地 集约 利用 综合 指数 | 压力 | 人口密度(X_1) | 正 | 0.080 |
| | | 建成区绿地覆盖率(X_2) | 正 | 0.110 |
| | | 二、三产业值比重(X_3) | 正 | 0.103 |
| | 状态 | 地均工业总产值(X_4) | 正 | 0.067 |
| | | 地均二、三产业的 GDP(X_5) | 正 | 0.102 |
| | | 地均财政收入(X_6) | 正 | 0.055 |
| | | 地均社会消费品零售额(X_7) | 正 | 0.103 |
| | | 人均住房建筑面积(X_8) | 负 | 0.052 |
| | | 人均公园绿地面积(X_9) | 正 | 0.080 |
| | | 人均拥有道路面积(X_{10}) | 正 | 0.047 |
| 响应 | 地均固定资产投资(X_{11}) | 正 | 0.074 | |
| | 地均从业人数(X_{12}) | 正 | 0.073 | |
| | 地均房地产开发投资额(X_{13}) | 正 | 0.055 | |

2.2 指标权重的确定

本文结合江苏省城市土地利用实际情况,采用层次分析法(AHP)来求取指标权重(表 1)。该方法为多目标、多准则或无结构特性的复杂决策问题提供简便的决策方法,能有效结合定性和定量分析问题,在土地的相关研究领域得到了广泛应用^[16]。

2.3 综合评价模型构建

城市土地集约利用评价指标复杂多样,既有正向性指标,又有负向性指标,指标数据的单位和量纲不同。为了使各种不同含义、不具可比性的指标统一起来,需要将各类指标无量纲化,本文采用以下指标无量纲化模型计算各评价指标的评价指数^[17]。评价指数的计算公式为:

$$P_{ij} = \begin{cases} X_{ij}/\bar{X}_j & \text{正向指标} \\ \bar{X}_j/X_{ij} & \text{负向指标} \end{cases} \quad (1)$$

式中: P_{ij} ——第 i 城市第 j 项指标的评价指数; X_{ij} ——第 i 城市第 j 项指标数值; \bar{X}_j ——第 j 项指标的标准值,本文采用的是 2005 年江苏省 13 城市各项指标的平均值作为标准值。

加权求和的综合评价指数公式为:

$$A = \sum_{j=1}^n W_j P_{ij} \quad (2)$$

式中: A ——综合评价指数; W_j ——各指标所对应的权重; P_{ij} ——该指标的评价指数; n ——评价指标的个数。

3 结果与分析

3.1 总体评价

根据上述已建立的城市土地集约利用评价指标

体系和《江苏统计年鉴》统计数据,利用综合评价方法,对江苏省 13 个城市进行了土地集约利用的单因子和综合评价,得出江苏省城市土地集约利用总体评价结果(图 1)。可以看出,城市土地集约利用综合指数增长至 2013 年的 1.71,增长幅度为 71%,其主要原因具体分析如下:

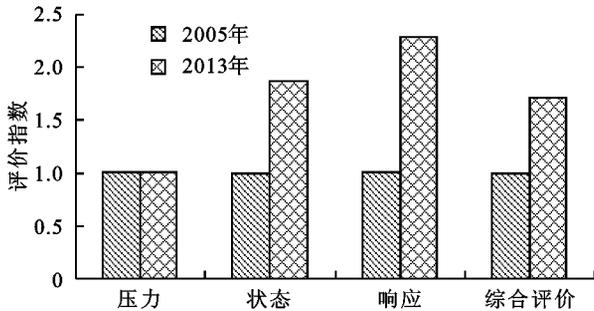


图 1 2005 年和 2013 年江苏省城市土地集约利用评价结果

土地压力方面,压力指标仅增长至 2013 年的 1.01,增长幅度为 1%,可见,城市土地集约利用的压力状况较 2005 年基本保持没变。原因在于,一是行政区划调整,使得城市辖区土地面积由 2005 年的 21 754 km² 增加到 2013 年的 32 746 km²,虽然城区人口较 2005 年增长了 1 447.78 万人,但人口密度却减少了 36 km²,人口压力有所缓解;二是建成区绿化覆盖率和二三产业值比重均有适度的增加,总体而言,对城市土地压力未产生较大影响。

土地状态方面,状态指标增长至 2013 年的 1.87,增长幅度为 87%。其中,地均工业总产值等 4 个经济

发展指标是影响城市土地集约利用状态的关键。地均工业总产值、地均社会消费品零售额和地均二、三产业的 GDP 指数分别增长至 2013 年的 2.65, 2.25, 2.05, 增长幅度均超出 200%;人均公园绿地面积和人均拥有道路面积分别增加了 5.1, 8.2 m²。可见,8 年来,江苏省在经济、环境、基础设施建设方面均取得了长足发展。但人均住房建筑面积由 2005 年 28.14 m² 增加到 2013 年的 36.10 m²,一方面反映出城镇居民生活水平的提高,居住条件的改善;另一方面也反映出房地产开发的过度投入超出了居民居住需要,一些人拥有多套房产的现象普遍存在。

土地响应方面,响应指标增长至 2013 年的 2.28,增长幅度为 128%。其中,地均固定资产投资和地均房地产开发投资额指数分别增长至 3.1, 2.9, 较 2015 年平均翻了两番。但地均从业人员数基本没有增加,可见,城镇化建设主要表现在由投资驱动的物的城镇化方面,如何实现由“化地”到“化人”的重大转变,是进行新型城镇化建设的关键所在。

3.2 区域差异分析

为了更直观清晰地显示城市土地集约利用的空间差异,本文对江苏省 13 个城市 2005 年和 2013 年综合评价指数得分进行分级处理,共划分为 5 个等级,依次命名为高度集约型、中等集约型、勉强集约型、一般粗放型和极粗放型。据此,利用 MapInfo 软件制作出江苏省 13 个城市土地集约利用等级分布图(图 2)。

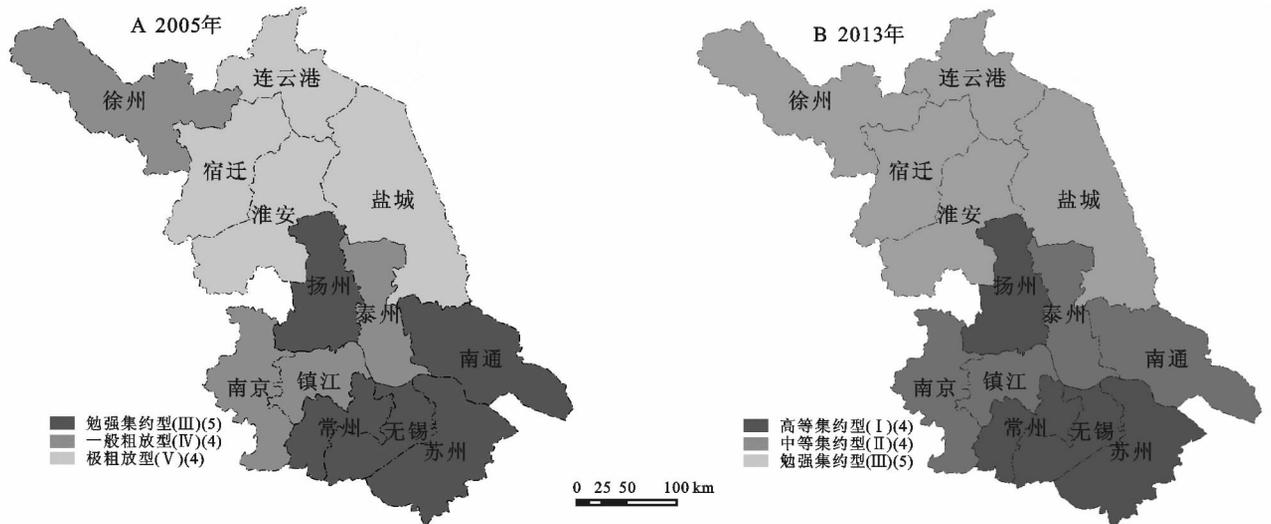


图 2 2005 年、2013 年江苏省城市土地集约利用等级分布

由图 2A 可知,2005 年江苏省城市土地集约利用水平较 2013 年均处于较低的 3 个等级,并具有较强的空间分异特征。常州市、无锡市、苏州市、南通市和扬州市城市土地集约利用综合指数大于 1,处于勉强集约型等级(III);南京市、泰州市、徐州市和镇江市城市土地集约利用处于一般粗放型等级(IV);淮安市、

盐城市、宿迁市和连云港市城市土地集约利用处于极粗放型等级(V)。

根据图 2B 可知,2013 年江苏省 13 个城市的土地集约利用指数均大于 1,可见 13 个城市的土地集约利用水平均在 2005 年的平均水平之上。常州市、扬州市、无锡市和苏州市处于高度集约型等级(I);

泰州市、南通市、南京市、镇江市处于中等集约型等级(Ⅱ);盐城市、徐州市、淮安市、宿迁市和连云港市处于勉强集约型等级(Ⅲ)。其中,扬州市的城市土地集约利用综合评价指数由2005年的1.08跃升至2013年的2.08,综合排名第2位。在《2013年中国城市可持续发展指数报告》中扬州综合排名居全国第16位,列江苏省第2位,这都充分说明扬州“生态强市”战略的显著成效。常州、无锡和苏州3市地处中国东南沿海长江三角洲中心,东靠上海,是江苏经济最发达的区域,也是中国经济最发达、现代化程度最高的区域之一。区位优势优越,经济基础好,产业水平高,其城市土地集约利用水平也高居全省前列。苏北5市地处东部沿海地区的一个经济洼地,区位条件最差,经济发展程度低,城市土地利用也最不集约。随着2008年长三角扩容、江苏沿海大开发等一系列国家战略和省委省政府振兴苏北的一系列普惠政策的实施,苏北要抓住机遇,通过产业配套、市场互动、资源共享的方式,积极融入大城市和城市群的发展。南京作为省会,具有独特的政策和科技优势,第二、三产业较为发达,城市基础设施完善,吸引人才和投资的能力强,社会经济发展指标多数居全省首位,但其土地集约利用等级相对不高。主要在于2002年南京市进行了行政区划调整,撤县建区,使原本土地利用相对粗放的郊区,行政上划归为市区,这对地区土地利用有一定的拉动作用,但使得南京市总体土地集约利用程度下降。

4 结论与讨论

(1) 综合评价结果表明,江苏省城市土地集约利用水平较2005年具有大幅度的提高,增幅为71%,主要在于经济投入、产出指标的增长。评价结果基本上反映了当地城市土地集约利用的变化状况,说明构建的评价指标体系和建立的综合评价模型是可行的。限于数据的可获取性,本文求取评价指数时采用2005年各指标数据的平均值作为标准值,其评价结果与全国其他城市之间不具有可比性。

(2) 从空间差异方面看,2013年与2005年相比,13个城市的土地集约利用水平均得到较大提升。其中淮安市、盐城市、宿迁市和连云港市集约利用等级从极粗放型上升至勉强集约型;常州市、无锡市、苏州市和扬州市集约利用等级从勉强集约型上升至高度集约型;南京市、泰州市、镇江市从一般粗放型上升至中等集约型;徐州从一般粗放型上升至勉强集约型。

(3) 城市土地集约利用受人口压力、环境保护、社会经济等多种因素的共同影响。江苏城镇化已进入快速发展阶段,在未来城市的发展中,城市用地应由外延

扩张型向内涵集约型转化,发展模式应由出口和投资驱动下的外生城镇化向消费驱动下的内生城镇化转变,发展目标应由实现“一维”的经济目标向基于资源环境、社会和经济发展的“三维”目标上转变,以实现城市土地的集约节约利用和城市的可持续发展。

参考文献:

- [1] 吴郁玲,曲福田.中国城市土地集约利用的影响机理:理论与实证研究[J].资源科学,2007,29(6):106-113.
- [2] 朱天明,杨桂山,万荣荣.城市土地集约利用国内外研究进展[J].经济地理,2009,29(6):977-983.
- [3] 范辉,周晋.河南省城市土地集约利用水平的时空演变[J].水土保持研究,2010,17(4):198-206.
- [4] 黎一畅,周寅康,吴林,等.城市土地集约利用的空间差异:以江苏省为例[J].南京大学学报:自然科学,2006,42(3):309-315.
- [5] 赵敏宁,周治稳,曹玉香,等.陕西省城市土地集约利用评价及其区域差异研究[J].水土保持研究,2014,21(5):210-215.
- [6] 冯科,郑娟尔,韦仕川,等.GIS和PSR框架下城市土地集约利用空间差异的实证研究:以浙江省为例[J].经济地理,2007,27(5):811-818.
- [7] 哈尚辰,阿里木江·卡斯木.基于PSR的天山北坡经济带土地集约利用水平的空间差异研究[J].水土保持通报,2015,35(1):230-241.
- [8] 李丽娜,石培基,潘彦虎,等.甘肃省城市土地集约利用空间差异的实证分析[J].土壤通报,2012,43(1):114-119.
- [9] 朱一中,曹裕.基于PSR模型的广东省城市土地集约利用空间差异分析[J].经济地理,2011,31(8):1375-1380.
- [10] 刘灵辉,陈银蓉,石伟伟.基于模糊综合评价法的柳州市土地集约利用评价[J].广东土地科学,2007,6(3):25-28.
- [11] 赵旭,刘小平,薛姝.两型社会视角下湖南城市土地节约集约利用研究[J].城市发展研究,2010,17(5):102-107.
- [12] 陈海燕,李闯.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.
- [13] 詹海斌,吴群.基于PSR模型的城市土地集约利用空间差异分析:以江苏省为例[J].农业系统科学与综合研究,2009,25(4):396-400.
- [14] 雷广海,刘友兆,陆效平.江苏省13城市土地利用集约度时空变异及驱动因素[J].长江流域资源与环境,2009,18(1):7-13.
- [15] 陈慧.城市土地集约利用评价模型与实现模式研究:以江苏省13个地级城市为例[J].安徽农学通报,2009,15(19):6-9.
- [16] 钟振宇,柴立元,刘益贵,等.基于层次分析法的洞庭湖生态安全评估[J].中国环境科学,2010,30(S1):41-45.
- [17] 谢花林,刘曲,姚冠荣,等.基于PSR模型的区域土地利用可持续性水平测度:以鄱阳湖生态经济区为例[J].资源科学,2015,37(3):449-457.