

DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X(s).202006073

安徽省城市土地利用效益综合评价

赵敏, 何如海*, 陆雅雯, 谭兴坤, 俞玉娟
(安徽农业大学 经济管理学院, 安徽合肥 230036)

摘要: 基于城市土地经济、社会、生态三方面的视角, 以安徽省为研究区域, 通过建立城市土地利用的经济效益、社会效益、生态效益的多项评价指标体系, 应用层次分析模型对安徽省 2009—2018 年的城市土地利用情况进行实证分析。研究表明: (1) 安徽省近十年来城市土地利用各方面效益整体稳步上升。(2) 在一些年间由于经济急速的发展导致社会效益和生态效益出现下降现象, 据此得出要在保证经济效益和综合效益增长的同时要关注城市土地利用的生态效益, 切实解决人们基本的社会保障问题。

关键词: 城市土地利用; 效益评价; 层次分析法

中图分类号: F 301.24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2021)02-0112-05

Comprehensive Evaluation of Urban Land Use Efficiency in Anhui Province

ZHAO Min, HE Ruhai, LU Yawen, TAN Xingkun, YU Yujuan
(College of Economics and Management, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: This paper analysis the urban land use situation in Anhui Province in recent 10 years, based on the urban land economic, social, ecological perspective, through the establishment of urban land use of economic benefit, social benefit and ecological benefit of evaluation index system, applying hierarchical analysis model of urban land in Anhui Province in 2009—2018 to carry on the empirical analysis. The results show that: (1) in recent 10 years in Anhui Province, the overall benefits of urban land use have been steadily rising. (2) In some years, the rapid economic development led to the decline of social and ecological benefits. Based on this, it is concluded that economic attention should be paid to the ecological benefits of urban land use while ensuring the growth of economic benefits and comprehensive benefits, so as to effectively solve people's basic social security problems.

Keywords: urban land use; benefit evaluation; analytic hierarchy process

土地作为人类活动的重要载体, 承载着人类生活的全部。同时土地也是一个有机整体, 各部分之间有序配合共同发挥作用。土地资源利用效益评价是指人们对土地资源的可持续利用程度做出的基本判断和调整。由于之前中国普遍处于集

中力量发展经济的大背景之下, 所以对于土地资源的利用也主要在经济效益方面; 随着土地生态、绿色发展等概念的深化, 人们对城市土地利用也形成了包括社会, 生态等方面的综合评价。

因为城市土地具有独特的价值性、复杂性^[1],

收稿日期: 2020-06-18 修回日期: 2020-07-07

基金项目: 国家自然科学基金项目“面向多重不确定性的森林生态系统服务价值评估模型构建与优化研究”(71873003)。

作者简介: 赵敏(1995—), 女, 安徽滁州人, 硕士研究生, 主要从事土地资源管理。

* 通信作者: 何如海(1969—), 男, 安徽安庆人, 研究员, 主要从事区域经济与土地资源可持续利用研究。



区位效益性等多重特点,成了更具有研究价值的对象。许多国内的专家也都对城市土地的利用做出过详细的研究,研究方向主要集中于城市土地集约利用综合评价、城市土地利用效益评价、城市土地利用效益动态评价、城市土地利用评价及耦合协调度研究等方面,研究方法大多选取综合系数法、功效系数法、层次分析法、熵权法等;对城市土地的利用逐渐由单一化走向多元化,认为对城市土地的利用作出合理、动态的评价并提出改进措施有利于城市资源的可持续发展^[2-6]。本研究选取安徽省的城市土地资源为研究对象,从社会、经济、生态三个方面对安徽省2009—2018年近十年来的城市土地的利用效益做出综合分析,以望提升安徽省城市土地资源的利用效果,对其科学、有效、协调的管理提供参考。

一、研究区概况和数据来源

(一) 研究区概况

安徽省位于中国的华东地区,总面积14.01万 km^2 ,东经 $114^{\circ}54' \sim 119^{\circ}37'$,北纬 $29^{\circ}41' \sim 34^{\circ}38'$ 。地势由平原、丘陵、山地构成,地跨淮河、长江、钱塘江三大水系,是长三角的重要组成部分。2018年安徽省的生产总值为30006.82亿元,按可比价格计算相比2017年增加8.02%左右。

(二) 数据来源

本文引用的指标数据均来自2009—2018年《安徽省统计年鉴》《安徽省国民经济与发展公报》《安徽省统计局》《安徽省人民政府》《安徽省生态环境厅》等网站,对极个别年份缺失的数据采取计算历年数据平均值的方法来代替。

二、研究方法

(一) 评价指标体系的建立

1. 建立评价指标体系的原则

根据评价指标建立的科学性、系统性、可比性、可操作性、动态性、可获得性^[7-10]等原则,参考各方面的资料并且结合安徽省近年来的实际情况,构建了适用于安徽省16个地级市的城市土地利用效益评价指标体系(表1)。

2. 建立评价指标体系

构建涉及社会、经济、生态三方面的城市土地利用效益评价指标体系主要分为目标层、准则层、指标层三个层次,在每一层次下选取了能反

映其特点的要素^[11]。共18个评价指标见表1。

(二) 评价方法

1. 构造判断矩阵

构造判断矩阵是层次分析模型中至关重要的步骤;根据表1中所建立的评价指标体系构造判断矩阵;对同一层次的指标两两构造矩阵确定下层指标对于上层指标的重要程度。如本文中要确定准则层对目标层的重要程度^[12-13],则需对准则层中的 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 两两比较构造判断矩阵,并且根据他们对于 X 的重要程度而赋予相对应的权重:

$$F = (F_{ij})_{n \times m} \quad (1)$$

矩阵中的元素表示 Y_i 、 Y_j 对于 X 重要程度的比例标度值见表2。

2. 确定准则层评价指标权重

使用DPS等统计软件对表1中的判断矩阵进行计算可得出准则层指标的权重(表3),为了确保前后判断思维的一致性,需要对上述构造的判断矩阵进行一致性检验。

$$(1) \text{ 随机一致性指标: } CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

$$(2) \text{ 随机一致性比率: } CR = \frac{CI}{RI}$$

RI 是平均一致性指标,上述判断矩阵是三阶矩阵,根据查表可得 $RI=0.58$ 。通过计算可得知构造的判断矩阵通过一致性检验。

3. 确定指标层评价指标权重

变异系数法是对指标数据进行数学计算直接求取指标权重的一种客观赋权方法^[14],相对于其他的主观赋权法,变异系数法避免了一定程度上个人主观因素的影响能够更好地反映评价指标对总目标的实现程度^[15],求出的权重值更加具有可信性、可操作性。先计算各个评价指标的平均数、标准差、变异系数并且对得出的变异系数进行归一化处理,最后获得每个指标的权重:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (j=1,2,3,\dots,m)$$

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (j=1,2,3,\dots,m)$$

$$V_j = \frac{S_j}{\bar{x}_j} \quad (j=1,2,3,\dots,m)$$

\bar{x}_j 、 S_j 、 V_j 分别表示各评价指标的平均数、标准差、变异系数;对变异系数进行归一化处理后的权重(表3)。

表 1 安徽省城市土地资源利用效益评价体系

目标层	准则层	指标层	单位	指标属性
城市土地资源 利用效益X	经济效益Y ₁	人均生产总值Z ₁	元	正向
		第三产业增加值Z ₂	亿元	正向
		城镇固定资产投资额Z ₃	亿元	正向
		城镇社会消费品零售总额Z ₄	亿元	正向
		商品房屋销售价Z ₅	元/m ²	正向
		城镇居民家庭人均可支配收入Z ₆	元	正向
	社会效益Y ₂	城镇人口总数Z ₇	万人	负向
		城市人口密度Z ₈	人/km ²	负向
		城市人均建成区面积Z ₉	km ² /万人	正向
		城市人均道路面积Z ₁₀	m ² /人	正向
		城市居民人均居住面积Z ₁₁	m ² /人	正向
		城镇三次产业从业人数Z ₁₂	万人	正向
	生态效益Y ₃	城市绿化覆盖面积Z ₁₃	hm ²	正向
		建成区园林绿地面积Z ₁₄	hm ²	正向
		城市污水排放量Z ₁₅	万m ³	正向
		城镇生活垃圾无害处理量Z ₁₆	万t	正向
		工业用地废气排放总量Z ₁₇	亿标m ³	负向
		工业固体废物产生量Z ₁₈	万t	负向

表 2 比例标度表

F _{ij} 的取值	1	3	5	7	9	2,4,6,8	倒数
Y _i 与Y _j 相比较	同等重要	稍微重要	明显重要	强烈重要	极端重要	上述评价值的中间值	F _{ij} = 1/F _{ji}

表 3 评价指标权重值

经济效益Y ₁ (0.6480)	社会效益Y ₂ (0.1220)	生态效益Y ₃ (0.2300)
Z ₁ (0.1473)	Z ₇ (0.2513)	Z ₁₃ (0.1385)
Z ₂ (0.2099)	Z ₈ (0.0848)	Z ₁₄ (0.1521)
Z ₃ (0.2000)	Z ₉ (0.1304)	Z ₁₅ (0.1190)
Z ₄ (0.2087)	Z ₁₀ (0.1989)	Z ₁₆ (0.2634)
Z ₅ (0.0973)	Z ₁₁ (0.1309)	Z ₁₇ (0.2022)
Z ₆ (0.1368)	Z ₁₂ (0.2036)	Z ₁₈ (0.1249)

4. 指标数据的标准化处理

由于各评价指标的单位、含义、量纲都有所差异，难免对研究结果的准确性产生或多或少的影 响，为了方便后期的计算和比较，对所有的指标数据进行标准化处理。指标数据标准化的方法有很多种，本文是采用比重法对原始数据进行标准化处理并且求出各评价指标的分值。首先将表 1 中的评价指标分为正向指标和负向指标，然

后选取一个评价基准数据，一般情况下将所有年份的平均值作为对比的基准数据，将评价指标实际数据与其比较从而得到一个比例系数^[16-17]。计算公式如下：

$$P_i = \begin{cases} Z_i/Z_0 (Z_i \text{作为正作用指标}) \\ Z_0/Z_i (Z_i \text{作为负作用指标}) \end{cases}$$

Z_i 表示评价指标的实际数据；Z₀ 表示评价指标基准数据；P_i 表示评价指标的得分值。

5. 土地利用综合评价指数的计算

为了直观的表达出土地资源利用的综合情况，本文采取加权综合评价法计算土地利用的评价分值。

$$P = \sum_{i=1}^n W_i \times P_i \quad (n = 1, 2, 3 \dots, i)$$

n 为指标个数；P 为土地资源利用效益评价分值；W_i 为第 i 个评价指标的权重；P_i 为第 i 个评价指标的得分值。

三、结果与分析

运用上述方法得出安徽省2009—2018年城市土地资源利用的经济效益、社会、生态、综合效益的评价分值,结果如图1所示。

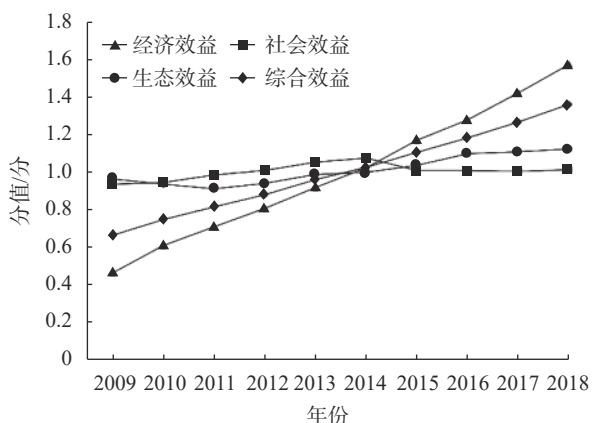


图1 城市土地评价分值图

由所选取的安徽省2009—2018年18个评价指标数据变化情况可知,城镇社会消费品零售总额(Z_4)的增长速度最快,年平均增长率达到了20%;城市人均建成区面积(Z_9)的年平均增长率最低只有0.12%;其次第三产业增加值(Z_2)和城镇固定资产投资额(Z_3)的年平均增长率达到了16%;人均生产总值(Z_1)、城镇居民家庭人均可支配收入(Z_6)、城镇生活垃圾无害处理量(Z_{16})的年增长率保持在10%~13%之间;除此以外的其他评价指标的年平均增长率都保持在4%~10%之间。

从图1中变化趋势分析可知2009—2018年近十年来安徽省城市土地资源利用效益均呈现上升的趋势,而且同一时期的增长趋势大致相同。其中综合效益评价分值增加了0.6951,2018年相对于2009年综合效益评价分值增长了约2.04倍,说明安徽省的城市土地利用总体处于一种相对健康并且高水平发展的状态。经济效益评价分值2018年较2009年增加了1.1064,增长了约3.36倍,增长速度最快增幅也最大,这与安徽省近年来经济发展的大环境和独特的地理环境有密切的关系,安徽省与江浙二省相邻,近年来主要以第二产业为主,促进了安徽省经济的快速发展。生态效益评价分值增加了0.1597,相对于2009年增加了1.17倍,在保障经济发展的同时积极响应国家

政策对生态的发展保持高度重视。社会效益评价分值增长了0.0773,2018年相比较2009年增加了约1.08倍,整体的增幅度在经济效益,社会效益,生态效益,综合效益中变化幅度最小,表明安徽省城市土地的利用在社会效益方面还存在很大的提升空间。

虽然各方面效益都是上升的趋势,但是从经济、社会、生态、综合效益四个方面分别来看历年的评价分值还是存在一定的相同点和差异。由图1可知,2009年经济效益、社会效益、生态效益、综合效益的评价分值普遍分布于0.4~0.9之间的区间内,其中生态效益最高,经济效益最低,此时安徽省经济发展较低对土地的污染较小,城市的绿化面积高,废气和废水排放量都处于环境可容纳的状态。2009—2014年安徽省城市土地各方面效益的评价分值处于0.6~1.0之间的区间内,各效益评价分值均保持持续上升状态而且经济效益得分快速增长,生态效益在2009—2012年出现下滑,表明这一阶段安徽省在一定程度偏重于经济经济的高速发展而忽略了经济发展所带来的一系列环境污染问题,如工业废水不达标排放,废弃物的产生量,大气污染等问题已经开始恶化。2014—2018年,评价分值分布在1.0~1.6之间,根据前些年的经验,在发展经济的同时贯彻绿水青山就是金山银山的发展理念,经济效益和生态效益均取得了显著的成效。但是社会效益得分出现下降,结合前文中选取的评价指标和分析可知,由于近年来人口的增长、经济的发展和大量农村人员进城务工、城镇化率的提高,导致房屋销售价格快速增长和居住面积紧张等一系列现象。据此,有关部门应出台相应的政策解决这一社会大问题。即使在这10年间生态效益与社会效益都呈现了波动式的增长与下降,但是综合效益的评价分值一直上升,表明安徽省对城市土地的利用总体上趋向于协调利用的状态。

四、结论

本研究以安徽省城市土地为例,采取层次分析法的模型从社会、经济、生态、综合效益四方面对安徽省2009—2018年城市土地资源的利用情况进行评价,得出如下结论。

(1)近10年间安徽省城市土地利用状况总体效益是上升的,其中经济效益的增长幅度大于

社会效益和生态效益的增长幅度,主要是近些年来安徽省致力于调整经济结构,扩大内需等政策的实施,在很大程度上促进了经济的发展,也促进了城镇固定资产投资额、城镇居民家庭人均可支配收入等方面的发展;社会效益方面则致力各类基础设施的建设。

(2) 在整体保持持续增长的同时,也存在一些不合理的地方。由于过度注重经济效益方面的增长,忽略对生态环境的保护,工业三废和生活污水等污染物的过量排放和不达标的排放造成了一系列的问题的产生。社会效益方面下降主要来源于经济发展压力下居住的面积的不平衡。

(3) 从综合方面看,维持整体发展的同时也要考虑区域和土地资源之间的不平衡发展。提高对城市土地资源的利用率,调整利用土地结构,城市土地方面要加大对建设用地的利用程度,开发其潜力纵向发展,进一步缓解住房带来的问题。在生态方面要严格按照国家标准控制三废等污染物的排放提高城市绿化覆盖面积,从根本上解决由经济发展带来的一系列环境问题。尽可能地平衡各方面的发展,使安徽省城市土地资源各方面效益取得最大可能的持续发展。

[参考文献]

- [1] 何如海,李欣.芜湖市城市土地利用综合效益耦合分析[J].长沙大学学报,2017,31(5):90. DOI: 10.3969/j.issn.1008-4681.2017.05.018.
- [2] 杨东朗,安晓丽.西安市城市土地集约利用综合评价[J].经济地理,2007(3):470. DOI: 10.3969/j.issn.1000-8462.2007.03.027.
- [3] 张荣天,焦华富.长江经济带城市土地利用效率格局演变及驱动机制研究[J].长江流域资源与环境,2015,24(3):387. DOI: 10.11870/cjlyzyyhj201503006.
- [4] 李景刚,张效军,高艳梅.基于改进熵值模型的城市土地集约利用动态评价:以广州市为例[J].地域研究与开发,2012,31(4):118. DOI: 10.3969/j.issn.1003-2363.2012.04.026.
- [5] 吴利,阳利永.长株潭城市群土地利用动态变化研究[J].云南农业大学学报(社会科学),2011,5(1):9. DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X(s).2011.01.003.
- [6] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1190.2013.01.026.
- [7] 田俊峰,王彬燕,王士君.东北三省城市土地利用效益评价及耦合协调关系研究[J].地理科学,2019,39(2):305. DOI: 10.13249/j.cnki.sgs.2019.02.015.
- [8] 朱文娟,孙华.江苏省城市土地利用效益时空演变及驱动力研究[J].中国土地学,2019,33(4):103. DOI: 10.11994/zgtdkx.20190410.104246.
- [9] 马艳.长江经济带城镇化与生态环境耦合协调效应测度与交互胁迫关系验证[J].长江流域资源与环境,2020,29(2):275. DOI: 10.11870/cjlyzyyhj202002001.
- [10] 麦丽开·艾麦提,满苏尔·沙比提,张雪琪.叶尔羌河平原绿洲土地利用变化及土地生态安全评价研究[J].土壤,2019,51(4):795. DOI: 10.13758/j.cnki.tr.2019.04.022.
- [11] 方琳娜,陈印军,宋金平.城市边缘区土地利用效益评价研究:以北京市大兴区为例[J].中国农学通报,2013,29(8):154. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6850.2013.08.029.
- [12] 黄巧,彭玉玲,秦文杰.老挝沙湾水经济区土地利用适宜性评价[J].国土资源遥感,2018,30(4):156. DOI: 10.6046/gtzyyg.2018.04.23.
- [13] 朱文娟,孙华.江苏省土地利用效益系统耦合相对发展演变研究[J].土壤通报,2019,50(3):520. DOI: 10.19336/j.cnki.trtb.2019.03.03.
- [14] 赵会顺,陈超,高素芳.城市土地集约利用评价及驱动因子分析[J].西南大学学报(自然科学版),2019,41(5):112. DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2019.05.017.
- [15] 车臣,何如海,任旖妮.基于信息熵的池州市土地利用结构变化分析与灰色预测[J].云南农业大学学报(社会科学),2017,11(3):72. DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X(s).2017.03.013.
- [16] 李修峰,周丁扬.城市近郊区土地可持续利用评价研究[J].中国农业资源与区划,2019,40(4):122. DOI: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20190416.
- [17] 肖杰,郑国璋,闫丽莎.基于PSR模型的关中—天水经济区土地生态安全分析[J].云南农业大学学报(社会科学),2019,13(2):78. DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X(s).2019.02.012.

(责任编辑:许敏)