

吉林省城市建设用地投入效益分析

于丽丽, 李淑杰*, 张帅, 何有富, 王光灿 (吉林大学地球科学学院, 吉林长春 130061)

摘要 从经济效益、社会效益和生态环境效益3个方面构建城市建设用地投入效益分析指标体系,并以吉林省8个地级市为研究对象进行实证研究。结果表明,吉林省城市建设用地投入的水平特征表现为:投入低效,内在经济、社会、生态环境系统耦合协调水平低下;空间特征表现为:空间分异情况并不明显,但总体来说西北部地区大于东南部地区;建设用地投入效益从大到小依次为经济效益(3.072 1)、社会效益(2.909 5)、生态环境效益(2.532 2),反映吉林省重经济、轻生态的错误发展观念。

关键词 城市建设用地;投入效益;耦合容量模型;吉林省

中图分类号 S28 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)29-10358-03

Analysis on the Benefits of Jilin's Urban Construction Land Input

YU Li-li, LI Shu-jie*, ZHANG Shuai et al (College of Earth Sciences, Jilin University, Changchun, Jilin 130061)

Abstract Eight cities of Jilin Province were selected as samples to study index system of urban construction land input benefit from the aspects of economic benefit, social benefit, and eco-environment benefit. The result shows that: level feature-the benefits of urban construction land is inefficient, and the couple degree of internal economic, social and ecological environment is low; vertical feature-differentiation is not significant, but the whole level shows a following trend: southeast region's score > northwest region's one; the pattern shows that economic benefit(3.072 1) > social benefit(2.909 5) > eco-environment benefit(2.532 2), it reflects that Jilin Province pays more attention to the economic and despises the ecological environment.

Key words Urban construction land; Input benefits analysis; Coupling capacity model; Jilin Province

我国现在正处在城镇快速成长期,城市面积扩展是历史上最快的时期^[1]。与此同时,城市建设用地作为土地利用中的一种非常重要的形态,其向外扩张自从城市诞生之日起就一直没有停止过^[2]。但是土地资源的供给是有限的,而且我国实行耕地保护制度,严格控制农用地转为非农建设用地,在这种两难的情况下,加强城市建设用地管理、提高建设用地投入效益就显得尤为重要。吉林省是我国重要的粮食主产区,保护好耕地是十分必要的,但随着经济和城市的快速发展,越来越多的农业用地将转变为建设用地^[3]。为此,有必要对省内主要城市建设用地的投入效益进行分析评价,研究全省各市区城市建设用地投入效益现状及特点,以便深度挖掘建设用地的使用价值,降低对农用地的继续占用,从而调整土地资源配置方案,促进城市建设用地利用低效粗放的市场向节约集约化转变,引导城市建设用地投入方向和投入强度,改善建设用地利用状况。

城市建设用地是承担国民经济二、三产业发展的重要载体和资源资产^[4],是城市的主要用地组成部分。论文对城市建设用地的认识包括以下3方面:作为载体,城市建设用地承载着城市人口、非农产品及相关基础、公共配套设施等;从经济学角度来说,城市建设用地是一种生产性要素,和资金、劳动力一起构成古典经济增长模型的3个基本元素;从生态学角度来说,城市建设用地是生物与环境之间各种关系发生的场所,记载着城市生态环境的变化过程及结果。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究对象 吉林省地处 122°~131° E, 41°~46° N, 幅

员面积 18.74 万 km², 占全国面积 2%。位于我国东北中部,处于日本、俄罗斯、朝鲜、韩国、蒙古与中国东北部组成的东北亚几何中心地带。北接黑龙江省,南接辽宁省,西邻内蒙古自治区,东与俄罗斯接壤,东南部以图们江、鸭绿江为界,与朝鲜隔江相望。东西长 650 km,南北宽 300 km。东南部高,西北部低,中西部是广阔的平原。下辖 1 个自治州,8 个地级市。该研究选取吉林省的 8 个地级市为研究对象,而将延边朝鲜族自治州予以剔除。

1.2 数据来源 数据来源于中国统计出版社编制的 2013 年《吉林统计年鉴》、《长春统计年鉴》、《中国统计年鉴》。其中,污水年处理量、人均拥有道路面积、人均日常生活用水量数据为直接查阅数据,其余数据均为通过计算所得间接数据。鉴于吉林省各地区经济发展与吉林省整体相协调,选取 2 个以省域为统计单元的指标:人均非农产值和单位面积地方财政税收。

1.3 构建评价指标体系 城市建设用地投入效益是一个综合型的概念。作为载体,城市建设用地的投入效益指的是承载强度,即单位面积上的城市人口、基础设施、公共设施等;作为生产要素,城市建设用地的投入效益主要指其投入产出效率。据此该研究遵循科学性、可操作性及重点突出、数据易得等原则,根据吉林省经济不断发展、社会不断进步、生态环境类型多样、生态系统完整等状况,结合城市建设用地各类指标投入情形,构建了一个包括经济效益、社会效益和生态环境效益 3 方面共 12 个具体指标的吉林省城市建设用地投入效益分析指标体系(表 1)。

1.4 选定评价方法

1.4.1 功效函数。采用物理学中的耦合容量模型来分析吉林省城市建设用地的内在耦合协调度。设变量 $u_i (i=1, 2, \dots, n)$ 是耦合系统的序参量,其值为 $X_i (i=1, 2, \dots, n)$, α_i, β_i 分别为系统稳定临界点上的序参量的上、下限值。因而耦合

基金项目 国土资源部建设用地节约集约利用状况调查与评价试点项目(201221106437)。

作者简介 于丽丽(1989-),女,吉林农安人,硕士研究生,研究方向:土地经济与管理。*通讯作者,教授,博士,从事土地利用与管理研究。

收稿日期 2014-09-01

系统中子系统对系统有序的功效可表示为^[5-8]：

$$u_i = \begin{cases} (X_i - \beta_i) / (\alpha_i - \beta_i), u_i \text{ 具有正功效} \\ (\beta_i - X_i) / (\alpha_i - \beta_i), u_i \text{ 具有负功效} \end{cases} \quad (1)$$

对子系统内各序参数的有序程度的“总贡献”可采用几何平均法实现：

$$U_A = (\prod u_i)^{1/n} \quad (2)$$

式中, U_A 为子系统对总系统的总序参量。

表1 吉林省城市建设用地投入效益评价指标体系

目标层	因素层	指标层	指标方向
城市建设 用地投入 效益	经济效益 (0.374 5)	地均非农产值(0.350 6)	+
		单位面积地方财政税收(0.212 2)	+
	社会效益 (0.352 5)	人均社会消费品零售总额(0.133 7)	+
		非农产业用电量指数(0.299 5)	+
		单位面积城市建成区人口数(0.327 9)	+
	生态环境效益 (0.273 0)	人均日常生活用水量(0.298 0)	+
		人均拥有道路面积(0.213 0)	+
		万人拥有卫生技术人员数(0.163 8)	+
		人均公共绿地面积(0.380 2)	+
		地均工业废气排放总量(0.181 0)	-
	地均工业废水排放总量(0.167 2)	-	
	污水年处理量(0.271 6)	+	

注:表中“+”“-”分别代表正向指标、逆向指标;括号中的数字代表各项指标的权重。

1.4.2 耦合协调度及有效效益模型。根据帕累托最优原则,该研究采用孙平军等的有效效益^[6]来分析吉林省城市建设用地的投入效益水平。模型如下：

$$S = S_1 \times D \quad (3)$$

式中, S 为有效效益, D 为耦合协调度, S_1 为综合效益,且：

$$S_1 = \sum (\omega_i \times S_{1i}), i = (1, 2, 3) \quad (4)$$

式中, S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} 分别代表各市区经济、社会、生态环境效益值, ω_1 、 ω_2 、 ω_3 为与之对应的权重。

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (5)$$

式中, C 为耦合度,描述经济、社会和生态环境效益之间相互

作用、影响的程度,表达式为：

$$C = \sqrt[n]{(u_1 \times u_2 \times \dots \times u_m) / \prod (u_i + u_j)} \quad (6)$$

$(m=1, 2, 3; i, j=1, 2, 3; i \neq j)$

T 为经济、社会和生态环境效益的综合评价指数,反映3者的整体效益,表达式为：

$$T = a \times U_1 + b \times U_2 + c \times U_3 \quad (7)$$

式中, U_1 、 U_2 、 U_3 分别为经济效益、社会效益和生态环境效益的线性功效函数; a 、 b 、 c 为待定参数。在实际操作中,为方便操作,一般使 $T \in [0, 1]$, $D \in [1, 1]$ 。由于区域经济和社会发展的相互协调促进基本上是呼应的,经济发展促进社会进步,同时社会进步推动经济发展,而生态环境又对二者的协调发展也起着十分重要的作用,故该研究取 $a = 0.35$, $b = 0.35$, $c = 0.3$ 。

2 结果与分析

2.1 数据标准化处理及指标权重确定

2.1.1 数据标准化处理。由于该研究所选取各指标的量纲、数量级及相关性均有所不同,因此首先应用极值标准化方法对原始数据进行标准化处理：

$$x_{ij} = \begin{cases} (x_{ij} - x_{j\min}) / (x_{j\max} - x_{j\min}) \\ (x_{j\max} - x_{ij}) / (x_{j\max} - x_{j\min}) \end{cases} \quad (8)$$

$(i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m)$

式中, x_{ij} 为第*i*个地区第*j*个指标的原始数据值; $x_{j\max}$ 、 $x_{j\min}$ 分别为所有地区中第*j*个指标的最大值; y_{ij} 为标准化处理后数据; m 、 n 分别为评价的指标个数和参与评价地区数。

2.1.2 指标权重的确定。因素及指标权重的确定分为2个层次、2个步骤,因素层采用特尔斐专家打分法确定权重;指标层由专家打分后得到初始权重后,再经熵值法^[9-10]进行调整,确定结果列入表1。

2.2 效益评价结果及分析 利用公式(1)~(8),对所选取的吉林省8个地级市的城市建设用地投入效益相对水平及内在耦合协调度进行计算,结果见表2。

表2 吉林省城市建设用地投入效益评价得分情况

市区	经济效益	社会效益	生态环境效益	综合效益	耦合协调度	有效效益	排序
松原市	0.867 0	0.565 4	0.320 1	0.733 3	0.249 5	0.183 0	1
长春市	0.286 3	0.411 9	0.662 6	0.491 1	0.220 6	0.108 3	2
吉林市	0.315 6	0.353 7	0.558 1	0.399 7	0.216 6	0.086 6	3
白山市	0.455 0	0.355 8	0.247 7	0.359 9	0.204 4	0.073 5	4
通化市	0.390 2	0.302 7	0.180 9	0.352 3	0.182 0	0.064 1	5
白城市	0.287 2	0.342 3	0.227 5	0.274 1	0.187 0	0.051 3	6
四平市	0.257 2	0.269 8	0.231 7	0.256 5	0.177 8	0.045 6	7
辽源市	0.213 5	0.307 8	0.103 5	0.306 8	0.146 2	0.044 8	8
合计	3.072 1	2.909 5	2.532 2	3.173 8	-	0.657 3	-

注:表中排列顺序为有效效益排名。

2.2.1 水平特征。

(1)从整体水平来看,吉林省建设用地投入效益评价得分从高到低依次是经济效益(3.072 1)、社会效益(2.909 5)、生态环境效益(2.532 2)。但经济效益和社会效益水平大体相当,高于生态环境效益水平程度较大,表明吉林省为了为促进经济、社会的发展,不惜以牺牲环境为代价。结合分析结果及发展现状,可以看出吉林省重经济、轻生态的错误观

念仍比较严重。

(2)从耦合协调度来看,吉林省各市区耦合协调度分值均低于0.3,根据已有的研究成果,各市区现阶段均处于低度耦合协调期($0 \leq D \leq 0.3$),说明各市区子系统之间在发展过程中还不够和谐,甚至相互摩擦、制约,严重影响城市的有序发展,同时再一次印证了吉林省城市建设用地低效投入的特征。

(3)从有效效益值来看,吉林省各市区整体水平较低,取值最大的为松原市(0.183 0),最小的为辽源市(0.044 8),主要受吉林省大环境的影响。吉林省距离中国经济发达地区较远,而且对外交通联系能力相对较弱,使得吉林省难以成为发达地区一级产业的转移地,导致吉林省整体建设用地投入效益水平不高。

(4)从综合效益值和有效效益值的对比情况来看,各市区综合效益值明显高于有效效益值。总量水平由综合效益值的3.173 8下降为有效效益值的0.657 3,下降了79.29%,再一次证明了吉林省城市建设用地内部各系统的低度耦合水平。另外,从综合效益到有效效益,各市区的排序情况除辽源市有所变化外,基本未发生变动,说明各市区的耦合协调情况与综合效益水平基本吻合。

2.2.2 空间特征。

(1)总体情况。从表2中的经济、社会及生态环境效益分值可以看出,吉林省城市建设用地投入效益分异情况并不明显。

从经济效益来说,除松原市分值为0.867 0外,其余市区均介于0.2~0.5之间。分析其主要原因,认为松原市经济效益分值之所以大幅度高于全省平均水平,主要是由于它具有丰富的石油资源,另外,石油开采业的快速发展,不仅促进了松原市经济水平的提高,同时也带动了石油炼制、化工、医药等其他相关企业的崛起。

从社会效益来说,各市区取值差异不大,均介于0.25~0.60之间,其中取值最大为松原市(0.565 4),其次为长春市(0.411 9)。认为其主要得益于相对优越的地理位置和较为发达的经济状况,不仅吸纳了大量的社会人员,而且推动了城市公共设施的进一步完善。

从生态环境效益来说,取值最大的为长春市(0.662 6),其次为吉林市(0.558 1),最小的为白城市(0.103 5),差异不大。结合实际和生态环境效益分值大小,认为在普遍忽视生态环境的投资建设的情况下,长春市和吉林市对生态环境的重视程度及措施力度相对较高。

从综合效益来说,仍呈现出除松原市明显高于平均水平,为0.733 3,长春市(0.491 1)和吉林市(0.399 7)略高于平均水平外,其他市区取值均衡的特点,取值最小的为辽源市(0.256 5)。

从有效效益来说,松原市和长春市取值明显高于平均水平,分别为0.183 0、0.108 3,其他市区取值介于0.04~0.09之间。

(2)分区情况。根据吉林省各市区分布情况,为了便于研究,将研究对象的8个市区划分为西北部地区(包括松原市、白城市、长春市、四平市)和东南部地区(包括吉林市、白山市、通化市、辽源市)2部分(表3)。

从表3可以看出,无论从经济效益、社会效益、生态环境效益,还是从综合效益、有效效益来说,都呈现出西北部地区大于东南部地区的地理格局。经济效益、社会效益方面,主要受东南部地区地理位置及地形地势的影响,导致东南部地

区建设用地投入效益相对低于西北部地区;生态环境效益方面,东南部地区地处植被茂盛的山地环绕区而未能良好利用其天然的生态环境改善系统,导致其取值低于西北部地区。另外从总体水平都不高的情况来看,同时也说明了吉林省各市区未能因地制宜的利用土地,形成更有利于城市发展的土地利用结构。

表3 吉林省城市建设用地投入效益分区情况得分

分区名称	经济效益	社会效益	生态环境效益	综合效益	有效效益
西北部地区	1.654 1	1.627 4	1.313 7	1.805 4	0.387 4
东南部地区	1.418 1	1.282 1	1.218 5	1.368 4	0.269 9

3 结论与讨论

吉林省各市区城市建设用地是城市用地的核心部分,是城市经济、人类活动以及人地关系的直接反映,对吉林省的稳步快速发展起到带头作用,因此对其投入效益进行分析具有典型代表性和实际意义。

(1)吉林省城市建设用地投入效益呈现如下特征:水平特征——市区内部经济系统、社会系统和生态经济系统的耦合协调性和综合效益水平相辅相成,但相对较低,说明存在低效、粗放等情形,形式上不注重投入效益,追求强大投入带来的高产出假象,且从结果来看,存在重视经济发展而轻视生态环境建设的情况;空间特征——整体分异现象不明显,即水平大体相当,这样就没有一个重点突出的城市起到引领发展的作用;但分区情况由于地理位置、地形地势及用地结构等原因,呈现出西北部地区大于东南部地区的地理格局,与吉林省西部大开发的发展战略相吻合。

(2)生态环境作为与人类密切相关、影响人类生活和生产活动的各种自然力量的综合体,任何地区都有责任和义务保护并改善生态环境,应该尽量避免为追求经济、社会的不断发展而以牺牲生态环境为代价;吉林省东西部地势、地形差异明显,导致建设用地投入效益存在差距,所以更应该因地制宜,寻求最适合的土地利用方式与结构,以追求吉林省各市区的更进一步发展。

参考文献

- [1] 仇保兴. 城镇化的挑战与希望[J]. 城市发展研究, 2010, 17(1): 1-7.
- [2] 赵可, 张安录, 徐卫涛. 中国城市建设用地扩张驱动力的时空差异分析[J]. 资源科学, 2011, 33(5): 935-941.
- [3] 何为, 修春亮. 吉林省城市土地集约利用的空间分异[J]. 自然资源学报, 2011, 26(8): 1287-1296.
- [4] 强真, 杜舰, 吴尚昆. 我国城市建设用地利用效益评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2007(17): 92-95.
- [5] 曹明秀, 关忠良, 纪寿文, 等. 资源城企物流耦合系统的耦合度评价模型及其应用[J]. 物流技术, 2008, 27(6): 45-49.
- [6] 孙平军, 丁四保. 中国城镇建设用地投入效益研究[J]. 干旱区地理, 2013, 36(2): 337-345.
- [7] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国城市化与生态环境耦合度分析[J]. 自然资源学报, 2005, 20(1): 105-112.
- [8] VALERIE ILLINGWORTH. The Penguin Dictionary of Physics[M]. Beijing: Foreign Language Press, 1996: 92-93.
- [9] 肖艳玲, 刘晓晶, 刘剑波. 基于熵值法的员工绩效指标权重确定方法[J]. 大庆石油学院学报, 2005, 29(1): 107-109.
- [10] 王富喜, 毛爱华, 李赫龙, 等. 基于熵值法的山东省城镇化质量测度及空间差异分析[J]. 地理科学, 2013, 33(11): 1323-1329.