

广东省城市土地集约利用水平评价 ——基于计量经济学的研究

叶浩^a, 庄大昌^b, 杨蕾^b

(广东财经大学 a. 地理与旅游学院, b. 公共管理学院, 广州 510320)

摘要: 在分析城市土地扩张机制的基础上,建立了用以评价城市土地集约利用水平的计量经济学模型,定量测度了广东省城市土地集约利用水平的区域差异及其演变特征,并与传统的指标权重法的评价结果进行了比较。研究表明:① 论文构建的计量经济学模型能够较好地对城市土地的集约利用水平进行测度。从各社会经济变量弹性系数的大小来看,城市土地的扩张主要受城市人口增加与居民收入增长的驱动,经济增长与固定资产投资拉动作用并不明显,土地价格的上升与提高土地管理水平可以有效抑制城市土地的无序扩张。② 2003—2012年间广东省城市土地集约利用水平有所提升,但城市间土地集约利用水平的差距较为明显,部分城市土地利用中存在严重的浪费现象。从整体的演变来看,珠三角7市与东西翼7市的土地集约利用水平有所下降,而山区7市的土地集约利用水平有所上升。③ 传统指标权重法可能更适用于诸如工业用地以及开发区用地等生产性用地的评价,如果使用其对全部城市土地进行综合性的评价时,会夸大投入产出对土地集约利用的影响。④ 由于土地报酬递减规律的存在,高投入高产出的土地利用方式并不一定就是经济有效的,基于数据包络分析的研究结果表明,以高投入换取高产出的土地利用方式未必就是集约利用。

关键词: 城市土地;集约利用;计量经济学;广东省

中图分类号: F293.2

文献标志码: A

文章编号: 1000-3037(2015)10-1664-11

DOI: 10.11849/zrzyxb.2015.10.006

20世纪以来城市化进程席卷全球,据联合国人居署报道,2007年全球已有一半人口居住在城市,未来全球95%的城市化都发生在发展中国家,但这些国家却缺乏足够的能力应对迅速的城市化^[1]。城市扩张占用的土地多为优质的耕地,进一步加剧了耕地供需矛盾,威胁着粮食安全,由此引起的土地利用/覆被变化会影响到区域生态环境系统^[2-4]。特别是自20世纪90年代以来,在工业化和城市化快速推进过程中,中国城市空间过度扩张和土地利用效率低下的问题十分突出。在国家确保18亿亩($1.2 \times 10^8 \text{ hm}^2$)耕地红线不能突破的情况下,中国快速城市化进程中的城市土地扩张与土地资源稀缺的矛盾日益尖锐,但土地闲置和浪费现象却屡见不鲜。如何提高城市土地的集约利用水平,在控制城市蔓延和无序扩张的前提下满足用地需求,是目前政府管理部门最为关心的问题。对城市土地集约利用的研究也因此成为城市地理学、土地科学、城市规划和景观生态学等多学科共同关注的热点领域。

城市土地集约利用评价是提高土地集约利用水平的基础性工作,指标体系与评价方

收稿日期: 2014-08-11; 修订日期: 2014-12-18。

基金项目: 广东省哲学社科“十二五”规划学科共建项目(GD14XGL47); 广东省普通高校人文社科重大攻关项目(2012ZGXM-0009); 广东省普通高校青年人才创新项目(2014KQNCX151; 2014WQNCX109)。

第一作者简介: 叶浩(1981-),男,安徽利辛人,讲师,博士,中国自然资源学会会员(S300001607M),主要研究方向土地利用与城市规划。E-mail: yeneez@163.com

法是其核心问题。目前研究多是在分析城市土地集约利用内涵的基础上,根据数据的可得性设计一套指标体系,对城市土地集约利用进行综合评价。土地集约利用评价指标体系的构建着重强调土地利用结构、土地利用强度、土地利用效益与可持续性等方面^[5-9]。在评价指标权重的确定上,特尔斐法、层次分析、熵值法、主成分分析、聚类分析、人工神经网络以及遗传算法等方法得到了广泛的应用^[10-14],增强了评价结果的综合性和科学性。对城市土地集约利用的影响因素和驱动机理也进行了一定的探讨^[15-18]。总体而言,现有研究极大地丰富了对城市土地集约利用内涵及其水平的认识。但遗憾的是由于研究区域的不同以及受数据可得性的影响,相关研究在指标体系设计与权重确定上往往存在较大的差异,导致研究结果之间缺乏可比性。在进行评价时对土地投入与产出方面的指标选择过于集中,且均赋予了较高的权重,忽视了部分指标之间存在的强相关性,从而影响评价结果的准确性。同时对自然地理条件、土地价格、政府管理水平等区域自然和社会经济因素与城市土地集约利用之间的联系关注不够,也影响了研究的深度。

广东省经过了30多年的高速发展,城市面积急剧扩张,城市建设中土地闲置与浪费现象严重。在国土资源部2010年公布的《有关房地产开发企业土地闲置情况表》中,全国共计有1457宗闲置土地,广东省占了324宗,占地面积达到959 hm²,数量与面积均居全国之首。鉴于此,本文拟以广东省为研究区域,舍弃传统的指标权重评价方法,借助计量经济学方法研究近年来广东省21个地级市的城市土地集约利用水平的区域差异及其演进特征,探索其影响因素与驱动机制。以期能为相关研究提供新的研究思路与方法,对于国土规划和城市发展政策的制定也具有一定的参考和借鉴意义。

1 方法与数据

1.1 模型的推导

城市土地是人类主要社会经济活动场所和要素,人口增加会对居住、生产与生活用地产生巨大的需求,促使城市面积扩张。经济增长是城市土地扩张的另一个主要动因,经济增长会带来城市规模变化,企业往往通过扩大生产规模以求取更大的效益。同样,居民收入的增长也会使人们对居住环境、交通方式和配套设施产生更高的要求,必然会导致用地需求的增加。C-D生产函数模型是新古典条件下生产函数模型的代表,具有良好的函数性质、经济涵义和便于进行计量分析的线性转换形式,在社会经济各个领域都得到了广泛应用。因此,我们可以假设有若干社会经济变量会导致城市土地面积发生变化,借用C-D生产函数的一般形式,构建城市土地面积增长的计量经济学模型:

$$Y_t = \beta_0 \times \prod_i X_i^{\beta_i} \quad (1)$$

式中: Y_t 为在社会经济发展驱动作用下可能达到的理论城市土地面积, X_i 为驱动城市土地面积增长的第*i*个社会经济变量, β_0 、 β_i 为模型待估参数,反映不同社会经济变量对城市土地扩张的影响程度。但是在现实中,由于各城市土地集约利用水平的差异,实际城市土地面积与计算出来的理论土地面积会产生较大一个差额。在这种假设下,城市土地的集约利用水平可以用城市土地理论面积与实际面积的比值来进行考察。则城市土地集约利用评价模型可以表达如下:

$$E = \frac{Y_t}{Y_r} = \frac{\beta_0 \times \prod_i X_i^{\beta_i}}{Y_r} \quad (2)$$

式中： Y_r 为实际的城市土地面积， E 为城市土地理论面积与实际面积的比值，衡量的是城市土地的集约利用水平。可以视为结构配置效应、制度创新效应及技术水平的提高等因素综合作用的结果。当其值等于1时，表明该城市的集约利用水平等于样本内所有城市的平均值； E 值大于1时，那么城市理论土地面积大于城市实际土地面积，说明城市土地的集约利用水平较高； E 值小于1时，则实际的城市土地面积大于理论城市土地面积数据，意味着城市土地的集约利用水平较低。对模型（2）的两边取自然对数可得到便于分析的线性模型：

$$\ln E = \ln \beta_0 + \sum_i (\beta_i \times \ln X_i) - \ln Y_r \quad (3)$$

1.2 变量选取及数据来源

在城市土地扩张的驱动机制研究中，第二三产业产值、人口规模与固定资产投资等因素已经被诸多研究所采纳^[19-20]，但却很少考虑居民收入、土地价格与政府管理水平的影响。鉴于此，本文把居民收入、土地价格以及政府管理水平这三个变量也纳入到城市土地扩张的驱动因素之中。考虑到城市的各项功能集中体现在市区，在此选择市辖区作为研究的范围。对于以上各变量还需要作几点说明：① 人口规模使用城区常住人口进行衡量；② 由于部分城市土地的价格信息难以获取，因此在本文中以房地产价格来代替；③ 政府管理水平利用全市耕地保护目标的实现情况来进行表达，计算方法为某城市实际耕地面积与当地土地利用总体规划中所确定的2010年耕地保有量的百分比。

为了消除价格因素的影响，各年的第二三产业产值均调整为2003年的不变价格。在房地产价格、城镇居民收入与固定资产投资的处理上，使用居民消费价格指数与固定资产投资价格指数，进行了可比性调整。其中城市土地面积为建成区面积，由于东莞、惠州两市部分年份数据异常，使用遥感数据对其进行了修正^[21]，其余城市的土地面积与城区常住人口规模数据来自于《城市建设统计年鉴》（2004—2013年），第二三产业产值、固定资产投资、房地产价格与城镇居民收入来源于《广东统计年鉴》（2004—2013年），耕地面积数据来源于《广东农村统计年鉴》（2011年）。

2 广东省城市土地集约利用水平的测度

2.1 模型估计结果的解读

根据模型（1）的设定，利用面板数据对广东省2003—2012年21个地级市的城市土地扩张机制进行了分析，模型参数的估计结果如表1所示。从表1可以发现，模型的总体解释能力达到了93.79%，整体上在5%的水平上通过检验。除了固定资产投资这一变量没有通过显著性检验以外，模型中其余各变量的 t 值均至少通过了5%水平上的显著性检验。从模型的 F 值检验结果也可以看出，本文构建的计量经济学模型能够准确地刻画城市土地扩张的驱动机制并对城市土地的集约利用水平进行测度。

从表1中各社会经济变量弹性系数的大小来看，广东省各地级市城市土地的扩张主要受城市人口增加与居民收入增长的驱动，其弹性系数分别为0.711 3与0.556 7。其原因可能在于生活用地是一种刚性需求，而人口增加会对住房、交通和公共设施产生巨大的

表1 计量经济学模型的估计结果
Table 1 The estimation results of econometric model

模型变量	系数	标准差	t值	Prob
常数项	-1.908 8	0.943 6	-2.022 9	0.044 4
第二三产业产值	0.158 0	0.052 7	3.000 5	0.003 0
固定资产投资	0.039 8	0.047 7	0.832 7	0.406 0
城市人口规模	0.711 3	0.046 5	15.297 9	0.000 0
土地价格	-0.185 0	0.086 6	-2.136 9	0.033 8
城镇居民人均收入	0.556 7	0.132 4	4.204 8	0.000 0
政府土地管理水平	-0.331 9	0.092 5	-3.586 8	0.000 4
统计检验	R ²	F值	Significance F	样本数
统计值	0.937 9	510.761 7	0.000 0	210

压力，居民收入增长会对居住条件以及其他配套设施提出更高的要求，必然导致城市土地扩张速度加快。同时也表明在采用指标权重法对城市土地集约利用水平进行评价时，应对这方面的指标给予更多的关注。

第二三产业产值的弹性系数较小，为0.158 0，说明现阶段城市土地扩张受经济增长的压力较小，这也进一步验证了有关研究的结论^[19,22-23]。一般来说，经济增长主要来源于要素投入的增长与要素使用效率的提高。而随着土地资源的日益稀缺，土地利用成本急剧增加，企业往往通过其他要素投入的增加来替代土地资源的投入，即通过增加单位面积土地上劳力、资金、技术等要素投入来提高土地利用效率，使得城市土地利用更加节约。

固定资产投资的弹性系数为0.039 8，没有通过显著性检验。说明现阶段经济发达地区的基础设施建设已经日趋完善，新增加的固定投资主要用于更新改造和技术升级，与城市土地扩张已经没有必然联系。而经济发展相对滞后的地区固定资产投资主要用于基础设施建设，对城市土地的扩张仍然起到明显的推动作用。由于广东省经济发展水平的区域差异明显，导致使用面板数据无法通过统计检验。

土地价格的弹性系数为-0.185 0，说明土地价格的上升会造成企业经营成本与居民生活成本增加，从而强化其集约用地的意识，降低了城市扩张的速度。政府土地管理水平的弹性系数为-0.331 9，意味着严格保护耕地、强化土地管理能有效地抑制城市土地的无序扩张。

2.2 广东省城市土地集约利用水平的测度

由于固定资产投资没有通过显著性检验，在剔除了这一变量之后，根据公式（3）计算出的各市的城市土地集约利用指数见表2。从中可以发现，2003年度有5个城市的土地集约利用指数远小于1，最低的为清远的0.474，2012年度依然有5个城市的土地集约利用指数远小于1，最低的为茂名的0.527。说明现阶段广东省部分城市在土地利用中存在严重的浪费，通过加强土地管理、合理配置土地资源、提高资源投入的转换效率可以大幅度提高这些城市的土地集约利用水平。从表2还可以发现，21个城市的集约利用水平指数的平均值由2003年的1.053上升到了2012年的1.062，说明全省城市土地的集约利用水平有所提升，但提升的速度较为缓慢。21个城市土地集约利用指数2003年的标准差为0.388，2012年为0.335，这意味着城市间土地集约利用水平的差距有缩小的趋势。

表2 广东省2003与2012年城市土地集约利用指数

Table 2 The urban land intensive use index of Guangdong Province in 2003 and 2012

区域	城市	2003年		2012年		区域	城市	2003年		2012年	
		指数	排名	指数	排名			指数	排名	指数	排名
珠三角7市	广州	0.963	11	1.104	9	东西翼7市	湛江	1.152	7	1.290	5
	深圳	1.329	5	1.164	8		茂名	0.864	13	0.527	21
	佛山	1.123	8	1.654	2		阳江	0.789	17	0.908	13
	珠海	1.203	6	1.449	4	山区7市	惠州	0.835	14	1.500	3
	中山	1.840	1	1.257	6		肇庆	0.754	18	0.625	20
	东莞	0.979	10	0.662	19		韶关	0.811	16	0.717	18
	江门	1.035	9	0.778	17		清远	0.474	21	0.818	16
东西翼7市	潮州	0.750	19	0.932	15		河源	1.592	4	1.005	11
	汕头	0.513	20	0.936	14	平均值	梅州	0.884	12	0.939	12
	汕尾	1.794	2	1.743	2		云浮	0.818	15	1.176	7
	揭阳	1.620	3	1.092	10			1.053	-	1.062	-

注：区域划分按照广东省“管好三七”方案划分。

从区域整体的空间差异来看，广东省城市间土地集约利用水平的差距较为明显。珠三角7市的城市土地集约利用水平相对较高，东西翼7市次之，而山区7市相对较低。珠三角7市作为广东省先进制造业与现代服务业集聚、经济发达的地区，自然地理条件与区位优势优越，区域人口密度高，经过前期工业化和城市化的积累，产业结构与土地利用结构较为合理，城市居民人均收入与单位用地产出效益远高于其他城市，同时也面临着较大的节约、集约用地的压力，使得其土地集约利用水平相对较高。而山区7市地处山地与丘陵地区，交通不便，自然地理条件相对较差，受珠三角城市群的经济辐射有限，在一定程度上影响了该地区的经济发展，土地集约利用水平相对偏低。

但同时也要注意，城市土地集约利用水平和经济发展水平没有必然的联系，比如经济欠发达的汕尾与湛江等市的城市土地集约利用水平反而居于21个地级市前列。这主要是因为在本文设计的评价模型中，城市土地集约利用水平使用理论城市土地面积与实际城市土地面积的比值进行衡量，而计算出来的城市土地面积的理论值主要受城市人口规模与居民收入大小的影响，第二三产业产值以及固定资产投资等投入产出方面的指标对其影响并不明显。汕尾与湛江两市由于城市位置的原因，城市空间扩张受限，其经济总量与城镇居民人均收入尽管不高，但在人均城市建设用地与城市人口密度等方面却远高于其他城市，地均第二三产业产值也居全省前列，使得城市土地的理论面积远大于实际面积，土地集约利用水平甚至超过了广州、东莞等经济相对发达的城市。此外，尽管整体来看土地价格上升对城市土地的扩张有一定的抑制作用，但土地价格的快速上涨往往也伴随着土地投机性需求的出现。珠三角地区部分城市房地产市场泡沫程度严重，商品房的空置率较大^[24]，反而阻碍了这些城市土地集约利用水平的进一步提高。

从城市土地集约利用水平的演变来看，由于受中山、东莞与江门3市的影响，珠三角7市整体集约利用水平下降较为明显，其平均指数由2003年的为1.210下降到2012年的1.153。东西翼7市中的汕尾、揭阳与茂名3市土地集约利用水平有所下降，7市的平均指数由2003年的1.069降低到2012年的1.061，整体集约利用水平略有下降。山区7市中除肇庆、韶关和河源3市以外，其余4市的土地集约利用水平均有提高，7市的平均值也

由2003年的0.881增加到2013年的0.969,增幅较大。

前文已经证实了城市土地的集约利用水平主要受城市人口规模与居民收入大小的影响,为了进一步分析城市土地集约利用水平变化的原因,图1绘制了21个城市2003—2012年间城市土地面积、城区常住人口与城镇居民人均收入的变化情况。

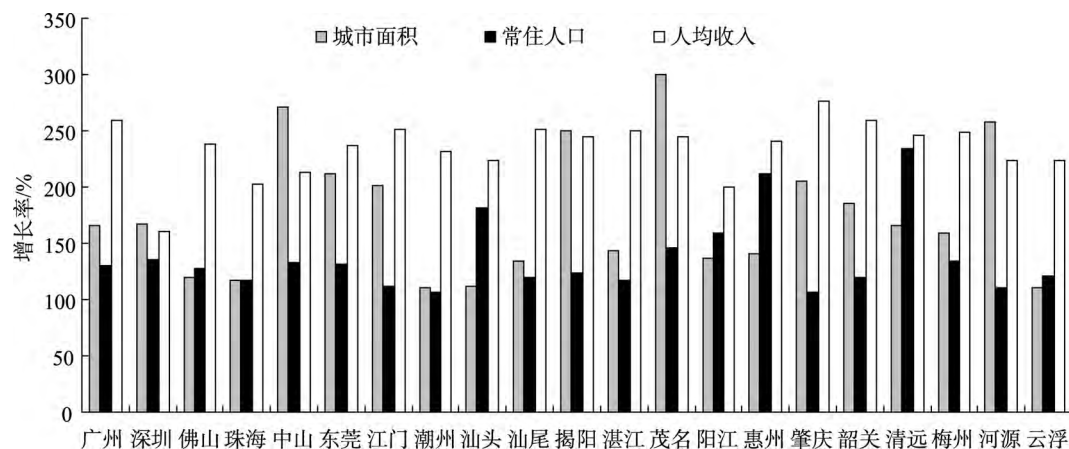


图1 广东省2003—2012年城市土地、人口与人均收入的变化情况

Fig. 1 Changes of urban construction land, population and per capita income in Guangdong Province from 2003 to 2012

从图1中三大区域的整体变化特征来看,2003—2012年间,珠三角7市、东西翼7市与山区7市城市土地面积的平均增速分别为179.39%、169.68%与175.25%,而同期城市常住人口的增速分别为126.88%、136.41%与148.37%。城镇居民人均收入增长的空间差异也较为明显,山区7市人均收入增速为245.35%,东西翼7市次之,为235.40%,珠三角7市的增速最低,为222.93%,但21个城市的人均收入增长的速度均远高于城市土地面积增长的速度。通过对比可以发现,城区常住人口与居民收入增速高于其他两个区域,是山区7市土地集约利用水平有所提升的主要原因。

具体到各个城市,除佛山、珠海、汕头、阳江、惠州、清远与云浮7市的城市土地面积的增速低于人口的增速以外,广东省大部分城市土地面积的增长速度均高于城区常住人口的增速,特别是中山、东莞、江门、揭阳、茂名与河源6市。以变化最为明显的中山与茂名市为例,2003—2012年间,其城区常住人口分别增长了132.89%与146.33%,但同期城市土地面积的增速却分别达到了271.38%与300.35%,使得这部分城市的土地集约利用水平明显下降。尤其是河源、中山与揭阳3市,土地集约利用指数更是分别下降了0.587、0.583与0.528。这和其城市无阻碍蔓延、规划约束不够有关,使得土地城镇化的速度远高于人口城镇化的速度,这也导致了部分城市土地集约利用水平明显下降。

3 与其他相关研究的对比分析

为了验证本文设计的城市土地集约利用评价方法的合理性,笔者搜集了同样以广东省地级市为研究对象,利用传统的指标权重法所得到的2008年度各城市土地集约利用评价结果,并和笔者的研究结论进行了对比,结果见表3。

通过表3的数据对比可以发现,在文献[15,25]的2008年度的评价结果中,除了广

表3 相关研究评价结果的对比
Table 3 Comparison of the evaluation results from the related studies

区域	城市	文献[15]		文献[25]		本文	
		评价值	排名	评价值	排名	评价值	排名
珠三角七市	广州	71.85	2	0.780	2	0.989	11
	深圳	93.78	1	2.422	1	1.261	6
	佛山	61.92	5	0.137	4	1.337	4
	珠海	58.06	9	0.075	5	1.384	3
	中山	60.61	6	0.079	8	1.596	2
	东莞	67.86	3	0.342	3	0.851	16
	江门	56.28	13	-0.205	11	0.874	15
东西翼七市	潮州	58.51	8	0.049	6	0.833	17
	汕头	57.33	11	-0.290	17	1.915	14
	汕尾	55.68	14	-0.554	21	1.622	1
	揭阳	62.17	4	-0.094	10	1.198	7
	湛江	54.06	19	-0.237	13	1.296	5
	茂名	57.87	10	-0.351	18	0.724	20
	阳江	54.77	18	-0.439	20	0.926	13
山区七市	惠州	54.00	20	-0.068	7	1.081	8
	肇庆	56.44	12	-0.089	9	0.626	21
	韶关	59.03	7	-0.258	15	0.749	18
	清远	55.67	15	-0.251	14	0.736	19
	河源	54.83	17	-0.273	16	0.950	12
	梅州	55.51	16	-0.212	12	1.001	10
	云浮	53.78	21	-0.405	19	1.010	9

州、深圳与东莞三个城市的排名一致外，其他各城市的排名都有较大的出入。其主要原因可能在于这类方法在指标选取与权重确定上存在不确定性，同时和笔者的研究结论也存在较大的差异。笔者设计城市土地的集约利用水平评价值使用理论城市土地面积与实际城市土地面积的比值进行衡量，而计算出来的土地集约利用水平的分值主要受城市人口规模与居民收入大小的影响，第二三产业产值以及固定资产投资等投入产出方面的指标对其影响并不明显。尽管传统的指标权重法也考虑到了绿地覆盖率、人均绿地面积及废水达标排放率等一些可持续性方面的指标，但对土地投入和产出方面的指标仍赋予了较高的权重，指标数量也较多，且忽略指标之间存在的强相关性，会夸大投入产出方面的指标对土地集约利用的影响。从其评价指标的选择来看，这种方法可能更适用于诸如工业用地以及开发区用地等生产性用地的评价。如果使用其对全部城市土地进行综合性的评价时，由于对人口与人均收入等指标赋予的权重相对较小，会影响到评价结果的准确性。

此外，我们还要注意到，高投入高产出的土地利用方式并不一定就是经济有效的。为了检验各城市在土地利用过程中投入产出的经济绩效，接下来以地均劳动力投入、地均固定资产投资、地均用水量、地均用电量为投入指标，以地均第二三产业产值为产出指标，利用数据包络分析方法（DEA）对各市2008年度土地利用的经济绩效进行了测

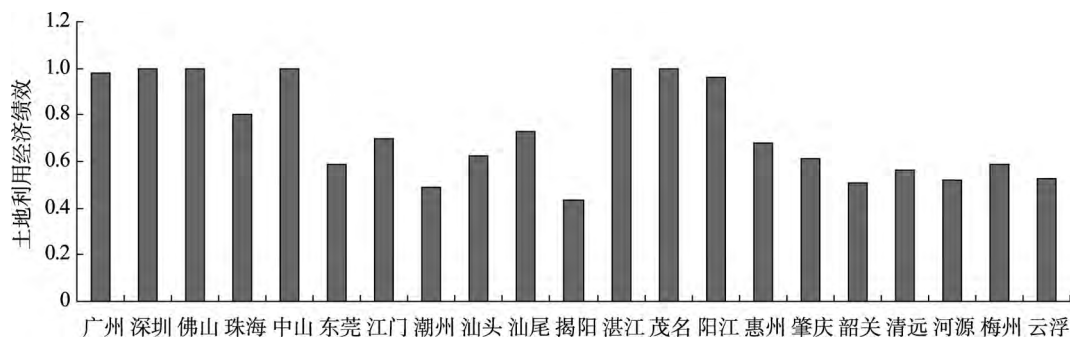


图2 广东省2008年城市土地利用经济绩效

Fig. 2 Economic performance of urban land use of Guangdong Province in 2008

算,结果见图2。

从图2中土地利用效率的空间分布来看,珠三角7市城市土地利用的经济绩效普遍较高,其平均值为0.867。东西翼7市次之,平均值为0.748,但其内部差异较为悬殊。而山区7市城市土地利用的经济绩效最低,平均值仅为0.572。总体来说,东西翼7市与山区7市在土地利用的经济绩效方面和珠三角7市存在较大的差距。但是部分城市土地利用的经济绩效和文献[15,25]的集约利用水平排序存在较大的差别,比如广州和东莞两市,在文献[15,25]中均分列2、3位,但其土地利用的经济绩效并不是那么靠前。这说明土地利用虽然具有规模经济和集聚经济效应,但过度投入和利用可能会产生边际效益递减问题,也就是说土地集约利用应该有一个度,以高投入换取高产出的土地利用方式未必就是集约利用。

4 结论

本文在分析城市建设土地扩张机制的基础上,建立了用以评价城市土地集约利用水平的计量经济学模型,定量测度了广东省城市土地集约利用水平的区域差异及其演变特征,并与相关研究进行了比较,研究结果表明:

1) 本文构建的计量经济学模型能够较好地应用于城市土地集约利用水平的测度。从各社会经济变量弹性系数的大小来看,广东省各个地级市城市土地的扩张主要受城市人口增加与居民收入增长的驱动,同时也意味着如果采用指标权重法对城市土地集约利用评价时,应对这方面的指标给予更多的关注。经济增长与固定资产投资对城市土地扩张的拉动作用并不明显,土地价格的上升与土地管理水平的提高可以有效地抑制城市土地的无序扩张。

2) 2003—2012年间广东省城市土地集约利用水平有所提升,但部分城市土地利用中存在严重的浪费现象,城市间土地集约利用水平的差距较为明显。珠三角7市的城市土地集约利用水平相对较高,东西翼7市次之,而山区7市相对较低。但从整体的演变来看,珠三角7市与东西翼7市的土地集约利用水平有所下降,而山区7市的土地集约利用水平有所上升。土地城镇化的速度远高于人口城镇化的速度是部分城市土地集约利用水平明显下降的主要原因。

3) 通过与相关研究的对比可以发现,传统的指标权重法在指标选取与权重确定上存

在不确定性, 导致其研究结论无法进行对比。而本研究证实, 城市土地集约利用水平主要受城市人口规模与居民收入大小的影响, 第二三产业产值以及固定资产投资等投入产出方面的指标对其影响并不明显。在这种情况下, 指标权重法可能更适用于诸如工业用地以及开发区用地等生产性用地的评价, 如果使用其对全部城市土地进行综合性的评价时, 会夸大投入产出对土地集约利用的影响。

4) 同时我们还要注意到, 高投入高产出的土地利用方式并不一定就是经济有效的。基于数据包络分析的研究结果表明, 土地利用虽然具有规模经济和集聚经济效应, 但由于土地报酬递减规律的存在, 过度投入和利用可能会产生边际效益递减问题, 以高投入换取高产出的土地利用方式未必就是集约利用。

最后应指出的是, 区域自然、社会经济条件均会对城市土地的集约利用产生影响, 受数据可得性的限制, 本文选取的评价指标可能不够全面, 再加上城市土地面积统计数据的质量不高, 使得评价结果可能会存在一定的偏差; 同时由于作者水平所限, 对模型中各变量的经济含义分析不够深入, 没能很好地解释模型的机理。这些不足之处需要在未来的研究中进一步解决与完善。

参考文献(References):

- [1] UN-HABITAT. The state of the world's cities 2006/2007: 30 years of shaping the habitat agenda [R]. 2006.
- [2] Dietzel C, Clarke K C. The effect of disaggregating land use categories in cellular automata during model calibration and forecasting [J]. *Computers Environment and Urban Systems*, 2006, 30(1): 78-101.
- [3] Burchfield M, Overman H G, Puga D, et al. Causes of sprawl: A portrait from space [J]. *Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121(2): 587-633.
- [4] McGrath D T. More evidence on the spatial scale of cities [J]. *Journal of Urban Economics*, 2005, 58(1): 1-10.
- [5] 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. [HE Wei, XIU Chun-liang. Analysis of spatial difference in regional urban land intensive utilization: A case study of Jilin Province. *Journal of Natural Resources*, 2011, 26(8): 1287-1296.]
- [6] 李秀彬, 朱会义, 谈明洪, 等. 土地利用集约度的测算方法 [J]. 地理科学进展, 2008, 27(6): 12-17. [LI Xiu-bin, ZHU Hui-yi, TAN Ming-hong, et al. Measurement of land use intensity. *Progress in Geography*, 2008, 27(6): 12-17.]
- [7] 郑华玉, 沈镭. 城市土地集约利用评价研究——以发展中的深圳市为例 [J]. 自然资源学报, 2008, 23(6): 1009-1021. (in English) [ZHENG Hua-yu, SHEN Lei. Evaluation of urban land intensive use: Take the case of a changing city of Shenzhen as an example. *Journal of Natural Resources*, 2008, 23(6): 1009-1021.]
- [8] 杨树海. 城市土地集约利用的内涵及其评价指标体系构建 [J]. 经济问题探索, 2007(1): 27-30. [YANG Shu-hai. Study on connotation of intensified urban land use and its evaluation index. *Inquiry into Economic Issues*, 2007(1): 27-30.]
- [9] 周伟, 曹银贵, 袁春, 等. 兰州市土地集约利用评价 [J]. 中国土地科学, 2011, 25(3): 63-69. [ZHOU Wei, CAO Yin-gui, YUAN Chun, et al. Appraisal of urban land intensive use in Lanzhou city. *China Land Science*, 2011, 25(3): 63-69.]
- [10] 赵小凤, 黄贤金, 李衡, 等. 基于 RAGA-AHP 的工业行业土地集约利用评价——以江苏省为例 [J]. 自然资源学报, 2011, 26(8): 1269-1277. [ZHAO Xiao-feng, HUANG Xian-jin, LI Heng, et al. Evaluation of industrial trades land intensive use with RAGA-AHP: A case study of Jiangsu Province. *Journal of Natural Resources*, 2011, 26(8): 1269-1277.]
- [11] 常青, 王仰麟, 吴健生, 等. 城市土地集约利用程度的人工神经网络判定——以深圳市为例 [J]. 中国土地科学, 2007, 21(4): 26-31. [CHANG Qing, WANG Yang-lin, WU Jian-sheng, et al. Urban land use intensity assessment based on artificial neural networks: A case of Shenzhen. *China Land Science*, 2007, 21(4): 26-31.]
- [12] 高娟, 戴兰, 陈锐, 等. 三种开发区土地集约利用评价方法比较分析 [J]. 测绘地理信息, 2014, 39(3): 62-67. [GAO Juan, DAI Lan, CHEN Rui, et al. Comparison of three methods for land intensive use evaluation of development zone. *Journal of Geomatics*, 2014, 39(3): 62-67.]

- [13] 班茂盛, 方创琳, 刘海燕, 等. 北京高新技术产业区土地利用绩效综合评价 [J]. 地理学报, 2008, 63(2): 175-184. [BAN Mao-sheng, FANG Chuang-lin, LIU Hai-yan, *et al.* Comprehensive evaluation of land use performance of Beijing high-tech industrial zone. *Acta Geographica Sinica*, 2008, 63(2): 175-184.]
- [14] 范辉, 王立, 周晋. 基于主成分分析和物元模型的河南省城市土地集约利用对比研究 [J]. 水土保持通报, 2012, 32(3): 160-164, 169. [FAN Hui, WANG Li, ZHOU Jin. Comparison on urban intensive land use in Henan Province based on principal component analysis and matter-element model. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2012, 32(3): 160-164, 169.]
- [15] 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. [ZHU Yi-zhong, CAO Yu. Assessment of urban land intensive use based on PSR model: A case study of Guangdong Province. *Economic Geography*, 2011, 31(8): 1375-1380.]
- [16] 李进涛, 谭术魁, 汪文雄. 基于 DPSIR 模型的城市土地集约利用时空差异的实证研究——以湖北省为例 [J]. 中国土地科学, 2009, 23(3): 49-54, 65. [LI Jin-tao, TAN Shu-kui, WANG Wen-xiong. Empirical study of spatial-temporal differences of urban land use intensity based on DPSIR model: A case of Hubei Province. *China Land Science*, 2009, 23(3): 49-54, 65.]
- [17] 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. [WU Yu-ling, QU Fu-tian. Mechanism of intensive urban land use in China: Theoretical and practical study. *Resources Science*, 2007, 29(6): 106-113.]
- [18] 韩峰, 王琢才, 杨海余. 产业结构对城镇土地集约利用的影响研究 [J]. 资源科学, 2013, 35(2): 388-395. [HAN Feng, WANG Zhuo-zhuo, YANG Hai-yu. The effect of industrial structure on intensive urban land use. *Resources Science*, 2013, 35(2): 388-395.]
- [19] 郭瑞敏, 千怀遂, 李明霞, 等. 广州市城市扩张和经济发展之间的关系 [J]. 资源科学, 2013, 35(2): 447-454. [GUO Rui-min, QIAN Huai-sui, LI Ming-xia, *et al.* The relationship between urban expansion and economic development of Guangzhou city. *Resources Science*, 2013, 35(2): 447-454.]
- [20] 谈明洪, 李秀彬, 吕昌河. 我国城市用地扩张的驱动力分析 [J]. 经济地理, 2003, 23(5): 635-639. [TAN Ming-hong, LI Xiu-bin, LÜ Chang-he. An analysis of driving forces of urban land expansion in China. *Economic Geography*, 2003, 23(5): 635-639.]
- [21] 王雷, 李丛丛, 应清, 等. 中国 1990—2010 年城市扩张卫星遥感制图 [J]. 科学通报, 2012, 57(16): 1388-1399. [WANG Lei, LI Cong-cong, YING Qing, *et al.* China's urban expansion from 1990 to 2010 determined with satellite remote sensing. *China Science Bulletin*, 2012, 57(16): 1388-1399.]
- [22] 鲍丽萍, 王景岗. 中国大陆城市建设用地扩展动因浅析 [J]. 中国土地科学, 2009, 23(8): 68-72. [BAO Li-ping, WANG Jing-gang. Driving forces of urban construction land expansion in the mainland of China. *China Land Science*, 2009, 23(8): 68-72.]
- [23] 刘涛, 曹广忠. 中国城市用地规模的影响因素分析——以 2005 年县级及以上城市为例 [J]. 资源科学, 2011, 33(8): 1570-1577. [LIU Tao, CAO Guang-zhong. Determinants of city size of China: Development, government and location. *Resources Science*, 2011, 33(8): 1570-1577.]
- [24] 中国人民银行佛山市中心支行课题组. 房地产市场泡沫测度: 珠三角实证 [J]. 南方金融, 2009(10): 20-23, 49. [Research Group of Foshan Central Sub-branch of PBC. Measurement of real estate market bubbles: An empirical study of Pearl River Delta. *South China Finance*, 2009(10): 20-23, 49.]
- [25] 郑敏, 陈健飞. 城市土地集约利用时空差异分析——以广东省 21 个地级市为例 [J]. 广东农业科学, 2010(3): 262-266, 289. [ZHENG Min, CHEN Jian-fei. Research of spatial-temporal variance of intensive urban land use—A case of 21 cities in Guangdong. *Guangdong Agricultural Science*, 2010(3): 262-266, 289.]

Evaluation of Urban land Intensive Use in Guangdong Province: Based on Econometric Model

YE Hao^a, ZHUANG Da-chang^b, YANG Lei^b

(a. School of Geography & Tourism b. School of Public Policy & Management,

Guangdong University of Finance and Economics, Guangzhou 510320, China)

Abstract: Based on the analysis of urban construction land expansion and its driving mechanism, an econometric model to evaluate the level of urban land intensive use was established. The regional differences and the temporal-spatial distribution of the levels of urban land intensive use in Guangdong Province were measured quantitatively. Then the results were compared with that of the traditional index weighting method. The results show that the econometric model proposed in the paper can measure the level of urban land intensive use very well. Viewed from the elastic coefficient of socio-economic variables, the expansion of urban land is mainly affected by the increase of urban population and residents' income, while the effect of economic growth and fixed asset investment is not obvious. But the rising price of land and the strict land management can effectively inhibit the sprawl of urban land. The level of urban land intensive use was improved in Guangdong Province from 2003 to 2012. But there existed serious waste of land use in some cities. The gaps of land intensive use levels among cities are obvious in Guangdong Province. As viewed from the overall evolution, the levels of intensive use of seven cities in Pearl River Delta and seven cities in west and east Guangdong have declined, while the levels of land use intensive of seven cities on the mountain area have increased. The traditional index weighting method may be more suitable for the evaluation of industrial land, development zone and other productive land. If it was used to make a comprehensive evaluation on all urban land, it may exaggerate the effect of output and investment on land intensive use. Because of the law of diminishing land returns, high input and yield may not be the most economical and effective land use pattern. The results based on Data Envelopment Analysis show that the land use pattern with high investment in exchange for high yield is not necessarily intensive utilization.

Key words: urban land; land intensive use; econometrics; Guangdong Province