

# 典型工业企业土地集约利用评价与特性解析

王爱民<sup>1</sup>,刘加林<sup>1</sup>,肖元<sup>2</sup>

(1. 重庆工商大学 旅游与国土资源学院,重庆 400067; 2. 中山大学 地理科学与规划学院,广东 广州 510275)

**摘要:**利用 77 家典型工业企业的系列化数据,文章选择容积率、建筑密度、地均投入、地均产出四个核心指标进行了土地集约评价。进一步,对评价指标权重的灵敏性,评价指标的相关性、限制性、活力性,以及评价指标值域组合性特征进行了解析。结论显示,基于企业微观尺度的土地集约利用评价与特征分析,应成为土地集约利用政策制定的基础。

**关键词:**典型工业企业;土地集约利用评价;特性分析

**中图分类号:**FK901.3

**文献标志码:**A

**文章编号:**1008-5831(2012)03-0051-05

近年来,随着土地资源稀缺性压力的加大和“集约增长理念”的提出,城市土地集约利用受到广泛关注。学术界对城市土地集约利用概念、评价指标体系、土地集约经营对策等方面进行了探讨<sup>[1-10]</sup>。地方政府纷纷采用“投资强度、产出效益、开发密度”等控制性指标,作为招商引资和企业进入的门槛。然而,从总体上看,仍存在以下不足:注重城市与区域尺度的集约评价,企业微观尺度的研究欠缺;关注集约影响要素分析和评价体系构建,而对评价要素的特性及其关系探讨不够;同时在实际操作中存在“集约门槛指标”运作过于刚性化,弹性空间不足等问题。笔者首先对典型工业企业用地集约利用进行评价,进而探讨评价指标的关系和特征,旨在微观尺度上揭示土地集约利用的理论和实践问题。

## 一、资料来源与背景说明

论文的资料来自于国土资源部项目《广州开发区土地集约利用评价》数据库平台。在实地调研的基础上,选择 77 家工业增加值规模大的典型企业进行土地集约利用评价与分析。77 家企业分别来自开发区的西区、东区、永和区、出口加工区和科学城,行业涵盖了开发区化学原料及化学制品制造业、电子及通信设备制造业、金属冶炼及加工业、饮料食品制造业、电气机械及器材制造业和交通运输设备制造业六大支柱产业。利用截至 2007 年底的土地合同、报建、企业经济统计数据,获取 77 家企业的用地面积、建筑面积、容积率、工业增加值、单位土地面积产出、固定资产投资总额、单位土地面积投入、从业人员等数据,形成 77 家企业基础数据表。进一步,采用公式  $e = (Xi - Xmin) / (Xmax - Xmin) * 100\%$ ,进行标准化处理,获得无量纲数据。

广州开区产业结构具有层次高、规模大、外向性强的特点,产业结构水平和整体经济实力在 54 个国家级开发区中位居前列。2007 年广州开发区实现地区生产总值 947.66 亿元、工业总产值 2 451.34 亿元,分别占广州市的 13.44% 和 24.83%,作为区域重要的经济增长极,在广州市经济发展中具有举足轻重的作用。

收稿日期:2011-03-26

作者简介:王爱民(1960-),男,重庆开县人,重庆工商大学旅游与国土资源学院副教授,博士,主要从事土地利用评价与规划研究。

## 二、典型企业土地集约利用评价

目前国内对城市土地集约利用评价体系的构成并没有形成统一的看法。产生这一问题的原因是学者们对土地集约目标、内涵、表征有不同的理解。同时,土地集约利用水平随区位和空间尺度、产业类

型、产业发展水平与阶段等不同而呈现出明显差异。为使问题简化和讨论深入,笔者选择容积率、建筑密度、单位面积投入强度和单位面积产出效益四个核心指标,采用多因素加权求和法进行集约利用评价与分析(表1)。

表1 典型工业企业评价指标与权重

目标层	因素层	指标层	指标含义	权重
企业综合集约度 F	土地利用程度集约指数 A	容积率 $A_{11}$	企业总建筑面积与企业用地面积的比值	0.19
		建筑密度 $A_{12}$	企业建筑基地面积与企业用地面积的比值	0.15
	土地投入强度集约指数 B	单位土地面积投入 $B_{11}$	企业单位土地面积固定资产投资总额(万元/公顷)	0.28
		土地产出效益集约指数 C	单位土地面积产出 $C_{11}$	单位土地面积工业增加值(万元/公顷)

计算结果表明,开发区典型企业的集约度差异明显,集约度最高的企业其分值是集约度最低的企业值的36倍。根据企业集约分值的值域分布特征,结合开发区的实际情况,设定集约评价等级,得出开发区典型企业的集约分级(表2)。

表2 典型企业集约类型评价分级统计表

评价等级	集约度分值	类型	企业数量
I	$M \geq 20$	超集约型	8
II	$10 \leq M < 19.99$	较集约型	17
III	$5 \leq M < 9.99$	集约型	24
IV	$2 \leq M < 4.99$	基本集约型	23
V	$M < 1.99$	欠集约型	5

总体上看,开发区77家典型企业集约程度良好,有10.39%的企业属于超集约型企业,22.08%处于较集约型,31.17%处于集约型状态,29.87%

企业处于基本集约,6.49%的企业处于欠集约型状态。

## 三、典型企业所属行业平均土地集约度

根据企业行业代码将77家企业纳入13种行业类型,计算出各行业评价指标和土地综合集约度的平均值。表3表明:不同行业的不同用地规模对地均指标值和集约分值大小有影响;不同行业指标值差异明显。用地规模较大的行业为化学原料及化学制品制造业(16.8公顷)和金属制品业(14.49公顷),而用地规模较小的行业为医药制品业(0.86公顷);地均产出高的行业为通信设备、电子设备制造业(121914万元/公顷),而地均产出较低的行业为纺织业(4200万元/公顷)。集约度较高的行业为印刷业(32.12)和通信设备、计算机及其他电子设备制造业(15.26)。

表3 典型企业所属行业土地集约利用情况

单位:公顷、万元/公顷

行业名称	用地规模	容积率	建筑密度	地均投入	地均产出	土地集约度分值
化学原料及化学制品制造业(10)	16.80	0.52	0.35	4384	40170	6.71
食品制造业(6)	6.09	0.65	0.44	3520	18200	6.68
交通运输设备制造业(11)	3.68	0.75	0.60	4814	20018	8.89
通信设备、电子设备制造业(21)	2.46	0.91	0.37	15047	121914	15.26
电气机械及器材制造业(12)	2.25	0.50	0.33	3000	16733	5.27
金属冶炼及压延加工业(2)	2.87	0.46	0.36	1055	15000	4.47
金属制品业(3)	14.49	0.74	0.63	7520	21566	10.15
纺织业(2)	5.17	0.44	0.16	4560	4200	4.23
印刷业和记录媒介的复制(2)	2.33	1.26	1.07	43200	114000	32.12
医药制造业(3)	0.86	0.59	0.20	9893	19000	7.70
塑料制品业(3)	4.54	0.35	0.29	2533	10700	4.02
通用设备制造业(2)	2.30	0.42	0.36	600	4000	4.32
平均值	4.97	0.69	0.59	10897	29618	10.41

注:括号中的数字代表企业数。

## 四、土地集约利用评价权重灵敏性分析

基于特尔菲法的多因素加权求和法,是一套相对成熟、简明、便于操作的量化方法。然而,这一方法尚存在内在的不足:(1)权重的确定带有专家对目标和重要性的主观判断;(2)忽视指标之间、变量与因变量之间的函数关系;(3)某些指标值并不是越大越好,存在一个特定值域,值域内外呈现出正与负两种相关形态。

对此,进行权重变化对集约度值影响的灵敏性

分析。确定以下判别方法和步骤:(1)分别对容积率、建筑密度、地均投入、地均产出四个评价指标赋以三套不同的权重组合:方案一指标的权重相同,均为0.25;方案二为0.20、0.20、0.30、0.30;方案三突出产出,权重分别为0.15、0.15、0.25、0.45。对77家典型企业进行集约度分值的计算以及排名。(2)计算77家典型企业的集约度各自排名变动位数。(3)采用公式  $Z = \sum Xi / Y$  ( $Xi$  表示企业位序变动量,  $i = 1, 2, 3 \dots 77$ ,  $y = 77$ ) 计算位序变化系数,以判

别评价指标权重的变动对土地利用集约度分值影响的灵敏性。

以方案一平均权重评价体系计算出的集约度 1 作为参考标准,即  $Z1 = 1$ ,方案一和方案二的位序变动情况,分别用  $Z2$  和  $Z3$  表示。计算得出: $Z2 = 1.57, Z3 = 0.97$ 。由此可见,不同权重评价体系所得出的企业集约度排位变化较明显,权重对土地集约利用评价结果具有较强的灵敏性。需要说明的是,评价指标的增加会造成权重分摊,权重变化的灵敏性会降低。

### 五、集约评价指标的相关性分析

计算出 77 家企业容积率、建筑密度、地均投入、地均产出的相关矩阵。从表 4 可以看出:容积率与建筑密度相关性显著(0.825),反映出容积率高的企业建筑密度也高;容积率、建筑密度与地均投入、地均产出之间为弱相关。通过容积率与建筑密度的提高可以节约土地,但对地均投入、地均产出贡献不大;最值得关注的是,地均投入与地均产出无相关性,即通过地均投入的增加难以达到地均产出的提高。上述特性应为集约政策制定与集约效益评价所重视。

进一步,利用 77 家典型企业基础数据中的地均工业增加值、地均利税总值、就业人口、集约度分值四个指标进行相关性分析。计算结果表明:地均工业增加值与地均利税总值相关度高(0.903);地均利税总值、就业人口与集约度分值相关性极弱(0.316、0.269),显然,将这两个指标作为集约评价指标意义不大。

表 4 评价指标与集约度的相关矩阵

		容积率	建筑密度	地均投入	地均产出
容积率	Pearson Correlation	1	0.825 **	0.460 **	0.411 **
	Sig. (2-tailed)		0.000	0.000	0.000
建筑密度	Pearson Correlation	0.825 **	1	0.349 **	0.083
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.002	0.472
地均投入	Pearson Correlation	0.460 **	0.349 **	1	0.380 **
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.002		0.001
地均产出	Pearson Correlation	0.411 **	0.083	0.380 **	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.472	0.001	

### 六、评价指标的限制性特征分析

土地集约利用评价指标存在着不同的限制性。建筑密度和容积率的提高受制于当地的规划、生态环境承载力、用地条件以及本身用地强度的限制,其最高的尺度存在一个合理的范围,超过这个范围反而会产生负集约效应。容积率和建筑密度作为土地集约利用评价的基本要素,存在一个上限刚性约束特点。

单位土地面积投入由于受报酬递减规律作用和投入产出比限制,虽有一定的增长弹性和潜力,但仍然是有限的,存在适度的投入强度。该要素的投入强度同样存在上限的强约束。

单位土地面积产出指标的提高,企业可以通过

技术更新、产业升级、拓宽市场、提高管理水平等方法进行拓展,具有更多的改善性和挖潜途径,是最富有提高潜力的因素。从这个角度讲,土地产出效益指标应该是企业集约度评价更需要关注的指标,其权重应该高于其余三个指标。

### 七、评价指标的活力性特征分析

活力性反映的是评价指标在未来可能达到的潜力或增速量,这里以评价指标多年年平均增长率来表示活力系数。由于在单个企业层面无法获取时段一致的连续动态数据,利用广州经济技术开发区历年工业用地数据、工业企业报建数据和经济统计数据,从工业企业集合层面来揭示评价指标的活力性特征。

图 1、图 2、表 5 显示:(1)地均投入多年变动不大,而地均产出不断攀升,且增长速度不断加快。(2)容积率和建筑密度的历年变化趋势相当吻合,两者一直处于上升状态,说明广州开发区的土地利用强度在不断提高。(3)四指标活力系数差异明显。建筑密度的活力系数最大,其次为地均产值,地均投入最低。表明对以专业化厂房为主体的开发区而言,集约挖潜掘空间主要在建筑密度和土地产出强度上。需要指出的是,指标的活力性与园区建设发展阶段有关。除西区以外,开发区其他园区均属于成长型园区,因此建筑密度的提高显示出较大潜力。对成熟型园区,地均产出活力性应最大。

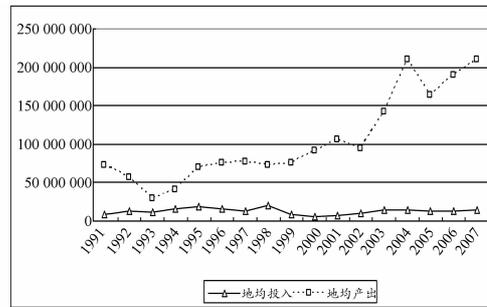


图 1 地均投入—产出变化曲线(1991-2007)

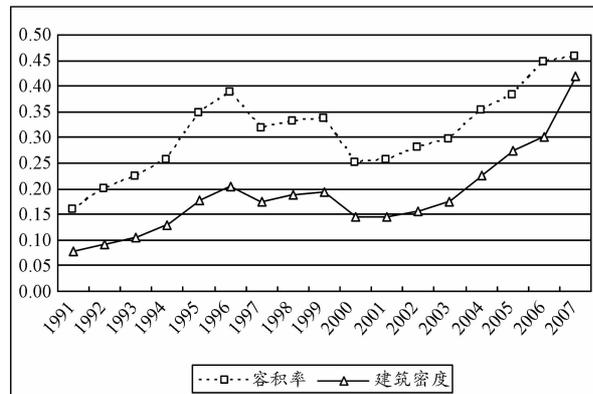


图 2 容积率、建筑密度历年变化曲线(1991-2007)

表 5 土地集约评价指标的活力系数

	地均产出	容积率	建筑密度	地均投入
活力系数	6.44	4.43	8.20	2.89

### 八、评价指标值域组合特征分析

采用四个评价指标两两组合的方式来解析评价指标值域的组合特征(图3-图8)。77家典型企业的二维散点分布图表明:(1)样点分布的不均衡性显著,94%以上的样点集中于低-低值域,这一值域指标值反映了实际的平均状态,可为集约控制性指标设置所参考。(2)评价指标值域呈现出复杂的高-中-低组合,既可表现为“高容积率-高建筑密度-高地均投入-高地均产出”,又可表现为“低容积率-低建筑密度-低地均投入-高地均产出”。

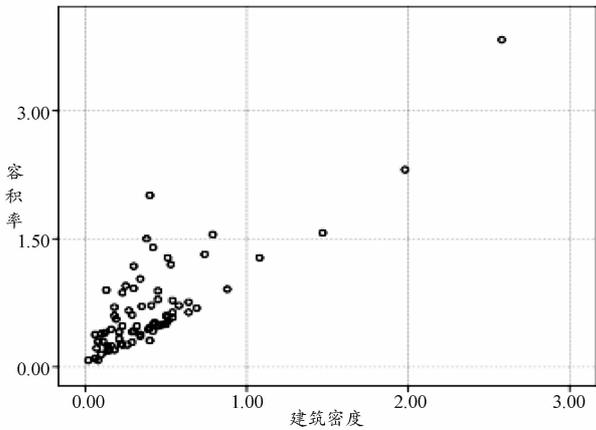


图3 容积率-建筑密度样点分布图

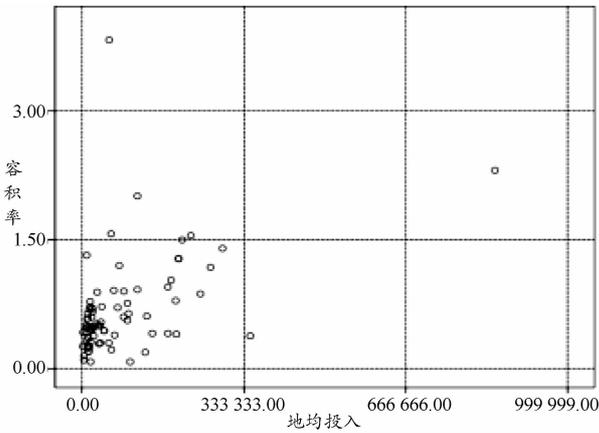


图4 容积率-地均投入样点分布图

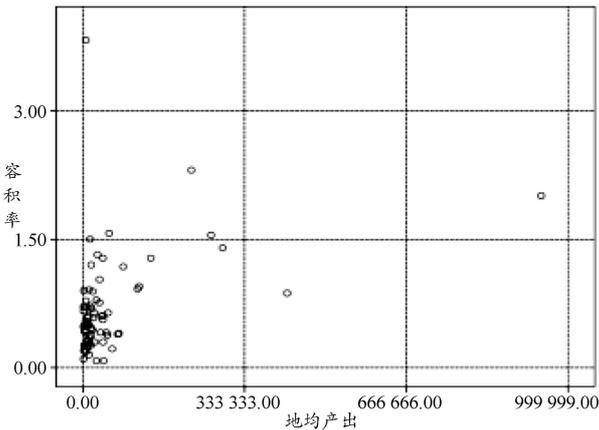


图5 容积率-地均产出样点分布图

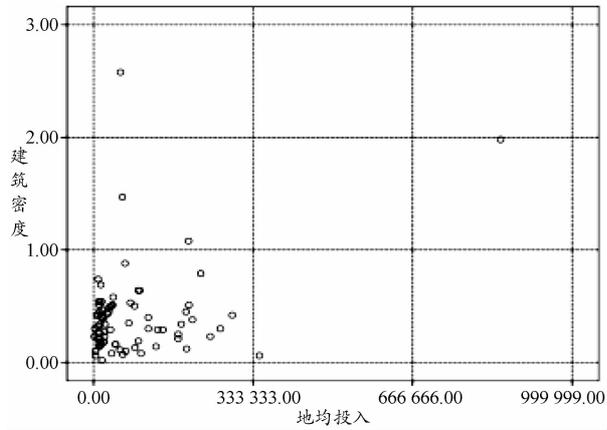


图6 建筑密度-地均投入样点分布图

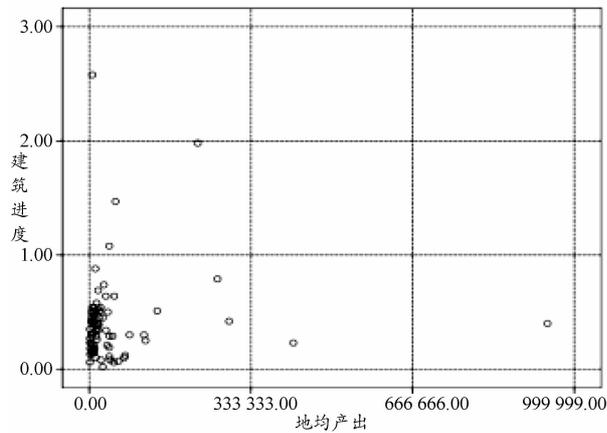


图7 建筑密度-地均产出样点分布图

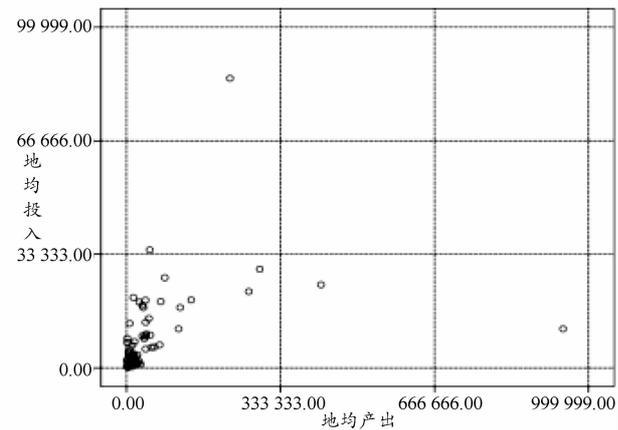


图8 地均投入-地均产出样点图

### 九、结论与思考

尽管受样点数量限制和影响,基于企业层次上的微观尺度集约评价与特性分析仍然提供了极有价值的信息。

土地集约利用评价权重的确定既是评价的基础性工作,也是难点。多方案探试性分析结果表明,指标权重的不同对土地集约分值的灵敏性影响明显。权重的确定应充分考虑评价因子的相关性、限制性和活力性等特性。

分析表明:容积率与建筑密度显著相关,而地均投入与地均产出无相关性;土地利用强度集约度(容

积率、建筑密度)和土地投入集约度存在一个合理上限的强约束性;对成熟型园区,活力性系数以地均投入最低,次为容积率,而以地均产出最大。

土地集约评价指标值存在高一中一低不同的值域组合,既存在“高土地利用强度—高土地投入强度—高土地产出效益”,也存在“低土地利用强度—低土地投入强度—高土地产出效益”。值域组合的多样性以及灰色地带的存在,增加了对“合理的集约”的判断难度,同时要求土地集约利用政策的制定尤其是控制性指标的设置应有较大的弹性空间。

企业既是经济活动的基本细胞,又是土地利用的基本单元。土地集约利用的推进和政策的实施,最终要通过企业这一载体来实现。基于大量样点的企业土地集约利用评价与分析,有助于深刻揭示集约影响因素、评价因素关系、评价因素特性。而这些关系、特性与机制分析,是城市与区域层次上的土地集约利用评价难以实现的。企业土地集约评价与特性分析成果,应成为土地集约利用政策制定的基础。企业土地集约利用研究不深入,正是中国目前土地集约政策制定缺乏理论支撑的主要原因所在。

参考文献:

[1]王慎敏,黎一畅,周寅康.江苏省城市土地集约利用宏

观评价研究[J].南京社会科学,2008(1):135-141.

[2]刘海燕,方创琳,班茂盛.北京市海淀科技园区土地集约利用综合评价[J].经济地理,2008,28(2):291-295.

[3]周晓艳,冯准准,康春.武汉城市圈土地集约利用空间差异研究[J].华中师范大学学报:自然科学版,2008,22(1):99-123.

[4]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,2007,27(3):470-475.

[5]邵晓梅,王静.小城镇开发区土地集约利用评价研究—以浙江省慈溪市为例[J].地理科学进展,2008,27(1):75-80.

[6]甄江红,成舜,郭水昌,等.包头市工业用地土地集约利用潜力评价初步研究[J].经济地理,2004,24(2):250-253.

[7]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.

[8]吴旭芬,孙军.开发区土地集约利用的问题探讨[J].中国土地科学,2000,14(2):17-21.

[9]陈莹,刘康,郑伟元,等.城市土地集约利用潜力评价的应用研究[J].中国土地科学,2002,16(4):26-29.

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

## Evaluation and Characteristic Analysis of Typical Enterprises' Land-intensive Use

WANG Aimin<sup>1</sup>, LIU Jialin<sup>1</sup>, XIAO Yuan<sup>2</sup>

(1. College of Tourism and Territorial Resources, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, P. R. China; 2. College of Geography Science and Planning, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, P. R. China)

**Abstract:** Based on systematic data of 77 typical enterprises, this paper chooses four indexes to evaluate land-intensive use, such as floor area ratio(FAR), building density, input per unit area and output per unit area. And then it analyzes weights' sensitivity, indexes' relevance, restrictive and vitality, and the combinational characteristics of indexes' value. At last, the author points out that land-intensive evaluation and analysis of enterprises should be the basis for policy-making.

**Key words:** typical enterprise; land-intensive evaluation; characteristic analysis

(责任编辑 傅旭东)