

基于因子分析法的工业园区土地集约利用评价

——以临沂市域省级开发区为例*

密长林^{1,2},张再生²

(1. 临沂市国土资源局, 山东 临沂 276001; 2. 天津大学管理学院, 天津 300072)

摘要:根据工业园区土地集约利用内涵和研究区内省级开发区土地利用现状及特点,从土地投入强度、土地产出强度、土地利用强度、土地市场运行情况4个方面,选取了14个评价指标;按照因子分析法的原理和评价步骤,应用SPSS软件对各省级开发区土地集约利用总体水平进行了评价分析;根据定量化的结果和实际情况,提出了提高工业用地集约水平、科学合理利用土地的途径和措施。

关键词:工业园区;土地集约利用;因子分析法;SPSS;临沂市

中图分类号:F321.1

文献标识码:B

0 引言

土地集约利用概念的提出相对于传统的粗放用地模式,最早源于李嘉图等古典经济学家在地租理论中对农业用地的研究^[1],基本涵义就是通过增加对单位面积土地的其他要素投入,来提高土地利用率和产出率,获得单位土地面积上的收益最大化。当前土地节约集约利用已成为贯彻科学发展观、推进两型社会建设的内在要求,成为加强土地参与调控、促进经济结构调整和增长方式转变的基本手段,也是有效缓解土地供需矛盾的必然选择。

工业用地是建设用地中主要的用地类型,也是经济发展的重要支柱。工业用地利用合理与否直接关系到城市的兴衰与区域的发展,特别是在当前城市存量土地有限、城市空间外向扩张受阻的条件下,工业用地利用的集约化程度直接影响到城市土地利用状况。因此,探讨和研究工业土地集约利用的问题和解决途径,对促进科学发展既具有战略意义,又具有重要的现实意义。

开展工业园区土地集约利用评价,可以通过定量分析方法分析出工业园区内各行业土地集约利用的程度和土地集约利用潜力的大小,通过结构调整促使土地资源在空间配置上更加合理优化,这对推动工业

园区经济持续快速发展具有重要的意义。

1 评价体系的建立

1.1 工业园区土地集约利用及其评价的内涵

工业园区土地集约利用的内涵,被普遍认为是以合理布局、优化用地结构和可持续发展的思想为指导,通过增加存量土地投入、科学配置生产要素、提高科技含量、改善经营管理等途径,不断提高土地的使用效率和经济效益,并取得更高的经济效益、社会效益和生态效益。

工业园区土地集约利用评价是判断区域工业用地集约利用状况的重要手段,是确定该区域未来土地利用方向的重要依据之一。工业园区土地集约利用评价尤其是定量评价方法的研究是工业用地集约利用研究的重点和关键环节。开展工业园区土地集约利用评价,不断提高工业用地的利用效率,不仅是贯彻土地利用基本国策的重要途径,同时也是建立科学、合理的用地管理决策系统不可缺少的依据。

1.2 评价指标体系

工业园区土地集约利用评价,国内各个学者提出的评价原则及评价指标体系有所不同^[2],但总体而言评价指标体系主要涉及4个方面:土地投入强度、土

* 收稿日期:2011-05-13;修订日期:2011-06-20;编辑:陶卫卫

作者简介:密长林(1973—),男,山东临沂人,高级工程师,主要从事国土资源信息化和评价研究,E-mail:76369@126.com。

地产出强度、土地利用强度、土地市场运行情况。结合研究区实际情况,评价指标体系选取依据据全面性、代表性、数据可获得等原则选取 14 个指标(表 1)。

表 1 临沂市域省级开发区工业用地集约利用评价指标

评价指标(因子)	定义
X1:土地开发率(%)	土地开发利用面积与区域总面积之比
X2:土地供应率(%)	已供应土地与全部可供应面积之比
X3:土地建成率(%)	建成区面积与区域总面积之比
X4:工业用地率(%)	工业用地面积与区域总面积之比
X5:高新技术产业用地率(%)	区域内高新技术产业用地面积与总面积之比
X6:综合容积率	区域内总建筑面积与土地面积之比
X7:建筑密度(%)	建筑物占地面积与土地总面积之比
X8:工业用地综合容积率	工业用地中总建筑面积与土地面积之比
X9:工业用地建筑密度(%)	工业用地中建筑物总占地面积与土地总面积之比
X10:工业用地固定资产投资强度(万元/hm ²)	单位工业用地面积内固定投资的量
X11:工业用地产出强度(万元/hm ²)	单位工业用地面积内的工业总产值
X12:高新技术产业用地产出强度(万元/hm ²)	单位高新技术产业用地面积内的生产总值
X13:土地有偿使用率(%)	土地以有偿方式使用的面积占总面积的比重
X14:土地招拍挂率(%)	以“招、拍、挂”方式供应占全部供地的比率*

注: * 为该评价中土地招拍挂率以宗地比为统计。

2 研究区基本情况

截至 2011 年 1 月,临沂市域共有省级开发区 13 个,其中市区有省级开发区 4 个,所辖 9 县每县有 1 个省级开发区。除山东沂南经济开发区成立于 2001 年、山东临沂经济开发区成立于 2003 年之外,其余开发区均成立于 2006 年。据统计,13 个开发区的批准总面积为 5 678.42 hm²,最大的 1 137 hm²,最小的 300 hm²,平均 436.8 hm²。临沂市域省级开发区,至 2010 年 9 月临沂市省级开发区土地集约利用主要评价指标现状值见表 2。

3 评价过程

目前国内外提出来的用于工业用地集约利用评价的模型很多,如集约度模型、系统聚类分析法、人工神经网络模型等等。运用层次分析法确定权重,采用

多因素综合评价模型对城市土地集约利用进行评价,笔者有过尝试^[3]。对研究区内工业用地的集约利用评价基于因子分析法进行。

表 2 临沂市域省级开发区土地利用的部分指标现状值

指标	全市汇总
土地开发率(%)	55.93%
土地供应率(%)	92.24%
工业用地率(%)	58.63
高新技术产业用地率(%)	1.74
综合容积率	0.37
建筑密度(%)	19.91
工业用地综合容积率	0.48
工业用地建筑密度(%)	27.61
工业用地固定资产投资强度(万元/hm ²)	1435.16
工业用地产出强度(万元/hm ²)	3217.90
高新技术产业用地产出强度(万元/hm ²)	1483.44

注:数据来源于临沂市统计年鉴及各县区土地利用年报。

“因子分析”是 1931 年由 Thurstone 首次提出,其概念起源于 20 世纪初 Karl Pearson 和 Charles Spearman 等人关于智力测验的统计分析。基本原理是将具有错综复杂的变量(或样品)综合为数量较少的几个因子,以再现原始变量与因子之间的相互关系,同时根据不同因子还可以对变量进行分类,它是属于多元分析中处理降维的一种统计方法^[4]。这样便于提取容易解释的特征,而且降低了需要分析的变量数目和问题分析的复杂性。

3.1 确定相关系数矩阵

由于收集到的各评价指标状态数据的量纲不同,需要利用 SPSS 软件进行标准化处理(标准化数据未列出),继续数据处理得到评价因子间相互关系矩阵(表 3)。

从表 3 中可以看出各评价因子之间的相关关系。比如:土地利用强度层中综合容积率与工业用地容积率、建筑密度与工业用地建筑密度之间呈极显著正相关,土地供应率与土地开发率之间呈极显著负相关。

3.2 提取特征值和特征向量

计算特征值的贡献率和累积贡献率,并根据累积贡献率 $\geq 85\%$ 的原则取得主因子(表 4),共提取了 4 个主因子,各主因子分方差贡献率分别为 36.44%, 18.870%, 16.896%, 14.771%, 累积贡献率达 86.981%。

表 3 评价因子间相互关系矩阵

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
X1	1.0000													
X2	-0.8175 *	1.0000												
X3	-0.3635	0.4186	1.0000											
X4	0.6618	-0.4123	-0.3220	1.0000										
X5	0.1437	0.1123	0.0626	-0.1385	1.0000									
X6	0.3347	-0.2085	-0.5605	0.6429	0.1097	1.0000								
X7	0.4517	-0.4189	-0.5521	0.7146	-0.0378	0.9367 *	1.0000							
X8	0.1878	-0.0798	-0.4089	0.5491	-0.0331	0.8767 *	0.7971	1.0000						
X9	0.3988	-0.3188	-0.4502	0.6416	0.0652	0.8996 *	0.9164 *	0.9218 *	1.0000					
X10	0.2810	-0.1042	-0.1737	0.5399	0.1407	0.6204	0.7014	0.4035	0.6266	1.0000				
X11	0.0854	0.3276	0.2148	0.3745	0.6165	0.4151	0.2500	0.3587	0.3837	0.5259	1.0000			
X12	0.1437	0.1123	0.0626	-0.1385	1.0000	0.1097	-0.0378	-0.0331	0.0652	0.1407	0.6165	1.0000		
X13	0.6650	-0.4206	-0.4561	0.9378 *	0.0096	0.7941	0.8253 *	0.6233	0.7513	0.7001	0.4683	0.0096	1.0000	
X14	0.3558	-0.0694	-0.2066	0.3354	-0.2301	0.1146	0.1311	0.0686	0.1038	0.3244	0.0858	-0.2301	0.3654	1.0000

注:表中“*”表示相关极显著。

表 4 因子解释原有变量总方差情况

因子	初始因子解			因子解			旋转后的最终因子解		
	特征根	方差贡献率 (%)	累计方差贡献率 (%)	特征根	方差贡献率 (%)	累计方差贡献率 (%)	特征根	方差贡献率 (%)	累计方差贡献率 (%)
1	6.419165401	45.85118144	45.85118144	6.419165401	45.85118144	45.85118144	5.102119617	36.44371155	36.44371155
2	2.749343276	19.63816626	65.48934769	2.749343276	19.63816626	65.48934769	2.641771586	18.86979704	55.31350859
3	1.675253818	11.9660987	77.45544639	1.675253818	11.9660987	77.45544639	2.36544688	16.89604914	72.20955773
4	1.333555276	9.525394829	86.98084122	1.333555276	9.525394829	86.98084122	2.067979688	14.77128348	86.98084122
5	0.781149322	5.579638016	92.56047923						
6	0.509214476	3.637246257	96.19772549						
7	0.355120569	2.536575492	98.73430098						
8	0.087225783	0.623041307	99.35734229						
9	0.060125769	0.429469778	99.78681207						
10	0.026774478	0.191246272	99.97805834						
11	0.002761235	0.019723104	99.99778144						
12	0.000310598	0.002218556	100						
13	5.06811E-17	3.62008E-16	100						
14	-2.07983E-17	-1.48559E-16	100						

注:因子提取方法为主成分分析法,提取了 4 个主因子。

3.3 建立因子载荷矩阵并命名公因子

容积率、建筑密度在公共因子 1 上有较高的载荷,可以将公共因子 1 定义为土地利用强度类因子;产出强度在公共因子 2 上有较高的载荷,可以将公因子 2 定义为土地产出类因子;土地开发率在公共因子

3 上有较高的载荷,可以将公因子 3 定义为土地开发程度类因子;土地招拍挂率在公共因子 4 上有较高的载荷,可以将公因子 4 定义为土地市场水平类因子(表 5)。

表 5 旋转后的因子载荷矩阵

变量	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4
X1: 土地开发率	0.173387	0.184093	0.842507	0.423739
X2: 土地供应率	-0.1273	0.106842	-0.93512	-0.05028
X3: 土地建成率	-0.51048	0.162248	-0.53058	0.139049
X4: 工业用地率	0.58827	-0.03459	0.340003	0.596857
X5: 高新技术产业用地率	-0.01077	0.981451	0.031216	-0.12378
X6: 综合容积率	0.953754	0.119962	0.125632	0.114986
X7: 建筑密度	0.914326	-0.01464	0.282904	0.175039
X8: 工业用地综合容积率	0.936431	-0.02507	-0.04037	0.014542
X9: 工业用地建筑密度	0.933054	0.090144	0.16833	0.125516
X10: 工业用地固定资产投资强度	0.578985	0.221494	-0.03466	0.552046
X11: 工业用地产出强度	0.351937	0.717256	-0.35332	0.423294
X12: 高新技术产业用地产出强度	-0.01077	0.981451	0.031216	-0.12378
X13: 土地有偿使用率	0.704692	0.096166	0.346881	0.564341
X14: 土地招拍挂率	-0.01275	-0.21524	0.099854	0.785775
方差贡献	5.462773	3.371555	0.374493	3.617342

3.4 计算各公共因子及综合因子的得分

根据因子分析过程给出的因子得分系数矩阵,通

过因子得分函数可计算出各评价对象的因子得分和综合得分,得分及排序情况见表 6。

表 6 各工业园区 4 主因子得分、综合得分及排名情况

地区	f1	排名	f2	排名	f3	排名	f4	排名	总分	排名
山东临沂经济开发区	0.047471	6	0.034086	3	-0.1414	6	-0.0382	6	-0.09804	7
山东临沂河东工业园区	-1.51472	9	-0.81565	7	-0.22566	11	-1.91158	9	-4.46761	12
山东临沂高新技术产业园区	-0.19573	7	11.01308	1	0.038906	4	-1.49024	8	9.366022	1
山东临沂工业园区	9.036683	1	-1.10317	8	-0.42157	13	-4.03996	12	3.471984	4
山东苍山经济开发区	6.837097	2	-1.74218	12	-0.1514	7	-2.11072	10	2.832798	6
山东郯城经济开发区	-4.98145	12	-0.77647	5	-0.31913	12	4.00617	3	-2.07088	10
山东临沭经济开发区	-0.96396	8	0.100439	2	-0.06829	5	4.308688	2	3.376874	5
山东平邑经济开发区	6.473878	3	-0.83008	6	-0.16236	8	2.566215	5	8.047654	2
山东莒南经济开发区	-1.8138	10	-1.27172	11	0.62252	2	-0.17667	7	-2.63967	11
山东蒙阴经济开发区	-4.14002	11	-0.14653	4	-0.16398	9	3.936066	4	-0.51446	8
山东沂南经济开发区	2.347026	4	-1.11555	9	0.839007	1	-3.0156	11	-0.94511	9
山东沂水经济开发区	0.425495	5	-1.21572	10	0.347679	3	4.572284	1	4.129744	3
山东费县经济开发区	-11.5579	13	-2.13049	13	-0.19432	10	-6.6065	13	-20.4892	13

4 评价结果分析

(1) 土地集约利用程度总体水平较高。临沂市域内省级开发区土地利用集约整体水平较高,体现出了政府主导、宏观调控及综合监管的水平。费县经济开发区情况较为特殊,由于成立后起步较晚,开展该评价时有多项评价指标的状态值极低。

(2) 开发区工矿仓储用地比例高,与开发区功能定位一致。开发区用地结构以工业用地为主,符合国家对于开发区的功能定位。

(3) 土地管理绩效突出,闲置低效利用少。临沂市域内省级开发区用地管理的措施方法不断加强,管理绩效突出。截至到评价时点没有闲置土地,到期用地处置率也达到 100%,土地管理绩效突出^[5]。

(4) 土地市场化程度高,符合国家政策导向。开发区土地供应市场化程度逐步提高,土地招拍挂政策实施良好^[5]。

5 结语

工业园区的土地集约利用评价是一个动态变化

发展的过程,不同的经济发展阶段,土地利用的集约水平也不同^[6]。在同一经济发展水平上,其土地利用结构、土地开发率、地均投资强度以及土地市场发育程度是影响工业园区土地利用集约程度的重要驱动因素。

参考文献:

[1] 王志成,陈银蓉. 土地集约利用潜力测算方法初探[J]. 资源开发与市场,2008,24(9):780-782.

- [2] 国土资源部. 开发区土地集约利用评价规程(试行)[S]. 2008.
- [3] 密长林. 临沂市城市土地集约利用评价研究[J]. 山东国土资源, 2008,24(9):47-49.
- [4] 李红. 统计分析软件及应用实验[M]. 北京:经济科学出版社, 2008:248-249.
- [5] 徐巍巍,王磊. 临沂市开发区土地集约利用评价工作分析[J]. 山东国土资源,2010,26(9):57-59.
- [6] 张统生,李宏军,李东林. 开发区土地集约利用评价探讨[J]. 山东国土资源,2009,25(1):9-10.

Evaluation on Intensive Land Use in Industrial Development Zone Based on Factors Analysis

——Setting Provincial Development Zone in Linyi City as an Example

MI Changlin^{1,2}, ZHANG Zaisheng²

(1. Linyi Bureau of Land and Resources, Shandong Linyi 276001, China; 2. Management College of Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: According to the content of intensive land use in industrial development zones, studying present condition and the characteristics of intensive land use in provincial development zones, selecting 14 evaluation factors based on strength of land investment, strength of land productivity, intensity of land use and operation of land market, in accordance with the principle of factor analysis and evaluation procedures, and using SPSS software, the overall level of intensive land use in provincial development zones is evaluated. According to quantitative results and actual situation, relative countermeasures are put forward to improve the level of intensive, scientific and rational land use.

Key words: Industrial park; land intensive use; factor analysis; SPSS; Linyi City