



德州市建设用地节约集约度定量分析*

唐丽静¹, 李贻学², 王新志³, 杨文治³

(1. 吉林大学地球科学学院, 吉林 长春 130051; 2. 山东农业大学, 山东 泰安 271018; 3. 德州市国土资源局, 山东 德州 253016)

摘要:为新一轮土地利用总体规划修编中制定合理的城乡建设用地统筹政策措施,在建设用地现状分析的基础上,利用因子分析方法,对德州市建设用地节约集约度进行了定量分析。

关键词:建设用地;节约集约度;因子分析法;德州市

中图分类号:F407.9

文献标识码:B

随着社会经济的快速发展,城市化、工业化的快速推进,地区发展对土地的需求将迅速增加,耕地保护和用地需求之间的矛盾将越来越尖锐^[1,2]。为了既能满足经济不断发展对土地的需求,又能保障粮食安全对一定数量耕地的需求,同时保护生态环境,实现土地资源的可持续利用,防止无限的扩大建设用地面积,走外延扩张的路子,通过转变土地粗放、低效利用的模式,逐步向集约化利用的方向转化,充分挖掘现有建设用地的潜力,盘活存量建设用地,走节约和集约用地的道路来解决这些问题^[3,4]。该文在分析德州市建设用地利用现状的基础上,建立了建设用地节约集约利用评价体系,依靠因子分析方法和主成分分析方法,通过因子变量函数,计算得出各县(市、区)城乡建设用地集约度结果及排序,为研究区在新一轮土地利用总体规划修编中制定城乡建设用地统筹政策措施提供依据。

1 研究区域概况

德州市位于黄河下游北岸,山东省西北部,冀鲁2省交界地带。全市土地面积10 356.32 km²,地势南高北低,西高东低,最高处海拔32.6 m,最低处海拔5.3 m,高低相差27.3 m,地势平坦。2005年末全市人口552.63万人,国内生产总值831.83亿元,人均15 098元,第一、二、三产业生产总值比重为15.3%,55.2%,29.5%。优越的自然条件、便利的交通条件

以及农业资源的优势为德州市经济腾飞奠定了良好的基础,处于经济转型中的德州正面临着建设用地膨胀过快、耕地面积不断减少、用地结构不尽合理、人地矛盾突出等问题。

2 研究方法

利用1995,2005年土地利用现状图(1:20万)和1995—2005年土地变更调查数据和社会经济统计数据等基础资料进行定量分析。

2.1 土地分布密度

各类土地的分布状况,可以用土地利用类型的分布密度来表示。土地利用类型分布密度,是指研究区某一小区域各类土地相对于研究区的该类土地的相对聚集程度,也称区位指数。计算公式为:

$$D = \frac{s_i}{s_a} \div \frac{S_i}{S_a} \quad (1)$$

式中: D 为土地利用类型分布密度(区位指数); s_i 为小区域第 i 种土地的面积; S_i 为研究区第 i 种土地的面积; s_a 为小区域土地总面积; S_a 为研究区土地总面积。

2.2 评价体系

评价指标包括:一是土地利用程度,从城镇农村两方面考察德州市现状土地利用;二是土地投入产出水平,产投比是最直接反映建设用地利用效益的经济指标;三是土地投入产出水平变化趋势,其代表最近

* 收稿日期:2011-05-03;修订日期:2011-05-31;编辑:陶卫卫

作者简介:唐丽静(1989—),女,山东沂源人,在校大学生,土地管理专业;E-mail:jldx1989@sina.com。

一段时期内建设用地投入产出在时间方向上的变化；四是土地利用社会效益指标,从土地利用的可持续发展角度出发,目的在于综合考虑土地利用的经济效益、社会效益、生态效益。

2.3 因子分析

因子分析(Factor Analysis)通过研究众多变量间的内部依赖关系,探求观测数据中的基本结构,以最小的信息丢失,将原始指标综合成较少的几个综合指标,这些综合指标称为因子变量^[5]。

该文结合统计分析软件 DPS,对研究区建设用地土地利用系统的集约程度,采用因子分析方法进行定量计算。

3 评价结果

表 1 德州市 2005 年建设用地结构现状

区域名称	合计	城市		建制镇		农村居民点		独立工矿	
		面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)	面积(hm ²)	比例(%)
德州市	141437.02	6922.48	4.9	9456.03	6.7	102684.12	72.6	22374.39	15.8
德城区	13079.23	4350.99	33.3	113.34	0.9	5324.93	40.7	3289.96	25.2
乐陵市	14311.63	1162.38	8.1	281.51	2.0	11159.47	78.0	1708.27	11.9
禹城市	14122.35	1409.11	10.0	123.53	0.9	9929.49	70.3	2660.21	18.8
陵县	15743.14	0	0.0	1198.76	7.6	11484.47	73.0	3059.91	19.4
平原县	13233.06	0	0.0	1342.76	10.2	10295.14	77.8	1595.16	12.1
夏津县	11886.29	0	0.0	952.34	8.0	9628.45	81.0	1305.49	11.0
武城县	10600.12	0	0.0	782.33	7.4	7737.52	73.0	2080.27	19.6
齐河县	15547.09	0	0.0	1784.87	11.5	12072.19	77.7	1690.03	10.9
临邑县	14238.52	0	0.0	1572.51	11.0	10157.38	71.3	2508.63	17.6
宁津县	11697.25	0	0.0	818.25	7.0	9533.17	81.5	1345.83	11.5
庆云县	6978.35	0	0.0	485.83	7.0	5361.9	76.8	1130.61	16.2

表 2 德州市 2005 年建设用地分布密度

区域名称	德城区	乐陵市	禹城市	陵县	平原县	夏津县	武城县	齐河县	临邑县	宁津县	庆云县
分布密度	1.78	0.89	1.04	0.95	0.93	0.99	1.03	0.81	1.03	1.03	1.02

利用土地分布密度方法计算得到德州市 2005 年建设用地分布密度(表 2),德城区的城乡建设用地分布密度是最大的,也就是说城乡建设用地在德城区是最密集的。禹城市、武城县、临邑县、宁津县和庆云县的城乡建设用地分布密度均大于 1,说明这几个县市的城乡建设用地分布密集;其他县的都小于 1,说明城乡建设用地在这几个县分布并不密集。

3.2 评价体系因子分析

3.2.1 数据处理

(1)适度指标的转化:在 10 个指标中,对于固定资产弹性指数指标来说,结合实际调查现状,以及各

3.1 建设用地分布密度

根据表 1 可以看出,德州市农村居民点用地占建设用地总量的比例都是最高的。其中,除德城区的农村居民点仅占该区城乡用地面积的 40.71% 以外,其他区市县均在 70% 以上,夏津县和宁津县都在 80% 以上,其中宁津县最高达到了 81.5%。独立工矿用地面积次之,其中,德城区的独立工矿面积最大,其占该区城乡用地面积的比例达到 25.15%,最少的为齐河县,占 10.87%。建制镇用地面积占各个县市区的城乡用地总面积的比例都是最小的,其中德城区和禹城市比例最低,仅为 0.87%,乐陵市次之为 1.97%,其他各县都在 7% 左右,齐河县和临邑县最高,都在 11% 以上。

个区县的地价和位置差异,确定出依各区县合理值从 40~460。同时,根据因子分析方法,把适度指标进行转化,使之变为正指标。

(2)指标标准化:根据因子分析方法的原则,分别对正指标和逆指标进行标准化处理。

3.2.2 因子分析过程

(1)因子分析初始结果:对表 3 数据进行处理,利用主成分分析最终提取的 m 个特征值及其所对应的特征向量计算出因子载荷矩阵, m 即为因子变量个数^[6],其数值的确定见 DPS 输出结果表 4。

表 3 德州市建设用地评价系统数据处理结果

指标	土地利用程度		土地投入产出水平			土地投入产出水平变化趋势		土地利用效益		
	X(1)	X(2)	X(3)	X(4)	X(5)	X(6)	X(7)	X(8)	X(9)	X(10)
德州市	33.40	163.79	32.95	1.86	27.75	44.70	104.37	219.16	25.63	15.48
德城区	39.34	44.64	61.79	1.60	54.74	3.19	17.02	783.02	38.71	15.37
乐陵市	39.50	15.33	27.36	1.08	22.23	164.36	451.99	168.83	28.43	15.71
禹城市	30.62	14.44	28.54	1.50	25.59	18.52	36.79	191.14	17.60	26.57
陵县	30.15	11.99	25.50	0.87	22.49	193.93	257.82	148.25	25.63	11.80
平原县	28.42	13.43	28.34	1.42	22.32	66.97	142.43	173.32	35.12	15.53
夏津县	38.54	9.52	36.27	1.06	26.99	77.18	194.14	121.31	17.87	10.69
武城县	30.55	7.82	38.46	0.96	28.60	32.75	70.66	152.37	13.83	15.56
齐河县	30.59	17.85	22.27	2.12	21.93	193.93	451.99	190.79	12.33	15.51
临邑县	33.43	15.73	30.66	2.70	30.69	38.73	58.26	168.01	17.87	7.24
宁津县	35.67	8.18	36.57	1.22	32.96	76.00	160.15	153.14	15.00	16.36
庆云县	32.57	4.86	37.74	0.65	18.42	161.72	29.93	140.49	20.86	31.22

注: X(1)为建设用地人口承载力(人/hm²); X(2)为建成区城镇用地规模(km²); X(3)为单位建设用地固定资产投资额(万元/hm²); X(4)为单位建设用地财政收入(万元/hm²); X(5)为单位建设用地二产业产值(万元/hm²); X(6)为二、三产业增加值与建设用地弹性系数; X(7)为固定资产投资与建设用地弹性系数; X(8)为单位面积从业人员(人/hm²); X(9)为建成区绿化覆盖率(%); X(10)为人均道路面积(m²/人)。

表 4 公共因子提取结果

因子	初始特征值			提取特征值		
	特征值	比例	累计值	特征值	比例	累计值
X(1)	4.2053	42.05299	42.05299	4.2053	42.05299	42.05299
X(2)	1.7672	17.67201	59.725	1.7672	17.67201	59.725
X(3)	1.32751	13.27506	73.00006	1.32751	13.27506	73.00006
X(4)	1.02113	10.21125	83.21131	1.02113	10.21125	83.21131
X(5)	0.69305	6.93053	90.14184	0.69305	6.93053	90.14184
X(6)	0.58377	5.83771	95.97995			
X(7)	0.29047	2.90473	98.88428			
X(8)	0.06108	0.61078	99.49506			
X(9)	0.03827	0.38266	99.87771			
X(10)	0.01223	0.12229	100			

注: 比例为特征值占总方差的比例; 累计值为特征值占总方差百分数累计值。

(2)公共因子个数 m 的确定: 由表 4 中可以看出, 第一列至第四列描述了因子分析的初始解对原有变量总体的刻画情况, 第一列为 13 个初始解的序号; 第二列为因子变量的方差贡献(特征值), 是衡量因子变量重要程度的指标, 由第一行依次往下, 各因子刻画的方差依次减少; 第三列则是各因子变量的累计方差贡献率。可以看出, 前 5 个公共因子对原变量总体的刻画情况达到 90.14184。当提取前 5 个公因子时, 特征值变化非常明显, 当提取 5 个之后的公因子时, 特征值变化很小, 基本趋于平缓。因此可以认为这 5 个因子基本反映了原指标变量的绝大部分信息, $m = 5$ 。

(3)因子得分函数: 采用 DPS 回归法计算得到因子得分函数系数^[7], 其中 $X_i (i = 1, 2, 3, \dots, 10)$ 代表各

样本的指标数据, 按照因子得分函数计算各样本县(市、区)的 5 个因子得分(表 5)。

表 5 德州市各县(市、区)的 5 个因子得分

评价地区	L(i,1)	L(i,2)	L(i,3)	L(i,4)	L(i,5)
德州市	-0.16441	-0.20441	0.10517	3.17075	0.04123
德城区	1.75749	-1.29025	0.0768	-0.11881	-2.27573
乐陵市	1.0512	1.88312	-0.00424	0.03523	-0.29326
禹城市	-0.9331	-1.22901	-1.0146	0.07039	0.67512
陵县	-0.93568	1.06345	0.25456	-0.73259	-0.8258
平原县	-1.88296	-0.10387	0.19206	-0.45801	-1.4873
夏津县	1.23501	0.15992	0.27443	-0.51358	0.95352
武城县	-0.28116	-1.10288	-0.42501	-0.77876	0.83071
齐河县	-0.36669	1.30622	0.90551	0.11764	0.55846
临邑县	-0.26322	-0.77008	2.09975	-0.2415	0.68153
宁津县	0.82329	-0.36234	-0.15277	-0.48217	0.99287
庆云县	-0.03978	0.65015	-2.31166	-0.06858	0.14866

DPS 数据输出可以看出, 公因子 1, 2 的累积贡献率和超过全部指标的 50%, 其中对公因子 1 荷载较重的指标为 L1, L3, L5, L8, 4 个指标的累积贡献直接决定各县市的因子 1 综合得分。公因子 2 荷载较重的指标为 L6, L7, 且 11 县市区中有 4 个在公因子 2 处的得分为负值, 说明因子 2 在各县市中的差异度非常明显, 集约度综合得分后几位的禹城、武城、临邑在公因子 1 处的得分均为正值且较大, 但由于在公因子 2 处上述 3 县市的得分均为负值, 最后使得 3 县市在综合得分中排到了最后几位。

在上述因子分析的基础上, 对 11 个区县进行综合实力分析, 对比其现状建设用地的集约度高低。在

此应用 5 个公共因子的方差贡献率作为各自权重,计算得到各区县建设用地集约度结果及排序,如表 6 所示。

表 6 德州市建设用地节约集约度最终评价结果

县(市、区)	综合值	排名
德州市	12.544	
德城区	18.935	1
乐陵市	17.603	2
禹城市	8.497	10
陵县	14.841	4
平原县	11.940	6
夏津县	11.473	7
武城县	8.966	9
齐河县	14.116	5
临邑县	6.826	11
宁津县	11.048	8
庆云县	16.102	3

4 结语

(1)德州市农村居民点用地占建设用地总量的比例都是最高的,从西向东呈现递减趋势,最高为宁津县达到了 81.5%;独立工矿用地面积次之,从北向南呈现递减趋势,最少为齐河县,占 10.87%。建制镇用地面积占各个县市区的城乡用地总面积的比例都是最小的,其中德城区和禹城市比例最低,仅为 0.87%,乐陵市次之为 1.97%,其他各县都在 7% 左右,齐河县和临邑县最高,都在 11% 以上。

(2)德城区建设用地节约集约度排在全市首位,其次分别为乐陵市、庆云县、陵县、齐河县,排在最末位的为临邑县。

(3)在“十五”经济发展期间,德州市各县(市、

区)在建设用地总量、固定资产投资、第二产业(主要是工业)、全行业职工就业总数几方面表现出了一定的差异,做出了一定的取舍,德城区全面发展,经济总量稳步上升;而在二、三产业增加值和固定资产投资对建设用地弹性两项指标上,乐陵、陵县、齐河、庆云表现突出,在建设用地增幅较小的情况下,实现了经济社会的综合平衡发展,当然,二指标的设计上年限跨度较大,并不能避免由于先前投资规模小,后来增幅较大这种现象引起的公因子 2 得分较高。齐河县 2001—2002 年间,农村居民点面积减少 1 912.8 hm²,当年土地利用现状变更表建设用地面积减少 1 029.04 hm²,直到 2005 年其建设用地总面积仍然没有突破 2001 年的水平,这样就使得指标 L6, L7 中的弹性失去了意义,为使得指标仍具有可比性,最后只能用其他县市的最高值代替以突出齐河县的特殊之处。

参考文献:

- [1] 刘黎明. 土地资源学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002.
- [2] 吴次芳, 叶艳妹. 土地科学导论[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 1995: 74 - 105.
- [3] 何芳, 吴正训. 国内外城市土地集约利用研究综述与分析[J]. 国土经济, 2002, (3): 35 - 37.
- [4] 土万茂, 韩桐魁. 土地利用规划学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [5] 胡永宏, 贺思辉. 综合评价方法[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [6] 山东省国土资源厅土地利用处. 建立评价体系及考核制度强化建设用地集约利用[J]. 浙江国土资源, 2004, (9): 13 - 17.
- [7] 薛薇. 统计分析与 DPS 的应用[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2001.

Quantitative Analysis of Intensive Construction Land Use in Dezhou City

TANG Lijing¹, LI Yixue², WANG Xinzh³, YANG Wenzhi³

(1. Earth Sciences College of Jilin University, Jilin Changchun 130051, China; 2. Shandong Agricultural University, Shandong Tai'an 271018, China; 3. Dezhou Bureau of Land and Resources, Shandong Dezhou 253016, China)

Abstract: In order to formulate rational overall policies and countermeasures for managing urban and rural construction using land in Dezhou city in the new round land use planning, on the basis of analyzing present condition of land use, by using factor analysis method, degree of intensive land use of construction using land are evaluated quantitatively. It is showed that: the rural residential using land has the highest proportion in construction using land, and presents a degressive tendency from west to east. Independent mining land area is the second and presents a degressive tendency from north to south. Construction using land of towns in each county (city, area) has the smallest proportion. The degree of intensive construction using land in Decheng district is the first in Dezhou city, and Leling city, Qingyun county, Lingxian county and Qihe are after it, while Linyi county is the last.

Key words: Construction using land; intensive degree; factor analysis method; Dezhou city