

我国特大城市建成区土地集约利用研究

何象章 (湖北大学商学院, 湖北武汉 430062)

摘要 运用因子分析法对我国 16 个特大城市建成区的土地集约利用水平进行综合评价和排序。结果表明:我国特大城市建成区土地集约利用效率呈现总体水平偏低、地区差异明显及各大城市影响因素侧重点不同等 3 大特征。因此,需合理调整各大城市产业结构,以促进城市经济可持续发展;积极开展城市土地整理,以提高土地利用效率;加大城市生态环境保护力度,以优化土地利用生态效益。

关键词 城市建成区;土地集约利用;因子分析

中图分类号 S28 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2014)33 - 11918 - 03

Study on Intensive Land Use of Urban Built-up Area of Mega-cities in China

HE Xiang-zhang (School of Business, Hubei University, Wuhan, Hubei 430062)

Abstract The approach of factor analysis was adopted to integrated assess of intensive land use in urban built-up area from China's 16 mega-cities, meanwhile, the study put these urban built-up area into order based on the level of development. The results showed that intensive land use efficiency of urban built-up area of megalopolis exist three characteristics, it is the lower overall level and the significant geographic differences and the different emphasis of the influence factors in each mega-cities. Therefore, the industrial structure in mega-cities should be adjusted reasonably to promote the sustainable development for the city's economy; the cities land consolidation should be carried out to improve the efficiency of land use; the cities ecological environmental protection should be enlarged to improve the ecological benefits of land use.

Key words Urban built-up area; Intensive land use; Factor analysis

城市土地集约利用是在现有水平的城市化发展中,利用优化土地结构与改善土地管理,在适度扩充土地供给的条件下,提高土地利用效率,最终实现综合效益最大化的过程^[1]。城市土地集约利用能有效缓解我国土地资源稀缺及供需矛盾的现状,是解决我国城市用地问题的重要途径^[2]。我国目前正处于城市化的加速发展时期,城市对建设用地需求大,城市建设用地资源短缺已成为制约城市发展的瓶颈之一。一方面,我国人多地少,城市化发展使城市用地不断扩张,大量占用城郊农用地,人地矛盾日益尖锐;另一方面,在城市建设用地不断扩张的同时,城市建设用地利用粗放及浪费现象严重。因此,提高土地集约利用水平成为城市土地利用的当务之急。

目前,学者们对城市土地集约利用的研究主要包括城市土地集约利用内涵与相关理论、驱动力与驱动机制、评价研究等 3 个方面。在内涵与相关理论方面,谢敏等主要从城市建成区、城区用地类型区和宗地 3 个空间尺度来构建城市土地利用集约度评价指标体系,从而体现出城市土地不同空间层次的区位特点及不同用地类型的差异^[3];杨树海以节约土地,体现经济、社会、环境三者协调统一为出发点,构建了一套城市土地集约利用评价的指标体系,分析了对城市土地集约利用进行评价的意义和过程^[4]。在驱动力与机制方面,吴郁玲等通过我国 1989 ~ 2004 年社会经济和土地利用数据构建计量经济模型对土地集约利用影响机制进行实证研究,得出影响我国土地利用集约程度的原因主要有经济的发展、土地市场发育程度、市场化发育水平、政府保护制度等^[5];渠丽萍等运用主成分回归法分析影响城市土地集约利用变化的重要因素主要有经济产出增长、城市非农化水平、全社会固定资产投资、土地增量供给^[6];化

龙雷等基于经济、社会和生态视角构建土地集约利用评价指标体系,并运用多因素综合评价法分析出煤炭产值、人均 GDP、城市用地增长弹性系数、工业废水排放达标率、煤炭产量等指标是影响黑龙江七台河市土地集约利用的敏感因子^[7]。在评价研究方面,严思齐等运用因子分析法对山东省 17 个地级市建成区的土地集约利用状况进行了评价和比较^[8];范辉等将河南省 17 个省辖市城市的土地利用作为研究对象,运用主成分分析和物元模型 2 种方法对河南省各城市土地利用的集约度进行了对比分析^[9]。有许多学者从土地集约利用的概念出发,构建评价指标体系,对具体城市的土地利用状况进行定量分析,但缺少对国家土地集约整体情况的宏观分析。鉴于此,笔者采用因子分析法对我国 16 个特大城市土地集约利用水平进行综合评价和排名,为进一步提高城市土地集约利用水平而采取相应措施提供有益参考。

1 评价指标体系的构建

从土地投入强度、土地产出水平与土地利用程度 3 个角度出发,提炼出 9 个原始指标或生成统计指标,组成 16 个特大城市建成区土地集约利用评价指标体系。其中,单位用地面积上的资本、技术和劳动等的收入水平决定了土地投入强度,重点包含地均固定资产的投入、地均单位从业人员的数量等相关指标;土地产出水平指标主要反映单位用地面积所产出的经济效益、社会效益和环境效益,主要包括地均 GDP、地均工业产值、地均社会消费品零售额、地均财政收入、人均道路面积等指标。土地利用程度指标反映了单位用地面积的承载容量,主要包括人口密度和建成区绿化覆盖率等指标。

根据特大城市建成区土地集约利用评价指标体系列出的指标含义,及各城市的相关数据整理,计算出各城市对应的指标数据,并将指标层中的 9 个指标作为因子研究中的变量。为使不同的数据具有可比性,采取方差标准化法对样本

所包含的不同量纲的 9 个原始变量的数据进行标准化处理来消除量纲的影响。

表 1 特大城市建成区土地集约利用评价指标体系

目标层	准则层	指标	指标含义
城市土地集约利用评价	土地投入强度	X_1 : 地均固定资产投资	固定资产投资总额/建成区面积
		X_2 : 地均单位从业人员数	单位从业人员数/建成区面积
土地产出水平		X_3 : 人均道路面积	市区铺装道路面积/城市人口
		X_4 : 地均 GDP	地区国内生产总值/建成区面积
		X_5 : 地均工业产值	工业总产值/建成区面积
土地利用程度		X_6 : 地均社会消费品零售额	社会消费品零售额/建成区面积
		X_7 : 地均财政收入	地方财政/建成区面积
		X_8 : 建成区绿化覆盖率	园林、道路绿地面积之和/建成区面积
		X_9 : 人口密度	城市道路/建成区面积

注:上述指标值是对《中国城市统计年鉴 2012》相关指标的整理。

2 特大城市建成区土地集约利用综合评价

采用因子分析法对我国 16 个特大城市建成区土地集约利用水平进行评价,主要借助 SPSS V17.0 软件进行因子分析,计算出各公因子得分和综合排名来反映特大城市建成区土地集约利用程度。

2.1 因子提取 由各指标层变量的相关系数矩阵计算得出共有 3 个特征根大于 1 的因子,所以应提取这 3 个公因子。同时,从特征根的累积贡献率看,前 3 个特征根的累计贡献率达到了 75.01%,可以在较大程度上反映原始数据的信息。因此选择 3 个因子进行分析(表 2)。

表 2 所提因子特征根和贡献率

因子	特征根	方差贡献率/%	累积方差贡献率/%
F_1	3.579	39.763	39.763
F_2	1.977	21.961	61.724
F_3	1.196	13.287	75.011

2.2 因子命名 为使因子含义更加明晰,按照方差最大法对因子载荷矩阵进行旋转,对公共因子重新命名,即根据各公共因子对原有变量的载荷对因子进行重新解释。由此得到旋转后的因子载荷和因子得分系数(表 3)。

表 3 旋转后的因子载荷和因子得分系数

变量名	因子载荷			因子得分系数		
	F_1	F_2	F_3	F_1	F_2	F_3
地均固定资产投资(X_1)	0.797	-0.182	-0.115	0.100	0.065	-0.483
地均单位从业人数(X_2)	0.428	0.734	-0.269	0.068	0.439	-0.325
人均道路面积(X_3)	0.274	-0.806	-0.265	0.222	-0.472	-0.010
地均 GDP(X_4)	0.649	0.422	0.342	0.037	0.199	0.274
地均工业产值(X_5)	0.889	-0.179	-0.003	0.367	-0.231	0.019
地均社会消费品零售额(X_6)	0.825	0.266	-0.297	0.286	0.107	-0.256
地均财政收入(X_7)	0.771	0.444	0.359	0.229	0.090	0.124
绿地覆盖率(X_8)	0.063	0.397	0.094	-0.032	0.213	-0.022
人口密度(X_9)	0.636	0.081	0.627	0.223	-0.165	0.368

从表 3 可看出,因子 F_1 在地均固定资产投资(X_1)、地均

GDP(X_4)、地均工业产值(X_5)、地均社会消费品零售额(X_6)和地均财政收入(X_7)上荷载较高,主要是从经济方面反映特大城市建成区土地集约利用程度,因此将其命名为土地经济投入产出因子;第二因子在变量地均单位从业人员数(X_2)、人均道路面积(X_3)、绿地覆盖率(X_8)上有较高的荷载,主要是从社会及环境方面反映特大城市建成区土地集约利用程度,因此将其命名为土地社会及环境产出因子;第三因子在变量人口密度(X_9)上有较高的荷载,因此将其命名为土地利用强度因子。

2.3 加权平均计算综合得分 根据表 3 中的因子得分系数和标准化后的变量原始数据,可计算出各因子综合得分,计算公式为:

$$F_{ni} = \sum_{j=1}^9 W_j \cdot X_{nj} \quad (1)$$

式中, F_{ni} 为第 n 个样本第 i 个因子的得分; W_j 为该因子第 j 个变量的因子得分系数; X_{nj} 为第 n 个样本第 j 个变量的标准化值。由此可得 16 个特大城市各因子得分(表 4)。

表 4 特大城市建成区因子得分

城市	F_1	F_2	F_3	F
北京	-0.196 71	2.162 02	0.637 46	4.332 69
天津	0.062 48	-0.484 02	0.242 80	-0.442 90
上海	2.386 11	0.968 97	1.983 77	12.828 13
武汉	-0.130 94	-0.535 88	0.013 16	-1.512 33
沈阳	0.041 87	-0.358 12	-0.439 70	-1.084 03
哈尔滨	-1.250 44	0.896 16	-0.568 14	-3.383 11
长春	-0.993 54	-1.141 25	0.315 88	-5.434 34
大连	-0.181 65	-0.620 62	-0.337 28	-2.280 48
南京	-0.491 00	-1.542 17	1.158 98	-3.420 02
重庆	-1.235 38	0.647 16	0.518 43	-2.521 95
长沙	0.553 75	-0.033 18	-1.674 22	-0.086 09
广州	-0.282 22	-0.966 80	1.477 83	-1.153 94
西安	-0.545 17	0.605 76	-0.861 46	-1.783 88
成都	-0.126 91	0.710 31	-0.453 94	0.407 16
杭州	0.376 67	0.738 69	-0.622 68	2.063 77
青岛	2.013 08	-1.047 03	-1.390 90	3.471 32

根据表 2 中计算出的各特征根,结合表 4 中各因子得分,可计算出样本的综合得分:

$$F = \lambda_1 F_1 + \lambda_2 F_2 + \dots + \lambda_3 F_3 \quad (2)$$

式中, F 为因子分析样本综合分值, F_1, F_2, \dots, F_n 为提取的 n 个公共因子, $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_3$ 为相应公共因子的特征根。综合得分计算结果列入表 4 最后一列。

3 结果分析

从因子分析综合得分结果及排名可看出,我国城市建成区土地集约水平在总体上还有待提高,城市建成区土地集约利用水平地区差异也较为显著。另外,城市建成区的土地集约利用水平同城市的经济、社会、环境、生态及对土地の利用强度也体现出了较强的相关性,且各城市建成区土地集约利用水平的影响因素存在差异。

3.1 城市建成区土地集约利用效率总体水平有待提高 从表 4 可以看出,大多数城市土地集约利用水平较低,大于均值的城市只有北京、上海、成都、杭州和青岛,占样本总量的 31.3%,另有 68.7%的城市位于均值之下。可见,全

国城市建成区的土地集约利用水平普遍还有待提高。我国城市土地集约利用现状水平较低,说明了提高城市土地节约利用水平潜力大,还有较大的空间可以挖掘。因此,需严格控制城市平面扩张,更进一步注重城市“内涵挖潜”,提高城市用地“立体化”水平。

3.2 城市建成区土地集约利用水平地区差异显著 我国城市建成区土地集约利用水平呈现东高西低、南高北低的地域差异。以大兴安岭-太行山-武陵山为界,将16个样本城市分为东、西两大地区,西部主要为成都、重庆和西安3个城市,其余为东部城市。东部城市土地集约利用平均水平为3.90,高于均值;西部为-3.90,远低于全国平均水平,可见东西差异显著。又以秦岭-淮河为界把样本城市分为南、北2个片区,南方的城市有广州、上海、武汉、重庆、南京、成都、杭州、长沙,其余为北方城市。南方城市土地集约利用平均水平为6.60,高于全国平均水平;北方城市为-6.60,除了北京和天津,其余北方城市建成区土地集约利用水平都远低于全国平均水平。

3.3 各城市建成区土地集约利用水平影响因素存在差异 从各城市3个因子的得分结果可知,各城市因子得分高低差异明显。作为全国最大城市的上海综合评分排名第一,由于上海按照“总量锁定、增量递减、存量优化、流量增效、质量提高”的基本要求严格控制建设用地规模、巩固生态保护红线,有序推进存量建设用地优化利用,在土地经济投入产出因子、土地社会及环境产出因子及土地社会及环境产出因子得分都处于第一或第二。综合评分排名最低的长春、南京和哈尔滨在土地经济投入产出因子上也处于末尾,所以这3个城市应进一步加快经济发展步伐,加大产业调整力度,提高城市土地资产价值。在土地社会及环境产出因子方面,长

(上接第11893页)

月平均空气湿度分别为65%和68%,较常年分别偏小9%和10%。由此来看,夏季空气湿润状况良好。6月份降水较多,有利于新植树木成活。7、8月份降水量持续偏少,部分地区出现旱情,对农作物和其他植物生长有一定不利影响。

4 结论

(1)夏季(6~8月)淄川区平均气温26.2℃,较2013年偏低1.1℃,较常年偏高0.1℃。从气温的气候异常诊断结果可知,6、7、8月各月平均气温和6~8月平均气温异常气候值均为4级,因此2014年夏季气温属正常年份。

(2)夏季(6~8月)淄川区降水量210.2mm,较2013年偏少265.7mm,较常年偏少193.6mm,时空分布不均。从降水的气候异常诊断结果,6月份偏多,7月份偏少,8月份显著偏少,6~8月降水总体偏少,降水异常气候值为3级;从大气干旱指数诊断结果来看,6月份偏涝、7月份偏旱、8月份偏旱,6~8月偏旱。

春和南京处于落后状态,需大力发展循环经济,加大环境治理力度,提升城市环境质量,优化城市生态效益。

4 结论

通过建立土地集约利用评价指标体系,采用因子分析法对我国16个特大城市建成区土地集约利用状况进行了评价。根据因子分析综合得分结果,对这16个特大城市建成区土地集约利用程度进行排名和分析,结果表明,我国特大城市建成区的土地利用效率总体水平还有待提高,地区差异明显且各大城市影响因素侧重点不同。因此,为了实现城市土地较大幅度的集约利用,促进土地资源的可持续利用,首先需合理调整各个城市的产业结构,促进城市经济的可持续发展;其次,需积极开展城市的土地整理和配置,提高土地利用效率;再次,需加大城市生态环境保护力度,优化土地利用的生态效益。

参考文献

- [1] 王杨,宋戈.黑龙江省城市土地集约利用潜力时空变异规律[J]. 经济地理, 2007, 27(2):313-316.
- [2] 郑新奇,王筱明,王爱萍,等.城市土地集约利用潜力评价方法研究[J]. 资源科学,2005(6):71-75.
- [3] 谢敏,郝晋珉,丁忠义,等.城市土地集约利用内涵及其评价指标体系研究[J]. 中国农业大学学报, 2006, 11(5):117-120.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 渠丽萍,张丽琴,胡伟艳.城市土地集约利用变化影响因素研究——以武汉市为例[J]. 资源科学, 2010, 32(5):970-975.
- [7] 化龙雷,雷国平,张慧.煤炭城市土地集约利用评价及其驱动因子分析——以黑龙江省七台河市为例[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1):212-216.
- [8] 严思齐,吴群.基于因子分析的城市建成区土地集约利用评价——以山东省17个地级市为例[J]. 广东土地科学,2010(2):14-18.
- [9] 范辉,王立,周晋,等.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(6):160-169.

(3)夏季(6~8月)淄川区日照时数537h,较2013年偏少69h,较常年偏少55h。总的来看,2014年夏季日照适宜,对夏玉米和其他作物生长适宜。

(4)夏季(6~8月)淄川区平均气温接近常年,降水偏少,日照偏少。前期气温偏低,降水偏多,日照偏少;中期气温偏高,日照略偏少,降水偏少;后期气温接近常年,日照偏少,降水持续偏少。季内降水偏少,对农作物生长有不利影响。总体来看,2014年夏季气候条件属于干旱年份。

参考文献

- [1] 刘畅,王娜,孟祥新.2014年春季(2014年3-5月)山东天气评述[J]. 山东气象,2014(2):62-64.
- [2] 林学椿,余淑秋,唐国利.中国近百年温度序列[J]. 大气科学,1995,19(5):525-534.
- [3] 张明庆,刘桂莲.我国近40年气温变化地域类型的研究[J]. 气象,1999(4):11-15.
- [4] 陈烈庭.华北各区夏季降水年际和年代际的地区特征[J]. 高原气象,1999,18(4):477-485.