

乡镇土地集约利用评价及驱动因素分析

赵丽, 付梅臣*, 张建军, 郑新奇

(中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 北京 100083)

摘要: 土地集约节约利用越来越成为人们关注的问题, 对其进行科学评价也成为焦点。通过对武安市乡镇土地集约利用状况的调查, 构建了适合乡镇土地集约度评价的指标体系, 采用多因素综合评定法对乡镇土地集约度进行了评价, 将武安市乡镇土地利用划分为4个集约等级。为了增强某些重要评价因素的显著性, 提出了方差分析无量纲化算法, 同时通过土地集约的相关性分析, 找出土地集约利用的驱动力因素, 分析了主要驱动因素的作用规律, 并提出调整和提高土地集约利用的途径和措施。

关键词: 土地集约利用; 土地集约度评价; 驱动力; 武安市

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2008)-2-0089-06

赵丽, 付梅臣, 张建军, 等. 乡镇土地集约利用评价及驱动因素分析[J]. 农业工程学报, 2008, 24(2): 89-94.

Zhao Li, Fu Meichen, Zhang Jianjun, et al. Evaluation of land intensive use and analysis of driving force factors at town level [J]. Transactions of the CSAE, 2008, 24(2): 89-94. (in Chinese with English abstract)

0 引言

土地集约利用是发展循环经济和建设节约型社会的必然要求^[1]。中国正处在经济高速发展时期, 经济的发展必然离不开对土地的需求, 城镇土地也在急剧膨胀, 由于中国人多地少, 耕地资源严重不足, 同时对土地资源的需求量巨大, 存量土地低效粗放现象严重。因此集约利用土地成为经济持续发展重要途径^[2]。

国外因为土地资源相对来说并不缺乏, 对土地集约利用直接的理论研究相对较少^[3], 国内对土地集约的研究也处于起步阶段。陶志红初次建立了中国城市土地集约利用多层次的评价指标体系, 并提出了较为系统的评价方法, 对福州市进行了案例分析^[4]; 何芳对城市土地集约利用的理论基础、利用内涵、影响因素、时空分布规律、动力机制和利用模型等方面进行了深入的探讨和总结, 并构建评价指标体系, 首次利用模糊数学方法对东营市进行了评价^[5]; 章其祥等以南京市为例, 对城市土地集约利用潜力进行了评价研究^[6]; 黎一畅等从区域空间角度, 建立城市土地集约利用指标体系, 采用主成分分析法, 对江苏省13个地级市城市土地集约利用情况进行了测度

^[7]; 郑新奇在对城市土地优化配置与集约利用评价中, 采用了多种评价模型的有机组合, 并运用于济南市土地集约利用潜力评价中^[8]。目前对于土地集约利用的评价较多是关于城市用地, 而对于乡镇土地集约利用的评价涉及较少。

本文结合武安市土地集约节约研究实例, 对武安市各乡镇的土地集约节约进行了指标体系的构建, 为乡镇土地的集约利用评价提供一些参考依据。

1 土地集约利用评价指标体系构建

1.1 评价原则

土地集约利用内涵丰富, 选取指标时应综合考虑到评价对象的社会、经济、生态环境、可持续性各个方面^[8], 同时要考虑到同类对象的评价标准, 以及各项评价指标之间的相互关系。在选取各项评价指标的过程中, 依据综合性、系统性、可操作性、动态发展性、定性和定量相结合等原则, 对武安市乡镇土地集约利用指标体系进行了构建。

1.2 评价指标体系构建

评价指标体系着重反映土地集约利用的总体状况, 并综合、全面反映土地集约利用的各个方面^[9]。因此, 它一方面要反映土地集约利用的共性(或标准), 另一方面要体现当地土地利用的特征。通过借鉴土地集约的研究^[8,10-12], 根据武安市土地利用特点, 结合专家咨询意见, 通过对选定的指标进行相关性分析后, 确定出与集约相关的指标, 以“各乡镇土地集约利用水平”为评价目标, 从投入强度、利用程度、产出效果和持续状况四个方面筛选评价指标, 并在此基础上构建目标层、准则层和指

收稿日期: 2006-11-01 修订日期: 2007-06-01

基金项目: 国家自然科学基金项目(40571119)土地利用空间数据挖掘模型及其应用

作者简介: 赵丽(1981-), 女, 河北邢台人, 主要研究方向为土地资源管理、土地利用规划等。北京 中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 100083。Email: liliy2000@126.com.

*通讯作者: 付梅臣(1966-), 男, 黑龙江东宁人, 教授, 博士后, 主要从事土地利用和复垦教学与研究。北京 中国地质大学(北京)土地科学技术学院, 100083。Email: fumeichen@163.com.

标层 3 个层次的评价指标体系（如表 1）。其中：土地投入强度是指该区域对土地利用的投入水平，反映了乡镇土地的开发利用状况；土地利用强度是指对区域土地の利用程度，直接体现了区域土地利用的现状；土地产出率是指在当前经济水平下，所获得的产值收益，反映的是区域土地在利用过程中经济、社会收益情况等；土地利用可持续度是指当前土地利用状况对将来的影响是否能达到持续利用的要求，综合反映土地利用的可持续发展水平。

表 1 乡镇土地集约利用评价指标体系

Table 1 Index system of land intensive use evaluation at town level

目标层	准则层	指标层
乡镇土地集约利用水平	土地产出率	单位面积农业总产值 (P ₁)
		单位面积二、三产业总产值 (P ₂)
		单位面积耕地产值 (P ₃)
		人均可支配收入 (P ₄)
	土地投入强度	单位面积固定资产投资 (P ₅)
		竣工房屋单位建筑面积投资 (P ₆)
		单位面积从业人员数 (P ₇)
		人均交通用地 (P ₈)
		单位面积供电量 (P ₉)
	土地利用强度	人口密度 (P ₁₀)
		人均建设用地 (P ₁₁)
		土地垦殖系数 (P ₁₂)
		复种指数 (P ₁₃)
	土地利用可持续度	单位建设用地非农业产值 (P ₁₄)
		森林覆盖率 (P ₁₅)
		交通用地比重 (P ₁₆)
		人均粮食、蔬菜占有量 (P ₁₇)
		人均经济总收入 (P ₁₈)

1.3 评价指标权重确定

在综合评价过程中，各评价指标权重的确定至关重要，关系评价结果是否与实际情况相符合。层次分析法（AHP）具有严谨和易于操作的特点^[13]，采用其作为权重确定方法。其数学模型为：

1) 构建判断矩阵

假设某一规划决策目标 U ，其影响因素有 $P_i(i=1, 2, \dots, n)$ ，共 n 个，且 P_i 重要性权数分别为 $W_i(i=1, 2, \dots, n)$ ， $\sum_{i=1}^n W_i = 1$ ，其中 $W_i > 0$ ；即 $U = W_1 P_1 + W_2 P_2 + W_3 P_3 + \dots + \sum_{i=1}^n W_i P_i$ 。

由于影响因素 P 对目标 U 的影响程度即重要性权重 W_i 不一样，因此，将 P_i 两两比较，可得到 P_i 个因素对目标 U 重要性权数比构成的判断矩阵 $A^{[14]}$ ，即

$$A = \begin{pmatrix} W_1/W_1 & \dots & W_1/W_n \\ \vdots & & \vdots \\ W_n/W_1 & \dots & W_n/W_n \end{pmatrix} = (a_{ij})_{n \times n}$$

该矩阵的特征值即为所求的权重值 W_1, W_2, \dots, W_n 。

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} W_j}{W_i}$$

式中 λ_{\max} —— A 的最大特征根； W_i, W_j ——第 i, j 个因素指标的权重值。

2) 一致性检验

为确定判断矩阵是否满足完全一致性条件，引入一致性指标 CI ，定义： $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ ，实际上 CI 相当于 $n - 1$ 个特征根（最大的除外）的平均值。显然，对于一致性正互反矩阵来说， $CI = 0$ 。但是，仅依靠 CI 值作为判断矩阵 A 是否具有满意一致性的标准是不够的，因为人们对客观事物的复杂性和认识的多样性，以及可能产生的片面性跟问题的因素多少、规模大小有关，即随着 n 值的增大，误差增大，为此，引进了平均随机一致性指标 RI ， $RI = (\sum_{i=1}^n \lambda_i - n) / (n - 1)$ ， λ_i 为 A 的第 i 个特征根。

对于 $n=1 \sim 9$ ，平均随机一致性指标 RI 如表 2 所示。

表 2 1~9 阶矩阵的 RI 值

Table 2 RI values of first to ninth order matrix

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

定义 CR 为一致性比率，则 $CR = CI / RI$ ，当 $CR < 0.1$ 时，则称判断矩阵具有满意的一致性。否则就需要调整判断矩阵，使之具有满意的一致性。

运用以上数学模型，经过专家咨询和对指标体系的综合分析，将每个层次上的因素按其重要程度分为若干等级，赋以权重，得到各层次判断矩阵。经过归一化处理 and 一致性检验 ($CR < 0.1$) 后，得因素权重（见表 3）。其准则层因素权重依次为：0.342, 0.257, 0.214, 0.187。

表 3 子准则层对准则层的权重

Table 3 Weight of sub-level relative to level

因素	权重	因素	权重
P_1	0.352	P_{10}	0.278
P_2	0.206	P_{11}	0.212
P_3	0.255	P_{12}	0.187
P_4	0.187	P_{13}	0.323
P_5	0.284	P_{14}	0.284
P_6	0.258	P_{15}	0.213
P_7	0.177	P_{16}	0.184
P_8	0.146	P_{17}	0.163
P_9	0.135	P_{18}	0.156

2 土地集约度评价

土地集约利用是指现期条件下满足城镇发展适度规模，使城镇在获得最大规模效益和集约效益的基础上，以城镇合理布局、优化用地结构和可持续发展为前提，通过增加存量土地投入、改善经营管理等途径，不断提高城镇土地的使用效率，并取得良好的经济、社会和生态环境效益^[15]，土地集约度是对土地集约利用状况的量化，以此来说明区域的土地利用集约水平。

2.1 研究区概况

研究区域武安市位于河北省南部，地处晋、冀、豫三省交界地带，隶属于邯郸市，位于北纬 36° 28' ~ 37° 01'，东经 113° 45' ~ 114° 22' 之间。北起老爷山与邢台、沙河接壤；东有紫金山与邯郸、永年为界；南部为鼓山和西南山峦与磁县、峰峰矿区相邻；西南以万寿山和涉县紧依，偏西北与山西省左权县近邻。该地区地理位置优越，土地类型齐全。全市总面积 1819.1 km²。

2.2 评价因素、因子量化

土地集约利用评价是多因素的综合评价，需要先对数据进行无量纲化处理，然后根据各指标因素的权重进行加权求和，从而得到土地集约利用综合评价指数。本次研究中指标数据主要来源于《武安市社会经济统计资料（2004 年）》、武安市国土资源局 2004 年度土地利用现状变更调查资料等，数据的标准化处理根据不同情况采取了不同的方法。主要通过正向型、逆向型和适度型因素的不同情况求得，采用百分比标准化法^[16]。同时，由于个别指标数据离散程度大，且其与土地集约利用度的显著作用区间难以准确界定，为了增强此类评价指标的显著性，采用了方差分析法对该类评价指标进行无量纲化处理。此方法要求样本数据具有独立性，如单位面积固定资产投资。

通过图 1 可以看出，由于武安镇的单位面积固定资产投资额远远超过其余乡镇，如果按照上面介绍的百分比标准化方法计算标准分，所得到的分值普遍很小，无法达到比较的效果，所以笔者对类似评价指标采用方差分析法进行了标准化处理。具体方法是：

1) 先计算各指标（样本）平均值 μ 和标准差 σ 。

2) 然后根据所计算的 μ 和 σ 值，结合指标数据，进行相应的分段赋值。即根据区间 $[\mu - a_1 \sigma, \mu + a_2 \sigma]$ 来划分相应的分数段，给指标赋值。其中 a_1, a_2 为常数，须根据指标数值的大致趋势以及 μ 和 σ 值来确定。具体过程如下。

①根据武安各乡镇单位面积固定资产投资数据，计算出其均值为 181.45 万元/km²，标准差为 446.96 万元/km²。

②通过对数据的整体差异性分析并依据标准差值确定 a 值， a 值分别取 0.25、0.30、0.35 和 0.38，计算区间 $[\mu - 0.25\sigma, \mu + 0.25\sigma]$ 、 $[\mu - 0.30\sigma, \mu + 0.30\sigma]$ 、 $[\mu - 0.35\sigma, \mu + 0.35\sigma]$ 、 $[\mu - 0.38\sigma, \mu + 0.38\sigma]$ ，得出相应的区间值，然后对不同的区间值赋值(见表 4)。最终得出各乡镇的单位面积固定资产投资标准分。

表 4 单位面积固定资产投资赋值区间表

Table 4 Evaluated section of the fixed asset investment per area

区 间	数据值	标准值
$< \mu - 0.38 \sigma$	< 11.61	0.1
$[\mu - 0.38 \sigma, \mu - 0.35 \sigma)$	$[11.61, 25.02)$	0.25
$[\mu - 0.35 \sigma, \mu - 0.30 \sigma)$	$[25.02, 47.36)$	0.4
$[\mu - 0.30 \sigma, \mu - 0.25 \sigma)$	$[47.36, 69.71)$	0.5
$[\mu - 0.25 \sigma, \mu + 0.25 \sigma)$	$[69.71, 293.19)$	0.65
$[\mu + 0.25 \sigma, \mu + 0.38 \sigma)$	$[293.19, 351.29)$	0.7
$> \mu + 0.38 \sigma$	> 351.29	1

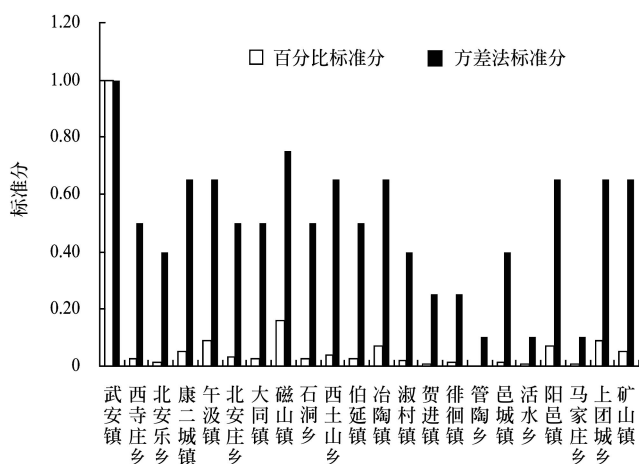


图 1 武安市乡镇单位面积固定资产投资百分比标准分与方差标准分比较

Fig.1 Comparison between percentage standardize and square standardize fixed asset investment per area in Wu'an City

通过方差分析法，对这种特殊指标进行的标准化处理，使得指标数据可比性增强，此方法主要适用于指标（样本）某一个值与其余值之间相差过大，用一般的标准化处理方法无法达到理想比较效果的情况。在本次评价研究中，采用此类方法进行标准化处理的指标数据主要有：单位面积二、三产业总产值、单位面积固定资产投资、单位面积供电量、人口密度、人均经济总收入等。

2.3 综合评价

土地集约利用定量评价主要是采用比较分析的方法，确定评价标准，进行定性定量的分析、比较、最终得出土地集约利用的状况^[17]。武安市各乡镇的土地集约利用评价采用统计分析方法，对各类土地的产出水平、利用强度、投入水平等现状进行分析，以此来评价土地集约利用状况。

土地集约度综合评价通过下式计算：

$$F = \sum_{i=1}^4 W_i \times \left(\sum_{j=1}^n W_{ij} \times I_{ij} \right)$$

式中 F ——乡镇集约用地综合评价价值； W_i ——评价因素层各评价因素的权重； W_{ij} ——评价因素各指标的权重； I_{ij} ——评价指标层各指标标准化分值； n ——因子数量。

通过对所选指标进行计算分析，得出各乡镇土地集约度评价结果（见图 2）。从评价结果可以看出，武安镇的土地利用集约度远高于其余乡镇。从数据分析上看，武安镇的经济条件、财政收入、人均可支配收入和消费水平均在各乡镇的前列；其次的磁山镇、康二城镇等矿产资源比较丰富，因此工业产值较高，同时带动了其他产业的发展；位于后 4 位的马家庄乡、贺进镇、活水乡和管陶乡以农业发展为主，由于农业发展较工业缓慢，经济水平相对落后，且活水乡和管陶乡的土地面积居武安市各乡镇前两位，所以地均水平明显落后。

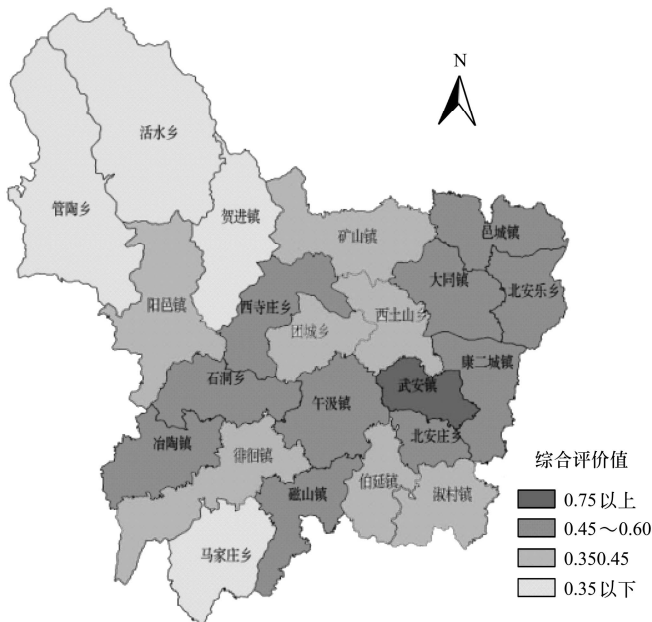


图 2 武安市各乡镇土地集约化程度评价结果
Fig.2 Land intensive degree evaluation results town level in Wu'an City

3 土地利用集约度驱动因素分析

3.1 自然因素对土地利用集约度的影响

对于建设用地，土地利用集约度的自然驱动因素主要表现为地基承载力的大小，其差异大小从根本上影响乡镇土地开发利用的强度和深度^[18]；对于农用地，其自然驱动因素主要表现为地形、地貌、气候及土壤质地等的不同，其差异直接影响到作物的产量和质量，从而最终影响土地集约利用水平的高低。从评价结果看，中部、东部地形平坦、土壤质地较好地区土地利用条件优越，集约度较高；北部、西部及西南部地区，多为山地、丘陵，地形较为复杂，土壤质地较差，土地利用强度和土

地产出率较低，集约利用水平低下。

3.2 区位因素对土地利用集约度的影响

从土地集约利用的评价结果空间分析来看，集约度较高的乡镇大部分分布在武安镇周围，且是公路线和铁路线分布密集的区域。而集约度低的乡镇，如活水乡、冶陶镇和马家庄乡等，铁路公路线路较少，在地理位置上，属较偏僻地带，在一定条件下，影响了该地区的经济发展，集约度较低，属粗放利用。武安市城镇分为中心市区、中心镇、一般建制镇 3 个层次，其集约度依次递减。

3.3 经济因素对土地利用集约度的影响

经济因素包含经济宏观环境和内部自身经济实力^[19]，它在土地集约利用评价中起着重要作用。从评价结果看，武安市经济条件较好的乡镇，土地利用集约度较高。通过对武安市各乡镇地均经济总收入与集约度分值利用 SPSS 12.0 软件进行相关性分析，也显示出两者高度相关（相关性系数为 0.819），两组数据的曲线走势基本吻合（见图 3）。

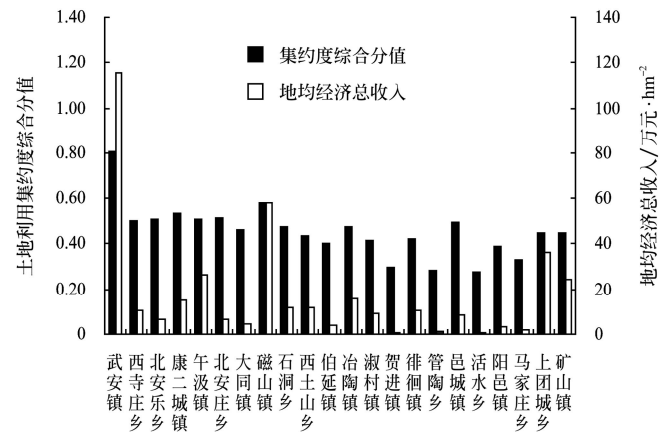


图 3 武安乡镇地均经济总收入与土地集约利用综合分值曲线比较

Fig.3 Comparison between gross economic income per area and general quotas of land intensive use in Wu'an City

3.4 人口因素对土地利用集约度的影响

人口是一不容忽视的重要因素，人类是社会发展中具有活力的驱动力之一，人口的变动与城镇化率有着直接的关系。从评价结果看，人口密度较大的乡镇，土地集约度较高。而人口密度较小的乡镇，土地集约度相对较低。通过对武安市各乡镇人口密度与其集约度数据分析，显示两者线性关系显著。图 4 为线性拟和曲线。

3.5 政策因素对土地利用集约度的影响

政策因素在一定程度上制约和影响着土地的集约利用。自 1986 年土地管理法实施以来，国家将“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”作为中国的基本国策，使得耕地减少势头有所遏制。近年来在国家政策推动退耕还林的情况下，武安市在 2002 年开始执行退耕还

林, 1 a 退耕 2671.8 hm², 造林总面积达 5377.11 hm², 森林覆盖率迅速提高, 生态环境得到进一步提高, 在土地利用可持续度方面起了很好的促进作用。

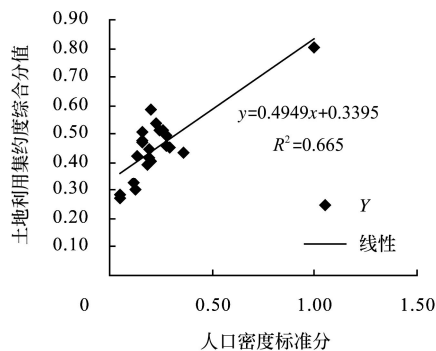


图4 人口密度与土地利用集约度线性拟和图
Fig.4 Linear fitting chart of population density and land use intensity

4 土地集约利用的途径与措施

4.1 科学规划, 合理管理

规划被认为是城镇建设的龙头, 科学的规划和严格的实施, 对于城镇的合理发展布局和土地的集约利用都能起到很大的促进作用^[18]。通过近几年的发展表明武安市正在朝着土地集约利用方向发展, 但也表现出一些不足之处。如对土地浪费现象缺乏强制性管理措施, 村镇规划处于落后或停滞状态, 多数村庄规划属于空白。而且在近几年, 由于武安市经济的发展迅速, 已编制的规划明显落后, 已失去其“指挥棒”的功效。相对于城市(镇)来讲, 乡一级的规划重视力度还不够, 同时需要相应的技术支持。在今后的工作中, 应重视和加强对乡镇土地利用及其相关规划的制定和实施。

4.2 因地制宜, 发展经济

武安市经济实力总体来讲, 在邯郸市以及河北省均处于较前位置, 但乡镇间的经济水平差异较大。通过对集约度驱动力分析, 可知经济因素与土地的集约度之间存在正相关, 经济水平的提高对土地利用集约度的提高起到积极的作用。所以, 要根据当地的具体情况, 开辟各种渠道, 努力提高本地的经济水平。对于山地丘陵区的乡镇, 由于其土壤质地较差, 可适当发展林业, 使生态林与经济林相结合, 同时根据其特殊的自然景观, 可发展旅游业等第三产业。另外, 武安市矿产资源自战国时期已有开采铁矿的历史, 工业比重较大, 要充分发挥工业在生态环境的治理方面支撑作用。

4.3 内部挖潜, 盘活存量土地

盘活存量建设用地, 推进集约和节约用地, 是严格土地管理的重要环节。过去, 用地的观念是, 对于建设用地的需求, 主要着眼于新占地。现在, 必须转变固有观念, 着眼于存量、低效建设用地的挖潜。积极开展土

地整理工作, 充分利用存量土地, 尤其对于农村居民点的整理, 根据 2000 年武安市调查资料显示, 仅居民点整理一项, 就增加农用地面积 46.43 hm², 其中耕地 41.50 hm²。对于闲置土地和供而未用土地, 政府应积极的进行置换或回收, 使其盘活, 充分利用起来。

4.4 发挥市场机制, 调控土地供给

市场机制是集约节约用地的内在动力, 发挥市场配置土地资源的基础性作用是市场经济的基本特征。全面实施土地市场化战略, 改革土地流转方式, 加强规划引导控制, 规范土地开发利用, 提高集约利用水平^[20]。武安市在 2001~2005 年国有土地出让案例中, 共有 142 例土地出让, 其中协议出让为 118 例, 土地平均价格为 271.27 元/m²; 挂牌出让 9 例, 土地平均价格为 373.03 元/m²; 拍卖 14 例, 土地平均价格为 452.32 元/m²。可见, 协议出让在土地的买卖中仍占有很大的比例, 土地价格相差较大, 市场机制的作用发挥不明显, 今后的发展要力求使政府工作人员最低限度的运用自由量裁权, 尽量通过市场机制对土地进行调节, 控制土地流失, 并使其利用结构合理, 提高土地集约度。

4.5 制定合理土地利用政策, 推进土地集约利用

政府的方针、政策对土地集约度的提高与否起着重要的影响作用^[21]。政府可通过一定的手段对土地市场进行宏观调控, 如土地出让金减免与缓交、财政补贴等。根据集约利用潜力评价成果, 制定优惠措施促使企业和个人节约和集约利用土地, 加快土地运营效率。同时可以考虑根据规划分区域确定平均的容积率指标, 从经济上激励用地规范土地市场建设者在规划许可的容积率范围内自觉提高土地利用强度。

5 结论与讨论

乡镇土地集约利用是一个受多因素综合作用的发展过程, 文中从产出率、投入强度、利用强度和利用可持续度 4 个方面初步建立了适合乡镇土地利用集约度评价的指标体系, 并采用层次分析法对指标权重进行确定, 在此基础上采用多因素综合评定法对武安市乡镇土地利用进行了集约度评价。针对由于个别指标数据离散程度大所造成的整体评价数据不显著现象, 采用了方差分析法对该类评价指标进行无量纲化处理, 这种方法可以有效解决此问题。评价结果符合客观实际, 依据此结果对土地利用集约度进行了驱动因素分析, 以期对乡镇土地利用集约度的提高提供借鉴。

武安市各乡镇的土地集约利用评价结果对于乡镇今后的发展起到一定的参考作用, 同时也存在一定的局限性, 对经济指标和数据指标给予的重视度高于生态指标, 今后的研究拟对于反映土地可持续利用的生态环境指标予以侧重^[22], 同时乡镇应注重经济的发展必须建立在可持续发展的基础上。武安市应从土地集约利用驱动力规

律出发,合理配置各项用地,提高土地的集约利用强度,以保障社会经济可持续发展与社会主义新农村建设的需要。

[参 考 文 献]

- [1] 邵晓梅,刘庆,张衍毓.土地集约利用的研究进展及展望[J].地理科学进展,2006,25(2):85-95.
- [2] 毛蒋兴,闫小培,王爱民,等.20世纪90年代以来我国城市土地集约利用研究述评[J].地理与地理信息科学,2005,21(2):48-52,57.
- [3] 李志伟.基于RS的城市土地集约利用潜力评价研究[D].保定:河北农业大学,2006.
- [4] 陶志红.中国城市土地集约利用研究[D].北京:北京大学,2000.
- [5] 何芳.城市土地集约利用及其潜力评价[M].上海:同济大学出版社,2003.
- [6] 章其祥,孙在宏,沈剑荣,等.城市土地集约利用潜力评价[J].南京师大学报(自然科学版),2004,27(3):101-105.
- [7] 黎一畅,周寅康,吴林,等.城市土地集约利用的空间差异研究——以江苏省为例[J].南京大学学报(自然科学版),2006,42(3):309-315.
- [8] 郑新奇.城市土地优化配置与集约利用评价[M].北京:科学出版社,2004.
- [9] 郭爱请,葛京凤.河北省城市土地集约利用潜力评价方法探讨[J].资源科学,2006,28(4):65-70.
- [10] 章牧,骆培聪,颜志森,等.城市土地集约利用评价——以福建省福州市为例[J].福建师范大学学报(自然科学版),2001,17(4):105-109.
- [11] 宋戈,王兰霞,方斌,等.大城市周边卫星城土地集约利用评价方法研究——以黑龙江省阿城市为例[J].经济地理,2005,25(6):887-890,919.
- [12] 宋均梅,陈利根.农村居民点用地整理与土地集约利用——江苏省农村居民点整理现状及思考[J].农村经济,2006,(3):26-29.
- [13] 赵英伟.中国草地利用系统可持续性评价指标体系与评价方法研究[M].北京:中国农业大学,2002.
- [14] 胡月明,肖莉,江华,等.层次分析法在中山市土地利用对策研究中的应用[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2001,29(3):57-60.
- [15] 张凤荣,王静,陈百明.土地持续利用评价指标体系与方法[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [16] 张富刚,郝晋珉,姜广辉,等.中国城市土地利用集约度时空变异分析[J].中国土地科学,2005,19(1):23-29.
- [17] 查志强.城市土地集约利用潜力评价指标体系的构建[J].浙江统计,2002,(4):9-11.
- [18] 张富刚,郝晋珉,姜广辉,等.中国城市土地利用集约度时空变异分析[J].中国土地科学,2005,19(1):23-29.
- [19] 李翹.土地集约利用的城市空间发展模式[J].城市规划学刊,2006,(1):49-55.
- [20] 甄江红,成舜,郭永昌,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.
- [21] 王永慧,严金明,张丽.土地集约利用潜力和机制分析[J].中国土地,2006,(5):37-39.
- [22] 翟文侠,黄贤金,张强,等.基于层次分析的城市开发区土地集约利用研究——以江苏省为例[J].南京大学学报(自然科学),2006,42(1):96-102.

Evaluation of land intensive use and analysis of driving force factors at town level

Zhao Li, Fu Meichen^{*}, Zhang Jianjun, Zheng Xinqi

(Department of Land Sciences and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China)

Abstract: Today people pay more and more attention to the land intensive use, of which the scientific evaluation becomes a focus. Through the investigation of the land intensive use in Wu'an City, the index system of the land intensive degree evaluation at town level was set up. The method of multi-factor comprehensive assessment was used to evaluate the land intensive degree, and Wu'an City was divided into four rank regions. Furthermore, a method of special factor square analysis to make the values dimensionless was put forward in paper. Based on the relative analysis of land intensive use, the writer finds out the driving force factors of land intensive use and gives some suggestions about how to adjust and raise the land intensive use.

Key words: land intensive use; system of assessment; driving force; Wu'an City