

枣庄市转型期土地利用综合效益及制约因素分析

费罗成<sup>1</sup>, 吴次芳<sup>2</sup>, 罗文斌<sup>3</sup>, 张舟<sup>2</sup>

(1. 安徽师范大学 国土资源与旅游学院, 安徽 芜湖 241002;

2. 浙江大学 土地科学与不动产研究所, 杭州 310029; 3. 湖南师范大学 旅游学院, 长沙 410081)

**摘要:** 分析资源型城市转型期间土地利用综合效益变化规律和制约因素有利于优化配置土地资源。从经济因子、社会因子和生态因子3个方面构建土地利用综合效益评价指标体系,综合熵权法和层次分析法确定权重,运用物元模型评价枣庄市土地利用综合效益,并揭示其变化规律与转型阶段之间的内在联系,最后总结相关制约因素。研究表明,转型政策对于土地利用综合效益具有明显影响;通过单指标关联度归纳的6个制约因素为转型过程中提升土地利用综合效益指明了方向;物元可拓模型可操作性强,可以有效评价土地利用综合效益。

**关键词:** 资源枯竭城市;土地利用综合效益;物元可拓;熵权法;枣庄市

**中图分类号:** F301.24

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1003-2363(2014)06-0125-06

无论是农业社会、工业社会,还是后工业社会,人类都没有离开土地,并以土地利用为主线世代繁衍<sup>[1]</sup>。但土地利用系统是一个复杂的综合系统,土地利用变化既受到自然、社会、经济等诸多因素的影响,又反作用于自然、社会、经济等系统<sup>[2]</sup>。资源型城市的土地利用系统与自然社会经济系统之间双向作用表现更为明显。从土地利用角度看,资源型城市是土地低效粗放利用的典型城市。随着矿产资源的逐步枯竭,资源型城市土地利用负外部性越发反作用于社会经济系统,经济社会发展呈现出不可持续性,城市发展面临着巨大的转型压力。资源型城市的转型关键是城市定位的与时俱进<sup>[3]</sup>,在不同的发展阶段实行不同的转型模式。土地资源作为资源型城市转型的基础投入要素,是城市转型的关键指标,在不同转型阶段均发挥着重要作用。但目前对资源型城市土地利用与各转型模式之间的内在联系关注还不够,相关研究缺乏。土地利用综合效益作为衡量城市土地利用的重要指标<sup>[4]</sup>,反映了土地资源优化配置情况<sup>[5]</sup>,对实现土地资源合理利用与调控、促进社会经济的持续、协调发展具有重要作用<sup>[6]</sup>。通过评价资源型城市转型期间土地利用综合效益,分析其变化规律与转型阶段的内在联系,可以从土地利用角度为城市转型提供借鉴。

目前土地利用综合效益研究多以定量研究为主,主要研究方法有协调度模型<sup>[5,7]</sup>、模糊数学法<sup>[8]</sup>、耦合模型法<sup>[9-10]</sup>、对应分析法<sup>[11]</sup>、多目标综合评价法<sup>[12]</sup>、小波神经网络<sup>[13]</sup>等。但现有研究方法主要通过模型集合分析原有分散信息,无法识别单指标、总体指标与评价等级

之间的隶属程度,也会遗漏单指标之间的一些评价信息。这导致现有土地利用综合效益研究侧重于结果评价,忽视了单指标变化情况,缺少长时间序列下土地利用综合效益制约因素分析。物元可拓模型通过单指标关联函数可以有效评价单指标和总体指标的等级、变化规律,进而反映资源型城市土地利用综合效益制约因素,可以为改善土地利用综合效益指明途径,有利于资源型城市转型和可持续发展。

1 研究区域

枣庄市位于山东省南部,泰沂山区的西南边缘,东接临沂市费县、苍山县、平邑县,南临江苏省铜山县、邳州市,西濒济宁微山县,北靠济宁邹城市。早在元朝时期枣庄市就发现大储量煤田,至清朝形成规模,至今已有700多年采煤历史,是典型的资源型城市。然而,至2006年底,枣庄境内的陶枣、韩台煤田保有煤炭储量仅0.44亿t,可采储量0.3亿t,分别仅占原有煤炭储量、可采储量的9.98%,9.52%,已经呈现出明显的资源枯竭特征。作为国务院认定的44个资源枯竭型城市(地区)之一,枣庄市亟需转型发展。但是,由于枣庄市矿产资源开采历史长,已形成明显的资源型城市土地利用特征。大量土地塌陷和煤矸石堆积等土地利用问题开始反作用于社会经济系统,影响了进一步转型升级。

根据数据易获得性、连续性和典型性,本研究选取2000—2012年作为研究年度,所用社会经济数据、环境保护数据来源于《枣庄市统计年鉴》(2001—2013年)、《山东省统计年鉴》(2001—2013年),土地数据来源于枣庄市国土资源局。

2 研究模型

物元可拓模型是中国学者蔡文于20世纪80年代提出的用于研究解决矛盾问题的理论方法,以解决不相容问题为核心,适用于多因子评价问题。该模型已经广泛

收稿日期: 2013-10-05; 修回日期: 2014-10-08  
基金项目: 2013年度安徽师范大学培育基金项目(2013rcpy37)  
作者简介: 费罗成(1985-),男,安徽当涂县人,讲师,博士,主要从事土地利用与土地整理研究, (E-mail) flcbbm@126.com。  
通信作者: 吴次芳(1954-),男,浙江温州市人,教授,博士生导师,博士,主要从事土地管理与土地利用规划研究, (E-mail) wucifang@zju.edu.cn。

应用于生态环境评价<sup>[14-15]</sup>、水资源评价<sup>[16]</sup>、生态安全<sup>[17-18]</sup>等相关研究中。土地利用综合效益是一个不相容问题,也是一个综合多因子的问题,其分等评价可以应用物元可拓模型。借鉴相关学者研究成果<sup>[15, 18-20]</sup>,土地利用综合效益物元评价模型步骤如下。

2.1 确定经典域和节域物元矩阵

根据物元理论,将城市土地利用综合效益  $N$ 、城市土地利用综合效益特征  $c$  和特征量值  $v$  共同组成土地利用综合效益物元。土地利用综合效益  $N$  可以划分为  $j$  个评价等级  $N_{0j}$ ,各等级中评价指标  $C_i$  对应的特征量值范围  $< a_{0j1}, b_{0j1} >$  即为经典域。

土地利用综合效益的标准等级  $N_0$  和其他等级  $N_m (m = 1, 2, 3, 4)$  共同构成的土地利用综合效益物元  $R_p$  称为节域物元。

2.2 计算土地利用综合效益的关联函数及关联度

关联函数表示土地利用综合效益物元的取值为实轴上的一点时待评物元符合等级要求的程度。令有界区间  $X_0 = [a, b]$  的模式定义为:

$$|X_0| = |b - a| \quad (1)$$

某一点  $X$  到区间  $X_0 = [a, b]$  的距离为:

$$\rho = (X, X_0) = |X - \frac{1}{2}(a + b)| - \frac{1}{2}(b - a) \quad (2)$$

则土地利用效益指标关联函数  $K(x)$  的定义为:

$$K(x_i) = \begin{cases} \frac{-\rho(X, X_0)}{|X_0|} & X \in X_0 \\ \frac{\rho(X, X_0)}{\rho(X, X_p) - \rho(X, X_0)} & X \notin X_0 \end{cases} \quad (3)$$

式中:  $\rho(X, X_0)$  表示点  $X$  与有界区间  $X_0 = [a, b]$  的距离;  $\rho(X, X_p)$  表示点  $X$  与有界区间  $X_p = [a_p, b_p]$  的距离;  $X, X_0, X_p$  分别表示待评土地利用综合效益物元的量值、经典域物元的量值范围和节域物元的量值范围。

2.3 计算综合关联度并确定评价等级

待评对象  $N_x$  关于土地利用综合效益标准等级  $j$  的综合关联度  $K_j(N_x)$  为:

$$K_j(N_x) = \sum_{i=1}^n a_i k_j(x_i) \quad (4)$$

式中:  $K_j(N_x)$  为待评对象  $N_x$  关于等级  $j$  的综合关联度;  $K_j(x_i)$  为待评对象  $N_x$  关于等级  $j$  的单指标关联度;  $a_i$  为各评价指标的权重,  $i = (1, 2, \dots, n), j = (1, 2, \dots, m)$ 。

比较各等级单指标关联度和综合关联度大小以确定划分结果,等级  $j$  的关联度越大,表明待评对象与等级集合的符合程度越佳。

若  $K_{ji} = \max[k_j(x_i)]$ ,  $(j = 1, 2, \dots, m)$ 。(5)  
则待评对象第  $i$  指标属于土地利用综合效益标准等级  $j$ 。

若  $K_{jx} = \max[K_j(N_x)]$ ,  $(j = 1, 2, \dots, m)$ 。(6)  
则待评对象  $N_x$  属于土地利用综合效益标准等级  $j$ 。

关联度数值  $K(x)$  在实数轴上大小表征了待评对象隶属于土地利用综合效益某一标准级别的程度。当  $K(x) \geq 1.0$  时,表示待评对象超过标准等级上限,数值越大,开发潜力越大;当  $0 \leq K(x) < 1.0$  时,表示待评价对象符合标准等级要求程度,数值越大,越接近标准上限;当  $-1.0 < K(x) < 0$  时,表示待评价对象不符合标准等级要求,但具备转化为标准等级的条件,正处于等级转化过程中,且值越大,表示越易转化;当  $K(x) \leq -1.0$  时,表示待评对象不符合标准等级要求,且又不具备转化为标准等级的条件。

3 研究过程

3.1 土地利用综合效益评价指标体系及权重

城市土地利用综合效益是城市土地在数量、质量上的空间和时间上的安排、使用和优化给整个城市带来的生态、经济和社会效益的总和<sup>[5]</sup>。同时,土地利用社会、经济效益和生态效益相互影响、相互制约、相互促进<sup>[21-22]</sup>。根据以上逻辑分析,充分考虑资源枯竭型城市土地生态环境破坏严重的特殊土地利用特征,遵循代表性、整体性、系统性、可操作性原则,从影响城市土地利用的主要因素入手,从经济因子、社会因子、生态因子 3 方面构建了土地利用综合效益评价指标体系(表 1)。经济因子中的  $C_1$  和  $C_2$  反映土地利用产出情况,  $C_3$  和  $C_4$  反映土地利用投入情况,  $C_5$  则反映城市的整体经济状态。其中,为了反映资源枯竭型城市生态环境治理投入情况,特别引入  $C_4$ (单位土地面积环保投资额)加以分析。社会因子中  $C_6$  和  $C_7$  反映城镇居民和农民的基本收入情况,  $C_8$  和  $C_9$  反映人口分布变化情况,  $C_{10}$  反映社会人均绿化建设情况。生态因子中  $C_{11}$  反映建成区生态环境建设情况,  $C_{12}$  和  $C_{13}$  反映城市生态环境治理情况,  $C_{14}, C_{15}$  和  $C_{16}$  反映土地利用的生态环境污染情况。

由于各指标的贡献程度各不相同,精确评价土地利用综合效益需要对单个指标贡献程度加以区分,确定出各指标权系数。为了能够更全面、更准确地反映各评价指标贡献程度,本研究采用熵权法<sup>[23-24]</sup>和层次分析法(AHP)<sup>[25]</sup>相结合的综合集成赋权法,力求在权重的确定上达到主观和客观的统一,从而既充分保留了各个指标值传递的信息,又可通过专家的知识经验对客观权重加以修正,使量化结果更加符合实际<sup>[26]</sup>(表 1)。

3.2 枣庄市土地利用综合效益评价经典域、节域

经典域(评价等级取值范围)的确定是物元可拓评价的基础。根据物元理论,土地利用综合效益可以划分为 4 个等级。结合已有研究结果、全国平均值和枣庄市实际情况等,划定土地利用综合效益评价各等级的经典域(表 2)。将 4 个等级所有取值范围合并即为节域范围。

表 1 土地利用综合效益指标体系及其权系数					
Tab.1 The evaluation index system and weight of land use comprehensive benefits					
目标	因素	指标	AHP	熵权	综合权重
土地利用综合效益	经济因子 (0.370)	$C_1$ 单位土地面积 GDP/(万元·km <sup>-2</sup> )	0.090	0.075	0.084
		$C_2$ 单位土地面积财政收入/(万元·km <sup>-2</sup> )	0.015	0.084	0.043
		$C_3$ 单位土地面积社会固定资产投资额/(万元·km <sup>-2</sup> )	0.027	0.074	0.046
		$C_4$ 单位土地面积环保投资额/(万元·km <sup>-2</sup> )	0.154	0.091	0.129
		$C_5$ 人均 GDP/(元·人 <sup>-1</sup> )	0.061	0.080	0.069
	社会因子 (0.178)	$C_6$ 城镇居民人均可支配收入/元	0.020	0.061	0.037
		$C_7$ 农民人均纯收入/元	0.020	0.071	0.040
		$C_8$ 人口密度/(人·km <sup>-2</sup> )	0.007	0.040	0.020
		$C_9$ 城市化水平/%	0.036	0.058	0.045
		$C_{10}$ 城镇人均公共绿地/㎡	0.029	0.046	0.036
	生态因子 (0.452)	$C_{11}$ 建成区绿化覆盖率/%	0.029	0.062	0.042
		$C_{12}$ 城市污水处理率/%	0.139	0.060	0.107
		$C_{13}$ 工业固体废物综合利用率/%	0.149	0.027	0.100
		$C_{14}$ 单位土地面积工业废水排放量/(万 t·km <sup>-2</sup> )	0.093	0.043	0.073
		$C_{15}$ 单位土地面积工业废气排放量/(万标 m <sup>3</sup> ·km <sup>-2</sup> )	0.088	0.058	0.076
		$C_{16}$ 单位土地面积化学需氧量排放总量/(t·km <sup>-2</sup> )	0.044	0.070	0.054

表 2 土地利用综合效益指标经典域的取值范围标准				
Tab.2 The range on the classic domain of the index of land use comprehensive benefits				
指标	$N_{04}$ (较差)	$N_{03}$ (一般)	$N_{02}$ (良好)	$N_{01}$ (优秀)
$C_1$	0 ~ 2 500	2 500 ~ 4 500	4 500 ~ 6 400	6 400 ~ 11 200
$C_2$	0 ~ 180	180 ~ 350	350 ~ 580	580 ~ 1 150
$C_3$	0 ~ 600	600 ~ 1 200	1 200 ~ 1 800	1 800 ~ 2 400
$C_4$	0 ~ 2	2 ~ 4	4 ~ 6	6 ~ 8
$C_5$	5 000 ~ 15 000	15 000 ~ 25 000	25 000 ~ 35 000	35 000 ~ 45 000
$C_6$	0 ~ 10 000	10 000 ~ 18 000	18 000 ~ 24 000	24 000 ~ 35 000
$C_7$	0 ~ 5 000	5 000 ~ 8 000	8 000 ~ 11 000	11 000 ~ 20 000
$C_8$	750 ~ 900	450 ~ 750	250 ~ 450	80 ~ 250
$C_9$	0 ~ 25	25 ~ 45	45 ~ 65	65 ~ 90
$C_{10}$	0 ~ 7	7 ~ 11	11 ~ 35	35 ~ 60
$C_{11}$	0 ~ 35	35 ~ 45	45 ~ 55	55 ~ 65
$C_{12}$	18 ~ 40	40 ~ 62	62 ~ 85	85 ~ 100
$C_{13}$	60 ~ 70	70 ~ 80	80 ~ 90	90 ~ 100
$C_{14}$	22 ~ 40	17 ~ 22	10 ~ 17	0 ~ 10
$C_{15}$	5 500 ~ 7 000	3 000 ~ 5 500	1 500 ~ 3 000	0 ~ 1 500
$C_{16}$	9 ~ 13	6 ~ 9	3 ~ 6	0 ~ 3

## 4 结果与讨论

### 4.1 枣庄市土地利用综合效益评价结果

将 2000—2012 年待评物元输入物元评价模型中,可以计算出 2000—2012 年枣庄市土地利用综合效益与各等级之间的隶属度。根据物元理论可以得出各年份枣庄市土地利用综合效益评价等级(表 3)。

从评价结果看,枣庄市土地利用综合效益评价等级前期稳定,后期波动,但均处于等级转化过程中(即未达到该等级,但具备向该等级转化的潜力)。其中,2000—2005 年一直处于向“较差”等级转化中,土地利用综合效益较低;2006,2007 年和 2009,2010 年土地利用综合效益处于向“一般”等级转化中,土地利用综合效益得到改善;2008,2011,2012 年土地利用综合效益达到最高等级,但仍仅仅具有向“优秀”等级转化的潜力,并未达到“优秀”等级。

### 4.2 土地利用综合效益变化规律和转型模式分析

为了定量反映土地利用综合效益变化规律,设  $\lambda$  为等级转化为分值的转化系数, $G$  为土地利用综合效益隶属等级关联度,则评价等级对应的评价分值  $F$  表示为:

$$F = \lambda + G \quad (7)$$

式中:  $\lambda \in [1,2,3,4]$ ,  $\lambda = 1$  表示评价等级为“较差”, $\lambda = 2$  表示评价等级为“一般”, $\lambda = 3$  表示评价等级为“良好”, $\lambda = 4$  表示评价等级为“优秀”。

根据式(7),将枣庄市土地利用综合效益评价等级转化为评价分值(表 3,图 1)。从图 1 可以看出,枣庄市土地利用综合效益在 2000—2005 年期间变化不大,维持在较低水平;2006 年开始土地利用综合效益呈明显增长趋势,至 2008 年达到较高水平;然而 2009,2010 年出现明显下降,直至 2011,2012 年重新提升并稳定达到最高水平。从总体上看,研究期间,枣庄市土地利用综合效益呈现“先平稳,后增长,最后动态上升”的变化规律。

表 3 枣庄市 2000—2012 年土地利用综合效益评价结果  
Tab.3 The evaluation result of land use comprehensive benefits in Zaozhuang City from 2000 to 2012

年份	$N_{01}$ (优秀)	$N_{02}$ (良好)	$N_{03}$ (一般)	$N_{04}$ (较差)	评价等级	评价分值
2000	-0.635	-0.541	-0.349	-0.009	向“较差”等级转化中	0.991
2001	-0.596	-0.501	-0.233	-0.048	向“较差”等级转化中	0.952
2002	-0.601	-0.491	-0.323	-0.007	向“较差”等级转化中	0.993
2003	-0.533	-0.514	-0.321	-0.015	向“较差”等级转化中	0.985
2004	-0.473	-0.491	-0.264	-0.128	向“较差”等级转化中	0.872
2005	-0.483	-0.492	-0.305	-0.131	向“较差”等级转化中	0.869
2006	-0.396	-0.366	-0.090	-0.203	向“一般”等级转化中	1.910
2007	-0.322	-0.404	-0.228	-0.306	向“一般”等级转化中	1.772
2008	-0.264	-0.347	-0.274	-0.379	向“优秀”等级转化中	3.736
2009	-0.345	-0.362	-0.214	-0.325	向“一般”等级转化中	1.786
2010	-0.276	-0.408	-0.230	-0.380	向“一般”等级转化中	1.770
2011	-0.125	-0.451	-0.382	-0.540	向“优秀”等级转化中	3.875
2012	-0.122	-0.487	-0.412	-0.578	向“优秀”等级转化中	3.878

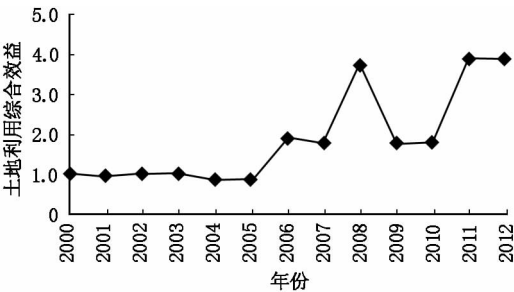


图 1 枣庄市 2000—2012 年土地利用综合效益变化  
Fig.1 The variation of land use comprehensive benefits in Zaozhuang City from 2000 to 2012

根据资源型城市所处的资源开发阶段、替代产业发展规模、地理区位以及相关的产业政策等面因素，一般资源型城市转型模式可以分为产业接续模式、产业替代模式和复合转型模式<sup>[27]</sup>。枣庄市转型阶段和转型模式也基本符合上述转型发展规律。对比分析枣庄市土地利用综合效益变化规律和转型阶段、转型模式选择，可以发现两者之间存在内在联系，体现了政策引导对土地利用综合效益的重要作用。

为避免“煤尽城衰”的发展道路，21 世纪后枣庄市开始重视资源型城市转型，尤其是 2005 年的“七个转变”政策进一步加快了城市转型进程。2006 年，枣庄市开始大力实施新型工业化发展战略，重点发展煤化工、精细化工等接续替代产业，人均 GDP、城镇居民可支配收入、城市污水处理率等均得到了较大提升。产业接续和产业替代的转型发展政策相应地推动了土地利用综合效益，使之随后呈现了明显的增长趋势，直至 2008 年达到土地利用综合效益的较高水平。2009 年，枣庄市城市转型进入复合转型的新阶段。发展旅游成为枣庄市“转方式、调结构”的新举措，通过大力发展台儿庄古城、大运河、山亭生态游等旅游项目，促使城市发展从“卖资源”转为“卖文化”。随着转型模式的改变，枣庄市增加了基础设施等社会固定资产投资，但相应减少了工业生产方面的环保投资、工业“三废”减排等投入，导致随后的 2009、2010 年的土地利用综合效益下降到较低水平。

随着转型政策的持续实施，尤其是国家和省级财政的返还支持，枣庄市在继续增加社会固定资产投资的同时，也增强了土地生态环境建设，以改善旅游环境，导致 2011、2012 年全市土地利用综合效益水平持续提升，最终稳定达到研究期间的最高水平。

4.3 枣庄市土地利用综合效益制约因素

根据物元理论，通过单指标关联度变化可以识别出 2000—2012 年枣庄市土地利用综合效益制约因素。为此，根据每年度各指标的关联度指数和评价等级，运用式(7)将其转化为评价分值，以直观识别出 2000—2012 年期间枣庄市土地利用综合效益的制约因素。综合分析得到枣庄市土地利用综合效益水平提升的 6 个主要制约因素：人口密度、城市化水平、单位土地面积财政收入、单位土地面积环保投资额、单位土地面积工业废气排放量、单位土地面积化学需氧量排放总量(图 2)。

人口密度、城市化水平、单位土地面积财政收入 3 个指标不仅评价分值不高，还提升趋势乏力，2000—2012 年整个研究期间变化不大，未能带动土地利用综合效益提升，显示出人口指标和经济收入指标是未来提升土地利用综合效益的主要制约因素；单位土地面积环保投资额、单位土地面积工业废气排放量、单位土地面积化学需氧量排放总量 3 个指标则波动性太大，并与土地利用综合效益水平波动呈现一致性，显示出生态环境保护指标是枣庄市土地利用综合效益的主要制约因素。

土地利用综合效益的制约因素的识别为改善枣庄市土地利用综合效益、加快城市转型指明了方向。制约因素中单位土地面积环保投资额、单位土地面积工业废气排放量、单位土地面积化学需氧量排放总量等变化规律符合资源枯竭型城市土地生态环境破坏严重的背景，提示改善生态环境、加大环保投入是未来提升枣庄市土地利用综合效益的首要因素；人口密度、城市化水平、单位土地面积财政收入等指标提升趋势乏力，符合枣庄市资源枯竭转型中的人口转移和经济发展规律，揭示未来提升枣庄市土地利用综合效益还需转变经济发展方式，以“产业转型、人口转移”来增加土地产出，分流安置转岗矿工。

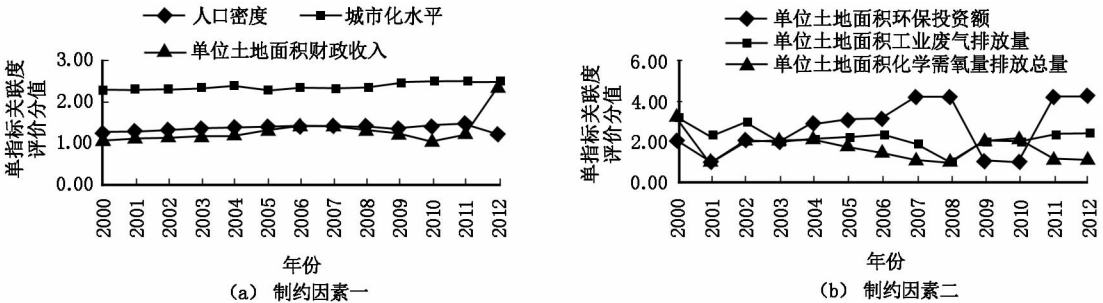


图2 枣庄市土地利用综合效益制约因素变化

Fig.2 The variation of restriction factors of land use comprehensive benefits in Zaozhuang City

5 结论

土地利用系统具有复杂性,土地利用综合效益也是经济因子、社会因子和生态因子等多维状态综合而成。因此,土地利用综合效益的评价需要构建合理的指标体系,选用适宜的评价模型,将单指标信息加以提取综合,并分析出其制约因素。

物元可拓评价模型不仅可以无信息损失地测度出土地利用综合效益,还可以通过单指标关联度的变化分析出土地利用综合效益的制约因素,为未来提升土地利用综合效益指明方向。

作为资源枯竭型城市,转型模式的政策引导对枣庄市土地利用综合效益影响较大,两者之间存在内在联系。借助单指标关联度分析可以看出,枣庄市土地利用综合效益提升的主要制约因素为人口密度、城市化水平、单位土地面积财政收入、单位土地面积环保投资额、单位土地面积工业废气排放量、单位土地面积化学需氧量排放总量6个指标,这与资源枯竭型城市背景也相一致。制约因素变化规律揭示了枣庄市提升土地利用综合效益的措施包括改善生态环境、加大环保投入、转变经济发展方式、实现“产业转型、人口转移”等方向。

参考文献:

[1] 吴次芳,宋戈. 土地利用学[M]. 北京:科学出版社, 2009:1.

[2] 周章伟,陈凤桂,张虹鸥,等. 2009年广东省土地利用社会经济效益与生态环境效益协调发展研究[J]. 地域研究与开发, 2011, 30(6): 116-120.

[3] 殷洁,罗小龙,程叶青,等. 基于企业家型城市理论的工矿资源型城市转型——以马鞍山市为例[J]. 地理科学, 2010, 30(3): 329-335.

[4] 袁丽丽. 武汉市土地利用效益演变及问题分析[J]. 地理与地理信息科学, 2006, 22(2): 92-96.

[5] 王雨晴,宋戈. 城市土地利用综合效益评价与案例研究[J]. 地理科学, 2006, 26(6): 743-748.

[6] 韩书成,濮励杰. 江苏土地利用综合效益空间分异研究[J]. 长江流域资源与环境, 2008, 17(6): 853-859.

[7] 周飞,陈士银,吴明发,等. 湛江市土地利用综合效益及其演化评价[J]. 地域研究与开发, 2007, 26(4): 89-92.

[8] 刘喜广,刘朝晖. 城市土地利用效益评价研究[J]. 华

中农业大学学报(社会科学版), 2005(4): 91-95.

[9] 梁红梅,刘卫东,刘会平,等. 深圳市土地利用社会经济效益与生态环境效益的耦合关系研究[J]. 地理科学, 2008, 28(5): 636-641.

[10] 李冠英,张建新,刘培学,等. 南京市土地利用效益耦合关系研究[J]. 地域研究与开发, 2012, 31(1): 130-134.

[11] 朱瑜馨,张锦宗. 对应分析在土地利用综合效益评价中的应用[J]. 地理科学进展, 2010, 29(4): 478-482.

[12] 解智峰,宋戈. 黑龙江省煤炭城市土地利用综合效益时空变异分析[J]. 经济地理, 2010, 30(2): 233-238.

[13] 韩璐,谢俊奇. 小波神经网络在土地利用效益分析中的应用——以兰州市为例[J]. 资源科学, 2011, 33(1): 153-157.

[14] 谢炳庚,刘智平. 模糊物元综合评价法在环境空气质量评价中的应用研究[J]. 经济地理, 2010, 30(1): 27-30.

[15] 罗文斌,吴次芳,吴一洲. 城市土地生态水平物元分析评价——以山东省滨州市为例[J]. 生态学报, 2009, 29(7): 3818-3827.

[16] 韩宇平,阮本清,解建仓,等. 物元模型及其在区域水资源综合评判中的应用[J]. 中国农业大学学报, 2003, 8(1): 31-36.

[17] 黄辉玲,罗文斌,吴次芳,等. 基于物元分析的土地生态安全评价[J]. 农业工程学报, 2010, 26(3): 316-322.

[18] 张虹波,刘黎明,张军连,等. 区域土地资源生态安全评价的物元模型构建及应用[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2007, 33(2): 222-229.

[19] 林楠. 可拓集合的提升与物元信息模型[J]. 系统工程理论与实践, 1998, 18(1): 94-97.

[20] 蔡文. 物元模型及其应用[M]. 北京:科学技术文献出版社, 1994: 267-271.

[21] Eickhout B, Van Meijl H, Tabeau A, et al. Economic and Ecological Consequences of Four European Land Use Scenarios[J]. Land Use Policy, 2007, 24(3): 562-575.

[22] Surborg B. Advanced Services, the New Economy and the Built Environment in Hanoi[J]. Cities, 2006, 23(4): 239-249.

[23] 罗军刚,解建仓,阮本清. 基于熵权的水资源短缺风险模糊综合评价模型及应用[J]. 水利学报, 2008, 39(9): 1092-1097.

[24] 周惠成,张改红,王国利. 基于熵权的水库防洪调度多目标决策方法及应用[J]. 水利学报, 2007, 38(1):

100 – 106.

[25] 徐建华. 现代地理学中的数学方法 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2002: 224 – 230.

[26] 周泰, 叶怀珍. 基于模糊物元欧式贴近度的区域物流

能力量化模型[J]. 系统工程, 2008, 26(6): 27 – 31.

[27] 王春杨, 李青森. 资源型城市经济转型路径研究——以山东省枣庄市为例[J]. 城市发展研究, 2012(2): 36 – 41.

Analysis of Land Use Comprehensive Benefits and Its Restriction Factors in Zaozhuang City's Transition Process

Fei Luocheng<sup>1</sup>, Wu Cifang<sup>2</sup>, Luo Wenbin<sup>3</sup>, Zhang Zhou<sup>2</sup>

(1. College of Territorial Resources and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241002, China; 2. The Institute of Land Science and Real Estate, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China; 3. Tourism College, Hunan Normal University, Changsha 410081, China)

**Abstract:** The analysis of change law and restriction factors of land use comprehensive benefits is beneficial to optimize configuration of land resources in the transformation process of resource-exhausted cities. This paper establishes the evaluation index system of land use comprehensive benefits from economic factors, social factors and ecological factors, and defines the weight of evaluation index by analytic hierarchy process (AHP) and entropy method. Then the model of matter-element extension is employed to evaluate land use comprehensive benefits of Zaozhuang City. Then the paper reveals the inner link between change rule of land use comprehensive benefits and transition phase. Finally the relevant restriction factors of land use comprehensive benefits are summarized. The research shows that the transition policy has obvious influence on land use comprehensive benefits; the six restriction factors obtained through the single index of correlation degree point out the direction to enhance land use comprehensive benefits; the model of matter-element extension is operable and useful for the evaluation of land use comprehensive benefits.

**Key words:** resource-exhausted city; land use comprehensive benefits; matter-element extension; entropy method; Zaozhuang City



(上接第 120 页)

Analysis on Urban and Rural Real Estate Expropriation Gambling Based on the Pre and Post Expropriation Value Change in China

Chen Longgao<sup>1</sup>, Qiao Xiaoyu<sup>2</sup>, Yang Xiaoyan<sup>1</sup>, Yan Jun<sup>3</sup>

(1. Institute of Land Resources, Xuzhou Normal University, Xuzhou 221116, China; 2. Department of Land and Resource of Henan Province, Zhengzhou 450046, China; 3. Planning Board of Pizhou County, Pizhou 221300, China)

**Abstract:** The pre and post real estate expropriation value change analysis in expropriation subject using gambling analysis can set up the theoretical basic of real estate expropriation compensation valuation method. This paper analyzed the pre and post expropriation value change in real estate expropriation and the interests harm of persons affected by the expropriation, thereby described the real estate expropriation subject gambling model and analyzed the behavior choice of related subjects in various expropriation purposes including public and non-public. The conclusions were shown as follows: (1) the real estate expropriation compensation price valuation based on the expected income principle provide the theoretical basics for the expropriation compensation and value-added income distribution, (2) the right and interests protect degree considerably of be-imposed considerably depend on the government's attitude in the public purpose expropriation, while the conflicts in the expropriation may not be avoided because of the zero sum conflict in value-added income distribution and the strong thinking inertia of related departments under the Chinese political systems, (3) the classification of expropriation based on the charge purpose could help setting targeted policies of real estate expropriation in China, and then promote the rational flow and optimized allocation of land resources.

**Key words:** real estate expropriation; price valuation; gambling analysis