

# 宝鸡市土地利用经济效益评价

刘佳, 赵敏娟

(西北农林科技大学 经济管理学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**以宝鸡市土地利用经济效益评价为研究对象,选取了影响土地利用经济效益的 10 个指标,应用 CD 函数测算单独土地要素贡献率,从而更加准确的计算出各类土地经济产出值,再利用熵值法确定各项指标权重后进行协调度分析。结果表明:2000—2007 年起宝鸡市土地利用经济效益呈现逐年增长的趋势,2008 年土地利用经济效益协调度达到 0.64,2009 年达到(0.82)高度协调。通过对各因素影响程度的分析,为有效利用土地资源、提高土地利用经济效益提供参考。

**关键词:**土地利用;经济效益;CD 函数;熵值法;权重;协调度;宝鸡市

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2011)06-0216-05

## The Evaluation of Economic Benefit of Land Use in Baoji City

LIU Jia, ZHAO Min-juan

(College of Economics and management, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** The economic benefit of land use in Baoji City was evaluated based on selecting 10 factors which have effects on economic benefit evaluation, and the CD function was used for calculating the contribution rate of single land factor, therefore, the economic output value can be calculated more precisely. And then, the coordinate analysis was performed after the weight of each indicator was determined by the entropy method. Through the analysis, some suggestions were provided for more effectively using the land resources and improving the economic benefit of land use. According to the results, it can be seen that the trend of economic benefit of land use in Baoji City increased from 2000 to 2007. The degrees of economic coordination were up to 0.64 in 2008 and 0.82 (high degree of coordination) in 2009, respectively.

**Key words:** land use; economic benefit; CD function; entropy method; weight; coordination degree; Baoji City

随着社会经济、科学技术水平的不断发展,人类对土地资源的利用在深度和广度上都不断加强,土地成为了决定社会经济发展的物质基础<sup>[1]</sup>。虽然通过退耕还林、围湖造田等方式可以增加某类型土地数量,但土地存量始终不变。因此,如何有效利用土地稀缺资源,提高土地利用经济效益,成为当前我国城市化建设和发展亟待研究的问题。

关于土地利用经济效益的研究方法一般分为两类。一类是利用多因素加权计算综合分值<sup>[2]</sup>;另一类是利用比值计算相对效益,例如数据包络分析法(DEA)<sup>[3-4]</sup>,通过选取土地经济投入、产出指标进行效率测算。以上研究方法中,数据多数为单一年份的截面数据,并以第二、第三产业产值和地方财政收入

作为衡量土地经济产出值,或以城市 GDP 产值与城市建成区面积之比衡量土地利用经济效益。土地经济产出是多项投入(资本,劳动,土地等)产生的,将土地要素产出等量为全部经济产出,在一定程度上扩大了土地要素投入的经济贡献率;同时 GDP 作为一个综合经济指标对应的是整个城市面积,将城市建成区面积近似代替城市面积存在一定的不合理性<sup>[5]</sup>;另外,选取单一年份数据不能反映土地利用经济效益的动态变化。

本文在以往研究的基础上,尝试将农用地、建设用地产出值进行单独测算<sup>[6-7]</sup>,在结合宝鸡市土地利用实际的基础上,构建了土地利用经济效益评价指标体系,对宝鸡市所有辖区土地利用经济效益进行评价分析。

## 1 宝鸡市土地利用现状

宝鸡市位于陕西省关中西部,是我国西北地区的新兴工贸城市。全市东西长约 162 km,南北宽约

159 km,市辖 9 县 3 区,138 个乡镇,人口 372 万人。根据宝鸡市国土资源局 2010 年土地资源信息显示,全市土地总面积为 1 814 273 hm<sup>2</sup>。土地利用现状详见表 1。

表 1 宝鸡市 2010 年土地利用现状

土地类型	面积/hm <sup>2</sup>	比重/%	土地类型	面积/hm <sup>2</sup>	比重/%
农用地	1542607	85.03	耕地	370840	24.04
			园地	43867	2.84
			林地	992467	64.34
			牧草地	102127	6.62
			其他农用地	33307	2.16
建设用地	90500	4.99	居民点及工矿建设用地	80967	89.47
			交通运输用地	5400	5.97
			水利设施用地	4133	4.57
未利用地	181167	9.99	未利用土地	153853	84.92
			其他土地	27313	15.08
总计	1814273	100.00	合计	1814273	100.00

## 2 评价方法

### 2.1 土地利用经济效益评价指标体系的建立

为了客观真实地反映宝鸡市土地利用经济效益,结合宝鸡市土地利用实际,依据评价指标体系的科学性、整体性、可操作性、层次性等构建原则,从土地资源丰度、土地资源利用水平、土地经济投入、土地经济产出 4 方面,共选取 10 个指标建立了反映宝鸡市土地利用经济效益评价指标体系(表 2)。

表 2 宝鸡市土地利用经济效益评价指标体系

目标层	准则层	指标层
土地利用经济效益评价	土地资源丰度	人均耕地面积 $X_1/m^2$
	土地资源利用水平	人均建设用地面积 $X_2/m^2$
		土地利用效率 $X_3/\%$
		第一产业/第二、三产业比重 $X_4/\%$
	土地经济投入	农用地地均固定资产投资 $X_5/(元 \cdot m^{-2})$
		建设用地地均固定资产投资 $X_6/(元 \cdot m^{-2})$
		农用地地均产值 $X_7/(元 \cdot m^{-2})$
	土地经济产出	建设用地地均产值 $X_8/(元 \cdot m^{-2})$
		人均粮食产量 $X_9/kg$
		人均 GDP $X_{10}/元$

土地利用经济效益的衡量,首先要了解现有土地资源情况,耕地和建设用地大致可以表示土地资源状况。一般而言,土地利用程度可以反映土地利用经济效益,选取土地利用效率可以反映土地开发利用的广度;第一产业和第二、第三产业的比重可以从另一个角度反映土地利用结构的分配情况。效益即是对经济投入产出的测算,经济投入的增大对经济产出的提升具有很强的拉动力,因此选取农用地、建设用地投入和产出指标。粮食安全是经济发展的前提保障,粮食生产量也是土地利用效益的基础表现。同时 GDP

是国民经济发展的最直观表现,选取人均 GDP 可以作为经济发展的衡量指标。

### 2.2 农用地和建设用地产值测算

为了使土地利用经济效益变化的分析更加科学合理,本文充分考虑土地单独要素对土地经济效益的贡献,将农用地、建设用地产值的贡献率进行单独计算,进而对评价指标体系中的农用地地均产值  $X_7$  和建设用地地均产值  $X_8$  进行折算。在现有关于经济增长研究的模型中,以柯布一道格拉斯生产函数(CD 函数)模型应用最为广泛,发展最为成熟。因此,本文应用 CD 函数测算宝鸡市农用地和建设用地对经济发展的贡献率。假设:①生产函数包含资本、劳动、土地和技术 4 个要素;②土地要素是可变的,并且与技术、劳动、资本一样是外生的。因此,引入土地要素后 CD 生产函数的一般形式为:

$$Y = AK^\alpha L^\beta S^\gamma \quad (1)$$

式中:Y——产量;K——投入的资本量;L——投入的劳动量;S——投入的土地面积; $\alpha, \beta, \gamma$ ——常数,分别表示资本、劳动力和土地的要产出弹性;A——广义技术进步技术水平的反映,且有  $\alpha > 0, \beta > 0, \gamma > 0, A \neq 0$ 。

对其取自然对数后变为:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln S \quad (2)$$

$$\eta = (r \times \frac{\Delta S}{S} / \frac{\Delta Y}{Y}) \times 100\% \quad (3)$$

式中: $\eta$ ——土地投入对经济增长的贡献率<sup>[1]</sup>。

将土地类型化为农用地和建设用地两大类。农用地中,Y 为农林牧渔业(增加值),K 为农业用地固定资本存量,L 为农林牧渔从业人员数,S 为农业用地总播种面积;建设用地中,Y 为第二、三产业产值

(增加值),  $K$  为建设用地固定资本存量,  $L$  为第二、三产业从业人员数(因无法直接获得各年第二、三产业从业人员, 因此采用总从业人员减去农林牧渔产业从业人员代表)<sup>[12]</sup>,  $S$  为建设用地面积。其中各产业产值, 固定资产投资均以 2000 年可比价格为基准折算。

在计算经济产出和投资产出率的过程中, 对资本存量的合理估算十分重要。由于我国缺乏这方面的数据, 借鉴国际经验采用永续盘存法计算各年资本存量<sup>[13]</sup>。采用公式为:

$$K_t = K_{t-1}(1-\delta) + I_t \quad (4)$$

式中:  $K_t$ ,  $I_t$ —— $t$  期的资本存量和当年投资;  $K_{t-1}$ —— $t-1$  期的资本存量(基期);  $\delta$ ——几何折旧率。参考以往文献研究成果选择当年固定资产投资为当年投资, 几何折旧率设定为  $\delta=9.6\%$ , 基期资本存量按国际常用方法  $K_0 = I_0/(g+\delta)$ , 式中,  $g$  为样本期真实投资的年平均几何增长率,  $g = (\sqrt[n]{G_t/G_0} - 1) \times 100\%$ , 其中  $G_t$  为期末的值,  $G_0$  为基期值。并利用零售物价指数代替固定资产投资价格指数, 以 2000 年为基准对各年固定资产投资量进行平减。

### 2.3 指标原始数值的标准化处理

由于各评价指标均有自己的量纲, 指标之间没有可比性, 所以须对各指标原始数据进行标准化处理。通常情况下, 土地资源利用评估的所有指标可划分为逆向指标、正向指标, 其规范化处理如下<sup>[10]</sup>:

$$\text{当指标为正向指标时: } X_t = (X_i - b_i)/(a_i - b_i) \quad (5)$$

$$\text{当指标为逆向指标时: } X_t = (X_i - a_i)/(b_i - a_i) \quad (6)$$

式中:  $X_t$ ——指标转化值;  $X_i$ ——指标实际值;  $a_i$ ——指标上限;  $b_i$ ——指标下限。其值参考宝鸡市发展现状及城市发展规划目标确定。

### 2.4 评价指标权重的确定

土地利用经济效益评价实质上就是解决城市发展过程中土地利用经济效益各要素协调性的描述。熵值法的信息熵描述了样本数据变化速率, 在评价体系中得到的指标权重描述了指标数值变化的相对幅度<sup>[8]</sup>。通常认为, 熵值法能够反映出指标信息熵值的功效, 指标值变化越快, 指标信息熵就越小, 其功效值越大, 指标权重就越大; 反之亦然。因此, 利用信息熵计算出各指标的权重值, 能反映各项指标值的差异程度, 为综合评价提供依据。第  $i$  个指标的熵可定义为:

$$h_i = -q \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij} \quad (7)$$

$$\text{其中: } f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^n r_{ij}}, q = 1/\ln n \quad (8)$$

设  $f_{ij} = 0$  时,  $f_{ij} \ln f_{ij} = 0$ , 则  $0 \leq H_i \leq 1$ 。  $r_{ij}$  为第

$i$  个指标的各项标准化值。

则指标的熵权重可定义为:

$$W_i = \frac{1-h_i}{n - \sum_{i=1}^n h_i} \quad (9)$$

### 2.5 土地利用经济效益的协调度计算

土地经济效益评价是正确认识土地生产力、土地利用效益的最有效方式。本文采用协调度函数评价<sup>[14]</sup>对土地利用经济效益进行评价。

$$H = W_1 r_{1j} + W_2 r_{2j} + \dots + W_i r_{ij} \quad (10)$$

式中:  $H$ ——土地利用经济效益协调度总分值;  $W_i$ ——各指标的权重;  $r_{ij}$ ——各指标标准化处理过的数值。

协调度反映了土地利用经济效益系统各分系统在区域土地利用过程中彼此协调发展的程度, 其值介于 0~1 之间, 土地利用的协调程度越好, 相应的土地利用经济效益也越高;  $0.2 \leq H < 0.4$  表明系统不协调,  $0.5 \leq H < 0.6$  系统基本协调;  $0.6 \leq H < 0.8$  系统比较协调;  $H \geq 0.8$  系统高度协调。

## 3 数据来源与结果分析

### 3.1 数据来源

本研究数据来源于陕西统计年鉴、宝鸡市土地利用规划数据、宝鸡市土地局网站和宝鸡市统计局网站, 根据数据的完整性选取 2000—2009 年土地利用经济效益相关原始数据(表 3), 并对其进行了标准化处理(表 4)。为了使土地利用经济效益变化的分析更科学合理, 同时选取了宝鸡市 1997—2009 年农用地、建设用地相关数据, 依据前述方法, 应用 Eviews 6.0 软件回归测算农用地和建设用地的地均产值(表 5)。

### 3.2 宝鸡市土地利用现状分析

农用地、建设用地面积的权重是衡量一个地区农业发展的地位, 以及该地区工业化和城市化发展水平的重要指标。2010 年宝鸡市土地利用现状(表 1)显示, 农用地面积占总土地面积的 85.03%, 其中耕地占 24.04%, 林地占 64.34%; 建设用地占土地总面积的 4.99%。表明目前宝鸡市粮食作物和农林经济作物在农业内部占主导地位, 区域工业化 and 城市化发展水平以及第二、第三产业发展还相对落后。农用地、建设用地贡献率分析(表 5)表明, 1997—2009 年农用地面积总体上逐年以较小的幅度增长, 相应的产值年均增长率为 12.28%, 对土地经济的贡献率为 24.47%, 进一步证明农业产业在宝鸡市经济发展的基础性地位, 但是年均产值较低, 这是因为宝鸡市是一个多山地区, 坡地、旱地面积大, 耕地的总体质量较差, 农林牧土地生产水平普遍偏低; 建设用地年均经济增长率达 37.39%, 对土地经济的贡献率为

15.84%,表明宝鸡市第二、第三产业虽然基础薄弱,但是近几年来发展递较快,已成为宝鸡市经济发展新的增长点。同时,建设用地年均以 13.98%的速度

增长,也反映出随着宝鸡市人口的增长、工业化和城镇化的发展进程中,建设用地面积扩张太快,将来可能会减少耕地、制约农业经济的发展。

表 3 宝鸡市土地利用经济效益评价各指标原始数据

指标	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
$X_1/m^2$	919.67	889.23	819.15	812.33	833.36	824.46	824.25	827.55	824.15	811.00
$X_2/m^2$	238.77	238.31	247.63	246.59	245.82	245.62	245.03	242.93	241.77	240.05
$X_3/\%$	89.80	89.91	89.92	90.01	90.04	90.15	90.22	90.23	90.24	90.27
$X_4/\%$	14.80	13.04	12.12	11.94	12.19	11.41	11.19	11.68	12.32	11.81
$X_5/(元 \cdot m^{-2})$	7.72	8.51	10.34	12.17	13.95	15.98	20.58	30.11	42.35	59.18
$X_6/(元 \cdot m^{-2})$	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.07	0.08	0.09	0.17
$X_7/(元 \cdot m^{-2})$	0.92	0.98	1.04	1.16	1.41	1.61	1.78	2.41	3.03	3.18
折算后 $X_7$	0.22	0.24	0.25	0.28	0.35	0.40	0.44	0.59	0.74	0.78
$X_8/(元 \cdot m^{-2})$	196.33	226.29	258.91	297.21	363.68	430.30	506.37	597.34	732.08	822.70
折算后 $X_8$	31.41	36.21	41.43	47.55	58.19	68.85	81.02	95.57	117.13	131.63
$X_9/kg$	365.40	358.21	354.05	331.83	395.58	406.92	445.99	361.41	425.74	438.29
$X_{10}/元$	5381.27	6095.60	6859.45	7829.70	9572.90	11237.57	12820.70	15429.79	18890.74	21169.55

表 4 宝鸡市土地利用经济效益评价各指标标准化值及权重值

指标	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	权重值
$X_1$	0.94	0.90	0.83	0.83	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.82	0.0018
$X_2$	0.92	0.92	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.0589
$X_3$	0.898	0.899	0.899	0.900	0.900	0.901	0.902	0.902	0.902	0.903	0.0588
$X_4$	0.74	0.65	0.60	0.60	0.61	0.57	0.56	0.58	0.61	0.59	0.0139
$X_5$	0.12	0.13	0.16	0.19	0.21	0.25	0.32	0.46	0.65	0.91	0.2760
$X_6$	0.12	0.13	0.13	0.15	0.18	0.20	0.34	0.38	0.44	0.83	0.2354
$X_7$	0.26	0.28	0.30	0.33	0.40	0.46	0.51	0.69	0.87	0.91	—
折算后 $X_7$	0.28	0.30	0.32	0.36	0.43	0.49	0.54	0.74	0.93	0.97	0.0978
$X_8$	0.21	0.24	0.27	0.31	0.38	0.45	0.53	0.63	0.77	0.87	—
折算后 $X_8$	0.22	0.25	0.29	0.33	0.40	0.47	0.56	0.66	0.81	0.91	0.1289
$X_9$	0.81	0.80	0.79	0.74	0.88	0.90	0.99	0.80	0.95	0.97	0.0028
$X_{10}$	0.21	0.24	0.27	0.31	0.37	0.44	0.50	0.60	0.74	0.83	0.1257

表 5 宝鸡市建设用地、农用地贡献率测算

土地类型	产出弹性 $\gamma$	经济年平均增长率/%	土地年平均增长率/%	贡献率/%
建设用地	0.4263** (-2.8167)	37.39	13.89	15.84
农用地	0.3072* (1.4857)	12.28	9.78	24.47

注:括号内为  $t$  值;模型均通过检验。

### 3.3 评价指标对土地利用经济效益影响的评价

根据已构建的指标体系和前述方法,应用熵值法确定各指标权重值。通过计算结果表明(表 4),在所有对土地利用经济效益评价指标体系中,农用地地均固定资产投资和建设用地地均固定资产投资对土地利用经济效益的影响最大,权重值分别达 0.276, 0.235;建设用地地均产值和农用地地均产值的贡献次之,权重值分别为 0.1289, 0.0978。以上 4 项指

标的权重值之和占总权重的 73.81%,意味着宝鸡市土地利用经济效益的提升主要依赖于农用地、建设用地的投入和产出。人均 GDP 权重值达 0.1257,说明土地利用经济效益和人均 GDP 同步提升。另外,人均耕地面积、人均粮食产量的权重值较低,表明宝鸡市人均耕地面积较低,粮食产值对经济发展的贡献较小。以上结果也充分证明了本文研究采用 CD 函数计算土地单独要素产值的必要性和科学性。

### 3.4 土地利用经济效益协调度分析

协调度反映了土地利用经济效益评价系统内各指标间的协调发展程度,其值介于 0~1 之间,土地利用经济效益的协调程度越好,相应的土地利用经济效益也越高。0.2≤H<0.4 表明系统不协调,0.5≤H<0.6 系统基本协调;0.6≤H<0.8 系统比较协调;H≥0.8 系统高度协调。结果显示(图 1),2000—

2006 年协调度值为  $H < 0.45$ , 表明土地利用不协调, 土地利用经济效益不高; 2007 年是宝鸡土地利用经济效益的拐点, 达到基本协调; 2008 年和 2009 年协调度值增幅分别达到 20.75%、28.13%, 其中 2009 年达到高度协调, 对应的土地利用经济效益的增幅也最大。由此可见, 宝鸡市土地利用经济效率从 2007 起实现了跨越式发展。

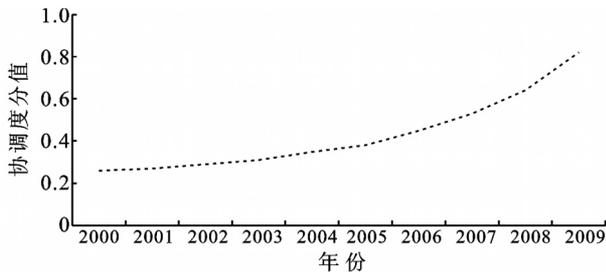


图 1 2000—2009 年宝鸡市土地利用经济效益协调度变化情况

#### 4 结论

农业产业是宝鸡市经济发展的重要基础, 粮食作物和农林经济作物在农业生产中占主导地位, 区域化工业和城市化发展水平以及第二、第三产业发展基础薄弱, 但是近几年发展速度很快, 成为宝鸡市经济发展新的增长点。近几年来, 宝鸡市主要通过增加农用地、建设用地投入来提升土地经济利用效益, 其中农用地年经济增幅为 12.28%, 建设用地地年经济增幅为 37.39%。同时, 在工业化、城市化发展进程中建设用地面积迅速扩张, 年均扩张速度为 13.98%, 这对土地资源的稀缺性构成一定的威胁, 可能成为制约今后土地利用经济效益的重要瓶颈。土地利用经济效益协调度分析反映, 2000—2006 年宝鸡市土地利用经济效益较低, 2007 年是土地利用经济效益提升的拐点, 2008—2009 年土地利用经济效益增幅达分别达到 20.75%、28.13%。协调度显示 2009 年土地经济利用效率达到高度协调, 其中对经济效益贡献最大的就是农用地、建设用地产值。

本研究中土地利用经济效益的研究主要是评价土地利用经济效益水平, 不能很好的反映土地利用效益的实际水平, 只有将土地利用的经济、生态、社会效益相结合, 才能全面科学评价土地利用综合效益, 促进土地资源的可持续开发利用。

#### 参考文献:

- [1] 姜海, 曲福田. 不同发展阶段建设用地扩张对经济增长的贡献与响应[J]. 中国人口·资源与环境, 2009, 19(1): 70-74.
- [2] 陈玉兰, 苏武铮. 新疆土地利用经济效益综合分析及评价[J]. 新疆农业科学, 2005(6): 198-202.
- [3] 李栓, 丁冠华. 基于 DEA 的哈尔滨市土地利用经济效益评价[J]. 中国人口·资源与环境, 2010, 20(3): 329-333.
- [4] 杨志荣, 吴次芳. 基于 DEA 模型的城市用地经济效益比较分析[J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18(1): 14-17.
- [5] 喻瑶, 游达明. 城镇土地利用经济系统效益研究[J]. 商业研究, 2006(21): 93-95.
- [6] 罗罡辉, 吴次芳. 城市用地效益的比较研究[J]. 经济地理, 2003, 23(3): 367-370.
- [7] 毛振强, 左玉强. 土地投入对中国二三产业发展贡献的定量研究[J]. 中国土地科学, 2007, 21(3): 59-63.
- [8] 宋红梅, 侯湖平, 张绍良, 等. 基于熵值法的城市土地集约利用评价: 以徐州市为例[J]. 资源开发与市场, 2007, 23(2): 116-118.
- [9] 杜之韩. 广义判断矩阵一致性检验[J]. 成都大学学报, 2001, 20(1): 8-11.
- [10] 张凤荣. 中国土地资源及其可持续利用[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000: 123-125.
- [11] 丰雷, 魏丽, 蒋妍. 论土地要素对中国经济增长的贡献[J]. 中国土地科学, 2008, 22(12): 4-9.
- [12] 张占录, 李永梁. 开发区土地扩张与经济增长关系研究: 以国家级经济技术开发区为例[J]. 中国土地科学, 2007, 21(6): 4-9.
- [13] 张军, 吴桂英, 张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算: 1952-2000[J]. 经济研究, 2004(10): 35-44.
- [14] 杨士宏. 城市生态环境学[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 254-257.