

土地整理效益评价指标体系研究

王毅^{1,2}, 刘淑英¹

(1. 甘肃农业大学 资源与环境学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省国土资源信息中心, 甘肃 兰州 730000)

摘要:土地整理效益评价包括经济效益评价、社会效益评价和生态效益评价。以甘肃省民勤县夹河乡及蔡旗乡为例,通过理想值推算法确定土地整理效益各指标实现度分值,采用层次分析法确定指标权重,确定土地整理的综合效益,进而建立土地整理效益评价指标体系。结果表明:建立的评价指标体系全面、科学、合理,所采用的评价方法可行,可为该区域内多个项目的对比和其它区域开展土地整理效益评价提供参考。

关键词:土地评价;指标体系;层次分析法

中图分类号:F301.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)04-0114-05

土地整理是在一定地域范围内,按照土地利用总体规划的要求,采取一定的措施和手段,调整土地利用和社会经济关系,科学规划,合理布局,提高土地资源的利用率和产出率,增加可利用土地数量和质量,确保经济、社会、环境三大效率的良性循环^[1]。它已成为优化土地利用的一种发展趋势,是促进土地资源合理利用、调整土地利用结构和土地利用关系的重要手段。

近年来,学者对土地整理效益评价的内涵进行了深入研究,在土地整理效益评价研究中各有侧重,王瑗玲采用层次分析法确定指标权重,根据评价指标对土地整理经济、社会、生态效益的影响建立模糊分布函数,通过模糊综合评判进行土地整理效益评价^[2]。邓胜华通过建立评价指标体系,基本模糊模型对石碑坪镇土地整理社会、生态效益评价,得出模糊模型识别方法在土地整理社会、生态效益评价中具有广阔的应用前景的结论^[3]。许璐璐依据能值法,对土地整理的生态效益进行了研究,通过土地整理前后生态因子的能值量的变化计算了项目区土地整理的生态效益^[4]。这一领域的研究中,土地整理效益评价包括经济效益评价、社会效益评价和生态效益评价3个方面已达成共识^[5],但这三方面尚未建立科学、系统和实用的评价指标体系,缺少相应的评价

标准和评价方法。该文在结合甘肃省民勤县土地整理项目全面调查的基础上,建立一套土地整理效益评价指标体系,为其它区域开展土地整理效益评价提供参考。

1 研究区概况

民勤县位于甘肃省西部,河西走廊东端,石羊河流域下游。总面积 1.601 6 万 km²,隶属于武威市。西毗邻金昌市,南靠凉州区,东、北与内蒙古自治区阿拉善左、右县接壤。县城东、西、北三面被巴丹吉林和腾格里大沙漠所包围。地理坐标为 E 103°02'~104°02', N 38°05'~39°06'。

项目区夹河片属阿拉善台块边缘凹陷区的湖积平原,海拔 1 340.8~1 345.0 m,地下径流主要形成于红崖山水库的渗漏,它大体上以红崖山水库为中心,形成向北的扇状辐射径流,流入本区是东支,其量目前为 0.06 亿 m³·a⁻¹,该区含水层厚度 100 m 左右;蔡旗片海拔 1 445.3~1 459.8 m,整个地形由西北向东南倾斜,属中温带干旱区,气候干燥,温差大,降雨量少且蒸发量大,该区地下水为主要补给来源,目前补给量为 0.26 亿 m³,该区含水层厚度在 200 m 以上。项目实施可新增耕地 102.59 hm²,新增耕地率达到 8.41%。

2 研究方法

2.1 土地效益评价指标体系建立

2.1.1 评价指标建立的原则 评价指标建立遵循的四项原则是:(1)评价指标差异性原则。不同区域自然禀赋条件、社会文化背景、经济发展水平的特征,决定着土地整理的方向和特征,在设置评价指标时,既要选择普遍适用的,也要选择反映地域特色的,使评价结果具有针对性。(2)评价指标

收稿日期:2011-12-31

第一作者简介:王毅(1978-),男,甘肃省天水市人,在读硕士,从事农业资源利用方面的研究。E-mail: 147458360@qq.com。

通讯作者:刘淑英(1966-),女,甘肃省永登县人,副教授,硕士生导师,从事土地利用管理、生态学的教学与研究工作。E-mail: lshy826@126.com。

完整性原则。土地整理效益评价是一个多目标的评价,目的是使土地整理的经济、社会、生态效益达到最优,因此选取的指标体系应能全面反映各个方面的状况。(3)评价指标的可操作性原则。指标体系的选取可以从定性和定量两方面来进行,在设置指标时应充分考虑数据的可获取性和适用性,并且指标之间不必重复,尽量避免评价指标相互重叠,同时要保证数据的准确性和处理方法的科学性。(4)评价指标相对稳定性原则。土地整理效益评价是一个动态的过程,是相对于一

定整理标准、一定生产技术水平下的一种效益评价。为了保证评价结果的可比性和可持续性,应选取一定时期和社会生产技术水平下保持相对稳定性的指标。

2.1.2 评价指标的确定 结合项目区实际,在参考国内外文献基础上,结合选取指标的差异性、完整性、可操作性和相对稳定性原则,从经济效益、社会效益和生态效益三方面选取 11 个指标,构建土地整理效益评价指标体系,其指标体系含义见表 1。

表 1 土地整理效益评价指标体系

Table 1 The land consolidation benefits evaluation index system

目标层 Objective layer	准则层 Rule layer	指标层 Index layer	指标含义 Meaning of indicators
土地整理效益评价指标体系 Index system of land consolidation benefit evaluation	经济效益评价(B ₁)	新增耕地率(C ₁)	新增耕地面积/项目区建设规模/%
		粮食单产增加率(C ₂)	粮食单产增加量/耕地原粮食产量/%
		静态投资收益率(C ₃)	项目年新增净产值/项目总投资规模/%
		投资回收期(C ₄)	项目总投资规模/项目年净增产值/年
	社会效益评价(B ₂)	新增耕地年收益率(C ₅)	新增耕地收益/原耕地净增收益/%
		项目单位面积投资(C ₆)	项目总投资规模/项目区建设规模/万元·hm ⁻²
		新增耕地单位投资(C ₇)	项目总投资规模/新增耕地面积/万元·hm ⁻²
		新增耕地供养人数(C ₈)	新增耕地面积/现状人均耕地面积/人
	生态资料评价(B ₃)	土地垦殖率(C ₉)	耕地面积/项目区建设规模/%
		绿色植被覆盖率(C ₁₀)	(林地+草地+农作物面积)/项目区建设规模/%
		林草覆盖率(C ₁₁)	林草地面积/项目区建设规模/%

2.2 指标标准化处理

在土地整理效益评价指标标准化中,王文琴等采用极差标准化方法^[7],对指标数据进行标准化处理^[8]。极差标准化采用专家打分,选取最大值、最小值和最适宜值来进行标准化处理,虽然可信度高,但任务繁重,涉及人员及时间较多。该文采用理想值比例推算法,即以指标实现度分值进行度量选取整理区域内国土、农业、林业、水利等部门专家,结合项目区附近整理项目的数据,选取最理想值,进行标准化处理,其公式为:

$$X_i = \frac{X'_i}{X_{imax}} (i=1,2,\cdots,n)$$

式中: X_i 为指标标准化后的值, X'_i 为指标原始值, X_{imax} 为指标理想值。

2.3 指标权重确定的方法

采用层次分析法(The analytic hierarchy process)简称 AHP 确定指标权重,AHP 法在 20 世纪 70 年代中期由美国运筹学家托马斯·塞

蒂(T. L. Saaty)正式提出。其主要思想是通过分析复杂系统的有关要素及其相互关系,简化为有序的递阶层次结构,使这些要素归并为不同的层次,形成一个多层次的分析结构模型,最终把系统分析归结为最低层(供决策的方案、措施等)相对于最高层(总目标)的相对重要性即权重的确定问题^[6]。其计算模型步骤为:

首先,建立层次分析模型,根据目标层,设置准则层,并建立方案层,比较第 i 个元素与第 j 个元素相对上一层某个因素的重要性时,使用数量化的相对权重 a_{ij} 来描述。设共有 n 个元素参与比较,则 A=(a_{ij})_{n×m} 称为判断矩阵。

$$\text{即 } A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} \\ a_{22} & a_{22} & \cdots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} \end{pmatrix}, \text{其中: } a_{ij} > 0, a_{ij} = 1,$$

a_{ij}=1/a_{ji} (当且仅当 i=j 时, a_{ij}=1)。

其次,由判断矩阵计算被比较要素对于该准

则的相对权重(方根法)。即:

$$W_i = (a_{i1} \times a_{i2} \times \cdots \times a_{ij})^{1/j}$$

然后,计算各层要素相对于系统目的(总目标)的合成(总)权重,即:

$$W_i^0 = W_i / (W_1 + W_2 + \cdots + W_i)$$

最后,检验判断矩阵 A 的一致性,从理论上分析得到:如果 A 是完全一致的判断矩阵,应该有 $a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$ 。但实际上在构造判断矩阵时要求满足上等式是不可能的。因此可退而要求判断矩阵有一定的一致性,即可以允许该矩阵存在一定程度的不一致性。

检验成对比较矩阵 A 一致性的步骤为:

计算衡量一个判断矩阵 $A(n > 1$ 阶方阵)不一致程度的指标 CI :

$$CI = \frac{\lambda_{\max}(A) - n}{n - 1}$$

其中 λ_{\max} 是矩阵 A 中的最大特征值。

从有关资料查出检验判断矩阵 A 一致性的标准 RI ; RI 称为平均随机一致性指标,它只与矩阵阶数有关。

求判断矩阵 A 的一致性比率 CR : $CR = \frac{CI}{RI}$

判断一致性的方法为:当 $CR < 0.1$ 时,判定矩阵 A 具有满意的一致性,或其不一致程度是可以接受的;否则就调整成对比较矩阵 A ,直到达到

满意的一致性为止。

2.4 综合效益分析

根据原始数据的标准化数值以及各因子的综合权重,计算总目标的最终评价价值,综合效益计算公式:

$$F = \sum_{j=1}^n X_i W_i$$

式中: F 为综合评价价值; W_i 为第 i 个指标的权重; X_i 为第 i 个指标的评价价值; n 为指标个数。

3 实证分析

3.1 评价指标标准化

结合项目区基本情况,依据指标含义可计算各定量指标数值。汇总甘肃河西走廊地区土地整理项目相关数据,为专家提供参考,由相关专家确定区域内指标理想值。依据理想值比例推算法计算项目区内各指标标准化值。这种方法一方面使评价过程有参考性,结果切合实际;另一方面,整个过程较为简单,评价结果可信度高。

由表 2 可知,新增耕地率、粮食单产增加率、新增耕地单位面积投资额 3 个指标达到理想值,表明相对于附近区域土地整理项目而言这 3 个指标达到了最理想的状况;项目单位面积投资、绿色植被覆盖率、土地垦殖率 3 个指标实现度较高;而静态投资收益率有待提高。

表 2 土地整理效益评价指标标准化值

Table 2 The normalized values of the land consolidation benefit evaluation index

目标层 Objective layer	准则层 Rule layer	指标层 Index layer	指标标准化 The index normalized values
土地整理效益评价指标体系 Index system of land consolidation benefit evaluation	经济效益评价(B_1)	新增耕地率(C_1)	100.00
		粮食单产增加率(C_2)	100.00
		静态投资收益率(C_3)	78.95
		投资回收期(C_4)	85.36
	社会效益评价(B_2)	新增耕地年收益率(C_5)	89.34
		项目单位面积投资(C_6)	97.46
		新增耕地单位面积投资(C_7)	100.00
		新增耕地供养人数(C_8)	84.45
	生态资料评价(B_3)	土地垦殖率(C_9)	92.31
		绿色植被覆盖率(C_{10})	98.77
		林草覆盖率(C_{11})	88.67

3.2 评价指标确定权重

依据层次分析法的相关原理,确定评价指标的权重(见表 3)。

3.3 土地整理效益评价

依据综合效益分析公式,计算各指标的综合值,最后计算土地整理的经济效益、社会效益、生

态效益及综合效益。由表 4 可知,项目区经济效益 16.793 63,综合效益为 91.378 77。综合而言,该为 38.287 95,社会效益为 36.297 19,生态效益为 项目是可行的,建议实施。

表 3 评价指标综合权重
Table 3 Comprehensive weight of the evaluation index

目标层 Objective layer	准则层 Rule layer	准则层权重 Weight of the rule layer	指标层 Index layer	指标层权重 Weight of index layer	综合权重 Comprehensive weight
土地整理效益评价指标体系 Index system of land consolidation benefit evaluation	经济效益评价(B ₁)	0.4223	C ₁	0.1372	0.05794
			C ₂	0.2970	0.12541
			C ₃	0.1634	0.06900
			C ₄	0.4024	0.16993
	社会效益评价(B ₂)	0.3978	C ₅	0.5054	0.20105
			C ₆	0.0953	0.03791
			C ₇	0.1983	0.07888
			C ₈	0.2010	0.07996
	生态资料评价(B ₃)	0.1799	C ₉	0.6483	0.11663
			C ₁₀	0.2297	0.04132
			C ₁₁	0.1220	0.02195

表 4 评价指标综合权重效益
Table 4 Benefit of comprehensive weights of evaluation index

评价内容 Evaluation content	指标 Index	综合权重 Comprehensive weight	标准值 Normalized value	综合值 Comprehensive value	单项效益 Individual benefit
经济效益评价(B ₁) Economic benefit evaluation	C ₁	0.05794	100.00	5.79396	38.28795
	C ₂	0.12541	100.00	12.54062	
	C ₃	0.06900	78.95	5.44785	
	C ₄	0.16993	85.36	14.50553	
社会效益评价(B ₂) Social benefit evaluation	C ₅	0.20105	89.34	17.96164	36.29719
	C ₆	0.03791	97.46	3.69474	
	C ₇	0.07888	100.00	7.88837	
	C ₈	0.07996	84.45	6.75244	
生态效益评价(B ₃) Ecological benefit evaluation	C ₉	0.11663	92.31	10.76604	16.79363
	C ₁₀	0.04132	98.77	4.08148	
	C ₁₁	0.02195	88.67	1.94611	
综合效益得分 Comprehensive benefit score					91.37877

4 结论与讨论

通过建立土地整理效益评价指标体系,对民勤县土地整理项目进行了评价。通过理想比例推算法,对评价指标的理想值进行确定,依据理想值,确定指标的实现度分值。从评价过程来看,理想比例推算法计算指标实现度分值使评价结果更

可信。同时,理想比例推算法还可用于该区域内多个项目的比较评价。利用层次分析法确定指标的权重,通过综合评价法确定各单项效益和综合效益,取得了科学的评价结果。研究表明,建立的评价指标体系全面、科学、合理,所采用的评价方法可行。

参考文献:

- [1] 国土资源部土地整理中心. 土地开发整理标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2000.
- [2] 王瑗玲, 赵庚星, 李占军, 等. 土地整理效益模糊综合评价研究——以宁阳县伏山土地整理项目为例[J]. 山东农业大学学报: 自然科学版, 2008, 39(1): 143-147.
- [3] 邓胜华, 梅昀, 胡伟艳. 基于模糊模型识别的石碑坪镇土地整理社会生态效益评价[J]. 中国土地科学, 2009, 23(3): 72-75.
- [4] 许璐璐. 基于能值分析方法的土地整理生态效益研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2007.
- [5] 李岩, 赵庚星, 王瑗玲, 等. 土地整理效益评价指标体系研究及其应用[J]. 农业工程学报, 2006, 22(10): 98-101.
- [6] 焦安涛, 李琼. 层次分析法在确定影响测试数据因素的权重中的作用[J]. 黑龙江科技信息, 2009(2): 34.
- [7] 张超, 杨秉熹. 计量地理学基础[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
- [8] 王文琴, 鲁成树, 吕军. 基于 AHP 的土地整理综合效益分析——以安徽省宣城市养贤乡土地整理项目为例[J]. 国土资源科技管理, 2008, 25(6): 31-36.

Study on the Evaluation Index System of Land Consolidation Benefits

WANG Yi^{1,2}, LIU Shu-ying¹

(1. Resources and Environmental Sciences College of Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Gansu Territory Resources Information Center, Lanzhou, Gansu 730000)

Abstract: The land consolidation benefits include economic benefit evaluation, social benefit evaluation and ecological benefit evaluation. The Jiahe and Caiqi towns of Gansu province were taken as examples, the ideal value calculation method was used to determine the land consolidation benefits index score realize degrees, analytic hierarchy process was used to determine the index weight, and then determined the comprehensive benefits of land consolidation, then established the land consolidation benefits evaluation index system. The result showed that the evaluation index system was comprehensive, scientific and reasonable, and the evaluation method was useful, which could provide the reference for the region in multiple projects contrast and other area to carry out land consolidation benefits evaluation.

Key words: land evaluation; the index system; analytic hierarchy process(AHP)

农业生态环境多样性与作物响应



朱有勇, 李元 主编

科学出版社出版

定价: 150.00 元

出版时间: 2012.2 语种: 中文

装帧: 圆脊精装 版本: 第一版

该著作在系统分析生物多样性概念、测度、农业生物多样性研究技术和农田生态系统多样性的基础上, 全面地阐述了水分胁迫、营养胁迫、二氧化碳、温室效应、臭氧衰减、紫外辐射增强、二氧化硫、酸雨、重金属和农药等生态环境因子与作物生产的关系、机理及调控, 从生态学和持续发展的角度提出了生物多样性与农田资源合理利用、农业持续发展的对策。

作者权威: 中国工程院院士、联合国粮农组织科学

研究一等奖获得者

内容填补空白: 国内第一部系统地反映生态环境多样性变化与作物生产的关系的著作

学术水平高: 获得国家科学技术学术著作出版基金资助

欢迎各界人士邮购科学出版社各类图书

联系人: 科学出版社科学销售中心 周文宇

联系方式: 010-64022646 010-64017321

E-mail: zhouwenyu@mail.sciencep.com

网上订购: <http://shop.sciencepress.cn/> 或当当网、亚马逊

获取更多图书信息请您关注 <http://www.life-science.com.cn/> 欢迎致电索要书目