

土地整理效益评价指标体系研究及其应用

李岩¹, 赵庚星^{1*}, 王瑗玲¹, 张韧²

(1. 山东农业大学资源与环境学院, 泰安 271018; 2. 宁阳县人民政府, 宁阳 271400)

摘要: 开展土地整理是协调人地关系、实现耕地保护目标的重要途径之一。针对当前土地整理效益评价的研究及应用需要, 该文从土地整理的经济、社会和生态效益 3 个方面入手, 尝试构建了由 8 个经济效益指标、6 个社会效益指标和 8 个生态效益指标组成的土地整理效益评价指标体系。在此基础上, 采用层次分析方法确定各指标权重, 以指数和法计算土地整理项目的评价得分, 确定评价标准。结合山东宁阳县的土地整理项目进行了评价应用和检验, 取得了较为理想的结果。该研究为土地整理效益的定量化评价进行了有益的探索。

关键词: 土地整理; 效益评价; 指标体系

中图分类号: F311

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2006)10-0098-04

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.

Li Yan, Zhao Gengxing, Wang Ailing, et al. Evaluation index system for land consolidation benefit and its application[J]. Transactions of the CSAE, 2006, 22(10): 98-101. (in Chinese with English abstract)

0 引言

中国土地资源正面临人口增长和经济发展的双重压力, 因此土地整理已成为协调人地关系、实现耕地保护目标、促进土地合理利用, 同时改善农村生产条件、加强生态环境建设和促进农业、农民增收的重要措施。

近年来, 中国学者对土地整理的理论体系、内容、运作模式、效益、存在的问题和对策等开展了较多的研究与实践, 并取得了明显成绩^[1-8]。在土地整理效益的分析评价方面, 张正峰、范金梅等曾对土地整理潜力的内涵及其效益评价进行理论性研究分析^[9, 10], 龚健等曾尝试基于层次分析的土地整理潜力评价方法^[11], 谭术魁等曾探讨构建了农村土地整理效益的预测模式^[12], 李晶、李敏等曾对土地整理的经济效益进行了研究分析^[13, 14], 吴怀静等曾从可持续发展的角度对土地整理的评价指标体系进行了探讨^[15], 李霞、匡文慧等曾分别研究了土地整理项目效益分析的方法^[16, 17]。综观当前这一领域的研究现状, 对于土地整理综合效益评价进行深入研究的还较为缺乏, 尚未建立一套科学、系统和实用的土地整理效益评价指标体系, 也缺少相应的评价标准及其评价方法。本文在对山东宁阳县土地整理项目进行全面调查分析的基础上, 尝试建立了一套土地整理效益评价指标体系, 并经评价应用取得较好效果, 旨在对土地整理效益的定量化评价进行有益探索。

1 土地整理效益评价的内涵

土地整理(land consolidation)是指在一定区域内,

收稿日期: 2005-10-31 修订日期: 2006-07-25

作者简介: 李岩(1982-), 男, 山东淄博人, 从事土地资源及其信息技术的研究。泰安 山东农业大学资源与环境学院, 271018。

Email: liyan_sdau@sina.com

*通讯作者: 赵庚星(1964-), 男, 山东东营人, 教授, 博士生导师。泰安 山东农业大学资源与环境学院, 271018。

Email: zhaogx@sdau.edu.cn

通过基础设施建设和土地产权调整, 达到改善生产条件, 提高生活质量和生态环境维护的一项整体性、综合性的土地利用调整措施。其内容包括农用地整理、建设用地整理、废弃地复垦和未利用土地开发^[10]。土地整理实施后带来的效益主要包括经济效益、社会效益和生态效益 3 个方面。

经济效益是衡量土地开发整理投资收益的重要指标, 主要通过投入产出的分析手段, 考察土地整理项目在微观上的盈利能力以及在宏观上对国民经济的净贡献, 从而评价项目在经济上的合理性和对当地社会经济的贡献程度。

社会效益是衡量社会可持续发展的重要指标, 旨在调查土地整理项目的实施对社会产生的影响及带来的效应, 通过分析土地整理项目对当地社会生活、经济环境等方面的相互作用、相互影响, 对相关因素进行识别、计量和综合分析, 评价项目的社会影响。

生态效益是衡量土地可持续利用的重要指标, 旨在评价土地开发整理实施后, 通过兴修水利等基础设施建设和对田、水、路、林、村等进行综合整治改善生产生活条件、优化生态结构、改善生态环境所取得的效益。

因此, 土地整理效益评价主要从经济效益、社会效益和生态效益三大方面进行, 采用定性描述和定量分析相结合的方法, 是一项系统性、综合性很强的工作。

2 土地整理效益评价指标体系的建立

土地整理的效益表现为土地整理项目实施前后经济、社会和生态效益指标的改善。我们选择山东宁阳县土地整理项目区, 首先进行了广泛的实地调查分析, 获取了大量的相关研究资料, 进而构建了土地整理效益的经济、社会和生态指标。在此基础上, 考虑一般土地整理项目的共同特点, 本着定量、可操作性强的原则, 进行了指标的筛选。最后, 确定经济效益指标 8 个, 社会效益指标 6 个, 生态效益指标 8 个。构成土地整理效益评价指

标体系(表 1)。其中“+”表示指标值大小与效益呈正 比。

表 1 土地整理效益评价指标体系
Table 1 Index system of land consolidation benefits evaluation

指标名称	指标涵义	备 注
耕地面积增加率(A ₁)	(整理后的耕地面积 - 整理前的耕地面积) / 整理前的耕地面积 × 100%	+
农地单产增加率(A ₂)	(整理后每公顷土地的单产 - 整理前每公顷土地的单产) / 整理前每公顷土地的单产 × 100%	+
项目区总产值增加率(A ₃)	(整理后项目区总产值 - 整理前项目区总产值) / 整理前项目区总产值 × 100%	+
农民年纯收入增加率(A ₄)	(整理后农民年纯收入 - 整理前农民年纯收入) / 整理前农民年纯收入 × 100%	+
土地利用率先增加值(A ₅)	(整理后已利用土地面积 - 整理前已利用土地面积) / 土地总面积 × 100%	+
机械化作业率增加值(A ₆)	(整理后可机械化作业的耕地面积 / 整理后耕地面积) × 100% - (整理前可机械化作业的耕地面积 / 整理前耕地面积) × 100%	+
静态投资收益率(A ₇)	项目年新增净产值 / 项目总投资 × 100%	+
财务净现值(FNPV)(A ₈)	$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$ 式中 CI—— 现金流入量; CO—— 现金流出量; (CI - CO) _t —— 第 t 年的净现金流量; n—— 计算年数; i _c —— 设定的折现率	FNPV 等于或者大于零, 表明项目的盈利能力达到或者超过按设定的折现率计算的盈利水平。
单位面积土地承载力增加率(B ₁)	(整理后单位面积土地承载力 - 整理前单位面积土地承载力) / 整理前单位面积土地承载力 × 100% 单位面积土地承载力 = 单位面积耕地每年的单产(kg/hm ² · a) / 平均每人每年消耗的粮食总量(kg/人 · a)	+
农业劳动生产率增加值(B ₂)	(整理后农业劳动生产率 - 整理前农业劳动生产率) / 整理前农业劳动生产率 × 100% 农业劳动生产率 = 项目区年均总产值 / 项目区年均总有效劳动力数	+
人均耕地面积增加率(B ₃)	(整理后人均耕地面积 - 整理前人均耕地面积) / 整理前人均耕地面积 × 100%	+
道路长度增加率(B ₄)	(整理后项目区道路总长度 - 整理前项目区道路总长度) / 整理前项目区道路总长度 × 100%	+
居民支持率(B ₅)	项目区支持土地整理项目的人口数 / 项目区总人口数 × 100%	+
居民点基础设施配套率增加值(B ₆)	(整理后项目区内基础设施配套的居民点面积 / 整理后项目区内居民点总面积) × 100% - (整理前项目区内基础设施配套的居民点面积 / 整理前项目区内居民点总面积) × 100%	+
绿色植被覆盖率增加值(C ₁)	(整理后农作物、林地、草地总面积 - 整理前农作物、林地、草地总面积) / 土地总面积 × 100%	+
人均绿地面积增加率(C ₂)	(整理后人均林草地面积 - 整理前人均林草地面积) / 整理前人均林草地面积 × 100%	+
小气候变化(C ₃)	风速、空气湿度、气温、土壤温度、水分蒸发量变化等	综合评定
土地质量变化(C ₄)	耕层厚度、养分、水分状况、土壤质地、坡度变化等	综合评定
灌溉保证率增加值(C ₅)	(整理后可保证灌溉的耕地面积 / 整理后耕地总面积) × 100% - (整理前可保证灌溉的耕地面积 / 整理前耕地总面积) × 100%	+
水土流失治理率(C ₆)	项目实施后得到治理的水土流失面积 / 项目区水土流失总面积 × 100%	+
土地沙化污染治理率(C ₇)	项目实施后得到治理的土地沙化污染面积 / 项目区土地沙化污染总面积 × 100%	+
防护林密度增加值(C ₈)	(整理后防护林面积 - 整理前防护林面积) / 项目区土地总面积 × 100%	+

3 评价标准的确定

3.1 评价指标权重的确定

根据以上的评价指标体系, 结合项目区的实际, 采用层次分析法确定各指标的权重。基本步骤:

1) 首先确定评价总目标, 即土地整理效益。进而确定由经济效益(A)、社会效益(B)和生态效益(C)组成的因素层和由各效益的具体评价指标构成的因子层, 形成多层次的结构模型。

2) 根据其相互的重要性构造比较矩阵, 利用比较矩阵计算出其最大特征根及对应的特征向量, 得出标准成对矩阵, 再计算出该矩阵中每一行的算术平均值, 即

得到各层次因素、因子的权重。对于因素层可构造如下比较矩阵(表 2)。

表 2 各因素之间成对比较

总体效益评价	经济效益	社会效益	生态效益
经济效益(A)	1	1.5	1.5
社会效益(B)	2/3	1	1
生态效益(C)	2/3	1	1

在表 2 中, 第三列第二行的“1.5”表示经济效益相对于社会效益的重要程度, 而第二列第三行的“2/3”则为它的倒数, 表示社会效益相对于经济效益的重要程度。其数值可取 1~ 9, 表示相对重要程度不断增加。由

上表构造的比较矩阵可通过其标准成对矩阵计算出各因素的权重:经济效益0.4,社会效益0.3,生态效益0.3。

同理构造各因子层的比较矩阵,求出各因子的权重,再乘以其所在因素层的权重,最终得出各评价指标的权重(表3)。

表3 土地整理效益评价指标权重

Table 3 Weights of land consolidation benefits evaluation indexes

指标	权重	指标	权重	指标	权重
A ₁	0.09	B ₁	0.06	C ₁	0.04
A ₂	0.09	B ₂	0.06	C ₂	0.04
A ₃	0.04	B ₃	0.05	C ₃	0.06
A ₄	0.04	B ₄	0.04	C ₄	0.06
A ₅	0.03	B ₅	0.05	C ₅	0.04
A ₆	0.03	B ₆	0.04	C ₆	0.02
A ₇	0.04	-	-	C ₇	0.02
A ₈	0.04	-	-	C ₈	0.02

3.2 评价指标分值的确定

为使指标体系更科学、实用,规定评价分值采用百分制,即满分为100。然后利用指数和法,根据各因子的权重进行分配后可以得出每项评价指标的最高分值。再以土地整理项目实施后各项评价指标的变化所产生的实际效益为依据,制定出每项指标在取不同数值时得到的评价分值(表4)。

表4 评价指标得分标准

Table 4 Score standard of indexes

指标	分值确定标准
A ₁	A ₁ × 9; 最高分值为9
A ₂	A ₂ × 9; 最高分值为9
A ₃	A ₃ × 4; 最高分值为4
A ₄	A ₄ × 4; 最高分值为4
A ₅	A ₅ × 3
A ₆	A ₆ × 3
A ₇	A ₇ × 4
A ₈	当 FNPV ≥ 0 时, 得分值4, 当 FNPV < 0 时, 得分值0
B ₁	B ₁ × 6; 最高分值为6
B ₂	B ₂ × 6; 最高分值为6
B ₃	B ₃ × 5; 最高分值为5
B ₄	B ₄ × 4; 最高分值为4
B ₅	B ₅ × 5
B ₆	B ₆ × 4
C ₁	C ₁ × 4
C ₂	C ₂ × 4
C ₃	较差 一般 较好 好 很好 0~1 1~2 2~4 4~5 5~6
C ₄	较差 一般 较好 好 很好 0~1 1~2 2~4 4~5 5~6
C ₅	C ₅ × 4
C ₆	当项目区有水土流失状况时, 分值为 C ₆ × 2; 当项目区无水土流失状况时, 分值为 2
C ₇	当项目区有沙化污染状况时, 分值为 C ₇ × 2; 当项目区无沙化污染状况时, 分值为 2
C ₈	C ₈ × 2

3.3 项目评价得分的计算

根据以上评分标准和项目区各评价指标的具体数值,计算出项目区的效益评价总得分

$$\text{土地整理项目效益评价得分} = \sum \text{评价指标分值}$$

项目评价得分越高,其效益越高。由此可分别定量评价土地整理项目的经济、社会和生态效益,及其综合效益。

4 土地整理效益评价指标体系的应用

选择宁阳县伏山镇云山、磁窑镇姬家庄和鹤山乡龟山3个土地整理项目区进行研究试验,结果如下(表5)。

表5 宁阳县3个土地整理项目评价结果

Table 5 Evaluation results of 3 land consolidation projects at Ningyang County

指标	伏山镇云山项目区		磁窑镇姬家庄项目区		鹤山乡龟山项目区	
	指标值 /%	分值	指标值 /%	分值	指标值 /%	分值
A ₁	14.24	1.28	1.98	0.18	-1.7	-0.15
A ₂	20	1.80	60	5.4	16.67	1.50
A ₃	5.08	0.20	6.52	0.26	2.36	0.09
A ₄	6.43	0.26	15.29	0.61	3.61	0.14
A ₅	18.1	0.54	6.1	0.18	0	0
A ₆	14.5	0.44	40	1.2	25	0.75
A ₇	58.4	2.34	26.2	1.05	19.8	0.79
A ₈	0.5	4	0.2	4	0	4
B ₁	20	1.20	60	3.6	16.67	1
B ₂	30.4	1.82	31.3	1.88	22.6	1.36
B ₃	14.24	0.71	1.98	0.10	-1.7	-0.09
B ₄	4.39	0.18	109	4	33.33	1.33
B ₅	100	5	100	5	100	5
B ₆	40.54	1.62	26.34	1.05	15.47	0.62
C ₁	24.68	0.99	8.52	0.34	2.53	0.10
C ₂	16.93	0.68	7.08	0.28	5.44	0.22
C ₃	较好	3.5	较好	3.5	较好	3.5
C ₄	较好	3.5	好	4.5	较好	2.5
C ₅	90.43	3.62	95.51	3.82	94.97	3.80
C ₆	无水土流失	2	无水土流失	2	无水土流失	2
C ₇	无沙化污染	2	无沙化污染	2	无沙化污染	2
C ₈	10.44	0.21	6.54	0.13	4.23	0.08
合计		37.89		45.08		30.54

由评价结果可以看出,3个项目区土地整理效益评价总得分分别是37.89、45.08和30.54,效益大小依次为磁窑镇姬家庄项目区、伏山镇云山项目区和鹤山乡龟山项目区。其经济效益主要体现在耕地面积增加、产量增长,农民的收入水平提高和项目区的总产值提高;社会效益主要表现在单位面积土地承载力增加和农业劳动生产率提高等方面;生态效益主要是以增加土层的厚度,提高灌排能力为主。

5 结语

本文结合宁阳县土地整理实际,研究构建了由8个经济效益指标、6个社会效益指标和8个生态效益指标

组成的土地整理效益评价指标体系,各指标均采用项目实施前后对比的动态指标形式,以更好反映其实际效益。采用层次分析方法确定各指标权重,以指数和法计算土地整理项目的评价得分。其应用取得了较为理想的结果,从而为土地整理效益的定量化评价进行了有益的探索。考虑到土地整理效益评价的系统性和复杂性,以及更广泛的应用需要,我们所建立的指标体系包含了部分相关指标,随着应用的不断增加,我们将逐步进行指标的精简。实际应用中可根据不同的区域和项目特点进行适当的指标删减,使其在应用上更加简便、实用和高效。

[参 考 文 献]

- [1] 严金明,钟金发,池国仁.土地整理[M].北京:经济管理出版社,1998.
- [2] 高向军.土地整理理论与实现[M].北京:地质出版社,2003.
- [3] 王万茂.土地整理与可持续发展[J].国土资源,2003,(3):19-23.
- [4] 吴次芳,陈美球.乡村土地整理的若干技术问题探讨[J].中国土地科学,1997,11(4):41-45.
- [5] 叶艳妹,吴次芳,黄鸿鸿.农地整理工程对农田生态的影响及其生态环境保育型模式设计[J].农业工程学报,2001,17(5):167-171.
- [6] 杨庆媛.土地整理目标的区域配置研究[J].中国土地科学,2003,17(1):40-45.
- [7] 胡廷兰,杨志峰.农用地整理的生态效益评价方法[J].农业工程学报,2004,20(5):275-280.
- [8] 罗 明,龙花楼.土地整理理论初探[J].地理与地理信息科学,2003,19(6):60-64.
- [9] 张正峰,陈百明.土地整理的效益分析[J].农业工程学报,2003,19(2):210-213.
- [10] 范金梅.土地整理效益评价研究[J].中国土地,2003,(10):14-15.
- [11] 龚 健,刘艳芳,刘耀林.农村土地整理潜力评价方法初探——以湖北省保康县为例[J].国土与自然资源研究,2004,(1):29-31.
- [12] 谭术魁,彭艳丽.农村土地整理效益预测模式构建[J].农业系统科学与综合研究,2004,20(1):53-55.
- [13] 李 晶.土地整理经济效益评价研究——以北京市房山区土地整理为例[J].资源·产业,2003,5(5):35-37.
- [14] 李 敏,赵小敏,龚绍琦,等.土地整理中土地经济效益分析——以山东省阳信县为例[J].江西农业大学学报(社会科学版),2003,2(4):141-143.
- [15] 吴怀静,杨 山.基于可持续发展的土地整理评价指标体系研究[J].地理与地理信息科学,2004,20(6):61-64.
- [16] 李 霞,刘秀华.论土地整理项目综合效益评价[J].西南农业大学学报(社会科学版),2004,2(4):5-7.
- [17] 匡文慧,张树文.土地整理项目效益的多目标分析研究[J].干旱区资源与环境,2005,19(2):72-75.
- [18] 中华人民共和国国土资源部.土地开发整理标准[M].北京:中国计划出版社,2000.

Evaluation index system for land consolidation benefit and its application

Li Yan¹, Zhao Gengxing^{1*}, Wang Ailing¹, Zhang Ren²

(1. College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China;

2. The Government of Ningyang County, Ningyang 271400, China)

Abstract: Land consolidation is an important way of coordinating the relationship between people and land and carrying out the aim of farmland protection. According to current research and application of land consolidation benefit evaluation, this paper focused on three aspects of economic, social and ecological benefits of land consolidation and established an evaluation index system, which includes 8 economic indexes, 6 social indexes and 8 ecological indexes. On this basis, the weights of these indexes were reckoned using by AHP analysis method. And the scores of land consolidation project were calculated using by index summation method. This index system was applied to the land consolidation projects at Ningyang County of Shandong Province. That obtained desired results. This research provides a beneficial exploration on quantitative evaluation of land consolidation benefits.

Key words: land consolidation; benefit evaluation; index system