

# 土地整理综合效益评价指标体系的构建\*

覃事娅<sup>1</sup>, 尹惠斌<sup>2</sup>, 徐朋<sup>1</sup>

(1. 长沙理工大学建筑与城市规划学院, 湖南 长沙 410076; 2. 湖南财经高等专科学校, 湖南 长沙 410205)

**摘要:**近年来,我国土地整事业迅速发展,土地整理的经济、社会效益、生态效益分析越来越得到重视,但对土地整理综合效益的分析评价相对较少。该文运用层次分析法从社会、经济、生态、景观 4 个方面对土地整理的综合效益进行分析评价,建立了相对完善的指标体系,并结合具体的土地整理项目进行分析论证,得出了符合实际的土地整理综合评价结果。

**关键词:**土地整理;综合效益评价;评价指标;层次分析法  
**中图分类号:**F301.3      **文献标识码:**A

## 1 土地整理综合效益的内涵

土地整理的综合效益是土地整理经济效益、生态环境效益、社会效益与景观效益四者的综合。土地整理具有效益的统一性:就土地利用的基础来看,自然因素(生态因素)是制约土地资源利用的主导因子,追求生态环境效益和景观效益是土地整理的基础与前提;就土地利用的服务对象来看,社会因素成为土地利用系统的主导因子,社会效益是土地整理的目的所在;而追求经济效益是土地整理的中心内容,也是土地整理生命力所在。所以,土地整理应追求经济、生态环境、社会、景观效益的统一,做到生态上平衡,经济上有效,社会、景观上可行和可接受<sup>[1]</sup>。

### (1) 经济效益

土地整理的经济效益是指投资行为主体或其他经济行为主体通过对待整理土地进行资金、劳动、技术等投入所获得的经济效益<sup>[2]</sup>。

### (2) 生态效益

土地整理的生态效益就是土地整理投资行为主体的经济活动影响了自然生态系统的结构与功能,从而使得自然生态系统对人类的生产、生活条件和

质量产生直接和间接的生态效应。

### (3) 社会效益

土地整理的社会效益指的是土地整理实施后,对社会环境系统的影响及其产生的宏观社会效应。

### (4) 景观效益

土地整理的景观就是指组成优美农村、农业田园景色的要素(如地形、水文、土壤、植被、动物等)和组分(如防护林、草地、农田、水体、道路、沟渠等)的种类大小、形态、轮廓、数目及它们的空间配置与时间配置的进程差异所能表现出的各种美感,如空间美、时间美、自然美、人工美、形态美、色彩美等。土地整理后这种“田成方、树成行、渠相通、路相连”的美妙景观会给当地居民带来愉悦的心情,提高居民的生活质量,改善其生存环境,称之为土地整理的景观效益。

## 2 土地整理综合效益评价的意义

目前我国对土地整理工作的效益预测涉足较少,对农村土地整理工作是否应该进行,在什么时间进行,土地整理是否达到了预期效果等缺乏理论思索,直接导致了部分地区的耕地生产力在整理后非但没有改进反而严重退化的现象<sup>[3]</sup>。土地整理效

收稿日期:2006-11-02;修订日期:2007-01-29;编辑:王秀元

基金项目:湖南省教育厅资助科研项目(06C151);湖南省社科基金(06ZC74)立项课题。

作者简介:覃事娅(1974-),女,土家族,湖南石门人,讲师,主要从事土地资源利用与管理、城乡发展规划与管理方面的研究。

益评价的薄弱严重阻碍了我国土地整理专业化和产业化的进程。因此,对土地整理进行科学、合理、有效的综合效益评价具有十分重要的意义,主要体现在:

(1) 通过对土地整理的综合效益进行打分预测,为项目实施提供可行性论证,为土地整理工作的开展实施提供量化依据。

(2) 通过对土地整理综合效益的评定,为省、县级国土部门管理者提供土地整理判断对比的标准,为决策提供依据。

(3) 通过对具体项目土地整理综合效益的评定,为其他项目的开展提供借鉴意义。

### 3 土地整理综合效益评价方法

#### 3.1 AHP 简介及应用 AHP 评价土地整理综合效益的优点

层次分析法 (Analytical Hierarchy Process, 简称 AHP) 是美国运筹学家 T. L. Saaty 于 20 世纪 70 年代提出的多指标综合评价的一种定量系统分析方法。它把复杂问题中的各因素划分为相互联系的有序层,使之条理化,根据对客观、实际的模糊判断,就每一层次的相对重要性给出定量的表示,它是一种将决策者对复杂系统的决策思维过程模型化、数量化的过程<sup>[4]</sup>。

基于 AHP 的土地整理综合效益评价具有以下优点:

(1) 采用两个层次的指标框架,层次分明。第一层分为经济效益、社会效益、生态效益和景观效益 4 个指标,其下续有 13 个二级指标,尽可能选用现有的统计数据和易于收集的资料,指标含义明确,计算口径一致,核算方法统一,从而保证比较结果的合理性和科学性。

(2) 注重土地整理项目综合效益。农地整理以耕地数量、质量、生态管护协调统一为目的,不能仅注重“占补平衡”,还要注重社会、生态效益和景观效益。因此,注重综合效益,使有限的农地整理资金发挥最大的作用,成为该指标体系的一个突出特点。

(3) 现有土地整理项目效益分析缺乏统一的指标体系,该研究不仅提出了较为科学合理的指标体系,而且构造了效益分析综合评判模型,对农地整

理项目效益分析实践有一定的指导意义。

#### 3.2 用 AHP 确定指标权重

##### 3.2.1 指标选取原则

(1) 综合效益最大化原则。土地整理效益包括综合效益和单项效益、直接效益和间接效益、整体设计效益和局部设计效益、近期效益和远景效益等。土地整理以耕地数量、质量、生态管护协调统一为目的,不能仅注重经济效益,还要注重社会和生态效益。

(2) 可比性原则。可比性原则是指确立的指标含义明确,计算口径一致,核算方法统一,从而达到静态和动态具有可比性,不同地区之间具有可比性,不同时期具有可比性,以保证比较结果的合理性和科学性。

(3) 定性与定量相结合原则。指标进行选取时,定性与定量要相互结合,并且尽可能采用定量指标<sup>[5]</sup>。

(4) 可操作性原则。指标体系应该具有很强的可操作性,因此要尽可能选用现有的统计数据和易于收集的资料,对难以统计和收集的数据暂时不列入指标体系,从而减少数据收集的困难性。

(5) 可参考性原则。通过效益分析,对拟建项目的经济效果做出预测,综合评价项目在生产上是否可行,技术上是否先进,经济上是否有利,社会和生态上是否有益及市场风险大小等,为项目的开发建设决策提供科学依据<sup>[6]</sup>。

##### 3.2.2 指标体系的构建

根据上述指标选取的原则,结合所能收集的资料情况,该文通过对静态投资收益率、静态投资回收期、项目单位面积投资、技术措施增产率、新增耕地率、新增耕地可供养人数、人均处收入增加量、土地垦殖率、水土流失面积比率、旱涝灾率、土地平整率、田块规整率、平直道路密度指数 13 个指标对土地整理的综合效益进行评价。各指标的具体含义和计算方法见表 1。

##### 3.2.3 构造判断矩阵

判断矩阵表示针对上一层某因素而言,本层次与之有关的各因素之间的相对重要性。假定 A 层因素  $A_k$  与下一层次因素  $B_1, B_2, \dots, B_n$  有联系,可构造如下判断矩阵(表 2):

其中,  $b_{ij}$  是对于  $A_k$  而言,  $B_i$  对  $B_j$  的相对重要

性的数值表示,通常  $b_{ij}$  取 1, 2, 3, …, 9 及他们的倒数,其涵义为: $b_{ij} = 1$ , 表示  $B_i$  与  $B_j$  一样重要。 $b_{ij} = 3$  表示  $B_i$  比  $B_j$  重要一点(稍微重要)。 $b_{ij} = 5$  表示  $B_i$  比  $B_j$  重要(明显重要)。 $b_{ij} = 7$  表示  $B_i$  比  $B_j$  重要得多(强烈重要)。 $b_{ij} = 9$  表示  $B_i$  比  $B_j$  极端重

要(绝对重要)。它们之间的数 2, 4, 6, 8 及各数的倒数具有相应的类似定义。显然任何判断矩阵满足:

$$b_{ij} = \frac{1}{b_{ji}} (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

表 1 土地整理综合效益评价指标

评价指标		指标内涵	单位
经济效益指标	静态投资收益率 ( $P_1$ )	净收入/总投资	%
	静态投资回收期 ( $P_2$ )	总投资/年平均利润	年
	项目单位面积投资 ( $P_3$ )	总投资/项目区总面积	万元/公顷
	技术措施增产率 ( $P_4$ )	$P_4 = \frac{\sum_{i=1}^n C_i - C_0}{C_0} \times 100\%$	%
社会效益指标	新增耕地率 ( $P_5$ )	新增耕地面积/项目区总面积	%
	新增耕地可供养人数 ( $P_6$ )	新增耕地面积 $\times$ 整理前项目区所承载总人口/项目区总面积	人
	人均年收入增加量 ( $P_7$ )	项目区农户纯收入增量之和/整理前项目所承载总人口	元
生态环境指标	土地垦殖率 ( $P_8$ )	耕地面积/土地总面积	%
	水土流失面积比率 ( $P_9$ )	水土流失面积/土地总面积	%
	旱涝灾率 ( $P_{10}$ )	受旱涝灾害面积/耕地总面积	%
景观效益指标	土地平整率 ( $P_{11}$ )	土地平整面积/项目区总面积	%
	田块规整率 ( $P_{12}$ )	规整田块面积/项目区总面积	%
	平直道路密度指数 ( $P_{13}$ )	平直道路面积/项目区道路总面积	%

注:  $C_i$  为采用某种技术措施后单产;  $C_0$  为未采用某种技术措施前单产;  $i$  为技术措施类型;  $n$  为技术措施总量。

表 2 判断矩阵模型

$A_k$	$B_1$	$B_2$	...	$B_n$
$B_1$	$b_{11}$	$b_{12}$	...	$b_{1n}$
$B_2$	$b_{21}$	$b_{22}$	...	$b_{2n}$
...	...	...	...	...
$B_n$	$b_{n1}$	$b_{n2}$	...	$b_{nn}$

3.2.4 求指标的权重

该文采用和积法计算,计算方法如下:

(1) 将判断矩阵每一列正规化

$$\bar{b}_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{k=1}^n b_{ki}} (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

(2) 每一列经正规化后的判断矩阵按行相加

$$\bar{W}_i = \sum_{j=1}^n \bar{b}_{ij} (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

(3) 对向量  $\bar{W} = [\bar{W}_1, \bar{W}_2, \dots, \bar{W}_n]^T$  正规化

$$W = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{W}_j} (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

所得到的  $W = [W_1, W_2, \dots, W_n]^T$  即为所求特征向量。

(4) 计算判断矩阵最大特征根  $\lambda_{max}$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i}$$

式中:  $(AW)_i$  表示向量  $AW$  的第  $i$  个分量<sup>[3]</sup>。

3.2.5 层次总排序

计算出相对于目标层而言,各评价指标的权重。

$$W = W_G W_{Pj}$$

式中:  $W_G$  为准则层  $C$  的权重值;  $W_{Pj}$  为所对应的方案层中指标的权重值。

3.2.6 一致性检验

计算一致性指标  $CI$ :

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

为了检验判断矩阵的是否具有满意一致性,需要将  $CI$  与平均随机一致性指标  $RI$  进行比较。对于 1~9 阶矩阵,  $RI$  分别如表 3 所示:

表 3 平均随机一致性指标  $RI$  取值

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$RI$	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

判断矩阵一致性指标  $CI$  与同阶平均随机性指标  $RI$  之比称作判断矩阵的随机一致性比例  $CR$ , 当  $CR = CI/RI < 0.10$  时矩阵具有满意一致性。

### 3.3 指标的无量纲化

为了使数据之间具有可比性,要把搜集到的指标的原始数据无量纲化。

$$V_i = \frac{x_i(k) - x_i(k)_{\min}}{x_i(k)_{\max} - x_i(k)_{\min}}$$

其中:  $x_i(k)$  为第  $i$  行第  $k$  列指标的实际值;  $x_i(k)_{\max}$  为第  $k$  列指标的最大值;  $x_i(k)_{\min}$  为第  $k$  列指标的最小值;  $V_i$  为  $x_i$  标准化之后的评价价值<sup>[4]</sup>。

### 3.4 求出综合评价价值

根据原始数据的标准化值以及准则层对方案层的权重,计算方案层中各因素的综合评价价值,然后通过方案层中各因素的评价价值和总目标的权重,计算总目标最终评价价值。

$$F = \sum_{i=1}^n W_i V_i$$

其中:  $F$  为综合评价价值;  $W_i$  为第  $i$  个指标的权重;  $V_i$  为第  $i$  个指标的评价价值;  $n$  为指标的个数。

## 4 应注意的问题

(1) 采用分层次的指标框架,层次分明。第一层为经济、社会、生态、景观 4 个指标,其下续有 13 个二级指标。尽可能使用可以量化的指标,选用现有的统计数据 and 易于收集的资料,指标含义明确,计算

清楚,从而保证了较好的完整性和科学性。

(2) 不同类型的项目区应分别计算。对同一种指标体系而言,不同项目的权重值不同,即使是同一项目,方案不同,权重值也不一样。从全国范围来看,项目区的地理位置、轻重缓急、投资方向、投资主体、对象等均有所不同,因此,应根据实际情况因地制宜地确定指标的权重。比如在经济条件好的地方,地方政府和群众可能更加强调项目所带来的生态效益或景观效益,而经济条件差的地区偏重于项目的经济效益或社会效益,那么在计算过程中都应给予适当放大,权重值有所侧重。

### 参考文献:

- [1] 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): 196-199.
- [2] 李敏, 赵小敏, 龚绍琦, 等. 提高土地开发整理项目经济效益的途径[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 262-265.
- [3] 范金梅, 王磊, 易先进. 土地整理效益评价探析[J]. 农业工程学报, 2005, 21(增刊): 116-118.
- [4] 潭跃进, 陈英武, 薛永森. 系统工程原理[M]. 湖南: 国防科技大学出版社, 1999, 65-70.
- [5] 熊广成, 孟庆香, 常庆瑞. 农地整理项目的效益分析[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2003, 3(5): 13-16.
- [6] 张超, 高敏华, 黄昭权, 等. 土地整理效益评价指标建立及方法应用[J]. 资源·产业, 2005, 10(5): 38-42.

## Establishment of Comprehensive Efficiency Evaluation Ratio System of Land Arrangement

Qin Shi - ya<sup>1</sup>, YIN Hui - bin<sup>2</sup>, XU Peng<sup>1</sup>

(1. The Institute of city and country planning and development, Changsha University of Science & Technology, Hunan Changsha, 410076, China; 2. The Financial and Economic Department of Hunan Financial and Economic College, Hunan Changsha, 410205, China)

**Abstract:** In recent years, accompanying with rapid land arrangements enterprise development in our country, economic efficiency, social efficiency, and ecology benefit analysis of land management have been paid more attention. But relative evaluation analysis on comprehensive efficiency of land arrangement is very few. By using AHP, comprehensive efficiency of land arrangement are analyzed and evaluated in four aspects, such as society, economy, ecology and landscape, and relative perfect ratio system has been set up. Combining with concrete land arrangements projects, actual comprehensive evaluation results of land arrangement have been gained.

**Key words:** Land arrangements; comprehensive benefit analysis; evaluation index; AHP