

三峡库区土地整治的可持续性评价研究

——以开县大德乡为例^①

贾 雷^{1,2}, 邱道持²

1. 重庆市国土资源和房屋勘测规划院, 重庆 400000; 2. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715

摘要: 土地整治是实现土地资源可持续利用的重要途径和手段, 建立一套合理的评价指标体系对土地整治的可持续发展具有重要意义. 根据三峡库区土地整治的区域特点, 本文从土地整治可持续性的内涵入手, 从资源、经济、社会、生态四个方面构建并筛选了土地整治可持续性评价的指标体系, 并运用二步法, 在基于农户调查的基础上, 通过专家打分和聚类分析筛选指标. 最后以开县大德乡的土地整治为样区进行实际应用, 评价结果显示符合项目区实际情况.

关键词: 土地整治; 可持续性; 指标体系; 农户意愿; 开县大德乡

中图分类号: F301

文献标志码: A

在全球经济发展与资源过度消耗、环境不断恶化的矛盾影响到自然与社会经济可持续发展的大背景下, 土地整治作为协调人地关系, 实现土地资源优化配置的重要手段, 在有效缓解人地矛盾、解决土地利用问题方面发挥越来越重要的作用, 展现了土地整治的巨大发展潜力^[1]. 目前土地整治的基本出发点是守住耕地红线, 实现耕地总量动态平衡, 土地整治立项的主要依据仍然停留在新增耕地上. 三峡库区已开展的土地整治, 做了许多有益的尝试, 取得了一定的经济、社会与生态效益, 同时也存在诸多不足, 未完全达到预期的整治效果. 因此, 有必要进行土地整治项目前后对比研究, 并通过及时有效的信息反馈, 为未来新的土地整治项目决策和提高土地整治项目管理水平提供建议. 本文结合重庆市开县大德乡的土地整治活动, 建立一套土地整治可持续性评价的指标体系和方法, 同时将理论应用于实践, 为三峡库区土地整治的评价研究提供理论和方法的支持.

1 土地整治可持续性的内涵

完整的土地整治内涵必须包含优化土地自然条件, 促进农业发展; 调整土地利用关系; 协调农村发展和改善生态环境和景观维护等三个方面^[2]. 其根本出发点是为了有效利用和保护土地资源, 最终目的是在土地资源可持续利用的前提下实现特定地域的可持续发展^[3].

在可持续发展理念下, 土地整治是指综合该区域的社会、经济和生态条件, 在环境和资源代价最小的情况下取得最大经济收益的一种发展模式^[4]. 土地整治可持续性的内涵至少包含以下几点: 首先, 从土地整治活动的实施效果分析. 通过土地整治, 土地整治解决土地利用过程中存在的主要问题, 提高土地的利

^① 收稿日期: 2011-05-18

作者简介: 贾 雷(1986-), 男, 四川达州人, 硕士研究生, 主要从事土地利用与国土规划的研究.

通信作者: 邱道持, 教授, 博士生导师.

用效率,增强土地抗风险的能力,并保护土地资源的生产潜力.其次,土地整治作为一项活动,其本身也应该符合可持续发展的理念.其可持续性是指:土地整治工程活动所引起的生态损害最小,组织活动在经济上可行并得到公众的支持,权属调整活动公平稳定^[5].

2 评价指标体系的构建与筛选

2.1 构建评价指标体系的理论基础

土地整治具有鲜明的地域性,不同地域自然与社会经济条件以及农业生产过程中存在的主要问题不同,土地整治的内容及目标也有差异.指标体系的构建必须体现可持续发展原则、体现生态安全的特殊重要性、以人为本原则以及定性定量相结合原则.因此,从多角度对区域土地整治目标进行定位和分析,构建可持续性评价的框架,并分解为4个子目标,即资源系统、经济效益、社会福利以及生态安全(图1),以此作为指标体系构建的基础.

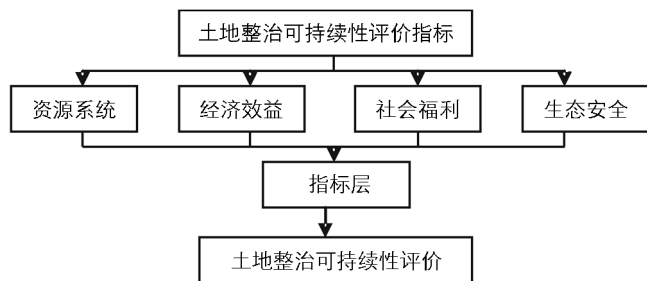


图1 土地整治可持续性评价指标体系框架

2.2 构建评价指标体系初步方案

由于指标的选择是决定土地整治可持续性评价的基础,因此选取指标主要基于两方面的考虑:能够基本反映研究的目的;数据资料获取的可能性.在上述理论框架的基础上,通过“自上而下”与“自下而上”相结合的方法选取指标^[6].构建了由资源、经济、社会和生态四个子系统组成,包括新增耕地率等在内的30个指标的土地整治可持续性评价指标体系初步方案(表1).

根据构建的评价指标体系初步方案(表1),采用“二步法”对指标进行筛选和确定.首先,根据对农户的调查结果,进行基于农户意愿的评价指标初选;然后,在初选基础上,通过特尔菲法对指标打分,再进行聚类分析并确定最终指标体系.

2.3 基于农户意愿的评价指标初选

三峡库区既是生态脆弱区,又是国土生态屏障建设核心区,同时兼具移民安置、经济落后、地形复杂等多种特征.而土地整治是一项民生工程,实施效果关系到项目区民众的切身利益,评价指标的筛选与量化必须符合库区移民与农户意愿,要体现以人为本,这也是可持续发展的内涵.因此,根据对农户的调查结果,进行基于农户意愿的评价指标初选.

笔者选取了三峡库区开县和忠县作为调查点,共在8个土地整治项目区发放了200份调查问卷,对土地整治可持续性评价初步指标体系(表1)的30个指标进行初选,共回收有效问卷168份.通过农户选取30个指标中的24个(图2),淘汰了选择频率最低的6个指标:A₂₇沟渠长度(58.3%)、A₂₈土壤结构(57.1%)、B₅稳定的投资渠道(55.4%)、B₆地区人均生产总值(52.4%)、C₆人均粮食增加量(59.5%)、C₇法律保障(60.1%).剩下的24个指标作为评价指标体系的初步方案,即基于农户意愿的指标选择初步方案.

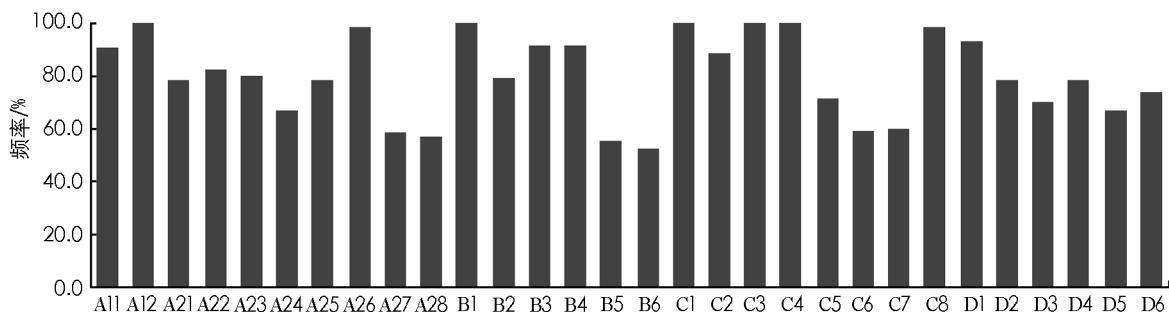


图2 基于农户意愿的指标选择频率图

表 1 土地整治可持续性评价指标体系初步方案

总目标	子目标	因素层	指标层
实现土地资源的可持续利用, 促进自然、社会经济协调发展	资源系统	A ₁ 新增耕地	A ₁₁ 新增耕地面积
			A ₁₂ 新增耕地质量
			A ₂₁ 土壤质地
			A ₂₂ 技术措施增产率
		A ₂ 提高高原耕地质量	A ₂₃ 有机质增加度
			A ₂₄ 土壤酸碱度值
			A ₂₅ 有效土层厚度
			A ₂₆ 灌溉保证率
			A ₂₇ 沟渠长度
			A ₂₈ 土壤结构
			B ₁ 产出/投入增加度
			B ₂ 农业机械化水平提高度
			B ₃ 坡改梯
			B ₄ 预期投资利润率
	B ₅ 稳定的投资渠道		
	B ₆ 地区人均生产总值		
	社会效益	C 协调区域关系	C ₁ 公众参与度
			C ₂ 人均耕地面积
			C ₃ 权属调整公平稳定
			C ₄ 交通设施质量与完善度
			C ₅ 符合土地利用规划
			C ₆ 人均粮食增加量
			C ₇ 法律保障
			C ₈ 妥善安置移民
		D 改善生产环境, 提高生态效益	D ₁ 水土流失减少率
			D ₂ 土地利用多样性指数
			D ₃ 生态景观保护度
			D ₄ 土地垦殖率
D ₅ 生物种类数量			
D ₆ 植被覆盖率变化度			

2.4 指标体系的精选和确定

2.4.1 问卷设计及指标的筛选

为增强定性判断的科学性, 采用特尔菲法进行评价指标体系的筛选和确定^[7]. 结合基于农户意愿的土地整治可持续性评价指标体系初选方案, 制定调查表. 共邀请了涉及土地整治、景观生态、土地规划、水利、农业、建筑等多学科领域, 以及土地整治主管部门的专家共 20 位对基于农户意愿的指标选择初步方案中的 24 个指标打分, 按照很重要、重要、比较重要、一般重要、不太重要、不重要的等级对应分值依次为 5, 4, 3, 2, 1 和 0. 然后根据专家打分结果, 进行聚类分析. 具体过程如下:

(1) 根据专家意见构建矩阵 D (数据略)

$$D = \begin{pmatrix} D_{11} & \cdots & D_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ D_{m1} & \cdots & D_{mn} \end{pmatrix} \quad (1)$$

式中: n 为评价指标的个数; m 为参加打分的专家总人数.

(2) 计算专家打分值之间的相似系数矩阵 R

根据(1)进行离散程度分析,计算专家打分值之间的相似系数 R_{ij} .

$$R_{ij} = 1 - \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (D_{ik} - D_{jk})^2} \quad (2)$$

式中: R_{ij} 为专家*i*与专家*j*打分结果的相似程度,显然, $R_{ii} = 1$, $R_{ij} = R_{ji}$.由式(2)可知, R_{ij} 越小,相似程度越小.

根据(2)构建相似系数矩阵 R (数据略)

$$R = \begin{pmatrix} R_{11} & \cdots & R_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ R_{m1} & \cdots & R_{mn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

(3) 专家打分值的筛选

① 专家意见偏离程度 P_i 的计算

通常聚类分析所要解决的问题是把很多的元素按照相似原则分为若干个小集合,目的在于找出偏离专家群体综合意见程度最大的“离异”专家意见^[8].

$$P_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} \quad P = (P_1, P_2, \dots, P_n)^T \quad (4)$$

根据(4)计算得到: $P = (16.27, 14.84, 16.27, 14.7, 16.323, 13.75, 16.11, 15.66, 15.32, 15.11, 14.61, 14.53, 15.24, 15.417, 15.291, 15.49, 15.41, 15.97, 15.22, 15.58)^T$

② 排除 P_i 小的打分值

A、淘汰专家标准.根据经验应用聚类分析淘汰专家的比例应该在20%~30%.

B、偏离程度标准.如果根据某位专家意见计算出的 P_i 值很小,说明他与其他专家意见相去较远,应该排除.即当偏离程度 W_i 大于某一阈值时这个意见应该被排除. W_i 计算公式如下:

$$W_i = \frac{P_{\max} - P_i}{P_{\max}} \times 100\% \quad (5)$$

式中: W_i 为第*i*个专家的相似系数与最大相似系数的偏离程度; P_{\max} 为相似系数矩阵中的最大值.

计算得到: $W = (0.325\%, 9.085\%, 0.325\%, 9.943\%, 0, 15.63\%, 1.305\%, 4.062\%, 6.145\%, 7.431\%, 10.494\%, 10.985\%, 6.635\%, 5.550\%, 6.322\%, 5.103\%, 5.593\%, 2.163\%, 6.757\%, 4.552\%)^T$.阈值越大,淘汰专家越少,聚类精度也就越低,反之亦然.经过分析,认为10%可以符合土地整治可持续性评价的标准.当阈值判断出现困难时,也可用淘汰专家标准,这两者是互为补充的方法.在所有20位专家中,当 $W_i > 10\%$,有3位专家的意见需要排除,这也符合淘汰专家比率标准,即研究采纳了总体协调程度良好的17位专家的意见.

2.4.2 评价指标体系优化分析

采用指标平均值和期望值来衡量指标的重要性,并根据重要性程度指数分别将指标平均值和期望值进行聚类分析,采用数理统计的方法进一步量化专家意见,并选定最终指标,实现指标筛选和结构优化.这里的期望值选取了指标平均值(T_j)、指标等级(K_j)、指标满分率(F_j)和指标变异系数(CV_j),四者分别按照其重要性排序后的排序系数平均值.

17位专家对指标的打分结果的平均值 T_j 统计见表(略).将24个指标的期望值排序,再对24个指标的期望值进行聚类分析(表2),可以看出,一级分类中1~9为一大类,10~24为另一大类.

根据指标的取舍原则并结合专家意见和聚类分析结果,取综合排序前18位的指标.因此,30个初步指标经过筛选后,形成了由资源系统、经济效益、社会福利和生态安全四个子目标组成,包括18个指标的三峡库区土地整治可持续性评价指标体系(表3).

表 2 期望值计算结果及综合排序

指标	T_j 排序	K_j 排序	F_j 排序	CV_j 排序	期望值	综合 排序	指标	T_j 排序	K_j 排序	F_j 排序	CV_j 排序	期望值	综合 排序
A ₁₂ 新增耕地面积	10	8	10	12	10.00	10	C ₁ 公众参与度	7	8	6	6	6.75	7
A ₁₃ 新增耕地质量	1	1	1	1	1.00	1	C ₂ 妥善安置移民	20	20.5	20	18	19.63	20
A ₂₁ 土壤质地	16	20.5	16	16	17.13	16	C ₃ 权属调整公平稳定	14	12	14	14	13.50	14
A ₂₂ 技术措施增产率	13	15	13	8	12.25	13	C ₄ 交通设施质量与完善度	9	8	9	13	9.75	9
A ₂₃ 有机质增加度	23	20.5	23	21	21.88	22.5	C ₅ 符合土地利用规划	18	15	17.5	19	17.38	17
A ₂₄ 土壤酸碱度值	24	20.5	24	24	23.13	24	C ₈ 妥善安置移民	2	2	2	2	2.00	2
A ₂₅ 有效土层厚度	4	4	4	4	4.00	4	D ₁ 水土流失减少率	8	8	8	10	8.50	8
A ₂₆ 灌溉保证率	3	3	3	3	3.00	3	D ₂ 土地利用多样性指数	11	12	11	9	10.75	11
B ₁ 产出/投入增加度	5.5	5	7	7	6.13	6	D ₃ 景观保护度	22	20.5	21	20	20.63	22.5
B ₂ 农业机械化水平提高高度	17	20.5	17.5	17	18.00	18	D ₄ 土地垦殖率	21	20.5	21	20	20.63	21
B ₃ 坡改梯	5.5	8	5	5	5.88	5	D ₅ 生物种类数量	19	15	19	22	18.75	19
B ₄ 持续的投资能力	12	12	12	11	11.75	12	D ₆ 植被覆盖度变化度	15	20.5	15	15	16.38	15

3 开县大德乡土地整治实例研究

3.1 土地整治样区概况

研究实例为重庆市开县大德乡天宫等 3 村土地整治项目, 是典型的三峡库区土地整治工程项目. 开县位于重庆市东北部, 地处三峡库区腹地, 经济发展水平处于库区中下游水平, 人多地少、人地关系紧张. 土地整治项目区位于开县中部, 地处九龙山之中, 整体地貌为倒置低山台地, 区内为台地顶部, 地势较为平缓, 而项目区四周地势陡峭, 沟渠切割较深. 属暖湿中亚热带东南季风区, 温热寒凉, 四季分明, 雨量充沛, 日照充足.

项目区土地整治面积为 450.26 hm². 其中: 耕地 301.50 hm², 占项目区整治面积的 66.96%; 其它农用地 137.90 hm², 占项目区整治面积的 30.63%; 荒草地 10.86 hm², 占项目区整治面积的 2.41%. 项目区土地利用不充分, 土地垦殖率 56.70%, 土地利用率为 84.68%. 平均田土坎系数 26.96%, 占地面积较大, 土地利用不够合理. 暴雨频繁, 一次性降雨 40~60 mm 出现频率达 67.3%. 加之地势较为平缓, 暴雨季节水田涝灾较为严重. 旱地坡耕地较多, 水土流失较严重, 土壤肥力大量流失, 瘠薄地、低产田土增多, 而高产稳产的基本农田则逐年减少. 田间道路面状况不良, 路面均为土质路, 遇雨泥泞不堪, 给农民生产、生活

带来不便,且项目区内部分田间道为断头路,未形成道路网,所以针对此现状还需要新建和整修田间道路.工程共投资786.45万元,新增耕地40.48 hm²,新增耕地率为9.00%,通过土地整治,水稻单产达到6750 kg/hm²,比原来增产700 kg/hm²,油菜达到2015 kg/hm²,比原来增产290 kg/hm²,年可新增纯收入108.32万元.项目区规划目标是通过土地平整工程、农田水利工程、田间道路工程和沉沙凼的修建,形成“田成片,路成框,沟成网”的布置格局,成为一个农业基础设施完备、生产力高的良好农田生态系统.

表3 三峡库区土地整治可持续性的评价指标体系

总目标	子目标	因素层	指标层		
实现土地资源的可持续利用,促进自然、社会经济协调发展	资源系统	A ₁ 新增耕地	A ₁₁ 新增耕地面积		
			A ₁₂ 新增耕地质量		
		A ₂ 提高原耕地质量	A ₂₁ 土壤质地		
			A ₂₂ 技术措施增产率		
			A ₂₅ 有效土层厚度		
			A ₂₆ 灌溉保证率		
	经济效益	B 生产力效果	B ₁ 产出/投入增加度		
			B ₂ 农业机械化水平提高度		
			B ₃ 坡改梯		
			B ₄ 持续的投资能力		
			社会福利	C 协调区域关系	C ₁ 公众参与度
					C ₃ 权属调整公平稳定
C ₄ 交通设施质量与完善度					
生态安全	D 改善生产环境,提高生态效益	C ₅ 符合土地利用规划			
		C ₈ 妥善安置移民			
		D ₁ 水土流失减少率			
			D ₂ 土地利用多样性指数		
			D ₅ 植被覆盖率变化度		

3.2 评价结果

评价以前面构建的指标体系(表3)为基础,以样区土地整治前后的社会经济统计数据 and 土地利用变更调查的数据为数据源,采用层次分析法确定权重(略),并对四个子系统分别评价.18个指标总分为100分,整治区总得分在70分以上符合可持续土地整治的标准;50~70分基本符合;而50分以下则不符合.根据以上介绍的方法,开县大德乡土地整治可持续性评价结果如表4所示.

表4 大德乡土地整治可持续性评价

评价子系统	整治前	整治后	变化率/%
资源系统(分值)	5.52	12.34	123.55
经济效益(分值)	17.36	27.59	58.93
可持续性评价 社会福利(分值)	16.25	20.31	24.98
生态安全(分值)	12.64	19.32	34.58
总分值	51.77	79.56	53.68

资料来源:根据开县土地整治专项规划和大德乡实际调查资料.

依据上表可以看出,该项目区土地整治前发展可持续性为51.77分,整治后则为79.56分,总分值上升率达到53.68%;另一方面,通过整治后项目区社会生产实际情况的数据调查,基本达到了项目规划要求.说明该整治项目是可持续的,资源、经济、社会与生态在一定程度上协调发展,大幅提高了项目区的土地利用综合效益.

4 结 语

土地整治可持续性的评价在于根据三峡库区的区域特性,基于农户意愿构建综合反映资源系统和土地利用综合效益的指标体系。但存在很大不足:影响土地整治评价的指标是通过典型区的调查得到的,在实际运用中也只选取了一个样区,当应用范围扩大时,评价结果的出入也会较大^[9]。如果结合各样区实际情况,在统一的框架下适当调整指标,进行实践应用,形成土地整治可持续性评价的一定标准。不但可为未来新的土地整治项目决策和提高土地整治项目管理水平提供建议,也可为土地整治可持续性评价的发展提供一定理论和技术支持。

参考文献:

- [1] 牛 佳,董玉祥. 中国土地整理的现状研究 [J]. 资源·产业, 2004, 6(3): 49—51.
- [2] 蒋一军. 我国农村土地整理研究 [D]. 北京: 北京大学城市与环境学系, 2001: 6.
- [3] 韩冰华. 土地整理若干问题的探讨 [J]. 勋阳师范高等专科学校学报, 2003, 12(6): 88.
- [4] 叶艳妹. 可持续农地整理的理论与方法研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2002.
- [5] 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): 61—62.
- [6] 张忠根, 应凤其. 农业可持续发展评估的理论、方法与应用 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [7] 朱海燕, 周 勇. 江汉平原农用地评价指标体系的建立及其应用 [D]. 武昌: 华中农业大学, 2003.
- [8] 胡守庚, 詹发友, 等. 可持续耕地整理潜力评价方法研究 [J]. 国土资源科技研究, 2008, 12(25): 72—77.
- [9] 恭 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): 30—31.

Sustainability Evaluation of Land Remediation in the Three-Gorges Reservoir Area ——A Case Study of Dade Township of Kaixian County

JIA Lei^{1,2}, QIU Dao-chi²

1. Chongqing Institute of Surveying and Planning for Land Resources and House, Chongqing 400000, China;

2. School of Geographical Science, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Land remediation is an important means to achieve sustainable use of land resources, and it is of great significance for the sustainable development of land remediation to establish a reasonable assessment indicator system. In this study, an indicator system for the assessment of the sustainability of land remediation was constructed from four aspects (resources, economy, society and ecology, based on the regional characteristics of land remediation in the Three-Gorges Reservoir area and starting from a discussion of the connotation of sustainability of land remediation. Then, based on a household-based survey, the indicators were screened by means of expert scoring and cluster analysis. Finally, this indicator system was applied to the land remediation in Dade township of Kaixian county as a case study, and the results from assessment showed that the system was in line with the actual situation in the project area.

Key words: land remediation; sustainability; indicator system; farmer household's willingness; Dade township of Kaixian county