

丘陵山区土地细碎化治理综合评价^①

邓瑶, 信桂新, 王军, 刘涓, 魏朝富

西南大学 资源环境学院, 重庆 400716

摘要: 运用土地细碎度评价指标及计算模型、土地细碎化综合指数 $GLFI_i$ 、不同权重评价方案等方法, 探讨了田块修筑工程对土地细碎化治理的作用, 提出定量分析土地细碎化程度的新思路, 为丘陵山区土地细碎化治理提供参考. 研究结果表明: 1) 田块修筑工程分别使 7 个样区的田块大小、田块形状、田块空间离散性、田块可达性平均提高 27%, 9%, 0.3%, 34%, 土地细碎整体改善 7%~24%. 2) 利用不同赋权方案评价土地细碎化治理情况发现, 田块大小与田块可达性是影响土地细碎化治理的关键指标, 在均等、递增、递减、理性 4 种权重方案中贡献最大, 其次为田块形状和空间离散性. 基于田块大小、田块形状、田块空间离散性和田块可达性的综合评价模型, 对计量评价土地细碎化治理程度具有应用价值; 丘陵山区土地细碎化治理, 关键在于根据地形地势, 因“势”利导, 优化田块空间布局和通达性设计.

关键词: 土地整理; 土地细碎度; 综合评价模型; 丘陵山区

中图分类号: F301.24

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2017)03-0157-07

土地细碎化现象在发展中国家普遍存在. 伴随着农村劳动力转移和新生代农民工“去农业化”, 耕地粗放利用、撂荒和季节性抛荒现象日益严重, 总体来看土地细碎分散的经营模式已经难以适应现代农业发展需求. 数据显示, 我国耕地资源的 67.27% 分布在山地、丘陵和高原地区^[1], 而这些区域受到经营制度和地形地貌的双重影响, 土地细碎化问题更为严重^[2]. 因此, 与土地细碎化治理相关的土地资源整合问题受到政府和学界的重视和关注. 已有的研究侧重于土地细碎化的定量分析^[3]及其对土地生产效率的损益效应^[4], 并据此提出治理策略^[5]. 大部分学者使用每个农场拥有的地块数量和农场的平均规模两个指标来衡量土地细碎程度^[6], 此外常见的土地细碎化综合指数还有 J 指数、 S 指数和 I 指数^[7]以及相关的景观指数. 研究发现, 土地细碎化对土地生产效率的损益效应很大程度上取决于人地比例^[8]. 就中国而言, 2003 年末的研究发现: 中国户均地块数 5.722 块, 户均土地经营规模为 0.5 hm^2 , 平均每块的大小为 0.088 hm^2 ^[9], 目前这一问题可能更趋严重.

本文基于丘陵山区的土地利用特征, 从田块修筑工程角度, 选取 5 个土地整治项目中 7 个地块样区作为研究对象, 围绕田块大小、田块形状、田块空间离散性和田块可达性 4 个方面构建综合评价模型, 探讨田块修筑工程对土地细碎化治理的作用, 期望能够为定量分析土地细碎化程度提供新思路, 为丘陵山区土地细碎化治理提供参考.

1 材料与方法

1.1 数据来源及处理

重庆具有丘陵山区土地利用的显著特征. 从地形地貌来看, 重庆华蓥山—巴岳山以西为丘陵地貌, 华蓥山—方斗山之间为平行岭谷区, 北部为大巴山山区, 东部、东南部和南部则分属巫山、武陵山、大娄山山

① 收稿日期: 2015-03-22

基金项目: 国家科技支撑计划课题项目(2013BAJ11B02).

作者简介: 邓瑶(1990-), 女, 四川成都人, 硕士, 主要从事土地利用规划方面研究.

通信作者: 魏朝富, 博士, 研究员, 博士研究生导师.

区,其间喀斯特地貌广泛发育.复杂的地理环境造就了区内切割破碎的地形条件以及田块耕作细碎的资源条件(表 1).基于此,本文从合川区钱塘镇大柱村、开县竹溪镇春秋等 3 个村、秀山县官庄镇张坝、万盛区黑山镇鱼子村以及潼南县崇龛镇张板村等 5 个国土整治整村推进项目中,选取 7 个地块样区作为代表,研究丘陵山区土地细碎化治理问题.

研究数据是从 5 个国土整治整村推进项目的 CAD 图件(.dwg)中,分别提取出田块修筑工程前后 7 个地块样区的矢量数据,利用 ArcGIS 9.3 软件.按照田块图层中每个田块的实际情况进行属性数据的录入,最终形成各个样区规划前后的土地利用矢量图,并将属性数据进一步处理,得到最终结果.

表 1 项目区概况及地块样区变化

项目区	地块样区	样区面积/hm ²	项目区概况
合川区钱塘镇大柱村	Q ₁	12.13	地势:北高南低 海拔:250~360 m 坡度:2°~15°
	Q ₂	15.27	地形:东北部与西北部中深丘,西南部典型低丘,东南部中深丘.
开县竹溪镇春秋等 3 个村	Q ₃	16.53	地势:南高北低 海拔:170~630 m 坡度:2°~15°
	Q ₄	13.00	地形:以丘陵低山为主,现代河流冲积平坝区为辅.
秀山县官庄镇张坝等 2 个村	Q ₅	8.20	地势:北高南低 海拔:324.3~462 m 坡度:2°~6°
			地形:南部为冲积平原地貌,北部为喀斯特丘陵地貌.
万盛区黑山镇鱼子村	Q ₆	12.47	地势:西高东低 海拔:317.8~230 m 坡度:2°~15°
			地形:岩溶槽谷.
潼南县崇龛镇张板村	Q ₇	10.13	地势:西高东低 海拔:259.2~342.01 m 坡度:2°~15°
			地形:侵蚀剥蚀丘陵,浅丘.

1.2 研究方法

1.2.1 评价指标

对于田块而言,边长过短以及锐角、反射角等边界点过多,会严重影响农业机械的使用,而紧凑性和规则性决定了其规模化经营的难度^[13].土地细碎化指数 $GLFI_i$ 计算公式为:

$$GLFI_i = \sum_{j=1}^m f_{ij}w_j$$

(1)

式中: f 为指标权重; w 为指标得分.依据田块的空间特征,选取田块大小(F_1)、田块形状(F_2)、田块空间离散性(F_3)和田块可达性(F_4)为评价指标.

1.2.2 权重分配

本研究引入了“定性评价”的赋权重方法^[10].综合考虑田块大小、田块形状、田块空间离散性和田块可达性的重要性,各指标的权重赋值情况如表 2.田块形状指标中 6 个参数的权重赋值情况如表 3.

表 2 本研究中各指标的权重赋值

指 标	重要性	得分	权重
F_1 (田块大小)	非常高	80	0.266 7
F_2 (田块形状)	极高	100	0.333 3
F_3 (田块空间离散性)	高	60	0.200 0
F_4 (田块可达性)	高	60	0.200 0
总 和			1.000 0

表 3 形状指数中各参数的权重赋值

参 数	重要性	得分	权重
短边数量	极高	100	0.192 3
锐角数量	极高	100	0.192 3
反射角数量	极高	100	0.192 3
边界点个数	极高	100	0.192 3
紧凑性	高	60	0.115 4
规则性	高	60	0.115 4
总 和			1.000 0

1.2.3 指标测算

本文所选取各项指标的测算方法^[11-14].

田块大小(F_1)计算方法如下:

$$V_{(x_i)} = -3.24 \times 10^{-17} x_i^4 + 1.10 \times 10^{-12} x_i^3 - 2.74 \times 10^{-8} x_i^2 + 2.82 \times 10^{-4} x_i - 9.68 \times 10^{-2}$$

(2)

式中: $V_{(x_i)}$ 为田块面积函数; x_i 为样区中所有田块的平均面积.

田块形状(F_2)计算方法如下:

$$PSI_i = \frac{\sum_{i=1}^m P_{ij} W_{ij}}{m}$$

(3)

式中: PSI_i 为田块形状函数; P_{ij} 为参数得分; W_j 为参数权重; m 为参数数量.

短边数量参数计算方法如下:

$$V_{(x_i)} = 0.99 + 1.49 \times 10^{-2} x_i^{1.5} - 0.46 x_i^{0.5}$$

(4)

式中: $V_{(x_i)}$ 为短边数量函数; x_i 为地块 i 的短边数量.

锐角数量参数计算方法如下:

$$V_{(x_i)} = \frac{1}{1 + 0.65 x_i + 2.71 x_i^2}$$

(5)

式中: $V_{(x_i)}$ 为锐角数量函数; x_i 为地块 i 的锐角数量.

反射角数量参数计算方法如下:

$$V_{(x_i)} = \frac{1}{1 + 0.65 x_i + 2.71 x_i^2}$$

(6)

式中: $V_{(x_i)}$ 为反射角数量函数; x_i 为地块 i 的反射角数量.

边界点数量参数计算方法如下:

$$V_{(x_i)} = 14.45 - \frac{407.76}{x_i} + \frac{4280.97}{x_i^2} - \frac{20959.323}{x_i^3} + \frac{49414.25}{x_i^4} - \frac{45667.80}{x_i^5}$$

(7)

式中: $V_{(x_i)}$ 为边界点数量函数; x_i 为地块 i 的边界点数量.

紧凑性参数计算方法如下:

$$V_{(x_i)} = 1\,467\,298\,744.97 x_i^6 + 4\,133\,356\,014.178 x_i^5 - 45\,406\,553.82 x_i^4 + 2\,435\,303.92 x_i^3 - 65\,445.193 x_i^2 + 931.98 x_i - 3.91$$

(8)

式中: $V_{(x_i)}$ 为紧凑性函数; x_i 为地块 i 面积/周长².

田块规则性参数: 使用“定性评价”方式直接赋值, 1 代表极规则, 7 代表极不规则. 计算样区中所有田块得分, 并将平均值作为该指标的标准化得分.

田块空间离散性(F_3)计算方法如下:

$$F_i = \frac{D_i}{S_i} \quad S_i = \frac{A_i}{A} \quad D_i = \frac{1}{2} \sqrt{d_i} \quad d_i = \frac{n_i}{A}$$

(9)

式中: F_i 为土地利用类型 i 的分离度; S_i 为土地利用类型 i 的面积指数; A 为区域的总面积; A_i 为土地利用类型 i 的总面积; D_i 为土地利用类型 i 的距离指数; d_i 为土地利用类型 i 的地块密度; n_i 为用地类型 i 地块总数量.

田块可达性(F_4): 利用“定性评价”方式直接赋值, 若田块 i 接触到道路, 则赋“1”给该地块, 否则, 则赋“0”给该地块. 计算样区中所有田块得分, 并将平均值作为该指标的标准化得分.

1.2.4 指标评价

通过 4 种不同的权重赋值方案, 按照权重均等、线性递增、线性递减和理性权重的规律, 评价每个指

标对土地破碎度的影响程度. 4 种权重方案的具体权重赋值如表 4 所示.

表 4 4 种权重方案的具体赋值

	均等权重方案	递增权重方案	递减权重方案	理性权重方案
F_1	0.25	0.142 9	0.357 1	0.200 0
F_2	0.25	0.214 3	0.285 7	0.266 7
F_3	0.25	0.285 7	0.214 3	0.333 3
F_4	0.25	0.357 1	0.142 9	0.200 0

2 结果与分析

2.1 田块修筑对田块大小、形状的影响

田块大小指标和田块形状指标均在田块修筑工程前后有较明显的变化,说明田块修筑工程可有效治理田块面积过小和田块形状不规则的问题. 7 个地块样区中,各指标的变化程度则因地而异(表 5). 田块大小指标经过田块修筑工程平均提高 27%,绝大多数样区的田块大小指标都有 30%左右的提高,仅个别样区提高了 10%左右,如 Q_3 和 Q_6 . 值得一提的是,7 个地块样区的田块形状指标,平均提高 9%,虽均有一定程度地提高,但都没有达到理想水平,甚至都没有超过 15%,这说明在丘陵地区由于受到地形地貌的严重制约,田块形状很难完全适应耕作要求. 不过,可以肯定的是,将部分细碎分散的小田块,合并成面积更大、形状更规范的田块,有助于提高耕作效率.

表 5 田块整治前后田块大小、形状的变化情况

		Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
F_1	整治前	0.285 8	0.414 8	0.466 3	0.444 6	0.424 7	0.422 2	0.539 1
	整治后	0.580 3	0.729 2	0.593 4	0.783 5	0.831 4	0.505 2	0.837 7
	改善程度	0.294 5	0.314 4	0.127 1	0.338 9	0.406 7	0.083 0	0.298 6
F_2	整治前	0.038 7	0.034 0	0.021 3	0.019 6	0.041 2	0.011 5	0.040 0
	整治后	0.129 0	0.090 1	0.125 3	0.141 3	0.139 6	0.117 3	0.107 5
	改善程度	0.090 3	0.056 1	0.104 0	0.121 7	0.098 4	0.105 8	0.067 5

2.2 田块修筑对田块空间离散性以及田块可达性的影响

田块空间离散性是对田块样区内某一土地利用类型所占面积及其田块数量进行评价的指标. 田块修筑前后该指标并未呈现出太大变化(表 6). 有学者调查了中国 1 200 多农户,结果表明田块数量对产量是有负面影响的,其他因素不变的情况下,田块数量每增加 10%,产量下降 5.7%^[15]. 同时,每增加 0.067 hm² 种植面积,就能带来每单位产量 1.4%生产成本的降低^[16]. 虽然多数样区的田块数量均减少近一半,但由于缺少大面积的集中连片,田块的分布情况变为以中小型田块为主的整齐分布,田块空间离散性并没有有效提高. 这可能是丘陵山区田块整治的重要特征. 经过田块修筑工程,田块可达性指标在某些样区有很大程度的提升(表 7),如 Q_4 和 Q_7 ,都有 2 倍多的提高,但对于某些样区变化程度则较小. 一方面如 Q_3 、 Q_5 以及 Q_6 ,这 3 个样区是由于在田块修筑前道路情况已经较好,无法有明显的提高;另一方面如 Q_1 ,则是因为缺少对道路、沟渠的合理规划,未能使每个田块有道路通达.

表 6 田块整治前后田块空间离散性、可达性的变化情况

		Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
F_3	整治前	0.084 5	0.086 5	0.093 1	0.092 9	0.094 6	0.093 0	0.095 8
	整治后	0.089 3	0.091 0	0.096 8	0.095 4	0.096 7	0.097 0	0.097 3
	改善程度	0.004 8	0.004 5	0.003 7	0.002 5	0.002 1	0.004 0	0.001 5
F_4	整治前	0.586 7	0.296 3	0.616 7	0.480 0	0.684 2	0.958 3	0.424 2
	整治后	0.628 6	0.850 0	0.928 6	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
	改善程度	0.041 9	0.553 7	0.311 9	0.520 0	0.315 8	0.041 7	0.575 8

2.3 田块修筑对土地细碎度的影响

7 个田块样区通过田块修筑工程,土地细碎度 $GLFI_i$ 均有一定好转(表 7). Q_2 、 Q_4 、 Q_5 以及 Q_7 提升

相对较多, 有 21% 左右; Q_6 提升最少, 小于 10%. 虽然还没达到理想的连片程度, 但在丘陵地区, 已基本能满足农业生产开展适度规模的耕作需求. 不过, 在坡度起伏较大、道路沟渠不规范的地区, 田块的形状和地理分布受到极大影响, 仅靠对田块形状、大小的改善难以改变田块分散分布的现实. 加之权属破碎问题, 使得每户农民的土地可能相隔较远, 田块与田块之间的通勤不仅浪费了人力物力, 并且增加了农户间的纠纷.

表 7 田块整治前后 $GLFI_i$ 的变化情况

		Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
$GLFI_i$	整治前	0.223 4	0.198 5	0.274 3	0.239 7	0.282 7	0.326 7	0.261 1
	整治后	0.341 4	0.412 7	0.405 1	0.475 1	0.487 6	0.393 2	0.478 7
	改善程度	0.118 0	0.214 2	0.131 7	0.235 5	0.204 8	0.066 5	0.217 6

2.4 改变指标权重对土地细碎度的影响

首先, 就现有土地细碎而言, 这 4 种权重组合的结果并没有相当大的差距(表 8). 因此, 在所有地块样区里, 能肯定的是土地细碎情况的存在, 并且细碎程度较为严重. 目前的形式离最理想的情况还有一段距离, 还有较大的提升空间.

表 8 $Q_1 \sim Q_7$ 在 4 种权重方案中的 $GLFI_i$ 值

	均等权重方案		递增权重方案		递减权重方案		理性权重方案	
	整治前	整治后	整治前	整治后	整治前	整治后	整治前	整治后
Q_1	0.248 9	0.356 8	0.293 9	0.398 5	0.203 9	0.315 2	0.223 4	0.341 4
Q_2	0.207 9	0.440 1	0.216 8	0.498 6	0.199 0	0.381 6	0.198 5	0.412 7
Q_3	0.299 3	0.436 0	0.339 5	0.508 4	0.259 1	0.363 6	0.273 4	0.405 1
Q_4	0.259 3	0.505 1	0.285 6	0.579 0	0.233 0	0.431 1	0.239 7	0.475 1
Q_5	0.311 2	0.516 9	0.360 6	0.589 0	0.261 7	0.444 8	0.282 7	0.487 6
Q_6	0.371 3	0.429 9	0.449 3	0.512 8	0.293 2	0.347 0	0.326 7	0.393 2
Q_7	0.274 8	0.510 6	0.292 1	0.581 3	0.257 4	0.440 0	0.261 1	0.478 7

其次, 经过田块修筑工程后, 虽然各指标通过各自被赋予的权重影响着土地细碎化程度, 但一些因素具有较高的影响能力, 特别是 F_1 (田块大小)和 F_4 (田块可达性). F_1 (田块大小)绝大多数情况下具有最高的负面影响(表 9); 为了避免数据冗余呈现, 这里只列出了 Q_1 和 Q_6 两个具有代表性的样区. 可以看出, F_4 (田块可达性)在所有情况下均具有最高或第二高的负面影响. F_2 (田块形状)在多数情况下具有第三高的负面影响. 而 F_3 (空间离散性)则在每种情况下影响能力都很小. 这一结果表明, 相对于影响较小的田块空间离散性和田块形状, 田块大小和田块可达性应是影响研究区土地细碎问题的关键因素.

表 9 4 种权重方案中各指标对 $GLFI_i$ 的贡献值

		均等权重方案		递增权重方案		递减权重方案		理性权重方案	
		整治前	整治后	整治前	整治后	整治前	整治后	整治前	整治后
Q_1	F_1	28.700 5	40.661 1	20.835 6	31.208 9	40.034 4	52.612 0	34.121 7	45.341 1
	F_2	3.889 0	9.040 3	3.7643 8	9.251 7	4.068 6	8.773 0	5.778 2	12.598 2
	F_3	8.489 5	6.258 9	4.108 7	3.202 6	14.802 5	10.123 1	7.568 8	5.233 8
	F_4	58.921 0	44.039 7	71.291 3	56.336 8	41.094 5	28.491 8	52.531 3	36.826 9
	$GLFI_i$	0.248 9	0.356 8	0.293 9	0.398 5	0.203 9	0.315 2	0.223 4	0.341 4
$Q_2 \sim Q_5$		...	...	...	...	...	...	...	...
Q_6	F_1	28.429 7	29.381 5	20.135 6	21.112 6	41.138 8	41.601 7	34.464 8	34.265 3
	F_2	0.776 9	6.819 1	0.733 7	6.533 4	0.843 2	7.241 5	1.177 0	9.938 5
	F_3	6.263 6	5.640 4	2.957 5	2.702 0	11.329 6	9.982 9	5.694 3	4.932 8
	F_4	64.529 8	58.158 9	76.173 2	69.652 0	46.688 4	41.174 0	58.663 9	50.863 3
	$GLFI_i$	0.371 3	0.429 9	0.449 3	0.512 8	0.293 2	0.347 0	0.326 7	0.393 2
Q_7		...	...	...	...	...	...	...	...

3 讨 论

田块不是一般的地理图斑,其形成是自然和人为综合作用的结果.因此,田块形状评价不能简单采用地理学的形状测量方法^[17].形状评价常用的形状指数(SI)和分形维数(FD)也不适合单独用于评价田块形状^[18].基于此,本研究引入了一个新的形状指数(PSI),涉及短边数量、锐角数量、反射角数量、边界点数量、紧凑性和规则性 6 个参数,较之前的方法能更为全面、精确地反映田块的形状特征.并且,本研究用 GLFI_i 表示研究区域田块的土地细碎度,从田块大小、田块形状、田块空间离散性以及田块可达性 4 个方面对细碎程度进行综合评价,并在每个田块样区采取 4 种权重方案进行独立评价.结果表明,无论权重方案如何变化,最终结果的偏差均小于 10%,说明该方法具有一定稳定性和可靠性.

丘陵山区土地细碎化治理,关键在于田块修筑工程的措施得当,注意田块空间布局优化和通达性设计^[19].应当看到,丘陵山区土地细碎化问题,既有经营制度上的原因,也有地形地貌条件的作用^[20].从选取的 5 个土地整治项目中 7 个地块样区来看,田块修筑工程改善了项目区田块面积碎小、形状奇异等问题,7 个地块样区土地细碎化程度整体降低 7%~24%不等;从治理效果分析,不难发现,这很大程度上取决于田块修筑工程能否据地形地貌,因“势”利导,通过实施得当的田块修筑工程,进一步提升土地作为资源要素的流动性,为土地调整和流转、实现适度的集中连片经营创造条件.

参考文献:

- [1] 周应堂,王思明.中国土地零碎化问题研究[J].中国土地科学,2008,22(11):63—67,71.
- [2] 夏永祥.农业效率与土地经营规模[J].农业经济问题,2002(7):43—47.
- [3] 孔祥斌,张青璞.中国西部区耕地等别空间分布特征[J].农业工程学报,2012,28(22):1—7.
- [4] DEMETRIOU D. The Development of an Integrated Planning and Decision Support System (IPDSS) for Land Consolidation [J]. Springer Theses, 2014, 21(6): 1—16.
- [5] 赵 凯.论土地细碎化及其定量测定方法[J].中国土地科学,2011,25(10):35—39,88.
- [6] 连雪君,毛雁冰.土地细碎化必然导致土地生产效率降低?——对土地细碎化与土地生产效率研究的批判性分析[J].华中农业大学学报(社会科学版),2013(6):109—115.
- [7] 刘 涛,曲福田,金 晶,等.土地细碎化、土地流转对农户土地利用效率的影响[J].资源科学,2008,30(10):1511—1516.
- [8] BLAREL B, HAZELL P, PLACE F, et al. The Economics of Farm Fragmentation: Evidence from Ghana and Rwanda [J]. The World Bank Economic Review, 1992, 6(2): 233—254.
- [9] 吴志峰,匡耀求,黄宁生,等.基于 GIS 的广州市耕地资源多样性与破碎度分析[J].农业系统科学与综合研究,2004,20(4):258—260.
- [10] BUCK J L. Land Utilization in China [J]. Soil Science, 1937, 2(2): 56—61.
- [11] DEMETRIOU D, STILLWELL J, SEEL L. LandSpaCES: A Spatial Expert System for Land Consolidation [J]. Advancing Geoinformation Science for a Changing World, 2011, 8(1): 249—274.
- [12] AMIAMA C, BUENO J, ÁLVAREZ C J. Influence of the Physical Parameters of Fields and of Crop Yield on the Effective Field Capacity of a Self-Propelled Forage Harvester [J]. Biosystems Engineering, 2008, 100(2): 198—205.
- [13] PEARCE C M. Pattern Analysis of Forest Cover in Southwestern Ontario [J]. The East Lakes Geographer, 1992, 27(2): 65—76.
- [14] 孙 雁,赵小敏.分宜县土地细碎化的中观尺度研究[J].中国土地科学,2010,24(4):25—31.
- [15] FLEISHER B M, LIU Y H. Economies of Scale, Plot Size, Human-Capital, and Productivity in Chinese Agriculture [J]. Quarterly Review of Economics and Finance, 1992, 32(3): 112—123.
- [16] TAN S, HEERINK N, KRUSEMAN G, et al. Do Fragmented Landholdings Have Higher Production Costs? Evidence from Rice Farmers in Northeastern Jiangxi Province, P. R. China [J]. China Economic Review, 2008, 19(3): 347—358.
- [17] MACEACHREN A M. Compactness of Geographic Shape: Comparison and Evaluation of Measures [J]. Geografiska Annaler, 1985, 67(1): 53—67.

[18] ASLAN S T A, GUNDOGDU K S, ARICI I. Some Metric Indices for the Assessment of Land Consolidation Projects. [J]. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2007, 10(9): 1390—1397.

[19] 黄晶晶, 张 坤, 魏朝富, 等. 西南喀斯特山地采煤沉陷区土地整治关键技术研究——以重庆松藻矿区为例 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2014, 36(11): 164—174.

[20] 金晓斌, 李海涛, 周寅康, 等. 基于 DEM 的丘陵山区土地整理项目辅助决策 [J]. 中国土地科学, 2004, 18(1): 39—44.

Comprehensive Evaluation of Land Fragmentation Treatment in Hilly and Mountainous Areas

DENG Yao, XIN Gui-xin, WANG Jun,
LIU Juan, WEI Chao-fu

School of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400716, China

Abstract: Land fragmentation is a ubiquitous phenomenon in developing countries. It is suitable for the labor-intensive agricultural production mode and alleviates human-land conflict in a certain period. The issue of how to treat land fragmentation effectively has been one of the hottest topics, which are concerned by the academic community and the policy-makers. Based on land use characteristics in hilly areas, a comprehensive evaluation model was used on seven sample areas of five land consolidation projects in Chongqing to analyze how the projects of rural land fragmentation treatment should be carried out. The results indicated that the project of field construction increased plot size, plot shape and spatial discretion and accessibility of plots in the seven sample areas by an average of 27%, 9%, 0.3% and 34% respectively and, globally, improved the fragmented land by 7%—24%. Evaluation of the treatment of land fragmentation in different weighting scenarios demonstrated that plot size and accessibility of plots were the two most critical indicators that influenced land fragmentation and they contributed most in equal weighting, increasing weighting, decreasing weighting and rational weighting scenarios, followed by plot shape and the spatial discretion of plots. Therefore, the comprehensive evaluation model based on plot size, plot shape and the spatial discretion and accessibility of plots has an application value for measuring and evaluating treatments of land fragmentation. In the treatment of land fragmentation in hilly areas, a design of optimized spatial layout and accessibility of plots based on the local topography is of critical importance.

Key words: land consolidation; land fragmentation; comprehensive evaluation model; hilly and mountainous areas

责任编辑 包 颖

