
西南丘陵地区耕地节约集约利用评价

——以重庆市巴南区为例

陈光银

(1. 重庆市国土资源和房屋勘测规划院, 重庆 400020;

2. 国土资源部土地利用重点实验室重庆研究中心, 重庆 400020)

【摘要】 以重庆市巴南区为例, 通过分析该区耕地利用现状, 根据节约集约利用评价原则, 构建集约节约评价指标体系, 通过权重的确定和评价指标标准化进行节约集约利用水平计算。分析结果显示, 2015 年巴南区耕地利用节约集约度以南彭街道为最大, 达29.07, 东泉镇为最低, 为20.75, 二者差值为8.32。

【关键词】 耕地; 节约集约利用; 评价

【中图分类号】 F301.24

【文献标识码】 A

1 耕地及其节约集约利用评价的内涵

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007), 耕地是指种植农作物的土地, 包括熟地、新开发、复垦、整理地, 休闲地(含轮歇地、轮作地); 以种植农作物(含蔬菜)为主, 间有零星果树、桑树或其他树木的土地; 平均每年能保证收获一季的已垦滩地和海涂。以布局合理、结构优化和可持续发展为前提, 切实保护耕地, 耕地利用以节约为首位, 以提高耕地利用效率为核心, 以节地为重点, 通过增加存量耕地的投入, 改善耕地的经营和管理, 使耕地利用的综合效益和耕地利用的效率不断得到提高, 逐步形成集约型的耕地利用模式。耕地节约集约利用评价是指通过收集耕地利用现状资料和实地调查, 分析耕地利用现状和趋势, 构建耕地节约集约利用指标体系, 运用一定的评价方法, 分析并评价现状耕地节约集约利用水平, 该评价的核心工作就是评价指标体系的制定。耕地利用系统是一个区域性、动态性、开放性的系统, 各区域系统在不同历史阶段的自然环境和社会经济发展的差异性, 决定了耕地用地节约集约利用的具体内容和程度上的非等同性。因此在研究耕地内涵的基础上, 根据研究区具体情况, 建立耕地节约集约利用评价体系, 评价研究区耕地节约集约利用水平。

2 研究区概况

2.1 地理位置

巴南区地处四川盆地东部, 重庆市主城区南部, 属主城九区之一, 东与涪陵、南川接壤, 南与綦江相连, 西与江津、九

【收稿日期】 2016-08-16

【作者简介】 陈光银(1983—), 男, 四川泸县人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 城市地貌与城市发展、土地整理、耕地保护与土地规划。

龙坡、大渡口毗邻，北与南岸、江北、渝北、长寿交界，介于北纬 $29^{\circ} 7' 45'' \sim 29^{\circ} 46' 23''$ ，东经 $106^{\circ} 25' 59'' \sim 106^{\circ} 59' 58''$ 之间。

2.2 自然条件

巴南区地处四川东部台区的中台坳之川东褶皱带与盆地南部山地交接的边缘，地势总体特征是东南高，西北低，南起北伏明显。区境地貌组合复杂，类型繁多，以丘陵、低山为主，狭窄的条形低山与宽缓的向斜丘陵盆地成雁行排列。境内海拔在154 ~ 1132.6m，海拔高度按向斜倒置低山、背斜低山、向斜丘陵和沿江河谷依次递减。巴南区属四川盆地亚热带季风湿润气候区，热量丰富，雨量充沛，多年平均气温 18.6°C ，平均降水在1100mm左右。区内地表径流和地下水丰富，长江主干道自西向西北部通过，江岸长60km以上。境内土壤主要为黄壤、紫色土、水稻土。

2.3 社会经济条件

巴南区2015年末总人口90.20万人，其中农业人口50.57万人，占56.06%；非农业人口39.63万人，占43.94%。2014年实现地区生产总值为510.08亿元。全年出生9100人，人口出生率为10.11%，全年死亡7100人，人口死亡率为7.89%，人口自然增长率为2.22%。全县居民人均可支配收入24499元，城镇常住居民人均可支配收入28040元，农村常住居民人均可支配收入12548元，全县居民人均生活消费性支出19265元。全区2014年国内生产总值5100846万元，第一产业419948万元，第二产业2228021万元，第三产业2452877万元。

2.4 耕地利用现状

根据2015年巴南区土地利用变更调查数据，全区土地总面积 182284.19hm^2 ，其中耕地 58180.76hm^2 ，占全区土地总面积的31.92%（水田 30108.61hm^2 ，占全区土地总面积16.72%；水浇地 74.86hm^2 ，占全区土地总面积的0.04%，旱地 27997.29hm^2 ，占全区土地总面积15.36%）。

3 节约集约利用评价体系构建

3.1 节约集约利用评价原则

耕地节约集约利用评价指标是指对耕地用地节约集约利用有重大影响，并能反映该类土地节约集约利用程度差异的社会、经济因素。由于耕地是一个复杂的系统，其影响因素复杂多样，在进行评价时不仅要考虑评价指标综合性、层次性、独立性、可比性、地域性，更重要的是数据的可获得性与实际评价的可操作性。具体来讲，建立科学合理的评价指标体系应该遵循以下原则：一是系统性与科学性原则，二是可比性与可操作性原则，三是定性与定量相结合原则。

3.2 评价指标体系构建

根据评价系统构建原则，充分考虑研究区耕地利用特点，选取评价指标，并根据耕地的系统组成特征，从投入水平、利用程度、区域环境指数和产出效益等方面，对耕地利用的集约度进行评价。根据上述原则，采用理论分析、经验借鉴和专家咨询相结合的方法构建耕地集约利用指标体系，并采用特尔菲法确定耕地节约集约利用水平的评价指标权重。

3.2.1 评价体系构建的内容与目标。耕地节约集约利用总体评价是以研究区为评价单元，以区域内的全部耕地用地整体作为评价对象，建立综合评价指标体系，测算土地的节约集约利用程度。其目的是通过总体评价，揭示研究区耕地节约集约利用情况。

3.2.2 评价指标体系构建的内容与目标。评价指标体系以研究区为评价单元，以区内耕地为评价对象，选择评价指标，建立评价体系，对区内耕地节约集约利用程度进行评价，以此确定该区域内耕地利用程度，划分节约集约利用等级。目标是通过该评价，揭示区域内土地节约集约利用情况，判断其所属土地利用程度所属等级（见表1）。

表 1 耕地节约集约利用评价体系

目标层	准则层	指标层	指标说明
节约 集约 评价 A	投入水平 B1	基础设施网密度 C11	亩均田间道、灌排设施和 设施农用地面积
		种植成本 C12	亩均种植成本
	利用程度 B2	单位耕地用地负 担的人口 C21	亩均农村总人口
		耕地布局紧凑度 C22	耕地总面积 / 耕地图斑个数
	区域环境 指数 B3	地形影响 C31	地形坡度
		土壤条件 C32	土壤厚度
	产出效益 B4	农民人均收入 C41	耕地总产出 / 农业人口数

3.2.3 指标解释。耕地节约集约利用一级评价体系则以巴南区耕地节约集约利用为总目标层A，以耕地投入水平B1、耕地利用程度B2、区域环境指数B3、产出效益B4 四个层为准则层，各个层面都是以资源综合利用效率及节约集约用地为重点来选取指标而建立的。指标层包括资本投入、道路网密度、耕地规模、单位耕地负担人口数量、农民人均收入、地形地貌等指标。

(1) 投入水平指标选取及解释

耕地投入是指耕地利用的资金、物质或技术，主要表现为将资金和技术等通过一定的物质载体运用一定的方式投入到耕地之中，投入强度的大小影响土地的节约集约度。具体对耕地而言，本研究包括对耕地的基础设施和种植成本的投入，这两个指标反映了耕地的基础设施完善程度和资金投入的多少。这两个指标数值越大，基础设施完善度越高，资金投入的比例越合理，耕地的节约集约利用程度就越高。

$$\text{基础设施网密度} = \text{田间道、灌排设施和设施农用地面积} / \text{耕地总面积}$$

$$\text{单位资本投入} = \text{种植投入} / \text{耕地面积}$$

(2) 利用程度指数指标选取及解释

利用程度主要反应耕地利用的深度，是人类因素及自然属性综合效应的结果，耕地利用强度越大，土地节约集约利用水平越高，其主要指标包括单位耕地用地负担的人口密度和耕地布局紧凑度。在合理的范围内，人口密度的数值越大，表明耕地利用开发的强度越大，土地节约集约程度越高；反之则低。如果超出合理界限，会造成耕地基础设施超负荷，生活环境质量下降，

反而又会造成某种程度上的不集约；耕地布局紧凑度指数用来反映耕地利用布局的紧凑程度。该指标值越大，规模效益越大，土地利用越节约集约。

$$\text{单位耕地用地负担的人口} = \text{常住农村人口} / \text{耕地总面积}$$

$$\text{布局紧凑度} = \text{耕地面积} / \text{耕地图斑个数}$$

(3) 区域环境指数

该指数主要是反映区域耕地的自然属性和区域环境的质量对农户耕作的影响程度。耕地的自然属性和区域环境会直接影响到农户对于节约集约利用耕地的积极性和主动性。本文研究的区域环境指数主要由从坡度和土壤对耕地节约集约利用的影响而确定的。在相同的投入条件下，坡度值越大的地方、土壤厚度越小的地方，其耕地用地节约集约利用的难度越大。对于巴南区来说，地形和土壤厚度对耕地节约集约利用的影响程度可以分为五级，以 0 为下界，5 为上界，其影响程度划分见表 2。

表 2 地形地貌影响程度

级别	平均坡度	土壤厚度	地形地貌影响程度
一级	0 ~ 2 度	90cm 以上	1
二级	2 ~ 6 度	70 ~ 90cm	2
三级	6 ~ 15 度	50 ~ 70cm	3
四级	15 ~ 25 度	30 ~ 50cm	4
五级	25 度以上	30cm 以下	5

(4) 产出效益及解释

产出效益主要是反映耕地利用后得到的经济效益属性，是人类追逐的直接产物，是人类开发节约集约利用的直接动力。在总体评价体系中，它主要指平均每块耕地负担人口，在次级评价体系中，它是指耕地产出。该值越大，说明土地利用产生的效益越高，土地利用越集约。

$$\text{耕地产出} = \text{耕地总产出} / \text{农业就业人口}$$

3.3 权重确定

在耕地用地节约集约度评价指标体系中，如何确定各指标值的权重是决定评价结果是否准确的关键，要确定各项指标的权重，首先要确定各指标对土地集约利用水平的贡献程度。采用特尔斐法来确定指标权重，通过专家打分法得出的权重如表3所示。

表 3 耕地区县评价指标权重

目标层	准则层	权重	指标层	权重	归一化权重
节约 集约 评价 A	投入水平 B1	0.15	基础设施网密度 C11	0.4	0.06
			种植成本 C12	0.6	0.09
	利用程度 B2	0.46	单位耕地负担的人 口 C21	0.57	0.26
			布局紧凑度 C22	0.43	0.2
	区域环境 指数 B3	0.13	地形影响 C31	0.46	0.06
			土壤条件 C32	0.54	0.07
	产出效益 B4	0.26	农民人均收入 C41	1	0.26

3.4 评价指标标准化及节约集约利用计算

3.4.1 评价指标标准化。数据标准化处理，公式如下：

$$p_{ij} = x_{ij} / \sum_{i=1}^n x_{ij}$$

其中， p_{ij} 为 i 区县或者乡（镇） j 指标的标准化值， x_{ij} 为 i 区县乡（镇） j 指标的实际值。经过上述标准化处理，原始数据均转换为无量纲化指标测评值，即各指标值都处于同一个数量级别上，可以进行综合测评分析（见表 4）。

表 4 巴南区总体评价各项指标标准化值

乡镇名称	基础设 施网 密度	种植 成本	单位耕地 负担的 人口	布局紧 凑度	地形 影响	土壤 条件	农民人 均收入
龙洲湾 街道	23.15	37.87	17.09	9.71	11.90	30.25	32.88
鱼洞街道	40.26	35.83	17.62	10.00	11.90	22.16	35.13
花溪街道	21.98	35.89	17.84	5.46	11.90	21.37	38.82
李家沱 街道	31.25	32.53	24.02	9.60	11.90	26.26	29.48
南泉街道	46.08	37.38	16.82	8.69	11.90	25.13	31.22
一品街道	47.87	38.64	29.48	7.41	11.90	30.10	31.87
南彭街道	54.08	34.04	32.88	10.56	11.90	24.92	37.09
惠民街道	68.09	37.12	25.66	6.98	11.90	26.54	33.46
界石镇	48.14	36.23	19.24	10.14	23.81	25.44	27.76
安澜镇	5.17	37.02	26.19	8.78	35.71	36.88	26.40
跳石镇	30.38	31.42	27.76	9.83	35.71	26.67	24.89
木洞镇	9.96	33.57	26.40	8.84	23.81	30.25	20.84
双河口镇	85.06	31.51	24.89	7.20	23.81	28.77	24.53
麻柳嘴镇	11.67	37.26	20.84	8.12	23.81	28.62	28.60
丰盛镇	7.28	34.63	35.13	9.35	23.81	23.77	24.53
二圣镇	13.95	35.43	38.82	8.13	23.81	21.80	28.60
东泉镇	3.05	37.67	24.53	6.04	23.81	30.35	23.24
姜家镇	19.98	37.29	28.60	9.97	35.71	29.65	29.26
天星寺	8.52	29.16	23.24	11.85	35.71	41.77	29.67
接龙镇	1.99	39.51	29.26	10.93	35.71	29.30	26.12
石滩镇	5.94	34.78	29.67	9.73	35.71	28.05	26.40
石龙镇	20.97	37.55	26.12	8.07	35.71	33.66	24.89

表注：表格中的数值= 表格实际计算值×10000

3.4.2 节约集约利用水平计算。本研究采用加权平均值法计算耕地集约利用综合指标值，公式为：

$$y = \sum_{i=1}^n a_i * w_i$$

式中 w_i 为第 i 项评价指标的权重， a_i 为评价第 i 项指标的无量纲值， n 为指标数量。 y 取值在 0 和 1 之间， y 越大，表示评价单元的耕地用地集约利用水平越高。根据耕地用地总体评价体系来计算各指标值，结果如表 5 所示。

表 5 巴南区各镇街耕地用地节约集约利用总体评价结果

乡镇名称	投入水平	利用程度	区域环境	产出效益	节约集约度
	B1	B2	指数 B3	B4	总和 A
龙洲湾街道	4.80	6.39	2.83	8.55	22.57
鱼洞街道	5.64	6.58	2.27	9.13	23.62
花溪街道	4.55	5.73	2.21	10.09	22.58
李家沱街道	4.80	8.17	2.55	7.66	23.18
南泉街道	6.13	6.11	2.47	8.12	22.83
一品街道	6.35	9.15	2.82	8.29	26.61
南彭街道	6.31	10.66	2.46	9.64	29.07
惠民街道	7.43	8.07	2.57	8.70	26.77
界石镇	6.15	7.03	3.21	7.22	23.61

安澜镇	3.64	8.57	4.72	6.86	23.79
跳石镇	4.65	9.18	4.01	6.47	24.31
木洞镇	3.62	8.63	3.55	5.42	21.22
双河口镇	7.94	7.91	3.44	6.38	25.67
麻柳嘴镇	4.05	7.04	3.43	7.44	21.96
丰盛镇	3.55	11.00	3.09	6.38	24.02
二圣镇	4.03	11.72	2.95	7.44	26.14
东泉镇	3.57	7.59	3.55	6.04	20.75
姜家镇	4.55	9.43	4.22	7.61	25.81
天星寺	3.14	8.41	5.07	7.71	24.33
接龙镇	3.68	9.79	4.19	6.79	24.45
石滩镇	3.49	9.66	4.11	6.86	24.12
石龙镇	4.64	8.41	4.50	6.47	24.02

3.4.3 节约集约利用比较分析。从总体上看，2015年巴南区耕地利用节约集约度以南彭街道为最大，达29.07，东泉镇为最低，为20.75，二者差值为8.32。以25为界，可将2015年巴南区各镇街耕地节约集约利用分为二级，一级包括一品街道、南彭街道、惠民街道、双河口镇、二圣镇、东泉镇等5个镇街，二级包括龙洲湾街道、鱼洞街道、花溪街道、李家沱街道、南泉街道、界石镇、安澜镇、跳石镇、木洞镇、麻柳嘴镇、丰盛镇、姜家镇、天星寺镇、接龙镇、石滩镇、石龙镇等16个镇街（见表6和图1）。

表6 2015年巴南区各镇街耕地节约集约利用综合排名

等级	镇街名称
一级	一品街道、南彭街道、惠民街道、双河口镇、二圣镇、东泉镇
二级	龙洲湾街道、鱼洞街道、花溪街道、李家沱街道、南泉街道、界石镇、安澜镇、跳石镇、木洞镇、麻柳嘴镇、丰盛镇、姜家镇、天星寺镇、接龙镇、石滩镇、石龙镇

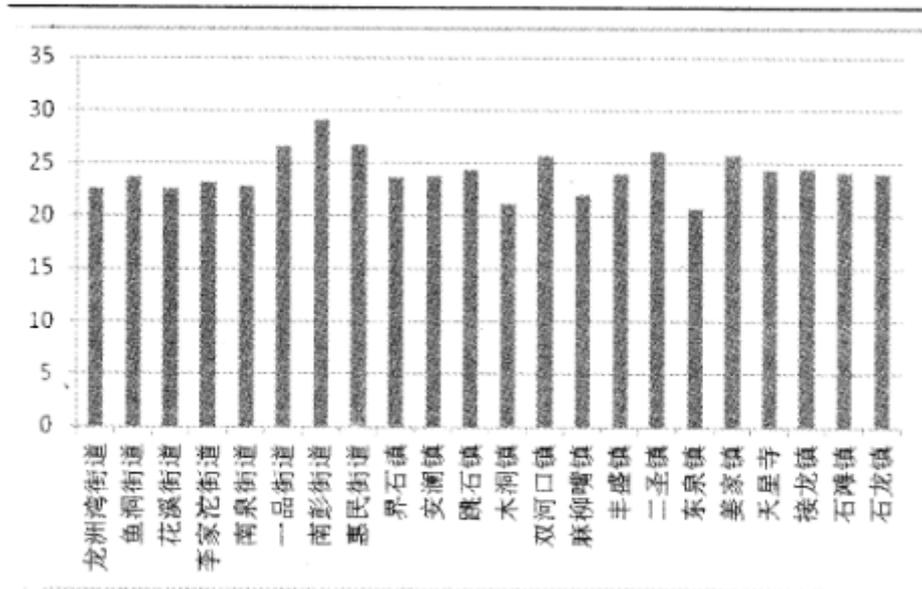


图 1 巴南区各镇街耕地用地节约集约利用总体评价图

4 结论与讨论

4.1 构建了耕地节约集约利用评价指标体系

通过对耕地节约集约利用评价指标体系影响因素的分析发现，耕地节约集约利用评价指标的设计还没有一个成熟的体系，因此本文在全面分析和研究的基础上，初步建立了以投入水平、利用程度、区域环境指数和产出效益为主要内容的耕地节约集约利用评价体系。

4.2 建立了耕地节约集约利用评价的标准化计算模型

通过标准化处理，使各指标值都处于同一个数量级别上，进行综合测评分析，并采用加权平均值法计算其节约集约利用水平，为节约集约利用奠定良好基础。

4.3 以重庆市巴南区为例，运用所建立的数学模型对重庆市巴南区耕地节约集约利用水平指标数据进行评价分析，分析结果显示巴南区耕地节约集约利用水平位于29.07 和20.75 之间

耕地的节约集约利用是一个复杂的系统，其评价不但涉及投资、建设和经营管理等过程，还涉及政府、市场和当地居民（使用者）等不同的主体。本文虽然就其节约集约利用评价进行了探讨，并取得了一定的成果，但还有许多问题有待进一步解决。本文分析耕地节约集约利用评价影响因子时还停留在初级分析阶段，尚需进一步的深化分析和研究。

[参考文献]

[1] 张学斌. 黄土丘陵沟壑区土地节约集约利用评价研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2011.

[2] 李秀彬. 中国近20 年耕地面积的变化及其政策启示[J]. 自然资源学报, 1999, 14 (4) : 329-333.