

基于 GIS 的岩溶山区农村居民点用地适宜性评价

郜红娟¹, 张朝琼², 蔡广鹏², 罗绪强¹

(1. 贵州师范学院 地理与旅游学院, 贵阳 550018; 2. 贵州师范大学 地理与环境科学学院, 贵阳 550001)

摘 要:农村居民点用地适宜性评价对区域新农村建设具有重要作用。为合理安排岩溶山区农村居民点用地,运用 GIS 技术,以贵州省麻江县为例,选用坡度、与河流距离、与公路距离、与城镇距离、土地资源和耕作距离等 6 个因子建立岩溶山区农村居民点用地适宜性评价指标体系,借助 ArcGIS 空间分析技术对麻江县农村居民点用地适宜性进行了评价。结果表明:高度适宜区和中度适宜区分别仅占 4.38% 和 8.96%,而低度适宜区和不适宜区分别占 45.48% 和 41.18%;高度适宜区和中度适宜区主要分布于公路、河流沿线以及城镇附近,这主要与便利的交通条件、充足的水源、平坦的地形以及城镇的吸引力有关。而低度适宜区和不适宜区主要分布于坡度较陡的山地,这与水源的不足、交通不便、远离城镇等有关。

关键词:岩溶山区; 农村居民点; 适宜性; 麻江县

中图分类号: TU984.12

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2015)02-0200-04

Land Suitability Evaluation of Rural Settlements in Karst Mountains Based on GIS

GAO Hongjuan¹, ZHANG Chaoqiong², CAI Guangpeng², LUO Xuqiang¹

(1. College of Geography and Tourism, Guizhou Normal College, Guiyang, Guizhou 550018, China;

2. College of Geography and Environmental Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001, China)

Abstract: Land suitability evaluation of rural settlements plays an important role in construction of new rural area. In order to reasonably arrange the rural settlements in karst mountainous, Majiang County of Guizhou Province was taken as the example and six factors were chosen to establish the evaluation index system of rural settlements in karst mountains by the technology of GIS, which were the slope, distance from the river, distance from the road, distance from the farming, distance from the town and land use, and the land suitability of rural settlements was evaluated by using ArcGIS spatial analysis techniques. The results showed that the high suitability and the middle suitability were only 4.38% and 8.96%, while the low suitability and the non-suitability accounted for 45.48% and 41.18%, respectively; high suitability and middle suitability distributed in the surrounding town, riverside and roadside, which had relations with convenient traffic conditions, adequate water resource, flat terrain and the attraction of the town. Low suitability and non-suitability distributed in steep mountains, which had relations with lack of water, inconvenience of traffic conditions, farther distance from the town.

Keywords: karst mountains; rural settlements; suitability; Majiang County

聚落地理学是研究聚落形成、发展和分布规律的学科,是人文地理学的一个重要分支。近年来,随着我国农村地区经济的快速发展,农村居民点出现布局混乱、用地集约度低等问题^[1]。因此,优化农村居民点的布局对新农村建设和农村两个文明建设具有重要的意义。

土地适宜性评价是以特定土地利用为目的,评价

土地适宜性过程。评价对象依据土地利用类型划分,主要有建设用地^[2]、耕地^[3]、和未利用地^[4]的适宜性评价。农村居民点用地适宜性评价是土地适宜性评价的重要内容。目前,学者从不同的视角对农村居民点用地的适宜性进行了研究,秦天天等从生态位视角对山地农村居民点适宜度进行了评价^[1];吴春华等利用最小阻力模型分析了阜新市城市及农村居民点适

收稿日期:2014-04-15

修回日期:2014-05-19

资助项目:国家自然科学基金项目(31100187);贵州省科学技术研究项目“贵州工业化、城市化加快推进时期耕地保护研究”[黔科合体 R 字(2012)2030];贵州省环境科学教学团队项目(黔教高[2012]426 号);贵州师范学院环境科学教学团队项目(贵师院[2012]47 号)

第一作者:郜红娟(1981—),女,山东菏泽人,硕士研究生,讲师,主要从事自然资源开发与区域规划研究。E-mail:cg1963@126.com

通信作者:张朝琼(1965—),女,贵州贵阳人,教授,硕士,研究方向:3S 技术应用与土地利用规划管理,资源环境保护,地理教学。E-mail:qzhang714@163.com

宜性^[5]。然而,当前土地适宜性评价在因子选择上多采用静态性和单一性因子,如气候、土壤、地形;缺乏动态性和复合型因子,如水资源可获取性及经济与社会因子,如耕作半径等,评价结果难以全面指导区域的发展^[6]。其评价方法主要有模糊评价、层次分析、主成分分析、多因子加权叠加等^[7-10]。近些年网络技术的发展也影响着土地适宜性评价方法发展的进程,多媒体 GIS 将现代技术(视频音频与虚拟现实)与土地适宜性评价相结合成为今后研究的趋势^[8]。

目前,对于西南岩溶地区居民点用地的研究主要集中于区位影响特征^[11]、分布特征^[12-13]、空间演变^[14-15]等。仅有郭月婷等对三峡库区农村居民点用地适宜性进行了评价^[16]。而对贵州中低山地区的农村居民点用地评价还较少。岩溶山区是生态敏感区,环境脆弱。经济的快速发展和人口的增长对该区生态环境造成巨大的压力。如何合理安排农村居民点成为当前影响区域可持续发展的重要因素。因此,本文运用 GIS 技术,以麻江县为例,对岩溶山区农村居民点用地适宜性进行评价,以期为该区农村居民点的合理规划和新农村建设提供科学依据。

1 研究区概况

麻江县地处贵州省中部,全县土地总面积 1 222.2 km²,其中喀斯特出露面积 1 005.12 km²,占土地总面积的 82.24%。地势西高东低、南高北低。县内最低海拔 576 m、最高海拔 1 862 m。全县以山地为主,低山、低中山、丘陵、河谷及盆地占全县总面积的 78.4%。属亚热带季风湿润气候区,年平均气温 14~16℃,年降雨量 1 200~1 500 mm。全县森林覆盖

率达 51.61%,植被属中亚热带湿润常绿阔叶林类型,资源丰富。全县土壤主要分布有山地黄棕壤、黄壤、石灰土、紫色土、水稻土等。根据 2012 年麻江县土地变更调查数据,全县土地总面积为 122 197 hm²,主要土地利用类型为林地、耕地、其他土地、草地和建设用地等。2011 年全县生产总值达 173 551 万元,比 2010 年增长 18%。至 2011 年,全县人口 16.76 万人,城镇化率为 31%。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

农村居民点用地、公路、河流、土地利用、城镇等数据来源于麻江县国土局提供的 2012 年土地利用数据库。耕作距离数据来源于以农村居民点为中心的耕作半径。坡度数据主要来源于美国航天局(NASA)和日本经济产业省(METI)公布的 ASTERGDDEM 数据,栅格精度为 30 m×30 m。利用空间分析的栅格重分类功能由 DEM 计算得到坡度分级数据。

2.2 研究方法

在前人的研究基础上,结合当地实际情况,选取坡度、与河流距离、与公路距离、与城镇距离、土地资源和耕作距离等 6 个因子建立了岩溶山区农村居民点适宜性评价指标体系^[17-18]。利用层次分析法得出各评价指标的影响权重。并根据各因子对适宜性影响强弱,将各因子分为 5 个等级。将不同等级的因子赋予不同分值,适宜等级越高的分值越高。最高为 5 分,适宜等级越低的分值越低,最低为 1 分^[19](表 1)。根据各因子的分级标准,生成单因子评价分布图(图 1)。

表 1 农村居民点用地适宜性评价因子及权重

因子	分级					权重
	5 分	4 分	3 分	2 分	1 分	
坡度	0°~2°	2°~5°	5°~8°	8°~15°	>15°	0.26
与河流距离/m	0~100	100~200	200~500	500~1000	>1000	0.15
与公路距离/m	0~200	200~500	500~1000	1000~2000	>2000	0.20
土地资源	建设用地	未利用地	草地	林地、水域	耕地	0.09
与城镇距离/m	0~500	500~1000	1000~2000	2000~5000	>5000	0.17
耕作距离/m	0~200	200~500	500~1000	1000~2500	>2500	0.13

3 结果与分析

3.1 单因子评价结果分析

坡度因子是农村居民点用地适宜性评价的重要因子。坡度越大,对山区居民点用地的限制越大。麻江县地处云贵高原向湘桂丘陵过渡的斜坡地区。北部、东部、东南部为浅切剥蚀的低山地区;中部、西部、西南

部、西北部地区形成峰林、槽谷、溶蚀盆地等地貌。因此,0°~5°与 5°~15°主要分布于东部的低山和中部的槽谷区,>15°主要分布于中南部和西部地区。

公路是影响农村居民点布局的重要因素。该县公路网密度较高,主要有东西向的凯麻高速、G320 以及南北向的兰海高速和 G321。但由于山地的限制,国道与高速线路分布趋于一致,因此,将公路影响范

围扩大至 2 000 m。麻江县公路分布均衡,对居民点布局的影响主要体现在与公路的距离。距离公路越远,影响越小。

城镇对农村居民点具有明显的吸引作用。该县城镇分布较为均匀,对建设用地影响主要体现在与城镇的距离。由于山区的影响,城镇影响范围比平原地区小。因此,将影响最大范围设定为 5 000 m。

河流是农村重要的水源地和交通工具,也是影响山区农业发展的主要条件。清水江是流经该县的主要河流。其他河流对农村居民点的影响主要体现在水源上。

东部地区清水江流域水资源丰富,对农村居民点

的布局较为有利。而其他区域河流的匮乏限制了农村居民点分布。

耕作距离是影响农村生产生活的重要因素。根据贵州山区农村实际情况,将最大耕作距离设定为 2 500 m。一般耕作距离越近,其生产生活越便利,区位条件越优越。

不同土地利用类型对农村居民点用地适宜程度不同。为了保护耕地和生态环境的改善,农村居民点优先使用未利用地和原有建设用地,而对耕地、林地和水域采取不同程度的保护,限制农村居民点占用。其中未利用主要分布于中西部地区,而耕地主要分布于中部和东部。

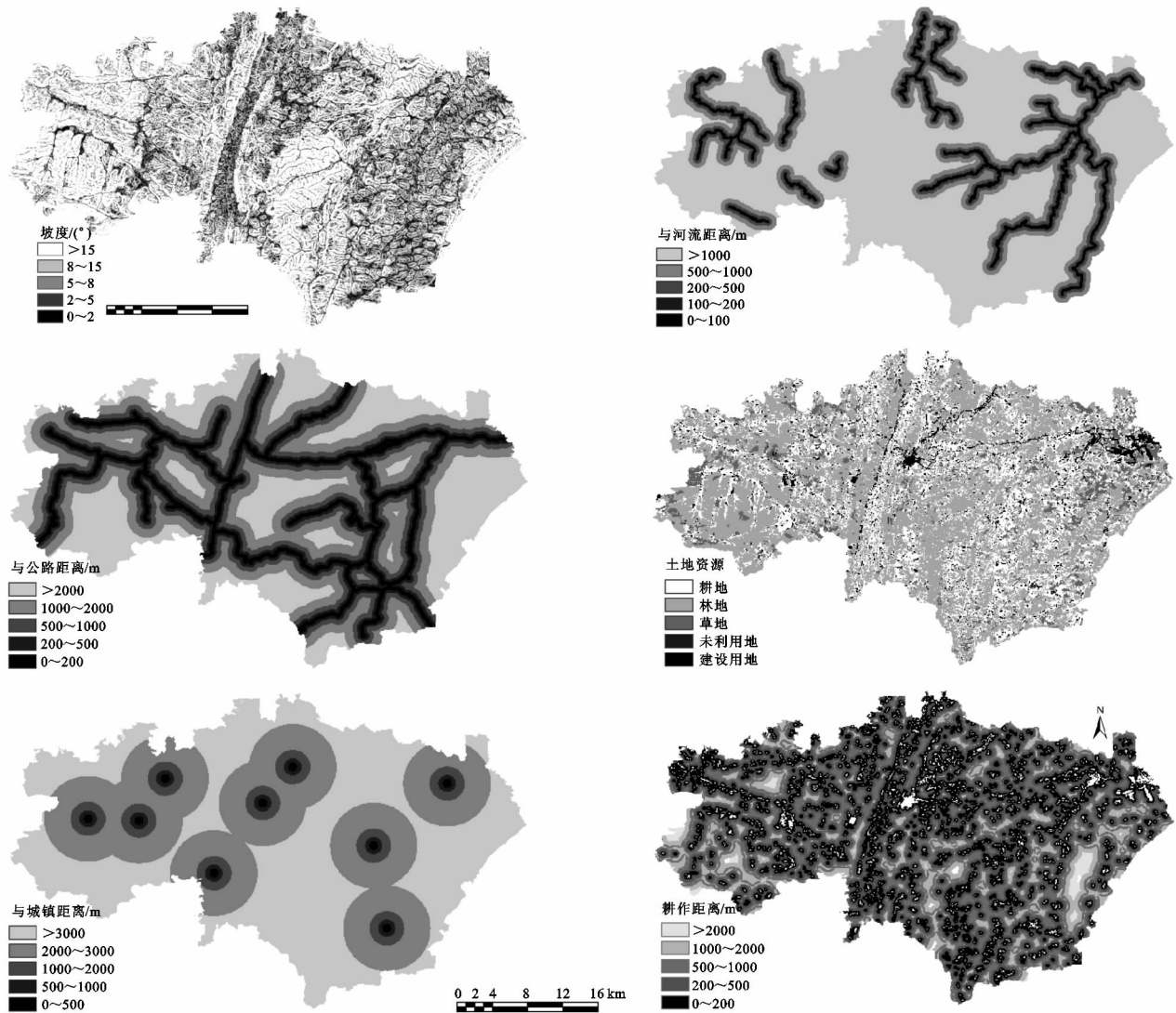


图1 单因子评价分布

3.2 综合评价结果

运用 ArcGIS 的空间分析功能进行权重叠加组合得到评价结果,最后根据综合评价分级表确定农村居民点用地综合适宜等级图(表 2,附图 9)。

3.2.1 高度适宜区 高度适宜面积为 5 347 hm², 占全县总面积的 4.38%。其分布较为均衡,各乡镇均有

分布。主要集中于公路、河流沿线的城镇周边,呈较小块状分布。这部分地区地形平坦,坡度多为 2°以下。有便利的交通和充足的水源。受城镇吸引较大。综合各种因素。这部分地区最适宜农村居民点用地。

3.2.2 中度适宜区 中度适宜区面积为 10 932 hm², 占全县总面积的 8.96%。主要分布于公路和河

流沿线,呈明显的线状分布。该区域主要受河流和公路影响突出。另外,周边拥有较为丰富的耕地资源为农村居民点布局提供了有利条件。因此,较为平缓的地形、便利的耕作条件以及公路和河流的吸引使该区成为中度适宜区域。

3.2.3 低度适宜区 低度适宜区面积为 55 492 hm²,占全县总面积的 45.48%。主要分布于地形有一定起伏的河谷和低山。这些区域坡度一般 8°以上,坡度的增加使该区农业生产生活条件受到有一定的限制。另外,距离公路和河流较远,使农户的便利条件和水源条件受到限制。在该区进行农村居民点布局时应主要解决水源、改善农业生产条件为核心。

3.2.4 不适宜区 不适宜区面积为 50 245 hm²,占全县总面积的 41.18%。主要分布于远离城镇、河流、公路的陡坡地区。该区坡度多>15%,崎岖的地形限制了农业生产。另外,林地为主,耕地资源少,不适宜进行农村居民点布局。其次,水源短缺、交通不便、耕作距离远、远离城镇等使其成为不适宜区。该区应以退耕还林、生态保护为主,禁止农村居民点布局。

表 2 农村居民点用地适宜性综合评价分级

适宜等级	高度 适宜区	中度 适宜区	低度 适宜区	不适 宜区
分级值	5~4	4~3	3~2	2~1
面积比例/%	4.38	8.96	45.48	41.18
面积/hm ²	5347	10932	55492	50245

4 结 论

研究区域农村居民点用地适宜性等级以低度适宜与不适宜为主,高度适宜区和中度适宜区分别仅为 5 347 hm² 和 10 932 hm²,仅占该区总面积的 4.38% 和 8.96%。中、高度适宜的农村居民点位于地势低平、交通便利、河流沿线、受城镇辐射较强的地区。而低度适宜区与不适宜区主要分布于坡度较陡的山地。崎岖的地形、水源的不足、交通的不便、远离城镇等是其主要限制条件。对低度适宜区的农村居民点布局应关注水源、交通和生产环境等问题。对不适宜区应禁止进行农村居民点布局。

针对山区特点,突出了影响农村居民点布局的坡度、公路、城镇等因素。然而,居民点周边土壤肥力、人口增长速度和民族习惯也是影响其布局的重要因素,由于部分因素无法获取或无法定量化,因此本文没有考虑这些因素。另外,在确定权重中利用层次分析法得出,其结果难免会有主观性和局限性。今后应采用多种方法合理地确定各因子在土地适宜性评价中的权重。

参考文献:

[1] 秦天天,齐伟,李云强,等. 基于生态位的山地农村居民点适宜度评价[J]. 生态学报,2012,32(16):5175-5183.

[2] 何丹,金凤君,周璟. 资源型城市建设用地适宜性评价研究[J]. 地理研究,2011,30(4):655-666.

[3] 彭瑶,姚小军,陈然,等. 耕地适宜性评价在村级土地利用规划中的应用:以义乌市岩南村为例[J]. 水土保持通报,2013,33(2):116-119.

[4] 袁磊,赵俊三,李红波,等. 云南山区宜耕未利用地开发适宜性评价与潜力分区[J]. 农业工程学报,2013,29(16):229-237.

[5] 吴春华,胡远满,黄培泉,等. 基于最小阻力模型阜新市城市及农村居民点适宜性评价研究[J]. 资源科学,2013,35(12):2405-2411.

[6] 刘彦随,杨子生. 我国土地资源学研究新进展及其展望[J]. 自然资源学报,2008,23(2):353-360.

[7] 单勇兵,马晓冬,宣勇. 基于 GIS 的徐州市乡村聚落空间适宜性分析[J]. 地域研究与开发,2012,31(6):156-160.

[8] 张俊峰,张安录,董捷. 基于生态位适宜度的农村居民点分区布局研究:以武汉市新洲区为例[J]. 华中农业大学学报:社会科学版,2013(4):96-101.

[9] 韩荣青. 基于 GIS 的招远市农村居民点布局适宜性研究[J]. 聊城大学学报:自然科学版,2008,21(1):81-84.

[10] 孔雪松,刘耀林,邓宣凯,等. 村镇农村居民点用地适宜性评价与整治分区规划[J]. 农业工程学报,2012,28(18):215-222.

[11] 张霞,魏朝富,倪九派,等. 重庆市喀斯特槽谷地区农村居民点分布与地貌形态要素关系研究[J]. 中国岩溶,2012,31(1):59-66.

[12] 周晓芳,周永章. 贵州典型喀斯特地貌区农村聚落空间分布研究:以清镇红枫区,毕节鸭池区和关岭一贞丰花江区为例[J]. 中国岩溶,2011,30(1):78-85.

[13] 周晓芳,周永章,欧阳军. 贵州喀斯特地貌区聚落的垂直分异探讨[J]. 中国人口·资源与环境,2012,21(12):158-162.

[14] 周晓芳,周永章,欧阳军. 喀斯特高原盆地聚落空间演变:以贵州省红枫湖水系盆地为例[J]. 地域研究与开发,2012,31(3):145-150.

[15] 罗光杰,李阳兵,王世杰. 岩溶山区聚落分布格局与演变分析[J]. 长江流域资源与环境,2010,19(7):802-807.

[16] 郭月婷,廖和平,徐建刚. 三峡库区农村居民点用地适宜性评价[J]. 农业工程学报,2012,28(5):252-259.

[17] 樊芳,刘艳芳,梁俊红,等. 基于搬迁距离约束的农村居民点整理潜力测算[J]. 农业工程学报,2012,27(12):337-342.

[18] 张俊峰,张安录,程龙,等. 基于生态位适宜度的农村居民点布局研究:以武汉市新洲区为例[J]. 水土保持研究,2013,20(003):71-77.

[19] 朱亮,吴炳方,张磊. 三峡典型区农村居民点格局及人居环境适宜性评价研究[J]. 长江流域资源与环境,2011,20(3):325-331.