

# 基于三生空间的山区村庄建设用地开发边界划定

## ——以贵州省仁怀市五马镇为例

王后阵<sup>1</sup> 蔡广鹏<sup>\*2</sup> 韩会庆<sup>3</sup> 高赫男<sup>2</sup> 游仁龙<sup>2</sup>

(1. 开阳县第一中学 地理组, 贵州 开阳 550300; 2. 贵州师范大学 地理与环境科学学院, 贵州 贵阳 550001; 3. 贵州理工学院 建筑与城市规划学院, 贵州 贵阳 550003)

**【摘要】**划定村庄建设用地开发边界有利于山区耕地、生态环境保护, 也为山区村庄建设用地合理规划布局提供参考。选取贵州省仁怀市五马镇为研究区, 运用层次分析法和 GIS 空间分析法进行生态敏感性综合评价, 划定生态敏感区。将生态敏感区、永久基本农田、法定保护区、自然灾害易发区和非村庄建设用地作为限定因子, 划出山区村庄建设用地开发边界。研究显示:划定的五马镇村庄建设用地开发边界内允许开发建设区面积为 24.41km<sup>2</sup>, 占土地总面积的 19.03%, 主要分布在五马镇中部河谷地带以及西北部地区。山区村庄建设用地开发受自然限制明显, 划定的村庄建设用地开发边界内的允许开发建设面积较平原区偏小。

**【关键词】**开发边界; 建设用地; 村庄; 山区; 三生空间

**【中图分类号】**F301.24

**【文献标识码】**A

### 0 引言

随着经济快速发展, 人类对土地利用的范围和强度不断增大, 建设用地面积不断扩张。然而, 当前我国村庄建设用地缺乏合理规划, 布局散乱无序, 村庄住宅用地占地面积较大, 基础设施落后, 公共服务用地匮乏, 居住环境低下等问题日益突出<sup>[1-2]</sup>。村庄建设用地无序扩张不断蚕食紧缺的耕地资源, 空间形态破碎导致耕地规模和质量不断下降<sup>[3]</sup>, 对生态环境造成破坏, 影响村庄生态环境可持续发展<sup>[4]</sup>。基于生态、生产、生活空间划定的山区村庄建设用地开发边界, 对保护山区耕地与生态环境安全以及合理规划山区村庄建设用地具有重要意义。

我国学者对建设用地开发边界的研究多集中在城市区域, 对于村庄建设用地开发边界划定的研究还不多。殷会良<sup>[5]</sup>等研究了在规划体制改革背景下, 城市开发边界划定试点工作中可借鉴的经验与存在问题; 任君<sup>[6]</sup>等应用 MCE-CA 模型, 对中国西北绿洲工业城市嘉峪关市的城市开发边界划定; 郭嵘<sup>[7]</sup>等以存量规划为视角, 从城市规模预测、建设用地(存量)开发潜力评价、非建设用地适宜性评价和综合开发边界划定 4 方面, 划定城市开发控制的刚性边界与弹性边界。目前我国学者对于建设用地开发边界的研究, 考虑因素单一, 缺乏统筹考虑耕地保护和生态环境安全。沈思思<sup>[8]</sup>等选取资源型城市榆林为研究对象, 以既有规划

收稿日期:2018-05-08

基金项目:国家自然科学基金项目(41771115, 41361021);贵州省软科学研究项目[黔科合体内 R 字(2012)2030]

作者简介:王后阵(1986-), 男, 硕士, 研究方向:土地资源利用与管理, E-mail:sdsxwhz@126.com.

\*通讯作者:蔡广鹏(1963-), 男, 硕士, 副教授, 硕士生导师, 研究方向:自然地理学、土地规划, E-mail:cgp0123@sina.com.

拼合为基底，以生态敏感性评价、用地适宜性评价、城市规模预测、空间形态控制、“两规”建设用地图斑对比等方法，倒逼缩减建设用地，进而划定城市发展的刚性和弹性开发边界。

贵州省仁怀市五马镇地处云贵高原向四川盆地过渡的多山地段，境内地貌类型复杂多样，以山地为主，伴有河谷坝地，地势起伏较大，岩溶地貌广泛且典型。五马镇有“八山一水一分田”的说法<sup>[9-10]</sup>，村庄建设用地受地形地貌影响大，村庄建设用地规模小，数量多，布局散乱等问题突出。研究基于生态、生产、生活空间，综合考虑生态敏感区、永久基本农田、自然灾害易发区、法定保护区以及非村庄建设用地基础上，划定村庄建设用地开发边界，即允许村庄建设用地拓展的最大边界，以期村庄建设用地科学合理布局提供数据参考，为提高村庄土地利用效率提供借鉴。

## 1 研究区概况与研究方法

### 1.1 研究区概况

五马镇位于贵州省仁怀市南部，地处云贵高原向四川盆地过渡的多山地段，地理坐标:106° 12' 39" ~106° 22' 30" E, 27° 35' 55" ~27° 43' 15" N。境内地势起伏大，地貌类型复杂，以山地为主，伴有河谷坝地，五马镇最高海拔为 1398.63m，最低海拔为 472.20m。五马河干流长 39.30km，自东向西流经境内，在五马镇的街道社区转向北流，途经茅坝镇和鲁班镇，最终注入赤水河。气候属于亚热带湿润季风气候，冬无严寒，夏无酷暑，年降雨适中，多年平均降水量 800~1000mm。土壤分为水稻土、黄壤、紫色土和石灰土 4 类。植物类型属于亚热带常绿阔叶林。全镇辖五马街道以及三元、红军、协农、龙里、屯山和鱼孔 6 个行政村;2016 年末，全镇总人口 3 万余人，土地总面积 128.27km<sup>2</sup>，境内主要交通有省道 S208，县道 X021 和 X392，五马镇区位如图 1。

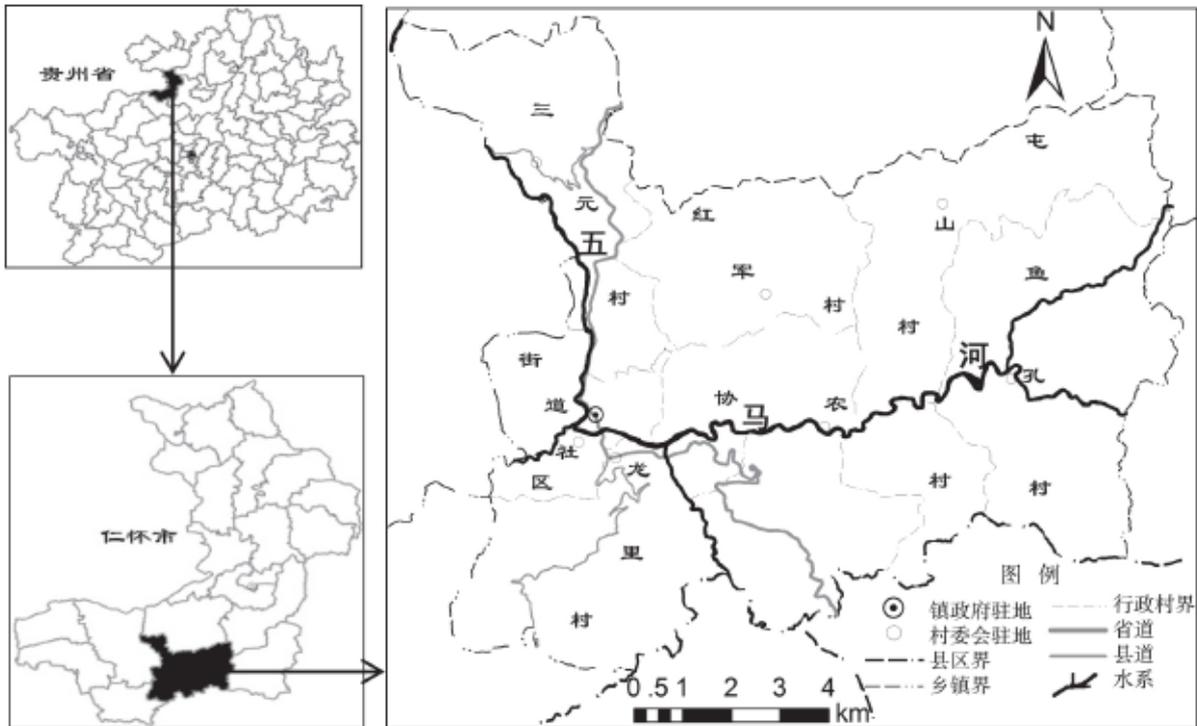


图 1 五马镇区位图

Fig.1 Location map of Wuma town

## 1.2 研究方法

### 1.2.1 数据来源及处理

选取 2016 年土地利用数据，数据来源于 Google Earth(0.53×0.53m)，经过系统投影、几何精纠正和图像配准，采取人机交互解译获取 2016 年土地利用现状。使用 ENVI 软件计算植被覆盖度，绘制五马镇植被覆盖度图。高程数据来源于 Google Earth 高程数据(2.12×2.12m)，使用 Arc-GIS 计算地形坡度，绘制五马镇坡度图。岩性、土壤类型数据来源于仁怀市地图集。永久基本农田，法定保护区、自然灾害易发区数据来源于仁怀市土地利用总体规划数据库。社会经济数据来源于 2017 年《仁怀统计年鉴》。

### 1.2.2 生态敏感性评价方法

1) 构建生态敏感性综合评价指标体系五马镇地处我国西南山区，较为突出的生态问题是石漠化和水土流失。针对研究区生态特点，选取高程、坡度、岩性、土壤类型、植被覆盖度及土地利用类型 6 项指标<sup>[11-14]</sup>，构建五马镇生态敏感性综合评价指标体系。为保障评价科学性与客观性，邀请专家对评价指标体系中两两因子的相对重要性给予评价，通过层次分析法计算出各个评价因子的权重值(表 1)。

表 1 五马镇生态敏感性综合评价指标体系

Tab.1 Comprehensive evaluation index system of ecological sensitivity in Wuma town

目标层	指标层	权重
生态敏感性评价指标体系	高程	0.077
	坡度	0.316
	岩性	0.132
	土壤类型	0.086
	植被覆盖度	0.123
	土地利用类型	0.266

### 2) 确定各指标分级和分值

根据各评价指标特点，分别将这 6 项评价指标的生态敏感程度分为极度敏感、高度敏感、中度敏感、轻度敏感和不敏感 5 个等级，对 5 个等级分别进行赋值，确定其分值(表 2)。

表 2 五马镇生态敏感性综合评价指标的分级和分值

Tab.2 Classification and score of comprehensive evaluation index of ecological sensitivity in Wuma town

分级指标	极度敏感	高等敏感	中度敏感	轻度敏感	不敏感
高程(m)	>1 145	>993 ~ 1 145	>852 ~ 993	>718 ~ 852	0 ~ 718
坡度(°)	>35	>25 ~ 35	>15 ~ 25	>5 ~ 15	0 ~ 5
岩性	石灰岩及白云岩	白云岩	碎屑岩为主夹石灰岩	碎屑岩类含煤含硫铁	碎屑岩类
土壤类型	紫色土	石灰土	湖土	黄壤	水稻土
植被覆盖度(%)	0 ~ 30	>30 ~ 50	>50 ~ 70	>70 ~ 85	>85
土地利用类型	水域	林地	草地	耕地、园地	建设用地
分值	5	4	3	2	1

3) 单因子加权叠加综合评价法

对单因子进行加权叠加综合评价，计算模型 [15-16] 如下：

$$S_i = \sum_{k=1}^n [W_k \times C_{i(k)}] \quad (1)$$

(1)式中，Si 为第 i 个评价单元的综合值，i 为评价单元，k 为评价因子，n 为评价因子总数，Wk 为第 k 个评价因子的权重，Ci(k)为第 i 个评价单元的第 k 个评价因子敏感性评价值。

1.2.3 村庄建设用地开发边界的划定方法

村庄建设用地开发边界划定是完善土地利用总体规划调整工作的重要任务，在划定村庄建设用地开发边界时，应“多规合一”，协调好保障粮食生产安全和建设生态文明的和谐统一。农村以农业生产为主，需要将永久基本农田(基本农田保护区)作为最基本的生产空间进行有效保护，把生态敏感区、法定保护区以及作为最基本的生态空间保护起来，并规避灾害易发区。将最基本的生产空间和生态空间作为限制因子，划定山区村庄建设用地开发边界，以限制生活空间(主要指建设用地)对其他两个最基本空间的挤压，保障生态文明建设与粮食安全需求，对村庄可持续发展具有多方面现实意义。

五马镇村庄建设用地开发边界划定主要考虑了生态敏感区、永久基本农田、法定保护区、自然灾害易发区和非村庄建设用地 5 个限制性条件。法定保护区主要包含自然保护区、自然和文化遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园、水源地等保护区域；自然灾害区是根据研究区特征选取了断裂带、崩塌、滑坡、泥石流、洪水淹没等高危区，其中活动断层避让带选取的宽度 30m [17-18]。

非村庄建设用地包含村庄对外交通设施用地、建制镇以及国有建设用地。村庄建设用地开发边界具体划定规则如表 3 所示。

表 3 村庄建设用地开发边界的划定规则

Tab.3 Rules for delimiting the development boundary of village construction land

土地类型	法定保护区	自然灾害易发区	永久基本农田	生态敏感区	非村庄建设用地	其他土地
是否划入	否	否	否	否	否	是

2 结果与分析

## 2.1 基于生态空间划定生态敏感区

### 2.1.1 生态敏感性综合评价

通过对高程、坡度、岩性、土壤类型、植被覆盖度及土地利用类型 6 项指标进行加权叠加综合分析，划分为极度敏感、高度敏感、中度敏感、轻度敏感和不敏感 5 个等级(图 2)，计算五马镇生态敏感性综合评价各等级面积，见表 4。

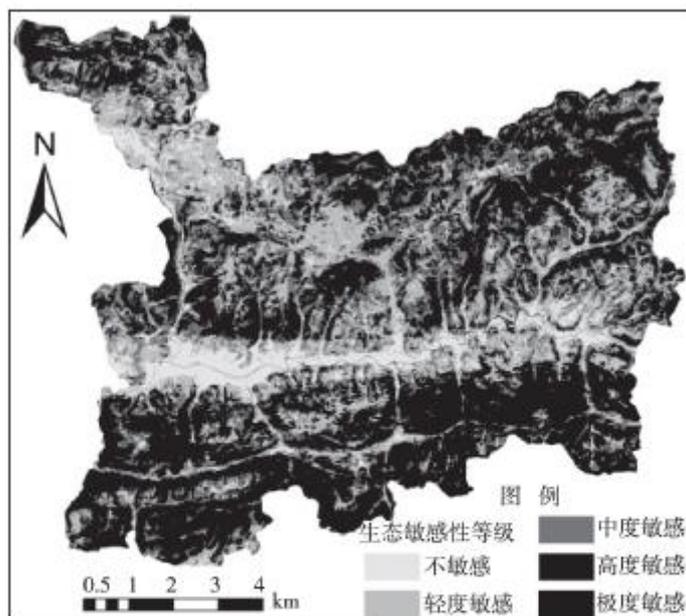


图 2 五马镇生态敏感性综合评价等级图

Fig.2 Comprehensive evaluation map of ecological sensitivity in Wuma town

表 4 五马镇生态敏感性综合评价统计表

Tab.4 Statistics table of comprehensive evaluation of ecological sensitivity in Wuma town

	极度敏感	高度敏感	中度敏感	轻度敏感	不敏感
面积( $\text{km}^2$ )	22.99	37.18	33.88	26.36	7.98
占比(%)	17.91	28.96	26.39	20.53	6.21

从图 2 和表 4 可以看出，五马镇高度敏感等级的面积为  $37.18\text{km}^2$ ，所占比重最大，占 28.96%，主要分布在坡度较大的山地林地地带；中度敏感等级其次，比重为 26.39%，主要分布在缓坡的草地地带；轻度敏感和极度敏感所占比重分别为 20.53%、17.91%，极度敏感等级主要分布在坡度陡峭的林地、草地，轻度敏感等级主要分布在坡度较小的坡耕地地带；不敏感等级面积最小，为  $7.98\text{km}^2$ ，所占比重 6.21%，主要分布在坡度平缓的坝地与河谷地带。

### 2.1.2 划定生态敏感区

利用五马镇生态敏感性评价成果，将极度敏感区和高度敏感区 2 个等级划入五马镇生态敏感区，其总面积为 60.17km<sup>2</sup>，占总面积的 46.91%。生态敏感区主要分布在五马镇南部及东北部地区，该区域主要是坡度陡峭或面积较大的山地林地、草地地带(如图 3)。

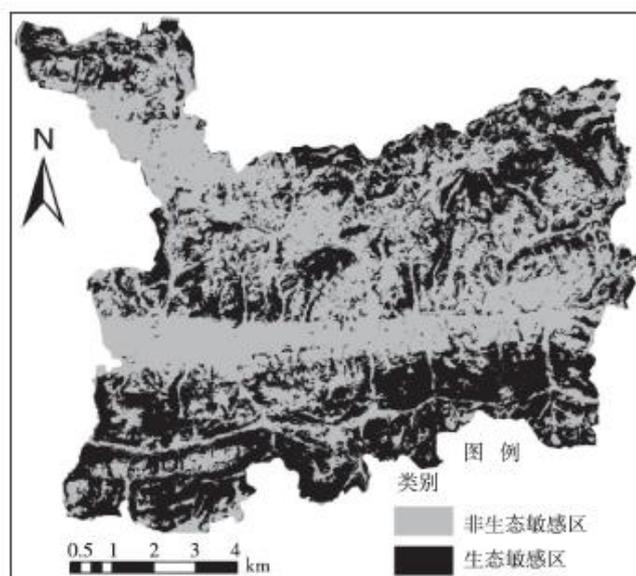


图 3 五马镇生态敏感区图

Fig. 3 Map of ecological sensitive area in Wuma town

### 2.2 基于三生空间划定村庄建设用地开发边界

利用 ArcGIS 分析工具，通过剔除永久基本农田、生态敏感区、法定要求保护区、自然灾害区和非村庄建设用地，划定五马镇村庄建设用地开发边界(如图 4)，统计村庄建设用地开发边界允许开发建设区面积为 24.41km<sup>2</sup>，约占土地总面积的 19.03%，主要分布在中部的河谷地带以及西北部地区。

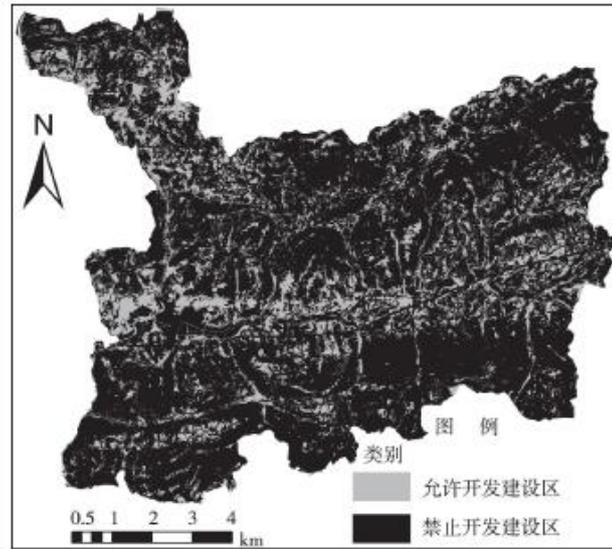


图4 五马镇村庄建设用地开发边界图

Fig.4 Development boundary map of village construction land in Wuma town

### 3 结论与讨论

对仁怀市五马镇进行生态敏感性综合评价，划定生态敏感区，将生态敏感区、永久基本农田、法定保护区、自然灾害易发区和非村庄建设用地作为限定因子，划出山区村庄建设用地开发边界。研究显示：

1) 划定的生态敏感区主要分布在五马镇的南部及东北部地区，该地主要是坡度陡峭或较大的山地林地、草地地带，其总面积为  $60.17\text{km}^2$ ，约占土地总面积的 46.91%；

2) 最终划定的村庄建设用地开发边界允许开发建设区面积为  $24.41\text{km}^2$ ，约占土地总面积的 19.03%，主要分布在五马镇中部的河谷地带以及西北部地区。研究认为，贵州山区村庄建设用地开发受自然限制明显，所划定的村庄建设用地开发边界内允许开发建设区面积较平原区偏小。

研究基于生态、生产、生活三生空间，划定了五马镇村庄建设用地开发边界，但这只是村庄建设用地规划的准备工作的，如何在划定的建设用地开发边界进行村庄建设用地布局规划，以及如何从根本上解决“三农”问题，发挥村庄的各自优势特色，实现村庄跨越式发展，仍然需要进一步探索。

#### 参考文献：

- [1] 姜磊, 雷国平, 张健, 等. 农村居民点空间布局及优化分析 [J]. 水土保持研究, 2013, 20(1):224-229, 307.
- [2] 樊天相, 杨庆媛, 何建, 等. 重庆丘陵地区农村居民点空间布局优化: 以长寿区海棠镇为例 [J]. 地理研究, 2015, 34(5):883-894.
- [3] 魏玉强, 程倩雯, 单金霞, 等. 快速城镇化大都市边缘地区耕地红线划定研究 [J]. 水土保持研究, 2016, 23(1):80-85.

- [4] 彭震伟, 王云才, 高璟. 生态敏感地区的村庄发展策略与规划研究 [J]. 城市规划学刊, 2013(3):7-14.
- [5] 殷会良, 李枫, 王玉虎, 等. 规划体制改革背景下的城市开发边界划定研究 [J]. 城市规划, 2017, 41(3):9-14, 39.
- [6] 任君, 刘学录, 岳健鹰, 等. 基于 MCE-CA 模型的嘉峪关市城市开发边界划定研究 [J]. 干旱区地理, 2016, 39(5):1111-1119.
- [7] 郭嵘, 黄梦石. 存量规划视角下城市开发边界的划定方法 [J]. 规划师, 2016, 32(10):57-61.
- [8] 沈思思, 陈健, 耿楠森, 等. 城镇化地区的城市开发边界划定方法探索:以榆林市为例 [J]. 城市发展研究, 2015, 22(6):103-111.
- [9] 王后阵, 蔡广鹏, 郜红娟. 贵州省生态敏感性与社会经济相关性分析 [J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2017, 40(2):11-16.
- [10] 苏维词. 贵州岩溶山区生态系统的脆弱性及其对策 [J]. 中国水土保持科学, 2004, 2(3):64-68.
- [11] 郑娟尔, 周伟, 袁国华. 对“三线”协同划定技术和管控措施的思考 [J]. 中国土地, 2016(6):28-30.
- [12] 李伟松, 李江风, 姚尧, 等. 三生空间重构视角下的镇域农村居民点整治分区:以湖北省荆门市沙洋县官垱镇为例 [J]. 地域研究与开发, 2016, 35(1):139-143.
- [13] 韩贵锋, 赵珂, 袁兴中, 等. 基于空间分析的山地生态敏感性评价:以四川省万源市为例 [J]. 山地学报, 2008, 26(5):531-537.
- [14] 韩会庆, 蔡广鹏, 郜红娟, 等. 基于生态敏感性和人类扰动强度的乌江区生态补偿空间配置研究 [J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2017, 35(4):17-22.
- [15] 邱均, 刘国徽. 国内耦合分析方法研究现状与展望 [J]. 图书情报工作, 2014, 58(7):131-136, 144.
- [16] 张朝琼, 郜红娟, 张帮云. 基于 GIS 的仁怀市生态敏感性评价 [J]. 水土保持研究, 2013, 20(4):179-182.
- [17] 徐锡伟, 于贵华, 马文涛, 等. 活断层地震地表破裂“避让带”宽度确定的依据与方法 [J]. 地震地质, 2002, 24(4):470-483.
- [18] 张建毅, 薄景山, 李平, 等. 玉树地震地表破裂对建筑物影响的分析 [J]. 地震工程与工程, 2010, 30(6):24-31.