

引用格式:张旺,彭佳迪. 山地县域村镇空间扩展适宜性评价与土地利用冲突识别——以邵阳市绥宁县为例[J]. 山地学报, 2025, 43(5): 737-748.

ZHANG Wang, PENG Jiadi. Suitability evaluation of town-village spatial expansion and identification of land-use conflict in mountainous county: A case study of Suining County, Shaoyang City, China [J]. Mountain Research, 2025, 43(5): 737-748.

# 山地县域村镇空间扩展适宜性评价与土地利用冲突识别——以邵阳市绥宁县为例

张旺<sup>1</sup>, 彭佳迪<sup>2</sup>

(1. 湖南工业大学 土木与环境工程学院, 湖南 株洲 412007; 2. 湖南有色金属职业技术学院 冶金材料系, 湖南 株洲 412006)

**摘要:** 山地县域村镇空间是农宅与公共服务设施落地的主要载体,也是国土空间规划与乡村振兴的基础单元。既有研究对山地县域村镇空间扩展适宜性及土地利用冲突关注不足,实证指导性低。本文以湖南省邵阳市绥宁县为例,构建“自然-人文”双维度村镇空间扩展适宜性指标体系,量化建设、农业、生态三类用地的倾向强度并划分高-中-低三档,建立土地利用冲突识别矩阵,形成冲突分区成果。结果发现:(1)绥宁县村镇空间扩展适宜性空间分异显著,极值相差 5.84 倍,等级梯度清晰;(2)扩展空间以“较不适宜”(28.52%)与“基本适宜”(30.44%)为主,二者合计近 59%，“最适宜”区仅占 5.06%,呈现“适宜面积小、差异大”的山地典型特征;(3)生态用地优势区中-高度倾向性占比达 75.52%,且呈分散分布,生态保护压力突出;(4)潜在土地利用冲突区(冲突一般+冲突激烈)占县域 49.46%,其中冲突一般区面积最大(49.45%),村镇-农业、生态-农业激烈冲突区面积最小(0.01%),风险总体可控但需重点监管。本研究通过协调土地开发、利用与保护的关系,可以山地县域国土空间规划编制提供可操作的技术路径,对促进乡村高质量振兴具有实践指导价值。

**关键词:** 山地;村镇空间扩展;适宜性评价;土地利用冲突;绥宁县

**中图分类号:** F301.2

**文献标志码:** A

县域与乡镇国土空间规划全面铺开,为乡村振兴注入新动能。山地县域除承担农业生产与生态屏障功能外,其城镇空间还须统筹农宅建设、公共服务供给、城乡融合与文化遗产等多重使命。统一土地开发、利用与保护关系,科学判定村镇空间扩展适宜性,精准识别建设、农业、生态“三类用地”倾向强度及潜在冲突,已成为山地县域国土空间治理的迫切需求。

城镇用地空间扩展问题是国内外学者研究的热点,不断涌现出新颖的研究视角<sup>[1]</sup>、精密的数理模型<sup>[2]</sup>以及创新的研究方法<sup>[3]</sup>。鉴于国外发达国家土地城镇化进程在 20 世纪 70 年代已基本完成,国

外研究当前多聚焦于城镇建设用地扩展适宜性的评估,主要涉及居住区适宜性评价<sup>[4]</sup>、城市基础设施选址<sup>[5]</sup>及景观生态规划<sup>[6]</sup>等方面。

相比之下,国内学者在城镇建设用地适宜性评价方面的研究更为广泛,涵盖了不同区域、尺度与方法<sup>[7]</sup>等。研究区域上,涉及地市、经开区、工业园区等,例如西南典型山区<sup>[8]</sup>、青藏高原高山峡谷区<sup>[9]</sup>、中心城区<sup>[10]</sup>以及东北老工业基地如沈阳经济技术开发区<sup>[11]</sup>。然而,在中国农村居民点用地适宜性评价方面的研究仍显不足,仅少数学者在县尺度上进行了初步探索<sup>[12-15]</sup>。受长期“重城轻乡”观念的影响,既有研究对村镇空间扩展及土地利用冲突的

收稿日期(Received date): 2022-03-23;改回日期(Accepted date): 2025-04-18

基金项目(Foundation item): 国家重点研发计划课题(18YFD1100804)。[National Key Research and Development Program Sub(18YFD1100804)]

作者简介(Biography): 张旺(1974-),男,湖南汨罗人,博士,副教授,主要研究方向:城乡规划与发展。[ZHANG Wang(1974-), male, born in Miluo, Hunan Province, Ph. D., associate professor, research on planning and development in urban and rural areas] E-mail: zhangwang0902@163.com

关注不够,尤其是山区县域村镇空间扩展适宜性评价的研究尚显薄弱。

土地利用冲突分析是城镇建设用地适宜性评价的主要内容之一,国外学者已构建起较为完善的理论框架,研究重点集中在冲突的来源<sup>[16]</sup>、类型<sup>[17]</sup>、识别<sup>[18]</sup>、演变<sup>[19]</sup>与管制<sup>[20]</sup>等方面。国内研究则更多聚焦于土地利用冲突的内涵、类型、识别与影响机制等方面<sup>[21-24]</sup>。总体来看,目前缺乏山区县域村镇尺度土地适宜性评价指标体系重分类、土地利用冲突类型评估,以及对潜在土地利用冲突区进行分类的多目标倾向性评价。

从研究方法看,目前常用的技术手段主要包括GIS空间分析<sup>[25]</sup>、多因子加权叠加<sup>[26]</sup>、加权Voronoi图<sup>[12]</sup>和随机森林算法<sup>[14]</sup>等。尽管这些方法具有较强的技术先进性,但大多局限于单一用地类型的独立评价。相较而言,村镇空间扩展适宜性评价(Suitability Evaluation of Town-Village Spatial Expansion, Setvse)和土地利用冲突识别(Land Use Conflict Identification, Luci)方法,能够实现县域范围内城镇、农业与生态三大空间的综合评估,更具系统性与集成优势。

湖南省邵阳市绥宁县作为典型的山区县,其地形以山地为主,生态保护红线面积占比近三分之一,耕地面积占比超过一成。在严格保护生态与农业空间的同时,为建设适宜29万常住人口居住的宜居宜业和美乡村,亦需合理配置一定比例的村镇建设用地,这将导致林地、耕地与建设用地之间存在显著的空间冲突。

本文以绥宁县为研究样本区,从自然与人文两个维度构建包含12项指标的村镇空间扩展适宜性评价体系,建立多因子加权评价模型,采用层次分析法完成绥宁县实证;运用自然断裂点法分析建设、农业、生态用地倾向强度并划分高-中-低三档,构建土地利用冲突识别矩阵,形成冲突分类成果。本研究旨在协调村镇土地开发、利用与保护之间的矛盾,推动土地冲突识别成果在山地县域国土空间规划中的实际应用,助推山区县域高质量发展和乡村全面振兴。

## 1 研究区概况

绥宁县地处湖南省邵阳市西部,东南部和北部为山岳地带,东部和西部为低山区,是典型的山地县

(图1),山地丘陵占区域总面积的96.5%。全县水域宽广,县内河长5 km以上或流域面积大于10 km<sup>2</sup>的河流与溪涧共94条,溪河总长度1685.5 km,河网密度0.57 km/km<sup>2</sup>;流域总面积达2926.67 km<sup>2</sup>,以宝顶、十里丫、车风坳等山地形成的分水岭为界,西部和东部分属沅、资两大水系。森林资源非常丰富,日照充足、气候温和、水量充沛,受山地森林的调节影响,夏无酷热、冬无严寒,属中亚热带季风性湿润气候。县内植被茂密,林木资源丰富,2023年森林覆盖率达82.85%,被联合国誉为“神奇的绿洲”。土壤以黄壤土和沙壤土为主,土层深厚、土质疏松、土壤肥沃。根据湖南省人民政府关于绥宁县国土空间总体规划(2021—2035年)的批复,耕地保有量在2.60万公顷以上,生态保护红线面积在950.12 km<sup>2</sup>以上,其中黄桑属于国家级自然保护区。全县现辖17个乡镇、215个村、16个居委会。2020年第七次全国人口普查数据常住人口为29.07万人,其中有苗、侗、瑶等24个少数民族。县境内包茂高速、洞新高速连接线、武靖高速、省道S221、S319穿境而过。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源

绥宁县河湖、景点、公路、行政区等矢量数据从国家基础地理信息中心公开的2022年数据中采集;数字高程(DEM)数据则由2006年ALOS卫星相控阵型L波段合成的孔径雷达获取,并由2002年度的图新云GIS平台提供;土地利用现状数据由该县自然资源局提供。通过ArcGIS10.6软件对上述数据进行了预处理,如投影转换、裁剪和地理配准等;作为基本评价单元来参与运算的空间数据,以12 m × 12 m栅格的格式,用投影坐标系统WGS\_84\_World\_Mercator来统一。

### 2.2 研究方法

#### 2.2.1 选取评价指标

根据地域分异规律、人地协调论、生态系统整体性原理和区域公共管理理论,村镇空间扩展一般主要受到生态环境、自然地理、社会环境、政府政策等因素的制约,基于文献资料<sup>[27-29]</sup>,按照频度统计法进行指标遴选,结合绥宁县情特点,从自然和人文这两大因素来构建适宜性评价指标体系<sup>[7]</sup>。高程、河流、坡度、坡向、坡位、地表曲率和地质灾害等划为自

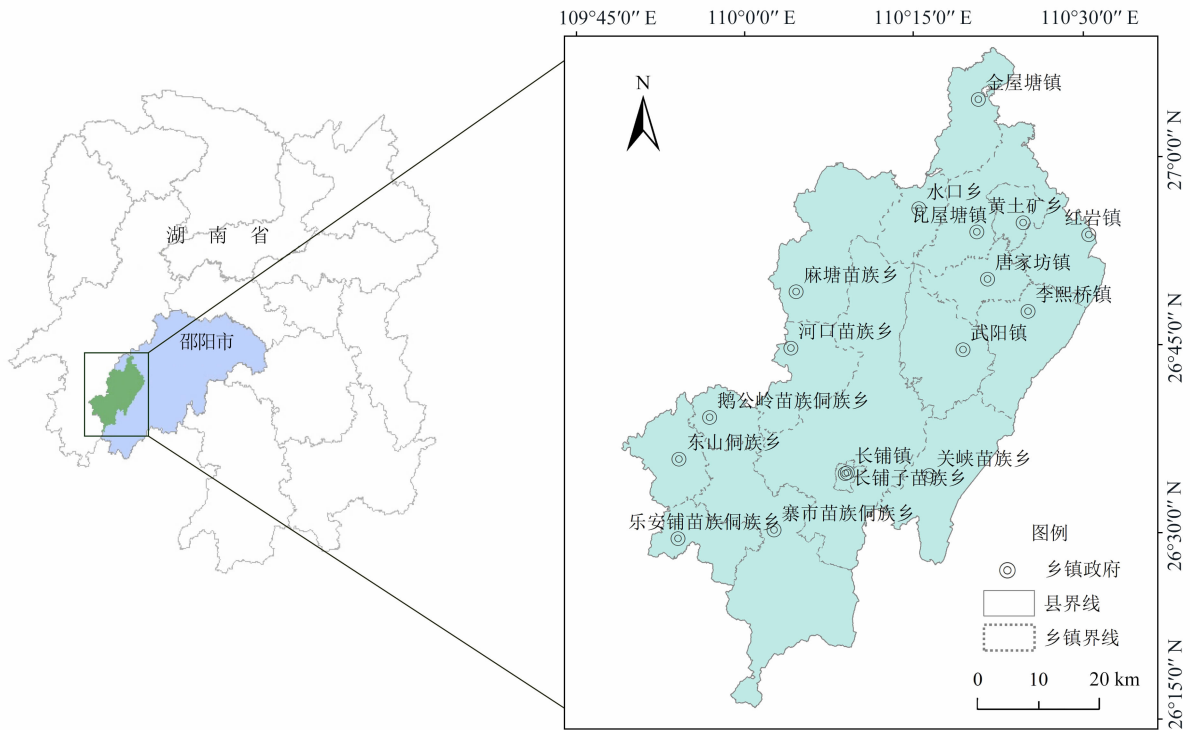


图1 研究区范围

Fig.1 Scope of study area

(审图号:湘S(2024)243号)

然类因子;基本农田保护区、土地利用现状与重要景点、交通通达度(与省国国道、县乡道等交通线的距离)等则划为人类因子。

高程对空间扩展水平与可承受的开发强度有一定的影响,在高海拔地区进行开发建设活动,生态环境将难以得到恢复,有可能严重影响周围的低海拔区域;空间拓展的建设难度受到坡度的限制;坡度越大,工程量就越大,可能还会破坏地质环境,居住的安全性也会受到影响,坡向、坡位、地质灾害、交通干线也会影响村镇空间扩展。土地利用现状则是当地土地整治工作难度的体现<sup>[30]</sup>,基本农田保护区因其特殊性质限制建设空间的扩展,只有在国家重大项目建设时才能进行开发。

### 2.2.2 确立评价模型

对绥宁县进行村镇空间扩展适宜性评价,采用多因子加权评价模型。评价指标性质则划分为弹性和刚性两大类,为形成各个指标栅格分布图,调用 ArcGIS10.6 的数据栅格化处理功能来实现。然后,对弹性评价指标进行两两比较和确定各个指标的权重及栅格分布图叠加计算,均采用刘玉安<sup>[7]</sup>的

方法。

### 2.2.3 计算用地倾向性强度

本文在 Carr M H<sup>[31]</sup>的基础上,再参考其他 LUCIS 适宜性评价方法<sup>[32-33]</sup>,针对建设、生态、农业三类空间,采用文献[7]的村镇空间扩展适宜性评价指标和相应权重,进行重新分类。与省国道、县乡道等交通线的距离、与河流距离以及土地利用现状中的建设用地、工矿用地、裸地等,作为建设空间的适宜性指标;基本农田保护区以及土地利用现状中的旱地、水田等,作为农业空间的适宜性指标;坡度、坡向、坡位、高程、地表曲率、地质灾害、重要景点以及土地利用现状中的林地、草地等,作为生态空间的适宜性指标。由此构建多目标倾向性评价模型,评价三类空间内用地的适宜性,再应用加权指数计算各评价单元的用地倾向强度。计算公式为:

$$I = \sum W_{i1} \cdot W_{i2} \cdot W_{i3} \cdot V_i \quad (1)$$

式中, $I$ 为某类空间用地倾向性强度, $I$ 值越大,表明特定空间的用地倾向性程度越高; $W_{i1}$ 、 $W_{i2}$ 、 $W_{i3}$ 分别为某空间层、因子层、指标层的权重, $i$ 为某类用地;

$V_i$  为第  $i$  个分级指标的适宜性得分值。

### 2.2.4 编制土地利用冲突识别矩阵

利用自然断裂点法将建设、农业、生态三大空间用地倾向性强度分为高、中、低三个等级。排列组合好上述三类空间用地的不同倾向性强度等级后,再将其作为识别矩阵,使各评估单元存在的土地利用冲突类型得以确定,最后形成潜在土地利用冲突区分类(表1)。

表1 潜在土地利用冲突区分类

Tab. 1 Classification of potential land use conflict areas

潜在土地利用 冲突类型区 (一级类)	潜在土地利用 冲突类型区 (二级类)	用地倾向性强度		
		建设	农业	生态
用地优势区 (Y)	建设用地 优势区(Y1)	高	中	中
		高	低	低
		中	低	低
	农业用地 优势区(Y2)	低	高	低
		低	中	低
		生态用地 优势区(Y3)	低	低
冲突激烈区 (J)	建设与农业 激烈冲突区(J1)	高	高	中
		高	高	低
	建设与生态 激烈冲突区(J2)	高	中	高
		高	低	高
	农业与生态 激烈冲突区(J3)	低	高	高
		中	高	高
冲突一般区 (B)	三类用地 激烈冲突区(J4)	高	高	高
		中	中	低
		高	中	低
	建设与生态 一般冲突区(B2)	中	低	中
		中	低	高
		高	低	中
农业与生态 一般冲突区(B3)	低	中	中	
	低	中	高	
	低	高	中	
冲突微弱区(W)	三类用地 一般冲突区(B4)	中	中	中
		中	中	高
冲突微弱区(W)	冲突微弱区(W1)	低	低	低

## 3 结果与分析

各指标权重和分类赋值方法采用前文提到的方法,运用 ArcGIS 工具对单因子进行评价分析;进行综合评价后,发现其值为 1.29 ~ 4.36;研究区的等级划分法为自然断点法。按照式(1)计算建设、农业、生态三大空间用地倾向性强度,构建识别矩阵,使用 Arcgis10.6 叠加分析三类空间用地的倾向强度,形成绥宁县潜在土地利用冲突识别成果。

### 3.1 单因子评价结果分析

就 12 个评价因子进行空间分析时,仍采用 ArcGIS10.6 软件,结果如图 2 和表 2 所示。

县内高程最低处为 194 m,高程在 194 ~ 485 m 的面积达 1114.25 km<sup>2</sup>,占研究区总面积的 31.10%,面积在 485 m 以上的占 68.90%,因而村镇空间扩展需合理安排(图 2a);坡度 10°以下面积占 18.04%,达 658.57 km<sup>2</sup>,主要在县内东北部资江流域两侧分布,大于 10°的分布在西南部地区,占 81.39%(图 2b);东坡/西坡、东南坡/西南坡、东北坡/西北坡占比分别为 25.72%、25.41%和 24.58%(图 2c);上坡、中坡、下坡这 3 个坡位占比分别为 20.63%、54.79%、24.58%;地表曲率为 -1.3 ~ 1.3 的土地占比为 72.63%,面积达 2575.35 km<sup>2</sup>,这表明整体评价单元内的特征是地表起伏较小(图 2e);地质灾害的无、低、中、高易发区占比分别为 1.73%、0.01%、54.67%、43.58%(图 2f);河流主要在东南部分布,河岸两侧 500m 范围内面积为 737.21 km<sup>2</sup>,占比 20.79%。限制性较大的城镇空间扩展区域在县域东南部(图 2g)。从自然因素来看,限制村镇空间向外扩展的原因,在于其整体海拔相对较高、坡度相对较大、地势连绵起伏。

全县有 2 条高速、2 条省道和 5 条国道穿过(图 2h),较为密集的县(乡)道路分布并不均衡(图 2i)。总体来说,交通要道主要分布于县域的西南地区,而东北地区仅有一条省道连通,这对村镇空间扩展不利;县内自然保护区和重要景点较多,村镇空间扩展由此受到较大影响,在重要景点 2000 km 范围以外的面积占比 87.07%,达 3178.10 km<sup>2</sup>(图 2j);西南部和东部主要分布着建设用地,占比 2.80%,总面积达 102.10 km<sup>2</sup>;林地和耕地面积占比为 90.97%,达 3321.10 km<sup>2</sup>(图 2k);全县基本农田保护区的分

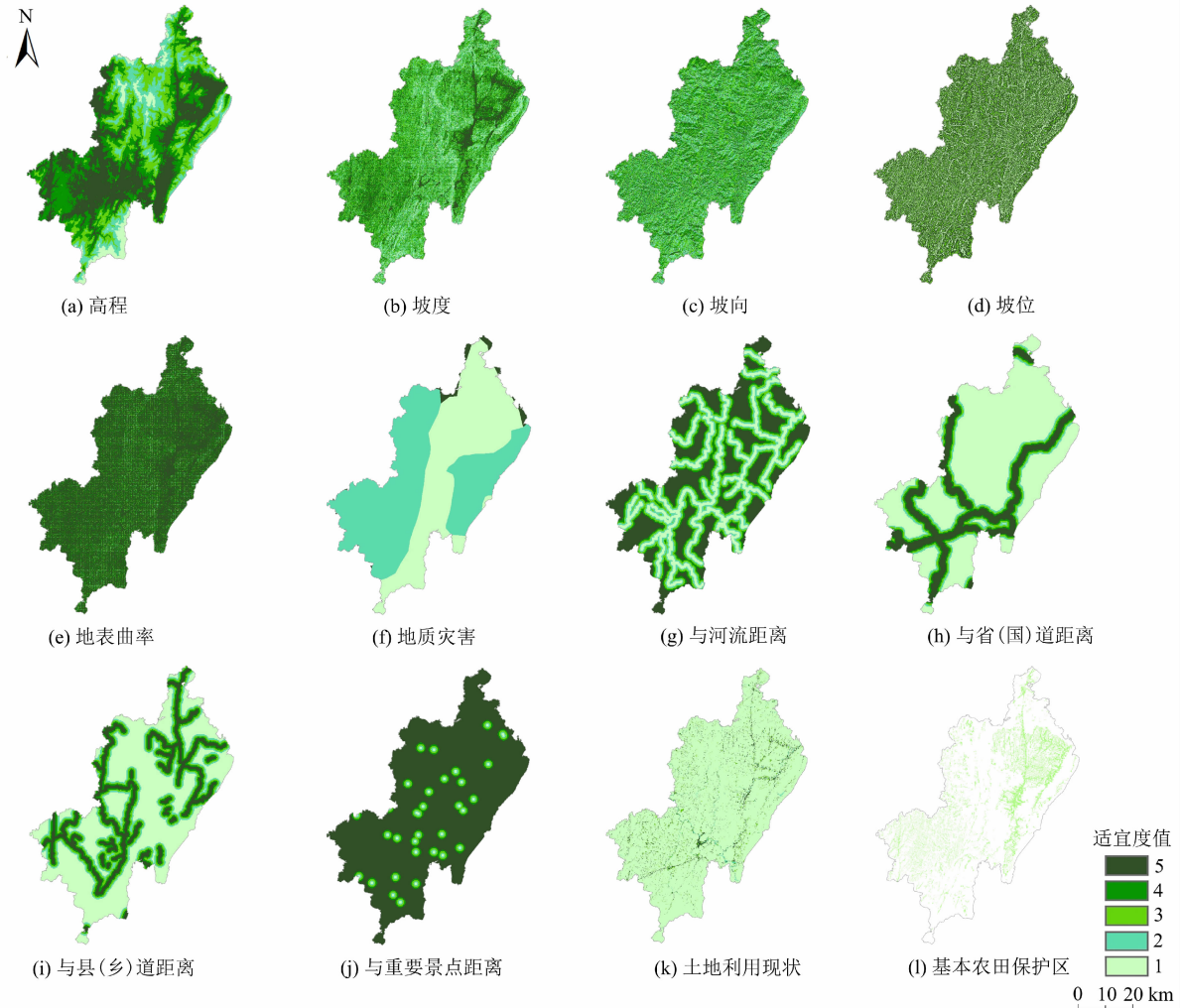


图2 绥宁县村镇空间扩展适宜性单因子评价结果

Fig. 2 Single-factor evaluation results for suitability of town-village spatial expansion in Suining County

表2 绥宁县村镇空间扩展适宜性的单因子评价情况

Tab. 2 Single-factor evaluation results for suitability of town-village spatial expansion in Suining County

评价因子	最适宜区		较适宜区		基本适宜区		较不适宜区		不适宜区	
	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%
高程	1114.25	31.10	1040.14	29.04	762.34	21.28	494.75	13.81	170.81	4.68
坡度	658.71	18.61	967.78	27.33	1003.90	28.36	673.80	19.03	236.30	6.67
坡向	658.58	18.60	899.43	25.41	910.53	25.72	854.29	24.13	217.51	6.14
地表曲率	2575.35	72.63	693.01	19.54	221.46	6.24	51.46	1.45	5.02	0.14
地质灾害	63.18	1.73	0.24	0.01	1996.11	54.68	/	/	1591.15	43.58
与河流距离	1237.95	34.91	452.13	12.75	528.54	14.90	590.45	16.65	737.21	20.79
与县(乡)道距离	542.20	15.29	442.21	12.47	392.54	11.07	375.43	10.59	1793.92	50.58
与国(省)道距离	590.77	16.66	224.28	6.32	217.64	6.14	205.44	5.79	2308.17	65.09
与重要景点距离	3178.00	89.62	154.96	4.37	122.72	3.46	61.78	1.74	28.83	0.81
土地利用现状	102.10	2.88	2.25	0.06	91.41	2.58	29.54	0.83	3321.00	93.65
基本农田保护区	—	—	—	—	—	—	—	—	369.96	100.00

布较为零散,总面积 369.96 km<sup>2</sup>,较大地限制了建设用地扩展(图 21)。土地利用现状中,农业用地占比较大,村镇空间扩展的方向和范围由此受到了一定程度的限制。

### 3.2 综合评价结果分析

按刘玉安<sup>[7]</sup>等的方法,得到绥宁县村镇空间扩展适宜性的综合评价结果(图 3),并形成各乡镇的综合评价结果统计数据(表 3)。

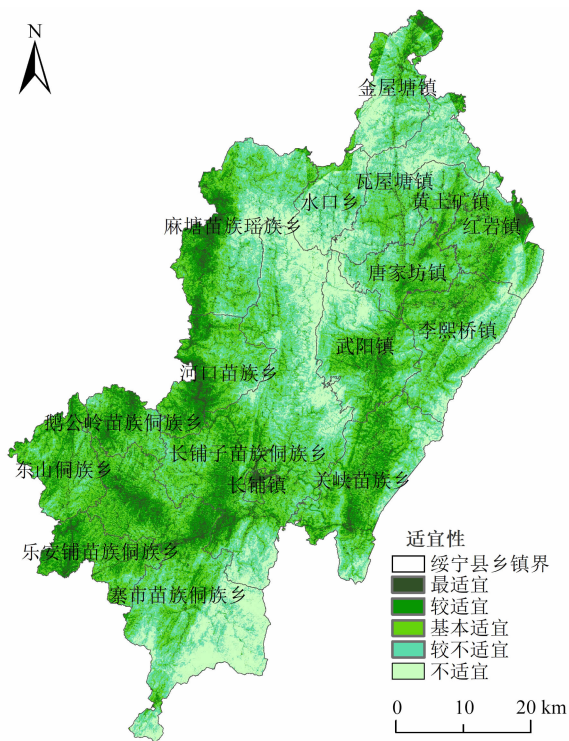


图 3 绥宁县村镇空间扩展适宜性综合评价结果

Fig. 3 Comprehensive suitability evaluation of town-village spatial expansion in Suining County

参考余洪<sup>[34]</sup>等的方法,计算结果表明:基本适宜区的面积最大,占区域总面积的 30.44%;最适宜区的面积最小,仅占区域总面积的 5.06%;面积占比为 16.23%、19.75%、28.52%,分别对应不适宜区、较适宜区和较不适宜区。

绥宁县各乡镇空间扩展适宜性结果概括为以下 5 点,(1)最适宜区面积排前 3 位的乡镇依次是长铺子苗族侗族乡(25.54 km<sup>2</sup>)、寨市苗族侗族乡(24.89 km<sup>2</sup>)、麻塘苗族瑶族乡(20.54 km<sup>2</sup>);最适宜区面积占比排前 3 位的乡镇依次是长铺镇(24.21%)、河口苗族乡(10.37%)、乐安铺苗族侗族乡(9.28%)。(2)较适宜区面积排前 3 位的乡镇依次是长铺子苗族侗族乡(104.51 km<sup>2</sup>)、寨市苗族

侗族乡(102.15 km<sup>2</sup>)、关峡苗族乡(73.63 km<sup>2</sup>);较适宜区面积占比排前 3 位的乡镇依次是乐安铺苗族侗族乡(41.25%)、鹅公岭苗族侗族乡(38.10%)、河口苗族乡(32.90%)。(3)基本适宜区面积排前 3 位的乡镇依次是长铺子苗族侗族乡(194.69 km<sup>2</sup>)、寨市苗族侗族乡(134.08 km<sup>2</sup>)、关峡苗族乡(93.24 km<sup>2</sup>);基本适宜区面积占比排前 3 位的乡镇依次是东山侗族乡(47.59%)、乐安铺苗族侗族乡(40.62%)、红岩镇(39.40%)。(4)较不适宜区面积排前 3 位的乡镇依次是长铺子苗族侗族乡(222.25 km<sup>2</sup>)、寨市苗族侗族乡(119.22 km<sup>2</sup>)、麻塘苗族瑶族乡(101.08 km<sup>2</sup>);较不适宜区面积占比排前 3 位的乡镇依次是瓦屋塘镇(46.69%)、水口乡(42.98%)、金屋塘镇(36.26%)。(5)不适宜区面积排前 3 位的乡镇依次是长铺子苗族侗族乡(145.00 km<sup>2</sup>)、寨市苗族侗族乡(136.02 km<sup>2</sup>)、瓦屋塘镇(54.91 km<sup>2</sup>);不适宜区面积占比排前 3 位的乡镇依次是水口乡(36.60%)、寨市苗族侗族乡(26.34%)、瓦屋塘镇(25.37%)。5 个等级绝对面积较大的主要集中在长铺子苗族侗族乡、寨市苗族侗族乡、关峡苗族乡,究其原因是县域中部这三个乡镇的国土面积较大,基本属于沅江水系;最适宜区和较适宜区面积占比较大的主要是长铺镇、河口苗族乡、乐安铺苗族侗族乡,基本位于属沅江水系的巫水溪谷地带,地势相对地平;较不适宜区和不适宜区面积占比较大的主要分布在瓦屋塘镇、水口乡、金屋塘镇,基本属于东北部山高坡陡、起伏较大的高山区。

由图 3 可知,最适宜区面积较小且分布较为分散,主要分布在长铺镇、河口苗族乡、乐安铺苗族侗族乡等,因为这些地区海拔较低,地势相对平坦,现有城镇建成区集中,交通便利、经济发展水平较高且较少受其他禁止开发区域的限制,较为适合开展建设活动;较适宜区和基本适宜区分布比较集中,如东山侗族乡、乐安铺苗族侗族乡、鹅公岭苗族侗族乡等地,因而需结合当地实际条件和生态保护需要,规划建设这些类型分区。又因基本农田保护区的保护需求,这些地区的开发建设将受到一定限制;中部的长铺子苗族侗族乡、水口乡,东部的李熙桥镇以及南部的寨市苗族侗族乡等高海拔地区,是主要的不适宜区,因自然与人文两大因素综合影响该地区,故其不适宜被开发为建设用地。

3.3 潜在土地利用冲突精准识别

通过构建多目标倾向性评价模型,得出绥宁县村镇建设、农业、生态空间用地倾向强度分布图(图

4)。该县低度倾向性、中度倾向性、高度倾向性三类建设用地面积占土地总面积的比例分别为43.29%、53.76%、2.95%;低度倾向性、中度倾向

表3 绥宁县各乡镇空间扩展适宜性分析

Tab.3 Suitability analysis of spatial expansion for each township in Suining County

乡镇	最适宜区		较适宜区		基本适宜区		较不适宜区		不适宜区	
	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%	面积/ km <sup>2</sup>	占比/%
长铺子苗族侗族乡	25.54	3.69	104.51	15.10	194.69	28.13	222.25	32.13	145.00	20.95
长铺镇	3.81	24.21	3.43	21.79	6.29	39.96	2.15	13.66	0.06	0.38
寨市苗族侗族乡	24.89	4.82	102.15	19.78	134.08	25.97	119.22	23.09	136.02	26.34
武阳镇	8.57	3.81	42.24	18.76	64.12	28.46	62.06	27.56	48.22	21.41
瓦屋塘镇	4.89	2.26	10.67	4.93	44.91	20.75	101.04	46.69	54.91	25.37
唐家坊镇	5.44	4.36	19.60	15.69	47.47	38.00	43.62	34.92	8.78	7.03
水口乡	1.48	1.34	4.60	4.15	16.54	14.93	47.61	42.98	40.54	36.60
麻塘苗族瑶族乡	20.54	6.57	66.77	21.37	80.82	25.86	101.08	32.36	43.26	13.84
李熙桥镇	7.85	3.49	35.64	15.83	81.40	36.16	73.19	32.51	27.03	12.01
乐安铺苗族侗族乡	12.17	9.28	54.12	41.25	53.29	40.62	11.27	8.59	0.34	0.26
金屋塘镇	6.41	3.91	20.22	12.33	39.90	24.32	59.49	36.26	38.03	23.18
黄土矿镇	3.16	4.56	8.17	11.80	23.49	33.92	24.01	34.66	10.43	15.06
红岩镇	11.51	7.38	34.04	21.81	61.47	39.40	36.27	22.24	12.75	8.17
河口苗族乡	18.34	10.37	58.20	32.90	63.93	36.13	32.80	18.54	3.65	2.06
关峡苗族乡	14.86	5.50	73.63	27.27	93.24	34.53	67.23	24.90	21.07	7.80
鹅公岭苗族侗族乡	7.73	8.50	34.65	38.10	33.79	37.16	14.16	15.57	0.61	0.67
东山侗族乡	7.22	4.98	46.68	32.20	69.01	47.59	21.49	14.82	0.59	0.41
合计	184.41	5.06	719.32	19.75	1108.44	30.44	1038.94	28.52	591.29	16.23

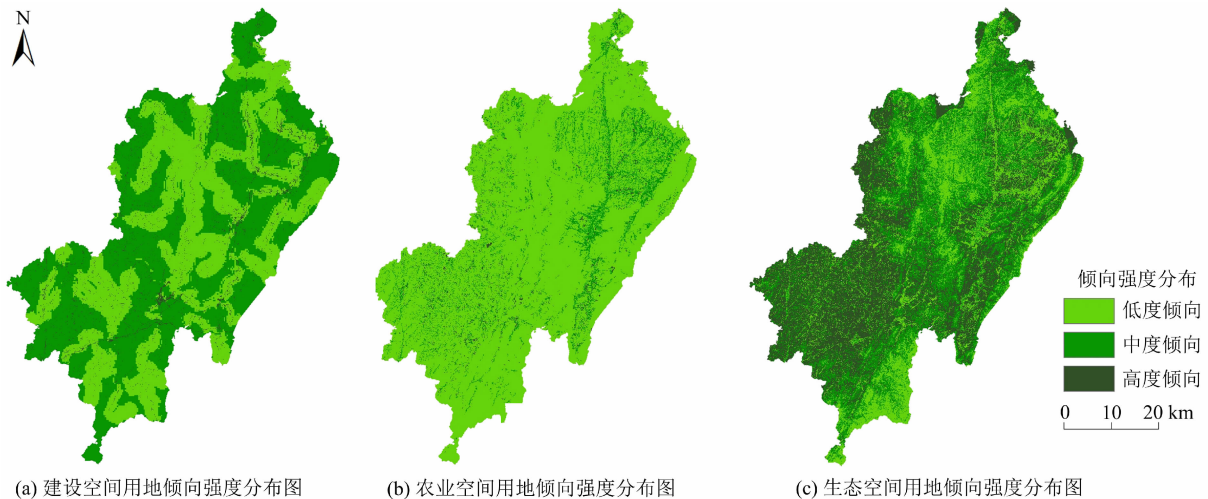


图4 绥宁县建设、农业、生态三大空间用地的倾向性强度分布

Fig.4 Tendency intensity distribution of three major spatial land uses of town-village, agriculture, and ecology in Suining County

性、高度倾向性三类农业用地面积占土地总面积的比例分别为 87.48%、10.43%、2.09%；低度倾向性、中度倾向性、高度倾向性三类生态用地面积占土地总面积的比例分别为 24.25%、39.25%、36.27%。

使用土地利用冲突识别矩阵,得到绥宁县潜在土地利用冲突识别成果(表4、图5)。

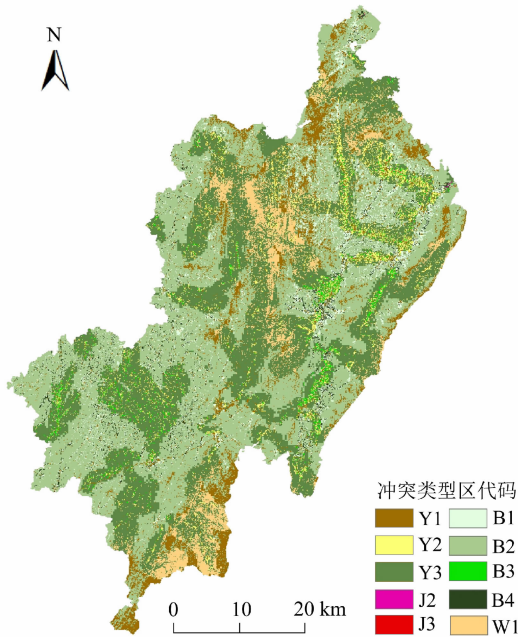


图5 潜在土地利用冲突识别结果

Fig. 5 Identification results of potential land use conflicts

绥宁县的用地优势区主要包括村镇建设用地优势区(Y1)、农业用地优势区(Y2)和生态用地优势区(Y3)。Y1 主要分布在南部的寨市苗族侗族乡、长铺镇以及北部的水口乡、金屋塘镇等；Y2 主要分布在东北部的唐家坊镇、黄土矿镇、红岩镇等,这些地区海拔低,适宜进行农业生产活动；Y3 面积相对比较大,占土地总面积的 31.071%,分布较为分散,

生态优势比较明显；冲突微弱区(W1),分布比较集中,主要分布在南部的寨市苗族侗族乡和北部的麻塘苗族瑶族乡、水口乡和长铺子苗族侗族乡三乡交界部。该县存在明显潜在土地利用冲突的类型区为冲突一般区和冲突激烈区,其中冲突一般区最大,占总土地面积 49.45%；冲突激烈区的最小,仅占 0.01%。其余建设用地与生态用地冲突区、建设用地与其余三类即农业用地冲突区、农业用地与生态用地冲突区三类属于冲突一般区<sup>[35]</sup>；建设与生态一般冲突区(B2)面积最大,占土地总面积的 41.38%,分布比较分散,在村镇建设用地扩张过程中与生态用地存在一定的冲突风险；建设与农业一般冲突区(B1)面积次之,占土地总面积的 5.009%,主要分布在东北部,由于这些地区农业优势区面积较大,村镇建设用地与农业用地之间存在少量的冲突；农业与生态一般冲突区(B3)和三类用地一般冲突区(B4)的面积相对比较小,土地利用冲突风险比较小。村镇建设与农业冲突激烈区 J2、生态与农业冲突激烈区 J3 面积都较小,土地利用冲突风险也最小。

## 4 研究结论

本文以湖南省邵阳市绥宁县为例,根据研究区的实际情况,选取了 12 个影响村镇空间扩展的评价指标,评价了其适宜性；在此基础上再计算建设、农业、生态三类用地的倾向性强度,然后用自然断裂点法分成高中低三档,列出土地利用冲突识别矩阵,最后得到识别成果。

(1)全县村镇空间扩展适宜性的空间差异性较为显著,可分为不适宜区、较不适宜区、最适宜区、较适宜区和基本适宜区 5 种类型。

(2)各乡镇空间扩展适宜性差异较明显,最适

表4 绥宁县潜在土地利用冲突类型区统计

Tab. 4 Statistics of potential land use conflict types in Suining County

类型区	面积/km <sup>2</sup>	比例/%	类型区	面积/km <sup>2</sup>	比例/%	类型区	面积/km <sup>2</sup>	比例/%
Y1	310.872	8.786	J2	0.264	0.007	B1	177.244	5.009
Y2	1099.383	31.071	J3	0.124	0.003	B2	1464.067	41.378
Y3	151.693	4.287	J区总计	0.388	0.010	B3	55.363	1.565
—	—	—	W1	226.127	6.391	B4	53.107	1.501
Y区总计	1561.948	44.144	W区总计	226.127	6.391	B区总计	1749.781	49.453

宜区主要分布在长铺镇、河口苗族乡、乐安铺苗族侗族乡；较适宜区和基本适宜区分布在东山侗族乡、乐安铺苗族侗族乡、鹅公岭苗族侗族乡等地；较不适宜区主要分布在东北部、中部和西南部，这些地区往往海拔较高、坡度较大，交通不便；不适宜区主要分布在长铺子苗族侗族乡、水口乡、李熙桥镇以及南部的寨市苗族侗族乡。

(3) 村镇建设用地优势区主要分布在南部的寨市苗族侗族乡、长铺镇以及北部的的水口乡、金屋塘镇等地；农业用地优势区主要分布在东北部的唐家坊、黄土矿、红岩等镇；生态用地优势区面积相对比较大，分布较为分散；存在明显潜在土地利用冲突的类型区为冲突一般区和冲突激烈区，其中冲突一般区的面积最大，冲突激烈区的面积最小，生态与农业冲突激烈区、建设与农业冲突激烈区面积都较小。

本研究视角是在当前村镇聚落人口减少、农业规模化经营、村庄数量减少并在逐步优化调整农村空间的背景下，基于建设宜居宜业和美乡村的要求，对典型山地县域村镇空间扩展开展适宜性评价并进行土地利用冲突识别；研究方法有别于县级国土空间开发中，对生态保护重要性、农业开发和建设开发分别进行适应性的评价方法，也不同于建设开发适应性评价中，主要依据地块集中度、城镇承载能力、综合优势度来设置评价指标体系，而是从自然和人文两个维度，来构建村镇空间扩展的适宜性评价体系，再计算得到村镇、农业、生态三类用地的土地利用冲突识别成果。目的在于为统筹村镇的农业生产、城镇建设、生态保护提供行动指南和技术支撑。

由于缺乏政府统一的规划与引导，在某种程度上，村镇空间扩展特别是村庄空间扩展往往是自发、随机地进行，统筹考虑自然、人文和生态等多种综合因素方面存在不足，因而评价结果与实际的村镇空间扩展可能在某种程度上并不一致。另外，由于受到数据可获得性和篇幅的影响，本研究未能融合多学科方法探讨在各级国土空间规划体系整合下村镇土地利用冲突的协调及权衡等问题，这也是后续研究的方向。

## 5 政策建议

作为国家生态文明建设示范区和国家重点生态功能区的绥宁县，应严格落实有关国家重点生态功

能区的管控要求，秉持“生态立县、绿色崛起”发展战略，考虑到城镇化水平还将适度提升的县情，本县有着人口和产业向城镇空间集聚、农业用地向适度规模化、农村社区向适度集中化方向的空间结构变化趋势，为适应这一趋势，应该明确未来分区引导和管控要求。

(1) 在长铺镇、河口乡、乐安铺乡、东山乡、乐安铺乡、鹅公岭乡等基本适宜区以上等级的乡镇，进行适度村镇空间扩展；在长铺子乡、水口乡、李熙桥镇以及寨市乡等南北部高山的不适宜区，因坡度较大、地形起伏、交通不便，则不宜进行村镇空间扩展。

(2) 寨市乡、长铺镇、水口乡、金屋塘镇等乡镇可作为村镇建设用地优势区，可引导农村人口适当集中和非农产业集聚；唐家坊、黄土矿、红岩等镇作为农业用地优势区，则需增强农业生产能力，发展水稻、果蔬、中药材等特色山区农业；在以巫水、蓼水和黄桑国家级自然保护区为重点，且分布较为分散的生态用地优势区，则以生态修复为主，禁止开发性、建设性活动，打造生态功能区。

(3) 在本县面积最大的建设与生态一般冲突区，应以改善村民生活生产条件为导向，根据生态保护要求，以“约束指标 + 分区准入”“详细规划 + 规划许可”等路径，进行国土空间管控，需避免过度开发。

## 参考文献 (References)

- [1] 罗松开, 罗志军, 杨晓芳, 等. 建设用地扩张影响下南昌市生态系统服务变化及公平性识别[J]. 环境科学, 2025, 46(7): 4641 - 4656. [LUO Songkai, LUO Zhijun, YANG Xiaofang, et al. Changes in ecosystem services and equity identification in Nanchang under the influence of construction land expansion [J]. Environmental Science, 2025, 46(7): 4641 - 4656] DOI: 10.13227/j. hjkx. 202407031
- [2] 丛佳敏, 孙从建, 陈伟, 等. 2000—2020 年间黄河中游不同地貌区城镇建设用地扩张过程及其影响因素[J]. 地理研究, 2024, 43(8): 2121 - 2140. [CONG Jiamin, SUN Congjian, CHEN Wei, et al. Unrevealing the process and driving factors of urban construction land expansion in the middle reaches of the Yellow River, 2000 - 2020 [J]. Geographical Research, 2024, 43(8): 2121 - 2140] DOI: 10.11821/dlyj020240043
- [3] 张祚, 江馥颀, 何青松, 等. 城乡融合背景下村镇建设用地“扩张—消失”多情景模拟——以洛阳市为例[J]. 中国土地科学, 2024, 38(7): 96 - 108. [ZHANG Zuo, JIANG Yukun, HE Qingsong, et al. Multi-scenario simulation of “expansion-disappearance” of village and town construction land in the context

- of urban-rural integration—a case study of Luoyang City [J]. *China Land Science*, 2024, **38**(7): 96–108] DOI: 10.11994/zgtdkx.20240710.170115
- [4] WESTMAN W E. Ecological impact assessment and environmental planning [M]. New York: John Wiley and Sons, 1985: 29–32.
- [5] MILLER W, COLLINS M G, STEINER F R, et al. An approach for greenway suitability analysis [J]. *Landscape and Urban Planning*, 1998, **42**(2/4): 91–105. DOI: 10.1016/S0169–2046(98)00080–2
- [6] UY P D, NAKAGOSHI N. Application of land suitability analysis and landscape ecology to urban green space planning in Hanoi, Vietnam [J]. *Urban Forestry & Urban Greening*, 2008, **7**(1): 25–40. DOI: 10.1016/j.ufug.2007.09.002
- [7] 刘玉安, 张旺, 蒋沙沙. 丘岗区县城村镇空间扩展适宜性评价及空间冲突分析——以株洲市渌口区为例[J]. *小城镇建设*, 2022, **40**(9): 38–45. [LIU Yu'an, ZHANG Wang, JIANG Shasha. Spatial expansion suitability evaluation and spatial conflicts analysis of villages and towns in hilly regions: Taking Lukou District of Zhuzhou City as an example [J]. *Development of Small Cities & Towns*, 2022, **40**(9): 38–45] DOI: 10.3969/j.issn.1009–1483.2022.09.006
- [8] 苏文学. 基于 GIS 空间分析法的西南山区城镇建设用地适宜性评价——以盘州市为例[J]. *绿色科技*, 2024, **26**(7): 221–225. [SU Wenxue. Suitability evaluation of urban construction land in southwestern mountainous areas based on GIS spatial analysis method: A case study of Panzhou City [J]. *Journal of Green Science and Technology*, 2024, **26**(7): 221–225] DOI: 10.16663/j.cnki.lskj.2024.07.023
- [9] 杨华, 徐勇, 王丽佳. 青藏高原高山峡谷区建设用和耕地适宜性评价方法及应用——以林芝市为例[J]. *自然资源学报*, 2023, **38**(5): 1283–1299. [YANG Hua, XU Yong, WANG Lijia. Evaluation method and empirical application of construction land suitability and arable land suitability in alpine-gorge region of Qinghai-Tibet Plateau: A case study of Nyingchi City [J]. *Journal of Natural Resources*, 2023, **38**(5): 1283–1299] DOI: 10.31497/zrzyxb.20230511
- [10] 曾爽, 王成霞. 基于 GIS 的建设用地适宜性评价——以成都市中心五城区[J]. *价值工程*, 2023, **42**(1): 13–15. [ZENG Shuang, WANG Chengxia. GIS-based construction land suitability evaluation: Taking the five urban areas in the center of Chengdu as an example [J]. *Value Engineering*, 2023, **42**(1): 13–15] DOI: 10.3969/j.issn.1006–4311.2023.01.005
- [11] 谭欣, 杨晓青, 黄大全, 等. 沈阳经济区建设用开发适宜性评价[J]. *北京师范大学学报(自然科学版)*, 2017, **53**(5): 559–566. [TAN Xin, YANG Xiaqing, HUANG Daquan, et al. Suitability evaluation on constructive lands in Shengyang metropolitan area [J]. *Journal of Beijing Normal University (Natural Science)*, 2017, **53**(5): 559–566] DOI: 10.16360/j.cnki.jbnuns.2017.05.010
- [12] 程文仕, 王天明, 徐宁, 等. 基于加权 Voronoi 图的农村居民点用地适宜性评价及分区管控[J]. *国土与自然资源研究*, 2024(2): 36–67. [CHENG Wenshi, WANG Tianming, XU Ning, et al. A study on suitability evaluation of rural residential areas and zoning control based on weighted Voronoi diagram [J]. *Territory & Natural Resources Study*, 2024(2): 36–67] DOI: 10.16202/j.cnki.tnrs.2024.02.013
- [13] 李林芝, 陈星宇, 张虹, 等. 基于随机森林算法的农村居民点用地适宜性评价——以重庆市合川区为例[J]. *重庆师范大学学报(自然科学版)*, 2022, **39**(3): 93–104. [LI Linzhi, CHEN Xingyu, ZHANG Hong, et al. Evaluation of suitability of rural residential land use based on random forest algorithm: Take Hechuan District, Chongqing City as an example [J]. *Journal of Chongqing Normal University (Natural Science)*, 2022, **39**(3): 93–104] DOI: 10.11721/cqnuj20220317
- [14] 徐枫, 王占岐, 张红伟, 等. 随机森林算法在农村居民点适宜性评价中的应用[J]. *资源科学*, 2018, **40**(10): 2085–2098. [XU Feng, WANG Zhanqi, ZHANG Hongwei, et al. Application of random forest algorithm in suitability evaluation of rural residential land [J]. *Resources Science*, 2018, **40**(10): 2085–2098] DOI: 10.18402/resci.2018.10.16
- [15] 汤昇, 于婧, 陈艳红, 等. 乡村振兴背景下农村居民点用地适宜性评价——以慈利县为例[J]. *湖北大学学报(自然科学版)*, 2020, **42**(5): 531–538. [TANG Bian, YU Jing, CHEN Yanhong, et al. Suitability evaluation of rural residential land under the background of rural revitalization: A case study of Cili County [J]. *Journal of Hubei University (Natural Science)*, 2020, **42**(5): 531–538] DOI: 10.3969/j.issn.1000–2375.2020.05.010
- [16] BROWN G, RAYMOND C M. Methods for identifying land use conflict potential using participatory mapping [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2014, **12**(2): 196–208. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2013.11.007
- [17] PAVON D, VENTURA M, RIBAS A, et al. Land use change and socio-environmental conflict in the Alt Empordà County (Catalonia, Spain) [J]. *Journal of Arid Environments*, 2003, **54**(3): 543–552. DOI: 10.1006/jare.2002.1077
- [18] IOJA C I, NIȚA M R, VANAU G O, et al. Using multi-criteria analysis for the identification of spatial land-use conflicts in the Bucharest Metropolitan area [J]. *Ecological Indicators*, 2014, **42**: 112–121. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.09.029
- [19] ADAM Y O, PRETZSCH J, DARR D. Land use conflicts in central Sudan: Perception and local coping mechanisms [J]. *Land Use Policy*, 2015, **42**: 1–6. DOI: 10.1016/j.landusepol.2014.06.006
- [20] DELGADO-MATAS C, MOLA-YUDEGO B, GRITTEN D, et al. Land use evolution and management under recurrent conflict conditions: Umbundu agroforestry system in the Angolan Highlands [J]. *Land Use Policy*, 2015, **42**: 460–470. DOI: 10.1016/j.

- landusepol. 2014. 07. 018
- [21] 方晓倩, 曹宇, 程诺, 等. 土地利用功能性冲突内涵解析、理论基础与研究框架[J]. 农业工程学报, 2025, **41**(6): 1-8. [FANG Xiaolian, CAO Yu, CHENG Nuo, et al. Connotation analysis, theoretical foundation, and research framework of land use functional conflicts [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2025, **41**(6): 1-8] DOI: 10.11975/j.issn.1002-6819.202412016
- [22] 阮松涛, 吴克宁. 城镇化进程中土地利用冲突及其缓解机制研究[J]. 中国人口资源与环境, 2013, **23**(11): 388-392. [RUAN Songtao, WU Kening. Research of the land use conflict and mitigation mechanism during the urbanization in China [J]. China Population, Resources and Environment, 2013, **23**(11): 388-392]
- [23] 周泽, 全斌, 张海波. 土地利用冲突特征识别及驱动力分析——以滇中城市群为例[J]. 山地学报, 2024, **42**(2): 210-224. [ZHOU Ze, QUAN Bin, ZHANG Haibo. Identification of land use conflict characteristics and analysis of driving forces: Taking the central Yunnan urban agglomeration as an example [J]. Mountain Research, 2024, **42**(2): 210-224] DOI: 10.16089/j.cnki.1008-2786.000817
- [24] 廖超明, 韦媛媛, 唐丹, 等. 喀斯特地区土地利用冲突识别与影响机制[J]. 水土保持研究, 2025, **32**(1): 358-367. [LIAO Chaoming, WEI Yuanyuan, TANG Dan, et al. Identification and mechanism of land use conflict in karst area [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2025, **32**(1): 358-367] DOI: 10.13869/j.cnki.rswc.2025.01.028
- [25] 李益敏, 邓选伦, 杨一铭, 等. 基于GIS的怒江州建设用地生态适宜性评价[J]. 地理空间信息, 2023, **21**(9): 27-30. [LI Yimin, DENG Xuanlun, YANG Yiming, et al. Ecological suitability evaluation of construction land in Nujiang Prefecture based on GIS [J]. Geospatial Information, 2023, **21**(9): 27-30] DOI: 10.3969/j.issn.1672-4623.2023.09.007
- [26] 王玮玮, 郭小彦. 基于GIS多因子空间叠加法的土地适宜性评价及空间优化研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2025, **48**(6): 148-153. [WANG Weiwei, GUO Xiaoyan. Research on land suitability evaluation and spatial optimization based on GIS multi-factor spatial overlay method [J]. Geomatics & Spatial Information Technology, 2025, **48**(6): 148-153]
- [27] 赵润哲, 苏维, 李彦克. 基于最小累计阻力模型的卢氏县土地生态适宜性评价[J]. 林业调查规划, 2024, **49**(2): 90-96. [ZHAO Runzhe, SU Wei, LI Yanke. Evaluation of land ecological suitability in Lushi County based on minimum cumulative resistance model [J]. Forest Inventory and Planning, 2024, **49**(2): 90-96] DOI: 10.3969/j.issn.1671-3168.2024.02.015
- [28] 李潇, 吴克宁, 刘亚男, 等. 基于土地类型的西峡县农用地适宜性评价[J]. 中国农业资源与区划, 2024, **45**(1): 45-56. [LI Xiao, WU Kening, LIU Yanan, et al. Suitability evaluation of agricultural land based on land type in the Xixia Country [J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2024, **45**(1): 45-56] DOI: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20240105
- [29] 况依兰, 许德合, 曹连海, 等. 混合权重法在城市建设用地适宜性评价中的应用: 以郑州市为例[J]. 北京测绘, 2025, **39**(3): 383-390. [KUANG Yilan, XU Dehe, CAO Lianhai, et al. Application of mixed weight method in suitability evaluation of urban construction land: A case study of Zhengzhou City [J]. Beijing Surveying and Mapping, 2025, **39**(3): 383-390] DOI: 10.19580/j.cnki.1007-3000.2025.03.023
- [30] 王玉国, 尹小玲, 李贵才. 基于土地生态适宜性评价的城市空间增长边界划定——以深汕特别合作区为例[J]. 城市发展研究, 2012, **19**(11): 76-82. [WANG Yuguo, YIN Xiaoling, LI Guicai. Delimitation of urban growth boundary based on land ecological suitability evaluation: A case of Shenshan special corporation zone [J]. Urban Studies, 2012, **19**(11): 76-82]
- [31] CARR M H, ZWICK P. Using GIS suitability analysis to identify potential future land use conflicts in North Central Florida [J]. Journal of Conservation Planning, 2005, **1**(1): 89-105.
- [32] 李宇航, 叶长盛. 基于FLUS模型的松潘城镇建设适宜性评价优化研究[J]. 地理空间信息, 2025, **23**(3): 46-50. [LI Yuhang, YE Changsheng. Optimization research on construction suitability evaluation of Songpan County based on FLUS model [J]. Geospatial Information, 2025, **23**(3): 46-50] DOI: 10.3969/j.issn.1672-4623.2025.03.011
- [33] 谢爱萍, 陈玉玲. 陇中黄土丘陵区县域村落居住适宜性评价及优化发展布局: 以甘谷县为例[J]. 水土保持研究, 2026, **33**(2): 1-10. [XIE Aiping, CHEN Yuling. Livability evaluation and development layout optimization for county-level villages in loess hilly region of central Gansu Province: A case study of Gangu County [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2026, **33**(2): 1-10] DOI: 10.13869/j.cnki.rswc.2026.02.034
- [34] 余洪, 徐艺菡. 湖区平原县域村镇空间扩展适宜性评价及功能分区分析——基于益阳市南县“三大空间”的视角[J]. 城市学刊, 2023, **44**(4): 1-9. [YU Hong, XU Yihan. Suitability evaluation and functional zoning analysis of spatial expansion of villages and towns in plain counties of lake district: From the perspective of “Three Spaces” in Nanxian County [J]. Journal of Urban Studies, 2023, **44**(4): 1-9] DOI: 10.3969/j.issn.2096-059X.2023.04.001
- [35] 史宇微. 山地丘陵区土地利用冲突识别与优化协调研究——以重庆市江津区为例[D]. 重庆: 西南大学, 2022: 1-78. [SHI Yuwei. Identification of land use conflict and its coordination strategies in hilly mountains region: A case study of Jiangjin District, Chongqing [D]. Chongqing: Southwest University, 2022: 1-78.

# Suitability Evaluation of Town-Village Spatial Expansion and Identification of Land-Use Conflict in Mountainous County: A Case Study of Suining County, Shaoyang City, China

ZHANG Wang<sup>1</sup>, PENG Jiadi<sup>2</sup>

(1. School of Civil and Environmental Engineering, Hunan University of Technology, Zhuzhou 412007, Hunan, China;

2. Department of Metallurgical Materials, Hunan Nonferrous Metals Vocational and Technical College, Zhuzhou 412006, Hunan, China)

**Abstract:** Rural settlement space in mountainous county serves as the primary carrier for placing rural residences and public service facilities, and constitutes a fundamental unit for territorial spatial planning and rural revitalization. Existing studies inadequately address the suitability of rural settlement expansion and land use conflicts in such regions, lacking empirical guidance.

In this study, it took Suining County, Shaoyang City, Hunan Province, China as a case study. It constructed a natural-humanistic dual-dimensional suitability assessment framework for rural settlement expansion, quantify the development propensity intensity of construction, agricultural, and ecological land (categorized into high, medium, and low tiers via natural breaks classification), establish a land use conflict identification matrix, and generate conflict zoning outcomes.

(1) Key findings reveal there was significant spatial differentiation of settlement expansion suitability in Suining County (extreme values differ by 5.84 times), with clear hierarchical gradation.

(2) The expansion space was primarily composed of relatively unsuitable (28.52%) and basically suitable (30.44%) land, accounting for nearly 59% in total, while the most suitable land only accounts for 5.06%, presenting typical mountainous characteristics featured by small suitable area and large differences.

(3) The proportion of medium-to-high propensity in ecology-dominance-land reached 75.52%, with a dispersed distribution, highlighting significant ecological protection pressures.

(4) Potential land use conflict areas (general conflict + intense conflict) accounted for 49.46% of the county, with general conflict zones occupying the largest area (49.45%), and intense conflict zones merely taking the smallest areas (0.01% total), occurring at town-village land vs. agriculture land, ecology land vs. agriculture land. Therefore, the overall risk is controllable but requires focused supervision.

By coordinating the relationships between land development, utilization, and protection, this study provides an operable technical pathway for the compilation of national spatial planning in mountainous counties and offers practical guidance for promoting high-quality rural revitalization.

**Key words:** mountain; town-village spatial expansion; suitability evaluation; land-use conflict; Suining County

(责任编辑 朱颖彦 李嵘)