

GIS 支持下的九龙县居民地适宜性研究

赵银兵¹, 何政伟², 倪忠云, 敬小东

(1. 成都理工大学地球科学学院, 四川成都 610059; 2. 首都师范大学资源环境与地理信息系统北京重点实验室, 北京 100037)

摘要 九龙县是四川省西部重要的水电和矿业大县, 人类工程活动和不恰当选址导致县内居民地频频遭受各种侵害, 通过对居民地适宜性分析对减轻县内地质灾害损失、提高居住质量、指导工程建设及生态移民具有重要的意义。采用目标分析法对评价目标进行分解, 形成三层结构, 选择工程地质岩组、地质构造和地质灾害易发性等 10 个评价因子形成评价指标体系。应用地理信息系统软件对评价因子进行数字化并做叠加分析, 最后划定了优、良、中、差四个土地适宜性级别, 并讨论了县内居民地的发展趋势。

关键词 适宜性评价; 地理信息系统; 叠加分析; 九龙县

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)03-01158-03

Study on the Suitability of Residential Area in Jiulong County with GIS

ZHAO Yin-bing et al (Geosciences College, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan 610059)

Abstract Jiulong County is an important hydropower and mining county in the west of Sichuan province, human being activities and inappropriate sitting led to frequent subject to various hazards, thus it is vital to do suitability evaluation of residential area to reduce hazards' loss, improve living quality, and guide engineering and ecological migration. In this paper the analytical method was used to decompound the evaluation aim, a three-tier structure was adopted, and chooses the engineering geology groups, geological structure, geological hazard probability and other factors were chosen to inform evaluation indicators system. GIS software is used to digitalize evaluation factors and overlay them, then excellent, good, medium and poor land suitability four-level were gotten. Finally the development trend of residential areas was discussed.

Key words Applicability evaluating; Geographic Information System; Overlay analysis; Jiulong County

九龙县位于四川省西部, 地处横断山脉北段, 大雪山由北向南纵贯全境, 是青藏高原与四川盆地的过渡地带, 地质条件十分复杂。全县幅员面积 6 770 km², 辖 17 乡 1 镇、63 个村, 总人口 5.2 万。九龙县是以藏、汉、彝为主体的回、苗、白、瑶、羌、土家族等多民族聚居县。县内水电、旅游、矿产、农牧业资源丰富。由于受地理条件、经济区位和历史发展等因素的影响, 九龙县居民地选址多凭经验, 缺乏必要的地质常识, 部分居民在原本危险的斜坡、沟谷中大兴土木, 随意切坡开挖、改变河道, 破坏了人与自然的和谐, 常诱发地质灾害, 目前受地质灾害威胁人数约占总人口的 17%, 威胁耕地 57.5 hm², 受威胁财产总额约 17 484 万元, 雨季毁房事件频发^[1]。随着九龙县新农村建设的步伐的加快, 采用先进的地理信息系统技术(GIS)对现有居民地及新建居民地的适宜性评价显得愈发重要。

1 居民地适宜性评价指标体系的建立

为了对九龙县现有居民地的适宜性做出评价, 首先, 需对影响居民地适宜性的因素进行分类分级提取, 建立相应的评价指标体系。国土资源部对村镇和房屋选址提出了地形因素、岩土体类型、地质构造、降雨和水文、植被、人为不合理工程活动等方面的要求^[2], 结合九龙县民族分布特征和社会经济文化发展等因素, 笔者采用目标分析法建立评价指标体系, 对评价目标进行分解, 直到子目标能够用定量或定性的独立指标衡量为止^[3]。居民地适宜性评价指标体系采用 3 层结构, 第一层为基础指标层(Q), 根据其对适宜性的作用方式划分为正作用和负作用(+/-); 第二层为类指标层(B); 第三层为目标层(A)。根据 T L Seaty 提出的表度法, 对各评

价因子的综合评价指数重要性给予定量标度, 最后通过构造判断矩阵确定各层次及各评价因子的权重(表 1)。

1.1 地质 地质条件是影响居民地适宜性的根本因素。九龙县地质构造复杂, 以九龙大向斜为腹心的线形褶皱紧密排布, 向南斜接江郎短轴背斜。构造线主体南北向偏西, 岩层陡倾, 55~70°, 部分倒转或揉皱。北西断裂及构造核部燕山期酸性侵入岩分布广泛。地层出露不齐全, 奥陶系、志留系和石炭系均只有下统出露且出露面积较小, 二叠系发育齐全, 分布在县域的东南部和西部, 三叠系上中下统均完全发育, 第四系以冲积、洪积、冰积和重力堆积最为发育。地质类指标(B₁)分为工程地质岩组(C₁)、地质构造(C₂)、地质灾害易发性(C₂)三个基础指标。结合中国地质调查局关于地质灾害调查与区划的标准^[4], 将工程地质岩组分为坚硬和中等坚硬岩类(变形小)、软弱岩类(变形较大)、土体(变形大)三级。地质构造则根据其影响的区域与新近活动的特征分为发育程度低、发育程度中、发育程度高三级。根据区域内地质灾害发育的类型、密度、时间^[5]确定其易发性, 分为低易发、中易发和高易发三级。

1.2 地形 地形(B₂)是小规模居民地选址的重要因素。九龙县地处攀西平原与青藏高原的过渡地带, 地势北高南低, 高差悬殊, 地形复杂。全县大体上分为高山原和高山峡谷两大地貌区。居民地选址主要直接考虑高程(C₄)、坡度(C₅)和坡向(C₆)。高程决定了垂直气候、植被类型、土地利用类型、水源分布等要素。考虑现有的居民地分布情况, 将高程分为 < 2 500 m、2 500~3 500 m 和 > 3 500 m 三级。坡度是影响居民地合理组织与建设的关键因素^[6], 结合水土流失规范, 将全县坡度分为 < 25°、25~35°、> 35° 三级。坡向影响辐射状况、温度分布、湿润状况和局部风的变化, 根据九龙县居民地坡向选择的习惯, 分为平、南、东南、东、东北、西南、北、西、西北三级。

1.3 水文 水是生命之源, 人们多临水而居。河流既可为居民带来灌溉和饮水便利, 也会因洪水暴发造成生命财产的

基金项目 四川省杰出青年学科带头人培养计划项目(06ZQ026-014); 四川省教育厅自然科学基金重点项目(2006A116); 首都师范大学资源环境与地理信息系统北京市重点实验室项目。

作者简介 赵银兵(1978-), 男, 四川遂宁人, 博士, 助教, 从事地理信息系统应用研究。

收稿日期 2007-08-31

损失。居民地的选择需要充分考虑水文(B_2) 条件, 包括流域(C_7) 和降水量(C_8)。由于九龙县河流受季节影响较大, 根据水系流域的面积、可供性、稳定性和危害性, 分为主干水系控制流域和次级水系控制流域和其他水系控制流域。适宜的降水适合生产与生活, 过多的降水则酿成自然灾害。九龙县

内年均降水量 902.6 mm, 6~7 月均降水量分别为 203.6 mm 和 174.1 mm。结合气象部门和民政部门对九龙县 17 乡 1 镇的统计数据, 将全县的降水量分为 900~1 000 mm(干旱和灾害少)、800~900 mm(干旱和灾害较多)、< 800 mm(干旱多) 和 > 1 000 mm(灾害多) 三级。

表1 居民地适宜性评价指标体系

Table 1 System of applicability evaluating index for residential area

目标层 Target layer	类指标层及权重 Category indicator layer and weight	基础指标层及因子权重 Basic indicator layer and factor weight	影响性质 Image properties	评价因子的分级标准 Grading criteria for evaluation factors		
居民地适宜性评价系统(A) Evaluation system for rock group residential land suitability	地质(B_1) 0.22 Geology	工程地质岩组(C_1) 0.088 Engineering geological hard rocks	+	坚硬、中等坚硬岩类 Hrd, medum	软弱岩类 Sft rocks	土体 Soil
		地质构造(C_2) 0.066 Geological structure	-	发育程度低 Low developnert	发育程度中 Medum developnert	发育程度高 High developnert
		地质灾害易发性(C_3) 0.066 Geological disaster-prone	-	低易发 Low-prone	中易发 Medum prone	高易发 High prone
	地形(B_2) 0.34 Terrain	高程(C_4) 0.136 Elevation	-	< 2 500 m	2 500 ~3 500 m	> 3 500 m
		坡度(C_5) 0.136 Slope	-	< 25°	25°~35°	> 35°
		坡向(C_6) 0.068 Aspect	+	平、南、东南 Plane, South, Southeast	东、东北、西南 East, Northeast, Southwest	北、西、西北 North, West, Northwest
	水文(B_3) 0.19 Hydrology	流域(C_7) 0.076 Watershed	+	主干水系 Trunk stream	次级水系 Secondary stream	其他水系 Other streams
		降水量(C_8) 0.114 Precipitation	+	900~1 000 mm	800~900 mm	< 800 和 > 1 000 mm
	人类活动(B_4) 0.25 Human activities	土地利用(C_9) 0.150 Land use	+	水域和耕地 Water and arable land	林地和草地 Woodland and grass-land	其他土地利用类型 Other land use types
		交通运输(C_{10}) 0.100 Transportation	+	省道 Provincial road	乡道 Rrd Road	小路 Road

1.4 人类活动 居民地是人类强烈改造自然的区域, 人类活动(B_4) 主要分为土地利用(C_9) 和交通运输(C_{10})。土地是居民获取生活物资的主要基础, 不同的土地利用类型和强度所提供的物质差异很大。结合九龙县土壤类型及农牧业发展现状, 将九龙县的土地利用类型分为水域和耕地、林地和草地、其他土地利用类型三级。水域和耕地主要面向农业, 供给程度最高, 主要提供食物来源; 林地和草地主要为畜牧区和林区, 供养育牲畜和种植经济作物之用; 其他类型的土地供给能力较弱。居民地之间为了加强协作, 多形成规模不等的聚落, 包括城镇、村落和独立居民地, 同时依靠交通运输进行物质和信息的交换, 道路的等级高低及连通程度又影响到分布在道路沿线及居民地聚落的经济发展水平。九龙县的交通运输可分为省道、乡道和小路三级。省道 215 线纵跨南北, 成为县域经济的纽带, 乡道架设起基层居民地的物资网络, 小路则担负起独立居民地的物资交换。

2 基于 GIS 的居民地适宜性评价实现及分析

在 ARCGIS 软件下, 对评价指标体系中的 10 个评价因子进行数字化, 形成评价的 10 个基础图层(图 1), 对每个图层分别按各自划定的、级标准进行分区, 结合每个评价因子对评价目标层的权重, 对分区赋予不同的分值, 最后利用

ARCGIS 软件进行叠加分析, 并对叠加值分四级, 分别对应适宜性优、适宜性良、适宜性中、适宜性差, 获取九龙县居民地的适宜性评价结果(图 2)。

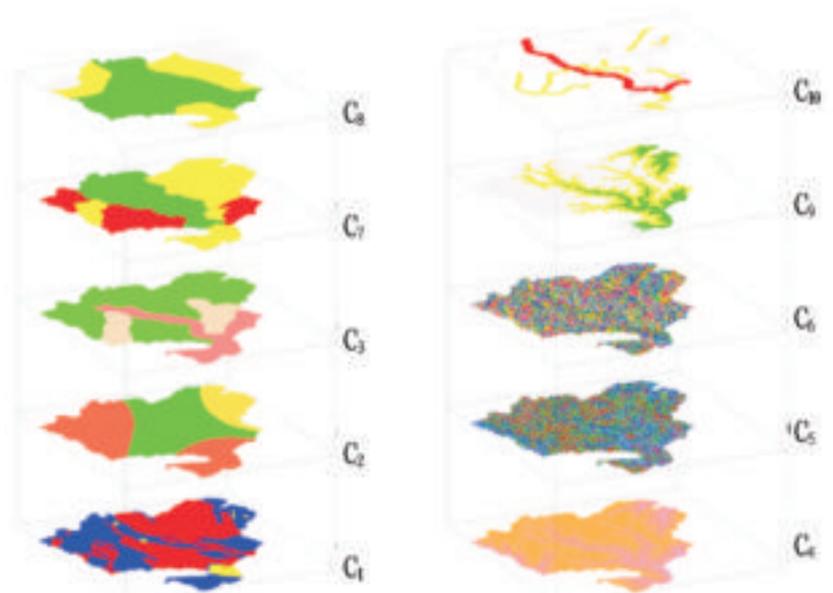


图1 基础图层

Fig. 1 Basic picture layer

从评价的结果看, 适宜性优的区域主要分布在该县中部的九龙河流域和南部的雅砻江流域, 省道 215 线贯穿区内, 经济发达, 主要居住的是汉族; 适宜性良的区域与优的区域

紧邻,沿县内次级水系的沟谷展布,经济较发达,主要居住的是藏族;适宜性中的区域散布在九龙县的东、西侧和西南角,多位于适宜性良的区域的高位,主要居住的是彝族;适宜性差的区域约占总面积的45%,是县内海拔最高、坡度最陡、气候最恶劣的区域。通过将已知居民点与评价的结果叠加发现:已有的居民点多分布在适宜性优和良的区域,南部和东部的少部分居民点落入了适宜性中的区域,这些区域正是人类工程活动较强烈、地质灾害易发性较高的区域。

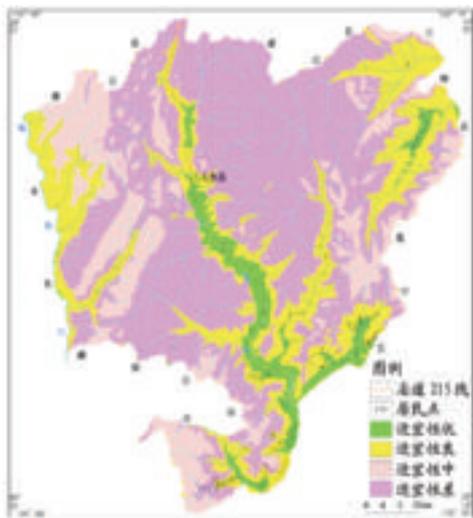


图2 居民地适宜性评价结果

Fig 2 Results of applicability evaluating for residential area

(上接第1092页)

度较慢),因此黄色逐渐显现。该试验结果表明,在变黄期末,叶片及烟筋的叶绿素相对降解量占80.0%~95.0%,而叶片的类胡萝卜素的相对降解量占5.0%~60.0%,烟筋的类胡萝卜素相对降解量偏高占5.5%~79.0%;在凋萎期末时,叶片及烟筋的叶绿素相对降解量占到88.0%~98.0%,而叶片的类胡萝卜素的相对降解量占9.0%~68.0%,烟筋的类胡萝卜素相对降解量偏高,占12.0%~88.0%。

参考文献

- [1] AKEHURST B K. 烟草——栽培、加工与化学[M]. 上海:上海交通大学出版社,1990.
- [2] 杨立均,宫长荣,马京民. 烘烤过程中烟叶色素的降解及与化学成分的相关分析[J]. 中国烟草科学,2002(2):5-7.
- [3] 柴家荣,李天飞,杨宏光,等. 晾制期间白肋烟 TN90 叶绿体色素降解动

3 结论与讨论

九龙县是川西水电和矿产资源开发的大县,随着县域经济的发展,未来居民地的使用策略是充分利用现有的适宜性优的区域,因地制宜地改造适宜良的区域作为后备用地,居民地以九龙河为主轴,以省道215线为纽带发展将成为未来的趋势。对于地处川西的许多市县来说,在开展土地利用规划、地质灾害调查与区划、水电开发规划、矿产资源规划和城镇规划的同时,开展居民地适宜性在宏观和微观尺度上的评价显得日益紧迫。在进行居民适宜性评价过程中,还需要将遥感、全球定位系统与地理信息系统三者有机结合起来,以提高评价的精度,缩短评价结果的更新周期。

参考文献

- [1] 范继跃,何政伟,赵银兵. GS 在四川九龙县地质灾害区划中的应用[J]. 成都理工大学学报,2007,34(2):180-181.
- [2] 孙文盛. 新农村建设中的地质安全保障[M]. 北京:中国地大出版社,2006:1-9.
- [3] 何政伟,黄润秋,许向宁,等. 金沙江流域生态地质环境现状及其对水电站工程开发过程中生态环境保护的建议[J]. 地球与环境,2005,33(1):605.
- [4] 张倬元,王士天,王兰生. 工程地质分析原理[M]. 北京:地质出版社,1994.
- [5] 阮沈勇,黄润秋. 基于GS的信息量法模型在地质灾害危险性区划中的应用[J]. 成都理工学院学报,2001,28(1):33-36.
- [6] 贺奋琴,何政伟,尹建忠. 基于遥感和GS的水土流失因子信息提取与分级定标研究——以攀枝花市为例[J]. 测绘科学,2006,31(4):127.
- [7] 态及呼吸强度的变化[J]. 烟草科技,2004(5):32-35.
- [4] 宫长荣,宁朝鹏,尹宏伟,等. 调制过程中白肋烟某些衰老指标及色素含量的变化[J]. 中国烟草科学,2004(1):7-9.
- [5] 宫长荣,赵铭钦,汪耀富,等. 不同烘烤条件下烟叶色素降解规律的研究[J]. 烟草科技,1997(2):33-34.
- [6] 宫长荣,袁红涛,陈江华. 烤烟烘烤过程中烟叶淀粉酶活性变化及色素降解规律的研究[J]. 中国烟草学报,2002(2):16-20.
- [7] 李雪震,张希杰,李念胜,等. 烤烟烟叶色素与烟叶品质的关系[J]. 中国烟草,1988(2):23-27.
- [8] 孟可爱,聂荣邦,肖春生,等. 密集烘烤过程中烟叶水分和色素含量的动态变化[J]. 湖南农业大学学报,2006,32(2):144-148.
- [9] 余茂勋,杜同生. 烟叶烘烤[M]. 北京:轻工业出版社,1983.
- [10] 宫长荣. 烟叶成熟度、烘烤环境条件与烟叶品质的关系[M]// 跨世纪烟草农业科技展望与持续发展战略研讨会论文集. 北京:中国商业出版社,1999.
- [11] 王松峰,王爱华,宫长荣,等. 装烟密度对密集烘烤过程中烟叶主要生理指标的影响[J]. 河南农业科学,2005(5):21-25.
- [12] 李雪震. 烤烟烟叶叶绿素与烟叶品质的关系[J]. 中国烟草科学,1988(2):23-27.