

DOI:10.16031/j.cnki.issn.1003-8035.2020.03.12

基于 ArcGIS 平台的广东云浮云安区 地质灾害危害程度分区评价

赵 魁

(广东省化工地质勘查院, 广东 广州 510800)

摘要: 在云安区 1:5 万地质灾害详细调查的基础上,选取了土地利用现状、人口密度、受地灾隐患点威胁的人口及财产 4 个要素作为评价因子,利用 ArcGIS 空间分析功能,建立了各评价因子的空间数据库;通过对各评价因子的分级赋值及归一化处理,得到了各评价因子的无量纲分级数据;在此基础上,通过空间叠加分析,得到云安区地质灾害危害程度定量分级成果图;最后经综合分析,得到云安区地质灾害危害程度分区图,研究结果对进一步提高区域地质灾害风险预测能力及提升综合防治水平具有重要的理论和实际意义。

关键词: 地质灾害;危害程度;分区;ArcGIS;空间分析;量化分级

中图分类号: X43; P694

文献标识码: A

文章编号: 1003-8035(2020)03-0089-07

The assessment on hazard degree division of geology disaster in Yun'an District based on ArcGIS

ZHAO Kui

(Chemical Geological Exploration Institute of Guangdong, Guangzhou, Guangdong 510800, China)

Abstract: Based on the detailed investigation of 1:50 000 geological hazards in Yun'an, four factors including land use status, population density, population and property threatened by potential disaster points were selected as evaluation factors, and the spatial database of each evaluation factor was established by using ArcGIS spatial analysis function. Then, through the hierarchical quantification and normalization of each evaluation factor, the dimensionless grading data of each evaluation factor was obtained. On this basis, through the spatial superposition analysis, the results of quantitative classification of geological hazards in Yun'an District was obtained. Finally, after comprehensive analysis, the zoning map of the degree of geological hazards in Yun'an District was obtained. The research results have important theoretical and practical significance for further improving the risk prediction ability of regional geological hazards and improving the level of comprehensive control.

Keywords: geological hazard; damage degree; zoning; ArcGIS; spatial analysis; quantification and classification

0 引言

云安区地处广东省西部,下辖 7 个镇(六都镇、高

村镇、白石镇、镇安镇、富林镇、石城镇与都杨镇),总面积 1 172.4 km²,总人口 33.15 万人。区内地质环境条件复杂,断裂构造发育,雨量充沛且集中,人类工程

收稿日期: 2019-10-09; 修订日期: 2019-11-18

基金项目: 广东省地质灾害详细调查项目(445323-201708-324002-0002)

作者简介: 赵 魁(1986-),男,河南新乡人,环境工程专业,硕士,工程师,主要从事水工环地质、生态地质等方面的调查研究。

E-mail: 673624525@163.com

活动强烈,致使崩塌、滑坡等灾害频发,是广东省地质灾害高易发区县之一。由于地质灾害分布的空间差异性,为便于分区防治,需对地质灾害开展危险性分区评价。地质灾害的危险性分区是通过将地质灾害的易发性及危害性叠加来实现的^[1-3],地质灾害易发性及危害性分区方法的科学性直接决定着地质灾害危险性分区的合理性。近年来,国内外对地质灾害分区的研究较多,如杨志华等^[4]基于传统信息量模型和 Logistic 逻辑回归模型,建立了加权信息量模型,完成了青藏高原东缘地震扰动区地质灾害易发性综合评价;张超等^[5]基于多元线性回归模型,将昭通市地质灾害易发性划分为高、中、低、不易发四个等级;HONG H Y 等^[6]通过对比 EBF 神经网络模型、FR 概率模型、Logistic 逻辑回归模型和 RF 随机森林模型,发现 EBF 模型和 FR 模型对莲花县地质灾害易发性分区效果最好。这些研究主要集中在地质灾害易发性分区方法上,而对地质灾害危害性分区方法的研究则较少,且已有研究多是根据已调查到的地灾隐患点所威胁的人员、财产进行危害性评价,如高帅等^[7]对榆阳区地质灾害危险性的分区、仵拨云等^[8]对陕西镇安县地质灾害危险性的分区、周静静等^[9]对秦巴山区地质灾害危险性的评价,均将调查所得灾害点险情作为危害性图层与易发性图层进行叠加,考虑了局部受威胁人口、财产的现状因素,而忽略了区域人口、财产的分布特征对危害性的潜在影响,分区结果受调查精度及调查人主观因素的影响较大。也有学者在对地质灾害危险性分区时,将地质灾害易发性分区近似等同于危险性分区,如邱曼等^[10]对叶城二牧场辖区进行地质灾害危险性评价时,将利用层次分析法得到的易发性指数直接作为危险性分区的依据;GUPTA 和 JOSHI^[11]利用 GIS 平台,将岩性、构造、土地利用三个图层叠加得到的 LNRF 值(滑坡名义风险值)作为评价下喜马拉雅山脉的拉姆甘加集水区滑坡地质灾害危险性的指标;朱进守等^[12]在对西藏贡觉县地质灾害危险性评价时,选取坡度、地灾点密度、工程岩组、构造密度、植被覆盖度、河网密度、年均降雨量 7 个评价因子作为地质灾害危险性评价指标,这些研究均未考虑受威胁人员、财产易损性的空间差异,其危险性分区结果中容易出现危险性大区中无威胁对象或威胁对象较少的情况。本文在对云安区地质环境条件及地质灾害详细调查基础上,利用 ArcGIS 空间分析功能,选取 2 个局部影响因素——地灾隐患点威胁的人口及财产数量、2 个区域影响因素——土地利用现状及人口密度,共 4 个因素作为评价因子,对

云安区地质灾害危害性进行了分区划定,以期进一步提高地质灾害危害性评价精度,为云安区地质灾害的防治工作提供更为可靠的技术依据。

1 地质灾害发育特征

云安区以丘陵地貌为主,局部中低山及平原地貌,地形起伏较大,地层岩性、构造及工程地质条件较为复杂。由于山区交通设施建设、工业基础设施建设,特别是农村削坡建房等活动产生了较多的人工边坡,坡体裸露,大多未采取防治措施,在降雨条件下易发生崩塌、滑坡等地质灾害;另外,区内还存在较多采石场,开采矿种以花岗岩、石灰岩为主,露天开采形成大量边坡,在强降雨或持续降雨等极端天气条件下,易发生崩塌、滑坡等地质灾害。截止 2018 年 11 月,经地质灾害详细调查共计发现地质灾害隐患点 213 处,其中崩塌 13 处,滑坡 24 处,不稳定斜坡 176 处,威胁人口 2 480 人,造成直接经济损失 570.50 万元,潜在经济损失 9 775.65 万元。地质灾害点及不稳定斜坡点分布情况见图 1。

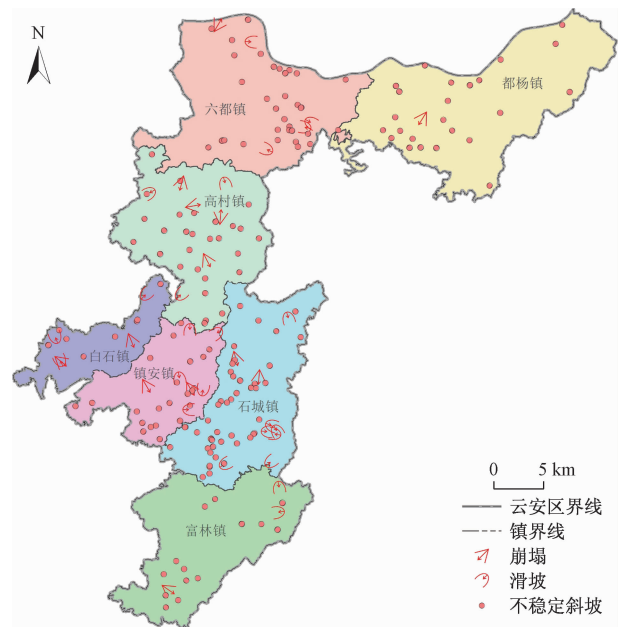


图 1 云安区地质灾害隐患点分布图

Fig. 1 Distribution map of geological hazard hidden danger points in Yun'an District

2 危害程度分区评价方法

地质灾害的分区方法可分为定性分析和定量分析。定性分析根据评价人经验对地质灾害进行定性描述,有很大的个人主观性;定量分析则是选取地质灾害

的主要影响因子进行量化分级,然后赋权重叠加分析,很大程度上消除了定性方法的主观性,应用较为广泛。目前常用的定量分析的方法有:统计分析法、层次分析法、模糊综合评判法、综合指数法等^[13-15],其中,综合指数法能够很好地体现各种因素对地质灾害的影响,提高地质灾害分区的精度和准确性,特别是近年来,基于 GIS 平台的综合指数法为地质灾害的研究提供了强有力的解决方案和独特的研究方法。

本文采用基于 ArcGIS 的综合指数法对云安区地质灾害危害程度进行分区研究。首先选取地质灾害危害程度分区的评价因子,在 ArcGIS 平台上建立所选评价因子的空间数据库,再利用 ArcGIS 的空间分析功能对各评价因子分别进行分级赋值量化,归一化处理后进行空间叠加,得到云安区地质灾害危害性分级计算图,最后经综合分析概化,得到云安区地质灾害危害程度分区图。

2.1 评价因子的选取

地质灾害的危害程度主要从社会经济损失和人员伤亡损失两个方面考虑^[16]。为对危害程度做出更加符合实际的、有针对性和指导性的评价和分区,社会经济损失程度选取土地利用现状及地灾隐患点潜在威胁财产作为评价因子,其中土地利用现状用来表示社会财产的分布情况;人员伤亡损失程度选取各行政村人口密度及地灾隐患点潜在威胁人口作为评价因子。

2.2 评价因子分级量化及归一化

评价因子分为定性指标和定量指标,其中人口密度、地灾隐患点潜在威胁的人口、财产均为定量指标,可取其原始值,并作适当的数值变换即可;对于定性指标,如土地利用现状,需要建立一个评价指标的分级划分标准,根据各项指标对不同级别的相对贡献来取值。各评价因子的量化及归一化方法见表 1。

表 1 评价因子量化及归一化方法表

Table 1 Evaluation factor quantification and normalization method table

评价因子		因子量化方法	因子归一化方法
社会经济 损失程度	土地利用现状(社会 财产分布)	根据各类土地利用类型的经济 价值划分为不同的受危害程度 等级,分级赋值。	城镇建设用地和工矿建设用地及农村建房用地,赋值 0.9;水利水 电、油气管道以及交通用地,赋值 0.7;农业用地,包括:耕地、水田、 旱地、果园、经济作物用地等,赋值 0.5;林业用地(各种林地)、未利 用地(裸地等)等类型,赋值 0.3;河流湖泊分别归入邻近的相应的地 类中。
	地灾隐患点潜在威 胁财产	将各地灾隐患点潜在威胁财产 数据进行空间插值。	用自然间断法 ^[17] 分 4 级,再用最大最小值法 ^[15] 归一化。
人员伤亡 损失程度	人口密度	按照人口密度分级赋值。	人口密度 <200 人/km ² ,赋值 0.2;200 ≤ 人口密度 <450 人/km ² ,赋 值 0.4;450 ≤ 人口密度 <850 人/km ² ,赋值 0.6;人口密度 ≥ 850 人/ km ² ,赋值 0.8。
	地灾隐患点潜在威 胁人口	将各地灾隐患点潜在威胁人口 数据进行空间插值。	用自然间断法分 4 级,再用最大最小值法归一化。

将 4 个评价因子分级量化及归一化后,再进行 10 m × 10 m 栅格化处理,可得到各评价因子的分级归一化分布图(图 2 ~ 图 5)。

2.3 评价因子叠加分析

利用 ArcGIS 的栅格计算工具,按公式(1)将 4 个评价因子的分级归一化图同权重叠加计算,形成云安区地质灾害危害程度指数栅格图,再利用 ArcGIS 提供的自然间断法,将地质灾害危害程度分为 3 级,数值越高表示该区域地质灾害危害程度越高,3 个分级分别表示地质灾害危害性大、危害性中等及危害性小(图 6)。

$$SI = \sum W_i \cdot IF_i \tag{1}$$

式中:SI——地质灾害危害性综合指数;

W_i ——各评价因子权重;

IF_i ——各评价因子归一化值。

经综合考虑各种因素的影响,可概化出云安区地质灾害危害程度分区图(图 7)。

3 地质灾害危害程度分区结果

根据上文得到的云安区地质灾害危害程度分区图,云安区地质灾害危害程度可划分为大、中、小 3 个区,各分区又可进一步划分亚区,共划分出 12 个亚区。

3.1 危害性大区 I

该区可分为四个亚区 $I_1 \sim I_4$,第一亚区 I_1 位于都杨镇中部,总面积 41.1 km²,占全区总面积的 3.5%,云浮东位于该区内,区内社会财产集中,人口较为密集,人类工程活动强烈,该区内调查发现 9 处不

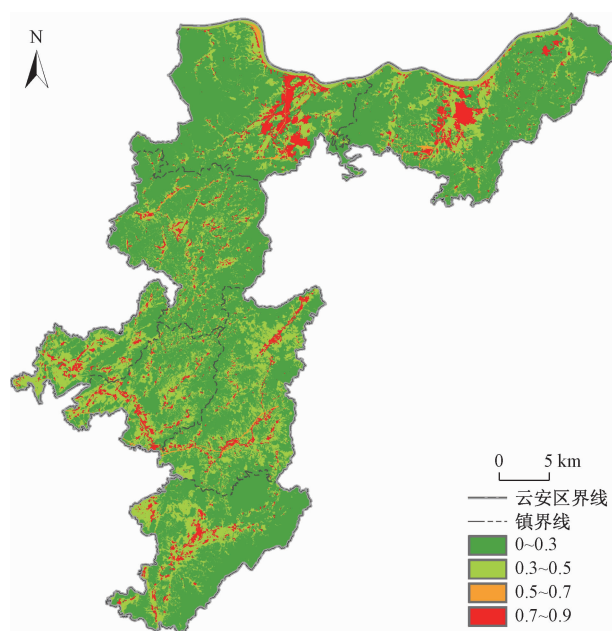


图 2 社会财产分级归一化图

Fig. 2 Classification and normalization of social property

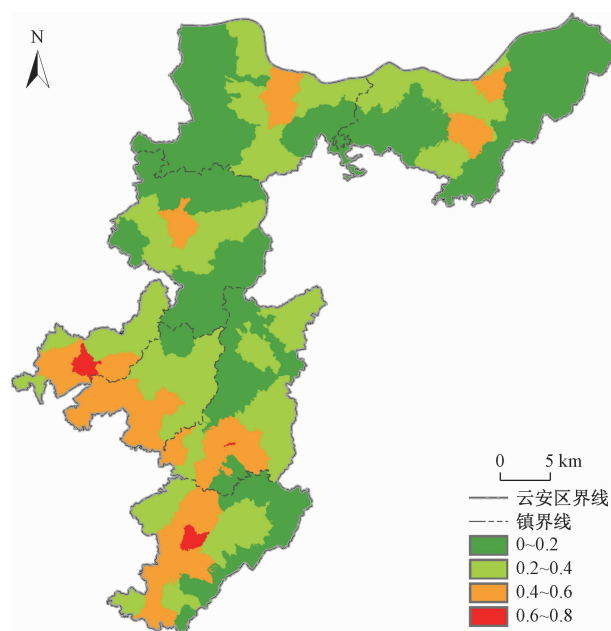


图 4 人口密度分级归一化图

Fig. 4 Classification and normalization of population density

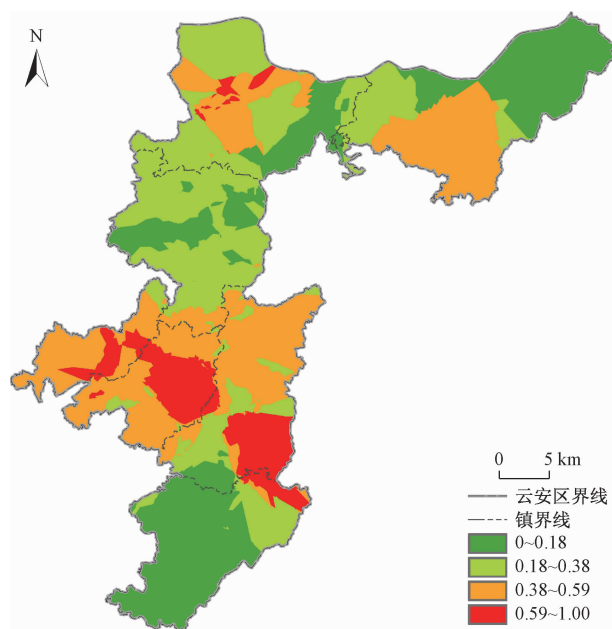


图 3 地灾隐患点潜在威胁财产分级归一化图

Fig. 3 Classification and normalization of property threatened by geological hazards

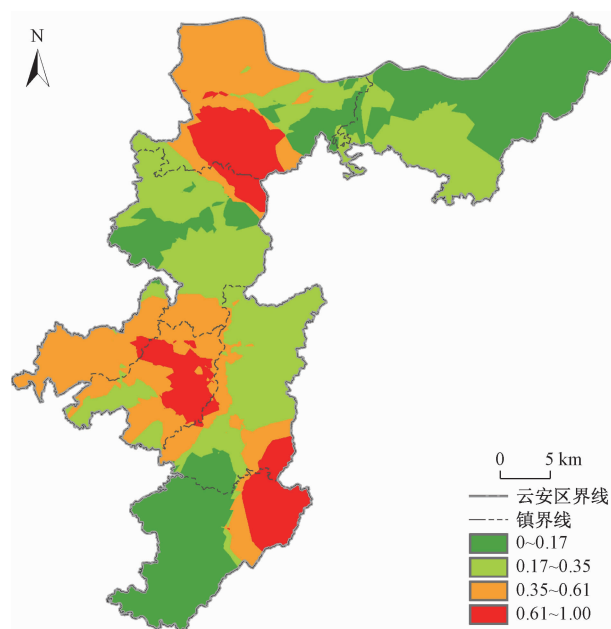


图 5 地灾隐患点潜在威胁人口分级及归一化图

Fig. 5 Classification and normalization of population threatened by geological hazards

稳定斜坡点,受地灾隐患点威胁的人口有 48 人,地灾隐患点威胁的财产约 504 万元;第二亚区 I_2 位于六都镇东部,云安区政府位于该区内,总面积 51.3 km^2 ,占全区总面积的 4.4%,该区社会财产集中,人口密集,人类工程活动强烈,该区内调查发现 26 处地灾隐患点,其中滑坡点 3 处,不稳定斜坡点 23 处,受地灾隐

患点威胁的人口有 406 人,地灾隐患点威胁的财产约 1 041.2 万元;第三亚区 I_3 位于高村镇中部,高村镇政府位于该区内,总面积 10.4 km^2 ,占全区总面积的 0.9%,该区社会财产较为集中,人口较为密集,区内调查发现 3 处不稳定斜坡点,受地灾隐患点威胁的人口有 33 人,地灾隐患点威胁的财产约 123 万元;第四亚

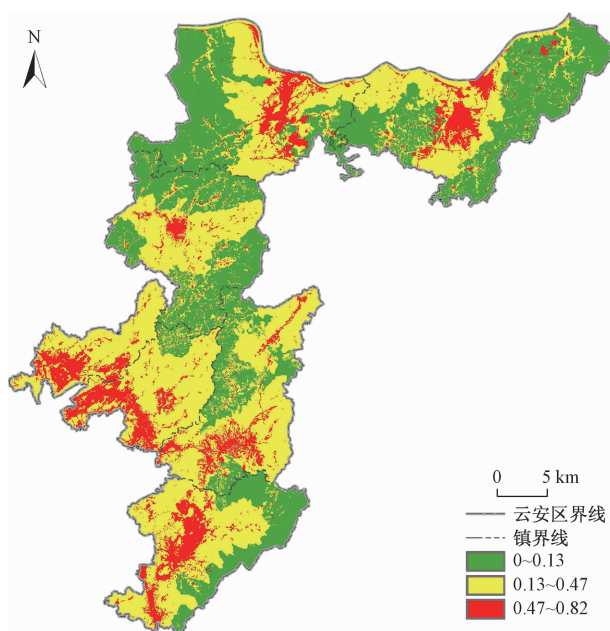


图6 云安区地质灾害危害程度分级计算图

Fig. 6 Grading calculation diagram hazard degree of geological hazards in Yun'an District

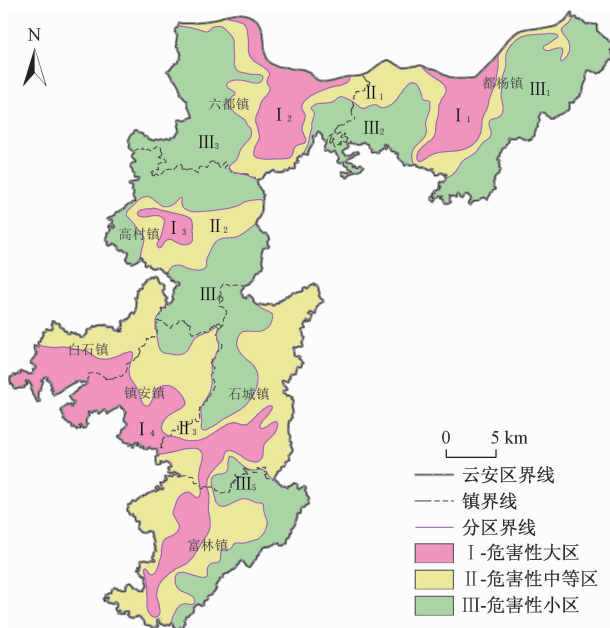


图7 云安区地质灾害危害程度分区图

Fig. 7 Hazard degree of geological disasters in Yun'an District

区 I₄ 位于白石镇及镇安镇西南部、石城镇南部以及富林镇中部 X461 沿线,总面积 145.5 km²,占全区总面积的 12.4%,该区内地势较缓,人口密集,社会财产较为集中,区内调查发现 40 处地灾隐患点,其中崩塌点 1 处,滑坡点 5 处,不稳定斜坡点 34 处,受地灾隐患

点威胁的人口有 301 人,地灾隐患点威胁的财产约 2 020.9 万元。

3.2 危害性中等区 II

该区可分为三个亚区 II₁ ~ II₃,第一亚区 II₁ 位于六都镇中西部、都杨镇中东部的丘陵区以及西江沿岸,总面积 108.1 km²,占全区总面积的 9.2%,区内人口密度中等,社会财产分布较集中,区内调查发现 12 处地灾隐患点,其中崩塌点 1 处,滑坡点 1 处,不稳定斜坡点 10 处,受地灾隐患点威胁的人口有 55 人,地灾隐患点威胁的财产约 274.1 万元;第二亚区 II₂ 位于高村镇中部,总面积 51.3 km²,占全区总面积的 4.4%,区内人口密度中等,社会财产分布较集中,区内调查发现 13 处地灾隐患点,其中崩塌点 2 处,不稳定斜坡点 11 处,受地灾隐患点威胁的人口有 101 人,地灾隐患点威胁的财产约 344.7 万元;第三亚区 II₃ 位于白石镇北部、镇安镇北部、石城镇东部、富林镇西部及中东部等地,总面积 260.1 km²,占全区总面积的 22.2%,区内人口密度中等,社会财产分布较集中,区内调查发现 46 处地灾隐患点,其中崩塌点 4 处,滑坡点 9 处,不稳定斜坡点 33 处,受地灾隐患点威胁的人口有 698 人,地灾隐患点威胁的财产约 2 844.05 万元。

3.3 危害性小区 III

该区可分为五个亚区 III₁ ~ III₅,第一亚区 III₁ 位于都杨镇东部的低山丘陵区,总面积 105.1 km²,占全区总面积的 9.0%,区内人口密度小,社会财产分布较少,区内调查发现 2 处不稳定斜坡点,受地灾隐患点威胁的人口有 14 人,地灾隐患点威胁的财产约 36.9 万元;第二亚区 III₂ 位于都杨镇与六都镇交界处南部的低山丘陵区,总面积 58.2 km²,占全区总面积的 5.0%,区内人口密度小,社会财产分布较少,区内调查发现 8 处地灾隐患点,其中崩塌点 1 处,不稳定斜坡点 7 处,受地灾隐患点威胁的人口有 73 人,地灾隐患点威胁的财产约 356.25 万元;第三亚区 III₃ 位于六都镇西部及高村镇西北部的低山丘陵区,总面积 159.3 km²,占全区总面积的 13.6%,区内人口密度小,社会财产分布较少,区内调查发现 15 处地灾隐患点,其中崩塌点 2 处,滑坡点 2 处,不稳定斜坡点 11 处,受地灾隐患点威胁的人口有 193 人,地灾隐患点威胁的财产约 507.9 万元;第四亚区 III₄ 位于高村镇东南部及石城镇西北部的低山丘陵区,总面积 118.6 km²,占全区总面积的 10.1%,区内人口密度小,社会财产分布较少,区内调查发现 33 处地灾隐患点,其中崩塌点 2 处,滑坡点 2 处,不稳定斜坡点 29

处,受地灾隐患点威胁的人口有 370 人,地灾隐患点威胁的财产约 1 526.75 万元;第五亚区Ⅲ₅位于富林镇东部的低山丘陵区,总面积 63.4 km²,占全区总面积的 5.4%,区内人口密度小,社会财产分布较少,区内调查发现 6 处地灾隐患点,其中滑坡点 2 处,不稳定斜坡点 4 处,受地灾隐患点威胁的人口有 188 人,地灾隐患点威胁的财产约 195.9 万元。

4 结论

(1)本文基于 ArcGIS 平台建立了土地利用现状、人口密度、受地灾隐患点威胁的人口及财产 4 个评价因子的空间数据库,利用其空间分析功能对云安区地质灾害危害程度进行了分区,分区结果较好的反映了云安区地质灾害危害程度的分布情况。

(2)以往对地质灾害危害程度分区的工作中,多是选取受地灾隐患点威胁的人口及财产两个要素作为评价因子,而忽略了潜在但未调查到的地灾隐患点的威胁,其分区结果准确性受调查精度的影响较大,本文在上述两个评价因子基础上增加了土地利用现状、人口密度两个评价要素,很大程度上降低了调查精度对分区精度的限制,为地质灾害危险性分区及分区防治提供了更为可靠的技术保证。

参考文献:

- [1] 丁俊,倪师军,魏伦武.西南地区城市地质环境风险性分区评价方法[M].成都:四川科学技术出版社,2006:38. [DING J, NI S J, WEI L W. The risk assessment method of urban geological environment in Southwest China [M]. Chengdu: Sichuan Scientific & Technical Publishers, 2006: 38. (in Chinese)]
- [2] 李永红,向茂西,贺卫中,等.陕西汉中汉台区地质灾害易发性和危险性分区评价[J].中国地质灾害与防治学报,2014,25(3):107-113. [LI Y H, XIANG M X, HE W Z, et al. Assessment of the susceptible degree and degree of risk of geological hazard in Hantai district of Shaanxi[J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2014, 25(3): 107-113. (in Chinese)]
- [3] 杨胜元,张建江,赵国宜.贵州环境地质[M].贵阳:贵州科技出版社,2008:169. [YANG S Y, ZHANG J J, ZHAO G Y. Environmental geology of Guizhou Province, China [M]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Publishing House, 2008: 169. (in Chinese)]

- [4] 杨志华,郭长宝,姚鑫,等.考虑地震后效应的青藏高原东缘地质灾害易发性评价[J].中国地质灾害与防治学报,2017,28(4):103-112. [YANG Z H, GUO C B, YAO X, et al. Geohazard susceptibility assessment considering the long-term seismic effect in the eastern margin of Tibetan Plateau [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2017, 28(4): 103-112. (in Chinese)]
- [5] 张超,陈艳,张宇飞,等.基于多元线性回归模型的云南昭通地质灾害易发性评价[J].水文地质工程地质,2016,43(3):159-163. [ZHANG C, CHEN Y, ZHANG Y F, et al. Geohazard susceptibility evaluation in Zhaotong of Yunnan based on the multivariate linear regression model [J]. Hydrogeology & Engineering Geology, 2016, 43(3): 159-163. (in Chinese)]
- [6] HONG H Y, POURGHASEMI H R, POURTAGHI Z S. Landslide susceptibility assessment in Lianhua County (China): a comparison between a random forest data mining technique and bivariate and multivariate statistical models [J]. Geomorphology, 2016, 259: 105-118.
- [7] 高帅,姬怡微,何意平,等.基于层次分析法与 ArcGIS 的榆阳区地质灾害易发性和危险性分区评价[J].地质灾害与环境保护,2015,26(3):98-104. [GAO S, JI Y W, HE Y P, et al. Zoning Yuyang by susceptibility and risk evaluation of geohazards, based on ahp and ArcGIS [J]. Journal of Geological Hazards and Environment Preservation, 2015, 26(3): 98-104. (in Chinese)]
- [8] 仵拨云,滕宏泉,李勇,等.陕西镇安县地质灾害特征及其危险性分区[J].中国地质灾害与防治学报,2014,25(4):81-88. [WU B Y, TENG H Q, LI Y, et al. Characteristics and the risk zoning of geological hazards in Zhen'an County, Shaanxi, China [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2014, 25(4): 81-88. (in Chinese)]
- [9] 周静静,张晓敏,赵法锁,等.陕南秦巴山区地质灾害危险性评价研究[J].地质力学学报,2019,25(4):544-553. [ZHOU J J, ZHANG X M, ZHAO F S, et al. Research on risk assessment of geological hazards in Qinling-Daba mountain area, south Shaanxi Province [J]. Journal of Geomechanics, 2019, 25(4): 544-553. (in Chinese)]
- [10] 邱曼,魏云杰.基于层次分析法的叶城二牧场地质灾害危险性评价[J].防灾减灾学报,2019,35(3):9-14. [QIU M, WEI Y J. The assessment of

- geological hazard in ermuchang area of Yecheng based on analytic hierarchy process[J]. Journal of Disaster Prevention and Reduction, 2019, 35(3): 9–14. (in Chinese)]
- [11] GUPTA R P, JOSHI B C. Landslide hazard zoning using the GIS approach: A case study from the Ramganga catchment, Himalayas [J]. Engineering Geology, 1990, 28(1/2): 119–131.
- [12] 朱进守, 邓辉, 苑泉, 等. 藏东高山峡谷地带地质灾害危险性评价——以西藏贡觉县为例[J]. 地质与资源, 2018, 27(3): 272–278. [ZHU J S, DENG H, YUAN Q, et al. Risk assessment on the geohazards in alpine and gorge region of eastern Tibet: a case study of Gonjo County [J]. Geology and Resources, 2018, 27(3): 272–278. (in Chinese)]
- [13] 贾龙, 蒙彦, 戴建玲. 广佛肇地区岩溶塌陷易发性分析[J]. 中国岩溶, 2017, 36(6): 819–829. [JIA L, MENG Y, DAI J L. Analysis of Karst collapse susceptibility in Guang-Fo-Zhao regions[J]. Carsologica Sinica, 2017, 36(6): 819–829. (in Chinese)]
- [14] 寇丽娜, 边疆, 张婷婷, 等. 基于GIS的信息量法在青海民和区域地质灾害易发性评价中的应用[J]. 西北地质, 2017, 50(2): 244–248. [KOU L N, BIAN J, ZHANG T T, et al. The application of GIS-based information method in susceptibility evaluation of regional geological hazards in Minhe County, Qinghai Province[J]. Northwestern Geology, 2017, 50(2): 244–248. (in Chinese)]
- [15] 杨德宏, 范文. 基于ArcGIS的地质灾害易发性分区评价——以旬阳县为例[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2015, 26(4): 82–86. [YANG D H, FAN W. Zoning of probable occurrence level of geological disasters based on ArcGIS: a case of Xunyang[J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2015, 26(4): 82–86. (in Chinese)]
- [15] 杨德宏, 范文. 基于ArcGIS的地质灾害易发性分区评价——以旬阳县为例[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2015, 26(4): 82–86. [YANG D H, FAN W. Zoning of probable occurrence level of geological disasters based on ArcGIS: a case of Xunyang[J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2015, 26(4): 82–86. (in Chinese)]
- [16] 姬怡微, 李成, 高帅, 等. 陕西省韩城市地质灾害风险评估[J]. 灾害学, 2018, 33(3): 194–200. [JI Y W, LI C, GAO S, et al. Risk assessment of geological hazards of Hancheng City in Shaanxi Province[J]. Journal of Catastrophology, 2018, 33(3): 194–200. (in Chinese)]
- [17] 孟祥瑞, 裴向军, 刘清华, 等. GIS支持下基于因子分析法的都汶路沿线地质灾害易发性评价[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2016, 27(3): 106–115. [MENG X R, PEI X J, LIU Q H, et al. GIS-Based susceptibility assessment of geological hazards along the road from Dujiangyan to Wenchuan by factor analysis [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2016, 27(3): 106–115. (in Chinese)]

《中国地质灾害与防治学报》网络采编办公系统运行通知

各位作者:

您好! 为提高稿件处理和办公效率,《中国地质灾害与防治学报》编辑部已从2013年3月开始启用网络采编办公系统。

作者投稿采用新的网络平台(www.zgdzhyfzxb.com; <http://zgdzhyfz.paperopen.com>), 不再使用原电子邮件投稿, 特此公告, 望作者们予以支持与合作。

在使用网络系统中您有任何疑问、意见和建议, 请您电话010-60850956或者发邮件 nitx@cigem.cn。

注意: 投稿作者请详细阅读首页导航栏——投稿须知!

期刊编辑部