

基于 MAPGIS 的区域地质灾害分区及评价

——以陕西省澄城县为例

陈玲侠^a, 王东^b

(咸阳师范学院 a.旅游与资源环境学院,b.人事处, 陕西 咸阳 712000)

摘要:利用 MAPGIS 对陕西省澄城县研究区进行单元网络划分,根据定性评价结果给每个单元进行量化赋值即专家打分,并将经量化处理后的每个单元进行各种地质灾害信息的叠加;将地质灾害数字化结果再进一步按灾种划分,利用叠加分析结果进行空间分析生成不同级别的等值线,根据等值线的级别值大小划分不同危险程度区;分别对每个地质灾害区的地质灾害、环境以及社会经济情况进行详细的评价

关键词:澄城县;空间分析;地质灾害分区

中图分类号:X144

文献标识码:A

文章编号:1672-2914(2009)04-0072-03

随着国土资源大调查和大范围市、县地质灾害调查工作的开展,根据调查成果进行地质灾害危险性区划成为该项工作的重要组成部分^[1,2]。地质灾害分区评价是防治地质灾害发生与减少的重要依据。由于地质灾害发生的影响因素本身具有不确定性,以及各种影响因素之间相互作用的复杂性,基础资料的有效处理一直是困扰地质灾害区域评价的一个难题。这可以利用 GIS 的动态性采集、管理、分析和输出多种地学空间信息的功能来实现。本文就是利用 MAPGIS 软件提供的空间分析—叠加分析功能进行地质灾害的危险性区划。

1 研究区概况

澄城县行政区划属陕西省渭南市,位于关中盆地东北部,洛河下游,面积 1 112km²。由低中山、山前洪积裙、黄土塬及河谷四种地貌组合而成,地形较为复杂,除北部低中山区植被较发育外,其他地区植被稀疏,加之煤矿开采、工程建设等项目的开展,滑坡、崩塌、采空塌陷等地质灾害频繁发生,造成多间房屋裂缝,水利设施受损中等,土地生产力下降明显,严重地影响了当地居民的正常生活。因此,进行地质灾害分区评价,加强防灾、减灾工作十分迫切和必要。

2 地质灾害简述

澄城县地质灾害类型主要有地面塌陷、崩塌、滑坡及泥石流等,其中地面塌陷主要为煤矿采空区地

面塌陷;其次为黄土湿陷性塌陷。崩塌分为土体崩塌和岩体崩塌两类,滑坡均为黄土滑坡。在这些地质灾害中,地面塌陷最为严重,崩塌、滑坡灾害发育次为严重,泥石流仅在局部发育。地面塌陷主要位于县境中部,涉及城关镇、尧头镇、安里乡、庄头乡等 4 个乡镇,地面塌陷区范围 83.89km²,潜在地面塌陷区 30.8km²;其次为崩塌灾害,滑坡和泥石流灾害目前未造成人员伤亡和财产损失。到 2003 年 9 月止,地面塌陷和崩塌灾害已造成 3 人死亡,2 572 间房屋受到威胁,影响耕地 2 626hm² 亩,毁坏 2 所学校,砖场 1 处,使区内的水利设施遭到破坏,经济损失 3 846 万元。各类地质灾害发生的频率也越来越高,造成的损失也越来越大^[6]。

3 地质灾害易发程度分区

3.1 定性分析

地质灾害的分区评价是在野外调查基础上,在充分获取影响地质灾害发生、发展诸因素的前提下,结合各地质灾害点所处的具体环境,采用定性评价的方法,从宏观上客观准确地对地质灾害进行分区^[4,5]。

根据区内地质环境条件、人类工程活动等情况建立评价指标体系,便于打分。同时地质灾害的相似性与差异性定性评价分区的基本原则之一,主要指将地质灾害在地理环境、地质环境、诱发因素等基本条件类似的地区或单元化分为相同的区,而将具有

收稿日期 2009-05-05

基金项目:咸阳师范学院科研专项基金项目(04XSYK208)。

作者简介:陈玲侠(1977-),女,陕西澄城县人,咸阳师范学院旅游与资源环境学院讲师,长安大学博士研究生,主要从事地理信息及遥感方面的教学与科研。

表1 澄城县地质灾害易发区主要特征简表

灾种	易发区划分			
	高易发区	中易发区	低易发区	不易发区
地面塌陷	分布在澄合矿务局大型煤矿开采区范围内,地面主要表现为裂缝,裂缝造成房屋受损,田地减产,水利设施受毁,路面高低起伏,水窖无法蓄水等并伴有崩塌、滑坡等地质灾害	为地方煤矿及小煤窑开采区及设计开采煤矿区,地面裂缝规模、范围较小或目前未出现裂缝,潜在隐患较大		
崩塌、滑坡		发生于人类工程活动强烈地段,主要分布在沟谷的下游及公路两侧,规模较小,但发生频次较高,受暴雨影响,以崩塌为主	灾害数量较少,多分布河流中游地段,人类居住稀疏地区,致灾因素为降雨,危害较小	分布于河流上游、北部山地及黄土梁塬区,目前未见地质灾害现象
泥石流			分布于矿山开采区的尾矿堆积河谷中,受暴雨影响大	沟谷边坡为自然状态,人类工程活动影响较小

明显差异的区域或单元化分为不同的区(如表1)。

3.2 定量分析

地质灾害易发程度分区是根据野外实地调查的灾害情况,将已发生和可能发生地质灾害的地区按不同级别或程度划分出来,分区以定性评价为基础,以信息系统空间分析法为辅助方法。本文采用 MapGIS 软件提供的空间分析法进行定量分析^[7]。

(1) 单元网格划分

运用栅格数据处理方法进行剖分,将澄城县划分为 1km×1km 的网格,目的是提高分析的精度和真实性。

(2) 单元信息的提取及数字化

根据野外实地调查情况,定性勾划出不同程度的易发区,并将地质灾害划分为:

- A 级——地质灾害高易发区,取值为 4;
- B 级——地质灾害中易发区,取值为 3;
- C 级——地质灾害低易发区,取值为 2;
- D 级——地质灾害不易发区,取值为 1。

按照不同区的取值对已剖分的每个单元进行网格量化处理,当有两种以上地质灾害在高易发区重叠时,则取值为 5。根据上述标准,对调查区各剖分单元进行不同地质灾害信息提取和数字化,将这些地质灾害信息分成 A、B、C、D 四级。

(3) 地质灾害易发区评价

将各种地质灾害数字化结果进行叠加分析,单元信息叠加结果(G)满足如下公式:

$$G = G_{\text{塌}} + G_{\text{滑}} + G_{\text{崩}} + G_{\text{泥}}$$

式中: G —单元信息叠加结果;

$G_{\text{崩}}$ ——崩塌灾害数值;

$G_{\text{塌}}$ ——地面塌陷灾害数值;

$G_{\text{滑}}$ ——滑坡灾害数值;

$G_{\text{泥}}$ ——泥石流灾害数值。

其中: $G=A$,即单元属于地质灾害高易发区。

$G=B$,即为中易发区;

$G=C$,即为地质灾害低易发区;

$G=D$,即为地质灾害不易发区。

(4) 地质灾害易发区等值线的生成

将上述综合信息叠加结果按 1、2、3、4、5 数值表示,其取值方法为两种及两种以上高易发区相遇时,取值为 5,两种及两种以上中易发区相遇时取值为 4,其他情况下取最大值,并在 MapGIS 软件支持下自动生成等值线。其中,等值线 ≥ 3.5 ,为地质灾害高易发区,特别是等值线 ≥ 4.5 的地区,地质灾害强度最高;等值线 2.5~3.5,为地质灾害中易发区;等值线 2.5~1.5,为地质灾害低易发区;等值线 ≤ 1.5 为地质灾害不易发区。

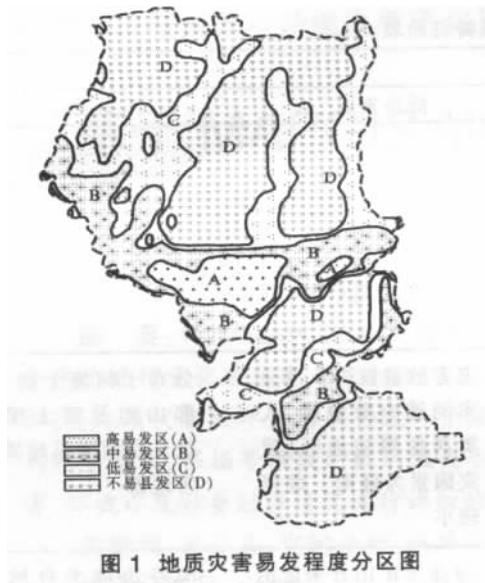
3.3 地质灾害易发程度分区

采用上述方法,根据生成的等值线划分出不同易发程度分区。其结果与本次调查所形成的感性认识基本一致。分析结果显示,澄城县地质灾害易发程度存在四级,即高易发区(A)、中易发区(B)、低易发区(C)和不易发区(D)(见图1)。

3.4 地质灾害易发区评价

(1) 地质灾害高易发区(A)

区内地貌主要为黄土沟壑区和河谷阶地,河流深切,局部形成高陡边坡。地质灾害密集发育。总面



积为 44.28km², 占全县面积的 4%。该区包括尧头镇锁子头至城关镇西河及庄头乡代庄, 以煤矿采空塌陷为主, 在城关镇西河段发育滑坡崩塌。该区地质灾害的发育与人类活动密切相关。

(2) 地质灾害中易发区(B)

该区面积为 210.06km², 占到全县面积的 19%。地形条件较差, 河流切割强烈, 人口较为密集, 人类工程活动较为强烈。地质灾害有滑坡、崩塌等。主要分布于洛河河谷、大浴河河谷下游地段。

(3) 地质灾害低易发区(C)

该区面积 166.29km², 占全县面积的 15%。分布于孔走河、马村河、长宁河、县西河、大浴河上游区, 地形切割强烈, 目前受人类工程活动影响较小, 地质灾害以小型崩塌为主, 对人类生产生活不产生直接影响, 在后期工程建设中应注意边坡的稳定性。

(4) 地质灾害不易发区(D)

该区分布广, 面积为 691.37km², 占全县面积的 62%, 地貌为北部山区和黄土塬区, 地形平缓, 目前未见地质灾害现象, 但该区黄土湿陷性较大, 在后期的工程建设过程中应注意黄土的湿陷性。主要分布在位于冯原-善化塬、刘家洼-安里塬、赵庄-交道塬、韦庄-寺前塬及北部基岩山地区,

4 防治对策

根据地质灾害易发程度分区结果, 针对高易发区、中易发区、低易发区和不易发区提出不同防治措施。

(1) 高易发区主要为煤炭开采区, 对于该区主要的措施: ①避让。对于该区地质灾害点危险性大的应采取避让, 比如西河崩塌区 50m 范围内的居民应搬迁。②治理。可以采取在居民住地和灾害点之间修筑防护墙、对居民的房屋进行加固处理、由于煤炭开采

引起的田地裂缝进行回填。③监测预警。地质灾害受到降雨、暴雨诱发因素的影响, 发生的可能性增大, 因此要及时预测预报, 且对地质灾害监测, 防患于未然。

(2) 中易发区主要为煤炭潜在开采区, 对于该区应加强地质环境管理, 比如采空塌陷是由于煤矿开采所致, 因此要进行科学合理的煤炭开采; 在一些边坡不稳定地区应该植树造林, 对于有潜在的地质灾害或已发生的地质灾害区注意地表排水, 减少地表水沿裂缝下渗。同时还要重视对地质灾害的监测预警。

(3) 低易发区和不易发区地质灾害少, 第一应增强防灾减灾意识, 普及地质灾害科学知识, 利用报刊、广播、电视等多种媒介, 开展防灾减灾科学知识的宣传与普及, 提高全民的防灾减灾意识。第二, 建立群测群防的预警预报系统^[8]: 依靠当地群众进行监测, 将观测结果及时上报相关主管部门, 分析判别其危害性, 采取及时有效的措施进行防治, 减少或避免地质灾害的发生所造成的人员伤亡和经济财产损失。

5 结论

本文在对陕西省澄城县地质灾害分析的基础上, 对该区地质灾害的危险性进行评价, 并依据评价结果提出地质灾害的防治对策。本文利用定性和定量方法结合进行地质灾害的评价, 在评价过程利用 MapGIS 软件进行评价单元的快速划分, 且利用空间分析功能自动生成评价结果, 使评价结果直观易懂, 评价结果与国土资源条查项目中的评价相一致。该方法切实可行^[1], 但还存在一定的缺陷, 应在叠加的时候考虑到各种地质灾害的严重程度, 并给予量化。

参考文献:

[1] 魏海霞. 基于 MapGIS 的永平县地质灾害易发性评价[J]. 地矿测绘, 2007, 23(2): 34-35.
 [2] 阮沈勇, 黄润秋. 基于 GIS 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): 89-92.
 [3] 张光超, 闫永忠, 巩安厚. 陕西省澄城县地质灾害调查与区划报告[R]. 中国煤炭地质总局航测遥感局, 2004.
 [4] 罗元华, 张梁, 张业成. 地质灾害风险评估办法[M]. 北京: 地质出版社, 1998.
 [5] 蒋勇军, 况明生, 李林立, 等. 基于地理信息系统的重庆市自然灾害综合区划及评价[J]. 西南师范大学学报, 2003, 28(4): 627-631.
 [6] 范继跃, 何政伟, 赵银兵, 等. GIS 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(自然科学版), 2007, 34(2): 180-184.
 [7] 崔爱平. 应用信息系统空间分析和干扰系数法对略阳县地质灾害易发区的划分[J]. 灾害学, 2004(2): 53-57.
 [8] 中华人民共和国地质矿产部. 中国地质灾害与防治[M]. 北京: 地质出版社, 1991.

(下转第 89 页)

题,解决旅游企业急需和面临的科研难题,以科研课题带动精品课堂建设团队教学科研水平,促进我校创新型旅游人才的培养。

参考文献:

- [1]唐晓青. 课程改革与教学改革[M].北京:人民出版社,2002.
[2]黄永亮.《英语语言学》课程教学改革研究[J]. 咸阳师范学院学报,2007,22(6):93-94.

- [3]程永康. 深化教学改革,提高教学质量[J]. 理论学习与探索,2000(6):15-16.
[4]李天元. 旅游学[M]. 北京:高等教育出版社,2006
[5]王兴斌. 旅游产业规划指南[M]. 北京:中国旅游出版社,2000.
[6]郭亚军. 旅游景区管理[M]. 北京:高等教育出版社,2007.
[7]张玉改,兰贵秋. 谈高校旅游管理专业实践教学改革[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2009,22(1):124-125.

The Study of the Teaching Reform of Travel Management on Innovating Talent

GUO Li-yu, YANG Shang-ying, DU Zhong-chao

(School of Tourism, Resources and Environment, Xianyang Normal University, Xianyang, Shaanxi 712000, China)

Abstract: It is necessary to teach the innovating talents for the travel industry which is full of challenge under the recent competition environment. The teaching reform on the innovating talents includes the building of key courses, the transfer of the teaching concept, the building of placement bases, the competition of student career design, the fostering of production-teaching-scientific research and using local tourism resource etc. It is pointed out that the teaching reform needs time to build.

Key words: travel management; innovating talent; teaching reform

(上接第 74 页)

Regionalization and Assessment to Geological Hazards Based on MAPGIS

——A case study of Chengcheng County

CHEN Ling-xia^a, WANG Dong^b

(a. Department of Tourism Resources and Environment, b. Personnel Division,
Xianyang Normal University, Xianyang, Shaanxi 712000, China)

Abstract: In this paper, the authors carry on division of unit network for study area in Chengcheng County, Shaanxi Province by MapGIS, quantify every unit on the basis of qualitative assessment and overlap all kinds of geo-hazards information for every unit. Then, the authors use results of overlapping analysis to generate different levels of contour by spatial analysis. Finally, according to size of the contour levels gets a wonderful geo-hazard zoning results. Furthermore, geo-hazards, environment and social economy of every region are assessed in detail.

Key words: Chengcheng County; spatial analysis; geo-hazards regionalization