

地质灾害防治信息化建设分析

张煦^{1,2} 关健^{1,2} 申浩君^{1,2}

1.河南省自然资源监测和国土整治院 河南郑州 450016

2.河南省地质灾害防治重点实验室 河南郑州 450016

摘要:“十三五”以来,国家多个省份陆续建立了已知地质灾害隐患点全覆盖的群测群防体系,防灾减灾成效显著,但仍存在群测群防员更换频繁、兼职、专业技术掌握不足、信息传递速度慢等问题。信息化建设仅处于初步阶段,尚未推广。原有的地质灾害排查工作效率低、基层班组巡查工作量大、人工监测区域受限且频次低、应急抢险时效性差,与新形势下地质灾害防治工作的需求还相差甚远。基于此,本文就地质灾害防治信息化建设进行简要分析。

关键词: 地质灾害; 防治; 信息化建设

Analysis on information construction of geological disaster prevention and control

Xu Zhang^{1,2} Jian Guan^{1,2} Haojun Shen^{1,2}

1. Natural Resources Monitoring and Land Consolidation Institute in Henan Province, Zhengzhou, Henan 450016, China

2. Key Laboratory of Geological Disaster Prevention in Henan Province, Zhengzhou, Henan 450016, China

Abstract: Since the "13th Five-Year Plan", a number of provinces in the country have successively established a group survey and mass prevention system covering the known hidden points of geological disasters. The disaster prevention and mitigation effect is remarkable, but there are still problems such as frequent replacement of group survey and mass prevention personnel, part-time, lack of professional technology, slow information transmission speed and so on. Information construction is only in the preliminary stage and has not been popularized. The low efficiency of the original geological disaster investigation work, the heavy workload of the grass-roots team inspection, the limited artificial monitoring area and the low frequency, and the poor timeliness of emergency rescue are far from the requirements of the geological disaster prevention work under the new situation. Based on this, this paper briefly analyzes the information construction of geological disaster prevention and control.

Keywords: Geological disaster; Prevention and treatment; Informatization construction

一、地质灾害简述

在一般的概念中,地质灾害主要是指由于自然地质结构、板块移动、板块之间相互作用的发生,造成地震、火山喷发或泥石流等,会对人类的生命和财产安全造成损失。根据相关研究和分析发现,造成自然灾害的主要原因有自然因素和人为因素两类。自然因素主要是指地壳运动、板块移动和雨雪天气引发的自然坍塌、地震、滑坡等。而人为活动主要有过渡挖掘等人类活动对自然地理结构进行改变造成的地质灾害发生。尤其是经济发展速度的提升,人类活动对于自然的索取不断提升,对自然造成了严重的破坏和污染问题。为了降低由人为原因造成自然灾害的发生,需要在自然资源获取的过程中严格地控制资源获取方式,才能降低人类活动对自然的破坏,实现人与自然的和谐发展。地质灾害在发生过程中,存在形成时间不固定、随机性强等问题。但是就目前的实际状况分析,在利用现代科技进行预测和判断的过程中,还存在一定的难度。为了制定出符合实际需要的地质灾害防治策略,需要相关工作人员在展开具体的测量和勘探中,针对存在的问题不断优化检测的手段和方法,才能获得准确的

数据。在数据分析的基础上实现地质灾害的防治工作,维护人民生命和财产安全。如果地质灾害一旦发生在人员密集的地区,造成的人员伤亡和经济损失是非常严重的。地质灾害总体而言也是由自然规律可以探寻的,需要相关工作人员不断进行技术优化,政府部门提高地质灾害的防治工作的重视,才能确保防治方案制定的科学性,就能准确地判断自然灾害发生的时间、位置、程度等,以此为基础采取适宜的救援和处理方法。但是就目前的实际状况分析,发现我国部分地区在展开地质勘探工作的过程中受到自然地理环境和经济发展水平的限制,在处理方案制定的过程中存在较多的困难,需要相关部门进一步加大关注的力度。根据相关部门的统计发现,目前我国常见的地质灾害主要有滑坡、地裂缝、地面沉降、地震、火山喷发、泥石流、砂土液化、水土流失等。在具体治理方案制定的过程中,应该充分结合地质灾害的类型展开作业,才能实现降低自然灾害损失的目的。

二、地质灾害防治信息化重要性

地质灾害一旦发生,就会对人们的生活和生命财产安全造成严重的损坏,在严重的状况下会造成大量人员的伤亡。

地质灾害的发生与人们的生活有密切的联系,需要在相关部门不断加大地质灾害的研究力度,才能在地质灾害发生时采取最佳的解决方法,从而达到降低经济损失和人员伤亡的目的。近年来,受全球变化影响,我国地质灾害发生的频率明显上升,地质灾害进入相对活跃期,地质灾害呈现出频发、群发的态势,而地质灾害具有隐蔽性、突发性和周期性的特征,防灾形势十分严峻。现阶段我国地质灾害治理率低,许多地质灾害威胁城镇、学校等人员集中区的重大地质灾害隐患点,工程治理或避险搬迁难度大、资金困难,基层预防和自我救助能力弱,地质灾害防治任重道远。现阶段,世界各国政府和地质灾害相关领域的专家、教授、学者等都在致力于自然灾害信息化防御工作的研究和探讨,以便能够提出预防自然灾害的最佳措施,从而到达自然灾害发生减少人类损失的目标。虽然自然灾害信息化预防措施的研究对于人类社会的发展具有非常重要的意义,但是从长远的发展状况来看,保证地质环境安全才是目前地质灾害研究中最需要控制的核心因素。人类在地质环境中获取资源之前,应该对地质环境开发利用的条件展开详细的分析工作,才能制定出最佳的方案来开发地质环境中的各类资源,推动人类文明的发展进步。而且以合理、科学的方法展开地质环境的开发工作,能够有效避免自然灾害的发生。地质灾害一旦发生,对于人类文明造成的经济损失是无法估量的。又因为地质灾害的发生具有预测难、不可抗力等特点,需要自然资源部门在自然灾害防治工作开展的过程中制定一套严谨、科学的防治体系,才能最大限度地降低自然灾害发生造成的经济和生命财产损失。在自然灾害发生时,道路中断、电力设施损坏、农田受损、居民房屋倒塌等都是常见的灾情。只有在自然灾害之前做好各类预防措施,在灾情发生时启动紧急预案,相关部门才能在较短的时间之内采取处理措施,延缓灾情蔓延的速度。比如,2020年7月湖北恩施市受到连续强降雨的影响,导致当地发生了严重的灾情。相关部门根据灾情的具体状况,启动了Ⅱ级应急预案,且当地的自然资源部、湖北省自然资源厅给予了大力援助和指导工作。由于处理及时,采取方法得当,此次灾情没有造成人员伤亡,极大地控制了灾情造成的经济损失和人员伤亡。

三、信息化建设平台的构成

1. 信息化一期建设

某省地质灾害防治信息化项目(一期)于2015年开始实施,在硬件方面,机房增加了1个机柜、3台服务器、3台交换机、2台摆渡机,实现了内外网数据物理隔离,基本满足当前阶段信息化建设的数据存储、系统建设和安全保障

需求。在软件方面,建立了群测群防动态更新、地质灾害月报上报、短信发送等系统,解决了县→市→省信息动态更新维护、交换机制不完善、信息服务能力不足等问题。但由于办公条件及前期经费所限,未配置完善的备份服务器、存储设备等硬件以及操作系统、GIS平台、数据库管理等基础软件,大量的地质环境数据仍处于分散状态,没有整合,实际应用困难。所研发的业务系统在实际应用中发现一些问题需要维护升级,地质灾害监测、地下水、矿山地质环境等业务系统有待研发,数据中心也急需建立,以满足省、市、县地质环境信息化服务需要。

2. 信息化二期建设

某省地质灾害防治信息化项目(二期)于2018年开始实施,综合利用了省内网络资源和软硬件环境,建立了省级地质环境数据中心,由省信息化中心节点与总站节点组成,存储空间208.9TB,数据库采用Oracle 11g, GIS平台有ArcGIS10.5\SuperMap iServer\MapgisIGS erver,现有地质灾害调查、监测等各类数据约70TB。其中,信息化中心节点由15台虚拟机和4台物理服务器组成,部署各类应用和服务,通过省政务外网接入互联网,并与总站节点及移动短信平台相连接,实现了异地数据备份及短信发布。在软件方面,基于B/S架构,采用J2EE体系结构和MY Eclipse开发平台,面向省、市、县三级用户和地质环境行业管理人员、技术人员,建立了管理、业务、发布三大功能模块。

管理模块是对数据中心的的管理,包括对标准化、安全防护、数据服务等管理。业务模块集成了地质灾害调查、地质灾害监测、地下水监测、矿山地质环境调查等各类数据,建立了地质灾害数据报送系统和地质灾害数据分析系统,为地质灾害群测群防、地质灾害月报、地质灾害气象预警、地质灾害监测预警、矿山和地下水监测等提供了操作平台和技术手段。发布模块中的“地质灾害搜索引擎”可实现一键式搜索相关的地质灾害调查、监测、防治、演练、避险等信息。在地质灾害防治信息平台建成并运行2a后,由于地质灾害气象预警业务需求的变化,需要实时统计预警区内的易发区和隐患点信息,我们对此系统进行了升级维护,也就是气象预警升级2.0,目前的地质灾害防治信息平台界面。

四、信息化建设的实践应用

相比较,二期在一期的基础上建立了省级地质环境数据中心,并且在网络设置、系统功能、应用对象上都有较大的提升和扩充,在地质灾害防治工作中发挥了积极的作用,具体表现在以下几个方面:(1)在数据上报系统中,增加了基本的数据审核功能、市级用户的审批功能和汛期值班模块,

使数据报送、汛期值班等工作日益规范化、流程化、制度化,使地质灾害防治工作的管理与调度变得更加科学有效。(2)地质灾害气象预警系统由 C/S 版升级为 B/S 版,采用了 3 k m×3 k m 格网 24 h 降水预报图数据,由模拟型数据转换为数字型数据,在很大程度上提高了产品制作的精度和速度。据统计,2021 年全省共发布了 62 期地质灾害气象预警产品,在预警区域内共发生地质灾害 335 起,占同期地质灾害发生数 439 起(全年共 556 起,其中 12 起灾情发生于非汛期,不计入汛期发生的地质灾害总数)的 67.34%。(3)基于气象预警系统和隐患点的群测群防信息,利用短信发送系统,可及时将地质灾害气象预警信息准确发送至省、市、县、镇相关责任人和及预警区内的隐患点监测员手机上,提高警惕,加强巡查,充分发挥各级人民政府在地质灾害防治中的主体作用和群测群防体系的作用。(4)地质灾害搜索引擎以 GIS 技术和 Elastic-Search 大数据分布式弹性搜索引擎为基础,以隐患点作为主关键字,实现对地质灾害调查、自动化监测、群测群防、防治项目、避灾搬迁、矿山地质环境、地下水等信息的搜索查看,为防灾减灾提供技术手段和决策支持服务。

五、信息化建设的思考与展望

1. 存在问题

(1) 思维固化,认识上存在局限性。地质灾害隐患点信息和地质灾害月报数据均由县级用户上传,而且要上传相应的支撑材料,部分基层用户认为操作步骤复杂,思想上抗拒新系统,不能深刻认识到信息化是提升地质灾害防治工作管理水平、提高工作效率的重要手段。(2) 信息化人才匮乏、专业人才配备不能适应发展的需要。虽然在一期和二期的信息化建设中培养、锻炼了一些人才,但是基层的信息化岗位人员流动性大,虽然系统已经正式运行了 3 a 时间,依然需要每年进行培训,并由总站固定 1 名技术人员持续不断地提供技术支撑。另外,在省级层面多是水工环类技术人员,缺少计算机专业人员,导致即使遇到简单的系统问题,也需要研发方协助解决。(3) 信息标准化体系建设滞后,尤其是各类数据库结构标准。例如,安康市也开发了地质灾害应急管理系统,系统中涉及到隐患点的群测群防数据,但是由于两者数据结构不统一,需要从数据中心导出经过转换后才能使用,不能做到无缝对接。(4) 资金投入不足。一方面是地质灾害防治工作业务需求每年都在变化,系统需要维护升级,例如,随着普适型监测点的建设与运行,2021 年下半年开始需要每月报送自动化监测的有效预警和成功预报案例,就需要增加月报内容,升级数据上报系统;另一方面是基层硬

件设备落后需要更新,主要是电脑使用年限太长,运行速度过慢。

2. 建议对策

(1) 一方面是在系统建设或升级维护前期充分收集各级用户的需求,设计友好而易用的系统操作界面;另一方面是提升信息化建设认知高度,定期、不定期地举办信息化培训专题讲座和学习交流,使用户转变思路,接受新知识,使用新系统。(2) 建立完善的人才引进和培训机制。一是有计划、有步骤地从地方院校招收信息化专业人才;二是主动与大专院校、科研机构、专业公司及各类计算机专业人才单位,建立形式多样的合作关系,解决技术难点;三是在各部门挖掘人才,将作风扎实、热爱信息化事业的人充实到信息化岗位上来。(3) 信息化建设是项长久的可持续发展的工程,需要建立与之配套的规章制度和政策方针,要加快推进标准化体系建设,尽快出台群测群防、监测预警等地质灾害相关的数据库标准或规范,提高数据资源共享能力,有效利用信息化成果。(4) 信息化过程中普遍出现的一大问题是建成易,维护难。因此,要加大经费保障力度,一是每年安排一定的升级维护费用,用于网络运行、软件升级、硬件维修、软件测试等;二是加强基层科技装备建设,更换淘汰年久的电脑。

六、结束语

综上所述,目前正在进行的地质灾害综合防治体系建设开展了大量的调查评价、监测预警、综合治理、风险管控、能力建设等工作,形成了海量的地质环境数据,对信息化建设工作又提出了新挑战。在新形势下,只有大力推进信息化建设,不断应用先进的计算机技术,坚持以人为本、预防为主的原则,逐步建立起实用可靠的信息系统,进行智能化数据分析和挖掘,才能因地制宜地开展有效的地质灾害防治工作,避免和减少因地质灾害造成的生命和财产损失。

参考文献:

- [1]温小刚.关于地质灾害防治策略和地质环境应用探讨[J].有色金属设计,2018,45(02):112-114.
- [2]宋长生.关于地质灾害防治策略和地质环境应用探讨[J].世界有色金属,2018(21):260-262.
- [3]李连鹏.关于地质灾害防治策略和地质环境应用探讨[J].百科论坛电子杂志,2019(24):112-115.
- [4]陈潇瑞.关于地质灾害防治策略和地质环境应用探讨[J].电脑采购,2020(29):117-118.
- [5]陈初雨.关于地质灾害防治策略和地质环境应用探讨[J].农家参谋,2019,640(24):148,150.