

QINBA SHANQU DIZHI ZAIHAI YU FANGZHI XUESHU YANTAOHUI LUNWENJI

秦巴山区地质灾害与防治 学术研讨会论文集

陕西省地质环境监测总站 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

秦巴山区地质灾害与防治 学术研讨会论文集

QINBA SHANQU DIZHI ZAIHAI YU FANGZHI
XUESHU YANTAOHUI LUNWENJI

陕西省地质环境监测总站 编著



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

秦巴山区地质灾害与防治学术研讨会论文集/陕西省地质环境监测总站编著. —武汉:中国地质大学出版社,2016.3

ISBN 978-7-5625-3088-6

- I. ①秦…
- II. ①陕…
- III. ①山地-地质灾害-灾害防治-陕西省-学术会议-文集
- IV. ①P694-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 053816 号

秦巴山区地质灾害与防治学术研讨会论文集		陕西省地质环境监测总站 编著
责任编辑:舒立霞	选题策划:毕克成	责任校对:周 旭
出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)		邮政编码:430074
电 话:(027)67883511	传真:67883580	E-mail:cbb@cug.edu.cn
经 销:全国新华书店		http://www.cugp.cug.edu.cn
开本:880 毫米×1230 毫米 1/16	字数:412 千字	印张:13
版次:2016 年 3 月第 1 版	印次:2016 年 3 月第 1 次印刷	
印刷:武汉市籍缘印刷厂	印数:1—1000 册	
ISBN 978-7-5625-3088-6		定价:128.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

《秦巴山区地质灾害与防治学术研讨会论文集》

编委会

顾问：王卫华

主任：苟润祥

副主任：杨建军 黄建军

委员（以姓氏笔画为序）：

马怀生	马思锦	王武刚	王雁林	左文乾
申涛	宁社教	宁建民	宁奎斌	师小龙
朱桦	向茂西	闫文中	李成	李芳
李仁虎	李永红	李忠明	李稳哲	何意平
张卫敏	张茂省	张晓团	范文	范立民
金有生	赵法锁	钞中东	段中会	贺卫中
徐友宁	陶虹	彭建兵	蒋泽泉	

主编：范立民 贺卫中 向茂西

加强地质灾害防治 保护生命安全

秦巴山区由秦岭和巴山组成,地形地貌复杂,褶皱、断裂作用及岩浆活动强烈,山地隆升显著,地质环境脆弱,暴雨集中,加之长期高强度的人类工程活动,造成区内地质灾害频发,灾害损失惨重。如2015年8月12日,地处秦岭腹地的商洛市山阳县中村镇烟家沟发生特大型山体滑坡,造成65人死亡或失踪。据统计,仅地处秦巴山区的汉中、安康、商洛三市就有各类地质灾害隐患点7204处,威胁28.18万人,威胁财产约44.5亿元,对当地居民的生命财产和生产生活造成了严重的影响。

2000年以来,陕西省以县为单位开展了地质灾害调查工作,其中2000—2003年开展了地质灾害调查与区划工作,2008—2015年开展了1:5万地质灾害详细调查工作,基本查明了秦巴山区地质灾害隐患点的分布状况,划分了地质灾害易发区和危险区,建立了地质灾害群测群防监测网络。然而,由于秦巴山区地质条件的复杂性,地质灾害的隐蔽性、突发性和影响因素的多样性,类似山阳县烟家沟“8·12”这样的特大型地质灾害可能会时有发生。因此,分析秦巴山区地质灾害形成、发育规律和活动特点,研究秦巴山区地质灾害隐患点的早期识别方法、技术,研发地质灾害监测、预报、预警技术,对于防灾减灾、保护人民生命安全,具有重要的理论和实践意义。

为此,2015年12月30日,陕西省地质调查院在西安召开了“秦巴山区地质灾害与防治”学术研讨会,来自中国地质调查局西安地质调查中心和地矿、核工业、煤田、有色、冶金、化工等系统地勘单位及长安大学、西安工业大学、西安科技大学等单位的160余人参加了研讨会,11位专家围绕秦巴山区地质灾害分布、成因、防治等方面做了学术报告,交流了经验,探讨了问题,形成了共识,为有效防治秦巴山区地质灾害提供了学术支撑。本次学术会议,我们共收到论文48篇,经专家评议,其中36篇入选论文集。论文征集过程中,得到了陕西省国土资源厅、在陕各地勘单位、有关高校的积极支持和响应,在此一并表示衷心感谢!

今后,我们可以形成一个制度,每年召开一次地质灾害与地质环境领域的学术研讨会,每次一个主题,可选择的主题还有黄土高原地质灾害、矿山高强度开采区地质灾害、地面沉降与地裂缝、地下水动态及监测技术、地质灾害监测预警技术等,几年一轮,邀请国内知名专家和我省专家一起,共商陕西地质灾害防治、地质环境保护大计,为彻底根治地质灾害,有效保护人民生命安全,促进生态文明建设,做出应有的贡献。

陕西省国土资源厅 党组成员
陕西省地质调查院 院长

苗润祥

2016年1月

目 录

加强地质灾害防治 保护生命安全 苟润祥

在秦巴山区地质灾害与防治学术研讨会上的讲话 黄建军(1)

在秦巴山区地质灾害与防治学术研讨会上的讲话 宁奎斌(3)

关于构建地质灾害防治管理新机制的思考 王雁林, 姚翔龙, 韩莹莹, 上官超超(4)

关注山区重大地质灾害隐患的早期识别 范立民(6)

再谈地灾调查评估是移民搬迁的关键 张茂省(8)

地质灾害监测值守系统在秦巴山区地灾监测中的应用 贺卫中, 李 博, 王建国(10)

陕南秦巴山区重大地质灾害防治对策初探 向茂西(16)

陕西省镇安县滑坡发育规律特征及防治建议 何意平(20)

陕南地质灾害隐患点分布特征与防治对策 徐岩岩(24)

秦巴山区镇安县地质灾害特征 仵拔云, 李 勇, 何意平(33)

秦巴山区城固县地质灾害分布规律及稳定性分析 蒋泽泉, 曹虎生, 李欣睿, 田孟刚(41)

秦巴山区地质灾害的形成条件——以陕西省城固县为例 曹虎生, 蒋泽泉, 田孟刚, 李欣睿(46)

城固县某坡积土土质滑坡特征及成因分析 侯怀勇(54)

陕南地质灾害与降水量关系分析 许超美(59)

秦巴山区公路沿线地质灾害研究 姬怡微, 李永红, 刘海南, 贺卫中, 向茂西(65)

秦巴山区矿产资源开采区地质灾害发育机理研究 陈建平, 李 成, 杜江丽, 宁建民, 郑苗苗(74)

陕南某泥石流灾害应急治理设计 王晗旭, 王 滔, 陈瑞禄(80)

佛坪东岳沟泥石流对 330kV 开关站工程灾害危险性分析 王武刚, 史继辉(85)

秦巴山区典型滑坡监测技术与应用 陶福平, 陶 虹, 李 勇(92)

商州区地质灾害形成条件分析 周 阳, 杜少少, 张培栋, 雒恒瑶, 侯 娟(101)

商州区地质灾害群测群防技术探讨 张亚鸽, 周 阳, 袁喜东, 杨 佩, 侯 娟(106)

商州区地质灾害调查技术与方法探讨 周 阳, 邓念东, 穆根胥, 刘建强, 侯 娟(110)

秦巴山区浅层堆积膨胀土滑坡机理研究 胡 鹏(117)

秦巴山区城市地质灾害防治管理经验的研究 杨 佩, 邓念东, 周 阳, 袁喜东, 杨 柳(121)

地质灾害防治自动化监测技术 李 勇(125)

柞水县地质灾害分布规律及防治对策 ... 上官超超, 王雁林, 姚翔龙, 韩莹莹, 张成芳, 刘婧祎(130)

洛南县地质灾害特征分析 王 克, 周 阳, 袁喜东, 赵智强, 杨 佩(133)

西康高速牛岔湾滑坡及其对村民房屋变形的影响分析 王亚洲, 王武刚(141)

论陕南移民安置点的地质灾害危险性评估 李圣灯, 张有军, 强 帆, 程芳芳(148)

降雨对秦巴山区滑坡稳定性的影响——以镇安县某滑坡为例
..... 宋增辉, 林平选, 袁喜东, 杨 佩, 庞 冬(153)

秦巴山区地质灾害诱发因素及预防措施..... 王先微(158)

镇安县地质灾害详细调查(1:5万)空间数据库的建立 崔爱平(162)

安康梅子铺滑坡形成机制及主被动加固分析 连海波, 田 辰, 高 晨(167)

白河高级中学崩滑体裂隙注浆施工问题研究 胡建兴, 段 嘉, 张 青, 王 茜, 蔺 翔(174)

秦巴山区某滑坡稳定性分析 卢崇明, 闫昱睿, 赵学理(179)

洛南县地质灾害形成条件分析 雒桓瑶, 周 阳, 王 克, 侯 娟(187)

陕南地区地质环境承载力评价问题及对策
..... 姚翔龙, 王雁林, 上官超超, 韩莹莹, 刘婧祎, 张成芳(192)

陕西省地质灾害防治立法探讨 韩莹莹, 王雁林, 姚翔龙, 上官超超, 张成芳, 刘婧祎(196)

在秦巴山区地质灾害与防治 学术研讨会上的讲话

黄建军

(陕西省地质调查院, 陕西 西安 710065)

各位领导、各位专家学者、各位同仁:

大家上午好!

2015 年即将过去,今天,我们齐聚一堂,召开“秦巴山区地质灾害与防治”学术研讨会,在此,我谨代表陕西省地质调查院向出席今天学术研讨会的各位领导、专家学者、同仁表示热烈的欢迎和诚挚的问候。

众所周知,我省地形地貌复杂多样,地质环境条件脆弱,受降雨、冻融、地震及人为不合理工程活动的影响,地质灾害多发频发,每年均有因地质灾害造成不同程度人员伤亡和财产损失。尤其是近年来,大型特大型地质灾害屡次发生,造成了严重的人员伤亡和财产损失,比如,2010 年 3 月 10 日,受冬春冻融作用的影响,榆林市子洲县双湖峪镇双湖峪村石沟发生了一起黄土崩塌灾害,造成 27 人死亡、17 人受伤;7 月 18 日,受强降雨影响,安康市汉滨区大竹园镇七堰村发生山体滑坡,造成 29 人死亡,安康市岚皋县四季乡木竹村发生山体滑坡,造成 20 人死亡或失踪、1 人重伤;7 月 24 日,商洛市山阳县高坝店镇桥耳沟村 5 组发生山体滑坡,造成 24 人死亡、3 人受伤;比如,2011 年 7 月 5 日,受强降雨及人为工程活动的影响,汉中市略阳县城嘉陵江左岸略康公路发生山体崩塌,造成 18 人遇难、4 人受伤;9 月 17 日,西安市灞桥区席王街办石家道村发生滑坡,造成 32 人死亡;再如,2014 年 10 月 10 日,中铁三局二公司黄延高速扩能工程十四标段马岔沟隧道施工工地工棚区发生滑坡灾害,造成 19 人死亡、2 人受伤,还有,2015 年 8 月 12 日,山阳县中村镇烟家沟发生山体滑坡,造成 65 人死亡或失踪。

与此同时,全省地质灾害隐患点多面广,全省现有地质灾害隐患点 12 229 处,地质灾害易发区占全省面积的 90%以上,是我国地质灾害最严重的省份之一。其中,陕南秦巴山区地质灾害隐患点总数占全省总数近 60%,严重威胁人民生命财产安全,是全省地质灾害最严重的地区,地质灾害防治形势严峻。

鉴于此,召开“秦巴山区地质灾害与防治”学术研讨会,充分交流地质灾害调查、监测预警、应急处置和工程治理等地质灾害防治工作中的先进经验和技术,对提高秦巴山区地质灾害研究与防治水平具有十分重要的意义。

陕西省地质调查院是省政府成立的基础性公益性地质调查单位,承担着全省地质灾害基础性调查、监测预警、应急调查及工程治理等技术支撑工作。自成立以来,一直高度重视并全力做好全省地质灾害防治技术支撑工作。为此,我院与陕西省地质学会联合举办了此次“秦巴山区地质灾害与防治”学术研讨会。会议自 2015 年 9 月启动后,经过 2 个多月的论文征集,共收到论文 40 余篇,内容涵盖了秦巴山区地质灾害发育规律及形成机理研究、地质灾害监测预警技术、地质灾害治理工程技术研究及地质灾害防治管理等方面的最新研究成果。

此次研讨会活动,我们十分荣幸地邀请到了省内高水平的知名地质灾害防治专家学者做学术报告,同时安排我院及相关地勘单位专业技术人员做学术交流,与大家分享他们的学术成果。知识的交流,智

慧的碰撞,为我们带来一场学术“大餐”。我们也将以此为契机,广纳真知灼见,广聚学术资源,广交学术人才,开阔视野,增进友谊,激励创新,为未来的学术研究和合作寻求新思路,拓展新途径,与兄弟单位、同行专家学者一道,共同为我省地质灾害防治事业贡献智慧和力量。

事业的发展、成绩的取得,离不开各级领导、学界同仁、业内朋友等社会各界给予我们的大力关心和支持。在此,请允许我代表陕西省地质调查院向长期以来助力我院发展的省国土资源厅、在陕科研院所及高校、省内各地勘单位的领导、同仁们表示衷心的感谢。

各位领导、各位专家学者,临近岁末,新的一年即将开启,在此,预祝大家新年快乐,身心和顺、事业丰盈!

最后,预祝本次研讨活动圆满成功!

谢谢大家!

在秦巴山区地质灾害与防治 学术研讨会上的讲话

宁奎斌

(陕西省国土资源厅地质环境处, 陕西 西安 710082)

尊敬的各位领导、专家、同仁:

2015 年岁末,由陕西省地质调查院、陕西省地质学会主办,陕西省地质环境监测总站承办的“秦巴山区地质灾害与防治”学术研讨会在这里开幕了。首先,我代表陕西省国土资源厅地质灾害防治主管部门对百忙中参会的各位领导、专家,各位代表朋友们表示热烈的欢迎!对大家长期关心、支持地质灾害防治工作表示衷心的感谢!

近年来全省地质灾害防治工作取得了较为显著的成绩,地质灾害基础调查稳步推进,陕南 3 市 28 个县(区)地质灾害详细调查已全部完成,灾害群测群防体系、监测预警体系趋于完善,成功预报了多起地质灾害;通过实施地质灾害工程治理与陕南避灾移民搬迁,有效保护了群众安全。这些成绩的取得与各位领导、专家和基层地质灾害防治工作者的努力是分不开的。

尽管我省地质灾害防治四大体系建设已初见成效,我们也清醒地认识到,地质灾害具有动态性、隐蔽性、突发性和破坏性,近年来我省发生的一些重大地质灾害,造成了人员伤亡和经济损失,特别在陕南秦巴山区,尤为突出。因此召开本次学术研讨会,十分必要,具有现实意义。

这次会议从秦巴山区地质灾害形成机理、防治管理、分布规律与防治对策、防治工程勘查、监测预警各个角度进行研讨,知名专家教授将传授最新成果,年轻工作者将在会上得到锻炼。我相信,这次学术研讨会的召开,必将积极推动我省地质灾害防治学术的前进步伐,必将为全省各地、各基层地质灾害防治提供借鉴,为我省地质灾害防治工作做出积极贡献!

最后,预祝学术会圆满成功!祝大家工作愉快,身体健康!提前祝大家元旦快乐!

谢谢大家!

关于构建地质灾害防治管理新机制的思考

王雁林¹, 姚翔龙², 韩莹莹², 上官超超²

(1. 陕西省国土资源厅地质环境处, 陕西 西安 710082;

2. 长安大学地质工程与测绘工程学院, 陕西 西安 710054)

摘 要: 本文指出了陕西省地质灾害防治管理中存在的主要问题, 在借鉴有关应急管理理论以及实地调查研究的基础上, 针对存在的问题, 从 5 个方面提出了构建地质灾害防治管理新机制。该研究对于指导地质灾害防治具有一定的实用价值。

关键词: 地质灾害; 防治; 地质环境管理

2010 年以来, 陕西省特别是陕南秦巴山区连续发生了一些重大地质灾害, 在对这些重大地质灾害的应急总结中, 发现了地质灾害防治管理中的一些问题。不少专家学者也围绕着陕西省的地质灾害防治及应急进行了有益的探讨, 在总结调研的基础上, 重点探讨了陕西省地质灾害防治管理中存在的主要问题, 提出了构建地质灾害防治管理新机制的构想和主要内容。

1 地质灾害防治管理中存在的主要问题

陕西省地质灾害防治管理中的一些主要问题长期存在, 制约着地质灾害防治管理水平和应急能力的提高。主要表现在:

(1) 县级地质灾害防治基础技术支撑薄弱的状况一直没有得到根本改善。陕西省目前的县级地质灾害防治技术支撑机构主要为各县区的地质环境监测站。据调查, 陕西省县级地质环境监测机构人员编制平均 3 人左右, 且多数不是专业技术人员。由于目前的地质环境监测站缺乏技术人员, 以及现有的事业单位工作人员进入机制, 导致县级地质灾害防治技术支撑能力十分薄弱。地质环境监测站主要负责了值班、统计等日常工作, 而作为县级地质灾害防治技术支撑单位的重大职能如应急调查、技术服务等没有发挥作用, 也没能力发挥作用。

(2) 地质灾害防治的科技手段和信息化手段尚未有效利用。主要表现在 3 个方面: 一是陕西省现有的地质灾害群测群防点的监测主要依靠群测群防员的定期目测, 这对群测群防员的责任心提出了要求, 同时目测的精度较低, 加上巡查监测的次数有限, 仅靠现有的监测手段, 隐患点存在着较大的灾害风险; 二是重大地质灾害隐患点的监测手段单一, 对重大隐患点采取专业监测手段、开展精细化的风险评价等工作处于探索阶段; 三是地质灾害防治日常管理的手段还没有完全适应信息化要求, 特别是在资料成果的集成化、管理手段的信息化、表达方式的可视化等方面难以适应现代管理和应急管理的要求。

(3) 地质灾害防治管理的制度体系尚不完备。突出表现在: 一是在立法层面上, 现有地质灾害制度还属于规章或规范性文件, 地质灾害防治立法层阶不高, 同时对地质灾害防治的具体要求没有细化。二是对实践中暴露出的问题缺乏有效的制度约束。陕西省近年来一半以上的地质灾害都与人为工程活动有密切的关系。对人为工程活动引发地质灾害的防治还采用传统的文件要求等已经不能适应现实的需要。三是地质灾害应急管理制度建设不健全, 地质灾害应急管理过程中的组织领导、技术支持、资源调

作者简介: 王雁林(1975—), 男, 山西绛县人, 博士, 从事地质环境方面的科研和管理工作。E-mail: 1559375120@qq.com

配不足。

2 构建地质灾害防治管理新机制的主要思路和内容

从国际上看,地质灾害防治管理理念上十分强调对灾害风险的认识,强调对灾害风险的主动识别、主动避险、主动处置;一些发达国家的应急管理做法正在发生深刻变化,美国把应急准备工作作为应急管理的基本战略和具体目标。从国家层面上看,《中华人民共和国突发事件应对法》也十分重视强调突发事件的应急准备工作,对地质灾害应急管理更加强调应急的准备阶段。因此无论从理念上还是实践上,传统地质灾害防治管理正在发生着深刻变化,必须构建以“主动”“事前”“精细”为主要特征的风险防灾的新机制。主要包括以下内容:

(1)健全完善地质灾害防治制度体系。制定《陕西省地质灾害防治条例》《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治管理办法》《陕西省地质灾害隐患点调查认定与核销管理办法》。修订《陕西省地质灾害防治项目及专项资金管理办法》等制度。

(2)建立健全行政管理与技术支撑体系。加强省、市、县三级地质灾害应急机构建设。构建常态化的日常对口技术支撑服务机制,按照分市包县思路,形成地勘单位与对口市县的常态化联系和服务到县的日常支撑体系。

(3)建立基层综合防治体系。在市、县层面上,以推进“十有县”为抓手,推进市县地质灾害管理机构、装备建设。特别是围绕着地质灾害隐患点加强应急避险演练、宣传培训等基础性工作。

(4)完善地质灾害防治信息化和科技支撑体系。充分利用国家地质环境信息化建设平台提供的系统成果,建设省、市、县三级共享的地质灾害防治管理与应急指挥平台,加强地质灾害防治支撑体系建设。

(5)加强地质灾害防治宣传培训体系。开设“陕西地质环境视频大讲堂”,加强地质灾害宣传培训力度。开展以“两区两线”(居民集中区、矿区,公路、铁路沿线)为重点的地质灾害防治宣传培训活动,编制地质灾害防治系列图书和画册,提高干部群众防灾避灾意识和能力。

致谢:感谢宁奎斌处长、同事师小龙、范立民教授级高级工程师、钞中东副处长、贺卫中总工程师、腾宏泉高级工程师、李芳高级工程师等在论文撰写过程中的指导。

参考文献

范立民. 陕西环境地质研究——2014年陕西省地质灾害防治学术研讨会论文集[C]. 武汉:中国地质大学出版社,2014.

王雁林,郝俊卿,赵法锁,等. 地质灾害风险评价与管理研究[M]. 北京:科学出版社,2014.

游志斌,薛澜. 美国应急管理体系重构新趋向:全国准备与核心能力[J]. 国家行政学院学报,2015(3):118-122.

中华人民共和国突发事件应对法[EB/OL]. (2007-08-01) [2015-10-01]. <http://www.gov.cn>.

关注山区重大地质灾害隐患的早期识别

范立民

(陕西省地质环境监测总站, 陕西 西安 710054)

摘 要: 秦巴山区地质灾害具有隐蔽性强、形成条件复杂、影响因素多、识别难的特点,本文论述了山区地质灾害隐患难以识别的客观因素及危害性。区内地质灾害隐患隐蔽性强,构造控灾明显,但构造未查明,岩层陡倾,结构面发育,是区内突发性地质灾害多发的主要原因。指出了秦巴山区地质灾害调查应该多手段、多方法联合调查,确保对重大地质灾害隐患点的识别。

关键词: 地质灾害;隐患点;构造控灾;秦巴山区

0 引 言

地质灾害的发生有一个缓变过程,每一起地质灾害的发生都有地质条件的客观因素,同时,也有降雨、人类工程活动等外界因素的影响。秦巴山区地质灾害隐患具有难以察觉的特点,因此,许多地质灾害发生后,我们才发现“测者未滑,滑者未测”(刘传正,2015),这些已经发生的重大地质灾害,一直未列为监测对象,而造成重大伤亡。

2015年8月12日凌晨0点30分,陕西商洛市山阳县中村镇烟家沟发生一起特大型滑坡(以下简称“烟家沟滑坡”),造成65人死亡或失踪,灾害发生后,党中央、国务院高度重视,习近平总书记和李克强总理、张高丽副总理分别做出批示,要求全力搜救失踪人员,防止发生次生灾害,举一反三,确保山区人民群众生命财产安全。“烟家沟滑坡”发生后,笔者查阅了有关资料,该滑坡点未识别出来,属于“滑者未测”地质灾害点之一。

因此,分析山区地质灾害隐患特点,研究山区地质灾害调查、识别方法,不仅具有重要的理论意义,更具有实用价值。

1 山区地质灾害隐患的特点

秦巴山区地质灾害隐患具有隐蔽性、复杂性、难识别性和影响因素多等特点(范立民等,2004),在以往的地质灾害调查过程中,一些重大地质灾害隐患难以识别,其主要原因不外乎以下几点。

(1)隐蔽性强:秦巴山区山大、沟深、林密,地层出露少,在茂密的森林中识别滑坡隐患自然有很大的难度。秦巴山区植被覆盖度几乎达到了95%以上,除道路、工矿场地等场所外,都生长着郁郁葱葱的树木,只在沟谷中出露岩层。

(2)构造控灾明显:秦巴山区地质构造复杂,地质构造对滑坡、崩塌类地质灾害具有明显的控制作用,“烟家沟”滑坡就是一个典型实例,但秦巴山区部分区段地质构造研究程度低。如“烟家沟滑坡”体的中下部,发育一条断层,但在未滑动前,断层隐藏在茂密的森林、山沟中,地表没有明显的标志,很难识别,一旦缓变过程加快,就可能形成灾难性滑坡。

(3)岩层陡倾,结构面发育:秦巴山区陡倾岩层随处可见,并存在弱结构面,这些结构面在长期降雨入渗条件下,形成了极易“滑动”的滑床。如“烟家沟滑坡”区岩层倾角高达 52° ,高陡的急倾斜岩层,顺

层滑动的可能性很大,而且“滑动面”正好是两套地层的不整合面,上部是震旦系白云质灰岩,岩溶发育中等,直接出露地表,可接受降雨缓慢入渗、浸润而饱和。下部是寒武系碳质页岩、板岩,岩石致密不透水,形成良好的隔水底板,区域稳定性一定程度上控制着地质灾害的孕育、发展和发生。界面附近有一层黏土岩,饱和含水。上部白云质灰岩含水,下部板岩隔水,岩层陡倾,一旦上部“滑坡体”或地层界面处含水饱和,加之断层错断的重力拉动,自然会滑动,形成滑坡。在人口集中区,如果没有及时避让,成灾就难以避免!

(4)影响因素复杂:秦巴山区地质灾害不仅受到地层倾角、岩性、岩层组合特征、断层、地形地貌、降雨等自然因素控制,还与人类工程活动关系密切,尤其在城镇化进程中,工程活动不断加强,许多地质灾害点会活化,成为隐患点,一旦外界因素加剧(降雨、开挖等),地质灾害的发生就成为必然。

2 山区地质灾害调查问题

秦巴山区地质灾害调查,绝不是拿着地质锤、照相机去走走看看,圈定几个滑坡点、泥石流沟就了事,而要下工夫做好基础地质研究工作,查明地层发育规律、产状、岩性、地下水及其补给径流排泄条件,查明地质构造发育情况,尤其查明高陡山区断层、断裂的分布、力学性质、规模及与岩层之间的关系等,在此基础上,分析山体的稳定性,划分稳定性分区,找出滑坡、崩塌的隐患点。也许,这些隐患点几百年都是稳定的,但这几百年或许就是缓变的量变过程,而我们生活的时代,正好遇到了它的质变时刻。因而,很有必要查清所有隐患点,否则“烟家沟滑坡”也许不是最后一次。

如何查明这些重大地质灾害隐患点呢?笔者认为,首先要加大地质灾害调查的投入,没有投入,自然不可能有高精度的工作成果。过去几年,我们投入大量人力物力,做了大量工作,但针对每个县(区),或每个隐患点,投入也许还很不够,“撒胡椒面”式的投入,显然无法适应地质环境条件极其复杂、城镇化进程快速发展的秦巴山区;其次,采用“多兵种”的作战方式,遥感地质、区域地质、基础地质、测绘、构造地质、地质灾害、数学地质等领域的工程师都要参与,要通过“烟家沟滑坡”去“举一反三”、突出重点,要对重大隐患点一一识别,一一落实监测责任,该搬迁的搬迁,该治理的治理,该避让的避让。在人员集中地带(村镇、工矿、工地),不仅要强化重大地质灾害隐患点的早期识别、监测预警,还要加强教育投入,普及地质灾害常识和应急避险知识、逃生路线,才能确保人民生命安全!

3 结 论

秦巴山区地质灾害具有隐蔽性强、形成条件复杂、影响因素多、识别难的特点,因此只有加大山区地质灾害调查的投入,加强山区地质灾害调查技术创新,查明所有重大地质灾害隐患,建立重大隐患点的监测预警体系,加大公众地质灾害知识普及,才能有效保护人民生命财产安全。“烟家沟滑坡”发生后,我站拟定了开展“秦巴山区地质灾害调查及监测预警”项目的建议书,尽快开展此项工作,对重大地质灾害点的早期识别,必将发挥重要作用。

参考文献

- 范立民,何进军,李存购. 秦巴山区滑坡发育规律研究[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2004, 15(1): 44-48.
- 刘传正. 关于地质灾害防治中两个问题的认识[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2015, 26(3): 1-2.
- 彭建兵,马润勇,席先武,等. 区域稳定动力学的应用实践研究[M]. 北京:地质出版社, 2006.
- 史兴民. 公众对煤矿区地质灾害的感知与适应行为研究[J]. 灾害学, 2015, 30(1): 157-160.
- 王雁林,郝俊卿,赵法锁. 地质灾害风险评价与管理研究[M]. 北京:科学出版社, 2014.
- 殷跃平. 加强城镇化进程中地质灾害防治工作的思考[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2013, 24(4): 5-8.
- 张茂省. 地灾调查评估是移民搬迁的关键[J]. 水文地质工程地质, 2011, 38(5): 3.

再谈地灾调查评估是移民搬迁的关键

张茂省^{1,2}

(1. 中国地质调查局西安地质调查中心, 陕西 西安 710068;

2. 国土资源部黄土地质灾害重点实验室, 陕西 西安 710068)

摘 要: 受陕西山阳“8·12”突发特大型山体滑坡灾害启发,对陕南避灾移民搬迁工程再次提出加强安置点地质灾害调查和风险评估的建议。系统开展地质灾害防治薄弱区再排查,全面消除“灯下黑”现象;继续做好移民搬迁安置点选址,划定安全区和危险区红线,指导和约束安置点建设;做好已经搬迁的安置点地质灾害再调查、再评估,加强地质灾害堆积体整治与土地开发利用;开展移民搬迁安置点及近区活动断裂调查,做好地质安全评价。

关键词: 地质灾害;风险评估;移民搬迁;秦巴山区

早在陕南移民搬迁工程动意时,笔者曾撰文(2011)认为移民搬迁是陕南地区减灾防灾的长效机制和治本之策,提出了移民搬迁选址需要做充分的地质环境条件调查和细致的地质灾害危险性评估的观点和建议。目前,陕西省启动陕南移民搬迁工程已累计投入 595 亿元,使 32 万户 112 万人搬迁到安全地带。5 年来,移民搬迁新址无一户群众因灾受损,同时,陕南三市共减少贫困人口 41 万人,陕南移民搬迁工程已经取得了重大进展和令人瞩目的经济、社会 and 减灾防灾效益。

2015 年 8 月 12 日 0 时 30 分许,陕西省山阳县中村镇烟家沟碾沟村发生特大型山体滑坡灾害,滑坡体掩埋了中村矾矿 15 间职工宿舍和矿山配套设施及 3 间民房,造成 8 人遇难,57 人失踪,直接经济损失约 5 亿元。所幸的是该滑坡致灾范围内的中村镇烟家沟碾沟村村民已实施整体搬迁,除一家 3 口返回做生意而被伤亡外,其他村民均免于劫,陕南移民搬迁工程带来的防灾效益凸显。

陕西山阳“8·12”特大型山体滑坡灾害再次敲响了陕南秦巴山区地质灾害的警钟。笔者在《地灾调查评估是移民搬迁的关键》一文的基础上,再谈一些新的看法和建议。

一是系统开展地质灾害防治薄弱区再排查,全面消除“灯下黑”现象。2014 年 10 月 10 日,黄延高速扩能工程十四标段(甘泉县城关镇高哨社区岳屯村)滑坡灾害造成 19 人死亡,山阳“8·12”滑坡灾害造成 65 人死亡或失踪,这两起灾难都是发生在文化程度较高、组织机构较健全的施工工地和矿区,暴露出以往地质灾害调查和防治管理中存在薄弱区问题和“灯下黑”现象。不管是县(市)地质灾害调查与区划,还是 1:5 万地质灾害详细调查,都属于公益性调查工作,调查的重点侧重于城镇和村庄,调查中一旦发现隐患点,都及时纳入群测群防点,落实监测人,发放明白卡,培训地质灾害防治知识,从而有效地降低了地质灾害造成的人员和财产损失。而对于威胁厂矿、施工场地、风景名胜区等的地质灾害调查投入不足,培训不够,客观上形成了地质灾害调查与防治管理的薄弱区,出现了“灯下黑”现象,应创新机制,多方联动,尽快系统地开展地质灾害防治薄弱区再排查,全面消除“灯下黑”现象。

二是继续做好移民搬迁安置点选址,划定安全区和危险区红线,指导和约束安置点建设。陕南移民搬迁工程计划 10 年内陆续迁出 240 万居民,目前时间和搬出进展过半,还有近半数居民尚未搬出安置,做好剩下的安置点选址尤为重要。建议在以往点、线、面结合,拉网式调查[1:10 万县(市)地质灾害调查与区划、1:5 万滑坡崩塌泥石流灾害详细调查]的基础上,以人(人的生命、财产和生存环境)为本,以移民搬迁安置点为对象,开展地毯式 1:1 万地质灾害调查和风险评估。调查和评估的内容主要包括:

作者简介: 张茂省(1962—),男,陕西乾县人,研究员,博士,从事地质灾害防治工作

对安置点周边的斜坡逐一开展斜坡地质结构调查和稳定性评价;对调查认为可能产生变形破坏的斜坡逐一开展地质灾害勘查和风险评估;对威胁安置点的沟谷逐一开展泥石流灾害调查和风险评估;对安置点之外的区域地质环境条件和地质灾害进行详细调查,评价高速远程滑坡、泥石流及链式地质灾害对安置点是否构成威胁;分析评价极端诱发条件下地质灾害危险性,划定极端诱发条件下的地质灾害安全区和危险区红线,危险区红线内禁止新的建设,搬出已有群众,或采取工程治理及预警措施,用地质灾害危险区红线指导和约束移民搬迁安置点规划与建设。

三是做好已经搬迁的安置点地质灾害再调查再评估。对于已经实施移民搬迁的安置点,按照上述地质灾害调查和风险评估的选址思路和方法,投入一定的勘查实物工作量,做好安置点地质灾害再调查、再评估。一旦发现地质灾害隐患,应立即建立群测群防点,并及时实施地质灾害治理工程,全面消除移民搬迁安置点地质灾害隐患,确保搬迁移民的生命和财产安全。

四是发挥地质灾害的资源优势,加强地质灾害堆积体整治与土地开发利用。滑坡、崩塌、泥石流灾害除造成人员伤亡和经济损失外,其堆积体还是山区难得的地形较平缓的土地资源。对这些较稳定的堆积体进行土地综合治理、泥石流疏导后,可作为山区城镇和村庄建设用地,或耕作用地。在移民搬迁工程安置点规划建设中,应避免单纯的地质灾害治理工程,宜做好以下几个结合:①边坡治理中的削坡-弃渣-压脚与土地整理中的形成平台-土地综合开发利用相结合;②建(构)筑物的桩基础设计-施工与滑坡工程治理中的抗滑桩设计-施工相结合;③滑坡治理工程中的滑坡防水-滑坡排水与移民搬迁安置点的地面排水-地下排水工程相结合;④利用岩土工程新技术新方法解决岩土问题与移民搬迁工程兴利避害相结合等。

五是开展移民搬迁安置点及近区活动断裂调查,做好地质安全评价。在搜集区域地质构造资料的基础上,通过补充调查,掌握活动断裂构造的性质、强度、发育及分布规律,了解地震活动的时间、空间和强度规律等,分析活动断裂对移民搬迁安置点的影响,做好地质安全评价和地震诱发型滑坡危险性分析,提出提高安置点地质安全储备和应对地震诱发型滑坡措施。

参考文献

- 黄润秋.汶川8.0级地震触发崩滑灾害机制及其地质力学模式[J].岩石力学与工程学报,2009,42(5):1239-1249.
- 黄润秋.岩石高边坡发育的动力过程及其稳定性控制[J].岩石力学与工程学报,2008,27(8):1525-1544.
- 刘传正,刘艳辉.论地质灾害防治与地质环境利用[J].吉林大学学报(地球科学版),2014,42(5):1469-1476.
- 刘传正.中国崩塌滑坡泥石流灾害成因类型[J].地质论评,2014,60(4):858-868.
- 殷跃平.汶川八级地震滑坡特征分析[J].工程地质学报,2009,17(1):29-38.
- 殷跃平.中国地质灾害减灾战略初步研究[J].中国地质灾害与防治学报,2004,15(2):1-8.
- 张茂省,黎志恒,孙萍萍,等.舟曲三眼峪“8·8”特大泥石流灾害特征与风险减缓对策[J].西北地质,2011,44(3):10-20.
- 张茂省,唐亚明.地质灾害风险调查的方法与实践[J].地质通报,2008,27(8):1205-1216.
- 张茂省,薛富平,王晓勇.陕西省山洪灾害防治区划[J].水土保持研究,2005,12(2):163-165.
- 张茂省.地灾调查评估是移民搬迁的关键[J].水文地质工程地质,2011,38(5):3.

地质灾害监测值守系统在 秦巴山区地灾监测中的应用

贺卫中¹, 李 博², 王建国²

(1. 陕西省地质环境监测总站, 陕西 西安 710054; 2. 西安工业大学, 陕西 西安 710055)

摘 要: 本文分析了国内外关于地质灾害监测的研究现状, 构建了一种基于 GPRS 通信的地灾监测硬件系统架构, 提高了地灾监测系统在恶劣环境中的可部署性; 设计和开发了一套应用于地灾监测的软件系统。该软件系统采用三层架构模式, 相比于传统的两层 C/S 结构, 提高了系统的灵活性和可扩展性。实际应用结果表明, 该系统可以较好地满足自动监测地灾数据的应用需求。

关键词: 地灾; 三层架构; 自动监测

0 引 言

我国地质环境复杂, 地质灾害(可简称为“地灾”)频发。从地质灾害的行政区域分布看, 包括台湾省在内的 31 个省(市、自治区), 除上海市基本无灾害活动外, 其他省(市、自治区)均有不同程度的灾害活动。其中, 陕西省属于 5 个极严重灾害省之一。而秦巴山区是陕西综合发展农林牧渔业等重要的生产基地。同时, 也是陕西省地质灾害最严重的地区之一。地质灾害的频繁发生, 已造成巨额的经济损失和大量的人员伤亡, 严重地制约了地方经济的可持续发展, 威胁着人民群众生命财产安全。如 2015 年 8 月, 陕西山阳县山体滑坡, 造成 65 人死亡或失踪。陕西秦巴山区的地质灾害主要类型是滑坡、崩塌、泥石流。灾难到来时, 城镇被瞬间淹没, 无数鲜活的生命顷刻消失, 财产损失更是无法计算。

党中央和国务院十分重视地质灾害的防治与救援。2011 年, 国务院就先后颁布了《山洪地质灾害防治规划》《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》, 明确了在我国地质灾害易发区建立地质灾害调查评价体系、监测预警体系、防治工程体系和应急体系的任务。2015 年 4 月, 以“城市化与地质灾害防治”为主题的全国地质灾害与防治战略学术论坛在甘肃省兰州市举办。

1 国内外研究现状

近年来, 发达国家已经越来越重视地灾的实时监测, 例如美国、欧洲、日本等都建立了滑坡泥石流实时监测系统, 开发了相应的集数据采集、传输、处理、分析和管理于一体的监测预警系统。其中, 日本在该领域的研制方面处于国际领先地位。他们以小规模地区的泥石流预报系统为主, 通过对上游泥石流形成区降雨量进行统计分析, 确定临界雨量值和临界雨量报警线, 然后对上游雨量进行实时监测数据采集、演算和比较判别, 自动发出报警信号, 再辅助采用分布式监测传感器和视频传感器对泥石流进行监控和预警。美国地质调查局对一些重点滑坡进行实时监测, 运用地面伸缩仪、倾斜仪、地声监测、地下水压力传感器和雨量计等进行实时监测。

我国建立的群测群防网络基本上覆盖了全国位于山区丘陵的县、市, 在四川雅安、华蓥山地区、大渡

作者简介: 贺卫中(1966—), 男, 陕西丹凤人, 高级工程师, 从事地质灾害调查与防治工作