

云南省地质灾害现状及防治对策取向^{*}黄仲权¹, 黄晓钟², 黄茜蕊³

(1. 云南省国土资源厅, 昆明, 650224; 2. 云南地质环境监测总站, 昆明, 650216; 3. 云南大学资源环境与地球科学学院, 昆明, 650091)

摘要:介绍了云南省引发地质灾害的地质构造、地形地貌、气候的客体特征, 强降水引发地质灾害的预测范围与重点, 概述了云南2007年七、八月份灾情及防灾减灾预警、预报成效, 剖析了灾情, 提出了防治对策。

关键词:云南; 环境地质; 地质灾害; 防灾减灾; 对策

中图分类号: X141 文献标识码: A 文章编号: 1001-0076(2008)03-0044-05

Actuality and Tropism of Prevention and Cure of Geological Hazards in Yunnan Province

HUANG Zhong-quan, HUANG Xiao-zhong, HUANG Qian-rui

(Yunnan Provincial Department of Land & Resources, Kunming 650224, China)

Abstract: This paper introduced geological hazards in Yunnan province, including the external characters of geological construction, topography and physiognomy, climate and heavy precipitation forecast over area and keystone of geological hazards. It also summarized the situation and prediction of disasters in July and August, 2007 in Yunnan Province. Some countermeasures of hazards prevention and reduction were put forward.

Key words: Yunnan province; environmental geography; geological hazards; hazards prevention and reduction; countermeasures

云南地处欧亚板块, 印度洋板块与太平洋板块的复合部位, 地质、地形、地貌复杂多样, 山脉、河系、湖泊、盆地(又称坝子)多受褶皱断裂控制。地处亚热带, 全省6~10月份为雨季, 降水量相对集中在7~8月份, 气候炎热, 多暴雨、大暴雨, 加上地质环境脆弱, 强降水引发地质灾害点多面广, 地质灾害类型复杂多样。地质灾害随时间、空间变化, 受气象、季节、地质、地形和地貌等因素的综合控制。

1 区域构造

云南地壳运动表现在断裂构造、岩浆作用、成矿

作用、变质作用具有长期性、多期性、继承性活动的特点。断裂构造为各具特色、不同等级、不同规模、形态各异的构造单元和不同地形、地貌的边界。具有明显的区带特征。云南新构造运动强烈, 众多山脉的走向、河流流向、湖泊、坝子, 地震大都受断层控制。云南是我国多地震的省份之一, 仅次于台湾、西藏和新疆, 位于世界性第三地震带——地中海—喜马拉雅大地震带的中南段, 属于南亚地震系。云南地震主要集中在: 小江、通海—石屏、中甸—大理、澜沧—勐海、泸水—腾冲、普洱—思茅、永胜—宾川、昭通—永善八条地震带。2007年6月3日5时30分

* 收稿日期: 2007-11-20; 修回日期: 2008-01-22

作者简介: 黄仲权(1927-), 男, 四川乐山人, 高级工程师, 1953年毕业于重庆大学地质系, 先后在云南地矿厅第一地质大队、云南省矿产资源管理委员会从事地质勘查、技术管理、成矿远景区划、矿业发展战略、资源开发规划、矿业开发经济技术研究。

宁洱县发生了6.4级地震,死3人,受伤290人,受灾人口18万。

云南按其区域构造单元可分为五大次级板块(1)扬子板块,包括丽江台缘褶皱断带;川滇岛弧、滇东褶皱断带、丽江褶皱断带;(2)华南板块(滇东南加里东褶皱断带);(3)松潘—甘孜板块;(4)昌都—思茅板块;(5)冈底斯—念青唐古拉板块(包括伯舒拉岭—高黎贡山褶皱带,福贡—镇康褶皱断裂带,昌宁—孟连褶皱断裂带)。

不同区域构造单元,具有各自的地形地貌特点,其中山脉、河流、湖泊、盆地大都受断裂带控制,也控制地震的分布,具有不同气候特点。

2 地形、地貌与气候

2.1 地形地貌

云南国土面积38万多 km^2 ,全省93%以上为山地,仅6%为星罗棋布的断陷盆地,由断层河流侵蚀拓展而成,地形、地貌复杂多样,地势西北高而东南低。

由于印度洋板块、太平洋板块与欧亚板块协同作用的碰撞、拼接、拉张,在我国与印度、尼泊尔、孟加拉相连接的地区形成喜马拉雅山系与冈底斯山系,地壳抬升影响所及,形成青藏高原与滇西横断山脉,在东南亚形成安德曼群岛、尼克巴群岛、苏门答腊、爪哇等岛弧与海沟相间的沟、湖、盆体系。

红河以西为横断山脉,地质上称三江褶皱断裂带,高山、大河作北西—南东向相间排列,自西而东为高黎贡山、怒江、怒山、澜沧江、云岭、金沙江、玉龙雪山,山地一般海拔在4 000 m左右,河流强烈下切多成V型幽深峡谷,高差在3 000 m以上;形成著名的滇西纵谷区。梅里雪山主峰海拔6 740 m,为本省最高峰。向南形成帚状分散,山脉向东南递降。河流发育的地方侵蚀为顶部较宽阔的山地。坝子如:景洪坝、橄榄坝,南部热带森林茂盛。

元江以东是云贵高原的主体部分,亦称滇东高原,地面波状起伏,有脉络不明显的山地分布。大河谷下切较深,高原边缘地面崎岖,呈层峦叠嶂形态。元江河谷海拔76.4 m,堪称云南海拔最低的地区,高原多为古生代石灰岩形成的岩溶地貌奇观。地下河常在低洼处形成温泉,当地称“龙潭”,如昆明地区白龙潭、黑龙潭、蓝龙潭。全省岩溶分布面积

110 875.7 km^2 ,占全省面积的28.14%。主要分布于东经102°以东,元江以北的滇东片区,滇西保山至沧源、澜沧、耿马片区以及滇西北的丽江地区。

河流与湖泊:云南河流分属金沙江、澜沧江、怒江、元江、南盘江、伊洛瓦底江六大水系,分别注入印度洋、太平洋。各河流量大、落差大。横断山区各河流发源于青藏高原,在云南峡谷陡峻,多作V字型幽谷,支流短小,多作羽状分布。金沙江为长江上游,石鼓以下虎跳峡,最窄处仅30 m,峡区长16 km,落差200 m,与两岸相对高差达3 000多m,为世界最深峡谷之一。澜沧江出国境后称湄公河,入太平洋。怒江出国境后称萨尔温江,入印度洋。怒江以西各河属伊洛瓦底江流域,以龙川江(瑞丽白江)、大盈江较大。东部高原上的河流,元江又称红河,向东南出国境经越南入太平洋。南盘江为珠江上源,支流较多,常潜入岩溶洞穴成地下河。

云南湖泊多分布在坝子中,共有20多个,为我国湖泊较多的省区,滇池是云南最大湖泊,又名昆明湖,面积297 km^2 ,深7 m,山色湖光相映,景色壮丽;洱海古称叶榆泽,面积246 km^2 ,最深21 m。苍山雪、洱海月,风光优美。其它湖泊还有阳宗海、抚仙湖、异龙湖、程海等,成因多与断层或岩溶洼地有关。

2.2 气候

云南分别受印度洋和太平洋季风的影响,属亚热带、高原性湿润季风气候。由于纬度较低(北纬21°~29°)短距离内地形高差悬殊,气候特点是垂直变化显著,“一山分四季,十里不同天”,干湿季节分明,类型多样,高原面上“四季如春,一雨成冬”。全年平均气温在4~24℃之间,大部分地区在15℃左右。一月8~17℃,西北部山区低至-4℃;七月11~29℃,元江、澜沧江、金沙江河谷气温较高,极端最高气温43℃以上。东川市的新村、汤丹、落雪三地,水平距离30多公里,纬度差不足26',但相对高差各约1 000 m,年平均温度分别为20℃、13℃、7℃,无霜期分别为316 d、260 d、173 d。全省年平均降水量约600~2 300 mm,大致5~10月为雨季,6~8月降水约占全年降水量的60%,这一时段是云南地质灾害最为强烈的时期,2007年6~8月是全省地质灾害的高发期,金沙江中下游、怒江中上游、元江中下游、澜沧江中游、大盈江流域等,是地质灾害高发区。

3 地质灾害预测、灾情及防治

云南省国土资源厅及有关单位,根据历年云南频发地质灾害的规律,对地质灾害进行了预测,指出了地质灾害频发的范围和地区,增强防治意识,提高防范力度。2007 年 7、8 月是云南地质灾害频发且严重的季节,各级国土部门协助当地政府有关部门,在防灾减灾中发挥了重要作用。气象部门对汛期以来的气候进行了剖析,有利于监测未来,防患于未然,采取必要的防范措施。

随着云南经济建设的发展,交通运输、能源和矿业开发的力度将越来越大,防灾减灾的任务将日趋严重。

为尽可能减少损失,以预防为主,省国土资源厅要求各地国土部门制定地质灾害防治方案和应急预案,加强地质灾害的监测预警,完善地质灾害群测群防网络建设,组织重大地质灾害隐患点的治理工程项目实施,加强汛期巡查、汛期检查和应急排查,加强矿山地质灾害防治和环境治理的力度。

3.1 灾情预测与防治

根据云南地形、地貌、地质构造和国土、气象部门综合预测,认为 6~10 月是全省地质灾害高发期。金沙江、怒江、元江、澜沧江等中下游河段以及大盈江流域为地质灾害高发区。据气象部门测报,全省大部分地区 2007 年 6~8 月降水总量为正常,但多单点大雨、暴雨;9~10 月降水总量正常至偏多。六库、潞西、香格里拉、大理、临沧等成为地质灾害高发区。

3.1.1 地区

省国土资源厅的预测,认为以下 5 种地质地形地貌、山谷地区需重点防范地质灾害:永善—彝良—巧家—东川—寻甸危险区,崩塌、滑坡、泥石流活动极强;宁蒗—永胜危险区,崩、滑、流点密集,不稳定斜坡块段多;永平—凤庆—临沧危险区,泥石流、滑坡活动的高发区;新平—墨江—绿春—河口—麻栗坡危险区,矿业活动强烈,地质环境条件复杂。

3.1.2 道路

云南铁路公路防灾形势较为严峻,云南成昆、昆河、南昆等交通主干线联系国内外,尚有一些支线联系工矿点和 80% 的乡镇、村。以昆明、下关、曲靖为主的公路交通中心,还有滇黔、滇桂、滇川、滇藏等国

道。这些铁路与公路大多依山傍涧穿越崇山峻岭,跨越千山万水。公路多山行路,每逢雨季山洪暴发引起的泥石流、崖崩阻碍交通。

存在地质灾害隐患较大的交通建设工程:水富—麻柳湾,元谋—武定,永平—六库,南华—大姚,蒙自—河口,寻甸—东川等六条公路;金家桥、向家坝、溪洛渡、漫湾、小湾、糯扎渡、景洪等七座水电站;昆钢大宝山铁铜矿、宜良县对歌山海区磷矿、石林县老石洞天平滩磷矿、沧源县华源金矿、蒙自县鸣鹭镇岩子脚锰矿等。

云南水能资源丰富、水能资源理论蕴藏量为 10 364 万 kW,占全国 67 605 万 kW 的 15.33%,仅次于西藏(20 056 万 kW)、四川(15 037 万 kW)居全国第三位;云南可开发水能资源装机容量为 7 117 万 kW,发电量 3 445 亿 kW·h,占全国的 20.5%。金沙江上游水电基地从丽江的石鼓至四川宜昌的金沙江河段规划了八个梯级电站,总装机容量 5 000 多万 kW;澜沧江从中游的云龙县至双江县规划四个梯级电站,总装机容量 800 万 kW。随着水电资源的开发,防灾、减灾的形式将日趋严峻。

3.2 地质灾害受灾情况

2007 年 7 月的“天灾”可谓是气象灾害的新世纪之最,全国很多地区都发生了极端的天气气候条件,很多气象要素都打破,7 月的第一天,中国气象局发布 7 月全国 8 大罕见极端气候条件。

云南频繁出现大雨暴雨天气,全省大部分地区雨量偏多,截至 7 月 31 日,全省有 7 个县、市的雨量突破历史纪录。与历史同期相比,单点性大雨、暴雨明显偏多,水库、江河、湖泊长期处于高水位状态,强降雨引起的山洪暴发,山体滑坡、泥石流等灾害导致至少 93 人死亡,12 人失踪;其中以保山、曲靖、普洱、红河、德宏、临沧等地区山洪、地质灾害比较突出。

3.3 防灾减灾发挥了重要作用

省国土资源厅要求制定有效措施,落实防灾减灾责任制,对辖区内可能存在地质灾害隐患的地区以及在建、已建工程和拟建工程的地区全面排查、巡查,及时发现和处理。尽最大能力避免人员伤亡和财产损失。密切关注国家和省级地质灾害气象预报信息,以此联动地质灾害群测、群防网络,做好防灾避让工作,对汛期地质灾害防治工作有关制度和措施的落实情况进行严格自检,查找疏漏及时改正,对

发生因防灾管理工作不到位或不及时造成人员伤亡和财产损失的,将按国家有关规定追究相关责任人的责任。省国土资源厅决定以现有的1 226个国土所(分局)为依托,健全和完善网络监管和预防、预测、预报、防灾、减灾系统。在地质灾害防治工作中,采取有效措施,发挥了重要作用,据统计,2007年以来,全省共成功预报地灾86起,避免了伤亡2 635人,减少直接损失1 474万元。

各级国土资源部门以群测、群防开展灾情巡查取得了显著成效,其中灾情较为严重的德宏州盈江县防灾、减灾效果明显。2007年7月19日早晨,盈江县新城乡繁勐村新安村民小组的村民发现当地有滑坡、泥石流前兆,及时报告政府和国土资源部门,上午9时50分,乡党委、政府及国土资源部门,迅速发出灾害预报,并启动了新城乡地质灾害应急预案,紧急转移当地群众64户348人,1小时后,泥石流灾害暴发,由于避让及时,未造成人员伤亡。7月19日上午8时,新城乡政府组织地灾隐患排查时,又发现该乡杨家寨矿山存在地灾隐患,检查人员当即要求撤离矿山所有人员。11时左右,矿山的工棚被滑坡土方冲毁,27人因撤离及时,得以幸免。据统计,仅7月19日、20日两天,盈江县国土资源部门和有关乡镇国土资源部门大力配合,共紧急转移受灾群众2 168人。

与气象部门的合作及时发布地质灾害预警预报信息,建立了完善的灾害性天气预警系统,还专门组织了精兵强将,每天11点和16点组织两次会商,采用长、中、短期天气预报和临近灾害性天气警报相结合的保障模式,准确、及时地把气象信息和灾害性天气预警向社会发布。

3.4 灾情剖析

专家们认为,近年来我国各种异常天气的出现,主要是我国特殊的地理气候条件造成的。我国是亚热带季风气候,云贵高原是从南部海洋向北输送暖湿气流的重要通道,只要遇到冷空气交汇就会引起降水。我国各地雨季来临的早晚,大都直接与季风的进退有关,一旦季风规律反常,就会出现较大范围的旱涝灾害。近年来人类活动加剧了全球气候变暖,强降水、干旱、高温等极端天气增多,但它出现的时间和地点都有很大的不确定性。这给预测带来一定困难,专家们认为近两年来我国部分地区出现干

旱和强降水现象,主要是天灾人祸相互作用的结果。

发生极端气候的条件,主要是全球气候变暖,导致大气环流异常,西南暖湿气流异常活跃有关;整个副热带高压也异常偏南,造成极端异常频繁发生,以后将会越来越频繁越明显。气候异常并非只在我国上演,据报导,过去100年全球气温上升了0.74℃,而我国的气候异常是区域性气候对全球变暖的回应,全球气候变暖,使强降水、冰雹、雷电、洪涝、干旱等极端天气气候发生的事件、发生的频率和强度都有所增强,曾经的历史极限会被越来越超越。过去几十年甚至上百年才会出现的“破纪录”事件现在几乎每年都会出现。人类活动与气候环境关系的变化是有待深入研究的课题。就我国而言,天气异常现象和我国经济社会近36年的成果是否存在对应的关系,更值得进一步探讨。但是,由于人类经济活动改造和破坏的脆弱环境在极端天气之下不堪一击,这是无可否认的事实。

4 对策与措施

随着我国经济社会的高速发展,交通运输、水电资源的开发、城镇化的加快、矿产资源开发力度扩大、农田水利建设等许多重点工程的建设,加上全球气候变化的影响,地质灾害已日益成为世界各地关注的焦点。

云南是我国受地质灾害威胁较为严重的地区之一,地质灾害种类多、发生频率高、分布地域广。云南94%是山区,普遍存在崩塌、滑坡、泥石流灾害。盆地、坝区、特别中煤资源分布区多有发生地面沉降、地裂缝。云南有“有色金属王国”的美誉,矿产资源丰富。星罗棋布的矿区,地面塌陷严重。频发的地质灾害和复杂的地质环境决定了云南的地质灾害防治任务十分繁重。

4.1 加强地质灾害预测区划

应通过调查结合不同的地质、地貌、地形和气象区间,编制不同比例尺的地质灾害评估图,对地质灾害进行灾害评估,为各级政府提供决策参考依据。

4.2 进一步加强和完善群测群防体系

近年来针对省内地质灾害点多面广的特征,坚持“以防为主、以避为上、以人为本”,在所有地质灾害易发区,建立县、乡、村、组四级防御体系,健全地质灾害防御措施。国务院颁布《地质灾害防治条

例》明确规定的制度,对县乡两级人民政府和村(居)民委员会,组织辖区内的企事业单位和广大人民群众,在国土资源部门和相关技术部门的指导下,通过开展宣传培训,建立防灾制度等手段,对崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质的前兆和动态进行调查、巡查及简易检测,实现对灾害及时发现、快速预警和有效避让的主动减灾措施,做到预警、预报及时,撤离路线、避难场所安全。

灾害群测、群防、群专结合,是我国地质灾害防治行之有效的基本方针。在云南防灾减灾工作中已收到明显的效果。

4.3 群专结合加强职守和应急准备

对可能出现连续强降雨的地区及时派出专家和工作组,与当地各级国土资源管理部门配合,协助地方政府将防灾责任落实到单位和个人。一有险情及时采取转移避让措施,确保群众生命财产安全;地方国土资源管理部门要督促有关方面重点做好交通干线,人口密集区、旅游区,尤其是工程建设施工现场的防灾管理工作。

4.4 加强气象部门的协作,建立健全地灾性天气预警、预报系统

云南气象监测站已基本覆盖了全省所有地质灾害易发地区。由气象、国土资源联合有关部门及时向各地区发布有关信息。地质灾害监测与防治是一项长期而艰巨的任务,必须持续开展下去,不容懈

怠,当前云南区域地质灾害监控系统尚待进一步完善。

4.5 依靠科技进步将地灾防治工作推上一个新台阶

利用高新技术提高突发性地质灾害监测、预警、预报能力,做到防患于未然。近年来全球采用 GPS 网络为主要骨架,提高监测的自动化和现代化水平,合成孔径干涉遥测(InSAR)系统,地面卫星信号反射设备——角反射器,ERS-1 和 ERS-2 地面卫星信息,能够捕捉到高强度的微波反射信号,从而对整个滑坡进行全天候高精度监测,监测范围为 100 km²,精度可达 1 mm;防灾实时雨晴自动监测系统(LT&E-R 型)能自动采集雨量数据,并自动存储,通过串口上传给地质环境监测站的计算机,并可以同时与其它地质灾害监测系统的数据进行综合分析,以提高地质灾害监测、预警、预报的准确性。

目前,由科技部出资 200 万元,中国地质调查局出资 300 万元,在云南省哀牢山地区进行地质灾害监测预警示范项目,已在新平县正式启动,建立以地表位移、地下水渗流和降雨监测为主要内容的滑坡的过程预报,建立区域降雨型滑坡泥石流预测预报模型;开展以地质灾害气象预警为目的的滑坡泥石流空间预警区划和时空预警技术研究。该项目的开展有助于推进当地的地质灾害防治工作,其中一些成果尚可向全国推广应用。

订 正

本刊 2008 年第二期刊出的《石煤提钒离子交换工艺研究》一文中,第 36 页表 3 吸绘率应为 0 ~ 30℃ 时 > 99%,解吸率应为 15 ~ 30℃ 时 > 95%。

另:作者工作单位应为“武汉科技大学资源与环境工程学院”。

特向读者、作者致歉!

编辑部