

云南省地质灾害的发育特征及防治对策

苟 敏

(昆明理工大学,云南 昆明 650093)

[摘 要]受自然条件的影响和制约,云南成为我国受地质灾害危害较重的省份之一。地质灾害的频发,严重威胁着人民群众的生命财产安全,制约着我省经济、社会的发展。如何加强地质灾害防治工作,提高防治效果,不仅是保障人民群众生命财产安全的迫切要求,也是实现全面小康,构建“和谐云南”的重要举措。文章在对我省地质灾害发育的特征、当前地质灾害防治工作中存在的主要问题进行分析的基础上,提出了加强地质灾害防治的对策建议。

[关键词]云南;地质灾害;防治现状;防治对策

[中图分类号] C931 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2009)02-0015-03

云南省地处云贵高原西部,国土面积 39.4 万平方公里,其中 94% 是山区,山高谷深,生态和地质环境脆弱,是我国受地质灾害威胁较为严重的地区之一。近年来,随着经济社会的高速发展,铁路、公路、水电、矿产资源开发、城镇化建设等诸多重点工程的建设日益剧烈,地质灾害发生的频率和强度日渐加大,对环境和经济社会的不良影响也现增长趋势。各种地质灾害除直接危及人民群众生命财产安全外,还对云南的经济发展、社会稳定构成严重威胁,加强地质灾害防治工作迫在眉睫。

一、云南省地质灾害的主要特征

云南省地质条件特殊、复杂,地质环境较脆弱,地质灾害多易发,具有点多面广、类型多、危害大等特点。地质灾害的类型主要有滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷等,其发育特征可概括为以下几方面。

(一)地质灾害点多面广,灾情严重

云南省是我国受地质灾害危害最重的省份之一。1949~2000 年的统计资料表明,云南省的地质灾害已造成 9000 余人死亡,21000 人受伤,直接经济损失近 72 亿元。近几年来,有关部门的调查显示,云南省地质灾害发生的频率和危害程度都在增强,地质灾害点多面广,灾情严重。据历年地面调查和遥感解译资料显示,云南省记录在案的滑坡点有 6012 个、泥石流沟 3349 条、地面塌陷 245 处,其它地质灾害点 26 处。^[1]目前,已纳入群测群防监测的地质灾害隐患点共 16171 处,约占全国地质灾害隐患点总数的 10%。^[2]

20 世纪 90 年代以来,年均因灾死亡达 169 人;最近 5 年平均因灾死亡人数为 93 人,近 3 年年平均死亡 84 人,每年因灾死亡人数也约占全国的 10%。地质灾害年均直接经济损失达 4.7 亿元。^[2]129 个县级行政区都有成灾记录,在灾情严重的年份,每年发生地质灾害 3000 余次,2001 和 2002 年全省因灾死亡人数和直接经济损失连续两年列居全国第一。灾情较轻的年份也达到千余次,给人民群众的生命财产安全造成了重大损失。

在全省 129 个县级政府驻地中,受到地质灾害不同程度危害的城镇有 41 个。1986 年以来,云南因碧江县城滑坡难于治理而撤销县制,搬迁了耿马、元阳、镇康、西盟 4 个县城。现在德钦、绿春、维西、宁蒗、红河、梁河、东川、漾濞等县(区)受灾害威胁尤为严重,初步估算,威胁严重的地质灾害的静态治理费用在 10 亿元以上。而在全省 1419 个乡镇政府驻地集镇中,有 160 余个直接受到滑坡、泥石流的威胁或危害,其中危害较严重的有 79 个;还有近 5000 个自然村,约 30 余万山区农村人口处于地质灾害的威胁和危害之下。1965 年禄劝普福滑坡掩埋 5 个村庄,造成 444 人死亡,1991 年昭通头寨沟滑坡造成 216 人死亡,是其中两个比较典型的实例。^[1]

(二)地质灾害类型以滑坡、泥石流为主

滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷、地面沉降、地裂缝和石漠化,是云南省地质灾害的常见类型。其中,滑坡、泥石流灾害点多面广、活动强烈、突发性强,是造成生命财产损失、制约经济社会发展的主要灾种。

表 1 2003~2007 年云南省地质灾害发生情况

灾害情况	地质灾害	滑坡	泥石流	崩塌	地面塌陷	其他
年度	总数(次)	(起)	(起)	(起)	(起)	(起)
2003 年	1691	1234	220	173	62	2
2004 年	3056	2100	725	183	45	3
2005 年	1888	971	670	195	52	0
2006 年	1203	873	74	149	107	0
2007 年	1154	883	80	146	42	3

(注:数据来源于 2003~2007 年云南省地质环境公报)

由上表可看出,从 2003 年至 2007 年,云南省地质灾害主要的灾情种类都是滑坡和泥石流,这和云南特殊的自然地理条件、气候条件息息相关。从地质条件看,云南地处欧亚板块与印度洋板块碰撞带东缘附近,地壳抬升幅度大,活动断裂密集,破坏性地震频繁,不稳定岩土体分布广泛,脆弱的地质环境为滑坡、泥石流的形成和发展提供了物质基础。而从气候条件看,云南的气候类型兼具季风气候、立体气候和低纬气候的特点,旱、雨季分明。受地貌多样性影响,雨季局地暴雨发生频繁。地段性高强度降雨过程是激发滑坡、泥石流的主要自然因素。再加之较高的人口密度加重了环境负荷,陡坡垦殖、天然植被减少和开耕削坡、不合理的灌溉与排水等工程建设中对地形地貌的强烈扰动,都加剧了滑坡、泥石流的活动和危害。

(三)地质灾害具有明显的时间和空间分布特征

受地形地貌、地层岩性、地质构造、降雨及工程建设活动的影响,云南省地质灾害形成了较为明显的时间和空间分布特征。

(1) 时间分布特征:以每年的汛期和夏季频发为主

据对滑坡和泥石流发生时间的统计,滑坡、泥石流发生在 6~10 月份的比例分别占总数的 75% 和 90%,即大多数滑坡、泥石流发生于雨季。这是因为每年的汛期和夏季,降雨时间较长、降雨量较大,使原本处于平衡状态的斜坡变形体或滑坡体被激活,从而发生大量的滑坡和泥石流灾害。如 2007 年 8 月 12 日发生在元江县的导致 9 人死亡的“8.12”山洪、泥石流灾害,就是连日大雨和局部暴雨所致。而春秋季节降雨相对较小,地质灾害发生的频率和强度也有所降低。

(2) 空间分布特征:斜坡地带和河流沿岸地质灾害的发生率较高

滑坡的空间分布——滑坡多发生在斜坡地带,尤其在坡度大于 25° 的局部地段,滑坡灾害更为集中。记录在案的滑坡点有 6012 个,集中分布区(段):(1)滇西北海拔 4000 米以上的梅里雪山、甲午雪山、白茫雪山、哈巴雪山、玉龙雪山冰川活动区,以崩塌型滑坡为主;(2)南坝—云县—镇沅—墨江。区内易滑岩广布,滑坡点多,区内滑坡的产生多与沟谷切蚀和溯源侵蚀有关,滑坡规模以中小型为主;(3)宁蒗—丽江—永胜。滑坡活动多与活动断裂有关;(4)盈江—梁河—腾冲。梁河县滑坡多受控于煤系地层,盈江县滑坡与花岗岩的风化程度、活动断裂有关;(6)大关—永善。区内地质环境脆弱,破坏地质环境的人类活动强烈,

导致滑坡多发。^[3]

泥石流的的空间分布——泥石流沟主要分布于河流沿岸和盆地边缘地带。记录在案的泥石流沟3349条,主要分布在怒江、澜沧江、金沙江中下游沿岸及其支流流域、红河上游、大盈江沿岸,以及程海、杉阳、平达、象达、大理和保山等盆地边缘地带。

地面塌陷的空间分布——地面塌陷主要分布于滇东岩溶浅埋区。记录在案的地面塌陷245处,溶洞型塌陷发生在碳酸盐岩分布区,其中危害最严重的是昆明市区和贵昆铁路西段。帽顶型塌陷主要发生于易门铜矿、兰坪铅锌矿、个旧锡矿、东川铜矿等大中型矿山和贵昆铁路、南昆铁路、成昆铁路和公路隧道工程中。

(四)重大工程项目引发的地质灾害日趋严重

云南省水能、矿产、旅游等自然资源丰富,但随着对这些自然资源不合理和过度的开发,工程项目引发的地质灾害日趋严重。

(1)在公路和铁路建设中,由于选线不当、削坡不合理、固坡和护坡措施不力等多种原因,导致许多路段沿线滑坡、泥石流密集发育,车毁人亡、中断交通的事件时有发生。此外,目前我省在建的公路工程项目较多,公路建设具有建设场处长,挖、填频繁、深挖高填等特点,且多数建设项目部分或全部位于我省地质灾害高易发区内,工程建设对地表的扰动增加了地质灾害发生的隐患。据不完全统计,目前全省受到地质灾害严重危害的铁路路段有480千米,公路路段达3000余千米。^[1]

(2)水资源是云南重要的能源资源,近年来,我省水电建设取得了较大的成绩,但在水电工程的建设中仍存在一些问題。首先,大多数水电建设工程位于地质环境复杂区,而许多中小水电站在勘察、设计及建设施工中,对地质灾害及其防治工程考虑不足,落实不到位。其次,大规模的施工活动对地质环境的扰动导致近年来水电工程发生地质灾害的次数增多,损失加大。据统计,全省有1000余座水库和电站受到地质灾害严重危害。1989年1月7日漫湾电站左坝肩滑坡,增加工程处理费1.2亿元,工期推迟1年多,间接经济损失逾10亿元;2000年8月13日盈江县汇流河电站滑坡,毁4层楼房1幢,41名职工被埋,死13人、伤26人,直接经济损失800余万元。^[1]

(3)矿产资源开采是对地质环境扰动最剧烈的人为工程活动,矿山及其周边地带往往也是滑坡、泥石流的高发区。作为云南省主要支柱产业的矿产业,近年来随着矿业开发活动的进一步加强,由矿业开发活动诱发的地质灾害隐患也较为突出。目前,全省受到地质灾害危害的,大中型矿山约有150个,小型矿山则数以千计。东川铜矿、个旧锡矿、易门铜矿、兰坪铅锌矿、开远小龙潭煤矿、禄丰—平浪煤矿、宣威田坝煤矿和楚雄吕合煤矿等矿山,地质灾害危害均较严重。小龙潭煤矿已投入治理经费逾亿元,地质灾害危害和威胁仍未彻底消除;1996年元阳老金山金矿开采区4日内连续两次滑坡,造成372人死亡。^[1]

(4)旅游业是云南省“十五”发展规划确立的五大支柱产业之一,近些年来,旅游业在云南经济社会发展作出巨大贡献的同时,部分旅游景点也存在发生地质灾害的隐患。这些旅游景点主要包括三江并流世界自然遗产地中的10个景区;丽江玉龙雪山景区;大理风景名胜;腾冲地热火山景区;瑞丽江—大盈江风景区;景东漫湾—哀牢山景区;大关黄连河景区;景谷威远江景区;云县大朝山—千海子景区;禄劝轿子雪山景区;大姚县华山景区;兰坪罗古山景区;永德大雪山景区等。

(五)部分地区生存环境恶劣,人为破坏诱发地质灾害

前些年,由于人口的不断增长,部分山区的群众生存环境恶劣,开垦陡坡地,采伐森林等成为满足生存需要的必要手段。一些地方至今还进行着落后的粗放耕作,陡坡垦耕及坡斜地垦耕在部分山区仍较为普遍。而这些坡耕地由于土壤肥力低,长势差,产量很低,常常被荒废,群众又开垦新的陡坡地。这样的活动方式使云南的森林资源受到很大的破坏,其森林覆盖率已从50年代的50%下降到2000年的20%^[4],大大降低了森林涵养水源的属性和固土性,造成大量的水土流失,破坏了自然平衡状态,导致山体表面失衡,为滑坡、泥石流的发生带来巨大隐患。

二、云南省地质灾害防治中存在的主要问题

近年来,云南省在“以预防滑坡泥石流为主,以预测预报为主,以灾前避让为主”的地质灾害防治方针的指导下,地质灾害防治工作取得了一定的成效。从2002年至2007年12月初,云南省共成功预报地质灾害994次,紧急疏散40650人,避免了大量人员伤亡的损失。在16171个监测点上发生

的地质灾害基本上做到了成功预报。同时,还开展了近百余个点的应急防治和治理工程。^[2]但在复杂的地质环境与人为因素交互作用下,地质灾害频发,增加了防治难度,当前的防治工作中仍存在一些问題。

(一)部分地方政府和相关部门领导对地质灾害防治工作重视不够

部分地方政府的领导认识不到位,对地质灾害防治工作不够重视,地质灾害防治目标也不明确。一些主管领导对辖区内地质灾害发育情况缺乏全面了解,工作中缺乏预见性和主动性,被动处置灾情,防治任务和措施落不到实处,严重影响了防治的效果。

(二)多元化、多渠道的地质灾害防治投入机制尚未建立

目前,云南省地质灾害防治资金筹措渠道较为单一、有限,多元化、多渠道的地质灾害防治投入机制尚未建立。云南省国土资源厅地质环境处的任坚副处长在我省地质灾害防治问题上表示,“资金问题已成为制约我省地质灾害防治的首要因素”。任坚副处长介绍说,2000年以来,中央和省累计投入地质灾面上的防治资金为18270万元,其中:中央支持3870万元,省级筹措投入14400万元。重点安排县级地质灾害调查与区划,全面推进群测群防体系建设。目前,云南省县、乡、村、组四级地质灾害群测群防网络基本建成,有特大型、大型监测点373个,中小型监测点15798个。^[2]但近年来,在财政收支平衡十分困难的情况下,省财政千方百计筹措资金不断加大地质灾害防治投入。2008年省财政安排了5400万元的预算用于重点地质灾害的防治,其中3000万用于德钦,1600万用于绿春,只剩下800万用于全省面上的防治。但全省地质灾害存在面广、灾情严重、防治任务艰巨,地质灾害防治资金需要与可能的矛盾十分突出。

另悉,省委、省政府要求各级政府要按照事权、财权的原则,将地质灾害的防治纳入各级政府的年初财政预算,但是真正能够做到的州、市、县极少。目前全省只有红河、曲靖、昆明、玉溪四个经济条件稍好的地方将地质灾害防治资金纳入预算,但也只有100万至300万的投入。而大多数地质灾害危害严重的地区,经济条件十分脆弱,自身防治地质灾害的综合能力极弱。

(三)地质灾害预警系统尚不完善,影响防治工作的有效开展

作为地质灾害预警系统建设的主要承担单位的地质环境监测体系还不健全,地区级地质环境监测站未完全覆盖16个地州市,县级监测站很少,监测力量薄弱,难以有效承担预警系统建设及监测、预报、预警工作;再加上在目前仅有少数的县级行政区完成了地质灾害调查与区划工作,基础性调查工作严重滞后,地质灾害资料系统性、针对性不强,致使地质灾害预警系统不完善,影响防治工作的有效开展。

(四)地质灾害应急系统尚不完善,应急反应能力不强

2006年1月,云南省人民政府通过了《云南省地质灾害预案》,形成了相对完整的一套应急制度,包括预防和预警机制、灾情速报制度、应急响应、应急保障、责任与奖惩等,促进了应急工作的开展。但由于市、县一级国土资源部门的通讯、交通、监测等地质灾害防治基本设施较落后,再加上突发性地质灾害的应急抢险涉及到多个相关部门和单位的协调配合等原因,导致目前现有的地质灾害应急系统还难以统筹、协调各部门的应急抢险及其它相关工作,地质灾害应急反应能力不强,不能及时有效地开展抢险救灾工作。

(五)重大项目地质灾害的研究工作缺乏系统性

开展重大项目地质灾害的研究工作,掌握其现状和发展趋势,对灾害进行分类,研究其防治措施,建立政府和主管部门的科学防灾决策系统,降低地质灾害的影响,促进经济的可持续发展以及社会稳定具有重要意义。但目前诸如矿山、水电站等项目的地质灾害研究尚未纳入国家防灾减灾体系,研究大多是局限于一个行业或一个企业范围内,只是针对单个或几个问题从技术和安全生产角度给予解决,缺乏系统化。

三、云南省地质灾害防治的对策建议

地质灾害不仅对人民群众的生命财产安全构成威胁,同时也影响着经济社会的发展、和谐社会的建设,必须予以重视。目前的防治措施,其防治效果已逐步显现。但我们也应清楚的看到,地质灾害的防治是一个复杂的社会系统工程,单一的措施和方法无法解决全部症结,也无法遏制地质灾害频发的严峻形势。因此,结合云南地质环境的脆弱性和地质灾害危害严重的形势,拟提出以下对策建议,以期进一步推进地质灾害防治工作。

(一)完善地质灾害预警与应急系统

滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害成灾突然,发现前兆时往往灾害已经迫近,使防灾避灾工作常常处于被动的境地。而地质灾害预警和应急系统,可以及时为地质灾害防治工作提供相关信息,提高防灾工作的预见性和针对性。因此,要有效进行地质灾害的监测、预防和治理,就需要从以下两方面入手,进一步完善地质灾害预警系统和应急系统。

第一,加快地质灾害调查工作,争取早日完成县级行政区地质灾害数据的汇总、录入和分析,对一些潜在危害较大的重大地质灾害点进行必要的勘查,并对这些地质灾害调查和勘查资料进行综合分析研究,从中确定出易发区、危险区,找出地质灾害的重灾区及重灾县,以及突发性地质灾害的重要潜在危害点。根据上述综合研究结果,根据突发性地质灾害的严重和危害程度,按照不同的顺序建立和完善地质灾害预警系统。

第二,充分应用GPS全球定位系统、现代测绘、现代遥感、现代监测、网络和卫星传输等技术,通过对地质灾害易发区域的实时监测,针对重大地质灾害和险情及时作出预测、预报、预警等反应,制订科学合理的处置方案,形成自下而上覆盖全省所有易发区、危险区的应急响应系统,真正达到减灾防灾作用。

(二)建立专业监测与群测群防互补的长效机制

由于缺乏专业的监测设备和人员,目前云南省只有地质环境监测总站以及昆明、玉溪、大理、开远、楚雄、曲靖、景洪等7个地区级地质环境监测站,专业监测力量有限,而地质灾害又具有点多面广、地域分散等特点,许多成灾点还未覆盖到。群测群防则具有监测人员多、持续时间长、监测范围广等特点,能有效弥补专业监测的不足。因此,最有效的办法就是在现有的专业监测力量和已建立的县、乡、村、监测人四级群测群防网络的基础上,构建专业监测和群测群防网络,实现资源共享和成果的有效利用。在此基础上逐步形成对重大地质灾害隐患点实施专业化的监测预警,对其他地质灾害隐患则发动隐患区群众开展深入、细致、持久的群测群防,形成专业监测与群测群防互补的长效机制,从容有序应对地质灾害。

(三)建立重大地质灾害防治专项基金

来源稳定的防治经费,是保证地质灾害防治工作顺利开展的必要条件。基于云南省地质灾害的特点和防治的严峻形势,为最大限度减轻地质灾害造成的损失和影响,保障人民生命和财产安全,建议设立重大地质灾害防治专项资金。

鉴于云南省财政比较困难的实际,中央应加大对云南省重大地质灾害防治投入的力度。此外,省财政也应按一定比例加大防治投入,确保受灾严重的贫困地区防治工作的顺利进行。除各级政府的财政投入外,还应多渠道筹集重大地质灾害防治专项资金。首先,按照“谁破坏,谁恢复,谁诱发,谁治理”的原则,建立和明确企业、项目等的治理责任,落实保证治理资金。其次,按照谁出资治理、谁受益的原则,尽量吸引社会资金参与地质灾害防治工作,逐步建立地质灾害防治的多元机制。

(四)强化源头预防,减少地质灾害发生

云南省地质灾害面广、量大,从目前的经济和技术条件来看,都进行治理是不可能的,要从整体上减轻地质灾害造成的危害,就必须从源头上进行预防和控制,减少地质灾害的发生。

首先,许多灾害是由人为工程活动直接诱发的,因此,必须认真执行重大项目建设地质灾害危险性评估制度。对在地质灾害易发区内进行工程建设,或编制地质灾害易发区内的城市总体规划、集镇、新农村建设等规划时,必须认真做好地质灾害危险性评估工作,并对可能产生的地质灾害实施有效的防治措施,以尽量减少建设工程遭受、诱发或加剧地质灾害的风险。

其次,对地质灾害易发点,可采取工程治理和生物治理相结合的方式,遏制地质灾害的频繁发生。工程治理方式是利用工程措施直接对灾害进行治理,如对滑坡和泥石流灾害点,可通过导流堤、挡墙、护坡等方式治理;对采矿塌陷坑可进行填埋或充填,新建或改建地表建筑物时,要对地下老空区进行灌注充填,保证建筑物安全使用。^[5]但由于云南省地质灾害点多面广,要有效减轻滑坡、泥石流等地质灾害,生物治理才是主要手段。生物治理包括陡坡地退耕还林、还草,扩大林、草覆盖面积等措施,控制水土流失,优化生态环境,从而抑制滑坡、泥石流的发生。

(五)加强宣传教育,提高群众防灾意识

云南省人口文化素质相对较低,广大群众防灾避灾知识缺乏,抗灾能力普遍较低,一旦发生灾害,人员伤亡数量往往很大。因此,加强防灾知识宣传极为重要。

为进一步提高宣传实效,宣传形式应多样化。除继续利用电视、广播、报纸、杂志、板报、标语等传统手段外,还可到基层和易发区开展街头和集市咨询、发放防火明白卡。此外,还可因地制宜有针对性地抓好农村、学校、矿山等重点区域和重点人群的宣传教育活动,把宣传材料送到干部群众和中小师生手中,把宣传画张贴到厂矿、村庄和学校,进一步提高了基层干部群众和中小学生的防灾知识水平和防灾自救能力。

只有通过宣传教育,使受害隐患威胁的群众都掌握防灾基本知识,清楚预警信号和转移路线等防灾避灾措施,由被动避灾变为主动防灾,才能切实增强公众地质灾害防治意识和自救、互救能力,进一步增强全社会抵御地质灾害的能力。

云南省受自然条件制约,不仅灾点基数大,而且每年还会增加许多新灾点。因此,地质灾害防治是一项长期和艰巨的任务,只有长期坚持、多措并举不断强化防治工作,才能将地质灾害的危害和影响降低到最小程度。

【参考文献】

- [1] 云南省人民政府办公厅. 云南省地质灾害防治规划(2003-2020年). 2004.
- [2] 管青山. 资金困扰云南地质灾害防治——委员建议设立特大型地质灾害防治专项资金[N]. 云南政协报, 2008-07-09.
- [3] 云南省国土资源厅. 2005年云南省地质灾害防治方案.
- [4] 杨彪, 陈国安. 云南省地质灾害的发育特征及防治对策与建议[J]. 中国煤田地质, 2003, (6): 48.
- [5] 韦京莲, 董桂芝. 北京市地质灾害的危害及防治对策[J]. 水文地质工程地质, 2001, (3): 4.

[责任编辑:陶爱新]

Developing characteristics and preventions of geological disasters in Yunnan province

GOU Min

(Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

Abstract: Because of natural conditions and constraints, Yunnan is one of the provinces which are heavily hit by geological disasters in our country. Frequent geological disasters are seriously threatening people's lives and property safeties and are restricting the province's economic and social development as well. How to strengthen and improve the prevention and the control of those disasters is not only an urgent requirement with respects to the protection of people's lives and property safety, but also an important measure to achieve a comprehensive well-off and harmonious Yunnan. After having analyzed the characteristics of geological hazards of the province and the main problems in the current prevention of geological disasters, this paper delivers the countermeasures and proposals aiming at strengthening the prevention and control of geological disasters in the province.

Key words: Yunnan; geological disasters; current prevention; control