

长江上游滑坡泥石流预警系统中 陇南陕南片防灾减灾效益评价

郭利勇, 赵书平, 韦 忠

(长江上游滑坡泥石流预警系统陇南一级站, 甘肃省武都县 746000)

摘 要 长江上游水土保持重点防治区陇南、陕南片滑坡、泥石流区分布广泛,危害严重,是中国 4 大滑坡、泥石流集中暴发区之一。长江上游水土保持重点防治区滑坡、泥石流预警系统陇南一级站自 1991 年起,开展了专业监测预警与群测群防相结合,走出了一条以预警站点为依托,以群测群防为基础,防治山地灾害的减灾避灾的新路子。成功预报和处理滑坡、泥石流险情 92 处,保护人身安全 114 999 人,减少财产损失 1.15 × 10⁸ 元,投入效益比为 1 : 20.59,稳定了受危害和威胁区人民群众的生活和生产情绪,探索出了适应陇南、陕南片滑坡、泥石流区域的防灾减灾成功之路。

关键词: 滑坡 泥石流 监测预警 防灾减灾 效益评价

文章编号: 1000-288X(1999)04-0037-04

文献标识码: A

中图分类号: P642.22

Appraisal on Benefits of Disaster Prevention and Reduction in South Gansu and South Shaanxi District

GUO Li-yong, ZHAO Shu-ping, WEI Zhong

(Longnan First Station For Landslide and Debris Flow Forecasting and Warning System of
the Upper Reaches of the Yangtze River, Wudu County, Gansu Province 746000, PRC)

Abstract Landslide and debris flow are very harmful and wide-spread in South Gansu and South Shaanxi District, where is one of the key soil conservation districts in the upper reaches of the Yangtze river. It is one of the four biggest districts of our country where landslide and debris flow are concentrate and frequent. Combined with mass measuring and preventing, Longnan first station has carried out some special field measures for landslide and debris flow forecast and warning since 1991. A new way in disaster prevention and reduction has been found based on the mass measuring and preventing. 114 999 people have been protected and \$ 1 148 115 property loss has been reduced because of having successfully forecasted and solved 92 landslides and debris flows. The rate of investment and profit is 1 : 20.59. Thus stabilized life and production spirits of the masses in endangered and threatened areas. A successful way for disaster prevention and reduction of landslide and debris flow was searched out in South Gansu and South Shaanxi province.

Keywords landslides and debris flows; monitoring and forecasting-warning; benefit appraisal

长江上游水土保持重点防治区陇南、陕南片滑坡、泥石流预警系统于 1991 年建立并开始运作,在陇南设有 1 个一级站,略阳、礼县、舟曲 3 个二级站,武都、文县、西和、礼县、宕昌、天水、秦城、甘南舟曲、陕西略阳等 8 县(区) 19 个滑坡、泥石流监测预警点, 359 个群防看守点,文县、舟曲、武都 3 县为长江上游水土保持委员会办公室(以下简称长上委办)群测群防试点县,在

武都县清水沟开展了泥石流综合防治试验工程。8a来,各站点认真贯彻“政府负责,站点预警,以点带面,群测群防”的预警工作方针,坚持“防大汛、避大灾、减少灾害损失,为发展山区经济服务”的指导思想,采取“六结合”,即成因预报与接触预报相结合,监测预警与群测群防相结合,科学监测与土法监测相结合,预警预报与预防监督相结合,自学与开展业务培训相结合,推广典型与面上督查指导相结合。以预警站点为龙头,以群测群防为基础,推动县、乡镇、村三级群防组织健康有效地开展群测群防工作。8a来,成功预报和处理滑坡、泥石流险情 92处,保护人身安全 114 999人,避免经济损失 1.15×10^8 元。投入效益比为 1: 20.59。其中成功预报 25处,1855人幸免遇难,避免经济损失 3.16×10^7 元。为保障危害区人民生命财产安全,发展工农业生产做出了应有贡献,赢得了当地政府和各界的好评。

1 区域概况

长江上游滑坡、泥石流预警系统陇南一级站所辖陇南、陕南片 8县(区)属长江上游一级支流嘉陵江流域,总面积 $26\,459.78\text{km}^2$,人口 2.46×10^6 人。有预警和群测群防人员 342人,监控面积达 $2 \times 10^4\text{km}^2$,直接肩负着近 4.0×10^5 多人和 2.5×10^9 元财产的安全。

辖区受青藏构造带和武都弧形构造的控制,以及青藏高原抬升作用的影响,新构造运动和地震活动十分强烈,山体断裂和褶皱使得岩体松动破碎,页岩、板岩、千枚岩、黄土等软弱岩土体广泛出露,属地质构造、地层、地貌、气候和植被等五位一体的脆弱叠加区,加之人为活动的影响,造成极为严重的水土流失。同时该区也是我国滑坡、泥石流、崩塌等斜坡重力地质作用的四大重点高发区之一。据调查,陇陕片有新老滑坡 12 135处(航片解译滑坡多达 2×10^4 处),有大小泥石流沟 6 480条,分布面积 $13\,853.52\text{km}^2$,其中 2km^2 以上的主要泥石流沟 499条,分布面积 $5\,944.52\text{km}^2$,占泥石流沟流域面积的 44.39%。泥石流的分布密度,沿白龙江为 1.5条/km,西汉水 1.8条/km。在这些山地灾害中,有 200多处滑坡及 800多条泥石流沟直接威胁着村庄、城镇近 4.0×10^5 人的生命和财产安全,几乎每年都有因滑坡、泥石流灾害造成的人员伤亡,直接经济损失数十万元乃至数百万元,对辖区的城镇、交通、水利、电力设施和工、农业生产等造成了巨大危害。据 1950-1990年甘肃长江流域山地灾害统计,由于滑坡、泥石流等灾害死亡人口 2 186人,经济损失约 1.13×10^9 元,占全省总损失的 30.1%。严重地阻碍着当地社会经济的发展。

2 成效与成果

滑坡、泥石流作为长江上游地区水土流失的一类特殊形式,建立健全监测预报系统,实施站点预警与群测群防两条腿走路,准确、及时地掌握滑坡、泥石流形成范围内的水文、地质、气象等因素,研究滑坡、泥石流发生发展规律,做出成功预报,避免人员伤亡和财产损失,是一项深得民心的社会公益事业,是非常必要的。8a成功预报的实践也进一步证明,滑坡、泥石流预警系统的建立具有显著的防灾减灾效益和极其重大的战略意义。

2.1 成功预报,效益显著

(1) 成功预报滑坡 19处,避免了 1 085人伤亡、 2.92×10^7 元经济损失;(2) 成功预报泥石流 6处,避免了 770人伤亡、 2.45×10^6 元经济损失;(3) 危害区防治、处理滑坡、泥石流险情 67处,保护群众 1.13×10^5 人,避免经济损失 8.32×10^7 元。

2.2 为防灾减灾科学决策积累了丰富的资料

预警系统建立以来,依照预警技术规范要求,采集、整编、分析、上报滑坡、泥石流形成范围

内的水文、气象、滑坡、泥石流活动特征等资料 7.5×10^4 个, 为当地政府防灾减灾决策提供了科学依据, 为有效监测、预报奠定了基础, 为掌握认识滑坡、泥石流发生发展规律及动态变化趋势积累了资料。资料表明: 滑坡、泥石流山地灾害诱发因素很多, 其水源因素及人为不合理开发居首位, 具有侵蚀过程短、暴发突然, 并具重复性、叠加性等特征。陇陕片 8a 发生滑坡 20 处, 都因地下水、引水灌溉和降水浸润滑动面降低了滑体摩擦阻力, 增大滑体动静水压力引起滑坡变形、失稳造成滑坡。

2.3 群测群防深入人心, 预警成果显著

自开展监测预警以来, 各站、点大力开展了滑坡、泥石流群测群防工作, 走出了一条站、点监测预警与群测群防相结合的路子, 群测群防由文县、武都、舟曲 3 个试点县扩展到 8 个县, 群测群防看守点由 3 个试点县的 99 个发展到 8 个县的 359 个。随着群测群防的深入开展, 险区广大干部群众初步掌握了滑坡、泥石流的基础知识, 为群众监测预报打下了基础。8a 来 25 处滑坡、泥石流灾害的成功预报成果是开展群测群防的具体体现。

2.4 综合防治试验取得成功

清水沟泥石流综合防治试验工程, 采取“因害设防、综合治理”、“生物措施与工程措施相结合”, 相继建成浆砌石拦挡坝 3 座, 挡土墙 21 m, 干砌石谷坊 22 座, 浆砌石防洪渠 50 m, 工程造林 20.67 hm^2 , 栽植经济果木 5.8×10^4 株, 造林 1.06×10^6 株。经专家组验收, 认为该工程规划、设计、施工、管理都达到了部颁标准。已拦蓄泥沙 $1.44 \times 10^4 \text{ t}$, 沟床平均比降由 20% 减缓到 18.3%, 侵蚀模数降低了 64.3%, 植被覆盖率由 7% 提高到 43%。泥石流综合治理工程建设, 使 2.18 km^2 的区域内做到了水沙分离, 1993 年 7 月 13 日, 30 min 最大降雨 20 mm, 泥石流暴发, 近 $2 \times 10^4 \text{ m}^3$ 泥沙被全部拦于坝内, 发挥了显著的减灾效益。

2.5 研究与创新, 成果喜人

滑坡、泥石流监测预警工作是我国新近开展的一项动态研究工作, 在监测预警实践中, 根据工作的需要, 在运用新技术, 引进先进设备的同时, 不断创新与研究, 有力地推动了监测预警工作的深入开展。(1) 进行课题研究。与兰州大学等大专院校及科研单位协作开展了一批密切联系生产的科研课题, 其中《白水江中下游地区泥石流研究及预警网络设计》获甘肃省高校 1994—1995 年度科学技术进步 3 等奖。完成了长上委办“八五”科研项目《白龙江中游泥石流与河流地貌》课题。(2) 有所创造, 有所前进。武都、舟曲、西和等县预警人员在实践中研制和总结的泥石流自动报警器、三角测量法、排桩观测法等已在滑坡、泥石流监测预警点和群防点推广应用, 收到了一定成效。(3) 总结监测预警成果, 探索滑坡、泥石流规律。各站、点结合各自的实际, 不断总结监测手段, 探索监测路子, 尤其是注意总结群众中的一些好办法, 使监测方法有所改进, 监测水平和层次有所提高。

2.6 成功预报率高, 安定了群众生活生产情绪

自站、点设立及群测群防开展以来, 先后发生滑坡 20 处, 成功预报 19 处, 充分显示了预警工作的重要性、必要性和正确性。

2.7 效益投入比大, 减灾成效显著

8a 来, 国家长上委办先后下达预警和群测群防经费 5.58×10^6 元, 陇陕片预警系统成功预报滑坡、泥石流和防治处理滑坡、泥石流险情共避免经济及财产损失 1.15×10^8 元, 投入效益比为 1: 20.59, 其中成功预报避免经济及财产损失 3.16×10^7 元, 投入效益比为 1: 5.67。

3 预警系统的评价与启示

预警系统的建立,危害区人民有了安全感,稳定了人心,起到了保一方平安的作用。群众深有感触地说:“自从有了预警点,我们有了安全感”。武都县城郊大堡村柏水沟 1996年 7月 17日夜晚暴发泥石流未造成人员伤亡,预警及群测群防工作取得的成效,是各级政府的重视和支持的结果。舟曲成功预报南山滑坡后,洛桑灵智多杰副省长视察南山滑坡,肯定了预警工作的成绩,并要求甘南州成立相应的防灾减灾领导小组。陇南行署将陇南一级站纳入地区防汛指挥部成员之一。陇陕片每年度预警工作会,行署主管农业的副专员到会并指导会议。陇陕片预警工作由于各级政府的重视和成功预报,赢得了社会各界的信任与关注,出现了乡长、干部、农民、中学生、水保局等各界人士向二级站、监测预警点和当地政府报告险情的情景。8a来,《人民长江报》《中国减灾报》《甘肃日报》《长江水土保持》等报刊先后报道《天上雷响,生产照常(甘肃长江流域灾害预警系统频频立功)》《陇南陕南片滑坡、泥石流监测成绩斐然》《陇陕片滑坡、泥石流群测群防有实绩》《加强群测群防确保安全》《陇陕片滑坡、泥石流预警成果不凡》等文章 20多篇,激励和鞭策了预警人员不断进取的信心。

滑坡、泥石流对生态环境的影响是一个十分复杂的问题,在监测预警及群测群防资料的采集和整理中,资料的精度和代表性对政府防灾避灾的决策起很大影响。在观测资料的分析中,水是引起滑坡、泥石流动态变化的主要因子,由于监测设施简陋,对监测资料的采集受到很大限制,还有待于进一步研究与探讨。

参 考 文 献

- 1 赵键.长江上游滑坡泥石流灾害及预警减灾措施.兰州:甘肃文化出版社,1994
- 2 徐克斌.陇南滑坡泥石流灾害及预警减灾措施.兰州:甘肃文化出版社,1994
- 3 甘肃省水旱灾害编委会.甘肃水旱灾害.河南:黄河水利出版社,1996

(上接第 36页)

5 结 语

以上我们分析了流域资源的多样性及其流域管理目标的确定。确定明确的管理目标,有利于提高人们的资源利用意识和生态系统保护意识,有利于对多样的流域资源进行有机的管理。当然,流域管理问题的解决,除了建立合理可行的流域管理目标,有机地进行规划设计外,还要有支撑其的法律法规和社会体制来做保障,还要有全社会的理解和支持。在流域管理研究中,要研究流域管理技术措施的有效性、合理性。这些有效性、合理性的评价要以流域管理目标来确定。这就需要有长期、连续的观测资料,因此需要大量的人力、物力投入。

参 考 文 献

- 1 浦出俊和,浅也耕太,熊谷宏.地域农林资源经济评价的研究.日本农村计划学会志,1992,11(1): 35-49
- 2 伊藤晶子,中村太士.资源的多样性和综合管理.日本林学会志,1994,76(2): 160-171
- 3 王礼先,等编.林业生态工程学.北京:中国林业出版社,1998
- 4 武内和彦著.地域生态学.东京:朝仓书店,1991