

# 四川省抗御山洪泥石流灾害的实践与反思

四川省人民政府防汛抗旱指挥部办公室

继“5.12”大地震重创之后,四川省2010年又逢极端气候频发,连续遭遇了“7.17”“7.24”“8.13”“8.19”特大暴雨袭击,引发“5.12”地震灾区群发性严重洪水泥石流灾害,造成重大损失。面对灾情,四川党政军民不畏艰险、齐心协力,连续作战,取得了防汛救灾工作的胜利。

## 1 汛情灾情特点

2010年汛情灾情最主要的特点是入汛以来强度最大的4次降雨过程(“7.17”“7.24”“8.13”“8.19”)都集中在主汛期,并呈现雨区重叠的情况,降雨过程中江河洪水、山洪、泥石流、滑坡及其衍生的堰塞湖、壅塞体等各类灾害交替频繁出现,给四川省经济社会和人民生命财产造成巨大损失。

### 1.1 雨量之多、强度之大罕见

主汛期期间,盆地大部降水量较多年同期偏多1~5成,大暴雨频次较往年同期偏多40%,特大暴雨频次偏多100%,多个县雨日数量达到多年同期之最。“2010.7.17”雨洪过程中,万源、仁寿等地日降雨量打破历史极值,其中,万源12小时降雨达232.00mm,为有记录以来之最。“2010.8.13”过程中,绵竹市降雨达292.50mm,创历史极值。

### 1.2 洪水水位之高、持续时间之长罕见

“2010.7.17”雨洪过程中,渠江广安城区河段最高水位238.17m,超保证水位3.80m,比历史最高洪水还高出2.33m。渠江支流后河毛坝站出现历史最高洪水。渠江干流三汇站和罗渡溪站在保证水位以上持续时间分别达43小时和55小时。

### 1.3 受灾范围之广、影响之深罕见

汛期,四川全省21个市(州)共165个县(市、区)2866万余人受灾,直接经济损失450亿元,受灾人口、洪涝面积分别是多年平均的2倍,直接经济损失是多年平均的8倍。全省共有62个城镇不同程度受淹,其中汶川县映秀镇受淹长达72小时,广安老城区受淹达70个小时,主要街道最高水深达9m,达州渠江镇主要街道最高水深达12m。万源市在“2010.7.17”雨洪过程中交通、通讯、电力全部中断,几近一座“孤岛”。

### 1.4 山洪地质灾害之重、造成死亡失踪人数之多罕见

2010年最大、最强的山洪地质灾害主要发生在“5.12”地震重灾区,地震与山地灾害的叠加,使破坏特

别大、损失特别重。仅“2010.8.13”降雨过程,就造成省内4条国道、6条省道及百余条县、乡公路断道、185处河堤受损、近10座桥梁被毁。同时,大量泥石流堆积体堵塞河道,导致河流改道、形成多处堰塞湖或壅塞体,次生灾害不断衍生。据初步统计,2010年因洪涝灾害死亡失踪的312人(不含雷击)中,有272人是因山洪地质灾害死亡失踪,所占比例高达87%,远远高出70%的多年平均。

## 2 主要做法

党中央、国务院高度关注四川省严重的洪涝灾情,胡锦涛、温家宝等中央领导多次作出重要指示或致电询问灾情、部署工作;温总理亲赴清平、映秀等地视察,指挥抢险救灾工作;国务院、国家防总、长江防总相继派出30余组次的工作组奔赴四川,指导、帮助抢险救灾;省委、省政府高度重视,省委书记、省长等省领导就防汛工作先后作出近60条重要批示,针对不断爆发的险情、灾情,多次主持召开省委、省政府防汛抢险救灾专题会议,亲自带队反复深入清平、映秀、龙池等重灾区指挥抢险救灾工作。

为迎战2010年的防汛抗洪工作,四川省先后多次召开相关工作会议、承办了长江防总指挥长会议,周密部署各项工作。各级党委、政府立足于防大汛、抗大洪,在责任落实、预案编制、避险演练、工程建设、队伍建设、物资保障、组织避险、抢险救灾、安置群众等方面做了大量的工作。面对严峻的汛情,省防指主汛以来共启动防汛Ⅱ级应急响应1次、防汛Ⅲ级应急响应4次、防汛Ⅳ级应急响应1次,并及时对大渡河、嘉陵江、岷江流域上的瀑布沟、宝珠寺等电站和紫坪铺水库进行防汛调度,确保其最大限度发挥削峰滞洪的作用,最终成功缓解了上述流域沿岸的防汛压力,确保了下游群众的安全,达到了过亿元的减灾效益。同时,紧急调拨防汛抢险经费逾亿元用于灾区应急抢险,并向各地调拨了包括冲锋舟、卫星电话、送水车、方便食品等总价值近千万的物资支援受灾地区。

通过各级各部门的不懈努力,有效地减少了灾害损失。特别是在地震重灾区等省内多地多处多次爆发特大山洪泥石流灾害的情况下,四川省始终将“以人为本”贯穿于防灾抗灾工作的始终,采取各项有力措施,避免

人员因山洪地质灾害伤亡事件千余起,成功转移安置群众200余万人,最大限度地实现了受山洪地质灾害威胁区域人员的成功转移避险,保障了其生命财产安全。

### 3 工作体会

#### 3.1 预案的修订和反复演练是实现成功避险的保障

在汛前,四川省各地本着以防为主、以避为先的理念,针对“5.12”汶川大地震后的特殊情况重新修订完善了山洪灾害防御应急预案,特别注重细化、实化预报、预警、转移等关键环节,突出发出临灾预警后,责任人和群众应当做什么、怎么做等关键内容。绵竹、什邡、平武等地震重灾区还根据新修订的预案举行了多次演练,模拟了当地气象部门发出天气预报后防灾避险的全过程,使广大干群进一步掌握了险情发生后的应急处置方法,熟悉了预警、转移等关键环节的详细过程,从而为实际的防灾避险提供了有力保障。

#### 3.2 实时监测和及时准确预警是实现成功避险的前提

既坚持常规做法,又依靠新技术的有力支撑。即坚持了常规式的多部门定期、不定期会商及监测预警工作,并针对2010年的灾害特点采用了“点球式”的非常规方式,以小时计、点对点地对重灾地区进行了滚动式的测报和预警。“2010.8.13”雨洪过程中,四川省气象局在3天前就向全省发布了暴雨预报;省防指再次组织多部门会商预测,并将结果直接通知至绵竹、什邡、北川、平武等地的党委、政府一把手,使当地有了较为充裕的预警、转移时间。同时,2010年在测报技术上也有了较大的飞跃,有39个地震重灾区都陆续开展了山洪灾害防御及防汛预警系统的建设,其中德阳绵竹市于2009年7月建成的全国首套集雨情、水情和视频三位一体的山洪灾害预警实时监控系統,在“2010.8.13”特大山洪泥石流灾害过程中充分发挥了“千里眼”的作用,当视频监控到出现灾害征兆或监测数据即将达到成灾临界值时,迅速、准确地完成了测报、预警工作,为迅速转移提供了有利条件。

#### 3.3 汛前、汛中多次隐患排查是实现成功避险的基础

汛前,各地陆续开展了山洪灾害隐患点的自查、整改工作,四川省政府、省防指先后派出20多个工作组对各地予以抽查,督促其加快整改。2010年4月中旬至5月中旬,全省全面启动地质灾害隐患集中拉网式排查。6月25日至8月9日,省政府召开专题会议并先后5次下发紧急通知,就山洪地质灾害隐患排查方面再次提出明确要求。汛期,各地始终坚持雨前排查、雨中巡查、雨后核查的工作方法,通过多次全面排查,各地将发现的隐患点逐一登记造册,并设立警示牌,及时向受威胁群众发放防灾、避险明白卡,落实了相应的防范措施,为暴雨过程中有针对性地防御避险打下坚实基础。

#### 3.4 各类责任人迅速上岗到位是实现成功避险的关键

入汛伊始,四川省防指就在《四川日报》上公示了县(市、区)山洪灾害防御责任人名单,明确了责任人及其责任内容。汛中,又明确规定各级党政领导必须上岗到位,县(市、区)、乡(镇)党政一把手原则上不得同时离开属地,2/3的乡镇干部必须留守基层,村组和社区干部要切实承担起辖区内灾害监测预警和转移群众的责任。在“2010.7.24”通江县陈河乡特大山洪过程中,当地板桥口乡、北极乡和陈河乡3小时内的雨量分别达到209.80 mm、170.80 mm和86.00 mm,3个乡镇的山洪在极短时间内同时过境陈河乡,20分钟水位上涨超过10 m,由于当地及早落实了专人24小时巡逻制度,因此,当发现河水水位的变化后,当晚巡逻的村干部及时发出预警,乡上迅速组织24名乡干部挨家挨户通知群众转移,使1132名群众安全撤离。每次过程中,各地坚持做到市级领导包县、县级领导驻乡、乡镇领导入村,村干部负责巡逻、预警。各级责任人的快速到位履职,有力确保了受威胁群众转移避险的顺利进行。

#### 3.5 群测群防体系的建立完善是实现成功避险的根本

四川省山洪灾害点多面广、又深受地震影响,坚持群测群防、联控联防是多年实践中探索形成的防范山洪地质灾害一个非常有效的手段。以“2010.8.13”绵竹市清平乡的转移避险过程为例,2010年4月至5月,全省开展了为期一个月的山洪地质灾害防治宣传活动,全面普及预防、辨别、避险、自救等山洪地质灾害防御应急知识,增强了广大干群的辨灾防灾意识,提高了其自救互救能力。配合省里的宣传活动,绵竹市对汛前全市排查出的342处地质灾害隐患点(其中清平乡115处),设立了宣传栏,发放了明白卡,并在村、组落实了专门的监控员,定期巡逻检查。“2010.8.13”雨洪灾害发生前3天,清平乡接到暴雨预报后,各地地质灾害监测点的监控员们就开始24小时监测巡逻。8月12日20时,7个监测点的16名监控员进入Ⅱ级应急状态,此时,村干部开始挨家挨户通知村民们随时做好撤离准备。23时,各乡、各村以鸣警笛、敲锣、喊喇叭等方式通知紧急转移。整个清平乡在距离泥石流大面积暴发前1个多小时,成功转移安置了5400余名群众,最大限度地避免了人员伤亡。

## 4 典型案例

### 4.1 通江县陈河乡山洪灾害特点

2010年7月24日0时至8时,四川省通江县再次发生强降雨,北部和西部部分地区暴雨,陈河乡遭受突发山洪袭击,损失十分惨重。其灾害特点体现为:短、强、快、重。

**降雨时间短。**降雨时间集中在7月24日0时至8时,

其中强降雨约从4时30分开始,只持续了两个小时。

**降雨强度大。**“2010.7.24”降雨主要集中在通江北部的板桥口乡、陈河乡和南江县北极乡,3个乡镇均在4时30分至6时30分发生强降雨。由于地域、时间、雨量都很集中,因此强度特别大,其中,板桥口乡雨量为209.80 mm、北极乡达170.80 mm,陈河乡达86.00 mm。

**成灾速度快。**从4时30分开始,板桥口乡、陈河乡和北极乡3个乡镇的山洪在极短时间内同时过境陈河乡,溪水水位陡涨,特别是在5时50分左右,洪水过境陈河乡街道,因河面狭窄、河床较低,不到20分钟,河水暴涨10 m,瞬间淹没街道。据一位街道的居民描述,从看见河床起水,到山洪进屋没过其腰部,时间不足10分钟。

**灾害损失重。**此次灾害造成陈河乡所有乡级单位、9个村1个居委会77个社3346户1.3万余人受灾,11人死亡4人失踪,1641户居民房屋严重受损,乡内道路、通讯、电力、水利设施全部损毁,境内陈河被迫改道400 m,沿岸5 km的简易堤防设施完全水毁,3座小(2)型水库不同程度受损,场镇内集中供水工程全部损毁,直接经济损失约为1.87亿元。

#### 4.2 经验教训

(1)做好山洪灾害防御,基层组织十分关键。7月24日5时40分,陈河乡7村村主任看到河床水位陡涨,意识到可能将出现险情,立即将情况报告乡党委,乡党委迅速组织24名乡干部挨家挨户通知群众转移,使街道1132名群众安全撤离。

(2)山洪灾害相关知识的宣传工作有待加强。部分群众缺乏对山洪灾害的危害性及科学防灾避险方法的了解,防灾避险意识淡薄。在这次灾害中,由于少数群众对山洪危害性认识不足,采取了错误的躲避方式,导致了人员伤亡。

编后:四川省是山洪灾害易发、频发的省份之一,特别是“5.12”大地震之后,山洪灾害防御难度也更大、任务更加繁重。“2010.7.23”雨洪过程中,巴中通江县陈河乡严重的山洪灾害,造成了严重的经济损失和人员伤亡。通过分析典型灾害的特点,对防汛抢险救灾工作中采取的举措和暴露出的问题进行了归纳总结,供各地借鉴,以便今后更准确地掌握山洪灾害特性,切实做好山洪灾害的防范工作。

(上接第6页)52.5万亩,圆满完成了支援旱区抗旱减灾的任务。

#### 2.6 强化基础,抓好科研

2010年国家防总、水利部继续加大力度,全力推进抗旱基础工作。

一是组织编制了《全国抗旱规划》,已经有关部门审定,拟报国务院审查批准。全国31个省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团也都编制完成了省级抗旱规划。二是今年水利部安排公益性项目经费1400多万元,对涉及抗旱减灾和应急管理的重要关键支撑技术进行科研攻关。三是继安徽、浙江、天津、云南、重庆等5省

(直辖市)出台抗旱法规后,今年江西和河南省出台了抗旱条例,还有7个省(自治区、直辖市)完成抗旱条例或实施细则的调研、编制和审批。四是正在组织编制《跨省区、跨流域水量应急调度预案编制大纲》、《抗旱预案编制导则》(行标)、《抗旱规划编制导则》(行标)。五是国家防汛抗旱指挥系统一期工程抗旱管理应用系统已完成验收并投入运行;完成了抗旱会商系统改造和历史旱情数据整编入库工作以及抗旱统计信息管理系统的升级。

(国家防办提供)

# 宁夏隆德县山洪灾害防治试点项目建设情况

杜 辉

(宁夏隆德县水土保持工作站, 隆德 756300)

**摘 要:**宁夏隆德县山洪灾害防治试点县项目建设以非工程措施为主,建立山洪灾害监测预警系统,积极防御山洪灾害,有效降低灾害损失。阐述了隆德县山洪灾害防治试点项目的建设情况、总体机构模式及运行管理情况,提出了今后工作目标,以供借鉴。

**关键词:**山洪灾害;防治;试点县;隆德县

## 1 引言

山洪灾害是山丘区的主要自然灾害之一,不仅对山丘区的基础设施造成毁灭性破坏,而且对人民群众的生命安全构成极大的损害和威胁,成为山丘区经济社会可持续发展的主要制约因素之一。2009年,国家防总在第一批13个山洪灾害防治试点县建设的基础上开始实施第二批103个试点县建设,隆德县被确定为宁夏的两个试点县之一。

隆德县位于宁夏南部山区,地处六盘山西麓丘陵地带,总面积985 km<sup>2</sup>,辖13个乡镇1个街道办事处,总人口18.05万人,人口密度为183人/km<sup>2</sup>,为全区人口密度最大县之一,全县地势东高西低,地形复杂,类型多样,海拔位于1720~2942 m之间,主要地貌类型为黄土丘陵沟壑区,年平均气温为5.3℃,年平均降水量为502.1 mm,水资源主要来自大气降水。截至2009年底,全县共建有水库27座,其中小(1)型水库11座,小(2)型水库16座,兴建水保骨干坝38座,中小型淤地坝183座。经调查,全县山洪灾害共涉及12个乡镇49个村63个组,影响人口9303户38251人,影响耕地51950余亩。其中山洪威胁点31个,涉及31个村35个组,影响人口8240户33100人,滑坡点22个,涉及22个村28个组,影响人口1063户5151人。

## 2 隆德县历史山洪灾害情况及特点

### 2.1 历史山洪灾害情况

隆德县是山洪频发地区,据历史资料记载,仅1950~2000年发生溪流洪水灾害的年份有18年,有4个年份发生了滑坡灾害,有12个年份发生了泥石流灾害。累计受灾面积1677.8 km<sup>2</sup>,受灾人口126.2万人,死亡68人,损失13.4亿元。危害最为严重的是1977年7月5

日六盘山渝河洪水,暴雨中心在隆德县凤岭乡李士村,暴雨量大且范围广,日降水量达255.0 mm。李士村暴雨是宁夏近50年来的实测最大记录,在西北地区也属罕见。渝河下游洪峰流量达1630 m<sup>3</sup>/s,洪水冲毁水库9座,塘坝41座,冲毁公路22.5 km,造成27人死亡。

### 2.2 隆德县山洪灾害特点

(1)隆德县属宁夏区内年降水量相对较多的地区,也是宁夏暴雨洪水高值区。降雨量年内分配不均,近70%降雨集中在汛期,且降雨历时短,强度大,致使暴雨洪水频发,加之隆德县地处山地,沟深坡陡,沟道比降大,汇流速度快,极易引起山洪暴发。

(2)受降雨及下垫面条件的影响,该区域洪水陡涨陡落,突发性强,历时短,冲击力强,造成转移和抢险可利用时间短,严重威胁人民生命财产安全。

(3)受地形影响,隆德县城镇和居民区、农田等大多建在河川地或山洪沟两侧地带,极易遭受山洪的袭击。

(4)隆德县主要为土石山区和黄土丘陵区,山体滑坡及泥石流灾害时有发生。

## 3 隆德县山洪灾害试点县建设目标及任务

### 3.1 总体目标

通过在隆德县开展山洪灾害防治试点县项目建设,使雨量监测站网密度达到20 km<sup>2</sup>/站,主要水库和灾害严重的河流均布设自动雨量站,灾害严重的乡村布设简易雨量站,同时通过监测预警平台和群测群防体系的建设,有效防御山洪灾害造成的损失,减少群死群伤事件发生,提高山洪灾害防治能力。

### 3.2 建设任务

隆德县山洪灾害防治方案覆盖全县7个小流域,以渝河、好水河、甘渭河等流域和重点水库为主。重点实施山洪灾害防治非工程措施建设,包括监测预警系统建

收稿日期:2010-08-24

作者简介:杜辉(1970-),男,高级工程师。

设、防御预案编制、群测群防组织体系建设以及宣传、培训等。

(1)根据隆德县山洪灾害严重、成因复杂的特点,在现有监测站网的基础上,加密雨水情监测站点,控制水雨情,及时发布预警信息,在重要水库及渝河、好水河以及甘渭河等山洪灾害严重的流域布设雨水情自动遥测设备,在受山洪灾害威胁的49个村布设人工及简易雨量监测站点,达到雨水情监测预警站网密度。

(2)在隆德县防汛办建立基于平台的山洪灾害防御预警系统,获取实时水雨情信息,及时进行会商、决策,并制作、发布山洪灾害预报警报。

(3)调查了解隆德县境内的自然地理环境、山洪灾害的安全区和危险区等基本情况,完善山洪灾害防御预案。

(4)建立群测群防组织体系,明确隆德县及各乡镇、村组的指挥机构和人员职责。

## 4 隆德县山洪灾害防治系统的总体结构及模式

### 4.1 总体结构

隆德县山洪灾害监测预警系统主要包括水雨情信息监测系统和预警系统,如图1所示。为了更好地发挥系统的防灾减灾作用,还需建立群测群防的组织体系,完善防御预案,加强宣传培训。

水雨情监测系统主要包括水雨情监测站网布设、信息采集、信息传输、通信组网、设备设施配置等。预警系

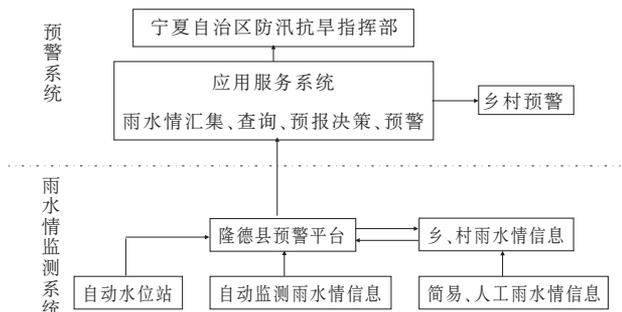


图1 隆德县山洪灾害预警系统总体结构图

统由基于平台的山洪灾害防御预警系统和群测群防预警系统(乡、村预警)组成。主要包括信息汇集子系统、信息查询子系统、预报决策子系统和预警子系统,系统具有水雨情报汛、气象及水雨情信息查询、预报决策、预警、文档制作和发布、综合材料生成、值班管理等功能,并预留泥石流、滑坡灾害防治信息接口;隆德县山洪灾害预警系统与宁夏回族自治区防汛抗旱指挥系统及自治区水情中心进行对接联网,实现统一调度和信息共享。

群测群防的组织体系主要包括建立县、乡(镇)、村、组、户5级山洪灾害防御责任制体系,明确县、乡(镇)、村、组防御山洪灾害的组织机构、人员设置、职责等。通过建立群测群防责任制组织体系,保障县、乡(镇)、村、组、户防灾信息上传下达畅通,监测、预警、避灾措施落实。

宣传培训包括防灾知识的普及,防灾准备,监测、警报设施的维护和操作,预案的宣传、演练等。

### 4.2 系统模式

隆德县地处六盘山西麓,降水相对较多且各类水库、塘坝众多,点多面广,局地暴雨发生频繁,山洪预见期短、致灾快,防洪形势比较严峻。为有效防御山洪灾害,需特别加强县级以上行政区的防灾工作。因此,选择在隆德县建立基于平台的山洪灾害预警系统模式,如图2所示,宁夏回族自治区防汛指挥部、固原市防汛指挥部、隆德县防汛办、乡(镇)、村等与山洪灾害防治相关的气象、暴雨、洪水等监测信息汇集于平台(同时实现信息共享),隆德县防汛办根据山洪灾害信息和预测情况,及时发布预报、警报。同时各乡(镇)、村、组建立群测群防的组织体系,开展监测、预警工作。

## 5 山洪灾害试点县建设情况

隆德县山洪灾害防治试点县建设自2009年10月启动以来,目前主要完成了山洪灾害监测预警系统建设、山洪灾害防御责任制组织体系建设、防御预案编制等工作。

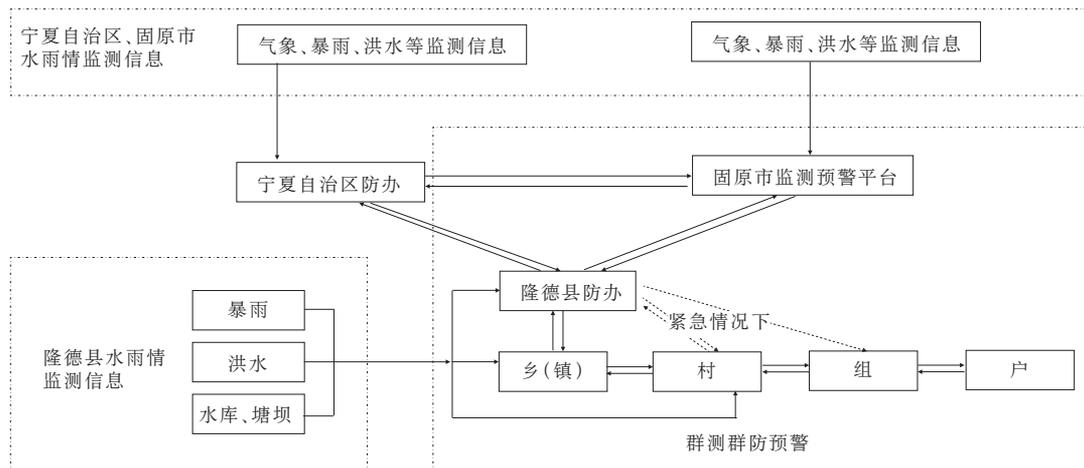


图2 隆德县山洪灾害监测预警示意图

### 5.1 山洪灾害监测预警系统建设全部完成

监测预警系统由水雨情监测系统、监测预警平台和预警响应系统三部分组成。

(1)水雨情监测系统。隆德县共新建自动雨量站26个(11座设在水库上),简易雨量站32个,自动水位站12个,人工水位站5个,水库视频监测点2个,给乡(镇)安装预警喇叭12套,给49个村(组)发放村级预警设备(手摇报警器和锣)49套。

(2)监测预警平台由信息汇集子系统,计算机网络和数据库组成,具有水雨情报汛,水雨情信息查询,预报决策、预警等功能。

(3)预警响应系统。根据预警信息,及时启动和执行山洪灾害防御预案,反馈灾情、防灾及救灾等信息。隆德县防汛办通过短信发布平台、电话、传真等形式发布预警信息到各乡(镇),情况紧急时,可同时发布到村组。

### 5.2 山洪灾害防御责任制组织体系建设基本完成

结合山洪灾害防御特点,隆德县与现有农村基层组织相结合,将防汛指挥机构和组织延伸至基层村(组),通过建立县、乡、村、组、户5级组织责任体系,明确了各级防御山洪灾害的组织机构,人员设置及岗位职责,确定了县、乡、村、组的责任人员及雨量、水位的监测人员,使防灾信息上传下达畅通,监测、预警、避灾措施落实,形成了较为完善的基层山洪灾害防御责任制网络,为有效应对山洪灾害和抢险救灾提供了有力的组织保证。

### 5.3 编制完成山洪灾害防御预案

按照国家防总印发的《山洪灾害防御预案编制大纲》要求和隆德县山洪灾害危险点的分布情况,编制完成了县、乡、村3级山洪灾害防御预案,共编制完成了山洪灾害防治县级预案1个,乡级预案12个,村级预案49个。

### 5.4 全面开展了宣传、培训及演练工作

宣传工作的目的是增强群众的自救意识,从根本上提高基层干部群众的避灾意识和防灾能力,变被动防灾为主动避灾,隆德县采用多种方式加大宣传力度。一是向群众发放《防洪避灾自救手册》10000册;二是向村、组和农户发放《山洪灾害防御基本常识》宣传彩页20000张;三是举办监测预警人员培训班两期,培训相关人员126人;四是制作《山洪灾害防御明白卡》9303张,将防御对象的名称、各级负责人、避险地点、避险线路、联系电话等标识清楚,发放到山洪灾害威胁区的每一户群众手中;五是在2010年4月10日组织开展了以应急响应、抢险、救灾、后勤保障、人员转移、安置等方面内容的山洪灾害应急演练工作。

## 6 山洪灾害试点县建设项目的运行管理情况

一是落实运行管理机构。为加强系统的维护与管理,保证系统长期处于良好状态,建立了专业管理队伍,落实系统管理和系统运行维护,落实各监测点的监测和管理人员,并委托水文部门每年对设备进行检测。

二是建立健全安全运行管理制度。为确保全县山洪灾害防御系统的安全运行,制定了《隆德县山洪灾害监测预警系统运行管理制度》、《隆德县山洪灾害监测预警设备运行管理制度》、《隆德县山洪灾害监测、预警人员职责》等管理制度。

三是规范预警指令发布规程。建立预警发布标准、办法和程序,保障指令发布的准确性和及时性。

隆德县山洪灾害防御指挥系统从2010年的5月份投入试运行以来,各项系统指标运行正常,目前已通过省级初步验收。

## 7 今后工作目标

一要立足实际,动员全社会力量防御山洪灾害。在指挥调度方面,坚持发挥社会制度和组织制度优势,健全防灾抗灾责任体系,确保防灾抗灾工作有力有序开展;在灾害预警方面,坚持发动群众,因地制宜建立“土洋”结合的预警系统,有效解决灾害预警信息到村到户的问题;在组织动员方面,坚持采取超常规措施,尽最大努力转移受威胁人员,切实减少和避免人员伤亡。

二要突出防御重点,狠抓基层山洪灾害防御体系建设。山洪地质灾害突发性强、成灾快、预测难的特点决定了其防御重心在基层,因此,要加强山洪灾害防御知识宣传,狠抓基层预案建设,进一步健全完善灾害易发区乡(镇)、村、组防灾组织体系,使基层群测群防体系能迅速有效地发挥作用。

三要着眼长效机制,积极探索防御山洪灾害的治本之策。目前既要做好灾害的防御工作,又要规范人类自身活动,在考虑群众意愿和经济承受能力基础上,鼓励灾害易发区群众搬迁,做到主动避灾,从根本上解决山洪灾害威胁问题。

## 8 存在的问题

隆德县山洪灾害监测预警系统目前尚处在试运行阶段,存在的问题主要有两个方面:一是缺乏专业的管理及维护人员,系统出现问题后难以尽快维修和处理。二是缺乏设备后期的运行维护经费,尤其是简易雨量站和人工水位站的后期运行维护费用。

# 浙江永嘉县小流域 暴雨特性及山洪灾害防御措施

廖远三<sup>1</sup> 吴群<sup>2</sup>

(1.浙江省永嘉县水利局,永嘉 325100;2.浙江省永嘉县气象局,永嘉 325100)

**摘要:**山洪灾害已成为我国自然灾害造成人员伤亡的主要灾种,加强小流域山洪的防御已成为各级政府防灾减灾工作中的一个突出问题。以浙江永嘉县为例,对引发小流域山洪灾害的暴雨特性、时段降雨量超过50 mm的实测雨量进行分析,对近几年山洪灾害的防御对策进行探索。

**关键词:**小流域山洪;暴雨特性;灾害预警;永嘉县

## 1 引言

随着大江大河治理工作的逐步加强,小流域山洪灾害损失所占比重日益凸显。据国家防总统计,1950~1990年山丘区死亡人数占洪涝灾害总死亡人数的67.4%;1990~2008年,因山洪灾害造成的死亡人数占全国洪涝灾害死亡人数的比例呈递增趋势,2001~2008年比例高达80%左右<sup>[1]</sup>。2010年8月4日,国家防办副主任束庆鹏接受中国政府网专访谈到,山洪灾害造成的死亡人数占到了全国洪涝灾害死亡总数的七成以上<sup>[2]</sup>。加强小流域山洪灾害的防御成了各级政府防灾减灾工作中的一个突出问题。

## 2 基本概况

永嘉县地处浙江省瓯江北岸,是温州市的8个沿海县(市、区)之一,县域面积2 674.3 km<sup>2</sup>,下设12个镇、26个乡,下辖24个居委会、906个行政村,总人口91.33万人,有楠溪江、菇溪、西溪、乌牛溪四大山溪性河流,200 km<sup>2</sup>以下的小流域35条,素有“八山一水一分田”之称。2005年之前,永嘉县建有雨量测站20个,实时雨量监测系列年份20~50年不等。2006年开始,雨量测站的布点大幅度增加,达到了90个,并于2008年初开发了山洪灾害实时预警和发布系统,实时雨量监测的能力有了大幅提升。

## 3 小流域山洪灾害及其暴雨特性

1949年以来,永嘉县因台风引起并造成较大的洪涝、山洪灾害的次数为55次,局部强降雨等非台风因素引发的山洪灾害影响次数22次。小流域山洪灾害的发生,跟其前后期的雨量均有密切关系,当时段雨量特别

大时,往往在短时间里就成灾,如果前期雨量较大,后期降雨仍然明显,引发的灾害更为严重。根据历年的雨量测站统计资料,永嘉县时段降雨量超过50 mm的记录有275次,各站点年均发生频率为50.3%。

### 3.1 小流域山洪暴雨的特点

小流域山洪灾害与平原洪水灾害相比有着明显的不同,引发小流域山洪的暴雨特点主要包括:(1)突发性。永嘉县小流域区坡陡谷深,产流快,又由于河道比降大,暴雨期间汇流迅速,洪水涨势猛,极易发生滑坡、崩塌和泥石流灾害,从降雨到山洪形成一般只有几个小时,最短的甚至不足1小时。(2)破坏性。暴雨引发的山洪造成房屋倒塌、耕地被毁、通讯、电力线路中断、公路冲毁甚至溪河改道,有时会造成人员伤亡,严重危及群众生命财产安全。(3)局地性。小流域山洪暴雨的局地性强,相临的两个乡(镇)甚至是同个乡(镇)的不同区域,雨量相差也往往达到几十倍,甚至一边天气晴朗,一边暴雨倾盆,即便是台风期间,不同流域站点的时段雨量也经常出现相差数十倍的现象。

### 3.2 小流域山洪暴雨时空分布

据统计资料,时段强降雨超过50 mm的测站,出现时间最早的是5月1日,出现时间最迟的是11月28日。测站强降雨月份比例、强度区间和测站分布数据比较如表1、表2所示。

从表1、表2可以看出,时段强降雨出现概率最大的月份为7月和8月,两者合计比例占到了58.6%,根据永嘉县

表1 各测站强降雨月份比例情况表

月份	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
强降雨比例/%	11.5	17.2	27.6	31.0	19.5	3.4	1.1

收稿日期:2010-08-24

第一作者简介:廖远三(1977-),男,工程师。

表2 强降雨及出现次数

降雨量/mm	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	>100
出现次数/次	158	73	29	6	5	4
分布比例/%	57.5	26.5	10.5	2.2	1.8	1.5

30年的统计资料,时段强度最大的前三位为122.5 mm、116.6 mm、105.9 mm,分别发生于1980年8月20日21~22时(岭外站)、1999年9月4日8~9时(黄坑站)和6~7时(上塘站)。

### 3.3 小流域山洪暴雨成因分析

永嘉县是浙南的暴雨中心区,暴雨形成的主要条件有:

(1) 县域地形复杂,有利于地形雨和局部强降雨的形成。永嘉县海拔600~1000 m的山地面积703.05 km<sup>2</sup>,占全县总面积26.3%;海拔50~600 m的丘陵区面积1728.59 km<sup>2</sup>,占全县面积64.6%;海拔50 m以下的平原区土地面积242.66 km<sup>2</sup>,占全县总面积9.07%;海拔1000 m以上山峰有123座,最高的山峰海拔1271 m。

(2) 县域滨临东海,水汽来源充沛,有利于降雨的形成。

(3) 县域位于南北暖冷气团经常交错的地带,气旋性降水发达,7~8月锋面低压中心常在浙南沿海一带活动。

(4) 每年7~9月受台风、东风波或台风倒槽影响而产生暴雨。

(5) 太平洋副热带高压西进东退,常常引起夏季午后的短时强雷阵雨。

### 3.4 小流域山洪暴雨灾害

据1949年后的永嘉县历史灾害大事记记载<sup>[1]</sup>,60%的山洪灾害由台风所引起,由于台风的强度大、范围广,预报预警相对比较容易,本文仅列出3次非台风影响甚至没有预报的山洪灾害影响案例。

(1) 1980年8月20~21日,永嘉县北部山区遭受暴雨袭击,岭外雨量站4小时(21时至次日凌晨1时)降雨量231 mm,期间最大时段降雨量发生在21~22时,达122.5 mm。暴雨引发的山洪灾害导致5人死亡,12户民房倒塌共计185间,集体建筑物倒塌3处共4间,小屋倒塌74间,毁坏龙潭背装机640 kW的电站一座,冲毁水轮泵10台、防洪土地119处、山塘水库2座、桥梁4座,冲走木船5只,冲走粮食约1500 kg。

(2) 1982年11月28日夜,永嘉县陡门、沙头、花坦等乡(镇)出现特大暴雨,上塘雨量站3小时内降雨量达177 mm,1小时最大降雨量为76 mm。暴雨引发山洪导致下游县城受淹,8人死亡,冲毁防洪土地441处、堰坝201处、山塘水库13个、渠道41842 m,冲坏涵洞50座、过水路面3处、桥梁24座、路基34段,冲走船只30只(其中车渡1艘),冲毁车辆2辆、拖拉机4部、板车30部,冲塌房屋106间,冲坏95间,冲毁教室11个、课凳桌311套,冲

走粮食208.15万kg、牲畜204头、家禽6788只。

(3) 1999年9月4日,永嘉县遭受历史上罕见的突发性局部特大暴雨,上塘雨量站1小时降雨量105.9 mm,其附近的上塘气象台测站1小时降雨达到123.8 mm,3小时暴雨量(6~9时)268.7 mm,短历时暴雨强度为当时全国实测记录第3位。县城洪水水位8.74 m,淹深达2~3 m,是建县以来的最高水位,暴雨山洪导致两座小型水库垮坝,死亡97人,失踪13人,受伤726人,倒塌民房13200间,损坏民房43000间,农作物受灾面积16.5万亩,成灾10万亩。是永嘉县1949年以来洪涝灾害死亡人数最多的一次,全县直接经济损失12.43亿元,占当年国内生产总值的21.4%。

## 4 小流域山洪暴雨的防御实践和措施

山洪灾害防御是一项十分复杂的系统工程,气象预报特别是雷达短时预报往往为山洪灾害的提前部署赢得了时间,实测短时雨量的实时甚至按分钟跟踪预警为山洪灾害的防御提供科学保证,另外合理划分山洪影响区域、科学确定灾害特征雨量、正确处理避灾与治理的关系以及落实预案措施均是有效防御小流域山洪的有效措施。2010年7月28日下午,永嘉县上塘镇鹅浦溪小流域(集雨面积40.3 km<sup>2</sup>)上游李家坑雨量站15~16时段雨量21 mm,下游水位变化不大,但16~17时段雨量为73 mm后,下游水位从17时至17时30分在半小时内迅速上升2.41 m,如果仅仅从17时开始进行信息沟通,很可能延误时间。而当时县防办接到县气象的暴雨黄色预警,立即将信息下发到各有关乡(镇),16时降雨量并不大,但从雷达图上显示,后续雨量明显,于是防办跟鹅浦流域水闸管理处进行沟通,密切关注水情变化,开闸排洪,虽然水位上升很快,但由于开闸及时,预警到位,鹅浦河下游公园附近的部分低洼地区的水位最大限度的得以降低。

永嘉县在近几年的小流域山洪灾害防御中,主要的措施如下:

(1) 落实小流域山洪防御方案。山洪灾害防御的避灾、治理措施投资大、难度也大,因而实施时间长。永嘉县把落实以避为主的非工程措施防御方案作为当前防御山洪灾害的首选。从2007年开始,永嘉县先后编制了《永嘉县防汛抗旱应急预案》、《永嘉县防台风预案》、《永嘉县山洪灾害防御预案》和全县38个乡镇的《山洪灾害防御预案》,906个行政村也均编制了《村级防汛预案》,并制定和完善山洪转移方案,统一转移命令,(下转第48页)

# 湖南安化县山洪灾害防御实践

谢寿保

(湖南省安化县防汛抗旱指挥部, 安化 413500)

**摘要:**安化县特殊的地形条件和气候特征造成其山洪地质灾害高发,为成功防御山洪灾害,安化县树立“以人为本、以防为主”的思想,着重落实科学防御手段,抓好预案编制、预警系统建设、责任制到位、预警转移、生态建设等重要环节,确保人民群众的生命财产安全。

**关键词:**预警;预报;山洪灾害防御;安化县

安化县地处湘中腹地、雪峰山北麓,是山区、库区和自然灾害多发区。全县总面积4 950 km<sup>2</sup>,总人口98万,辖23个乡(镇)。由于南北高山阻挡气流形成夹管效应,全县多年平均降雨量1 600 mm,是湖南省的3个暴雨中心和最为严重的山洪地质灾害高发区之一。1950年以来,发生全县性山洪灾害有54年,其中1998年因山洪灾害死亡52人,直接或间接经济损失达60多亿元。为减少灾害损失,确保人民群众生命财产安全,安化县委、县政府加快山洪地质灾害防御体系建设,不断提高科学防御山洪地质灾害的能力,取得了明显成效,2005年来连续6年无一人因灾死亡,把损失降到了最低。

## 1 构建预警体系,科学筑牢人民生命财产安全第一防线

地形复杂、气候特殊、技术手段滞后是山洪地质灾害逞强施威的重要原因。2002年,安化县列入湖南省防汛抗旱指挥部山洪地质灾害防御试点县,2009年又列入国家防总山洪地质灾害试点县,安化县抓住机遇,着力规划建设,加大资金、技术投入力度,全面构建山洪地质灾害预警体系。

### 1.1 科学制定防御规划

山洪地质灾害具有突发性、毁灭性等特征。安化山多地少,人口主要集中在地势较为平坦的溪河两岸,每当山洪暴发,居民住房即被淹没或冲垮;而居住分散的居民大多倚山建房,极易遭受泥石流和山体滑坡袭击。这种格局和成灾特征,决定必须建立以防为主的工作措施。为此,安化县实施分区防治方略,在对各乡(镇)水文气象、地质、水工等情况进行全面调查和分析论证的基础上,科学编制了《安化县山洪防治规划》,将全县划分为650个洪泛区、1 100处泥石流流区和120处山体滑坡地质灾害易发区。针对各区域特点,分别制定地质灾害和流域治理方案,规划通信、交通、村镇等基础设施建

设,在危险区、警戒区、安全区设置各类永久性警示牌1 400余块,将山洪地质灾害明白卡张贴到户,详细标明灾害类型、转移路线、安置地点、转移信号类型及转移负责人。

### 1.2 全面构建预警系统

预警系统建设是整个防御规划的重要内容和关键技术关键,要求快捷、适用、全覆盖,真正能够发挥信号警示作用。从2002年开始,县、乡(镇)两级筹资1 000多万元,在乡镇政府所在地和54个暴雨中心点安装了自动雨量站和自动报警系统,并建成了与益阳市防汛抗旱指挥部信息对接的视频会商系统。全县共建无线自动预警主站23个、分站70个,安装村级预警系统120个,广播系统覆盖2 000多个村民小组。重点村和水库看守负责人配备防汛专用小灵通。从县到乡(镇)、村组建立了全覆盖的预警体系。县、乡(镇)两级防指直接运用预警系统发布预警信号;对个别预警系统无法覆盖的自然村落,则通过专用小灵通、手机、固定电话及时向村级山洪地质灾害防御指挥所下达指令,由村级信息发送负责人通过村级预警系统发布信号,同时,信号员还可以采取敲铜锣、吹口哨、喊喇叭等方式发布预警信号。如遇特殊险境,由镇、村组干部挨家挨户清查,组织群众安全转移。

### 1.3 严格落实管护措施

管好用好预警系统,是确保技术设备发挥作用的重要基础性工作。县、乡(镇)两级坚持做到经费落实、人员落实、责任落实、技术落实。县财政每年安排专项经费,在汛期来临之前组织防汛、气象、电信、移动、电力等部门技术人员,对乡(镇)、村两级预警系统进行调试和检修,主汛期内由专人24小时值守。县防汛办通过短信群发方式及时将雨情、汛情、水情通知各村,对小灵通使用情况不定期进行抽查,确保畅通。

收稿日期:2010-06-12

作者简介:谢寿保(1963-),男,安化县委书记,县防指政委。

### 2 坚持以防为主,将保障人民生命安全作为抗灾第一目标

预警预案包括系统启动、信息发布、应急抢险、人员转移和安置4个方面。根据水文气象、地质、洪水三大要素的变化特点,建立了一般预警程序和特殊预警程序。1小时雨量达50mm以上并持续降水,山体发生裂缝有滑坡趋势,山塘水库可能出现漫顶和坝体裂缝滑坡现象,即启动一般预警程序,报县防指确定发出预警信号;当水库山塘出现漫顶、坝体裂缝滑坡现象、有溃坝可能情况发生时,启动特殊预警程序,由组级信息负责人直接发信号,同时向县防指报告。

#### 2.1 广泛宣传预案

建设预警系统只能解决防灾避灾的技术性问题,要使系统真正用得上、能生效,关键要靠各级各部门有效的组织协调机制,靠干部群众对系统的正确认知和有效参与,靠预警系统在实战中的有效运用。把山洪地质灾害防御知识宣传工作纳入乡(镇)、村目标管理。县、乡(镇)每年召开专题会议进行部署,进入主汛期后,县、乡(镇)领导逐乡(镇)、逐村督查预警系统责任制落实情况,乡(镇)至少出动宣传车进行2次以上巡回宣讲,在乡(镇)机关及重点区域设置山洪地质灾害宣传专栏,详细公布山洪地质灾害防御工作的目的、组织机构、转移方案、临时安置点,真正做到宣传发动不漏一户,防御知识人人皆知。

#### 2.2 突出人员转移

快速转移危险地段人员,是应急抢险的重点,也是预警系统发挥作用的重要体现。为提高实战能力,近年来,安化县在重点乡(镇)每年举行一次规模较大的山洪地质灾害防御紧急避险演习。在奎溪镇奎溪坪村举行的山洪地质灾害紧急避险演练演习,有1600多名群众和机关干部职工参加,在短短15分钟内,全面有序地完成预案规定的项目。通过多次演练,干部群众熟练地掌握了应急抢险和转移的要领,积累了经验。2010年5月18日强降雨过程中,安化县防指及时启动I级防汛应急响应,所有乡镇干部立即到一线组织安排转移地质灾害易发区、水库和小水电下游、溪河低洼处、尾矿库下游的群众。全县各中小学校全面停课,30所有地质灾害隐患点和部分存在危房隐患的中小学校及时将学生和教师转移到安全地带。各矿山企业停止生产,井下作业人员及时升井。卫生部门向重灾区派出了应急医疗分队。全县共紧急转移15万人,采取集中安置和亲帮亲、邻帮邻等方式,妥善安置受灾人口8000余人,避免了人员死亡发生。

#### 2.3 科学调度水库

安化县共有各类水库139座,水库下游集居着40多万群众,而绝大部分水库修建于20世纪六七十年代,坝位较高,坝体质量较差。2003年以来,安化县实施了“县级领导联乡(镇)水库防汛、部门单位联水库开槽设闸”

的工作机制,由120多个县直部门单位具体负责联系71座病险水库,采取溢洪道开槽设闸技术措施,全面提高水库行洪能力。同时,建立“假设高程”调度方案,规定所有小(1)型水库的假设高程为100m、小(2)型水库的假设高程80m,县防指下达水位调度命令后,水库防守责任人更易把握水位下泄方面的技术问题。建立主汛期水库水位每周一报、普雨期每日一报、特殊时期每小时一报的信息传输机制,有力地增强了水库的快速调度能力。

### 3 突出标本兼治,把提高人民生命安全系数作为减灾第一抓手

山洪地质灾害防治是一项复杂的系统工程,依靠预警系统防灾避险,只能解决一时的问题,不能从根本上减少灾害发生。防治山洪地质灾害,要立足于治本,切实减少灾害发生频率和强度,才能从根本上降低灾害损失。

#### 3.1 改善生态、保持水土

2002年以来,安化县委、县政府将山洪灾害易发区列入了退耕还林和生态公益林工程重点区,加强植被保护,先后实施国家退耕还林工程32.5万亩,同时大力实施长江防护林和生态林工程建设,加强临水面、公路沿线山林保护。通过两项举措,全县森林覆盖率达到76.1%,有效地减少了水土流失。积极推广避灾农业,采取中稻套种冬季油菜,将农作物的生产和收获季节避开山洪地质灾害多发期,收到良好避灾效果。

#### 3.2 完善基础、增强保障

近年来,安化县积极争取和有效实施通畅、通达工程项目,强化基础设施建设,先后启动S308线马奎段、县道烟奎线、湖黄公路扩改等重点交通工程建设,完成县到乡和通村公路硬化1900km,全县交通条件明显改善,为快速抢险、灾后恢复提供了基础保障。从2001年起,积极协调电信、移动等部门,在山洪易发区建通讯基站,开通无绳电话、小灵通及移动电话,实现村村通电话,消灭了山洪地质灾害危险区通信死角。

#### 3.3 移民建镇、规避灾害

提出了移民建镇新思路,制定了工作规划,对山洪重灾区、山洪多发区采取移民建镇措施,先后在马路镇、奎溪镇等地实施了移民建镇项目,统筹协调移民安置、城镇经济社会发展及社会保障工作,出台了资金补贴、建房用地、子女就学等方面的激励措施,先后稳定转移安置600多户3000多人。1998年安化县发生特大山洪灾害,奎溪镇角塘村、奎溪坪村150余栋1000余间房屋被冲毁。为了避灾减灾,安化县统一划拨60亩重建用地,对232户1100余名群众实行整体搬迁。另外,对资江干流柘溪水库大坝以下洪泛区的群众,实施了平坑行洪、移民建镇工程,先后在6个乡镇搬迁洪泛灾害区群众250户1100人。