

我国山洪灾害防治路线与核心建设内容

何秉顺^{1,2} 黄先龙³ 郭良^{1,2}

(1. 中国水利水电科学研究院, 北京 100038; 2. 全国山洪灾害防治项目管理办公室, 北京 100038;
3. 国家防汛抗旱总指挥部办公室, 北京 100053)

摘要: 目前, 全国山洪灾害防治县级非工程措施项目正在大规模开展建设, 计划于 2013 年汛前基本建成覆盖全国 2058 个县山洪灾害易发区的监测预警系统和群测群防体系。对山洪灾害防治思路发展历程做了总结, 经过 10 余年的总结实践, 已经摸索出适合我国国情山洪灾害防治路线, 并取得了显著的减灾效益。但是受现阶段社会发展程度、技术发展水平的限制, 我国仍处于山洪灾害防治初级阶段。山洪灾害防治非工程措施项目建设, 以山洪灾害调查评价为基础, 通过构建山洪灾害监测预警系统和群测群防“专群结合”的山洪灾害防治体系, 达到最大限度减少人员伤亡的目的, 建设的目标是建立山洪灾害防御责任制体系, 提高群众的主动避险意识, 扩大水雨情监测站网密度、提供专业化和群众化预警手段及技术。此外, 还对山洪灾害防治技术发展做了展望。

关键词: 山洪灾害; 防治; 路线; 群测群防; 专群结合

1 引言

多年以来, 我国山洪灾害点多面广、发生频繁, 由于其突发性强、破坏力大、预报预警难、防御难度大, 山洪灾害造成的人员伤亡和基础设施、生态环境破坏问题十分突出。据不完全统计, 1949 年以来, 我国因洪涝灾害死亡约 27 万余人, 其中有 19 万余人是因山丘区暴发的山洪灾害造成的。受全球气候变化影响, 近年我国气候呈现异常天气明显增多、极端暴雨频次明显增加的趋势, 山洪灾害造成的群死群伤事件更加触目惊心, 经济损失日益增加。据统计, 20 世纪 90 年代全国每年因山洪灾害死亡 1 900~3 700 人, 约占洪涝灾害死亡人数的 62%~69%; 2000~2007 年, 山洪灾害死亡人数下降为每年 1 100~1 600 人, 占洪涝灾害死亡人数的 65%~76%; 2008 年、2009 年, 山洪灾害死亡人数下降到 500 人左右, 占洪涝灾害死亡人数达到 80%。2010 年全国山洪灾害特别严重, 山洪灾害死亡(含失踪) 3 887 人, 占洪涝灾害死亡人数的 92%, 2011 年山洪灾害死亡(含失踪) 人数虽然仅有 534 人, 但也占洪涝灾害死亡人数的 83.4%。为了扭转山洪灾害防治的严峻形势, 最大限度保障人民群众生命财产安全, 2010 年 10 月, 水利部、财政部、国土资源部、中国气象局联合启动山洪灾害防治非工程措施建设内容, 计划用 3 年时间, 初步建成覆盖全国山洪灾害防治区的非工程措施体系, 全面提高基层山洪灾害防御能力, 有效减轻人员伤亡, 尤其要有效避免群死群伤事件的发生。目前, 项目建设总体进展顺利, 部

分地区刚刚建成的山洪灾害监测预警系统和群测群防体系发挥了显著的防灾减灾效益。本文对山洪灾害防治思路发展历程做了总结, 经过 10 余年的总结实践, 已经摸索出适合我国国情山洪灾害防治路线, 并取得了显著的减灾效益。但是受现阶段社会发展程度、技术发展水平的限制, 我国仍处于山洪灾害防治初级阶段。山洪灾害防治非工程措施项目建设以山洪灾害调查评价为基础, 通过构建山洪灾害监测预警系统和群测群防“专群结合”的山洪灾害防治体系, 达到最大限度减少人员伤亡的目的。

2 山洪灾害防治的发展历程

2.1 山洪灾害防治规划

山洪灾害问题引起了党中央、国务院的高度重视。2002 年 9 月, 温家宝任副总理时就对防御山洪灾害工作做出重要批示。根据温家宝总理的批示要求, 水利部会同国土资源部、中国气象局、原建设部、原环保总局成立全国山洪灾害防治规划领导小组和编写组, 在汇总 29 个省(自治区、直辖市)规划的基础上, 编制完成《全国山洪灾害防治规划》。2006 年 10 月, 国务院正式批复了该规划。

《全国山洪灾害防治规划》为我国今后一段时期内如何防御山洪灾害, 减少或避免山洪灾害造成人员伤亡提出了具体的解决方案。规划坚持“人与自然和谐相处”“以防为主, 防治结合”“以非工程措施为主, 非工程措施与工程措施相结合”的原则, 在对山洪灾害易发区

收稿日期: 2012-08-30

第一作者简介: 何秉顺(1980-), 男, 工程师。

进行了深入的调查评价的基础上,系统地分析研究了山洪灾害发生的原因、特点和规律,确定了我国山洪灾害的分布范围,根据山洪灾害的严重程度,划分了重点防治区和一般防治区,提出了以非工程措施为主的防治方案,并提出了近期(2010年)及远期(2020年)山洪灾害防治的目标、建设任务。规划提出的近期目标是,初步建成我国山洪灾害重点防治区以监测、通信、预报、预警等非工程措施为主与工程措施相结合的防灾减灾体系,基本改变我国山洪灾害日趋严重的局面,减少群死群伤事件和财产损失。

2.2 山洪灾害防治试点

为积极探索山洪灾害防御的有效途径和方法,有效减轻人员伤亡,同时也为《全国山洪灾害防治规划》实施积累经验,在财政部的大力支持下,国家防办在2005年组织山洪灾害重点威胁区的12个省(自治区、直辖市)的12个县开展了山洪灾害防御试点工作。2009年,水利部会同财政部、国土资源部、中国气象局在全国103个县进行了山洪灾害防御试点。试点建设在山洪灾害防御工作中发挥了十分显著的防灾减灾效益。据不完全统计,103个试点县中,有61个县共发生山洪灾害329次,通过系统监测,及时预警,提前紧急转移受威胁群众93万人,避免4.4万余人伤亡,一些试点县发生了特大暴雨洪水,与历史同样量级洪水相比较,人员伤亡大大减少,试点区域基本没有人员伤亡。与试点县防灾减灾效益巨大形成鲜明对照的是,未开展试点建设的一些市县因山洪灾害发生了重大人员伤亡。

通过山洪灾害防治试点,已探索出一整套符合我国国情的经验和做法,在技术标准、建设管理、运行维护等方面都积累了较好经验,同时激发了地方加快山洪灾害防治非工程措施建设的积极性,起到了很好的示范和带动效应。

2.3 山洪灾害防治县级非工程措施项目建设

2010年11月,水利部、财政部、国土资源部、中国气象局共同召开了全国山洪灾害防治县级非工程措施建设启动视频会议,计划用3年时间(2010年起),初步建成覆盖《全国山洪灾害防治规划》确定的1836个县的山洪灾害防御非工程措施体系,尽快提高基层防御山洪灾害能力,最大程度减少人员伤亡和财产损失。

2.4 “三位一体”规划

2010年10月,国务院以国发[2010]31号文出台了《国务院关于切实加强中小河流治理和山洪地质灾害防治的若干意见》,要求力争用5年时间,使防洪减灾体系薄弱环节的突出问题得到基本解决,防灾能力显著增强。按照国发[2010]31号文要求,国家发展和改革委员会有关部门编制了《全国中小河流治理和病险水库除险加固、山洪地质灾害防御和综合治理总体规划》(以下简称“三位一体”规划)。“三位一体”规划提出在2010年

启动的3年初步完成我国1836个县级行政区山洪灾害防治非工程措施建设任务,形成县级初步防灾框架体系基础上,中央和地方继续加大对山洪灾害防治的投入力度,开展山洪灾害调查评价,进一步补充完善山洪灾害防治非工程措施体系(项目县增至2058个),建成完善的山洪灾害防治非工程措施体系,同时启动重点山洪沟治理试点,全面提高我国山洪灾害防御能力。“三位一体”规划与《全国山洪灾害防治规划》一脉相承,提出了近5年我国山洪灾害防治工作的目标和任务。

3 对我国山洪灾害防治路线的认识

3.1 山洪灾害防治路线是逐渐发展的历程

从2002年开始着手编制《全国山洪灾害防治规划》开始,至今我国的山洪灾害防治之路已走过了10年的历程。以《全国山洪灾害防治规划》获得批复为里程碑,确立了我国山洪灾害防治的思路,即山洪灾害防治要立足于采取以非工程措施为主的综合防御措施,以减少人员伤亡为首要目标。在规划编制并获得批复后,我国逐渐开展山洪灾害防治试点工作。各省和试点县结合实际,很好地完成了建设任务,总结出不少值得推广的经验和做法,在山洪灾害防御组织建立,监测预警设施布局 and 研制、系统开发,预案体系完善,防灾知识宣传和预案培训演练等方面,都创造出很多适合各地实际、简便易行、经济实用、便于推广的好做法,对山洪灾害防治县级非工程措施项目全面实施有很好的指导意义和借鉴价值。因此,从着手编制规划,到试点,再到大规模实施,山洪灾害防治是逐渐发展的过程。

3.2 山洪灾害防治路线适合我国国情

在山洪灾害防治实践过程中,各地结合本区域的特点,以投资省、见效快、简便易行、便于推广为原则,以责任制组织体系、预案编制、监测预警系统和宣传培训等非工程措施为建设内容,积极探索,大胆创新,创造出不少好的做法,总结出不少好的经验。实践证明,探索出来的山洪灾害防治之路非常适合我国的国情。北京、湖南等地制定并完善了“四包七落实”和干部提前进村入户制度,实现了村村设立信息员、户户都有明白卡、党员干部先入村、群众避险有去处,防洪减灾效果很好。“四包七落实”即县干部包乡,乡干部包村,村干部包户,党员包群众;落实转移地点、转移路线、抢险队伍、报警人员、报警信号、避险地点、老弱病残等提前转移人员。降雨监测和预警任务分包到责任心相对较强的自然村村民小组长身上,使监测和预警任务得到了很好的落实和保障。福建、广东等地结合当地实际,因地制宜、土洋结合建设经济实用、简便易行的监测预警系统,福建开创了“锣长”制度,并给予一定的补助,调动了村级预警员的积极性。河南、陕西等地通过多种形式、多种层次的宣传、培训和演练,使山洪灾害防御常

识深入人心、深入千家万户。河南编写山洪灾害防治歌和山洪灾害防御豫剧,山西编制了山洪灾害防治“顺口溜”,传唱山洪灾害防御常识。

3.3 我国仍处于山洪灾害防治初级阶段

虽然国家投入了大量资金开展山洪灾害防治县级非工程措施项目建设,也取得了非常显著的防灾减灾效益,但是,从根本上来讲,现阶段的山洪灾害防治工作并不能杜绝人员伤亡事件,我国仍处于山洪灾害防治的初级阶段。原因在于:(1)群众防灾减灾、主动避险意识提高,包括杜绝侵占河道、切坡建房等现象是一个漫长过程;(2)山洪灾害分布广泛,还没有开展过全面、系统的山洪灾害调查评价,山洪灾害监测预警系统还没有覆盖所有威胁区;(3)山洪灾害突发性强,降雨发生1~2个小时甚至半小时后就发生灾害,有效响应时间非常短,预警难度很大,难以将预警信息通知到每一个人员;(4)工地施工人员、旅游景区游客等外来人员是山洪灾害防御的薄弱环节,建立地方政府与外来人员的责任制体系较为困难;(5)山洪灾害所在地降雨及洪水往往超过现阶段防洪标准,如根据《防洪标准》(GB50201-94),县内通讯设施按照30年一遇设计,农村房屋的防洪标准一般为10年一遇~20年一遇,而

2012年造成47人死亡、12人失踪的岷县“2012.5.10”特大降雨重现期达百年一遇,“2012.7.21”北京市房山区部分地区降雨重现期达500年一遇。(6)初步建成的山洪灾害防治县级非工程措施刚刚投入试运行,与规划目标还有较大差距,需要在运行中总结提高和补充完善。此外还需要开展山洪沟治理,形成非工程措施和工程措施相结合的山洪灾害防治体系,全面提高山洪防御能力。

4 山洪灾害防治非工程措施项目建设内容

4.1 项目内容框架

目前正在建设的县级非工程措施项目主要包括以下十方面的建设内容:①开展防治区内的山洪灾害普查;②划定防治区内的山洪灾害危险区;③确定乡镇和小流域的临界雨量、水位等预警指标;④建设覆盖防治区的雨水情监测站点;⑤建设山洪灾害预警系统;⑥建设县级监测预警平台;⑦编制县级及防治区内的基层乡村预案;⑧建立基层山洪灾害防御责任制体系;⑨开展宣传培训演练;⑩为基层配套简易监测预警设备。总体上形成以山洪灾害调查评价为基础,山洪灾害监测预警系统和群测群防体系相结合的山洪灾害防治体系。项目建设内容框架见图1。

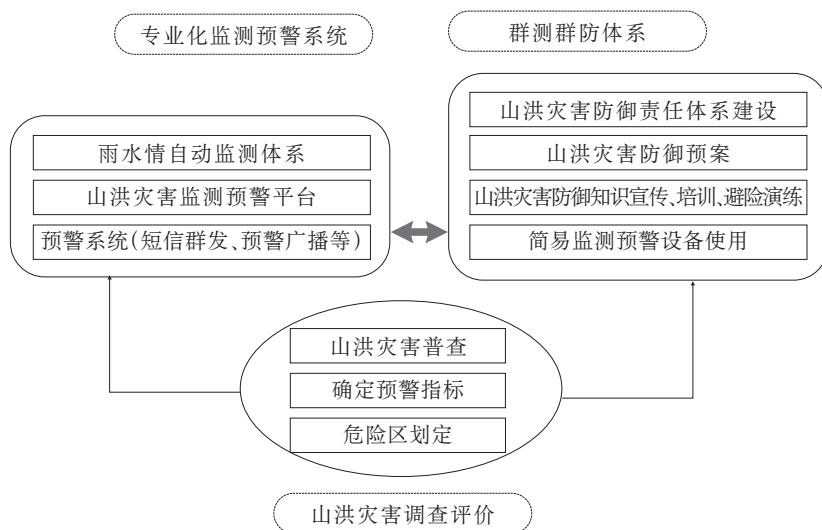


图1 项目建设内容框架

4.2 信息传递流程

山洪灾害监测预警过程中产生两方面信息,水雨情信息和预警信息。由水雨情遥测站点采集的水雨情信息汇集到县级山洪灾害监测预警平台,当判断超过预警指标时就产生了预警信息。由水雨情遥测站点和简易监测设备产生的信息的数据传递流程不同,见图2、图3。

由自动遥测站产生的水雨情监测信息和县级监测预警平台产生的预警信息,都要做到共享和上报,实现中央和各级地方防汛部门对山洪灾害防治信息的掌握。

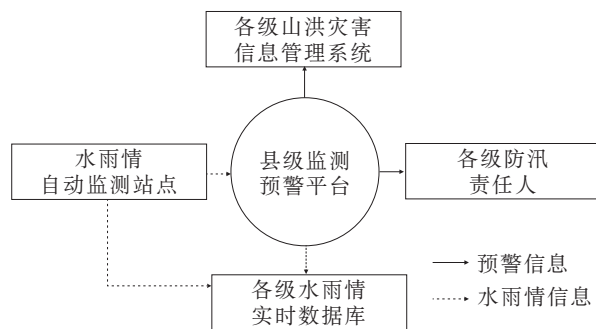


图2 山洪灾害监测预警系统信息流程

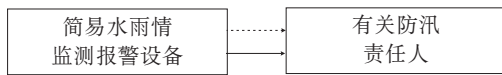


图3 简易监测预警设备信息传递流程

4.3 项目建设目标

通过山洪灾害防治县级非工程措施项目建设,初步建立覆盖山洪灾害防治区的监测预警系统和群测群防体系,有效解决当前我国山洪灾害防御中存在的突出问题:(1)通过新建自动、简易监测站点,加密我国山丘区的水雨情监测站网密度,解决我国山洪灾害防御缺乏监测手段和设施问题;(2)通过配备县、乡、村的预警设施,将山洪灾害预警信息及时传递到乡镇、村、组、户,解决预警信息难以传达到基层的问题;(3)通过山洪灾害监测预警系统建设,提高预警信息发布的针对性、准确性,减少了人员转移的难度和成本;(4)通过完善基层群测群防体系,落实了县、乡、村山洪灾害防御责任,实现山洪灾害防御预案“横向到边、纵向到底”的全覆盖,增强基层干部群众的防灾减灾意识,提高群众自救互救的能力。

5 山洪灾害防治展望

5.1 基于物联网的山洪灾害防治技术

2009年,欧盟给出了物联网的定义:“物联网是一个动态的全球网络基础设施,它具有基于标准和互操作通信协议的自组织能力,其中物理的和虚拟的“物”具有身份标识、物理属性、虚拟的特性和智能的接口,并与信息网络无缝整合”。根据物联网的定义,从水雨情遥测站点到山洪灾害监测预警平台,再到各种预警发布设备,山洪灾害监测预警系统也构成了一个简易的物联网。目前有关企业正在开发新的监测预警设备,将山洪灾害监测信息采集和预警系统发布有机结合,按照物联网的架构方式组成山洪灾害防治网络。

5.2 气象预报和实时水雨情监测相结合的告警技术

由于山洪灾害突发性强,局地强降雨预报精度差,现阶段的山洪灾害防治主要通过实时降雨监测产生预警,即降雨量或河道水位达到预警指标后再产生预警信号。但是由于山洪沟汇流时间短、水流速度快,预警信

号发出后留出的响应时间过短,给防御山洪灾害带来很大的难度。随着气象预报精度的提高和各种水文模型的发展,将逐渐形成气象预报和实时水雨情监测相结合的告警技术,现以降雨预报告知群众提高警惕,当实测降雨达到预警指标后再组织转移,将有效提高山洪灾害的预见期,为群众转移做好充分准备,为保护人民生命财产安全赢得宝贵的时间。

5.3 山洪灾害调查评价和风险图绘制技术

为具体落实山洪灾害防治工作,通过收集和分析基础资料和数据,全面查清山洪灾害防治区的分布、自然和经济社会、历史山洪灾害等基本情况;完成山洪灾害发展趋势、灾害危险等级、致灾临界雨量等评价分析工作,并编制山洪灾害风险图。根据收集的基础资料和现场调查数据,利用较为概化的水文计算和DEM数据,分析计算对应不同洪水频率的洪峰流量、水位等信息,然后依据地形地貌绘制不同频率洪水的淹没范围、淹没水深,完成不同频率的山洪风险区划,并统计不同山洪风险分区内的居住人口、房屋、企事业单位等详细数据。从而绘制山洪灾害危险区划图。

5.4 山洪沟工程治理技术

除开展以减少人员伤亡为目的的山洪灾害防治非工程措施之外,还应对直接威胁县城、集镇、集中居民点或重要设施安全的山洪沟实施工程治理措施,与山洪灾害防治非工程措施相结合,构建我国工程措施和非工程措施相结合的山洪灾害防治体系。需要对山洪沟治理工程设防标准、工程设计原则、各种工程措施布置原则、山洪沟治理与中小河流治理及水土保持工程区别与联系、山洪沟治理的各种工程措施的技术要求等做深入研究,必要时制定山洪沟治理工程设计指导意见和有关行业标准。

参考文献

- [1] 水利部,国土资源部,中国气象局,建设部,国家环保总局.全国山洪灾害防治规划[R].2006.
- [2] 国家发展与改革委员会.全国中小河流治理和病险水库除险加固、山洪地质灾害防御和综合治理总体规划[R].2011.4.

事件驱动的县级山洪灾害 监测预警应用系统设计与实例研究

张红萍 刘 舒 丁留谦 郭 良

(中国水利水电科学研究院,北京100038)

摘 要:县级山洪灾害监测预警应用系统,是我国当前山洪灾害防治非工程措施建设的重要内容,其实质是服务于县级防汛指挥部门的防汛指挥决策支持系统。针对我国防汛指挥决策支持系统应用设计存在的“信息服务较多,决策支持不足”的现状,提出了事件驱动的山洪监测预警系统应用设计思路。以河南省栾川县为例,开发了河南省栾川县级山洪监测预警系统,系统设计思路新颖,不仅对我国其它县级山洪监测预警系统建设具有示范作用,对我国其他防汛应急指挥决策支持系统也具有重要的指导意义。

关键词:事件驱动;山洪灾害;监测预警;决策支持系统

1 引 言

县级山洪灾害监测预警应用系统,是我国山洪灾害防治非工程措施建设的重要内容,其实质就是服务于县级防汛指挥部门的防汛指挥决策支持系统。自20世纪90年代以来,我国防汛指挥决策支持系统建设取得了较大的进展,中央及各省(自治区、直辖市)和各大流域机构的防汛主管部门分别建设了各自的防汛指挥决策支持系统,在近年来的防汛指挥决策中发挥了重要的作用^[1]。我国现有的防汛决策支持系统,普遍存在“信息服务较多,决策支持不足”的问题。也就是说,大多防汛决策支持系统,按照信息类型来组织和管理系统信息流,例如雨水情服务系统主要负责雨水情信息的查询和管理,工情服务系统主要负责工情信息的查询和管理。这些信息服务系统,基本处于信息管理系统(information management system, IMS)阶段,离决策支持系统(decision support system, DSS)尚存在较大的距离。在实际的防汛指挥决策过程中,决策者往往需要针对某一决策事件,同时了解事件相关雨情、水情、工情、预案、社会经济等多方面的信息,进行综合分析,最终形成决策意见。但是现有的按信息内容划分的信息系统,不同系统之间是相互孤立的,并不能针对某一决策事件将各类信息联系起来进行综合分析,决策者需要在不同信息服务系统中反复寻找可能有用的信息。不仅如此,信息化的高速发展产生了大量的信息,现有的信息系统,并不能给决策者甄别信息相关度,不能从大量的信息中精选出决策者关心的只与决策事件相关的信息,反而让用户在庞大的信息海洋中无以适从,从某种意义上讲反而增加了决策的难度。

本文针对我国防汛决策支持系统建设存在的上述问题,提出了事件驱动的应用设计思路,建立了事件驱动的山洪监测预警应用系统,并在河南省栾川县进行了应用实例研究。

2 事件驱动的应用设计思路

2.1 事件驱动的基本思想

事件驱动是程序设计的一种常用方法,其基本思想是,所有的程序是由一系列消息来驱动的,首先有一个监视程序,当它监视到特定的事件发生时,便生成一条标识该事件的特定的消息,并将消息送入消息队列。主控程序专门负责组织消息队列,并按照消息的特性分发各个相应的处理程序。处理程序处理完各自的事务后,将事务处理的结果返回给主控程序,并将控制权交还给主控程序。在这种事件驱动机制下,对象的请求仅仅是向队列中添加相应的消息,而相关的处理则被分发给处理程序,其最大的优点是各处理程序能充分利用CPU的处理能力,因而使系统对外界响应准确而及时^[2]。

事件驱动的程序设计方法早已普及,然而,系统架构级别的事件驱动,即事件驱动架构(event driven architecture, EDA),是Gartner在2003年才首次引入了的一个新术语。在EDA中,系统的各个组件和服务是相互独立的,且可能分布在不同的位置,事件产生者时刻监视事件的发生并发布相关的消息,而各个相互的独立的组件和服务得到消息后,自动完成各自的业务。事件驱动的系统架构,与传统的基于请求—响应(Request/Response)系统具有显著的不同。请求—响应系统要求请求者必须明确发送请求信息,而EDA提供一个机制去动

收稿日期:2012-07-15

第一作者简介:张红萍(1976-),女,高级工程师。

态响应事件,因而更加具有自动化和智能化特点。EDA 在实现跨部门、跨平台、跨系统的资源共享与交换,以及智能化、流程化的业务处理中,具有极大的优势^[1]。

2.2 事件驱动的防汛决策支持系统应用设计

事件驱动的防汛指挥系统架构,是借鉴事件驱动架构的基本思想,以防汛决策业务流程为主线,以防汛决策事件驱动源来组织和管理系统的功能和信息。事件决策处置业务过程决定系统功能执行过程和信息流程。并以事件的生成作为驱动源,自动驱动事件相关的信息和功能,从而实现主动、智能参与决策的功能,实现真正意义的决策支持^[4]。

所谓防汛决策业务流程,是指当某地出现汛情时,防汛指挥决策者根据所掌握的信息,分析汛情发展态势,然后依据职责权限,指挥相应的工程、设施、人员、物资等采取必要的措施,尽可能地防止洪水灾害、减少灾害损失的一系列活动过程。由于防汛应急事件的复杂性,防汛指挥决策过程实际上是一个复杂的业务过程。但一般而言,防汛指挥决策者在进行分析决策时,需要考虑以下几个方面问题:

- (1) 发生了什么事情?
- (2) 在什么地方?
- (3) 这件事与哪些人和物有关?
- (4) 未来汛情发展态势如何?
- (5) 会有什么影响?
- (6) 哪些工程需要采取调度措施?
- (7) 哪些人员需要投入抢险?
- (8) 哪些人员需要转移?
- (9) 最后形成什么决策命令?

事件驱动的应用设计,就是要针对防汛应急指挥决策的每一步流程,开发标准化的功能模块,然后以防汛决策事件为驱动源,针对决策流程提供相应的信息和功能服务。图 1 给出了防汛指挥决策一般流程及其对应的标准化功能模块。

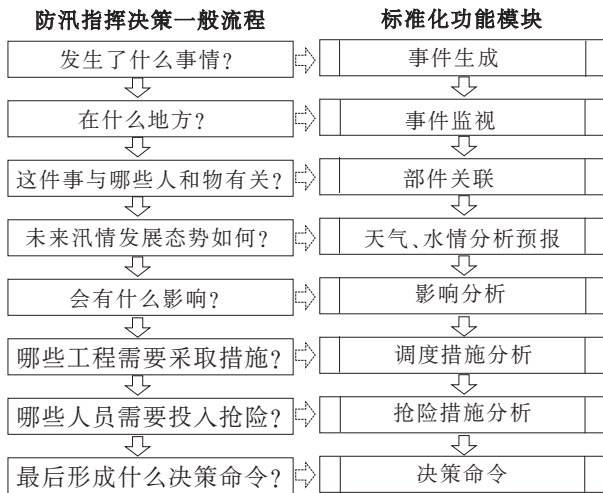


图 1 防汛指挥决策一般流程和标准化功能模块关系示意图

2.3 事件驱动的山洪灾害监测预警应用设计

山洪灾害监测预警应用系统,实质上就是一种防汛应急指挥决策支持应用系统,其主要功能要求是,及时监测到山洪告警事件,为决策者提供关于告警事件的综合信息服务,提供快速的预警发布功能,以及全面的事件处置流程管理。其中,山洪告警事件,是系统的驱动源,系统功能和信息主要以事件为驱动源、围绕事件处置过程而进行组织和展现。事件驱动的山洪监测预警决策支持过程及事件流程管理如图 2 所示。

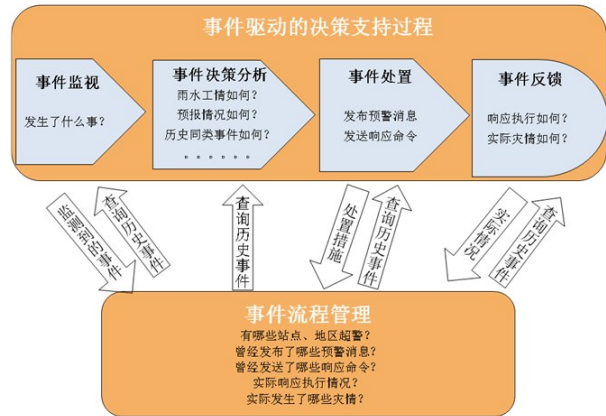


图 2 事件驱动的山洪监测预警决策支持过程及事件流程管理示意图

2.3.1 山洪告警事件监视

山洪告警事件,是指雨量站或水位站监测到的某一时段雨量(通常是指 1 h,3 h,6 h,12 h,24 h 等不同时段的雨量)或者某一时刻的水位,到达某一预警阈值,而对周边居民或者重要设施构成威胁的事件。因此,山洪告警事件分两类,第一类是测站告警事件,即雨量站或者水位站超过预警阈值;第二个类是告警测站可能影响的防洪保护对象,如村庄、学校、旅游景点等等。由于山洪灾害防御责任体系是以行政区为基础的,学校、旅游景点等防洪保护对象的防御责任最终归属于某一级行政区,因此,第二类山洪告警事件可以直接规定为政区告警事件。测站告警事件,是从雨水情方面描述了防汛应急事件的自然属性,而政区告警事件,则从行政责任方面描述了防汛应急事件的社会属性。山洪告警事件,是山洪监测预警系统的直接驱动源。

2.3.2 山洪告警事件决策分析

在防汛应急决策过程中,决策者需要了解的是与事件相关的雨情、水情、工情、社会经济等各类综合信息,从而为全面掌握事件态势进行决策。而传统防汛应用系统,大多是基于雨情、水情、工情等不同信息内容分类建设,在应急决策过程中并不能快速地将与某一事件相关的信息综合表现出来。而在事件驱动的应用设计中,事件分析决策模块,是针对某一具体事件而进行的综合信息分析的模块。具体讲,根据系统自动监测到的政区告警事件及其信息流,快速地查找到与事件相关的各类

信息,主要包括:

- (1)告警政区上下游相关测站及其实时雨水情;
- (2)告警政区降雨预报和洪水预报情况;
- (3)告警政区社会经济信息,如人口、耕地面积、房屋数等;
- (4)告警政区相关的防洪工程信息,如河道、水库、堤防等;
- (5)告警政区所在小流域(指上游汇流区)及其流域基本参数,如流域面积、主沟长度、坡降等;
- (6)告警政区防汛责任体系及预案等;
- (7)告警政区历史告警事件及其处置情况等。

通过对上述相关信息的综合分析,决策者可以快速地了解事件各方面信息,全面掌握事件态势,从而进行科学地决策,制定合理的应对措施。

2.3.3 山洪告警事件处置

而山区小流域洪水缺乏有效的工程调度措施,其主要处置措施是及时发布预警消息,启动响应预案,进行人员撤离与安置,并及时统计反馈信息和灾情信息。山区洪水暴涨暴落的特性,要求预警消息能够及时、准确地发送到防汛责任人和居民手中。因此,制定全面、准确的预警消息、快速地检索到预警发送对象的相关信息,是山洪告警事件处置的关键。

2.3.4 山洪告警事件反馈

山洪监测预警系统,虽然通过雨水情的分析判断,发布了山洪预警消息,然而,实际是否发生山洪,是否有人员伤亡,现场救灾情况如何等等这些信息,则需要

通过现场工作人员及时反馈到指挥中心,指挥中心接收到这些信息之后,也需要及时统计入库。因此,山洪监测预警系统,须提供事件反馈信息的录入功能。

2.3.5 山洪告警事件流程管理

事件流程管理,是指系统针对运行过程中监测到的山洪告警事件提供从事件监测到事件处置整个流程的全面的信息化管理,记录事件发生、发展及处置全过程,一方面提高山洪应急处置业务的信息化水平,同时也为今后工作积累丰富的经验,实现系统自学习的功能。

3 山洪监测预警应用系统实例研究

3.1 河南省栾川县

栾川县位于河南省西南部,地处东经 $111^{\circ}12' \sim 111^{\circ}02'$,北纬 $33^{\circ}39' \sim 34^{\circ}11'$,东和嵩县搭界,西与卢氏为邻,南毗西峡,北靠洛宁。栾川县总面积 $2\,477\text{ km}^2$,其中山地面积占 91.4% ,浅山丘陵占 4.6% ,河谷平地占 4% 。辖 8 镇 6 乡 213 个行政村(居委会), $2\,007$ 个自然村,人口 33 万,其中非农业人口 4.36 万人,农业人口 28.64 万人,耕地面积 17.6 万亩,人均不足 0.6 亩。栾川县属深山区,由于山高坡陡,径流形成快,洪水陡涨陡落,暴雨大多集中在每年 7 、 8 月份,加之防洪工程措施和非工程措施薄弱,山洪灾害频发。

3.2 系统应用架构设计

系统采用 B/S 和 C/S 相结合的分层应用架构,主要包括数据层、数据服务层、应用服务层,以及业务应用层^[5],应用架构如图 3 所示。

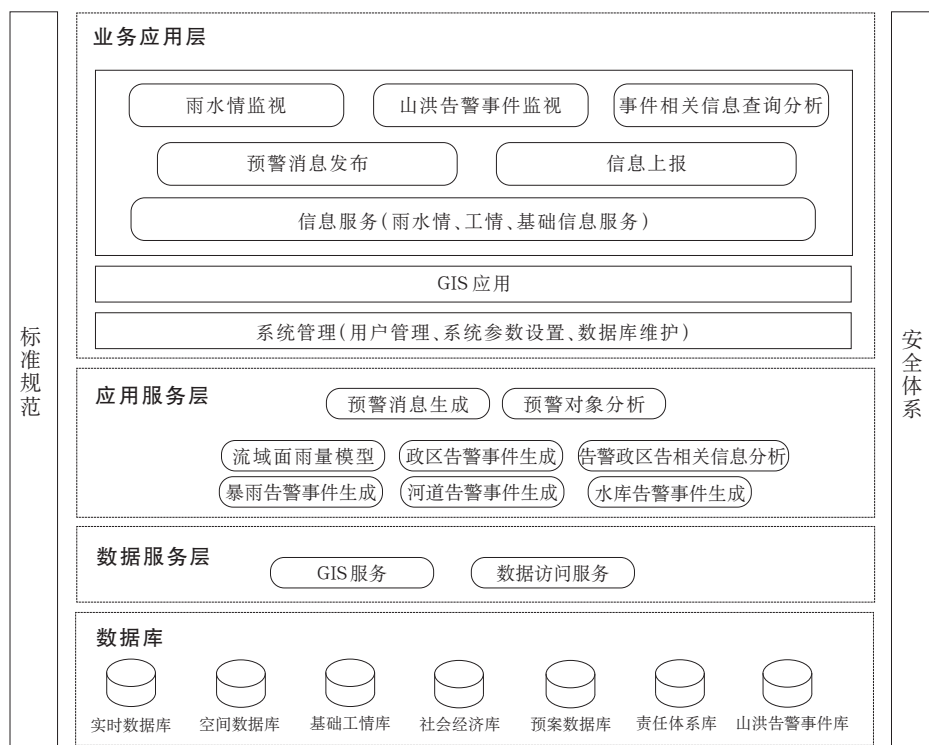


图3 县级山洪灾害监测预警系统应用架构示意图

4 系统主要功能

系统主要功能如图 4 所示。

(1)告警监视。通过图表的方式,实时展示最新告

警测站及告警政区信息,如图 5 和图 6 所示。

(2)告警事件分析。所谓告警事件分析,即系统自动定位至告警政区所在小流域,并对告警政区的相关的雨水情、基础信息等进行集成展示和分析(如图 7、8 所示)。

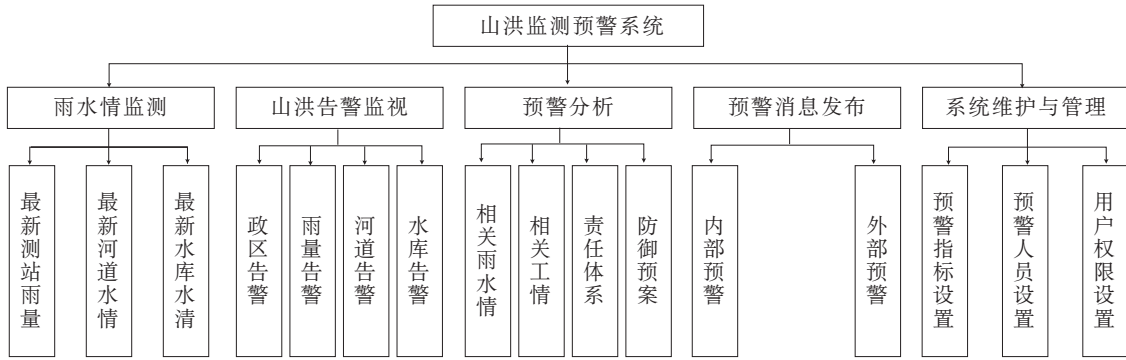


图 4 栾川县山洪监测预警系统主要功能结构图

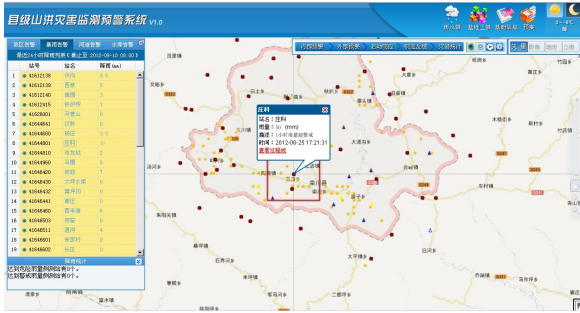


图 5 政区告警监视

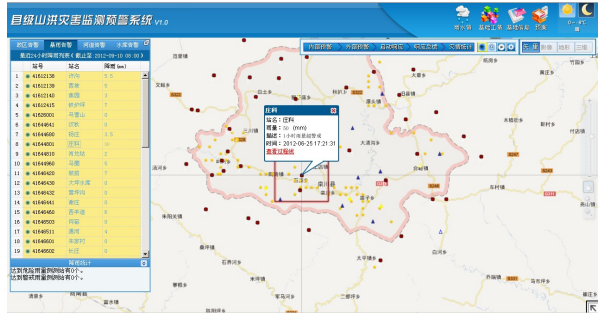


图 6 测站告警监视

(3)预警信息发布。系统自动根据当前雨水情及告警情况,生成预警消息内容,并自动提取预警的人员及相关信息。用户审阅后,即可完成预警消息的发送(如图 9 所示)。

(4)系统维护及管理。系统维护及管理,主要功能包括用户管理、预警指标设置、预警人员管理、基础信息维护等。

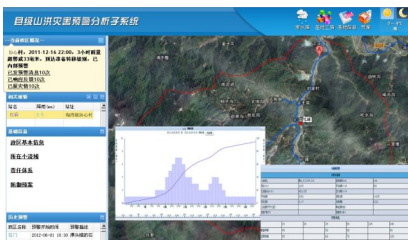


图 7 告警政区定位



图 8 告警政区相关信息展示

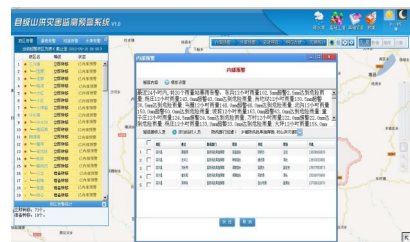


图 9 预警信息发布展示

参考文献

[1] 中国水利水电科学研究院. 国家防汛抗旱指挥系统一期工程
工程技术鉴定报告[R]. 北京: 2010.
[2] 黄晓芬, 杨宏斌. 事件驱动信息系统与实时控制[J]. 云南
财贸学院学报: 社会科学版, 2006(3):115-116.

[3] 李臣亮. 事件驱动架构及应用[J]. 软件世界, 2007(21):44-45.
[4] 张红萍, 刘舒. 事件驱动的防汛应急管理模式研究[J]. 中
国水利水电科学研究院学报, 2010,8(4):271-274.
[5] 中国水利水电科学研究院, 北京天智祥信息科技有限公司.
河南省山洪灾害防治县级山洪灾害监测预警软件设
计说明书[R]. 北京: 2011.

福建漳州市山洪灾害防治监测预警站点 防雷安全工作探讨

杨新建

(福建省漳州市防汛抗旱指挥部办公室,漳州363000)

摘要:2010年度山洪灾害防治县级非工程措施项目监测预警站点实施过程中,接连出现防雷设计、施工监理、防雷检测等一系列不规范问题。从设计、施工、监理、检测等方面入手,参照规范进行监测预警站点外部防雷安全进行探讨,以期达到共同关注山洪灾害防治监测预警站点防雷安全。为全国其他省份山洪灾害防治监测预警站点建设提供参考。

关键词:山洪灾害防治;监测预警站点;外部防雷;漳州市

1 引言

随着全国山洪灾害防治县级非工程措施项目建设的全面铺开,2010年度项目已陆续通过初步验收并投入试运行,但防治措施的实用性、有效性、可靠性、安全性等问题也摆在大家面前,特别是随着汛期到来,已建的监测预警系统能否发挥预期减灾效益,社会关注度也与日俱增。防雷设施是监测预警站点的重要组成部分,测站防雷安全不仅关系到各种电子信息预警设备安全、防汛数据可靠传输外,更重要是关系到人身安全。从福建漳州2010年度山洪灾害防治县级非工程措施项目初步验收结果分析,部分监测预警站点的防雷措施不尽人意,在防雷设计、施工监理、数据检测等方面存在诸多不规范环节,有可能达不到预期防雷效果,影响监测预警系统正常运行。

2 存在问题

水旱灾害防治是防汛工作者所熟悉,但对于雷电作为另一种自然灾害却是大家所陌生。雷电不仅会影响防汛数据可靠传输,甚至可能威胁人身安全,容不得大家丝毫懈怠。由于日常对雷灾防范意识淡薄,措施不规范,雷灾防御存在许多误区,已给经济社会建设带来很大危害。为此,2004年6月1日国标GB50343-2004《建筑物电子信息防雷技术规范》正式实施,2010年底又重新修订送审;2011年11月1日国标GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》也完成修订工作并正式实施。所以,在全面实施山洪灾害防治建设之际,探讨监测预警站点的外部防雷安全有其迫切性和重要性。

根据国标GB50057-2010和GB50343-2004规定,结

合福建漳州地区雷暴日统计资料,山洪灾害防治的监测预警站点基本确定为三类建筑物、LPZOA分区、D级雷电防护等级。为此,监测预警站点防雷考虑采用外部防雷与内部防雷措施进行综合防护,其中电子信息系统内部防雷设计可参照GB50343-2004规范进行设计。但从2010年度山洪灾害防治非工程措施项目初步验收成果看,外部防雷设计特别是直击雷防护不容乐观,出现不少问题,甚至涉及人身安全。

3 原因分析

从2010年度山洪灾害防治非工程措施项目的监测预警站点图纸看出,接闪器都采用等高接闪杆,材料选用镀锌钢管焊接而成,引下线利用柱内两侧钢筋焊通,镀锌扁钢接入,接地装置采用水平接地体加垂直接地体混合方式,并作为共用接地体而引入室内。

存在主要问题是测站种类不一,而施工图纸单一,各部件接点焊接安装详图不完整,甚至出现个别测站采用山洪灾害防治非工程措施项目的实施方案示意图代替施工图,以致工程建设出现不少防雷安全隐患,并给后期整改带来诸多不便。

4 防雷设计

由于监测预警站点大多分散于野外,位于山边、河道、水库,占用山坡、田园、河岸等地,土壤成分有砂砾石、砂土、红壤土等,地理环境恶劣。同时,监测预警站点空间不大,接地要求又高,给设计、施工、监理、检测带来许多麻烦。根据属三类建筑物、LPZOA分区、D级雷电防护等级的监测预警站点防雷设计,外部防雷措施主要考虑接闪器、引下线、接地装置、共用接地系统。同

收稿日期:2012-06-20

作者简介:杨新建(1966-),男,主任,高级工程师。

时配合内部防雷,需注意做好屏蔽(隔离)、等电位连接、布线等。

4.1 接闪器设计

现有监测预警站点结构采用圆筒形建筑结构,屋面直径3.5 m,高度4.0 m,水位测井外径1.75 m,深度小于10 m不等。考虑到测站屋面主要安装有光伏电源转换装置和天线装置不等,原设计接闪器均采用等高5 m接闪杆制成,如图1所示。

存在主要问题是作为重要引雷装置的接闪器未加区分、未经复核校对,统一采用等高接闪杆,一图通用,使得一些监测预警站点可能招惹不必要雷击事件,而另一些监测预警站点却因缩小其保护范围而导致设备被雷击的可能。

下面例举监测预警站点接闪器高度计算方法:

$$H = R - \sqrt{R^2 - \left[d + \sqrt{R^2 - (R-h)^2} \right]^2}$$

图1中: H 为设接闪器高度,单位为m; R 为接闪器的滚球半径,单位为m(属三类建筑物,取60 m); h 天线或光伏电源转换装置顶端距地高度,单位为m; d 为与接闪器的距离,单位为m。

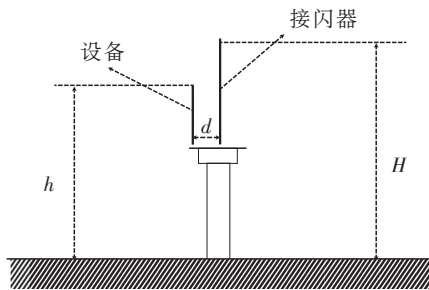


图1 接闪器示意图

接闪器材料宜选采用圆钢或焊接钢管制成,针长1 m以下采用圆钢 ϕ 12 mm或钢管 ϕ 20 mm。针长1~2 m采用圆钢 ϕ 16 mm或钢管 ϕ 25 mm,防腐处理。

4.2 引下线设计

监测预警站点引下线原设计主要采用柱外侧2条主筋焊通而成,经过站房地面时,有些测站室内设备保护接地直接采用从引下线接入。

存在主要问题是人为造成设备与人身安全遭受雷击可能。由于引下线是雷电流泄流主道,而不是接地线。其在遭受雷击时,将通过大电流并产生高电位,从其接入将提高设备对地电位,设备与人身安全难以保障。

严禁将防雷引下线作为设备保护接地线使用。同时,为减少接地电阻值,引下线宜经最短路径可靠接地。由于监测预警站点周长小于25m且高度小于40m,测站引下线可设一根。若采用多根引下线时,宜装设断接卡并采取防腐措施和保护设施。

4.3 接地装置设计

测站接地装置原设计采用10 m长水平接地体加3

根2.5 m高垂直接地体,“一”字形排开,如图2所示。

存在主要问题是不考虑地形、土壤、湿度等情况,选用简陋“一”字形接地装置,难以满足各类测站接地电阻要求,同时设备保护的接地点难以布置;设计深度不够,施工监理缺少依据;对接地装置理解力不强,导致防雷接地体与设备保护接地体的接点混淆不清。

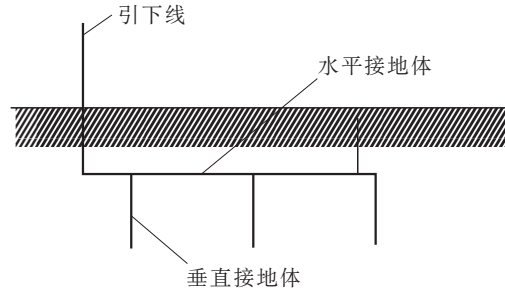


图2 接地网示意图

根据全国山洪灾害防治县级监测预警系统建设技术要求,规定监测预警站点接地电阻为10 Ω ,中继站接地电阻为5 Ω 。考虑到野外监测预警站点内还安装有大量电子信息设备,目前也暂无规范明确规定电子信息设备保护接地电阻值,按信息设备防护等级D级要求,在此建议暂定5 Ω 。由于采用综合接地时,根据国标GB50343-2004强制性条文5.2.5规定接地电阻取用最小值5 Ω 。

考虑监测预警站点特殊地理位置限制,仅利用光伏转换装置12 V供电。为此,文中监测预警站点接地装置仅考虑防雷接地与设备保护接地,暂不考虑交流接地与直流接地安全设计。

鉴于监测预警站点属野外分散,空间不大,接地要求又高,建议采用水平接地体加垂直接地体混合方式。但水平接地体不宜采用“一”字形结构,建议选用“ \times ”、“ \diamond ”、“ $*$ ”或网状进行分析计算确定。

下面以网状计算方法为例:

按照水平网状方式布置的地网,其接地电阻计算公式为:

$$R = \left(\sqrt{\pi/4} \right) \left(\frac{\rho}{\sqrt{S}} \right) + \left[\frac{\rho}{(2\pi L)} \right] \ln \left[\frac{L^2}{(1.6hd)} \times 10^4 \right]$$

式中: R 为复合接地体的接地电阻,单位为 Ω ; ρ 为土壤电阻率,单位为 $\Omega \cdot m$; S 为地网中面积,单位为 m^2 ; L 为接地体总长度,单位为m(包含垂直接地体); d 接地体的直径或等效直径,单位为m; h 为接地体埋深,单位为m。

按照水平网状加垂直接地体的混合方式布置的地网,其接地电阻计算公式为:

单独接地体的冲击接地电阻 R_{ch} (Ω):

$$R_{ch} = \alpha R$$

式中: R 为单独接地体的工频接地电阻(Ω); α 为单独接地体的冲击系数。

水平加 n 根垂直接地体的冲击接地电阻 $R_{cch}(\Omega)$:

$$R_{cch} = \frac{\frac{R_{cch} R_{pch}}{n}}{\left(\frac{R_{cch}}{n} + R_{pch}\right) \eta_{ch}}$$

式中: R_{cch} 为每根垂直接地体的冲击接地电阻(Ω); R_{pch} 为水平接地体的冲击接地电阻(Ω); η_{ch} 为接地体的冲击利用系数。

接地体优先利用自然接地体,接地电阻达不到要求时增加人工接地体。

4.4 总等电位连接设计

测站原设计未设置总等电位连接,采用从地面引自引下线或防雷接地体接点的接地引线代之。

存在主要问题是接地线连接错误。同时,无连接板导致设备接地保护安装困难并不规范。特别是将防雷接地体与设备保护接地体混为一谈,使得设备外壳接地电位遭受高电位威胁,提高了接触电压危险,同时高电位穿地面而过也抬高室内跨步电压,这些都严重威胁人身安全。

5 防雷检测

测站防雷施工、监理(审图)、检测报告均一语带过,未能提供详细施工监理日志和检测验收单。

存在主要问题是缺乏防雷相关专业人才,管理、施工、监理、检测出现不规范现象。

根据国标 GB50343-2004 规定防雷验收还应提交验收检测表,共需检测接闪器、引下线、接地装置、总等电位连接等 10 个分部检测记录 93 个单项检测内容,并要求提交 10 个分部检测验收结果报告单。

施工、监理、检测单位应加强规范学习,熟知规范内容的相关条款规定。特别是对防雷布局、材料考究、构造设计、工艺水平等定性分析,以及对仪器检测、参数修正等定量分析都要认真学习、深入勘查、详细核对,力争把防雷可能出现的各种安全隐患消灭于萌芽之中。

6 结 语

防雷保护设计本质就是一种引雷泄流保护设计。若引下线、接地装置处理不当,监测预警站点屏蔽(隔离)处理不妥,结果就是防雷不成,反而引雷烧身。为此,无论设计、审图、施工、监理、检测等各环节都须慎重以待,严格按照国标规范要求精心制作,并做好后期验收、定期检测、维护管理等工作。

参考文献

(上接第 11 页)产投资的比重仅为 1.23%;2006~2008 年,农业投资增长分别为 21.3%、19.2% 和 21.5%,而同期全社会固定资产投资增长分别为 24%、24.8% 和 25.5%。

水利设施是国家基础设施的重要组成部分,也是衡量现代化发展水平的重要指标。长期以来,水利设施薄弱成为经济社会发展中的“短板”和“硬伤”。近年来不断发生的严重干旱,对受旱地区的生产生活造成了很大危害,充分说明了由于水利基础设施建设滞后而导致的干旱灾害脆弱性增强和应对极端干旱事件能力偏弱的事实。

4 结 语

近些年,我国重特大干旱灾害频发是由于极端干旱事件频发和社会干旱灾害脆弱性增强以及水利基础设施建设滞后于社会经济发展等共同作用所致。人类可以通过节约和保护水资源、水环境以及合理的土地利用规划等降低人类社会的干旱灾害脆弱性,同时协调好水利基础设施建设与社会经济发展的关系,增强应对极端干旱事件的能力,最大限度地减轻干旱灾害所造成的损失和影响。

参考文献

[1] 国家防汛抗旱总指挥部办公室,水利部南京水文水资源研究所.中国水旱灾害[M].中国水利水电出版社,1997.

[1] 戈东方,钟大文.电力工程电气设计手册[M].北京:水利电力出版社,1989.

[2] 袁嘉租.近 600 年来我国北方的主要旱灾[J].河北林果研究,2000,15(4):380-382.

[3] 茶世凯.我国水利设施薄弱加剧旱情的根源及其对策[J].吉林水利,2011(11):13-16.

[4] 张建云,王国庆,刘九夫.气候变化权威报告—IPCC 报告[J].中国水利,2008(2):37-40.

[5] 钟海玲,沈永平.2007 年全球气候变化回顾[J].气候变化研究进展,2008,4(1):53-56.

[6] 李聪,肖子牛,张晓玲.近 60 年中国不同区域降水的气候变化特征[J].气象,2012,38(4):419-424.

[7] 任国玉,封国林,严中伟.中国极端气候变化观测研究回顾与展望[J].气候与环境研究,2010,15(4):337-353.

[8] 李艳.论节约用水的必要性[J].内蒙古水利,2011(1):114.

[9] 孙素艳,李原园,杨丽英.我国水资源面临形势及可持续利用对策研究[J].人民长江,2011,42(18):11-14.

[10] 戴铁军,程会强.我国工业用水量分析与节水措施[J].工业水处理,2008,28(10):9-12.

[11] 袁宝招,陆桂华,郦建强.我国生活用水变化分析[J].水资源保护,2007,23(4):48-51.

[12] 全国水资源公报[EB/OL].[2010].http://www.mwr.gov.cn.

[13] 凡兰兴.加强农田水利建设夯实农业发展基础[J].湖北农业科学,2012,51(4):843-847.

吉林安图县山洪灾害防治非工程措施 建设工作实践

孙凤华

(吉林省延边朝鲜族自治州安图县人民政府防汛抗旱指挥部办公室, 安图 133600)

摘要:安图县位于吉林省延边朝鲜族自治州西南部,地处长白山区,山洪、泥石流、滑坡灾害时有发生,2011年7月,安图县启动了山洪灾害防治非工程措施项目建设,实现了雨量、水位实时监测,及时发布预警预报,实时群测群防体系联动,使防灾减灾能力得到提高。

关键词:山洪灾害防治;非工程措施;安图县

1 基本情况

1.1 流域情况

安图县位于吉林省延边朝鲜族自治州西南部,在 $127^{\circ}48'E \sim 129^{\circ}08'E$, $42^{\circ}06'N \sim 43^{\circ}24'N$ 之间,全县总面积 $7\,438\text{ km}^2$,总人口21.7万。

安图县属大陆性季风气候,特点是冬夏分明,冬季漫长而寒冷,夏季短而炎热。全年平均气温 3°C ,全年积温 $2\,744^{\circ}\text{C}$ 。最高极端气温分别为 36.4°C 和 34.4°C ,最低极端气温分别为 -36.5°C 和 -42.6°C 。降水量由北向南递增,多年平均年降水量布尔哈通河流域 609 mm ,松花江流域 768 mm 。降水量年内分配不均匀,多集中在6~9月,占全年降水量的70%。境内海拔高低差很大,平均海拔高程约 500 m ,长白山白云峰为中国东北部最高峰,海拔 $2\,691\text{ m}$,榆树川布尔哈通河出境口为最低点,海拔 248 m 。

安图县河流密布,分属图们江和松花江水系,以荒沟岭为分水岭,岭北为图们江水系,岭南为松花江水系。图们江水系为布尔哈通河流域,境内流域面积 $1\,549\text{ km}^2$,占全县土地总面积的20.8%,松花江水系流域面积 $5\,889\text{ km}^2$,占全县土地总面积的79.2%,全县流域面积 20 km^2 以上河流81条,其中 100 km^2 以上的24条。

1.2 山洪灾害情况

安图县自21世纪30年代以后水土流失加剧,特别是近几年由于城镇发展、经济开发及采矿业的发展等生产建设活动的日益加剧,水土流失日趋严重。根据吉林省第3次水土流失公告,全县水土流失面积 436.1 km^2 ,占总土地面积的5.8%。近年来,安图县山洪灾害频繁发生,给人民的生命财产造成了巨大威胁和损失,据不完全统计,仅2004年至2010年,全县就发生山洪灾害28

次。特别是2010年,由于强降雨,境内主要江河洪水漫堤,山洪、泥石流爆发,造成全县损毁房屋2.4万间,因灾死亡2人;农作物受灾面积 2.6 万 hm^2 ,毁坏耕地 $3\,200\text{ hm}^2$,死亡大牲畜6 000余头;冲毁公路54条 578.91 km ,桥梁53座,水毁涵洞421道,交通生命线中断;损毁堤防 28.41 km ,灌溉设施54处,53个村屯供水管网和供水设施瘫痪;9个乡镇150个村屯全部停电;6个乡镇通讯中断;3所学校倒塌,34所学校教学设施严重损坏;21户重点企业停产,造成直接经济损失20.87亿元。

2 山洪灾害防治非工程措施建设

2010年7月21日,国务院常务会议决定,在试点成功经验的基础上“加快实施山洪灾害防治规划,加强监测预警系统建设,建立基层防御组织体系,提高山洪灾害防御能力”,2010年11月,水利部会同财政部、国土资源部、中国气象局下发了《关于开展全国山洪灾害防治县级非工程措施建设工作的通知》,启动了2010年度500个县的山洪灾害防治县级非工程措施建设,经吉林省政府研究,安图县被列入第一批(12个)山洪灾害防治非工程措施建设县范围。

2010年10月,安图县编制了《安图县山洪灾害防治非工程措施建设实施方案》,设计总投资633.7万元。

2.1 建设内容

山洪灾害防治非工程措施主要从水雨情监测系统、预警系统和监测预警平台等内容入手。主要建设内容包括:山洪灾害普查;危险区的划定;临界雨量和水位等预警指标的确定;监测与预警系统建设;责任制组织体系建立;防御预案编制和宣传培训演练。

通过对安图县山洪灾害影响区进行(下转第33页)

收稿日期:2012-07-11

作者简介:孙凤华(1969-),女,常务副主任,工程师。

河北邢台县山洪灾害防治非工程措施 项目建设初期运行效益分析

郭红霞 孟宪彪

(河北省邢台县水务局, 邢台 054001)

摘要:结合邢台县山洪灾害发生的成因、特点,对邢台县山洪灾害防治非工程措施项目建设进行了总结,对项目建设的具体实施、以及项目运行初期的社会效益及工程效益进行了初步分析。

关键词:山洪灾害;非工程措施;项目运行效益;邢台县

1 项目建设的必要性

邢台县位于河北省南部、太行山东麓,西以太行山分水岭为界与山西省左权、和顺、昔阳3县接壤;东与南和县、任县接壤;北与内丘县,南与沙河市、武安市相邻,总面积1 918 km²,总人口38.2万人。

邢台县山洪灾害主要有山洪、泥石流、滑坡3种类型,成因主要有以下两方面:

(1)自然因素。邢台县是一个“七山一滩二分田”的山区县,山区、丘陵区面积占全县面积的89%,属于暖温带半湿润大陆性季风气候,自然条件复杂,气候差异大。降雨年内分布不均,汛期(6~9月)降水量高度集中,占全年的75%。由于山区地形陡峻,降雨可迅速转化为地表径流,很快汇集到沟谷,极易引发山洪灾害、洪水、泥石流和滑坡等,对人民生命财产造成不可估量的损失。1963年,山区降雨达1 819 mm,山洪暴发,川水暴涨,崩塌、滑坡、泥石流等山洪地质灾害不计其数,所有水利工程毁坏殆尽,损失甚巨。1996年8月短时降雨达600 mm,导致山洪暴发,引发滑坡、泥石流350多处,直接经济损失26亿元;2000年7月,邢台县短时降雨812 mm,导致山洪暴发,引发滑坡、泥石流330余处,致使刚恢复的水利工程受到严重破坏,直接损失达8.8亿元。

(2)人为活动因素。邢台县大部分山洪灾害易发区常年都有人员居住,建设在河道边、陡坡下的群众房屋和生活设施较为普遍。加上群众缺乏救灾常识,在监测、预警条件尚不完善的情况下,遇有紧急情况难以有效应对,极容易发生人员伤亡事故。同时,个别村民存在毁林开荒、乱采乱挖、乱弃乱倒、破坏生态环境、堵塞行洪河道等行为,造成水土流失,诱发或加重了山洪地质灾害发生。

为防御山洪灾害的发生,一直以来采取包括水土流失防治、山洪沟治理、修建护村护地坝、对病险水库除险加固等生态治理措施和工程防治措施,取得明显成效。但山洪灾害防治区尚未全面展开,雨水情监测预报设施和预警手段严重不足。2010年邢台县被确定为山洪灾害防治县级非工程措施项目建设试点县,为有效防御山洪灾害、改变山洪地质灾害日趋严重的局面、减少人员伤亡和财产损失提供了有力的保障。

2 项目建设的具体实施

2.1 建成监测预警系统

根据邢台县的地形地貌、植被、通信和社会经济状况,建成了监测、通信、预报、预警、群筹群防等防灾减灾体系。

2.1.1 山洪灾害雨、水情临界值确定

通过对邢台县暴雨和洪水特性(暴涨暴落)、地形地质条件(西高东低、沟壑纵横)、前期降雨量(急且时间短)以及山洪灾害发生的频率进行分析,将山洪灾害的临界雨量值定为10年一遇标准(山区日降雨165 mm),发出准备转移预警信号;超过20年一遇标准(山区日降雨235 mm),发出立即转移警示信号;超过30年一遇(山区日降雨270 mm)的雨量值要重点监测预报。

根据“1996.8”山洪灾害发生时的水位,比较分析确定出各河道、溪流可能发生山洪灾害的水位值及变化情况,据此划出在冲击破坏线以下的村庄、房屋、桥梁等设施的安全情况,对可能造成山洪冲刷的区域明确标出,设置警示牌及受灾群众转移路线和安置地点。

2.1.2 多措并举,实时监测

按照专业监测和群测群防相结合的原则,划定了防治区、危险区。并按照区域受灾村数、人数及河道径流

收稿日期:2012-08-13

第一作者简介:郭红霞(1976-),女,助理工程师。

现状,布设预警设备的安装数量,增加了52个自动雨量站点;144个简易雨量站点;12条支流河道建设简易水位站点;在13个景区建设24个预警视频监测点;在路罗川、宋家庄川、将军墓川建设3个视频水位站监测点;县防办建立监测预警平台1个。实现了雨情、水情、灾情等基础信息的实时监测、自动分析、信息查询、在线监视、预警发布等功能。同时,充分发挥广大人民群众的主观能动性,利用电视、广播、电话、传真、无线电、电动警报及手摇警报器、人员通知等方式,搞好防御山洪灾害监测和信息传输反馈工作。

2.1.3 预报预警

预报内容主要包括气象预报、溪河洪水预报、水库水位预报、泥石流和滑坡预报。

预警内容主要包括暴雨预警信息、暴雨洪水监测信息、降雨洪水位是否达到临界值、水库及塘坝水位监测信息、可能发生泥石流或滑坡的监测和预报信息。

当接到暴雨天气预报或发生的降雨接近或将超过临界雨量值时、当上游水位急剧上涨,将对下游造成山洪灾害时、当水库及塘坝发生溃决性重大险情时,县防汛办设立的短信预警发布平台、电话(或传真)预警发布平台、无线广播发布平台在规定的条件下可由山洪灾害预警系统软件自动发送山洪灾害预警信息,发送到省、市防汛部门,实现省、市、县信息同步共享。同时,各级主管领导、责任人、村庄及处在发布范围内的手机用户、191个山洪地质灾害预警点均能自动接收到山洪灾害预警短信信息。各村庄也可用喇叭及报警器采取喊话的方式发送警报,使预警信息及时快速发布传送到每一个人,确保受灾群众及时、有效按指定路线及地点安全转移。

2.2 建立健全组织体系

2.2.1 组织指挥机构

邢台县成立防汛抗旱指挥部,由县长任指挥长,县有关领导任副指挥长,县相关部门主要负责人为成员。各乡镇也成立了以乡镇长任指挥长的防汛抗旱指挥部,组织和领导本辖区的山洪灾害防御工作,设置5个工作组和2~3个应急抢险队,并将各工作组和应急抢险组成员名单及各组负责人联系电话报县防办备案。各村也成立以村主任为负责人的山洪灾害防御工作组和以基层民兵为主体的1~2个应急抢险队。各村均落实1名主要责任人和1名降雨、水位、工程险情、泥石流、滑坡监测人员,确定1名上报人员。

2.2.2 职责和分工

邢台县防汛抗旱指挥部统一领导和组织全县山洪灾害防御工作,各部门各司其职、各负其责,具体实施山洪灾害防御预案,落实抢险队伍和抢险物资。各乡镇防汛抗旱指挥部在县防汛指挥部的统一领导下开展山洪灾害防御工作,具体组织乡镇、村、组的山洪灾害防御工作,实地查看山洪灾害隐患的村庄、桥梁等设施,确定

需转移人员,切实做到乡不漏村、村不漏户、户不漏人。发现异常情况及时向有关部门汇报,并按照预案要求采取相应的应急处理措施等。各村山洪灾害防御工作组负责本行政村内降雨监测、预警、人员转移和抢险等工作。

2.2.3 制定县、乡、村三级山洪灾害防御预案

县级预案主要包括县域基本情况;分析山洪灾害的成因及特点;确定县级山洪灾害防御部门职责及责任人员;评价山洪灾害的风险;建立监测预警系统发布预警信息;规定转移安置要求;拟定抢险救灾、灾后重建,安排日常的宣传、演练等工作。乡级预案主要包括区域内基本情况,确定乡、村级防御组织机构人员及职责;利用已有的监测预警通信设施发布预警信息;确定转移安置的人员、路线、方法等;拟定抢险救灾、灾后重建,安排日常的宣传、演练等工作。村级预案主要包括危险区、安全区的划分;村级防御组织机构和职责,了解预警转移安置的程序及方式。

2.3 制定保障措施

2.3.1 做好危险区、安全区的划分

各乡镇和有关部门组织人员对本辖区内的水库、塘坝、水利工程、山林、校舍危房、景区、弱势群体等进行全面调查摸底,对发现的问题及时处理;对可能引发山洪灾害的工程、区域安排专人负责防守。现共查出邢台县危险区内现有总户数9 273户,总人数3.6万人,耕地31 682亩,房屋53 246间。

2.3.2 加强宣传教育培训及演练

印发《防汛及山洪灾害防治常用知识手册》250本、《山洪灾害防御须知》350份,建设宣传牌、宣传栏和警示牌,刷写山洪灾害宣传标语及利用广播、会议、电视等多种形式,深入开展防御山洪灾害和自救常识普及教育。特别是山洪灾害隐患分布变化情况,制定完善互助互救方案,做到家喻户晓;同时做好各级山洪灾害防御指挥部人员、责任人、监测人员、预警人员的山洪灾害专业知识培训,保障工作有效开展;在村民之间开展多种形式的互助互救活动,组织开展实战演练,使广大群众熟悉转移路线和安置方案,确保灾害发生时群众生命财产的安全。

2.3.3 严格遵守工作纪律

为确保安全度汛,各乡镇和有关部门各负其责、密切配合、协调联动,严格执行预案各项规定,认真落实岗位责任制,坚持领导带班、值班人员24 h值班、各单位负责人手机24 h开机,切实遵守紧急转移纪律、灾民安置纪律等,确保山洪灾害防御工作的有序开展。

3 项目初期运行效益

3.1 经济效益

项目建设改变了防洪工作的传统工作方式,节省大量的人力和财力;其次可以减少抢险救灾等各种物资的

浪费。在防洪非工程措施建设项目的支持下,各种汛情信息实现实时采集、准确传递和科学组织,可以有效地提高信息传递的速度,确保信息传输质量,从而赢得防汛救灾应急过程中宝贵的时间。同时也可以加强抢险救灾方案制订的科学合理性,使得抗洪抢险救灾物资和队伍的分配调度更加精确。据估算针对一次抢险过程,将比以前节约各种物资大约20%,可以减少直接损失和人员伤亡。

3.2 社会效益

一是山洪灾害防治是涉及国计民生的大事,防洪决策的正确与否具有重大意义。根据汛情发生时雨、水、工情的实际情况,快速、科学地预测汛情发生、发展的趋势,科学地制订出指挥决策方案,并依此进行科学指挥调度,避免灾害的发生,或将灾害的损失减小到最低限度。二是防洪非工程措施的建设使防汛抗旱信息工作从传统的人工采集、传输各种信息,手工作业分析、凭经验预测转化为自动采集、传输、处理、分析,计算机进

行多方案对比优选,使防汛抗旱指挥工作更科学、合理。三是以水资源的有效利用来确保社会经济的可持续发展。运用防洪非工程措施通过汛前对洪水发展趋势的科学预测、预报和汛中对洪水产生、发展、变化的动态跟踪分析,能够更加精确的判断洪水量级和预估灾害损失程度,从而可更加精确地调整汛期水位安全监控指标,在确保防洪安全的前提下,更加科学合理的进行洪水调度。最大限度地保存宝贵的水资源,同时有效提高洪水资源化利用程度,以水资源的有效利用来确保社会经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 勾智慧,舒大兴.山洪灾害防御监测与预警无缝连接技术[J].中国防汛抗旱,2010(6):11-13.
- [2] 孙可可,陈进.山洪灾害防御非工程措施探讨[J].中国防汛抗旱,2010(6):14-15.

(上接第30页)普查,普查出防治小流域34个,防治区总人口6.12万人,受山洪威胁村91个,人口3.98万人。

2.2 建设及管理情况

根据项目建设要求,2011年5月11日,安图县成立了山洪灾害防治非工程措施建设管理领导小组,由主管县长任组长,成员单位有水利局、财政局、国土局和气象局,并成立了项目法人机构—安图县山洪灾害防治非工程措施建设管理办公室。

在项目实施过程中,实行工程质量由建设单位负总责,监理单位控制,施工单位保证的管理体系,严格按照设计规范及招标文件要求实施管理,保证采购的设备达到相关要求。并且由软、硬件施工单位技术人员对安图县防办人员及乡镇监测人员进行培训。

2.3 完成情况

安图县山洪灾害防治非工程措施项目分两期实施,一期工程于2011年7月27日开工,建设完成县级监测预警平台;自动雨量监测设备19套;预警接收机20套;手摇报警器20个、锣50面;编制县、乡、村级预案56个,工程于2011年9月完工。二期工程于2011年10月27日开工,建设完成自动雨量监测站13个,简易雨量监测站46个;自动水位监测站2个,简易水位监测站10个;无线预警接收机26个,手摇报警器72个、锣42面,制作发放明白卡2万张、宣传册1.2万册、宣传单2.6万张、宣传挂图300张、宣传光碟200盘,工程于2012年5月完工。目前,已完成工程全部建设任务,投入试运行,从运

行情况看,系统能够正常发挥防灾减灾效益。

3 存在的问题及工作建设

(1)易受山洪威胁的村屯,如两江镇东江八队,由于所处位置没有无线通讯信号,因此无法设置自动雨量监测站,不能实时自动雨量采集,亦无法实施无线广播预警。对于这种情况,只能设置人工雨量监测站,由村屯防汛负责人自行监测预警。同时,在其一流域内有条件布设自动雨量监测站的重点防洪部位设置监测站,作为互补监测。

(2)气象部门在安图县已建成部分气象信息预警点,安放了预警喇叭,显示屏等,预警内容为降雨、大风、冰雹等,此次建设中对预警点重复布设的,进行了地点调整。

(3)受资金限制,此次自动水位站只设了两处,一处为重点防洪的中型水库即安图水库,一处为重点小(1)型水库羊草水库,这还不能满足防洪工程信息采集需求。建议在今后的防汛指挥决定系统建设中加以完善。

(4)山洪灾害监测预警系统运行、维护及管理人员需要掌握一定的计算机、通讯等专业知识,县级防办普遍存在专业人员少、年龄老化的实际情况,建设加强防办自身能力建设,以便更好地发挥防御系统工程作用。

(5)该工程主要是由国家投资,但工程年运行管理费用在15万元左右,对于国家级贫困县安图来说是一笔不小的支出,需有专项投入资金支持。