

# 水库与山洪灾害防治协同预警模式研究

纪小霞

志丹县防汛抗旱指挥部办公室 陕西 延安 717500

**摘要：**山洪灾害防治在近年来的发展中，通过一系列的改革、对检测设备的完善等已具有了一定的防治功能。在对水库工程中的非工程措施优势、功能进行充分发挥的基础上，通过有关系统与措施之间的对比，尝试将水库重要信息与灾害防治措施相融合，提出了山洪灾害防治预警系统与水库工程安全监测系统二者的协同预警模式。

**关键词：**山洪灾害；防治；工程建设

我国的近些年发展中，山洪灾害呈现出多发的特点，对于降水流量过大或是突发强降水导致的山洪灾害经常发生，且灾害发生的过程中不少人民的生命财产安全受到了严重威胁，每年我国因山洪灾害死亡的人数在逐渐的增加。为更好的防治山洪灾害的发生，国家投入了大量的资金，并且也取得了一定的成效，建成了在山洪灾害防治方面的预警系统及群策群防系统，该系统的应用有效的减少了灾害发生的效率。

## 一、优化山洪灾害防治体系的应急响应机制

### 1. 山洪灾害防治系统在考虑水库工情信息的方面

在山洪灾害的防治方面主要是针对中小河流的山洪检测和预警系统，其主要应用是在小流域洪水的突发过程中出现预警预报，由此可看出，对小流域内的水利工程建设存在明显的不足，另外，这一工程的关注度得不到重视。水库大坝的安全监测是进行水库正常运转的重要措施，对一些除险后的大坝或是新建的大坝都安装了监测预警系统<sup>[1]</sup>。它的应用主要从应力应变、环境等方面进行检测，不仅如此，在检测中自动化系统的应用能快速的对大坝的参数进行测量、对数据进行传输、采集等，还能自动的进行监测资料的整理，这减少了人力资源的投入，降低了人为因素所造成的影响。

水库中的大多数系统只能起到对水库工情信息的简单读取，在系统的运行过程中，当水库出现流量超标的情况时，就会引发水库的预警并启动相关的应急预案，当出现严重的情况时，就需要及时地组织有关人员撤离，以保证人们的生命安全。由此可知，水库的预警系统并不是独立存在的，它与水库的流量相结合，且其会对小流域预警产生影响。

### 2. 在水库安全管理方面的山洪灾害防治应急响应

针对山洪灾害的非工程而言，其措施主要通过四个方面来展现：(1) 监测系统；(2) 群测群防；(3) 预警系统；(4) 监测预警平台，从当前的情况来看，我国在应急预案的制定中，对山洪导致的安全风险工作依旧处于初级阶段，而国家和地方的主要精力大多数集中于监控设备等方面。风险理念在大坝安全管理与评估中的不断加强，促进了安全应急管理预案的实施，其成为了降低水库安全风险的一种途径。随着

近年来的不断发展，多项关于水库大坝及洪水的有关导则不断的实施颁布，促进了水库大坝的管理，使得大坝安全管理的传统化理念逐步的改变。

## 二、针对水库与山洪灾害防治协同预警模式的有关研究

将山洪灾害防治与水库工程的系统之间进行对比，依据监测信息与应急预案两部分的内容，山洪灾害防治非工程与水库大坝的监测系统，二者都具有进行协同预警的作用。因而，提出了将水库安全监测系统与灾害防治预警系统，二者相结合的协同预警模式<sup>[2]</sup>。从灾害防治预警系统架构的访问层面来谈，这一层面能实现县级以上防汛平台嵌入大坝安全监测系统、水库水雨情测报系统的目标，借助水文水力学法来进行水库工情数据的计算，并将其作为临界雨量推求的基础数据；在逻辑层中通过有关接口和应急预案来实现水库工程涉及的信息，由系统导入至山洪灾害的预警平台中，最终，将相互融合的信息系统展现在 Web 客户端中，以达到水库与山洪灾害防治协同二者相结合的目的。

## 三、对山洪灾害预警中的临界雨量指标进行优化

山洪灾害防治、预报预警和临界雨量指标三者之间具有紧密的联系，临界雨量指标会对空报率及漏报率产生影响，对临界雨量具有不同的定义，在当前发展中有两种方法：(1) 统计归纳法，该方法的应用主要通过收集一时段内的雨量，将雨量与山洪灾害发生对比分析，找出二者之间存在的联系，另外，可以选择时段雨量中的某一特征作为临界雨量，以此，来判断灾害发生与否；(2) 水文水力学方法，通过河道中的水位与流量进行判断，依据河道的泄量、安全水位来推算出临界雨量。

为更好的满足山洪灾害在防治方面的有关需求，批复的防治规划中具有一定的倾向，该倾向在方法方面主要表现在采用统计归纳法来确定临界雨量方面。但是，在实际进行实践的过程中，因受到我国各个方面因素的影响，统计归纳法在临界雨量确定时，大多数根据省临界雨量的分布情况，来对小流域临界雨量范围估算，根据相关估算结合现有资料进行分析、修正，最终，通过专家论证来确定临界雨量数值，在这一过程中，其是基于专家经验的定性分

析过程。不仅如此,在使用统计归纳法时,该方法的应用还存在一定的缺陷,不同地区在使用统计归纳法来确定临界雨量时,还具有一些的不同点,为更好地对临界雨量指标可靠性进行判断,那么,流域下垫面条件的特征变化是不可进行忽视的重要影响因素<sup>[3]</sup>。

#### 四、对山洪灾害监测预警的发展趋势研究

##### 1. 在监测预警中对关键技术的需求

不同国家都对山洪灾害监测预警进行了研究,从国内外的研究现状来分析,虽在山洪灾害监测的预警方面取得了一定的进展,由于山区地区的暴雨或是洪水在形成的方式中还不是很清楚,因此,这就对监测系统的实施带来了一定的困难,致使监测预报预警体系在建设方面,还存在一些问题需要进行解决。主要的表现为:(1)数据在传输的过程中出现漏报的情况;(2)当出现情况时,预警不及时;(3)监测的设施在实用性方面的能力较差,由此可知,需要研发出能够适合山区环境使用的山洪检测及动态预警技术体系,以促进区域发展的稳定性能。

##### 2. 监测预警中物联网技术的应用

物联网作为一种新型的技术,是集合射频识别技术和无线传感器而发展起来的,其在体系的组成方面分成4层,即:应用层;传输层;感知层;处理层,每一层在山洪灾害的应用中都具有独特的作用,以下分别就每一层来进行单独的介绍:(1)应用层:应用层的作用非常的单调,但却非常的重要,其能实现用户之间的交互,针对出现的预警信息进行发布。(2)传输层:其在这一过程中扮演者运输的作用,将通过多渠道收集到的信息及时的传输至数据处理层。(3)感知层:主要是通过有关的技术来实现对雨量、地表等因素的信息采集工作,是最基础的一项工作。(4)处理层:主要是对有关的信息进行及时的分析和处理,为后续工作的决策做依据。

从当前的情况来看,互联网技术的应用研究大多数集中在雨量等云平台设计中。互联网凭借自身的优势,在山洪灾害防治关键技术的不断创新中,能实现对多种影响因素进行同时监控、信息进行多种链路传输等的功能。当前,物联网在山洪灾害中的应用还不是很多,且其尚处于起步阶段,因而,还存在很多的问题需要进行解决,并且其能够在山洪

灾害的防治过程中发挥多大的重要作用,还需要进一步进行研究。

##### 3. 在“社会-自然”的二元灾害防治方面

在水温的循环过程中有两部分的影响因素:(1)人类活动;(2)气候变化,在这一过程中人类活动的因素受下垫面条件的影响;而气候的变化则是受到了温度、降水等条件的影响<sup>[4]</sup>。引发山洪灾害的直接影响因素是小流域的暴雨径流过程,山洪灾害的时空分布是由时空中的变化特征所决定的。在近年来的国家发展中,全球气温的变暖引起了降雨量的增加,在短时内的暴雨和雨强度出现明显的增大,这对我国的水文产生了一定的影响,不仅如此,由于人类活动导致的下垫面改变,也是最主要的影响因素之一,这些因素的出现使山洪灾害的防治难度增大。

因受到人为因素和自然因素的影响使得山洪灾害的特征呈现出“自然-社会”二元特性。因而,从山洪灾害形成的层面来看,其不仅受降水过程的影响,其还受人类活动的影响。灾害防治措施方面具有二元化的特征,在这一过程中,需要从灾害本身作为起始点,采取有效的措施来缓解灾害事件的发生,在另一方面,从防灾对象层面出发,采取有效的防灾手段,以降低灾难发生的概率,保证人们生活的稳定。

#### 五、结束语

总而言之,在山洪灾害的防治过程中,水库工程发挥了重要的防洪安保作用。主要就水库工程的非工程措施进行功能的定位,就容易发生山洪灾害的地区而言,水库工程的安全监测系统可以作为对灾害防治监测预警平台的补充,不仅如此,其也应通过合适的方式进入灾害的防治平台中,以实现二者系统中信息的全面共享。

#### 参考文献:

- [1] 李宏恩,何勇军. 水库与山洪灾害防治协同预警模式[J]. 水利水运工程学报, 2017(1): 37-42.
- [2] 唐学哲. 河南省山洪灾害防治建设措施与成效[J]. 中国防汛抗旱, 2020, 30(9): 117-119.
- [3] 姜纪永. 山洪灾害防治的探索与思考[J]. 农业与技术, 2016, 36(2): 245.
- [4] 王峰. 山洪灾害监测预警技术研究及发展趋势综述[J]. 中国科技投资, 2020(32): 140, 161.