

甘河子洪水预警系统的设计

王娜

新疆信通水利电子有限公司

DOI:10.18686/bd.v1i6.413

[摘要] 介绍了甘河子水库洪水预警系统的结构、功能、作用及特点,该系统为阜康市农六师甘河子流域的洪水,做到了及时预警、传输,为防汛抢险的决策提供了科学依据,为新疆其他地区的洪水预警系统提供了较好的思路。

[关键词] 预警系统;设计

概述

新疆阜康市位于天山东段北麓,准噶尔盆地南缘,地处中温带大陆性干旱气候区,四季分明,光照充足,热量丰富。甘河子河发源于博格达奥拉山,流域面积 1176 平方千米,河道全长 70 千米,出山口以上流域面积 209 平方千米,河长 32 千米,河流补给主要以冰雪融水为主,多年平均径流量 0.2616×108 立方米。这种以冰雪融水为主的河流在春季若遇到快速升温天气,极易引发融雪性洪水,对当地农牧民生产和人民生命财产造成较大的损失。因此,建立一个实时、高效、可靠的洪灾预警系统,就显得尤为重要。

1 系统运行环境

系统采用标准化的软硬件环境和数据库管理系统,利用 C# 高级变成语言开发应用程序界面。洪水预报模型、洪

水调度模型均采用 c++ 语言开发了标准的 Windows 动态链接库(DLL)。系统采用模块化结构,以 SQL Sever 数据库作为后台数据库,以 VS2008 集成开发环境为开发平台,研究开发一套具有通用性强、功能全面、操作简便的洪水预警系统。

2 系统结构和功能

系统由数据采集子系统、数据处理子系统、数据传输子系统、预警系统等四个部分组成,其中采集子系统对水雨情基础数据进行采集,将采集到的监测数据保存到数据处理中心,再通过雷达、卫星等手段进行数据传输,通过系统提供的数据接收平台实现数据落地,最终统一将数据汇总到预警系统服务器。

2.1 数据采集子系统

水文监测数据是系统运行的基础,其信息量大,实时性强、有严密的报送制度,能为洪水预警提供着重要的理论依据。甘河子水库洪水预警系统由2个简易雨量监测站、4个自动雨量监测站、2个自动水位雨量监测站组成。简易雨量监测站均直接采用螺栓安装固定在当地居民的房顶上或院子内,其中,雨量筒按雨量计安装要求安装在开阔的地方,报警器就近安装在村委会内或居民的家中。自动雨量监测站采用室外塔架方式安装。自动水位雨量站的水位监测设备一般布设在河道堤坝或水库大坝上,采用室外塔架方式安装,监测站电源主要采用太阳能板浮蓄电池供电,并对太阳能充电进行控制,对蓄电池的容量进行预测,将测量结果报送到中心站,便于管理人员掌握设备运行状态。

2.2 数据处理子系统

为了保证系统的兼容性和一致性,减少不同承建单位系统兼容的环节,本系统采用统一的数据格式。数据格式主要用于 RTU(遥测终端机)和数据共享软件,按照规定的格式,监测预警中心通过 GSM 等信道接收短信和 GPRS 传过来的数据,并进行远程维护设置等命令下发,保证系统正常运行。

2.2.1 数据自动接收格式:引导码 AHAH]8 位站码()年月日时分)标志 c0(雨量) f0(水位) v0(电压) t0(流量))雨量累计值]水位实时值]电压值]备用 1]备用 2]备用 3]结束符。

2.2.2 数据召测:系统可以由用户操作向自动站下发召测命令,通知测站上传相关数据信息,可由用户选择不同的通信方式向测站下发命令。引导码 AHAH]8 位站码()标志 c1(雨量) f1(水位) v1(电压) s1(备用))结束符。

2.2.3 远程参数修改:引导码 AHAH]8 位站码()标志 c1 时段值(雨量加报阈值) f1(水位加报阈值) t1(时钟校正年月日时分秒))结束符。向自动站发送修改定时报时段、雨量加报阈值、水位加报阈值、参数等。

2.3 数据传输子系统

数据传输系统的任务是通过构建报汛通信网,把地域上十分分散的自动采集的各类水情信息,利用通信信道,自动、准确、及时地传输到甘河子水库预警平台。通过对甘河子地区公共通信资源的调查,根据现有通信状况以及可利用的通信资源,在甘河子境内,移动、电信的信号覆盖都比较好,所以选择采用 GPRS 信道实现本系统的雨水情信息传输,采用 SMS 信道作为备用信道,将数据传送到甘河子洪水预警平台。

GPRS (General Packet Radio Service 通用分组无线业务)是在现有 GSM 网络上开通的一种新型分组数据传输业务。GPRS 带宽可达 171.2kbit/s,实际应用带宽大约在 40~100kbit/s,在此信道上提供 TCP/IP 连接,可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。GPRS 采用分组交换技术,每个用户可同时占用多个无线信道,同一无线信道又可以由多个用户共享,资源被有效利用。GPRS 允许用户在端到端

分组转移模式下发送和接收数据,而不需要利用电路交换模式的网络资源。GPRS 永远在线,按流量计费,从而提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、点多分散、中小流量的数据传输,也适用于偶尔的大数据量传输。目前国内的一些中小流域遥测系统,采用 GPRS 作为信息传输方式,取得了较好的社会效益和经济效益。

2.4 预警系统

监测预警平台是山洪灾害监测预警系统数据信息处理和服务的核心,其建设内容主要包括:对资料处理、水雨情监测查询、实时预警等,其建设遵循实用性、可靠性、安全性和兼容性的原则。

2.4.1 资料处理:对甘河子历史资料的录入、查错、插补、合并、列表、时段处理和装载。录入的资料包括雨量摘录、洪水水文要素摘录和日均流量资料等;历史资料的查错包括时序分析和量值检查。对于雨量摘录资料,具有按站年统计出每月累计的雨量表。对于流量资料,具有摘录和日值分别录入、合并检查和绘制流量过程线等功能,以提高录入资料的速度和帮助用户检查资料准确与否。系统具有全屏幕的编辑修改功能,用来对错误的资料进行修改。并可自动处理成模型率定和作业预报所要求的、任何时段的雨量和流量数据等。

2.4.2 水雨情监测查询:水情监测查询用来为实时预报提供及时、准确的雨水雨情信息。它由五部分组成:①雨水雨情信息检索:从自动测报系统或水雨情信息系统的实时雨水雨情数据库中检索选定时段内的信息,作为实时作业预报输入部分的基础,包括实时雨水雨情信息查询,以及实时信息与历史信息的对比分析查询,输出方式由表格、图形(过程线图、断面动态图)两种方式;②信息的检查纠错:对检索到的信息进行时序检查和量级检查,对疑似错误通过人机交互方式予以纠错,确保信息质量;③资料插补:对缺测或未报出的测站雨量信息由相邻(或相似)站的降雨资料进行插补,保证实时资料的完整性;④时段化处理:根据选用的预报时段,对任意时段的实时数据处理成要求的时段雨量值;⑤数据装载:将处理的雨量数据装载成源程序要求的标准格式,作为实时预报的输入数据。

2.4.3 洪水预报:洪水预警分为两个阶段:内部预警(对防汛人员和相关负责人)和外部预警(对社会公众)。内部预警指当水位或雨量达到预先确定的水位、雨量值时,系统即自动向设定单位的人员发布预警,一般为水行政主管部门负责人、防汛部门及相关责任人,提醒相关人员做好准备。外部预警指防汛指挥和调度人员,通过人工干预的方式,通过人工审核后,由计算机向选定的范围内责任人员自动发送相关的预警信息。当预警产生后,系统在地图上对应的乡镇或小流域图标闪烁或发声,防汛值班人员看到预警后,进行查询核对,并经防汛指挥部会商后确定预警级别和范围,通过多种方式向相关人员发布预警信息,并接收责任人的

反馈信息。

当预报值相应的实测值出现后,系统还可以表格和图形方式对比分析,直观地了解预报误差的大小,并对预报成果进行精度评定。

3、结语

应用上述方法和技术开发的应用软件,已经在甘河子

地区试运行,系统运行稳定,效果良好,在水文数据收集、洪水预报、调度决策等方面发挥了重要作用,我们也经不断地完善洪水预警系统的功能和内容,做到实时自动采集雨水情信息,及时准确作出洪水预报、迅速提出防洪调度方案,为各级防洪智慧决策部门提供支持,减轻水库下游洪水对当地人民生活造成的伤害。