

湖南省防汛信息服务系统建设与应用

叶泽纲 (湖南省防汛抗旱指挥部 410007)

沈寿珊 (湖南省水利水电厅 410007)

摘要:本文简要介绍了湖南省防汛信息服务系统的结构与功能,重点分析了湖南省防汛信息系统建设中集成技术的应用,最后阐述了防汛信息服务系统在湖南省防汛抗灾工作中的作用及效益。

关键词:防汛 防洪 信息 网络 计算机 系统集成

一、系统建设应用概况

湖南省防汛信息服务系统是 1994 年建成并正式投入 24 小时运行。系统至今已完成水情信息接收处理子系统、卫星云图接收处理子系统、气象信息接收处理子系统和防汛局域网子系统、广域网子系统、防汛信息分发子系统、实时信息检索分析子系统、防汛图形显示子系统、防汛业务报表传输子系统、防汛多媒体子系统等项目的开发建设。系统正式运行以来,已成功接收了四年的雨水情电报、卫星云图、气象雷达图、天气预报、洪灾数据等防汛信息,向北京和全省各地市防汛指挥部等部门转发了大量信息。在 1994 年的湘江特大洪水、1995 年、1996 年和 1998 年的资水、沅水和洞庭湖区特大洪水中发挥了重要作用。

系统局域网联接了省水电厅、省水文局两栋办公大楼近七十余台计算机设备,域网上联有国家防汛总指挥部、长江水利委员会、广西水文局、省委、省政府、省气象局、岳阳防汛指挥部、张家界防汛指挥部和湖南省防汛指挥部等八个局域网和各地市防汛指挥部、各地市水文局和省军区等二十三个远程工作站,实现了水情信息、卫星云图、气象信息三路实时信息的自动接收、自动上网和分发。每日网络上自动处理信息量约 137 兆,日检索的信息量平均约 50 兆以上,高峰期可达 200 兆,网络上目前存储的实时和历史信息约 2000 兆。

二、系统结构

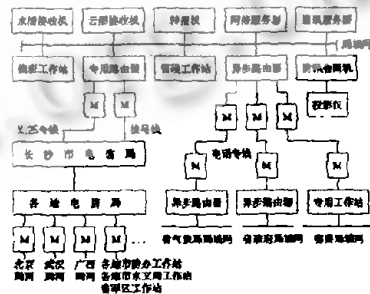
1. 概述

进入湖南省防汛网络系统的三路实时信息——卫星云图、水情电报、气象预报和雷达测雨回波图,分别来自自建接收系统、省水文局和省气象局。信息接收处理系统自动完成全省各地发来的雨水情电报、卫星发送的云

图信号、省气象局通过网络送来的气象雷达信息的接收、译电、实时上网、分类存储、图形加工、数据入库、故障恢复、实时监控、报文分检、远程传输、归档建档等任务,同时完成全省防汛业务报表的远程建库、传送、监视、自动汇总和打印任务。

2. 网络结构

防汛局域网选用美国 NOVELL 公司的 Netware 网络软件建网,采用服务器镜像Ⅲ级容错技术,由两台服务器组成双文件服务器运行(三级容错系统),服务器上安装了美国 Intel 公司出品的防病毒软件,网络运行协议为 IPX/SPX 和 TCP/IP,网络介质为粗缆、细缆和双绞线,拓扑结构为总线型加星型的混合型和 PDS 大楼综合布线系统。



湖南省防汛信息服务系统网络结构图

广域网络环境是在局域网上接有两台远程路由器,一台路由器通过专线与省气象局、省委、省政府的局域网相联,运行在 IPX/SPX 协议上;另一台路由器通过 X.25 分组交换网与国家防汛总指挥部、长江水利委员会、广西水文局、岳阳市防汛指挥部、张家界市防汛指挥部的局域

网相联,实现水情电报、防汛信息的自动转发和接收,并通过拨号电话线与省军区、全省十二个地市防汛指挥部和九个地市水文局相联,运行在 TCP/IP 协议上。网络结构粗框图如上图所示:

三、系统功能

1. 信息接收处理功能

水情电报的接收处理,由网络上的一台工作站负责处理,实时接收长沙市电信局通过专线转发来的水情电报、实时处理各地水文局通过网络传来的水情电报和邻省经网络送来的水情电报。

卫星云图信息由专用的云图接收机实现 24 小时全自动接收日本的 GMS-5 静止气象卫星每小时发送的气象云图,并实现了全自动上网和向全省各远程工作站转发。

气象信息通过与省气象局的局域网联接,接收气象局送来的每日三次 48 小时气象预报、每月三次的旬气象预报、每月一次的月气象预报、每天一次的全省城市天气预报和不定时的长沙雷达回波图等信息。

灾情险情等信息由各地市防汛指挥部通过网络传送到省防汛指挥部进行汇总处理和图表显示。

2. 存储功能

系统能对每天收到的各种防汛信息进行分门别类的存储,供每场洪水后和每年汛后进行暴雨洪水分析和统计,各类信息每年年底转入历史数据库中,供分析和查询。

3. 传输功能

系统对水情、云图、气象等信息能自动进行分发,供有关部门取用,各联网单位通过网络授权均可利用系统提供的专用传输软件共享到所需的防汛信息。对水情电报还能通过广域网自动向有关部门传送。

4. 汛情监视功能

系统能在各台工作站上对重要防汛信息进行自动循环显示,供领导和防汛值班人员在不操作计算机时也能随时监视到重要防汛信息和动态,主要功能有:

防汛动态	最新卫星云图	最新天气预报
降水分布图	重点站水情图	主要水库水情图

5. 信息检索功能

在网络上的各工作站上均能对系统提供的防汛实时

信息进行操作点菜检索,主要功能如下表:

云图	气象	水情	其他
云图动画 单幅云图 多幅云图对比 四幅云图对比 云图放大 云图监视	雷达回波图 日天气预报 旬天气预报 月天气预报 短期天气预报 长期天气预报 城市天气预报	全省降水表 降水分布图 降水等值线图 各流域水情表 各流域水情图 水库水情图 洪水过程表 水情预报	防汛动态 防汛通知 网络通知

6. 水情分析功能

(1)降水统计分析:系统可统计分析出给定时段给定区域内各站的降水总量、降水站数及百分比、大于某毫米的降水站数及百分比、最大前十位降水站排序表,所有大于 50 毫米的降水站排序表,并能以不同的统计表格方式打印。

(2)降水分布分析:可在湖南省的底图上标绘出给定时段内全省各站降水分布图,用不同颜色表示不同降水等级,用表格给出最大前十五位站排序表,还可给定某一降水等级以上降水分布图及降水站数。

(3)河道洪水分析:可在屏幕上的时间—水位流量座标系上绘制出给定站给定时段的洪水过程线图,并标注时段内最高水位、最大流量、最新时刻的水位流量及警戒水位线和历史最高水位线,并以表格形式统计分析出何时开始超警戒水位(历史最高水位)及历时,时段内洪水总量及分别统计出各种时段洪量及起始时间。

(4)水库水情分析:绘制出某水库在指定时段内的洪水调度过程实况图,包括坝前水位、入库流量、出库流量过程线,分析出水库调度特征值表。

(5)频率分析:可对某站的降水、流量、水位等要素历史系列数据(包括特大值系列)进行全屏幕图形方式的频率参数适线分析,根据分析的参数值或已有值,当发生某要素值或预报某要素值后,系统即刻计算出暴雨或洪水频率。

7. 洪水调度与分析功能

当某河流某水库上下游发生暴雨时,根据水文预报所得的入库洪水过程,省防汛抗旱指挥部可对该水库进行防汛调度分析,根据分析结果发布调度命令,主要功能有:

(1)根据显示在屏幕上的当前的起调水位、下泄流量

及入库洪水过程线,由专家在屏幕上用鼠标点绘出调度过程(下泄过程),计算机立刻调洪计算并显示出坝前水位过程线及最高库水位,防洪专家根据结果分析大坝安全及库区洪水淹没情况;

(2)对于水库下泄的洪水,进行洪水演进,并从实时水情库中取得下游各降水站的降水数据资料,计算出下游区间洪水,与水库下泄的洪水进行叠加,分析预测下游洪道洪水大小及危害程度;

(3)根据分析情况,决定调度方案是否合理、是否需要错峰、是否需要加大或减小下泄洪水时间和量级,可再制定一种调度方式,由省防汛指挥部的领导和专家会商得出该次洪水的优化调度方案,决定后即可发布调度命令。

利用该功能,其调度作业过程及各种过程线、表均以图形方式在屏幕上显示,并能从打印机上输出,便于防洪调度会商时使用。对于已发生的洪水,可进行洪水后的调度分析和总结。

8. 防洪图形显示功能

防汛图形显示系统主要是为我省的防汛抗旱工作提供一套查询有关防汛工情等方面的图形资料及有关工情信息的系统,通过图形与数据的结合,以图文并茂的方式将工情情况直观、形象、生动地方式显示出来,形成一部防汛工情电脑图形资料库。

系统能对洞庭湖的重点垸、蓄洪垸、一般垸进行堤垸图形、基本情况、电排、险工、涵闸管道、安全设施、分洪水位等情况进行查询;对大型水库图片、工程图、库容曲线及工程、设计、水文情况进行查询;对中型水库的工程、设计、水文情况进行查询;对全省城市防洪情况进行查询;历史洪水演示功能可再现已发生洪水的全过程,用图表及适量文字描述从天气系统形成、暴雨洪水发展、防洪工程运用及灾害情况等过程;洞庭湖渡汛方案可显示各种与洞庭湖洪水调度有关的文档。

四、应用效益分析

湖南省是一个多洪涝灾害的省份,一九九一年至一九九六年六年累计洪灾损失高达一千多亿元,防洪减灾必须坚持工程与非工程措施并举。我省防汛信息服务系统已汛期24小时连续运行四年了,四年中湖南有三年都发生了特大洪水,它已经成为我省防汛信息的主要集散

地,防汛抗旱指挥决策的主要信息来源,坐镇省、地防汛指挥部的领导总是根据该系统输出的信息作出防汛抗旱指挥决策,下达调度命令,从而最大限度地减轻了灾害损失,一个小小的屏幕,可纵观全省,已成为他们的千里眼、顺风耳。

系统多年来的运行使用,已成为我省防汛值班和指挥决策中的一个重要组成部份,必不可少,每天必用。省防汛指挥部值班室及省领导、厅长、总工、防办主任等在防汛期,每日都24小时开机运行,日夜监视卫星云图、雨水情信息和气象预报,省厅领导每日上班时、出差前、回来后都首先查看该系统提供的重大信息,各有关部门、处室、地市防汛指挥部汛期也都利用该系统提供的信息日夜监视暴雨和洪水。

每当省防汛指挥部召开有关防汛会议,如汛情分析会商会、指挥部指挥长会、指挥部成员会、防汛调度会、防汛汇报会等,不论是在指挥部召开还是在其他地方召开,系统都要全面、及时、准确提供各种防汛信息,供领导分析决策。

在各地市的防汛指挥中,也全面地使用了该系统提供的信息,如1996年7月15日巫水流域洪水中,水文站被破坏,没有资料报下游,怀化地区防汛指挥部根据网络送去的卫星云图,发现暴雨在巫水上游久驻不动,预测了洪峰流量及到达洪江的时间水位,并在洪水到来之前3小时及时地通知了洪江市进行防范、转移,初步估计减少损失1000万,同时,转移了大量的有毒化工原料。又如1995年,邵阳市在先后遭受两次洪灾后,又发生了长达83天的干旱,在抗旱的关键时刻,市防汛指挥部的领导根据系统提供的气象情报预报和卫星云图,密切注视旱情发展趋势,合理调配水资源,从而大大减轻了旱灾的损失。再如1996年7月,益阳市防汛指挥部根据每日通过网络传递的水情信息、卫星云图和气象预报,密切注视天气变化的趋势,由于网络系统保证了信息的传输准确、及时,给领导带来了决策的依据,湖区内湖空潮待蓄是五年来最好的一年,在防汛最紧急时刻,当上游水库已无法调蓄更多洪水时,市指挥部领导根据卫星云图显示的仍在持续降雨的信息,连续发布市长紧急命令,做好人员、财产的安全疏散转移,确保了人民生命安全,在资水干流和整个洞庭湖全面超历史水位,大面积受灾的情况下,人员伤亡减轻到最低程度。

(来稿时间:1999年1月)