

文章编号:1001-4179(2009)17-0084-02

# 基于 WebGIS 的山洪灾害预警信息系统设计

张 李 荪

(江西省水利规划设计院,江西 南昌 330029)

**摘要:**基于 WebGIS 的山洪灾害预警信息系统以 GIS 技术、空间数据库技术和计算机网络技术为依托,建立山洪灾害防治数据库系统、决策技术支持服务系统,加快了山洪灾害防治信息化进程,为决策部门科学决策提供科学依据,为社会公众提供服务。江西省是山洪灾害频发的地区,建立山洪灾害预警信息系统对江西省的防洪减灾意义重大。对江西省基于 WebGIS 的山洪灾害预警系统的结构设计、系统功能和各分析子系统进行了介绍,系统的建成将能为各决策部门提供定时的灾情信息,帮助决策部门及时作出科学决策,减少灾害造成的各种损失。

**关 键 词:**山洪灾害; WebGIS; 预警系统; 信息化管理

**中图分类号:** P426.616; TP391 **文献标识码:** A

山洪灾害具有突发性强、点多面广、破坏力大等特点,往往导致人员伤亡,房屋、田地、道路、桥梁等被毁,甚至导致水库、塘坝、堤防溃决,给国民经济和人民生命财产造成严重危害。

江西省山洪灾害频繁,几乎每年都有不同程度的山洪灾害发生,且造成大量财产损失、人员伤亡。近年灾害损失统计表明:山洪灾害造成的危害愈来愈重,损失愈来愈大,2000~2006年,全省因洪灾死亡161人,其中因山洪灾害死亡125人,山洪灾害死亡人数占总死亡人数的80%。山洪灾害给江西省人民带来严重的伤害,也严重影响了江西省社会、经济发展及小康社会的全面建设,已成为当前防洪减灾中的突出问题。防御山洪灾害关系到人民群众的生命财产安全,关系到经济社会的可持续发展。

随着信息技术的高速发展,地理信息系统(GIS)技术在水利行业已被广泛应用,基于 Internet/Intranet 的 WebGIS 已经逐渐成为地理信息发布技术发展的趋势,它是地理信息系统(GIS)技术与互联网技术相结合所产生的一种新的技术方法。人们可以利用互联网获得所需要的各种地理空间信息、属性信息、图形和图像信息,同时可以对其进行地理空间分析,获得更加全面、直观、有效的综合信息,它把地理位置和相关属性有机结合起来,根据实际需要能准确真实和图文并茂地输出给用户。

## 1 结构设计

基于 WebGIS 的山洪灾害预警信息系统就是通过对降雨过程的监测,以水雨情数据预报为基础,根据山洪灾害的成灾因素及风险分析,结合 GIS 技术,描述山洪的泛滥过程及水情特征,得出一定流量下最大可能风险范围,制作和表述山洪风险图,预测山洪灾害发生的地点、时间、范围和影响程度,并通过网络将

信息传递给各级防汛指挥部门,提前做出决策,实施防灾预案,最大限度地减少人员伤亡和财产损失,保障经济社会的可持续发展。

系统主要是通过 WebGIS 平台在网络上发布实时获取的各个监测点的降雨数据、地质灾害状态数据、小流域灾害状态数据、气象数据、社会经济数据、应急响应人员信息、救灾物资信息等各类数据,用户可以通过 IE(或其它)浏览器在网络上浏览访问,实现地图漫游、放大、缩小、区域查询、点击查询等功能,在了解山洪灾害范围的同时,查询相关的基本信息。

基于 WebGIS 技术的山洪灾害预警信息系统通过三维虚拟现实技术、GIS 技术、数据库技术以及网络技术来实现。系统涉及数据量大、面广,因此要求数据有很高的统一性、兼容性及可扩展性。其中地理信息数据库包括数字线画图(DLG)数据、数字正射影像(DOM)数据以及数字高程模型(DEM)数据。业务数据包括雨量、水位、遥测站布点信息、泥石流、山体滑坡等地质灾害信息,水库、河堤、山塘、水陂水圳、人口数量、房屋面积及结构、不同频率洪水淹没损失等数据以及根据基础地理数据库中的数据制作的三维地形场景文件库。为此,我们以数据层中的数据为基础,针对需要实现的业务,选择相应的二维及三维 GIS 平台进行数据展现,利用地理信息系统软件中的空间分析模块,计算出河流域降雨量数字高程模型实现预期的功能。

选用 ArcIMS 作为二维发布平台, TerraExplorer Viewer 软件产品作为三维展现平台。用户可在客户端浏览器上对空间地图进行灵活的操作,可进行多种形式的飞行、浏览以及实现二、三维连动等功能,并可展现数据层中的三维场景。但受网络速度的影响,运行速度不稳定,并且对服务器的性能要求更高<sup>[1]</sup>。系统功能结构如图1所示。

收稿日期:2009-04-01

作者简介:张李荪,男,江西省水利规划设计院,高级工程师。

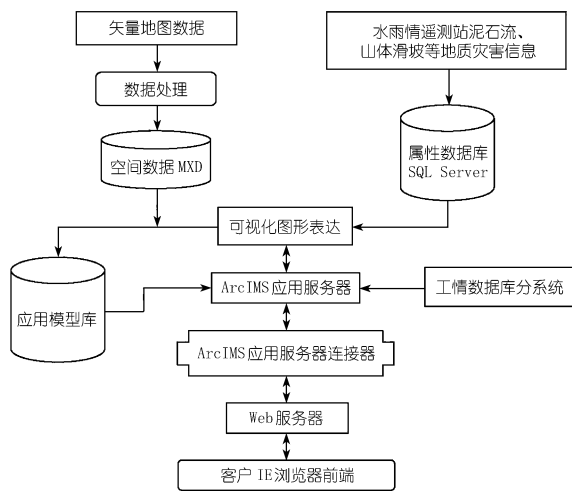


图 1 系统流程

## 2 功能设计

基于 WebGIS 的山洪灾害预警信息系统包括:雨量预警及分析子系统、水位预警及分析子系统、重点地质灾害预警及分析子系统、水工程灾害预警及分析子系统、告警中心子系统及防汛 PDA 及手机终端系统(对防汛 PDA 系统进行升级扩充、普通手机则实现短信预警)等系统构成,系统模块的结构如图 2 所示<sup>[2]</sup>。

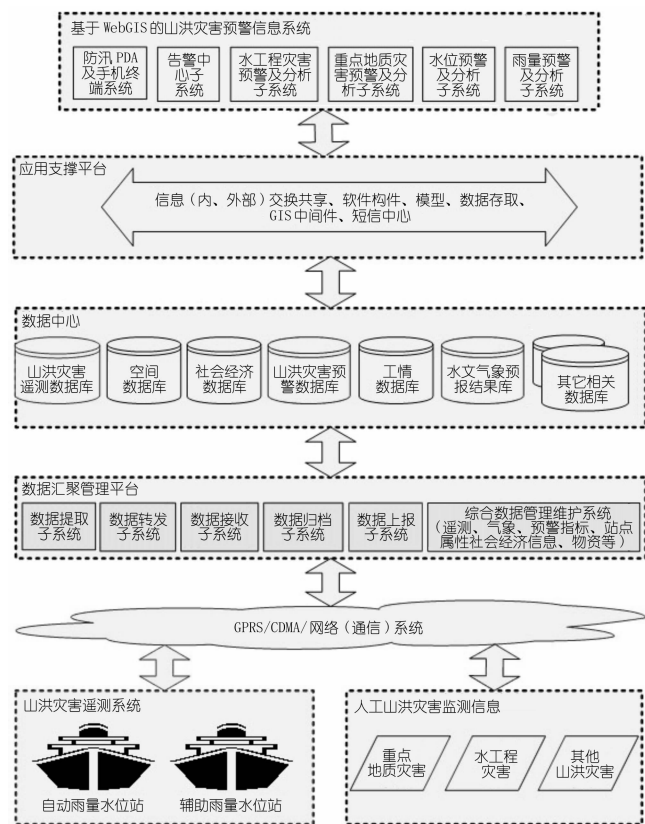


图 2 系统模块的结构

### 2.1 雨量预警及分析子系统

雨量预警及分析子系统根据信息采集子系统收集或传输来的实际降雨资料,进行相应的分析和处理,如果出现相应等级的暴雨山洪灾害,按照预案或设定的相应处理规则进行响应。按

照《小流域暴雨山洪灾害预警指标》,采用小流域预警模型,分析出各个小流域所处的山洪灾害预警指标等级,系统提供 24 h 不间断的监测,一直跟踪最新的灾害发生及发展状况,及时发现和预报山洪灾害的发生。

### 2.2 水位预警及分析子系统

水位预警及分析子系统自动汇总、分析和处理主要监测河流上的自动水位监测资料,并自动按照指标模式判别资料监测河流的警戒等级。各河流的各级警戒水位根据历史经验数据初步确定。同雨量预警及分析子系统一样,水位监测资料也要保证自动发送、持续性和实时性。

### 2.3 重点地质灾害预警及分析子系统

该子系统根据采集到的数据对地质灾害情况自动进行分析,确定当前区域内的山洪灾害预警指标等级。依据《小流域暴雨山洪灾害预警指标》,通过在图中拾取所要查询的地物,就能快速查询到该地物的属性内容。同时在信息框中输入或选择目标名称,三维场景中此目标被选中,并高亮显示,同时列出此目标的属性信息,实现地形等高线、地形剖面、地形透视、最佳路径、视域(可视)分析和空间辐射分析及山体滑破、泥石流等险情分析。系统持续不断地进行高精度的分析、判别,并通过前台采用 Web 的方式发出告警提示和分析。

### 2.4 水工程灾害预警及分析子系统

该子系统根据采集到的数据对水工程灾害情况自动进行分析,为相应的各级防指会商灾害指标等级提供决策依据。系统将自动根据当前最新的水工程灾害预警指标登记,按照区域灾害分析模型分析最新状态。这样,当用户选择相应的区名称之后,系统会自动给出相应的水工程灾害预警等级。

### 2.5 告警中心子系统

如果发生灾情,各小流域或各级防汛指挥部的山洪灾害指标等级将发生变化,软件系统通过 3 种报警方式:弹出警告对话框或类似图形提示、播放音频文件进行语音提醒、使用短信中心预先的设置,向所有相关的人员发送短信息,及时通知相关人员。

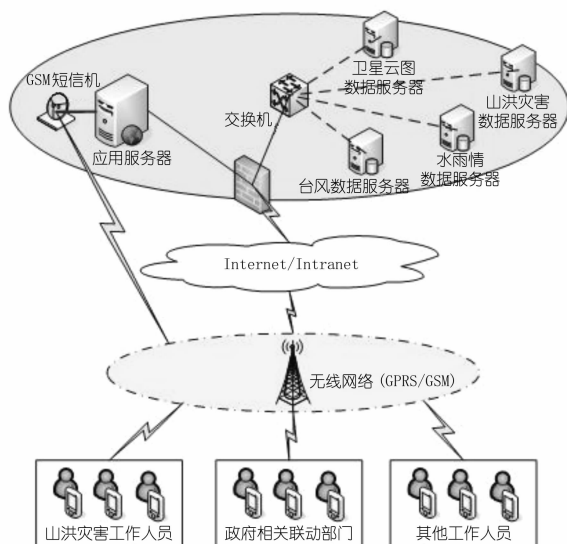


图 3 防汛 PDA 的网络结构