

文章编号: 1005-0523(2005)01-0089-04

基于 Visual C++6.0 的洪水预报系统的设计

葛德胜, 张忠会

(南昌大学 信息工程学院, 江西 南昌, 330029)

摘要: 为了及时准确地预报水库入库洪水, 根据洪门水库流域的水文特性, 利用三水源新安江模型在 Visual C++6.0 的环境下对洪门水库洪水预报系统进行了研究设计. 本文介绍了系统的总体方案, 分析了系统的基本结构和主要功能.

关键词: Visual C++6.0; 新安江模型; 洪水预报; 总体方案

中图分类号: TP391.7

文献标识码: A

1 预报模型简介

考虑到流域内降雨量以及土壤蓄水量不均匀性问题, 本系统采用分散式模型结构^[1]进行产流及土壤蓄水量的模拟计算. 在模型的产流计算中, 采用各雨量站单站控制面积为单元流域, 按各个单元流域上的降雨和土壤蓄水量, 采用三水源新安江流域产流模型和土壤三层蒸散发模式, 分别计算出地面径流、壤中流和地下径流深. 各单元流域的径流深, 经泰森多边形法^[2]计算, 得到流域平均的三水源径流深. 因此, 当流域发生一场降雨后, 流域产流量以各水源的大小直接与各单元流域的土壤蓄水量 W 以及自由水蓄水库中的蓄水量 S 有关, 而各单元流域的土壤蓄水量和自由蓄水库中的蓄水量又由整个流域的蒸散发参数、产流参数以及水源划分参数所控制. 即模型参数是整个流域的, 产流及水源划分是在各单元流域上计算的, 旨在考虑流域降雨分布不均匀问题. 三水源新安江流域产流模型和土壤三层蒸散发模型见文献^[3].

而对于流域汇流模型, 根据净雨在流域上汇流的途径不同, 预报模型将汇流过程分成地面汇流过程、壤中流汇流过程和地下汇流过程三部分. 流域

地面雨洪汇流过程一般是非线性的, 特别是小流域的汇流过程, 它是影响流域洪水过程的主要部分. 因此, 在流域地面汇流计算中要考虑流域非线性汇流的影响作用, 它依赖于净雨强度和时变量. 而流域的地下径流和壤中流多为线性汇流过程, 可采用线性水库调蓄计算模型分别计算其流量过程. 由以上各径流过程按时序叠加, 可得流域非线性汇流计算模型^[4].

以上所有为入库洪水实时预报模型的简介, 据此我们可以根据流域时段降雨量、流域时段蒸发量以及流域参数推求出流域时段出流量达到流域洪水预报的结果.

2 洪门水库预报调度系统的开发

2.1 系统的基本结构

本系统是在 Windows 条件下用 Visual C++6.0 来实现的, 其操作平台具有通用性和先进性, 并具有运行速度快、时效高的特点. 文献^[5]描述了一种用 VB 来实现新安江模型的方法, 与之相比本文介绍的方法不但具有文献中介绍的方法的特性, 而且它采用模块化结构, 具有标准数据接口以及定时自动预报和人机交互预报功能, 能方便的增加模块和

收稿日期: 2004-10-10

基金项目: 南昌大学 2003 年度校科研基金资助.

作者简介: 葛德胜(1978-)男, 江西高安人, 在读研究生.

中国知网 <http://www.cnki.net>

构造新的预报方案.利用 Access 来实现数据库的设计,并且新接收到的数据可以和旧的数据一起直接存储在数据库中,作为历史数据,以便系统需要模拟演示时只需将系统设置好年份即可.在输出方面,系统直观地把输出结果用图表和曲线的形式描述出来了,使用户更清楚地了解各输出量的状态,以使预报模型达到最精确.

2.2 系统的数据采集与处理模块

水文的数据采集范围为洪门流域(包括洪门水库),还有整个流域的洪水预警报测站群和洪门水库测站群.系统共有 11 个雨量测站、3 个水位测站和 4 个流量测站.系统运行了标准网络环境下,要求水文遥测数据直接写入数据库.水文遥测信号经接收天线及调制解调器进入前置机,数据采集工作站和前置机相连,数据采集模块以 Windows XP 后台方式运行,其功能就是将水文数据从前置机读入,用 ODBC 完成同数据库的连接.

2.3 系统的预报调度系统

该模块是系统中的最重要组成部分,其精度和预见期是洪门水库防洪调度和洪门水电站发电计划制定的基础.

由于实时洪水预报有误差,影响误差的机理非常复杂,该模块在设计了合理、有效的流域水文模型外,还具备了实时修正技术,针对遥测设备故障、流域水利工程蓄放水、流域水文规律变化、模型结构误差、水文资料系列误差所造成的洪水预报误差进行修正.该模块能自动剔除不合理的遥测数据,分析估计相应的值;对流域水利工程蓄放水,增加了实时修正模拟结构;对其它误差主要采用回归方法修正.

该模块还有一个重要的部分是洪水调度方案的集成,根据前面预报结果和控制条件构造不同的实时调度模型,实现水库调度计算的精确性和高效率,对洪门水库调度结果以及整个抚河洪水影响进行全方位、多侧面的分析和多目标决策.

洪水调度模型调用时,支持人机交互对洪水预报过程进行修正;洪水预报可以采用人工干预洪水预报,也可以采用定时洪水预报;预报和调度结果以表格或图形输出,并直接给出下游防洪断面的水位流量过程,实现了洪门流域的洪水预报预警.

2.4 系统的数据库管理模块

该模块实现系统的信息资源的集中、组织和显示输出,建立灵活方便、响应迅速的人机交互方式,支持水雨情查询、预报结果查询、调度结果查询、报

表查询、图库查询和水雨情动态显示,可满足用户使用各种报表格式的要求.

系统的数据库结构具有可扩充性和易维护性,为了降低数据库的复杂程度,使局部变动对数据库的其他部分影响最小,提高水雨情信息的响应性能,将水雨情数据库设置成实时数据和历史数据库,两库的表结构完全相同,实时库定时将数据库导入历史库,删除过时的数据,使实时库不会随运行时间的推移而膨胀.

2.5 系统维护模块

该模块中的主要的部分是系统中的参数设置,供用户管理模型预报参数文件和一些系统配置文件,用户可以在此对这些文件进行查询和修改.还有一个功能就是系统设置,当系统需要模拟演示某年的数据资料时,可以将系统设置为该年份,但是当演示完成后需恢复当年年份的设置.

2.6 系统的功能

本预报系统采用可视化界面操作,简单快捷.系统的功能概括为以下几点.

1) 利用可视化窗口进行人机对话,输入预报站信息和预报参数,根据方案原理,随机选择确定动态参数,达到根据实际情况灵活运用方案,实现方案的各种功能.

2) 能随时对水情数据库进行访问检索,并检索出根据预报站信息确定所需要的雨水情信息,设置有浏览检索功能,便于作业预报人员了解预报流域或预报站上游雨水情信息及变化,可作为对预报计算应用数据进行分析的依据.

3) 实现预报模型的运行功能,得到预报结果.整个过程由计算机自动完成,并能对预报结果进行数据追加;具有显示、打印预报结果功能.

4) 具有对本地数据库的管理、维护功能,保证预报数据的可靠性、有效性.实现数据共享.

5) 设有系统查询、操作指导功能,能使软件应用者掌握、了解整个系统软件的操作规程,达到使预报员即时学会而应用于作业预报.

6) 本系统创建安装软件包,便于安装在不同的(能安装 Windows 98/2000/xp)微机.整个目录自行创建,应用程序自行调用.

3 预报模型的检验

下面就是根据以上分析的结构框图来分析的洪门水库的一次大型降雨得出的预报结果.我们以

洪门水库 1998 年 6 月 18 日~20 日的洪水为例来说明, 其中 Q 为实测值, Q_c 为预测值. 得到其预报值

和实测值比较接近, 达到了预报的要求. 表 1 和图 1 即为该次洪水预报的计算结果.

表 1 洪门水库 1998 年 6 月 18 日~20 日的洪水计算结果

日期	06.18	06.18	06.18	06.18	06.18	06.18	06.19	06.19	06.19	06.19
时间	8:00	11:00	14:00	17:00	20:00	23:00	02:00	05:00	08:00	11:00
Q	398.1	300.1	236.4	254.2	260.5	230.9	404.8	692.9	860.8	1020
Q_c	511.9	362.8	319.4	300.7	239.9	197.7	401.2	784.2	855.2	1154
日期	06.19	06.19	06.19	06.19	06.20	06.20	06.20	06.20	06.20	06.20
时间	14:00	17:00	20:00	23:00	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	17:00
Q	1 216	1 413	1 339	1 000	1 199	931.4	699.0	576.9	437.3	580.5
Q_c	1 478	1 342	1 058	880.3	1311	1161	913.9	491.5	412.3	489.4

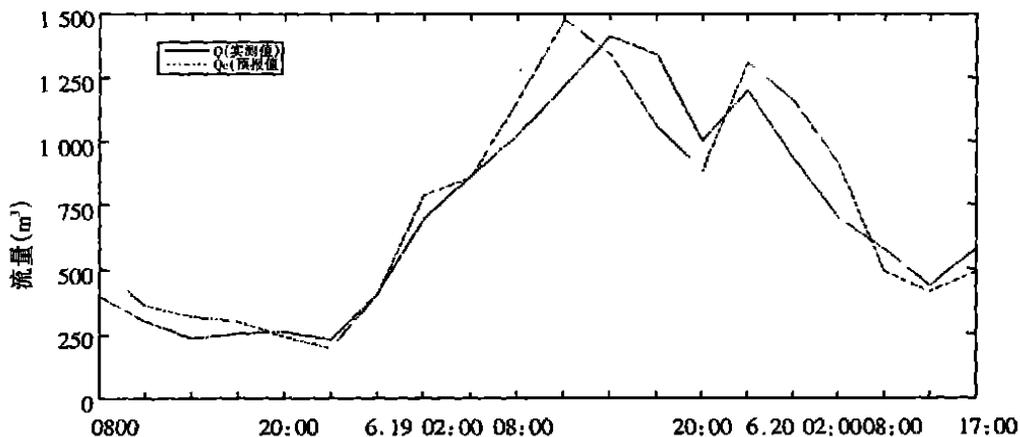


图 1 洪门水库 1998 年 6 月 18 日 - 20 日的洪水计算结果线图

对于洪水预报, 根据水利电力部标准《水文情报预报规范》的规定, 一般洪峰流量、洪水总量相对误差为 $\pm 20\%$, 洪水过程预报相对误差为 $\pm 30\%$, 峰现时间允许误差为一个时段. 从上面的表中我们可以看出: 此次预报的洪峰流量相对误差最大为 17.7% , 而洪水总量的相对误差远小于 20% ; 洪水过程预报相对误差的最大值为 26.1% . 按上述标准来评定洪门水库洪水预报方案, 洪峰和峰现时间全部符合要求, 预报精度达到要求.

4 结束语

以上分析说明本系统软件具有先进性和实用性, 目前已经通过了专家验收, 且正应用于洪门流域. 它将为实现洪门流域洪水实时预报和错峰调度

提供技术保证和决策支持. 以后要进行的工作就是在预报系统中嵌入模型参数的优化模块, 保证模型计算的精度以及使系统适应性更强.

参考文献:

- [1] 廖松, 王燕生, 王路, 等. 工程水文学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1990.
- [2] 吴明远, 詹道江, 叶守泽. 工程水文学[M]. 北京: 水利电力出版社, 1985.
- [3] 赵人俊. 流域水文模拟[M]. 北京: 水利水电出版社, 1984.
- [4] 长江流域规划办公室. 水文预报方法[M]. 北京: 水利电力出版社, 1979.
- [5] 李雪淋, 傅春. 新安江水文流域模型 VB 实现方法的研究[J]. 南昌水专学报, 2000, (2).

(下转第 110 页)

- 1419.
- [4] 陈章龙. 嵌入式处理器的 Cache 结构研究[J]. 小型微型计算机系统, 2004, 25(7): 1204—1206.
- [5] 陈曦, 林涛, 唐贤瑛. 遗传算法的参数设计与性能研究[J]. 计算机工程与设计 2004, 25(8): 1309—1310, 1319.
- [6] 姜圳, 张宏科, 张礼勇. 基于遗传算法的流媒体组播路由选择方法[J]. 北京邮电大学学报, 2004, 27(2): 39—43.
- [7] 周明, 孙树栋. 遗传算法原理及应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 1999.

Application of Genetic Algorithm in Web Caching System Based on Concentrated Management

GUO Jia-tang¹, GUO Hou-kun¹, WANG Yong¹, LV Zhen¹, LU Wei-hai²

(1. School of Mechanical & Electrical Engineering; 2. School of Electric & Electronic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: In this paper, the web caching system based on concentrated management is improved, and genetic algorithm is applied in finding the best route of downloading, which both resolves the problem of unnecessary waste of bandwidth in the constant conversations among all cache servers in the process of traditional web caching and increases the speed of downloading.

Key words: genetic algorithm; concentrated management; caching system.

(上接第 91 页)

The Design of Hydrological Forecast System Based on VISUAL C++6.0

GE De-sheng, ZHANG Zhong-hui

(Nanchang University, Nanchang 330029, China)

Abstract: For precisely forecasting the reservoir inflow in time, According to the hydrological characteristic of HongMen reservoir basins. Using the Xinanjiang watershed model, the flood forecasting system is studied based on the system with Visual C++6.0 software package. The general project of this system was presented, and the basic framework and the main function was analyzed in this paper.

Key words: Visual C++6.0, Xinanjiang watershed model, flood forecasting, the general project