

郁江水质预警预报系统建设模式的探讨

吕 俊 彭 斌 唐奇善

(广西水文水资源局, 广西南宁 530023)

摘要 对郁江水质预警预报系统的建设模式进行研究, 构建出郁江水质预警预报系统总体框架, 并对自动监测子系统、移动监测子系统、水质预测子系统及信息发布子系统进行了详细设计。通过各子系统间的协调动作, 可以达到对郁江污染状况的动态跟踪, 对突发水污染事故及时进行水质预测及报警, 为政府预防与处理郁江水污染事故提供保障。

关键词 郁江; 水质; 预警预报; 自动预报系统

中图分类号: X832 文献标识码: B 文章编号: 1004-693X(2006)05-0081-03

Research on the construction mode of water quality forecast system of Yujiang River

LÜ Jun, PENG Bing, TANG Qi-shan

(Guangxi Hydrology and Water Resource Bureau, Nanning 530023, China)

Abstract Based on the study on the construction mode of water quality forecast system in the Yujiang River, the general frame of the system was designed. The automatic monitoring subsystem, the moving monitoring subsystem, the water quality forecast subsystem, and the information promulgation subsystem were designed in detail. Through the cooperation of each subsystem, people can know the contamination situation in the Yujiang River at any moment, and can forecast sudden water pollution accidents on time. The system can help government prevent and handle pollution accidents in the Yujiang River.

Key words Yujiang River; water quality; warning and forecast; automatic forecast system

郁江流域(含左江、右江、邕江)是广西壮族自治区社会经济、文化最发达的地区之一, 主要城市饮用水源地分布在右江百法段、邕江上游段、郁江浚湾江等地。但郁江干流及主要支流水质污染较为严重, 水污染事故频发, 严重威胁了南宁市、百色市及玉林市广大人民群众的饮用水安全。因此建立郁江水质预警预报系统, 对保护郁江的水资源具有重要意义。

1 预警预报系统覆盖范围^[1]

该系统的覆盖范围从干流百色水利枢纽坝址到桂平市郁江口, 全长 754 km, 流经百色市、田阳县、田东县、平果县、隆安县、南宁市、邕宁县、横县、贵港市、桂平市共 4 市 5 县。支流左江: 从与越南交界的

国际河流平而河、水口河入境处到左、右江汇合口, 流经龙州县、崇左市、扶绥县, 全长共 223 km。全流域共设自动监测站 5 个, 移动监测断面 13 个, 总控制河长 977 km。水质监测站分布见图 1。

2 建设方案^[2]

系统构成如图 2 所示, 由水质自动监测子系统、移动监测子系统、水质预测子系统及信息发布子系统 4 个子系统组成, 自动水质监测站及移动监测系统通过通信装置将水质、水量等数据传输给水质预测系统, 水质预测中心在 1~2 h 内完成污染物扩散范围、影响时间、程度的预测, 并通过网络向水行政主管部门提供水质预报及污染事故调查情况, 由水

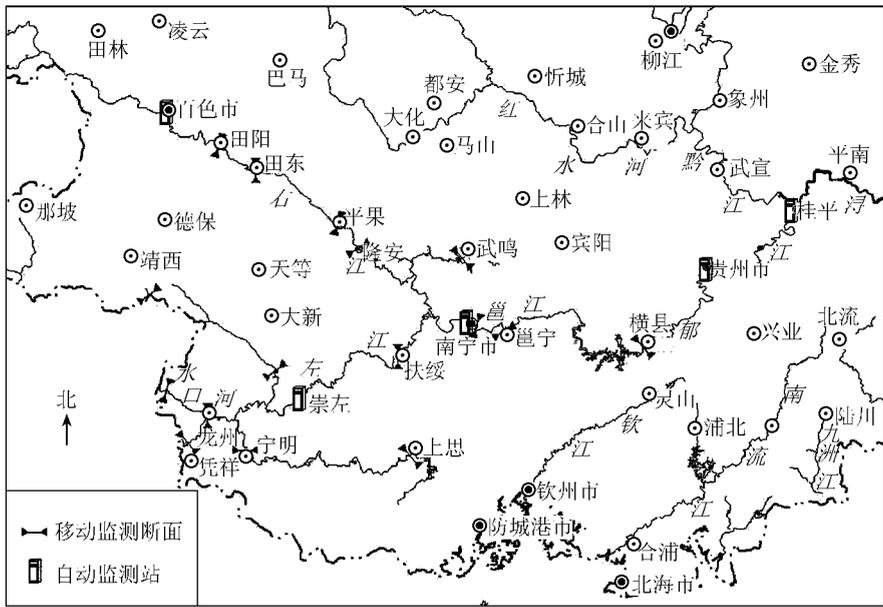


图 1 水质监测站分布

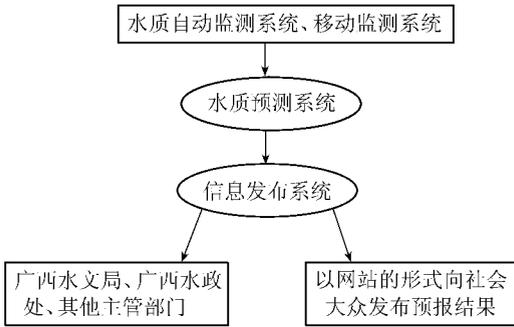


图 2 郁江水质预警预报系统框图

行政主管部门向下游各取水单位发布取水通告,达到水质预警预报的目的。

2.1 水质自动监测子系统

水质自动监测子系统能够连续或间歇地实时监控河流、江河口、湖泊、排污口水质状况,既可作为水质预警预报系统获取初始水质数据的一种来源,也可作为检验预测结果准确性、可靠性的一种手段。整套系统由水质采样装置、预处理装置、自动监测仪器、辅助装置、控制系统、数据采集和传输系统组成。采用 Windows 软件,监控记录水质的物理、化学、生物的变量参数,并将实时信息反馈到水质预测计算中心,监测中心可通过通信网络采集数据和实现系统的远程控制。广西水文“十一五”发展规划中在南宁市、崇左市、百色市、贵港市、桂平市各建立一套标准型的水质自动监测站。

2.2 移动监测子系统^[3]

针对郁江近年来陆续发生的酒精厂废液泄漏和造纸厂废水偷排事件,在建的移动监测子系统立足于建立起快速相应的移动监测系统。系统由现代化的移动监测车、自动定位仪、便携水质分析仪、自动

采样器、图像采集和移动通讯设备等构成。利用便携式水质分析仪器现场迅速监测基本污染物质,采集污染现场,并通过移动通讯设备及时将第一手资料回传至水质预测计算中心。同时自动采集样品,进行恒温贮藏,以备在实验室进行进一步分析之用。根据郁江污染事故的特点,应主要配备检测 DO、BOD、COD、悬浮物的快速测定仪。水质移动监测车需采用较先进的运输工具及技术装备和现代化的通讯手段,车内应配有便携式多参数水质现场测定仪、便携式数字记录分光光度计、COD 装置、BOD 装置、总大肠杆菌和微生物实验室、通讯手段移动通讯卫星系统、图像采集设备(选配件)、计算机软件、数码相机、采集设备、GPS 定位、移动通讯以及车载电源等。

2.3 水质预测模型子系统^[4-5]

水质预测模型子系统以 mapobject 2.0 作为处理地图信息控件,通过 visual basic 6.0 调用 mapobject 2.0 对电子地图进行操作,将郁江基础地理数据与水质监测数据及其他专题数据关联,达到空间数据与属性数据相合目的。水质模型应包括非稳态一维水质模型、非稳态二维水质模型、河流复氧模型、水库富营养化模型、水环境容量模型等;基础地理信息由空间服务器管理,内容包括郁江水系、水质(水文)站点分布、水下地形图、污染源分布、行政区分布、各级城镇(乡村)分布、取水口分布、各级道路图、水利设施分布图、等高线图电子地图;属性数据信息由 SQL2000 数据库管理,包括水质、水文、排污口、危险物应急处理资料库、法律法规信息库、监测规范、评价标准、多媒体信息库等数据,运用一维、二维水质预测模型对突发水污染事故引起的水质变化进行预

测 根据预测结果用颜色梯度或等值线进行模拟。
水质预测计算系统框图见图 3。

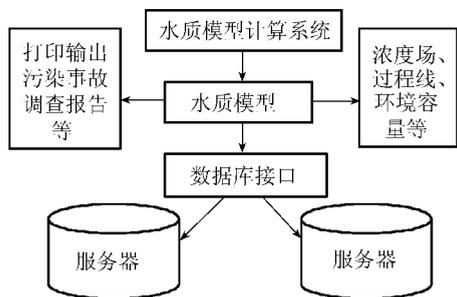


图 3 水质预测计算系统框图

2.4 信息发布子系统

系统采用了 WebGIS 应用服务主线程和各子线程分别通过公用共享管道和各专用线程与 ISAPI 扩展模块通信的方案。这样,服务器充分利用多线程机制,各子线程分别处理用户的请求,达到并行处理的效果,保证了系统对请求的快速反应。同时,各线程独立工作,完毕后自动结束,释放系统资源,保证了系统始终处于良好的运行状态。在网络大量用户并发访问时,WebGIS 服务器能够快速有效地作出反应。具体功能框图和信息流程如图 4 所示。

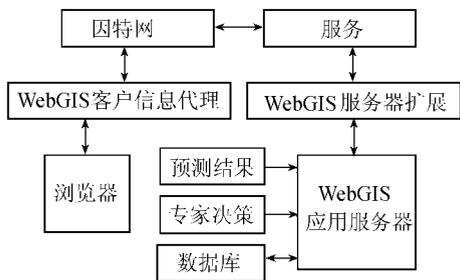


图 4 WebGIS 系统框图

3 结 语

郁江水质预警预报系统建设属水资源保护的非工程性措施之一,其主要产生的是社会效益和生态效益。该系统的建成使用,将及时、快速和客观地反映郁江水质现状及其变化规律,对防治和控制郁江水体的污染,减少水污染损失,提高和改善水环境质量起到了积极的作用,也为水行政主管部门提供河流水质污染资料信息,为对水污染防治实行有效监督管理服务。

参考文献:

[1] 杨存信,崔广柏.城市水资源与水环境保护[M].南京:河海大学出版社,1996:17-37.
[2] 魏文达,胡宗俊.关于江河水质污染预警预报系统建设模式探讨[C]//水利部水文司,水利学会.中国水环境问题研讨会论文集.北京:中国科学技术出版社,1998:238-

246.

[3] 万本山.突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术[M].北京:中国环境科学出版社,1996:41-55.
[4] 刘光.地理信息系统二次开发教程 组件篇[M].北京:清华大学出版社,2003:16-30.
[5] 罗云启,曾琨,罗毅,等.数字化地理信息系统建设[M].北京:清华大学出版社,2003:223-251.

(收稿日期 2005-02-05 编辑:高渭文)

(上接第 76 页)趋势,占 40%;无趋势站 34 个,占 57%。有变化的站数占 43%,呈上升趋势的站数明显少于呈下降趋势站数。

f. 总体评价。淮河流域:主要污染指标 COD_{Mn} 、 FN 、 BOD_5 呈下降趋势站多于上升趋势站; DO 指标在 8 个站点中 6 个站呈上升趋势; NH_3-N 的上升与下降趋势站点数相当。全流域水资源质量总体呈好转趋势。

长江流域:主要污染指标 COD_{Mn} 、 NH_3-N 的上升与下降趋势站点数基本相当; FN 、 BOD_5 、 DO 呈下降趋势站略多于上升趋势站。全流域水资源质量总体变化趋势不明显。

新安江流域 2 个站点中污染指标有升有降,水资源质量总体变化趋势不明显。

总之,1993 年以来,安徽省地表水水资源质量总体状况略有好转,淮河流域水质总体好转较明显,长江流域、新安江流域水质变化不大。

4 结 语

本文中采用季节性 Kendall 检验法对 1993 年以来安徽省大部分地表水水质变化趋势进行了分析检验,对于高度偏倚的水质资料,该检验估算值的精度远高于回归估计值;对于呈正态分布的水质资料,它的精度略低于回归估计。此外,本文中在判断水质变化趋势时,未考虑河流流量变化对水质浓度地影响,部分站点的估算值存在一定的误差。

参考文献:

[1] 安徽省水利厅,安徽省环境保护局.安徽省水功能区划[M].北京:中国水利电力出版社,2004:10-11.
[2] 叶守泽,詹道江.工程水文学[M].北京:中国水利电力出版社,2000:145-186.
[3] 中国水利规划设计院.水资源综合规划实施细则[R].2002:37.

(收稿日期 2005-11-30 编辑:高渭文)