

博斯腾湖流域风险源管理信息系统研究

郝永志¹, 贾尔恒·阿哈提², 左琦³, 邱秀云¹

(1. 新疆农业大学 水利与土木工程学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆环境保护科学研究院, 新疆 乌鲁木齐 830011; 3. 合肥市华软科技有限公司, 合肥 230088)

摘要: 为弥补博斯腾湖流域传统风险源管理系统中缺乏空间实体定义能力、空间关系查询能力、情景预测分析能力等问题, 综合采用 Arcgis Engine2010 与 Visual Studio2008 集成技术及 SQL Server 2008 数据库开发平台开发了博斯腾湖流域风险源管理信息系统, 实现风险源数据的输入、定位、储存、管理和污染风险预警等功能。可以从宏观上清晰地掌握全流域风险源的基本情况, 为风险源管理提供技术支持和决策信息。

关键词: GIS; 水体污染; 风险源; 管理信息系统; 博斯腾湖流域

中图分类号: TV213.4; P333.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-643X(2013)03-0113-03

Study on information system of risk source management in Boston Lake basin

HAO Yongzhi¹, JIA Er Heng · Ahati², ZUO Qi³, QIU Xiuyun¹

(1. College of Water Conservancy and Civil Engineering, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China;
2. Xinjiang Academy of Environmental Protection Science, Urumqi 830011, China;
3. Hefei China soft technology co., Ltd, Hefei 230088, China)

Abstract: In order to make up for the deficiency of spatial entity definition ability, spatial relationship query ability, situation prediction analysis ability, the paper developed risk source management information system by using Arcgis Engine 2010, Visual Studio 2008 integration technology and the comprehensive application of SQL Server 2008 database platform. The function of input, location, storage, management and pollution risk early warning of risk source data are realized. The system can master basic situation of whole basin clearly from macroscopic and provide technical support and decision information for risk source management.

Key words: GIS; water pollution; risk source; management information system; Boston Lake basin

0 前言

博斯腾湖地处我国西北干旱-半干旱地区, 位于新疆巴音郭楞蒙古自治州境内, 目前我国最大的内陆淡水湖泊^[1]。博斯腾湖流域是巴州工农业生产的重要聚集区域, 全州经济总量的80%以上来自该流域。近年来, 随着巴州经济的快速发展, 流域内各县市围绕当地特有的资源, 积极实施资源转换战略, 新改扩建了一批资源加工型企业, 为巴州经济跨越式发展做出了巨大贡献。与此同时, 工业发展对博斯腾湖带来的污染也在不断加剧, 超标排放的工业废水和未经处理或处理但未达标的生活污水排放量逐年增加, 导致博斯腾湖流域水质不断下降, 环境保护与经济矛盾的矛盾日益突出。因此, 建立一

套切实可行的博斯腾湖流域风险源管理信息系统, 为污染源的管理提供技术支持和决策信息, 保障博斯腾湖流域的水质及水生态安全具有重要意义。

1 风险源管理 GIS 应用

GIS 是一种地理信息空间专业形式数据管理系统, 同时也是一种集数据采集、操作、集中存储、数据转换、分析、显示地理信息于一体的计算机系统。当环境污染事故发生时, 需要 GIS 应急确定风险源所在位置、影响范围、周边环境等信息, 同时还需确定是否已有相关应急预案和监测管理措施, 调动有关部门人员赶赴现场检测并进行数据分析。在此基础上制定、实施应急处理方案, 以便对事故发生原因、处理方法和过程进行总结归纳, 将相关数据提交、录

收稿日期: 2013-01-11; 修回日期: 2013-01-22

基金项目: 新疆水利水电重点学科基金(XJXZ-2003-16); 国家自然科学基金项目(50909047); 珠江水利委员会珠江水利科学研究院开放研究基金([2010]KJ02)

作者简介: 郝永志(1986-), 男, 黑龙江人, 硕士研究生, 研究方向为环境水力学。

通讯作者: 贾尔恒·阿哈提(1962-), 男, 新疆人, 高级工程师, 主要从事水环境管理工作。

人到风险源管理信息系统,为日后应急监测和事故处理提供技术参考^[2]。

2 系统需求分析与结构设计

2.1 管理信息系统需求分析

根据管理信息系统中缺乏空间实体定义能力、空间关系查询能力、情景预测分析能力等问题,结合地理信息系统、数据库技术,设计一套适用于博斯腾湖流域风险源判别、流域危险源管理模式与防范策略的环境管理空间决策支持系统。本系统要求具有以下4个方面的功能。

(1) 矢量图层的查询与编辑,包括:空间位置、图层显示等。

(2) 污染企业数据库的显示、查询、数据添加、修改。包括:企业名称、地理坐标、特征污染物指标、污染物浓度等信息。

(3) 空间统计分析:按时间、区域、或者污染物浓度来统计环境信息,并把统计的结果按照专题图的形式呈现,依据要素的一个或者多个不同的属性而设置不同符号,从而达到区分不同类型要素的目的。

(4) 建立污染负荷估算模型、水质相应预测模型,实现预测结果的可视化表达水质级别查询等。

2.2 系统结构设计

2.2.1 管理信息系统总体目标 采用先进的计算机技术和系统开发理论,建立一个具有风险源信息查询、风险源预警、水环境数学模型空间显示、数据库管理、数据分析等功能集于一体的环境管理空间决策支持系统,从而增强风险源管理的实时性和直观性,提高风险源管理的工作效率,为风险源的管理提供技术支持和决策信息,保障博斯腾湖流域的水质及水生态安全。

2.2.2 管理信息系统结构设计 地理信息系统开发主要由独立开发、组件式开发和单纯二次开发3种模式^[3-5],博斯腾湖流域管理信息系统采用 ArcgisEngine2010 与 Visual Studio2008 集成技术及 SQL Server2008 数据库开发平台。管理信息系统采用分类、分层结构,主要由应用服务平台、数据库、系统平台3部分组成。系统总体框架图如图1。

3 系统主要功能及实现

3.1 系统主要功能介绍

基于GIS的博斯腾湖风险源管理信息系统主要由文件、水环境预测模型、环境数据查询中心、空间统计分析中心、多媒体数据库中心、创建元素对象和

帮助7个主菜单所组成。

(1) 文件菜单可实现对工程的新建、打开、保存、另存地图文档以及添加数据和退出系统功能;

(2) 水环境预测模型主要是水动力和污染物扩散模型的模拟与预测;

(3) 环境数据查询中心包括企业属性条件查询、企业名称动态查询、企业污染指标查询、企业数据库添加、企业保密信息数据库、企业基础信息数据库;

(4) 空间统计分析中心实现了统计符号专题图、比例符号专题图、色彩等级专题图、标签标注专题图等专题图的绘制,图层缓冲区分析用以确定风险源的影响范围,污普数据统计分析中包括流域污普数据分析、风险源数据分析和湖泊水质分析;

(5) 多媒体数据库中心介绍了流域主要排渠基本信息和实现数值模拟结果可视化显示。

(6) 创建元素对象中主要由创建点、线、面和文本元素组成;

(7) 帮助菜单用来介绍系统各个功能和使用方法。

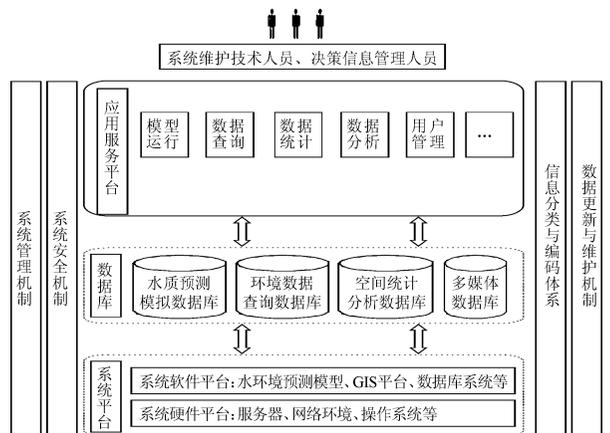


图1 系统总体框架图

3.2 系统功能实现

3.2.1 专题图的生成 以显示博斯腾湖流域北四县(博湖县、焉耆县、和静县、和硕县) COD_{Mn} 产生量与排放量为例,在空间统计分析菜单下选择统计符号专题图,在弹出的统计符号化对话框中选择行政区域图层中 $COD_{product}$ 和 $COD_{discharge}$ 两个属性字段和图层背景颜色,设置符号化方法为柱状图形,符号化的结果可以在数据视图窗口中显示。图中博斯腾湖流域北四县 COD_{Mn} 产生和排放量以不同颜色的柱状显示,从图中可以清晰地了解到北四县污染物的分配情况。符号化结果见图2。

3.2.2 环境信息数据查询 环境数据查询主要是对数据进行查询、修改、添加、管理。以污普数据资

料为例,点击动态查询菜单,弹出“动态查询数据库表中的数据”对话框,输入关键字“新疆焉耆”,数据库中带有“新疆焉耆”字样的数据可全部显示出来。企业重要数据查询用来保存风险源企业保密数据,只有企业管理者和环保工作人员才可以对其进行访

问和修改,其他人员无权使用该功能,保证系统数据的安全性和可靠性。污染指标查询实现风险源企业主要数据的显示查询功能,使数据显示更加直观,体现了系统的实用性和可操作性原则。具体查询功能实现与查询结果见图 3。

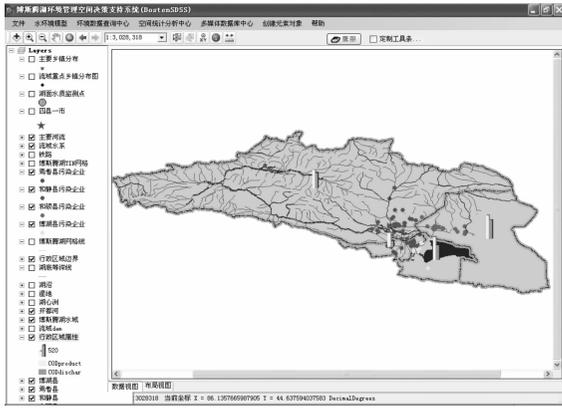


图 2 博斯腾湖流域风险源管理信息系统界面



图 3 环境信息数据查询结果

4 结 语

环境风险源污染事故的发生不仅是环境问题,同时也是不可回避的现实社会问题。博斯腾湖流域风险源管理信息系统的建立,可以对博斯腾湖入湖风险源进行有效管理与风险预警,是控制水体污染和改善水环境的主要途径。目前,博斯腾湖流域风险源管理信息系统的设计与研发工作已经结束,本系统已在新疆环境保护科学研究院试运行,试运行结果验证了系统的安全性、可靠性、实用性和可操作性,得到了使用单位的充分肯定。但系统仍存在功能设计上的不足,还有待进一步改善。

参考文献:

[1]李卫红,陈跃滨,徐海量,等. 博斯腾湖的水环境保护与可持续利用对策[J]. 地理研究,2003,22(2):185-191.
 [2]张嵘嵘,曾向东. 突发性环境污染事故应急 GIS 系统框架的建立[J]. 云南师范大学学报(自然科学版),2007,27(2):24-28.
 [3]陈建春. Visual C++ 开发 GIS 系统:开发实例剖析[M]. 北京:电子工业出版社,2004.
 [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.
 [5]兰小机,刘德儿,魏瑞娟. 基于 ArcObjects 与 C++ .NET 的 GIS 应用开发[M]. 北京:冶金工业出版社,2011.

(上接第 112 页)

[31] Zhu Q, Chen X W, Fan Q X, et al. A new procedure to estimate the rainfall erosivity factor based on Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) data[J]. Sci China Tech Sci, 2011,54:2437-2445.
 [32] Johnson R A, Wichern D W. Applied multivariate statistical analysis [M]. Pearson Prentic Hall, London, 2007.
 [33] 潘竟虎,刘扬,石培基. 基于主成分分析和 GIS 的统筹市域土地利用分区研究——以甘肃天水市为例[J]. 土壤, 2011, 43(4): 637-643.
 [34] 彭锐,黄河清,郑林. 鄱阳湖区 1959 年至 2005 年降水过程的持续性特征与减灾对策[J]. 资源科学, 2009, 31(5): 731-742.
 [35] 李秀彬. 地区发展均衡性的可视化测度[J]. 地理科

学, 1999, 19(3): 255-256.
 [36] 陈凤臻. 全球变化下松辽平原生态环境变迁研究[D]. 长春: 吉林大学, 2009.
 [37] 李丽娟,郑红星. 华北典型河流年径流演变规律及其驱动力分析[J]. 地理学报, 2000, 55(3): 309-317.
 [38] 张菲,刘景时,巩同梁. 喜马拉雅山北坡卡鲁曲径流与气候变化[J]. 地理学报, 2006, 61(11):1141-1148.
 [39] Xu Z X, Akeuchi T K, Ishidaira H. Monotonic trend and step changes in Japanese precipitation [J]. Journal of Hydrology, 2003, (279): 144-150.
 [40] Xu Z X, Akeuchi T K, Ishidaira H. Long-term trends of annual temperature and precipitation time series in Japan [J]. Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering, 2002, 202: 11-26.