

基于 MapObjects2.3 开发南宁邕江水域信息管理系统*

The Water Information Management System Developed with Mapobjects2.3 for Yongjiang River in Nanning

陶增才¹,王淑娴¹,童张法¹,吴烈善¹,余戈²

TAO Zeng-cai¹,WANG Shu-xian¹,TONG Zhang-fa¹,WU Lie-shan¹,YU Ge²

(1. 广西大学化学化工学院,广西南宁 530004;2. 南宁市环境保护局信息中心,广西南宁 530022)

(1. Chemistry and Chemical Engineering School, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China; 2. Information Center, Nanning Environment Protection Bureau, Nanning, Guangxi, 530022, China)

摘要:使用地理信息系统(GIS)控件 MapObjects2.3, Visual Basic6.0 和其它编程工具开发南宁邕江水域信息管理系统。系统能够实现南宁邕江水域信息的集中、高效管理,以及流域水质的预测,能为及时制定南宁邕江水域的水污染预防和控制策略提供重要依据。

关键词:管理系统 水质 污染 MapObjects Visual Basic6.0

中图分类号:X321/324 029 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2006)04-0330-03

Abstract:GIS control module MapObjects2.3, Visual Basic6.0 and the other programming tools are used to develop the water information management system of Yongjiang River in Nanning. This system can be used to collect and manage the water data of Yongjiang River, and predict the water quality.

Key words:management system, water quality, pollution, MapObjects, Visual Basic6.0

随着南宁经济的快速发展,越来越多的高新技术产业园出现在其行政区划的版图上,同时也给南宁邕江水域的污染管理带来了巨大的冲击。如何对南宁邕江水域进行有效的、直观的管理将直接关系到南宁的环境优化与经济发展。因此针对南宁邕江水域信息管理建立一套完整的决策系统将成为必然。在这样的一套系统中,地理信息系统的作用是举足轻重的,例如:水域的管理决策者需要实时了解水域的污染情况,如已污染、在污染、未污染的区域有哪些,水域各污染规划指标是多少,现污染的河流对整个水域的总体污染情况如何,是否存在规划指标相冲突的事件等^[1]。如果在处理这些问题上能有一套水域信息管理系统来支持,就可以提高水域管理

的工作效率和时间处理的正确率^[2]。南宁邕江水域信息管理系统正是出于此目的而开发出来的,它将南宁邕江水域信息与地理属性结合起来,在地理属性控制下储存、管理、查询、分析和显示水域水质信息,从而达到动态、直观地进行水环境质量管理的目的。

1 系统目标

充分利用 MapObjects2.3 地理信息系统(GIS)组件技术的各项功能,在 Visual Basic6.0 和 Oracle9i 集成开发环境下建立南宁邕江水域信息管理系统。系统的目标确定为:实现水域的污染状况、污染指标、相关法律法规等查询及水质信息的相关统计,提供有效的水域环境信息;实现南宁邕江水域任一个污染区域对周围的影响范围及污染状况的柱状图、饼状图等直观表示;实现邕江水质的动态预测功能。

收稿日期:2006-05-17

作者简介:陶增才(1981-),男,桂林人,硕士研究生,主要从事 GIS 与水污染处理方面的研究工作。

* 广西科学研究与技术开发项目(20010313A)。

2 系统功能

2.1 水域信息的检索和查询

查询包括空间查询和属性查询两种基本方式。空间查询是基于位置的查询,即查看某一空间位置上污染源状况;属性查询是基于属性的查询,即已知某一污染源,查看其空间位置。用户在系统中可根据自己的需要对某项内容进行定位查询,如:标题, ID, 面积, 水域, 水质等级等关键字查询。所查询的内容以图形、图像、文字等形式予以显示,以便全方位、多层次地提取信息。

2.2 水域信息管理

利用常规环境监测和调查等数据,完成以排污总量控制为目标的各项工作,如排污申报登记功能,就是提供对环境污染源数据的动态管理,具有对环境污染源数据录入、变更、增加、删除、计算统计、报表和检索等功能。

2.3 数据统计

系统具有较强的数据统计分析功能,可以对南宁邕江水域环境生成各类环境统计报表,并根据报表生成相应的直观现状图,从而为环保部门日常管理和决策服务。

2.4 水环境影响评价

系统调用环保科研工作中模型库中的水质模型,可以对南宁邕江水域信息环境进行水环境现状质量评价和水环境影响评价等。能让环保管理人员对本区污染源分布情况和污染物排放因素了解得一清二楚,为加强治理,制定削减方案提供了有力的依据。

2.5 数据的维护与更新

对环境法规标准数据库,近 10 多年来的环境监测、环境评价、水域污染数据库可以增加、删除数据项,任意查找、修改、编辑、打印及退出;也可以由系统操作自动更新数据或者直接对书库进行修改。

2.6 水质预测

利用系统中的南宁邕江水域的水质预测模型,可以对流域任一区域进行水质的预测分析。

2.7 直观的图形效果

在现有数据生成的报表基础上,系统能够实现动态的图形化效果,输出如各类环境统计图、环境功能区划图、缓冲区和主要污染源分布图等。

2.8 概略量算

系统可以对南宁邕江流域进行任意距离的长度丈量,可以根据受污染的区域进行污染区域的面积

计算,为南宁邕江的环境开发提供基本的依据。

3 系统设计

3.1 系统数据与系统结构

南宁邕江水域信息管理系统的数据库存储了大量南宁邕江水域环境的基本信息和流域所要求达到的水质标准要求,系统总体框架如图 1 所示。

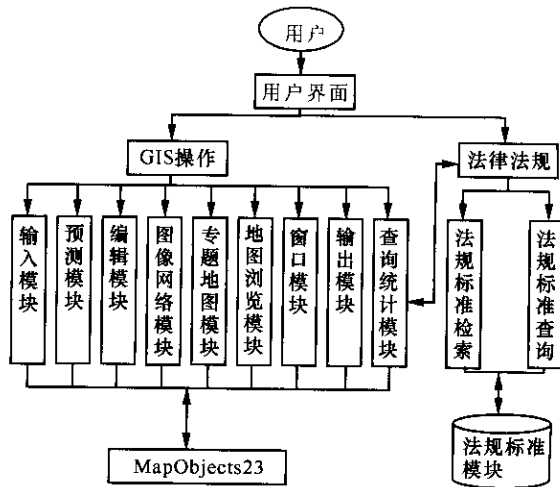


图 1 南宁邕江水域信息管理系统总体框架

3.2 应用系统设计

南宁邕江水域信息管理系统方便了南宁邕江水域的管理、规划与开发工作。应用系统的主要模块设计如下。

3.2.1 地图浏览模块

根据用户的不同要求,该模块实现了矢量、栅格图象的输入接口,并根据 GIS 强大的图形操作功能^[3],模块提供全景、放大、缩小、漫游等基本地图操作。同时,还提供鹰眼功能使用户能随时了解当前图形缩放的区域在整个地图中的位置。当地图调整到一定比例时,系统将自动调解为详细显示具体的南宁邕江水环境情况。

3.2.2 编辑模块

系统的编辑模块主要完成对组成地图的各地理要素的管理,包括图层的新建、撤消、删除、添加、保存、图层顺序调整、隐藏和显示图层以及提供电子地图图象快照等功能。

3.2.3 查询统计模块

查询是指属性信息的查询等各项在图面上操作的基础操作,包括快速查询(在选择好的图层上通过双击对象完成地图与对于属性的显示)、复杂查询(给定条件进行查询更具有针对性,模糊查询输入)、省内序号查询(根据水功能区域中河流断面的省内序号查询)。统计模块可以对南宁邕江水域进行污染统计(对流域规划总水质目标、已污染流域面积、未

污染流域面积中各类污染面积进行统计并在图中显示范围)、污染因子统计(流域中污染的总污染因子、现有的污染因子、正在进行的污染因子)。

3.2.4 预测模块

系统的预测模块主要实现对邕江的九条内河进行预测;从马巢河到可利江,心圩江,凤凰江,二坑,朝阳溪,亭子冲,竹排冲,水塘江;跨越了老口,水塘江两个监测断面。从马巢河开始算起,用二维水质模型算出对邕江的预测污染值,进而逐步算出各条内河对邕江的污染值。

3.2.5 图象网络模块

系统的图象网络模块是对南宁邕江现存的污染区域进行图层渲染,在各流域用柱状图,或者是饼状图直观地表示出来;也可以按污染值来做渲染,更有利于流域管理者做出决策分析。

3.2.6 法规标准检索模块

系统的法规标准检索模块提供检索出南宁邕江水域有关的污染知识,包括环境保护中的地表水环境质量标准、水域污染因子、适用范围以及水质污染的单位等。

3.2.7 专题地图模块

系统的专题地图模块提供了有关南宁邕江流域的空间地理分析功能^[4],包括形状与特征重叠,形状与特征有公共点,形状与特征共享一边界,形状与特征相交,形状包含特征,形状完全包含特征,特征完全包含形状,特征与形状完全相同,形状在特征的搜索距离之内等等。

3.2.8 地图的输出模块

该模块是将分析或查询后显示的地图进行输出,它可以分别是将地图存为位图,通过打印机在纸质介质上以及将地图复制到计算机的内存当中,以便其他应用程序的使用。

3.3 数据库结构设计

系统数据库涉及的几个主要数据表(1995年—2003年)及其关系如图2所示。

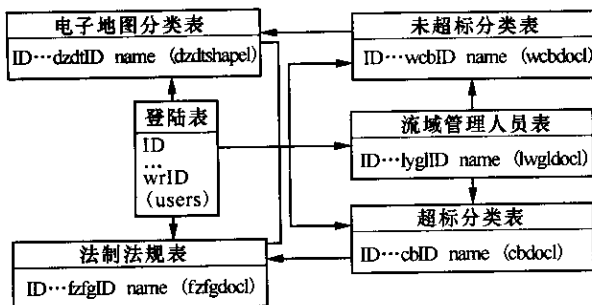


图2 数据库结构

图2中,登陆表是验证登陆人员身份,合格者才能登陆系统数据库;电子地图分类表里存储有邕江流域各河段的电子地图;流域管理人员表里记载着各年份流域的管理人员的资料;超标与未超标分类表则存储着各年份流域评价因子的监测值;法制法规表提供相关的河流水质等级值以及环境法律等方面的知识。

4 系统测试

4.1 复杂查询

图3是应用南宁邕江水域信息管理系统对南宁邕江水域状况进行分析,对系统属性查询功能中的复杂查询,该查询是基于SQL数据库语言为基础的。查询条件选择现状水质类,字段值选择Ⅱ类水质标准。查询的结果(图4)显示出南宁市邕江河段二类水质的分布范围。

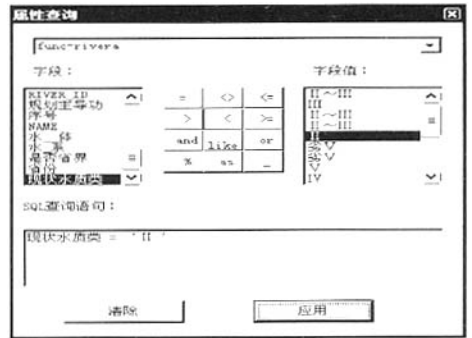


图3 水域环境的复杂查询



图4 南宁邕江二级水质标准的流域

4.2 缓冲区分析

应用南宁邕江水域信息管理系统对邕江老口-水塘江河段进行缓冲区分析,缓冲区半径选择为0.002km。分析结果(图5)显示出邕江老口-水塘江河段对周围区域环境的影响范围,可以为邕江流域的开发管理提供了决策依据。

5 结束语

将GIS技术用于河流环境信息管理不但增强河流管理业务的可视化,更为重要的是提高了工作的效率,减少了工作中的失误。而在现有GIS图形

(下转第336页)

3.3.3 动态分析

应用县级森林资源地理信息系统不但能提供资源统计数据,也能提供图形数据实时动态监测林地变化情况。当森林资源发生变化时,应用县级森林资源地理信息系统可以对图形数据和属性数据及时进行修改,实现同步更新。例如,某些小班完全或部分采伐作业后林分因子和小班界线发生了变化,对数据进行修改将有林地变为采伐迹地;无林地小班经造林,检查合格后在系统中修改将原来的无林地变为未成林造林地;这样就产生最新的林相图和资源数据年年都有新数据,延长了调查数据的使用寿命,下次调查时只对某些有变化的小班进行补充性调查和专题性调查,保持小班位置相对稳定和调查数据的连续性,符合科学经营管理模式,经济效益更加显著。

4 结束语

县级森林资源地理信息系统突破了传统的管理信息系统,引入空间信息,增加了信息的深度和广度,克服了单一属性数据的局限性。县级森林资源地理信息系统可以广泛地应用到林业生产单位的森林资源档案管理,造林规划设计,营林作业设计,病虫害

的预报和防治,森林火险预警等。系统生成的成果图文并茂,提交成果周期短,具有明显的经济效益。

县级森林资源地理信息系统是一个动态系统,数据更新方便快捷,图形数据和属性数据同步更新,实现森林资源的动态监测,及时准确的提供林业专题图,统计数据,满足林业部门森林资源经营管理的需要。

用 MapInfo 开发的县级森林资源地理信息系统,操作方便易行,数据更新快捷,分析功能强大,扩充性广泛,与其它软件兼容性好,可以镶嵌其它信息管理工具,更好地为用户服务。

参考文献:

- [1] 罗云启,罗毅. 数字化地理信息系统 MapInfo 应用大全[M]. 北京:希望电子出版社,2001.
- [2] 三味工作室. MapInfo 6.0 应用开发指南[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.
- [3] 毛晓利,全志杰,马清琳. 地理信息系统及其在林业资源管理中的应用[J]. 陕西林业科技,1997(3):44-47.
- [4] 刘龙飞,谭宽详. 地理信息系统及其在林业资源管理中的方案设计[J]. 中南林业调查规划,1997(2):44-46.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第 332 页)



图5 邕江老口-水塘江河段缓冲区分析

组件技术 MapObjects2.3, Visual Basic6.0 面向对象的编程语言和 Oracle9i 数据库技术的结合的基础上构建这种南宁邕江水域信息管理系统,又大大降低了开发的难度、提高了开发设计的效率,同时也提高了系统的稳定性和可维护性。初步试用本系统的结果表明,本系统完全能够满足水域环境信息管理的要求,实现邕江水域信息的集中、高效管理,以及流

域水质的预测,对及时制定南宁邕江水域的水污染预防和控制策略具有重要意义。

参考文献:

- [1] 赵峰,王巍. GIS 技术在环境管理中的应用[J]. 甘肃环境研究与监测,2001(2):109-111.
- [2] DAENE C, MCKINNEY, XIMING CAI. Linking GIS and water resources management models: an object-oriented method [J]. Environmental Modelling and Software, 2002, 17(5):413-425.
- [3] 郑文波,侯国祥,徐学军,等. 应用 MO 的汉江水污染控制信息系统的开发[J]. 华中科技大学学报:自然科学版,2003(3):75-77.
- [4] 李德仁. 论 3S 集成的定义、理论与关键技术[J]. 遥感学报,1997(2):149-153.

(责任编辑:邓大玉)