

基于GIS的荆州市水利信息系统的设计与实现

高 伟, 李功权, 胡海龙
(长江大学 地球科学学院, 湖北 荆州 434023)

摘 要: 以荆州市为例, 详细介绍了基于GIS的水利信息系统的设计与实现。首先介绍了系统的设计目标和基本原则, 然后介绍了系统的详细设计, 最后介绍了系统的运行和实现的功能。该系统的运行得到了荆州市水利局的肯定。

关键词: 数字水利; GIS 数据库; 组件式GIS; Supermap Objects 2003

Design and Implementation of GIS-based Jingzhou City Water Conservancy Information System

GAO Wei, LI Gongquan, HU Hailong
(College of Geoscience, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434023, China)

Abstract: This article takes the Jingzhou city as an example, introducing Design and Implementation of GIS-based City Water conservancy Information System In detail. Firstly it introduces the system's design goal and basic principle, then the system's detail design, finally the system's movement and realization function. The system's movement obtains the Jingzhou city water conservancy bureau's affirmation.

Key words: digital water conservation; GIS; database; COMGIS; Supermap Objects 2003

千里长江险在荆江。荆州市地处长江中游, 其境内长江达337 km, 而且境内河流、湖泊、水库、塘堰星罗棋布, 水利建设事业关乎整个江汉平原的安危, 长期以来一直受到国家水利部的高度重视^[1]。然而, 一直以来荆州市各级水利部门都沿用着人工方式来管理各种水雨情数据、水利工程图、涵闸、泵站、水库、湖泊、堤防等水利信息数据。这种传统的人工管理模式, 不仅繁琐, 浪费大量的人力财力和物力, 而且还非常容易出错, 甚至一些重要的水利信息数据因缺乏有效的管理可能被丢失或毁坏。这与现代化水利事业的发展是不相适应的。特别是“数字水利”的

提出, 它引出了一种全新的水利工作思路——把先进的GIS技术和数据库技术引入水利行业, 实现水利工作的信息化和智能化^[2-4]。因此, 建立荆州市水利信息系统, 服务水利事业, 是实现荆州市水利工作现代化的一项重大举措。本文详细介绍了基于GIS的荆州市水利信息系统的设计及实现方法。

1 系统设计目标和基本原则

1.1 系统设计目标

水利管理信息系统是为实现水利工作信息化、智能化, 全面提高水利工作效率而服务的。因此, 建设

收稿日期: 2006- 12- 13

项目来源: 湖北省高等学校优秀中青年团队计划基金资助项目 (T200602);

长江大学发展基金资助项目 (2004Z0115)。

客户端普通用户选用PIII450以上微机, 内存128 M以上即可运行。

系统分别采用了C/S和B/S两种分布式访问模式来支持局域网和广域网两种网络环境。局域网采用C/S模式, 其他用户可通过DDN专线采用B/S模式访问中山市三乡镇综合管网地理信息系统服务器。

4 结 语

建立综合管网信息系统的目的是为了部门日常管理提供科学的管理工具, 降低管理成本, 提高工作效率。该系统运行一年来, 稳定可靠, 对于日常维护、管漏分析、爆管抢修等工作起到了支持作用。

参考文献

- [1] CJ8- 95.城市测量规范 [S]
- [2] CJJ7- 85.城市勘察物探规范 [S]
- [3] 钱自红, 沈 超, 李建松, 等.农村宅基地信息管理系统的设计与开发 [J].地理空间信息, 2005, 3 (4): 6-8
- [4] 宁津生, 陈俊勇, 李德仁, 等.测绘学概论 [M].武汉: 武汉大学出版社, 2004
- [5] 王润伟, 刘凯澎, 樊 妙, 等.中山市地下管线信息管理系统的设计与实现 [J].地理空间信息, 2006, 4 (2): 38-40
- [6] 余素明, 符永好.海口市土地利用审批信息系统的设计与实现 [J].地理空间信息, 2005, 3 (1): 15-17, 24

作者简介: 刘 铨, 工程师, 从事测量工作。

荆州市水利管理信息系统的目标是通过运用GIS技术、数据库技术、高级编程语言,来实现水利信息数据的存储管理、空间查询、专题地图的制作和输出、洪水淹没模拟、空间分析等功能,从而使系统起到辅助决策的作用,为水利部门和领导提供科学的计算结果和决策依据。水利管理信息系统不仅要有超强的管理功能,而且还应该具有方便有效地查询、分析、计算、输出等功能。

1.2 系统设计的基本原则

按照荆州市水利局工作的需要和发展的要求,荆州市水利管理信息系统的设计必需遵循以下基本原则:系统应具有实用性,能满足水利局数据管理工作的需要,真正实现管理科学化;系统应具有可靠性和规范性;系统要能够管理海量数据;系统要求界面友好、工具丰富;系统能对水资源治理方案进行模拟和分析,提供决策支持;系统应具有良好的可扩展性和开放性^[5]。

2 系统设计

2.1 开发环境

目前,利用组件式GIS技术开发实用、有效的GIS软件,是GIS发展的一个大趋势^[2]。因为组件式GIS采用面向对象的技术把GIS的功能模块封装起来,用户只需要把这些功能组件嵌入编程语言中,就能方便快捷地实现很多强大的功能^[6]。中科院超图公司开发的Supermap Objects 2003就是一个非常优秀的国产组件式GIS软件。在荆州市水利管理信息系统中,我们选用Supermap Objects 2003作为基础开发平台。

2.2 功能及子模块设计

系统总体结构如图1所示:

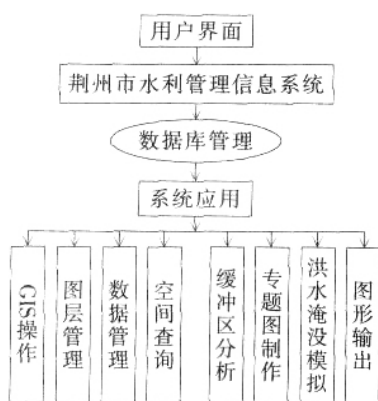


图1 系统总体结构图

本系统应具有以下功能模块:

1) GIS操作模块。该系统主要操作地图的放大、缩小、漫游、全屏显示、量测功能。在量测模块中,可以测量地图上任意两点或多点的距离及任意多边形的面积。

2) 图层管理模块。在此模块中,用户可以任意的添加、移出图层,并能对其编辑。通过图层的自由组合,生成用户所需要的地图,并能够保存、输出。

3) 数据管理模块。此模块,主要是实现数据导入、数据编辑和数据输出的功能。

4) 空间查询模块。空间查询包括图查属性和属性查图。在此模块中,用户不仅能直接查询地图上地物的参数信息,还可以通过属性反向查找地物,使其在地图上高亮闪烁显示。

5) 缓冲区分析模块。在此模块中,用户可以任选地图上的点、线、面实体,任给一个缓冲范围值,系统便能在目标周围生成一个缓冲区,并能够自动统计出缓冲区范围内的地物。

6) 专题图制作模块。在此模块中,根据用户的需要,对图层中某些感兴趣的信息可以制作出专题地图,如三维饼状图、直方图、点密度分布图等,并能够保存和输出。

7) 洪水淹没模拟模块。在此模块中,能够模拟洪水淹没的动态情况,并能多视角的观察。而且,系统还能够把任意时刻的模拟情况输出为图形文件。

8) 图形输出模块。此模块主要是完成编辑出图的功能,能够添加图名、图例和比例尺,并能输出。

2.3 数据库设计

在水利管理信息系统中,GIS空间数据库是整个系统的核心,它是系统得以运行的前提。笔者认为系统数据库即GIS空间数据库,它包括空间数据和属性数据两大部分。其中,空间数据由点、线、面实体的空间坐标(x, y, h)组成;除空间数据以外的其他数据均为属性数据。它们统一存放在关系数据库SQL2000中,两者通过ID号联系起来。

由于水利信息数据形式多样、复杂而不统一,因此在进行数据整理入库时,要进行统一规划。纵向上,要按地域分层,市、县、乡(镇)、村要严格分层存放;横向上,要按工程分层,堤防、水库、湖泊、排灌站、水电站、涵闸、船闸、分蓄洪区也必需分层存放,以满足功能设计的需要。另外,由于道路分高速公路、省道、县道、乡镇道路、村间小道,河流分通航河、常流河、季节河,因此道路和河流要进行等级划分。可以用一个属性字段N来标示。部分表结构如下:

表1 道路表

字段名	数据类型
ID	INF (4)
N	INT (1)
道路名	CHAR (10)

表2 水库表

字段名	数据类型
ID	INF (4)
水库名	DHAR (10)
水位	FLOAT (8)
入库流量	FLOAT (8)
出库流量	FLOAT (8)
坝顶高程	FLOAT (8)
设防水位	FLOAT (8)
控制水位	FLOAT (8)
历史最高水位	FLOAT (8)
时间	FLOAT (8)

最终系统数据库则是通过Supermap SDX+引擎与前端GIS平台联系,来实现数据的交互。Supermap SDX+是超图公司自主开发的一种支持海量空间数据管理的大型空间数据库引擎,它支持Oracle, Oracle Spatial, SQL Server, Sybase等多种数据库。数据组织框架如图2所示。

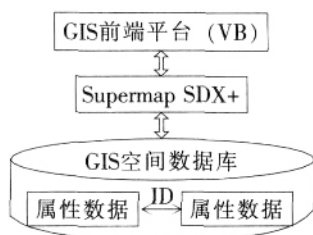


图2 数据组织框架图

3 系统运行与功能实现

根据系统分析和系统设计,我们采用Supermap Objects 2003作为GIS开发平台,VB作为编程语言,SQL Server 2000作为系统数据库,实现了荆州市水利管理信息系统。其运行界面如图3。其主要特色功能如下:

3.1 水利信息数据库。

该系统把荆州市各种水利信息数据统一存储管理,方便了数据的管理与查询,极大地提高了水利工作效率。

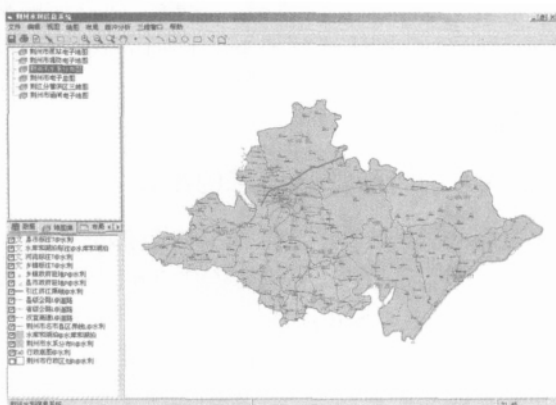


图3 系统界面

3.2 荆州市水利电子地图。

系统具有电子地图的功能,具有一般的地图操作功能,如地图的放大、缩小、平移、图查属性、属性查图,能够方便地实现对图层的管理,能够方便地对地图进行编辑,能够方便地量测地图上任意两点或任意多边形的面积,而且还能够打印输出。图4为松滋淦水水库的属性显示。

3.3 引江济江工程管理。

引江济江工程是国家南水北调工程的一部分,具有非常重大的意义。该系统能够对引江济江工程沿线所经过区域内的湖泊、水库、河流、村庄、公路等进行统一的管理,让使用者能随时掌握工程沿线的情况

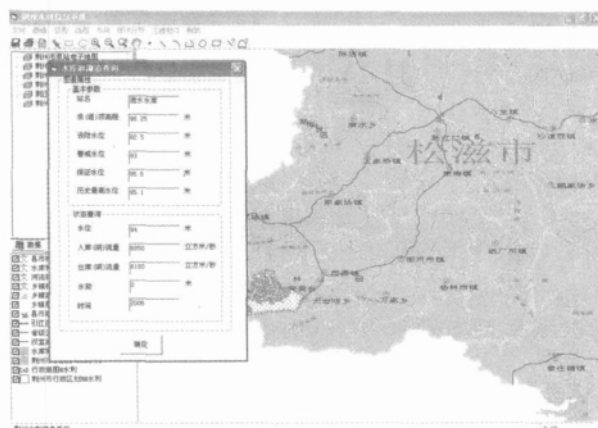


图4 图查属性界面显示

和施工的难度,提供有力的决策依据。

3.4 荆江分洪区洪水淹没模拟。

荆江分洪区的作用是处理荆江超额洪水,缓解荆江水势。该系统能够对荆江分洪区的洪水淹没状况进行动态的模拟,能动态地显示洪水的淹没范围,能预测某地洪水到来的时间,能提高抢险效率。

4 结 语

荆州市水利信息系统是组件式GIS软件、数据库、VB语言的综合运用,具有数据存储与管理、数据查询与分析、专题图制作、洪水淹没模拟等功能。在水利职能部门中,该系统不仅能很好地进行数据存储管理,方便地进行数据统计分析,快捷地制作各种专题地图,而且还能对洪水进行淹没模拟。它不仅能满足水利基础管理部门工作的需要,还能对水利部门领导提供有效的统计分析结果和决策支持。因此,在市级水利部门中建立基于GIS的水利信息系统,实现水利工作信息化、智能化,可以全面提高水利工作效率。

参考文献

- [1] 郭华,苏布达,原峰,等.荆江分蓄洪区防洪基础信息演示系统的构建和运行[J].长江流域资源与环境,2005,14(9):655-659
- [2] 陈金水,李海霞.基于GIS的水利信息系统设计与实现[J].计算机与现代化,2005(05):111-115
- [3] 詹小国,文余源.3S技术在长江水利中的应用及展望[J].人民长江,2001,32(12):27-29
- [4] 庞治国,李纪人,徐美.全国水环境信息数据库的设计与实现[J].煤田地质与勘探,2003,31(02):45-47
- [5] 吴信才.地理信息系统设计与实现[M].北京:电子工业出版社,2002
- [6] 龚健雅.地理信息系统基础[M].北京:科学出版社,2001

作者简介:高伟,本科,主要研究方向为GIS二次开发和GIS应用。