

GIS 技术在水利工程信息管理系统中研究与应用

房 凯¹, 李 磊¹, 温海燕²

(1. 宿迁市水务局, 江苏 宿迁 223800; 2. 无锡市水利局, 江苏 无锡 214000)

摘要: 对界面友好和功能齐全的水利工程地理信息系统进行研究和开发, 这是水利现代化发展的必然趋势。基于江苏某地水利现状, 本文利用 GIS 组件式实现方法以及面向对象的开发方法, 在系统开发的过程中将 Visual FoxPro 作为开发平台, 应用 GIS 组件—MapX, 集成了空间数据、属性数据, 开发出基于 GIS 的水利工程信息管理系统, 实现了河、渠、闸、站等工程信息管理和空间管理。通过应用实践, 设计的系统具有友好的界面和简单的操作形式, 满足所提出的相关需求, 具有较强的工程实践意义。

关键词: 水利工程; 地理信息系统; 信息管理

中图分类号: F426.91 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2017) 08-0069-04

Research and application of GIS technology in water conservancy project information management system

FANG Kai¹, LI Lei¹, WEN Haiyan²

(1. Suqian Water Affairs Bureau, Suqian 223800, Jiangsu; 2. Wuxi Water Conservancy Bureau, Wuxi 214000, Jiangsu)

Abstract: It is an inevitable trend of the development of water conservancy modernization to research and develop the water conservancy project GIS with friendly interface and complete functions. Based on the current situation of water conservancy in Jiangsu Province, GIS component development method and object oriented development method are used in this paper, in the process of system development Visual FoxPro is taken as a development platform. Using GIS component MapX, the integration of spatial data and attribute data, the water conservancy project management information system are developed based on GIS. Information management and space management of river, canal, gate station, and other project are realized. The designed system has friendly interface and simple operation form, and satisfies the related requirements. It has strong practice significance in engineering.

Key words: water conservancy project; geographic information system; information management

1 背景及意义

作为水利发展比较迅速的省份, 江苏省经过多年的水利工程建设, 初步形成了防洪、排涝、灌溉、供水、降渍等较为完备的水利工程功能体系,

新建、改造了大量的水利工程, 如水库、泵站、水闸、涵洞、渠道等, 对河流、渠道进行了疏浚整治, 水利工程现代化管理水平日趋提高, 为地方经济社会发展作出了巨大贡献。随着中央、省加快水利改革发展的步伐加快, 水利现代化快速推进, 要求各

收稿日期: 2017-05-01

作者简介: 房凯 (1984-), 男, 硕士研究生, 高级工程师, 主要从事农村水利建设管理、系统工程优化研究。

地加大现代科学技术成果的引进和推广力度,加快水务信息化建设,推动水利现代化。

在水利行业中, GIS 技术应用较为广泛,以其较强空间分析能力的优势在水利工程建设管理、工程评价、洪水预报等领域得到了应用^[1-2]。通过地理信息系统技术的应用,能够有效的解决传统水利工程管理方法所存在的不足,在分析和处理空间信息的过程中,能够满足各级政府在水利工程科学管理以及水资源利用、保护、开发中所提出的要求。

2 总体设计

2.1 开发目标

(1) 输入乡镇自然以及社会经济参数、骨干水工建筑物、骨干河流、骨干渠道等信息,查询、检索、输出各类水利工程信息。

(2) 输入空间数据,并对当地电子地图进行绘制。所设计的系统将乡镇、主要道路、骨干配套建筑物、骨干渠道以及骨干河道分成若干图层。

(3) 通过应用 Visual FoxPro 可视化开发工具、MapX 组件技术来查询和操作地图上的相关工程,包括电子地图浏览修改、图形属性互查等功能。

2.2 功能设计

信息管理、空间管理和信息维护是功能模块的重要组成部分。模块间具有独立性强和模块化的特点,同时各部分又存在着紧密的联系,共同组成基于 GIS 的水利工程管理信息系统,见图 1。

(1) 信息管理。利用关系型数据库查询水利

工程信息,主要包含自然社会经济等信息以及图形的显示;能够查询和检索排涝和灌溉系统上的建筑物、灌溉系统上的各级渠道。

(2) 空间管理。在水利工程电子地图上可以查询地理信息。利用系统中的图形操作功能能够进行属性查图、图查属性、多边形选择、图形点选、导航以及图形数据的输入等功能。

(3) 信息维护。利用该模块能够对数据进行动态和实时的更新,保证系统的时效性。利用该模块能够进行权限管理,只有部分级别的用户才能够进行。

2.3 实现方式

系统中数据的存储利用 Visual FoxPro 数据库来实现,并将 VFP 提供的程序设计语作为系统开发平台。利用 MapInfo 绘制电子地图,查询地理信息的功能通过 MapInfo 的 MapX 控件来完成。在系统开发过程中利用 GIS 组件以及面向对象的开发方法,在水利工程管理中引入地理信息系统^[3-4]。对水利工程管理信息系统进行了开发,实现了查询检索相关信息、空间查询以及电子地图浏览等功能,见图 2。

3 基于 GIS 的水利工程管理信息系统实现

3.1 信息管理

(1) 图片浏览。利用该功能能够对系统中所输入的对象图片进行浏览。在查询的过程中通过点击查询对象名称按钮,显示出相应的图片。通过

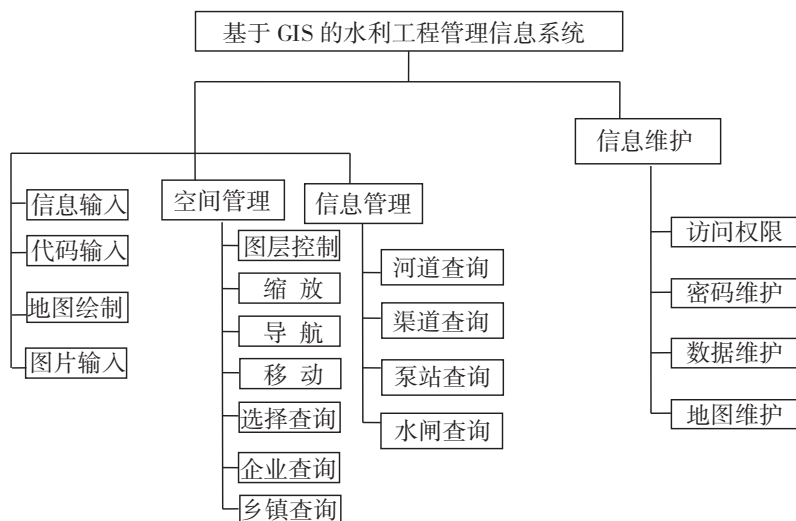


图 1 功能模块图

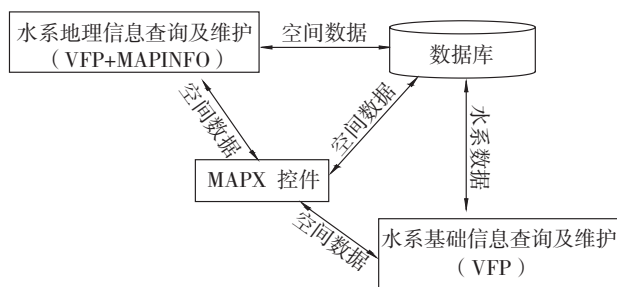


图 2 系统实现方式

点击自动播放按钮就可以对所有对象的图片进行查询。

(2)工程信息管理。首先是选择型模糊查询。这里将模糊查询骨干河道要素表作为例子进行介绍,见图 3。在骨干河道查询的过程中用户需要根据骨干河道的名称来进行选择,就能够完成查询。这种查询方式能够详细的浏览所查询的界面。通过河流名称的点击能够对河流的详细信息进行查询。

图 3 河流基本信息

然后是输入型模糊查询。该功能集成在“信息管理”菜单中,这里以模糊查询泵站要素表为例进行介绍,由于泵站数量较多,在泵站选择和查询的过程中耗用户很长的时间,所以采用输入型模糊查询的方法。将水源名称部分内容以及泵站名称输入以后就可以进行泵站的查询。另外,查询结果详细浏览界面集成在模糊查询功能中能够方便用户浏览查询结果。

(3)乡镇情况查询。这里采用 2 种形式进行乡镇情况查询,一方面是查询与水利工程一致的相关信息;另外一种以图形化的方式对某乡镇变化情况进行查询。

(4)报表输出。用户也可以根据需要,对需要的相关数据表进行报表输出打印。

3.2 空间管理

属性查图形以及图形查属性是本系统提供的 2 种空间查询功能。地图查询区、工具栏区、地图导航区以及名称查询区是电子地图查询界面的 4 个主要区域。属性查图形功能可以在“名称查询区”实现,导航图和主地图的动态显示可以在“地图导航区”实现,图形查属性功能可以在“地图查询区”实现;“工具栏区”能够辅助图形查属性,能够移动、漫游、缩放以及控制电子地图的涂层,还能够进行乡镇和企业的查询。

3.2.1 属性查图形

在名称查询区域,首先对所查询的类别进行选择,然后进行查询项目的选择,完成查询内容的输入以后点击“图形查询”按钮,地图窗口上就会显示所有与所输入内容有关的对象。下图 4 所示为图形查询结果。

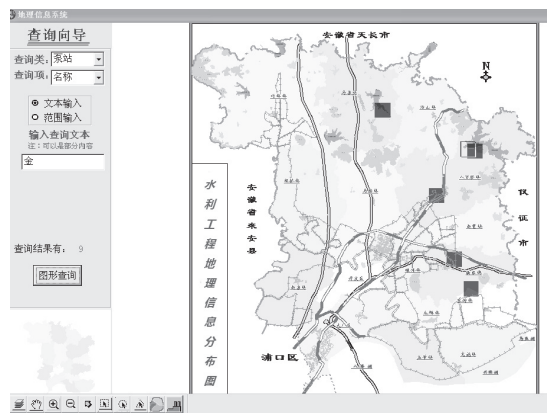


图 4 空间查询主界面

3.2.2 图形查属性

(1)点选查询。一方面是查询水工建筑物。包括泵站、梁桥以及涵闸等水工建筑物。这些内容以点的形式在地图上显示出来。通过选择工具栏上的按钮,在选择水工建筑物后就可以对其图片以及相关信息进行查询。另外一方面是查询河流。选择相应的功能对该对象的详细信息进行查询。例如在完成河流的点击就可以就会将河流的主要图片以及详细信息显示出来,如图 5 所示。

(2)查询乡镇水利工程。利用该查询功能对某个乡镇的所有水利工程情况进行详细的查询。在查询的过程中首先对工具栏的“镇界查询”按钮进行点击,然后选择乡镇以及范围,在屏幕左侧该范围内的水利工程就会以树形列表的形式展现出来。



图 5 河流空间查询结果

(3) 企业查询。在对规划区企业进行查询时首先选择企业查询工具, 并对图形中的企业进行选择, 企业的照片以及详细信息就会显示在界面上。

3.3 信息维护

根据不同的访问权限设置不同的维护级别。系统设置了基础信息维护、电子地图维护 2 种数据维护方式, 通过代码连接, 实现数据同步更新。

(1) 维护基础信息。水利工程信息维护就是增加一些数据或者修改一些不完善的数据, 实现水利工程数据库的更新。

(2) 维护电子地图。通过电子地图维护编辑电子地图以及水利工程新增和修改地图对象, 同步更新基础数据库和空间数据库, 实现图和数据一

致。

4 小结

基于江苏某地水利现状, 本文利用 GIS 组件式实现方法以及面向对象的开发方法, 在系统开发的过程中将 Visual FoxPro 作为开发平台, 应用 GIS 组件—MapX, 集成了空间数据、属性数据, 开发出基于 GIS 的水利工程信息管理系统, 实现了河、渠、闸、站等工程信息管理和空间管理。通过应用实践, 本文所设计的系统具有友好的界面和简单的操作形式, 满足所提出的相关需求, 具有较强的工程实践意义。

参考文献:

- [1] 李纪人, 黄诗峰. RS 与 GIS 在水利行业的应用与展望 [J]. 中国水利, 2004, 20 (11): 49-52.
- [2] 李敏. 二、三维 GIS 集成技术在水利中的应用 [J]. 水利信息化, 2015 (01): 24-28.
- [3] 王振颖, 曹丽娜. 基于 GIS 的辽宁省农田水利管理信息系统研究 [J]. 中国农学通报, 2006, 22 (6): 449-451.
- [4] 徐淑芳, 陆建平, 陈军冰, 等. 基于 GIS 组件开发 B/S 结构的水利工程管理系统研究 [J]. 水科学与工程, 2008 (6): 35-36.

(责任编辑: 华智睿)