

宿豫区农村饮水安全工程地理信息管理系统开发实例

房凯¹, 臧东年², 杨平², 陈兴³

(1. 宿迁市水务局, 江苏 宿迁 223800; 2. 宿迁市宿豫区水务局, 江苏 宿迁 223800;
3. 扬州大学, 江苏 扬州 225009)

摘要: 以宿迁市宿豫区农村饮水安全工程为例, 利用地理信息技术, 采用面向对象方法, 开发出宿豫区农村饮水安全工程地理信息管理系统, 实现了农村水厂信息管理、空间管理、数据维护等功能, 方便了工程运行管理。应用表明, 系统操作性好, 具有较强的推广前景。

关键词: 饮水安全; 信息管理; 地理信息系统

中图分类号: TP311.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2017) 11-0055-04

Development example of geographic information management system of rural drinking water safety project in Suyu District

FANG Kai¹, ZANG Dongnian², YANG Ping², CHEN Xing³

(1. Suqian Water Affairs Bureau, Suqian 223800, Jiangsu; 2. Suyu Water Conservancy Bureau of Suqian City, Suqian 223800, Jiangsu; 3. Yangzhou University, Yangzhou 225009, Jiangsu)

Abstract: Taking rural drinking water safety project in Suyu District of Suqian city as an example, geographic information technology and object oriented method were used to develop rural drinking water safety engineering geographic information management system in Suyu District, which realized the functions of information management, space management and data maintenance of rural waterworks, so as to facilitate the operation and management of the project. The application showed that the system was operational and had a strong promotion prospect.

Key words: drinking water safety; information management; geographic information system

0 引言

为改善农村居民饮水条件, 国家从“十一五”开始实施农村饮水安全工程, 通过建设农村水厂, 铺设进村入户管网, 供水到户。经过近 15 年的工程实施, 显著改善了农村居民的饮水条件。据宿豫区统计, 原有、新建、改造水厂 80 余座, 铺设到村到户供水管网达 4717 km, 完成入户 12.43 万户。

要确保工程长期发挥效益, 必须加强工程运行管理, 由于管护人员不足, 如何提高运行管理水平, 成为目前各地面临的主要问题。

近年来, 国家明显加快推进水利信息化建设, 开展了“数字水利”等很多信息化工程建设。GIS 作为“3S”技术重要组成部分, 为信息化建设提供必备的信息平台。近年来, 地理信息技术研究很多, 应用领域十分广泛, 具备了数据采集、管理、分析、监测、

收稿日期: 2017-08-16

基金项目: 江苏省水利科技项目 (2010031)

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。

数据可视化、空间分析与表达等功能,逐渐成为水利信息化和水利现代化的重要支撑条件^[1-3]。在传统的农村饮水安全工程信息管理系统中引入地理信息系统,能够让农村供水管理者从空间上掌握工程分布,推动农村饮水安全工程信息化管理水平。

1 系统设计

1.1 开发内容

一是农村饮水安全工程信息管理。建立水厂数据库,实现对水厂、进村入户管网等基本信息的输入、查询检索、信息维护和输出等功能。

二是农村饮水安全工程空间数据输入。绘制农村饮水安全工程电子地图,并对水厂、管网等分成若干图层,方便空间管理。

三是基于GIS的农村饮水安全工程空间管理。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、图形属性互查等功能。

1.2 数据管理

涉及的数据主要有属性数据和空间数据。在建库的过程中 GIS 应用了分层技术,参考要素之间的关系对地理要素进行划分,转变为独立的图层,例如原有水厂层、新建水厂层、新建管网层、原有管网层等,利用 MapX 管理图像^[3-4]。关系数据

结构在属性数据中应用比较广泛,在数据结构组织时可以参考关系数据库理论来进行。通过属性数据和空间数据关系的建立来实现图文互动。在图形数据文件建立的过程中以唯一代码为索引;对应代码也存在于关系数据表结构中,实现了空间、属性数据的连接,如图 1。

1.3 功能分析

基于 GIS 的农村饮水安全工程信息管理和空间管理是农村饮水安全工程系统的两大主要功能。功能模块间具有独立性强和模块化的特点,各部分又存在着紧密的联系,如图 2。

(1) 信息管理。建立水厂关系型数据库,实现水厂、管网信息的管理。主要是对原有、新建、改造的水厂以及进村入户管网等进行查询检索,报表输出。

(2) 空间管理。建立空间数据库,并与水厂数据库关联,实现地理信息查询。系统提供图形操作功能,包括图形数据输入与输出、电子地图放大、缩小、漫游、图形点选、图查属性、属性查图等功能。

(3) 信息维护。能够对数据进行动态和实时的更新,保证系统的时效性。在数据访问的过程中不同级别的用户具有不同的访问权限,数据维护只有部分级别的用户才能够进行。

1.4 实现方式

属性数据的存储利用 Visual FoxPro 数据库系统来实现,并将 VFP 提供的程序设计语作为系统

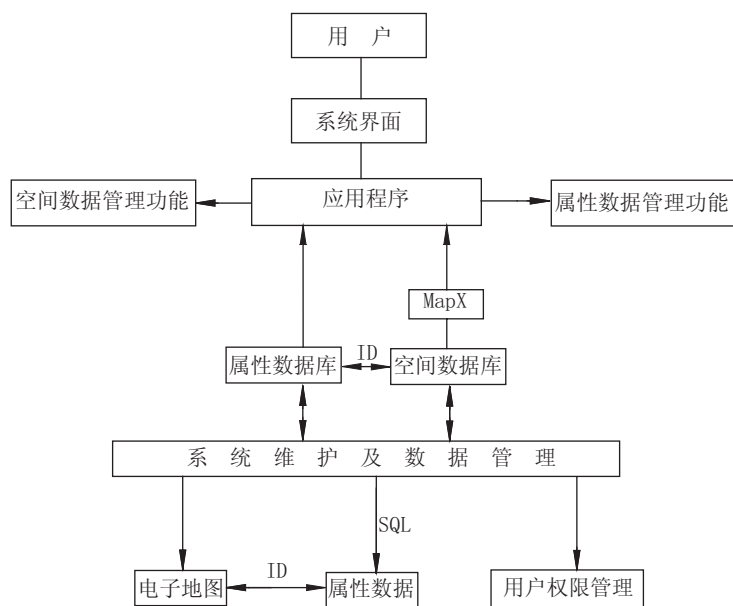


图 1 数据结构示意图

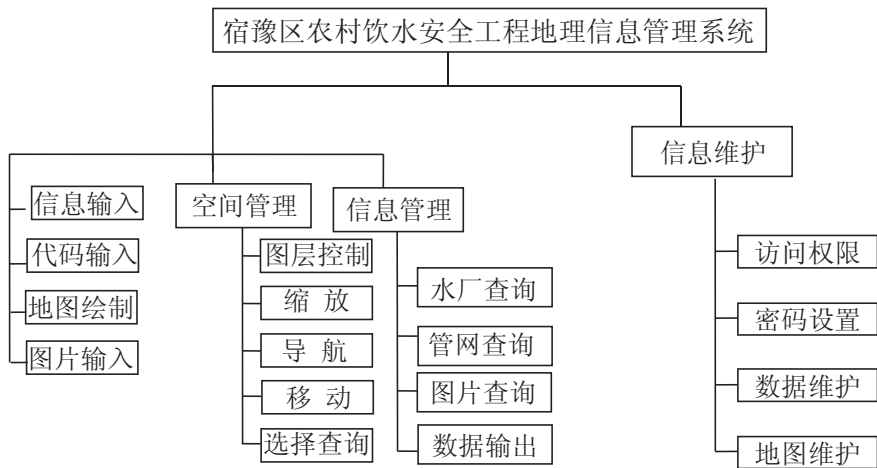


图 2 系统功能图

开发平台。利用 Mapinfo 绘制电子地图,地理信息的管理功能通过 Mapinfo 的 MapX 控件来完成。利用 GIS 组件以及面向对象的开发方法,在传统的农村饮水安全工程信息管理中引入地理信息系统,实现了农村供水工程信息管理、空间管理、信息维护等功能^[3]。

2 宿豫区农村饮水安全工程地理信息管理系统实现

2.1 信息输入

该模块包含水厂 3 个方面信息的输入,即水厂基本情况、水厂运行情况和水厂照片的输入。

(1)水厂基本情况输入。主要是输入每个水厂的基本情况。首先选择水厂所在乡镇。选定乡镇后,按“确定”按钮后即进入如图 3 所示的输入水厂基本情况界面,即可输入。

图 3 水厂基本情况输入

(2)运行情况输入。运行情况输入应与基本情况同时输入,在另一页面显示。

(3)水厂照片输入。点击菜单中“照片输入”菜单,即进入照片输入界面。首先选择乡镇名称,再选择水厂,点击输入第几张照片选项,最后点击“输入”按钮,完成图片输入。

2.2 信息管理

(1)水厂基本情况查询。从建立的关系型数据库中检索查询水厂,实现所有水厂基本情况、运行情况及照片的查询。系统设置了模糊查询功能,方便用户使用。首先在水厂名称文本框中输入水厂的全名或部分文字,系统将会显示出所有水厂名称中包含输入文字的的水厂,然后点击某一水厂名称,可以显示该水厂基本情况的详细信息,如图 4。同时,还可以将查询到的信息报表输出。

图 4 水厂基本情况查询

(2)水厂运行情况查询。该查询主要是实现全区所有水厂的运行情况查询。查询方法与水厂基本情况查询方法一致,不再说明。

2.3 地理信息管理

利用地理信息系统强大的空间管理能力,实现水厂属性数据和地理信息互查。同时,用户可以浏览本地区水厂和管网分布。

(1) 通过水厂信息查询水厂地理信息

系统设置了模糊查询,输入部分水厂名称或者全部水厂名称,即可查询到包含查询字的水厂基本信息,显示地理位置。该查询方式体现地理位置、文字和照片一体化查询,直观、方便。在“名称查询”栏中“水厂类别”中选择是原水厂还是新建水厂,然后选择查询乡镇,再在“输入名称”文本框中输入某一水厂的全称或部分文字,即可图中定位相应水厂,并闪烁显示,如图5所示。

(2) 通过电子地图查询水厂信息

在查询界面中双击鼠标左键,点击某一水厂即可显示该水厂的基本情况、运行情况和相关照片,如图6所示。与此同时,可对地图进行放大和缩小,实现全局预览。

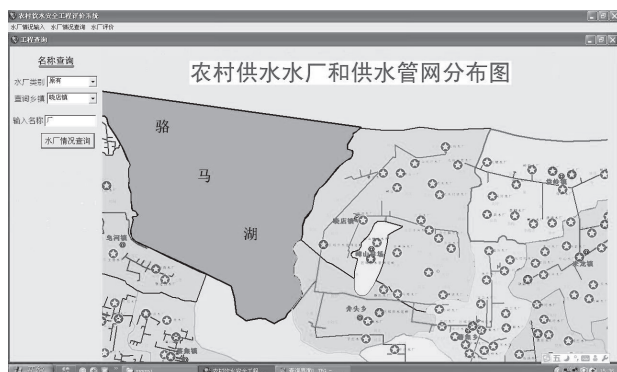


图5 水厂空间查询界面

2.4 信息维护

(1) 维护水厂基本信息。通过访问关系型数据库,对农村水厂信息维护,及时更新数据,实现农村水厂数据库的更新。

(2) 维护电子地图。在对用户在数据访问方面所具有的权限进行确定以后就可以维护电子地图。

通过电子地图维护,能够编辑电子地图,同时维护对应的水厂信息,实现信息同步。

3 结论

为提升新老水厂管理水平,本文以宿迁市宿豫区农村饮水安全工程为例,利用地理信息技术,采用面向对象方法,开发出宿豫区农村饮水安全工程地理信息管理系统,实现了农村水厂信息管理、空间管理、数据维护等功能,方便了工程运行管理。应用表明,系统操作性好,具有较强的推广前景。

参考文献:

- [1] 陈雪英. GIS在农村水利工程信息数据库建设中的应用[J]. 河北水利, 2016(07):22-23.
- [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.



图6 水厂信息和照片显示界面

- [3] 陆建平, 徐淑芳, 陈军冰, 蒋艳, 邱旭东. 基于GIS组件开发的水利工程管理系统研究[J]. 水利水文自动化, 2009(01):1-4.
- [4] 刘玉龙, 邵东国, 杨丰顺, 穆贵玲, 董苇, 张魁. 湖南省农村饮水安全工程建设效果后评价研究[J]. 灌溉排水学报, 2013(01):99-102.

(责任编辑: 华智睿)