

基于3S技术的洪泽湖网格化管理信息化平台的实现

荣海北¹, 郑福寿¹, 张敏¹, 廖磊², 汪露¹, 张祯¹

(1. 江苏省洪泽湖管理委员会办公室, 江苏 洪泽 223100;

2. 江苏省基础地理信息中心, 江苏 南京 210013)

摘要: 为强化洪泽湖网格化管理的监管, 急需建立信息化平台, 以实现管理业务处理与决策的信息化与科学化。本文提出了基于3S技术的洪泽湖网格化管理平台设计与实现方法, 以实现湖泊信息的高效管理和资源共享, 同时也为其他河湖的管理与保护提供了新的思路和方法。

关键词: 3S技术; 水生态监测; 网格化管理

中图分类号: P208; TV882.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839(2017)06-0069-04

Implementation of grid management information platform for Hongze Lake based on 3S Technology

RONG haibei¹, ZHENG Fushou¹, ZHANG Min¹, LIAO Lei², WANG Lu¹, ZHANG Zhen¹

(1. Hongze Lake Management Committee Office of Jiangsu Province, Huaian 223100, Jiangsu;

2. Jiangsu Basic Geographic Information Center, Nanjing 210013, Jiangsu)

Abstract: In order to strengthen the management of the grid management of Hongze Lake, it is necessary to establish an information platform to realize the informatization and scientization for management and decision making. Design and implementation method of Lake Hongze grid management platform based on 3S technology is put forward to achieve efficient management of lake information and resource sharing. New ideas and methods of management and protection for other rivers and lakes are provided as well.

Key words: 3S technology; water ecological monitoring; grid management

1 引言

洪泽湖是中国第四大淡水湖, 位于江苏省淮安、宿迁两市境内, 地处淮河中下游, 是淮河流域重要的防洪调蓄湖泊和苏北地区重要水源地和航运枢纽, 为淮河下游地区的防洪保安、农业灌溉、城乡供水以及维系生态平衡等方面发挥着不可替代的重要作用^[1]。近年来, 受长期以来的粗放式开发利用模式影响, 洪泽湖水域非法侵占、生态环

境退化和过度开发利用等问题突出, 严重削弱了洪泽湖的引排调蓄功能和资源保障能力。

为强化洪泽湖的管理与保护, 实现洪泽湖的长效管护, 江苏省洪泽湖管理委员会借鉴城市社区治安管理的网格化管理模式, 提出了洪泽湖网格化管理的新模式。通过落实网格管理责任, 加强对单元网格的巡查监督, 坚持“人格合一”、责任绑定的管理模式, 实现洪泽湖生态健康和资源可持续利用的目标。为了更好地加强洪泽湖网格

收稿日期: 2017-04-10

作者简介: 荣海北(1976-), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事湖泊及水利工程管理工作。

化管理的监管,亟需搭建信息化的管理平台,以实现洪泽湖管理、业务处理与决策的信息化和科学化。

2 系统架构

2.1 总体框架

洪泽湖网格化管理信息化平台采用三层架构,即数据层、运行支撑层和服务应用层。详见图 1。

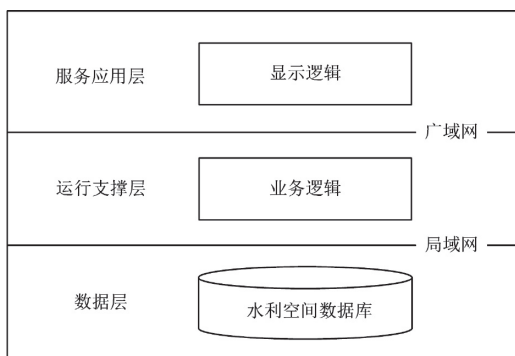


图 1 系统架构

2.1.1 数据层

数据层包括水利空间数据库中管理的各类基础数据,如基础地理信息数据、洪泽湖专题数据和水利专题数据等。还包括从野外巡查终端上采集的数据,如巡查轨迹路线,地理实体的坐标、属性,以及相关照片、视频和录音数据等。

2.1.2 运行支撑层

运行支撑层由标准体系和运行环境体系构成,运行支撑层能有效地支持面向特定领域应用平台的抽象和支撑机制的封装。标准体系包括数据规范、服务规范和应用规范;运行环境体系包括终端网络体系、信息存储体系和安全体系等。

2.1.3 服务应用层

在野外巡查终端上,数据都是以本地数据库或在线地图数据服务的形式存在,用户通过终端可以按需访问各种本地数据和在线地图数据服务,并进行分析和应用。

2.2 软件架构

洪泽湖网格化管理平台在统一标准的应用支撑平台架构下开发。各应用子系统中公共的功能借助 Web Service 技术,在应用支撑平台中以接口服务模块的方式开发,各应用子系统通过平台提供的 GIS 服务接口与数据库连接并获得相应的服务。整个平台基于 ArcGIS 平台开发,使用 ArcSDE

空间数据引擎进行空间数据的组织与管理,使用 ArcGIS Server 管理和发布网络地图服务。

3 水利空间数据库

水利空间数据库是整个平台进行数据管理的核心和基础。数据库中的数据主要包括基础地理信息数据、洪泽湖专题数据和水利专题数据等,覆盖江苏省淮安市和宿迁市全境约 18627 km²。

基础地理信息数据主要包括 1:1 万比例尺的省、市、县(区)、乡镇、村行政区划图,以及地形数据。

洪泽湖专题数据主要包括洪泽湖基础数据,如湖泊保护范围红线、湖泊管理范围线、湖泊蓄水范围线、湖泊界桩位置图、湖泊周边蓄滞洪区图、洪泽湖网格化分区图、行水通道、生态功能区划、调水保护区、禁采区和生态红线等;洪泽湖湖区开发利用数据,主要是湖泊开发利用管理子系统中涉及的相关数据。

水利专题数据主要包括县级及以上管理的水系、水利工程等水利相关图层。工作区水系图,包括河流、湖泊和水库等。工作区水利工程图,包括水闸、泵站、涵洞、取排水口、堤防以及水功能区划图。

4 系统构建的关键技术

4.1 面向服务的空间信息共享技术

地理信息共享技术是平台实现对地理信息利用、流通和共用的基础^[2]。

目前地理信息共享的常规方案是面向空间数据库的共享模式,该方案能够支持网络上多用户并发访问,支持多用户并发写操作。但该模式也存在一些潜在的问题,如对网络安全要求较高、带宽要求高以及难于实现异构 GIS 平台集成应用等。

面向服务的空间信息共享也称作服务式 GIS,这种技术将已经建立的基础地理信息库以 Web 服务的形式发布,使用者通过直接访问这些 Web 服务来使用基础地理信息。面向服务的共享模式具有能降低重复建设成本、提高共享效率和数据共享与功能共享并举等特点^[2]。

洪泽湖网格化管理平台中的基础水利地理信息、洪泽湖专题数据以及水利专题等数据都利用 ArcGIS Server 发布为地图服务,并提供给用户和

系统调用,保证了数据的安全性,同时也降低了数据更新的成本。

4.2 面向服务的空间信息分析技术

洪泽湖网格化管理平台采用 ArcGIS Server 平台和 Silverlight 开发环境进行空间信息分析功能的开发。ESRI 公司推出的 ArcGIS API for Silverlight 支持 ArcGIS Server 中的 REST 服务,服务可以是动态的也可以是静态的,地图可以是任意坐标系统。ArcGIS API for Silverlight 的图形对象具有丰富的符号表现形式和特效,能够展现出比较理想的画面和互动效果。

ArcGIS API for Silverlight 目前版本基本不具备可扩展性,需要依靠模块处理(Geoprocessing)功能实现客户端/浏览器(即 B/S)模式的空间信息分析服务。通过 Geoprocessing 可以实现大部分 ArcGIS 的功能。平台的空间分析功能借助 Geoprocessing 来实现。

4.3 预生成地图服务与动态地图服务相结合

系统中的地图在编绘完成之后,需要将绘图成果发布为地图服务,才能提供给用户进行浏览、分析和打印等操作。平台采用 ArcGIS Server 的预生成地图服务和动态地图服务相结合的工作模式。

ArcGIS Server 的预生成地图技术,即按照指定的级数首先预生成规则的瓦片地图,将其存储在 Web 服务器中,地图以链接图片的方式快速定制。客户端从缓存中获取静态的瓦片地图来代替动态渲染的地图服务。该模式提供了非常高的网络访问效率,大幅度提高了并发访问能力,实现了浏览器客户端的平滑地图显示与漫游操作。

ArcGIS Server 的动态地图服务,是指地图在发布后,不经预生成,直接通过 Web 服务向客户端发布,服务端接收到客户端请求后,根据地图文档配置动态地渲染生成图片,再发回到客户端。这种模式的好处是数据的更新能够实时的显示在地图上。本平台将矢量数据配置成地图文档后,发布为预生成地图服务。水利公共类、水利专业类数据采用动态地图服务发布。

5 系统功能

5.1 基础水利地理信息管理

洪泽湖网格化管理信息化平台将洪泽湖水利

地理信息分为湖泊基础信息类、水利工程类和开发利用类 3 类。通过平台的基础水利地理信息管理子系统,实现洪泽湖水利地理信息的浏览、根据属性查图形、根据图形查属性、目标识别以及地图打印等功能。

5.2 野外巡查定位终端管理

借助智能移动终端技术,可以将巡查人员获取的巡查信息,如智能移动终端的运动轨迹路线、水工建筑物信息、案件记录等通过智能终端进行采集、上传和管理^[3]。平台的野外巡查定位终端管理通过巡查信息采集系统(移动端)、巡查信息数据接收处理系统(服务器端)和客户端管理信息系统(浏览器端)3个子系统实现。

巡查信息采集系统(移动端)功能包括:在地图上显示行政区划以及巡查员的定位信息;记录手持智能移动终端的巡查员的运动轨迹路线;查询洪泽湖及周边水利地理信息、洪泽湖管理信息、行政区划信息等的相关信息;记录发现的相关案件位置,案件类型类别、案件描述等,并将信息实时上传至服务器;接收来自浏览器端发出的指令信息。

巡查信息数据接收处理系统(服务器端)主要用于对接收的巡查信息数据的分析、处理和存储^[4]。其主要功能包括:开启相应的服务,监听是否有数据进入;解析接收的巡查信息数据,判断数据的有效性,对接收数据进行分类和存储;按照相关规则对数据进行维护和备份。

客户端管理信息系统(浏览器端)功能包括:管理人员对每日船只/人员巡查情况、巡查路线进行管理和调阅;追踪案件查处情况;向移动端发出指令信息;制作每月巡查记录汇总表、统计报表、专题图等。

5.3 水行政执法管理

在日常巡查发现、遥感变化监测发现、群众举报、上级督查等水行政执法过程中发现的案件和信息,通过水行政执法管理系统,管理人员进行查询、整编、入库。

5.4 水生态监测管理

对洪泽湖水质、水生态监测信息进行精细化管理,可以按照县(区)进行分类统计,可以查询功能区代表站点的信息,并用图和表格的方式进行组织和显示。

5.5 湖泊开发利用管理

通过采集整理洪泽湖的开发利用数据,实现对洪泽湖开发利用情况的动态管理,主要功能包括开发利用数据的维护、查询、显示以及统计分析等。

5.6 湖区视频监控

通过调取安装在洪泽湖周边的视频监控系统,实时监控湖区动态;还可以对历史视频信息进行查询核对。

5.7 遥感数据年度分析

遥感数据年度分析功能是通过比较洪泽湖不同年份同期的遥感影像,进行变化检测,定量分析和确定地表变化的特征与过程,并将分析结果在调查核实确认后,统计入库。数据包括各期比较所用的遥感影像图 and 变化对比图等。

6 结语

借助 3S 技术设计实现了洪泽湖网格化管理信息化平台,有力支撑了洪泽湖网格化管理的监管,实现了洪泽湖管理业务处理与决策的信息化与科学化。

洪泽湖网格化管理平台利用现有洪泽湖相关的基础水利地理信息数据,以智能移动终端为载体,利用全球卫星定位系统、遥感技术和 GIS 等,在 Web 环境下全面实现了洪泽湖网格化管理所需数据的采集、分析、处理和管理的系统化、规范

化和自动化,为管理者的科学决策和管理的协同处理和资源共享提供了有力支持。搭建的网格化管理信息平台,优化了洪泽湖管护体系,做到横向到边、纵向到底,无疏漏、全覆盖,达到了责任主体明确、职能分工到位、提高管理效果的建设目标。

通过该平台,巡查和管理人员能够实时接收上级的指令,实现与上级管理平台的互动,同时后台管理系统可以实现对网格长巡查工作的监管、基础水利信息的查询、湖泊开发利用情况查询、视频监控和遥感影像对比分析等功能。平台的建成,将使洪泽湖网格化管理工作向信息化、数字化迈进,使网格化管理工作再上一个新台阶。这也是落实党中央国务院提出的全面实行“河长制”的一种技术措施。同时也为其他河湖的管理与保护提供了新的思路和方法借鉴。

参考文献:

- [1] 吕振霖. 对淮河下游治理形势和任务的几点认识[J]. 中国水利, 2006(2):56-58.
- [2] 宋关福, 罗灵军. Service GIS 与面向服务的地理信息共享[J]. 2009 中国地理信息产业论坛, 2010.
- [3] 王琴, 董万钧. 地理信息技术在湖泊管理与保护中的应用[J]. 水利信息化, 2012(4):24-28.
- [4] 李频, 赵翠萍, 夏卫中. GPS 巡查管理系统在里下河湖区管理中的应用[J]. 硅谷, 2012(2):155-155.

(责任编辑: 华智睿)