

# 基于 WEBGIS 技术建立太湖网络综合数据库系统\*

张天纯<sup>1</sup> 杨宏伟<sup>2</sup>

( 1 南京市测绘勘察研究院 南京 210005 2 中国科学院南京地理与湖泊研究所 南京 210008 )

**提 要** 介绍了如何利用 WebGIS 软件、空间数据库引擎 ARCSDE 和客户机/服务器的方法在 WWW 上构建网络综合数据库,并在 Internet 网上发布,使得全球网络用户可以进行远程湖泊数据浏览、查询和下载,从而实现太湖流域综合信息的全球共享和维护。

**关键词** WebGIS 中国湖泊网络数据库 客户机/服务器 基础空间数据

**分类号** TP319 TP343.3

近年来,数据库技术在我国湖泊学科领域获得了广泛应用,并建立了若干具有支持科研和开发的湖泊专题数据库。实现信息的共享已迫在眉睫,互联网技术则为信息的流动与远程获取提供了必要的实现条件。局域网的建立,为网络湖泊数据库提供了客观条件。在此大环境下,本文就利用 WebGIS 手段建立网络湖泊数据库系统设计进行探讨。

随湖泊科学发展,对数据的获取、存储和共享的需求日益增大,数据的共享、使用效率和对用户的开放性服务也是数据库发展的必然趋势,利用先进的 WebGIS 技术,将湖泊数据库及应用系统集成并进行信息网络发布建立湖泊专业数据库显得尤为重要。

WebGIS 通过 Internet 建立一种即时、远程的连接到湖泊数据库,在数据共享、交流协作的基础上实现湖泊数据的在线查询和数据下载,使湖泊数据信息在全球范围内得以共享,同时也给数据拥有部门带来良好的社会效益和经济效益。湖泊信息数据的用户一般分为原始数据用户、中间结果用户和最终统计分析结果用户三类,网络湖泊数据库的建立和发布可为用户提供不同级别的、无偿或有偿使用湖泊地理信息数据共享,可以同时满足不同类型用户不同层次的需求。

## 1 基于 WebGIS 技术的湖泊数据库系统实现

### 1.1 开放式湖泊数据库模型

网络湖泊数据库系统具有全开放的组件式体系结构,由客户端、WWW 服务器和数据库服务器组成。采用客户/服务器体系和 Java 二者的混合结构,以满足不同地理信息互操作的需要。WebGIS 的内部数据采用面向对象的数据模型,包括点线面、注释基本空间对象类型、复杂对象类型及对象的属性数据。

### 1.2 湖泊 GIS 系统的数据存储形式

现有的湖泊 GIS 系统的数据存储具有复杂性,既有以面向非关系数据库形式形成的文件型数据格式,如 Arc/Info、MapInfo 等,又有关系数据库形式,即几何对象用文件形式存储,属性对象用面向关系数据库形式的地理信息数据格式,或兼而有之。因此,地图服务器所连接的数据源可以是传统的关系数据库,或是 GIS 文件格式或二者的结合。

### 1.3 湖泊数据库管理系统

采用 Oracle 数据库系统,因为它具有较强的兼容性、可集成性和高效率等优点,并提供了丰富的应用工具,可对庞大的数据库的数据检索执行一系列的优化处理,提高数据库系统的执行效率。

\* 中国科学院知识创新工程项目“太湖流域水环境预警研究”(KZCX2-310)资助。  
收稿日期 2002-01-15 收到修改稿日期 2002-03-10。张天纯,女,1969 年生,硕士,工程师。

### 1.4 WebGIS 湖泊数据库特点

WebGIS 建立的湖泊网络综合数据库系统,采用了客户端/服务器技术与 Internet 技术相结合模式,具有以下特点:网络结构的简便和灵活性;事务处理的安全性、完整性;信息的发布的便捷与数据共享;与 Web 中的其他信息服务进行无缝集成;利用 Java 技术的做到“一次编成,到处运行”,发挥跨平台的技术优势;还提供了一种易于维护,具备空间分析能力。

## 2 太湖网络湖泊数据库应用

《太湖流域网络综合数据库系统》是一个基于 WebGIS 技术开发的面向公众的实用型湖泊数据库系统。建立太湖流域网络综合数据库是一项基础性数据库建设,必须满足湖泊数据库数据的使用、共享与开放交换。

### 2.1 WebGIS 开发工具的选取

太湖数据库系统的开发采用了 ESRI 公司的 MapObjects、MapObjects IMS 构筑的。

### 2.2 建立“太湖网络综合数据库系统”

系统组成利用 MapObjects IMS 模块,设计并定制一个专门的太湖湖泊专题数据库站点,将开发的数据库系统在互联网上发布,使得任何人能够通过 Internet 访问太湖 GIS 系统。所有数据库以分布式的结构,通过网页与主服务器连接,并控制客户端对象对数据库的存储权限。

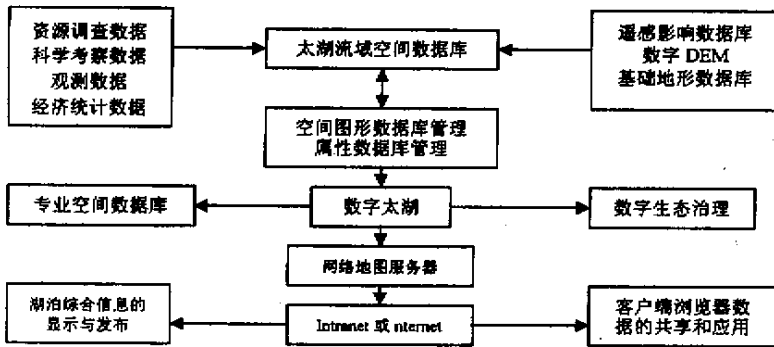


图 1 基于 WebGIS 的太湖流域网络综合数据库

Fig.1 Web-based intergrate database of Taihu basin on Web GIS

2.2.1 太湖流域 WebGIS 系统数据源分析 太湖流域综合数据库是一个宏观数据库系统,数据主要来源于各研究单位建立的有关太湖流域的数据,集中了不同分类、不同研究内容和不同时期的湖泊数据库和研究成果;太湖及流域的资源、环境和生态演化方面的监测数据和分析资料以及统计资料。不同的数据取自不同的途径。因此入库前,原始数据必须进行分析处理,规范化。

空间数据. 空间数据主要类型包括矢量基础地形图数据、航空正射影像图、数字 DEM,其它如文本信息、统计数据、多媒体数据信息等是空间数据的补充形式。空间数据包括太湖流域平原地区、湖区和山区 1:10000 ~ 1:250000 的地形图信息和太湖流域高精度数字 DEM。空间要素包括区域界限(省界、地区、县界、城市)、基础设施(公路、铁路)、土地利用(农业区域、城市区域、洪水区域)、水文(河流、湖、水库、小流域)以及面状的重点保护水域、重点污染控制区、农业工程示范区等和点状的测点、污染源等。属性数据库建立流域生态环境动态数据库,包括重点污染源数据库、社会经济数据库、太湖测点水质数据库等。

2.2.2 数据标准化与规范化 存储于数据库中的数据根据类别划分为自然、社会经济和生态环境等类型,要将不同来源、存于不同介质的原始数据存在同一库中综合应用,必须做大量的数据预处理、规范化、标准化工作。首先,为保证数据的准确性,必须做好原始数据完整性和准确性的审核工作。其次,为了便于数据的交换、更新、检索、集成和利用,还需设计 Web 数据库元数据标准,将经过检验、修正的数据进行数据的标准化和规

范化处理,包括统一数据类型、数据精度和计量单位和等,最后建立数据库字典。

### 2.3 系统基本功能

2.3.1 系统界面实现 用户界面使用 FrontPage 等工具实现客户端界面定制、地图风格定制和系统功能定制,制定多样的检索方式和专业化的搜索引擎。以 ArcExplore 为基础设计定制太湖网络综合数据库系统,增加帮助页功能。

2.3.2 功能 WebGIS 方法为太湖流域空间数据查询和操作提供了强大功能,利用浏览器提供的交互功能,可实现太湖流域空间数据的发布、网上浏览、空间/属性查询、空间制图和数据下载服务。

### 2.4 湖泊网络综合数据库系统应用模块

系统提供了数据统计和专题制图的方法,为多数据源数据分析和图形显示提供了强有力的方法。通过共享数据空间,用户可以在客户端使用本地打印机输出各种分析、查询、制图和表操作的结果。显示和查询方式分为数据源和图幅名列表方法、索引图方法和通过 SQL 语句从数据库服务器中获取用户需要的地理信息数据,通过 Internet 传输至客户机,在客户机上显示数据图形和有关信息。

数据库系统的建立,立足于太湖基础空间数据库和专业数据库数据,应用各种专业研究方法和综合使用遥感 GIS 技术研究和开发建立专业的 GIS 应用系统。通过该库,可以深入研究湖泊主要理化和生物因子的变化及其相互关系,以及人类活动对湖泊生态系统的影响,揭示太湖富营养化问题和水环境污染机理,为经济高度发达地区综合开发利用湖泊资源,改善、整治和修复湖泊生态环境提供科学依据与实用技术。

## 3 结语

将 GIS 与 Internet 技术相结合,充分发挥两者各自的优势,建立面向对象、面向专业的 WebGIS 应用,是 GIS 今后发展的方向。建立“数字太湖”和太湖网络综合数据库系统,通过 Internet 提供太湖流域综合数据库信息及集成应用系统的网络服务,便于全球用户了解、共享使用和共同维护太湖流域数据库资源。

由于各湖泊数据库及应用是建立在不同层次上,要想实现湖泊数据及应用系统的共享和集成存在相当的困难,通过本项研究,能为湖泊数据和应用系统的集成、再开发和信息的网络发布将起到积极作用。

### 参 考 文 献

- 1 张犁林 晖等.互联网时代的地理信息系统.测绘学报,1998,27(1):9~15
- 2 宋关福等.WebGIS—基于 Internet 的地理信息系统.中国图像图形学报,1998,3:251~254
- 3 陈云浩 郭达志.万维网 GIS 中的构件技术.测绘通报,1999,3:15~18

## Design of Lake Database on WebGIS

ZHANG Tianchun<sup>1</sup> YANG Hongwei<sup>2</sup>

(1 :Nanjing Surveying and Mapping Reconnaissance Institute ,Nanjing 210005 , P. R. China ;

2 :Nanjing Institute of Geography & Limnology ,Chinese Academy of Sciences ,Nanjing 210008 , P. R. China )

### Abstract

This paper introduces the structure of network lake database ,the Web - based integrate database of TaiHu basin is taken as an example to illustrate that how to set up a network database by using WWW ,commercial WebGIS software ,spacital database engine and client/server technology. Lake information of Lake Taihu and Taihu basin is issued accross the internet ,so that each user all over the world can view ,query and download the desired datafiles. More than that ,the GIS data sharing and maintaining will come true in Lake Taihu Database Website.

**Key Words** :WebGIS Net database of Chinese lakes ; Client/Sever ; Basal spatial data