

# 基于 WebGIS 省级林业信息共享平台的研发

庞丽峰, 唐小明, 刘鹏举

(中国林业科学研究院 资源信息研究所, 北京 100091)

**摘要:** 基于省级林业信息数据量大、数据标准规范难以统一、数据难以共享的现状, 通过可行性分析、需求分析、功能设计、逻辑设计、数据库建设, 介绍了基于 WebGIS 省级林业信息共享平台的设计过程。以湖南省为研究实例, 运用 GeoMedia Web Map 地图发布技术和 Oracle 空间数据库技术, 研建了湖南省林业信息共享平台, 开发并实现了相应的功能。结果表明, 该方案是可行的, 为省级林业信息共享提供了解决方案。

**关键词:** 林业信息; WebGIS; 共享平台

中图分类号: S771.8

文献标志码: A

文章编号: 1001-7461(2011)02-0180-05

Development of the Provincial Forestry Information Sharing Platform Based on WebGIS

PANG Li-feng, TANG Xiao-ming, LIU Peng-ju

(Research Institute of Resource and Information, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

**Abstract:** Based on the characteristics of provincial forestry information, such as large datum volume, difficulty in unifying the data standards, and data sharing, the design process of provincial forestry information sharing platform based on WebGIS through feasibility analysis were described from the aspects of requirements analysis, functional design, logic design and database construction. Example of establishing forestry information sharing platform in Hunan Province was given by using map publishing software of GeoMedia WebMap and the Oracle spatial database management techniques to achieve corresponding The result showed that the program was feasible in providing a solution for forestry information sharing at provincial level.

**Key words:** forestry information; WebGIS; sharing platform

目前,关于省级林业地理信息系统的应用还处于初级阶段,大多数的地理信息系统是单机版系统,或者是基于 C/S 结构的系统,这些系统的特点是数据标准、规范难以统一,数据库的建设标准也难以统一,容易造成数据冗余,数据难以共享;数据更新、维护时容易造成数据混乱,反映现状不及时,而且投资高。目前,省级林业部门已经积累了一定的林业数据,这些数据不能充分利用,迫切需要实现数据共享,需要数据的管理、维护达到统一<sup>[1-3]</sup>。GIS 技术已经发展到 WebGIS 阶段,基于 WebGIS 方式的信息系统能实现林业数据共享,还可使数据的更新、管理、维护达到统一,并能及时发布林业资源数据,反映现状;还具有访问范围广、平台独立性强、投资低、操作简单、负载均衡等优点,对于地域分布广、层次

性强的林业行业具有很好的应用前景<sup>[4]</sup>。基于以上情况,本文研究和探讨了基于 WebGIS 省级林业信息共享平台的建设,旨在为省级林业信息共享提供解决方案。

## 1 基于 WebGIS 的省级林业信息共享平台分析

### 1.1 可行性分析

从技术方面来讲,目前桌面 GIS 技术已经成熟,GIS 技术已经发展到 WebGIS 阶段,WebGIS 技术是目前 GIS 技术的热点问题,各大著名 GIS 厂家的都推出了自己的 WebGIS 产品:如 MapInfo 公司的 MapXtreme、Intergraph 公司的 GeoMedia Web Map、ESRI 的 ArcIMS 和 ArcGIS Server;数据库技

收稿日期:2010-03-12 修回日期:2010-05-24

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金课题“面向林业应用的 GIS 组件研发”(RIFRITZJZ2007004);国家“十一五”科技支撑计划项目“森林资源综合监测技术体系研究”(2006BAD23B02)。

作者简介:庞丽峰,女,助理研究员,主要从事地理信息系统应用研究工作。

术方面来讲也有了一定的发展,一些大型数据库厂商有的已在自己的数据库产品中加入了空间数据库组件,如:Oracle 厂商在自己的产品中加 Oracle Spatial 组件;网络技术也有了很大的发展,从技术方面为建立林业信息共享平台提供了保障;从经济方面来讲,随着生态环境建设和林业生产建设方面发展迅速,各省加大信息化建设力度,计算机软、硬件价格有所降低,省厅在经济上能予以保障;数据方面来讲,目前省级部门已经积累了一定基础数据和相应的林业基础数据和各种专题图等,如河流、道路、水系、行政区划图、航片、林相图、森林资源分布图<sup>[1]</sup>;目前,我国林业局电子政务骨干传输网络基本形成,各省级林业部门基本建成内部局域网,有的省级林业部门还建立了联接当地政府的政务专网<sup>[6]</sup>。从以上几方面来看,为建立基于 WebGIS 省级林业信息共享平台提供可行条件。

## 1.2 需求分析

目前我国省级林业信息共享的程度还比较低,为了加快林业信息化建设,省级部门需要建立一个基于 WebGIS 省级林业信息共享平台,实现林业资源数据库的网络化,为全省林业的科学管理和决策提供有效的解决方案,文章从用户、数据、安全、系统目标几方面进行需求分析。

1.2.1 用户方面 分为大众用户、相关行业用户、内部用户。其中内部用户是这个系统的主要用户,包括林业行业国家级、省级、地区级、县级用户,以及林业部门各职能处室的用户。

1.2.2 数据方面 包括基础地理数据、林业基础数据、林业专题数据、标准规范数据、其他数据。基础

数据有河流、道路、铁路、水系、居民点、居民区、一级、二级、三级城市点、航片、地形图等;地市级、县级、乡级、村级行政区划数据;林业基础数据有二类资源调查数据,林相图;林业专题数据有森林资源分布数据、生态公益林数据、病虫害数据、防火数据等;标准规范数据有行政区划代码库、调查因子代码库、制图标准库、元数据库等;其他数据有用户数据、统计数据、查寻数据等。

1.2.3 安全方面 网络安全要求高、保密数据多,除了硬件方面保证网络的安全,需要在软件方面做到安全,不同的用户授予不同的权限,数据的访问权限、数据更新和数据管理专人维护。

1.2.4 系统目标 实现省、地、县三级系统的林业资源不同层次的海量数据一体化网络数据调用、查询浏览、不同比例尺地图之间的无极放大和相同层次地图的无缝漫游;空间数据和属性数据的综合查询、检索、统计,分析等;实现纵向可以与国家林业局进行数据交换和信息共享,横向可以与我省其他相关行业进行数据交换和信息共享,最终形成以省厅为中枢,各市区为纽带,县(市、区)为主体,各林业企事业单位为基点的省级林业信息共享平台。

## 2 基于 WebGIS 的省级林业信息共享平台设计

### 2.1 功能设计

基于 WebGIS 省级林业信息共享平台由 4 大功能模块组成(图 1),即 WebGIS 林业信息共享模块、用户管理模块、信息管理模块和系统维护模块。

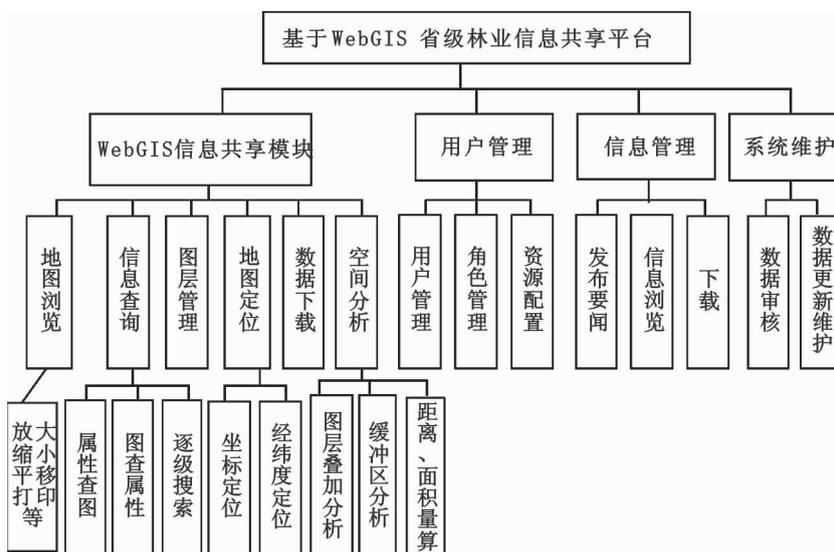


图 1 功能结构图

Fig. 1 Functional structure

2.1.1 WebGIS 林业信息共享模块是整个平台的核心模块,它由 6 部分内容组成,分别是地图浏

览、信息查询、图层管理、地图定位、数据下载和空间分析。地图浏览是实现地图放大、缩小、平移、打印

等基本操作;信息查询主要实现属性查图、图查属性和逐级搜索查询,根据某一地物的属性信息查找其在地图上的位置分布,或在地图上一定范围内查找某一地物的位置和属性信息,如查找某区县优势树种的分布,逐级搜索是按照省市、区县、乡镇分级进行查询;图层管理是对系统中的图形数据进行分层、分类显示与否的管理;地图定位是在已知经纬度或地图坐标时快速找到该位置的方法;数据下载不是所有的数据都能下载,只是对某些数据才能下载,而且对于授予下载权限的用户才能下载数据,每次下载数据都要填写一个数据下载申请单存档。空间分析包括图层叠加分析、缓冲区分析和距离、面积量算,如叠加航片进行数据分析。

2.1.2 用户管理 所有用户都是通过授权后才能登录使用,不同的用户具有不同的权限,有的只有浏览权限,有的有下载权限。用户管理模块通过对用户、角色和资源信息的管理实现授权,包括对用户、

角色和资源信息的增加、删除、修改功能;以及对用户赋予角色,对角色定义资源,用户分配权限的功能。

2.1.3 信息管理 发布相关林业信息公文、相关政策法规和相关文件等,用户登录系统后可以浏览查看这些文件,也可以下载到本地。

2.1.4 系统维护 对数据集中管理、统一更新和维护,其中数据审核是对于要共享的数据进行审核,合格后方可发布,不合格数据需要按照数据共享标准修改。下载是指用户先申请下载权限,是授予一定权限的用户。

## 2.2 逻辑设计

系统采用3层体系结构模式即客户层、服务层、数据库层(图2),其中服务层由Web服务器和WebGIS应用服务器组成。客户层提交用户的请求和显示服务层返回的结果;服务层响应和处理用户的请求;数据库层存储和管理数据。

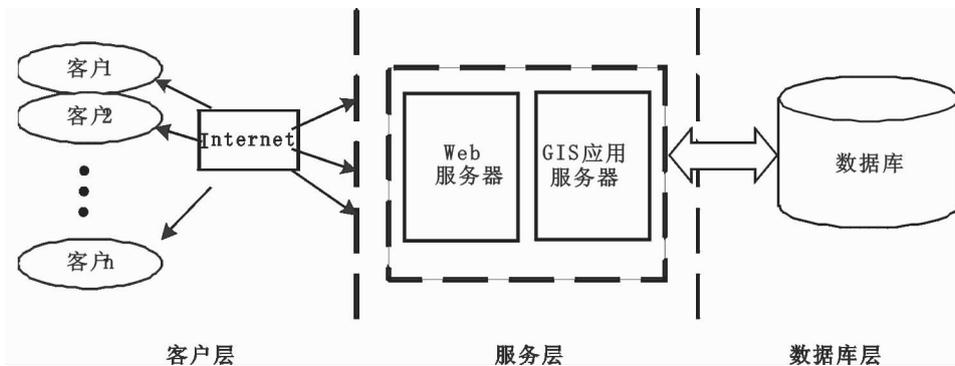


图2 层次模型图

Fig.2 Hierarchical model diagram

在遵循 HTTP 协议、TCP/IP 的基础上,客户端借助 Html 页面、JSP 页面如表单、复选框、下拉菜单、控件请求等、通过 Internet 向 Web 服务器发送请求,Web 服务器接收到客户端的请求,先进行身份验证,然后根据客户端的请求做相应的处理,如客户端请求图形数据,Web 服务器把客户端的请求发送到 GIS 应用服务器, GIS 应用服务器向 Oracle Spatial Server 请求数据,然后把返回的数据按照客户端的请求生成图形图像,最后把生成的结果返回给 Web 服务器,通过 Internet 返回给客户端,数据流程如(图3)。

## 3 数据库建设

森林资源数据的多源性、多样性和多粒度性决定了其数据的复杂性和海量数据特性,如何有效地

组织、存储和管理这些数据是系统建设的一项重要内容。

### 3.1 数据项内容

系统涉及到的数据有以下5类。

(1)基础地理数据。该类数据包括各比例尺的河流、道路(铁路和公路)、水系、居民区、地形图数据、遥感数据、航片数据等。

(2)林业基础数据。主要是森林资源清查数据,如二类森林资源调查数据、林相图。

(3)林业专题数据。包括森林资源分布图、防火数据、湿地数据、造林数据、生态公益林数据等。

(4)标准规范数据。包括各类代码库、元数据库、制图标准库和相关标准规范数据。

(5)其他数据。包括各类统计数据、查询数据和用户数据。

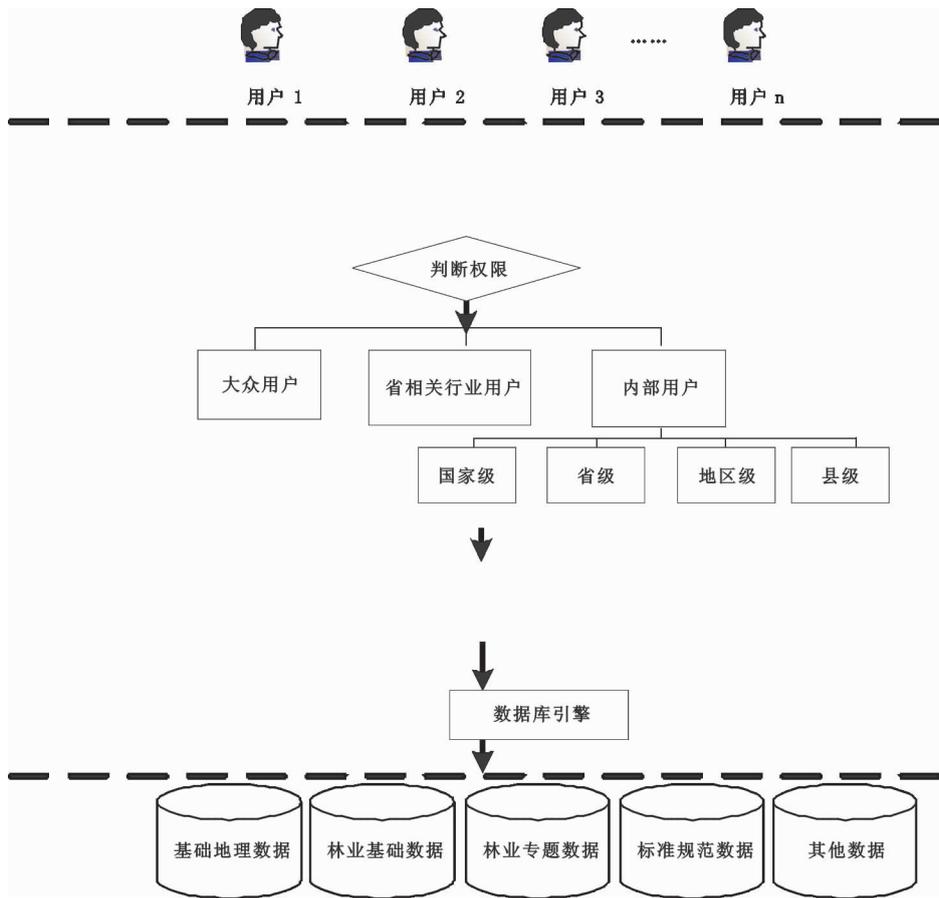


图 3 数据流程图

Fig. 3 Data flow diagram

### 3.2 数据的标准化、规范化

WebGIS 林业信息共享系统对数据的标准性、规范性提出了更高的要求。该平台从以下几个方面来实现数据的标准化、规范化。

(1)采用 Oracle 数据库存储数据,按照 Oracle 的标准把空间数据和属性数据放在一个二维表里来存储,进行统一管理、统一更新和统一维护,保证了数据的完整性和一致性,这样便于与其他的系统进行数据共享和交流,提高数据的利用效率。

(2)按照行业标准和规范处理数据。系统用到的基础数据、专题数据都是基于一定的行业标准和规范,如地图投影、数据编码标准、元数据标准、数据采集标准等。

(3)按照林业制图标准制作专题图,如基于线型标准库、符号标准库、填充标准库、标注等。

(4)命名规范化:对各级比例尺、各个年份、各类数据如点、线、面的数据命名,按照数据集、数据项、数据名一定的规范来命名。如行政区划图 COUNTY 规范化后命名为:HN\_BASE\_D\_P\_COUNTY\_200K,其中 BASE 表示基础数据,D:矢量数据,P 多边形,200k 表示 20 万。

### 3.3 数据的组织方式

该平台的数据库采用 Oracle Spatial 空间数据库技术,通过 Oracle 数据库系统存储和管理空间数据,把空间数据和属性数据都放在数据库中,进行统一管理,属性数据按常规的方式存储,空间数据都存储在空间字段 SDO\_GEOMETRY 中,一个图层就是一个含有 SDO\_GEOMETRY 对象字段的 Table。基础地理数据经过格式转换、坐标规范化、检查修改后,通过 GeoMedia Professional 导入 Oracle 数据库,建立空间索引关系;林业专题数据主要是森林资源专题数据,主要是二类调查数据,把经过清绘、转绘、扫描、配准、矢量化后的林相图,通过 GeoMedia Professional 导入 Oracle 数据库,建立空间索引关系;对于栅格数据配准后导入 Oracle,建立空间索引关系。

这样组织数据最大的优点是把空间数据和属性数据放在一起集中管理,统一更新和维护,保证了空间实体的完整性和一致性,便于共享。

## 4 应用案例

系统是结合湖南省“数字林业”项目展开研究的,案例中用到数据项有 1:100 万、1:25 万、1:1 万的基础地理数据、林业专题数据和相关标准规范

数据,其中基础地理数据有河流、道路、水系、湖泊、居民点和市级、区县级、乡镇级、村级行政区划数据;林业基础数据主要是二类资源清查数据;林业专题数据是森林资源分布图和生态公益林数据;标准规范数据有调查因子代码库、制图标准库、元数据库和用户数据,随着应用需求的增加数据量会相应增加。

系统利用 Oracle10g 数据库存储数据,利用 GeoMedia WebMAP 为地图发布工具,采用 Ii6.0 (Microsoft Internet Information Server 6.0) 为 Web 服务器,系统以 C# 为开发语言,建立了省级林业信息共享平台(图 4),实现了相应功能。目前数据和服务器都集中部署在省厅信息中心,目前,访问的用户主要是省厅用户和区县用户,他们通过浏览器就可以浏览、查寻需要的林业信息,可以打印、下载相关数据;通过各种组合查询、叠加分析等协助工作,方便了省厅林业局各职能部门的工作;管理员在后台对数据统一更新和维护,系统能发布最新数据,能及时反映林业现状,通过系统能了解最新的林业信息,对于有效的管理和决策提供了帮助,初步实现了省级林业信息共享。

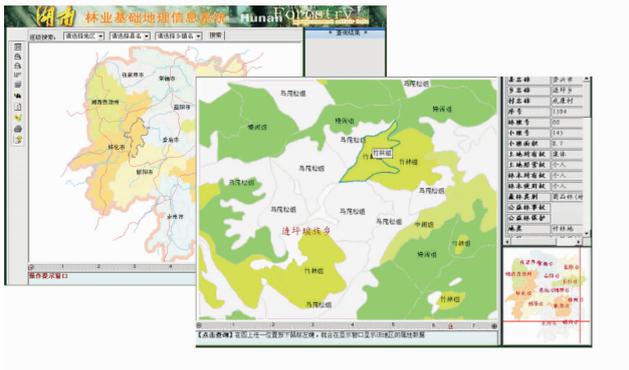


图 4 系统界面

Fig. 4 System interface

## 5 结论

结合湖南省“数字林业 B/S 结构建设”项目,展开研究,构建了基于 WebGIS 省级林业信息共享平台的基本框架,开发并实现了相应的功能。实现省、

地、县三级系统的林业资源不同层次的海量数据一体化管理、不同比例尺地图之间的无极放大和相同层次地图的无缝漫游;实现了省、地、县林业数据的共享、平台的功能共享;系统运用 GeoMedia 技术,可以直接访问多源数据,对多源数据进行无缝集成,直接访问并发布多种格式的 GIS 数据,无需转换;系统采用 Oracle 数据库技术,提高数据的共享和利用效率,保证了空间实体的完整性和一致性;系统可以发布最新林业数据,能及时了解林业状况,有效管理和决策;全省林业数据的管理、维护、达到了统一。

随着应用需求的增加,林业资源数据的进一步积累,数据量将越来越大,分布式数据共享将是一个趋势,数据的安全性和数据的传输速度也需要进一步优化,这将是继续研究的内容。

## 参考文献:

- [1] 张会儒,易浩若. 我国森林资源数据共享现状及建议[J]. 世界林业研究, 2008, 21(2): 53-57.
- [2] 张茂震,唐小明,张旸. 省级森林资源数据共享平台构架及资源整合的研究[J]. 福建林学院学报, 2008, 28(2): 169-174.
- [3] 曹丹. 森林资源数据共享框架设计初步研究[J]. 林业调查规划, 2009, 34(4): 58-60.
- [4] 王刚,吕海宝,颜树华. GIS 的发展方向—WebGIS[J]. 东北测绘, 2001, 24(4): 13-16.
- [5] 肖广强,陆守一,唐丽华. 基于 WebGIS 构建森林资源信息发布系统[J]. 林业资源管理, 2003(4): 70-72.
- [6] 孙琴,乔牡丹,沈洪霞,等. 林业信息化建设研究初探[J]. 内蒙古林业调查设计, 2009, 32(6): 88-89, 102.
- [7] 董桂学,崔赛花,高宝. ArcIMS 在林业资源数据共享中的应用[J]. 河北林果研究, 2005, 20(4): 347-349.
- [8] 佃袁勇,周志翔,王鹏程,等. 基于 WebGIS 的数字林业信息发布系统设计及开发[J]. 华中农业大学学报, 2007, 26(4): 557-559.
- [9] 葛荣,高心丹. 基于 WebGIS 的塔河林业局森林资源管理系统设计[J]. 中国林业经济, 2008(3): 54-56.
- [10] 钟耳顺,王尔琪. 集成化国土资源信息系统研究与应用[J]. 地理信息世界, 2004, 2(1): 14-23.
- [11] 邓广,张旭,范东璞. WebGIS 和林业资源与生态信息共享系统[J]. 林业资源管理, 2004(4): 56-59.