

广东省林权管理地理信息系统设计与开发*

李 伟 魏安世 丁 胜 张华英

(广东省林业调查规划院 广东广州 510520)

摘要 文章分析了林权管理的现状和需求,设计并实现了以.NET为开发平台,ArcGIS Engine为开发组件,ArcSDE为空间数据引擎,SQL Server 2000为后台数据库的林权管理地理信息系统,为各级林业主管部门管理林权提供具体的操作平台。

关键词 林权管理 信息系统 设计 开发

中图分类号: F307.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2010)01-0051-05

Design and Development of Management Information System for Reform of Collective Forest Rights in Guangdong Province

Li Wei Wei Anshi Ding Sheng Zhang Huaying

(Forestry Surveying and Designing Institute of Guangdong Province, Guangzhou, 510520)

Abstract In this paper, according to the current situation and demand of the forest right management, the Forest Right Management GIS was developed to supply an operation platform for various level forestry responsible government departments to manage forest right information. The system framework was based on integrated platform which using .NET as development environment, ArcSDE as spatial data engine, SQL Server 2000 as background database server.

Key words reform of collective forest rights, information system, design, development

二十一世纪是以信息与科技为主题的新世纪,信息化程度的高低已经成为衡量一个行业、一个城市乃至一个国家的现代化水平和综合实力的重要标志。就林业行业而言,不失时机地抓住和利用信息化所带来的成果和发展机遇,大力推进“数字林业”建设,在提高林业管理水平、促进管理科学化等方面有着现实和深远的意义。随着全国集体林权制度改革的不深入和社会主义市场经济体制的逐步完善,林业发展深层次问题日益显现。林木林地四至不清、面积不符、林业产权不明晰、档案管理不规范、流转不顺畅、林权纠纷调处难等问题严重制约了林业发展。《中共中央国务院关于全面推进集体林权制度改革的意见》明确指出,在明晰产权后,要依法进行实地勘界、登记,核发全国统一式样的林权证,做到林权登记内容齐全规范,数据准确无误,图、表、册一致,人、地、证相符。一直以来,由于种种原因对林权的管理并没有系统化、规范化。林权的系统化管理要求与目前管理状况落后的矛盾日益突出,因此建立高效的林权管理信息系统势在必行^[1-3]。鉴于此,本文拟结合广东省林权制度改革与管理现状,设计并实现了基于C/S结构的林权管理地理信息系统。

1 林权管理现状

广东省目前仍使用单机版的林权证管理信息系统进行林权登记发证、档案管理,系统主要实现林权属性数据录入、林权登记申请受理、林权证的打印、林权数据查询、林权变更登记和注销等功能。虽然该系统在过

* 第一作者简介:李伟(1975-),男,主要从事森林资源调查、规划设计、3S技术在林业中的应用等工作,电话:020-87054560。

去对林权管理起到了一定作用,但还存在不少缺点。主要表现为用户不能利用空间数据进行浏览和查询林权信息,不能直观、可视地表达空间数据;由于某些具体原因,各地方保存的林权基本图格式不一致,不能准确、方便的打印林权证宗地附图;不能根据需求方便地进行数据统计。

随着广东省集体林权制度改革的深入开展,亟需一个界面友好、GIS 功能强大、数据丰富、结构合理、操作简单、易于数据共享、并具有高度可扩充能力的信息管理系统来满足广大基层林业部门对提高林权信息管理能力的实际需要。系统应能够建立全省所有县(市)的林权地籍数字化档案,能够随时进行数据的更新、查询、分析、统计、输出和打印,实现电子文档与纸质文档同步管理。

2 系统分析

2.1 可行性分析

计算机(特别是大型计算机)技术和应用数据库技术发展至今,普通的计算机已可以顺畅地运行县级 GIS 应用系统,为林权管理地理信息系统的实现提供了可能;同时网络通信技术的快速发展,为实现全省信息一体化提供了必要的技术条件。

近年来,随着 GIS 的发展和森林资源在我国资源环境中基础地位的加强,许多单位对森林资源管理信息系统方面的研究为建立通用的林权管理地理信息系统提供了有益的借鉴和基础,并且林业相关行业在以往信息化、数字化建设中培养积蓄了大量的技术力量,完成了大量操作人员计算机技术培训工作,逐步形成了能够满足林权管理系统中需要的新型运行管理体系,为实现林地林权管理系统建设提供了必要的人员和体制保障。

2.2 用户需求分析

目前林权管理具体操作人员主要是县、区林业局基层管理人员,均采用传统属性管理方法来管理林权数据,图形和属性完全分开,对图形的管理和操作仍然是手工方式,工作量大,而且极为繁琐,求算面积工作仍然是利用求积仪或方格纸进行,普遍误差比较大,查询、统计极为不方便。为配合林权管理机构科学管理林权,急需开发一套管理高效、功能强大、安全可靠的林权管理地理信息系统,规范林权勘测发证工作,提高确权发证的工作效率和发证质量,加强林权档案、流转管理。

3 关键技术与开发环境

3.1 ArcGIS Engine 技术

ArcGIS Engine 是一个基于 ArcObjects 构建可编程的嵌入式 GIS 工具包。基于 ArcGIS Engine 开发出的 GIS 应用系统最大特点是能够完全脱离 ArcGIS 软件系统而功能却不逊于 ArcGIS 软件。ArcGIS Engine 是一个软件开发工具包和一个可以重新分发、并为所有 ArcGIS 应用程序提供运行时组成组件库的工具库^[4]。开发人员可以将功能嵌入到已有的应用软件中,自定义行业专用产品或嵌入到商业生产应用软件中,因此采用 ArcGIS Engine 开发林权管理地理信息系统开发周期短、效率高,具有良好的通用性和可移植性。

3.2 Geodatabase 数据模型

Geodatabase 是从 ArcGIS 8 开始引入的一种全新的面向对象的数据模型,它是一个建立在 DBMS 之上的统一的、智能化的空间数据库。所谓“统一”,在于 Geodatabase 之前所有的空间数据模型都不能在一个统一的模型框架下对 GIS 通常所处理和表达的地理空间要素(如矢量、栅格)进行统一的描述,而 Geodatabase 做到了这一点。所谓“智能化”,是指在 Geodatabase 模型中,地理空间要素的表达较之以往的模型更接近于我们对现实事物现象的认识和表达。Geodatabase 中引入地理空间要素的行为、规则和关系,这使我们不需编写任何程序代码即可实现数据对象的主要操作行为。本系统采用 Geodatabase 数据模型来管理数据库。

3.3 系统开发环境

- (1)网络环境:100 M 带宽,能保证快速、稳定的数据传输。
- (2)硬件环境:采用包括计算机、打印机等各种外部设备。
- (3)软件环境:服务器端操作系统为 Windows 系列操作系统。
- (4)客户端操作系统:WindowsXP 或 Windows 2000 Professional。
- (5)数据库管理系统:选用 SQL Server 与 ArcSDE 结合作为数据库管理系统。
- (6)开发平台:选用 C#. Net + ArcGIS Engine + Crystal 开发林权管理地理信息系统。

(7)系统架构:数据库管理维护与局域网应用功能采用 C/S 结构。

4 系统结构与功能

4.1 系统结构

广东省林权管理地理信息系统可以分为以下几个模块:GIS 基本功能、录入审批、查询统计、界线勾绘、辅助管理、系统维护以及系统管理。下图为系统结构图(图1)。

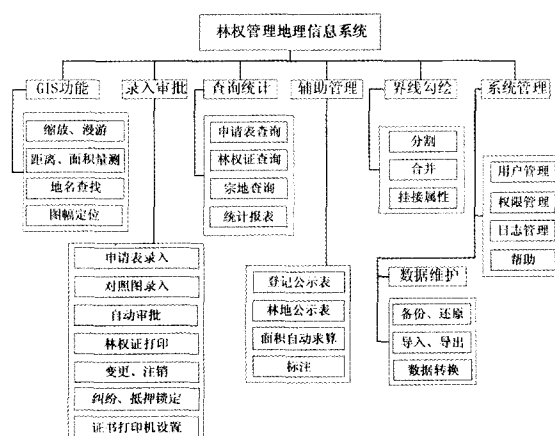


图1 系统结构图

4.2 系统功能

系统功能主界面见图2。

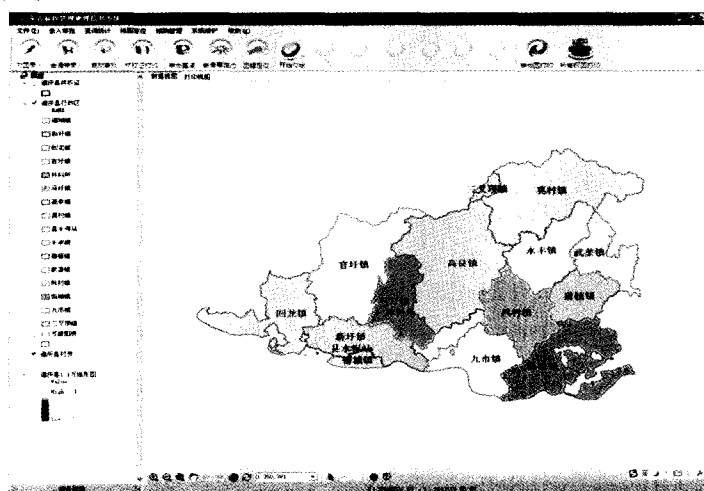


图2 系统功能主界面

(1)GIS 基本功能主要有地图放大、缩小、拖动缩放、平移、整屏显示、刷新、缩放到特定比例尺功能,以及量算距离、测量面积等工具。

(2)录入审批模块中主要实现申请表信息录入、变更、注销等功能,具体包括申请表录入、自动审批、林权证打印、林权证变更注销、林权证纠纷、抵押锁定、林权证页面设置等操作;申请表录入可以直接对图录入申请表,自动求算面积,实现宗地属性和空间位置对应;林权证打印可以实现林权证证书打印和宗地范围图的打印。

(3)查询统计菜单涵盖了系统中对林权信息的查询和统计的功能,具体有宗地查询、申请表查询、林种

统计表、申请表按乡镇统计表、林权证按乡镇统计表、随机统计报表等,从属性到图形的查询及从图形到属性的查询这两种双向查询,利用地名、申请号、申请人等信息实现对属性申请表或宗地范围进行查询、制作报表等功能。

(4)界线勾绘模块包含了所有图形数据的编辑功能,实现对宗地的添加、裁剪、合并等图形操作,系统能够根据宗地地图自动求算面积和周长,也可以自行填入面积周长等信息,并且实现图形与属性数据联接。

(5)辅助管理功能主要有查看打印登记公示表、林地公示表、宗地面积自动求算、宗地附图打印、标注等功能。

(6)系统维护包括数据维护、用户管理、单位维护、图库逻辑检查等功能。系统提供了数据备份、数据还原、数据导入等一系列的数据安全管理功能,提高了林权档案资料的安全性。

(7)系统管理模块主要实现用户管理包括添加和删除用户、修改用户密码、更改用户权限及日志管理等功能,满足用户对数据保密要求。

4.3 系统代码实现

(1)数据库的连接

//连接服务器的参数

```

IPropertySet mPropSet = new PropertySetClass();
IWorkspaceFactory pSdeFact = new SdeWorkspaceFactoryClass();
mPropSet.SetProperty("SERVER", Properties.Settings.Default.server);
mPropSet.SetProperty("INSTANCE", Properties.Settings.Default.service);
mPropSet.SetProperty("DATABASE", Properties.Settings.Default.dbname);
mPropSet.SetProperty("USER", Properties.Settings.Default.dbuser);
mPropSet.SetProperty("PASSWORD", Properties.Settings.Default.dbpwd);
mPropSet.SetProperty("VERSION", Properties.Settings.Default.Version);
try
{
    C_Workspace = pSdeFact.Open(mPropSet, 0);
}
catch
{
    MessageBox.Show("数据库连接失败,请重新输入或者检查数据库配置!", "错误",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}

```

(2)宗地面积查询的实现

```

IMap pMap = m_HookHelper.FocusMap;
pMap.ClearSelection();
IActiveView pActiveView = (IActiveView)pMap;
IGeometry pGeometry = pPoint;
double length = ConvertPixelsToMapUnits(pActiveView, 2);
ITopologicalOperator pTopo = (ITopologicalOperator)pGeometry;
IGeometry pBuffer = pTopo.Buffer(length);
pGeometry = (IGeometry)pBuffer.Envelope;
ISpatialFilter pSpatialFilter = new SpatialFilter();
pSpatialFilter.Geometry = pGeometry;
IFeatureLayer pFeatureLayer = (IFeatureLayer)pCurrentLayer;
IFeatureClass pFeatureClass = pFeatureLayer.FeatureClass;
IFilter.SpatialRel = esriSpatialRelEnum.esriSpatialRelIntersects;
pSpatialFilter.GeometryField = pFeatureClass.ShapeFieldName;
IQueryFilter pFilter = pSpatialFilter;
ITable ptable = pFeatureLayer as ITable;
ICursor pCursor = ptable.Search(pFilter, true);
IRow pROW = pCursor.NextRow();

```

```

while (pROW != null && cop == true)
{
    IFeature pFea = pROW as IFeature;
    int fieldCount = pROW.Fields.FieldCount;
    //查询宗地面积
    for (int a = 0; a < fieldCount; a++)
    {
        if (pROW.Fields.get_Field(a).Name == "Shape.area")
        {
            isArea = true;
            if (isArea)
            {
                double aa = Convert.ToDouble(pROW.get_Value(a));
                aa = aa / 10000;
                double mm = aa * 15;
                string tmp = aa.ToString(".00") + "公顷,(" + mm.ToString(".00") + "亩)";
            }
            pROW = pCursor.NextRow();
        }
    }
}

```

5 结论

本项研究从广东省集体林权制度改革的实际出发,按照集体林权制度改革工作的内容和操作流程,把 GIS 和林权管理相结合,实现了林权申请登记管理、审批发证、证书管理、统计分析、宗地的勾绘、查询与打印、林权数据转换等功能。主要有以下特点。

(1)本系统基于 C/S 模式,能够满足基层工作人员同时并发访问数据库服务器、协同工作的需要。

(2)系统空间数据和属性信息采用标准化体系组织管理,以电子档案形式将图形和属性数据在数据库中保存,使宗地属性数据和宗地小班有机链接起来,在了解宗地属性信息的同时,也可以得到空间位置和空间分布关系,改变了传统林权宗地属性和空间位置分离的管理模式。

(3)系统紧密配合集体林权改革工作流程,并实现林权改革外业调查工作中小班图形勾绘、内业数据整理、林权申请登记、林权证件打印、宗地范围图打印、林权变更登记全过程的跟踪管理。

(4)能够方便快捷地完成图形查找、自动拼接、宗地界线的勾绘、面积自动求算、宗地范围快速打印等功能,提高了工作效率,节约大量经费。

(5)林权管理信息系统界面清晰,布局合理,图文一体化,操作方便,稳定性强,安全性高,易维护,普通技术人员只要经过简单的培训就能够掌握林权管理信息系统。

总之,林权管理是一个长期动态过程,建立林权管理地理信息系统后,林权审批工作实现了数字化、信息化管理,进一步明确了全省林地的权属、森林资源分布和森林资源动态变化情况,巩固了林权改革的成果,为林权管理提供高效的平台,提升了全省林权管理水平、服务水平。全省所有县(市)数字化林权档案建立后,下一步将根据实际需求,进一步开发基于 WEBGIS 结构的林权网上交易平台,为林权供需双方搭建一个专业的信息交流平台,方便用户浏览、查询。

参考文献

- [1] 李宏,王果平. 基于 C/S 与 B/S 的林权管理信息系统的研究与实现[J]. 电脑与信息技术,2004(1):50-53.
- [2] 郑德祥,郑淑娟,张春霞,等. 基于 WebGIS 的林权管理信息系统设计[J]. 福建林学院学报,2006,26(1):18-21.
- [3] 张翠欣,焦卫东,周子晴. 林权管理信息系统在我省林权管理工作中的应用分析[J]. 河北林业,2009(1):13-19.
- [4] 魏安世,李伟,陈鑫,等. 基于 ArcGIS Engine 的森林资源管理信息系统设计与开发[J]. 广东林业科技,2006,22(2):31-36.