

基于 MapX 的县级森林资源信息系统开发——以永兴县为例

雷平, 王彬, 刘福辉, 王怀玉, 李彦平

(1. 绵阳师范学院生命科学与技术学院, 四川绵阳621000; 2. 中南大学信息物理工程学院, 湖南长沙410083)

摘要 基于湖南省永兴县森林资源信息系统的开发, 阐述了以二类调查数据为基础数据, 利用 Delphi 7.0 和地理信息系统组件 MapInfo Mapx 5.0 开发森林资源管理信息系统的方法。系统功能包括基本二类调查数据录入、分析、报表生成, 森林资源专题图的编绘、管理及输出。

关键词 森林资源管理; 地理信息系统; Mapx

中图分类号 S126; S127 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)31-10155-02

Development of Information System of Forest Resource at County Level Based on MapX

LEI Ping et al (College of Life Science and Technology, Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan 621000)

Abstract Based on the development of forest resources information system in Yongxing County of Hunan province, with inventory data as basic data, the method of developing information system of forest resource management by Delphi 7.0 and geographic information system module MapInfo Mapx 5.0, was expounded. The functions of system included input, analysis and report generation of basic inventory data, compilation, management and output of the natic map of forest resource.

Key words Forest resource management; Geographic information system; MapX

森林资源是林业生产和林业可持续发展的物质基础, 在人为和自然因素的作用下, 森林资源经常发生变化, 及时准确地对森林资源的动态变化进行监测, 掌握森林资源变化状况, 是森林资源管理的重要课题^[1-3]。现今, 我国县级森林资源信息管理技术手段较为落后: 一是森林资源信息不能实时动态管理; 二是图面与数据分离^[4]。地理信息系统在数据的存贮、管理、更新、查询、分析与应用方面具有较强优势, 并能利用该系统制成各种资源分布图, 取得图文并茂的资源信息成果。将森林资源管理信息系统与地理信息系统结合在一起, 既能实现森林资源信息的动态管理, 又能实现图面与数据的结合。因此, 地理信息系统技术在国内外森林资源管理中发挥着越来越重要的作用。针对当前县级森林资源管理的不足, 为减轻森林资源管理工作, 提高工作效率, 笔者以永兴县为例, 以基本二类调查数据为基础数据, 采用 Microsoft Access 2000 和 MapInfo 7.0 分别建立属性数据库和空间数据库, 在 Delphi 平台下应用地理信息系统组件 MapInfo Mapx 5.0 二次开发县级林业资源管理信息系统。在该系统平台上, 结合历史数据和实地调查数据, 分析森林资源的分布及其变化规律, 为县林业主管部门开展森林资源管理、监测、生产规划、资源开发利用的各项活动提供信息化、规范化的辅助决策与支持。

1 开发平台及运行环境的确定

开发平台是指软件开发过程中使用的软硬件环境。它关系到软件开发完成后软件运行的性能和效率以及软件的整体性价比。因此, 选择良好的开发环境不仅关系到开发的效率, 而且关系到所开发软件的可移植性和实用性。为确保准确地完成数据的组织、录入、分析以及信息系统的研制开发, 确保项目技术路线的可行性和科学性, 在充分考虑周期、费用、人员等诸多因素后, 确立了系统开发环境: 操作系统选用 Windows 2000; 数据库选用 Access 2000; 报表数据格式选用 Excel 2000。分别以 Mapx 5.0 和 Delphi 7.0 作为二次开发软件和开发语言平台进行系统综合集成开发。运行环境: 操作系统选用 Windows 2000 或者 Windows XP, 连接数据库

的数据引擎选用 BDE, 使用 ODBC 的数据库接口技术。

2 系统设计

2.1 系统总体设计 系统总体结构见图1。

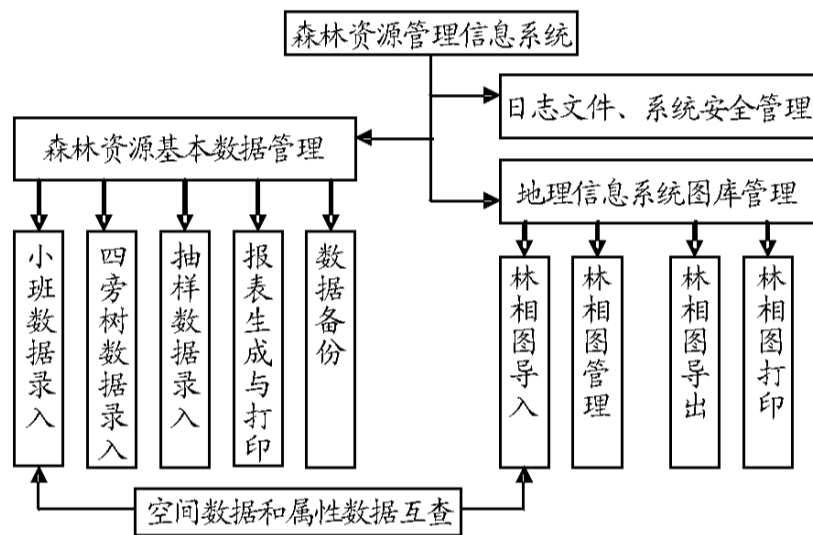


图1 系统总体结构

2.2 系统功能设计 系统除了具有一般地图管理系统所具有的对地图的控制、浏览、编辑、出图等基本功能外, 还具有 GIS 系统特有的空间查询和空间统计分析功能, 并提供了小班数据、抽样数据等基本二类调查数据录入, 数据分析、二类清查的报表生成, 森林资源专题图的编绘、管理及输出。

2.2.1 属性数据录入模块。 实现小班数据、抽样数据等二类调查数据录入、数据的录入检查。

2.2.2 图形数据管理模块。 实现图形数据的导入、导出、打印等图形数据基本管理功能, 还具有放大、缩小、漫游以及编辑等功能。

2.2.3 地图数据与属性数据库的绑定。 实现地图数据与属性数据库的绑定。先进行数据绑定, 然后基于这些数据创建专题渲染地图, 就可以以图形化方式显示属性数据查询结果。

2.2.4 图形数据与属性数据交互查询。 提供空间查询、属性条件查询、属性数据关联查询检索、空间—属性复合查询功能。

2.2.5 统计报表模块。 根据用户选择的报表类型(如松树面积、蓄积统计表)、年份和行政单位(如永兴县黄泥镇)制作用户需要的统计报表。如各类森林蓄积量统计表。

2.2.6 专题图模块。 实现林相图、森林资源分布图等

作。并提供林相图、森林资源分布图等专题图的管理及打印功能。

2.2.7 设置模块。实现用户对系统的总体设置,包括单位设置、界面设置(包括工具栏的定值)和日志文件、系统安全管理设置等功能。

3 系统设计实现示例

3.1 图形数据与属性数据交互 MapInfo 采用“空间实体+空间索引”的描述方法建立空间对象的拓扑关系。“空间实体+空间索引”模型的空间查询功能是通过“空间索引”技术实现的。MapInfo 采用 R-Tree 技术将空间实体的最小外接矩形(MBR)存储在索引中,并按从大到小的顺序进行索引搜索。MapInfo 采用双数据库存储模式,即其空间数据与属性数据是分开存储的。属性数据存储在关系数据库的若干属性表中,而空间数据 MapInfo 的自定义格式保存于若干文件中,两者通过一定的索引机制联系起来^[5]。在了解 MapInfo 的数据组织方式的基础上,就可以清楚地描述如何利用 Mapx 实现图形与属性数据的互查。图形与属性互查主要有 2 类:第一类是根据对象的空间位置查询有关属性信息,称为“图形查属性”;第二类是按属性信息的要求查询定位空间位置,称为“属性查图形”。

3.1.1 图斑查询属性数据。下面代码实现使用 Select 工具进行选择的功能,并显示属性数据的功能:

```

Var
Ds : MapXLib_TLB.Dataset ;
Lyr : MapXLib_TLB.Layer ;
Ftrs : Features ;
Ftr : Feature ;
FtrIDS : String ; // Feature 的标识符的字符串形式
FtrID : integer // 选中 Feature 的标识符
Begin
.....// 此处省略其他工具使用的判断语句
If (select_b.down) then
  Begin
    Map1.CurrentTool := 1007 ;
    Ftrs := Map1.Layers.Item('yq').Selection.SelectByPoint(X, Y, niSelectionNew) ;
    If Ftrs.Count <> 1 then
      Begin
      End else
      FtrID := Ftrs.FeatureID ;
      FtrIDS := IntToStr(FtrID) ;
      MapInfo.Frm.DBQuery1.Sql.Add('select * from xbkp where xbid = ' + FtrIDS) ;
      MapInfo.Frm.query1.prepare ;
      MapInfo.Frm.query1.execute ;
      MapInfo.Frm.show ;
    End ;
    .....
  
```

这种查询方法通过在 MapInfo.Frm 表单上放置一个 DataSource1、Query1、DataGrid1 设置 DataSource1 的 dataset 为 Query1,而 DataGrid1 的 DataSource 则设置为 DataSource1,利用 DataGrid 显示属性数据。但是,MapInfo 中的 InfoTool 功能还

不能完全实现。

3.1.2 属性数据查询小班。Find、Search 方法:值得注意的是 Find 方法只支持 TAB 表文件,不支持空间数据集,即不支持 GST 文件。Find :与 FoxPro 中 Locate 定位命令相类似,Find for id = '***' and ...。Search:支持 SQL 语句。写法:仅指 SQL 语句的 WHERE 部分,且 From 语句只能对一个表(图层)进行操作:Select * From LayerName WHERE ID LIKE "%431022 * * %"。新建表单(Form2),添加一个文本控件(Text1)、一个按钮,并在它的 OnClick 事件中加入如下代码:

```

Var
FoundObj : FindFeature ;
Find_xbid : String ;
Findds : MapXLib_TLB.Layer ;
Begin
If (text1.text <> '') then
  Begin
    Find_xbid := Text1.Text ;
    Findds := Map1.Datasets.Add(niDataSetLayer, Layer) ;
    Map1.Layers.Item('yq').Find.RefineLayer := Findds
    Map1.Layers.Item('yq').Find.FindField := Findds.Fields('xbid') ;
    FoundObj := Map1.Layers.Item('yq').Find.Search('xbid', Find_xbid) ;
    If FoundObj.FindRC mod 10 = 1 then
      Begin
        Form1.Map1.Zoom := 100 ;
        Form1.Map1.CenterX := FoundObj.CenterX ;
        Form1.Map1.CenterY := FoundObj.CenterY ;
      End
    Else
      Application.MessageBox('没有找到你要查询的小班!', '提示', 0) ;
    End ;
  End[6-9] ;

```

当图斑的小班号与要搜索的小班号相符时,该图斑将位于图形中央。这种方式是通过手工输入小班号码进行图斑查询。另外,还可以在浏览属性数据时进行图斑查询。即,在 DataGrid 的某一列,最好是小班号那列的 Click 事件里进行查询。

4 结论

针对当前县级森林资源信息化管理存在的不足,该研究以永兴县森林资源管理为示范,在 Delphi 平台下采用组件式开发技术,应用国际主流 MapInfo 软件成功地开发和研制出了有示范意义的县级森林资源管理信息系统。该系统的初步应用研究表明,系统效率和稳定性好,用户界面友好,易于操作,可扩展性强,能有效地管理不断更新的森林资源空间和属性数据,大大减轻了林业生产领域管理决策人员的工作负担,提高了工作效率。

在利用该系统对永兴县森林资源二类调查数据进行的后期管理中,系统所求面积的精度较以前有了很大的提高,而且节省了大量的面积求算和平差的时间;系统将属性数据和图形数据完美地结合在一起,可同时进行小班属性和图形数据的互查、核对、修改,并且能及时统计、生成林业资源用表。通过该

(下转第 10169 页)

(上接第10156页)

系统进行伐区作业设计、造林营林规划、防火及防火隔离带(线)的规划等,可完成森林经理的作业数字化,实现对森林资源的动态管理,方便县一级林业单位进行森林资源管理以及管理的规范化。但是,目前该系统的功能仍然有限,主要完成了森林空间属性数据的管理、图形制作、报表输出、林地变化分析等功能的设计与开发,系统在空间分析和决策支持方面的模块仍欠缺。在今后的工作中,该系统将继续完善其功能,实现森林资源的综合评价、资源的经营管理与决策等林业部门业务运行信息化管理的空间决策支持功能。

参考文献

[1] 赵宝东,王会玲.3S系统在林业经营管理中的应用[J].林业勘查设计,2000(3):81-82.

- [2] 郑江华,郑志华,刘平.基于GIS的新疆山区森林资源信息系统的研制[J].福建林学院学报,2003(4):317-321.
- [3] 庾晓红,李贤伟,白降丽.“3S”技术在林业上的应用现状及发展趋势展望[J].林业调查规划,2005(3):1-3,7.
- [4] 温海德,张洪林.地理信息系统(GIS)在林业局森林资源管理中的作用[J].林业勘查设计,2006(2):108.
- [5] 史剑剑,李军,陈萃,等.基于Mapx的空间查询应用[J].计算机工程与科学,2004(9):75.
- [6] 王小江,方创辉.利用MapInfo地图窗口开发Delphi应用程序[J].现代电子技术,1999(2):18-20.
- [7] MapInfo MapX Developer's Guide Version 4.5[M].2000.
- [8] 乔林.Delphi/Kylix[M].北京:清华大学出版社.
- [9] 李胜乐,陆远忠,车时.MapInfo地理信息系统二次开发实例[M].北京:电子工业出版社,2004.