

# 基于 GIS 的生态公益林管护信息系统的设计与开发

王耀建<sup>1,2</sup>, 唐小明<sup>2</sup>, 朱金兆<sup>1</sup>, 孙金华<sup>2</sup>

(1. 北京林业大学水土保持学院, 北京 100083; 2. 中国林业科学研究院资源信息研究所, 北京 100091)

**摘 要:**随着生态公益林管护员的不断增多和管护业务的不断变化,传统手工管理无法实现图形数据和属性数据的集成管理、查询和统计等,数据录入比较费时,因此开发基于 GIS 的生态公益林管护系统变得很有必要。在对不同管理层次生态公益林管护的日常流程调研和分析的基础上,对系统的技术路线、模块功能、软硬件开发环境等分别进行了设计和开发,建立一个结合地理信息系统的管护信息系统,从而实现管护的可视化、高效化。

**关键词:**生态公益林;管护信息系统;地理信息系统

**中图分类号:**X171.1;TP79

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2007)02-0277-03

## Development and Design of Ecological Non-commercial Forest Management Information System Based on GIS Technology

WANG Yao-jian<sup>1,2</sup>, TANG Xiao-ming<sup>2</sup>, ZHU Jin-zhao<sup>1</sup>, SUN Jin-hua<sup>2</sup>

(1. College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

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

**Abstract:** With increasing of the ecological non-commercial forest administrator and the variation of its service, the traditional manual management can't implement the integration management, inquiring, counting of figure data and attribute data, and taking much time when recording the data, so it is necessary to develop the ecological non-commercial forest management information system which based on GIS. Designing and developing the technical route, module function, the software and hardware development of the system, establishing a management information system junction with geographic information system, on the bases of different management levels the ecological non-commercial forest daily process researching and analysing, in order to implement the visualization and highly efficient of the management.

**Key words:** ecological non-commercial forest; management information system; geographic information system

生态公益林的主要目的不是生产木材和林副产品,而是充分发挥森林的生态功能,以满足国民经济和人民生活对生态效益的需求。在我国的林业管理体制中,生态公益林规划与管理的主要单位是县林业站和乡镇林业站。目前,我国生态公益林的管理主要以手工管理为主,无法实现图、表的集成管理、查询和统计等,数据录入比较费时,管护员的管护区域分配比较模糊,同时对数据的及时更新也带来较大难度。将地理信息系统(GIS)、数据库技术和网络化结合的网络管理系统能很好的解决这些问题。现在,GIS在林业上的应用越来越广泛,如森林资源管理、森林防火、退耕还林等。但是,将GIS引入生态公益林的还不多见,基于这个想法,我们针对生态公益林的管护,以地理信息系统为手段,采用数据库技术、网络技术开发了生态公益林管护信息系统。该系统可以实现管护员信息的录入,分配任务,工资统计,生态公益林生态效益评价等功能。

### 1 系统研究目标

基于GIS的生态公益林管护系统是在GIS的AR-CENGINE环境上开发的,预期达到的目标:(1)满足林业站生态公益林管护的日常业务要求(2)针对换届等工作任务重、工作量大的情况,在设计时以实现快速、高效的信息采

集、编辑和管理为主要目标。(3)生态管护属性表格数据库与森林资源空间数据结合,生态林管护数据落实到林相图上,达到生态林管护信息的可视化(4)根据生态效益评价模块为将来生态公益林效益补偿提供依据。

### 2 系统技术路线

#### 2.1 需求分析

由于生态公益林分布比较分散和管护员续岗的人数比较多,工资核算方式统一,所以利用GIS技术研建的本系统,能够使管护人员分配更加直观,提高数据录入精度和效率,同时提高生态公益林管理部门宏观管理水平。

##### 2.1.1 图形和数据的管理需求

图形图像管理以“地图”为管理对象,打开地图以后可以实现任意的放大、缩小、漫游、查询,任务分配等。

数据管理的需求主要包括:(1)可以管理护林员的档案信息、岗位信息、任务分配信息、合同信息、考勤信息等各类资料;(2)要求具有查询、排序、归类显示统计图、表的功能;(3)工资统计可以进行批量统计;(4)可以将录入是的相同信息保存起来,下次录入时直接读取过来,不用每次录入时都重新输入;(5)可以进行多表查询,这样可以根据构造的条件得到,满足条件的查询结果;(6)复杂的功能要给出提示帮

\* 收稿日期:2006-10-31

基金项目:国家 863 项目“数字林业平台技术研究与应用(2003AA209060-5)”

作者简介:王耀建(1982-),男,硕士,主要研究方向:水土保持,地理信息系统二次开发。

助。

2.1.2 效益评价需求

可以根据图上的所点击的生态公益林区域,根据相应的效益评价模型进行生态效益评价,是评价结果更加直观。

2.1.3 制图需求

管护人员的分布情况图,如果手工来完成,往往需要耗费大量的时间。所以需要通过叠加分析直接输出结果图,可

以将护林员管护区域的结果图打印输出,使工作时间大大缩短,大幅度提高工作效率和质量。

2.1.4 三维模拟显示

可以通过 DEM 和遥感影像叠加,生成三维地图,模拟显示管护区域地形地貌,是管护员管护区域分布更加直观。

2.2 系统总体设计

系统总体结构设计如图 1 所示。

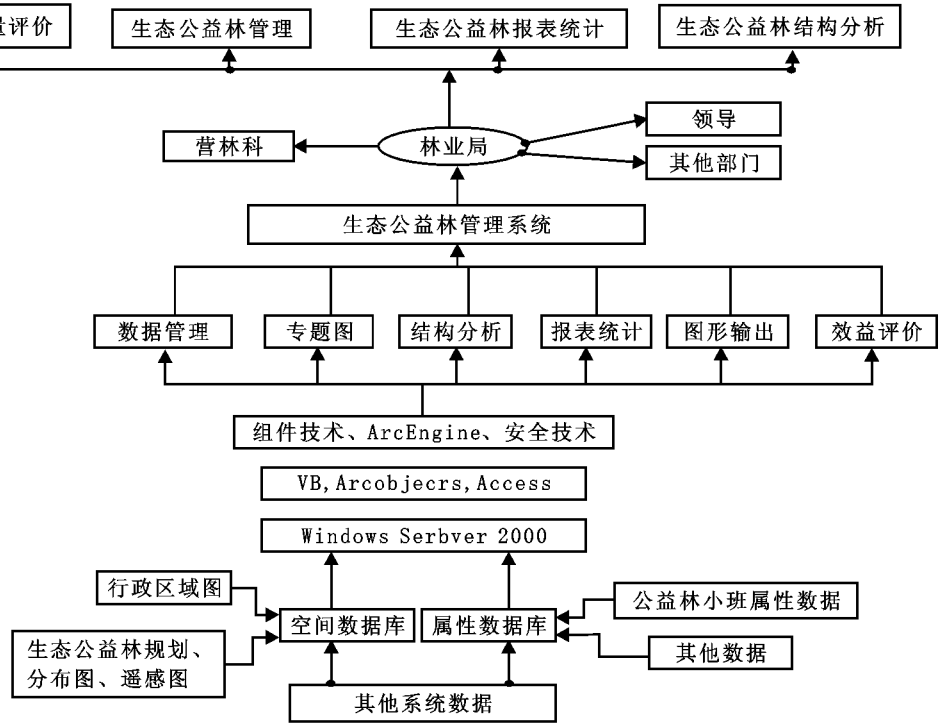


图 1 系统总体结构

3 系统模块功能设计

根据生态公益林管理的业务划分,系统可划分为以下几个模块,每个模块均可以实现相关信息的录入、删除、修改、多种方式数据查询、统计和显示功能。

3.1 模块划分设计

(1) 换界系统初始化模块。模块在系统换界的时候用,主要实现续岗的生态公益林管护员基本情况的批量录入到当前表,包括管护员档案情况、岗位状态情况、任务分配情况、合同情况等。根据对乡镇林业站的调查和研究,得出生态公益林管护人员大约有一半的人数,还会继续干,如果还是使用录入模块重新录入,这样会浪费许多时间,而使用此模块只需要勾选出续岗的护林员,进行批量录入,可以节省很多时间,提高录入的效率。而且系统使用的时间越长,数据库的历史数据越多,系统的优越性越明显。

(2) 数据录入编辑模块。主要实现人员档案信息、岗位信息、中途离岗替岗信息、合同信息、考勤奖惩信息的录入与编辑。人员档案信息录入主要录入管护人员基本情况的数据,包括姓名、性别、身份证号、管护员编号、民族、政治面貌、县、乡、村等;岗位信息录入主要录入上岗日期、岗位状态、离岗日期、离岗原因等数据;中途离岗替岗信息录入主要录入离岗人离岗日期、离岗原因和接替此工作的替岗人的姓名、性别、身份证号、管护员编号、民族、政治面貌、县、乡、村等数据;合同信息录入主要录入管护员编号、合同号、合同甲方、合同乙方、开始时间、截止时间、管护工资、管护范围等数据;考勤奖惩信息录入主要录入管护员编号、月份、缺勤天数、奖惩类型、次数等信息。

(3) 任务分配模块。主要实现管护人员管护小班号、管护范围、管护面积的确定。任务分配需要在林相图上操作,从林相图得到生态公益林分布图,然后在生态公益林分布图点击小班进行任务分配,得到护林员管理护的小班号和面积。如果小班面积比较小,此护林员还要管护别的小班,可以继续分配,系统自动累加此护林员管护面积,得到最后的管护面积。若小班面积较大,多人管护,点击小班获取小班号和所选的面积,先将小班号赋予一人,没被分完因还有剩余系统赋予一种颜色,允许再次点击读取小班号、面积(剩余部分)。

(4) 效益评价模块。主要实现生态公益林生态效益评价。可以选择生态公益林分布图上某个区域,选择合适评价模型,输入相应的评价指数进行效益评价。实现图形数据与评价指标的集成管理,为生态公益林效益补偿提供依据。

(5) 数据维护模块。主要实现管护人员档案、林地数据、历史数据的维护。

3.2 功能设计

系统的功能为用户最关心的,也和整个系统的设计目标密切相关,功能的强弱直接影响到系统的价值。结合生态公益林管护系统的需求,对系统功能进行了详细设计,从总体来说它具有的功能如图 2 所示。

(1) 图形显示功能。为了更加便捷、直观地对生态公益林管护员的信息进行查询管理,系统设计实现以护林员管护范围分布图为主的图形显示功能,另外通过区划图、遥感图、道路图、河流图等底图,对管护员的管护范围进行准确定位,通过图形可以直观查看护林员的管护小班号、管护范围、管护林地类型、管护位置等。

(2) 图形编辑。随着生态公益林分布图的不断更新,系

统能够实现对图形的不断编辑,包括图形添加、修改、删除、移动等地理信息系统软件常用的图形编辑功能。

(3)数据录入编辑。对于不断变化和增加的各个模块的相关属性数据,要实现数据的添加、修改、删除等编辑操作。

(4)数据查询。通过点击生态公益林分布图的某个小班,可以查询到管护此小班的所有护林员的详细信息,同时也可以通过护林员属性信息查找他所管护的小班范围在地图上的示意图,实现交互查询。除了图形和属性的交互信息外,对于管护员的所有信息,可以选择和输入等简单操作实

现简单查询和高级查询。

(5)工资统计。可以根据工资统计标准,批量进行工资统计。实发工资(月或季度)=应发工资(季度)+ - 奖惩 - 缺勤。

(6)逻辑检查。主要检查是否所有的生态公益林被护林员管护,是否该签合同的护林员已签合同,是否录入的护林员都被分配管护任务。

(7)打印。包括打印合同信息,工资统计情况和护林员在林相图中的分布范围图。

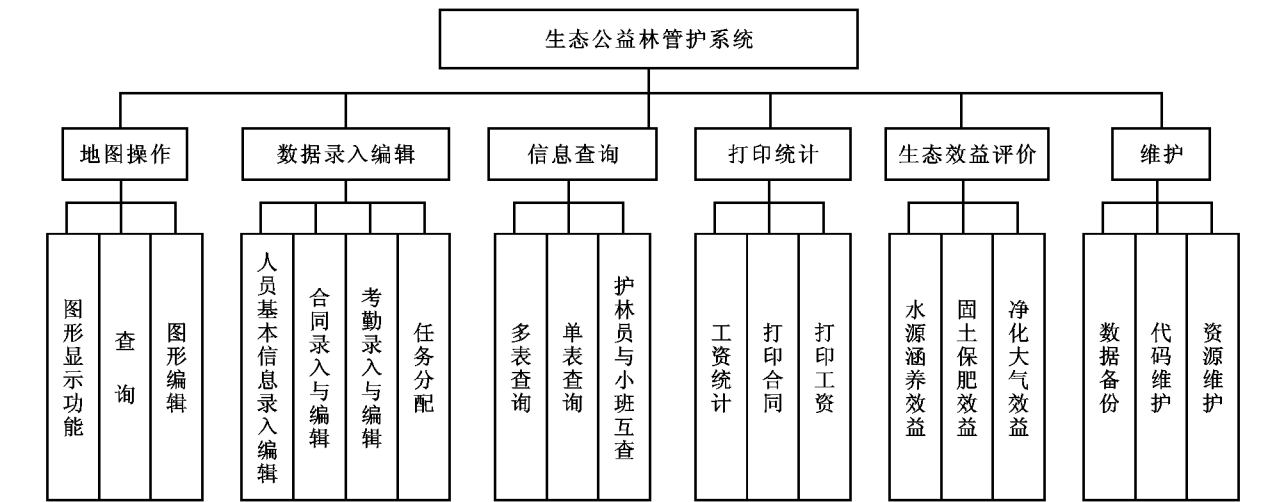


图 2 系统的功能图

4 软硬件环境设计

为了保障系统能安全可靠地运行,对系统运行的环境进行设计,主要包括硬件环境和软件环境设计。(1)硬件环境。主机主要选用 IBM - PC 系列及其兼容机,CPU 最低 PentiumIV 处理器,内存 256M 以上,硬盘至少 20G,显示卡 32 兆或更大的内存。

(2)软件环境。选用 Windows2000 ,WindowsXP ,WindowsNT 做为系统开发的软件环境,它能够提功能强大、操作方便的管理工具和多个应用程序,这为缩短软件开发周期、开发出高质量、用户界面友好的系统奠定了基础。

5 系统实现

系统实现主要包括系统编程、测试、数据库建立和系统应用等内容。在经过详细的需求分析和设计之后,采用 VB 语言,进行系统编程,对于图形操作部分采用组件式 GIS 技术 ArcEngine 集成到系统中进行实现,这样可以节省大量开发时间和降低开发难度。ArcEngin 是 ESRI 公司在 9.0 及以后的版本中推出的专门用来做二次开发用的一个组件库,是 AO 的子集。在 9.0 以前版本中,如果要使用 ArcGIS 软件做二次开发,就使用 AO。现在使用 ArcEngine 开发引用的是 ArcEngine 的组件库,开发出来的产品在运行时客户机上必须也只用安装 ArcEngine Runtime,如果使用 AO 开发的话,

参考文献:

[1] 杨德生,等.基于 3S 技术的深圳市水土保持管理信息系统研究[J].水土保持学报,2003,17(2):118 - 121.

[2] 杨毅,周汝良,李靖,等.基于 GIS 的营林信息系统研究与开发[J].林业资源管理,2003,(2):50 - 53.

[3] 冯秀兰,宋铁英,姚建新,等.基于 GIS 的集体林森林资源管理信息系统的研制与开发[J].北京林业大学学报,2001,23(3):81 - 85.

[4] 石军南,柯善新,项文化.湖南省退耕还林工程信息管理系统分析与设计[J].中南林学院学报,2003,23(3):39 - 42.

[5] 高素萍,薛建辉,张文,等.县级天保林生态效益价值评估 GIS 系统的研建[J].西南林学院学报,2002,22(3):26 - 29.

[6] 方陆明.我国森林资源管理信息的发展[J].浙江林学院学报,2001,18(3):322 - 328.

[7] 李满春,任建武,陈刚,等. GIS 设计与实现[M].北京:科学出版社,2003.

开发出来的产品在运行时客户机上必须安装 ArcInfo,价格比安装 ArcEngine Runtime 高许多。编程结束后,经过系统集成测试和用户测试后进入系统运行阶段。数据库采用 Access 数据库,数据库的建立是通过购买图形数据(如林相图、行政区划图、地形图、道路河流图)和使用地理信息系统软件矢量化获得,通过系统导入功能添加到系统中,对于原有的属性数据也可以导入到系统中,对于将来的数据可以进行动态的添加。最后经过对工作人员进行软件培训,进入到系统应用阶段。

6 结 语

基于 GIS 的生态公益林管护系统研究项目的实施为生态公益林的管理工作探索出一种管理模式,该系统中提出的功能模块分割合理,数据流向分析正确,可操作性好,系统使用的 ArcEngine 组件为用户提供了一个友好的开发平台,符合目前技术的发展方向。该系统采用目前成熟的计算机技术,信息技术,地理信息系统技术(GIS)实现生态公益林管护系统信息获取、分析、管理的自动化。使生态公益林管护工作的精度和效率的提高成为可能。由于生态公益林与生态环境密切相关,虽然本系统提供的生态消息评价模块,但是此模块的评价模型还不具有通用性,所以将来还的慢慢完善这部分的功能。