

文章编号: 1000-5692(2007)03-0331-05

浙江省公益林地籍管理系统的设计与实现

李土生^{1,3}, 莫路锋², 应宝根³, 张松⁴

(1. 南京林业大学 森林资源与环境学院, 江苏 南京 210037; 2. 浙江林学院 信息工程学院, 浙江 临安 311300; 3. 浙江省林业生态工程管理中心, 浙江 杭州 310020; 4. 浙江省江山市林业局, 浙江 江山 324100)

摘要: 论述了建立基于地理信息系统的生态公益林地籍管理系统的技术设计和实现方法。从浙江省生态公益林管理的实际需求出发, 系统地分析管理过程的业务流和数据流, 详细设计了公益林地籍管理系统结构与功能模块, 探究了系统开发中各类数据采集、整理和组织、数据库建立、系统整合集成等过程的关键技术, 研发了规范实用的县级公益林地籍管理通用软件。应用结果表明, 该系统能够为生态公益林的规范化、标准化和精细化管理提供相应保证。图4 参11

关键词: 林业工程; 地理信息系统; 生态公益林; 规范化管理; 地籍信息系统

中图分类号: S757; TP39 **文献标志码:** A

生态公益林的建设与管理涉及到区域布局、面积界定、补偿资金发放、管护队伍建立、管护措施落实、变更调整、森林资源与生态状况监测和检查验收等各项工作, 由此会产生大量的空间信息与属性信息, 且此类信息是动态变化的, 依靠传统的手工管理, 效率低下。因此, 开发以地籍小班为基础的公益林管理系统, 对规范各地的公益林管理, 落实森林生态效益补偿制度显得非常必要与紧迫。要开发好公益林管理系统, 首先必须对公益林管理环节进行系统分析, 统一标准, 同时, 还必须考虑与林业其他专题管理系统的衔接, 确保底层数据的有效交换和共享。据此, 我们提出了“以地籍小班管理为核心, 统一管理流程, 统一数据标准, 统一系统软件”的开发与建设指导思想, 对公益林地籍管理系统结构、数据组织和功能等进行了研究设计, 并以江山市为试点, 完成了浙江省公益林地籍管理系统通用软件的研建工作, 达到对生态公益林的规范化、标准化和现代化的管理目的^[1-4]。

1 系统结构

公益林地籍管理系统是一个4层结构, 分别是基础数据层、通用平台层、功能组件层和专题管理层。其结构如图1所示。系统结构具有以下几个特点: ①开放性: 软件基于C/S结构开发, 实现了多层次和不同颗粒度的数据共享。②集成性: 体现了多源数据在基础数据层上的集成, 功能组件与功能模块在专题应用上的集成以及应用系统在数据平台上的集成。③可扩展性: 数据分层分块管理, 采用组件技术编制应用程序模块, 整个系统是一个“积木块”构架, 同时采用了数据与应用程序分离机制。④安全性: 对数据的操作都需要先通过数据安全平台, 然后调用统一的接口对数据库操作, 采用C/S结构, 客户机配置加密通道, 并作多级权限控制。⑤易维护性: 由于采用数据层管理和组件技

收稿日期: 2006-06-21; 修回日期: 2006-12-01

基金项目: 浙江省森林生态效益补偿基金公共管护支出项目(2005)

作者简介: 李土生, 教授级高级工程师, 博士研究生, 从事生态资源与环境等研究。E-mail: lts@zjly.gov.cn

术, 数据的变更和功能的增减不会产生联动的不良后果^[5, 9]。

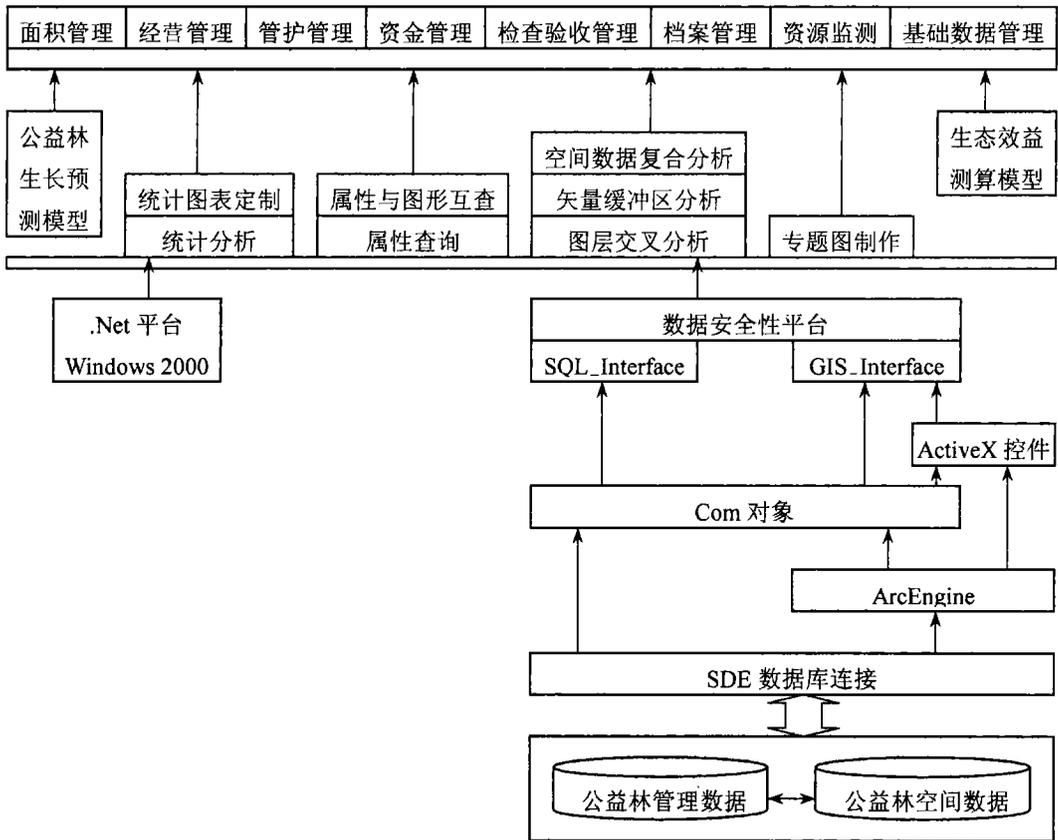


图1 公益林地籍管理系统体系结构

Figure 1 Architecture of public welfare forest management system

2 数据组织

建立公益林数据库就是要把有关公益林的信息以科学的方式组织到以计算机系统为基础的数据库中, 能否建立一个合理有效的公益林数据库是实现以地理信息系统(GIS)为基本开发平台的公益林地籍管理系统关键的问题^[7, 8]。数据库的建立主要包括数据采集和数据组织与标准化 2 个阶段的工作。

2.1 数据采集

系统中需要采集的信息主要有 2 类: 公益林空间信息和公益林管理信息。公益林空间信息包括海拔高程、坡度、坡向、河流、道路、等高线等基础地理信息; 省界、地市界、县界、乡界、村界等行政区划界线信息; 森林资源二类调查和公益林小班界线等的林业专题地理信息^[9, 10]。公益林管理信息则包括了与地籍小班空间信息相对应的公益林面积数据、补偿对象数据、资金管理数据、管护组织数据和经营管理变化数据等。

以县(市、区)、乡(镇、林场)、村为单位对各种比例尺的地形图、二类资源调查的外业图件(林相图)、公益林小班调查图和表、林权证、管护队伍信息表、补偿资金发放清册、公益林管理档案以及样地调查表等进行整理录入, 重点检查各类数据的完整性、现实性和有效性, 根据数据标准化的规范要求对公益林数据库进行数据采集、分类与编码。数据库的采集整理如图 2 所示。

2.2 数据组织与标准化

由于公益林数据在行政管理上以县、乡、村为单位的管理方式和测量上以图幅为单位的管理方式的不同, 小班数据每年的动态变化, 经营户跨村跨小班的插花经营, 以及经营户的经营界线和小班界线不一致等现象的存在, 使得生态公益林数据既有很强的地域性, 又有很强的动态性, 数据组织比较复杂。

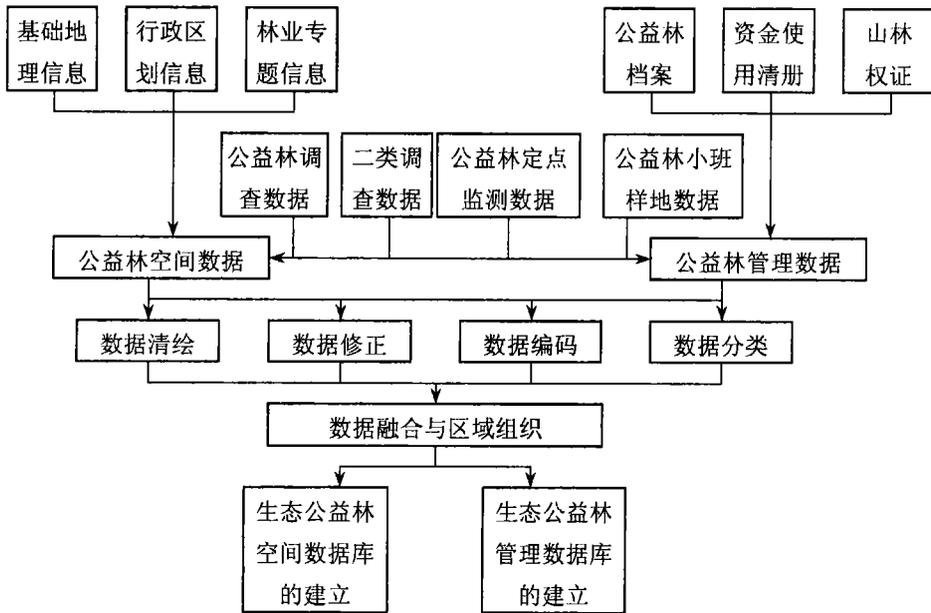


图 2 公益林地籍管理系统数据采集

Figure 2 Data collection of public welfare forest management system

公益林数据组织采用的是多级区域数据时序管理模型。即以县, 乡(镇、林场), 村, 林班, 小班, 细班为多级单位进行不同比例尺的数据组织, 在各类数据上按照管理的实际需要融合了不同尺度的时序数据, 并实现各类数据之间的无缝管理^[11]。这样的处理方式可以避免过去由于采用图幅管理方式所带来的大量地物(如县、乡、村边界等)被图幅线分割而使得数据完整性遭到破坏的弊端; 可以使 1:500, 1:1 000, 1:2 000, 1:5 000 和 1:10 000 等地形数据的有机融合; 可以将数据按照时间或者地域逐步展开细化; 同时, 还可以避免因为数据量过大而导致系统的崩溃, 提高系统的稳定性。

3 系统功能与特点

3.1 系统功能

该系统从当前生态公益林县级管理的实际需求出发, 着重考虑能提供生态公益林建设与管理各环节较完整的解决方案, 主要的功能模块有: 公益林建设面积管理、补偿对象管理、资金管理、管护组织管理、森林资源和生态监测、档案管理等。详见图 3。

3.2 系统特点

3.2.1 数据组织灵活性 为满足公益林管理的实际需要, 系统运行必须具备相应的空间数据和属性数据, 但是考虑到部分县(市)空间数据暂时无法入库的实际情况, 系统采用了空间数据和属性数据一体化管理, 分开存储和处理的模式。图形数据和属性数据可以直接通过系统提供的导入功能进入系统, 入库后, 可以直接导入外部属性数据, 在导入的过程中完成检查和关联。入库的图形数据或属性数据可以单独运行, 执行系统部分模块相应的功能。在没有图形数据的情况下系统调用 SQL 接口依旧可以完成属性数据相关的操作, 如录入、查询、统计和报表生成等功能。这样的处理方式保证了空间数据和属性数据的单独入库, 降低了系统对数据的依赖程度, 提高了系统的健壮性, 增强了系统处理数据的灵活性, 并且使得数据的冗余度最小。

3.2.2 功能实现便捷性 数据查询、汇总和统计分析等功能实现的便捷与否是衡量一个管理系统成败的重要指标。依据公益林管理业务的需要, 系统设计了符合国家财政部和国家林业局规定要求的 28 套固定格式报表, 方便用户使用。考虑到公益林管理过程中复杂多变的报表需求, 系统还提供了用户自定义报表功能, 通过对报表样式和报表统计方法的定义生成用户需要的各种报表。不同图层的

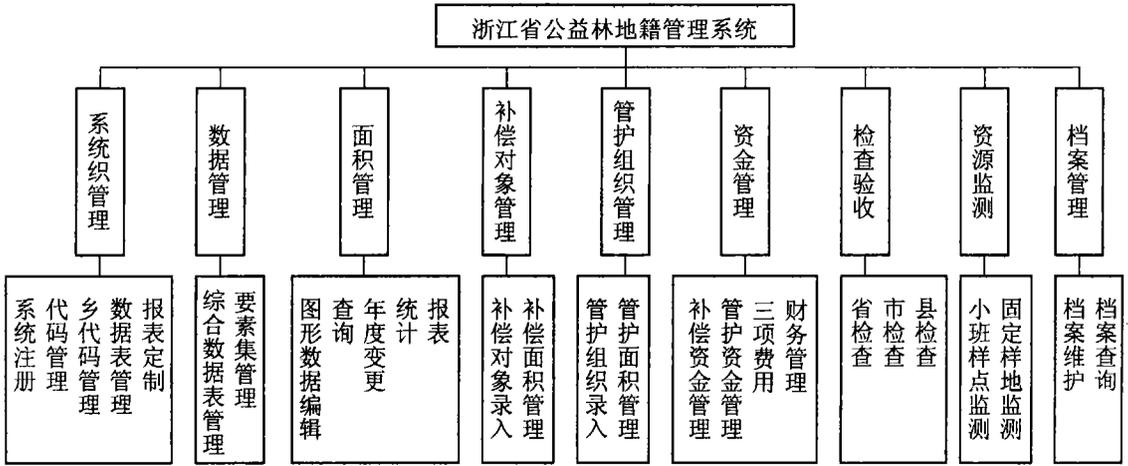


图3 公益林地籍管理系统功能结构

Figure 3 The function of public welfare forest management system

叠加, 可分析计算交叉重合的区域, 将结果保存生成新的图层。交叉分析中的“源图层”和“目标图层”可任意组合, 如通过不同年份的公益林图层可以分析和评价公益林的面积及布局结构变化情况, 通过交叉分析不同时期公益林森林资源调查图层可反映公益林的森林资源结构及生态变化情况。

4 系统的实现

系统采用 C/S 结构, 以 ArcEngine 组件为基础构建技术平台, 用 C++ 作为开发工具, 空间数据引擎为 SDE。ArcEngine 提供组件框架和控件框架的同时, 可将成果进行分发。因此, 系统既具有强大的 GIS 功能, 又方便实现生态公益林管理的需要, 同时拥有十分友好的系统界面(图 4)和相对较低的系统使用成本。

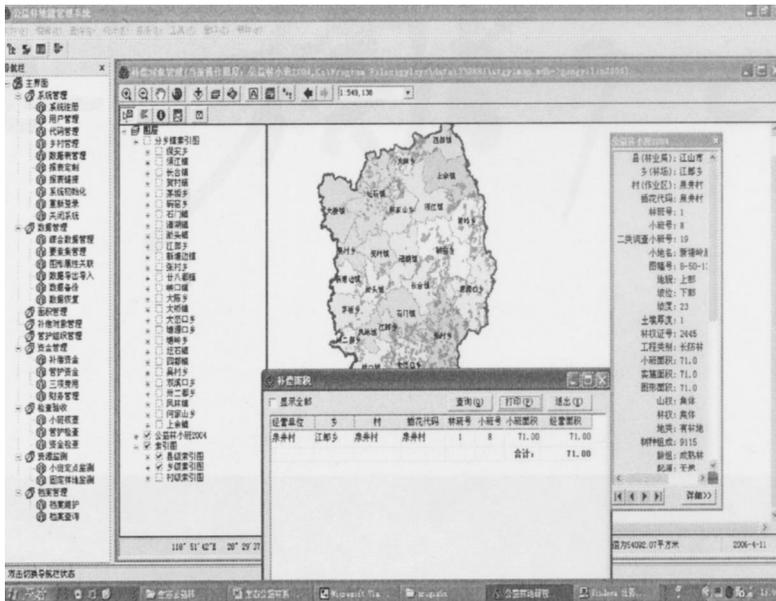


图4 公益林地籍管理系统界面

Figure 4 The interface of public welfare forest management system

5 结论与讨论

公益林地籍管理系统的开发与建立, 规范统一了县级林业主管部门及财政部门对公益林的面积

资金、管护、监测、检查验收等管理流程,保证了公益林管理过程中各类管理数据的准确性;同时,由于系统提供的录入、修改、统计、查询、分析和输出等众多功能,极大地提高了管理工作效率,提升了基层林业管理的现代化水平。系统开发过程中,以浙江省江山市公益林管理完整的各类数据作试点,因此,系统的针对性、实用性强,便于作为公益林县级管理通用软件在全省乃至全国应用推广。但是我国的森林生态效益补偿制度尚处于起步阶段,生态公益林的建设与管理将不断深化,所以公益林地籍管理系统也需要根据变化情况而进行升级,在系统的功能上还将随着应用的深入加以必要的完善,同时要研究地市级和省级系统的功能以及全省的联网。

参考文献:

- [1] 徐爱俊, 方陆明, 唐丽华, 等. 基于 GIS 的县级生态公益林管理系统的设计与开发[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22(1): 82—86.
- [2] 方陆明, 陈勤娟, 周友法. 中国数字林业的构建与展望[J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(2): 222—226.
- [3] 方陆明, 徐爱俊, 楼雄伟, 等. 县级林业资源管理信息系统技术标准研究与应用[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(2): 122—128.
- [4] 李天文, 吴琳, 刘咏梅. 国家级生态退耕县坡耕地信息系统建设初步研究[J]. 水土保持通报, 2004, 24(2): 34—37.
- [5] 肖胜. 基于 GIS 的福建省红树林资源调查管理支持系统[J]. 林业科学, 2003, 19(专刊 1): 122—127.
- [6] 蒋敏元. 以生态建设为主体的新林业发展战略构想[J]. 林业科学, 2005, 41(2): 74—81.
- [7] 王霓虹, 周洪泽, 李林辉. 应用地理信息系统进行林木空间模拟分析[J]. 林业科学, 2004, 40(6): 97—101.
- [8] 杨毅, 周汝良, 李靖, 等. 基于 GIS 与多扩展接口的林地资源数据库的研究与设计[J]. 林业资源管理, 2003(4): 56—59.
- [9] 冯秀兰, 宋铁英, 姚建新, 等. 基于 GIS 的集体林森林资源信息管理系统的研制与开发[J]. 北京林业大学学报, 2001, 23(3): 81—85.
- [10] 葛亲红. 福建省生态公益林经营管理模式探讨[J]. 江西林业科技, 2005(3): 46—48.
- [11] 张战勇, 王迪海, 李树琴. GIS 在林业生态工程项目信息管理中的应用[J]. 陕西林业科技, 2004(3): 71—73, 76.

Design of public welfare forest management system in Zhejiang

LI Tu-sheng^{1,3}, MO Lu-feng², YING Bao-gen³, ZHANG Song⁴

(1. College of Forest Resources and Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, Jiangsu, China; 2. School of Information Engineering, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 3. Zhejiang Forestry Ecological Engineering Management Center, Hangzhou 310020, Zhejiang, China; 4. Forest Enterprise of Jiangshan City, Jiangshan 324100, Zhejiang, China)

Abstract: There are large numbers of data generated in the public welfare forest's construction and management. The exploitation of its information management system is needed. So the public welfare forest's cadastral management system based on GIS was designed. According to the actual demand of Zhejiang, the working flow and data flow was analyzed, and the architectures and the function modules of the system were designed in. Then the key technology, such as data acquisition and reorganization, system conformity and validity, and common function for different county and city was discussed. The result of application indicated that this system give a guarantee to the standardization and fine management of public welfare forest. [Ch, 4 fig. 11 ref.]

Key words: forestry engineering; geographic information system (GIS); ecological public welfare forest; standardized management; the IT system of forest ownership