

基于 ArcGIS 的县级林业资源信息系统研究——以江苏省盱眙县为例

刁琴琴¹, 严贤春^{1*}, 宋霜¹, 徐洪文²

(1. 西华师范大学生命科学院, 四川南充 637000; 2. 淮阴师范学院城市与环境学院, 江苏淮安 223300)

摘要 基于 GIS 的特征, 以其信息技术手段为出发点, 建立淮安市盱眙县林业 GIS 系统, 并对其运用于森林资源环境管理与经营决策的方法进行了分析, 以促进淮安市林业信息化, 提高林业资源管理与经济决策的效率。

关键词 林业信息化; 林业 GIS; 盱眙县

中图分类号 S757.2; TP79 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)34-12340-02

Research of County Forest Resources Information System Based on ArcGIS——Taking Xuyi County of Jiangsu Province as An Example

DIAO Qin-qin¹, YAN Xian-chun^{1*}, SONG Shuang¹ et al (School of Life Science, China West Normal University, Nanchong, Sichuan 637000)

Abstract Based on GIS technology, forest GIS technology of Xuyi County in Huai'an City was established. The application of GIS in forest resources management and the operation method was analyzed, so as to promote forest information of Huai'an City, improve forest resource management and economic decision-making efficiency.

Key words Forest information; Forest GIS; Xuyi County

地理信息系统(Geographic Information System, GIS)是一种用于对地理数据进行采集、管理、查询、计算分析与可视化表现的计算机技术系统^[1]。由于 GIS 在林业资源统计数据方面具有快速准确、清晰直观以及能够实现数据可视化和空间地理分析与实际应用的集成等优点^[2], 使得其得以广泛应用于林业系统的研究中。盱眙县作为江苏省重要的林业大县, 其林业资源不仅能够为地方人们生产生活提供所需的木材和其他林业产品, 而且在维持当地生物圈的稳定方面发挥着重要作用。采用 GIS 技术对于解决盱眙县长期以来管理技术落后、经营方式粗放等问题, 实现动态监测与林业资源规划质和量的变化, 进而对促进林业产业的可持续发展具有重要意义^[3], 并为其他林业部门所进行的林业规划、区域资源管理、资源监测治理等日常工作提供技术支撑和理论依据。

1 研究区概况

盱眙县区域地理环境得天独厚。它位于 118°11' ~ 118°54' E、32°43' ~ 33°13' N, 地处江苏省北部。属温带季风气候, 四季分明。同时它还处在淮河下游, 洪泽湖南岸, 雨水充沛, 气候温润。正是因为如此, 该区域内的植物种类极为多样, 林业资源丰富。以该区域内树种为例, 到目前为止, 已发现 65 科 232 个种类的树, 并有重阳木、毛木来、栎树、中华石楠等珍贵稀有树种。

2 系统设计分析

2.1 林业 GIS 的可行性与必要性分析 数字林业的出现, 是源于数字地球形成的时代大背景, 是应用现代科学技术提高林业经营集约度、实现林业信息化、进入信息高速公路建设的重要前提^[4], 可以为国家行政管理部门、各级林业企业的宏观经济决策提供信服力依据, 同时又加速了林业建设、保证

了人工林高度集约化经营^[5]。通过分析和模拟相关数字化信息, 可以提高政府决策效率, 增加林业建设的科技含量, 提升森林经营水平, 使林业生产及经营规划更加科学合理, 使林业的可持续发展得到保障^[6]。

一方面, 盱眙县作为江苏省林业大县, 实现数字林业有着得天独厚的条件; 但另一方面, 林业日常工作方法传统、经验不足、人才缺失等因素, 使其在信息化建设方面, 与时代前沿的数字技术有相当大的差距。因此, 实现数字林业的道路还很漫长, 主要应考虑以下几个方面。首先, 要考虑将 GIS 技术应用到林业资源管理中是否可行。这需要从人力资源、经费消耗、工作时长等各方面综合分析, 从而得出结论。其次, 要探讨现代空间信息技术对盱眙县进行林业信息化是否必要。再次, 要探讨如何改变工作方式。这需要从传统的工作日常管理方式逐步解放出来, 并建立起以空间信息技术为支撑的现代化工作方式。最后, 要考虑后续管理问题。这需要根据实际工作需求, 对数字林业的系统开发建设不断跟进完善, 不断维护升级。

2.2 林业 GIS 设计原则 数据库的设计一旦不合理, 不仅会给数据库的使用和维护带来诸多问题, 而且可能因存储了大量不需要的冗余信息, 造成系统资源的浪费。因而, 在设计过程中需要遵循以下原则^[7-8]。

2.2.1 实用性原则。 县级林业部门的数据库所建立的数据库文件名、字段名均采用简体汉字命名, 方便实用。

2.2.2 图形实体分层叠合原则。 为了使不同图层的地图要素能够在空间上相互配准, 则需要按照相同坐标系对实体图形要素进行分层叠合。

2.2.3 混合存储矢量和栅格数据。 两者都建立在相同的坐标系统和地图投影的基础上, 方便使用者可以同时用两种不同的方式对地理空间信息进行浏览和查询。

2.2.4 空间数据和属性数据分开存储。 在使用公共 ID 号连接的情况下, 空间数据和属性数据应当分开进行存储。

基金项目 淮安市科技支撑项目(SN1159)。

作者简介 刁琴琴(1990-), 女, 江苏泰州人, 硕士研究生, 研究方向: 区域发展与环境规划。* 通讯作者, 教授, 硕士生导师, 从事区域发展与生态环境研究。

收稿日期 2014-10-24

2.3 系统结构分析 系统分析阶段最重要的步骤是建立系统高层逻辑描述的系统结构。而系统逻辑结构设计的主要目的是给系统建立基本架构。这个架构很关键,通常是描述系统各部分的起点,是设计和需求工程之间的桥梁,因此,在系统描述之前,设计出系统的逻辑结构是相当必要的。该研究的系统结构见图 1。

2.4 系统功能设计 系统的功能设计在整套系统设计中显得尤为重要。根据系统需求和可行性分析,盱眙林业资源信息管理系统功能设计大体可以分为 6 个板块(图 2)。

3 系统数据库设计

3.1 空间数据库 空间地理数据库中,将矢量格式的图形数据和栅格格式的图像数据相结合使用(数字影像土壤剖面图)。空间数据的存放方式统一用文件管理,以便管理使用。

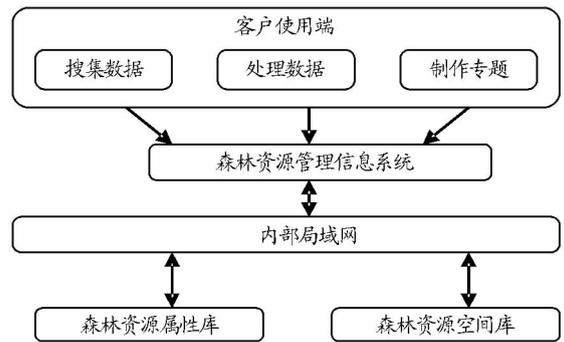


图 1 林业 GIS 系统结构

在 ArcGIS 环境下生成的空间数据,以采集到的各种图片作为工作底图,对地形图中信息进行数字化。

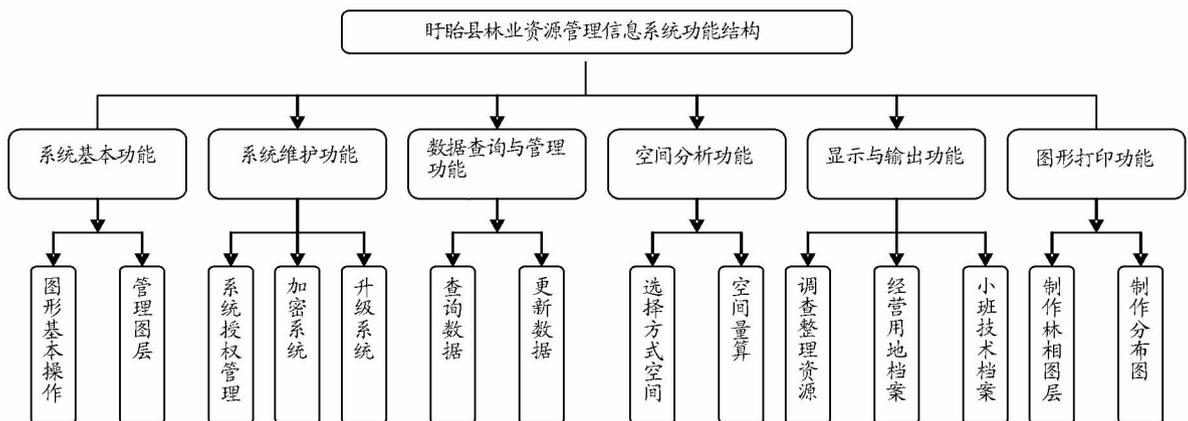


图 2 盱眙县林业资源管理信息系统功能结构

3.2 属性数据库 系统的属性信息主要为数字化后各图层的属性。数据库的建立是以小班为单位属性的,这是根据森林资源二类调查数据、年度更新数据、转化现有 Excel 存储数据格式形成的。

3.3 空间数据库与属性数据库的连接 数据库中的图形数据库和属性数据库形式不同,所以在整理数据库时,应分别以不同的形式存放。为了对图层的地理要素的属性进行整体描述,每一个图层都用一个属性数据文件来对应,而图形中的所有基本元素,则要和相应的数据文件记录相对应。在属性数据库中添加一个标识空间数据库图形实体的关键字段,以此字段连接空间数据与属性数据,这样就可以双向查询空间数据及属性数据。该系统的关联字段为分别代表统计编码、市区代码、工区号、林斑号、小班号、外小班号的 12 或 13 位数字构成的地籍编码。

4 系统集成与系统功能实现

在各项数据库数据整理完善之后,下一步工作就是进行系统的集成以及系统功能的实现。

4.1 系统集成 建立系统的原则是能满足盱眙县林业的实际生产、管理决策等需要,特点是针对性、操作简易、快捷、稳定、系统界面友好,并且整个系统易于维护。此套系统的集成基础软件是 ArcGIS 9.0,用以将各类数据进行集成,开发出盱眙县林业 GIS。

4.2 系统功能实现

4.2.1 基本功能。以 ArcGIS 为平台的系统具有其基本功能,如数据采集与输入(在数据处理系统中将系统外部原始数据传输给系统内部,并转变成内部格式),数据编辑与更新(图形编辑和属性编辑),数据存储与管理(将数据以某种格式记录在计算机内部或者外部的存储介质上),空间查询与分析(数据运算操作、数据检索查询、数据综合分析),数据显示与输出(放大、缩小、移动),这些功能可以满足林业部门的日常办公管理需要,如实现图形、数据一体化查询,实现图形、数据一体化更新和输出^[9]。

4.2.2 高级功能。在该系统已经建立所需的各类基础数据库的情况下,用 GIS 完善后,这些数据将发挥出更大的作用。以全球定位系统和遥感技术为前提,在该系统的帮助下,森林资源的动态监测、数据的更新将变得清晰及时;在林业的规划设计方面,如退耕还林工程设计、自然保护区规划与设计、防治土地荒漠化规划;在森林防火预防与决策中,防火瞭望站规划布局更加合理、森林火灾损失评估更加精确。该系统的运用,将大幅提高盱眙县林业管理部门管理与决策的效率。

5 结语

(1)随着现代自然科学和计算机技术的发展,传统的林业经营管理模式正在改变,GIS 将会渗透到更加广阔的应用

(下转第 12356 页)

样性波谱分辨率以及空间分辨率 MODIS 数据中,归一化植被指数植被信号等进行不断的更新,以利于准确进行作物估以及模拟旱田作物生长,给遥感的定量分析进行了基础研究。虽然 NDVI 广泛应用,但仍存在一些问题,首先覆盖区植被要是高就会出现饱和;修正大气产生的干扰不够;树冠、土壤的背景没有考虑进去;归一化植被指数最大值的合成与比值算式,除掉某些内外噪音,但最后产品的合成同样存在多的噪音,可见较小的视角内最佳的像元还是无法保证。

(5)MODIS-NDVI 在该研究中的应用更加有力地表明它在估产作物、监测农情方面是可行的,且具有优势,可作为估产作物、监测农情的另一种较好的手段。由于在进行预测全球农作物产量中,对 RS 数据需求很大,所以需要进行作物产量和生长期相关分析研究,有利于筛选出相关性较大的生育期估产数据,从而建立农作物估产模型,以利于缩短 RS 数据处理的时间,使全球估产系统运行效率更高,最终进一步提高估产全球作物的准确性、及时性和时效性。

目前,作物遥感估产方法已比较成熟,在广泛研究的基础上,还需要扩展更多的作物领域,而基础研究信息技术和农业遥感关系与研究应用、转化成果有待进行有效的衔接。

(上接第 12341 页)

空间。林业 GIS 在调查、监测森林资源和处理图像等方面有较大的进步,不仅广泛应用在全国森林资源的管理上,而且逐步普及到县(市)林场和林业局生产管理上^[10],是“数字林业”的基础^[11]。在今后的研究过程中,不仅需要考虑用传统方法无法解决的一些问题,而且要求以森林资源管理相结合信息技术为突破口,探索新的规律。

(2)森林在时间分布方面呈现出动态性,一方面森林是可再生资源,另一方面由于人为以及自然灾害的破坏,森林不断衰减,因而呈现出脆弱性。在决策过程中,相当重要的因素就是根据森林资源的动态变化及时做出适当的决策。而传统的森林资源监测,从资源调查、整理数据,到最后制定方案,全部过程需要较长时间,很易出现制定的经营方案与现实情况不相符合的现象,这种滞后的经营管理方式,往往会造成大量无谓的损失。GIS 技术的运用,将高效率地解决这些问题,及时掌握住森林资源在时间、空间上的动态变化,快速反应决策,制定出合理的经营方案,使得森林资源的开

可以预见,作物产量估算发展将以“3S”三位一体法为主。

参考文献

- [1] 焦险峰,杨邦杰,裴志远,等.基于植被指数的作物产量监测方法研究[J].农业工程学报,2005,21(4):104-108.
- [2] 张峰,吴炳方,罗敏.美国冬小麦产量遥感预测方法[J].遥感学报,2004,8(6):99-106.
- [3] 赵冰茹,刘闯,刘爱军,等.利用 MODIS-NDVI 进行草地估产研究——以内蒙古锡林郭勒草地为例[J].草业科学,2004,21(8):12-15.
- [4] 樊科研,田丽萍,薛琳,等.遥感在农作物估产中的应用与发展[J].安徽农学通报,2006,12(11):145-147.
- [5] 刘海启,金敏毓,龚维鹏.美国农业遥感技术应用状况概述[J].中国农业资源与区划,1999(2):58-62.
- [6] 阎雨,陈圣波,田静,等.卫星遥感估产技术的发展与展望[J].吉林农业大学学报,2004,26(2):187-196.
- [7] 赵庚星,余松烈.冬小麦遥感估产研究进展[J].山东农业大学学报:自然科学版,2001,32(1):107-111.
- [8] 江东.450-3 双频段跟踪遥测系统[J].遥测遥控,1987(6):7-11.
- [9] 王人潮,苏海萍,王深法.浙江省主要土壤光谱反射特性及其模糊分类在土壤分类中的应用研究[J].浙江农业大学学报,1986(4):108-115.
- [10] 黄敬峰,王秀珍.新疆冬小麦物候期及其影响因子研究[J].新疆气象,1994(1):33-36.
- [11] 黄敬峰,王人潮,王秀珍,等.冬小麦遥感估产多种模型研究[J].浙江大学学报:农业与生命科学版,1999,25(5):519-523.
- [12] 江东,王乃斌,杨小唤. NDVI 曲线与农作物长势的时序互动规律[J].生态学报,2002,22(2):247-252.

发、利用、管理及保护与时俱进。

参考文献

- [1] 梅安新,彭望,秦其明,等.遥感导论[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [2] 国家林业勘查设计院.宁夏罗山国家自然保护区总体规划(2001—2010年)[Z].2001.
- [3] 曹兵,李小伟,李涛.宁夏罗山国家级自然保护区科学考察系列丛书[M].银川:黄河出版传媒集团,2011.
- [4] 王敏杰,于全勇.数字林业的发展与信息化技术的应用[J].林业机械与木工设备,2008,42(12):50-51.
- [5] 李俊.以林养林 林工结合 滚动发展——谈河北中大绿业杨树速生丰产林的集约化经营[J].中国林业产业,2004,6(1):54-55.
- [6] 滕晓云.数字林业系统建设[J].内蒙古林业调查设计,2004,27(2):31-38.
- [7] KUNG-TSUNG CHANG.地理信息系统导论(Introduction to Geographic Information System)[M].陈健飞,等,译.北京:科学出版社,2003.
- [8] 郭庆胜,王晓超.地理信息系统工程设计与应用[M].武汉:武汉大学出版社,2003.
- [9] 林中大,魏安世,刘惠明.广东省县级林业地理信息系统(GIS)的建立和应用[J].广东林业科技,2003,19(1):27-31.
- [10] 江泽慧.论林业新科技革命[J].世界林业研究,1999,12(4):1-5.
- [11] 王静,张百顺.“数字林业”建设的现状与思考[J].长春大学学报,2003,13(2):25-28.