

The Thinking of Forest Resource Database Construction under the Context of Forestry Property Rights System Reform

Weifeng Wang^{1*}, Fei Sun², You Guo³, Xiaojing Li¹, Lixin Zhang¹, Bo Wang¹

¹Inner Mongolia Academy of Forestry Science, Hohhot Inner Mongolia

²China Academy of Forestry, Experimental Center of the Forestry in Desert, Dengkou Inner Mongolia

³Management Bureau of Daqing Mountain National Nature Reserve, Baotou Sub-bureau, Baotou Inner Mongolia

Email: *wang.wf1985@163.com

Received: Oct. 18th, 2015; accepted: Nov. 10th, 2015; published: Nov. 13th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

After the reform of forestry property rights system, the forest resource management mode has changed. A series of related forestry work will affect the digital management of the forest resource. In this background, the paper discusses the construction objective, principle, technical line, key technology, specific method, content and so on about the forest resource database, through the continuous improvement of the construction of forest resources database, to improve the level of forest resource management.

Keywords

Forestry Property Rights System Reform, Forest Resource Database, Construction Programs, Digital Forestry

林权制度改革背景下森林资源数据库建设的思路

王伟峰^{1*}, 孙非², 郭有³, 李晓晶¹, 张立欣¹, 王博¹

¹内蒙古林业科学研究所, 内蒙古 呼和浩特

*通讯作者。

²中国林业科学研究院沙漠林业实验中心, 内蒙古 磴口

³内蒙古大青山国家级自然保护区管理局包头分局, 内蒙古 包头

Email: wang.wf1985@163.com

收稿日期: 2015年10月18日; 录用日期: 2015年11月10日; 发布日期: 2015年11月13日

摘 要

林权制度改革后, 森林资源经营管理的模式有所转变, 与此相关的一系列林业工作都将影响森林资源的数字化管理。在这样的背景下, 本文探讨了森林资源数据库的建设目标、原则、技术路线、关键技术、具体方法、内容等, 旨在通过森林资源数据库建设的不断完善, 提高森林资源经营管理的水平。

关键词

林权制度改革, 森林资源数据库, 建设方案, 数字林业

1. 森林资源数据库建设的背景及意义

数字林业(Digital Forestry)是林业信息化管理过程中提出的新概念, 它包括了林业大部分要素的数字化、网络化、智能化、可视化的全过程。林业的数字化就是为林业行业构造一个统一的信息集成系统, 该系统是一个以林业多信息源分布式网络数据库为基础, 以“3S”技术、智能技术、虚拟现实技术等为特征、具有三维显示和无缝多级数据共享的开放系统。它为林业建设提供一个更广泛、更形象化的信息处理环境及支撑系统, 推动林业生产各个环节的信息化进程, 为林业和全社会提供信息服务[1] [2]。目前, 林业部门积累了大量的资源调查、地形和土地利用等空间和属性数据, 但这些数据较为分散, 数据的坐标基础和数据格式都不尽相同, 这给部门间的业务衔接和数据共享带来了极大的麻烦, 因此有必要将这些基础资源数据和业务管理需求统一起来, 建立完整的森林资源数据库系统, 实现数据库开发中图形数据与属性数据的结合[3]。此外, 林业产权制度改革在全国推广开来, 逐步深入推行了以“明晰产权, 减轻税费, 放活经营, 规范流转”为主要内容的林业产权制度改革。林权制度改革后, 森林资源经营管理的模式有所转变, 与此相关的一系列工作都将影响森林资源的数字化管理。在这样的背景下, 探讨森林资源数据库的建设方案, 以满足不同层次森林资源管理需要的一体化应用系统意义重大, 通过森林资源数据库建设的不断完善, 可以极大提高森林资源经营管理的水平。

2. 森林资源数据库总体结构设计与技术构想

2.1. 建设目标与原则

森林资源管理信息系统建设的目标是: 按照统一的标准体系, 以全省林业主干网和各地林业专网或政务网为基础运行环境, 以森林资源数据库建设为核心, 以系统应用和保障体系建设为重点, 建成省、市、县垂直一体的森林资源基础信息服务平台和森林资源管理应用系统, 构筑全省森林资源信息管理主干道, 为各级林业部门提供服务, 提高森林资源管理水平, 促进政府监管能力、服务水平的提高[4]-[7]。建设的原则是: (1) 充分体现林权制度改革背景下森林资源管理信息系统的新变化、新需求; (2) 整体规划, 有步骤、有计划统筹安排各项建设任务; (3) 要充分考虑森林资源管理的业务实际, 方便实用; (4) 要建立统一标准, 对现有森林资源监测信息、基础信息等数据进行整合, 形成标准化、规范化的数据, 促

进林业各部门相互共享森林资源信息，形成效益模式；(5) 建立省 - 市 - 县互连互通的森林资源信息管理系统，实现森林资源管理信息建设、管理和应用的一体化和优化配置，提高森林资源管理和服务水平；(6) 充分利用成熟技术和现有条件，考虑现有软硬件和基础数据的状况，避免重复建设，提高效率。

2.2. 数据库总体结构设计

省级森林资源管理信息系统的总体结构，应该包括标准体系、运行环境、数据库、应用系统、安全系统部分[8]。应用系统包括：森林资源基础信息服务系统和森林资源管理应用系统。用户通过森林资源管理应用系统开展森林资源管理各项工作，通过森林资源基础信息服务系统访问全省各地区森林资源基础信息。森林资源基础信息平台在统一的标准、运行环境和安全系统上，由数据库和森林资源基础信息服务系统组成。森林资源基础信息平台 and 森林资源管理应用系统构成全省森林资源管理信息系统的主干道。林业其他部门应用系统和原来已经建立并运行的应用系统可以搭载在森林资源基础信息平台上，共享各级森林资源基础信息。系统服务对象为全省、市、县级林业部门、其他行业和社会公众用户。系统总体结构图如图 1 所示。

2.3. 技术路线与关键技术

2.3.1. 技术路线

(1) 标准体系建设

以国际国内现有有关标准、规范和行政法规，跟踪国家电子政务标准体系建设，综合分析现有林业有关技术规定和实际应用情况等，采用引标优先，突出重点的原则，建立森林资源信息管理系统标准体系，完善数据库建设的技术标准，制订系统建设管理办法、运行维护制度、数据更新规程和安全保密规定等[9]。

(2) 数据库建设

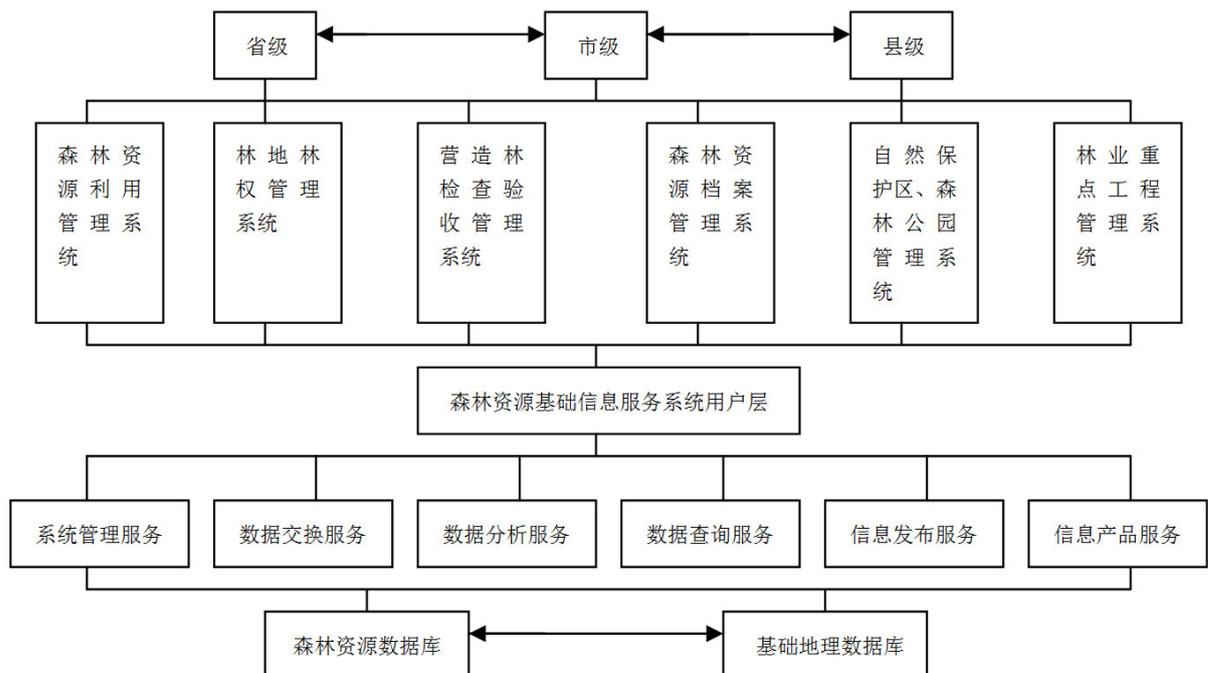


Figure 1. Overall structure diagram of forest resource management information system

图 1. 森林资源管理信息系统总体结构图

基于成熟、先进的关系型数据库管理系统和空间数据引擎，遵循统一的标准体系，进行数据采集和整合，建立分布与集中相结合的省、市、县级森林资源数据库，实现森林资源海量数据管理；建立交换机制，实现各单位间的数据交换；建立实查数据更新为主，模型更新为辅的数据更新机制[10]。

(3) 森林资源基础信息服务系统建设

基于分布与集中相结合的森林资源数据库，以分布于全省的森林资源管理网络为运行环境，以服务全省森林资源管理需求为目标，在充分了解和掌握有关业务流程的基础上，采用 WebService、地图服务、XML 等技术和开放标准协议，建立系统接口。以系统管理、数据交换、数据分析、数据查询、信息发布和信息产品服务的方式，建立森林资源基础信息服务系统，为与森林资源有关的业务部门提供森林资源基础信息服务。

(4) 森林资源管理应用系统开发

基于森林资源基础信息服务系统，以森林资源管理业务流程分析为主线，以地理信息系统技术、数据库技术和组件技术为基础，采用以 B/S 结构面向最终用户、C/S 结构面向数据处理和管理用户为主的模式，充分考虑现实需求及条件，开发和完善森林资源管理应用系统。选择 ArcGIS Server 作为地理信息发布平台，采用 ArcGIS Engine 作为地理信息系统的基础组件，进行应用系统开发。

(5) 计算机网络搭建

充分利用现有计算机网络资源，采用 TCP/IP 计算机网络协议实现网络连接。

(6) 安全系统

系统主要通过安全域划分、安全防护和安全管理三部分实现系统安全。应用系统主要通过合理划分用户角色，分配各角色合理的权限，保证数据访问的安全。

2.3.2. 关键技术

(1) 数据服务技术

采用面向服务体系架构，采用 WebService 技术，建立森林资源基础信息服务系统，根据访问权限，向用户、森林资源管理信息系统、林业其它部门应用系统和已经在运行的需要访问森林资源信息的系统提供森林资源数据访问。

(2) 定制技术

采用定制技术，实现信息查询、统计分析、统计报表、信息定制和根据技术规程进行应用系统定制等，提高森林资源管理信息系统的通用性。

(3) 数据快速访问技术

采用数据快速访问技术，通过数据合理组织、建立数据索引等建立森林资源数据库；优化数据处理流程，开发森林资源应用系统，提高数据访问速度，保证系统的实用。

(4) 网络偶尔断开状况下，系统正常运行技术

完善客户端系统设计，把从网络获取或交换的信息资源布置在客户端，通过不定期的网络通讯与服务器端交换数据，实现客户端与服务器端信息交流，保证系统在网络连接不畅的情况下仍能运行。

(5) 数据转换技术

采用数据转换技术，将不同代码体系、不同投影等的数据转换为全省森林资源数据库统一标准下的数据，保证全省的数据建库及使用。

(6) 版本管理技术

采用海量数据存储情况下的版本管理技术，争取在全省森林资源多期数据管理和综合利用等方面取得新的成效。

(7) 海量数据更新技术

采用海量数据更新技术，更新全省数据库中相应数据，并完成数据集成。

3. 森林资源数据库建设内容思考

3.1. 森林资源管理信息系统建设标准体系

统一技术类标准，即数据采集规范、森林资源数据编码规范、数据库建设规范、数据传输规范、森林资源信息产品规范、元数据标准等。要在实际业务工作的开展中，以“国家标准为主，地方标准为辅”的原则，不断完善标准体系[11]。

3.2. 运行环境

运行环境主要包括全省森林资源管理信息系统运行所依托的计算机网络以及系统运行所需的软件和硬件设施。

3.3. 数据库

数据库建设是在原有数据库建设的基础上，进一步扩大和深化全省森林资源数据库建设规模。数据库建设的目标是继续推动全省森林资源数据库建设，重点是整合现有数据资源，实现数据的标准化和规范化。在数据建设内容上，要侧重森林资源数据的整合改造。确保全省各林业单位森林资源规划设计调查数据、检查验收数据等的整合。

3.4. 森林资源基础信息服务系统

森林资源基础信息服务系统可以为森林资源管理应用系统和其他应用系统提供森林资源信息交换。信息服务系统以集中式和分布式的森林资源基础数据库为信息支撑，采用 WebService、地图服务、XML 等技术和开放标准协议，按照数据访问接口标准开发森林资源数据服务接口，以系统管理、数据交换、数据分析、数据查询、信息发布和信息产品服务的方式，为各级用户、森林资源管理应用系统和其他应用系统提供森林资源基础数据访问。

3.5. 森林资源管理应用系统

在森林资源基础信息服务系统之上，采用面向服务体系架构，利用数据库、GIS 等技术，开发森林资源管理应用系统。该系统主要包括：森林资源利用管理系统、林地林权管理系统、营造林检查验收管理系统、森林资源档案管理系统、自然保护区、森林公园管理系统、林业重点工程管理系统等，根据用户的不同和提供的功能采用不同的体系结构。森林资源管理应用系统中各部分既有各自独立的功能，又彼此联系、相互关联。森林资源利用管理系统根据采伐作业管理系统中提供的伐区设计文件和林地林权管理系统办理的林权证信息，完成林木采伐许可证的申请办理，而林木采伐之后的验收则是由采伐作业管理系统独立完成。营造林后通过营造林检查验收管理系统完成营造林图形和属性数据的县级自查和省级复查。森林资源档案管理系统则按照采伐作业管理系统中的采伐数据和营造林检查验收管理系统中的造林数据等，完成对森林资源规划设计调查小班数据的更新。各个系统内部模块之间的关系也很密切，森林资源利用管理系统中林木采伐许可证的申请办理是木材运输证的依据之一，经木材检查站检查后进行木材加工，实现了森林资源采伐、运输、加工一条龙管理；采伐作业管理系统集采伐调查、伐区设计、设计审批、采伐验收于一身，各个采伐环节相辅相成，实现了采伐作业的一体化管理。各个系统均以森林资源规划设计调查数据为基础。采伐作业管理系统对采伐设计与二类小班数据的对照分析，发现系统采伐设计不合理的问题，通过采伐验收与采伐设计的对比分析，及时发现不合理采伐问题；营造林检查

验收管理系统与二类调查数据的对比叠加分析,可以发现在水域、有林地中造林等不合理造林小班的问题。

3.6. 安全系统

森林资源管理信息系统的核心是数据资源,数据生产、加工、传输和存储等都存在着一定的风险,如被非法篡改、恶意破坏、丢失、存储介质的容错失效,还有如系统受到攻击致使数据服务不可用,数据受到威胁后无法追查等等,这些风险威胁着数据的完整性、可控性、可用性、可追查性。对此系统安全重点解决网络层面基础防护,保证系统完整性和可用性,应用层面采取统一的认证和授权机制解决可控性,并通过安全管理日志作为手段满足可追查性。安全域规划、安全防护和安全管理三部分作为安全系统的重点内容来具体落实整体安全策略。从网络、系统、数据等层面建立适度的安全防护系统;在各安全域边界设置防火墙系统;在服务器和客户端上部署病毒防护系统,实现系统层基础防护。从应急、备份、标准和制度等方面设计安全管理体系。

3.7. 系统角色与权限

森林资源管理信息系统要将用户划分成不同的使用角色,针对各个系统每个角色有不同的使用权限,每类权限有不同的系统使用功能。

4. 结语

过去很长一段时间,森林资源的管理工作并没有脱离传统的“手工作业”,很多工作仍然使用人工手工操作,长此以往,将导致信息化积累不足。很多省市开发的森林资源管理系统,由于没有集中投资,而单独的一些投资又没有很好的力度,所以就导致没有一个很全的功能,当然也没有一个很强的技术进行支持,这就导致了实用性能很差。此外,开发的系统也没有好的共享和分工能力,人机交互能力较差。每个地方都有自己独立的一套森林资源管理系统,也就是说每个部门都有自己的系统,没有一个好的兼容性,这样信息就不能有自己的标准,从而建立起自己的森林管理体系,而系统与其他系统没有一个好的兼容性,因此综合信息就不能共享。系统总体方案设计应在充分考虑实际应用环境,认真分析业务需求、功能需求等的基础上,结合国际国内发展的主流趋势和平台产品的功能与性能来完成。目前国内的空间数据库管理模式主要有以下三种:第一种是属性和空间数据分离型、第二种是统一数据模型、第三种是以 ArcSDE 为代表的空间数据引擎[12]。森林资源数据库的建设是一个复杂的系统工程,也是一项长期和必要的基础工作,它涉及的专业领域非常广泛,因此,必须将信息技术、“3S”技术和林业科学技术进行高度结合。同时,要注意将各个工程数据和系统进行合理的集成,最终实现数据的共享。本文结合全国林权制度改革的实际,提出了森林资源数据库建设的思路,希望通过森林资源数据库建设步伐的加快实现林业管理信息化新的跨越。

参考文献 (References)

- [1] 万晓会. 面向对象的森林资源数据库的设计与实现[J]. 林业勘察设计, 2013(1): 56-60.
- [2] 李增元, 张怀清, 陆元昌. 数字林业建设与进展[J]. 中国农业科技导报, 2003, 5(2): 7-9.
- [3] 白星雯, 马燕娥, 杨晓玲, 等. 森林资源数据库更新中采用的技术手段与方法[J]. 森林工程, 2013(3): 29-32.
- [4] 李凡, 张旭, 刘燕, 等. 国家数字林业网格体系结构的研究[J]. 计算机应用, 2007, 27(z1): 344-348.
- [5] 褚龙现, 张琳. 基于 GIS 的森林资源数据库系统的设计[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(6): 48-53.
- [6] 林寿明, 魏安世. 广东森林资源空间数据库管理信息系统设计与建设思路[J]. 中南林业调查规划, 2006, 2(3): 50-53.

-
- [7] 国家林业局. LY/T 1662.7-2008. 数字林业标准与规范第 7 部分: 数据库建库标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008
- [8] 张旭, 李增元, 邓广, 等. 数字林业平台技术研究与实现[J]. 林业科学, 2006, 42(Sp.1): 37-40.
- [9] 苏盛刚. 谈 ArcGIS 拓扑及其在森林资源数据库建设中的应用[J]. 林业勘察设计, 2010(3): 313-316.
- [10] 王文娟, 王传昌. 天目山自然保护区森林资源数据库的构建[J]. 福建地理, 2004, 19(1): 30-34.
- [11] 李应国, 赵辰, 朱艳. 全国森林资源连续清查成果数据库管理系统的研建[J]. 林业资源管理, 2006(3): 85-88.
- [12] 张贵, 洪晶波, 谢绍锋. 森林资源信息三维可视化研究与实现[J]. 中南林业科技大学学报, 2009, 29(2): 49-54.