

广东省智慧林场信息化系统设计*

杨 城

(广东省林业调查规划院, 广东广州 510520)

摘要 结合广东省国有林场的现状与改革需求, 应用现代信息技术成果, 提出“互联网+”概念下的智慧林场信息化建设思路与系统设计方案, 并论述了如何从基础平台、大数据中心及应用系统的实施建设来具体实现, 阐述智慧林场如何在“一张图”上实现智能化管理的先进理念。

关键词 智慧林场; 互联网+; 林业信息化; “一张图”

中图分类号: S750 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-2053 (2017) 06-0104-05

Design of Smart Forest Farm Information System in Guangdong Province

YANG Cheng

(Guangdong Forestry Survey and Planning Institute, Guangzhou, Guangdong 510520, China)

Abstract Combined with the current situation and the need of development for the state-owned forest farms in Guangdong, we put forward the idea of information construction for the Internet plus smart forest farm and the systematic design plan based on the modern information technology achievements; we also discussed how to realize concretely from the implementation of basic platform, big data enter and application system, as well as explained the advantage the smart forest farm achieved intelligent management in "one map".

Key words smart forest farm; internet plus; forestry informatization; "one map"

2016年3月, 在国家林业局发布的《“互联网+”林业行动计划——全国林业信息化“十三五”发展规划》中提出, “十三五”时期林业信息化发展要全面融入林业工作全局, “互联网+”林业建设将紧贴林业改革发展需求, 有力提升林业资源保护、生态修复、产业发展等各项事务现代化管理水平, 全面支撑引领“十三五”林业各项建设。到2020年, 全国林业信息化率要达到80%的目标。

“互联网+”林业是互联网跨界融合创新模式进入林业领域, 利用云计算、物联网、移动互联网、大数据等新一代信息技术, 推动信息化与林业深度融合, 建立智慧化林业发展长效机制, 形成林业高效高质发展新模式。“互联网+”林业也是国有林场改革和发展的历史机遇及最佳切入点,

是当前林业发展的热点问题。

本文立足于“互联网+”的大背景下, 以林业信息化为出发点, 对广东省国有林场智慧化建设进行分析, 提出“智慧林场”建设思路和系统设计方案以供探讨。

1 智慧林场

2013年8月, 国家林业局印发了《中国智慧林业发展指导意见》, 明确指出, 智慧林业是指充分利用云计算、物联网、大数据、移动互联网等新一代信息技术, 通过感知化、物联化、智能化等手段, 形成林业立体感知、管理协同高效、生态价值凸显、服务内外一体的林业发展新模式^[1-7]。提出到2020年智慧林业框架基本完成, 有力支撑林业改革发展, 标志我国林业信息化开始从数字

* 作者简介: 杨城 (1962—), 男, 高级工程师, 主要从事林业信息化工作, E-mail:2207981863@qq.com。

林业步入到智慧林业的发展阶段。

2015年9月，广东省委、省政府出台了《广东省国有林场改革实施方案》，明确改革将围绕保护生态、保障职工生活两大目标，明确国有林场保护培育森林资源、维护国家生态安全的职责，推动政事分开，实现管护方式创新和监管体制创新，推动国有林场健康持续发展，建立有利于保护和森林资源、有利于改善生态和民生、有利于增强林业发展活力的国有林场管理机制，为全面推进新一轮绿化广东大行动、建设生态文明作出更大贡献。同时也指出，要加大对国有林场供电、饮水、森林防火、管护站点、生态监测用房、有害生物防治等基础设施建设的投入。完善国有林场信息网络建设，提高森林资源管护、森林防火信息化水平。

“智慧林场”就是智慧林业在我国林场信息化创新发展中的应用实践。“智慧林场”充分利用现代信息技术成果，集成应用计算机与网络技术、物联网技术、3S技术、移动互联网、林场大数据中心、应用系统平台等决策支持系统，实现林场可视化资源管理、远程监控、灾害预警等智能化管理。

依托布设在林场内固定的各数据采集节点、传感节点（视频监控、灾情监测）及移动巡护节点，通过无线或有线网络传输到管理控制中心，结合林场数据库及信息管理系统，构建一个统一的信息共享与应用服务平台，实现对林场的智慧感知、智慧管理、智慧决策和智慧传播^[2]。

2 建设思路与目标

2.1 广东省国有林场信息化建设现状

现阶段广东省国有林场信息化建设及应用水平低。林场基础设施建设不完善，数据及网络安全没有保障，没有相应的基础软硬件建设，没有机房、服务器及监控监测系统等；林场的业务专题数据大都为纸质档案，没有整合形成“一张图”数据管理，存在数据“孤岛”；各业务数据（如森林资源二类调查、公益林小班、生态红线等）标准不统一，信息无法共享与交换；网络没有统一规划及布局，没有相应的专题业务信息化管理系统的建设，无法满足林场对林业资源监测与管护的应用需要，无法满足林场日益增长的民生服务需求。

2.2 智慧林场建设思路

智慧林场建设，以计算机软硬件、感知采集终端及网络通信平台等基础设施为依托，安全保护及维护管理体系为保障，标准规范体系为依据，大数据中心建设为核心，公共服务管理平台为支撑，建设以信息管理、共享和服务为目标的林场核心业务应用系统^[3]。

2.3 智慧林场建设目标

通过智慧林场建设，有效提升国有林场的信息化应用水平。整合林场各种业务数据，有效实现林场不同业务之间的信息共享与交换。依靠布设在林场规划的各种数据采集节点，通过对林场业务信息的综合分析和数据挖掘，实现林场“一张图”智慧管理。

3 系统设计方案

智慧林场系统建设可以分为3个层面：基础平台、大数据中心、应用系统（图1）。

3.1 基础平台

智慧林场基础平台建设，主要依托于物联网、互联网、通讯网络基础，构建全方位的智慧林场基础设施环境，是智慧林场实现智慧化管理的根本，包括机房服务器设施层、林场网络设施层及信息感知采集终端层3部分（图2）。

机房服务器设施建设主要有机房及配套工程建设；服务器、交换机及监控器等基础硬件建设；操作系统、数据库软件、地理信息软件等为核心的基础软件建设。

林场网络建设主要是构建覆盖林场各科室的内网及外网建设；林业专用网络建设；林场无线网络建设，实现林场林区范围内无线宽带全覆盖。

信息感知采集体系建设主要有各种传感设备（土壤传感器、温湿度传感器、CO₂传感器、水位传感器、烟感传感器等）、监控设备（摄像头、追踪器等）、移动设备（GNSS、平板电脑、手机等）的布局设计及配置应用。

3.2 大数据中心

智慧林场大数据中心建设是信息化的数据核心。数据主要来源包括林场历年各类资源管理及业务应用积累的数据、林业专题数据、互联网及物联网数据等。在整合林场各类数据资源的基础上，建立以林场空间地理数据库、林业基础数据库、林场专题数据库和公共信息数据库为核心的

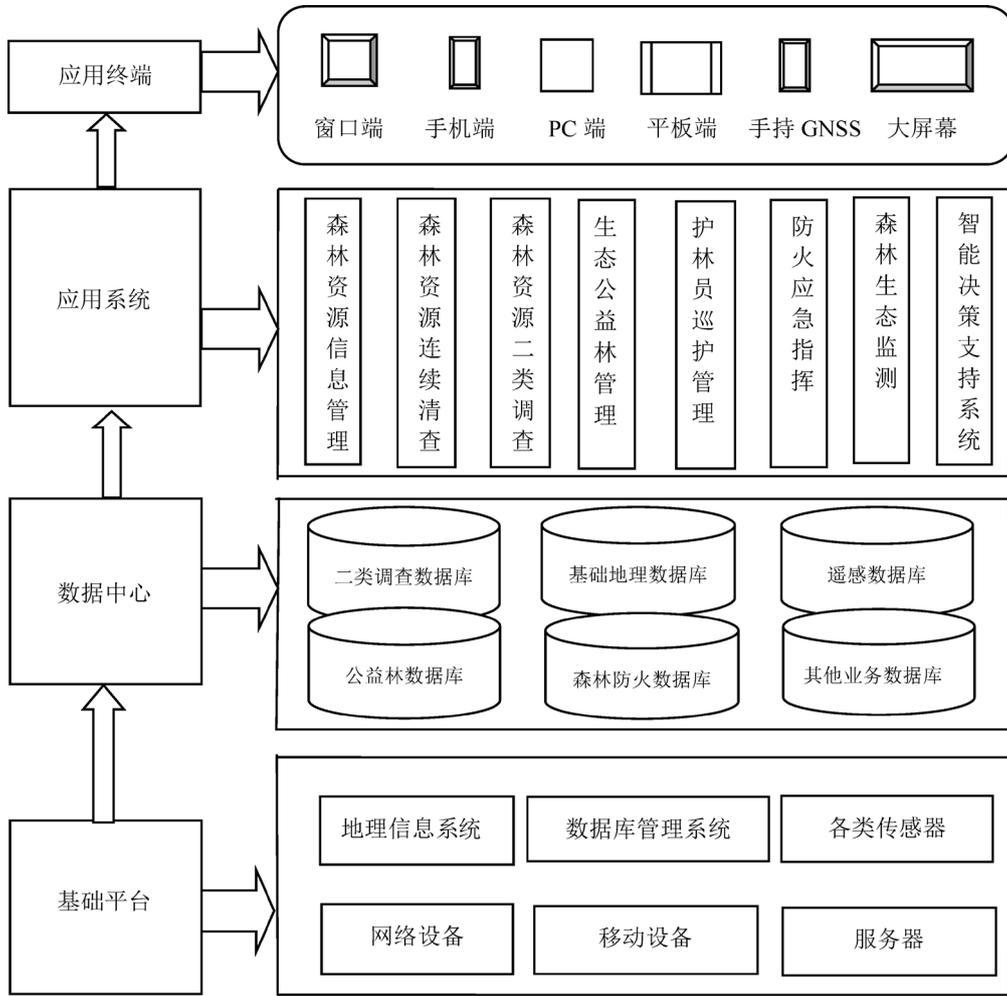


图 1 智慧林场系统结构图

Fig.1 Smart forestry farm system structure

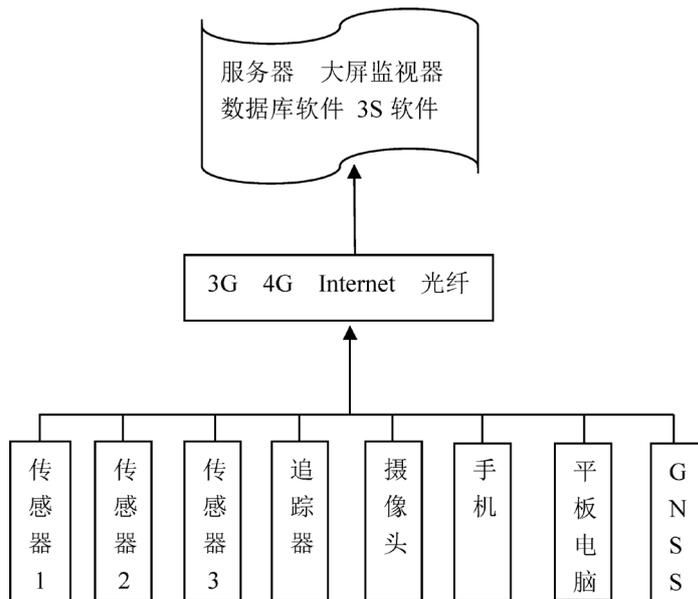


图 2 智慧林场基础平台结构图

Fig.2 Smart forestry farm basic platform structure

智慧林场大数据中心，为智慧林场提供高质量的数据服务，为智慧林场应用服务系统提供数据服务支撑。

空间地理数据库主要包括基础地理数据、遥感数据、地形图数据及数字高程数据等地理空间数据内容。

林业基础数据库主要包括森林资源连续清查数据、森林资源二类调查数据、生态公益林数据及林业生态红线数据等。

林场专题数据库主要包括野生动植物监测数据、环境监测数据、森林病虫害数据、森林防火数据、古树名木数据及巡护数据等。

公共信息数据库包括办公自动化支持数据库、公共信息发布数据库等。

3.3 应用系统

智慧林场应用系统平台的建设，将以实现林场的精细化、可视化、智能化管理为目标。依托智慧林场大数据中心及基础设施平台，集成数据库技术、3S技术、智能技术、物联网技术等，深入整合林场业务，构建智慧林场业务应用系统平台，解决林场资源管理、资源监测、野生动植物保护、灾害应急指挥、智能决策支持等业务。

应用系统软件分3个层次，第1层为各类数

据处理、决策库处理存储层，存储林场中各类信息采集设备的现场采集数据、林业专家知识库、决策规则库、林场空间地理数据库等；第2层为软件支持平台，由自动控制平台、地理信息处理平台、信息发布平台、专家会话平台、视频监控平台、决策支持平台等软件系统组成；第3层为基于地理信息系统的统一操作平台^[8]，应用系统软件以林场的“一张图”为基础而形成操作系统界面（图3）。

跟据林场的具体业务需求，可以设计开发各类信息化管理应用系统软件，下面是几个业务系统软件介绍。

3.3.1 森林资源信息管理系统 基于林场大数据中心的森林资源调查数据库、空间地理数据库和高分辨率的遥感影像数据，在综合管理森林资源信息的基础上，针对森林资源的变化情况，实时完成更新和管理，并对森林资源信息进行分析统计、专项查询、浏览和制图输出。从而实现森林资源在“一张图”上综合展示资源现状、辅助分析、经营状况、统计图表等管理功能。

3.3.2 森林生态监测系统 对林场重点监控区域以及保护动植物周边设置生态系统定位监测站、土情水情监测点、红外相机监测仪等感知设备体

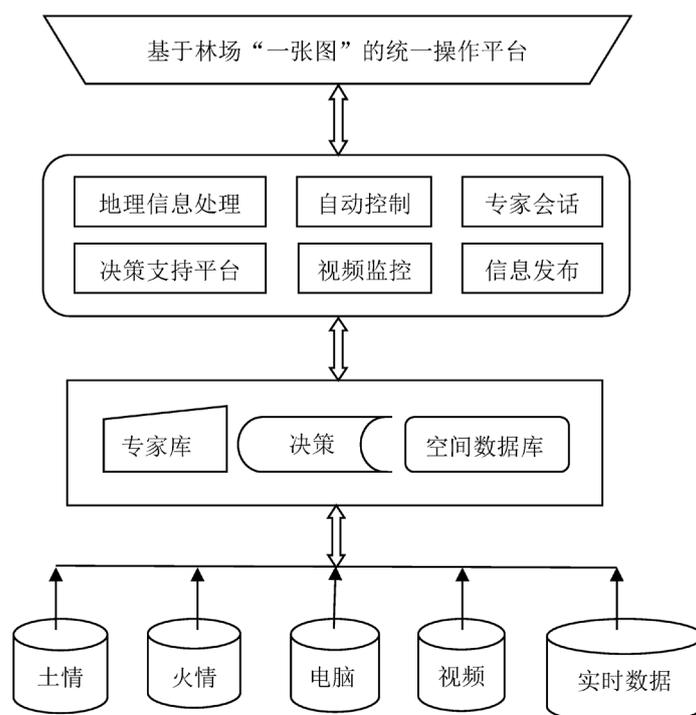


图3 智慧林场应用软件系统结构图

Fig.3 Smart forestry farm application software system structure

系,对生态环境相关的因素和保护动植物进行监控。监测点自动采集数据,通过物联网及移动网络实时上传至监测中心服务器。从而实现诸如空气质量监测、土壤监测、野生动物监控等监测分析及管理功能。

3.3.3 护林员巡护管理系统 通过配置给护林员随身携带的移动设备采集数据,系统可以实现对护林员基本信息、巡护工作进行规范化管理,科学合理安排巡护工作。可以实现管理员和护林员在同“一张图”上进行热点标绘、标注等操作,使信息实时交互共享;还应具有地图离线功能,可以进行地图浏览、信息查阅、巡护实时监控、巡护轨迹查询、绩效考核等功能;管理员能够第一时间掌握护林员的实时状况,可最大限度保障护林员的安全。

3.3.4 森林防火应急指挥系统 森林防火指挥系统,可以实现森林火险灾前、灾中、灾后的一体化、可视化、智能化防火。在林场空间地理数据库、林业基础数据库、防火数据库支持下,以森林资源二、三维一体化平台为基础,应用物联网及3S技术,通过各种监控手段,实现三维场景下的森林火灾全过程、全方位、可视化动态管理控制系统,可实时数据浏览、数据查询、视频监控和应急指挥等。为森林火险预测、火情定位、火灾扑救、扑火指挥和灾后评估提供技术支撑和决策依据。

3.3.5 智能决策支持系统 智能决策支持系统是 based 于林场大数据中心的空间地理数据库、林业基础数据库、专题数据库、公共信息库,构建二维和三维的基础地理信息环境,在二、三维框架下,实现林场森林资源、动植物资源等林场资源的“一张图”综合展示的决策支持系统。该系统通过林场资源现状、专题信息、地理信息、数据分析及综合展示等管理功能,把数据仓库、数据挖掘、模型库、数据库、知识库结合起来,为决策者提供决策所需的数据、信息和背景资料,建立或修改决策模型,提供各种备选方案,并且对各种方案进行评价和优选,为正确的决策提供依据及信息支撑服务。

4 结论与讨论

目前我省国有林场生产方式传统、管理落后、基础设施薄弱、信息化水平低,无法适应现代林业发展的要求。智慧林场的建设,充分利用了主流IT技术、3S技术、先进的信息管理系统、海量数据库,实现了对各业务功能的“一张图”管理,能全面提高林场信息化应用水平。一是可以利用监测技术对国有林场森林资源进行全方位的感知、处理,实现森林及生态资源的智慧管理;二是全面提高国有林场信息资源共享、业务协同及公共服务能力;三是通过国有林场信息管理系统,实现林场各种信息的感知化、一体化、协同化及智能化,为林场建设和管理提供全面、快捷、准确的信息服务,增强决策和应急处理能力。

广东智慧林场的建设,是我省国有林场贯彻落实《中国智慧林业发展指导意见》、《广东省国有林场改革实施方案》及《“互联网+”林业行动计划——全国林业信息化“十三五”发展规划》的具体表现,智慧林场是未来我国林场改革发展的必由之路。

参考文献

- [1] 余茂源. 国内智慧林业研究综述[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2017, 30(2): 6-8.
- [2] 冯峻极. 论“互联网+”是智慧林业的新机遇[J]. 国家林业局管理干部学院学报, 2015, 14(4): 7-9.
- [3] 袁传武, 罗勇, 刘朝学. 湖北智慧林业建设探讨[J]. 湖北林业科技, 2015, 44(2): 53-56.
- [4] 刘庆新. 从“数字林业”步入“智慧林业”[J]. 中国农村科技, 2013(10): 62-63.
- [5] 王雷, 吕静. 智慧林业信息化应用的探讨[J]. 通信管理与技术, 2013(6): 17-18; 21.
- [6] 黎志庭, 龙田养, 徐庆华, 等. 东莞市乡土植物保护管理系统的设计与实现[J]. 林业与环境科学, 2017, 33(4): 104-108.
- [7] 阮桑, 刘连海. 广州市园林行业公共服务平台构建[J]. 林业与环境科学, 2017, 33(4): 109-112.
- [8] 陈兴, 翟林鹏. 智慧农场信息化应用研究[J]. 农业网络信息, 2014(1): 11-13.