

林长制巡护管理系统的设计与实现

——以浏阳市为例

李 勇

浏阳市林业局, 湖南 浏阳

收稿日期: 2025年4月27日; 录用日期: 2025年6月25日; 发布日期: 2025年7月4日

摘 要

为全面摸清森林资源家底, 构建林长制现代化管理机制。运用云计算、大数据、物联网、人工智能等先进技术, 研究设计建成了浏阳市林长制巡护管理系统, 实现林长制巡林事件的早发现、早上报、早处置等一站式闭环监测管理目标。全面打通林业现代社会治理体系的“最后一公里”, 将各类林业违法事件遏制在萌芽状态。

关键词

森林资源, 云计算, 林长制, 巡林事件, 治理体系

Design and Implementation of the Forest Chief System Patrol Management System

—Taking Liuyang City as an Example

Yong Li

Liuyang Forestry Bureau, Liuyang Hunan

Received: Apr. 27th, 2025; accepted: Jun. 25th, 2025; published: Jul. 4th, 2025

Abstract

To find forest resources comprehensively, the modern management mechanism of the forest chief system has been constructed. Liuyang City's forest chief system patrol management system has been designed and built through the application of cloud computing, big data, Internet of Things, artificial intelligence, and other advanced technologies. The one-stop closed-loop monitoring management goal of early detection, morning report, and early disposal of forest patrol events has been realized. The "last mile" of the modern forestry management system has been fully opened up, and all kinds of illegal forestry incidents have been contained in the bud.

Keywords

Forest Resource, Cloud Computing, Forest Chief System, Forest Patrol Event, Governance System

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

为深入贯彻落实习近平总书记“两山”理论和系列重要讲话精神[1], 树立新型智慧林业发展创新理念[2], 湖南省浏阳市全面聚焦林业信息化建设, 先行先试建设浏阳林长制巡护管理系统, 建设内容包括网页端和移动端。设计理念遵循“化繁为简”的原则, 因为考虑到用户主体是一线基层护林员, 而护林员大部分是村里年长的村民, 文化水平、操作水平、学习能力等普遍较低, 系统若存在操作界面繁杂、业务太专业、跳转页面复杂等问题, 用户黏性肯定非常低, 不具有生命力, 更无法推广使用。这就要求软件顶层设计必须具备“举重若轻”的能力, 通过“傻瓜式”操作完成日常复杂的林长制巡林工作, 依靠先进的林业信息化手段从源头上解决林业治理难题[3], 实现“天上看、地上查、网上管”的智慧林业管理目标[4]。

2. 总体设计

基于一线护林员使用林长制巡护管理系统存在操作上手难、事件类型分不清、专题地图界面看不懂等问题, 系统总体设计理念以易操作、上手快、重实用等目标进行设计。化繁为简, 将复杂的各类涉林事件概括为占用林地、采伐林木、病虫害、野外用火、古树名木、其他等六大类事件; 研究构建起“一长四员(即林长、护林员、监管员、执法员、科技员)”林长制管护体系, 进行各类用户角色和权限的赋权设计, 通过“人防 + 技防 + 物防”的方式[5], 结合事件相关单位的行政职能, 将林长制巡林事件的上报、审核、指派、监督、处置等一站式闭环全面打通, 实现“山有人管、林有人护、责有人担”的现代化林业治理体系目标[6], 浏阳市林长制巡护管理系统事件处置流程总体设计如图1所示。

3. 系统架构与功能结构

3.1. 系统架构

林长制巡护管理系统整体架构分为采集层、数据层、服务层、应用层四个部分, 总体架构如图2所示。依托上报事件、巡护轨迹、公共基础、责任网格、林草湿一张图、专题业务等数据, 采用3S技术、云计算、大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术[7], 实现对空间数据的分析与集成管理, 形成林长制公共基础与体系数据库, 为市、镇、村三级基层林业工作者提供有力的数据服务和技术支撑[8]。

3.2. 功能结构

1) 网页端 Demo 界面设计主要包括林长网格、人员体系、巡护管理、待事件处置等功能。林长网格和人员体系是严格按照“一长四员”进行地图联动显示, 点击县、乡、村三级网格可以联动查看对应三级网格林长、监管员、执法员、护林员等用户的详细信息, 包括角色、姓名、电话、所在网格等; 巡护管理功能模块包括通知公告、巡护人员、上报事件、巡护轨迹、考勤、统计、管理等事务管理功能; 待事件处置主要以天、周、月、年等时间节点进行显示和预警, 全市在线护林员和上报事件以聚合图、热力图等 GIS 动态专题地图的形式呈现出来。

浏阳市林长制巡护管理系统事件处置流程总体设计图

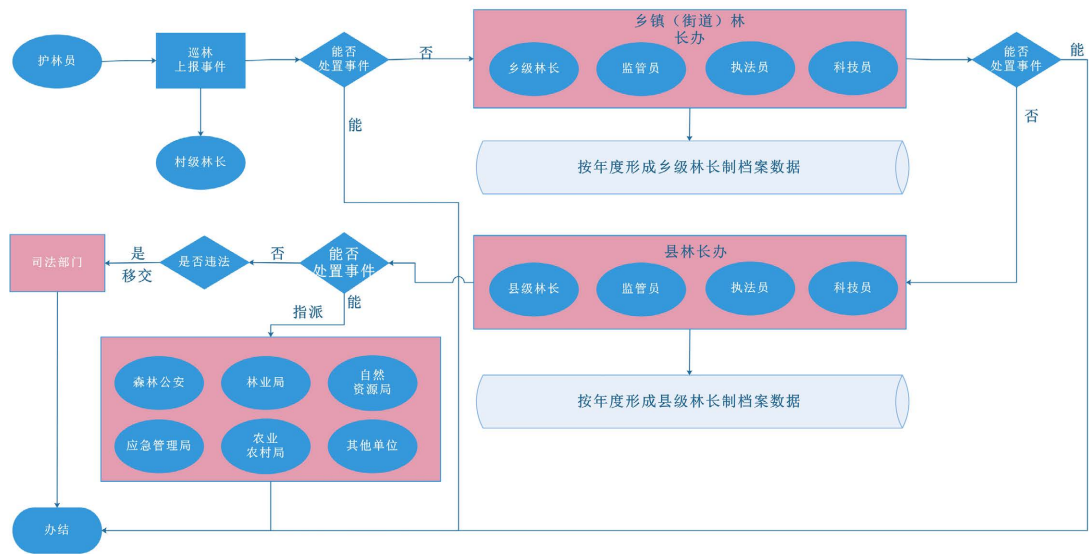


Figure 1. Overall design diagram of the incident handling process for the forest chief system monitoring and protection management system in Liuyang City
图 1. 浏阳市林长制巡护管理系统事件处置流程的总体设计图

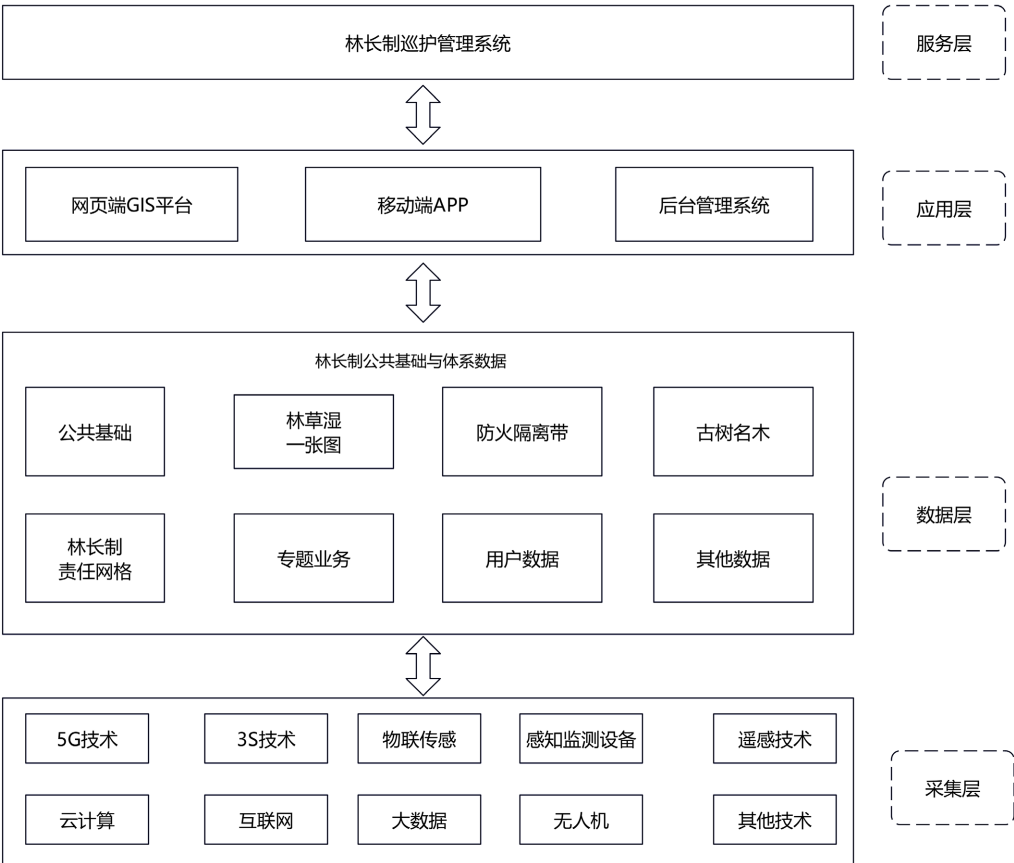


Figure 2. Overall architecture diagram of the forest chief patrol management system
图 2. 林长制巡护管理系统总体架构图

2) 移动端是基于安卓系统底层开发的一款 APP, 按照“一屏感知全局”设计理念进行设计, 主要包括巡林信息、巡护轨迹、事件上报、通讯录等功能集成设计。其中, 信息包括通知公告、我的轨迹、巡护统计、巡护事件、考勤等功能; 巡护包括开始巡护、巡护线路、打卡点、管护区显示等功能; 事件上报主要包括占用林地、采伐林木、病虫灾害、野外用火、古树名木、其他事件等六大类事件的上报功能, 考虑到一线护林员存在录入文本信息较为困难的痛点问题, 上报事件进行了拍照、语音、小视频、文本等录入方式的简约设计, 护林员只要选择一种擅长的方式即可完成事件上报; 通信录进行了全市“一长四员”体系用户联系方式打标的集约化设计, 护林员巡林遇到火灾、滥伐、有害生物等突发情况, 可以一键拨号报警。为实现护林员“一屏感知全局”的智慧目标, 进行了登录弹窗提示功能设计, 该窗口能够将护林员本月巡护天数、总里程、总时长、管护里程、管护时长、剩余天数等量化指标一屏全面地呈现出来, 移动端功能设计如图 3 所示。

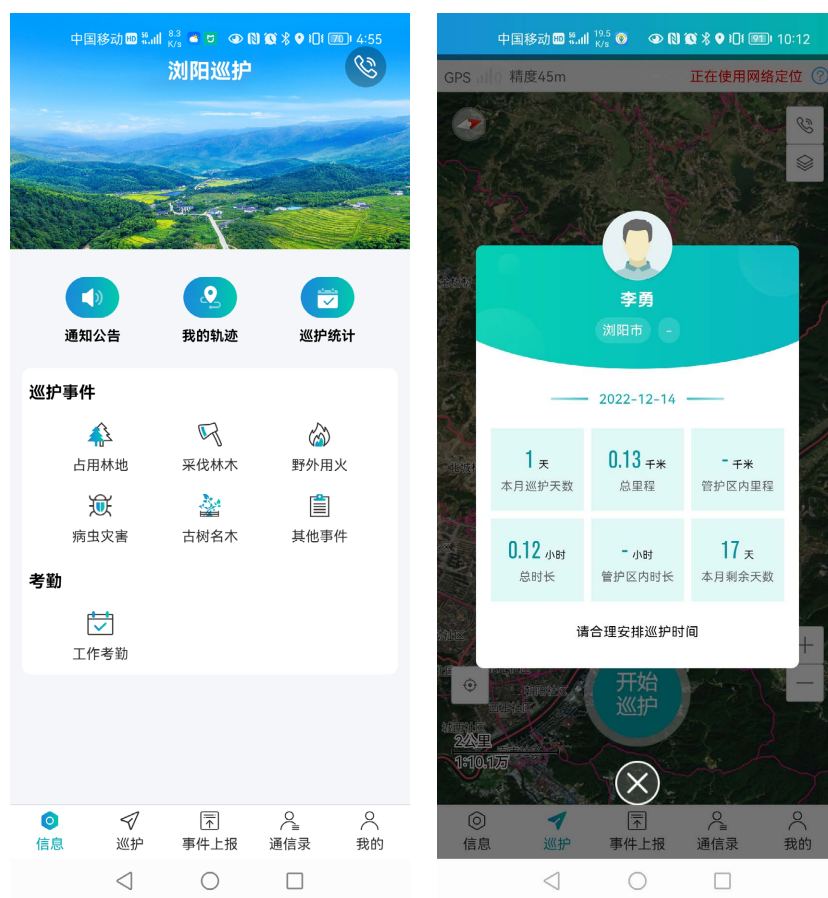


Figure 3. Mobile APP design interface
图 3. 移动端 APP 设计界面

4. 实现的关键技术

4.1. 网页端

基于 B/S 技术进行网页端管理系统平台建设, 采用 WebService、JavaScriptAPI、REST、聚合分析、核密度分析等关键技术实现网页端功能模块化、可组装化和接口标准化等集约化目标建设[9], 支持 Java 或 .Net 语言二次开发、二三维一体化应用、IE9、360、谷歌等主流浏览器。采用统一的认证服务和用户权

限模型，根据业务的需要能够动态弹性扩充，应支持负载均衡下的网络部署。采用数据融合技术，将历年遥感影像、公共基础、林草湿一张图、古树名木、专题业务等数据进行集成，以在线服务的形式给 Web 端、移动端提供数据服务和 GIS 空间分析。

4.2. 移动端

按照移动端 Demo 设计界面，将考勤打卡、巡林轨迹、上报事件、事件处置等数据与网页端全面打通，实现实时共享交换。“一长四员”体系用户基于统一账号实现“一键登录、一号统管、一屏智享”的事件上报算法进行有效事件上报，算法原理基于巡林发现线索问题，结合林长制体系数据进行第一次 GIS 空间分析线索是否有效，然后结合巡护轨迹、责任网格边界等进行第二次 GIS 空间分析，经过两次空间分析后即可上报有效事件，对事件进行分类后快速上报，移动端巡护事件上报算法如图 4 所示。离线回传技术同步为巡林事件上报提供技术支持，遇到无信号状态的地方亦可进行事件上报的常规性巡林操作，只是暂时把数据存储在缓冲数据库中，待结束巡林后，回到有网络信号覆盖的区域即可完成数据回传上报，可在自动上传、手动上传两种模式中自由切换上报。

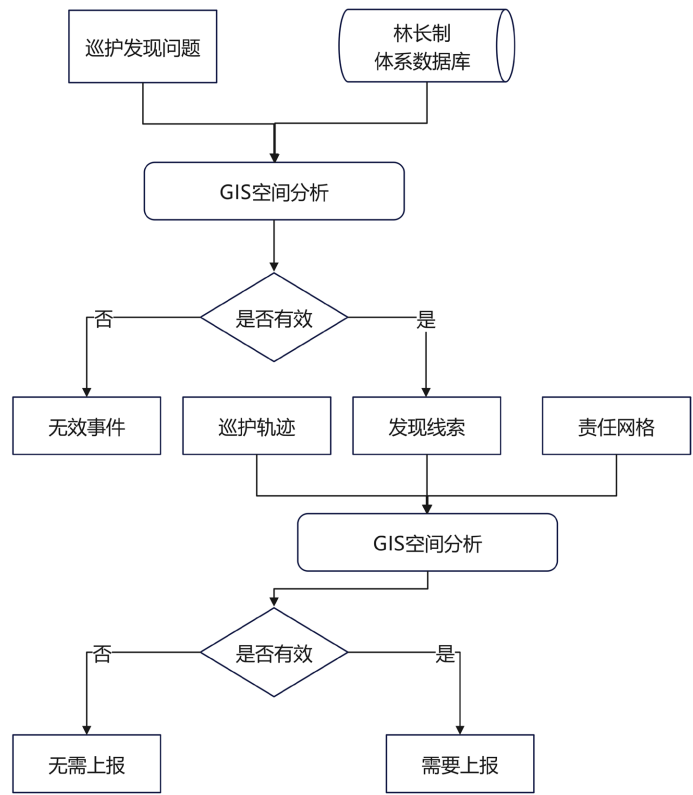


Figure 4. Mobile terminal patrol incident reporting algorithm
图 4. 移动端巡护事件上报算法

5. 结语

基于一线护林员角度，秉承“化繁为简”设计理念，本文创新性地研究设计出了“网页端 + 移动端”的林长制巡林一体化联动模式，将上报事件、巡护轨迹、公共基础、古树名木、专题业务、体系用户等进行全面融合与共享，创造性地实现“全业务、全流程、全运维”的集约化建设目标，“一长四员”用户只要登录系统就可以实时查询定位上报事件的处置进度，并进行监督，直至事件得到有效的处置。

目前,该平台系统在线运行平稳、安全、高效,累计注册用户 3802 人,能够充分满足市、镇、村三级林长制体系用户的日常访问和使用。

基金项目

政府项目:浏阳市智慧林业信息平台(一期)项目(LYCG-202105120145)。

参考文献

- [1] 梁燕博. 关于推行“林长制”的思考[J]. 国土绿化, 2019(2): 53-55.
- [2] 许嘉庆. “互联网+”智慧林业发展中存在的问题及建议[J]. 林业勘查设计, 2022, 51(1): 45-47.
- [3] 周宏成, 冯开正, 肖锋. 基于大数据的智慧林业系统设计[J]. 电脑与电信·应用技术与研究, 2020(4): 56-59.
- [4] 李珺, 彭能舜, 李军. 长沙市林业综合监管平台的设计与实现[J]. 湖南林业科技, 2022, 49(4): 85-92.
- [5] 赵怡琼. 智慧林业助力森林资源管护[J]. 林业科技情报, 2022, 54(4): 90-92.
- [6] 田成玉, 姜磊, 岳振菊. 林长制改革在现代化林业治理体系中的地位作用——以山东为例[J]. 林业建设, 2021(5): 44-46.
- [7] 张科, 杨素丽, 石焱, 等. “互联网+”林业灾害应急管理系统建设及应用[J]. 林业资源管理, 2021(3): 165-170.
- [8] 李勇, 郭懿慧. 基于智慧林业场景下的森林督查——以浏阳市森林资源监管系统为例[J]. 林业与生态, 2023(8): 30.
- [9] 刘伯涛. 基于 WebGIS 的森林资源监管系统关键技术研究[与实现[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安科技大学, 2021.