

A Brief Analysis of the Application and Optimization Strategies of Smart Forestry Technology in Ecological Protection

Zhenyu Li

The Administration Bureau of State-owned Forests in Heicha Mountain, Shanxi Province, Lvliang, Shanxi, 033500, China

Abstract

With the increasing demand for ecological protection, smart forestry technology, with its advantages of informatization, intelligence and dataization, has become an important means to promote the sustainable development of forestry and ecological protection. This paper systematically expounds the connotation and characteristics of smart forestry technology, deeply explores its specific applications in ecological protection fields such as forest resource monitoring, pest and disease control, biodiversity conservation, forest fire prevention, and ecological restoration, and proposes corresponding optimization strategies in view of the technical bottlenecks, data management, policy support and other problems existing in the current applications. It aims to provide theoretical references and practical guidance for enhancing the application level of smart forestry technology in ecological protection and achieving the sustainable development of forestry ecosystems.

Keywords

Smart Forestry Technology; Ecological protection; Application; optimization strategy

浅析智慧林业技术在生态保护中的应用与优化策略

李振宇

山西省黑茶山国有林管理局, 中国·山西 吕梁 033500

摘要

随着生态保护需求的日益增长, 智慧林业技术凭借其信息化、智能化和数据化的优势, 成为推动林业可持续发展和生态保护的重要手段。本文系统阐述了智慧林业技术的内涵与特点, 深入探讨其在森林资源监测、病虫害防治、生物多样性保护、森林防火以及生态修复等生态保护领域的具体应用, 并针对当前应用中存在的技术瓶颈、数据管理、政策支持等问题, 提出了相应的优化策略, 旨在为提升智慧林业技术在生态保护中的应用水平、实现林业生态系统的可持续发展提供理论参考与实践指导。

关键词

智慧林业技术; 生态保护; 应用; 优化策略

1 引言

生态保护为实现人与自然和谐共处、推进可持续发展之关键要点, 林业作为陆地生态系统里的主体力量, 在维持生态的平衡、调节气候状况、保护生物多样性等方面有着不可替代之效, 以往林业管理模式在应对愈发复杂的生态保护挑战, 反映出监测效率不高、决策合理性欠佳、管理手段滞后等问题。伴随物联网、大数据、人工智能、遥感等新一代信息技术迅猛发展, 智慧林业技术顺势诞生, 智慧林业技术借助对林业资源及生态环境的即时感知、智能剖析与精确管控, 能显著拔高生态保护的效率及成效, 为林业生态系统长久发展拿出了新的应对方案, 认真探究智慧林业技术在生态

保护领域的应用跟优化手段, 对促进生态保护工作迈向高质量发展有着切实意义。

2 智慧林业技术的内涵与特点

2.1 智慧林业技术的内涵

智慧林业技术把物联网、云计算、大数据、人工智能、地理信息系统 (GIS)、遥感 (RS) 等新兴信息技术深度掺和进林业管理, 依靠对林业生态系统里多样信息开展实时获取、传输、处理与研析, 推动林业资源监测、生态守卫、经营管制等环节达成智能、信息、精细水平, 由此带动林业达成可持续发展局面的技术群组, 核心是凭借信息技术对林业生态保护管理加以赋能, 改善决策的科学性, 提高管理效率^[1]。

2.2 智慧林业技术的特点

2.2.1 实时性与动态性

经由物联网传感器、遥感卫星等器具, 可实时采集林

【作者简介】李振宇 (1984-), 男, 中国山西兴县人, 本科, 工程师, 从事森林经营与生态环境研究。

业生态系统的各种数据,也会对数据做一番动态的研究分析,及时探知生态环境的变化动态。

2.2.2 智能化与自动化

利用人工智能的算法跟模型,把采集的数据拿过来做智能的分析与预测,实现林业管理决策的自动处理与智能判断,降低人工介入的主观偏差与反应延迟。

2.2.3 集成性与系统性

把多种信息技术跟林业管理业务加以整合,打造出一个囊括数据采集、输送、处理、研判及应用的完整架构,做到林业生态保护全方位、全阶段管理。

2.2.4 精准性与高效性

依靠大数据分析及精准定位本领,能对林业资源及生态环境实现精准的监测和管理工作,让生态保护工作的效率与成效更上一层楼。

3 智慧林业技术在生态保护中的应用

3.1 森林资源监测

3.1.1 资源清查与动态监测

采用遥感技术,能够迅速、大面积地获取森林资源分布、面积、蓄积量等相关资讯内容,又可对森林资源的动态改变实施长期的监测工作,借助多时段遥感影像做对比剖析,能及时找出森林砍伐、造林更新等方面所出现的变化状况,为森林资源的管控和生态的防护提供数据依托。

3.1.2 森林生长状况监测

采用物联网传感器件,实时监控森林内温湿度、光照强弱、土壤养分等相关环境因子,还有树木的生长状况参数,经由数据梳理的模型,测评森林的生长态势,预先估测树木的生长走势,为森林抚育、采伐等经营事宜供给科学支撑。

3.2 森林病虫害防治

3.2.1 病虫害监测预警

在林子里放置物联网感知器件,实时追踪害虫活动讯息,联结气象数据跟以往病虫害出现的规律,采用智能运算方式建立病虫害预测模型,预先给出告警提示,对及时采取防控行动给予支撑^[2]。

3.2.2 精准防控决策

采用大数据分析结合 GIS 技术,精准找出病虫害发生区域且划定边界,依据病虫害类型、危害状况以及生态环境特性,制定贴合情况的防控举措,实现精准施药、生物防治等绿色防控方法的恰当运用,缓解生态环境承受的消极后果。

3.3 生物多样性保护

3.3.1 物种监测与保护

采用红外照相设备、声波监测器具等智能终端产品,开展针对森林中珍稀濒危物种的实时监控,把其活动的轨迹走向、种群数量的改变情况等数据留存,借助 AI 图像识别及声音探究方面的技术,自主识别物种范畴,及时找出物种出现的异常现象,为生物多样性保护给予数据依靠。

3.3.2 生态栖息地保护

利用 GIS 技术对森林生态系统栖息地进行评估与规划,

划定起关键作用的生态功能区以及生物多样性保护焦点区域,借助实时追踪栖息地的环境变动,及时识别潜藏的风险威胁,实施具有针对性的防护办法,保障生态栖息地的完整度与安稳性。

3.4 森林防火

3.4.1 火险预警与监测

运用物联网传感器,实时对森林里温度、湿度、风速、风向等气象因子做监测,结合地形状况跟植被类别数据,搭建起森林火险预警构架,通过开展针对火险等级的实时评断与预测,迅即公布火险警报内容,开展防火准备。

3.4.2 火情实时监控与扑救指挥

依托卫星遥感、以无人机实施巡查搭配地面视频监控装置,开展覆盖森林的全方位、全天候火情监测工作,要是察觉到起火状况,借助 GIS 技术迅速查找到火点的位置,剖析火势延展的方向以及速率大小,搞出科学可行的扑救法子,实现森林防火指挥的智巧与高效推进。

3.5 生态修复

3.5.1 修复区域规划

依靠遥感跟 GIS 技术,对遭破坏的生态区域做评估,剖析生态退化缘由与程度几何,把土壤条件、气候要素与植被演替规律结合起来,制定契合要求的生态修复规划举措,明确修复目标、修复措施以及实施步骤^[3]。

3.5.2 修复效果评估

在生态修复实践过程中,运用物联网的传感设施和遥感技术,针对修复区域植被恢复程度、土壤质量改善情况、生物多样性增加水平等指标进行长期的跟踪监测,采用大数据分析做对照评定,及时调整修复的相关策略,使生态修复工作实现预先期望的成效。

4 智慧林业技术在生态保护应用中存在的问题

4.1 技术层面的问题

现有的智慧林业技术涉及的多种信息技术之间,存在兼容性方面的困扰,数据共享及交互的难度不容小觑,让系统整体运行的效率变差,物联网设备采集来的数据跟遥感数据在格式与标准上有不同,不易做到高效结合,处于人工智能图像识别、大数据分析相关模型、高精度定位等关键技术境地,仍旧存在一些技术上的麻烦,复杂森林环境之下,物种识别准确率还得进一步提高,大数据分析模型的预估精确水平还需进一步改良。

4.2 数据管理问题

鉴于数据采集设备在精度上的差别、数据传输过程中的丢失和误差等缘故,导致采集的数据质量呈现参差不齐态势,对数据分析结果的准确状态与可靠情形产生干扰,林业部门跟其他诸如环保、气象、农业等部门的数据共享机制尚未完善起来,出现数据隔阂情形,难以实现数据的有效融合与协同施行,让智慧林业技术应用的实际效果打了折扣。

4.3 政策与资金问题

就目前而言,有关智慧林业技术的政策法规滞后情况

明显,欠缺统一的技术标准及规范要求,在数据安全、隐私保护等范畴,监管留有空白,拖慢了智慧林业技术的健康成长步伐,智慧林业技术从研发到应用再到维护,都离不开大量资金的投入,但现阶段财政给予的资金支撑有限,社会资本介入的积极性不强,引发智慧林业项目建设及运营出现资金短缺局面。

4.4 人才与意识问题

智慧林业技术牵扯到信息技术、林业科学等多个范畴,需要多领域复合人才,但就目前来看,相关专业人才培养的体系欠佳,人才存量匮乏,实难满足工作实际要求,某些林业管理相关人员和基层干部对智慧林业技术认识浅陋,应用主动性欠缺,倾向采用以往的管理模式,引发智慧林业技术推广及应用面临阻碍。

5 智慧林业技术在生态保护中的优化策略

5.1 加强技术研发与创新

5.1.1 推动技术集成与融合

切实加强物联网、大数据、人工智能等信息技术的深度掺和,研制共有的数据接口及相关标准,提升技术之间的契合度与协同配合度,搭建多源数据整合平台,达成物联网、遥感及地面调查数据的顺畅衔接与联合分析,探寻构建以微服务架构为基础的智慧林业技术平台,把数据的获取、存放、解析等功能弄成模块化,便于各个不同技术模块灵活地开展调用与组合^[4]。

5.1.2 突破关键技术瓶颈

增强对人工智能图像识别、大数据分析模型、高精度定位等关键技术的研发投入力度水平,助力科研单位、高校跟企业开展联合攻坚,冲着复杂森林环境下物种识别的难题去,可利用迁移学习、弱监督学习等招法,依靠少量标注好的数据训练出高精度的辨识模型;在大数据分析模型优化这个事儿上,结合上强化学习算法,凭借实时数据对模型参数做动态调整,增进预测的精准水平。

5.2 完善数据管理体系

5.2.1 提高数据质量

规整数据采集的流程,进一步加强数据采集设备的维护跟校准,建成数据质量考审机制,做到采集数据精准度与完整性兼具,采用数据净化与初步处置方法,把原始数据进行一番优化,让数据的质量更上一层楼,除去平常的数据整理手段,应着手建立数据质量追查的体系,借助记录数据收集、传送、处理的全阶段信息,迅速查明数据质量问题的起始源头,采用数据质量打分办法,以精准性、齐全性、相符性等层面为依据对数据进行量化计分,若有低质量数据,即刻发出预警并启动纠正流程。

5.2.2 健全数据共享机制

构建多部门间的数据共享平台与协同机制,冲破数据藩篱,做到林业部门跟其他相关部门数据的互联互通,议定数据共享的规范及标准,明确数据使用时的权限跟责任,守护好数据安全及隐私方面,处于推进数据共享平台构建的阶段中,采用联邦学习这一技术途径,做到数据“按兵不动”,

模型灵活运转,在守护数据隐私的情形里,实现跨部门的数据合作分析,搞出数据共享信用评价的一套制度,对积极投入数据共享、给出高质量数据的部门予以奖赏,对违背数据共享规则的行径实施惩处^[5]。

5.3 强化政策支持与资金保障

5.3.1 完善政策法规

加快制定和完善跟智慧林业技术相联系的政策法规及技术标准,使智慧林业项目建设与运营管理合乎规范,切实加强数据安全及隐私保护的立法建设,为智慧林业技术稳健前行筑牢法律根基,处于政策规划的阶段里,全面考量智慧林业技术的创新特性与发展走向,制定体现超前眼光的政策手段,打造政策实时调整体系,基于技术的发展及应用实践的情形,赶快对有关政策法规做修订补充,就智慧林业数据跨境的流动、人工智能决策责任的明确等新问题而言,开展专项立法调研,对法律空白加以填补。

5.3.2 拓宽资金渠道

加大财政方面资金对智慧林业技术研发及应用的帮扶力度,构建起专项用途的基金,突出支持关键技术探索、示范项目兴办等,依靠政策开展引导,引导社会资本介入智慧林业项目的投资工作,造就多元化的资金投入局面,创新财政资金的支持模式,启用“揭榜挂帅”“赛马制”之类的竞争性筛选手段,增大资金利用的成效,探索怎样弄出智慧林业产业投资基金,招引风险投资、私募股权等社会资金参与项目,完备绿色金融政策体系,促进金融机构开发出智慧林业绿色信贷、绿色债券等金融品目,为智慧林业项目予以长时段、低资费的资金扶持。

6 结论

智慧林业技术作为新一代信息技术跟林业生态保护深度结合的产物,在森林资源监测、病虫害管控、生物多样性维护、森林消防及生态恢复等生态保护范畴,有着可观应用前景,尽管现阶段智慧林业技术在应用时存在技术、数据、政策、人才等方面的麻烦,借助推进技术研发革新、健全数据管理机制、增强政策扶持与资金投入、加大人才培养及宣传普及等改进办法,可切实强化智慧林业技术在生态保护中的应用力度。未来,随着信息技术的不断发展和创新,智慧林业技术将在生态保护中发挥更加重要的作用,为实现林业生态系统的可持续发展和生态文明建设提供强有力的技术支撑。

参考文献

- [1] 孙迎辉.智慧林业技术在生态保护中的应用与效果评估[J].中国林业产业,2025(03):86-87.
- [2] 庄童琳,薛玲,杜以梅.智慧林业在基层林业管理中的应用策略[J].南方农业,2025,19(02):178-180+220.
- [3] 龚伟民.智慧林业在生态保护中的应用进展与发展策略[J].南方农业,2024,18(22):74-78.
- [4] 李逸群.基于“智慧林业”理念下林业生态保护发展研究[J].中国林业产业,2023(01):52-53.
- [5] 蔡建华.林业生态保护与天然林保护的具体措施分析[J].现代农业研究,2022,28(07):89-91.