

# 森林资源动态监测技术优化

吴小厦

遂川县龙泉林场, 江西省吉安市, 343900;

**摘要:** 本研究旨在提升森林资源动态监测的准确性、高效性与全面性, 以更好地服务于森林资源的保护、管理与可持续利用。通过对传统监测技术与现有监测体系的深入调研, 综合运用先进的遥感、地理信息系统等技术手段, 结合大数据分析方法, 展开了对森林资源动态监测技术的优化研究。主要研究方法包括对不同监测技术的对比分析、数据处理算法的改进以及监测体系的系统性设计与完善。研究成果对于推动森林资源监测技术的发展具有重要意义, 有助于为林业决策提供更为科学、可靠的依据。

**关键词:** 森林资源; 动态监测技术; 优化策略; 应用案例

**DOI:** 10.64216/3080-1486.25.03.044

森林资源作为地球上重要的生态系统之一, 对于维护生态平衡、提供生态服务、促进经济发展等方面具有不可替代的作用。随着社会经济的快速发展和人们对生态环境重视程度的不断提高, 对森林资源进行准确、及时的动态监测显得尤为重要。传统的森林资源监测技术在长期的实践中发挥了重要作用, 但随着时代的发展, 其局限性也日益凸显。因此, 对森林资源动态监测技术进行优化, 成为当前林业领域的重要研究课题。本文将对森林资源动态监测技术的现状进行分析, 并提出相应的优化策略, 结合实际应用案例进行探讨, 以期为森林资源的科学管理提供参考。

## 1 森林资源动态监测技术现状

### 1.1 传统监测技术介绍

传统的森林资源监测技术主要包括地面调查法、航空摄影测量法等<sup>[1]</sup>。地面调查法是一种最基础且直接的监测方法。监测人员需要深入森林实地, 通过手工测量、记录等方式获取森林资源的相关信息。例如, 对树木的胸径、树高、冠幅等生长指标进行逐一测量, 同时记录森林的植被类型、郁闭度、林分密度等信息。这种方法的优点是数据准确性高, 能够直接获取到森林资源的真实状况。然而, 其缺点也十分明显, 工作量巨大, 需要耗费大量的人力、物力和时间。而且, 对于一些地形复杂、交通不便的偏远林区, 地面调查的难度极大, 甚至可能无法全面覆盖整个监测区域。航空摄影测量法是利用飞机搭载航空相机对森林区域进行拍摄, 获取森林的航空影像。通过对这些影像的判读和分析, 可以获取森林的面积、分布范围、林相结构等信息。该方法相较于地面调查法, 在监测范围和效率上有了较大的提升。它

能够快速获取大面积森林的影像资料, 减少了地面调查的工作量。但是, 航空摄影测量受天气条件的影响较大, 在云雾天气下难以获取清晰的影像。同时, 影像判读的准确性在一定程度上依赖于操作人员的经验和技术水平, 存在一定的人为误差。

### 1.2 现有技术的局限性分析

现有森林资源动态监测技术存在多方面的局限性。在数据获取方面, 传统监测技术存在数据更新不及时的问题。地面调查法由于其工作量大, 难以做到实时监测, 数据更新周期往往较长, 导致无法及时反映森林资源的动态变化。航空摄影测量虽然能够快速获取大面积的影像数据, 但受飞行计划、天气等因素的限制, 也不能保证数据的实时性。而且, 现有技术对于森林内部的微观信息, 如树木的健康状况、病虫害发生情况等, 获取能力有限。在数据处理方面, 传统监测技术所获取的数据大多为分散的、非结构化的数据, 处理难度较大。例如, 地面调查所记录的数据需要人工进行整理和分析, 容易出现数据错误和遗漏。同时, 现有的数据处理方法往往缺乏对大数据的有效处理能力, 难以从海量的数据中提取有价值的信息。在监测范围方面, 传统监测技术存在监测盲区。地面调查受地形和人力的限制, 无法覆盖所有的森林区域。航空摄影测量虽然能够覆盖较大范围, 但对于一些山区、峡谷等地形复杂的区域, 可能会存在影像遮挡的问题, 导致监测数据不完整。

## 2 森林资源动态监测技术优化策略

### 2.1 监测技术的更新与改进

#### 2.1.1 引入先进遥感技术

先进的遥感技术, 如高分辨率卫星遥感和雷达遥感,

为森林资源动态监测提供了新的手段<sup>[2]</sup>。高分辨率卫星遥感能够提供厘米级甚至亚厘米级的影像数据,能够清晰地识别森林中的树木个体、植被类型等信息。通过定期获取卫星影像,可以实现对森林资源的实时监测和动态变化分析。例如,利用卫星影像可以监测森林的砍伐情况、森林火灾后的恢复情况等。雷达遥感具有穿透云雾、不受天气条件影响的优势。它能够获取森林的三维结构信息,如树木的高度、冠层结构等。通过雷达遥感数据,可以更准确地估算森林的生物量和碳储量,为森林资源的碳汇评估提供科学依据。

### 2.1.2 应用物联网技术

物联网技术在森林资源动态监测中的应用,可以实现对森林环境的实时、精准监测。在森林中部署大量的传感器,如温湿度传感器、光照传感器、土壤水分传感器等,这些传感器可以实时采集森林的环境参数,并通过无线通信技术将数据传输到监测中心。通过对这些环境参数的分析,可以及时掌握森林的生态状况,预测森林病虫害的发生趋势,为森林的生态保护提供决策支持。同时,物联网技术还可以用于对森林中的树木进行定位和跟踪。在树木上安装智能标签,通过物联网技术可以实时获取树木的位置、生长状态等信息,实现对森林资源的精细化管理。

## 2.2 数据处理与分析方法的优化

### 2.2.1 大数据分析技术的应用

随着森林资源监测数据的不断增加,大数据分析技术在数据处理中显得尤为重要<sup>[3]</sup>。通过建立森林资源大数据平台,将各类监测数据进行整合和存储。利用大数据分析算法,如机器学习、深度学习等,对海量的数据进行挖掘和分析。例如,通过机器学习算法可以对森林病虫害的发生规律进行建模,预测病虫害的发生概率和范围,为森林病虫害的防治提供科学依据。大数据分析技术还可以用于对森林资源的动态变化进行趋势分析。通过对多年的监测数据进行分析,可以发现森林资源的变化趋势,为森林资源的管理和决策提供长期的规划依据。

### 2.2.2 数据融合技术的应用

为了提高监测数据的准确性和全面性,需要对不同来源的数据进行融合。例如,将遥感影像数据与地面调查数据进行融合,可以充分发挥两种数据的优势。遥感影像数据可以提供大面积的森林宏观信息,而地面调查数据可以提供森林内部的微观信息。通过数据融合技术,可以将两者的数据进行互补,提高森林资源监测的准确性。同时,还可以将物联网传感器采集的环境数据与遥

感影像数据、地面调查数据进行融合,从多个维度对森林资源进行监测和分析,为森林资源的管理提供更全面、准确的信息。

## 2.3 监测体系的完善

### 2.3.1 建立多级监测网络

建立国家、省、市、县多级监测网络,实现对森林资源的分级管理和监测。国家级监测网络主要负责宏观层面的森林资源监测,如森林面积、森林覆盖率等指标的监测。省级监测网络在国家级监测的基础上,进一步细化监测内容,对本省的森林资源进行全面监测。市、县级监测网络则侧重于对本地森林资源的具体情况进行监测,如森林的健康状况、病虫害发生情况等。通过多级监测网络的协同工作,可以实现对森林资源的全方位、多层次监测。

### 2.3.2 加强部门协作与信息共享

森林资源动态监测工作涉及林业、环保、气象等多个职能部门,强化部门间的协作联动与信息共享,是提升监测效率和精准度的关键路径<sup>[5]</sup>。以林业部门与气象部门的合作为例,通过共享气象数据并结合森林资源监测信息,能够深入分析气候条件对林木生态态势、病虫害发生规律的影响,为科学护林提供数据支撑。此外,不同部门间实现监测设备与技术资源的共享,既能避免重复建设造成的资源浪费,又能通过技术互补提升监测体系的完整性。这种跨部门的协同机制,打破了传统治理中的信息壁垒,让分散在各领域的监测数据形成治理合力,使森林资源动态监测工作在多维度数据融合中实现质效提升,为森林资源的系统性保护与管理奠定坚实基础。

### 2.3.3 制定统一的监测标准和规范

制定统一的森林资源动态监测标准与规范,是保障监测数据一致性和可比性的核心<sup>[5]</sup>。需明确监测指标的内涵定义、测量方法及数据采集频次等细则,让不同区域、不同部门的监测数据能有效整合分析。同时构建监测数据质量控制体系,对数据采集、传输、处理各环节实施严格质控,通过标准化操作流程与多级核验机制,确保监测数据的准确性和可靠性。这套规范化体系可打破数据壁垒,为森林资源的跨区域协同管理和长期趋势研究提供统一的数据基础,让监测成果更好地服务于资源保护与科学决策。

## 3 优化技术的应用案例分析

### 3.1 案例一:某地区森林资源监测优化实践

某地区为了提高森林资源监测的效率和准确性,对

原有的监测技术进行了优化。在监测技术方面,引入了高分辨率卫星遥感和无人机遥感技术。高分辨率卫星遥感能够定期获取该地区森林的影像数据,为森林资源的宏观监测提供了有力支持。无人机遥感则可以对重点区域进行详细的监测,获取高分辨率的影像和三维模型。例如,在监测森林病虫害时,无人机可以低空飞行,获取树木的叶片图像,通过图像分析技术可以准确识别病虫害的类型和发生程度。在数据处理方面,建立了大数据分析平台。将卫星遥感数据、无人机遥感数据、地面调查数据等进行整合和分析。利用机器学习算法对森林的生长状况、病虫害发生趋势等进行预测。通过对多年的监测数据进行分析,发现了该地区森林面积呈逐年增加的趋势,但部分区域存在森林质量下降的问题。针对这些问题,制定了相应的森林经营管理措施。在监测体系方面,完善了多级监测网络。建立了市、县、乡三级监测体系,明确了各级监测部门的职责和任务。同时,加强了与环保、气象等部门的协作,实现了信息共享。例如,与气象部门共享气象数据,结合森林资源监测数据,分析气象条件对森林火灾发生的影响,提前做好森林火灾的预防工作。通过这些优化措施的实施,该地区的森林资源监测效率得到了显著提高,监测数据的准确性也有了很大提升。能够及时发现森林资源的动态变化,为森林资源的管理和决策提供了科学依据。

### 3.2 案例二:某林区生态监测项目优化

某林区为了加强生态监测,对原有的监测技术和体系进行了优化。在监测技术上,应用了物联网技术和雷达遥感技术。在林区内部署了大量的传感器,实时监测森林的温湿度、土壤水分、光照等环境参数。同时,利用雷达遥感技术获取森林的三维结构信息,准确估算森林的生物量和碳储量。例如,通过对森林生物量和碳储量的监测,评估该林区在碳汇方面的贡献,为林区的生态补偿提供依据。在数据处理方面,采用了数据融合技术和大数据分析技术。将物联网传感器采集的数据、雷达遥感数据和地面调查数据进行融合,提高了监测数据的全面性和准确性。利用大数据分析技术对融合后的数据进行挖掘和分析,建立了森林生态系统的模型。通过该模型,可以模拟森林生态系统的动态变化,预测森林

生态系统的发展趋势。在监测体系方面,加强了部门协作和信息共享。林业部门与科研机构合作,共同开展森林生态监测研究。同时,建立了信息共享平台,将监测数据及时共享给相关部门和研究人员。例如,科研机构可以利用这些数据开展森林生态保护的科学研究,为林区的生态保护提供科学建议。通过该林区生态监测项目的优化,实现了对森林生态系统的全面、实时监测,为林区的生态保护和可持续发展提供了有力支持。

## 4 结束语

森林资源动态监测技术的优化对森林资源保护、管理及可持续利用意义重大。通过革新传统监测技术、完善监测体系,能有效提升森林资源监测的效率与精准度,助力及时掌握资源动态变化。当下,无人机巡检、卫星遥感等技术已逐步应用于森林监测场景,通过多源数据融合实现了对林木生长、病虫害发生等情况的立体感知。未来,随着物联网、云计算等技术的深入发展,森林资源动态监测技术将向更智能、更精准的方向迈进,为林业碳汇计量、生物多样性保护等提供更强大的技术支撑。我们需持续探索技术创新路径,推动监测技术与林业实际需求深度融合,让科技力量在森林资源可持续发展进程中发挥更大价值,为构建智慧林业体系筑牢技术根基。

## 参考文献

- [1]董小誉.森林资源监测与评价方法研究[J].乡村科技,2017,(20):34-35.
- [2]王艳华.智慧林业中立体感知体系关键技术研究[D].东北林业大学,2021.
- [3]刘学斐.大数据时代森林资源监测的应用[J].林业科技情报,2022,54(04):83-85.
- [4]戴淑仪.国际森林资源监测现状研究及启示[J].中国资源综合利用,2020,38(08):86-88.
- [5]张娟,廖菊阳,刘艳,等.多源遥感数据在森林资源监测上的应用现状与发展趋势[J].中国农学通报,2023,39(19):159-164.

作者简介:吴小厦,(1976年-),男,江西遂川人,本科学历,初级,研究方向:林业。