

森林资源动态监测数据采集与分析要点

吴雅晴

湖南省湘淮林业咨询服务有限公司

DOI:10.12238/as.v8i5.2976

[摘要] 森林资源动态监测对于森林生态系统的科学管理和可持续发展至关重要。本文围绕森林资源动态监测数据采集与分析要点展开探讨,详细阐述了数据采集的方法、技术以及注意事项,分析了数据处理和分析的关键要点与技术手段。通过对这些要点的研究,旨在为提高森林资源动态监测的准确性、有效性和科学性提供参考,推动森林资源管理决策的优化。

[关键词] 森林资源; 动态监测; 数据采集; 数据分析

中图分类号: S757.2 **文献标识码:** A

Key points for data collection and analysis of dynamic monitoring of forest resources

Yaqing Wu

Hunan Xianghuai Forestry Consulting Service Co., Ltd

[Abstract] Dynamic monitoring of forest resources is crucial for the scientific management and sustainable development of forest ecosystems. This article explores the key points of data collection and analysis for dynamic monitoring of forest resources, elaborating on the methods, techniques, and precautions of data collection, and analyzing the key points and technical means of data processing and analysis. By studying these key points, the aim is to provide reference for improving the accuracy, effectiveness, and scientificity of dynamic monitoring of forest resources, and to promote the optimization of forest resource management decisions.

[Key words] forest resources; Dynamic monitoring; Data collection; data analysis

森林作为地球生态系统的重要组成部分,具有调节气候、保持水土、提供生物栖息地等多种生态服务功能。准确掌握森林资源的动态变化,对于制定科学的森林经营策略、保护生态环境和实现可持续发展意义重大。森林资源动态监测数据的采集与分析是获取森林资源信息的关键环节,能够及时反映森林资源的数量、质量和空间分布的变化情况。本文将深入探讨森林资源动态监测数据采集与分析的要点,以提升监测工作的质量和效率。

1 森林资源动态监测概述

1.1 森林资源动态监测的概念和意义

森林资源动态监测是指对森林资源的数量、质量、结构和分布等特征随时间的变化进行持续、系统的观测和分析^[1]。其意义在于为森林资源的科学管理提供基础数据,有助于评估森林生态系统的健康状况和服务功能,为制定森林保护、经营和利用政策提供决策依据。通过动态监测,可以及时发现森林资源面临的问题,如森林砍伐、病虫害、火灾等,采取相应的措施进行干预和管理,保障森林资源的可持续发展。

1.2 森林资源动态监测的发展历程

森林资源动态监测的发展经历了从传统的实地调查到现代

信息技术应用的过程。早期主要依靠人工实地测量和调查,效率低、精度有限。随着遥感、地理信息系统和全球定位系统等技术的发展,森林资源动态监测逐渐实现了信息化和自动化。遥感技术可以快速获取大面积的森林图像,GIS技术能够对森林资源数据进行管理和分析,GPS技术则为实地调查提供了准确的定位。这些技术的应用大大提高了监测的效率和精度。

2 森林资源动态监测数据采集要点

2.1 数据采集的内容

2.1.1 森林资源的基本信息

包括森林面积、蓄积量、树种组成、林龄结构等。这些信息是了解森林资源现状的基础,通过定期采集可以掌握森林资源的数量和质量变化。例如,森林面积的变化反映了森林的扩张或收缩情况,蓄积量的变化则体现了森林的生长和消耗情况。

2.1.2 森林生态环境信息

森林生态环境信息涵盖土壤类型、地形地貌、气候条件等多个维度,这些要素是理解森林生态系统功能与运行机制的关键切入点^[2]。不同的土壤质地、肥力特征与气候温湿度、降水分布模式,会直接作用于森林植被的生长状态、物种组成及空间分布格局。例如,酸性土壤可能更适宜某些针叶树种生长,而湿

润多雨的气候条件往往孕育着物种丰富的阔叶林。通过系统采集和分析这类信息,能够深入揭示森林资源与周边生态环境之间的相互作用规律,为森林生态保护、资源可持续利用以及应对气候变化的林业管理策略提供科学依据,助力实现生态系统的动态平衡与良性发展。

2.1.3 森林灾害信息

森林灾害信息涵盖森林火灾、病虫害、气象灾害等主要类型,及时获取这类信息是开展灾害防治的关键前提。森林火灾具有突发性强、蔓延速度快的特点,一旦发生可能在短时间内造成大面积森林损毁;病虫害则会通过侵蚀林木根系、叶片等部位,渐进式削弱森林生态系统的健康水平;干旱、暴雨等气象灾害亦会对森林植被的生长环境构成威胁。通过卫星遥感、地面巡查等手段实时监测灾害动态,能够第一时间掌握火灾的起火点与蔓延路径、病虫害的爆发范围及气象灾害的影响程度,从而迅速启动应急响应机制,精准调配人力、物力资源开展灭火扑救、病虫害消杀等防治工作,最大限度降低灾害对森林资源的破坏,守护森林生态安全与生物多样性。

2.2 数据采集的方法

2.2.1 地面调查法

地面调查是获取森林资源信息的传统方法,包括样地调查、样线调查等。样地调查是在森林中设置一定面积的样地,对样地内的树木进行测量和调查,获取树木的胸径、树高、蓄积量等信息。样线调查则是沿着一定的线路进行调查,记录线路两侧的森林植被情况。地面调查法可以获得较为准确的森林资源信息,但工作量大、效率低。

2.2.2 遥感技术

遥感技术是利用卫星、飞机等平台搭载的传感器获取森林的影像数据。通过对遥感影像的分析,可以提取森林的面积、植被覆盖度、树种类型等信息。遥感技术具有覆盖范围广、获取数据快等优点,但也存在分辨率有限、信息提取精度不高等问题。

2.2.3 地理信息系统和全球定位系统

GIS技术可以对森林资源数据进行管理、分析和可视化展示。通过将地面调查数据、遥感影像数据等整合到GIS平台中,可以进行空间分析和决策支持。GPS技术则为地面调查和遥感影像的定位提供了准确的坐标信息,提高了数据采集的精度。

2.3 数据采集的质量控制

合理的采样设计是保证数据采集质量的关键。采样点的选择应具有代表性,能够反映森林资源的总体特征。同时,采样点的数量和分布应根据监测的目的和森林资源的特点进行科学确定。使用的测量仪器和设备应定期进行校准和维护,确保其测量精度和可靠性。例如,测量树木胸径的测树仪应定期进行校准,以保证测量结果的准确性。数据记录应准确、完整、清晰,避免出现错误和遗漏。采集的数据应进行严格的审核,确保数据的质量符合要求。对于不符合要求的数据,应及时进行修正或补充。

3 森林资源动态监测数据分析要点

3.1 数据预处理

3.1.1 数据清洗

数据清洗是从数据中剔除噪声、异常值与重复内容的关键环节^[3]。在森林资源动态监测数据体系里,常因测量设备精度限制、人工录入疏忽等因素,存在诸如数值偏离实际范围的异常数据、内容完全一致的重复记录等问题。这些“数据杂质”会干扰监测结果的准确性,误导对森林资源消长、生态环境变化的分析判断。通过运用统计分析、逻辑校验等方法开展数据清洗,可精准识别并修正测量误差,删除冗余重复信息,规范数据格式,使监测数据更真实地反映森林资源的实际状况,为森林资源的科学管理、生态效益评估以及林业政策制定提供高质量的数据支撑,保障动态监测工作的有效性与可靠性。

3.1.2 数据标准化

数据标准化旨在对不同来源、格式的数据实施统一规整,使其具备横向与纵向的可比性。在森林资源监测领域,数据常因采集机构相异、技术标准不一或时间跨度较长,呈现出单位混乱、统计口径不一致等状况。以森林面积数据为例,不同年份可能因测量技术迭代、行政区划调整等因素,导致数据的空间范围或计量方式存在差异。通过标准化处理,如统一换算成相同面积单位、划定一致的地理边界,可消除这类“数据壁垒”。

3.1.3 数据集成

数据集成是把多个数据源的数据整合为统一数据集的过程。在森林资源动态监测场景中,常需集成地面调查数据、遥感影像数据、气象数据等多元信息。这些数据来源不同、格式各异,单独分析难以全面反映资源状况。通过数据集成,可打破信息孤岛,将空间分布、长势特征、气候影响等多维度信息融合,为综合分析森林资源动态变化、评估生态系统功能提供完整的数据支撑,助力更精准地把握森林生态的演变规律。

3.2 数据分析方法

3.2.1 统计分析方法

统计分析方法是对森林资源数据进行描述性统计和推断性统计的方法。描述性统计可以分析森林资源的数量特征、分布特征等,推断性统计可以通过样本数据推断总体特征。例如,通过对样地数据的统计分析,可以推断整个森林区域的蓄积量和生长量。

3.2.2 空间分析方法

空间分析方法是借助GIS技术对森林资源数据开展空间维度解析的手段^[4]。该方法可深入挖掘森林资源的空间分布特征、要素间空间相关性等规律。例如,通过空间聚类与趋势分析,能精准识别森林资源富集的热点区域及生态敏感度高的脆弱区域,直观呈现资源分布的疏密格局与潜在风险区域。这些分析成果可为森林资源的分区管理、重点保护区域划定及生态修复规划提供可视化决策依据,助力提升森林资源管理的针对性与保护措施的科学性。

3.2.3 模型分析方法

模型分析方法通过构建森林资源动态变化模型,实现对资源未来发展趋势的预测。常见模型涵盖生长模型、收获模型、生态系统模型等类型,可模拟不同经营措施与环境条件下森林资源的演变过程。例如,借助生长模型能推演林木蓄积量的增长轨迹,利用生态系统模型可评估气候变化对森林结构的影响。这类分析通过量化不同场景下的资源变化,为制定差异化的森林经营策略、优化资源管理方案提供科学预判,助力实现森林资源的可持续利用与生态系统的动态平衡。

3.3 数据分析结果的可视化

数据分析结果的可视化可以分为三种,第一种图表展示是将数据分析结果以图表的形式进行展示,如柱状图、折线图、饼图等。图表可以直观地反映森林资源的数量变化、结构特征等,便于用户理解和分析。第二种地图展示是利用GIS技术将森林资源数据以地图的形式进行展示。地图可以直观地反映森林资源的空间分布特征和变化情况,为森林资源的管理和决策提供可视化支持。第三种三维可视化是利用三维建模技术将森林资源数据进行三维展示。三维可视化可以更加直观地展示森林的形态、结构和空间分布,为森林资源的监测和管理提供更加真实的场景。

4 森林资源动态监测数据采集与分析的应用

4.1 森林资源管理决策

通过对森林资源动态监测数据的采集与剖析,可实时掌握资源现状及演变趋势,为管理决策筑牢科学根基。例如,依据林木生长态势与蓄积量变化规律,能制定兼顾生态保护与资源利用的采伐计划,避免过度砍伐;针对森林火灾、病虫害等灾害的发生范围与危害程度,可迅速启动应急响应机制,精准实施灭火扑救、病虫害消杀等防治举措。这类基于数据驱动的管理模式,让森林资源管控更具针对性与时效性,助力实现生态效益与经济效益的协调发展。

4.2 森林生态系统评估

森林资源动态监测数据可用于评估森林生态系统的健康状况与服务功能^[5]。通过剖析森林资源的结构特征、树种组成、林龄结构和功能演变、物质循环、能量流动,能科学评判生态系统的稳定性、生物多样性水平及生态服务价值。例如,借助对森林植被覆盖度、群落演替的持续监测,可量化评估森林的碳汇能力、固碳量与水源涵养功能、径流调节效果,为生态保护红线划定、自然保护地管理及生态补偿政策制定提供关键依据,助力推动森林生态系统的可持续管理与功能提升。

4.3 森林资源保护和可持续利用

森林资源动态监测数据可为资源保护与可持续利用提供有力支撑。通过跟踪资源消长动态,能及时察觉森林面临的诸如病虫害侵袭、非法采伐等问题,进而迅速启动针对性保护措施,如划定禁伐区、开展生态修复工程。同时,依据林木生长周期、蓄积量变化等数据,可科学规划森林抚育、采伐利用方案,在保障生态系统完整性的前提下,合理开发林产品资源,实现经济效益与生态效益的平衡。这种数据驱动的管理模式,让森林资源利用既符合自然规律,又能满足社会发展需求,助力构建可持续的林业发展体系。

5 结论与展望

森林资源动态监测数据采集与分析是森林资源管理的重要基础工作。通过合理的采集方法和科学的分析技术,可以准确把握森林资源的动态变化情况,为森林资源的管理决策、生态系统评估和可持续利用提供有力支持。在数据采集方面,应综合运用地面调查、遥感技术、GIS和GPS等多种方法,确保数据的准确性和完整性;在数据分析方面,应采用统计分析、空间分析和模型分析等多种方法,深入挖掘数据的价值。同时,应注重数据采集和分析的质量控制,提高数据的可靠性和可用性。

随着信息技术的不断发展,森林资源动态监测数据采集与分析将迎来新的机遇和挑战。未来,应进一步加强多源数据的融合和共享,提高数据的综合利用效率;加强数据分析技术的创新和应用,提高森林资源动态变化的预测精度;加强森林资源动态监测的智能化和自动化水平,提高监测工作的效率和质量。同时,应加强国际合作与交流,共同推动森林资源动态监测技术的发展和应用,为全球森林资源的保护和可持续利用做出贡献。

[参考文献]

- [1]邱琴.单木近地面遥感深度特征提取与区域碳格局分析[D].新疆农业大学,2021.
- [2]张玉红.智能设施在林业生产中的应用[J].林业科技情报,2017,49(02):26-28+33.
- [3]许诗怡.森林资源数据仓库管理系统研建与数据分析应用技术研究[D].北京林业大学,2020.
- [4]程涛.基于GIS的森林资源生态效益的动态分析[D].中国地质大学(北京),2013.
- [5]孙清琳.森林资源动态监测信息化管理平台建设分析[J].农业与技术,2021,41(12):61-63.

作者简介:

吴雅晴(1989--),女,汉族,湖南浏阳人,研究生,工程师,研究方向:森林资源规划设计调查。