

GIS 与遥感技术在林草资源管理监测中的运用研究

刘家明

内蒙古林业和草原监测规划院

DOI:10.32629/as.v9i5.3977

[摘要] 随着空间信息技术的发展,地理信息系统(GIS)与遥感(RS)技术凭借其宏观、快速、准确的数据获取与分析能力,已成为林草资源管理监测的革命性工具,为林草资源管理监测注入了全新的科技活力。本文立足基层林草管理监测需求,阐述GIS与遥感技术核心功能及协同运用机制,分析其在清查制图、动态监测、灾害预警、生态评估、规划决策等场景的运用路径,剖析数据采集处理短板、技术适配性不足、多部门协同缺失、基层保障滞后等问题,并提出规范数据流程、优化技术方案、搭建共享平台、完善保障体系等策略,推动其在基层规范化、常态化运用,为林草资源保护等提供技术与理论支撑。

[关键词] GIS技术; 遥感技术; 林草资源; 管理监测; 协同运用

中图分类号: TP7 **文献标识码:** A

Research on the Application of GIS and Remote Sensing Technology in the Monitoring of Forest and Grass Resources Management

Jiaming Liu

Inner Mongolia Forestry and Grassland Monitoring and Planning

[Abstract] With the development of spatial information technology, Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) technologies, due to their capabilities of obtaining and analyzing data in a macroscopic, rapid, and accurate manner, have become revolutionary tools for monitoring forest and grass resources management, injecting new technological vitality into forest and grass resources management monitoring. This paper is based on the needs of grassroots forest and grass resource management monitoring, elaborating on the core functions and collaborative application mechanisms of GIS and RS technologies, analyzing their application paths in inventory mapping, dynamic monitoring, disaster warning, ecological assessment, planning and decision-making scenarios, and dissecting issues such as data collection and processing shortcomings, insufficient technical adaptability, lack of multi-departmental collaboration, and lagging grassroots support. It proposes strategies such as standardizing data processes, optimizing technical solutions, building shared platforms, and improving guarantee systems to promote their standardized and regular application at the grassroots level, providing technical and theoretical support for forest and grass resources protection.

[Key words] GIS technology; Remote Sensing technology; Forest and grass resources; Management monitoring; Collaborative application

林草资源承担核心生态功能,是林牧业发展基础。生态文明建设常态化下,林草资源管理监测需全域覆盖、动态更新、精准管控。传统管理模式以人工勘测、纸质统计为主,受多种因素限制,难以全覆盖调查,且存在数据更新不及时等缺陷。GIS技术可实现数据一体化管理与分析,遥感技术能快速获取大范围影像数据,二者融合弥补传统模式短板,成为核心技术手段。基于此,本文立足实际需求,探讨GIS与遥感技术运用路径、问题及策略,推动其在基层规范化、常态化运用。

1 GIS与遥感技术功能及协同运用基础

1.1 GIS的技术功能

通过数字化仪、扫描矢量化等方式,可将纸质地图、林业专题图等转化为数字形式录入系统,同时结合全球定位系统(GPS),能够精准采集林业资源的空间位置信息,并将其与属性信息,例如树种、树龄、森林蓄积量等,进行关联存储和分析利用^[1]。

1.2 遥感技术功能

借助不同类型的卫星传感器和无人机搭载的高分辨率相机等设备,可获取大面积的森林遥感影像数据。卫星遥感能够周期性地对全球森林进行观测,无人机遥感则可针对特定区域进行

灵活、高分辨率的数据采集,及时更新森林资源信息。不同地物在遥感影像上具有独特的光谱特征,通过对这些光谱特征的分析 and 识别算法,可准确区分森林植被与其他地物类型,还能进一步细分不同树种、植被覆盖度等^[2]。

1.3 GIS与遥感技术协同运用机制

GIS与遥感技术协同运用核心是数据互补、功能融合,形成“数据采集-处理分析-成果运用”完整工作链,是林草资源管理监测数字化转型核心基础。首先,进行数据预处理与融合,对遥感海量影像数据做辐射校正、几何校正、格式转换等预处理消除影像变形,再与GIS空间数据库数据融合,统一空间参考标准。接着,开展协同空间分析,用遥感数据提取林草资源动态信息,依托GIS空间分析功能结合基础数据深化挖掘,完成变化成因分析、灾害风险评估等工作。最后,通过信息共享平台运用成果,整合发布GIS分析成果与遥感影像数据,各级林草管理部门按权限查询、调用与协同作业,打破数据孤岛,提升协同性,形成标准技术流程,适配基层常态化工作需求。

2 GIS与遥感技术在林草资源管理监测中的核心运用场景

2.1 林草资源清查与空间分布制图

林草资源清查是管理工作基础,核心目标是精准掌握区域林草资源本底数据。GIS与遥感技术融合运用,使清查工作从人工粗放式转为数字化、精准化。数据采集阶段,依托高分卫星遥感影像初步筛查全域林草资源,结合无人机遥感对重点、复杂地形区域精细化采集数据,快速提取基础信息,替代传统人工调查,缩短清查周期、扩大覆盖范围。接着在数据处理与核查阶段,将遥感解译数据导入GIS系统,结合GPS野外实地核查数据,补充属性信息、修正误差,构建全维度林草资源数据库。最后在制图运用阶段,依托GIS制图功能制作专题地图,多尺度呈现林草资源分布规律和群落结构特征,为林草资源本底管理提供精准直观数据成果,这是现阶段基层林草资源清查主流技术模式^[3]。

2.2 林草资源动态变化常态化监测

林草资源受自然、人为等因素影响,其面积、质量、分布持续动态变化,常态化动态监测是资源管控核心。GIS与遥感技术结合构建动态监测体系,解决传统监测数据更新滞后等问题。依托多时相遥感影像,自动识别林草资源变化类型,精准提取量化数据。在GIS系统构建时空数据库,整合监测数据,通过空间叠加分析梳理变化轨迹、分析驱动因素,结合工具模拟变化趋势,为管控策略调整提供支撑。同时,融合物联网传感器数据实现动态更新,及时发现破坏林草资源行为,完成精准定位与核查,实现从静态台账管理向动态实时管控转变,适配生态保护常态化监管需求^[4]。

2.3 林草灾害预警与应急处置支撑

森林火灾和病虫害是林草资源主要灾害,具有突发性强、蔓延快、损失大特点。GIS与遥感技术为灾害预警和应急处置提供全流程支撑,实现从被动处置到主动预警转变。在森林火灾防控中,遥感热红外传感器监测林区温度,识别高温区域潜在火源,

反演相关数据;将火源数据导入GIS系统,叠加多类数据开展风险评估、模拟火势,为消防调配和路线规划提供依据,提升处置效率。在病虫害防治中,通过多波段遥感影像分析识别受灾区域、绘制分布图、明确灾害情况;依托GIS分析功能,结合林分数据,分析传播路径与趋势,划定防治区、制定方案^[5]。

2.4 生态环境质量评估与保护管控

林草生态系统质量评估、生态脆弱区管控、自然保护区管理是生态保护核心工作。GIS与遥感技术为生态评估提供全域化、量化数据支撑,替代传统定性评估,提升保护工作科学性。在生态质量评估方面,遥感技术批量提取全域生态指标,通过时序影像对比监测生态系统动态变化、量化植被趋势;GIS系统叠加多类数据开展综合分析,完成生态服务功能量化评估并绘制等级分布图。在生态保护管控方面,依托两项技术划定生态红线和脆弱区、识别核心保护区;实时监测保护区内人类活动与植被变化,结合GIS缓冲区分析规范外围开发,协调生态与经济关系^[6]。

3 林草资源监测中GIS与遥感技术运用的现存问题

3.1 数据采集与处理实操短板

数据采集与处理是技术运用基础,基层存在实操短板,制约成效。采集方面,高分辨率遥感影像采购成本高,基层多依赖中低分辨率数据,难精准识别细微变化;部分区域卫星信号遮挡、无人机飞行受限,数据采集有盲区;辅助采集设备部署覆盖率低,动态数据采集能力弱、维度单一。处理方面,流程半自动化,依赖人工,基层人员专业能力有限,效率低、误差率高;多源数据格式不统一,缺乏规范,兼容性差,增加工作量,难以适配监测需求,是技术落地核心阻碍。

3.2 技术运用精度与场景适配性不足

GIS与遥感技术运用精度和场景适配性影响成果实用性,基层存在精度不足、适配性差问题。精度上,复杂地形和异质性林区解译精度低,树种细分和草地类型识别误差率高;GIS空间分析模型未结合区域特点优化,量化结果与实际有偏差,难于基层管控。场景适配性上,现有方案多聚焦全域宏观监测,缺乏精细化监测方案;技术流程复杂,操作门槛高,未形成适配基层的简化流程,运用面窄,未充分发挥价值。

3.3 多部门数据共享与协同机制缺失

林草资源管理监测涉及多部门,因数据共享与协同机制缺失,形成信息孤岛,制约技术融合成效。各部门数据采集标准、格式规范不统一,GIS系统难整合分析多源数据,导致分析维度单一、成果全面性不足。缺乏统一共享平台,数据独立存储、封闭管理,查询调用繁琐,跨部门协同效率低,影响应急处置与决策效率。此外,缺乏协同机制,数据更新与成果运用缺乏联动,时效性差,无法适配全域协同管理需求。

3.4 基层技术运用能力与设备配置滞后

基层林草部门是技术运用核心主体,但技术运用能力与硬件设备配置滞后,是技术推广核心瓶颈。人才方面,基层人员缺乏专业知识,无法独立完成核心操作;专业技术人才短缺,缺乏培

训体系,技能更新慢,难适配需求。设备配置方面,基层缺高性能设备,算力不足、功能单一,无法完成海量数据处理与分析;设备维护、更新经费不足,软硬件老化,降低运用效率。人才与设备短板导致先进技术难落地,多数地区仍用传统人工管理模式,技术运用流于形式。

4 林草资源监测中GIS与遥感技术运用的优化路径

4.1 规范数据处理流程,提升数据运用质量

针对数据采集与处理短板,构建贴合基层需求的标准化、低成本数据运用体系。数据采集层面,整合公益卫星遥感数据,降低影像采购成本,形成分级采集模式,弥补采集盲区;按需部署低成本物联网传感器,丰富监测数据维度。统一采集标准,规范操作流程,控制数据误差。数据处理层面,制定标准化处理规范,推广自动化插件,提升处理效率;统一多源数据格式,建立标准化数据库,优化GIS系统兼容能力,减少转换工作量。建立数据质量核查机制,修正误差,确保数据精准可靠,为技术运用奠基。

4.2 优化技术适配方案,贴合基层监测需求

聚焦技术精度与场景适配性问题,优化技术运用方案,推动技术下沉基层常态化工作。在精度优化上,结合区域林草资源特征,优化遥感解译算法、建立本地化解译样本库,提升树种和草地类型识别精度;修正GIS通用分析模型,融入区域特征,提高生态评估和灾害模拟结果贴合度,确保成果用于基层管控。在场景适配方面,简化技术操作流程,开发适配基层的轻量化软件和工具,降低操作门槛;制定差异化方案,宏观开展全域资源清查与监测,微观设计精细化监测流程,将技术融入全工作场景。优先推广低成本、易操作技术模式,避免追求前沿技术,确保方案贴合基层实际,实现常态化运用。

4.3 搭建统一数据平台,破除部门信息壁垒

以数据共享为核心,构建跨部门协同管理体系,提升技术运用整体性与协同性。林草主管部门牵头,联合自然资源、生态环境、气象等部门,制定统一数据标准与共享规范,统一数据格式、分类标准和更新周期,实现多部门数据无缝对接。搭建区域性林草资源信息共享平台,整合GIS空间数据、遥感影像等,设置分级权限管理,支持各部门数据查询等,打破信息孤岛。建立跨部门协同工作机制,明确各部门职责,实现监测数据实时共享与应急信息快速联动。在灾害防控等工作中,开展多部门联合数据分析,

整合多维度数据资源,提升分析成果全面性与科学性,推动林草资源管理向多部门协同共治转变。

4.4 完善技术保障体系,强化基层运用能力

补齐人才与设备短板,构建完善技术保障体系,为技术落地提供核心支撑。人才建设上,建立常态化技术培训体系,针对基层人员开展GIS软件操作等实操培训,简化内容、聚焦核心技能,提升实操能力;建立技术帮扶机制,安排专业人员下沉基层一对一指导,解决实际问题;完善人才招聘机制,补充专业人才,优化基层人才结构。设备配置上,加大基层经费投入,按需配置高性能计算机等设备,满足数据处理与采集需求;建立设备维护更新机制,定期升级软硬件,保障设备稳定运行。整合区域技术资源,建立市、县级技术服务中心,为基层提供外包服务,弥补短板,推动GIS与遥感技术在基层林草管理监测工作全面落地。

5 结语

综上所述,GIS与遥感技术协同运用是林草资源管理监测数字化转型核心手段,解决传统管理模式短板,在资源清查、灾害防控、生态评估等场景发挥重要作用。本文梳理二者协同运用机制与现存问题,提出优化策略,为基层技术运用提供参考。未来需推动技术融合与优化,完善保障体系,推动技术常态化、精准化落地,助力林草资源管理事业高质量发展。

[参考文献]

- [1]冉超.GIS与遥感技术在林草资源管理监测中的运用研究[J].中国农村科技,2026(2):62-63.
- [2]李立屯,李会根,钊永军.遥感技术与GIS在森林资源动态监测及灾害风险评估中的应用[J].江西农业,2026(1):175-177.
- [3]邱晗.基于遥感与GIS的自然资源动态监测体系构建[J].中国资源综合利用,2026,44(2):65-67.
- [4]蔡怡莹.无人机遥感技术在林草综合监测样地调查中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2026(1):39-42.
- [5]迟文君,郭姝彤,陈维唯.基于遥感技术的林草资源动态监测与林业发展评估[J].乡村科技,2025,16(15):111-114.
- [6]蔡怡莹,魏岚.GIS技术在林草资源监测 and 调查中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2025(11):5-8.

作者简介:

刘家明(1997--),女,汉族,内蒙古巴彦淖尔市磴口县人,大学本科,助理工程师,中级经济师。