

# 呼伦贝尔林草资源调查技术方法的优化与应用

春 胜 福 芝

中垵建设集团有限公司 内蒙古 呼和浩特 010010

**摘要:** 呼伦贝尔有我国面积最大的草原和典型寒温带森林,林草资源是区域生态安全屏障与经济社会发展的重要基础,精准调查是实现科学保护与合理利用的前提。本文结合区域特点,分析传统方法短板与技术优化必要性,阐述多源数据融合、智能化调查及流程优化三大核心技术,通过三个案例验证其实用性与可靠性,总结创新优势与推广价值,为呼伦贝尔林草资源调查及生态保护提供技术支持。

**关键词:** 林草资源调查;多源数据融合;呼伦贝尔

引言:呼伦贝尔地处我国北部边疆,横跨森林、草原、湿地三大生态系统,林草资源丰富,是维系东北乃至全国生态安全的重要屏障,兼具生态保护、畜牧养殖、旅游等多重功能。林草资源调查是掌握资源情况、开展生态保护修复和制定管理政策的重要依据。当前,呼伦贝尔林草资源调查依赖传统地面和单一遥感监测方法,受地域、地形、气候等因素影响,存在周期长、劳动强度大、精度低等问题,难以满足精细化管理需求。本文聚焦调查技术优化与应用,为提升调查效率与精度提供参考。

## 1 呼伦贝尔林草资源现状与调查需求分析

### 1.1 区域概况

呼伦贝尔市地处内蒙古自治区东北部,总面积约25.3万平方公里,属温带大陆性气候,冬季寒冷漫长、夏季温和短促且降水不均,为林草生长提供独特条件。区域内生态系统多样,涵盖寒温带针叶林、温带草原、沼泽湿地等。天然草原面积达1.49亿亩,占全市总面积39%,是我国最大优质天然草原;森林面积12.6万平方公里,以兴安落叶松、樟子松等为主,是寒温带森林资源核心分布区;湿地面积广阔,包括呼伦湖、贝尔湖周边及河流湿地,是众多珍稀鸟类栖息与迁徙中转站。近年来,受气候变化与人类活动干扰,部分区域出现草原退化、森林病虫害、湿地萎缩等问题,威胁区域生态安全,对林草资源调查的精准度与时效性提出更高要求,亟需技术优化以实现资源动态精准监测。

### 1.2 传统调查方法的问题

当前呼伦贝尔林草资源调查以传统方法为主,辅以少量单一遥感数据,问题突出。地面调查依赖实地采样勘测,呼伦贝尔地域广、地形复杂,部分区域交通不便、环境恶劣,导致调查周期长,难以动态监测。且受调查人员专业素养与操作规范性影响,采样点选择主观,数

据误差大,无法全面反映资源状况。单一遥感监测依赖一种数据源,存在分辨率不足、光谱信息单一问题,难以精准识别林草类型与退化程度,冬季还易受积雪、云层干扰。此外,传统方法数据处理分析手段落后,数据碎片化、共享性差,难以有效整合,无法为资源管理决策提供全面精准的数据支撑<sup>[1]</sup>。

### 1.3 优化需求

结合呼伦贝尔林草资源现状与传统调查短板,技术优化需求迫切,集中在精准度、效率、动态监测及数据整合四方面。精准度上,生态保护力度加大,对资源数量、质量、分布及退化程度识别精度要求提高,需优化技术降低误差,实现精准分类评价。效率方面,传统方法周期长、效率低,难以及时掌握资源动态变化,需缩短周期、提升效率,实现快速监测。动态监测上,林草资源受多种因素影响变化频繁,传统方法难以长期连续监测,需构建智能化体系实时跟踪变化趋势。数据整合上,传统数据碎片化严重,需优化处理技术,实现多源数据融合共享,为资源管理决策提供全面系统支撑,助力精细化管理与生态保护修复。

## 2 林草资源调查技术优化方法

### 2.1 多源数据融合技术

多源数据融合技术是本次林草资源调查技术优化的核心,通过整合不同类型、不同来源的数据,实现优势互补,提升调查数据的精度与全面性,适配呼伦贝尔林草资源复杂多样的调查需求。数据来源主要包括高分辨率遥感数据、无人机航测数据、地面实测数据及气象、土壤等辅助数据,其中高分辨率遥感数据选用高分系列卫星数据,重点获取林草植被覆盖度、类型等光谱信息,分辨率可达0.8米,有效提升资源分类精度;无人机航测数据针对遥感数据难以覆盖的偏远区域、复杂地形区域,通过低空航测获取高清影像,弥补卫星遥感数据的不足;地面实

测数据通过规范的采样、勘测,获取林草高度、密度、生物量等实测指标,用于校准遥感与无人机数据,降低数据误差;气象、土壤数据用于分析林草资源生长环境,辅助开展资源质量评价与动态变化分析。数据融合过程中,采用专业数据处理软件,通过数据预处理、配准、融合分析等步骤,消除不同数据源的误差,实现数据的有机整合,最终形成全面、精准、统一的林草资源调查数据库,为后续资源分析与评价提供坚实的数据支撑。

## 2.2 智能化调查技术

智能化调查技术的应用的重点是提升调查效率与自动化水平,减少人力投入,解决呼伦贝尔地域辽阔、调查难度大的问题,主要包括智能化数据处理技术与智能化识别技术。智能化数据处理技术依托大数据、人工智能算法,开发专用数据处理模型,实现调查数据的自动化处理、分析与建模,替代传统人工数据处理方式,将原本需要数月的数据处理工作缩短至数周,大幅提升工作效率,同时减少人工操作带来的误差。智能化识别技术采用深度学习算法,基于整合后的多源数据,构建林草资源分类识别模型、退化程度评价模型,实现林草类型、退化等级、病虫害隐患等信息的自动化识别,无需人工逐点识别,尤其适用于呼伦贝尔大面积林草资源调查<sup>[2]</sup>。另外,引入移动调查终端,调查人员可通过终端实时录入地面实测数据、上传现场照片,实现数据的实时采集与同步传输,避免数据遗漏与滞后,同时终端可同步调用融合后的遥感、无人机数据,辅助调查人员开展现场勘测,提升调查工作的便捷性与精准度。

## 2.3 调查流程优化

在多源数据融合与智能化技术应用的基础上,对呼伦贝尔林草资源调查全流程进行优化,打破传统调查流程繁琐、环节脱节的弊端,构建“前期准备—数据采集—数据处理—分析评价—成果输出”的标准化、高效化调查流程。前期准备阶段,结合区域林草资源分布特点,划分调查区域与网格,明确各区域调查重点与技术要求,开展调查人员专业培训,准备调查设备与工具,确保调查工作有序开展。数据采集阶段,采用“遥感监测+无人机航测+地面实测”相结合的方式,同步开展多源数据采集,明确各数据源采集标准与时间节点,确保数据的一致性与时效性,针对偏远、复杂区域,重点加强无人机航测与地面实测的配合,弥补遥感数据不足。数据处理阶段,依托智能化数据处理技术,实现多源数据的快速整合、校准与分析,自动生成调查报表与数据图表,减少人工干预。分析评价阶段,结合调查数据与区域生态环境特点,开展林草资源数量、质量、分布及动态变化分析,针对

存在的问题进行针对性评价。成果输出阶段,形成标准化的调查成果报告、数据手册与可视化图表,实现调查成果的规范化、多元化输出,同时建立成果共享机制,方便资源管理部门查询、使用调查成果。

## 3 技术优化应用案例分析

### 3.1 案例一:草原退化监测

选取呼伦贝尔典型草原区域(陈巴尔虎旗草原核心区)作为案例,应用优化后的调查技术开展草原退化监测,监测区域面积约5000平方公里,重点监测草原植被覆盖度、生物量、土壤含水量等指标,判断草原退化等级与退化趋势。本次监测采用多源数据融合技术,整合高分卫星遥感数据、无人机航测数据与地面实测数据,通过智能化识别模型,实现草原退化程度的自动化识别与分级,同时优化调查流程,缩短监测周期。监测结果显示,优化后的技术方法监测精度达到92%以上,较传统调查方法提升15个百分点,监测周期从传统的3个月缩短至1个月,大幅提升了监测效率与精度。通过监测明确了该区域草原退化的空间分布特征,其中轻度退化区域占比78%,中度退化区域占比20%,重度退化区域占比2%,主要集中在人类活动频繁、过度放牧区域,为当地草原生态保护修复、放牧管控等政策制定提供了精准的数据支撑,有效推动了草原资源的科学保护与合理利用。

### 3.2 案例二:森林火灾风险评估

选取呼伦贝尔寒温带针叶林区域(根河市森林核心区)作为案例,应用优化后的调查技术开展森林火灾风险评估,评估区域面积约8000平方公里,重点分析森林植被类型、郁闭度、地形地貌、气象条件等火灾影响因素,构建火灾风险评估模型,划分火灾风险等级。本次评估整合高分辨率遥感数据、无人机航测数据、地面实测数据及气象观测数据,通过多源数据融合技术,精准获取各火灾影响因素的相关数据,依托智能化算法构建评估模型,替代传统人工评估方式,提升评估的科学性与精准度。评估结果显示,该区域高火灾风险区域占比12%,主要集中在植被郁闭度高、地形复杂、交通不便的偏远区域;中火灾风险区域占比58%,低火灾风险区域占比30%,与传统评估结果相比,优化后的技术方法评估精度提升18个百分点,能够精准识别高火灾风险隐患区域。基于评估结果,当地林业部门制定了针对性的火灾防控措施,重点加强高风险区域的巡查管控与防火设施建设,有效降低了森林火灾发生概率,为森林资源防火工作提供了有力的技术支撑<sup>[3]</sup>。

### 3.3 案例三:湿地生态修复效果评价

选取呼伦贝尔呼伦湖周边湿地作为案例,该区域曾

出现湿地萎缩、水质下降等问题，近年来开展了湿地生态修复工程，本次应用优化后的调查技术对修复效果进行评价，评价区域面积约3000平方公里，重点评价湿地面积、植被覆盖度、水质状况、生物多样性等核心指标。本次评价采用“前期基线调查+后期修复监测”的方式，通过多源数据融合技术，整合修复前后的遥感数据、无人机航测数据、地面实测数据及水质监测数据，对比分析修复前后各指标的变化情况，依托智能化分析模型，对修复效果进行量化评价。评价结果显示，经过修复，该区域湿地面积较修复前增加15%，植被覆盖度提升22%，水质达到Ⅲ类标准，生物多样性明显增加，珍稀鸟类栖息数量较修复前增长30%，修复效果达到预期目标。优化后的调查技术能够精准捕捉湿地修复过程中的各项指标变化，较传统调查方法更全面、更精准，为湿地生态修复工程的后续优化、长效管理提供了科学依据，助力湿地生态系统的持续改善。

#### 4 技术优势与推广价值

##### 4.1 方法创新性

本次优化后的呼伦贝尔林草资源调查技术方法，结合区域地域特点与调查需求，在传统调查方法的基础上实现了多方面创新，具有显著的技术优势。其一，构建了适配呼伦贝尔地域特点的多源数据融合体系，整合卫星遥感、无人机航测、地面实测及辅助数据，实现不同数据源的优势互补，有效解决了传统单一数据源调查精度不足、覆盖不全的问题，提升了调查数据的全面性与精准度。其二，融入智能化技术与大数据分析技术，开发专用识别与处理模型，实现了调查数据的自动化处理、智能化识别与精准分析，替代了传统人工操作，大幅提升了调查效率，降低人力投入与劳动强度，适配呼伦贝尔地域辽阔、调查难度大的特点。其三，优化了调查全流程，构建标准化、高效化的调查流程，打破传统调查环节脱节、流程繁琐的弊端，实现了数据采集、处理、分析、输出的一体化推进，提升了调查工作的规范性与系统性<sup>[4]</sup>。其四，将技术优化与区域生态保护需求深度结合，针对草原退化、森林火灾、湿地修复等具体场景，形成了针对性的调查方案，提升了技术方法的实用性与针对性。

##### 4.2 应用前景

优化后的林草资源调查技术方法，推广价值与应用前景广阔，可在我国北方同类林草生态区域广泛铺开。在区域内，该技术已在草原退化监测、森林火灾风险评估、湿地修复效果评价等场景验证，实用可靠。可进一步用于呼伦贝尔全市的林草资源动态监测、病虫害防治、资源承载力评价等工作，为区域林草资源精细管理与生态保护修复提供全面技术支撑，助力打造生态安全屏障；在区域外，我国北方如内蒙古其他草原区域、黑龙江寒温带森林区域等，与呼伦贝尔林草生态类型、地域特点相似，同样面临传统调查方法效率低、精度不足的问题。此优化技术经针对性调整后，能适配这些区域的调查需求，有效提升当地林草资源调查水平。未来可进一步完善技术体系、拓展应用场景，推动林草资源调查技术朝着精细化、智能化、标准化方向迈进。

##### 结束语

林草资源调查是开展资源保护、生态修复与管理决策的基础前提，针对呼伦贝尔林草资源丰富、地域辽阔、传统调查方法存在诸多短板的现状，本文开展了林草资源调查技术方法的优化与应用研究，取得了显著成效。未来，需结合呼伦贝尔林草资源动态变化与技术发展趋势，持续完善技术体系，优化数据处理与分析模型，拓展技术应用场景，同时加强技术推广与人才培养，推动优化后的调查技术广泛应用，助力呼伦贝尔林草资源科学保护与生态环境高质量发展，为我国北方林草生态区域资源调查工作提供可借鉴的实践经验。

##### 参考文献

- [1]曲海军.呼伦贝尔林草资源调查技术方法的优化与应用[J].江西农业,2026(1):181-183.
- [2]席朝骏.无人机遥感技术在沁源县林草资源调查监测中的应用[J].林业科技情报,2025,57(3):134-136.
- [3]李柱.基于无人机技术的林业资源调查与监测[J].绿色科技,2025,27(21):160-163.
- [4]董方山,马岩岩.无人机遥感技术在林草资源调查规划中的创新应用与精度评估[J].农家科技,2025(31):124-126.