

山地林区森林资源调查方法与经营规划探析

作者：莫硕

身份证号：53012119900125032x

摘要：我国山地林区占国土林地总面积七成以上，普遍存在地形起伏大、沟谷纵横、林分复杂、通行条件差等客观短板，传统平原森林调查方法适配性不足，易出现数据偏差、外业作业效率低下等问题。本文立足山地林区特殊立地条件，梳理适配山地场景的现代化森林资源调查技术，剖析当前山地森林调查外业作业受限、调查数据耦合度不足、经营规划同质化、抚育采伐不合理等现实问题，结合森林资源规范化监测要求，优化山地林区分层调查流程，从林分提质、分区经营、采伐管控、防灾管护四个维度构建科学经营规划体系。研究能够提升山地森林资源调查精准度，推动山地森林生态功能与木材供给功能协同平衡，为南方及西南高山林区森林精细化经营提供实操参考。

关键词：山地林区；森林资源；资源调查；调查技术；森林经营

一、引言

森林资源调查监测是掌握森林底数、开展森林经营规划的前置基础，森林调查工作需要坚持遥感监测与地面核查相结合、宏观监测与精细调查相补充的工作模式，统一调查指标、统一数据底图、统一成果汇交，保障森林资源数据连续性与准确性。同时山地森林经营需要遵循因地制宜、适地适树、生态优先、可持续经营的基本原则，禁止过度商业采伐，优先保障山地森林水土保持、水源涵养核心生态功能。

相较于平原林区，山地林区海拔落差大、坡面陡峭、林下植被茂密，人工样地布设难度极大，传统全野外实地调查模式耗时久、风险高。现阶段多数山地林区依旧沿用常规调查手段，未结合坡面、坡向、海拔等山地立地因子优化调查方案，同时森林经营规划照搬平原林区模板，忽视山地生态脆弱性，引发水土流失、林分退化等次生问题。优化适配山地的调查方法，制定差异化经营规划，是实现山地森林可持续经营的关键路径。

二、山地林区森林资源常用调查方法及适配性分析

（一）传统地面样地调查法

该方法依托标准圆形或矩形样地，实地测量胸径、树高、郁闭度、蓄积量等核心指标，数据精准度高，是森林调查的基础方法。但在陡坡、沟谷密集的山地林区，人工通行难度大，样地复位率低，复杂林下环境容易造成测量误差，且整体外业工作量大，作业周期长，仅适合山地平缓小班局部精细化调查。

（二）卫星遥感宏观调查法

依托高分卫星影像完成林区大范围区划、林地类型判别、森林覆盖率测算，可快速完成山地全域宏观摸底，不受地形通行限制。但卫星遥感难以穿透浓密冠层，无法精准获取林下植被、单木生长指标，存在小班边界错位、蓄积量估算偏差等问题，单独使用无法满足山地林区精细经营规划需求。

（三）无人机机载激光雷达调查法

搭载激光雷达设备的无人机可快速获取山地林区三维点云数据，自动识别坡面地形、单木位置、林分垂直结构，不受山地复杂地形阻隔，能够高效完成陡坡、悬崖周边高危林区的数据采集。该技术弥补了地面调查通行难、遥感调查精度不足的短板，是当下山地林区最优的现代化调查手段，仅存在设备运维成本偏高的局限性。

（四）山地一体化融合调查模式

结合三类调查方法优势，构建遥感全域分区、无人机精细扫查、地面样地校核校正的一体化调查流程。先用卫星影像划分森林经营小班，再用无人机完成全小班三维数据采集，最后选取代表性坡面布设地面样地校正数据，兼顾调查效率、作业安全与数据精度，完全适配山地复杂地形条件。

三、山地林区森林调查与经营现存突出问题

（一）调查方案未适配山地立地条件

调查工作未区分海拔、坡度、坡向差异，统一采用平原标准布设样地，陡坡区域强行人工调查不仅存在安全隐患，还会因地形干扰导致林木测量数据失真。同时山地林区常年多雾、阴雨天气较多，光学遥感影像易受天气干扰，前期影像预处理工作缺失进一步放大数据误差。

（二）森林小班划分贴合度不足

小班划分仅依据植被类型，未结合山地坡面径流、土壤侵蚀风险分区，生态脆弱陡坡林地与平缓用材林地划入同一经营单元，后续无法开展差异化抚育管控，经营规划缺乏针对性。

（三）重采伐经营、轻生态防护规划

以往山地森林经营过度侧重木材经济产出，对陡坡水源涵养林、沟谷水土保持林开展不合理间伐，破坏森林根系固土结构，加剧山地滑坡、泥石流地质灾害风险。忽视乡土阔叶树种培育，人工纯林占比居高不下，森林抵御病虫害与极端天气的能力持续弱化。

（四）动态监测体系不完善

山地林区多采用五年一期的周期性调查，缺少年度动态监测，无法及时捕捉极端天气、森林病虫害、山火造成的资源变化，经营规划方案更新滞后，难以适配森林资源动态变化情况。

四、山地林区森林资源优化经营规划路径

（一）分类优化山地森林调查作业标准

按照坡度阈值划分调查作业模式，25°以下平缓林地采用常规地面样地调查，25°以上陡坡高危林地全面采用无人机激光雷达无损调查。同步优化阴雨天气影像预处理流程，剔除云雾干扰数据，建立地形因子校正模型，修正山地坡面林木蓄积估算误差，全面提升调查数据可靠性。

（二）立足立地条件精细化划分经营小班

叠加地形坡度、土壤侵蚀程度、水源涵养重要性三类数据，将林区划分为生态严控保育区、限制性抚育区、可持续用材经营区三大单元。生态严控区全面禁止商业采伐，仅开展枯死木清理；限制性抚育区低强度优化林分结构；用材经营区科学制定采伐限额，实现一地一策精准经营。

（三）调整林分结构，构建山地近自然森林群落

针对山地大面积人工针叶纯林，开展带状抚育间伐，补植青冈、栎类等本土阔叶树种，打造针阔混交复层林。依托山地天然更新能力，减少人工整地扰动，保护林下原生植被与地表枯落物，强化森林水土保持功能，契合山地生态脆弱性保护要求。

（四）健全年度动态监测与规划更新机制

依托一体化调查平台，开展年度森林资源动态监测，及时更新森林受灾、采伐、植被生长数据。每年小幅优化经营规划方案，每三年开展一次全面规划复盘调整，实现调查数据、监测预警、经营规划三者同步联动。

五、结论

山地林区地形复杂、生态脆弱，传统森林调查方法与平原经营模式无法适配山地林区发展需求。单一地面调查效率低、安全风险高，单一遥感调查精度不足，唯有采用天地一体化融合调查方法，才能兼顾作业安全与数据精准度。当前山地林区存在调查标准化不足、小班划分粗放、重经济轻生态、动态监测滞后四大问题，制约森林可持续经营落地。

后续山地森林管理工作，需要立足山地地形与生态本底，差异化布设调查方案，按照生态重要性分区开展森林经营，兼顾木材生产与山地地质灾害防控双重目标。通过技术升级、分区管控、动态更新，完善山地森林全流程管理体系，持续提升山地森林生态服务价值，筑牢区域山地生态安全屏障。

参考文献

[1] 刘彬. 激光雷达技术在山地森林资源调查中的应用研究[J]. 林业资源管理, 2024(03): 112-116.

- [2] 陈阳. 不同坡度条件下森林二类调查数据误差校正方法[J]. 林业调查规划, 2024, 49(07): 23-27.
- [3] 吴俊. 山地近自然森林经营模式构建与实践[J]. 生态学杂志, 2025, 44(01): 189-195.
- [4] 徐凯. 天地一体化森林资源动态监测体系构建研究[J]. 测绘通报, 2024(08): 145-149.
- [5] 黄林. 西南高山林区森林抚育采伐优化策略[J]. 山地农业生物学报, 2024, 43(02): 78-83.
- [6] 周明. 山地森林小班区划优化及经营规划对策[J]. 绿色科技, 2024(11): 156-158.