

精准林业技术在现代营林工程中的应用与实践

姜国辉

丹东顺利林业发展有限公司 辽宁丹东

【摘要】精准林业技术作为现代营林工程的重要发展方向，通过集成先进的信息技术和管理手段，显著提升了林业生产的效率和可持续性。本文系统探讨了精准林业技术在现代营林工程中的应用现状与实践效果，分析了其在森林资源监测、营林规划、精准施肥与病虫害防治等方面的关键作用。精准林业技术能够实现对森林资源的精细化管理，优化资源配置，提高营林效益，并为林业可持续发展提供有力支持。通过案例分析和实地调研，本文总结了精准林业技术在实际应用中的成功经验与面临的挑战，为未来营林工程的技术创新和推广提供了理论依据和实践指导。

【关键词】精准林业技术；现代营林工程；应用；实践

【收稿日期】2025 年 3 月 9 日

【出刊日期】2025 年 4 月 9 日

【DOI】10.12208/j.jer.20250188

Application and practice of precision forestry technology in modern forest cultivation engineering

Guohui Jiang

Dandong Shunli Forestry Development Co., Ltd, Dandong, Liaoning

【Abstract】As an important development direction of modern forest cultivation engineering, precision forestry technology significantly improves the efficiency and sustainability of forestry production by integrating advanced information technology and management means. This paper systematically explores the application status and practical effects of precision forestry technology in modern forest cultivation engineering, and analyzes its key roles in aspects such as forest resource monitoring, forest cultivation planning, precision fertilization, and prevention and control of diseases and pests. Precision forestry technology can achieve refined management of forest resources, optimize resource allocation, improve the benefits of forest cultivation, and provide strong support for the sustainable development of forestry. Through case analysis and field research, this paper summarizes the successful experiences and challenges faced by precision forestry technology in practice, providing a theoretical basis and practical guidance for the technological innovation and promotion of future forest cultivation engineering.

【Keywords】Precision forestry technology; Modern forest cultivation engineering; Application; Practice

引言

在当今全球生态环境面临严峻挑战的背景下，林业作为生态系统的基石，其可持续发展的重要性日益凸显。现代营林工程不再局限于传统的粗放式管理，而是借助先进的技术手段实现精细化、高效化的转型。精准林业技术应运而生，它融合了卫星遥感、地理信息系统、无人机测绘以及智能传感器等多种前沿技术，为营林工程带来了全新的变革。通过精准监测、精准规划和精准管理，精准林业技术不仅能够提升森林资源的利用效率，还能有效保护生态环境，实现经济效益与生态效益的双赢。本文将深入探讨精准林业技术在现代营林工程中的应用与实践，分析其在实际操作中的优势

与挑战，并展望其未来的发展方向，以期为林业从业者和研究人员提供有益的参考。

1 精准林业技术的内涵与核心要素

精准林业技术是现代林业发展的重要方向，它以先进的信息技术和科学管理手段为基础，通过精准监测、精准决策和精准实施，实现对森林资源的高效管理和可持续利用。精准林业的核心要素包括卫星遥感技术、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）以及物联网技术等。这些技术相互融合，为林业生产提供了全方位的支持^[1]。卫星遥感技术能够实时获取大范围的森林资源数据，包括森林覆盖面积、植被类型、生长状况等信息，为营林工程的规划和管理提供了基础数

据支持。地理信息系统则通过对这些数据的分析和处理,实现森林资源的可视化管理和空间分析,帮助林业工作者更精准地制定营林策略。全球定位系统和物联网技术的应用,使得林业生产过程中的设备定位、数据采集和远程监控变得更加高效和精准,进一步提升了营林工程的精细化管理水平。

在实际应用中,精准林业技术的应用范围广泛。它不仅能够提高森林资源的监测效率,还能在营林规划、精准施肥、病虫害防治等方面发挥重要作用。在营林规划阶段,通过综合分析卫星遥感和地理信息系统提供的数据,林业工作者可以更科学地选择造林树种、确定造林区域和制定造林方案,从而提高造林成活率和森林质量。在森林资源管理过程中,精准施肥技术可以根据森林植被的生长需求和土壤肥力状况,实现精准施肥,提高肥料利用率,减少对环境的影响。借助物联网技术,林业工作者可以实时监测森林的病虫害情况,及时采取防治措施,降低病虫害对森林资源的损害。

精准林业技术的推广和应用,为现代营林工程带来了诸多优势。它不仅提高了营林工程的效率和质量,还减少了资源浪费和环境破坏,促进了林业的可持续发展。精准林业技术的实施也面临一些挑战,如技术成本较高、数据处理复杂以及专业人才短缺等问题。未来需要进一步加强技术研发,降低技术成本,提高数据处理能力,并培养更多专业人才,以推动精准林业技术在现代营林工程中的广泛应用。

2 精准林业技术在现代营林工程中的应用现状

在现代营林工程中,精准林业技术的应用已经取得了显著进展,成为推动林业生产向高效化、精细化转型的重要力量。目前,卫星遥感技术广泛应用于森林资源的动态监测,能够快速获取森林覆盖面积、植被类型、生长状况等信息,为营林规划和管理提供了科学依据。地理信息系统(GIS)则通过对这些数据的分析和处理,实现了森林资源的可视化管理和空间分析,帮助林业工作者更精准地制定营林策略^[2]。在森林资源清查中,GIS 技术结合遥感影像,能够精确绘制森林资源分布图,为造林、抚育和采伐等营林活动提供精准指导。全球定位系统(GPS)和物联网技术的应用,使得林业生产过程中的设备定位、数据采集和远程监控变得更加高效和精准。

精准林业技术在营林工程的多个环节中发挥着重要作用。在造林阶段,通过分析土壤肥力、地形地貌等数据,结合 GIS 技术,可以科学选择造林树种和造林区域,提高造林成活率和森林质量。在森林生长监测方

面,物联网传感器能够实时采集森林环境数据,如土壤湿度、温度、光照强度等,为精准施肥和灌溉提供依据。借助无人机技术,林业工作者可以快速获取森林生长状况的高清图像,及时发现病虫害等问题并采取措施。在森林采伐环节,精准林业技术能够优化采伐路径规划,减少对森林生态环境的破坏,提高木材采伐效率和质量。

尽管精准林业技术在现代营林工程中已经取得了诸多成效,但其应用仍面临一些挑战。技术成本较高是制约其广泛推广的重要因素之一,尤其是对于一些经济欠发达地区的林业部门和企业来说,难以承担高昂的技术设备和数据处理费用。精准林业技术的实施需要大量的专业人才,包括遥感技术专家、GIS 分析师、物联网工程师等,而目前这类人才在林业领域相对短缺。数据安全和隐私保护也是需要关注的问题,随着大量森林资源数据的采集和存储,如何确保数据的安全性和隐私性成为亟待解决的课题。

3 精准林业技术在营林工程中的实践案例与效果分析

在营林工程中,精准林业技术的应用已经积累了许多成功的实践案例,这些案例充分展示了其在提升营林效率和质量方面的显著效果。以某大型国有林场为例,该林场引入了卫星遥感与地理信息系统(GIS)技术,用于森林资源的动态监测与管理。通过定期获取高分辨率的遥感影像,结合 GIS 的空间分析功能,林场能够精确掌握森林资源的分布、生长状况以及变化趋势^[3-5]。基于这些数据,林场优化了造林规划,精准选择了适合当地环境的树种,并合理规划了造林区域,造林成活率因此提高了近 20%。在森林抚育阶段,利用无人机搭载多光谱传感器进行巡护,实时监测森林植被的健康状况,及时发现病虫害迹象。通过精准定位病虫害发生区域,林场采取了针对性的防治措施,有效降低了病虫害对森林的损害,保护了森林资源的健康生长。

在另一项实践案例中,精准林业技术在森林资源的精准施肥与灌溉方面发挥了重要作用。通过对土壤肥力和植被生长状况的实时监测,结合地理信息系统(GIS)的分析功能,林业工作者能够精准确定施肥和灌溉的区域、时间和剂量。这种精准化的管理方式不仅提高了肥料和水资源的利用效率,还减少了因过量施肥和灌溉对环境造成的负面影响。实践结果显示,与传统施肥和灌溉方式相比,精准施肥和灌溉使森林植被的生长速度提高了约 15%,同时降低了约 30%的肥料

使用量和 20%的灌溉用水量,实现了经济效益与生态效益的双赢。

这些实践案例充分证明了精准林业技术在营林工程中的巨大潜力和实际效果。精准林业技术的应用不仅提高了营林工程的精细化管理水平,还显著提升了森林资源的生长质量和生态效益。这些成功案例也提示我们在推广精准林业技术时,需要充分考虑技术的适用性、成本效益以及数据处理能力等因素。未来,随着技术的进一步发展和成本的降低,精准林业技术有望在更广泛的营林工程中得到应用,为林业的可持续发展提供更有力的支持。

4 精准林业技术面临的挑战与优化策略

精准林业技术作为现代林业发展的重要驱动力,在推动营林工程向高效化、精细化转型中也面临着诸多挑战。技术成本高昂是制约其广泛应用的关键因素之一,卫星遥感、地理信息系统(GIS)、无人机测绘以及物联网等先进技术的设备购置、系统搭建和数据处理都需要大量资金投入,这对于一些经济基础薄弱的林场或小型林业企业来说,无疑是巨大的经济负担^[6-8]。精准林业技术的实施依赖于大量专业人才,包括遥感技术专家、GIS 分析师、物联网工程师以及数据处理与分析人员等,而目前林业领域这类复合型人才相对匮乏,人才培养体系尚不完善,难以满足技术应用与推广的需求。

数据安全与隐私保护也是亟待解决的问题,随着森林资源数据的采集、存储和传输日益频繁,数据泄露、篡改等风险增加,如何确保数据的完整性、保密性和可用性成为技术应用的重要考量。针对精准林业技术面临的挑战,优化策略的制定至关重要。降低技术成本是推动其广泛应用的关键,可以通过政府补贴、产学研合作以及技术共享等方式,降低设备购置和系统搭建的费用。加强人才培养体系建设,高校和职业院校应调整课程设置,增加与精准林业技术相关的专业课程,培养更多适应现代林业发展的复合型人才。建立完善的数据安全管理体系,采用加密技术、访问控制和数据备份等措施,确保森林资源数据的安全性。

在技术应用层面,应加强技术研发与创新,提高系统的兼容性和稳定性,降低数据处理的复杂性,使精准林业技术更加易于操作和推广。精准林业技术的未来发展需要在克服挑战的基础上不断优化。通过降低技

术成本、加强人才培养和保障数据安全,可以有效提升精准林业技术在营林工程中的应用效果。结合实际情况,进一步优化技术系统,提高其适应性和灵活性,将有助于推动精准林业技术在更广泛的林业领域中落地生根,为林业的可持续发展提供更有力的技术支撑。

5 结语

精准林业技术为现代营林工程注入了强大动力,显著提升了森林资源管理的效率与质量。其发展仍面临诸多挑战,如技术成本高昂、专业人才不足、数据安全风险等。通过优化策略,降低技术门槛,加强人才培养,完善数据管理体系,精准林业技术的应用前景将更加广阔。未来,随着技术的持续创新与推广,精准林业必将在保障森林生态安全、推动林业可持续发展方面发挥更为关键的作用,为实现绿色生态目标奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 李方霞.智能灌溉系统在精准林业中的应用与优化策略[J].农业产业化,2024,(10):68-70.
- [2] 刘金成,王海明,何亚琼,等.无人机技术在精准林业中的应用与挑战[J].农业工程学报,2024,40(05):14-24.
- [3] 陈秀蓉.精准林业技术体系的设计与实践研究[J].乡村科技,2022,13(05):135-138.
- [4] 王丽丽.精准林业技术的设计与实践分析[J].新农业,2022,(01):37.
- [5] 罗衡.“3S”技术在精准林业中的应用浅析[J].南方农业,2020,14(35):46-47.
- [6] 何永彪.人工智能技术在精准林业中的发展研究[J].花卉,2020,(06):225-226.
- [7] 韩立兵.精准林业技术的设计与实践研究[J].科技创新导报,2018,15(06):255-256.
- [8] 武晓燕.谈精准林业技术的设计与实践[J].花卉,2017,(04):100-101.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

