

智慧林业在森林资源管控中的应用及思考

宁岩岩

内蒙古通辽市奈曼旗青龙山国有林场

DOI:10.12238/eep.v7i9.2245

[摘要] 智慧林业是现代林业发展的新趋势,它通过集成应用现代信息技术,实现森林资源的高效管理和保护。本文探讨了智慧林业在森林资源管控中的应用,并提出了一些思考和建议,旨在为森林资源的可持续发展提供参考。

[关键词] 智慧林业; 森林资源; 管控应用; 可持续发展

中图分类号: S757.2 **文献标识码:** A

Application and Reflection of Smart Forestry in Forest Resource Management

Yanyan Ning

Qinglongshan State owned Forest Farm, Naiman Banner, Tongliao City, Inner Mongolia

[Abstract] Smart forestry is a new trend in the development of modern forestry, which integrates and applies modern information technology to achieve efficient management and protection of forest resources. This article explores the application of smart forestry in forest resource management and puts forward some thoughts and suggestions, aiming to provide reference for the sustainable development of forest resources.

[Key words] Smart Forestry; Forest resources; Control application; sustainable development

引言

森林资源作为地球上重要的自然资源之一,对维持生态平衡、保护生物多样性和提供生态服务具有重要作用。随着信息技术的快速发展,智慧林业的概念应运而生,它通过物联网、大数据、云计算等现代信息技术,实现对森林资源的实时监控、精准管理和科学决策。智慧林业的应用不仅能够提高森林资源管理的效率和水平,还能够促进林业的可持续发展。

1 智慧林业的概念与特征

1.1 智慧林业的定义

智慧林业是一种新兴的林业管理理念,它依托于现代信息技术,如物联网(IoT)、云计算、大数据分析、人工智能(AI)和地理信息系统(GIS)等,对森林资源进行全方位、立体化、多尺度的实时监控和管理。智慧林业的核心在于实现林业资源管理的智能化、精准化和高效化,从而提高森林资源的利用效率,保障森林生态安全,促进林业可持续发展。智慧林业不仅仅是技术的简单应用,它更强调的是对林业资源管理理念的革新。它要求林业管理者运用系统思维,从森林资源的培育、保护、利用到更新的全过程进行综合考虑,实现资源的最优配置和管理。智慧林业的目标是通过技术手段,使林业管理决策更加科学、合理,使林业产业更加高效、智能,使森林资源更加健康、可持续^[1]。

1.2 智慧林业的技术特征

智慧林业的技术特征主要体现在以下几个方面: 互联性: 通过部署在森林中的各种传感器和监测设备,如温湿度传感器、土壤湿度传感器、生物多样性监测相机等,实现森林资源的实时数据采集和信息互联。集成性: 将采集到的大量数据通过物联网技术进行整合,构建起一个综合的森林资源信息平台,实现数据的集中管理和分析。智能性: 利用云计算和大数据分析技术,对收集到的海量数据进行存储、处理和分析,挖掘数据背后的模式和趋势,为林业管理提供决策支持^[2]。预测性: 结合人工智能和机器学习算法,对森林资源的生长趋势、病虫害发生、森林火灾风险等进行预测,提前采取预防和应对措施。可视化: 通过地理信息系统(GIS)和虚拟现实(VR)技术,将森林资源的分布、生长状况、保护区域等信息以图形和图像的形式展现出来,使得复杂的森林资源信息直观易懂。可扩展性: 智慧林业的平台和系统设计具有良好的开放性和可扩展性,能够根据林业管理的需求,不断融入新技术,扩展新功能。智慧林业的技术特征使其在森林资源管控中展现出巨大的潜力和优势,有助于实现林业资源的精细化管理,提高林业资源的利用效率和生态价值。

2 森林资源管控的现状与挑战

2.1 森林资源管控的当前状况

森林资源管控是指对森林资源进行系统的监督、管理和保护,以确保其可持续利用并发挥生态服务功能。当前,许多国家

的森林资源管控已经从传统的以人力为主的管理模式，逐步过渡到采用现代信息技术的智能化管理模式。在一些发达国家，森林资源管控已经实现了较高的科技化和信息化水平。例如，利用卫星遥感技术进行森林覆盖率和生长状况的监测，运用地理信息系统（GIS）对森林资源分布进行精确绘图和管理，以及通过在线数据库实现森林资源数据的实时更新和共享^[2]。然而，在一些发展中国家，由于经济条件和技术水平的限制，森林资源管控仍然面临诸多挑战。例如，监测手段落后，数据更新缓慢，资源评估不够准确，以及森林资源的非法砍伐和交易等问题仍然存在。

2. 2面临的挑战与问题

尽管森林资源管控已经取得了一定的进展，但仍然面临着不少挑战和问题。以下是几个主要方面的挑战：技术应用不均衡：不同地区和国家在森林资源管控的技术水平上存在较大差异。发达国家通常拥有先进的技术和设备，而发展中国家则可能因资金和技术限制而难以实现有效的森林资源管控。数据获取困难：森林资源的监测和数据获取往往需要大量的人力和物力投入。在偏远或难以到达的地区，数据的获取尤为困难，这限制了森林资源管控的准确性和时效性^[3]。气候变化影响：全球气候变化对森林生态系统产生了深远影响，如极端天气事件、病虫害的爆发等，这些都给森林资源的保护和管理带来了新的挑战。法律法规不健全：在一些国家，森林资源保护和管理法律法规尚不完善，执行力度不够，导致森林资源的非法砍伐和交易行为得不到有效遏制。为了应对这些挑战，需要采取一系列措施，包括加强国际合作，共享先进的森林资源管控技术和经验；加大对森林资源管控的技术研发和资金投入；完善相关法律法规，加强执法力度；提高公众对森林资源重要性的认识，鼓励公众参与森林资源的保护和管理等。

3 智慧林业在森林资源管控中的应用

3.1 森林资源监测与管理

智慧林业在森林资源监测与管理中的应用主要体现在通过现代信息技术实现对森林资源的实时监控和动态管理。这包括使用卫星遥感技术进行森林覆盖变化的监测，利用无人机搭载的多光谱或高分辨率相机进行森林健康状况的评估，以及通过地面传感器网络收集森林环境的实时数据。卫星遥感技术可以提供大范围、周期性的森林覆盖和生长状况信息，对于监测森林变化趋势和制定管理策略具有重要意义。无人机技术则提供了一种灵活、高效的数据采集手段，特别是在难以到达或条件复杂的森林区域。地面传感器网络则可以提供更为精细的数据，如土壤湿度、温度、光照等，有助于了解森林生态系统的微观变化。智慧林业还涉及到建立森林资源管理信息系统，该系统可以整合各类监测数据，并提供数据分析、决策支持等功能。通过这些系统，林业管理者可以及时了解森林资源的当前状况，预测未来变化，制定相应的管理措施。智慧林业还支持实现对森林资源的精准管理。通过对林木进行标记和编码，结合GIS技术，可以实现对每株树木的精确位置、树种、生长状况等信息的管理。这有

助于优化森林的经营策略，提高资源利用效率。

3.2 森林灾害预警与防控

智慧林业在森林灾害预警与防控方面的应用，主要是通过实时监测和数据分析，实现对森林火灾、病虫害等灾害的早期预警和有效防控。例如，通过在森林中安装热感摄像机和烟雾探测器，可以实时监测森林火灾的迹象。一旦检测到异常，系统会立即发出警报，启动应急响应机制。利用大数据分析技术，可以分析历史灾害数据、气候条件、森林生长状况等因素，预测森林灾害发生的可能性和趋势。这有助于林业管理者提前采取预防措施，减少灾害的损失。智慧林业还支持对森林病虫害的监测和控制。通过安装在树木上的传感器监测树木的生长状况和周围环境的变化，结合图像识别技术自动识别病虫害的早期迹象，可以及时采取防治措施。

3.3 森林生态服务功能评估

智慧林业在评估森林生态服务功能方面的应用，主要是通过综合分析森林资源的各类数据，评估森林对环境、社会和经济的贡献。这包括评估森林的碳汇功能、生物多样性保护、水土保持、休闲旅游等方面的价值。利用遥感技术和GIS，可以监测森林覆盖的变化，评估森林对碳循环的影响。通过分析森林结构和物种多样性的数据，可以评估森林的生物多样性保护状况。结合土壤和水文监测数据，可以评估森林的水土保持功能^[4]。智慧林业还支持建立森林生态服务价值评估模型，通过定量分析森林对环境、社会和经济的贡献，为林业政策制定和资源管理提供科学依据。智慧林业在森林资源管控中的应用，不仅提高了监测和管理的效率和精度，还增强了对森林灾害的预警和防控能力，为评估森林生态服务功能提供了新的手段。随着技术的不断进步，智慧林业将在森林资源管控中发挥更加重要的作用。

4 智慧林业发展的思考与建议

4.1 加强技术创新与应用

智慧林业的发展离不开技术创新的驱动。技术创新是提高林业管理效率、降低成本、增强决策科学性的关键。首先，需要加强遥感技术、物联网、大数据、云计算、人工智能等现代信息技术在林业管理中的应用研究。通过这些技术，可以实现对森林资源的实时监控、精准分析和智能决策。例如，遥感技术可以用于森林资源的快速普查和动态监测，及时发现非法砍伐和森林火灾等问题。物联网技术可以用于在森林中部署传感器网络，实时收集森林环境数据，为森林资源管理提供科学依据。大数据和云计算技术可以用于存储和分析海量的林业数据，挖掘数据背后的模式和趋势，为林业决策提供支持。人工智能技术可以用于森林资源的自动监测和识别，提高监测的效率和准确性。还需要加强林业管理软件和应用平台的研发，提高林业管理的信息化水平。例如，可以开发集成遥感、GIS、物联网等技术的林业管理信息系统，实现对森林资源的全面监控和管理。同时，还需要加强林业管理新技术的推广应用，提高林业管理人员对新技术的接受度和使用能力。

4.2 提升林业人员专业技能

林业人员的专业知识和技能是智慧林业实施的基础。提升林业人员的专业技能,需要从以下几个方面着手:加强林业人员的教育培训。通过举办培训班、研讨会、工作坊等形式,提高林业人员对智慧林业的认识和理解,增强他们运用现代信息技术进行林业管理的能力。加强林业人员的实践操作能力培养。通过建立智慧林业实训基地,让林业人员在实践中学习和掌握新技术、新方法,提高他们的实际操作能力。加强林业人员的跨学科知识培养。智慧林业涉及到信息技术、生态学、管理学等多个学科领域,需要林业人员具备一定的跨学科知识,以适应智慧林业的发展需要。还需要加强林业人员的国际交流与合作。通过参加国际会议、访问国外林业机构、与国外专家合作等方式,了解国际智慧林业的发展趋势和先进技术,拓宽林业人员的国际视野。

4.3 完善法律法规与政策支持

智慧林业的发展需要完善的法律法规和政策支持。需要制定和完善智慧林业相关的法律法规,明确智慧林业的发展方向、管理体制、运行机制等,为智慧林业的发展提供法律保障。需要加强智慧林业的政策支持。政府可以通过财政补贴、税收优惠、政府采购等方式,鼓励和支持智慧林业的发展。例如,可以设立智慧林业发展专项资金,支持智慧林业技术的研发和推广;可以对购买智慧林业设备的林业企业提供税收优惠,降低企业的成本负担。需要加强智慧林业的标准化建设。制定智慧林业相关的技术标准、管理标准和服务标准,规范智慧林业的发展,提高

智慧林业的服务质量和效率。还需要加强智慧林业的监管和评估。建立智慧林业的监管体系,对智慧林业的实施过程进行监督和评估,确保智慧林业的健康有序发展。智慧林业的发展需要技术创新的驱动、林业人员专业技能的提升以及法律法规和政策的支持。只有多方面共同努力,才能推动智慧林业的快速发展,实现林业资源的可持续利用和保护。

5 结论

智慧林业为森林资源管控提供了新的解决方案,通过现代信息技术的应用,能够实现森林资源的高效管理和保护。未来的研究和实践应更加注重技术创新、人才培养和政策支持,以推动智慧林业的深入发展,实现森林资源的可持续发展。

[参考文献]

- [1]李献群.智慧林业在基层林业管理中的应用探究[J].智慧农业导刊,2024,4(17):6-9.
- [2]赵玉兰.智慧林业技术及其应用策略探究[J].广东蚕业,2024,58(08):77-79.
- [3]黄永浩.智慧林业在森林资源管控中的应用研究[J].中国林业产业,2024,(07):19.
- [4]王珊.“智慧林业”在森林资源管护中的应用探究[J].山西林业,2024,(S1):18-19.

作者简介:

宁岩岩(1986--),男,满族,内蒙古通辽市奈曼旗人,本科,工程师,研究方向:林草工程相关专业。