

林业碳汇计量监测体系建设思路研究

王波 彭建博

陕西省林业调查规划院

DOI:10.12238/eep.v6i4.1787

[摘要] 建设有效的碳汇计量监测体系是实现碳交易的前提,也是保障林业可持续发展的重要手段。针对目前存在的问题,提出了建设林业碳汇计量监测体系的思路,包括监测技术路线、监测任务规划、监测体系建设架构设想和监测体系建设措施保证等方面。

[关键词] 碳汇计量监测; 林业; 体系建设; 标准

中图分类号: S7 文献标识码: A

Research on the Construction Ideas of Forestry Carbon Sink Measurement and Monitoring System

Bo Wang Jianbo Peng

Shaanxi Forestry Inventory & Planning Institute

[Abstract] The construction of an effective carbon sink measurement and monitoring system is a prerequisite for realizing carbon trading and an important means to guarantee the sustainable development of forestry. In view of the existing problems, the idea of building a forestry carbon sink measurement and monitoring system is proposed, including the technical route of monitoring, the planning of monitoring tasks, the idea of monitoring system construction structure and the guarantee of monitoring system construction measures.

[Key words] carbon sink measurement and monitoring; forestry; system construction; standards

前言

2015年12月,第21届联合国气候变化大会通过继续将森林作为2020年后减缓气候变暖的重要手段,充分说明国际社会高度认可林业在应对气候变化、维系人类生存和可持续发展中的作用^[1]。2017年全国碳交易体系的建立,为林业碳汇交易带来新的机遇,构建省级林业碳汇计量监测体系也显得尤为迫切^[2]。林业作为重要的碳汇行业,其碳汇量的准确计量和监测显得尤为重要。然而,传统的森林资源监测方法已经无法满足对碳汇计量监测的需求,因此需要建立新的监测体系。此外,国际社会对于森林资源保护和气候变化应对的关注程度越来越高,各国也纷纷制定了相应的政策和标准,需要对林业碳汇进行准确的计量和监测,以达到国际公认的碳汇计量标准,实现森林资源的可持续管理和发展。

1 林业碳汇计量监测体系建设的机遇性

1.1 碳达峰目标带来的机遇

随着国家提出碳达峰目标,林业碳汇计量监测体系建设面临重要机遇。碳达峰目标要求我国在2030年前达到碳排放峰值,这需要实现减少碳排放、增加碳汇量的双重目标。在《联合国气候变化框架公约》中,我国明确提出了森林蓄积量持续增加的目标;在联合国的巴黎气候大会上,我国将林业发展作为国家自主贡献提升的重要项目,提出到2030年森林的蓄积量增加45亿

m³的承诺。林业作为重要的碳汇领域之一,在碳达峰目标的实现过程中扮演了重要角色^[3-4]。因此,林业碳汇计量监测体系建设能够实现碳达峰目标提供重要支持,其主要表现在以下三个方面:(1)林业碳汇计量监测体系建设可以提供高精度、高可信的林业碳汇量评估数据,为制定和实施碳达峰目标提供科学依据和技术支持;(2)林业碳汇计量监测体系建设能够促进森林资源的合理管理和利用,提高森林碳汇的吸收和固定能力,从而为实现碳达峰目标提供支持;(3)林业碳汇计量监测体系建设能够为推动林业可持续发展提供支持,促进林业产业的转型升级,提高林业碳汇质量和数量,从而为实现碳达峰目标作出重要贡献。

1.2 碳中和目标带来的机遇

随着碳中和目标的提出,林业碳汇计量监测体系建设面临着重要的机遇。碳中和目标要求实现碳排放与碳汇平衡,这需要林业作为重要的碳汇领域之一,发挥更大作用。中国生态环境部在2019年6月发布了《大型活动碳中和实施指南(试行)》,指出在大型活动中,可通过碳配额、碳信用等途径抵消温室气体的排放^[5]。林业作为重要的碳汇领域之一,可以通过林业碳汇计量监测体系建设为碳中和目标的实现提供重要支持。因此,林业碳汇计量监测体系建设能够实现碳中和目标提供重要支持。

1.3 新阶段、新格局带来的机遇

随着新发展阶段的到来,我国将加快推进生态文明建设,大力发展绿色低碳经济。林业碳汇计量监测体系建设可以为我国的生态文明建设提供技术和数据支撑,同时也可以为我国的碳排放减少和碳中和目标的实现提供技术支持,从而促进我国的经济可持续发展。2021年4月国家领导人在参加北京义务植树活动中指出,在新的发展阶段,必须坚持绿水青山就是金山银山的观念,实现绿色发展。

我国将加快推进新发展格局,通过推进供给侧结构性改革、扩大内需等方式促进经济高质量发展。林业碳汇计量监测体系建设可以为新发展格局的落实提供技术和数据支撑,同时也可以为我国生态文明建设和碳中和目标的实现提供支持,促进经济高质量发展。

2 林业碳汇计量监测体系建设思路

2.1 监测技术路线

2.1.1 碳汇监测技术路线针对不同类型的林地,采用不同的监测方法和指标。例如,对于天然林,可采用样线法、样方法等进行监测;对于人工林,可采用样方法、定位标记法等进行监测。在监测过程中,应该注意把握监测周期和样本点的数量,确保监测数据的准确性和可靠性。



图1 样方法监测草地碳汇

2.1.2 遥感监测技术路线。遥感技术可以较全面地了解林地的生长状态和变化趋势,可以用于监测林地的植被指数、覆盖度等指标,对于大面积的林地监测非常有效。可以采用多源遥感数据融合的方法,结合地面观测数据,获得更为精确的监测结果。

2.1.3 土壤碳汇监测技术路线。土壤碳汇是林地碳汇的重要组成部分,对土壤碳汇进行监测可以更好地了解土壤有机碳的动态变化,为土地管理和林业生态系统管理提供数据支撑。监测方法可采用土样法、整体剖面法等,监测指标包括土壤有机碳含量、土壤呼吸速率等。

2.1.4 数据管理和分析技术路线。数据管理和分析是林业碳汇监测体系中非常重要的一环,数据的质量和完整性直接影响监测结果的可靠性。可以采用数据库管理系统,建立完善的数据管理平台,确保数据的准确性和安全性。同时,应该注重数据的分析和利用,采用数据挖掘等技术,挖掘数据中的规律和趋势,

为政策制定和管理决策提供支持。



图2 土样法对土壤碳汇监测

2.2 监测任务规划

(1) 林地类型分类和面积测算。通过遥感技术获取林地类型和面积等信息,为后续的碳密度计算提供基础数据。(2) 林木碳密度测算。通过现场调查和遥感技术,获取林地的碳密度信息,为林业碳汇量的计算提供数据支持。(3) 林木生长量和林分变化监测。通过监测林木的直径、高度、树种、数量等信息,计算林木的生长量,并实时监测林分的变化情况,为林业碳汇量计算提供数据支持。(4) 林业碳汇量计算。通过模型计算和现场数据采集,计算林业碳汇量的大小,掌握林业碳汇的变化趋势。(5) 林业碳汇交易监测。通过监测林业碳汇交易的过程和结果,保障交易的公正性和透明性,实现林业碳汇交易的可持续发展。(6) 林业碳汇监测数据的管理和共享。通过计算机技术实现监测数据的存储、处理、分析和共享,实现监测数据的共享和开放,提高监测数据的可信度和效率。

2.3 监测体系建设架构设想

(1) 监测站点建设。需要建立覆盖全国的林业碳汇监测站点,通过布设现场监测点和遥感监测点,实现对林地类型、林木生长、林木碳密度等参数的实时监测。(2) 数据采集和处理系统建设。需要建立高效的数据采集和处理系统,包括数据传输、存储、处理和管理等环节,实现监测数据的全流程管理和共享。(3) 算

法和模型开发。需要针对不同的监测目标和监测数据,开发适合的算法和模型,实现林业碳汇量的计算和预测。(4)监测数据可视化平台建设。需要建立监测数据的可视化平台,实现对监测数据的可视化展示和分析,方便管理人员和科研人员对监测数据进行查询和分析。(5)人员培训和管理。需要对监测人员进行培训和管理,确保监测人员具备专业的技能和知识,并能够有效地完成监测任务。

2.4 监测体系建设措施保证

(1)政策支持。加强对林业碳汇计量监测体系建设的政策支持,制定相关的政策措施和管理规范,推进林业碳汇计量监测体系建设的规范化、标准化和制度化。(2)技术支持。加强对林业碳汇计量监测技术研究和开发的支持,提高监测技术的精度和可靠性,实现对林业碳汇量的准确计量和监测。(3)资金保障。加强对林业碳汇计量监测体系建设的资金保障,通过政府资金、社会资金等多种渠道,提供充足的资金保障,确保监测体系建设顺利推进。(4)人才培养。加强对林业碳汇计量监测人才的培养和引进,提高监测人员的专业技能和知识水平,确保监测任务的顺利完成。(5)管理体系建设。建立健全的林业碳汇计量监测管理体系,实现监测数据的规范化管理和共享,确保监测数据的安全性和可靠性,促进林业碳汇计量监测体系建设的可持续发展。

3 林业碳汇计量监测体系建设面临的问题

3.1 技术问题

目前林业碳汇计量监测技术的精度和覆盖范围仍存在一定的局限性。例如,卫星遥感技术在一些地形复杂的区域和高密度森林中可能存在监测漏报或误报的问题。此外,新兴技术的研发和应用也需要不断推进和完善。

3.2 数据质量问题

林业碳汇计量监测数据的质量对于监测结果的准确性和可靠性至关重要。但是,监测数据的质量受到多种因素的影响,包括监测设备的精度、人为干扰、数据处理等方面。因此,需要建立完善的数据质量监控和评估机制,以提高数据质量的可靠性和稳定性。

3.3 资金和人力资源问题

林业碳汇计量监测需要大量的资金和人力资源投入。尤其是在大规模的监测和数据处理工作中,需要有足够的技术人才和专业人员,同时需要投入大量的设备和技术支持。因此,需要建立健全的资金和人力资源保障机制。

3.4 监测标准和认证问题

在林业碳汇计量监测中,需要有统一的监测标准和认证机制,以确保监测结果的可比性和可信度。但是,目前国内外的监测标准和认证机制尚不完善,需要加强相关政策和法规的制定和落实。

3.5 公众参与和社会认知问题

林业碳汇计量监测是一项公益性质的工作,需要得到公众的支持和参与。但是,公众对于碳汇计量和森林资源管理的认知和理解仍有欠缺,需要加强公众宣传和教育工作,提高社会认知度和参与度。

4 建议

4.1 加强技术创新

随着技术的不断发展,各种新技术和方法的出现将使林业碳汇计量监测体系更加精准和高效。因此,需要不断推进技术创新,引进和采用最新的技术和方法,如遥感技术、大数据、人工智能等,以提高监测数据的准确性和可靠性。

4.2 强化质量管理

对于监测体系建设过程中所涉及的各项数据、参数和模型等,应严格按照国际标准进行管理,确保数据的真实性、完整性和可比性。同时,加强监测过程中的质量控制和质量评估,确保监测数据的准确性和可靠性。

4.3 加强人才培养

林业碳汇计量监测体系的建设需要多学科的支持和协作,因此需要培养一支具有跨学科背景和专业知识的队伍。在培养人才的过程中,应注重培养创新能力、团队协作精神和解决实际问题的能力。

5 结束语

近年来,随着全球气候变暖问题的愈发严重,碳交易作为一种有效的减排手段得到越来越广泛的关注。而建设有效的碳汇计量监测体系是实现碳交易的前提,也是保障林业可持续发展的重要手段。因此,加强对林业碳汇计量监测体系的建设具有非常重要的意义。

[参考文献]

- [1]王欢欢,龙勤.“双碳”目标下云南省林业企业发展机遇与行动对策研究[J].绿色科技,2023,25(1):234-237+243.
- [2]晋涵.我国碳交易试点政策的减排效应研究[J].环境保护与循环经济,2022,42(9):104-107.
- [3]陈雅如,赵金成.碳达峰、碳中和目标下全球气候治理新格局与林草发展机遇[J].世界林业研究,2021,34(6):1-5.
- [4]杨静.“双碳”目标下林业碳汇的发展机遇及实施路径探讨[J].南方农业,2022,16(13):201-204.
- [5]张轲,武曙红.林业行业纳入中国碳排放权交易制度的可行性研究[J].中南林业科技大学学报(社会科学版),2016,10(1):42-47.

作者简介:

王波(1986—),男,汉族,陕西洛南县人,本科,工程师,研究方向:生态空间碳汇监测和生态系统碳汇研究等。