

森林抚育对森林碳汇功能的影响评估

王 恺

河北省木兰围场国有林场 河北 承德 068450

摘要: 森林抚育作为森林管理的重要手段,对提升森林碳汇功能具有显著影响。本文旨在探讨森林抚育对森林碳汇功能的影响机制,通过理论分析,阐述森林抚育如何通过改善林木生长环境、促进林木健康生长,进而提高森林生态系统的碳储存能力。

关键词: 森林抚育; 森林碳汇; 生态系统; 碳储存; 光合作用

引言

全球气候变化已成为当前国际社会关注的热点问题,而森林作为陆地生态系统的主要碳库,在减缓气候变化中发挥着关键作用。森林碳汇功能主要依赖于森林植被的光合作用,通过吸收大气中的二氧化碳并将其固定在植被和土壤中,从而减少温室气体浓度。森林抚育作为森林管理的重要环节,对提升森林碳汇功能具有重要意义。

1 森林抚育的定义与分类

1.1 森林抚育的定义

森林抚育,亦被称作林分抚育,它贯穿于森林从初期形成直至主伐利用前的整个生命周期中的某一关键龄级阶段。这一过程旨在通过一系列精心设计的经营管理手段,优化林木的生长环境,合理调整林木间的相互关系,以期达到促进森林快速生长、提升木材质量、实现高产高效的多重目标。简而言之,森林抚育是对森林生态系统进行主动干预,以科学引导其自然发展,满足人类社会经济与生态环境保护双重需求的重要实践活动。

1.2 森林抚育的分类

依据抚育措施对林木生长环境及林木本体的直接影响差异,森林抚育被细致划分为两大类:幼林抚育(侧重于林地环境的改善)与抚育采伐(直接针对林木个体的管理)。幼林抚育,顾名思义,主要针对幼龄林分,通过一系列直接作用于林地环境的措施,如细致的手工或机械除草、土壤松耙以增加透气性、合理施肥补充养分、适时灌溉与排水以保持土壤水平衡,以及土壤改良技术来提升地力,间接促进林木健康快速成长^[1]。相比之下,抚育采伐则是一种直接针对林木本身的干预方式,主要通过间伐、疏伐等技术手段,科学调整林分密度,优化林木空间分布,从而改善光照、通风条件,减少病虫害发生,为保留木创造更佳的生长环境,最终实现森林的整体质量与产量双重提升。

2 森林碳汇的功能与重要性

2.1 森林碳汇的功能

森林碳汇功能,作为自然界中一项至关重要的生态服务,其核心机制在于森林植被通过高效的光合作用过程,积极吸收并固定大气中的二氧化碳,进而将其转化为植物体内的有机物质,长期储存在树干、枝叶乃至土壤之中。这一过程不仅有效减缓了全球气候变暖的步伐,对抗温室效应,还衍生出一系列附加的生态效益。森林作为生物多样性的宝库,其碳汇功能为众多物种提供了适宜的栖息环境,促进了生物多样性的保护与维系。同时,森林的茂密植被和深厚土层有效拦截雨水,减少水土流失,保障了水资源的安全与可持续利用。此外,森林还能净化空气,吸收有害气体,释放氧气,为人类及其他生物提供了清新、健康的生存环境。

2.2 森林碳汇的重要性

森林,作为陆地生态系统中最为庞大的碳储存库,其地位举足轻重,对全球碳循环的平衡与稳定发挥着无可替代的作用。数据显示,全球森林面积约占陆地总面积的30.7%,而其碳储量更是占据了全球植被碳储量的高达77%的比例。这一数据充分彰显了森林在碳汇功能上的巨大潜力与重要性。面对全球气候变化的严峻挑战,提升并维护森林的碳汇能力,不仅关乎生态系统的健康与稳定,更是实现全球碳中和目标、应对气候变化的关键路径。因此,加强森林保护与恢复,提升森林碳汇功能,已成为全球共识,对于促进可持续发展、构建人与自然和谐共生的美好未来具有深远的意义。

3 森林抚育对森林碳汇功能的影响

森林抚育,作为提升森林生态系统质量与功能的重要手段,其对森林碳汇功能的积极影响不容忽视。通过精细化、科学化的管理,森林抚育不仅能够有效促进林木的快速生长,优化林分结构,还能显著提升土壤碳储存能力,从而全面增强森林的碳汇功能,为应对全球气

候变化提供有力支撑。

3.1 加速林木生长，提升碳吸收效率

森林抚育通过一系列细致入微的措施，如锄草、松土、施肥、灌溉等，直接作用于林木生长的环境，为林木创造了更加优越的生长条件。这些措施有效改善了林木的根系环境，增强了根系的吸收能力，使得林木能够更充分地利用水分、养分和光照资源，进而促进林木的快速生长。快速生长的林木，其光合作用能力显著增强，能够吸收并固定更多的二氧化碳，从而大幅提升森林的碳汇能力。特别是在幼林和中龄林阶段，林木处于生长发育的关键时期，对光照、水分和养分的需求尤为迫切^[2]。此时，通过实施森林抚育措施，如合理间伐以减轻林木间的竞争压力，改善光照条件；通过施肥和灌溉补充养分和水分，满足林木生长的需求，可以极大地促进林木的生长速度，进而提高森林的固碳效率。据研究，经过抚育的幼林和中龄林，其生长速度可比未抚育的林分提高20%-30%，相应地，其碳汇能力也得到显著提升。

3.2 优化林分结构，增强碳储存潜力

林分结构是影响森林碳汇功能的重要因素。通过森林抚育中的间伐、疏伐等措施，可以科学调整林分密度，使林木分布更加均匀，光照和养分资源得到更合理的利用。这不仅有助于促进林木的健康生长，提高森林的生物量和碳储量，还能有效减少林木间的竞争，降低病虫害的发生风险，从而增强森林的生态稳定性。合理的林分结构，使得每株林木都能获得充足的阳光和养分，促进其枝叶繁茂，树干粗壮，进而提高林木的碳储存能力。同时，优化后的林分结构还能改善森林的微气候环境，如降低林内温度，提高湿度，为林木生长创造更加适宜的环境条件。此外，通过抚育采伐，还可以将部分生长不良、病虫害严重的林木及时清除，减少森林中的碳损失，进一步保持和提升森林的碳汇功能。值得注意的是，林分结构的优化并非一蹴而就，而是需要长期的抚育管理和科学规划。因此，在实施森林抚育时，应充分考虑林分的年龄结构、树种组成、立地条件等多种因素，制定科学合理的抚育方案，以确保林分结构的持续优化和森林碳汇功能的不断提升。

3.3 促进土壤碳储存，构建稳定碳库

土壤是森林生态系统中的重要碳库之一，其碳储量约占整个森林碳储量的三分之二。因此，促进土壤碳储存，对于提升森林碳汇功能具有重要意义。森林抚育措施，如松土、施肥、改良土壤等，能够显著改善土壤的物理、化学和生物学性质，提高土壤的肥力和透气性，

从而为土壤有机碳的积累和稳定提供有利条件。松土措施可以打破土壤表层的板结，增加土壤的疏松度，改善土壤的通气状况，有利于土壤微生物的活动和有机质的分解。同时，松土还能促进根系的生长和发育，增强林木对土壤养分的吸收能力，进而提高林木的生长速度和碳汇能力。施肥措施则可以补充土壤中的养分元素，提高土壤的肥力水平，促进林木的生长和有机质的积累。此外，通过改良土壤，如添加有机质、调整土壤酸碱度等，还可以进一步优化土壤环境，提高土壤对碳的固定和储存能力^[3]。除了直接作用于土壤的措施外，森林抚育还能通过促进地表凋落物的分解和转化，将有机碳转化为稳定的土壤碳库。地表凋落物是森林生态系统中的重要碳源之一，其分解和转化过程对于土壤碳循环和碳储存具有重要影响。通过抚育措施，如定期清理地表凋落物、促进其自然分解等，可以加速凋落物的转化过程，将其中的有机碳转化为稳定的土壤有机碳，从而增加土壤碳库的储量。

4 加强森林抚育以提升森林碳汇功能的建议

4.1 精心制定科学合理的森林抚育规划

森林抚育规划是指导抚育工作有序开展的基础。为确保抚育措施的有效性和针对性，必须根据森林的类型、年龄结构、生长状况以及立地条件等多方面因素，制定科学合理的抚育规划。首先，要对森林进行全面的资源调查，包括林分组成、林木生长状况、土壤条件、病虫害情况等，为规划制定提供详实的数据支持。在此基础上，结合森林经营的目标和原则，明确抚育的具体目标，如提高林木生长速度、优化林分结构、增强土壤碳储存等。其次，根据目标制定具体的抚育措施和时间表。对于幼林，应重点加强锄草、松土、施肥等抚育措施，以促进林木快速生长；对于中龄林，则应通过间伐、疏伐等措施调整林分密度，改善光照和养分条件；对于老龄林，则应注重森林更新和土壤改良，以保持森林的持续生产力。同时，要明确各项措施的实施时间、频率和强度，确保抚育工作的有序进行。最后，规划还应考虑森林的生态功能和社会效益，确保抚育活动在促进碳汇功能的同时，也能保护生物多样性、维护生态安全、促进经济发展等多方面的目标。

4.2 加大森林抚育技术研发与推广力度

技术是提升森林抚育效果的关键。当前，随着科技的进步和林业的发展，越来越多的先进抚育技术和方法被开发出来。为了将这些技术转化为实际的生产力，必须加大技术研发和推广的力度。一方面，政府和企业应加大对森林抚育技术研发的投入，鼓励科研机构和高校

开展相关研究,攻克抚育过程中的技术难题。特别是要针对不同类型的森林和抚育需求,开发出更具针对性和实效性的抚育技术。例如,通过遥感技术、无人机等现代科技手段,实现对森林生长状况的实时监测和精准抚育;通过生物技术和遗传改良,培育出更适应环境、生长速度更快、碳汇能力更强的林木品种。另一方面,要加强技术的推广和应用。通过举办培训班、现场示范、技术讲座等多种形式,将先进的抚育技术传授给林农和企业,提高他们的抚育技能和管理水平。同时,要建立技术服务的长效机制,为林农和企业提供持续的技术支持和咨询服务,确保抚育技术的有效落地和广泛应用。

4.3 构建完善的森林碳汇监测与评估体系

监测与评估是检验森林抚育效果、优化抚育策略的重要手段。为了准确掌握森林碳储量的变化情况和抚育措施的效果,必须建立完善的森林碳汇监测与评估体系。首先,要制定科学合理的监测方案。根据森林的类型、分布和抚育需求,确定监测的样点和频率。利用现代科技手段,如遥感技术、无人机等,对森林的生长状况、碳储量等进行定期监测和数据分析。同时,要加强地面调查和数据采集工作,确保监测数据的准确性和可靠性。其次,要建立评估机制。通过对监测数据的分析和处理,评估森林抚育措施对碳汇功能的影响和贡献。特别是要关注抚育措施对林木生长速度、林分结构、土壤碳储存等方面的改善情况,以及这些改善对森林碳汇功能的提升作用^[4]。通过评估结果,及时调整和优化抚育策略,确保抚育工作的科学性和有效性。最后,要加强监测与评估结果的运用。将监测和评估结果作为制定和调整森林抚育规划的重要依据,也为政府决策、科学研究和社会公众了解森林碳汇功能提供可靠的数据支持。

4.4 强化政策引导和支持力度

政策是推动森林抚育工作顺利开展的重要保障。为了激发林农和企业参与森林抚育的积极性,政府应出台一系列相关政策,加强引导和支持。一方面,要加大

资金投入和补贴力度。通过设立专项基金、提供财政补贴、优惠贷款等方式,降低林农和企业的抚育成本,提高他们的经济效益和抚育积极性。同时,要鼓励社会资本投入森林抚育领域,形成多元化的投资机制。另一方面,要制定优惠的税收政策。对于积极参与森林抚育、为提升森林碳汇功能做出贡献的林农和企业,给予税收减免或优惠等激励措施。同时,要加强对抚育产品的市场开发和推广,提高抚育产品的附加值和市场竞争力,为林农和企业创造更多的经济收益。此外,政府还应加强宣传和教育的力度,提高公众对森林抚育和碳汇功能的认识和重视程度。通过举办宣传活动、科普讲座、媒体报道等多种形式,普及森林抚育和碳汇知识,增强公众的环保意识和参与意识。同时,要加强与国际社会的交流与合作,学习借鉴国际先进经验和科技成果,共同推动全球森林碳汇功能的提升和可持续发展。

结语

森林抚育对提升森林碳汇功能具有显著影响。通过改善林木生长环境、促进林木健康生长等措施,森林抚育能够显著提高森林生态系统的碳储存能力。因此,加强森林抚育工作对于实现全球碳中和目标具有重要意义。未来应进一步加大森林抚育技术研发与推广力度,建立完善的森林碳汇监测与评估体系,为提升森林碳汇功能提供有力保障。

参考文献

- [1]董从文.低碳经济视角下的森林抚育经营研究[J].河南农业,2024,(16):52-54.
- [2]魏丽娜.新时期如何做好森林抚育管理工作[J].林业科技情报,2024,56(03):64-66.
- [3]黄芳.森林抚育对森林生态系统的影响——以安徽省六安市为例[J].农家参谋,2024,(23):69-71.
- [4]李栋.森林抚育对森林综合成效影响分析研究[J].河南农业,2024,(14):43-45.