

林木抚育管理助力森林生态质量提升研究

何璟¹ 饶岚岚²

1 淳安县金峰乡人民政府

2 淳安县千岛湖镇人民政府

DOI:10.32629/as.v9i7.4126

[摘要] 林木抚育管理属于人工林、天然次生林生态质量不断改善的关键技术途径,对提升森林生态系统服务功能起着无法取代的作用。抚育管理经由调节林分结构,改良林内光照状况,改善土壤理化性质等方式,直接对森林的生物量累积,物种多样性格局以及生态服务功能输出产生影响。本文从林木抚育管理的基本内涵和理论基础入手,对透光抚育、间伐作业、修枝整形、土壤管理等主要技术措施的生态效应进行梳理,分析抚育管理通过生物多样性保护、碳汇能力提升、水源涵养功能增强等途径改善森林生态质量的内在机理,从作业规范化、技术标准体系构建、监测评估机制完善等角度提出抚育管理的深化发展建议。研究认为,科学规划、精细执行相结合的抚育管理措施,是森林生态质量不断改善、森林多功能价值得到充分发挥的重要保证,对推进生态文明建设背景下森林可持续经营有重要的借鉴意义。

[关键词] 林木抚育管理; 森林生态质量; 抚育间伐; 生物多样性

中图分类号: S285 文献标识码: A

Research on Forest Nurturing Management Supporting the Improvement of Forest Ecological Quality

Jing He¹ Lanlan Rao²

1 People's Government of Jinfeng Township, Chun'an County

2 People's Government of Qiandao Lake Town, Chun'an County

[Abstract] Forest nurturing management is a key technical approach for continuously improving the ecological quality of artificial forests and natural secondary forests, and plays an irreplaceable role in enhancing the service functions of forest ecosystems. Nurturing management directly affects the biomass accumulation, species diversity pattern, and ecological service output of forests by regulating forest structure, improving forest lighting conditions, and enhancing soil physicochemical properties. This article starts with the basic connotation and theoretical basis of forest nurturing management, and sorts out the ecological effects of main technical measures such as transparent nurturing, thinning operations, pruning and shaping, and soil management. It analyzes the internal mechanism of nurturing management to improve forest ecological quality through biodiversity conservation, carbon sequestration capacity enhancement, and water source conservation function enhancement. Suggestions for the deepening development of nurturing management are proposed from the perspectives of standardization of operations, construction of technical standard systems, and improvement of monitoring and evaluation mechanisms. Research suggests that the combination of scientific planning and precise execution of nurturing and management measures is an important guarantee for the continuous improvement of forest ecological quality and the full realization of the multifunctional value of forests. It has significant reference value for promoting sustainable forest management in the context of ecological civilization construction.

[Key words] forest nurturing and management; Forest ecological quality; Nurturing thinning; biodiversity

森林是陆地生态系统的主要组成,对保持生物多样性、调节气候、固碳涵养起着不可替代的作用。但是由于长期的不合理经营、初植密度过大以及管护缺失等原因,我国大量的人工林和

次生林存在着结构单一、生态功能退化等“质量瓶颈”。林木抚育管理依靠人为干预林分结构和生态过程,是解决这个难题的主要技术手段。本文根据森林可持续经营理论,从透光抚育、间

伐和修枝等措施对林分结构改善和生物多样性的影响机理入手,针对目前作业标准化不够、重造林轻抚育等现象提出规范化管理和长效监测的建议,以期为提高森林生态质量、推进生态文明建设提供理论和实践上的借鉴。

1 林木抚育管理的内涵界定与理论基础

1.1 林木抚育管理的基本概念与主要内容

林木抚育管理是林木生长发育过程中的系统性人工干预技术,是以改善林分结构、促进林木健康生长、提高森林生态功能为目标,在林分类型和发育阶段的基础上,对林木进行的有目的的管理活动。其主要工作内容有透光抚育、抚育间伐、修枝整形、割灌除草和土壤管理等,各个阶段的任务不同,但其目的是一致的,即改善生长环境、优化资源分配、提高生态系统的服务功能。这些措施依靠科学调节林分密度和生长环境,较好地解决了林木生长过程中所存在的资源竞争问题。抚育管理是幼林期、中龄期到近熟期的全过程,管理重点随着林分动态而变化,幼林期以除草、割灌、补植为主,中龄期以抚育间伐为主,近熟期以保留优良木、择伐劣质木为主。与传统采伐经营相比,现代抚育管理更加重视生态效益和经济效益的统一,把林分结构改善、生物多样性保持作为目标之一,体现森林可持续发展的理念,给森林多功能价值的实现提供理论依据^[1]。

1.2 抚育管理影响森林生态质量的理论逻辑

抚育管理对森林生态质量的影响是由生态学基本原理决定的,具有一定的逻辑性。根据竞争与资源分配理论,林分过密会造成光照、水分、养分的激烈争夺,从而抑制个体的生长,降低它的生理抗性和抗逆性。抚育间伐降低密度打破资源垄断,给保留木留出足够的生长空间,达到个体促进和结构优化的双重调节。按照干扰-演替理论,适度抚育可以模拟自然干扰,不破坏生态功能的前提下改变林分结构,打破单优势种过度集中,促进多层植被形成,提高生境异质性以及物种共存的基础。按照生态系统服务功能理论,林分结构特点同水源涵养、固碳减排、生物多样性保护等服务功能有很强的联系。科学抚育改善了林分的垂直结构和水平格局,从而提高了森林生态系统稳定性。抚育管理通过改变结构来影响生态功能输出的格局,形成一个完整的抚育措施、林分结构、生态功能三者之间的传导链,是提高森林质量的重要途径。

2 林木抚育管理的主要技术措施与生态效应

2.1 透光抚育与间伐作业的生态效应

透光抚育和抚育间伐都是森林培育中控制林分结构的主要干预措施,尽管它们的实施对象和时期存在差异,但是其根本目的都是为了改善林内的光环境、重新安排种群之间的竞争关系。透光抚育主要适用于幼龄林或者郁闭度较高的林分,利用割灌、除草和清除非目的树种等手段来大幅度降低对目的树种幼苗幼树的侧方遮阴和根系挤压。该措施一方面可以提高林冠下层的光合有效辐射,使林木干形通直、根系深扎,另一方面给林下耐荫植物创造了一个良好的微生境,从而提高了灌木和草本层的物种多样性。抚育间伐的生态效应更远,它会把系统内保留木周

围所有的竞争木都疏伐掉,然后把剩余的有限营养空间重新分配给保留木。保留木因此获得了更多的水分、光照和矿质养分,个体生长速度和生理抗性也随之提高,从而提高了林分整体对于病虫害和极端气候的韧性^[2]。另外,间伐产生的林窗破坏了原来的单层水平结构,使林分发生复层异龄林的演替,加快了地表凋落物的分解和养分的归还,改善了土壤理化性质,为森林生态系统长期稳定和可持续生产力创造了良好的条件。

2.2 修枝整形与土壤管理的协同作用

修枝整形和土壤管理一起构成林木地上部分和地下部分相互配合、共同提高林分质量的完整闭环,二者互相促进,共同对林分质量的全面提高起着作用。修枝整形就是人工去掉枯死枝、病虫枝和密集竞争枝,从而改善树体结构、提高木材材质的一种技术手段。合理的修剪可以有效地减少树冠无效蒸腾面积,改善林内通风透光状况,消除病虫滋生的温床,减小火灾风险。修剪后产生的剩余物如果就地粉碎覆盖,还可以通过分解缓慢释放养分,实现营养元素的内部循环。但是仅仅依靠地上管理不能解决根系生长的限制因子,这就需要土壤管理。采用扩穴松土、带状整地、增施有机肥等方式可以有效地打破土壤板结层,改善根际的通气性和透水性,提高土壤微生物群落的代谢活性,进而大大提高根系的吸收能力和固持能力^[3]。在立地条件贫瘠的地方,生物有机肥和菌根的配合使用是短期内改善土壤肥力的重要方法。剪枝减负和沃土强基协同作用,一方面可以减少林木无效养分的消耗,另一方面也可以保证地下部分的供给能力,对于挖掘林分生长潜力有着不可替代的生态和经济价值。

3 抚育管理对森林生态质量提升的作用机理

3.1 生物多样性保护与生态功能增强机制

抚育管理对于森林生物多样性的影响是双向的,科学合理的抚育措施可以改善生境异质性、创造多样化微生境来促进生物多样性的积累和维护。当林分密度过高时,林内植被层次变得简单,草本层和灌木层的种类组成受到严重抑制,底栖动物、鸟类等依靠多层结构栖息的物种丰富度也随之降低;抚育间伐造成的垂直空间变化和水平格局重组,可以逆转这种衰退的趋势。疏伐之后林冠开敞度适度增大,一方面可以改善林下植物的光照状况,另一方面也会使具有不同光照适应性的植物种群交错分布,出现更加复杂化的植被镶嵌格局,进而支持起更高的地面生物多样性。修枝产生的枯木堆积和残枝,给依赖枯死木为栖息或繁殖场所的甲虫、菌类、穴居鸟类等提供了必需的微生境资源,对森林生态系统结构完整性起着重要的生态学作用^[4]。结构复杂的林分在调节局地气候、防风固沙、减少水土流失等方面比结构单一的过密或者过稀林分效果更好。多层次林分中植物叶面积指数合理分布,林冠对降水截留和再分配更为均匀,减少强降水对地表的直接冲击,降低地表径流和土壤侵蚀强度。随着林分结构变得复杂起来,根系网络在土壤中分布的密度和延伸的深度都会增加,土壤的固着能力以及下渗能力也会随之提高,从而使得流域的水文调节功能得到系统的改善。

3.2 碳汇能力培育与水源涵养功能提升

碳汇能力、水源涵养是森林生态系统最重要的生态服务功能,抚育管理通过对林木生长动态、林分结构的影响来增强这两项功能。科学的抚育间伐能明显提高保留木个体的净初级生产力。过密林分中林木受竞争抑制,个体生长量低,叶片光合效率降低,单位面积林地的碳积累速率受到限制;适度疏伐后,留存木得到充足的生长资源,个体年生长量明显提高,生物量的增速常常大于被移除树木的损失量,从而达到林分整体碳储量净增的效果,在中龄林阶段尤为明显。人工针叶纯林在中龄期引入阔叶树种进行近自然改造式抚育,可以形成针阔混交的复合林分结构,提高物种多样性的同时,由于阔叶树更高的凋落物产量和分解速率,土壤有机碳的积累量也相应增加,地上和地下碳库同时得到扩增。从水源涵养功能角度而言,合理抚育之后林冠层的凋落物厚度以及成分种类会随着物种多样性的提高而变得愈加丰富,地表枯落物层的持水能力明显提升,在暴雨发生时起到调洪削峰的作用。土壤有机质含量的不断增加改善了土壤团聚体结构,使土壤最大持水量提高,林地枯水期流量调节能力也随之增强,表现出更稳定的供水调节功能,是森林水文调节效益的重要组成部分。

4 深化林木抚育管理的对策建议

4.1 抚育作业规范化与技术标准体系建设

深化林木抚育管理,关键就是创建起系统的作业规范和技术标准体系。目前部分地区的抚育强度控制不准、作业时间随意,是由于技术标准缺失或者执行不到位造成的。抚育间伐强度的确定要结合林分密度、立地条件、优势木生长状况和经营目的,摒弃单一依靠面积均值的粗放方式,严格按照各省区的技术规程,根据实地调查数据制定出精细的方案,保证作业强度与林分实际情况相匹配^[5]。作业时序要科学评价,根据雨季旱季特点、鸟兽繁殖敏感期和病虫害规律,避开生态干扰,达到生态友好的目的。在操作上实行从业人员持证上岗,规范修枝高度、伐木倒向、剩余物处理等环节,作业后必须进行强制性验收核查,把抚育效果评价作为合格认定的前提。档案管理要创建历史台账,详细记载每一次抚育措施及参数,从而形成完整的数据链条,给之后的决策和监督赋予支持。

4.2 监测评估体系建立与长效经营机制完善

林木抚育提质依靠的是科学的监测体系和长效机制。目前重造林轻抚育评价的现象比较普遍,造成作业后没有追踪验证,不能形成决策反馈。监测体系要以固定样地为依托,对林分郁闭度、优势木生长量、物种多样性、土壤有机碳和含水量等重要

指标进行周期性的观测,从而形成多时序数据的评价集。技术上把遥感和地面监测融合起来,用多时相卫星影像分析宏观冠层的变化,用无人机低空遥感获得个体尺度的结构信息,二者相互配合提高监测的精度和时效性。长效经营要创建生态质量指向的绩效评定制度,把生物多样性、碳储量变动这些生态指标加入到考核范畴当中去,取代单纯以蓄积量为向导的考核方式。完善稳定经费保障和技术人员激励制度,使抚育管理由短期任务变成长期制度化,给森林生态质量改善提供制度支持。

5 结束语

林木抚育管理是森林生态质量持续改善的主要技术手段,它对于维持生物多样性、培育碳汇能力、提高水源涵养功能等作用机理已经得到了系统的阐述。透光抚育、抚育间伐、修枝整形和土壤管理等措施在不同的林分发育阶段各有各的生态效应侧重点,只有结合起来才能取得最好的综合效益。推进抚育管理提质增效要健全技术标准体系、严守作业规范、建立生态导向的监测评估机制,用系统思维解决单一环节强化不能弥补体系缺陷的困境。从宏观上讲,科学抚育是落实国家生态文明战略的重要手段,也是解决我国森林质量低下的技术支撑。伴随着近自然经营理念的普及和精准监测技术的发展,林木抚育管理会在更加强大的科技支撑下发挥更大的作用,依靠数字化和智能化深度融合来提高林业生产的效率,为建设多功能、高质量的森林生态系统奠定基础,推动我国森林资源朝着更高的生态价值目标前进。

[参考文献]

- [1]夏磊.森林生态产品价值的实现与林业高质量发展评估[J].农业灾害研究,2026,16(2):34-36.
- [2]冯志芳.提升森林培育质量的关键技术与实践探索[J].林业科技情报,2025,57(4):71-73.
- [3]胡传奉.林木抚育与管护技术[J].新农业,2025,(2):32-33.
- [4]钟新荣.林木抚育与管理对林地生态系统服务功能的影响评价[J].新农民,2024,(24):96-98.
- [5]周德生.森林认定存在问题对森林生态建设的影响分析[J].福建林业科技,2017,44(2):147-151.

作者简介:

何璟(1986--),女,汉族,浙江淳安人,本科,工程师,研究方向:资源保护。

饶岚岚(1986--),女,汉族,浙江淳安人,专科,工程师,研究方向:森林培育。