

气候变化背景下营林技术适应性调整策略与实践路径分析

陈思宇

磐石市黑石镇综合服务中心 吉林 磐石 132312

摘要：本论文聚焦气候变化背景下营林技术面临的新挑战，通过系统解析气候变化核心特征与营林技术关键要素的关联性，构建了包含树种资源优化配置、林分结构动态调控等在内的适应性调整策略体系。结合区域特点设计差异化实践路径，规划全周期营林技术衔接及技术-政策-市场协同路径，并对调整后的生态效益进行量化评估，提出相应保障机制与推广模式。研究旨在为提升营林技术对气候变化的适应性、促进森林可持续经营提供理论依据与实践指导。

关键词：气候变化；营林技术；适应性调整；策略体系；实践路径；生态效益

引言：近年来，全球气候变化态势日益严峻，气温升高、降水模式改变、极端气候事件频发等现象，深刻影响着森林生态系统的结构与功能。营林技术作为森林培育和经营的核心手段，其传统模式已难以适应气候变化带来的新挑战。在此背景下，探讨营林技术的适应性调整策略与实践路径，不仅关系到森林资源的可持续发展，更是应对全球气候变化、维护生态安全的重要举措。目前，国内外虽已开展相关研究，但系统性、综合性的适应性调整策略与实践路径研究仍有待完善。本文基于此，深入剖析气候变化与营林技术的内在联系，构建科学合理的适应性调整体系，以期为营林实践提供理论支持与实践参考。

1 气候变化特征与营林技术关联性要素解析

1.1 气候变化核心特征量化剖析

通过对全球气象数据的长期监测与分析，气候变化呈现出明显的特征。近百年来，全球平均气温持续上升，据相关数据显示，过去100年全球地表平均温度升高了约1.1℃。降水模式也发生显著变化，部分地区降水减少，干旱加剧；而另一些地区则暴雨频发，洪涝灾害增多。极端气候事件，如高温热浪、强台风、森林火灾等的发生频率和强度均呈上升趋势。这些气候变化特征通过改变森林生长环境，对营林活动产生直接或间接影响。

1.2 营林技术关键要素提取

营林技术涵盖多个关键要素，包括树种选择、林分结构设计、造林方法、森林抚育管理等。树种选择是营林的基础，合适的树种能够更好地适应环境条件，实现

森林的高效生长与生态功能发挥。林分结构设计涉及树种搭配、密度控制等，合理的林分结构有助于提高森林的稳定性和抗逆性。造林方法的选择影响着苗木的成活率和生长状况，而森林抚育管理则贯穿森林生长的全过程，对森林健康和生态效益提升至关重要。

1.3 气候变化-营林技术动态响应机制

气候变化与营林技术之间存在着动态响应关系。气候变化改变了森林生长的水热条件、土壤环境等，使得传统营林技术下的树种生长受到限制，病虫害发生风险增加，森林火灾隐患加大。为应对这些变化，营林技术需要做出相应调整，如选择更耐旱、耐高温或抗病虫害的树种，优化林分结构以增强森林抗逆性，改进造林和抚育管理技术等。同时，营林技术的调整又会对森林生态系统产生反馈作用，影响气候变化的进程，如通过增加森林碳汇能力，缓解全球气候变暖。

2 营林技术适应性调整策略体系构建

2.1 树种资源优化配置策略

在气候变化背景下，应根据不同地区的气候预测数据，筛选和培育具有较强适应性的树种。一方面，优先选择本地乡土树种，这些树种经过长期的自然选择，对当地环境具有良好的适应性，能够在气候变化条件下保持相对稳定的生长。另一方面，合理引进经过严格评估的外来树种，丰富树种资源，提高森林生态系统的多样性和稳定性。同时，建立树种资源库，加强对树种适应性的研究和监测，为树种资源优化配置提供科学依据。

2.2 林分结构动态调控策略

林分结构的动态调控是提高森林适应气候变化能力的重要手段。根据不同的气候条件和森林发展阶段，调整树种组成和林分密度。在干旱地区，适当降低林分密度，减少树木之间的水分竞争；在病虫害高发地区，优化树种

作者简介：陈思宇（1982年4月20日—），男，汉族，吉林省磐石市黑石镇人，大学专科学历，中级工程师，2020年7月毕业于吉林农业大学林学专业，现就职于磐石市黑石镇综合服务中心，研究方向：林业工程。

搭配,形成混交林,增强森林的生物多样性,提高其抵御病虫害的能力。此外,定期对林分结构进行评估和调整,确保森林生态系统始终处于良好的健康状态。

2.3 营林技术集成创新策略

整合现代信息技术、生物技术等,实现营林技术的集成创新。利用遥感技术和地理信息系统(GIS),对森林资源进行实时监测和动态管理,及时掌握森林生长状况和气候变化对森林的影响。应用生物技术,开展林木良种选育和基因改良,培育具有更强适应性和更高经济价值的树种。同时,结合传统营林技术经验,探索适合不同地区和气候条件的新型营林技术模式,提高营林生产效率和质量。

2.4 森林健康维护强化策略

加强森林健康监测和病虫害防治工作,建立健全森林健康预警体系。利用先进的监测技术,及时发现森林病虫害的发生迹象,并采取科学有效的防治措施。推广生物防治、物理防治等绿色防治技术,减少化学农药的使用,保护森林生态环境。此外,加强森林防火工作,完善防火设施建设,提高森林火灾应急处置能力,保障森林资源安全。

3 营林技术适应性调整实践路径规划

3.1 区域差异化实践路径设计

不同地区在气候、地理与社会经济条件上的差异,决定了营林技术调整需因地制宜。在干旱半干旱地区,基于降水稀少、蒸发强烈的气候特征,重点选育胡杨、沙棘等耐旱树种,推广滴灌、覆膜等节水造林技术,并结合当地特色发展沙产业等生态经济模式。在湿润多雨地区,针对易发生水土流失的问题,通过营造混交林优化林分结构,强化森林防洪固土功能。同时,依据区域产业基础,发展林下经济、森林旅游等特色产业,实现生态保护与经济发展的良性互动。

3.2 全周期营林技术衔接路径

构建贯穿造林规划、苗木培育、造林施工、森林抚育与采伐更新的全周期技术衔接体系。造林规划阶段,结合气候预测数据,科学布局造林区域与树种配置;苗木培育环节,运用容器育苗、组培快繁等技术,提升苗木抗逆性。造林施工时,根据不同树种生物学特性,选择适宜的季节与方法。森林抚育阶段,通过修枝、间伐优化林分结构;采伐更新时,遵循近自然林业理念,采用择伐、渐伐等方式,保障森林生态系统的完整性与资源可持续性。

3.3 技术-政策-市场协同路径

建立技术创新、政策引导与市场驱动协同的发展机

制。政府通过制定税收优惠、财政补贴等政策,激励林业科技研发与示范项目开展;科研机构联合企业组建创新联盟,聚焦气候变化适应性技术攻关,加速成果转化。完善林业产权交易、碳汇交易等市场体系,吸引社会资本投入。通过政策规范市场秩序,以市场需求反哺技术研发,形成政策激励、技术支撑、市场运作的良性循环,推动营林技术适应性调整进程。

4 营林技术适应性调整的生态效益评估

4.1 森林生态系统服务功能量化评估

运用生态系统服务功能评估模型,对营林技术适应性调整后的森林生态系统进行多维度量化评估。在碳汇功能评估中,通过生物量碳密度模型结合遥感数据,精准测算森林固碳量;水源涵养功能评估则依据水量平衡原理,分析森林对降水的截留、下渗和蒸腾作用;土壤保持功能采用通用土壤流失方程,量化森林减少土壤侵蚀的效益;生物多样性保护功能借助物种丰富度指数、生态位宽度等指标,评估森林生态系统的物种多样性。通过阶段性、周期性评估,对比不同阶段森林生态系统服务功能变化,系统揭示营林技术调整对生态环境的改善成效。

4.2 技术适应性对生态效益的影响权重

为科学衡量营林技术适应性调整策略对生态效益的贡献,需构建包含生态、经济、社会维度的综合指标体系。运用层次分析法(AHP)、主成分分析法(PCA)等数学方法,对树种资源优化配置、林分结构动态调控、技术集成创新等策略进行权重计算。通过专家打分、实地调研数据验证,确定各策略在提升森林碳汇能力、增强生态系统稳定性、促进生物多样性保护等方面的相对重要性,明确关键影响因素,为营林技术调整策略的优化升级提供量化决策依据。

4.3 生态效益动态监测与反馈机制

构建覆盖多尺度、多要素的生态效益动态监测网络,综合运用地面监测、无人机巡查、卫星遥感等技术手段,实时获取森林生态系统的植被覆盖、土壤理化性质、生物群落结构等数据。建立数据实时传输与分析平台,利用大数据挖掘和人工智能算法,对监测数据进行深度处理,预测生态系统演变趋势。将分析结果及时反馈至营林生产实践,当监测到生态效益下降或未达预期目标时,迅速启动策略调整程序,实现营林技术适应性调整的动态优化与精准施策。

5 营林技术适应性调整的保障机制与推广模式

5.1 政策保障机制设计

完善林业法律法规和政策体系是推动营林技术适应

性调整的根本保障。面对气候变化导致的森林生态系统脆弱性加剧,需构建系统的政策框架,制定专项政策明确调整目标、原则与路径。将气候变化适应性指标纳入林业发展规划,建立动态监测与评估机制,确保政策的科学性与可操作性。在科技创新扶持方面,设立专项资金时需精准聚焦气候适应性树种培育、森林碳汇提升等关键技术领域,通过税收减免、项目补贴等政策工具,吸引社会资本投入,形成多元协同的创新生态。建立林业生态补偿机制,需基于科学的生态系统服务价值评估,制定差异化补偿标准,综合运用政府购买服务、生态权益交易等市场化手段,结合荣誉表彰制度,激发全社会参与林业建设的主动性与积极性。

5.2 技术推广模式创新

构建多元化技术推广模式是实现营林技术成果有效转化的关键。在基层林业技术推广队伍建设中,通过优化招聘标准,吸引具备林业专业知识与信息技术能力的复合型人才;定期开展专题培训,提升人员专业素养;建立量化考核体系,以推广覆盖率、林农满意度等为指标,形成良性竞争机制。借助现代信息技术,整合卫星遥感、大数据分析等技术,搭建智能化服务平台,通过图文教程、虚拟仿真、专家直播等形式,实现技术推广的精准化与高效化。依据不同气候带与生态区特点建立林业科技示范基地,系统展示先进营林技术,配套完善解说与互动设施,助力林农和企业理解应用。深化产学研用合作,以产业需求为导向,共建联合实验室、设立合作项目,推动科研成果产业化应用。

5.3 能力建设与公众参与

加强林业从业人员能力建设是提升营林技术适应性调整效能的核心。针对管理人员、技术人员、生产人员等不同群体,开展分层分类培训,涵盖气候变化政策解读、新型营林技术应用、实用生产技能等内容,全面提升从业者专业能力。建立继续教育学分管理制度,将培训学习与职业发展挂钩,通过线上线下结合的学习方式,确保知识体系持续更新。在公众参与层面,构建全方位宣传教育体系,将森林生态与气候变化教育融入学校课程,开展社区知识讲座、科普展览等活动,普及林业知识。完善志愿者服务制度,设计多样化实践项目,

建立积分兑换、荣誉认证等激励机制,形成全社会共同参与林业建设的良好格局。

5.4 国际合作与技术引进

积极开展国际合作与技术引进是提升我国营林技术水平的重要途径。深度参与联合国气候变化框架公约、国际森林文书等全球林业治理机制,在规则制定、标准设立中贡献中国智慧,提升国际话语权。与林业发达国家建立双边合作机制,通过高层互访、学术交流、人员互派等方式,系统引进先进技术与管理经验。参与国际科研项目,聚焦气候变化影响评估、森林生态修复等前沿领域,组建跨国联合研究团队,共享资源与成果。建立完善的国际技术引进评估机制,从适用性、经济性、安全性等维度进行综合评价,结合我国实际进行本土化改造,配套建立示范、跟踪、反馈体系,推动引进技术深度融合应用,增强我国在全球林业领域的影响力。

结语

气候变化给营林技术带来了前所未有的挑战,同时也为林业发展提供了新的机遇。通过系统构建营林技术适应性调整策略与实践路径,加强生态效益评估和保障机制建设,能够有效提高营林技术对气候变化的适应性,实现森林资源的可持续经营。未来,随着气候变化的持续加剧,营林技术适应性调整研究仍需不断深入,持续探索更加科学、有效的调整策略和实践模式,为全球生态环境保护和可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]吴优.气候变化背景下江苏低碳经济发展模式与路径研究[D].江苏省:南京信息工程大学,2015.
- [2]滕吴宇.气候变化背景下我国环境法适应性转型的基本路径研究[D].福建省:福州大学,2021.
- [3]姜仪丞.气候变化背景下公路养护技术的调整与适应性分析[J].视周刊,2023,(18):195-197.
- [4]孙海楠.气候变化下森林植物病虫害的动态响应与适应性策略研究[J/OL].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2024(11)
- [5]魏丽娜.气候变化背景下的森林生态系统适应性策略研究[J].林业科技情报,2025,57(01):123-125.