

不同造林模式对营林资源质量及土壤改良的影响研究

宣慧

长春市净月潭实验林场, 吉林 长春 130000

DOI: 10.61369/MAT.2025020012

摘要：本文聚焦不同造林模式对营林资源质量及土壤改良的影响。阐述当前主流造林模式，分析其在提升营林资源质量、改良土壤方面的作用机制与差异。结合碳汇造林、智慧林业等热点案例，探讨新型造林模式的优势与发展前景，为优化造林策略、推动林业可持续发展提供理论参考与实践方向。

关键词：造林模式；营林资源质量；土壤改良；碳汇造林；智慧林业

Study on the Influence of Different Afforestation Modes on Forest Resources Quality and Soil Improvement

Xuan Hui

Changchun Jingyuetan Experimental Forest Farm, Changchun, Jilin 130000

Abstract : This article focuses on the impact of various afforestation models on forest resource quality and soil improvement. It outlines the current mainstream afforestation models, analyzes their mechanisms and differences in enhancing forest resource quality and improving soil conditions. By examining hot topics such as carbon sink afforestation and smart forestry, it explores the advantages and future prospects of new afforestation models, providing theoretical insights and practical guidance for optimizing afforestation strategies and promoting sustainable forestry development.

Keywords : afforestation mode; forest resources quality; soil improvement; carbon sink afforestation; smart forestry

引言

随着生态文明建设推进，造林绿化成为改善生态环境的关键举措。不同造林模式在提升营林资源质量、改良土壤方面效果各异。当前，碳达峰碳中和目标以及智慧林业发展，对造林模式创新提出更高要求。深入研究不同造林模式的影响，有助于科学规划造林工程，实现生态效益与经济效益的双赢，推动林业高质量发展。

一、常见造林模式概述

(一) 传统造林模式

传统造林模式中，纯林造林是较为常见的形式，指种植单一树种的造林方式。例如在我国三北防护林建设初期，部分区域大面积种植杨树纯林，短期内实现了快速绿化，有效抵御风沙侵蚀，保护农田与基础设施。但纯林生态系统结构简单，病虫害抵御能力弱，如杨树天牛灾害曾在多地纯杨林肆虐。混交林造林则是将两种或两种以上树种搭配种植，像杉木与樟树混交林，通过不同树种间的生态位互补，充分利用空间和养分资源，提升林分稳定性。混交林还能减少病虫害发生，改善林地小气候，在南方山区的生态恢复中广泛应用，为区域生态平衡奠定基础。此外，还有块状造林、带状造林等传统模式，依据不同地形、立地条件灵活运用，在林业发展历史中发挥了重要作用。

(二) 新型生态造林模式

近自然造林模式遵循自然规律，模仿自然森林生态系统的演替过程，强调以乡土树种为主，减少人工干预。德国是近自然造林的先驱，其通过该模式恢复森林生态功能，提升生物多样性。在我国，浙江丽水等地借鉴近自然造林理念，修复退化山林，选择栎类、木荷等乡土树种，搭配少量经济树种，不仅增强了森林生态稳定性，还带动了林下经济发展。碳汇造林聚焦森林碳汇功能，通过营造和保护森林，增加森林碳储量，助力实现“双碳”目标。如福建武夷山的碳汇造林项目，种植杉木、马尾松等固碳能力强的树种，结合科学的森林经营，使森林碳汇量显著提升，部分碳汇指标经核证后进入碳交易市场，产生了可观的经济效益，实现生态与经济的协同发展。

(三) 智慧林业造林模式

智慧林业造林模式借助物联网、大数据、云计算等先进技

术,为造林工作赋能。物联网技术可在造林区域部署传感器,实时监测土壤湿度、温度、光照等环境参数,为精准灌溉、施肥提供数据支持。例如,在新疆干旱地区的智慧造林项目中,通过传感器数据自动控制滴灌系统,使水资源利用率提高30%以上,苗木成活率显著提升。大数据技术能整合海量的造林数据,分析不同区域、不同树种的生长规律,辅助制定科学的造林规划^[1]。如利用卫星遥感数据和地理信息系统(GIS),可精确绘制宜林地地图,确定最佳造林区域和树种配置。此外,无人机技术在造林中的应用也日益广泛,通过无人机进行种子撒播,可提高造林效率,尤其适用于地形复杂、人工难以到达的区域,大大拓展了造林范围。

二、造林模式对营林资源质量的影响

(一) 林木生长指标差异

不同造林模式下,林木生长指标存在明显差异。混交林模式通过树种间的互补作用,能有效促进林木生长。例如,在东北林区的红松与落叶松混交林中,红松为耐阴树种,落叶松为喜光树种,落叶松生长迅速,早期能为红松幼苗提供庇荫环境,随着林分生长,红松逐渐占据上层空间,两者合理的空间分布使光照、养分利用更加充分。研究数据显示,混交林中红松的树高年生长量比纯林中高出15%–20%,胸径生长量提高10%–15%,生物量也显著增加。相比之下,纯林造林由于树种单一,对资源的竞争激烈,易导致林木生长受限,生长指标提升缓慢,长期来看,不利于营林资源质量的提升。

(二) 森林生态系统稳定性

森林生态系统稳定性与造林模式密切相关。混交林和新型生态造林模式有助于构建复杂多样的生态系统。以海南热带雨林国家公园的近自然造林为例,通过种植多种乡土树种,吸引了大量野生动物栖息,丰富了生物多样性。多样的物种组成使森林生态系统形成复杂的食物网,增强了系统对病虫害和自然灾害的抵御能力。当单一树种遭受病虫害侵袭时,其他树种可起到隔离和缓冲作用,防止灾害大面积扩散。而纯林生态系统结构简单,一旦遭受病虫害,如松材线虫病在马尾松纯林中的传播,极易引发大规模灾害,导致森林生态系统崩溃,严重威胁营林资源安全。

(三) 经济价值与可持续性

造林模式直接影响营林资源的经济价值与可持续性。碳汇造林模式通过森林碳汇交易创造经济收益。广东某碳汇造林项目,经专业机构核证,每年可产生数万吨二氧化碳当量的碳汇量,通过参与碳市场交易,获得可观的经济收入,为当地林业发展注入资金活力。合理的造林模式还能保障木材的长期稳定供应。如采用科学的混交林经营模式,可培育大径级优质木材,提升木材经济价值。同时,林下经济的发展也是增加经济收益的重要途径^[2]。在林下种植中药材、食用菌等,或开展森林养殖,实现“以短养长”,提高林业综合经济效益。这种多元化的经营方式,使营林资源在发挥生态效益的同时,也能持续创造经济价值,保障林业产业的可持续发展。

三、造林模式对土壤改良的作用

(一) 土壤物理性质改善

造林模式对土壤物理性质的改善作用显著。在干旱地区,植被覆盖度的增加可有效改善土壤的持水能力。例如,宁夏固原通过营造柠条、沙棘等灌木林,改变了土壤结构,降低了土壤容重,增加了土壤孔隙度。研究表明,造林5年后,土壤容重降低10%–15%,总孔隙度提高15%–20%,土壤的持水能力大幅提升,有效缓解了干旱对植物生长的限制。此外,森林凋落物分解后形成的腐殖质,可增强土壤团聚体结构,减少土壤板结,提高土壤通气性和透水性。在南方红壤地区,营造混交林后,土壤的通气性和透水性明显改善,为植物根系生长创造了良好的土壤环境。

(二) 土壤化学性质优化

不同造林模式能有效调节土壤化学性质。豆科植物具有固氮作用,将其与其他树种混交造林,可显著增加土壤氮素含量。如在广西的桉树与相思树混交林中,相思树作为豆科植物,通过根瘤菌固氮,每年可向土壤中输入大量氮素,使土壤全氮含量提高15%–20%。同时,造林过程中,植物根系分泌物和凋落物分解,可改变土壤pH值。在酸性土壤地区,种植碱性物质含量较高的树种,可中和土壤酸性;在碱性土壤地区,某些树种的生长可降低土壤pH值,使土壤酸碱度趋于适宜植物生长的范围^[3]。此外,造林还能促进土壤中磷、钾等养分的活化,提高养分有效性,改善土壤肥力。

(三) 土壤微生物群落变化

造林模式的不同会导致土壤微生物群落结构和功能发生变化。混交林和生态造林模式下,丰富的植物种类和凋落物类型为土壤微生物提供了多样化的食物来源,促进微生物的生长和繁殖。研究发现,在针阔混交林中,土壤微生物的种类和数量明显多于针叶纯林。土壤微生物在有机质分解、养分转化等过程中发挥关键作用。例如,细菌、真菌等微生物可分解森林凋落物,将复杂的有机物转化为简单的无机物,释放出植物可吸收的养分;放线菌能产生抗生素,抑制土壤病原菌生长,减少植物病害发生。良好的土壤微生物群落结构有助于维持土壤生态平衡,促进土壤肥力提升和植物健康生长。

四、不同造林模式的综合效益对比

(一) 生态效益对比

各类造林模式在生态效益方面表现各异。碳汇造林模式以固碳释氧为核心,在应对气候变化中发挥重要作用。据估算,每公顷碳汇林每年可吸收数吨二氧化碳,同时释放大量氧气。近自然造林模式则更注重生物多样性保护和生态系统修复,通过恢复复杂的森林生态系统,为众多野生动植物提供栖息地,促进生态平衡。混交林造林在水土保持方面优势明显,其林冠层、枯枝落叶层和土壤层共同作用,可有效拦截降雨、减少地表径流、增加土壤入渗量,降低水土流失风险。例如,在黄土高原地区,混交林的水土流失量比纯林减少30%–50%。相比之下,部分纯林造林

模式生态功能相对单一，在生态效益的综合表现上不及新型造林模式。

（二）经济效益分析

不同造林模式的经济效益差异显著。智慧林业造林模式虽然前期投入较高，包括设备购置、技术研发等成本，但从长远看，通过精准管理可降低生产成本，提高造林成活率和林木生长量，增加木材产量和质量，提升经济效益。如某智慧林场通过物联网技术实现精准灌溉和施肥，苗木成活率提高 20%，木材产量增加 15%，经济收益大幅提升。林下经济与造林模式相结合也能创造可观经济效益。在林下种植铁皮石斛、天麻等中药材，或养殖蜜蜂、家禽等，收益可观。相比之下，传统纯林造林若仅依赖木材采伐，经济收益来源单一，且受市场波动影响大，经济稳定性较差。

（三）社会效益考量

造林模式对社会发展具有重要影响。新型造林模式带动了当地就业，在造林施工、森林管护、林下经济发展等环节创造大量就业岗位，缓解农村劳动力就业压力。生态旅游与造林的结合，如森林康养基地、生态观光园的建设，吸引游客，促进当地餐饮、住宿等服务业发展，增加居民收入，改善生活水平。此外，造林绿化改善了城乡生态环境，为居民提供休闲娱乐的绿色空间，提升居民的幸福感和获得感。例如，城市周边的森林公园和郊野公园，成为市民周末休闲的好去处，丰富了居民的精神文化生活，促进社会和谐发展。

五、优化造林模式的策略与展望

（一）因地制宜选择模式

不同区域的气候、土壤、地形等自然条件差异显著，选择造林模式必须因地制宜。在干旱半干旱地区，应优先选择耐旱、耐瘠薄的树种和节水型造林模式，如营造柠条、沙棘灌木林，采用滴灌、覆膜等技术，提高造林成活率。在湿润的南方山区，可结合当地气候和土壤条件，发展近自然混交林，充分发挥乡土树种优势，提升森林生态功能^[1]。同时，还要考虑区域经济发展需求和社会因素，如在城市周边地区，可营造兼具生态和景观功能的森林，满足居民休闲娱乐需求；在偏远山区，结合林下经济发展选择造林模式，促进农民增收致富。

（二）技术创新与模式融合

技术创新是优化造林模式的关键。进一步加强智慧林业技术的研发与应用，如开发更精准的环境监测设备、智能化的造林管理系统，提高造林的科技含量。推动传统造林模式与新型生态造林、智慧林业造林模式的融合，形成优势互补的新型造林体系。例如，将近自然造林理念与智慧林业技术相结合，利用物联网实时监测森林生态系统变化，根据监测数据调整造林和经营策略，实现森林生态系统的动态优化管理。加强生物技术在造林中的应用，培育抗逆性强、生长快、经济价值高的优良树种，为造林提供优质种苗，提升造林质量和效益。

（三）政策支持与可持续发展

完善的政策支持是造林模式优化和林业可持续发展的保障。政府应加大对造林绿化的资金投入，提高造林补贴标准，吸引社会资本参与造林工程。建立健全生态补偿机制，对在生态保护中作出贡献的地区和个人给予合理补偿，调动各方造林积极性。加强林业法律法规建设，规范造林行为，保障造林工程质量和生态安全^[2]。同时，加强宣传教育，提高公众对造林绿化重要性的认识，营造全社会参与造林、保护森林的良好氛围。通过政策引导、资金支持和社会参与，实现造林模式的持续优化和林业产业的可持续发展，为生态文明建设和经济社会发展提供有力支撑。

六、结论

本研究显示，各类造林模式在营林资源品质提升及土壤环境改良领域均展现出独特特征与优势。鉴于当前生态保护与经济发展的双重需求，需依据区域实际条件科学选择造林模式，并强化技术创新与政策扶持力度。展望未来，通过持续性的探索与实践，造林模式的优化升级具备可行性，此举将有力推动林业生态效益、经济效益与社会效益的协同发展，为我国生态文明建设提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 雷利堂. 广西国有派阳山林场速丰校外租地造林模式探析 [J]. 南方农业, 2022, 16(23): 169-171.
- [2] 唐恒孟. 东门林场速丰校外租地造林模式的初步研究 [D]. 广西大学, 2014.
- [3] 邢建广. 速生丰产用材林造林模式的效益分析 [J]. 河北林果研究, 2003, (01): 24-27.
- [4] 侯峰. 简析造林模式与营林措施 [J]. 林业经济问题, 1988, (03): 61-63.
- [5] 宋代战. 广西国有雁长林场校外租地造林模式探析 [J]. 农村科学实验, 2024, (10): 139-141.