

# 基于生态效益的造林树种选择与抚育技术优化探讨

白宇, 张旭

长春市净月潭实验林场, 吉林 长春 130000

DOI: 10.61369/MAT.2026010001

**摘要**：在生态环境治理与可持续发展战略深入推进的背景下，造林工程的生态效益成为核心目标。本文围绕基于生态效益的造林树种选择与抚育技术优化展开探讨，以东北地区为研究对象，先分析树种选择需考虑的气候适应性、土壤改良能力及生物多样性维护等因素，结合当地红松、落叶松、白桦等典型树种特性阐述选择策略；再从水分、养分、植被管理三方面研究抚育技术优化路径，针对东北不同区域特点提出具体措施；最后提出保障措施。研究旨在为提升东北地区造林工程生态效益、推动生态环境高质量发展提供参考。

**关键词**：生态效益；造林树种选择；抚育技术；优化策略；东北地区

## Discussion on the Selection of Afforestation Tree Species and Optimization of Tending Techniques Based on Ecological Benefits

Bai Yu, Zhang Xu

Jingyuetan Experimental Forest Farm, Changchun City, Changchun, Jilin 130000

**Abstract**：Against the backdrop of the in-depth advancement of ecological environment governance and sustainable development strategies, the ecological benefits of afforestation projects have become the core objective. This article focuses on the selection of afforestation tree species and the optimization of tending techniques based on ecological benefits. Taking the Northeast region as the research object, it first analyzes the factors that need to be considered in tree species selection, such as climate adaptability, soil improvement capacity, and biodiversity maintenance. Combined with the characteristics of typical tree species such as local red pine, larch, and birch, it elaborates the selection strategies. Then, study the optimization paths of tending techniques from the three aspects of water, nutrients and vegetation management, and propose specific measures in accordance with the characteristics of different regions in Northeast China. Finally, safeguard measures are proposed. The research aims to provide references for enhancing the ecological benefits of afforestation projects in Northeast China and promoting high-quality development of the ecological environment.

**Keywords**：ecological benefits; selection of afforestation tree species; nurturing techniques; optimization strategy; northeast region

### 引言

当前，全球生态问题日益凸显，造林作为改善生态环境的重要手段，其生态效益备受关注。东北地区作为我国重要的生态屏障，拥有丰富的森林资源，但由于长期的开发利用和不合理的经营方式，部分地区森林生态系统遭到破坏，生态功能下降。传统造林多侧重数量，忽视树种适配性与抚育科学性，导致生态效益不佳。基于此，从生态效益视角出发，科学选择造林树种、优化抚育技术，对提升东北地区森林生态功能、实现生态可持续发展具有重要意义，也是当前东北地区林业领域亟待解决的关键问题。

## 一、基于生态效益的造林树种选择

### (一) 结合气候适应性选择树种

东北地区属于温带、寒温带大陆季风气候，冬季寒冷、干燥而漫长，夏季温暖、湿润而短促。冬季长达半年以上，1月平均气温一般在 $-30 \sim -12^{\circ}\text{C}$ ，黑龙江漠河极端最低气温达 $-52.3^{\circ}\text{C}$ 。全

区年降水量约为 $500 \sim 1000\text{mm}$ ，呈从东南向西北递减趋势。不同树种对这种气候条件的适应能力差异显著。红松，作为东北地区的代表性树种之一，具有较强的耐寒能力，能在低温环境下正常生长。其树干通直，树高可达 $30 - 40$ 米，最高达 $70$ 米，是长寿树种，平均寿命 $220$ 岁<sup>[1]</sup>。在小兴安岭等地区，红松在年均温较低、冬季漫长寒冷的环境中，依然能够保持良好的生长态势，其树冠

呈塔形或伞形，墨绿色针叶在寒风中坚韧挺立，不仅具有较高的观赏价值，还能有效发挥固碳、涵养水源等生态功能。据研究，在适宜生长区域，红松年均每公顷固碳量可达 10 - 15 吨。

### （二）依据土壤改良需求选择树种

东北地区土壤类型多样，主要有黑土、黑钙土、白浆土、草甸土、暗棕壤等。但由于长期的农业开发和不合理利用，部分土壤出现肥力下降、水土流失等问题。白桦是一种对土壤具有改良作用的树种。它常与红松等树种伴生，寿命不过百年，倒伏后变成枯木腐烂，能为其他树木生长提供丰富的营养物质<sup>[2]</sup>。研究表明，在有白桦伴生的林地，土壤中的有机质含量比单一树种林地可提高 10% - 15%。同时，白桦的根系较为发达，能够有效固持土壤，减少水土流失。在一些山地丘陵地区，种植白桦可以改善土壤结构，为后续其他树种的生长创造良好条件。

### （三）考虑生物多样性维护选择树种

维护生物多样性是东北地区造林工程的重要生态目标。单一树种造林易导致森林生态系统结构简单、稳定性差，病虫害发生风险高。在东北地区，应优先选择当地原生树种构建多树种、多层次的森林群落结构<sup>[3]</sup>。例如，在长白山地区，红松、云杉、冷杉等针叶树种与水曲柳、胡桃楸、黄菠萝等阔叶树种搭配种植。红松的球果可为松鼠、星鸦等动物提供冬季食物，其高大的树干为鸟类提供了良好的筑巢场所；水曲柳、胡桃楸等阔叶树的树叶和果实也能吸引多种昆虫和鸟类，丰富了森林生态系统的生物链。据调查，这种混交林区域内物种数量比单一树种造林区多 30% - 50%。

## 二、基于生态效益的造林抚育技术优化

### （一）优化水分管理技术扩展

东北地区独特的气候条件使得水分管理成为造林抚育的关键环节，冬季漫长寒冷导致土壤冻结时间长达数月，而春季气温回升后，土壤解冻速度较快，表层水分因风力和较高的蒸发量迅速流失，同时该区域不同区域间降水分布差异显著，像大兴安岭部分地区年降水量较少且集中在夏季，春季干旱少雨的情况尤为突出，这对树木幼苗的成活和生长造成了严重威胁，因此必须重点优化节水灌溉技术以应对这一问题。滴灌技术作为一种高效的节水灌溉方式，通过铺设在林地中的管道系统，将水分以细小的水滴形式精准输送到树木根系周围的土壤中，这种方式能够让水分直接被根系吸收利用，有效避免了传统漫灌过程中水分在运输和渗透过程中的大量流失，经实践数据统计，相较于传统漫灌，滴灌技术可减少 50% 以上的水分浪费，极大提高了水资源的利用效率；渗灌技术则更进一步，它通过将带有小孔的渗灌管埋入土壤深层，将水分直接注入到树木根系分布的深层土壤中，从根本上避免了表层土壤水分因蒸发而损失的问题，同时还能促进树木根系向深层土壤生长，增强树木的抗干旱能力，两种灌溉技术的合理应用，能够根据大兴安岭等干旱地区的实际水分需求，为树木生长提供稳定且充足的水分供应，保障造林成活率和森林生态效益的提升<sup>[4]</sup>。

### （二）改进养分管理技术扩展

合理的养分管理是保障东北地区树木健康生长、提升森林生态效益的重要基础，由于东北地区土壤类型丰富多样，不同土壤的肥力状况存在显著差异，这就要求在养分管理过程中必须遵循因地制宜的原则，根据不同土壤肥力状况和树木生长的不同阶段对养分的需求，科学确定施肥种类和施肥量，以实现养分的精准供给。黑土和黑钙土是东北地区肥力较高的土壤类型，这类土壤中有机质含量丰富，氮、磷、钾等主要营养元素含量相对较高，能够在一定程度上满足树木生长的需求，因此在这些区域进行施肥时，可适当减少施肥总量，并且优先选择有机肥，如经过腐熟处理的秸秆、动物粪便等，有机肥不仅含有树木生长所需的氮、磷、钾等大量元素，还富含钙、镁、硫等中微量元素以及多种有益微生物，能够为树木提供全面且均衡的营养，同时这些有机物质在土壤中分解过程中，还能改善土壤的物理结构，增加土壤孔隙度，提高土壤的保水保肥能力，促进土壤微生物活动，提升土壤肥力的可持续性；而在白浆土等相对贫瘠的土壤区域，由于土壤中有机质含量低，营养元素匮乏，单纯依靠有机肥难以快速满足树木生长对养分的迫切需求，此时可适量搭配无机肥进行施肥，但必须严格控制无机肥的用量和施肥时间，避免因施肥过量导致土壤板结、土壤盐渍化等问题，同时选择合适的施肥时间，如在树木生长旺盛期前进行施肥，能够让养分更好地被树木吸收利用，减少养分流失，确保在提升土壤肥力的同时，不对土壤生态环境造成破坏，为树木生长提供良好的养分条件<sup>[5]</sup>。

### （三）完善植被管理技术扩展

植被管理在东北地区造林抚育过程中扮演着至关重要的角色，尤其是在幼林阶段，此时树木生长较为缓慢，竞争力较弱，而东北地区夏季温暖湿润的气候条件非常有利于杂草的生长繁殖，杂草会与幼树争夺生长所必需的水分、养分和光照，严重影响幼树的生长速度和成活率，因此必须及时采取有效的除草措施，保障幼树的正常生长。在除草方式的选择上，应采用人工除草、机械除草与化学除草相结合的综合方式，根据林地的实际情况灵活运用，在小面积、杂草分布较为稀疏的林地区域，人工除草和机械除草是较为理想的选择，人工除草通过人工拔除或使用简单工具清除杂草，能够精准识别并去除杂草，避免对幼树造成意外伤害，机械除草则借助小型除草机械进行作业，相较于人工除草效率有所提升，且同样能够较好地控制除草范围，减少对林地生态环境的干扰，虽然这两种除草方式在效率上相对较低，但具有环境友好、对幼树安全性高的优势；而在大面积、杂草生长旺盛的林地区域，为了提高除草效率，缩短杂草与幼树竞争的时间，可采用化学除草的方式，但在化学除草过程中必须严格把控各个环节，首先要选择低毒、低残留的除草剂，这类除草剂对土壤、水源以及林地内其他生物的危害较小，能够最大限度降低对生态环境的影响，其次要精确计算并控制除草剂的使用剂量，根据杂草的种类、密度以及林地的土壤和气候条件确定合适的用量，避免用量过多造成药害，同时明确除草剂的使用范围，只在杂草密集区域进行喷洒，防止药剂扩散到幼树或其他有益植物上，通过科学合理地组合运用不同的除草方式，能够有效控制杂

草生长,为幼树创造良好的生长环境,保障造林抚育成效<sup>[6]</sup>。

### 三、基于生态效益的造林保障措施

#### (一) 加强技术研发与推广扩展

科技作为第一生产力,在提升东北地区造林生态效益的过程中发挥着关键作用,只有不断加强林业相关技术的研发与推广,才能为东北地区造林事业提供坚实的技术支撑,推动造林工作向高质量、高生态效益的方向发展。在技术研发方面,首先需要加大对东北地区林业科研专项的资金投入,确保科研工作有充足的经费支持,用于购置先进的科研设备、开展野外调查研究以及科研人员的培养等,同时建立跨领域的协作平台,打破科研机构、高校与林业企业之间的技术壁垒,促进各方资源的整合与共享,让科研机构的理论研究优势、高校的人才培养优势与林业企业的实践应用优势得到充分发挥,形成产学研一体化的研发模式,提高技术研发的针对性和实用性。针对东北地区寒冷的气候条件和特殊的土壤状况,科研工作应重点围绕抗寒、耐贫瘠树种的选育展开,例如在现有落叶松品种的基础上,通过杂交育种、基因筛选等技术手段,培育出更能适应东北地区低温环境,同时具有较强固碳能力的落叶松新品种,这类树种不仅能够在此类恶劣的气候条件下正常生长,还能有效增加森林的碳汇量,提升森林的生态效益<sup>[7]</sup>;此外,还需研发适用于东北土壤特点的高效微生物肥,微生物肥中含有大量有益微生物,能够改善土壤微生物群落结构,增强土壤肥力,减少化学肥料对土壤生态系统的破坏,同时研发配套的抚育设备,如适合东北地区地形和土壤条件的施肥机、除草机等,提高造林抚育作业的效率和质量。在技术推广方面,要建立完善的技术推广体系,通过举办技术培训班、设立技术示范点、组织技术人员深入林地现场指导等多种方式,将研发成功的新技术、新品种及时推广应用的实际造林工作中,让林业企业和基层造林人员能够熟练掌握并运用这些先进技术,充分发挥科技在提升造林生态效益中的作用<sup>[8]</sup>。

#### (二) 完善政策支持与监管机制

完善的政策与监管机制是保障东北地区造林生态效益的重要支撑。

在政策支持上,政府加大对东北地区基于生态效益造林工程

的财政资金统筹。设立专项补贴资金,对在东北地区采用原生树种混交造林、应用节水抚育技术的造林主体,按造林面积与生态效益评估等级给予分档补贴。推出税收优惠政策,对林业企业用于东北生态树种培育、环保抚育设备采购的资金实行所得税抵扣,鼓励金融机构开发“东北生态造林贷”,降低造林主体融资成本<sup>[9]</sup>。

#### (三) 提升从业人员专业素养

从业人员专业素养直接影响东北地区造林成效。在培训方面,结合东北林业特点制定分层分类培训计划。针对基层造林技术员,重点开展适应东北地区气候的树种鉴别、东北土壤改良技术实操、适合东北地区的病虫害绿色防控等实用技能培训,采用“理论授课+现场实操+考核认证”模式,邀请林业专家编写适合东北地区实际的培训教材,培训后组织现场实操考核,考核合格颁发上岗资格证书。针对林业企业管理人员,增加东北生态效益评估方法、林业政策解读、适合东北地区的项目管理等内容培训,树立生态优先管理理念<sup>[10]</sup>。

### 四、结论

基于生态效益的造林树种选择与抚育技术优化,是提升东北地区造林工程质量、实现生态可持续发展的关键。在树种选择方面,需综合考虑东北地区气候适应性、土壤改良需求和生物多样性维护,确保树种与当地生态环境高度契合,如选择红松、落叶松、白桦等适宜树种。在抚育技术优化上,从水分管理、养分管理、植被管理等方面入手,根据东北地区不同区域特点,采取针对性措施提高抚育的科学性和精准性。同时,通过加强技术研发推广、完善政策监管、提升从业人员素养等保障措施,为东北地区造林工程生态效益的提升提供有力支撑。未来,需进一步深化对东北地区林业的研究,不断创新树种选择和抚育技术,推动东北地区造林工程在改善生态环境、维护生态平衡、应对气候变化等方面发挥更大作用,助力我国生态文明建设迈向更高水平。

### 参考文献

- [1]张普.营造林工程树种选择对生态效益影响研究[J].山西林业,2025,(S1):74-75.
- [2]费淑娟.林业生态工程造林树种的选择及提高造林质量的方法[J].种子科技,2020,38(22):59-60.
- [3]王立成,霍娜,杨新兵,等.北方4种抗旱造林树种光合特征及固碳释氧和增湿降温研究[J].防护林科技,2024,(04):31-35.
- [4]周昊,叶尔江·拜克吐尔汗,何怀江,等.东北地区主要造林树种幼苗期生物量分配特征与异速生长模型[J].林业科学,2023,59(11):23-32.
- [5]聂启文.模拟氮沉降和物种丰富度对东北造林树种叶片功能性状的影响[D].北京林业大学,2023.
- [6]周昊.东北地区主要造林树种幼树期生物量分配特征与异速生长模型[D].北京林业大学,2023.
- [7]崔慕雪,霍嘉黎,刘继生.东北红豆杉实生容器露根苗林冠下造林试验[J].现代园艺,2022,45(21):42-43.
- [8]黄志刚,李声浩.浅议东北林区造林技术及树苗抚育方式[J].种子科技,2021,39(17):115-116.
- [9]杨军.东北林区造林技术和抚育措施研究[J].林业勘查设计,2021,50(03):7-9+32.
- [10]孙毅兵.东北地区混交林造林技术研究[J].林业勘查设计,2021,50(02):38-40.