

干旱地区抗旱造林技术研究与应用效果

尹 洁

海原县林业和草原局 宁夏 中卫 755200

摘要：本文围绕干旱地区抗旱造林技术的应用现状、面临挑战及发展方向展开系统性探讨，通过水分调控与灌溉技术的优化应用、抗旱树种的科学选择和优化配置、土壤改良与水分保持技术的实施，显著提升了造林成活率和生长量。然而，气候变化带来的极端天气威胁、土壤退化与水资源短缺问题以及技术推广与维护成本等挑战日益突出。为此，研究提出了开发应用智能化灌溉系统、培育引进新型抗旱树种、创新生态系统协同治理技术、构建推广可持续发展模式等发展方向，本文对提升干旱地区造林质量和生态效益、促进区域生态环境持续改善具有重要的理论指导意义和实践应用价值。

关键词：抗旱造林技术；水分调控；生态系统治理

引言：干旱地区生态环境脆弱，水资源匮乏，造林难度大，是我国生态建设的重点和难点区域。近年来，随着生态文明建设的深入推进，抗旱造林技术取得了显著进展，在改善生态环境、防止土地荒漠化等方面发挥了重要作用^[1]。然而，在全球气候变化背景下，干旱地区造林面临着新的挑战，迫切需要加强技术创新和模式创新，本文通过分析抗旱造林技术的应用效果、面临的主要挑战，探讨未来发展方向，旨在为提升干旱地区造林质量、促进生态系统修复提供科学依据和技术支撑，本文的开展对于推动抗旱造林技术进步、实现生态环境持续改善具有重要的现实意义。

1 近年来干旱地区抗旱造林技术的应用效果

1.1 水分调控与灌溉技术的应用成效

近年来，干旱地区水分调控与灌溉技术在造林实践中取得了显著进展。微灌技术的推广应用极大提升了水资源利用效率，滴灌系统可使水分直接渗透至根部，减少蒸发损失，灌溉均匀度达到90%以上，覆盖保墒技术的应用也取得明显成效，采用有机覆盖物能有效降低土壤水分蒸发，提高保水能力^[2]。

采用土壤含水量监测设备进行精准灌溉，可使造林成活率提高15-20个百分点。垄沟种植技术的推广使造林地形成集水、蓄水、节水的良性循环，有效解决了水分供给不足的问题。水分调控技术的集成应用，显著改善了干旱地区林木生长环境，为提高造林成活率和生长量奠定了坚实基础。定额灌溉与需水预测模型的建立，实现了造林过程中水分供给的科学化和精准化，进一步优化了灌溉制度。同时，工程化节水设施的配套建设，为水分调控技术的大面积推广应用提供了有力保障。

1.2 抗旱树种选择与优化配置的实践经验

在抗旱树种选择与优化配置方面，干旱地区积累了丰富的实践经验。通过长期试验筛选，形成了以柠条、沙棘、梭梭等耐旱树种为主的造林树种库。这些树种具有发达的根系、较强的水分调节能力和适应性，在极端干旱环境下仍能维持良好生长状态。混交林营造技术的推广应用，构建了多树种、多层次的林分结构，提高了林地生态系统的稳定性。乡土树种的就地培育和驯化，既保证了造林材料的充足供应，又提高了适应性^[3]。针对不同立地条件，采用适地适树原则，建立了科学的树种配置模式。实践表明，优良抗旱树种的选育与合理搭配，使造林成活率平均提高了25%以上。通过建立母树基地和良种采集圃，保证了优质种源的供应。抗旱树种的群落配置研究，揭示了不同树种间的生态位关系，为混交林营造提供了科学依据。同时，引进驯化优良抗旱树种，丰富了造林树种的多样性。

1.3 土壤改良与水分保持技术的实施效果

土壤改良与水分保持技术的实施，显著改善了干旱地区造林地的立地条件，通过增施有机肥、化学改良剂等措施，有效改善了土壤理化性质，提高了土壤保水能力和肥力水平，土壤生物技术的应用，如接种菌根菌、固氮菌等有益微生物，增强了林木的抗逆性和养分吸收能力，微地形改造技术的实施，如修筑鱼鳞坑、梯田等，提高了降水截留能力，减少了水土流失，实践证明，综合治理措施的实施，使土壤有机质含量提高了0.5-1个百分点，土壤容重降低了0.1-0.2g/cm³。水土保持林带的营造，形成了区域性防护体系，有效控制了水土流失，土壤保水剂的应用研究表明，其可使土壤持水量提高30%以上，显著延长土壤水分供给周期，土壤结构改良剂的使用，改善了土壤团粒结构，增强了土壤抗蚀能力^[4]。

2 干旱地区抗旱造林技术面临的挑战

2.1 气候变化带来的极端天气威胁

气候变化导致的极端天气事件频发,给干旱地区抗旱造林带来严峻挑战。持续干旱天气的出现,加剧了水分供需矛盾,造成林木生长受阻甚至死亡,强降水事件增多,容易造成水土流失,破坏造林地地表结构^[5]。极端高温天气的频繁发生,加剧了土壤水分蒸发,增加了林木的水分胁迫,气温骤变导致的冻害问题,严重影响了林木的正常生长,气候变化还导致病虫害发生规律改变,增加了林木管护难度。传统抗旱造林技术在应对极端天气事件时显现出不足,需要进行技术创新和升级,气象灾害预警和防护体系建设滞后,难以及时应对极端天气带来的威胁,气候变化还影响了树种的适应性分布,需要重新评估和调整造林树种选择标准,在此背景下提高造林技术的适应性和防灾能力显得尤为重要。

2.2 土壤退化与水资源短缺问题

土壤退化与水资源短缺已成为制约干旱地区抗旱造林的关键因素,长期的人类活动导致土壤有机质含量降低,结构破坏,生物活性下降,严重影响了林木的生长环境,地下水位持续下降,Surface水资源匮乏,造成灌溉用水紧张,土壤盐碱化问题日益突出,影响了造林树种的选择范围和生长表现。

土壤肥力衰退导致林木生长缓慢,难以形成稳定的林分结构。水资源时空分布不均,旱季缺水问题突出,影响了造林适期的把握。土壤板结和沙化加剧,降低了土壤的蓄水保墒能力,水资源供需矛盾加剧,传统灌溉方式难以满足造林需求。土壤微生物区系失衡,影响了林木的营养吸收和抗逆性。这些问题的存在,严重制约了抗旱造林技术的应用效果。

2.3 技术推广与维护成本的经济因素

抗旱造林技术的推广和维护面临着成本高企的经济压力。先进灌溉设备的购置和安装费用较高,增加了造林成本。技术培训和技术服务体系建设需要持续的资金投入。林地管护人员的劳动力成本逐年上升,增加了经营压力,水资源费用的提高,加大了造林企业的运营负担。设备维护和更新改造需要大量资金支持,影响了技术的持续应用。新技术的研发和试验示范需要长期投入,回报周期较长,技术推广过程中的示范带动作用不足,影响了推广效率。维护成本的增加导致部分地区放弃了先进技术的应用,经济效益的滞后性影响了造林主体的积极性。资金投入不足导致技术应用不到位,影响了造林效果,这些经济因素的制约,成为技术推广和应用的重要障碍。

3 干旱地区抗旱造林技术的发展方向分析

3.1 开发应用智能化灌溉系统

智能化灌溉系统的开发应用代表着抗旱造林技术的未来发展方向,通过物联网技术实现土壤墒情实时监测,建立灌溉决策支持系统,提高灌溉的科学性和精准性,智能控制系统的应用,可实现灌溉过程的自动化管理,降低人工成本,大数据分析技术的引入,能够优化灌溉制度,提高水资源利用效率,远程监控系统的建设,实现了灌溉设施的实时监管和故障预警,云平台的应用使灌溉管理更加智能化和便捷化,智能传感器网络的部署,为精准灌溉提供了可靠的数据支持,移动终端的应用,方便了现场管理和操作,人工智能技术的引入,提高了灌溉决策的准确性,多源数据的融合分析,为灌溉管理提供了全面的信息支持。智能化灌溉系统的集成应用,标志着抗旱造林技术进入智能化时代,灌溉设备的智能化升级改造,提升了系统运行效率,智能化管理平台的构建,实现了灌溉过程的可视化管理。水分利用效率模型的建立,指导了灌溉方案的优化,智能化节水技术的应用,大幅度降低了水资源损耗。系统集成技术的创新,提高了智能化灌溉系统的可靠性,这一技术方向的发展,将显著提升抗旱造林的现代化水平。随着社会步伐的不断加快,创新型人才逐步成为推动社会发展的重要动力。

3.2 培育引进新型抗旱树种

新型抗旱树种的培育和引进工作正在深入开展。通过分子育种技术,培育具有强抗旱性状的新品种。生物技术的应用,加快了抗旱优良基因的筛选和导入。引进国外优良抗旱树种,丰富造林树种资源库。抗旱性状的遗传改良研究,为培育优良品种提供了新途径。种质资源的收集和评价工作,为树种选育奠定了基础,抗旱机理的深入研究,指导了育种方向的确定。良种繁育技术的创新,保证了优良种苗的供应,新型抗旱树种的区域适应性试验,确保了推广应用的科学性^[6]。生态适应性评价体系的建立,规范了树种筛选程序。抗旱树种的性状改良,提高了其适应性和应用价值。基因工程技术的应用,加速了抗旱性状的定向改良。种质创新平台的建设,提供了育种技术支撑,抗旱树种生理生态特性研究,深化了对适应机制的认识。杂交育种技术的应用,产生了新的优良基因组合,组织培养技术的应用,提高了良种繁育效率。抗逆性评价技术的创新,提升了选育工作的准确性,种子处理技术的改进,提高了种苗培育质量,这一技术方向的发展将为抗旱造林提供更多优质树种选择。

3.3 生态系统协同治理技术创新

生态系统协同治理技术的创新,体现了抗旱造林的整体性思维,通过构建林草结合、农林互补的复合生态系统,提高生态系统的稳定性,生态廊道建设技术的创新,增强了区域生态系统的连通性,生物多样性保护技术的应用,提高了生态系统的抗干扰能力。景观生态学原理的引入,优化了造林空间布局,生态系统服务功能的评估,指导了治理措施的制定。水土流失综合防治技术的创新,提高了治理效果。

生态系统健康诊断技术的应用,及时发现和解决问题。生态修复技术的创新,加快了退化生态系统的恢复。生态系统监测技术的完善,为管理决策提供支持。生态系统功能评价方法的创新,提高了治理效果评估的科学性。生态系统适应性管理技术的应用,增强了治理措施的针对性。生态系统结构优化技术的创新,提升了系统稳定性。生态过程调控技术的应用,改善了生态系统功能。生态系统服务价值评估技术的创新,为政策制定提供依据。区域生态网络构建技术的应用,提高了生态系统的整体性。生态系统脆弱性评价技术的创新,指导了重点区域治理。这些技术创新,推动了抗旱造林向生态系统管理方向发展。

3.4 构建推广可持续发展模式

可持续发展模式的构建和推广是抗旱造林技术发展的重要方向。通过建立产业化经营模式,提高造林的经济效益。生态补偿机制的完善,调动了造林主体的积极性,技术集成示范基地的建设,加快了先进技术的推广应用,标准化技术规程的制定,规范了造林作业流程。社会化服务体系的建立,提供了技术支持保障,科技成果转化机制的创新,促进了技术推广。造林质量评价体系的完善,保证了造林效果,经营管理模式的创新,提高了造林的效率。可持续发展能力的培育,增强了造林

的持续性。

示范推广机制的创新,扩大了技术应用范围,林业科技特派员制度的实施,加强了技术指导。经济效益评估体系的建立,指导了经营决策,可持续发展指标体系的构建,规范了发展评价。技术培训体系的完善,提高了技术推广效率。利益联结机制的创新,增强了发展动力。市场化运作模式的探索,拓宽了发展渠道。政策支持体系的完善,优化了发展环境。这些发展模式的构建,将推动抗旱造林技术的持续发展和完善。

结语:本文系统分析了干旱地区抗旱造林技术的应用效果、面临挑战及发展方向。研究表明,通过水分调控、树种优化和土壤改良等技术的集成应用,显著提高了造林成活率和生长量。但气候变化、资源短缺等问题对抗旱造林技术的持续发展提出了新的挑战。未来应重点加强智能化灌溉系统开发、新型抗旱树种培育、生态系统协同治理技术创新,并构建可持续发展模式。通过技术创新与模式创新相结合,建立长效机制,才能确保抗旱造林技术持续发展,实现生态环境质量持续改善的目标。

参考文献

- [1]张婷.干旱地区造林工程存在的问题及对策研究[J].造纸装备及材料,2024,53(5):128-130.
- [2]黄文静.同朔地区半干旱风沙区造林技术研究[J].山西林业,2024(z2):76-77.
- [3]雷龙强.干旱半干旱地区抗旱造林树种选择及种植技术[J].园艺与种苗,2024,44(7):31-33.
- [4]吴威泰,祁梅思.干旱浅山地区树上干杏造林技术探析[J].农业灾害研究,2024,14(8):34-36.
- [5]渠晓敏.同朔地区半干旱风沙区柠条造林技术[J].山西林业,2024(z2):72-73.