

退化林地植被恢复技术的实践应用

马光宇

景洪市景哈哈尼族乡农业农村发展服务中心 云南景洪 666109

摘要: 林地是陆地生态系统核心, 承担涵养水源、保持水土等关键生态功能。受自然与人为因素双重影响, 全球林地退化问题突出, 引发植被覆盖下降、土壤质量衰退等生态危机。退化林地植被恢复是生态修复核心, 旨在通过科学技术重构稳定森林生态系统。本文基于林地退化特征, 系统梳理立地改良、植被重建、抚育管理及生态监测等关键技术, 探讨其应用要点, 分析技术应用问题并提出优化路径, 为植被恢复实践提供理论支撑与技术参考。

关键词: 退化林地; 植被恢复; 立地改良; 植被重建; 抚育管理

引言

林地是陆地生态系统中结构最复杂、功能最完善的类型, 其生态服务价值占陆地总价值60%以上。受自然与人为因素影响, 林地退化成为全球性问题, 全球年退化面积超1亿公顷, 我国退化林地占比18.2%, 引发生物多样性降低、土壤侵蚀等生态危机, 威胁生态安全。

退化林地植被恢复是人工干预与自然修复结合的生态修复过程, 技术应用是保障恢复质量的关键。目前学术界已形成诸多技术方法, 但实践中存在适配性不足、效果不稳等问题。基于此, 本文梳理核心技术体系, 探析应用要点与问题, 提出优化策略, 为我国林地恢复实践提供科学依据。

一、退化林地的核心特征与植被恢复原则

1. 退化林地的核心生态特征

林地退化是渐进式生态过程, 核心特征集中体现在植被、土壤与生态功能三大层面。植被层面, 植被覆盖度下降、群落结构单一, 优势树种减少、生物多样性衰退, 部分区域出现逆向演替甚至退化为裸地。土壤层面, 理化性质恶化, 有机质减少、孔隙度降低, 保水保肥能力弱化, 土壤侵蚀加剧, 肥力持续衰退, 部分区域存在盐碱化、酸化等问题。生态功能层面, 涵养水源、固碳释氧等功能弱化, 生物栖息地丧失, 生态系统稳定性与抗干扰能力下降。

作者简介: 马光宇(1995.09——), 男, 回族, 云南勐海人士, 助理工程师, 大学本科学历, 主要从事林业工程方面的研究工作。

2. 退化林地植被恢复的基本原则

退化林地植被恢复为系统性工程, 需遵循五大核心原则以保障合理性与可持续性。一是生态优先, 以恢复生态功能为核心, 保护原生植被与生物多样性; 二是适地适树, 结合立地条件选择本土树种, 规避外来物种入侵; 三是自然与人工结合, 发挥自然修复能力, 辅以技术干预; 四是系统整体, 兼顾植被、土壤等协同改善, 避免单一恢复; 五是长效性, 建立管护机制, 促进生态系统正向演替^[1]。

二、退化林地植被恢复关键技术体系与实践应用

1. 立地条件改良技术

立地条件是植被生长基础, 立地恶化是林地退化核心问题, 故改良是植被恢复的前提。该技术针对土壤理化恶化、水分养分不足等问题, 通过物理、化学、生物手段改善土壤结构、提升肥力、优化水分条件。

物理改良含梯田、鱼鳞坑等整地技术, 及松土深耕、客土改良, 可减少水土流失、改善土壤质地, 需依坡度等合理选择方式。化学改良通过施用改良剂调节酸碱度、缓解盐碱化与重金属污染, 严控用量并结合其他技术。

生物改良通过接种菌根真菌、施用生物菌肥、种植固氮植物等改善微生物群落、提升肥力, 兼具环保长效优势。实践中构建“物理-化学-生物”协同体系, 提升改良效果。

2. 植被配置与重建技术

植被配置与重建是植被恢复核心环节, 目标是构建稳定适配的植被群落, 需结合立地条件与适地适树原则, 优化植被类型与配置模式^[2]。

物种选择遵循本土优先、生态适配原则，选抗逆性强的本土树种，依立地条件匹配优势物种，兼顾乔灌草搭配提升多样性。配置模式以混交林、乔灌草立体配置、近自然林为主，依退化程度合理选择。

营造技术包括植苗、播种、扦插造林，植苗造林适用性最广，播种、扦插依物种特性选用。营造中需合理控制密度，避免种间竞争或覆盖不足，保障群落稳定。

3. 抚育管理技术

抚育管理是保障植被恢复效果、促进群落正向演替的关键，核心是优化生长环境、调控群落结构，贯穿恢复全过程，涵盖幼林抚育、中林抚育、病虫害防治及水分管理。

幼林抚育以松土除草、追肥、修枝为主，促进幼树生长、提升成活率；中林抚育通过疏伐优化群落结构，提升林分质量。病虫害防治遵循“预防为主、综合防治”，采用人工、化学、生物结合方式。

干旱区域采用集雨造林、滴灌、覆盖保墒等技术调控水分，保障植被需求。抚育中需科学把控强度与方式，避免二次干扰，保障群落稳定生长。

4. 生态监测与评估技术

生态监测与评估是植被恢复的重要保障，通过动态监测植被生长、土壤环境及生态功能变化并科学评估，可及时掌握恢复效果、调整技术方案，提升工作科学性。

植被监测聚焦覆盖度、群落结构等指标，采用地面调查、遥感监测、无人机航拍等方法，依范围大小合理选用；土壤监测关注理化性质、微生物群落等，通过采样分析、原位监测等掌握土壤质量变化，为抚育管理提供依据。

生态功能评估侧重涵养水源、固碳释氧等功能变化，采用生态服务价值评估、水文监测等方法，判断恢复目标实现程度，为技术优化提供支撑。

三、退化林地植被恢复技术应用中存在的问题

1. 技术适配性不足，区域针对性不强

我国地域辽阔，不同区域的气候条件、土壤类型、退化程度存在显著差异，但当前退化林地植被恢复技术多采用“一刀切”的模式，缺乏针对性的技术方案。部分地区盲目套用外地成熟技术，未充分考虑本地立地条件与生态特征，导致技术应用效果不佳，植被成活率低、恢复效果不稳定。例如，在干旱缺水的沙化林地，采用适用于湿润区域的速生树种造林，导致树木生长缓慢、成活率低；在土壤贫瘠的矿山退化林地，未进行充

分的立地改良就直接造林，导致植被生长不良、群落稳定性差^[3]。

2. 技术集成度不高，协同效应弱化

退化林地植被恢复是一项系统性工程，需要立地改良、植被重建、抚育管理、监测评估等多技术环节的协同配合。但当前实践中，各技术环节相互脱节，缺乏系统性集成，导致技术协同效应弱化。例如，部分地区只注重植被营造，忽视立地条件改良与后期抚育管理，导致植被成活率低、生长缓慢；部分地区重视短期植被覆盖提升，采用单一的造林技术，忽视生态系统整体恢复，导致群落结构单一、抗干扰能力弱，易出现二次退化。

3. 长效管护机制缺失，恢复效果难以持续

植被恢复是一个长期过程，需要持续的抚育管理与监测管护，但当前部分地区存在“重造林、轻管护”的现象，长效管护机制缺失。一方面，抚育管理资金投入不足，后期管护人员短缺，导致杂草滋生、病虫害蔓延、树木倒伏等问题得不到及时处理，影响植被生长与恢复效果；另一方面，监测评估体系不完善，缺乏常态化的动态监测，无法及时掌握植被生长与生态功能变化，难以针对性调整技术方案，导致部分退化林地出现“造而不活、活而不旺、旺而退化”的现象。

4. 技术创新不足，产业化水平低

当前退化林地植被恢复技术多以传统技术为主，新技术、新方法的研究与应用不足。例如，在立地改良中，仍以物理、化学改良为主，生物改良技术的研究与应用滞后；在植被营造中，缺乏优质抗逆树种的培育与推广；在监测评估中，遥感监测、无人机监测等新技术的应用范围有限，监测精度与效率有待提升。同时，植被恢复技术的产业化水平低，缺乏从树种培育、技术研发、工程实施到后期管护的完整产业链，导致技术转化效率低，难以满足大规模退化林地恢复的需求。

四、退化林地植被恢复技术优化路径

1. 优化技术方案，提升区域适配性

结合不同区域的气候条件、土壤类型、退化程度与恢复目标，构建区域化、针对性的植被恢复技术方案。加强退化林地立地条件普查，明确不同区域的退化特征与限制因素，以此为基础选择适宜的立地改良技术、植被物种与配置模式。例如，在西北干旱沙化区域，构建“沙障固沙+耐旱树种造林+覆盖保墒”的综合技术体系；在南方红壤退化区域，构建“土壤酸化改良+乡土阔叶树混交+乔灌草立体配置”的技术方案；在矿山重

度退化区域,构建“边坡治理+客土改良+先锋树种造林+后期抚育”的技术体系。同时,加强不同区域技术应用效果的总结与推广,形成可复制、可推广的区域化技术模式^[4]。

2. 强化技术集成,发挥协同效应

构建“立地改良-植被重建-抚育管理-监测评估”一体化的技术集成体系,加强各技术环节的协同配合。在立地改良中,整合物理、化学、生物改良技术,构建“三位一体”的协同改良体系,提升土壤质量;在植被重建中,结合物种选择、配置模式与营造技术,构建结构稳定、功能完善的植被群落;在抚育管理中,整合松土除草、追肥、病虫害防治、水分管理等技术,保障植被健康生长;在监测评估中,整合地面调查、遥感监测、无人机航拍等技术,构建全方位、动态化的监测体系。通过技术集成,发挥各技术环节的协同效应,提升植被恢复效率与质量。

3. 完善长效管护机制,保障恢复效果持续性

建立“政府主导、企业参与、社会协同、公众参与”的长效管护机制,加大资金投入与人员保障。政府层面,加大植被恢复后期管护资金投入,建立专项管护资金,完善管护考核机制,将管护效果纳入地方生态保护考核指标;企业层面,鼓励企业参与退化林地植被恢复产业化经营,通过生态补偿、碳汇交易等方式,提升企业参与积极性;社会层面,加强宣传教育,提高公众生态保护意识,引导公众参与植被管护志愿活动;同时,完善监测评估长效机制,建立常态化的动态监测体系,及时掌握植被生长与生态功能变化,针对性调整技术方案,保障恢复效果的持续性^[5]。

4. 加强技术创新,提升产业化水平

加大退化林地植被恢复技术研发投入,聚焦关键技术瓶颈,开展新技术、新方法、新品种的研发与应用。在树种培育方面,培育适应性强、抗逆性好、生态价值高的优质乡土树种与先锋树种;在立地改良方面,加强生物改良技术研发,推广菌根真菌接种、生物菌肥施用等技术;在监测评估方面,提升遥感监测、无人机监测、大数据分析等新技术的应用水平,提高监测精度与效率。

同时,推动植被恢复技术产业化发展,构建“树种培育-技术研发-工程实施-后期管护-生态产品开发”的完整产业链,加强产学研合作,促进技术成果转化,提升技术产业化水平,满足大规模退化林地恢复的需求。

结论

退化林地植被恢复是改善生态环境、保障生态安全、推动可持续发展的重要举措,技术的科学应用是提升恢复效果的关键。本文系统梳理了退化林地植被恢复的立地条件改良、植被配置与重建、抚育管理、生态监测与评估等关键技术体系,分析了各技术的实践应用要点,指出当前技术应用中存在的适配性不足、集成度不高、长效机制缺失、创新不足等问题,并提出优化技术方案、强化技术集成、完善长效管护机制、加强技术创新等优化路径。

退化林地植被恢复是一个长期、复杂的系统工程,需要结合生态规律与实践经验,不断优化技术体系,提升技术应用水平。未来,应进一步加强技术研发与创新,推动区域化、集成化、长效化的植被恢复技术模式发展,加强产学研合作,促进技术成果转化,同时完善生态补偿机制与长效管护机制,调动社会各界参与植被恢复的积极性,推动退化林地生态系统持续正向演替,实现生态功能与服务价值的全面恢复,为全球生态修复事业提供中国方案与中国智慧。

参考文献

- [1]王春祥.林业技术在生态恢复中的应用研究[J].河南农业,2025,(22):52-54.
- [2]张孝平.退化林地植被恢复模式及其生态效益综合评价研究[J].新农民,2025,(31):114-116.
- [3]黄建明.内蒙古沙地退化林地修复技术研究[J].江西农业,2025,(18):175-177.
- [4]李琳.生态修复下退化林地植被恢复技术分析[J].花木盆景,2025,(10):103-104.
- [5]曹希荣.退化林地的造林绿化恢复技术和效果评估[J].中国林业产业,2024,(08):64-65.