

林草工程中植被恢复技术的优化与创新研究

李爱国¹ 赵景双²

1 内蒙古自治区通辽市奈曼旗八仙筒国有林场

2 内蒙古自治区通辽市奈曼旗奈林国有治沙林场

DOI:10.12238/as.v8i9.3305

[摘要] 随着生态环境问题日益凸显,林草工程作为生态修复的重要手段,其核心的植被恢复技术备受关注。本文围绕林草工程中植被恢复技术展开研究,首先分析了当前植被恢复技术应用的重要性及存在的问题,包括植被成活率低、技术适应性差、生态效益与经济效益不协调等。接着从植被品种筛选、种植技术改良、养护管理升级、技术融合应用四个维度探讨技术优化方向,详细阐述了如何通过科学筛选适宜当地气候土壤条件的植被品种、创新种植方式、完善养护体系以及融合现代科技提升植被恢复效果。最后提出未来植被恢复技术的创新发展趋势,如智能化监测技术的深度应用、生态友好型材料的研发推广、基于生态系统的综合恢复模式构建等,旨在为林草工程植被恢复工作提供理论参考和实践指导,推动生态环境持续改善。

[关键词] 林草工程; 植被恢复技术; 技术优化; 技术创新; 生态修复

中图分类号: K826.16 **文献标识码:** A

Research on the Optimization and Innovation of Vegetation Restoration Techniques in Forest and Grassland Engineering

Aiguo Li¹ Jingshuang Zhao²

1 Bashantong State-Owned Forest Farm, Naiman Banner, Tongliao City, Inner Mongolia Autonomous Region

2 Nailin State owned Sand Control Forest Farm, Naiman Banner, Tongliao City, Inner Mongolia Autonomous Region

[Abstract] With the increasingly prominent ecological environment problems, forest and grassland engineering, as an important means of ecological restoration, has attracted much attention to its core vegetation restoration technology. This article focuses on the research of vegetation restoration technology in forestry and grassland engineering. Firstly, it analyzes the importance and existing problems of current vegetation restoration technology applications, including low vegetation survival rate, poor technical adaptability, and the mismatch between ecological and economic benefits. Next, we will explore the direction of technological optimization from four dimensions: vegetation variety screening, planting technology improvement, maintenance management upgrading, and technology integration application. We will elaborate on how to scientifically screen vegetation varieties suitable for local climate and soil conditions, innovate planting methods, improve maintenance systems, and integrate modern technology to enhance vegetation restoration effectiveness. Finally, innovative development trends for future vegetation restoration technologies are proposed, such as the deep application of intelligent monitoring technology, the research and promotion of eco-friendly materials, and the construction of comprehensive restoration models based on ecosystems. The aim is to provide theoretical references and practical guidance for vegetation restoration work in forestry and grassland engineering, and promote sustainable improvement of the ecological environment.

[Key words] forestry and grassland engineering; Vegetation restoration technology; Technical optimization; technological innovation ecological restoration

引言

林草工程是保障生态安全、改善生态环境的关键举措,而植

被恢复作为林草工程的核心环节,其技术水平直接决定了工程的质量和生态效益。近年来,我国大力推进林草工程建设,从退

耕还林还草到荒漠化治理,从矿山生态修复到湿地保护,植被恢复技术在各个领域得到广泛应用。然而,在实际应用过程中,受自然环境差异、技术应用不当、管理水平不足等因素影响,植被恢复效果往往不尽如人意,部分区域甚至出现植被退化、恢复成果难以巩固的现象。因此,对林草工程中植被恢复技术进行优化与创新,解决当前技术应用中的痛点问题,成为推动林草工程高质量发展、实现生态环境可持续改善的重要任务。

1 当前林草工程植被恢复技术应用的重要性与存在问题

1.1 植被恢复技术应用的重要性

植被是生态系统的生产者,在涵养水源等方面作用不可替代。林草工程中,有效植被恢复技术可重建受损生态系统,改善区域生态环境。如在水土流失、荒漠化地区及矿山废弃地,采用相应技术能减少土壤侵蚀、遏制沙漠扩张、降低重金属污染影响。此外,植被恢复还能带动相关产业,实现生态与经济效益双赢,支撑区域经济社会可持续发展。

1.2 存在的问题

品种选择问题:部分林草工程选种未考虑当地自然因素,盲目引进或选择不适宜品种,导致植被生长慢、成活率低。且品种单一,生态系统稳定性差,易受病虫害侵袭。

种植技术问题:许多林草工程采用传统种植技术,效率低、成本高,在复杂地形和恶劣环境适应性差。同时缺乏针对性,未制定个性化种植方案,降低植被恢复成功率。

养护管理问题:部分林草工程缺乏完善养护管理体系,水资源管理不合理,病虫害防治不及时,杂草清理和施肥等问题普遍存在,影响植被生长和恢复效果。

效益平衡问题:部分项目过于注重生态效益或过度追求经济效益,前者使群众参与积极性不高,甚至破坏植被;后者虽短期有经济收益,但长期影响生态环境,不利于可持续发展。

2 林草工程中植被恢复技术的优化方向

2.1 科学筛选适宜的植被品种

在植被品种筛选过程中,首先要对工程区域的自然环境进行全面调查和分析,包括气候类型、年均气温、降水量、土壤类型、土壤肥力、酸碱度、水文条件等,明确区域的生态适宜性。然后根据调查结果,选择与当地自然环境相适应的植被品种,优先选用本土优良品种。本土品种经过长期的自然选择,具有较强的适应性、抗逆性和稳定性,能够更好地适应当地的环境条件,提高植被成活率和生长质量。同时,对于外来品种,要进行严格的引种试验和风险评估,确保其不会对本地生态系统造成入侵和破坏。

为提高生态系统的稳定性和抗干扰能力,应注重植被品种的多样性。根据工程区域的生态需求和植被的生长特性,选择多种不同类型、不同功能的植被进行搭配种植,形成乔、灌、草相结合的复合植被群落。例如,在山地地区,可种植高大的乔木作为上层植被,发挥涵养水源、调节气候的作用;种植灌木作为中层植被,起到固土护坡、防止水土流失的作用;种植草本植物作

为下层植被,覆盖地表,减少土壤蒸发,提高土壤肥力。不同植被之间相互依存、相互补充,形成稳定的生态系统,同时也能提高植被对病虫害的抵抗能力。

2.2 改良创新种植技术

随着科技的发展,越来越多的高效精准种植技术逐渐应用于林草工程植被恢复中。例如,无人机播种技术,可在复杂地形和大面积区域快速、均匀地播种,不仅提高了播种效率,还降低了人工成本。在播种过程中,可根据不同区域的土壤条件和植被品种需求,精准控制种子的播种量和播种密度,提高种子的发芽率和成活率。此外,容器育苗技术也是一种有效的种植技术,通过在容器中培育幼苗,可保护幼苗的根系,提高幼苗的抗逆性,在移栽过程中能够减少根系损伤,提高移栽成活率。

针对我国部分地区存在的干旱、盐碱、风沙等恶劣环境,研发适应这些环境的种植技术是提高植被恢复效果的关键。例如,在干旱地区,研发节水灌溉种植技术,如滴灌、喷灌、渗灌等,通过精准控制灌溉水量和灌溉时间,提高水资源的利用效率,满足植被生长对水分的需求。同时,可采用保水剂技术,将保水剂与土壤混合,保水剂能够吸收自身重量数百倍的水分,并在植被需要水分时缓慢释放,有效提高土壤的保水能力。在盐碱地地区,研发盐碱地改良种植技术,如通过施用改良剂降低土壤盐碱度,种植耐盐碱植被品种,采用暗管排水技术降低地下水位,减少土壤盐分积累等,逐步改善盐碱地生态环境,提高植被成活率。

2.3 完善养护管理体系

根据植被品种的生长特性和不同生长阶段对水分的需求,结合工程区域的降水情况和水资源状况,制定科学合理的灌溉方案。在干旱季节,及时进行灌溉,确保植被生长所需水分;在雨季,做好排水工作,防止土壤积水导致植被烂根。同时,推广节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,提高水资源利用效率,减少水资源浪费。此外,加强对土壤水分的监测,通过安装土壤水分传感器等设备,实时掌握土壤水分含量变化情况,为灌溉决策提供科学依据。

建立病虫害监测预警体系,定期对植被生长情况进行巡查,利用无人机监测、遥感技术等手段,及时发现病虫害隐患。一旦发现病虫害,根据病虫害的类型和发生程度,采取综合防治措施,优先采用生物防治、物理防治等绿色防治方法,减少化学农药的使用,降低对生态环境的污染。例如,通过引入病虫害的天敌进行生物防治,利用灯光诱杀、色板诱杀等物理方法防治害虫。同时,加强对植被的抚育管理,提高植被的抗病虫害能力,如及时修剪病枝、枯枝,合理施肥,增强植被的生长势。

做好杂草清理与施肥管理,定期进行杂草清理工作,防止杂草与植被争夺水分、养分和光照,影响植被生长。杂草清理可采用人工拔除、机械除草等方式,对于面积较大的区域,可适当使用除草剂,但要严格控制除草剂的使用剂量和使用范围,避免对植被和土壤造成损害。在施肥管理方面,根据土壤肥力状况和植被生长需求,制定合理的施肥方案,选择有机肥、复合肥等环保型肥料,避免使用单一化肥导致土壤板结和环境污染。施肥过程

中,要控制施肥量和施肥时间,确保肥料能够被植被充分吸收利用,促进植被健康生长。

2.4 推动技术融合应用

将大数据、物联网、遥感技术等现代信息技术与植被恢复技术相结合,实现对植被恢复全过程的智能化监测和管理。通过在工程区域布设传感器,实时采集植被生长状况、土壤墒情、气象数据等信息,并将这些信息传输到大数据平台进行分析和处理。管理人员可通过平台实时掌握植被恢复动态,及时发现问题并采取相应措施。例如,当监测到土壤水分含量过低时,平台可自动发出灌溉预警,提醒管理人员及时进行灌溉;当监测到植被出现病虫害迹象时,可快速定位病虫害发生区域,并制定针对性的防治方案。

2.5 结合生态修复与产业发展技术

在植被恢复过程中,结合当地的产业发展需求,将生态修复技术与产业发展技术相结合,实现生态效益与经济效益的协同发展。例如,在适宜的地区,种植兼具生态功能和经济价值的植被品种,如核桃、花椒、油茶等经济林树种,既能够起到生态修复的作用,又能够为当地群众带来经济收益,提高群众参与林草工程建设的积极性。同时,发展生态旅游、林下经济等产业,依托恢复后的植被资源,开发生态旅游项目,发展林下种植、养殖等产业,延伸产业链,增加就业机会,推动区域经济发展,实现生态保护与经济发展的良性互动。

3 林草工程植被恢复技术的创新发展趋势

3.1 智能化监测技术的深度应用

未来,随着人工智能、5G等技术的不断发展,智能化监测技术将在林草工程植被恢复中得到更广泛的应用。一方面,监测设备将更加智能化和小型化,如可穿戴式传感器、微型无人机等,能够更精准、更便捷地采集植被生长和环境数据。另一方面,数据分析算法将不断优化,通过人工智能技术对大量的监测数据进行分析 and 挖掘,能够更准确地预测植被生长趋势、病虫害发生风险等,为植被恢复决策提供更科学的支持。

3.2 生态友好型材料的研发推广

生态友好型材料在植被恢复中的应用将成为未来的重要发展方向。目前,一些新型的生态友好型材料已经开始在植被恢复中试用,如可降解的种子包衣材料、生态型保水剂、环保型土壤改良剂等。未来,随着材料科学的不断进步,将研发出更多性能优异、环境友好的新型材料。例如,研发可降解的植被毯,将种子、肥料、保水剂等包裹在可降解的基质中,铺设在需要恢复的区域,不仅能够保护种子和幼苗,还能在自然环境中逐步降解,

不会对环境造成污染。此外,还将加强对生态友好型材料的推广应用,制定相关的标准和规范,确保材料的质量和安全性,推动植被恢复技术向更环保、更可持续的方向发展。

3.3 基于生态系统的综合恢复模式构建

传统的植被恢复往往只关注植被的种植和生长,忽视了生态系统的整体性和系统性。未来,林草工程植被恢复将更加注重基于生态系统的综合恢复模式构建,从生态系统的整体出发,统筹考虑植被、土壤、水文、生物等各个要素之间的相互关系,制定全方位的恢复方案。例如,在河流生态修复工程中,不仅要种植水生植被和河岸植被,还要改善河流的水文情势,修复河流的地貌形态,为水生生物提供适宜的栖息环境,实现生态系统的整体恢复;在森林生态系统恢复工程中,不仅要恢复森林植被,还要注重森林土壤的改良、生物多样性的保护,构建结构合理、功能完善的森林生态系统。同时,综合恢复模式还将充分考虑人类活动对生态系统的影响,协调生态保护与人类生产生活的关系,实现生态系统的可持续发展。

4 结论

林草工程中植被恢复技术的优化与创新是推动生态环境修复和可持续发展的关键。当前,我国林草工程植被恢复技术在应用过程中仍存在诸多问题,如植被品种筛选不科学、种植技术传统、养护管理不完善、生态效益与经济效益协同不足等。通过科学筛选适宜的植被品种、改良创新种植技术、完善养护管理体系、推动技术融合应用等优化措施,能够有效解决这些问题,提高植被恢复效果。未来,随着智能化监测技术的深度应用、生态友好型材料的研发推广以及基于生态系统的综合恢复模式构建,林草工程植被恢复技术将朝着更高效、更环保、更可持续的方向发展。在实际工作中,应结合工程区域的具体情况,因地制宜地选择和应用优化后的植被恢复技术,不断探索创新,为实现我国生态环境的持续改善和美丽中国建设贡献力量。

[参考文献]

- [1]迟文君,郭姝彤,陈维唯,等.基于遥感技术的林草资源动态监测与林业发展评估[J].乡村科技,2025,16(15):111-114.
- [2]李杰军,徐婷,吕昱,等.新疆生产建设兵团防沙治沙建设存在的问题及对策[J].中国水土保持,2025,(08):81-85.
- [3]黄文强,仝令臣,韩艳英,等.基于文献计量的林草复合领域研究热点与趋势分析[J].天津农业科学,2025,31(08):57-68.

作者简介:

李爱国(1975--),男,蒙古族,通辽市奈曼旗人,本科,林业高级工程师,研究方向:林草工程。