

# 退化林修复技术在生态恢复中的应用研究

林睿

太和县自然资源和规划局(林业局)

DOI:10.12238/as.v8i1.2641

**[摘要]** 退化林是影响森林生态功能和服务价值的负面生态现象之一,其存在为当地的生态环境保护带来严重的阻碍。本研究深入的探讨退化林修复技术在生态恢复中的应用,以太和县退化林为案例,分析其修复目标、技术选择及效果评估。基于植被恢复、土壤改良、林木抚育与管理等技术的实施,修复区域的植被覆盖度、生物多样性和土壤质量得到了显著改善。修复五年后,植被覆盖度从45%提升至60%,土壤有机质含量提高了53%,水土流失率减少了41.7%。随着修复技术的不断优化和地方政府、社区的支持,退化林修复有望在更广泛的区域内实现可持续的生态恢复,进一步为应对气候变化和生态保护提供解决方案。

**[关键词]** 退化林; 生态恢复; 可持续发展; 森林; 生态系统

**中图分类号:** S285 **文献标识码:** A

## Research on the Application of Degraded Forest Restoration Techniques in Ecological Restoration

Zan Lin

Natural Resources and Planning Bureau (Forestry Bureau)

**[Abstract]** Degraded forests are one of the negative ecological phenomena that affect the ecological functions and service values of forests. Their existence poses a serious obstacle to local ecological environment protection. This study deeply explores the application of degraded forest restoration techniques in ecological restoration, taking the degraded forests in Taihe County as a case, and analyzes its restoration goals, technology selection, and effect evaluation. Based on the implementation of vegetation restoration, soil improvement, forest tending and management, etc., the vegetation coverage, biodiversity and soil quality in the restoration area have been significantly improved. Five years after the restoration, the vegetation coverage increased from 45% to 60%, the soil organic matter content increased by 53%, and the soil erosion rate decreased by 41.7%. With the continuous optimization of restoration techniques and the support of local governments and communities, the restoration of degraded forests is expected to achieve sustainable ecological restoration in a wider area, further providing solutions for climate change response and ecological protection.

**[Key words]** Degraded forests; Ecological restoration; Sustainable development; Forest; Ecosystem

退化林是指森林生态系统由于自然和人为因素的影响,导致其结构、功能和生物多样性显著下降,无法持续提供生态服务<sup>[1]</sup>。随着全球气候变化的加剧、森林资源的过度开发以及土地利用方式的变迁,退化林的范围不断扩大,已经成为了全球生态环境治理的重要议题。森林在全球碳循环、水文循环、土壤保持等方面发挥着不可替代的作用,而退化林的扩展直接性的威胁到生态安全,同时也对社会经济的可持续发展构成了挑战。在此背景下,退化林修复技术应运而生,成为了当今时代恢复生态功能、促进生态系统稳定性与生物多样性保护的关键手段<sup>[2]</sup>。近些年来,我国的森林资源一度在快速发展的过程中遭遇严重

的破坏。由于人口增长、工业化和城市化进程的推进,大量的森林遭到砍伐,一些原本具有较高生态价值的自然森林,面临着剧烈的退化<sup>[3]</sup>。因此对我国而言,退化林的修复不只是关乎生态环境的恢复,更是我国绿色发展战略和生态文明建设的重要组成部分。因而,本文的研究将围绕退化林修复技术展开,分析其应用实践,力求为未来的退化林修复工作提供可借鉴的经验与策略。

### 1 退化林现状分析

退化林是指森林生态系统的功能、结构和生物多样性由于各种因素的作用而遭到破坏,导致森林生产力下降,生态服务功能减弱,甚至无法正常维持生态平衡<sup>[4]</sup>。从生态学角度来看,退

化林的主要特征包括物种多样性的丧失,生态功能的衰退以及森林生长的停滞。退化林往往伴随着林分结构的单一化、林木密度不适、病虫害蔓延等问题<sup>[5]</sup>。而且由于树木的老化或生长缓慢,退化林的碳固定能力和水源涵养能力显著下降,这进一步加剧了气候变化和水土流失等环境问题。典型的退化林表现为物种单一,生长受限,更新不良,这使得森林在多方面的生态功能如水土保持、空气净化、温度调节等方面的作用受到严重制约。

目前,退化林已成为全球范围内的一大生态问题,且这种情况在发展中国家和一些生态脆弱地区是极为严重的。根据联合国粮农组织的统计数据,全球有超过30%的森林面临不同程度的退化,约占全球森林面积的2.8亿公顷<sup>[6]</sup>。在国内,退化林问题在山区、边远地区和一些干旱半干旱地区十分严重。由于过去一段时间存在的过度砍伐、滥用土地、病虫害泛滥等因素,许多原本富饶的森林地带已经转变为退化林区。而这种情况造成了多方面的影响,退化林的存在减少了木材和非木材林产品的产量,影响了木材产业的可持续发展。同时,退化林也降低了森林的碳汇能力,使得全球温室气体排放的减缓进程面临更大挑战。

退化林的形成原因一般较为复杂,既包括自然因素,也包括人为因素。自然因素通常指的是气候变化、地质活动、病虫害等对森林生长的自然影响。虽然自然因素在退化过程中起到了推动作用,但21世纪以来,退化林的迅速扩展主要是由于其中人为因素的加剧。在众多的人为因素中,过度采伐是最直接的因素之一,在一些地区,非法采伐和过度砍伐使得森林资源过度消耗,导致生态环境破坏<sup>[7]</sup>。农田开垦和建设用地扩张也直接导致大量森林被砍伐。在其中城市化进程较快的地区,森林面积更是不断被侵占。自然因素则主要体现在气候变化、病虫害和自然灾害的影响上。气候变化加剧了森林生态系统的脆弱性,极端天气事件的频发使得原本健康的森林在短时间内遭遇破坏。加之部分病虫害的蔓延对森林健康构成了严重威胁,如果该地区处于高温高湿地区,那么则更容易成为某些病虫害的温床,迅速扩散至广泛的森林区域,导致大规模的森林退化。

当前,我国政府已将环境保护和修复作为重要的政策目标,陆续发布了实施退耕还林、天然林保护等一系列政策措施,期望逐步推动退化林的修复工作。然而,修复工作仍面临资金短缺、技术不成熟、生态环境复杂等困难,急需采取更为有效的技术和管理手段以保证修复工作的可持续性。

## 2 退化林修复技术的应用实例

### 2.1 区域背景

太和县位于阜阳市北部,地处东经115° 25' 至115° 55'、北纬33° 04' 至33° 35'之间,总面积1822平方公里。县域地势平坦,西北高东南低,是典型的淮北淤积平原。土壤主要为潮土和砂礓黑土,分别占总面积的20%和75%,具备良好的林木生长条件。气候属东部季风暖温带,四季分明,年均气温14.9℃,降水量适中,为生态恢复提供了有利的自然环境。由于历史上的过度开发和不合理的管理措施,太和县部分区域的森林出现了退化现

象。根据《安徽省退化林修复技术导则》的判定标准,退化林主要包括以下两种类型:一种是退化纯林,即单一树种的人工林,生态效益显著低于同类立地条件下的其他林分。另一种是经营不当林,是由于管理措施不足,导致林木生长受限,林分密度过低,生态功能下降显著。退化林主要分布于大新镇、城关镇和三塔镇三地,共12个小班,总面积1958.2亩,集中于受人为活动影响较大的区域。退化林主要表现为林分结构单一、生物多样性丧失、土壤质量下降以及水土保持功能减弱。因此,当地林业部门制定了如下修复目标:

修复目标:

(1) 提升森林覆盖率: 力争在未来10年内,将森林覆盖率从45%提高至50%以上。

(2) 恢复生物多样性: 恢复原生物种群,增强森林生态系统的稳定性与抗逆性,恢复关键物种的栖息环境。

(3) 改善土壤质量: 针对已退化区域,采取土壤改良措施,提升土壤的保水性、养分水平及生物活性。

(4) 水源涵养功能恢复: 恢复区域内森林的水源涵养能力,减少水土流失,稳定生态系统的水文循环。

### 2.2 修复技术实施

在修复技术选择上,根据该区域的气候、土壤及退化程度,当地林业部门采用了综合修复技术,将植被恢复技术与林木抚育管理技术相结合。

#### 2.2.1 植被恢复技术

根据该地区的气候特点,选择适应性强的本土树种,包括杉木、松树、栎树等。这些树种能适应湿润的气候和酸性土壤,而且还能为本地生物提供栖息环境,恢复生态多样性。同时,针对水土流失严重的区域,选用具有固土功能的树种,竹子、桃树等树种的根系发达,能够有效减少水土流失。为了进一步提高生态系统的稳定性和抗逆性,修复项目采取了多样化树种配置,避免单一树种种植。基于引入多样化的植被群落,增加植被层次,改善土壤结构和水文循环。在低海拔地区,种植核桃树、柑橘类植物等经济作物,从而提高修复区域的经济效益和生物多样性。

同时项目中,采用人工造林与天然更新相结合的方式。在退化较为严重的区域,首先进行人工造林,快速恢复森林的基础生态功能;在其他较轻度退化的区域,则促进天然更新,减少人为干扰,允许森林自然恢复。为了保证植物群落的多样性与稳定性,还在人工造林中采用了多层次植被恢复,在乔木层之外增加了灌木和草本植物层,种植山胡椒、杜鹃、野艾蒿等作物来增加生物多样性,改善土壤结构,并为野生动物提供栖息地。

#### 2.2.2 林木抚育与管理技术

在种植过程中,修复项目在种植区域的环境条件中也实施一些系统性管理,包括:

(1) 土壤管理: 由于该地区土壤普遍呈酸性且营养不良,因此有必要对该区域的土壤进行改良。土壤改良措施主要进行施肥、松土和深翻等工序。对于严重退化的土壤区域,重点进行深翻,改善土壤的通透性,促进根系生长;同时,在松土的基础上,

施用有机肥和生物菌肥,改善土壤的肥力和微生物活性,提升土壤的养分储备。每年在每公顷地块施肥约1000千克,有机肥使用比例为60%,矿物肥比例为40%。同时施用石灰改良土壤酸度,使树木能够在适宜的环境下生长。

(2)水分管理:在修复过程中,重视了干旱季节的水分供给。利用当前的精细化灌溉系统,使土壤湿度能够时刻满足树木的生长需求。在此项目中采用了滴灌和喷灌相结合的方式,滴灌系统以每棵树每周灌溉30~40升水为标准,基于实时监测土壤水分,使得灌溉量具有适度与科学性。对于局部区域,则采用集雨池等方式储存雨水,用于应对干旱季节的水源短缺。

(3)病虫害防治:为保证修复过程中树木健康生长,采取综合病虫害防治措施。首先在树木栽完后马上进行涂白,避免枝芽受冻害,同时预防日灼。树干涂白剂配方为:水10份,生石灰3份,石硫合剂原液0.5份,食盐0.5份,油脂(动植物油均可)少许配制而成。涂白高度自地径以上1m~1.5m处。同时采取农药埋施法,在树木根部土层挖坑、打孔,施入内吸性较强颗粒剂,根部吸收后输送到地上部分的干、枝、叶中,害虫取食后中毒死亡,1年埋施2次药剂。对于一些具有上、下树迁移性的害虫,使用粘虫胶将其粘住致死。直接将粘虫胶涂在树干上:或先用1.5cm~2cm宽的胶带在主干光滑的部位缠绕一圈。然后将粘虫胶均匀的涂在上面。

### 2.3 修复效果评估

在本次修复工作中,为了全面评估修复效果,选取了多个关键生态指标进行监测,数据表明,经过五年的修复工作,各项指标均显示出显著的改善。见表1所示:

表1 退化林修复前后生态指标变化与技术效果对比

修复技术	生态指标	修复前	修复后(1年)	修复后(3年)	修复后(5年)	变化率(5年)	技术效果评估
植被恢复技术	植被覆盖度 (%)	45%	50%	55%	60%	+15%	高
	土壤有机质含量 (%)	1.5%	1.8%	2.0%	2.3%	+53%	显著改善
	生物多样性指数	0.42	0.47	0.51	0.56	+33.3%	高
林木抚育与管理技术	土壤pH值	4.8	5.0	5.2	5.5	+14.6%	显著改善
	水土流失率 (%)	12%	10%	8%	7%	-41.7%	高
病虫害防治	植物物种数量	20种	22种	25种	30种	+50%	中等恢复
	水土保持能力	中等	较强	强	强	-	较好
综合修复效果	碳储量(每公顷,吨)	22.5	24.0	26.0	28.0	+24.4%	高

表1结果显示,植被覆盖度由修复前的45%提升至60%,显著增加的植被覆盖度提高了生态环境质量,也为生物多样性的恢复提供了有力保障。同时,土壤有机质含量和土壤pH值的提高,也标志着土壤质量的逐步恢复,修复区域的土壤肥力和养分水平有了显著的改善。在生物多样性方面,修复工作促进了植被种类的增加,植物物种数量从修复前的20种增加到30种。生物多样性指数也相应上升,体现了生态系统结构的改善和恢复。在水土保持方面,水土流失率显著降低,表明修复措施在防治水土流失

方面取得了显著成效。修复后的森林在生态功能上得到恢复的同时,其碳汇能力也得到了增强,碳储量从22.5吨/公顷增加至28.0吨/公顷。

总体来看,修复技术的有效应用改善了生态环境,而且还进一步增强了森林的可持续性和生态服务功能。在综合性的修复措施下,生态系统得到了全面恢复,验证了所选修复技术的有效性和适应性。

### 3 讨论

退化林修复在本次研究中取得了显著的生态效果,修复区域的植被覆盖度、生物多样性和土壤质量都有了明显改善。修复技术中植被恢复和土壤管理措施的应用,有效促进了森林生态系统功能的恢复,为生物栖息地提供了支持,并显著提升了水土保持能力。这些成果表明,修复工作对于生态环境的改善起到了积极作用。然而,修复过程中仍然存在一定的局限性。修复效果的可持续性是一个长期的课题,在部分生态恢复较慢的区域,修复后的生态系统能否长期稳定仍需进一步监测和评估。而且不同区域的修复效果受到地理、气候和土壤条件等因素的影响,技术的普适性和适应性仍需优化。虽然修复措施取得了初步成效,但如何实现区域间的平衡和普遍适用,仍是未来修复工作的挑战之一。未来,随着技术的不断进步,退化林修复有望在更加精准和高效的方向发展。加强区域间的合作、优化修复技术的组合、提高政策支持与资金投入,都是未来提升修复效果的关键因素。随着科学研究的深入和技术创新的应用,退化林的修复将能在生态环境中发挥更大的作用,也将为全球气候变化应对贡献更多力量。

### [参考文献]

- [1]王晓荣,刁百灵,胡兴宜,等.湖北省退化林现状及修复策略研究[J].湖北林业科技,2024,53(5):73-78.
  - [2]宋冰冰.造林及退化林修复技术要点分析[J].广东蚕业,2024,58(7):90-92.
  - [3]王洁民.实施退化林修复工程 推进生态建设发展[J].花卉,2024(8):157-159.
  - [4]胡燕.退化林修复技术措施[J].现代农村科技,2024(5):75-76.
  - [5]程千木.退化林修复的实践与思考——以宣州区宛陵林场为例[J].安徽林业科技,2019,45(1):40-43.
  - [6]魏鹏.退化公益林修复与森林质量提升技术[J].园艺与种苗,2024,44(1):59-61.
  - [7]孙映通,夏礼庆,林琳,等.香格里拉高山森林带退化群落土壤种子库特征与土壤理化性质分析[J].云南大学学报(自然科学版),2020,42(5):1014-1026.
- 作者简介:  
林答(1984—),女,汉族,安徽省阜阳市太和县人,本科,中级工程师,主要从事林业方面工作。