

造林工程中的树种选择与配置优化策略

摆萍萍

固原市原州区马东山林场 宁夏 固原 756000

摘要: 本文在系统分析固原地区自然地理、气候水文及土壤条件的基础上,梳理了当前造林实践中存在的树种结构单一、乡土树种应用不足、配置模式粗放等问题。通过综合生态适应性、功能目标、生物多样性及生态系统稳定性等多维度,构建了“适地适树、功能导向、混交优化、近自然经营”的树种选择与配置优化策略体系。研究提出以乡土树种为主体,科学搭配引进树种,构建乔灌草复层混交、带状镶嵌、生态经济复合等多元化配置模式,并强调动态监测与适应性管理。本研究旨在为固原地区乃至黄土高原同类地区的生态修复工程提供理论支撑与实践路径。

关键词: 固原;造林工程;树种选择;配置优化;生态修复;黄土高原

引言

宁夏固原市地处黄土高原西部、六盘山东麓,是黄河中上游重要生态屏障。历史上这里是农牧交错带,但因长期人为干扰与自然变迁,生态系统严重退化,水土流失、土地荒漠化与盐碱化问题突出,制约了区域发展。20世纪70年代末“三北”防护林工程启动后,固原大规模植树造林,在遏制风沙、涵养水源等方面有成效^[1]。不过,部分造林工程“重数量、轻质量”“重造林、轻管护”,致使林分结构单一、生态功能低下。在气候变化加剧、水资源趋紧背景下,基于区域生态本底,科学选择油松、樟子松、云杉等适宜树种,优化配置模式,构建高效森林生态系统,是固原生态建设核心问题。本文将剖析生态限制因子,总结造林经验与不足,提出树种选择与配置优化策略。

1 固原地区自然生态本底与造林限制因子

1.1 自然地理与气候特征

固原市地处东经105°58′—106°58′,北纬35°14′—37°04′,平均海拔1750米左右,属典型的温带大陆性半干旱气候向半湿润气候过渡地带。其主要气候特征表现为:(1)降水稀少且时空分布不均。年均降水量仅为300—550毫米,70%以上集中在7—9月,年际变率大,干旱频发;(2)蒸发量大。年均蒸发量高达1200—1800毫米,远超降水量,水分亏缺严重;(3)气温年较差与日较差大。冬季寒冷漫长,夏季短暂凉爽,无霜期短(约120—150天),易受晚霜和早霜危害;(4)风沙活动频繁。春季多大风,加剧了土壤水分蒸发和风蚀。

1.2 土壤与水文条件

固原地区土壤以黄绵土、黑垆土、灰钙土为主,土层深厚但结构疏松,有机质含量普遍偏低(<1%),保

水保肥能力弱。受长期水蚀和风蚀影响,土壤侵蚀模数高,沟壑纵横,地形破碎。区域内水资源匮乏,地表水主要依赖季节性河流,地下水埋藏深、矿化度高,可利用水资源极为有限。这种“高蒸发、低降水、贫瘠土、缺水源”的自然条件,构成了造林工程最核心的生态限制因子——水分胁迫。

1.3 现有植被与生物多样性

在长期的自然选择和人为干扰下,固原地区的原生植被已演替为以耐旱、耐瘠薄的灌草植被为主,如柠条(*Caraganakorshinskii*)、沙棘(*Hippophaerhamnoides*)、百里香(*Thymusmongolicus*)、长芒草(*Stipabungeana*)等。乔木树种天然分布稀少,主要见于六盘山阴湿的沟谷地带,如辽东栎(*Quercuswutaishanica*)、山杨(*Populusdavidiana*)等。整体而言,区域生物多样性水平较低,生态系统自我修复能力弱。

2 固原地区造林实践中树种选择与配置存在的问题

尽管固原地区造林历史悠久,但在树种选择与配置方面仍存在诸多问题,制约了生态效益的最大化。

2.1 树种结构单一,过度依赖少数速生树种

长期以来,为追求短期绿化效果和木材产量,造林工程中大量使用杨树(*Populus* spp.)、刺槐(*Robinapseudoacacia*)等少数速生、易成活的外来或引进树种。这种“一刀切”式的树种选择导致林分结构高度同质化,形成了大面积的纯林。纯林生态系统稳定性差,抗病虫害能力弱,一旦遭遇极端气候(如持续干旱)或病虫害爆发,极易造成大面积死亡,生态风险极高。

2.2 乡土树种应用不足,忽视生态适应性

固原地区拥有丰富的乡土树种资源,如上述的柠条、沙棘、以及山桃(*Prunusdavidiana*)、山杏

(Armeniacasibirica)、栒子(Cotoneasterspp.)等,这些树种经过长期的自然选择,对当地的干旱、寒冷、贫瘠环境具有极强的适应性和抗逆性^[2]。然而,在实际造林中,这些“土生土长”的树种往往因其生长缓慢、经济价值不显而被忽视,未能充分发挥其在生态修复中的核心作用。

2.3 配置模式粗放,缺乏系统性规划

许多造林工程在树种配置上缺乏科学的顶层设计,多采用简单的行状或块状纯林模式,未能充分考虑不同树种间的生态位互补、种间关系(互利共生或竞争)以及与立地条件的匹配度。例如,在干旱阳坡上强行栽植需水量大的乔木,或在阴湿沟谷种植强阳性树种,均违背了“适地适树”的基本原则。此外,乔、灌、草的垂直结构配置不足,导致林分层次单一,水土保持和生物多样性维持功能大打折扣。

2.4 忽视多功能目标,生态与经济效益脱节

传统的造林目标往往局限于生态防护,忽视了当地社区的生计需求。这导致部分生态林管护动力不足,甚至出现“造而不管、管而不护”的现象。未能将具有生态价值的经济树种(如兼具水土保持功能的文冠果、兼具饲料价值的柠条)纳入配置体系,使得生态建设与乡村振兴难以形成良性互动。

3 固原地区树种选择与配置优化策略

针对上述问题,本文提出一套以“生态优先、系统治理、近自然”为核心理念的树种选择与配置优化策略。

3.1 树种选择原则:构建“三位一体”的筛选体系

树种选择应遵循以下三个核心原则:(1)生态适应性优先:将树种对当地干旱、寒冷、贫瘠立地的适应能力作为首要筛选标准。优先选择根系发达、蒸腾耗水少、耐瘠薄、抗逆性强的树种。如油松根系发达,能深入土壤吸收水分和养分,适应干旱贫瘠环境;樟子松耐寒耐旱,抗风沙能力强;云杉喜冷湿气候,在阴湿环境生长良好,且能涵养水源。(2)功能目标导向:根据造林的具体目标(如水源涵养、水土保持、防风固沙、生物多样性保育、生态经济等),有针对性地选择具有相应主导功能的树种。例如,油松具有良好的保持水土和涵养水源功能;樟子松在防风固沙方面表现突出;云杉对改善局部小气候和增加生物多样性有积极作用。(3)乡土树种为主,审慎引种:确立乡土树种在造林中的主体地位^[3]。对于引进树种,如油松、樟子松、云杉等,必须经过长期、严格的区域化试验,证明其生态安全性(无入侵风险)和经济可行性后方可小范围推广。

基于此,可构建固原地区的推荐树种名录(见表1)。

表1:固原地区造林工程推荐树种名录

功能类型	乔木树种	灌木树种	草本/藤本
水土保持/防风固沙	山桃、山杏、河北杨、油松、樟子松	柠条、沙棘、怪柳、紫穗槐	长芒草、百里香、沙打旺
水源涵养	辽东栎、白桦、青杨、云杉	虎榛子、绣线菊	披碱草
生态经济型	文冠果、花椒、油松(松脂利用)、樟子松(木材利用)	沙棘(果实可利用)、枸杞	-
生物多样性保育	(同上,强调混交)	(同上,强调多物种)	(同上,强调乡土草种)

3.2 配置模式优化:构建多元化、近自然的复合生态系统

在科学选种的基础上,应摒弃单一纯林模式,大力推广以下几种优化配置模式:

3.2.1 乔灌草复层混交模式

这是提升生态系统稳定性和功能的核心模式。在立地条件相对较好的区域(如阴坡、沟谷),可构建“乔木(上层)+灌木(中层)+草本(下层)”的复层结构。例如,上层种植辽东栎或山桃,也可搭配油松、云杉等;中层配置柠条或沙棘;下层撒播长芒草或百里香。这种模式能有效拦截降雨、减少地表径流、增加枯落物量、改善土壤微环境,并为多种生物提供栖息地。油松、樟子松、云杉等乔木与灌木、草本搭配,能形成

更稳定的生态群落,提高生态系统的抗干扰能力。

3.2.2 带状/块状镶嵌配置模式

针对地形破碎、立地条件差异大的特点,可采用“适地适树、分区施策”的带状或块状镶嵌配置。例如,在梁峁顶部和阳坡等极度干旱区,以耐旱灌木(柠条、怪柳)和草本为主,形成防护带;在坡中下部,配置乔灌混交林,可选用油松、樟子松与柠条、沙棘等搭配;在沟底等水分条件较好区域,发展水源涵养林或经济林,如种植云杉等。这种模式能实现景观异质性,增强整体生态系统的韧性。

3.2.3 生态-经济复合经营模式

将生态修复与产业发展相结合,是实现可持续管护的关键。在立地条件允许的区域,可配置文冠果-沙棘、

山杏-中药材(如黄芪)等复合经营模式。也可考虑油松、樟子松的木材利用与生态防护相结合,云杉的景观价值与生态功能相融合。文冠果和山杏既是优良的水土保持树种,其种子和果实又具有较高的经济价值;沙棘既能固氮改土,其果实又是优质的食品和保健品原料。这种模式能有效调动当地农民参与造林和管护的积极性,实现“绿水青山”向“金山银山”的转化。

3.3 强化近自然经营理念

近自然林业强调模仿自然植被的结构和演替过程。在固原地区,这意味着造林不应追求整齐划一的人工林,而应模拟当地潜在的自然植被(如疏林草原、灌丛)的斑块化、异质性特征^[4]。通过保留和利用造林地上的原生植被斑块,将其作为“生态踏脚石”,可以加速人工林向近自然林的演替进程,降低管护成本,提升生态系统的自维持能力。

4 保障措施与实施路径

为确保上述策略的有效落地,需要配套完善的保障体系。

4.1 加强乡土树种良种选育与苗木繁育

建立固原地区乡土树种资源圃和良种采穗圃,系统开展主要乡土树种(如柠条、沙棘、山桃、文冠果)的种源试验、家系选择和无性系选育工作,培育出生长快、抗逆性强、经济性状优良的新品种(系)。同时,对于引进的油松、樟子松、云杉等树种,也要开展良种选育工作,提高其在本地的适应性和生长质量。大力发展容器育苗、保水剂应用等抗旱造林技术,提高苗木质量和造林成活率。

4.2 建立基于GIS的精细化立地分类与造林规划系统

利用遥感(RS)、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)技术,对造林区域进行高精度的立地类型划分,建立包含土壤、地形、水分、小气候等多因子的立地质量评价模型。在此基础上,实现“一地一策”的精准化造林规划,为树种选择和配置模式提供空间决策支持。

4.3 完善政策激励与社区参与机制

将生态补偿、碳汇交易、特色林产品开发等政策红

利向采用优化配置模式的造林主体倾斜。鼓励成立林业合作社,推广“公司+合作社+农户”的经营模式,让当地社区从生态建设中获得实实在在的经济收益,形成共建共治共享的生态治理格局。

4.4 构建长期监测与适应性管理体系

建立覆盖典型造林模式的长期生态定位监测网络,对林分的生长、土壤、水文、生物多样性等指标进行持续观测。基于监测数据,运用适应性管理理念,对配置方案进行动态调整和优化,实现从“经验造林”向“数据驱动造林”的转变。

5 结语

固原地区的生态修复是一项复杂的系统工程,其核心在于构建一个能够自我维持、功能完善、稳定高效的森林生态系统。本文研究表明,实现这一目标的关键在于科学的树种选择与优化配置。必须彻底摒弃过去片面追求速生、单一树种的粗放模式,转向以乡土树种为主体,遵循生态适应性、功能目标导向和近自然经营原则的多元化、复合化配置路径。

通过推广乔灌草复层混交、带状镶嵌、生态经济复合等优化模式,并辅以良种选育、精准规划、政策激励和动态监测等保障措施,不仅能显著提升固原地区造林工程的生态效益和稳定性,还能有效促进生态产业化和产业生态化,为黄河流域生态保护和高质量发展战略在西部生态脆弱区的落地提供可复制、可推广的“固原方案”。未来的造林实践,应更加注重生态系统的整体性、系统性和协同性,让绿色真正成为固原高质量发展的底色。

参考文献

- [1]张九鼎.荒山造林树种的选择与造林技术研究[J].林业科技情报,2025,57(03):131-133.
- [2]李振盛.关于造林树种的选择及其配置工作探讨[J].农村经济与科技,2019,30(12):34-35.
- [3]冯鹏,王东.不同地区造林树种的选择与适应性分析[J].园艺与种苗,2025,45(02):65-66+69.
- [4]王栋.营造林工程中树种选择的影响因素与应对策略[J].农村科学实验,2024,(14):151-153.