

宁夏六盘山黄土高原区造林技术要点及管护措施

王 瑾

彭阳县林业和草原局 宁夏 固原 756500

摘 要：宁夏六盘山地区是黄土高原西部关键生态屏障和重要水源涵养地，其生态建设对区域及国家生态安全具有战略意义。该区地处温带大陆性季风气候向半湿润过渡带，以山地丘陵为主，水土流失严重，立地条件复杂，造林难度大。本文系统分析其自然环境特征，提出科学造林技术体系：包括精准划分立地类型、优选乡土与适生树种、以集水保墒为核心的整地方法及优化栽植模式。同时，针对林木生长威胁，构建涵盖森林抚育、有害生物绿色防控、防火防灾体系和智慧化监测的精细化管护机制。研究表明，唯有将尊重自然规律的造林技术与全周期、精细化管护紧密结合，才能显著提升人工林成活率、保存率与森林质量，实现六盘山生态系统健康、稳定、可持续发展的目标。

关键词：六盘山；黄土高原；造林技术；管护措施

引言

黄土高原生态环境脆弱，宁夏六盘山作为其西缘关键区域，是黄河多条支流的发源地，素有“高原绿岛”和“天然水塔”之称。历史上因过度开垦，植被严重破坏，至改革开放初期，固原市森林覆盖率仅 1.4%，水土流失面积高达 76%。自 20 世纪 80 年代起，六盘山区启动大规模人工造林工程，历经数十年努力，森林覆盖率跃升至 80% 以上，生态显著改善。然而，早期为追求速绿而形成的树种单一、密度过大等问题，导致部分人工林稳定性差、抗逆性弱，甚至出现“小老树”现象，制约生态功能发挥。新形势下，亟需在深入把握六盘山独特自然条件基础上，采用科学、精准、高效的造林技术，并配套全周期、精细化管护体系，以巩固和提升生态建设成效。本文系统梳理适用于该区域的造林与管护关键技术，旨在为六盘山及整个黄土高原的生态修复与高质量发展提供理论支撑与实践指导。

1 六盘山黄土高原区自然环境特征

1.1 气候与水文特点

六盘山地区地处宁夏最南端，地理坐标介于东经 106°09′—106°30′、北纬 35°15′—35°41′ 之间，是典型的大陆性季风气候区，兼具半湿润气候特征。其最显著的特点是“南湿北干”，年均降水量可达 676 毫米，远高于宁夏其他地区，主要集中于夏秋两季，这为森林植被的生长提供了宝贵的水分条件。然而，降水的时空分布极不均匀，春季干旱少雨，常与造林的关键期相重叠，对苗木的成活构成直接威胁^[1]。区域内年平均气温约为 5.8℃，冬季寒冷漫长，夏季凉爽短暂，无霜期较短，昼

夜温差可达 15℃ 以上，这种冷凉湿润且日较差大的气候格局共同塑造了六盘山独特的山地森林生态系统，使其成为黄土高原上名副其实的“湿岛”。茂密的植被与丰沛的降水，使六盘山成为突起于黄土瀚海之上的“天然水塔”，滋养着下游的农耕文明。

1.2 地貌与土壤特性

六盘山主体为中生代燕山运动形成的褶皱山地，地势起伏剧烈，沟壑纵横，海拔范围从 1700 米延伸至 2942 米（主峰米缸山），形成了复杂的垂直地貌梯度。这种地形地貌特征一方面加剧了水土流失的风险，尤其是在坡度较大的梁峁和沟坡地带；另一方面也造就了多样化的微生境，为不同生态习性的植物提供了生存空间。区域内的土壤母质主要为黄土和黄土状物质，土层深厚，但结构性差，有机质含量普遍偏低。在长期的水蚀和风蚀作用下，土壤物理性质退化，保水保肥能力弱。特别是在阳坡和陡坡地段，土壤干燥瘠薄，立地条件极为严酷，对造林树种的选择和栽植技术提出了更高要求。此外，由于历史上营造了大面积的华北落叶松纯林，其凋落物分解缓慢，导致土壤呈现酸化趋势，进一步影响了林下植被的更新和生物多样性。

2 造林技术要点

2.1 立地类型精准划分与树种选择

成功的造林始于对造林地立地条件的精准把握。在六盘山复杂的地形地貌背景下，必须摒弃“一刀切”的粗放模式，依据海拔、坡度、坡向、土壤类型、水分状况等因子，对造林地进行科学细致的立地类型划分。例如，高海拔阴坡（海拔 2500 米以上）土层深厚、水

分条件优越,适宜营造以华北落叶松、云杉等为主的针叶用材林或水源涵养林;而低海拔阳坡或梁峁顶部则土薄干旱,应优先选择耐旱、耐瘠薄的乡土灌木树种,如柠条、沙棘、山桃、山杏等,构建稳定的水土保持林。树种选择是造林成败的关键。应坚持“适地适树、因地制宜”的基本原则,大力推广经过长期引种驯化、表现优良的乡土树种和适生树种^[2]。在六盘山的实践中,华北落叶松因其速生、适应性强而被广泛应用,但需警惕纯林带来的生态风险。未来应更加注重树种的多样性,积极构建针阔混交、乔灌木结合的复层异龄林。具体而言,可将油松、青海云杉、侧柏、华北落叶松、丁香、山杏、山桃、刺槐、杨树和柳树等针叶树与阔叶树种混交,或将水曲柳等珍稀树种作为伴生树种引入,通过模拟自然森林的结构,提升人工林生态系统的稳定性、抗逆性和生物多样性,为未来引导人工林向近自然林演替奠定了基础。

2.2 集水保墒为核心的整地技术

在六盘山干旱半干旱的气候背景下,整地的核心目标在于最大限度地拦截、蓄存和高效利用有限的降水。传统的整地方式已难以满足高质量造林的需求,必须采用以集水保墒为核心的技术体系。对于坡度较大(25°以上)、地形破碎的陡坡地段,鱼鳞坑整地是最为有效的水土保持措施。根据《宁夏南部土石质山区造林技术规程》等相关规范,标准的鱼鳞坑规格通常为长径70厘米、宽径50厘米、深度60厘米,外侧筑有高30厘米、顶宽20厘米的弧形土埂,坑面设计为外高里低,并在上方左右两角斜开引水沟,形成一个能有效拦蓄坡面径流的微型水库。这种品字形排列的坑穴不仅能有效减少水土流失,还能为苗木创造一个局部湿润的小环境,显著改善其根际水分条件。在坡度相对平缓(15°-25°)、土层较厚的地段,则可采用水平阶整地,阶面宽度通常为0.8至1.5米,长度依地形而定,深度30-50厘米,同样能起到良好的蓄水保土作用。整地时间应选择在造林前一年的雨季之前,以便充分接纳雨水,沉实土壤。此外,整地过程中应尽量保留原有植被,以增加地表覆盖,减少破土面积。

2.3 优化栽植模式与密度控制

栽植是将规划设计转化为现实的关键环节。在六盘山地区,植苗造林是主要方式,应选用良种壮苗,特别是容器苗,因其带有完整的根团,能有效避免根系损伤,显著提高在干旱瘠薄地上的成活率。六盘山林业局下属的林木良种繁育中心和其他育苗林木专业合作社常年为造林工程提供优质油松、青海云杉、落叶

松等容器苗。栽植季节以春季土壤解冻后、苗木萌动前为宜,此时地温回升,有利于根系恢复和生长。在具体操作上,应推广科学的栽植密度。早期为追求快速郁闭而采用的高密度造林模式(如每亩超过300株),虽短期内见效快,但长远来看会导致林木间对光、水、养分的竞争加剧,形成生长不良的“小老树”。因此,必须根据立地生产力和培育目标,合理确定初植密度(如每亩110-167株),并为后续的抚育间伐预留充足空间。栽植方法上,除了常规的穴植法,对于针叶树种,还可采用靠壁栽植法,即将苗木紧贴鱼鳞坑的上壁栽植,利用上壁土壤的遮荫和保墒作用,促进苗木成活与生长。整个栽植过程需遵循“反坡鱼鳞坑整地”、“低坑位栽植”、“虚土覆盖保墒”等一整套精细化的抗旱造林技术,确保每一个环节都精耕细作。

3 造林后的精细化管理措施

3.1 科学抚育与森林质量精准提升

“三分造,七分管”,造林后的抚育管护是巩固造林成果、提升森林质量的生命线。针对六盘山早期营造的华北落叶松等人工纯林普遍存在的密度过大、林分结构简单、林下植被稀少等问题,必须实施以“森林质量精准提升”为目标的科学抚育。其核心在于通过合理的间伐、修枝、割灌除草等措施,调整林分密度和树种组成,改善林内光照和通风条件,促进保留木的径向生长和林下植被的更新。间伐应遵循“去劣留优、去小留大、去密留匀”的原则,重点伐除病腐木、枯立木、被压木和生长不良的个体,为优势木的生长腾出空间^[3]。近年来,六盘山林业局已将“森林卫生伐”作为年度重点工作,通过系统性的抚育作业,逐步将单一、脆弱的人工林引导为结构复杂、功能完善、健康稳定的近自然森林,从而全面提升其水源涵养、水土保持和生物多样性保护等生态功能。

3.2 有害生物绿色防控体系建设

随着森林面积的扩大和林分结构的复杂化,林业有害生物的威胁日益凸显。六盘山林区面临的主要有害生物包括危害华北落叶松、油松、云杉、刺槐、杨树的松材线虫、沙棘木蠹蛾、光斑星天牛、小蠹虫、梢斑螟等蛀干害虫,以及鼯鼠、野兔等地下和地上啮齿类动物,它们对新造林地和幼林构成严重威胁。传统的化学防治手段不仅成本高昂,而且易对非靶标生物和环境造成二次伤害。因此,必须构建以“预防为主、综合防治”为方针的绿色防控体系。首先要加强监测预警,利用无人机遥感、红外相机等现代技术手段,建立覆盖全域的有害生物监测网络,做到早发现、早报告、早处置。其

次,要大力研发和推广生物防治技术,如筛选和繁育本土天敌昆虫,利用微生物制剂等,从生态平衡的角度控制害虫种群数量。最后,通过科学的森林抚育,改善林分卫生状况,增强林木自身的抗病虫能力,从根本上降低有害生物成灾的风险。

3.3 防火防灾与生态安全保障

六盘山作为重要的生态功能区,其森林资源的安全至关重要。该区域林草交错,加之春秋两季气候干燥、大风天气频繁,森林火灾隐患始终存在。必须建立健全“人防、物防、技防”相结合的立体化防火体系^[4]。在“人防”方面,要强化专业和半专业护林员队伍建设,落实网格化管理责任,严格管控野外火源;在“物防”方面,要科学规划和建设生物防火隔离带、工程防火隔离带、消防水池等基础设施;在“技防”方面,要充分利用视频监控、卫星遥感、智能预警平台等高科技手段,实现火情的全天候、全覆盖监测。此外,还需防范雪灾、风倒等自然灾害,通过合理的林分结构调整和树种配置,提高森林的整体抗灾韧性,确保这一来之不易的生态安全屏障坚不可摧。

3.4 智慧化监测与信息化管理

在数字化时代,将现代信息技术融入造林管护全过程是提升管理效能的必由之路。应依托大数据、物联网、云计算和人工智能等技术,构建六盘山智慧林业管理平台。通过布设各类传感器,实时采集土壤墒情、气象因子、林木生长状况等数据;利用无人机和高分辨率卫星影像,定期对造林成效、森林健康状况进行动态监测与评估。自治区重点研发计划“基于人工智能的六盘山区科学绿化决策支持系统研发与应用”项目已通过验收,该系统能有效解决“在哪造、造什么、怎么造”的核心难题。所有数据汇聚于统一的云平台,通过智能算法进行分析处理,为造林规划、抚育决策、灾害预警等提供精准的数据支持和科学的决策依据。这种信息化、

智能化的管理模式,能够实现从“经验管护”向“数据驱动”的根本转变,极大地提升六盘山生态保护与修复工作的精细化、科学化水平。

4 结语

宁夏六盘山黄土高原区的生态修复是一项复杂系统工程,需兼顾自然规律与先进技术。造林阶段应基于当地气候、地貌和土壤特点,通过精准立地分类、科学选树、集水保墒整地及优化栽植模式,夯实林木成活基础。管护阶段则需转向全周期精细化管理,以提升森林质量为目标,综合运用科学抚育、绿色防控、防火防灾和智慧监测等手段,优化林分结构、增强生态功能、防范风险。未来应坚持山水林田湖草沙一体化保护修复理念,推动生态建设与生态产业、乡村振兴深度融合。通过持续技术创新与管理升级,不仅实现“绿起来”,更要迈向“美起来”“强起来”,构建结构稳定、功能完备、景观优美、人与自然和谐共生的现代化生态屏障,为黄河流域生态保护和高质量发展贡献“六盘山力量”。

参考文献

- [1] 马佳. 宁夏六盘山自然保护区不同林型附生地衣物种多样性研究 [D]. 宁夏大学,2023.DOI:10.27257/d.cnki.gnxhc.2023.001736.
- [2] 邓蕾. 厚植美丽宁夏绿色本底让贺兰山美六盘山绿罗山翠 [N]. 华兴时报,2026-01-09(001).DOI:10.28386/n.cnki.nhxbs.2026.000196.
- [3] 管洪信. 宁夏六盘山国家级自然保护区林业有害生物发生现状及其防治对策 [J]. 农业灾害研究,2023,13(11):7-9.
- [4] 涂立辉,熊伟,王彦辉,等. 宁夏六盘山半干旱区典型植物群落的持水功能及其对土壤有机碳的影响 [J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2023,59(03):433-441.