

人工造林及抚育管理技术探究

周 伟

陕西省太白林业局 陕西 宝鸡 721600

摘 要：文章聚焦人工造林及抚育管理技术展开探究。阐述人工造林在生态上提升森林覆盖率、调节大气、保护生物多样性，经济上为相关产业提供原料、推动区域经济多元化增长的重要意义。详细剖析造林地的选择与处理、树种搭配、苗木定植等关键造林技术，以及土壤、水分、病虫害防治和修枝整形等抚育管理要点。旨在为人工造林提供科学指导，提升森林质量与生态、经济效益，促进林业可持续发展。

关键词：人工造林；抚育管理技术；森林生态效益

引言

在生态环境面临诸多挑战的当下，森林资源的重要性愈发凸显。人工造林作为增加森林面积、改善生态的关键举措，受到广泛关注。它不仅有效提升森林覆盖率，在调节气候、保持水土、保护生物多样性等方面发挥生态效益，还能为木材加工、林下经济等产业提供原材料，创造经济价值。然而，人工造林并非简单种树，从造林地的选择、树种搭配，到造林后的抚育管理，每个环节都影响着造林成效。

1 人工造林的重要意义

人工造林在生态与经济领域均具备不可忽视的关键价值。从生态层面来看，其对于提升森林覆盖率、优化区域生态状况有着显著成效。森林拥有卓越的水土保持能力，在防止土地退化方面作用巨大。在降水过程中，森林植被的根系能像无数细小的锚一样，紧紧抓住土壤，减少雨水对土壤的直接冲刷，有效遏制水土流失现象。森林还能在干旱地区形成天然屏障，降低风速，减少风蚀作用，防止土地沙漠化进程，维护土地资源的可持续性。在调节大气环境方面，森林堪称“地球之肺”。它通过光合作用，大量吸收空气中的二氧化碳，同时释放出氧气，对大气成分进行动态调节。这一过程有助于缓解全球气候变暖的趋势，为地球生态平衡的稳定贡献力量。丰富多样的森林生态系统为众多野生动物提供了适宜的栖息场所和繁衍空间，不同物种在森林中相互依存、相互制约，共同构建起复杂而稳定的生态网络，有力地保护了生物多样性，促进了生态系统的健康运转。从经济角度来说，人工造林为相关产业提供了坚实的物质基础。成熟的森林可成为木材加工产业的重要原料供应地，满足建筑、家具制造等行业对木材的需求。林下空间具有巨大的开发潜力，可发展林下种植、养殖等林下经济模式，如种植中药材、食用菌，养殖家

禽等，带动上下游产业链的发展，创造可观的经济效益，推动区域经济的多元化增长。

2 人工造林关键技术要点

2.1 造林地的选择与处理

造林地的选取需综合考量造林目标、树种生物学特性及立地条件的匹配度。从土壤特性来看，优先选择土层厚度超过50cm、有机质含量 $\geq 2\%$ 、pH值处于6.0-7.5的中性至微酸性地块，这类土壤能为苗木根系发育提供充足的养分与透气环境。水分条件方面，需评估年均降水量及季节性分布，湿润地区需关注排水能力，避免积水导致根系缺氧；干旱地区则需优先选择有地下水补给或坡面汇水的区域。光照因子需结合树种光需求，阳性树种如落叶松需保证年日照时数 ≥ 2200 小时，耐阴树种如云杉可选择郁闭度0.3-0.5的疏林地。地形条件上，坡度 $\leq 25^\circ$ 的缓坡或平地更利于造林作业与后期抚育，坡度较大区域需沿等高线布局以减少水土流失。对立地条件较差的地块，需通过整地措施改善生境。全面整地适用于平坦地块，采用机械翻耕深度30-40cm，打破犁底层以增强土壤通透性；带状整地用于缓坡区域，沿等高线开设宽1-2m的条带，保留带间植被以固坡；块状整地则针对陡坡或石质山地，按株行距挖掘规格为50cm $\times$ 50cm $\times$ 40cm的种植穴，集中改良局部土壤。整地时间宜选择造林前1-2个季度，使土壤有足够时间熟化。对于贫瘠土壤，可混入腐熟有机肥（施用量2-3kg/穴）或缓释复合肥，调节土壤氮磷钾比例至1：0.8：0.6，为苗木定植创造最优土壤环境^[1]。

2.2 树种的合理选择与搭配

（1）立地条件精准诊断作为树种选择关键，要综合考量气候区划、土壤理化性质及生物因子，以此为依据筛选出生态适应与生长性能俱佳的树种。气候适应性评估注重极端温度耐受阈值，白桦可承受-40℃低温，樟树

在-5℃以下易受冻害；降水适配性上，马尾松在年降水量800-1500mm区域生长最佳，侧柏能在500mm以下干旱地区生存。土壤适配性聚焦养分需求差异，刺槐凭根瘤菌在贫瘠土壤生长，楠木依赖肥沃湿润的腐殖质土。（2）遵循生态位互补原理进行树种搭配，可构建科学的混交林分结构。垂直空间配置采用“上层针叶乔木-中层阔叶乔木-下层灌木”的立体模式，通过分层利用光照与养分资源，提升群落生态位分化效率；水平结构采用带状或块状混交方式，控制针叶树与阔叶树比例在6:4-7:3之间，既保障优势树种生长空间，又发挥伴生树种生态辅助功能。（3）人工造林及抚育管理中，功能层面差异化组合策略意义重大。刺槐与杉木混交，借根瘤菌固氮使土壤速效氮年均增15%-20%，缓解连作贫瘠。马尾松与樟树搭配，深、浅根分获不同土层水养，提升水分利用率30%。木荷与松树混植，其挥发性物质使赤松毛虫虫口减35%以上，降低化学防治。三者协同构建稳定林分，为人工林生产力持续提升奠定生态基础。

2.3 苗木质量把控与定植技术

苗木质量是造林成活关键，需从形态与生理筛选。1年生裸根苗地径 $\geq 0.8\text{cm}$ 、苗高 $\geq 50\text{cm}$ ，主根 $\geq 25\text{cm}$ 、侧根 ≥ 5 条；容器苗高径比 ≤ 60 ，根盘结度 ≤ 2 级，基质完整 $\geq 90\%$ ，还需关注茎根比。合理的茎根比能确保苗木地上与地下部分生长平衡，一般控制在2-3:1为宜。生理指标检测同样重要，除检测苗木含水量，休眠期苗木根系含水量应保持在50%-60%，叶片水势 $\geq -1.5\text{MPa}$ 外，还可通过叶绿素荧光参数测定评估苗木光合潜力。正常苗木的PS II最大光化学效率（Fv/Fm）应不低于0.8，若数值偏低，表明苗木受胁迫，不适宜造林。苗木检疫环节需重点检查根腐病、蚜虫等病虫害，带菌苗木需经消毒处理（如50%多菌灵500倍液浸根15分钟）后方可使用。对于规模化造林，建议建立苗木健康档案，记录每批苗木的产地、检疫情况和处理措施，实现全程可追溯管理。定植技术需根据苗木类型灵活调整。裸根苗定植前，采用ABT生根粉溶液（50-100mg/L）浸泡根系2-4小时，可提高生根率。定植时遵循“三埋两踩一提苗”原则，保证根系舒展；容器苗定植则需小心脱盆，避免损伤盘结根系，定植后及时浇透定根水，并覆盖秸秆或地膜，减少水分蒸发。对于干旱地区，可采用保水剂（每穴50-100g）与土壤混匀，构建微型蓄水层，为苗木提供持续水分供应。

3 人工造林后的抚育管理技术

3.1 土壤管理

（1）林木根系的养分吸收与转化效率和土壤理化特

性密切相关，造林后构建完善的土壤管理机制尤为关键。周期性松土作业可有效破除土壤板结层，每年春季宜于树冠投影区域实施深度15-20cm的径向松土，以树干基部为中心呈放射状开展，同时规避直径 $\geq 0.5\text{cm}$ 吸收根的损伤；针对黏重土质，掺入30%河沙能优化颗粒结构，使土壤孔隙度提升至45%以上，显著改善通气透水性。（2）杂草防控可采用机械作业与覆盖抑草相结合的综合策略。幼苗阶段每月进行机械刈割，将杂草高度控制在10cm以内，刈割产物经粉碎后就地还田，实现绿肥化利用。于树盘及外延30cm区域铺设8-10cm厚碎木屑或作物秸秆，既能抑制杂草光合作用，又可通过微生物分解持续补充土壤有机质，维持0.2%-0.3%的年增长幅度。

（3）施肥管理应建立在土壤检测数据基础之上，实施精准养分补给。针叶树种速生期（4-6月）侧重施用氮磷复合肥（N:P₂O₅:K₂O=3:1:1），施用量随树龄从50g逐步递增至200g；阔叶树种在木质化期（8-9月）需加大钾肥供给，选用钾含量 $\geq 15\%$ 的缓释肥料促进细胞壁强化。采用沟施法，于树冠滴水线处开挖深20cm、宽15cm环形沟槽，施肥后及时覆土压实，降低养分挥发损耗^[2]。

3.2 水分管理

林木水分管理需建立“监测-调控-保蓄”的闭环体系，通过土壤墒情传感器实时监测0-60cm土层含水量，当20cm深度土壤含水量低于田间持水量的60%时启动灌溉程序。对于幼龄林，采用滴灌系统实施定点补水，滴头流量控制在2-3L/h，单株单次灌水量按树龄计算（1年生20L、3年生50L），确保水分渗透至根系集中分布层。在水资源短缺区域推广集雨灌溉技术，沿等高线修建宽50cm、深30cm的截水沟，沟内铺设防渗膜并连接至蓄水池，将地表径流收集利用率提升至60%以上。雨季前清理林地排水沟渠，确保排水坡度 $\geq 3\%$ ，防止低洼处积水超过48小时，对于肉质根树种（如银杏），需在根部周围构筑20cm高的土垄增强排水能力。水分保蓄措施可结合地表覆盖与土壤改良，在林分行间种植毛苕子等豆科覆盖作物，利用其匍匐生长特性形成绿色覆盖层，使土壤蒸发量减少25%-30%。对于沙质土壤，掺入10%-15%的膨润土可显著提升持水能力，配合喷施土壤保水剂（浓度3%），能使降水入渗率提高40%，延长有效湿润期至15-20天^[3]。

3.3 病虫害防治

（1）人工造林病虫害防控以种群动态监测预警体系为核心，践行“生态调控优先、应急干预为辅”准则。于林分区域按5hm²间隔布设诱捕装置，通过定期统计诱捕数据并绘制种群消长曲线，实现害虫发生趋势预判，

当叶部害虫虫口密度达到5头/百叶等防治阈值时,即刻启动干预措施。(2)生物防治策略聚焦天敌昆虫释放与微生物制剂应用两大核心方向。对食叶害虫,按30万头/hm²的密度释放赤眼蜂,利用其寄生卵块特性抑制种群增长;针对蛀干害虫,投放150头/hm²的花绒寄甲成虫,凭借幼虫寄生习性实现长效控害。微生物制剂推荐苏云金杆菌(Bt)与白僵菌,将其稀释至100亿孢子/g浓度后喷雾。施用时需把握环境条件,20-25℃且湿度70%以上时,防治效果最佳。(3)物理防治采用波长365nm的频振式杀虫灯,灯间距设置为50-80m,每日19:00至次日凌晨2:00开启诱杀成虫。化学防治作为应急手段,选用20%有效成分的氯虫苯甲酰胺低毒剂型,按1500倍液稀释后重点喷施叶片背面及嫩梢部位,单次施药后间隔7天以上方可再次用药,确保农药残留量低于0.05mg/kg安全标准。

3.4 修枝整形

修枝整形旨在通过调控树冠结构优化光合效率,需根据树种生物学特性确定技术参数。针叶树种修枝起始年龄为5-7年生,阔叶树种为3-4年生,首次修枝高度控制在树高的1/3以内,之后每年修枝高度提升不超过1.5m,最终保留冠高比维持在0.6-0.7(速生用材林)或0.7-0.8(生态林)。修枝操作需选择晴朗天气进行,采用专用修枝锯(刃口厚度≤1mm)进行切口处理,切口位置距主干距离控制在5-10mm,切面与主干呈30°倾角,避免形成直角切口导致愈合困难。对于直径≥5cm的枝条,需采用“三切口法”:先在距主干10cm处锯一浅口,再在外侧2cm处锯断,最后修整残留枝桩至规范长度,减少伤

口面积以降低病菌侵入风险。修剪物处理需分类进行,健康枝条可截成1m长段作为扦插穗条,病虫害枝条需集中收集后进行高温腐熟(温度≥60℃持续72小时),避免病原扩散。修枝后需在切口涂抹愈合剂(含5%甲基硫菌灵),促进形成层细胞分裂,使伤口愈合速度提升30%以上,确保当年愈合面积达到60%以上^[4]。

结束语

人工造林及抚育管理技术是一项系统而复杂的工作,涵盖从造林前期规划到后期养护的多个环节。通过对造林地的科学选择与处理、树种的合理搭配以及苗木的严格把控与定植,能为人工林奠定良好基础。而后续的土壤、水分管理,病虫害防治和修枝整形等抚育措施,则是保障人工林健康生长、提高森林质量的关键。只有综合运用这些技术,才能充分发挥人工造林的生态与经济效益,实现森林资源的可持续发展,为人类创造更加美好的生态环境和经济发展前景。

参考文献

- [1]郭萍.落叶松人工造林与人工抚育技术探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2025(3):129-132.
- [2]张红芳,蒲丽丽,杨小爱.林业苗木栽培管理与移植造林的技术要点探究[J].广东蚕业,2025,59(2):41-43.
- [3]刘广平.维都林场桉树人工林抚育管理措施探究[J].农家科技,2025(2):118-120.
- [4]刘圭金,赖致泉.人工造林及抚育管理技术探究[J].南方农业,2021,15(24):104-105.