

植树造林技术与林业病害防治措施分析

付洪生

曹县国有青崮集林场 山东 菏泽 274400

摘要：随着全球对生态环境保护的日益重视，植树造林技术与林业病害防治成为维护森林生态系统健康的关键。本文系统分析了植树造林的基本原则、常用技术和现代创新应用，同时深入探讨了林业病害的主要类型、成因及其防治措施，包括生物防治、化学防治、物理与机械防治以及综合防治策略。强调了科学造林与病害预防相结合的重要性，为提升森林质量和生态服务功能提供了理论依据和技术支撑。

关键词：植树造林技术；林业病害；防治措施

引言：植树造林作为恢复与扩大森林资源、改善生态环境的重要手段，对于促进生态平衡、提升生物多样性具有不可替代的作用。然而，林业病害的频发严重威胁着造林成效与森林健康。因此，深入研究植树造林技术与林业病害防治措施，实现科学造林与有效防控病害的有机结合，对于保障森林生态系统的稳定性、促进林业可持续发展具有重要意义。本文旨在综合探讨这一领域的关键技术与策略，为林业管理提供科学指导。

1 植树造林技术概述

1.1 植树造林的基本原则

(1) 生态适应性：遵循“适地适树”核心，根据造林区域的气候、土壤、地形等自然条件，选择生理特性与环境相匹配的树种，如干旱地区优先选用耐旱的沙棘、樟子松，确保树木正常生长。(2) 树种多样性：避免单一树种连片种植，通过搭配乔木、灌木、草本植物，构建复杂的森林群落，增强生态系统稳定性，降低病虫害风险，同时提升生物多样性。(3) 土壤保护与改良：造林前评估土壤肥力与结构，采用秸秆覆盖、施加有机肥等措施改良贫瘠土壤；造林过程中减少土壤扰动，防止水土流失，保障树木生长的土壤基础。

1.2 常用的植树造林技术

(1) 直播造林法：将林木种子直接播撒在造林地，适用于种子发芽率高、立地条件好的区域，操作简便、成本低，但易受鸟兽破坏，需加强管护。(2) 植苗造林法：使用培育好的苗木进行栽植，苗木根系完整、抗逆性强，造林成活率高，是当前应用最广泛的技术，适用于多数立地条件，尤其在生态脆弱区优先采用。(3) 分殖造林法：利用树木的根、茎、枝等营养器官进行繁殖，如杨树扦插、杉木分根，能保持母树优良特性，生长速度快，但受树种繁殖特性限制，适用范围较窄。

1.3 现代植树造林技术的创新与应用

(1) 无人机植树技术：通过无人机精准投放种子胶囊或幼苗，可快速覆盖山地、荒漠等人力难及区域，大幅提升造林效率。(2) 智能化造林监控系统：结合卫星遥感、物联网传感器，实时监测苗木生长状态、土壤墒情、气象条件，及时预警病虫害与干旱风险，辅助科学管护。(3) 基因改良树种的应用：通过基因编辑技术培育抗逆性强、生长周期短的树种，如抗盐碱杨树、速生固氮松树，助力在恶劣环境中实现高效造林，提升森林生态服务功能。

2 林业病害类型及成因分析

2.1 林业病害的主要类型

(1) 真菌病害：在林业病害中占比最高，达70%以上，典型如松树松材线虫病（需松墨天牛携带真菌辅助侵染）、杨树烂皮病。真菌以孢子为传播载体，借风力、雨水扩散，侵入林木后分解细胞壁，引发枝干腐烂、叶片枯黄脱落，在高温高湿的梅雨、雨季易集中爆发，短时间内可致整片林分受损。(2) 细菌病害：多聚焦林木营养器官，如核桃细菌性黑斑病会使叶片出现水渍状黑斑、果实腐烂，柑橘溃疡病导致枝干凸起溃疡斑。细菌通过林木伤口或叶片气孔侵入，在细胞间隙快速繁殖，破坏光合组织，发病后传播速度快，易导致林木养分吸收受阻、果实减产。(3) 病毒病害：传播依赖昆虫媒介，常见如蚜虫传播的杨树花叶病毒病、叶蝉传播的苹果锈果病。病毒侵入后干扰林木细胞正常代谢，造成叶片黄化卷曲、植株矮化，且无有效根治手段，会长期抑制林木生长，降低木材材质与生态服务能力^[1]。(4) 昆虫与害虫危害：虽属虫害，但其危害强度与病害相当，如松墨天牛不仅蛀食松树树干，还携带松材线虫引发病害，美国白蛾幼虫短时间内可啃食完整片林木叶片。害虫通过取食破坏林木结构，还会打破森林生态平衡，为其他病原菌入侵创造条件。

2.2 病害成因分析

(1) 自然环境因素: 极端气候(持续干旱、暴雨洪涝)削弱林木抗性, 干旱使林木根系吸水不足、免疫力下降, 易受真菌侵染; 土壤贫瘠、盐碱化导致林木生长衰弱, 为细菌滋生提供适宜环境; 风力、雨水则加速病原菌扩散, 扩大病害影响范围。(2) 人为因素: 单一树种纯林造林模式降低森林生态韧性, 使病害易快速蔓延; 过度采伐导致森林郁闭度降低, 破坏害虫天敌栖息地, 造成天敌数量减少; 苗木调运时未严格执行检疫制度, 导致外来病虫害跨区域传播, 加剧病害扩散风险。

(3) 生物因素: 病虫害自身繁殖能力强, 如松材线虫一年可完成3-4代繁殖, 且传播途径多样(昆虫携带、木材运输、雨水冲刷); 部分病虫害缺乏自然天敌制约, 种群数量易失控, 形成“病害爆发-林木死亡-病原菌积累-进一步扩散”的恶性循环。

3 林业病害防治措施

3.1 生物防治措施

(1) 利用天敌控制害虫: 通过人工引入或保护病虫害天敌, 构建“天敌-害虫”生态平衡。例如, 在松毛虫危害区域, 释放赤眼蜂(松毛虫天敌), 赤眼蜂将卵产在松毛虫卵内, 抑制松毛虫幼虫孵化; 在蚜虫高发林分, 种植蜜源植物吸引瓢虫、草蛉等天敌, 通过天敌捕食降低蚜虫种群数量, 间接减少病毒病害(蚜虫传播)发生。(2) 生物农药的应用: 选用源于自然界的生物制剂防治病害, 如用苏云金杆菌(Bt)防治鳞翅目害虫(如美国白蛾), 其产生的毒素可特异性杀死害虫, 对鸟类、蜜蜂等有益生物无害; 用春雷霉素(微生物代谢产物)防治细菌性病害(如核桃黑斑病), 能有效抑制细菌繁殖, 且残留低、易降解^[2]。(3) 微生物菌剂的防治作用: 利用有益微生物抑制病原菌生长, 如在土壤中施用枯草芽孢杆菌菌剂, 其可在林木根系周围形成优势菌群, 竞争营养与空间, 抑制根腐病真菌(如镰刀菌)侵染; 在叶面喷施木霉菌菌剂, 木霉菌可寄生在真菌病害菌丝上, 破坏病原菌结构, 防治叶片真菌病害(如杨树黑斑病)。

3.2 化学防治措施

(1) 化学农药的选择与使用原则: 根据病害类型选择针对性农药, 如防治真菌病害选用三唑类杀菌剂(如戊唑醇), 防治细菌病害选用铜制剂(如波尔多液); 遵循“对症、低毒、低残留”原则, 优先选择环境友好型农药, 避免使用高毒、长残留农药(如有机磷类农药), 防止污染土壤与水源。(2) 农药的安全施用技术: 采用精准施药方式, 如使用无人机定向喷施农药,

减少农药漂移; 控制施药剂量与频次, 避免过量用药导致病原菌抗药性; 施药时做好人员防护(穿戴防护服、口罩), 且避开鸟类迁徙期、蜜蜂采蜜期, 降低对有益生物的伤害^[3]。(3) 化学防治的局限性与环境影响: 长期单一使用化学农药易使病原菌产生抗药性, 导致防治效果下降; 农药残留可能通过食物链富集, 危害鸟类、兽类等野生动物; 部分农药会破坏土壤微生物群落, 降低土壤肥力, 甚至污染地下水, 因此化学防治需与其他措施配合使用, 避免单独依赖。

3.3 物理与机械防治措施

(1) 人工捕杀与诱杀技术: 针对体型较大或活动能力弱的害虫, 采用人工捕杀, 如在冬季人工刮除树干上的美国白蛾蛹、天牛幼虫; 利用害虫趋光性、趋化性设置诱杀装置, 如在林分中悬挂频振式杀虫灯, 诱杀夜间活动的害虫(如金龟子); 在树干上涂抹糖醋液(糖、醋、水按比例调配), 诱杀食叶害虫(如地老虎)。

(2) 隔离与封锁措施: 对发生检疫性病害(如松材线虫病)的林分, 实施隔离封锁, 划定疫区范围, 禁止疫区苗木、木材向外调运; 砍伐病枯死木后, 及时烧毁或粉碎处理, 避免病原菌(如松材线虫)通过病木扩散; 在疫区周边设置缓冲区, 种植抗病树种, 阻挡病害传播。

(3) 物理隔离网与陷阱的应用: 在苗圃或幼林区域, 搭建防虫网(如40目尼龙网), 物理阻隔害虫(如蚜虫、粉虱)侵入, 减少苗木受害; 在地下害虫(如蛴螬)高发区, 设置毒饵陷阱, 将农药与麦麸、玉米等饵料混合, 埋入土壤中, 诱杀地下害虫, 保护林木根系。

3.4 综合防治策略

(1) 预防为主, 综合治理: 将预防贯穿林业生产全流程, 如通过科学造林(混交林、抗病树种)减少病害发生基础; 病害发生后, 不依赖单一措施, 而是结合生物防治(天敌释放)、物理防治(诱杀)与化学防治(精准施药), 根据病害严重程度调整措施组合, 在控灾的同时降低生态代价。(2) 监测预警系统的建立与完善: 构建“地面调查+遥感监测+物联网”立体监测网络, 安排护林员定期巡查林分, 记录病害发生情况; 利用卫星遥感技术识别大面积病害(如松树枯萎病导致的林分变色); 在林内布设传感器, 实时监测温湿度、病原菌孢子浓度, 通过数据分析提前预警病害爆发风险, 为防治争取时间^[4]。(3) 病虫害防治技术的集成与创新: 推动传统技术与现代科技融合, 如将无人机技术与生物防治结合, 实现天敌精准投放; 研发智能施药设备, 通过AI识别病害区域, 自动调节农药用量; 探索“生态调控+基因技术”新模式, 如培育抗病树种的同

时,优化林分生态环境,增强森林自身抗病能力,构建长效防治机制。

4 植树造林技术与病害防治的结合应用

4.1 营造混交林对病害防治的意义

(1) 提高森林自控能力: 混交林内不同树种的生理特性、生长周期存在差异, 可形成复杂的生态位互补, 避免单一树种因生理弱点集中而大规模染病。例如, 将固氮树种(如刺槐)与用材树种(如杨树)混交, 能改善土壤肥力, 增强杨树抗病性, 减少烂皮病发生。(2) 促进生物多样性: 混交林为鸟类、昆虫、微生物等提供多样栖息地, 利于病虫害天敌(如食虫鸟、寄生蜂)繁衍。相比纯林, 混交林内天敌数量更丰富, 可自然抑制害虫种群增长, 降低病害爆发概率。(3) 减少病害传播: 单一纯林易形成“病害传播通道”, 如松树纯林一旦发生枯萎病, 病菌可通过风力、雨水快速扩散; 而混交林通过不同树种的物理阻隔, 能切断病害传播链, 减缓扩散速度, 降低灾害损失。

4.2 树种选择与配置对病害防治的影响

(1) 抗病树种的选育与推广: 结合区域病害发生规律, 优先选用天然抗病或人工选育的抗病树种。例如, 在松材线虫病高发区, 推广抗线虫的马尾松变种; 在盐碱地区, 选用抗盐碱且抗真菌病害的柽柳, 从源头减少病害易感宿主。(2) 树种配置的科学性: 避免将存在“病害共生”风险的树种相邻配置, 如苹果与梨树不宜混栽(易共患轮纹病); 同时, 合理搭配“驱病树种”, 如将具有挥发性抗菌物质的侧柏与杨树混栽, 侧柏释放的精油可抑制杨树黑斑病病原菌繁殖。(3) 林分结构的优化: 通过调控树种密度、层次, 构建“乔-灌-草”立体林分结构。例如, 在杉木林下层种植灌木杜鹃, 既能覆盖地表减少土壤侵蚀, 又能通过植被分层改善林内通风透光条件, 降低高湿环境引发的真菌病害风险。

4.3 植树造林过程中的病害预防措施

(1) 土壤消毒与改良: 造林前针对土壤病原菌进行

消毒处理, 如喷施生石灰或生物杀菌剂, 杀灭土壤中的真菌、细菌; 同时, 结合土壤改良技术(如添加有机肥、调理pH值), 改善土壤理化性质, 增强林木根系吸收能力, 提升抗病基础。(2) 苗木检疫与健康管理: 严格执行苗木检疫制度, 严禁从疫区调运苗木, 防止松材线虫、溃疡病等检疫性病害跨区域传播; 造林前筛选无病虫害、根系完整的健康苗木, 对苗木根系进行消毒处理(如浸泡多菌灵溶液), 减少苗木自身带菌风险。

(3) 造林后的抚育管理措施: 造林后通过科学抚育强化病害预防, 如定期松土除草避免杂草与林木争夺养分, 减少杂草携带的病虫害传播; 合理修剪病弱枝, 防止病害从受损枝条侵入; 干旱季节及时灌溉、雨季做好排水, 避免极端水分条件削弱林木抵抗力, 降低病害发生概率。

结束语

综上所述, 植树造林技术与林业病害防治措施的有效实施, 是保障森林生态系统健康与稳定的关键。通过科学应用植树造林技术, 结合生物防治、化学防治、物理与机械防治等多种手段, 可以显著降低林业病害的发生与扩散, 提升森林的抗灾能力与生态服务功能。未来, 应进一步加强技术创新与集成应用, 推动林业病害防治向更加智能化、精准化方向发展, 为实现林业可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]王国秀.植树造林技术与林业病虫害防治初探[J].农家参谋,2022,(12):112-114.
- [2]高小彦.植树造林技术与林业病虫害防治初探[J].广东蚕业,2021,(07):96-97.
- [3]黄玉念.植树造林技术与林木病虫害防治措施[J].国家科技,2023,(14):132-133.
- [4]李景花.植树造林技术与林业病虫害防治[J].中国林副特产,2023,(04):36-37.