

森林病虫害综合防治体系中营林措施的作用机制与实践路径

田旭东

扎兰屯市天然林资源保护中心，内蒙古扎兰屯，162650；

摘要：森林病虫害综合防治是维护森林生态系统稳定、保障林业可持续发展的核心举措，营林措施作为综合防治体系的基础性手段，凭借对森林生态环境的调控与林分结构的优化，从源头降低病虫害发生风险。传统病虫害防治多依赖化学药剂与生物防治，虽能短期控制灾害，但难以从根本上解决病虫害反复爆发的问题。营林措施通过科学规划造林、优化林分组成、强化林分管理等方式，构建抗逆性强的森林生态系统，形成对病虫害的长效防控屏障。本文从森林病虫害综合防治体系的核心需求出发，剖析营林措施的作用机制，进而提出针对性的实践路径，旨在为推动森林病虫害防治从“被动治理”向“主动预防”转型、实现林业生态与经济双重效益提供理论支撑。

关键词：森林病虫害；综合防治；营林措施；作用机制；实践路径

DOI: 10.69979/3041-0673.26.02.074

引言

森林是陆地生态系统的主要部分，能涵养水源、净化空气、固定碳并释放氧气，同时也是重要的经济资源。森林病虫害是威胁森林健康的主要灾害，传播快、影响范围广、不好治理。它不仅会让树木生长变慢、木材产量减少，还会破坏森林里的生态平衡，引发一系列生态问题。现在，森林病虫害综合防治有化学防治、生物防治、物理防治和营林措施等多种方法。化学防治见效快，但容易污染环境、杀死帮助控制病虫害的天敌；生物防治靠天敌和生物药剂，受温度、湿度等环境影响大；物理防治只能用在小规模病虫害上，应付不了大面积灾害。营林措施以森林生态系统的整体和稳定为核心，通过调整树林结构、改善生长环境、增强树木自身抵抗力，从根本上减少病虫害滋生和传播的条件。它成本低、效果久、对环境友好，是综合防治里的基础办法。在这样的背景下，深入弄清楚营林措施在森林病虫害防治里的作用原理，找到科学可行的实施方法，既是提高病虫害防控能力的必然要求，也是实现森林资源长期利用、保护生态安全的关键做法。

1 森林病虫害综合防治体系中营林措施的作用机制

1.1 优化林分结构，打破病虫害传播链

树林结构是否合理，直接影响病虫害传播的速度。只有一种树、同一树龄的树林，因为物种单一、生态环境简单，很容易成为病虫害集中爆发的地方。营林措施通过调整树林的树种组成、树龄搭配和树木密度，打造

物种多、结构复杂的森林群落，从空间和物种两方面切断病虫害的传播路径。从树种组成来说，种针叶树和阔叶树混交的林子，或者乔木、灌木、草本一起生长的林子，不同树种会释放特殊物质抑制病虫害，还能给天敌提供居住和觅食的地方，形成“树木 - 病虫害 - 天敌”相互制约的平衡状态；从树龄搭配来说，合理安排幼树、中龄树、大树的比例，不种大面积同树龄的林子，能减少病虫害跨区域扩散；从密度调整来说，通过砍伐部分树木，让树林里更通风、光照更好，降低湿度，让喜欢潮湿的病虫害难以生存，同时给树木更多生长空间和养分，增强抵抗力。

1.2 增强林木自身抗性，降低感病感虫概率

树木自身的抵抗力，是抵御病虫害的第一道防线。营林措施通过改善树木生长的环境和养分供应，提高树木的健康程度，从内部减少树木生病、招虫的可能。在选种植地时，根据树种的生长习性，匹配合适的气候、土壤和地形。比如，不把喜欢干燥的树种种在低洼积水的地方，不把喜欢温暖的树种种在寒冷的高海拔地区，避免树木因环境不适长得差、抵抗力弱；在改良土壤时，通过施肥、松土、把落叶埋回土里等方法，改善土壤状况，增加土壤里的营养，让树木根系长得壮，吸收水分和养分的能力更强；在日常抚育时，及时砍掉生病、枯萎的树木，防止它们成为病虫害的源头，同时修剪树枝、清除杂草，减少养分消耗，让树木把能量用在生长和增强抵抗力上。

1.3 调控森林微环境，抑制病虫害滋生条件

森林里的温度、湿度、光照、通风等环境，是病虫害生存、繁殖和扩散的重要条件。不同病虫害对环境有特定要求，环境合适就容易爆发，不合适就会被抑制。营林措施通过主动调整这些微环境，破坏病虫害的生存条件，从外部抑制它们的滋生和蔓延。对于喜欢潮湿的病虫害，比如一些真菌病害、喜湿虫子，通过砍伐部分树木、清理杂草，让树林更通风、光照更好，加快水分蒸发，降低湿度，让它们难以生存；对于喜欢阴凉的病虫害，比如某些蚜虫、耐阴病菌，清理林下密集的灌木和杂草，增加光照，破坏它们的生存环境；对于靠昆虫、风、鸟类等传播的病虫害，种隔离林带、调整树林边界，阻挡传播媒介移动。另外，修防火林带、建林道，能方便工作人员监测和防治病虫害，在灾害初期及时处理，减少影响范围。

1.4 维护森林生态平衡，发挥自然调控功能

健康的森林生态系统能自我调节、自我修复，通过物种间的相互制约控制病虫害。营林措施通过保护森林生态系统的完整和稳定，让天敌和生态系统发挥自然防控作用，减少对人工干预的依赖。在营林过程中，保护原生植物和野生动物，给鸟类、昆虫、微生物等天敌提供居住和食物，让天敌数量增加，更好地抑制病虫害；不过度干扰森林，不大规模清理或改造树林，让森林自然生长，保留有益生物和关键物种；种不同树龄、不同层次的林子，让森林生态系统更复杂、稳定，提高抵御病虫害等干扰的能力，实现长期防控。

2 森林病虫害综合防治体系中营林措施的实践前提

2.1 明确森林类型与经营目标

不同类型的森林，比如生态公益林、商品林、风景林，它们的经营目标和生态作用不一样。所以，选择营林措施时，必须和森林类型、经营目标相匹配。生态公益林主要用来发挥生态防护作用，比如涵养水源、保持水土。对应的营林措施要重点提高树林的稳定性和生态系统的完整性，优先选择本地树种和抵抗力强的树种，种出接近自然的树林结构。商品林主要为了获得经济效益，核心是保证木材产量。但也要做好病虫害防控，选生长快、抗病虫的树种，通过合理种树和日常管理，平衡树木生长速度和抵抗力。风景林既要好看，又要发挥生态作用。营林措施要在保持景观多样的基础上，选颜值高、少生病招虫的树种，避免病虫害影响景观和生态

功能。

2.2 掌握病虫害发生规律与生态特性

营林措施能不能防控好病虫害，关键在于清楚了解当地病虫害的发生规律和生活习性。要通过长期观察和调查，弄明白当地主要病虫害的种类、危害的树种、爆发的季节、传播的方式，以及适合生存的环境，这些都是制定营林措施的科学依据。如果病虫害只危害特定树种，就调整树林的树种组成，减少这类树种的比例；如果病虫害在特定季节爆发，就调整种树、抚育的时间，避开这个时期；如果病虫害依赖特定环境生存，就通过营林措施改变树林里的小环境，抑制病虫害生长繁殖，让营林措施精准解决问题。

2.3 遵循森林生态系统的自然规律

营林措施不是随便改造森林，而是要在尊重自然规律的基础上科学管理。要顺着森林自然生长、演变的顺序，不做违背自然的事，比如不在不合适的地方强行种植单一树种，不砍太多树导致树林退化；要保护森林里的关键物种和重要生态过程，维持物种间相互依赖、相互制约的关系，不让营林措施破坏生态平衡，引发新问题；要多利用自然的力量，比如让森林自己更新，用落叶给土壤增肥，减少人工干预的成本，让营林措施更环保、更持久。

3 森林病虫害综合防治体系中营林措施的实践路径

3.1 科学规划造林设计，奠定防控基础

造林设计是营林的第一步，从一开始就要考虑病虫害防控。选树种时，优先用本地树、抗病虫的树和适合当地生长的树，少种外来树和容易生病招虫的树，降低病虫害传入和爆发的风险；搭配树林结构时，多种不同树种，合理组合乔木、灌木和草，形成复杂、多样的树林层次，不种大面积的单一树种纯林；确定种树密度时，根据树种特点和种植地条件，选合适的密度，既要给树木足够的生长空间，又要避免密度太高导致树林里不通风、光照差，让病虫害有机会滋生；选种植地时，避开病虫害多发的地方和生态脆弱的区域，曾经发生过严重病虫害的地块，要先改良土壤、消毒，再种树。

3.2 强化林分抚育管理，提升抗逆能力

林分抚育管理贯穿树木生长的整个过程，通过精细管理不断提高树林的抵抗力。在幼树阶段，及时除草、

松土、施肥，帮助幼苗生长，增强抗病虫能力；定期挑选树苗，去掉长得弱、畸形的，留下健壮的，优化树林结构；到了中龄树阶段，通过砍伐去掉林子里枯萎、生病、衰弱的树，减少病虫害的源头；根据树木生长情况调整密度，改善通风光照，平衡树木生长和养分竞争；树木成熟后，合理安排砍伐和更新，用择伐或渐伐代替全部砍光，避免破坏生态系统，给病虫害传播可乘之机。

3.3 优化林分结构调整，阻断传播路径

针对已经形成的树林，通过调整结构提高防控病虫害的能力。如果是单一树种的纯林，慢慢种上合适的伴生树、混交树，改成混交林，打破病虫害只依赖一种树的环境；如果是同一树龄的林子，补种不同树龄的树，形成多树龄的树林，避免病虫害集中爆发、快速扩散；如果树林密度太高，按“去掉弱树、留下强树，去掉差树、留下好树”的原则砍伐部分树木，改善林内小环境；在森林边界和病虫害多发区之间，种上抗病虫的树种作为隔离带，阻止病虫害跨区域传播，形成区域性的防护屏障。

3.4 加强森林健康监测，动态优化措施

在森林病虫害防治中，建立森林健康和病虫害监测体系，能为营林措施的调整提供依据。要搭建“地面监测+遥感监测+信息化平台”的综合监测网络。地面监测通过设置固定监测点、安装病虫害诱捕设备、实地查看树木生长情况，收集树木生长数据、病虫害数量、危害程度等细节信息；遥感监测用卫星、无人机等技术，大范围观察森林，快速发现植被覆盖变化、病虫害扩散范围、环境异常区域等整体情况；信息化平台负责整合、分析和共享这些数据，把地面和遥感监测到的信息整理好、存起来，用直观的方式展示，让人实时掌握树林生长、病虫害发生和生态环境的变化。之后要定期给森林健康做评估。评估时重点看三个方面：一是树林结构是否稳定，分析树种组成、树龄搭配、树木密度，判断树林有没有抵抗病虫害的基础；二是树木自身抵抗力如何，查看树木生理状态、生长势头、受损情况，评估树木个体和整体的抗逆能力；三是病虫害发生风险大小，结合历史发病数据和当前环境，预测病虫害可能发生的概率和扩散趋势，找出防控中的漏洞和隐患。根据监测数据和评估结果，及时调整营林措施。比如，监测发现某区域病虫害扩散加快，就加强抚育力度，多砍几次树、多

清理些病树死树，减少病虫害源头和传播途径；评估发现树林退化，树木长得差、林下草少，就补种树，选本地、抗病虫的树种，恢复树林的完整和稳定；监测发现因为人为干预太多导致生态失衡，比如天敌变少、原生植物被破坏，就修复原生植被，种原生植物、打造合适的生存环境，让生态系统恢复自我调控能力。这样调整营林措施，能让它始终符合病虫害防控的实际需求，跟上森林生态系统的变化，实现长期防控的目标。在监测频率与评估周期的设定上，需结合森林类型与病虫害特性灵活调整。生态公益林与风景林生态功能关键，可每月开展1次地面监测、每季度进行1次遥感扫描，每半年完成1次健康评估；商品林侧重经济效益，可每两月开展地面监测、每半年进行遥感监测，每年完成1次综合评估，确保监测与评估既不遗漏风险，又避免资源浪费。同时，要建立监测数据与措施调整的快速响应机制。安排专人负责监测数据的日常整理与分析，一旦发现病虫害异常苗头或林分健康指标下滑，24小时内启动应急评估，72小时内制定针对性营林调整方案并落地实施。比如，监测到局部区域出现蚜虫聚集，立即组织人员清理受害枝条、补植驱蚜树种，防止虫害大面积扩散，让营林措施始终紧跟森林健康动态，持续发挥防控作用。

4 结语

营林措施在森林病虫害综合防治体系中具有不可替代的基础性作用，其通过优化林分结构、增强林木抗性、调控微环境、维护生态平衡，从源头构建起对病虫害的长效防控机制，是实现森林病虫害“预防为主、综合防治”的核心路径。在生态文明建设与林业高质量发展的背景下，需进一步强化营林措施的科学应用，将病虫害防控理念贯穿于森林培育、经营、管理全周期，推动森林病虫害防治从依赖人工干预向依托生态系统自我调控转变，最终实现森林生态系统的健康稳定与可持续发展。

参考文献

- [1]翁振坚.林业有害生物防治中新技术及运用分析[J].中国林副特产,2023(02)
- [2]张辉.森林病虫害发生发展特点及可持续控制措施浅析[J].农业开发与装备,2022(03)
- [3]黎世杰.森林虫害生物防治中存在的问题及优化对策[J].乡村科技,2022(02)