

病死松树清理规范化作业对病害传播阻断作用分析

赵文婷 田体威 陈 明
缙云县林业局 浙江 丽水 321400

摘 要：松材线虫病是危害松林资源的主要林业灾害，病死松树是病害传播扩散的核心载体。传统病死松树清理作业流程松散、处理不彻底，是病害反复爆发、跨区域蔓延的主要诱因。本文围绕当下松林病害防控需求，梳理病死松树规范化清理的作业内容，从媒介昆虫抑制、疫源残留清除、人为传播管控、常态化防控增效四个维度，分析规范化作业对病害传播的阻断机理，明确标准化、精细化、常态化清理作业的核心价值，为基层松林病害常态化防控、降低疫情复发概率、稳固松林生态安全提供实操性参考。

关键词：病死；松树清理；规范化作业；病害传播阻断

引言

现阶段我国松林资源覆盖面广，松材线虫病等松树病害的防控压力长期存在。病害传播主要依托病死松树和媒介昆虫完成，自然扩散与人为流转是两大传播路径。以往基层病死松树清理多采用粗放式作业，存在清理不全面、处理不达标、流程无规范等问题，无法彻底切断病害传播链条。随着林业防控技术升级，规范化清理作业逐步替代传统粗放模式，成为病害源头防控的核心手段。本文结合当前林业病害防控的常态化、精细化发展趋势，系统分析规范化清理作业的传播阻断作用，助力提升松林病害源头治理成效。

1 病死松树清理作业发展现状

当前国内松林病害防控工作已从传统的灾后治理，全面转向源头预防、动态清零的常态化防控模式，病死松树清理作业的整体标准和执行模式发生明显转变。过去基层林区的病死松树清理工作缺乏统一标准，作业人员多根据经验开展工作，存在明显的作业漏洞。多数区域仅对肉眼可见的重度枯死松树进行砍伐清理，对轻度染病、半枯死松树不予处置，遗留大量隐性疫源。同时，清理后的病死松木、枝桠、伐桩等处理方式随意，部分就地堆放、随意丢弃，成为媒介昆虫繁殖和病害越冬的主要场所^[1]。作业流程缺乏全程管控，清理范围、处理方式、收尾工作没有统一要求，不同区域作业质量差距较大，病害传播隐患长期存在。现阶段，各地林业防控体系逐步完善，规范化作业模式全面推广，核心围绕精准排查、彻底清理、合规处置、全程监管四个环节开展工作。行业内逐步统一伐桩处理、枝桠处置、疫木转运、无害化处理的作业标准，摒弃粗放式清理模式。同时结合林区动态监测体系，落实即死即清、动态清零的作业要求，大幅减少病死松树留存林区的时间。社会

化防治队伍的普及，也让清理作业的专业性、统一性持续提升，彻底改变了以往分散作业、标准不一的局面，为病害传播阻断提供了基础作业保障。随着林区智能化监测手段的普及，人工作业与智能监测的配合度持续提升，有效弥补了传统人工巡查的短板，让病死松树清理作业的时效性、精准度进一步提升。

2 病死松树规范化清理核心作业内容

2.1 全域精准排查摸底作业

规范化清理的前置核心工作是全域精准排查，杜绝盲目作业和遗漏疫源。当下排查工作不再依赖人工随机巡查，而是结合常态化巡护、定点监测、全域普查的组合模式开展。作业人员对辖区松林进行分片划分、责任到人，实现林区无死角排查，重点排查山林边缘、林间空地、道路沿线、偏远山沟等易遗漏区域。排查过程中同步统计病死松树数量、分布位置、枯死程度，建立完整的作业台账，明确每一株病死树的具体点位。排查工作遵循动态化原则，按月度、季度开展常态化复核，及时发现新增病死植株，避免隐性染病树木长期留存。精准排查可以锁定全部疫源点位，为后续定点清理、精准处置提供准确依据，从源头避免因排查疏漏导致的病害持续传播。传统排查模式普遍存在重主干道、深山区排查缺位的问题，很多隐蔽林区长期无人核查，极易形成孤立疫源点。常态化的分片包干排查机制，能够补齐空间排查短板，配合定期复核机制动态更新疫源数据，保障排查工作的完整性和时效性。

2.2 标准化伐除清理作业

标准化伐除是规范化作业的核心环节，重点解决传统伐除不彻底、留存隐患多的问题。作业过程中严格统一伐除标准，控制伐桩预留高度，去除伐桩周边残留枝桠和腐殖质，杜绝残留树体组织留存病菌和虫卵。伐除

作业遵循即时作业原则,排查确认的病死松树,在规定时间内完成伐除,减少病死树在林区的留存周期^[2]。作业范围覆盖全部枯死、半枯死、染病松树,不区分树木大小、位置远近,杜绝选择性清理的作业问题。伐除过程中做好现场防护,避免作业过程中树体破损导致病菌扩散,同时保护周边健康松树,减少人为作业带来的病害交叉感染。标准化伐除能够快速清除林区显性疫源,直接切断病害依托病死树自然扩散的基础路径。传统人工伐除随意性较强,部分作业人员为节省工时,会保留高伐桩、遗留细碎残枝,这类残留部分可以持续滋生病菌、供养虫体。

2.3 疫木无害化收尾处置作业

无害化处置是阻断病害传播的关键收尾环节,直接决定清理作业的最终成效。规范化作业摒弃随意堆放、就地焚烧、私自转运的处置方式,采用统一合规的无害化处理模式。伐除后的病死松树主干、枝桠全部集中收集,统一转运至指定处理点位,通过机械粉碎、高温消杀等方式完成除害处理,处理后的物料达标后再进行资源化利用。林区遗留伐桩统一进行覆膜、覆土、药剂封堵处理,阻断媒介昆虫在伐桩内越冬繁殖。作业后对清理现场进行全面清扫,移除所有树体残留杂物,保证作业区域无疫源残留。全程落实闭环处置要求,从伐除、收集、转运到处理全程可追溯,彻底解决传统作业收尾不彻底、二次传播风险高的问题。很多林区疫情反复反弹,核心原因就是只重视砍伐清理,忽略末端无害化处置。闭环式无害化处理流程,补齐了传统清理作业的最后短板,实现从单纯清树到彻底清疫的转变,全面筑牢病害传播阻断防线。

3 规范化作业对病害传播的阻断作用分析

3.1 清除核心疫源,切断病害自然传播基础

松树病害的自然传播,完全依托病死松树这一核心载体开展,规范化清理作业的首要作用就是彻底清除林区核心疫源,瓦解病害传播的基础条件。染病松树从发病枯死到完全腐烂的周期内,树体内部会持续留存病原菌,同时为媒介昆虫提供栖息、繁殖、取食的生存环境。传统粗放清理模式下,大量病死树、半枯死树留存林区,病原菌持续存活扩散,媒介昆虫不断繁衍,形成持续性的病害传播链条。规范化作业通过全域精准排查,实现所有染病、枯死松树的全面清零,不存在疫源遗漏问题。标准化伐除作业快速移除林区内所有带菌树体,从物理层面清除病害传播的核心载体。常态化的动态清理模式,能够在新增病死树形成传播能力前完成处置,避免疫源长期累积。随着林区病死树数量持续减

少,病原菌的存活载体彻底消失,媒介昆虫失去生存繁育的寄主,自然传播的基础链条被直接切断。这种源头清零的作业模式,能够从根本上降低林区病害存量,遏制病害点状扩散、连片蔓延的态势,有效控制林区基础疫情。基层林区以往只处理完全枯死的松树,很多刚染病、枝叶依旧存活的带病植株长期留在林间,这类树木肉眼难以识别,却能持续向外输出病原菌,成为隐蔽性疫源。规范化清理会结合常态化巡护数据,对弱势生长、长势异常的松树统一排查处置,补齐传统清理的漏洞,让林间不存在带病存活植株,从源头持续压缩病害自然扩散的基础条件。

3.2 抑制媒介昆虫繁育,降低病害传播活性

松材线虫等松树病害的远距离、大范围传播,主要依靠松墨天牛等媒介昆虫完成,昆虫带菌飞行是病害自然扩散的主要方式,规范化清理作业可有效抑制媒介昆虫种群繁育,降低病害传播活性。媒介昆虫的产卵、幼虫发育阶段均依托病死松树树体完成,枯死松树木质部、韧皮部是幼虫生长的唯一环境。传统清理模式留存的残枝、伐桩、半枯死树木,为媒介昆虫提供了稳定的繁育场所,导致林区虫口密度居高不下,即便开展防虫作业,也难以从根源控制昆虫种群数量。规范化作业通过彻底清理所有病死树体及残留组织,破坏媒介昆虫的繁育生存环境,大幅降低林区虫口基数。标准化伐桩封堵、现场无害化处置,能够杀灭残留虫卵和幼虫,阻断昆虫越冬复苏^[3]。长期规范化作业可以持续压缩媒介昆虫生存空间,让林区虫口密度维持在极低水平。昆虫种群数量下降后,带菌昆虫的活动频次大幅减少,病害自然传播的频次和范围同步受限,林区病害的传播活性持续降低,疫情扩散速度得到有效遏制。媒介昆虫存在世代叠加繁殖的特点,单批次清理不彻底就会出现多代虫体共存的情况,持续带动病害扩散。规范化作业不局限于单次集中清理,会匹配昆虫年度生长周期开展分段处置,在越冬代、新生代虫体发育关键节点完成林间残体清理消杀,持续切断昆虫世代繁殖链条,从种群根源压低病害传播的可能性,提升林间防虫控病的稳定性。

3.3 规范疫木处置,杜绝人为传播路径

人为流转是松树病害跨区域传播、异地爆发的主要原因,病死松木随意堆放、私自运输、违规利用,会造成病害跨乡镇、跨区县扩散,规范化清理作业通过闭环管控,彻底堵死人为传播路径。传统作业模式缺乏完善的处置流程,清理后的病死松木管控松散,存在农户私自捡拾作为燃料、小型作坊违规收购加工、随意转运丢弃等问题。未经无害化处理的病死松木,内部病原菌

和虫卵依然存活,流转至新区域后,会再次引发新的疫情,导致病害防控反复失效、异地蔓延。规范化作业建立全程闭环管控体系,所有清理疫木统一登记、集中收集、定点转运、合规处理,全程留存作业轨迹,杜绝私自流转空间。作业过程中明确疫木处置边界,禁止未达标疫木流出作业区域,所有资源化利用的疫木必须完成无害化消杀处理。同时标准化的现场清理流程,杜绝林间残木、枝桠随意留存,避免局部人为堆放导致的小范围传播。通过全流程规范管控,彻底消除疫木人为流转带来的传播风险,阻断病害跨区域扩散的核心人为通道^[4]。林区病害大范围扩散的多数案例,均不是自然传播导致,而是零散疫木违规流转造成的点状疫情外溢。规范化作业落实专人专管模式,对疫木从林间砍伐到终端处理的全过程进行台账记录,衔接各个管控环节,杜绝管控断层,解决传统模式中分散管理、权责不清、管控缺位的问题,彻底封堵人为传播漏洞。

3.4 支撑常态化防控,实现疫情动态清零

当下松林病害防控的核心目标是动态清零、长效稳控,规范化清理作业是常态化防控体系的核心支撑,能够持续巩固防控成效,避免疫情反弹复发。传统粗放清理属于阶段性集中作业,只在疫情爆发后开展集中除治,日常缺乏常态化清理机制,导致林区疫源持续累积,每年春夏昆虫活跃期都会出现新一轮疫情扩散,防控工作陷入反复治理、反复爆发的循环。规范化清理作业建立日常化、动态化的作业机制,结合林区常态化监测,实现病死树即发现、即清理、即处置,不让疫源在林区留存累积。标准化的作业流程保证每一轮清理作业质量统一,不会出现区域作业差距、清理不彻底的问题,持续压缩疫情存活空间。长期稳定的规范化作业,能够逐步清空林区存量疫源,遏制增量疫情,持续降低

林区病害发生基数。同时规范化作业积累的林区疫源分布、发病规律数据,能够为后续精准防控、靶向治理提供数据支撑,形成监测、清理、处置、巩固的闭环防控体系,实现林区疫情长效动态清零,保障松林资源长期稳定安全^[5]。现阶段林业防控已经摆脱重治理、轻预防的旧模式,更加看重日常常态化管控的成效。

结语

病死松树规范化清理,是松林病害源头防控的关键手段,契合当前林业精细化、常态化的防控发展趋势。该作业通过排查、伐除、无害化处置全流程规范,从多维度阻断松树病害自然传播与人为扩散渠道。常态化落实规范清理工作,可有效清除林间疫源、压低虫口密度、杜绝跨区域疫情扩散,从根源上控制病害蔓延。后续基层林业防控工作,需持续严格执行标准化清理作业,强化动态管控,稳固防控成果,切实保障区域松林生态安全。

参考文献

- [1]李胜利,朱国庆,方泰泉,等.应用大数据监测平台进行枯死松树清理管控的探索[J].安徽林业科技,2022,48(4):52-55.
- [2]程飞侠.绩溪县松材线虫疫区大面积枯死松树清理方法及对策建议[J].安徽农学通报,2021,27(22):88-89.
- [3]杨工,叶建仁,宋江江.甘肃省康县病(枯)死松树传播松材线虫病研究[J].中国森林病虫,2026,45(1):34-36.
- [4]田龙权.松树松材线虫病药剂防治分析[J].农业技术与装备,2023,(10):160-161.
- [5]杜瑞卿,张华峰,张征田,等.厦门市松材线虫病持续控制技术效果分析及预测[J].东北林业大学学报,2022,50(9):135-139.