

松材线虫病全域防控的林业工程网格化管理模式研究

尚鑫¹ 温杰²

1 鄂尔多斯市圣地园生态园林绿化工程有限公司

2 伊金霍洛旗园林绿化中心

DOI:10.12238/as.v8i7.3139

[摘要] 松材线虫病作为极具危险性和毁灭性的林业病害,严重威胁我国森林生态安全。本文深入探讨林业工程网格化管理模式在松材线虫病全域防控中的应用。详细阐述该模式构建的具体内容,包括网格划分、人员配置、职责确定以及信息化平台搭建等方面;分析其在监测预警、疫源管控、疫情除治和联防联控等防控策略实施中的作用;并通过实际案例展示该模式在提升防控效率、降低疫情危害以及实现生态与经济双赢等方面取得的显著成效,为松材线虫病的有效防控提供创新思路和实践参考。

[关键词] 松材线虫病; 全域防控; 林业工程; 网格化管理模式

中图分类号: S7 文献标识码: A

Research on the Grid-based Management Model of Forestry Engineering for the Comprehensive Control of Pine Wood Nematode Disease

Xin Shang¹ Jie Wen²

1 Shengdiyuan Ecological Garden and Greening Engineering Co., Ltd., Ordos

2 Ejin Horqin Banner Garden Greening Center, Ordos

[Abstract] Pine wood nematode disease, as a highly dangerous and destructive forestry disease, poses a serious threat to the ecological security of China's forests. This paper deeply explores the application of the grid-based management model of forestry engineering in the comprehensive control of pine wood nematode disease. It elaborates on the specific contents of the model construction, including grid division, personnel allocation, responsibility determination, and the establishment of an information platform, etc. It also analyzes the role of this model in the implementation of control strategies such as monitoring and early warning, source control, epidemic treatment, and joint prevention and control. Moreover, it demonstrates the significant achievements of this model in improving control efficiency, reducing the harm of the epidemic, and achieving a win-win situation for ecology and economy through practical cases, providing innovative ideas and practical references for the effective control of pine wood nematode disease.

[Key words] pine wood nematode disease; comprehensive control; forestry engineering; grid-based management model

引言

松材线虫病自1982年在我国江苏首次发现以来,迅速扩散至19个省,对我国松林资源造成了灾难性破坏。几亿株松树因该病死亡,不仅严重影响生态安全,导致生态系统失衡,生物多样性减少,还对经济发展造成重创,在建筑、造纸、家具等依赖松树资源的行业,原材料供应短缺,生产成本上升。同时,众多名山胜地的古松树因病致死,文化景观价值受损。松材线虫病具有传播速度快、致死率高、防治难度大的特点,被称为“松树的癌症”。随着其适生区逐渐扩大,危害寄主和传播媒介昆虫种类逐渐增多,防控形势日益严峻。在此背景下,探索高效的防控模式迫在

眉睫。林业工程网格化管理模式作为一种创新的管理手段,为松材线虫病的全域防控提供了新的思路和方法,对于有效遏制疫情扩散、保护森林资源具有重要意义。

1 松材线虫病概述

1.1 松材线虫病的危害

松材线虫病对松树危害具毁灭性。健康松树染病基本当年死亡,松材线虫在树体内繁殖扩散,破坏输导组织,阻碍水分疏导致松树枯萎^[1]。若染病松林未有效防治,3-5年整片死亡,造成森林资源损失,引发水土流失、栖息地丧失、碳汇功能减弱等生态问题,冲击林业产业和经济增长。

1.2 松材线虫的传播途径

松材线虫不能自行传播,主要靠松褐天牛、云杉花墨天牛等媒介昆虫在取食时传入健康松树。此外,人为调运未经检疫的涉松木材及其制品也会加剧传播,引发疫情。

2 林业工程网格化管理模式的构建

2.1 网格划分

为实现森林资源保护与病虫害防控精细化管理,采用基于行政区域,融合森林资源分布、地形地貌等因素的网格划分法。县级以乡镇(街道)为大网格单元管理,乡镇(街道)内依据村落分布、山林权属等细分小网格。如龙泉市防控松材线虫病,以乡镇(街道)分解防控责任,确保各网格责任明确。同时,按区域风险等级,对松树资源丰富、疫情风险高的区域缩小网格、增加管理力量,提高防控针对性和有效性。

2.2 人员配置与职责确定

我们构建了一个“横向到边、纵向到底”的人员责任体系,确保防控工作的全面覆盖和深入实施。在乡镇(街道)层面,乡镇长(主任)作为第一责任人,负责整个乡镇(街道)的防控工作,进行全面统筹和协调。乡镇(街道)的班子成员则负责包村工作,深入到具体的村落,指导和监督防控措施落实情况。驻村干部、村党组织书记(村委会主任)以及护林员则负责包村包农户,承担一线的巡查、宣传教育、疫木监管等具体工作^[2]。例如,在松材线虫病疫木除治工作中,护林员负责日常的巡查工作,一旦发现病死松树,立即上报;驻村干部和村干部则负责组织协调除治队伍,确保除治工作的进度和质量;乡镇领导则从宏观上把控整个乡镇的除治工作,解决工作中的重大问题。通过明确各层级人员的职责,我们实现了防控工作的有序开展,层层压实责任,确保各项防控措施能够落实到最基层,从而有效地保护森林资源,防控病虫害的发生。

2.3 信息化平台搭建

利用现代信息技术,搭建松材线虫病防控信息化平台。该平台整合地理信息系统(GIS)、卫星遥感、无人机监测、物联网等技术手段,实现对防控区域的实时动态监测。通过无人机航拍和卫星遥感获取大面积森林的影像数据,利用AI识别技术分析松树的健康状况,快速发现疑似染病区域;在重点区域设置物联网传感器,实时监测温度、湿度、虫口密度等环境数据以及松树的生长状态。同时,该平台还具备数据传输、分析和预警功能。一线工作人员通过手机APP等终端设备,将巡查信息、疫木除治情况等及时上传至平台,平台对数据进行分析处理,一旦发现异常情况,立即发出预警,为防控决策提供科学依据。例如,遂昌县打造的“全时在线”数字防控网,为县域内160万亩松林的疫情防控落实到点、精准到株提供了保障。

3 基于网格化管理模式的防控策略实施

3.1 监测预警

采用“林业技术人员+普查专业队”“人工地面详查+无人机航查”“专项普查+日常监测”相结合的综合方式,构建起一个全方位、多层次、立体化的“空天地”一体化监测体系。具体而

言,林业技术人员和普查专业队紧密协作,负责在地面对森林进行细致入微的详细调查,特别针对重点区域和重点小班,进行逐株逐棵的仔细检查,确保不遗漏任何潜在的疫情隐患;无人机航查则充分发挥其机动性强、覆盖范围广的独特优势,对大面积的山林进行高效快速的空中巡查,能够及时发现并标记出潜在的疫情风险点;专项普查则主要针对疫情高发期或特定高风险区域,集中力量进行全面的排查和监测;而日常监测则是全年不间断地进行,确保对森林健康状况的持续监控。此外,将监测过程中采集到的影像数据、巡查信息等实时同步上传至信息化平台,通过数据分析和可视化展示,实现疫情防控工作的数字化、可视化和规范化管理。例如,雅安市积极落实监测普查队伍,组建了50余支、共计640余人的专业队伍,对辖区内63.7万亩松林进行了全面覆盖的调查工作,借助信息化平台,成功实现了对疫情的实时动态精准监测,为疫情防控提供了强有力的数据支撑。

3.2 疫源管控

建立健全检疫监管台账,并制定疫木除治、运输、无害化处理企业的告知和承诺制度,形成一套完整的疫源管控体系。具体措施包括:加强对山场疫木下山运输、无害化处理等各个环节的全过程管理,确保每一个环节都严格规范。在疫木运输环节,严格检查运输车辆的检疫证明,确保疫木按照规定的路线安全运输至指定的处理地点,防止途中出现违规行为;对负责疫木无害化处理的企业,进行严格的监督,确保其严格按照技术标准和操作规程进行处理,防止疫木流失或处理不当^[3]。同时,充分利用信息化平台,对疫木的流向进行实时跟踪和监控,一旦发现任何异常情况,立即启动追溯机制,迅速查明原因并采取相应的应急措施,确保疫情不扩散。例如,通过在疫木上安装电子标签,借助先进的物联网技术,可以实时掌握疫木从采伐、运输到最终处理的全过程信息,有效杜绝了疫木的非法流通,极大地提升了疫源管控的效率和效果。

3.3 疫情除治

以网格为单位,科学系统地组织专业除治队伍全面开展疫情除治工作。根据疫情的具体严重程度,针对不同网格采取差异化的除治策略,确保精准施策。对于疫情形势较为严峻的网格,集中优势力量进行优先除治,显著增加除治频次,确保疫情得到迅速控制;而对于疫情相对较轻的网格,则着重加强日常监测工作,及时清理零星出现的疫木,防止疫情扩散。在具体的除治过程中,严格按照既定的技术规程进行操作,对病死松树采取砍伐、包桩、焚烧、覆土等一系列规范化处理措施,确保除治工作的质量和效果。同时,充分利用信息化平台对除治工作的进度和质量进行实时监督,及时发现并解决存在的问题,确保整改措施落实到位。例如,龙泉市通过实施疫木除治责任网格化管理机制,各乡镇(街道)严格按照时间节点要求,有序、高效地开展疫木清理工作,确保清理进度和质量完全符合“510·清干净”技术标准,有效遏制了疫情的蔓延。

3.4 联防联控

全面加强林业、公安、应急、电力等行业网格与毗邻属地

网格之间的联防联控机制建设。在信息共享方面,各部门通过高效的信息化平台,实时共享监测数据、疫情信息、执法情况等重要信息,实现信息的互通有无,确保各部门能够及时掌握疫情动态;在物资装备互用方面,整合各部门的防火、防虫物资和设备资源,在紧急情况下能够相互支援,提高应急响应能力;在基础设施共建方面,各部门共同投入资源,建设监测站点、防火通道等关键基础设施,显著提升防控工作的效率;在人员力量互补方面,组织多部门联合培训和演练,提升各部门之间的协同作战能力,确保在关键时刻能够形成合力^[4]。例如,在一些跨区域的林区,相邻地区的网格单位建立了定期沟通协调机制,共同制定科学合理的防控方案,在疫情监测、除治等方面密切配合,形成了“无火共防、有火共扑”的良好局面,有效提升了区域整体的防控水平。

4 网格化管理模式的实施成效

4.1 提升防控效率

通过网格化管理,将防控任务细化到每个网格、每个人,责任明确,工作流程清晰,大大提高了防控工作的执行效率。监测预警更加及时准确,能够在疫情初期迅速发现并采取措施;疫源管控更加严格有效,减少了疫木流失的风险;疫情除治更加高效规范,确保了除治质量和进度。例如,松阳县创新推行“林长制+数字森防+群防群治”模式,2023年秋季疫情普查疫情发生面积和株数同比2020年大幅下降,主要得益于网格化管理下各环节工作的高效开展。

4.2 降低疫情危害

网格化管理模式实现了对松材线虫病的精准防控,有效遏制了疫情的扩散蔓延。通过加强监测预警,及时发现疫情并采取除治措施,减少了病死松树数量,保护了大片松林资源。同时,疫源管控的加强降低了疫情传播风险,保障了生态安全。例如,雅安市通过扎实推进网格化管理等防控措施,石棉县、名山区先后成功撤销松材线虫病疫区,全市实现松材线虫病疫区清零,持续筑牢长江上游生态安全屏障。

4.3 实现生态与经济双赢

一方面,通过加强松材线虫病防控工作,有效保护了松林资源的安全和稳定,为当地生态环境的持续改善提供了有力保障。森林生态系统的稳定有助于维护生物多样性、保持水土、调节气候等生态功能的正常发挥。另一方面,通过推动涉松项目的规范管理和无害化处理工作的开展,促进了林业产业的转型升级

和可持续发展^[5]。例如,通过对疫木进行无害化处理和合理利用,开发出相关的环保产品,既解决了疫木处理难题,又创造了经济价值,实现了生态保护与经济发展的良性互动。

5 结论与展望

林业工程网格化管理模式在松材线虫病全域防控中展现出显著的优势和成效。通过科学的网格划分、合理的人员配置与职责确定以及信息化平台的支撑,实现了监测预警、疫源管控、疫情除治和联防联控等防控策略的高效实施,有效提升了防控效率,降低了疫情危害,促进了生态与经济的协调发展。然而,随着松材线虫病防控形势的不断变化和发展,该模式仍需持续完善和创新。未来,应进一步加强信息技术与防控工作的深度融合,利用大数据、人工智能等新技术提高监测预警的精准度和智能化水平;加强对网格员的培训和管理,提升其专业素质和业务能力;深化区域联防联控机制,扩大联防联控范围,形成更加紧密、高效的防控网络。同时,积极探索新的防控技术和方法,将其融入网格化管理模式中,为松材线虫病的长期有效防控提供更加坚实的保障,守护我国宝贵的森林资源和生态安全。

[参考文献]

- [1]黄从敏.林业有害生物防治意义及松材线虫病综合防治技术侧重点分析[J].种子世界,2025,(07):210-212.
- [2]刘力,黄勃,刘华,等.基于生物学性状相似性的松材线虫病治理方法研究[J/OL].安徽农业大学学报,1-10[2025-07-04].<https://doi.org/10.13610/j.cnki.1672-352x.20250701.001>.
- [3]吴崇焱,彭晓民,方芳,等.人工干预和自然修复相结合对松材线虫病防治效果评价[J].生物灾害科学,2025,48(002):260-266.
- [4]张珠河.福州市松材线虫病发生动态与防控实践[J].生物灾害科学,2025,48(02):252-259.
- [5]邹元尊.贺州市八步区松材线虫病及其防控措施[J].湖北植保,2025,(03):72-74.

作者简介:

尚鑫(1995—),女,汉族,内蒙古鄂尔多斯市人,研究生,硕士学位,毕业于内蒙古农业大学,林业工程师,主要从事和研究方向:风景园林学,园林绿化施工管理,风景园林规划与设计,园林植物与病虫害研究,森林康养等;曾申请多项软件著作权、专利,发表多篇学术论文。