

自然保护区森林防火工作的挑战与对策研究

李清江

湖北七姊妹山国家级自然保护区管理局

DOI:10.32629/eep.v8i9.2870

[摘要] 自然保护区是生物多样性保护的核心区域,其生态系统健康与稳定对国家生态安全至关重要。森林火灾作为最具破坏性的自然灾害之一,严重威胁保护区的生态价值与安全。本文系统分析了当前我国自然保护区森林防火工作的现状,指出了其在预防、监测、扑救及保障体系等方面面临的挑战,如基础设施薄弱、技防水平不高、专业队伍匮乏、社区参与不足等。在此基础上,本文从构建“空天地”一体化监测预警体系、强化“人防+技防”的预防能力、建设专业化扑救力量、完善社区共管机制以及推动灾后生态修复等五个方面,提出了系统性、科学化的解决对策,以期提升自然保护区森林防火综合能力、守护国家生态安全屏障提供理论参考与实践借鉴。

[关键词] 自然保护区; 森林防火; 火灾监测; 生态安全; 社区共管

中图分类号: S776.29+2 **文献标识码:** A

Research on the Challenges and Countermeasures of Forest Fire Prevention in Nature Reserves

Qingjiang Li

Management Bureau of Qizimei Mountain National Nature Reserve

[Abstract] Nature reserves serve as core zones for biodiversity conservation, and the health and stability of their ecosystems are vital to national ecological security. As one of the most destructive natural disasters, forest fires pose a significant threat to the ecological integrity and safety of protected areas. This study systematically examines the current state of forest fire prevention in China's nature reserves, identifying key challenges in prevention, monitoring, firefighting, and support systems—such as inadequate infrastructure, limited application of advanced technologies, shortage of professional firefighting personnel, and insufficient community involvement. Based on this assessment, the paper proposes a comprehensive set of scientifically grounded strategies across five dimensions: establishing an integrated “air-ground-space” monitoring and early warning system, enhancing prevention capabilities through coordinated human and technological measures, developing specialized firefighting teams, strengthening community-based co-management mechanisms, and advancing post-fire ecological restoration initiatives. These recommendations aim to provide theoretical insights and practical guidance for improving the overall forest fire prevention capacity of nature reserves and reinforcing the national ecological security framework.

[Key words] Nature Reserve; Forest Fire Prevention; Fire Monitoring; Ecological Security; Community Co-management

引言

自然保护区承载着保护珍稀濒危物种、维持典型生态系统、储存遗传资源等重要功能,其生态系统的原真性和完整性具有不可替代的价值。然而,森林火灾能在极短时间内摧毁数十年甚至上百年形成的森林群落,导致物种栖息地破碎化、水土流失、碳储量急剧释放等连锁生态灾难。随着全球气候变化加剧,极端干旱、高温、大风天气事件频发,自然保护区面临的火灾风险日益严峻。因此,深入剖析保护区防火工作的痛点与难点,探索科

学有效的防火对策,已成为林业科学和生态管理领域亟待解决的重大课题。本研究旨在全面审视当前工作现状,诊断核心问题,并提出面向未来的综合治理方案。

1 自然保护区森林防火工作现状

近年来,我国各级自然保护区管理机构在森林防火方面投入了大量人力物力,初步形成了一套工作体系。

1.1 预防体系初步建立

大部分保护区已建立了以“行政首长负责制”为核心的防

火责任制，签订了各级防火责任书，并与辖区农户签订了森林防火承诺书。在交通要道及人群集聚点通过设置宣传碑牌（标语）、发放宣传单、利用宣传车及村村响、村民会议等形式广泛宣传森林防火等知识。在火源管理上，实行了入山登记、火种收缴及野外用火许可等制度，并在高火险期、高火险区及时发布禁火令。

1.2 监测手段逐步多元

监测方式从单一的瞭望塔观察和地面巡护，逐步发展为结合视频监控、无人机巡护和卫星遥感监测的多元化模式。部分条件较好的国家级自然保护区已开始建设集视频监控、通信调度、信息管理于一体的防火指挥中心。

1.3 扑救能力有所提升

保护区普遍组建了半专业或应急扑火队伍，配备了风力灭火机、二号工具、消防水泵等基础扑火装备。制定了森林火灾应急预案，并定期或不定期开展扑火演练，以提升应急响应和协同作战能力，局、站点实行节假日及森林防火期24小时值班。



图一 保护区人工林生长现状

2 面临的主要挑战

尽管取得了一定成效，但保护区的防火工作仍面临诸多深层次的挑战，与严峻的火险形势不相适应。

2.1 预防体系存在漏洞，火源管理难度大

• 人为火源管控难：保护区内及周边社区的生产用火（如烧灰、烧秸秆）、生活用火（如野外炊事）以及游客带入的火种是主要风险点。保护区面积广阔、地形复杂、农户居住分散、人口老龄化等因素，致使日常巡护及管控难以全覆盖，存在监管盲区。

• 宣传教育针对性不强：传统宣传形式单一，对特定人群（如驴友、采集人员、周边农民）的精准化和差异化宣传不足，未能有效内化为公众的自觉行为。

2.2 监测预警技术滞后，早期发现能力不足

• “空天地”一体化网络未完全建立：瞭望塔视野有限，地面巡护效率低下；视频监控存在盲区且易受天气影响；卫星遥感发现火点时往往已成灾。各类监测手段之间缺乏有效联动与数据融合，预警的准确性和时效性有待提高。

• 雷击火监测与预警是短板：对于地处雷暴高发区的保护区，雷击火是重大威胁，但目前对雷击火的精准定位和早期识别能力严重不足。

2.3 基础设施与扑救能力薄弱

• 防火道路与隔离带不足：许多保护区内部路网密度低、质量差，大型装备无法通行。生物防火林带、工程隔离带建设不完善，无法有效阻隔林火蔓延。

• 专业化扑火力量匮乏：现有扑火队伍多为兼职，缺乏系统性的专业培训和实战演练。扑火装备以常规风力灭火机为主，缺乏针对高山、峡谷等地形的特种装备（如直升机吊桶灭火、远程灭火水泵系统），“以水灭火”能力弱。

• 应急通信保障不力：保护区多为通信信号盲区，火灾发生时，前线与指挥中心通信中断，严重影响指挥决策和人员安全。

2.4 保障体系不健全，长效机制待建立

• 资金投入不稳定：防火经费主要依赖财政拨款，缺乏稳定增长机制，难以支持先进技术和装备的持续引进与更新。

• 科技支撑不足：对保护区特定植被类型、地形地貌下的火行为研究不够，缺乏精准化的火险等级预报模型和扑火指挥决策支持系统。

• 社区共管机制不完善：未能有效将周边社区利益与防火成果绑定，社区居民参与防火的积极性和主动性未被充分调动。

3 自然保护区森林防火工作的对策分析

为解决上述挑战，必须构建一套“预防为主、防救结合、高效协同、科技支撑”的现代化森林防火体系。

3.1 构建“空天地”一体化智能监测预警体系

• 天空：综合利用静止和极轨气象卫星，实现对热源点的广域、高频次监测。

• 空中：部署大型无人机进行定期巡航，并配备红外和可见光双光吊舱，实现对重点区域和可疑热点的精准核查。

• 地面：加密部署智能红外视频监控点，利用AI图像识别技术自动报警；在雷击火高发区布设雷电定位仪；推广使用护林员巡护APP，实现巡护轨迹管理和一键报警。

• 平台：建设集成了GIS、物联网、大数据技术的智慧防火平台，实现多源数据的自动汇聚、智能分析和可视化展示，提升预警响应的速度和准确性。

3.2 强化“人防+技防”相结合的精准预防能力

• 精准化火源管理：运用大数据分析确定火源高风险区域和时段，实施分级分类管控。在高火险期，对关键路口增设临时检查站，运用“防火码”等技术掌握入山人员动态。

• 差异化宣传教育：针对游客、社区村民、中小學生等不同群体，制作差异化宣传材料，利用新媒体平台进行精准推送。设立有奖举报制度，鼓励公众参与监督。

• 加强林火阻隔系统建设：科学规划并持续推进防火公路、生物防火林带和工程隔离带建设，形成有效的林火阻隔网络。

3.3 建设专业化、现代化的火灾扑救力量

• 打造专业队伍：在重点保护区建立常备的专业森林消防

队伍,进行军事化管理和专业化训练,确保“召之即来,来之能战,战之能胜”。

- 配备先进装备:根据保护区地形特点,配备高压串联水泵、全地形消防车、无人机投弹灭火系统等先进装备。积极探索与航空护林站的合作,建立直升机空中灭火支援机制。

- 保障应急通信:为扑火队伍配备卫星电话、北斗短报文通信终端、4G/5G应急通信基站车等,确保火场通信畅通。

3.4完善社区共管与长效保障机制

- 深化社区共管:将防火责任与社区利益挂钩,例如,聘请当地居民担任生态护林员,在防火期内给予补贴;支持社区发展非木质林产品等替代生计,减少对森林资源的依赖性破坏。

- 稳定经费投入:建立以政府投入为主、社会资本参与的多渠道资金保障机制,确保防火基础设施建设、设备更新和维护有稳定来源。



图二 防火应急水库

- 强化科技研发与应用:加强与科研院所合作,开展针对本保护区的可燃物载量调查、火行为模拟和火险预报模型研究,为科学防火提供理论依据。

- 重视灾后生态修复:制定科学的灾后生态修复预案,避免盲目的人工干预,优先采用自然恢复为主、人工促进为辅的策略,保护生物多样性和生态系统服务功能。

4 结论

自然保护区森林防火是一项复杂的系统工程,具有极强的专业性和挑战性。当前的工作体系在应对日益复杂的气候变化和人为活动压力时,暴露出诸多短板。未来,必须转变思路,从被动扑救向主动预防转变,从经验防控向科技防控升级。通过构建智能化的监测预警网络、强化精准化的火源管理、建设专业化的扑救队伍、完善社区共管的长效机制,形成“人防、物防、技防”三位一体的综合防控体系,才能有效提升自然保护区的森林火灾防控能力,切实守护好这些珍贵的自然遗产和生态安全屏障。

[参考文献]

[1]舒立福,田晓瑞.中国森林火灾风险评价与分区[J].林业科学,2019,55(10):1-11.

[2]王明玉,周荣伍,赵凤君.基于物联网的森林防火智能监测预警系统构建[J].林业资源管理,2020,(4):121-128.

[3]李世友.森林消防理论与技术研究进展[J].世界林业研究,2021,34(2):1-7.

[4]郭福涛,胡海清.林火生态与管理研究前沿[J].生态学报,2022,42(15):1-14.

[5]国家林业和草原局.全国森林防火规划(2021-2025年)[Z].2021.

作者简介:

李清江(1976--),男,汉族,湖北宣恩人,大学本科,工程师8级,保护区的森林防火。