

Safety problems and countermeasures of fire fighting and rescue teams in forest fire fighting

Yongzhi Zhang

Special Operations Brigade of Xinjiang Forest Fire Brigade, Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

Due to global warming and the increasing human production and construction activities, forest fires are occurring more frequently. As the main force in forest fire suppression, the effectiveness of firefighting teams and their safety directly impact the overall success of forest fire rescue operations. However, due to complex terrain, variable fire environments, and harsh combat conditions, accidents often occur during rescue efforts, posing a serious threat to the lives and property of firefighters. Therefore, this paper analyzes the primary safety issues in forest firefighting processes, delves into the root causes of these problems, and proposes targeted methods and strategies to enhance the scientific rigor and safety of forest fire rescue operations.

Keywords

fire rescue team; forest fire fighting and rescue; safety; problems; countermeasures

消防救援队伍在森林灭火救援中的安全问题及对策

张勇智

新疆森林消防总队特勤大队, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘 要

由于全球气候变暖、人类的生产建设活动日渐增多导致森林火灾频繁发生。作为森林火情扑救的主要力量, 消防救援队伍作战效果和安全保障直接影响森林灭火救援的整体效果。但由于地形地貌复杂, 火场环境多变以及作战条件恶劣等问题影响, 导致在救援过程中事故频发, 严重威胁消防救援人员的生命财产安全。为此, 本文在分析森林灭火过程存在的主要安全问题基础上, 深入解析问题的根本原因, 以此来提出针对性的方法策略, 力求提高森林灭火救援工作的科学性以及安全性。

关键词

消防救援队伍; 森林灭火救援; 安全; 问题; 对策

1 引言

消防救援队伍作为我国灾害救援的重要力量, 始终发挥着保卫国家和人民生命财产安全的关键作用。在消防工作中, 灭火救援任务是最为关键的环节。然而, 当前消防救援队伍在灭火救援过程中仍存在一定的安全隐患和问题, 这就要求我们充分地分析森林灭火救援中消防队伍面临的安全问题并给出合理、可执行的应对措施。这样才有助于提高队伍的作战适应能力以及应急反应的能力, 强化对森林灭火救援安全的风险意识。

2 消防救援队伍在森林灭火中的主要安全问题

2.1 地形复杂对撤离路径与人员编组构成多重制约

大部分情况下森林火灾多发区地貌破碎, 坡陡林密, 道路等级低, 通行能力弱, 常规车辆无法进入核心区。因为

地形地貌影响较大、高差大、可视范围小, 一旦救援人员进入火场内部, 作业半径受限较多, 一旦火势蔓延方向与既定撤离路线吻合, 存在救援人员被围堵的风险, 同时一部分区域没有地形数据模型化和逃生路线, 救援人员若遇到危险, 很容易陷入逃生困难的局面。

2.2 火场热动力变化剧烈, 带来非线性扩展风险

森林火场受高温辐射、空气对流、燃烧物散发出的易燃气体影响, 极易形成了复杂热-气-动力耦合系统。在风场作用下风速大小及方向突变均会导致火势大小、火线走向瞬息万变, 引起火势猛烈蔓延。受坡面上升通风以及植被干燥的共同影响下, 可能会出现“迎风爆燃”或“坡向上升火”的瞬间火, 快速引发温度大幅升高或者火焰高度大增等极端现象。加上火场边界并不固定易出现跳火现象, 越过地势障碍之后迅速分散着火, 严重影响着消防救援力量阵型的正常部署与扑救节奏, 由此会出现被围攻或局部被全面包抄现象^[1]。

2.3 通讯基础薄弱造成战术调度中断与响应滞后

山地林区地势闭塞、遮挡严重, 难以覆盖无线信号, 常规通信方式在这一环境下会出现链路中断、回声延迟、数

【作者简介】张勇智(1986-), 中国新疆裕民人, 本科, 初级技术, 从事森林草原灭火研究。

据丢失等问题,严重影响前后方作战单元之间联络和位置同步。因为不具备统一频段管控、应急通信中继等条件,在执行多队联合的任务过程中会形成信息碎片化,严重影响多点协同作业的效果。火场上持续有新的态势出现,没有稳定性的语音、图传链路,就相当于把作战人员脱离了战斗体系之外,影响到前方指挥部对队伍状态和火场情况的掌控,增加了战场作战的风险。

2.4 疲劳负荷与极端应激构成连续作战中的主要威胁因素

森林灭火多为长时间作战,任务重,劳动强度大,救援人员一连数日无法得到良好的后勤保障和休息恢复,易出现体能衰竭、判断力衰退、操作失误等系列问题。而且持续大量的高强度体力消耗使人体散热调节功能减弱,在此类情况下的中暑、低血糖等症频繁发生,严重者会瞬时昏迷,猝死。此外,救援人员在面临不确定性的灾情、陌生险恶的自然环境以及时有伤亡的同伴,会出现负面的情绪反应,如高度紧张、极度焦虑、强烈恐惧等,有的人的心理控制水平不足会导致应急判断失控、执行命令慢等行为性偏离,威胁作战系统稳定性的存在。

3 造成森林灭火救援中安全问题的根源分析

3.1 预判机制不健全

首先,目前的灭火预判没有对火险态势实现科学、系统的动态监测、评估,对于火情的发展趋势缺少预见性。信息采集多依靠传统的气象信息及人工巡查,没有融合风向、地形、植被湿度等多维变量并开展实时集成分析,无法形成全面准确的预警风险。再者,在模拟火场扩散路线及火速时未结合区域生态环境特征以及历史火灾数据,导致预判模型的适应性以及泛化能力较差,难以做出科学合理的判断,也难以保证灭火决策的有效执行^[2]。此外,预判机制各部门之间的信息沟通和配合存在问题,部门之间信息不能及时共享,也达不到最优化的资源调度效果,使得多部门多层次之间的协作过程中出现了权责不明、反馈不及时等问题,妨碍了灭火预案的及时调整与执行,增加灭火预案制定的不可控因素和安全隐患。

3.2 训练体系与实战脱节

首先,现阶段的灭火救援训练体系往往更为侧重于理论的讲解,在训练的过程中缺乏针对火场的各种情况和燃烧情景的推演,不能够很好地提高参训人员遇到火场后的应急处置能力以及适应性反应。而且训练过程中没有反映出火场中诸如风速的变化、燃料负荷的变化、地形的变化等因素的影响,以至于难以发挥参训人员所掌握的技能价值。其次,训练内容并未全面涵盖实践救援过程中所需的核心技术以及装备,特别是对于风险程度较高区域的安全防护、机械辅助作业与规范人员疏散、撤退路径等情况还有一定不足,以至于在实际灭火过程中救援人员容易出现操作失误的情况。

此外,缺少完整的训练战评总结经验反馈机制,战训结果之间缺少循环关联的过程和完善的训练执行、效果监测体系,没有对体系内作战体系内的重大特点精准把握,针对战训中可能存在的一些具体问题没有提出相关的针对性的具体要求和办法,从而影响到训练的成效以及参训者的实战能力。

3.3 资源配置不均

第一,区域间消防力量布局严重不平衡,有的高危林区缺乏充足的专业扑救力量,现有的应急响应能力无法与突发火情的要求相符,不但无法保障救援效率,而且还会影响到人员的安全。第二,灭火力量装备配备和技术支持存在一定的结构缺失,先进的监测、通信及机械化等手段在重点防控区域的覆盖范围较低,不利于对火场火势等情况的有效掌握和快速处理,在很大程度上加大了现场的操作难度及隐患。第三,未能有效调整资金投入与物资保障,一些地区由于资金资源有限导致无法提供充足齐全的灭火物资,导致火灾防治过程中的保障链出现断层,造成灭火整体效能不足的问题。

3.4 安全意识薄弱

当前部分一线指战员对火场态势研判的风险敏感性不足,没有正确地把握危险因素,使决策判断对极端情况过于乐观,缺乏科学合理性。此外,一些救援人员开展灭火救援战斗的过程中,心理准备不足,容易盲目自信、冒险侥幸,忽略火势的不断变化及气象变化的影响,造成应急处置不当。不仅如此,撤离机制、安全撤离线路没有落到实处,在紧急撤退过程中因为没有清晰的预案指引以及操作规范,导致一些人员没能准确判断撤退时间,错过撤离的最佳时间或者错走路线,造成事故发生。

4 提升森林灭火安全性的对策建议

4.1 构建科学高效的火情预判体系

通过数据驱动的方式建立综合性的火情预警系统来提升火场灭火作战的火情预判精度。首先,结合遥感监测、GIS和无人机巡查等现代化技术手段,对火险区域实施立体化、动态化监控,并增强火情火险预警监测,对风速风向、气温湿度、地表可燃物类型、分布以及地形起伏等因素影响下的联动性进行分析。并且在模型预警上,充分利用多源异构数据融合机制,提高火情火险预警监测的早期感知全面性和时效性。其次,根据历史火灾样本数据和区域内各生态因素构筑适合各种地表地质地貌结构的野外高敏感植被类型区预警火情火险模型,同时对其火势蔓延路径、蔓延速度、蔓延趋势等指标开展实时动态仿真模拟,利用机器学习方法建立不同地貌植被环境下火灾行为拟合演化的模型,并且考虑数学模型,强化预判系统的泛化能力和实践应用水平^[3]。此外,组织上,可以由林草、气象、应急等部门单位合作,在依托不同部门之间的现有火险信息接口的基础上,参考我国数据接口标准体系,努力形成联通上下、统一对接的工作

网络,统筹规范各部门数据接口形式和标准格式,能够尽快达到同口径接入,实现数据向下层传递的标准化和统一化。

4.2 构建贴合实战的专业训练体系

首先,积极革新当前的训练体系,在教学课目中引入高保真虚拟仿真系统与动态情景构建技术,加入山地风场扰动因素、燃料负荷异质分布因素以及坡地地形叠加因素之间复杂的交互影响因子,强化学员突发火情识别敏感度及应急响应速率,切实增强救援人员的实操能力。其次,在各教学单元中借鉴典型火灾案例和高危作业节点设置模块化训练单元,并增加高危环境(如高温暴晒防护、逃离路线评估、分区集中协同等)处置训练课目。并且加强装备操作实训项目建设,加大对热成像仪、风速测定仪、多功能扑火工具、单兵通信系统的操作熟练度、调配熟练度、故障排除能力的培训力度,使参训人员在极端恶劣天气条件下具备相应调配及处理故障的能力。再者,建立任务回放的数据收集机制,将训练过程以及实操练习成果收集,利用搭建训战联动库中的数据库功能,对训练、战术演练结果中的指标进行量化、行为进行建模以及流程进行评价,据此为训练内容的动态调整以及阶段性优化提供依据。最后,健全跨区域、跨部门联合演训机制,在多场景、多类型的火情模拟之下检验战术协同和战术适应,加速将训练成果应用到实际调度当中,充分提高参训人员在非线性火场环境下的行动效率和自保能力。

4.3 优化消防资源配置与保障机制

第一,根据风险等级评定结果实施差异化消防资源配置,结合林区火险等级、历火灾次数及地形地貌等因素,科学区分不同火灾风险等级的重点防控区,按需匹配相应等级的灭火力量和灭火装备规模。如,高火险区宜配备前置驻防队伍,并建立以专职人员为主、地方协作为辅的三级梯队力量体系,形成就近反应、集中精锐应对突发事件、持久作战态势。第二,装备方面,统筹开展无人机、红外探测仪、多频段应急通信、轻便高效扑火器材等设施分层分级投放,强化重点区域智能化监测和远程调派能力,强化重点区域火情信息掌握和联动力量调配。第三,在物资保障工作中,健全分级储备、动态调配等制度,依托区域联动作战的方式,搭建区县—森林消防队伍—中转站的灭火物资区县级联动平

台,保证一般性耗材、特种装备、应急补充等快速流通轮储、及时补给。第四,财政投入方面,国家或省级层面建立中央、省市(自治区)和县级财政联动的支持体系,为高火险区在火灾易发季节开展充分的备灾工作以及火险期相关设备的更新维护工作提供专项经费渠道。通过优化消防资源配置与保障机制来实现资源的精准调度与优化配置,减少资源失配导致的灭火安全隐患。

4.4 强化多层级安全意识教育与应急行为规范建设

结合多部门联席机制,通过构建三级(决策指挥层、战斗执行层和后勤保障层)架构、分级分类、分线设岗的形式,采取全流程、场景化的风险识别和安全管控方法施训。其中要尤为注重训练一线指挥人员在风险识别、火场动态监测、危险源判定以及高危态势下的决策优化能力,同时对历史事故案例进行剖析讲解,着重对其发现风险的盲点、误判的路径进行分析与提炼,从而强化其对于事件预警的响应速度以及预警判断中的冷静和灵活程度。对一线队员来说,注重心理韧性和适应能力的养成,设置多起突发事件叠加出现的情景,组织开展高强度、全真式的实操演练,纠正盲目冒进和经验主义倾向,促使其形成标准化的火场行为模式。

5 结语

消防救援队伍在灭火救援工作中发挥着重要的作用。通过分析消防救援队伍灭火救援安全问题及原因,本文提出了相应的对策建议。构建科学高效的火情预判体系、构建贴合实战的专业训练体系、优化消防资源配置与保障机制、强化多层级安全意识教育与应急行为规范建设是提高我国灭火救援能力的有效途径。只有不断提高消防救援队伍的综合素质和能力水平,才能更好地保障人民生命财产安全。

参考文献

- [1] 刘飞.消防救援队伍森林防灭火工作探究[J].今日消防, 2024(001):009.
- [2] 厉子达.如何提高森林消防队伍灭火救援作战能力[J].国际援助, 2023:1-3.
- [3] 韦兴发.提高森林消防队伍灭火救援作战能力的路径探析[J].电脑爱好者(普及版), 2023:5-6.