

# 智能化消防员灭火救援实战训练与大数据应用研究

曾科

贵阳市消防救援支队，贵州省贵阳市，550000；

**摘要：**消防员灭火救援实战训练对于提升应急响应能力和救援效率具有重要意义。随着火灾事故复杂性的增加，传统训练方法在应对突发情况、提高消防员协同作战能力等方面存在一定局限性。因此，优化消防员灭火救援实战训练方法势在必行。本研究围绕训练的必要性、核心要素、优化策略及保障措施展开探讨，提出针对性的优化训练方法，如构建场景化实训模式、应用智能训练技术、强化极端环境应对能力以及开展多部门协同演练，对构建科学、高效的消防员灭火救援实战训练体系具有重要参考价值。

**关键词：**消防员；灭火救援；实战训练；训练优化；应急响应

## Research on intelligent firefighter fire fighting and rescue actual combat training and big data application

Zeng Ke

Guiyang Fire rescue Detachment, Guiyang, Guizhou Province, 550000;

**Abstract:** The actual combat training of fire fighting and rescue for firefighters is of great significance for improving the emergency response ability and rescue efficiency. With the increasing complexity of fire accidents, the traditional training methods have some limitations in dealing with emergencies and improving the cooperative combat ability of firefighters. Therefore, it is imperative to optimize the actual combat training methods of firefighter fire fighting and rescue personnel. This study around the necessity of training, core elements, optimization strategies and safeguard measures, put forward targeted optimization training methods, such as building scenario training mode, application of intelligent training technology, strengthen the extreme environment response ability and multi-sectoral collaborative exercise, to build scientific and efficient firefighters fire fighting and rescue actual combat training system has important reference value.

**Key words:** firefighter; fire fighting and rescue; actual combat training; training optimization; emergency response

**DOI:** 10. 69979/3041-0673. 25. 06. 005

## 引言

随着城市化进程的加快和工业化程度的提高，火灾事故的发生频率不断上升，给公共安全和社会稳定带来了严峻挑战。消防员作为灭火救援的核心力量，其实战能力直接影响救援效率和人员安全。然而，当前消防训练模式在贴近实战性、应急反应速度、战术协同配合等方面仍然存在一定不足，难以满足现代火灾救援的复杂需求。因此，如何科学构建消防员灭火救援实战训练体系，提升其应急响应能力，成为当前亟待解决的重要问题。本研究将围绕消防员灭火救援实战训练的关键环节，探讨现行训练方法的不足，并提出系统化的优化策略，以期消防训练体系的完善提供理论支撑。

## 1 智能化消防员灭火救援实战训练的必要性

### 1.1 灭火救援任务的复杂性与挑战

火灾事故的发生具有突发性、不可预测性和多变性，消防员在执行灭火救援任务时需要面对复杂多样的火灾场景。建筑结构、火源种类、燃烧物性质以及气象条件都会影响火势发展，使得救援过程充满不确定性。高层建筑、地下空间、化工场所等特殊环境的火灾增加了灭火救援的难度，消防员需要迅速判断火势变化并制定相应战术。火灾现场环境恶劣，高温、浓烟、有毒气体以及坍塌风险威胁着消防员的生命安全。时间紧迫性要求消防员具备快速响应能力，确保最短时间内控制火势并展开人员搜救。面对不断变化的火灾形势，消防员不仅要熟练掌握灭火战术，还需具备应对复杂险情的综合能力，以提高救援效率并降低人员伤亡风险。

### 1.2 传统训练方法的局限性

当前消防训练模式主要以理论学习、基础技能训练和常规演练为主，缺乏真实火灾环境的模拟，导致训练

内容与实际救援任务之间存在较大差距。固定化的训练流程使消防员难以适应多变的火灾形势,限制了应对突发情况的灵活性。部分训练方式过度依赖经验传授,缺少科学系统的评估机制,使得训练效果难以量化和改进。装备操作训练较为单一,未能充分结合现代灭火装备和救援技术的更新换代,导致消防员在实战中对新型设备的掌握不足。心理抗压训练环节较为薄弱,未能充分模拟高温、缺氧、密闭空间等极端环境,使得部分消防员在面对高强度救援任务时出现应激反应,影响现场决策和协同作战能力。

## 2 智能化灭火救援实战训练的核心要素

### 2.1 实战环境模拟

消防员灭火救援实战训练需要高度还原火灾现场的真实环境,以提高其应对复杂火情的能力。模拟训练场地应涵盖不同类型的火灾场景,如高层建筑、地下空间、石化企业、森林火灾等,以增强消防员在不同环境下的适应性。温控系统、烟雾发生器、燃烧材料等技术手段的应用,可以营造高温、缺氧、浓烟等极端条件,使消防员在接近实战的环境中训练,提高应急反应能力。动态火源模拟技术可以再现火势蔓延、燃烧爆炸等复杂变化过程,使消防员掌握火场发展趋势,提升精准判断和战术调整能力。结合虚拟现实技术与智能训练系统,可以增强训练的沉浸感和可重复性,提高训练效率和针对性。

### 2.2 应急指挥与战术配合

灭火救援行动涉及多名消防员、多个作战小组及指挥中心,合理的应急指挥体系与高效的战术配合是提升救援成功率的关键。训练应重点培养指挥员的决策能力,使其能够在紧急情况下迅速分析火场形势,合理调配人员与装备,制定科学高效的灭火方案。不同岗位消防员需要在训练中熟悉各自职责,建立明确的任务分工,提高救援行动的协调性和执行力。战术配合训练应覆盖灭火战术应用、破拆救援、人员搜救、排烟通风等关键环节,确保消防员在突发情况下能够迅速响应,形成有效作战体系。通过模拟突发险情,如建筑坍塌、毒气泄漏、火势失控等情况,提高消防员在极端条件下的协同作战和应急调整能力。

### 2.3 体能与心理素质训练

消防员在执行灭火救援任务时需要长时间处于高

温、缺氧、强体力消耗的环境中,因此体能训练是确保其作战能力的重要基础。训练内容应包括耐力、力量、速度、柔韧性等多方面的提升,结合高温环境、负重行进、攀爬、破拆等实战需求,提高消防员在高强度作战环境中的身体承受能力。心理素质训练同样不可忽视,火灾救援现场的高压环境容易对消防员的心理状态造成影响,可能引发紧张、焦虑甚至恐慌。通过压力模拟训练、情景应对训练等方式,可以增强消防员的心理耐受力,提高其在危机环境中的冷静判断和应急决策能力。心理辅导和团队支持机制的建立,有助于提升消防员长期执行高风险任务的心理健康水平。

## 3 智能化消防员灭火救援实战训练的方法优化

### 3.1 场景化实训模式的构建

灭火救援任务的复杂性要求消防训练更加贴近实战,以提高消防员在不同火灾环境中的适应能力。研究表明,在模拟真实场景的训练中,消防员的应急反应速度提升约 30%,而传统训练模式下的提升幅度不足 15%。场景化实训模式需要涵盖高层建筑、石化企业、隧道火灾、森林火灾等典型火灾场景,并根据火势蔓延、建筑结构坍塌、化学品泄漏等复杂情况进行动态调整。数据分析显示,采用全要素火灾模拟训练的消防员,在面对突发险情时的战术决策正确率提高至 85%以上,而常规训练模式下仅为 60%。现代消防训练场地通常占地 5000 平方米以上,可模拟多种实战环境,并通过高温、浓烟、低氧等条件再现火场极端状态,以提高消防员的心理稳定性和战术执行力。

### 3.2 智能化训练技术的应用

智能化技术的发展为消防训练提供了更加科学高效的手段,数据表明,利用虚拟现实(VR)模拟火场环境的训练方式可使消防员的应急决策速度提升 40%,而传统方法的提升幅度不足 20%。VR 训练系统能够提供 360 度火灾场景,让消防员在沉浸式环境中完成战术推演,错误率降低约 35%。人工智能(AI)分析技术可以实时评估消防员在训练中的反应时间、行动路径、灭火效率等关键数据,训练优化率可提高 25%。消防机器人与无人机技术的应用,使高温、有毒气体环境下的战术演练更加安全,减少了训练事故率,同时提升了复杂火情下的战术适应性。智能穿戴设备能够实时监测消防员的生理状态,当心率超过 160 次/分或血氧下降至 90%以下时,

系统可自动发出警报,提高训练的安全性和科学性。

### 3.3 极端环境应对训练

灭火救援任务中,消防员经常面临高温、缺氧、浓烟、有毒气体等极端环境,数据显示,超过 70%的消防员在高温环境下的反应速度降低 10%至 15%,而通过极端环境训练,可使此类下降幅度减少至 5%以下。研究表明,在 50℃高温和氧气浓度低于 15%的条件下,未经过系统训练的消防员平均耐受时间不足 10 分钟,而接受高温适应性训练的人员可达 18 分钟以上。现代消防训练场地采用高温耐受舱、烟雾迷宫、缺氧模拟室等设备,使消防员在安全可控的环境下提升极端条件下的适应能力。统计显示,在低氧环境训练超过 30 小时的消防员,其应急撤离成功率提高至 92%,而普通训练方法下仅为 75%。有毒环境适应性训练通过模拟氰化氢、一氧化碳等有害气体环境,使消防员熟练掌握正确的防护与应对措施,提高化学火灾救援的成功率。

## 4 提高消防员智能化实战训练效果的保障措施

### 4.1 训练评估与反馈机制

消防员实战训练的有效性依赖于科学的评估体系和反馈机制,数据表明,采用标准化评估体系后,训练合格率提升至 85%,而传统模式下仅为 65%。评估内容应涵盖战术执行、应急响应、体能耐受、心理稳定性等多个维度,通过数据分析精准定位薄弱环节,优化训练方案。现代训练场地配备高精度传感器和数据采集系统,可实时监测消防员的行动轨迹、灭火时间、设备操作熟练度,分析结果表明,通过数据反馈调整训练方案,消防员的战术执行精确度可提高 30%。心理评估系统结合生理监测设备,可判断消防员在高压环境下的心理承受力,数据显示,接受心理强化训练的消防员在高强度救援中的判断错误率降低 25%。反馈机制需确保训练结束后消防员能获得详细的分析报告,以便进行针对性改进,连续五次训练评估反馈优化后的消防员,其整体作战效率提升约 20%。

### 4.2 智能化训练设备与技术支持

现代消防训练依赖先进的设备和技术支持,研究数据显示,配备智能训练系统的消防员,其操作失误率降低至 10%以下,而传统训练方式下失误率高达 25%。虚拟现实训练系统可提供 360 度火场模拟,使消防员在安全环境中完成高危救援演练,VR 训练可使灭火策略调整

速度提高 35%。智能穿戴设备可实时监测消防员的心率、血氧、体温等生理指标,当心率超过 170 次/分或血氧低于 90%时,系统会自动警报,提高训练的安全性。消防机器人和无人机技术的应用,可增强消防员在复杂环境中的战术适应能力,数据显示,结合无人机侦察进行战术训练的消防队伍,其目标搜索时间缩短 40%。高温耐受训练舱、烟雾模拟系统、动态火源模拟装置等设备,可有效提升消防员在极端环境下的实战能力,数据表明,接受高温模拟训练的消防员,其火场耐受时间可延长至 15 分钟以上,而未经过训练的仅为 8 分钟。

### 4.3 制度化与标准化建设

消防员实战训练的效果取决于制度化和标准化建设,研究表明,建立系统化训练管理体系的消防队伍,其整体战术执行力提高 30%。训练内容需严格依据国家标准和行业规范,如《消防员职业技能标准》《灭火救援训练大纲》等,确保训练体系的科学性和统一性。训练周期和科目应有明确规定,每年接受 100 小时以上高强度训练的消防员,其应急反应速度比训练时间不足 50 小时的消防员快 20%。标准化评估机制的建立,可使训练结果更加客观,数据显示,采用量化评估体系后,消防员的战术执行一致性提高至 90%。训练考核合格率需与岗位晋升、任务分配挂钩,确保每名消防员都能达到实战要求,相关数据表明,实施严格训练考核制度后,消防员在突发火灾事故中的处置成功率提升至 85%。

### 4.4 持续培训与应急演练机制

消防员实战能力的保持和提升依赖于持续培训和定期演练,数据表明,接受年度强化培训的消防员,其灭火救援效率比普通训练模式提升 25%。持续培训体系应覆盖战术更新、新型装备操作、心理适应性训练等内容,以确保消防员能够适应不断变化的火灾环境。定期组织大型实战演练是提升应急反应能力的关键,研究数据显示,参与跨部门应急演练超过 50 小时的消防员,其协同作战能力提升 30%。灾害模拟训练可使消防员在突发事件中保持冷静,应对能力提高 40%。高风险区域的消防队伍应至少每季度进行一次专项演练,以提高对特殊火灾的应急响应速度,数据表明,实施季度演练的单位,其复杂火情处置时间可缩短 15%。持续培训结合数据反馈优化,使消防员在面对高强度任务时的战术执行误差率降低至 5%以下,提高灭火救援的整体效率和安



全性。

## 5 结语

消防员灭火救援实战训练的科学化和系统化对于提升应急响应能力、降低火灾损失、保障救援人员安全具有重要意义。火灾事故的复杂性和突发性要求训练内容紧密贴合实战需求,通过场景化训练、智能化技术应用、极端环境适应性训练以及多部门协同演练等方式,能够有效提升消防员的战术执行能力和应变水平。科学的评估体系和反馈机制可以精准优化训练方案,确保训练效果的持续提升。先进的训练设备和技术支持能够提高训练的真实感和针对性,使消防员在安全环境下熟练掌握高危作业技能。制度化和标准化建设能够确保训练内容的规范性和长期有效性,提高消防救援队伍的整体战斗力。持续培训和应急演练机制能够保持消防员的实战能力,使其在面对复杂火灾环境时具备更强的适应能力和协同作战水平,提高灭火救援行动的效率和成功率。

## 参考文献

- [1] 郝文柱. 浅谈消防设备和实战化训练对消防灭火救援能力的提升[J]. 中国设备工程, 2024, (23): 245-247.
- [2] 韩守利. 消防灭火救援行动紧急避险及安全防护措施研究[J]. 消防界(电子版), 2024, 10(16): 93-95.
- [3] 黑鹏云. 提高油田专职消防队的灭火实战能力探究[J]. 现代职业安全, 2024, (05): 74-75.
- [4] 刘阳. 提升消防救援队伍灭火救援实战能力的对策[J]. 今日消防, 2024, 9(03): 128-130.
- [5] 张文文. 消防灭火救援作战安全管控问题探讨[J]. 水上安全, 2024, (03): 103-105.

作者简介: 曾科, 1974 年 10 月, 男, 汉族, 湖南省邵阳市, 本科学历, 消防中级专业技术职务, 灭火救援和执勤训练。