

森林防火多气源水源脉冲风水灭火装备的应用初探

曲彬德

中国消防救援学院 北京 102200

摘要：文章初步探讨了森林防火中多气源水源脉冲风水灭火装备的应用。该装备通过结合多气源供气与脉冲风水技术，实现高效、精准的灭火效果。在复杂地形和干旱少雨条件下，其广泛覆盖和快速响应能力尤为突出。应用实例表明，该装备显著提升灭火效率，减轻人员负担，并展现出良好的环境适应性。本文旨在为森林防火领域提供一种新型、高效的灭火解决方案。

关键词：森林防火；多气源；灭火装备；应用

随着全球气候变化和人类活动的增加，森林防火工作面临着前所未有的挑战。传统灭火手段在应对复杂多变的火场环境时显得力不从心。探索高效、环保的灭火新技术显得尤为重要。多气源水源脉冲风水灭火装备作为一种创新型的灭火工具，凭借其精准灭火、广泛覆盖和快速响应等优势，在森林防火领域展现出巨大的应用潜力。



森林消防灭火机、脉冲气压喷雾水枪、高压脉冲灭火装置如图所示

1 多气源水源脉冲风水灭火装备概述

1.1 装备原理

多气源水源脉冲风水灭火装备，也称为脉冲风水灭火1+N组合装备，是在“脉冲风水灭火系统”的基础上设计而成的。其基本原理是利用压缩空气作为动力源，通过瞬时释放产生的极大动能，使空气与液体灭火介质（如清水）在毫秒量级时间内相互冲撞混合。混合后的

气流与水流经过喷嘴加速后，突然膨胀雾化，形成高速度、高密度的超细水雾流，直接喷射到火源根部。这种超细水雾流能够迅速切断火焰，同时包裹住火源，实现吹断、窒息、冷却三种灭火机理的有机结合，从而达到高效快速灭火的目的。在实际操作中，该装备由一名水枪手和多名水桶手组成战斗组合。水枪手负责操作水枪进行喷射灭火作业，而水桶手则负责提供水源。水桶手之间通过快速接头和输水软管实现水源的快速传递，从而实现了“持续扑火、分散负重”的设计理念。

1.2 技术特点

(1) 高效灭火：利用脉冲风水技术，将空气与灭火介质混合后形成超细水雾流，直达火源根部，迅速切断火焰并包裹火源，实现高效灭火。(2) 节水节能：相比传统灭火方式，该装备在灭火过程中用水量更少，同时利用压缩空气作为动力源，无需持续供电或燃油，节能效果显著。(3) 轻便灵活：装备采用模块化设计，操作人员可根据实际需要灵活配置水桶手数量，分散负重，减轻操作人员负担。该装备可加装在多种运载底盘上，形成机械性能较强的脉冲风水灭火系列装备，便于在复杂地形中快速部署和移动^[1]。(4) 持续扑火能力强：通过水桶手之间的快速传递系统，实现了水源的持续供应，确保了在长时间灭火作业中的持续扑火能力。(5) 高性价比：相比传统灭火装备，多气源水源脉冲风水灭火装备在减少操作人员负重、提高灭火效率的同时，还降低了成本投入。(6) 适用范围广：该装备不仅适用于森林火灾的扑救，还可用于狭窄空间、地下、交通工具及小范围A、B、C类火灾的扑救，具有广泛的适用性。

2 多气源水源脉冲风水灭火装备的应用优势

2.1 提升灭火效率

多气源水源脉冲风水灭火装备在提升灭火效率方面展现出了显著的优势。其核心技术——脉冲风水技术，

通过压缩空气与灭火介质的瞬间混合与加速,产生了高密度、高速度的超细水雾流。这种水雾流不仅具有极大的冲击力,能够直接穿透火焰,迅速切断火源,而且其微小的水雾颗粒能够更广泛地覆盖火场,增加与火焰的接触面积,从而加速火焰的冷却和窒息过程。这种多层次的灭火机制,使得多气源水源脉冲风水灭火装备在灭火效率上远超传统灭火手段。该装备具备强大的连续作业能力,通过水桶手之间的快速传递系统,确保了灭火过程中水源的持续供应,避免了因水源中断而导致的灭火中断问题。这种持续的水流供应,不仅保证了灭火作业的连续性,还使得火场能够得到有效、全面的覆盖,进一步提升了灭火效率。

2.2 减轻人员负担

在灭火作业中,人员负担的减轻是至关重要的。多气源水源脉冲风水灭火装备通过其独特的设计,有效减轻操作人员的负担,提高灭火作业的安全性和舒适度。首先,该装备采用模块化设计,使得操作人员可以根据实际需要灵活配置水桶手数量,这种分散负重的设计,避免了单一人员承担过重负担的情况,减少因长时间负重而导致的体力消耗和疲劳感,水桶手之间通过快速接头和输水软管实现水源的快速传递,也进一步简化操作流程,提高作业效率。其次,多气源水源脉冲风水灭火装备采用先进的压缩空气动力技术,无需额外的电力或燃油供应,这种自供能的设计,不仅降低装备的使用成本,还减轻操作人员的携带负担。在灭火作业中,操作人员只需携带必要的装备和少量水源即可展开作业,大大提高作业的便捷性和灵活性。该装备还注重人体工程学的设计,水枪等关键部件采用轻量化材料制成,并经过优化设计以符合人体操作习惯。这使得操作人员在长时间作业中能够保持较好的手感和舒适度,减少因操作不当或疲劳而导致的误操作风险^[2]。

2.3 增强机动性与灵活性

多气源水源脉冲风水灭火装备在机动性和灵活性方面同样表现出色。这种机动性和灵活性不仅体现在装备本身的设计上,还体现在其在实际应用中的广泛适应性。该装备采用模块化设计,使得其可以根据不同的灭火需求进行灵活配置,无论是增加水桶手的数量以提高持续灭火能力,还是更换不同型号的喷嘴以适应不同的火场环境,该装备都能迅速响应并做出调整。这种高度的可定制性和可扩展性,使得该装备在应对各种复杂火情时都能游刃有余。该装备具备良好的机动性能,其轻便的设计使得操作人员能够轻松携带并快速部署到火场一线。该装备还可以加装在多种运载底盘上,如越野

车、消防车等,形成机械性能更强的脉冲风水灭火系列装备。这种多样化的搭载方式,使得该装备能够迅速响应各种灭火需求,并在短时间内到达火场展开作业。多气源水源脉冲风水灭火装备还具备较高的环境适应性,无论是山地、草原等复杂地形,还是狭窄空间、地下设施等特殊环境,该装备都能迅速适应并展开灭火作业。其强大的灭火能力和灵活的使用方式,使得该装备在各类火灾扑救中都能发挥出重要的作用。

3 多气源水源脉冲风水灭火装备在森林防火中的应用

3.1 防火效果评估

防火效果评估;对于多气源水源脉冲风水灭火装备在森林防火中的效果评估,可以从几个方面进行;(1)火势控制速度:通过对比使用该装备前后的火势蔓延速度和范围,可以直观地评估其灭火效果。一般来说,装备使用后火势蔓延速度应明显减缓,火场范围得到有效控制。(2)灭火效率:评估灭火作业所需的时间、人力和物资消耗等成本,并与传统灭火方式进行比较。多气源水源脉冲风水灭火装备应表现出更高的灭火效率,减少灭火成本。(3)生态环境影响:考察灭火作业对周围植被和生态环境的影响。由于该装备具有精准灭火能力,应能减少对周围植被的破坏,保护生态环境^[3]。(4)操作人员反馈:收集操作人员的实际使用反馈,了解装备在实战中的表现。操作人员的满意度和反馈意见是评估装备性能的重要参考。

3.2 森林防火作业中的实际应用

多气源水源脉冲风水灭火装备在森林防火作业中具有广泛的适用性,在山地、丘陵、沟壑等复杂地形中,传统灭火手段往往难以迅速到达火场或有效展开作业。而多气源水源脉冲风水灭火装备凭借其轻便灵活的设计,能够迅速穿越这些地形,到达火场一线进行灭火作业。在干旱少雨的森林区域,一旦发生火灾,火势蔓延速度极快,传统灭火方式难以迅速控制。多气源水源脉冲风水灭火装备利用压缩空气产生的动力,无需额外电力或燃油,即可在缺水环境下进行高效灭火。在火灾初期,火势较小,但蔓延速度快。多气源水源脉冲风水灭火装备能够迅速响应,直接作用于火源根部,快速切断火焰,防止火势进一步蔓延。对于大面积的火场,多气源水源脉冲风水灭火装备可以通过增加水桶手数量、延长输水软管等方式,实现连续、高效的灭火作业,有效控制火场范围。

操作方法与注意事项;在森林防火作业中,使用多气源水源脉冲风水灭火装备时,应遵循以下操作方法与注意事项;准备阶段:检查装备各部件是否完好,确保

压缩空气瓶充足,水源充足且清洁。根据火场情况,合理配置水桶手数量,确保水源的持续供应。部署阶段:迅速将装备部署到火场一线,根据火势大小和蔓延方向,选择合适的喷射角度和距离。灭火阶段:由水枪手操作水枪进行喷射灭火作业,水桶手负责提供水源并快速传递。水枪手需保持稳定的喷射姿势,确保水雾流能够准确覆盖火源根部。撤离阶段:在火势得到有效控制后,按照预定计划有序撤离火场,避免不必要的风险。

4 多气源水源脉冲风水灭火装备的应用实例与效果分析

4.1 应用实例

实例一:在某次山区森林火灾中,由于地形复杂、交通不便,传统灭火装备难以迅速到达火场。此时,多气源水源脉冲风水灭火装备被紧急调派至现场。通过快速部署和灵活操作,该装备迅速穿越崎岖山路,到达火场一线。在火势最为猛烈的地段,水枪手利用脉冲风水技术产生的超细水雾流,直接喷射至火源根部,迅速切断了火焰的蔓延。水桶手之间通过快速传递系统,确保了水源的持续供应。经过数小时的连续作战,火势得到有效控制,最终成功扑灭了火灾。实例二:城市边缘林带火灾;在城市边缘的林带区域,由于植被茂密、易燃物多,一旦发生火灾,极易蔓延至城市内部。在一次这样的火灾中,多气源水源脉冲风水灭火装备发挥了重要作用。该装备凭借其轻便灵活的特点,迅速穿越城市边缘的复杂环境,到达火场^[4]。在灭火过程中,水枪手利用超细水雾流的广泛覆盖性和穿透力,有效遏制火势的蔓延。由于该装备无需额外电力或燃油供应,减少对周边环境的干扰和破坏。最终,在多方力量的共同努力下,火灾被成功扑灭。

4.2 效果分析

从上述应用实例中可以看出,多气源水源脉冲风水灭火装备在灭火效率方面表现出色。其通过脉冲风水技术产生的超细水雾流,能够直接穿透火焰并覆盖火源根部,迅速切断火势的蔓延。相比传统灭火手段,该装备在灭火速度和效果上均有显著提升。在灭火作业中,人员负担的减轻对于提高作业效率和保障人员安全具有重要意义。多气源水源脉冲风水灭火装备采用模块化设计和分散负重的方式,有效减轻操作人员的负担。其自供能的特点也减少对外部电源的依赖和物资消耗。这使得操作人员在长时间作业中能够保持较好的体力和精神状态,提高作业效率和安全性。

结束语

多气源水源脉冲风水灭火装备在森林防火中的应用前景广阔。其独特的灭火机制和显著的应用效果,为应对复杂多变的森林火灾提供了有力支持。未来,随着技术的不断进步和应用的深入推广,该装备有望在森林防火领域发挥更加重要的作用,为保护森林资源和生态环境贡献力量。

参考文献

- [1]郭永鸣.浅谈基层森林防火措施及现代装备运用[J].现代园艺,2020(19):199-200.
- [2]林冰锋.基层森林防火工作中存在问题和对策的探讨[J].花卉,2019(24):173-177.
- [3]徐宏伟,张巍,刘斯文.我国森林防火基础设施建设中存在的问题及对策[J].森林防火,2019(04):15-17.
- [4]何瑞瑞,赵凤君,曾玉婷,等.多源遥感影像在森林火灾监测中的应用[J].世界林业研究,2022,35(02):59-63.