

消防机器人灭火救援应用技术的分析

远方

(烟台市消防救援支队, 山东 烟台 264000)

摘要 在当前形势下, 消防机器人作为一种新型的消防技术, 在灭火救援方面发挥着重要作用。文章首先阐述了消防机器人的特点和应用领域, 分析了消防机器人技术研究与应用现状, 并提出了消防机器人灭火救援技术在消防救援中的应用策略, 旨在为提升我国火灾预防和救援能力提供借鉴, 保障人民群众生命财产安全。

关键词 消防机器人; 灭火救援; 远程遥控; 智能监测; 破拆

中图分类号: TP242

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)08-0005-03

消防机器人主要是一种可自主移动的机器人, 一般分为消防救援机器人和特种消防机器人。在消防救援中, 可以利用消防机器人将各种火灾现场信息采集并传输至控制室中, 利用遥控操作实现灭火救援。在救援过程中, 消防机器人可以通过移动视觉传感器来感知火灾现场的状况, 利用红外摄像头对火灾现场进行信息采集, 并将这些信息传输至控制室中, 控制室内的工作人员可以通过屏幕上显示的火灾现场图像判断出火灾现场是否存在危险。如果存在危险, 消防机器人就会向工作人员发出警告。在救援过程中, 工作人员可以通过操控消防机器人来移动到火灾现场附近进行灭火救援, 这样可以提高工作效率, 减少资源浪费。

1 消防机器人的特点和应用领域

消防机器人作为一种新型的智能机器人, 具备多种优点, 如操作简便、运动灵活、性能可靠等。同时, 消防机器人具有一定的独立性和自主性, 能够有效弥补人类在灭火救援中的不足。由于消防机器人具备多种功能, 如地形感知、环境探测、信息传输等, 使得消防机器人在灭火救援时能够更加准确地收集和传递火灾现场信息。而智能技术的应用, 使得消防机器人在火灾发生后能够自主分析火灾情况, 并根据火灾情况制定出最佳的灭火救援方案。同时, 消防机器人还具有远程操控和智能感知功能。基于此, 在消防工作中使用消防机器人可以实现对多种类型火灾现场信息的实时传输和处理。但是目前阶段, 消防机器人主要应用于高层建筑、石油化工等领域^[1]。

1. 高层建筑具有较高的楼层数和空间结构复杂程度, 并且还存在一定的安全隐患和环境风险。在高层建筑中使用消防机器人进行灭火救援时, 能够有效降低消防员的劳动强度, 并且可以提高救援效率和工作质量。高层建筑一旦发生火灾后, 在短时间内就会形

成较大规模的火势。而如果在火灾发生后选择使用消防机器人进行灭火救援时, 能够迅速到达火灾现场进行灭火作业。并且消防机器人还可以在火势较大的情况下启动自带电源为消防车提供动力, 使其能够顺利进入火灾现场进行灭火作业。

2. 石油化工企业属于高危企业, 一旦发生火灾会造成严重后果。在石油化工企业中使用消防机器人进行灭火救援时, 可以对各种危险化学品的特性以及可燃气体浓度进行分析和检测, 并及时发出报警信号。而消防机器人在火灾发生后能够根据监测数据制定出最佳的灭火救援方案并对现场人员进行指挥和疏导, 将石油化工企业的伤亡率降低到最低水平。

3. 地震、洪涝灾害对人类生命财产安全造成严重威胁。在发生地震、洪涝灾害时会造成房屋倒塌、道路坍塌等情况。在这种情况下使用消防机器人进行灭火救援可以有效提高救援效率和安全性。由于在地震和洪涝灾害发生后, 受灾面积较大且较为分散, 这就使得救援难度加大。而消防机器人在地震和洪涝灾害发生后能够快速到达受灾现场进行灭火作业并对灾情进行评估^[2]。

4. 城市交通事故是导致城市发生火灾的重要原因之一。而消防机器人可以在城市交通事故发生后及时对事故现场进行检测和测量, 并根据实际情况制定出最佳的救援方案。但是在城市交通事故中使用消防机器人进行灭火救援时, 由于现场环境较为复杂, 因此在消防机器人到达现场后需要对现场进行详细勘查, 同时还要对周边环境进行测量和分析, 以此为后续救援工作提供参考依据。

2 消防机器人技术研究与应用现状

我国消防部门高度重视消防机器人技术的研究与应用, 并在多个领域进行了应用, 取得了显著成效。

例如,我国某消防部门通过在某高层建筑中安装消防机器人,实现了对建筑内部进行远程监测的目的,并利用消防机器人对火灾进行扑救。消防部门还在某大型超市中安装了消防机器人,并在相关区域内开展了火灾模拟实验。通过实验结果表明,该机器人能够有效完成火情监测任务。目前,我国已经研制出多款消防机器人产品,主要包括履带式机器人、轮式机器人和轮式遥控机器人等。其中,履带式机器人能够在复杂的环境中自主行走;轮式机器人主要用于在不同的地面上进行作业;轮式遥控机器人主要用于执行一些复杂的任务。为实现对现场环境的有效监测,提高灭火救援效率,我国在多个消防部门中安装了一系列消防机器人产品。例如,在某大型商场中安装了多款消防机器人产品。其中包括履带式遥控消防车、履带式水罐车、履带式移动排烟消防车、履带式灭火救援车等。在对消防机器人进行研究过程中发现,当前我国对于消防机器人技术的研究主要集中于以下几个方面:一是对消防机器人的路径规划技术进行了研究;二是对消防机器人的自适应控制技术进行了研究;三是对消防机器人的智能化进行了研究;四是对火灾预警技术进行了研究;五是对灭火救援技术进行了研究^[3]。

3 消防机器人灭火救援技术在消防救援中的应用策略

3.1 消防救援中的远程遥控

消防机器人远程遥控技术主要应用在消防救援中,可以对现场的环境进行实时监测,并将相关数据传输至控制室,为消防指挥人员提供现场的图像、视频信息,便于消防指挥人员根据图像信息进行现场情况的了解,并对其进行分析与处理。利用远程遥控技术,可以为消防工作提供便利条件,有效提升消防工作效率。

远程遥控系统主要由网络通信模块、数据处理模块以及终端控制模块三个部分组成。网络通信模块通过有线网络与现场控制中心进行连接,实现了远程控制现场设备的功能,为消防工作提供便利条件。数据处理模块通过对传输过来的数据进行处理和分析,然后将处理后的数据传输至终端控制模块中,最后通过终端控制模块与现场设备进行连接,实现了远程遥控功能。远程遥控系统在工作时需要图像、视频等信息进行传输,为了保证信息的可靠性和真实性,需要采用无线通讯方式,同时要确保无线通讯信号的稳定性和安全性。

为了提升消防救援的安全性和有效性,远程遥控系统还具有一定的自我保护功能。比如:火灾发生时,

控制中心可以利用终端控制模块发出火灾现场信号,并且利用消防机器人对现场进行监测;当监测到异常情况时,终端控制模块会自动断开与现场连接,从而避免信息泄露。通过以上技术手段,可以实现对消防机器人的远程遥控操作。除此之外,远程遥控系统还可以对现场火灾进行预测与分析,从而提高灭火救援的效率和安全性。

3.2 灭火救援中的智能监测

在火灾救援过程中,利用智能监测系统,可以及时掌握火灾现场信息,进而实现远程操控。在火灾现场,机器人的监测系统会通过无线传感器将现场信息传输至控制室,控制室中的专家可以对现场情况进行远程遥控和指挥。在智能监测系统中,监控中心通过对消防机器人的无线传感器进行数据采集,并将数据传输至计算机中,利用智能分析系统对采集到的数据进行处理分析。在火灾救援过程中,智能监测系统可以根据不同火灾情况设置不同的监测指标。例如在火灾初期,智能监测系统可以将现场温度、烟雾浓度等信息进行采集并传输至控制室中。当消防机器人的无线传感器发生故障时,智能监测系统还可以通过控制中心进行远程遥控和指挥。另外,在消防机器人出现故障时,智能监测系统可以根据故障类型及时开展相应的救援工作。例如当火灾现场发生爆炸时,智能监测系统会对爆炸位置、爆炸能量等进行详细记录并传输至控制室中,在控制室中对爆炸信息进行分析处理,为后续的灭火救援工作提供参考^[4]。

3.3 消防救援中的破拆

1. 破拆前的准备。工作在消防救援中,破拆是一项技术难度较高的操作。首先要对被救者进行营救,再利用破拆工具对火灾现场进行破拆。由于火灾现场的温度较高,火场内的浓烟也较多,因此在救援过程中,破拆人员要注意自身安全。另外,在破拆时需要注意对被救者造成伤害的可能性,避免出现不必要的人员伤亡。破拆工具分为多种,主要包括破拆钳、破拆钻机、液压剪、液压扩张器、液压顶、液压扩张管等。在实际救援时,要根据具体情况选择合适的破拆工具。

2. 破拆动作要领。在进行破拆动作时,消防员要严格按照规定动作进行操作,确保破拆动作规范有效。例如:消防员在对被救者实施救援时,首先要保护好被救者的头部,然后将被救者放置在固定支架上并固定好,再利用液压剪对被救者周围进行破拆式救援。破拆操作人员要站在被救者旁边进行操作,不能让被救者自行爬出火灾现场。

3. 破拆过程中的注意事项。消防救援中的破拆工作非常重要,直接影响到救援工作能否顺利开展。所以在破拆过程中要严格按照规定进行操作。首先要做好安全措施,避免出现被救者坠落、物品掉落等情况。其次要注意防止被救者在破拆过程中发生意外。最后要控制好破拆力,避免对被救者造成二次伤害。

4. 破拆工具的选择。在救援工作中,消防员可以使用液压千斤顶、液压扩张器等工具对被救者周围进行破拆。首先要确定破拆点的准确位置,然后根据实际情况选择合适的工具进行破拆。例如:在对被救者实施营救时,可以使用液压千斤顶对被救者周围进行破拆式救援;如果被救者处于高处时,可以使用液压扩张器对被救者周围进行破拆式救援。此外,消防员还要注意工具的选择问题。由于不同的工具具有不同的特性和功能,所以在选择时要根据现场实际情况进行合理选择。例如:消防云梯、液压扩张器等都可以对被救者实施破拆式救援。

3.4 火灾现场的侦察

在火灾现场救援中,消防机器人在火灾现场可以自动采集火灾现场信息,对火灾现场的具体情况进行监控,并将检测到的信息传输至控制室。当出现火情时,消防机器人可以根据数据分析,确定火情的具体情况,并对火情进行快速的判断。在机器人现场应用过程中,应保证机器人与被救援对象之间的距离在 100m 左右。在进行火灾救援时,消防机器人应根据实际情况合理选择工作模式。当火灾现场有较多浓烟时,消防机器人可将其设置为全动力模式;当有较大火焰时,消防机器人可将其设置为半动力模式;当火势蔓延速度较快时,消防机器人应将其设置为动力模式。由于消防机器人对火灾现场情况进行远程监控和测量分析后,可以确定火情的具体情况,并根据火情情况做出正确的救援决策。但是现阶段的消防机器人还不能完全代替消防员进行火灾救援。因为现阶段的消防机器人只能检测到火灾现场的一些数据信息,而无法对火灾现场进行详细的检测和分析。因此,在实际工作中应该合理地利用消防机器人来提高工作效率和质量^[5]。

3.5 火灾现场的辅助灭火

1. 辅助灭火。消防机器人在进行火灾现场侦查之后,能够帮助消防队员快速确定火灾现场的实际情况,并为消防队员提供灭火救援的方向,通过对火场的实际情况进行分析,可以有效地确定灭火救援的方案,使灭火工作能够取得更加良好的效果。

2. 协助搜救。消防机器人具有很好的侦察能力,

在火灾现场中对火场进行搜索,能够帮助消防队员快速地找到被困人员,并对被困人员进行救助。在搜救过程中,可以有效地避免对被困人员造成二次伤害,提高搜救工作的效率^[6]。

3. 协助破拆。消防机器人能够对建筑内部进行全方位的探查,在火灾现场中对建筑内部进行观察和探测之后,能够有效地发现建筑内部存在着一些可以利用的空间以及可利用资源。消防机器人可以对这些可利用资源进行深入挖掘,使建筑内部的空间得到充分的利用。在火灾现场中建筑内出现大量火势时,可以借助消防机器人进行辅助灭火。在火灾现场中,消防队员通过消防机器人进行火势探测和了解之后,可以选择合适的灭火手段进行灭火工作。在扑救火灾时,可以利用消防机器人搭载火焰喷射器等设备对火情进行有效的控制和扑灭。

4 结语

现阶段我国消防机器人存在着以下问题:首先,我国现有的机器人还不能完全代替消防员的工作,在火灾救援中发挥的作用有限。其次,在火控系统的设计过程中存在着一些缺陷,需要改进和完善。最后,在机器人发生故障时,消防员无法及时有效地进行维修。我国消防领域需要不断提高自身科技水平和技术含量,以满足火灾救援工作对消防机器人的需求。同时还应该加强对我国消防机器人灭火救援应用技术的研究和开发力度,从而提高我国消防机器人在火灾救援工作中的应用效果和效率。

参考文献:

- [1] 聂宇. 消防机器人在灭火救援中的应用探析[J]. 今日消防,2021,06(02):20-21.
- [2] 王浩楠. 消防机器人灭火救援应用技术的分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(10):226-228.
- [3] 赵扬. 消防机器人在灭火救援中的应用探析[J]. 消防界,2021,07(23):56-57.
- [4] 刘航舟,齐宝锋,张静. 消防机器人灭火救援应用技术思考[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(10):255-256.
- [5] 李传杰. 灭火救援实战中消防机器人技术的应用措施[J]. 数字技术与应用,2022(02):40.
- [6] 汪志明. 消防机器人在灭火救援中的运用[J]. 消防界:电子版,2022,08(03):50-51.