

消防机器人灭火救援应用技术分析

姜忠政

大连市消防救援支队石化一大队 116610

【摘要】随着智慧社区概念的提出与发展,担任社区主要消防任务的社区消防产品开发和设计受到了更广泛的关注。而城市化进程推进速度的不断加快也使得安全隐患问题逐渐显露出来,尤其是突发事件,给我国消防救援工作增加了较大难度,并且也不利于保障消防人员的生命安全。因此,本文就针对消防机器人在牛货救援方面的应用进行了分析。

【关键词】消防机器人; 灭火救援; 应用

【中图分类号】 TB472 **【文献标识码】** A

Analysis of fire fighting and rescue application technology

Jiang zhizheng

Dalian city fire rescue detachment petrochemical brigade 116610

【Abstract】 With the proposal and development of the concept of smart community, the development and innovative design of community fire fighting products, which are the main task of community fire fighting, have attracted more attention. The acceleration of the urbanization process also makes the potential safety problems gradually revealed, especially the emergency accident, which increases the difficulty of fire rescue work in China, and is not conducive to the life safety of fire personnel. Therefore, this paper analyzes the application of fire fighting robot in cattle rescue.

【Key words】 fire fighting robot; fire fighting and rescue; application

引言

消防机器人的应运而生是科学技术发展过程中的一项重大突破,在保障消防人员生命安全方面发挥着不容小觑的作用,有效解决灭火救援工作中遇到的多种问题。然而从实际角度来说,要想在灭火救援工作中充分发挥消防机器人应有的作用,就应该对消防机器人应用相关技术有一个全面的掌握,分析当前阶段消防机器人发展状况,明确其在发展过程中遇到的阻碍,这对于推动消防机器人的应用与发展来说意义重大。

1 消防机器人概述

消防机器人是一种特种机器人,可搭载消防水炮、气体探测器、摄像机、红外感应器等设备,代替消防救援人员进入易燃易爆、有毒、缺氧、浓烟等危险灾害事故现场,进行数据采集、处理和反馈,有效地解决消防人员在上述场所面临的人身安全、数据信息采集不足等问题,在进行灭火工作和抢险救援中能够发挥重要的作用。相较于传统的消防产品,消防机器人具有可自动进入充满有毒气体和具有强烈热辐射环境等危险场所中开展工作,可以对泄漏气体进行采样和检测、灵活控制消防水炮进行消防工作、抵抗高温和有毒气体的化学腐蚀等特点。消防机器人多使用于化工厂、油罐区、隧道、冷库等场所,这些场所在发生火灾时往往伴随着爆炸、高辐射、有毒气体泄漏等特殊情况,对消防人员的安

全有着极大的威胁。当下消防机器人的研究已经过三次迭代,日本、美国等工业发达国家已经开始着手研究第三代智能化消防机器人。我国在消防机器人研究领域起步较晚,相较于日本、美国等发达国家仍有一定差距,但是也已经获得很多阶段性成果,如今在我国已有多种具备不同功能的消防机器人用于消防工作。

2 消防机器人的选择依据

通常来说,在火灾问题发生之后应该第一时间启动救援程序,从而保证灭火救援工作开展的及时性,最大程度避免出现人员伤亡,同时降低火灾所带来的经济损失。若实际中的火灾情况较为严重,就一定要在最短时间之内将火灾现场人员转移到疏散通道或者是安全地点,同时加强对相关防护措施的应用避免火灾持续蔓延,从而最大程度降低火灾事故所造成的危害程度;其次,综合考虑安全与效率两个方面问题决定是否需要在消防机器人的支持下开展灭火救援工作;第三,针对影响灭火效果的各方面因素进行综合考量,在此基础上选择相应的辅助救援工具,从而保证所选择救援工具在灭火救援过程中应用的适宜性以及有效性;第四,对于消防机器人的应用一定要保证其在火灾现场具有较强灵活性,从而保证其的火灾救援效果,促进其灭火救援作用的充分发挥,实现灭火救援效率的最大程度提高。

3 消防机器人的具体应用

3.1 系统体系构架

在整个云平台下的智能消防控制系统的建设当中,系统当中的感知执行层,主要会将不同模块的传感器信息监测数据包实时发送,然后再根据周期性的监控原则将传感器当中的数据传送到综合显示层当中。这里需要值得注意的是,通过合理利用云平台后,整个系统的综合显示层数据信息也可以实现与感知执行层上的信息交互,即在子控制器收到数据信息后,再执行对应的交互操作。例如:系统感知执行层在利用 TCP 协议进行数据传递后,整个控制系统的服务器将会利用不同的线程对数据信息进行收发、解析以及共享。通过共享后的信息数据,在特定程序下就可以利用计算机网络技术实现控制系统上的双向通信,即在网页上显示数据信息以及主要的功能模块。除此之外,基于云平台下的智能消防控制系统,在构建上还包括了系统应用模块以及消防监控报警系统模块这两大功能体系。整个控制系统在最终得到的数据上,都是通过网页 Web 的形式进行统一展示。而应用模块的主要功能就是实现对于系统服务器的路径规划,以此来针对系统当中所得到的数据信息,在发生火灾初期的状态下,也能够利用移动信息电子设备进行实时传输,实现火灾救援信息共享。

3.2 建立智能消防巡检系统

将智慧消防技术应用到社会消防安全管理工作的过程中,还需要运用无线传感器网络、RFID 网络,对智能消防巡检系统进行构建。智能消防巡检系统主要涵盖了消防栓信息维护、消防巡检展示及处理巡检数据三部分。其中,在实施消防栓信息维护工作时,要依靠安卓系统来监控不同区域消防栓的建设状况、管理状况,并以对消防栓信息进行注册的方式,应利用物联网来有效地传输相关信息,并在移动终端对数据进行汇总,统一开展信息处理操作,使信息处理效率得到有效提升;而消防巡检展示则可以依靠 GIS 定位系统,对可视化地图进行建立,直观化和实时性地呈现消防设备的巡逻情况。由此,能够制定出科学的巡检计划,提高了消防安全管理工作的效率;在系统的消防栓信息维护功能之下,还可以通过通信技术来分析、整合不同区域的巡检数据,更新消防栓信息,实现消防管理层同巡检终端的有效互通。同时,依托大数据技术还能够针对数据开展对比分析操作,便于及时找到异常数据,结合现场勘查工作,消除消防安全隐患。

3.3 在冷库等特殊场所的应用

针对现阶段所开展的消防灭火救援工作而言,环境温度过高或者过低都会对消防人员灭火救援工作的有序开展产生不利影响。冷库为环境问题较低的场所,该场所具有一定特殊性,由于环境条件的限制,消防人员通常无法深入到火灾现场开展搜救工作。针对此种情况,利用消防机器人可以有效避免浓烟、浓雾等恶劣环境的不良影响,并且消防机器人可以利用自身的大功率排烟装置高效进行浓烟的排除,通过此种方式有利于提高冷库等特殊场所火灾现场的能见度,为消防人员救援工作的开展提供很大便利。由于消防机器人在灭火救援方面的应用能够发挥重要优势,所以后续其在冷

库等特殊场所灭火救援工作中一定会得到更进一步的推广和应用,充分彰显其所具备的自动化、智能化等优势。

3.4 优化产品尺寸与结构设计

户外智能消防机器人虽然是面向未来智慧社区户外消防工作而设计的,但是它的使用场景并不仅仅局限于智慧社区。户外智能消防机器人依赖于智慧社区完善的监控检测系统,来实现社区户外智能化消防的目的,所以也适用于未来拥有相对完善的监控检测系统的学校、公园、医院等场所。因此,设计中应收集和归纳多场景对产品提出的结构和尺寸方面的要求,然后结合产品功能需求,进行产品尺寸和结构的设计,增强户外智能消防机器人在多种场景下的普遍适用性。

3.5 导航定位

机器人自主导航与定位一般采用 SLAM 技术并结合激光雷达、深度视觉传感器以及其他定位传感器来实现。考虑到智能消防灭火机器人主要应用于范围较大的工业园区,从减少建图与自主导航时的累计误差出发,采用了基于 RTK 定位系统的高精度定位技术,实现在室外环境中的实时定位。在进行自主导航之前需要采用 SLAM 技术对工业园区进行建图。建图由 GMapping 功能包实现,此功能包基于粒子滤波算法来进行定位与建图。具体而言,手动控制机器人在园区道路上行走,实时获取 RTK 定位系统数据并计算得到机器人里程计信息,初步确定机器人的位姿。与此同时,实时获取激光雷达扫描得到的周围环境与障碍物的距离信息作为观测数据,把机器人里程计运动模型和激光雷达观测数据同时加入提议分布函数来计算粒子滤波器中粒子的权重,对机器人在地图中的位姿进行修正,并由此修正后的机器人位姿来构建局部地图并完成全局地图更新,最终完成整个工业园区的全局地图。

4 消防机器人未来发展

4.1 透视技术

美国是最早尝试透视技术与消防机器人结合的国家,通过对该技术的应用能够有效提高消防机器人自身的透视能力,机器人与机器人之间可以进行无线电信号的释放,利用其信号感应功能便可以进行救灾现场视觉图的绘制,从而将救灾现场实际情况及时传达给相关人员,并且能够保证相关信息传达的准确性与全面性。折现技术在消防机器人领域中的应用具有较为良好的发展前景,若能够实现该技术与机器人之间的有机融合,便有利于促进消防机器人在火灾、地震等救援工作中作用的进一步发挥。

4.2 生物行走技术

就当前阶段消防机器人的总体情况来看,其在实际中的应用在行动能力方面存在相应不足,这便会对消防机器人的推广以及普及造成一定的限制。而生物行走技术在消防机器人设计方面的应用能够有效弥补机器人灵活程度方面存在的不足。针对生物行走技术而言,其主要为机器模拟生物行

走的技术,将该技术与消防机器人设计进行有机融合,可以更进一步提高消防机器人在工作过程中的平衡性以及灵活性,从而从整体上提高消防机器人应用的适宜性,提高其灭火工作的开展效率。

5 结束语

近些年来我国的社会经济呈现出了良好的发展态势,越来越多类型的建筑、设施被建设完成,在给人们生产生活带

来便利的同时,也一定程度提高了火灾事故发生概率。消防机器人作为一种现代化先进工具,能够在灭火救援工作中发挥重要优势。为了进一步提高消防机器人在灭火救援工作中的应用效果,后续还需要相关领域人员在开展消防机器人设计工作过程中,积极融入现代化先进技术,并且积极开展国际交流合作,不断丰富消防机器人应用功能,提高其在灭火救援工作中应用的普遍性。

参考文献

- [1]杨乾.小型履带式消防机器人结构优化设计及仿真研究[D].西京学院,2020.
- [2]管永贺.消防机器人灭火救援应用技术的分析[J].消防界(电子版),2020,6(22):57-58.
- [3]郑灵洁,胡晓军,徐家俊,毛旭平,倪斌斌,朱淳奕.智能消防机器人三维数字化设计与仿真研究[J].湖州师范学院学报,2020,42(10):75-79.
- [4]张荣泽.基于单片机的智能消防机器人的设计[J].电子世界,2020(15):184-185.
- [5]陈思宏.高层建筑灭火的控制现状与机器人供水系统运用[J].建材与装饰,2020(19):141-142.