

旋翼无人机在水上救援中的应用研究

Research on the Application of Rotor UAV in Water Rescue

胡伟强 李嫣梦 叶永军 陈飞

Weiqliang Hu Yanmeng Li Yongjun Ye Fei Chen

深圳市斯威普科技有限公司 中国·广东 深圳 518000

Shenzhen Swep Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

摘要: 随着技术的不断创新和社会对救援效果的需求增长,旋翼无人机在水上救援中的应用越来越受到关注。论文对旋翼无人机在水上救援中的潜力进行了研究,分析了其在应急响应、人员搜救、物资运输等方面的作用。研究表明,旋翼无人机在水上救援中具有显著的优势,能有效提高救援效率、降低风险,并为救援工作提供实时监控和信息支持。论文讨论了旋翼无人机在水上救援中的技术挑战及未来发展趋势,为实际应用提供了理论参考。

Abstract: With the continuous innovation of technology and the growth of social demand for rescue effect, the application of rotor uav in water rescue has attracted more and more attention. This paper studies the potential of rotor UAV in water rescue, and analyzes its role in emergency response, personnel search and rescue, material transportation and so on. The research shows that the rotor UAV has significant advantages in the water rescue, which can effectively improve the rescue efficiency, reduce the risk, and provide real-time monitoring and information support for the rescue work. The paper also discusses the technical challenges and future development trend of rotor UAV in water rescue, which provides theoretical reference for practical application.

关键词: 旋翼无人机;水上救援;应急响应;人员搜救;物资运输

Keywords: rotor UAV; water rescue; emergency response; personnel search and rescue; material transportation

DOI: 10.12346/etr.v5i3.7793

1 引言

随着全球气候变化和自然灾害的频繁发生,水上救援需求日益加剧。传统的救援方式往往受到人力、物力、时间等诸多因素的制约,导致救援效率和效果不尽如人意。近年来,旋翼无人机作为一种新兴技术,以其灵活性、实时性和安全性优势,在应对紧急情况和救援行动中发挥着越来越重要的作用。

论文结合深圳市斯威普科技有限公司对防水无人机产品的生产研发与行业应用经验,从旋翼无人机执行水上救援任务的角度出发,探讨其在提高救援效率、降低风险以及提供实时监控和信息支持等方面的价值。同时,针对旋翼无人机在实际救援中所面临的技术挑战和发展趋势进行分析,为政府部门、救援组织和相关企业提供有益的参考和启示。

2 旋翼无人机在水上救援中的应用

2.1 应急响应

在水上救援中,应急响应的速度和准确性至关重要,而旋翼无人机正是在这一领域发挥了极大的作用。旋翼无人机具有独特的优势,能快速部署并实时传输高清图像,有效协助救援队在第一时间进行灾情评估,做出正确判断,并根据实际情况部署人员、物资和设备。

2.1.1 监测与评估

在水上救援行动中,旋翼无人机的监测与评估功能发挥着举足轻重的作用。首先,无人机可以迅速抵达受灾现场,通过搭载的高清摄像头和多种传感器,对灾区的地形、气象、水文等信息进行全面收集。其次,无人机在空中巡航时可利用先进的图像识别技术,对灾区受损情况、道路交通状况以及被困人员的分布等关键信息进行实时识别和分析。此外,无人机还可

【作者简介】胡伟强(1980-),男,中国广东博罗人,从事无人机研发生产研究。

通过搭载红外热成像仪、多光谱传感器等设备,对搜救对象进行精确定位,从而为救援行动提供有效的数据支持。

通过这些信息,救援指挥部能够迅速掌握灾情,了解受灾地区的实际需求,制定合理的救援策略和行动计划。此外,旋翼无人机还可以实时监控救援过程中可能出现的新情况,如险情变化、道路封堵等,以便及时调整救援方案^[1]。

2.1.2 指挥与协调

旋翼无人机在水上救援中的另一个重要应用是指挥与协调。无人机通过实时传输现场图像和数据,为指挥部提供第一手信息,使其能够根据实际情况迅速制定救援计划,并对救援队员进行有效指挥^[2]。此外,无人机还可以为不同救援小组提供实时图像,以便协调队员之间的行动,提高救援效率。

在实际应用中,旋翼无人机可通过与地面指挥部的无线通信设备进行实时数据交换,确保救援队员掌握最新的现场信息。同时,通过设定特定的飞行路径和任务,旋翼无人机可与多个救援小组同时保持联系,确保救援行动的顺利进行。在复杂的救援场景中,无人机还可以协助规划最佳行动路线,为救援队员提供安全通道,降低救援过程中的风险。

此外,旋翼无人机在指挥与协调中还发挥着重要的跨部门协同作用。在大型水上救援事件中,通常涉及多个政府部门、救援组织和志愿者团队的参与。借助无人机实时传输的现场信息,各参与方可实时了解现场情况,避免信息孤岛现象,实现资源共享,提高救援效率。

2.2 人员搜救

在水上救援行动中,人员搜救是最为关键且富有挑战性的任务之一。传统的搜救方法受限于人力和设备,往往无法迅速有效地完成任务。然而,旋翼无人机的引入极大地改善了这一局面,为人员搜救提供了新的思路 and 手段。旋翼无人机在辅助搜救方法多样,能够满足不同场景的需求。同时,无人机的应用大幅提高了搜救效率和安全性,使救援行动更加高效、有序进行。

2.2.1 无人机辅助搜救方法

旋翼无人机在人员搜救方面具有实时视频监控、红外热成像、声音识别、无线通信基站、投放救生设备等多种辅助方法。

①实时视频监控。无人机搭载的高清摄像头可以捕捉到灾区的实时画面,为搜救队员提供重要的现场信息。此外,通过图像识别技术,无人机可以自动识别搜救目标,为救援行动提供精准的定位。

②红外热成像。通过搭载红外热成像仪,无人机可以在复杂的环境中快速发现被困人员。无论是在黑暗的夜晚、浓烟弥漫的现场,还是在茂密的植被中,红外热成像技术都能帮助搜救人员快速定位目标。

③声音识别。旋翼无人机可搭载声音识别设备,通过对现场的声音进行分析,实时确定被困人员的位置。这种方法在嘈杂环境中特别有效,可提高搜救成功率。

④无线通信基站。无人机可以搭载移动通信基站,实现临

时通信网络搭建,确保救援队员与被困人员能够及时沟通^[3]。

⑤投放救生设备。旋翼无人机可搭载救生设备,如救生圈、救生衣等,实现精确投放,为被困人员提供临时救助。

2.2.2 效率与安全性分析

相较于传统的人员搜救方法,旋翼无人机具有显著的效率优势。在空中巡航过程中,无人机能够覆盖更广泛的区域,缩短搜救时间。此外,借助先进的图像识别、红外热成像和声音识别技术,无人机可以快速、准确地定位被困人员,提高搜救成功率。同时,无人机可实现多任务协同作业,提高整体救援效率^[4]。

旋翼无人机在人员搜救过程中不仅提高了效率,还显著提升了救援行动的安全性。在复杂的水域环境中,无人机可以代替救援人员进行高风险操作,降低救援队员的安全风险。此外,无人机可以实时监测现场环境变化,如自然灾害发生、火情警报、水位上升等,为救援队员提供及时的预警信息,有利于避免或减轻二次灾害的发生^[5]。

2.3 物资运输

在水上救援行动中,及时、准确地将物资送达受灾现场至关重要。传统的物资运输手段受制于道路、气象等多种因素,运输速度和准确性受到很大影响。然而,旋翼无人机的出现为物资运输提供了新的可能,使得救援物资能够更快、更安全地到达目的地。旋翼无人机在水上救援物资运输方面具有显著优势,不仅能在复杂环境中实现远程运输,还可以高效、准确地投送紧急救援物资。这一技术的应用极大地提高了救援行动的效率和准确性,为救援工作提供了有力支持。

2.3.1 远程运输能力

旋翼无人机具有较强的远程运输能力,可以胜任各种复杂环境下的物资运输任务。无人机具有垂直起降、低空穿越等优点,能够在复杂地形和环境快速穿越,避开地面障碍。无人机搭载的高精度导航系统可以实时规划飞行路线,确保物资准确送达目标地点。随着电池技术的发展,旋翼无人机的续航能力得到了显著提升,使其能够在远程任务中胜任较长距离的物资运输。通过选用不同型号的旋翼无人机,可以满足不同负载需求。较大型的无人机可以携带重达几十公斤的物资,以满足救援现场的需求。

2.3.2 紧急救援物资投送

在水上救援中,无人机的物资投送能力尤为重要。

①食品、饮用水和救生物资投送。在受灾现场,救援人员和受困民众迫切需要食物、饮用水等生活物资。无人机可以快速将这些物资送达现场,确保救援行动顺利进行。

②医疗物资投送。受灾地区的医疗资源通常较为紧张,无人机可以迅速将急需的药品、医疗器械等物资运送到现场,为患者提供及时救治。

③通信设备投送。灾区的通讯设施可能受损,影响现场指挥和救援队员之间的沟通。无人机能够迅速将通讯设备运送到现场,如卫星电话、便携式基站等,帮助搭建临时通讯

网络,确保救援行动的顺利进行。

④能源补给。在受灾现场,能源供应往往面临困境。无人机可以携带便携式发电设备、充电宝等能源补给物资,为现场提供紧急能源支持。

⑤救援设备投送。无人机可以投送各类救援设备,如绳索、安全带、破拆工具等,帮助救援人员快速展开救援行动。

3 技术挑战及应对策略

旋翼无人机在水上救援应用中,虽然取得了显著成效,但仍面临自主导航与避障、数据传输与信息处理以及能源与续航等方面的技术挑战。为了克服这些挑战,应采取相应的应对策略。

3.1 无人机自主导航与避障

在水上救援过程中,无人机需要在复杂的环境下自主导航和避障。无人机需要在多变的天气、地形等条件下实现精确定位和导航,同时避免与障碍物的碰撞。首先,需采用多元融合定位技术,如GPS、GLONASS等全球卫星导航系统,以提高定位精度。其次,应开发更强大的计算机视觉算法,使无人机能够在复杂环境中实现实时避障。最后,需引入人工智能技术,如深度学习等,训练无人机自主导航和避障。

3.2 数据传输与信息处理

在水上救援过程中,无人机需要实时传输大量数据(如图像、视频等),同时处理这些信息,为救援行动提供支持。首先,需采用先进的数据传输技术,如5G通信、低轨卫星通信等,以提高数据传输速率和可靠性。其次,应将边缘计算技术引入无人机系统,实现数据的实时处理,减轻传输负担。最后,可利用云计算平台,将部分计算任务迁移到云端,提高信息处理效率。

3.3 能源与续航问题

无人机在执行水上救援任务时,需要具备足够的续航能力,同时应具备快速充电或更换能源的能力。首先,需要研发高能量密度的电池技术,如固态电池、锂硫电池等,提高无人机的续航能力。其次,可引入太阳能、燃料电池等可再生能源技术,为无人机提供持续的能源支持。最后,考虑开发快速充电或模块化能源系统,使无人机在紧急情况下能够快速补充能源。

4 未来发展趋势

旋翼无人机在水上救援领域的应用已经取得了显著成果,然而,随着技术的不断发展,未来将呈现出更加广泛和深入的应用趋势。未来旋翼无人机在水上救援领域的发展趋势将表现为技术的持续创新、政策法规与行业标准的不断完善以及跨领域资源的整合等。

4.1 无人机技术的持续创新

随着科学技术的进步,无人机技术将不断创新,为水上救援提供更多可能性。通过引入更为先进的人工智能算法,

无人机将具备更强的自主导航、避障、目标识别等能力,进一步提高救援效率;多台无人机通过协同作战,形成集群,实现快速、高效的救援行动,大幅度提高救援范围和效果;未来的无人机将具备可编程性,能够根据不同任务和环境条件进行实时调整和优化,提高救援效果。

4.2 政策法规与行业标准

为了确保无人机在水上救援领域的安全和有效应用,政策法规和行业标准将不断完善和发展。政府部门将制定和完善有关无人机在救援领域应用的法律法规,确保无人机应用的合规性和安全性;相关行业组织将制定统一的无人机救援应用标准,规范无人机的生产、运营、维护等环节,提高整个行业的水平;为保证无人机操作人员具备专业技能和素质,政府和行业组织将推行无人机救援操作人员的培训和认证制度。

4.3 整合多领域资源以提高救援效果

在未来,无人机在水上救援应用将实现跨领域资源的整合,以进一步提高救援效果。通过政府、企业、科研机构等多方的紧密合作,实现资源共享,为无人机救援技术提供持续的研发、应用和推广支持;通过整合无人机、卫星遥感、物联网等多种技术手段,可构建智能化救援体系,实现实时监控、快速响应、精准救援;通过将无人机与现有的应急救援平台相融合,实现无人机与其他救援资源的有机结合,为救援行动提供全方位支持。

5 结语

无人机在水上救援中的快速部署、高度机动性、实时监控等独特的优势,为提高救援效率和降低救援成本提供了有力支持。当然,无人机在水上救援中的应用仍然面临一些技术挑战,本研究分析并提出了相应的应对策略。展望未来,旋翼无人机在水上救援领域将呈现出技术的持续创新、政策法规与行业标准的不断完善以及跨领域资源的整合等发展趋势。未来,无人机会为水上救援提供更为广泛和深入的应用可能性,助力人类的生命安全和财产保护。总之,随着技术的不断创新和社会对救援效果的追求,无人机将成为水上救援的重要力量,为人类的安全与福祉作出更大贡献。

参考文献

- [1] 徐点点.基于无人机的水上辅助救援系统研究[J].技术与市场,2020,27(11):87-88.
- [2] 吕德利.应急救援下无人机智能路径规划研究[J].科技创新与应用,2023,13(5):97-99+103.
- [3] 但冰.无人机在消防通信中的应用研究[J].消防界(电子版),2022,8(24):60-62.
- [4] 徐超.多旋翼无人机在山区应急救援中的应用分析[J].南方农机,2023,54(3):4-6+14.
- [5] 杨浩程.灭火救援行动中无人机安全飞行技术研究[J].数字通信世界,2023,218(2):18-20.