

应用无人机海上搜救

Ruohan (Rohanna) Dong

南京邮电大学 江苏南京

【摘要】 每个人都知道海洋的美丽，但是你对海洋的危险了解多少呢？您对大量海上丧生的人员了解多少？您对搜救人员的工作非常艰苦有多少了解？目前全球各领域海上工作正处于快速发展阶段，海上航行密度逐步增大。海上天气瞬息万变，海上事故发生率也逐渐增多，海上救援工作的重要性也日益提高。同时令人瞩目的是无人机技术正接近成熟阶段。无人机独特的优势使得其在海上搜救中有着不可替代的应用和广阔的前景。本文介绍了无人机的发展现状及其在搜救领域的优势，并分析了无人机在海上搜救作业中的应用现状。

【关键词】 无人机；海上搜救；应用；优势

【收稿日期】 2024年10月25日

【出刊日期】 2024年11月26日

【DOI】 10.12208/j.emd.20240001

Application of UAVs in Maritime Search and Rescue

Ruohan (Rohanna) Dong

Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing, Jiangsu

【Abstract】 Everyone knows the beauty of the ocean, but how much do you know about the dangers of the sea? How much do you know about the massive number of people who died maritime? How much do you know about that workforce in search and rescue is very difficult? At present, global marine work in various fields is in a stage of rapid development, which gradually increases the density of maritime navigation. The maritime weather is ever-changing, the number of marine accidents is also gradually increasing, and the importance of naval rescue work has also increased. At the same time, it is fascinating that UAV technology is approaching its maturation stage. The unique advantages of UAVs make them irreplaceable applications in maritime search and rescue and promising prospects. This paper introduces the development status of UAV and its advantages in the field of search and rescue, and analyzes the application status of UAV in maritime search and rescue operations.

【Keywords】 UAV; Maritime Search and Rescue; Applications; Advantages

1 引言

无人机技术仍在发展中，高清摄像头、低空悬停、遥控操作、远距离传输等技术的进步，使无人机的发展达到了前所未有的水平。如今，各种类型的无人机都可用于海上搜救行动。用于海上搜救的无人机是第一种。例如，“定点投掷”无人机的动力原理是通过浮力推动无人机上升。这种动力系统可以大大降低燃料消耗，并有效提高无人机的续航能力。此外，搜救无人机可以悬停在空中，起降地点只需较浅，并且可以在关键时刻起飞和降落在大型船舶上^[1]。还有高空和高续航的无人机。飞行高度高，有

利于长时间的高空飞行工作；这种无人机续航能力强，可以覆盖很远的距离。此外，在高空飞行可以成功避开恶劣的自然环境^[2]。这些出色的品质使高空高航时无人机除了可以执行近海作业外，还可以执行远距离海上搜救行动。第三种无人机是地效型无人机，这被认为是海上搜救的最佳类型。介于飞机、舰船和气垫船之间的全新高速无人机被称为地效无人机。在救援行动中，这些无人机可以在水面上起飞和降落。它飞行速度很快。它的移动速度是普通舰船的10倍，是气垫船的3倍多^[3]。此外，地效无人机运载能力强，可以为救援行动提供物资。因此，

注：本文于2023年发表在Advances in Computer and Communications 期刊4卷2期，为其授权翻译版本。

自从无人机配备了高清摄像头、远程控制能力和传输能力后,其利用率有所提高。例如,它可以用于监控海上交通、复制航线、检查海洋污染、报告事故等。到目前为止,无人机的发展已经相当成熟,模型和许多功能也得到了充分发展。毫无疑问,这样的环境有利于无人机搜索和救援。

2 无人机的特殊优势

在海上搜救方面,无人机具有特殊优势。

2.1 低成本

无人机搜救成本低。无人机不需要飞行员操控,省去了安装座舱相关控制装置和安全救生装置的成本。此外,无人机的生产、开发和维护成本远低于搜救船和普通飞机,还可以节省大量飞机和船舶操作员的培训费用。无人机采购价格的降低可以体现在美国空军对 XQ-58A 的采购价格上。他们对此批无人机的采购目标是:当采购数量在 100 架以下时,飞机出厂单价(包括基础航电和推进系统)不超过 300 万美元;当采购数量超过(含)100 架时,单价不超过 200 万美元^[4]。另外,第一段提到了地效无人机,其介绍也强调了其生产成本低,价格约为同级飞机的 50%~60%,远低于购买一架飞机或一艘军舰的成本^[5]。因此,无人机的价格在很多方面都低于其他救援工具。

2.2 灵活机动

无人机机动灵活。无人机具有重量轻、体积小等优势,比如最轻的 Mini 无人机重量仅为 249 克;而普通无人机的重量为 1 公斤^[6]。另外,无人机起降所需的滑跑距离短,像我们普通的平屋顶、平坦的操场就能满足无人机的起降要求。另一方面,无人机的操控也比想象中容易。而无人机的控制则省力,可以通过编程安排无人机的航行路线^[7],并可根据实际需要通过对应的计算机指令做出合适的飞行姿态和飞行高度,因此在飞行、起降点、操作等方面都具有灵活性,显示出独特的优势。

3 无人机应用

3.1 以人为本

一些无人机在海上搜救的应用已经投入使用。人员定位是无人机的应用之一。如果单靠人工或船舶搜救无效,无人机可以寻找并拯救落水的海上人员。由于前两种搜救技术存在诸多缺点,不仅要求搜救精度,而且无法完全覆盖搜救区域。然而,由于人员有限,某些不安全区域无法彻底搜救人员。无

人机可以解决此类问题。无人机在执行搜救任务时会有一定的飞行高度,其视频画面范围会大于人的视野范围^[8]。在搜救行动的初始阶段,无人机可以用来锁定落水人员。之后,救援任务可以分配给直升机或船只,这不仅节省了时间,还节省了大量的人力和物力,大大提高了搜救行动的成功率^[8]。

3.2 长距离视频传输

长距离影像传输是无人机的应用之一。随着科技的不断进步,长距离影像传输技术也不断演进,传输通道的抗干扰能力也大幅提升。例如,目前世界上最先进的无人机 RQ-4A,其配备的电子设备,可在全球各地拍摄 7.4 万平方公里范围内的照片,其携带的定位系统误差在 20 米以内是可以控制的。对于连续的监控和搜索作业,相应的设备可以穿过云层和雷暴障碍物,同时将相关图像数据传送到地面。此外,中国首次将远程视频能力应用于无人机“搬运工”身上^[9],该无人机采用的是无人机技术。该无人机采用汽油发动机、定位技术和 GPS 导航,可连续拍摄 3 小时,有效载荷为 19 公斤,最高时速为 150 公里/小时^[10]。无人机加装远距离视频传输设备后,通过搜索定位系统发现遇险人员后,可立即通过装载的高清摄像机将遇险人员情况传送至救援部门,方便相关人员及时制定合适的搜救措施,提高搜救效率和成功率。

3.3 储备能力

无人机的应用之一是食品和医疗设备的储备。从统计数据来看,近年来的海上事故大多发生在小型船舶和运输砂石的船舶上,这类船舶一般都配有短暂的救生配置^[11]。首先,一旦此类船舶发生事故,搜救巡逻船很难准确找到此类救生配置简单的救生艇,这无疑会大大降低搜救率。此外,海上环境复杂,遇险人员随时可能面临生命危险、饥饿过度、受伤等。此时无人机搜救应用至关重要^[12]。无人机可以根据其搜索系统搜索遇险人员,并可携带必要的食物、淡水和医疗设备,使无人机搜救效率大大提高。

4 前景光明

4.1 扑灭火灾

无人机在海上搜救中的应用也有着广阔的前景。首先是海上灭火。随着陆上资源的枯竭,各国建造了许多海上钻井平台来开采资源。近年来,钻井平台火灾频发。此类火灾具有以下特点:(1)蔓延

迅速，(2) 烟雾、有害气体明显，(3) 火灾范围广泛。因此，一旦发生火灾，将造成难以挽回的损失，许多工作人员会因为救援不及时、不足而死亡^[13]。现在无人机已被用于扑灭山林火灾，并取得了良好的效果。无人机还可以充分利用其携带灭火器的优势，更准确地扑灭火灾^[14]。无人机除了积极参与海上灭火工作外，还可以收集险情信息，并及时反馈给救援人员。

4.2 转运伤员

在海上火灾过程中，伤员会造成人员伤亡，有些伤势较为严重，需要及时救治和后送，伤员的转运是转运过程中至关重要的一个环节，也是难点。目前民用无人机的有效载荷上限为 2.20 公斤，大概可以转运三到四名中等体重的人员。PID 控制器系统的出现为提高转运人员的安全性和稳定性提供了保障。具体体现在受风力影响，可以调节四个独立控制器，使无人机稳定飞行^[15]。这些技术的结合，利用无人机运送伤员不再是一个遥不可及的梦想。

4.3 独特警报

海上搜救可以使用独特的警报。在海上救援任务中，无人机必须与陆地救援人员协同工作。无人机可以从制高点评估地面威胁，并向救援人员传达有关灾难的信息。无人机需要在获得适当命令后，按照预案标准首次部署并迅速抵达灾难现场，以便为地面人员提供预警系统。无人机需要快速冷却，以控制易燃易爆化合物的爆发，并在海上爆炸后快速冷却。无人机还必须帮助环境保护机构以合理的方式控制污水^[8]。当海上发生灾难时，陆地上的救援队最初无法了解海上的危险情况。通过使用无人机，可以彻底观察地面消防设备的放置情况^[8]。无人机对于海上救援至关重要，因为它可以快速完成救援任务，降低道路救援人员的风险，减少海上损失，并准确体现无人机的预警功能。

5 结论

现今无人机技术的发展，已满足了海上搜救的需求。无人机搜救还具有价格低廉、适应性强、效率高等优点。无人机可透过远距离影像传输功能，实时将遇险情况传达给指挥部，让搜救计划及执行更为容易。因此，使用无人机进行海上搜救，可大幅提升搜救效率。在海上搜救中，无人机应被广泛应用。虽然现今无人机海上搜救仍存在问题，但随着无人机性能的提升和无人机搜救应用的广泛，这些

问题有望在未来得到解决。您对未来无人机在海上搜救中的应用有希望吗？

参考文献

- [1] Z. Zhang. "SEA RESCUE UAV", M. S. thesis, Jiangxi Normal University, Dec 12, 2021. [Accessed October 18, 2022]
- [2] Burgess, R. R. (2013). "Year of the Triton: high-altitude, high-endurance UAV for the Navy will begin flight tests this year", *Sea Power* (1971), 56(2), 30. [Accessed October 18, 2022]
- [3] Popular Science China. "Science Encyclopedia Entry Compilation and Application Project," "Ground effect aircraft", Sep 13, 2022. [Online] Available: Ground Effect Aircraft_Baidu Encyclopedia (baidu.com). [Accessed October 18, 2022]
- [4] Snow Jiang. "Analysis of the US Air Force's Low-Cost Consumable Unmanned Combat Aircraft", *CAN NEWS*, Jun 11, 2019. [Online] Available: <http://www.cannews.com.cn/2019/0611/196839.shtml> [Accessed November 2, 2022]
- [5] Popular Science China. Science Encyclopedia Entry Compilation and Application Project, "Ground effect aircraft", Sep 13, 2022. [Online] Available: Ground Effect Aircraft_Baidu Encyclopedia (baidu.com) [Accessed November 2, 2022]
- [6] R. Yuan. "DJI Launches New Generation UAV Small Size and Light Weight More Convenient to Operate", *Shenzhen Business Daily*, *SZNEWS.com*, May 12, 2022. [Online] Available: <https://www.sznews.com/news/content/2022-05/12/content.htm> [Accessed October 27, 2022]
- [7] Djimantoro, M. I., & Suhardjanto, G. (2017). "The Advantage by Using Low-Altitude UAV for Sustainable Urban Development Control", *International Conference on Eco Engineering Development 2017 (ICEED2017)* [Online] Available: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/109/1/012014> [Accessed October 18, 2022]
- [8] S. Sun, Tao Hong, Peng Yu, Jiaqi Zou. "Signal and Information Processing, Networking and Computers", *SpringerLink.com*, 2022 [Online] Available: <https://link>

- springer. com/book/10.1007/978-981-19-4775-9 [Accessed December 13, 2022]
- [9] Pastor, E., Perez-Battle, M., Barrado, C., Royo, P., & Cuadrado, R. "A Macroscopic Performance Analysis of NASA's Northrop Grumman RQ-4A", 2018. [Online] Available: <https://doi.org/10.3390/aerospace5010006> [Accessed November 17, 2022]
- [10] WANG Guangyuan, LIU Jiandong, WANG Hanli, MAO Shichao. "Modeling and simulation of UAV base point search for small targets in distress at sea". Science, Technology and Engineering, May 17, 2017 [Accessed November 28, 2022]
- [11] Allianz Insurance Group. "Safety and Shipping Report 2021", Sindh Mari-time Network, March 10, 2022.
- [12] Business Insights: Global. Web, "UAVs to the Rescue." Air Safety Week 10 Nov. 2008. 5 Nov. 2022.
- [13] Baidu Wenku. "Characteristics of Offshore Drilling Platform Fires", Baidu Wenku.com, June 16, 2021.
- [14] Ghali, R., Akhloufi, M. A., & Mseddi, W. S. (2022). "Deep Learning and Transformer Approaches for UAV-Based Wildfire Detection and Segmentation", Sensors (Basel, Switzerland), 22(5), 1977.
- [15] Melo, A. G., Andrade, F. A. A., Guedes, I. P., Carvalho, G. F., Zachi, A. R. L., & Pinto, M. F. "Fuzzy Gain-Scheduling PID for UAV Position and Altitude Controllers. Sensors (Basel, Switzerland)", 2022.

版权声明: ©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS