

无人机野外救援技术探索

裴蕾¹ 王晓君¹ 田竞² 姜璐* (通讯作者)

(1.解放军第970医院 山东烟台 264000; 2.沈阳北部战区总医院 110000)

【摘要】科技不断进步,在各行业领域中,无人机的应用逐渐变得广泛。对于野外救援领域而言,救援无人机的作用愈加变得重要,这是由于无人机能够抵达救援现场,通过提供实时信息,使救援效率得到提升。在恶劣环境下,利用无人机搜救,可以减少对救援人员安全的威胁。将实际救援需求作为参照,无人机在快速做出调整时能够在不同救援场景中保持适应。热成像仪、高清摄像头等多种设备搭载于无人机上,能够满足多样化救援需求。本文结合无人机野外救援技术的核心要素,分析无人机在野外救援不同场景中的应用,结合应急救援领域中的应用技术,探讨发挥无人机野外救援技术实效的策略,总结无人机在紧急救援中的应用前景,以供参考。

【关键词】无人机; 野外救援; 救援技术; 技术探索

Uav field rescue technology exploration

Pei Lei¹ Wang Xiaojun¹ Tian Jing² Jiang Lu* (corresponding author)

(1.The 970th Hospital of PLA Yantai, Shandong 264000; 2.Shenyang Northern Theater Command General Hospital 110000)

[Abstract] With the continuous progress of science and technology, the application of uav has gradually become extensive in various industries. For the field of field rescue, the role of rescue drones is becoming increasingly important because the drones are able to reach the rescue site and improve the rescue efficiency by providing real-time information. In harsh environments, the use of drones can reduce the threat to the safety of rescue workers. Using the actual rescue needs as a reference, the drone can stay adapted to different rescue scenarios when making rapid adjustments. Thermal imagers, HD cameras and other devices are mounted on drones, which can meet diversified rescue needs. This paper combines the core elements of uav field rescue technology, analyzes the application of uav in different scenarios of field rescue, combined with the application technology in the field of emergency rescue, discusses the strategy of exerting the effectiveness of UAV field rescue technology, and summarizes the application prospect of uav in emergency rescue for reference.

[Key words] UAV; field rescue; rescue technology; technology exploration

引言:

无人机技术发展日益快速,且普及范围逐渐扩大,在多个领域中,展现出无人机的巨大应用前景。其中,对于应急搜索与救援领域而言,无人机的应用受到业内乃至各界的关注。因此,在野外救援领域中,加强对无人机技术的研究十分必要,使其能够适应不同的应用场景。

1. 无人机野外救援技术的核心要素

1.1 遥控与自主飞行技术

采用遥控器操控无人机的方式,能够将预设的航线作为参照依据,使其完成自主飞行任务。在遥控技术的支持下,基于对实时信息的传递,便于操作人员掌握无人机状态,结合实际需求,顺利完成机动操作。在自主飞行技术的支持下,尽管没有设置遥控指令,无人机也可以遵照预设的路径,并严格按照规则飞行,因此无人机比较灵活,有着良好的全天候作业能力。

1.2 传感与摄像技术

在无人机上,搭载的传感器和摄像设备种类多样,如红

外线传感器、高清摄像头等,支持无人机对事故现场信息的实时检测,并且能够实现对信息的全面收集。如,环境温度、火源位置、受困人员身体状况等。基于充足、准确的数据支持,帮助救援人员制定方案,确保方案合理、可行,有助于更加快速的展开行动。图1为传感器功能模型框架。

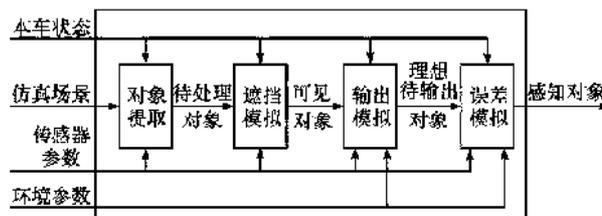


图1 传感器功能模型框架

1.3 数据传输与处理技术

在传输所采集的数据时,无人机需要借助无线通信技术,确保地面控制中心或者救援指挥中心能够顺利接收数据。随着传输作业的开展,通过实时处理数据,在加强深入分析的基础上,确保数据安全及传输稳定,便于地面控制中心和救援指挥中心快速做出正确决策,组织救援工作高效展开,提升救援成功率。

1.4 避障与自主导航技术

救援环境具有复杂多变的特点,在运用避障技术时,借

助激光雷达、红外线传感器等设备，通过对障碍物的检测，在做到合理规避的情况下，增强了无人机的避障能力，使其能够在高效完整任务时同步保障安全。对于自主导航技术的运用，一般借助地理信息系统提供多方面的支持。如，定位、航线规划等^[1]。

2. 无人机野外救援的应用

2.1 在不同场景中的应用

2.1.1 地震救援

当发生地震时，多数地面道路毁坏，面对复杂的地面情况，在同步存在余震威胁时，借助无人机的灵活飞行模式，通过对数据的高效传输，确保定位的准确性，使其在参与搜索和救援活动时，能够适应复杂地形，减少恶劣天气带来的影响。无人机通过搭载多种先进设备，如高分辨率照相机、热成像仪等，既可以确保定位的精确性，也能够针对被埋压人员迅速展开救援。图2为高山峡谷地震救援中的无人机应用情况。



图2 高山峡谷地震救援中的无人机应用

2.1.2 山火灾害

在发生山火灾害时，现场山林密布，道路比较狭窄，容易受到风向变化的影响，所以指挥难度较大。面对救援方面的难题，可以借助无人机提供的高空视角，全方位的展示山林的内部情况，既可以保障着火点发现及时，也能够快速掌握火势的扩展情况。在灭火救援期间，也可以借助无人机搭载水泵、喷雾器等设备，为救援行动提供支持。

2.2 在应急救援领域的应用技术

2.2.1 实时监测与灾情评估

无人机飞行速度很快，在发生灾害时能够迅速到达现场。无人机中搭载了各式各样的设备，如高清摄像头、红外热成像仪、激光雷达等，在监测灾区时，能够获得实时信息，并且可以及时对灾情作出评估。在多种设备的共同帮助下，救援人员在快速了解灾区实况后，掌握受灾范围、火势大小、建筑物损坏情况等情况，通过综合分析，作出合适的救援行动决策。

2.2.2 人员搜救与定位

无人机搭载的生命探测仪、红外热成像仪等设备，可以作用于自然灾害探测中，如地震、山体滑坡、洪水等，通过准确定位实现对灾区人员的快速搜救。在复杂地形和障碍物中，无人机通过快速飞行能够及时找出被困人员，在高效传递相关信息时，指挥中心能够实时接收，尽快为救援人员提供帮助，尽快确定被困人员的位置，提升搜救工作效率^[2]。

2.2.3 物资投送与运输

在投送和运输物资时，面对灾区交通受阻的情况，或者在地面救援难以顺利到达的位置，在确定之后可以利用无人机，确保急需物资得到快速输送。如，食品、水、急救药品等。在物资投送到灾区后，及时为灾区居民提供救援支持。在运输医疗物资时，也可以借助无人机，为医疗救援工作的开展提供血液、器官等急需物资支持。

2.2.4 空中监测与二次灾害预防

对于火灾、爆炸等危险区域，此类灾害多为人为造成，在空中监测环节利用无人机，能够避免发生二次灾害。对于火势的变化情况和蔓延趋势，均可以运用无人机来实时监测，提供的信息准确、全面，能够为救援人员提供帮助，并顺利做出正确决策。无人机通过搭载化学传感器，作用于空气有害物质浓度检测作业中，对保障救援人员安全有着关键作用。

2.2.5 实时通信与数据传输

通过对通信设备的搭载，无人机还可以与指挥中心配合，顺利实现实时通信，确保数据传输及时。在灾区，一旦通信设施受损，可以将无人机作为临时通信中继站，支持灾区内部通信顺利恢复。灾区影像和数据的传递，由无人机实时传输，在指挥中心接收后，通过及时了解灾区实况，确保决策与救援方案的制定更为合理、可行。图3为一种基于5g网络的无人机高清视频数据传输系统及方法。

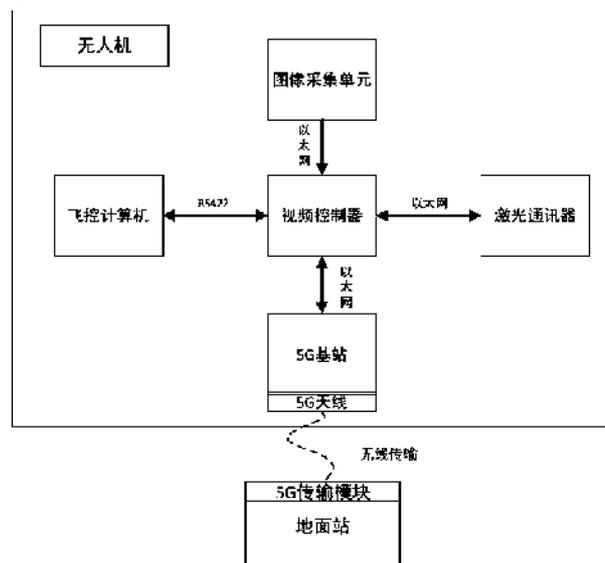


图3 一种基于5g网络的无人机高清视频数据传输系统及方法

3.发挥无人机野外救援技术实效的策略

3.1 技术研发方向

智能化。无人机具备自主导航、避障、自动搜索和定位等功能，基于智能化发展优势可以自主完成任务。另外，无人机的反应速度更快，有利于救援效率的提升^[9]。

多功能化。随着多种传感器和设备投入使用，如红外线摄像头、热成像仪、声音探测器等，运用无人机搭载，使其在复杂的救援环境中保持良好适应性。对于搭载的医疗设备，也可以使无人机在现场急救、远程医疗指导等方面发挥作用。

高效化。在有限的时间范围内，无人机在快速完成更多任务时，便于实现高效化的救援目标。例如，基于先进电池技术的支持，可以延长无人机的飞行时间，采用更为高效的搜索算法，可以迅速找出被困人员。

协同化。对于与其他救援设备协同作战的发展方向，以无人机和救援机器人、消防车等设备共同行动模式为例，随着一体化救援系统的形成，在无人机同步与卫星、其他无人机等协作时，伴随着通信网络的运行，对信息共享和协同作业等目标的实现有着极大的帮助。

人性化。物资属于救援工作中不可缺少的一部分，无人机在救援领域中的发展，需要考虑人的实际需求，在运输食物、水、药品时，需要满足被困人员的基本需求。通过打造人性化设计，确保无人机遥控器的操作更加容易，采用更为清晰的显示屏，为救援环节提供便利。

3.2 实际应用建议

3.2.1 加强飞行环境监测和适应性训练

在复杂环境中，为确保无人机的飞行更加稳定和安全，需要通过加强对飞行环境的监测，认真组织适应性训练的开展。随着无人机飞行规范的不断完善，在提供专业培训渠道、资源以及认证时，提升救援人员的无人机操作技能水平，使其能够储备丰富的知识与经验。图4为某市无人机培训学校实操飞行训练环境。



图4 某市无人机培训学校实操飞行训练环境

3.2.2 推动技术创新和研发

通过积极鼓励创新，加大科研机构和企业在无人机技术

研发方面的投入，使其感知、判断和决策等能力得到全面提高。对于各无人机之间，需要通过加强通信、协同等能力，能够在救援行动中实现多机协作，促进救援效率的提升。

3.2.3 建立完善的法律法规和政策支持

在相关法律法规的指导下，随着救援行动的开展，为无人机的规范使用提供了指导，并且可以保障责任分配的合理性。在救援方案制定和执行期间，通过提供政策、资金等保障，可以扩大无人机的推广和应用范围。

3.3 “无人机+”赋能应急保障

面对新时代应急管理工作方面的需要，开化县在处理应急事件时，基于复杂的环境条件，通过加强无人机的灾害事故应急处置能力，使其作用得到了充分发挥。开化县应急局借助“无人机+”赋能应急这一保障，基于“学、练、战”一体化系统的打造，为无人机应急通信带来了推动作用，使其在“新”“专”“实”等方面发挥了优势。

例如，对于通信设备的新建，在设立现代化能力建设不断推进这一目标时，该县域将应急救援指挥规范化建设要求作为重要参考，并在应急指挥救援需要方面有所聚焦，随着大疆、海康等无人机机型的装备，使其在多个应用领域中发挥功能优势，如视频图传、夜间照明、红外热成像测温、物资投送等，基于精良装备为新建项目提供有力支撑。

为有效筑牢通信底座，可以通过“线上学习+现场实操”的方式，打造包含“学、练、战”的工作机制，基于三位一体的方式组织常态化培训交流工作的开展。开化县通过自己主动展开学习，进入国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台。随着安全操控理论培训活动的开展，截至目前，已经有8人获得了相应的培训合格证明。

在邀请技术专家讲解时，主要是针对各类机型的装备性能、操作要领、使用方法，并且重点介绍了无人机的基础知识。另外，在操作培训阶段，涵盖了起飞前规划准备、飞行技巧、红外模式切换和物资抛投方法等内容，最大限度增强了应急通信保障实力^[9]。

4.无人机在紧急救援中的应用前景

无人机轻便且高效，在野外救援工作中，总体响应速度相对较快，可以快速部署于复杂的环境条件中，既可以保障检测作业的实时性，也能够加快数据的传输，获得更高的救援工作效率。不仅如此，在受灾区域，无人机也可以帮助救援团队快速准确识别，保障救助工作的开展更有针对性，能够减少资源浪费。

对于技术细节方面的发展，在配备高精度传感器时，运用了高清摄像头和全景成像系统。随着无人机的持续飞行，采集了关于天气情况、地形信息以及灾害影响评估等多方面

下转第279页

4.小结

不同分娩方式对产后盆底肌的影响显著,及时的康复护理至关重要。阴道分娩与剖宫产均可导致盆底功能障碍,而分娩次数的增加更会加重这一问题,因此,尽早介入并制定个性化的康复计划尤为重要。本文综述了不同分娩方式对盆

底肌的损伤机制、评估手段及相应的康复措施,通过系统性分析,强调使用物理治疗、凯格尔运动、生物反馈疗法等方法的重要性,并指出心理支持与个性化护理在康复过程中的关键作用。这些措施不仅有助于改善产妇的身体状况,还能有效提升其生活质量。未来的研究应继续探索和优化产后盆底肌康复护理的策略,以期对产后女性提供更全面的健康支持。

参考文献:

- [1]王嫚,高克玲.早期盆底肌康复治疗对不同分娩方式产妇产后盆底康复的影响[J].妇儿健康导刊,2023,2(19):100-102.
- [2]郭文文.不同分娩方式对盆底功能的影响及产后盆底磁电联合治疗对盆底肌康复的效果[J].反射疗法与康复医学,2022,3(04):31-35.
- [3]李凤文,张静,李秋丽.生物电刺激治疗联合延续性护理对不同分娩方式产后盆底功能障碍患者康复效果及盆底肌力变化的影响[J].现代医学与健康研究电子杂志,2023,7(16):117-120.
- [4]解莉,高洁,薛秀荣,等.盆底肌力评分联合盆底超声在盆底功能障碍诊断中的应用研究[J].保健医学研究与实践,2023,20(12):38-42.
- [5]高洁,苑翠翠,解莉,等.盆底超声联合盆底肌力评分在不同分娩方式产后盆底功能障碍患者中的应用[J].中国医学装备,2024,21(4):94-98.
- [6]董雪娜,马达,陈超.不同康复训练方式对阴道分娩产妇盆底功能障碍性疾病的影响研究[J].系统医学,2024,9(10):165-168.
- [7]孙璞,芮广海,秦梅.早期盆底肌康复治疗对不同分娩方式产妇产后盆底康复的影响分析[J].中国现代药物应用,2020,14(19):230-232.
- [8]尹雪.不同分娩方式对盆底肌功能及产后康复效果的影响[J].中国药业,2024,33(S01):128-130.
- [9]王玉梅.物理锻炼联合产后治疗仪对不同分娩方式产妇产后盆底肌康复的临床效果研究[J].婚育与健康,2023,29(15):16-18.

上接第 276 页

的数据。随着三维地图的形成,可以在制定有效救援计划方面提供充足的参考。另外,上文还提到了无人机在直接参与救援活动时,通过投放物资、搭载医疗设备的方式有效地缩短了实际的救援时间。

在紧急救援场景中,无人机也能够发挥巨大的应用潜力。以森林火灾为例,无人机先于火灾蔓延的时刻进入火场,通过实时监测,针对火势发展动态做出客观评估,基于科学依据这样帮助消防队制定完善的战斗计划。在地震救援工作中,无人机能够快速飞跃障碍物,基于自身的高机动性,可以迅速搜索被困人员,促进灾情评估效率的提升,通常能够提高30%以上,从而保障应急反应的高效性。

伴随着人工智能技术的进步趋势,在应用无人机的过程中,能够增强其自主决策能力。对于收集的数据而言,在全面收集的基础上还可以对飞行路线自动规划,使得救援方案得到优化。尽管不具备人为指导,也能够结合实际情况做出相应的决策。伴随着5G技术的持续发展,与无人机技术协同使用可以大幅度提升数据的实时传输能力。在与地面团队

配合时,通过与无人机的高效沟通与协作,促进整体应急响应效率得到进一步提升。

结束语:

在野外救援过程中,运用无人机救援方案,不仅能够形成快速响应,达到实施高效化救援的目的,也能够展示无人机的特殊能力时,通过提出全新的解决方案在面对灾情灾害或者紧急情况的过程中,辅助救援工作顺利开展。对于无人机技术的环境适应性以及技术方面的限制,对无人机野外救援技术的发展带来了一定的局限,因此需要进一步加强培训,加大对相关技术的创新力度和研发力度,通过检测飞行环境的方式,组织适应性训练活动的开展。伴随着技术的研发与创新,确保打造的法律法规和政策支持更加完善,通过更好的利用无人机救援方案,既能够保障人员安全也可以促进救援工作效率的提升。

参考文献:

- [1]汪洋,余琴琴,王丹鹤,等.无人机野外救援技术探索[J].中国科技纵横,2023.
- [2]司金.无人机——展开救援新思路——无人机有哪些本领?[J].防灾博览,2023,(05):4-5.
- [3]王春旭,秦燕,朱志恒,等.一种野外救援光伏无人机:CN202120688165.8[P].CN215622653U[2024-10-08].
- [4]张云翔,陶伟.一种野外无人机救援目标发现系统及方法.CN202010405093.1[2024-10-08].