

无人机在应急救援中的优势及应用分析

北京科技大学天津学院 王浩 杨欣龙 杨凯欣

摘要：无人机是一种新型的空中侦查平台，已广泛应用于军事和民用领域。我国无人机行业虽起步较晚，但发展速度很快，尤其在应急救援、航空拍摄等领域得到应用，对相关领域的工作形式与内容起到重要推动作用。应急管理部门可以利用无人机获取实时数据、图像和视频，为突发事件处置提供决策参考。社会对应急管理部门的救援、工作效率和应变能力提出更高需求。在这种背景下，无人机在应急救援中发挥着重要作用。

关键词：无人机；应急；救援

无人机在应急救援方面发展十分迅速，尤其在危险化学品应急救援现场，救援人员往往会受到危化品易燃易爆、有毒的特性及现场环境因素、心理因素等影响，对救援现场不能进行全面客观的侦查，从而影响救援计划，进而影响救援效果，能否最大限度地保护人民生命和财产安全。

一、无人机应急救援的背景

我国疆域辽阔，地质和自然条件十分复杂，属于自然灾害频发的国家之一。为了更好地提高救援效率和救援水平，应急管理部门组织实施统一、高效且快速的应急救援。应急救援工作是灾害发生后应急管理部门快速获取信息，只有在短时间内迅速获取信息资源，才能降低负面影响，将危害程度控制在合理范围内。而无人机的遥感系统具有多种优势，凭借着机动速度快、图像分辨率高和经济便捷等特点受到关注，其可以适应高危作业环境，也可以及时参与到应急救援工作中。

近些年，人民的生命和财产安全受到突发灾难性事件的影响，使应急救援工作面临严峻考验。应急管理部门非常重视工作的开展情况，采取必要的应急救援措施，保障人民生命财产安全和社会稳定。

无人机历经了多年的发展，在技术角度上趋向成熟，现已应用到应急救援工作中。它具有灵活性高、操作便捷，救援人员可以携带重要设备从空中完成特殊任务，如空中宣传、紧急救援和空中监视等。正是因无

人机在应急救援中的应用价值突出，所以相关部门在执行特殊任务时会优先考虑无人机，现已成为应急救援工作中不可替代的设备。

二、无人机在应急救援工作中的优势

无人机是新技术支撑下的重要产物，在实际应用中应明确其优势之处，要通过可靠路径发挥价值。在应急救援工作中，无人机主要表现出以下几点优势。

（一）操作简便、灵活性强

无人机具有体积小、操作简单、灵活多变的特点，在目前的应急救援中发挥巨大的优势，能够对救援现场即时侦查，协助救援人员营救，特别是在规模较大的火灾场所，无人机可以提高救援速度和效率。

无人机可以在高空和地形中自由移动。在紧急情况下，无人机起飞时以操作者的手掌为跳板，自由调整飞行轨迹，在一定范围内改变飞行的位置。救援人员运用无人机进行火灾扑救工作，可以利用其灵活多变的优点，提高救援工作效率和应急管理的及时性。救援人员在使用无人机时，应结合具体情况加以分析，还要总结应用要点，确保无人机更好地发挥功能优势。

（二）信息获取能力综合性强

无人机可以通过“北斗”系统、航拍系统、导航仪、火场信息感知系统、定位定位系统等信息，对环境、天气、火灾、紧急情况等进行实时收集和处理，便于应急指挥部门进行分析和研判工作。另外，利用无人机实时监测和传送火灾，预测火灾的动态变化。例如，确定火灾的范围，确定爆炸时间，监测的火灾时间，建立火灾实时蔓延的数学模型。在接到报警信号后，消防员对火灾现场进行拍照、测绘，得到现场建筑的精确正向投影和立体建模，并通过对事故现场的观测和分析，确定事故现场的高度、可能波及的范围、周边可燃物质的种类，如油罐高度、道路宽度、与周围建筑的间距等，建立现场的实时监控，便于后续的指挥。无人机具备气体感应器、三光探测器等功能，能够检测火灾现场的主要火灾参数，如气体体积分数、可燃气体的体积分数分布、火场周边温度分布、高清图像等，并将这些重要的数据实时传送到火灾应急指挥中心。消防员

基于火源的实时火警和高度集成、可视化、可视化的重要信息,可以准确判定火源的位置、类型、蔓延速度、建筑结构耐方面的信息,确保火灾的扑救工作有据可依。

(三)工作安全性能可靠

无人机体积很小,不需要建造大规模的停放设备,即使是在恶劣的环境下,也可以进行应急的操作,安全性较高。在危险环境下,如石油、化学等易燃物品存放场所,或者在地震中倒塌的地区,都很难展开救援,而在这种紧急的情况下,无人机可以在最短的时间内完成对火灾的调查。特别是油罐、易燃易爆危险物品等容易引发火灾,致使消防员难以及时靠近事故中心开展近距离救援工作,施救过程慢、施救难度大。消防员利用无人机进行火灾救援,可以在紧急救援和恶劣的气候条件下,对事故现场 24 小时监控,确保救护人员的生命安全,具有很高的安全性。

三、无人机在应急救援中的应用

(一)紧急救援

突发事件一旦发生,将会带来巨大的经济损失。因此,在灾难发生后及时快速地对受灾人员进行救助,对保障人民群众生命财产安全具有重要意义。通常来说,灾情发生后,救援人员需要根据受灾区域的实际情况展开救援。与传统救援相比,无人机可以快速抵达受灾现场,以更低的成本和更快的速度收集、传输和处理数据信息,极大提高救援工作效率。在通常情况下,救援飞机抵达现场后,地面人员需要开展施放降落伞和架设简易跑道等工作以降落飞机。而无人机可以在较短时间内到达灾情区域,节省大量时间。

在灾害救援中,无人机发挥着重要作用。一是基于无人机的图像采集能力和定位导航能力,对灾区进行精准定位和航拍;二是利用搭载的红外成像相机和多光谱相机等设备,采集灾害现场图像并回传给救援指挥部,也可以利用搭载的高清摄像机将现场画面传至地面指挥中心实时回传至救援指挥部;三是通过无

人机搭载的高倍望远镜、热成像仪等设备对灾区进行精准识别及温度测量。无人机的应用流程如图 1 所示。

(二)灾情评估

目前,灾情评估主要有三种途径:一是利用卫星遥感技术对灾害进行实时监控;二是通过无人机采集的数据进行分析和研判;三是利用地面传感器等获取的数据作评估。前两种方法主要取决于遥感图像分辨率和地面传感器获取信息的准确性,但也存在一定的缺陷。无人机的数据采集具有实时性特点,可以在很短的时间内完成大量的数据采集工作,及时传送到分析部门进行分析处理,极大地提高工作效率。而地面传感器获取的信息更可靠,具有较强的稳定性。因此,对于灾情评估来说,无人机技术不仅可以节省人力、物力和时间成本,而且具有良好的可靠性和稳定性。无人机在应急救援中的作用不容小觑。基于此,我国不断加强对其理论和技术的研发力度,建立一套完善的无人机综合应用体系。在各部门建立统一的管理体系,通过有效协调各部门之间的关系,研发新技术和新型无人机设备,提高应急救援工作效率,强化人才培养力度及相关设备研发力度,以保证其顺利推进,推动我国应急管理体系持续健康发展。

例如,在森林火灾中,风向和风速是火灾蔓延的重要影响因素,通过对火灾过程中的易燃物和气象的变化进行实时监控,对火灾发展趋势进行预报。例如,火灾蔓延速度、火势强度、火灾区域等重要参数,为提前部署、决策提供重要保障。利用无人机上的风向测量设备,可以准确测量风速和风向,建立火情发展的数学模型,为后续的消防工作提供有力的支撑。另外,清除工作事关灭火的成功与否,使用无人机进行灾害后巡视要比人工视察更加安全,而且无人机上安装的红外线透镜能有效探测并帮助排除复燃风险。

(三)物资投送

在应急救援过程中,如果需要空运,飞机耗费的时间较长且需要占用大量的空间装载人员和物资,而



图 1 无人机的应用流程

无人机可以解决这一问题。此外,无人机可以实现多目标、多角度、全覆盖作业。在投送物资时,如果仅是使用一架无人机进行投放显然无法实现目标区域内物资投送,因此需要多架无人机同时投放,配合救援人员展开任务规划与分工协作工作达到预期效果。在多台无人机同时执行任务时,救援人员需要对它们分别进行合理部署以实现不同的目标要求。另外,还可以减轻救援人员体力消耗和心理压力,利用无人机投送物资,可以减少工作量且不受地域限制,运输物资涵盖范围较广且不同地区的受灾群众需要的物资种类各不相同,以满足其需求从而减轻救援人员的负担,也为受灾群众提供更好的帮助。

(四)指挥调度

在重大灾害事故发生后,救援行动能否顺利实施,在很大程度上取决于现场指挥机构的应急管理水平。针对地震、地质灾害等自然灾害、事故灾难和公共卫生事件,特别是突发性社会安全事件的现场救援,需要采取及时、高效和正确的处置措施。在紧急情况下,现场指挥部可能会调动社会救援力量或专业救援力量参与救援工作。为了确保救援过程中的有效指挥调度,需要使用无人机代替传统指挥人员进行信息传输和指挥。与传统救援相比,无人机在事故发生后可以立即投入现场进行侦查,获取数据、图像和视频等信息并传输到指挥部。此外,在突发事件发生后,不仅需要救援人员参与救援工作(如在地震和滑坡灾害中实施搜救),而且需要向公众发布救灾信息(如受灾地区疏散、救助灾民等)。在灾难发生后10分钟内采集数据是非常困难的,救援人员利用无人机进行现场数据收集可以解决这些问题。为了及时向公众发布灾害信息,救灾指挥部要求相关部门以最快的速度拍摄照片和视频并传输到指挥部,救灾指挥部利用无人机在指挥调度方面发挥着重要作用。

(五)交通疏导

交通疏导是应急救援中重要的任务,尤其是在灾害发生后,道路交通阻塞、事故频发等情况很容易造成重大人员伤亡和财产损失。因此,救助人员需要对

道路进行清理疏通。疏导交通时会出现各种问题,包括警力不足、天气恶劣等。无人机在空中采集数据不仅可以直观地显示路面情况,还可以拍摄大面积路段的现场视频、照片,通过大数据分析及时了解道路情况和事故发生原因。此外,无人机可以代替交警进行交通疏导、指挥和监控车辆通行情况。无人机具有很强的实用性及不可替代性,目前,无人机技术仍处于快速发展阶段,正逐渐进入人们的日常生活中。

四、结语

在应急救援中,无人机具有独特的优势,为救援工作提供有力的信息支撑,为作出正确的决策提供可靠的数据保障,在救援中发挥着重要作用,弥补了人力救援中的短板,显著提升了消防应急救援能力,提高了救援工作效率,促进我国消防事业的高效快速发展。

参考文献:

- [1]李夏.面向智能物流的大型固定翼无人机混合空域联合飞行应用探究[J].民航学报,2022,6(02):8-13.
- [2]李苓苓,肖楚玉.防灾减灾 云端支援——无人机应急云平台助力智慧应急建设[J].中国减灾,2021,(23):14-15.
- [3]陈欣.大应急培训 全灾种集训——云南飞虎救援队提升应急救援战斗力侧记[J].中国应急管理,2021,(11):80-81.
- [4]朱笑然,张云昌,张涛,等.废墟狭小空间多旋翼生命搜索无人机需求分析和关键技术探讨[J].中国应急救援,2021,(04):54-57,65.
- [5]陈思帆.无人机及其吊舱载荷在应急救援中的应用——基于响水“3·21”爆炸事故[J].武警学院学报,2020,36(12):34-39.
- [6]田琳.“携手”聚力 多方参与助力灾害应急——重大灾害无人机应急监测合作机制构建与发展[J].中国减灾,2020,(11):30-33.

作者简介:王浩(1991),男,辽宁省鞍山市人,硕士,初级实验师,研究方向为无人机、飞行控制、人工智能。