

大型无人机飞行保障流程探究

王春科

中国飞行试验研究院 陕西西安 710089

摘要: 大型无人机飞行保障流程的意义在于确保大型无人机的飞行安全和顺利执行任务。这些流程包括飞行计划、飞行前检查、飞行中的监控和干预以及紧急情况的处理等环节。针对目前大型无人机飞行保障流程中存在的通信链路不稳定、数据处理和分析能力有限、后勤保障不够完善、安全性和隐私保护问题等问题,可以通过针对性的举措来进行解决。大型无人机飞行保障流程的意义非常重要,不仅关系到飞行安全,还涉及到任务执行效率、资源利用和环境保护等方面。

关键词: 大型无人机; 飞行保障流程; 技术优化

Research on the flight support process of large UAV

Chunke Wang

China Flight Test Research Institute, Xi'an, Shaanxi 710089

Abstract: The significance of the flight support process for large unmanned aerial vehicles (UAVs) lies in ensuring the safety and successful execution of their missions. These processes include flight planning, pre-flight checks, in-flight monitoring and intervention, as well as handling emergency situations. This paper addresses issues in the current flight support processes for large UAVs, such as unstable communication links, limited data processing and analysis capabilities, insufficient logistical support, and concerns regarding safety and privacy protection. These issues can be addressed through targeted measures. The flight support process for large UAVs is of utmost importance as it not only impacts flight safety but also affects mission efficiency, resource utilization, and environmental protection.

Keywords: large UAV; flight support process; technology optimization

前言

大型无人机 (Large Unmanned Aerial Vehicles, 简称 L-UAV) 是指飞行载荷大、尺寸大、飞行高度高、飞行时间长、作战半径远、作战能力强、具有较强的信息传输、侦察监视、打击攻击能力的无人机系统。大型无人机通常用于军事领域,执行情报、监视、侦察、打击和战术支援任务,也可用于民用领域,如科学探测、气象监测、资源勘查等。目前世界上已经有一些国家和企业开展了大型无人机的研发和应用,并在军事和民用领域得到了广泛应用。

一、大型无人机飞行保障流程的内容

大型无人机的飞行保障流程是指对无人机的飞行任务进行前期准备、任务执行中的保障、后期的数据处理和分析等一系列流程的总称。具体来说,大型无人机的飞行保障流程包括七个部分,第一是飞行计划制定,根据任务需求,制定无人机的飞行计划,包括起降地点、飞行路线、高度、速度、飞行时间等信息。第二是资源配置,为无人机飞行提供必要的资源,如燃料、备件、地面设备、操作人员等。第三是飞行监控,对无人机进行实时监控,包括飞行高度、速度、位置、飞行状态等信息,确保无人机的安全飞行。第四是通信保障,建立无人机与地面控制站之间的通信链路,保障双

方之间的数据传输和指挥控制。第五是数据处理,对无人机所获取的数据进行处理和分析,提取有用信息,并作出相应的决策。第六是故障处理,当无人机出现故障时,进行故障诊断和修复,以确保无人机能够继续执行任务。第七是后勤保障,提供无人机的后勤保障,包括维护保养、加油加气、清洁保养等,以确保无人机的良好状态^[1]。综合上述内容,大型无人机的飞行保障流程旨在确保无人机能够安全、高效地执行任务,并最大程度地发挥其作战能力。

二、目前大型无人机飞行保障流程中存在的问题

大型无人机飞行流程中存在通信链路不稳定、数据处理和分析能力有限、后勤保障不够完善、安全性和隐私保护问题等问题,通过加强技术研发和人才培养,完善通信和监控系统,建立可靠的应急预案等措施能够有效解决现存的问题。同时,要保持与时俱进,随着技术的发展不断完善和优化大型无人机飞行保障流程。

2.1 通信链路不稳定

大型无人机需要与地面控制站之间建立通信链路,但在某些复杂环境下,如山区、城市等,通信链路容易受到干扰和阻断,导致无人机无法正常执行任务。大型无人机的通信链路不稳定主要是由于信号干扰、地形影响、范围限制、频

段限制、信号遮挡等因素。无人机的通信信号容易受到各种干扰,如电磁干扰、电波干扰、天气影响等,导致信号质量下降或信号中断。无人机在山区、丘陵地带等地形复杂的地区飞行时,信号传输容易受到地形阻挡和反射,导致信号强度下降或信号中断。为了解决这些问题,需要采用一系列技术手段,如信号强化、天线优化、通信协议改进等,提高无人机的通信稳定性和可靠性。

2.2 数据处理和分析能力有限

大型无人机所获取的数据量庞大,需要进行实时处理和分析,以提取有用信息,但目前的数据处理和分析能力还有待提高。数据质量、数据量、数据格式、数据存储和传输质量、算法和模型等都会影响到最终的数据处理与分析结果。无人机所获取的数据质量对数据处理和分析的精度和可靠性有着至关重要的影响。如果数据质量较差,例如数据存在误差、丢失等问题,会导致数据处理和分析结果不准确。随着大型无人机的应用范围不断扩大,其获取的数据量也越来越大,需要进行实时处理和分析,这对数据处理和分析的计算能力提出了更高的要求。不同的传感器所获取的数据格式各不相同,需要进行格式转换和解码才能进行处理和分析^[2]。同时,数据格式的不规范也会给数据处理和分析带来一定的挑战。大型无人机所获取的数据需要进行存储和传输,存储和传输的效率和可靠性对数据处理和分析的速度和精度都有着至关重要的影响。数据处理和分析的算法和模型的优化和选择对结果的准确性和速度都有着重要的影响。

2.3 后勤保障不够完善

大型无人机的后勤保障需要维护保养、加油加气、清洁保养等,但由于无人机的体积较大,操作难度较大,后勤保障不够完善。后勤保障不完善的问题主要体现在五个方面。第一是维修困难,大型无人机具有较高的维修难度和成本,需要配备专业技术人员进行维修,同时也需要完善的维修设施和配件,这会增加后勤保障的成本和难度。第二是航程限制,大型无人机的航程有限,需要进行频繁的加油或更换电池等操作,这对后勤保障提出了更高的要求,需要充分考虑作战任务和作战区域的特点进行后勤保障。第三是转场难度大,大型无人机在转场时需要进行拆装和运输,如果转场时出现问题,会影响无人机的使用效果和后勤保障效率。第四是安全保障,大型无人机的安全保障是后勤保障中的重要问题。在无人机的使用过程中,需要对设备进行保护,以防止被敌方捕获、破坏或窃取,同时也需要进行安全运输和存储。

第五是作业环境限制,大型无人机的作业环境受到限制,需要充分考虑作业环境的特点和对后勤保障的要求,选择合适的后勤保障方案。以上问题都会对大型无人机的后勤保障产生影响,需要采取一系列措施来解决这些问题。

2.4 安全性和隐私保护问题

大型无人机的飞行具有一定的风险和安全隐患,需要进行安全保障和隐私保护,但目前在这方面的技术和法律法规还不够完善^[3]。目前大型无人机飞行中存在的安全性和隐私保护问题主要体现在四个方面,第一方面是大型无人机在作战和非作战环境中均存在被敌方攻击和破坏的威胁。此外,还可能遭受黑客攻击和网络入侵等威胁。第二方面是大型无人机的飞行安全问题。在飞行过程中,如果发生故障或飞行失控,可能会对地面和周边环境造成损害。第三方面是大型无人机的数据安全,大型无人机获取的数据往往涉及到国家安全和商业机密,需要采取措施保护数据的安全性。此外,也需要防止数据泄露和滥用的风险。第四方面是隐私保护,在大型无人机的使用过程中,也需要考虑到隐私保护的问题,如避免无人机误入居民区等敏感区域,防止拍摄和获取个人隐私信息等。

三、优化大型无人机飞行保障流程的举措

优化大型无人机飞行保障流程是提高大型无人机作业安全的基础,针对目前大型无人机飞行保障流程中存在的问题采取有针对性的措施能够有效提高无人机飞行安全。

3.1 优化大型无人机通信链路

优化大型无人机通信链路要选择适合大型无人机通信的技术,如卫星通信、微波通信、光纤通信等。这些技术具有更大的带宽、更远的传输距离和更高的稳定性,可以提高通信链路的质量和稳定性。还可以通过使用更好的天线和接收设备、调整天线位置和方向等方法来提高信号接收质量,可以采用数据压缩技术、差错校验技术、多路径传输等方法来优化数据传输,提高数据传输的稳定性和可靠性。还应建立备用通信链路是防止通信中断的有效方法。可以选择使用不同的通信技术,建立多条通信链路,保证通信的连续性和稳定性。在无人机作业过程中可以使用专业的监测设备对通信链路进行实时监测和分析,及时发现问题并进行调整。通过采取上述措施,可以大大提高大型无人机的通信链路稳定性和质量,保障飞行的安全和成功。

3.2 提高数据处理能力和分析能力

大型无人机飞行保障流程的关键在于提高数据处理能力和分析能力,提高相关能力,首先要做的就是采用高效的数据采集和存储技术,大型无人机采集的数据量很大,要想进行高效的数据处理和分析,需要采用高效的数据采集和存储技术。可以选择采用高速数据采集设备和存储设备,或者采用云存储技术来存储和管理数据。其次是优化数据处理流程,要优化数据处理流程,可以通过建立数据处理流程图、设置数据处理步骤和规则等方法,使数据处理更加高效和标准化。可以选择使用一些数据处理流程自动化软件,如 KNIME、RapidMiner 等,来优化数据处理流程^[4]。最后是建立智能化的数据分析系统,如机器学习和人工智能系统,对数据进行自动化分析和处理。这些系统可以帮助发现数据中的规律和异常,提高数据处理和分析的效率和精度。

3.3 进一步完善后勤保障体系

完善的后勤保障体系包括完善的维护和报验体系、完善的储备体系、高效的后勤支持体系以及完善的培训体系。建立完善的维护和保养体系,对大型无人机进行定期检查、维修和保养,确保其良好的工作状态和飞行能力。建立完善的备件储备体系,包括关键部件和零配件等,确保在紧急情况下能够及时更换故障部件,保证飞行安全和成功。建立高效的后勤支持体系,包括故障诊断和维修、备件供应、技术支持等,为大型无人机飞行提供全方位的后勤支持。建立完善的培训体系,对后勤保障人员进行培训和技能提升,提高其维护和保养大型无人机的能力和水平。

3.4 提高对安全和隐私性问题的保护

大型无人机飞行保障流程的关键在于对安全和隐私性问题的保护,通过加强大型无人机通信链路和数据传输过程中的数据加密技术;加强身份验证和授权管理;加强大型无

人机的物理安全保护,包括采用防盗和防破坏措施,防止其被非法获取或损坏;建立完善的飞行计划和控制体系;加强飞行监测和管理,包括使用高精度的 GPS 技术和遥感技术,实时监测其飞行状态和位置;建立隐私保护机制,对大型无人机采集的数据进行隐私保护^[5]。通过以上措施,可以提高大型无人机飞行保障流程中的安全性和隐私性,保障大型无人机的飞行安全和稳定性,并确保其不会对个人隐私造成侵害。

四、结束语

大型无人机飞行保障流程的意义在于确保大型无人机的飞行安全、稳定和高效。大型无人机通常用于一些重要的任务,如军事侦察、物资运输、抢险救灾等。为了保障这些任务的顺利完成,必须建立一套完善的大型无人机飞行保障流程,包括飞行计划、监测、通信、数据处理、后勤保障等环节。

参考文献:

- [1]王春生.浅析大型无人机系统人系综合(HSI)设计方法[J].航空标准化与质量,2022(05):34-37.
- [2]薛凤凤,赵尚弘,李勇军,田琴,付浩通.面向航空骨干网的大型无人机光通信技术应用[J].红外与激光工程,2023,52(01):208-215.
- [3]崔笑坤.大型无人机融合空域安全运行问题探索性研究[D].中国民用航空飞行学院,2022.
- [4]常伟辉.大型无人机避让决策方案构建方法研究[D].河北科技大学,2021.
- [5]马昕,潘卫军,李夏,高俊杰.终端区结构分析下的无人机飞行安全等级评估[J].计算机应用与软件,2019,36(09):127-133.