

基于人工智能的飞机电子维修技术研究与应用

李蕊 陈冲 陈晓园

石家庄海山实业发展总公司 河北 石家庄 050208

【摘要】随着飞机电子设备的不断发展和升级,对于飞机电子维修技术的要求也越来越高。传统的维修方法已不能满足快速、准确、高效的需求。然而,人工智能的出现为飞机电子维修领域带来了革命性的变化。本文从电子维修和人工智能两个方面进行研究,探讨了基于人工智能的飞机电子维修技术的研究与应用。

【关键词】飞机;电子维修;人工智能;技术

1 飞机维修的重要性

飞机维修是确保飞机在安全状态下运行的关键环节。飞机在使用过程中会受到各种外部和内部因素的影响,如疲劳、腐蚀、机械故障等,这些问题如果不及时发现和修复,可能会导致事故发生。通过定期的检查、维护和维修,可以及时发现和修复潜在的问题,确保飞机的安全性能。

2 基于人工智能的飞机电子维修技术应用

2.1.故障诊断与预测

人工智能在飞机故障诊断与预测中的应用主要包括传感器数据分析和故障诊断算法以及深度学习在故障预测中的应用。首先,传感器数据分析和故障诊断算法是人工智能在飞机电子维修中的重要应用方向之一。飞机上搭载了大量的传感器用于监测各种参数和状态信息,这些传感器产生的数据量庞大且复杂。传统的方法往往采用规则和经验进行故障判断,但难以处理复杂的故障模式和多变的工况。而通过人工智能技术,可以对传感器数据进行智能化的分析和处理,提取其中的故障特征并进行诊断。例如,可以利用机器学习算法对大量的传感器数据进行训练,构建故障模型,并通过与实际数据进行比对来实现准确的故障诊断。其次,机器学习和深度学习在飞机故障预测中也具有广泛的应用。飞机电子设备和系统的故障往往存在一定的规律性和先兆性,通过分析历史数据和故障案例,可以利用机器学习和深度学习算法构建预测模型,对潜在的故障进行预警和预测。这种基于数据驱动的预测方法可以更好地发现隐藏的故障信号,并提前采取相应的维修措施,从而避免故障的发生和影响。

2.2.维修指导与决策支持

借助人工智能的技术手段,可以提供更精准、高效的维修指导和决策支持。人工智能的维修指导系统可以利用大量的历史维修数据进行分析,挖掘和机器学习算法,发现隐藏在数据中的规律和模式。系统可

以自动识别并分析飞机电子设备的故障现象和特征,准确定位故障位置,并提供相应的维修指导。例如,当飞机出现特定故障时,系统可以根据历史数据和模型判断可能的故障原因,并给出相应的维修方案和流程。这大大减轻了维修人员的负担,提高了维修效率和准确性。其次,基于人工智能的维修决策支持系统可以帮助维修人员在面临多种维修方案时作出最佳决策。系统可以综合考虑飞机的维修需求、备件库存、维修资源等多个因素,并利用优化算法进行决策分析和评估。例如,在维修计划制定过程中,系统可以根据实际情况和优化目标,生成最优的维修建议,包括维修顺序、时间安排和资源调配等。这样可以最大程度地降低维修成本、缩短维修周期,并确保飞机的可靠性和安全性。此外,基于人工智能的维修指导与决策支持系统还可以结合增强现实和虚拟现实技术,为维修人员提供更直观、全面的维修信息和操作指导。通过AR/VR技术,系统可以将维修指导和标识映射到飞机实际的物理空间中,维修人员可以通过头盔或其他设备直接看到相关信息,比如故障部件的位置、连接方式等。这样可以提高维修人员的工作效率,减少误操作和维修错误。

2.3.维修记录与知识管理

首先,人工智能可以通过自然语言处理和机器学习算法,对大量的维修记录进行智能化的分析和归纳。系统可以自动从维修记录中提取关键信息,包括故障描述、维修过程、使用的备件等,并将其整合为结构化的数据。这样可以构建一张维修知识图谱,记录不同故障案例之间的关联性和共性。通过对历史维修数据的深度挖掘和分析,系统可以发现隐藏在数据中的规律和趋势,形成更全面、准确的维修知识和经验。其次,基于人工智能的维修记录与知识管理系统可以实现知识的共享和传递。通过云平台和协同机制,不同的维修人员可以共修记录数据库。这样可以促进知识的交流和共享,减少因为人员轮岗或离职而导致的知识流失。同时,系统可以根据维修人员的角色和权限,对维修记录进行管理和控制,保证数据的安全性和可靠性。另外,基于人工智能

的维修记录与知识管理系统还可以结合自动化生成报告和建议功能，为维修决策提供支持。系统可以根据维修记录和历史数据，自动生成维修分析报告、故障趋势预测以及维修方案评估等信息。这样可以帮助维修人员更好地理解和分析飞机的维修需求，快速作出决策和行动。最后，人工智能技术还可以结合虚拟现实和增强现实技术，为维修人员提供更直观、全面的维修知识和操作指导。通过 AR/VR 技术，系统可以将维修知识和指导直接映射到实际维修环境中，维修人员可以通过头戴式设备或其他显示装置，实时获取相关信息和操作指引。这样可以提高维修人员的工作效率，并减少人为错误的发生^[1]。

3 人工智能在飞机电子维修技术中的潜力和前景

3.1. 自动化维修和故障排除

借助人工智能的技术手段，未来的飞机电子维修过程将更加自动化和智能化。维修指导与决策支持系统可以自动识别和定位故障，并根据经验和模型给出相应的维修方案。此外，结合机器人技术和自主系统，甚至可以实现部分自动化的维修操作，减少人力投入和维修时

间，进一步提高效率和准确性。

3.2. 网络化与协同维修

飞机电子维修工作往往涉及多个部门和专业领域的合作。人工智能可以促进各个环节之间的信息共享和协同工作。通过建立维修知识库和数据平台，可以实现维修信息的共享和智能化的协同决策。同时，可以利用区块链等技术确保维修数据的安全性和可信度，推动维修工作的数字化、网络化和智能化发展^[2]。

4 结语

随着人工智能技术的不断发展和应用，基于人工智能的飞机电子维修技术已经成为航空行业中的重要研究方向和应用领域。通过将人工智能与飞机电子维修相结合，可以实现对维修过程的智能化管理、优化和升级，极大地提高了飞机的可靠性和安全性。

【参考文献】

[1]吴永劼.维修任务驱动多训练模式模拟系统结构研究[D].中国民航大学,2016.

[2]翟晓沛.飞机维修协同作业过程可视化与优化方法研究[D].中国民航大学,2015.