

飞机电缆战伤评估与检测研究

刘长萍

石家庄海山实业发展总公司 河北 石家庄 050208

【摘要】飞机电缆在军事领域扮演着重要角色，但飞机电缆战伤对通信和能源系统造成了严重影响。为了及时评估和检测飞机电缆战伤，本研究综述了飞机电缆战伤的定义、分类以及其对系统的影响。在飞机电缆战伤评估方法方面，可视检查和外观评估是常用手段，而非破坏性测试技术包括红外热像技术、超声波检测技术、电磁波检测技术和振动分析技术。破坏性测试技术涉及拆解分析和化学分析。此外，本研究还介绍了飞机电缆战伤检测技术的研究进展，包括飞机电缆健康监测系统、嵌入式传感器技术、机上快速故障定位与接线技术以及无损检测技术的发展趋势。本研究旨在为飞机电缆战伤评估与检测提供参考，并为未来研究方向提供指导。

【关键词】飞机电缆战伤；评估；检测；非破坏性测试；嵌入式传感器

1. 引言

飞机电缆在军事领域的应用越来越广泛，用于传输通信信号和能源供应。然而，由于战斗环境的恶劣和敌对行动的威胁，飞机电缆往往容易受到损伤和破坏。飞机电缆战伤会导致通信中断、能源供应中断以及其他系统功能损失，给军事行动和作战效能带来严重影响。因此，及时评估和检测飞机电缆战伤显得至关重要。

2. 飞机电缆战伤概述

飞机电缆在军事领域的应用广泛，扮演着重要的角色。作为信息传输和能源供应的关键组成部分，飞机电缆系统的完好性对于保证军事通信和作战能力至关重要。然而，飞机电缆在军事行动中往往面临各种威胁和风险，可能遭受损伤和战斗破坏。飞机电缆战伤是指飞机电缆在敌对行动、自然灾害或其他因素导致的损坏和功能丧失。飞机电缆战伤对通信和能源系统产生了严重的影响。首先，飞机电缆是军事通信的关键组件之一，承担着传输各种信息和数据的任务。当飞机电缆受到损伤或战斗破坏时，通信链路中断可能会导致信息无法传递，从而影响指挥、控制和决策的有效性。其次，飞机电缆还负责能源的输送和供应，为军事设施和装备提供电力支持。飞机电缆战伤会导致能源供应中断，影响军事设备的运行和作战行动的可持续性。此外，飞机电缆战伤还可能导致飞机电缆系统的安全性降低，增加敌对势力获取敏感信息或对军事设施进行破坏的风险。在军事行动中，对飞机电缆战伤进行准确评估和及时检测具有重要意义。准确评估飞机电缆战伤的类型、程度和影响范围可以为决策者提供有效的情报支持，帮助他们了解战局态势、调整战术和采取措施以保证通信和能源系统的可靠性。同时，及时检测飞机电缆战伤并采取必要的维修和修复措施可以最大程度地减少系统中断时间，提高军事作战效能。

3. 飞机电缆战伤评估方法

飞机电缆战伤评估是对飞机电缆损伤和功能丧失进行准确判断和分析的过程，为军事部门提供关于战伤程度、影响范围和修复需求的信息。为了有效评估飞机电缆战伤，不同的方法和技术被应用于战伤的可视检查、外观评估和非破坏性测试，以及破坏性测试。可视检查和外观评估是最常用的飞机电缆战伤评估方法之一。通过直接观察飞机电缆的外观状态、损伤痕迹和断面情况，可以初步判断飞机电缆的战伤类型和程度。这种方法简单直观，适用于表面可见的战伤，如切割、磨损和破裂。然而，可视检查和外观评估受限于人工经验和感知能力，无法检测到飞机电缆内部的隐蔽战伤。非破坏性测试技术在飞机电缆战伤评估中发挥着重要作用。^[1]这些技术能够检测飞机电缆内部的隐蔽战伤，包括红外热像技术、超声波检测技术、电磁波检测技术和振动分析技术。红外热像技术通过测量飞机电缆表面的热分布，可以检测到飞机电缆内部温度异常，从而判断是否存在战伤。超声波检测技术利用超声波的传播特性，可以检测到飞机电缆内部的缺陷、裂纹和断股等战伤情况。电磁波检测技术基于电磁波在飞机电缆中的传播特性，可以检测到飞机电缆中的断股和金属腐蚀等战伤。振动分析技术则通过分析飞机电缆的振动频率和模态特性，可以识别出飞机电缆的异常战伤情况。此外，破坏性测试技术也被用于飞机电缆战伤评估，包括拆解分析和化学分析。拆解分析是通过将飞机电缆拆解并对其组件进行详细检查和分析，以获取关于战伤类型和程度的更详尽信息。化学分析则通过对飞机电缆材料进行化学测试，检测战伤引起的材料性质变化，进一步判断战伤情况。

4. 飞机电缆战伤检测技术研究

近年来，针对飞机电缆战伤的检测技术得到了广泛研究和应用，旨在提高飞机电缆系统的可靠性和安全性。

以下介绍几种主要的飞机电缆战伤检测技术。飞机电缆健康监测系统是一种集成的、实时监测飞机电缆状态的技术方案。通过安装传感器和数据采集设备,可以实时监测飞机电缆的温度、电流、电压等参数,并进行数据分析和故障诊断。这种系统能够帮助军事部门及时发现飞机电缆战伤和故障,提前采取修复措施,确保飞机电缆系统的连续运行。^[2]嵌入式传感器技术是将传感器直接集成到飞机电缆内部的一种方法。这些传感器可以测量飞机电缆的温度、应变、电磁波等参数,并将数据传输到监测系统进行分析。嵌入式传感器技术可以实现对飞机电缆的实时监测和预警,提高对战伤的敏感性和准确性。机上快速故障定位与接线技术是一种用于快速定位飞机电缆故障位置和进行快速接线的技术方案。通过使用故障定位设备和接线器件,可以在故障发生时快速定位战伤位置,并进行迅速的修复和接线。这种技术可以减少故障诊断和修复的时间,提高飞机电缆系统的可用性和响应能力。无损检测技术在飞机电缆战伤检测中得到了广泛应用。这些技术通过不破坏飞机电缆外部结构的方式,对飞机电缆进行内部缺陷和战伤的检测。例如,热红外检测技术可以通过测量飞机电缆表面的热分布来检测内部的温度异常和热点;声波检测技术可以利

用超声波的传播特性来检测飞机电缆内部的断股、缺陷和裂纹等。这些飞机电缆战伤检测技术的发展趋势主要包括以下几个方面:一是多元传感器的集成,通过使用多种传感器相互补充,提高对飞机电缆战伤的检测能力;二是机器学习和人工智能的应用,通过数据分析和算法优化,提高战伤检测的准确性和自动化程度;三是无线通信和远程监测技术的应用,实现对飞机电缆战伤的远程实时监测和诊断。

5. 结语

飞机电缆战伤评估与检测的研究对于确保军事通信和能源系统的可靠性和安全性具有重要意义。通过不断深化研究和技术创新,我们能够提高飞机电缆战伤的评估准确性和检测效率,为军事行动提供强大的支持和保障。

【参考文献】

- [1]徐骏.飞机电缆管状屏蔽层损伤转移阻抗计算分析[J].江苏工程职业技术学院学报,2022,22(02):11-15.
- [2]张亚丽.基于超声导波的飞机电缆绝缘层缺陷检测及定位技术研究[D].天津科技大学,2021.