

Discussion on Onboard Central Maintenance System

Chunxia Yin, Tao Chu

The First Aircraft Institute, Aviation Industry Corporation of China, Xi'an
Email: dingdong1104@163.com

Received: Jul. 8th, 2013; revised: Jul. 17th, 2013; accepted: Jul. 24th, 2013

Copyright © 2013 Chunxia Yin, Tao Chu. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: This paper talks about the necessity of the onboard central maintenance system, the research condition at home and abroad, and discusses the main function and the key technologies such as data collection and fault detection.

Keywords: Onboard Central Maintenance; Data Collection; Fault Detection

浅谈机载中央维护系统

殷春霞, 楚涛

中航工业第一飞机设计研究院, 西安
Email: dingdong1104@163.com

收稿日期: 2013年7月8日; 修回日期: 2013年7月17日; 录用日期: 2013年7月24日

摘要: 本文阐述了机载中央维护系统的必要性及其国内外研究状况, 探讨了中央维护的主要功能以及数据采集、故障检测等关键技术。

关键词: 机载中央维护; 数据采集; 故障检测

1. 引言

为了保证飞机的飞行安全, 减少重大事故与损失, 国际航空界很早就进行了机载维护方面的相关技术研究^[1]。这些研究经历了从失效监测和故障检测到机内自检测装置(BITE, Built-in-Test Equipment)和飞机状态监控系统(ACMS, Aircraft Condition Monitoring System), 以及发展到当前的机载维护系统(OMS, Onboard Maintenance System)^[2]。

中央维护系统(CMS, Central Maintenance System)是一个综合的飞机状态监控系统^[3], 是 OMS 的核心部分。CMS 通过收集和记录来自飞机各分系统及航空设备的健康、故障以及配置信息, 可使飞行员快速获取飞机的状态和各项参数; 对可能出现的各类故障进行预报、监测和隔离, 提供故障检测报告以及判断故

障根源; 地面人员依据这些检测和判断制定相应的维修方案, 以便减少事故的发生。

图 1 展示了 CMS 与其它系统之间的交联关系。便携式维护访问终端(PMAT, Portable Maintenance Access terminal)是为了使操作员更方便使用 CMS 而

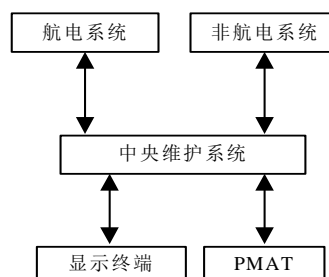


Figure 1. The relation between the central maintenance system and other systems
图 1. 中央维护系统与其它系统的交联关系

引进的。

2. 机载中央维护的研究状况

80年代初期,由于获得的飞机寿命数据不准确,使得英国在北海油井工作的直升机屡次发生飞行事故。为了减少北海油田直升机事故的发生,第一代装备健康与使用监控系统(HUMS, Health and Usage Monitoring System)被英国 GEC-Plessey 公司和 Bristol 直升机公司联合开发。

美国在 90 年代研制了通用的 HUMS 系统(GHUMS, General Health and Usage Monitoring System),为直升机开发了综合机械诊断的 HUMS 系统。之后,又研发了健康与使用管理系统,该系统不仅监视和诊断飞机的健康与使用状况,更强调对潜在故障的早期预报。90 年代末,美国提出了采用模块化开放式系统结构的联合先进 HUMS 系统(Joint Advanced HUMS, JAHUMS)。军用和民用 HUMS 可利用 JAHUMS 新技术降低成本。

美国 PHM 项目通过充分利用传统的故障征兆检测技术和先进的软件建模技术不仅能做到故障的检测和隔离,而且能预测关键部件的剩余寿命周期。

国内早期的 CMS 在健康监控方面功能单一,地面人员仅能通过 CMS 记录的故障数据和提供的飞行日志来排故。这样的系统完全不能做到实时分析和对潜在故障的早期预测。

受到 HUMS 概念的启发,目前国内大批学者正积极探索着故障诊断和预测方面的研究,如利用神经网络、粗糙集、故障树、案例推理等手段对飞机进行故障诊断和早期预测。这些研究目前大多仍处于理论阶段。

3. CMS 主要功能及关键技术

CMS 主要用于收集、记录、分析来自飞机各电子系统的状态、故障、配置信息,以便监控飞机系统的健康状况,对潜在问题进行早期预测,减少飞机的维

修时间和延长飞机的维修间隔,以提高飞机的任务可靠性、维修性和安全性,提供维修活动效率。

通过传感器和机内自检测采集飞机各系统/设备的离散数据、模拟数据和飞机总线数据,以获取飞机故障信息以及故障预测有关的信息。液压系统、发动机系统、供电系统、燃油系统、环控系统机械部件被传感器检测,获得的离散信号和模拟信号需要被转换为数字信号;气象雷达、大气数据计算机、导航系统等航空电子设备被机内自检测监测,获得的信息为代码或数据。

通过有效利用采集到的有关数据,借助监测技术、故障诊断技术、故障预测技术等手段进行系统故障的监测、隔离、诊断和预测。

自检测技术、使用寿命监测技术、传感器信号调理技术、数据分析与融合技术等监测技术用于对部件的工作状况进行监控;故障模式及识别技术、故障分析与定位技术、动部件损伤趋势分析技术等故障诊断技术来完成对故障的诊断、隔离;利用 Petri 网、粗糙集、神经网络等技术手段完成对部件的故障预测。

通过机载显示系统显示各类故障、告警、处置建议以及维护等信息。

4. 结束语

中央维护系统对保障飞机的安全性、提高飞机使用效率以及改进航空维修是至关重要的。本文着重阐述了飞机故障诊断和预测的研究现状,探讨了中央维护系统的主要功能以及关键技术。

参考文献 (References)

- [1] 赵瑞云. 基于模块化综合处理平台的中央维护系统初步研究[J]. 航空电子技术, 2007, 38(1): 20-25.
- [2] ARINC624-1-93, 机载维护系统设计指南[S]. 1993.
- [3] 陈雯. 先进的中央维护系统[J]. 民用飞机设计与研究, 2010, 1: 42-44.