

电子测试技术在飞机维修中的应用

吴启军

(Ameco 西南航线中心, 四川 成都 610200)

【摘要】在新的科技时代, 飞机被广泛用作交通工具。飞机作为大型交通工具, 人们非常重视飞机的安全性, 这关系到飞机的维护工作和维护技术。先进的飞机维修工作和维修技术对飞机的安全有着重要的保障。随着科技的快速发展, 航空技术也在快速发展, 飞机维修技术也在科技发展的背景下取得了长足的进步。电子测试设备具有强大的功能, 可以在飞机维护中发挥重要作用。它可以更有效地分析飞机系统监控和故障诊断, 确保飞机的安全飞行。因此, 电子测试技术在飞机维修中的应用越来越受到重视。分析了电子测试在飞机维修中的应用, 希望通过分析推动电子测试技术的发展。

【关键词】电子测试技术; 飞机维修; 实践应用; 分析

随着社会经济不断发展, 给我国航天航空技术带来巨大的发展空间, 其中有很多技术被应用到飞机制造方面, 如数字技术、网络技术、计算机技术、无线电技术等, 并总结大量成熟的发展经验。但从目前飞机维修情况来看, 其很容易受到各种外在因素影响, 给飞机维修效率带来严重影响, 甚至影响到后期飞机飞行安全性。针对该种问题, 相关企业要加强对电子测试技术的重视程度, 将电子测试技术应用到飞机维修中, 不仅能提高飞机维修效率, 还能加强飞机自身安全性。

一、电子测试技术及飞机维修概述

无论是在军事领域还是交通行业, 飞机都占据了重要的地位。由于其运行方式的特殊性, 一旦发生了意外事故往往会导致无法挽回的严重后果, 包括巨大的经济损失和人员伤亡。因此, 飞机的日常维修和保养是相关部门和单位必须重点关注的问题。为保证飞机维修工作的顺利完成, 必须坚持“预防为主”的原则, 就是对可能造成飞机故障的因素进行假设, 根据假设制定维修方案。而电子测试技术作为一种针对飞机电子系统模块, 能够进行快速故障检测和维修的技术手段, 对于飞机运行的稳定性和可靠性有着重要的影响。由于飞机结构的复杂性和多样性, 应用于飞机维修的电子测试技术往往是多种先进技术的结合。飞机运行一般需要经过三次常规维护检修, 包括航前、过站和航后。此外, 飞机还需要进行定期的维护检修, 维护人员需要根据飞机的运行状态, 对重要的部件进行检查维修, 而对于其他的部件如机壳外身等, 如果没有特殊的情况则间隔较长的时间再对其进行维护。在维修过程中, 要求相关人员必须始终保持严谨的工作态度和高度的责任心, 不放过任何一个细微的安全隐患, 尽可能地避免漏检、漏项的现象, 全面提升飞机的安全性能。

二、飞机常规维护项目

飞机在日常运行过程中, 航空公司为提高飞机设备安全性, 保证乘客生命安全。在正常情况下要针对飞机进行三次常规维护检修, 主要包括航后、过站、航前三种类型。同时, 不仅要进行常规性维护检修, 飞机要定期进行全面检修管理, 并结合飞机检修情况, 来维护飞机重要项目的基本情况。例如: 在飞机维护检修中, 一旦其飞行时间超过 500 小时, 工作人员立刻检修发动机, 如果机身外壳未出现特殊情况, 可适当延长检修间隔时间。

三、以预防为目的的检修维护

飞机和常规运输工具不同, 其运输途径属于空运, 由于其安全性和整个飞机可靠性具有直接联系, 一旦其出现问题, 会给乘客生命财产安全带来严重影响。因此, 在日常飞机检修中, 工作人员通常是以预防为主, 来提前预防飞机各环节部件的故障问题, 并实现超前检修和维护, 来提高飞机可靠性和安全性。同时, 想要分析电子测试技术在飞机维修中的应用, 工作人员要掌握其中涉及的技术内容, 但由于电子测试技术牵扯到多项科学技术, 导致系统自身具有多样化特征, 无形中提高探究工作的复杂性, 所以想要保证整个维修工作能正常进行, 工作人员要严格遵循预防为主的维修原则。以预防为主体内容的飞机维修技术, 主要是提前假设影响飞机出现故障的因素, 从而根据假设内容来进行维修和检验, 但值得注意的是, 在整个维修过程中要时刻保持严谨的工作态度, 仔细检查飞机每个环节, 避免出现漏项、漏检等问题, 要求所有员工都具有良好的工作责任心, 要针对飞机中所有零部件进行统一检验, 有效提高检修效率。

四、飞机的检修与电子测试技术的应用概述

飞机是当前人们出行中应用十分广泛的交通工

具,同时由于其行驶方式较为特殊,其安全性以及日常维护与检修也得到了很高的重视。相对于火车、汽车等交通运输工具,飞机的安全性能对乘客的人身安全具有更大影响,因此目前飞机的维护检修内容以防故障为主。在具体工作中,需要采取合理方式充分预防各类部件故障,开展提前维护检修。在通常情况下,飞机在运行阶段一般需要开展3次常规维护检修工作,分别是航前、过站与航后。除此之外,还需要定期进行针对性的维护检修工作,其中主要是针对飞机中的重要设备,比如飞机每飞行500小时就需要进行发动机的检修工作。对于飞机机身与外壳在通常情况下检修频率相对较低。在飞机检修过程中,电子测试技术是一种对飞机中电子系统模块进行检修与维护的技术手段,通过运用该项技术,能够实现飞机电子系统故障的快速判断,及时对故障进行解决,更有利于保证飞机运行的安全性。

五、常用电子测试技术

(一) 智能决策技术

智能决策技术作为目前最常用的电子测试技术,是以电子信息系统为主体,针对专业检修设备进行检修,并收集检修环节所回馈的信号,工作人员将所有回馈信号进行分析和整体,将其和系统中提前存储的数据进行对比,结合实际情况来制定相关措施,来决定是否启动备份系统,或针对出现的异常问题采取有效解决措施。目前,在航天航空技术发展背景下,无形中提高飞机维修技术,但随着不同类型技术应用不断深入,飞机维修技术趋于多样化,传统飞机维修技术无法满足日常飞机要求,相关企业要创新飞机维修技术。因此,电子测试技术出现在人们视线范围内,能解决飞机维修中存在的问题。在正常情况下,智能决策技术是通过构建有限元几何模型,来提前设置多样化模型数据,再根据实体日常运行情况进行分析,来详细呈现出测试结果。通过大量实践证明,该种类型的技术能有效提高人工检修效率,并保证检修设备安全性能达到行业标准。

(二) 虚拟检测技术

随着我国科学技术不断更新换代,有效提高检修维护技术水平,其中虚拟检测技术是应用效果最好的技术。工作人员可利用职能测试系统来检测所有关键点的信号,再针对系统中每个故障进行有效诊断和识别,从而实施智能定位和隔离,来准确判断出飞机日常故障情况,再通过操作人员来集中故障内容和信息,来进行针对性评价,并以评价数据为基础来提出有效解决措施,如隔离状态、启动备用方案等。电子测试技术主要将传感器技术、微电子技术进行相互融合,且在日常应用过程中严格遵循以防为主的

维护原则,进行定期维修和检修,避免飞机日常运行中受到各种外在因素影响。从专业角度来看,智能决策技术是将定量分析和数学模型相结合的技术,是以工程技术知识为主体,利用智能决策和逻辑推理能力,给操作人员提供准确的故障信息数据,让操作员对飞机目前所有环节的系统性能有全面认知,从而提高飞机系统的可靠性。

六、电子测试技术在飞机维修中的应用探究

(一) 机内测试设备

机内测试设备是以检修飞机内部系统为主体,一旦在检修中发现飞机存在安全问题,工作人员要针对问题使用对应措施。同时,工作人员可合理利用检测系统的自动测试作用,将出现问题的环节移动到指定隔离位置,并针对问题进行零部件更换,从而提高飞机性能测试的合理性,有效加强故障诊断的准确性。首先,缩短维修工序。工作人员通过优化维修流程,能有效提升维修设备效率,在检修机内测试设备时,设备会进一步优化飞机内部维修所需资料,将维修工作人员工作效率控制在合理范围内;其次,提高故障诊断水平,可利用测试设备来排查系统中存在的故障,如电路板、飞机内部芯片等环节,还能针对故障检测工作进行明确区分,能提高故障诊断和维修水平;最后,降低维修成本,利用测试设备能将人工检修费用控制在合理范围内,来降低飞机运行所耗费费用。另外,将电子测试技术应用在测试行业中,其具有较强的独立性,针对飞机维修工作来说,该项技术属于传统三级维修的补充和完善,如在空客320机型中,利用机内测试系统进行维修工作,首先可从基层级着手,将BIT作为主要检修工具,通过故障检测方式将其传输到场外进行隔离,有利于工作人员检测系统故障,及时更换所需零部件;其次,中继级。通过将航空电子设备应用到维修工作中,能全面检测单元中是否存在安全故障,并将存在问题的单元运输到车间进行更换;最后,基地级。要合理利用专用电子测试设备的精确度,来提高故障隔离和元件更换速度,有效控制故障排查和诊断时间,加强内部维修工作效率,降低不同项目维修环节所投入的成本。

(二) 自动测试设备

将自动测试设备应用在飞机维修工作中,其具有适用性强、灵活度高等特征。目前,自动测试设备中硬件通常是利用模块形式来进行设置,在日常测试工作中,能根据被测试对象的特征和内容来选择对应的辅助测试软件,工作人员能及时更改辅助软件中的配置,整个操作流程非常简单。同时,自动测试设备中的先进技术是自动测试系统构成环节的重要特征,能

保证其在更换配置过程中不受到被测对象任何方面的影响,即使所面对的被测内容具有较强的复杂性,也能利用优化配置来进行故障检测。另外,自动测试设备具有较强的智能化技术,能在最短时间内进行不同项目数据的收集工作,再利用智能化技术,将检修理论知识和实践操作相互结合,能有效替代人工来解决不同环节中存在的问题。通过安装智能化设备,工作人员能将现代科学技术和自动测试设备进行相互结合,不仅能准确判断出不同环节的故障,还能实现自动化处理。例如:在空客 320 机型中,自动测试设备主要是针对飞机外部系统进行检测,通过测试飞机各项功能和性能参数,来合理评估飞机各方面性能,并准确判断出其下降成程度。由于自动化系统属于设备外部检测的自动测试系统,通常是利用脱机测试的工作模式,能将场外可更换的单元进行有效隔离,保证其和场内可更换单元能进行更换。

七、电子测试技术在飞机维修中的实际应用

(一) 电子测试技术在飞机维修中的应用类型

1. 智能决策技术。智能决策技术是飞机的维修中较为常用的电子测试技术,其应用原理结合了人机交互系统、模型库系统与数据库系统,扩大了计算机解决问题的范围,更有利于解决复杂问题。其总体架构包括智能人机接口、问题处理系统、知识库子系统和推理机三部分。在其应用于飞机维修过程中,主要是通过对关键点测试信号的检测,从而实现对故障的识别判断以及隔离定位。在此基础上能够对当前的故障状态进行显示,检修人员可以根据显示内容判断出故障的位置、类型以及危害程度等方面,并采用更换部件、启动备份等合理的解决方式。其应用过程主要是通过建立有限元几何模型,并对其设定参数,而后将其对比飞机的实际运行状况,就能够得出准确的检测结果。应用这一技术能够显著提高飞机检修工作效率与质量。

2. 虚拟仪器技术。虚拟仪器技术是利用高性能的模块化硬件,结合高效灵活的软件来完成各种测试、测量和自动化的应用。其组成部分总体包含计算机、软件与仪器模块三部分,用户可以对仪器进行自行定义。目前的虚拟仪器可以根据微机以及使用总线方式的差别具体分为 P C I 总线——插卡型虚拟仪器、并行口式虚拟仪器、G P I B 总线方式虚拟仪器、V X I 总线方式虚拟仪器和 P X I 总线方式虚拟仪器。虚拟仪器的关键部分在于 A / D 采集卡及调理放大器。在飞机维修工作中,虚拟仪器可以有效应用于电量测量与温度测量、振动检测等许多方面。例如可以采用 L a b V I E W 软件进行飞机供电系统的谐波分析,快速判断出系统的谐波含量。

(二) 电子测试技术在飞机维修中的应用方法

1. 机内设备测试。机内设备测试也称为 B I T 测试技术,通过运用该技术能够对飞机内部的故障进行自动检测与隔离,使设备故障转移到外场的可更换单元当中。应用该项技术的主要目的在于以下几方面:第一是促进诊断能力提升,通过运用机内设备测试技术对飞机电路板与芯片等部件的测试,能够达到自动进行故障检测以及故障隔离的目的。第二是有利于维修设备、维修过程的简单化,通过该项技术的应用,可以促进维修效率的显著提高,利用更少的维修人员与维修设备达到相同效果。第三是能够节省维修费用,应用机内设备测试技术对于提升飞机部件可靠性具有积极意义,因此能够减少检测与维修过程所需费用。在传统的飞机三级维修当中,主要分为基层级维修、中继级维修与基地级维修三部分。通过机内设备测试技术的应用,使得飞机三级维修过程产生了显著改变。应用该技术对飞机进行检修工作时,可以采用以下方式。比如对于基层级维修,运用该技术能够实现对故障的检测和隔离,将其隔离到 L R U 当中;对于中继级维修,可以通过航空电子测试设备检测 L R U 故障,在发现故障时将 L R U 送往车间并更换;在基地级维修过程中,可以利用自动检测设备将故障隔离至元器件。利用这一技术能够有效降低维修成本,如美国海军的调查显示,运用机内测试技术进行维修可以减少维修成本 30%。

2. 自动检测设备。自动检测设备也被称为 A T E 或 A T S,该设备可以自动开展飞机功能及参数的测试,并对性能下降情况作出评价。该技术可以对被测设备外部进行自动测试,通过脱机测试的方法,测试设备的性能并进行故障诊断。能够将 L R U 故障隔离至 S R U,促进维修效率提升。比如在空客 320 飞机的检测中,自动检测设备可以在脱机模式下利用外部激励对被测内容的反馈,并根据被测内容的反应评价出飞机中设备的性能与故障问题,发挥良好的检修效果。自动检测技术具有高度自动化与智能化的特点,其硬件以 G P I B 与 V X I 模块为主,同时具备较好的通用性,能够有效配合不同软件开展检测工作。

总之,飞机的维修工作对于保障飞机运行的安全性具有重要意义,在进行飞机维修工作时,应用电子测试技术能够有效提升维修效率,促进维修工作更好开展。今后的飞机维修工作中,电子测试技术也应得到进一步普及和应用。

参考文献:

[1] 于水英. 电子测试技术在飞机维修中的实践运用分析 [J]. 中国战略新兴产业, 2017(24):159.