

# Development of Integrated Avionics System Fault Diagnosis and Health Management Technology

Hangcheng Zhao

Chengdu Training Area of Aviation Technology Training Department of Beijing Aviation Maintenance Engineering Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610200, China

## Abstract

Aircraft electronic instrument equipment is the most important facility and equipment system in civil aircraft. The normal and stable operation of the aircraft can only be ensured if all the instrument devices are operating safely. Through the analysis of the common fault types of various aircraft computer electronic test equipment, this paper finds out the possible main causes, and further puts forward the corresponding maintenance measures, so as to ensure that all aircraft computer electronic test equipment can operate safely and stably for a long time.

## Keywords

aircraft; electronic instruments; fault repair

## 航空器电子仪表设备故障及维修方法

赵航程

北京飞机维修工程有限公司航空技术培训部成都培训区，中国·四川成都 610200

## 摘要

航空器电子仪表设备是民用航空器中最重要的设施和装备系统。只有在所有仪表装置安全运行的情况下，才可以确保航空器正常、稳定地运转。论文主要通过对各种航空器计算机电子测试设备常见故障类型的分析，寻找出其可能产生的主要原因，并进一步提出了相应维修措施，便于保证各种航空器计算机电子测试设备都能够长期处于安全稳定地运行的状态。

## 关键词

航空器；电子仪表；故障维修

## 1 引言

中国科学技术的飞速发展，各种新技术广泛应用于社会各大企业的发展中，实现了许多自动化，智能控制已经基本实现。航空器的电子仪表设备就是一个典型的例子，电子仪表设备在航空器系统工作过程中起着至关重要的作用。当采用自动化和智能技术控制航空器工作系统时，如果不能对航空器系统工作的各项重要参数进行实时检测与传输，就无法实时监测和处理航空器工作过程中出现的问题。要解决这个问题，必须充分保证航空器电子仪表设备的有效性和稳定性，实现对飞行过程中各种参数的准确监测，充分保证航空器飞行安全。

## 2 航空器电子仪表设备的工作原理

### 2.1 基本概念

航空器仪表设备可以分为两个主要部分，即航空器系统

【作者简介】赵航程（1973-），男，中国四川安县人，本科，工程师，从事飞机维修航空电子专业方向研究。

工作期间的主飞行显示和导航显示。利用各种电子仪表，能够实时地获得航空器的飞行状态、姿态、机载设备运行状态等关键参数，从而判断航空器在航空工业中是否安全飞行，正如图1所示，主飞行显示器 PFD 和导航显示器 ND 共同组成了飞行和导航仪表，飞行员可以通过 PFD 观察航空器的速度和高度等状态信息，并通过 ND 观察航空器的航向和姿态。机载设备监控仪表主要监测发动机及其他设备的工作状态，判断设备是否正常运行。航空器主飞行显示系统的主要功能是在飞行过程中对飞行过程中的所有参数进行实时监控，并及时反馈给飞行员显示屏。驾驶员可通过监视器上显示的监视数据参数，全面了解航空器在飞行过程中的整体状态导航显示器，航空器仪表设备其主要功能是获取飞行过程中的参数数据，并提供飞行时的姿态、航线等相关信息。通过该方法，驾驶员可以有效地参考导航显示中的数据信息，从而在飞行过程中准确地设定和控制飞行轨迹。电子表可有效地转换电子仪表的工作过程数据，主要通过数据处理技术和参数信息

计算,使其准确地显示在仪表盘上,从而充分发挥航空仪表的作用。



图 1 导航显示仪表盘

航空器仪表设备能够为飞行员的正常飞行工作提供准确的参数支撑,并且能够根据各种外界因素影响航空器运动的干扰,及时地调整或者重新规划一种适合于航空器的运动路线。在实际操作中,电子仪表主要包括两个大部分:机载电子集中监测系统和民用飞行器仪表系统。航空工业电子器件就是在实现了飞行与导航的显示和图像显示等功能基础上,提供了给飞行员各种航班的飞行参数帮助,并根据这些参数判断航空器在飞行过程中可能遇到的故障<sup>[1]</sup>。

### 2.2 电子仪表设备维修的重要意义

航空器上在准时到达目的地,同时保证旅客的人身安全。所以,在航空器起飞前,有关人员应检查航空器仪表设备,尽可能排除可能发生的问题,确保仪表设备在飞行中能正常工作。因为航空器仪表设备复杂,所以在检验时,工作人员不仅要有扎实的专业知识,还要有足够的耐心和细心。例如,由于有些航空公司可能忽略了检查,从而没有发现仪表设备不能正常工作,在飞行过程中,航空器的仪表设备如因未经检查而失灵,将造成十分严重的后果。另外,有些人员对仪表设备的检查不够仔细,忽略了一些小问题,这样就会造成在飞行中无法修理的问题。所以维修人员需要全面提高自己的维修水平,不断积累航空器维修经验,及时解决航空器运行中可能出现的故障,帮助航空器安全稳定飞行。

## 3 航空器电子仪表设备出现故障

众所周知,航空器仪表设备总是航空器的重要部件。航空器主要是指能有效控制大气飞行状态的设备。一般情况下,比较轻的航空器在实际应用中比空气轻,不需要安装电子仪表设备。另外,比空气重的航空器一般都配有相应的电子仪

表设备。当电子仪表设备在使用过程中发生故障,会直接影响到航空器的整体运行状态。

### 3.1 元件失效

航空器电子仪表设备在实际使用过程中,由于自身的责任和义务,一旦在运行过程中发生故障,必然会直接影响航空器的整体飞行状态。通过对航空电子仪表设备应用现状的分析,发现其元件种类很多。如果其中一种元件在使用过程中出现故障,则会引起电子仪表的严重故障。航空电子仪表除了这两个相对重要且关键的组成部分外,在实际应用中,还会涉及多种不同类型的元件,其失效机理也基本上相同。

### 3.2 环境因素及自身因素

通常是指航空器在飞行和飞行过程中主要集中在大气中。所以,在这个时候,如果空气中的温度或湿度有很大的变化,就会直接导致电子电路中发生化学反应。在化学作用下,必然会导致电子仪表设备发生严重故障。同时,在工艺选择和使用方面存在着严重缺陷。因为这些缺陷的影响,不仅不能有效地保证设备在运行过程中的稳定性,而且一旦受到外部因素的干扰,必然会导致电子仪表设备出现严重故障。

## 4 航空器电子仪表设备维修技术与方法

### 4.1 强化对故障的仔细观察与分析

一方面,要加强对航空器电子仪表设备故障重复性的重视。在确定了一个检查对象之后,有必要在特定的模拟环境中通过分析准确地再现这些故障,为后续的故障分析提供有力的支持。此外,当故障现象出现频率较强的再现性后,故障会趋于稳定,需要采取长期对策。

另一方面,更多地关注故障现象的全面性。因此,进行故障分析时,应坚持综合性原则,以达到对故障类型、原因、现象的综合判断与分析。

### 4.2 学习传统的航空器电子仪表维修概念和方法

以往,维护概念和维修技术在早期就适用于航空器,航空器的维修和控制取决于操作人员的技能。经分析,发现航空器故障的原因主要是机械磨损和材料疲劳,对航空器故障的判断范围狭窄,随着航空器使用寿命的延长,航空器失效的概率也随之增加。现代化电子仪表的维修管理要求积极学习传统的航空器故障维修方法,密切关注航空器的运行状况,进行定期检修、定期返修,并对航空器运行进行定期管理。

### 4.3 把先进的维修技术运用到民机电子仪表维修中

科技是时代进步与发展的重要动力,创新是增强科技核心的动力。针对当前民航机运行事故类型多样、复杂的特点,在对维修和管理的过程中,有关技术人员都需要积极地学习先进的技术手段,对航空器的运行情况和性能进行评估、分析。在电子仪表设备在日常维护和使用中,要充分了解和掌握航

空器生产制造的各种新材料、新装备,借助先进的技术改善和提高其维修效率,完善民用航空器的运行自动化监测系统,预防隐患<sup>[1]</sup>。

#### 4.4 强化航空器电子仪表设备维护中的故障分析数据在设备的维护中的应用

随着当前社会已经开始进入一个大数据时代,各种故障分析数据资料的搜集、分析及管理,有助于帮助人们更好地认识和发现民用航空器在运行中所存在的许多潜在问题,在这些故障分析数据的帮助和支撑下,总结得出民用航空器稳健地运行的解决方法与策略。在新生活时期航空器的维护与检测工作中,要求有关人员需要加强全面地搜集和整理航空器的运行故障资料与数据,根据航空器的运行故障种类来选取恰当的检测维护技术与形式。举例来说,航空器的延误经常被认为是由于机组人员、所选择的航班飞行模式和其他因素造成的。

在大型数据系统的帮助下,通过分析各种数据信息,可以准确地评估和分析这些影响因素,从而保证航空器的平稳运行。另外,从航空器操作的实际发展来看,数据评分在评价航空器的运行质量上也起到了很大的作用。检修前、后的航空器飞行数据综合对比分析,可进一步评价和验证运行维护结果,为航空器的稳定运行提供重要支撑。

#### 4.5 优化了航空器维护和运行过程中的故障分析

在进行航空器维护操作的过程中,相关技术人员都需要依照航空器发生的故障原因和情况、航空器运行的结构、航空器在运转过程中的特点等因素来有效地确定航空器维修和操作技术及其飞行中出现的故障。同时,密切注意航空器在维护和管理过程中各个零部件之间的交换和相互联系,避免了维修与运行管理不善给航空器正常运行造成风险。一般的情况下,航空器运行中的故障排除方法包括更换部件、维

部件、调整航空器运行线路等。这两种操作的交互作用能为航空器运行故障维修人员的顺利发展提供有力的支持<sup>[1]</sup>。

#### 4.6 做好航空器的季节性维护

随着中国社会经济和信息技术飞速进步,航空器已经逐渐发展到了成为中国普通居民日常生活中必须不可忽视的一种交通工具。普遍来说,有些人会在有限的时间内选择乘坐航空器作为其出行的方式。利用飞行器可以降低外界环境对于人们的出行造成的干扰。但从航空器的实际操作情况分析来看,航空器很容易受到外界条件和环境的影响,尤其是季节性的变动。举例来说,在换季期间,从南向北的航空器更加容易发生故障。季节变化大,气候变化和温差变化会对航空器的稳定飞行产生不利影响。所以,要求相关人员在民航航空器运行过程中做好航空器的换季工作。每到四月、五月、十月、十一月的季节,都需要保养和管理航空器的空调系统、供水系统、排水系统,并着重检查它们是否漏水。

### 5 结语

综上所述,航空电子仪表设备在运行中出现故障的类型有仪表显示系统故障、与仪表有关的信息传输电缆断裂、仪表相关传感器故障等,需要实施的项目包括故障原因调查、零件更换和工作质量的深入检查。只有各项工作内容都符合要求,才能有效地解决航空器电子仪表设备存在的问题。

#### 参考文献

- [1] 管海韬.航空器电子仪表设备故障及维修方法分析[J].中国高新区,2019(9):40.
- [2] 王战锋,李新明.航空器电子仪表设备故障及维修方法分析[J].科技风,2018(29):143.
- [3] 杨永培.电子仪器仪表设备计量管理及维修分析[J].中国管理信息化,2017(24):94-95.