

# 通用航空机载电子设备故障维修对策

卢光辉

中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所 河南 洛阳 471000

**摘要:** 伴随时代的发展和科技的进步,也促进了在我国航空工程生产的发展。航天工程技术在民用航空中的运用越来越广泛,人们关心飞机交通上出行安全。飞机安全备受关注。做为飞机飞行关键机器设备之一,机载电子设备运行关系着全部飞机的安全。用心维护保养和维修机载设备普遍故障对飞机的安全飞行起到重要作用。

**关键词:** 机载电子设备;故障;维修;策略

## 引言

因为愈来愈前沿的航空电子设备,通用飞机性能近些年有了很大发展。与大部分飞机由机械系统控制对比,现今航空通用飞机愈来愈依靠机载电子设备。可是,配备的电子器件尽管精密性高、灵敏性高,却也很容易发生故障和安全隐患。因而,在通用飞机使用中,定期维护机载电子设备,及时清查故障,能够消除隐患,最大程度地确保人身安全的财产安全。

## 1 通用航空飞机机载电子设备故障类型

### 1.1 硬件设备故障

组成系统的物理电子元件由于各种原因毁坏,而且在工作中不能正常运转。比如,在CESSNA 172飞机试车通电过程中的机组发现没有通讯音。在这样的情况下,要换GIA1和GIA2,来确认存在的问题,假如部件存在的问题,则要换出现问题GIA部件。假如问题依然存在,就是音频系统有什么问题,则要换GMA部件。

### 1.2 软件故障问题

通用航空飞机机载电子设备运行时软件故障也是有可能的,假如CESSNA172飞机在试运行中通电时,机组表明警示信息:PED1 CONFIG—PFD1 configuration error. Config service req'd的信息,表示G1000系统检测到PED构型不匹配。因此,首先断电,维持供电3次,查验故障问题是不是依然存在。假如SD卡用以重新配置,按照UPDT CFG软式按钮展开软件信息配备载入,以正常的显示设备组配置载入。

### 1.3 系统异常故障

电子设备结合了电子信息技术的出台,如果出现系统水准的误差,会让电子设备系统构成威胁。比如,CESSNA172飞机中,GRS77AHRS是姿态、航行方向、标准构件,为PFD、MFD、GIA63d的综合性电子元件给予飞行性能。此外,GRS77AHRS与GDC74A航行数据处理器和GMU44地磁仪互动以形成导航。故障信息内

容AHRS TAS—AHRS not receiving airspeed出现异常与GRS77S未接受到空速信息内容密切相关,而且务必快速检测RRS/GDC内部的链接状态<sup>[1]</sup>。

### 1.4 逻辑故障

通用航空飞机机载电子设备的元器件应用有误,或是通用机载电子设备的系统输出和输入元器件不一致。产生这类故障的几率非常低,通常是在设计与拆换环节中很容易发生。

## 2 通用航空机载电子设备的常见故障

### 2.1 板卡接触故障

在我国通用飞机机载电子设备中,板卡接触故障比较常见,该故障往往导致板卡无法顺利通过自检系统,通常不能进行自查全过程。依据现阶段我国电子设备安装现况,很多通用飞机选了功能性强的复合型机载电子设备。这种电子设备基本上都是模块化设计板卡结构,板卡结构主要是通过插槽连接于主板上,有一些板卡为了能固定不动并且通过焊接传送到主板上。假如板卡被粉尘和湿气腐蚀,因为超高压高温环境的作用,扩展槽非常容易锈蚀侵蚀,卡触碰出问题,卡产生故障,所以只好更换新板卡<sup>[2]</sup>。

### 2.2 板卡损坏故障

在我国通用飞机里电子设备板卡故障也是最常见的故障之一,该故障形成原因很多,一个零部件毁坏将直接影响全部系统正常运转。比如,板卡控制模块电阻器毁坏会直接关系全部电源传送,造成整体系统不能正常工作中。因而,必须拆换这类摩擦阻力。事实上,板卡上的任何一个构件产生故障,也会影响全部板卡正常运转。必须找到故障构件,依据故障状况进行维修,确保板卡能够起到应用实际效果,破损的板卡能够顺利排除。

### 2.3 航空电源设备故障

在我国通用机载电子设备中,必定包含航空电源设备,大部分航空电源设备都表现为模块式航空电源设

备, 比较常见的航空电源模块基本上都是与直流稳压电源不同电压的强度交流电组成。可是, 在航空电源模块的具体运行时, 直流电源模块工作电压可能超出, 保险丝烧断, 开关电源关掉。因而, 找到航空配电设备的故障至关重要。要高度重视剖析航空电源电路原理图, 找到故障的原因及具体部位, 定期更换故障机器设备, 确保航空电源设备的正常运转。

#### 2.4 机载电子设备电磁继电器故障

电磁继电器故障的原因很多。(1) 生产品质技术。电磁继电器由电磁线圈、弹簧片、触电等部位构成, 一切构件的好与坏都危害电磁继电器的应用。一个零件在生产流程中质量管理不紧、技术水平不合格, 就会直接导致电磁继电器的变型故障。(2) 环境污染衰老导致故障。电磁继电器即便长期用也会因为残渣污染零件衰老而故障。接触点上粘附尘土、磨擦、触电所引起的高聚物时, 接触点的表面降低, 回路电阻扩大, 会导致断开。(3) 电流和电压所引起的故障。电磁继电器总是会在高电压状况下。长时间高电压会让电磁继电器电磁线圈遇热融断, 使线路短路, 直接关系机载电子设备的正常启动。(4) 密封性和环境温度导致的故障。密封性欠佳就会直接导致电磁继电器的内部脏东西, 电磁继电器是电力工程电子元器件, 环境温度的改变直接关系电磁继电器实效性。比如内部结构电焊焊接和复合绝缘子冷热交替地应力转变所引起的泄露、超低温下电气设备接触面积的冷凝水等。均会导致电磁继电器故障, 导致机载电子设备不能使用, 危害飞机飞行安全<sup>[3]</sup>。

#### 2.5 机载电子设备之间电磁干扰故障

干扰信号主要指元器件集中化所引起的电子元器件间的互相影响, 即电磁兼容。机载电子设备电磁兼容故障具备全面性和隐秘性。这也是综合性彼此影响的累加, 因为看不见隐秘性, 所以很难接触到了电磁兼容性。机载电子设备影响无效的原因很多。(1) 电磁感应敏感度。由电子设备中常用的电子元件性能确定。(2) 自然损坏。因为机载电子设备的生产时间和使用寿命长, 在机器的日常使用及存储过程中, 一部分电子元件也会受到时间与环境的作用, 导致其特性恶变, 辐射源抗干扰性降低, 机载电子设备总体抗干扰性变弱。(3) 设计方案不够。机载电子设备设计方案之时, 设计师并没有综合考虑电磁兼容性, 能够单用, 还可以少许应用。

因而, 务必避免机载电子设备的互相影响故障。防范措施的最佳选择就是选择符合要求的电子元件, 挑选组装边沿率不高、电路小一点电子元件。其次, 规划布局屏蔽掉务必分层次, 元器件下边必须要有完备的平面

图, 全部数据信号层务必尽量相邻地平面。

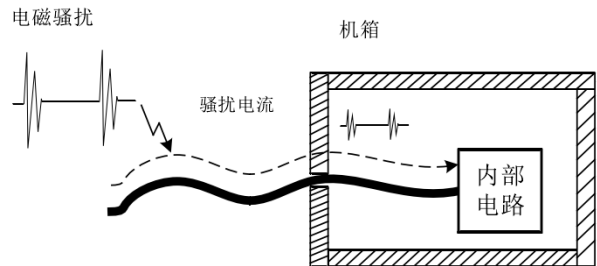


图1 电磁干扰

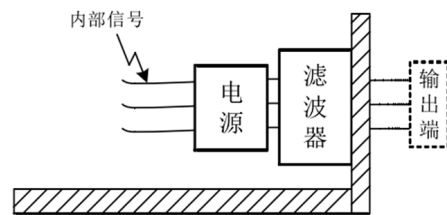


图2 滤波处理

有关作用不同类型的电路, 被配备在不同地区, 变换电路被配备在数字电路设计和数字电路的界限, 各电源的布线不跨过地区。屏蔽体需要把孔降到最低, 减少屏蔽体间隙。所需要的孔最好用圆洞, 采用小圆孔为最佳。不可以在载体电流周边留有孔或空隙。最终开展接地装置和过滤, 滤波电路信号途径应简短。滤波电路和射频连接器间的距离不用太长。滤波电路的输出务必防护, 滤波电路务必接地装置。

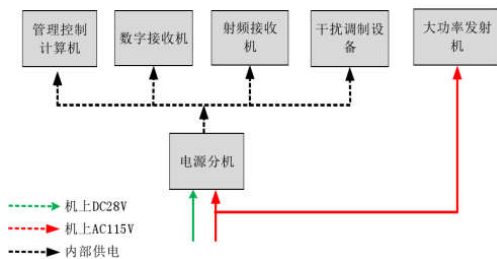


图3 设备工作流程

### 3 通用航空飞机机载电子设备故障检测方法

#### 3.1 操作流程的故障检测方法

这种方法主要是以专业技能强、专业素质强的航空公司权威专家为主体。通用飞机机载电子设备必须维修时, 维修保养工作人员应掌握传统式操作方法与经验, 以此作为理论来源对通用飞机机载电子设备展开分析, 发觉和处理常见故障。该方法一经普遍推广且被多数人接纳, 将成为专业人士的标准操作流程。具备故障检测速度更快、操作流程便捷的优势。根据操作流程的通用机载电子设备故障检测方法是当前很流行和完善的方法。在世界上广泛应用, 采用这种方法是现阶段比较普及而且成熟的设备故障检测方法。

### 3.2 案例的故障诊断推理方法

该故障检测与排除方法关键根据具体故障检测与排除实例,同时结合原故障检测与维修案例,梳理出一套科学合理高效的机载电子设备通用故障检测与排除方法。使用这个检验方法必须检修单位及工作人员有大量通用机载电子设备故障排除案例和有关文件,方便查找和归纳,具备自身的专业素养。同时符合要求的,涉及到通用机载电子设备日常维护检测,理应快速归类并找到有关解决方法。迅速鉴别常见故障位置和方向状况,并做有意义的纪录,能够维护成本和测试工程师参照剖析材料及使用。

## 4 通用航空机载电子设备故障维修对策

### 4.1 积极应用先进的自动检测设备

我国航空业的快速发展,针对通用机载电子设备而言,遮盖了很多的新科技产品,渗入了很多的人工智能电子信息技术。因而,在我国通用飞机电子设备的检查和维修中,必须掌握和检测维护保养方法,融合飞机电子设备的构造,挑选前沿的自动检测设备,确保故障检测的准确性真实有效,根据自动识别掌握机器的关键常见故障,得到故障实际目标和缘故,会为在我国通用飞机电子设备充分发挥正常的特性奠定基础,保证在我国通用飞机电子设备最大的运用功效。

### 4.2 基于电磁信号故障诊断方法

#### 4.2.1 核心问题分析

由于舱内的电磁场都受到了不同类型的电磁感应源产生的影响,如果得不到舱里的电磁环境,就不能得到舱内航电设备的实际情况和航电设备的抑制。因而,必须明确优先顺序强的电磁感应危害出现异常,并找到原因。

#### 4.2.2 拟采用技术

因为线路的电磁影响是一种瞬态问题,选用时域有限差分法对电磁感应情况下的系统实现模型和分析。磁场难题的最佳基本要求负荷Maxwell方程的精确解,但是它只有处理几何图形和结构里的基础问题。针对实践中磁场的需求,难以用封闭式的方式进行剖析,可以用标值方法。与此同时仿真模拟了电磁脉冲和理想导体的时域回应。现阶段,该方法已趋向完善,FDTD方法的特征和特

点都集中在以下几方面。一是直接时域测算。FDTD可以将不同种类的难题做为初值问题求解,确保了无线电波的时域特点可以集中体现。二是适应性强。因为FDTD方法的核心目的在于汇总磁场的Maxwell方程,因此仅需设计方案有关空间点数值就能仿真模拟不一样繁杂的电磁感应构造。三是,由于电子信息技术的广泛运用,系统处理工艺也获得计算速度FDTD计算出来的特性。

### 4.3 预防机载电子设备故障的发生

机载电子设备做为飞机不可或缺的一部分,对飞机的航空安全起到重要作用。因而,从人们生命安全的角度看,机载电子设备维护保养的第一步是控制机载电子设备在飞行当中出现异常,这远大于后续的电子设备维护保养。搞好防范工作,机载电子设备才可以减少航行设备故障率。

## 5 结束语

不论是根据权威专家为核心的实际操作流,故障检测方法,或是根据大量例子搭建数据库故障检测方法,都要明确的原因及具体故障处理部位。这一方面越精确、越详细,直接关系后面机载电子设备的故障检测和维修。对进行维修的单位而言,常见故障飞机进入到修理厂之前需要进行测试,针对性地开展下一步工作的准确性测验。与此同时制定科学合理高效的清查计划方案,依据每一个人与使用的机器,确立区划每日任务与责任、人员工作意愿和工作效能。出了故障的飞机就好比生了病的病人,故障机载电子设备好像病人的疾病。作为医生、护士的维修人员,同心协力,就可以开始运维工作。

### 参考文献

- [1]林奎明.浅谈新型电子设备的维修方法[J].计量技术,2019(18):52-53.
- [2]周鑫.航空电子设备维修方法分析[J].我国科技信息,2019(01):36-37.
- [3]魏国,周德新,樊智勇等.基于免疫危险理论的机载电子设备故障检测算法研究[J].计算机测量与控制,2019,20(04):96-98+102.