

飞机维修过程中的静电防护研究

陈晨

飞机维修工程有限公司华北航线中心三方维修大队

[摘要]现阶段,伴随着中国电子技术和通航产品的快速开发,高分子复合材料和集成电路在航空器上得以应用,航空电子设备及其容易受到静电产生的干扰,所以在航空器维护时,电子设备静电保护工作要求维护管理人员予以高度重视。基于此,对飞机维护过程中对静电来源的全面研究,可以简要评价飞机维护全过程静电所带来的损失及效果,并总结飞机维护全过程中对静电预防的有效方法,因此有重大意义和现实意义。

[关键词]飞机; 维修; 电子设备; 静电; 防护

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.853

当前,在飞机电子设备的维修过程中,摩擦和外力会产生静电,同时如果所有静电积累到一定程度之后必须释放,并将此过程俗称为“静电放电”。所以,在静电释放过程中,极及其容易地对各种各样的电子器件产生破坏和危害,削弱电子元件所具有的安全性和可靠性,甚至直接影响电子元件的损坏,进而产生安全隐患以及安全风险。尽管静电作用持续时间相对较短,但由于它同时存在高电流和强电荷等方面的显著特点,因此如果对静电驱动措施的认真落实不到位,则势必危害航空电子设备的安全稳定性,以及使用寿命,从而严重威胁航空器的飞行稳定性和地面安全,最终酿成最为严重的安全责任事故。

一、飞机维修过程中的静电来源

静电包括接触带电、摩擦带电、热带电和束流带电。因此在这种情况下,物体电荷保持平衡的中性状态。当不同的物体发生摩擦和碰撞时,电荷必将发生转移,那么其保持的平衡状态必将被打破,以此产生静电。因此经过航空电子维护经验研究表明,航空器静电驱动来源大致有如下三个情形:首先飞机维修操作时摩擦地面而形成的静电驱动。维修人员在实际维修中,拆卸电子设备可能会导致四肢和维修工具之间产生摩擦,从而导致四肢和维修工具之间产生摩擦。其次检查与电子设备之间的交叉碰撞以传导静电。修理技术人员在对航空器进行的修理中,首先必须使用电子设备对其进行检查,同时由于其检查装置可以产生静电,在与其带电装置碰撞之后也及其可以形成静电传递,从而直接把静电传递给航空器上的机载设备。最后航空器上的电子设备产生了静电。当飞行器在高空行驶过程中,机身很容易在空中之间形成碰撞,并在飞行器顺利落地后立即被汽车牵引中,机身与地面之间产生摩擦,最终形成静电。除此之外,倘若尚未充分释放其静电,则及其容易导致静电全部集聚在飞机身上,进而从多方面向着各个机载电子设备的传递。

二、飞机维修过程中的静电危害

而由于静电放电来源类型较多,放电形式及其复杂性,人们无法获取相同条件下的静电放电数值,也无法对其危险程度和影响范围作出正确评价。所以在部分情形下,静电放

电不会直接损坏电子设备,导致电子设备内部组件的性能持续下降,进而减少了实际使用寿命,其故障也具有很大的隐蔽性,不易于被人发觉,结果往往由于忽视而造成了更加严重的结果。所以在飞机维修中,综合静电放电对飞机危害具有以下几个重要方面:

(一) 影响飞机雷达系统

现代航空雷达技术系统属于现代航空器上的重要探索装置,相当于航空器的眼睛,可以主动获取目标信号,同时将机载雷达系统作为强电与弱电、模拟与数字电路等方面关键技术的高复杂性综合装置。倘若反复碰撞势必导致设备严重损坏,而同时由于其损害不易及时发现,而且跟随着日积月累的严重程度而日益扩大,变化也及其剧烈,最后造成整个雷达系统完全瘫痪。

(二) 影响飞机通信系统

飞机通信系统作为飞机的重要联络设备,无论是在高空还是在着陆和起飞过程中,全部需要和地面人员保持通信,静电放电瞬间形成的巨大输出电压,对通信系统集成电路而产生了严重危害,同时还因其容易引起电磁场技术的产生。对飞机电子及通讯装置内电磁环境产生重大影响,并造成了通讯装置漏失信息、中断信号和劣质低音音量等故障问题。

(三) 影响飞机地面安全

在空气中,在飞机正常维护期间,当静电放电反应能够通过光和热效应使空气电离时,能够对氧气、燃油以及弹药等易燃易爆进行填充,同时可能用于汽油、乙醇等清洗剂清洗飞机表面和发动机时,静电放电反应的局部温度高,容易点燃易燃易爆物品,直接危及中国财产安全和维修人员的生命财产安全。

三、飞机维修过程中的静电防护

在飞机维修过程中,静电危害具有随机性以及潜在的隐蔽性,倘若忽视飞机维修中静电防护措施,那么必将对其造成严重损坏并发生扩散,埋下严重的安全隐患。因此,为了减少因静电放电所产生的重大安全事故,首先必须降低因静电所产生的严重环境影响,以保证飞机电子设备能安全平稳

地工作，同时维护管理人员也必须做好对静电驱动设备的保护和管理工作，不得因错误的实际操作行为，而影响静电驱动故障。

（一）建立静电防护操作规范

为了保证防静电工作的实效性和有效性，因此首先就必须制定严格的静电保护作业标准，以确保飞机维护全过程中防静电工作的有序进行，并对维护用具进行设置、对现场维护区域进行设置、对维护技术人员进行技术培训，明确静电放电事故的处理，全面推广静电防护程序、防护材料和防护措施技术，提出更高要求，确保飞机上的静电防护工作合理以及有据可查。

（二）改进维修人员操作方法

维护工作人员在对航空器进行维护中，需要尽量减少不必要麻烦或因肢体动作所形成的摩擦，并且不得在工作区内喧闹或玩耍，还必须通过穿着防静电衣物并佩戴防静电手套，从而在最大程度上降低了静电的产生。除此之外，在航空器上更换和修理电气设备时，必须根据严格标准要求对航空器进行静电保护和保养工作，对静电放电元器件加以遮蔽和隔绝，唯有如此才可以保证航空器安全工作。

（三）重视利用静电防护标识

有效指导航空器上维护工作人员注重静电保护，航空器机载设备静电驱动部件必须有标志，在此情况下，需要按照其设备规格与设计保障其标志于明显区域上，在维护技术人员对防静电放电标准进行维护和更新过程中，需要采用防静电有效措施保障其元件具有良好静电防护，杜绝发生电子设备静电放电故障问题。

（四）保证电子设备接地可靠

当降低航空器上维修特殊电子设备的静电故障问题出现情况时，维护人员必须采取合理的保护措施，使特殊电子设备与人员安全接地方式相连，且不可引起静电释放，从而直接防止了静电故障问题的出现，同时维护人员必须与大地等电位，其电子元件必须通过塔铁线与航空器机身内部相互连接，而飞机接地线则尽量选择使用坚硬且易于导电的金属材质，只有这样才能够不受外界环境因素以及多次维修拆装等方面影响而产生裂缝。与此同时，在保障其效果过程中，需要在最大程度上降低静电故障问题的发生概率以及情况。

（五）设置静电安全工作区域

在维护人员对航空器上特殊电子设备进行维护和检查过程中，也必须确保其处于静电安全工作中，同时在静电安全工作区内需要铺设防静电的地面，在所有测试装置上都必须可靠接地。而与此同时，在电子产品的主要元件移动和存放需求时，维护人员也必须防止手指和插头之间的直接接触，

并且使用导电防尘罩，防护设备插头之后可以在直接接触电子产品上，而在维护人员开始进驻在静电安全工作区内以后，必须使用人体对静电驱动设备进行测试，只有这样才能防止安全事故的发生。

（六）完善管理体系

现阶段，在飞机进行维修过程中，静电防护内容涉及方面较多以及较为复杂，缺少科学合理的管理体系与管理制度，因此这就直接影响着飞机维修过程的管理效果，并难以保障其落实的完善性与有效性。与此同时，在做好飞机维修静电防护治理工作中，应当构建科学合理静电防护管理体系，借助先进国家的做法以及吸取经验，充分掌握先进的思想方法，针对航空现场状况加以整体调整，最终可以建立科学的适应性很强的静电保护管理系统。针对航空维修厂家及发动信号维修手册与规范要求加以调整，专门提出有效保护方法，确保静电防护管理系统能够以证据为基础。另外，合理制定飞机维修中的静电产生源和静电防护措施，需要对其进行合理分化并进行分类，降低其对飞机运行造成的影响，因此做好静电防护措施能够保障其能够互相监督，全面提高维修人员工作的积极性与主动性，进而能够做好静电防护思想工作。

结束语

综上所述，静电驱动保护系统工程属于综合性较强的系统性工程，静电释放控制水平可以直接影响到给航空器的安全工作，而同时给飞机在实际维护中，也必须进行的电子设备静电保护工作，并对维护技术人员提出了较高的规范要求，因此需要其维护技术人员提高对知识的熟悉程度和掌握水平，并对静电放电危害和环境影响问题有着更深入认识。与此同时，影响静电形成的因素全部都和摩擦有着直接关联，在航空器正常运转阶段，由于产生的磨擦情况比较多以及静电来源比较多样，所以这就必须充分了解静电形成的主要因素和重要环节。另外，在航空器的正常维护过程中，应当严格贯彻落实实际操作工作内容，全面提高经典防护措施的有效性与时效性，进而在最大程度上能够为我国航空事业的安全运行与全面发展提供重要保障。

参考文献

- [1]程帅鹏.飞机发动机维修过程中的静电防护分析[J].内燃机与配件,2021(22):163-164.
- [2]赵野.飞机维修过程中的静电防护分析[J].中国设备工程,2021(16):65-66.
- [3]刘文评,曹博.飞机维修中电子设备静电防护分析[J].电子世界,2020(07):196.