

军用电子设备环境适应性研究

王希亮

(白城兵器试验中心, 吉林 白城 137001)

摘 要: 军用电子设备需要在各种环境中发挥作用, 在各种环境下会不可避免地受到侵害。为了提高设备的使用性能, 延长其使用寿命, 需要加强对军用电子设备环境适应性的研究。从阐述军用电子设备面临的环境条件入手, 进一步介绍了环境适应性设计措施。

关键词: 军用电子设备; 环境适应性; 温度控制; 电磁防护

中图分类号: TN06

文献标识码: A

DOI: 10.15913/j.cnki.kjycx.2016.24.123

军用电子设备在长久的储存、输送和正式使用过程中往往会受到各种外在环境的影响, 也不能躲避环境所带来的各种侵蚀或者磨损。毫无疑问, 只有尽量保护设备, 防止环境造成过多侵害, 才能保证其性能的稳定。

1 军用电子设备所处的环境条件

调查数据显示, 同一种设备被放置在普通的试验室环境中, 使用时单位时间内会发生 1 次故障; 而将其放到野外地面场景中, 使用时会发生 2 次故障; 而舰载将会发生 10 次故障, 机载则会发生 20 次故障。这些数据表明, 环境会影响军用电子设备的失效概率。而军用电子设备正是一种运用范围广泛的设备类型, 其所处的环境条件多样, 比如机械、电磁、生物及化学环境。而复杂的环境中存在着各种不可控的因素, 通常单个或者多个同时发生状况。这些因素彼此影响、综合作用, 对设备的影响不可谓不大。所以, 必须重视对军用电子设备环境适应性的研究。

2 环境适应性设计措施

2.1 温度控制措施

在整个环境中, 温度无疑是非常重要的一个因素, 它对电子设备性能的影响也是直接而明显的。所以加强对温度的控制及科学设计, 成为了军用电子设备环境适应性一大重点话题。在产品的研制前期阶段, 可以做好对器件尺寸、封装形式、功耗、热阻等具体参数的搜集, 建设设备或单板的计算流体动力学数字样机, 关注设备在环境背景下的内部热流密度和温度场状况, 据此预估接下来可能出现的故障, 并做好防护措施。工作人员可以采用多用低功耗、低热阻的器件, 把容易发热的部件放置在容易散热的区域等办法。

功率不一样的军用电子设备, 可以采用完全不一样的温度控制设计办法。一般而言, 中小功率的设备多采用自然冷却的方式; 而功率比较大的设备, 则大多采用在机箱上开孔和强迫风冷搭配的温度控制方式。

2.2 防振动抗冲击措施

在不可控因素充斥的战场环境中, 移动电子设备的运用逐渐增多, 设备也更多地受振动冲击等机械因素影响。这会使设备在某些激振频率的影响下产生共振, 从而对自身造成损伤、密封失效等破坏。所以, 在对军用电子设备进行设计的过程中, 要按照设备的环境平台及其具体方案, 运用科学的防振动、抗冲击手段, 借助计算机仿真技术对振动、冲击模态加以科学而全面的研究, 从而检验隔振缓冲设计的实际成效, 以此保障设备的耐振抗冲击能力。具体而言, 工作人员可采取加固设计, 即提高部件的耐振抗冲击水平, 或采用设计振动、冲击防护体系的方式, 来达到抗冲击的目的。

2.3 电磁防护措施

军用电子设备的大量研发和大范围使用促使复杂电磁环境的出现。鉴于频谱资源不足、频道不畅, 电磁干扰变成了一个越来越严重的问题。随着电子设备功能和精准程度的逐渐提高, 设备对电磁干扰的敏感程度也越来越高。为此, 可从以下 2 方面入手做好防护工作: 尽最大力量减少暴露的面积, 包括隐藏天线、电缆等。做好屏蔽。电磁屏蔽的方式为借用导电率和导磁率较高的金属材料包裹住电子设备, 并设置接地线。除此之外, 还有一些其他措施, 比如滤波和吸收、做好接地工作、电气隔离、完善电路格局、使用多层印制电路板、高强辐射场防护和雷电防护、静电防护等。

2.4 “三防”措施

2.4.1 材料防护方面

按照已知的环境平台条件和方案信息, 利用优质的材料, 将其用作设备结构件的原材料。而在安全方面, 要严格要求, 对于一出现腐蚀就导致故障的重要结构件, 尤其需要做好防护工作。如果某些结构件不适合采取其他的防护措施, 可以考虑使用耐蚀的金属或者不容易发霉、不容易老化的非金属材料。

2.4.2 结构防护方面

现在许多腐蚀问题都可以采用科学的结构设计方式来规避。在设计阶段, 如果军用电子设备被运用在湿度值比较高的气候环境中, 可以少用点焊、铆接、螺纹紧固等模式, 多用钣金结构或整体压铸机箱的模式。不同类型的金属和合金不可有太多的亲密接触, 需要用别的材料将二者隔开。

2.4.3 工艺防护方面

做好表面涂覆, 在设备及其零部件表面覆盖一层金属或非金属保护膜, 使之与周围介质隔离开。金属覆盖层主要通过电镀、化学镀、热喷镀、热浸镀等方法获得, 非金属覆盖层包括油漆涂覆层和塑料涂覆层, 化学覆盖层则是用化学或电化学方法使金属表面生成某种化合物而形成覆盖层。

3 结束语

综上所述, 加强对军用电子设备环境适应性的研究具有重要的意义。相关工作人员需要明确军用电子设备所处的环境条件, 在此基础上探讨科学的环境适应性设计措施, 包括温度控制措施、防振动抗冲击措施、电磁防护措施、“三防”措施。

参考文献

- [1] 王从思, 段宝岩, 仇原鹰. 电子设备的现代防护技术 [J]. 电子机械工程, 2005, 21 (3): 1-4.
- [2] 胡丽华, 钟志珊, 赵杰. 热管散热模组在机载电子设备热设计中的应用 [J]. 航空电子技术, 2014 (2): 35-42.

〔编辑: 刘晓芳〕