

Discussion on the Heat Dissipation Design Idea of the Electronic Equipment Chassis

Meng Zhang

Beijing Qingyun Aviation Instrument Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

With the development of science and technology, electronic equipment has been gradually applied to each link at present, but electronic equipment in the operation link will produce a certain amount of heat, long time accumulation will have a great impact on the equipment, the actual operation link needs designers to strengthen the attention to the heat dissipation of the case. However, in some special equipment, such as flight display, the internal structure is more complex and the environment is more special, and its heat dissipation design also has some difficulties, which requires technical personnel to explore the idea of heat dissipation on this basis.

Keywords

electronic equipment; chassis heat dissipation; material design; layout optimization

电子设备机箱的散热设计思路探讨

张萌

北京青云航空仪表有限公司, 中国·北京 100000

摘要

随着科学技术的发展,现阶段电子设备已经逐渐应用到各个环节,但是电子设备在作业环节会产生一定的热量,长时间积累会对设备产生很大的影响,实际作业环节就需要设计人员加强对机箱散热的重视。然而,一些特殊设备如飞行显示器中,内部结构较为复杂而且环境较为特殊,其散热设计还具有一些难点,需要技术人员在此基础上探究散热的思路。

关键词

电子设备; 机箱散热; 材料设计; 布局优化

1 引言

电子设备中,作为依靠电力进行作业的机械设备,多数设备在运转环节会释放出大量的热能,如果不能及时进行散热,就会持续累积在设备中,造成设备的损坏甚至是安全隐患。所以实际作业环节,针对电子设备的散热设计也十分必要。而且部分设备如飞行显示器等,虽然设备体积较小,但那是动力需求强,会产生大量的热量,此类设备的散热设计需求更为严格,散热的设计难度也逐渐提升。此背景下,就需要设计人员针对设备进行深入分析,探究电子设备机箱的功能以及特点,结合实际分析散热需求,并且科学合理地进行设计。

2 电子设备机箱散热设计概述

2.1 电子设备机箱散热概念

电子设备机箱是用于容纳和保护电子设备的外壳。它

通常由金属或塑料制成,具有结构坚固、防护性能好的特点。机箱内部设计有适合安装不同尺寸和类型的电子组件的空间,需要提供适当的散热和通风系统。机箱散热是指通过合理设计和配置散热系统,将机箱内部产生的热量有效地排出,保持电子设备的正常工作温度。需要注意的是,在安装和使用机箱时,应遵循相关的操作规范,确保散热系统的有效性和安全性,以免影响设备的性能和寿命。

2.2 电子设备机箱的特点

一是结构坚固耐用的特点,电子设备机箱通常采用金属或高强度塑料等材料制造,具有良好的结构强度和抗震性能,能够有效保护内部电子设备免受外界冲击和振动的影响。二是防护性能较好,机箱外壳提供了一定的物理屏障,可以阻挡尘埃、液体、异物等对内部电子设备的侵入,保护设备免受损坏。三是可定制性的特点,电子设备机箱通常采用模块化设计,可以根据实际需求进行定制和配置。用户可以选择合适的尺寸、扩展槽、接口等来满足不同设备的安装和功能需求。四是管理和组织便利,机箱内部设计有固定装置、接线槽等,可以整齐安装和组织各种电子组件和连接线,方便维修和管理;此外还具有扩展性,机箱通常配备多个扩

【作者简介】张萌(1991-),女,中国河北定州人,硕士,工程师,从事飞机航电产品结构设计研究。

展槽和接口,以便于添加和升级不同类型的电子组件,满足用户的扩展需求,为电子设备提供了安全、稳定和灵活的保护环境。散热器如图1所示。



图1 散热器

3 电子设备机箱散热设计的必要性与难点

3.1 电子设备机箱散热设计的必要性

一是保护设备稳定性和寿命,大部分电子设备在运行过程中会产生大量的热量。如果无法及时有效地排出这些热量,设备温度将不断上升,可能导致设备性能下降、故障频发甚至损坏。通过合理的散热设计,可以确保设备能够在适宜的温度范围内工作,延长设备的使用寿命。二是维持电子组件的性能稳定,过高的温度会导致电子元件的性能降低,如处理器的频率降低、电容器的寿命缩短等。合理的散热设计可以帮助维持电子组件的稳定性能,确保设备能够以正常的速度和效果工作。三是提高设备性能和稳定性,电子设备在低温环境下往往能够发挥更好的性能^[1]。通过有效的散热设计,保持设备的工作温度在合适范围内,可以提高设备的性能和稳定性,使其在长时间高负荷运行时不容易出现问题。合理的散热设计可以保证设备的安全、可靠运行,并提供更好的用户体验。

3.2 电子设备机箱散热设计难点

电子设备机箱散热设计环节,由于飞行显示器等设备结构较为复杂,其散热设计就存在一些难点。一是空间限制,机箱通常有限的空间,需要在有限的空间内设计合理的散热系统。这意味着设计人员需要在考虑散热性能的同时,确保不占用过多的空间,以适应其他组件的安装和布局。二是散热平衡的把握,不同的电子组件产生的热量不同,某些组件可能会产生更高的热量密度。因此,设计人员需要在不同部分之间实现散热的均衡,以避免某些区域过热或冷却不足的问题。三是设备功耗较高,一些高性能电子设备可能具有较高的功耗和热量产生。在这种情况下,散热设计需要更加关注高功耗组件的散热效果,以确保它们能够稳定运行在适宜的温度范围内。此外,还有不同安装环境的影响,电子设备机箱可能被安装在各种不同的环境中,如机柜、狭小空间或

高温环境等。这些环境可能会对散热设计造成挑战,需要针对具体环境考虑合适的散热方案。这些难点的存在就制约机箱散热设计,需要设计人员结合实际进行分析,探究设计思路。散热器结构如图2所示。

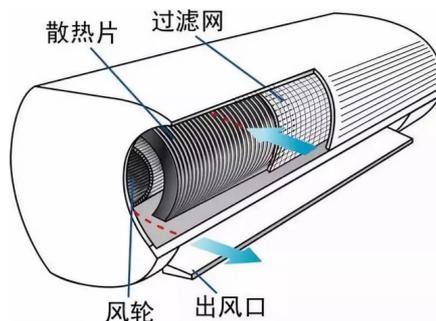


图2 散热器结构

4 电子设备机箱的散热设计思路

4.1 良好的通风设计

电子设备机箱的通风设计是散热设计中的关键部分,有效的通风设计可以提高空气流动和散热效果,需要相关人员结合设备加强对通风的分析。一是散热孔布局,合理规划机箱的散热孔布局是重要的一步。散热孔应该分布在机箱的前、后、侧面以及顶部和底部,以实现全方位的空气流动。根据设备的特点和散热需求,确定散热孔的数量、形状和尺寸。二是风扇位置和数量控制,风扇是促进空气流动的关键元素。根据机箱尺寸和热量产生的位置,选择合适的风扇安装位置和数量。通常,前后各一个风扇可以形成前后通风,同时提供足够的空气流动。三是空气流动路径,确保机箱内部有良好的空气流动路径,以充分利用风扇的排风和进风效果。例如,将风扇安装在机箱后部制造负压,使空气从前部的散热孔进入,经过散热组件后从后部排出。四是隔板和导流片设计,通过合理设置隔板和导流片,可以引导空气流动、避免短路并提高散热效果。隔板可以在机箱内部形成风道,引导空气经过散热组件;导流片可以改变空气流动方向,增加散热表面积,提高热量传递效率^[2]。通风设计需要综合考虑机箱的大小、功耗、使用环境等因素,并结合实际情况进行定制化设计。可借助计算流体力学(CFD)模拟和实验验证,优化通风设计,确保良好的空气流动和散热效果。

4.2 增加散热面积

散热面积的增长能够很大程度上增强设备的散热功能,作业环节就需要结合设备的机构适当增加散热表面积。一是散热片设计,安装散热片是一种常见的增加散热表面积的方法。散热片通常由金属制成,如铝或铜,具有较高的导热性能。将散热片安装在热量集中的组件或区域上,可以增加热量与空气的接触面积,提高热量的散发效果。二是散热管的安装,散热管是一种高效的热传导元件,可将热量从热源传到机箱外部的散热器上。使用散热管可以将热量从热源点有

效导向热散发面,增加散热表面积。三是散热模组设计,散热模组是一种整体化的散热解决方案,包括散热片、散热鳍片、散热管等。与传统的散热设计相比,散热模组能够提供更大的散热表面积,并提高散热效率,此外需要优化散热外壳设计,在机箱的外壳上增加散热表面积也是一种有效的方法。可以通过设计散热孔、鳍片、散热凸起等结构来增加外壳的散热表面积,提高散热效果。需要注意的是,在增加散热表面积时,还要确保散热元件与机箱内部其他组件或线路之间的适当距离,避免短路或干扰。

4.3 优化散热器设计

散热器作为电子设备的主要散热工具,直接影响散热结果,就需要相关人员对散热器进行优化设计。首先需要确定散热片数量和密度,增加散热片的数量和密度可以增加散热表面积,提高热量的散发效果。更多的散热片能够增加热量与空气之间的接触面积,从而提高散热效率。其次是散热鳍片设计,散热鳍片是散热器的关键部分,它们能够增加散热器的表面积,并通过风扇的吹拂促进空气流动。优化散热鳍片的形状、厚度和间距,可以提高热量的散发效果。通常,薄且紧密排列的鳍片能够提供更好的散热效果;然后是风扇设计和布局,选择适当的风扇类型、尺寸和转速以及合理的风扇布局,可以增加空气流动量和风压,促进散热效果^[1]。最后是根据设备的热量产生情况和机箱空间的限制,确定最佳的风扇配置和位置;此外是模拟和测试验证,在设计阶段,可以利用计算流体力学(CFD)模拟和实验测试等方法,对散热器的设计进行评估和验证,以确保其散热性能符合要求。散热器的优化可以有效提高电子设备机箱散热器的设计效果,需要相关人员进行深入分析。

4.4 热点管理

电子设备机箱中的热点是指产生较高温度的局部区域,它可能影响设备的性能和稳定性,就需要相关人员进行分

析。一是导热接触优化,保证热源与散热器之间的导热接触良好,例如使用热导胶或导热垫片等。这可以帮助提高热量传递效率,减少热阻,有效降低热点温度。二是电源管理,如果热点是由电源模块产生的,可以考虑通过电源管理措施降低其热量产生。例如,采用高效率的电源模块、功耗优化的设计或者控制电源输出负载等,以减少电源产生的热量,从而降低热点温度。三是散热区域隔离,在散热器和其他组件之间增加隔板或隔热材料,将热点区域与其他部分隔离开来,防止热量传递到其他敏感部件,降低对系统的影响。此外,还需要进行系统优化和散热监控,通过对系统运行状态进行优化和实时监控,可以预测和及时处理潜在的热点问题。例如,通过热感应传感器、温度监控软件等监测设备温度,并根据需要进行风扇调速、降低负载等措施来管理热点。上述技术可以有效管理电子设备机箱中的热点,确保设备在适宜温度范围内稳定运行。

5 结语

对电子设备设计来说,机箱的散热与防热设计必须根据相应仪器机箱的功能对机箱进行分析与综合考虑,达到机箱散热与防热最优化的设计目的。随着科学技术的不断发展和材料科学研究的不断深入,对电子设备通风散热设计的技术将会得到进一步优化,为提高电子设备机箱的散热与防热效率提供了可能性,为延长电子设备使用寿命奠定了基础。

参考文献

- [1] 张育栋,李兵强,尤浩,等.密闭电子机箱散热性能试验研究[J].机械设计与制造工程,2021,50(6):105-110.
- [2] 王雪瑶,王磊.基于风机盘管散热技术的电子机箱设计[J].机械制造与自动化,2021,50(2):84-86.
- [3] 辛佳兴,陈金忠,李守宝,等.面向小型机械电子设备的机箱散热设计方案分析[J].工业加热,2020,49(10):19-22.