

浅谈电子设备结构设计

郝云刚^a, 刘玲^b

(中国兵器工业第五八研究所 a. 投资管理处; b. 数控事业部, 四川 绵阳 621000)

摘要:通过概括电子设备的定义引出电子设备设计的基本要求,从材料、外形尺寸、生产形式等方面概括了设计电子设备结构的基本步骤,阐述了电子设备设计的基本要求,在设计、操作、维修等细节方面说明了一些电子设备设计要点。

关键词:电子设备;结构;设计

中图分类号:TN331

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2012)12-0101-02

当前,人们把利用电子学原理制成的设备、装置、仪器、仪表等统称为电子设备。电子设备,其主要用途是支撑电子元器件,通过电缆连接电路满足各种电气需求。结构设计时除了要考虑安装固定各种规格的元器件,还需要考虑例如驱动器、变频器以及主板等等重要元器件的屏蔽散热问题。

备的外型尺寸应考虑能入其门、舱、过道及安装场地。

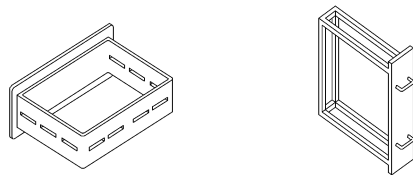


图1 插件小单元

1 电子设备设计基本步骤

1.1 了解设计方案中提出的各项技术指标

设计人员接到设计任务后,应详细了解设备协议中提出的各项技术指标。因为它是设计、制造、检验和使用的依据。电子设备方案中应列有设备用途、使用条件、外形尺寸、装饰、表面涂覆等方面的要求,还需要注明有关生产工艺、运输包装、储存等方面的要求,设计人员还需根据实际情况确定各技术指标的具体内容。

1.2 设计人员应与电气计人员配合

两者需要协商配合的问题如下:应了解附有外形尺寸及安装尺寸的电子元器件明细表;了解设备使用的环境条件和功率要求;了解关于重要元器件的屏蔽与散热要求;了解关于电子设备内部走线与外部电缆出线的方式。

1.3 结合生产确定结构形式

电子设备结构主要有插件结构形式,单元盒结构形式,插箱结构形式,底板结构形式,机体结构形式

其中,应用最广的是插件结构形式(如图1),其主要由印制电路板组成。另外的机体结构形式也大量应用在工业上,样式一般分为柜式、箱式、台式和盒式。

1.4 确定外形尺寸

根据设备要求确定外形尺寸。先决定电子设备内部零件需要的空间尺寸;车载船运和航空使用的设备,其电子设

1.5 确定设备材料

根据电子设备结构形式确定电子设备所用的材料。

1) 铝型材。轻巧美观,工艺简单,但需要校形,嵌角处结构复杂。

2) 冷轧薄钢板材。通过剪裁、冲压、折弯等工艺可制成各种零件,成本低,但焊接成体时存在变形。

3) 铸铝。轻巧坚固。但生产周期较长,且精度高的铸模开模费用高。

4) 塑料。造型新颖,易于批量化生产成本低。

2 设计时应考虑的问题

2.1 工作环境对电子设备的要求

电子设备所处的工作环境多种多样,影响电子设备性能的主要因素有气候条件,机械作用力和电磁干扰等。

2.1.1 气候环境对电子设备的要求

采取散热措施,限制设备工作时的温升,并能够耐受高低温循环时的冷热冲击。采取各种防护措施,防止潮湿、盐雾、空气污染等气候因素对电子设备内元器件及零部件的侵蚀和危害,延长其寿命。

以上两点可分别总结为电子设备的“三防(防潮、防盐

雾、防霉)”设计和热设计。

2.1.2 机械环境对电子设备的要求

电子设备被运载或使用时,所受到的振动、冲击、离心加速度等机械作用可能会导致元器件损坏、失效或电参数改变,金属件疲劳、破坏等。要求必须减震缓冲措施,确保电子设备内的电子元器件和机械零部件在受到外界强烈振动和冲击的情况下,不致变形和损坏,保证其工作的可靠性。即为抗振设计。

2.1.3 电磁环境对电子设备的要求

电子设备的周围空间,充满了由于各种原因所产生的电磁波。外部及内部电磁干扰有可能使设备或系统的工作性能偏离预期的指标。甚至还可能使设备或系统失灵,或导致寿命缩短,或使系统效能发生非预期的永久性下降,严重时还能摧毁设备或系统。为此,要求采取各种措施,提高设备的电磁兼容能力。即为电磁屏蔽设计。

3 电子设备设计中的要点

3.1 便于操作和维修

为了使电子设备操作简单、安全可靠,结构设计人员在设计电子设备前,应深入调查研究,了解同类产品的工作情况,记录常需修理的部位。熟悉了解电子设备内部零部件的空间安排,应考虑到维修时所需要的各种空间,如扳手空间、布线空间等。

1) 在发生故障时,便于打开维修能迅速更换备用件。对于需要经常更换的保险器等易损零部件,应安装在电子设备的最外边,便于随时更换。

2) 可调元件、测试点应布置在设备的同一面,对于电路单元应尽可能采用印制板并用插座与系统连接。

3) 元器件的组装密度不宜过大,以保证元器件间有足够的空间,便于装拆和维修。

4) 对于需经常拉出调整的小盒,应采用滚动导轨。电子设备上使用的紧固件应尽量采用标准件。

另一方面是电气操作维修方面的可靠性。

1) 电子设备须设接地点,并设标识。

2) 电子设备电源电压高于 380 伏应设安全门开关,保证打开电子设备门后,电源自动被切断。

3) 供维修使用的照明电源应为安全电压,凡是触及电子设备上的某个开关或旋钮即会发生事故的地方,应加防护罩。

4) 对工作于高温状态的电子设备,应设指示标注,对人体有还的放射线设备,其电子设备的门应设连锁装置,确保处在对人体无害的状态,门才可能打开。

5) 设备应具有过负荷保护装置,危险和高压处应有警告标志和自动安全保护装置等,以确保维修安全。

6) 设备最好具备监测装置和故障预报装置,能使操纵者尽早地发现故障或预测失效元器件,及时更换维修,以缩短维修时间,并防止大故障出现。

3.2 有利于提高生产率

电子设备结构在技术上应先进,应有创新的结构。采用新技术与新工艺,不断提高劳动生产率。

设备中的零部件及元器件的规格应尽可能的少。设备中的机械零部件必须具有较好的结构工艺性。设备中的零部件和元器件的各种技术参数及尺寸应最大限度的标准化和规格化。设备所使用的原材料,其品种、规格越少越好。设备的零部件加工精度要与技术条件要求相适应,不能无根据地追求高精度。

在经济上应是合理的,缩短生产周期,降低生产成本。选用最经济合理的原材料和元器件。根据产量确定产品结构形式和生产类型。选用最经济的生产方式设计设备零部件。设备应尽可能少用或不用贵重材料。应使设备具有良好的维护性能从而降低设备的维护费用。

3.3 造型美观

电子设备造型设计是将先进的科学技术与现代的审美观念有机地结合起来,寻求实现“人机-环境”的和谐、统一与协调,基本需要遵循实用、美观和经济三大要素。造型设计就是要处理好实用与美观、美观与经济、内在质量与外观质量、继承和创新等对立的统一,设计出质量精良、造型美观的产品来。

4 结束语

电子设备设计内容涉及面很广,包括机械结构设计、热设计、抗振设计、电磁屏蔽设计和造型设计等等,本文只是提出了一些设计中的要点,以供结构设计人员参考。

参考文献:

- [1] 周旭. 现代电子设备设计制造手册[M]. 北京:电子工业出版社,2008.
- [2] 电子工业专用设备设计手册编写组. 电子工业专用设备设计手册[M]. 北京:国防工业出版社,1980.
- [3] 王天曦,李鸿儒. 电子技术工艺基础[M]. 北京:清华大学出版社,2000.
- [4] 吴懿平. 电子制造技术基础[M]. 北京:机械工业出版社,2005.
- [5] 高攸纲. 电磁兼容总论[M]. 北京:北京邮电大学出版社,2001.

(责任编辑 周江川)