
如何提高 PCB 设备可靠性

提高 PCB 设备可靠性的技术措施：方案选择、电路设计、电路板设计、结构设计、元器件选用、制作工艺等多方面着手，具体措施如下：

(1) 简化方案设计。

方案设计时，在确保设备满足技术、性能指标的前提下，应尽量简化设计，简化电路和结构设计，使每个部件都成为最简设计。当今世界流行的模块化设计方法是提高设备可靠性的有效措施。块功能相对单一，系统由模块组成，可以减少设计的复杂性，将设计标准化、规范化。国内外大量事实已证明了这一点，产品设计应采用模块化设计方法。

(2) 采用模块和标准部件。

模块和标准部件是经过大量试验和广泛使用后证明为高可靠性的产品，因而能充分消除设备的缺陷和隐患，也为出现问题之后的更换和修理带来了方便。采用模块和标准化产品不仅能有效地提高设备的可靠性，而且能大大缩短研制周期，为设备的迅速改型与列装提供极有利的条件。

(3) 提高集成度。

选用各种功能强、集成度高的大规模、超大规模集成电路，尽量减少元器件的数量。元器件越少，产生隐患的点也越少。这样，不仅能提高设备的可靠性，而且能缩短研制、开发周期。

(4) 降额设计。

降额设计是指元器件在低于其额定应力的条件下工作，是降低元器件失效率的有效方法，因此，设计时在确保技术性能指标的前提下，对元器件的工作电压范围、温度特性、电特性参数等都采取降额使用的方法，从而降低元器件在各种应力条件下的失效率。

降额设计，不同的元器件所要考虑的因素是不一样的：有的是电压范围，有的是电流大小，有的是温度，有的是频率，有的是振动等等。一般情况下，对电容的耐压、频率、温度特性，电阻的功率，电感的电流及频率特性，二极管、三极管、可控硅、运算放大器、驱动器、门电路等器件的结电流、结温或扇出系数，电源的开关和主供电电源线缆的耐电压/电流和耐温性能，信号线缆的频率特性，还有散热器、接插件、模块电源等器件的使用，要求进行降额设计。

(5) 选择优质器件。

元器件是设备的基本组成单元，其质量的好坏将直接影响到设备的可靠性。军用通信设备应尽量采用工业级以上产品，最好是军品，并在上机前严格进行老化筛选，剔除早期失效器件。

(6) 充分利用软件资源。

由于软件编程的灵活性，在设计中应充分利用软件资源。目前软件的调试手段和工具相对较多，对故障和设计问题容易定位，解决周期相对较短。充分利用软件资源是提高可靠性的一个重要方法。

(7) 结构可靠、工艺成熟、先进。

电路、结构设计中，应尽量减少接插件、金属化孔的数量，电路器件和芯片尽量采用直接在印制板上焊接的方法，选用表面贴装器件，采用表面贴装技术，以避免接触不良，确保设备的可靠性。

(8) 热设计。

过高的温度是引起设备性能和可靠性降低的重要因素之一，为此应采取热防护措施控制和降低设备工作时的温升，保证设定良好的散热，提高设备的热可靠性。

过低的温度，也会引起设备性能和可靠性降低，有的元器件在环境温度太低时不能正常工作。所以在低温环境中使用的设备，也要进行低温测试。在设计时必须考虑设备工作的温度条件和环境。

(9) 电磁兼容性设计。

设备工作时会受到许多电磁场的干扰，有自然的也有人造的。军用设备更是如此，现代高科技电子对抗战中，一个很重要的技术手段就是局部发射高能量的电磁波，以破坏对方设备中的元器件，从而使设备工作失灵。为此应采取有效的屏蔽、滤波等防干扰措施以防止噪声、干扰电磁场对设备的干扰，确保设备工作可靠。

(10) 抗振冲设计。

设备在使用、运输过程中会受到各种各样振动、冲击的影响，从而影响其可靠性，为此应提高设备的机械强度和刚度，并采取减振缓冲措施，以加强设备抗振动、冲击的能力，提高设备的可靠性。

(11) 采用故障指示装置。

设计故障检测电路及故障报警装置，以便及时发现故障，从而缩短设备的故障检修时间。

(12) 操作简单、维修方便。

设备中操作、维修的功能是保证设备可靠性的主要因素之一。设计中，应尽量采用插入单元、模块，同时采用模块化、标准化结构和快速拆卸结构，以利于操作和维修。事实证明，设备采用模块化结构能大大简化操作，方便维修。

OFweek 1000 ofweek.com
电子工程网