
PCB 布线完成后应该检查的项目

下述检查表包括有关设计周期的各个方面，对于特殊的应用还应增加另外一些项目。

通用 PCB 设计图检查项目

- 1) 电路分析了没有？为了平滑信号电路划分成基本单元没有？
- 2) 电路允许采用短的或隔离的关键引线吗？
- 3) 必须屏蔽的地方，有效地屏蔽了吗？
- 4) 充分利用了基本网格图形没有？
- 5) 印制电路板的尺寸是否为最佳尺寸？
- 6) 是否尽可能使用选择的导线宽度和间距？
- 7) 是否采用了优选的焊盘尺寸和孔的尺寸？
- 8) 照相底版和简图是否合适？
- 9) 使用的跨接线是否最少？跨接线要穿过元件和附件吗？
- 10) 装配后字母看得见吗？其尺寸和型号正确吗？
- 11) 为了防止起泡，大面积的铜箔开窗口了没有？
- 12) 有工具定位孔吗？

PCB 电气特性检查项目

- 1) 是否分析了导线电阻、电感、电容的影响？尤其是对关键的压降相接地的影析了吗？
- 2) 导线附件的间距和形状是否符合绝缘要求？
- 3) 在关键之处是否控制和规定了绝缘电阻值？
- 4) 是否充分识别了极性？
- 5) 从几何学的角度衡量了导线间距对泄漏电阻、电压的影向吗？
- 6) 改变表面涂覆层的介质经过鉴定了吗？

PCB 物理特性检查项目

- 1) 所有焊盘及其位置是否适合总装?
- 2) 装配好的印制电路板是否能满足冲击和振功条件?
- 3) 规定的标准元件的间距是多大?
- 4) 安装不牢固的元件或较重的部件固定好了吗?
- 5) 发热元件散热冷却正确吗? 或者与印制电路板和其它热敏元件隔离了吗?
- 6) 分压器和其它多引线元件定位正确吗?
- 7) 元件安排和定向便于检查吗?
- 8) 是否消除了印制电路板上和整个印制电路板组装件上的所有可能产生的干扰?
- 9) 定位孔的尺寸是否正确?
- 10) 公差是否完全及合理?
- 11) 控制和签定过所有涂覆层的物理特性没有?
- 12) 孔和引线直径比是否公能接受的范围内?

PCB 机械设计因素

虽然印制电路板采取机械方法支撑元件,但它不能作为整个设备的结构件来使用。在印制版的边沿部分,至少每隔 5 英寸进行一定的文撑。

选择和设计印制电路板必须考虑的因素如下;

- 1) 印制电路板的结构——尺寸和形状。
- 2) 需要的机械附件和插头(座)的类型。
- 3) 电路与其它电路及环境条件的适应性。
- 4) 根据一些因素,例如受力和灰尘来考虑垂直或水平安装印制电路板。
- 5) 需要特别注意的一些环境因素,例如散热、通风、冲击、振动、湿度、灰尘、盐雾以及辐射线。

6) 支撑的程度。

7) 保持和固定。

8) 容易取下来。

PCB 印制电路板的安装要求

至少应该在印制电路板三个边沿边缘 1 英寸的范围内支撑。根据实践经验,厚度为 0.031—0.062 英寸的印制电路板支撑点的间距至少应为 4 英寸;厚度大于 0.093 英寸的印制电路板,其支撑点的间距至少应为 5 英寸。采取这一措施可提高印制电路板的刚性,并破坏印制电路板可能出现的谐振。

某种印制电路板通常要在考虑下列因素之后,才能决定它们所采用的安装技术。

- 1) 印制电路板的尺寸和形状。
- 2) 输入、输出端接数。
- 3) 可以利用的设备空间。
- 4) 所希望的装卸方便性。
- 5) 安装附件的类型。
- 6) 要求的散热性。
- 7) 要求的可屏蔽性。
- 8) 电路的类型及与其它电路的相互关系。

印制电路板的拨出要求

- 1) 不需要安装元件的印制电路板面积。
- 2) 插拔工具对两印制电路板间安装距离的影响。
- 3) 在印制电路板设计中要专门准备安装孔和槽。
- 4) 插拔工具要放在设备中使用时,尤其是要考虑它的尺寸。
- 5) 需要一个插拔装置,通常用铆钉把它永久性地固定在印制电路板组装件上。
- 6) 在印制电路板的安装机架中,要求特殊设计如负载轴承凸缘。

7) 所用插拔工具与印制电路板的尺寸、形状和厚度的适应性。

8) 使用插拔工具所涉及的成本，既包括工具的价钱，也包括所增加的支出。

9) 为了紧固和使用插拔工具，而要求在一定程度上可进入设备内部。

PCB 机械方面的考虑

对印制线路组装件有重要影响的基材特性是：吸水性、热膨胀系数、耐热特性、抗挠曲强度、抗冲击强度、抗张强度、抗剪强度和硬度。所有这些特性既影响印制电路板结构的功能，也影响印制电路板结构的生产率。

对于大多数应用场合来说，印制线路板的介质基衬是下述几种基材当中的一种：

- 1) 酚醛浸渍纸。
- 2) 丙烯酸—聚酯浸渍无规则排列的玻璃毡。
- 3) 环氧浸渍纸。
- 4) 环氧浸渍玻璃布。

每种基材可以是阻燃的或是可燃的。上述 1、2、3 是可以冲制的。金属化孔印制电路板最常用的材料是环氧—玻璃布，它的尺寸稳定性适合于高密度线路使用，并且能使金属化孔中产生裂纹的情况最少发生。

环氧—玻璃布层压板的一个缺点是：在印制电路板的常用厚度范围内难以冲制，由于这个原因，所有的孔通常都是钻出来的，并采用仿型铣作业以形成印制电路板的外形。

PCB 电气考虑

在直流或低频交流场合中，绝缘基材最重要的电气特性是：绝缘电阻、抗电孤性和印制导线电阻以及击穿强度。

而在高频和微波场合中则是：介电常致、电容、耗散因素。

而在所有应用场合中，印制导线的电流负载能力都是重要的。

导线图形

PCB 布线路径和定位

印制导线在规定的布线规则的制约下，应该走元件之间最短的路线。尽可能限制平行导线之间的耦合。良好的设计，要求布线的层数最少，在相应于所要求

的封装密度下，也要求采用最宽的导线和最大的焊盘尺寸。因为圆角和平滑的内圆角可能会避免可能产生的一些电气和机械方面的问题，所以应该避免在导线中出现尖角和急剧的拐角。

PCB 宽度和厚度

刚性印制电路板蚀刻的铜导线的载流量。对于 1 盎司和 2 盎司的导线，考虑到蚀刻方法和铜箔厚度的正常变化以及温差，允许降低标称值的 10%（以负载电流计）；对于涂覆了保护层的印制电路板组装件（基材厚度小于 0.032 英寸，铜箔厚度超过 3 盎司）则元件都降低 15%；对于浸焊过的印制电路板则允许降低 30%。

PCB 导线间距

必须确定导线的最小间距，以消除相邻导线之间的电压击穿或飞弧。间距是可变的，它主要取决于下列因素：

- 1) 相邻导线之间的峰值电压。
- 2) 大气压力（最大工作高度）。
- 3) 所用涂覆层。
- 4) 电容耦合参数。

关键的阻抗元件或高频元件一般都放得很靠近，以减小关键的级延迟。变压器和电感元件应该隔离，以防止耦合；电感性的信号导线应该成直角地正交布设；由于磁场运动会产生任何电气噪声的元件应该隔离，或者进行刚性安装，以防止过分振动。

PCB 导线图形检查

- 1) 导线是否在不牺牲功能的前提下短而直？
- 2) 是否遵守了导线宽度的限制规定？
- 3) 在导线间、导线和安装孔间、导线和焊盘间……必须保证的最小导线间距留出来没有？
- 4) 是否避免了所有导线（包括元件引线）比较靠近的平行布设？
- 5) 导线图形中是否避免了锐角（90°或小于 90°）？

PCB 设计项目检查项目列表

1. 检查原理图的合理性及正确性；

-
2. 检查原理图的元件封装的正确性;
 3. 强弱电的间距, 隔离区域的间距;
 4. 原理图和 PCB 图对应检查, 防止网络表丢失;
 5. 元件的封装和实物是否相符;
 6. 元件的放置位置是否合适:
 - A. 元件是否便于安装与拆卸;
 - B. 对温度敏感元件是否距发热元件太近;
 - C. 可产生互感元件距离及方向是否合适;
 - D. 接插件之间的放置是否对应顺畅;
 - E. 便于拔插;
 - F. 输入输出;
 - G. 强电弱电;
 - H. 数字模拟是否交错;
 - I. 上风侧和下风侧元件的安排;
 7. 具有方向性的元件是否进行了错误的翻转而不是旋转;
 8. 元件管脚的安裝孔是否合适, 能否便于插入;
 9. 检查每一个元件的空脚是否正常, 是否为漏线;
 10. 检查同一网络表在上下层布线是否有过孔, 焊盘通过孔相连, 防止断线, 确保线路的完整性。
 11. 检查上下层字符放置是否正确合理, 不要放上元件盖住字符, 以便于焊接或维修人员操作;
 12. 非常重要的上下层线的连接不要仅仅用直插的元件的焊盘连接, 最好也用过孔连接;
 13. 插座中电源和信号线的安排要保证信号的完整性和抗干扰性;
 14. 注意焊盘和焊孔的比例合适;

-
15. 各插头尽可能放在 PCB 板的边缘且便于操作；
 16. 查看元件标号是否与元件相符，各元件摆放尽可能朝同一方向且摆放整齐；
 17. 在不违反设计规则的情况下，电源和地线应尽可能加粗；
 18. 一般情况下，上层走横线，下层走竖线，且倒角不小于 90 度；
 19. PCB 上的安装孔大小和分布是否合适，尽可能减小 PCB 弯曲应力；
 20. 注意 PCB 上元件的高低分布和 PCB 的形状和大小，确保方便装配；

OFweek 电子工程网