

多层 PCB 布局的一般原则

多层 PCB 电路板布局布线的一般原则设计人员在电路板布线过程中需要遵循的一般原则如下：

(1) 元器件印制走线的间距的设置原则。不同网络之间的间距约束是由电气绝缘、制作工艺和元件大小等因素决定的。例如一个芯片元件的引脚间距是 8mil，则该芯片的【Clearance Constraint】就不能设置为 10mil，设计人员需要给该芯片单独设置一个 6mil 的设计规则。同时，间距的设置还要考虑到生产厂家的生产能力。

另外，影响元器件的一个重要因素是电气绝缘，如果两个元器件或网络的电位差较大，就需要考虑电气绝缘问题。一般环境中的间隙安全电压为 200V/mm，也就是 5.08V/mil。所以当同一块电路板上既有高压电路又有低压电路时，就需要特别注意足够的安全间距。

(2) 线路拐角走线形式的选择。为了让电路板便于制造和美观，在设计时需要设置线路的拐角模式，线路拐角走线形式的选择。可以选择 45°、90° 和圆弧。一般不采用尖锐的拐角，最好采用圆弧过渡或 45° 过渡，避免采用 90° 或者更加尖锐的拐角过渡。

导线和焊盘之间的连接处也要尽量圆滑，避免出现小的尖脚，可以采用补泪滴的方法来解决。当焊盘之间的中心距离小于一个焊盘的外径 D 时，导线的宽度可以和焊盘的直径相同；如果焊盘之间的中心距大于 D，则导线的宽度就不宜大于焊盘的直径。导线通过两个焊盘之间而不与其连通的时候，应该与它们保持最大且相等的间距，同样导线和导线之间的间距也应该均匀相等并保持最大。

(3) 印制走线宽度的确定方法。走线宽度是由导线流过的电流等级和抗干扰等因素决定的，流过电流越大，则走线应该越宽。电源线就应该比信号线宽。为了保证地电位的稳定（受地电流大小变化影响小），地线也应该较宽。实验证明：当印制导线的铜膜厚度为 0.05mm 时，印制导线的载流量可以按照 20A/mm² 进行计算，即 0.05mm 厚，1mm 宽的导线可以流过 1A 的电流。所以对于一般信号线来说 10~30mil 的宽度就可以满足要求了，大电流的信号线线宽大于等于 40mil，线 ~ 线 间间距大于 30mil。为了保证导线的抗剥离强度和工作可靠性，在板面积和密度允许范围内，应该采用尽可能宽的导线来降低线路阻抗，提高抗干扰性能。

对于电源线和地线的宽度，为了保证波形的稳定，在电路板布线空间允许的情况下，尽量加粗，一般情况下至少需要 50mil。

(4) 印制导线的抗干扰和电磁屏蔽。导线上的干扰主要有导线之间引入的干扰、电源线引入的干扰。导线上的干扰主要有导线之间引入的干扰、和信号线之间的串扰等，和信号线之间的串扰等，合理安排和布置走线及接地方式可以有效减少干扰源，使设计出的电路板具备更好的电磁兼容性能。

对于高频或者其他一些重要的信号线，例如时钟信号线，一方面其走线要尽量宽，另一方面可以采取（就是用一条封闭的地线将信号线“包裹”起来 相当于加一包地的形式使其与周围的信号线隔离起来 就是用一条封闭的地线将信号线“包裹”起来，一层接地屏蔽层）。

对于模拟地和数字地要分开布线，不能混用。如果需要最后将模拟地和数字地统一为一个电位，则通常应该采用一点接地的方式，也就是只选取一点将模拟地和数字地连接起来，防止构成地线环路，造成地电位偏移。

完成布线后，应在顶层和底层没有铺设导线的地方敷以大面积的接地铜膜，也称为敷铜，用以有效减小地线阻抗，从而削弱地线中的高频信号，同时大面积的接地可以对电磁干扰起抑制作用。大面积的接地可以对电磁干扰起抑制作用的寄生电容；同时，过多的过孔 电路板中的一个过孔会带来大约 10pF 的寄生电容，对于高速电路来说尤其有害 也会降低电路板的机械强度。所以在布线时，应尽可能减少过孔的数量。另外，在使用穿透式的过孔，通常使用焊盘来代替。这是因为在电路板制作时，有可能因为加工的原因导致某些穿透式的过孔（通孔）没有被打穿，而焊盘在加工时肯定能够被打穿，这也相当于给制作带来了方便。

以上就是 PCB 板布局和布线的一般原则，但在实际操作中，元器件的布局和布线仍然是一项很灵活的工作，元器件的布局方式和连线方式并不唯一，布局布线的结果很大程度上还是取决于设计人员的经验和思路。可以说，没有一个标准可以评判布局 and 布线方案的对与错，只能比较相对的优和劣。所以上布局和布线原则仅作为设计参考，实践才是评判优劣的唯一标准。