

PCB 设计布线要点分析

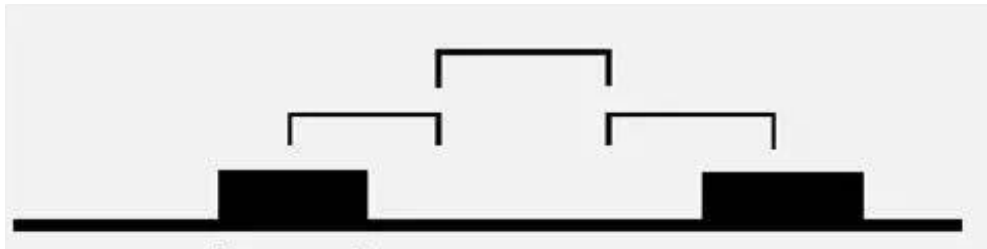
1、布线优先次序要求

- 关键信号线优先：电源、模拟小信号、高速信号、时钟信号和同步信号等关键信号优先。
- 布线密度优先原则：从单板上连接关系最复杂的器件着手布线。从单板上连线最密集的区域开始布线。
- 关键信号处理注意事项：尽量为时钟信号、高频信号、敏感信号等关键信号提供专门的布线层，并保证其最小的回路面积。必要时应采取屏蔽和加大安全间距等方法。保证信号质量。
- 有阻抗控制要求的网络应布置在阻抗控制层上，须避免其信号跨分割。

2、布线窜扰控制

a) 3W 原则释义

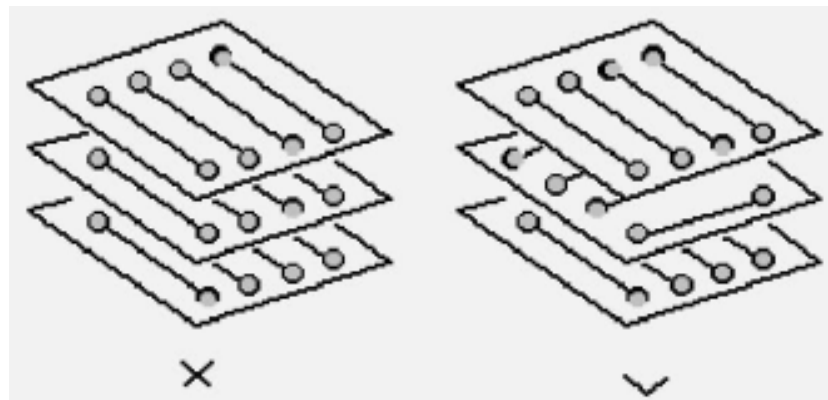
线与线之间的距离保持 3 倍线宽。是为了减少线间串扰，应保证线间距足够大，如果线中心距不少于 3 倍线宽时，则可保持 70% 的线间电场不互相干扰，称为 3W 规则。



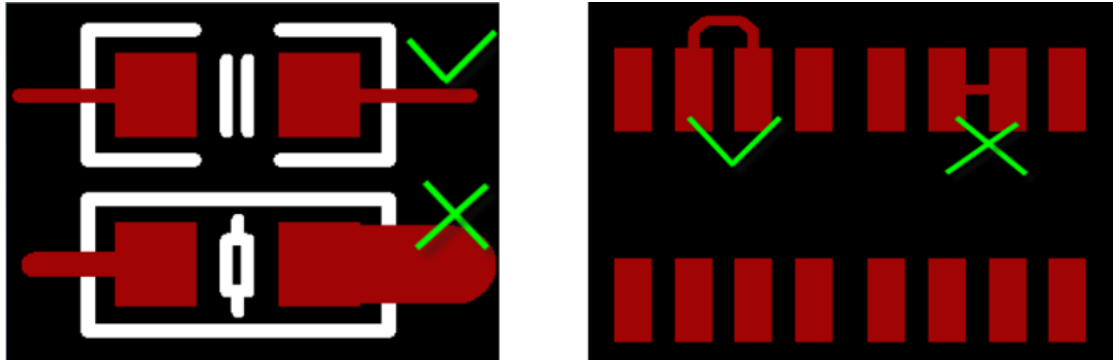
- 串扰控制：串扰 (CrossTalk) 是指 PCB 上不同网络之间因较长的平行布线引起的相互干扰，主要是由于平行线间的分布电容和分布电感的作用。克服串扰的主要措施是：
 - 加大平行布线的间距，遵循 3W 规则；
 - 在平行线间插入接地的隔离线
 - 减小布线层与地平面的距离。

3、布线的一般规则要求

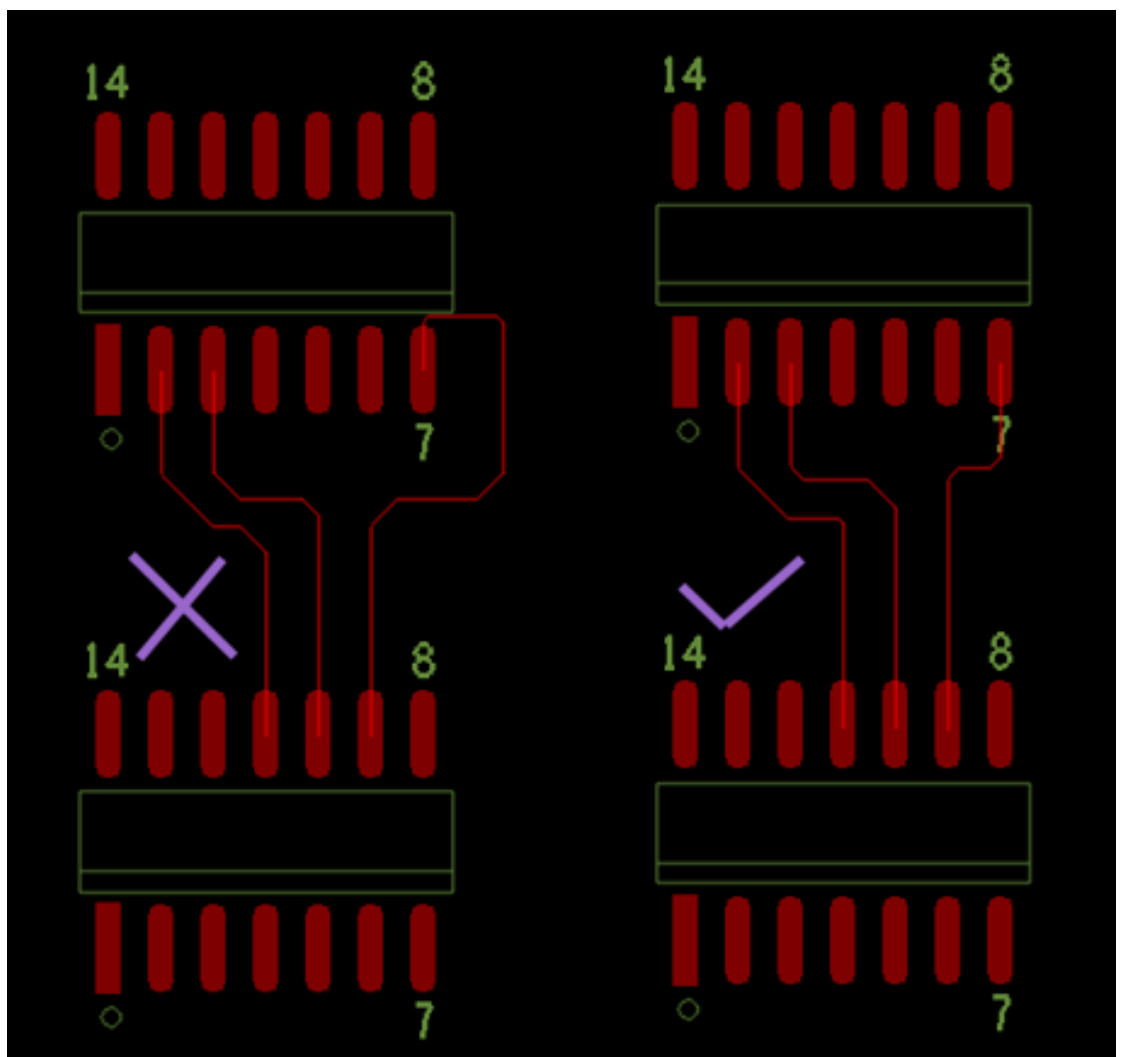
- 相邻平面走线方向成正交结构。避免将不同的信号线在相邻层走成同一方向，以减少不必要的层间串扰；当由于板结构限制（如某些背板）难以避免出现该情况，特别是信号速率较高时，应考虑用地平面隔离各布线层，用地信号线隔离各信号线。



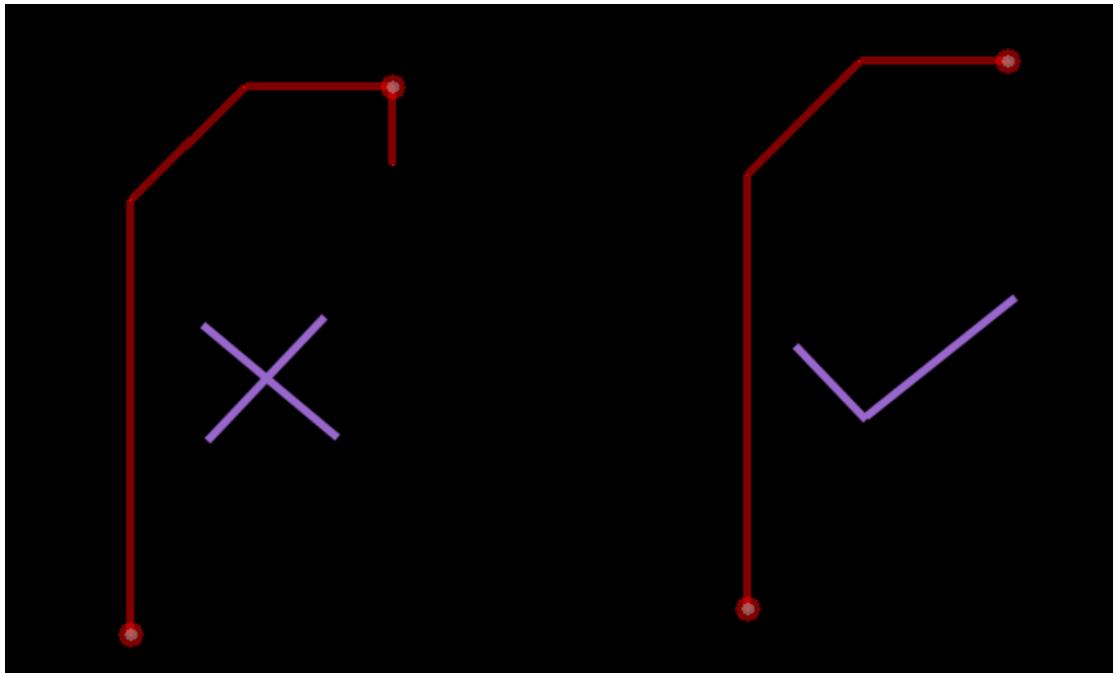
- b) 小的分立器件走线须对称，密间距的 SMT 焊盘引线应从焊盘外部连接，不允许在焊盘中间直接连接。



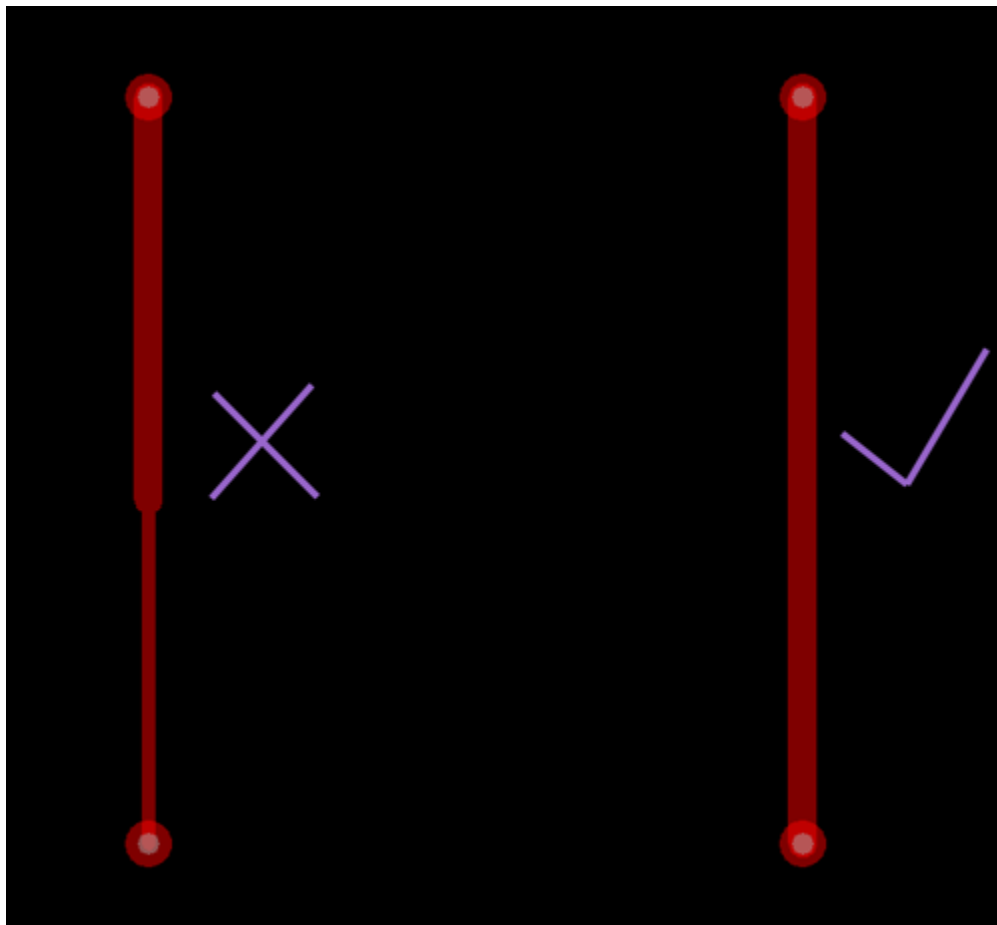
- c) 环路最小规则，即信号线与其回路构成的环面积要尽可能小，环面积越小，对外的辐射越少，接收外界的干扰也越小。



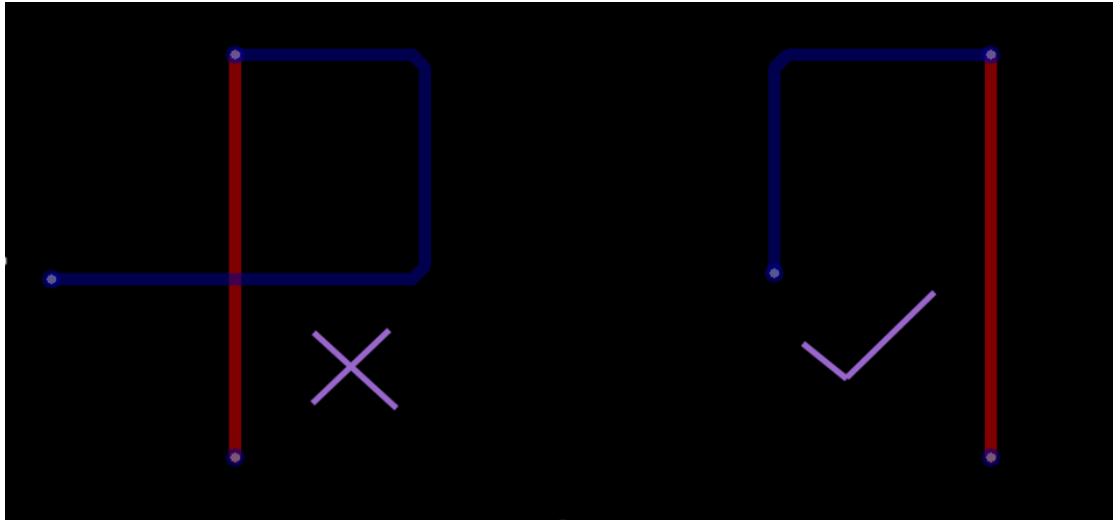
- d) 走线不允许出现 STUB。



- e) 同一网络的布线宽度应保持一致，线宽的变化会造成线路特性阻抗的不均匀，当传输的速度较高时会产生反射。在某些条件下，如接插件引出线，BGA 封装的引出线类似的结构时，因间距过小可能无法避免线宽的变化，应该尽量减少中间不一致部分的有效长度。



- f) 防止信号线在不同层间形成自环。在多层板设计中容易发生此类问题，自环将引起辐射干扰。



- g) PCB 设计中应避免产生锐角和直角，产生不必要的辐射，同时 PCB 生产工艺性能也不好。

