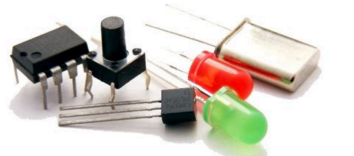
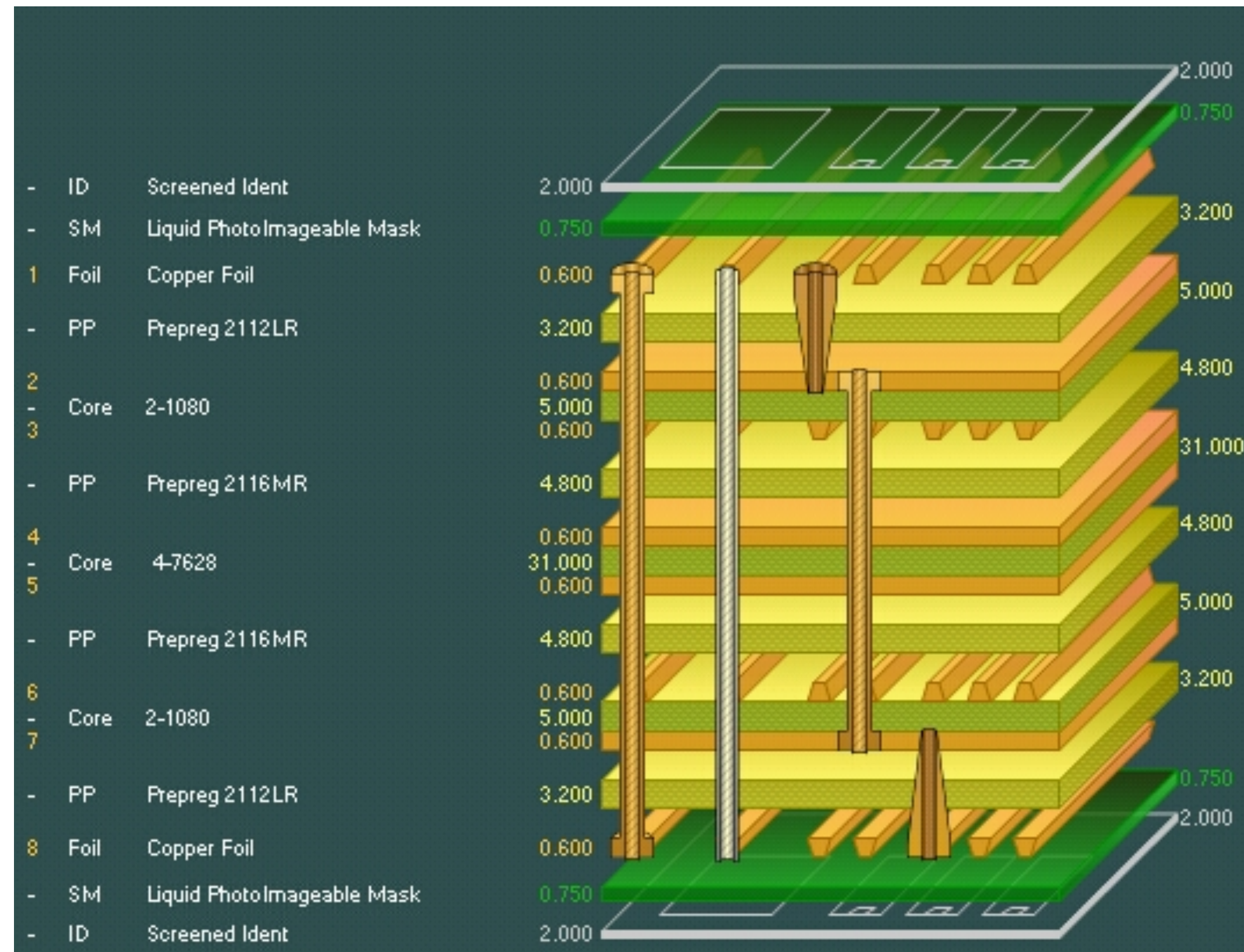




PCB设计- 多层设计要点



多层板



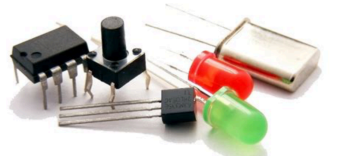
① 4层以上

② 4、6、8、12.....64

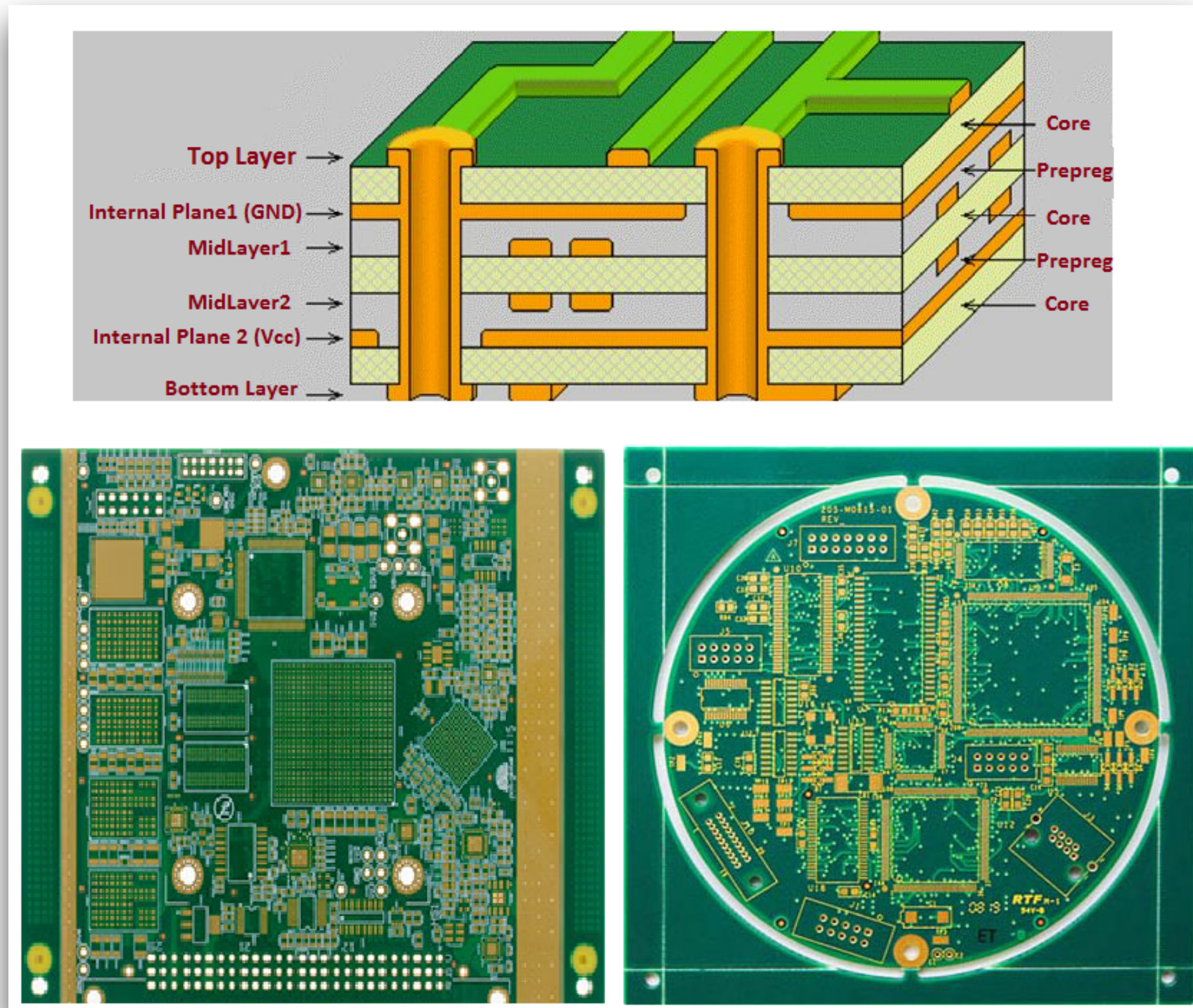
③ Top和Bottom层用于元器件

④ 内部层用于走线、电源平面和地平面

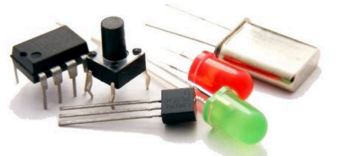
⑤ 板卡尺寸受限、器件走线要求、性能要求



优点

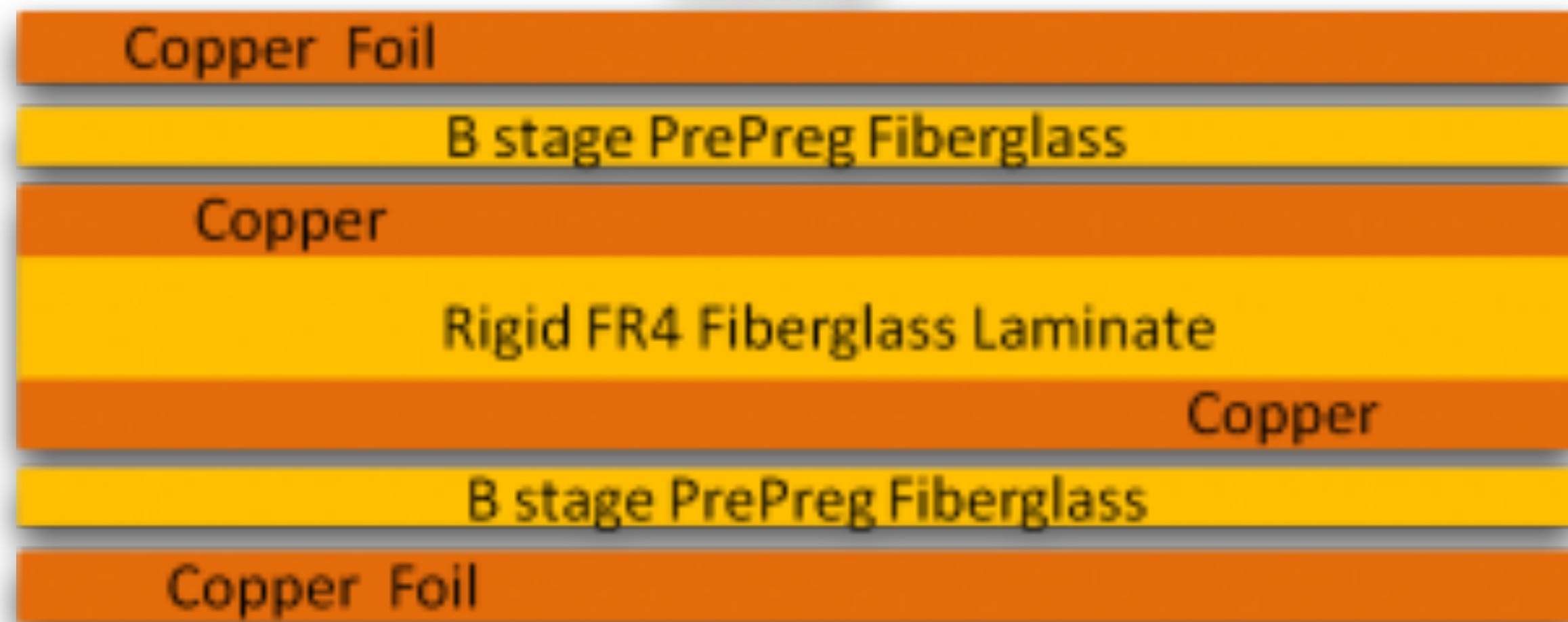


- ① 节省面积、高装配密度
- ② 降低整体重量，减少外部连线
- ③ 设计灵活 - 更多的走线空间
- ④ 满足EMC、信号完整性性能要求



缺点

Side View of Multi Layer Stackup



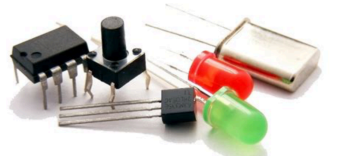
- ① 加工成本高 - 专用的生产设备
- ② 较长的产品周期
- ③ 设计工具贵
- ④ 测试方法要求比较高
- ⑤ 维修困难



多层设计步骤

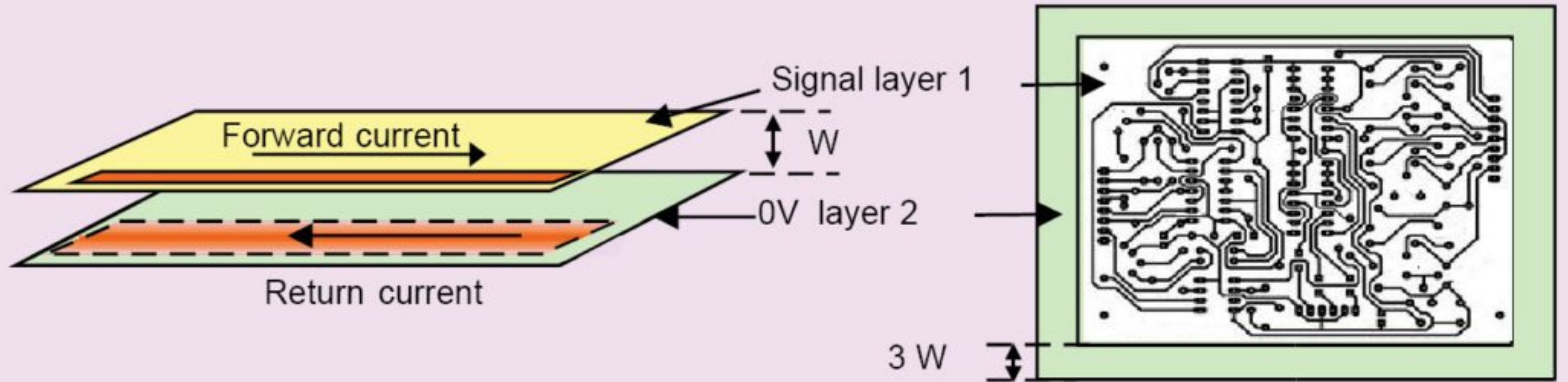


- ① 确认元器件库是针对多层设计的
- ② 了解PCB制板厂的要求 - 过孔、走线、层数
- ③ 设定层数并分配各层的功能

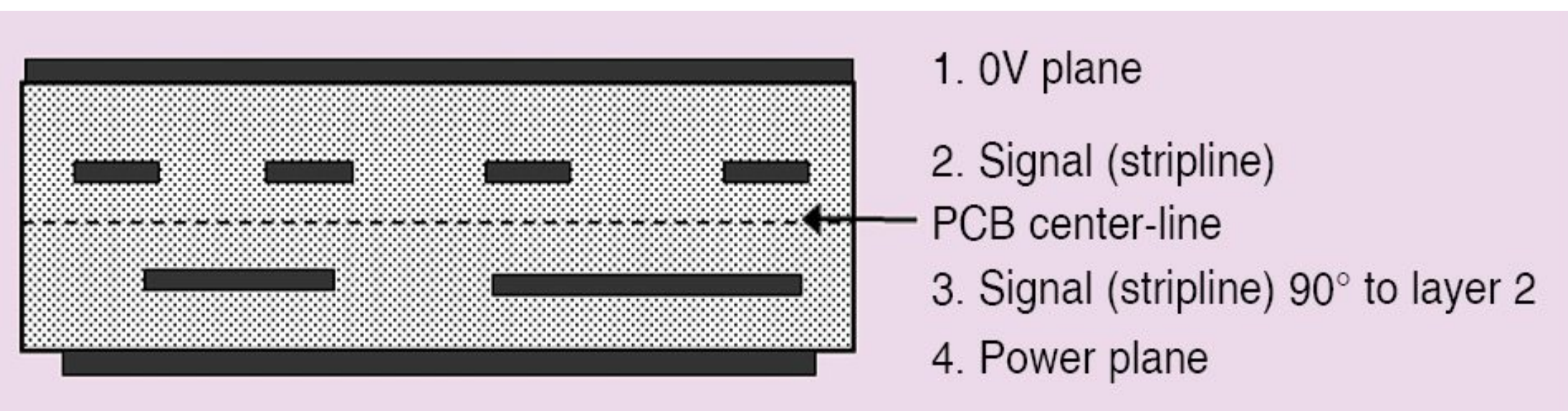


0V平面的作用

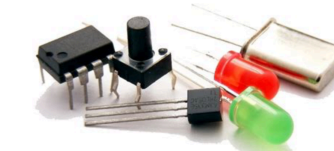
- 降低路径阻抗，解决多数的EMC问题、信号完整性问题
- 在高频电流和噪声大的IC下面起到镜像面的作用，降低了共模发射
- 平面的大小超出信号层边沿 $3W$ （走线到0V平面的距离）的距离



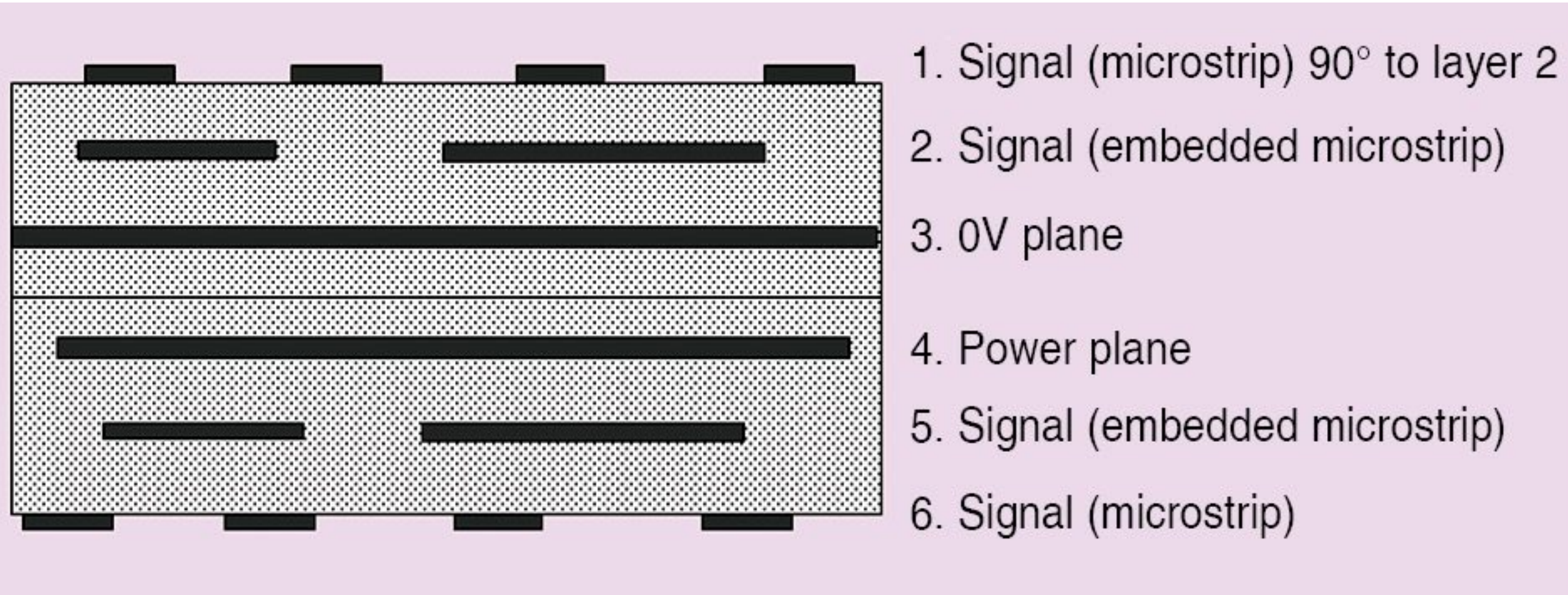
多层板层叠 - 4层板



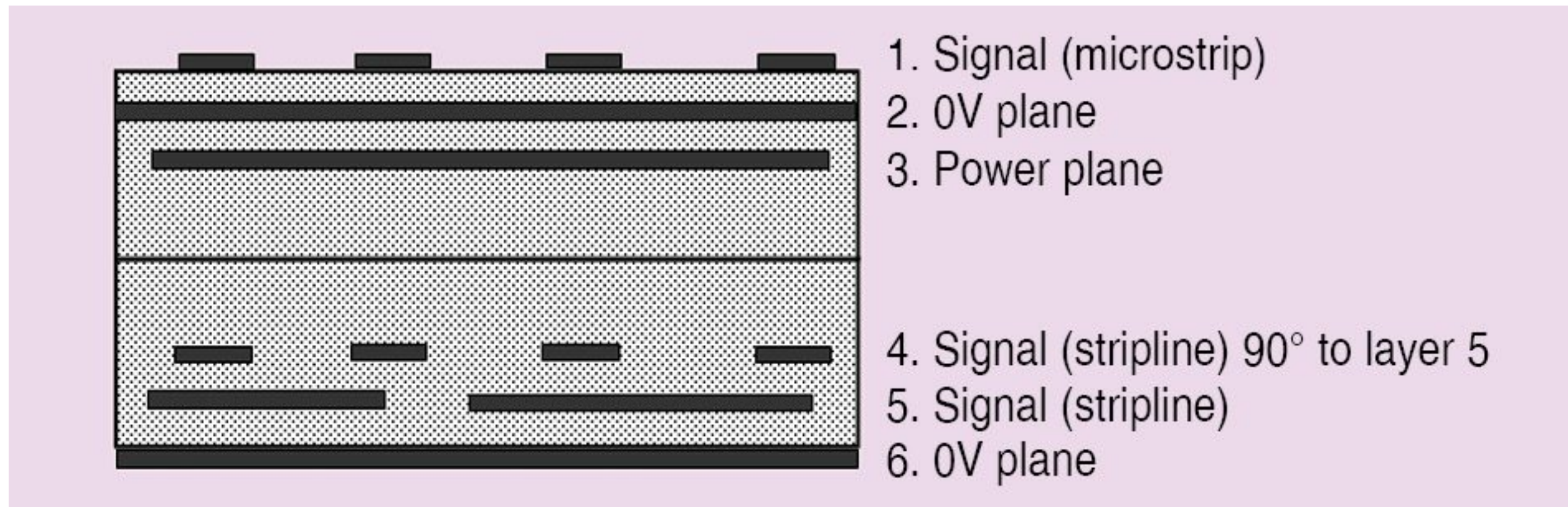
1. 信号层永远要紧邻一个平面，以降低环路区域
2. 电源和地平面尽可能贴近以最大化去耦电容的效应，降低地平面上的噪声
3. 高速信号最好在“平面”之间的内嵌层上走线，这样相邻的平面会阻隔高速信号的辐射
4. 多个地平面会很有帮助的 - 降低地平面（参考平面）的阻抗进而降低共模辐射



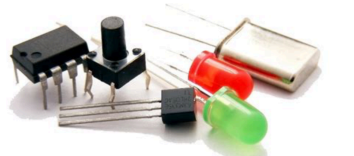
多层板层叠 - 6层板



性能同4层板，多了布线空间

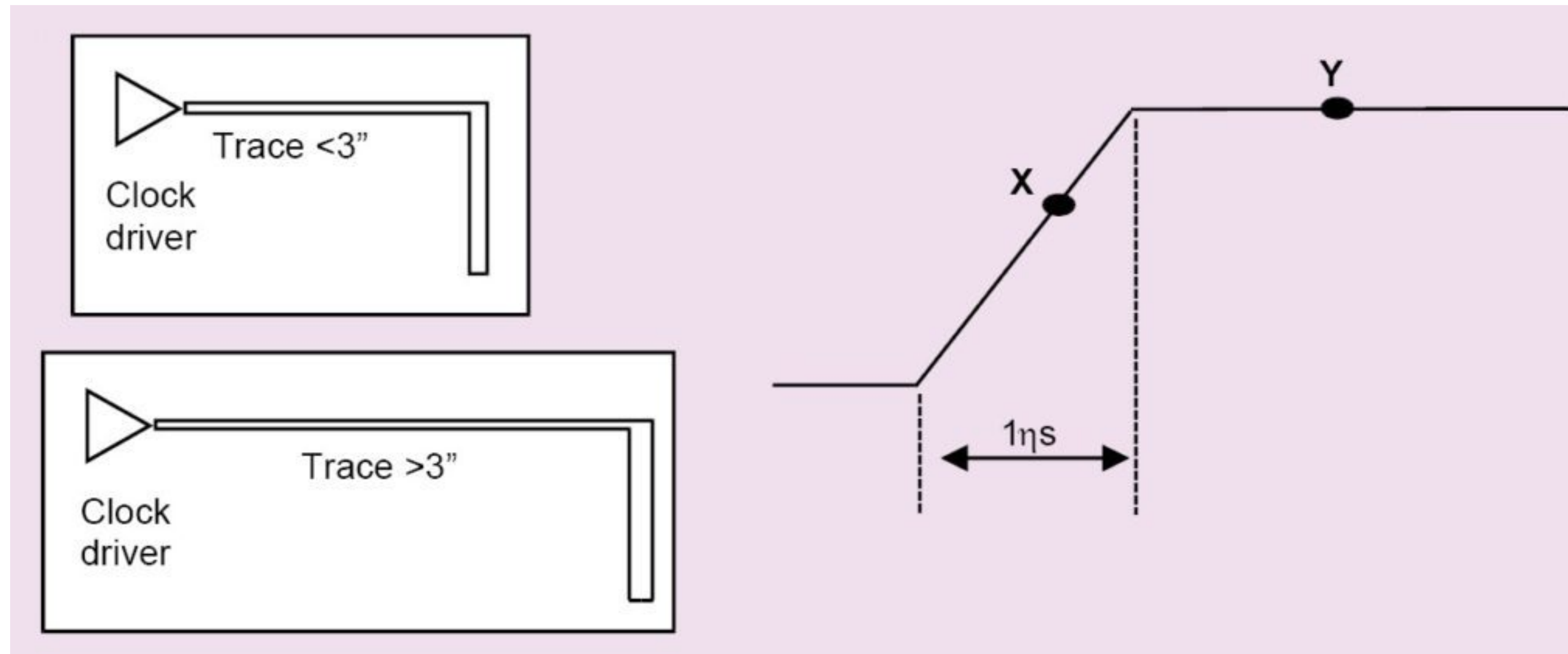


加强了对高速信号的干扰屏蔽



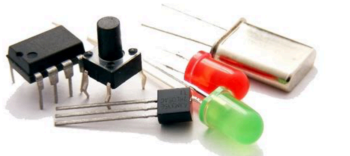
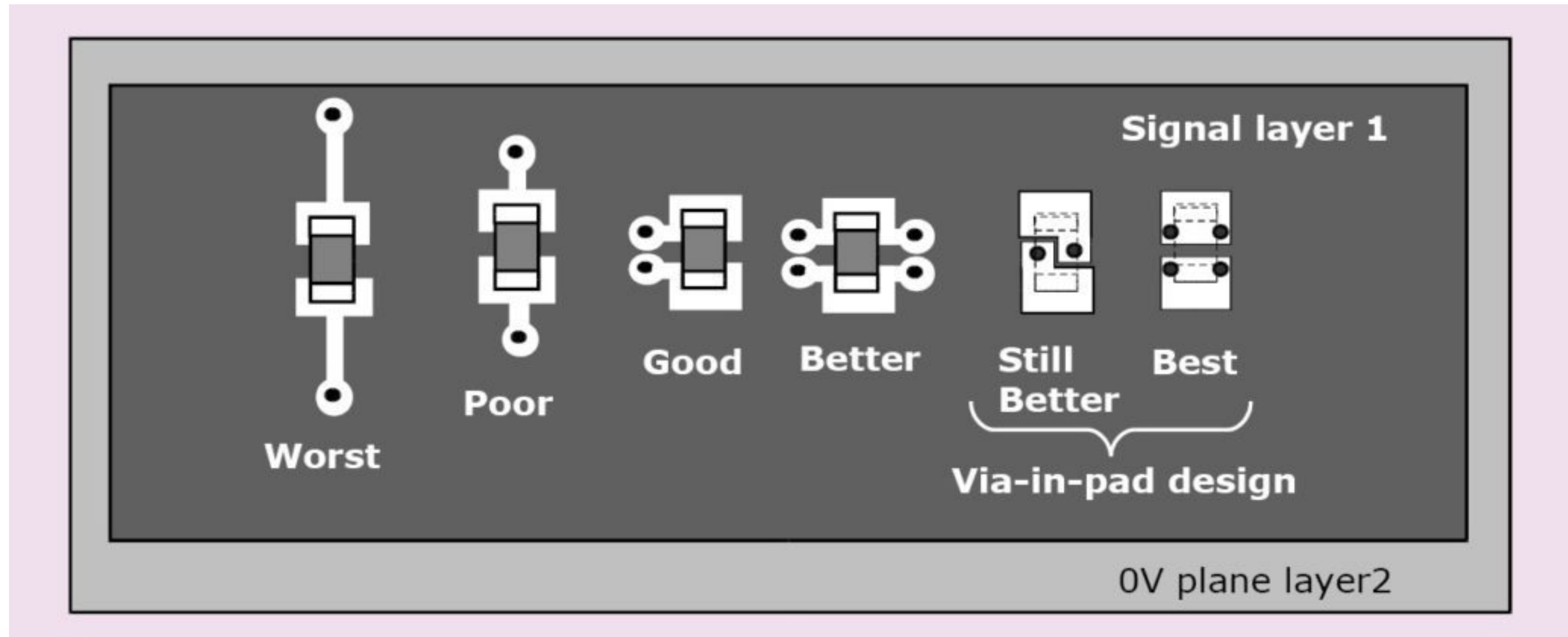
“高速信号”的传输延迟

对于上升沿为1ns的高速信号，板内超过3inch ~ 7.6cm传输线上的阻抗变化就会影响到信号传输的质量



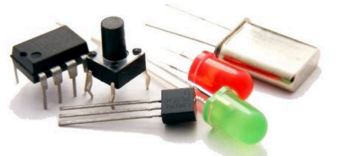
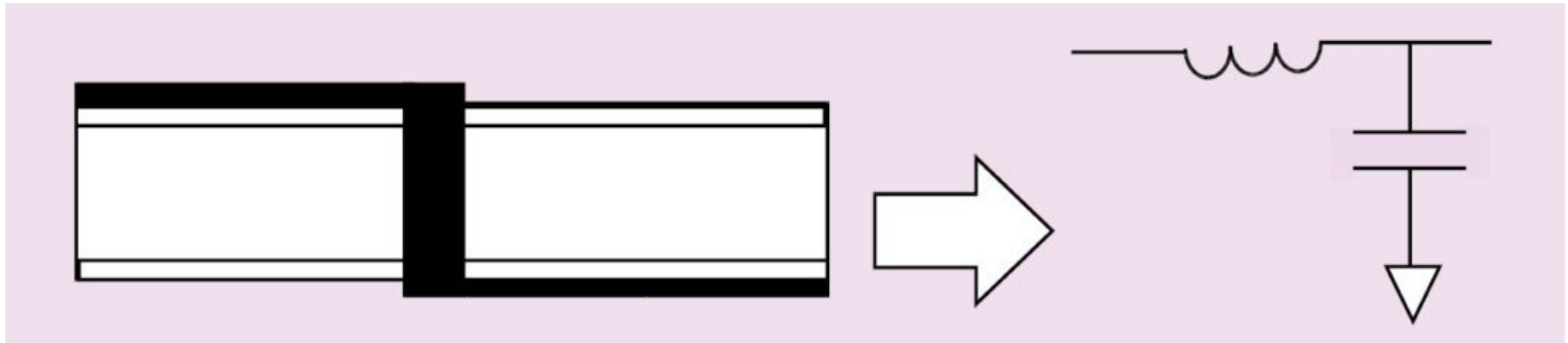
器件同平面的连接

- 加宽、减短从焊盘或过孔到0V平面之间的走线
- 降低元器件层和0V平面层之间的间距 - 降低过孔的长度进而降低过孔的阻抗
- 最好将载流方向相反的过孔靠近 - 差分信号线

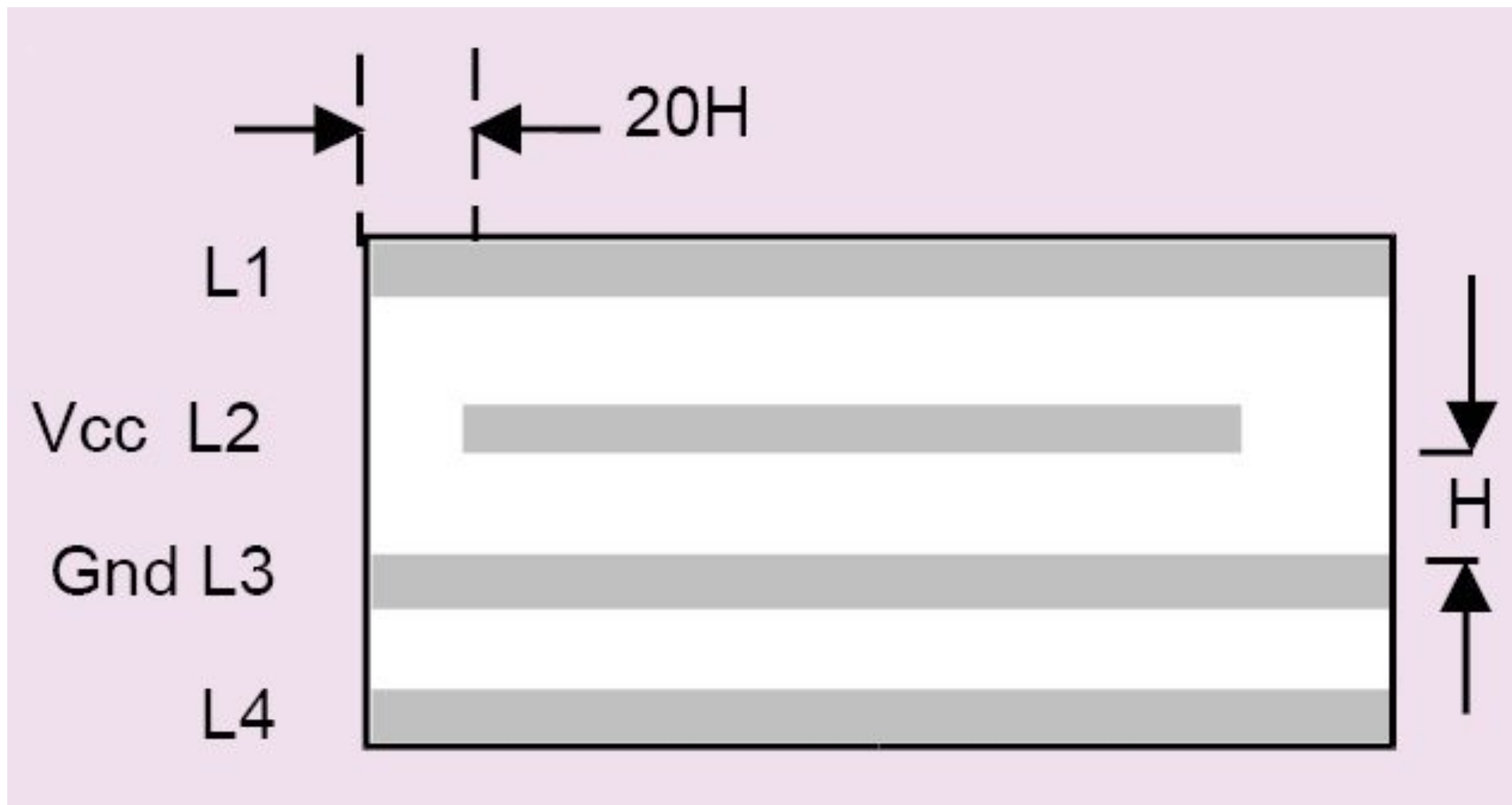
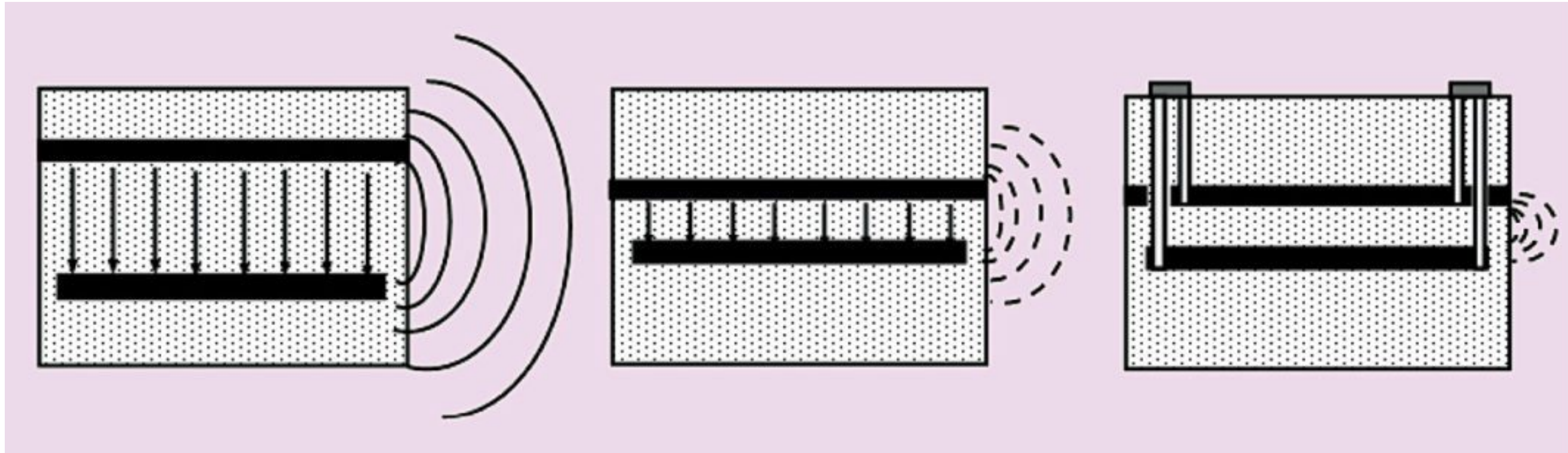


减少不必要的过孔

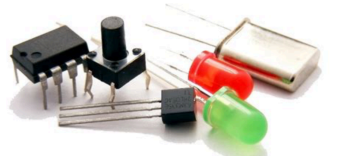
- 跨层走线连接是通过各种过孔实现的，要注意盲孔、埋孔
- 板上每个过孔都会带来1nH的附加电感和高至0.5pF的电容
- 等效为一个低通滤波器，带来信号延迟，影响板子的高频性能



20H规则 - 降低边缘场辐射

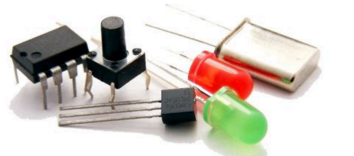
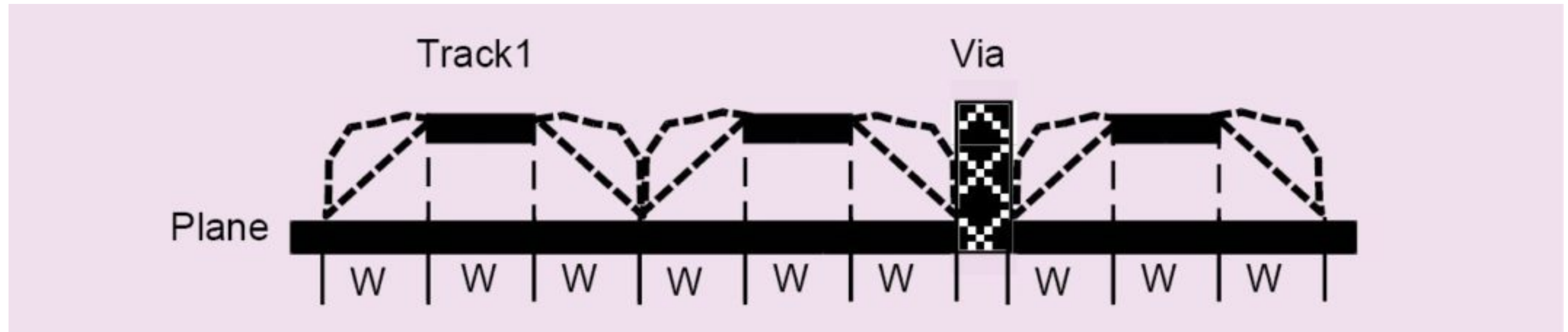


在任何边缘，地平面都超出电源平面
20H的距离，以降低边缘场的辐射



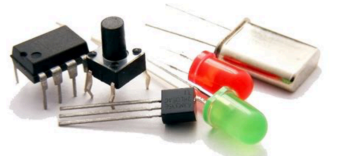
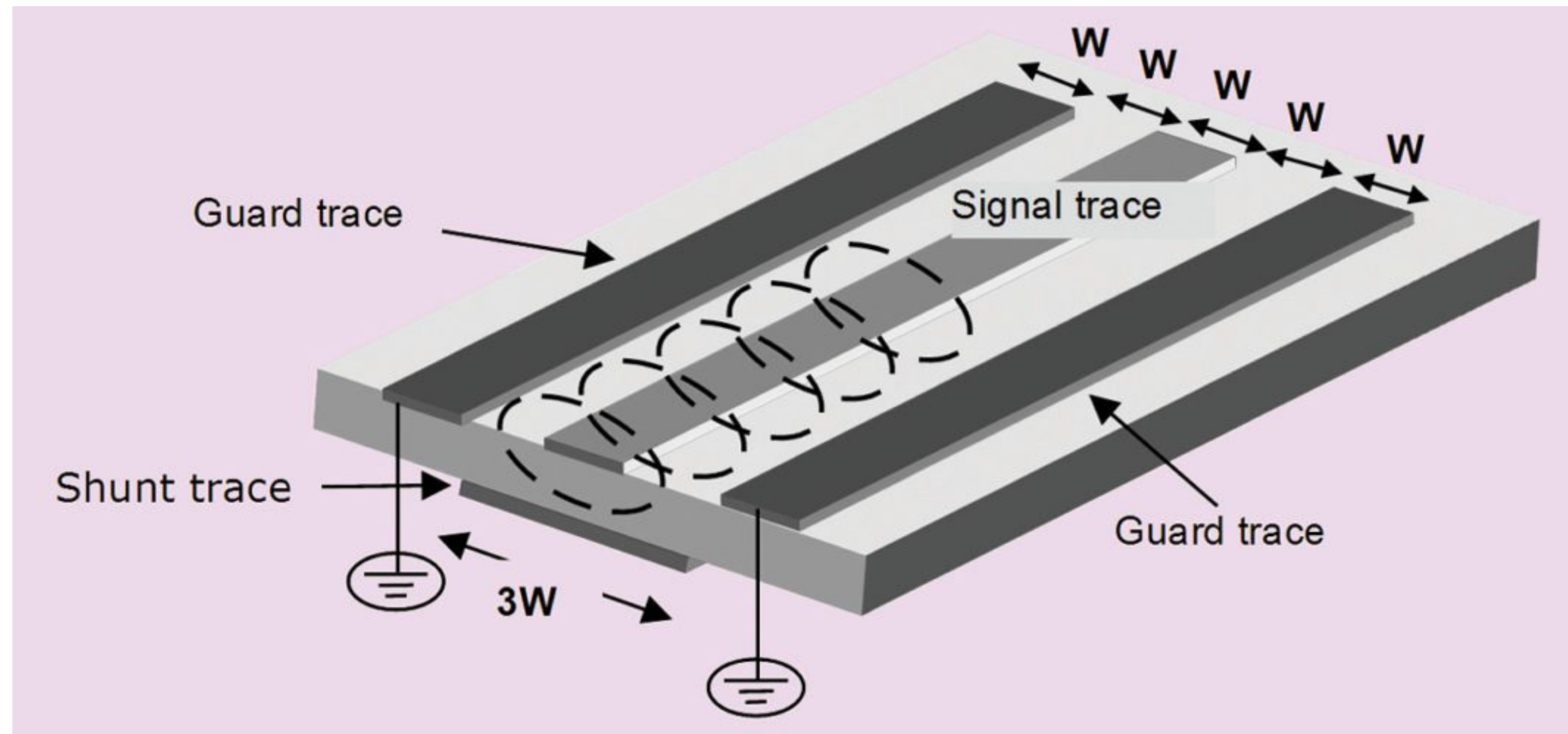
3W规则 - 降低交调

- 交调（**CrossTalk**）：相邻的走线之间通过电容耦合造成的干扰
- 两根相邻的平行走线的中心距离至少不能低于线宽的3倍

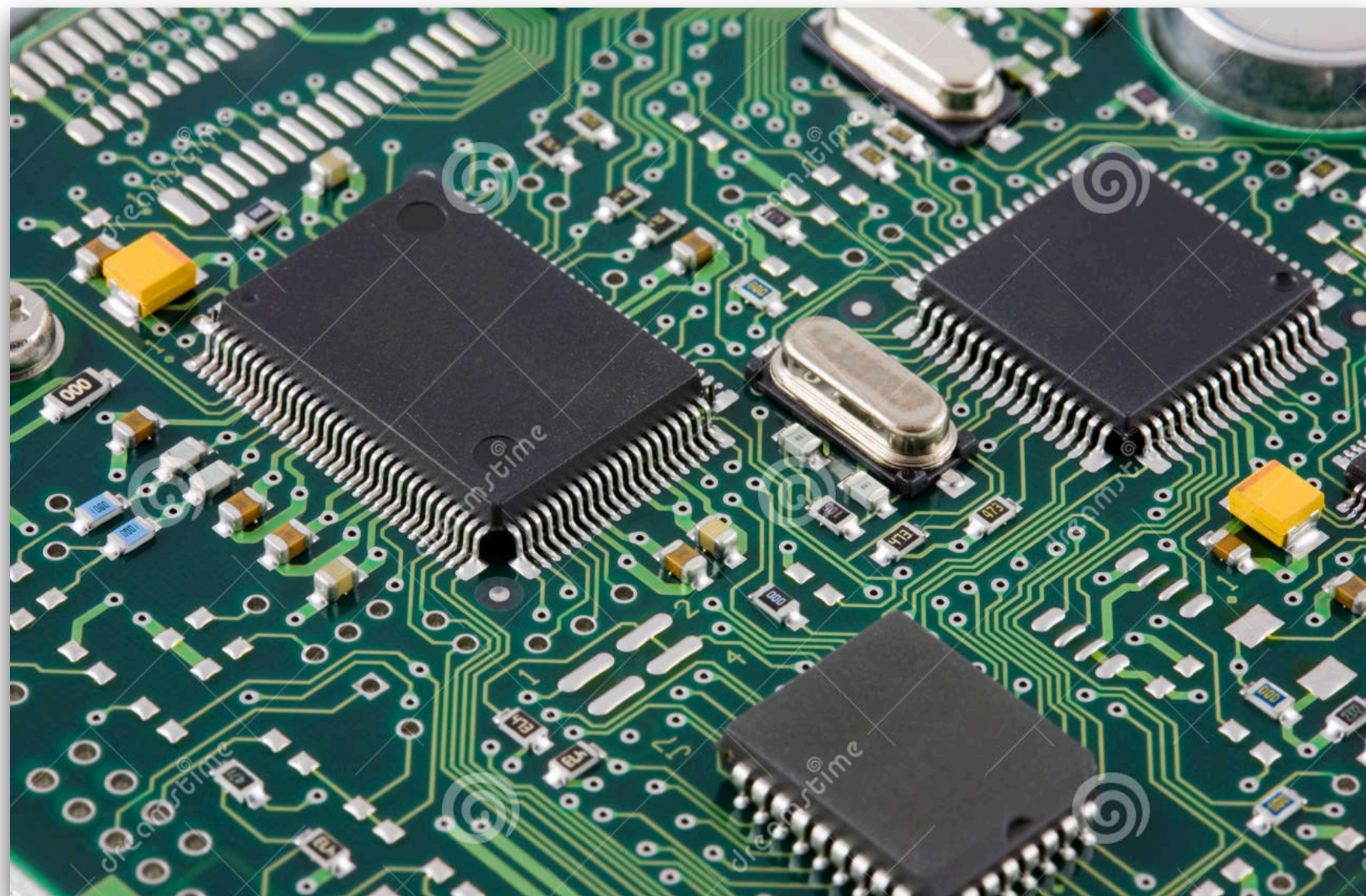


保护/并联走线

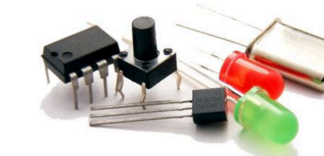
- 保护走线最好在两端都接地
- 如果保护线比较长，最好是多点接到地平面，两点之间的距离为信号波长的20分之一
- 最好在关键的信号线下面加入并行的走线 - 隔离电场



关键器件的位置



- 高速数字器件和晶体产生高密度的近场辐射
- 在这些器件下面放置连续的镜像平面终结辐射场
- 数字信号的IC如果其上升时间 2ns 或着模拟器件工作频率在 200MHz 以上的，在其下面应该有一个一体的平面超出其边缘至少 5mm



关于贸泽电子 - www.mouser.cn

The screenshot shows the Mouser Electronics website interface. At the top, a blue banner features the slogan '在MOUSER 采购很EASY!' and three key benefits: '数百万产品 一站式购齐', '接受微信支付 付款更简单', and '上海客服 本土支持'. Below this is a navigation bar with the Mouser logo, 'MOUSER ELECTRONICS', and links for '产品', '制造商', '更多', '订单历史', '登录', '注册', and a shopping cart icon. A search bar is located below the navigation bar, with filters for '全部', '物料编号/关键字', '有库存', and 'RoHS'. The main content area includes a '产品类别' sidebar with categories like 'LED照明', '工业自动化', '工具与供应', '工程工具', '无源元件', '内存和数据存储器', '电线与电缆', '电路保护', and '电源'. A central promotional banner advertises '额满免运费*' (Free shipping when order value reaches 175 yuan) and '关注贸泽微信 掌握最新资讯' (Follow Mouser WeChat for the latest news). At the bottom, there is a '最新产品' (New Products) section featuring logos for Texas Instruments, Infineon, Intel, and Molex.

- 与非网/摩尔吧多年合作伙伴
- 全球领先的电子元器件授权分销商
- 700家原厂/500万现货库存
- 小批量采购，170元免邮费
- 1-2周交货

