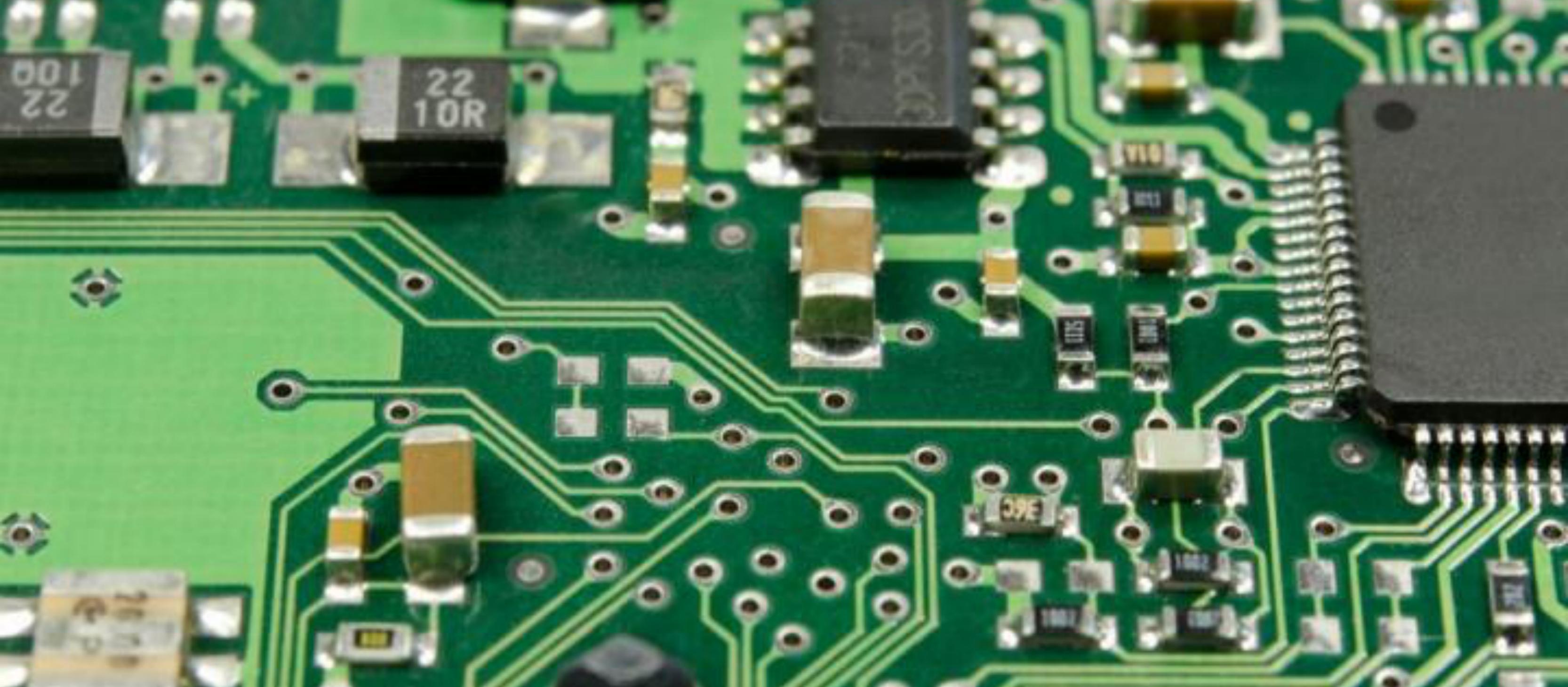


电子产品的规范化设计

Part 1

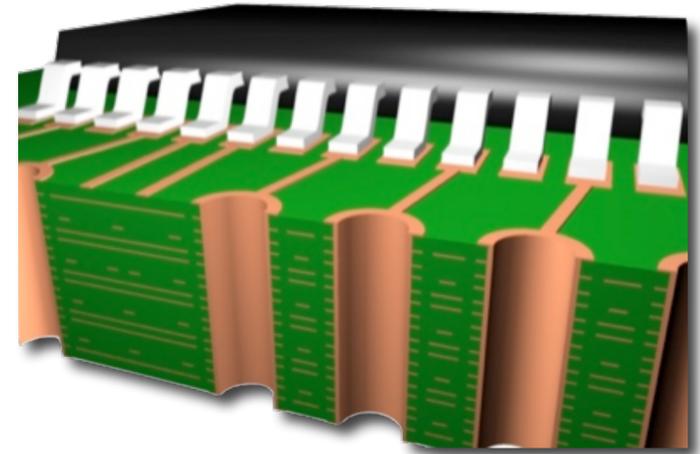
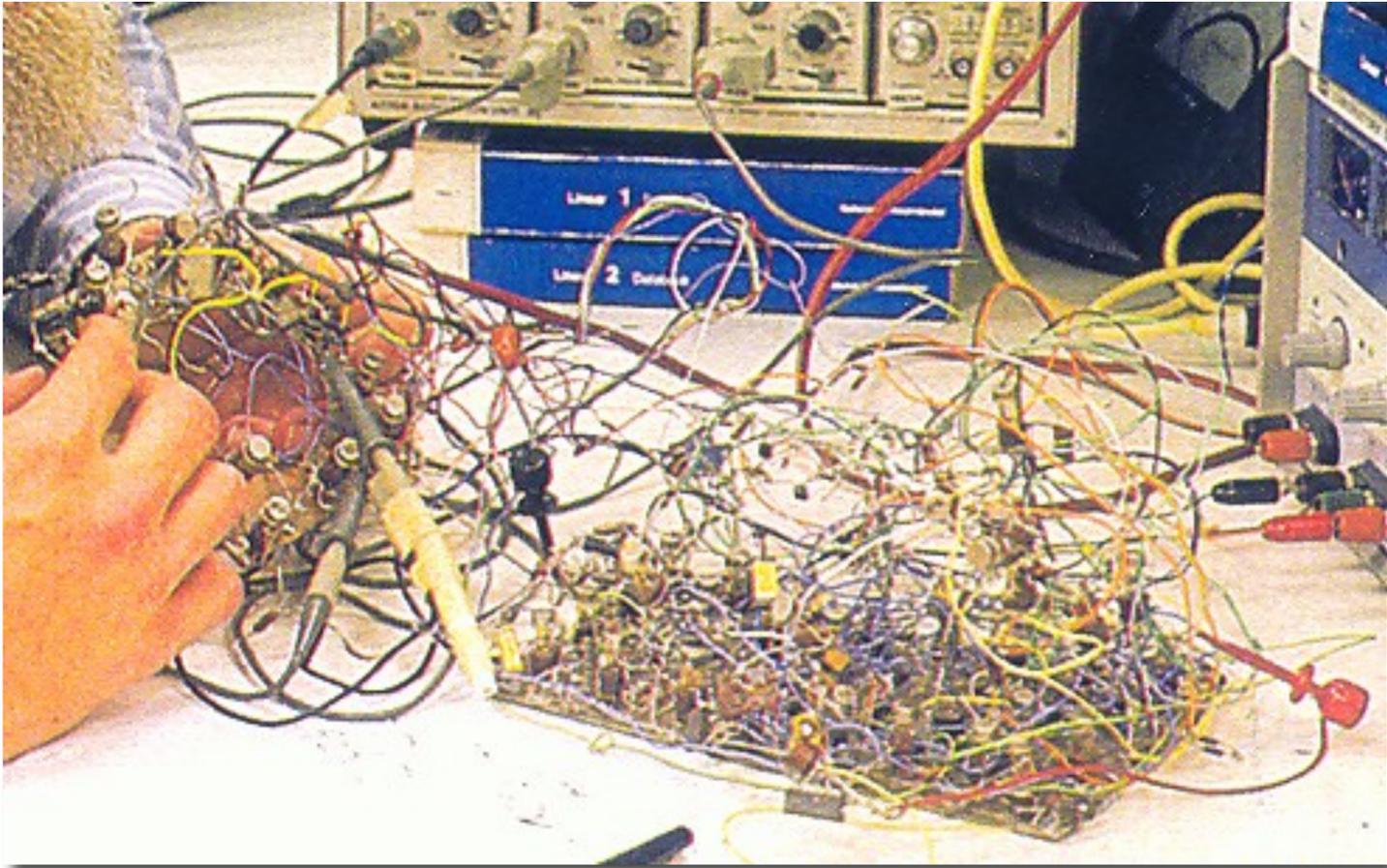


PCB（印刷电路板）基本概念

构成电路板的主要元素

PCB的功能

将不同的元器件放置在上面，并能够将这些元器件进行电气连接

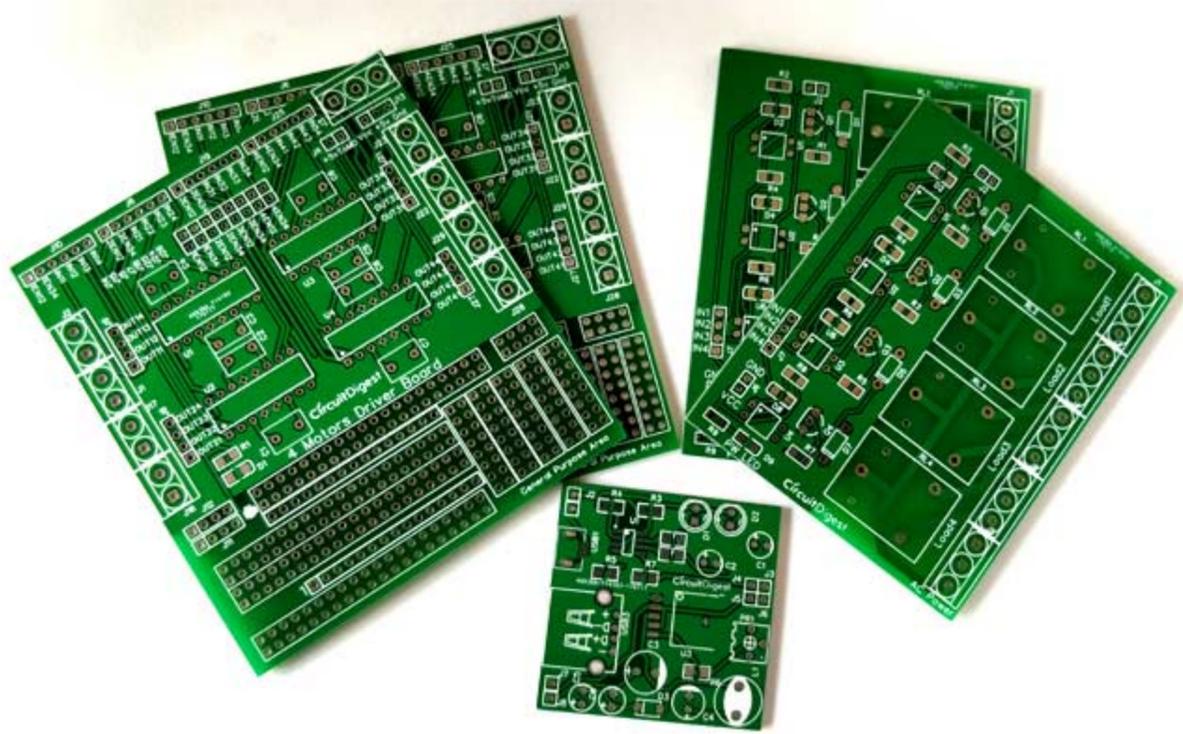


PCB & PCBA

PCB



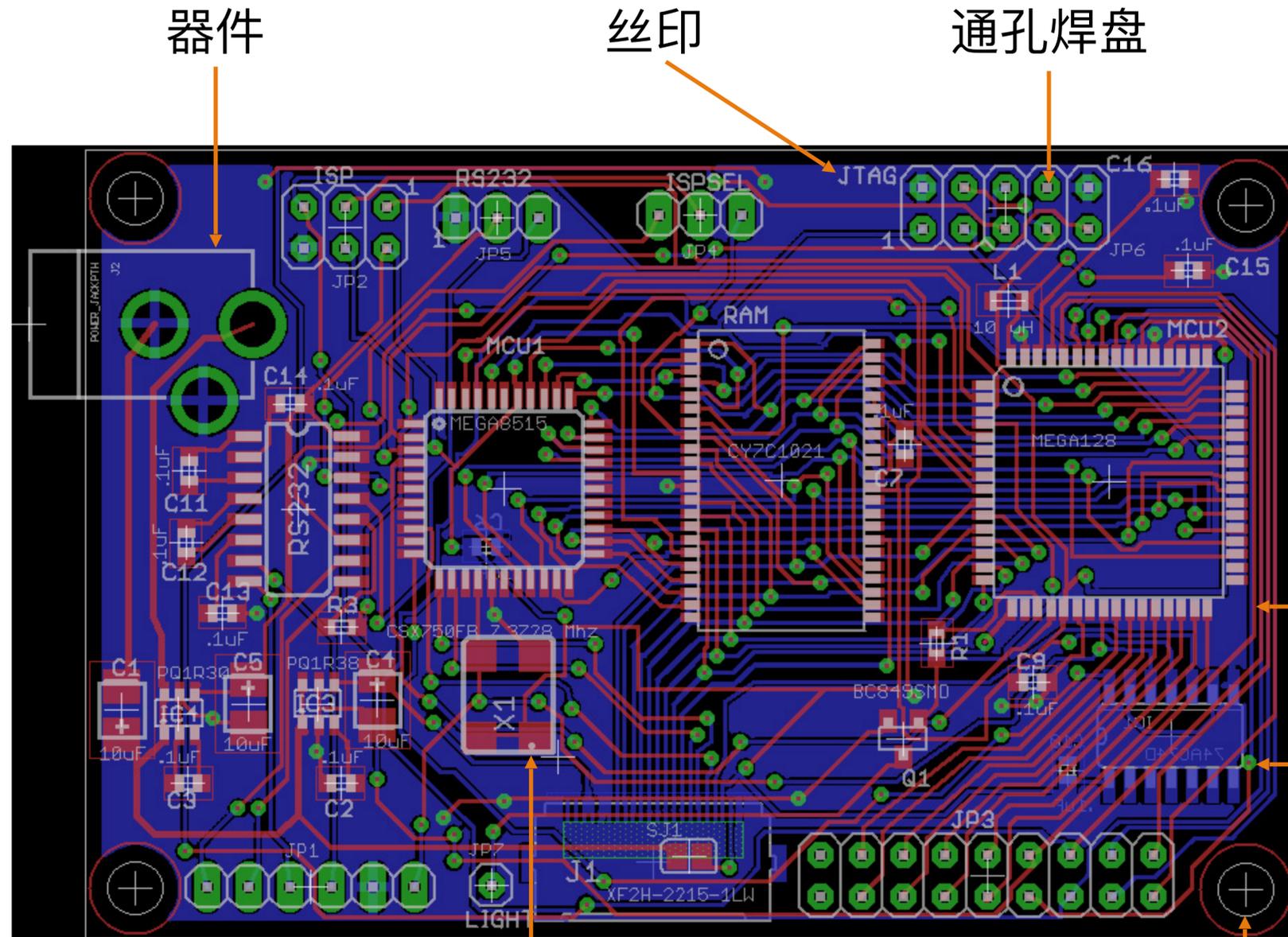
PCBA - PCB Assembly



嘉立创、捷多帮、金百泽、兴森快捷

汉普、金百泽、易德龙

PCB - 印刷电路板

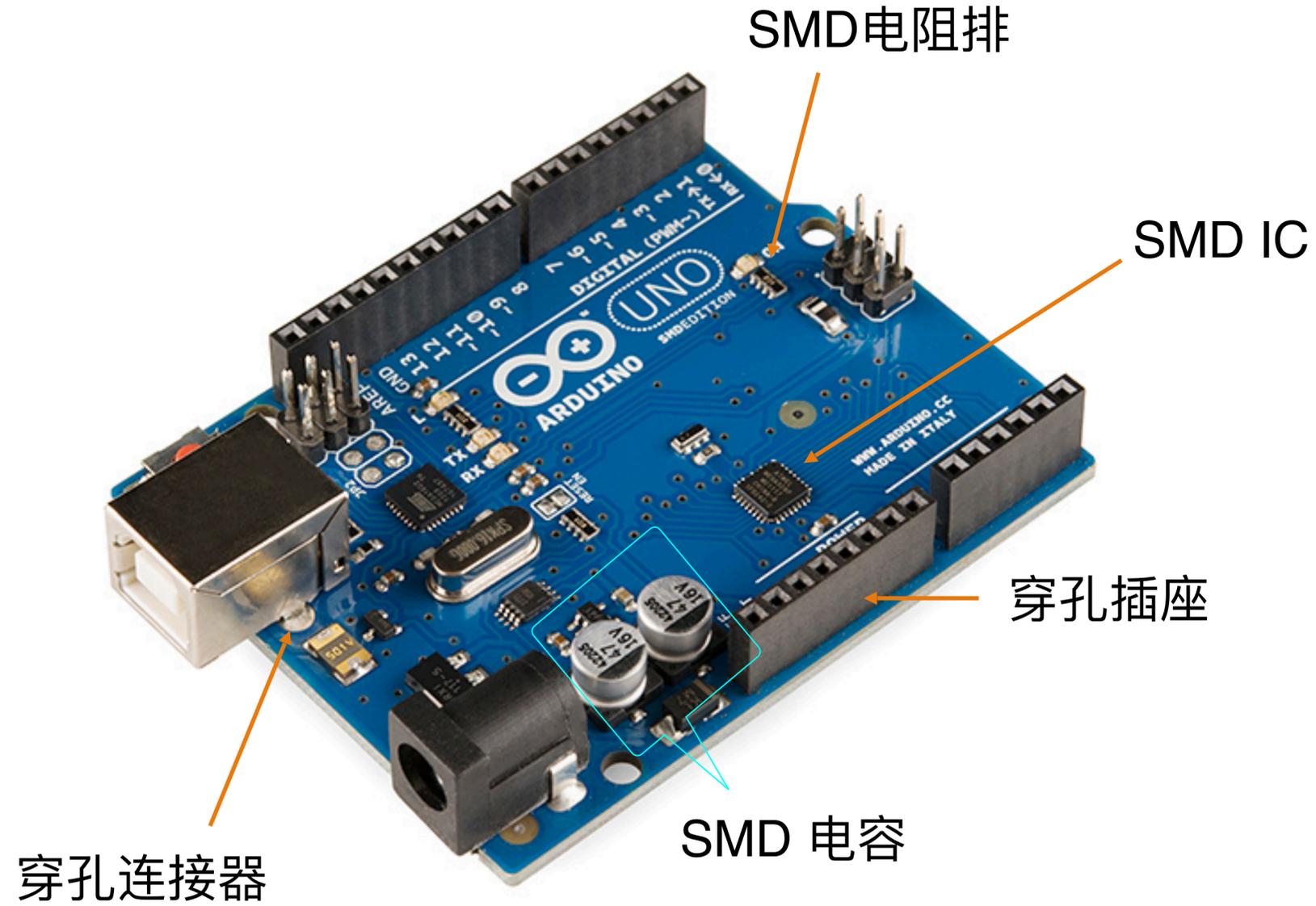


- 器件 - Part
- 焊盘 - Pad
- 走线 - Track(Trace)
- 过孔 - Via
- 层 - Layer
- 丝印 - Silk screen(overlay)
- 阻焊层 - Solder mask
- 定位孔 - Mounting hole

表面贴装焊盘

定位孔

器件(Part) - 穿孔和表面贴装器件



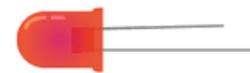
电阻



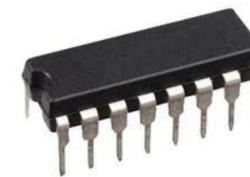
电容



三极管

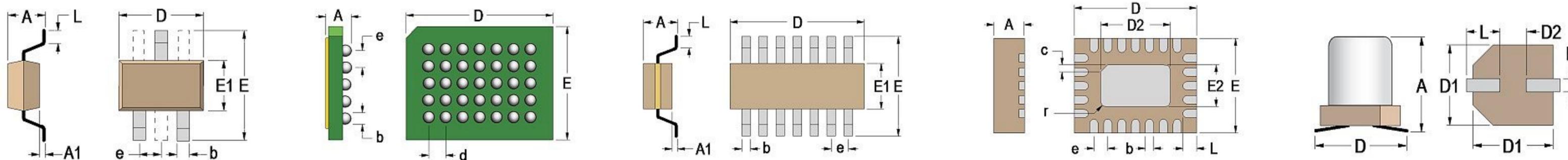


LED



IC

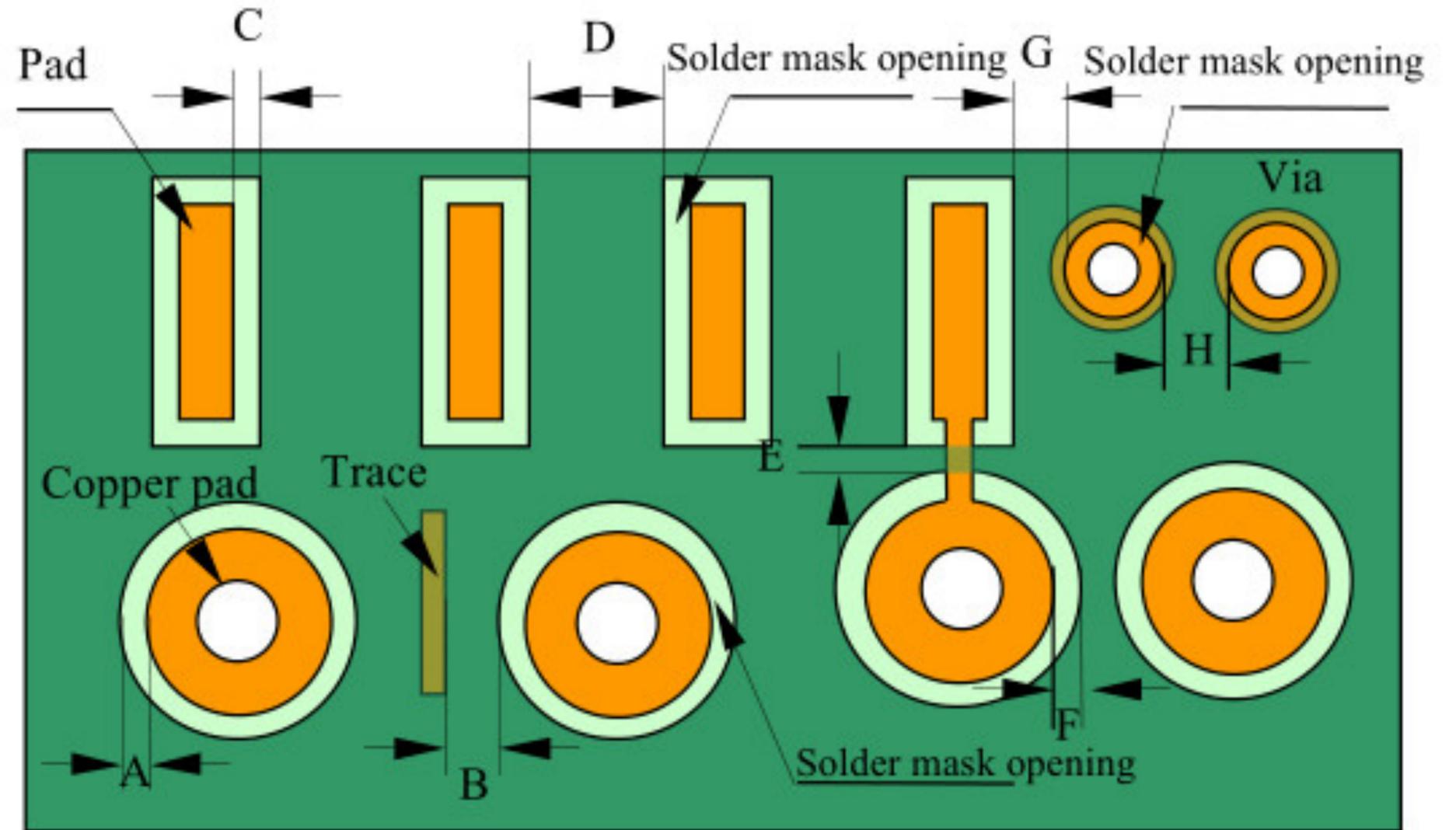
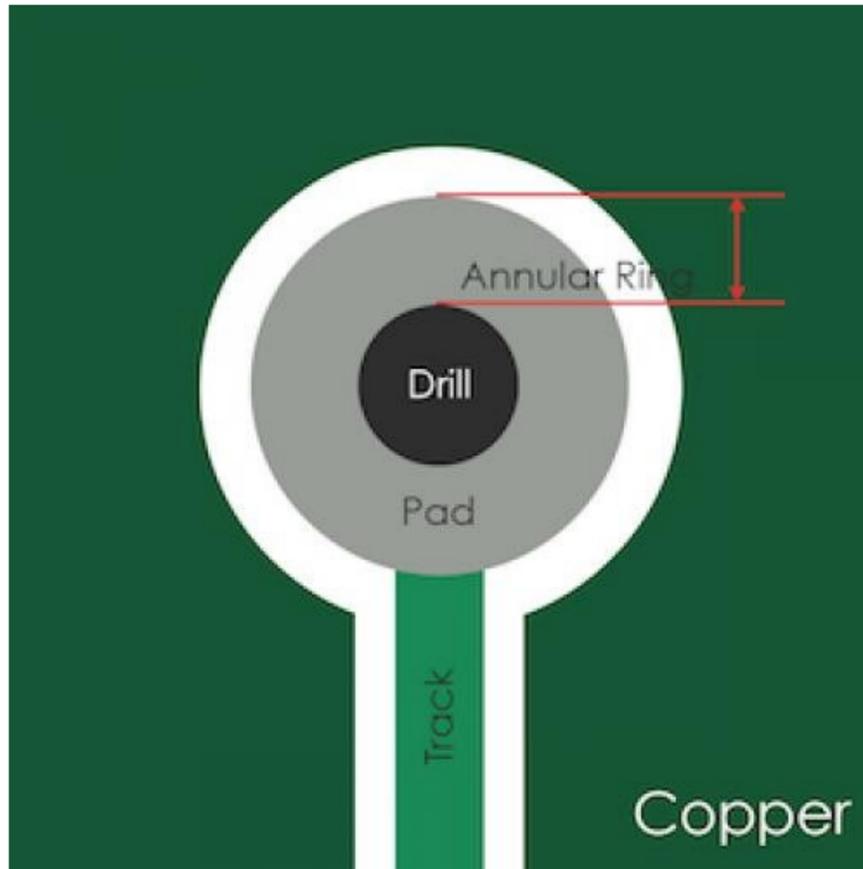
SMD器件的使用



- 单面分布器件的引脚和焊盘 - 可以是双面都分别放置
- 体积小巧、便宜、电路板加工生产比较容易，电路板密度可以更高
- 文字标注要随元件所在面放置
- 器件的起始脚（第一脚）需要定义清楚，有时采用不同形状的焊盘来表示

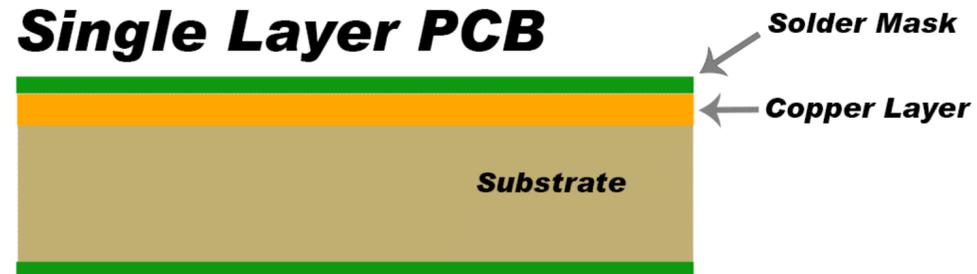
焊盘 - PAD

通过焊盘将元器件焊接到电路板上



PCB分层 - Layer

Single Layer PCB



Double Layer PCB

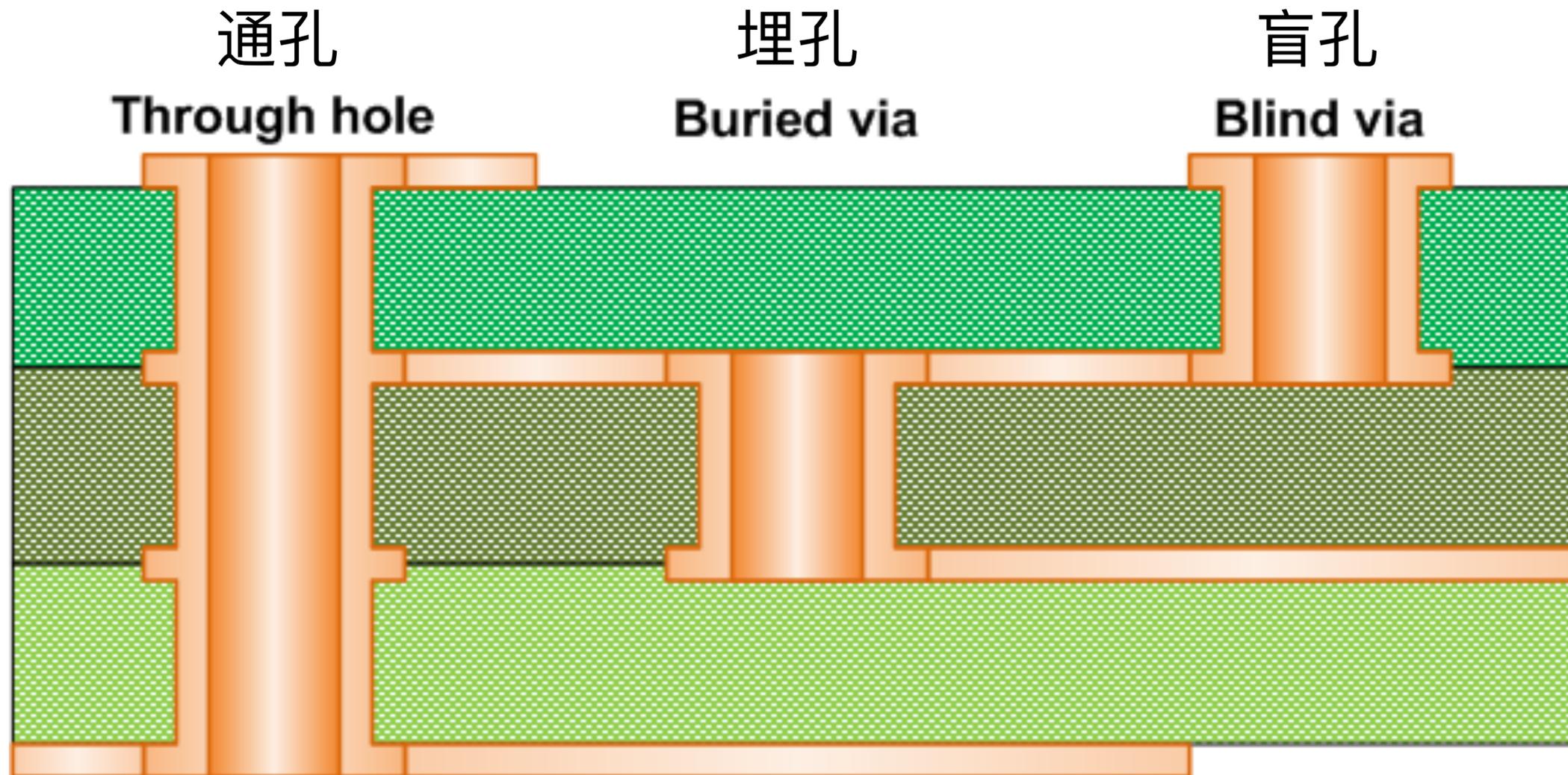


- Mechanical: 机械层 - 定义了板的外观
- Keepout layer: 禁止布线层 - 电气布线的边界
- Top overlay: 顶层丝印层
- Bottom overlay: 底层丝印层
- Top paste: 顶层焊盘层
- Bottom paste: 底层焊盘层
- Top solder: 顶层阻焊层
- Bottom solder: 底层阻焊层
- Drill guide: 过孔引导层
- Drill drawing: 过孔钻孔层
- Signal layer: 信号层
- Internal plane layer: 内部电源/接地层
- Solder mask layer: 阻焊层
- Paste mask layer - 锡膏保护层, SMD贴片层



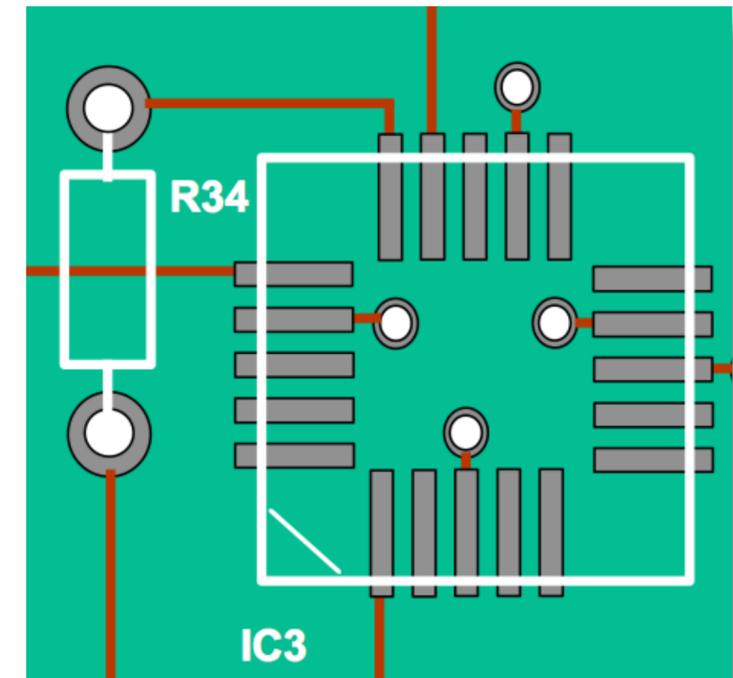
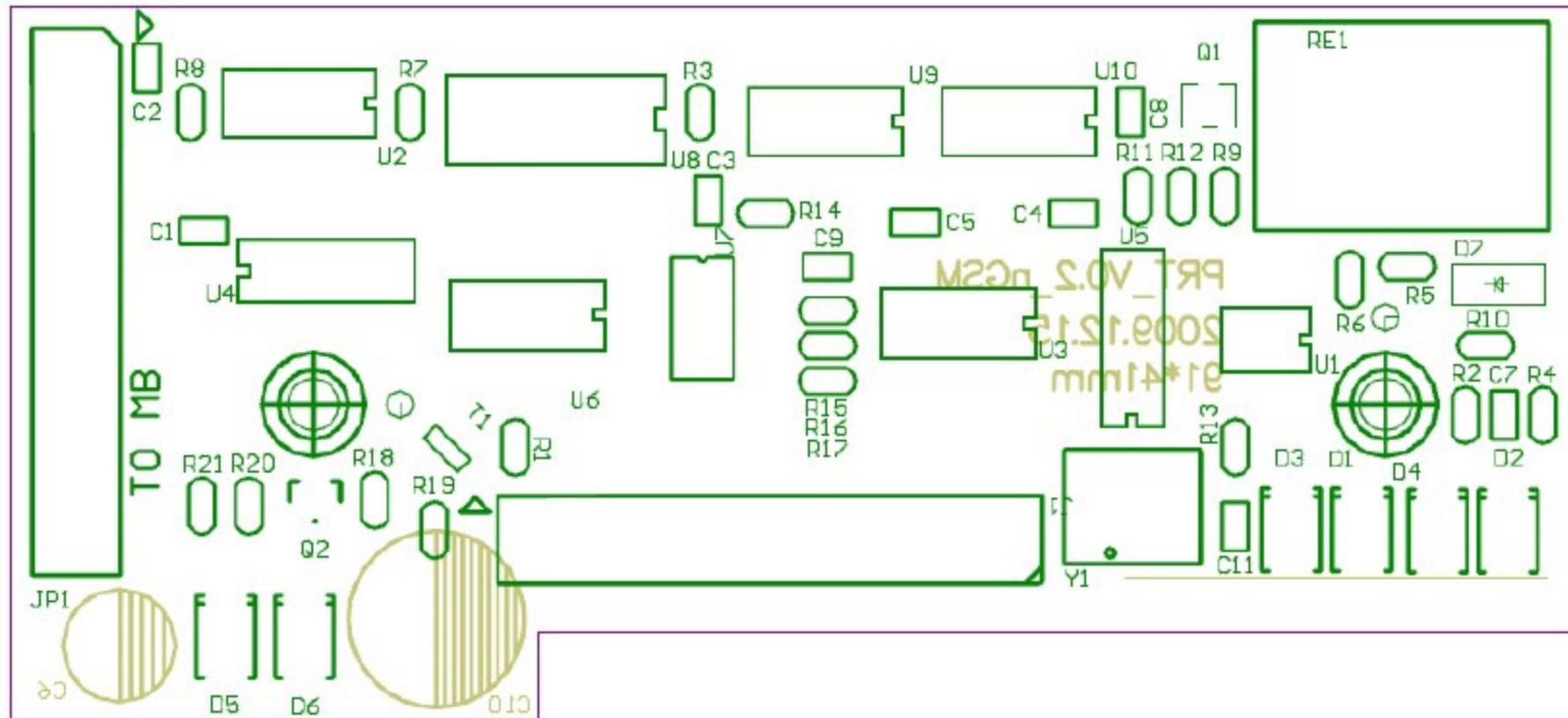
过孔 - Via

能够让电流通过的圆孔，可以将不同层的走线进行连接



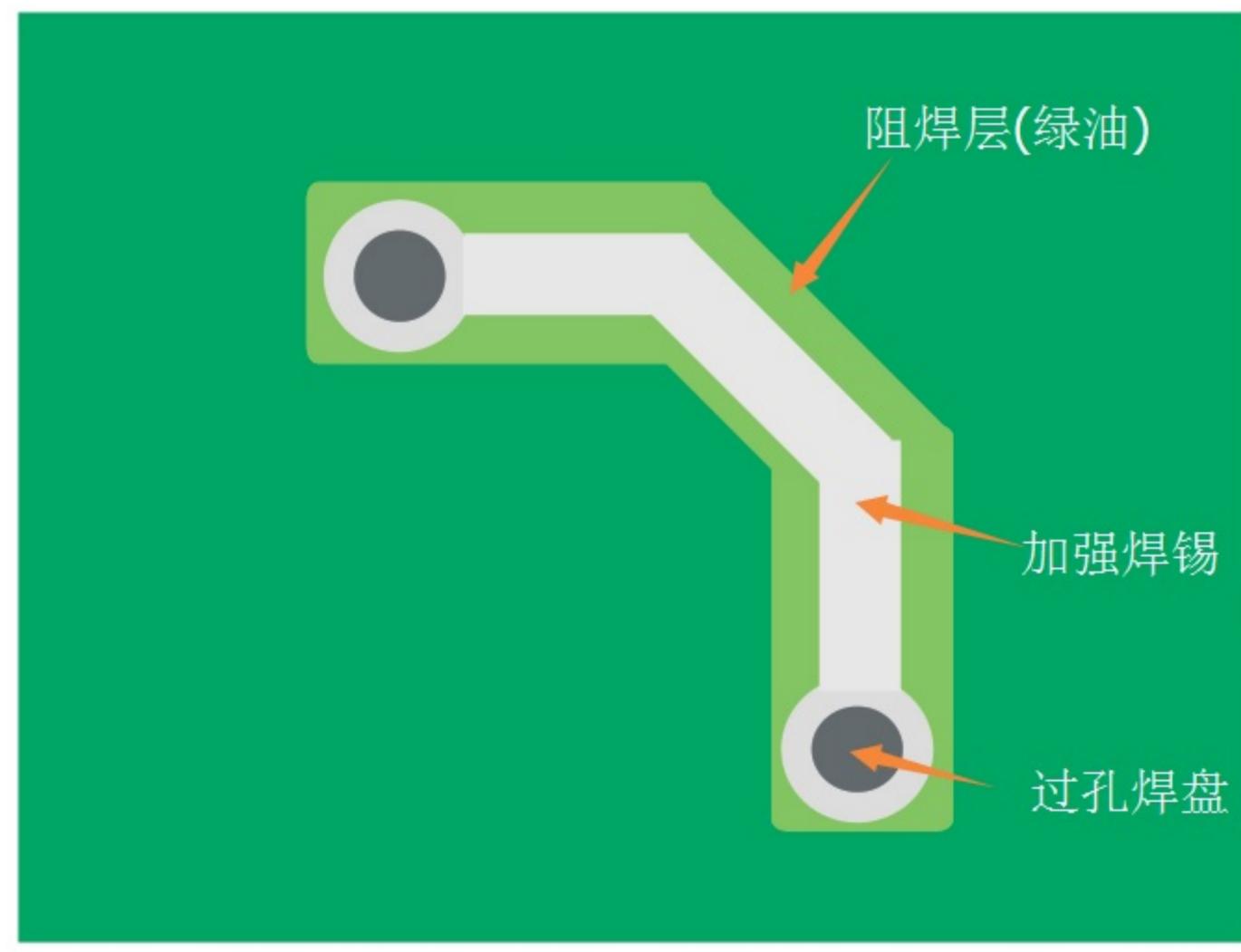
丝印 - Silk Screen

- 元器件轮廓、方向、编号、备注信息，方便辨识
- 一般在Top overlay层和Bottom overlay层
- 字体大小适中，不要放置在焊盘或过孔上导致阅读困难



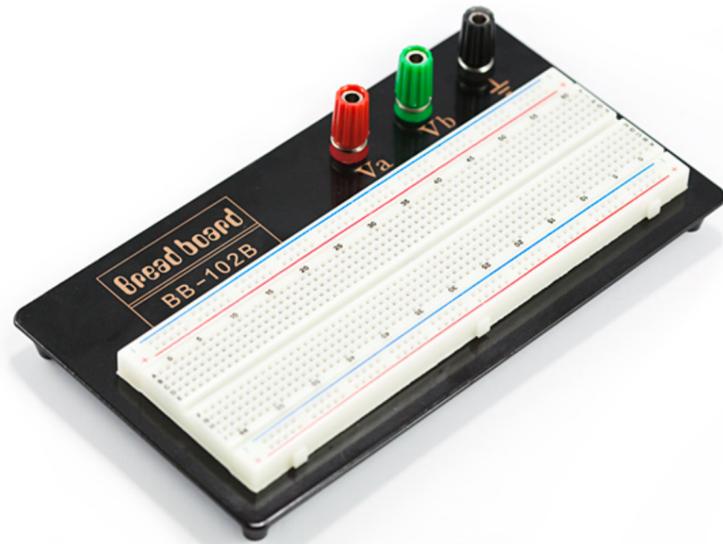
阻焊 - Solder Mask (Stop Mask)

在上下两层没有焊盘的地方上的一层用于绝缘的绿油层，防止焊锡将不同Net的两个连线短路

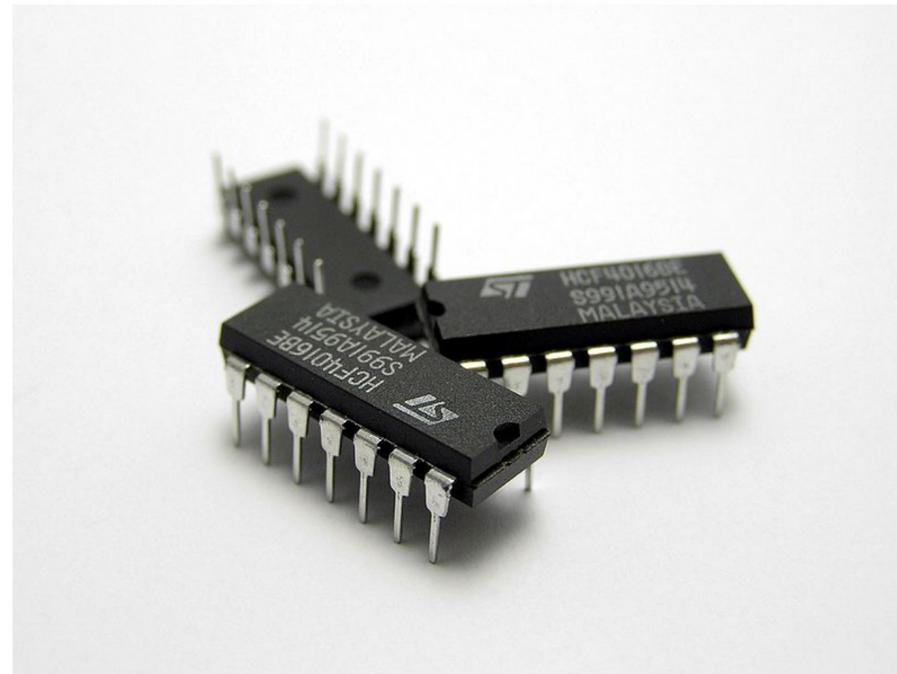
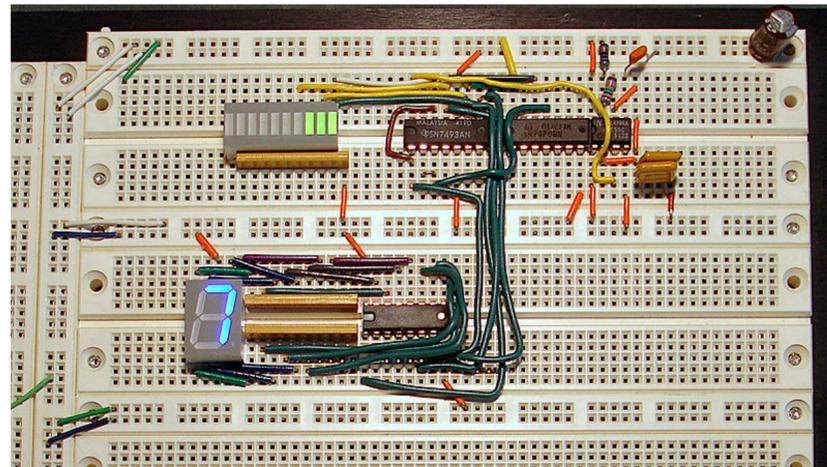
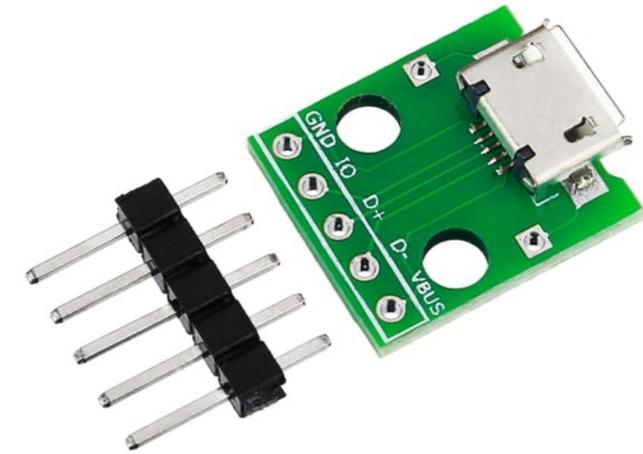


测试电路构成

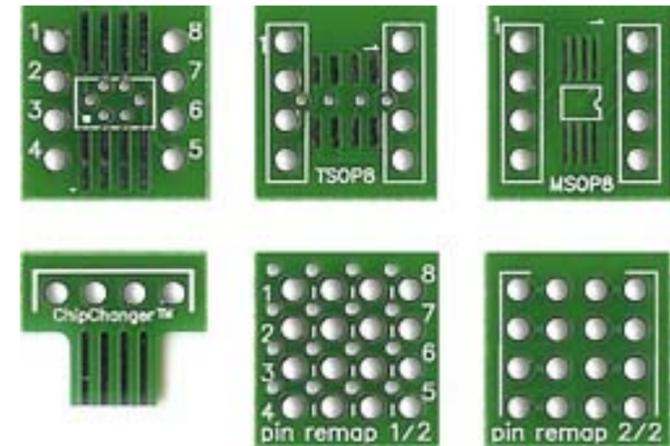
面包板 + 穿孔的元器件 + 突破板, SMD到穿孔转换板 + 连线



突破板 (Breakout boards)

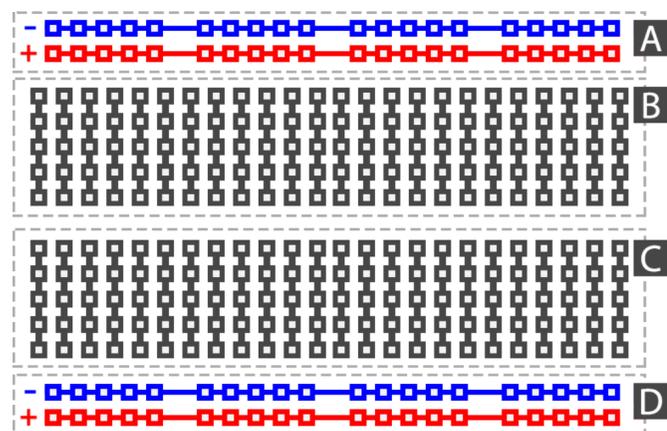
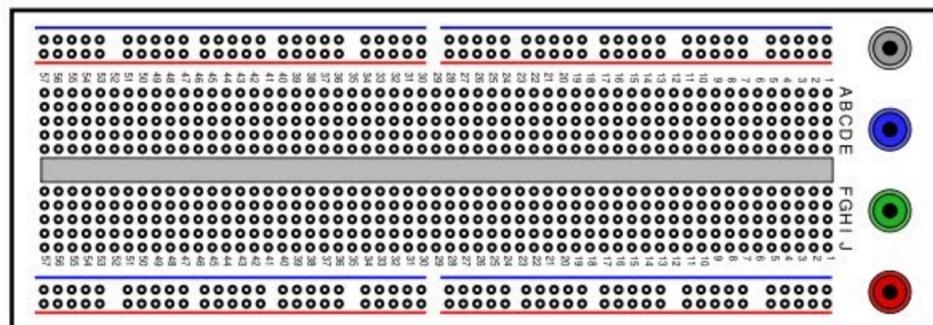


SMD器件到穿孔器件转换板

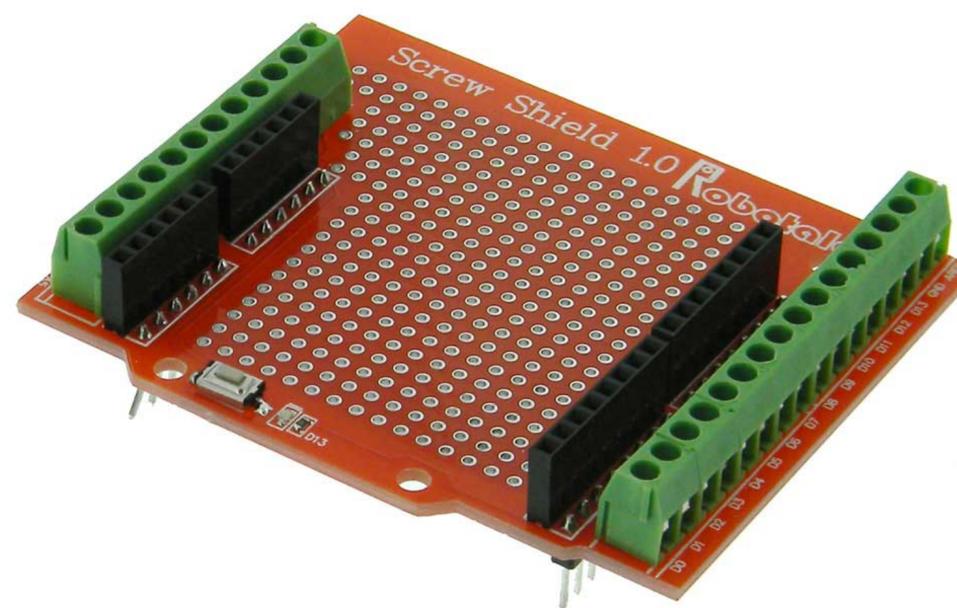


原型板 - 简单原理验证

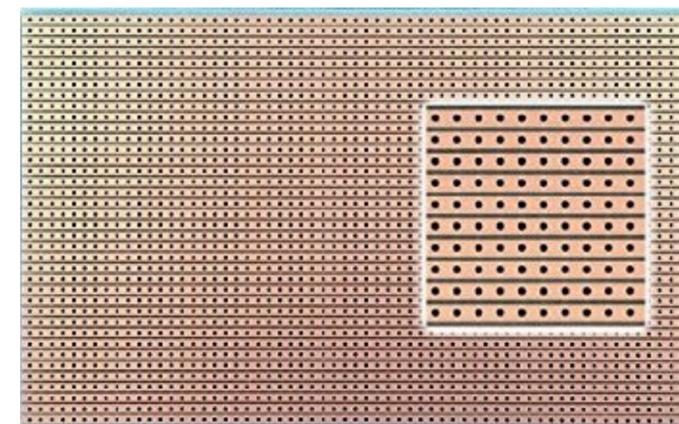
面包板 - 不需要焊接



多孔板 - 不带焊盘/带焊盘

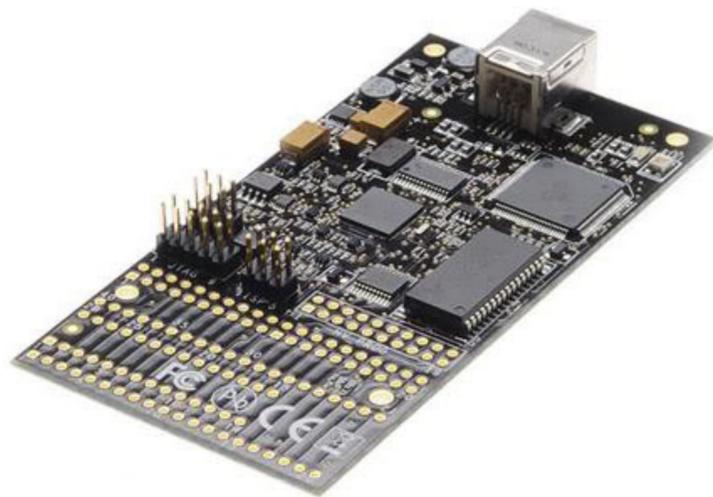
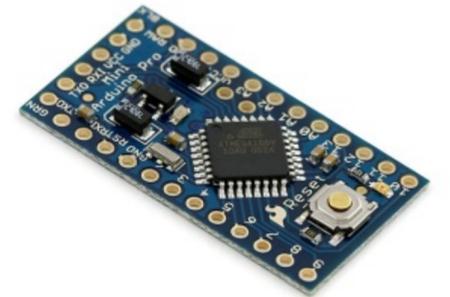
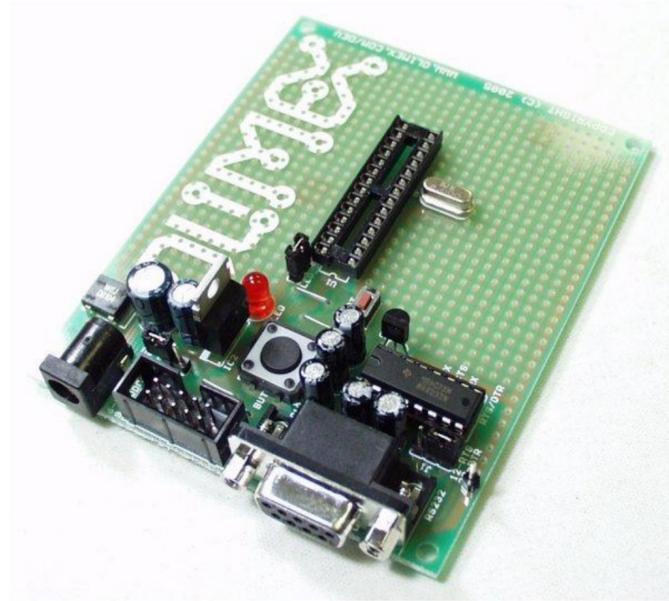


铜箔板

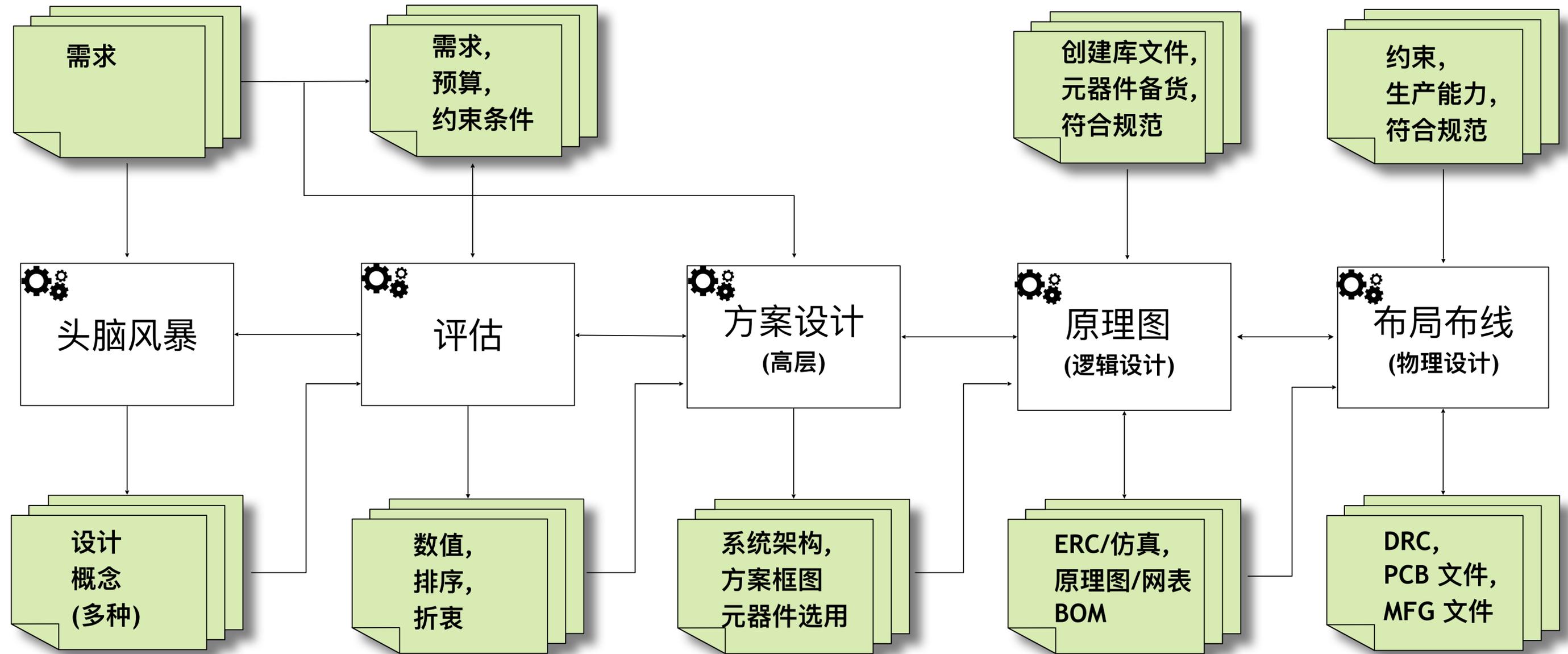


开发板 - 为电路设计和元器件选型提供参考

有时，如果你只是小批量的“生产”，可以利用现有的开发板你，在此基础上连接你自己设计的扩展板，成本更低、时间更快。



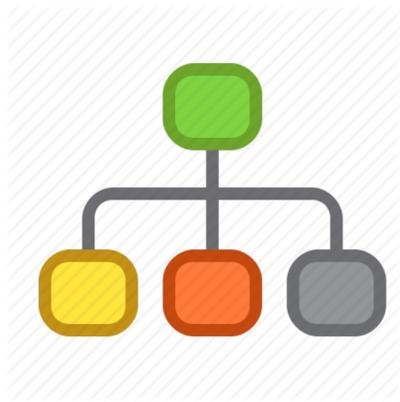
产品设计流程 - 从需求到量产



*通过模型、原型样机、讨论进行评估

头脑风暴

- 目标：越多的主意/方案越好
- 最好多人参与讨论，集思广益
- 根据需求，但不要受约束或正式需求的限制



框图/草稿



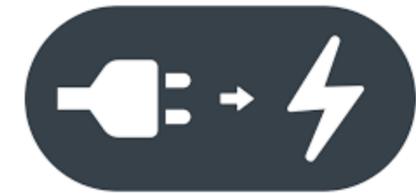
元器件

- 无源器件：0805、0603等
- IC封装：QFN、TQFP、BGA等
- 库



连接方式

- 机械连接
- 总线连接
- PC连接



供电和性能

- 功率要求
- 电池性能
- 高速/高灵敏度

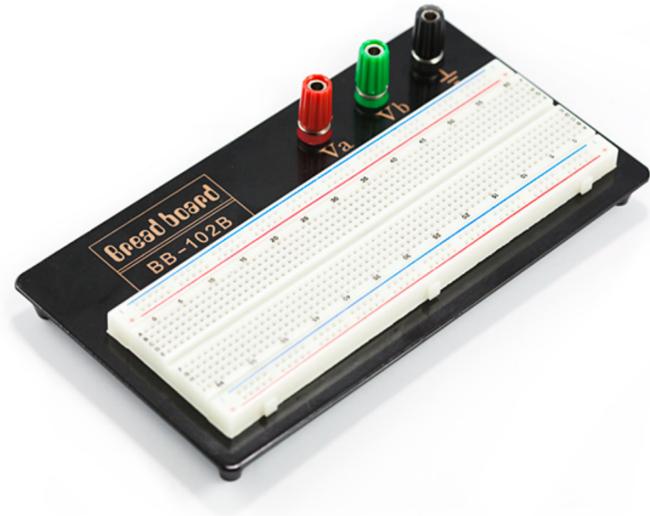
评估

- 目标：选出最佳的方案
- 用“需求”和“限制”来进行评估
- 同时考虑到：
 - 上市时间
 - 性价比 - 开发成本/单价
 - 熟悉程度
 - 备用方案

满足项目的需求：

- 功能
- 性能
- 可用性
- 可靠性
- 可维护性
- 预算

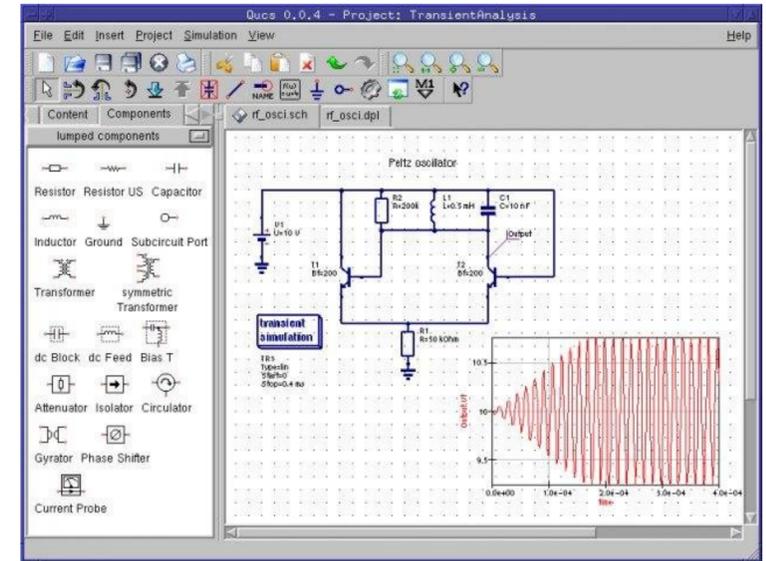
电路测试评估



面包板



开发板

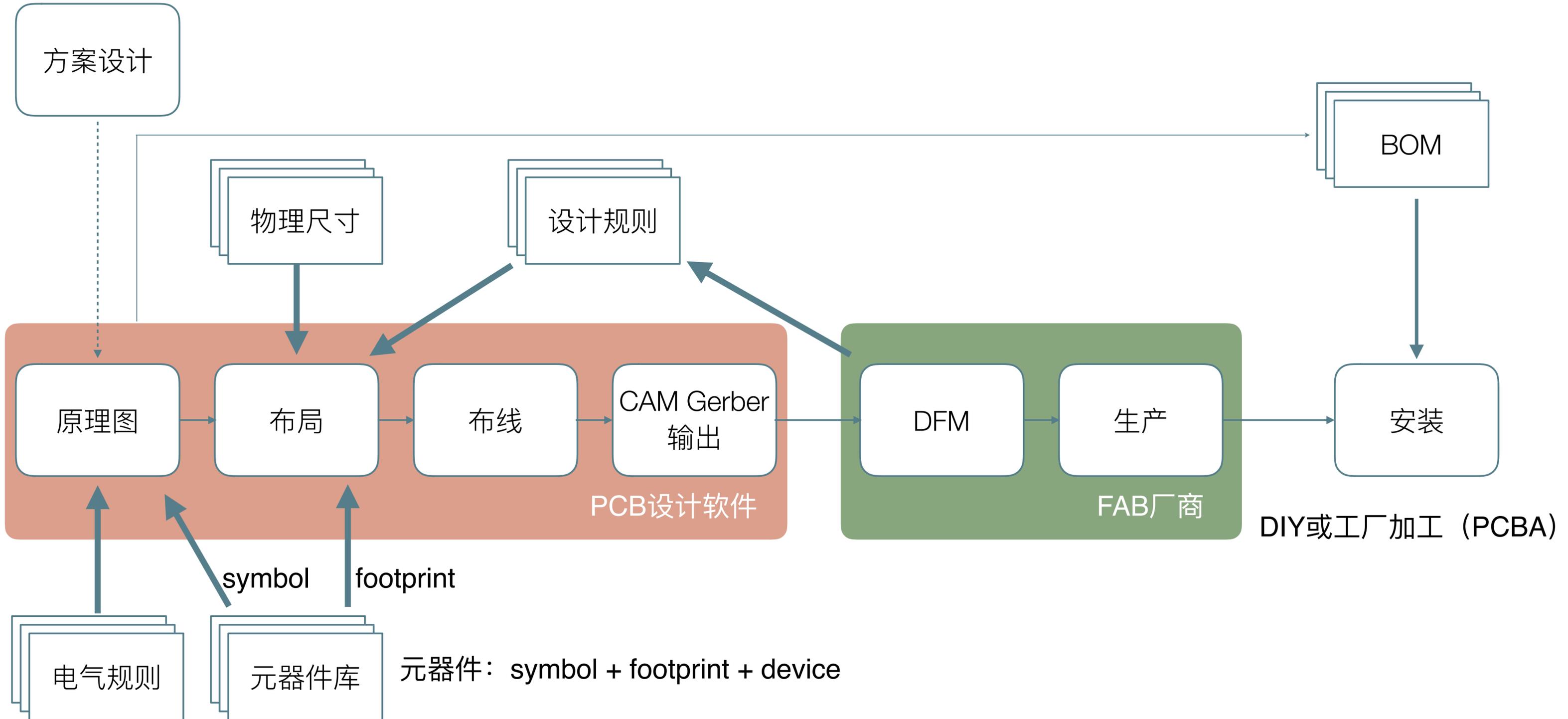


仿真

方案设计

- 将“概念”转变成“框图”
- 将“框图”转变成“元器件”
- Top-down:
 - 从高层次开始设计，逐级分解
 - 明确定义子系统的功能
 - 明确定义子系统的接口
- Bottom-up:
 - 从模块开始进行逐级集成
 - 在模块之间添加“glue logic”进行连接
- 组合：
 - 适用于子系统风险较高的复杂设计
- 需要做很多重要的决定：
 - 模拟还是数字？
 - 3.3V还是5V？
 - 单芯片还是分立器件组合？
- 需要做很多折衷：
 - 高分辨率还是低功耗？
 - 同样的供电系统 - 是较高的数率还是较长的传输距离？
- 一个改变有可能会影响到整个系统的改变
 - 尽可能避免这种设计
 - 在复杂的、高度优化的系统中很难

从原理图到生产文件输出



方案设计



项目功能框图

