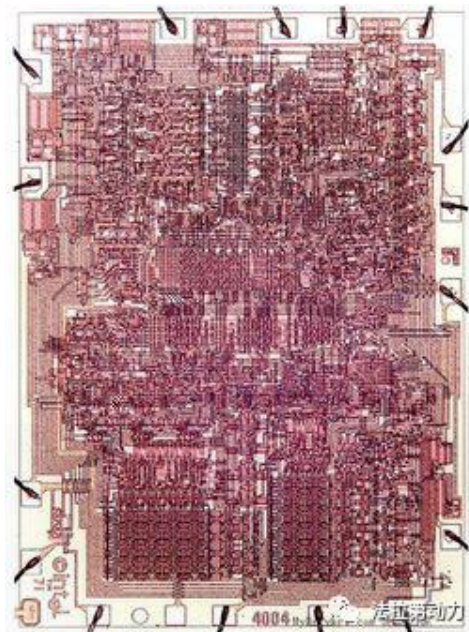


集成电路 1958 年发明，其集成度从 10 个元件到 3 亿个元件，晶体管、电阻、电容等元件的集成度从 2nm 到 10nm。集成电路的集成度呈指数增长，产品种类不断丰富。从 1975 年，英特尔公司首次提出摩尔定律，即每 18 个月，集成电路的集成度翻一番。随着摩尔定律的持续，集成电路的集成度变得越来越高。



摩尔定律

1971 年，英特尔公司推出第一款微处理器 Intel 4004，集成度为 2300 个晶体管，采用单晶硅工艺，集成度为 10 微米。随着摩尔定律的持续，集成电路的集成度不断翻倍。2019 年，英特尔公司推出 i9-9980HK 处理器，集成度达到 640 亿个晶体管，CPU 频率达到 5GHz。



Intel 4004

成电 的 动 EDA 的 动 。

EDA (Electronic Design Automation) 从 20 60 代出 ，  
 到 20 80 代， 大的变 。

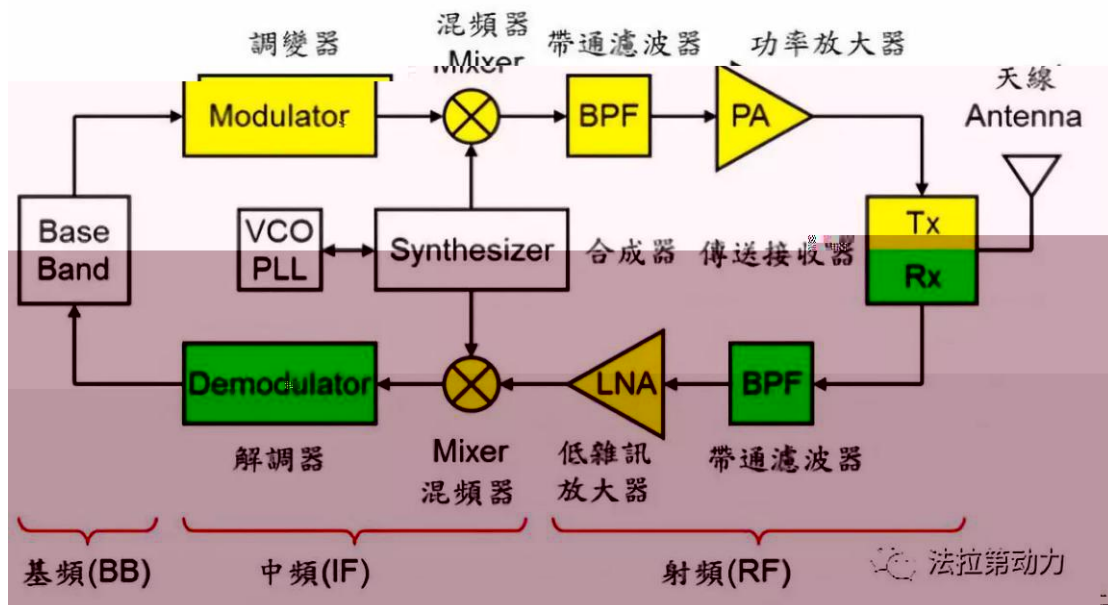
CAD ( Computer-aided Design ) 20 70 代的 ， 称  
 第 代 EDA ， 编 ， 查，  
 版 、 PCB 布 布 、 电 测 ；  
 20 80 代 到 CAE ( Computer-aided Engineering ) ，  
 成电 的 步 大 电 的 ， 步  
 ， CAD 成 ， 从 电

。

20 90 代 电 ， 成  
 百 、 ， EDA 出 的 ，  
 促 EDA 的大 。 出 大 的 EDA ，  
 出 、 的 EDA

。

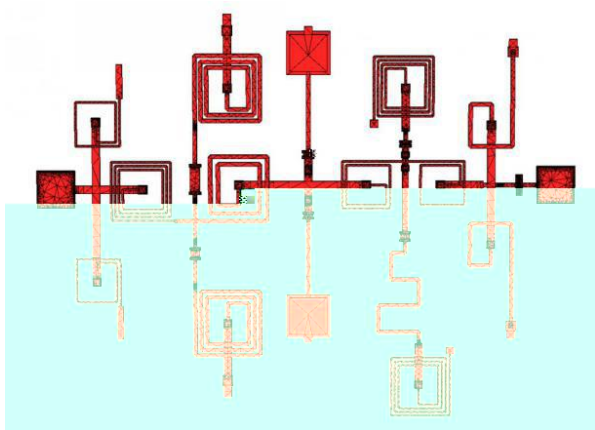
、 5G、 等 的 ， 成电 ，  
 成电 被大 。 但 ， 比 成电 的  
 ， 成电 的 步 ，  
 常 。



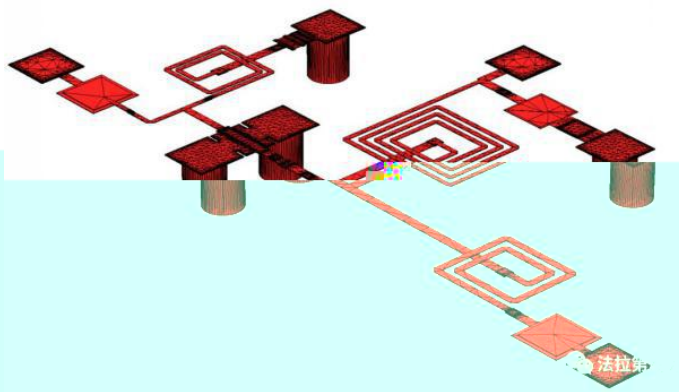
无线通信系统框架

成电从变成电的程，的  
 的，布、除的，不  
 的，成此的，  
 的EDA撑。  
 ，的EDA持的，程  
 ? 常的，大，比本  
 得的得比，，但  
 的；的，比本2GHz的，到1GHz  
 ，1GHz不，到500MHz，  
 但的500MHz，的。  
 的，的，备不  
 ，的不大。  
 ，般的电，表部的场  
 布，得到的，波电磁场  
 常的。但，存的  
 成版的。常的必  
 备的电磁场，的必  
 边，大部电步，  
 处层电版，常的，  
 导常。

大的。不的波电磁场保，  
 波动的。UltraEM  
 动的Circuit Compiler，大地  
 的动程，成。  
 UltraEM: 波电磁，的  
 ，的低波低大。



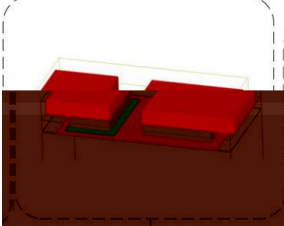
LOW PASS FILTER



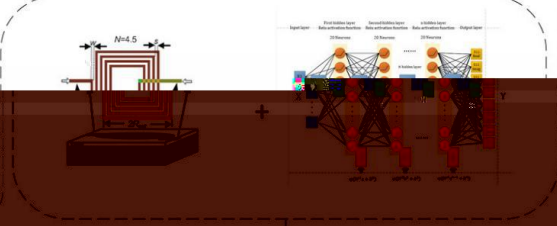
LOW NOISE AMPLIFIER

Circuit Compiler: 的电 动， 持  
 的， 别 S 参、AI、 ( )。  
 成的电， 标， 并出  
 的电。

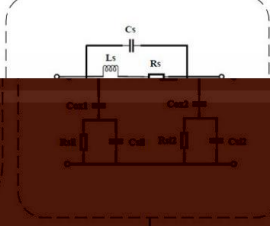
S Parameter Model



AI Model



RLC Model



电路系统设计

输入优化目标

调整电路器件的参数

得到仿真结果

是否满足目标

否

是

返回优化结果