# 硬件工程师面试集锦

-模拟电路 数字电路 IC设计基础 单片机 信号与系统 DSP 嵌入式

## 模拟电路

1、基尔霍夫定理的内容是什么？（仕兰微电子）

答：包括电流定律(KCL)和电压定律(KVL)；KCL的内容为：在任一瞬时，流向某一结点的电流之和恒等于该结点的流出电流之和；KVL的内容为：在任一瞬间，沿电路中的任一回路绕行一周，在该回路上电动势之和恒等于各电阻上的电压降之和。

2、平板电容公式。（未知）

答：电容计算式：C＝εS/4πkd＝εδS/d

ε：介质介电电常数（相对介电常数）

δ：真空中的绝对介电常数 ＝8.86× F/m

k：静电力常量，k＝8.9880×10 ，单位:Nm /C (牛顿?米2/库仑2)

π：3.1415926……

S：两极板正对面积

d：两极板间垂直距离

3、最基本的如三极管曲线特性。（未知）

4、描述反馈电路的概念，列举他们的应用。（仕兰微电子）

5、负反馈种类

（电压并联反馈，电流串联反馈，电压串联反馈和电流并联反馈）；

负反馈的优点

（降低放大器的增益灵敏度，改变输入电阻和输出电阻，改善放大器的线性和非线性失真，有效地扩展放大器的通频带，自动调节作用）（未知）

1.基本放大电路种类

（电压放大器，电流放大器，互导放大器和互阻放大器），优缺点，特别是广泛采用差分结构的原因。

16、基本放大电路的种类及优缺点，广泛采用差分结构的原因

基本放大电路按其接法分为共基、共射、共集放大电路。

共射放大电路既能放大电流又能放大电压，输入电阻在三种电路中居中，输出电阻较大，频带较窄

共基放大电路只能放大电压不能放大电流，输入电阻小，电压放大倍数和输出电阻与共射放大电路相当，频率特性是三种接法中最好的电路。常用于宽频带 放大电路。

共集放大电路只能放大电流不能放大电压，是三种接法中输入电阻最大、输 出电阻最小的电路，并具有电压跟随的特点。常用于电压大电路的输入级和输 出级，在功率放大电路中也常采用射极输出的形式。

广泛采用差分结构的原因是差分结构可以抑制温度漂移现象。

26、A/D 电路组成、工作原理

A/D 电路由取样、量化和编码三部分组成，由于模拟信号在时间上是连续信号而数字信号在时间上是离散信号，因此 A/D 转换的第一步就是要按照奈奎斯特采样定律对模拟信号进行采样。又由于数字信号在数值上也是不连续的，也就 是说数字信号的取值只有有限个数值，因此需要对采样后的数据尽量量化，使其 量化到有效电平上，编码就是对量化后的数值进行多进制到二进制的转换。

奈奎斯特采样定律

在进行模拟/数字信号的转换过程中，当采样频率fs.max大于信号中最高频率fmax的2倍时(fs.max>2fmax)，采样之后的数字信号完整地保留了原始信号中的信息，一般实际应用中保证采样频率为信号最高频率的2.56～4倍；采样定理又称奈奎斯特定理。

1、同步电路和异步电路的区别是什么？

同步电路：存储电路中所有触发器的时钟输入端都接同一个时钟脉冲源，因而所有触发器的状态的变化都与所加的时钟脉冲信号同步。

异步电路：电路没有统一的时钟，有些触发器的时钟输入端与时钟脉冲源相连，这有这些触发器的状态变化与时钟脉冲同步，而其他的触发器的状态变化不与时钟脉冲同步。

4、什么是竞争与冒险现象？怎样判断？如何消除？（汉王笔试）

在组合逻辑中，由于门的输入信号通路中经过了不同的延时，导致到达该门的时间不一致叫竞争。

产生毛刺叫冒险。判断方法：代数法、图形法（是否有相切的卡诺圈）、表格法（真值表）。如果布尔式中有相反的信号则可能产生竞争和冒险现象。

解决方法：一是添加布尔式的消去项；二是在芯片外部加电容；三是加入选通信号。

5、名词：SRAM、SSRAM、SDRAM：（SRAM：静态RAM； DRAM：动态RAM； SSRAM：Synchronous Static Random Access Memory同步静态随机访问存储器。它的一种类型的SRAM。SSRAM的所有访问都在时钟的上升/下降沿启动。地址、数据输入和其它控制信号均于时钟信号相关。这一点与异步SRAM不同，异步SRAM的访问独立于时钟，数据输入和输出都由地址的变化控制。SDRAM：Synchronous DRAM同步动态随机存储器

6、FPGA和ASIC的概念，他们的区别。（未知）

答案：FPGA是可编程ASIC。 ASIC:专用集成电路，它是面向专门用途的电路，专门为一个用户设计和制造的。根据一个用户的特定要求，能以低研制成本，短、交货周期供货的全定制，半定制集成电路。与门阵列等其它ASIC(Application Specific IC)相比，它们又具有设计开发周期短、设计制造成本低、开发工具先进、标准产品无需测试、质量稳定以及可实时在线检验等优点。

7、单片机上电后没有运转，首先要检查什么？

a、首先应该确认电源电压是否正常。用电压表测量接地引脚跟电源引脚之间的电压，看是否是电源电压，例如常用的5V。

b、接下来就是检查复位引脚电压是否正常。分别测量按下复位按钮和放开复位按钮的电压值，看是否正确。

c、然后再检查晶振是否起振了，一般用示波器来看晶振引脚的波形；经过上面几点的检查，一般即可排除故障了。

如果系统不稳定的话，有时是因为电源滤波不好导致的。在单片机的电源引脚跟地引脚之间接上一个0.1uF的电容会有所改善。如果电源没有滤波电容的话，则需要再接一个更大滤波电容，例如220uF的。遇到系统不稳定时，就可以并上电容试试（越靠近芯片越好）。

1、二极管的导通时的压降。 答：0.7V。

2、三极管的工作条件。答：B极（基极）在有一定的电压时，发射极电压应该在0.3V以上。

1、放大电路中频率补偿的目的是什么，有哪些方法？

答：放大电路频率补偿的目的有二：

一是改善放大电路的高频特性，而是克服由于引入负反馈而可能出现自激振荡现象，使放大器能够稳定工作。在放大电路中，由于晶体管结电容的存在常常会使放大电路频率响应的高频段不理想，为了解决这一问题，常用的方法就是在电路中引入负反馈。然后，负反馈的引入又引入了新的问题，那就是负反馈电路会出现自激振荡现象，所以为了使放大电路能够正常稳定工作，必须对放大电路进行频率补偿。

频率补偿的方法可以分为超前补偿和滞后补偿，主要是通过接入一些阻容元件来改变放大电路的开环增益在高频段的相频特性，目前使用最多的就是锁相环。

8、选择电阻时要考虑什么？

答：主要考虑电阻的封装、功率、精度、阻值和耐压值等。

6、DAC 和ADC 的实现各有哪些方法？

答：实现DAC 转换的方法有：权电阻网络D/A 转换，倒梯形网络D/A 转换，权电流网络D/A 转换、权电容网络D/A 转换以及开关树形D/A 转换等。

实现 ADC 转换的方法有：并联比较型A/D 转换，反馈比较型A/D 转换，双积分型A/D 转换和V-F 变换型A/D 转换。

7、A/D 电路组成、工作原理。

A/D 电路由取样、量化和编码三部分组成，由于模拟信号在时间上是连续信号而数字信号在时间上是离散信号，因此A/D 转换的第一步就是要按照奈奎斯特采样定律对模拟信号进行采样。又由于数字信号在数值上也是不连续的，也就是说数字信号的取值只有有限个数值，因此需要对采样后的数据尽量量化，使其量化到有效电平上，编码就是对量化后的数值进行多进制到二进制二进制的转换。

2、名词解释：IRQ、BIOS、USB、VHDL、SDR。

(1) IRQ：中断请求。interrupt request

(2) BIOS：BIOS 是英文"Basic Input Output System"的缩略语，直译过来后中文名称就是"基本输入输出系统"。其实，它是一组固化到计算机内主板上一个ROM 芯片上的程序，它保存着计算机最重要的基本输入输出的程序、系统设置信息、开机后自检程序和系统自启动程序。其主要功能是为计算机提供最底层的、最直接的硬件设置和控制。

(3) USB：USB，是英文Universal Serial BUS（通用串行总线）的缩写，而其中文简称为“通串线，是一个外部总线标准，用于规范电脑与外部设备的连接和通讯。

(4) VHDL：VHDL 的英文全写是：VHSIC（Very High Speed Integrated Circuit）Hardware Description Language.翻译成中文就是超高速集成电路硬件描述语言。主要用于描述数字系统的结构、行为、功能和接口。

(5) SDR：software design radio 软件无线电，一种无线电广播通信技术，它基于软件定义的无线通信协议而非通过硬连线实现。换言之，频带、空中接口协议和功能可通过软件下载和更新来升级，而不用完全更换硬件。SDR 针对构建多模式、多频和多功能无线通信设备的问题提供有效而安全的解决方案。

4、VCO 是什么，什么参数(压控振荡器) ?

VCO voltage controlled oscillator即压控振荡器，在通信系统电路中，压控振荡器(VCO)是其关键部件，特别是在锁相环电路、时钟恢复电路和频率综合器等电路中。VCO 的性能指标主要包括：频率调谐范围，输出功率，(长期及短期)频率稳定度，相位噪声，频谱纯度，电调速度，推频系数，频率牵引等。

1、PCI 总线的含义是什么？PCI 总线的主要特点是什么？

PCI 的英文全称为Peripheral Component Interconnect。即外部设备互联总线，是于1993 年推出的PC 局部总线标准。PCI 总线可以分为32 位总线和64 位总线两种，一般PC 机使用32 位PCI 总线，服务器和高级工作站都带有64 位PCI 总线。PCI 总线的主要特点是传输速度高，目前可实现66M 的工作频率，在64 位总线宽度下可达到突发（Burst）传输速率264MB/s，是通常ISA 总线的300 倍，可以满足大吞吐量的外设的需求。

8、放大电路的频率补偿的目的是什么，有哪些方法

频率补偿是为了改变频率特性，减小时钟和相位差，使输入输出频率同步

相位补偿通常是改善稳定裕度，

相位补偿与频率补偿的目标有时是矛盾的不同的电路或者说不同的元器件对不同频率的放大倍数是不相同的，如果输入信号不是单一频率，就会造成高频放大的倍数大，低频放大的倍数小，结果输出的波形就产生了失真

放大电路中频率补偿的目的：一是改善放大电路的高频特性，二是克服由于引入负反馈而可能出现自激振荡现象，使放大器能够稳定工作。

在放大电路中，由于晶体管结电容的存在常常会使放大电路频率响应的高频段不理想，为了解决这一问题，常用的方法就是在电路中引入负反馈。然后，负反馈的引入又引入了新的问题，那就是负反馈电路会出现自激振荡现象，所以为了使放大电路能够正常稳定工作，必须对放大电路进行频率补偿。

频率补偿的方法可以分为超前补偿和滞后补偿，主要是通过接入一些阻容元件来改变放大电路的开环增益在高频段的相频特性，目前使用最多的就是锁相环

34、是否接触过自动布局布线,请说出一两种工具软件，自动布局布线需要哪些基本元素

Protel99se ORcad Allegro Pads2007 powerpcb 焊盘 阻焊层 丝印层 互联线 注意模拟和数字分区域放置 敏感元件应尽量避免噪声干扰 信号完整性 电源去耦

51、D 触发器和 D 锁存器的区别

D 触发器是指由时钟边沿触发的存储器单元，锁存器指一个由信号而不是时钟控制的电平敏感的设备。锁存器通过锁存信号控制，不锁存数据时，输出端的信号随输入信号变化，就像信号通过缓冲器一样，一旦锁存信号起锁存作用，则数据被锁住，输入信号不起作用。