

数字电路背诵版

1、请问什么是模拟信号和数字信号？什么是模拟电路和数字电路？现代数字电路的软硬件载体？

答：

模拟信号：在时间上、数值上均连续的信号，其信号的数值随时间作连续变化；

数字信号：在时间和数值上均离散的信号，也就是在时间上是不连续的在数值上也是不连续的信号。

模拟电路：用于传递、处理模拟信号的电子线路；

数字电路：用于传递、处理数字信号的电子线路。现代数字电路主要以 PLD 为硬件载体，目前用的最多的就是 CPLD（复杂可编程逻辑器件）和 FPGA（现场可编程门阵列）。主要依靠的软件载体是 EDA 软件。

2、有符号数的表示形式有哪三种？是如何表示正数和负数的？

答：有符号数可以用原码、反码和补码来表示，其均有符号位和数值位。

正数其符号位为 0，原码、反码和补码是一致的；而**负数**，符号位为 1，反码是将原码的数值位按位取反，补码是将原码按位取反再在末位加 1。

3、请问逻辑函数的表示形式有哪几种？并作简要描述。

答：有真值表、逻辑代数式、逻辑图和卡诺图等。

真值表：是描述所有变量的取值组合与对应的逻辑函数值的一种表格形式。真值表是唯一的，能直观、明了地反映输出与输入逻辑变量的对应关系。

逻辑代数式：是由与、或、非三种基本逻辑运算组成的表达式。

逻辑图：是实现逻辑运算的电路图，每一个逻辑运算符号在逻辑电路中就是一个最基本的单元电路，称为门电路。

卡诺图：是一种用小方格来构成的图形，每一个小方格代表一个最小项，将全部小方格按照相邻性排列起来就构成了 n 变量的卡诺图。

4、请问什么是线与？普通的 TTL 门可以直接线与吗？解决方法是什么？

答：直接将门电路的输出端用导线连接起来的方法称为线与。普通 TTL 逻辑门电路的输出级是推拉结构，如果直接将其输出级线与，电源和地之间可能产生低阻通路，产生很大的电流，会破坏原有的逻辑关系或者损坏逻辑门电路。故推拉结构的 TTL 门电路不可直接线与。改用

OC 门就可以解决该问题，OC 门是输出级集电极开路的逻辑门，其是在普通推拉式 TTL 门电路的基础上改进的。

5、请问什么是三态门？工作原理是怎样的？

答：三态门，或称 TSL 门，全称为三态逻辑输出门。它是在一般门电路的基础上增加控制电路和控制端构成的。三态门的输出除了高电平和低电平为工作状态以外，还有高阻抗输出状态（称为禁止状态）。它是计算机电路中广泛使用的一种特殊逻辑门。

6、请问什么是半加器？什么是全加器？有什么区别？

答：

半加器：只考虑本位两个二进制数相加，而不考虑来自低位进位数相加的运算电路。

全加器：除考虑本位两个二进制数相加外，还要考虑低位的进位输入。

两者的区别在于有没有接收低位的输入。

7、请问什么是加法器？分为哪两种？特点？

答：实现多位二进制数加法运算的电路称为加法器。按照电路结构及进位方式的不同，分为串行进位加法器和超前进位加法器。串行进位加法器完成一次加法运算的最长时间等于所有全加器的传输延迟时间之和，运算速度慢。而超前进位加法器可以通过逻辑电路实现每一位的进位输入信号，无需等待传输，运算速度大大提升，但电路也因此变得复杂。

8、什么是数据分配器？简述其工作原理。

答：在数字系统中，有时需要将 1 路数据分别传输到多路通道中去。实现这种数据分配功能的电路，叫做数据分配器，又称多路分配器。它具有多个地址端，一个数据输入端和多个数据输出端，根据地址端的不同组合选择不同的输出通道。

9、什么是数据选择器？简述其工作原理。

答：数据选择器又称多路开关，它的功能和数据分配器正好相反，它是从输入的多路数据中选择一路输出的电路。在数据选择器中通常用地址信号来完成选择数据输出的任务，每一种组合可选择对应的一路数据输出。

10、什么是数值比较器？多位数值比较器的原理是怎样的？

答：完成比较两个数的大小或是否相等这一逻辑功能的电路称为数值比较器。当两个多位二进制数进行比较时，需从高位到低位逐位进行比较。只有在高位相等时，才能进行低位数的

比较。当比较到某一位二进制数不等时，其比较结果便为两个多位二进制的比较结果。

11、竞争和冒险产生的原因是什么？消除竞争和冒险现象的方法有哪些？

答：在组合逻辑电路中，不同信号经过不同长度的导线和不同级数的逻辑门电路而到达另一个门的输入端时有先有后，这种现象称为竞争；因门的输入端有竞争而导致输出端出现不应有的干扰脉冲（又称毛刺），这种现象称为冒险。根据干扰脉冲极性的不同，组合逻辑电路的冒险通常分为 0 型和 1 型冒险两类。另外，有竞争不一定有冒险。消除的方法为：修改逻辑设计，增加冗余项；引入选通脉冲；输出端并接滤波电容。

12、什么是时序逻辑电路？有什么特点？同步和异步？米利型和摩尔型？

答：具有记忆功能的逻辑电路称为时序逻辑电路，电路在任一时刻的输出状态不仅取决于该时刻的输入还与上一个时刻的输入有关，它必须含有记忆元件，比如触发器。同步时序电路中所有触发器的状态更新都发生在同一时钟的同一时刻。而异步时序电路的所有触发器的状态更新不都发生在同一时钟的同一时刻。米利型时序逻辑电路的输出状态与输入和触发器的状态都有关；而摩尔型的只与触发器状态有关。

13、请问什么是计数器？计数器可用来做什么？

答：把记忆输入时钟脉冲个数的操作称为计数，能实现计数操作的电路称为计数器。计数器是使用最多的时序电路，可以用来对时钟脉冲计数、也可以用来定时分频、产生节拍脉冲和脉冲序列以及进行数字运算等。可分为同步计数器和异步计数器。

14、请问什么是序列信号发生器？构成形式？

答：在数字系统中 1 和 0 数码按一定的顺序排列，称为序列信号，产生序列信号的电路称为序列信号发生器。构成一般有三种形式：移存型序列信号发生器、计数型序列信号发生器、用计数器和数据选择器组成的序列信号发生器。

15、请问什么是施密特触发器？有哪些应用？

答：施密特触发器是一种特殊的门电路，该触发器有两个阈值电压，即正向阈值电压和反向阈值电压，其电压传输特性曲线是滞回的。施密特触发器的用途非常广泛，常用于波形的变换、整形、幅度鉴别等。

16、请问什么是单稳态触发器？有哪些应用？

答：单稳态触发器是由逻辑门构成，具有一个稳定状态和一个暂稳态的电路，电路从稳定状态进入暂稳态，在暂稳态维持一段时间后，又自动返回原来的稳定状态。暂稳态维持时间取决于电路本身的参数。可用来脉冲整形、脉冲定时以及脉冲展宽等。

17、请问什么是多谐振荡器？为什么常采用石英晶体振荡器？

答：多谐振荡器是一种自激振荡器，它不需要输入触发信号，接通电源后便能自动地产生具有一定频率和一定脉宽的矩形脉冲。和单稳态触发器电路不同，多谐振荡器没有稳定状态，只有两个暂稳态。由于普通的多谐振荡器的频率稳定度较差，容易受到电源电压的波动、温度的变化和 RC 参数误差等因素的影响，因此，需采用频率稳定度很高的石英晶体振荡器。

18、请问 ROM（只读存储器）和 RAM（随机存储器）有什么区别？

答：ROM 工作时存储的数据只能读出，而不能写入数据，断电以后，所存数据不会丢失。RAM 即可读出也可写入数据，但是断电后所存储的数据会随之丢失。

19、请问存储器容量不够用时，可以采用哪些扩展方式？

答：当 ROM 或者 RAM 器件容量不能满足要求时，就需要将若干片 ROM 或 RAM 组合起来，形成一个容量更大的存储，扩展时，将地址线、数据线和控制信号线通过一定的方式进行连接，有位扩展、字扩展和字位同时扩展三种方式。

20、请问为什么要进行数模和模数转换？实现的电路叫什么？

答：自然界的电压、电流、声音、图像、温度和压力等实际信号大多数是连续变化的模拟信号，因此，必须把这些模拟量转换成数字量才能由数字系统进行处理，这种将模拟信号转换成数字信号的过程称为模数转换（A/D 转换），实现该功能的电路称为模数转换器，简称 ADC，相反，经过数字系统处理后的数字量，如用于控制调节电机转速、合成函数信号等，需要进行数模转换（D/A 转换），实现该功能的电路称为数模转换器，简称 DAC。