试卷题型组成

1. 简答题：6 道，总分 40
2. 设计题：6 道，　总分 60

考点

1. 二极管

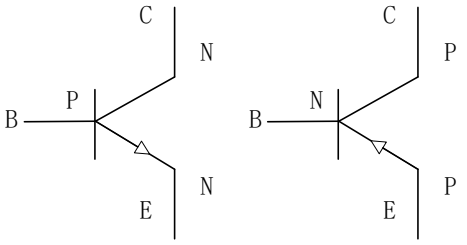
a) 伏安特性：具有正向稳压特性（钳位），硅管 0.6~0.8V，锗管 0.2~0.3V
b) 死区电压：硅管 0.5V，锗管 0.1V
c) 最大整流电流 I_{OM}：二极管长期使用时，允许流过二极管的最大正向平均电流
d) 反向工作峰值电压 U_{RWM}：保证不被击穿的反向峰值电压，约反向击穿电压的 1/2 或 1/3
e) 理想模型：正向导通（可以存在压降），反向截止

2. 直流稳压电源

a) 组成：变压器、整流电路（交流转直流）、滤波电路、稳压电路
b) 半波整流计算：整流电压平均值 $U_0=0.45U$（U 为变压器副边有效值），整流电流平均值 $I_0=0.45U/R_L$，每管承受的最高反向电压 $U_{DRM}=sqrt(2)U$
c) 单相桥式整流电路（全波整流电流）：平均电压 $U_0=0.9U$，平均电流 $I_0=0.9U/R_L$，每管平均电流 $I_D=1/2\ I_0$
d) 对向一组二极管接错情况：断开时变为半波整流电路，接反或短路时电源短路
e) 加入滤波器的影响：半波的 $U_0=U$，全波的 $U_0=1.2U$

3. 三极管

a) 结构：集电极（C，面积最大），基极（B，最薄且参杂浓度最低），发射极（E 参杂浓度最高）
b) 型号：NPN 型（B 指向 E，B-E=0.6~0.7V），PNP 型（E 指向 B，E-B=0.2~0.3V）



c) 作用：放大信号、作为开关
d) 工作在放大状态的条件：发射结正偏，集电结反偏（可记为压降顺箭头方向）

4. 放大电路

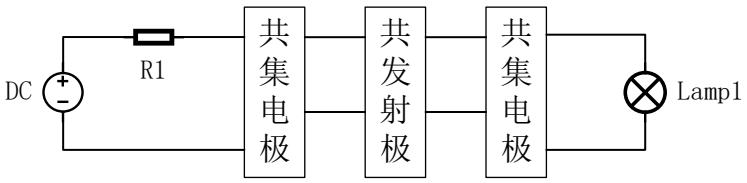
a) 期望：电压放大倍数 A_u 越大越好，输入电阻 R_i 大好，输出电阻 R_0 小好

b) 理由：输入电阻高可以减小信号源负担，提高多级放大电路内阻的影响；输出电阻低可以提高带负载能力，减少信号失真；放大倍数大可以提高信号强度，提高测量精度，增强系统性能。

c) 共发射极放大电路：A_u 大，R_i 小，R_0 大

d) 共集电极放大电路：A_u=1，R_i 大，R_0 小

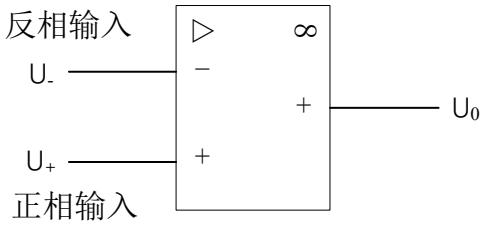
e) 描述多级放大电路：



电压源首先与第一个共集电极放大电路组合成一个输出电阻小的电压源，经过共发射极放大电路放大电压，等效为一个放大电压后输出电阻大的电压源，最后经过集电极降低总体的输出电阻，最后接入负载。

5. 集成运算放大器

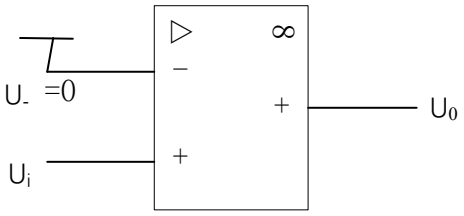
a) 理想运算放大器：



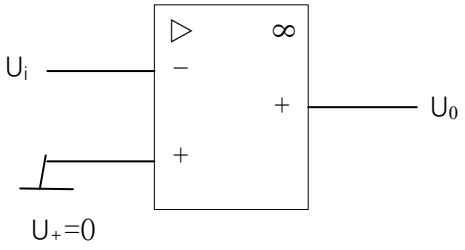
开环电压放大倍数 A_{u0} 趋于正无穷，输入电阻 r_{id} 趋于正无穷，输出电阻 r_0 趋于零

b) 工作在线性区的特点：差模输入电压约等于 0（虚短），输入电流约等于 0（虚断）

c) **电压比较器**：



1) U_i 接入 U_+ 时：$U_+=U_i$，U_i 正半周时 $U_+ > U_-$ 正饱和，反之负饱和

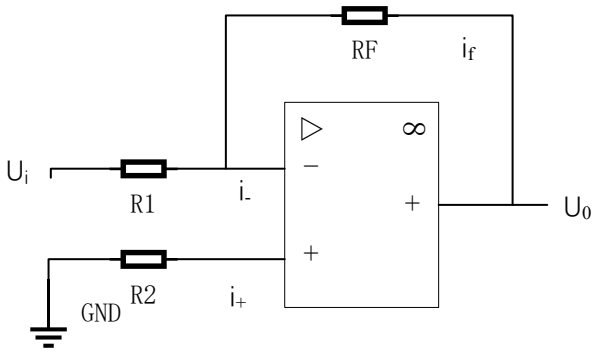


2) U_i 接入 U_- 时：$U_-=U_i$，U_i 正半周时 $U_- > U_+$ 负饱和，反之正饱和

结论：U_i 接入哪一端就代表哪一端，根据 U_i 的大小与另一端比较，哪一端大，输出显示对应正负饱和。

d) 反相比例运算：

1) 电路组成（如下图）：**U_i 接在 U_- 端**

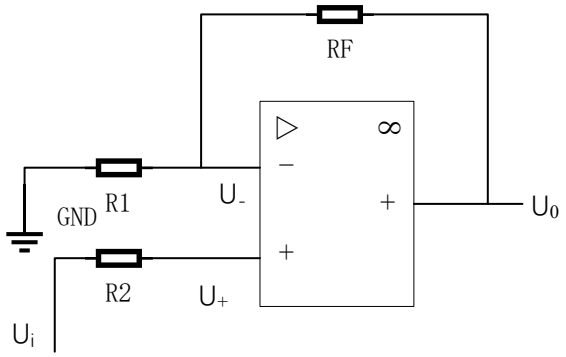


2) 要求平衡电阻 **$R_2=R_1//R_f$**

3) **电压放大倍数**：**$A_{uf}=U_0/U_i=-(R_F/R_1)$**

e) 同相比例运算：

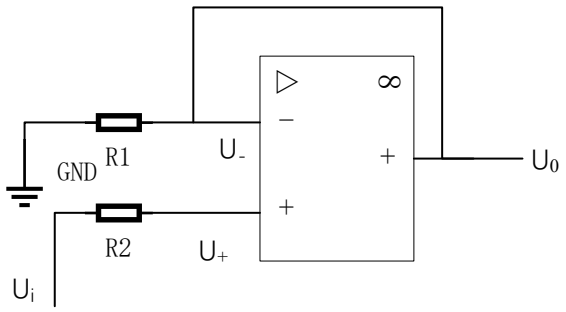
1) 电路组成（如下图）：**U_i 接在 U_+ 端**



2) **电压放大倍数**：**$A_{uf}=U_0/U_i=1+(R_F/R_1)$**

f) 电压跟随器：特殊的同相比例运算器

1) 电路组成（如下图）：



2) 条件：R_1 为正无穷，R_F 为 0 时，$U_0=U_i$，$A_{uf}=1$。

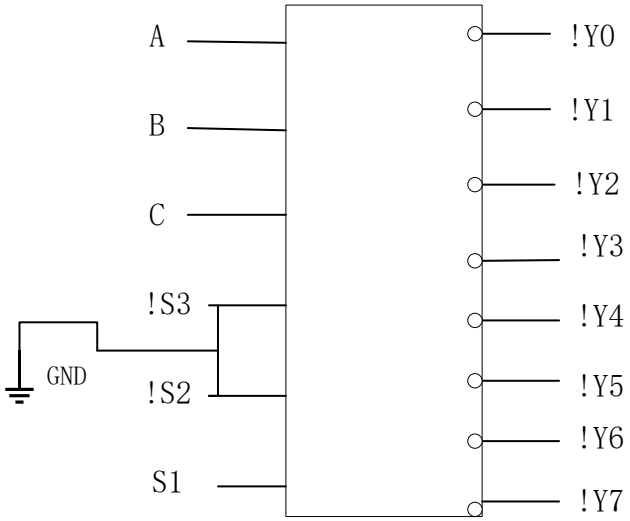
3) 作用：由运放器构成的电压跟随器输入电阻高，输出电阻低，其跟随性能比射极输出器更好。

6. 设计（分析）组合逻辑电路

a) 解题过程：列真值表，列并化简逻辑表达式（化简为与非的形式），画图。
b) 多数表决电路：**F=!((!(B&C)) & (!(A&C)) & (!(A&B)))**
c) 奇偶校验电路：**F=![(!((!A)&(!B)&C)) & (!((!A)&(!C)&B)) & (!((!C)&(!B)&A)) & (!(A&B&C))]**

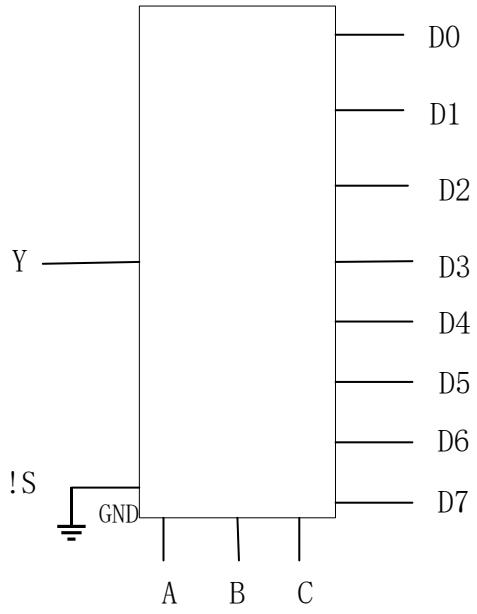
7. 译码器

a) 74LS138：



使用：在 S1 接高电平，S3 与 S2 接低电平时，根据 A、B、C 端的输入，选择对应的 Y0~Y7 引脚为真值输出。

b) 74LS151：



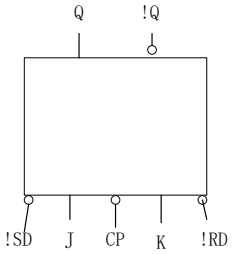
使用：根据真值表，选出代表高电平的输入，根据输入的三位二进制编码选择对应的 D 引脚接入高低电平，Y 输出为选择的引脚电平输出。

8. 触发器

a) JK 触发器：

1) 工作逻辑：CP（工作信号）高电平时，主触发器状态由 J、K 决定，从触发器状态不变，CP 下降沿时触发器翻转（主从触发器状态一致）。

2) 引脚图：



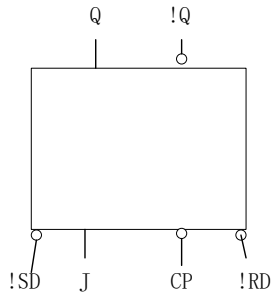
3) 真值表：

J（置 1）	**K（置 0）**	**Q_n**	**Q_{n+1}**	
0	0	0	0	**保持**
		1	1	
0	1	0	0	**置 0**
		1	0	
1	0	0	1	**置 1**
		1	1	
1	1	0	1	**翻转**
		1	0	

b) D 触发器

1) 工作逻辑：CP 上升沿前接收信号，下降沿时触发器翻转，其 Q 的状态与 D 状态一致，但 Q 的状态总比 D 状态变化晚一步，即 $Q_{n+1}=D_n$；上升沿后输入 D 不再起作用，触发器状态保持（即不会空翻）。

2) 引脚图：



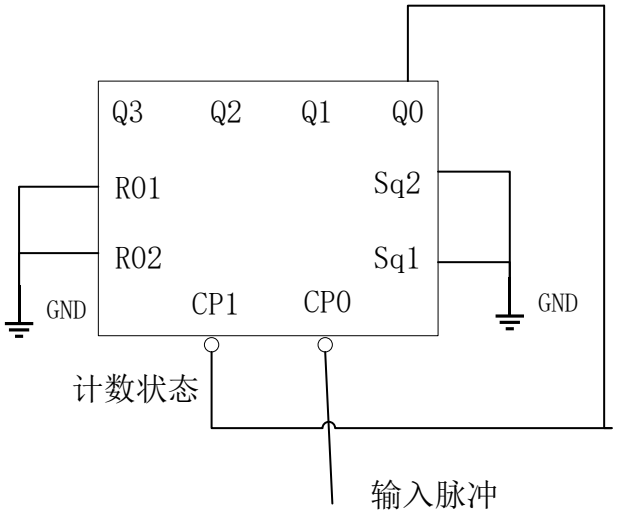
3) 真值表：

D	Q_{n+1}
0	1
0	1

9. 计数器

a) 74LS290 型二五十进制计数器（异步）:

1) 引脚图:

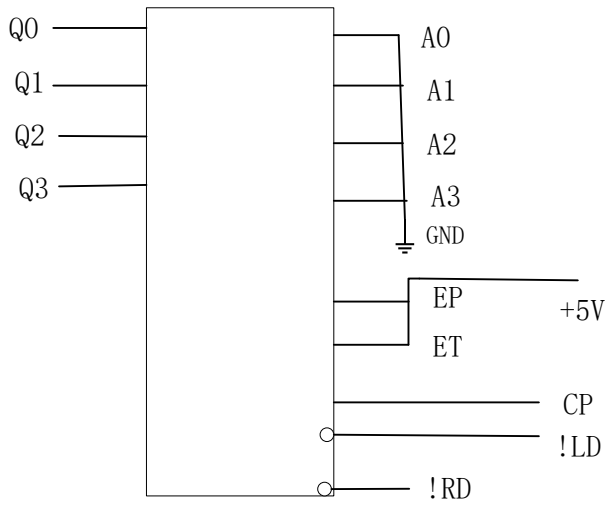


2) 功能表:

输入				输出			
R01	R02	Sq1	Sq2	Q3	Q2	Q1	Q0
1	1	X	0	0	0	0	0
1	1	0	X	0	0	0	0
X	X	1	1	1	0	0	1
R01、R02 任一为 0 Sq1、Sq2 任一为 0				计数			

b) 74LS161 型同步二进制计数器:

1) 引脚图:



2) 功能表:

输入									输出			
!RD	CP	!LD	EP	ET	A3	A2	A1	A0	Q3	Q2	Q1	Q0
0	x	x	x	x	x				0			
1	↑	0	x	x	d3	d2	d1	d0	d3	d2	d1	d0
1	↑	1	1	1	x				计数			
1	x	1	0	x	x				保持			
1	x	1	x	0	x				保持			