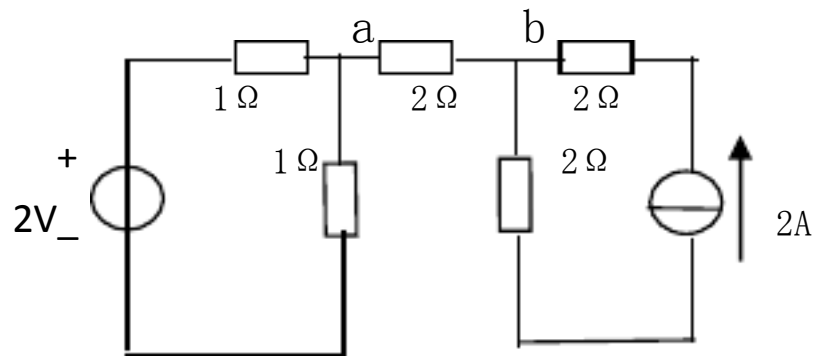


## 分析题

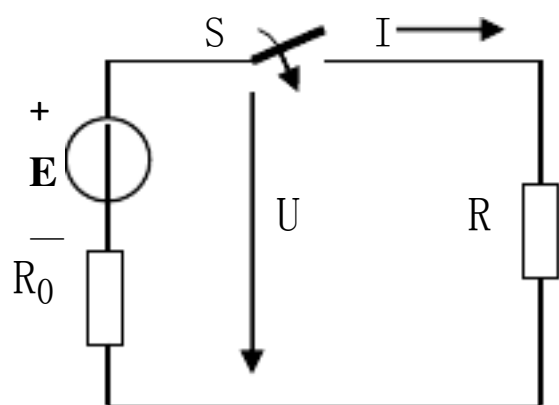
1、 电路如图 1 所示，试问 ab 支路是否有电流和电压？



(图 1)

(答：因为 a, b 所在的支路没有形成回路，所以 ab 支路没有电流，也没有电压。)

2、 在电路中（如图 2），什么情况下会出现通路、开路和短路状态？其特点是什么？



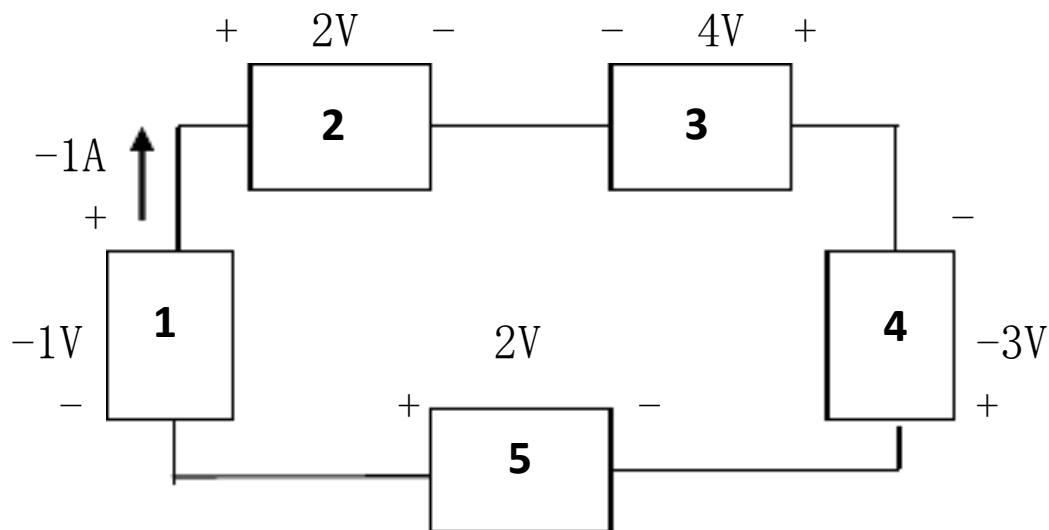
(图 2)

(答：①通路：正常连接 S 闭合时  $I = \frac{E}{R + R_0}$ ， $U = E - IR_0$ ， $P = P_E - P_{R_0}$ 。

②开路：S 断开时  $I = 0$ ， $U = E$ ， $P = P_E = P_{R_0}$ 。

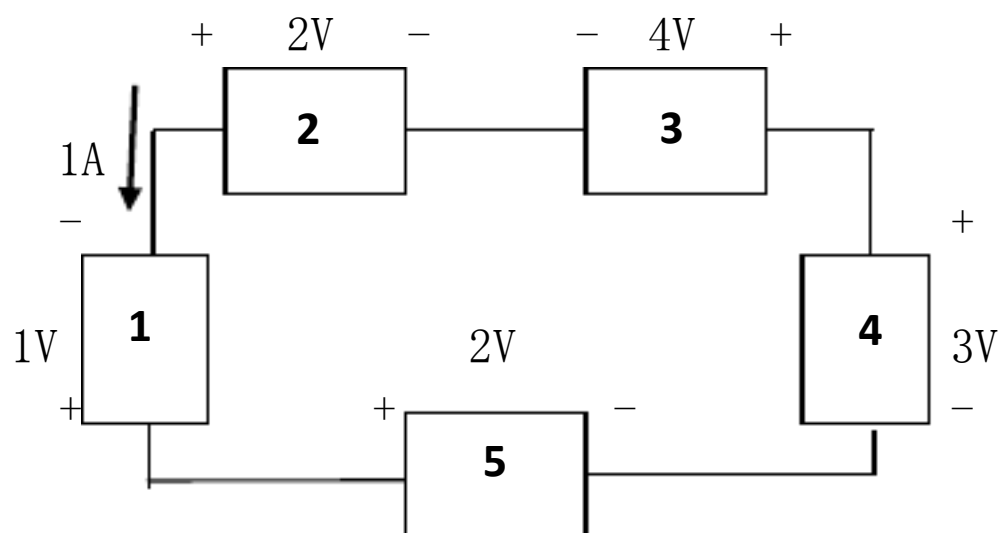
③短路：负载被短接时  $U = 0$ ， $I_s = \frac{E}{R_0}$ ， $P = 0$ ， $P_E = P_{R_0}$ 。)

3、 分析下列图 3 方框中的元件哪些是电源？哪些是负载？



(图 3)

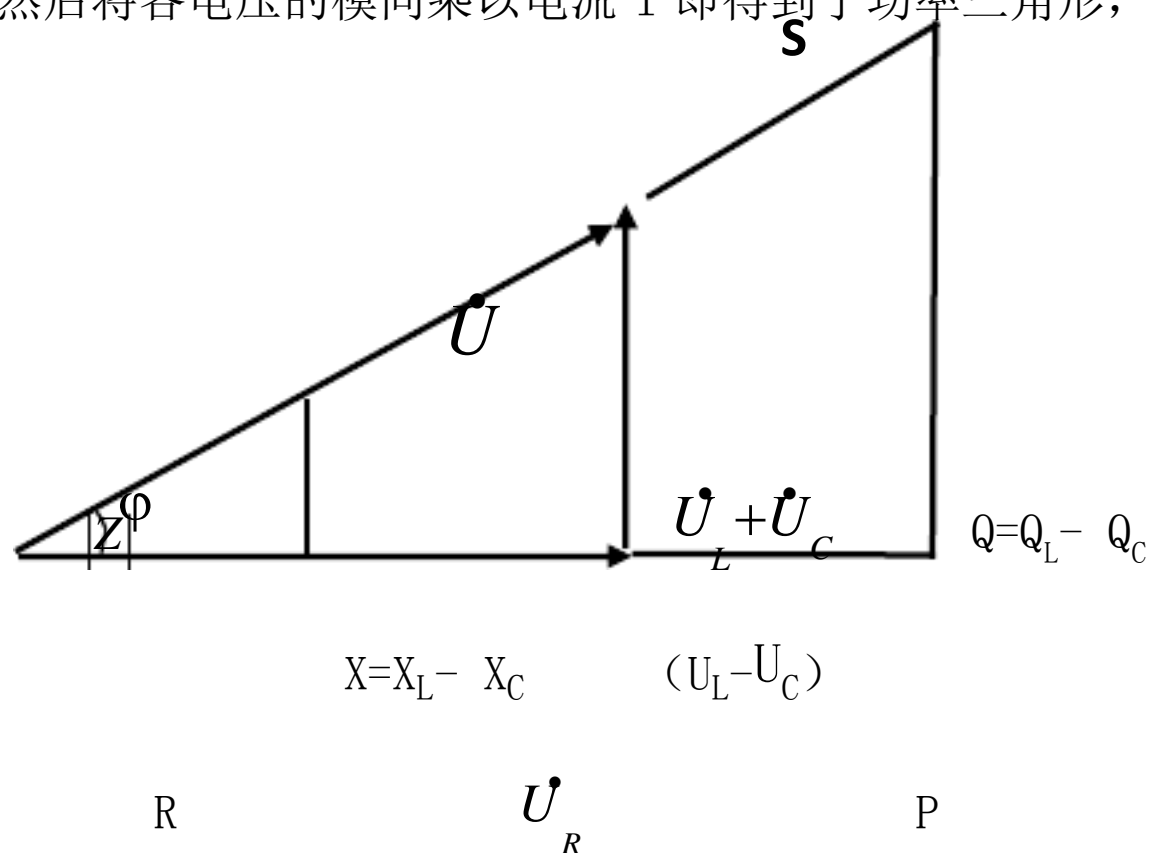
(答：先将上图的电流电压的实际方向标出，如下图所示：



因为当电流与电压的实际方向相反时元件为电源，电流与电压的实际方向相同时元件为负载，所以 1、2、4 为电源，3、5 为负载。）

4、在 R、L、C 串联的正弦交流电路中，可以绘出电压相量三角形，从而派生出阻抗三角形和功率三角形。你能分析各三角形中变量间的关系吗？阻抗角  $\varphi$  的大小表示电路具有什么特性？

（答：先绘出电压相量三角形，再将各电压的模同除以电流 I 即得到了阻抗三角形，然后将各电压的模同乘以电流 I 即得到了功率三角形，如下图：



$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}, \quad |Z| = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}, \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\varphi = \arctg \frac{X_L - X_C}{R} = \arctg \frac{U_L - U_C}{U_R} = \arctg \frac{Q_L - Q_C}{P}$$

① 当  $X_L > X_C$  时， $\varphi > 0$ ，电路呈感性；

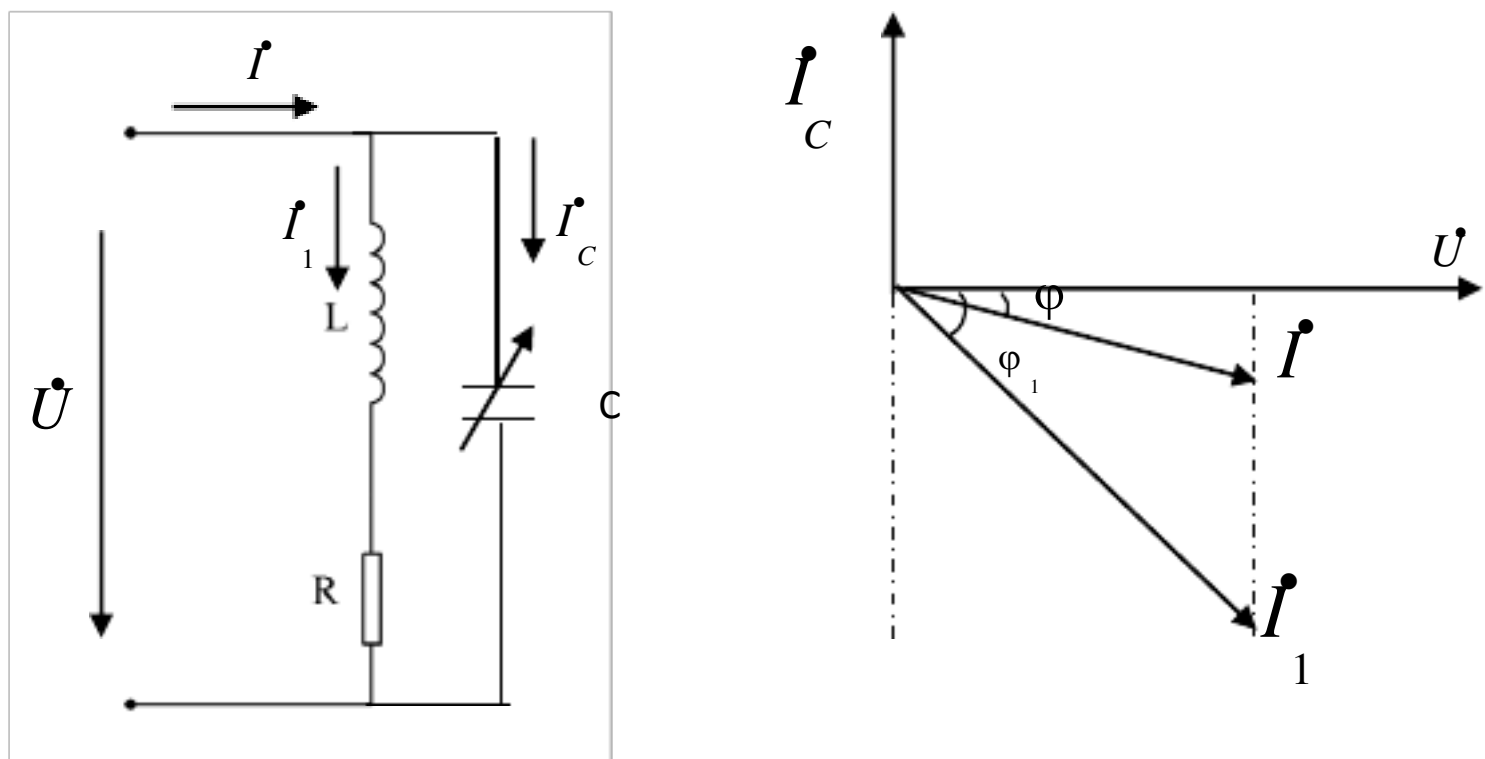
② 当  $X_L < X_C$  时， $\varphi < 0$ ，电路呈容性；

③ 当  $X_L = X_C$  时， $\varphi = 0$ ，电路呈纯阻性。）

5、 提高功率因数的有效途径是什么？试用相量图进行分析。

(答：在感性负载的两端并联一个合适的电容。因为要想提高功率因数  $\cos\varphi$  就必须减小  $\varphi$  角，而电容与电感有互补性，能够实现这一目的。如下图：

必须减小  $\varphi$  角，而电容与电感有互补性，能够实现这一目的。如下图：



由此可见， $I_c$  抵消了感性负载上  $I_1$  的纵向分量，使得  $\varphi < \varphi_1$ ，即  $\cos\varphi > \cos\varphi_1$ ，故功率因数得到了提高。）

6、 分析在三相正弦交流电路中中线的作用。安装中线时应注意什么问题？在什么情况下可以去掉中线？

(答：在三相不对称负载的交流电路中，如果没有中线，将会导致各负载上的相电压不对称，过高的相电压将烧坏负载，过低的相电压将不能保证负载正常工作。中线的作用就是防止中性点位移，保证各相电压对称。安装中线时，为了保证中线的畅通，既不能接保险丝，也不能安开关。当三相负载对称时，由于中线上的电流为 0，则可以去掉中线。)

7、 一台 220/110V 的单相变压器， $N_1=2000$  匝， $N_2=1000$  匝，变比  $K=2$ ，有人为省钱，将一次、二次线圈匝数减为 20 匝和 10 匝行吗？为什么？

(答：不行。由公式  $U \approx 4.44 f N \Phi_m$  可见，当  $U$  不变时，若匝数  $N$  太少，则铁芯磁通  $\Phi_m$  必须很大，但根据变压器磁通  $\Phi_m$  的取值范围受铁芯饱和限制的原则，不能任意取值。)

8、三相异步电动机旋转磁场的转速与磁极对数和电源频率之间有什么关系？为什么异步电动机的转速一定小于转磁场的转速？

(答：三相异步电动机旋转磁场的转速与磁极对数和电源频率之间的关系为：

$$n_1 = \frac{60f}{P} \quad \text{式中 } n_1 \text{——旋转磁场的转速或称为同步转速}$$

$f$  ——定子电源频率

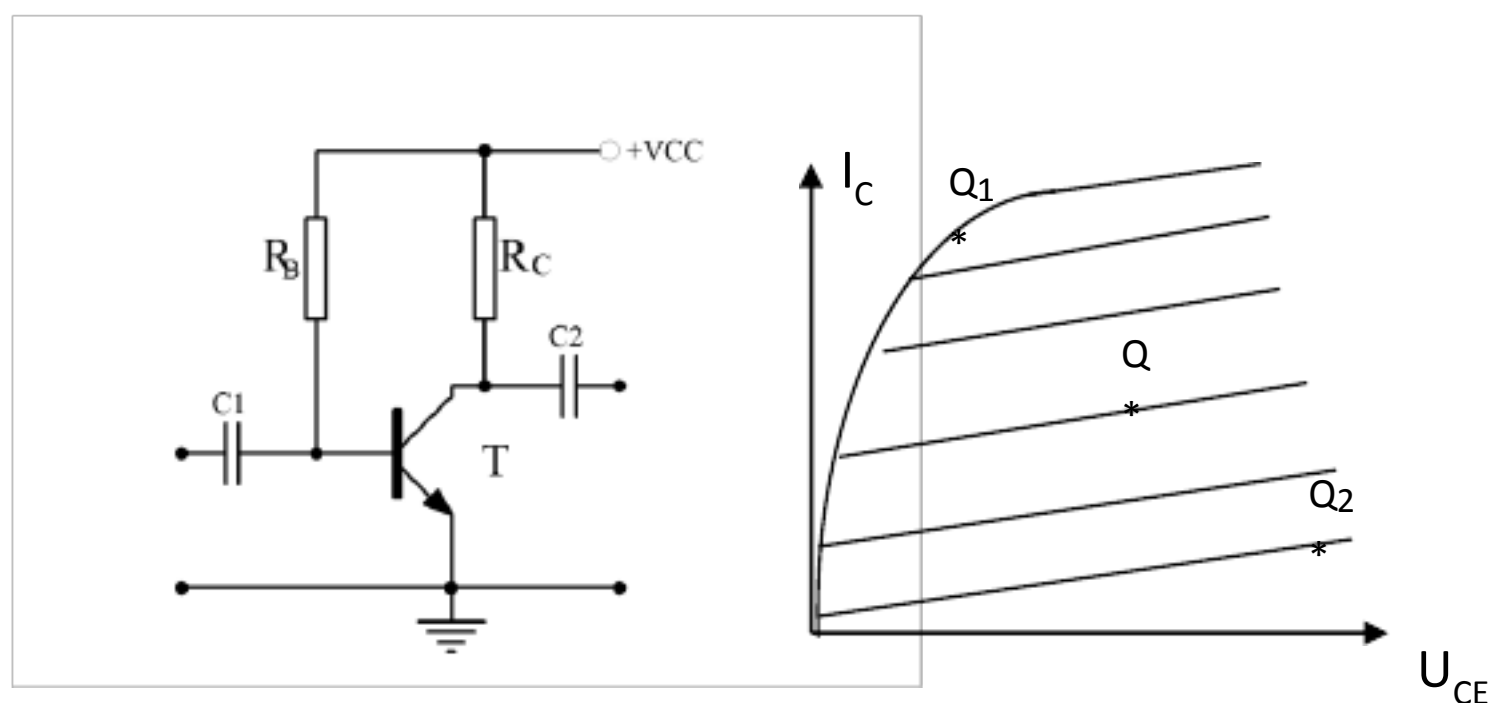
$P$  ——电动机的极对数

由于电动机的转子必须与旋转磁场保持一定的转速差，才有相对运动，同时能保持转子导体中的感应电流。否则，电动机转子上不可能产生转矩，电动机也不会转动。所以转子的转速不可能等于旋转磁场的转速，而一定小于旋转磁场的转速，故称为异步电动机。)

9、分析为什么把三相异步电动机电源中的任意两根线对调以后会使电动机的转向反转？

(答：把三相电动机电源中的任意两根线对调，将使流入电动机定子绕组中的三相对称电流的相序改变，从而引起旋转磁场转向的改变。但三相电动机转子的转向是与旋转磁场的转向相一致的，所以将电源中的任意两根线对调，电动机将会反转。)

10、固定偏置基本放大电路如图4所示，其输出特性曲线如图5，分析基极偏置电阻  $R_B$  对静态工作点  $Q$  的影响及产生的后果。



(图 4)

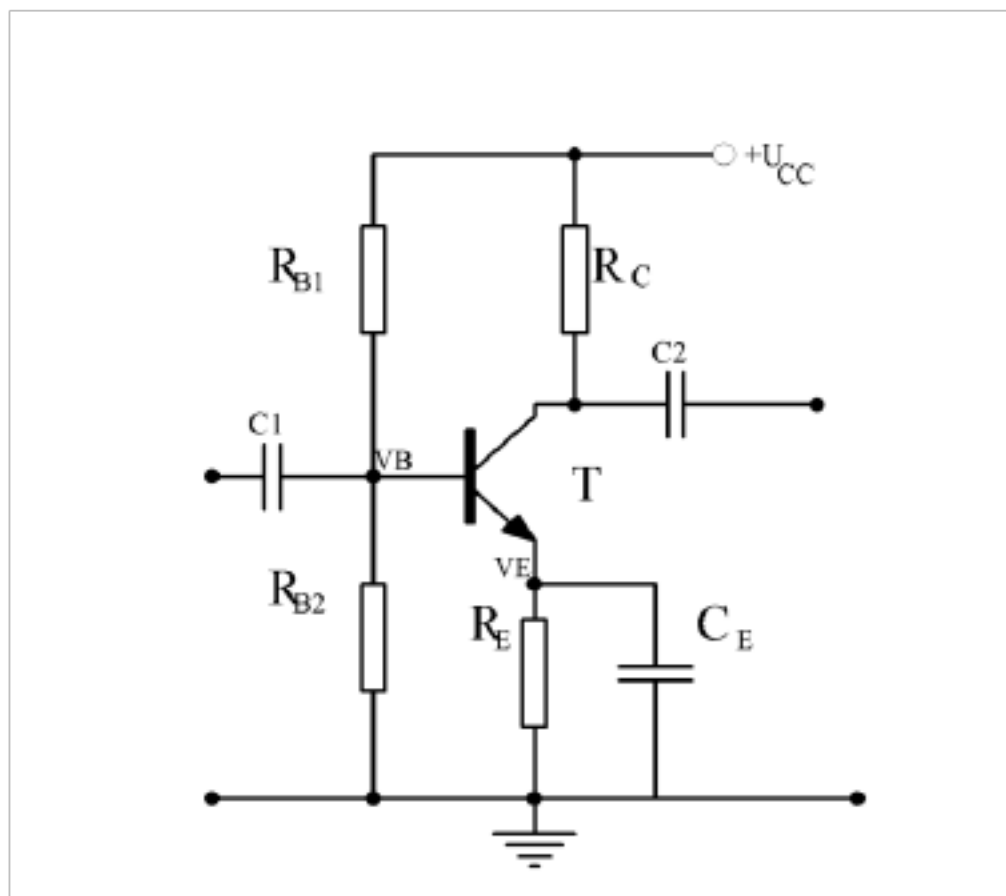
(图 5)

(答: ①当  $R_B$  选择太小,  $I_B$  将会很大, 静态工作点  $Q_1$  处于饱和区, 晶体管处于饱和状态。

②当  $R_B$  选择太大,  $I_B$  将会很小, 静态工作点  $Q_1$  处于截止区, 晶体管处于截止状态。

④ 只有  $R_B$  选择合适,  $I_B$  才会合适, 静态工作点  $Q$  处于放大区, 晶体管处于放大状态。)

11、分析图 6 中分压式偏置放大电路为什么能自动稳定静态工作点。



(图 6)

(答: 当温度  $T_0C$  升高, 则  $I_C$  升高,  $I_E=I_C+I_B$  升高,  $U_E= I_E R_E$  增大, 而  $U_B=$

$$\frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} U_{CC}$$

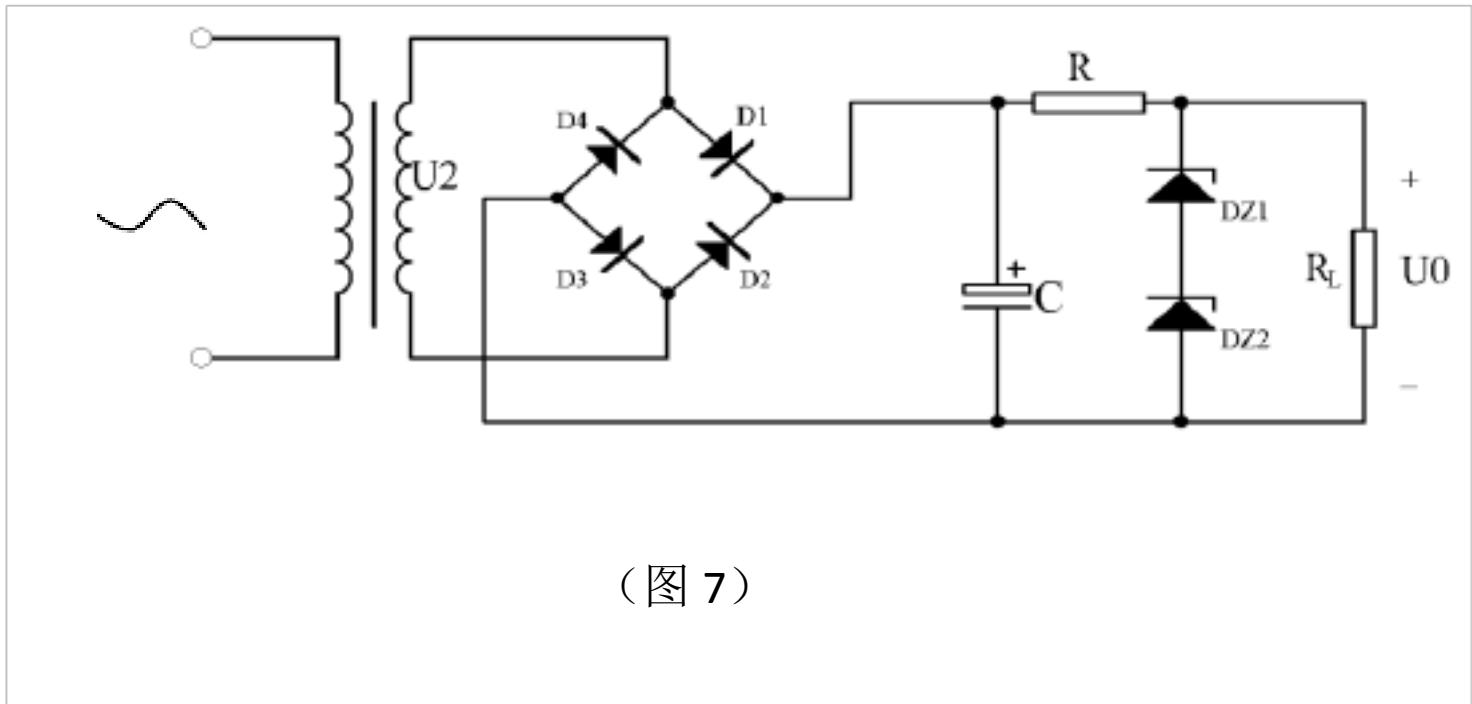
是固定值, 因此  $U_{BE}=U_B-U_E$  会减小, 引起  $I_B$  减小, 最终

导致  $I_C$  自动减小, 从而达到自动稳定静态工作点的目的。)

12、分析以上压式偏置放大电路中, 旁路电容  $C_E$  的作用。

(答: 旁路电容  $C_E$  在直流时相当于开路, 则  $R_E$  可以起直流串联电流负反馈的作用, 减小  $U_{BE}$ , 从而稳定静态工作点; 旁路电容  $C_E$  在交流时相当于短路,  $R_E$  不起作用, 因此电压放大倍数不会下降。)

13、图 7 是单相桥式整流滤波稳压电路。当变压器副边电压的有效值  $U_2=15V$  时, 两个稳压管的稳压值分别为  $D_{Z1}=3V$ ,  $D_{Z2}=6V$ , 正向压降为  $0V$ 。分析以下各种情况时的输出电压  $U_0$  的值。



(图 7)

- ① 正常情况下。                      ②当  $D_{Z1}$  倒过来时。                      ③当  $D_{Z1}$ 、 $D_{Z2}$  都倒过来时。
- ④ 去掉  $D_{Z1}$ 、 $D_{Z2}$  和  $R$  时。                      ⑤再去掉电容  $C$  时。                      ⑥当负载开路时。
- ⑦当负载接好，但出现  $D_1$  虚焊时。                      ⑧当负载接好，出现  $D_1$  短路时。

(答：①正常情况下， $U_0=9V$ 。

② 当  $D_{Z1}$  倒过来时， $U_0=6V$ 。

③ 当  $D_{Z1}$ 、 $D_{Z2}$  都倒过来时， $U_0=0V$ 。

④ 去掉  $D_{Z1}$ 、 $D_{Z2}$  和  $R$  时，电路变为单相桥式整流滤波电路，

$$U_0=1.2 U_2=18V。$$

⑤ 再去掉电容  $C$  时，路变为单相桥式整流电路， $U_0=0.9 U_2=13.5V$ 。

⑥ 当负载开路时，输出电压  $U_0$  为二极管所能承受的最高反向击穿电压。

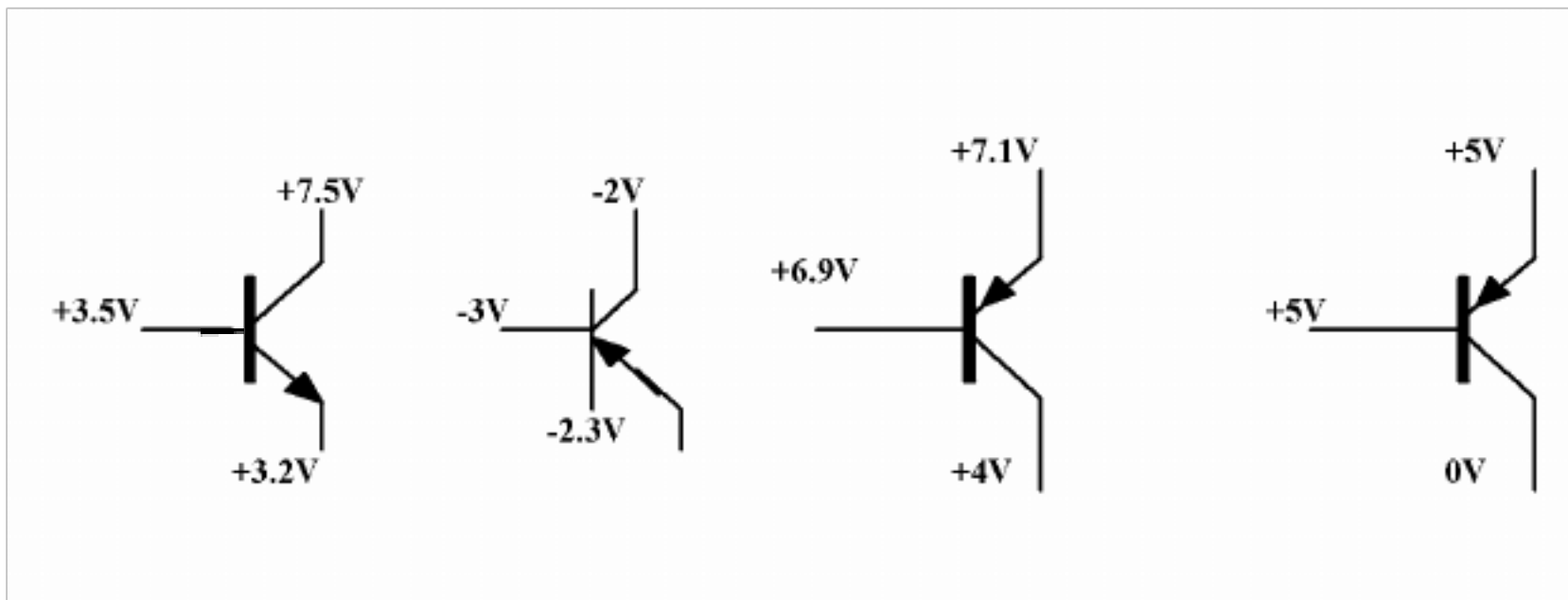
$$U_0=\sqrt{2} U_2=21.21V。$$

⑦ 当负载接好，但出现  $D_1$  虚焊时，相当于单相半波整流电路。

$$U_0=0.45 U_2=6.75V。$$

⑧当负载接好，出现  $D_1$  短路时，将出现大的不经过负载的短路电流，后果是烧坏变压器。)

14、试分析图 8 中各管的工作状态。



(a) (b) (c) (d)  
(图8)

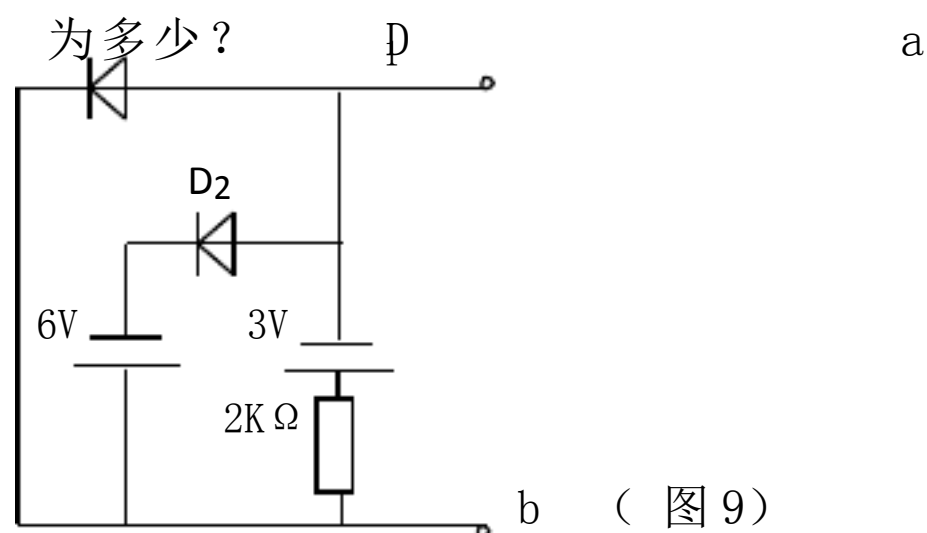
[答：因为(a)  $U_{BE}=0.3V$ ，所以三极管为锗材料，而  $V_C > V_B > V_E$ ，则管子工作在放大区。

因为(b)  $U_{BE}=-0.7V$ ，所以三极管为硅材料，而  $V_C > V_B$ ，且  $U_{CE}=0.3V$ ，则管子工作在饱和区。

因为(c)  $U_{BE}=-0.2V$ ，所以三极管为锗材料，而  $V_C < V_B < V_E$ ，则管子工作在放大区。

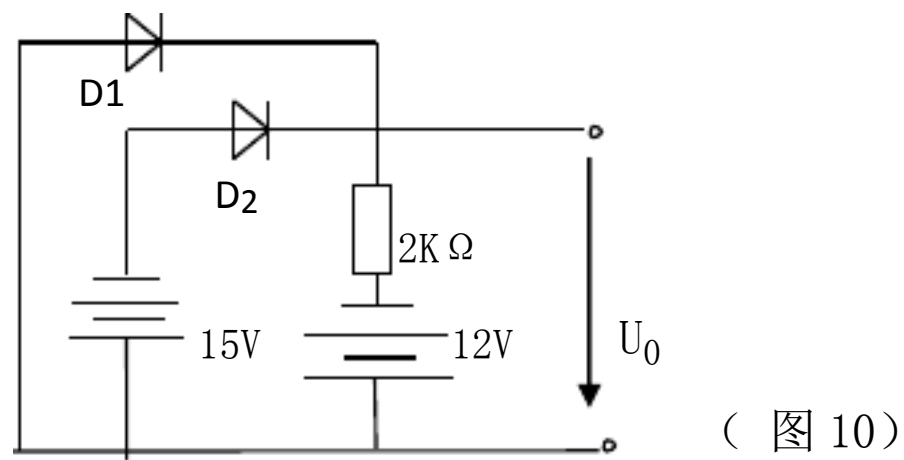
因为(d)  $U_{BE}=0V$ ，所以三极管的发射结无正偏电压，则管子工作在截止区。 )

15、图9电路中  $D_1$ 、 $D_2$  为理想二极管，分析二极管所处的状态和端的电压



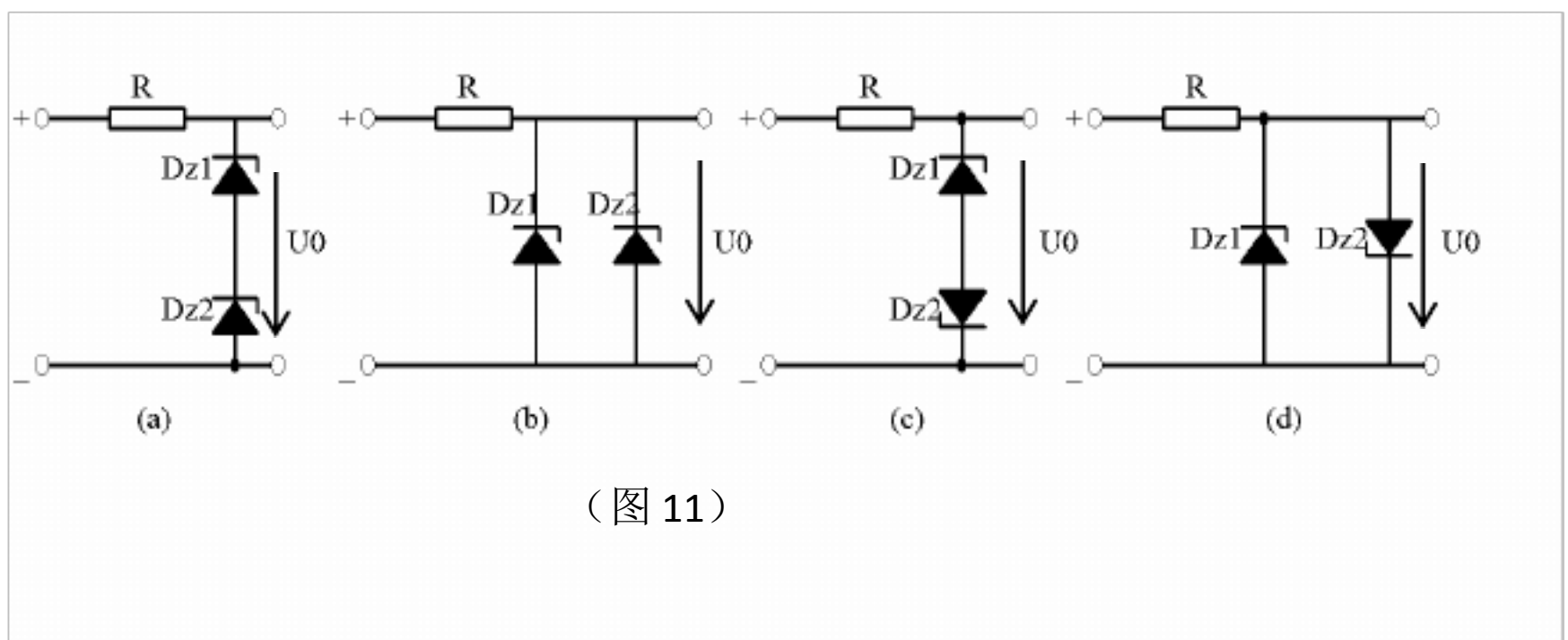
(答：因为回路中的总电压为  $6V-3V=3V$ ，使得  $D_2$  正偏导通，有回路电流流过电阻  $2k\Omega$ ，因此  $ao$  端的电压为  $U_{ab}=-6V$ ，此时  $D_1$  反偏截止。)

16、图10电路中  $D_1$ 、 $D_2$  为理想二极管，分析二极管所处的状态和输出电压的大小。



(答：因为  $D_2$  所在的回路中总电压为  $15V-12V=3V$ ，使得  $D_2$  反偏截止， $D_1$  所在的回路中  $12V$  的正向电压使得  $D_1$  导通，因此输出电压为  $U_0=0V$ 。)

17、图 11 中，硅稳压管  $D_{Z1}$  和  $D_{Z2}$  的稳压值分别是  $8V$ 、 $6V$ ，正向压降均为  $0.7V$ ，分别指出图中的输出电压  $U_0$  是多少？



(图 11)

(答：在图 11 的(a)中，稳压管  $D_{Z1}$  和  $D_{Z2}$  均反向应用且串联，则  $U_0=8+6=14V$ ；  
 (b) 中，稳压管  $D_{Z1}$  和  $D_{Z2}$  均反向应用且并联，取  $D_{Z2}$  的稳压值，则  $U_0=6V$ ；  
 (c) 中，稳压管  $D_{Z1}$  反向应用、 $D_{Z2}$  正向应用且串联，则  $U_0=8+0.7=8.7V$ ；  
 (d) 中，稳压管  $D_{Z1}$  反向应用、 $D_{Z2}$  正向应用且并联，取  $D_{Z2}$  的正向导通值，则  $U_0=0.7V$ 。)

18、多级放大电路三种耦合方式的比较。

答：

	阻容耦合	变压器耦合	直接耦合
特点	各级静态工作点互不影响、结构简单	有阻抗变换作用、各级直流通路互相隔离	能放大缓慢变化的信号或直流信号、适于集成化



存在问题	不能反映直流成分的变化、不适合放大缓慢变化的信号、不适于集成化	不能反映直流成分的变化、不适合放大缓慢变化的信号、笨重、不适于集成化	有零点漂移现象、各级静态工作点互相影响
适用场合	分立元件交流放大电路	低频功率放大、调谐放大	集成放大电路、直流放大电路

19、多级放大电路中的直接耦合方式会出现什么问题？怎样解决？

（答：在多级放大电路的直接耦合方式中，由于前级的集电极电位就是后级的基极电位，即  $U_{C1}=U_{BE2}$  则前后级的静态工作点将会相互影响，因为前级处于放大状态  $U_{C1}=U_{BE2} > 0.7V$ ，会使后级管子进入饱和区而无法放大。

解决办法：提高后级的发射极电位。可以在后级的发射极上

- {
  - ① 加一个合适的电阻
  - ② 或加一个二极管
  - ③ 或加一个稳压管
 )

20、分析负反馈对放大电路的影响。

（答：①降低放大倍数

放大电路引入负反馈后，其闭环放大倍数  $|A_f|$  比开环放大倍数  $|A|$  下

降了  $|1 + AF|$  倍。也可以说，这是换得放大器性能改善的代价。

②提高放大倍数的稳定性

放大电路的放大倍数不稳定的因素有：环境温度的变化、电源电压的波动、负载电阻及放大器件的参数值的波动等。若用放大倍数的相对变化率来衡量放大倍数的稳定性，则有

$$\frac{dA_f}{A_f} = \frac{1}{1 + AF} \cdot \frac{dA}{A}$$

即闭环放大倍数的稳定性比开环大倍数的稳定性提高了  $|1 + A F|$  倍。

### ③减小非线性失真和抑制干扰和噪声

由于放大器件三极管特性曲线的非线性，会出现或多或少的非线性失真。利用负反馈的自动调整作用可以使非线性失真减小，从而改善了输出波形。可以证明，在非线性失真不太严重时，输出波形中的非线性失真近似减小为原来的  $\frac{1}{1 + A F}$  倍。根据同样道理，采用负反馈也可以抑制由载流子热运动所产生的噪声。

可以抑制由载流子热运动所产生的噪声。

### ④展宽通频带

由于放大电路内部的电容对于不同频率信号的电抗效应不同引起的输出变动，同样可以通过负反馈的自动调节作用，使变动减小，即使放大器的通频带展宽、使放大器的幅度失真和相位失真减小。

可以证明  $BW_f = (1 + A F) BW$

### ⑤负反馈改变放大电路的输入电阻

串联负反馈使输入电阻变大；并联负反馈使输入电阻变小。

### ⑥负反馈对输出电阻的影响

电压负反馈使输出电阻降低；电流负反馈使输出电阻增大。 )

21、怎样根据放大器性能改善的不同要求引入适当形式的反馈？

(答：①为了稳定放大电路的静态工作点，应引入直流负反馈。

②为了改善放大器的动态性能，应引入交流负反馈。

③当负载变化时，为稳定输出电压、降低输出电阻，应引出电压负反馈；为稳定输出电流、增大输出电阻，应引入电流负反馈。

④为了提高放大器的输入电阻，应引入串联负反馈；为降低放大器的输入电阻，应引入并联负反馈。

⑤为了提高反馈的效果，在信号源内阻  $R_s$  小时应引入串联负反馈；在  $R_s$  大时，应采用并联负反馈。)

22、分析理想运算放大电路的特点。

( 答：先画出理想运算放大电路如图 12 所示：

(图 12)

理想运算放大电路的三个特点是

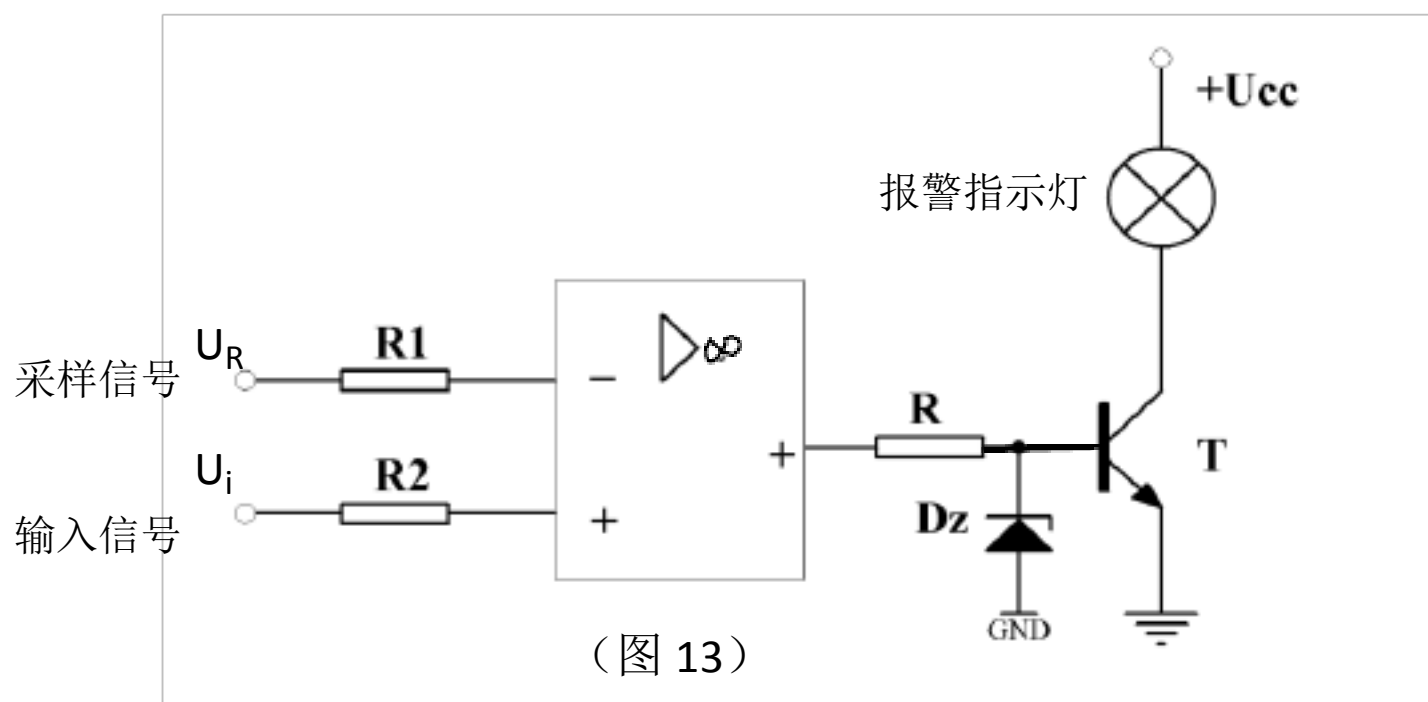
①虚断：因为理想运算放大电路的输入电阻  $r_i \rightarrow \infty$ ，所以  $I_- \approx I_+ \approx 0$

②虚短：因为  $U_o = A_{U0} U_i$ ，而运放的开环放大倍数  $A_{U0} \rightarrow \infty$ ，

$$\text{则 } U_i = U_- - U_+ = \frac{U_o}{A_{U0}} \approx 0, \text{ 故 } U_- = U_+$$

③虚地：当  $U_+$  接地， $U_- \approx U_+ \approx 0$ ，把  $U_- \approx 0$  的现象称为虚地。 )

23、分析图 13 中报警器的的工作原理。



(答：①正常情况下， $U_i < U_R$ ，反相端起作用，运算放大器输出低电平，三极管处于截止状态， $I_B = 0$ ，所以  $I_C = 0$ ，不报警；

②异常情况下， $U_i > U_R$ ，同相端起作用，运算放大器输出高电平，三极管处于导通状态， $I_B$  不等于 0，所以  $I_C$  不等于 0，报警。电阻 R 的作用是使三极管不进入饱和状态，稳压管  $D_Z$  的作用是使三极管能够可靠地被截止。 )

24、分析图 14 中稳压管稳压电路的稳压原理。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/998111033120006051>