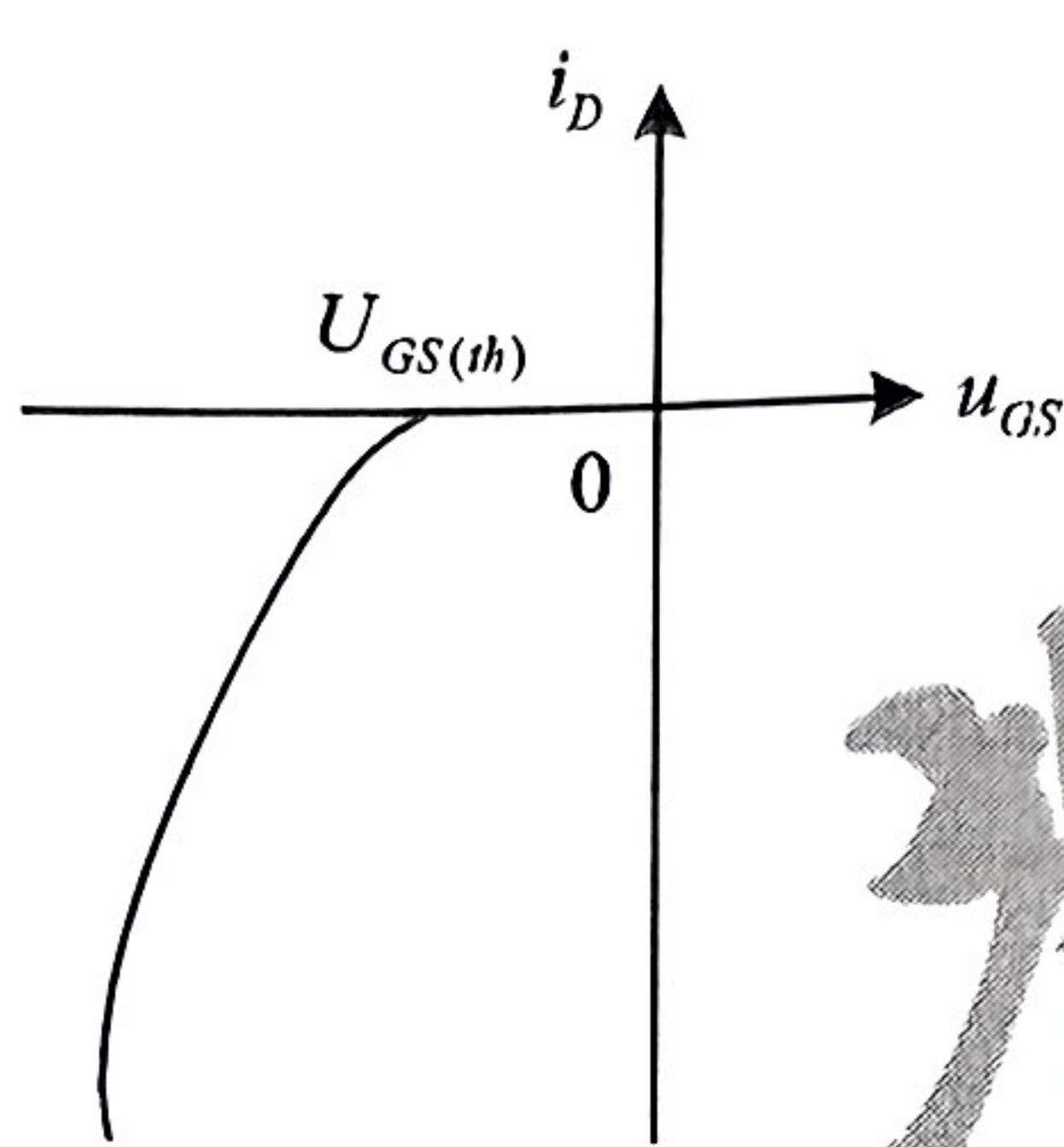


## 邮学考研-模电原创模拟卷七：试题

1、在本征半导体中，电子浓度\_\_\_\_\_空穴浓度。

- A. 等于      B. 大于      C. 小于。

2、某场效应管的转移特性曲线如题一2图所示，由此可知该管是\_\_\_\_\_。



题一2图

- A. N沟道增强型绝缘栅场效应管  
C. N沟道耗尽型绝缘栅场效应管  
B. P沟道增强型绝缘栅场效应管  
D. P沟道耗尽型绝缘栅场效应管

3、共模抑制比  $K_{CMRR}$  是\_\_\_\_\_之比。

- A. 差模输入信号与共模输入信号  
B. 差模放大倍数与共模放大倍数（绝对值）  
C. 共模放大倍数与差模放大倍数（绝对值）  
D. 输出量中的差模成分与共模成分

4、饱和失真、截止失真、交越失真都属于\_\_\_\_\_失真。

- A. 线性      B. 非线性      C. 频率

5、为了从信号源中获得更大的电流，并且增强带负载能力，应引入\_\_\_\_\_。

- A. 电压串联负反馈；  
C. 电流串联负反馈；  
B. 电压并联负反馈；  
D. 电流并联负反馈。

6、与甲类功率放大方式相比，乙类推挽方式的主要优点是\_\_\_\_\_。

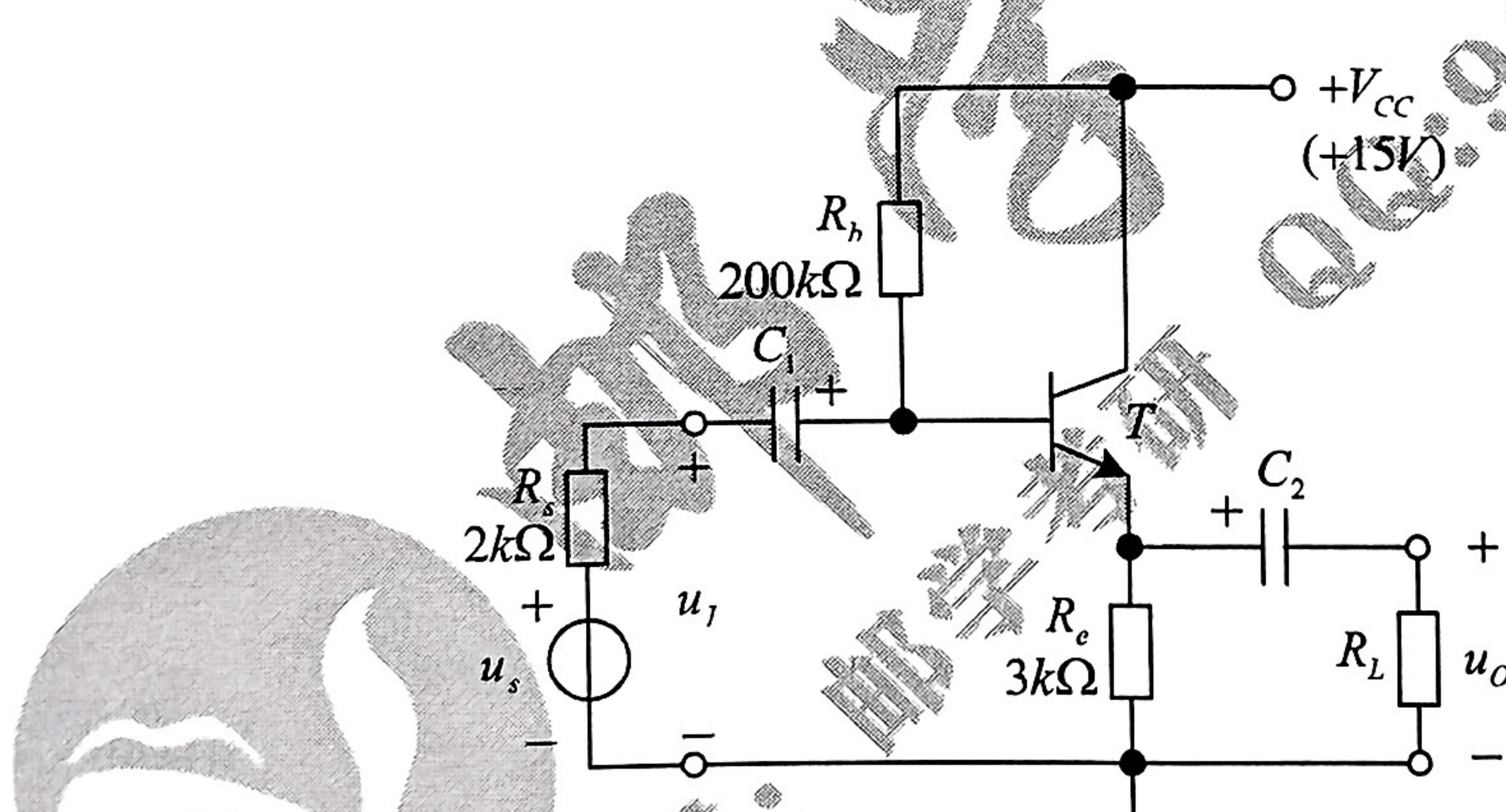
- A. 效率高
- B. 不用输出端大电容
- C. 无交越失真
- D. 克服交越失真

7、双极型三极管 BJT 的  $I_{CEO}$  指什么\_\_\_\_\_，它和  $I_{CBO}$  的关系为\_\_\_\_\_

(写出关系式)，和温度的关系为\_\_\_\_\_ (文字描述)。

8、幅度失真和相位失真统称为\_\_\_\_\_, 它属于\_\_\_\_\_失真，在出现这类失真时，若输入信号为正弦波，则输出信号为\_\_\_\_\_波，若输入信号为非正弦波，则输出信号频率成分与输入信号的频率成分\_\_\_\_\_。//南邮电院&集成院考研咨询 QQ: 909588605//

9、电路如图所示，晶体管的  $\beta = 80$ ,  $r_{be} = 1k\Omega$ 。



(1) 求出  $Q$  点；

(2) 分别求出  $R_L = \infty$  和  $R_L = 3k\Omega$  时电路的  $A_u$ 、 $R_i$  和  $R_o$ 。

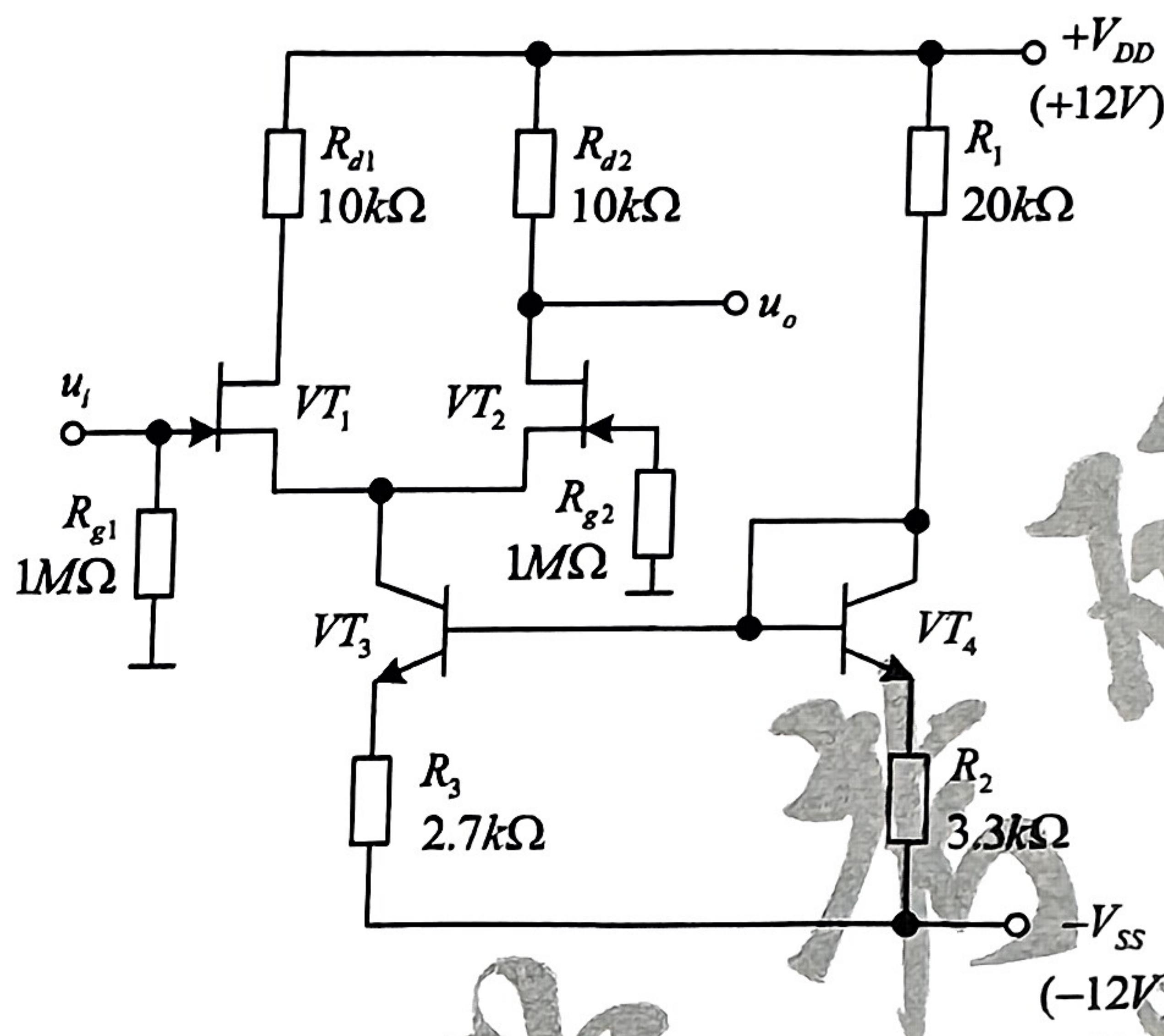
10、电路如图所示。

已知  $T_1$ 、 $T_2$  管特性相同，夹断电压  $U_{GS(off)} = -2V$ ， $I_{DSS} = 1mA$ ， $T_3$ 、 $T_4$  管特性相同，

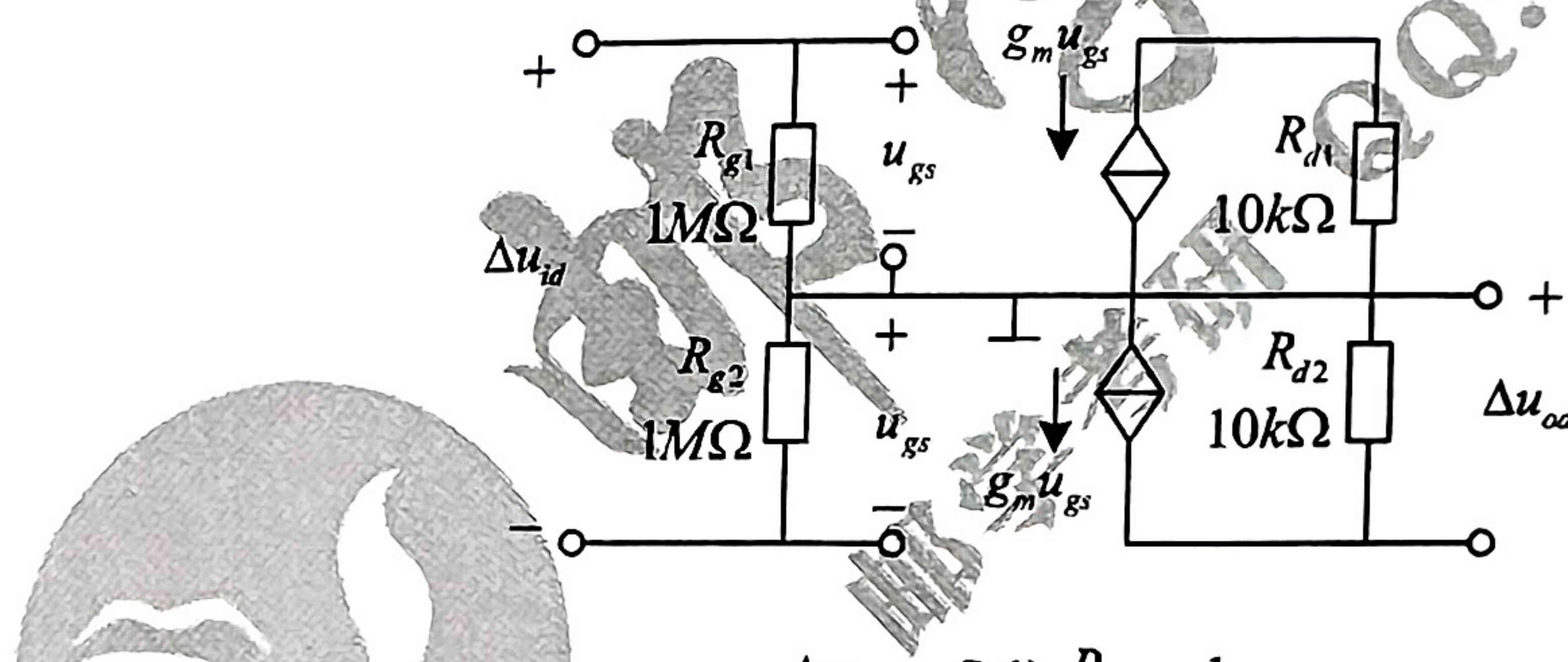
$U_{BEQ} = 0.7V$ ， $\beta = 100$ 。

①计算  $T_1$ 、 $T_2$  的静态工作点 ( $U_{GSQ}$ ,  $U_{DSQ}$ ,  $I_{DQ}$ )；

②求差模电压放大倍数  $A_{ud} = \frac{u_o}{u_i}$ 。



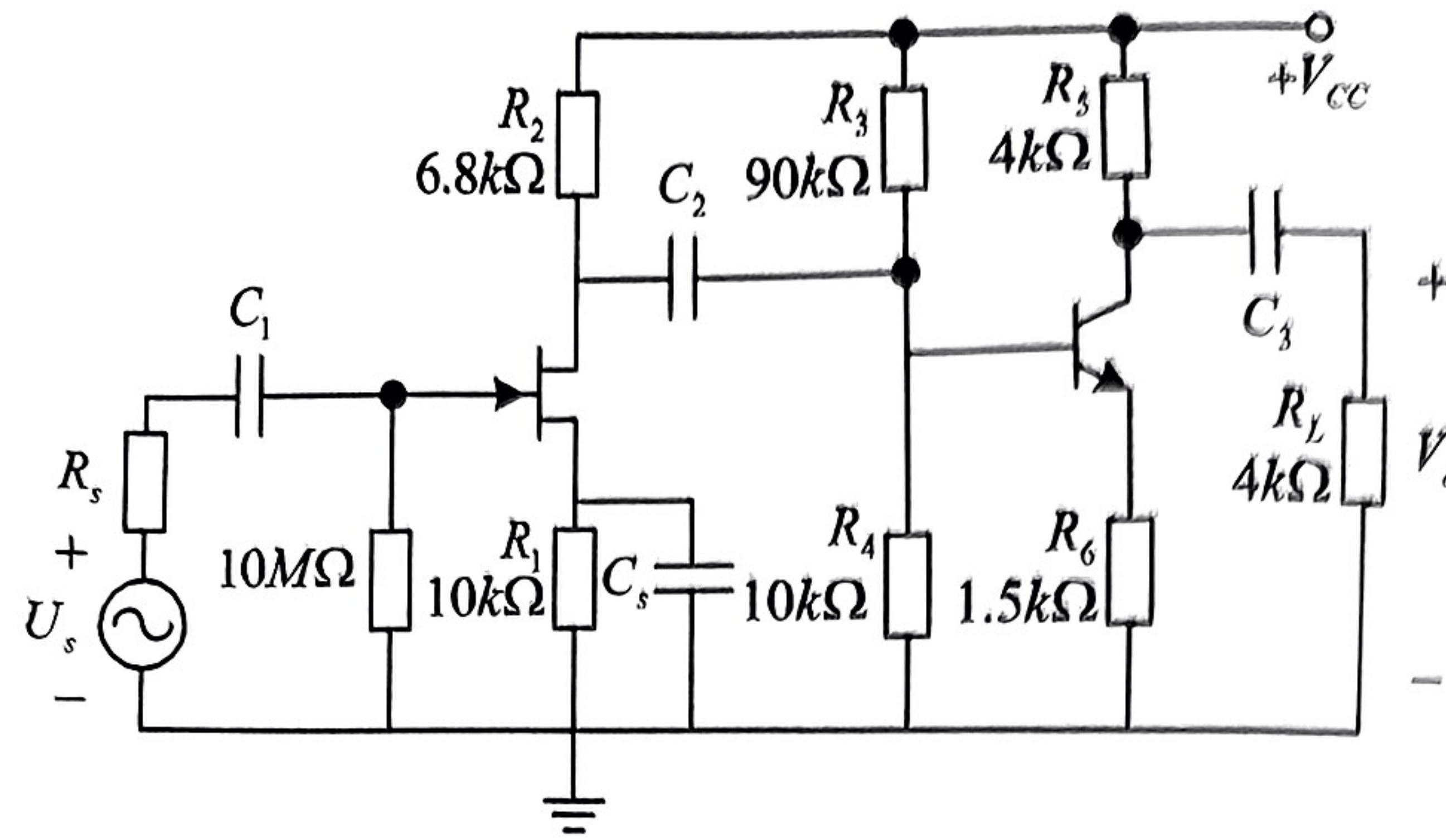
单入单出差模小信号等效模型：



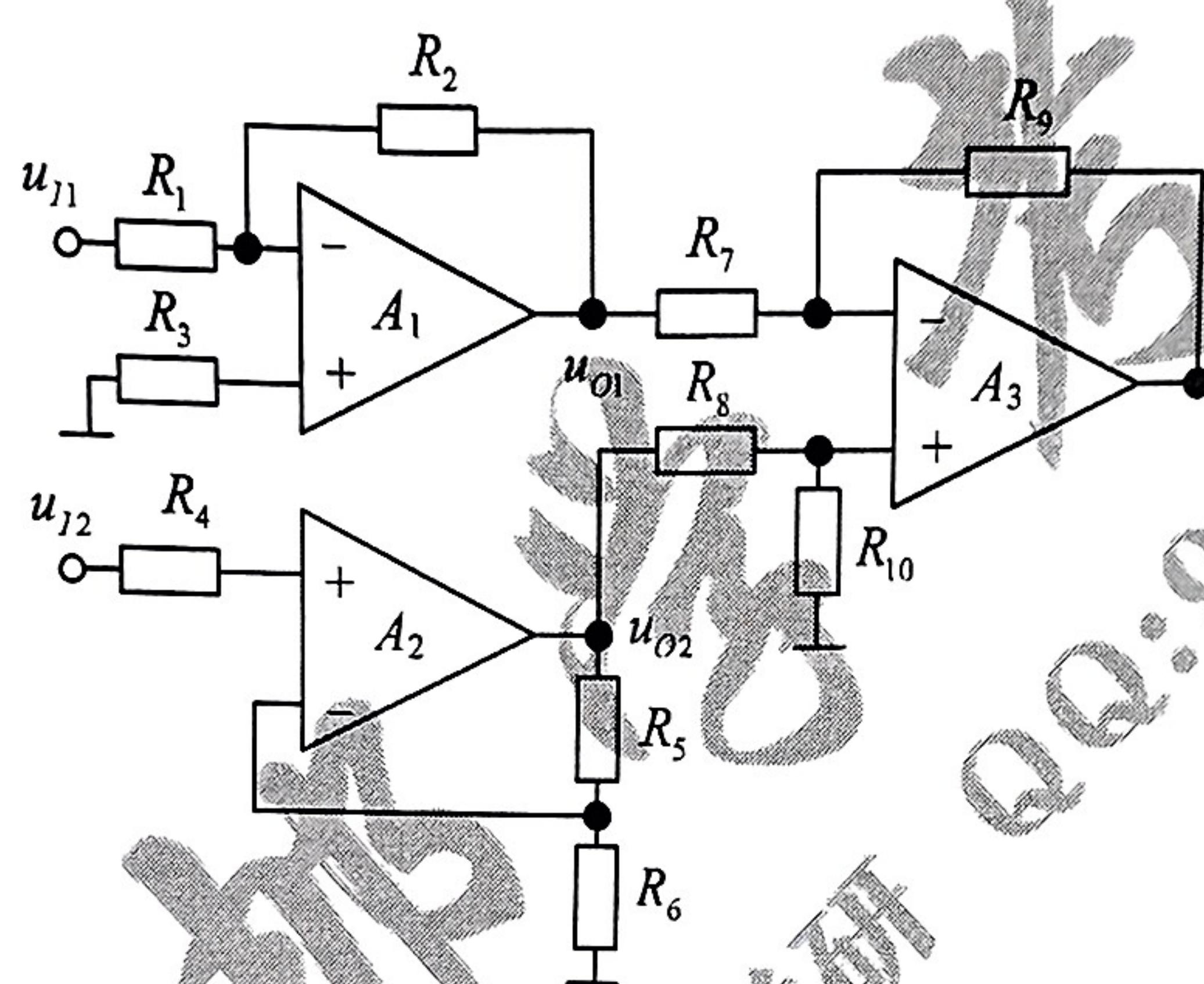
$$A_{ud} = \frac{\Delta u_{od}}{\Delta u_{id}} = \frac{g_m u_{gs} R_{d2}}{2u_{gs}} = \frac{1}{2} g_m R_{d2}$$

11、放大电路如图所示。已知  $C$  足够大，场效应管的参数  $g_m = 0.8mS$ ， $R_2 = 6.8K\Omega$ ，三极管的参数  $\beta = 50$ ， $r_{be} = 0.5K\Omega$ ， $R_3 = 90K\Omega$ ， $R_4 = 10K\Omega$ ， $R_5 = 4K\Omega$ ， $R_6 = 1.5K\Omega$ ， $R_L = 4K\Omega$

- (1) 画出其小信号模型等效电路。
- (2) 计算电路的电压放大倍数  $A_v$ 、输入电阻  $R_i$  和输出电阻  $R_o$ 。
- (3) 若  $R_s = 10K$  时，计算源电压放大倍数  $A_{vs}$ 。



12、电路如图所示，设运放为理想运放。



已知  $R_1 = R_2 = R_5 = R_7 = R_8 = 10k\Omega$ ， $R_6 = R_9 = R_{10} = 20k\Omega$ 。

①列出  $u_{O1}$ 、 $u_{O2}$ 、 $u_o$  与  $u_{I1}$ 、 $u_{I2}$  的关系式；

②设  $u_{I1} = 0.3V$ ， $u_{I2} = 0.1V$ ，则输出电压  $u_o = ?$

13、已知电路如图所示，二极管的导通电压  $U_D = 0.7V$ ，晶体管导通时的  $|U_{BE}| = 0.7V$ ， $T_1$  和

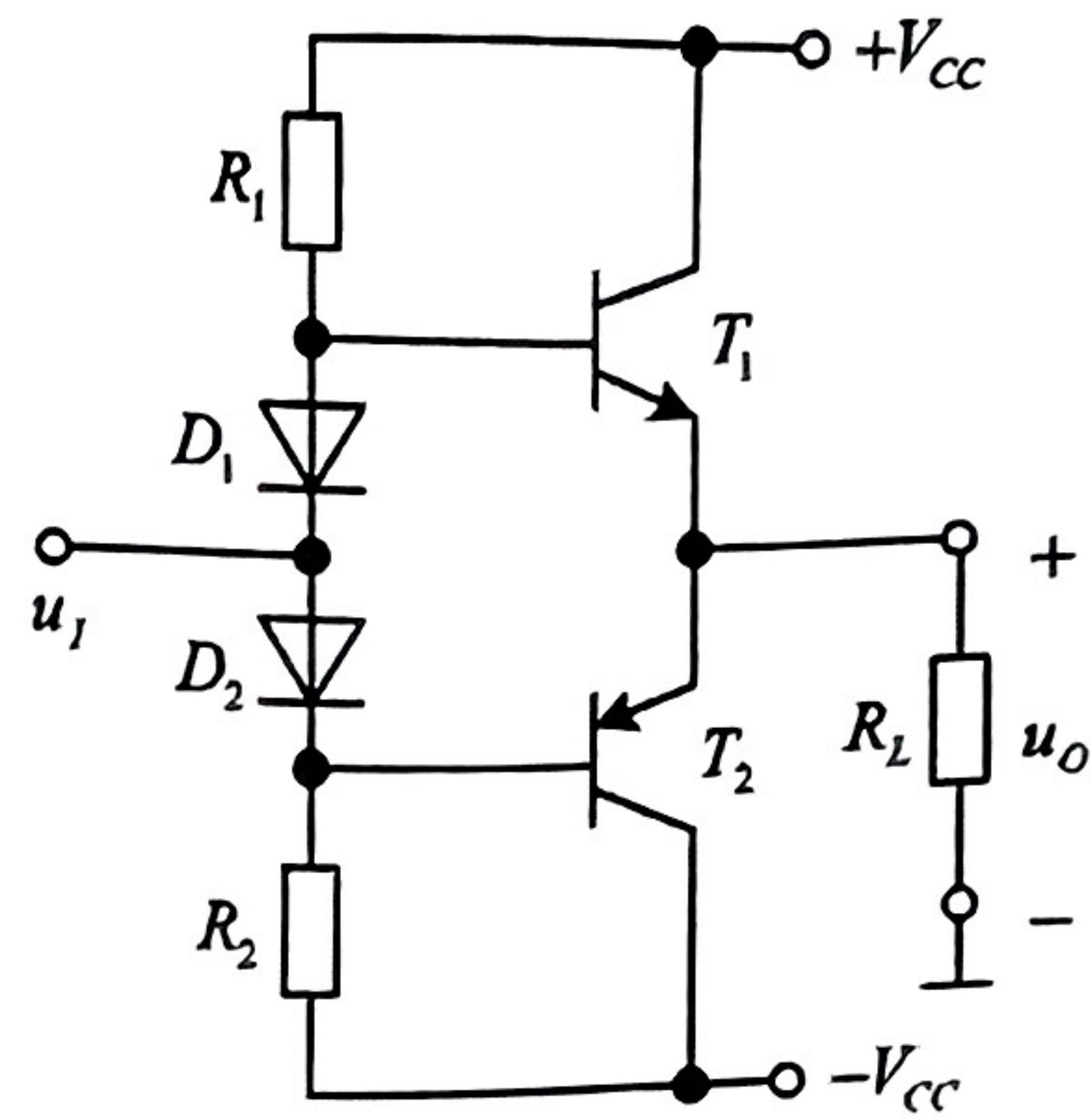
$T_2$  管的饱和管压降  $|U_{CES}| = 2V$ ， $V_{CC} = 18V$ ， $R_1 = R_2 = 1k\Omega$ ， $R_L = 50\Omega$ 。

求：

(1) 静态时， $T_1$  和  $T_2$  管的基极电位、发射极电位；

(2) 负载  $R_L$  上可获得的最大输出功率；

(3) 当输入  $u_i = 5\sqrt{2} \sin(100\pi t)V$  时，负载  $R_L$  上输出功率。



淘宝店铺：  
邮学考研

QQ:909588605

## 邮学考研-模电原创模拟卷七：解析

1、

**答案：**A

**解析：**本征半导体：纯净的具有晶体结构的半导体。

向本征半导体内掺杂五价/三价元素形成N型半导体/P型半导体。

2、

**答案：**B

3、

**答案：**B

4、

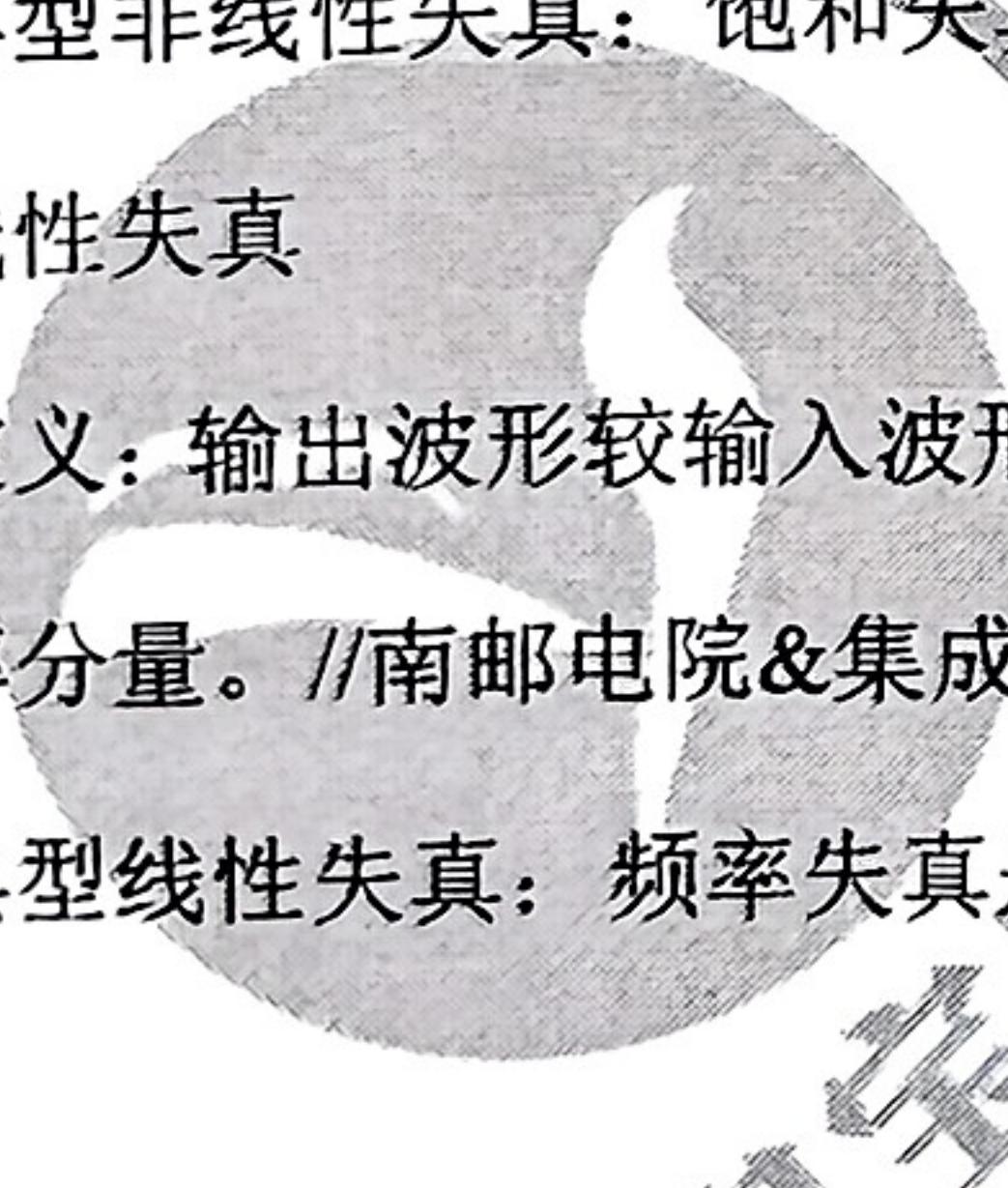
**答案：**B

**解析：**非线性失真

定义：输出信号中产生了输入信号没有的频率成分

典型非线性失真：饱和失真、截止失真、交越失真

线性失真

定义：输出波形较输入波形虽呈现失真，但输出波形中不含输入信号中所没有的任何新的频率分量。 //南邮电院&集成院考研咨询 QQ: 909588605//

典型线性失真：频率失真是线性失真，频率失真又包括幅度失真和相位失真。

5、

**答案：**B

**解析：**为了从信号源中获得更大的电流，输入电阻变小，所以是并联负反馈增强带负载能力；输出电阻小，所以是电压负反馈。

6、

**答案：**A

**解析：**由于甲类效率最低，所以为了提高工作效率，采用推挽输出的乙类。

7、

**答案：**晶体管穿透电流； $I_{CEO} = (\beta + 1)I_{CBO}$ ；温度升高时， $I_{CEO}$  变大

8、

**答案：**频率失真；线性；正弦；一样。

**解析：**线性失真

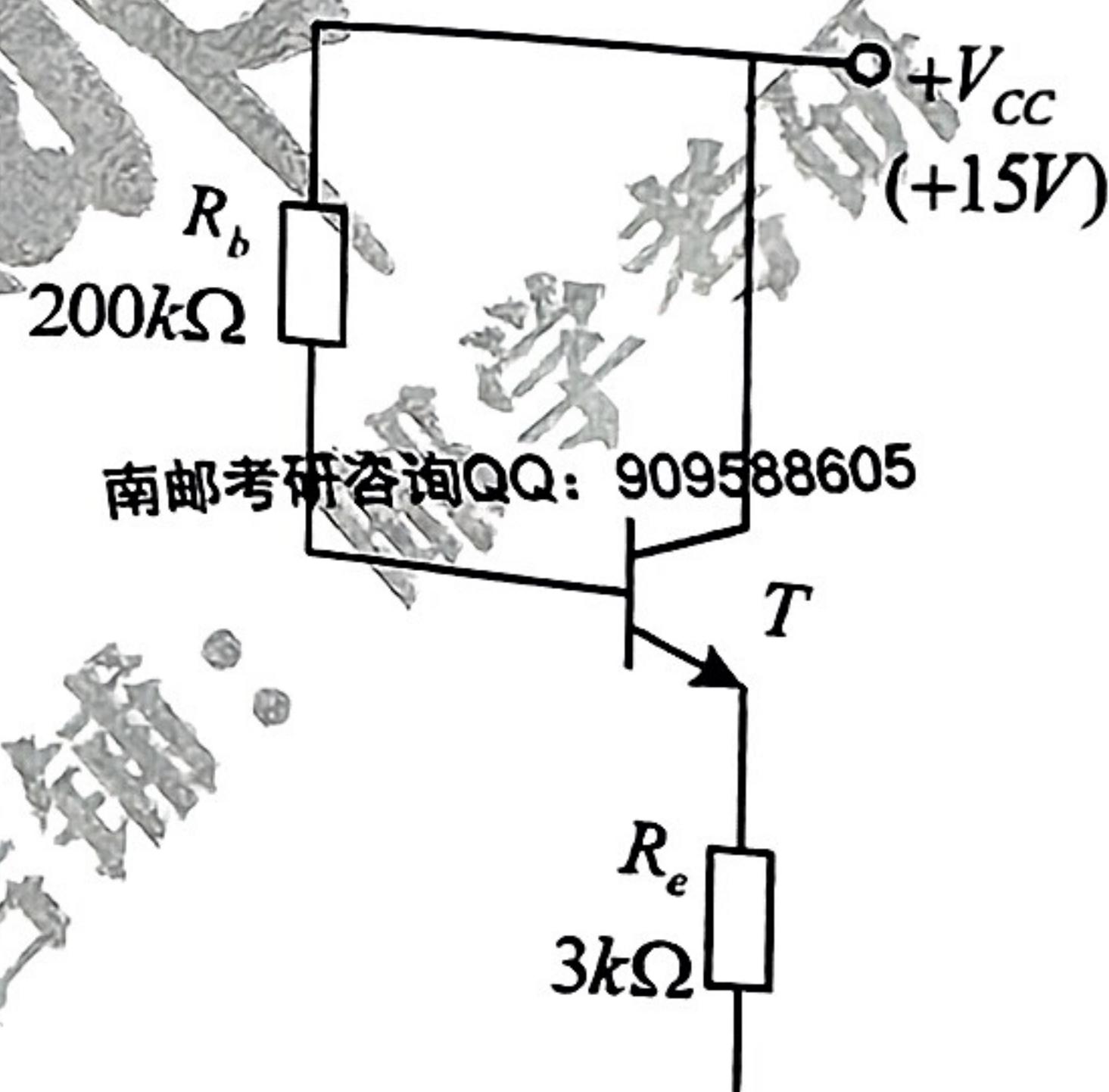
**定义：**输出波形较输入波形虽呈现失真，但输出波形中不含输入信号中所没有的任何新的频率分量。//南邮电院&集成院考研咨询 QQ: 909588605//

**典型线性失真：**频率失真是线性失真，频率失真又包括幅度失真和相位失真

9、

**解：**

(1) 求Q点，首先画出直流通路：



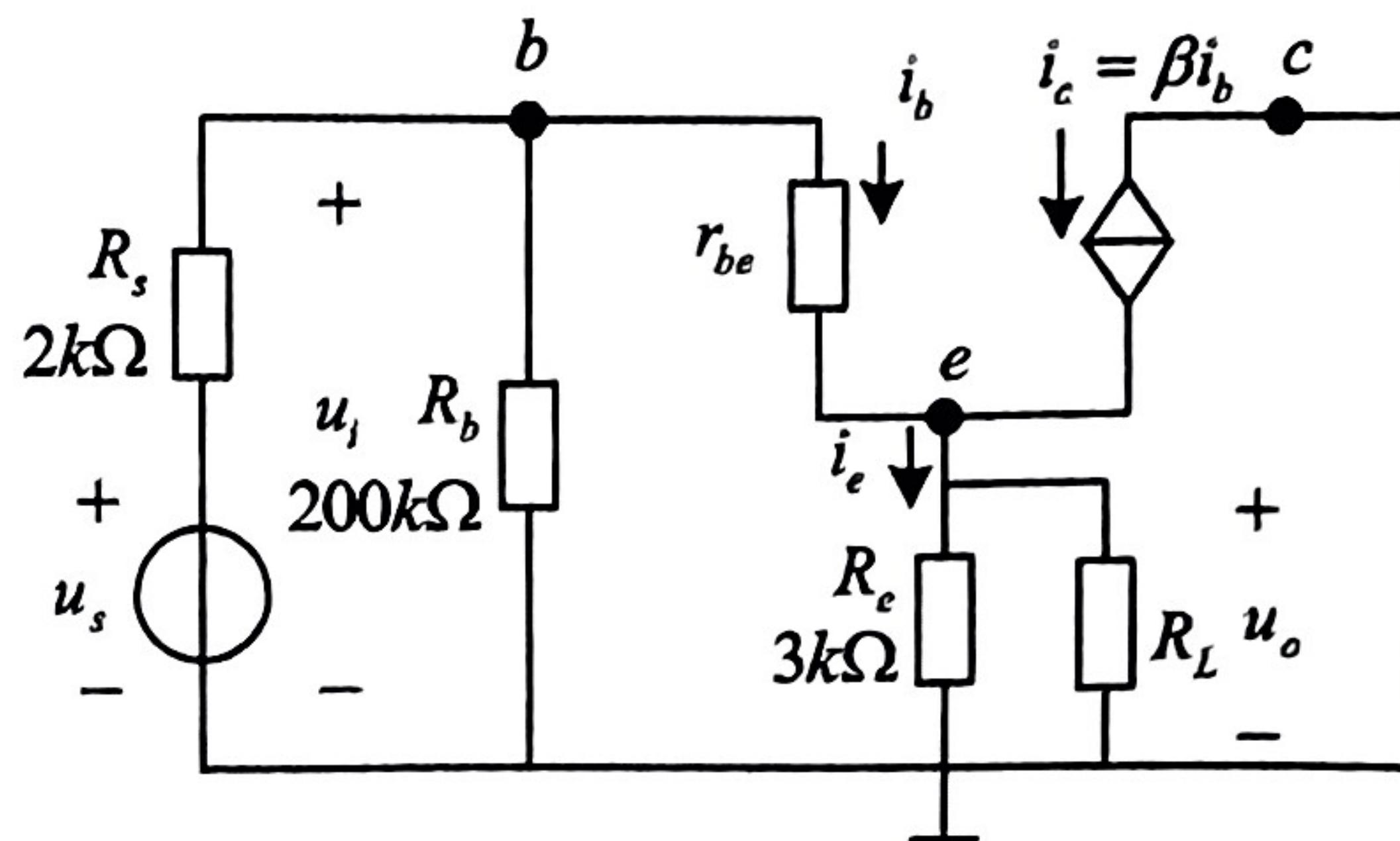
$$I_{BQ} = \frac{V_{CC} - U_{BEQ}}{R_b + (1 + \beta)R_e} \approx 32.3\mu A$$

$$I_{EQ} = (1 + \beta)I_{BQ} \approx 2.62mA$$

$$U_{CEQ} = V_{CC} - I_{EQ}R_e \approx 7.14V$$

(2) 求动态参数  $\dot{A}_v$ ， $R_i$  和  $R_o$ ，

先画出共集组态的微变小信号等效模型：



求解输入电阻和电压放大倍数：

$R_L = \infty$  时，

$$R_i = R_b // [r_{be} + (1 + \beta)R_e] \approx 110k\Omega$$

$$\dot{A}_v = \frac{(1 + \beta)R_e}{r_{be} + (1 + \beta)R_e} \approx 0.996$$

$R_L = 3k\Omega$  时，

$$R_i = R_b // [r_{be} + (1 + \beta)(R_e // R_L)] \approx 76k\Omega$$

$$\dot{A}_v = \frac{(1 + \beta)(R_e // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)(R_e // R_L)} \approx 0.992$$

求解输出电阻：由于输出电阻与负载无关，因而两种情况下的输出电阻相等，为：

$$R_o = R_e // \frac{R_s // R_b + r_{be}}{1 + \beta} \approx 37\Omega$$

10、

解：

$$\textcircled{1} I_{E4} = \frac{V_{DD} - (-V_{SS}) - U_{BE4}}{R_1 + R_2} = \frac{12 + 12 - 0.7}{20 + 3.3} = 1(mA)$$

因  $I_{E4} \cdot R_2 = I_{E3} \cdot R_3$

$$\text{故 } I_{E3} = \frac{I_{E4} \cdot R_2}{R_3} = \frac{1 \times 3.3}{2.7} \approx 1.2(mA)$$

$$I_{D1Q} = I_{D2Q} = \frac{1}{2} I_{C3} \approx \frac{1}{2} I_{E3} = 0.6(mA)$$

$$\text{因 } i_D = I_{DSS} \left( 1 - \frac{u_{GS}}{U_{GS(off)}} \right)^2$$

$$\text{故 } U_{GSQ} = U_{GS(off)} \left( 1 - \sqrt{\frac{I_{DQ}}{I_{DSS}}} \right)$$

$$= -2 \left( 1 - \sqrt{\frac{0.6}{1}} \right) = -0.45(V)$$

$$\begin{aligned} U_{DSQ} &= U_D - U_s = V_{DD} - I_D R_{d1} - U_s \\ &= 12 - 0.6 \times 10 - (-0.45) = 6.45(V) \end{aligned}$$

$$\text{②因 } i_D = I_{DSS} \left( 1 - \frac{u_{GS}}{U_{GS(off)}} \right)^2$$

$$\text{故 } g_m = \frac{\partial i_D}{\partial u_{GS}} \Big|_{U_{GS}=U_{GSQ}} = -\frac{2I_{DSS}}{U_{GS(off)}} \left( 1 - \frac{U_{GS}}{U_{GS(off)}} \right)$$

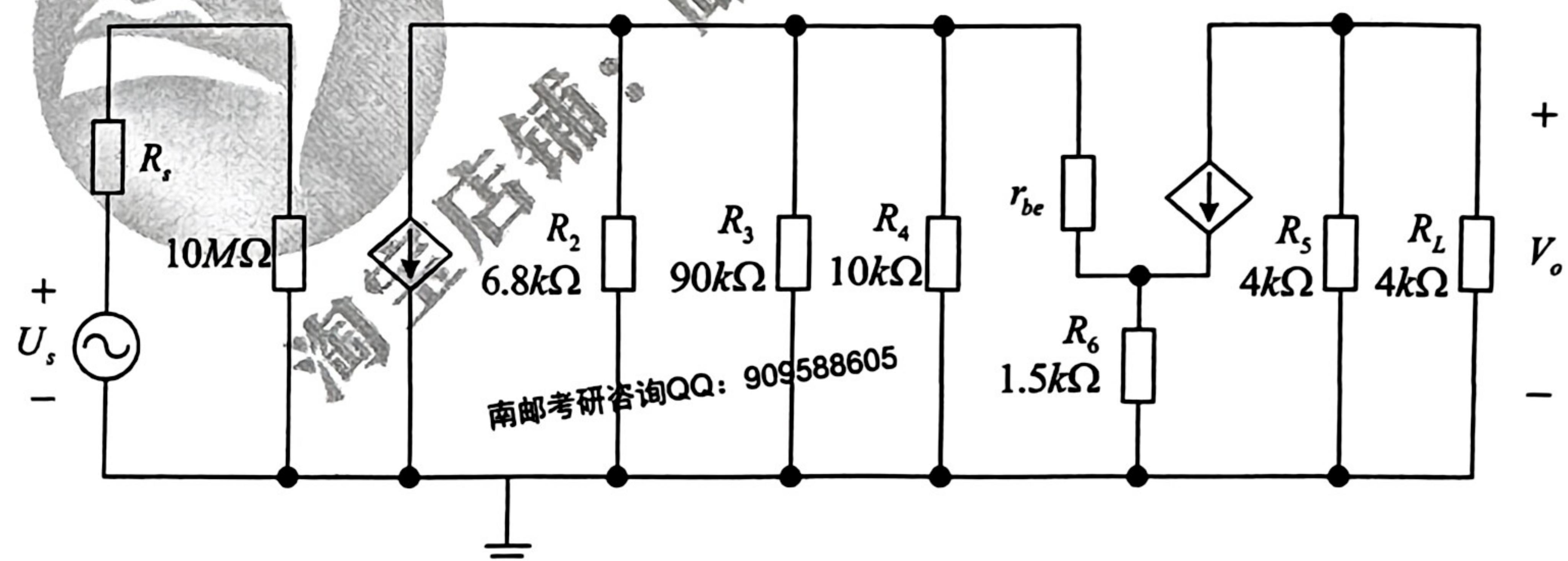
$$= -\frac{2 \times 1}{-2} \left( 1 - \frac{-0.45}{-2} \right) = 0.775(mS)$$

$$A_{ud} = \frac{1}{2} g_m R_{d2} = \frac{1}{2} \times 0.775 \times 10 = 3.9$$

11、

解：

(1)



(2) 对于三极管：

$$A_{ud} = \frac{-\beta(R_s // R_L)}{r_{be} + (1 + \beta)R_6} = \frac{-50 \times (4 // 4)}{0.5 + 51 \times 1.5} \approx -1.3$$

$$R_{i2} = R_3 // R_4 // [r_{be} + (1 + \beta)R_6] = 90 // 10 // 77 \approx 8.1k\Omega$$

对于场效应管：

$$A_{u1} = \frac{-g_m(R_2 // R_{i2})}{1} \approx -0.8 \times (6.8 // 8.1) \approx -3$$

$$\therefore A_u = A_{u1} \cdot A_{u2} = 3.9$$

$$R_i = R_g = 10M\Omega$$

$$R_0 = R_s = 4k\Omega$$

(3)

$$A_{us} = \frac{R_i}{R_i + R_s} \cdot A_u = \frac{10M\Omega}{10k\Omega + 10M\Omega} \times 3.9 \approx 3.9$$

12、

解：

本题中，运放  $A_1$  构成反相比例运用电路， $A_2$  构成同相比例运用，而  $A_3$  则构成了一个减法电路，由于可将运放当作理想器件，又在线性场合下使用，所以可使用“虚短”及“虚断”的两个基本概念来对电路进行分析。//南邮电院&集成院考研咨询 QQ: 909588605//

$$(1) u_{o1} = -\frac{R_2}{R_1} u_{I1} = -\frac{10}{10} \times u_{I1} = -u_{I1}$$

$$u_{o2} = \left(1 + \frac{R_5}{R_6}\right) u_{I2} = \left(1 + \frac{10}{20}\right) \cdot u_{I2} = \frac{3}{2} u_{I2}$$

$$\text{对 } A_3, u_{3+} = \frac{R_{10}}{R_8 + R_{10}} \times u_{o2} = \frac{20}{10 + 20} u_{o2} = \frac{2}{3} u_{o2} = u_{I2}$$

$$\text{因为 } \frac{u_{o1} - u_{3-}}{R_7} = \frac{u_{3-} - u_o}{R_9}$$

$$u_{3-} = u_{3+} = u_{I2}$$

$$u_{o1} = -u_{I1}$$

$$u_o = u_{3-} - \frac{R_9}{R_7} (u_{o1} - u_{3-})$$

$$= u_{J2} - \frac{20}{10}(-u_{J1} - u_{J2}) = 2u_{J1} + 3u_{J2}$$

(2)  $u_{J1} = 0.3(V)$ ,  $u_{J2} = 0.1(V)$

$$u_o = 2 \times 0.3 + 3 \times 0.1 = 0.9(V)$$

13、

解：

(1)  $U_{B1} = 0.7V$ ,  $U_{B2} = -0.7V$ ,  $U_{E1} = U_{E2} = 0$ ,

(2)  $P_{om} = \frac{(V_{cc} - U_{CES})^2}{2R_L} = \frac{(18 - 2)^2}{2 \times 50} = 2.56W$

(3)  $P_o = \frac{U_o^2}{R_L} = \frac{5^2}{50} = 0.5W$



淘宝店铺：  
邮学考研

邮学  
考研  
QQ:909588605