

电子科技大学

2005 攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目: (431) 低频电子线路

一、 填空题: (每题 2 分, 共 20 分)

1. 在杂质半导体中, 多数载流子的浓度主要取决于 (), 而少数载流子的浓度与 () 有很大关系。
2. 工作在放大状态的三极管, 流过发射结的电流主要是 () 电流, 流过集电结的电流主要是 () 电流。
3. 共射组态放大器工作点选在 () 的中点时, 无削波失真的输出电压最大。
4. 在多级放大器中, 中间某一级的 () 电阻是上一级的负载。
5. 对 N 沟道增强型场效应管作放大作用时, 场效应管的沟道处于 () 状态, 其栅、源间应加 () 电压。
6. 当放大器小信号模型中只有一个独立电容时, 该电容的 () 将决定放大器的截止频率。
7. 差动放大器依靠电路的 () 和 () 来抑制零点漂移。
8. 用两只 $P_{CM} = 1W$ NPN 和 PNP 管组成乙类功放, 该功放输出 () W 功率。
9. 集成电路常采用 () 电路作负载, 其目的是为了 ()。
10. 放大器发生频率失真时, 输出波形中不会出现 () 成分。频率失真又称为 () 失真。
11. 负反馈的判断可用瞬时极性法。反馈的结果使净输入量 () 的反馈为负反馈, 使净输入量 () 的反馈为正反馈。
12. 理想运放两个输入端之间满足 ()。
13. 集成运放的输入级是 () 电路。

二、 简单计算和问答题: (共 30 分)

1. (8 分) 场效应管放大电路如图 1 所示。场效应管参数为: $I_{DSS} = 2mA, V_p = -4V, r_{ds}$ 可忽略不计。试估算静态 I_D , 并求 A_v 之值。
2. (8 分) 放大电路如图 2 所示, 设三极管各参数已知。写出其输入电阻 R_i 的表达式。

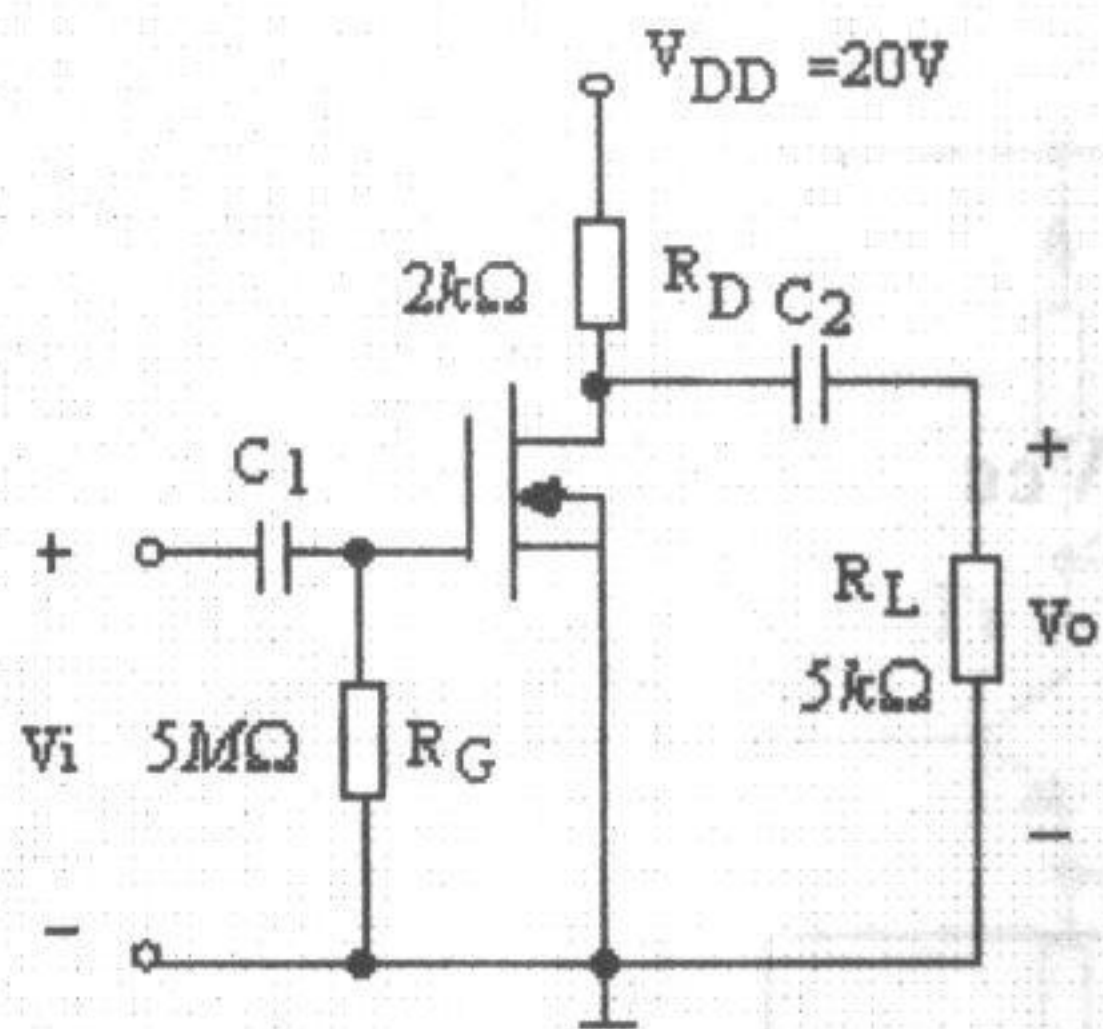


图 1

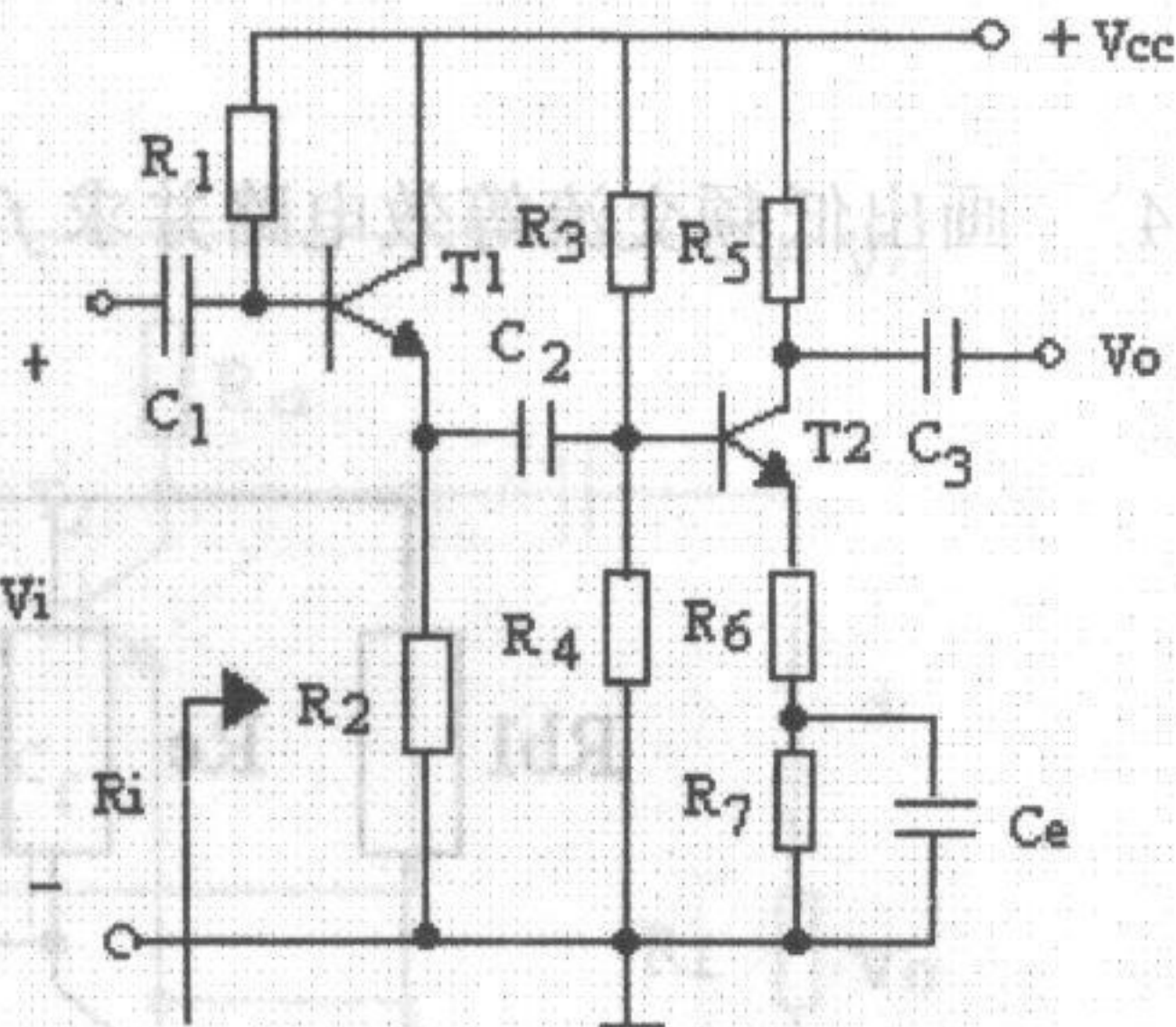


图 2

3. (8分) 电路如图3所示, 运放是理想的。求输出电压 V_o 与输入电压 V_i 的关系, 并说明电路的功能。

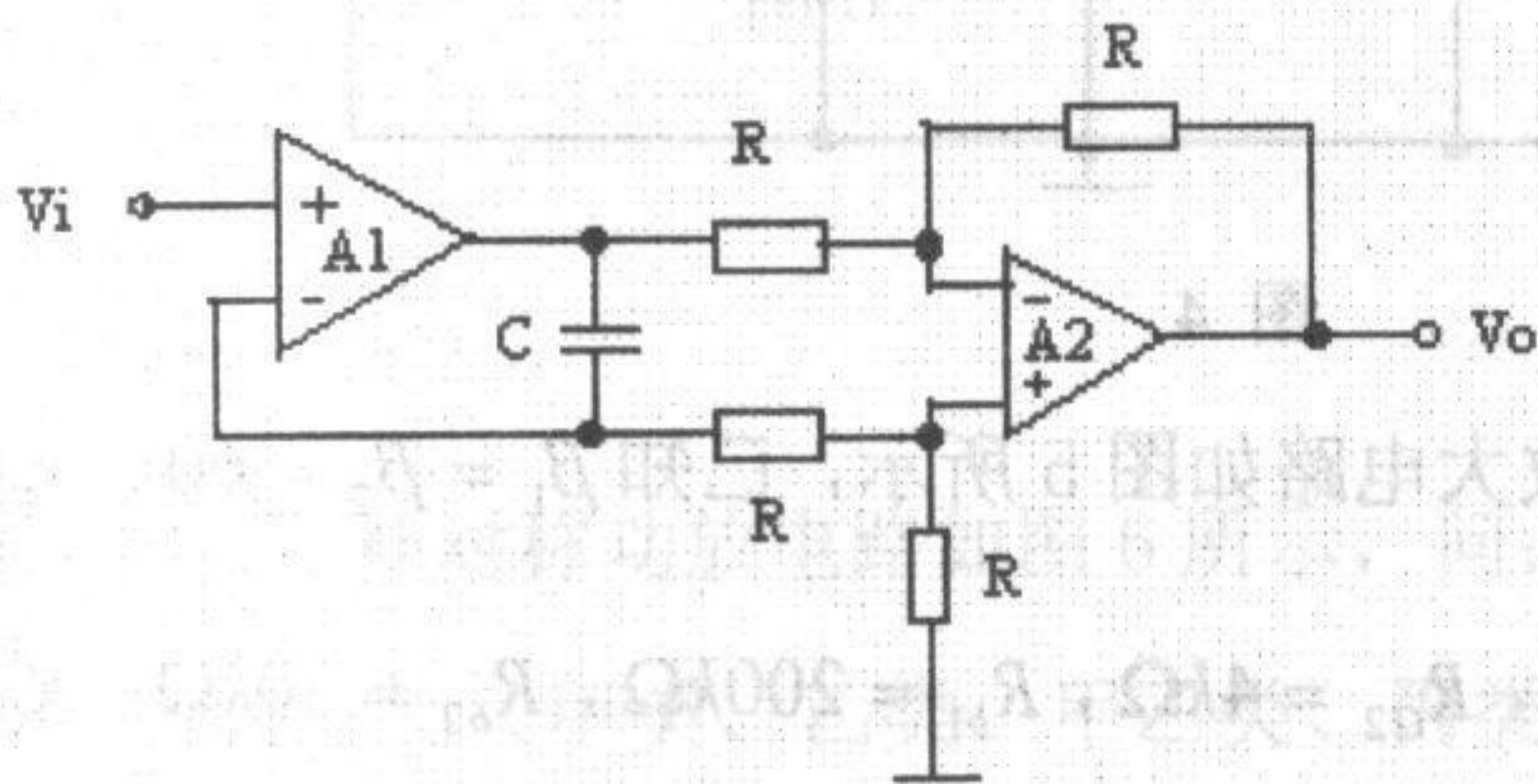


图 3

4. (6分) 简述负反馈电路产生自激振荡的原因和条件, 并给出两种判别负反馈电路稳定性的方法。

三、综合计算题: (共 100 分)

- (30分) 工作点稳定电路如图4所示, 放大电路的 $V_{CC} = 18V$, $R_S = 300\Omega$, $R_{b1} = 56k\Omega$, $R_{b2} = 16k\Omega$, $R_C = 6k\Omega$, $R_e = 3.3k\Omega$, $R_L = 12k\Omega$, $C_1 = C_2 = 10\mu F$, $C_e = 30\mu F$, 三极管的 $r_{bb'} = 100\Omega$, $\beta = 100$, $V_{BE} = 0.7V$, $C_\mu = 4pF$, $f_T = 150MHz$ 。

- 求工作点;
- 画出该放大器的输出直流负载线和交流负载线。如果输出波形发生失真, 则首先发生何种类型的失真?
- 求 A_{VS} 。

5 页, 第 2 页 (低频电子线路)

(4) 画出低频交流等效电路并求 f_L 。

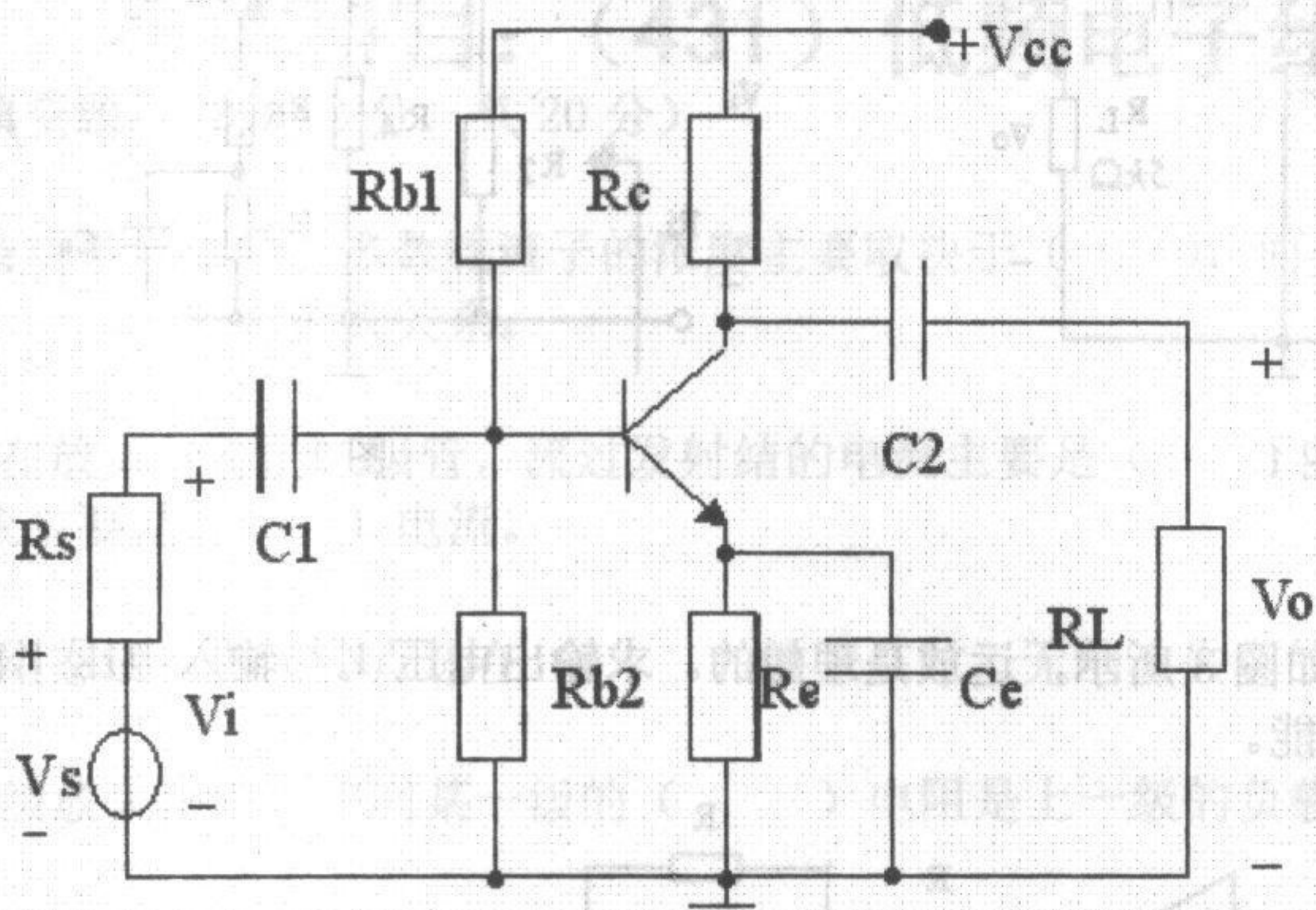


图 4

2. (30分) 两级负反馈放大电路如图 5 所示, 已知 $\beta_1 = \beta_2 = 60$, $r_{be1} = 2k\Omega$, $r_{be2} = 1.2k\Omega$, $R_L = 4k\Omega$, $R_{C2} = 4k\Omega$, $R_{b1} = 200k\Omega$, $R_{b2} = 50k\Omega$, $R_{C1} = 3k\Omega$, $R_{e1} = 150\Omega$, $R_f = 15k\Omega$, $R_{e2} = 2k\Omega$ 。

- (1) 判断级间反馈组态;
- (2) 求反馈系数 B ;
- (3) 在深度负反馈条件下, 求 R_{if} 、 R_{of} 、 A_{vf} ;
- (4) 一般反馈深度时, 画基本放大电路的交流等效电路;
- (5) 求基本放大电路的开环参数 R_i 、 R_o 、 A_v 。

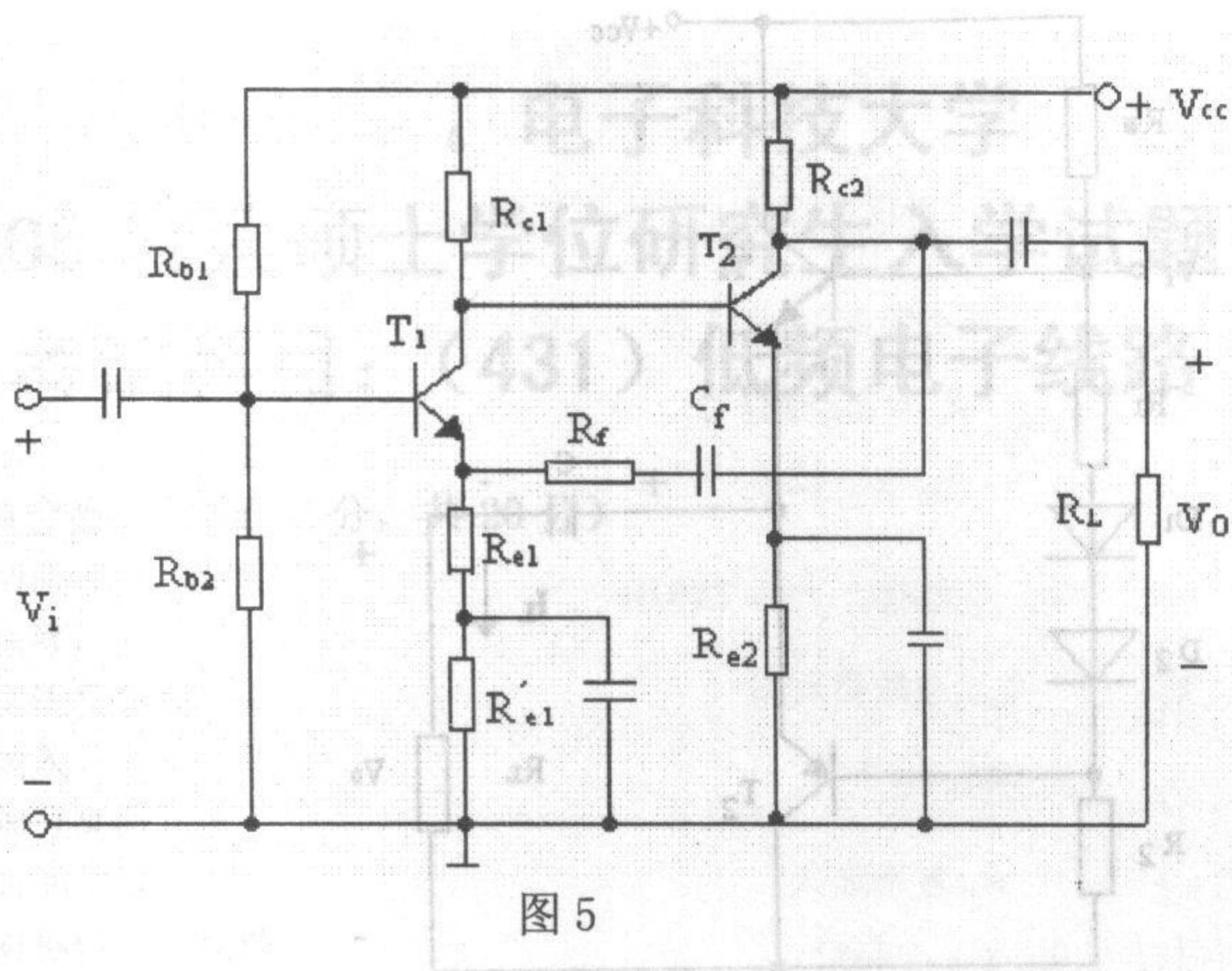


图 5

3. (15分) OTL 互补对称功放电路如图 6 所示, 问:

- (1) 按功放分类 (甲类、乙类、甲乙类、丙类...), 该电路 T_1 、 T_2 管的工作方式为哪种类型?
- (2) 电阻 R_1 与二极管 D_1 、 D_2 的作用是什么?
- (3) 静态时 T_1 管射极电位 V_E 是多少? 负载电流 I_L 是多少?
- (4) 电位器 R_w 的作用?
- (5) 若电容 C 足够大, $V_{CC} = +15V$, 三极管饱和压降 $V_{CES} \approx 1V$, $R_L = 8\Omega$, 则负载 R_L 上得到的最大不失真输出功率 P_{omax} 为多大?

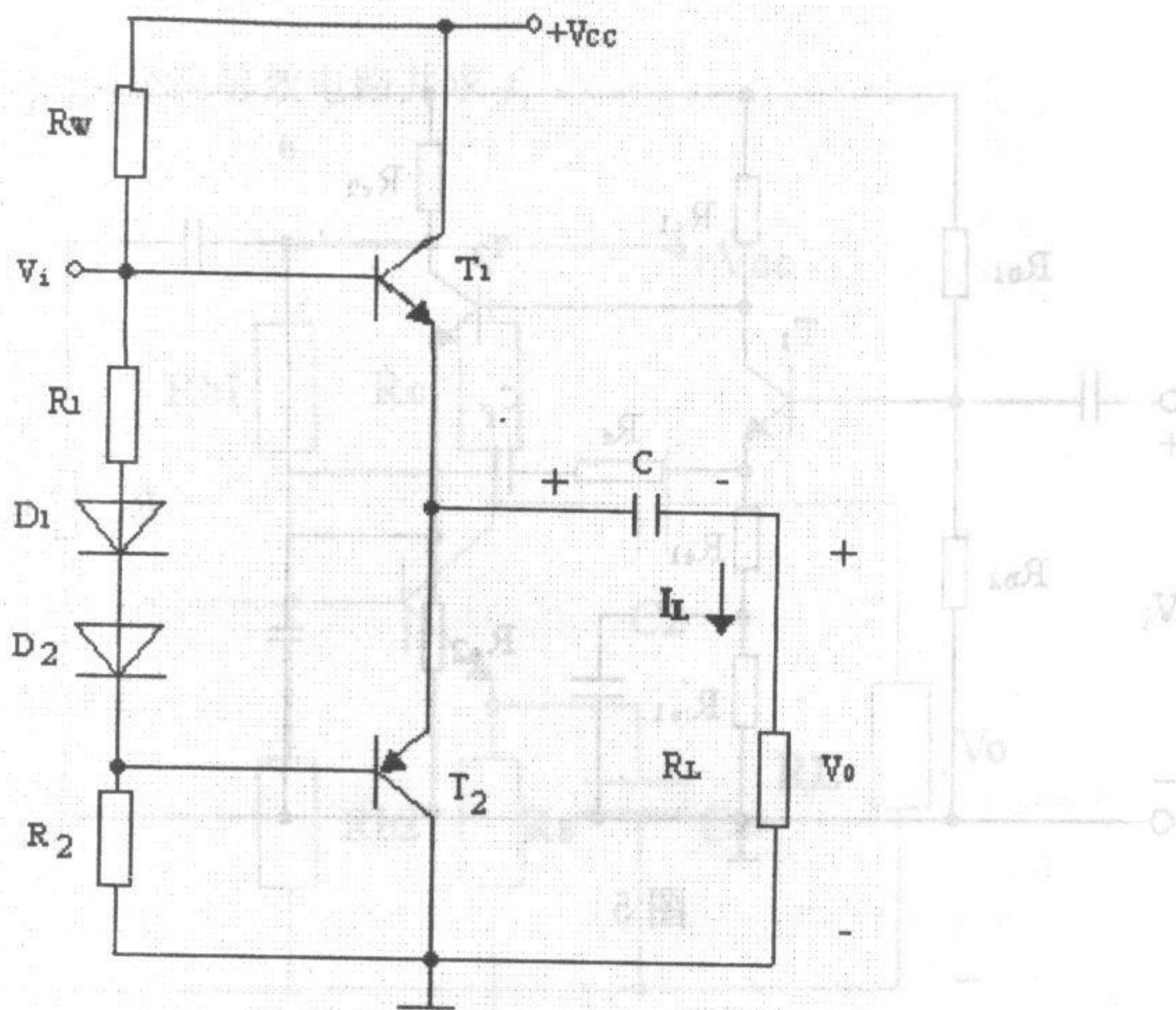


图 6

4. (25分) 电路如图 7。已知 $R_1 = R_2 = R_5 = 1k\Omega$, $R_3 = R_4 = 10k\Omega$, $R_6 = 6k\Omega$, $R_7 = 1k\Omega$, $R_8 = 33k\Omega$, $U_Z = 6.7V$, 集成运放 A 为理想运放, T_1, T_2 特性一致, $\beta = 100$, $r_{bb} = 25\Omega$, $V_{BEQ} = 0.7V$, $V_{CC} = V_{EE} = 12V$ 。求: (1) T_1, T_2 的静态工作点; (2) 差模输入电阻 R_{id} ; 电路的差模电压增益 $A_{vd} = \frac{V_o}{V_{i1} - V_{i2}} = ?$

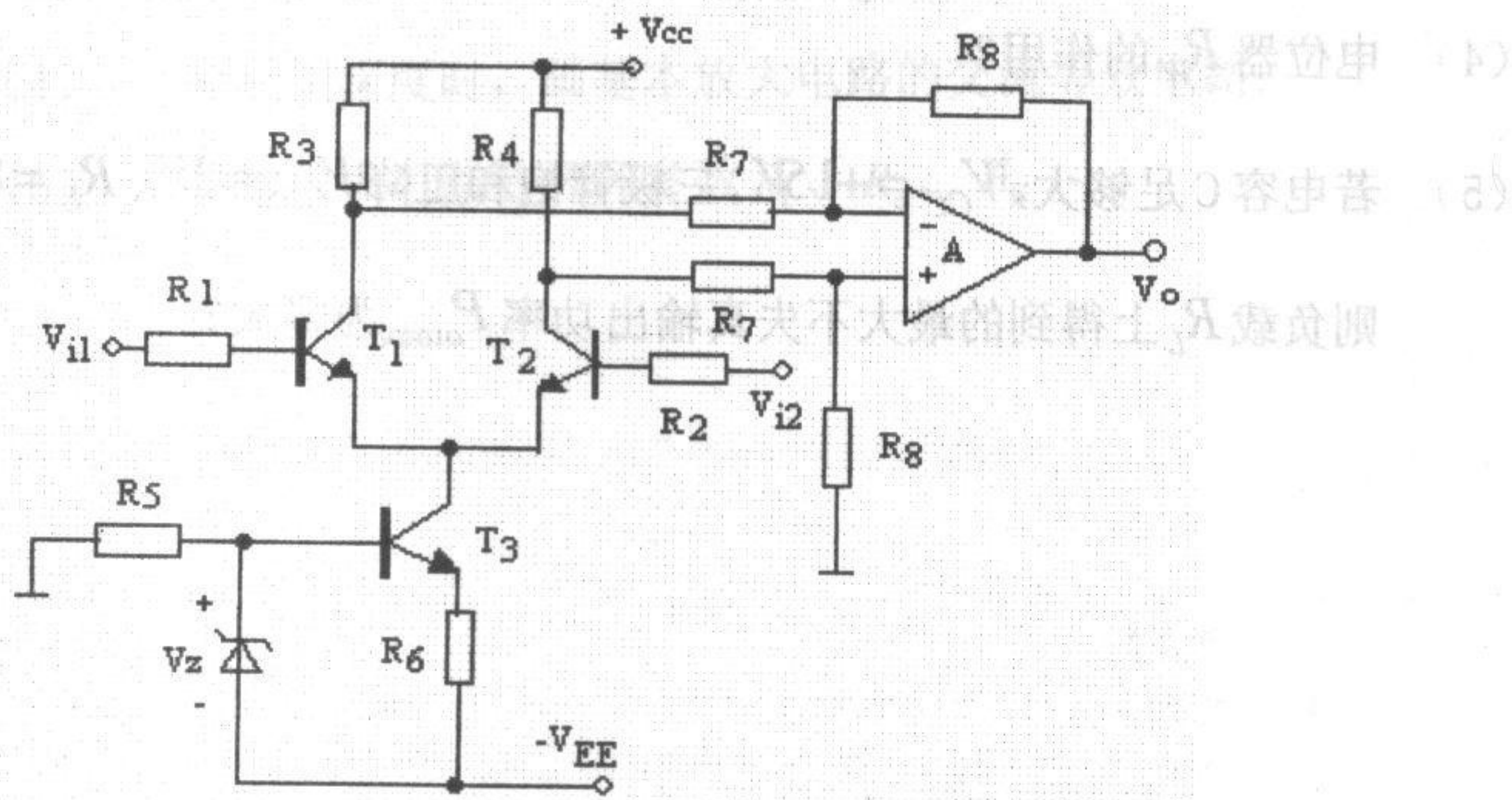


图 7