

第一章 集成运算放大器

序号 _____ 学号 _____ 姓名 _____

一、填空题

1	对于一个理想运算放大器，其开环增益 A_v （也称为差分增益）为_____，输入信号端口的输入阻抗为_____，输出信号端口的输出阻抗为_____。
2	依据从信号输入方式来分类，基本运算放大器可分为三种基本类型：即为_____放大器、_____放大器和_____放大器。
3	对于理想放大器具有如下特性：同相输入端与反相输入端的电位相等，这种特性称为_____；同相输入端和反相输入端的输入电流为零，这种特性称为_____。
4	集成运算放大器的电源供电通常有两种方式，一种是采用正负对称电源供电，如 $V_{CC} = -V_{EE}$ ，此时各信号端口的直流电位为_____；另一种是采用单电源供电，如电源供电的电压为 V_{DD} ，此时各信号端口的直流电位为_____。
5	电压比较器的作用是对两个输入模拟电压信号进行比较。电压比较器电路可以分为三种基本类型，即_____比较器、_____比较器和_____比较器。

二、分析计算题

1、某运算放大器电路如图 1 所示，运算放大器为理想的，且电阻值 R 为已知，设输入信号为 v_s 。试问：

(1) 当输入信号 v_s 仅接在端口 A 处，端口 B 接地，试求该放大器的电压增益 $G = \frac{v_o}{v_s}$ ，

从 A 点看进去的输入阻抗 R_i ，输出阻抗 R_o 分别为多少？

(2) 当输入信号 v_s 仅接在端口 B 处，端口 A 接地，试求该放大器的电压增益 $G = \frac{v_o}{v_s}$ ，

从 B 点看进去的输入阻抗 R_i ，输出阻抗 R_o 分别为多少？

(3) 当输入信号 v_s 跨接在端口 A、B 处时，且要求 v_s 信号 A 端为正，B 端为负，试求

该放大器的电压增益 $G = \frac{v_o}{v_s}$ ，从 A、B 点看进去的输入阻抗 R_i ，输出阻抗 R_o 分别为多少？

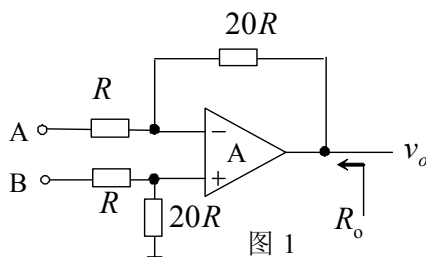


图 1

2、在图 2 所示的运算放大器电路中，假设运算放大器是理想的，并且各电阻为已知值。

(1) 试写出输出函数的表达式（要求有过程）。

(2) 试求图中所示的输入阻抗 R_i 和输出阻抗 R_o 。

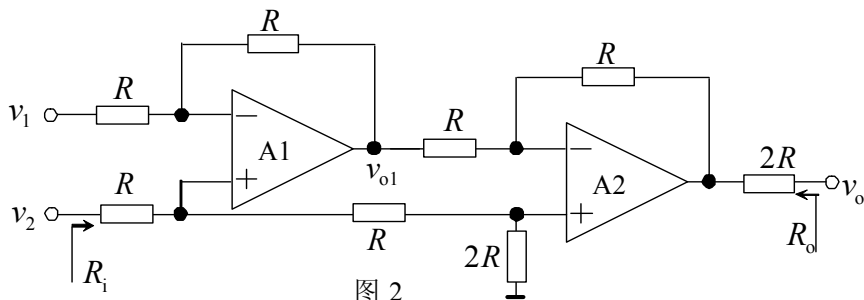


图 2

3、米勒积分器电路如图 3 (a) 所示，且初始输入电压和输出电压均为 0，时间常数为 $\tau = RC = 1\text{ms}$ 。若输入的波形如图 3 (b) 所示，试画出输出的波形（要求坐标对齐并标明数值）。

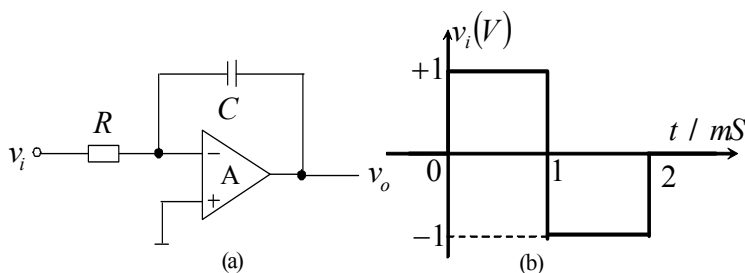


图 3

4、图 4 所示的电路为浮动负载（两个连接端都没接地的负载提供电压），这在电源电路中有很好的应用性，假设运算放大器是理想的。

(1) 当节点 A 输入峰峰值为 1V 的正弦波 v_i 时，试画出节点 B、节点 C 对地时的电压波形，并画出 v_o 的波形。

(2) 电压增益 v_o/v_i 为多少？

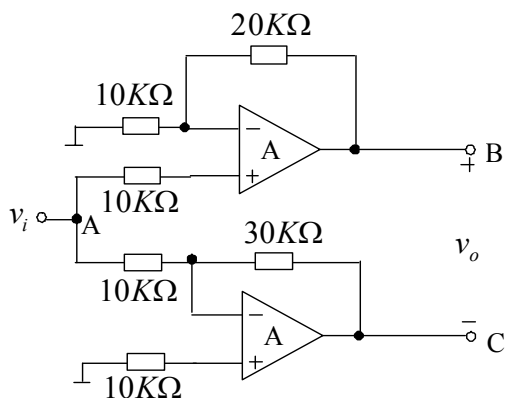


图 4

5、图 5 为实用的单电源供电的自举式同相交流电压放大器电路，假设运算放大器是理想的。已知 $R_1 = R_3 = R_4 = 10K\Omega$ ， $R_2 = 50K\Omega$ ， $R_5 = 1M\Omega$ 。 $C_1 = C_2 = C_3 = 10\mu F$ ， $V_{CC} = +15V$ 。问：

(1)放大器的各信号端口的直流电位为多少？电容 C_1 、 C_2 、 C_3 的作用是什么？

(2)交流放大倍数 $\frac{v_o}{v_i}$ 为多少，输入阻抗 R_i 为多大？

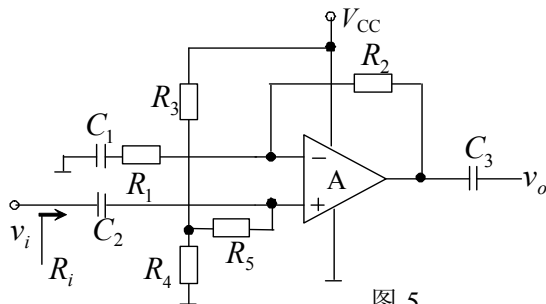


图 5

6、在图 6 所示的电路中，比较器的输出电压的最大值为 $\pm 10V$ 。试画出个电路的电压传输特性曲线。

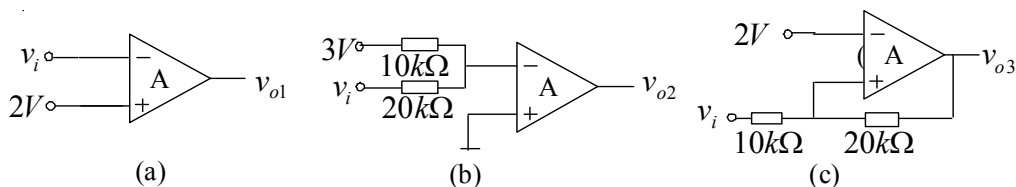


图 6

7、某运算放大器电路如图 7 所示，假设运算放大器是理想的。试写出输出电压与输入电压的关系表达式（要有分析过程），并写出 v_1 、 v_2 对应的输入阻抗 R_{i1} 、 R_{i2} 。

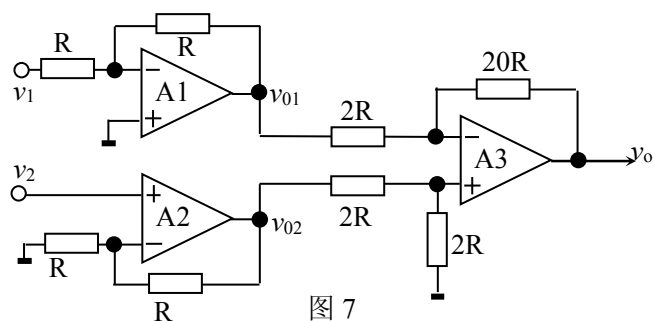


图 7

8、图 8 为具有高输入阻抗的反相放大器，假设运算放大器是理想的。已知 $R_1 = 90K\Omega$ ， $R_2 = 500K\Omega$ ， $R_3 = 270K\Omega$ ，试求 $G = v_o/v_i$ 及输入阻抗 R_i 。

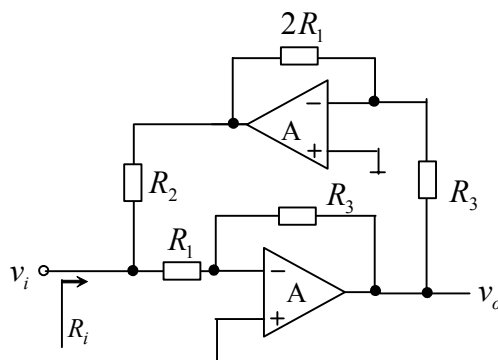


图 8

三、设计题

- 1、仅利用反相放大器设计一个实现函数 $v_o = v_1 + 2v_2 - 4v_3$ 的电路，要求对应 v_1 信号的输入阻抗为 $20k\Omega$ 。试画出电路实现原理图，并确定个各个电阻的取值。
- 2、仅利用反相放大器将 $v_i = 5\sin\omega t$ (V) 的正弦信号的直流电平从 0 转变为 $-2V$ ，即 $v_o = -2 + 5\sin\omega t$ (V)，要求画出电路实现原理图，并合理确定个各个电阻的取值。