

班级:

姓名:

学号:

同组人:

实验4 集成运放的线性应用

一、实验目的

1. 学习集成运算放大器的基本使用方法。
2. 利用集成运算放大器构成比例器、加法器和减法器。

二、实验内容及数据

1. 观察 741 运算放大器的外型与管脚在实验模块上采用的集成运放型号是LM741, 其在一片器件上含有一个运放电路。电路采用双列直插引脚封装, 体积小, 集成度高, 价格低廉, 使用方便。本实验中采用电源 $V_{CC}=+12V$, $V_{EE}=-12V$ 。LM741的管脚排列图详见图6-2。

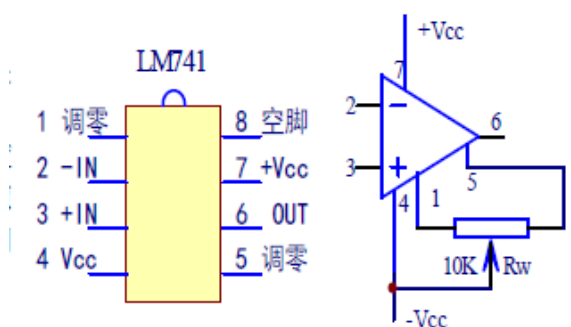


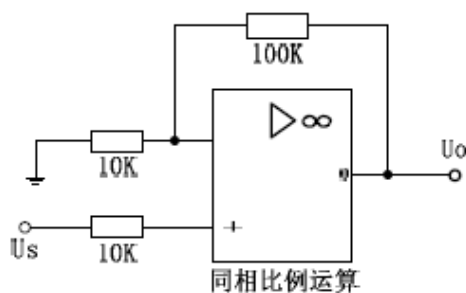
图 6-2 双列直插式 741

2. 放大器的调零

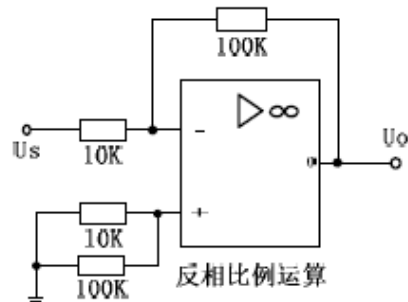
右上图是调零电位器连接示意图, 使用时必须正确使用引脚才能确保电路正常工作。所谓调零并不是对独立运放进行调零, 而是对运放的应用电路调零。即将运放应用电路输入端接地(即输入 U_x 为零), 调节调零电位器, 使输出电压等于零。

3. 运放的线性应用

1) 同相比例运算



2) 反相比例运算



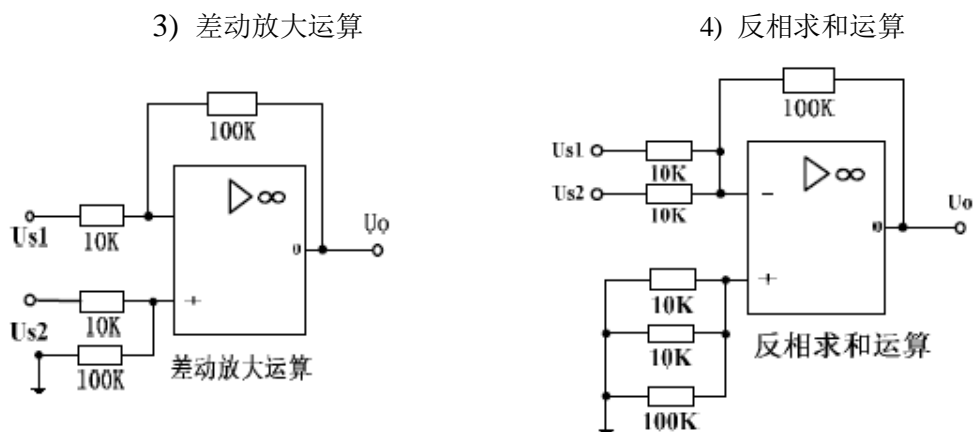
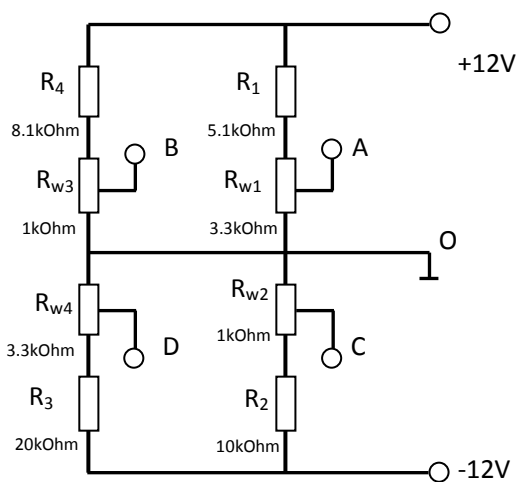


图6-3 运放的线性应用电路

- (1) 分别按原理图接线，仔细检查。
- (2) 每一实验电路在测试前都要调零，调试方法是把所有的输入端 U_x 接地，调整调零电位器使输出电压为零（输出电压用万用表的直流毫伏档量程测量）。
- (3) 按要求调整好输入信号（直流电压：用+12V 或-12V 加电阻、电位器分压输出；交流电压：用低频信号发生器输出），然后接通电源，输入信号。

DC 信号源产生电路如图6-4 所示。在图中6-4中， U_{AO} 、 U_{BO} 提供正电压， U_{CO} 、 U_{DO} 提供负电压。改变 R_{w1} 箭头位置， U_{AO} 可以从0V 变到4.5V 左右；改变 R_{w3} 箭头位置， U_{BO} 可以从0V 变到1V左右。改变 R_{w2} 箭头位置， U_{CO} 可以从0V变到-1V左右；改变 R_{w4} 箭头位置， U_{DO} 可以从0V变到-1.5V左右； U_{AO} 、 U_{BO} 、 U_{CO} 、 U_{DO} 就是需要的输入信号。可以由万用表直流电压档测量。

注意，在使用时，DC信号源产生电路板上的O点必须与集成运算放大电路板上的地连接。



6-4 四路DC信号源

- (4) 直流输入时，用万用表测量直流电压档测量输出电压。
- (5) 交流输入用示波器观察输出信号，并用交流毫伏表测量输出电压。
- (6) 各实验数据记录下表。

项目	输入信号U _x (注：交流信号为频率1KHZ的正弦信号)			输出电压U _o		
				实测值	理论值	调零值 (mV)
同相比例	1	AC	0.01V			
	2	AC	0.1V			
	3	AC	0.5V			
反相比例	1	AC	0.01V			
	2	AC	0.1V			
	3	DC	0.5V			
差动放大	1	DC	0.3V和0.5V			
	2	DC	0.5V 和0.1V			
反相求和	1	DC	0.3V 和0.5V			
	2	DC	0.5V 和-1V			

三、推导并列出U_o与U_{s1}、U_{s2}之间的关系方程式，填如下表。

同相比例	
反相比例	
差动放大	
反相求和	

四、简要分析误差原因：