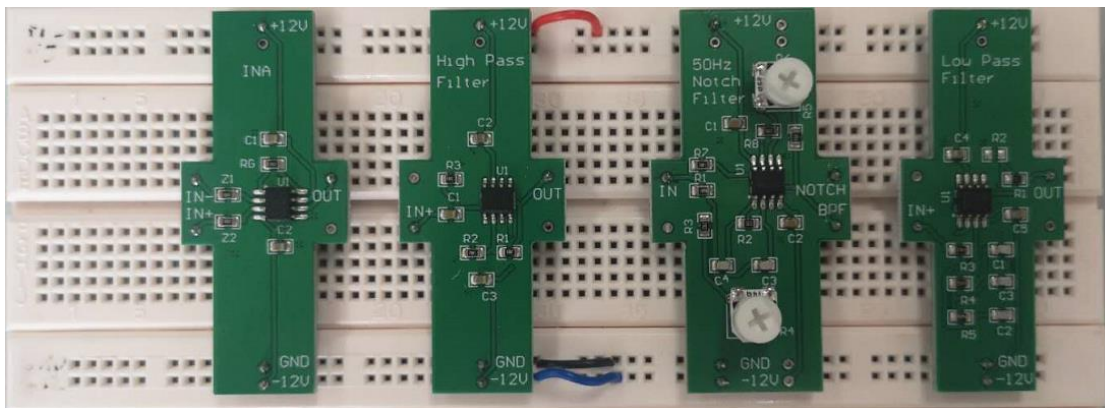


电子电路与系统基础实验（2）

实验二提示

1. 心电模块的使用



电路模块按上面这种方式插接到面包板上，注意插接时，不要将模块引脚弄弯，如果已经弯曲，请使用镊子小心调正。

一定注意电源的极性，确认无误后再连接电路。如果有不确定的地方，可以找助教或老师来帮助。电源极性接反将瞬间烧毁电路芯片，务必小心。

2. 差分放大器的差模增益的测量

差分放大的概念在《电子电路与系统基础》，李国林，4.6.1 节中有较详细的介绍，这里结合指标测试做个简要说明，一个差分放大器的输出为：

$$v_o = A_{dd}v_{id} + A_{dc}v_{ic} = A_{dd}(v_{ip} - v_{in}) + A_{dc}\frac{v_{ip} + v_{in}}{2}$$

其中， A_{dd} 为差模增益， A_{dc} 为共模增益。 $v_{id} = v_{ip} - v_{in}$ 为差模输入信号，

$v_{ic} = \frac{v_{ip} + v_{in}}{2}$ 为共模信号。

测量差模增益的时候，应当将共模信号设置为 0，这样需要两个同频反相的信号进行激励，但是这样的信号不方便产生。为此，我们可以先测量共模增益，设置 $v_{ip} = v_{in} = v_i$ ，有 $v_o = A_{dc}v_i$ ，测量 v_o ，得到共模增益 A_{dc} 。再设置 $v_{ip} = v_i$ ， $v_{in} = 0$ ，

有 $v_o = A_{dd}v_i + A_{dc} \frac{v_i}{2}$ 。去除掉共模增益 A_{dc} 的影响，得到 A_{dd} 。

对于实验提供的模块来说，共模增益 $A_{dc} \ll 1$ ，差模增益可以直接用输出信号和输入信号之比来确定， $A_{dd} = \frac{v_o}{v_i}$ ，其中输入信号一端接地。

测试信号的频率不宜过高，可以采用 100Hz 或 1kHz 的信号进行测量。幅度应当是放大器处于线性区，输出无失真。

3. 示波器的时基模式

示波器有三种时基模式，标准模式适用于一般的测量，XY 模式可以直观显示 CH1 和 CH2 两个通道之间的关系，滚动模式可以用来显示周期比较长的慢速信号，比如心电信号，周期 5 秒的信号等。

4. 阶跃响应的测量

阶跃响应是电路对阶跃信号输入的响应。在实际测试中，阶跃信号难以参数，响应也难以捕捉。一般以一个周期性的方波信号作为输入，方波的周期应当足够长，使得电路在方波的高低电平跳变前，达到相对的稳态。

5. 观察记录心电波形

这个电路是实验性质的，其结果不具备医学上的意义，也不能作为任何医学诊断的依据。

建议在电路的最终输出端观察到心电波形后，再分别测量差分放大器、高通滤波器、50Hz 陷波器的输出波形。注意对比波形变化，理解各模块电路的功能。