

## 六.集成运算放大器

集成运算放大器（Integrated Operational Amplifier）简称集成运放，是由多级直接耦合放大电路组成的高增益模拟集成电路。集成运放作为通用性很强的有源器件，它不仅可以用于信号的运算、处理、变换和测量还可以用来产生正弦或非正弦信号。

### 集成运放的组成：



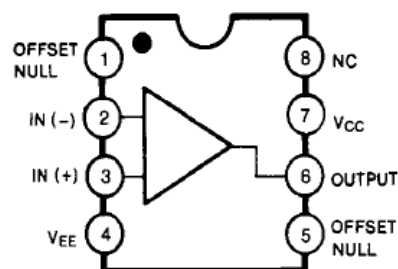
1. 偏置电路：为各级电路提高稳定合适的偏置电流，并使整个运放的静态工作点稳定且功耗较小。
2. 输入级：具有与输出同相和反相的两个输入端，较高的输入电阻和抑制干扰及零漂的能力。
3. 中间级：主要进行电压放大，具有很高的电压增益。
4. 输出级：为负载提供足够的电压和电流，具有很小的输出电阻和较大的动态范围。

### 集成运放的主要应用：

1. 完成比例、求和、积分、微分、对数、反对数、乘法等数学运算。
2. 信号处理。
3. 波形产生。
4. 信号测量。

### 常用的集成运放：

1.  $\mu A741$ ：通用集成运放，双列直插式封装，8 个引脚。

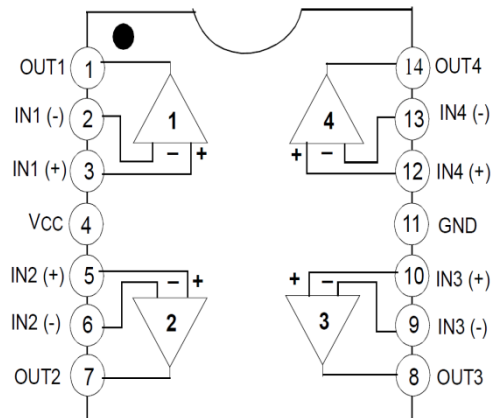


- 1 和 5 位偏置（调零端）
- 2 为正向输入端
- 3 为反向输入端
- 6 为输出

- 4 接负电源
- 7 接正电源
- 8 空脚

**μA741** 采用双电源供电方式，7 接正电源组的正极，4 接负电源组的负极，切忌不能接错。

**2.LM324**：四运算放大器，采用 14 脚双列直插塑料封装，外形如图所示。它的内部包含四组形式完全相同的运算放大器，除电源共用外，四组运放相互独立。



### 使用注意事项：

#### 1、集成运放的电源供给方式

集成运放有两个电源接线端+VCC 和-VEE，但有不同的电源供给方式。对于不同的电源供给方式，对输入信号的要求是不同的。

##### （1）对称双电源供电方式

运算放大器多采用这种方式供电。相对于公共端（地）的正电源（+E）与负电源（-E）分别接于运放的+VCC 和-VEE 管脚上。在这种方式下，可把信号源直接接到运放的输入脚上，而输出电压的振幅可达正负对称电源电压。

##### （2）单电源供电方式

单电源供电是将运放的-VEE 管脚连接到地上。此时为了保证运放内部单元电路具有合适的静态工作点，在运放输入端一定要加入一直流电位。此时运放的输出是在某一直流电位基础上随输入信号变化。对于交流放大器，静态时，运算放大器的输出电压近似为  $V_{CC}/2$ ，为了隔离掉输出中的直流成分接入电容 C3。

#### 2、集成运放的调零问题

由于集成运放的输入失调电压和输入失调电流的影响，当运算放大器组成的线性电路输入信号为零时，输出往往不等于零。为了提高电路的运算精度，要求对失调电压和失调电流造成的误差进行补偿，这就是运算放大器的调零。常用的调零方法有内部调零和外部调零，而对于没有内部调零端子的集成运放，要采用外部调零方法。