

共射放大电路、跨阻放大器与电压放大器

一、定义

共射放大电路：三极管放大电路的一种基本组态，发射极作为公共端。它是最常用的晶体管放大电路之一，既能放大电压也能放大电流，但本质上是将小的基极电流变化转化为大的集电极电压变化。

跨阻放大器：一种将电流信号转换为电压信号的放大器，核心通常是一个运放加上反馈电阻。它的“增益”是跨阻 (V/A)，意思是输入 1A 电流变化，输出多少伏电压变化。

电压放大器：从功能上定义的放大器，将输入电压放大为更大的电压输出，增益用 V/V 表示。共射放大电路就是一种常见的电压放大器实现方式，用运放也能搭出电压放大器。

二、区别

最本质的区别是处理的对象和增益形式不同。共射放大电路强调的是电路结构（三极管怎么接），它处理的是电流信号，但最终表现为电压放大；跨阻放大器强调的是功能转换（电流进、电压出），专门用于把光电二极管这类电流型传感器信号变成电压；电压放大器强调的是功能目标（电压进、电压出），它可以用共射电路实现，也可以用运放实现，关键是看用途。另外，共射电路是反相的，输出与输入差 180 度；跨阻放大器和用运放搭的电压放大器则可以根据接法做成同相或反相。

三、应用场景

共射放大电路：常用在中频段的通用放大场合，比如音频前置放大、射频前端的小信号放大、以及一些对成本敏感的模拟电路里。它是模拟电路的经典基础单元。

跨阻放大器 TIA：最典型的应用是光电探测接口，比如 LGAD 探测器输出的是微弱电流脉冲，必须经过跨阻放大器转成电压信号才能进一步处理。光纤通信接收端、激光雷达、核物理或粒子物理探测器前端都大量使用 TIA。

电压放大器：应用范围最广，需要把电压信号放大都能用。比如传感器信号调理、音频功率放大前级、ADC 前端驱动、示波器输入通道等。如果你已经有一个电压信号但幅度太小，就用电压放大器把它“放大”。

四、关系

在实际项目中，三者往往是配合使用的——探测器出来的微弱电流先经过跨阻放大器转成电压，然后再经过一级或多级电压放大（可能是共射结构，也可能是商用放大器芯片）把信号幅度提升到后续电路（比如示波器）能处理的范围。所以它们是同一个信号链路中的不同环节，各有分工。