

一、共射放大电路、电压放大器和跨阻放大器，三者都与信号放大有关，但输入/输出类型和核心功能不同。

共射放大电路

- 这是双极型晶体管的一种基本组态。输入是电压（基极），输出是电压（集电极），反相放大。它本质是一种**电压放大器**，有较高的电压增益和中等输入阻抗。常用于音频小信号放大、中频放大级。

电压放大器

- 泛指输入、输出均为电压的放大器，追求高输入阻抗、低输出阻抗和稳定的电压增益。共射电路是分立元件中常见的电压放大实现方式，而运算放大器闭环应用则提供了更理想的电压放大性能。

跨阻放大器

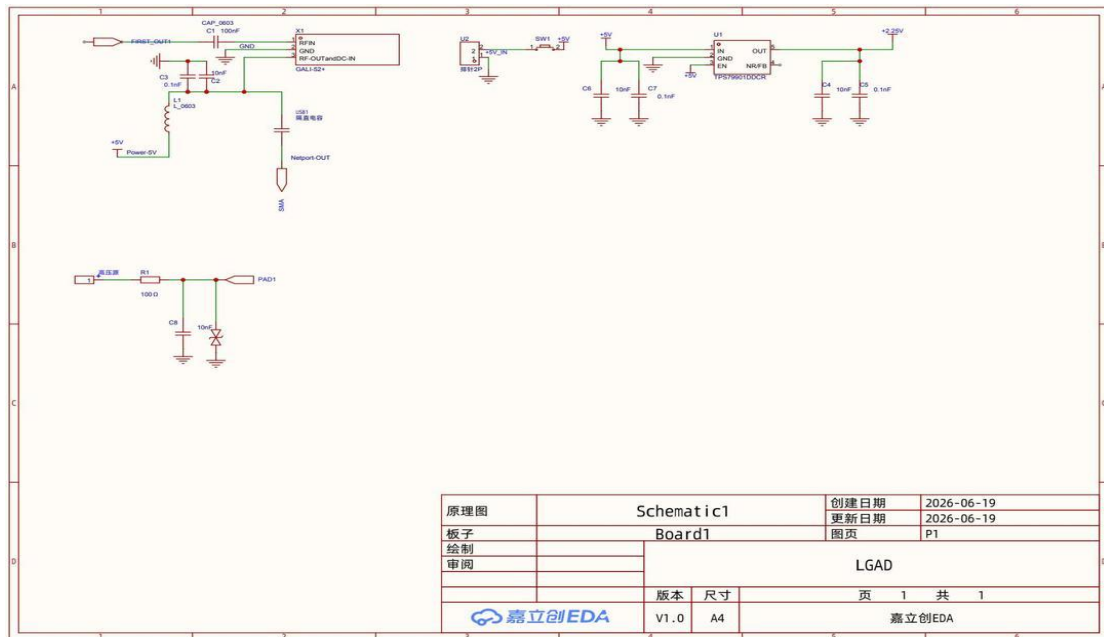
- 输入是**电流**，输出是**电压**，增益单位为欧姆（V/A）。它的核心通常是一个高增益电压放大器（如运放）加并联反馈电阻构成，也可由共射电路加反馈实现。特点是低输入阻抗，能将微弱电流线性转换为电压，专门适配光电二极管、电离室等电流源型传感器。

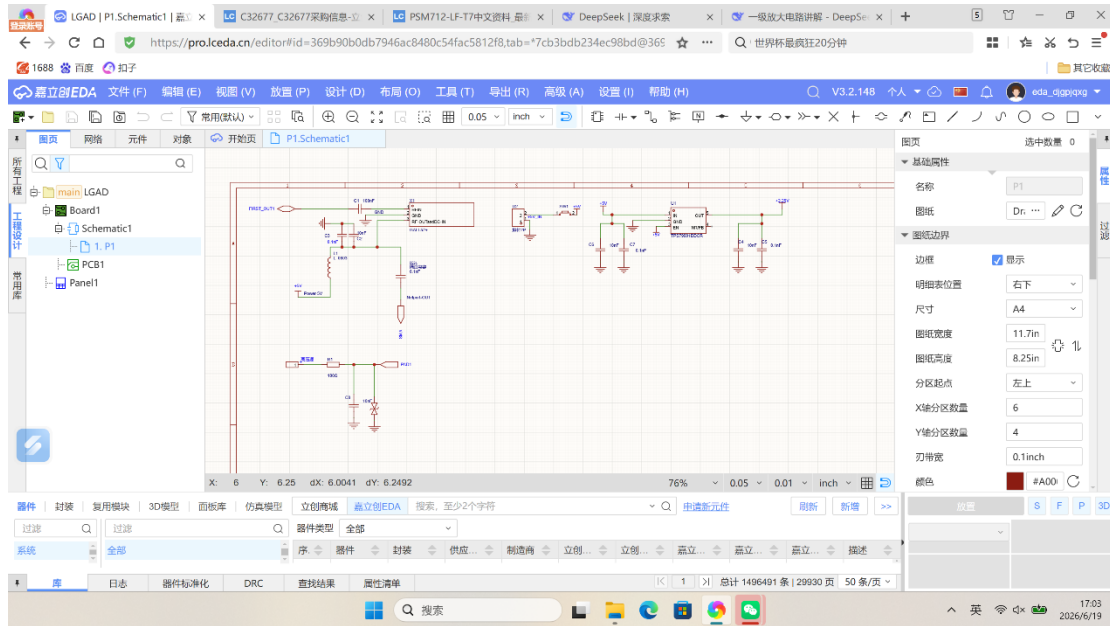
关系与区别

共射电路本身是一种电压放大器，但电压放大器是更大的类别，包含运放等。

跨阻放大器则是利用电压放大器（或共射电路）加“电流-电压”反馈，将输入电流转换为电压，三者中只有它的输入信号是电流。区别关键在输入阻抗和增益定义：电压放大器高阻输入放大电压；共射电路输入阻抗中等、电压增益高；跨阻放大器低阻输入，直接把电流变成电压。

二、

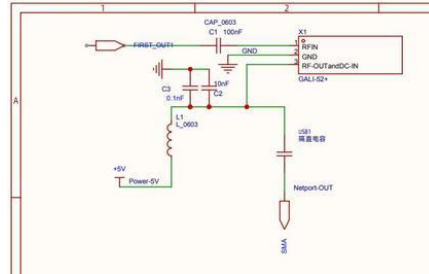
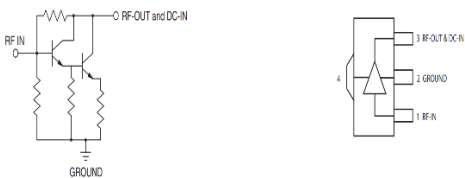




1.二级放大电路：选 GALI-52+：这是一款宽频商用放大器芯片，容易匹配阻抗，能轻松实现作业要求的“约 10 倍”增益，输出能力强，能直接驱动后续的 SMA 接口和示波器。

数据手册 GALI-52+

simplified schematic and pin description



2.电源选择：选用 TPS79901DDCR 低噪声 LDO，将 5V 降压为 2.25V，给模拟前级提供纯净低噪的电源

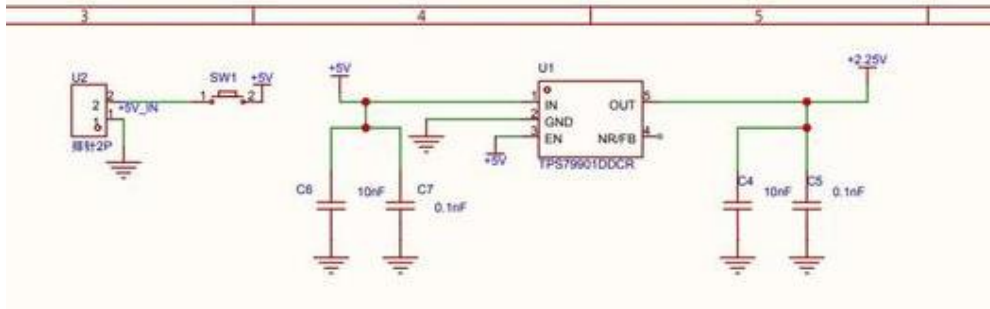
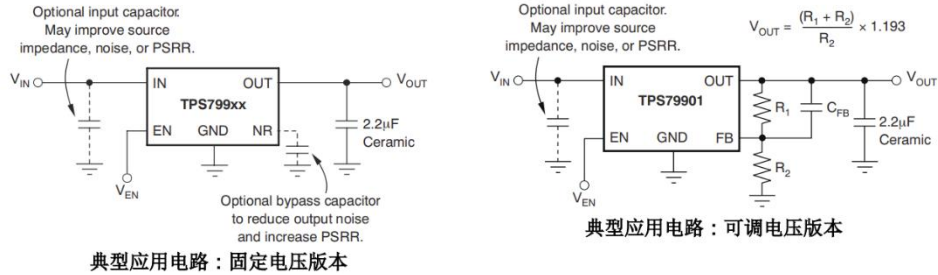
关于 LDO 滤波电容的非理想特性设计

在实际工程中，电容并非理想元件，内部存在寄生电感和电阻。为了给前级放大电路提供极其纯净的 2.25V 供电，我们在 TPS79901 的输入和输出端，采用了“大电容+小电容并联”的设计。

- 10uF（大电容）能有效滤除低频段的电源纹波；
- 0.1uF（小电容，通常选用陶瓷电容）因为自身寄生电感小，能有效吸收高频段的噪声。
- 两者搭配，保证了电源在高频、低频范围都有极低的输出阻抗，抑制了供电噪

声对微弱探测器信号的干扰。

TPS79901DDCR 数据手册



3. 偏置与保护电路设计说明

在 PAD1 输入端放置静电保护管，防止人体静电或高压毛刺打坏脆弱的前级晶体管。

在 LGAD 探测器的读出电路中，PAD1 接口需要同时满足三个功能：

提供高压偏置：通过 100Ω 电阻将外部高压引入。这个电阻与并联在节点上的 10nF 电容，组成了一个 **RC 低通滤波器**。它的作用是滤除外部高压电源带来的低频和高频杂波，防止这种噪声通过 PAD1 串入第一级放大电路。

静电防护：在 PAD1 节点处并联保护二极管。因为探测器和前端放大管非常脆弱，这个二极管就像“安全阀”。如果 PAD1 输入了异常的高压静电，它会瞬间将电压引导至地线 (GND)，保护后面的晶体管不被击穿。

信号提取：滤波和保护处理后，PAD1 节点直接连通到放大电路的输入端，使得 LGAD 探测到的纳秒级信号能够无阻碍地进入下一级放大。

