

## 微电子实验工艺实验 3-2

**实验简介：**硅光电二极管的 I-V 测试和参数提取

**学习重点：**

1. 学习 Keithley2400 源表，探针台和 Labview 的使用；
2. 掌握光电二极管的测试方法；
3. 掌握光电二极管的提参方法。

**实验要求：**

(1) 用 Keithley 2400 源表在(a)暗态 (b)弱光 (c)强光 三种条件下，对硅光电二极管进行 I-V 测试。

(2) 提取(a)暗态 条件下，硅光电二极管的理想因子、开启电压、串联电阻、暗电流。

理想因子  $n$  的提取：在  $\ln(J)$ -V 图像中找到线性区域，得到该段线性区域的斜率，理想因子  $n=1/(\text{斜率} \cdot V_T)$ ，式子中  $V_T=KT/q$ ，取 300K 下热电压。

开启电压  $V_{on}$  的提取：电流开始出现增长的起点对应的电压即为开启电压。

串联电阻  $R_s$  的提取：作出  $dV/d(\ln I)$  和  $\ln(I)$  的关系曲线，曲线的斜率即为串联电阻。

暗电流  $I_{dark}$  的提取：暗态下，观测到的电流，推荐测试条件  $V_R=5V$ 。

(3) 提取(b)弱光 (c)强光 条件下，硅光电二极管的光电流、开路电压、短路电流、填充因子、光电转换效率。

光电流  $I_{light}$  的提取：光照下，观测到的电流，推荐测试条件  $V_R=5V$ 。

开路电压  $V_{oc}$  的提取：在开路条件下，此时电池内部的电流为零。从 J-V 特征曲线来看，光电流为零时对应的电压为开路电压。即  $J=0$  时， $V=V_{oc}$ 。

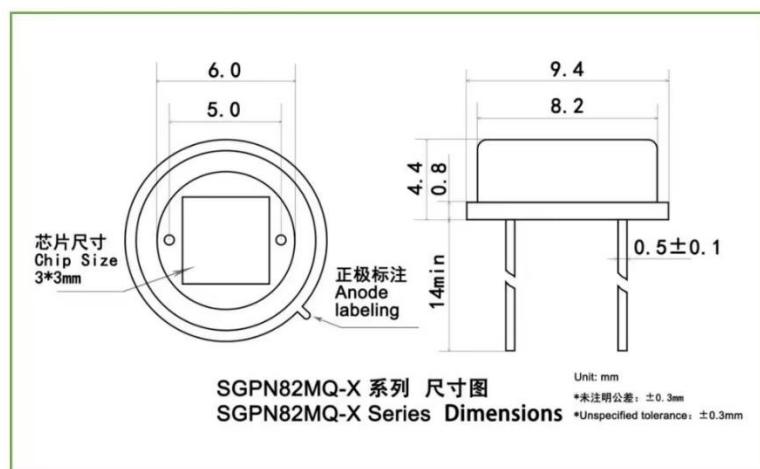
短路电流  $J_{sc}$  的提取：短路电流密度是指太阳能电池在短路状态下，电池内部单位面积通过的最大电流。即  $V=0$  时， $J=J_{sc}$ 。

填充因子 FF 的提取：填充因子是指最大功率  $P_{max}$  ( $J_{max}$  和  $V_{max}$  乘积) 与  $J_{sc}$  和  $V_{oc}$  乘积之比。  $FF=J_{max} \cdot V_{max} / (J_{sc} \cdot V_{oc})$ 。

光电转换效率 PCE 的提取：光电转换效率 (Power conversion efficiency, PCE)：光电转换效率是表征电池效率的直接参数，其定义是电池最大输出功率  $P_{max}$  与入射功率  $P_{in}$  的比值。  
 $PCE=P_{max}/P_{in}$ 。

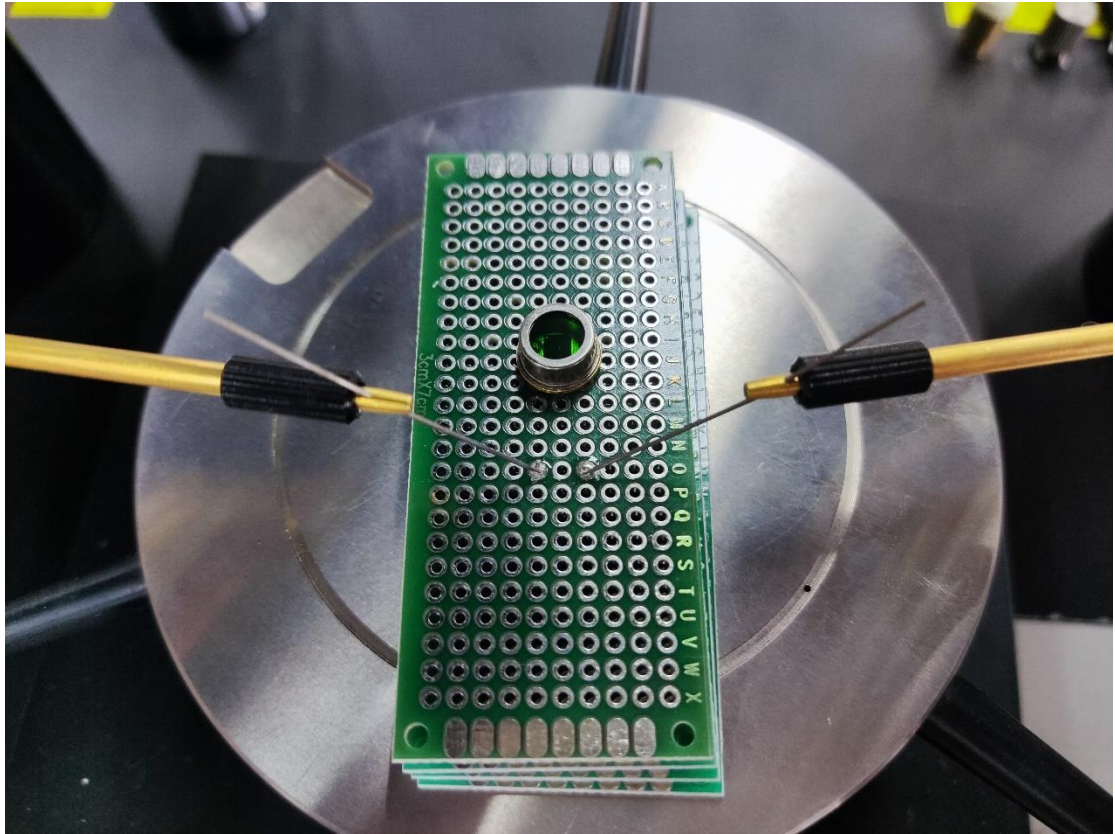
**实验内容：**

### 1、硅光电二极管介绍

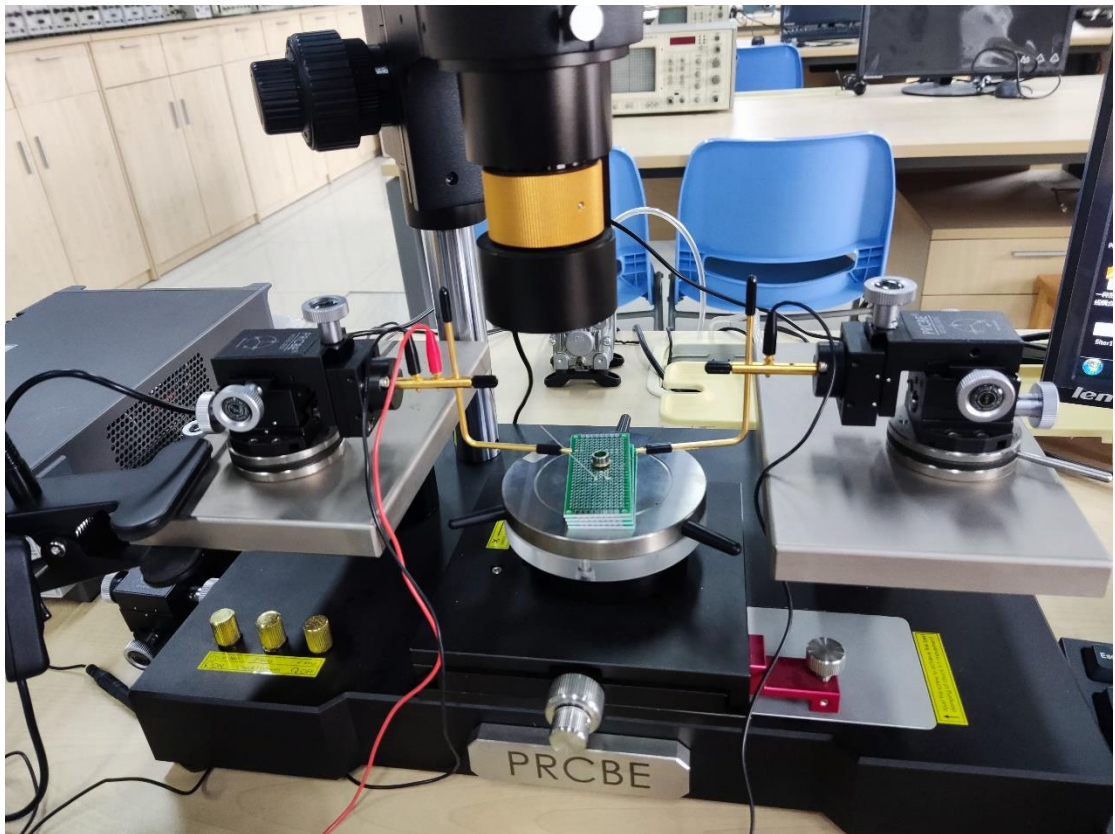


面积=3\*3mm，有焊点的一端是正极。

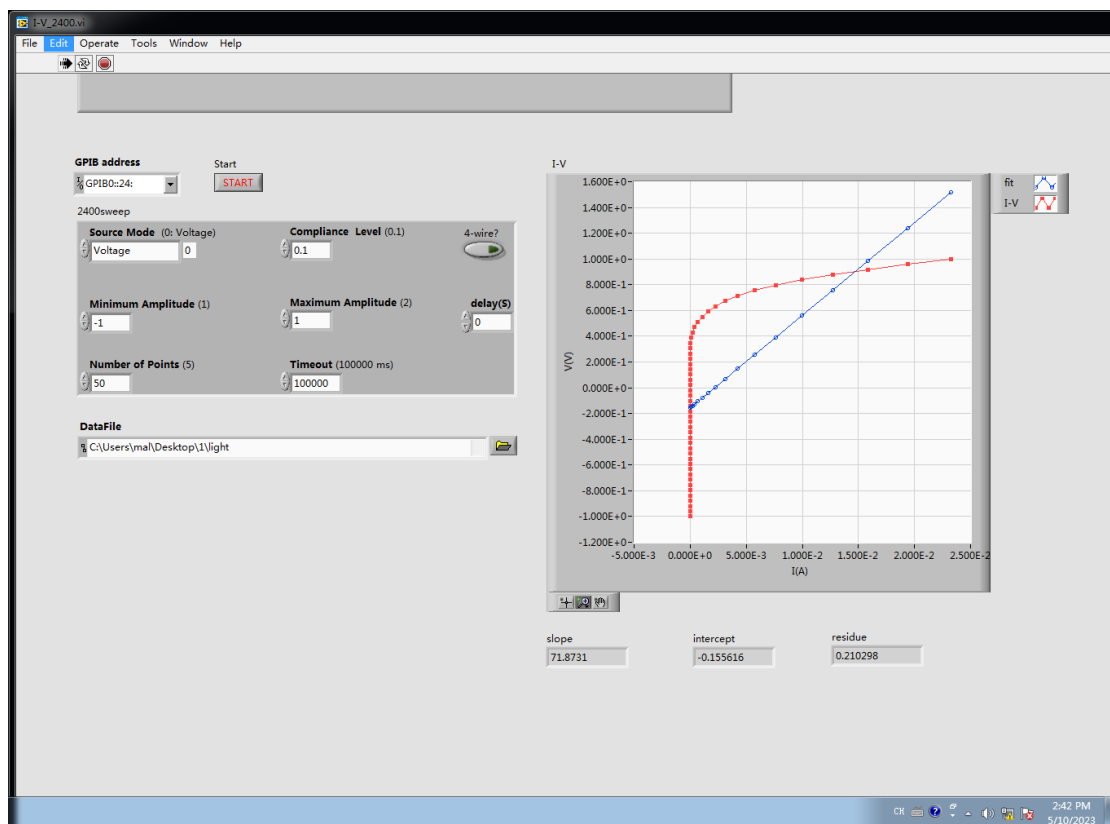
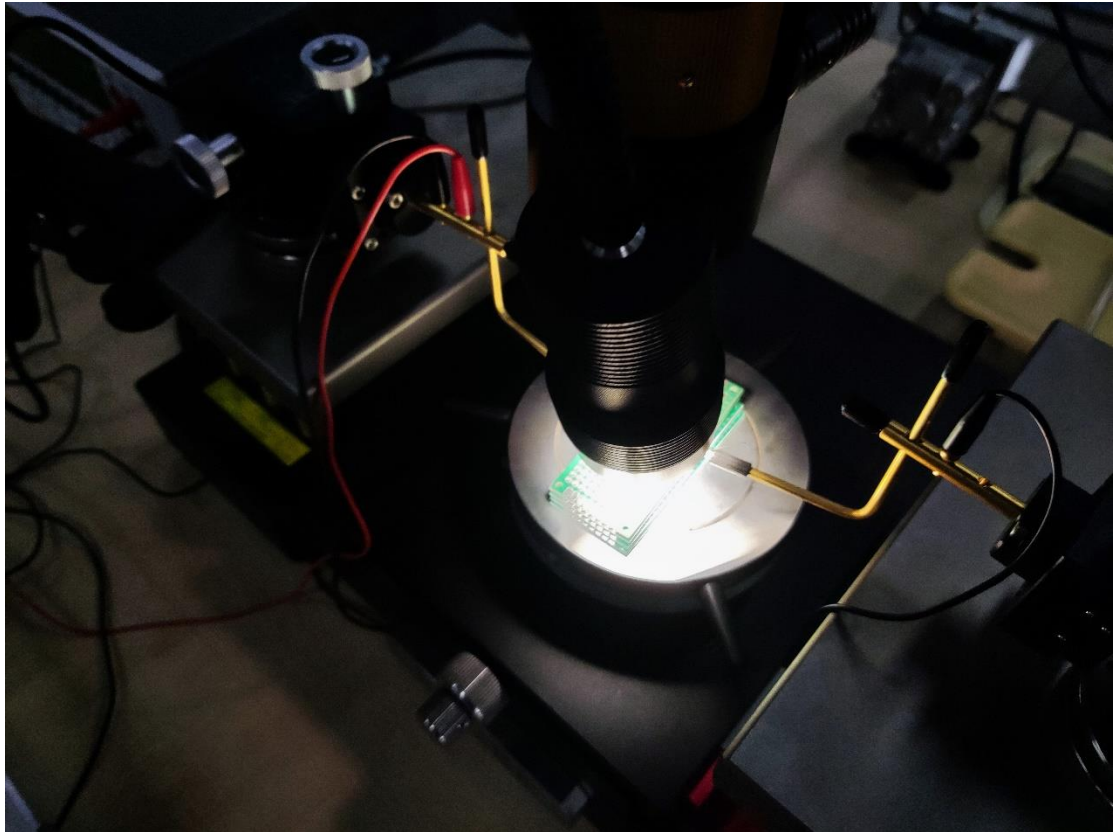
### 2、连接探针正负极



3、连接和搭建平台



4、多态下 I-V 测试



- 5、保存数据
- 6、数据处理（推荐 Origin）
- 7、交实验报告