实验报告

姓名 李霄奕 日期 2024年4月25日 No PB21511897

**实验题目：**硅光电二极管的 I-V 测试和参数提取

**实验目的：**

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.

**实验原理：**

光电二极管在暗处跟普通的二极管性能相同，但是在光环境下，光子给载流子提供能量，这产生了额外的非平衡载流子，从而使得电流增大

二极管的主要参数以及提取方法如下：

二极管的电流电压公式为：

式中 n 为理想因子，JS 为反向饱和电流密度，VT为热电压，V 和 J 分别为电压和电流密度

在正向电压比较大时，上式简化为

若考虑串联电阻的影响，则有：

理想因子：可以对和I作图的截距得出

串联电阻：可以对和I作图的斜率得出

开启电压：电流开始出现增长的起点对应的电压

开态电阻：正向电流-电压变化的线性区域斜率的倒数

正向电流密度：+5V 电压对应的电流密度

暗电流：无光环境下，-5V 电压对应的电流密度

光电流：有光环境下，-5V 电压对应的电流密度

开路电压 Voc：电流为零时对应的电压为开路电压

短路电流 Jsc：短路状态下电池的最大电流

最大电压Vmax、最大电流Imax：反向电压下的功率最大值对应的电压、电流

填充因子 FF：

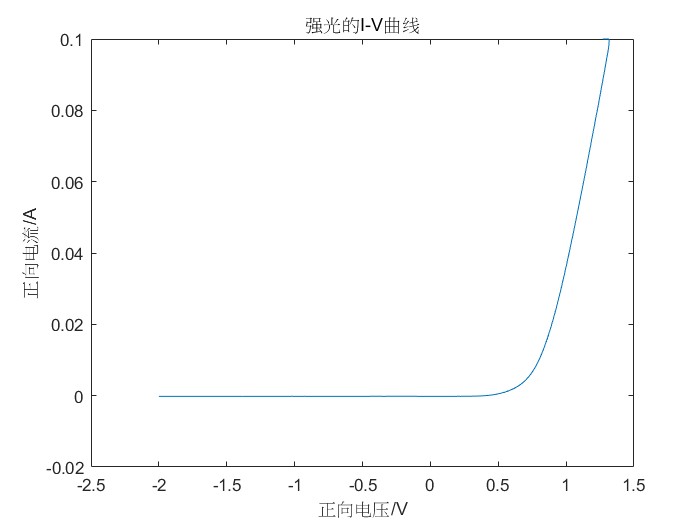
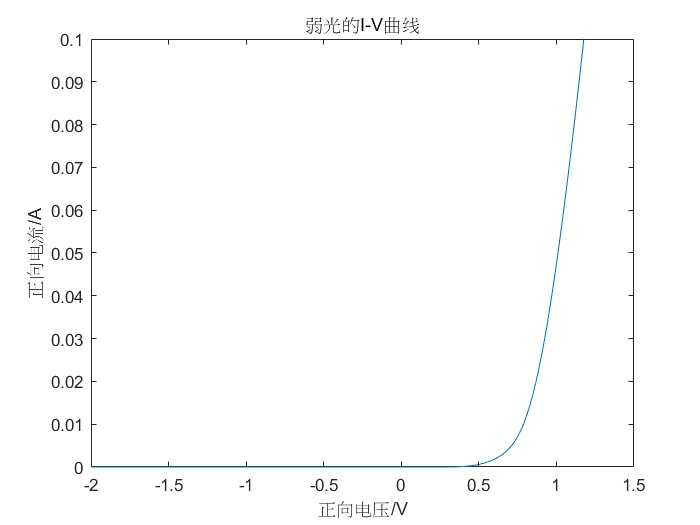
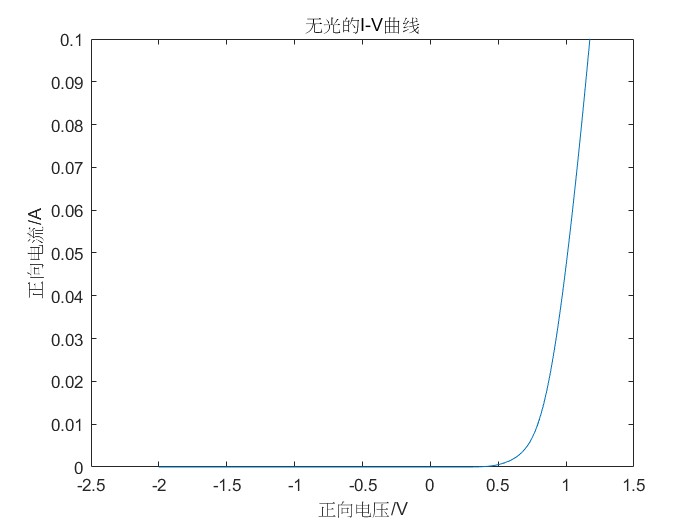
光电转换效率：

**实验步骤：**

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。
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。

**实验数据与分析：**

1. 暗态、弱光、强光三种条件的I-V曲线

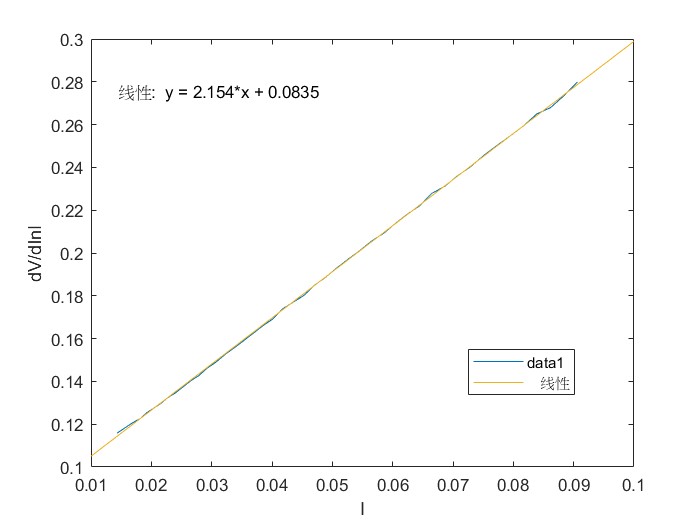


1. 暗态条件参数提取

开启电压：对正向电流I两次做差，得出第一次的最大值，对应的开启电压

暗电流：

对和I作图：



理想因子：

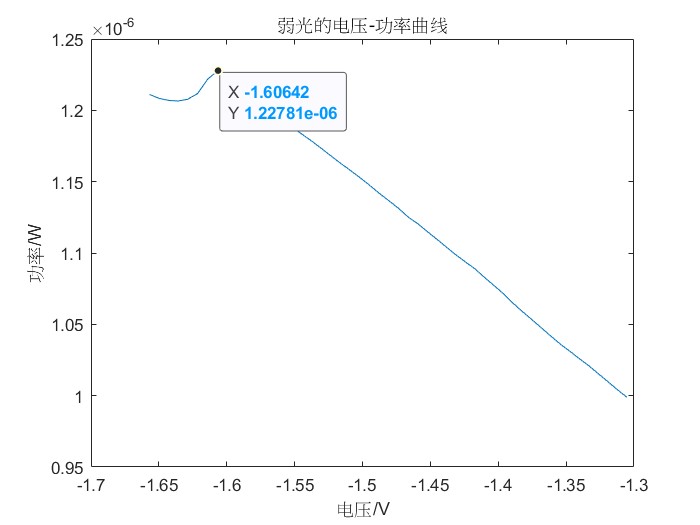
串联电阻：

1. 弱光条件参数提取

光电流：

开路电压：

短路电路：



最大电压：

最大电流：

填充因子：

弱光的单位面积功率为1W/m2。

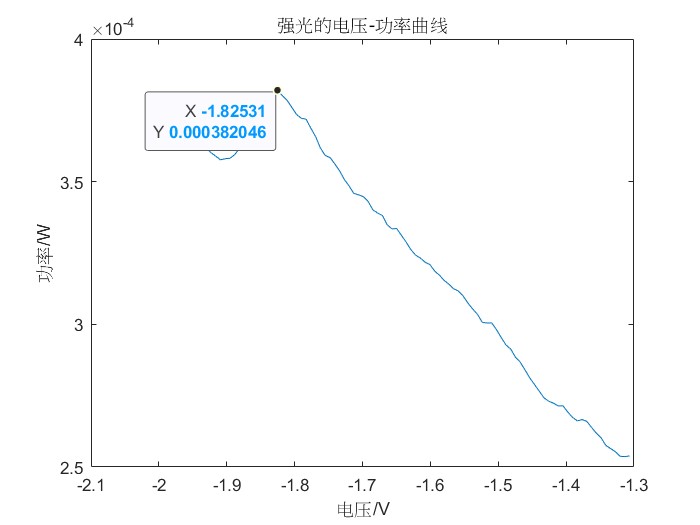
光电转换效率：=40.92%

1. 强光条件参数提取

光电流：

开路电压：

短路电路：



最大电压：

最大电流：

填充因子：

强光的单位面积功率为300W/m2。

光电转换效率：

**实验总结：**

本次实验运用了探针台对硅光二极管的性能进行了粗略测试，学习了Keithley2400 源表，探针台和 Labview 的基本使用方法，并且利用所得数据进行了参数提取