

硅光电池特性研究

空间科学与应用物理系



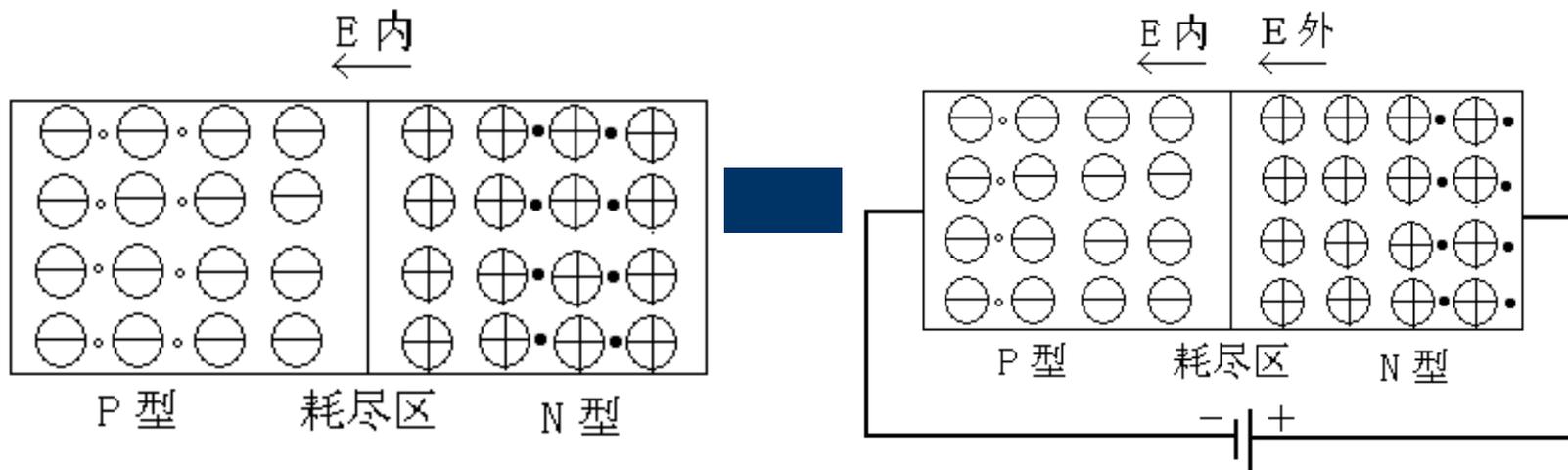
[实验目的]

- 一. 掌握PN结形成原理及其工作机理；
- 二. 学习发光二极管LED的驱动电流和输出光功率的关系；
- 三. 掌握硅光电池的工作原理及其工作特性。

[实验仪器]

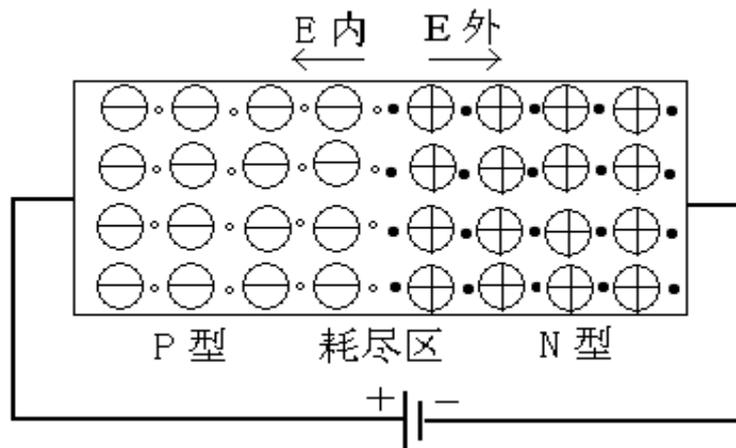
- **TKGD—1型硅光电池特性实验仪。**

[实验原理]



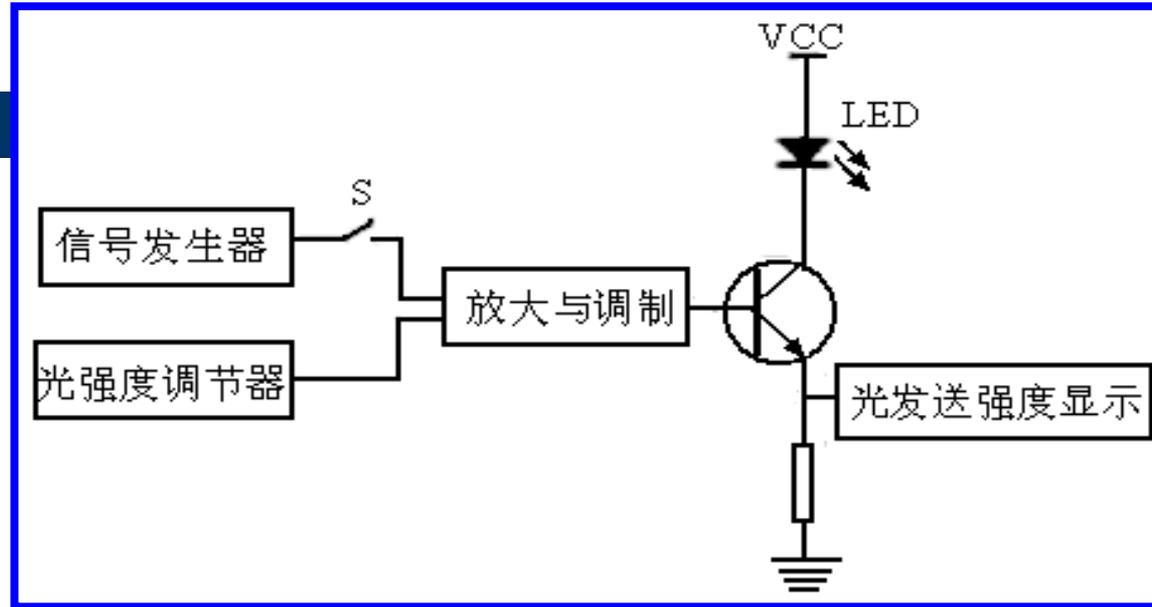
零偏

反偏



正偏

LED的工作原理



当某些半导体材料形成的PN结加正向电压时，空穴与电子在PN结复合时将产生特定波长的光，

$$\lambda_p = hc / E_g$$

发光二极管输出光功率与驱动电流的关系由下式给出 $P = \eta E_p I / e$

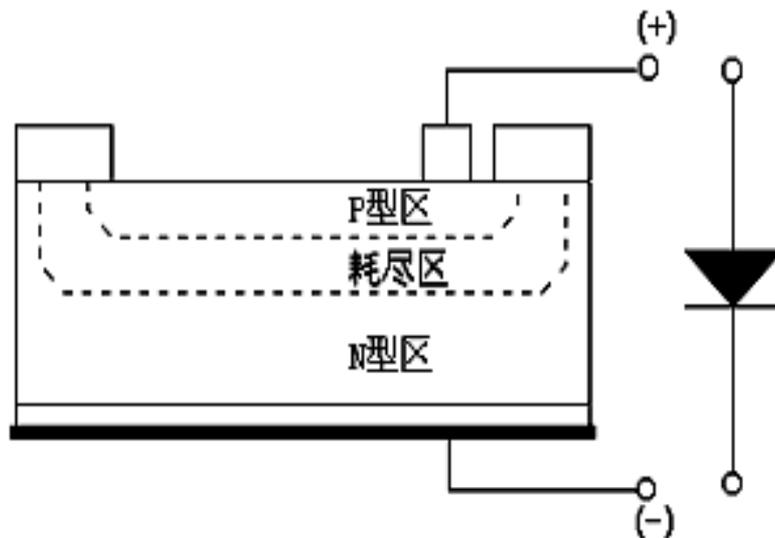
硅光电池的工作原理

- 当PN结处于零偏或反偏时，PN结两端加上负载后，在持续的光照下，就会有一光生电流从硅光电池P端经过负载流入N端。

$$I = I_s \left(e^{\frac{eV}{KT}} - 1 \right) + I_p$$

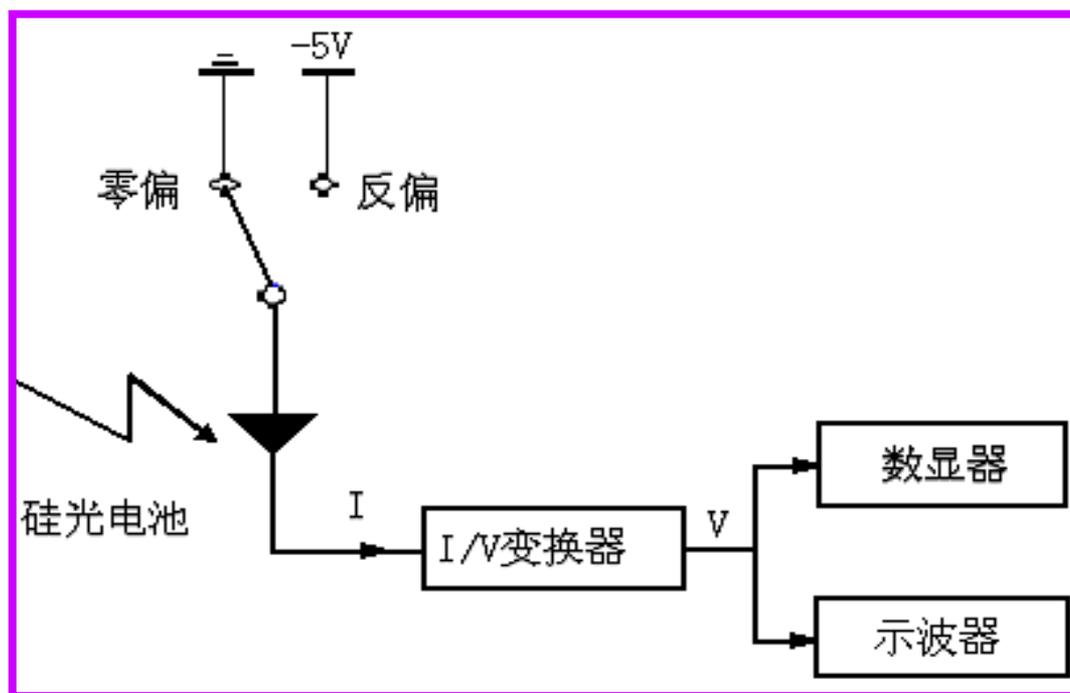
$$I = I_p$$

$$I = I_p - I_s$$

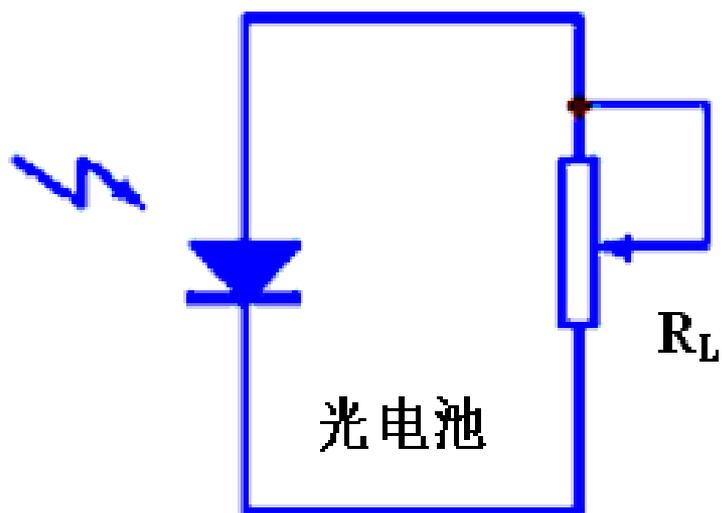


光电池结构示意图

光电池电信号接收图



光电池的负载特性



光电池伏安特性的测定

[实验内容和步骤]

1. 硅光电池零偏和反偏时光电流与输入光信号关系特性测定。
2. 硅光电池输出端接恒定负载时产生的光伏电压与输入光信号关系测定。
3. 硅光电池伏安特性测定。

[数据处理]

- 整理实验数据。
- 绘制相应的特性曲线。
- 归纳总结实验结果。

1.硅光电池零偏和反偏时光电流与输入光信号关系特性测量

| 发光强度/I | 零偏 | 负偏 |
|--------|----|----|
| 300 | | |
| 500 | | |
| 650 | | |
| 900 | | |
| 1000 | | |
| 1200 | | |
| 1500 | | |

注意事项

- 二极管的静态驱动电流调节范围0-2000（0-20 mA），调节时要“慢”调；
- 各台硅光电池实验仪之间的性能可能相差较大，所以测量过程中不同实验仪之间的测量结果没有可比性；
- 每台实验仪的插线是配套的，实验完毕后将插线理好放到仪器箱内。