

物理实验预习报告

实验名称: 光电效应测定普朗克常量

指导教师: 熊鹏越

班级: 机械 2402

姓名: 叶畅飞

学号: 3240103132

实验日期: 2025 年 9 月 23 日 星期 二 下午

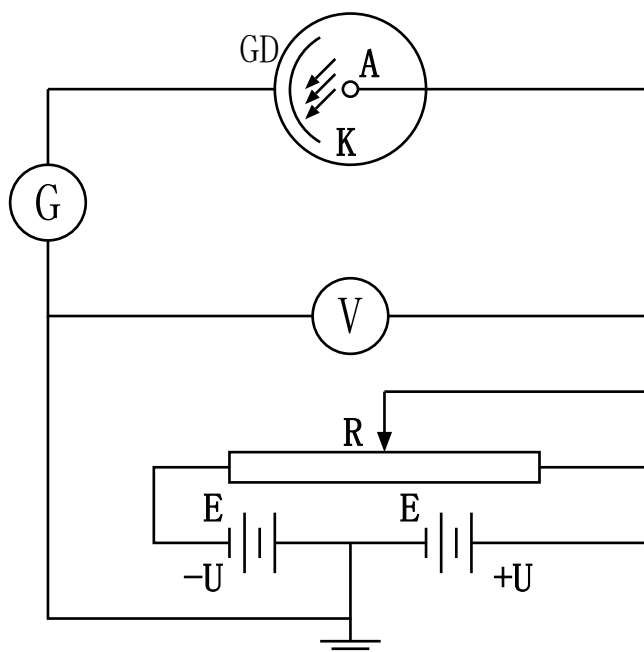
浙江大学物理实验教学中心

一、预习报告（10 分）

1. 实验综述（5 分）

光电效应实验示意图如左图所示，图中 GD 为光电管，K、A 分别为光电管的阴极、阳极，G 是微检流计，V 为电压表，E 为电源，R 为滑动变阻器，调节 R 可以得到实验所需要的电位差 U_{AK} ，使光电管的 A、K 之间有从 $-U$ 到 $+U$ 连续变化的电压，从而得到截止电压。

实验中汞灯透过滤光片得到不同波长的单色光照射光电管的阴极 K，使其发射光电子，光电子在电场力作用下到达阳极 A，形成光电流。



实验现象：

- 无光照时：阴极 K 无电子发射，回路无电流（G 读数为零）。
- 有光照时：阴极 K 发射光电子，形成光电流（G 有读数）。
 - ▶ 当 $U_{AK} > 0$ （阳极 A 正电压高于阴极 K）时，电子被加速飞向阳极，光电流随 U_{AK} 增大而增大，最终达到饱和值 I_H （与光强成正比）。
 - ▶ 当 $U_{AK} < 0$ （阳极 A 电压低于阴极 K）时，电场阻碍电子运动，光电流减小。
 - ▶ 当 $U_{AK} = -U_a$ （遏止电压）时，光电流刚好为零（最大初动能的光电子也无法到达阳极）。

实验原理：

特定频率的光照射在金属材料（阴极 K）表面时，会使其发射出电子(即光电效应)，其核心方程为：

$$\frac{1}{2}mv_{\max}^2 = h\nu - W$$

当施加反向电压 U_{AK} 时，电场力对光电子做负功，阻碍其到达阳极。当电场力所做的功恰好等于光电子最大初动能时，即使具有最大动能的光电子也无法到达阳极，此时光电流为零。该关系表示为：

$$eU_a = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

回代可得

$$h\nu - W = eU_a \Rightarrow U_a = \frac{h}{e}\nu - \frac{W}{e}$$

实验方法：

通过测量不同频率光的遏止电压 U_a ，作 $U_a - \nu$ 图像，求出斜率 $\frac{h}{e}$ ，即可测定普朗克常量 h 。

2. 实验重点（3 分）

- 理解光电效应方程和光量子概念
- 掌握光电效应实验方法并验证实验现象
- 测定普朗克常数

3. 实验难点（2 分）

- **精确测定遏止电压 U_a 。**
因存在暗电流、本底电流和阳极反向光电子发射，光电流与电压曲线无绝对零点，
- **数据处理与误差分析。**