

成都信息工程大学

物理实验报告

姓名: 胡永昌 专业: 网络工程 班级: 243 学号: 202411091

实验日期: 2025.4.15 实验教室: 13204 指导教师: 李杰

实验名称: 光电效应

实验目的:

1. 了解光电效应的量子性
2. 了解光电效应基本规律
3. 测量普朗克常数 h

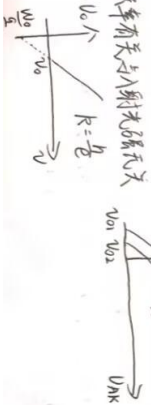
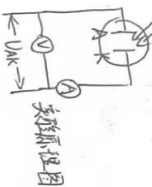
实验原理

1. 光电效应: 一定频率的光照在某些金属表面时, 电子会从金属表面逸出, 这种效应称为光电效应。
2. 基本原理: 入射光照射到光电管阴极K上, 产生光电子在回路中运动形成光电流。在回路中加上外加电压 U_{AK} , 改变电压大小而改变光电流的大小, 则可得出光电管的伏安特性曲线。

3. 主要公式: $h\nu = \frac{1}{2}mv_0^2 + W_0$ $eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$

4. 光电效应的基本实验事实

- (1) 光电效应具有瞬时性, 即使入射光的强度非常微弱, 只要频率大于 ν_0 , 在开始照射后立刻有电子产生, 经过短时间至多是 10^{-9} s 的数量级。
- (2) 光电效应存在一个截止频率, 当 $\nu < \nu_0$ 时不发生光电效应, ν_0 与材料有关。
- (3) 对于不同频率的入射光, 截止电压值不同: $U_1 > U_2$ (如图)
- (4) 光电管的初始动能只与入射光的频率有关, 与入射光强度无关。
- (5) 截止电压 U_0 与频率的关系图



注意事项

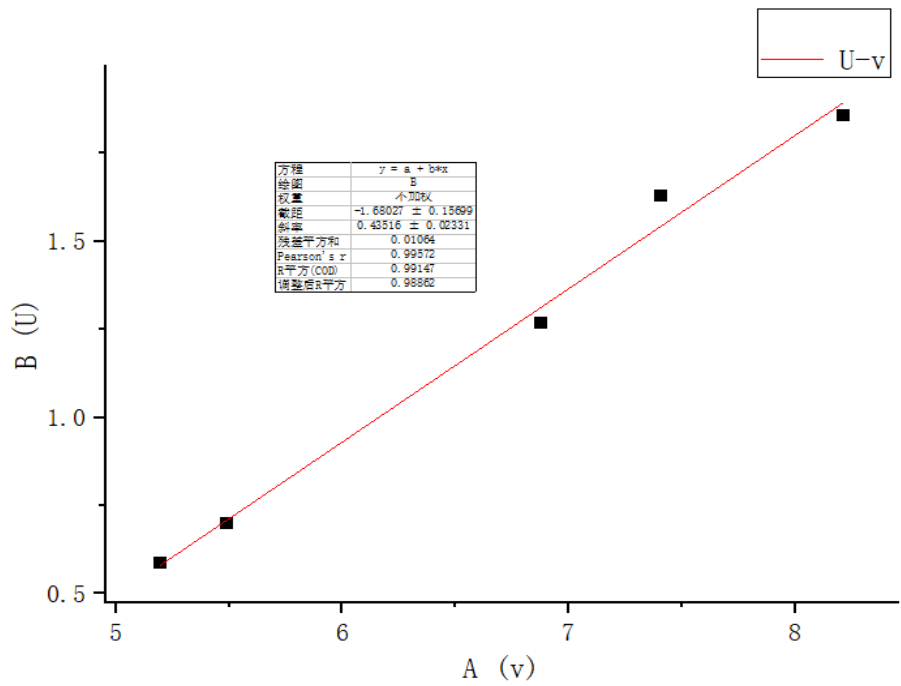
1. 确保光源滤光片, 光电管等光学元件在同一光轴上
2. 光电管的阴极和阳极不能接触
3. 在开启光源后, 需预热一段时间使光源发光稳定

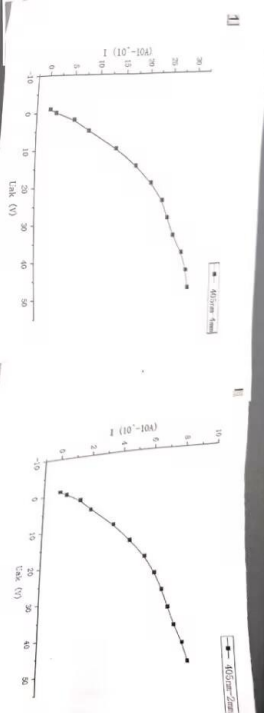
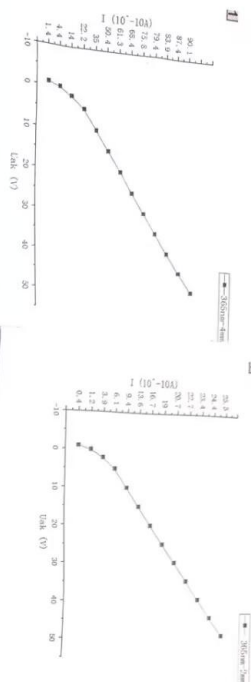
实验仪器

普朗克常数测试仪, 光电管暗箱, 光源滤光片, 汞灯电源, 高压汞灯, 电源

实验步骤

1. 实验前准备
 - (1) 用遮光盖将汞灯及光电管盖上, 接通实验仪器汞灯电源, 预热 20 min.
 - (2) 将汞灯暗盒光输出口对准光电管暗盒光输入口, 调整光电管与汞灯距离为 40 mm, 并保持不变。
 - (3) 用专用连接将光电管暗盒与电压输入端与测试仪电压输入端连接。
 - (4) 断开实验仪器一端, 将“电流量程”置于 10^{-5} 档位, 进行调零。
2. 测量普朗克常数 (测量截止电压)
 - (1) 电压选择 $2 \sim 20$ V “电流量程”处于 10^{-5} 档
 - (2) 旋转电压选择开关 4 mm 光阑, 3.5 mm 光阑滤光片到“0”下后, 打开汞灯, 暗盒遮光盖
 - (3) 调节电压, 寻找电流为 0 时的电压值, 记录下来
 - (4) 用遮光盖盖上暗盒, 依次更换 2 mm 光阑, 3.5 mm 滤光片, 4 mm 光阑, 4.05 mm 滤光片, 2 mm 光阑, 4.05 mm 滤光片
 - (5) 打开遮光盖, 重复 (3)(4) 步骤
3. 测光电管的伏安特性 ($I-U$ 曲线)
 - (1) 电压选择 $2 \sim 20$ V “电流量程”处于 10^{-5} 档, 在右上角按钮选择测伏安特性曲线。
 - (2) 旋转光阑选择 4 mm 光阑, 3.5 mm 滤光片, 按下右面两个键, 例如计时 50s
 - (3) 等待 1 min 后, 按电压值由小到大的调节, 记录不同电压值下及其对应的电流值
 - (4) 更换滤光片 2 mm, 4.05 mm 滤光片, 重复 (2)(3), 记录对应数据





(5) 作出 I-U 图像

七. 数据记录

JK _A (mm)	345	405	436	546	577
$21 \times 10^4 H_{\pm 2}$	8.213	7.998	6.874	5.440	5.196
表土电压 $V_0(V)$	-1.858	-1.628	-1.268	-0.678	-0.538

表1 每10-2天系

表2 I-1)AK关系

[illegible]

八、数据处理及实验结果

用origin画出U-v图像 $b = \frac{e}{h} \frac{h}{2\pi}$

例中: $k \approx 0.43$
 $b \approx -1.68$

$$\underline{b} \approx -1.68$$

再用origin绘出I-V图

实验结果: 根据 $I-U_{AK}$ 图象, 在 U_A 一定时, 光电管两端电压越大, 产生的光电流越大。

③ 波长一定时, 光栅越小, 在相同电压下产生的光电流越小;

10. 习题分析与总结

四、误差分析

由 1. 误差分析

① 读数时, 仪器示数不稳定, 存在读数误差

③ 光电管阴极存在光电子. 会产生反向电流干扰信号

④作图误差

2. 误差大小

在 D-V 图象中 $k = \frac{1.858 - 0.538}{(8.213 - 5.146) \times 10^{-14}} = 0.420 \times 10^{14}$

$$h = e k = 6.728 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

相对误差 $\eta_0 = 6.626 \times 10^{-15} \text{ e} = 1.602 \times 10^{-15}$

$$E = \frac{n - n_0}{n_0} = 1.539\%$$

3. 产生新原上

① 木材长时间使用时, 木中营养物质仅因长时间使用, 温度升高, 使变质, 故不惟所有

④ 在组态运行前未对阀体位置调整, 影响流量控制。

4. 改进方法

尽量避免环境因素干扰,使用更精确的电脑软件绘图,在调电压时将遮光罩盖

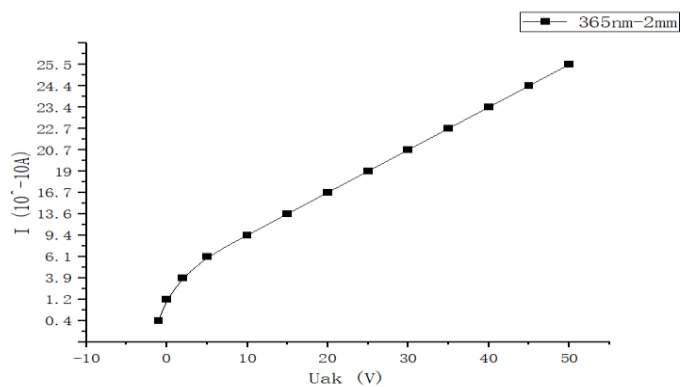
25. 1. 11. 2010

5. 体元与场元

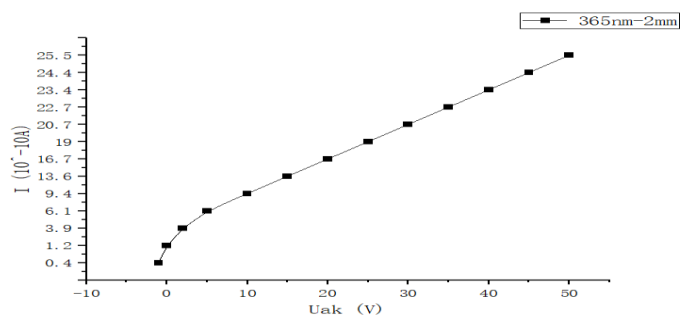
此次失败，投入比帮助我们的多，即使过程又艰难，但是总算完成了。

近让我体会到了用电脑办公的快乐。

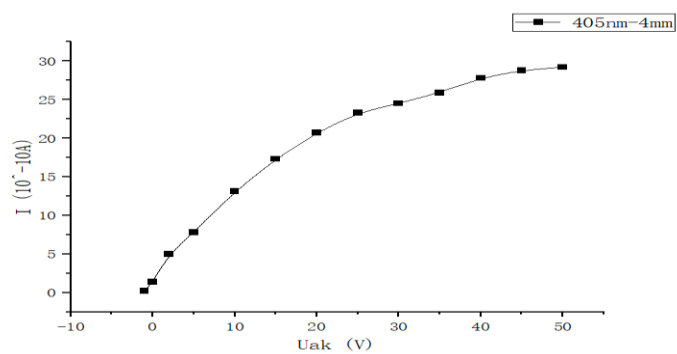
1



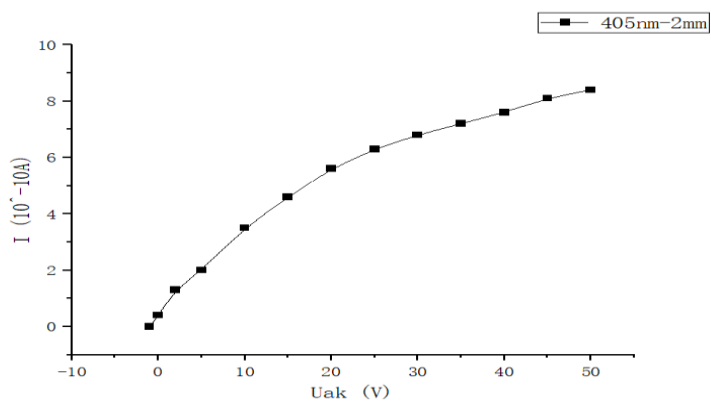
1



1



1



成都信息工程大学物理实验数据记录

用01

总结

②

③

④

姓名

学号

班级

日期

实验

表1. V_0 - V 关系

光阑孔 $\phi=4\text{mm}$

波长 $\lambda(\text{nm})$	365	405	436	546	577
$V(\times 10^{-4}\text{Hz})$	8.213	7.408	6.879	5.490	5.196
截止电压 $V_0(\text{V})$	-1.858	-1.628	-1.268	-0.698	-0.588

表2

I - V_{AK} 关系

李杰

2025-04-16

365nm 光阑4mm	$V_{AK}(\text{V})$	-1	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	$I(\times 10^{-10}\text{A})$	1.4	4.4	14	22.2	35	50.4	61.3	68.4	75.8	79.4	83.9	87.4	90.1
365nm 光阑2mm	$V_{AK}(\text{V})$	-1	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	$I(\times 10^{-10}\text{A})$	0.4	1.2	3.9	6.1	9.4	13.6	16.7	19	20.7	22.7	23.4	24.4	25.5
405nm 光阑4mm	$V_{AK}(\text{V})$	-1	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	$I(\times 10^{-10}\text{A})$	0.2	1.4	5	7.8	13.1	17.3	20.7	23.3	24.5	25.9	27.8	28.8	29.2
405nm 光阑2mm	$V_{AK}(\text{V})$	-1	0	2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	$I(\times 10^{-10}\text{A})$	0	0.4	1.3	2.0	3.5	4.6	5.6	6.3	6.8	7.2	7.6	8.1	8.4