

## 思考题

1. 定性解释  $I-U_{ak}$  特性曲线和  $U_0-v$  特性曲线的意义。

答：

$I-U_{ak}$  曲线：光照射到阴极材料上使电子获得足够能量逸出，逸出电子在外加电压的作用下被收集到阳极产生光电流。外加电压越大，收集到阳极的电子越多，光电流随电压增大呈现先迅速后平缓增加，最终趋近于一最大值，称为饱和光电流。

$U_0-v$  曲线：根据爱因斯坦的光量子理论，光子具有的能量  $E=h\nu$ ，其中  $h$  为普朗克常数， $\nu$  为光的频率。光的频率越大，光子具有的能量越大。阴极材料中的电子逸出材料表面需要消耗一定的能量，这一能量的值称为逸出功  $A$ 。当光子所具有的能量大于逸出功时，就能够激发电子逸出阴极材料表面，此时的电子仍然具有一定动能  $mv^2=h\nu-A$ 。施加一反向电压  $U$  并逐渐增大其电压，当光电流恰好为零时电子不能到达阳极，即  $eU=mv^2$ ，此时的  $U$  称为截止电压  $U_0$ 。 $U_0-v$  特性曲线描述了二者间成线性关系，频率越大、逸出电子具有的动能越大，则截止电压越大。由光电效应方程可知， $U_0=h\nu/e-A/e$ 。曲线与横轴的交点称为截止频率，当光的频率低于截止频率时，光子不具有足够能量激发电子，无论光照时间和强度如何变化光电流始终为零。

2. 光电流是否随光源的强度变化而变化？截止电压是否因光强不同而变化？

答：

若光的频率大于截止频率，光电流与光照强度成正相关，否则无论光源强度如何变化光电流始终为零。截止电压取决于阴极材料的逸出功，与光照强度无关。

3. 测量普朗克常数实验中有哪些误差来源？如何减小这些误差？

答：

误差来源与减小误差的方法有：

误差来源：实验仪器较为精密，易受外界环境干扰导致示数变化；

减小误差：实验前对仪器进行调零以消除环境光照带来的影响；读数时先等待示数较为稳定后再读数，并取示数波动范围内出现频率较高的居中值；对同一测量点可反复测量取平均值。

## 实验总结

光电效应实验证明了爱因斯坦光量子假说的正确性，使人类认识到波粒二象性这一物理现象。实验中对微小光电流的精确测量是实验准确性的重要保证，需要同学们运用多次测量取平均值等方法消除实验的随机误差。实验后根据实验现象检验先前提出的假说的有效性，即尝试从假说出发解释实验现象的工作是检验假说正确与否的重要方法。在光电效应实验中我认识到在物理研究乃至所有科学领域中，实事求是的作风能够打破既有认知、发现真理。当旧假说和旧模型无法解释新的实验事实时，就要用于提出新的假说并设计相应的实验对其进行检验。