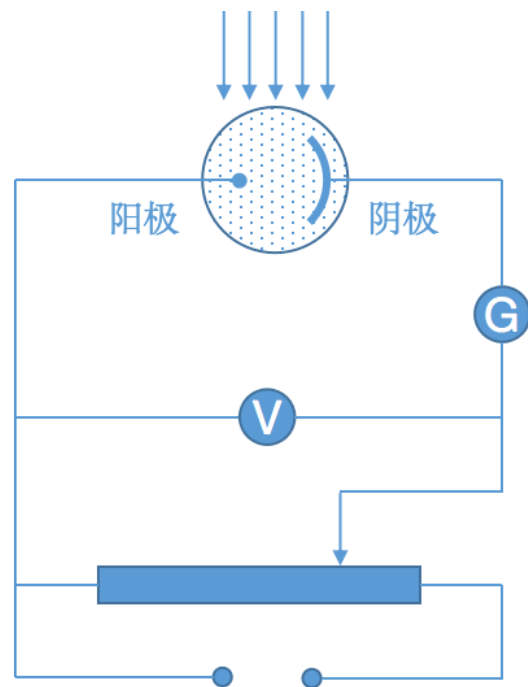


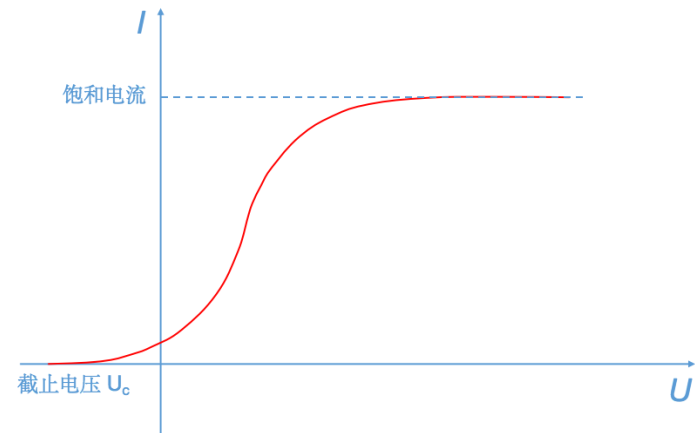
# 光电效应测定Planck常数

南华大学/数理学院/物理实验室

2019.09.13

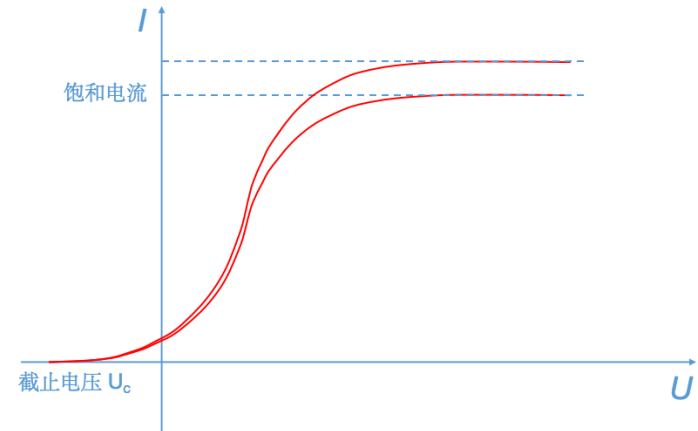


- 电流随着电压单调增加
- 存在饱和电流
- 存在截止电压



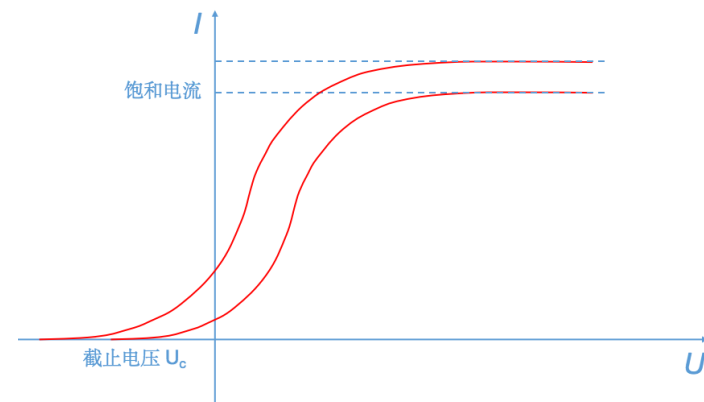
改变入射光光强：

- 截止电压不变
- 饱和电流随光强成正比变化



改变入射光频率：

- 截止电压随频率成正比变化
- 存在**红限频率**



光电效应的实验规律：

1. 饱和电流与入射光光强成正比；
2. 光电子初始动能大小与入射光频率成正比，与强度无关；
3. 入射光频率小于红限频率时无光电流；
4. 光电效应是瞬时产生的。

光电效应的实验规律用经典物理理论无法很好解释。

Einstein提出了光量子假说。光子能量为

$$E = h\nu$$

电子碰撞阴极材料表面电子，电子吸收光子能量，克服逸出功，逸出成为光电子。过程中能量守恒

$$h\nu = \frac{1}{2}mv^2 + A$$

光电子向阳极移动，过程中电场对其做功。如果加上的是截止电压，电子运动到阳极时，动能减为0，有功能关系

$$\frac{1}{2}mv^2 = eU_c$$

1. 光强表示光子数密度。光强越大，光子数目越多，激发的光电子数目越多，可解释饱和电流正比于入射光强；
2. 单个光子的能量决定了光电子的初动能，而光子能量正比于其频率，可解释光电子初动能正比于光频率；
3. 光子能量如果小于逸出功，则电子无法逸出，没有光电流，此时光频率即为红限频率；
4. 光子碰撞电子，电子逸出是瞬时发生的。



由Einstein光电效应理论可以设计测量Planck常数的方案。

$$\left. \begin{array}{l} h\nu = \frac{1}{2}mv^2 + A \\ \frac{1}{2}mv^2 = eU_c \end{array} \right\} \Rightarrow h\nu = eU_c + A \Rightarrow U_c = \frac{h}{e}\nu - \frac{A}{e}$$

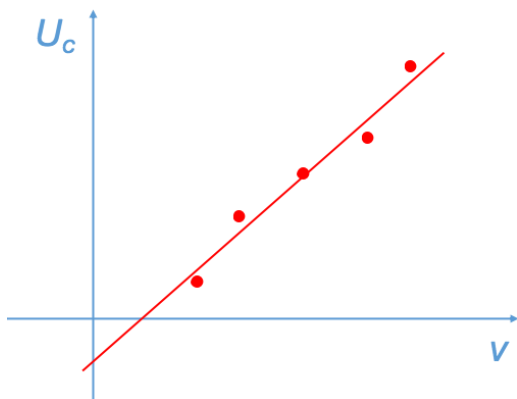
可以通过实验测得 $\nu - U_c$ 图像，确定斜率 $K$ ，之后即可计算Planck常数

$$h = Ke$$

实验中提供了5种不同波长的滤光片，可以提供5个频率的光。  
需要测量5个频率下对应的光电管的截止电压。

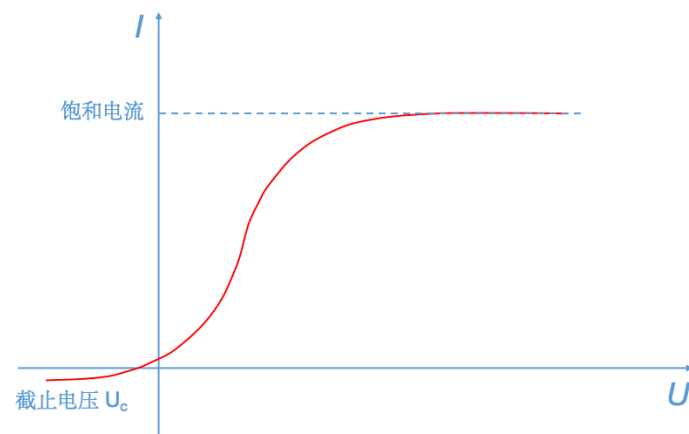
入射光波长 (nm)	365	405	436	546	577
频率 ( $10^{14}$ Hz)	8.214	7.408	6.879	5.490	5.196
截止电压 (V)					

之后画出 $\nu - U_c$ 图像，确定斜率 $K$ ，即可计算Planck常数。



由于存在暗电流、本地电流、反向电流，实际的伏安特性曲线存在下移。

故在实验中应找到伏安特性曲线的抬头点，其电压即截止电压。



对于每一块滤光片，测量光电管的伏安特性曲线的抬头点附近的10个 $(I, U)$ 数据。

	365		405		436		546		577	
	I	U	I	U	I	U	I	U	I	U
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										