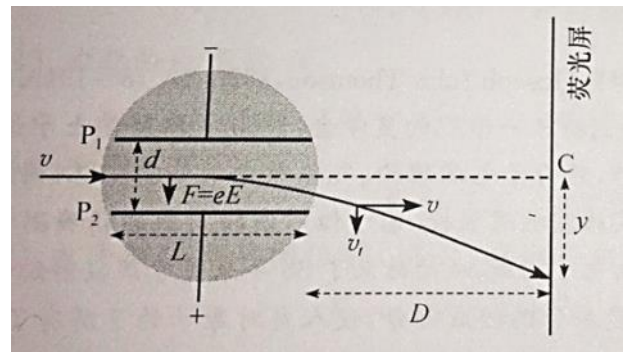
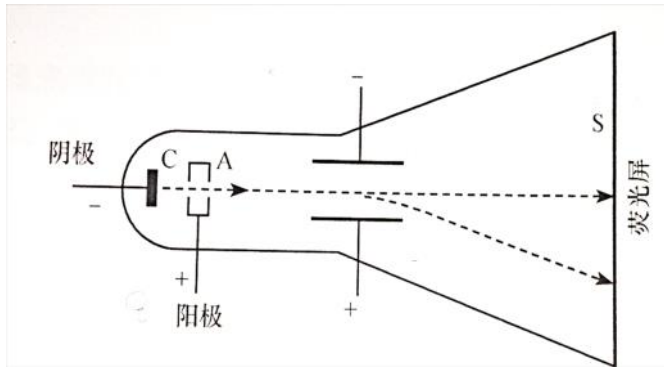


电子荷质比计算

2016年3月3日 17:09



未加电场：阴极射线(e)到达荧光屏C点；

加电场E之后：射线由C点向下偏转距离y；

再加上一个方向与纸面垂直的磁场H, 使其回到C点，此时磁力(Bev)与电场力(Ee)平衡，由此可以得出阴极射线的速度 $v = E/B$ ；

设平行电极板长 L ，到荧光屏距离为 D ，质量为 m 的带电粒子的电荷为 $-e$. 由于在电场作用下电子做平抛运动

$$x = vt = L, \quad z = \frac{1}{2}at^2 = \frac{eE}{2m}t^2$$

所以偏转角的正切为

$$\tan \alpha = \frac{dz}{dx} = \frac{eEt}{mv} = \frac{eEL}{mv^2} = \frac{y}{D + L/2}$$

其中由 $x = L$ 时 $z = \frac{eEL^2}{2mv^2}$ 可知，偏转角对应延长线 z 方向零点为 $L/2$.

又知电场磁场平衡给出

$$v = \frac{E}{B}$$

于是可得电子荷质比为

$$\frac{e}{m} = \frac{yE}{L\left(D + \frac{L}{2}\right)B^2}$$

假定平行电极板之间电压为 V , 距离为 d , 则有

$$\frac{e}{m} = \frac{yV}{dL\left(D + \frac{L}{2}\right)B^2}$$