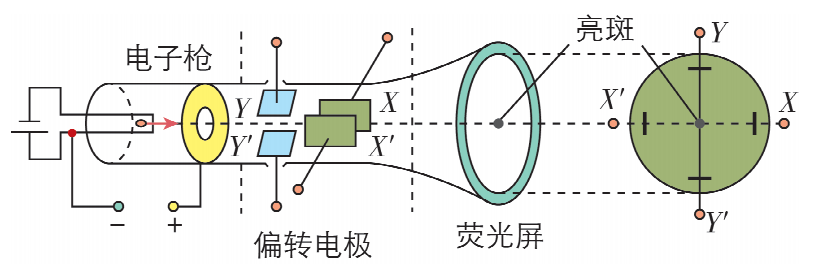
**第十章 静电场中的能量**

**第5节 带电粒子在电场中的运动**

**课时2 带电粒子在电场中加速和偏转的综合**

1.示波管

（1）示波器的构成：示波器是用来观察电信号随时间变化的仪器,其核心部件是 示波管 ,它由 电子枪 、 偏转电极 和 荧光屏 组成，如图所示。

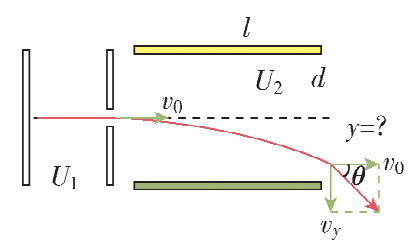


（2）工作原理：

①如果在偏转电极之间和偏转电极之间都没有加电压，电子束从电子枪射出后沿直线运动，打在荧光屏 中心 ，在那里产生一个亮斑。

②示波管的偏转电极上加的是 待测 的信号电压。偏转电极通常接入仪器自身产生的锯齿形电压，叫作 扫描 电压。如果信号电压是周期性的，并且扫描电压与信号电压的周期相同，那么，就可以在荧光屏上得到待测信号在一个周期内随时间变化的稳定图像了。

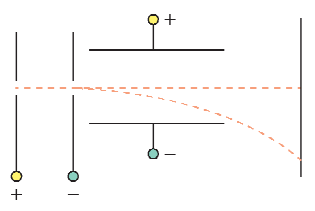
2.带电粒子在电场中加速和偏转的综合

（1）带电粒子在匀强电场中一般做匀变速直线运动或类平抛运动，若匀强电场中带电粒子的初速度为零,构成电加速模型，带电粒子做 匀变速直线运动 ；若初速度与静电力不在同一方向，则构成电偏转模型，带电粒子做 类抛体运动 。要注意明确各段运动的性质，画出运动轨迹，特别注意各衔接点的速度方向和大小。

（2）推论：不同的带电粒子，电性相同，不计重力，由静止开始先在同一电场中加速，又在同一电场中偏转，射出电场时粒子的偏移量和偏转角 相同 ，与粒子的带电荷量和质量 无关 。

示例

1.（多选）如图所示，氕()、氘()、氚()的原子核自初速度为零经同一电场加速后，又经同一匀强电场偏转，最后打在荧光屏上，那么（ BCD ）



A.经过加速电场的过程中，电场力对氚核做的功最多

B.经过偏转电场的过程中，电场力对三种原子核做的功一样多

C.三种原子核打在屏上的动能一样大

D.三种原子核都打在屏的同一位置上

BCD

【解析】设加速电压为*U*1，偏转电压为*U*2，偏转极板的长度为*L*，板间距离为*d*。在加速电场中，电场力做的功为*W=qU*1，由于加速电压相同，电荷量相等，所以电场力对三种原子核做的功相等，故A错误；由上述分析可知，三种原子核以相同的动能进入同一个偏转电场，且三者电荷量相同，则它们的运动轨迹一致，故在偏转电场中电场力对三者所做的功*W*2相同，故B正确；整个过程，由动能定理有，所以三种原子核打在屏上的动能-样大，故C正确；在偏转电场中的偏转位移为，解得

，速度偏转角的正切值为，可见*y*和tan *θ*与电荷量和质量均无关，所以出射点的位置相同，出射速度的方向也相同，故三种原子核打在屏上同一位置，

故D正确。