**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1 带电粒子在电场中的加速和偏转**

1.带电粒子在电场中的加速

（1）用动力学观点分析：带电粒子沿与电场线平行的方向进入 匀强电场 ，受到的电场力

的方向与运动方向在同一直线上，做匀加（减）速直线运动。

（2）用功能观点分析：粒子只受电场力作用，电场力做的功即为合外力做的功，故粒子

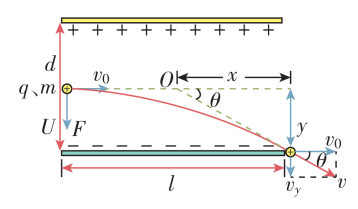
动能的变化量大小等于 电势能 的变化量大小。

①匀强电场中：*W*＝*Eqd*＝*qU*＝*mv*2－*mv*。

②非匀强电场中：*W*＝*qU*＝*mv*2－*mv*。

2.带电粒子在电场中的偏转

（1）运动情况：质量为*m*、电荷量为*q*的带电粒子，以初速度*v*0平行两极板进入匀强电场中，两极板长为*l*，极板间距离为*d*、电压为*U*。不考虑粒子的重力且忽略电容器的边缘效应，带电粒子仅受恒定的电场力，带电粒子在电场中做 类平抛 运动。

（2）处理方法：将粒子的运动分解为沿初速度方向的匀速直线运动和沿电场力方向的匀加速直线运动。

①粒子沿初速度方向做匀速直线运动，穿过两极板的时间

*t*=  。

②粒子沿电场力方向做初速度为零的匀加速直线运动，加速度*a= * 。

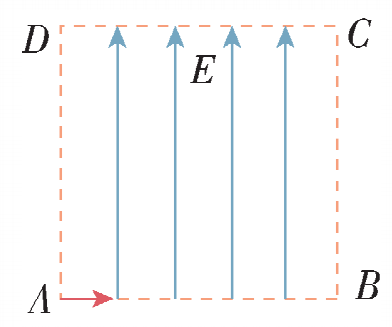
③沿初速度方向：速度*vx= v*0；位移*l*= *v*0*t* 。

④沿电场力方向：速度*vy= * ；位移*y= * 。

⑤粒子离开电场时的速度偏转角*θ*满足tan *θ*==  。

⑥粒子离开电场时位移与初速度方向的夹角*α*满足tan *α==*  。

示例

1. 如图所示，边长为*L*的正方形区域*ABCD*内存在着沿*AD*方向的匀强电场。电荷量为*q、*动能为*E*k的带电粒子从*A*点沿*AB*方向进入电场，恰好从*BC*的中点离开电场，不计粒子的重力。求：

（1）电场强度的大小*E*；

（2）粒子离开电场时的动能*E*k1。

（1）（2）

【解析】（1）设粒子的初速度为*v*0，则，粒子在*AB*方向上做匀速直线运动，有*L*=*v*0*t*，粒子在*AD*方向上做初速度为0的匀加速直线运动，有，根据牛顿第二定律有，联立解得。

（2）根据动能定理，有，解得。