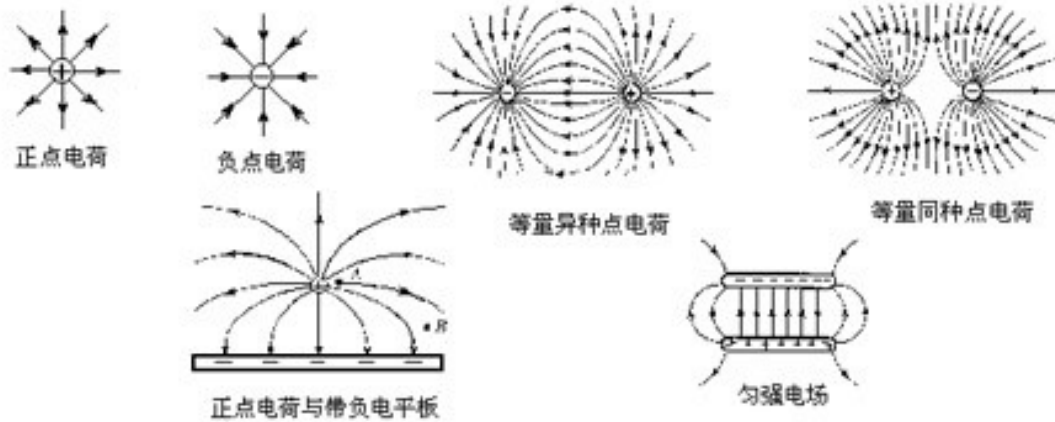


电场强度、电场线、电势部分基本规律总结

整理：胡湛霏

一、几种常见电场线分布：



二、等量异种电荷电场分析

1、场强：

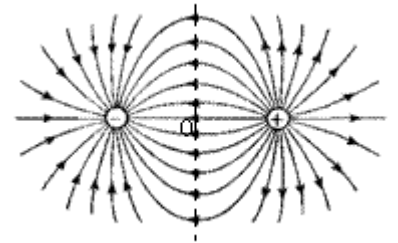
- ①在两点电荷连线上，有正电荷到负电荷，电场强度先减小后增大，中点 O 的电场强度最小。电场强度方向由正电荷指向负电荷；
- ②两点电荷的连线的中垂线上，中点 O 的场强最大，两侧场强依次减小。各点电场强度方向相同。

2、电势：

- ①由正电荷到负电荷电势逐渐降低；
- ②连线的中垂线所在的、并且与通过的所有电场线垂直的平面为一等势面；
- ③若规定无限远处电势为 0 ，则两点电荷连线的中垂线上各点电势即为 0 。

3、电势能：（设带电粒子由正电荷一端移向负电荷一端）

- ①带电粒子带正电：电场力做正功，电势降低，电势能减少；
- ②带电粒子带负点：电场力做负功，电势降低，电势能增加。



三、等量同种电荷电场分析

1、场强：

- ①两点电荷的连线上，由点电荷起，电场强度越来越小，到终点 O 的电场强度为 0 ，再到另一点电荷，电场强度又越来越大；
- ②两点电荷连线的中垂线上，由中点 O 向两侧，电场强度越来越大，到达某一点后电场强度又越来越小；
- ③两点电荷（正）连线的中垂线上，电场强度方向由中点 O 指向外侧，即平行于中垂线。

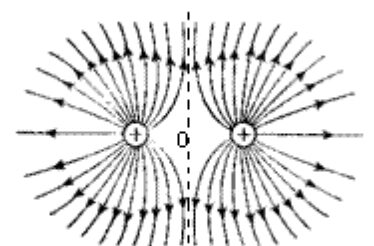
2、电势：

- ①两正点电荷连线上， O 点电势最小，即由一个正点电荷到另一正点电荷电势先降低后升高。连线的中垂线上， O 点电势最大，即 O 点两侧电势依次降低。
- ②两负点电荷连线上， O 点电势最大，即由一个负点电荷到另一负点电荷电势先增高后降低。连线的中垂线上， O 点电势最小，即 O 点两侧电势依次升高。
- ③其余各点电势由一般规律判断，顺着电场线方向电势逐渐降低。

3、电势能：

- ①由电势判断：若带电粒子为正电荷，则电势越高，电势能越大；若带电粒子为负电荷，则电势越高，电势能越小。
- ②由功能关系判断：若电场力做负功，则电势能增加；若电势能做正功，则电势能减少。

3、匀强电场



1、特点：

- ①匀强电场的电场线，是疏密相同的平行的直线。
- ②场强处处相等。
- ③电荷在其中受到恒定电场力作用，带电粒子在其中只受电场力时做匀变速运动。

2、等势面：垂直于电场线的系列平面。

四、电势、电势能的变化规律

1、电势： $\varphi = \frac{E_p}{q}$ （相当于高度）

①根据电场线判断：电势沿电场线方向减小。

②根据在两点间移动试探电荷，根据电场力做功情况判断电势：

正电荷：电场力做正功，电势能减小，电势降低；电场力做负功，电势能增加，电势升高。

负电荷：电场力做正功，电势能减小，电势升高；电场力做负功，电势能增加，电势降低。

③根据公式 $\varphi_A = \frac{W_{AO}}{q}$ 和 $\varphi_B = \frac{W_{BO}}{q}$ 判断：把电荷 q 从将要比较的 A、B 两点分别移到零电势点 O，若做的功

分别为 W_{AO} 、 W_{BO} ，则可根由公式 $\varphi_A = \frac{W_{AO}}{q}$ 和 $\varphi_B = \frac{W_{BO}}{q}$ 直接判断出 φ_A 、 φ_B 的高低。

2、电势能： $E_p = \varphi \cdot q$ （相当于重力势能）

①在电场中，无论移动+Q 还是-Q，只要电场力做正功，Q 的电势能一定减小；只要电场力做负功，Q 的电势能一定增大。

②对于正电荷，若电势降低，则电势能一定降低，若电势升高，则电势能一定升高；

对于负电荷，若电势降低，则电势能一定升高，若电势升高，则电势能一定降低；

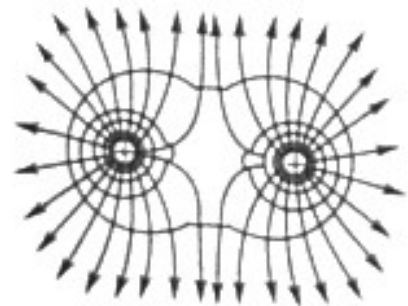
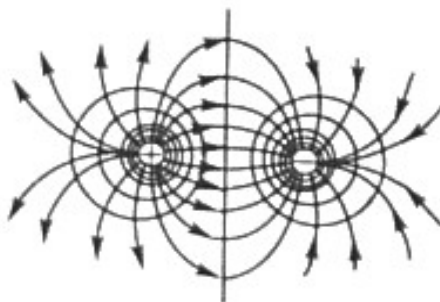
③电场力做功只与初末位置有关，与运动路径无关。

五、常见等势面

1、点电荷电场中的等势面：
以点电荷为球心的一簇球面。

2、等量异种点电荷电场中的等势面：
是两簇对称曲面。

3、等量同种点电荷电场中的等势面：
是两簇对称曲面。



4、匀强电场中的等势面
是垂直于电场线的一簇平面

5、形状不规则的带电导体附近的电场线及等势面
电场线较密处等势面也较密

