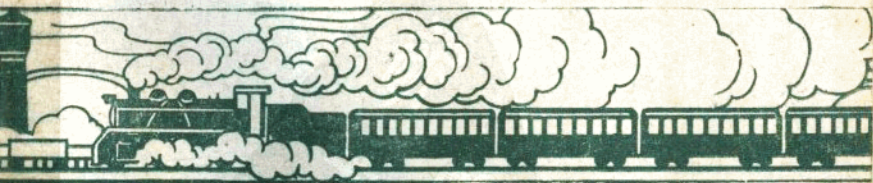


鐵路职工教材

**高中物理**

下冊

杭州鐵路局編



人民鐵道出版社

# 目



## 第三編 電 學

### 第一章 電 場

|        |                      |    |
|--------|----------------------|----|
| § 179. | 兩種電荷 .....           | 1  |
| § 180. | 導體和絕緣體 .....         | 2  |
| § 181. | 電荷間的相互作用——庫倫定律 ..... | 2  |
| § 182. | 電量的單位 .....          | 4  |
| § 183. | 電子論和帶電現象的說明 .....    | 5  |
| § 184. | 電荷在導體上的分佈 .....      | 7  |
| § 185. | 電場 電場強度 .....        | 8  |
| § 186. | 電力綫 .....            | 12 |
| § 187. | 靜電場里的導體 .....        | 14 |
| § 188. | 電勢 .....             | 14 |
| § 189. | 電勢差 .....            | 16 |
| § 190. | 導體的電勢 .....          | 19 |
| § 191. | 導體的電容 .....          | 20 |
| § 192. | 電容器 .....            | 21 |
| § 193. | 電容器的組合 .....         | 23 |

### 第二章 直 流 電

|        |                  |    |
|--------|------------------|----|
| § 194. | 電流 .....         | 26 |
| § 195. | 電源 .....         | 27 |
| § 196. | 蓄電池 .....        | 29 |
| § 197. | 部份电路中的歐姆定律 ..... | 33 |
| § 198. | 電阻的單位 .....      | 35 |

|        |                   |    |
|--------|-------------------|----|
| § 199. | 导体的电阻定律和电阻率 ..... | 36 |
| § 200. | 电阻跟温度的关系 .....    | 37 |
| § 201. | 导线的串联 .....       | 39 |
| § 202. | 导线的并联 .....       | 41 |
| § 203. | 全电路欧姆定律 .....     | 44 |
| § 204. | 电源的电动势和路端电压 ..... | 45 |
| § 205. | 电池的接法 .....       | 46 |
| § 206. | 电流的功和功率 .....     | 48 |
| § 207. | 焦耳——楞次定律 .....    | 50 |

### 第三章 电解液中的电流

|        |                 |    |
|--------|-----------------|----|
| § 208. | 电解溶液中的电流 .....  | 51 |
| § 209. | 法拉第电解第一定律 ..... | 52 |
| § 210. | 法拉第电解第二定律 ..... | 54 |

### 第四章 气体中的电流

|        |             |    |
|--------|-------------|----|
| § 211. | 气体的导电 ..... | 56 |
| § 212. | 阴极射线 .....  | 58 |

### 第五章 磁 场

|        |                    |    |
|--------|--------------------|----|
| § 213. | 磁的基本现象 .....       | 60 |
| § 214. | 磁场 磁场强度 磁力线 .....  | 63 |
| § 215. | 电流的磁场 .....        | 66 |
| § 216. | 磁的本质 .....         | 70 |
| § 217. | 磁感应 电磁铁和它的应用 ..... | 71 |
| § 218. | 磁场对电流的作用 .....     | 72 |

### 第六章 电磁感应

|        |                    |    |
|--------|--------------------|----|
| § 219. | 电磁感应现象 .....       | 77 |
| § 220. | 感生电流的方向 楞次定律 ..... | 80 |
| § 221. | 感生电动势的大小 .....     | 84 |
| § 222. | 互感和自感 .....        | 86 |

|        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| § 223. | 渦电流 .....             | 88  |
| § 224. | 交变电流 .....            | 89  |
| § 225. | 交流电的相位与相位差 .....      | 92  |
| § 226. | 交流發电机 .....           | 94  |
| § 227. | 三相交流电的产生 .....        | 96  |
| § 228. | 三相交流电制 .....          | 97  |
| § 229. | 三相交流电的接法 .....        | 100 |
| § 230. | 星形和三角形接法的电压电流关系 ..... | 101 |
| § 231. | 用三相交流电造成旋轉磁場 .....    | 104 |
| § 232. | 电子管整流 .....           | 107 |
| § 233. | 直流發电机 .....           | 109 |
| § 234. | 機車电机 車軸电机 .....       | 110 |
| § 235. | 直流电动机 .....           | 117 |
| § 236. | 發电机和电动机的功能轉換 .....    | 122 |
| § 237. | 三相感应电动机 .....         | 125 |
| § 238. | 远距离送电和变压器 .....       | 129 |
| § 239. | 三相变压器 .....           | 133 |

### 第七章 电磁振盪与电磁波

|        |                  |     |
|--------|------------------|-----|
| § 240. | 电磁振盪 .....       | 134 |
| § 241. | 电磁波 .....        | 137 |
| § 242. | 調幅 .....         | 139 |
| § 243. | 接收振盪电路 电共振 ..... | 139 |
| § 244. | 檢波 .....         | 141 |
| § 245. | 無綫电的發送和接收 .....  | 142 |
| § 246. | 三極电子管 .....      | 143 |
| § 247. | 無綫电的应用和發展 .....  | 145 |

### 物理实验

|     |               |     |
|-----|---------------|-----|
| 实验一 | 并联电路的研究 ..... | 148 |
|-----|---------------|-----|

|     |                    |     |
|-----|--------------------|-----|
| 實驗二 | 測定电源的电动势和內电阻 ..... | 149 |
| 實驗三 | 电热当量的測定 .....      | 149 |
| 實驗四 | 电磁感应現象的研究 .....    | 151 |

## 第四編 光 学

### 第一章 光的傳播和光度学

|        |                        |     |
|--------|------------------------|-----|
| § 248. | 光在均匀媒質里的傳播及其傳播路綫 ..... | 152 |
| § 249. | 發光强度 光通量 .....         | 154 |
| § 250. | 照度的概念和照度定律 .....       | 155 |

### 第二章 光在兩種媒質界面上的現象

|        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| § 251. | 光的反射和反射定律 .....       | 159 |
| § 252. | 光的折射和折射定律 .....       | 160 |
| § 253. | 折射率 .....             | 160 |
| § 254. | 全反射 .....             | 162 |
| § 255. | 凹鏡 凹鏡公式及成象情形 .....    | 163 |
| § 256. | 凹鏡在技术上的应用 .....       | 168 |
| § 257. | 凸鏡的成象 .....           | 171 |
| § 258. | 光綫通过稜鏡的改变 .....       | 172 |
| § 259. | 透鏡 .....              | 173 |
| § 260. | 凸透鏡成象的作圖法和凸透鏡公式 ..... | 174 |
| § 261. | 凸透鏡成象的各种情形 .....      | 176 |
| § 262. | 凹透鏡的成象 .....          | 179 |
| § 263. | 透鏡焦度概念 .....          | 180 |
| § 264. | 近視眼、远視眼、眼鏡 .....      | 180 |

### 第三章 光的波动性

|        |                       |     |
|--------|-----------------------|-----|
| § 265. | 惠更斯原理 .....           | 182 |
| § 266. | 光的波动理論对反射与折射的解釋 ..... | 184 |

|        |               |     |
|--------|---------------|-----|
| § 267. | 光的干涉和衍射 ..... | 186 |
|--------|---------------|-----|

#### 第四章 光的色散和光譜

|        |                    |     |
|--------|--------------------|-----|
| § 268. | 光的色散 .....         | 188 |
| § 269. | 發射光譜 .....         | 190 |
| § 270. | 吸收光譜 .....         | 190 |
| § 271. | 光譜分析 .....         | 191 |
| § 272. | 紅外線、紫外線和倫琴射線 ..... | 191 |
| § 273. | 光的电磁說 .....        | 193 |

#### 第五章 光的作用与光电效应

|        |                 |     |
|--------|-----------------|-----|
| § 274. | 光的作用 .....      | 194 |
| § 275. | 光电效应 .....      | 195 |
| § 276. | 光子与光学說的現况 ..... | 197 |

#### 物理实验

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 实验一 | 比較光源的發光强度 ..... | 200 |
| 实验二 | 測定凸透鏡的焦距 .....  | 201 |

### 第五編 原子結構

|        |                    |     |
|--------|--------------------|-----|
| § 277. | 原子复杂結構的發現 .....    | 201 |
| § 278. | 威耳遜云室 .....        | 204 |
| § 279. | 原子的核式結構 .....      | 205 |
| § 280. | 氫原子的核外电子 其他原子的核外电子 | 209 |
| § 281. | 原子的人为嬗变 .....      | 212 |
| § 282. | 中子的發現 .....        | 213 |
| § 283. | 原子核的組成 .....       | 214 |
| § 284. | 原子能及其应用 .....      | 216 |
| § 285. | 放射性同位素及其应用 .....   | 221 |
| § 286. | 热核反应 .....         | 223 |

## 第三編 電 學

### 第一章 電 場

§ 179. 兩種電荷 把兩個物體，例如把毛皮和硬橡膠棒或絲綢和玻璃棒互相摩擦後，能夠吸引輕微物體，處於這種狀態的物體稱為帶電體，或者說它們帶有了電荷。這種使物體帶電的方法叫做摩擦起電。

用毛皮摩擦兩根硬橡膠棒，把其中一根用鉤子挂起來，如圖 372 所示，拿另一根靠近它，可以看到它們互相排斥；如拿絲綢摩擦過的玻璃棒

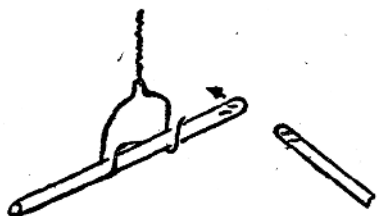


圖 372

來靠近它，它就被吸引過來。這就表示玻璃棒上和硬橡膠棒上所帶的電荷是不相同的。

用類似的方法研究其他帶電體，發現它們所帶的電荷，或者跟硬橡膠棒上的電荷相同，或者跟玻璃棒上的電荷相同。

根據這些實驗得出下面的結論：

1. 在自然界中只有兩種電荷，一種跟用絲綢摩擦過的玻璃棒上的電荷相同，叫做陽電荷（正電荷）；另一種跟用毛皮摩擦過的硬橡膠棒上的電荷相同，叫做陰電荷（負電荷）。
2. 帶着同種電荷的物體互相排斥，帶着異種電荷的物體互相吸引。

帶電體所顯示出來的排斥力和吸引力，叫做**電力**。

**§ 180. 導體和絕緣體** 使帶電體和不帶電體互相接觸，就有一部分電荷從帶電體跑到不帶電體上來，使它變成了帶電體。這種使物體帶電的方法叫做**接觸起電**。

用接觸起電的方法使物體帶電，如果電荷停留在接觸點上，不顯著的向其它部分傳布，這種物體叫做**絕緣體**，或者叫**電介質**。玻璃、硬橡膠棒、石蠟……等都是絕緣體。能把所得到的電荷向其它部分迅速傳播的物體，叫**導體**，也叫**導體**。金屬、酸、碱、鹽的溶液，人體，地……等都是導體。

還有另一種導電能力介於兩者之間的，這種物體叫**半導體**。樹木、大理石等都是半導體。

在導體、半導體、絕緣體之間並沒有嚴格的界限，只是在導電的程度上，有着大小的差別。

要使物體能保存電荷，必須使它和地球隔開，否則，電荷就會傳入地下。

普通所用电線有裸線與絕緣線兩種。裸線多用於架空線路上，在無礙安全的情況下，可予採用。絕緣線是在導線外面包以絕緣體，如棉紗、絲綢、橡皮或漆等製成紗包線、花線、皮線、漆包線等。機車上所用電壓雖低，但為了防止漏電，都使用絕緣線連接電路。

**§ 181. 電荷間的相互作用——庫倫定律** 從實驗知道，兩個帶電體間都有相互作用的力，它們之間這個作用跟什麼有關係呢？1785年法國物理學家庫倫，從實驗研究的結果得到了帶電體間相互作用的定律。

兩個帶電體間的相互作用和它們的形狀、大小及周圍電介質的性質有關係，情況很複雜。所以我們先討論最簡單、也是最基本的問題——兩個點電荷在真空中的相互作用。

所謂點電荷是指那些任意形狀的帶電體，如果它們的大

小比它們之間的距離小得多，就可近似地認為這樣的帶電體是點電荷。

庫倫實驗所用的儀器，叫做庫倫扭秤。它的構造如圖 373 所示。在一個玻璃容器中，用一根很細的金屬絲把一根玻璃棒  $A$  水平的懸掛起來，玻璃棒的一端固定着一個金屬小球  $a$ ，另一端是一個平衡體  $C$ ，金屬絲的上端固定在秤頭  $B$  的中心，秤頭上附有測量懸絲所轉過角度的指標。

在容器的蓋上有一個小孔，通過小孔把另一個小球  $b$ （大小跟小球  $a$  相等）固定在絕緣體上放進去。 $a$ 、 $b$  兩球和中心點連線的夾角可由圓筒形容器的刻度讀出來，轉動秤頭  $B$  就可以改變這個夾角。

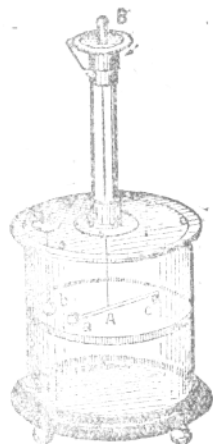


圖 373 庫倫扭秤

實驗時，先保持兩個小球有一定的距離，然後使兩個小球帶電，例如帶同種電荷，它們將開始排斥，玻璃棒  $A$  就轉過某一角度。

要使小球  $a$  回到原來位置的時候，必須向相反的方向扭轉金屬絲到一定的角度，在這種情形下，金屬絲扭轉的力矩就等於作用在  $a$  球上的電力的力矩。如果儀器已事先校準，那麼，由秤頭  $B$  的扭轉角度，就可直接決定力矩，若再知道棒長，就可以求出電荷間的作用力。

庫倫改變小球的電荷跟它們的距離，重複做這個實驗，他得出一個結論：

在空氣中兩個帶電體間的相互作用力跟兩個物體上電荷大小的乘積成正比，跟它們之間的距離的平方成反比，而力

的方向是在兩個电荷的連綫上。

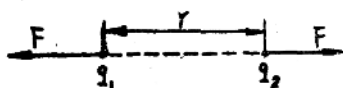


圖 374

如圖 374, 以  $q_1$ 、 $q_2$  表示兩個点电荷,  $r$  表示它們的距离, 那末作用力,

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}.$$

如果  $q_1$  和  $q_2$  同是正电荷或同是負电荷, 則  $F$  是正号, 表示斥力; 如  $q_1$  和  $q_2$  是一正一負, 則  $F$  是負号, 表示吸力。式中  $K$  是比例系数, 其值决定于式中各量所用的單位。

周圍的媒質对电荷相互作用力的大小也是有影响的。因此严格的說, 上面的公式只能适用于真空中的帶电体。因为, 在同样情况下, 兩個帶电体在电介質中的作用力比在真空中要小。由于电介質不同, 它对电荷的相互作用力的影响也不同, 这时庫倫定律可以用下面公式来表示:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}.$$

式中  $\epsilon$  对各种电介質各有一定的数值, 叫做物質的介电常数。真空的介电常数是 1, 一切物質的介电常数都大于 1。例如 空气和所有的气体的  $\epsilon$  都近于 1; 石腊、煤油和硬橡膠的  $\epsilon$  是 2 到 3.5, 火漆近于 4, 玻璃的  $\epsilon$  是 6 到 10, 純水的  $\epsilon$  是 80 等等。

§ 182. 电量的單位 物体所帶电荷的多少叫电量。根据庫倫定律可以确定电量的單位。

如果兩個等量的电荷, 在真空中相距 1 厘米, 它們之間的作用力是 1 达因, 我們就取它們每一个的电量作为电量的單位。

这个單位叫做电量的厘米·克·秒制靜电系單位, 簡称为

## 静电系單位电量。

电量的实用單位叫做庫倫。1庫倫 $=3 \times 10^9$ 靜电系單位电量。

当电量用靜电系电量單位，力用达因作單位，距离用厘米作單位时， $K$ 等于1，因此，庫倫定律公式可写为較簡單的形式：

$$F = \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}.$$

## 習題

1. 你用什么方法可以說明有兩種性質不同的电荷？兩種电荷是怎样規定的？

2. 兩個点电荷在真空中相距10厘米，它們的电量分别是+10靜电系單位和-12靜电系單位，求它們之間的作用力。如果这两个电荷在煤油( $\epsilon=3$ )中，它們之間的作用力是多少？

3. 兩個点电荷，各帶1庫倫电量，相距100厘米，試以重量的單位表示這兩电荷間的作用力，并用圖表示出来。

4. 一个帶电的小球，与另一个跟它一样的不帶电的小球接触，接触之后，這兩個小球被放在相距8厘米的位置上，这时兩球以16达因的力互相排斥。問帶电小球起初的电荷是多少？

5. 在真空中有兩個小球，帶着同样的电荷，一个小球所帶的电量是另一小球电量的三倍。在它們相距5厘米时，互相排斥力是16达因，在它們相距10厘米时，互相排斥力是多少？小球所帶的电量是多少？

6. 在真空中有兩小球，它們所帶的电量 $q_1=6 \times 10^{-3}$ 庫倫和 $q_2=-3 \times 10^{-7}$ 庫倫，它們之間的距离是15厘米。現在引入第三个帶正电的小球，應該把它放在什么地方，它才能处于平衡状态？

7. 在煤油( $\epsilon=2$ )中有兩個点电荷，电量分别是+20靜电系單位和-20靜电系單位，相距8厘米。求它們的相互作用力。

8. 一个点电荷 $q$ 在水中，受到另一点电荷 $Q$ 的吸引，引力是20达因。 $q$ 的电量是4靜电系單位， $q$ 跟 $Q$ 的距离是5毫米。求 $Q$ 的电量。

## § 183. 电子論和帶电現象的說明 在二十世紀初叶，

人們已經認識原子并不是組成物質的基本粒子，它是由帶着正電的原子核和離開原子核很遠而循着一定大小的軌道繞核旋轉着的、帶負電的电子所組成。

不同元素，原子的电子数并不相同，但原子核所帶正電荷的電量的總和等於它的全部核外电子所帶負電荷的電量的總和。

原子的質量差不多完全集中在原子核里，电子的質量很小，差不多等於氫原子質量的  $\frac{1}{1840}$ ，只有  $9.11 \times 10^{-28}$  克。每個电子所帶的電量，是已知的最小的電量，等於  $4.8 \times 10^{-10}$  靜電系單位電量，也就是  $1.6 \times 10^{-19}$  庫倫。

無論哪種元素的原子，在正常狀態下，原子核所帶的正電荷和繞核旋轉的电子所帶的負電荷的總數相等，所以各種元素的原子都呈中性狀態。如果原子失去一個或幾個电子，於是整個原子便帶陰電（正電）。如果原子得到一個或幾個电子，那麼，整個物體便帶陰電（負電）。摩擦起電就是這樣，一個物體失去一些电子，另一物體得到一些电子，兩個物體總是同時帶等量的異性電荷。

因此我們可以說，物體的帶電過程就是物體間电子重新分配的過程。也可以看出電荷是不能脫離物質而存在的，它也符合物質不滅定律。一個物體失去电子，另一物體必定得到电子。

金屬原子和碳原子最外層电子很容易脫離原子核的吸引範圍，在原子之間作不規則的運動，這些电子叫做自由电子。當金屬體的某一部分得到多余的电子時，這些电子就跑到其它部分去；當它失去电子時，其它部分的自由电子就移來補充，這就是導電現象。由於自由电子的運動而形成的導電現象，叫做电子導電。

有些物體，原子的外層电子不容易脫離原子核吸引的范

圈，因此自由电子很少，导电能力很小，这就是絕緣体。

还有些物体，自由电子比导体少得多，但比絕緣体多些，或在平常溫度下虽不多，却能随溫度升高而增加，这就是半导体。

根据电子运动及原子核和电子間的电作用等微觀理論来解釋帶电現象，就叫做电子論。

§ 184. 电荷在导体上的分佈 先使一个上面具有小孔而中空の絕緣球形导体帶电，然后用一个裝在絕緣柄上的金屬小球跟球的外壁各点接触，再用驗电器来檢驗小球所得的电荷，我們發現，当小球和外壁接触时，它帶了电。如果小球只接触球的內壁，它却完全得不到电荷（圖 375）。我們用各种不同形狀的导体来做类似的实验，也得到同样的結論：

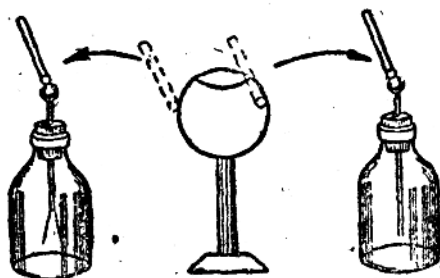


圖 375 电荷只分佈在导体的外表面上

**导体上的电荷全部分佈在导体的外表面上。**

在 1836 年，法拉第就用实验証实了这个結論。他在絕緣板上放了一个金屬做的籠子，在籠子內部外部各放一个金箔驗电器，把它們都和籠子連接起来，如圖 376 所示。在籠子上尽量加电荷，籠外驗电器金箔張开很大，籠內驗电器絲

毫不受影响，所以金屬網成为外部电荷的一个屏障，使内部不受到作用，这个作用称为籠内部物体的电屏蔽作用。

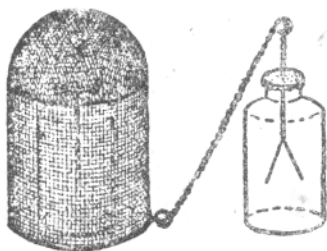


圖 376 电荷分佈在导体的外表面上

同样，我們也可以証明，当用接触起电法使空心球帶电时，無論电荷是从体外或体内傳給的，达到平衡后电荷都停留在外表面上。

这許多現象都是由于同种电荷相互推斥，故电荷要停留在彼此之間有着最大距离的外表面上来。

我們知道，导体的电荷都分佈在外表面上，通过如图 377 的實驗中的驗电器角度張开的大小，可以証明金屬球从导体凸出部分 *a* 和 *b* 取得的电荷比从扁平部分取得的多，从尖端 *c* 取得的电荷更多。

在帶电导体表面曲率越大的地方，电荷也就越多。

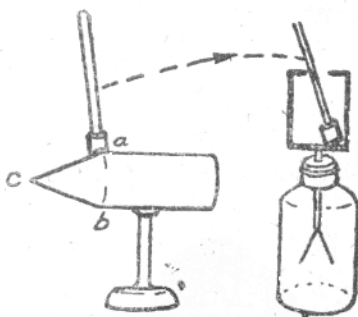


圖 377

§ 185. 电場 电場强度 把一个通草做的小球挂在絲綫上，讓它帶陽电或陰电，再使一个金屬球也帶同样的电，当我們把通草小球移近金屬球的时候，它們之間就互相作用。它們之間的距离越小，这相互作用就越强。

我們知道，一个物体对另一个物体的作用或者由它們直接接触而發生，或者間接通过别的物体而發生。在我們这个

實驗里通草小球並沒有和金屬球直接接觸，同時它們的作用也不是通過普通一般物體發生的。因為這個實驗在真空中它們之間也有相互的作用。

所以帶電體的互相作用是通过电荷周圍一種特殊的物質而產生的，這種物質在物理學中叫**電場**，它和一般由原子、分子等微粒所組成的物質不同。

电荷和電場是同一存在的兩個方面，只要有电荷，它周圍就有電場，它們永遠是不可分割的整體。当电荷靜止不動時，電場也靜止不變，這叫做**靜電場**。当电荷在運動變化，這叫做**動電場**。起電過程也是建立電場的過程。起電時要把正負电荷分開，須要外力作功，因此我們可以理解**電場也是具有能量的**。

我們用电量很小的正电荷，放在電場內各个不同的点，如圖 378 所示。結果發現，在電場內不同的点上，電場对电荷的作用力是不相同的。再把不同电量的电荷依次放在同一電場相同的位置上，結果所受的电力并不相同，但所受电力和电量的比值却总是相等。在另一電場或同一電場的另一位置

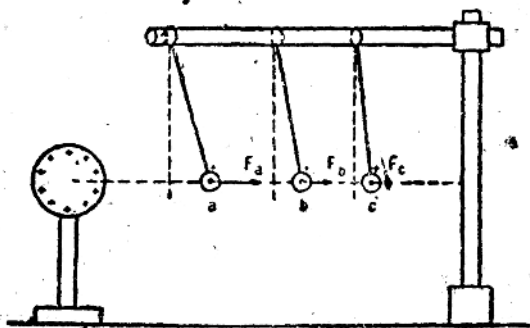


圖 378

上进行以上的实验，结果告诉我们，情况完全相同，但电力与电量的比值则不一定与前相同。

实验结果说明，电荷所受的电场力不但与所在位置有关，而跟电荷的电量有关，但力和电量的比值只与电荷的位置有关。为了表示电场的这种性质，我们要引入一个新的物理量——**电场强度**。

电场中某点的电场强度，等于放在那点的点电荷所受的电场力跟它的电量的比。

如果用  $E$  来表示电场强度，用  $F$  表示电荷  $q$  所受的电场力，那么

$$E = \frac{F}{q}。$$

在厘米·克·秒单位制里， $F$  的单位为达因， $q$  的单位为静电系单位电量，场强  $E$  的单位应是达因/静电系单位电量，我们叫它做**静电系单位电场强度**或者叫**静电系单位场强**。

实验指出，把同一电荷放在电场里不同的位置上，不但电场力的大小可能不同，它的方向往往也不同，因此我们说电场强度是一个矢量。它具有方向性，正电荷和负电荷所受的电场力是同方位（同直线）反方向的，为了更确切的说明电场方向，我们规定以正电荷所受电场力的方向为电场的方向。

根据以上的讨论，我们可以归纳如下：

**电场强度**是描述电场性质的一种物理量，在电场中某一点处的电场强度和在这一点处的单位正电荷所受的电场力数值相等，方向相同。

在前面的讨论里，放在电场里受力的电荷必须是电量很小的点电荷，我们叫它**检验电荷**。如果它的电量不是很小，当它被引入电场后，就会影响产生电场的电荷的分布情况，

使測得的結果不能代表原来的電場情况。如果体积不是很小，所測得的結果就不能代表一点处的情况，而是一个区域里的平均情况。

設形成電場的点电荷的电量为  $Q$  (圖 379)，在距  $Q$  为  $r$  处的点  $A$  有一試驗电荷，它所受的力  $F$ ，根据庫倫定律为：

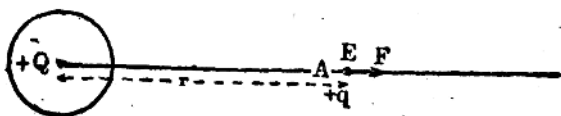


圖 379

$$F = \frac{Qq}{\epsilon r^2}.$$

又根据電場强度的定义， $A$  点的電場强度

$$E = \frac{F}{q} = \frac{Q}{\epsilon r^2}.$$

从以上公式也可以看出電場强度只和在電場中的位置、电介質以及产生電場的电荷所帶的电量有关，而与檢驗电荷的电量無關。

### 習 題

1. 在真空中有一个点电荷  $Q$ ，它的电量是 20 靜电系單位，求距它 10 厘米的  $A$  点的電場强度？

2. 電場內某一点的電場强度是 0.5 靜电系單位，在这点上放一个电量是 4 靜电系單位的电荷，那么，这个电荷所受的作用力是多少？

3. 求在水里的電場中距电量是 +200 靜电系單位的点电荷 5 厘米处的電場强度。(水的介电常数  $\epsilon = 80$ 。)

4. 在真空中有两个点电荷  $A$  和  $B$ ，电量分别是 +20 靜电系單位和 -20 靜电系單位， $A$ 、 $B$  間的距离是 12 厘米。求距  $A$ 、 $B$  都等于 10 厘米处的電場强度。

5. 在两个水平放置的金属平板之間，有一个匀强電場，它的電場强度是 0.54 靜电系單位，方向垂直向下。现在有一个  $10^{-6}$  克重的帶电的液滴，在電場里处于平衡状态。求它的电量是多少？是哪种电荷？