

中 華 文 庫

民衆教育第一集

萬 能 的 電

第 一 冊

舒 澤 寧 · 趙 琪 編

中 華 書 局 印 行

萬能的電 第一册

一 電的基本常識

現在這個世界，差不多成了電的世界，我們平常所接觸到的所應用到的東西，幾乎都和電發生密切的關係。對於這一切，我們要懂得的話，應該先知道一點電的基本常識。

電的現象，遠在西曆紀元前六百年，有位希臘哲學家塔里斯就發見的。他把貓皮摩擦火漆棒或琥珀，或拿絲絹摩擦玻璃棒後，火漆棒、琥珀和玻璃棒都能吸引紙屑、塵埃等輕微的東西，這就是摩擦生電的現象。直到西曆一千六百年，英國的科學家吉爾伯發現除了火漆、琥珀之外，像金剛石、水晶、硫磺、松香等東西摩擦之後，都有吸引輕微東西的性質，他總稱這種現象叫做

電。能夠發生這種現象的東西，叫做帶電體。

帶電體所帶的電，在有些物體，能夠從這一物體移到別的物體上面，這種現象叫做電的傳導。物質容易傳電的叫做導體，像銅、鐵、人身、木炭、溼土等等都是，尤其以銅為最容易傳電，並且價廉，所以我們用以傳電的電線都是銅做的。不容易傳電的物質叫做絕緣體，像玻璃、火漆、橡皮等都是絕緣體。人們固然可以利用電來做種種工作，但是人體如果碰到強大的電流就會立刻死亡（普通我們叫做觸電），電線外面所包的橡皮，就是防止觸電的。

電分二種，一種叫正電或陽電，另一種叫負電或陰電。通常我們把用絲絹摩擦玻璃棒後，玻璃棒上所帶的電叫做正電；用貓皮摩擦火漆棒後，火漆棒上所帶的電叫做負電。

電有一種性質，和我們平常所看見的吸鐵石的磁性相同，就是帶異性電的物體會互相吸引，帶同性電的物體要互相排斥。

電和磁間非但性質相同，它們之間更有萬分密切的關係。如果把一根通電流的銅絲放在指南針上面，能夠引起指南針的偏轉，好像一根磁鐵，這種現象叫做電流的磁效應。相反的，如果把一根條形磁鐵很快的插入一銅絲繞的線圈裏，銅絲上也有很小的電流發生，這種現象叫做電磁感應。

上面所說用絲絹摩擦玻璃棒所得的電，只不過是靜止不動的靜電。靜電是不能利用的，一定要使電流動，那麼它才可以有很多的用途。這一種能流動的電，就叫做「動電」。

電怎麼會流動的呢？因為有許多「電子」在集體的移動。電子集體的移動，我們就叫它「電流」。

電是無形無色無味的，電流的動態，也是無聲無嗅的。但是電流所發生的現象，我們却可以看得見。其實電流和水流相同。不過水是有形體的。它流動的情形，我們能看得很明白清楚。我們要明白電流的流動，只要想想水流的流動，就夠了。

水的流動，一定是從高的地方向低的地方流。這一種高低相差的地位，叫做水位差。一定要有高低不同的水位差，水流才會發生。電流也一定要先有電位差才能產生。假如取消了電位差，那麼電流就不能流動了。因此，要繼續維持電流，那麼一定要維持電位差。維持電位差的一種力量，叫做電動勢，或叫做電壓。產生電壓的方法，日常所用的有兩種：一種是化學作用，如蓄電池和乾電池等；還有一種就是方才所說的電磁感應作用，如發電機等。

電流的方向，在原理上說是從負極流到正極，不過一般習慣上認為是由正極流向負極的。

表示電流強度的單位是「安培」。表示電壓高低的單位是「伏特」。

電所作的工，叫做「電工」，也叫「電力」。電力的單位是「瓦特」；商業上以千瓦特小時做單位，就等於用一千瓦特經過一點鐘所消費的電力，普通我們叫做一度。

電所作的工作有多少，是怎樣知道的呢？我們祇要知道電流和電壓的大小。將這兩個數目相乘就可知道。就是：

$$\text{電力} = \text{電壓} \times \text{電流}$$

電力公司供給我們用的電燈、電爐、電扇等，都靠電力。我們用去多少電力，就要付多少錢。電力公司在每一用戶家裏都裝

有一只電表來計數，每天用多少電力，這只表上都曾明白的指示出來的。

二 電池

電的現象上面已經大略說了一點，那末怎樣才可得到電呢？最簡單的方法是利用化學方法，使化學的能力變成電的能力，這種裝置叫做電池。

最簡單的電池是在玻璃缸中放入稀硫酸，裏面浸入一根銅棒，和一根鋅棒。這時這兩種不同的金屬，能在這液體中起化學作用而產生電。銅棒生陽電，鋅棒生陰電。銅棒叫做陽極，鋅棒叫做陰極。通常以（+）表示陽極，以（-）表示陰極。

利用上面所說差不多裝置的電池，有伏打電池、本生電池、

丹尼爾電池等等，但因為都是液體的用起來不方便，除了做試驗之外，平常都不用了。現在我們日常使用的是乾電池和蓄電池。

乾電池的原理和上述應用液體的溼電池是完全一樣的。它的圓筒形外殼是用鋅做成的，是陰極。當中有銅帽的炭精棒是陽極。在鋅筒和炭棒的中間，填滿了好多糊狀的化學原料，以代替溼電池中的溶液，所以叫做乾電池。不管它的大小、形狀怎麼樣，它所產生的電壓總是一個半伏特。它所能產生的電流，就得要看它的大小來決定的了。這種電池因為重量小，攜帶方便，所以至今像手電筒、電鈴等方面採用的仍很多。

蓄電池也由於電池裏面兩導體的化學作用，不過起初必須送進電流，把外部的電能變作化學能貯藏在裏面。這種手續叫做充電。用電的時候，再把化學能變成電能，使電池放出電來。乾電

池的電用完之後，就一無用處了。蓄電池的電用完之後，再加充電，仍能繼續使用。這種電池因可反覆使用，壽命很長，是它的最大優點。

蓄電池是在玻璃或硬橡皮做的容器裏放入稀硫酸溶液，溶液裏浸入數塊陰極板和陽極板。陰陽極板是鉛銻合金做的蜂窩狀的柵架，陰極的柵架裏填入海綿狀的純鉛，陽極柵架裏填入棕色的過氧化鉛。陰陽極板互相間隔，而各連成一極。普通蓄電池的電壓是二伏特，用到一·八伏特時，千萬不要再用，應該充電之後再用。

三 發電機

發電機是一種利用機械的力量和電磁感應的原理，使磁力變

成電力的機器。平常工業上用來使機器轉動的馬達，和日用上使電燈、電灶、電風扇等所需要的大量電力，差不多都是靠着發電機來供給的。

發電機所發出來的電力，因為它流動方向的不同，也就是電流方向的不同，而有直流發電機和交流發電機的分別。

什麼叫做直流電呢。直流電就是電流的流動方向始終不變的。比方水向東流，是永遠向着東方流去的。這一種電流，叫做直流電。在都市裏供給電車行駛的電力，就是流動方向一直不變的直流電。

那麼交流電又是怎樣的呢？交流電流動的方向是不停的在改變的。好像水在一個左右彎曲的管子裏流動，一忽兒向東，一忽兒又向西。這種不時改變方向流動的電流，叫做交流電。供給電

燈、電灶、電風扇等等的電流，都是交流電。

直流發電機 包括下面幾個主要部份。

一、磁極 發電機的磁極都不是天然的磁鐵，而是電磁鐵，就是利用電的磁感應，在普通的軟鐵外面，通以電流後，使具有磁性。直流發電機的磁極，是用軟鐵片疊合而成，有一對或幾對，用螺絲釘固定在發電機外殼的軟鐵上。在磁極的外面普通繞以棉捲銅線，叫做磁場線圈。磁場線圈的電流可由另外一個小直流發電機供給的，通電之後磁極就會產生磁性。

二、電樞 電樞的位置在磁極的中央，是能轉動的圓柱體。它也由薄鐵片疊合而成，上面有許多小槽，槽中嵌入用銅線繞成，外塗磁漆等絕緣物的電樞線圈。當「電樞」受了外面機械的力量而在磁極裏轉動的時候，線圈就和磁場中的「磁流」相割而

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

原
书
缺
页

都互相離開，這樣再將它沿着瓷盤的槽嵌進去，將電熱絲兩端的頭接了出來，就可應用了。

普通市上有一種經濟電灶出售，它所需的電力約為六百瓦特，就是每點鐘要用去電力六百瓦特小時。這一種小型的已可供一般的應用了。稍大一點的電灶有八百瓦特，一千瓦特，更大的有二千瓦特。還有一種瓷盤比較大些，在槽內嵌着兩條電熱絲，另外有二個開關管理，需要用熱度小一點的時候就只開一個。要熱度大一些的時候兩個都開。這一種電灶熱量大小可以隨意調節，用起來就比較方便多了。

電熨斗也是用電力發出的熱使一塊光滑的鐵板加熱，用來燙衣服等的用具。

電熨斗的外形和炭熨斗相仿，不過沒有炭熨斗那麼大罷了。

在一塊光滑的鐵板上鋪上了幾層雲母片（也叫千層紙，它能耐很高的熱而不會燃燒，並且是不導電的絕緣體），再在雲母片上按裝一層繞有電熱絲的雲母片，在這上面再鋪幾層雲母片。這樣就可使電熱絲和電熨斗的外殼互相絕緣。頂上還壓着一塊鐵板，最上面就是一個有握柄的外殼了。這外殼和下面的光滑鐵板用螺釘互相連接。裏面電熱絲通出外面的兩頭，是和外殼絕緣的。接上插頭，就是一隻電熨斗了。

假如電熨斗的熱絲用得久而燒壞了，祇要到電料行去換一根仍可應用。

購買電熨斗的時候，是以它的重量來分別的。有三磅的、五磅的、八磅的，大的有十二磅，一般應用的還是以五磅的比較相宜。磅數愈小，所需的電力也小，而所生的熱也就愈少。五磅

的，約需電力五百瓦特，所發生的熱度已可供一般的需要。

五 電燈

電流因遇到導線上的阻力，而發熱，假如熱到攝氏一千二百度，那麼便會輻射成光。電燈，就是利用這種原理製成的。

電燈的種類很多。日常所用的一種，叫做白熱燈，它的構造是在一個玻璃泡內封有一根鎢絲，當有電流通過鎢絲的時候，鎢絲就受熱而發光。玻璃泡裏的空氣早就抽去，所以玻璃泡裏就成爲真空，當鎢絲受了很高的熱而發光的時候，也就因爲沒有空氣而不會燃燒。實際上這鎢絲的溫度有攝氏二千多度，因爲玻璃泡內是真空的原故，用手摸玻璃泡，而並不覺得十分燙。這一種電燈泡，就是市上出售的可樂泡。它所發出的光是照蠟燭的光度計

算的，每一燭光所需的電力是一瓦特至一·二五瓦特，以前燈泡的大小都用燭光來表示，現在大都直接用瓦特數來表示，如五瓦特，廿五瓦特，四十五瓦特等。實際上，在可樂燈泡，一瓦特和一燭光數相差無幾，故習慣上，人們往往不加區別，譬如五瓦特的可樂泡，就叫做五支光。

還有一種電燈泡，玻璃泡裏不是真空，而是用的高壓的氫氣或是氮氣，這種燈泡裏的鎢絲，當通電流時可熱至攝氏三千多度的溫度而不會燃燒。這樣因為它的溫度高，而所發出的光也比較亮。這一種燈泡，市上也有出售，叫做氫氣泡，或是哈夫泡，它只需消耗半個瓦特的電力就可以發出一支燭光。這種燈泡用起來，電力的消耗可以省去一半，不過價錢比可樂泡要貴些。

電燈泡的玻璃泡末端有一個銅頭，在這銅頭頂端有兩個接

頭，通到玻璃泡裏面的鎢絲上。在銅頭的旁邊印有一行小字，表明是多少瓦特數如 40W, 25W 等，並且還有一行小字表明所需的電壓數，如 110V, 220V 等。如果是一百十伏特的燈泡，那麼就不可以用在二百二十伏特電壓處，不然會因電壓太高而燒毀。如果是二百二十伏特的燈泡，用在一百十伏特的地方，雖則不會將燈泡燒毀，不過會因為電壓太低而發出的光很暗。一只四十五特，二百二十伏特的燈泡，用在二百二十伏特電壓的地方發出的光是很亮的，假如用在一百十伏特電壓的地方，那麼所發出的光將變成很暗的暗黃色了。所以在購買燈泡的時候，先要決定所需要的瓦特數，同時還要注意燈泡上所註的電壓是否和所用的相同。

裝置電燈的時候，必需要注意光度的大小。房間比較大的，

燈泡的瓦特數應該用得大點，或是瓦特數小的多用幾盞。電燈的地位和高低也該特別注意，並且在每一盞燈上還要加上一個燈罩，這樣不單可使電燈好看些，並且還可使燈光平均柔和。總而言之，裝置電燈的時候務必使它的光度適宜，不會損害目力。

在讀書或是寫字的時候，最好在寫字台的左角安置一盞台燈。台燈的高低最好是一尺左右，太高或是太低都是不十分適宜的，台燈所用的燈罩最好是半透明的綠色。因為綠的顏色不易使人的眼睛疲倦。假如用紅色的燈罩，時間久了，眼睛就會覺得不舒服。

六 電鈴

到朋友家裏去，大門多半是關着的；如果主人家不願意客人

大聲喊叫，或者重力敲門的話，他就會在大門上裝一門鈴。那麼祇要輕輕一按大門上的電鈕，門內的電鈴就會響起來了，這時主人聽得鈴聲就會出來開門，這該是多麼便當的事。

電鈴是應用電流的磁效應的一種電器用具，構造很簡單。

在一塊木板上安置了一塊

馬蹄形的軟鐵。在軟鐵上用絕

緣的導線繞上百餘圈，就成爲

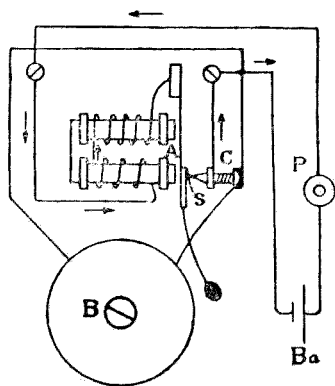
一塊電磁鐵了（圖中M）。在

電磁鐵M的前面，有一塊有彈

性的軟鐵片A；一端附着一個

小鈴錘。電磁鐵的一端經過彈條S和小釘C連接導線，另外一端

直接和導線相連接。現在使導線兩端和電池B的正負兩極相連



二 圖

接，並且在電路內加入一個電鈕。電鈕是一個圓的小木盒，裏面裝有兩片銅片，不相連接。上面一片銅片上附着一個小鉤，當手向小鉤按下的時候，兩銅片相接。電流就可通過。用手按電鈕，電流就通過電磁鐵，使它帶有磁性。這時電磁鐵就吸引前面的軟鐵片，使上面附着的小錘打在鈴上，使鈴發出聲音，同時又使彈條S和小釘的接觸點分開。電流因此也就不流通了。因此電磁鐵M的磁性也立刻失去。這時小鐵片因為彈性的作用又回到原來的地方，彈片S和小鐵釘相接，電流又開始流通。因此電磁鐵又有磁力，將小鐵片吸引過來，使上面附着的小錘打鈴作聲。這樣繼續不斷的作用下去，鈴聲也就不停的響着。

供給電鈴的電力用不着很大。普通用一只乾電池也就夠了。不過用乾電池時常要換用新的，比較不大方便。在城市裏有發電

廠裝有電燈的人家，就可用電燈電。不過因為電鈴所需要的電壓僅三到八伏特，而發電廠供給的交流電往往是一百十伏特或二百二十伏特，不能直接應用。要利用一種「變壓器」，將一百十伏特或二百二十伏特的電壓，變成三到八伏特。這樣電鈴的電力供給也就不成問題了。

七 電風扇

利用發電機相反的作用，通入電流，電樞就會在磁場裏不停的轉動，這種將電能變成轉動的機械的裝置叫電動機，俗名叫馬達。電動機也分直流電動機和交流電動機二種。

許多工廠裏的機器的原動力，大部分是利用電動機的。還有都市裏行駛在街道上的電車，也是依賴着電動機的力量。在夏

天，日常所用的電風扇，也是一種電動機。

在電動機轉動的電樞的一端，裝上了四個扇形的葉子，那麼當接通電源後，那扇形的葉子就會隨着電樞不停的轉動，因此能鼓動空氣，使它流動而發生風。

市上出售的電風扇，大都是適宜於用交流電源的。它又可分安置在台上的台扇，和裝置在天花板上的吊扇兩大類。台扇又有在轉動時可以左右搖動的搖頭台扇，和在轉動時老是向着一個方向固定不動的台扇。普通所出售的，大都是搖頭台扇。這種台扇附裝有一機鈕，若要它轉動時不向左右搖動。只要捻鬆那機鈕就可以不再左右搖動。平常所用台扇的葉子直徑是十六吋，所以就叫做十六吋式的。

裝置在天花板上的吊扇，它的葉子也是四個，不過它的直徑

比台扇的葉子大，普通的有四十八吋和三十六吋兩種，這種吊扇，在人多的公共場所用的很多，因為它是裝置在較高的天花板上，而轉動的葉子又比較大，所鼓動空氣的面積也比較大，而且也不易被阻擋。

在台扇的底座上還附裝有一個調節快慢的機件。普通分爲四格：第一格是開關，在第一格的時候，電扇是沒有接通電流，因此是靜止不動的，在第二格時轉動得最快，第三格時較慢，第四格時最慢。這個調節快慢的機鈕的作用，在控制電流的多少，電流大時轉動快，電流小時轉動慢。調節吊扇快慢的機鈕，不是裝在吊扇上，而是裝在開關上的。普通約分六格：第一格是靜止的，第二格最快，第六格最慢，只要撥動機鈕的地位，就可以得到大小不同的風了。



(14025)