

# 電的發展史

范鳳源著

科學書報社印行

上海

1953

# 電 的 發 展 史

范鳳源編著

科 學 書 報 社 出 版  
上 海

1 9 5 3

427  
300

核

# 電的發展史

編著者 范 鳳 源

出版者 科學書報社

上海(9)鳳陽路607弄60號

電話 六二四八三

印刷者 中國科學公司

上海延安中路537號

版權所有・請勿翻印

## 內 容 提 要

本書簡述並介紹電的各種發明史略：自天電研究，人體感電震動，到發明電池，為第一階段。自電弧，電燈，到電機，電車為第二階段。自電報，電話，到無線電為第三階段。自真空管，氖氣燈，螢光燈，陰極射線管，到雷達與電視為第四階段。唯自從法國建立水力發電站起，到美國建立尼亞加拉水力發電站為水力發電廠初創時期，自1920年列寧提出電氣計劃到1951年蘇聯各水力發電站相繼動工，傳送電壓達40萬伏，這是劃時代的偉大創造，也是今日電的發展最迅速的國家。

32 開 15 頁      字數 20000      定價 2500 元

# 目 次

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1. 靜電的起源.....               | 1  |
| 2. 電振現象.....                | 6  |
| 3. 動電的起源.....               | 6  |
| 4. 磁電的起源.....               | 8  |
| 5. 電燈的起源.....               | 10 |
| 6. 無線電的起源.....              | 11 |
| 7. 電機的起源.....               | 12 |
| 8. 電話的起源.....               | 13 |
| 9. 真空管的起源.....              | 13 |
| 10. 雷達的起源.....              | 16 |
| 11. 電視的起源.....              | 16 |
| 12. 鋼帶錄音機與有聲電影的起源.....      | 17 |
| 13. 氖氣燈, 螢光燈, 電子顯微鏡的起源..... | 18 |
| 14. 電療的起源.....              | 20 |
| 15. 電車的起源.....              | 20 |
| 16. 電鐘的起源.....              | 21 |
| 17. 電焊的起源.....              | 21 |
| 18. 電氣化學冶金與電鍍的起源.....       | 22 |
| 19. 電廠的起源.....              | 23 |

# 電的發展史



泰爾斯用絹絲與琥珀棒磨擦，能吸引懸掛着的燈草球。

## 靜電的起源

公曆前 600 年希臘名哲泰爾斯，無意中將絹絲與琥珀摩擦，發見能吸輕微粉末，於是遂叫這種作用，曰帶電作用。後來佛蘭克林，研究天空雷電，稱這些都是靜電吸引作用。而把摩擦的電，分為「陽電」與「陰電」，且由驗電器，可指示出電荷增加或減少，同時可表現同性相驅，異性相吸的性質。



此磨擦後琥珀棒載有陰電荷，靠近驗電器上端金屬球，下面二金箔，立即分開。

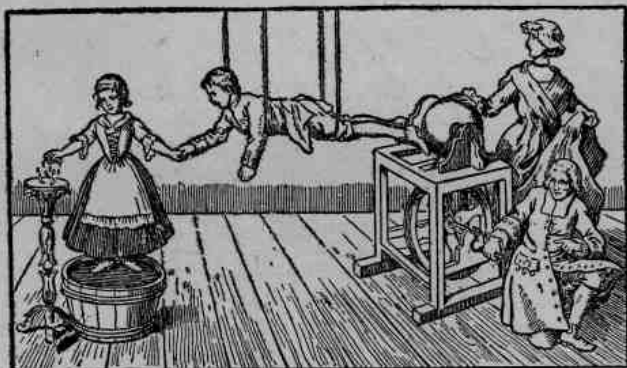
佛蘭克林在1752年6月曾把風箏上繫了銅針，放到空中，在天將雷雨時，把天空靜電由繩子傳導下來，到了金屬鑰匙，用手指接近鑰匙，就有火花放出。



佛蘭克林放風箏把天電引下，發見接觸金屬或人體，均有火花放出。

1730年英國司替芬·蓋萊，發見金屬體是導電的，絹絲是不導電的。而人體却是導電體。如果把一個小孩，用絲帶懸空繫着。再由另一個小孩，兩足立於松香餅上。於是這兩個導電體的小

孩，便都可以變成一個導電體。如果把火漆棒與絲絹摩擦生電，這電便可放在這兩個小孩身上，並不遁去。



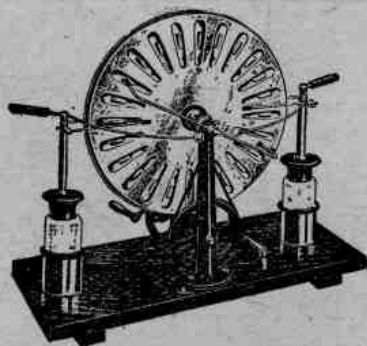
蓋萊用硫磺球與絹絲磨擦生電，再用人體導電，可吸引盤上紙屑。

1740年法國阿孚·拿萊脫，用硫磺球或玻璃球，用木輪使之旋轉，用絲絹在球面摩擦，即產生靜電，由金屬鏈條，通至金屬棒，向二金屬片間充電。如果有人接觸此金屬鏈條，即觸電受震，電即遁去。

1676年法國畢卡特，深夜攜帶一真空玻璃管中貯有水銀的氣壓表，從巴黎天文台，走至聖密區爾，見水銀在真空玻璃管中，每一浮動，能在真空管稀有氣體中，摩擦生電，發生磷光。於是英國弗朗西斯·哈克庇下一假定：即欲電生光，必須在半真空玻璃管內產生，且必須把真空管搖動。用這個理論，電燈泡與真空管纔能由試驗而產生。

現在靜電發電機，係1745年德國安特留·戈登所首創，經過瑞士國馬丁·潘萊泰與英國光學家琪賽·萊斯頓，改用反旋

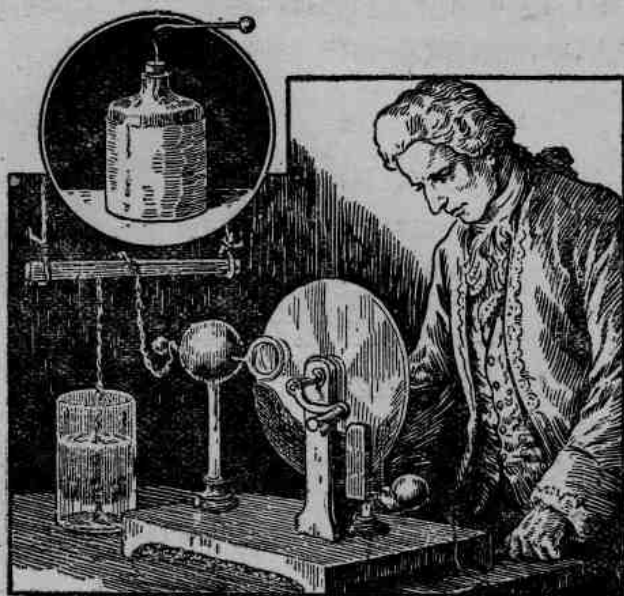
轉的玻璃運動磨擦，及1762年英國約翰·開當改用硬橡膠片表面上塗貼錫紙，始成雛型。



開當氏靜電發電機

在1745年荷蘭與德國常有電學實驗展覽，遊戲娛人，此時荷蘭物理專家彼特·范·摩斯勤字洛克，正在充電入一只貯水的玻璃瓶中，一友人一手抱瓶，一手拔除正插在玻璃瓶中的銅棒，突然臂胸受到極大電震。於是創造出來頓瓶，用玻璃瓶，內外塗錫紙，可以貯蓄靜電，使人體作放電試驗，受到電震。當時各地表現動物試驗，用來頓瓶的電力，殺傷小鳥與動物，或使鋼鐵變成磁鐵，或將細微金屬絲燒熔，或利用河流作導體試驗。於是來頓瓶就成為歐洲廣大的羣衆科學玩物，幾乎婦孺皆知。

這個來頓瓶，在1746年由蘇格蘭地方司本斯博士，帶到美國波士頓，做了幾次實驗展覽，引起一個印刷所主人佛蘭克林的興趣，他認為電的用途很多，(1)可用發光 (2)可以金屬引導，(3)可以貯藏於水中或冰塊中，(4)可以殺害生物，(5)可以熔化



摩斯勤李洛克，用靜電發電機充電入貯水玻璃瓶，可使人接觸受震。嗣後盛行於荷蘭來頓地方，因此就名來頓瓶。

金屬，(6)可以釀起火災(7)可以發生硫磺一般的氣味。1752年九月，他在他家屋頂，樹一避雷針，繫在銅線，到屋內，經過二個電鈴，再通至入地。凡天空雲間有雷電時，室內電鈴，即顫動發聲。經過多次測驗，他發見天空雲間大都是陰電性的，所以地下的陽電，常經過避雷針向雲間射發而相觸中和。僅極少次數時，天空雲間是陽電性的。

佛蘭克林的試驗，引起全世界科學家的濃厚興趣，於是法國盧意斯·琪拉姆·李夢尼亞，照樣試驗，發見天空不雷雨時，雲

間亦有靜電。1753年俄國聖彼得堡地方約翰·韋海爾姆·與李去門二人，亦作天電試驗，可惜不幸，竟遭巨大雷電衝擊而死。

### 電 振 現 象

1703年荷蘭旅行家，從錫蘭攜回寶石一塊，名電氣石，又名碧璽，或璧璽，上海人叫牠「貓兒眼」，因色綠如貓眼。在燒過稻草灰地上，受熱時，能把輕灰吸住。這個性質，到1766年纔證明是受熱或受冷，能使這些物質生電。現在無線電播音臺中，控制頻率的石英振盪片，便是從這塊寶石的奇異特性發見而利用牠的。

此後許多科學家都喜歡測量靜電，1773年英國倫敦地方，亨利·卡文特許·製造了許多不同容量的容電器，並且有一只驗電器，用二個通草燈芯球做指示片的。後來1786年阿李拉亨·貝納脫，用二張金箔做指示片，製成一只靜電驗電器，一直給人們利用到現在。

1777年庫倫做出了一只扭力驗電表。於是牛頓地心定律，可應用於電場與磁場中，作為驅吸定律。

### 動 電 的 起 源

1780年十一月六日賈法尼醫生，治療妻病，欲吃蛙腿，乃為剝去蛙皮，置蛙腿於靠近一金屬導體的桌上，此導體方繫通於充有靜電的電器上。伊妻握解剖刀，相近此電器，發見解剖刀的尖端方刺入蛙腿暴露的神經上，即見有電火花產生，而蛙腿抽搐激動。於是賈氏尋覓原因，發見蛙腿放在金屬盤上，立見激動，但放

置於玻璃盤上，即沒有激動。如以一梗鐵棒接觸它，則僅激動一次。如以一梗銅棒與一梗銀棒，夾而接觸它，則見激動繼續時間延長。當時賈氏祇認為這是動物神經所致。但他的鄉親阿里山特羅·弗打則認為蛙腿除動作外，必尚有其他感覺。於是弗氏取二種不同金屬的灣桿，皆接觸於自己腿皮之上，以二金屬桿的他端，納入口中，感覺眼睛前有一道光芒在眼皮上經過。其次用一銅幣與一銀幣並立，用舌舐之。當這二幣間，繫通一金屬線時，舌上即有苦味發覺。

由這多次試驗，弗氏證明二種不同金屬間，有電產生，便是一金屬充電了陽電荷，其他金屬充電了陰電荷。1800年三月二十日弗氏寫給倫敦皇家學會，講出他所製造的電池堆，即係在鹽水杯中浸有一梗鋅條與一梗銅條所做成，將同樣電杯若干只相接而累積起來，能得較高效力。六個星期後，英國尼古爾孫·與卡



弗打用食鹽水杯中，放入銅條與鋅條，互相串聯即成電堆，可以發電。

里斯爾爵士已利用這種電池堆做電解水的實驗。尼氏發表弗氏電堆製法在1800年七月尼古爾孫雜誌，各界遂羣加羨慕。1791年弗氏被選為倫敦皇家學會會員。1801年拿破侖召弗氏至巴黎，表現電堆實驗，並賞一金牌。自此世界上便有電池應用了。

1803年立達採用二白金線浸於水中，繫以二梗銅線，使之充電，再拆去銅線，以二白金線相觸，即見有電流反向流出。此即鉛質蓄電池的初步雛型。直到1859年蓋斯頓·潘萊特，方纔製出鉛質硫酸蓄電池。

### 磁 電 的 起 源

1819年厄斯忒德用電池的電流，通過一導線，在導線旁，置一指南針，這指針正垂直指向導線，於是電流通過導線，指南針並不偏動。今將導線方向與指南針的指向，互成平行，則電流通過導線，指針即偏動。於是再將電池的二端，互換，繫於導線的兩端，使電流在導線中反方向而流，則指針即偏動，但却變換了一個方向。此即證明電流方向與磁流的方向有關。

1823年愛特涅·馬里·安培發見二平行導線，當二線中電流方向相同時，二導線能互相吸引。當二線中電流方向相反時，二導線能互相驅逐。

1820年J.S.C.喜華傑用磁針外繞線圈，製出一只簡單電表。

1825年惠廉·司多勤首創電磁吸鐵，用馬蹄形軟鐵，外繞線圈，通電後，能吸五磅重的鐵，即二十倍它本身馬蹄形軟鐵的

重量。後來，亨利把這電磁鐵改良，用絲包細銅線，多層環繞，以代替赤裸銅線的少數圈數。

1821年聖誕日法拉第，用一玻璃管，中貯水銀，兩端有導線通入，中置一小磁鐵棒，末尾繫於管底通出的導線上，當電流通過導線與水銀時，磁棒能旋轉不已。



法拉第在水銀玻筒中置一長磁鐵，玻筒底通有電綫，水銀表面亦通有電綫。當直流電通過時，磁鐵能在玻筒中旋轉不止。



法 拉 第

1831年八月法拉第製一軟鐵的環圈，半環外面繞一線圈  $A$ ，通以十只電池的電源，半環外面又繞一線圈  $B$ ，線圈兩端，各繫於測電表的兩端。在  $A$  線圈中，通有電流時， $B$  線圈即有感應電流，使測電表的指針擺動。

1821年安培曾擬用電磁鐵儀器傳遞電報。1833年高斯與惠李二氏曾在哥廷根地方，作一有線電報通信，自天文台到自然科

學院，凡九千呎距離。1837年摩斯開始創有線電報，用紙條上印出點・劃・空間墨迹，以代替羅馬字母。

1829年亨利發見多層線圈的鐵心線圈，在電流中斷時，能感應極大電壓，產生電的火花。於是電的自身感應，及由電變磁，由磁變電，皆可進行。



亨 利

### 電 燈 的 起 源

1802年俄國彼得洛夫，把兩根炭棒尖端，分開，相觸而通電，產生二氧化碳氣，此氣能導電發光，於是此二炭棒端分開，通以強大電流。此兩炭棒間氣體就產生刺奪人目的淡藍色焰光。這就是電弧的發明家。

1876年俄國亞勃洛其柯夫在法國巴黎某儀器店，把兩根炭棒間，隔以高嶺土（即白泥），通以電流，遂產生了潔白電弧燈光。

於是歐洲始有這「俄國光」的電燭。1878年巴黎倫敦均用電弧燈發光，照耀街道。由於電弧燈的發明，電燈方由此開始研究，同時發電機也採取交流電機發電，可以帶到遠地，供電弧燈使用。

不久，在1880年俄國洛第金即發明白熾電燈，同時美國愛迪生亦試驗成功鎢絲電燈泡。

### 無 線 電 的 起 源

1847年德國希爾姆好志，用線圈與來頓瓶做試驗，首先表現電的振盪現象。他的助手赫芝，首創電磁波。此波可用金屬版，使之反射。又可使二個電磁波，互相干擾，在空間或空中產生波谷（波節）及波峯（波腹）。

1886年赫芝，用兩個扁平的線圈做實驗，當通過一個線圈，使來頓瓶放電時，這個線圈，就產生感應電流，使另一個線圈，雖離開相當距離，仍能產生感應作用，使第二個線圈的二端裝有火花隙的間隙中，發生火花。這證明此其間有電磁波的作用，而這電磁波，亦經赫芝證明具有光波的基本性質。

1890法國勃朗利，發見玻璃管中金屬粉末，接觸了赫芝電波，能改變排列的樣子，減少了電的抵抗，使電流容易通過，就叫做凝屑器。

1895年五月七日俄國波波夫（亞歷山大·史契潘諾維琪·波波夫），發明雷電指示器，用了這儀器，凡是天空雷電或人工電磁波，都能利用電流通過凝屑的特性，使繼電器打鈴發聲，而且

可把所發電波時間的短長，由電鈴聲發出短長的訊號，分辨出來，遞傳意義，這便是無線電報接收機的始祖。

1896年波波夫的無線電報，傳遞了二百五十呎距離，這是世界上人類第一次應用無線電通報的事實。



波 波 夫

但是波波夫的接收機線路，曾在1895年俄國理化學會雜誌上發表過，半年後，却被意大利人，馬可尼標竊仿製，試驗通信，自稱發明。

在1899年馬可尼做了橫斷英法海峽無線電通信，於是許多人遂誤傳無線電為馬可尼所發明。

### 電 機 的 起 源

1856年德國西門子，爲了欲使德國一切鐵路，沿線都裝設音響機。當火車從某站開出時，整個路線上，都有鐘聲做信號。他便