

方 明 編 著

奇妙的無線電

香港上海書局 印行

電 線 的 妙 奇

著 編 明 方

行 印 書 海 港 香

奇 妙 的 無 線 電

方 明 編 著

每冊售價港幣三元六角

上 海 書 局 出 版 兼 發 行

香 港 德 輔 道 中 二 七 一 號

THE SHANGHAI BOOK CO.,

271, Des Voeux Rd. C., H. K.

新 雅 印 務 有 限 公 司 承 印

香 港 灣 仔 洛 克 道 四 九 四 號

1971年5月再版 文/779 P.150 32K

版 權 所 有 * 翻 印 必 究

目 錄

偉大的發明	1
揭開電波之謎	5
希臘玉工的發現	5
倫琴的奇遇	8
捕捉閃電	10
電生磁和磁生電	11
奇異的秋千	13
天波和地波的旅行	16
歌聲遠揚	21
教授的創舉	21
小黑炭，幫大忙	22
“心臟”的誕生	24
真空裏的祕密	25
有趣的半導體	31
奇妙的合作	33
聲音截住了	35
無形的嚮導	37
航海家的煩惱	37
“聽”出方向來了	39
究竟在哪兒	42

沒有磁針的羅盤·····	44
從一半到一雙·····	47
天空中的公路·····	48
機警的偵察兵·····	51
當巡洋艦駛過的時候·····	51
納粹統帥部的驚惶·····	53
敵人癱瘓了·····	55
電波的“脈搏”·····	57
巧妙的計算·····	59
忙碌的大門·····	63
是自己人嗎·····	65
活地圖·····	67
探索太空的祕密·····	70
月宮回信·····	72
電視的祕密·····	73
比“千里眼”的神話更美麗·····	73
光線產生了電流·····	74
大膽的嘗試·····	77
古怪的攝影·····	79
不用畫筆的畫家·····	82
五彩繽紛·····	84
探索海洋深處·····	87
奇妙的紅外電視·····	88
自動和遙控·····	92
注意：紅燈！·····	92
電子腦的奇蹟·····	94
猴子、小狗和電腦·····	96

繼電器的妙用.....	100
無人飛機.....	103
代理船長.....	105
跨進未來的世紀	107
在新發現的門檻上.....	107
在冰塊裏沸騰.....	109
爲了健康.....	112
給星星掛個電話.....	115
小些，再小一些！	117
歌唱吧，太陽！	118

偉大的發明

在今天，無線電廣播已經不再是什麼神秘的事情了，可是却很少有人曉得，他自己竟也是一座小小的廣播電臺。

人體會像電臺一樣地廣播嗎？你也許在驚異中還有一些疑惑，可是這却是千真萬確的事情。

遠在十八世紀的時候，歷史上就有過一次激烈的爭辯，爭辯的中心是生物的肌肉和神經到底會不會產生電流？這個爭辯首先是在意大利著名的學者伽伐尼和瓦爾達之間開展起來的：伽伐尼在解剖青蛙的時候，發現蛙腿會由於接觸金屬而顫抖，他認為這個現象，只能用生物能夠產生生物電流來解釋，但是瓦爾達不同意這樣的假設，他說這是由於兩種不同的金屬相接觸而引起的“金屬電”。

爭論持續了很久，伽伐尼和他的擁護者用實驗證明，只有動物體的各個部分聯成一條接通了的電路的時候，蛙腿才會顫抖，可見“生物電”是無可懷疑的。但是瓦爾達也用實驗證明了“金屬電”的存在，雙方仍然不能取得一致的意見。

從兩個學派長時期的辯論中，人們逐漸明白了原來雙方

論據中都有真實的部分：“金屬電”固然存在，“生物電”却也是事實。當生物體的神經受到刺激的時候，它的確會發生一個短暫的電流。可是，“生物電”的規律是怎樣的呢？

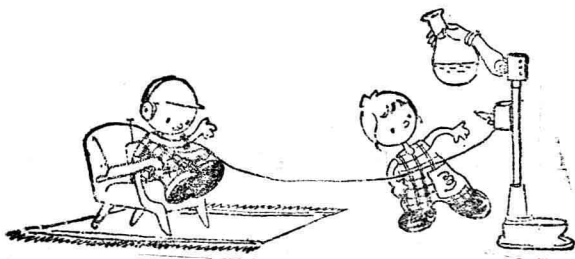
時間一年又一年地過去了，一直到了本世紀，科學家們才逐漸明白了人體中各個器官和組織產生“生物電”的規律，於是一個新的想法又產生了：能不能把這種電流引出來操縱機器呢？

這個問題最初只是大膽的設想，但現在已經變成事實了。在一次國際性的學術會議上，人們就碰到過一件難以想像的事情：一個十五歲的失去了雙手的男孩，在黑板上用“手”寫下了“向會議參加者致敬”這幾個大字。

沒有手的人怎麼能用手寫字呢？

這就是電波的祕密！也是生物電流的妙用。

原來在一九五七年，在一個科學研究室裏，一種由人體內部所產生的電流控制的機器已經誕生了。第二年，這種奇妙的裝置還曾經在布魯塞爾的國際博覽會裏展出過，它是一只精緻美觀的假手，用電線遠遠地和一個金屬小環連接着，如果誰戴上了那隻小巧玲瓏的“金手鐲”，那末，說也奇



怪，只要你腦子裏想要手緊握一下拳頭，遠處的“手”就真的會認真地動作起來。

這種幾乎不可思議的事情是人們長期研究的結果。現在已經非常清楚地知道，神經中樞發出任何一個“命令”，相應部分的肌肉就會根據大腦的信號，產生生物電流，把這個電流引出來，經過一番放大，就可以用它去操縱人造的假手。

科學家們還仔細地比較了人體的各個部位，他們發現，在呼吸的時候，胸肌的“廣播”是斷斷續續的，最強烈的電波，不是發生在別的地方，而是在尖尖細細的小指上。

不但是人，就是別的生物體內也有這種奇妙的電流。電鰻在盛怒的時候，就能放出致人死命的電流，激起很強的電波。即或像含羞草、向日葵這類並不罕見的植物，也有生物電流。再過幾年，等完全搞清楚了生命與電的關係之後，我們不但可能找到最有效的防治疾病的方法，而且還可能進一步聽懂植物生長、發育、再生、愈傷的“語言”，要稻子生產出更多的糧食，要棉株結出更多的花鈴來了。

當然，生物電只不過是廣闊的電波世界裏的一角，在自然界裏，各式各樣的電波來源實在太多了，像天空中的太陽和星星，它們一刻不停地向地面發射着電波，埋在地底裏的許多礦藏，也常年累月地用無線電在向我們呼喊。可是你是否想過，要怎樣才能覺察它們呢？

像這一類發人深思的問題實在太多了。譬如，不論你在哪裏，只要一擰開收音機，就能聽到廣播。難道說話的聲音能傳上幾百里的路程？難道收音機裏喇叭的聽覺比耳朵還要

靈敏？要說是無線電波替你帶來了聲音，那末爲什麼電波的穿刺從不會使你有什麼感覺呢？

在城市裏，你當然還知道，電波已經被用來傳遞戲劇和圖像，不論是舞臺上精湛的表演，或者運動場上緊張的比賽，甚至課堂裏的教學活動，現在只要一擰開電視接收機，你都能在螢光屏前看得清清楚楚。可是人像和動作究竟是怎樣傳遞過來的呢？爲什麼它們從不怕門、窗、四壁的阻攔，而且還能夠同時出現在許許多多不同的地方呢？

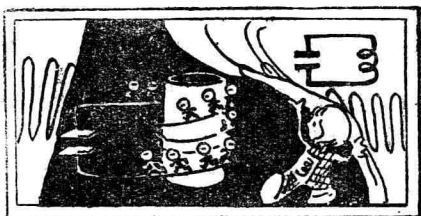
一系列的問題，數不清的疑團，都要求我們去回答它，解開它！

在今天，無線電和我們的關係實在太密切了，我們生活的時代，已經是一個無線電、原子能、宇宙航行的時代。

讓我們再來看一看無線電有着多麼廣泛的用途吧：在海岸和港口，無線電已經被用來代替古老的燈塔；在廣闊的天空，無線電已經築起了一條條平坦的“公路”；它們指點着船舶和飛機的航行，使人們再也不怕大霧和黑夜的降臨。

無線電也替人們開拓了許多意想不到的道路：在千里冰封的北極，電波幫助考察隊員們煮熟埋在雪裏的雞蛋；在田野裏，電波遙控着大隊拖拉機隆隆行駛；在遠征宇宙的發射場上，電波操縱着火箭，使它順利地降落在指定的地方；…無線電，這個人類智慧的結晶，已經把我們帶到了一個新的世界裏了。

可是誰能想到，自從無線電誕生到現在，還只不過短短六十多年的歷史呢？



揭開電波之謎

希臘玉工的發現

爲什麼收音機能聽到幾千里外的聲音？爲什麼電視機能看到劇院裏的表演？爲什麼傳遞電報而不要電線？……對於最初碰到這些問題的人來說，大概不會再有別的事情能比這更使他驚奇的了。

要回答這一連串的問題，你必須懂得什麼是無線電波。

無線電波的祕密，並不是一下就被人們揭開的。它花費了全人類將近兩千年的時間。這裏面包含着許多大道理，可是這些大道理又都來自平凡的工作。

大約在兩千五百多年以前，人們就已經相當注意美的裝飾了。爲了把琥珀磨成珠子、耳環和手鐲，古希臘有不少辛勤的工作人，他們成天地磨呀琢呀，和琥珀打着交道。

一天一天地，工人們發現了剛磨好的琥珀具有一種奇異的特性：它會吸引絨毛、頭髮、細線、稻草一類的輕微的東西。可是這種奇異的“琥珀之力”，誰也說不出它的原因

來。

時間一年又一年地過去，疑團依然沒有解開。

儘管速度被拉慢了，但是這並不能阻擋歷史車輪的前進。到了十一世紀以後，城市已經開始建築起來，人們不斷地從生產過程中累積着經驗和教訓，逐漸充實了科學知識的寶庫。

一六〇〇年，英國一位著名的吉柏醫生，他發現不但琥珀有吸引力，就是用呢絨、毛皮或絲綢磨擦過的金剛石、水晶、硫黃、樹脂、火漆和玻璃，也都會有那種神奇的吸引輕微物體的能力。這使他想到“琥珀之力”並不是琥珀所特有，它應當蘊藏在一切物質之中，就好像水滲透在海綿裏一樣。

吉柏設想磨擦的時候，有一種看不見的液體從小孔中被擠了出來，他想把這種看不見的液體叫做“琥珀性物質”，但是後來他根據希臘文字“琥珀”的字根，擬定了一個新的名詞，把它叫做“電”。

又過了一百多年，英國的奧托·葛里克製造了一架會發生電的機器。他先把熔化了的硫磺灌到玻璃球裏，等到硫磺凝固之後，就打破玻璃，取出小球，安上一根轉軸，裝到機器上使它旋轉起來。

葛里克用各種不同的物質去和轉動着的硫磺球磨擦，他想要找到什麼是使硫磺球帶電的最好的材料，可是結果使他非常驚異，最好的材料竟然是他自己的雙手。

從此以後，葛里克真的就用手掌發起電來了。

葛里克在實驗的時候，有一次，他碰到了一個有趣的現

象：一根柔軟的絨毛從帶電的硫磺球上跳下來，直向他的鼻子飛來。原來葛里克的鼻子也帶了電。

這個現象後來才慢慢地被人懂得：不但磨擦以後的硫磺球會吸引毛髮，凡是磨擦以後再分開的兩個物體，它們都同時帶上了電。在人體和某些其他的物體上，電並不停留在發生的地方，它會從一個地方流到另一個地方。這些物體就叫做“導體”。

葛里克碰到過的有趣的事情還不止一樁。有一天，他發現絨毛被吸到硫磺球上之後，一下子就跳了起來，落回地上；然後再跳起，落到球上另外一個地方。小絨毛一上一下地跳着舞蹈，一直等它吻遍了整個小球，搬光了球上所有的電，它才老老實實地躺了下來。

這個實驗使後來的人知道，電不只具有吸引的作用，而且也會互相排斥；電並不能在一切物體上任意流動，有時候它就停留在磨擦過的各個不同的地方。

小絨毛的表演還使人們產生了電的“原子性”的想法，並且開始把電稱作“電荷”。

慢慢地，人們又從實驗中懂得了電荷原來有兩種。每次發生電的時候，兩種性質截然相反的電荷總是成對地出現。同名的電荷會互相排斥，異名的電荷要互相吸引。假定把同樣多少的異名電荷放作一堆，那末它們立刻就彼此中和，失掉了帶電的現象。

爲了區別這兩種電荷，最初人們把它們稱作“樹脂性的”和“玻璃性的”電。後來富蘭克林乾脆把它們叫做“負電”和“正電”。

這個用正負號來表示兩種電荷的習慣，一直保持到今天。

倫琴的奇遇

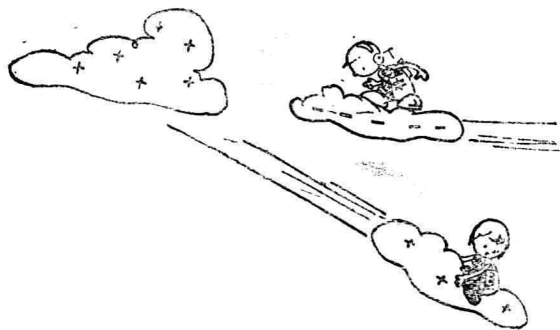
過了不久，人們發現，不僅跟帶電物體接觸才能獲得電，而且放在帶電體附近的物體，也都會帶有電荷。如果拿走了放在附近的帶電體，物體上的電荷就會消失。但是假定這個物體是導體，在拿走帶電體以前，先把它切作兩半，那末就可以把電荷保持下來。

這就是說，僅僅因為有過一個帶電的物體擺在它的旁邊，就可以使本來不帶電的物體帶電。

這樣會不會使原來帶電物體上的電荷減少呢？仔細檢查的結果，否定了這個設想的答案。

這現象可真使人迷惑了，為什麼隔着一一定距離也會使物體帶電呢？物體上的電荷是從哪裏來的呢？

直到物理學家們弄清楚了“電場”的時候，這個謎底才



算揭開了。

原來誰也沒有本領把電荷製造出來，電荷是本來住在一切物體裏的，只不過正、負電荷的作用正好抵消，這才沒有被人們覺察到它們的存在。可是當一個帶電體靠近的時候，它們再也躲不住了，電場的作用迫使它們相互分離，這樣，物體上就出現了電荷。如果它恰好是一個導體，那末正、負電荷分別被電場趕到了兩端，你趁此機會把它切成兩半，電荷自然就再也不會消失了。

這樣看來，對電荷起作用的，原來是電荷的電場！

你可千萬別因為肉眼看不到電場，就不承認電場的存在，電場和電荷是形影不離的。世界上肉眼看不到的東西很多，可是人們却總有辦法能夠知道它們的存在。

觀察電場也正是這樣，其中最有趣的莫外於倫琴教授的遭遇了。有一天，倫琴在山頂上工作，突然間他的長頭髮和大鬍子蓬鬆了起來。

倫琴的頭髮和鬍子怎麼會突如其來地豎立起來呢？原來這時正好有一朵帶電的雲掠過山頂，雲彩的電場把教授的頭髮和鬍子排成了那個難看的模樣。

假定你剪下一些短髮和碎草，把它們浸進純淨的油裏，再在容器裏插進一個帶電的小球，那末你就能看到短髮和碎草有秩序地排列起來，這正是電場的作用形成的。

電荷既然會激起電場，電場又會對電荷施加作用，一切物體裏又都存在着電荷，這就難怪不用導線的聯繫，也可以顯示出電荷之間的作用了。

可是這只是講了靜止的電荷，它還不是無線電！

要揭開無線電的祕密，我們必須在電世界的道路上走得
更遠。那末，讓我們繼續追踪下去吧。

捕 捉 閃 電

如果是運動的電荷——電流，那又將怎樣呢？

在十七世紀的時候，人們碰到過這樣一樁希奇的事情：
一天，閃電擊中了一家製造皮靴的作坊。雨過天晴，作坊裏
却發現所有的釘子和縫針全黏到鐵錘和鐵鉗上去了，人們費
了半天的功夫，才把這些鬍鬚般的東西，一個一個地取了下來。

爲什麼閃電會使這些鐵器獲得了磁性呢？這又是一個謎
一般的問題！

一六八一年七月的那一天，閃電又打在一艘航船上，它
燒壞了船上的一些設備，可是更糟糕的是：船上的三個羅盤
全失去了效用，水手們再也無法用它來判定方向。

閃電又用了什麼奇妙的方法，使這些羅盤失去了磁性
呢？

這只有研究了閃電之後才能明白。

天空中，大大小小的閃成天地沒個停止，根據科學家們的
計算，地球上平均每天要打幾百萬次閃，閃最多的地方是
印度尼西亞，在那裏，幾乎沒有一天看不到閃光。

在沒有搞清楚閃的性質之前，人們對它懷着無比的恐懼，
迷信的人說這是魔鬼的利箭，是雷神的巨眼，他們以爲
教堂裏的鐘聲可以趕走閃的威脅，可是恰恰相反，又高又尖
的鐘樓，往往招致了閃電的轟擊。

人們決心要搞清楚閃的本質。

等知道了一些電的知識以後，很自然地，人們聯想到閃會不會是帶電雲層之間放電的結果。

經過多次的試驗，到了一七五六年八月，科學家以確鑿的證據，斷定了閃是一種短暫的電流。

就是這種短暫的“電流”，引起了前面講過的嚴重的起磁和失磁！

一八〇〇年三月，伏特找到了製造電池的方法，從此人們能夠用化學方法來產生電流了。這使得研究工作得到了極大的方便。

一八二〇年七月，丹麥的物理學家奧斯忒觀察到了電流對磁針的影響：當導線中有電流通過的時候，導線附近的磁針發生了偏轉。

同年九月，法國阿喇果把縫針放在繞着導線的玻璃管裏，再讓電流通過導線，使縫針獲得了磁性。

閃電產生磁性的謎底找到了。原來運動的電荷——電流——會產生磁。

電生磁和磁生電

不但電流會產生磁，磁也能產生電流。

作出這個不平凡結論的是英國科學家米蓋爾·法拉第。

法拉第專心致志於電現象和磁現象的研究。他發現，不但放在磁鐵附近的磁針會發生偏轉，如果把磁鐵放在撒滿鐵屑的紙板下面，那末輕輕地敲擊紙板，也會使鐵屑排成一個對稱的美麗的圖形。