

044-13C₂

电学常识



中央人民廣播電台叢書

電學常識

沈克琦·薛琴訪等著

生活·讀者·新知三聯書店

858 · A3 · 32K · P.166 · ¥5,300

版權所有 不准翻印

一九五一年四月第一版

協興成印刷所承印

上海造00001—15000册

· 發 行 者 ·

三聯 · 中華 · 商務 · 開明 · 聯營聯合組織

中國圖書發行公司

· 各 埠 分 店 ·

三聯書店 中華書局 商務印書館

開明書店 聯營書店

關於中央人民廣播電台叢書 出版的幾句話

這部叢書是從本台的講座稿中選出一部分編成的。

本台從去年九月增設講座以來，接到不少聽者的信，要求把講座稿編印出來，供他們更仔細地學習和研究；另外，我們還接到過一些沒有收音機的朋友們的來信，說他們不能收聽，但看到報紙上每星期關於講座節目的預告，都很熱誠地渴望着看到講座的稿子。這部叢書就是爲了滿足這些要求而編印的。

我們的講座分爲社會科學講座和自然科學講座，社會科學講座的內容包括對“幹部必讀”書中重要問題的講

解、中國革命問題基本知識以及淺近的社會科學初步知識；自然科學講座包括各種自然科學常識、科學與技術的新知識介紹、蘇聯科學介紹以及怎樣用馬列主義觀點研究自然科學等。這部叢書就包括這些內容。

要把講座辦好，必需和廣大聽衆建立密切的聯繫，根據廣大聽衆的需要和文化水平來講解各種問題，但在這方面，我們還只做了初步的工作。現在出版了這部叢書，我們希望把它作為聯繫聽衆的工具之一，希望各位聽衆和讀者多多地提意見，讓我們共同來把講座辦好。這就是我們對各位聽衆和讀者的一點誠懇的希望。

中央人民廣播電台 1950年5月

序

本台在今年一月到三月間，在自然科學講座廣播節目裏，曾經有系統地播講過二十五次電學常識。這些電學常識的稿子，是請北京大學理學院物理系沈克琦、薛琴訪、王樹芬、秦祝浩、郭沂曾、梁思勳、倪穎莊、徐敘塔、郭汝嵩、譚承澤、陳景明等先生寫的。在播講期間和以後，我們接到過幾十位聽者的來信，其中有遠至廣東一帶的工人、學生和教員，他們都要求把這些稿子印出來。在講完以後，本台編輯部又和作者共同把這些稿子修改了一遍，現在編成了這本小冊子。

在廣播裏講電學常識是有困難的，因為不能做實驗或者畫圖給聽者看。現在在這本小冊子裏，加了四十八幅

插圖，想來這些插圖對於讀者會有些幫助。

我們在播講電學常識的期間和以後，還接到不少聽者來信，詢問有關電學的問題，我們都及時在廣播裏或者寫信回答了。各位讀者讀了這本書，如果有什麼問題，請寫信給我們，我們仍將在廣播中或者寫信答復。各位讀者如對本書以及本台廣播提些意見，那更是我們所歡迎的。

中央人民廣播電台 1950年9月

5555

目 次

關於中央人民廣播電台叢書出版的幾句話
序

電和日常生活	1
摩擦帶電	6
感應帶電	12
雷電	19
電是從那裏來的？	24
電流發現的故事	29
√電流和電壓	35
√電阻和歐姆定律	39
電弧與電熔爐	44
電燈	49
螢光燈	55

電解與電鍍..... 62

電池..... 67

蓄電池..... 74

磁石和地磁..... 81

電流的磁效應和電鈴電報..... 81

直流電和交流電..... 93

發電機..... 98

電動機..... 105

電磁感應和變壓器..... 110

電話..... 117

有聲電影..... 121

電磁波..... 126

真空管..... 132

觸電..... 137

電和日常生活

在蒸汽機發明以前，人類生產的動力是獸力、人力、風力和水力。那時候，人類生產力的水平比蒸汽機發明以後要低得多。就拿水力來說吧，大家可以想到：水力要在有水的地方，而且要在有流得很急的水的地方，人們才能夠利用；河流沒法兒搬動，離河流比較遠的人就不可能利用水力了。在那種條件下，大規模的工業是沒有法子產生的。

蒸汽機的發明使得人類控制自然、征服自然的力量有了很大的進步。蒸汽機用的煤或者石油可以運到任何地方，因此在不靠近河流的地方，應用蒸汽機的工業，也可以建立起來，大規模的工業就開始出現了。對於人類生

產力的發展來說，蒸汽機的作用是很大的，而電的應用，更把我們的生產力向前推進了一步。電力站和電力網建立以後，用水力發出來的電力就可以達到任何地方，例如東北小豐滿發電廠的電力，就可以供應好幾省的需要。並且水力發電比蒸汽機燒煤要經濟得多，地球上煤的埋藏量是有限的，水力卻可以取之不盡，用之不竭。電已經使人類生活情況有了劇烈的改變，工業、農業、運輸業等都應用了電，在現代化的日常生活中，電更成爲不可缺少的東西了。

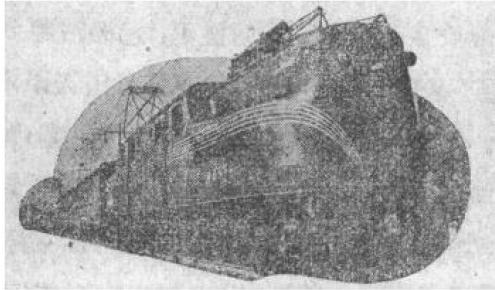
下面我們談談電和我們日常生活的關係：

第一、我說電延長了人的壽命。各位或許會奇怪，電怎麼會延長人的壽命呢？是的，一個人年紀大了要死的時候，電對他是沒有什麼幫助的。可是，同樣是活六七十年，在有電的情形下，人們可以在明亮的電燈光下工作到深夜而不會因光綫不好覺得疲倦，各種電氣設備可以使每個人工作效率大大提高。如果甲乙兩個人活到同樣的歲數，而甲的工作比較乙的工作能多出一倍的話，豈不是等於甲比乙多活幾十年嗎？我所說的電延長了人的壽命，就是這個意思。

第二、電使我們的手伸長了，而且可以達到無孔不入的地步。在沒有電的時候，要點著一個掛在天花板上的

燈，非用凳子、桌子甚至於梯子不可，可是在有電燈的時代，只要隨手把電門開開就行了，你在門外也可以使室內的燈大放光明。你去拜訪朋友的時候，一按電門，屋裏的電鈴就會“丁鈴鈴”地響起來。事實的確是這樣：電綫通到那裏，我們的手就可以控制到那裏。無孔不入，這樣說法真是並不過分。

第三、電可以使人成爲飛毛腿。看過水滸傳的或者聽過水滸傳的人，都知道梁山泊的好漢裏面有一位神行太保戴宗，他腳上綁上一副甲馬，就可以日行八百里。大家知道那是寫小說的人胡扯的，不科學的，是神話。可是現在坐京滬通車不到四十小時就走了三千里，平均不到二十小時就可以走一千五百里。這不是每個人都可以賽過戴宗，變成飛毛腿了嗎？現在我國的火車是用蒸汽機推動的，將來工業發達，我們就可以用電氣火車了（第1圖）。



1. 電氣火車

電氣火車比現在的火車更好，它用力均勻而且沒有烟，以

4

後坐火車的人就不會再感覺到煤灰的討厭了。

第四、電能够使我們立刻知道千百里以外的事情。諸位不是正在聽無線電廣播嗎？我們這個廣播電台是在中國人民的首都——北京。這裏離你們那邊可能有幾百里路或是幾千里路，可是從這邊一發出聲音，你們幾乎可以立刻聽到，這是什麼原因呢？大家知道，聲音的速度是沒有這麼快的，遠處的雷聲或者砲彈爆炸聲要好幾秒鐘以後才能傳到我們耳朵裏。可是利用無線電波送出去以後，無線電波的速度和光一樣，一秒鐘可以走六十萬里，相當於繞地球七圈半的距離，所以從廣播電台發出聲音到收音機裏收到聲音，幾乎是同時的。這就是電對我們的偉大貢獻。從前說：“秀才不出門，能知天下事”。這句話在從前是不合事實的。可是現在，各位曾經從無線電廣播裏，聽到過毛主席在北京的演講，聽到過中華人民共和國中央人民政府在北京成立時的盛況，還經常聽到國內外的新聞，這不是使各位不出門，真正能知道天下事嗎？

所以，有了一架收音機，就好像有了一對順風耳似的。現在我還要告訴各位一個新鮮東西，就是，電不但能使我們有一對順風耳，而且還可以使我們有一對千里眼。現在科學上已經發明了一種東西，叫做電視，它可以讓你看見遠處人物活動的情形，就像看電影那樣。假如我們將

來能有這種東西，那麼在北京發生的事情，在很遠的地方馬上就可以看到了。電視這門科學現在正在發展中，還沒有達到普遍應用的地步，但是我們相信不久就會實現的。

電的用處真是太大太多了。總而言之，電的使用，使人類征服自然的能力大大提高，許多從前人夢想的和想不到的事情現在都實現了。電的使用加速地發展了人類的生產力，推動着社會的進步。列寧曾經說過：“共產主義，這就是等於蘇維埃政權加上全聯邦的電氣化”。列寧還曾經親自擬定了蘇聯的電氣化計劃。我們要建設新中國，必須逐漸發展電的工業。所以我們新中國的人民，必須普遍地具有電的知識。

我們從今天起開辦這個電學常識講座，目的就是要大家在聽了之後，對於電的性質和用途，能夠有一些認識。希望諸位聽了之後，多多提意見，提問題，那裏聽不懂，那裏說得不清楚，或者各位對某些問題能夠有更好的解釋，或者有更好的例子，請各位寫信告訴我們，讓我們解答或者修正。

(沈克琦作，1950年1月10日廣播)

摩擦帶電

我們早晨起來用梳子梳頭髮，要是梳子和頭髮都很乾燥，我們就常常能聽見細微的噼噼的聲音，同時會看見頭髮尖飛立起來，有暫時不能合攏的現象。如果我們在黑夜裏梳頭，還會看見頭上有星星的火花。這些現象在乾燥寒冷的冬天，特別顯著，請諸位聽講完了以後，就去試試看。你覺得這現象很奇怪嗎？這究竟是什麼原因呢？我們說，這是因為梳子和頭髮摩擦以後發生了電的緣故。梳子和頭髮摩擦以後，不但你的頭髮上帶了電，梳子上也帶了電。如果你把梳過頭髮的梳子，馬上拿去接近碎紙片或花生皮，你又會看見梳子能夠把紙片或花生皮吸引起來。這種能夠吸引輕微物體的本領，是帶電物體的一種特性。現

在梳子有了這種特性，所以我們知道梳子已經帶了電。

如果我們用兩把同樣質料的梳子，比如說兩把木梳，去梳頭髮，結果兩把木梳都能吸引輕微的物體。但是這兩把帶了電的木梳，互相有排斥的力量，這個事實我們可以從下面一個試驗看出來。如果我們把剛才梳過頭髮的木梳，用一根絲線把它懸掛起來，讓它能夠自由地繞着線旋轉。現在先讓木梳靜止地懸着不動，然後拿另一把梳過頭髮的木梳去和它接近，這時候，你會看見，懸着的木梳會旋轉過去，好像有一種排斥力，把它推過去似的。但是如果我們用剛才梳過的頭髮去接近懸着的木梳時，你就會看見梳子旋轉過來，好像頭髮有一種吸引力，把它吸引過來似的。當你正在梳頭的時候，祇要你稍稍留心，你就會看見梳子把頭髮尖吸引起來。好了，摩擦過的木梳和頭髮有互相吸引的力量，摩擦過的木梳和木梳有互相排斥的力量，從頭髮尖飛立起來不能合攏的現象，知道摩擦過的頭髮互相也有排斥的力量。這到底是什麼原因呢？我們說，這是因為木梳和頭髮摩擦以後都帶了電的緣故。而且它們所帶的電，性質不一樣，我們管頭髮上帶的電叫陽電或者叫正電，木梳上所帶的電叫陰電或者叫負電。從剛才的試驗知道，頭髮上帶的陽電和木梳上帶的陰電，有互相吸引的作用。每一根頭髮上的陽電和另一根頭髮上的陽

電有互相排斥的作用。木梳上的陰電和另一把木梳的陰電，互相也有排斥的作用。這就是說，同樣性質的電互相排斥，不同性質的電互相吸引，而且兩個帶電的東西靠得愈近，吸引和排斥的力量就愈大，離得愈遠，吸引和排斥的力量就愈小。

如果我們把剛剛梳過頭髮的梳子和頭髮併在一起，去接近掛着的梳子，這時我們就看見掛着的梳子並不旋轉。這就是說，頭上的梳子和掛着的梳子之間的排斥力，頭髮和掛着的梳子之間的吸引力，二者是相等的。因為等量的電在相同的距離，才能產生相等的排斥或吸引力，所以摩擦後的梳子和頭髮所帶的電，性質雖不同，但電量卻是相等的。

我們知道梳子和頭髮摩擦以後，兩樣東西同時都帶了電，現在我們要問是不是別的東西摩擦也會有電呢？我們有時看見賣古董的人，把琥珀在綢衣服上摩擦來吸引燈心草，據說這樣可以試驗琥珀的真假，其實我們知道這也是琥珀和綢衣服摩擦以後，二者都帶了電的關係，這時不但琥珀能吸引燈心草，綢衣服也能吸引燈心草，它們雖然同樣具有帶電物體的特性，但是這兩種東西帶的電，性質是不同的。這時琥珀上帶的是陰電，綢衣服上帶的是陽電。在二千五百年前，希臘人也知道琥珀摩擦會吸引紙