

電視學淺說

胡馨生 著
陳嶽生 譯

B137 23/05



商務印書館

電 視 學 淺 說

胡 馨 生 著
陳 嶽 生 譯

商 務 印 書 館 發 行

(51872)

電 視 學 淺 說

Easy Lessons in Television

原 著 者 R. W. Hutchinson

譯 述 者 陳 嶽 生

發 行 者 商 務 印 書 館

印 刷 者 商 務 印 書 館

發 行 所 商 務 印 書 館

★版權所有★

1935年5月初版 基價 10 元
1960年10月再版

代

原序

本書之作，其主要目的，在使初學者明悉電視之基本原理，實際功用，而無須先具算學，電學，光學，無線電學，或電視學之知識。故非專門之讀者，對於此科，可於「未入門時入其門」。書中文字，皆甚淺顯，專門名詞，力求減至最少，即在不得已之時，欲引用一二名詞，亦皆詳加解釋，實可使「道上行人」，望文明義。雖然，此書初旨，在於樹基，讀者仍可求得完備之科學原理。現代見解，有引入者，無不由根及枝，而各種科學原理，論述皆正確無誤；讀者欲於將來再求深造，此等原理，固萬不能拋棄者也。

凡在中小學校，工業專門，大學各級，有多年教授經驗者，與無線電學會，有密切聯絡者，對於無線電實驗工作，有二十年以上之經驗者，其見解即係余之見解。本書之中，何以此處論述較詳，彼處特加注意，乃至不憚重複者，即本此見解之故耳。由此經驗，使余知電位之概念，電子流之羣擬，曲解

舊說以符新說等等，若出以平易之辭，則青年之士，亦能領悟，而余固已嘗試爲之矣。

電視之將來，必然偉大無疑，除多數學子，深好此道者外，必有數千民衆，絕無或僅有些微科學知識者，熱中渴望，欲知電視爲何物，故此書力求以淺顯之文字，滿此等人求知之慾。電視方法，不止一種，而以純屬吾英人發明之拜特式爲最善，故本書專論此法。除關於電視部分外，尙詳論無線電接收器部分，所舉各電路，對於近來之電視播影，皆曾證明其確有成效。影片電視與照相電視，亦另設一章略論之。

胡罄生序於劍橋

目錄

第一章	關於電的幾種基本觀念·····	一
第二章	關於光的幾種必要的觀念·····	三二
第三章	電視所用器械一瞥·····	六〇
第四章	電視的發送與接收·····	一六
第五章	電視接收上實用要點·····	一五九
第六章	熱電真空管及其用途·····	一七七
第七章	電視所用無線電收影機·····	二〇〇
第八章	電影與照相的電視·····	二四〇

電視學淺說

第一章 關於電的幾種基本觀念

1. 微小的原子與極微極微的電子。——我們這班人，差不多從年紀最輕的起，到年紀最大的爲止，都在日常生活方面，用到實物，或質料，或物質這一種名稱，而且要永遠地用過去，但是「物質」究屬什麼東西，要確確切切的解釋一下，卻並不容易。科學家當然要給我們一個定義的，他或許告訴我們這樣說，「占據空間的」就是物質，不過在初學者看來，這個定義似乎有些含糊不清。然而爲了要達我們的目的起見，我們卻要認定，所謂物質，用簡單通俗的話講起來，便是我們能夠看見，能夠感覺，能夠權衡，如是等等的一切不同的料子，有些物質是固體，例如銅；有些物質是液體，例如水；有些物質是氣體，例如空氣。氣體雖然看不見，覺不着，但是我們能夠稱它們的重量，而且有時候

能够聞到它們的氣味，有時候還能够把它們變做液體或固體。

須知現代科學上的許多事實，我們若欲了解它們——其實所欲了解的，就是電燈，電車，電報，電話，無線電，以及電視這一類的現代日用利器——我們對於物質的如何構成，必須有一些觀念纔行，而且要當着稍受或未受科學訓練，稍具或未具科學知識的讀者，把這觀念細細的追根究底，我們就不得不稍稍假手於「幻想」。從前的馬克司韋爾（Clark Maxwell）教授，就慣於幻想一個微小的活東西，一個「小小的魔鬼」，具有同於我們人類的官能（但是比我們的官能要大大地銳敏得多），這魔鬼所能看見的東西，比我們所能看見的要小至無窮小，他所能夠做的事情，比我們所能做的要小至無窮小。我們現在所要採用的計劃，多少與這個有些相像。

我們從平常的經驗，知道物質的每一片，都可以用適當的方法，使它分成更小的幾片。一大塊的玻璃，我們可以把它敲碎，敲成極小的碎片，這些碎玻璃屑，我們還可以把它們搗得稀爛，祇管搗下去，直到搗成很細的玻璃粉末爲止。高錳酸鉀的結晶，我們拿一塊來，投在盛水的玻璃杯中，這結晶就要溶化開來，這就是說，裂成許多微小的粒子，在水中立刻散布出去，到處都有，而且全部液體

都染上了顏色。假使把少許的麝香，帶進房間裏來，就會「滿室生香」，這一陣香味，表示麝香已經分裂，裂成無數微小的粒子。以上所舉的三種實驗，以及此外的許多實驗，都證明物質是極可剖分的。

現在，假定你拿了一塊「基本的」物質，即化學家叫它做「元素」的物質，譬如說銅，把它切成小片，愈切愈細，直等到不能再行切碎為止。然而還要假定，你自己現在也慢慢的縮小，變成一個「小魔鬼」，手中拿了適用的剪刀。於是你就能够把這細小的銅屑，繼續切下去，幾百萬次幾百萬次的連切下去，直至最後，你就達到一個境界，這時候那微小的銅粒，真正不能够再分的了。於是放在你面前的，就是所謂終極而不可分的部分，凡是銅，都由這微小的部分構成。這就叫做銅的原子。

一切原子，當然都是異常的微小——恐怕要一萬萬個原子，並列起來，纔能有一吋長——而且我們休想把物質一直分下去，分到這些原子為止，我們也休想直接看見它們，即使所用的顯微鏡，比我們目下所有的，要強大得多，仍不能看到原子的微小，從下面這一件事實，或許可得其較真切的觀念，即全世界的人民，假使能够教他們做數點原子的的工作，譬如說，數點一立方吋氣體裏的

原子，每分鐘數一百次，每天數十二點鐘，恐怕也要一萬五千年之久，纔數得完咧。

現在要問，假使這種種的幻想，都是實實在在的事情，而你這一個小魔鬼，正在檢查銅原子的內容，那麼你所目覩的，有何種異乎尋常的景象。你將發見這原子有一個核，球一般的占着中心，四面有若干微小的粒子，圍繞着它，這些小粒子動得非常之快，而且繞着那枚核旋轉。你將注意到，這些正在旋轉的小粒子，到那中央球體的距離，與它們本身的大小相比，是多少遼遠，你又將注意到，中央的球，如何遠比外面旋轉的粒子，來得巨大：在實際上說起來，中央的球，與一顆小粒子，其大小的差別，頗可與聖保羅教堂，及其近旁的鴿子，互相比擬。

原子的全部，恐與我們的太陽系相仿，中央的核，猶如太陽，外圍的小粒子，猶如地球與各行星。這中央的核，難免也要吸引那微小的粒子：然而它們卻不會「落到核裏面去」，因為它們正在疾轉之故——這理由，正與地球的所以不會落到太陽中去相同。

這中央的球——原子的核——就是我們的所謂陽電（又叫做陽子），而那些小得多的粒子，就是我們的所謂陰電，又叫做電子，在核上的（自由）陽電總量，等於核外所有電子的陰電量，

合併起來的總和。

電子一物，確已使它脫離過各種物質，而把它細細的研究過，而且在一切情形之下，所得電子完全相同。電子是現在所知最輕的「東西」，它們的質量（或許純粹是電），差不多總是氫原子（現在所知最輕的原子）所具質量的二千分之一左右。而且每一個電子，總顯示具有分量相同的電；我們不能夠得到較此更小的電量，或電荷，因此之故，有時候說到電子，便叫它做「電的天然單位」。

此外還有一句話要說，便是這些電子的微小，小至不可思議。差不多要十六兆（一兆等於萬萬萬——譯者）個電子，排成一列，彼此擠緊，方纔有一吋長。這樣看來，原子固然非常微小，但是比起這極微小的電子來，還要大這麼十萬倍：一片圓場，直徑大約二哩半左右（約合四公里——譯者），場內放一個哥爾夫球，可以使我們得到一些觀念，去想像那原子與電子的相對大小。

要曉得我們所知道的各種物質，它的原子的構造情形，與上面所說過的銅原子相同，這就是說，就一切情形而論，原子的組織，都有一個帶陽電（又叫做陽子）的核在中央，四面有帶陰電的

運動粒子，即電子，圍繞着那枚核，而各原子性質的決定——其實也是各物質實爲何種物質的決定——不過有賴於原子內電子的個數與排列狀況罷了。例如我們所謂鋅的這種物質，是由一種系統而來，我們所謂銅，是從另一種系統而來，我們所謂銀，又從第三種系統而來，其餘類此。

在化學書上面，通常都有一張表——叫做週期表——盡載一切已知的元素，依着原子量排列，由小至大。假使我們用這表中所載的各種元素，再舉幾個例作進一步的說明，那麼一個氫原子的構成，是有一個帶陰電的電子，在核外旋轉，還有一個核，由帶有相等自由陽電荷的陽子所成；一個氦原子有兩個電子，在核的外面，而核的組成，也有兩個相等自由陽電荷；鋰有三個電子，它的核也有三個陽電荷；鎂有四個電子，硼有五個，碳有六個，氮有七個，氧有八個，依次遞加，一直到鈾有九十二個電子爲止。

不過有一件令人驚奇的事情，即刻就該牢記在心的，便是當我們追究到終極點的時候，凡此種元素的原子，祇不過成於一個帶陽電（即陽子）的核，以及若干疾轉的帶陰電的微粒，或電子。我們在日常生活方面所遇見的物質，例如我們的身體，我們的建築物，以及我們每天所碰到的各

種「東西」，大多數當然並非元素，不在化學家的週期表範圍之內；然而這些物質，卻都是各種元素組織成功的，所以當我們往下追究到一切質料的根原時，我們就得到陽子與極微的電子，如上所述。

不但如此，使物質賦有其一切電性與化學性的，就是原子內部的這種結構；而電燈、電車、電報、無線電，以及電視等等，這一類的現代利器，我們能够享用，也是由於這些電子所致。

2. 陽電荷與陰電荷。——古時候的人，已經知道一塊一塊的琥珀，受到摩擦的時候，具有一種吸引輕物體的性質，我們現在所用的「electricity」（即電）一字，就從希臘語 *elektron*（即琥珀）一字，脫胎而來。

現在是大家都知道，一切物質，摩擦得宜，而且依照適當的預防方法，都會表現或多或少的吸引力，吸引紙屑、糠粒、軟木、通草，等類的這種輕微物件；用絲織品摩擦過的玻璃，用絨布摩擦過的火漆，以及用獸皮摩擦過的硬橡皮，它們的吸引輕物的力量，頗為顯著。賦有此種性質的物質，我們說它是「已使帶電，已受激勵，已使充電，帶有電荷」，或「在帶電狀態之中」，而使此狀態發生的動

因，就叫做電。未賦有上面所說那種性質的物體，我們說它是電性「中和」。

假使你現在用一塊獸皮，把一條硬橡皮棒摩擦了一陣子，再用一根乾燥的絲線，把棒懸掛在適當的架子上，然後另取一硬橡皮棒，也用獸皮把它摩擦一番，移近前棒，這條懸掛的棒，就給後來的棒斥開；不過你假使用絲織品摩擦一條玻璃棒，而將玻璃棒移近懸掛的棒，它就要被玻璃棒吸過來。同樣，假使把激勵過的玻璃棒掛起來，那麼用絲織品擦過的第二根玻璃棒，就要把它斥開，但是用獸皮擦過的硬橡皮棒，卻要把它吸引過來。

上面所說這一類的實驗，古時候曾用各種不同的物質，做過許多次，得到下面的結論：（一）帶電的狀態有兩種，（二）在相似帶電狀態中的物體，互相斥拒，（三）在不同帶電狀態中的物體，互相吸引。

在從前那個時代，大家相約，說那絲織品擦過的玻璃棒，它的帶電狀態是陽的（或正的），而說玻璃棒帶有陽電（或正電）；大家再相約定，說那獸皮擦過的硬橡皮棒，它的帶電狀態是陰的（或負的），而說硬橡皮棒帶有陰電（或負電）。因此，我們可得下面三條重要的定律：（一）帶

陽電的物體，互相斥拒。(二)帶陰電的物體，互相斥拒。(三)一帶陽電，一帶陰電的兩物體，互相吸引。

直到現在為止，那用以摩擦的東西，我們還沒有顧慮到，但是我們可以證明，當硬橡皮用獸皮去摩擦它的時候，非但硬橡皮帶有陰電，而且同時在獸皮上面，也有分量相等的陽電。同樣，用絲織品摩擦玻璃棒，玻璃棒帶有陽電，同時絲織品也帶有分量相等的陰電。

現在讓我們回頭再講到我們的原子——我們的陽子與電子——看一看我們能不能獲得前述現象的解釋。記牢下面這句話：假使我們從某物質的原子中，拿去一些電子，我們或許可把該物質的性質，完全改變，而生出我們所知完全不同的物質來。在另一方面說，電子的拿掉（或電子的增加），或許祇生出帶電作用來。目下與我們有關係的，便是後面這一種情形。

在圖一裏面所示的，是兩個原子，各含一個陽核，負有三個電荷，還有三個電子。就這情形而論，兩原子間的吸引作用與斥拒作用，互相平衡，這就是說，這兩個原子就它們的全體看來，彼此既不吸引，又不斥拒：它們都是中性的原子。

在圖二裏面，一個原子裏邊的一個電子，已經脫離本原子，而被另一原子吸收過去，所以第一

原子就帶陽電，因為陽性的

核占了優勢，而第二原子就

帶陰電，因為陰性的電子占

了優勢。第一原子的陽性部

分，力圖重行獲得它已經失

去的電子，而且是它分內應

得的電子（或者另外抓一

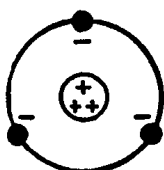
個來，代替那個電子），電子

也有同樣的熱望，要回到它的老家去：如是看來，這兩個帶電相反的原子，其間所以有吸引作用，便

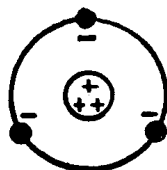
是由於一原子核上的過分電荷，以及他原子過剩的電子所致。

已經失去一個電子的原子，通常說起來叫做陽遊子，已經獲得一個電子的原子，叫做陰遊子。

(圖 一)

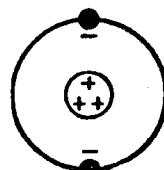


中性原子

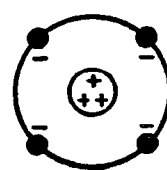


中性原子

(圖 二)

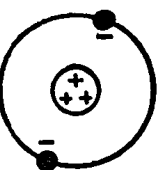


陽原子

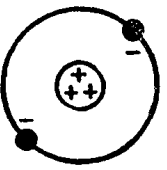


陰原子

(圖 三)



陽原子



陽原子

陽遊子與電子間的吸力，非常巨大，幾乎超出我們的理解力以外；假使重力也有這樣大的話，那麼人的體重，恐怕要有好幾百噸了。

在第三圖裏面，我們見到有兩個原子，各已失去一個電子，所以兩原子都帶陽電。在這情形之下，兩原子間的斥拒作用，較大於吸引作用，所以結果是互相斥拒。兩原子若各含一個額外的電子，那麼它們就因此而都帶陰電，在這個時候，也有與前相同的結果。

用獸皮摩擦硬橡皮棒的時候，有些電子就被擦得離開了獸皮的原子，而且被移到硬橡皮的原子上面去。於是硬橡皮就有過剩的（陰性）電子，因而帶着陰電；獸皮缺少了幾個電子，所以那陽性的中樞，占了優勢，而獸皮就帶着陽電了。用絲織品摩擦玻璃棒的時候，電子從玻璃被移到絲織品上面，所以玻璃帶陽電，而絲織品卻帶陰電。

我們已經察知，一個帶電的物體，要吸引輕的物體，而且要吸引或斥拒別的帶電體。要曉得帶電體周圍的空間，其中有這帶電體的勢力，在那兒伸展着的，是叫做電場。假使真有一個微小的陽電荷，運動絕對自由的陽電荷，放在這樣一個場內的任何點，那麼必定有一股力來驅策這陽電荷，