

# 電的故事故

著純原石  
譯齡壽阿

商務印書館發行

石原純著  
陳壽齡譯

電  
的  
故  
事

商務印書館發行

電  
的  
故  
事(全一册)

(51242)

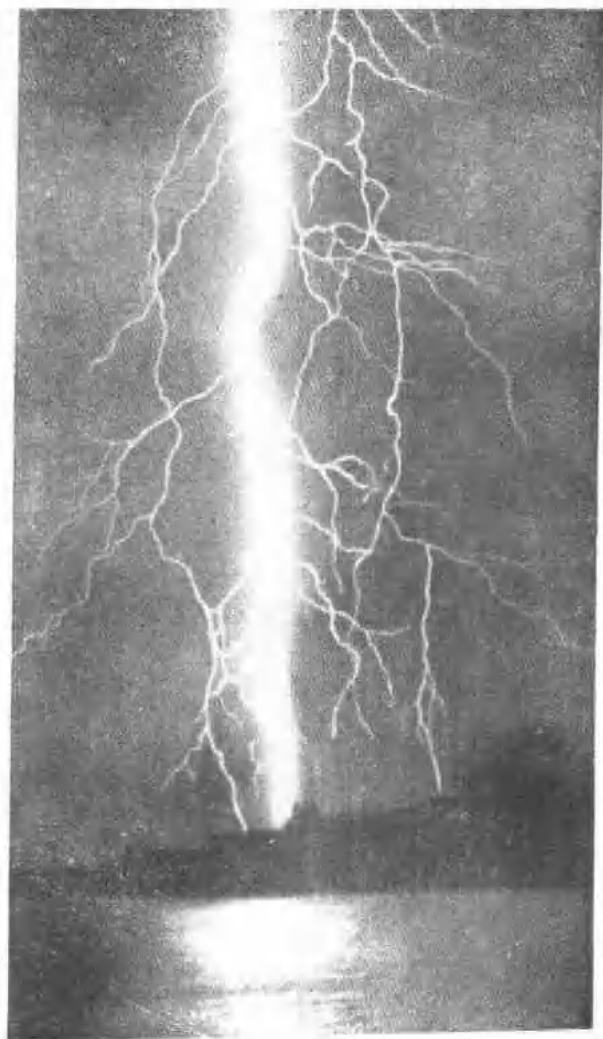
\*\*\*\*\*  
\* 有 所 權 版 \*  
\* 究 必 印 翻 \*  
\*\*\*\*\*

原 著 者  
譯 述 者  
發 行 者  
印 發 者

石 原 純  
陳 壽 齡  
商 務 印 書 館

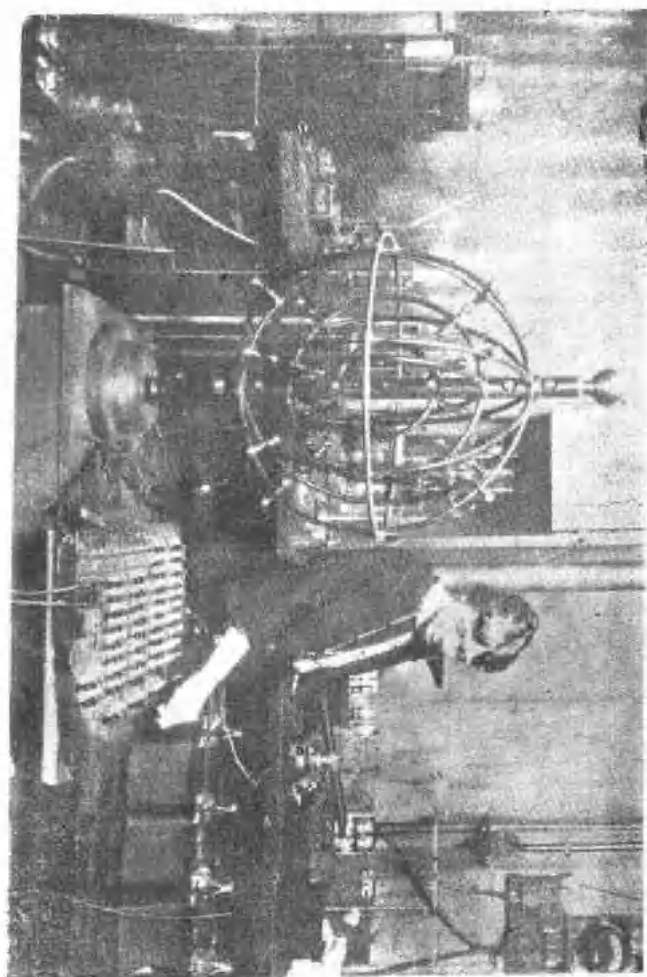
(32002)

新

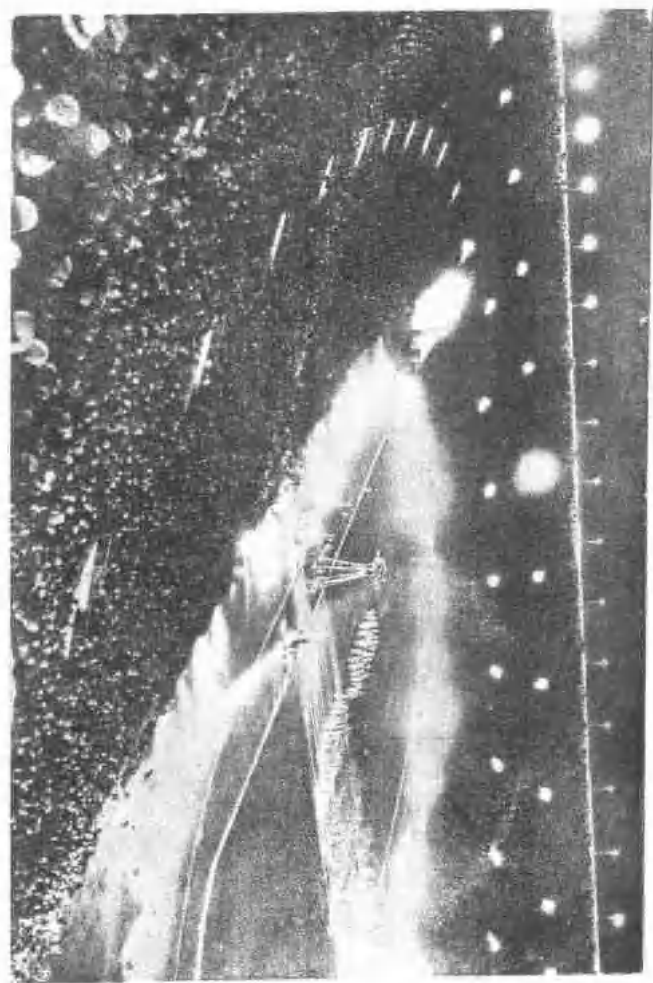


閃 電 電 閃

開關原子模型內的小電燈表示電子運動的狀態



一九三二年蓮華運動會大運動場的夜景



# 目次

## 緒言

|                |    |
|----------------|----|
| 一 關於電和磁在古代的知識  | 三  |
| 二 電學和磁學的曙光     | 一〇 |
| 三 關於電的最初假說     | 一九 |
| 四 電的重要基本現象     | 二四 |
| 五 電池的發明        | 三四 |
| 六 電流的定律        | 四二 |
| 七 電流的化學作用      | 四八 |
| 八 由電流來的熱和光與熱電流 | 五五 |

九 電流的磁作用(一).....六八

一〇 電流的磁作用(二).....七八

一一 磁場電場和地磁.....九一

一二 媒質論的發展.....九八

一三 感應電流.....一〇二

一四 電流的自感應和交流.....一一〇

一五 放電.....一二二

一六 電振動和電波.....一二九

一七 真空放電和陰極線.....一三八

一八 陽放射線.....一四六

一九 X射線和放射能.....一五一

二〇 光電效果和李查生效果.....一六七

|    |                    |     |
|----|--------------------|-----|
| 二一 | 電原子和電子底性質·····     | 一七一 |
| 二二 | 物質的電子論和電子論的發展····· | 一八〇 |
| 二三 | 電子的波動性·····        | 一八六 |
| 二四 | 宇宙射線·····          | 一九〇 |

# 電的故事

## 緒言

今日的世界幾乎可以說是『電的世界』。我們在日常生活中也使用着電，而且始終和它接觸，幾乎沒有誰不捻捻開關，也很少人不用電話機說過話；在家裏和馬路上聽聽無線電的音樂等，既是很平常的事；電車在馬路上行駛，小孩子見着也不會驚奇了。走進大的建築物裏去，有電梯可以以把我們運到任何一層；就是利用電熱的電暖爐和煮水器之類，也漸漸地流行起來了。電完全成了我們人類便利的必需品了。可是電何以有這樣的作用呢？電究竟是什麼東西呢？又怎麼會發明得像這樣能五花八門的應用呢？對於這一些疑問，一般人們，恐怕還不能怎樣明白地解答出來吧。因此我想把電的性質，儘可能的容易了解地敘說出來。把電的一切處理，整個兒交給學者和技術

家那樣的時代已經過去了，現在既然連我們每個人的家裏，也都設備着種種電的用器，那末對於電誰也應該具備相當的知識，小小的損壞，必須自己可以修理，對於走電一類的災害底預防，也必須知道注意。就在已經學過電學的人們，也很希望藉此使他們的知識更加正確。關於自然底不可思議的本質，獲得更充分的理解。這本故事，在這些意義上，假使能有怎樣的貢獻，那我就認為幸事了。

## 一 關於電和磁在古代的知識

電和磁互相有密切的關係，現在大家都明白了。但在古時，卻不過把它們當做很奇怪的現象，只個別地認識它們罷了。第一、在夏季的天空中所見的雷電現象，在常常發生這種現象的地方的人們，自然是自古以來就見慣了；但若問到雷電是怎樣發生的，則他們和對於其他的自然現象一樣始終不能解答，祇把它當作可怕的神祕的東西，生出種種想像的議論。在西洋把它和周比特（Jupiter）神結合，造成了許多神話或傳說。在東方諸國直到近代西洋科學輸入為止，一般還是盛行着那些神祕之說，至於祭祀雷神或畏懼并崇信雷獸那樣的事情，也毫不為怪。第二、磁石吸鐵的現象，也是自古就把它當作一種很奇怪的表現，引起人們的注意。

在希臘的故事中，有過這樣的一段話。有一個叫做馬格勒斯（Magnēs）——因此後來磁石、磁鐵等就叫 magnet；磁性、磁力就叫 magnetism）的人到一座山上去，忽然他的鞋子被吸住在地

面了，怎麼樣也提不起來。於是他用手中的杖棍向地上使力地撐着把腳提起，但這一回連杖棍也被吸住在地上了。經馬格勒斯拚命的掙扎，他的腳纔慢慢地從地面分開。他想爲什麼會有這樣的事發生的呢？仔細一查，纔知道有一種能吸引鐵的奇怪的石子。這一個自然存在的東西，現在叫做磁鐵礦（magnetite），這似乎在各處都有被發見的。中國很古就知道它，在黃帝時代，就有行軍遇濃霧，迷失方向，用一個始終指着南方的偶人分辨地理的方位一類的記錄，這可以推知是應用磁石的。總之，磁石的性質不和雷電同樣，動輒給人以可怕的災害。因爲牠祇是使人感覺得珍奇有趣，所以似乎從古以來就有人研究它。

在中國以爲磁針（magnetic needle）是始終指南的。後來常以『指南車』一類的名字，記載在歷史上。它的製法是把針浮在水上，再把它運動傳到小小的偶人身上，偶人的手就常指着南方。磁針傳到西洋去，大約是在紀元前一千年的時候，在當時希臘大詩人荷馬（Homer）的詩「奧德賽」（Odyssey）——中國有傳東華氏的譯本，可以參考——中詠有磁石可用於航海的句子。在遙遠的後代，即紀元前六十年前後，羅馬詩人琉克里敘（Titus Lucretius Carnus 95-55 B.C.）

作的『物底性質』(De Rerum Nature)的詩中，敘述了磁針以互相連接成環狀的事。又相傳在距此兩百年前，卜托勒密(Ptolemy)在法羅斯的寺院裏面，安置鐵像的時候，在屋頂上面暗藏很多的磁鐵，因此使立像毫無什麼支撐地在空中懸垂起來（這同樣的現象可見於穆罕默德墓——譯者）。

第三、被稱為希臘七大哲學家的最初一人的米利都的泰勒斯(Thales)在紀元前六百年時，纔發見琥珀(electrum)被磨擦時，能吸引像稻草或枯葉那樣輕的物體。這是『磨擦電』(frictional electricity)被觀察的開始。其後隔了三百年光景，提奧夫萊斯塔(Theophrastus)氏發見了『電氣石』(tourmaline)也帶有同樣的性質。這作用雖沒有磁石那樣強，但也把它當為不可思議的現象。還有第四、有一種以電魚知名的叫做電鰩(torped)的魚類，觸在手上，會感到像癢痺似的刺激。這在希臘時代已經知道了。有名的哲學家如亞里士多德(Aristotle 384-322 B.C.)們也曾記載過這種事實。

這些是自然存在的電和磁的現象，是被我們觀察到的最初的東西。其中如前面所說過的，除

雷電因過於激烈地超越我們的力量，使我們無從措手外，磁石的力卻恰恰是引動我們底驚異的好對象。

羅馬的高僧聖奧古斯丁 (St. Augustine) 在紀元後四二六年，關於磁石的實驗寫過一段文章，現在把它略記在下面吧。

『我最初看見了這個（磁石底引力），真是驚嘆極了。因為那個鐵環被吸引而附着在磁石上面。併且它又把它自己的性質傳到鐵上面，第二個鐵環一接近它又把它吸引起來，像第一個環給磁石吸收着一樣，第二個環被吸引在第一個上面，把第三、第四個環同樣地加上去便從磁石上垂下一個鐵環的鏈條，併且那些鐵環不是套好的，而僅僅是在表面上連繫着。看見了磁石底力，不僅及於它自身而且傳到許多鐵環上，以一種看不見的組合連繫着，這誰能不感到興趣呢？但是還有更可驚的事實，是我在敏列維斯地方的基督教堂裏，從我的師兄弟塞弗拉斯 (L. S. Severus 146-211) 長老聽到關於磁石的話。照他說，長老在阿非利加洲的貴族巴特拉魯斯的家裏，一塊兒吃飯的時候，他放一個鐵片在銀板上，把磁石拿在手裏在銀板下面動，板上的鐵片也隨着它動起

來，並且被吸引着向前後左右任意的走，中間的銀板一點也不妨礙它啊。我說的是我自己實驗過的事。不是和相信我自己的眼睛一樣的誠實可靠的人告訴我的事。」

由此可知最初觀察磁力的人們，對於它是何等感到希奇。我們不可以忘記，一切對於自然事實的詳細觀察，都會產生科學的。可是這些事實，在一般人們是把它視為一種魔術。十三世紀時代的英吉利佛蘭西斯教派的僧侶羅哲·培根（Roger Bacon 1214-1294）氏是當時觀測種種物理現象，而大大地增進了科學知識的人，但世人看了他的實驗，都當他是個妖術家。

十三世紀，在西洋是所謂文藝復興運動發生的初期，種種學問的新萌芽都胚胎於這個時候，其中實驗科學的基礎，也由上面說的培根氏和培勒格理奴斯（Peregrinus）氏奠定了。培勒格理奴斯氏是以荷蘭十字軍戰士從過軍的人，但遺留下關於磁性性質底最初的學術的記錄也是他。在他的記錄中載着關於磁石種種實驗：如磁石向南和向北的極是一定的，即是所謂北極和南極。在兩個磁石之間，北極和南極互相吸引，同極則互相排斥；又將棒狀的磁石切斷，每段各生南北兩極等等。



第一圖 培勒格里奴斯著書中的圓盤圖

磁石的研究，這樣的開始了，同時在另一方面把它作為探知方位的器械——即羅盤針底座