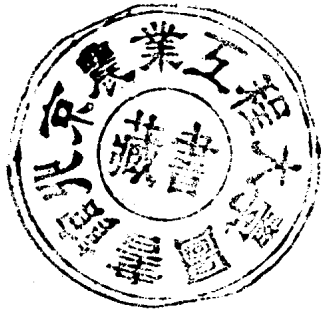


科學圖書大庫

圖解電學

(上冊—1~4)

譯者 朱堯倫 校閱 張仲智



徐氏基金會出版
世界圖書出版公司 重印

图解电学 上册

朱尧伦 等译

徐氏基金会 出版

世界图书出版公司 重印

(北京朝内大街137号)

北京中西印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1991年10月第1版 开本: $850 \times 1168 \frac{1}{2}$

1991年10月第1次印刷 印张: 20

印数: 0,001—1,450

ISBN 7-5062-1081·9/0·7

定价: 13.10元

本书经徐氏基金会特许, 世界图书出版公司重印

限国内发行 1991

張 序

任何國家對於人力資源的開發，必須配合現階段的經濟發展需要，才有最顯著的效果。我國目前的需要，無可諱言的，當然是工程師和技術人員。而工程師的人數遠比技術人員少。所以職業教育和技藝訓練，為我國目前人力資源開發的重點之一，也為我國目前教育目標的重點之一。所以無論編書的人，出版的人，教師，學生，以及家長和一般社會人士，都該明瞭目前的這一社會需要和教育重點，以便有適當的配合。

我國近年來發展最快的是電氣和電子工業，對於這種技術人員的需要，最感迫切，因而各職業學校和傳習所班次最多，學生人數也最多。可是由於師資，設備，和方法的限制，一時尚難有十分切合需要的分科。所以在一定限期內，要學完很多的課程，而且要求達到某種能應用的水準，必須要有容易教，容易懂，容易記憶，和容易學以致用的教本和教法。尤其是電學等共同科目，更加有這種需要。

在過去的二十多年中，廣播教育和視聽教育的施教，都是注重圖文並茂的方法，由於經濟的進步，國民生活水準的提高，電氣化的家庭一天天的普遍，從電視，高逼真度立體電音，電冰箱，冷氣機，洗衣機，電鍋，電爐，電熱，電扇……到電鈴電燈等家庭電器用具，幾乎和茶杯飯碗一樣的普通。所以主婦和放學回家的中學生，對於電學的基本知識和家庭電氣用具的使用保養方法，比從前懂得用火柴，點油燈，生煤爐，還有更普遍的需要。從前初生煤爐的人，因為沒有那種知識和經驗，往往用去一大堆引火物，一長段時間，加上一大把眼淚鼻涕，才將煤爐生燃。如今使用電氣用具的人，如果不懂電學知識，和使用保養的方法，那麼，可能發生的後果，要比生不燃煤爐嚴重得很多。所以，有關電學知識和家庭電氣用具使用保養的書籍，實在是一般家庭主婦和中學生值得多買多讀的書籍，也是值得多寫多印的書籍。

圖解電學一書，正如原序和譯序所說，是根據最新的電學理論，和採用最好的編排方法，也是一部容易教，容易懂，容易記憶，和容易學以致用的書。它很適合工業職業學校和傳習所的學生研習，也很適合一般家庭主婦和中學生閱讀。本書圖幅和文幅的比例，第一冊是二比一，第二冊是三比二，七冊平均是一比一。圖中也有說明，是部最適合視聽教育的電學。

II

譯者選譯這部圖解電學，可以說頗能配合現階段的經濟發展和教育重點，也很適合社會的需要，是一部值得推薦的書，所以樂為審校，並為作序。

張 仲 智

譯 序

本書原版於兩年前出版，資料最新，尤其有關電子理論，磁的電子理論，為電學書籍中所甚少見，全書以新的電子理論為基礎，一氣呵成，前後一貫；並無新舊理論雜陳，前後自相矛盾，顯露修殘補缺等缺點。

本書的編排方法，原序已有介紹。這種方法，很值得提倡，尤其對於熱心普及科學技術教育和熱心電視教育，視聽教育，技藝教育的人，更有採用價值。

本書文字淺顯，敘述簡要，圖解詳明，脈絡一貫，不僅適合作職業學校，技藝傳習所的教材，而且適中中學程度的人自修或參考，即使是小學程度的電業學徒，自行研習，亦可收事半功倍之效。

本書在翻譯期間，承張教授仲智師於百忙之中，不斷指導，並親自審校。亦承邢福文先生熱心協助，摯友張慶篤先生多方鼓勵。謹致最高的敬意。

譯者

於國立台灣大學醫學院
綜 合 研 究 館

原 序

本書共分七冊；是特別為講授電學設計的，各冊的倫理和組織，都適合研習的程序。每冊都有一定的範圍，可自成一冊，也作為研習以下各冊的基礎。在每一冊中，講授的課題逐步增加，每一課題的處理，都便於為下一課題作準備。每節祇介紹一個個別的課題或概念，每節有圖描畫本課題。這樣處理的結果，講授任何一個課題時，既不是以文為主，也不是以圖為主，而是二者相互配合。圖不僅是輔助而是加強本文，所以特別適合於視聽教育。此外，圖上摘錄重點，幫助學者記憶，也便於溫習本文。套色不是為了美觀，而是強調重點，使圖更有意義。

為了講授更合實用，對所有術語均下定義，並隨即介紹，以便學者憑自信進行研習。為了講授和研習的方便，每一課題的重要文字，均用顯著的標記。前面各課題包含的重點，常在後面各課題中重複，以便記憶。每章的末尾，備有摘要和一套適當的複習題，這樣，學者在進行研習本書時，可以自行測定研習的效果。

主編：哈利·米列夫

圖解電學

第一冊

電的產生

圖解電學第一冊

目 錄

第一章	緒言、物質的結構、原子理論	1.1
1.	電的重要性	1.1
2.	早期的歷史	1.2
3.	電是什麼？	1.3
4.	物質是什麼？	1.4
5.	元素	1.5
6.	化合物	1.7
7.	分子	1.8
8.	原子	1.9
9.	原子的構造	1.9
10.	核	1.10
11.	質子	1.11
12.	電子	1.12
13.	摘要	1.14
第二章	電荷	1.17
14.	電荷定律	1.17
15.	原子電荷	1.18
16.	帶電物質	1.19
17.	接觸帶電	1.20
18.	感應帶電	1.21
19.	中和電荷	1.22
20.	吸引和排斥	1.23
21.	靜電場	1.24
22.	摘要	1.25
第三章	電子理論	1.27
23.	電子軌道	1.27
24.	軌道層	1.28
25.	元素和原子層	1.29

26.	各層的容量	1.30
27.	外層(價殼)	1.31
28.	電子能	1.32
29.	電的產生	1.33
30.	導體	1.34
31.	絕緣體	1.35
32.	半導體	1.36
33.	原子鍵	1.36
34.	共價鍵	1.37
35.	電價鍵	1.39
36.	金屬鍵	1.39
37.	原子鍵效應	1.41
38.	摘要	1.42
第四章	如何產生電?	1.45
39.	電如何產生?	1.41
40.	摩擦生電	1.42
41.	化學生電	1.47
42.	壓力生電	1.48
43.	熱生電	1.49
44.	光生電	1.50
45.	磁生電	1.51
46.	摘要	1.52
第五章	電流	1.53
47.	電流是什麼?	1.53
48.	自由電子	1.54
49.	電子移動	1.55
50.	電流流通	1.56
51.	電流衡量	1.57
52.	電流的速度	1.58
53.	完全電路(通路)	1.59
54.	斷路	1.59
55.	電能的泉源	1.60
56.	使電工作	1.61

57.	電的計量單位	1.62
58.	電勢 (伏特)	1.63
59.	電流量 (安培)	1.64
60.	摘要	1.66
第六章	電的效應	1.69
61.	電的效應	1.69
62.	電產生化學作用	1.70
63.	電產生壓力	1.71
64.	電產生熱	1.72
65.	電產生光	1.73
66.	電產生磁	1.74
67.	摘要	1.76
第七章	磁	1.77
68.	磁的發現	1.77
69.	磁和電	1.78
70.	磁性分子	1.79
71.	磁性物質	1.80
72.	鐵如何磁化?	1.81
73.	磁體如何去磁?	1.82
74.	地球磁場	1.83
75.	磁極	1.84
76.	指北針 (羅盤)	1.85
77.	吸引與推斥	1.86
78.	磁場	1.87
79.	磁力線	1.88
80.	磁場的交互作用	1.89
81.	磁屏	1.90
82.	摘要	1.91
第八章	電磁	1.93
83.	電磁是什麼?	1.93
84.	導線上的電磁	1.94
85.	磁場強度	1.95
86.	電磁場的交互作用	1.96

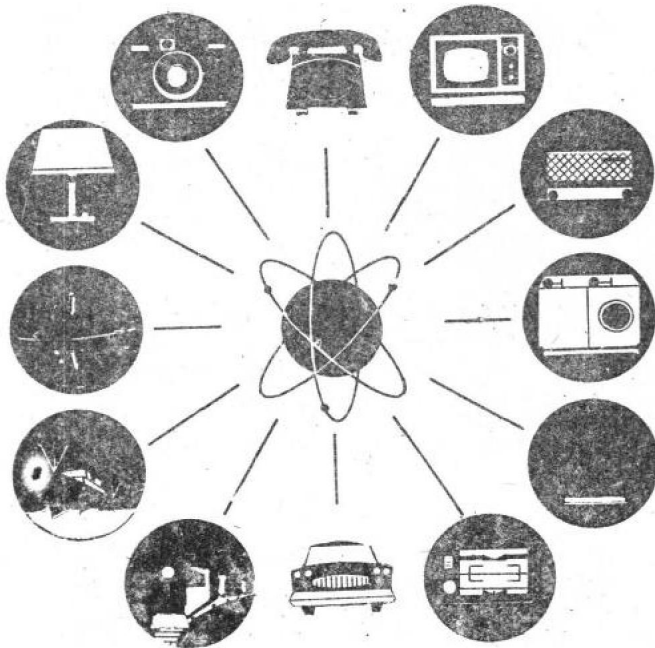
87.	迴線上的電磁場	1.97
88.	線圈上的電磁場	1.98
89.	磁心	1.99
90.	磁勢	1.100
91.	摘要	1.101
第九章	電與磁的工作	1.103
92.	電與磁的應用	1.103
93.	白熱燈	1.104
94.	電熱器	1.105
95.	電磁替續器	1.106
96.	蜂音器	1.107
97.	基本電報裝置	1.109
98.	電動機	1.110
99.	電動機的分解圖	1.111
100.	電計	1.112
101.	基本發電機	1.113
102.	摘要	1.114

第一章

緒言、物質的構造、 原子理論

1-1-1 電的重要性

今日世界所用的能 (energy) ，最重要的一種便是電 (electricity)



1.2 圖解電學

。沒有電，便沒有電燈、無線電、電視、和電話，在人們的日常生活中，也便沒有許多家庭電具；這些電氣用具，早已被視為當然了。除此以外，機場、港口、和車站，更沒有今日這樣的電氣化。電也用在種種交通工具上。我們靜下來想想，處處都少不了電。

1-1-2 早期的歷史



雖然電在近代才開始為人們利用，可是早在兩千年前，就已被希臘人發現。他們曾經注意到，當一種物體 - 我們現在稱為琥珀 - 與某些其他物體相摩擦，便有電荷 (Charged)，而帶有一種神秘的力量。帶電的琥珀能吸引某些物體，如乾的樹葉，刨木花等。希臘人稱為琥珀電 (elektron)，這便是電字的由來。

約在西元 1600 年左右，英國物理學家威廉吉伯特 (William Gilbert) 將物質分類，如琥珀那樣有電荷作用的，稱為電體 (eletriks)，其他沒有

電荷作用的物質，稱為非電體 (nonelectriks)。

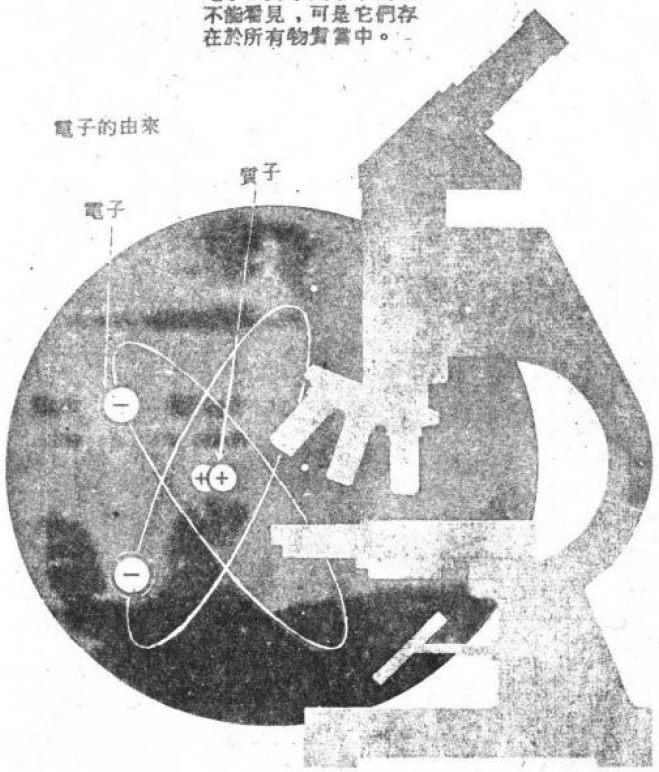
西元 1773 年，法國人查理杜費 (Charles Du Fay)，發現一片帶電的玻璃，吸引某些帶電的物體，排斥其他帶電的物體。他由此得到結論：電有兩種不同的性質。

十八世紀中，美國人富蘭克林 (Benjamin Franklin) 把這兩種電稱為正電 (Positive)和負電 (negative)。

1.1-3 電是甚麼？

電子和質子太小，肉眼不能看見，可是它們存在於所有物質當中。

電子的由來

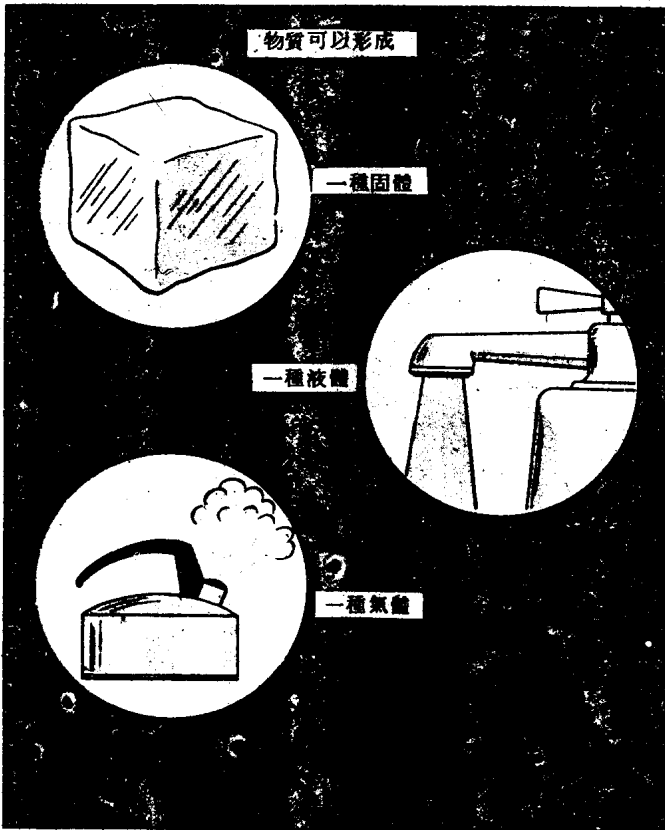


1.4 圖解電學

在富蘭克林時代，科學家們想像電是一種流體，可以有正負的變化。到了今天，科學家們想像，電是由稱為電子 (electrons) 和質子 (Protons) 的極微小的粒子 (Particles) 所構成。這些粒子太小，肉眼不能看見，可是它們存在於所有物質當中。要了解它們如何存在，先要了解所有物質的構造

1-1-4 物質是甚麼？

人們可以看得見，感覺得到，和用得着的任何東西，都是物質 (matter) ，實際上，凡是具有重量 (weight) ，並且佔有空間 (Space) 的任何東西，



都是物質。它可以形成固體 (Solids)，液體 (liquids)，或氣體 (gases)。石頭，木頭，和金屬，便是固體物質；水，酒精，和汽油，便是液體物質；氧，氫，和二氧化碳，便是氣體物質。

1-1-5 元 素

元素 (elements) 是構成所有物質的基本材料，且為僅含一種原子的純物質 (pure substance)，氧，氫是元素，鋁，銅，銀，金，水銀，也是元素，事實上，已有百種以上的元素，九十二種是自然的，其餘是人造的。在最近幾年，已造成許多種新元素，預期還可產生許多種。

人們覺察得到的每一件東西，都是由元素構成的，可是元素本身，却不

自然元素

原子序	名稱	符號	原子序	名稱	符號	原子序	名稱	符號
1	氫	H	15	磷	P	29	銅	Cu
2	氦	He	16	硫	S	30	鋅	Zn
3	鋰	Li	17	氯	Cl	31	銻	Ga
4	鈹	Be	18	氬	A	32	錳	Ge
5	硼	B	19	鉀	K	33	砷	As
6	碳	C	20	鈣	Ca	34	硒	Se
7	氮	N	21	鈦	Sc	35	溴	Br
8	氧	O	22	鈦	Ti	36	氪	Kr
9	氟	F	23	鈮	V	37	銣	Rb
10	氖	Ne	24	鉻	Cr	38	銣	Sr
11	鈉	Na	25	錳	Mn	39	釷	Y
12	鎂	Mg	26	鐵	Fe	40	鈷	Zr
13	鋁	Al	27	鈷	Co	41	鎳	Nb
14	矽	Si	28	鎳	Ni	42	鉬	Mo

43	鎳	Tc	60	鈹	Nd	77	銥	Ir
44	鈦	Ru	61	鉅	Pm	78	鉑	Pt
45	銻	Rh	62	鈔	Sm	79	金	Au
46	鈮	Pd	63	鎊	Eu	80	汞	Hg
47	銀	Ag	64	釷	Gd	81	銻	Tl
48	鐳	Cd	65	鈳	Tb	82	鉛	Pb
49	銻	In	66	鐳	Dy	83	鉍	Bi
50	錫	Sn	67	釷	Ho	84	鉈	Po
51	銻	Sb	68	釷	Er	85	砒	At
52	銻	Te	69	釷	Tm	86	氫	Rn
53	碘	I	70	釷	Yb	87	鈹	Fr
54	氙	Xe	71	鐳	Lu	88	鐳	Ra
55	銻	Cs	72	鐳	Hf	89	錒	Ac
56	銻	Ba	73	鉭	Ta	90	釷	Th
57	鐳	La	74	鎢	W	91	鐳	Pa
58	銻	Ce	75	銻	Re	92	鐳	U
59	鐳	Pr	76	鐵	Os			

人造元素

原子序	名稱	符號	原子序	名稱	符號	原子序	名稱	符號
93	鐳	Np	97	鉈	Bk	101	鐳	Mv
94	銻	Pu	98	鈹	Cf	102	鐳	No
95	銻	Am	99	鐳	E	103	鐳	Lw
96	鐳	Cm	100	鐳	Fm			