

科學圖書大庫

圖解電學

(增訂本下冊)

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

科學圖書大庫

圖 解 電 學

(增訂本下冊)

譯者 朱堯倫 校閱 張仲智

本書共分七篇：

- (1)電的產生
- (2)直流電路
- (3)交流電路
- (4)電感電容電阻電路
- (5)測試設備
- (6)電 源
- (7)電 動 機

(以上合訂爲上冊)
(5,6,7篇合訂爲下冊)

徐氏基金會出版

世界圖書出版公司 重印

图解电学 增订本
下册

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: 16.75

印数: 0,001—1,450

ISBN 7-5062-1082 · 7/0 · 8

定价: 11.00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，爲我國目前人力資源開發的重點之一，也爲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，因爲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。

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，爲電學書籍中所甚少見，全書以新的電子理論爲基礎，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，而且適合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

學電解圖

第五篇

備設試測

圖解電學總目

張 序		I
譯 序		III
原 序		IV
第一篇	電的產生 (內計： 九章 102節 95圖) 1.1~1.115	
第二篇	直流電路 (內計： 十章 133節 131圖) 1.1~2.150	
第三篇	交流電路 (內計： 十二章 148節 155圖) 3.1~3.165	
第四篇	電感電容電阻電路 (內計： 十一章 159節 165圖) 4.1~4.176	
第五篇	測試設備 (內計： 十章 122節 132圖) 5.1~5.138	
第六篇	電源 (內計： 十二章 145節 143圖) 6.1~6.160	
第七篇	電動機 (內計： 十二章 151節 149圖) 7.1~7.170	
索 引		[I]-1 ~ [I]-39

圖解電學下冊

目錄

第五篇 測試設備

第一章	引言	5.1
1.	測試設備的需要	5.1
2.	基本電計	5.2
3.	電流計	5.3
4.	電磁的複習	5.4
5.	動鐵的吸引	5.5
6.	動鐵的推斥	5.6
7.	動圈的推斥	5.7
8.	電流如何影響磁場	5.8
9.	各式電磁電流計	5.8
10.	動圈式電計的動部(表頭)	5.9
11.	半徑葉片電計的動部	5.10
12.	同心葉片電計的動部	5.11
13.	動棒電計的動部	5.12
14.	熱線安培計	5.13
15.	熱偶電計	5.14
16.	摘要	5.16
第二章	電計動部(表頭)的構造	5.19
17.	電計動部的零件	5.19
18.	動圈(達松發)電計動部的構造	5.20
19.	永久磁鐵的構造	5.21
20.	動鐵電計動部的構造	5.22
21.	同心鐵葉的構造	5.23
22.	半徑鐵葉的構造	5.24
23.	線圈的構造	5.25
24.	指針	5.25
25.	對重器和擋計	5.26
26.	彈簧的構造	5.27
27.	零點調準	5.28

28.	摘要	5.30
第三章	電計定部的構造	5.33
29.	旋軸	5.33
30.	緊帶表頭	5.34
31.	動圈電計標度的構造	5.35
32.	動鐵電計標度的構造	5.36
33.	直式標度	5.37
34.	阻尼	5.38
35.	動圈電計的阻尼(一)	5.39
36.	動圈電計的阻尼(二)	5.40
37.	動鐵電計的阻尼	5.41
38.	熱偶電計標度的構造	5.42
39.	熱偶的構造	5.43
40.	摘要	5.44
第四章	電計的特性	5.47
41.	電計的內阻和靈敏度	5.47
42.	電計的準確度	5.48
43.	交直流電計的應用	5.49
44.	交流電的複習	5.50
45.	正弦波的均方根值與平均值(一)	5.51
46.	正弦波的均方根值與平均值(二)	5.52
47.	電計的整流器	5.53
48.	半波整流器電計	5.54
49.	全波整流器電計	5.55
50.	交直流電計的校準	5.56
51.	直流和交流電計的準確度	5.57
52.	電計的頻率響應	5.58
53.	摘要	5.59
第五章	電流的範圍	5.61
54.	分流器	5.61
55.	並聯電路中的電流	5.62
56.	並聯電路的電壓	5.63
57.	分流器的公式	5.64

58.	分流器電阻的計算	5.65
59.	非全標度偏轉時各電流的關係	5.66
60.	分流電計的讀數	5.67
61.	例題	5.68
62.	摘要	5.69
第六章	多範圍電流計	5.71
63.	多範圍電流計的構造	5.71
64.	多範圍分流器電阻的計算	5.72
65.	例題(一)	5.73
66.	環形分流器	5.74
67.	環形分流器的公式(一)	5.75
68.	環形分流器的公式(二)	5.76
69.	環形分流器總電阻的計算	5.77
70.	環形分流器各電阻的計算(一)	5.78
71.	環形分流器各電阻的計算(二)	5.79
72.	例題(二)	5.80
73.	例題(三)	5.81
74.	安培計變壓器	5.82
75.	摘要	5.83
第七章	電流的計量	5.85
76.	電流計與電路的接法(一)	5.85
77.	電流計與電路的接法(二)	5.86
78.	電流計並聯的後果	5.87
79.	鉗式安培計	5.88
80.	多範圍標度的讀數	5.89
81.	標度的可用部份	5.90
82.	摘要	5.91
第八章	伏特計	5.93
83.	電流計如何計量電壓	5.93
84.	倍增電阻器	5.94
85.	例題	5.95
86.	多範圍伏特計	5.96
87.	多範圍倍增器電阻的計算(一)	5.97

88.	多範圍倍增器電阻的計算 (二)	5.98
89.	多範圍倍增器電阻的計算 (三)	5.99
90.	伏特計的靈敏度	5.100
91.	低靈敏度伏特計的誤差	5.101
92.	高靈敏度伏特計的誤差	5.102
93.	伏特計與電路的連接	5.103
94.	伏特計標度的讀數 (一)	5.104
95.	伏特計標度的讀數 (二)	5.105
96.	摘要	5.106
第九章	歐姆計	5.109
97.	歐姆計的構造	5.109
98.	串聯歐姆計的動作	5.110
99.	串聯歐姆計的標度	5.111
100.	分流歐姆計的動作	5.112
101.	分流歐姆計的標度	5.113
102.	多範圍串聯歐姆計的電源	5.114
103.	多範圍串聯歐姆計的分流器	5.115
104.	多範圍串聯歐姆計的標度	5.116
105.	歐姆計的保護	5.117
106.	歐姆計的使用	5.118
107.	惠斯登電橋	5.119
108.	電容及電感電橋	5.120
109.	高阻計	5.121
110.	摘要	5.122
第十章	瓦特計和多用電計	5.125
111.	功率的計算	5.125
112.	瓦特計的優點	5.126
113.	基本瓦特計	5.127
114.	檢查瓦特計的功率損失	5.128
115.	基本三用電計	5.128
116.	三用電計的範圍和標度	5.129
117.	電計替續器	5.130

118. 基本電子多用計的優點	5.131
119. 基本電子多用計的動作	5.132
120. 電子多用計對交流電壓及電阻的計量	5.133
121. 特殊電計	5.134
122. 摘要	5.136

第六篇 電源

第一章 濕電池	6.1
1. 電源的意義	6.1
2. 電源的種類	6.2
3. 電池的用途	6.3
4. 電池的種類	6.3
5. 電池的早期歷史	6.4
6. 基本濕電池	6.5
7. 電池電壓的產生	6.6
8. 電池電流的供應	6.7
9. 濕電池的局部作用	6.8
10. 濕電池的極化	6.9
11. 濕電池的電解質	6.10
12. 濕電池的電極	6.11
13. 濕電池的缺點	6.12
14. 摘要	6.14
第二章 乾電池	6.17
15. 基本乾電池	6.17
16. 基本鋅碳乾電池	6.18
17. 乾電池的極化和局部作用	6.19
18. 鋅碳乾電池的構造	6.20
19. 防漏乾電池	6.21
20. 乾電池的復活	6.22
21. 乾電池標準	6.23
22. 複電池組	6.24

23.	各種典型電池組	6.25
24.	內阻	6.26
25.	電流額定值與有用壽命	6.27
26.	摘要	6.28
第三章	鉛酸電池(一)	6.31
27.	二次電池的意義	6.31
28.	基本鉛酸電池	6.32
29.	鉛酸電池的充電	6.33
30.	鉛酸電池的電解	6.34
31.	鉛酸電池的負電極	6.35
32.	鉛酸電池的正電極	6.36
33.	鉛酸電池的電解質	6.37
34.	鉛酸電池的過量充電	6.38
35.	摘要	6.39
第四章	鉛酸電池(二)	6.41
36.	已充電的鉛酸電池	6.41
37.	負電位的產生	6.42
38.	正電位的產生	6.43
39.	電解質的減少	6.44
40.	鉛酸電池放電中的負電極	6.45
41.	鉛酸電池放電中的正電極	6.46
42.	已放電的鉛酸電池	6.47
43.	鉛酸電池的比重	6.48
44.	鉛酸電池的充電方法	6.49
45.	鉛酸電池的構造	6.50
46.	鉛酸電池的缺點	6.51
47.	鉛酸電池的電流定額(一)	6.52
48.	鉛酸電池的電流定額(二)	6.52
49.	摘要	6.54
第五章	鹼性電池	6.55
50.	鹼性二次電池的意義	6.55
51.	鹼性電池的充電(一)	6.56

52.	鹼性電池的充電(二)	6.57
53.	鹼性電池的電勢如何產生	6.58
54.	鹼性電池的放電循環	6.58
55.	典型的鹼性電池	6.59
56.	鹼性乾電池	6.61
57.	摘要	6.62
第六章	電池特性和其他伏打電池	6.65
58.	電池組的額定電壓	6.65
59.	其他伏打電池	6.66
60.	光伏打電池和熱電池	6.67
61.	日光電池	6.68
62.	熱離子發電機	6.69
63.	磁力動漿發電機	6.70
64.	燃料電池	6.71
65.	燃料電池工作	6.72
66.	摘要	6.74
第七章	直流發電機	6.75
67.	發電機的定義	6.75
68.	發電機的種類和優缺點	6.76
69.	直流發電機的基本構造	6.77
70.	直流發電機電壓的產生	6.77
71.	直流發電機的極性	6.78
72.	直流發電機產生的正弦波	6.79
73.	整流子的作用	6.80
74.	中性面與輸出	6.81
75.	迴線組數的增加	6.82
76.	迴線組數增加後的輸出	6.83
77.	直流發電機的電樞	6.84
78.	直流發電機輸出電壓的升高	6.85
79.	直流發電機磁場的產生	6.86
80.	摘要	6.87
第八章	發電機的磁場繞組	6.89

81.	磁場繞組的意義	6.89
82.	複式磁場繞組	6.90
83.	磁場繞組的激勵	6.91
84.	串激發電機的意義	6.92
85.	串激發電機的缺點	6.92
86.	並激發電機的意義	6.93
87.	並激發電機的自行保護	6.94
88.	複激發電機的意義	6.95
89.	複激發電機的輸出	6.96
90.	自激式發電機的起動	6.97
91.	摘要	6.99
第九章	電樞繞組	6.101
92.	電樞繞組的意義	6.101
93.	搭疊繞組的接法	6.102
94.	搭疊繞組的功效	6.103
95.	波形繞組的接法	6.104
96.	波形繞組和搭疊繞組的比較	6.105
97.	中性面	6.105
98.	電樞反應	6.106
99.	電樞線圈的自感	6.107
100.	間極	6.108
101.	補償繞組	6.109
102.	發電機的電壓調節	6.110
103.	摘要	6.112
第十章	發電機的構造和調節	6.115
104.	直流發電機構造的意義	6.115
105.	電樞的構造	6.116
106.	電樞的材料	6.117
107.	電樞繞組的構造	6.118
108.	整流子的構造	6.119
109.	電刷的構造	6.119
110.	磁場繞組的構造	6.120