

中國

工程師手冊

電機類

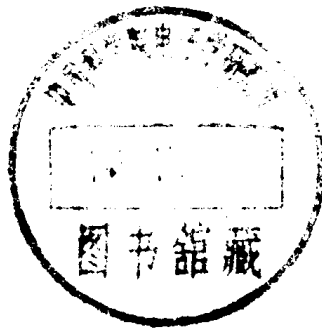
上

R 73.2073

140

上

中國 工程師手冊 電機類 上



中國電機工程學會編

1111773

序

我國經濟建設突飛猛進，各項工業高速發展，而電機工程科技則日新月異，更居於領先地位。本學會為提倡科學與技術之研究，及協助政府及工程界推動電機工業，乃於一九六八年決議編訂「電機工程手冊」，並成立編輯委員會，推請李理事佛續為主任委員主特其事。

本手冊內容注重基本科學理論與實際工程技術，採用我國度量衡標準及國立編譯館公布之專門名辭，並儘量納入適合國情之資料。全書共二十六篇，分裝上中下三冊出版。由於編輯期間長達十年，在此科技發展日新月異的時代，當有若干新技術須予補充及部分規範與標準有所修改，因此在出版之前，特將全書各篇再予修訂，冀能以最新之資料與讀者見面。本手冊雖經各委員審慎編撰，惟在付印過程中難免有遺漏與錯誤之處，敬希讀者先生不吝指教，隨時提供卓見以供日後修訂時補正。

編輯委員會各委員本身各有其公務，編撰工作均利用公餘時間兼辦，其對學會服務之熱誠，令人欽佩。本人謹代表學會深致謝忱。

理事長 梁廣平 謹序

公元一九八〇年十一月

編輯經過

中國電機工程學會爲編輯電機工程手冊，於一九六七年成立電機工程手冊編輯委員會着手籌辦，預定於三年內完成出版。但由於所有委員均爲兼任，平時公務極爲繁忙，僅能利用公餘時間編撰，同時在編審期間，有部分委員受聘出國講學或工作，須另聘委員重新撰寫，因此就誤預定進度，未能如期完成。於是商洽科技圖書公司先將已完稿各編，分別印出單行本，以供工程界人士及學生應用與參考。全書稿件延至一九七八年底始全部編就。又因本手冊稿件有半數以上係於五年前完稿，爲避免其內容不能趕上時代，故在付梓前將全部稿件寄請原主編人，以四個月時間重新審查修正及補充最新資料。致編輯工作，歷時過久，本人深感歉疚，萬分慚愧，敬希各位會員先生原諒。

本手冊係參考美國及日本出版之電機工程手冊而編訂者，全書分二十六篇，共五百萬餘字，分裝上中下三冊。其內容爲適應本國之標準，度量衡採用公制，專門名辭以國立編譯館公布者爲準，但如有尚未頒定之名辭而由編撰人斟酌擬定者，則綴以英文原名。在各冊後面附有中英文對照之索引，依筆劃順序排列，以便查閱。本手冊之完成應歸功於歷屆理事長及理監事之大力支持與鼓勵，以及各編輯委員之努力與辛勞，本人特表最高之敬意與感謝。

本委員會首次編輯如此巨著，因缺乏經驗，故疏漏及不理想之處在所難免，尚希各界先進，讀者諸君不吝指教。

編輯委員會主任委員 李佛績 敬識

公元一九七九年十二月

中國工程師手冊

電 機 類

上 冊

總 目 錄

第一篇 電學理論

第一章	電流流動	1— 1
第二章	直流電路	1— 7
第三章	電熱作用	1— 13
第四章	光電作用	1— 19
第五章	電和化學作用	1— 25
第六章	磁	1— 31
第七章	電磁作用	1— 42
第八章	電磁感應	1— 53
第九章	靜電	1— 65
第十章	交流電路	1— 78
第十一章	暫態現象	1— 112
第十二章	物理電學	1— 122

第二篇 電子學

第一章	真空中電子彈道學及其應用	2— 1
第二章	金屬與半導體的導電	2— 14
第三章	電子管	2— 31
第四章	電晶體	2— 58

第五章	放電管及矽控整流器·····	2—122
第六章	場效電晶體·····	2—131

第三篇 電子電路

第一章	真空管和電晶體基本電路·····	3— 1
第二章	非調諧小信號放大器·····	3— 19
第三章	非調諧功率放大器·····	3— 35
第四章	調諧小信號放大器·····	3— 55
第五章	正弦波振盪器·····	3— 69
第六章	調變及解調變·····	3— 80
第七章	脈衝電路·····	3—110
第八章	拂掠產生器·····	3—160

第四篇 電磁測定及電儀表

第一章	電氣單位與標準·····	4— 1
第二章	電儀表·····	4— 8
第三章	指示計器·····	4— 19
第四章	積算計器·····	4— 36
第五章	儀器用變化器·····	4— 50
第六章	記錄儀器與遙測儀器·····	4— 59
第七章	特殊儀器·····	4— 65
第八章	檢流計·····	4— 73
第九章	示波器·····	4— 87
第十章	電位差計·····	4— 93
第十一章	電阻之測定·····	4— 98
第十二章	電力測定法·····	4—116
第十三章	感應及電容測定法·····	4—121
第十四章	頻率測定法·····	4—130

第十五章	磁性測定法.....	4—134
第十六章	應用電氣測定法.....	4—140
第十七章	放射線之測定.....	4—159

第五篇 自動控制

第一章	緒 論.....	5— 1
第二章	拉氏變換法.....	5— 10
第三章	轉移函數.....	5— 36
第四章	暫態響應.....	5— 53
第五章	頻率響應.....	5— 59
第六章	轉移函數之圖示法.....	5— 70
第七章	穩定度判別法.....	5—108
第八章	伺服機構.....	5—119
第九章	散雜控制系统.....	5—135
第十章	非線性控制系统.....	5—166
第十一章	最佳控制理論.....	5—207

第六篇 電工材料

第一章	絕緣材料.....	6— 1
第二章	導電材料.....	6— 26
第三章	磁性材料.....	6—144
第四章	材料試驗法.....	6—167

第七篇 電 機

第一章	總 論.....	7— 1
第二章	變壓器.....	7— 11
第三章	感應電動機.....	7— 45
第四章	同步機.....	7— 86

第五章	直流機·····	7—126
第六章	整流電動機·····	7—173
第七章	旋轉換流機·····	7—190
第八章	特殊機器·····	7—205

第八篇 電機設計

第一章	基本事項·····	8— 1
第二章	變壓器·····	8— 18
第三章	感應電動機·····	8— 41
第四章	同步發電機·····	8— 65
第五章	直流機·····	8— 89
第六章	附 註·····	8—121

第九篇 水力發電

第一章	總 論·····	9— 1
第二章	河川流量·····	9— 9
第三章	引水及制水設備·····	9— 18
第四章	水力機械·····	9— 46
第五章	電機設備·····	9— 81
第六章	廠房及附屬設備·····	9— 95
第七章	抽蓄發電·····	9— 99
第八章	水力發電廠之設計、裝機、試驗及維護·····	9—106

第一篇

電學理論

目 錄

第一章	電流流動	頁
1.1	電流.....	1— 1
1.2	電動勢——電壓.....	1— 2
1.3	歐姆 (Ohm) 定律.....	1— 3
1.4	電阻.....	1— 3
1.5	溫度對電阻的影響.....	1— 4
1.6	電功率.....	1— 5
1.7	電能.....	1— 5
第二章	直流電路	
2.1	電路連接.....	1— 7
2.2	串聯電路.....	1— 8
2.3	並聯電路.....	1— 9
2.4	串並聯電路.....	1— 10
2.5	克希荷夫 (Kirchhoff) 定律.....	1— 11
第三章	電熱作用	
3.1	焦耳 (Joule) 定律.....	1— 13
3.2	散熱和安全電流.....	1— 14
3.3	接觸電位差.....	1— 14
3.4	熱偶.....	1— 16
第四章	光電作用	
4.1	光電發射.....	1— 19
4.2	光電導性.....	1— 21
4.3	光電伏打效應.....	1— 22
第五章	電和化學作用	
5.1	電解.....	1— 25

1111773

5.2	法拉第 (Faraday) 電解定律.....	1— 26
5.3	原電池.....	1— 27
5.4	二次電池.....	1— 29
第六章 磁		
6.1	磁極.....	1— 31
6.2	庫倫 (Coulomb) 定律.....	1— 31
6.3	磁場強度.....	1— 32
6.4	磁力線.....	1— 35
6.5	磁感應.....	1— 36
6.6	磁通密度.....	1— 37
6.7	磁轉力偶.....	1— 37
6.8	磁化.....	1— 38
6.9	磁導係數, 相對磁導係數和磁納係數的關係.....	1— 39
6.10	磁滲.....	1— 40
6.11	地磁.....	1— 40
第七章 電磁作用		
7.1	電磁場.....	1— 42
7.2	安培 (Ampere) 公式.....	1— 42
7.3	由閉合迴線產生的磁場.....	1— 44
7.4	由無窮長導線產生的磁場.....	1— 45
7.5	環狀導線及螺管內的磁場強度.....	1— 46
7.6	鐵的磁化現象.....	1— 47
7.7	磁路.....	1— 49
7.8	磁路計算法.....	1— 49
7.9	左手定則.....	1— 51
7.10	磁場和通有電流的導體所互生的力.....	1— 52
第八章 電磁感應		
8.1	法拉第 (Faraday) 感應定律.....	1— 53
8.2	楞次 (Lenz) 定律.....	1— 54
8.3	右手定則.....	1— 55
8.4	感應電勢.....	1— 55
8.5	自感.....	1— 56

1571111

8.6	自感的計算	1— 58
8.7	互感	1— 58
8.8	互感的計算	1— 60
8.9	自感與互感的關係	1— 60
8.10	磁場中所儲的能	1— 62
8.11	磁鐵吸引力	1— 64
第九章 靜電		
9.1	電荷	1— 65
9.2	靜電感應	1— 65
9.3	庫侖 (Coulomb) 定律	1— 66
9.4	電力線和電場強度	1— 67
9.5	高斯 (Gauss) 定律	1— 69
9.6	電通密度	1— 70
9.7	電位	1— 70
9.8	等位面	1— 72
9.9	像場	1— 73
9.10	電容	1— 73
9.11	電容連接	1— 75
9.12	電容中所儲的能	1— 76
9.13	靜電吸引力	1— 77
第十章 交流電路		
10.1	交流電壓和電流	1— 78
10.2	正弦波交流電的性質	1— 80
10.3	向量	1— 83
10.4	純粹電阻交流電路	1— 86
10.5	純粹電感交流電路	1— 87
10.6	純粹電容交流電路	1— 88
10.7	功率和功效因數	1— 89
10.8	交流串聯電路	1— 91
10.9	交流並聯電路	1— 95
10.10	交流串並聯電路	1— 97
10.11	非正弦波交流電	1— 98

10•12	解網路的幾種定理.....	1— 99
10•13	變壓器.....	1—103
10•14	三相電路.....	1—106
第十一章 暫態現象		
11•1	電的暫態狀態.....	1—112
11•2	rL 電路.....	1—112
11•3	rC 電路.....	1—115
11•4	時間常數.....	1—116
11•5	rLC 電路.....	1—117
11•6	交流暫態.....	1—120
第十二章 物理電學		
12•1	半導體.....	1—122
12•2	真空中的電子運動.....	1—124
12•3	放電現象.....	1—127
12•4	X射線.....	1—129
12•5	放射性.....	1—130
12•6	電磁波.....	1—132

索 引

第二篇

電 子 學

目 錄

第一章 真空中電子彈道學及其應用

1.1	電荷.....	2— 1
1.2	電子伏特.....	2— 1
1.3	電場中電子之運動.....	2— 2
1.4	磁場中電子之運動.....	2— 4
1.5	陰極射線管.....	2— 5
1.5.1	靜電式陰極射線管.....	2— 5
1.5.2	電磁式陰極射線管.....	2— 6
1.5.3	攝像管.....	2— 7
1.5.4	記錄管.....	2— 8
1.6	廻旋加速器.....	2— 8
1.7	貝他加速器.....	2— 9
1.8	磁控管.....	2— 10
1.9	進行波管.....	2— 11
1.10	調速管.....	2— 12

第二章 金屬與半導體的導電

2.1	金屬導電.....	2— 14
2.1.1	遷移率和導電係數.....	2— 14
2.1.2	金屬的位能場.....	2— 14
2.2	功函數和接觸電位.....	2— 16
2.3	半導體的導電.....	2— 18
2.3.1	本質半導體的電子和電洞.....	2— 18
2.3.2	半導體的導電係數.....	2— 19
2.3.3	n型半導體和p型半導體.....	2— 21
2.3.3.1	n型半導體.....	2— 21

2.3.3.2	p 型半導體	2— 22
2.3.4	半導體中的電荷密度	2— 23
2.3.5	擴散作用	2— 24
2.3.6	霍爾效應	2— 24
2.4	電子發射現象	2— 26
2.4.1	熱電子發射	2— 26
2.4.2	冷電子發射	2— 26
2.4.3	二次電子發射	2— 27
2.4.4	光電子發射	2— 27
第三章 電子管		
3.1	二極真空管	2— 31
3.1.1	陰極材料	2— 31
3.1.2	電極間之電位變化	2— 33
3.1.3	影響空間電荷電流之因素	2— 34
3.1.4	二極管特性曲線	2— 34
3.1.5	二極管定額	2— 36
3.1.6	二極管電路	2— 37
3.2	三極真空管	2— 38
3.2.1	柵極之形狀與符號	2— 38
3.2.2	三極管的靜電場	2— 39
3.2.3	電極電流	2— 41
3.2.4	三極管特性曲線	2— 41
3.2.5	三極管參數	2— 42
3.2.6	三極管圈解分析	2— 44
3.2.7	三極管動態轉移特性曲線	2— 46
3.2.8	負載曲線	2— 47
3.2.9	真空管的偏壓	2— 48
3.2.10	三極管的電路分析	2— 50
3.2.11	三極管的輸入導納	2— 52
3.3	多極真空管	2— 52
3.3.1	四極真空管	2— 52
3.3.1.1	濺柵極之作用	2— 52
3.3.1.2	四極管的特性曲線	2— 53

3.3.1.3	四極管常數	2— 53
3.3.1.4	四極管之優點與缺點	2— 54
3.3.2	五極管	2— 54
3.3.3	束射功率管	2— 56
3.3.4	其他多極管	2— 57
第四章 電晶體		
4.1	p-n 接合	2— 58
4.1.1	p-n 接合現象	2— 58
4.1.2	p-n 接合前的費爾米能階	2— 60
4.1.3	p-n 接合後的費爾米能階	2— 61
4.2	二極體	2— 62
4.2.1	二極體逆向偏壓	2— 62
4.2.2	二極體順向偏壓	2— 63
4.2.3	二極體電流	2— 64
4.2.4	二極體電壓—電流特性曲線	2— 68
4.2.5	溫度影響二極體電流	2— 70
4.2.6	二極體電阻	2— 72
4.2.7	空間電荷或過渡電容 C_T	2— 73
4.2.8	二極體擴散電容	2— 77
4.2.9	p-n 二極體的交換時間	2— 79
4.3	累增二極體	2— 81
4.4	透納二極體	2— 84
4.5	電晶體	2— 89
4.5.1	電晶體的構造	2— 89
4.5.2	接合電晶體	2— 90
4.5.3	電晶體電流	2— 92
4.5.4	電晶體大信號電流增益 α	2— 95
4.5.5	共基電晶體形式	2— 95
4.5.6	共射電晶體形式	2— 97
4.5.7	典型的接合電晶體各電壓值	2— 101
4.5.8	電晶體的交換時間	2— 101
4.5.9	電晶體的最大電壓定額	2— 103
4.5.10	共射電晶體形式的圖解分析	2— 104

4.5.11	電晶體的偏壓和熱穩定	2-106
4.5.12	小信號低頻電晶體模型	2-114
4.5.13	高頻電晶體模型	2-120
第五章 放電管及矽控整流器		
5.1	熱陰極放電管	2-122
5.1.1	水銀蒸氣整流管	2-122
5.1.2	吞加整流管	2-123
5.1.3	閘流管	2-123
5.2	冷陰極放電管	2-125
5.2.1	電壓穩定管	2-125
5.2.2	冷陰極計數管	2-126
5.3	水銀整流器	2-127
5.4	矽控整流器	2-127
第六章 場效電晶體		
6.1	概述	2-131
6.2	接合場效電晶體	2-131
6.3	夾縮電壓	2-134
6.4	接合場效電晶體的伏安特性曲線	2-135
6.5	場效電晶體小信號模型	2-138
6.6	閘極絕緣場效電晶體	2-142
6.7	場效電晶體的等效電路	2-146

第三篇

電子電路

目 錄

第一章 真空管和電晶體基本電路

1.1	三極管電路	3— 1
1.2	電晶體電路圖解法	3— 6
1.3	共基極電路	3— 7
1.4	共射極電路	3— 12
1.5	共集極電路	3— 14
1.6	電晶體複合電路	3— 16

第二章 非調諧小信號放大器

2.1	電阻電容耦合放大器	3— 19
2.2	反饋耦合放大器	3— 23
2.2.1	射極耦合	3— 23
2.2.2	陰極耦合	3— 26
2.2.3	集極耦合	3— 27
2.2.4	屏極耦合	3— 28
2.3	直接耦合放大器	3— 29
2.4	高頻補償放大器	3— 30
2.5	低頻補償放大器	3— 33

第三章 非調諧功率放大器

3.1	A 級功率放大器	3— 35
3.2	輸出電路	3— 37
3.3	推挽式放大器	3— 40
3.3.1	推挽式放大器的複合特性	3— 41
3.3.2	功率輸出及失真	3— 47
3.3.3	策勵器	3— 51

第四章 調諧小信號放大器

4.1	單調諧直接耦合放大器	3— 55
-----	------------	-------