

电机工人适用

电 工 学

上 册

章炎福 罗先植 刘申丞著

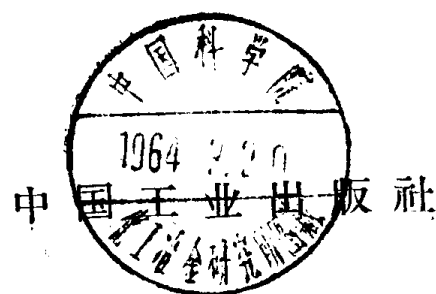
中国工业出版社

电机工人适用

电 工 学

上 册

章炎福 罗先植 刘申永著



73.1
512
52

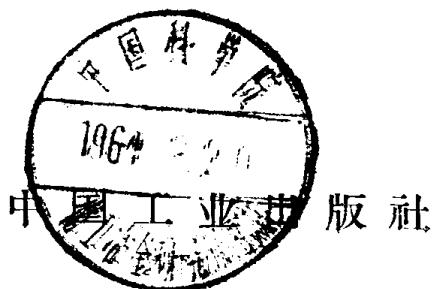
电机工人适用

电 工 学

下 册

章炎福 罗先植 刘申永著

21.07.103



“电机工人适用电工学”是专为具有高小至初中文化程度的电机工人编写的，文字通俗，内容浅显，有丰富插图，无繁杂算式，便于读者理解。

全书分二十八章，从电的基本概念说起，循序渐进，说明交直流电路、直流发电机和电动机、交流发电机和电动机、变压器、量电仪表、整流器、内燃机电气设备等。对重要部分叙述尤详，使读者既能得到比较完整的电工基本知识，又能把这些知识迅速应用到实际工作中。

本书平装分上下两册。上册包括第一章至第十四章，说明电和磁、直流电路和交流电路的基本原理，介绍关于直流发电机、直流电动机、交流发电机及变压器的构造、原理、特性、运行等必要知识。

本书可供初学电工的读者自习，也可作为培训教材。

电机工人适用

电 工 学

上 册

章炎福 罗先植 刘申永著

(根据原水利电力出版社纸型重印)

*

水利电力部办公厅图书编辑部编辑 (北京阜外月坛南营房)

中国工业出版社出版 (北京修藤园路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可出字第110号)

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{2}$ ·印张 $10\frac{1}{4}$ ·字数261,000

1959年5月北京修订第一版

1963年12月北京新版·1963年12月北京第一次印刷

印数0001—14,570·定价0.80元

*

统一书号: 15165·2998(水电-405)

“电机工人适用电工学”是专为具有高小至初中文化程度的电机工人編写的，文字通俗，内容浅显，有丰富插图，无繁杂算式，便于讀者理解。

全书分二十八章，从电的基本概念說起，循序渐进，說明交直流电路、直流发电机和电动机、交流发电机和电动机、变压器、量电仪表、整流器、内燃机电气设备等。对重要部分敘述尤詳，使讀者既能得到比較完整的电工基本知識，又能把这些知識迅速应用到实际工作中。

本书平装分上下两册。下册包括第十五章至第二十八章，介紹关于同步电动机、感应电动机、量电仪表、整流設備及內燃机电气设备的原理、构造、特性、运行等必要知識。

本书可供初学电工的讀者自习，也可作为培训教材。

电机工人适用

电 工 学

下 册

章炎福 罗先植 刘申永著

（根据原水利电力出版社紙型重印）

*

水利电力部办公厅图书編輯部編輯（北京阜外月坛南書房）

中国工业出版社出版（北京修麟園路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{2}$ ·印張 $7 \frac{9}{16}$ ·字数195,000

1959年5月北京修訂第一版

1963年12月北京新一版·1963年12月北京第一次印刷

印数0001—5,570·定价0.60元

*

統一书号：15165·2999（水电-406）

序

“电机工人适用电工学”原来是分册出版的，为了便于讀者学习，水利电力出版社最近决定改出合訂本，并由作者考虑了全書章节的比重，对主要部分略加补充，次要部分稍作删节，經出版社整理后，成此合訂本。

書中关于整流器和內燃机电气部分說明較詳，这是因为一般电工書中对这两方面說到的很少，而在实际工作中往往会遇到这些設備，尤其是汽車、輪船和农村中的大量內燃机，讀者接触的机会很多。对这些机器的电气部分有所了解是很有益的，所以我們用了相当多的篇幅介紹这方面的一些必要知識，希望对多数讀者有所帮助。

在我国目前全面大跃进中，先进技术不断发展，創造发明大量涌現，作者的知識更显得有限，書中說明必然会有許多不够恰当的地方，希望讀者多提宝貴意見，以便今后修正补充。

作 者

1959年1月

目 录

第一章 电荷和电容器.....	1
一、电是什么	1
二、电荷	2
三、电位	3
四、电荷的产生	4
五、来頓瓶	5
六、电容器	5
第二章 电流、电压和电阻.....	6
一、电流	6
二、电流的方向	7
三、电位差、电动势和电压	7
四、能量的转变	9
五、电动势的产生	9
六、电阻	13
七、电阻率	14
八、电阻的温度系数	16
第三章 电路和欧姆定律.....	19
一、綫路图	19
二、完全电路	19
三、电流的控制	23
四、欧姆定律	23
五、欧姆定律的运算	24
六、欧姆定律的应用	26
第四章 电功率和效率.....	27
一、力	27
二、功和电功	28
三、功率和电功率	28
四、电功的实用单位	30

五、效率	31
六、电功率的公式	33
七、电流的热效应	34
八、楞次-焦耳定律	35
九、大单位和小单位	36
第五章 直流电路	37
一、串联和并联的定义	37
二、电阻的串联	38
三、变阻器	41
四、电动势和端电压	44
五、电池或发电机的串联	49
六、电阻的并联	51
七、电导	52
八、短路和熔断器	55
九、电池或发电机的并联	56
十、电阻的复联	59
十一、电池的复联	63
十二、接地和电位	63
十三、多电源电路的计算	65
十四、三綫送电制	72
第六章 磁	76
一、磁鉄	76
二、磁鉄的一般性質	77
三、磁場和磁力綫	78
四、磁分子学說	80
五、剩磁	81
六、卫磁鉄	82
七、磁通和磁感应	82
第七章 电磁	84
一、通电导綫周圍的磁場	84
二、电流和磁場的方向	84
三、单导綫右手定則	85

四、綫圈所产生的磁場	86
五、磁动势和安培匝	88
六、磁化力	89
七、磁飽和	90
八、磁阻和磁导	91
九、磁滞	92
十、电磁鉄的应用	94
十一、在磁場中的通电导綫	97
十二、电动机左手定則	98
十三、平行載流导綫的相互作用	100
第八章 电磁感应	101
一、电磁感应概說	101
二、感应电动势的方向	102
三、感应电动势的大小	103
四、楞次定律	104
五、自感	105
六、互感	108
七、感应綫圈	109
八、脉动电流和交变电流	110
九、导綫切割磁力綫产生感应电动势	111
十、发电机右手定則	114
第九章 单相交流电	116
一、交流电和直流电	116
二、交变电动势的产生	117
三、交变电流的頻率	119
四、頻率和周期的关系	120
五、交流发电机頻率和轉速的关系	120
六、正弦波的图示法	122
七、正弦波的相加	124
八、交变电流的有效值和平均值	126
九、有效值与平均值的計算	128
十、純电路	130

十一、純电阻的电路	130
十二、純电阻电路的功率	131
十三、电磁感应和自感系数	132
十四、純电感的电路	134
十五、純电感电路的功率	136
十六、感抗和电阻的串联电路	137
十七、阻抗三角形	138
十八、感抗和电阻串联电路的功率	140
十九、功率因数	142
二十、电容器	143
二十一、純电容的电路	145
二十二、容抗和电阻的串联电路	147
二十三、感抗、容抗和电阻的串联电路	149
二十四、并联电路	150
二十五、提高功率因数	151
第十章 三相交流电	154
一、三相交流电的产生	154
二、星形接法	155
三、星形連接时的电压	156
四、三角形接法	158
五、三相电功率和单相电功率的比較	159
六、三相电功率的計算	161
七、三相負荷不平衡时的一些性質	163
八、三相电功率的測定	165
第十一章 直流发电机	171
一、直流发电机的原理	171
二、直流发电机的构造	173
三、直流发电机的类型	177
四、自激式发电机	178
五、各种直流发电机的特性	182
六、直流发电机的損耗和效率	186
七、直流发电机的电樞反应	187

八、直流发电机的电刷位置和中間极	188
九、感应电动势的公式	190
十、直流发电机的并列运行	191
十一、三綫送电制和三綫发电机	194
第十二章 直流电动机	198
一、直流电动机的原理	198
二、直流电动机的构造	200
三、电动机中的反电动势	201
四、直流电动机的起动	204
五、各种直流电动机的特性	211
六、直流电动机的电樞反应	214
七、直流电动机轉向的变换	215
八、直流电动机的速度控制	216
九、直流电动机的制动	218
第十三章 交流发电机	221
一、交流发电机的基本型式	221
二、交流发电机的构造	225
三、交流发电机的定額	229
四、損耗和效率	229
五、交变电动势的大小和波形	232
六、交流发电机的繞組	237
七、交流发电机繞組的絕緣	247
八、交流发电机的电压調整率	250
九、交流发电机的电压調节器	255
十、发电机的冷却	262
十一、发电机的通风	263
十二、交流发电机的并列运行	264
十三、交流发电机在运行中的保护	267
第十四章 变压器	270
一、变压器概說	270
二、变压器的自感电动势和互感电动势	273
三、变压器的原綫圈电流和副綫圈电流	277

四、变压器的輸入和輸出	279
五、变压器的損耗	282
六、变压器的容量	283
七、变压器的构造	283
八、三相变压器	294
九、自耦变压器	296
十、恆流变压器	298
十一、感应式电压調节器	300
十二、三相变压器的接綫法	302
十三、三相变六相的接綫法	305
十四、变压器运行中副电压的調节	309
十五、变压器的极性	312
十六、变压器的并列运行	313
十七、变压器的短路电压	313
十八、并列运行的变压器間負荷电流的分配	314
十九、相序的測定	316

目 录

第十五章 交流电动机概說和同步电动机	319
一、交流电动机的原理	319
二、交流电动机的类型	323
三、同步电动机的构造	324
四、同步电动机的运行原理	325
五、同步电动机旋轉磁場和轉子間的位移	327
六、同步电动机的摆动和稳定	327
七、同步电动机的功率因数和同步調相机	329
第十六章 感应电动机	331
一、感应电动机的构造	331
二、感应电动机的运行原理	333
三、感应电动机的轉差率	334
四、轉子电流频率和感应电动势	334
五、感应电动机轉子的感抗、阻抗、电流和功率因数	336
六、感应电动机的轉矩	337
七、感应电动机的起动	340
八、双鼠籠感应电动机和深槽感应电动机	345
九、同步电动机的异步起动法	347
十、感应电动机轉速的調节	350
十一、自整角电动机	353
第十七章 单相电动机	356
一、单相感应电动机的运行原理	356
二、裂相电动机	359
三、电容电动机	361
四、蔽极电动机	361
五、推斥电动机	363
六、串激普用电动机	365
七、单相同步电动机	367
第十八章 量电仪表概說	370

一、电表的作用	370
二、电表的分类	370
三、电表的基本元件	373
四、电表的基本误差	380
五、电表的試驗	383
第十九章 測量电流和电压的仪表	385
一、三种主要电表的測量机构	385
二、三种主要測量机构的比較	391
三、直流电流表的特性	392
四、直流电压表的特性	395
五、交流电压、电流表和仪表用互感器	396
六、其他各种类型的电压和电流表	398
七、量电仪表的图例	403
第二十章 測量电阻、电功率和电能的仪表	406
一、由电压降測量电阻法	406
二、欧姆表	408
三、用电桥測量电阻法	409
四、高阻搖表	410
五、带电測量直流电路的絕緣电阻	412
六、电动式功率表	414
七、两元件和三元件鉄磁电动式功率表	415
八、感应式功率表	417
九、瓦-时表和貳-时表	421
第二十一章 功率因数表、頻率表和其他仪表	423
一、电动式功率因数表	423
二、电磁式功率因数表	425
三、振簧式頻率表	427
四、鉄磁电动式頻率表	428
五、电磁式同步指示器	429
六、檢漏电表	430
第二十二章 整流器概說和半导体整流器	432
一、整流器	434

二、半波整流	434
三、全波整流	436
四、三相整流	438
五、氧化銅整流器	439
六、硒整流器	440
七、硫化物整流器	441
第二十三章 汞弧整流器	442
一、汞弧整流器的工作原理	442
二、单相和多相汞弧整流器	444
三、汞弧整流器的起動和激勵	446
四、回火	447
五、汞弧整流器的種類	450
六、多陽極汞弧整流器的構造	451
七、汞弧整流器的密封設備	458
八、汞弧整流器的冷卻系統	460
九、汞弧整流器的抽氣系統	461
十、多陽極汞弧整流器的電氣系統	462
十一、單陽極汞弧整流器的構造	464
十二、單陽極汞弧整流器的抽氣系統	466
十三、單陽極汞弧整流器的電氣系統	466
十四、汞弧整流器主變壓器的接綫法	470
十五、真空泵	473
十六、真空表	475
十七、直流電壓的調節	477
第二十四章 同步換流機	481
一、同步換流機交直流電壓的比值	481
二、同步換流機電流的比值	486
三、同步換流機電樞繞組的電流和損耗	489
四、同步換流機電壓的調節	492
五、同步換流機的起動	495
六、同步換流機的並列運行	496
第二十五章 蓄電池	497

一、酸性蓄电池的工作原理	497
二、酸性蓄电池的构造	499
三、电解液	502
四、酸性蓄电池的充电和放电过程	504
五、蓄电池的容量	507
六、蓄电池的测定法	508
七、蓄电池的充电电路	510
八、蓄电池在充电前的准备工作	512
九、蓄电池的充电工作	513
十、蓄电池的充电设备	515
第二十六章 内燃机发电机和截流器-调节器	518
一、内燃机发电机的构造	518
二、发电机电压的调节和电压调节器	520
三、电流限制器	524
四、截流器	526
五、截流器-调节器	527
六、第三刷发电机	529
第二十七章 内燃机的点火	531
一、点火系统概说	531
二、配电器	533
三、磁电机	534
四、磁电机的冲转器	542
五、火花塞	543
第二十八章 内燃机的起动设备	546
一、起动设备概说	546
二、起动机的构造	547
三、起动机的开关	548
四、直流发电机的起动绕组	551

第一章 电荷和电容器

一、电是什么

在現代的日常生活中，几乎到处都要用电，如照明用的电灯，通訊用的电话和电报，还有无线电、电冰箱、电风扇、电炉、电灶等，都是我們熟悉的电器；至于发电机、电动机和变压器等，更是工业上不可缺少的动力设备。所以，工业愈是发达，用电的范围就愈广，数量也愈多，我們的物質生活就可以不断地改善。电力工业的发展，是人类文化日益进步的一个标志。

虽然我們可以从許多現象中来証明电的存在，例如：把电接到灯泡里，灯泡就会发光；把电接到电炉里，电炉就会发热；把电接到电风扇里，电风扇就会轉动。但是要說明电究竟是什么，却不是很容易的事。几百年来，科学家們收集了自然界各种有关电的現象，从这些現象中，假設了一些学說，企图說明电是什么。但是由于科学的进步，有很多学說已經被証明是不正确的了。目前世界上公認為最适当的学說，就是电子学說。

根据这个学說，凡是占有空間和具有重量的东西，都叫做物質。物質是由許多叫做分子的微粒所組成。分子由原子組成。原子由电子和質子組成。这些电子和質子就是我們平常所說的电。

举个例來說明：如果我們从一杯开水中，取出一滴很小的水点，很明显地，这一滴水点絲毫沒有改变它原来的性質。假使我們把这滴水点繼續再分成千千万万个更小的微粒，直到不能再分为止，这种細小的微粒，就叫做分子。这分子虽然很小，但仍旧是水，和杯里的水的性質相同。物質的分子能够单独存在。分子是保持物質原有性質的最小单位。

分子并不是构成物質的最小单位。它还可以分裂成更小的微