

电工名师

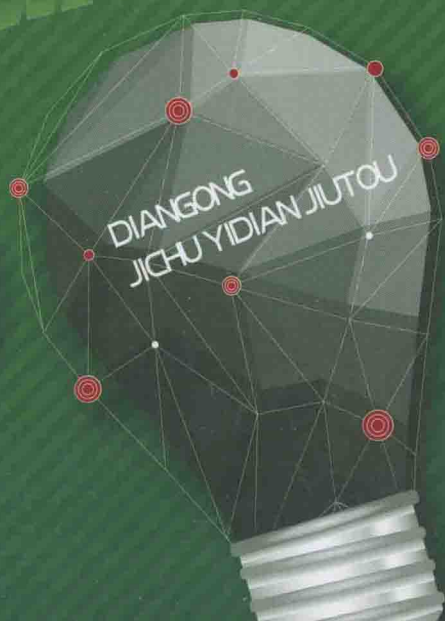
秦钟全



带你轻松上岗

电工基础 一点就透

秦钟全 编



化学工业出版社

秦钟全

电工名师

带你轻松上岗



电工基础 一点就透

秦钟全 编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电工基础一点就透/ 秦钟全编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 5

电工名师秦钟全带你轻松上岗

ISBN 978-7-122-20006-8

I. ①电… II. ①秦… III. ①电工学 IV. ①TM1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 043753 号

责任编辑: 卢小林

文字编辑: 杨帆

责任校对: 吴静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 15 $\frac{1}{4}$ 字数 429 千字

2014 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00 元

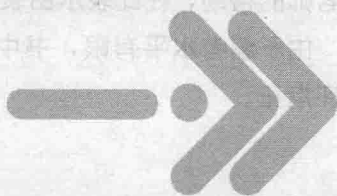
版权所有 违者必究



前言

➤ FOREWORD

电工基础 一点就透



电工从业人员的队伍不断扩大,显示了这个职业良好的就业前景,但电工属于特种作业,有一定的入行门槛,也就是对从业者来说有专业基础知识的要求,为了满足广大已经或准备从事电工工作的人员对电工专业知识的学习需求,编者参照国家相关管理部门对初级电工的“应知应会”的要求,将电工必备知识进行归纳提炼,在内容上遵循实用、够用的原则,以图文并茂、通俗易懂的语言形式,以基本理论与实际工作内容对照解释的方式,全面解析了电工基本知识,特别适合电工从业人员和即将从业人员的使用。

全书共二十章,介绍了电压的知识、电流的知识、电阻的知识、电容和电感的知识、电路知识、磁与电磁的知识、电功与电功率的知识、交流电的知识、三相交流电路、电工仪表的知识、接地与防雷、电气安全与防护的知识、变压器的知识、电子技术基础知识、交流异步电动机的知识、电气控制的基本知识、电气照明的知识、电力线路的知识、功率补偿的知识。

本书由秦钟全编写，在编写过程中得到了张学信、刘昕玫、白秀丽、王骏、王敏芳、郭佳玲、信玉昊、贾凡、梁建松、李聚生、王林、李虹、张鹏、白璇、梁冰、韩冰、秦浩、任永萍等老师的帮助，在此表示由衷感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

目录

> CONTENTS

第一章 了解电学的发展	1
一、古人对于电和磁的理解	1
二、静电学的发展	2
三、电池的发明与电磁学的发展	2
第二章 有关电压的知识	5
第一节 电压的基本知识	5
一、什么是电压	5
二、什么是电动势	6
三、什么是电位	7
四、什么是电荷	7
五、怎样定义电压的方向	7
六、怎样定义电动势的方向	7
七、电压与电动势有什么不同	8
八、电压的单位与计算	8
第二节 电压的分类	8
一、怎样区分低压与高压	8
二、直流电压与交流电压的不同	9

三、什么是安全电压	10
四、什么是额定电压	10
五、什么是接触电压	10
六、什么是对地电压	11
七、什么是跨步电压	12
八、什么是耐压	13
九、什么是击穿电压	13
十、什么是静电感应	13
十一、什么是感应电压	13
第三节 对电压应用的了解	14
一、日常电器的电压值	14
二、电压偏高的危害	14
三、电压偏低的危害	15
第四节 电压的变换	16
一、交流电怎样变成直流电	16
二、直流电怎样变成交流电	18
第五节 电路连接与电压的关系	19
一、电源串联电路的电压特点	19
二、电源并联电路的电压特点	19
第三章 有关电流的知识	20
第一节 电流的基本知识	20
一、什么是电流	20
二、金属导体中的电流是怎样产生的	20
三、电流方向的定义	21
四、电流的定义	21
五、什么是电流密度	21
六、电流的单位与换算	22
第二节 电流的种类	22
一、什么是直流电	22
二、什么是交流电	23
三、什么是额定电流	23

四、什么是感应电流	23
五、什么是负荷电流	24
六、什么是剩余电流	24
七、什么是短路电流	24
八、什么是过电流	25
九、什么是过载电流	25
十、什么是零序电流	25
十一、什么是感知电流	25
十二、什么是摆脱电流	26
十三、什么是致命电流	26
第三节 电流产生的效应	26
一、人体对电流的反应	26
二、什么是电流的热效应 (焦耳楞次定律)	27
三、什么是电流的化学效应	27
四、什么是电流的磁效应	27
五、什么是电流趋肤效应	28
第四章 有关电阻的知识	29
第一节 电阻的性质	29
一、电阻与电阻器	29
二、电阻器的作用	30
三、电阻的单位与换算	30
四、能够改变电阻大小的主要因素	30
五、什么是电阻率	30
六、不同导体的电阻率	31
七、什么是电阻的温度系数	31
八、电阻率的说明	32
九、什么是电阻器	32
十、电阻器型号的命名方法	32
十一、电阻器阻值的标示方法	33
第二节 电路欧姆定律	36
一、什么是部分欧姆定律	36

二、什么是全电路欧姆定律	37
三、电源内阻对电路有什么影响	38
四、欧姆定律在实际工作中说明了什么	38
第三节 电阻的连接与特性	39
一、电阻串联电路与特性	39
二、电阻并联电路与特性	40
三、电阻混联电路	42
四、电工工作中的电阻	43
第五章 有关电容和电感的知识	45
第一节 电容器的原理与构造	45
一、什么是电容	45
二、电容器构造	45
三、什么是电容效应	46
四、什么是剩余电荷	46
五、电容的单位	47
六、电容的耐压值	47
第二节 电容器特征	47
一、具有充放电特征	47
二、可以通过交流隔离直流	48
三、具有交流降压作用	48
第三节 电容的作用	49
一、电容在电子电路中的基本作用	49
二、电容器在电力系统中的作用	50
三、在电动机启动中起移相作用	50
第四节 电容的连接与计算	50
一、电容串联的特点	50
二、电容并联的特点	51
三、什么是容抗	52
第五节 电感	52
一、什么是电感元件	52
二、电感有什么特点	52

三、电感的作用	53
四、电感的单位	53
五、影响电感量的主要因素	53
六、电感线圈的连接	54
第六章 有关电路的知识	55
第一节 电路的组成	55
第二节 电路的状态	60
第三节 电阻、电感、电容的连接电路	62
一、电阻与电容 R-C 串联电路	62
二、电阻与电感 R-L 串联电路	64
三、电阻、电感与电容 RLC 串联电路	67
四、电阻、电感与电容 RLC 并联电路	70
第七章 有关磁与电磁的知识	73
第一节 磁场的基本现象和基本物理量	73
一、有关磁的现象	73
二、什么是磁力线	75
三、什么是磁场	75
四、什么是磁通	75
五、什么是磁通密度	75
六、什么是磁导率	76
七、什么是铁磁性物质	76
八、什么是磁路	76
九、什么是磁阻	77
十、什么是磁势	77
第二节 电流与磁场	77
一、通电导体周围的磁场与电流的关系	77
二、磁场中的导体电流与磁场有什么关系	78
三、电磁感应	80
第三节 自感、互感、涡流	85
一、什么是自感	85
二、自感现象的利弊	86

三、铁磁物体的磁化	89
-----------------	----

第八章 有关电功与电功率的知识 94

一、什么是电功	94
二、电功的单位	95
三、什么是焦耳定律	95
四、电功的测量	95
五、什么是电功率	96
六、电功率的单位	96
七、电器功率的种类	97

第九章 有关交流电的知识 100

第一节 交流电的基本概念	100
一、交流电与直流电的不同	100
二、交流电和直流电的优缺点	101
第二节 交流电的产生	102
第三节 交流电的重要参数	103
第四节 正弦交流电常用的表示法	107
第五节 交流电的应用	111
一、正弦交流电路中电压和电流的方向	111
二、交流电路中的纯电阻电路	112
三、交流电路中的纯电感元件	114
四、交流电路中的电容元件	118
第六节 交流电路中不同元件的连接	121
一、电阻与电感串联的电路	121
二、电阻与电容串联的电路	123
三、电阻、电感、电容串联电路	124
四、电阻、电感、电容并联的电路	128

第十章 三相交流电路 133

一、三相交流电的产生	133
二、三相正弦交流的表示	134
三、三相交流电的相序	135

四、工作中如何判断三相电的相序	135
五、三相交流电源的连接	137
六、三相交流电的供电系统	144
七、三相电路中的中性点和中性线	150
八、三相负载电路的功率	154

第十一章 有关电工仪表的知识 157

第一节 电工仪表的基础知识 157

一、电工仪表的作用	157
二、电工仪表的分类	158
三、电工仪表的基本工作原理	159
四、电工仪表符号的含义	162
五、电工仪表误差和准确度	163
六、仪表安装的一般要求	164

第二节 常用的电工仪表 165

一、电压表	165
二、电流表	167
三、钳形电流表的使用	170
四、兆欧表的应用	171
五、接地电阻测量仪的作用	173
六、万用表的正确使用	174
七、电能表的应用	175
八、功率的测量	182

第十二章 接地与防雷 187

第一节 接地概述 187

一、什么是电气上所说的“地”	187
二、什么是正常接地	188
三、什么是工作接地	188
四、工作接地的作用	189
五、什么是安全接地	189
六、什么是故障接地	189

七、什么是保护接地	189
八、什么是重复接地	189
九、什么是防雷接地	189
第二节 保护接地的作用	190
一、三相三线中性点不接地系统中采用保护接地	190
二、三相四线中性点直接接地系统中采用保护接地	191
三、接地保护不是最安全的保护	192
四、保护接地的应用范围	193
五、接地电流与接地短路电流不可混淆	193
第三节 保护接零的作用	194
一、保护接零的具体要求	194
二、同一系统不允许一部分接地保护另一部分接零保护	195
三、保护接零的安全要求	196
第四节 重复接地的主要作用	197
一、重复接地的主要作用	197
二、重复接地的要求	198
第五节 接地装置	199
一、什么是接地装置	199
二、什么是自然接地体	199
三、什么是人工接地体	200
四、接地体的安装要求	200
五、接地线的要求	201
六、接地电阻值的要求	201
第六节 避雷与防雷	206
一、雷电的形成	206
二、什么是直击雷	207
三、什么是感应雷击	208
四、什么是球雷	208
五、什么是雷电入侵波	209
六、雷电的危害	209
七、防雷措施	210

八、线路及配电装置防雷	213
-------------------	-----

第十三章 电气安全与防护..... 218

第一节 电气伤害	218
----------------	-----

一、电流伤害	218
--------------	-----

二、电磁伤害	218
--------------	-----

三、静电伤害	219
--------------	-----

四、雷电伤害	219
--------------	-----

五、电路故障	220
--------------	-----

第二节 电流对人体的危害	220
--------------------	-----

一、电击	220
------------	-----

二、电伤	221
------------	-----

三、电流对人体的热烧伤	222
-------------------	-----

四、电流对人体的灼伤	222
------------------	-----

五、电流对人体化学性伤害	222
--------------------	-----

六、电流对人体生理性伤害	222
--------------------	-----

第三节 人体电阻与电流伤害关系	222
-----------------------	-----

一、人体电阻	222
--------------	-----

二、与人体电阻有关的因素	223
--------------------	-----

三、人体对电流的反应	223
------------------	-----

四、电流对人体的危害程度的主要因素	224
-------------------------	-----

第四节 触电种类	225
----------------	-----

一、单线触电	225
--------------	-----

二、两线触电	226
--------------	-----

三、感应电压触电	226
----------------	-----

四、剩余电荷触电	227
----------------	-----

五、跨步电压触电	227
----------------	-----

第五节 触电急救	228
----------------	-----

一、在低压系统中使触电人脱离电源的方法	228
---------------------------	-----

二、在高压系统中使触电人脱离电源的方法	229
---------------------------	-----

三、口对口（鼻）人工呼吸法	230
---------------------	-----

四、胸外心脏挤压法	231
-----------------	-----

第六节 电气安全防护技术	233
一、绝缘	233
二、屏护	235
三、安全间距	235
第七节 电气故障防护	235
一、什么是短路保护	235
二、什么是过载保护	237
三、什么是失压（欠压）保护	238
四、什么是断相保护	238
第八节 漏电保护装置	239
一、漏电保护器的分类	240
二、电流动作型漏电保护器原理	240
三、漏电保护器的使用要求	241
四、漏电保护器的接线要求	242
第九节 静电安全	243
一、静电的产生	243
二、静电放电	244
三、静电的危害	245
四、静电安全防范措施	246
第十四章 有关变压器的知识	248
第一节 变压器的用途与分类	248
一、变压器的用途	248
二、变压器的分类	249
三、变压器的铭牌	249
四、变压器的技术参数	250
第二节 变压器的基本结构	251
一、铁芯	251
二、线圈	253
第三节 变压器的工作原理	253
一、变压器的工作原理	253
二、变压器的公式	254

三、什么是变压器的匝伏比	255
四、什么是变压器的电流比	256
五、变压器一次电流是由二次电流大小决定	257
六、变压器的铁损	257
七、变压器的空载损耗	258
八、变压器的铜损	258
九、变压器为什么不可以接直流电	258
十、变压器的接线组别	259
十一、变压器接线组别的表示方法	260
十二、变压器的 Y, yn0 和 D, yn11 连接的区别	260
第四节 电力变压器	261
一、油浸式变压器油箱的作用	261
二、油浸式变压器油枕的作用	262
三、油浸式变压器呼吸器的作用	264
四、油浸式变压器绝缘套管	264
五、油浸式变压器防爆管的作用	265
六、油浸式变压器分接开关	266
七、油浸变压器的分接开关挡位的使用	266
八、干式变压器分接开关	267
九、油浸式变压器瓦斯继电器的作用	268
第五节 自耦调压器	269
第六节 电压互感器	270
一、什么是电压互感器	270
二、仪用电压互感器的类型	271
三、电压互感器的准确等级应用	272
四、电压互感器的接线方式	272
第七节 电流互感器	274
一、什么是电流互感器	274
二、电流互感器的作用	275
三、电流互感器的种类与型号	276
四、电流互感器的准确度等级应用	277

五、电流互感器的接线方式	278
六、电流互感器时应注意的问题	279

第十五章 电子技术基础知识 280

第一节 常用电子元件与测量 280

一、电阻	280
二、电容元件	283
三、晶体二极管	288
四、晶体三极管	294
五、晶闸管	300

第二节 二极管整流滤波电路 308

一、二极管单相半波整流电路	308
二、单相桥式整流电路	309
三、单相全波整流电路	311
四、整流元件的选择	312
五、半波整流电容滤波电路	313
六、全波整流电容滤波电路	314
七、电感滤波电路	314
八、复式滤波电路	315
九、单相整流电路的关系	316
十、如何选择滤波电容器的容量	316
十一、三相整流电流电路	317

第三节 晶体三极管交流放大器 319

一、什么是单管交流放大器	319
二、什么是输入电阻	323
三、什么是输出电阻	323

第十六章 有关交流异步电动机的知识 324

第一节 电动机的用途、分类和构造 324

一、电动机的用途和分类	324
二、笼式异步电动机基本结构	325
三、绕线型异步电动机的基本结构	326