



 电工实用技术系列

电工经典电路 300例(第2版)

◎ 葛剑青 崔素媛 主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

电工实用技术系列

电工经典电路300例

(第2版)

葛剑青 崔素媛 主编



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《电工经典电路300例》的第2版,在第1版的基础上,结合这几年相关培训和反馈需求,保留了电路图的识读、电动机工况转换控制电路、电动机降压启动电路、电动机电力制动电路、电动机实践经验接线技巧、一般照明电路、广告彩灯电路及农业生产实用电路,删除了已淘汰电表、过时电路等内容,精练了电工实践经验接线技巧、家用电器控制小改造等电路,增加了节电、物业自动化控制、电气设备典型自动控制与保护电路、住宅综合布线、电工电子测量仪表接线技巧等电路。书中对每一例电路的工作原理和应用注意事项都做了简要说明。

本书可供初级、中级安装、维修电工,大专院校相关专业的学生,社会电工培训学校的学生,以及电子爱好者阅读参考,同时也适用于广大下岗职工、再就业培训人员。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电工经典电路300例/葛剑青,崔素媛主编. —2版. —北京:电子工业出版社,2015.5
(电工实用技术系列)

ISBN 978-7-121-25924-1

I. ①电… II. ①葛… ②崔… III. ①电路-基本知识 IV. ①TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第081734号

策划编辑:张 榕

责任编辑:底 波

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:880×1230 1/32 印张:11.75 字数:357千字

版 次:2011年9月第1版

2015年5月第2版

印 次:2015年5月第1次印刷

印 数:3000册 定价:29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

前 言

本书所介绍的典型电路具有比较全面的应用性，技术先进、应用广泛。在电子工业出版社的支持下，我们进行了《电工经典电路300例（第2版）》的改版编写。

本次改版仍然以《电工经典电路300例》的结构编写，本书在第1版的基础上，主要有以下修改。

1. 第1章 电路图的识读（保留第1版）

说明：电工人员只有读懂本章的基础内容，才能看懂以后章节的原理电路图、电路接线图和实施的技术操作。

2. 第2章 电动机工况转换控制电路（保留第1版）

说明：本部分电路属于电动机拖动的基础电路，其再升级的自动控制电路、智能控制电路等，都是在此基础电路上的拓展。

3. 第3章 电动机降压启动电路（保留第1版）

说明：本部分电路属于电动机降压启动的基础电路，其再升级的电路都是在此基础电路上的拓展；再增加的16~25条内容是一种节能降压启动电路，主要是减低自耦变压器在降压启动过程中自身的大量能耗。

4. 第4章 电动机电力制动电路（保留第1版）

说明：本部分电路属于电动机保护电路的基础电路。

5. 第5章 电气设备典型自动控制与保护电路

说明：本部分电路主要用于物业电工电气设备的自动化控制、自动化管理。这里的水泵控制电路多用于小区，现代建筑群的二次供水、消防供水、废水处理及景观美化等自动控制系统。

6. 第6章 住宅综合布线

说明：增加这章内容是当前住宅电气强、弱电装修的主要工作

内容，特别是信息化布线，已经广泛应用于住宅家居之中。

7. 第7章 一般照明电路（第1版的第12章）

说明：多广泛用于老居民区、老式住宅，安装、使用、维修占有量依然很大。

8. 第8章 广告彩灯电路（第1版的第13章）

说明：大量占据城市、乡镇人员聚集区的夜晚亮化和广告，制作多、销售多，增加23~34条内容。

9. 第9章 电工实践经验接线技巧（第1版的第9、10、11章合并）

说明：电工人员实践学习内容，实用、简单、应用范围广。

10. 第10章 自制简易小电器（第1版的第15、16章合并）

说明：电工人员实践学习内容，实用、简单、应用范围广。

11. 第11章 农业生产实用电路（第1版的第14章）

说明：本章电路大量应用于农业生产中，而能举一反三，拓宽使用范围。

12. 第12章 电工电子测量仪表与接线方式

说明：增加电子计量表测量线路应用。

13. 删除第1版的第6、7、8、17、18、19、20、21章，这部分内容介绍工作原理详细、形式老化。

本书由葛剑青、崔素媛主编，辛长平、马恩惠、辛星、徐伯田参加了全过程的工作，单茜完成了全部录入；同时在此向提供了一手资料的朋友表示真诚的感谢。

由于编者水平有限，本书中难免存在错误之处，恳请广大读者提出指正意见，在此表示衷心感谢。

编者

目 录

第 1 章 电路图的识读	1
1.1 概 论	1
1.1.1 电路图	1
1.1.2 电路图的识读原则	2
1.2 识读配电线路图	2
1.2.1 变电站的一次系统图	2
1.2.2 一次系统图识读实例	3
1.2.3 变电站的二次系统图	4
1.2.4 二次系统图识读实例	5
1.3 识读建筑电气图	6
1.3.1 识读的基本要求	7
1.3.2 识读建筑电气图的顺序	13
1.3.3 建筑电气图识读实例	15
1.4 识读电子电路图	16
1.4.1 普通电子器件与典型电子电路	16
1.4.2 识读电子电路图与印制电路板图的基本方法	22
第 2 章 电动机工况转换控制电路	24
1. 单相、三相闸刀开关电路	24
2. 组合开关电路	25
3. 可逆转换开关电路	25
4. 手动Y/ Δ 启动器电路	27
5. 单向控制电动机磁力启动器电路	28
6. 用按钮点动控制电动机的启、停电路	29
7. 可逆点动电动机控制电路	29

8. 电动机自动快速再启动电路	31
9. 电动机间歇运行控制电路	31
10. 防止相间短路的正、反转控制电路	32
11. 多台电动机同时启动的控制电路	32
12. 可逆点动与启动混合的控制电路	34
13. 既能点动又能长期工作的控制电路	35
14. 单按钮控制电动机的启、停电路	35
15. 电动机多点控制电路	36
第3章 电动机降压启动电路	38
1. 自耦减压启动电路	38
2. 手动控制Y/ Δ 降压启动电路	39
3. 手动串联电阻启动控制电路	39
4. 定子绕组串联电阻启动控制电路	40
5. 自耦变压器手动控制电路	40
6. 采用自耦变压器与时间继电器启动的控制电路	42
7. 延边三角形降压启动电路	42
8. 频敏变阻器启动控制电路	43
9. 自动控制补偿器降压启动电路	44
10. 用三个接触器实现Y/ Δ 降压启动的控制电路	45
11. 用两个接触器实现Y/ Δ 降压启动的控制电路	45
12. 采用补偿器的启动控制电路	47
13. 手动Y/ Δ 降压启动控制电路	48
14. 鼠笼式电动机Y/ Δ 启动控制电路	48
15. 用时间继电器自动转换Y/ Δ 启动的控制电路	49
16. 延时继电器与接触器控制延边三角形降压启动电路	50
17. 延时继电器与接触器控制自耦降压启动电路	51
18. 延时继电器与接触器控制电动机Y- Δ 启动电路	53
19. 延时继电器与接触器控制频敏变阻器启动电路	54
20. 频敏变阻器可逆自动启动电动机控制电路	55
21. 频敏变阻器可逆手动启动电动机控制电路	57

22. 频敏变阻器正反转手动控制电路	59
23. 自耦变压器降压启动手动控制电路	60
24. 频敏变阻器启动电动机控制电路	62
25. 频敏变阻器自动启动电动机控制电路	63
第4章 电动机电力制动电路	66
1. 三相鼠笼式异步电动机短接制动电路	66
2. 电磁抱闸制动控制电路	67
3. 可逆点动控制的简单短接制动电路	68
4. 不对称电阻反接制动电路	68
5. 串电阻降压启动及反接制动电路	69
6. 异步电动机反接制动电路	70
7. 断电后抱闸可放松的制动电路	71
8. 直流能耗制动电路	71
9. 单管整流能耗制动电路	73
10. 简单的能耗制动电路	74
第5章 电气设备典型自动控制与保护电路	75
1. 用电接点压力表做水位控制电路	75
2. 简易水位控制电路	76
3. 改进的水位自动控制电路	77
4. 全自动控制水箱的放水电路	77
5. 大型水塔自动控制供水电路	78
6. 水塔群的水泵的自动控制电路	80
7. 深井潜水泵的抽空自动控制电路	81
8. 机井群集中遥控电路	84
9. 集成电路液位显示与井泵控制电路	86
10. 带水位指示的井泵控制电路	88
11. 柴油机冷却水断水报警电路	90
12. 高层建筑地下室双速风机的控制电路	91
13. 小型空压机电动机的断相保护电路	94
14. 空气压缩机控制电路的改进电路	96

15. 可预置温度的低压锅炉循环水泵控制电路	99
16. 供排水手动/定时控制电路	101
17. 手动/自动补水控制电路	102
18. 手动/自动排水控制电路	103
19. 手动/定时/自动供水控制电路	104
20. 手动/定时/自动排水控制电路	106
21. 电接点压力表与变频器控制供水恒压调速电路	107
22. 供水泵故障时备用水泵自动投入电路	109
23. 排水泵备用自动投入电路	110
24. 供水泵手动/自动控制电路	111
25. 排水泵手动/自动控制电路	112
26. HHD2 电动机保护器电路	114
27. GT - JDG1 电动机保护器电路	115
28. 数显智能电动机保护器应用电路	116
29. MAM - A 系列电动机微电脑保护电路	117
30. EOCR 系列电动机保护器电路	118
31. GDBT6 - BB 电动机保护器电路	119
32. QM9403 型三相电动机保护电路	120
33. 抽水泵电动机防空抽保护电路	121
34. 电动机启动与运转熔断器自动切换电路	123
35. 双路保险启动自动投入控制电路	124
36. SSPORR 固态断相继电器保护电路	124
37. XJ2 系列断相与相序保护继电器电路	125
38. XJ3 系列断相与相序保护继电器电路	126
39. XJ11 系列断相与相序保护继电器电路	127
40. JD - 5 电动机综合保护器电路	127
41. CDS11 系列电动机保护器电路	128
42. CDS8 系列电动机保护器电路	128
43. MAM - A 系列电动机微电脑保护器电路	130
44. NJBK2 系列电动机保护继电器电路 (1)	131

45. NJBK2 系列电动机保护继电器电路 (2)	133
第 6 章 住宅综合布线	135
1. 住宅配电不同设计方案	135
2. 普通住宅户内配电箱接线	137
3. 配电箱内断路器安装及接线	139
4. 住宅配电箱接线绑扎	142
5. 单相插座的接线	142
6. 单控照明开关的接线	144
7. 双开双控开关接线	146
8. 遥控开关与手动开关串联接线	147
9. 遥控开关与双控手动开关联用接线	147
10. 遥控开关单独接线	148
11. 分段式遥控开关接线	148
12. 有应急端的声光控开关接线	149
13. 居家通 HCM - 2000B 豪华型家居多媒体配线系统	152
14. 典型普通住宅弱电综合布线系统	153
15. “星形拓扑”布线	154
16. 数字电视线设备及布线	155
17. 家庭网络布线	156
18. 信息插座安装接线	157
19. 线缆终端插头制作	160
20. 双绞网络跳线制作标准	164
21. 网络跳线的制作方法	165
22. RJ45 信息模块的压接	167
23. 信息插座的安装位置	167
24. 光缆的规格和连接方法	168
25. 光纤的熔接	172
26. 光纤配线架的安装	176
27. 防盗报警磁开关探测器的接线	177
28. 防盗报警紧急按钮的接线	178

29. 红外对射探测器接线	179
30. 被动红外探测器的接线	180
31. DS6MX 的接线	180
32. 楼宇对讲系统布线	183
33. 可视对讲室内分机的安装步骤	184
第 7 章 一般照明电路	189
1. 日光灯的一般连接电路	189
2. 白炽灯、日光灯混合节电电路	189
3. 用直流电给日光灯供电的电路	190
4. 日光灯电子快速启辉器电路	190
5. 无功功率补偿日光灯电路	191
6. 日光灯四线镇流器电路	191
7. 日光灯调光器电路	192
8. 简单应急灯电路	193
9. 日光灯节能电子镇流器电路	194
10. 白炽灯照明电路	195
11. 自镇流荧光高压汞灯电路	196
12. 照明高压汞灯电路	197
13. 照明碘钨灯电路	198
14. 探照灯、红外线灯、碘钨灯电路	199
15. 管形氙灯电路	200
16. 钠灯电路	200
17. 金属卤化物灯电路	201
18. 将低压灯泡接在 220V 交流电源上的电路	202
19. 将两只 110V 灯泡接在 220V 交流电源上的电路	202
20. 延长白炽灯寿命的电路	203
21. 用二极管延长白炽灯寿命的电路	203
22. 照明灯自动延时关灯电路	204
23. 楼房走廊照明灯自动延时关灯电路	205
24. 路灯光电控制电路	205

25. 延时节能灯开关电路	206
26. 光控声控节能楼梯开关电路	207
27. 电容降压节能灯电路	208
第8章 广告彩灯电路	210
1. 广告创意16功能彩灯控制电路	210
2. 彩灯控制集成电路	212
3. 声控音乐彩灯电路	212
4. 闪烁指示灯电路	213
5. 声光控分立元件照明灯节能开关电路	213
6. 音乐控制彩灯电路	214
7. 闪光指示灯电路	215
8. 广告式流动闪光灯电路	215
9. 大功率“流水式”彩灯控制电路	216
10. 霓虹灯电路	217
11. 霓虹灯闪光电路	218
12. 广告灯自动控制电路	219
13. 流水广告灯电路	219
14. 红外遥感灯电路	220
15. 自动闪烁路标灯电路	220
16. 十字闪光灯电路	221
17. 变色灯电路	221
18. 自动应急灯电路	222
19. 十位流水灯数控电路	223
20. 流动灯饰程序控制电路	224
21. 定时灯控制电路	225
22. 二极管追逐灯电路	225
23. LED广告灯串联电路	226
24. 七彩循环装饰灯电路	226
25. 太阳能供电广告灯电路	228
26. LED变色灯电路	228

27. CD4050 组成的广告灯自动控制电路	229
28. 水式广告灯电路	230
29. LED 灯调光电路	231
30. LED 灯流水电路	231
31. LED 灯循环电路	232
32. 单片机控制 LED 灯电路	232
33. NE555 控制 LED 灯光旋转电路	233
34. 光控 LED 灯电路	233
第 9 章 电工实践经验接线技巧	234
1. 电动机接线盒内的接线	234
2. 双速异步电动机接线端子的接线	234
3. 双速异步电动机 2Y/2Y 的接线	235
4. Y100LY 系列电动机的接线	236
5. 单相吹风机电动机四个引出端子的接线	237
6. JX07A—4 型单相电容运转电动机的接线	237
7. IDD5032 型单相电容运转电动机的接线	238
8. 三相吹风机电动机六个引出端子的接线	238
9. 改变电动机转动方向的接线	239
10. 将三相异步电动机改为单相运行的接线	239
11. 单相电容电动机的接线	240
12. 使三相异步电动机反接制动后低速运行的接线	241
13. 对他励直流电动机进行失磁保护电路的接线	242
14. 用耐压机查找电动机接地点的接线	243
15. 扩大单相自耦调压器调压范围的接线	244
16. 三相自耦调压器的接线	244
17. 单相自耦调压器的接线	245
18. 双线圈变压器接成自耦变压器的接线	245
19. 使用变压器“短路”干燥法的接线	246
20. 使用电焊机干燥电动机的接线	247
21. 使用行灯变压器升压或降压的接线	247

22. 接触调压器的接线	248
23. 多功能电焊机电路	250
24. 使单电源变双电源使用的接线	251
25. 测量导线通、断电路的接线	251
26. 利用交流电源和灯泡检查电动机三相绕组头、尾的接线	252
27. 用单线向控制室发信号的接线	253
28. 用一根导线传递联络信号的接线	253
29. 使交流接触器低电压启动的电路接线	254
30. 缺辅助触点的交流接触器的应急接线	254
31. 防止制动电磁铁延时释放的电路接线	256
32. 消除直流电磁铁火花的接线	256
33. 使直流电磁铁快速退磁的接线	257
34. 巧查电线短路故障的接线	258
35. 给接触器线圈或熔断器加装监视器的接线	259
36. 断电限位器的接线	260
第 10 章 自制简易小电器	262
1. 自制简易水位控制电路	262
2. 自制简易温度控制器电路	263
3. 自制电源通、断指示灯电路	264
4. 自制能消除感应电的验电笔	264
5. 自制简易检查晶闸管的接线	265
6. 自制无火花固体继电器电路	265
7. 自制测量导线通、断的电路	266
8. 用耳机、灯泡自制简易线路通断检测器	266
9. 自制简易交流电源相序指示器	267
10. 自制小型交流电源相序指示器	267
11. 利用热继电器自制限电器	268
12. 自制实用多芯电缆对线器	268
13. 自制熔断器熔断指示器	269
14. 自制耐压实验器	270

15. 自制停电自动计时器	271
16. 自制蓄电池充电机	272
17. 自制电流发生器	272
18. 自制交、直流两用弧焊机	274
19. 日光灯在低温、低压下接入二极管的启动电路	275
20. 自制 20W 日光灯调光器电路	275
21. 日光灯兼做电视机交流稳压器电路	276
22. 用两只双联开关在两地控制一盏灯的电路接线	277
23. 用三个开关控制一盏灯的电路接线	277
24. 用一只单联开关控制三盏灯的电路接线	278
25. 用两只单联开关控制两盏灯的电路接线	278
26. 单联开关控制一盏灯及一个插座的接线	279
27. 简易的节能指示灯电路	279
28. 用发光二极管制作家用电器指示灯电路	280
29. 用日光灯启辉器制作家用电器指示灯电路	280
30. 能够识别停电的照明灯电路	281
第 11 章 农用生产实用电路	282
1. 水稻苗床高温报警器电路	282
2. 农村常用电动机直接启动电路	283
3. 果蔬冷藏保鲜温度控制器电路	283
4. 黑光灯自动光控、雨控、风控电路	285
5. 电篱笆电路	286
6. 农村高压电网自控保安装置	286
7. 有线广播防雷电线路	287
8. 有线广播的线间变压器的安装线路	288
9. 用户喇叭的安装线路	289
10. 有线广播站电气设备的安装线路	290
11. 电子管扩音机与喇叭的配接线路	291
12. 改进扩音机接假负载电路	292
13. 有线广播与电台节目串音的消除电路	293

14. 线间变压器的匹配接线	294
15. 喇叭阻抗不同的接线	295
16. 高压灭虫灯电路	295
17. 电动排灌船配电盘电路	297
18. 蒿秆青饲切碎机电路	299
19. 农用电犁和电耙电路	300
20. 农村电热孵化温度控制电路	300
21. 单相汽油发电机电路	302
22. 利用异步电动机发电的电路	303
23. 农村大棚安全低压灯电路	307
24. 农村地膜大棚照明线路	307
25. 农村应用地膜覆盖技术中的电热地理线电路	308
第 12 章 电工电子测量仪表与接线方式	310
1. 单相电子式电能表	310
2. 三相四线电子式电表	313
3. 电子式三相有功(无功)组合电能表	314
4. 单相有功电表直接接入式接线	316
5. DD862 单相电表直接接入式接线	316
6. DD862 单相电表经电流互感器接入式接线	317
7. DDS607 单相电子式电表的接线(ABS 小表壳型)	317
8. DDS607 单相电子式电表的接线(单相液晶表)	318
9. DDS607 单相电子式电表的接线(单相液晶表不带红外及 485 功能)	318
10. DDSY607 型单相电子式预付费电表接线	319
11. DDSF607 型单相电子式多费率电表接线	319
12. DDS607 型单相电子式电表接线(防窃电)	320
13. 单相有功电表经电流互感器的测量电路接线	320
14. 三相交流有功电表直接接入式测量电路接线	321
15. 三相交流无功电表直接接入式测量电路接线	321
16. 三相交流有功与无功电表的联合接线	322

17. 三相有功电表经电流互感器的测量电路接线	322
18. 三相交流无功电表经电流互感器的测量电路接线	323
19. 三相三线有功电表与一块交流电流表和一个电流换向开关 通过两只电流互感器的接线	323
20. 三相有功电表与功率表通过两只电流互感器和两只电压 互感器的联合接线	324
附录 A 电气图形符号新旧对照表	325
附录 B 电气设备的常用基本文字符号 (摘自 GB 7159—87)	346
附录 C 电气设备的常用辅助文字符号 (摘自 GB 7159—87)	352
参考文献	355