

电工技能经验

大讲坛

电工经典与新型 应用电路 300 例

许小菊 等 编著



- ✓ 内容丰富 涉及面广
- ✓ 实用性强 即查即用
- ✓ 电工必备 随身宝典



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电工技能经验

大讲堂

**电工经典与新型
应用电路 300 例**



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

掌握电工技能,需要学习与了解有关电工电路,这样才可以做到心中有数,操作起来才会得心应手。

本书全面介绍了电工实用电路 300 例,具体包括电工基础电路,开关与照明电路,插座电气控制电路,电能表电路、配电箱电路、分配箱与电表箱电路,单相与直流电动机电气控制电路,三相异步电动机电气控制电路,仪表工具电路,软起动器与步进驱动器电路,应用电路,常见家用电器电路,器件接线电路,新型与新颖集成电路的应用电路,常见机床电气控制电路,其他电工电路等。另外,本书附录部分介绍了电工需要备查的电路 100 例。总之,本书便查便携、资料丰富、实用性强,兼有经典与新型电路。

本书可供电气工程技术人员、电工安装人员、电工设计人员、电工维修人员及大中专院校师生查阅学习,也可作为电工工作必备的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

电工经典与新型应用电路 300 例/许小菊等编著. —北京:中国电力出版社, 2016. 1

(电工技能经验大讲堂)

ISBN 978-7-5123-7831-5

I. ①电… II. ①许… III. ①电工技术②电路-基本知识
IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 116164 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 1 月第一版 2016 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 大 32 开本 12.625 印张 345 千字 5 插页

印数 0001—2000 册 定价 38.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



电工技能经验大讲堂

电工经典与新型应用电路300例

前言

为了能够使读者快速学习与查阅所需要的电路（包括接线图、电路元件图、原理图等），为此，编写了这本书。

第1章主要介绍了电工基础电路，包括直流电路、交流电路、电阻串联电路、电阻并联电路、混联电路等。

第2章主要介绍了开关与照明电路，包括一节能灯一开关照明电路、一荧光灯一开关照明电路、两灯一开关灯泡并联照明电路、两只开关控制一盏灯电路、三只开关控制一盏灯电路、三灯双联双控电路、五层开关控制电路、单极开关控制电路、单极开关串联控制电路等。

第3章主要介绍了插座电气控制电路，包括电源插座电路、带开关插座的电路、普通电视插座连接电路、16A 空调插座开关接线电路等。

第4章主要介绍了电能表电路，包括单相电能表的基本接线电路、带断路器的单相电能表的基本接线电路、带熔断器的单相电能表的基本接线电路、单相电能表与互感器的连接电路、专用电能表的连接电路等。

第5章主要介绍了配电箱、分配箱与电表箱电路，包括具有自恢复式过/欠电压保护器的配电箱电路、机柜电源分配箱接线电路、单相电源防雷箱接线电路、家庭配电箱电路、一房一厅经济型强电配电箱断路器的安装电路、二房一厅经济型强电配电箱断路器的安装电路等。

第6章主要介绍了单相与直流电动机电气控制电路，包括单相电动机电容接线电路、单相电动机的正反转接线电路、直流电动机正反转接触器控制电路、单相电动机正反转控制电路等。

第7章主要介绍了三相异步电动机电气控制电路，包括电动机单方向运行电路、空气开关做主回路保护的电路、电动机可逆运行电路、带限位开关控制的电动机可逆电路、电动机两地控制接线电路等。

第8章主要介绍了仪表工具电路,包括电压表的直接连接电路、经电压互感器接电压表电路、电流表的直接连接电路、经电流互感器接电流表电路、直流电压表常用接线电路等。

第9章主要介绍了软起动器与步进驱动器电路,包括低压软起动器主回路原理电路、起动器串联连接方式电路、软起动器常用(一拖一)控制原理电路、一用一备控制原理电路等。

第10章主要介绍了应用电路,包括交直流入自动切换电路、电动机智能保护器的应用电路、三相负载漏电保护电路、电动机保护起动器接线电路、电动机综合保护器控制电源电压 AC220V 接线电路等。

第11章主要介绍了常见家用电器电路,包括落地扇电路、转页扇电路、台地扇电路、自动抽油烟机电路、单按键开关自动保温电饭锅电路、双开关自动保温式电饭锅电路等。

第12章主要介绍了器件接线电路,包括大容量浪涌保护器接线电路、220V 直流电源防雷器接线电路、开关型电源防雷器接线电路、大电流电源防雷器接线电路、自动重合闸电源保护器接线电路、断路器接线电路等。

第13章主要介绍了新型与新颖集成电路的应用电路,包括 ADA01 单通道电容式触摸感应集成电路的应用电路、ADAM02S 双通道电容式触摸感应集成电路的应用电路、CW168 新颖闪光报警集成电路的应用电路等。

第14章主要介绍了常见机床电气控制电路,包括 C650 卧式车床的电气控制线路、C650-2 卧式车床电气控制电路、CA6140 型普通车床的电气控制电路、CW6132 型普通车床电气电路、M7120 型平面磨床电气电路等。

第15章主要介绍了其他电工电路,包括智能太阳能草坪灯连接电路、6W 日光应急灯电路与双 6W 自动应急照明灯电路、氙闪光灯灯标电路、手提式紫外线灯电路、触摸调光台灯电路等。

附录介绍了电工其他有关电路,包括万用表电路、热风台电路、恒温电烙铁电路、电动射钉枪电路、电池容量测试仪电路等。

本书在编写中还参考了相关人士的相关技术资料,在此表示感谢。由于有的资料原始来源不详,故参考文献没有一一列出,在此特说明。

由于时间有限,书中不足之处,敬请批评、指正。

编 者



电工技能经验大讲堂

电工经典与新型应用电路300例

目 录

前言

第1章 电工基础电路 1

- 1-1 直流电路 1
- 1-2 交流电路 1
- 1-3 电阻串联电路 2
- 1-4 电阻并联电路 2
- 1-5 混联电路 3

第2章 开关与照明电路 4

- 2-1 一节能灯一开关照明电路 4
- 2-2 一荧光灯一开关照明电路 5
- 2-3 两灯一开关灯泡并联照明电路 5
- 2-4 两只开关控制一盏灯电路 6
- 2-5 三只开关控制一盏灯电路 7
- 2-6 三灯双联双控电路 8
- 2-7 多地控制一盏灯电路 8
- 2-8 五层开关控制电路 9
- 2-9 单极开关控制电路 9
- 2-10 单极开关串联控制电路 9
- 2-11 单极开关并联控制电路 10
- 2-12 单极开关混联控制电路 11
- 2-13 灯泡混联控制电路 11
- 2-14 触摸开关控制电路 12

2-15	感应开关控制电路	13
2-16	声光控开关电路	14
2-17	声控开关控制电路	14
2-18	轻触式光控延时节电开关电路	15
2-19	触摸式开关台灯电路	16
2-20	楼梯照明用双控开关电路	16
2-21	请勿打扰、请即清理带门铃开关的电路	17
2-22	卡式节能灯开关电路	18
2-23	声光控延开关电路	18
2-24	调速开关电路	20
2-25	调光开关电路	20
2-26	带荧光指示双控开关的电路	21
2-27	中间开关的电路	22
2-28	取电开关电路	22
2-29	白炽灯基本控制电路	23
2-30	白炽灯泡延寿器电路	25
2-31	单管荧光灯电路	26
2-32	5孔2开关墙壁面板控制电路	27
2-33	小灯泡供电电路	29
2-34	门控电灯开关电路	29
2-35	晶闸管照明开关电路	30
2-36	路灯光电自控电路	31
2-37	金属卤化物灯电路	31
2-38	钠灯照明电路	31
2-39	管型氙灯的接线电路	32
2-40	光控自动调光器电路	32
2-41	双日光灯电路	33
2-42	直流电点燃日光灯的电路	33
2-43	日光灯兼作稳压器电路	34
2-44	日光灯快速启辉电路	35
2-45	日光灯调光电路	35

2-46	延长镇流器使用寿命的电路	36
2-47	荧光灯镇流器的接线电路	36
2-48	电子镇流器基本电路	37
2-49	环管灯管与镇流器连接电路	38
2-50	传统镇流器的连接电路	38
2-51	一拖一镇流器的连接电路	39
2-52	一拖二镇流器的连接电路	39
2-53	一拖三镇流器的连接电路	40
2-54	DALI MCU 照明控制系统电路	40
2-55	高强度气体放电灯 (HID) 电感镇流器的连接电路	41
2-56	T5 可调光电子镇流器直接连接电路	41
2-57	可调光电子镇流器与触摸传感器的连接电路	42
2-58	可调光电子镇流器与照明控制器的连接电路	43
2-59	T5 可调光电子镇流器与检测器的连接电路	44
2-60	低压卤素灯电子镇流器的连接电路	44
2-61	三室二厅一厨一卫顶灯布局电路	45
2-62	三室二厅一厨一卫开关布局电路	45
2-63	其他家居开关布局电路	46
2-64	通电延时亮灯电路	47
2-65	延时断电电路	52

第3章 插座电气控制电路 54

3-1	电源插座电路	54
3-2	带开关插座的电路	54
3-3	普通电视插座连接电路	55
3-4	16A 空调插座开关接线电路	56
3-5	可调电压插座电路	57
3-6	家居插座布局电路	57

第4章 电能表电路 59

4-1	单相电能表的基本接线电路	59
4-2	带断路器的单相电能表的基本接线电路	60

4-3	带熔断器的单相电能表的基本接线电路	60
4-4	单相电能表与互感器的连接电路	61
4-5	专用电能表的连接电路	62
4-6	单只电能表配电箱线路电路	63
4-7	三相电子式有功电能表直接接入式接线电路	64
4-8	三相电子式有功电能表经电流互感器接入式接线电路	64
4-9	三相电子式有功电能表经电压、电流互感器接入式接线 电路	66
4-10	三相电子式有功无功组合电能表直接接入式接线电路	66
4-11	三相电子式有功无功组合电能表电流互感器接入式电路	67
4-12	三相电子式有功无功组合电能表电压、电流互感器接入 电路	68
4-13	单相电子式载波电能表直接式电路	69
4-14	单相电子式载波电能表互感式电源端子接线电路	69
4-15	三相电子式载波电能表接线电路	70
4-16	单相电子式多费率电能表连接电路	70
4-17	电能表与交流稳压器的连接电路	71

第5章 配电箱、分配箱与电表箱电路..... 72

5-1	具有自恢复式过/欠电压保护器的配电箱电路	72
5-2	机柜电源分配箱接线电路	72
5-3	单相电源防雷箱接线电路	74
5-4	家庭配电箱电路	75
5-5	一房一厅经济型强电配电箱断路器的安装电路	76
5-6	二房一厅经济型强电配电箱断路器的安装电路	77
5-7	二房一厅安逸型强电配电箱断路器的安装电路	77
5-8	三房一厅安逸型强电配电箱断路器的安装电路	78
5-9	三房一厅经济型强电配电箱断路器的安装电路	79
5-10	电源箱进出线电路	79
5-11	电表箱系统电路	80
5-12	建筑施工现场配电箱电路	82

第6章 单相与直流电动机电气控制电路 87

6-1	单相电动机电容接线电路	87
6-2	单相电动机的正反转接线电路	88
6-3	直流电动机正反转接触器控制电路	89
6-4	单相电动机正反转控制电路	90
6-5	改单向为双向换气扇电路	91
6-6	单相电动机调速电路	91
6-7	双刀双掷开关控制直流电动机的正反转电路	92

第7章 三相异步电动机电气控制电路 93

7-1	电动机单方向运行电路	93
7-2	空气开关做主回路保护的电路	93
7-3	电动机可逆运行电路	94
7-4	带限位开关控制的电动机可逆电路	95
7-5	电动机两地控制接线电路	95
7-6	星形-三角形功能带双重延时 ON 电路	97
7-7	星形-三角形功能带切换到星形联结的触点 Q 电路	98
7-8	异步电动机反接制动控制电路	100
7-9	JS1 系列电动机保护器电路	100
7-10	欠电流继电器的缺相保护电路	101
7-11	利用零序电压对电动机做缺相保护电路	102
7-12	利用断丝电压做电动机断相保护电路	103
7-13	三相电动机双速 $2Y/\Delta$ 接法调速电路	103
7-14	三相异步电动机的缺相保护电路	105
7-15	三相交流电动机 Y 形与 Δ 形接线方法的电路	106
7-16	双速电动机 $2Y/2Y$ 接线方法的电路	107
7-17	电动机单相运行时的连接电路	107

第8章 仪表工具电路 109

8-1	电压表的直接连接电路	109
8-2	经电压互感器接电压表电路	109
8-3	电流表的直接连接电路	109

8-4	经电流互感器接电流表电路	110
8-5	直流电流表、直流电压表常用接线电路	110
8-6	交流电压表、交流电流表常用接线电路	111
8-7	单相、三相自耦调压器的接线电路	112
8-8	电烙铁、电熨斗等电热器限流恒温电路	113
8-9	兆欧表电路	113
8-10	钳形电流表电路	114

第9章 软起动器与步进驱动器电路 115

9-1	低压软起动器主回路原理电路	115
9-2	起动器串联连接方式电路	115
9-3	软起动器常用（一拖一）控制原理电路	116
9-4	一用一备控制原理电路	117
9-5	软起动器常用（一拖二）自动切换电路	118
9-6	步进驱动器接口电路	119
9-7	步进驱动器配三相混合式步进电动机接线电路	120

第10章 应用电路 121

10-1	交直流入自动切换电路	121
10-2	电动机智能保护器的应用电路	121
10-3	三相负载漏电保护电路	122
10-4	电动机保护起动器接线电路	123
10-5	电动机综合保护器控制电源电压 AC220V 接线电路	124
10-6	电动机综合保护器控制电源电压 AC380V 接线电路	124
10-7	自耦减压起动箱电路	125
10-8	电磁起动器电气原理的电路	127
10-9	电动机保护器电路	128
10-10	电气装置接地系统电路	131
10-11	总等电位联结系统电路	133
10-12	厨房、卫生间等电位的连接电路	135
10-13	游泳池等电位电路	138
10-14	空气压缩机的自动控制电路	139

10-15	星-三角起动器电路	140
-------	-----------------	-----

10-16	凸轮控制器电路	141
-------	---------------	-----

第11章 常见家用电器电路 143

11-1	落地扇电路	143
------	-------------	-----

11-2	转页扇电路	146
------	-------------	-----

11-3	台地扇电路	150
------	-------------	-----

11-4	自动抽油烟机电路	152
------	----------------	-----

11-5	单按键开关自动保温电饭锅电路	155
------	----------------------	-----

11-6	双开关自动保温式电饭锅电路	156
------	---------------------	-----

11-7	定时保温式电饭锅电路	157
------	------------------	-----

11-8	双功能电饭锅电路	158
------	----------------	-----

11-9	电脑型电饭锅电路	158
------	----------------	-----

11-10	充油取暖器电路	158
-------	---------------	-----

11-11	石英管式取暖器电路	160
-------	-----------------	-----

11-12	暖风机工作电路	161
-------	---------------	-----

11-13	罩极式、串激式电吹风电动机电路	162
-------	-----------------------	-----

11-14	单发热器的电吹风电路	163
-------	------------------	-----

11-15	双发热器的电吹风电路	163
-------	------------------	-----

11-16	永磁式电吹风电路	164
-------	----------------	-----

11-17	换气扇电路	166
-------	-------------	-----

11-18	电热水壶电路	167
-------	--------------	-----

11-19	调温型电熨斗电路	168
-------	----------------	-----

11-20	普通型电热毯控制电路	169
-------	------------------	-----

11-21	二极管整流调温型电热毯电路	169
-------	---------------------	-----

11-22	双向晶闸管控制的电热毯电路	169
-------	---------------------	-----

11-23	微波炉电路	170
-------	-------------	-----

11-24	浴霸电路	172
-------	------------	-----

第12章 器件接线电路 181

12-1	大容量浪涌保护器接线电路	181
------	--------------------	-----

12-2	220V 直流电源防雷器接线电路	182
------	------------------------	-----

12-3	开关型电源防雷器接线电路	182
12-4	大电流电源防雷器接线电路	184
12-5	自动重合闸电源保护器接线电路	185
12-6	断路器接线电路	186
12-7	调压器电路	187
12-8	继电器基本控制电路	188
12-9	单相交流电动机无级调速电路	189
12-10	600V 光伏防雷器接线电路	189
12-11	电话信号防雷器接线电路	190
12-12	停电不断开型交流接触器手动控制电路	191
12-13	交流接触器欠电压保护自保持停电自动断开型控制 电路	192
12-14	电流互感器过电压保护器接线电路	193

第13章 新型与新颖集成电路的应用电路 194

13-1	ADA01 单通道电容式触摸感应集成电路的应用电路	194
13-2	ADPT005 电容式触摸感应按键集成电路的应用电路	195
13-3	ADAM02S 双通道电容式触摸感应集成电路的应用 电路	197
13-4	CW168 新颖闪光报警集成电路的应用电路	199
13-5	GS069 电动工具直流调速电路	199
13-6	MBF200 指纹传感器的应用电路	201
13-7	WT2000D16/32-28SS 语音芯片的应用电路	204

第14章 常见机床电气控制电路 207

14-1	C650 卧式车床的电气控制线路	207
14-2	C650-2 卧式车床电气控制电路	210
14-3	CA6140 型普通车床的电气控制电路	210
14-4	CW6132 型普通车床电气电路	210
14-5	M7120 型平面磨床电气电路	214
14-6	M7130 型平面磨床电气控制电路	214
14-7	X62W 卧式万能铣床的电气控制电路	214
14-8	Z3040 摇臂钻床电气控制电路	219

14-9	Z3050 型摇臂钻床的电气控制线路	221
14-10	组合机床的电气控制线路	223
14-11	T68 型卧式镗床电气控制电路	223

第15章 其他电工电路 227

15-1	智能太阳能草坪灯连接电路	227
15-2	6W 日光应急灯电路与双 6W 自动应急照明灯电路	227
15-3	氙闪光灯灯标电路	227
15-4	手提式紫外线灯电路	227
15-5	触摸调光台灯电路	229
15-6	吸顶灯电路	230
15-7	声光控灯电路	230
15-8	护眼灯电路	230
15-9	探照灯式充电电筒电路	231
15-10	5W 节能灯电路	234
15-11	7W 节能灯电路	235
15-12	9W 节能灯电路	235
15-13	11W 节能灯电路	235
15-14	14W 节能灯电路	236
15-15	18W 节能灯电路	237
15-16	28W 电子节能灯电路	237
15-17	30W 电子节能灯电路	238
15-18	8W 电子镇流器电路	238
15-19	8~20W 电子镇流器电路	239
15-20	9W (5W) 电子镇流器	239
15-21	13W 节能灯电子镇流器电路	239
15-22	20W 电子镇流器电路	240
15-23	30W 电子镇流器电路	240
15-24	40W 荧光灯电子镇流器电路	241
15-25	20~40W 电子镇流器电路	241
15-26	175W 汞蒸气灯电子镇流器电路	243
15-27	消防应急照明灯电路	243

15-28	消防应急标识灯电路·····	245
15-29	有线触摸门铃房态显示控制系统电路(强电)·····	245
15-30	无线触摸门铃房态显示控制系统接线电路·····	246
15-31	异步电动机手动单向运转控制电路·····	246
15-32	异步电动机点动控制电路与单向点动启动控制电路·····	246
15-33	异步电动机自锁控制电路·····	246
15-34	异步电动机具有过载自锁控制电路·····	254
15-35	异步电动机两地控制电路·····	254
15-36	异步电动机联锁正反转控制电路·····	255
15-37	异步电动机正反转、点动启动控制电路·····	256
15-38	自动往返控制电路·····	256
15-39	电动机延时起动电路·····	257
15-40	自动顺序起动控制电路·····	257
15-41	三相电动机刀开关单向运行与停止电路和转换开关单向 运行与停止电路·····	258
15-42	三相电动机按钮点动单向运行与停止电路·····	258
15-43	三相电动机点动与连续运行的电路·····	258
15-44	三相电动机带过载保护单向运行的电路·····	258
15-45	点动与长动的正反转控制电路·····	259
15-46	电动机点动与正常运行电路·····	259
15-47	两台电动机顺序起动反序停止电路·····	260
15-48	单相双值电容异步电动机接倒顺开关电路·····	262
15-49	延边三角形降压起动电路·····	262
15-50	延时通断不断循环与达到设置循环数断电电路·····	262
15-51	Y- Δ 减压起动电路·····	262
15-52	笼型电动机定子串联电阻降压起动的控制电路·····	263
15-53	电动机全波能耗制动控制电路·····	266
15-54	三相交流电动机缺相保护器电路·····	266
15-55	用3个继电器控制的电动机断相保护电路·····	266
15-56	三地控制三相电动机正反转电路·····	266
15-57	两台电动机可分别起动和停止及同时起动和停止电路··	267

15-58	带指示灯的三相异步电动机起动控制电路	269
15-59	三相电动机改成单相电源供电起动电路	269
15-60	建筑单元电源进出线电路	269
15-61	全自动补偿式电力稳压器电路	269
15-62	双开伸缩门电气电路	270
15-63	步进电动机的接线电路	270
15-64	延时器电路	270
15-65	三倍频发生器与结构电路	270
15-66	DK-2B 型电磁调速电动机控制器电路	270
15-67	OX3-13 型Y- Δ 自动起动器的控制电路	276
15-68	ST3PR 星/三角起动控制器电路	277
15-69	WH-ZD 系列电动机电子保护器电路	277
15-70	XJ11 型电动机保护器电路	277
15-71	晶闸管分流调节器励磁发电机电路	277
15-72	电子延时Y- Δ 起动电路	277
15-73	一体化电动执行器 MC005- $\times\times$ -DC 电气接线图与外部电气接线电路	281
15-74	电子限荷自动控制器电路	281
15-75	双电源自动切换电路	284
15-76	HH3、HH4 负荷开关接线电路	284
15-77	圆柱形电感式接近开关接线电路	284
15-78	常见接触器接线电路	284
15-79	浪涌吸收器与噪声滤波器接线电路	287
15-80	桥式全波整流滤波电路	289
15-81	电动窗帘电路	289
15-82	充电器电路	289

附录 电工其他有关电路 **293**

附录 1	500 型万用表电路	294
附录 2	DT9208 数字万用表电路	294
附录 3	MF-110A 袖珍万用表电路	295
附录 4	MF47 型万用表电路	296

附录 5	优利德 UT-55 数字万用表电路	296
附录 6	850 型热风台电路	297
附录 7	千叶 75 型恒温电烙铁电路	298
附录 8	白光 936 恒温电烙铁电路	299
附录 9	TOP-936A 焊台控制电路	300
附录 10	NO. 991 电动吸锡枪电路	301
附录 11	工匠牌电动钉枪机电路	302
附录 12	电动射钉枪电路 (一)	303
附录 13	电动射钉枪电路 (二)	303
附录 14	电池容量测试仪电路	304
附录 15	多功能手电筒电路	305
附录 16	小夜灯电路	305
附录 17	电子变压器式石英灯电路	306
附录 18	高亮度探照灯电路	307
附录 19	安全日光灯电路	307
附录 20	1.5V 闪光器电路	308
附录 21	雷士牌 ET60E 型电子变压器电路	308
附录 22	电蚊拍电路	309
附录 23	电子灭蚊灯电路	309
附录 24	电子灭鼠器电路	310
附录 25	PS-1 电子捕鼠器电路	310
附录 26	BD-811 电子捕鼠器电路	311
附录 27	DM-1 电猫电路	312
附录 28	电缆断点寻迹器电路	313
附录 29	SS-5702 双踪示波器电源电路	313
附录 30	电子点火器电路	314
附录 31	TRS-109 燃气泄漏报警器电路	315
附录 32	飞利浦 HS-308 电动剃须刀电路	315
附录 33	JCB-3A 家用触电保安器电路	316
附录 34	YSDH2 家庭电源监护器电路	317
附录 35	JMX-218F 系列多组转换磁锁继电器电路	318