



电工

实战线路

380



(双色版)



王兰君 王文婷 黄海平 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



电工 实战线路

380



(双色版)

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

电工经典实战线路380例 : 双色版 / 王兰君, 王文婷, 黄海平编著. — 北京 : 人民邮电出版社, 2010.7
ISBN 978-7-115-22744-7

I. ①电… II. ①王… ②王… ③黄… III. ①电路—基本知识 IV. ①TM13

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第061240号

电工经典实战线路 380 例 (双色版)

-
- ◆ 编 著 王兰君 王文婷 黄海平
责任编辑 申 苹
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/32
印张: 15
字数: 360 千字 2010 年 7 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2010 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-22744-7

定价: 36.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

在本书中作者精心收集的电工线路都是电工人员在日常工作中经常接触到的线路，这些电路简单、实用。书中对每一例电路的工作原理、线路特征、元器件选择和应用注意事项都做了简要说明。

本书图文并茂、通俗易懂，具有很强的启发性和可操作性，可供广大电工人员，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，同时对于广大下岗职工、再就业培训人员也有很好的借鉴之处。

前言

随着我国国民经济建设的不断发展，各种电气设备得到广泛普及和应用。我们知道，任何一种电气设备，都必须正确地连接其电气线路，才能保证它们的正常工作。电工人员只有了解、熟悉这些电气线路，才能进行一般的电气安装和日常维护。为了更好地满足广大电工人员的工作需求，为其提供一套简单、实用的电气线路技术资料，我们精心编写了本书。

本书从大量的电工线路中精选了 29 类线路，选择电路的标准是实用和经典。选中的这些线路都是电工人员在日常工作中经常接触到的实用线路，具体包括广告灯线路、照明线路、各类电动机控制线路、常用电气控制线路、电气保护线路、变频调速线路、电动机软启动电路、电力开关线路、PLC 控制线路、单片机线路、高压电器二次回路线路以及电工测量仪器仪表线路等。认真学习和掌握这些经典实用线路，不但可提高电工人员的技术水平，而且还可以迅速提高其安装、维修电气设备的能力，从而来解决电工人员在实际工作中遇到的许多具体问题。希望读者能从这些线路中得到一些启发，并将这些电路进一步完善，应用到自己的实际工作中去，达到事半功倍的效果。

参加本书编写的人员还有黄鑫、李燕、凌黎、凌万泉、李渝陵、朱雷雷、凌玉泉、高惠瑾、凌珍泉、贾贵超、刘守真、刘彦爱、谭亚林等，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不当之处，敬请广大读者批评指正。

编者



广告灯箱、灯具线路

1-1	彩灯控制集成电路 BH9201 线路	1
1-2	声控音乐彩灯线路	1
1-3	简单实用的闪光警示灯线路	2
1-4	新颖的闪烁指示灯线路	3
1-5	灯光亮度调节线路	4
1-6	声光控分立元件照明灯节能开关线路	5
1-7	简易音乐控制彩灯线路	7
1-8	室外广告双日光灯接线线路	7
1-9	光控路灯自控线路	8
1-10	简易闪光指示灯线路	9
1-11	广告流动闪光灯线路	9
1-12	大功率“流水式”彩灯控制线路	10
1-13	霓虹灯线路	12
1-14	霓虹灯闪光线路	13



各种照明线路

2-1	日光灯接线线路	15
2-2	日光灯四线镇流器接法	16
2-3	日光灯节能电子镇流器线路一	16
2-4	日光灯节能电子镇流器线路二	17
2-5	紧凑型 12V 直流供电的 8W 日光灯线路	19
2-6	探照灯、红外线灯、碘钨灯、钠灯接线线路	19
2-7	紫外线杀菌灯接线线路	21
2-8	高压汞灯接线线路	21
2-9	管形氙灯接线线路	22

2-10	白炽灯接线线路	22
2-11	用两个双连开关在两地控制一盏灯线路	23
2-12	用三个开关控制一盏灯线路	24
2-13	将两个 110V 灯泡接在 220V 电源上使用的线路	24
2-14	低压小灯泡在 220V 电源上使用的线路	25
2-15	延长白炽灯寿命常用技巧线路	26
2-16	用二极管延长白炽灯寿命的线路	26
2-17	简易调光灯线路	27
2-18	简单的晶闸管调光灯线路	27
2-19	用 555 集成电路组成的光控灯线路	28
2-20	无级调光台灯线路	29
2-21	路灯光电控制线路	30
2-22	光控路灯线路	30
2-23	照明灯自动延时关灯线路	31
2-24	楼房走廊照明灯自动延时关灯线路	33
2-25	人体感应延时灯光控制线路	34
2-26	晶闸管自动延时照明开关线路	36
2-27	门控自动灯线路	36



电动机控制线路

3-1	用胶盖瓷底的刀开关进行手动正转控制线路	38
3-2	具有自锁的正转控制线路	38
3-3	具有过载保护的自锁正转控制线路	39
3-4	点动与连续运行控制线路	40
3-5	避免误操作的两地控制线路	41
3-6	三地 (多地点) 控制线路	42
3-7	利用铁壳开关手动正转控制线路	42
3-8	采用转换开关的控制线路	43
3-9	用倒顺开关的正反转控制线路	44
3-10	电动机间歇运行线路	45
3-11	电动机短时间停电来电后自动快速再启动线路	46
3-12	按钮连锁的正反转控制线路	47



3-13	接触器连锁的正反转控制线路	48
3-14	按钮、接触器复合连锁的正反转控制线路	49
3-15	用按钮点动控制电动机启停线路	49
3-16	具有三重互锁保护的的正反转控制线路	50
3-17	接触器连锁的点动和长动正反转控制线路	51
3-18	防止正反转转换期间相间短接的三接触器控制线路	52
3-19	用连锁继电器防止正反转转换相间短接的控制线路	53
3-20	单线远程正反转控制线路	54
3-21	仅用一个按钮控制电动机正反转的线路	55
3-22	直流电动机正反转控制线路	57
3-23	用转换开关预选的正反转启停控制线路	58
3-24	自动往返控制线路	59
3-25	仅用一个行程开关实现自动往返控制线路	60
3-26	带有启动熔丝的启动线路	61
3-27	仅用一个按钮控制电动机启停线路	63
3-28	单线远程控制电动机启停线路	64
3-29	能发出启停信号的控制线路	65
3-30	两台电动机按顺序启动同时停止的控制线路	66
3-31	两台电动机按顺序启动分开停止的控制线路	67
3-32	自动切换的两台电动机按顺序启动逆序停止线路	68
3-33	电动机延时开机的间歇运行线路	69
3-34	带有报警装置的电动机短暂停电来电后自动再启动线路	70
3-35	电动机长时间停电来电后自动再启动线路	71
3-36	两条运输原料传送带的电气控制线路	72
3-37	多台电动机可同时启动又可有选择启动的控制线路	74
3-38	低速脉动控制线路	75
3-39	电动阀门控制线路一	76
3-40	电动阀门控制线路二	79
3-41	串励直流电动机刀开关可逆控制线路	82
3-42	HZ5 系列组合开关应用线路	82
3-43	用 GYD-16/C 型气压开关控制电动机线路	85
3-44	电动葫芦的电气控制线路	85
3-45	用八挡按钮操作的行车控制线路	87

四

电动机减压启动控制线路

4-1	自耦减压启动器线路	89
4-2	QX1 型手动控制 Y - Δ 形减压启动线路	90
4-3	时间继电器控制 Y - Δ 形减压启动线路	91
4-4	接触器控制的手动 Y - Δ 形减压启动线路	92
4-5	电流继电器控制的 Y - Δ 形自动减压启动线路	93
4-6	能防止 Y - Δ 形启动器启动后不能自动切换的线路	94
4-7	时间继电器控制自耦变压器减压启动线路	95
4-8	两接触器控制自耦变压器减压启动线路	96
4-9	能防止交流接触器断电不释放的自耦减压启动线路	96
4-10	XJ01 型自动启动补偿器线路	99
4-11	75kW 电动机启动配电柜线路	100
4-12	90 ~ 115kW 电动机 XJ011 系列自动控制自耦式 减压启动柜线路	101
4-13	自制组装大型自动补偿减压启动控制柜线路	103
4-14	电流继电器控制绕线转子异步电动机转子串电阻启动线路	104
4-15	时间继电器控制绕线转子电动机串电阻减压启动线路	106
4-16	绕线转子电动机单向运行转子串频敏变阻器启动线路	108
4-17	绕线转子电动机双向运行转子串频敏变阻器启动线路	109
4-18	TG1-K21 型频敏变阻器启动控制柜线路	110
4-19	凸轮控制器控制绕线转子异步电动机启动线路	113
4-20	手动控制的延边 Δ 形减压启动线路	113
4-21	时间继电器控制的延边 Δ 形减压启动线路	116
4-22	STC 控制无触点减压启动线路	116
4-23	SMC 无触点减压启动线路	118

五

电动机制动控制线路

5-1	电磁抱闸制动控制线路	120
-----	------------	-----

5-2	改进的电磁抱闸制动控制线路	121
5-3	单向运转反接制动控制线路	122
5-4	双向运转反接制动控制线路	123
5-5	单向运转半波整流能耗制动控制线路	124
5-6	单向运转全波整流能耗制动控制线路	125
5-7	双向运转全波整流能耗制动控制线路	126
5-8	电容 - 电磁制动控制线路	128
5-9	直流电动机反接制动控制线路	129
5-10	直流电动机能耗制动控制线路	129

六

电工常用调速控制线路

6-1	JZT 型电磁调速控制器线路	131
6-2	JD1A 型电磁调速控制器线路	132
6-3	JD1B、JD1C 型电磁调速控制器线路	135
6-4	用 3 个交流接触器构成的三速异步电动机启动及加速控制线路	138
6-5	单相感应电动机无级调速线路	139
6-6	双速单相电动机控制线路	140
6-7	双速电动机定子绕组接线线路	141
6-8	时间继电器控制的双速电动机自动加速线路	143
6-9	双速电动机的控制线路	144
6-10	自装他励直流电动机配电柜线路	145
6-11	他励大功率直流电动机配电（实验）运行柜线路	147

七

变频调速线路

7-1	具有遥控设定箱的变频器调速线路	149
7-2	具有三速设定操作箱的变频器调速线路	150
7-3	VFD-007V23A 变频器接线线路	151
7-4	电动机变频器的步进运行及点动运行线路	152
7-5	用单相电源变频控制三相电动机线路	153

- 7-6 有正反转功能变频器控制电动机正反转调速线路 153
7-7 无正反转功能变频器控制电动机正反转调速线路 155

八

电动机软启动线路

- 8-1 西普 STR 软启动器一台控制两台电动机线路 157
8-2 西普 STR 软启动器一台启动两台电动机线路 157
8-3 BCK 箔式绕组磁控式电动机软启动器线路 158
8-4 常熟 CR1 系列电动机软启动器带旁路接触器的线路 161
8-5 雷诺尔 JJR5000 系列智能型软启动器线路 161

九

常用机床电气控制线路

- 9-1 C620 型车床电气控制线路 165
9-2 CW6163B 型车床电气控制线路 166
9-3 M7120 型平面磨床电气控制线路 168
9-4 Z35 型摇臂钻床电气控制线路 172
9-5 X62W 型万能铣床线路 174
9-6 T68 型卧式镗床线路 176

十

建筑行业常用线路

- 10-1 建筑装修施工工地用配电线路 178
10-2 六层楼配电系统分配线路 178
10-3 一室一厅配电线路 182
10-4 两室一厅居室电源布线分配线路 183
10-5 四室二厅配电线路 185
10-6 照明进户配电箱线路 185
10-7 施工振动器线路 186

10-8	手动振捣器控制线路	187
10-9	用电流继电器控制机械扳手线路	188
10-10	圆盘切割机的控制线路	189
10-11	两台水泵一用一备线路	190
10-12	混凝土搅拌机的电气控制线路	192
10-13	锥形 JZ350 型搅拌机线路	194
10-14	散装水泥自动称量控制线路	196
10-15	多条传送带运输原料控制线路	197
10-16	CD 型起重机控制线路	199
10-17	QTZ-60 型塔式起重机的电气控制线路	201

十一

农村常用电气控制线路

11-1	农村地膜大棚照明线路	206
11-2	六种农村常用地理线线路	206
11-3	农村临时照明用电设施配电线路	212
11-4	大、中型拖拉机和联合收割机硅整流发电机线路	212
11-5	用时间继电器组成的苗圃自动喷洒控制线路	214
11-6	用动圈式温度调节仪构成的单相电源电热孵化温度 自动控制线路	216
11-7	低电压土壤缺水告知器线路	217
11-8	用一块集成电路构成的沼气浓度检测线路	219
11-9	农村电热孵化温度控制线路	221
11-10	农用电犁和电耙线路	222
11-11	蒿杆青饲切碎机线路	223
11-12	农用电动排灌船配电盘线路	224
11-13	农用小型拖拉机电气照明线路	226
11-14	异步电动机作发电机配电线路	227
11-15	农用单相汽油发电机接线线路	228
11-16	农村有线广播站配电盘的安装布线线路	230
11-17	电子管扩音机与喇叭的配接线路	230
11-18	扩音机与线间变压器及喇叭的配接线路	233
11-19	扩音机与喇叭配接线路	233

十二

农村喷灌、排灌控制线路

- 12-1 花卉苗木喷灌自动控制线路 236
- 12-2 喷灌控制线路 237
- 12-3 排灌站电动机自动定时控制线路 238
- 12-4 排灌站集中控制器线路 239

十三

农村禽畜养殖用线路

- 13-1 种子催芽温度控制电路 241
- 13-2 用微电脑定时自控开关 KG316T 控制鸡舍光照电路 243
- 13-3 雏鸡雌雄鉴别器线路 243
- 13-4 雏鸡孵出告知器线路 244

十四

农副产品加工机械控制线路

- 14-1 稻谷加工设备控制线路 245
- 14-2 农村榨油机控制线路 247
- 14-3 油料作物烘炒机控制线路 248
- 14-4 油料作物筛选控制器线路 249

十五

新颖电力开关线路

- 15-1 MCQ2 系列智能双电源自动切换系统线路 252
- 15-2 KB0S 双电源自动转换开关线路 252
- 15-3 CW1G 系列隔离开关接线线路 255

十六

PLC 控制线路

16-1	PLC 电加热炉控制线路	258
16-2	PLC 延时定时控制线路	259
16-3	PLC 联锁警报控制线路	260
16-4	PLC 彩灯控制线路	260
16-5	PLC 谷物烘干自动控制线路	262
16-6	PLC 控制电动机正、反转线路	264

十七

交流电焊机、弧焊机控制线路

17-1	交流电焊机一般线路	266
17-2	交直流两用弧焊机控制线路	266
17-3	BX2 系列弧焊机控制线路	267
17-4	BX3-120 型弧焊机控制线路	268
17-5	BX2-500 型交流遥控弧焊机控制线路	269
17-6	AX-320 型直流三电刷裂极式弧焊机控制线路	269
17-7	AX7-500 型直流弧焊机控制线路	270

十八

电工常用自动控制线路

18-1	单相照明双路互备自投供电线路	272
18-2	双路三相电源自投线路	273
18-3	茶炉水加热自动控制线路	274
18-4	简单的温度控制器线路	275
18-5	简易晶闸管温度自动控制线路	276
18-6	用双向晶闸管控制温度线路	276
18-7	XCT-101 动圈式温度调节仪控温线路	277
18-8	电接点压力式温度表控温线路	278

18-9	TDA-8601 型温度指示调节仪控温线路	279
18-10	XMT-DA 数字显示调节仪控温线路	280
18-11	Δ/Y 变换的炉温控制线路	281
18-12	简易温度控制线路	282
18-13	双功能三相电阻加热炉控制线路	283
18-14	自动气体循环炉控温线路	284
18-15	喷水池自动喷水控制线路	286
18-16	自动节水线路	287
18-17	电力变压器自动风冷线路	288
18-18	用电接点压力表做水位控制线路	289
18-19	UQK-2 型浮球液位变送器接线线路	290
18-20	UQK 型液位变送器 (旧型号 GSK) 接线线路	292
18-21	GDB 型双池液位控制器线路	295
18-22	供水、排水应用线路	296
18-23	简易水位自动控制线路	298
18-24	全自动水位控制水箱放水线路	298
18-25	改进的水位自动控制线路	301
18-26	大型水塔自动控制供水线路	301
18-27	高位停低位开的自动控制线路	304
18-28	排气扇自动控制线路	305

十九

电工常见电气保护线路

19-1	中性线断线简易保护线路	306
19-2	用电器插座接零线路	307
19-3	羊角间隙避雷器、阀型避雷器线路	307
19-4	采用隔离变压器与负载连接线路	308
19-5	安全低压变压器线路	308
19-6	低压电压型触电保护器线路	309
19-7	简单电压型低压触电保护器线路	310
19-8	电流型低压触电保护器线路	310
19-9	消防栓按钮与火灾报警控制器线路	312
19-10	电流型漏电保护器线路	312

19-11	电度表的防雷接线线路	313
19-12	低压变压器短路保护线路	315

二十

控制信号指示线路

20-1	三相电源相序指示线路	316
20-2	三相电源缺相告知线路	317
20-3	电气设备工作状态指示线路	318
20-4	插座接线安全检测信号指示器线路	319
20-5	红绿灯相序指示器线路	320
20-6	用一个变色发光二极管作机床电气运行、停止、过载指示线路	320
20-7	彩色三相指示灯线路	321
20-8	白炽灯闪烁发光线路	322
20-9	三路互备自投供电装置指示灯线路	323
20-10	潜水电泵缺相监测灯线路	325
20-11	无功补偿并联电容器放电指示灯线路	325
20-12	简易绝缘检测器线路	326
20-13	自装交流电源相序指示器线路	327
20-14	简易自装交流电源相序指示器线路	328
20-15	用交流电源和灯泡测定电动机三相绕组头尾的线路	328
20-16	用耳机、灯泡组成简易测线通断器线路	329

二十一

报警与防盗线路

21-1	电力电缆防盗割报警线路	330
21-2	交流电动机防盗报警线路	330
21-3	漏电报警插座线路	331
21-4	交流电网停电、复电两用声响线路	332
21-5	远距离潜水电泵防盗报警器线路	332
21-6	激光探测防盗报警线路	333
21-7	中小型变压器高压侧断相报警线路	335
21-8	变压器超温报警器线路	335

21-9	简单的电子报警线路	336
21-10	电工常用警语牌线路	337
21-11	夜间作业闪光标志灯线路	338
21-12	给门铃增加防盗报警功能线路	338

二十二

交流发电机控制线路

22-1	直流发电机复励式励磁机控制线路	340
22-2	TFDW 系列同极倍极式逆序磁场励磁控制线路	340
22-3	带 TLG-1 型调节器的直流励磁系统控制线路	341
22-4	用晶闸管调节器改造带直流励磁机的控制线路	343
22-5	50KA、50GF、75GF 型发电机控制屏线路	343

二十三

电力配电系统线路

23-1	变配电系统一次线路	345
23-2	供电系统一次线路	346
23-3	35kV 深入工厂负荷中心的供电系统一次电路	347
23-4	6~10kV 配电所的工厂供电系统一次电路	348
23-5	变电所单台变压器一次电路	350
23-6	变电所两台主变压器一次电路	351
23-7	车间高压配电一次接线电路	353
23-8	工厂变电所或配电所一次电路	353
23-9	几种高压配电线路	355
23-10	几种低压配电线路	358
23-11	车间动力电气线路布置图	361

二十四

高压电动机保护线路

24-1	高压电动机相间短路及过流保护线路	364
------	------------------	-----