

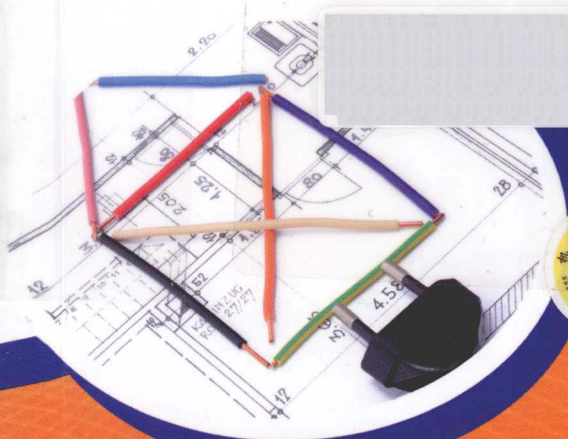
随时随地轻松学电工丛书



电工常用 经典线路

凌玉泉 黄海平 等编

随身学



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

随时随地轻松学电工丛书

电 工

常用经典线路随身学

凌玉泉 黄海平 等编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工常用经典线路随身学/凌玉泉, 黄海平等编. —北京:
机械工业出版社, 2013. 5

(随时随地轻松学电工丛书)

ISBN 978-7-111-42135-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 074002 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张俊红 责任编辑: 闫洪庆

版式设计: 霍永明 责任校对: 申春香

封面设计: 马精明 责任印制: 乔 宇

北京瑞德印刷有限公司印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2013 年 7 月第 1 版 · 第 1 次印刷

119mm×165mm · 14 印张 · 4 插页 · 272 千字

0001-4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-42135-1

定价: 39.90 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

本书较全面地介绍了电工常用的各种电工控制电路、电子电路，并对每个电路的工作原理、电路特征及在应用中的注意事项做了简要说明。电路简单实用，内容包括：电工常用灯具灯箱及照明电路，电工常用测量与计量电路，电工常用工业电子电路，电工常用控制电路，电工常用制动控制电路，电工常用调速控制电路，电动机常用软起动与变频调速电路，电工常用保护电路，电工常用节电电路，电工常用机床及其他机械设备控制电路，电工常用自动控制电路，高压电气二次回路电路。

本书内容新颖、形式多样，适合广大初、中级电工人员，操作配电设备电工人员，维修安装配电设备电工人员，以及从事或经常接触电动机配电设备人员和职业院校相关专业的师生阅读、参考和应用。

前言

当今，电工技术、电子技术日新月异。大量的电气设备和家用电器已应用到各行各业和千家万户。电工技术人员作为安装、维修的主力军，对其知识和技术水平的要求也越来越高。为了使电工技术人员更多地了解电气电路、电子电路，更全面地掌握电工技术，在实践中应用自如，特编写了本书。本书不但对提高电工的技术水平有很大帮助，并且能解决实际工作中的许多具体问题，本书通俗易懂、图文并茂，并突出实用性。

本书详细介绍了大量的电工常用电路实例，使读者能从中得到启发，开阔眼界，能帮助读者正确使用和快速安装、维修电气电子设备，具有构思新颖、别具一格、通俗易懂、寓学于乐的特色，让广大从事电工技术的工作人员开卷有益、灵活掌握，去解决好一些实际工作和生产中的问题和难题。

本书具有很强的可读性和实用性，对电工技术人员会有启迪和帮助作用。可供工矿企业、设计单位、农村电工、电气技术人员作为资料使用，书中所列举的常用电路有的可直接应用，有的通过启发稍加改动和变更，举一反三就能应用到实际工作中，为从事安装、维修和操作的电工技术人员提供了一份很好的借鉴和参考。

参加本书编写的人员还有：黄鑫、邢军、王文婷、李燕、张杨、刘彦爱、高惠瑾、凌万泉、李渝陵、朱雷雷、凌珍泉、贾贵超、王兰君、刘守真、张从知、谭亚林。

由于作者水平所限，书中难免有错误和不当之处，欢迎读者提出宝贵意见。

作者

目录

前言

第1章 电工常用灯具灯箱及照明电路	1
1.1 广告创意 16 种功能彩灯控制电路	1
1.2 彩灯控制集成电路 BH9201 电路	3
1.3 声控音乐彩灯电路	3
1.4 简单实用的闪光警示灯电路	4
1.5 新颖的闪烁指示灯电路	5
1.6 灯光亮度调节电路	6
1.7 声光控分立元器件照明灯节能开关电路	7
1.8 简易音乐控制彩灯电路	9
1.9 室外广告双荧光灯接线电路	9
1.10 光控路灯自控电路	10
1.11 简易闪光指示灯电路	11
1.12 广告流动闪光灯电路	12
1.13 大功率“流水式”彩灯控制电路	13
1.14 霓虹灯电路	14
1.15 霓虹灯闪光电路	15
1.16 荧光灯的一般连接电路	17
1.17 荧光灯、白炽灯混合节电电路	18
1.18 荧光灯在低温、低压情况下接入二极管启动	18

1.19	黑光灯接线方法	19
1.20	用直流电点燃荧光灯	20
1.21	荧光灯电子快速辉光启动器	21
1.22	具有无功功率补偿的荧光灯	22
1.23	荧光灯四线镇流器接法	22
1.24	双联开关的两种实际控制电路	23
1.25	荧光灯调光电路	23
1.26	自制 20W 荧光灯调光电路	24
1.27	多点控制走廊定时灯电路	25
1.28	电工夜间作业闪光警示灯电路	26
1.29	简单的应急灯电路	27
1.30	荧光灯节能电子镇流器电路 (一)	28
1.31	荧光灯节能电子镇流器电路 (二)	29
1.32	白炽灯照明电路	30
1.33	照明自镇流荧光高压汞灯电路	32
1.34	照明高压汞灯连接电路	33
1.35	照明碘钨灯电路	35
1.36	探照灯、红外线灯、碘钨灯的接线方法	36
1.37	紫外线杀菌灯接线方法	37
1.38	管形氙灯接线方法	38
1.39	钠灯电路	38
1.40	金属卤化物灯电路	39
1.41	一种黑光杀虫灯电路	40
1.42	用两只双联开关在两地控制一盏灯	41
1.43	用三个开关控制一盏灯	42
1.44	一只单联开关控制三盏灯	43

1.45	两只单联开关控制两盏灯	43
1.46	一只单联开关控制一盏灯并另外连接一只插座	44
1.47	五层楼单元照明灯开关控制方法	44
1.48	简易的节能指示灯	45
1.49	用发光二极管做家用电器指示灯	46
1.50	低压灯泡在 220V 电源上使用	46
1.51	将两只 110V 灯泡接在 220V 电源上	47
1.52	延长白炽灯寿命	47
1.53	一只开关控制一盏灯并外连三孔插座电路	48
1.54	用二极管延长白炽灯寿命	48
1.55	照明灯自动延时关灯	49
1.56	楼房走廊照明灯自动延时关灯	50
1.57	路灯光电控制	51
1.58	汽车转弯闪光指示灯	52
1.59	延时节能路灯开关电路	52
1.60	光控、声控节能楼梯开关	53
1.61	电容降压的节能灯电路	56
1.62	用荧光灯辉光启动器做家用电器指示灯	57
1.63	简单的晶闸管调光灯	58
1.64	无级调光台灯	59
1.65	应急照明灯	60
1.66	晶闸管自动延时照明开关	61
1.67	简易调光灯	62
1.68	简单实用的延时开关电路	62
1.69	氖泡微光灯电路	63
1.70	简单实用的路灯光电自控电路	64

1.71	能够识别停电的照明灯	65
1.72	家用简单照明控制电路	66
1.73	停电应急灯电路	67
1.74	公共及重要场所应急照明灯自动投入电路	68

第2章 电工常用测量与计量电路

2.1	音乐验电笔电路	71
2.2	元器件耐压测量电路	72
2.3	三相交流电检测电路	74
2.4	相序测量指示电路	74
2.5	电感线圈短路测量电路	75
2.6	压力测量电路	77
2.7	湿度测量电路	78
2.8	高精度传感器测温电路	79
2.9	过电压检测电路	80
2.10	高压测量电路	81
2.11	墙内导线探测电路	82
2.12	热敏电阻温度测量电路	84
2.13	热电偶温度测量电路	85
2.14	电缆测试电路	85
2.15	断线测试电路	87
2.16	单相功率的测量电路	88
2.17	三相功率的测量电路	89
2.18	测量三相对称负载的无功功率电路	90
2.19	DD17 型单相跳入式电能表的接线方法	91
2.20	单相电能表测有功功率顺入接线方法	93

2.21	DT8 型三相四线制电能表接线方法	94
2.22	三相四线制电能表实际接线方法	97
2.23	DS8 型系列电能表三种接线方法	97
2.24	DX8 型三相三线制无功功率电能表接线方法	99
2.25	单相电能表可测三相用电器的有功功率接线方法	101
2.26	三相有功功率电能表接线方法	101
2.27	三相无功正弦电能表接线方法	101
2.28	用一个单相电能表测量三相无功电能接线方法	104
2.29	直流电能表的接线方法	104
2.30	直流电流表、直流电压表常用的接线方法	106
2.31	交流电流表的接线方法	109
2.32	两种三块电流表接入三相电源的方法	109
2.33	50KA、50GF、75GF 型发电机控制屏电路	110
2.34	功率、功率因数、频率的测量电路	112
2.35	JDJ 型电压互感器接线方法	113
2.36	交流与直流两用电压表的接线方法	113
2.37	五种常用自动控制仪表接线方法	113
2.38	ZSK-4 型自动计数器控制电路	119
2.39	DH-14J 预置数数显计数继电器接线电路	121
2.40	电工常用万用表电路	123
2.41	电工常用绝缘电阻表电路	128
2.42	MG26/27 型多用钳形电流表电路	131
2.43	电工常用 MG31-2 型钳形电流表电路	133

第 3 章 电工常用工业电子电路

3.1	溶液浓度检测电路	136
-----	----------------	-----

3.2	单相交流电动机电子调速控制电路	137
3.3	工业织布机控制电路	138
3.4	工业织布机电路	140
3.5	工业常用点火电路	141
3.6	炉温调节电路	143
3.7	塑料热合机电路	143
3.8	塑料袋封口机电路	145
3.9	晶闸管构成的塑料封口机电路	147
3.10	造纸印刷应用电路	148
3.11	路口交通灯转换电路	150
3.12	印刷厂速印机电路	152
3.13	工业静电消除电路	153
3.14	工业生产防抖动电路	155
3.15	自动切纸机电路	156
3.16	锅炉控制电路	157

第4章 电工常用控制电路

4.1	组合开关电路	159
4.2	可逆转换开关电路	159
4.3	QZ73 系列综合起动器电路	163
4.4	单向控制电动机磁力起动电路	166
4.5	用按钮点动控制电动机起停电路	167
4.6	可逆点动控制电路	167
4.7	三地（多地点）控制电路	170
4.8	电动机间歇运行电路	171
4.9	电动机短时间停电来电后自动快速再起动电路	174

4.10	按钮联锁的正反转控制电路	176
4.11	接触器联锁的正反转控制电路	177
4.12	按钮、接触器复合联锁的正反转控制电路	178
4.13	用按钮点动控制电动机起停电路	179
4.14	具有三重互锁保护的正反转控制电路	180
4.15	接触器联锁的点动和长动正反转控制电路	181
4.16	防止正反转转换期间相间短接的三接触器控制电路	182
4.17	用联锁继电器防止正反转转换相间短接的控制电路	184
4.18	单线远程正反转控制电路	185
4.19	仅用一个按钮控制电动机正反转的电路	185
4.20	直流电动机正反转控制电路	188
4.21	用转换开关预选的正反转起停控制电路	189
4.22	自动往返控制电路	190
4.23	仅用一个行程开关实现自动往返控制电路	191
4.24	带有起动熔丝的起动电路	193
4.25	仅用一个按钮控制电动机起停电路	195
4.26	单线远程控制电动机起停电路	196
4.27	能发出起停信号的控制电路	198
4.28	两台电动机按顺序起动同时停止的控制电路	199
4.29	两台电动机按顺序起动分开停止的控制电路	200
4.30	自动切换的两台电动机按顺序起动逆序停止电路	201
4.31	电动机延时开机的间歇运行电路	203
4.32	带有报警装置的电动机短暂停电来电后自动再 起动电路	204
4.33	电动机长时间停电来电后自动再起停电路	206
4.34	两条运输原料传送带的电气控制电路	207

4.35	多台电动机可同时起动又可有选择起动的控制电路	209
4.36	低速脉动控制电路	210
4.37	电动阀门控制电路 (一)	211
4.38	电动阀门控制电路 (二)	214
4.39	串励直流电动机刀开关可逆控制电路	217
4.40	HZ5 系列组合开关应用电路	218
4.41	用 GYD-16/C 型气压开关控制电动机电路	221
4.42	电动葫芦的电气控制电路	222
4.43	用八挡按钮操作的桥式起重机控制电路	224
4.44	自耦减压起动器电路	226
4.45	QX1 型手动控制 Y- Δ 减压起动电路	227
4.46	时间继电器控制 Y- Δ 减压起动电路	228
4.47	接触器控制的手动 Y- Δ 减压起动电路	229
4.48	电流继电器控制的 Y- Δ 自动减压起动电路	229
4.49	能防止 Y- Δ 起动器起动后不能自动切换的电路	231
4.50	时间继电器控制自耦变压器减压起动电路	232
4.51	两接触器控制自耦变压器减压起动电路	234
4.52	能防止交流接触器断电不释放的自耦减压起动电路	234
4.53	XJ01 型自动起动补偿器电路	237
4.54	75kW 电动机起动配电柜电路	237
4.55	90 ~ 115kW 电动机 XJ011 系列自动控制自耦式减压 起动柜电路	240
4.56	自制组装大型自动补偿减压起动控制柜电路	242
4.57	电动机定子串电阻减压起动手动切除电阻控制电路	244
4.58	电动机定子串电阻减压起动自动切除电阻控制电路	245
4.59	电流继电器控制绕线转子异步电动机转子串电阻	

起动电路	246
4. 60 时间继电器控制绕线转子电动机串电阻减压起 电路	248
4. 61 绕线转子电动机单向运行转子串频敏变阻器起 电路	250
4. 62 绕线转子电动机双向运行转子串频敏变阻器起 电路	251
4. 63 TG1-K21 型频敏变阻器起动控制柜电路	254
4. 64 凸轮控制器控制绕线转子异步电动机起动电路	256

第5章 电工常用制动控制电路 259

5. 1 三相笼型异步电动机短接制动	259
5. 2 电磁制动器制动控制	262
5. 3 可逆点动控制的简单短接制动	263
5. 4 不对称电阻反接制动	263
5. 5 异步电动机反接制动	263
5. 6 断电后制动器可放松的制动	270
5. 7 直流能耗制动	270
5. 8 单管整流能耗制动	271
5. 9 三相半波整流能耗制动	271
5. 10 笼型电动机能耗制动	277

第6章 电工常用调速控制电路 279

6. 1 JD1A 型电磁调速控制器电路	279
6. 2 JZT 型电磁调速控制器电路	281
6. 3 单相感应电动机无级调速电路	284

6.4	双速单相电动机控制电路	284
6.5	双速电动机定子绕组接线电路	286
6.6	大型他励直流电动机配电柜应用电路	287

第7章 电动机常用软起动与变频调速电路..... 290

7.1	一台西普 STR 软起动器控制两台电动机电路	290
7.2	一台西普 STR 软起动器起动两台电动机电路	292
7.3	BCK 箔式绕组磁控式电动机软起动器电路	292
7.4	常熟 CR1 系列电动机软起动器带旁路接触器的电路	295
7.5	雷诺尔 JJR5000 系列智能型软起动器电路	296
7.6	具有遥控设定箱的变频器调速电路	298
7.7	具有三速设定操作箱的变频器调速电路	299
7.8	VACON NX 系列变频器及 VFD-007V23A 变频器 接线电路	300
7.9	电动机变频器的步进运行及点动运行电路	301
7.10	用单相电源变频控制三相电动机电路	304
7.11	有正、反转功能的变频器控制电动机正、反转调速 电路	304
7.12	无正、反转功能的变频器控制电动机正、反转调速 电路	307

第8章 电工常用保护电路..... 309

8.1	安全电压控制电动机起停电路	309
8.2	电动机保安接地电路	309
8.3	电动机保安接零电路	313
8.4	欣灵 HHD2 电动机保护器典型应用电路	313

8.5	工泰 GT-JDG1 电动机保护器电路	316
8.6	新中兴 GDH-30 系列数显智能电动机保护器电路	318
8.7	普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器电路	318
8.8	EOCR 系列电动机保护器电路	320
8.9	钻床安全保护电路	322
8.10	冲床安全保护电路	322
8.11	他励直流电动机失磁保护	326
8.12	防止制动电磁铁延时释放	327
8.13	断电限位器电路	327

第 9 章 电工常用节电电路

9.1	织布机节电自动开关电路	335
9.2	移相电容节电放电电路	337
9.3	用电流继电器作电动机 Y- Δ 节电转换	339
9.4	用热继电器作电动机 Y- Δ 节电转换	339
9.5	CKJ80、CKJ125 真空交流接触器电路	340
9.6	电动机常用无声节电型交流接触器运行电路	343
9.7	配电电容补偿电动机功率因数的电路	344
9.8	纺织机节电控制电路	347
9.9	电动缝纫机节电电路	347

第 10 章 电工常用机床及其他机械设备控制 电路

10.1	C650 型卧式车床电气控制电路	352
10.2	CW6163B 型车床电气控制电路	354
10.3	M7120 型平面磨床电气控制电路	357

10.4	Z35 型摇臂钻床电气控制电路	363
10.5	X8120W 型万能工具铣床电路	367
10.6	T68 型卧式镗床电气控制电路	368
10.7	JS11PDN 型搅拌机控制器应用电路	370
10.8	卷扬机控制电路	371

第 11 章 电工常用自动控制电路

11.1	电动机自动气体循环炉控温电路	374
11.2	用电动机组成压力水泵作喷水池自动喷水控制 电路	375
11.3	电力变压器自动风冷电路	375
11.4	用电接点压力表作水位控制电路	377
11.5	高位停低位开的自动控制电路	378
11.6	排气扇自动控制电路	378
11.7	空气压缩机的自动控制电路	379
11.8	砂轮机脚踏开关应用电路	380
11.9	双回路单相电源自投控制电路	380
11.10	双回路三相电源自投控制电路	381
11.11	茶炉水加热自动控制电路	381
11.12	简单的温度控制器电路	387
11.13	简易晶闸管温度自动控制电路	388
11.14	用双向晶闸管控制温度电路	389
11.15	XCT-101 动圈式温度调节仪控温电路	390
11.16	电接点压力式温度表控温电路	391
11.17	TDA-8601 型温度指示调节仪控温电路	393
11.18	XMT-DA 数字显示调节仪控温电路	393