

经典
畅销图书

按图索骥学 电工线路388例

● 陈佳新 卢光宝 林淑华 编著



内容新颖实用

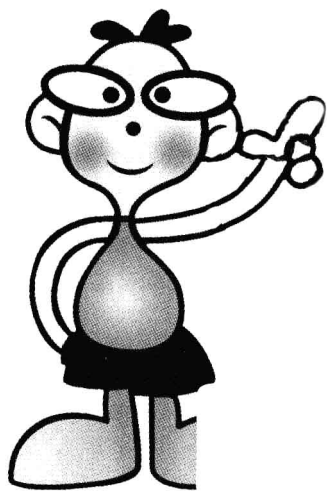
技能快速精通



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

按图索骥字 电工线路388例

● 陈佳新 卢光宝 林淑华 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据有关资料和多年工作实践及教学经验编写而成。主要内容包括照明线路、电工测量线路、低压供配电线路、电动机控制线路、电动机变频控制线路、家用电器控制线路、电气设备自动控制线路、安全保护线路及其他控制线路等。

书中以一线路一图一讲解的形式，通俗易懂的描述，介绍了388个电工经常会接触到的线路，其中既有强电的，也有弱电的，还有强电与弱电相结合的。对这些实用线路的深入了解，有助于提高工作效率和解决实际问题。

本书不仅可供专职电工和电气技术人员阅读，而且也可用于职业学校学生学习参考，还适用于初学者入门。

图书在版编目(CIP)数据

按图索骥学电工线路 388 例/陈佳新, 卢光宝, 林淑华编著. —北京: 中国电力出版社, 2012. 5
ISBN 978-7-5123-2998-0

I. ①按… II. ①陈… ②卢… ③林… III. ①输
配电线路-图解 IV. ①TM726-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 087637 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2013 年 1 月第一版 2013 年 1 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 11.75 印张 330 千字

印数 0001—3000 册 定价 28.00 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

前言

随着我国国民经济和电气技术的迅猛发展, 各行各业的电气化程度日益提高, 相应的电气设备的安装、调试和维修的技术水平也越来越高。广大电气技术工作者只有了解电气控制部分的基本结构、清楚电气控制动作的基本运行规律、掌握电气控制的基本原理, 并且具备必不可少的实用的控制技术图纸等参考资料, 才能在实际工作中取得好的效益。

笔者根据有关资料和多年实践及教学工作经验, 编写了 388 个实用电工线路, 并以一例一图一讲解的形式, 力求做到内容新颖充实、文图描述通俗易懂。

本书由福建工程学院的陈佳新、卢光宝、林淑华编写, 第 4、7、8 章的文图由陈佳新编写和绘制, 第 3、5、6 章的文图由卢光宝编写和绘制, 第 1、2、9 章的文图由林淑华编写和绘制。本书适合于从事电气工作的人员阅读, 也可供相关专业院校的师生参考。

在本书编写过程中, 参考了大量的书刊杂志和有关资料, 在此一并表示衷心的感谢。限于作者水平, 书中存在的错误和不妥之处敬请读者批评指正。

编者

前言

1 照明线路	1
1.1 灯线路	1
1.1.1 一只单连开关控制一盏灯并另接一只插座线路	1
1.1.2 两只单连开关控制两盏灯线路	1
1.1.3 两只双连开关在两地控制一盏灯线路	2
1.1.4 低压灯泡在 220V 电源上使用的线路	2
1.1.5 两只白炽灯灯泡串联延长寿命的线路	3
1.1.6 用二极管延长白炽灯寿命的线路	3
1.1.7 用晶闸管延长白炽灯寿命的线路	3
1.1.8 日光灯的一般连接线路	4
1.1.9 日光灯电子快速启辉器线路	5
1.1.10 具有无功功率补偿的日光灯线路	5
1.1.11 日光灯四线镇流器接线线路	6
1.1.12 20W 日光灯调光器线路	6
1.1.13 直接点燃的日光灯线路	7
1.1.14 低电压时日光灯能正常启辉的线路	7
1.1.15 交、直流两用 8W 日光灯照明线路	8
1.1.16 探照灯、红外线灯、碘钨灯接线线路	9
1.1.17 紫外线杀菌灯接线线路	9
1.1.18 高压水银灯接线线路	9
1.1.19 黑光灯接线线路	10
1.1.20 管形氙灯接线线路	10
1.1.21 便携式频闪灯线路	11
1.1.22 黑光灯自动光控、雨控、风控的线路	12
1.1.23 应急照明灯线路	13
1.1.24 双灯管应急灯线路	13
1.1.25 无级调光台灯线路	15
1.1.26 四段触摸调光线路	15

1.1.27	流水彩灯控制线路	16
1.1.28	满天星节日彩灯控制线路	17
1.1.29	自动换色流水彩灯线路	19
1.1.30	节能多用电子整流器线路	19
1.1.31	电子节能灯线路	20
1.2	灯开关线路	22
1.2.1	路灯光控开关线路	22
1.2.2	延时关灯、声控开灯开关线路	22
1.2.3	台灯触摸开关线路	23
1.2.4	电灯遥控开关线路	24
1.2.5	缓慢熄灭(延时)照明开关线路	25
1.2.6	自动关灯装置线路	25
1.2.7	声、光、触摸灯光控制线路	26
1.3	电子开关线路	27
1.3.1	光控开关线路	27
1.3.2	雷达扫描式人体感应开关线路	28
1.3.3	声控开关线路	29
1.3.4	电容式接近开关线路	30
1.3.5	红外线探测自动开关线路	31
1.3.6	拍手开关线路	31
1.3.7	无触点接近开关线路	32
1.3.8	万能遥控轻触开关线路	33
1.3.9	简易触摸式电子开关线路	34
1.3.10	家用电子感应节能灯座线路	35

2 电工测量线路 **37**

2.1	电流、电压的测量	37
2.1.1	MF47 型万用表线路	37
2.1.2	直流电流测量线路	39
2.1.3	直流电压测量线路	40
2.1.4	单相交流电流测量线路	40
2.1.5	三相交流电流测量线路	40
2.1.6	用钳形电流表测量电流线路	41
2.1.7	单相交流电压测量线路	42

2.1.8	三相交流电压测量线路	42
2.2	功率、功率因数、频率测量	43
2.2.1	直流电路功率测量线路	43
2.2.2	单相交流电路功率测量线路	43
2.2.3	两表法测量三相三线有功功率线路	45
2.2.4	三表法测量三相四线有功功率线路	45
2.2.5	三相功率表测量三相有功功率线路	46
2.2.6	三相功率表经互感器接入测量有功功率线路	46
2.2.7	一表法测量三相无功功率线路	48
2.2.8	二表法测量三相无功功率线路	48
2.2.9	三表法测量三相无功功率线路	49
2.2.10	具有人工中性点的两表法测量三相无功功率线路	49
2.2.11	电动系功率因数表接线	50
2.2.12	电动式频率表接线	50
2.3	电能测量	51
2.3.1	单相电能表接线	51
2.3.2	三相四线制电路有功电能表接线	51
2.3.3	三相三线制电路有功电能表接线	53
2.3.4	用3只单相电能表测量三相四线制有功电能接线	53
2.3.5	单相无功电能表接线	53
2.3.6	三相四线制电路无功电能表接线	54
2.3.7	三相三线制电路无功电能表接线	54
2.3.8	用一只单相电能表测量三相无功电能接线	55
2.3.9	用二元件三相电能表跨相接法测量三相无功电能接线	55
3	低压供电线路	57
3.1	建筑与住宅低压配电线路	57
3.1.1	家庭配电箱线路	57
3.1.2	一室一厅配电线路	58
3.1.3	两室一厅配电线路	58
3.1.4	三室一厅配电线路	59
3.1.5	四室二厅配电线路	59
3.1.6	建筑工地配电箱线路	60
3.1.7	建筑工地配电总线线路	60

3.1.8	施工振动器线路	61
3.1.9	圆盘切割机的配电线路	62
3.2	其他低压配电线路	62
3.2.1	单相电源双路互备自投控制线路	62
3.2.2	三相电源双路自投线路	63
3.2.3	增加自动启动按钮的供电线路	64
3.2.4	电源故障暂保护与死保护线路	65
3.2.5	不间断电源 (UPS) 线路	66
3.2.6	小型低压配电装置线路 (1)	67
3.2.7	小型低压配电装置线路 (2)	68
3.2.8	低压配电线路 TT 系统	68
3.2.9	低压配电线路 TN-S 系统	69
3.2.10	低压配电线路 TN-C 系统	69
3.2.11	低压配电线路 TN-C-S 系统	70
3.2.12	低压配电线路 IT 系统	70
3.2.13	电源相线与中性线自动校正线路	70
3.2.14	低压配电线路分组补偿电容器线路	72
3.2.15	中间继电器构成的动力配电箱线路	72
3.2.16	单只电能表配电箱线路	73
3.2.17	三只电能表配电箱线路	74
3.2.18	交、直流电压监视器线路	74
3.2.19	临时用电设施配电线路	75
3.2.20	异步电动机作发电机配电线路	76

4 电动机控制线路 **78**

4.1	直接启动控制线路	78
4.1.1	手动运转控制线路	78
4.1.2	按钮点动运转控制线路	78
4.1.3	具有自锁的单向运转控制线路	79
4.1.4	具有过载保护的单向运转控制线路	80
4.1.5	利用转换开关的点动、长动控制线路	81
4.1.6	利用复合按钮的点动、长动控制线路	82
4.1.7	低速点动控制线路	83
4.1.8	能发出开车信号的起停控制线路	84

4. 1. 9	低压电源远控开关控制线路	84
4. 1. 10	多地点控制电动机运转的线路	85
4. 1. 11	避免机械伤害的两地控制线路	86
4. 1. 12	门电路多地点开关控制线路	87
4. 1. 13	触发器多地点开关控制线路	88
4. 1. 14	多信号控制电动机运转的线路	89
4. 1. 15	两台电动机先后运转的联锁控制线路 (1)	90
4. 1. 16	两台电动机先后运转的联锁控制线路 (2)	91
4. 1. 17	多台电动机同时起动控制线路	91
4. 1. 18	间歇运行控制线路	92
4. 1. 19	短暂停电后电动机自动快速再起动的控制线路	93
4. 1. 20	电动机固定旋转方向控制线路	94
4. 1. 21	电动机紧急停机控制线路	96
4. 1. 22	利用漏电保护开关作电动机急停的控制线路	97
4. 1. 23	三相电动机间歇起动控制线路	97
4. 2	降压起动控制线路	99
4. 2. 1	定子绕组串电阻 (或电抗) 降压起动手动控制线路	99
4. 2. 2	定子绕组串电阻 (或电抗) 降压起动控制线路 (1)	100
4. 2. 3	定子绕组串电阻 (或电抗) 降压起动控制线路 (2)	101
4. 2. 4	手动操作的 Y— Δ 降压起动控制线路	102
4. 2. 5	时间继电器自动转换的 Y— Δ 降压起动控制线路 (1) ...	103
4. 2. 6	时间继电器自动转换的 Y— Δ 降压起动控制线路 (2) ...	104
4. 2. 7	时间继电器自动转换的 Y— Δ 降压起动控制线路 (3) ...	106
4. 2. 8	手动—自动 Y— Δ 降压起动控制线路	107
4. 2. 9	两个接触器实现 Y— Δ 降压起动的控制线路	109
4. 2. 10	用电流继电器切换的 Y— Δ 降压起动控制线路	110
4. 2. 11	能防止 Y— Δ 起动后不能自动切换的控制线路	111
4. 2. 12	防电弧 Y— Δ 起动控制线路	112
4. 2. 13	采用 Y— Δ 转换延时的防电弧 Y— Δ 降压起动控制 线路	113
4. 2. 14	Δ 起动 Y 运行的控制线路	114
4. 2. 15	起动时不用热继电器的 Y— Δ 降压起动主线路	115
4. 2. 16	小电流三相异步电动机 Y— Δ —Y 转换控制线路	116
4. 2. 17	大电流三相异步电动机 Y— Δ —Y 转换控制线路	118

4.2.18	多台电动机逐一进行 Y— Δ 降压起动线路	119
4.2.19	延边 Δ 降压起动控制线路	121
4.2.20	手动操作的自耦变压器降压起动控制线路	123
4.2.21	按钮控制的自耦变压器降压起动控制线路	124
4.2.22	自动控制的自耦变压器降压起动控制线路	125
4.2.23	XJ01—14~20 型自耦降压起动器线路	126
4.2.24	XJ01—28~75 型自耦降压起动器线路	127
4.2.25	XJ10 系列自耦降压起动器线路	127
4.2.26	两台电动机共用一台自耦变压器的起动控制线路	128
4.2.27	XQP 型频敏起动控制箱控制线路	130
4.2.28	增大单相电容运转电动机起动转矩的线路	131
4.2.29	按速度原则控制的直流电动机起动控制线路	131
4.2.30	按电流原则控制的直流电动机起动控制线路	132
4.2.31	按时间原则控制的直流电动机起动控制线路	133
4.3	正、反转及行程控制线路	134
4.3.1	可正、反转点动控制线路	134
4.3.2	用倒顺开关的正、反转控制线路	135
4.3.3	按钮联锁正、反转控制线路	135
4.3.4	接触器联锁的正、反转控制线路	137
4.3.5	按钮、接触器双重联锁的正、反转控制线路	138
4.3.6	由 3 个接触器组成的防电弧正、反转控制线路	139
4.3.7	用中间继电器延长转换时间的正、反转控制线路	140
4.3.8	用中间继电器防止相间短路的正、反转控制线路	142
4.3.9	用接触器防止相间短路的正、反转控制线路	143
4.3.10	利用转换开关预选的正、反转起停控制线路	144
4.3.11	单线远程正、反转控制线路	145
4.3.12	可正、反转点动、长动控制线路	146
4.3.13	晶闸管控制的正、反转点动控制线路	147
4.3.14	防止误起动的正、反转控制线路	148
4.3.15	具备急停功能的正、反转控制线路	149
4.3.16	采用固态继电器的正、反转控制线路	150
4.3.17	时间继电器自动限时正、反转控制线路	151
4.3.18	绕线式异步电动机转子串频敏变阻器手动正、 反转控制线路	152

4.3.19	绕线式异步电动机转子串频敏变阻器正、反转 控制线路·····	153
4.3.20	直流电动机正、反转控制线路·····	154
4.3.21	串励直流电动机刀开关正、反转控制线路·····	155
4.3.22	单相电容运转异步电动机的正、反转控制线路·····	156
4.3.23	采用固态继电器的单相异步电动机正、反转 控制线路·····	157
4.3.24	限位控制线路·····	157
4.3.25	自动往返循环控制线路·····	159
4.3.26	用一只行程开关实现自动往返控制线路·····	160
4.4	调速控制线路·····	162
4.4.1	2Y/ Δ 接法双速电动机的控制线路·····	162
4.4.2	2Y/Y接法双速电动机的控制线路·····	163
4.4.3	三速电动机的控制线路·····	164
4.4.4	单相异步电动机简易调速控制线路·····	165
4.4.5	单相电动机电抗器调速控制线路·····	166
4.4.6	单相电动机绕组抽头L-1接法调速控制线路·····	166
4.4.7	单相电动机绕组抽头L-2接法调速控制线路·····	167
4.4.8	单相电动机绕组抽头T型接法调速控制线路·····	167
4.4.9	单相电动机晶闸管无级调速控制线路·····	168
4.4.10	单相电动机串接电容调速控制线路·····	168
4.4.11	不用调速器的调速控制线路·····	169
4.4.12	直流电动机晶闸管脉冲调速控制线路·····	169
4.4.13	电动自行车电动机无级调速控制线路·····	171
4.4.14	带过流保护的电动车调速控制线路·····	171
4.5	制动控制线路·····	172
4.5.1	三相笼型异步电动机短接制动的控制线路·····	172
4.5.2	可正、反转点动短接制动控制线路·····	173
4.5.3	断电后电磁抱闸制动控制线路·····	174
4.5.4	通电后电磁抱闸制动的控制线路·····	175
4.5.5	三相异步电动机单向反接制动的控制线路·····	176
4.5.6	串电阻降压起动及单向反接制动的控制线路·····	177
4.5.7	不对称电阻反接制动控制线路·····	179
4.5.8	按时间原则控制的异步电动机反接制动控制线路·····	180

4.5.9	可正、反运转的反接制动控制线路 (1)	181
4.5.10	可正、反运转的反接制动控制线路 (2)	182
4.5.11	单管整流的能耗制动控制线路	184
4.5.12	电源直接桥式整流的能耗制动控制线路	185
4.5.13	速度原则控制的能耗制动控制线路	185
4.5.14	三相半波整流能耗制动控制线路	187
4.5.15	带点动制动的能耗制动线路	187
4.5.16	多点控制的电动机点动制动控制线路	189
4.5.17	时间原则控制的可正、反转能耗制动控制线路	190
4.5.18	速度原则控制的可正、反转能耗制动控制线路	192
4.5.19	时间继电器控制的自励发电—短接制动控制线路	193
4.5.20	能准确定位的制动控制线路	194
4.5.21	三相绕线转子电动机的反接制动控制线路	195
4.5.22	带能耗制动的直流电动机单向运转控制线路	196
4.5.23	带反接制动的直流电动机正、反转控制线路	197

5 电动机变频控制线路 199

5.1	变频调速控制线路	199
5.1.1	采用变频器的调速控制线路	199
5.1.2	具有比率设定的变频器电动机调速控制线路	200
5.1.3	具有跟踪设定箱的变频器电动机调速控制线路	200
5.1.4	具有三速设定箱的变频器调速控制线路	201
5.1.5	单相电源变频控制三相电动机控制线路	202
5.1.6	用正、反转功能变频器控制电动机正、反转调速 控制线路	202
5.1.7	无正、反转功能变频器控制电动机正、反转调速 控制线路	203
5.1.8	电动机变频器的多地点及点动运行控制线路	205
5.1.9	JZT 型电磁调速控制器线路	205
5.1.10	单相电容电动机双 H 型变频控制线路	207
5.1.11	单相电容电动机电源中点 H 型变频控制线路	207
5.2	其他变频技术应用线路	208
5.2.1	电压型半桥式逆变电路电子镇流器线路	208
5.2.2	电流型推挽式逆变电路电子镇流器线路	208

5.2.3	具有多模式结构的电力有源滤波器线路	209
5.2.4	太阳能发电系统的无变压器全桥式逆变器线路	210
5.2.5	电压型推挽式逆变电子镇流器线路	211

6 家用电器控制线路 212

6.1 制冷、空调器及厨房电器控制线路..... 212

6.1.1	采用重锤式起动器的电冰箱控制线路	212
6.1.2	采用 PTC 起动器的电冰箱控制线路	212
6.1.3	窗式空调器的控制线路	213
6.1.4	半导体制冷饮水机线路	213
6.1.5	电冰箱自动除臭器线路	215
6.1.6	吊扇电子调速控制线路	216
6.1.7	自然风电扇无级调速线路	217
6.1.8	排气扇自动控制线路	217
6.1.9	红外取暖器温度控制线路	218
6.1.10	功率可调的高性能电火锅线路	219
6.1.11	落地扇与台扇线路	220
6.1.12	微波炉控制线路	220
6.1.13	电烤箱线路	221
6.1.14	即热式电热淋浴器线路	222
6.1.15	电饭锅线路	222
6.1.16	电暖器线路	223
6.1.17	简易煤气点火器线路	223
6.1.18	太阳能热水器自动跟踪线路	224
6.1.19	电热水器水温已到提醒器线路	225

6.2 清洁保健及其他家用电器控制线路..... 225

6.2.1	实用的电动窗帘线路	225
6.2.2	戒断治疗仪线路	226
6.2.3	电子蚊蝇拍线路	227
6.2.4	电子防蛙器线路	228
6.2.5	自动空气清新器线路	228
6.2.6	智能型空气清新机线路	229
6.2.7	家用负离子发生器线路	230
6.2.8	超声波加湿器线路	231

6.2.9	简易催眠器线路	232
6.2.10	电视视力保护灯线路	232
6.2.11	室外天线转向无线遥控线路	233
6.2.12	自动干手器线路	234
6.2.13	电子灭鼠器线路	235
6.2.14	电子冻疮治疗器线路	235
6.2.15	吸尘器线路	236
6.2.16	电子捕鱼器线路	236
6.2.17	太阳能电源线路	237
6.2.18	电动自行车控制线路	238
6.2.19	小孩防走失提醒器线路	239
6.2.20	小型塑料封口机线路	240
6.2.21	自动排除烟雾线路	240
6.2.22	只进不出的电话机锁线路	241
6.2.23	家用安全插座线路	242

7 电气设备及自动控制线路 243

7.1	电气设备及自动控制线路	243
7.1.1	C620 型普通车床电气控制线路	243
7.1.2	C650-2 型普通车床电气控制线路	244
7.1.3	M7130 型平面磨床电气控制线路	245
7.1.4	Z3040 型摇臂钻床电气控制线路	247
7.1.5	建筑用简易卷扬机控制线路	249
7.1.6	脚踏式点焊机控制线路 (1)	250
7.1.7	脚踏式点焊机控制线路 (2)	251
7.1.8	用电流继电器控制机械扳手的控制线路	252
7.1.9	塑料注塑机的电子式温度控制线路	253
7.1.10	塑料袋封口机控制线路	254
7.1.11	塑料热合机无触点控制线路	255
7.1.12	台式塑料封口机控制线路	256
7.1.13	电动机负载力矩控制线路	257
7.1.14	高层建筑地下室中双速风机的控制线路	258
7.1.15	气压开关自动控制线路	259
7.1.16	空调系统防火阀自动控制线路	260

7.1.17	自动间歇润滑控制线路	261
7.1.18	自动间歇排风扇控制线路	262
7.1.19	12V 电池充电器线路	263
7.1.20	全自动 6V 蓄电池充电器线路	263
7.1.21	机动车蓄电池充电线路	264
7.1.22	运算放大器构成的稳压电源线路	265
7.1.23	三端固定集成稳压电源线路	266
7.1.24	三端可调集成稳压电源线路	266
7.1.25	全自动无触点交流稳压器线路	267
7.1.26	交流电源转换成正、负整流电源线路	268
7.2	防盗、报警线路	268
7.2.1	简单的防盗报警器线路	268
7.2.2	设警戒导线的防盗报警器线路	269
7.2.3	与非门组成的电子报警器线路	270
7.2.4	与非门组成的光电报警器线路	271
7.2.5	简单的红外线报警装置线路	271
7.2.6	红外线防盗报警线路	272
7.2.7	感应报警器线路	273
7.2.8	触摸式防盗报警器线路	274
7.2.9	指触保护及报警线路	275
7.2.10	微波防盗报警器线路	276
7.2.11	延时报警器线路	277
7.2.12	集中控制呼救防盗报警线路	278
7.2.13	简易低水位监视器线路	279
7.2.14	可燃气体报警线路	279
7.2.15	气体烟雾报警线路	280
7.2.16	带排气的煤气报警线路	281
7.2.17	电动机综合保护报警装置	282
7.3	液位、温度控制线路	283
7.3.1	采用电接点压力表的液位控制线路	283
7.3.2	水位自动控制线路	284
7.3.3	大型水塔自动控制供水线路	285
7.3.4	采用霍尔传感器的液位自动控制线路	286
7.3.5	高频感应炉循环冷却水自动控制线路	289

7.3.6	无塔增压供水自动控制线路	290
7.3.7	简单的手动调温线路	291
7.3.8	温度范围控制线路	291
7.3.9	恒温控制线路	292
7.3.10	自动气体循环炉控温线路	293
7.3.11	电阻炉继电式温度控制线路	294
7.3.12	自动风冷控制线路	295

8 安全保护线路 297

8.1	安全保护线路	297
8.1.1	用电器插座接零	297
8.1.2	电动机等电气设备保护接地线路	297
8.1.3	电动机等电气设备保护接零线路	298
8.1.4	采用隔离变压器的保护线路	299
8.1.5	安全低压变压器线路	299
8.1.6	安全电压控制电动机起停线路	299
8.1.7	电压型低压漏电保护线路(1)	300
8.1.8	电压型低压漏电保护线路(2)	301
8.1.9	电流型低压漏电保护线路	301
8.1.10	三相漏电保护线路	302
8.1.11	由漏电继电器组成的多功能电动机保护线路	303
8.2	电动机过载、断相及失磁等保护线路	304
8.2.1	电动机用双闸式保护装置线路	304
8.2.2	起动时双路熔断器并联控制线路	305
8.2.3	电动机起动与运转熔断器自动切换线路	306
8.2.4	使用电流互感器和热继电器的电动机过电流保护线路	307
8.2.5	电动机过扭矩保护线路	308
8.2.6	EOCR电动机保护线路	309
8.2.7	QM9403型三相电动机保护线路	310
8.2.8	反映零序电压的电动机断相保护线路	311
8.2.9	三相异步电动机采用热继电器的断相保护线路	312
8.2.10	采用欠流继电器做断相保护线路	313
8.2.11	加一中间继电器的简易断相保护线路	313
8.2.12	采用晶闸管的相序及断相保护线路	314

8.2.13	相序保护线路	315
8.2.14	采用门电路的电动机断相保护线路	316
8.2.15	电流型电动机断相保护线路	317
8.2.16	电动机相敏保护线路	319
8.2.17	直流电动机励磁回路的保护线路	320
8.2.18	直流电动机失磁和过电流保护线路	321
8.2.19	直流电动机失磁保护线路	322
8.2.20	电动机综合保护报警装置线路	322
8.2.21	限流快速保护线路	324
9	其他控制线路	325
9.1	磁控锁线路	325
9.2	简单电子锁线路	325
9.3	鱼缸水循环自动控制器线路	326
9.4	红外自动水龙头控制线路	327
9.5	红外自动冲水器线路	328
9.6	双音电子门铃线路	330
9.7	触摸式电子门铃线路	331
9.8	敲击式门铃线路	331
9.9	多功能烙铁架线路	332
9.10	在线电流测量线路	333
9.11	电缆断线测试线路	334
9.12	晶闸管快速测试线路	335
9.13	电容好坏判别器线路	335
9.14	电子穴位理疗器线路	336
9.15	电子按摩器线路	337
9.16	多功能电刺激理疗仪线路	338
9.17	盲人电子手杖线路	339
9.18	视力保护测光器线路	340
9.19	袖珍电子验币器线路	341
9.20	遥控彩电全关机附加线路	342
附录	电气图常用文字及图形符号	344