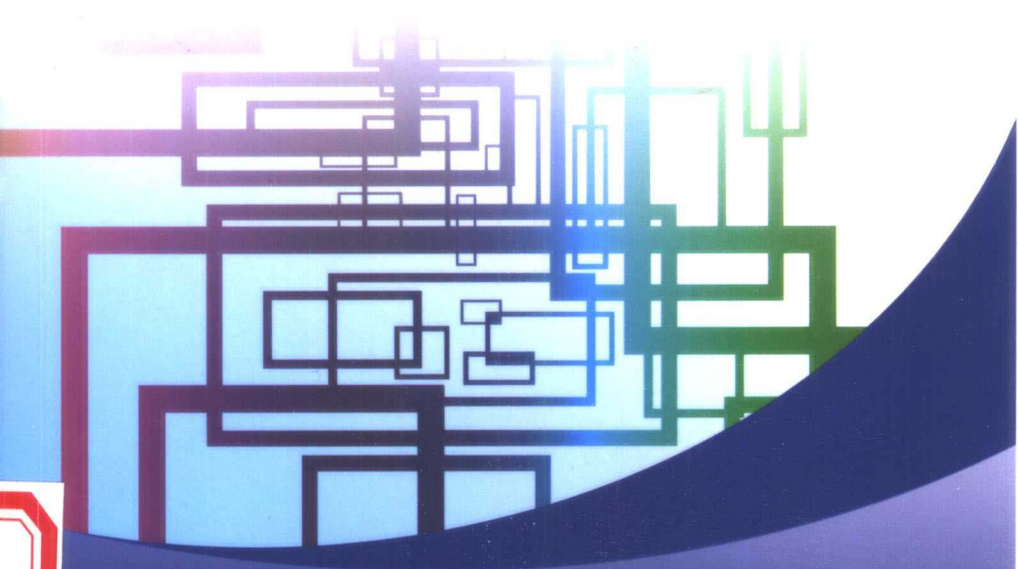


新编

实用电工线路

500



福建科学技术出版社

新编实用电工线路 500

陈佳新 林淑华

福建科学技术出版社

前 言

本书根据有关资料和多年工作实践及教学经验编写而成，内容包括灯光线路、电动机控制线路、常用电气设备控制线路、自动控制线路、电气保护线路、常用仪表测量线路、其他实用线路。书中以一线路一图一讲解的形式，通俗易懂的描述，介绍了500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激发创新思维。

本书第二、三、四、五章由陈佳新编写，第一、六、七章由林淑华编写。在本书编写过程中，得到了潘辉、管礼福、陈鸿煜、林升建、陈美英的大力支持，并参考了大量的有关资料，在此向有关人员表示衷心感谢。限于水平，书中存在的错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

目 录

一、灯光线路

(一) 照明及其他灯光线路	1
1. 一只单连开关控制一盏灯并另接一只插座线路	1
2. 两只单连开关控制两盏灯线路	1
3. 两只双连开关在两地控制一盏灯线路	1
4. 3只开关控制一盏灯线路	2
5. 将两只110V灯泡接在220V电源上的线路	2
6. 低压灯泡在220V电源上使用的线路	3
7. 两只白炽灯灯泡串联延长寿命的线路	3
8. 用二极管延长白炽灯寿命的线路	3
9. 用晶闸管延长白炽灯寿命的线路	4
10. 日光灯的一般连接线路	4
11. 用直流电点燃日光灯的线路	5
12. 日光灯电子快速启辉器线路	5
13. 具有无功功率补偿的日光	

灯线路	6
14. 日光灯四线镇流器接线线路	6
15. 20W日光灯调光器线路	7
16. 直接点燃的日光灯线路	7
17. 低电压时日光灯能正常启辉的线路	8
18. 交、直流两用日光灯照明线路	8
19. 探照灯、红外线灯、碘钨灯接线线路	9
20. 紫外线杀菌灯接线线路	9
21. 高压水银灯接线线路	9
22. 黑光灯接线线路	10
23. 管形氙灯接线线路	10
24. 便携式频闪灯线路	10
25. 黑光灯自动光控、雨控、风控线路	11
(二) 照明开关线路	13
1. 路灯光控开关线路	13
2. 延时关灯、声控开灯开关线路	13
3. 台灯触摸开关线路	14
4. 电灯遥控开关线路	15
5. 缓慢熄灭(延时)照明开关线路	15

6. 自动关灯装置线路·····	16
7. 声、光、触摸灯光控制线路 ·····	17
(三) 节能灯线路 ·····	18
1. 日光灯高频电子整流器线路 ·····	18
2. 节能电子整流器线路·····	19
3. 节能多用电子整流器线路 ·····	20
4. 集成电子整流器线路·····	21
5. 家用电子感应节能灯座线路 ·····	22
6. 电子节能灯线路·····	24
7. 电子镇流器的改进线路·····	25
(四) 调光线路 ·····	26
1. 普通家用照明控制线路·····	26
2. 简易调光线路·····	26
3. 简单晶闸管调光线路·····	26
4. 无级调光台灯线路·····	27
5. 灯光亮度调节线路·····	27
6. 渐暗照明灯线路·····	28
7. 触摸式三状态床头灯线路 ·····	29
8. 四段触摸调光线路·····	30
9. 触摸式五档调光吊灯线路 ·····	31
10. 集成触摸调光灯线路·····	31
11. 集成遥控调光灯线路·····	33
12. 歌舞厅自动补光灯线路·····	35
13. 日光灯自动调光器线路·····	36

(五) 应急灯线路 ·····	36
1. 应急照明灯线路·····	36
2. 简易应急照明灯线路·····	37
3. 调光、充电、应急台灯线路 ·····	38
4. 40W 应急日光灯线路·····	38
5. 7W 高效应急灯线路·····	40
6. 双灯管应急灯线路·····	41
(六) 彩灯线路 ·····	42
1. 声控彩灯线路·····	42
2. 简易闪光指示灯线路·····	43
3. 简易音乐控制彩灯线路····· ·····	43
4. 流水灯控制线路·····	44
5. 满天星节日彩灯控制线路····· ·····	45
6. 大功率“流水式”彩灯线路 ·····	46
7. 舞台频闪灯线路·····	47
8. 无触点彩灯线路·····	48
9. 自动换色流水彩灯线路····· ·····	49
10. 小型流水灯线路·····	49

二、电动机控制线路

(一) 电动机起动控制线路 ·····	51
1. 手动运转控制线路·····	51
2. 按钮点动运转控制线路····· ·····	51
3. 具有自锁的单向运转控制线路 ·····	51
4. 具有过载保护的单向运转控制线路 ·····	52

5. 防止起动时热继电器动作的 起动线路	53
6. 利用转换开关的点动、长动 控制线路	54
7. 利用复合按钮的点动、长动 控制线路	55
8. 可正、反转点动控制线路··	56
9. 可正、反转点动、长动混合 控制线路	57
10. 低速点动控制线路	58
11. 能发出开车信号的起停控 制线路	58
12. 确保远控电动机准确停机 的控制线路	59
13. 单线远程控制电动机的起 停控制线路	60
14. 低压电源远控开关控制线路	61
15. 单按钮控制电动机运转的 线路	62
16. 多地点控制电动机运转的 线路	63
17. 避免机械伤害的两地控制 线路	64
18. 门电路多地点开关控制线路	65
19. 触发器多地点开关控制线路	66
20. 多信号控制电动机运转线路	67
21. 两台电动机先后运转的联 锁控制线路 (1)	67
22. 两台电动机先后运转的联	

锁控制线路 (2)	68
23. 用接触器的两台电动机先开 后停的联锁控制线路	69
24. 用时间继电器的两台电动机 先开后停联锁控制线路	70
25. 3 台电动机联锁控制线路	71
26. 多台电动机同时起动控制线 路	71
27. 间歇运行控制线路 (1)	73
28. 间歇运行控制线路 (2)	73
29. 短暂停电后电动机自动快速 再起动的控制线路	74
30. 只允许电动机单向运转控制 线路	75
31. 电动机固定旋转方向控制线 路	76
32. 两台电动机自动互投控制线 路	78
33. 电动机紧急停车控制线路	79
34. 利用漏电保护开关作电动机 急停的控制线路	79
35. 三相电动机间歇起动控制线 路	81
(二) 降压起动控制线路	82
1. 定子绕组串电阻 (或电抗) 降压起动手动控制线路	82
2. 定子绕组串电阻 (或电抗) 降压自动起动控制线路 (1)	83
3. 定子绕组串电阻 (或电抗)	

降压自动起动控制线路 (2) ...	84
4. 手动操作 Y- Δ 降压起动控制线路	85
5. 时间继电器自动转换的 Y- Δ 降压起动线路 (1)	87
6. 时间继电器自动转换的 Y- Δ 降压起动线路 (2)	88
7. 手动—自动 Y- Δ 降压起动控制线路	89
8. 两个接触器实现 Y- Δ 降压起动控制线路	90
9. 用一只按钮控制的 Y- Δ 降压起动控制线路	92
10. 用电流继电器切换的 Y- Δ 降压起动控制线路	93
11. QX3 系列电动机 Y- Δ 降压起动器控制线路	94
12. QX4 系列电动机 Y- Δ 降压起动器控制线路	95
13. LC3-D 系列电动机 Y- Δ 降压起动器控制线路	95
14. 能防止 Y- Δ 起动器起动后不能自动切换的控制线路	95
15. 带负载下起动防电弧的 Y- Δ 起动控制线路	96
16. 采用 Y- Δ 转换延时的防电弧 Y- Δ 降压起动控制线路 ...	98
17. Δ 起动 Y 运行的控制线路	98
18. 起动时不用热继电器的 Y- Δ 降压起动主线路	100
19. 延边 Δ 降压起动控制线路	101

20. 手动操作的自耦变压器降压起动控制线路	102
21. 按钮控制的自耦变压器降压起动控制线路	103
22. 自动控制的自耦变压器降压起动控制线路	104
23. XJ01-14~20 型自耦降压起动器线路	105
24. XJ01-28~75 型自耦降压起动器线路	107
25. XJ10 系列自耦降压起动器线路	107
26. 两台电动机共用一台自耦变压器的起动控制线路	110
27. 按时间原则绕线式异步电动机转子串电阻起动控制线路	111
28. 按电流原则绕线式异步电动机转子串电阻起动控制线路	112
29. 绕线式异步电动机转子串频敏变阻器起动控制线路	113
30. 绕线式异步电动机手动、自动串接电抗器起动控制线路	114
31. XQP 型频敏电阻器起动控制箱控制线路	116
32. 增大单相电容运转电动机起动转矩控制线路	117
33. 按速度原则控制的直流电动机起动控制线路	117
34. 按电流原则控制的直流电动机起动控制线路	118
35. 按时间原则控制的直流电动机	

机起动控制线路	119
(三) 正、反转控制线路	119
1. 用倒顺开关的正、反转控制线路	119
2. 按钮联锁的正、反转控制线路	120
3. 接触器联锁的正、反转控制线路	121
4. 按钮、接触器双重联锁的正、反转控制线路	123
5. 由 3 个接触器组成的防电弧正、反转控制线路	124
6. 用中间继电器延长转换时间的防电弧正、反转控制线路	125
7. 用中间继电器防止相间短路的正、反转控制线路	126
8. 用接触器防止相间短路的正、反转控制线路	126
9. 利用转换开关预选的正、反转起停控制线路	128
10. 单线远程正、反转控制线路	129
11. 晶闸管控制的正、反转点动控制线路	130
12. 防止误起动的正、反转控制线路	130
13. 具备急停功能的正、反转控制线路	131
14. 采用固态继电器的正、反转控制线路	132
15. 时间继电器自动限时正、反转控制线路	133
16. 晶体管时间继电器自动限	

时正、反转控制线路	134
17. 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	134
18. 绕线式异步电动机转子串频敏变阻器自动正、反转控制线路	135
19. 直流电动机正、反转控制线路	137
20. 串励直流电动机刀开关正、反转控制线路	139
21. 单相电容运转异步电动机的正、反转控制线路	140
22. 采用固态继电器的单相异步电动机正、反转控制线路	141
(四) 行程控制线路	141
1. 限位控制线路	141
2. 自动往返循环控制线路	142
3. 用一只行程开关实现自动往返控制线路	143
4. 双稳态电路作限位开关的自动停机控制线路	145
(五) 调速控制线路	146
1. 2Y/ Δ 接法双速电动机控制线路 (1)	146
2. 2Y/ Δ 接法双速电动机控制线路 (2)	147
3. 双速电动机自动加速控制线路 (1)	147
4. 双速电动机自动加速控制线路 (2)	149
5. 2Y/Y 接法双速电动机控制线路	150

6. 三速电动机控制线路	151
7. 采用变频器的电动机调速控制线路	153
8. 具有比率设定的变频器电动机调速控制线路	153
9. 具有跟踪设定箱的变频器电动机调速控制线路	153
10. 单相异步电动机简易调速控制线路	155
11. 单相电动机电抗器调速控制线路	155
12. 单相电动机绕组抽头 L-1 接法调速控制线路	156
13. 单相电动机绕组抽头 L-2 接法调速控制线路	156
14. 单相电动机绕组抽头 T 型接法调速控制线路	157
15. 单相电动机晶闸管无级调速控制线路	157
16. 单相电动机串接电容调速控制线路	157
17. 不用调速器的调速控制线路	158
18. 直流电动机晶闸管脉冲调速控制线路	158
19. 电动自行车电动机无级调速控制线路	159
20. 带过流保护的电动车调速控制线路	160
(六) 制动控制线路	161
1. 三相笼型异步电动机短接制动控制线路	161
2. 可正、反转点动短接制动控制线路	162

3. 断电后电磁抱闸制动控制线路	162
4. 通电后电磁抱闸制动控制线路	163
5. 三相异步电动机单向反接制动控制线路	164
6. 串电阻降压起动及单向反接制动控制线路	166
7. 不对称电阻反接制动控制线路	167
8. 按时间原则控制的异步电动机反接制动控制线路	168
9. 可正、反转的反接制动控制线路 (1)	169
10. 可正、反转的反接制动控制线路 (2)	170
11. 可正、反转的反接制动控制线路 (3)	172
12. 手动控制的能耗制动控制线路	173
13. 单管整流的能耗制动控制线路	174
14. 时间原则控制的能耗制动控制线路	175
15. 电源直接桥式整流的能耗制动控制线路	176
16. 速度原则控制的能耗制动控制线路	177
17. 三相半波整流能耗制动的控制线路	178
18. 带点动制动的能耗制动线路	179
19. 多点控制的电动机点动制动控制线路	180

20. 晶闸管控制的能耗制动控制线路	181
21. 利用电容放电制动时间的能耗制动控制线路	182
22. 单管整流的可正、反转能耗制动控制线路	183
23. 时间原则控制的可正、反转能耗制动控制线路	184
24. 速度原则控制的可正、反转能耗制动控制线路	185
25. 自激能耗制动(电容)制动控制线路	187
26. 手动控制的自励发电-短接制动控制线路	188
27. 时间继电器控制的自励发电-短接制动自动控制线路	189
28. 能准确定位的制动控制线路	190
29. 能阻止转子摆动的能耗制动控制线路	190
30. 两台在机械上互相联系的电动机制动控制线路	191
31. 三相绕线转子电动机的反接制动控制线路	193
32. 单相电容运转电动机的能耗制动控制线路	194
33. 带能耗制动的直流电动机单向运转控制线路	195
34. 带反接制动的直流电动机正、反转控制线路	196
(七) 节电控制线路	197
1. 车床空载自停控制线路	197

2. 小电流三相异步电动机 Y- Δ -Y 转换节能控制线路	198
3. 大电流三相异步电动机 Y- Δ -Y 转换节能控制线路	199
4. 交流电焊机自动断电防空载的控制线路	201
5. 三相排气扇节电自动控制线路	201

三、常用电气设备控制线路

(一) 机床线路

1. C620 型普通车床电气控制线路	203
2. C650-2 型普通车床电气控制线路	204
3. M7130 型平面磨床电气控制线路	204
4. Z3040 型摇臂钻床电气控制线路	207

(二) 起重、升降机械及蓄电池搬运车控制线路

1. 建筑用简易卷扬机控制线路	209
2. 电动葫芦和单梁桥式起重机控制线路	209
3. 简易餐厅提升机控制线路	210
4. 附墙升降机的控制线路	212
5. CPD1 型 1t 蓄电池铲车控制线路	215
6. ZD1 型 1t 蓄电池铲车控制线路	217

(三) 电镀等电源线路	219	8. 12V 便携式充电器线路	233
1. 500A/6V 单相晶闸管调压电 镀电源线路	219	9. 纽扣电池充电线路	234
2. KGDS 型单相晶闸管低温镀 铁电源线路	219	10. 12V 电池充电器线路	235
3. 1.5kW 汽油发电机晶闸管自 动稳压线路	222	11. 全自动 6V 蓄电池充电器线 路	235
(四) 电焊机线路	223	12. 串联型晶体管稳压电源线路	236
1. BX1 系列交流弧焊机线路	223	13. 运算放大器构成的稳压电源 线路	237
2. BX2 系列交流弧焊机线路	224	14. 三端固定集成稳压电源线路	237
3. BX3 系列交流弧焊机线路	224	15. 三端可调集成稳压电源线路	238
4. 脚踏式点焊机控制线路	225	16. 无电源变压器的小功率双路 供电直流稳压电源线路	239
5. 应用 NE555 的脚踏式点焊机 控制线路	226	17. 伺服电机控制的自耦调压器 式交流稳压器线路	239
(五) 充电、稳压线路	227	18. 全自动无触点交流稳压器线 路	240
1. GCA 系列硅整流充电机线路	227	(六) 其他控制线路	241
2. KGCA 系列晶闸管充电机线 路	228	1. 用电流继电器控制机械扳手 的控制线路	241
3. 晶闸管自动充电机线路	229	2. 皮带运输机自动控制线路...	242
4. 蓄电池快速充电机线路	230	3. 压滤机控制线路	244
5. 无极性蓄电池充电线路	231	4. 常用液压机用油泵电动机控 制线路	245
6. 小型镍镉电池自动充电器线 路	232	5. 带失控保护的液压机用油泵 电动机控制线路	246
7. 日立 MS505 充电器线路	233	6. 空压机控制线路	247
		7. 带失控保护的空压机控制线 路	248

8. 封合机卷膜直流电动机晶闸管调速线路	249
9. 塑料注塑机的电子式温控线路	250
10. 塑料袋封口机控制线路	250
11. 塑料热合机无触点控制线路	251
12. 台式塑料封口机控制线路	252

四、自动控制线路

(一) 液位控制线路	254
1. 采用电接点压力表的液位控制线路	254
2. 灌入式晶体管水位控制线路	255
3. 抽出式晶体管水位控制线路	255
4. 灌入式干簧管液位控制线路	258
5. 抽出式干簧管液位控制线路	258
6. 浮球液位控制线路	258
7. 灌入式晶闸管水位控制线路	260
8. 干簧管晶闸管液位控制线路	260
9. 干簧管双向晶闸管液位控制线路	262
10. 采用 555 的水位自动控制线路	263
11. 大型水塔自动控制供水线路	263

12. 采用功率集成电路的液位控制线路	266
13. 水塔和蓄水池同时检测的自动上水控制线路	267
14. 霍尔元件液位自动控制线路	268
15. 高频感应炉循环冷却水自动控制线路	270
16. 无塔增压供水自动控制线路	271

(二) 温度控制线路

1. 简单手动调温线路	271
2. 简易温度控制线路	273
3. 温度自动控制线路	273
4. 高精度温度控制线路 (1)	274
5. 高精度温度控制线路 (2)	275
6. 温度范围控制线路 (1)	276
7. 温度控制线路 (2)	277
8. 自动气体循环炉控温线路	278
9. 电烘房温度自动控制线路	279
10. 电阻炉继电式温度控制线路	280
11. 电阻炉晶闸管温度控制线路	280
12. 采用零触发集成电路的温度控制线路	282
13. 自动风冷控制线路	283
(三) 防盗、报警线路	284
1. “电子卫士”线路	284

2. 简单的防盗报警器线路	284	20. 简易低水位监视器线路	298
3. 设警戒导线的防盗报警器线路 (1)	285	21. 水开报警器线路	298
4. 设警戒导线的防盗报警器线路 (2)	285	22. 可燃气体报警器线路	299
5. 与非门组成的电子报警器线路	286	23. 气体烟雾报警器线路 (1)	300
6. 与非门组成的光电报警器线路	287	24. 气体烟雾报警器线路 (2)	300
7. 简单的红外线报警装置线路	288	25. 带排气的煤气报警器线路	301
8. 红外线防盗报警器线路	288	26. 安全型高压防卫电网线路	302
9. 感应防盗报警器线路 (1)	290	27. 电动机综合保护报警装置线路	303
10. 感应防盗报警器线路 (2)	290	(四) 电源线路	303
11. 触摸式防盗报警器线路	291	1. 单相电源双路互备自投控制线路	303
12. 指触保护及报警线路	292	2. 单相电源双路自投自复控制线路	305
13. 微波防盗报警器线路	293	3. 三相电源双路互备自投控制线路	306
14. 延时报警器线路	293	4. 三相电源双路自投自复控制线路	307
15. 采用运算放大器的报警保护线路	295	5. 三相电源双路互投控制线路	307
16. 采用 555 时基集成电路的报警器线路	296	6. 三相电源双路互投自复控制线路	309
17. 集中控制呼救报警器线路	296	7. 外电网电源与自备发电电源转换线路	310
18. 保险丝熔断声、光报警线路	297	8. 两台并列变压器自动投切控制线路	311
19. 水滴报警器线路	297	9. 增加自动启动按钮的供电线路	312

10. 电源故障暂保护与死保护 线路	313
11. 由 CA3524 组成的不间断电 源 (UPS) 线路	315
(五) 其他自动控制线路 ...	315
1. 电动机负载力矩控制线路	315
2. 多台电动机逐一进行 Y- Δ 降 压起动线路	318
3. 高层建筑地下室双速风机控 制线路	320
4. 采用重锤式起动器的电冰箱 控制线路	321
5. 采用 PTC 起动器的电冰箱控 制线路	322
6. 窗式空调器控制线路 ...	322
7. 半导体制冷饮水机线路	323
8. 气压开关自动控制线路	323
9. 空调系统防火阀自动控制线 路	325
10. 自动间歇润滑控制线路	325
11. 自动间歇排气控制线路	327

五、电气保护线路

(一) 保护接零、接地线路	328
1. 用电器插座接零	328
2. 电动机等电器设备保护接地 线路	328
3. 电动机等电器设备保护接零	

线路	328
(二) 电动机过载、失磁等保护 线路	330
1. 电动机用双闸式保护装置线 路	330
2. 起动时双路熔断器并联控制 线路	330
3. 电动机起动与运转熔断器自 动切换线路	331
4. 使用电流互感器和热继电器 的电动机过电流保护线路 ...	332
5. 使用晶闸管的电动机过电流 保护线路	333
6. 利用自动开关的电动机过电 流和断相保护线路	333
7. 采用 555 时基电路的电动机 过电流和断相保护线路	335
8. 检测线电流的电动机断相和 过电流保护线路	336
9. 直流电动机励磁回路的保护 线路	337
10. 直流电动机失磁和过电流保 护线路	338
11. 限流快速保护线路	339
12. 电动机过扭矩保护线路	340
13. EOCR 电动机保护线路	341
14. QM9403 型三相电动机保护 线路	343
(三) 电动机断相及失磁等保护 线路	343
1. 反映零序电压的电动机断相 保护线路 (1)	343

2. 反映零序电压的电动机断相保护线路 (2)	345
3. 三相异步电动机采用热继电器的断相保护线路	345
4. 采用欠流继电器的断相保护线路	346
5. 加一中间继电器的简易断相保护线路	346
6. 反映零序电流的电动机断相保护线路	348
7. 断丝电压保护线路	349
8. 采用晶闸管的相序及断相保护线路	349
9. 采用固态断相保护继电器的保护线路	350
10. 空调器相序保护线路	351
11. 采用门电路的电动机断相保护线路	352
12. 电流型电动机断相保护线路	353
13. 电动机相敏保护线路	355
14. 直流电动机失磁保护线路	356
15. 水泵电动机防空抽保护线路	356
(四) 触电保护线路	357
1. 采用隔离变压器与负载连接的保护线路	357
2. 安全低压变压器线路	358
3. 安全电压控制电动机起停线路	358

4. 电压型低压漏电保护线路 (1)	359
5. 电压型低压漏电保护线路 (2)	359
6. 电流型低压漏电保护线路	360
7. 由漏电继电器组成的多功能电动机保护线路	360
8. 三相漏电保护线路	362

六、常用仪表测量线路

(一) 电流、电压测量线路	363
1. MF47 型万用电表线路	363
2. 直流电流测量线路	365
3. 直流电压测量线路	365
4. 单相交流电流测量线路	365
5. 三相交流电流测量线路	366
6. 用钳形电流表测量电流线路	367
7. 单相交流电压测量线路	367
8. 三相交流电压测量线路	368
(二) 功率测量	368
1. 直流电路功率测量线路	368
2. 单相交流电路功率测量线路	369
3. 两表法测量三相三线有功功率线路	370

4. 三表法测量三相四线有功功率线路	370
5. 三相功率表测量三相有功功率线路	371
6. 三相功率表经互感器接入测有功功率线路	371
7. 一表法测量三相无功功率线路	373
8. 二表法测量三相无功功率线路	373
9. 三表法测量三相无功功率线路	373
10. 具有人工中点的两表法测量三相无功功率线路	374
(三) 电能测量	374
1. 单相电能表接线	374
2. 三相四线制电路有功电能表接线	375
3. 三相三线制线路有功电能表接线	375
4. 用3只单相电能表测量三相四线制有功电能接线	376
5. 单相无功电能表接线	377
6. 三相四线制线路无功电能表接线	377
7. 三相三线制线路无功电能表接线	377
8. 用一只单相电度表测量三相无功电能接线	378
9. 用二元件三相电度表跨相接法测量三相无功电能接线	378
(四) 功率因数及频率测量线路	379

1. 电动系功率因数表接线	379
2. 电动式频率表接线	379

七、其他实用线路

(一) 门铃线路	381
1. 双音电子门铃线路	381
2. 音乐集成电路门铃线路	381
3. 能说会唱的电子门铃线路	382
4. 触摸式电子门铃线路	382
5. 敲击式门铃线路	383
6. 简单电子门铃线路	384
7. 视觉门铃线路	384
(二) 小家电控制线路	385
1. 电风扇控制线路	385
2. 电风扇简易无级调速线路	386
3. 单速台扇改装成双速或三速台扇线路	386
4. 电风扇简易自然风模拟器线路	386
5. 红外遥控多功能电风扇线路	387
6. 电风扇防触电自停线路	389
7. 电子灭蝇器线路	390
8. 电子灭鼠器线路 (1)	390
9. 电子灭鼠器线路 (2)	391
10. 电子驱鼠器线路 (1)	392

11. 电子驱鼠器线路 (2)	393
12. 电子驱蚊器线路	393
13. 助听器线路	394
14. JSZ 型闪烁继电器线路	395
15. 简易袖珍电子验币器线路	395
16. 煤气炉自动点火器线路	396
17. 电话机夜间铃声自动变小线路	396
18. 电子穴位理疗器线路	397
19. 电子按摩器线路	398
20. 多功能电刺激理疗仪线路	398
21. 皮肤电阻测量仪线路	401
22. 盲人电子手杖线路	401
23. 视力保护测光器线路	402
24. 睡觉受凉报知器线路	403
25. “随手泡”电子水壶线路	404
26. 微型节能手电筒线路	405
27. 养鱼缸保温器线路	406
(三) 开关及定时线路	406
1. 光控开关线路	406
2. 雷达扫描式人体感应开关线路	407
3. 声控开关线路	408

4. 电容式接近开关线路 ..	409
5. 红外线探测自动开关线路	410
6. 拍手开关线路	410
7. 无触点接近开关线路 ..	411
8. 万能遥控轻触开关线路	412
9. 简易触摸式电子开关线路	412
10. 多用途无触点交流电子开关线路	414
11. 电热毯、电饭锅定时器线路	414
12. 定时音乐提醒器线路	416
13. 暗室定时器线路	416
14. 保护视力定时器线路	417
15. 由 MC14541 构成的简单定时器线路	417
16. 通用型家电定时器线路	417
(四) 其他线路	419
1. 电热毯断线检测器线路	419
2. 故障寻找器线路	420
3. 日光灯启辉器做家用电器指示灯线路	420
4. 磁控锁线路	421
5. 触摸式电子密码锁线路	421
6. 简单电子锁线路	422
7. 一加三电话分线器线路	423