

电工 常用线路 **精选**

220

例

■ 李保宏 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TM13/206

2008

电工常用线路精选 220 例

李保宏 编著

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

电工常用线路精选 220 例/李保宏编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.8

ISBN 978-7-115-18200-5

I. 电... II. 李... III. 电路—基本知识 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 076115 号

电工常用线路精选 220 例

◆ 编 著 李保宏

责任编辑 刘 朋

◆ 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>

北京通州大中印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 10.625

字数: 238 千字

2008 年 8 月第 1 版

印数: 1—5 000 册

2008 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18200-5/TN

定价: 18.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书从生产生活的实际需要出发,精心收集和整理了 220 个常用电气控制线路,包括普通结构和电子结构的灯光控制线路 43 例、电动机单向和双向运行线路 39 例、电动机启动与制动线路 38 例、电动机保护线路 31 例、电源与信号线路 25 例、电子电能表测试接线与电工仪表应用接线 28 例、其他实用线路 16 例。书中根据不同示例的特点,分别介绍了相关线路的工作原理和应用说明,不仅提供了各种实用线路图,还提供了部分产品的应用资料和技术参数以及线路安装、维修所必需的安全知识。

本书可供初、中级电工以及电子技术爱好者和职业院校相关专业的师生学习参考。

前 言

本书是根据目前在生产实践中广泛使用的电气设备常用线路的有关资料，并结合教学实践经验编写而成的。书中所介绍的线路有些是长期使用的经典线路，有些是近年来备受欢迎的线路，有些是值得着力推广的线路，有些是作者根据有关电工人员的建议并结合教学需要设计的实验线路，还有些是总结了电气设备运行经验后改进的实用线路。

本书着力于电路示例的解释，每一个示例既是独立的个体，又是本书整体的一部分。书中所介绍的示例都有其自身的特点，可以单独选读，也可以由前至后、由浅入深地系统阅读。本书集线路工作原理、应用说明、电气参数等为一体，可以达到为初、中级电工和有关人员答疑解惑的目的。

为了方便读者对线路工作原理的理解，作者根据需要在线路图中增加了相应的编号，这些编号可用于指导电气线路的制作，也可供旧设备技术改造时参考。本书内容源于实际，服务于实际，是一本具有实用价值的图书。

在本书编写过程中得到了谷建亚的支持和帮助，在此表示感谢。参加本书编写工作的还有工学硕士李幸呈、马慧以及高级工程师吉俊涛等，书中的图稿由骆嘉妹等协助绘制。

希望本书的出版能对初、中级电工以及各类职业院校相关专业的师生有所帮助。由于作者水平有限，书中难免存在不足和疏漏之处，敬请读者批评指正。

作 者

目 录

一、普通结构灯光控制线路	1
1. 一只开关控制一盏灯的安全线路	1
2. 一只开关控制 N 盏灯的安全线路	2
3. 多只开关串联控制一盏灯的线路	2
4. 多只开关并联控制一盏灯的线路	3
5. 两处控制一盏节能灯的线路	4
6. 三处控制一盏节能灯的线路	7
7. 三处控制两盏节能灯的线路	9
8. 双灯可调光线路	10
9. 双功白炽灯线路	11
10. 高压汞灯线路	12
11. 低压杀菌灯线路	13
12. 红外灯线路	15
13. CD58h 触发器应用线路	16
14. 普通金卤灯线路	18
15. 高强度金卤灯线路	19
16. 镝灯线路	21
17. 高压钠灯线路	22
18. 通用日光灯线路	25
19. 手工启动日光灯线路	26
20. 断丝日光灯管利用线路	27
21. 安全变压器照明线路	28
22. 照明、插座两用线路	28

二、电子结构灯光控制线路	30
23. 广告箱灯光控制线路	30
24. 在两处控制一盏灯的触摸开关线路	31
25. 一灯多点控制线路	33
26. 多灯多点自动延时关灯线路	34
27. 555 集成电路控制白炽灯线路	35
28. 555 集成电路控制白炽灯延时熄灭线路	37
29. AMN1 热释电红外模块控制白炽灯线路	38
30. BH9402 热释电红外模块控制白炽灯线路	40
31. HD-03C 热释电红外模块控制白炽灯线路	41
32. RDP-18 热释电红外模块控制白炽灯线路	43
33. TWH9512 热释电红外模块控制白炽灯线路	44
34. 25W 迷丽型日光灯线路	46
35. 场效应管电子镇流器日光灯线路	47
36. 节能型日光灯线路	49
37. 断丝日光灯管利用线路 (之一)	51
38. 断丝日光灯管利用线路 (之二)	52
39. 断丝日光灯管利用线路 (之三)	53
40. 安全应急灯线路 (之一)	54
41. 安全应急灯线路 (之二)	55
42. 参数固态继电器控制路灯线路	55
43. 参数固态继电器控制音乐彩灯线路	56
三、电动机单向运行线路	58
44. 交流接触器电压波动性能判别线路	58
45. 用单相闸刀开关控制三相电动机线路	60
46. 点动控制三相电动机线路	61
47. 电动机连续运行控制线路 (之一)	62

48. 电动机连续运行控制线路 (之二)	63
49. 点动、连续运行电动机控制线路 (之一)	64
50. 点动、连续运行电动机控制线路 (之二)	65
51. 自锁接点代用线路	66
52. 空压机控制线路	68
53. 电抗器调速电风扇线路	69
54. 定时调速电风扇线路	70
55. 电风扇遥控线路	70
56. 声光提示电动机控制线路	73
57. 定相序电动机控制线路	74
58. 瓷砖切割机控制线路	75
59. 两地操作电动机控制线路	76
60. 电接点压力表控制水泵线路	77
61. 冲击载荷控制线路	79
四、静态继电器控制电动机运行线路	89
62. 静态继电器典型线路	89
63. 静态继电器控制电动机单向点动运行线路	91
64. 静态继电器控制电动机单向运行线路	92
65. 静态继电器控制电动机点动、连续运行线路	93
66. 静态继电器与单触摸开关控制电动机线路	94
67. 静态继电器与双触摸开关控制电动机线路	95
68. 静态继电器控制两台电动机轮流工作线路	97
69. 静态继电器控制电动机正反转线路	98
70. 静态继电器控制电动机连续运行线路	99
五、电动机正反转控制线路	101
71. 木工用刨床正反转控制线路	101
72. 双闸刀开关控制电动机正反转线路	101

73. 双自动空气开关控制电动机正反转线路	102
74. 木材刨床电动机控制线路	104
75. 按钮连锁控制电动机正反转线路	104
76. 电气连锁控制电动机正反转线路	106
77. 双连锁控制电动机正反转线路	107
78. 正反转可选电动机控制线路	108
79. 往复循环自动控制电动机线路	110
80. 行程开关限位控制电动机正反转线路	111
81. 接近开关限位控制电动机正反转线路	113
82. 限时自动往返控制电动机线路	114
六、电动机启动线路	116
83. 双机同时启动、同时运行控制线路	116
84. 双机同时启动、停机任选控制线路	117
85. 双机按序启动、同时停机控制线路（之一）	118
86. 双机按序启动、同时停机控制线路（之二）	119
87. 双机按序启动、同时停机控制线路（之三）	120
88. 双机按序启动、同时停机控制线路（之四）	121
89. 双机按序停机电动机控制线路	123
90. 双机自动交替运行控制线路	124
91. 双机互为备用控制线路	125
92. 双速电动机控制线路（之一）	126
93. 双速电动机控制线路（之二）	127
94. 串联电阻启动电动机控制线路（之一）	129
95. 串联电阻启动电动机控制线路（之二）	130
96. 串联电阻启动电动机控制线路（之三）	131
97. 双掷闸刀控制 Y/△启动电动机线路	132
98. 双断路器控制 Y/△启动电动机线路	133

99. 按钮控制 Y/ Δ 启动电动机线路	134
100. 自动转换控制 Y/ Δ 启动电动机线路 (之一)	135
101. 自动转换控制 Y/ Δ 启动电动机线路 (之二)	136
102. 自耦变压器降压启动电动机线路	137
103. 自动转换自耦变压器降压启动电动机线路	138
104. QJ10 系列自耦变压器降压启动电动机线路	139
105. XJ01 系列自耦变压器降压启动电动机线路	141
106. 绕线型三相异步电动机手动控制串电阻启动线路	142
107. 绕线型三相异步电动机电流控制串电阻启动线路	143
108. 绕线型三相异步电动机时间控制串电阻启动线路	144
七、电动机保护线路	147
109. 双保险电动机控制线路	147
110. 启动保险电动机控制线路	150
111. 电流互感器与热继电器组合的过载保护 线路 (之一)	151
112. 电流互感器与热继电器组合的过载保护 线路 (之二)	152
113. 过流继电器保护电动机线路 (之一)	154
114. 过流继电器保护电动机线路 (之二)	155
115. IT 供电系统电动机保护接地线路	156
116. TT 供电系统电动机保护接地线路	157
117. TN-C 供电系统电动机保护接零线路	158
118. TN-S 供电系统电动机保护接零线路	159
119. 绕组星形接法监护电动机缺相运行线路	159
120. 电容器星形接法监护电动机缺相运行 线路 (之一)	160
121. 电容器星形接法监护电动机缺相运行	

线路（之二）	162
122. 电阻器星形接法监护电动机缺相运行线路	163
123. 阻一容监护电动机缺相运行线路	165
124. 电流互感器监护电动机缺相运行线路（之一）	166
125. 电流互感器监护电动机缺相运行线路（之二）	167
126. 电压继电器监护电动机缺相运行线路	168
127. 欠流继电器监护电动机缺相运行线路	169
128. 中间继电器监护电动机缺相运行线路（之一）	170
129. 中间继电器监护电动机缺相运行线路（之二）	171
130. 中间继电器监护电动机缺相运行线路（之三）	175
131. 温度监护电动机运行线路	180
132. 过压监护单相电动机运行线路（之一）	182
133. 过压监护单相电动机运行线路（之二）	183
134. 漏电监护单相电动机运行线路	184
135. 定相序监护电动机运行线路	185
136. 过流监护电动机运行线路	187
137. 星—三角形启动电动机缺相监护线路	188
138. BHQ-S-C 型电动机监护线路	194
139. 直流电机用低压整流柜输出短路监护线路	199
八、电动机制动线路	202
140. 得电抱闸制动电动机线路	202
141. 失电抱闸制动电动机线路	203
142. 短接制动异步电动机线路（之一）	203
143. 短接制动异步电动机线路（之二）	205
144. 电阻降压启动电动机制动线路	206
145. 电动机正反转的反接制动线路	208
146. 半波整流制动电动机线路	210

147. 全波整流制动电动机线路	211
148. 三相半波整流制动电动机线路	213
149. 阻容串联制动电动机线路	215
150. 阻容并联制动电动机线路	217
151. 电阻制动直流电动机线路	217
九、电源与信号线路	220
152. 白炽灯降压半波整流线路	220
153. 白炽灯降压全波整流线路	221
154. 白炽灯降压桥式整流线路	221
155. 三相半波整流线路	222
156. 三相桥式整流线路	224
157. 正电压输出直流稳压电源线路	225
158. 负电压输出直流稳压电源线路	226
159. 正电压输出可调直流稳压电源线路	228
160. 负电压输出可调直流稳压电源线路	229
161. 可选直流稳压电源线路	230
162. 扩展可调直流稳压线路	231
163. 无变压器桥式整流线路	232
164. 无变压器半波整流线路	233
165. 实用验电笔线路	233
166. 停电报警线路	234
167. 停电、来电报警电路（之一）	235
168. 停电、来电报警线路（之二）	237
169. 氖泡信号指示灯线路	238
170. 发光二极管信号指示灯线路	239
171. 380V 指示灯代用线路	241
172. 高压禁区报警线路	241

173. 相序判别线路	242
174. 相序与缺相判别线路	243
175. 单相电路状态指示线路	244
176. 验电笔与漏电流测试两用线路	244
十、电能测试线路	246
177. DDS1 型单相电子式电能表接线	246
178. DDS54 型电子式单相电能表接线	247
179. DDS288 型单相电子式电能表接线	249
180. DDS660 型单相电子式电度表接线	251
181. DDS888 型单相电子式电能表接线	252
182. DDSF54 型电子式多费率单相电能表接线	254
183. DDSY660 型电子式预付费单相电能表接线	256
184. DSS517L4 型电子式三相有功电能表接线	257
185. DSS660 型电子式三相有功电能表接线	259
186. DTS54 型电子式三相四线有功电能表接线	261
187. DTS517L4 型电子式三相有功电能表接线	263
188. DTS660 型电子式三相有功电能表接线	266
189. DTSD54 型电子式三相四线多功能电能表接线	268
190. DSSD8800 型电子式三相多功能电能表接线	270
191. DTSD8800 型电子式三相多功能电能表接线	272
十一、电工仪表应用接线	275
192. 单相有功电能表接线	275
193. 三相三线有功电能表接线	277
194. 三相四线有功电能表接线	279
195. 电流差三相无功电能表接线	282
196. 相位差三相无功电能表接线	283
197. 用一只单相有功功率表测量三相无功功率的接线	283

198. 用两只单相有功功率表测量三相无功功率的接线	285
199. 用双功率表加电阻测量三相无功功率的接线	285
200. 用一只功率表测量三相对称负载有功功率的接线	286
201. 用两只功率表测量三相三线负载有功功率的接线	288
202. 用三只功率表测量三相四线负载有功功率的接线	289
203. 仪用电流互感器接线	290
204. 仪用电压互感器接线	292
十二、其他实用线路	295
205. 灭蚊电子线路 (之一)	295
206. 灭蚊电子线路 (之二)	296
207. 灭蚊电子线路 (之三)	297
208. 高压灭蝇电子线路	298
209. 高压灭鼠线路 (之一)	299
210. 高压灭鼠线路 (之二)	300
211. 紫外线杀虫灯线路	301
212. 红外自来水龙头开关线路	303
213. DF-1 电磁阀控制线路	304
214. BH9402 控制电磁阀线路	306
215. 交流电焊机空载节电线路 (之一)	306
216. 交流电焊机空载节电线路 (之二)	308
217. 液位自动控制线路	308
218. 感温控制恒温箱线路	312
219. 双电源自动切换线路	313
220. 微电脑定时开关应用线路	317
参考文献	326

一、普通结构灯光控制线路

1. 一只开关控制一盏灯的安全线路

一只开关控制一盏灯的安全线路如图 1.1 所示。

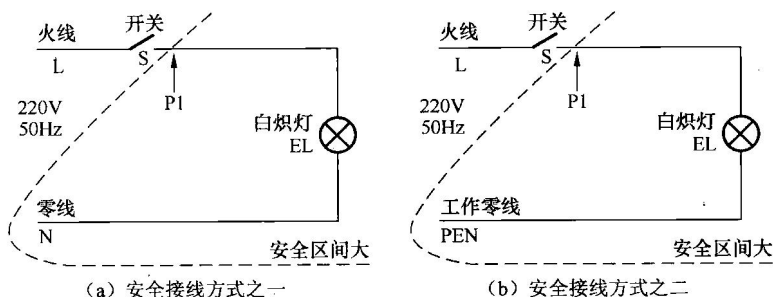


图 1.1 一只开关控制一盏灯的安全线路

(1) 工作原理

合上电源开关 S，灯泡 EL 得电发光；断开开关 S，灯泡失电熄灭。

(2) 应用说明

图 1.1 中的虚线告诉我们，当开关 S 接在火线上时，从开关的 P1 端开始到零线 N（或 PEN）之间均处于低电位，因此安全区间大。如果将开关接在零线 N（或 PEN）上，如图 1.2 所示，则从开关 S 的 P2 端到火线 L 之间均处于高电位，因此危险区间大。

本例也适用于一只开关控制一盏节能灯的线路。

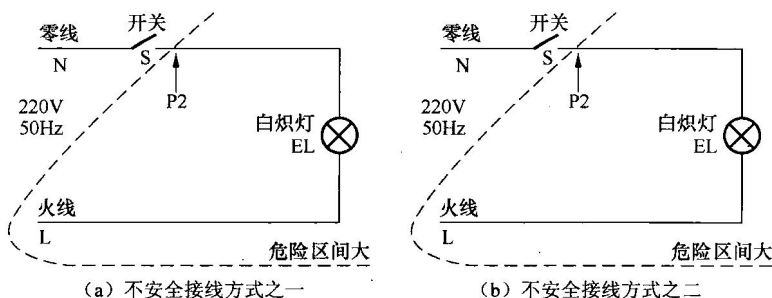


图 1.2 一只开关控制一盏灯的不安全接线

2. 一只开关控制 N 盏灯的安全线路

一只开关控制 N 盏灯的线路如图 2.1 所示。

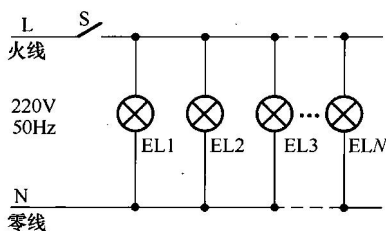


图 2.1 一只开关控制 N 盏灯的线路

(1) 工作原理

合上电源开关 S ，灯泡 $EL1$ 到 ELN 同时得电发光；断开开关 S ，灯泡全部失电熄灭。

(2) 应用说明

开关的额定电流容量等于各灯泡额定电流之和乘以系数 1.2。

3. 多只开关串联控制一盏灯的线路

多只开关串联控制一盏灯的线路如图 3.1 所示。

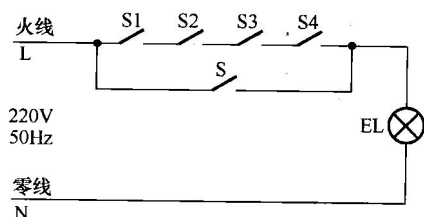


图 3.1 多只开关串联控制一盏灯的线路

(1) 工作原理

当开关 S 断开时，要使得灯泡点亮，必须将开关 S1~S4 全部合上。在多只开关串联的工作状态下，只要有一只开关断开，那么灯就会熄灭。如果不使用串联开关的功能，可直接使用 S 控制灯的点亮和熄灭。

(2) 应用说明

本电路是一个简单的逻辑控制电路，如果将负载 (EL) 改成其他单相设备，可用于生产流水线的控制。只有当流水线上的作业人员全部到位，所有开关都合上时，设备才能投入运行。

4. 多只开关并联控制一盏灯的线路

多只开关并联控制一盏灯的线路如图 4.1 所示。

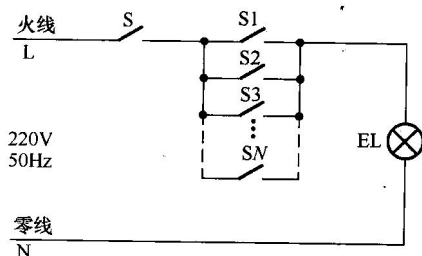


图 4.1 多只开关并联控制一盏灯的线路

在使用分开关之前，先将总开关 S 合上，然后任意操作某