



电子电工




经典畅销

图书专辑

电工常用经典线路 应用范例

【 基础知识完美展现
实用技能轻松掌握 】

■ 王兰君
张景皓
黄海平
编



重塑精品，
再造经典！

尽显大师风范



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电子电工

经典畅销

图书专题

电工常用经典线路 应用范例

王兰君
张景皓
黄海平
编

重塑精品，
再造经典！

尽显大师风范

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

电工常用经典线路应用范例 / 王兰君, 张景皓, 黄海平编. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.6

(电子电工经典畅销图书专辑)

ISBN 978-7-115-22849-9

I. ①电… II. ①王… ②张… 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071015号

电子电工经典畅销图书专辑

电工常用经典线路应用范例

-
- ◆ 编 土兰君 张景皓 黄海平
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
- ◆ 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>
北京艺辉印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 850×1168 1/32
印张: 12.125
字数: 323千字
印数: 1-4000册
- 2010年6月第1版
2010年6月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-22849-9

定价: 28.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

本书介绍了电工常用经典线路的应用范例，所选电路实用性、操作性强，可以帮助从事电气专业技术的朋友解决工作、生活中遇到的很多实际问题。内容包括电工常用照明电路、电工常用电动机控制电路、电工常用电动机正反转控制电路、电工常用电动机减压启动控制电路、电工常用电动机制动控制电路、电工常用电动机保护电路、电工常用电动机调速电路、电工常用直流电动机控制电路、电工常用机械设备的电气控制电路、电气自动控制电路、电工经验电路、电工实用电子电路、电工常用计量仪表与测量仪表电路等。

本书适合广大城乡电工人员，特别是初级、中级电工人员，职业技术学院相关专业师生，以及下岗职工再就业人员阅读，也可供电工电子爱好者阅读参考。

丛书前言

现代社会，科学技术高速发展，电子技术、电工技术得到了越来越广泛的应用，社会对电子技术、电工技术人才的需求也日益迫切。电子技术和电工技术同属于电类技术，而且是知识性、实践性和专业性都很强的实用技术，学习起来有一定的难度，初学者普遍感到入门难。如何轻轻松松上手，如何学以致用，成为广大初学者最为关注的问题。

人民邮电出版社一直致力于为广大电类技术初学者提供实用的入门读物，出版了大量高品质的图书，其中《无线电爱好者丛书》包括数十个品种，累计发行上千万册；《电工实用线路 300 例》重印了数十次，累计发行 43 万册。这些图书以准确的定位、实用的内容和通俗易懂的表述方式受到了广大读者的青睐，成为同类书中的经典畅销书，影响了一代又一代的电类技术爱好者。

近年来，电类技术基础读物出版量暴增，大量图书充斥市场，使得读者选购起来感到很困惑。为了满足广大初学者“读一本好书、学一门技术”的需求，人民邮电出版社下大力气，组织了一批知名作者，精心策划并出版了这套《电子电工经典畅销图书专辑》。

本专辑图书的策划思想是“重塑精品，再造经典”。我们精选了久经市场考验，深受读者欢迎的作品，根据最新技术的发展，对其进行内容整合、优化完善，既保留这些经典作品的精华，又与时俱进，融入最新的技术，提高图书的科学性和实用性。同时创新图书的表现形式，力争降低读者的阅读难度，轻松引领初学者迈入电类技术的殿堂。希望这批读者“看得懂、学得会”的“精品”读物，再次成为受读者欢迎的经典流传之作。

本专辑图书涉及了电子技术和电工技术基础领域的方方面面，所讲授的内容都是初学者必须掌握的基础知识和基本技能。这些图书具有以下共同的特点。

起点低，适合初学者选用

本专辑图书在内容的编排上遵循初学者的认知规律，由浅入深、循序渐进地讲解知识点，入门级读者也能轻松看懂。

内容实用，可操作性强

本专辑图书注重内容的实用性，强调动手实践能力的培养，读者在阅读后即可学以致用，解决生活中、工作中遇到的实际问题。

图文并茂，通俗易懂

本专辑图书大量采用“图解”的表述风格，以降低初学者的阅读难度，使其真正能够“一看就懂、一学就会”。

希望本专辑图书的出版能对广大初学者学习电类技术和走向就业岗位有所帮助。

前言

为了帮助从事电气工作的技术人员、广大电工朋友能在工作中快速维修或正确安装一些电气设备，我们根据常年从事电工工作积累的经验特编写了《电工常用经典线路应用范例》一书。

本书汇入了近年来较新颖的电工、电子电路。目的是给广大电工人员提供一个实用的电路图资料，以帮助电工人员解决在实际工作中遇到的各种问题、难题，使其能举一反三，触类旁通，从中得到启发，并应用到实际工作当中去，以达到事半功倍的效果。

本书通俗易懂，实用性强，能帮助读者正确使用和快速安装、维护好电子及电气设备。这对提高电工的技术水平有很大帮助。

参与本书编写的还有黄鑫、李燕、张玉娟、王文婷、朱雷雷、凌玉泉、高惠瑾、凌珍泉、贾贵超、刘守真、刘彦爰、谭亚林、刘东菊等，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

电工常用照明电路

1. 白炽灯软启动延寿电路	1
2. 白炽灯降压启动延寿电路	2
3. 白炽灯延时熄灯电路	3
4. 白炽灯采用有发光指示的开关电路	4
5. 冷库白炽灯限流延寿电路	4
6. 冷库白炽灯降压延寿电路	5
7. 白炽灯无级调光电路	7
8. 白炽灯步进调光电路	7
9. 单键触摸式白炽灯电路	8
10. 白炽灯声、光双控延时电路	10
11. 白炽灯两地控制电路	12
12. 三地控制一只灯电路	13
13. 光控闪烁警示灯电路	14
14. 门控自动灯电路	15
15. 自动延时关灯电路	16
16. 日光灯集中启动电路	17
17. 多管日光灯电路	18
18. 日光灯四线镇流器电路	19
19. 日光灯低压低温启动电路	20
20. 电子节能荧光灯电路	21
21. 多路彩灯控制电路	21
22. 七彩循环装饰灯电路	24
23. 跳跃感特别强的彩灯电路	27
24. 新型电子装饰画灯电路	28
25. 扫描式霓虹灯电路	30

第

2

章

电工常用电动机控制电路

26. 手动正转控制电路	33
27. 点动控制电路	34
28. 长动控制电路	34
29. 点动与连续运行控制电路	35
30. 带有启动熔丝的启动电路	36
31. 仅用一只按钮开关控制电动机启停电路	37
32. 单线远程控制电动机启停电路	38
33. 能发出启停信号的控制电路	40
34. 避免误操作的两地控制电路	41
35. 三地(多地点)控制电路	41
36. 两台电动机按顺序启动同时停止的控制电路	42
37. 两台电动机按顺序启动分开停止的控制电路	43
38. 两台电动机按顺序启动逆序停止的控制电路	44
39. 自动切换的两台电动机按顺序启动逆序停止的控制电路	45
40. 电动机间歇运行电路	46
41. 电动机延时开机的间歇运行电路	47
42. 电动机短时间停电来电后自动快速再启动电路	48
43. 带有报警装置的电动机短暂停电来电后自动再启动电路	49
44. 电动机长时间停电来电后自动再启动电路	50
45. 两条运输原料皮带的电气控制电路	51
46. 多台电动机可同时启动又可有选择启动的控制电路	53
47. 锁定三相电源相序的电动机控制电路	54
48. 锁定电动机运转方向的控制电路	55

第

3

章

电工常用电动机正反转控制电路

49. 采用倒顺开关的正反转控制电路	58
--------------------	----

50. 按钮连锁的正反转控制电路	59
51. 接触器连锁的正反转控制电路	60
52. 按钮、接触器复合连锁的正反转控制电路	61
53. 具有三重互锁保护的 正反转控制电路	61
54. 接触器连锁的点动和长动正反转控制电路	63
55. 防止正反向转换期间相间短路的三接触器控制电路	63
56. 用连锁继电器防止正反向转换相间短路的电路	64
57. 单线远程正反转控制电路	65
58. 仅用一只按钮控制电动机正反转的电路	66
59. 自动往返控制电路	68
60. 自动延时往返运动控制电路	69
61. 仅用一只行程开关实现自动往返控制电路	70

第

4

章

电工常用电动机减压启动控制电路

62. QX1 型手动控制 Y- Δ 形减压启动电路	73
63. 时间继电器控制 Y- Δ 形减压启动电路	74
64. 接触器控制的手动 Y- Δ 形减压启动电路	75
65. 延长转换时间的 Y- Δ 形减压启动电路	75
66. 电流继电器控制的 Y- Δ 形自动减压启动电路	76
67. Y- Δ -Y 形转换节能控制电路	78
68. 能防止 Y- Δ 形启动器启动后不能自动切换的电路	80
69. 仅用一只按钮控制的 Y- Δ 形启动电路	81
70. 手动控制自耦变压器减压启动电路	82
71. 时间继电器控制自耦变压器减压启动电路	83
72. 两接触器控制自耦变压器减压启动电路	84
73. 一种可靠性较高的自耦变压器减压启动电路	86
74. 双向晶闸管控制的自耦变压器减压启动电路	88
75. 能防止交流接触器失电不释放的自耦减压启动电路	90
76. 可避免主触点熔焊事故的自耦减压启动电路	90
77. XJ01 系列自耦减压启动器电路	90
78. 电动机定子串电阻减压启动手动切除电阻控制电路	94

79. 电动机定子串电阻减压启动自动切除电阻控制电路	95
80. 电流继电器控制绕线式异步电动机转子串电阻启动电路	96
81. 时间继电器控制绕线转子电动机串电阻减压启动电路	97
82. 绕线转子电动机单向运行转子串频敏变阻器启动电路	99
83. 绕线转子电动机双向运行转子串频敏变阻器启动电路	100
84. TG1-K21 型频敏变阻器启动控制柜电路	102
85. 凸轮控制器控制绕线转子异步电动机启动电路	104
86. 手动控制的延边 Δ 形减压启动电路	104
87. 时间继电器控制的延边 Δ 形减压启动电路	107
88. 西普 STR 软启动器一台控制两台电动机电路	107
89. 西普 STR 软启动器一台启动两台电动机电路	109

第

5

章

电工常用电动机制动控制电路

90. 电磁抱闸制动控制电路	111
91. 改进的电磁抱闸制动电路	112
92. 单向运转反接制动控制电路	112
93. 双向运转反接制动电路	114
94. 单向运转半波整流能耗制动电路	115
95. 单向运转全波整流能耗制动电路	116
96. 双向运转全波整流能耗制动电路	117
97. 电容制动电路	117
98. 电容-电磁制动电路	119

第

6

章

电工常用电动机保护电路

99. 电动机过电流保护电路	121
100. 晶闸管断相保护电路	122
101. 零序电压断相保护电路	123
102. 一种节电型零序电压断相保护电路	123

- | | |
|------------------------------------|-----|
| 103. 利用三只电流互感器和一只电流继电器作电动机断相保护电路 | 126 |
| 104. 穿心式互感器与电流继电器组成的断相保护电路 | 127 |
| 105. Y形接法电动机断相保护电路 | 127 |
| 106. Δ 形接法电动机断相保护电路 | 128 |
| 107. 三极管断相保护电路 | 128 |
| 108. 电动机过热、进水保护电路 | 131 |
| 109. 电动机综合保护电路 | 133 |
| 110. 工泰 GT-JDG1 电动机保护器应用电路 | 133 |
| 111. 新中兴 GDH-30 系列数字显示智能电动机保护器应用电路 | 135 |
| 112. 普乐特 MAM-A 系列电动机微电脑保护器应用电路 | 136 |

第

7

章

电工常用电动机调速电路

- | | |
|----------------------------|-----|
| 113. 双速电动机定子绕组的连接方式 | 138 |
| 114. 接触器控制的双速电动机调速电路 | 139 |
| 115. 时间继电器控制的双速电动机自动加速电路 | 140 |
| 116. 三速笼型电动机定子绕组的连接方式 | 141 |
| 117. 接触器控制的三速笼型电动机调速电路 | 141 |
| 118. 时间继电器控制的三速电动机自动加速电路 | 144 |
| 119. 单相感应电动机无级调速电路 | 146 |
| 120. 具有遥控设定箱的变频器调速电路 | 146 |
| 121. 具有三速设定操作箱的变频器调速电路 | 147 |
| 122. 有正反转功能变频器控制电动机正反转调速电路 | 148 |
| 123. 无正反转功能变频器控制电动机正反转调速电路 | 149 |
| 124. JD1A 型电磁调速控制器电路 | 151 |

第

8

章

电工常用直流电动机控制电路

- | | |
|----------------------|-----|
| 125. 并励直流电动机单向运转启动电路 | 153 |
| 126. 并励直流电动机正反转控制电路 | 154 |

127. 串励直流电动机正反转控制电路	154
128. 并励直流电动机单向运转能耗制动电路	155
129. 并励直流电动机正反向运转能耗制动电路	157
130. 并励直流电动机正反向运转反接制动电路	159
131. 直流电动机调速电路	161

第

9

章

电工常用机械设备的电气控制电路

132. 电动葫芦的电气控制电路	162
133. 混凝土搅拌机的电气控制电路	164
134. QTZ-60 型塔式起重机的电气控制电路	166
135. 10 吨桥式起重机的电气控制电路	170

第

10

章

电气自动控制电路

136. 单相照明双路互备自投供电电路	172
137. 双路三相电源自投电路	173
138. 茶炉水加热自动控制电路	174
139. 简单的温度控制器电路	175
140. 简易晶闸管温度自动控制电路	175
141. 用双向晶闸管控制温度电路	176
142. XCT-101 动圈式温度调节仪控温电路	177
143. 电接点压力式温度表控温电路	177
144. TDA-8601 型温度指示调节仪控温电路	179
145. XMT-DA 数字显示调节仪控温电路	180
146. Δ/Y 形变换的炉温控制电路	180
147. 简易温度控制电路	182
148. 双功能三相电阻加热炉控制电路	182
149. 自动气体循环炉控温电路	184
150. 喷水池自动喷水控制电路	185

151. 自动节水电路	186
152. 电力变压器自动风冷电路	187
153. 用电接点压力表做水位控制电路	188
154. UQK-2 型浮球液位变送器接线电路	189
155. UQK 型液位变送器 (旧型号 GSK) 接线电路	191
156. GDB 型双池液位控制器电路	194
157. 供水、排水应用电路	194
158. 简易水位自动控制电路	197
159. 全自动水位控制水箱放水电路	197
160. 改进的水位自动控制电路	200
161. 大型水塔自动控制供水电路	200
162. 高位停低位开的自动控制电路	203
163. 排气扇自动控制电路	203

第

11

章

电工经验电路

164. 交流接触器校验电路	205
165. 用行灯变压器校验电流继电器电路	206
166. 用行灯变压器校验电流互感器的 10% 误差电路	206
167. 用行灯变压器加热干燥受潮后的电压互感器电路	207
168. 用调压器焊接热电偶	208
169. QJ3 型自耦减压启动器触点烧坏的应急修理电路	209
170. XJ01 自动减压启动箱时间继电器损坏的应急处理电路	210
171. 缺辅助触点的交流接触器应急处理电路	210
172. 用单相电流加热干燥电动机绕组的电路	212
173. 用电焊机干燥低压电动机电路	213
174. 用零序电流干燥变压器电路	214
175. 用铁粉检查笼型转子的电路	215
176. 用万用表判别电动机绕组的首尾端的电路	216
177. 用干电池和万用表判别电动机绕组的首尾端的电路	217
178. 用干电池和小电珠判别电动机绕组首尾端的电路	218
179. 用市电和电灯判别电动机绕组首尾端的电路	220

180. 用钳形电流表判查低压电网接地故障点	222
181. 用万用表预测交流电动机转向的电路	223
182. 废旧气囊式时间继电器应用两例	224
183. 电焊机空载自停节电电路	225
184. 交流接触器无声运行电路	226
185. 交流接触器改为直流运行节电电路	228
186. 用一根导线传递联络信号的电路	229
187. 1.5V 干电池代替 9V 叠层电池电路	229
188. 低压变压器短路保护电路	230
189. 解决电磁离合器吸合缓慢的电路	231
190. 防止制动电磁铁延时释放电路	232
191. 直流电磁铁快速退磁电路	233
192. 用异步电动机发电电路	233
193. 大棚、温室地埋线电路	237
194. XMT 型数字显示式温度控制调节仪接线方法	239
195. 交流电子灭弧器电路	241

第

12

章

电工实用电子电路

196. 火灾报警器电路	243
197. 气体烟雾检测报警器电路	243
198. 电动机防盗报警器电路	244
199. 湿度测量报警器电路	245
200. 粮食湿度检测器电路	246
201. 温度控制器电路	247
202. 鸡舍自动光控、温控电路	248
203. 家用电器提前工作遥控电路	249
204. 家用电器遥控调速电路	251
205. 太阳能热水器自动跟踪阳光电路	253
206. 传输自动线堵料监视电路	254
207. 传输自动线断料监视电路	255
208. 计数器电路	256

209. 玻璃瓶计数器电路	257
210. 具有失电保持数据功能的计时器电路	258
211. 湿手烘干器电路	259
212. 音效驱鸟器电路	260
213. 雏鸡雌雄辨别器电路	261
214. 柴油发电机保护器电路	262
215. 三相电源相序指示电路	263
216. 三相电源缺相告知电路	264
217. 简单可调的直流稳压电源电路	265
218. 工作稳定可调的直流稳压电源电路	266
219. 电气设备工作状态指示电路	267
220. 插座接线安全检测器电路	267
221. 小型塑料封口机电路	269
222. 多媒体电脑有源音箱功放电路	270
223. 单片三端稳压器输出电流的扩展电路	270
224. 蓄电池恒流充电装置电路	271
225. 给纽扣电池充电电路	272
226. 学校铃声定时电路	272
227. 扬声器与简单高低音分频器连接电路	273
228. 扬声器和电子管扩音机的配接电路	273
229. 双密码电锁电路	274
230. 简单的密码电锁电路	275
231. 简易电子锁电路	276
232. 煤气电子点火器电路	276
233. 用照明电路传递报警信号电路	277
234. 振动传感控制电路	277
235. 舞厅频闪灯电路	279
236. 电加热器温控专用集成电路 Y982 应用电路	280
237. 晶闸管三相交流开关电路	281
238. 晶闸管交流开关电路	282
239. 简单晶闸管交流调压器电路	282
240. 简易电子调压器电路之一	283
241. 简易电子调压器电路之二	284
242. 两用直流电源电路	284