

姊妹篇

农电工操作技术问答

郎永强 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

农电工 操作技术问答

郎永强 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书是《农电工技术操作要诀》一书的姊妹篇,继续以大家喜闻乐见的口诀来速记农电工实际操作中的要点和难点。

本书以问答的形式,共分11章:电工常用基础知识、常用电工工具及安全用具、常用电工材料、配电线路的安装与运行维护、室内外配电线的安装、电气照明、配电变压器、异步电动机及其控制、常用电工仪表、安全用电、常用电气设备的维修与电工经验技术。总结了农电工所必备的知识 and 技能。

本书适用于城市、农村、工矿企业、物业电工人员及电力企业农电工技术、管理人员,也可用于电工人员的考前复习参考。

图书在版编目(CIP)数据

农电工操作技术问答/郎永强编著. —北京:中国电力出版社, 2005

ISBN 7-5083-3399-3

I. 农... II. 郎... III. 农村-电工技术-问答
IV. TM-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第053052号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2005年11月第一版 2005年11月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 32开本 20印张 422千字

印数0001—3000册 定价31.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

农电工操作技术问答

前

言

随着工农业的迅速发展,电力体制改革的不断深入,我国的电气技术人员不断增加。特别是近几年,伴随着一些新技术新产品的不断推广和应用,广大的电力工作人员迫切需要不断提高自身的业务素质以适应发展形势的需要。但是限于电力工作的特殊性,特别是在繁忙的实际工作中,许多意想不到的电气故障会在一瞬间发生,一旦问题出现就迫切需要电力工作者立即抢修、就地解决。在这种情况下需要有一本针对“事故病症”的专业书籍来帮助电力工作者迅速查找“对症”的解决办法。为此,笔者编写了这本小册子,仅供广大电工和电气技术人员阅读参考。

本书以一问一答的方式编写,深入浅出地回答电工在实际生产过程中常常遇到的各种电气问题。在回答这些问题时,笔者以少写抽象概念,少写理论公式为原则,把实际生产中的技术经验直接阐述出来。并以两大专栏的方式进行全程指点:

1. 要点总结:把本题涉及的技术经验用喜闻乐见的口诀的形式进行收拢总结。帮助初、中级电气工作者迅速把要点记在心间。

2. 实用解答:用现行的国家标准和电力行业标准把解

决问题所需要的专业知识详细编写出来，进行简要剖析，指出原因。在答案中，作者还列出了必要的参考资料和数据，读者需要时可以直接查阅，从而提供切实可行的解决方法。

本书共分 11 章。书前附有问题总目录，以便迅速查找答案。书后附有国际图形符号新旧对照表。充分考虑了读者最大的使用方便。

能够编写一本实用、好用、够用的电力专业书，是笔者最大的心愿；能够帮助广大读者在最短的时间内，用最简捷的方式掌握最有用、最多、最重要的专业知识，更是笔者从最初的创意乃至到最后的出版，都一直坚持的最高原则。笔者真心希望《农电工操作技术问答》能帮助您技术进步，能力提高。

限于编者本身水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，恳请广大读者和电力系统同仁批评指正。

编者

农电工操作技术问答

目 录

前言

第一章 电工常用基础知识

1. 电是哪里来的?	1
2. 电有哪些特性?	1
3. 什么是电位? 什么是电压? 它们之间有什么关系?	2
4. 什么是电场?	2
5. 电场有哪些特性?	2
6. 什么是电阻? 什么是电阻率?	3
7. 什么是绝缘击穿?	3
8. 什么是电流的热效应?	3
9. 什么是直流电、交流电?	4
10. 什么是电流、电流强度?	4
11. 什么叫相序?	4
12. 什么叫中性点位移? 什么叫中性点位移电压?	5
13. 哪些因素决定电阻的大小?	5
14. 什么叫欧姆定律?	5
15. 什么叫短路?	6
16. 什么叫断路?	6

17. 什么叫电功率?	7
18. 什么叫电路? 一个完整的电路应包括哪几部分?	7
19. 什么叫串联电路?	8
20. 什么叫并联电路?	8
21. 什么叫混联电路?	9
22. 何为电容器、电容量?	9
23. 电容量的大小与哪些因素有关?	10
24. 电容器的耐压是指什么?	10
25. 为什么电容器能隔直流通交流?	11
26. 何为电容器的串联? 如何计算其电容值?	11
27. 什么是电容器的并联? 如何计算其电容值?	12
28. 什么是左手定则? 什么是右手定则?	12
29. 什么是串联谐振? 什么是并联谐振? 有何危害?	12
30. 什么是三相交流电路?	13
31. 什么是三相三线制供电?	13
32. 什么是三相四线制供电?	14
33. 什么叫相线(或火线)? 什么叫中线(或零线)?	14
34. 什么叫相电压、线电压? 什么叫相电流、线电流?	15
35. 什么是三相交流电路的三相负载星形连接?	15
36. 三相负载星形连接的线电压、相电压、线电流和相电流 怎样计算?	16
37. 三相负载星形连接的线电压、相电压、线电流和相电流 怎样计算?	16
38. 为什么在低压电网中普遍采用三相四线制供电?	17
39. 怎样计算三相负载的功率?	17
40. 在三相四线制供电系统中, 中性线(零线)为什么 不允许断开?	18
41. 怎样识别二极管的好坏?	18
42. 晶体二极管在使用中应注意些什么?	19
43. 什么是晶体二极管整流电路?	19

44. 如何辨别三极管是高频管还是低频管?	20
45. 如何辨别三极管是硅管还是锗管?	20
46. 如何判别三极管的好与坏?	20
47. 常用的过电流保护有哪些?	20
48. 什么是过电压? 如何进行保护?	21
49. 什么叫单结晶体管?	21
50. 什么是低频放大器?	21
51. 什么叫直流放大器?	21
52. 什么是运算放大器?	22
53. 什么是传感元件? 它有哪些类型?	22
54. 什么是模拟电路和数字电路? 它们有何不同?	22
55. 什么叫逻辑门电路?	23
56. 什么是有源滤波器?	23
57. 为什么不同瓦数的荧光灯镇流器不能互换使用?	23
58. 电工常用的计算公式有哪些?	23
59. 常用电工文字符号和单位有哪些?	28

第二章 常用电工工具及安全用具

60. 常用电工工具有哪些?	31
61. 常用登高工具有哪些?	31
62. 常用设备安装工具有哪些?	32
63. 电工安全用具可分为哪几类?	32
64. 绝缘杆在使用和保管中应注意哪些事项?	33
65. 绝缘手套在使用中应注意哪些事项?	34
66. 绝缘靴在使用中应注意哪些事项?	34
67. 使用低压验电笔时应注意哪些事项?	35
68. 使用高压验电器时应注意哪些事项?	35
69. 安全带在使用中的注意事项有哪些?	36
70. 标示牌的式样主要有哪几种?	37

71. 常用电器绝缘工具的试验标准和周期是怎样的?	38
72. 常用登高、起重工具的试验标准和周期是怎样的?	39

第三章 常用电工材料

73. 对导电材料的基本要求是什么?	40
74. 常用的电线、电缆有哪些种类?	40
75. 常用导电材料的物理性能是怎样的?	40
76. 裸导线有哪几种型号? 每一种型号的裸导线有何特点?	40
77. LJ 铝绞线有哪些型号? 每一种型号各有什么特点?	42
78. LGJ、LGJF 钢芯铝绞线有哪些型号? 每一种型号各有 什么特点?	43
79. TJ 钢绞线有哪些型号? 每一种型号各有什么特点?	43
80. 矩形母线(铜排与铝排)主要用作哪些方面?	44
81. 矩形母线(铜排与铝排)有哪几种型号?	44
82. 矩形母线(铜排与铝排)的规格有哪些?	45
83. 绝缘电线有哪几种?	46
84. 塑料绝缘电线有几种型号? 主要用途是什么?	46
85. BV、BLV 型聚氯乙烯绝缘电线有几种型号?	47
86. BVVB、BLVVB 型平型护套电线有几种型号?	48
87. 塑料绝缘软线的规格有哪几种?	49
88. 单芯 BV、BLV 塑料绝缘电线穿管敷设的允许截 流量是多少?	50
89. 绝缘电线按排列方式及芯线数可分为哪几种?	51
90. 橡皮绝缘电线有哪几种型号? 各种型号主要用于 哪种场合?	52
91. BX、BLX 型橡皮绝缘电线有哪几种规格? 各种规格 都有多大的允许电流?	53
92. BLXF、BXF 型氟丁橡皮绝缘电线有哪几种型号? 各种 型号有多大的允许电流?	53

93. BXW、BLXW、BXY、BLXY 型电线有哪几种型号? 各种型号有多大的允许电流?	54
94. BXR 型橡皮绝缘铜芯软线有哪几种型号? 各种型号各有多大的允许电流?	55
95. 单芯橡皮绝缘电线穿管敷设时的允许电流有多大?	56
96. 6~10kV 架空绝缘电线有哪些优点? 主要有哪几种规格?	57
97. 埋地线的型号和规格为哪几类?	58
98. 常用的电缆可分为哪几种? 各种电缆有怎样的使用条件?	60
99. 橡皮绝缘电力电缆允许长期连续负荷电流有多大?	61
100. 塑料绝缘电力电缆允许负荷电流有多大?	62
101. 橡套软电缆允许负荷电流有多大?	63
102. YH、YHL 电焊机电缆有哪几种规格?	64
103. 工业热电偶补偿导线有哪些型号?	65
104. 工业热电偶补偿导线用什么材料制成? 各种型号的导线应配用哪一种热电偶?	65
105. 为什么要用补偿导线?	66
106. 控制电缆有哪些型号及类型?	66
107. 常用的电缆附件有哪些?	66
108. 电缆终端接线盒有哪几种? 各适用于何种场合?	66
109. 电缆中间接线盒有哪几种型式? 各有什么用途?	68
110. 连接管有什么用途? 常用型号有哪些?	68
111. 什么是铜铝过渡排?	68
112. 什么是铜铝接线端子?	69
113. 薄钢板接线槽适用于何种场合?	69
114. 电缆桥适用于何种场合? 它有何优点?	69
115. 常用漆包铜线的用途、性能及型号有哪些?	69
116. 各种型号漆包铜线的耐热性能如何?	70
117. 常用铅熔丝的额定工作电流及熔断电流是多少?	71
118. 是否可以用铜线做熔丝? 如何确定铜丝的熔断电流?	71
119. 常用铜板、铜带(条)有哪几种? 有哪些规格?	72

120. 常用电阻合金线有哪几种? 哪一种电阻率最大?	73
121. 常用镀锌铁丝的技术数据有哪些?	73
122. 钢绞线有哪几种规格?	74
123. 钢管有哪几种规格?	75
124. 电线管有哪几种规格?	76
125. 硬聚氯乙烯管的性能如何?	76
126. 软聚氯乙烯管的性能如何?	77
127. 自熄塑料电线管有何特点?	77
128. 硬聚氯乙烯板的性能如何?	77
129. 酚醛压板有何特点?	78
130. 绝缘胶带有哪几种? 适用于何种场合?	78
131. 三种绝缘胶带的耐压强度怎样?	78
132. 各种电工绝缘材料是如何分级的?	79
133. 电工用塑料有哪几种?	80
134. 哪些是电工用橡胶?	80
135. 无机塑料材料指的是哪几类?	80
136. 常用锥形水泥杆的规格是什么?	81
137. 水泥杆的外观检查标准是什么?	81
138. 常用钢电杆有哪几种规格?	82
139. 电工常用等边角钢有哪几种?	83
140. 电工常用圆钢有哪几种?	84
141. 电工常用边钢有哪几种?	84
142. 什么是电力脂(导电膏)?	85
143. 绝缘电线、电力电缆及控制、信号电缆淘汰产品与 替代产品有哪些?	86

第四章 配电线路的安装与运行维护

144. 架空配电线路主要有哪几部分组成?	89
145. 高压配电线路的常用铁件有哪几种?	89

146. 悬式绝缘子的常用金具有哪几种？	89
147. 常用拉线金具有哪几种？	90
148. 拉线的种类有哪几种？	90
149. 拉线有哪几部分组成？	91
150. 架空配电线路的杆形结构主要分为哪几种？	91
151. 在确定架空配电线路的路径时应注意哪些问题？	92
152. 在架空配电线路的施工中，拉线坑是怎样定位的？	92
153. 架空配电线路中导线的机械强度是怎样选择的？	93
154. 输配电线路是如何划分高压线路和低压线路的？	93
155. 如何确定架空线路的导线间距？	93
156. 同杆架设的架空线，横担间的垂直距离是多少？	94
157. 同一电杆上最多允许几个回路？	94
158. 在架空线路中，档距的距离是怎样确定的？	95
159. 在架空配电线路中，弧垂的大小是怎样确定的？	96
160. 电杆的埋设深度有何规定？	98
161. 架空配电线路的导线哪几种排列形式？	99
162. 导线对地距离要什么要求？	100
163. 什么是导线的搭接法？	101
164. 电杆的长度应该怎样计算？	101
165. 什么是导线的叉接法？	102
166. 什么是导线的钳压法？	102
167. 针式绝缘子有哪几种绑扎方法？	103
168. 什么是针式绝缘子的顶绑法？	104
169. 立杆时应注意哪些安全事项？	104
170. 电杆拉线截面的大小应该如何确定？	105
171. 拉线的长度与角度应该怎样确定？	105
172. 影响架空电力线路安全运行的因素有哪些？	106
173. 巡视电力线路时应注意哪些安全问题？	107
174. 巡视线路检查的主要内容有哪些？	107
175. 线路定期清扫和测试的周期是怎样规定的？	108

176. 电缆在室外直接埋地敷设时深度要多大?	109
177. 电缆直埋在地下时, 遇到哪些情况要穿保护管?	109
178. 直埋电缆与各种设施之间应保持多大的距离?	110
179. 电缆允许有多大的弯曲半径?	111
180. 应该怎样选择电缆?	111
181. 电缆沟的维护主要分为哪几个方面?	113
182. 户内外电缆及终端头的维护分为几个方面?	113
183. 电缆主要有哪几种常见故障? 应该怎样检修?	114
184. 地埋电力线路有哪些优越性?	115
185. 规划地埋电力线路时应考虑哪几方面的内容?	115
186. 应该采用怎样的方法检查地埋线的质量?	116
187. 应该怎样挖地埋线沟?	116
188. 敷设地埋线时应注意哪些事项?	117
189. 地埋线应按怎样的步骤回填土?	117
190. 应该怎样处理地埋线的中间接头?	118
191. 地埋线的日常维护应注意哪些事项?	118

第五章 室内配线的安装

192. 室内配线有哪几种敷设方式?	120
193. 应该怎样选择室内配线敷设方式?	120
194. 明敷导线的最小截面是多大?	121
195. 室内电器管线及配电设备与其他管道、设备间的 最小距离是多少?	122
196. 室内配线一般按什么样的工序进行?	123
197. 怎样用瓷夹板配线?	124
198. 用瓷夹板配线时应注意哪些问题?	126
199. 怎样用绝缘子配线?	126
200. 用绝缘子配线时应注意哪些事项?	128
201. 怎样用户套线配线?	128

202. 用户套线配线时应注意哪些问题?	129
203. 采用线管配线时常用的线管有哪几种?	130
204. 怎样用线管配线?	131
205. 采用穿管敷设的导线, 若线路较长时是否要采取 相应措施?	135
206. 不同数量和线径的导线穿管时, 宜选用多大直径管子?	135
207. 钢索布线应满足哪些要求?	136
208. 悬挂在钢索上的电缆, 其固定点的间距应该多大?	137
209. 板孔穿线与半硬塑料管布线适用什么场合?	137
210. 板孔穿线应该采用什么导线?	137
211. 板孔穿线与半硬塑料管布线如何配合?	138
212. 半硬塑料管有哪些规格?	138
213. 半硬塑料管的物理性能怎样?	138
214. 单股铜芯导线怎样直接连接?	138
215. 单股铜芯导线怎样进行 T 字分支连接?	140
216. 7 股芯线的导线是怎样直接连接的?	140
217. 7 股铜芯线是怎样进行 T 字分支连接的?	140
218. 单股铝芯导线是怎样压接的?	140
219. 多股铝芯导线是怎样压接的?	142
220. 线头与针孔式接线桩怎样连接?	142
221. 线头与螺钉平压式接线桩怎样连接?	142
222. 铜芯导线有哪几种封端方法? 应该怎样操作?	142
223. 铝芯导线有哪几种封端方法? 应该怎样操作?	143
224. 对于日常生活用电的接户线一般有哪些要求?	144
225. 接户线的进线处离开地面的高度应该多大?	145
226. 选择导线截面时应满足哪些要求?	145
227. 根据机械强度要求, 绝缘导线的最小允许截面应多大?	146
228. 接户线与进户线有什么不同?	147
229. 进户线的进户点应按照什么样的原则选择?	147
230. 接户线与进户线有什么不同?	147

231. 进户线的穿管保护做法有哪些具体规定?	147
232. 进户线的进户点应按照什么样的原则选择?	147
233. 安装进户线时应注意哪些问题?	148

第六章 电气照明

234. 什么是照度?	149
235. 什么是照度均匀值?	149
236. 照明方式可分为哪几种?	149
237. 什么是一般照明?	150
238. 什么是局部照明?	150
239. 什么是混合照明?	150
240. 照明的种类分为哪几种?	151
241. 什么是正常照明?	151
242. 什么是事故照明?	151
243. 什么是值班照明?	151
244. 什么是警卫照明?	151
245. 什么是障碍照明?	151
246. 常用光源如何分类?	152
247. 常用照明光源的平均使用寿命有多长?	152
248. 常用照明装置的接线原理是怎样的?	153
249. 白炽灯适用于哪些场合?	154
250. 白炽灯的主要光电参数有哪些?	154
251. 局部照明灯泡有哪些规格?	155
252. 碘钨灯有何特点? 主要适用于何种场合?	156
253. 卤钨灯有何特点?	156
254. 荧光灯有何特点? 主要应用于何种场合?	156
255. 荧光灯的光电参数有哪些?	157
256. 新型荧光灯有哪几种?	158
257. 白炽灯有哪些常见故障?	158

258. 荧光灯有哪些常见故障?	160
259. 荧光高压汞灯有何特点?	162
260. 高压钠灯有哪些特点?	162
261. 金属卤化物灯有何特点?	163
262. 霓虹灯是怎样工作的?	163
263. 各种常用高强气体放电光源主要特性有哪些?	163
264. 如何选用各种照明光源?	165
265. 室内照明应采用哪种光源?	166
266. 哪些地方宜设置正常照明?	166
267. 哪些地方不宜采用气体放电光源?	167
268. 哪些场所宜设置事故照明?	167
269. 事故照明灯应安装在什么位置?	167
270. 事故照明灯应采用哪种光源?	167
271. 事故照明灯的最低照度应该多大?	167
272. 障碍照明灯应如何设置?	168
273. 照度标准如何分级?	168
274. 居住建筑的照度标准应该是多少?	168
275. 科教办公建筑的照度标准应该取多大数值?	169
276. 体育建筑的照度标准应该取多大数值?	169
277. 医疗建筑的照度标准应该取多大数值?	170
278. 商业建筑的照度标准应该取多大数值?	171
279. 影剧院、礼堂的照度标准应该取多大数值?	171
280. 博物馆、展览馆建筑的照度标准应该取多大数值?	172
281. 旅游、饭店建筑的照度标准应该取多大数值?	172
282. 车站、机场等建筑的照度标准应该取多大数值?	173
283. 各种道路的照度标准应该取多大数值?	173
284. 怎样衡量道路的照明质量?	174
285. 如何确定路面的平均亮度?	174
286. 路面亮度的均匀度如何确定?	174
287. 道路照明对光源有何要求?	174

288. 在选用道路照明灯具时应注意哪些问题?	175
289. 公园的照明方式有哪几种?	175
290. 庭院中使用的光源有哪几种? 有何特征?	176
291. 庭院照明采用哪些照明器? 有何特征?	176
292. 建筑物和纪念碑安装投光灯以显示立面照明效果时, 透光灯应如何布置?	177
293. 建筑工地照明应注意哪些问题?	178
294. 建筑物立面照度应如何确定?	178
295. 室外场地照明应采用哪些光源和灯具?	178
296. 工厂照明应如何考虑?	179
297. 通用生产车间的照度如何确定?	179
298. 什么是照明器?	181
299. 选择与使用灯具要注意什么?	181
300. 照明器起什么作用?	182
301. 照明器如何分类?	182
302. 照明器按结构特点不同可分为哪几种型号?	182
303. 室内照明器布置应满足哪些要求?	182
304. 如果均匀布置照明器需考虑哪些问题?	183
305. 常用照明器有哪些型号? 适用于什么场合?	183
306. 什么是频闪效应?	184
307. 什么是距高比?	185
308. 什么是照度补偿系数?	185
309. 如何确定照明器布置合理与否?	185
310. 照明均匀度应符合哪些原则?	186
311. 照明灯具的最低悬挂高度有何规定?	186
312. 照明系统中每一单相回路最多装几盏灯?	187
313. 电源插座的用量如何计算?	187
314. 三相四线制系统向气体放电光源供电时, 零线的 截面如何确定?	187
315. 照明灯具在什么条件下宜采用 36V 电压?	188