



张盖楚 主编

电工

1000个怎么办

DIANGONG
1000GE
ZENMEBAN



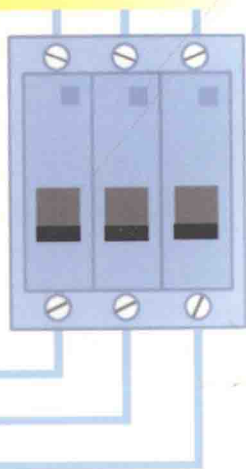
金盾出版社

封面设计：吴大伟



电工 1000个怎么办

DIANGONG
1000GE
ZENMEBAN



ISBN 978-7-80022-585-7

TM • 17 定价: 48.00 元

ISBN 978-7-80022-585-7



9 787800 225857



电工 1000 个怎么办

主 编 张盖楚

主 审 秦华林

编 者 张盖楚 刘 捷 刘泽发 崔尚玉
李建熙 韩剑凌 陈福长 陈振明
徐元浩 张寿松

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书以问答形式较全面地阐述了 35 千伏及以下电气线路和电气设备的使用、维护与故障排除方面的主要问题。内容包括一般电工知识,以及电动机和其他用电设备、电气照明、变压器、变配电装置和高低压电器、电容器、内外线路、电工测量仪表、接地与接地装置、电工安全用具的运行维护和管理,并说明了触电与防护,以及电气防火、防爆和防雷应注意的事项。

图书在版编目(CIP)数据

电工 1000 个怎么办/张盖楚等编著. —北京:金盾出版社, 1994. 9

ISBN 978-7-80022-585-7

I. 电… II. 张… III. 电工-问答 IV. TM-44

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京精美彩印有限公司

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:永胜装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:30 字数:670 千字

2009 年 6 月第 1 版第 17 次印刷

印数:275001—285000 册 定价:48.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着我国现代化建设事业的不断发展,各部门、各行业从事电气工作的人员迅速增加,其中尤以青年电工居多,他们急需学习实用电工技术。为此,我们编写了这本通俗读物。

本书是以三四级电工为对象,重点选编 35 千伏及以下电气线路和电气设备的使用、维护与故障排除方面的问题。电气安装方面,由于青年电工一般都是在师傅的指导下工作的,很少单独从事外线和大件的安装,并且,新线路、新设备的安装,一般都有图纸作为依据。因此,本书只选入电气线路和电气设备运行过程中某些器件损坏后,新件的安装,以及特殊设备或临时设备的安装方面的内容。此外,本书也选入了一少部分扩大青年电工技术视野和丰富实用技术知识的题目。

本书所选题材,内容由浅入深,兼顾了不同技术水平的读者需要,一二级电工也可看懂书中大部分内容,并可通过阅读本书,不断提高技术水平。

本书的特点,一是实用性强,所选题目,绝大多数都是实际工作中遇到的问题;二是条理清楚,层次分明,内容充实,重点突出,文字简炼,通俗易懂;三是内容很少涉及具体电气设

备的型号,因为电气设备的型号是不断更新的,而本书所阐述的具体问题的原则是不会轻易改变的,因此本书对读者具有较长时间的参考使用价值。

本书承冯宗恒高级工程师阅读部分初稿,柳长虹同志审读初稿 1800 多问,对题目的筛选提出了宝贵意见,刘军同志提供了部分参考资料,在此表示衷心感谢。限于编者水平,书中难免有错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

1993 年 11 月

目 录

一、一般电工知识 (1)

1. 怎样认识电力系统中发、供、用三者之间的关系? (1)
2. 怎样对厂矿企业配电? (1)
3. 如何划分用电负荷的等级? 怎样确定各级用电负荷的供电方式? (2)
4. 什么叫做高压用户和低压用户? 怎样划分对用户进行高压供电或低压供电的界限? (3)
5. 怎样划分厂矿企业内部配电方式? (4)
6. 怎样理解电力系统的异常运行方式? 电力系统一般有哪几种最危险的异常运行方式? (6)
7. 怎样阅读电气原理图? (7)
8. 什么叫做电气接线图? 怎样区分一次接线图和二次接线图? (9)
9. 负荷随时间变动有什么规律? 对不同时间出现的各种负荷怎样命名? (10)
10. 什么叫做负荷率? 怎样提高负荷率? 提高负荷率有何意义? (11)
11. 怎样计算日用电量、日平均负荷和瞬间负荷? (12)
12. 怎样计算用电设备利用率、变压器利用率和年最大负荷利用小时? (13)
13. 怎样计算厂矿企业用电设备的功率因数? (14)
14. 负荷定量器怎样分类? 装设负荷定量器有何优点? (15)

15. 住宅家用电器的安装容量与其计算负荷有何区别和联系?
怎样计算住宅的安装容量? (15)
16. 怎样理解单一制电价和两部制电价? (17)
17. 电工人员怎样坚持文明生产? (17)
18. 电工人员怎样学会自我保护? (18)
19. 对电气事故的原因怎样进行分析? (18)
20. 需要改动电气线路时,为什么要办理申请报批手续? 怎样书写申请报告? (19)
21. 怎样认识三相用电不平衡的危害? (20)
22. 如何判断电压质量是否符合要求? 怎样计算电压合格率? (20)
23. 什么叫做电压波动? 波动的原因是什么? 怎样认识电压波动的危害? (22)
24. 怎样调查电气设备的故障? (23)
25. 怎样掌握电气设备拆修和调整的一般原则? (24)
26. 怎样表示绝缘材料的绝缘性能好坏? 什么叫做损耗角? ... (25)
27. 怎样判断电气线路和设备的绝缘电阻是否符合标准? (25)
28. 怎样进行泄漏电流试验? (27)
29. 怎样计算节约的电量? (28)
30. 怎样理解违章用电? 哪些用电行为属于违章用电? (29)

二、电动机和其他用电设备 (30)

31. 电动机如何分类? 怎样合理选用电动机? (30)
32. 怎样根据生产环境特征选择不同防护型式的电动机? (30)
33. 电动机的“连续工作制”、“周期工作制”和“短时工作制”有何区别? 怎样运用? (31)
34. 什么叫做电动机的过载保护? 怎样实现? (32)
35. 为什么电动机的控制电路应有欠电压保护? 怎样实现这种保护? (32)

36. 怎样正确选用电动机的控制和保护方式?	(33)
37. 怎样选择和安装电动机全压起动的操作开关?	(33)
38. 怎样安装电动机的传动装置?	(34)
39. 怎样选择电动机与生产机械之间的传动胶带? 使用胶带传动装置应注意哪些事项?	(35)
40. 怎样正确操作电动机的开关设备?	(36)
41. 怎样做好电动机起动前的准备工作?	(37)
42. 怎样做好电动机试运行中的检查工作?	(38)
43. 怎样划分运行中的电动机发生故障的外因和内因?	(39)
44. 电动机自动跳闸怎么办?	(40)
45. 哪些原因造成电动机过热? 怎样防止电动机过热?	(41)
46. 运行中的电动机严重过热而保护装置又不动作怎么办? ...	(42)
47. 电动机运行中出现不正常声响的原因是什么?	(43)
48. 电动机运行时强烈振动怎么办?	(43)
49. 怎样测量电动机的绝缘电阻?	(44)
50. 电动机的绝缘电阻过低怎么办?	(45)
51. 发现电动机的外壳带电怎么办?	(46)
52. 发现电动机冒烟怎么办?	(46)
53. 电动机扫膛怎么办?	(47)
54. 电动机的转子不平衡怎么办?	(47)
55. 三相异步电动机的转轴出现裂纹、断裂或弯曲现象怎么办?	(48)
56. 电动机的轴颈和轴承室磨损怎么办?	(49)
57. 怎样判断异步电动机滚动轴承的好坏?	(50)
58. 异步电动机的轴承过紧或过松怎么办?	(50)
59. 电动机的轴承过热怎么办?	(51)
60. 轴承漏油怎么办?	(52)
61. 怎样清洗轴承?	(53)
62. 怎样浇铅修复电动机的滑动轴承?	(53)
63. 怎样选择修理电动机用的绝缘材料? 绝缘材料的等级是	

如何划分的？	(54)
64. 在修理电动机以前怎样进行整体检查和做好标记？	(56)
65. 怎样确认电动机不经干燥即可投入运行？	(57)
66. 怎样校正电动机？	(58)
67. 重绕的绕组怎样浸漆？	(59)
68. 怎样研磨电刷？	(60)
69. 从节约用电方面考虑，怎样加强电动机的运行管理？	(61)
70. 怎样计算三相异步电动机的输入功率、转矩和在非额定电 压下的输出功率？	(62)
71. 怎样正确选择低压电动机的接线方式？	(64)
72. 三相异步电动机的定子绕组怎样接线？接错线会产生什么 后果？	(65)
73. 怎样进行电动机接线盒中的接线？	(66)
74. 电动机接线时发现引出线上没有编号怎么办？	(67)
75. 怎样正确选择保护中小型异步电动机用的熔断器熔体？ ...	(68)
76. 怎样选择鼠笼式感应电动机的起动方式？	(69)
77. 怎样选择绕线式感应电动机的起动方式？	(70)
78. 怎样选择单相异步电动机的起动方式？	(72)
79. 接通电源后三相异步电动机不能起动怎么办？	(72)
80. 电动机不能采用直接起动方式起动怎么办？	(73)
81. 电动机接通电源后低压断路器立即分断或熔断器熔体立 即熔断怎么办？	(74)
82. 电动机带负载不能起动或加上负载转速就急剧下降怎么 办？	(75)
83. 切除绕线式电动机的起动电阻后，其转速降低怎么办？ ...	(75)
84. 鼠笼式异步电动机有哪几种制动方法？怎样进行制动操 作？	(76)
85. 怎样鉴定无铭牌电动机的极数？	(77)
86. 怎样维护运行中的防爆电动机？	(78)
87. 怎样改变单相电动机的旋转方向？	(79)

88. 电动机的三相电流不平衡怎么办?	(79)
89. 发现三相异步电动机不能反转怎么办?	(80)
90. 电动机的空载电流偏大或偏小怎么办?	(80)
91. 鼠笼式电动机的三相空载电流差在 10% 左右, 怎样确定它 是由于电源电压不平衡还是电动机本身缺陷引起的?	(81)
92. 怎样快速判断低压电动机的绝缘是否良好?	(82)
93. 异步电动机的绝缘不良怎么办?	(83)
94. 电动机长期低压运行怎么办?	(83)
95. 三相电动机缺相运行有何危害? 怎样处理?	(84)
96. 电动机发生“崩烧”事故的原因是什么? 怎样防止?	(84)
97. 电动机已烧坏, 而热继电器不动作怎么办?	(85)
98. 运行中的三相异步电动机温升过高怎么办?	(86)
99. 怎样对三相异步电动机进行转速调整?	(87)
100. 异步电动机定子绕组相间短路有哪些现象? 是什么原因 引起的? 怎样处理?	(88)
101. 异步电动机的定子绕组匝间短路有哪些现象? 是什么原因 引起的? 怎样处理?	(88)
102. 怎样查找异步电动机定子绕组相间或匝间的短路点? ...	(89)
103. 怎样判别异步电动机三相绕组的首尾端?	(91)
104. 异步电动机的定子绕组接错线怎么办?	(93)
105. 三相异步电动机的绕组接地怎么办?	(94)
106. 三相异步电动机的绕组短路怎么办?	(96)
107. 怎样自制短路侦察器?	(97)
108. 三相异步电动机的定子绕组断线怎么办?	(98)
109. 鼠笼式电动机的转子断条怎么办?	(100)
110. 怎样测量绕线式转子的开路电压?	(101)
111. 绕线式电动机集电环(滑环)出现故障怎么办?	(101)
112. 绕线式电动机集电环(滑环)发生故障的原因是什么? 怎样消除?	(102)
113. 绕线式电动机的电刷冒火星怎么办?	(102)

114. 同步电动机有何特点? 怎样起动?	(103)
115. 同步电动机不能起动怎么办?	(103)
116. 同步电动机起动后转速不能增大到正常值并有较大的振 动或产生异常噪声怎么办?	(104)
117. 同步电动机的阻尼绕组焊接处断裂怎么办?	(105)
118. 同步电动机的定子接线处开焊怎么办?	(106)
119. 怎样拆卸三相异步电动机?	(106)
120. 怎样对电动机进行内部检查?	(107)
121. 电动机旧绕组不易拆除怎么办?	(108)
122. 修理铝线绕组时没有铝线怎么办?	(109)
123. 怎样部分修理交流电动机的绕组?	(109)
124. 电动机的绕组重绕后, 怎样计算电动机的相电流和额定功 率?	(110)
125. 怎样判断电动机检修中重绕绕组的质量好坏?	(111)
126. 在电动机的检修中绕组接错或嵌反怎么办?	(112)
127. 定子绕组重绕后怀疑接线有误怎么办?	(113)
128. 怎样整体组装修复后的三相异步电动机?	(114)
129. 怎样测试大修后的三相异步电动机?	(115)
130. 对三相异步电动机怎样进行通电试验?	(116)
131. 怎样对电动机绕组进行耐压试验?	(117)
132. 怎样做三相异步电动机的空载试验?	(118)
133. 怎样做三相异步电动机的短路试验?	(118)
134. 怎样做电动机的超速试验?	(119)
135. 怎样对绕线式转子电动机进行开路电压试验?	(119)
136. 怎样做三相异步电动机的匝间绝缘试验?	(120)
137. 怎样做好直流电动机起动前的准备工作?	(120)
138. 怎样起动直流电动机?	(121)
139. 直流电动机不能起动怎么办?	(123)
140. 需要直流电动机反转怎么办?	(124)
141. 直流电动机的转速与传动机械要求的转速不符怎么办?	

.....	(124)
142. 直流电动机有哪几种制动方法? 怎样进行制动操作? ...	(125)
143. 直流电动机的转速不稳怎么办?	(125)
144. 直流电动机能否低速运行? 怎样降低其转速?	(126)
145. 直流电动机严重振动怎么办?	(127)
146. 直流电动机的轴承过热怎么办?	(127)
147. 直流电动机换向不良怎么办?	(128)
148. 直流电动机温升过高或突然“失磁”怎么办?	(129)
149. 直流电动机的电枢绕组接错或接反怎么办?	(129)
150. 直流并励电动机的并励绕组突然断线会产生什么后果? 怎样保护并励绕组?	(130)
151. 直流电动机的电枢绕组短路或断线怎么办?	(130)
152. 怎样查找直流电动机的电枢绕组接地故障和定子绕组 接地故障?	(132)
153. 直流电动机出现有害火花或环火怎么办?	(133)
154. 直流电动机空载时电刷下无火星, 稍带负载即冒火星, 或 者某一极电刷下的火星比另一极电刷下的火星大怎么 办?	(134)
155. 怎样维护保养直流电动机的换向器?	(135)
156. 直流电动机的换向片间短路怎么办?	(135)
157. 换向器接地怎么办?	(136)
158. 直流电动机的刷握常出现哪些故障? 怎样处理?	(137)
159. 怎样判别电刷是否在中性线位置上?	(137)
160. 怎样拆卸直流电动机?	(138)
161. 怎样在墙壁上安装台壁两用扇?	(139)
162. 怎样在钢筋混凝土空心天花板或预制天花板上安装吊 扇?	(141)
163. 怎样区别和检查电扇的故障?	(142)
164. 电扇有哪些常见故障? 怎样排除?	(143)
165. 怎样拆卸电扇? 应注意哪些事项?	(149)

166. 手持式电动工具怎样分类? 使用中应注意哪些事项? ...	(150)
167. 手电钻怎样分类? 使用时应注意哪些事项?	(151)
168. 手电钻有哪些常见故障? 怎样检查和处理?	(153)
169. 怎样进行电焊机的并联运行操作? 应注意哪些事项? ...	(154)
170. 使用交流电焊机时, 怎样节电?	(155)
171. 交流电焊机中修前怎样检查其故障?	(155)
172. 怎样拆卸、修理和试验交流电焊机?	(157)
173. 直流电焊机有哪些常见故障? 怎样处理?	(157)
174. 怎样选用电烙铁?	(159)
175. 怎样使用和维护电烙铁?	(160)
176. 怎样提高电烙铁的效能?	(161)
177. 怎样选用焊料?	(163)
178. 焊剂有何作用? 怎样选用焊剂?	(163)
179. 几种常用焊剂怎样配方?	(164)
180. 怎样进行烙铁钎焊?	(164)
181. 锡焊有何优点? 怎样进行锡焊?	(165)
182. 怎样认识假焊和虚焊的危害性?	(166)
183. 怎样拆焊?	(166)
184. 怎样快速修理电烙铁的电热丝?	(167)
三、电气照明	(168)
185. 怎样选择照明线路的供电方式?	(168)
186. 照明方式分为哪几种? 怎样掌握选择照明方式的一般原则?	(168)
187. 怎样理解应急照明? 哪些场所应装设备用照明和疏散照明?	(169)
188. 怎样选择企业的照明电源?	(170)
189. 怎样设计和计算一般照明线路?	(170)
190. 怎样选择照明灯头导线截面?	(172)

191. 怎样区别灯具和照明器?	(172)
192. 怎样掌握选择电光源的一般原则?	(172)
193. 怎样选择照明器?	(175)
194. 怎样掌握选择企业照明灯具的一般原则?	(176)
195. 怎样合理选择住宅室内照明灯具?	(177)
196. 安装住宅照明设备以前,为什么要了解建筑图纸资料? 怎样分析研究这方面的资料?	(177)
197. 怎样布置室内照明器?	(178)
198. 怎样限制眩光?	(179)
199. 怎样安装普通照明灯具?	(180)
200. 怎样安装固定式局部照明灯具?	(181)
201. 怎样安装吊式电灯?	(182)
202. 怎样选用和安装吸顶灯?	(183)
203. 怎样安装壁灯?	(184)
204. 怎样安装天棚照明器?	(185)
205. 怎样安装嵌入顶棚内的装饰灯具?	(186)
206. 怎样安装简易节能指示灯?	(186)
207. 厨房白炽灯的胶木灯头漏电怎么办?	(186)
208. 怎样防止灯泡头生锈后与灯头牢固地结合在一起?	(187)
209. 白炽灯有哪些常见故障? 怎样排除?	(187)
210. 怎样安装常用荧光灯?	(188)
211. 怎样判别荧光灯的正误两种接线方式?	(190)
212. 怎样判别双线圈镇流器的主、副线圈?	(190)
213. 双线圈镇流器有何特点? 怎样接线?	(191)
214. 在电源电压过高或过低时,荧光灯与镇流器怎样匹配连接?	(192)
215. 什么是三基色节能型荧光灯? 它有何优点? 怎样配用镇流器?	(193)
216. H形三基色节能型荧光灯有哪几种常见故障? 怎样处理?	(195)

217. 怎样接用荧光灯?	(196)
218. 怎样使用串联灯泡法检查荧光灯的好坏?	(197)
219. 在气温较低或电源电压低于额定电压的场所, 荧光灯不易启动怎么办?	(197)
220. 普通荧光灯有哪些常见故障? 怎样排除?	(198)
221. 怎样安装高压汞灯?	(200)
222. 怎样使用和维护高压汞灯?	(201)
223. 高压汞灯有哪些常见故障? 怎样排除?	(202)
224. 怎样使用和维护高压钠灯?	(204)
225. 怎样使用和维护金属卤化物灯?	(205)
226. 怎样安装、使用和维护碘钨灯?	(206)
227. 怎样使用和维护管形氙灯?	(207)
228. 管形氙灯有哪些常见故障? 怎样排除?	(208)
229. 怎样使用试灯检查照明线路的短路故障?	(208)
230. 照明电路开路怎么办?	(210)
231. 照明线路漏电的原因是什么? 怎样查找漏电点?	(210)
232. 怎样使用和维护灯具?	(212)
233. 有爆炸危险场所的照明灯具怎样接地?	(212)
234. 需要在室内照明线路上大量增设照明灯具或其他用电设备怎么办?	(213)
235. 怎样安装常用照明开关?	(213)
236. 常用照明灯开关怎样接线?	(214)
237. 怎样使用插销?	(216)
238. 怎样识别单相三孔插座的标志和正误接线?	(217)
239. 怎样识别低压用电设备三芯电源线中接地线的颜色? ...	(219)
240. 怎样正确使用多联插座?	(219)
241. 怎样使用简单方法统一三相插座的接线?	(220)
242. 照明装置安装不合格怎么办?	(221)
243. 照明装置投入运行前, 怎样进行试灯检查?	(223)
244. 怎样维护车间照明设备?	(223)

245. 怎样调查和改善照明条件?	(224)
246. 某住户的电灯突然熄灭怎么办?	(226)
247. 住户某一电灯不亮怎么办?	(226)
248. 怎样安装照明配电盘?	(228)
249. 灯头、扳动式开关和拉线开关出现故障怎么办?	(229)
250. 怎样拆除部分照明线路和个别灯头?	(229)
251. 怎样使用行灯?	(230)
252. 企业照明存在哪些不合理现象? 怎样节约企业照明用 电?	(231)
253. 怎样安装建筑工地的照明设施?	(232)
254. 怎样自制并安装双面开门的暗设配电箱?	(233)
255. 怎样安装住宅照明配电箱(盘)?	(233)
256. 怎样判断在中性线或零线上是否应装设开关或熔断器?	(234)
257. 住宅照明线路怎样接电?	(235)
258. 怎样安装室外路灯?	(235)
259. 室外路灯怎样接线?	(237)
260. 室外路灯的光控开关怎样接线?	(238)
261. 怎样安装节日彩灯?	(239)
262. 什么叫做霓虹灯? 怎样安装?	(239)
263. 怎样安装霓虹灯用的变压器?	(240)
264. 什么叫做黑光灯? 怎样安装?	(241)
四、变压器	(243)
265. 怎样掌握选择配电变压器容量的一般原则?	(243)
266. 怎样计算变压器的相、线电流和相、线电压?	(243)
267. 怎样选择三相变压器绕组的接线方式?	(244)
268. 怎样识别变压器绕组的极性和标志?	(245)