

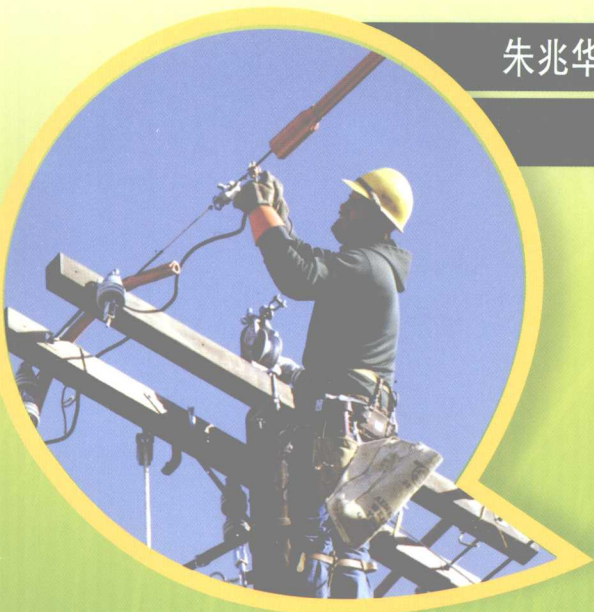
特/种/作/业/安/全/技/术/丛/书

电工作业

安 全 技术问答

朱兆华 江晨 徐丙根 编著

鹿继续 主审



化学工业出版社

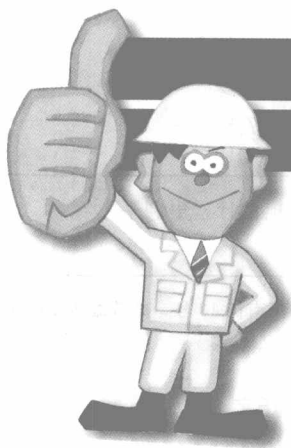
特/种/作/业/安/全/技/术/丛/书

电工作业

安全 技术问答

朱兆华 江晨 徐丙根 编著

鹿继续 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

地址：北京市东城区黄城根北街2号

电话：(010) 64515000

本书是《特种作业安全技术丛书》的一个分册。

本书采用一问一答的形式，系统介绍电工作业、电气设备基础知识及安全常识，介绍了常用电气设备、线路、变配电等安全技术，对电气安全装置、电气测试安全、静电及防护、电气防火防爆及其防雷等进行了科学分析，并对安全技术对策和安全管理措施及操作要领和专业技能进行了介绍。

本书适用于电子、电力、石化、机械、冶金、船舶制造、纺织、运输装卸等行业电气作业人员，也适用于上述行业中相关管理人员、技术人员、安全监管人员及有关院校师生阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

电工作业安全技术问答/朱兆华, 江晨, 徐丙根编著.

北京: 化学工业出版社, 2009. 1

(特种作业安全技术丛书)

ISBN 978-7-122-04203-3

I. 电… II. ①朱…②江…③徐… III. 电工-安全技术-问答 IV. TM08-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 186297 号

责任编辑: 杜进祥 周永红
责任校对: 战河红

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张 7 $\frac{1}{4}$ 字数 175 千字

2009 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

丛书序

特种作业是指对操作者本人，尤其对他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业。2002年颁布的《中华人民共和国安全生产法》规定：“生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。”特种作业的危险性较大，容易引发伤亡事故。特种作业人员安全意识不强，对特种作业危险有害因素认识不足，没有达到特种作业要求的知识或技能，违规违章操作是特种作业伤亡事故的主要原因。提高特种作业人员安全意识与安全技术素质，宣传普及特种作业安全知识，确保特种作业安全是安全生产的一项长期任务。

本套丛书由长期从事安全技术与安全管理的专家编写，面向生产一线的读者，深入浅出，通俗易懂，理论联系实际，通过“一问一答”的形式系统介绍了特种作业相关基础知识、专业知识、安全技术及安全要求，具有科学性、实践性及可读性。

相信本套丛书的出版将会受到特种作业人员、安全技术人员、企业安全管理人员及大专院校安全专业师生的欢迎！

吴宗之

中国安全生产科学研究院

2008年10月

前 言

在电工作业中容易发生电气伤亡事故，有些事故触目惊心，伤亡严重，造成重大经济损失，引起不良社会影响，甚至影响社会稳定。电工安全极为重要，预防电气伤亡是安全生产的永恒主题。

电气伤亡事故一般是电工作业人员或相关管理人员安全意识不强，对电工作业危险有害因素认识不足，由于违章作业、违章指挥而引起人员伤亡和设备操作事故，这些血的教训人们不能忘记。

本书集电工作业基础知识、专业知识与电工安全技术及安全管理融为一体，彼此有机结合，通过一问一答的形式系统介绍了电气设备、线路、变配电等安全技术，对电气安全装置、电气测试安全、静电及防护、电气防火防爆及防雷等进行了科学阐述，并对安全技术对策、安全管理措施、安全操作要领及专业作业技能等进行了讲解。

本书理论联系实际，具有科学性、实践性及可读性。本书深入浅出，通俗易懂，是自学、培训、考核、监管和指导电气作业人员及其他相关人员的专业技术书籍。

本书由南京兆元安全环境科技服务有限公司精心策划并组织撰写审定。

本书由朱兆华、江晨、徐丙根编著。

本书编撰过程中得到朱旻、朱旭祥、刘小娟、王中坚、高汛、丁晓军、许志忠等同志大力支持，谨此表示衷心感谢。

本书若涉及电气设备、电气作业等技术标准规范中的有关数据时，一律按国家相关最新标准执行。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏与不足之处，敬请读者批评指正。

编者

2009年1月

丛书编辑委员会

主任 吴宗之 赵利复
副主任 沈立 陈网桦 郑播 徐德蜀
崔慕晶 朱兆华 (常务)

总策划 朱兆华

委员 (按姓氏笔画排序)

丁晓军	王中坚	王新江	石洪亮	朱旻
朱兆华	朱旭祥	刘扬	刘小娟	江晨
许志忠	许建华	成文东	吴宗之	沈立
沈振国	张辉	张成云	陈永康	陈网桦
罗进明	罗顶瑞	郑播	赵利复	柏志敏
徐丙根	徐德蜀	高汛	郭其云	郭振龙
唐纬	崔慕晶	鹿继续		

普及安全技术
弘扬安全文化

江苏省安全生产监督管理局副局长

江苏省安全生产协会理事长

赵建华

2008年12月

目 录

第一章 相关安全生产法律法规及职业道德规范	1
第一节 相关安全生产法律法规	1
1. 安全生产法律法规体系是什么?	1
2. 安全生产法律法规有哪些特征?	2
3. 《中华人民共和国宪法》中有关安全生产的主要内容有 哪些?	2
4. 《中华人民共和国劳动合同法》中有关安全生产的主要 内容有哪些?	2
5. 《中华人民共和国刑法》中有关安全生产的主要内容有 哪些?	3
6. 安全生产法律法规主要有哪些作用?	3
7. 《中华人民共和国安全生产法》对特种作业人员安全培 训有什么要求?	4
8. 特种作业人员在安全生产方面的权利和义务有哪些?	4
9. 特种作业人员与安全培训有关的行政法规和主要内容是 什么?	5
10. 电工作业安全技术标准规范主要有哪些?	6
第二节 电工作业人员职业道德规范	7
11. 什么是道德和职业道德?	7
12. 社会主义职业道德的主要内容和基本要求是什么?	8
13. 电工作业人员职业道德守则主要有哪些内容?	8
第二章 电气安全基础知识	10
第一节 电的基本概念	10
14. 什么是电?	10
15. 电能在经济和生活中占有的地位如何?	10
16. 电共分为几种类型?	10

17. 什么是电压?	11
18. 我国执行的供电电压等级分为哪些?	11
19. 什么是电流?	11
20. 什么是电荷?	11
21. 什么是电阻?	11
22. 什么是导体?	11
23. 什么是绝缘体?	11
24. 什么是半导体?	11
第二节 直流电路及交流电路	12
25. 电路由哪些部分组成? 分别有哪些作用?	12
26. 电流的方向是如何规定的? 和电子流动的方向有何不同?	12
27. 什么是电位及电位的参考点?	12
28. 什么是电动势? 电动势与电压有什么联系? 电动势和 电压的方向是如何确定的?	12
29. 什么是电阻? 温度对电阻有何影响?	13
30. 什么是欧姆定律?	13
31. 什么是一段电路的欧姆定律? 它是如何计算的?	13
32. 什么是全电路的欧姆定律? 它是如何计算的?	13
33. 有一磁电系表头, 满刻度偏转电流 $I_c=50\mu\text{A}$, 内电阻 $R_c=3\text{k}\Omega$ 。若改装成最大量程为 10V 的电压表, 应串联 1 个多大的分压电阻?	13
34. 串联电路有什么特点?	14
35. 并联电路有什么特点?	14
36. 什么是基尔霍夫定律?	14
37. 什么是支路、节点和回路?	15
38. 正弦交流电的三要素是什么?	15
39. 正弦交流电的三种表示方法是什么?	15
40. 电感元件在交流电路中的作用是什么?	15
41. 电阻元件在交流电路中的作用是什么?	15
42. 电容元件在交流电路中的作用是什么?	16
43. 三相交流电势的产生及其特点是什么?	16

44. 什么是三相交流电路的星形连接和三角形连接?	16
45. 什么是中线?	16
46. 什么叫中线、端线? 什么是相电压?	16
第三节 电力系统	17
47. 什么是电力系统和电力网?	17
48. 电力系统的用户主要分哪几个方面?	17
49. 电力生产的主要特点是什么?	17
50. 电力系统生产有什么基本要求?	17
51. 中性线和保护线的功能是什么?	17
52. 什么叫三相四线制和 TN 系统?	17
第四节 电流对人体的作用	18
53. 电流通过人体时会引起哪些症状?	18
54. 电流对人体伤害的严重程度与什么有关?	19
55. 为什么不同的电流通路对人的伤害程度不一样?	19
56. 为什么说电流通过人体的时间越长, 受伤害的程度就越重?	20
57. 哪种电流途径对人的伤害程度最大?	20
第五节 触电事故的种类、原因及规律	21
58. 电流对人体的伤害主要分为哪几种?	21
59. 按照人类接触带电体的方式和电流通过人体的途径, 触电可分为几种情况?	21
60. 电击是如何使人受伤的?	21
61. 电弧烧伤分为哪几类?	21
62. 电气事故共有哪几类?	22
63. 触电死亡事故发生的主要原因是什么?	22
64. 触电事故有什么规律?	22
第六节 防止触电的技术措施及触电急救的方式	23
65. 电气事故为什么始终难以杜绝?	23
66. 触电的类型有哪几种?	23
67. 什么是安全电压?	24
68. 人体的安全电流是多少?	24

69. 安全电压和人体的安全电流有什么关系?	24
70. 应用安全电压在电源及回路配置方面应符合哪些要求?	24
71. 什么叫功能特低电压?	25
72. 绝缘损坏包括哪些方面?	25
73. 绝缘的指标是什么?	25
74. 耐压实验有什么作用?	25
75. 什么是泄漏电流?	25
76. 介质损耗实验有什么作用?	26
77. 什么是屏护? 包括哪几类?	26
78. 屏护装置的安全要求是什么?	26
79. 为什么带电体和地面、设备、带电体之间应保持必要的 距离?	26
80. 变压器的间距是如何规定的?	26
81. 配电装置通道间距是如何规定的?	27
82. 设备漏电时会发生什么现象? 用什么装置来有效地防止 此类触电?	27
83. 电气安全用具有哪些?	27
84. 触电急救的要点是什么?	28
85. 触电急救的方法是什么?	28
86. 伤员脱离电源后如何处理?	29
87. 什么是心肺复苏法支持生命的三项基本措施?	29
第七节 安全标志	29
88. 安全色的含义和用途是什么?	29
89. 什么是安全标志? 分为哪几类?	30
90. 有关安全标志牌用途和要求有哪些?	30
91. 指示灯的颜色和含义是什么?	31
92. 指示灯闪光说明了什么?	31
93. 按钮的颜色和含义是什么?	31
第三章 常用电气设备安全	33
第一节 工作环境对电气设备的要求	33
94. 工作环境可分为几种?	33

95. 什么样的环境属于普通环境?	33
96. 什么样的环境属于危险环境?	33
97. 什么样的环境属于高度危险的环境?	33
第二节 电动机	34
98. 什么是电动机? 电动机分为哪几种?	34
99. 电动机的一般规定是什么?	34
100. 电动机的安装应遵循哪些要求?	34
101. 电动机控制和保护设备有哪些要求?	35
102. 电动机的运行有什么要求?	36
103. 电动机发生过载的一般原因是什么?	37
第三节 常用保护电器与开关电器	37
104. 保护电器主要起什么作用?	37
105. 开关电器主要起什么作用?	37
106. 熔断器保护必须满足的运行要求是什么?	37
107. 熔断器保护必须满足的安全要求是什么?	38
108. 什么是热继电器? 应满足什么基本要求?	38
109. 自耦降压启动器的安装调整应符合什么要求?	38
110. 星-三角启动器的检查调整应符合什么要求?	39
111. 转换开关在选用和安全方面有什么要求?	39
112. 什么是自动空气开关? 它有什么用途?	39
113. 自动开关操作结构的安装、调整应符合哪些要求?	39
114. 什么是交流接触器? 它有什么作用?	40
115. 为什么交流接触器的失压保护对于设备安全和人身 安全来说有重大意义?	41
116. 断路器在使用时要注意什么安全事项?	41
117. 电压互感器的运行有什么特点?	42
118. 电压互感器在操作和运行中有什么注意事项?	42
119. 电流互感器的运行有什么特点?	42
120. 电流互感器在操作及运行中有什么安全注意事项?	43
121. 电力电容器在运行中有什么安全注意事项?	43
122. 高压熔断器运行维护时应注意哪些事项?	44

第四节 电力变压器	44
123. 什么是变压器？它有什么作用？	44
124. 电力变压器在安装过程中有什么安全技术要求？	44
125. 变压器运行、维护中有什么安全注意事项？	46
126. 变压器运行会遇到哪些异常情况？该如何处理？	47
第五节 照明设备	47
127. 常用的照明设备有哪几种？分别用在什么场合？	47
128. 照明线路安装和布置灯具上有什么要求？	48
129. 为什么严禁使用自耦变压器作为安全电压的电源 变压器？	48
第六节 携带式及移动式设备	48
130. 携带式、移动式设备有哪几种？有什么特点？	48
131. 对于携带式、移动式设备应采取什么安全措施加以 防范？	48
132. 手持电动工具的安全措施是什么？	49
133. 电动电气机由哪些设备组成？如何工作？	49
134. 电气机的保护电器及保护方式是什么？	50
135. 电弧焊接时可能造成的伤害有哪些？	50
136. 直流设备有什么电气安全要求？	50
第七节 低压电气设备检修安全技术措施	51
137. 低压电气设备检修时，哪些工作地点必须停电？	51
138. 停电有什么要求？	51
第四章 电气线路及保护接零与保护接地安全	52
第一节 线路安全技术	52
139. 电气线路有哪些种类？	52
140. 导线和电缆截面的选择应该满足哪些条件？	52
141. 什么是按发热条件选择导线和电缆截面？	52
142. 零线截面如何选择？	52
143. 我国电缆型号的编制原则是什么？	53
144. 什么是导线的安全载流量？	53
145. 导线和电缆的安全载流量和哪些因素有关？	54

第二节 架空线路	54
146. 架空线路主要用哪几种导线？各有什么优缺点？	54
147. 架空线路由哪几部分组成？	54
148. 架空线路在绝缘方面有什么要求？	54
149. 架空线路在机械强度方面有什么要求？	55
150. 架空线路在导电能力方面有什么要求？	55
151. 导线连接的基本要求是什么？	56
152. 导线有损伤或断股时如何处理？	56
153. 电杆分为哪几类？	56
154. 电杆的安装有什么要求？	56
155. 电杆的结构有什么要求？	56
156. 线路巡视和检查的任务是什么？	57
157. 巡视检查包括哪几种？	57
158. 正常巡视内容是什么？	57
159. 故障巡视的目的是什么？有哪些要求？	58
160. 单片绝缘子不合格的情况有哪些？	58
第三节 低压布线	58
161. 室内布线有什么要求？	58
162. 穿孔配线有哪几种方式？分别适用于什么环境？	59
163. 对穿孔配线的安全有什么要求？	59
164. 木槽板、塑料槽板配线时，导线的最小允许截面是 多少？	60
165. 导线的连接方法有哪些？常见的有哪几种接法？	60
166. 电缆有哪几种敷设方式？	60
167. 电缆在施工、运行和维修中有什么安全注意事项？	61
168. 室内电缆敷设时有什么安全注意事项？	61
169. 在钢索上悬吊电缆固定点间距应符合什么设计要求？	62
170. 电缆在支架上敷设时，支架间距有什么要求？	62
第四节 临时线路	62
171. 什么是临时线路？	62
172. 架设临时线路应注意些什么？	62

第五节 保护接地和保护接零	63
173. 什么叫保护接地?	63
174. 保护接地的原理是什么?	63
175. 如何规定接地电阻值?	64
176. 中性点不接地电网的安全措施有几项?	64
177. 中性点接地电网中的电气设备应采用什么安全措施? ..	64
178. 什么叫保护接零?	64
179. 保护接零的原理是什么?	64
180. 什么叫工作接地?	64
181. 工作接地有哪几方面的作用?	65
182. 接地电网中采用什么安全措施?	65
183. 什么叫重复接地?	65
184. 重复接地有哪几方面作用?	65
185. 哪些设备应采取接地和接零保护?	65
186. 哪些设备可以不采用接地和接零保护?	66
187. 保护接地和保护接零有什么相同处?	66
188. 保护接地和保护接零有什么不同?	66
189. 接地和接零保护的原理有什么不同?	67
190. 接地和接零保护的适用范围有什么不同?	67
191. 接地和接零保护的线路结构有什么不同?	67
192. 接地装置由什么组成?	67
193. 接零装置由什么组成?	67
194. 自然接地体有哪几种?	67
195. 接地装置和接零装置有什么安全要求?	67
196. 地理线地面接线箱的位置应选择什么样的地方?	68
197. 连接良好、与大地有可电气连接的哪类物品可作为 接地体?	68
198. 临时用电架空线的绝缘应满足的正确要求是什么?	68
199. 接地装置的运行检查内容是什么?	68
200. 接地装置的运行检查周期是多久?	69
201. 为降低接地电阻可采取什么措施?	69

第五章 变配电安全运行	70
第一节 企业变配电	70
202. 什么叫配电装置？企业配电方式一般有哪几种？	70
203. 放射式配电系统有什么特点？	70
204. 树干式配电系统有什么特点？	71
205. 环状式配电系统有什么特点？	71
206. 确定企业变电所主结线时的安全注意事项有哪些？	71
207. 工矿企业变电所的一次结线方式分为几类？	71
第二节 企业变电所电气安全	72
208. 企业变电所电气安全的基本规定是什么？	72
209. 巡视和倒闸操作有什么安全规定？	72
210. 高压设备上或在其区域内工作有什么安全规定？	73
第三节 技术管理和运行制度	73
211. 变电所应该具备哪些图纸？	73
212. 变电所值班人员应作好哪些记录？	74
213. 变电所必须具备什么标准和规程？	74
214. 变电所应建立哪些必要的工作制度？	74
215. 接班人在交接班时应做到哪几点？	74
216. 巡回检查时应注意哪些事项？	75
217. 设备缺陷管理制度中缺陷分为几种？	75
218. 用户变电所应建立哪些制度？	75
219. 变电所的定期维护有哪些工作？	76
220. 变电所的不定期维护有哪些工作？	76
221. 哪些工作应填写第一种工作票？	76
222. 哪些工作应填写第二种工作票？	76
223. 哪些工作可以不用开操作票？	77
224. 操作票的填写有哪些要求？	77
第四节 企业变配电的故障处理	77
225. 变压器有哪些故障？	77
226. 变压器的故障应如何处理？	77
227. 轻瓦斯保护动作发生的原因有哪些？	78

228. 引电气瓦斯保护动作跳闸的原因有哪些?	78
229. 当变压器的瓦斯保护动作时应怎么处理?	78
230. 电气回路的故障主要有哪几种情况?	79
231. 断路器拒绝跳闸的原因是什么?	79
232. 发现哪些故障时, 需要把避雷针与电源断开?	79
第六章 电气安全装置	80
第一节 漏电保护装置	80
233. 什么是电气安全装置?	80
234. 电气安全装置按结构分可分为哪几种?	80
235. 电气安全装置按用途分可分为哪几种?	80
236. 漏电保护装置动作电流整体值的选择与什么有关?	80
237. 第一级漏电保护装置整体值有什么要求?	80
238. 第二级保护装置整定电流值有什么要求?	81
239. 什么是低压电网的末级保护?	81
240. 对末级保护装置整定电流值有什么要求?	81
241. 对人体直接接触的保护有哪几种情况?	81
242. 什么是对人体间接接触的保护?	81
243. 漏电保护器的选用原则是什么?	82
244. 在选择保护器时应遵循哪些规则?	83
245. 保护器的安装和使用有什么要求?	83
246. 对运行中的保护器进行检查试验的内容有哪几方面?	84
247. 每台保护器应建立的运行记录包括什么内容?	84
248. 保护器跳闸后不能合闸, 判断故障有什么方法?	84
第二节 电气安全联锁装置	84
249. 什么是电气安全联锁装置?	84
250. 电气安全联锁装置分为哪几种?	84
251. 什么是防止触电事故的联锁装置?	84
252. 防止触电事故的联锁装置由哪几部分组成?	85
253. 企业常用的联锁电气原理有哪些?	85
254. 什么是熔断器保护?	85
255. 什么情况下选择脱扣器与过流继电器保护?	85