

实用电工安全 操作技术问答

贴身师傅 答疑解惑
电工安全 轻松掌握

主编



出版社
NE PRESS



实用电工安全操作 技术问答

赵家礼 主编

（CIP）数据

《实用电工安全操作技术问答》一书，由赵家礼主编，机械工业出版社，2003年出版，ISBN 978-7-111-27492-3。

1. 实用电工安全操作技术问答
2. 电工安全操作技术问答
3. 电工安全操作技术问答

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第086184号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号）邮政编码100037
责任编辑：王志刚 封面设计：吕敬明
文字编辑：王志刚 封面设计：吕敬明
印刷：北京京丰印刷厂印刷



机械工业出版社

本书精选了广大从事电工专业的工人、工程技术人员以及管理干部所需的电气安全知识 500 余例, 主要包括: 安全法律法规, 电气安全基本规定, 电工通用工具及电工仪表安全操作, 电工安全用具的合理使用, 电工安全生产措施, 电力设备预防性试验, 内外线及照明, 变压器, 电动机, 常用电器安全使用, 电气设备防火防爆及触电急救。

本书突出专业性、实用性, 在编写上深入浅出、通俗易懂, 是广大从事电气运行、维修、安装、试验等工作人员自学必备的读物, 也可供电力企业各级领导和工程技术人员参阅, 还可供电工培训班作为参考教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用电工安全操作技术问答/赵家礼主编. —北京: 机械工业出版社, 2007. 6

ISBN 978 - 7 - 111 - 21635 - 3

I. 实… II. 赵… III. 电工 - 安全技术 - 问答
IV. TM08 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 086184 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑: 何月秋 责任编辑: 陈玉芝 版式设计: 冉晓华
责任校对: 张莉娟 封面设计: 马精明 责任印制: 洪汉军
北京京丰印刷厂印刷

2007 年 8 月第 1 版 · 第 1 次印刷

140mm × 203mm · 13.375 印张 · 356 千字

0 001—5 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 21635 - 3

定价: 25.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书编写的宗旨是：更好地提高广大电工专业的工人、工程技术人员以及管理人员的电气安全操作技术水平、安全知识和安全管理水平，减少或避免各类电气事故的发生，确保人身和设备的安全，减少财产损失，达到安全生产的目的。

本书以问答形式编写，内容涉及安全法律法规，电气安全基本规定，电工专用工具及仪表安全操作，电工安全用具合理使用，电工安全生产措施，电力设备预防性试验，内外线及照明，变压器，电动机，常用电器安全使用，电气设备防火防爆及触电急救等内容。

本书的特点是突出政策性、专业性、实用性，编写上深入浅出、通俗易懂，可供广大从事电气运行、维修、安装、试验的人员自学，也可供电力企业各级领导和工程技术人员参阅，还可供电工培训班作为参考教材。

本书由赵家礼主编，参加编写工作的人员还有赵捷、何青、刘福振、孙树文、沈文岩等。

由于编者水平有限，又兼时间仓促，书中难免有疏漏之处，望广大读者给予指正。

编 者

目 录

前言

第一章 安全法律法规	1
1. 为什么电力部门必须认真贯彻“安全第一、预防为主” 的电力安全生产方针?	1
2. 什么叫“三化”、“五同时”?	1
3. 国家电力公司系统安全生产的总体目标有哪些?	2
4. 国家电力分公司、集团公司、省电力公司的安全生产 目标有哪些?	2
5. 水电施工企业安全生产目标是什么?	2
6. 发电、供电、检修、火电施工和送变电施工企业, 实行安全生产目标三级控制的内容有哪些?	3
7. 国家电力公司系统安全生产责任制是如何规定的?	3
8. 电工人员怎样做到安全文明生产?	4
9. 发供电和施工企业安全生产监督机构人员 必须符合哪些条件?	4
10. 召开班前会和班后会的内容有哪些?	5
11. 怎样开展安全日活动?	5
12. 召开安全分析会的目的是什么? 召开周期和 主持人是怎样规定的?	5
13. 安全检查的目的和内容有哪些?	5
14. 电工的安全职责是什么?	6
15. 防止电力生产重大事故的二十五项重点要求是什么?	6
16. 如何建立健全保障安全生产的各项规章制度?	7
17. 对安全生产监督人员实行持证上岗制度有何规定?	8
18. 国家电力公司每年对哪些单位和人员予以表彰?	9

19. 发生特大事故, 如何进行处罚?	9
20. 发生责任性重大电网、设备和火灾事故, 如何进行处罚?	10
21. 发生重大人身伤亡事故, 如何进行处罚?	10
22. 发生一般人身死亡或死亡与重伤合计 达 3~9 人的事故, 如何进行处罚?	11
23. 对隐瞒人身死亡事故、重大及以上电网和设备 事故者, 如何进行处罚?	11
24. 什么叫“说清楚”制度?	12
25. 国家电力公司对反事故措施计划和安全技术 劳动保护措施计划有哪些?	12
26. 用户不安全用电、扰乱正常用电等行为有哪些?	13
27. 窃电行为有哪些?	14
28. 新上岗生产人员必须经过哪些培训并 考试合格后才能上岗?	14
29. 对在岗生产人员的培训措施有哪些?	14
30. 对安全生产法规、规程制度的定期考试有何规定?	15
31. 生产经营单位的主要负责人对本单位 安全生产工作负有哪些职责?	15
32. 发生何种情况定为电力生产人身伤亡事故?	16
33. 何种情形作为重伤事故处理?	17
34. 人身事故等级是如何划分的?	18
35. 符合哪些条件定为特大电网事故?	18
36. 符合哪些条件定为重大电网事故?	18
37. 符合哪些条件定为一般电网事故?	19
38. 符合哪些条件定为电网一类障碍?	20
39. 符合哪些条件定为特大设备事故?	21
40. 符合哪些条件定为重大设备事故?	21
41. 符合哪些条件定为一般设备事故?	22
42. 符合哪些条件定为设备一类障碍?	24

VI

43. 符合哪些条件定为特大事故隐患和重大事故隐患?	25
44. 电力生产企业发生事故后如何即时报告?	25
45. 人身事故调查时要执行哪些文件的规定?	26
46. 电网事故怎样组织调查?	26
47. 设备事故怎样组织调查?	27
48. 怎样严格保护事故现场?	28
49. 事故调查组怎样收集事故原始资料?	29
50. 调查事故时应查明哪些情况?	29
51. 在事故原因分析中, 哪些与事故有关的问题为领导责任?	30
52. 哪些事故责任应从严处理?	31
53. 事故调查结案后, 事故归档资料有哪些规定?	31
54. 对事故调查报告有何规定?	32
55. 对隐瞒事故的人员怎样进行处罚?	33
56. 什么叫隐瞒事故?	33
57. 怎样保障临时工的安全生产?	34
58. 什么是“三不放过”?	34
59. 国家对特别重大事故的现场保护和报告是如何规定的?	34
60. 符合哪些条件定为特别重大事故?	36
61. 特大事故调查组的成员应符合哪些条件?	36
62. 特大事故调查组的职责是什么?	36
63. 从业人员有哪些权利和义务?	37
64. 工会监督职权有哪些?	38
65. 生产经营单位有哪些违反安全生产法行为时要追究法律责任?	38
66. 为什么国家实行生产安全事故责任追究制度?	39
67. 什么是劳动保护? 为什么对电工发放劳动防护用品? 要反对哪些不正确的做法?	40
第二章 电气安全基本规定	41
68. 人体对工频电流的生理反应如何?	41

69. 安全电压等级是如何规定的?	42
70. 安全电流是如何规定的?	42
71. 影响触电程度的因素有哪些?	43
72. 什么叫电击? 什么叫电伤? 对人体有何伤害?	44
73. 什么是直接接触触电? 什么是接触电压触电?	44
74. 什么是跨步电压触电?	44
75. 电灼伤、电烙印、皮肤金属化都有哪些特征?	45
76. 触电的预防措施有哪些?	46
77. 常见的触电形式有哪些?	46
78. 触电的其他形式及其危害程度有哪些?	48
79. 低压配电系统的保护接地和保护接零形式 有哪些? 其接地、接零的方法和用途是什么?	50
80. 安全距离是怎样规定的?	51
81. 安全色的含义是什么? 有什么用途?	61
82. 灯光按钮的颜色及含义是什么?	62
83. 指示灯的颜色及含义是什么?	63
84. 按钮的颜色及含义是什么?	64
85. 安全标志是什么? 怎样进行分类的?	65
86. 电气作业安全标志牌式样是怎样规定的?	66
87. 怎样使用标志牌?	67
88. 安全标志的其他规定还有哪些?	68
89. 电线布线色标是如何规定的?	68
90. 电动机线端标志是怎样规定的?	69
91. 电器接线端子标志是怎样规定的?	71
92. 电器外壳防护等级 IPXX 表示什么含义?	73
93. 高压配电装置母线颜色是怎样规定的?	76
94. 电器接线端子是怎样标志的?	77
95. 我国通用单、三相电源插头是怎样表示的?	77
96. 电工仪表的标志符号及含义是什么?	77
97. 什么叫 IT、TT、TN 系统? 其含义是什么?	80

98. 什么是 IT 系统的安全保护方式?	80
99. 什么是 TT 系统的安全保护方式?	80
100. 什么是 TN 系统的安全保护方式?	80
101. 电气设备的保护接地和保护接零的类型、方法和作用有哪些?	81
102. 漏电保护有何作用? 其分类和保护原理是什么?	82
103. 电气隔离有哪些特点和要求?	84
104. 安全特低电压的特点和要求是什么?	84
105. 什么叫三相五线制供电方式? 有什么特点?	85
106. 敷设三相五线制有哪些要求? 其应用范围如何?	86
107. 三相四线制中, 中性线断线的危害有哪些? 断线的原因是什么?	86
108. 预防中性线(零线)断线的措施有哪些?	87
109. 内线电工安全操作有哪些规定?	87
110. 外线维护电工安全操作有哪些规定?	88
111. 试验电工安全操作有哪些规定?	89
112. 电气仪表电工安全操作有哪些规定?	91
113. 继电保护电气调整工安全操作有哪些规定?	91
114. 变电所值班电工安全操作有哪些规定?	92
第三章 电工通用工具及电工仪表安全操作	94
115. 手电钻的安全操作有哪些要求?	94
116. 台钻、摇臂钻的安全操作有哪些要求?	94
117. 手持电动工具的安全操作有哪些要求?	95
118. 手持电动磨光机的安全操作有哪些要求?	95
119. 手锯的安全操作有哪些要求?	96
120. 砂轮机、手砂轮及砂轮锯的安全操作有哪些要求?	96
121. 台虎钳的安全操作有哪些要求?	96
122. 钳工台的安全操作有哪些要求?	97
123. 锤子及大锤的安全操作有哪些要求?	97
124. 扁铲及尖铲的安全操作有哪些要求?	97

125. 锉刀及刮刀的安全操作有哪些要求?	98
126. 板牙、丝锥及铰刀的安全操作有哪些要求?	98
127. 活扳手及管子钳的安全操作有哪些要求?	98
128. 倒链、千斤顶及滑车的安全操作有哪些要求?	98
129. 冲击钻和电锤的安全操作有哪些要求?	99
130. 使用绝缘电阻表要注意哪些问题?	99
131. 使用钳形电流表(卡表)要注意哪些问题?	100
132. 使用万用表要注意哪些问题?	101
133. 使用转速表要注意哪些问题?	103
134. 使用电流表要注意哪些问题?	103
135. 使用交、直流电压表要注意哪些问题?	104
136. 使用功率表要注意哪些问题?	105
137. 使用单臂电桥要注意哪些问题?	106
138. 使用双臂电桥要注意哪些问题?	108
139. 使用绝缘电阻表测量高压设备绝缘 电阻时有哪些安全措施?	109
140. 使用携带型仪器进行测量时有哪些安全要求?	110
141. 在高压回路上使用钳形电流表 测量时有哪些安全要求?	111
第四章 电工安全用具的合理使用	112
142. 电气安全用具是怎样分类的?	112
143. 绝缘操作杆由哪些部分组成? 有什么用途? 在操作时要注意哪些安全事项?	113
144. 绝缘操作杆预防性检查试验项目、 周期和要求有哪些?	114
145. 绝缘夹钳由哪些部分组成? 绝缘夹钳有 什么用途? 绝缘夹钳的操作和保管有哪些要求?	114
146. 高压验电器的用途是什么? 常用的有哪几种? 结构和使用场合如何?	115
147. 高压验电器怎样进行安全操作?	116

148. 电容型高压验电器的试验项目、周期和要求有哪些？	117
149. 低压验电器是如何工作的？有什么功用？	
操作时要注意哪些事项？	118
150. 使用绝缘手套时有哪些注意事项？	
怎样进行预防性试验？	119
151. 使用绝缘靴时有哪些注意事项？怎样	
进行预防性试验？	120
152. 对绝缘胶垫有哪些要求？怎样进行预防性试验？	121
153. 绝缘站台的使用要求有哪些？怎样进行预防性试验？	122
154. 绝缘隔板的使用要求有哪些？预防性试验项目、	
周期和要求有哪些？	123
155. 绝缘隔板怎样做表面工频耐压试验和工频耐压试验？	123
156. 临时接地线有什么作用？使用时要注意哪些事项？	124
157. 临时接地线的试验项目、周期和要求有哪些？	124
158. 使用携带型短路接地线应注意哪些问题？	126
159. 在什么情况下操作时要戴护目镜？	127
160. 隔离板和临时遮栏有什么用途？具体要求有哪些？	127
161. 标示牌和标志牌有什么区别？怎样正确使用标志牌？	128
162. 使用电工用梯时要注意哪些问题？	141
163. 安全帽的用途是什么？使用时有哪些要求？	141
164. 安全帽试验项目、方法和要求有哪些？	142
165. 怎样进行安全帽的冲击性能试验和耐穿刺性能试验？	142
166. 安全带的用途是什么？怎样合理使用？	
试验方法是什么？	144
167. 腰带、保险绳和腰绳的具体使用方法是什么？	145
168. 安全网的用途是什么？有哪些要求？	146
169. 脚扣如何使用？	147
170. 电工在蹬板上作业时应采用怎样的站立姿势？	148
171. 脚扣、蹬板的试验项目和要求有哪些？	148
172. 导电鞋有什么用途？其试验项目和要求有哪些？	149

173. 绝缘罩有什么用途? 工频耐压试验方法 和要求有哪些?	150
174. 竹(木)梯有哪些试验要求?	151
第五章 电工安全生产措施	152
175. 电气设备分为高压和低压两种, 是怎样划分的?	152
176. 电气工作人员必须具备的条件是什么?	152
177. 电气工作人员对《电业安全工作规程》 的学习有何规定?	152
178. 电工安全作业的十大禁忌是什么?	153
179. 在电气设备上作业, 保证安全的组织措施有哪些?	154
180. 在高压设备上作业, 必须遵守哪些规定?	154
181. 在高压设备上工作, 哪些工作需填写第一种工作票?	154
182. 在高压设备上工作, 哪些工作需填写第二种工作票?	154
183. 在电气设备上工作, 用口头或电话 命令时有什么规定?	155
184. 填写工作票有何要求?	155
185. 工作票的方式有哪些? 哪种工作可以不使用工作票?	155
186. 工作票应由谁填写? 谁签发? 工作票签发人 的安全责任是什么?	156
187. 工作负责人(监护人)的安全责任是什么?	156
188. 工作许可人(值班员)的安全责任是什么?	157
189. 值班长和工作班成员的安全责任是什么?	157
190. 工作监护制度有哪些规定?	157
191. 工作间断和工作转移制度有哪些基本内容?	158
192. 工作终结和送电制度有哪些基本内容?	159
193. 高压设备的巡视有哪些要求?	160
194. 工作票的发放和使用有哪些规定?	160
195. 在全部停电或部分停电的电气设备上工作, 必须要完成哪些安全措施?	162
196. 在电气设备上工作, 对停电范围和操作有哪些要求?	162

197. 高压验电时有哪些要求?	163
198. 高压设备停电检修时,为什么要装设接地线?	163
199. 拆装接地线有何安全要求?	163
200. 检修哪些设备时,在挂临时接地线之前要先进行放电?	164
201. 常用的标示牌有哪几种? 各种标示牌的 悬挂场所及式样如何?	164
202. 电气设备不停电时的安全距离如何规定?	166
203. 什么是倒闸操作?	166
204. 在发电厂、变电所电气设备倒闸操作的 主要工作内容有哪些?	166
205. 倒闸操作时,应遵守哪些基本原则?	167
206. 倒闸操作时遵守操作顺序,能避免哪些问题?	167
207. 倒闸操作时,对操作人员有哪些要求?	167
208. 倒闸操作时,对电气设备有哪些要求?	168
209. 填写倒闸操作票有何规定?	168
210. 倒闸操作票由谁发布命令填写? 由谁填写?	169
211. 执行操作票有何规定?	169
212. 在倒闸操作中,若发生疑问该怎么办?	170
213. 为防止误操作,高压电气设备加装的 闭锁装置有何要求?	170
214. 操作隔离开关的基本要领有哪些?	170
215. 未设置断路器的回路,允许用隔离开关的操作有哪些?	171
216. 倒闸操作的程序有哪些?	171
217. 操作票属于哪种情形时为不合格的操作票?	172
218. 操作票在执行中出现什么情况视为不合格?	173
219. 操作监护制度应怎样落实?	174
220. 电工作业人员的安全职责是什么?	174
221. 停送电联系的安全要求有哪些?	175
222. 架设临时线有哪些安全要求?	175
223. 作业负责人怎样进行查活和交底工作?	176

第六章 电力设备预防性试验	178
224. 电力设备预防性试验的目的是什么? 通常怎样分类?	178
225. 怎样测量电气设备的绝缘电阻、吸收比和 极化指数? 这三者的测量目的有什么区别?	178
226. 绝缘电阻的测量原理是什么?	179
227. 怎样测量绝缘电阻?	181
228. 测量绝缘电阻的操作注意事项有哪些?	182
229. 测量绝缘电阻的影响因素有哪些? 对测量结果怎样分析?	183
230. 做高压试验时, 有哪些安全注意事项?	184
231. 高压试验填写第一种工作票有哪些规定?	185
232. 在转动着的电机上调整、清扫电刷和集电环时, 应遵守哪些规定?	185
233. 检修高压电动机和起动装置时, 应做好哪些安全措施?	185
234. 必须在转动的高压电动机及其附属装置回路上 进行工作时, 应有哪些安全措施?	186
235. 电力电缆的作业有哪些安全要求?	186
236. 泄漏电流的测量目的和特点是什么?	187
237. 测量泄漏电流的原理是什么?	188
238. 泄漏电流测量装置中各元器件的作用是什么? 微安表所接位置不同, 各有何特点?	188
239. 测量泄漏电流的操作注意事项是什么?	191
240. 测量泄漏电流中出现的异常现象怎样分析?	192
241. 影响测量泄漏电流的因素有哪些? 对测量结果怎样分析?	193
242. 直流耐压试验与直流泄漏电流试验有什么区别?	194
243. 直流耐压试验与交流耐压试验相比, 有什么特点?	194
244. 试验电压大小和试验电压的极性是怎样规定的?	195
245. 泄漏电流测试结果怎样进行判断?	196

246. 什么是介质损耗? 测量介质损耗的特点是什么?	196
247. 什么是介质损耗因数? 测量原理是什么?	196
248. 测量介质损耗因数采用 QS1 型高压西林电桥的三种接线方式的特点是什么?	198
249. 怎样分析判断介质损耗试验结果?	200
250. 交流耐压试验的必要性是什么?	201
251. 交流耐压试验接线原理是什么? 试验元件如何选用?	201
252. 试验电压怎样进行测量?	203
253. 对交流耐压试验的控制电路和保护有哪些基本要求?	205
254. 做交流耐压试验时怎样安全操作?	207
第七章 内、外线及照明	209
255. 电力架空线路送电前应检查哪些内容?	209
256. 为了安全, 巡视检查内容有哪些?	209
257. 架空线路在风雨(雪)天受到哪些影响?	210
258. 架空线路巡视时要注意哪些安全问题?	211
259. 架空送电线路的检修、维护项目和周期有哪些?	211
260. 1kV 以上架空电力线路的试验项目有哪些?	212
261. 接地装置的试验项目、周期和要求有哪些?	213
262. 架空输电线路用的钢芯铝绞线为什么常发生过热、断线故障?	214
263. 架空电力线路产生短路故障的原因是什么?	214
264. 架空电力线路产生断线和接地故障的原因是什么?	215
265. 架空线路导线与山坡、峭壁、岩石的最小安全距离是多少?	215
266. 架空线路导线与地面、水面的最小安全距离是多少?	215
267. 选择架空线路导线截面积时有哪些基本要求?	216
268. 在带电线路杆塔上作业的工作人员与带电导线的最小安全距离是多少?	216
269. 使用保护间隙时, 要遵守哪些规定?	217

270. 使用火花间隙检测器检测绝缘子时, 应遵守哪些规定?	217
271. 低压带电作业要注意哪些安全问题?	217
272. 电缆线路巡视检查内容有哪些?	218
273. 怎样防止白炽灯触电?	219
274. 怎样安全使用荧光灯?	220
275. 白炽灯的钨丝烧断后, 为什么不允许“搭上”使用?	221
276. 使用电烙铁要注意哪些安全事项?	221
277. 在现场使用行灯时要注意哪些安全事项?	222
278. 在安装照明灯具、开关和插座时都有哪些安全要求?	222
279. 使用外接镇流器的高压汞灯时, 应注意哪些安全事项?	223
280. 使用碘钨灯时有哪些安全注意事项?	223
281. 照明装置巡视检查周期有哪些?	224
282. 照明装置的检查项目有哪些?	224
283. 造成照明电路短路故障的原因有哪些?	225
284. 电缆直接埋地敷设有何安全要求?	225
285. 电缆敷设在沟内和隧道内有何安全要求?	227
第八章 变压器	229
286. 变压器额定容量是什么? 额定容量等级 是怎样划分的?	229
287. 变压器的额定电压与所连接的系统电压有 什么要求? 什么叫额定电压比?	229
288. 什么叫变压器额定运行、过载运行及欠载运行?	230
289. 变压器联结组标号是什么? 新旧绕组联结 组标号有何不同?	230
290. 变压器空载电流、空载损耗及短路损耗 的允许偏差各是多少?	231
291. 变压器按容量如何划分为小型、中型、 大型和特大型变压器?	231

292. 什么叫变压器绕组的分接、分接头？有什么用途？	231
293. 什么叫温升？油浸式变压器的温升限值是多少？	232
294. 变压器冷却方式都有哪些？	232
295. 硅钢片的单位损耗 $P_{10/50}$ 、 $P_{15/50}$ 、 $P_{17/50}$ 各表示什么含义？	232
296. 非晶合金带材是什么？有哪些特点？用国产 SB—111—M 型 非晶合金带制造变压器节能效果如何？	233
297. 运行人员监视变压器运行的内容有哪些？	233
298. 日常巡回检查内容有哪些？	234
299. 定期检查内容有哪些？	235
300. 特殊巡视检查内容有哪些？	236
301. 什么叫变压器并联运行？有哪些优点？	236
302. 变压器并联运行的条件有哪些？	237
303. 值班人员发现变压器有哪些异常现象 时应立即停止变压器运行？	237
304. 值班人员发现变压器有哪些异常情况时 应及时汇报和记录？	238
305. 变压器油温升高，超过允许限度时应如何处理？	238
306. 过电流继电器动作使断路器跳闸， 应如何检查和处理？	239
307. 差动继电器动作使断路器跳闸，应如何检查和处理？	239
308. 气体继电器信号回路（轻瓦斯）动作， 值班人员应如何处理？	240
309. 气体继电器跳闸回路（重瓦斯）动作， 值班人员应如何处理？	240
310. 变压器着火，值班人员应如何处理？	241
311. 变压器投入运行前应进行哪些检查？	241
312. 变压器投入运行前进行冲击合闸 试验的主要目的是什么？	242
313. 变压器投运和停运的安全操作要求有哪些？	242
314. 变压器检修的目的是什么？	243