



安全生产技术交流  
微信公众平台



安全生产技术信息交流群  
群号: 201304393



**BANZU ANQUANXING CONGSHU** 班组安全行丛书


杨勇 主编

# 电气安全知识

DIANQI AN

SHI (第二版)



 中国劳动社会保障出版社

班组安全行丛书

# 电气安全知识

(第二版)

杨 勇 主编 任志斌 副主编

中国劳动社会保障出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

电气安全知识/杨勇主编. -- 2版. --北京:中国劳动社会保障出版社, 2017

(班组安全行丛书)

ISBN 978-7-5167-3075-1

I. ①电… II. ①杨… III. ①电气安全-基本知识 IV. ①TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 201480 号

## 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

\*

三河市华骏印务包装有限公司印刷装订 新华书店经销

880 毫米×1230 毫米 32 开本 6.75 印张 153 千字

2018 年 1 月第 2 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

定价: 18.00 元

读者服务部电话: (010) 64929211/84209103/84626437

营销部电话: (010) 84414641

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

如有印装差错, 请与本社联系调换: (010) 50948191

我社将与版权执法机关配合, 大力打击盗印、销售和使用盗版图书活动, 敬请广大读者协助举报, 经查实将给予举报者奖励。

举报电话: (010) 64954652

## 内容简介

---

本书围绕企业电气工人应具备的基本安全知识编写，内容包括电工作业基础知识，预防触电，常用电工仪表、设备使用安全，供配电安全，电力线路安全，电气设备运行与维修安全，电气防火防爆与防雷等内容。

本书叙述简明扼要，内容通俗易懂。本书可作为班组安全生产教育培训教材，也可供从事电气安全生产工作的有关人员参考使用。

# 前言

班组是企业最基本的生产组织，是实际完成各项生产工作的部门，始终处于安全生产的第一线。班组的安全生产状况，对于维持企业正常生产秩序，提高企业效益，确保职工安全健康和企业发展具有重要意义。据统计，在企业的伤亡事故中，绝大多数属于责任事故，而这些责任事故 90% 以上又发生在班组。因此可以说，班组平安则企业平安；班组不安则企业难安。由此可见，班组的安全生产教育直接关系到企业整体的生产状况乃至企业发展的安危。

为适应各类企业班组安全生产教育培训的需要，中国劳动社会保障出版社特组织编写了“班组安全行丛书”。该丛书出版以来，受到广大读者朋友的喜爱，成为他们学习安全生产知识、提高安全技能的得力工具。近年来，很多法律法规、技术标准、生产技术都有了较大变化，不少读者通过各种渠道进行意见反馈，强烈要求对这套丛书进行改版。为了满足广大读者的愿望，我社决定对该丛书进行改版。改版后的丛书包括以下品种：

《安全生产基础知识（第二版）》《职业卫生知识（第二版）》《应急救援知识（第二版）》《个人防护知识（第二版）》《劳动权益与工伤保险知识（第三版）》《消防安全知识（第三版）》《电气安全知识（第二版）》《焊接安全知识（第二版）》《登高作业安全知识》《带电作业安全知识》《有限空间作业安全知识》《接尘作业安全知识》，共计 12

分册。

该丛书主要有以下特点：一是具有权威性。丛书作者均为全国各行业长期从事安全生产、劳动保护工作的专家，既熟悉安全管理和技术，又了解企业生产一线的情况，因此，所写的内容准确、实用。二是针对性强。丛书在介绍安全生产基础知识的同时，以作业方向为模块进行分类，每分册只讲述与本作业方向相关的知识，因而内容更加具体，更有针对性，班组在不同时期可以选择不同作业方向的分册进行学习，或者，在同一时期选择不同分册进行组合形成一套适合作业班组使用的学习教材。三是通俗易懂。丛书以问答的形式组织内容，而且只讲述最常见的、最基本的知识和技术，不涉及深奥的理论知识，因而适合不同学历层次的读者阅读使用。

该丛书按作业内容编写，面向基层，面向大众，注重实用性，紧密联系实际，可作为企业班组安全生产教育的教材，也可供企业安全管理人员学习参考。

# 目录

---

第一部分 电工作业基础知识	( 1 )
1. 什么是电流?	( 1 )
2. 什么是电阻?	( 1 )
3. 什么是电压?	( 2 )
4. 什么是电路?	( 3 )
5. 什么叫电路的串联与并联?	( 4 )
6. 如何计算和理解电路?	( 5 )
7. 什么是电能和电功率?	( 7 )
8. 什么叫电磁感应?	( 8 )
9. 交流电路分为哪几种?	( 10 )
10. 什么叫数字电路?	( 12 )
11. 什么是电工作业?	( 12 )
12. 电工作业人员应该符合哪些要求?	( 13 )
13. 电工作业人员有哪些安全职责?	( 14 )
14. 关于电工的安全技术培训有哪些要求?	( 15 )

<b>第二部分 预防触电</b> .....	( 17 )
15. 电气事故可分为哪几类? .....	( 17 )
16. 什么是接触电压和跨步电压? .....	( 18 )
17. 电流大小对人体的影响有什么不同? .....	( 18 )
18. 电流持续时间对人体的危害程度有什么影响? .....	( 19 )
19. 电流流经人体的途径与危害有哪些关系? .....	( 20 )
20. 不同电流种类对人体危害有哪些不同之处? .....	( 21 )
21. 发生触电的原因有哪些? .....	( 21 )
22. 触电事故有哪些主要规律? .....	( 22 )
23. 触电事故有哪几种类型? .....	( 23 )
24. 防止人身触电的基本安全技术措施主要有哪些? .....	( 24 )
25. 我国的安全电压等级是如何规定的? .....	( 25 )
26. 常用的电工绝缘材料有哪些? .....	( 26 )
27. 绝缘材料有哪些主要的性能指标? .....	( 26 )
28. 常用绝缘安全用具试验周期是多少? .....	( 27 )
29. 绝缘破坏有哪些主要方式? .....	( 27 )
30. 一般电气设备及线路的绝缘电阻值有何要求? .....	( 28 )
31. 如何检测绝缘材料? .....	( 28 )
32. 什么叫双重绝缘? .....	( 29 )
33. 如何选择绝缘手套? .....	( 29 )
34. 国家规定的安全色和电气上的颜色标志常用的有哪些? .....	( 30 )
35. 屏护装置分几种? 各适用什么地方? .....	( 30 )

36. 配电装置在间距防触电法中有哪些要求? ..... (31)
37. 防止触电事故发生的常用联锁装置有哪些? ..... (32)
38. 静电有哪些危害? ..... (32)
39. 消除静电危害的方法有哪些? ..... (32)
40. 什么叫保护接地和保护接零? 接地和接零装置的安装  
有哪些要求? ..... (33)
41. 保护导体由哪些部分组成? ..... (34)
42. 漏电保护装置有哪几种类型? ..... (35)
43. 对保护接地的接地线有什么安全要求? ..... (36)
44. 什么叫重复接地? 它的作用是什么? ..... (36)
45. 哪些电气设备必须接地? 哪些需要进行保护接地?  
..... (37)
46. 各种电气装置和电力线路的接地电阻值是多少? ..... (37)
47. 接地装置的埋设有哪些要求? ..... (38)
48. 装设电气设备的检修接地线应注意些什么? ..... (38)
49. 单相设备保护接零时应注意的主要问题是什么? ..... (39)
50. 推广应用三相五线制 (即 TN-S 配电系统), 对安全  
供用电有何意义? ..... (39)
51. 三相五线制在施工中有哪些要求? ..... (40)
52. 对 10 kV 变配电所的接地有哪些要求? ..... (40)
53. 电缆线路的接地有哪些要求? ..... (41)
54. 直流设备的接地装置有哪些要求? ..... (41)
55. 电弧炉的接地和接零有哪些要求? ..... (42)
56. 明敷接地线的施工安装有哪些要求? ..... (42)

- 57. 车间或厂房的接地体为什么不能在车间或厂房内埋设, 而必须在室外距离建筑物 3 m 以外的地方埋设? ..... (43)
- 58. 对触电者怎样进行急救? ..... (44)

### 第三部分 常用电工仪表、设备使用安全 ..... (45)

- 59. 携带式电工安全用具有哪几种? 其功能作用是什么? ..... (45)
- 60. 对手提电钻、砂轮等携带式用电设备的接地和接零有哪些要求? ..... (45)
- 61. 照明器具的外壳接零有哪些要求? ..... (46)
- 62. 电工携带式检修仪表主要有哪几种? 其主要功能作用是什么? ..... (47)
- 63. 对电气测量仪表有哪些基本要求? ..... (48)
- 64. 电工仪表的准确度分为哪几个等级? ..... (49)
- 65. 为什么磁电式仪表只能测量直流电而不能测量交流电? ..... (49)
- 66. 怎样正确使用万用表? 应注意什么? ..... (50)
- 67. 为什么不能用万用表的欧姆挡测量绝缘电阻? ..... (51)
- 68. 为什么万用表的交流低压挡和直流电压挡不能共用一条标尺刻度? ..... (51)
- 69. 使用数字万用表时有哪些注意事项? ..... (52)
- 70. 使用兆欧表时有哪些注意事项? ..... (53)
- 71. 为什么不能用兆欧表测量硅元件的反向电阻而要用万用表测量? ..... (54)

72. 怎样正确使用接地摇表? 应注意些什么? ..... (55)
73. 怎样使用兆欧表测量电缆的绝缘电阻? ..... (56)
74. 使用钳形电流表时有哪些注意事项? ..... (56)
75. 为什么单相电能表相线与零线不能颠倒? ..... (57)
76. 使用电能表时有哪些注意事项? ..... (57)
77. 安装电能表时有哪些注意事项? ..... (58)
78. 为什么一般家庭用电能表不宜大于 2.5 A? ..... (59)
79. 直流电流表、电压表能否测量交流电? 交流电流表、  
电压表能否测量直流电? ..... (60)
80. 电压表和电流表怎样接线? 为什么? ..... (60)
81. 使用直流单臂电桥时有哪些注意事项? ..... (61)
82. 使用直流双臂电桥时有哪些注意事项? ..... (63)
83. 使用电子示波器时有哪些注意事项? ..... (64)
84. 仪表的维护与保管有哪些注意事项? ..... (67)
- 第四部分 供配电安全** ..... (68)
85. 电力系统主要由哪些部分组成? ..... (68)
86. 大型电力系统有哪些主要特点? ..... (69)
87. 企业供电负荷分为哪几级? ..... (70)
88. 对电力用户有哪几种供电方式? ..... (70)
89. 用户电压太高或太低有哪些主要危害? ..... (71)
90. 用电单位如何加强供配电安全管理? ..... (72)
91. 变配电所安全运行的重要性表现在哪些方面? ..... (72)
92. 变配电所值班人员安全规定主要有哪些? ..... (73)

93. 变配电所值班人员数量如何规定? ..... (74)
94. 高压变配电所设立的位置有什么要求? ..... (74)
95. 企业供配电一般采取哪些方式? ..... (75)
96. 对高压配电室和配电装置的主要安全有哪些要求?  
..... (76)
97. 屋外高压配电装置的最小安全距离是多少? ..... (78)
98. 对低压配电室和配电装置的主要安全有哪些要求?  
..... (79)
99. 变配电所为什么要安装继电保护装置? 它的任务是  
什么? ..... (80)
100. 供电系统对继电保护装置有哪些基本要求? ..... (80)
101. 继电保护和二次回路外部检验的主要内容有哪些?  
..... (81)
102. 继电保护装置中常用的继电器有哪几种? ..... (82)
103. 高压油断路器、隔离开关、负荷开关的主要区别及  
各自的主要用途是什么? ..... (82)
104. 隔离开关与油断路器配合使用时应如何进行操作?  
..... (83)
105. 高压隔离开关允许进行哪些操作? ..... (83)
106. 安装高压跌落熔断器应符合哪些要求? ..... (83)
107. 车间变配电所变压器如何进行选择? ..... (84)
108. 安装室内变压器应注意哪些安全问题? ..... (85)
109. 安装室外变压器应注意哪些安全问题? ..... (86)
110. 变压器运行前应进行哪些检查? ..... (87)

111. 运行中的变压器测试有哪些? ..... ( 87 )
112. 运行中的变压器发现哪些情况时应立即停止运行?  
..... ( 88 )
113. 变压器是否允许长时间在轻载或低负载下运行? ..... ( 88 )
114. 变压器能长期过载运行吗? ..... ( 89 )
115. 为什么变压器不允许突然短路? ..... ( 90 )
116. 选择变压器油有哪些注意事项? ..... ( 90 )
117. 运行电压增高对变压器有何影响? ..... ( 92 )
118. 运行中的变压器内部异响应如何处理? ..... ( 92 )
119. 怎样判断变压器的温度变化是否正常? 在长时间高温  
情况下运行对变压器有何危害? ..... ( 93 )
120. 变压器运行中遇到异常现象如何处理? ..... ( 94 )
121. 如何处理变压器油故障? ..... ( 96 )
122. 变压器喷油或着火应如何处理? ..... ( 96 )
123. 变压器的三种保护如何进行整定? ..... ( 97 )
124. 对于油浸式电力变压器内部故障应采用何种保护措施?  
..... ( 97 )
125. 在不经常操作的终端变配电所中, 变压器能否采用  
熔断器保护? ..... ( 98 )
126. 安装并联电力电容器应注意什么? ..... ( 99 )
127. 用熔断器保护电力电容器, 其熔丝额定电流应如何  
选择? ..... ( 99 )
128. 运行中的电力电容器在什么情况下应立即停止运行?  
..... ( 100 )

129. 电容器在运行中容易发生哪些异常现象? ..... (100)

130. 电力电容器的保护方式有哪些? ..... (101)

## 第五部分 电力线路安全 ..... (103)

131. 电路中采用互感器的目的是什么? 怎样做好互感器的  
日常维护? ..... (103)

132. 为什么运行中的电流互感器二次不允许开路? ..... (104)

133. 电压互感器二次回路为什么需要接地? ..... (104)

134. 10 kV 三相五柱式电压互感器在运行中为什么会经常  
烧毁? 怎样解除? ..... (104)

135. 硬母线的支持夹板为什么不应成闭合回路? 用什么方  
法达到这一要求? ..... (105)

136. 母线允许运行温度是多少? 判断母线发热有哪些方法?  
..... (105)

137. 母线为什么要涂漆? 哪些地方不准涂漆? 各种排列方  
式应怎样按相序涂漆? ..... (106)

138. 线路作业时, 变配电所安全措施有哪些? ..... (106)

139. 在测量线路中, 选择合理接地点有哪些不容忽视的  
问题? ..... (107)

140. 如何防止盐雾污秽故障? ..... (107)

141. 电缆头为什么容易漏油? 有何危害? ..... (108)

142. 干包电缆头为什么在三芯分支处容易产生电晕?  
如何防止? ..... (108)

143. 油浸纸绝缘电力电缆在什么情况下允许过负荷?

- 允许过负荷时间是多少? ..... (108)
144. 为什么电缆线路在“两线一地”系统运行时电缆头容易损坏? 防止损坏的措施是什么? ..... (109)
145. 为什么电缆线路停电后短时间内还有电? 用什么方法消除? ..... (109)
146. 电缆线路在运行中应做哪些维护检查工作? ..... (109)
147. 焊接电缆的安全要求有哪些主要内容? ..... (110)
148. 电气线路如何分类? ..... (110)
149. 常用绝缘导线有哪些种类? 其型号和用途如何? ..... (110)
150. 选择电气线路导线截面的主要依据有哪些? ..... (113)
151. 什么是短路电流? 如何选择? ..... (114)
152. 低压配电线路采取穿管敷设方式时, 对穿管的绝缘导线有何要求? ..... (115)
153. 低压配电线路钢管布线时管子超过多长应装设分线盒? ..... (116)
154. 为什么三相导线不能用三根铁管分开穿线? ..... (116)
155. 导线连接有哪些安全注意事项? ..... (116)
156. 屋内布线的一般要求是什么? ..... (117)
157. 室内配电线路发生短路的主要原因有哪些? ..... (118)
158. 室内低压电气线路的导线截面应如何确定? ..... (118)
159. 架空线路常见故障有哪些? ..... (119)
160. 在杆上作业时应注意哪些安全事项? ..... (120)
161. 在什么情况下不得登杆作业? ..... (120)
162. 线路巡视的主要内容是什么? ..... (120)

163. 安装低压临时线路和设备时应注意哪些问题? ..... (121)
164. 为什么三相四线制照明线路的零线不准装设熔断器, 而单相双线制照明线路又必须装设熔断器? ..... (122)
165. 白炽灯使用时应注意哪些事项? ..... (122)
166. 日光灯常见故障有哪些? 怎样处理? ..... (123)
167. 工厂车间照明一般选用哪些灯具形式? 各种型号和技术数据是什么? ..... (124)
168. 怎样选择机床局部照明工作灯? ..... (127)
169. 在室内安装照明灯具时有哪些要求? ..... (127)
170. 特殊场所应选择什么类型的照明灯具? ..... (128)
171. 什么场所应安装事故照明? ..... (128)
172. 照明电器附件的安装有哪些要求? ..... (128)
173. 怎样选择照明线路熔丝? ..... (129)

## 第六部分 电气设备运行与维修安全 ..... (130)

174. 选择高压电气设备时应进行哪些校验? ..... (130)
175. 巡视高压设备时应遵守哪些规定? ..... (131)
176. 安装自动重合闸装置有哪些基本要求? ..... (132)
177. 备用电源装置的操作有哪些注意事项? ..... (133)
178. 低压开关电器主要包括哪些元器件? 它们都有哪些安全使用要求? ..... (133)
179. 低压断路器的安全使用有哪些注意事项? ..... (134)
180. 选用 HK 系列开启式负荷开关时有哪些注意事项? ..... (135)
181. 对于电阻性负载和硅整流装置应如何选用熔断器

- 额定电流? ..... (135)
182. 熔断器有什么缺点? 使用中应注意什么问题? ..... (135)
183. 低压电气系统常发生哪些电气故障? 应采用什么安全保护措施? ..... (136)
184. 哪些电气设备必须安装漏电保护器? 漏电保护器不能保护哪些漏电事故? ..... (137)
185. 漏电保护器应如何进行接线? ..... (137)
186. 单相电气设备有哪些特点? ..... (139)
187. 单相电气设备运行时应注意哪些安全事项? ..... (139)
188. 低压电气设备安装的主要要求有哪些? ..... (140)
189. 电动机的温度和温升有什么区别? ..... (140)
190. 为什么测定电动机各部分温度不宜使用水银温度计? ..... (141)
191. 为什么容量较大的三相异步电动机不宜直接启动? ..... (141)
192. 电动机启动前要做哪些检查? ..... (142)
193. 启动电动机时应注意些什么? ..... (142)
194. 为何禁止异步电动机长期处于启动工作状态? ..... (143)
195. 什么叫异步电动机的启动性能? 电源电压过高或过低对电动机启动有什么影响? ..... (143)
196. 异步电动机常采用的保护方法有几种? ..... (144)
197. 异步电动机的笼形转子断条如何判断? ..... (144)
198. 为什么三相异步电动机定子绕组出线端不能接错位置? ..... (145)