

特种作业人员技术培训教材

电 工

劳动部职业安全卫生监察局组织



中国劳动出版社

特种作业人员技术培训教材

电 工

劳动部职业安全卫生监察局组织

中国劳动出版社

(京)新登字114号

内 容 提 要

本书是特种作业人员技术培训教材之一。它主要介绍了电气安全基础知识；触电事故和现场救护；以及电气运行安全等问题。本书以问答形式编写，理论联系实际，实用性强，便于自学。

劳动部职业安全卫生监察局组织

责任编辑：张秉淑

中国劳动出版社出版

(北京市朝阳区惠新东街1号)

北京枫叶印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092毫米 32开本 5.375印张 108千字

1993年7月北京第1版 1993年7月北京第1次印刷

印数：5000册

ISBN 7-5045-1296-6/TM·071 定价：4.50元

前 言

特种作业人员的安全技术培训工作是我国劳动保护工作的一项重要内容。做好这项工作，对于保障特种作业人员及他人在生产过程中的安全与健康，提高企业的经济效益，实现安全生产，具有非常重要的意义。

在当前深化改革，扩大开放，扩大企业自主权，加速经济建设的新形势下，安全工作更要加强。为了进一步贯彻落实“安全第一，预防为主”的方针，加强特种作业人员的管理，提高其安全生产技术水平，劳动部职业安全卫生监察局根据《特种作业人员安全技术培训考核大纲》的要求，组织编写一套特种作业人员培训考核教材。

这套材料包括六种特种作业人员技术培训教材，即《电工》、《焊工》、《建筑架子工》、《起重工》、《起重司索工》和《企业内机动车辆驾驶员》，以及六种特种作业人员复审教材，即《电工作业》、《金属焊接作业》、《建筑登高架设作业》、《起重作业》、《起重司索作业》和《企业内机动车辆驾驶》，共十二种。

技术培训教材以问答的形式，结合实际，概括了各特种作业人员所必须掌握的安全技术知识，结构紧凑，重点突出，实用性强，便于自学；复审教材简要叙述了特种作业的基本知识，着重分析事故案例，提出防范事故的措施。这套教材适合在培训、复审特种作业人员时使用。

参加本书编审工作的有：庄稼、张建、余余、陈立元、朱常有、黄健、包鲁秋等同志。另外，在编写、出版过程中得到了中国劳动出版社第二编辑室全体同志的大力支持，在此一并致以谢意。

由于时间仓促，水平有限，书中错误、不妥之处，敬请指正。

劳动部职业安全卫生监察局

目 录

一、电气安全基础知识 (1)

(一) 电流对人体的危害 (1)

1. 什么是电击? 其危害程度如何? (1)
 2. 什么是电伤? 其危害程度如何? (1)
 3. 什么是人身触电事故? (1)
 4. 电击伤人的程度与哪些因素有关? (2)
 5. 不同电流对人体的影响有何不同? (2)
 6. 通电时间与电伤危害程度有何关系? (2)
 7. 电流通过人体的部位与危害程度
有何关系? (2)
 8. 通过人体的电流大小与危害程度
有何关系? (3)
 9. 触电后果是否受人体健康状况的影响? (4)
 10. 影响人体电阻的因素有哪些? (4)
 11. 高压电场的危害及限制数值是什么? (4)
 12. 对电工作业人员有何要求? (5)
 13. 何谓电击的二次事故? (5)
 14. 人体能承受的最大安全电流是多少? (5)
 15. 电气事故的种类及特点是什么? (6)
- ### (二) 触电方式及触电事故规律 (6)

16. 什么是接触电压？什么是跨步电压？ (6)
17. 何谓单相触电？ (6)
18. 何谓双相触电？ (6)
19. 何谓跨步电压触电？ (7)
20. 为什么6~9月发生的触电事故多？ (7)
21. 为什么低压设备触电事故多？ (7)
22. 携带式和移动式设备触电事故多的
原因是什么？ (7)
23. 电气连接部位为何多发触电事故？ (7)
24. 农村触电事故多的原因是什么？ (7)
25. 为什么冶金、矿山、建筑、机械等行业的触
电事故多？ (8)
26. 何种作业人员多发生触电事故？ (8)
27. 错误操作导致触电事故多的
原因是什么？ (8)
28. 造成电工作业事故的主要原因有哪些？ (8)
29. 如何减少和避免电气事故？ (9)
- (三) 触电急救及现场救护知识 (9)
30. 发现有人触电时怎么办？ (9)
31. 如何使触电者尽快脱离电源？ (9)
32. 高空触电救护时应注意什么？ (10)
33. 触电者脱离电源后，如何进行
正确的救护？ (10)
34. 口对口人工呼吸法有哪些步骤？ (11)
35. 如何实施胸外心脏挤压法？ (11)
36. 为什么对触电者的抢救既要及时
又要坚持不懈？ (13)

37. 对与触电同时发生的外伤如何处理? (13)

(四) 保护接零及保护接地 (13)

38. 什么是保护接地? (13)

39. 保护接地的应用范围是什么? (13)

40. 保护接地的基本安全条件是什么? (14)

41. 何谓保护接零? 它的应用范围有哪些? (14)

42. 采用保护接零时应注意什么问题? (14)

43. 如何选择保护装置的動作电流? (15)

44. 什么是重复接地? (15)

45. 什么是工作接地? (15)

46. 哪些情况不必采取接地保护措施? (15)

47. 接地装置包括哪些部分?

 应使用什么材料? (16)

48. 什么是自然接地体? (16)

49. 什么是人工接地体? (16)

50. 可用作接地线或接零线的

 自然导体有哪些? (16)

51. 接地装置与接零装置有哪些安全要求? (16)

52. 接零和接地的检测主要包括哪些内容? (17)

53. 如何进行接地线和接零线的外观检查? (17)

(五) 电气安全用具的分类、性能、使用和管理 (18)

54. 什么是电气安全用具? 如何分类? (18)

55. 什么是基本安全用具?

 其性能和作用如何? (18)

56. 绝缘棒的作用是什么? 使用时

 应注意什么? (18)

57. 绝缘夹钳的作用是什么? 如何管理? (19)

58. 何谓辅助安全用具? (19)
59. 绝缘手套、绝缘靴应如何使用和保管? (19)
60. 绝缘垫的用途是什么? (20)
61. 绝缘台的结构和材料是什么? 如何使用
和测试? (20)
62. 验电器有几类? 使用范围是什么? (20)
63. 如何使用和管理钳型电流表? (20)
64. 防御灼伤的安全用具有哪些? (21)
65. 登高作业安全用具有哪些? (21)
66. 安全用具如何使用、保管和检测? (21)
- (六) 漏电保护装置的类型、原理、选择及使用 (22)
67. 设备漏电有哪些现象? (22)
68. 漏电保护装置的作用是什么? (23)
69. 漏电保护装置有哪些种类? (23)
70. 漏电保护装置的主要参数是什么? 如何
选择? (23)
71. 漏电保护装置的工作原理是什么? (24)
72. 安装和使用漏电保护器应注意
什么问题? (25)
73. 电压型漏电保护器的特点是什么? (25)
74. 电流型漏电保护器的特点是什么? (25)
75. 漏电保护的可靠性包括哪几方面? (26)
- (七) 我国安全电压的等级、选用和使用条件 (26)
76. 什么是安全电压? 如何分级? (26)
77. 我国规定的安全电压选用范围是什么? (26)
78. 安全电压的使用条件是什么? (26)
79. 国标《安全电压》GB3805-83除了安全电压

额定值及选用范围外, 还有什么规定?

..... (27)

80. 安装维修带安全电压的设备时应注意什么问题?

..... (27)

(八) 电气绝缘、屏护、安全间距和安全标志

81. 什么是电气绝缘? 为什么必须与电压等级

相符? (27)

82. 常用的绝缘材料有哪些? (27)

83. 常用绝缘材料的耐热等级是多少? (27)

84. 何谓绝缘电阻? (28)

85. 绝缘性能用什么指标衡量? (28)

86. 何谓双重绝缘? 何为不导电环境? (28)

87. 引起设备绝缘损坏的原因有哪些? 如何防护?

..... (28)

88. 屏护装置有哪些? 其作用是什么? (28)

89. 如何设置屏护装置? (29)

90. 屏护装置应与哪些安全措施配合使用? (29)

91. 什么是安全间距? (29)

92. 对线路间距有何要求? (30)

93. 对变配电设备间距有何要求? (30)

94. 对检修间距有何要求? (31)

95. 什么是安全标志? 其基本要求是什么? (31)

96. 常用的安全色及其意义是什么? (31)

97. 安全牌分类和作用是什么? (31)

(九) 电气防火与灭火 (32)

98. 电气火灾爆炸的特点是什么? (32)

99. 引起电气火灾和爆炸的主要原因是什么?

.....	(32)
100. 危险物品如何分类? 其性能参数是什么?	
.....	(32)
101. 危险场所是如何分类的?	(33)
102. 造成电气设备过热的不正常运行大体包括	
几种情况?	(34)
103. 可能由电气设备引起空间爆炸的有几种情况?	
.....	(34)
104. 防火防爆的综合性措施是什么?	(35)
105. 防爆型电气设备有几类? 如何选用?	(35)
106. 为什么灭电气火灾时首先要切断电源?	
其注意事项有哪些?	(37)
107. 带电灭火时应注意什么?	(38)
108. 扑灭充油电气设备的火灾时应注意什么?	
.....	(38)
109. 你知道各种灭火机的主要性能和使用方法吗?	
.....	(39)
(十) 防雷保护	(40)
110. 雷电是如何形成及分类的?	(40)
111. 雷电的参数指什么?	(40)
112. 雷电的主要危害有哪些?	(40)
113. 哪些建筑物和构筑物易遭雷击?	(41)
114. 主要的防雷装置有哪些? 应用范围是什么?	
.....	(41)
115. 如何检查防雷装置?	(41)
116. 如何防护直击雷?	(42)
117. 如何防护感应雷?	(42)

118. 如何防护雷电侵入波? (42)

119. 人身防雷措施有哪些? (42)

(十一) 静电的危害及防护 (43)

120. 静电产生的方式有哪些? (43)

121. 静电产生的主要影响因素有哪些? (43)

122. 静电的危害是什么? (43)

123. 易产生静电的工艺主要有哪些? (44)

124. 防止静电及其危害的措施有哪些? (44)

125. 消防静电的设备有几种? (45)

126. 防止人体带电的一般方法是什么? (45)

127. 静电防护接地的作用和范围是什么? (45)

128. 带电物体的屏蔽方法是什么? (46)

(十二) 高频辐射的危害及防护 (47)

129. 高频电磁场是如何分类的? (47)

130. 人体对高频辐射的生理反应如何? (48)

131. 高频电磁场对人体伤害程度受哪些因素
的影响? (48)

132. 我国的高频辐射卫生标准是什么? (49)

133. 电磁屏蔽的工作原理是什么? (49)

134. 电磁屏蔽的方式有几种? (49)

135. 对屏蔽体有哪些要求? (49)

136. 什么是高频接地? 如何实施? (50)

(十三) 与电工作业有关的作业安全技术:登高、

机械、起重、矿井、焊接、爆破等 (50)

137. 对登高作业人员有何要求? (50)

138. 登高作业的主要危险和注意事项有哪些?
..... (51)

139. 机械设备的电气部分有何安全措施? (52)
 140. 在带电设备的附近进行起重作业应注意什么?
..... (52)
 141. 起重设备常见电气事故及防护要求是什么?
..... (52)
 142. 在特殊电气环境的起重作业应注意什么?
..... (53)
 143. 金属容器及金属构架上使用电动工具应
注意什么? (53)
 144. 矿井的电源、地面线路入井应遵守哪些规定?
..... (53)
 145. 在井下为什么不容许带电检修与移动电气
设备? (54)
 146. 井下低压安全供电的三大保护有何作用?
..... (54)
 147. 使用电焊机应采取什么防护措施? (54)
 148. 电焊作业的高频电磁场有何危害? 如何防护?
..... (55)
 149. 对在爆炸危险场所使用的电气设备有何要求?
..... (56)
 150. 电雷管在使用前要进行哪些检验? (56)
- (十四) 电气安全管理的有关措施和规定?
151. 保证安全管理的组织措施有哪几方面内容?... (57)
 152. 保证安全的技术措施有哪几方面内容? (57)
 153. 高压工作通则的主要内容是什么? (57)
 154. 倒闸操作的一般原则是什么? (57)
 155. 送电操作程序是什么? (58)

- 156. 停电操作程序是什么? (59)
- 157. 什么是带电作业? 有哪些要求? (59)
- 158. 低压带电检修安全措施有哪些? (60)
- 159. 用绝缘操作杆进行带电作业应注意什么?
..... (61)
- 160. 电气工作人员必须具备什么基本条件? (62)

二、电气运行安全 (63)

- (一) 低压配电装置的运行安全 (63)
- 1. 什么叫低压配电? (63)
- 2. 低压配电装置由哪些电器构成? (63)
- 3. 低压配电装置有哪些作用? (63)
- 4. 自动空气断路器的主要结构是什么? 它有哪些优点? (64)
- 5. 自动空气断路器的工作原理是什么? (64)
- 6. 自动空气断路器的主要技术指标有哪些?
..... (64)
- 7. 低压配电系统对自动空气断路器有何要求?
..... (65)
- 8. 简述自动空气断路器的保护特性。 (65)
- 9. 自动空气断路器的型号意义是什么? (66)
- 10. 选用自动空气断路器的条件是什么? (67)
- 11. 在DW10型自动空气断路器的电磁铁合闸电路中, KT延时常闭触点和KT常开触点的作用是什么? (67)
- 12. 常用的低压隔离开关有几种? 其型号含义是什么? (68)

13. 试述低压开启式负荷开关(瓷底胶盖刀开关)
的结构特点和使用注意事项。 (69)
14. 为什么瓷底胶盖刀开关的胶盖盖好后
才能使用? (70)
15. 试述铁壳开关的结构特点和适用场合。 (70)
16. 试述HK系列和HH系列开关的型号意义。
..... (70)
17. 交流接触器的主要结构是什么? (71)
18. 简述交流接触器的工作原理? (71)
19. 交流接触器的铁心端面为什么要嵌装一个
短路铜环? (72)
20. 试述交流接触器的型号意义和主要技术数据?
..... (72)
21. 怎样选用交流接触器? (73)
22. 低压熔断器的常用型号有哪些? 各有什么
特点? (74)
23. 低压熔断器的型号意义是什么? 主要技术参数
有哪些? (74)
24. 如何正确选用熔断器? (75)
25. 热继电器的主要结构和工作原理是什么?
..... (76)
26. 什么是热继电器的整定电流? 如何整定?
..... (76)
27. 试述热继电器的型号意义和主要技术参数。
..... (77)
28. 如何选择热继电器? (77)
29. 互感器的基本结构是什么? 有哪些主要作用?

- (78)
30. 试述电流互感器的工作原理。 (78)
31. 电流互感器二次侧在运行时为什么不允许开路?
..... (79)
32. 电流互感器怎样分类? 其型号意义如何?
..... (79)
33. 选择和使用电流互感器应当注意哪些事项?
..... (80)
34. 试述电压互感器的工作原理。 (80)
35. 选择和使用电压互感器应当注意什么? (81)
36. 为什么电压互感器和电流互感器的二次侧不允许有电气连接? (81)
37. 常用电气测量仪表有哪几种类型? 简述各自的特点。 (81)
38. 怎样正确测量电压和电流? (82)
39. 怎样正确使用瓦特表? (82)
40. 测量功率时, 为什么常要同时接入电压表和电流表? (83)
41. 如何用“两表法”测量三相三线制电路的有功功率? (83)
42. 单相电度表测量有功电能时怎样接线? (84)
43. 如何测量三相有功电能? (85)
44. 怎样正确使用万用表? (85)
45. 如何正确使用钳形电流表? (86)
46. 安装低压量电配电装置的一般规定有哪些?
..... (86)
47. 安装电度表的具体要求是什么? (87)

48. 电流互感器的具体安装要求是什么? (87)
49. 安装配电装置时,对总开关有哪些技术要求?
50. 安装熔断器的要求是什么? (88)
51. 自动空气断路器的常见故障有哪些?其原因
是什么? (89)
52. 交流接触器的常见故障有哪些?其原因是什么?
..... (89)
53. 热继电器的常见故障有哪些?其原因是什么?
..... (90)
54. 熔断器的常见故障有哪些?其原因是什么?
..... (90)
- (二) 低压配电线路的运行安全 (90)
55. 什么叫低压配电线路?有哪几种类型? (90)
56. 安装低压配电线路的基本规定是什么? (91)
57. 低压配电线路的导线截面应符合哪些要求?
..... (91)
58. 低压架空线路的基本安全要求有哪几项?
..... (91)
59. 检修低压架空线路应遵守哪些安全规定?
..... (92)
60. 低压架空线路常见的季节性事故有哪几种?
如何预防? (93)
61. 敷设电缆线路时应注意些什么? (93)
62. 电缆头有几种?对电缆头的基本要求是什么?
..... (94)
63. 电缆有哪几种常见的故障? (94)
64. 为什么不允许电缆过负荷运行? (94)