

石油化工安全问答丛书

# 电气安全技术问答

(第二版)

DIANQI ANQUAN JISHU WENDA

主 编 李盈康  
副主编 蔡永亮 何修亮  
主 审 化林平



中國石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

石油化工安全问答丛书

# 电气安全技术问答

(第二版)

主 编 李盈康  
副主编 蔡永亮 何修亮  
主 审 化林平

中国石化出版社

## 内 容 提 要

本书主要讲述电气安全与防护知识,内容包括电气防火防爆、人体触电及防护、电气系统接地与安全、静电安全技术、继电保护及常见电气设备实用安全技术、电气运行实用安全技术、雷电与防雷保护、发电安全技术等。全书以人、机、系统的安全防护原理及技术为基础,结合电力安全技术规程和工作实际,以问答的形式详述了电气工作中的技术措施和相关要求。

本书可供从事电气/电力设计、运行、管理工作的人员使用,亦可作为用电企业维保操作人员的培训教材使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

电气安全技术问答 / 李盈康主编. —2版. —北京:  
中国石化出版社, 2018  
(石油化工安全问答丛书)  
ISBN 978-7-5114-4895-8

I. ①电… II. ①李… III. ①电气安全-问题解答  
IV. ①TM08-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 109251 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

### 中国石化出版社出版发行

地址:北京市朝阳区吉市口路9号  
邮编:100020 电话:(010)59964500  
发行部电话:(010)59964526  
<http://www.sinopec-press.com>  
E-mail:press@sinopec.com  
北京富泰印刷有限责任公司印刷

\*

710×1000毫米 16开本 19.25印张 331千字  
2019年4月第2版 2019年4月第1次印刷  
定价:58.00元

## 再版前言

本书是在2006年第一版的基础上进行相应的补充、删改修编而成。全书依据现行的标准规范，对电气防火防爆部分进行了适应性修正；结合十多年的技术革新及变化，增补完善了静电安全技术及规程中涉及的技术措施和管理要求；针对石油化工有限公司，对现场设备设施及作业环节的关键点(注意事项)进行了重点叙述。在保留原版基本框架的基础上，对电气运行实用安全技术、发电安全技术进行了完善性的修编，同时更加突出实用性，对现场工作有较强的指导作用。

本书主要讲述电气安全与防护知识，内容包括电气防火防爆、人体触电及防护、电气系统接地与安全、静电安全技术、继电保护及常见电气设备实用安全技术、电气运行实用安全技术、雷电与防雷保护、发电安全技术等。全书以人、机、系统的安全防护原理及技术为基础，结合电力安全技术规程和工作实际，以问答的形式详述了电气工作中的技术措施和相关要求。可供从事电气/电力设计、运行、管理工作的人员使用，亦可作为用电企业维保操作人员的培训教材使用。

第二版由李盈康担任主编，蔡永亮、何修亮担任副主编，曹振远、郝德东、孙勇、于文博、朱小海参加了部分内容的编写。全书由化林平主审。在本书修编再版过程中，得到了许多读者的反馈意见，还有许多同行、朋友给予了热情的鼓励，在此一并表示衷心的感谢！

由于编制的水平所限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

# 第一版前言

石化企业是用电大户，许多石化企业都建有自己的自备电厂，生产中涉及发电、输电、供电的方方面面。石化工业对电力的依赖性日益增加，安全用电十分重要。为了满足石化企业广大电气从业人员学习安全用电技术的需要，我们组织了部分电气管理和技术人员编写了本书。

作者在查阅了大量资料的基础上编写了此书，希望能对石化企业电气事业的发展、安全保障起到一定的积极作用。本书涉及面较广，不仅介绍了发电、供用电相关的安全技术，还涉及静电防护、雷电防护等内容。在编写时作者注意了安全理论与实际的结合，希望对读者有所帮助。

本书作者均是在石化企业从事电气技术工作的技术人员；有的已经从事电气技术工作20多年，有的是石化企业电气技术工作的后起之秀，大家对电气工作都有自己独到的理解。在编写过程中，首先由主编化林平和副主编李盈康、张俊岭对内容和体系进行了全面的设计，然后全体作者进行了讨论，最后由主编、副主编统一修改定稿。

本书编写分工如下：

第一章：崔方彦；第二章：朱小海；第三章：祁宇；第四、五章：张明忠；第六、七章：何修亮；第八章：曹振远、蔡永亮。

尽管作者下了很大的努力，但是由于时间仓促，水平不高，经验有限，肯定会在很多方面存在不足之处，这些有待于在今后由读者和专家加以检验，欢迎读者和专家批评指正，以便我们今后加以改进。

# 目 录

第一章 电气防火防爆 .....	( 1 )
1. 什么是电气火灾爆炸? .....	( 1 )
2. 发生电气火灾和爆炸的两个条件是什么? .....	( 1 )
3. 常见的易燃易爆物质有哪些? .....	( 1 )
4. 常见的易产生引燃的条件有哪些? .....	( 1 )
5. 爆炸性气体环境分为几区? 各区是什么环境? .....	( 1 )
6. 爆炸性粉尘环境危险区域分为几区? 各区是什么环境? .....	( 1 )
7. 满足防爆要求的电气设备有哪些类型? .....	( 2 )
8. 隔爆型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
9. 增安型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
10. 本质安全型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
11. 正压型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
12. 充油型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
13. 充砂型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
14. 无火花型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
15. 浇封型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
16. 粉尘防爆型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 2 )
17. 防爆特殊型电气设备主要通过什么方式实现防爆功能? .....	( 3 )
18. 电气设备的防爆标志是什么? .....	( 3 )
19. 防爆电气设备的铭牌应包括哪些内容? .....	( 3 )
20. 在爆炸危险区域如何选用电气设备? .....	( 3 )
21. 在爆炸性环境中, 电气设备应根据哪些因素进行选择? .....	( 3 )
22. 爆炸危险环境中电气线路的一般规定有哪些? .....	( 3 )
23. 爆炸危险环境中电气线路的敷设有哪些要求? .....	( 4 )
24. 电缆线路穿过不同危险区域或界壁时应采取哪些措施? .....	( 4 )
25. 防爆电气设备、接线盒的进线口、引入电缆后的密封应符合哪些要求? ...	( 5 )
26. 爆炸危险环境中钢管配线有哪些要求? .....	( 5 )

27. 在爆炸性气体环境, 对装设隔离型密封件有哪些规定? ..... ( 5 )
28. 防爆配管工作中对隔离密封件的制作有哪些要求? ..... ( 6 )
29. 防爆配管中哪些地方需要装设防爆挠性管? ..... ( 6 )
30. 对防爆挠性管安装有哪些要求? ..... ( 6 )
31. 本质安全电路关联电路的施工应符合哪些要求? ..... ( 6 )
32. 防爆电气设备的铭牌应标明什么证号? ..... ( 7 )
33. 防爆灯具安装应符合哪些要求? ..... ( 7 )
34. 隔爆型电气设备安装前应检查哪些项目? ..... ( 7 )
35. 隔爆型电气设备需要拆装时, 有哪些要求? ..... ( 7 )
36. 对隔爆型插销的检查和安装有哪些要求? ..... ( 8 )
37. 增安型和无火花型电气设备安装前应检查哪些项目? ..... ( 8 )
38. 正压型电气设备安装前应检查哪些项目? ..... ( 8 )
39. 正压型电气设备其通风、充气系统的电气连锁应按什么程序动作? ..... ( 8 )
40. 正压型电气设备通电起启动前对外壳内的保护气体的体积有什么要求? ..... ( 8 )
41. 正压型电气设备的微压继电器应装设在什么位置? ..... ( 8 )
42. 正压型电气设备的充气系统内的压力值低于规定值时对微压继电器有什么要求? ..... ( 8 )
43. 充油型电气设备安装前应检查哪些项目? ..... ( 8 )
44. 充油型电气设备的安装对倾斜度有什么要求? ..... ( 9 )
45. 充油型电气设备的油面最高温升有什么规定? ..... ( 9 )
46. 本质安全型电气设备安装前应检查哪些项目? ..... ( 9 )
47. 对与本质安全型电气设备配套的关联电气设备有什么要求? ..... ( 9 )
48. 独立供电的本质安全型电气设备应符合哪些要求? ..... ( 9 )
49. 对关联电气设备中的变压器有何要求? ..... ( 9 )
50. 粉尘防爆电气设备安装前应检查哪些项目? ..... ( 9 )
51. 粉尘防爆电气设备的表面最高温度有什么规定? ..... ( 9 )
52. 怎样合理布置爆炸危险区域的电气设备? ..... ( 10 )
53. 对导电不良的地面, 交直流电气设备外壳需接地, 其额定电压是多少? ... ( 10 )
54. 安装在已接地的金属结构上的电气设备是否再接地? ..... ( 10 )
55. 在干燥环境中交、直流电气设备金属外壳需接地, 对其交、直流电压的要求是多少? ..... ( 10 )
56. 在爆炸危险环境内若接地线与相线敷设在同一保护管内时, 应注意什么? ... ( 10 )
57. 可靠电气连接的金属管线或金属构件作为接地, 适用于哪些区域? ..... ( 10 )
58. 在爆炸危险区域内对接地干线与接地体的连接数量有什么要求? ..... ( 11 )

59. 在爆炸危险区域内单相设备的工作零线是否与保护零线分开? ..... ( 11 )
60. 在爆炸危险区域内对采用变压器低压中性点接地的保护接零系统有什么要求? ..... ( 11 )
61. 在爆炸危险区域内如采用不接地系统供电, 应有什么措施? ..... ( 11 )
62. 电气设备的接地装置与防雷击接地装置、防雷电感应接地装置是否可合并设置? ..... ( 11 )
63. 保证安全供电的组织措施有哪些? ..... ( 11 )
64. 保证安全供电的技术措施有哪些? ..... ( 11 )
65. 在爆炸危险区域内对导线的载流量有何要求? ..... ( 12 )
66. 在爆炸危险区域内 1000V 以下鼠笼电动机干线载流量有何要求? ..... ( 12 )
67. 在爆炸危险区域内 1000V 以上线路的载流量应按什么条件进行校验? ..... ( 12 )
68. 防止电气设备火灾爆炸的电气通风应满足哪些要求? ..... ( 12 )
69. 石油化工企业变、配电所按什么条件分为几种类型? ..... ( 12 )
70. 石化企业对变、配电所的设置位置有何要求? ..... ( 12 )
71. 石化企业生产装置用电负荷分为哪三级? ..... ( 12 )
72. 电力变压器发生火灾和爆炸的主要原因有哪些? ..... ( 12 )
73. 变压器长期过载运行将会产生什么后果? ..... ( 13 )
74. 变压器的绝缘油不合格将会产生什么后果? ..... ( 13 )
75. 变压器的铁芯绝缘老化将会产生什么后果? ..... ( 13 )
76. 变压器的导线接触不良将会产生什么后果? ..... ( 13 )
77. 变压器的电源线由架空线而来, 应采取什么措施防止雷击造成事故? ..... ( 13 )
78. 变压器线圈或负荷短路保护系统失灵将会产生什么后果? 应采取什么措施? ... ( 13 )
79. 变压器的接地点接触不良将会产生什么后果? ..... ( 13 )
80. 为什么变压器室要有良好的通风? ..... ( 13 )
81. 油开关发生火灾爆炸的主要原因有哪些? ..... ( 13 )
82. 油开关的油面过高时将会产生什么后果? ..... ( 14 )
83. 油开关的油面过低时将会产生什么后果? ..... ( 14 )
84. 油开关的操作机构调整不当, 部件失灵将会产生什么后果? ..... ( 14 )
85. 选用油开关时为什么必须考虑油开关的遮断容量? ..... ( 14 )
86. 为什么油开关要防止渗漏油? ..... ( 14 )
87. 电动机过载运行是否会产生火灾? 为什么? ..... ( 14 )
88. 电动机易着火的部位有哪些? ..... ( 14 )
89. 电动机的接线处接触不良时会产生什么后果? ..... ( 14 )
90. 电动机单相运行时会产生什么后果? ..... ( 14 )

91. 电缆分为几种? 常用的敷设方法有哪些? .....	( 14 )
92. 电缆敷设或运行时造成电缆受伤会产生什么后果? .....	( 14 )
93. 电缆中间接头压接不紧、焊接不牢或接头材料选用不当会产生什么后果? ...	( 15 )
94. 电缆桥架的防火防爆有什么要求? .....	( 15 )
95. 电缆沟的防火防爆有什么要求? .....	( 15 )
96. 照明灯具是否会产生火灾爆炸? 为什么? .....	( 15 )
97. 电气线路为什么会产生火灾爆炸? .....	( 15 )
98. 电热设备产生火灾的原因是什么? .....	( 15 )
<b>第二章 人体触电及防护</b> .....	( 16 )
<b>第一节 电流对人体作用的机理</b> .....	( 16 )
99. 人体阻抗的大小与哪些方面有关? .....	( 16 )
100. 什么是人体初始电阻? .....	( 16 )
101. 什么是交流电流的电击效应? .....	( 16 )
102. 什么叫感觉阈值? .....	( 16 )
103. 什么叫摆脱电流? .....	( 16 )
104. 高频交流电的电击效应是怎样的? .....	( 16 )
105. 直流电流的电击效应是怎样的? .....	( 17 )
106. 直流电流与交流电流的感觉阈值有什么不同? .....	( 17 )
107. 直流电流与交流电流的摆脱阈值有什么不同? .....	( 17 )
108. 人体通过直流电的生理效应是怎样的? .....	( 17 )
<b>第二节 电流的伤害种类</b> .....	( 17 )
109. 什么是直接电击? .....	( 17 )
110. 什么是间接电击? .....	( 18 )
111. 决定电击电流大小的因素有哪些? .....	( 18 )
112. 什么是感知电流? .....	( 18 )
113. 摆脱电流值约为多少? .....	( 18 )
114. 什么是致命电流? .....	( 18 )
115. 不同电流强度对人体的影响有什么不同? .....	( 18 )
116. 交流电流与直流电流的电击效应有什么不同? .....	( 18 )
117. 简述电流流通途径与伤害程度。 .....	( 19 )
118. 简述触电时间与伤害程度的关系。 .....	( 19 )
119. 什么是单相触电? .....	( 19 )
120. 单相触电的种类有哪些? .....	( 19 )
121. 什么是两相触电? .....	( 20 )

122. 什么是跨步电压触电? .....	( 20 )
123. 电流对人体的伤害主要有哪些? .....	( 20 )
124. 什么是电击伤? .....	( 20 )
125. 什么是电伤? .....	( 20 )
126. 电烧伤可分为哪几种? .....	( 20 )
127. 发生电弧烧伤的情况有哪些? .....	( 20 )
128. 什么是电烙印? .....	( 21 )
129. 什么是皮肤金属化? .....	( 21 )
130. 什么是机械损伤? .....	( 21 )
131. 什么是电光眼? .....	( 21 )
第三节 电击接触触电的防护 .....	( 21 )
132. 直接电击有什么防护措施? .....	( 21 )
133. 对设备的绝缘体有什么基本要求? .....	( 21 )
134. 遮栏和外护物的防护有什么不同? .....	( 21 )
135. 遮栏和外护物防护的基本要求是什么? .....	( 21 )
136. 阻挡物防护措施标准是什么? .....	( 22 )
137. 什么是RCD? .....	( 22 )
138. 间接电击有什么防护措施? .....	( 22 )
139. 非导电场所应有哪些防护措施? .....	( 23 )
140. 局部等电位联结有什么要求? .....	( 23 )
141. 电气隔离一般采取哪些措施? .....	( 23 )
142. 防止直接和间接电击两者的措施有哪些? .....	( 24 )
143. 我国安全电压等级是怎样划分的? .....	( 24 )
144. 安全电源有哪几种? .....	( 25 )
145. 防止电击的回路配置要求是什么? .....	( 25 )
146. 接地为什么能防止触电? .....	( 25 )
第四节 安全措施 .....	( 25 )
147. 什么叫接地? .....	( 25 )
148. 什么叫接零? .....	( 26 )
149. 为何要接地和接零? .....	( 26 )
150. 什么是保护接地? .....	( 26 )
151. 什么是保护接零? .....	( 26 )
152. 为什么同一段母线供电的低压线路, 不宜采用接零、接地两种保护方式? ..	( 26 )
153. 触电保护装置的作用是什么? .....	( 26 )

154. 简述不同漏电保护装置的适用范围? ..... (26)
155. 保证安全的组织措施是什么? ..... (27)
156. 保证安全的技术措施是什么? ..... (27)
157. 正常活动范围与带电设备的安全距离是多少? ..... (27)
- 第五节 漏电保护 ..... (27)
158. 漏电保护装置的作用是什么? ..... (27)
159. 漏电保护装置的基本原理是什么? ..... (28)
160. 电流型漏电保护装置的结构是怎样的? ..... (28)
161. 漏电保护装置的工作原理是什么? ..... (28)
162. 漏电保护装置按中间环节分哪两大类? ..... (29)
163. 什么是电子式漏电保护装置? ..... (29)
164. 什么是电磁式漏电保护装置? ..... (29)
165. 漏电保护装置按采集信号分哪两大类? ..... (29)
166. 漏电保护装置按结构特征分类有哪几种? ..... (29)
167. 漏电保护装置按安装方式分类有哪几种? ..... (30)
168. 漏电保护装置按极数和线数分类有哪几种? ..... (30)
169. 漏电保护装置按运行方式分类有哪几种? ..... (30)
170. 漏电保护装置按动作灵敏度分类有哪几种? ..... (30)
171. 漏电保护装置的主要技术参数有哪些? ..... (30)
172. 电流型漏电保护装置的额定漏电动作电流是怎样规定的? ..... (30)
173. 漏电保护装置按分断时间分类有哪几种? ..... (31)
174. 哪些场所需要安装漏电保护装置? ..... (31)
175. 漏电保护装置有什么安装要求? ..... (31)
176. 漏电保护装置有哪些运行管理规定? ..... (32)
177. 简述漏电保护装置的动作性能参数选择原则。 ..... (32)
178. 施工临时用电中的漏电保护装置有什么特殊要求? ..... (32)
179. 简述漏电保护装置的误动作有哪些原因。 ..... (33)
180. 漏电保护装置本身引起误动作的原因有哪些? ..... (33)
181. 漏电保护装置由线路原因引起误动作的原因有哪些? ..... (33)
182. 简析漏电保护装置的拒动作有哪些原因。 ..... (33)
- 第六节 触电的救护 ..... (34)
183. 应怎样解救高压触电者? ..... (34)
184. 触电救护的基本步骤是怎样的? ..... (34)
185. 为什么要进行人工呼吸? ..... (35)

186. 人工呼吸需要做哪些准备工作? .....	( 35 )
187. 常用的人工急救方法有哪些? .....	( 35 )
188. 口对口吹气法有什么特点? .....	( 35 )
189. 简述口对口吹气法的操作过程。 .....	( 35 )
190. 简述俯卧压背急救法。 .....	( 36 )
191. 俯卧压背急救法需要注意的事项有哪些? .....	( 36 )
192. 简述仰卧压胸急救法的操作方法。 .....	( 36 )
193. 什么是胸外心脏按摩? .....	( 36 )
194. 仰卧压胸急救法需要注意的事项? .....	( 37 )
195. 怎样判别人工呼吸是否成功? .....	( 37 )
<b>第三章 电气系统接地与安全</b> .....	<b>( 38 )</b>
<b>第一节 地和接地</b> .....	<b>( 38 )</b>
196. 什么是电气地? .....	( 38 )
197. 什么是地电位? .....	( 38 )
198. 什么是逻辑地? 它与电气地有什么区别? .....	( 38 )
199. 接地的概念是什么? .....	( 39 )
200. 接地的目的是什么? .....	( 39 )
201. 什么是接地电流、过电流、碰壳电流和接地短路电流? .....	( 39 )
202. 接地系统一般有哪几部分? .....	( 39 )
<b>第二节 低压配电系统的接地</b> .....	<b>( 40 )</b>
203. 什么是工作接地、保护接地和保护接零? .....	( 40 )
204. 低压配电网是怎样实现绝缘监视的? .....	( 41 )
205. 不接地配电网是怎样实现过电压防护的? .....	( 41 )
206. 为什么要采取保护接地和保护接零措施? .....	( 41 )
207. 保护接零的作用及应用范围是什么? .....	( 41 )
208. 对保护零线有哪些要求? .....	( 42 )
209. 系统接地型式, 各字母所表示的意义是什么? .....	( 42 )
210. TN 系统的特点是什么? .....	( 42 )
211. TN-C 系统的优缺点是什么? .....	( 43 )
212. TN-S 系统的优缺点是什么? .....	( 43 )
213. TN-C-S 系统的优缺点是什么? .....	( 44 )
214. TT 系统的优缺点是什么? .....	( 45 )
215. 中性点不接地工作制(IT 系统)的优缺点有哪些? .....	( 46 )
216. 什么叫重复接地? .....	( 46 )

217. 什么是工作接地? .....	( 46 )
218. 工作接地电阻值应为多大? .....	( 47 )
第三节 高压交流电力系统的接地方式 .....	( 47 )
219. 高压系统常见接地方式有哪些? .....	( 47 )
220. 消弧线圈接地方式的适用范围及其优缺点是什么? .....	( 47 )
221. 中性点经电阻接地方式的适用范围及其优缺点是什么? .....	( 48 )
222. 什么是电感补偿、并联电阻接地方式? .....	( 49 )
223. 中性点直接接地方式的适用范围, 其优缺点是什么? .....	( 49 )
224. 接地变压器的用处是什么? 其主要参数有哪些? .....	( 50 )
225. 消弧线圈的主要参数有哪些? .....	( 50 )
226. 中性点不接地电网的接地保护种类有哪些? .....	( 50 )
227. 什么是系统接地绝缘监视装置? .....	( 51 )
228. 什么是零序电流保护? .....	( 51 )
229. 什么是零序功率保护? .....	( 51 )
230. 什么是小电流接地选线综合装置? .....	( 51 )
第四节 变配电所、发电站及电气设备的接地 .....	( 52 )
231. 对固定式电气设备的接地有哪些要求? .....	( 52 )
232. 对移动式电气设备的接地有哪些要求? .....	( 52 )
233. 对携带式电气设备的接地有哪些要求? .....	( 53 )
234. 直流电气设备的接地要注意哪些问题? .....	( 53 )
235. 工程上防止电击, 防止电气设备损害的安全条件是什么? .....	( 54 )
236. 变电所接地的具体措施有哪些? .....	( 54 )
237. 配电室接地采取哪些措施? .....	( 54 )
238. 自备发电站接地采取什么措施? .....	( 55 )
第五节 接地装置和接地电阻 .....	( 55 )
239. 什么是接地装置、接地体、接地线? .....	( 55 )
240. 在高土壤电阻率地区, 可采用哪些方法降低接地电阻? .....	( 55 )
241. 电位差计型接地电阻测量仪的使用方法是怎样的? .....	( 56 )
242. 电位差计型接地电阻测量仪的工作原理是怎样的? .....	( 56 )
243. 钳形接地电阻测试仪的使用方法是怎样的? .....	( 57 )
244. 钳形接地电阻测试仪的工作原理是怎样的? .....	( 57 )
245. 造成检测接地电阻读数不准确的原因有哪些? .....	( 58 )
246. 如何避免所测量的接地电阻不准确? .....	( 59 )
247. 为什么常规仪表测量接地电阻时, 要求测量线分别为 20m 和 40m? .....	( 59 )

248. 为什么一般在测试接地电阻时, 要求断开被保护的电器设备的接地端? ...	( 60 )
249. 测量接地电阻的方法中大电流法测试是目前认为最准确的一种方法, 它 存在误差吗? .....	( 60 )
250. 放线方向对测量接地电阻有影响吗? .....	( 61 )
251. 测试接地电阻时, 电压线及电流线应如何布置? .....	( 61 )
252. 测试接地电阻时, 测试距离应如何选择? .....	( 61 )
253. 通常对于接地装置有哪些要求? .....	( 61 )
254. 对接地装置进行定期检查的主要内容有哪些? .....	( 62 )
255. 对接地装置进行定期检查的周期是如何规定的? .....	( 62 )
256. 接地装置出现哪些情况需对其进行维修? .....	( 62 )
257. 对接地装置与接零装置的安全要求有哪些? .....	( 62 )
<b>第六节 保护导体</b> .....	( 64 )
258. 什么是保护导体? .....	( 64 )
259. 保护导体分为人工保护导体和自然保护导体, 它们的区别是什么? .....	( 64 )
260. 对于保护导体的要求是什么? .....	( 65 )
261. 什么是等电位连接? 它是如何分类的? .....	( 65 )
262. 保护接零检测包括哪几个方面? .....	( 66 )
263. 如何进行相-零线回路阻抗测量? .....	( 66 )
264. 如何检查保护零线是否具备完好性、连续性? .....	( 66 )
<b>第七节 弱电系统的接地技术</b> .....	( 67 )
265. 电力电子设备接地根据其目的不同, 其种类有哪些? .....	( 67 )
266. 工作接地的种类有哪些? .....	( 67 )
267. 弱电系统中工作接地按工作频率分为哪几种接地方式? .....	( 68 )
268. 弱电系统对接地电阻的要求是什么? .....	( 69 )
269. 弱电系统中降低接地电阻的方法有哪些? .....	( 69 )
270. 弱电系统中接地电阻如何计算? .....	( 70 )
271. 弱电系统中屏蔽地的种类有哪些? .....	( 70 )
272. 弱电系统中为什么要有设备地? .....	( 70 )
273. 电力电子设备的接地应当注意哪些问题? .....	( 70 )
274. 在弱电系统中, 系统的接地应当注意哪些问题? .....	( 71 )
<b>第四章 静电安全技术</b> .....	( 72 )
<b>第一节 静电及其产生</b> .....	( 72 )
275. 什么是静电? .....	( 72 )
276. 静电是如何产生的? .....	( 72 )

277. 固体产生静电的形式有哪几种? .....	( 72 )
278. 两种固体接触为什么会起电? .....	( 73 )
279. 摩擦为什么会起电? .....	( 73 )
280. 物体不接触也能起电吗? .....	( 73 )
281. 液体静电是如何产生的? .....	( 74 )
282. 液体静电产生有几种方式? .....	( 74 )
283. 液体介质的流动是怎样起电的? .....	( 74 )
284. 沉降是怎样起电的? .....	( 75 )
285. 高压气体喷出为什么会产生静电? .....	( 75 )
286. 液体冲击是怎样起电的? .....	( 75 )
287. 人体活动时通过几种方式产生静电? .....	( 76 )
288. 影响人体静电的因素有哪些? .....	( 76 )
289. 什么是 ESD? .....	( 77 )
290. 静电放电一般有哪几种形式? .....	( 77 )
291. 静电参数有哪些? .....	( 77 )
292. 什么是静电电位? .....	( 78 )
293. 什么是静电电量? .....	( 78 )
294. 什么是静电半衰期? .....	( 78 )
295. 为何表面电荷密度是静电参数之一? .....	( 78 )
296. 为何把液体介质电导率列为静电参数之一? .....	( 79 )
297. 为何把静电荷消除能力也视为静电参数? .....	( 79 )
298. 研究粉体静电参数的意义? .....	( 79 )
第二节 静电的危害 .....	( 79 )
299. 静电的放电危害有哪些? .....	( 79 )
300. 简述静电力作用的危害。 .....	( 80 )
301. 简述静电感应的危害。 .....	( 80 )
302. 常见的静电测量装置有哪些? .....	( 80 )
303. 静电引发爆炸或火灾的原因是什么? .....	( 80 )
304. 静电引发火灾和爆炸事故一般应具备哪些条件? .....	( 81 )
305. 静电对人体有哪些危害? .....	( 81 )
306. 老人应如何避免静电伤身? .....	( 81 )
307. 静电对电子设备有哪些危害? .....	( 81 )
第三节 静电防护安全技术 .....	( 82 )
308. 预防静电危害的基本方法有哪些? .....	( 82 )

309. 在静电防护方面一般采取哪些基本措施? .....	( 83 )
310. 固体物料静电防护措施有哪些? .....	( 83 )
311. 液体静电防护措施主要有哪些? .....	( 84 )
312. 气(粉)态物料静电防护措施有哪些? .....	( 85 )
313. 如何有效控制静电场合的危险程度? .....	( 86 )
314. 为了防止静电危险的发生,油罐的安装与操作应采取哪些措施? .....	( 86 )
315. 槽车装油防静电安全应采取哪些措施? .....	( 87 )
316. 汽车油罐车装油时应注意哪些事项? .....	( 87 )
317. 减少静电荷积累的措施有哪些? .....	( 89 )
318. 静电接地方法有几种? .....	( 89 )
319. 静电接地应怎样连接? .....	( 89 )
320. 对静电接地支线和连接线有何要求? .....	( 90 )
321. 对静电接地干线和接地体用钢材的规格有何要求? .....	( 90 )
322. 哪些接地干线或线路不得用于静电接地? .....	( 90 )
323. 通常接地对象有哪些? .....	( 90 )
324. 静电接地系统的接地电阻有什么规定? .....	( 91 )
325. 怎样正确检测静电接地? .....	( 91 )
326. 静电接地工作应注意哪些事项? .....	( 92 )
327. 如何使用抗静电添加剂消除静电? .....	( 92 )
328. 静电消除器根据工作原理分为几种? .....	( 93 )
329. 预防静电危害的管理措施有哪些? .....	( 93 )
330. 静电接地的目的和要求有哪些? .....	( 93 )
331. 如何通过改善带电体周围环境的条件减少静电? .....	( 94 )
<b>第四节 静电应用技术</b> .....	( 94 )
332. 静电有哪些应用? .....	( 94 )
333. 简述静电除尘的原理如何。 .....	( 94 )
334. 静电喷涂和静电植绒的原理是? .....	( 94 )
335. 简单叙述静电复印的过程。 .....	( 95 )
336. 静电纺纱是何原理? .....	( 95 )
337. 什么是静电分选? .....	( 95 )
338. 什么是静电常温灭菌? .....	( 96 )
<b>第五章 继电保护及常见电气设备实用安全技术</b> .....	( 97 )
<b>第一节 继电保护实用技术</b> .....	( 97 )
339. 什么是电力系统稳定和振荡? 短路和振荡的区别是什么? .....	( 97 )

340. 电力系统振荡时,对继电保护装置有哪些影响?哪些保护装置不受影响? … (97)
341. 我国电力系统中中性点接地方式有几种?它们对继电保护的原则要求是什么? … (98)
342. 什么是大接地电流系统?什么是小接地电流系统?它们的划分标准是什么? … (98)
343. 小接地电流系统中,为什么采用中性点经消弧线圈接地? … (98)
344. 什么是消弧线圈的欠补偿、全补偿、过补偿? … (99)
345. 中性点经消弧线圈接地系统为什么普遍采用过补偿运行方式? … (99)
346. 电力系统对继电保护的基本要求是什么? … (100)
347. 继电保护的基本内容是什么? … (101)
348. 继电器一般怎样分类?试分别进行说明。 … (102)
349. 试述电磁型继电器的工作原理,按其结构型式可分为哪三种? … (102)
350. 简述感应型继电器的工作原理。 … (102)
351. 整流型继电器由哪些回路构成?简述其工作原理。 … (103)
352. 什么是现场总线?简述现场总线技术的主要特点和对自动化技术的影响。 … (103)
353. 微机继电保护装置对运行环境有什么要求? … (103)
354. 发电厂继电保护专业部门对微机继电保护装置的运行管理职责是什么? … (104)
355. 什么情况下应该停用整套微机继电保护装置? … (104)
356. 对继电保护和安全自动装置投退压板进行操作的要点是什么? … (104)
357. 运行中保护装置变更保护定值应按什么顺序进行? … (105)
358. 微机继电保护投运时应具备哪些技术文件? … (105)
359. 继电保护装置的检验一般可分为哪几种? … (105)
360. 微机继电保护装置的定检周期是怎样规定的? … (105)
361. 在微机继电保护装置的检验中应注意哪些问题? … (105)
362. 微机继电保护装置的现场检验应包括哪些内容? … (106)
363. 在整组试验中应着重检查哪些问题? … (106)
364. 微机继电保护屏应符合哪些要求? … (107)
365. 第一次采用国外微机继电保护装置时应遵循什么规定? … (107)
366. 确定继电保护和安全自动装置的配置和构成方案时应综合考虑哪几个方面? … (108)
367. 什么是主保护、后备保护、辅助保护和异常运行保护? … (108)
368. 为分析和统计继电保护的工作情况,对保护装置指示信号的设置