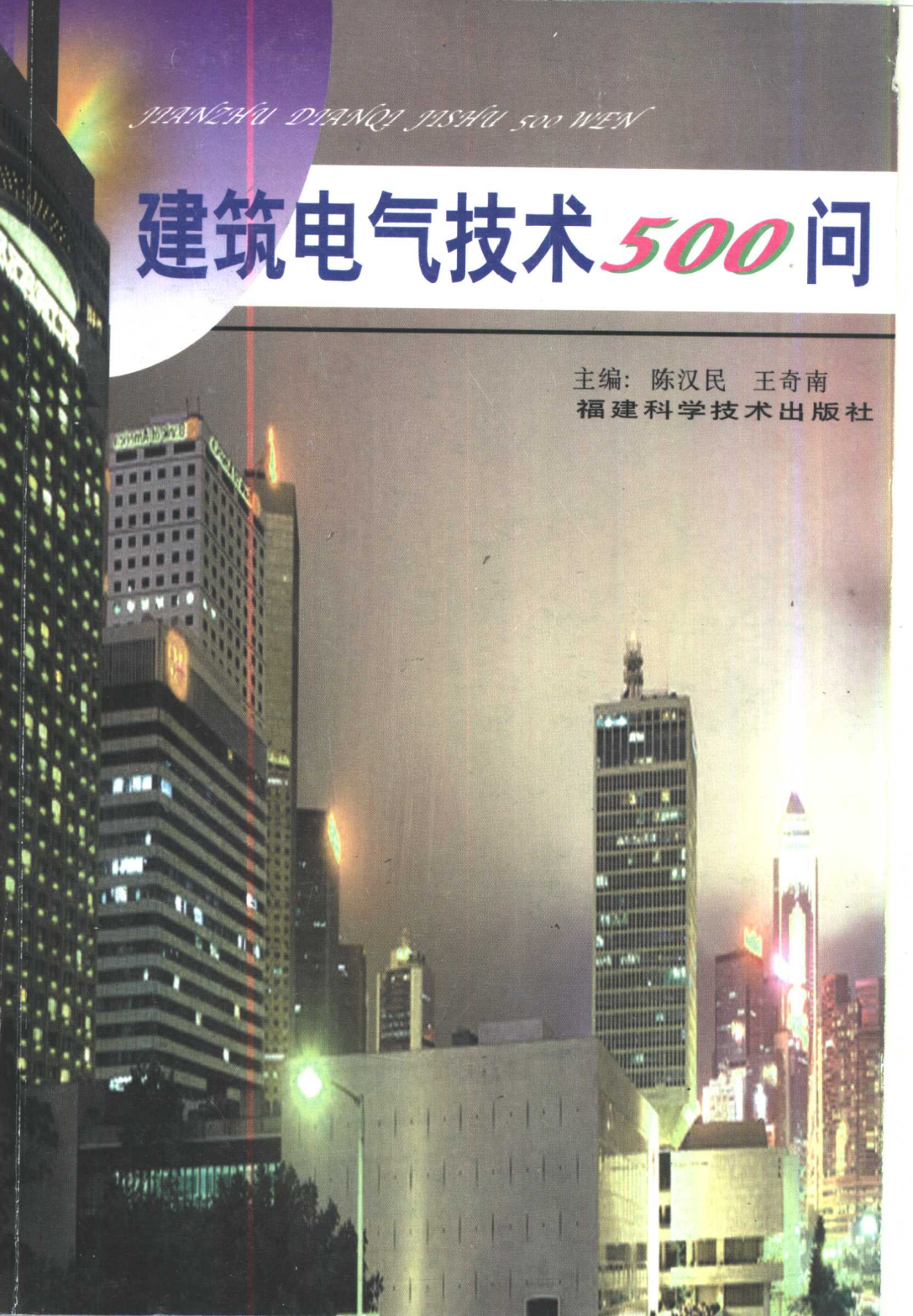


JIANZHU DIANQI JISHU 500 WEN

建筑电气技术 500 问

主编：陈汉民 王奇南
福建科学技术出版社



建筑电气技术

500问

主 编: 陈汉民 王奇南
副主编: 徐立民 陈元桂
编写人员: 林谢暄 徐立民 刘闽生
潘 明 甘建峰 林卫东
魏践峰 张 诚 施明灿
陈元桂

福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气技术 500 问/陈汉民, 王奇南主编. —福州:
福建科学技术出版社, 2001.1 (2001.7 重印)
ISBN 7-5335-1719-9

I. 建… I. ①陈…②王… III. 房屋建筑设备:
电气设备-问答 N. TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 46809 号

书 名 建筑电气技术 500 问
作 者 陈汉民 王奇南 主编
出版发行 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销 各地新华书店
排 版 福建省科发电脑排版服务公司
印 刷 福州市屏山印刷厂
开 本 850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张 15.5
插 页 2
字 数 353 千字
版 次 2001 年 1 月第 1 版
印 次 2001 年 7 月第 2 次印刷
印 数 5 001—10 000
书 号 ISBN 7-5335-1719-9/TU·20
定 价 25.50 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

改革开放以来，我国的建筑电气技术得到了迅猛发展。与国际标准接轨，与现代科学技术相融合，是现代建筑电气发展的必然。建筑物的电气装备从供电、照明、通信、防雷、接地，到近二十多年来出现的有线电视、综合布线、消防电气、建筑智能化系统等新内容，使建筑电气技术知识范围成倍扩大。建筑电气产品质量、品种亦随着国民经济的稳步增长得到了极大的改善、提高和发展，高分断、无油化、组合化、智能化、少污染、免维护等一系列高科技装备不断涌现，更使建筑电气生产领域呈现勃勃生机。随着技术的迅猛发展，对从事建筑电气领域设计、施工安装、管理和设备制造等工程技术人员的技术知识要求亦越来越高。

为了适应当前建筑电气技术的飞速发展，满足从事建筑电气领域广大技术人员的工作需求，由福建省土木学会建筑电气专业委员会和福建省建筑电气技术协作情报网组织十二位同志，结合他们多年的工作经验，编写了这本《建筑电气技术 500 问》。我们以问答形式编写这本书，其目的是为了同行们能够有针对性地查找有关具体问题的解答或表述。全书内容力求突出建筑电气的特点，充分体现建筑电气的理论性、工程的实用性和技术的先进性。

在本书的编写过程中，我们得到了天津梅兰日兰电器有限公司的大力支持和福建省土木学会建筑电气专业委员会主任委员、福建省建筑电气技术协作情报网理事长黄玉华教授级高级工程师的热忱关心，在此致以诚挚的谢意！

本书第一、七部分由林谢暄编写，第二、六部分由徐立民编写，第三、四部分由刘闽生编写，第五部分由潘明编写，第八部分由甘建峰编写，第九部分由林卫东编写，第十部分由魏践峰编写，第十一部分由张诚编写，第十二、十三部分由施明灿编写，第十四部分由陈元桂编写。

对于本书中的错漏和不足之处，敬请广大读者批评、指正。

《建筑电气技术 500 问》

编写组

2000 年 8 月

NAV 25/05

内 容 提 要

本书主要是针对在建筑电气设计、施工、安装，以及在对建筑电气设备的选型和使用过程中经常遇见的一些工程技术问题，以问答的形式给予较全面的阐述。其内容包括：高、低压供配电系统，电气装置，线路敷设，照明，建筑物防雷、接地和安全保护，有线电视和闭路应用电视，建筑物的呼应（叫）及公共显示装置，电话，有线广播和扩声系统，火灾自动报警和消防联动控制，综合布线，建筑智能化系统。

本书可供从事建筑电气设计、施工、安装的工程技术人员和监理、工程质量监督管理人员阅读，也可供其他有关专业技术人员参考。

目 录

一、供配电系统	(1)
1. 电力系统主要由哪些部分组成?	(1)
2. 常用的 10kV 配电方式有几种? 各有什么特点?	(2)
3. 民用建筑电力负荷是怎样分级的?	(4)
4. 一级、二级、三级电力负荷对供电有何要求?	(7)
5. 电力系统的电能质量主要指标有哪些?	(9)
6. 什么是电压降? 什么是电压损失? 什么是电压偏差? 什么是电压波动?	(10)
7. 用电设备端的电压偏差是怎样形成的? 供配电系统各点对电压偏差 的允许值有哪些规定?	(11)
8. 电压偏差对用电设备有什么影响?	(12)
9. 减小用电设备端电压偏差的主要措施有哪些?	(13)
10. 电压波动对用电设备有什么影响? 如何减小电压波动的影响?	(15)
11. 谐波是怎样产生的?	(16)
12. 谐波有什么危害?	(16)
13. 公用电网对用户产生的谐波电流值有什么限制?	(18)
14. 抑制谐波有哪些措施?	(19)
15. 什么是装机容量? 什么是负荷曲线? 什么是平均负荷? 什么是计算 负荷?	(19)
16. 如何估算建筑物的用电量?	(20)
17. 什么是需要系数?	(22)
18. 如何采用需要系数法确定配电系统中各点的计算负荷?	(23)

- 19. 如何将单相负荷等效为三相负荷? (25)
- 20. 什么是有功功率、无功功率、视在功率、功率因数? 用电单位的功率因数是如何计算、测量的? (27)
- 21. 功率因数过低对电网有什么不利的影晌? (28)
- 22. 供电部门对用电单位的功率因数有什么限制? (28)
- 23. 怎样提高用电单位的功率因数? (28)
- 24. 电容器的使用要注意什么问题? (30)
- 25. 采用电容器作无功补偿的原则和方式是什么? (32)
- 26. 如何对异步电动机进行单独补偿? (33)
- 27. 怎样进行无功功率的集中补偿? (35)
- 28. 常用的备用电源有几种? (36)
- 29. 自起动柴油发电机组是由哪些部分组成的? 它的起动过程是怎样的? (38)
- 30. 发电机电源接入低压配电系统时, 应注意什么问题? (38)
- 31. 发电机设备的安装要考虑哪些方面的内容? (38)
- 32. 不间断电源有什么用途? (42)

二、变配电装置 (44)

- 33. 10kV 开关柜的“五防”功能指的是什么? (44)
- 34. 常用的 10kV 开关柜有几种结构形式? 各有什么特点? 选用的原则是什么? (44)
- 35. 10kV 环网柜的结构形式如何? 适用于什么场所? (46)
- 36. 高压断路器、高压负荷开关、高压隔离开关的功能主要区别是什么? (47)
- 37. 高压负荷开关有几种结构形式? 各有什么特点? (47)
- 38. 高压断路器的操动机构有哪几种形式? 常用的是哪几种? 有何特点? (49)
- 39. 高压熔断器的作用是什么? 选用的原则是什么? (50)
- 40. 用断路器与用负荷开关加限流熔断器的组合电器来保护 10kV 变压

器各有何优缺点?	(51)
41. 什么是电力系统的过电压?	(52)
42. 真空断路器与油断路器的操作过电压有何不同? 应采取什么防范措施?	(53)
43. 什么是电流互感器的10%误差曲线? 它有什么用途?	(54)
44. 怎样正确选用电流互感器?	(56)
45. 选择电压互感器应考虑哪些因素?	(57)
46. 常用的变压器有哪些类型? 它们各有什么特点?	(58)
47. 什么是变压器的联接组别?	(59)
48. 民用建筑中的供电变压器联接组别, 为什么推荐D, yn11?	(61)
49. 变压器的阻抗电压、空载电流、负载损耗、空载损耗各代表什么含义?	(62)
50. 变压器并列运行的条件是什么? 不满足这些条件会产生什么样的后果?	(63)
51. 什么是变压器的效率? 它与哪些因素有关? 什么条件下效率最高?	(64)
52. 什么是变压器的负荷率? 负荷率的选择应考虑哪些因素?	(65)
53. 环氧树脂绝缘的干式变压器与油浸式变压器相比, 有什么优点? 它适用于什么场所?	(66)
54. 干式变压器的冷却方式有几种? 对通风、散热有什么要求?	(66)
55. 干式变压器的超温保护如何实现?	(67)
56. 环氧树脂干式变压器的安装、维护应注意哪些事项?	(67)
57. 油浸式变压器的瓦斯保护原理是什么?	(68)
58. 油浸式变压器允许温升是如何规定的? 变压器温度计是监视哪部分的温度? 监视这个温度有何意义?	(69)
59. 为什么变压器允许正常过负荷及事故过负荷运行?	(70)

60. 变压器投入运行前为什么要做冲击合闸试验? (72)
61. 继电保护装置的作用是什么? 它有哪些基本要求? (72)
62. 什么是电气设备的热稳定和动稳定? (73)
63. 什么是过电流保护和电流速断保护? (73)
64. 什么是低电压起动的过电流保护? (74)
65. 什么是定时限过电流保护和反时限过电流保护? (75)
66. 什么叫自动重合闸? 对自动重合闸装置的基本要求是什么?
..... (76)
67. 民用建筑工程 10kV 系统中如何应用备用电源自动投入装置? 有什么基本要求? (77)
68. 变电所对操作电源的基本要求是什么? 中小型变电所常用的操作电源有哪几种? (78)
69. 民用建筑工程变电所交直流操作电源有几种类型? 各有什么特点? 其选用的原则是什么? (79)
70. 直流系统正、负极发生接地, 对系统运行有什么危害? (80)
71. 什么是中央信号装置? 各类信号装置的作用是什么? (81)
72. 端子排的作用是什么? 其基本设置原则是什么? (81)
73. 民用电力变压器常见故障有哪些? 保护的内容及整定原则是什么? (83)
74. 高层建筑内的变电所位置选择应考虑哪些因素? (85)
75. 什么条件下允许高、低压配电屏及变压器布置于同一房间? 具体有什么规定? (86)
76. 变电所高低压开关柜的进出线方式有哪几种? 各有什么优缺点? (87)
77. 设于地下室的变电所应如何解决通风、散热问题? (88)
78. 设于地下室的变电所应采取哪些防水、防潮措施? (89)
79. 什么是户外箱式变电站? 它的结构特征是什么? 适用于什么场所? (90)

三、低压配电和低压电器的选择 (91)

80. 建筑电气低压配电系统常用的接线方式有几种? 各有什么特点?
..... (91)
81. 什么是超低压配电? (92)
82. 安全电压电源有几种形式? (93)
83. 建筑电气设计中常用的电压等级有哪些? 与电压等级相适应的输送功率与输送距离有什么关系? (93)
84. 低压公用电网为什么多采用 TT 接地制式? (94)
85. 低压电器有哪些主要技术参数? (95)
86. 什么是电气间隙和爬电距离? (96)
87. 为什么要对低压电器使用的海拔高度加以限制? (96)
88. 为什么对低压电器的周围介质温度加以限制? (96)
89. 导电膏是怎样的涂敷材料? 其作用和优点有哪些? (97)
90. 低压电器安装前应做哪些检查? (98)
91. 低压配电线路应装设哪些保护? (98)
92. 低压配电线路装设短路保护的作用是什么? (98)
93. 短路保护装置的设置应符合哪些要求? (99)
94. 低压配电线路装设过负荷保护起什么作用? (99)
95. 什么是接地故障? (99)
96. 接地故障保护有何作用? 其保护电器应如何选用? (100)
97. 采用哪些保护措施后可不装设接地故障保护装置? (100)
98. 采用接地故障保护时, 建筑物内的哪些导体应做总等电位联结?
..... (100)
99. 在什么条件下允许电动机全压直接起动? (100)
100. 三相鼠笼式异步电动机常用的降压起动方式有几种? 各有什么特点?
..... (102)
101. 绕线式异步电动机常用的起动方式有几种? 各有什么特点? ...
..... (102)

102. 由市网公用变压器直接受电时, 对全压起动的电动机容量有何规定?	(103)
103. 长期未用或做备用的电动机在投入运行前应做哪些检查?	(103)
104. 如何检测电动机的绝缘电阻? 电动机绝缘电阻最低合格值是多少?	(104)
105. 低压电动机的保护应如何设置?	(105)
106. 交流电动机的相间短路保护应如何设置?	(105)
107. 交流电动机的接地故障保护应如何设置?	(106)
108. 交流电动机的过载保护应如何设置?	(106)
109. 对交流电动机的断相保护有什么要求?	(106)
110. 对交流电动机的低电压保护有什么要求?	(107)
111. 低压交流电动机主回路隔离电器的设置有哪些要求?	(107)
112. 熔断器的作用是什么? 常用较新型的种类有哪些?	(108)
113. 什么是低压断路器? 在 IEC 中对断路器是如何定义的?	(109)
114. 断路器有哪些用途? 如何分类?	(109)
115. 万能式断路器的主要特征是什么?	(110)
116. 什么是智能型低压断路器? 建筑电气中常见的有哪些?	(110)
117. 塑壳式断路器的主要特征是什么?	(111)
118. 什么是接触器? 接触器有哪些用途? 如何分类?	(112)
119. 接触器在安装时有哪些注意事项?	(113)
120. 热继电器有哪些用途? 如何分类? 常见的形式有哪些?	(113)
121. 热继电器在什么情况下需要装设三相的? 什么情况下只需装设两相的?	(114)
122. 民用建筑低压系统什么情况下采用四极开关?	(114)
123. 民用建筑电梯、自动扶梯和自动人行道的配电有何要求?	(115)

124. 住宅插座的形式和安装高度如何确定?	(116)
125. 厨房的电气装置与安全措施应如何考虑?	(116)
126. 什么是可编程序控制器?	(117)
127. 可编程序控制器有哪些特点?	(117)
128. PLC由哪几部分组成?各有什么作用?	(118)
129. 同传统的继电器控制系统相比,PLC有什么优点?	(118)
130. 交流异步电动机的调速形式有哪些?	(119)
131. 变频调速器是如何进行调速的?	(119)
132. 变频调速器有哪些基本结构?如何分类?	(121)
133. 变频调速器调速控制系统的优点是什么?	(121)
四、线路敷设	(122)
134. 架空线路有哪些基本结构?架空线路导线的作用是什么?常用导线 有哪些?其性能如何?	(122)
135. 架空线路的路径和杆位应如何确定?	(122)
136. 设计室外电缆线路时应满足哪些要求?	(123)
137. 架空线路的导线为什么常采用多股绞线?为什么要使相邻两层导 线的绕向相反?	(123)
138. 架空线路电杆的作用是什么?如何分类?	(124)
139. 架空线路与铁路、公路、管道及各种架空线路交叉或接近时,有什 么要求?	(124)
140. 应如何选择电力电缆型号?	(127)
141. 电缆的允许弯曲半径有何规定?	(127)
142. 电缆型号的文字符号是什么含义?	(128)
143. 什么叫氧指数?	(129)
144. 什么是阻燃型电缆(线)?其型号如何规定?	(129)
145. 什么是耐火电缆(线)?其型号如何规定?	(130)
146. 什么是防火电缆?有什么特点?	(130)

147. 民用建筑几种常用的布线方式有什么特点? 适用于哪些场合? (130)
148. 电线保护管的弯曲半径应满足什么要求? (133)
149. 水平敷设的电线保护管, 在什么情况下应增设中间拉线盒或接线盒? (133)
150. 垂直敷设的电线保护管在什么情况下应增设固定导线用的拉线盒? (133)
151. 金属软管的安装验收有什么规定? (133)
152. 什么情况下不同回路、不同电压等级、交流与直流的导线, 可同管敷设? (134)
153. 竖井内布线适用什么场合? 如何选择竖井位置? (134)

五、电气照明 (135)

154. 什么叫眩光? (135)
155. 什么叫色温和相关色温? (135)
156. 什么叫光源的显色性和显色指数? 什么叫一般显色指数? 什么叫特殊显色指数? (136)
157. 常用电光源各有哪些特点? (137)
158. 照明供电电压的正常标准是多少? (138)
159. 灯具的作用是什么? 主要特性指标有哪些? (139)
160. 什么叫灯具的配光曲线? (139)
161. 什么叫灯具的保护角? (141)
162. 什么是眩光评价点? 什么叫眩光角? (143)
163. 什么叫照度比? 照度比在照明设计中实用意义何在? (143)
164. 常见的照明方式和照明种类有哪些? (144)
165. 衡量照明质量的主要指标有哪些? (144)
166. 民用建筑的照度标准是如何规定的? (144)
167. 常用的照度计算方法有哪些? 应如何掌握应用? (145)
168. 什么叫混光照明? (146)

- 169. 什么叫光源的混光比? 如何应用? (146)
- 170. 什么叫照明的频闪效应? 如何避免? (148)
- 171. 广告照明有何特点? (148)
- 172. 景观照明有哪些设计规定要求? (150)
- 173. 应急照明设计有哪些规定要求? (151)
- 174. 航空障碍照明设计有哪些规定要求? (154)
- 175. 民用建筑照明负荷需要系数如何确定? (154)
- 176. 室外照明设计应掌握哪些原则要点? (155)
- 177. 照明供配电有哪些具体要求? (156)
- 178. 照明配线有哪些具体要求? (157)
- 179. 住宅照明设计应掌握哪些要点? (158)
- 180. 学校电气照明设计应掌握哪些原则要点? (159)
- 181. 办公楼电气照明设计应掌握哪些原则要点? (160)
- 182. 商业电气照明设计应掌握哪些原则要点? (160)
- 183. 灯具安装高度有哪些限制要求和保护措施? (161)
- 184. 商业仓库电气照明设计有哪些特殊要求? (162)
- 185. 爆炸危险环境电气照明设计应掌握哪些原则要点? (162)
- 186. 火灾危险环境电气照明设计应掌握哪些原则要点? (164)

六、建筑物防雷 (167)

- 187. 民用建筑物遭受雷击的一般规律是什么? (167)
- 188. 什么是直击雷? 民用建筑一般采取什么防范措施? (167)
- 189. 什么是雷电感应? 民用建筑一般采取什么防范措施? (169)
- 190. 什么是雷电波侵入? 民用建筑一般采取什么防范措施?
..... (169)
- 191. 民用建筑物防雷如何分类? (170)
- 192. 防雷装置由哪些部分组成? 它们的作用是什么? (171)
- 193. 什么是笼式避雷网? 它的基本原理是什么? 工程上如何应用?
..... (172)

194. 什么叫雷电的反击? 它有什么危害? 应采取什么防范措施? ...	(174)
195. 如何防范雷电流引起的跨步电压和接触电压?	(174)
196. 什么是工频接地电阻? 什么是冲击接地电阻? 两者关系如何?	(176)
197. 什么是滚球法? 用滚球法来确定接闪器的保护范围有何优点?	(176)
198. 烟囱应采取哪些防雷措施?	(177)
199. 高层建筑防雷有什么特殊性? 应注意哪些问题?	(178)
200. 建筑工地防雷应注意哪些事项?	(180)

七、接地与安全保护..... (181)

201. 什么叫触电? 触电的途径有几种?	(181)
202. 触电电流的大小对人身有什么危害?	(182)
203. 什么是接触电压? 什么是安全电压?	(182)
204. 什么是接地?	(183)
205. 低压配电系统的接地形式有几种?	(184)
206. TN-C 系统有什么特点?	(184)
207. TN-S 系统有什么特点?	(186)
208. TN-C-S 系统有什么特点?	(188)
209. 中性点接地系统 (TN、TT) 中相线与大地发生直接短路时有什么危害?	(190)
210. 为防止间接触电, TN 系统要采取哪些保护措施?	(191)
211. TT 系统有什么特点?	(194)
212. 为防止间接触电, TT 系统要采取哪些保护措施?	(196)
213. IT 系统有什么特点?	(197)
214. 为防止间接触电, IT 系统要采取哪些保护措施?	(200)
215. 等电位联结有什么作用? 总等电位联结的范围有哪些?	(202)

216. 什么是辅助等电位联结?	(202)
217. 防直接接触电的保护措施有哪些?	(204)
218. 防间接接触电的保护措施有哪些?	(205)
219. 漏电保护器的工作原理是什么?	(207)
220. 漏电保护器有什么作用?	(207)
221. 哪些场所要设置漏电保护器? 漏电保护器的动作电流如何选择?	(209)
222. 使用漏电保护器时要注意什么问题?	(209)
223. 接地装置由哪些部分组成? 对接地装置有什么要求?	(210)
224. 接地装置是如何散流的? 什么是接地电阻?	(211)
225. 接地系统要进行哪些项目检查?	(212)
226. 怎样测量绝缘电阻?	(213)
227. 怎样测量接地电阻?	(214)
228. 怎样检查保护导线的畅通性?	(215)
229. 怎样测量单相接地回路的阻抗?	(215)
230. 怎样测量 IT 系统中的泄漏电流?	(216)
231. 电子设备应如何接地?	(217)
232. 浴室的用电要注意什么问题?	(219)
233. 游泳池的用电应注意什么问题?	(221)
234. 对变电所的接地有什么要求?	(222)

八、有线电视及闭路应用电视

235. 有线电视系统的基本组成包括什么内容?	(224)
236. 有线电视系统性能指标的主要内容有哪些?	(224)
237. 有线电视系统的规模如何分类?	(226)
238. 有线电视系统模式主要有哪些?	(226)
239. 有线电视系统模式的设计值系数如何分配?	(228)
240. 有线电视网络各系统主要射频指标如何分配?	(229)
241. 混合器、分配器、分支器的基本电路是怎样的?	(229)