

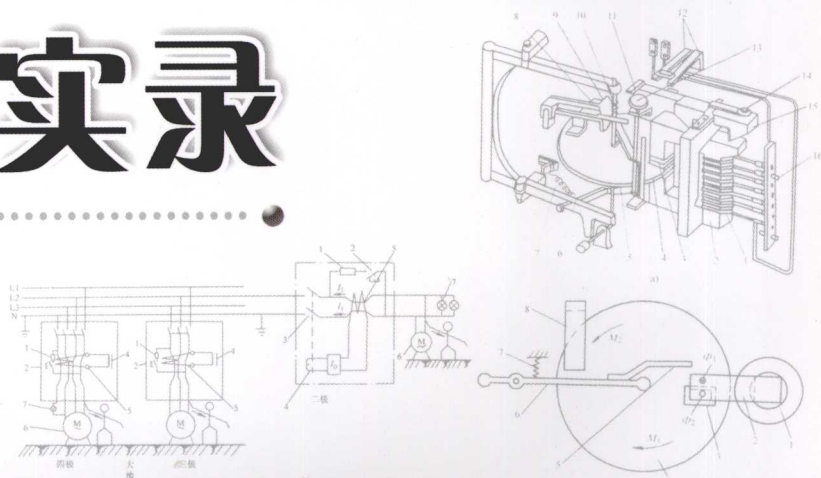


建设工程问答实录丛书

Jianshe Gongcheng Wenda Shilu Congshu

◆ 龙莉莉 肖铁岩 郭耀珠 编著

建筑供配电 问答实录



JIANZHU GONGPEIDIAN WENDA SHILU



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建设工程问答实录丛书

建筑供配电问答实录

龙莉莉 肖铁岩 郭耀珠 编著



机械工业出版社

本书对建筑供配电的设计内容及设计特点进行了深入的分析,以问答的形式清晰而系统地阐述了供配电系统的基础理论,从电力系统的基本概念、电力设备的选择、供配电系统保护、无功补偿与节能、电气照明和电气安全防护等方面对基本概念进行了全面的诠释,以工程实例计算归纳了各种基本计算方法。

本书针对性强,内容实用,覆盖面宽,可读性好,便于自学。可用作工程技术人员和施工人员参考用书,也可作为本、专科等在校学生的教辅用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑供配电问答实录/龙莉莉,肖铁岩,郭耀珠编著. —北京:机械工业出版社, 2008.1

ISBN 978-7-111-22622-2

I. 建… II. ①龙…②肖…③郭… III. ①房屋建筑设备-供电-问答②房屋建筑设备-配电系统-问答 IV. TU852-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 163748 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:王黎庆 责任校对:袁凤霞

封面设计:张静 责任印制:邓博

北京四季青印刷厂印刷(三河市杨庄镇环伟装订厂装订)

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·9.875 印张·381 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-22622-2

定价:20.00 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) 68327259

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着现代建筑技术的迅速发展,建筑电气已成为现代化建筑的一个重要标志。科学技术的发展,使建筑供配电中的用电和节电技术渗透到建筑设备的设计、运行、制造和管理等部门,其涉及面越来越宽,内容越来越深,与实际联系越来越密切,这一切都为培养高质量的供、用电人才提出较高的要求。本书就是为满足日益增长的对供配电系统学习的需求而编写的。

本书作者在多年教学、科研和工程设计实践的基础上,认真研究建筑供配电涉及的内容,破解供配电系统学习难点,对建筑供配电的设计内容及设计特点进行了较深入的分析,同时查阅了大量的国家标准及规范、相关书刊和资料,精心提炼问题,仔细归纳总结,完成了这本书的编写工作。作者力求通过深入浅出阐释基本概念的方法,充分体现建筑供配电的理论性、工程的实用性和技术的现代性,以达事半功倍的效果。

本书从使用者的角度出发,以问答的形式清晰而系统地阐述了供配电系统的基础理论,对基本概念进行了全面诠释,以工程实例计算作为例题归纳了各种基本计算方法。内容安排紧扣工程设计,详略得当,结构合理,条理清晰,叙述清楚。

目前图书市场中多种版本关于建筑供配电方面的教材,本书的特点是针对性和实用性强,内容完整,覆盖面宽,简繁得当,图表量适中,可读性好,便于自学,可用作工程技术人员及施工人员的参考用书,也可作为本、专科等在校学生的教辅用书。

本书由重庆大学龙莉莉、肖铁岩和河南省电力试验研究院郭耀珠共同编著完成,重庆大学萧乐协助完成了本书部分文字录入及插图的绘制。书中很多问题来自学生提问和工程实际。在为学生答疑解惑的同时,作者也体会到了“教学相长”的乐趣。在此谨向所有参考文献的作者以及我们指导过的历届学生表示衷心感谢!

限于编者的水平,书中错漏难免,敬请读者批评指正。

目 录

前言

第1章 概 述

1.1 电力系统的基本概念	1
1. 电力系统是由哪些环节组成的? 各环节的作用是什么?	1
2. 我国交流电力网的额定电压有哪些? 各适用于什么范围?	2
3. 电力系统中供配电电压等级是如何划分的? 什么是低压配电网? 什么是高压配电网?	3
4. 用电设备的额定电压为什么规定为等于线路的额定电压?	3
5. 发电机的额定电压为什么规定为高于同级线路额定电压的 5%?	3
6. 电力变压器的一次侧额定电压是如何规定的?	3
7. 如何选取电力变压器的二次侧额定电压?	3
8. 供电系统中各变压器和线路的额定电压如何计算?	4
9. 供电系统中发电机和变压器的额定电压如何计算?	4
10. 电力系统中的谐波是怎么产生的? 有什么危害? 如何抑制谐波?	5
11. 电力系统的电源中性点有哪些接地方式?	6
12. 什么是大电流接地的电力系统? 什么是小电流接地的电力系统?	7
13. 小电流接地的电力系统在发生单相接地时有什么特点? 发生单相弧光接地时会有什么危险?	7
14. 大电流接地的电力系统在发生单相接地时有什么特点? 电源中性点在什么情况下宜采取直接接地的运行方式?	8
15. 电力系统的电源中性点在什么情况下宜采取不接地的运行方式?	10
16. 电力系统的电源中性点在什么情况下宜采取经消弧线圈接地的运行方式?	11
17. 低压配电系统中的 N 线、PE 线和 PEN 线各有什么作用?	11
18. 低压配电系统按带电导体分类可分为哪几种?	11
19. TN 系统的接地形式有哪些特点? 民用建筑低压配电系统为何多采用 TN-S 系统或 TN-C-S 系统?	12
1.2 建筑供配电的负荷计算	13
20. 为什么要进行(电力)负荷计算? 负荷计算的目的是什么?	13
21. 负荷计算的依据是什么? 有哪些常用的负荷计算方法?	13
22. 什么是负荷曲线? 什么是半小时最大负荷?	14

23. 什么是计算负荷? 正确确定计算负荷有什么意义?	14
24. 为什么一般采用半小时最大负荷作为计算负荷?	14
25. 计算负荷的类别及用途是什么?	15
26. 什么是用电设备的负荷系数?	15
27. 什么是确定计算负荷的需要系数法? 用电设备组的需要系数与哪些因素有关? ...	15
28. 如何采用需要系数法确定计算负荷?	17
29. 什么是确定计算负荷的二项式系数法?	18
30. 需要系数法与二项式系数法各适用于什么场合?	19
31. 各种负荷计算方法的特点是什么? 各适用于什么范围?	19
32. 采用二项式法进行负荷计算应注意哪些事项?	20
33. 如何计算用电设备的功率?	20
34. 如何计算等效三相负荷?	21
35. 如何计算变压器的功率损耗?	21
36. 功率因数对供配电系统有什么影响? 为什么要进行功率因数补偿?	22
37. 如何计算无功补偿容量?	23
38. 用需要系数法和二项式系数法如何确定用电设备组的计算负荷?	23
39. 如何用需要系数法确定多组用电设备的计算负荷?	24
40. 如何计算接有 220V 单相用电设备的三相线路计算负荷?	24
41. 如何分配单相负荷于三相线路上, 其计算负荷如何计算?	24
42. 如何计算单相用电设备接于线电压 (380V) 时的三相等效负荷?	25
43. 什么是尖峰电流? 尖峰电流和计算电流在性质上和用途上有哪些区别?	25
44. 如何计算单台用电设备的尖峰电流? 如何计算多台用电设备的尖峰电流?	25
45. 动力线路计算电流和尖峰电流如何计算?	26
1.3 短路电流计算	26
46. 电力系统发生短路故障的原因有哪些? 短路有哪些不良后果?	26
47. 短路有哪些形式? 哪种可能性最大? 哪种危害最严重?	27
48. 什么是无限大容量电源? 如何确定一个系统能否等效为无限大容量电源?	28
49. 无限大容量电力系统有什么特点?	28
50. 无限大容量电力系统中发生短路时, 短路电流周期分量和非周期分量各是 如何产生的?	28
51. 什么是短路冲击电流 i_{sh} 和 I_{sh} ? 短路冲击电流 i_{sh} 和 I_{sh} 分别与 I_p 有什么关系? ...	29
52. 什么是短路稳定电流 I_∞ ? 它与短路电流周期分量的有效值 I_p 、短路电流 I_k 之间有何关系?	29
53. 短路容量的物理意义是什么? 工程上有何用途?	30
54. 35kV 及以下中压系统短路电流计算的前提条件是什么?	30

55. 为什么要进行短路电流的计算?	30
56. 什么是标么值、标么值法和标么制?	30
57. 什么是短路计算的有名值法? 什么是短路计算的标么值法? 各自分别适用于什么情况?	31
58. 什么是短路计算电压? 它与电路额定电压有什么关系?	31
59. 什么是基值? 标么值的基准如何选定?	32
60. 进行建筑供电系统的短路计算时, 一般计入哪些元件的阻抗? 如何计算?	32
61. 如何用有名值法计算无限大容量电力系统中的三相短路电流和短路容量?	33
62. 如何用有名值法计算某变电所的三相短路电流和三相短路容量?	33
63. 如何用标么值法计算无限大容量电力系统中的三相短路电流和短路容量?	36
64. 如何用标么值法计算 62 题中某变电所的三相短路电流和三相短路容量?	37
65. 无限大容量电力系统中, 如何计算两相短路电流? 两相短路电流与三相短路电流有何关系?	39
66. 低压系统单相短路电流如何计算? 用途如何?	39
67. 如何计算低压供电网络的短路电流?	39
68. 如何计算短路时异步电动机的反馈电流?	41
69. 实际工程中常采用哪些限制短路电流的措施?	42
70. 什么是短路电流的电动效应? 什么是动稳定?	43
71. 何种短路形式下导体所受到的电动力最大? 如何计算最大电动力?	43
72. 为什么不需要对导线和电缆进行动稳定校验?	43
73. 一般开关电器的短路动稳定度校验条件如何?	43
74. 母线的短路动稳定度校验条件是什么?	44
75. 绝缘子的短路动稳定度校验条件是什么?	44
76. 低压母线动稳定度如何进行校验计算?	45
77. 母线上接有异步电动机时, 如何进行低压母线动稳定度的校验计算?	46
78. 什么是短路电流的热效应? 什么是热稳定?	46
79. 为了简化短路计算, 做了哪些假设?	46
80. 热效应为什么采用短路稳态电流进行计算? 如何计算假想时间 t_{im} ?	47
81. 一般开关电器的短路热稳定度校验的条件是什么?	47
82. 母线及绝缘导线和电缆的短路热稳定度校验条件是什么?	47
83. 如何进行低压母线热稳定度的校验计算?	48
84. 如何进行高压电力电缆热稳定度的校验计算?	48
1.4 配变电所与电气主接线	49
85. 什么叫做电气主接线? 如何表示?	49
86. 10kV 用户变配电所中, 有哪些常用的高压一次设备? 各有什么特点?	50

87. 高低压开关柜的进出线方式有哪些? 在供配电设计中应注意哪些问题?	51
88. 何谓“母线”? 有哪些高压主接线方式? 末端配电所常用什么主接线方式?	52
89. 单母线接线方式有什么特点?	52
90. 无母线的主接线有哪些? 适用于何种场所?	54
91. 10kV 用户变配电所电源进线开关何时应采用断路器? 何时可采用隔离开关 或跌落式熔断器?	55
92. 工业与民用建筑 10kV 及以下配电所中低压母线一般采用何种主接线方式?	56
93. 用户变配电所 6~10kV 母线分段开关何时宜采用断路器? 何时可 采用隔离开关?	58
94. 判断图 1-24 所示电气主接线中, 哪些适用于一级消防负荷, 哪些适用于 二级消防负荷?	58
95. 用户变配电所 6~10kV 配电出线开关在什么情况下宜采用高压断路器?	59
96. 为什么高压断路器的母线侧一定要装设高压隔离开关(或隔离插头)? 在什么 情况下其线路侧也需装设高压隔离开关(或隔离插头)?	61
97. 10kV 干线上的变电所高压侧, 什么情况下宜采用高压负荷开关-熔断器? 什么情况下宜采用高压隔离开关-熔断器或高压跌落式熔断器?	61
98. 由小区 10kV 开闭所以放射式供电的区内变电所, 其高压侧的开关电器应 如何考虑?	62
99. 采用低压断路器作为装有两台变压器的变电所低压侧主开关时, 低压隔离开关 应装在何处?	62
100. 对专用电能计量柜的接线和装设位置有什么要求?	63
101. 箱式变电站(所)适用于何种场所?	63
102. 什么叫开闭所? 适用于什么场合?	64
103. 工业与民用建筑变电所有哪些类型? 各适用于何种场所?	64
1.5 设备用房的选择与布置	65
104. 用户变配电所的所址应如何选择?	65
105. 民用建筑物内的变配电所设计应满足哪些要求?	66
106. 如何确定负荷中心?	66
107. 变压器室的结构布置应满足哪些基本要求?	67
108. 对高压配电室的结构布置, 有哪些基本要求?	68
109. 对低压配电室的结构布置, 有哪些基本要求?	69
110. 对高低压电容室的结构布置, 有哪些基本要求?	71
1.6 供配电网络结构	72
111. 何谓供配电网络? 供配电网络有哪些基本结构?	72
112. 6~10kV 电力线路有哪几种基本的接线方式? 各有什么特点?	73

113. 工厂的高压配电系统为什么宜首先考虑采用放射式? 在什么情况下宜采用树干式? 74
114. 如何提高高压树干式配电线路的供电可靠性? 74
115. 常用的低压系统接线方式有哪些? 各有什么特点? 75
116. 低压系统接线方式如何应用? 76
117. 为什么力求电力线路的接线简单? 78

第2章 电力设备选择

- 2.1 电力变压器 79
118. 变压器的用途和原理是什么? 如何分类? 79
119. 变压器有哪些负载状态的分类形式? 对应的负载电流和温度的最大限值是多少? 80
120. 电力变压器的型号如何表示? 各符号的含义是什么? 81
121. 油浸式电力变压器有何特点? 主要用于何种场所? 81
122. 干式电力变压器有何特点? 主要用于何种场所? 82
123. 何谓8℃定则? 变压器的运行寿命主要取决于何种因素? 82
124. 电力变压器的正常过负荷能力与哪些因素有关? 82
125. 6~10kV 配电变压器有哪些常用的连接组别? 三相负荷不平衡的场合宜采用哪种连接组别? 83
126. 什么是电力变压器的额定容量? 变压器对工作环境有何要求? 实际容量如何计算? 83
127. 选用变压器的一般原则是什么? 83
128. 什么是变压器的短路电压? 与变压器的短路阻抗有何关系? 84
129. 变压器的短路阻抗越小越好吗? 如何选择短路阻抗? 85
130. 怎样确定用户变电所主变压器的台数? 85
131. 如何确定用户变电所主变压器的容量? 85
132. 何为电力变压器并联运行的理想情况? 并联运行的变压器必须满足哪些条件? 86
133. 电力变压器并联运行为什么要满足并联运行条件? 三相系统中变压器并联运行有什么条件? 86
134. 短路阻抗标么值不等的变压器为何不宜并联运行? 87
135. 什么是变压器的效率及效率特性? 为什么变压器的最大效率发生在负荷率为0.5~0.6时? 87
136. 为何变压器铁心只能一点接地? 88
137. 什么情况下应设专用变压器? 88
138. 如何初步选择变电所主变压器的台数和容量? 88

2.2 中压 (6~10kV) 一次设备及操作电源	89
139. 什么是一次设备? 一次设备按其功能分可分为哪几类?	89
140. 选用中压开关的基本原则是什么?	89
141. 为什么中压开关要进行短路稳定度校验?	90
142. 中压断路器有哪几种类型? 各有什么特点? 各适合于什么场合?	90
143. 真空断路器为什么会产生操作过电压? 如何抑制?	91
144. 开关操动机构有什么作用? 有哪些种类, 各用于什么场所?	92
145. 熔断器的主要功能是什么? 中低压熔断器各有哪些常用类型? 型号如何表示?	92
146. 一般中压跌落式熔断器 (RW 型) 与中压户内式熔断器 (RN 型) 有何区别?	93
147. RN1 (RN3, RN5) 型和 RN2 (RN4, RN6) 型中压熔断器各有何异同?	94
148. 什么是“限流”熔断器? 什么是“冶金效应”?	94
149. 什么是熔断器的安秒特性? 有何用途?	95
150. 如何选择熔断器及其熔体电流?	96
151. 实际工程中, 如何选择熔断器的额定电流?	97
152. 如何保证前后两级熔断器之间的选择性动作?	98
153. 举例说明如何选择熔断器?	99
154. 中压隔离开关有哪些功能? 为什么不能带负荷操作?	99
155. 中压负荷开关有哪些功能? 它可在什么情况下自动跳闸? 如何实现短路保护?	100
156. 中压负荷开关有哪些常用类型?	100
157. 中压断路器有哪些功能? 其特点是什么?	100
158. 中压断路器为什么必须具有操动机构? 有哪些常用的操动机构?	100
159. 为什么手动操动机构不允许用来合闸油断路器?	101
160. 所用操作电源有哪些种类? 如何估算二次回路容量?	101
161. 变配电所中, 如何获取所用交流操作电源?	102
162. 变配电所中, 如何获取所用直流操作电源?	103
2.3 母线、互感器	103
163. 母线有哪几种? 如何选择?	103
164. 用户变电所为何多采用矩形母线? 为何多采用平放安装方式?	104
165. 如何选择母线截面?	104
166. 为什么硬母线要安装伸缩节?	105
167. 仪用互感器有哪些作用?	105
168. 电流互感器和电压互感器各有哪些功能? 它们在结构和接线上有什么区别?	106
169. 电流互感器有哪些常用类型? 其型号如何表示?	106

170. 有哪些常见的电流互感器接线方案? 各适应于什么场所?	107
171. 电流互感器的准确度与二次负载有何关系?	109
172. 电流互感器的 10% 误差曲线有何用途?	109
173. 为什么电流互感器工作时二次侧不能开路? 为什么要做一点接地?	109
174. 电流互感器有哪些误差? 影响误差的主要因素是什么?	110
175. 如何选择电流互感器?	111
176. 电压互感器有哪些常用类型? 其型号如何表示?	112
177. 有哪些常见的电压互感器接线方案? 各适应于什么场所?	113
178. 电压互感器有哪些误差? 影响误差的主要因素是什么?	115
179. 三绕组电压互感器 (JDZJ-10 型) 的额定电压表示为 10000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$:100/3V 或 10000/100/100V 时, 各是什么意思? 各绕组额定电压应是多少?	115
180. 电压互感器的准确度与二次负载有何关系? 如何选择电压互感器?	115
181. 为什么电压互感器工作时二次侧严禁短路? 二次侧为什么必须接地?	116
182. 电流互感器如何进行校验计算?	117
2.4 低压电气开关	118
183. 什么是低压隔离器和隔离开关? 有什么作用?	118
184. 低压刀开关、刀熔开关和低压负荷开关各有哪些功能和常用类型?	119
185. 低压断路器的主要功能有哪些?	120
186. 低压断路器的原理结构和接线是怎样的? 如何动作?	120
187. 低压断路器有哪些脱扣机构, 各有什么用途?	121
188. 低压断路器脱扣装置有哪些组合形式?	122
189. 框架式、塑壳式和小型断路器的组成和功能上有什么主要区别?	122
190. 什么是限流型低压断路器? 有哪些类型?	124
191. 什么是分励脱扣器? 它与失电压脱扣器有什么不同?	124
192. 什么是选择型低压断路器? 什么是两段保护特性和三段保护特性?	124
193. 什么是保护装置的灵敏度? 过电流保护灵敏度是如何规定的?	126
194. 什么是开关的分断能力? 对各种开关的分断能力有哪些要求?	126
195. 配电型断路器有哪些分类? 配电用与电动机保护用的低压断路器有何区别?	127
196. 工程设计时, 应该怎样选择断路器的保护特性?	127
197. 什么情况下应选用带有断 N 线的断路器?	129
198. 漏电保护器有哪些种类?	129
199. 电磁式漏电保护器与电子式漏电保护器有何不同?	130
200. 工程设计中, 应根据什么原则选用漏电保护器?	130
201. 什么场所需要设置报警式漏电保护器?	132

202. 对地泄漏电流是怎样产生的? 为什么不能说漏电保护器的动作电流越小越好?	132
203. 工程设计中, 漏电断路器在住户配电箱中有哪些设置方式?	133
204. 选择高低压开关电器要校验哪些项目、满足什么条件?	134
205. 低压断路器及其脱扣器如何选择整定? 灵敏度如何校验?	135
206. 中压断路器的选择如何进行校验计算?	136
207. 具有 2 个铁心和 2 个二次绕组的电流互感器和在 1 个铁心上有 2 个二次绕组的电流互感器有何不同? 各用在什么场所?	138
208. 如何选择高低压开关柜?	138
2.5 低压控制电器与保护继电器	139
209. 继电器按其应用分有哪些类别? 保护继电器分为哪些类型?	139
210. 什么叫测量继电器? 什么是有或无继电器?	139
211. 二次式过电流继电器是怎样实现过电流保护的?	139
212. 电磁式继电器与接触器有何区别?	140
213. 电磁式电压继电器有何作用, 如何接入电路?	140
214. 电磁式电流继电器有何作用, 如何接入电路?	140
215. 什么是时间继电器? 它有何用途?	141
216. 电流继电器有哪些主要参数? 过电流继电器的返回系数过低为什么不好?	141
217. 电磁式信号继电器在继电保护装置中的作用是什么?	142
218. 感应式电流继电器在继电保护装置中的作用是什么? 什么是速断电流倍数?	143
219. 什么是感应式电流继电器的“10 倍动作电流的动作时间”?	144
2.6 导线 (电缆)	144
220. 常用的导线材料有几种? 各自的性能如何? 适用于何种场所?	144
221. 常用的电力电缆有哪些类型? 型号及含义如何?	145
222. 油浸纸绝缘电力电缆和塑料绝缘电力电缆各适用于什么场所?	146
223. 橡皮绝缘电力电缆适用于何种场所?	148
224. 什么是防火电缆? 什么是阻燃电缆? 用于何种场所?	148
225. 什么是无卤低烟电缆? 什么是低卤低烟电缆? 各有什么特征?	149
226. 什么是耐火电缆? 有哪些种类? 主要用于什么场所?	149
227. 常用的绝缘导线有哪些类型? 它们的型号如何表示? 各适用于什么场合?	151
228. 如何选择导线电缆截面?	152
229. 什么是导线的允许载流量? 什么是选择导线和电缆用的环境温度?	153
230. 如何按发热条件来选择相线、N 线、PE 线和 PEN 线的截面?	154
231. 什么是交流线路中的电压降、电压损失及电压偏差? 为什么一般只计算线路的电压损失?	154

232. 如何计算三相线路的电压损失?	155
233. 如何计算三相线路的电阻和电抗?	155
234. 什么是“无感”及“均一无感”线路? 如何计算其电压损失?	156
235. 10kV 三相架空线路如何选择?	157
236. 低压三相四线电路电压损失如何计算?	158
237. 如何计算含有均匀分布负荷线路的电压损失?	158
238. 含有均匀分布负荷的线路导线如何进行计算?	159
2.7 柴油发电机组	159
239. 什么情况下需采用柴油发电机组作为自备电源? 柴油发电机组用作自备电源 时有何优缺点?	159
240. 如何理解柴油发电机的额定功率? 如何选择自备发电机型号?	160
241. 如何选择自备发电机的容量?	160
242. 如何选择柴油发电机起动方式及中性点运行方式?	161
243. 应急柴油发电机组应确保哪些负荷的供电电源?	162
244. 柴油发电机组的自起动时应注意哪些问题?	162
245. 如何选择柴油发电机房配电设备及配电导线?	162
246. 对柴油发电机房的设置有哪些具体要求?	163

第3章 供配电系统保护

3.1 继电保护装置及二次系统	164
247. 什么是继电保护装置? 其任务是什么?	164
248. 对继电保护装置有哪些基本要求?	164
249. 什么是站用电源? 对其有什么要求?	165
250. 什么是操作电源? 对其有什么要求?	166
251. 什么是供电系统的二次回路? 有哪些分类?	166
252. 什么是二次系统中的控制回路? 什么是信号回路?	167
253. 对断路器控制回路及其信号系统有哪些基本要求?	167
254. 什么是电测量仪表? 在二次回路中有什么作用?	168
255. 对电测量仪表有什么要求? 如何选择电测量仪表?	168
256. 对供电系统变配电装置中各部分仪表的配置有哪些要求?	169
257. 什么是中央信号装置? 它由哪几部分组成? 各自的功能是什么?	169
258. 绝缘监察装置有什么作用? 其工作原理如何?	170
259. 绝缘监察装置与单相接地保护装置各适用于什么场所?	170
260. 用户变电所进线专用计量柜上, 应装哪些计量仪表? 对准确度级有什么要求? ...	171
261. 6~10kV 的中压线路上应装设几台电流互感器和哪些计量仪表?	171

262. 低压动力线路和照明线路上应装设几台电流互感器和哪些计量仪表?	171
263. 中压并联电容器组的供电线路上应装设几台电流互感器和哪些计量仪表?	172
264. 低压并联电容器组的供电线路上应装设几个电流互感器和哪些计量仪表?	172
265. 什么是电力定量器? 有什么作用?	172
266. 怎样表示二次设备?	172
267. 接线端子有什么作用? 在接线图中怎样表示?	173
268. 怎样表示接线端子的连接导线? 接线图中常用什么方法?	174
269. 如何应用中断线表示法(相对编号法)?	174
3.2 电力线路的继电保护	176
270. 6~10kV 电力线路上, 一般需要装设哪些继电保护装置?	176
271. 什么叫做主保护、后备保护以及辅助保护?	176
272. 过电流保护和电流速断保护各由什么基本元件组成? 各是怎样工作的?	176
273. 什么是继电器的返回系数? 返回系数过低会对过电流保护造成什么影响?	177
274. 什么叫定时限的过电流保护? 什么叫反时限的过电流保护?	177
275. 两相 2 继电器的定时限过电流保护装置是如何保护电路的?	178
276. 两相 1 继电器的定时限过电流保护装置是如何保护电路的?	178
277. 交流操作电源供电的继电保护装置有哪些操作方式?	179
278. 如何构成线路反时限过电流保护? 线路发生短路故障时, 保护装置如何动作?	181
279. 在采用去分流跳闸的反时限过电流保护装置中, 继电器 KA 的常开触点有何作用?	182
280. 如何整定计算定时限过电流保护装置的动作电流?	182
281. 如何整定计算定时限过电流保护装置的动作时间?	183
282. 如何进行定时限过电流保护装置的灵敏度校验?	184
283. 如何整定计算反时限过电流保护装置的动作参数? 如何进行灵敏度校验?	184
284. 怎样实现反时限、定时限过电流保护装置的时限配合?	185
285. 反时限过电流保护装置动作电流、灵敏度如何校验?	186
286. 反时限过电流保护装置级间配合如何整定计算?	187
287. 若过电流保护装置的保护灵敏度不能达到要求, 如何提高其灵敏度?	189
288. 什么叫电流速断保护? 如何构成速断保护线路?	190
289. 若过电流保护装置的动作时间不能达到要求, 需采用何种措施? 定时限过电流保护装置与电流速断保护装置配合的保护电路图如何绘制?	191
290. 如何整定计算电流速断保护装置的动作电流?	191
291. 什么是保护装置的“死区”? 为什么说“电流速断保护必须与其他保护配合使用”?	192

292. 电流速断保护的灵敏度如何计算?	193
293. 反时限过电流保护装置的速断电流倍数整定、保护灵敏度如何校验?	193
294. 什么是单相接地保护? 何种情况下需装设单相接地保护装置?	194
295. 如何整定计算单相接地保护装置的动作电流? 如何对其进行保护灵敏度校验? ...	194
296. 10kV 供电系统线路继电保护如何设置和整定?	195
3.3 电力变压器及中压电动机的继电保护	198
297. 6~10/0.4kV 的电力变压器通常装设哪些继电保护装置?	198
298. 对 6~10/0.4kV 电力变压器低压侧的单相短路故障, 常采用哪些保护措施?	198
299. 如何整定电力变压器相间短路过电流保护的动作电流及动作时间?	198
300. 如何整定电力变压器电流速断保护的动作电流(速断电流)?	199
301. 电力变压器过电流保护和电流速断保护的灵敏度各有何要求?	200
302. 怎样进行变压器过负荷保护? 如何整定其动作电流和动作时间?	200
303. 什么是电力变压器的气体继电保护?	201
304. 如何实现线路—变压器组的保护?	201
305. 如何进行变压器继电保护及其相关计算?	201
306. 高压电动机有哪些常见故障, 通常需要设置哪些继电保护装置?	203
307. 怎样进行高压异步电动机的速断保护? 如何整定其动作电流?	204
308. 怎样进行高压异步电动机的过负荷保护? 如何整定其动作电流?	204
309. 怎样实现高压异步电动机的单相接地保护? 如何整定其动作电流?	205
310. 怎样实现高压异步电动机的欠电压保护? 如何整定其动作电压?	206
3.4 低压配电线路的保护	206
311. 对低压配电线路通常需要设置哪些保护?	206
312. 低压断路器用作配电线路的过电流保护时, 应如何进行整定?	207
313. 低压断路器用作照明配电线路的短路保护时, 应如何进行整定?	207
314. 低压线路的过负荷保护如何整定?	208
315. TN 系统中, 如何实现低压系统接地短路保护?	208
316. TT 系统中如何实现低压系统接地短路保护?	209
317. IT 系统中如何实现低压系统接地短路保护?	209
318. 为什么 IT 系统不宜配出中性线?	210
319. 怎样实现断路器之间的级间配合?	211
320. 怎样实现断路器与熔断器之间的级间配合?	211

第4章 无功补偿

4.1 无功功率补偿与节能	212
----------------------------	-----

321. 无功功率补偿有什么意义? 提高功率因数为什么能节约电能?	212
322. 有哪些提高功率因数的措施?	212
323. 无功功率的人工补偿的方法有哪些? 各有什么特点?	213
324. 电力部门对功率因数有什么要求?	213
325. 为什么不将 10kV 电源用户的功率因数补偿至 1?	214
326. 什么叫经济运行方式? 如何做到经济运行?	214
327. 变压器的电能损耗与什么有关? 如何计算变压器的电能损耗?	215
328. 如何选择变压器才能节能?	215
329. 如何选择电动机才能节能?	216
330. 如何设计供配电系统才能节能?	216
331. 对风机、水泵可采用哪些节电措施?	217
332. 电气照明设计可采用哪些节电措施?	217
333. 电气设计中, 怎样进行设备综合节能?	218
4.2 电力电容器	219
334. 电力电容器有哪些接线方式? 各有什么特点?	219
335. 低压并联电容器为什么采用三角形接法?	219
336. 中压并联电容器为什么大多采用星形接法? 什么情况下又宜采用三角形接法?	219
337. 什么是集中补偿? 什么是就地补偿? 如何确定补偿电容器的装设地点?	220
338. 如何确定就地补偿电动机的并联电容器容量?	220
339. 并联电容器有哪些投切方式? 什么情况下宜采用手动投切? 什么情况下宜采用自动控制?	221
340. 如何实现自动无功补偿装置的投切的自动控制?	222
341. 如何计算单台电容器及三相电容器组的电流?	222
342. 对并联电容器组应设置何种表计和保护?	222
343. 采用熔断器保护并联电容器组时, 如何确定熔体电流?	223
344. 采用电流继电器做高压电容器组的短路保护时, 如何整定其动作电流?	223
345. 并联电容器在什么情况下应予投入? 什么情况下应予切除?	224
346. 什么是固定补偿? 什么是循环补偿? 如何进行无功功率补偿计算?	224
347. 如何确定无功补偿并联电容器容量和数量?	225

第5章 电气照明

5.1 常用的电光源及照明器	226
348. 电光源有哪些主要性能指标?	226
349. 常用的电光源有哪些类型? 各有什么特点?	226

350. 电光源的类型如何表示?	227
351. 什么叫“频闪效应”? 荧光灯如何消除其频闪效应?	227
352. 高压钠灯的发光原理、性能和应用范围如何?	227
353. 什么是金属卤化物灯? 有哪些类型? 其性能和应用范围如何?	228
354. 什么是发光二极管(LED)? 其特点和应用范围如何?	228
355. 如何合理选择照明光源的类型?	229
356. 如何选用直管荧光灯及其镇流器?	230
357. 什么是灯具的“距高比”? 照明器按距高比分类有哪些类型?	230
358. 照明方式有哪些? 各适用于什么场所?	231
359. 照明有哪些种类?	231
360. 应急照明有哪几种? 各适用于什么场所?	232
361. 航空障碍标志灯有哪些种类? 对其设置有何具体要求?	232
5.2 照度计算	232
362. 有哪些常用的照度计算方法? 各适用于什么场所?	232
363. 什么是照明灯具的利用系数? 它与哪些因素有关?	233
364. 什么是“室空间系数”? 如何计算?	234
365. 如何计算有效空间反射比?	234
366. 什么是“维护系数”? 它与哪些因素有关?	235
367. 如何利用系数法进行照度计算?	235
368. 如何利用系数法计算照度?	236
369. 什么是灯具概算曲线? 如何按灯具概算曲线确定灯数?	237
370. 什么是照明光源的比功率? 如何按比功率计算照明灯具的安装功率或灯数? ...	237
371. 按比功率法怎样做 368 题?	239
5.3 电气照明的工程设计初步	239
372. 照明灯具的控制方式有哪些? 如何选择照明控制方式?	239
373. 照明开关控制适用于什么场所? 双联多控开关有哪些接线方式?	239
374. 照明施工图中, 如何确定穿管导线的根数?	240
375. 双联多控开关有什么控制特点? 其接线如何在照明平面图中表示?	241
376. 照明平面图中, 如何进行灯具标注?	243
377. 如何确定应急照明的供电方式?	243
378. 应急照明有哪些控制方式? 如何确定?	244
379. 如何进行实际工程中具有强切功能的应急照明线路分析?	246
380. 室外道路照明有哪些种类? 各有什么要求?	247
381. 室外照明设计时, 主要应考虑哪些因素?	247
382. 室外照明应采用何种光源及灯具?	248