

35

电力科普知识问答丛书

第五分册

输 配 电

四川省电力公司 编
四川省电机工程学会



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

S721

~~_____~~ 普知识问答丛书

第五分册

输 配 电

四川省电力公司 编
四川省电机工程学会



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为响应科学技术是第一生产力以及要让科学技术被亿万人民群众所掌握的号召,四川省电力公司和四川省电机工程学会编写了这套《电力科普知识问答丛书》,共6册,分别为《电与生活》、《火力发电 上》、《火力发电 下》、《水力发电》、《输配电》、《电力环境保护》。该套图书内容通俗易懂,不仅包括了基本的电力科技知识,也介绍了现代新科技在电力工业中的应用以及电力环保等多方面问题。

本书为第五分册《输配电》,主要包括综合部分、电网技术、输配电设备与技术等3部分,共144个问题,涉及了输配电的各个方面。

该套图书既可作为广大电力职工和群众的科普教材,也可作为非电专业管理、技术人员和电力职工继续再教育的教材。

图书在版编目(CIP)数据

输配电/四川省电力公司,四川省电机工程学会编. -北京:
中国电力出版社, 2001

(电力科普知识问答丛书; 5)

ISBN 7-5083-0597-3

I. 输… II. ①四…②四… III. ①输电一问答②配电系统
一问答 IV. TM72-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 20986 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 http://www.cepp.com.cn)

实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2001年6月第一版 2001年6月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 5.375印张 97千字

印数 0001—8000册 定价 9.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

《电力科普知识问答丛书》

编辑委员会

主任委员：晏玉清

副主任委员：王龙陵 凌廷亮 王永兴

委 员：吴玛霞 杨家佩 曾群英 林志鹄

陶远华 郭成霖 刘尚贤 周德贵

钟伯禹 林祯立 田修志 刘学昌

梁 柱 张玉惠 李正荣 叶昌林

张济蓉

主 编：林志鹄 杨家佩 王永兴

45D91/01

序

1999年12月9日江泽民总书记在致全国科普工作会议的信中指出：“科学技术是第一生产力，是经济社会发展的决定性因素。未来世界各国综合国力竞争，将越来越首先表现为科技实力的竞争。我们要在下世纪实现社会主义现代化和中华民族的伟大复兴，必须大力提高全民族的科学文化素质。科学技术被亿万人民群众所掌握，就能更好地成为利用和开发自然、推动社会文明进步的巨大力量。”

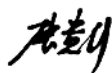
科学技术的普及是实施科教兴国战略的一项基础性工程，是提高全民科学文化素质的一项战略性任务，是社会主义精神文明建设的重要组成部分。

作为基础产业的电力工业，肩负为国民经济和社会发展服务的历史使命。加强电力工业科学技术普及工作，提高广大人民群众的科学文化素质，促进电力经济增长方式的转变，使电力工业依靠科学技术进步和创新具有十分重要的意义，因此，电力科普工作也是电力工作者面临的一项重要而紧迫的任务。

为了做好电力科学技术普及工作，四川省电力公司和四川省电机工程学会组织编写了《电力科普知识问答丛书》。

通过学习科学知识，可以使我们自觉用科学思想武装头脑，树立科学精神，掌握科学方法，为我国科学技术繁荣昌盛，为社会主义事业的兴旺发达，为电力工业持续发展贡献自己的聪明才智和力量。

国家电力公司总工



2001年2月

前言

人类社会的发展与进步，靠的是科学技术。科学是反映自然、社会和思维的知识体系，它适应人们改造自然和社会的需要而产生和发展，是实践经验的结晶。人类靠着科学去认识自然、认识社会；靠着科学去把握自然、把握社会；靠着科学去改造自然、改造社会。人类也靠着科学，正确思维，认识自我，铸造自我，发挥自我才能，推动社会文明不断进步。

近百年来，科学技术以前所未有的速度飞速发展，人类生活环境也发生着日新月异的变化。科学技术改变了人类生活模式和质量，生活的需求也促进了科学技术的发展。邓小平同志说：科学技术是第一生产力。党中央也把科教兴国作为国家建设的一项战略方针。而科学普及是实施科教兴国战略的一项基础性工程，是提高全民科学文化素质的一项战略性任务。全民科学文化素质提高了，科学技术的快速发展也就有了坚实的基础。

在所有科学领域里，电科学是与人类生活最息息相关的科学技术之一。我们撰写编辑这一套

《电力科普知识问答丛书》，为的是传播科学知识，宣传科学、合理用电的思想，倡导安全用电的科学方法。让全社会，让所有普通老百姓知道自然界的电、工业中的电是怎样生产的；懂得如何趋利避害，安全用电。让广大群众对电力工业有一个初步的了解，让电力工作者也能从中有所收益。本《丛书》也可作为电力职工继续再教育的教材。

《电力科普知识问答丛书》共六个分册，第一分册《电与生活》由林志鹗、陶远华编写；第二分册《火力发电 上》由郭成霖、刘尚贤、周德贵、张济蓉编写；第三分册《火力发电 下》由钟伯禹、田修志、林祯立编写；第四分册《水力发电》由梁柱、张玉惠编写；第五分册《输配电》由叶昌林、刘学昌编写；第六分册《电力环境保护》由李正荣编写。

丛书由杨家佩统稿，林志鹗、杨家佩、王永兴主编。

由于编写时间仓促，人员水平有限，虽尽了最大努力，广收素材，精心编写，专家审核，仍难免差错，恳请读者不吝赐教。

编者

2001年4月

目 录



序
前言



编 者 部 分

1. 什么是电力系统? 什么是电力网?	1
2. 电力系统母线接线有几种方式? 有何特点?	1
3. 什么是负荷? 什么是电量?	3
4. 什么是有功功率、无功功率、视 在功率?	4
5. 什么是功率因数?	5
6. 为什么要提高用户的功率因数?	5
7. 什么是负荷率? 为什么要提高负 荷率?	6
8. 什么是负荷控制? 负荷控制的技 术手段有哪些?	7
9. 什么是电力负荷管理系统?	8
10. 为什么要提高电力系统稳定性?	9
11. 电力系统稳定运行的基本要求是 什么?	10

12. 电网有哪些发展?	11
13. 电网结构应满足哪些基本要求?	12
14. 现代化电网有哪些主要特征?	12
15. 什么是电网互联? 有什么作用?	13
16. 怎样加快城市电力网建设改造?	15
17. 什么是调峰? 电网调峰有哪些手段?	17
18. 电网调度的主要任务是什么?	18
19. 为什么要实现电力系统远动化? 其远动装置有何功能?	19
20. 电网调度自动化系统由哪几部分 组成? 有何作用?	20
21. 电网调度自动化 (SCADA 系统) 的 功能是什么?	21
22. 电力系统的通信方式主要有几种? 其特点是什么?	22
23. 电力系统通信网的特点和功能是 什么?	23
24. 电网必须具有哪些充分而可靠的 通信通道手段?	24



电网技术

25. 电力系统各类稳定的含义是什么?	25
26. 提高电力系统静态稳定性的措施 有哪些?	26
27. 提高电力系统暂态稳定性的措施	

有哪些?	26
28. 电力系统低频运行有什么危害?	27
29. 哪些因素会引起电力系统频率变化?	29
30. 电力系统的调频方式有几种? 有何特点?	31
31. 什么是频率事故? 对系统低频和 高频事故有何处理方法?	32
32. 电力系统低于额定电压运行时对 负荷有什么影响?	33
33. 怎样预防电力系统电压不稳定及 电压崩溃?	33
34. 电力系统电压的调整方法有几种?	35
35. 什么是无功补偿? 有何作用?	35
36. 补偿装置主要有哪几种? 各起什 么作用?	36
37. 怎样选用无功补偿设备?	37
38. 什么是定质电力技术?	38
39. 电网合环运行应具备哪些条件?	39
40. 电网合环和解环应分别注意哪些 问题?	40
41. 电力系统的运行操作是指什么? 有哪些原则?	40
42. 什么是电力系统事故? 处理事故 的原则是什么?	41
43. 电力系统高次谐波是怎样产生的?	42
44. 电力系统高次谐波有何影响和危害?	43

45. 怎样抑制电力系统高次谐波?	44
46. 电力系统中的负序分量有何危害?	45
47. 什么是继电保护装置? 继电保护的 主要任务是什么?	46
48. 电力系统对继电保护的要求是什么?	47
49. 微机继电保护有何优越性?	48
50. 继电保护技术未来怎样发展?	49
51. 什么是距离保护? 其特点是什么?	50
52. 什么是过电流保护和电流速断保护?	51
53. 什么是中性点直接接地与非直接 接地?	52
54. 什么是接地保护? 怎样采用接地 保护?	52
55. 什么是接零保护? 接地与接零保护 各适用于什么地方?	53
56. 电力系统中性点接地有哪些方式? 有何特点?	54
57. 选择中性点接地应考虑哪些因素?	56
58. 接地网的电阻不符合规定有何危害?	57
59. 什么叫高压输电线路、高压配电线 路和低压配电线路?	57
60. 架空电力线路的电压等级是如何确 定的?	58
61. 架空电力线路导线有几种? 其截面 选择的原则是什么?	58
62. 架空电力线路常用的杆塔有哪几种	

类型?	59
63. 什么是直流输电技术?	61
64. 为什么要用特高压输电?	62
65. 500 千伏输电线路有何技术特点?	64
66. 什么是超导输电技术?	65
67. 什么是灵活交流输电技术?	67
68. 什么是变电所? 由哪几部分组成? 起何作用?	69
69. 变电所有哪几种? 各有何特点?	70
70. 500 千伏变电所有何技术特点?	72
71. 什么是变、配电所的主接线? 对主 接线有何要求?	73
72. 变电所送电前对高、低压电气装置 怎样进行检查和试验?	74
73. 为什么变电所二次设备必须接地?	74
74. 变电所自动化系统的功能有哪些?	76
75. 无人值班变电所有何作用和特点?	77
76. 什么是配电装置? 包括哪些设备? 有何要求?	78
77. 为什么低压配电网中一般采用三相 四线制供电?	79
78. 低压配电系统接地型式有几种?	79
79. 低压配电系统存在哪些问题? 应 如何解决?	80
80. 配电系统的中性点经电阻接地有 何特点?	81

81. 什么是配电自动化? 实现配电网 自动化有何好处?	83
82. 减少供电线路线损有哪些途径?	84
83. 配电网如何降损节能?	85
84. 如何降低农村用电损耗?	86
85. 农网电压质量对用电设备有何影响?	89
86. 如何提高农网电压质量?	90



输配电设备与技术

87. 电力变压器的作用是什么?	91
88. 高压断路器的用途是什么? 其结构、 种类和试验类别有哪些?	92
89. 隔离开关的用途是什么?	94
90. 电压互感器的用途是什么?	94
91. 电流互感器的用途是什么?	95
92. 电力电容器的作用是什么?	96
93. 电抗器的作用是什么?	97
94. 调相机的作用是什么?	98
95. 电力电缆的用途和特点是什么?	99
96. 绝缘子的作用是什么?	100
97. 合成绝缘子由哪几部分组成? 有何特点?	100
98. 避雷器的作用是什么?	102
99. 合成绝缘氧化锌避雷器有什么 优良特性?	103

100. 内部过电压是怎样产生的? 应怎样防止?	104
101. 局部放电是怎样产生的? 如何测量和预防?	106
102. 电晕现象是怎样产生的? 怎样防止?	108
103. 怎样选择变压器的合理容量?	108
104. 变压器在运行中应作哪几种 测试?	109
105. 变压器停送电的操作顺序有 哪些规定?	110
106. 变压器油的作用是什么? 补 油时应注意什么事项?	110
107. 变压器在运行中温升过高是 什么原因?	111
108. 变压器局部放电是怎样产生的? 如何测量和防止?	112
109. 变压器铁芯多点接地故障如 何判断?	114
110. 如何提高变压器的运行效率, 实现变压器的经济运行?	116
111. 变压器有载调压有何作用?	118
112. 断路器在运行中发现哪些异 常现象须停止运行?	119
113. 操作隔离开关时应注意什么?	120
114. 隔离开关在运行中发现异常	

和错误操作时应怎样处理?	120
115. 高压隔离开关过热的原因是什么? 怎样防止?	121
116. 为什么不允许电缆过负荷运行?	123
117. 为什么要测量电缆的负荷电 流和外皮温度?	124
118. 电力系统电缆如何防火?	124
119. 绝缘子损坏的原因有哪些?	126
120. 为什么运行中的绝缘子会老化?	126
121. 绝缘子发生闪络放电的原因 是什么?	127
122. 怎样提高电瓷外绝缘水平?	127
123. 电力设备的污闪是怎样产生的? 如何防止?	128
124. 架空线路的雨凇覆冰是怎样 形成的? 有何危害?	130
125. 怎样预防架空线路的雨凇覆冰?	131
126. 雷电是什么? 什么叫直击雷、 感应雷和高电位引入?	132
127. 怎样防止雷电的危害?	133
128. 变配电所怎样防雷?	134
129. 架空电力线路怎样防雷?	135
130. 什么是红外诊断技术? 怎样 用于电力设备监测?	136
131. 什么是电力设备在线监测技术?	138
132. 什么是同步开断技术?	139

133. 什么是状态维修技术?	140
134. 什么是电磁兼容技术?	141
135. 电力设备为什么要进行预防性试验? 《电力设备预防性试验规程》的内容 是什么?	142
136. 技术监督对保证电网安全运行 有什么作用?	143
137. 为什么要开展带电作业?	145
138. 带电作业技术有哪些发展?	146
139. 带电作业对人体健康有影响吗?	146
140. 带电作业安全技术要素有哪些?	148
141. 带电作业限压保护法有何作用?	149
142. 为什么要开展配电网带电作业?	149
143. 配电网带电作业有哪些方法和 项目? 应注意哪些事项?	150
144. 智能机器人能带电作业吗?	151