

电力科普知识问答丛书

第二分册

火力发电

四川省电力公司
四川省电机工程学会 编

上



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电力科普知识问答丛书

第二分册

火力发电

上

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

《电力科普知识问答丛书》的编写出版旨在传播科学知识,宣传科学、合理用电的思想,倡导安全用电的科学方法。本套丛书共有六个分册:《电与生活》、《火力发电 上》、《火力发电 下》、《水力发电》、《输配电》、《电力与环境保护》。

本书为《火力发电 上》,主要内容包括:综合部分、锅炉部分、汽轮机部分、电机部分,主要介绍了火力发电厂的科技知识。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电·上/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;2)
ISBN 7-5083-0594-9

I.火… II.①四…②四… III.火力发电-问答 IV.
TM611-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第20989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 7印张 125千字

印数0001—8000册 定价10.00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 林志鶚

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：林志鶚 杨家佩 王永兴

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，是经济和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. 火力发电厂由几大部分组成? 1
2. 火力发电厂的生产过程是怎样的? 2
3. 什么是管道的热补偿? 2
4. 发电厂管道支吊架的形式有哪几种? 3
5. 为什么说火力发电厂潜在火灾危险性
很大? 3
6. 单元机组普遍采用旁路系统的作用、
意义何在? 4
7. 现代电厂为什么采用闭式冷却? 5
8. 火电厂蒸汽管道为什么要保温? 其表
面温度为什么不允许超过 50℃? 6
9. 火电厂保温材料的技术性能必须满足
哪些要求? 7
10. 怎样从管道油漆颜色区别液体工质? 7
11. 电厂有哪些安全门? 各有什么作用? 8
12. 凝汽式火力发电厂的“全厂总效率”

- 有哪几部分组成? 影响最大的是哪几个? 总效率是多少? 9
13. 电厂的输煤系统由哪几部分组成?
各部分的作用如何? 灰渣又怎样排放? ... 10
14. 火电机组负荷经济调度的任务是什么? 11
15. 什么是“等激增原理”? 11



锅炉部分

16. 什么是压力? 11
17. 什么是大气压力? 12
18. 什么是绝对压力? 什么是表压? 什么是负压? 13
19. 什么是温度? 14
20. 什么是比容? 什么是密度? 15
21. 什么是热量? 16
22. 什么是传热? 什么是热流密度? 17
23. 什么是导热传热? 17
24. 什么是导热系数? 18
25. 什么是对流换热? 影响对流换热的因素有哪些? 19
26. 什么是辐射换热? 辐射换热有什么特点? 20
27. 水蒸气是怎样产生的? 什么是饱和温度? 21

28. 什么是饱和水蒸气? 什么是过热水蒸气?	22
29. 什么是水的汽化潜热? 什么是水蒸气的过热热?	22
30. 什么是水和水蒸气的焓?	23
31. 什么是水和水蒸气的状态参数?	24
32. 什么是水的临界压力? 水的临界参数是多少?	25
33. 锅炉压力等级是如何划分的?	26
34. 饱和水和饱和水蒸气的密度与压力有什么关系?	26
35. 什么是锅炉? 锅炉可分为哪几类?	27
36. 为什么电站锅炉出口多采用高参数水蒸气?	28
37. 现代大型锅炉的受热面有哪些类型?	29
38. 什么是锅炉的水汽系统? 什么是锅炉的风烟系统?	29
39. 什么是自然循环锅炉?	31
40. 什么是辅助循环锅炉?	31
41. 什么是直流锅炉?	32
42. 什么是复合循环锅炉?	32
43. 什么是中间再热锅炉?	33
44. 什么是层燃锅炉?	34
45. 什么是室燃锅炉?	34
46. 什么是旋风锅炉?	35
47. 什么是循环流化床锅炉?	36

48. 什么是激正压燃烧锅炉?	36
49. 什么是负压燃烧锅炉?	37
50. 什么是固态排渣锅炉?	37
51. 什么是液态排渣锅炉?	38
52. 什么是锅炉的蒸发系统?	38
53. 什么是水冷壁? 它有什么作用?	39
54. 什么是水循环? 它是怎样产生的?	40
55. 什么是水循环失常? 其后果怎样?	40
56. 造成锅炉水循环失常的原因有哪些?	41
57. 什么是循环倍率?	42
58. 什么是防渣管 (费斯登管、前置 管)? 有什么作用?	43
59. 什么是锅炉的折焰角 (鼻子)?	44
60. 水冷壁为什么要分组? 为什么前、 后、左、右水冷壁不各自联成一片?	44
61. 汽包有什么作用?	45
62. 汽包的正常水位是根据什么规定的?	45
63. 事故放水能把汽包里的水放光吗?	46
64. 过热器有什么作用? 它有几种型式?	46
65. 什么是顺流? 什么是逆流? 各有什 么特点?	48
66. 再热器与对流过热器有什么不同?	49
67. 为什么要对过热水蒸气和再热水蒸 气汽温进行调节? 汽温的调节方法 有哪些?	50
68. 什么是表面式减温器? 它有什么特	

点?	50
69. 什么是喷水减温器? 它有什么特点?	51
70. 什么是汽-汽热交换器?	52
71. 什么是烟气再循环调温?	52
72. 什么是烟气挡板调温?	53
73. 什么是摆动燃烧器调温?	53
74. 什么是省煤器? 为什么要装省煤器?	54
75. 省煤器有哪几种类型?	54
76. 省煤器再循环管有什么作用? 运行 时仍将再循环管门开着有什么危害?	55
77. 什么叫空气预热器? 为什么要装空 气预热器?	56
78. 什么是燃烧? 燃烧应具备哪些条件?	56
79. 什么是理论燃烧温度?	57
80. 为什么要观察炉膛温度? 你能凭肉 眼判断炉膛燃烧好坏吗?	57
81. 什么叫理论空气量? 如何计算?	58
82. 什么叫过剩空气系数? 它与燃烧有 什么关系?	59
83. 什么叫漏风率? 漏风率与过剩空气 系数有什么关系?	59
84. 什么是一、二、三次风? 它们有哪 些作用?	60
85. 锅炉结焦的原因是什么? 对锅炉有 什么影响?	61
86. 什么是爆燃?	62

87. 锅炉启动中如何保护汽包不受损害? 62
88. 锅炉启动中如何对过热器和再热器
进行保护? 63
89. 锅炉启动期间如何保护省煤器? 64
90. 什么是滑参数启停? 64
91. 什么是真空法滑参数启动? 65
92. 什么是压力法滑参数启动? 66
93. 滑参数启停有什么优缺点? 66
94. 锅炉汽压过高、过低有什么危害? 67
95. 过热水蒸气和再热水蒸气的汽温过
高、过低有什么危害? 67
96. 什么是“四管”爆漏? 68
97. 什么是锅炉的热效率? 69
98. 锅炉的热效率如何计算? 69
99. 什么是排烟热损失? 影响它的因素
有哪些? 70
100. 什么是化学不完全燃烧热损失?
影响它的因素有哪些? 71
101. 什么是机械不完全燃烧热损失?
影响它的因素有哪些? 72
102. 什么是散热损失? 影响它的因素
有哪些? 73
103. 什么是灰渣物理热损失? 影响它
的因素有哪些? 74
104. 什么是锅炉的制粉系统? 74
105. 制粉系统有哪些主要设备? 各有

什么作用? 75



汽轮机部分

106. 什么叫汽轮机? 其组成与作用是什么? 76
107. 汽轮机有哪些类型? 78
108. 按热力特性分类的各类汽轮机如何表示? 81
109. 国内汽轮机生产状况如何? 81
110. 汽轮机制造业的发展历史和现状。 82
111. 汽轮机有哪些应用范围? 82
112. 什么是热力学第一定律? 83
113. 什么是热力学第二定律? 84
114. 什么叫做热力循环? 84
115. 在汽轮机热能转换为机械能的过程中采用什么作为工质? 84
116. 采用些什么参数来表征水和水蒸气的热力学性质? 85
117. 国内对汽轮机增大容量、提高参数进一步提高热效率的过程? 88
118. 目前汽轮机的内效率水平如何? 89
119. 汽轮机组容量增大, 参数提高, 从结构上如何适应? 89
120. 汽轮机组包括哪些辅助系统? 90
121. 汽轮机组包括哪些主要辅机和设

备?	90
122. 为提高通流部分内效率汽轮机通 流部分的设计理论有何进步?	91
123. 汽轮机热力系统如何完善以提高 汽轮机热经济性?	91
124. 汽轮机给水系统如何改进以提高 汽轮机热经济性?	92
125. 循环水系统如何改进以提高其经 济性?	93
126. 汽轮机真空系统如何改进提高真 空, 增加出力和经济性?	93
127. 制造厂如何对汽轮机转子进行平 衡, 平衡设备及平衡技术如何?	94
128. 生产电厂现场检修时对汽轮机转 子如何平衡? 其技术发展如何?	95
129. 汽轮机轴承在保证运行安全性方 面有何技术进步?	96
130. 汽轮机转子找中心有何技术进步?	98
131. 汽轮机叶栅的结构形式如何?	99
132. 叶栅的振动特性测试技术发展状 况如何?	101
133. 汽轮机叶栅采用了哪些防水蚀技 术?	103
134. 汽轮机的通流部分结垢如何清洗?	104
135. 汽轮机热力特性试验包含哪些内 容?	106

136. 汽轮机热力特性试验和热经济性 在线监测技术有何进步?	107
137. 大容量汽轮机采用中压缸启动的 意义是什么?	108
138. 汽轮机滑参数启动有什么特点和 意义?	109
139. 如何监测汽轮机组的振动, 其技 术的发展状况如何?	109
140. 如何测试汽轮发电机组(旋转机 械)大轴振动?	111
141. 如何测试汽轮发电机组及其他旋 转机械转速?	112
142. 如何测试汽轮发电机组转子轴向 位移(串轴)?	113
143. 为什么要监测汽轮机胀差? 如何 监测? 其技术发展如何?	114
144. 目前汽轮发电机组的保护装置的 应用状况如何?	115
145. 汽轮机凝汽器有什么作用?	116
146. 什么叫凝汽器的温升 Δt ?	116
147. 什么是凝汽器的冷却倍率 m ?	117
148. 什么叫凝汽器端差 δ_i ?	117
149. 什么叫凝结水的过冷却度 Δt_n ?	118
150. 凝汽器如何清洗?	118
151. 氦质谱技术如何在凝汽器及汽轮 机各部分检漏中应用?	119