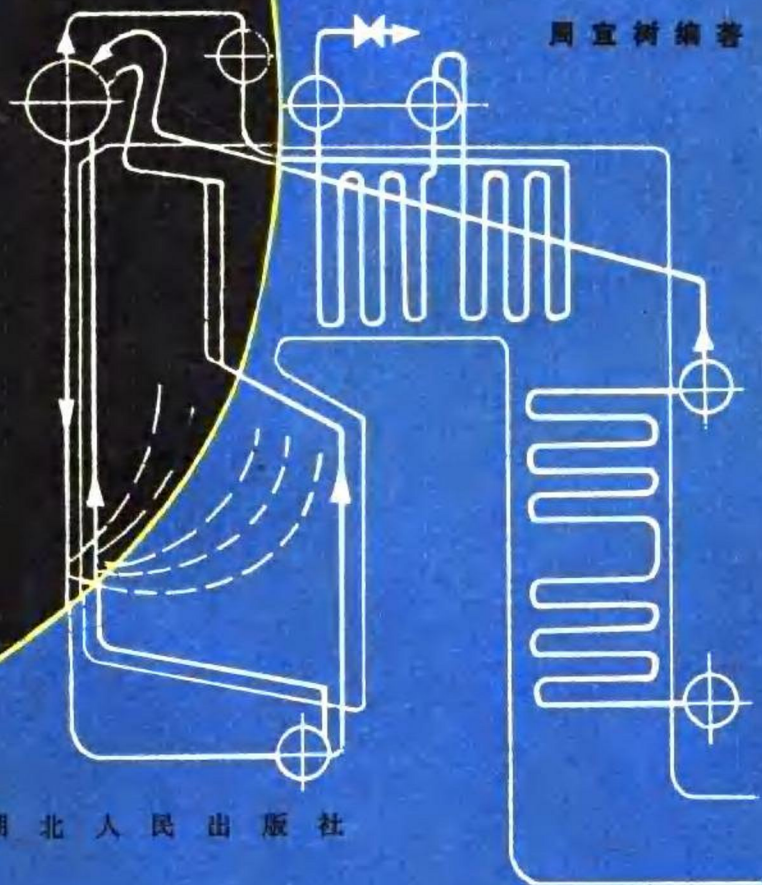


锅炉运行500问

周宜树编著



湖北人民出版社

锅炉运行 500 问

周宜树编著

湖北人民出版社出版 湖北省新华书店发行

武汉市江汉印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 13.125 印张 267,000 字

1983 年 1 月第 1 版 1983 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—24,400

统一书号: 15106·258 定价: 1.36 元

前 言

锅炉设备的安全经济运行对火电厂及工业锅炉房的生产和节能起着重要的作用，而锅炉运行工作情况的好坏又在很大程度上取决于锅炉运行人员的技术能力和操作水平，为此要求锅炉运行人员应具有一定的专业技术理论。近年来国家有关部门制订了锅炉工技术等级标准，这对工人学习技术，提高锅炉运行水平是一个促进。为了适应锅炉司炉工特别是青年工人学习锅炉专业技术和考工的需要，编写了这本《锅炉运行 500 问》，供同志们学习锅炉专业技术时参考。

本书在选题上注意了锅炉专业知识的系统性，着重于运行工人应知应会的专业理论知识和实际操作技术，以求理论与实际相结合，在语言上力求通俗易懂。全书分为基础知识、结构原理、锅炉附件与仪表、锅炉运行、锅炉事故及故障、运行经济性和节能、锅炉检验与保养、锅炉辅助设备、水处理知识等几个部分，并附有插图，在结构原理和运行部分有所侧重。

锅炉技术的内容很广泛，由于本人实际经验和理论水平有限，又长期在基层工作，缺乏深入的调查研究，书中遗漏和错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

一九八二年三月

目 录

基础知识	1
1. 什么叫锅炉? 什么叫锅炉设备?	1
2. 锅炉的作用是什么?	1
3. 什么叫“炉内过程”? 什么叫“锅内过程”? 它们对锅炉运行有什么影响?	1
4. 锅炉如何分类?	2
5. 锅炉规范通常指哪些?	2
6. 锅炉生产的蒸汽参数是指哪些?	4
7. 如何识别锅炉型号?	4
8. 什么叫锅炉蒸发量?	7
9. 蒸汽的状态参数有哪几个?	8
10. 什么是压力? 锅炉技术中常用哪些压力计量单位?	8
11. 什么叫表压力、绝对压力? 它们之间有何关系?	9
12. 什么叫真空、真空度?	10
13. 什么叫静压、动压、全压? 它们之间有何关系?	10
14. 什么是温度? 它有几项测量标准?	11
15. 什么叫重度和比容?	12
16. 什么叫热量、热容量?	12
17. 什么叫水蒸汽的热焓、内能、熵?	13
18. 什么叫流量? 有几种表示方法?	14
19. 怎样计算管道的流通截面积和管道输送的流体流量?	14
20. 什么叫功、功率? 什么叫功的热当量?	15

21. 什么叫汽化、蒸发、沸腾、凝结?.....	17
22. 什么叫饱和水? 什么叫饱和蒸汽?.....	17
23. 什么叫蒸汽的干度、湿度?.....	18
24. 什么叫过热蒸汽? 什么叫蒸汽的过热度?.....	18
25. 什么叫液体热、汽化潜热、过热热?.....	19
26. 随着压力的提高, 水的饱和温度(沸点)、汽化潜热、水汽 重度差将如何变化?.....	20
27. 什么叫水的临界点、临界参数? 水的临界参数各是多少?.....	20
28. 怎样看水蒸汽的焓—熵图? 怎样查水蒸汽表?.....	21
29. 什么叫热力过程? 有哪些典型的热力过程?.....	23
30. 什么叫热交换? 什么叫换热器?.....	26
31. 热量的传递有哪几种基本方式?.....	26
32. 什么叫对流换热、辐射换热?.....	27
33. 什么叫“传热过程”? 举例说明锅炉受热面的传热过程。.....	27
34. 什么叫传热方程式? 什么叫热负荷、热阻?.....	28
35. 传热系数、放热系数、导热系数三者之间有何区别?.....	29
36. 什么叫不稳定传热过程? 导温系数代表什么意思?.....	30
37. 什么叫强制对流? 什么叫自然对流?.....	31
38. 什么叫层流、紊流? 怎样判别?.....	32
39. 什么叫边界层? 什么叫层流底层?.....	33
40. 层流、紊流、层流底层中热量传递方式有什么不同?.....	34
41. 什么叫纵向冲刷、横向冲刷? 什么叫错排、顺排? 哪种冲 刷方式换热强烈?.....	34
42. 换热器中冷热流体的流动方向有哪几种?.....	35
43. 顺流与逆流时传热温差如何变化? 它们的平均温差怎 样计算?.....	36
44. 逆流布置与顺流布置各有什么优点?.....	37
45. 什么叫黑体? 黑体辐射力与温度有何关系?.....	38

46. 什么叫物体的黑度?.....	39
47. 什么叫角系数?.....	40
48. 什么叫燃料? 燃料可分为哪几种?.....	41
49. 燃料的组成是怎样的?.....	41
50. 碳和氢元素在燃料中起何作用?.....	42
51. 燃料中含硫分有什么害处?.....	42
52. 燃料中含水分有什么害处?.....	43
53. 什么叫燃料的应用基(工作基)、干燥基、可燃基、分析基?.....	43
54. 什么叫燃料的元素分析、工业分析?.....	44
55. 什么叫燃料发热量? 如何确定燃料的发热量?.....	45
56. 什么叫标准煤? 燃料油和燃煤的发热量大致在多大范围?.....	45
57. 锅炉常用的燃料油有哪几种? 燃料油有哪些主要性质指标?.....	46
58. 什么叫油的重度、比重? 比重与温度有何关系?.....	47
59. 什么叫油的粘度? 常用粘度的单位有哪几种?.....	47
60. 油的粘度与哪些因素有关? 锅炉燃料油加热器有什么用处?.....	48
61. 什么叫油的闪点、燃点、自燃点?.....	48
62. 什么叫油的凝固点? 油的凝固点与哪些因素有关?.....	49
63. 什么叫油的比热? 如何计算?.....	49
64. 什么叫油的残炭? 残炭对燃烧有什么影响?.....	49
65. 锅炉用煤分成哪几类?.....	50
66. 煤有哪些主要性质指标?.....	50
67. 煤粉具有哪些特性?.....	51
68. 锅炉所烧的气体燃料有哪几种?.....	51
69. 什么叫燃烧? 燃烧的基本条件是什么?.....	52
70. 什么叫爆炸、爆炸浓度极限?.....	52

71. 什么叫固体的线膨胀? 如何计算物体的线膨胀量?.....53

72. 举例说明热胀冷缩原理在锅炉上的应用。.....54

结构原理

73. 锅炉机组主要由哪些部件组成?.....55

74. 什么叫辐射受热面、对流受热面?.....55

75. 什么叫锅炉水循环? 分为哪几种?.....56

76. 简述自然循环原理和循环回路的组成。.....56

77. 什么叫循环流动压头?.....57

78. 什么叫循环流速? 研究它有什么意义?.....58

79. 什么叫循环倍率? 为什么要保持锅炉一定的循环倍率?
.....59

80. 水循环破坏对锅炉有什么危害? 水循环故障通常有哪几种?
.....60

81. 什么叫循环停滞? 循环停滞常发生在哪些部位?.....61

82. 什么叫循环倒流? 循环倒流常发生在哪些部位?.....61

83. 什么叫下降管汽穴和汽化? 有什么危害?.....62

84. 下降管为什么不宜受热? 为什么下降管又必须保温呢?.....62

85. 什么叫汽水分层? 水冷壁管为什么不能水平布置?.....63

86. 在设计制造锅炉时常采取哪些措施来防止水循环故障?.....63

87. 对流管束中的水循环过程是怎样的?.....64

88. 什么叫对流管束? 为什么小型锅炉布置有较多的对流管束?
.....64

89. 什么叫水冷壁? 它在锅炉中起什么作用?.....66

90. 什么叫防渣管? 它在锅炉中起什么作用?.....66

91. 什么叫炉膛有效辐射受热面积、水冷程度?.....67

92. 锅炉水冷壁有哪几种? 管子规格常有哪些?.....67

93. 膜式水冷壁有什么优点?.....68

94. 水冷壁管排得太密或太稀有什么不好?.....69

95. 水冷壁管通过炉底时为什么要有一定的倾斜度?.....	69
96. 锅炉的汽包有什么作用?.....	69
97. 简述锅炉汽包结构。.....	70
98. 汽包内为什么要装设汽水分离器?.....	70
99. 锅炉汽水分离装置的基本原理有哪些?.....	71
100. 锅炉常用的汽水分离装置有哪几种?	71
101. 说明内置旋风分离器的工作原理。	72
102. 什么叫分段蒸发? 锅炉采用的分段蒸发系统常见有哪几 种?	73
103. 什么叫过热器? 它在锅炉中起什么作用?	75
104. 在蒸汽动力设备中, 采用过热蒸汽有哪些优点?	76
105. 什么叫对流过热器、辐射过热器、半辐射过热器?	76
106. 什么叫过热器的热偏差? 有什么危害?	77
107. 过热器的热偏差是怎样造成的? 如何减小热偏差?	77
108. 按蒸汽与烟气流向分, 对流式过热器可分为几种? 各有什么优 缺点?	79
109. 按蛇形管布置方式分, 过热器可分为几种? 各有什么优 缺点?	81
110. 什么叫过热器的汽温特性? 对流、辐射、半辐射式过热 器各具有怎样的汽温特性?	81
111. 对流式过热器的出口汽温为什么随负荷增加而升高?	82
112. 辐射式过热器的出口汽温为什么随负荷增加而降低?	83
113. 为什么说锅炉受热面中过热器的的工作条件最差?	83
114. 如何选用过热器的烟气流速和蒸汽流速?	84
115. 什么叫过热器的重量流速? 为什么要保证一定的重量流 速?	85
116. 如何评定过热器的优劣?	86
117. 锅炉为什么要设置减温器?	87

118. 减温器有哪几种型式?	87
119. 混合式减温器的基本构造和工作原理是怎样的?	88
120. 减温器在过热器中常有哪几种布置方式? 根据什么原则 来选择减温点?	89
121. 锅炉尾部受热面是指哪些受热面? 这些受热面的工作特 点是什么?	91
122. 什么叫省煤器? 省煤器为什么能“省煤”?	91
123. 省煤器既然能“省煤”, 是否将省煤器受热面布置得越多 越好?	92
124. 锅炉省煤器通常有哪几种?	93
125. 钢管式省煤器和铸铁式省煤器各具有什么优缺点?	93
126. 钢管式省煤器的蛇形管为什么常用小管径?	94
127. 省煤器管中的水流速应保持在多大范围?	94
128. 何谓省煤器的沸腾率?	95
129. 省煤器为什么采用错列、逆流布置?	95
130. 省煤器前的给水管路上为什么要装逆止阀? 省煤器入口 与汽包之间为什么要装再循环阀?	95
131. 省煤器引出管进入汽包壁的地方为什么要加特殊的保护 套管?	96
132. 什么叫空气预热器? 它在锅炉中起什么作用?	97
133. 锅炉空气预热器分为几种?	97
134. 钢管式空气预热器的主要部件有哪些?	98
135. 管式空气预热器布置方式有哪几种?	99
136. 管式空气预热器的烟气流速和空气流速选择在多大范围 为合适?	99
137. 空气预热器为什么要采用小管径薄壁管? 管间距如何考 虑?	100
138. 回转式空气预热器有什么优缺点?	101

139. 省煤器和空气预热器为何要采取双级布置?.....	101
140. 在锅炉中由水加热到过热蒸汽可分为哪几个阶段? 各阶段吸热量如何随锅炉参数而变化?.....	103
141. 锅炉各受热面的传热过程有哪些特点?.....	104
142. 锅炉有哪几种燃烧方式? 锅炉的燃烧设备由哪几部分组成?.....	105
143. 锅炉燃烧设备应满足哪些要求?.....	105
144. 什么叫燃烧室? 燃烧室在结构上应满足哪些要求?.....	106
145. 标志燃烧室工作特性的主要参数和经济指标有哪些?.....	106
146. 什么叫燃烧室热功率? 如何计算?.....	107
147. 什么叫炉膛容积热负荷? 如何计算?.....	107
148. 研究炉膛容积热负荷有什么实际意义? 炉膛容积热负荷大致在多大范围?.....	107
149. 什么叫炉膛截面热负荷? 研究它有什么实际意义?.....	108
150. 炉内换热过程有哪些特点?.....	109
151. 炉膛火焰中具有辐射能力的物质有哪些? 发光火焰和不发光火焰的辐射成分各是什么?.....	109
152. 什么叫火焰中心? 火焰中心位置的高低对炉内换热的影响怎样?.....	110
153. 什么叫理论燃烧温度? 什么叫炉膛出口温度?.....	111
154. 什么叫卫燃带? 它为什么可以提高炉膛火焰温度?.....	112
155. 什么叫完全燃烧? 在锅炉中要达到完全燃烧必须具备哪些条件?.....	112
156. 燃料燃烧后的烟气中含有哪些成分?.....	113
157. 锅炉烧重油的燃烧过程可分为哪几个阶段?.....	113
158. 油燃烧器由哪几部分组成? 它们的作用是什么?.....	114
159. 调风器可分为几大类? 其出口气流各具有什么特点?.....	114
160. 旋流式调风器出口实际气流有哪几种情况? 对烧油有什么	

么影响?.....	115
161. 旋流式调风器可分为哪几种?.....	117
162. 什么叫旋流器? 旋流强度是什么意思?.....	117
163. 什么是切向叶片式调风器?简单说明它的调风原理。.....	117
164. 什么是轴向叶片式调风器? 简单说明轴向可动叶轮调风器 的调风原理。.....	119
165. 燃油锅炉上采用的喷嘴主要有哪几类?.....	120
166. 说明切向槽式简单机械雾化喷嘴的结构和工作原理。.....	120
167. 说明内回油机械雾化喷嘴的结构和工作原理。.....	121
168. 说明转杯式喷嘴的工作原理。.....	122
169. 蒸汽雾化喷嘴有哪几种?.....	123
170. 说明内混式纯蒸汽雾化喷嘴的工作原理。.....	123
171. 蒸汽机械雾化喷嘴与纯蒸汽雾化喷嘴有什么不同?.....	123
172. 说明 Y 型喷嘴的工作原理。它具有什么优点?.....	124
173. 什么叫雾化角? 有几种表示方法?.....	125
174. 常用油喷嘴的雾化角如何选择?.....	126
175. 什么叫流量密度? 机械雾化喷嘴的流量密度分布是怎样 的?.....	126
176. 油喷嘴的流量密度分布对燃烧有什么影响?.....	126
177. 油喷嘴的雾化片和旋流片有哪几个主要结构尺寸? 喷嘴 结构特性系数 A 表示什么意思?	127
178. 影响简单机械雾化喷嘴雾化质量的因素有哪些?.....	128
179. 对机械雾化喷嘴的加工质量有哪些要求?.....	129
180. 简单机械雾化喷嘴运行时油压为什么不宜过低?.....	130
181. 燃烧器的一次风、二次风有什么作用?.....	130
182. 油燃烧器的一次风是怎样送入的? 一次风应选择多大适 宜?.....	131
183. 煤粉燃烧过程可分为哪几个阶段? 煤粉燃烧具有哪些特	

点?	131
184. 煤灰和油灰中通常有哪些物质?	133
185. 影响煤粉气流着火和燃烧的因素有哪些?	133
186. 常见的煤粉喷燃器有哪几种型式?	134
187. 气体燃料燃烧过程可分为哪几个阶段?	135
188. 如何根据气体燃料的性质来选择燃烧方式?	136
189. 在锅炉上烧高热值气体燃料应采用哪种燃烧方式? 常见的这类燃烧器有哪几种?	137
190. 在气体燃料燃烧器上, 常采取哪些措施来加强气体燃料与空气的混合?	138
191. 何谓回火? 何谓脱火? 在什么情况下容易发生回火、脱火现象?	139
192. 烧气体燃料时, 可采取哪些措施来防止回火和脱火?	140
193. 锅炉的炉墙有什么作用? 对炉墙的性能有哪些要求?	141
194. 锅炉炉墙一般由哪几层组成?	142
195. 锅炉炉墙常见有哪几种? 各具有什么特点?	142
196. 锅炉炉墙常用的耐热材料有哪些?	144
197. 锅炉炉墙常用的绝热材料有哪些?	145
198. 锅炉炉墙常用的密封涂料和灰浆有哪些?	146
199. 锅炉构架有什么作用?	146
200. 现代锅炉的构架有哪几种型式?	147
201. 什么是钢? 什么是铁?	147
202. 锅炉上哪些部位使用钢材?	147
203. 锅炉上使用的钢材主要有哪几类? 对钢材性能有哪些要求?	148
204. 何谓高温用钢? 选择高温用钢的原则是什么?	149
205. 碳素钢和合金钢中除铁元素以外还有哪些主要元素?	149
206. 如何根据锅炉部件的工作条件来选用钢材?	152

207. 锅炉范围内的管道是指哪些? 这些管道上装有哪些阀门?	154
208. 锅炉给水管路系统包括哪几部分?	154
209. 锅炉给水系统上常装有哪些阀门? 它们的作用是什么?	155
210. 管路附件包括哪些? 阀门如何分类?	156
211. 阀门型号是怎样表示的? 怎样识别阀门代号?	157
212. 阀门的公称直径和公称压力是什么意思?	159
213. 简述阀门的结构及闸阀和截止阀的优缺点。	159
214. 为什么在阀门上涂漆不同的颜色?	161

锅炉附件与仪表

215. 锅炉附件指哪些? “三大安全附件”指哪些?	163
216. 锅炉安全门有什么作用?	163
217. 锅炉上常用的安全门有哪几种型式?	163
218. 杠杆重锤式安全阀的工作原理是怎样的?	164
219. 弹簧式安全阀的工作原理是怎样的?	164
220. 全启式安全阀与微启式安全阀有什么不同?	165
221. 脉冲式安全阀由哪几部分组成? 它的工作原理是怎样的?	166
222. 锅炉安全阀的总排汽量是如何规定的?	167
223. 锅炉安全阀的排汽能力如何确定?	167
224. 锅炉安全门在使用上分为几种? 其调整压力值是如何规定的?	169
225. 过热器安全门的启座压力值和排汽量是如何规定的?	170
226. 锅炉运行中常需要进行哪些参数的检测?	171
227. 锅炉上需要进行哪些方面的压力测量? 其目的是什么?	172
228. 锅炉上常用的压力表有哪几类?	172
229. 液柱式压力计的工作原理是怎样的?	173
230. 对锅炉使用的压力表有什么规定?	174

231. 单圈弹簧管压力表的工作原理是怎样的?	175
232. 膜盒式风压表的工作原理是怎样的?	176
233. 安装弹性压力计时应注意哪些事项?	177
234. 锅炉上为什么要使用压力信号变送器? 常用哪几种类型的变送器?	178
235. 锅炉水位计有什么作用? 对水位计有哪些基本要求?	179
236. 锅炉水位计常见有哪些种类?	179
237. 玻璃水位计有哪些主要部件? 根据什么原理制成的?	180
238. 差压型低置水位计由哪几部分组成? 其工作原理是怎样的?	181
239. 轻液水位计由哪几部分组成? 它的工作原理是怎样的?	182
240. 电接点水位计由哪几部分组成? 其基本工作原理是怎样的?	185
241. 锅炉上需要进行哪些方面的温度测量? 其目的是什么?	186
242. 温度测量仪表如何分类? 锅炉上常用的温度计有哪几种?	187
243. 玻璃液体温度计的基本原理是怎样的? 常见有哪几种?	188
244. 玻璃棒温度计浸入被测介质的深度应如何选择才适当?	188
245. 热电高温计的组成和工作原理是怎样的?	189
246. 电阻温度计的组成和工作原理是怎样的?	192
247. 锅炉上需要进行哪些方面的流量测量?	193
248. 差压式流量计的组成和工作原理是怎样的?	193
249. 锅炉上为什么要装给水自动调节器? 常见的给水自动调节系统有哪几种?	194
250. 三冲量给水自动调节系统有什么优点? 这种调节系统是怎样构成的?	196
251. 锅炉给水调节阀的作用是什么? 何谓调节阀的流量特性?	198

252. 锅炉上常用的给水调节阀有哪几种?	199
253. 锅炉上的热工信号的作用是什么? 一般应设哪些信号?	200
254. 锅炉上为什么要装防爆门? 通常在哪些部位装有防爆 门?	201

锅炉运行

255. 简述锅炉中水蒸汽的发生过程。	203
256. 锅炉启动分为哪几种?	204
257. 何谓锅炉升火持续时间? 升火持续时间应根据什么原则 确定?	204
258. 怎样绘制锅炉的启动曲线?	205
259. 锅炉启动前应做哪些检查与准备工作?	206
260. 对锅炉进水有什么要求? 为达到这些要求应采取哪些措 施?	207
261. 锅炉升压过程中应特别注意哪些事项?	207
262. 锅炉启动过程中汽包为什么会产生壁温差? 汽包壁温差 在什么时候达最大值?	208
263. 汽包壁温差过大有什么危害? 锅炉启动过程中应采取哪 些措施来防止汽包壁温差过大?	209
264. 锅炉启动过程中应注意监视哪些部位的热膨胀指示?	210
265. 锅炉启动过程中为什么应特别注意保护过热器? 应采取 哪些措施?	211
266. 如何调节向空排汽门的开度?	212
267. 什么时候应开启过热器联箱疏水门?	212
268. 锅炉启动过程中要做哪些定期工作?	213
269. 锅炉启动期间为什么应特别注意监视和调整燃烧?	214
270. 锅炉升压过程中为什么要特别注意控制汽包水位? 如何 控制和调节水位?	215
271. 主蒸汽管道投运前为什么要暖管? 暖管如何操作?	216

272. 锅炉主蒸汽管道的暖管方式有哪几种?	217
273. 为什么锅炉启动升压初期和蒸汽管道暖管初期升压速度 应缓慢?	218
274. 锅炉应达到哪几个条件才能进行并汽?	219
275. 锅炉并汽如何操作? 应当注意什么?	219
276. 锅炉在什么情况下进行紧急启动? 紧急启动与正常启动 有什么不同?	220
277. 为缩短锅炉升压过程的时间应采取哪些措施?	221
278. 为什么要进行安全门调整试验? 怎样进行安全门的热态 调整试验?	222
279. 锅炉运行调整的主要任务是什么?	223
280. 锅炉运行参数主要是哪些? 锅炉运行调节包括哪几方面 的内容?	224
281. 锅炉运行中为什么必须监视和控制汽压?	224
282. 锅炉运行时, 汽压为什么会发生变化?	225
283. 如何判断汽压变化的原因?	226
284. 如何调节锅炉汽压?	226
285. 锅炉运行时为什么要监视和控制汽温?	227
286. 引起过热汽温变化的原因有哪些?	228
287. 调节汽温有哪些方法?	228
288. 如何使用减温器来调节汽温?	229
289. 如何用改变火焰中心位置来调节汽温?	230
290. 锅炉运行中如何作好汽温监视和调节工作?	231
291. 燃油锅炉过热蒸汽超温有哪些原因?	232
292. 锅炉运行时为什么要保持汽包内的正常水位?	233
293. 锅炉运行时汽包水位为什么会发生变化?	234
294. 什么是“虚假水位”? 什么情况下会出现“虚假水位”?	234
295. 锅炉负荷突变时为什么会出现“虚假水位”现象?	235

296. “虚假水位”对锅炉运行有什么危害？当出现“虚假水位”时应如何操作？	236
297. 如何调节锅炉水位？如何作好水位监视和调节工作？	236
298. 什么情况下水位计会产生假水位？	238
299. 冲洗水位计的目的是什么？如何冲洗水位计？	238
300. 燃烧调节的主要任务是什么？包括哪几方面的内容？	239
301. 为什么要进行风量调节？如何调节？	240
302. 什么叫燃烧理论空气量、过剩空气量和实际空气量？ 什么叫空气过剩系数？	241
303. 锅炉运行中如何测定和控制空气过剩系数？	241
304. 什么叫最佳空气过剩系数？如何控制空气过剩系数在最佳值？	242
305. 如何判断送风量的大小？	243
306. 为什么要监视和控制炉膛负压？	243
307. 炉膛负压为何会变化？	244
308. 烟道负压为何会变化？	244
309. 如何判断锅炉受热面堵灰？	245
310. 何谓锅炉漏风？何谓漏风系数？漏风系数如何测得？	245
311. 锅炉漏风有什么危害？	246
312. 锅炉各部漏风最大不应超过多少？怎样进行漏风试验？	247
313. 何谓配风？配风应遵循哪些基本原则？	249
314. 怎样加强油燃烧器的早期混合？	250
315. 为什么运行时油的雾化角不同于冷态雾化角？如何选择和调整雾化角？	251
316. 油燃烧器的出口回流区有什么作用？如何调整出口回流区？	252
317. 锅炉烧油时的火焰调整包括哪几方面的内容？	253
318. 锅炉烧油时怎样的火焰才算好？	253