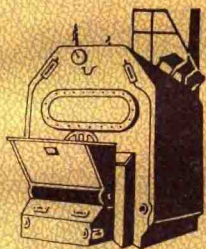


青工技术问答丛书

锅炉司炉工技术问答



山东科学技术出版社

锅炉司炉工技术问答

(修订本)

胡兆如 陈祖木 编
亢少华 许炳松

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东省高唐县印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 9印张 169千字

1979年3月第1版 1982年3月第2版—

1988年2月第7次印刷 印数262901—276600

ISBN 7—5331—0129—4 /TH·6

定价：1.90元



编 者 的 话

为了满足广大司炉工人，特别是青年司炉工人，学习有关锅炉基础知识，掌握和提高操作技术水平，以便保证锅炉安全经济运行的需要，我们根据国家劳动部门对司炉工人规定的应知应会技能和第一机械工业部颁布的“锅炉工技术等级标准”要求，集中了一些司炉工人必须了解和掌握的锅炉基础知识和操作技术，编写了《锅炉司炉工技术问答》这本书。可供小型工业锅炉司炉工人考工学习之用，也可供锅炉技术管理人员参考。

本书在编写上，以实用为主，用问答的形式，通俗的语言，从概述到锅炉的结构、燃烧设备、附件仪表、附属设备、运行操作、事故处理、检查保养、用水处理、节约燃料和消除除尘等方面，都作了比较详细的介绍。为便于理解，书中还附有一百二十余幅插图。

本书自一九七九年出版以来，曾印刷多次。这次趁第二版重印的机会，对本书的内容作了一些修改和补充。我们感谢对本书给予热情支持和帮助的所有同志，并希望得到更多的读者对修订本继续提出宝贵意见，使本书更加完善。

编 者

一九八一年十月

目 录

概 述

1. 什么是锅炉? (1)
2. 锅炉由哪些部件组成? (1)
3. 锅炉大小用什么表示? (2)
4. 什么是锅炉的参数? (3)
5. 锅炉使用的燃料有哪几种? (4)
6. 锅炉用煤分成几类? (4)
7. 锅炉内是怎样传热的? (6)
8. 锅炉内水蒸气是怎样形成的? (6)
9. 怎样确定水蒸气的热力性质? (8)
10. 锅炉内水吸收多少热量才能变成水蒸气? .. (11)
11. 什么是锅炉的热效率? (12)
12. 怎样识别锅炉产品的型号? (12)
13. 锅炉对钢材有哪些要求? (16)
14. 锅炉为什么要考虑热胀冷缩? (18)
15. 锅炉上常用的保温材料有哪些? (18)
16. 锅炉房应符合哪些安全技术要求? (19)

锅 炉 结 构

17. 火管锅炉有几种型式? (21)

18. 立式横水管锅炉有什么特点? (21)
19. 立式横水管锅炉哪些部分容易损坏? (22)
20. 怎样预防冲天管水位线部分腐蚀? (23)
21. 横水管有什么作用? (23)
22. 炉胆下部与锅壳怎样连接? (24)
23. 卧式内燃回火管锅炉有何特点? (25)
24. 前、后管板应有什么样的结构型式? (27)
25. 什么是卧式炉胆? (27)
26. 卧式内燃回火管锅炉容易产生哪些损坏? (28)
27. 水、火管组合锅炉有哪几种型式? (28)
28. 立式直水管锅炉的构造怎样? (28)
29. 快装锅炉有何特点? (30)
30. 水管锅炉的型式有哪几种? (32)
31. 双横锅筒弯水管锅炉 (K型锅炉) 有什么特点? (33)
32. 什么是双纵锅筒 (D型) 弯水管锅炉? (35)
33. 双纵锅筒弯水管锅炉 (DKB型锅炉) 有哪些特点? (36)
34. 单纵锅筒弯水管锅炉 (A型锅炉) 的构造怎样? (40)
35. 怎样确定锅炉的最低安全水位? (42)
36. 水管锅炉内的水是怎样循环流动的? (43)
37. 有哪些因素影响水的自然循环? (43)
38. 水循环不正常时对锅炉安全运行有什么危害? (44)
39. 水冷壁起什么作用? (44)

- 40. 水冷壁管为什么不能水平布置? (45)
- 41. 什么是对流管束? 怎样布置传热效果好? ... (45)
- 42. 下降管起什么作用? (47)
- 43. 下降管带汽有什么危害? (47)
- 44. 水管锅炉的联箱有什么用处? (48)
- 45. 锅筒内部有些什么装置? (48)
- 46. 汽水分离器有什么作用? (49)
- 47. 什么是表面排污装置? (49)
- 48. 锅炉上装过热器有什么作用? (51)
- 49. 什么是省煤器? 它有什么作用? (52)
- 50. 采用空气预热器有什么好处? (51)
- 51. 沸腾炉的结构有什么特点? (55)

锅炉燃烧设备

- 52. 锅炉的燃烧设备有几种类型? (58)
- 53. 燃烧设备由哪些部分组成? (58)
- 54. 什么是燃烧? 怎样燃烧完全? (59)
- 55. 手烧炉是怎样工作的? (60)
- 56. 手烧炉燃烧有什么特点? (61)
- 57. 炉排的面积应当多大? (63)
- 58. 什么是炉排通风活截面? (63)
- 59. 固定炉排片有几种型式? (64)
- 60. 什么是摇动炉排? (65)
- 61. 往复炉排炉有什么特点? (66)
- 62. 煤在往复炉排上怎样燃烧? (66)
- 63. 往复炉排炉的挡火墙起什么作用? (69)

64. 链条炉是怎样工作的? (69)
65. 链条炉排有几种型式? (70)
66. 煤在链条炉中如何燃烧? (72)
67. 链条炉和往复炉排炉为什么要分段送风? ... (73)
68. 引燃拱起什么作用? (74)
69. 链条炉的前后拱起什么作用? (75)
70. 链条炉和往复炉排炉为什么要有煤闸板? ... (77)
71. 链条炉的挡渣装置起什么作用? 它有几种
型式? (77)
72. 二次风起什么作用? (79)
73. 二次风一定要用空气吗? (79)
74. 二次风的风量有多大? (79)
75. 如何布置二次风? (80)
76. 二次风喷嘴有几种型式? (80)
77. 什么是抛煤机炉? (80)
78. 什么是风力机械抛煤机? (82)
79. 什么是抛程? 怎样调整抛程? (84)
80. 怎样改变抛煤机的给煤量? (85)
81. 抛煤机炉的链条炉排为什么要倒转? (85)
82. 采用飞灰复燃装置有什么好处? (86)
83. 煤在沸腾炉中怎样燃烧? (86)
84. 沸腾炉有几种类型? (88)
85. 沸腾炉有什么优点? 目前还存在哪些问
题? (89)
86. 沸腾段为什么要做成倒锥形? (90)
87. 什么是布风装置? (91)

锅炉附件及仪表

- 88. 锅炉上有哪些安全附件?(95)
- 89. 压力表有什么作用?(95)
- 90. 压力表应符合哪些安全技术要求?(96)
- 91. 压力表在什么情况下停止使用?(97)
- 92. 压力表有哪些常见的故障?(97)
- 93. 安全阀有什么作用?(98)
- 94. 安全阀应符合哪些安全技术要求?(100)
- 95. 怎样确定安全阀的排汽压力?(101)
- 96. 安全阀有哪些常见故障? 如何排除?(102)
- 97. 水位表有什么作用? 其型式有几种?(102)
- 98. 什么是玻璃管和玻璃板式水位表?(102)
- 99. 低地位水位表有什么特点?(104)
- 100. 水位表应符合哪些安全技术要求?(105)
- 101. 怎样防止玻璃管式水位表泄漏?(106)
- 102. 怎样正确安装水位表汽、水连管?(107)
- 103. 如何防止锅炉缺水或满水时判断错误?(107)
- 104. 水位表容易产生哪些故障?(108)
- 105. 怎样正确使用水位表?(108)
- 106. 高低水位报警器有什么作用?(110)
- 107. 常用的高低水位报警器有哪几种?(110)
- 108. 锅炉汽、水管道上都装有哪些阀门?(112)
- 109. 蒸汽阀有哪几种型式?(112)
- 110. 安装和使用蒸汽阀时应注意哪些问题?(113)
- 111. 蒸汽阀有哪些常见故障? 如何消除?(114)

112. 给水阀有几种型式? (114)
113. 给水止回阀有什么作用? 有哪几种? (114)
114. 安装和使用给水止回阀时应注意哪些问题? (116)
115. 给水止回阀容易产生哪些故障? 如何消除? (117)
116. 排污阀有什么作用? (117)
117. 安装和使用排污阀时应注意哪些问题? (121)
118. 装有两个串联排污阀的排污管道怎样排污? (122)
119. 排污阀有哪些常见的故障? (122)
120. 减压阀有几种型式? (123)
121. 安装和使用减压阀时应注意哪些问题? (125)
122. 减压阀有哪些常见的故障? 如何消除? (125)
123. 疏水器有几种型式? (125)
124. 安装和使用疏水器时应注意哪些问题? (127)
125. 疏水器容易产生哪些故障? (128)
126. 安装锅炉的汽、水管道及阀门有哪些要求? (128)
127. 锅炉常用的测温仪表有哪些? (130)
128. 怎样正确使用水银温度计? (130)
129. 怎样正确使用热电偶? (131)
130. 使用光学高温计应注意哪些问题? (134)
131. 锅炉上需要进行哪些方面的压力测量? 使用什么仪表? (135)
132. 锅炉上需要进行哪些方面的流量测量? 使用

- 什么仪表? (135)
133. 锅炉给水自动调节原理是怎样的? (136)
134. 锅炉燃烧是怎样实现自动调节的? (137)

锅炉辅助设备

135. 常用的锅炉给水设备有哪些? (139)
136. 什么是注水器? (139)
137. 怎样排除注水器的故障? (140)
138. 汽动往复式给水泵有什么特点? (142)
139. 使用汽动往复式给水泵时应注意哪些问题? (143)
140. 汽动往复式给水泵常见的故障有哪些? 如何排除? (144)
141. 什么是离心式给水泵? (144)
142. 什么叫吸上高度和扬程? (146)
143. 为什么给水泵的进水温度不能太高? (147)
144. 离心式给水泵的故障有哪些? 如何排除? (147)
145. 为什么要使水泵串联或并联运行? (148)
146. 如何正确选用锅炉给水设备? (148)
147. 锅炉的通风方式有几种? (151)
148. 烟囱的高度标准是如何规定的? (152)
149. 什么是离心式风机? (153)
150. 送风机、引风机和二次风机有什么区别? (154)
151. 风机的风量是怎样调节的? (155)
152. 怎样合理选择风机? (156)
153. 风机出现故障后怎样排除? (156)

- 154. 锅炉除灰有哪几种方式?(158)
- 155. 人工除灰时怎样防止烫伤?(158)
- 156. 机械和水力除灰设备有几种?(159)
- 157. 什么是气力除灰?(159)

锅炉运行操作

- 158. 锅炉运行前应做好哪些准备工作?(161)
- 159. 怎样进行烘炉?(163)
- 160. 如何进行煮炉?(164)
- 161. 锅炉点火前应做哪些准备工作?(164)
- 162. 手烧炉或抛煤机炉怎样进行点火?(165)
- 163. 链条炉或抛煤机倒转链条炉怎样进行
点火?(165)
- 164. 往复炉排炉怎样点火?(165)
- 165. 沸腾炉如何点火?(165)
- 166. 锅炉升压怎样操作?(167)
- 167. 怎样进行并炉?(168)
- 168. 怎样进行供汽?(168)
- 169. 怎样进行暖管?(169)
- 170. 怎样冲洗水位表?(169)
- 171. 怎样校验压力表?(170)
- 172. 安全阀如何校验?(171)
- 173. 怎样进行排污?(172)
- 174. 锅炉运行中应做好哪些操作调整工作?(172)
- 175. 怎样保持锅炉燃烧正常?(173)
- 176. 如何保持汽压、水位和汽温正常?(173)

177.怎样保持锅炉主要附件灵敏可靠?	(174)
178.如何保持锅炉各部件干燥和锅炉房整洁? ...	(175)
179.怎样进行清炉?	(176)
180.怎样进行吹灰?	(177)
181.锅炉停炉方法有几种?	(178)
182.怎样进行暂时停炉?	(178)
183.完全停炉如何操作?	(179)
184.遇到哪些情况需紧急停炉? 如何操作?	(180)
185.什么叫扬火? 如何操作?	(181)
186.怎样使用注水器?	(181)
187.怎样使用汽动往复水泵?	(182)
188.怎样使用电动离心水泵?	(182)
189.怎样使用风机?	(183)
190.过热器运行如何操作?	(183)
191.省煤器运行如何操作?	(184)

锅炉事故处理及预防

192.什么是锅炉事故?	(185)
193.锅炉为什么会发生事故?	(185)
194.为什么要注意防止锅炉事故?	(186)
195.如何处理锅炉事故?	(187)
196.锅炉运行中容易发生哪些事故?	(187)
197.锅炉缺水有什么现象? 如何判断?	(187)
198.为何造成锅炉缺水? 怎样处理?	(188)
199.锅炉缺水有何危害? 怎样预防?	(189)
200.如何判断锅炉满水?	(190)

201. 锅炉为何造成满水? 怎样处理?(191)
202. 锅炉满水有何危害? 怎样预防?(191)
203. 什么是汽水共腾? 如何处理?(192)
204. 怎样预防锅炉汽水共腾?(193)
205. 锅炉受热面管子、炉胆或联箱损坏时有什么现象?(193)
206. 锅炉受热面管子、炉胆或联箱损坏是什么原因? 怎样处理和预防?(194)
207. 锅炉内为什么发生水冲击? 如何处理?(195)
208. 蒸汽管道为什么发生水冲击? 怎样预防? ... (195)
209. 给水管发生水冲击或震动的原因是什么? 怎样处理?(196)
210. 为什么水位表玻璃管会爆破? 怎样处理? ... (196)
211. 省煤器管损坏时有什么现象?(197)
212. 省煤器管为什么会损坏? 怎样处理和预防?(198)
213. 过热器管损坏时有什么现象?(199)
214. 过热器管为什么会损坏? 如何处理和预防?(199)
215. 空气预热器管损坏时有什么现象?(200)
216. 空气预热器管为什么会损坏? 如何处理和预防?(200)
217. 链条炉排容易发生什么故障? 怎样处理和预防?(201)
218. 抛煤机发生故障时有什么现象? 如何处理? ... (202)
219. 往复炉排容易发生什么故障? 怎样预防? ... (203)

220. 沸腾炉容易发生哪些事故? 怎样处理?(203)

锅炉检查与保养

221. 锅炉的检查分几种?(205)

222. 锅炉日常检查包括哪些内容?(205)

223. 锅炉停炉检查包括哪些内容?(206)

224. 用什么方法检查锅炉的缺陷?(207)

225. 小型工业锅炉各受压部件容易产生哪些
缺陷?(209)

226. 怎样进行水压试验?(210)

227. 锅炉做水压试验时应注意哪些事项?(211)

228. 锅炉水压试验怎样才算合格?(212)

229. 新装、改装或检修后的锅炉如何验收?(212)

230. 经常使用的锅炉怎样做好保养工作?(213)

231. 长期停用的锅炉如何保养?(213)

232. 短期停用的锅炉如何保养?(214)

233. 拆卸的或正待安装的锅炉如何保养?(215)

锅炉用水处理

234. 司炉工为什么要重视水质处理?(216)

235. 天然水中含有哪些杂质?(216)

236. 工业锅炉用水的质量指标主要包括哪些?(217)

237. 水中悬浮物有什么坏处?(220)

238. 水的硬度有几种? 怎样表示?(220)

239. 水的碱度有几种?(221)

240. 水中硬度和碱度有什么关系?(222)

241.水垢是怎样形成的?	(222)
242.水垢有哪些害处?	(223)
243.怎样防止锅炉结垢?	(224)
244.怎样使用防垢剂?	(224)
245.怎样用钠离子交换法软化水?	(227)
246.阳离子交换剂有几种?	(228)
247.离子交换器的构造是怎样的?	(229)
248.钠离子交换器运行时分几个步骤工作? ..	(231)
249.“705”型悬浮树脂软化器有什么特点? ..	(233)
250.金属的腐蚀有几种?	(233)
251.什么叫化学腐蚀?	(234)
252.怎样防止电化学腐蚀?	(235)
253.碱性腐蚀与苛性脆化有什么不同?	(236)
254.怎样除去水中气泡?	(237)
255.热力除氧器运行时应注意什么?	(237)
256.怎样除掉锅炉内的水垢?	(238)

节约燃料和消烟除尘

257.为什么要节约煤炭?	(240)
258.工业锅炉节约煤炭的途径有哪些?	(240)
259.锅炉改造的目的、要求是什么?	(241)
260.什么是锅炉热平衡?	(242)
261.怎样才能把煤烧透?	(243)
262.怎样确定运行锅炉的空气过剩系数?	(245)
263.用什么仪器分析烟气中二氧化碳的含量? ..	(246)
264.怎样降低排烟热损失?	(246)

265. 为什么掌握用汽规律也可以节煤?	(247)
266. 锅炉烟尘排放标准是怎样规定的?	(248)
267. 为什么要进行消烟除尘?	(249)
268. 煤质对烟尘量有什么影响?	(250)
269. 燃烧方式对烟尘量有什么影响?	(251)
270. 消烟与除尘有什么区别?	(251)
271. 锅炉的除尘设备有几种型式?	(252)
272. 重力沉降式除尘器有什么特点?	(253)
273. 帽式除尘器有什么特点?	(255)
274. 常用的离心式除尘器有几种?	(255)
275. 什么是管式水膜除尘器?	(260)
276. 使用纤维布袋除尘器时应注意哪些问题? ...	(261)
277. 静电除尘器有什么优缺点?	(262)
278. 怎样正确选用除尘器?	(263)
279. 除尘器如何维护管理?	(265)
280. 怎样合理布置除尘系统?	(266)

概 述

1. 什么是锅炉？

答：锅炉是一种重要的动力设备。它是把燃料的化学能转变为热能，再利用热能产生蒸汽的设备。蒸汽可以作为动力，推动汽轮发电机发电；可用于生产过程，如造气、加热及烘干等；也可以用作取暖。在电力、石油、化工、轻工、交通运输以及医疗卫生等方面，锅炉是不可缺少的重耍设备。锅炉发生事故，轻的造成减产停产或影响产品质量；重的生产遭到破坏或人身伤亡。因此，锅炉是厂矿企业的要害部位，是现代化工业生产的心脏。我们司炉工的光荣任务，就是要保证锅炉安全、经济地运行，以促进我国社会主义建设事业飞跃地发展。

2. 锅炉由哪些部件组成？

答：锅炉既有锅又有炉。锅为水变成水蒸气的部分，通常称为汽水系统，如图1所示。炉为燃料与空气进行燃烧的部分，通常称为燃烧系统，如图2所示。锅炉就是汽水系统和燃烧系统所组成的统一体。

汽水系统通常由省煤器、锅筒（汽包）、对流管束、水冷壁以及过热器等组成。