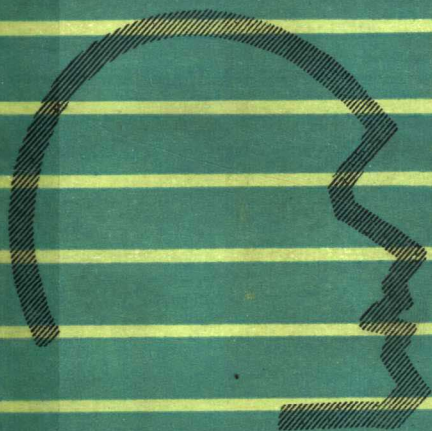


● 刘龙森 编著

锅炉事故 预防与处理



● 中国建筑工业出版社

锅炉事故预防与处理

刘龙森 编著

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

本书比较详细地叙述了锅炉司炉工应该掌握的基本知识。并对锅炉事故处理、故障排除及预防事故、故障的措施作了重点介绍。内容详细、实用价值高，且有许多实际运行经验。本书采用问答形式，通俗易懂。

本书可作为锅炉司炉工培训、考核教材，也可供锅炉管理人员、技术人员、安全技术干部参考。

责任编辑：姚荣华

技术设计：马江燕

责任校对：骆毓华

锅炉事故预防与处理

刘龙森 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷（北京阜外南礼士路）

*

开本：787×1092 毫米 1/32 印张：8 $\frac{3}{4}$ 字数：194 千字

1992 年 4 月第一版 1992 年 4 月第一次印刷

印数：1—8,100 册 定价：4.95 元

ISBN7-112-01564-2/TU·1171

(6599)

前 言

随着我国国民经济的飞跃发展,人民生活的不断提高,锅炉的使用范围越来越广泛,不仅用于城市的生产和生活需要,也用于广大农村。近年来,锅炉技术有了很大进步,数量也日渐增多,据不完全统计,我国仅工业锅炉就有三十余万台。锅炉是一种承受高温高压、具有爆炸危险的特种设备,当前,由于运行管理人员和司炉工人的素质不高,锅炉事故时有发生,特别是爆炸、爆管、缺水等恶性事故和重大事故还不能彻底根除,因而直接危害着国家和人民生命财产的安全。从近些年来锅炉事故统计资料可知,因锅炉运行、管理及操作不当而发生的锅炉爆炸事故和重大事故占事故总数的80%以上。

党和政府历来非常重视锅炉安全问题,国务院为此发布了《锅炉压力容器安全监察暂行条例》,授权劳动部门对锅炉的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造等主要环节进行监督检查,劳动部门和各有关部门先后颁发了《蒸汽锅炉安全技术监察规程》、《热水锅炉安全技术监察规程》、《锅壳式锅炉受压元件强度计算标准》、《水管锅炉受压元件强度计算》、《对蒸汽锅炉司炉工人的安全技术管理试行办法》、《锅炉司炉工人安全技术考核管理办法》等一系列规程、标准和规定,为我国锅炉安全工作提供了法律依据和技术管理依据。

锅炉事故使我们付出了巨大的代价,为了总结事故的教训,摸索事故的规律,消除事故的隐患,防止事故的发生,确保锅炉安全经济运行,保障人民生命财产的安全,笔者根据

自己三十多年的经验，结合我国锅炉事故的教训，特编写了这本《锅炉事故预防与处理》。

本书采用问答形式，对锅炉事故处理、故障排除及预防事故、故障的有效措施作了介绍。答案力求简练、完整、重点突出、通俗易懂，可作为锅炉司炉工人培训、考核教材，也可供锅炉管理人员、技术人员、安全技术干部参考。

在编写《锅炉事故预防与处理》一书过程中，得到齐齐哈尔铁路分局锅炉安全监察室、让胡路房产段各领导的大力支持和帮助，还得到魏景和、王振杰、王守江、郝育生、杨明新、王天清、钟加栋、李德林、王福存、张月娥、孙汉银同志的大力协助，在此，谨向上述各位同志表示衷心感谢。

由于编者水平有限，实践经验不足，加之时间仓促，书中难免存在缺点、错误和不当之处，诚请广大读者批评指教。

目 录

第一章 锅炉基本概念

1. 什么叫锅炉？什么叫锅炉设备？	1
2. 锅炉有什么用途？锅炉的特点是什么？	1
3. 什么叫锅炉蒸发量？什么叫锅炉额定蒸发量和经济蒸发量？	2
4. 锅炉的基本工作参数是什么？	2
5. 什么是锅炉受热面？	2
6. 什么是锅炉的热效率？	2
7. 什么叫压力和压强？	2
8. 什么叫大气压、标准大气压和工程大气压？	3
9. 什么叫表压力？什么叫绝对压力？	3
10. 什么叫负压？什么叫真空度？	3
11. 什么叫温度？摄氏温度、华氏温度及绝对温度都是 怎样规定的？	4
12. 什么是比热？	4
13. 热有什么作用？	4
14. 什么是线膨胀？怎样计算物体的线膨胀量？	5
15. 什么叫热胀冷缩？对锅炉有什么影响？	5
16. 什么是热量？它的单位是什么？	6
17. 怎样计算物体加热升温所需要的热量？	6
18. 什么叫传热？传热有几种方式？	6
19. 什么叫传热系数？	7
20. 影响锅炉对流传热的主要因素是什么？	7
21. 什么叫静压、动压、全压？它们之间有什么关系？	7
22. 锅炉内是怎样进行热交换的？	7
23. 什么叫密度？什么叫比容？	8

24. 什么叫力？它的单位是什么？	8
25. 什么叫功？它的单位是什么？	8
26. 什么叫功率？它的单位是什么？	9
27. 什么叫水的汽化？汽化方式有几种？各有什么特点？	9
28. 水的三态是怎样形成的？	9
29. 什么叫升华？什么叫凝华？什么叫熔解？	9
30. 什么叫饱和温度、饱和水及饱和蒸汽？	9
31. 什么叫显热？什么叫潜热？	10
32. 什么叫干饱和蒸汽和过热蒸汽？	10
33. 什么叫蒸汽湿度？什么叫蒸汽干度？	10
34. 什么叫热焓？	10
35. 水蒸汽有哪些热力性质？	11
36. 什么叫湿蒸汽？什么叫干蒸汽？	11
37. 锅炉对蒸汽湿度有何要求？为什么？	11

第二章 锅炉故障概述

38. 什么是锅炉事故？	15
39. 什么是特殊情况锅炉事故？	15
40. 什么是锅炉故障？	15
41. 什么是锅炉损坏？	15
42. 锅炉事故分多少类？	15
43. 什么是锅炉锅内事故？哪些属于锅内事故？	16
44. 什么是锅炉炉内事故？哪些属于炉内事故？	16
45. 哪些属于锅炉承压部件事故？	17
46. 锅炉有哪些故障？故障和事故有什么区别？	17
47. 锅炉为什么会发生爆炸事故？	17
48. 锅炉是怎样爆炸的？	18
49. 锅炉爆炸的能量来源是怎样形成的？	18
50. 锅炉爆炸后有哪些危害？	19
51. 锅炉爆炸时有什么特征？	19

52. 锅炉发生事故时应注意哪些事项？	20
53. 怎样处理锅炉事故？	20
54. 锅炉事故发生后应当如何报告？	21
55. 怎样防止锅炉爆炸？	21
56. 防止锅炉爆炸的措施是什么？	22
57. 处理锅炉事故有哪些要求？	23
58. 为什么要防止锅炉事故？	24
59. 锅炉为何在正常压力下发生爆炸事故？	24
60. 锅炉是怎样超过设计压力而发生爆炸事故的？	25
61. 锅炉本身有哪些先天性缺陷？	25
62. 什么原因造成锅炉附件不全或附件失灵？	26
63. 锅炉运行失常的原因是什么？	27
64. 锅炉工误操作的原因是什么？	28
65. 锅炉在运行中容易发生哪些事故？	29
66. 什么叫锅炉缺水事故？	29
67. 锅炉缺水事故有哪些现象？怎样判断？	30
68. 锅炉缺水事故的原因有哪些？	30
69. 怎样处理锅炉缺水事故？	31
70. 处理锅炉缺水事故时应注意哪些问题？	32
71. 锅炉缺水事故有哪些危害？	33
72. 怎样预防锅炉缺水事故发生？	33
73. 什么叫锅炉满水事故？	33
74. 锅炉满水事故有哪些现象？	34
75. 锅炉满水事故的原因有哪些？	34
76. 怎样处理锅炉满水事故？	35
77. 处理锅炉满水事故时应注意哪些问题？	35
78. 锅炉满水事故有哪些危害？	36
79. 怎样预防锅炉满水事故发生？	36
80. 什么叫汽水共腾事故？	36
81. 锅炉汽水共腾事故有哪些现象？	36

82. 锅炉汽水共腾事故的原因有哪些？	37
83. 怎样处理锅炉汽水共腾事故？	37
84. 锅炉汽水共腾事故有哪些危害？	38
85. 怎样预防锅炉汽水共腾事故发生？	38
86. 什么叫锅炉水冲击事故？	38
87. 锅炉水冲击事故发生在锅炉哪些部位？	39
88. 蒸汽管道内水冲击事故的原因是什么？	39
89. 怎样处理蒸汽管道内水冲击事故？	39
90. 给水管道内的水冲击事故的原因是什么？	40
91. 怎样处理给水管道内的水冲击事故？	40
92. 省煤器内的水冲击事故的原因是什么？	40
93. 怎样处理省煤器内的水冲击事故？	41
94. 锅筒内的水冲击事故的原因是什么？	41
95. 怎样处理锅筒内的水冲击事故？	42
96. 锅炉水冲击事故有什么危害？	42
97. 怎样防止锅炉水冲击事故的发生？	42
98. 什么叫锅炉超压事故？	43
99. 锅炉超压事故有哪些现象？	43
100. 锅炉超压事故的原因是什么？	43
101. 怎样处理锅炉超压事故？	43
102. 处理锅炉超压事故应注意哪些问题？	44
103. 什么是锅炉爆管事故？其现象有哪些？	44
104. 锅炉爆管事故有哪些原因？	44
105. 怎样处理锅炉爆管事故？	46
106. 处理锅炉爆管事故时应注意哪些问题？	46
107. 处理锅炉爆管事故有哪些要求？	46
108. 锅炉爆管事故有什么危害？	47
109. 怎样预防锅炉爆管事故发生？	47
110. 哪些管壁破裂属于锅炉爆管事故？	48
111. 锅炉爆管有多少种类？	48

112. 什么是长期过热爆管? 原因是什么?	48
113. 什么是短期过热爆管? 原因是什么?	48
114. 水冷壁管氢腐蚀爆管的原因是什么?	49
115. 什么是过热器管石墨化?	49
116. 锅炉事故处理有哪些规定?	49
117. 为什么要写锅炉事故报告书?	52
118. 怎样填写锅炉压力容器事故报告书?	52
119. 关于锅炉事故报告有哪些规定?	53
120. 劳动部门接到锅炉破坏性事故报告后应采取哪些行动?	54
121. 发生锅炉事故的单位应采取哪些紧急措施?	54
122. 锅炉发生事故后为什么要制定防范措施?	55
123. 怎样进行锅炉事故调查?	55
124. 对锅炉事故原因的分析需要哪些重要证据?	56
125. 怎样进行锅炉事故原因分析?	56
126. 处理锅炉事故时应依照哪些程序进行?	57
127. 怎样调查锅炉事故现场人员?	57
128. 处理锅炉事故的人员应具备哪些条件?	58
129. 怎样防止破坏锅炉事故现场和提供假情况?	58
130. 对发生事故的锅炉怎样处理?	59
131. 调查事故锅炉设备的具体内容是什么?	59
132. 事故发生后为什么要对锅炉附件和辅助设备全面调查?	60
133. 调查事故后的锅炉本体和建筑物损坏的内容有哪些?	61
134. 怎样处理锅炉事故的责任者?	61

第三章 锅炉附件故障处理

135. 锅炉上有哪些安全附件?	63
136. 锅炉上的安全阀有什么作用?	63
137. 安全阀有哪些常见的故障?	63
138. 安全阀长期漏汽的原因是什么?	63
139. 安全阀长期漏汽的处理方法是什么?	64

140. 安全阀超过压力值还不启动的原因是什么？	64
141. 安全阀超过压力值还不启动的处理方法是什么？	65
142. 安全阀没达到开启压力开启的原因是什么？	65
143. 安全阀没达到开启压力开启的处理方法是什么？	65
144. 安全阀阀芯回座迟缓的原因是什么？	66
145. 安全阀阀芯回座迟缓的处理方法是什么？	66
146. 安全阀全开排汽压力为什么继续上升？	67
147. 如何处理安全阀全开排汽压力继续上升问题？	67
148. 在什么情况下停炉更换安全阀或修复安全阀？	67
149. 锅炉上的压力表有什么作用？	68
150. 锅炉压力表有哪些常见的故障？	68
151. 锅炉压力表指针不动的原因是什么？	69
152. 锅炉压力表指针不动怎样处理？	69
153. 锅炉压力表指针不回零位的原因是什么？	69
154. 锅炉压力表指针不回零位怎样处理？	69
155. 锅炉压力表表内漏汽的原因是什么？如何处理？	70
156. 锅炉压力表在什么情况下停止使用？	70
157. 在什么情况下更换压力表？	70
158. 在什么情况下对锅炉压力表进行修复？	70
159. 在锅炉运行中怎样更换压力表？	71
160. 锅炉上的水位表有什么作用？	71
161. 水位表容易发生哪些故障？	71
162. 水位表玻璃破裂的原因是什么？	72
163. 水位表玻璃破裂怎样处理？	72
164. 水位呆滞不波动或水位急剧上升的原因是什么？ 怎样处理？	73
165. 水位表的水位高于或低于实际水位的原因是什么？ 怎样处理？	73
166. 旋塞漏汽漏水的原因是什么？怎样处理？	73
167. 汽旋塞、水旋塞堵塞的原因是什么？怎样处理？	73

168. 形成假水位的原因是什么? 怎样处理?	73
169. 水位表损坏的原因是什么?	74
170. 水位表损坏时怎样处理?	74
171. 水位表指示不是真实水位的原因有几种?	75
172. 水位报警器有什么作用?	76
173. 水位报警器容易产生哪些故障? 怎样处理?	76

第四章 锅炉燃烧故障处理

174. 锅炉炉膛爆炸的原因是什么? 怎样防止炉膛爆炸?	77
175. 什么叫锅炉炉膛爆炸事故? 有何危害?	77
176. 锅炉灭火有哪些现象?	78
177. 锅炉灭火的原因是什么?	78
178. 锅炉灭火的处理方法是什么?	79
179. 什么是锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故? 有何危害?	79
180. 锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故有什么现象?	80
181. 锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故的原因 是什么?	80
182. 怎样处理锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故?	81
183. 怎样预防锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧 事故发生?	82
184. 什么是“低温结焦”、“高温结焦”?	83
185. 锅炉结焦有哪些现象?	83
186. 锅炉结焦有哪些原因?	84
187. 怎样处理锅炉结焦?	84
188. 怎样防止锅炉结焦?	84
189. 锅炉结渣、堵灰有哪些危害?	85
190. 煤粉炉为什么结渣(焦)?	85
191. 怎样处理煤粉炉结渣(焦)?	86
192. 煤粉炉灭火的原因是什么?	86

193. 煤粉炉灭火有哪些现象?	87
194. 怎样处理煤粉炉灭火?	87
195. 什么是燃烧不正常引起的事故?	87
196. 燃烧不正常引起的事故有哪些现象?	87
197. 燃烧不正常引起的事故原因是什么?	88
198. 怎样处理燃烧不正常引起的事故?	88
199. 怎样预防燃烧不正常引起事故的发生?	88
200. 通风不良有哪些原因?	88
201. 怎样处理通风不良?	89

第五章 锅炉辅助设备故障处理

202. 给水泵起什么作用?	90
203. 离心式给水泵常见的故障有哪些?	90
204. 离心式给水泵为什么不出水?	90
205. 怎样处理离心式给水泵不出水的故障?	90
206. 离心式给水泵在运转中出水量减少或扬程降低的 原因是什么?	91
207. 怎样处理离心式给水泵在运转中出水量减少或 扬程降低的故障?	91
208. 离心式给水泵轴承过热或损坏的原因是什么?	91
209. 怎样处理离心式给水泵轴承过热或损坏?	92
210. 离心式给水泵振动或运行中有噪声的原因是什么?	92
211. 怎样处理离心式给水泵振动和运行中的噪声?	92
212. 离心式给水泵功率消耗过大的原因是什么? 怎样处理?	92
213. 蒸汽往复泵常见的故障有哪些?	93
214. 蒸汽往复泵为什么不出水?	93
215. 蒸汽往复泵不出水有哪些处理方法?	93
216. 蒸汽往复泵出水量不足的原因何在?	94
217. 处理蒸汽往复泵出水量不足有哪些方法?	94
218. 蒸汽往复泵运行时有撞击声和振动的原因是什么?	94

219. 蒸汽往复式水泵运行时有撞击声和振动的处理方法 是什么？	95
220. 锅炉给水泵为什么会产生“汽蚀”现象？有哪些危害？	95
221. 风机有哪些常见的故障？	96
222. 风机电动机发热及电流过大的原因是什么？怎样处理？	96
223. 风机轴承发热的原因是什么？怎样处理？	96
224. 风机地脚螺丝松动的原因是什么？怎样处理？	96
225. 风机风压及风量不足的原因是什么？怎样处理？	97
226. 风机转子和外壳相碰的原因是什么？怎样处理？	97
227. 电动机常见的故障有哪些？	98
228. 电动机为什么不能启动？怎样处理？	98
229. 电动机启动困难，一加上负载，电流显著增大，转速 迅速下降的原因何在？怎样处理？	98
230. 电动机运转时，电流长期大于额定电流，但无噪声和 焦糊味，机壳发热的原因是什么？如何处理？	99
231. 电动机运转时为什么速度变慢而发出“吭吭”声？ 如何处理？	99
232. 电动机过热的原因有哪些？怎样处理？	99
233. 鼓、引风机在什么情况下紧急停车？	100
234. 离子交换器有哪些常见的故障？	100
235. 离子交换器周期制水量减少的原因是什么？怎样处理？	100
236. 离子交换器流量为什么不够？怎样处理？	101
237. 离子交换器反洗过程中有正常树脂颗粒流失是什么原因？ 怎样处理？	101
238. 离子交换器再生用盐量过大的原因是什么？怎样处理？	102
239. 离子交换器软水氯离子含量增大的原因是什么？ 怎样处理？	102
240. 离子交换器运行过程中，软水硬度总达不到要求的原因是什么？ 怎样处理？	103
241. 注水器有什么作用？	103

242. 注水器不上水的原因是什么? 怎样处理?	104
243. 注水器上水后水仍不能注入锅炉或发生倒流的原因是 什么? 怎样处理?	104
244. 常用阀门的作用是什么?	105
245. 常用阀门有哪些常见的故障?	105
246. 常用阀门阀板及关闭件损坏的原因是什么? 怎样处理?	106
247. 常用阀门密封圈不严密的原因是什么? 怎样处理?	106
248. 常用阀门密封圈上有划痕、凹痕、磨损的原因是什么? 怎样处理?	106
249. 常用阀门阀杆升降不灵活的原因是什么? 怎样处理?	106
250. 安全阀或减压阀的弹簧损坏的原因是什么? 怎样处理?	107
251. 常用阀门填料室泄漏的原因是什么? 怎样处理?	107
252. 常用阀门阀体破裂的原因是什么? 怎样处理?	107
253. 常用阀门阀杆扳不动的原因是什么? 怎样处理?	107
254. 常用阀门渗漏的原因是什么? 怎样处理?	108
255. 蒸汽阀有哪些常见故障?	108
256. 蒸汽阀阀芯与阀座接触面渗漏的原因是什么? 怎样处理?	109
257. 蒸汽阀盘根处渗漏的原因是什么? 怎样处理?	109
258. 蒸汽阀阀体与阀盖接触面渗漏的原因是什么? 怎样处理?	109
259. 蒸汽阀阀杆转动不灵活的原因是什么? 怎样处理?	109
260. 止回阀起什么作用?	110
261. 给水止回阀产生倒汽倒水的原因是什么? 怎样处理?	110
262. 给水止回阀阀芯或活门不能开启的原因何在? 怎样处理?	110
263. 止回阀常见的故障和原因有哪些?	111
264. 减压阀起什么作用?	111
265. 减压阀减压失灵或灵敏度差的原因是什么? 怎样处理?	111
266. 减压阀阀体与阀盖接触渗漏的原因是什么? 怎样处理?	112

267. 排污阀有什么作用?	112
268. 排污阀有哪些常见的故障?	112
269. 排污阀盘根处渗漏的原因是什么? 怎样处理?	112
270. 排污阀阀芯与阀座接触面渗漏的原因是什么? 怎样处理?	113
271. 排污阀手轮转动不灵活的原因是什么? 怎样处理?	113
272. 排污阀阀体与阀盖法兰间渗漏的原因是什么? 怎样处理?	113
273. 排污阀闸门不能开启的原因是什么? 怎样处理?	114
274. 疏水器起什么作用?	114
275. 疏水器容易产生哪些故障?	114
276. 疏水器冷而不排水的原因是什么? 怎样处理?	114
277. 疏水器热而不排水的原因是什么? 怎样处理?	115
278. 疏水器漏汽的原因是什么? 怎样处理?	115
279. 疏水器排水不停的原因是什么? 怎样处理?	115
280. 水冷壁起什么作用?	115
281. 水冷壁及水排管的故障有哪些现象?	116
282. 水冷壁及水排管损坏的原因是什么?	116
283. 处理水冷壁及水排管损坏的方法是什么?	116
284. 水冷壁管或对流管束爆破事故有哪些特征?	117
285. 水冷壁管或对流管束爆破事故的原因有哪些?	117
286. 在什么情况下停炉处理水冷壁管或对流管束爆破事故?	118
287. 怎样预防水冷壁管或对流管束爆破事故发生?	118
288. 除尘器起什么作用?	118
289. 除尘器有哪些常见故障?	118
290. 除尘器除尘效率低有哪些表现?	119
291. 除尘器除尘效率低的原因是什么?	119
292. 除尘器磨损及腐蚀有哪些表现?	120
293. 除尘器磨损及腐蚀的原因是什么?	120
294. 除尘器产生堵塞有哪些表现?	121

295. 除尘器产生堵塞的原因是什么？	121
296. 除尘器过热金属变形有哪些表现？	121
297. 除尘器过热金属变形的原因是什么？	121
298. 怎样处理除尘器的故障？	122
299. 锅炉运煤和除尘器在什么情况下紧急停机？	122

第六章 锅炉燃烧设备故障处理

300. 锅炉燃烧室炉墙及拱碛损坏有哪些现象？	123
301. 锅炉燃烧室炉墙及拱碛损坏的原因是什么？	123
302. 锅炉燃烧室炉墙及拱碛损坏的处理方法是什么？	123
303. 锅炉内炉墙的损坏有何现象？	124
304. 锅炉外炉墙的损坏有何现象？	124
305. 锅炉内外炉墙损坏的处理方法是什么？	124
306. 锅炉炉墙裂缝是怎样形成的？	125
307. 怎样修补锅炉炉墙裂缝？	126
308. 怎样预防锅炉炉墙裂缝？	126
309. 链条炉排卡住有哪些现象？	128
310. 链条炉排卡住的原因是什么？	128
311. 链条炉排卡住怎样处理？	128
312. 往复炉排容易发生炉排烧坏的原因何在？怎样预防？	129
313. 抛煤机发生故障时有何现象？产生故障的原因是什么？ 怎样处理？	129
314. 什么是沸腾炉结渣（焦）事故？	130
315. 沸腾炉低温结渣的原因是什么？怎样处理？	130
316. 沸腾炉高温结渣的原因是什么？怎样处理？	131
317. 沸腾炉冷渣管堵塞的原因是什么？怎样处理？	131
318. 怎样处理沸腾锅炉埋管爆裂事故？	132
319. 小型锅炉受压部件有哪些部位容易腐蚀？其原因 是什么？	132
320. 小型锅炉受压部件有哪些部位容易裂纹？其原因	