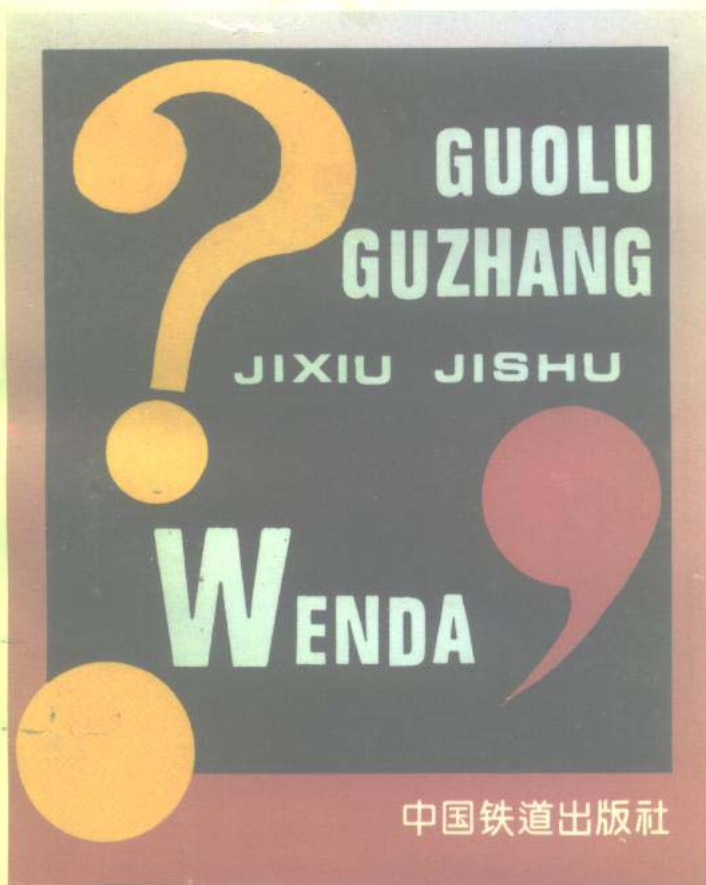


锅炉故障 急修技术问答

刘龙淼 孙汉银 编著



(京)新登字 063 号

02/18/07
内 容 简 介

本书以问答形式,全面系统地阐述了锅炉本体、安全附件、燃烧及燃烧设备、附属设备、锅炉运行等系统常见的各种故障和事故,对其产生原因进行了分析,并提出了预防措施和急修的有效方法。

本书深入浅出、通俗易懂,可作为锅炉司炉工人培训、考核教材,也可供有关管理和技术人员参考。

锅炉故障急修技术问答

刘永森 编者
孙钦银

中国铁道出版社出版、发行
(北京市东单三条14号)

责任编辑 金勇杰 封面设计 荷兰山

各地新华书店经售

北京市顺义板桥印刷厂印刷

开本:787×1092毫米 1/32 印张:13.5 字数:275千

1996年8月 第1版 第1次印刷

印数: 1—5000册

ISBN 7-113-02285-5/TK·19 定价:17.40元

前 言

随着我国国民经济的发展,人民生活水平不断提高,锅炉成了国民经济发展中不可缺少的一种热能动力设备。据不完全统计,全国已有二十多万台工业锅炉,广泛地应用于工农业生产 and 人民生活之中。

锅炉是一种承受高温高压而又具有爆炸危险的特殊热工设备。多年来,锅炉事故和故障已经使我们付出了巨大的代价,但至今仍因锅炉设计、制造、维修不合理及锅炉运行管理和司炉人员技术水平不高,未能彻底根除锅炉爆炸、爆管及缺水等事故,潜藏的隐患随时威胁着国家和人民生命财产的安全。

我国政府历来关心和重视锅炉安全问题,国务院为此专门颁发了《锅炉压力容器安全监察暂行条例》,还授权国家劳动部对锅炉的设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造等重要环节进行严格的监督检查。国务院和国家劳动部先后颁发了一系列的锅炉法规,将确保锅炉安全经济运行的管理工作纳入了法制的轨道。

杜绝和防止锅炉事故和故障,是每个锅炉司炉人员的神圣职责。为了使锅炉司炉人员和锅炉技术管理人员尽快熟练掌握锅炉性能、锅炉事故及锅炉故障等方面的知识,熟知锅炉事故的各种先兆、现象、原因及急修方法,笔者根据 35 年锅炉焚火工作的经验,总结了锅炉事故教训,广泛收集整理了一些中小型锅炉常见事故和故障的预防措施和急修方法,特编写

了《锅炉故障急修技术问答》一书。

在编写本书的过程中,笔者考虑到锅炉工人学习特点,突出实践环节。在形式上,采用了广大读者喜闻乐见的问答形式;在内容上,对锅炉故障及事故发生的原因、锅炉故障和事故的急修方法,预防锅炉故障和事故的有效措施等作了重点介绍。解答简明扼要,语言通俗易懂,力求做到内容丰富、理论结合实际、重点突出。

参加本书部分编写工作的还有刘帅、刘胜霜和刘腾飞同志。在编写过程中,曾得到郝育生、王振杰、魏景和、李春发、梁树成、乔梁等同志的指导和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于时间仓促和作者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,敬请广大锅炉专家和读者批评指正。

编著者

1996年3月

目 录

第一章 锅炉基本知识

第一节 锅炉知识	1
1. 什么叫锅炉? 什么叫锅炉机组?	1
2. 锅炉有什么用途? 锅炉的特点是什么?	1
3. 锅炉有哪几种分类方法?	2
4. 什么是锅炉的参数?	3
5. 锅炉大小用什么表示?	3
6. 各种锅炉有什么优缺点?	4
7. 什么叫炉膛?	8
8. 什么叫强制循环锅炉?	8
9. 什么叫自然循环锅炉?	8
10. 什么叫热水锅炉?	8
11. 什么叫蒸汽锅炉?	8
12. 什么叫立式锅炉?	8
13. 什么叫卧式锅壳锅炉?	8
14. 什么叫锅壳锅炉?	9
15. 什么叫水管锅炉?	9
第二节 锅炉参数	9
16. 什么叫力? 它的单位是什么?	9
17. 什么叫功? 它的单位是什么?	9
18. 什么叫功率? 它的单位是什么?	10
19. 什么叫 临界温度? 什么叫临界压力?	10
20. 什么叫大气压、标准大气压和工程大气压?	10
21. 什么叫压力和压强?	10

22.	什么叫表压力? 什么叫绝对压力?	11
23.	什么叫负压? 什么叫真空度?	11
24.	什么叫静压、动压、全压? 它们之间有什么关系?	11
25.	什么是理想气体?	12
26.	什么叫温度? 摄氏温度、华氏温度及热力学温度都是怎样规定的?	12
27.	什么叫比容?	13
28.	什么叫密度?	13
29.	什么叫比重?	13
30.	什么是比热容?	13
31.	什么是线膨胀? 怎样计算固体的线膨胀量?	14
32.	什么叫热胀冷缩? 它对锅炉有什么影响?	14
33.	什么叫饱和水及饱和蒸汽? 什么叫饱和温度及饱和压力?	15
34.	怎样计算物体加热升温所需要的热量?	15
35.	什么叫空气过剩系数?	16
36.	什么叫升华? 什么叫凝华? 什么叫熔解? 什么叫凝固?	16
37.	水的三态是怎样形成的?	16
38.	什么叫水的汽化? 汽化方式有几种? 各有什么特点?	16
第三节 热与传热		17
39.	什么是热量? 它的单位是什么?	17
40.	热有什么作用?	17
41.	影响锅炉对流传热的主要因素是什么?	17
42.	什么叫传热? 传热有几种方式?	18
43.	什么叫导热系数?	18
44.	锅炉内是怎样进行热交换的?	19
45.	传热的基本规律是什么?	19

46.	什么是受热面管石墨化？	19
47.	什么是锅炉受热面？	19
48.	什么叫辐射受热面？	20
49.	什么叫对流受热面？	20
50.	锅炉受热面是怎样进行传热的？什么叫传热系数？	20
51.	什么叫对流传热？	21
52.	什么叫对流放热系数？	21
53.	对流放热的计算公式如何表示？	21
54.	什么叫辐射传热？	21
55.	热源温度对辐射传热效果有什么影响？	22
第四节	锅炉燃料	22
56.	什么是锅炉燃料？	22
57.	适用于锅炉燃烧的燃料有几类？	22
58.	锅炉常用燃料由哪些成分组成？	22
59.	碳在燃料中有何特性？	23
60.	氢在燃料中有什么特性？	23
61.	燃料中的硫有何特性？	23
62.	燃料中的氧有什么特性？	23
63.	氮在燃料中有什么特性？	23
64.	灰分对燃烧有什么影响？	23
65.	什么是煤的内在水分？	24
66.	煤的发热量有多少种？	24
67.	什么叫煤的低位发热量？	24
68.	什么叫煤的高位发热量？	24
69.	什么是燃烧？	24
70.	燃烧必须具备哪些要素？	24
71.	什么叫完全燃烧？	25
72.	什么叫不完全燃烧？	25

73.	完全燃烧必须具备哪些条件?	25
74.	什么叫燃料消耗量?	25
75.	什么是燃烧的实际空气量?	25
76.	什么叫过剩空气系数?	25
77.	什么叫最佳过剩空气系数?	26
78.	如何求得各类锅炉的最佳过剩空气系数?	26
79.	烟囱有什么作用?	26
80.	烟囱的抽力是怎样产生的?	26
第五节 锅炉蒸汽		27
81.	什么叫水蒸汽? 什么叫汽化?	27
82.	什么叫饱和压力?	27
83.	什么叫湿热? 什么叫潜热?	27
84.	什么叫湿蒸汽? 什么叫干蒸汽?	27
85.	什么叫锅炉蒸发量? 什么叫额定蒸发量和经济蒸发量?	28
86.	什么叫湿蒸汽? 什么叫干饱和蒸汽? 什么叫过热蒸汽?	28
87.	什么叫蒸汽湿度? 什么叫蒸汽干度?	28
88.	锅炉对蒸汽湿度有何要求? 为什么?	29
89.	水蒸汽有哪些热力性质?	29
90.	什么叫蒸汽品质?	30
91.	什么叫热焓?	30
92.	什么是锅炉的热效率?	30
93.	什么是锅炉的净效率? 怎样计算?	34
第六节 锅炉钢材		34
94.	锅炉钢材主要化学成分有哪些? 对性能有什么影响?	34
95.	对锅炉使用的钢材有哪些特殊要求?	35
96.	常用锅炉钢材有哪些?	35

第二章 锅炉爆炸先兆与急修

第一节 锅炉与事故隐患	36
97. 为什么锅炉会潜藏爆炸事故隐患?	36
98. 锅炉本身可能有哪些先天性缺陷?	37
99. 常发生哪些锅炉附件不全或附件失灵?	37
100. 锅炉运行失常的原因是什么?	38
101. 锅炉是怎样超过设计压力发生爆炸事故的?	40
102. 锅炉工误操作的原因及其后果是什么?	41
第二节 锅炉爆炸事故	41
103. 锅炉为何在正常压力下发生爆炸事故?	41
104. 锅炉爆炸时有什么特征?	42
105. 锅炉为什么会发生爆炸事故?	43
106. 锅炉在运行中容易发生哪些事故?	43
107. 锅炉爆炸时的能量是怎样形成的?	44
108. 锅炉是怎样爆炸的?	44
109. 锅炉爆炸后有哪些危害?	44
第三节 锅炉事故种类	45
110. 什么是锅炉事故?	45
111. 锅炉事故如何分类?	46
112. 什么是特殊情况锅炉事故?	46
113. 什么是锅炉损坏?	46
114. 什么是锅炉炉内事故? 哪些属于炉内事故?	47
115. 什么是锅炉锅内事故? 哪些属于锅内事故?	47
116. 哪些属于锅炉承压部件事故?	47
第四节 锅炉事故处理与规定	48
117. 处理锅炉事故有哪些要求?	48
118. 处理锅炉事故总的原则是什么?	48
119. 锅炉发生事故时应注意哪些事项?	48

120.	锅炉事故处理有哪些规定？	49
121.	发生锅炉事故的单位应采取哪些紧急措施？	50
122.	关于锅炉事故报告有哪些规定？	51
123.	《锅炉压力容器事故报告书》的内容有哪些？	52
124.	如何填报《锅炉压力容器事故报告书》？	52
125.	锅炉事故发生后应如何报告？	52
126.	劳动部门接到锅炉破坏性事故报告后 应采取哪些行 动？	53
127.	处理锅炉事故时应依照哪些程序进行？	53
第五节 锅炉事故调查与分析		53
128.	怎样进行锅炉事故调查？	54
129.	怎样调查锅炉事故现场人员？	55
130.	为什么有人破坏锅炉事故现场和提供假情况？	56
131.	对发生事故的锅炉怎样处理？	57
132.	调查事故锅炉设备的具体内容是什么？	57
133.	事故发生后为什么对锅炉附件和附属设备要进行 全面调查？	58
134.	事故后的锅炉本体和建筑物损坏情况的调查包括 哪些内容？	58
135.	分析锅炉事故原因需要哪些重要证据和资料？	59
136.	怎样进行锅炉事故原因分析？	59
137.	怎样处理锅炉事故的责任者？	60
138.	处理锅炉事故的人员应具备哪些条件？	61
139.	锅炉事故发生后为什么要制定防范措施？	61
140.	怎样处理锅炉事故？	61

第三章 锅炉故障与急修

第一节 锅炉故障与急修的重要性	63
141. 为什么要防止锅炉事故？	63

142.	什么是锅炉故障？	63
143.	常见的锅炉故障有哪些？	63
144.	为什么会产生锅炉故障？故障和事故有何区别？	64
145.	怎样防止锅炉爆炸？	64
146.	防止锅炉爆炸的运行措施是什么？	65
147.	什么叫锅炉故障急修？	66
148.	为什么要进行锅炉故障急修？	66
第二节 锅炉运行中故障与急修		67
149.	在什么情况下进行不停炉急修？	67
150.	锅炉故障急修可以采取哪些办法？	67
151.	哪些锅炉事故、故障属于不停炉急修范围？	67
152.	不停炉怎样进行锅炉水位故障急修？	68
153.	不停炉怎样进行锅炉燃烧故障急修？	68
154.	不停炉怎样进行锅炉受压元件故障急修？	68
155.	不停炉怎样进行锅炉安全附件故障急修？	69
156.	不停炉怎样进行锅炉辅机故障急修？	70
157.	不停炉怎样进行锅炉管道系统故障急修？	71
158.	在不停炉进行锅炉故障急修时应注意哪些事项？	71
159.	因故障急修而紧急停炉怎样操作？	71
160.	锅炉运行中遇到哪些故障时应进行紧急停炉？	72
161.	锅炉运行中遇到哪些故障急修时应进行故障正常停炉？	73
第三节 紧急停炉中的注意事项		73
162.	紧急停炉中要注意哪些事项？	73
163.	紧急停炉后要做哪些工作？	74

第四章 锅炉水位故障与急修

第一节 锅炉缺水故障与急修		75
164.	什么叫锅炉缺水事故？	75

165.	什么叫锅炉轻微缺水,什么叫锅炉严重缺水?	75
166.	锅炉缺水事故有哪些现象? 怎样判断?	75
167.	锅炉缺水事故的原因有哪些?	76
168.	怎样处理锅炉缺水事故?	77
169.	处理锅炉缺水事故时应注意哪些问题?	78
170.	锅炉缺水事故有哪些危害?	79
171.	怎样预防锅炉缺水事故发生?	79
第二节	锅炉满水事故与急修	79
172.	什么叫锅炉满水事故?	79
173.	锅炉满水事故有哪些现象?	80
174.	锅炉发生满水事故的原因有哪些?	80
175.	锅炉发生满水事故如何处理?	81
176.	处理锅炉满水事故时应注意哪些问题?	81
177.	锅炉满水事故有哪些危害?	82
178.	怎样预防锅炉满水事故发生?	82
第三节	锅炉汽水共腾事故与急修	82
179.	什么叫锅炉汽水共腾事故?	82
180.	锅炉汽水共腾事故有哪些现象?	82
181.	锅炉汽水共腾事故的原因有哪些?	83
182.	怎样处理锅炉汽水共腾事故?	83
183.	锅炉汽水共腾事故有哪些危害?	84
184.	锅炉汽水共腾与满水现象如何区分?	84
185.	怎样预防锅炉汽水共腾事故发生?	84
第四节	锅炉水冲击事故与急修	85
186.	什么叫锅炉水冲击事故?	85
187.	水冲击现象常发生在锅炉哪些部位?	85
188.	锅炉内发生水冲击现象的原因是什么? 如何处理?	85
189.	怎样防止锅炉水冲击事故的发生?	86

190.	蒸汽管道内水冲击事故的原因是什么？	86
191.	怎样处理蒸汽管道内水冲击事故？	87
192.	给水管道的内发生水冲击现象的原因是什么？如何处 理？	87
193.	怎样处理给水管道的内水冲击事故？	88
194.	省煤器内发生水冲击现象的原因是什么？如何处 理？	88
195.	怎样处理省煤器内的水冲击事故？	89
196.	锅筒内水冲击事故的原因是什么？	89
197.	怎样处理锅筒内的水冲击事故？	90
198.	锅炉的水冲击事故有什么危害？	90
199.	怎样防止锅炉内水冲击事故的发生？	90

第五章 锅炉安全附件故障与急修

第一节	锅炉安全阀故障与急修	92
200.	锅炉上有哪些安全附件？	92
201.	锅炉上的安全阀有什么作用？	92
202.	锅炉安全阀有哪些常见的故障？	92
203.	锅炉安全阀长期漏汽的原因是什么？	93
204.	锅炉安全阀长期漏汽的处理方法有哪些？	93
205.	锅炉超过安全压力值安全阀还不启动的原因是 什么？	94
206.	锅炉超过安全压力值安全阀还不启动的处理方法有 哪些？	94
207.	锅炉安全阀没达到开启压力而开启的原因是 什么？	95
208.	锅炉安全阀没达到开启压力而开启的处理方法有 哪些？	95
209.	锅炉安全阀阀芯回座迟缓的原因是什么？	95

210.	锅炉安全阀阀芯回座迟缓的处理方法有哪些？	96
211.	为什么锅炉安全阀全开，排汽压力还会继续上升？ ...	96
212.	如何处理锅炉安全阀全开排汽压力继续上升的问题？	97
213.	在什么情况下应停炉更换锅炉安全阀？	97
214.	在什么情况下需修复锅炉安全阀？	97
第二节 锅炉压力表故障与急修		98
215.	锅炉上的压力表有什么作用？	98
216.	锅炉压力表有哪些常见故障？	98
217.	锅炉压力表指针不动的原因是什么？	98
218.	锅炉压力表指针不动怎样处理？	99
219.	锅炉压力表指针不回零位的原因是什么？	99
220.	锅炉压力表指针不回零位怎样处理？	99
221.	锅炉压力表表内漏气的原因是什么？如何处理？	99
222.	锅炉压力表在什么情况下停止使用？	100
223.	在什么情况下更换压力表？	100
224.	在什么情况下需对锅炉压力表进行修复？	100
225.	在锅炉运行中怎样更换压力表？	101
第三节 锅炉水位表故障与急修		101
226.	锅炉上的水位表有什么作用？	101
227.	锅炉水位表容易发生哪些故障？	101
228.	锅炉水位表玻璃破裂的原因是什么？	102
229.	锅炉水位表玻璃破裂怎样处理？	102
230.	锅炉水位表水位呆滞不动而后又逐渐升高的原因是什么？怎样处理？	103
231.	锅炉水位表的水位高于实际水位的原因是什么？怎样处理？	103
232.	锅炉水位表的水位低于实际水位的原因是什么？怎样处理？	103

233.	旋塞漏汽漏水的原因是什么? 怎样处理?	103
234.	汽旋塞堵塞的原因是什么? 怎样处理?	104
235.	水旋塞堵塞的原因是什么? 怎样处理?	104
236.	形成假水位的原因是什么? 怎样处理?	104
237.	锅炉水位表损坏的原因是什么?	104
238.	锅炉水位表损坏了怎么处理?	105
239.	锅炉水位表不指示真实水位的原因有哪些?	106
第四节	水位报警器故障与急修	106
240.	水位报警器有什么作用?	106
241.	水位报警器容易发生哪些故障? 怎样处理?	107

第六章 锅炉燃烧故障与急修

第一节	锅炉燃烧室、烟道故障与急修	108
242.	什么是锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故?	108
243.	锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故有哪些现象和危害?	108
244.	锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故的原因是什么?	109
245.	怎样处理锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故?	110
246.	怎样预防锅炉燃烧室、烟道爆炸和尾部烟道燃烧事故发生?	111
第二节	锅炉炉膛故障与急修	111
247.	什么叫锅炉炉膛爆炸事故? 有何危害?	111
248.	锅炉炉膛爆炸的原因是什么? 怎样防止炉膛爆炸?	112
249.	锅炉灭火有哪些现象?	113
250.	锅炉灭火的原因是什么?	113

251.	锅炉灭火的处理方法有哪些？	114
252.	煤粉炉灭火有哪些现象？	114
253.	煤粉炉灭火的原因有哪些？	115
254.	怎样处理煤粉炉灭火？	115
第三节 锅炉结焦故障与急修		115
255.	什么是“低温结焦”、“高温结焦”？	115
256.	锅炉结焦有哪些现象？	116
257.	锅炉结焦有哪些原因？	116
258.	怎样处理锅炉结焦？	116
259.	怎样防止锅炉结焦？	117
260.	锅炉结渣、堵灰有哪些危害？	117
261.	煤粉炉为什么易结渣(焦)？	118
262.	怎样处理煤粉炉结渣(焦)？	119
第四节 锅炉燃烧故障与急修		119
263.	燃烧不正常能引起什么事故？	119
264.	燃烧不正常有哪些现象？	119
265.	燃烧不正常的原因是什么？	120
266.	怎样处理燃烧不正常引起的事故？	120
267.	怎样预防燃烧不正常引起的事故？	120
268.	什么是锅炉负压、正压燃烧？正压燃烧对锅炉有什么危害？	121
269.	燃烧方式对烟尘量有什么影响？	121
第五节 通风故障与急修		122
270.	通风不良有哪些原因？如何处理？	122
271.	锅炉漏风有什么危害？应如何减少锅炉漏风？	123
272.	何谓锅炉漏风？何谓锅炉漏风系数？锅炉漏风系数如何测算？	124

第七章 锅炉附属设备故障与急修

第一节 锅炉常用阀门故障与急修	125
------------------------	-----

273.	常用阀门的作用是什么？有哪些常见故障？	125
274.	常用阀门板及关闭件损坏的原因是什么？怎样处理？	125
275.	常用阀门密封圈不严密的原因是什么？怎样处理？	126
276.	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？	126
277.	常用阀门阀杆升降不灵活的原因是什么？怎样处理？	126
278.	常用阀门填料室泄漏的原因是什么？怎样处理？ ...	127
279.	常用阀门阀体破裂的原因是什么？怎样处理？	127
280.	常用阀门阀杆扳不动的原因是什么？怎样处理？ ...	127
281.	常用阀门渗漏的原因是什么？怎样处理？	128
282.	蒸汽阀有哪些常见故障？	128
283.	蒸汽阀阀芯与阀座接触面渗漏的原因是什么？怎样处理？	129
284.	蒸汽阀盘根处渗漏的原因是什么？怎样处理？	129
285.	蒸汽阀阀体与阀盖接触面渗漏的原因是什么？怎样处理？	129
286.	蒸汽阀阀杆转动不灵活的原因是什么？怎样处理？	130
287.	排污阀有什么作用？排污阀有哪些常见故障？	130
288.	排污阀盘根处渗漏的原因是什么？怎样处理？	130
289.	排污阀阀芯与阀座接触面渗漏的原因是什么？怎样处理？	131
290.	排污阀手轮转动不灵活的原因是什么？怎样处理？	131
291.	排污阀阀体与阀盖法兰间渗漏的原因是什么？怎样处理？	131
292.	排污阀闸门不能开启的原因是什么？怎样处理？ ...	132