

▶ 机械设备维修问答丛书

工业锅炉管理与

维护

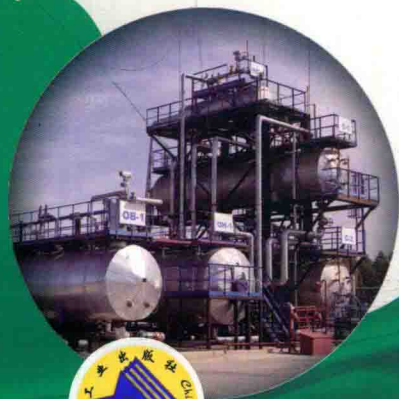
问

答

中国机械工程学会设备与维修工程分会
“机械设备维修问答丛书”编委会
杨申仲

组编
主编

第2版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

机械设备维修问答丛书

工业锅炉管理 与维护问答

第2版

中国机械工程学会设备与维修工程分会
“机械设备维修问答丛书”编委会

组编

主 编 杨申仲

副主编 岳云飞 王小林



机械工业出版社

本书是“机械设备维修问答丛书”之一，由中国机械工程学会设备与维修工程分会组编。本书在2002年第1版的基础上进行了修订。

本书共分10章，以问答形式主要介绍了我国工业锅炉与节能减排概况，工业锅炉基本知识，锅炉使用维修与检验，事故预防及安全附件的使用，锅炉修理典型工艺，锅炉燃煤装置使用与维护，锅炉燃油、燃气装置使用与维护，炉墙、烟风道作用与维护，锅炉水压试验与停炉保养，以及工业锅炉节能减排技术改造等知识。

本书取材广泛，由现行的法律法规、技术标准、监察规程和条例，以及工业锅炉安全运行、维护工作实践汇编而成。

本书可供从事工业锅炉及相关设备管理、操作、维护维修人员参考，也可供相关专业工程技术人员和院校师生学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

工业锅炉管理与维护问答/中国机械工程学会设备与维修工程分会“机械设备维修问答丛书”编委会组编；杨申仲主编。—2版。
—北京：机械工业出版社，2018.10
(机械设备维修问答丛书)
ISBN 978-7-111-60187-6

I. ①工… II. ①中…②杨… III. ①工业锅炉-锅炉运行-问题解答②工业锅炉-维修-问题解答 IV. ①TK229-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 125428 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：沈红 责任编辑：沈红

封面设计：张静 责任校对：李锦莉 刘丽华

责任印制：常天培

北京京丰印刷厂印刷

2018年8月第2版·第1次印刷

169mm×239mm·25印张·566千字

标准书号：ISBN 978-7-111-60187-6

定价：95.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

“机械设备维修问答丛书”

第1版编委会

主任：郑国伟

副主任：丁立汉 季顺利

编委（按姓氏笔划）：丁立汉 刘希金 何强
季顺利 沈红 袁烁生

《工业锅炉维修与改造问答》编写人：杨宏志 甘继军
熊祖仁
审稿人：熊祖仁

第2版编委会

主任：徐小力

副主任：杨申仲

编委：刘林祥 乔文生 李秀中 姚立新
马彪 沈红 刘景元

《工业锅炉管理与维护问答》主 编：杨申仲
副主编：岳云飞 王小林
编写人：李 阳 杨 炜
谷玉海 缪 云
钟海胜 李德锋
袁俊瑞 陈 鸿
宁 晔 柯昌洪
顾梦元 乔晓阳
支春超

序 言

由中国机械工程学会设备与维修工程分会主编，机械工业出版社1964年12月出版发行的《机修手册》（8卷10本），深受设备工程技术人员和广大读者的欢迎。为了满足广大设备管理和维修工作者的需要，经机械工业出版社和中国机械工程学会设备与维修工程分会共同商定，从《机修手册》中选出部分常用的、有代表性的机型，充实新技术、新内容，以丛书的形式重新编写。

从2000年开始，中国机械工程学会设备与维修工程分会，组织四川省设备维修学会、中国第二重型机械集团公司、中国航天工业总公司第一研究院、兵器工业集团公司、沈阳市机械工程学会、陕西省设备维修学会、陕西鼓风机厂、上海市设备维修专业委员会、上海重型机器厂、天津塘沽设备维修学会、大沽化工厂、大连海事大学、广东省机械工程学会、广州工业大学、山西省设备维修学会、太原理工大学、北京化工大学、江苏省特检院常州分院等单位进行编写。

从2002年到2010年已经陆续出版了26本，即《液压与气动设备维修问答》《空调制冷设备维修问答》《数控机床故障检测与维修问答》《工业锅炉维修与改造问答》《电焊机维修问答》《机床电气设备维修问答》《电梯使用与维修问答》《风机及系统运行与维修问答》《发生炉煤气生产设备运行与维修问答》《起重设备维修问答》《输送设备维修问答》《工厂电气设备维修问答》《密封使用与维修问答》《设备润滑维修问答》《工程机械维修问答》《工业炉维修问答》《泵类设备维修问答》《锻压设备维修问答》《铸造设备维修问答》《空分设备维修问答》《工业管道及阀门系统维修问答》《焦炉机械设备安装与维修问答》《压力容器设备管理与维护问答》《压缩机维修问答》《中小型柴油机使用与维修问答》《电动机维修问答》等。

根据工业经济持续发展趋势，结合企业对设备运行中出现的新情况、新问题，针对第1版量大面广的《液压与气动设备维修问答》《压力容器管理与维护问答》《工业管道及阀门维修问答》《工厂电气设备维修问答》《工业锅炉维修与改造问答》《泵类设备维修问答》《空调制冷设备维修问答》《数控机床故障检测与维修问答》等进行了修订。

我们对积极参加组织、编写和关心支持丛书编写工作的同志表示感谢，对北京信息科技大学在编写过程给予的支持和帮助表示感谢。也热忱欢迎从事设备与维修工程的行家里手积极参加丛书的编写工作，使这套丛书真正成为从事设备维修人员的良师益友。

中国机械工程学会
设备与维修工程分会

前 言

随着工业经济持续发展,我国锅炉等特种设备数量迅速增加,种类也越来越多,结构越来越复杂。但由于管理上的缺陷,导致事故不断发生,给人身安全和国家财产带来重大损失。

随着能源消费结构的变化和调整,我国的燃气、燃油锅炉等得到了快速发展,部分燃煤锅炉的燃气技术改造亦被提到议事日程上来。为了提高我国工业锅炉整体的使用、维修及管理水平,确保工业锅炉安全可靠、经济合理及高效运行,保障人身安全和保护国家财产,中国机械工程学会设备与维修工程分会和机械工业出版社对本书进行了修订再版,以适应新形势的需要。

本书共分10章,即我国工业锅炉概况与节能减排,工业锅炉基本知识,锅炉使用维护与检验,事故预防及安全附件使用,工业锅炉修理典型工艺,工业锅炉燃煤装置使用与维护,锅炉燃油、燃气装置使用与维护,炉墙、烟风道作用与维护,锅炉水压试验与停炉保养,工业锅炉节能减排技术改造等内容。本书针对性与实用性较强。

本书取材广泛,由现行的法律法规、技术标准、监察规程及工业锅炉安全运行、维护工作实践等资料汇集而成,可供广大相关设备维护、操作、管理人员和专业工程技术人员参考使用。

本书第2版修订由杨申仲任主编,岳云飞、王小林任副主编。本书参加修订编写的有李阳、杨炜、谷玉海、缪云、钟海胜、李德锋、袁俊瑞、陈鸿、宁晔、柯昌洪、顾梦元、乔晓阳、支春超;本书由杨申仲统稿。

编 者

目 录

序言 前言

第1章 我国工业锅炉与节能减排概况

1-1	近年来,我国特种设备基本情况如何?	1
1-2	我国特种设备安全监察工作要点是什么?	4
1-3	我国工业锅炉运行总体情况如何?	5
1-4	新时期我国工业锅炉节能减排目标是什么?	7
1-5	做好工业锅炉节能减排工作具体措施是什么?	9
1-6	开展工业锅炉能耗等级考核工作必要性是什么?	10
1-7	如何开展工业锅炉能耗等级考核工作?	10
1-8	工业锅炉房能耗等级考核应如何计算?	12
1-9	如何做好工业锅炉的节能管理工作?	16
1-10	如何开展锅炉热平衡及热效率计算工作?	20
1-11	如何开展工业锅炉系统能效评价工作?	24
1-12	工业锅炉系统能效评价报告如何编制?	31
1-13	近年来,开展工业锅炉系统能效评价工作有何成效?	38
1-14	近年来,国家重点推广的锅炉节能减排技术有哪些?	40
1-15	工业锅炉烟尘有什么危害?	42
1-16	近年来,对锅炉烟气脱硫做了哪些工作?	42
1-17	烟气脱硫技术如何分类?	44
1-18	对烟气脱硫技术如何评价?	45
1-19	烟气脱硫石灰-石膏法有何特点?	46
1-20	烟气循环流化床脱硫法有何特点?	47
1-21	烟气脱硫双碱法有何特点?	48
1-22	烟气脱硫氧化镁法有何特点?	49
1-23	烟气脱硫总体方案如何进行比较?	50

第2章 工业锅炉基本知识

2-1	什么是工业锅炉?	53
2-2	工业锅炉性能有什么规定?	53
2-3	工业锅炉设计和制造有何规定?	55

2-4	工业锅炉检测、监控及检验方面有何规定？	56
2-5	工业锅炉油漆、包装、标志和随机文件有何规定？	58
2-6	工业锅炉安装及验收、运行和质量责任有何规定？	58
2-7	特种设备目录对锅炉是如何规定的？	59
2-8	锅炉是如何分类的？	60
2-9	工业锅炉性能参数有哪些？与国外相应单位如何换算？	60
2-10	表示锅炉经济性的技术经济指标有哪些？	62
2-11	锅炉蒸发量可分为哪三种？它们之间有何关系？	63
2-12	锅炉的工作过程是如何进行的？	63
2-13	锅炉工作过程是如何进行控制和调整的？	65
2-14	作为锅炉水、汽系统工质的水，它具有什么特性？	66
2-15	水在锅炉中加热，在一定压力下，水蒸气的发生过程有哪几个阶段？	67
2-16	锅炉中汽、水参数对吸热量有什么影响？不同的汽、水参数的蒸发量是如何进行比较的？	68
2-17	锅炉的基本构成是什么？它们的结构和作用如何？	68
2-18	对工业锅炉使用有哪些基本要求？	70
2-19	工业锅炉房是由哪些设备构成的？它们的主要功能是什么？	71
2-20	常用燃煤工业锅炉有哪几种主要类型？	74
2-21	卧式水火管快装锅炉的主要结构及其特点是什么？新型卧式水火管锅炉的主要技术内容是什么？	74
2-22	什么叫纵置式锅筒水管锅炉？纵置式锅筒水管锅炉结构布置有哪几种型式？其特点如何？	76
2-23	什么叫横置式锅筒水管锅炉？它的结构特征是什么？型号规格有哪些？	80
2-24	燃煤锅炉的主要特点有哪些？	82
2-25	工业锅炉常用的煤种是什么？使用哪种类型的锅炉（按燃烧方式）数量最多？它的燃烧和通风特性是什么？	84
2-26	常用的燃油燃气锅炉有哪几种类型？其用途和工作参数如何？	85
2-27	什么叫贯流锅炉？其发展情况及其特点如何？	87
2-28	燃油燃气卧式锅壳式锅炉为什么是内燃方式？这种锅炉的机体是由哪些主要部件组成的？	88
2-29	卧式内燃锅壳式燃油燃气锅炉炉胆布置有哪几种基本布置方式？它们的发展过程如何？	88
2-30	卧式锅壳燃油燃气锅炉（WNS型）按结构来分可分为哪几大类？干背式锅炉有什么缺点？	89
2-31	什么是湿背式锅炉？它有何特点？	90
2-32	什么是中心回燃式结构锅炉？它有何特点？	91

2-33	燃油燃气水管锅炉有哪几种典型结构? 它们各有什么特点?	92
2-34	对燃油燃气锅炉总体要求是什么?	95
2-35	燃油燃气锅炉与燃煤锅炉相比有何特点?	96
2-36	什么是电热锅炉? 电热锅炉有哪些特点?	97
2-37	电热锅炉有哪几种? 电热锅炉的主要构成是什么?	98
2-38	电阻式电热锅炉的主要结构及其特点?	99
2-39	电极式电热锅炉的工作原理和主要结构是什么? 它有何特点?	99
2-40	热水锅炉是怎样分类的?	101
2-41	热水锅炉的三个主要参数是什么? 热水锅炉实际的工作参数是由 什么决定的?	101
2-42	热水供暖与蒸汽供暖相比有哪些优缺点?	102
2-43	热水锅炉与蒸汽锅炉有什么不同? 热水锅炉有哪些特点?	103
2-44	热水锅炉及其系统有哪些安全附件和安全保护设施?	103
2-45	常用热水锅炉按结构型式分有哪几种? 其参数范围如何?	105
2-46	什么叫锅炉受热面? 锅炉受热面按传热方式可分为哪几类?	106
2-47	什么叫辐射受热面? 辐射受热面布置在锅炉中什么位置?	107
2-48	辐射受热面按其结构来分, 可分为哪几种? 水冷壁有哪几种?	107
2-49	什么叫对流受热面? 对流受热面布置在锅炉哪些部位? 它们的传热 效果主要决定什么因素?	108
2-50	什么叫锅炉蒸发受热面? 它包括哪几种受热面? 对流受热面, 按其 结构来分, 可分为哪几种?	109
2-51	锅炉受热面是如何布置的?	110
2-52	什么是受压元件? 锅炉中有哪些? 其功能如何?	111
2-53	各种容量的工业蒸汽锅炉, 其主汽阀、给水阀及安全附件是如何 配置的?	112

第3章 锅炉使用维修与检验

3-1	特种设备使用总体要求有哪些内容?	113
3-2	锅炉如何办理使用登记?	114
3-3	最新颁布《特种设备使用管理规则》对管理有何要求?	115
3-4	锅炉运行管理应注意哪些问题?	118
3-5	为什么必须强化锅炉水处理工作?	120
3-6	如何做好锅炉设备运行调整工作?	122
3-7	如何开展锅炉预防性检查工作?	124
3-8	如何开展锅炉检验工作?	126
3-9	如何做好锅炉定期检验工作?	128
3-10	锅炉定期检验工作, 对内部检验应如何进行?	129

3-11	锅炉定期检验工作, 对外部检验应如何进行?	130
3-12	锅炉维修的意义和目的是什么?	133
3-13	锅炉的维护和修理是怎样分类的? 它们主要内容是什么?	133
3-14	锅炉设备如何开展修理工作?	135
3-15	什么项目属于锅炉的重大修理? 修理单位应具备什么条件?	138
3-16	锅炉定期检验时在什么情况下才进行水压试验?	139
3-17	锅炉检验的具体操作方法有哪些?	139
3-18	锅炉大修施工技术方案的施工组织方案是如何编制的? 其主要内容是什么?	142
3-19	锅炉设备大修后, 如何进行验收?	143
3-20	锅炉大修(或改造)后, 试运行, 重点应检查哪些方面?	143
3-21	总体验收合格后, 修理(或改造)单位应向使用单位移交哪些资料?	144
3-22	锅炉本体常见缺陷有哪些?	145
3-23	锅炉哪些部位容易产生腐蚀? 腐蚀的原因是什么?	145
3-24	锅炉金属腐蚀, 按其本质来分可分为哪几类? 腐蚀的破坏形式分为哪几种?	146
3-25	什么叫化学腐蚀? 它形成的薄膜与什么因素有关?	147
3-26	什么叫电化学腐蚀? 电化学腐蚀过程如何?	148
3-27	氧腐蚀和 CO ₂ 腐蚀的过程和作用是怎样的?	148
3-28	什么叫苛性脆化? 产生苛性脆化应具备哪些条件?	149
3-29	锅炉哪些部位容易产生裂纹?	150
3-30	锅炉哪些部位容易产生过热? 过热的原因和特征是什么?	151
3-31	锅炉受压元件常见变形的位臵和原因是什么?	152
3-32	锅炉哪些部位容易产生起槽? 起槽的原因是什么?	154
3-33	锅炉哪些部位容易产生泄漏? 泄漏的原因是什么?	154
3-34	锅炉哪些受压元件容易发生磨损? 磨损的原因是什么?	154
3-35	锅炉水垢有哪几种? 它们的特性是什么?	155
3-36	如何定性的鉴别水垢的主要成分, 其鉴别方法如何?	155
3-37	水垢对锅炉有什么危害? 其危害表现在哪几个方面?	155
3-38	如何进行锅筒内部定期检修项目?	156
3-39	如何进行锅筒外部定期检修项目?	157
3-40	如何进行锅筒内部装置定期检修项目?	158
3-41	锅炉管板损坏的修理方法是什么?	160
3-42	拉撑件及其连接焊缝损坏的原因及其修理方法是什么? 有什么预防措施?	160
3-43	集箱常见损坏的形式和原因是什么?	162

3-44	集箱检修的质量要求是什么?	162
3-45	水冷壁管和对流管损坏的原因和修理方法是什么?	164

第4章 事故预防及安全附件的使用

4-1	如何加强锅炉事故预防工作?	166
4-2	生产安全事故及特种设备事故是如何分类的?	167
4-3	锅炉爆炸事故产生原因有哪些?	168
4-4	防止锅炉事故应采取哪些措施?	169
4-5	如何做好锅炉爆炸事故分析和对策?	173
4-6	如何做好锅炉水冷壁爆管原因分析和对策?	174
4-7	如何做好锅炉爆管原因分析及对策?	176
4-8	安全阀使用有什么要求?	177
4-9	压力表使用有什么要求?	181
4-10	水位表使用有什么要求?	183
4-11	锅炉对测温装置、排污装置以及安全保护装置有何要求?	184
4-12	如何开展对安全阀维修工作?	185
4-13	对锅炉安全附件使用新的要求是什么?	188
4-14	安全阀的作用是什么?	188
4-15	工业锅炉房中常用的安全阀有哪几种? 它们的结构原理和适用范围如何?	188
4-16	如何根据安全阀工作性能选用安全阀?	191
4-17	安全阀的总排汽能力是怎样规定的? 安全阀的排汽能力是怎样进行计算的?	194
4-18	有一台 KZL4-13 型卧式快装锅炉, 最大连续蒸发量 $E=4200\text{kg/h}$, 工作压力 $p=1.3\text{MPa}$, 试选用何种型式、规格的安全阀?	196
4-19	有一台 SHL10-13 型锅炉, 最大连续蒸发量为 11000kg/h 。锅炉上安装两只 A48H-16C, DN50 的安全阀, 试核算其安全阀是否够用?	197
4-20	锅炉应装几个安全阀? 安全阀在安装上和使用上有哪些要求?	197
4-21	锅炉水位计的工作原理是什么? 其作用如何?	199
4-22	锅炉常用的水位计有哪几种形式? 它们的特点是什么?	199
4-23	水位计装置及安装有哪些要求?	202
4-24	水位计检修的质量要求是什么?	203
4-25	什么叫水位警报器? 有什么作用?	204
4-26	水位警报器的种类、结构和原理如何?	204
4-27	高低水位警报器安装有哪些技术要求?	206
4-28	压力表的作用是什么? 弹簧管式压力表的结构, 原理如何?	207
4-29	弹簧管式压力表在使用中应具有哪些附属零件? 它们的作用是什么?	207

4-30	选用压力表时, 压力表的量程和精度如何选择? 安装和使用还应具有哪些技术要求?	208
4-31	影响压力表测量准确度的因素有哪些? 对策如何?	209
4-32	压力表的常见故障有哪些? 其主要原因是什么?	210
4-33	压力表的修换要求是什么? 如何对压力表进行校验?	211
4-34	锅炉排污有哪两种方式? 排污阀为什么是锅炉的重要附件?	211
4-35	锅炉哪些部位应安装排污阀?	211
4-36	对锅炉的排污装置有哪些安装要求?	211
4-37	排污阀的常见故障及其产生的原因有哪些?	212
4-38	燃气燃油锅炉为什么要有些特殊安全附件? 大致有哪几方面的保护?	213
4-39	在炉水方面的保护有哪些安全附件? 其作用和原理如何?	213
4-40	燃料方面有哪些特殊安全附件? 从哪几方面进行保护?	216
4-41	燃气、燃油锅炉蒸汽压力方面的特殊安全附件有哪些? 试举例说明	217

第5章 锅炉修理典型工艺

5-1	锅炉修理技术要求有哪些?	218
5-2	如何开展工业锅炉的检修工作?	218
5-3	举例说明如何做好锅炉检修工作?	221
5-4	锅筒腐蚀修理的一般原则和堆焊的应用范围是什么?	224
5-5	堆焊修复工艺的具体操作和注意事项是什么?	224
5-6	举例说明锅炉腐蚀损坏用堆焊工艺进行修复的实际案例	225
5-7	锅炉受压元件(如锅筒、锅壳等)产生裂纹有哪几种? 其特征如何?	227
5-8	锅筒(锅壳、封头、管板)的裂纹修理有哪些原则?	227
5-9	裂纹补焊的应用范围和裂纹补焊工艺的具体操作是怎样的? 应注意些什么?	228
5-10	DZL型热水锅炉孔桥裂纹的形成及修复措施如何?	229
5-11	挖补修理工艺的应用范围是什么?	230
5-12	挖补修理工艺主要技术要求是什么? 修理具体工艺是什么?	231
5-13	管板和燃烧室平板挖补的具体步骤是怎样的?	235
5-14	举例分析一台卧式锅壳锅炉管板开裂的原因是什么? 修理方法如何?	236
5-15	试分析某台SHL10-25/400型锅炉防焦箱裂纹事故的原因是什么? 其修理方法如何?	237
5-16	在审查锅筒强度计算时应注意哪些主要事项?	238
5-17	锅筒或集箱在什么情况下应进行强度核算? 为什么水压试验不能代替强度计算?	238

5-18	在锅炉的改造或修理中为什么要对承压部件的几何形状和尺寸进行检验?	239
5-19	锅筒(或锅壳)的几何形状和尺寸检验有哪些要求?	239
5-20	与锅筒、集箱连接的管头检验的重点项目是什么?	241
5-21	锅炉在制造、改造和修理时,焊接缺陷有哪些?检验时应检验哪些项目?	242
5-22	焊接缺陷对锅炉有哪些危害?	243
5-23	焊缝的外观检查有哪些内容?	243
5-24	无损检测方法有哪些?它们的代号是什么?	243
5-25	锅炉修理中在什么情况下需要进行无损检测?无损检测有何规定?如发现缺陷应如何处理?	243
5-26	锅炉校核验算如何进行?	244
5-27	锅炉校核验算如何开展?	245
5-28	锅炉校核验算如何开展进行?	245

第6章 锅炉燃煤装置使用与维护

6-1	锅炉燃煤装置、辅助装置技术要求有哪些?	248
6-2	燃煤锅炉按燃烧设备来分,可分为哪几大类?它们各有什么主要特点?	248
6-3	层燃炉(火床炉)是如何分类的?其结构型式与锅炉出力的关系如何?	249
6-4	锅炉的燃烧设备,其主要任务是什么?为提高燃烧效率,除燃烧设备本身因素以外,还与哪些因素有关?	250
6-5	层燃炉燃烧设备工作特性参数有哪些?其主要内容及其选用如何?	250
6-6	链条炉排结构型式有哪几种?它们的结构型式和技术性能如何?	252
6-7	链条炉排的辅助部件包括些什么?它们的构造和作用是什么?	258
6-8	影响炉排工作性能的有哪些重要因素?它们的影响如何?	259
6-9	对流型炉拱的形式是怎样的?它们的优缺点是什么?	261
6-10	如何选择对流型炉拱形式?炉拱的设计和布置应注意哪些主要问题?	262
6-11	什么叫往复炉排?往复炉排有哪几种?它们的结构型式如何?	264
6-12	往复炉排的燃烧特性、工作特性及其优缺点如何?	266
6-13	抛煤机可分为哪几类?它们各自有什么特点?	267
6-14	风力抛煤机的结构及其传动系统是怎样的?它的给煤量和抛程是如何调节的?	268
6-15	抛煤机锅炉的优缺点及其工作特性如何?	271
6-16	试对各种层状燃烧设备工作特性进行比较	272

6-17	链条炉排在运行中常见故障的一般现象, 原因是什么? 其处理方法如何?	273
6-18	往复炉排安装和检修质量要求有哪些?	274
6-19	抛煤机安装、检修质量要求有哪些?	274

第 7 章 锅炉燃油、燃气装置使用与维护

7-1	燃油(或燃气)锅炉最重要的燃烧设备是什么? 它们是由什么部件组成的?	277
7-2	对燃烧器的基本要求是什么? 它的燃烧工况与什么有关? 它的工作质量不好会造成什么影响?	277
7-3	燃油燃烧的特点是什么? 强化油的燃烧途径如何?	278
7-4	燃油雾化器(或油喷嘴)按其形式是如何分类的? 它们的工作特性如何?	279
7-5	试将常用燃油雾化器(喷嘴)工作特性进行比较, 并指出其适用范围是什么?	283
7-6	燃烧器的调风器的作用是什么? 它应满足哪些要求?	285
7-7	调风器按气流流动方式可分为几大类? 它们的构造和特点是什么?	285
7-8	油燃烧器与炉墙碶口相接, 碶口的角度和大小是由什么决定的? 它的角度和大小对燃烧器燃烧有何影响? 常用的碶口有哪几种?	287
7-9	油喷嘴与调风器怎样配合才能获得使空气和油雾的良好混合?	288
7-10	燃油锅炉的锅炉房供油管路系统的主要任务是什么? 主要流程怎样?	288
7-11	燃油锅炉的锅炉房, 供油管路系统设计安装原则是什么?	289
7-12	燃油锅炉的锅炉房, 供输油系统中燃油过滤器是如何进行选择的?	289
7-13	燃烧轻油的锅炉房燃油系统有何特点?	290
7-14	燃烧重油的锅炉房典型燃油系统有何特点?	291
7-15	燃油系统辅助设施主要包括哪些? 选择的原则是什么?	292
7-16	如何对自动燃油锅炉的控制箱、程序控制器、火焰监察器及压力控制元件进行维护保养?	294
7-17	如何对自动燃油锅炉、燃烧器及燃油系统进行维护保养?	294
7-18	燃油锅炉燃烧器的故障、原因及其处理方法是什么?	295
7-19	燃烧器上油泵(供油泵)的主要故障、原因及处理方法是什么?	296
7-20	如何检查燃烧器上油泵的工作性能?	298
7-21	燃烧器的喷油嘴为何滴油?	299
7-22	燃烧器的喷油嘴的使用寿命有多长? 当它损坏更换喷油嘴时应注意些什么?	299
7-23	燃气的燃烧特点是什么? 按燃气的燃烧方法可分为几种? 它们有何	

优缺点?	299
7-24 燃气锅炉常用的燃烧器是怎样分类的?	301
7-25 常用的火焰燃烧器有几种? 它们的结构和工作性能有何特点?	301
7-26 无焰燃烧器常用的有几种? 它们的结构和工作性能有何特点?	303
7-27 鼓风式燃烧器有何特点? 常用的有几种?	304
7-28 常用的周边供气蜗壳燃烧器的结构和工作原理如何?	305
7-29 常用的多枪平流式燃烧器的结构和工作原理如何?	306
7-30 国产 GR 型燃烧装置的基本参数及性能特点如何?	306
7-31 城市燃气管道压力是怎样分类的?	311
7-32 燃气锅炉房燃气进口压力如何确定?	311
7-33 锅炉房燃气消耗量是怎样确定的?	311
7-34 供气管道进口装置和锅炉房内燃气配管系统有哪些设计要求?	312
7-35 燃气系统是用什么方法来检测燃气泄漏的? 其原理如何?	313
7-36 燃气供应管道系统的设备和燃气燃烧设备如何进行维护管理?	314

第8章 炉墙、烟风道作用与维护

8-1 锅炉炉墙结构可分为哪几种? 它们的结构特点怎样?	316
8-2 炉墙的作用和要求是什么? 它对锅炉运行有何影响?	317
8-3 锅炉炉顶按施工方法可分为几种? 它们的结构特点和应用范围 是什么?	317
8-4 锅炉炉墙常见的有哪些故障?	318
8-5 炉墙局部损坏的修补工艺应如何进行?	318
8-6 炉墙大面积损坏重砌时的施工操作要点有哪些?	318
8-7 火床炉的前、后拱按其结构来分可分为几种形式? 它们的结构和施工 工艺如何?	319
8-8 用矾土水泥浇注耐火混凝土前、后拱的材料配比要求和施工方法是 怎样的?	321
8-9 锅炉炉墙的膨胀缝是如何设置的? 它们的结构型式怎样? 膨胀缝的尺寸 是怎样计算的?	323
8-10 砌筑炉墙的质量要求有哪些?	325
8-11 耐水混凝土是一种什么样的材料? 为什么在锅炉上得到广泛应用? 它具有哪些特点?	328
8-12 耐火混凝土按其所用的粘结剂不同, 可分为几类? 它们各有几种?	329
8-13 用水泥做粘结剂的耐火混凝土的组成和用料配比及使用范围如何?	329
8-14 耐火塑料的物理性能如何?	330
8-15 烟道、风道指的是什么? 它们的主要结构形式有几类?	331
8-16 选用烟、风管道结构时, 应注意哪些事项?	331

8-17	烟、风道的常见缺陷是什么？烟、风道的检修重点是什么？ 如何进行检查和修理？	333
8-18	锅炉检修完毕后，为什么要进行烟、风道及其设备漏风试验？漏风 试验应具备哪些条件？	335
8-19	漏风试验采用什么方法？试验的合格标准及消除漏风、漏烟的方法是 什么？	335

第9章 锅炉水压试验与停炉保养

9-1	锅炉水（耐）压试验有什么要求？	337
9-2	锅炉水压试验的目的是什么？锅炉水压试验分为哪几种？	339
9-3	锅炉水压试验如发现缺陷应如何处理？	340
9-4	锅炉水压试验的注意事项有哪些？	340
9-5	为什么要进行烘炉？烘炉常用的方法有哪几种？	341
9-6	烘炉应具备哪些条件？	341
9-7	什么叫火焰烘炉法？火焰烘炉法是怎样进行的？	342
9-8	烘炉的合格标准是怎样的？怎样才算达到合格标准？	342
9-9	在烘炉的过程中，应注意哪些事项？	343
9-10	为什么要进行煮炉？煮炉前应做些什么准备？	343
9-11	煮炉怎样进行？在煮炉过程中有何要求？煮炉的合格标准是什么？	344
9-12	锅炉热态试运行的目的是什么？热态试运行应具备什么样的条件？	345
9-13	锅炉热态试运行的步骤和要求如何？	345
9-14	试述锅炉蒸汽严密性试验主要检查项目是什么？	347
9-15	为什么要对安全阀调整定压？安全阀动作压力是怎样规定的？怎样 对安全阀进行调整定压工作？	347
9-16	什么叫锅炉停用腐蚀？锅炉停用腐蚀产生的原因是什么？它有何 特点？	348
9-17	锅炉停用腐蚀的机理是什么？为什么采暖锅炉要进行保护？	349
9-18	锅炉停用腐蚀的影响因素是什么？	350
9-19	锅炉停用的保护方法有哪些？它们是如何进行保护的？	350
9-20	近些年来我国有哪些新的锅炉停用保护剂和保护方法？	352
9-21	BF-30a 防腐阻垢剂的性能、缓蚀率和阻垢率如何？如何具体应用？ 它有何特点？	353
9-22	锅炉除垢常用的方法有哪几种？它们的优缺点和效果如何？	354

第10章 工业锅炉节能减排技术改造

10-1	工业锅炉节能减排总体措施是什么？	355
10-2	我国工业锅炉技术改造分哪几个阶段？	358

10-3	工业锅炉技术改造的目的和要求是什么?	359
10-4	要想得到较为理想的锅炉改造效果,应满足哪些基本条件?	360
10-5	锅炉的重大改造,使用单位和承接改造的单位要准备些什么资料? 要报送什么部门审批?	360
10-6	当地的锅炉监察机构在锅炉改造方案中重点审查哪些内容?	361
10-7	燃煤锅炉改为燃气锅炉有哪些途径?它们各有什么优缺点?	361
10-8	在订购新锅炉时,燃油燃气锅炉的选型有哪些原则?	362
10-9	燃煤锅炉改为燃油燃气锅炉应遵循哪些基本原则?	362
10-10	层燃燃煤炉改为燃气炉,在受热面结构基本不变的情况下,会发生 哪些变化?	363
10-11	层燃燃煤炉改为燃气锅炉,在改造设计方案中应做哪些计算?	364
10-12	燃煤锅炉改为燃油燃气锅炉时,应如何选择燃烧器?	365
10-13	燃煤锅炉改为燃油燃气锅炉时,燃烧器应如何布置?	366
10-14	燃煤锅炉改为燃油燃气锅炉,应注意哪些安全问题?	366
10-15	燃煤锅炉改为燃油燃气热水锅炉时,为什么要特别注意低温腐蚀? 腐蚀的原因及其使用对策是什么?	368
10-16	如何采取措施提高锅炉热效率?	369
10-17	链条炉为什么要分段送风?分段送风是如何实现的?	371
10-18	工业锅炉鼓、引风机运行效率不高的主要原因有哪些?	371
10-19	工业锅炉风机为什么要进行调节?其调节方式有哪几种?	372
10-20	如何进行节流调节和导向器调节的能耗分析?它们的损失如何?	372
10-21	变速调节节能原理是什么?风机的交流电动机变速技术有哪几种?	373
10-22	工业锅炉鼓、引风机应用变频调速技术有哪些实效?	374
10-23	在什么条件下,锅炉的鼓、引风机采用变频调速才能取得较好的 节能效果?	375
10-24	供暖系统补水泵变频定压的基本原理是什么?它有何优点?	376
10-25	锅炉改造中应注意防止哪些事故发生?	377
10-26	如何开展对工业锅炉智能燃烧控制系统技术改造?	377
10-27	锅炉改造提高出力后,为什么要进行安全鉴定?	379
10-28	锅炉改造提高出力后应该怎样进行安全技术鉴定?鉴定的内容有 哪些?	380
参考文献		383