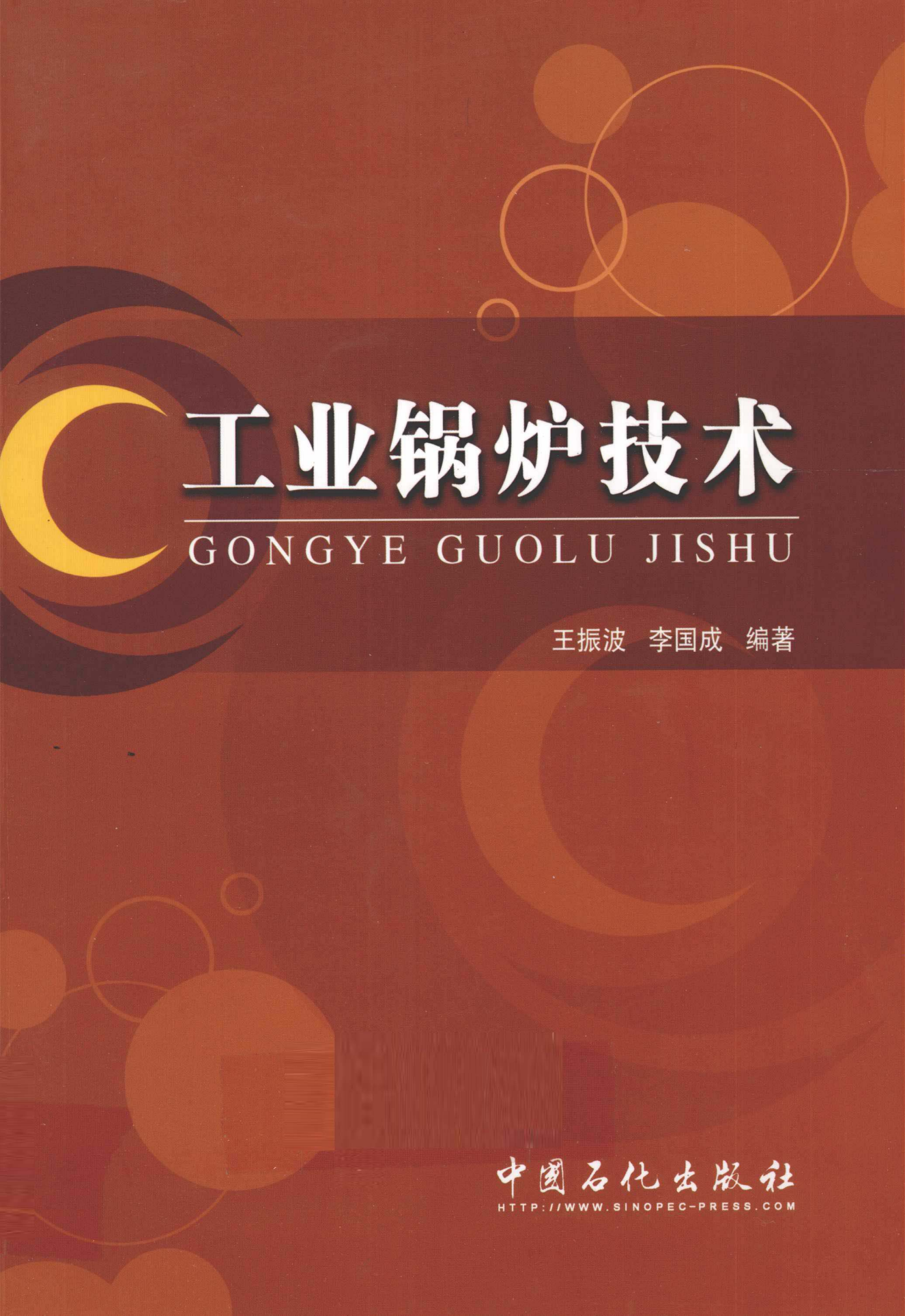




工业锅炉技术

GONGYE GUOLU JISHU

王振波 李国成 编著

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

工业锅炉技术

王振波 李国成 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书在系统阐述锅炉基本理论知识、本体结构与相关设备及附件的基础上,全面介绍了工业锅炉运行操作、维护保养、检验修理、故障处理与事故分析等环节的经济技术要求、维护修理措施和安全管理方法。全书共分十一章,主要内容包括:锅炉基本理论知识,锅炉本体结构,工业锅炉的燃烧设备,工业锅炉安全附件,锅炉配套附属设备,锅炉水处理及除垢,锅炉自动控制,锅炉运行,锅炉检验修理,锅炉常见故障与处理,锅炉事故与处理。

本书内容丰富、结构紧凑、重点突出、实用性强,语言简练、通俗易懂,由浅入深、概念清晰,既是锅炉运行和检修人员的培训教材和自学用书,又可作为锅炉运行技术人员和安全管理人员的工具书,也可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

工业锅炉技术/王振波,李国成编著. —北京:
中国石化出版社, 2010. 9
ISBN 978 -7 -5114 -0585 -2

I. ①工… II. ①王… ②李… III. ①工业锅炉 - 技术
IV. ①TK229

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 183712 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787 × 1092 毫米 16 开本 24.5 印张 585 千字

2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

定价:68.00 元

前 言

锅炉是利用燃料能源的热能或工业生产中的余热，将工质加热到一定温度和压力的换热设备。同时，锅炉又是具有爆炸危险性的热力设备，生产过程中如果使用和管理不当常会导致恶性事故。

目前，我国有各种工业锅炉上百万台，在工业生产中具有十分重要的作用。随着国民经济建设的快速发展，工业锅炉的使用越来越广泛，数量也在不断增加，且新工艺、新技术不断出现。但在锅炉的运行操作、维护保养、检验修理、故障处理等各个环节还存在一些问题。主要表现在锅炉事故时有发生，尤其是锅炉爆炸、爆管和缺水等恶性事故还不能根除，直接影响和危及着生产和人身安全。从近几年来锅炉事故统计资料的分析可知，因运行和管理不当发生的锅炉重大事故占到 80% 以上，已成为引起锅炉事故的主要原因。

另外，我国锅炉的热效率与国外相比仍存在较大差距，因此我国锅炉的节能减排工作仍有很大潜力。除新产品开发和技术改造外，如果仅从优化操作、提高技术管理水平，确保锅炉安全平稳运行等方面入手，我国锅炉的热效率就能提高 5% ~ 10%，全国的工业锅炉每年就可节煤成千万吨，相当于一个特大型煤矿一年的产量。

鉴于以上原因和实际需要，我们组织编写了这本《工业锅炉技术》一书。该书在系统阐述锅炉基本理论知识、本体结构与相关设备及附件的基础上，全面介绍了工业锅炉使用和管理工作中各个环节的安全要求和技术措施，还总结了有关实用知识和管理经验，以作为我国锅炉操作人员、管理人员和维修人员的工作参考书。

本书第一、第二章由李国成编写；第三章、第四章、第八章由王振波编写；第五章、第六章、第七章由宋文霞编写；第九章 ~ 第十一章由曲燕编写；全书由王振波、李国成统稿。

由于编者水平有限，错误和不足之处在所难免，诚请读者朋友批评指正。

本书在编写过程中，得到了中国石化出版社领导和责任编辑的大力支持和悉心指导，在此一并表示诚挚的感谢！

目 录

第一章 锅炉基本理论知识	(1)
第一节 锅炉的基本组成及其工作过程	(1)
一、锅炉的基本组成	(1)
二、锅炉的工作过程	(2)
第二节 锅炉基本参数	(3)
一、容量	(3)
二、压力	(3)
三、温度	(4)
第三节 锅炉常用术语	(5)
一、受热面	(5)
二、炉膛	(5)
三、燃料消耗量	(5)
四、排污量	(5)
五、蒸汽品质	(5)
六、钢材耗量	(5)
七、循环回路	(6)
八、循环倍率 K	(6)
九、蒸汽带水	(6)
十、燃烧热负荷	(6)
十一、最高火界	(7)
十二、最低安全水位、最高允许水位、正常运行水位	(7)
十三、正压燃烧	(7)
十四、负压燃烧	(7)
十五、层燃燃烧	(8)
十六、室燃燃烧	(8)
十七、型煤燃烧	(8)
十八、空气量、过量空气系数	(8)
十九、燃烧温度	(8)
二十、烟气量	(8)
二十一、一次风	(8)
二十二、二次风	(8)
二十三、锅炉热效率	(8)
第四节 锅炉类型	(9)
一、锅炉分类	(9)
二、锅炉型号	(11)

第五节 传热基本知识	(14)
一、热量传递的三种基本方式	(14)
二、热胀冷缩与锅炉安全	(17)
第六节 水及水蒸气的热力性质	(18)
一、水的性质	(18)
二、水蒸气的性质	(18)
三、水蒸气状态参数的确定	(20)
四、锅炉的水循环	(21)
第七节 燃料及其燃烧	(25)
一、燃料的组成成分	(25)
二、燃料的热值	(29)
三、燃料的种类	(31)
四、燃料的燃烧	(38)
五、锅炉通风的方式	(44)
第八节 锅炉热效率和热损失	(45)
一、锅炉热平衡方程式	(46)
二、锅炉热效率	(46)
三、燃料消耗量	(49)
四、锅炉的热损失	(49)
第九节 工业锅炉常用钢材	(50)
一、锅炉受压元件用钢材的特殊要求	(50)
二、工业锅炉用钢材的选用	(51)
三、几种化学元素对钢材性能的影响	(54)
思考题	(55)
第二章 锅炉本体结构	(57)
第一节 锅炉结构的一般要求	(57)
一、锅炉结构的安全要求	(57)
二、锅炉结构的经济要求	(58)
第二节 锅炉主要受压部件	(59)
一、锅筒(汽包)	(59)
二、汽水分离装置	(59)
三、水冷壁	(60)
四、对流管束	(60)
五、封头(管板)	(60)
六、集箱(联箱)	(61)
七、拉撑件	(61)
八、烟火管	(61)
九、炉胆	(61)
十、人孔、人孔盖、手孔、手孔盖	(62)
第三节 锅炉辅助受热面	(62)

一、过热器	(62)
二、省煤器	(63)
三、空气预热器	(65)
第四节 锅壳锅炉	(66)
一、立式锅壳锅炉	(66)
二、卧式锅壳锅炉	(70)
三、水火管锅壳锅炉	(74)
第五节 水管锅炉	(79)
一、单锅筒纵置式水管锅炉	(79)
二、单锅筒横置式水管锅炉	(81)
三、双锅筒纵置式水管锅炉	(81)
四、双锅筒横置式水管锅炉	(84)
五、小型直流锅炉(蒸汽发生器)	(86)
第六节 热水锅炉	(87)
一、热水锅炉的特点	(87)
二、热水锅炉的分类	(88)
三、供热网路的水循环	(89)
四、各种热水锅炉的结构	(90)
第七节 有机热载体锅炉	(96)
一、有机热载体性质	(96)
二、有机热载体锅炉结构特点	(97)
三、有机热载体锅炉类型	(97)
第八节 电加热锅炉	(102)
一、电加热锅炉的特点	(102)
二、电加热锅炉的组成	(102)
三、电阻式电加热锅炉的结构	(104)
四、电加热锅炉的类型	(104)
五、电加热锅炉的发展前景	(108)
第九节 特种工业锅炉	(108)
一、余热锅炉	(108)
二、废热锅炉	(110)
三、汽水两用锅炉	(111)
四、冷凝式锅炉	(112)
五、输油加热炉	(113)
思考题	(117)
第三章 工业锅炉的燃烧设备	(119)
第一节 燃烧设备的类型	(119)
第二节 固定炉排炉	(120)
一、单层固定炉排炉	(120)
二、双层固定炉排炉	(122)

第三节 下饲炉	(123)
一、一次反烧炉	(123)
二、连续反烧炉	(123)
第四节 链条炉排炉	(125)
一、链条炉排的结构	(125)
二、链条炉排的燃烧特点	(129)
第五节 往复炉排	(130)
一、倾斜往复炉排炉结构	(130)
二、水平往复炉排结构	(131)
三、往复炉排炉的燃烧特点	(132)
第六节 振动炉排	(132)
一、振动炉排的结构	(132)
二、振动炉排的燃烧特点	(133)
三、振动炉排的优缺点	(133)
第七节 抛煤机炉	(134)
一、抛煤机的结构	(134)
二、抛煤机的燃烧特点	(135)
三、抛煤机的优缺点	(135)
第八节 煤粉燃烧锅炉	(135)
一、炉膛	(136)
二、煤粉制备系统	(136)
三、煤粉燃烧器	(138)
四、煤粉细度与供风量	(139)
第九节 简易煤气发生室	(140)
一、煤气发生室	(140)
二、附属设备	(141)
第十节 燃油锅炉	(141)
一、油喷嘴	(142)
二、调风器	(144)
三、稳焰器	(145)
第十一节 燃气锅炉	(145)
一、扩散式燃气燃烧器	(146)
二、部分预混式燃气燃烧器	(147)
三、无焰式燃气燃烧器	(147)
第十二节 流化床燃烧设备	(149)
一、鼓泡流化床锅炉(沸腾炉)	(151)
二、循环流化床锅炉	(155)
第十三节 炉墙与炉拱	(161)
一、炉墙结构	(161)
二、炉墙材料	(165)

三、炉拱	(168)
思考题	(170)
第四章 工业锅炉安全附件	(171)
第一节 安全装置	(171)
一、安全装置分类	(171)
二、安全泄压装置分类	(171)
第二节 安全阀	(173)
一、安全阀的作用	(173)
二、安全阀的结构原理	(173)
三、安全阀的安装和使用要求	(174)
第三节 压力表	(179)
一、弹簧管式压力表的结构原理	(179)
二、压力表的安全技术要求	(180)
第四节 爆破片	(181)
一、爆破片的原理	(181)
二、爆破片的安全要求	(182)
第五节 水位计	(182)
一、水位计的结构原理	(182)
二、水位计的安全技术要求	(184)
第六节 排污装置	(185)
一、连续排污装置	(185)
二、定期排污装置	(186)
三、对排污阀的使用要求	(187)
四、定期排污的操作方法	(187)
五、锅炉排污操作的要求及注意事项	(188)
第七节 防止热水锅炉锅水汽化装置	(188)
第八节 汽水管道的的主要阀门	(189)
一、闸阀	(189)
二、截止阀	(191)
三、调节阀	(193)
四、止回阀	(193)
五、减压阀	(194)
六、疏水阀	(195)
七、旋塞	(196)
八、节流阀	(197)
九、阀门的安全要求	(197)
思考题	(198)
第五章 锅炉配套附属设备	(199)
第一节 燃料供应系统	(199)
一、工业锅炉的运煤系统	(199)

二、工业锅炉的燃料油供应系统	(204)
三、工业锅炉的燃气供应系统	(207)
第二节 通风设备	(210)
一、通风方式	(210)
二、风机及风道	(211)
三、烟囱及烟道	(214)
第三节 除灰渣设备	(216)
一、人工除灰渣	(216)
二、机械除灰渣	(216)
三、水力除灰渣	(218)
四、除灰渣方式的选择	(220)
第四节 烟气净化设备	(220)
一、锅炉大气污染物	(220)
二、工业锅炉除尘措施及设备	(224)
三、烟气脱硫技术	(234)
四、锅炉烟气脱硝技术	(236)
第五节 给水设备	(237)
一、给水泵	(237)
二、除氧水泵、凝结水泵	(241)
三、给水箱	(242)
四、除氧器	(243)
五、换热器	(245)
第六节 其他附属配套设备	(249)
一、取样冷凝器	(249)
二、分汽缸	(250)
三、排污膨胀器	(251)
四、集汽罐	(251)
五、吹灰装置	(251)
六、分层加煤斗	(257)
七、除污器	(257)
思考题	(258)
第六章 锅炉水处理及除垢	(259)
第一节 水垢的生成及危害	(259)
一、水垢的生成原因	(259)
二、水垢结生过程	(259)
三、水垢的种类	(260)
四、水垢的危害	(261)
第二节 锅炉用水基本知识	(262)
一、天然水质分类	(262)
二、天然水中的杂质及其对锅炉的危害	(262)

三、锅炉用水的基本概念	(264)
四、工业锅炉用水指标	(265)
第三节 水垢的清除	(267)
第四节 锅外水处理	(268)
一、石灰-纯碱软化法	(269)
二、离子交换软化法	(269)
第五节 锅内水处理	(272)
一、基本原理	(272)
二、适用范围	(272)
三、常用水处理药剂	(272)
思考题	(273)
第七章 锅炉自动控制	(274)
第一节 自动控制	(274)
一、自动控制的主要内容和任务	(274)
二、自动控制的基本类型	(274)
三、自动调节系统	(276)
第二节 微型计算机在工业锅炉控制中的运用	(282)
一、工业锅炉微型计算机控制	(282)
二、微型计算机在工业锅炉生产控制方面的职能	(282)
三、锅炉运行启动和停炉	(283)
四、锅炉事故分析与处理	(283)
五、微型计算机在锅炉运行中的控制方式	(283)
第三节 电加热锅炉自动控制	(285)
一、概述	(285)
二、电加热锅炉自动控制	(285)
第四节 锅炉自动控制投运	(288)
思考题	(288)
第八章 锅炉运行	(289)
第一节 锅炉运行概述	(289)
一、锅炉运行的目的	(289)
二、锅炉运行的主要内容	(289)
三、锅炉投入运行的必要条件	(289)
第二节 烘炉和煮炉	(290)
一、蒸汽锅炉的烘炉	(290)
二、蒸汽锅炉的煮炉	(291)
三、热水锅炉的烘炉和煮炉	(292)
四、汽水两用锅炉	(292)
第三节 点火前的检查与准备	(293)
一、蒸汽锅炉点火前的准备工作	(293)
二、热水锅炉点火前的准备工作	(293)

三、燃油燃气锅炉燃料供应系统的检查	(294)
第四节 点火升压与并炉	(295)
一、点火注意事项	(295)
二、点火	(295)
三、升压操作	(296)
四、并炉	(297)
五、热水锅炉升温与并炉	(298)
第五节 正常运行	(298)
一、水位调节	(299)
二、压力调节	(299)
三、汽温调节	(299)
四、燃烧调节	(300)
五、炉膛负压调节	(301)
六、排污	(301)
七、除灰	(301)
八、拨火	(302)
九、清炉	(302)
第六节 燃烧设备运行操作	(302)
一、手烧炉运行操作	(302)
二、链条炉运行操作	(303)
三、往复炉运行操作	(304)
四、抛煤机炉运行操作	(304)
五、煤粉炉运行操作	(305)
六、沸腾炉运行操作	(306)
七、燃油燃气锅炉运行操作	(308)
八、电加热锅炉运行操作	(311)
九、热水锅炉运行操作	(311)
第七节 锅炉的停炉与维护保养	(315)
一、压火停炉	(315)
二、正常停炉	(315)
三、紧急停炉	(316)
四、日常维护	(317)
五、定期检修	(318)
六、压力保养	(318)
七、湿法保养	(318)
八、干法保养	(318)
九、充气保养	(319)
思考题	(319)
第九章 锅炉检验、修理	(320)
第一节 锅炉检验	(320)

一、外部检验	(320)
二、内外部检验	(320)
三、水压试验	(321)
第二节 锅炉检验的一般方法	(321)
一、外观检验法	(321)
二、锤击检验法	(321)
三、钻孔检查法	(322)
四、无损检测	(322)
五、水压试验	(322)
第三节 锅炉检修	(323)
一、锅炉检修的基本原则	(323)
二、主要设施检修安全要求	(323)
第四节 锅炉修理	(324)
一、挖补修理	(324)
二、堆焊修理	(326)
三、裂纹的修补	(326)
四、焊缝处缺陷的修理	(328)
五、管子的修理	(330)
六、省煤器的修理	(332)
思考题	(333)
第十章 锅炉常见故障与处理	(334)
第一节 燃烧设备常见故障与处理	(334)
一、下饲式炉排	(334)
二、双层炉排	(334)
三、倾斜往复炉排	(334)
四、水平往复炉排	(335)
五、链条炉排	(340)
六、抛煤机炉	(341)
七、煤粉炉	(342)
八、沸腾炉	(342)
第二节 燃油燃气锅炉燃烧器常见故障与处理	(343)
一、燃烧器常见故障、产生原因和处理办法	(343)
二、燃烧器的维护保养	(346)
第三节 电加热锅炉常见故障与处理	(346)
第四节 安全附件和阀门常见故障与处理	(347)
一、压力表	(347)
二、水位表	(348)
三、安全阀	(348)
四、高、低水位报警器	(349)
五、排污装置	(350)

六、阀门	(351)
第五节 水泵风机常见故障与处理	(351)
一、往复泵	(351)
二、电动离心泵	(352)
三、注水器	(352)
四、风机	(353)
第六节 给水处理设备常见故障与处理	(353)
第七节 电控柜常见故障和修理	(354)
一、注意事项	(354)
二、常见故障和检修	(355)
第八节 汽水共腾	(357)
第九节 热水锅炉炉水汽化	(358)
第十节 锅炉和管道水击	(358)
一、锅筒内水击	(358)
二、给水管内水击	(358)
三、蒸汽管道内水击	(358)
四、省煤器内水击	(359)
第十一节 炉墙损坏	(359)
思考题	(359)
第十一章 锅炉事故与处理	(361)
第一节 锅炉事故分类	(361)
一、锅炉事故定义	(361)
二、锅炉事故类别	(361)
第二节 锅内缺水	(362)
一、锅内缺水的现象	(362)
二、锅内缺水的原因	(362)
三、锅内缺水的处理办法	(362)
第三节 锅内满水	(363)
一、锅内满水的现象	(363)
二、锅内满水的原因	(363)
三、锅内满水的处理办法	(363)
第四节 锅炉超压	(363)
一、锅炉超压的现象	(363)
二、锅炉超压的原因	(364)
三、锅炉超压的处理办法	(364)
第五节 爆管事故	(364)
一、水冷空管或对流管爆管事故	(364)
二、过热器爆管事故	(365)
第六节 锅炉受热面变形事故	(365)
一、受热面变形的现象	(365)

二、受热面变形的原因	(365)
三、受热面变形的处理办法	(365)
第七节 炉膛、烟道爆炸	(366)
一、炉膛、烟道爆炸的现象	(366)
二、炉膛、烟道爆炸的原因	(366)
三、炉膛、烟道爆炸的处理办法	(366)
第八节 尾部烟道二次燃烧事故	(366)
一、尾部烟道二次燃烧的现象	(366)
二、尾部烟道二次燃烧的原因	(366)
三、尾部烟道二次燃烧的处理办法	(366)
第九节 锅炉事故报告及处理的程序	(367)
一、事故报告	(367)
二、事故现场的保护	(367)
三、事故调查组的组成	(367)
四、事故调查的一般程序	(367)
五、事故调查内容与要求	(368)
六、技术检验、试验及鉴定	(369)
七、事故原因及后果分析	(370)
八、事故性质认定及事故责任分析	(371)
九、事故处理建议	(371)
十、事故调查报告书	(371)
十一、召开事故调查通报会	(371)
思考题	(371)
参考文献	(373)

第一章 锅炉基本理论知识

第一节 锅炉的基本组成及其工作过程

一、锅炉的基本组成

锅炉是将燃料内的潜在能量经过燃烧释放热能或利用其他释放的能量，将水变成蒸汽或过热蒸汽；或将水加热变成一定温度的热水；或将有机热载体加热到一定温度而输出的热能设备。

锅炉广泛应用于现代社会国民经济的各个领域，我国现阶段 70% 以上的电能是利用蒸汽推动汽轮发电机组发电而获得的，工农业（如纺织、化工、造纸、机械、农产品加工工业等）生产工艺过程中也都离不开蒸汽，供热通风、空气调节工程以及生活热水供应所需要的热能也都是来自于高温热水或蒸汽。因此，锅炉已成为现代社会生产和人民生活不可缺少的特种重要设备。

锅炉设备是由锅炉本体和辅助设备两大部分构成。通常，人们把锅炉本体及其辅助设备组成的整套装置称为锅炉设备或锅炉机组，简称为锅炉。

1. 锅炉本体

锅炉本体是由“锅”（接受高温烟气的热量并将其传给工质的受热面系统）和“炉”（将燃料的化学能转变为热能的燃烧系统）两大部分组合在一起构成的。

“锅”是指承受内部或外部作用压力、构成封闭系统的各种部件，包括锅壳、锅筒（汽包）、下降管、集箱（联箱）、水冷壁、凝渣管、锅炉管束、汽水分离装置、汽温调节装置、排污装置、蒸汽过热器、省煤器等。

“炉”是指构成燃料燃烧场所的各组成部件，包括炉膛（燃烧室）和炉前煤斗、煤闸门、炉排（炉箬）、除渣板、分配送风装置等组成的燃烧设备。

2. 锅炉辅助设备

（1）燃料供应系统设备 燃料供应系统设备的作用是保证供应锅炉连续运行所需要的符合质量要求的燃料。

① 燃料的储存设备，包括煤场、原煤仓、煤粉仓、储油罐、工作油箱等。

② 燃料的运输设备，包括带式输送机、埋刮板输送机、多斗提升机、电动葫芦吊煤罐、单斗提升机、给煤机、给粉机、桥式抓斗起重机、推煤机、油泵、输油管道、输气管道、过滤器、调压器等。

③ 燃料的加工设备，包括破碎机、磨煤机、粗粉分离器、细粉分离器、排粉风机、型煤机等。

（2）送、引风设备 送、引风设备的作用是给炉子送入燃烧所需要的空气或给磨煤系统输送热空气干燥剂，并从炉膛内引出燃烧产物——烟气，以保证锅炉正常燃烧。送、引风设备包括送风机、引风机、冷风道、热风道、烟道和烟囱等。

（3）汽、水系统设备 汽、水系统包括蒸汽、给水、排污等三大系统。

蒸汽系统的作用是将合格的蒸汽送往用户或锅炉自用汽。蒸汽系统设备包括蒸汽管、附

件、分汽缸等。

给水系统的作用是将经过水处理后的符合锅炉水质要求的给水送入锅炉，以保证锅炉正常运行。给水设备包括水泵、水箱、给水管、再生液管、阀门及附件、水的除硬、除碱、除盐和除气设备等。

排污系统的作用是将锅水中的沉渣和盐分杂质排除掉，使锅水符合锅炉水质标准。排污系统设备包括排污管、附件、连续排污膨胀器、定期排污膨胀器、排污降温池等。

(4) 除灰渣设备 除灰渣设备的作用是将锅炉的燃烧产物——灰渣，连续不断地除去并运送到灰渣场。除灰渣设备包括马丁除渣机、圆盘除渣机、螺旋除渣机、刮板除渣机、重型链条除渣机、水力除灰渣系统、沉灰池、渣场、渣斗、桥式抓斗起重机、推灰渣机等。

(5) 烟气净化系统设备 烟气净化系统包括烟气的除尘、脱硫、脱硝设备，它们的作用是除去锅炉烟气中夹带的固体微粒——飞灰和二氧化硫、氮氧化物等有害物质，改善大气环境。除尘、脱硫、脱硝设备包括重力除尘器、惯性力除尘器、离心力除尘器、水膜除尘器、布袋过滤除尘器、电除尘器、二氧化硫吸收塔、脱硝装置等。

(6) 仪表及自动控制系统设备 仪表及自动控制系统设备的作用是对运行的锅炉进行自动检测、程序控制、自动保护和自动调节。仪表及自动控制系统设备包括微型计算机和温度计、压力表、水位计、流量计、负压表等仪表，烟气氧量表，自动调节阀以及控制系统等。

二、锅炉的工作过程

汽水锅炉的工作包括三个同时进行的过程，即：燃料燃烧的过程，火焰、烟气向炉水和蒸汽的传热过程，水被加热、汽化的过程。

1. 燃料燃烧的过程

燃料燃烧的过程，是指燃料在炉膛内，在一定的温度下，与空气中的氧气发生化学反应（燃烧）放出热量的过程。燃烧过程进行得是否完全，是锅炉运行是否正常的根本条件之一。要保证良好的燃烧，必须有足够高温度的环境，必须保证在适量的空气下空气与燃料的良好混合，保证燃料在燃烧过程有足够的时间。为了使锅炉的燃烧能稳定、持续地进行下去，应连续不断供给燃料、空气和排除烟气与灰渣。

2. 火焰、烟气向炉水和蒸汽的传热过程

火焰、烟气向炉水和蒸汽的传热过程是燃料燃烧后放出的热量，通过炉膛内布置的水冷壁等辐射受热面、烟道内布置的对流受热面，将热量传递给炉水和蒸汽的过程。

传热过程在炉膛内主要以高温辐射的方式进行。在对流烟道内由于烟温逐渐降低，烟气向受热面的放热主要以对流的方式进行；而受热面金属内部，主要以热传导的方式将热量由高温侧传到低温侧，再由炉水等工质的流动循环将热量吸收。

传热过程能否很好进行，直接影响到锅炉运行的安全性和经济性。当在受热面烟气侧有积灰和烟灰或在受热面水侧沉积水垢时，会导致受热面金属壁温升高很多而过热损坏，同时导致锅炉热效率下降，造成燃料浪费。

3. 水被加热、汽化的过程

对于热水锅炉是指炉水从受热面金属吸收热量使水温提高到需要的程度，并从锅炉出口输出的过程。对于蒸汽锅炉是指炉水从受热面金属吸收热量变成饱和水进而变为汽水混合物，并在锅内进行汽水分离，以洁净的蒸汽从锅炉出口输出的过程。因此对于蒸汽锅炉，在锅筒内应装设汽水分离装置。