

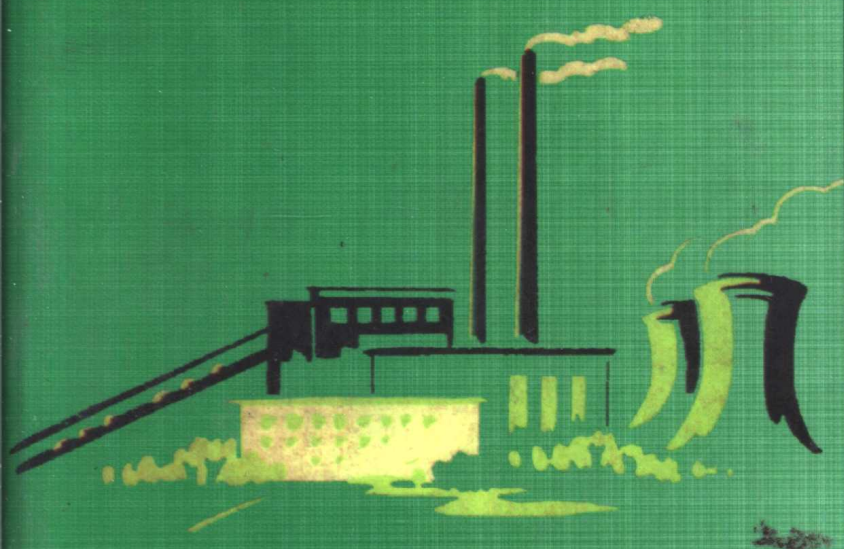
锅炉安装调试运行维护

实用手册

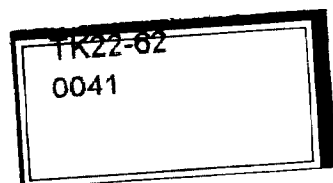
顾问：冯俊凯

主编：童有武 张孝勇

地震出版社



178930



锅炉安装调试运行 维护实用手册

顾 问:冯俊凯

主 编:童有武 张孝勇

地 震 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

锅炉安装调试运行维护实用手册/童有武,张孝勇主编.

北京:地震出版社,1999.3

ISBN 7-5028-1634-8

I. 锅… II. ①童…②张… III. ①锅炉-设备安装-手册②锅炉运行-手册③锅炉-维修-手册 IV. TK22-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 39388 号

锅炉安装调试运行维护实用手册

顾问:冯俊凯

主 编:童有武 张孝勇

责任编辑:童乐天

地 震 出 版 社 出 版

北京民族学院南路 9 号(100081)

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经销

787×1092 1/16 95.125 印张 2950 千字

1999 年 3 月第一版 1999 年 3 月北京第一次印刷

印数 0001—5000 册

ISBN 7-5028-1634-8/TK·1

(2084)定价:298.00 元

编 委 会

顾 问:冯俊凯 教授 清华大学热能工程系博士生导师

主 编:童有武 高级工程师 劳动部锅炉压力容器检测研究中心副总工程师

张孝勇 工程师 清华大学硕士

副主编:杨佐林 宋涟圭 陈亦惠 沈 青 缪凌云 余自农

特邀编委:(以姓氏笔划为序)

万江明	王少清	王佰第	王铁义	石正平	白洪球
吕廷耀	李 靖	李恒友	李振华	李雪松	李福昌
杨维高	杨路培	杨念慈	吴志刚	吴绳武	吴维达
张双文	张永明	张兆杰	陈 杰	陈丽娜	陈抗建
陈取贤	陈洪琴	陈德根	郑文龙	赵文祥	钟建东
贾崑林	翁经修	郭文安	曾宇仁	彭柏初	谢文国
谢生岐	戴鹤松				

编 委:(以姓氏笔划为序)

丁春森	于丹鹏	万长敏	马长春	马晓康	易将熹
王 跃	王广洋	王小莉	王友胜	王文生	王书球
王奴虎	王庆伟	王宗乾	王建川	王绍安	王春芳
王珏升	王秋建	王振银	王爱国	王康洪	王福增
王遵杰	牛克洪	毛 健	勾志才	邓时英	邓运荃
邓荣新	石 昌	石连成	卢 欣	申战锋	叶麟发
付 翔	白文山	印有金	冯柱森	库玉海	吕益民
吕亭怀	朱向明	朱志贵	伍育英	任 征	任书玲
仰 斌	向业伟	邬亮言	闫 弢	刘凤山	刘乐雄
刘成安	刘金山	刘贵生	刘益东	刘维平	米旭贵
江 波	江建华	许 航	孙小雨	孙开金	孙仁全
孙青云	孙林福	牟学智	纪玉清	苏子雄	巫华旺
李 克	李 炯	李中杰	李长荣	李凤林	李玉富
李现同	李秀峰	李国珍	李明泉	李宗业	李建林
李绍宇	李春香	李洪兴	李统坤	李锐平	李智敏
杨 征	杨又凯	杨伯承	杨造锁	杨维琮	杨超峰
吴 刚	吴传寿	吴祖祥	吴铁民	邱绍基	邱剑光
何世洲	何长林	何瑞方	辛雁冰	忻 忠	况成录

宋文俊
张光荣
张良鑫
张洪良
陈永祥
范枝
周丛仁
郝冰
赵福寿
秦岭
党富美
高宏伟
唐承龙
曹暑生
韩金安
蒋本佐
谢运深
廖建秋
潘树生

沙连彰
张廷林
张金玉
张爱国
陈旭东
林景茂
周贤国
赵一民
胡凯华
秦跃进
徐方年
高振江
凌大耀
龚连义
韩建广
喻元平
温习武
谭凤科
潘振满

张伟
张庆山
张建军
陈群
陈泽焕
林福宝
金同武
赵开宝
胡贵柱
袁希镜
徐德权
高富信
梁家全
崔有杰
傅威明
程建军
廉顺生
翟光辉
冀香云

张大军
张宏镇
张绍山
陈世谋
陈瑞强
罗岩
郑琦
赵兴国
胡雄文
莫龙飞
徐德进
高滇义
梁丽萍
银棉辉
傅湘涛
鲁天麟
蔡永长
熊小青
瞿宝存

张玉昌
张志谦
张绍文
陈立明
邵国方
罗迪雄
郑玉雄
赵林生
姚岩峰
夏继正
高让
郭筑东
黄拴景
韩玉泉
扈景全
谢仲荣
蔡深海
熊宏明

张百达
张伯平
张修仁
陈汉纪
苗澍
周平
郑建设
赵秋生
姚晓光
柴根川
高正鹏
唐武光
黄志斌
韩江龙
葛德龙
谢兴儒
滕本立
颜承斌

前 言

随着我国社会主义经济的迅速发展,我国的锅炉生产与使用也越来越多。据统计,我国现拥有锅炉约 50 万余台,而且锅炉的类型趋于多样化,锅炉在社会生产与生活中扮演了越来越重要的角色。锅炉是生产、生活中广泛使用的特殊设备,具有爆炸危险性,这种设备如发生损坏,尤其是承压部件发生损坏,可能导致灾难性后果,给国家财产和人身安全带来重大损失。锅炉是耗能大户,除了可为人类提供洁净的能源外,还排出大量的灰渣、烟尘以及二氧化碳、氮氧化物、硫化物等废气,对空气造成直接污染。面对这样的发展形势,有关锅炉的安全使用、技术性能、节约能源、保护环境等问题就成为不可忽视的重要问题。

为此,我们编写了这部旨在为锅炉生产与使用者提供安全合理、科学使用锅炉的必备手册。

本书共分八编十八篇。第一编:锅炉工作原理及常用锅炉,主要就锅炉的基本知识及常用锅炉的类型和特点作一般性介绍;第二编:锅炉的燃烧与燃烧设备及锅炉附件,内容包括锅炉的燃烧与燃烧设备、受热面及辅助设备;第三编:锅炉的安装、启动、验收与调试,分别就各个环节的技术性问题逐一阐述;第四编:锅炉运行技术,包括启动、停运、运行、调节、故障处理等;第五编:锅炉的修理改造与节能技术,针对我国现有锅炉的技术状况介绍锅炉改造的工艺及质量检验,并附有典型案例;第六编:锅炉的维护与管理,就锅炉的水处理、蒸汽的净化、热力设备的腐蚀与保护、安全管理等问题,逐一说明;第七编:锅炉压力容器安全法规选编;第八编:锅炉的未来发展,为广大读者提供一个清晰的锅炉发展趋势和新技术形式。总的讲,本书内容包括近年来国内外的先

进技术和科技成果,反映了当前的科学技术水平。

本书的编著人员,既有专家学者,也有锅炉工作第一线的工程师。本书的编写中,努力贯彻我国现行有关锅炉的行政法规、标准和技术政策,并在相关内容中注意搞好接口内容,力求图、文、表并茂,实用可行,便于查阅,使其成为完整性、实用性、技术性融一体的技术工具书。

面向 21 世纪,知识经济正在兴起,我国正在加快经济结构的调整,政府机构正在改革,劳动部的锅炉安全鉴定职能已整体划归国家质量、技术监督部门,我国锅炉技术的发展和锅炉使用,面临新的机遇与挑战。希望这部手册能为我国的锅炉技术产业作出有价值的贡献。

编 者

1999 年 2 月

目 录

第一编 锅炉工作原理及常用锅炉

第一篇 锅炉知识

一、锅炉的工作原理	(3)
(一) 锅炉的一般工作原理	(3)
(二) 锅炉的构成及工作流程	(7)
(三) 锅炉的发展	(9)
二、锅炉的基本知识	(14)
(一) 常用热力学参数	(14)
(二) 水和水蒸汽的性质	(21)
(三) 锅炉的传热及类型	(24)

第二篇 常用的锅炉类型及其特点

一、火床炉	(41)
(一) 火床炉的工作特性	(41)
(二) 手烧炉	(41)
(三) 双层炉排炉、简易煤气炉和明火 反烧炉	(43)
(四) 链条炉	(44)
(五) 抛煤机炉	(46)
(六) 振动炉排炉	(48)
(七) 往复推饲炉排炉	(49)
二、煤粉炉	(50)
(一) 电站煤粉锅炉	(53)

(二) 旋风炉的应用	(54)
三、燃油炉和燃气炉	(55)
(一) 燃气的燃烧特点	(55)
(二) 油的燃烧特点	(56)
四、循环流化床炉	(56)
(一) 循环流化床燃烧的基本原理	(56)
(二) 循环流化床燃烧锅炉的优缺点	(57)
(三) 循环流化床锅炉(CFBB)的发展 现状	(62)
(四) 我国循环流化床锅炉的发展与推广	(72)
五、热水锅炉	(74)
(一) 表征热水锅炉的三个物理量	(74)
(二) 热水锅炉的工作原理	(74)
(三) 热水锅炉的介质循环方式	(75)
(四) 热水锅炉的分类与规格型号	(77)
(五) 热水锅炉的热效率	(80)
(六) 常压热水锅炉	(81)
六、有机热载体锅炉	(85)
(一) 有机热载体锅炉的特征	(85)
(二) 有机热载体锅炉常见的型式	(86)
七、余热锅炉	(87)
(一) 余热锅炉的特点	(87)
(二) 余热锅炉的种类	(88)

第二编 锅炉的燃烧与燃烧设备及锅炉附件

第一篇 锅炉的燃烧与燃烧设备

一、锅炉燃料的燃烧	(91)
(一) 燃料燃烧四个阶段	(91)
(二) 燃料的燃烧速度	(92)

(三) 燃烧设备的特性参数	(93)
二、锅炉的燃烧设备	(95)
(一) 炉膛	(95)
(二) 炉排	(99)
(三) 抛煤机	(111)

(四)典型锅炉(链条炉)的燃烧过程及设备	(113)
三、煤粉锅炉的燃烧设备	(120)
(一)旋流式燃烧器	(120)
(二)直流式燃烧器	(126)
四、燃油炉、燃气炉的燃烧设备	(131)
(一)燃油炉的燃烧设备	(131)
(二)燃气炉的燃烧设备	(137)

第二篇 锅炉的受热面及辅助设备

一、锅炉的受热面	(145)
(一)水冷壁和蒸发管束	(145)
(二)过热器和再热器	(147)
(三)省煤器和空气预热器	(157)
(四)热管在锅炉中的应用	(164)

二、锅炉的辅助设备及系统	(165)
(一)煤粉制备系统	(165)
(二)燃料运输系统	(177)
(三)锅炉通风系统	(181)
(四)锅炉的烟尘处理系统	(243)
(五)锅炉的灰渣处理系统	(248)
(六)锅炉的水处理设备	(249)
三、锅炉附件	(262)
(一)压力表	(262)
(二)安全阀	(264)
(三)水位表	(268)
(四)水位警报器	(271)
(五)常用阀门	(272)
(六)锅炉的给水设备	(278)
(七)排污装置	(282)
(八)防爆门	(284)
(九)自动调节装置	(284)

第三编 锅炉的安装、启动、验收与调试

第一篇 锅炉的安装

一、锅炉及安装的常用材料	(291)
(一)锅炉常用的金属材料	(291)
(二)锅炉常用的非金属材料	(293)
二、锅炉安装前的准备	(299)
(一)锅炉安装的重要意义及基本要求	(299)
(二)锅炉安装施工方案的编制	(303)
(三)锅炉安装前的准备	(307)
三、锅炉本体的安装	(308)
(一)整装锅炉的安装	(308)
(二)散装锅炉的安装	(316)
(三)锅炉钢架及平台扶梯安装	(322)
(四)锅筒、集箱的安装	(334)
(五)受热面的安装	(341)
(六)省煤器的安装	(348)
(七)过热器的安装	(351)
(八)空气预热器的安装	(355)
(九)炉排的安装	(357)
(十)锅炉附件的安装	(366)
(十一)锅炉砌筑	(375)

四、锅炉辅助设备的安装	(377)
(一)锅炉水处理设备的安装	(377)
(二)锅炉汽水管道及阀门的安装	(380)
(三)锅炉给水设备的安装	(398)
(四)锅炉辅机的安装	(401)
(五)锅炉除渣设备的安装	(406)
(六)锅炉除尘设备的安装	(407)
(七)锅炉烟风系统的施工	(408)
(八)锅内装置的安装	(422)
五、热工仪表的安装	(422)
(一)常用标准仪表	(422)
(二)测温元件的安装	(426)
(三)测压元件的安装	(429)
(四)节流装置的安装	(432)
(五)水位仪表的安装	(434)
(六)仪表管路敷设	(439)
(七)双室平衡容器的安装与使用	(444)
(八)仪表调整与记录	(448)
六、锅炉微机控制系统及安装	(453)
(一)锅炉微机控制系统概述	(454)
(二)微机控制系统安装的基本知识	(456)

- (三)微机控制系统的可靠性与抗干扰
方法 (471)
- (四)微机控制系统的安装 (477)
- (五)微机控制系统外部控制设备的安装
..... (492)
- (六)智能仪表及其在锅炉自控中的应用
..... (508)
- (七)微机控制系统的投运及参数整定
..... (517)

第二篇 锅炉试验与启动准备

- 一、锅炉水压试验与漏风试验 (520)
 - (一)水压试验种类及其目的 (520)
 - (二)水压试验前的检查与准备 (520)
 - (三)水压试验方法及合格标准 (521)
 - (四)漏风试验与合格标准 (522)
- 二、锅炉烘炉、煮炉、冲管及蒸汽严密性
试验 (523)
 - (一)烘炉 (523)
 - (二)煮炉 (526)
 - (三)冲管 (527)
 - (四)蒸汽严密性试验与安全阀调整
..... (530)
- 三、锅炉安装质量的验收 (533)
 - (一)锅炉安装的分阶段验收与总体
验收 (533)
 - (二)锅炉安装的检验项目及合格标准
..... (534)
 - (三)锅炉检验方法 (539)
 - (四)焊接质量检验 (548)
- 四、锅炉安装技术资料的保存 (556)
 - (一)锅炉安装技术资料保存的重要性
..... (556)
 - (二)锅炉安装技术资料和各种安装
记录 (557)
 - (三)锅炉各种安装记录的格式与填写
..... (557)
- 五、锅炉的热效率试验 (592)
 - (一)试验的分类、组织和一般要求 ... (592)
 - (二)正平衡试验的原理和方法 (594)
 - (三)反平衡试验的原理和方法 (602)
 - (四)锅炉热效率试验举例 (609)

- 六、锅炉的空气动力场试验 (611)
 - (一)空气动力场试验概述 (611)
 - (二)火室炉冷态空气动力场测试 (612)
 - (三)火床炉冷态空气动力场测试 (614)
 - (四)炉膛热态空气动力场测试 (616)

第三篇 锅炉附属设备启动调试

- 一、燃料油系统的启动调试 (623)
 - (一)燃料油系统的启动 (623)
 - (二)燃料油系统的调整和试验 (626)
 - (三)燃料油系统的故障和预防 (628)
- 二、输煤系统、制粉设备的启动调试 (628)
 - (一)输煤系统的启动 (628)
 - (二)制粉系统设备的启动 (631)
 - (三)制粉系统设备的调整试验 (635)
 - (四)制粉系统异常、故障的消除和预防
..... (646)
 - (五)制粉系统的自然与爆炸 (651)
- 三、炉水循环泵的启动调试 (651)
 - (一)炉水循环泵调试项目和程序 (651)
 - (二)炉水循环泵的运行要求 (653)
 - (三)密封、冷却水管的冲洗 (654)
 - (四)冷却水温定值及保护试验 (655)
- 四、风机的启动调试 (656)
 - (一)风机启动和检查 (656)
 - (二)风机的调试 (656)
 - (三)防止和消除风机异常故障措施
..... (659)
 - (四)压缩空气系统调试 (663)
- 五、管道和阀门的检查与调整 (666)
 - (一)给水、蒸汽等热力系统综述 (666)
 - (二)安全阀的调整 (667)
 - (三)给水、减温水管道的检查、冲洗和
阀门调整 (676)
 - (四)电动阀门调整 (679)
 - (五)阀门故障及消除 (685)
- 六、空气预热器的调整 (687)
 - (一)空气预热器概述 (687)
 - (二)回转式空气预热器的调试 (688)
 - (三)空气预热器运行的几个问题 (690)
- 七、除尘、除灰系统的调试 (696)
 - (一)文丘里除尘器的调试 (696)

(二)电气除尘器的调试	(700)	(四)除灰系统的启动调试	(712)
(三)布袋除尘器的调试	(707)	(五)吹灰器的调试	(719)

第四编 锅炉运行技术

第一篇 锅炉运行知识

一、锅炉运行基本知识	(727)
(一)热工部分基本知识	(727)
(二)燃料部分基本知识	(731)
二、锅炉运行相关知识	(738)
(一)与锅炉本体相关的运行知识 ..	(738)
(二)与锅炉燃烧系统相关的知识 ..	(740)
(三)与锅炉运行操作相关的知识 ..	(743)

第二篇 锅炉的启动、停运与运行调节

一、电站锅炉的启动与停运	(748)
(一)母管制锅炉的启动、停运与运行	(748)
(二)单元制机组的滑参数启动与停机	(754)
(三)中间再热机组的启停	(755)
二、工业锅炉的启动与停运	(756)
(一)工业锅炉的运行准备	(756)
(二)工业锅炉的停炉	(758)
(三)工业锅炉停炉后的保养	(761)
三、锅炉燃烧设备的运行	(762)
(一)固定炉排的运行	(762)
(二)往复推动炉排锅炉的运行	(766)
(三)煤粉炉的运行	(772)
(四)沸腾燃烧锅炉的运行	(791)
(五)抛煤机倒转链条炉的运行	(801)
(六)燃油锅炉的运行	(802)
四、自动燃油锅炉的燃烧控制	(806)
(一)油炉的燃烧及控制系统	(806)
(二)燃油锅炉自动点火程序控制及	(811)
操作程序	(811)
(三)燃油锅炉燃烧及控制系统的日常	(812)
保养	(812)

五、锅炉的运行与调节	(812)
(一)电站锅炉的运行与调节	(813)
(二)典型工业锅炉(链条炉)的运行与	(819)
调节	(819)
(三)典型设备的维护操作	(824)
(四)锅炉的变压运行	(825)
六、直流锅炉的启动、停运与运行调节	(826)
(一)直流锅炉运行概述	(826)
(二)直流锅炉的启动和停运	(826)
(三)直流锅炉的运行调节	(828)
七、热水锅炉的运行	(829)
(一)系统的冲洗与充水	(829)
(二)热水锅炉的烘炉与煮炉	(830)
(三)点火与升温	(832)
(四)锅炉正常运行	(835)
(五)供热调节	(840)
(六)汽水两用炉的运行	(843)
(七)常压采暖热水锅炉的运行	(846)
(八)热水锅炉及采暖系统停运期间的	(849)
保养	(849)
(九)热水锅炉安全管理的有关内容	(850)

第三篇 锅炉运行故障及处理

一、锅炉运行故障概述	(854)
(一)工业锅炉燃烧设备的故障	(854)
(二)工业锅炉部件的损坏及处理 ..	(855)
(三)锅炉主要安全附件的故障及处理	(860)
(四)锅炉典型附属设备的故障处理	(862)
(五)燃油锅炉的故障处理	(864)
二、锅炉运行事故及处理	(866)
(一)锅炉事故及其处理	(866)

(二)锅炉运行中容易发生的事故及 处理	(868)	(四)停泵后系统倒空问题	(898)
三、热水锅炉的事故处理	(886)	(五)泵的汽蚀问题	(899)
(一)热水锅炉发生事故的原因及停炉 条件	(886)	五、热水采暖系统的供热故障	(899)
(二)热水锅炉的爆炸事故	(888)	(一)供热故障分析	(899)
(三)循环中断事故	(888)	(二)锅炉房系统缺陷引起的供热故障	(899)
(四)汽化事故	(889)	(三)系统设计不当引起的供热故障	(902)
(五)超压事故	(891)	(四)室外管网缺陷引起的供热故障	(903)
(六)水击事故	(891)	(五)室内管网缺陷引起的供热故障	(904)
(七)爆管事故	(892)	六、锅炉典型事故案例分析	(911)
(八)省煤器及空气预热器的损坏事故	(893)	(一)锅炉鼓包事故分析	(911)
(九)烟气爆燃与烟道尾部二次燃烧 事故	(893)	(二)锅炉缺水事故分析	(912)
(十)炉墙损坏事故	(894)	(三)锅炉腐蚀事故分析	(919)
四、常压热水锅炉使用中常见的问题	(894)	(四)锅炉爆管事故分析	(925)
(一)锅炉及高位水箱“跑水”问题 ...	(894)	(五)锅炉爆炸事故分析	(946)
(二)散热器(暖气片)破裂问题	(896)	(六)锅炉裂纹事故分析	(953)
(三)系统运行中存气多暖气不热问题		(七)锅炉其他事故分析	(961)

第五编 锅炉的修理改造与节能技术

第一篇 锅炉的修理改造

一、锅炉的修理	(967)	三、常用修理方法的工艺技术要求	(996)
(一)锅炉修理的意义和目的	(967)	(一)堆焊和焊补的工艺技术要求	(996)
(二)锅炉修理的分类和要求	(967)	(二)挖补修理的工艺技术要求	(1000)
(三)锅炉修理的管理和监察	(974)	(三)变形复位的工艺技术要求	(1004)
(四)施工技术方案和施工组织设计的 编制	(976)	(四)管子修换的工艺技术要求	(1005)
(五)锅炉修理过程的实施	(977)	四、锅炉的改造	(1010)
二、常见炉型的损坏与修理	(978)	(一)锅炉改造的意义和目的	(1010)
(一)立式锅炉的损坏与修理	(978)	(二)锅炉改造的基本条件和常用方法	(1011)
(二)卧式锅壳锅炉的损坏与修理 ...	(983)	(三)锅炉改造的监督管理和安全监察	(1015)
(三)卧式快装锅炉的损坏与修理 ...	(987)	(四)锅炉改造中影响经济效果的几个 问题	(1017)
(四)水管锅炉的损坏与修理	(989)	(五)锅炉改造中影响安全的几个问题	(1024)
(五)有机热载体锅炉的损坏与修理	(994)		

(六)锅炉改造中安全附件、辅助设备的校核	(1029)
五、锅炉修理改造的质量检验	(1034)
(一)受压元件的几何形状和尺寸检验	(1034)
(二)主要受压元件的装配质量检验	(1039)
(三)焊接质量检验	(1040)
(四)过热器、再热器、省煤器和空气预热器组装机质量检验	(1040)
(五)燃烧设备装配质量检验	(1041)
(六)炉墙、炉拱和绝热层质量检验	(1043)
(七)水压试验	(1044)

第二篇 锅炉的节能技术

一、锅炉的节能与余热回收	(1046)
(一)节能概念	(1046)
(二)高能耗锅炉节能的途径	(1046)
(三)锅炉余热的回收	(1047)
二、锅炉燃烧节能技术及其燃烧装置	(1051)
(一)燃烧节能技术	(1051)
(二)固体燃料燃烧装置	(1053)
(三)液体燃料燃烧装置	(1060)
三、锅炉的绝热保温	(1072)
(一)绝热保温材料的选择	(1072)
(二)常用的绝热保温材料	(1074)
四、劣质燃料和代油燃料的应用	(1079)
(一)煤、油混合燃料的燃烧技术	(1080)

(二)煤水浆燃料的燃烧技术	(1081)
(三)煤炭的气化	(1084)
(四)液态二氧化碳、煤浆的燃烧技术	(1085)

五、工业锅炉燃烧新技术

(一)燃烧实用新技术概述	(1085)
(二)采用新技术的效果	(1087)
(三)工业锅炉分相燃烧技术	(1087)
(四)分相、分层、分段燃烧技术	(1091)
(五)均匀分层燃烧技术	(1093)
(六)分层半沸腾燃烧技术	(1099)
(七)分层半悬浮燃烧技术	(1101)
(八)分层半沸腾半悬浮燃烧技术	(1102)
(九)小型工业锅炉均匀分层燃烧技术	(1103)
(十)分层系列燃烧技术的应用	(1104)
(十一)分段、分层煤粉燃烧技术	(1111)
(十二)抛煤机锅炉炉内消烟除尘节煤技术	(1112)
(十三)抛喷煤燃烧技术	(1118)

六、几种节能新炉型新技术在锅炉改造

中的应用	(1122)
(一)沸腾炉在锅炉改造中的应用	(1122)
(二)循环流化床锅炉在锅炉改造中的应用	(1125)
(三)洗煤泥、煤矸石流化床燃烧技术的应用	(1132)
(四)对流型炉拱在火床炉改造中的应用	(1137)

第六编 锅炉的维护与管理

第一篇 锅炉的水处理与蒸汽的净化

一、锅炉的水处理	(1145)
(一)锅炉用水概述	(1145)
(二)锅炉用水的水质标准	(1146)
(三)锅炉常用的水质处理方法	(1151)

(四)水垢的清除	(1154)
二、热水锅炉的水质管理	(1156)
(一)水中杂质与水质指标	(1156)
(二)热水锅炉的腐蚀机理	(1157)
(三)热水锅炉的防腐措施	(1158)
(四)热水锅炉的防垢	(1160)
(五)水垢的清除	(1164)

三、蒸汽的净化	(1167)
(一)蒸汽品质的要求	(1167)
(二)蒸汽中杂质的来源	(1167)
(三)提高蒸汽品质的途径	(1171)

第二篇 锅炉的腐蚀与防护

一、热力设备腐蚀概述	(1180)
(一)热力设备的介质特点	(1180)
(二)热力设备腐蚀的类型和特点	(1181)
二、热力设备腐蚀的防护	(1183)
(一)锅炉的酸性腐蚀	(1183)
(二)锅炉的介质浓缩腐蚀	(1184)
(三)锅炉的烟气侧腐蚀	(1186)
(四)热力设备的氧腐蚀	(1189)
(五)停用腐蚀和停用保护	(1190)
(六)锅炉对流受热面的磨损	(1192)
(七)锅炉受热面的积灰	(1193)
(八)锅炉受热面烟气侧的腐蚀	(1194)

第三篇 锅炉房安全管理

一、锅炉房管理	(1196)
(一)基本要求	(1196)
(二)锅炉房的位置选择	(1196)
(三)锅炉安置的间距	(1197)
(四)锅炉房的检查	(1197)
二、锅炉房安全管理八项制度	(1197)
(一)岗位责任制	(1197)
(二)锅炉及辅机的操作制度	(1199)
(三)维修保养制度	(1199)
(四)巡回检查制度	(1200)
(五)水质管理制度	(1201)
(六)交接班制度	(1201)
(七)清洁卫生制度	(1202)
(八)安全保卫制度	(1202)
三、其它规定	(1202)
(一)使用管理原则	(1202)
(二)锅炉房的记录	(1202)
(三)检验要求	(1203)

第七编 锅炉压力容器安全法规选编

第一篇 法规

一、《锅炉压力容器安全监察暂行条例》 (摘要)	(1207)
二、《锅炉压力容器安全监察暂行条例》 (简称《条例》)实施细则(摘要) ...	(1207)
三、《蒸汽锅炉安全技术监察规程》 (摘要)	(1208)
四、《热水锅炉安全技术监察规程》 (摘要)	(1227)
五、《锅炉水处理管理规则》(试行) ...	(1233)
六、《锅炉运行状态检验规则》(试行)	(1235)
七、有机热载体炉安全技术监察规程 及有关条款说明	(1239)
八、锅炉房安全管理规则	(1249)
附录 1 锅炉房检查表	(1251)

附录 2 劳动部关于修改《锅炉房安全管理规则》个别条款的通知	(1254)
附录 3 对修改《锅炉房安全管理规则》个别条款的几点说明	(1258)

第二篇 规范(选载)

一、《机械设备安装工程施工及验收规范 [TJ231(六)-78]》(摘要)	(1260)
二、《工业炉砌筑工程施工及验收规范 (GBJ211-87)》(摘要)	(1270)
三、《工业管道工程施工及验收规范 (GBJ235-82)》(金属管道篇)	(1274)
四、《现场设备、工业管道焊接工程施工 及验收规范(GBJ236-82)》(摘要)	(1316)

五、《采暖与卫生工程施工及验收规范 (GBJ242-82)》(摘要)	(1359)		(1378)
六、《工业锅炉房设计规范(GBJ41-79)》 (试行)	(1361)	二、锅炉水处理人员技术培训考核大纲	(1379)
七、火电厂大气污染物排放标准	(1375)	三、锅炉压力容器焊工考试规则	(1381)

第三篇 人员培训

一、锅炉司炉工人安全技术考核管理办法

四、锅炉压力容器无损检测人员资格 考核规则	(1393)
五、司炉工人考核题解	(1403)
(一)锅炉运行操作	(1403)
(二)锅炉事故及故障处理	(1408)

第八编 锅炉的未来发展

第一篇 锅炉运行理论的发展

一、锅炉容量及蒸汽参数的发展	(1423)
(一)锅炉容量	(1423)
(二)蒸汽参数	(1423)
二、汽水循环方式的发展	(1424)
(一)自然循环	(1424)
(二)强制循环	(1424)
(三)直流锅炉	(1425)
三、基础理论研究	(1425)
(一)锅内过程	(1425)
(二)炉内过程	(1426)
(三)锅炉性能预报技术及软件设计	(1427)

第二篇 锅炉燃烧的发展

一、劣质煤的燃烧	(1429)
(一)燃烧劣质煤的研究工作	(1429)

(二)燃用劣质煤的炉膛结构设计	(1429)
--------------------------	--------

二、沸腾燃烧	(1430)
(一)常压沸腾炉	(1430)
(二)增压沸腾炉	(1431)
三、提高新型对流受热面质量	(1432)

第三篇 锅炉运行的发展

一、中间负荷与变压运行	(1434)
(一)中间负荷机组	(1434)
(二)变压运行	(1434)
(三)蒸汽-燃气联合循环机组	(1436)
二、环境保护问题	(1437)
(一)燃料预处理	(1437)
(二)改进燃烧技术	(1437)
(三)排烟净化	(1437)
(四)高烟囱	(1438)
三、锅炉诊断技术的发展	(1438)

附 编

I. 中华人民共和国法定计量单位	(1443)	V. 管径核算	(1447)
II. 单位换算表	(1445)	VI. 原石油部颁燃料油油质指标	(1451)
III. 饱和水及饱和蒸汽表	(1445)	VII. 燃油罐与建、构筑物的防火间距(m)	(1452)
IV. 未饱和水及过热蒸汽焓(kJ/kg)	(1446)		

VII. 工业锅炉的选型探讨	(1453)	XII. 司炉工等级培训试题卷例(1~15)	
IX. 初级司炉工安全技术考核试题及答案			(1478)
.....	(1455)	附图:现代凝汽式热力发电厂设备	
X. 中级司炉工安全技术考核试题及答案		布置示意图	(1502)
.....	(1459)	主要参考文献	(1503)
XI. 高级司炉工安全技术考核试题及答案		致 谢	(1504)
.....	(1466)	后 记	(1505)

第 一 编

锅炉工作原理及常用锅炉