


锅炉压力容器

入门解读

GUOLU YALI RONGQI
RUMEN JIEDU

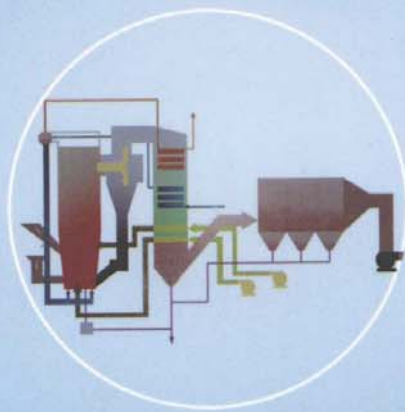
● 主编 徐柏民 颜飞龙

 杭州出版社



锅炉压力容器 入门解读

GUOLU YALI RONGQI RUMEN JIEDU



ISBN 978-7-80758-290-8



9 787807 582908 >

定价: 50.00元

锅炉压力容器

入门解读

主编 徐柏民 颜飞龙

杭州出版社

内容提要

锅炉、压力容器是发电行业的主要设备，也是轻、纺、化、建材等行业的重要动力装备。了解和掌握这方面的基本知识，是上述行业员工应有的基本技术素质。

本书从锅炉、压力容器的基本结构、工作原理、生产制造、运行操作控制和相应的规程、规范及管理制度等方面着手，力求采用通俗易懂的语言进行逐一解读。为了满足初涉电力、锅炉、容器等企事业单位中的非锅炉、压力容器专业科技人员、员工和对机械、发电知识有需求的社会大众的阅读需求，在解读时尽量避免理论性的数学推演，而是采取定性的分析和解读。

本书以科普性面向读者，可作为电力、锅炉、容器等企事业单位中非本专业的员工的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

锅炉压力容器入门解读/徐柏民，颜飞龙主编. —杭州：
杭州出版社，2009.11

ISBN 978-7-80758-290-8

I. 锅… II. ①徐…②颜… III. ①锅炉—基本知识
②压力容器—基本知识 IV. TK22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 191040 号

锅炉压力容器入门解读

主编 徐柏民 颜飞龙

责任编辑：金丽群 陈晴天 张 蕾

出版发行：杭州出版社

(杭州市曙光路 133 号 邮编：310007 电话 0571-87997719)

经销：新华书店

制版：杭州浙大同力教育彩印有限公司

印刷：杭州浙大同力教育彩印有限公司

开本：787mm×1092mm 1/16

印张：15

字数：300 千

版次：2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

书号：ISBN 978-7-80758-290-8

定价：50.00 元

如发现印装质量问题，请与本社发行部联系调换。

(版权所有 侵权必究)

编写人员名单

主 编 徐柏民 颜飞龙

主要编写人员 周中也 杨再成 杨一农 傅先成

汪津旋 李宝法 俞灿明

前 言

宣传科学发展观、倡导和普及创新意识和实践能力、提高社会大众对基础科普知识和相关产业基本科学原理的认知能力，是实施国家《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020）》的一项具体内容，也是我国社会经济发展的实际需要。

随着各国对能源战略的日益重视，可持续发展已成国际社会的共识，在社会大众和相关企业中普及能源领域内的科学知识，已成为提高全民科学素质和开展科普工作的自然需求。同时在我国城市人口科学素质提高速度不断加快的形势下，人们对身边科普知识的需求日益提高。为了满足人们对火力发电系统中的锅炉和压力容器基本知识的学习需要，给初涉电力、锅炉、容器等行业企事业单位的员工和对机械、发电知识有兴趣的读者提供引路、入门的指导资料，特编写本书。

锅炉、压力容器的基础原理，为日新月异的产业革命提供了取之不尽的理论源泉。在余热利用、低碳经济的发展、新型余热锅炉的开发和能源领域相关的产业中所取得的各种成果，无一不印证了这个论断。

本书是以介绍基础知识为主的普及性读物，由徐柏民、颜飞龙主编，全书由9章组成。第一章“绪论”由周中也编写，第二章“工业锅炉与热水锅炉”由颜飞龙编写，第三章“电站锅炉”由杨再成、颜飞龙编写，第四章“余热锅炉”由杨一农、徐柏民编写，第五章“电站主要辅机”由傅先成编写，第六章“压力容器基本知识”由汪津旋编写，第七章“锅炉、压力容器的制造工艺”由李宝法编写，第八章“焊接与设备”由俞灿明、徐柏民编写，第九章“热工仪表与自动调节”和锅炉压力容器有关规程、规范由徐柏民编写。全书第一至第八章中有关内容的充实、修改、编辑和校对由徐柏民、颜飞龙完成。

在本书编写过程中，得到了杭州市科协、杭州锅炉集团股份有限公司科协和不少同行科技工作者的大力支持，他们提供了很多的参考文献和资料，在此谨表谢忱。

由于编者水平有限，本书中难免会有一些谬误和不足之处，敬请广大读者指正。

编者

2009年11月

目 录

第一章 绪 论

1 锅炉的功用	1
1.1 用于发电	1
1.2 用于工业生产	1
1.3 提供动力驱动	1
1.4 用于日常生活和医疗器械消毒	1
2 锅炉的分类	1
2.1 按用途分类	1
2.2 按固定情况分类	2
2.3 按锅炉内水循环的方式分类	2
2.4 按产生的蒸汽压力分类	2
2.5 按燃料种类分类	2
2.6 按燃烧方式分类	3
2.7 按产品（蒸汽）的状态分类	3
2.8 按工质分类	3
2.9 按结构分类	3
2.10 按通风方式分类	4
3 锅炉热工基础	5
3.1 热量单位	5
3.2 燃料	5
3.3 水	7
3.4 传热	8
4 锅炉的效率	9
5 锅炉规范	11
6 锅炉设备简介	11

7 锅炉本体	11
7.1 燃烧设备	11
7.2 炉膛	14
7.3 锅炉受热面	14
7.4 锅筒与集箱	20
7.5 钢架与平台、扶梯	21
7.6 炉墙	21
7.7 锅炉本体管路及热风道	21

第二章 工业锅炉与热水锅炉

1 工业锅炉的型号表示方法	22
2 DZL4-1.27-A 型锅炉	23
3 WNS 型燃油锅炉	24
4 SHL20-2.45/400-A II 型锅炉	25
5 DZL14-1.27/130/80-A II 型热水锅炉	28
6 DHL29-1.27/150/90-A 型锅炉	29

第三章 电站锅炉

1 电站锅炉的工作可靠性和经济性	30
2 电站锅炉的类型	30
3 NG-75/5.3/485-M 型锅炉	31
4 NG-410/9.8-M 型锅炉	32
4.1 炉膛及水冷壁	32
4.2 锅筒	34
4.3 过热器	34
4.4 省煤器和空气预热器	34
4.5 钢架	35
5 NG-220/9.8 型高炉煤气锅炉	35
6 NG-75/5.3-M6 型循环流化床锅炉	37

第四章 余热锅炉

1 余热资源的利用·····	41
2 烟道式余热锅炉的型号表示规定·····	42
3 余热气体(烟气)的回收·····	43
3.1 焚烧炉用余热锅炉·····	44
3.2 海绵铁余热锅炉·····	44
3.3 加热炉用余热锅炉·····	45
3.4 焙烧炉用余热锅炉·····	46
3.5 玻璃窑余热锅炉·····	48
3.6 燃气轮机余热锅炉·····	49
3.7 转炉余热锅炉·····	50
4 回收固体余热的锅炉·····	53
4.1 烧结机余热锅炉·····	53
4.2 水泥窑余热锅炉·····	54
4.3 干熄焦余热锅炉·····	55
5 垃圾焚烧锅炉·····	55
5.1 生活垃圾焚烧原理·····	56
5.2 我国垃圾处理现状·····	57
5.3 垃圾焚烧锅炉炉型的选择·····	58
5.4 机械炉排焚烧锅炉·····	58
5.5 循环流化床焚烧锅炉·····	60
6 余热锅炉的发展前景·····	63

第五章 电站主要辅机

1 给水回热设备的必要性·····	65
2 给水回热系统的分级及设备分类·····	66
3 高压加热器·····	67
3.1 高加的用途和特点·····	67
3.2 高加的换热特征·····	67

3.3	高加结构形式及工作原理	67
3.4	高加主要性能指标	69
4	低压加热器	69
5	除氧器	71
5.1	除氧器的用途	71
5.2	除氧器的结构	71
5.3	除氧器的传热与传质过程	72
5.4	除氧器的分类	72
5.5	除氧器的工作原理	72
5.6	除氧器的主要性能指标	73
6	凝汽器	73
6.1	凝汽器的用途和特点	73
6.2	凝汽器的类型和要求	73
6.3	凝汽器的结构	73
6.4	凝汽器制造及运行难点	74
6.5	凝汽器主要性能指标	74

第六章 压力容器基本知识

1	压力容器主要特性参数	75
1.1	压力	75
1.2	温度	75
1.3	介质	76
1.4	容积	76
2	压力容器的分类	76
3	典型三类压力容器产品简介	76
4	对容器的基本要求	78
4.1	强度	78
4.2	刚度	78
4.3	结构	78
4.4	耐久性	78

4.5	密封性	78
4.6	其他工艺要求	78
5	压力容器制造和制造缺陷对安全的影响	79
5.1	压力容器制造常规要求	79
5.2	制造缺陷对容器安全的影响	79
6	压力容器的破坏形式	80
6.1	塑性破坏	80
6.2	脆性破坏	80
6.3	疲劳破坏	81
6.4	腐蚀破坏	81

第七章 锅炉、压力容器的制造工艺

1	冷作加工工艺	82
1.1	放样与划线	82
1.2	切割	82
1.3	冲裁	84
1.4	边缘加工	84
1.5	折边与型钢弯曲	84
1.6	压制	85
1.7	卷板	86
1.8	胀接	86
1.9	碳弧气刨	88
1.10	矫正	88
1.11	弯管	89
2	热处理工艺	90
2.1	热处理的4种基本方法	91
2.2	消除应力退火	91
2.3	正火	92
2.4	高强度低合金钢筒体的调质热处理	92
3	典型部件工艺流程	92

3.1	封头制造工艺流程·····	92
3.2	筒体制造工艺流程·····	92
3.3	大小接管取料工艺流程·····	92
3.4	组装工艺流程·····	93
3.5	大板梁制造工艺流程·····	93
3.6	膜式水冷壁制造工艺流程·····	93
4	锅炉产品检验·····	94
4.1	原材料质量检验·····	94
4.2	几何尺寸检验·····	94
4.3	无损探伤·····	95
4.4	压力试验·····	96
4.5	致密性试验·····	96

第八章 焊接与设备

1	熔焊方法·····	97
1.1	手工电弧焊·····	97
1.2	埋弧焊·····	98
1.3	手工钨极氩弧焊·····	99
1.4	熔化极惰性气体保护焊·····	100
1.5	电渣焊·····	100
2	焊接与设备·····	101
2.1	锅筒、压力容器的焊接与设备·····	101
2.2	高压加热器的焊接与设备·····	102
2.3	锅炉集箱的焊接与设备·····	102
2.4	蛇形管部件焊接与设备·····	103
2.5	膜式壁管屏焊接与设备·····	104
2.6	钢结构焊接与设备·····	104
2.7	螺旋鳍片管焊接与设备·····	105
3	焊接机器人·····	105
3.1	焊接机器人的发展及应用·····	105

3.2 焊接机器人的主要优点	106
3.3 焊接机器人的基本知识	106

第九章 热工仪表与自动调节

1 温度仪表	111
1.1 液体膨胀式温度计	111
1.2 压力式温度计	112
1.3 热电偶温度计	112
1.4 热电阻温度计	114
2 压力表	115
2.1 膜盒式压力计	115
2.2 弹簧管式压力表	116
2.3 真空表	117
2.4 压力开关	117
2.5 压力变送器	118
3 流量表	119
3.1 差压式流量计	119
3.2 转子流量计	120
3.3 流速式流量计	122
3.4 漩涡流量计	124
4 烟气氧量表	126
4.1 热磁式氧分析器	126
4.2 氧化锆氧分析仪	126
5 自动控制基础理论	127
5.1 自动控制系统的常用术语	128
5.2 系统的静态、动态和干扰作用	129
5.3 调节系统的质量指标	129
5.4 调节对象的负荷与自衡	130
6 给水自动调节	131
6.1 单冲量给水自动调节系统	131

6.2	双冲量给水自动调节系统	132
6.3	三冲量给水自动调节系统	133
7	燃煤锅炉燃烧自动调节	134
7.1	燃料（气压）调节系统	134
7.2	送风调节系统	135
7.3	引风调节系统	136
7.4	燃烧调节系统使用时的注意事项	137
8	程序控制系统	137
8.1	程序控制装置及分类	137
8.2	系统功能	138
8.3	系统组成	138
9	计算机集散控制系统	138
9.1	概述	138
9.2	集散控制系统的构成	140
9.3	集散控制系统的基本功能	143
 附录		
	锅炉压力容器安全监察暂行条例	145
	蒸汽锅炉安全技术监察规程	149
	压力容器安全技术监察规程	187