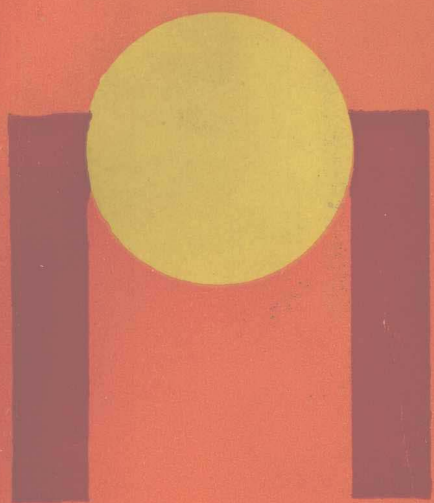




《中级锅炉工简明读本》编写组 编 张秀彬 何惠球 主编

中级锅炉工简明读本

上海科学技术出版社

中级锅炉工简明读本

《中级锅炉工简明读本》编写组 编

张秀彬 何惠球 主编

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 常熟第四印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14 字数 316,000

1997年7月第1版 1997年7月第1次印刷

印数 1—4,000

ISBN 7-5323-4205-0/TK·15

定价: 14.60元

内 容 提 要

本读本面向中级锅炉工,根据工业锅炉在运行与维护过程中对中级锅炉工的要求,将有关基本理论与技能训练方面的知识融汇在一起,编写成的一本较为系统的培训教材。全书包括锅炉工机械、电工、热工、锅炉构造与材料、锅炉辅助设备、锅炉检测与控制、锅炉运行、锅炉故障处理与保养等。内容深入浅出且通俗易懂。本书是中级锅炉工技术培训教材,也可作为高级锅炉工、技师以及相关工种技术人员与管理人员的参考读物。

前 言

职业技术培训的特点应该是根据实际需要,少而精,理论结合实际;既要按技术等级标准设置课程和安排教学内容,又要结合行业特点和企业实际情况,内容简明扼要,特别是短期培训更应如此。当然也要考虑到既有扎实的基础知识,也要有先进技术知识。这本锅炉工培训教材就是按上述要求,总结近年来培训经验,在现有培训教材基础上,融合工业锅炉新的发展技术编写而成的。

中级锅炉工必须具备的有关技术知识,我们不再采用分册编写的方式,而是将其作为有关章节内容构成较为完整系统的一本简明读本,对于已经具备初级水平并继续从事实践工作多年的读者来说,尚可根据需要直接选择有关章节进行阅读。

这本教材是在上海市和有关区的劳动局大力支持下,我们请长期参加培训工作的有经验的教师和技术人员进行编写的,第一章、第二章的第一节、第四、五、六、七、十章及全部练习题由上海交通大学能源工程系张秀彬副教授编写,第三、九、十一章由何惠球编写,第二章的第二节与第八章由陈友昌编写,第二章的第三节由杨洪全编写。全书由张秀彬和何惠球主编,上海交通大学能源工程系吉留林副教授与上海市职业技术考核总站徐坤泉审稿,吉留林主审。

在编写本教材时,我们力求结合国情,争取做到深入浅出,通俗易懂,但限于水平,加上时间仓促,难免有不尽如人意之处,欢迎专家和读者提出宝贵意见,以便再版时改正。

上海市职业技术培训教研室

目 录

第一章 锅炉概论	1
一、概述	1
二、锅炉装置的基本构成及工作原理	1
三、锅炉的发展概况	3
四、工业锅炉的技术参数	6
五、锅炉型号编制方法	8
练习题	9
第二章 锅炉工机械常识与识图	10
第一节 锅炉装置常用表达方式	10
第二节 锅炉系统原理图	10
一、系统框图	11
二、锅炉热量平衡图	11
三、系统工作原理图	12
第三节 锅炉管路维护技术	15
一、管路常识	15
二、常用阀门	16
练习题	17
第三章 锅炉工电工常识	18
第一节 锅炉辅助设备中常用电工材料	18
一、导电材料	18
二、绝缘材料	20
三、管材	21
第二节 锅炉辅助设备中电源与电器	21
一、锅炉辅助设备中交流电源	21
二、锅炉辅助设备常用电机	31
三、锅炉装置常用电气设备及其控制线路	35
第三节 线路、接地与安全用电	44
一、锅炉房动力线路的安装	44
二、接地装置	45
三、电气安全操作基本要求与技术	46
练习题	46
第四章 热工学常识	47
第一节 基本概念	47

一、温度	47
二、热力学系统	47
第二节 蒸汽	48
一、蒸汽的形成	48
二、蒸汽的状态	49
三、蒸汽焓-熵图及其应用	49
第三节 传热学基础	50
一、热传导	51
二、热辐射	52
三、热对流	52
四、换热器	53
五、锅炉炉内传热的特点	53
六、锅炉中对流传热	54
练习题	55
第五章 中小型锅炉常用仪表与测量试验	56
第一节 测量的基本知识	56
一、测量系统组成	56
二、热工测量仪器仪表的分类	57
三、常用术语解释	57
第二节 热工参数测量	58
一、温度测量	58
二、压力测量	72
三、水位测量	80
第三节 锅炉热效率及其试验	84
一、锅炉热平衡概念	84
二、锅炉热效率的测定方法	84
三、测试实例	89
练习题	91
第六章 中小型锅炉构造与材料	93
第一节 工业锅炉的类型与构造	93
一、立式锅壳锅炉	93
二、卧式锅壳锅炉	93
三、水管锅炉	96
四、热水锅炉	101
第二节 锅炉燃烧设备	104
一、概述	104
二、锅炉燃烧设备	105
第三节 中小型锅炉常用金属材料	114
一、锅炉对金属材料的要求	114
二、锅炉用金属材料的机械性能	115

三、几种化学元素对钢材性能的影响	116
四、锅炉用铸铁的种类和性能	117
五、锅炉用钢板	118
练习题	118
第七章 工业锅炉附件与附属设备	120
第一节 锅炉安全附件	120
一、压力表与安全阀	120
二、水位表与水位报警器	125
第二节 工业锅炉附属设备	127
一、省煤器	127
二、蒸汽过热器	129
三、空气预热器	131
第三节 工业锅炉辅助设备	132
一、鼓风、引风机	132
二、锅炉给水泵	134
三、烟气除尘器	134
练习题	138
第八章 工业锅炉运行与操作	139
第一节 概述	139
第二节 烘炉与煮炉	139
一、烘炉	139
二、煮炉	141
第三节 点火前的准备	142
一、检查工作	142
二、上水	144
第四节 点火与升压	144
一、点火	144
二、升压	145
第五节 安全阀定压	147
一、定压标准	147
二、定压方法与顺序	147
第六节 暖管、通汽与并汽	148
一、暖管	149
二、通汽	149
三、并汽	149
四、通汽、并汽后的工作	150
第七节 锅炉正常运行时操作	150
一、蒸汽压力的控制	150
二、汽温的控制	151
三、汽包水位控制	151

四、炉膛负压调节	153
五、正常燃烧指标	153
六、除灰与排污	154
第八节 工况变动对工作参数调节的影响	156
一、锅炉负荷的变动	156
二、给水温度的变动	156
三、过剩空气系数的变动	156
第九节 燃烧设备的运行	157
一、固定炉排的运行	157
二、链条炉排的运行	159
三、往返式推动炉排的运行	160
四、煤粉炉的运行	161
五、沸腾炉的运行	163
第十节 正常运行中的管理	164
一、运行安全管理	164
二、综合管理	166
第十一节 停炉	169
一、压火停炉	170
二、正常停炉	170
三、紧急停炉	171
四、注意事项	171
练习题	172
 第九章 工业锅炉水处理	173
第一节 概述	173
第二节 化学软化处理	174
一、石灰软化处理	174
二、石灰-纯碱软化处理	175
三、化学-热能综合软化法	175
第三节 离子交换软化处理	176
一、钠离子交换软化法	176
二、部分钠离子交换软化法	177
三、氢离子交换软化法	177
四、铵离子交换软化法	179
第四节 锅内水处理	180
一、加碱处理	180
二、加磷酸盐处理	180
三、加防垢剂	181
四、锅内简易水处理	181
第五节 水的除氧	182
一、热力除氧	182
二、真空除氧	182
三、解吸除氧	183

四、化学除氧	183
第六节 除垢	184
一、机械除垢	184
二、火碱喷射法除垢	184
三、碱煮法除垢	184
四、酸洗法除垢	185
五、橡胶栲胶除垢	185
练习题	185
 第十章 锅炉常见事故与处理	187
第一节 概述	187
一、锅炉事故分类	187
二、锅炉事故产生原因	187
三、处理事故总原则	187
第二节 锅炉爆炸事故	188
一、锅炉爆炸的原因	188
二、锅炉爆炸事故后果	189
三、锅炉爆炸事故的处理	189
第三节 锅炉缺水事故	189
一、锅炉缺水征状	190
二、造成缺水原因	191
三、锅炉缺水处理	191
第四节 锅炉满水事故	191
一、锅炉满水征状	191
二、造成锅炉满水原因	191
三、锅炉满水处理	192
第五节 汽水共腾	192
一、汽水共腾征状	192
二、产生汽水共腾原因	192
三、汽水共腾处理	192
第六节 锅炉受热面管子破裂	192
一、锅炉受热面管子破裂征状	193
二、锅炉受热面管子破裂原因	193
三、锅炉受热面管子破裂处理	193
第七节 省煤器管破裂	194
一、省煤器管破裂征状	194
二、省煤器管破裂原因	194
三、省煤器管破裂应采取的措施	194
第八节 蒸汽过热器管破裂	194
一、蒸汽过热器管破裂征状	194
二、蒸汽过热器管破裂原因	195
三、蒸汽过热器管破裂处理	195
第九节 空气预热器管破裂	195

一、预热器管破裂征状	195
二、预热器管破裂原因	195
三、预热器管破裂处理	195
第十节 水击事故	195
一、水击征状	196
二、锅筒内水击事故	196
三、给水管道内水击事故	196
四、蒸汽管道内水击事故	196
五、省煤器内水击事故	197
六、水击的预防	197
第十一节 炉墙损坏	197
一、炉墙损坏征状	197
二、炉墙损坏原因	197
三、炉墙损坏处理	197
第十二节 抛煤机故障	198
一、抛煤机故障征状	198
二、抛煤机故障原因	198
三、抛煤机故障处理	198
第十三节 链条炉排故障	198
一、链条炉排故障征状	198
二、炉排卡住停转原因	198
三、炉排故障预防及处理	199
练习题	199
 第十一章 工业锅炉房安全管理	 200
第一节 加强锅炉房安全管理	200
一、概述	200
二、对锅炉使用单位的一般要求	200
第二节 锅炉房管理	202
一、建立和健全规章制度	202
二、提高设备完好率	205
三、提高操作人员素质	206
第三节 锅炉事故的调查和上报	206
一、对事故现场保护的要求	206
二、事故调查中应该注意的问题	206
练习题	207
 主要参考文献	 208

第一章 锅炉概论

一、概述

锅炉是一种换热装置。锅炉就是利用燃料在炉内的燃烧所放出的热量,通过锅炉内的金属壁面将水加热而产生蒸汽(或热水)的设备。由锅炉产生的蒸汽(或热水)可直接用于生产或生活,也可将其作为一种工质通过机械换能装置(如蒸汽机、汽轮机)转换成机械能。当转动的机械带动发电机时,又可将其机械能转换成电能输出。

锅炉按用途可分为工业锅炉、船舶锅炉与电站锅炉等;按蒸汽压力可分为低压锅炉、中压锅炉、高压锅炉与超高压锅炉、亚临界压力锅炉与超临界压力锅炉;按燃料可分为燃煤锅炉、燃油锅炉与燃气锅炉;按燃烧方式可分为火床炉、煤粉炉与沸腾炉等;按汽水流动的情况(即按工作原理)可分为自然循环锅炉、强制循环锅炉和直流锅炉等。电站锅炉的特点是高压、高温与大容量,其目的是为了提高整个装置的热效率。如国产的300MW汽轮发电机组中锅炉的蒸汽压力为16.7 MPa,过热蒸汽的温度高达555℃,蒸汽产量为1000 t/h。工业锅炉的特点则是低压、低温与小容量。锅炉的蒸汽压力 ≤ 2.45 MPa,蒸汽温度一般采用该压力下的饱和温度,即 $\leq 224.99^\circ\text{C}$,蒸汽产量 ≤ 65 t/h,常见的是2、4、6、10、20 t/h。对于工业锅炉,无论是工业生产上的要求,还是采暖的需要,绝大多数场合均采用低压低温饱和蒸汽,其原因在于利用低压蒸汽凝结而释放出大量的汽化潜热。

在各种工业企业的动力设备中,锅炉是一重要的组成部分。随着工业生产的飞速发展,对能源的需求量呈直线上升,而锅炉又是提供热能的主要热工设备,是现代化工业发展的基础,如冶金、化工、纺织与建材等主要工业部门均离不开锅炉设备。与此同时,工业锅炉又是能耗大户,在全国每年生产的煤炭中,约有三分之一被工业锅炉所消耗,然而其平均效率仅达60%左右。由于煤炭的燃烧将不断地向大气排放大量的有害气体和烟尘,会直接造成对自然环境的污染。由此可见,提高效率、提高机械化与自动化水平,以及防止环境污染等,均成为工业锅炉的重大课题。要解决这些重要课题,从结构与制造工艺研究入手固然是最基本的工作,但是锅炉的正确运行及其科学的维护与管理又是确保锅炉高效率与低能耗的极其重要的条件,尤其是在当前工业锅炉自动化水平还不十分高的情况下则更是如此。因此对锅炉运行人员(即锅炉工,或称司炉工)的技术素质的要求必须是严格而且科学的,换句话说,锅炉工必须具备有关锅炉的必要和充分的知识才能上岗操作与进行维护和管理。

二、锅炉装置的基本构成及工作原理

图1-1示出了SHL20-2.5/400型锅炉及其锅炉房的整体装置简图。该锅炉是以煤为燃料的层燃炉。基本上由三大部分组成:锅炉本体 I、水处理装置 II 与烟道 III,锅炉本体的工作原理大体上可分为三大过程:

1. 燃烧过程

由输煤装置将原煤送入加煤斗14,煤斗中的煤直接落入缓慢向前运动的链条炉排13上,经煤闸门并由其控制煤层的厚度进到燃烧室31,空气由送风机22送经空气预热器18

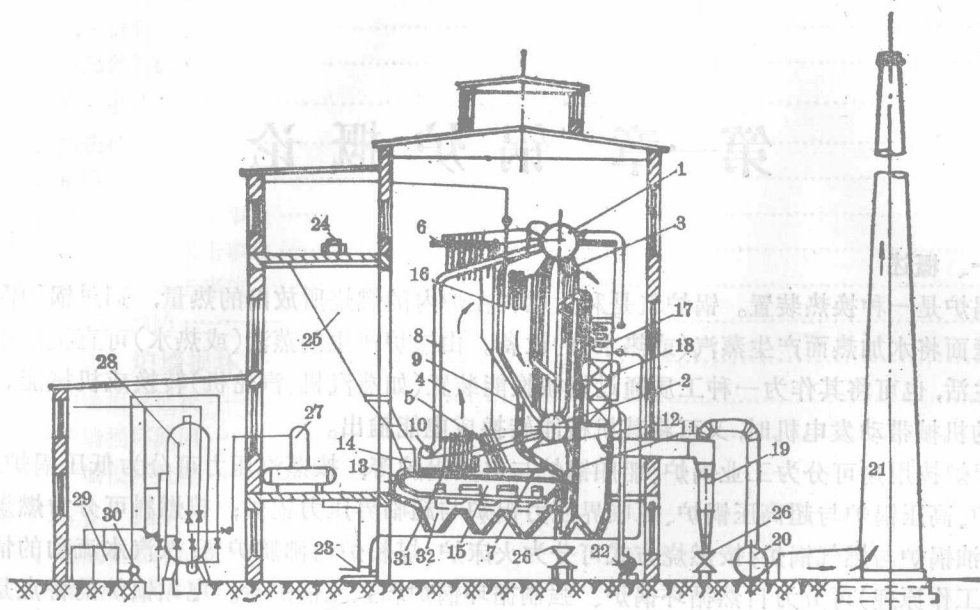


图 1-1 SHL20-2.5/400 型锅炉及其锅炉房结构示意图

- 1—上锅炉；2—下锅炉；3—对流管束；4—炉膛；5—侧墙水冷壁；6—侧墙水冷壁上侧箱；7—侧墙水冷壁下侧箱；8—前墙水冷壁；9—后墙水冷壁；10—前水冷壁下联箱；11—后水冷壁下联箱；12—下降管；13—链条炉排；14—加煤斗；15—风仓；16—蒸汽过热器；17—省煤器；18—空气预热器；19—除尘器；20—引风机；21—烟囱；22—送风机；23—给水泵；24—运煤皮带输送机；25—煤仓；26—灰车；27—热力除氧器；28—离子交换软化器；29—食盐溶液箱；30—食盐水泵

加热后到炉排下的各个风仓 15，然后经炉排到煤层，运动的煤与空气混合在炉排上依次完成燃烧的各个阶段，少量的细煤屑、煤的挥发物以及固定碳燃烧中产生的可燃性气体则在炉膛中燃烧。煤燃烧完所生成的灰渣由炉排后部落入灰渣斗 32，由除渣装置送出炉体。燃烧过程进行得好坏直接影响到锅炉的经济性能和蒸汽产量。对于室燃方式(如燃用煤粉、油气等)的锅炉还会直接影响到锅炉的安全运行。

2. 传热过程

燃料燃烧所产生的高温烟气以辐射放热的方式向燃烧室 31 四周的水冷壁 5、8、9 等传递热量，然后进入对流烟道，以对流传热的方式将热量依次传给过热器 16、对流管束 3、省煤器 17 和空气预热器 18，排出锅炉本体的低温烟气经除尘器 19、引风机 20，到烟囱 21 排入大气。传热过程的好坏决定于锅炉受热面的数量与型式，这直接影响到锅炉的经济性。倘若传热效果不良，排烟热量损失就大，锅炉热效率即下降。然而，同等参数的锅炉，其受热面布置得多，其造价又相应提高。

3. 锅内过程

锅炉的给水由锅炉给水泵 23 升压，经省煤器 17 吸收热升温后，送入上锅筒 1，锅炉给水在省煤器中的流动属强制流动。水冷壁与对流管束 3 构成了锅炉的受热蒸发面。对于水冷壁系统，上锅筒 1 的锅炉水经下降管 12(或经对流管束 3 来到下锅筒 2，再由下锅筒经下降管 12)流到水冷壁下联箱 7、10、11，然后在水冷壁管中吸收汽化潜热而蒸发，形成的汽水混合物一并流入上锅筒。这种靠水冷壁管内汽水混合物的重度小与下降管内的水重度大所

形成的流动，称为“自然水循环”。对于上锅筒与下锅筒之间的对流管束中的流体运动规律则与水冷壁系统的一样。锅炉水从上锅筒沿着受热弱的管子向下流入下锅筒，然后由下锅筒经受热强的管子变成汽水混合物再流到上锅筒。进入上锅筒的汽水混合物由汽水分离器进行分离，分离出的水与锅炉的补充给水一道继续参与水循环。分离出的饱和蒸汽由上锅筒上部的蒸汽导管引出至过热器 16，在过热器中吸收过热热量后变成所需参数的过热蒸汽。此外，蒸汽从上锅筒到过热器出口主汽阀处的流动阻力，是由锅筒内蒸汽压力提供，这种流动属强制流动。

水在加热、蒸发、过热的过程中，能否将受热面吸收的热量全部带走，保证受热面金属在允许的温度条件下工作，决定了锅炉的安全性。

三、锅炉的发展概况

锅炉技术的发展与工业生产的需要和科学技术的进步紧密相关。最早的锅炉始于 18 世纪下半叶的英国。当时的欧洲正处于产业革命的前夕，锅炉被用于产生动力及生产用蒸汽，对当时的生产力的发展起着相当大的推动作用。不过当时的锅炉，从结构上看极为简单，产生的蒸汽量也极为有限，压力不高，燃烧方法简单，热效率很低。随着工业的发展，不断要求增大锅炉容量与提高蒸汽压力和温度，因此锅炉的形式和构造也都在相应地发生变化。从发展史的角度看，锅炉形式的发展可分为两大方向：火管式锅炉；水管式锅炉。

火管式锅炉的发展过程如下(图 1-2)：

火筒式锅炉(单火筒式→双火筒式)→火管式(或称烟管式)锅炉→火筒-火管式锅炉→火管-水管式锅炉

水管式锅炉的发展过程如下：

自然循环锅炉→直水管锅炉→整联箱式→分联箱式(图 1-3)

弯水管锅炉→多锅炉式→水冷壁式(单或双锅筒)(图 1-4)

直流锅炉(包括超临界压力复合循环锅炉)(图 1-5)

强制循环锅炉→多次强制循环锅炉(辅助循环锅炉)(图 1-6)

低倍率循环锅炉(图 1-7)

火管锅炉受热面积小，容量小，工作压力低，金属耗量大，锅炉效率低。并且由于水容积大，当发生受热面金属损伤、破裂等情况时很容易发生爆炸事故。因此这种类型的锅炉显然不能适应单台容量增大，汽压、汽温日益增长的动力要求。但是，由于它的结构较为简单，水及蒸汽的容积大，对负荷变动适应性较好，而对水质的要求又比水管式低，维修也比较方便，因此目前世界各国仍在生产。多用于小型工业企业生产、交通运输及生活取暖用气上。当然，目前的火管锅炉在结构、制造工艺、工作性能以及自动化技术等方面均比一百多年前的原型有了较大的发展。

直水管锅炉是水管式锅炉的初期发展形式。该形式的水管锅炉的最大缺点是汽水系统缺乏弹性，管子集箱等受热部件膨胀受限制时易损坏受压部件；沸腾管束倾斜度小，汽水循环不良，工作不可靠；集箱上毛孔多，制造费时，金属耗量大，易发生泄漏。因此这种锅炉的工作压力仍不易提高，容量亦受到限制。

弯管式锅炉能保证有足够多的受热面和较大的蓄水容积。它是锅炉发展史上的一大进步。

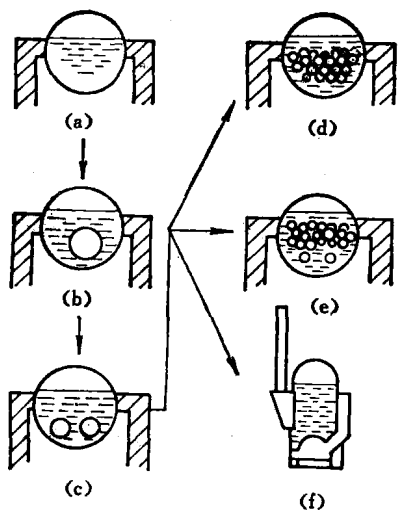


图 1-2 火管式锅炉发展简图

(a) 圆筒锅炉; (b) 单圆筒锅炉; (c) 双圆筒锅炉; (d) 火管锅炉; (e) 火筒-火管锅炉; (f) 立式火管锅炉

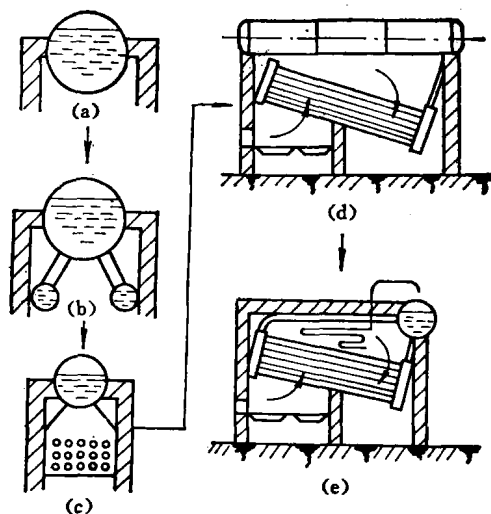


图 1-3 直水管式锅炉发展简图

(a) 圆筒锅炉; (b) 多水管锅炉; (c) 竖集箱式锅炉; (d) 纵锅筒分集箱式锅炉; (e) 横锅筒分集箱式锅炉

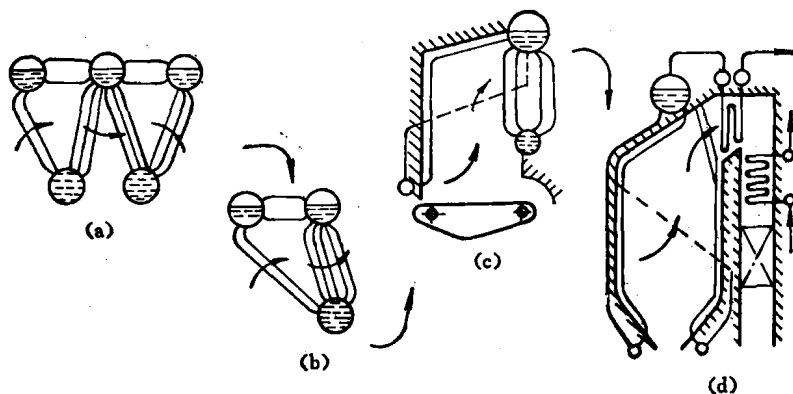


图 1-4 弯水管式锅炉发展简图

(a) 多锅筒锅炉; (b) 三锅筒锅炉; (c) 双锅筒锅炉; (d) 单锅筒锅炉

随着工业生产发展的需要, 以及材料、制造工艺、水处理技术和热工控制技术等方面的进步, 锅炉技术水平也得到了很快的提高。尤其是水冷壁式锅炉的出现, 过热器及省煤器的应用, 以及锅筒内部分离元件的改进, 可以减少锅筒的数目, 节约金属材料, 提高锅炉热效率, 并提高锅炉的容量和参数。到本世纪 30 年代, 已广泛采用中参数($2\sim 4\text{ MPa}$, $385\sim 450^\circ\text{C}$) 中等容量($6\sim 25\text{ MW}$) 的水冷壁式弯管水管锅炉, 使锅炉达到近代化的水平。第二次世界大战后, 锅炉工业的发展更快。40 年代开始应用高参数大容量锅炉(如 10 MPa 、 $\geq 510^\circ\text{C}$ 、 50 MW), 50 年代开始采用超高参数($\geq 14\text{ MPa}$ 、 $540\sim 570^\circ\text{C}$) 大容量($100\sim 200\text{ MW}$) 锅炉, 60 年代开始采用亚临界参数($17\sim 18\text{ MPa}$ 、 $540\sim 570^\circ\text{C}$) 锅炉。目前最大的单台自然循环锅炉的容量已达 850 MW 。

必须指出, 火管锅炉以及水管锅炉中的直水管式和弯水管式锅炉均属于自然循环锅炉,

即蒸发部分的水循环是靠水与汽的密度差产生的压头来保证的。由于①自然循环锅炉当压力提高，其间的水循环系统是否能可靠工作没有把握；②自然循环锅炉的水处理技术比较落后，而且其内部的锈蚀也比较严重；③厚锅炉钢板的供应及制造工艺均比较困难等之原因。在发展自然循环锅炉的同时，本世纪30年代，德国和前苏联已经开始应用直流锅炉，40年代美国又开始应用多次强制循环锅炉。

在直流锅炉(图1-5)中，给水由给水泵进入省煤器，经炉膛蒸发受热面、对流过渡区(近代直流锅炉已取消外置对流过渡区)及过热器，然后送往汽轮机，各部分流动水阻力全由水

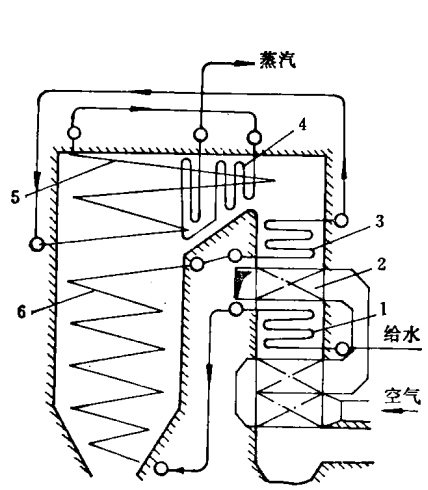


图 1-5 直流锅炉发展简图

- 1—省煤器；2—空气预热器；3—过渡区；4—对流过渡器；5—炉膛过热受热面（上辐射）；6—炉膛蒸发受热面（下辐射）

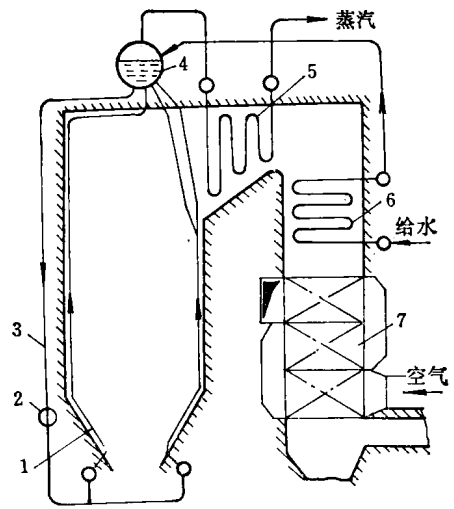


图 1-3 强制循环锅炉

- 1—炉膛蒸发受热面；2—循环泵；3—下降管；4—锅筒；5—过热器；6—省煤器；7—空气预热器

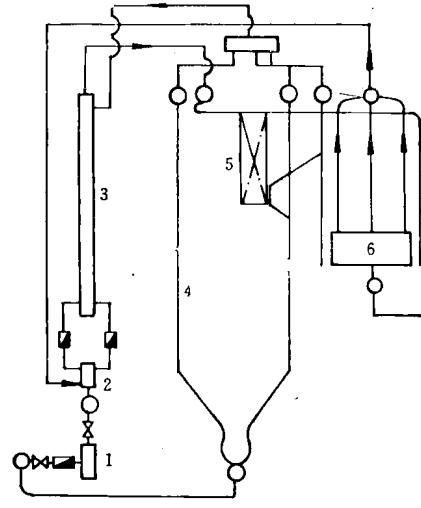


图 1-7 低倍率循环锅炉

- 1—再循环泵；2—混合器材；3—汽水分离器；4—水冷壁；5—过热器；6—省煤器

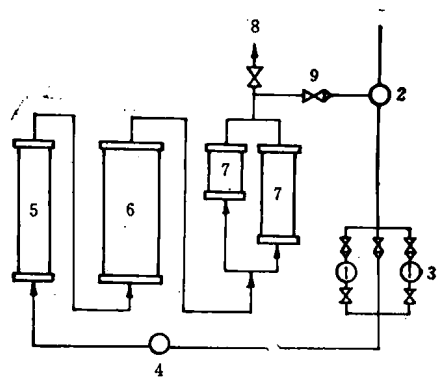


图 1-8 复合循环直流锅炉系统

- 1—来自水冷壁；2—混合球；3—再循环泵；4—分配器；5—双面水冷壁；6—炉膛四水冷壁；7—对流井包墙水冷壁；8—去热器；9—再循环管路

泵来克服。在多次强制循环锅炉(图 1-6)中,外表看来与自然循环锅炉相似,然而实际上在蒸发受热面部分的下降管系统中,装有一台乃至几台循环泵用以保证蒸发受热面的水循环。目前在西欧发展起来的低倍率强制循环锅炉(图 1-7)与多次强制循环锅炉的不同点是取消了锅筒,循环倍率更小些,最大的单台容量达 600 MW。

直流锅炉是在超临界压力时唯一可采用的一种型式。复合循环锅炉(图 1-8)则是在直流锅炉与强制循环锅炉发展的基础上出现的。

锅炉的出现已近 200 年的历史,但是锅炉向现代化发展却是发生在近 30 多年的事。我国目前已经具备制造现代化大型锅炉的工业基础。

四、工业锅炉的技术参数

1. 额定蒸发量

额定蒸发量也称为额定出力,系指锅炉每小时所产生的额定蒸汽数量,单位为 t/h(吨/时)。额定蒸发量是设计指标,亦即额定设计工况时的参数。锅炉实际每小时的蒸汽量称为锅炉实际蒸发量。另外,热水锅炉的额定出力称为额定供热量,是指热水锅炉每小时产生的额定热量,单位为 MW(兆瓦)。

2. 额定蒸汽压力

额定蒸汽压力是指蒸汽锅炉在规定的给水压力和负荷范围内长期连续运行时应保证的出口蒸汽压力,单位为 MPa(兆帕)。必须指出,当锅炉产生的是饱和蒸汽时,额定蒸汽压力是指锅筒处蒸汽压力或锅炉主汽阀出口处的蒸汽压力;当锅炉产生的是过热蒸汽时,额定蒸汽压力则为锅炉过热器出口主蒸汽阀处的蒸汽压力。锅炉运行时,主汽阀处蒸汽的实际压力称为锅炉的工作压力,此压力应小于或等于额定蒸汽压力。

表 1-1 蒸汽锅炉基本参数

额 定 蒸 汽 量 (t/h)	额定出口蒸汽压力(表压) (MPa)										
	0.4	0.7	1.0	1.25		1.6		2.5			
	额定出口蒸汽温度(°C)										
	饱和	饱和	饱和	饱和	250	350	饱和	350	饱和	350	400
0.1	△										
0.2	△	△									
1	△	△	△								
2		△	△	△			△				
4		△	△	△			△		△		
6			△	△	△	△	△	△	△		
8			△	△	△	△	△	△	△		
10			△	△	△	△	△	△	△	△	△
15				△	△	△	△	△	△	△	△
20				△		△	△	△	△	△	△
35				△			△	△	△	△	△
65										△	△

3. 额定蒸汽温度

额定蒸汽温度是指锅炉在规定的负荷范围、额定蒸汽压力和额定给水温度下长期连续运行所必须保证的出口蒸汽温度，单位为℃。对于产生饱和蒸汽的锅炉，是指与额定蒸汽压力相对应的饱和蒸汽温度；对于产生过热蒸汽的锅炉是指过热器集箱主汽阀出口处蒸汽的最高温度。锅炉运行时，实际送出的蒸汽温度不允许超过额定蒸汽温度。

4. 锅炉热效率

锅炉热效率是指单位时间内锅炉总有效利用热占送入锅炉总热量的百分比，它是锅炉运行的一项重要指标。锅炉图样上的热效率系设计热效率。定型工业锅炉，其产品在鉴定前均要经过热工测试。经测试得出的热效率称为鉴定热效率。一般鉴定热效率总是要比设计热效率大。

5. 锅炉原始排尘浓度

锅炉原始排尘浓度是指锅炉本体烟道出口处(除尘器前)烟气中粉尘的含量，单位是mg/m³(毫克/米³)。这里的烟气体积系指在标准大气压和常温下的体积，它同样是锅炉的一项设计指标。锅炉图样上给出的数据一般是指鉴定数据。

为使锅炉产品规格能够科学地进行排列，从而使制造及使用部门都有依据的进行设计、制造和配套使用，以促进动力工业的生产，提高产品质量，并使得各种辅机(如风机、水泵、磨煤机等)都能配套生产，这就必须规定锅炉的参数系列。同时锅炉的参数系列是适应国家当

表 1-2 热水锅炉基本参数

额定热功率 (MW)	额定出口/进口水温度(°C)									
	95/70		115/70		130/70		150/90		180/110	
	允许工作压力(表压)(MPa)									
	0.4	0.7	1.0	0.7	1.0	1.0	1.25	1.25	1.6	2.5
0.1	△									
0.2	△									
0.35	△	△								
0.7	△	△		△						
1.4	△	△		△						
2.8		△	△	△	△	△	△	△		
4.2		△	△	△	△	△	△	△		
7.0		△	△	△	△	△	△	△		
10.5					△		△	△		
14.0					△		△	△	△	
29.0							△	△	△	△
46.0									△	△
58.0									△	△
116.0									△	△