



工业锅炉设备

Copyright © 2013 DGUT. Permission required for reproduction or display.

任课教师：张彦佐

Email: 1936532762@qq.com

化学工程与能源技术学院
School of Chemical and Engineering and Energy Technology
东莞理工学院
DongGuan University of Technology



2017年8月



课程安排及进度表

周次	教学主题	要点与重点	要求	学时
1	概述、锅炉设备的构成和工作过程	熟练掌握锅炉机组的工作过程，了解机组汽水系统、风、煤、烟、灰系统的工作流程；了解锅炉工作原理及其构造；熟悉供热锅炉特点与类型；了解锅炉房设备和工艺。	对锅炉的概念认识深刻，对锅炉机组的工作过程有初步的了解和认识；	2
2	锅炉燃料	掌握元素分析与工业分析概念，掌握煤的工业分析和发热量测定的方法，理解挥发分、焦炭、水分、灰分、硫分和灰熔点对锅炉工作的影响。	不要背公式，但要掌握运用书中公式进行元素分析和计算	2
3-4	工业锅炉热工计算	掌握燃烧过程化学反应方程、理论（实际）空气量、过量空气系数、理论（实际）烟气量等的计算方法，掌握空气与烟气焓的计算方法和锅炉机组热平衡计算方法。	不要背公式，但要能够运用书中公式进行热工计算	4
5-6	工业锅炉主体结构	了解锅炉发展史，熟悉锅炉本体结构、辅助受热面及安全附件	了解和掌握	4
7-8	工业锅炉的燃烧设备	了解和掌握燃料的燃烧过程；掌握各种燃烧方式的设备及其热力特性。	了解和掌握	4
9	工业锅炉的水动力工况及蒸汽净化	了解和掌握工业锅炉的水动力工况；掌握锅炉蒸汽的净化方法。	了解和掌握	2
10-11	工业锅炉受热面热力计算	掌握基本方程，传热温压，传热系数，对流受热面积和通流面积，各种受热面的换热计算。	不要背公式，但要能够运用书中公式进行受热面热力计算	4
12-13	锅炉大气污染物的排放与控制	掌握锅炉大气的污染物；掌握工业锅炉除尘技术和烟气处理技术。	了解和掌握	4
13-14	工业锅炉的汽水系统	掌握工业锅炉给水系统和用水指标；掌握各种水处理技术；掌握锅炉蒸汽和排污系统。	理解和掌握	4
15-16	参观、讨论与复习			4



成绩评定方法及标准

考核内容	评价标准	权重
到堂情况	不定期检查到堂情况	5%
课堂讨论	考察学生提出问题和回答问题的积极性	15%
完成作业	每次作业的完成情况	10%
实验（实训）		0%
单元测试		0%
期末考核		70%
考试方式	开卷 ☐ 闭卷 ☒ 课程论文 ☐ 实操 ☐	



生活中的锅炉



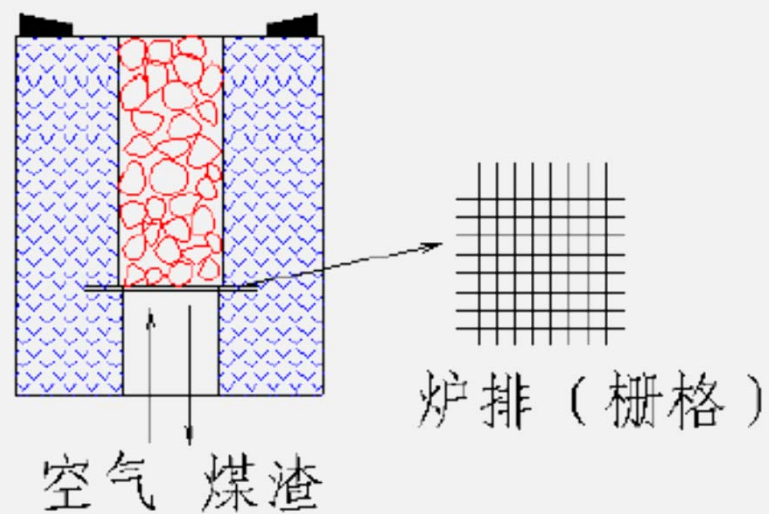
煤气锅炉



电锅炉

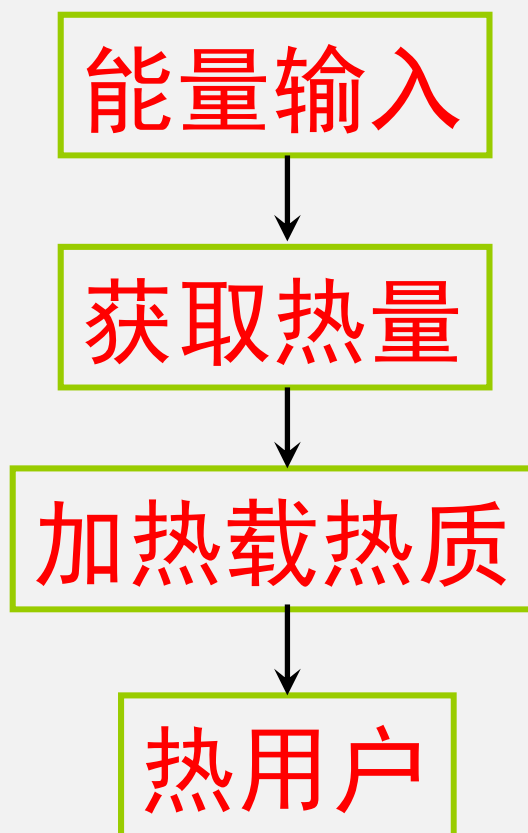


生活中的锅炉





热能的生产与消费





锅炉的定义

1. 组成: {
 锅: 烧水, 生产热水或蒸汽
 炉: 烧火, 将电能或燃料的化学能转化热能

2. 功能:
 提供动力或发电: 动力锅炉
 供热、采暖等工业用: 供热锅炉或工业锅炉



锅炉的定义

锅炉是将燃料的**化学能**转变为**热能**，又将热能传递给水，生产一定温度和压力的蒸汽或热水的设备。

- 锅炉广泛应用于现代社会国民经济的**各个领域**：火力发电厂利用锅炉生产的蒸汽推动汽轮发电机组发电；
- 在化工、纺织、食品、造纸、医药行业中，需要大量**蒸汽**用于蒸煮、加热或烘干等工艺上；
- 现代温室需用**蒸汽或高温热水的热能**，创造适合农作物和蔬菜生长的人造气候环境；
- 在我国北方地区，用蒸汽和热水供各类工业、民用建筑采暖通风，城市集中热水供应等。





提供热水的锅炉称为热水锅炉，主要用于生活，工业生产中也有少量应用。产生蒸汽的锅炉称为蒸汽锅炉，常简称为锅炉，多用于火电站、船舶、机车和工矿企业



锅炉操作理论培



燃气热水锅炉



第一章 绪论

- 1.1 锅炉设备的构成、分类和工作过程
- 1.2 工业锅炉参数系列和技术经济指标
- 1.3 工业锅炉产品型号

任务：了解锅炉工作原理及其构造；熟悉供热锅炉特点与类型；了解锅炉房设备和工艺。



第一章 绪论

1.1 锅炉设备的构成、分类和工作过程

1.2 工业锅炉参数系列和技术经济指标

1.3 工业锅炉产品型号



锅炉设备的构成

- 锅炉设备由**锅炉本体**与**辅助设备**组成。
- 锅炉的基本构造如[图1-1](#)所示。

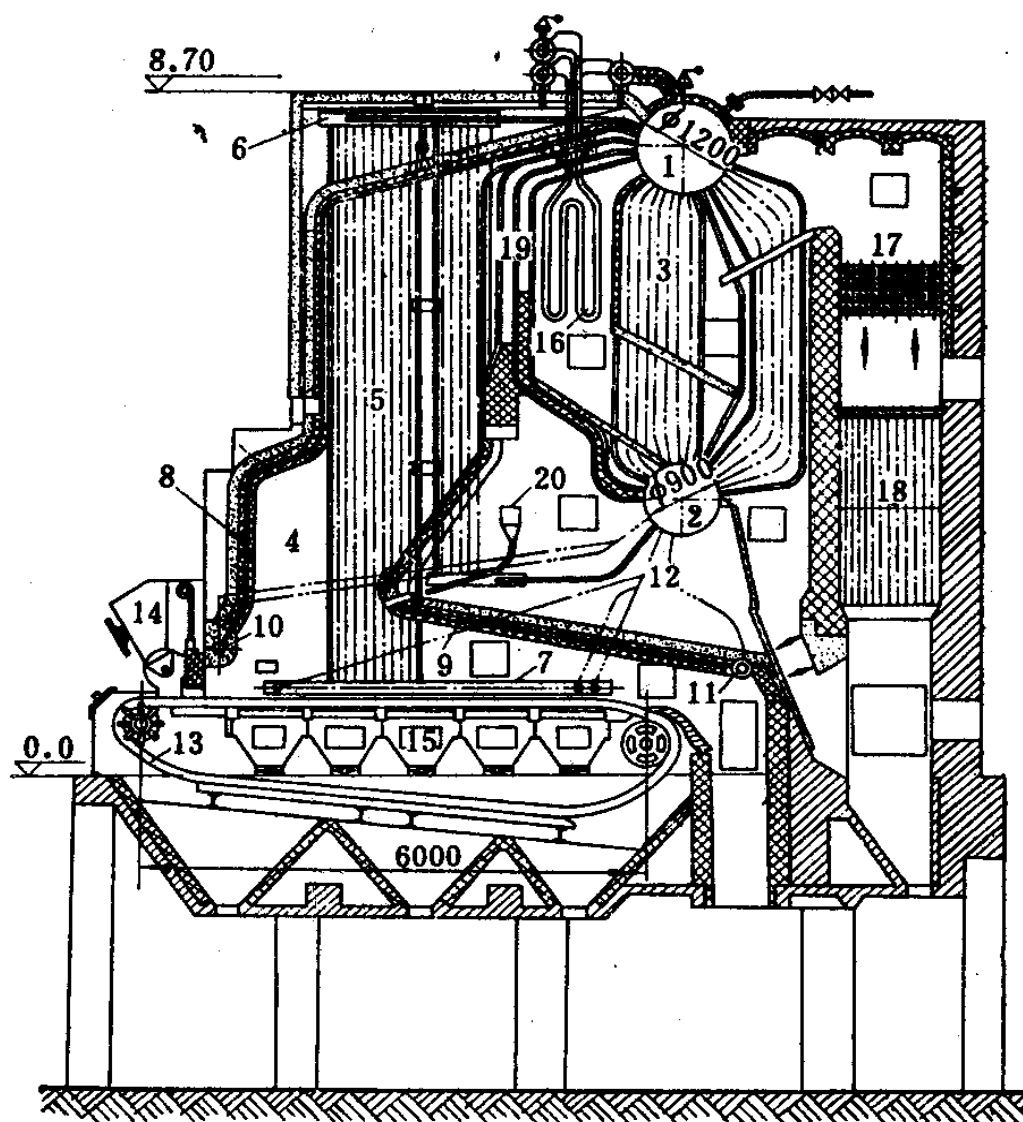


图 1-1 SHL型锅炉

1—上锅筒；2—下锅筒；3—对流管束；4—炉膛；5—侧墙水冷壁；6—侧水冷壁上集箱；
7—侧水冷壁下集箱；8—前墙水冷壁；9—后墙水冷壁；10—前水冷壁下集箱；11—后水冷
壁下集箱；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—烟窗及防渣管；20—二次风管

双锅筒横置式链条炉排锅炉



锅炉机组的组成部件

➤ 本体设备

- 炉膛、燃烧器、空气预热器；
- 省煤器、水冷壁、锅筒或启动用汽水分离器、过热器、再热器等；

➤ 辅机设备

- 给煤机、磨煤机；
- 送风机、吸风机；
- 给水泵；
- 吹灰器、碎渣机、除尘器、灰浆泵。



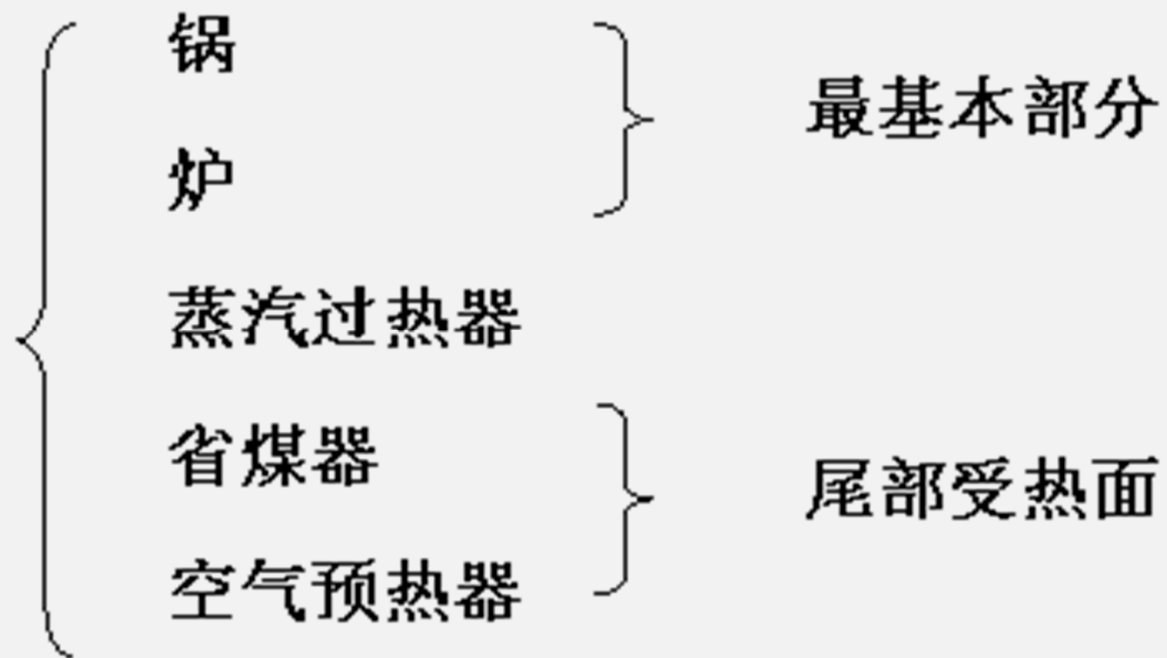
1. 锅炉本体：由**锅**和**炉**两部分组成，是构成锅炉设备的基本组成部分。

➤**炉**：将燃料的化学能转化为高温烟气的热能燃烧设备，由炉墙、炉排和炉顶组成的**燃烧空间**。

➤**锅**：将高温烟气的热能传递给低温水，并将其加热为热水或蒸汽的汽水系统，由汽包（锅筒）和管束组成的一个**封闭的热交换器**。



通常将构成锅炉设备的基本组成部分合称为**锅炉本体**。
包括：





省煤气



蒸汽过热器



空气预热器



集箱



水冷壁



- **锅的基本构造**：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。
- **炉的基本构造**：炉膛（燃烧室）、炉前煤斗、煤闸门、炉排、除渣板、送风装置等。



2. 锅炉辅助设备

锅炉辅助设备是保证锅炉本体正常运行所必需的附属设备。它们分别组成锅炉房的**燃料供应系统、通风系统、汽水系统、除灰渣系统、烟气净化系统、热工控制系统**。



➤ 燃料供应系统

(1)作用：为锅炉连续输送合格的燃料。

(2)燃煤供应系统

煤场设施：煤场、推煤机、桥式抓斗起重机等。

输煤设备：输煤皮带、煤仓、给煤机等。

(3)燃油供应系统：地下油箱、日用油箱、油泵和油管道等。

(4)燃气供应系统：供气管道进口装置、配管系统和吹扫放散管道等。

➤ 通风系统

(1)作用：为锅炉输送燃料燃烧所需的空气，引出燃烧产物烟气。

(2)通风设备：送风机、引风机、烟囱



➤ 汽、水系统

- (1) **作用**：给锅炉输送合格的给水，给热用户输送合格的蒸汽或热水。
- (2) **给水系统**：水处理设备、给水泵。
- (3) **供热（蒸汽或热水）系统**：分汽缸或分水器。
- (4) **排污系统**：排污池、排污扩容器。

➤ 除灰渣系统

- (1) **作用**：将锅炉的燃烧产物灰渣，连续不断地**清除**，并运到**灰渣场**。
- (2) **除灰渣设备**：除渣机、灰车等。



➤ 烟气净化系统

- (1)作用：除去锅炉烟气中的飞灰、二氧化硫、氮氧化物（ NO_x ）。
- (2)烟气净化设备：水膜除尘器、布袋除尘器、电除尘器、二氧化硫吸收塔、脱硝装置等。

➤ 仪表及控制系统

- (1)作用：为保证锅炉安全经济运行，对锅炉运行过程进行自动检测、程序控制、自动保护和自动调节。
- (2)锅炉本体（厂家）阀门及仪表：安全门、水位表、高低水位报警、压力表、温度表、主汽门、排污阀、止回阀等。
- (3)设计院设计的阀门及仪表：蒸汽流量计、给水流量计、烟温计、风压计和烟、风闸门等。



工业锅炉设备

研究对象及内容

- 研究对象：锅炉、锅炉房辅助设备及系统
- 研究内容：锅炉及锅炉房辅助设备的构造、工作原理，锅炉房工艺设计，锅炉运行基本知识



锅炉的分类

- 按**用途**：动力锅炉、工业锅炉和热水锅炉。
 - 动力锅炉：生产的蒸汽是用来驱动原动机，如电站锅炉、机车锅炉、船舶锅炉。
 - 工业锅炉：用于工业生产、采暖通风空调工程。
 - 热水锅炉：采暖通风空调工程和热水供应。

- 按**锅炉出口工质压力**（表压 MPa）
 - 常压热水锅炉： $P=0$ 低压锅炉： $p \leq 2.5$
 - 中压锅炉： $p=3.82$ 高压锅炉： $p=9.8$
 - 超高压锅炉： $p=13.7$ 亚临界锅炉： $p=16.7$
 - 超临界锅炉： $p > 22.13$



➤ 按所用燃料或能源

- 燃煤锅炉：煤为燃料
- 燃油锅炉：轻柴油、重油等液体燃料为燃料
- 燃气锅炉：天然气、液化石油气、人工燃气等为燃料
- 混合燃料锅炉：煤、油、气等混合燃料为燃料
- 废料锅炉：垃圾、树皮、甘蔗渣等废料为燃料
- 余热锅炉：冶金、石油、化工等工业余热、余气为加热介质
- 其他能源锅炉：原子能、太阳能、地热能、电能等能源为热源



➤ 按燃烧方式

- 火床（层燃）炉：燃料被铺平在炉排上进行燃烧

层状燃烧又称火床燃烧，仅适用于固体燃料，是小型锅炉的主要燃烧方式。由人工或机械将煤送到固定或活动炉排上形成煤层，空气从炉排下面送入，经炉排的缝隙并穿过燃料层使燃料燃烧。层状燃烧设备型式较多，有手烧炉炉排、双层炉排、链条炉排、往复炉排和抛煤机炉等。

层状燃烧能适应不同煤种的燃烧特性，煤粒无需特殊加工，在炉膛里都能较好地着火。但空气与煤层混合不良，燃烧反应较慢，有时出现冒黑烟现象



➤ 按燃烧方式

- 室燃炉：燃料被喷入炉膛空间呈悬浮状燃烧

燃料以粉状、雾状或气态随同空气经燃烧器喷入锅炉炉膛，在悬浮状态下进行燃烧的方式。

- 旋风炉：粗煤粉被强大的空气流带动在卧式或立式旋风筒内旋转燃烧

燃料和空气在高温的旋风筒内高速旋转，细小的燃料颗粒在旋风筒内悬浮燃烧，而较大的燃烧颗粒被甩在筒壁液态渣膜上进行燃烧的方式称为旋风燃烧方式。用旋风燃烧方式来组织燃烧的锅炉称为旋风炉。



➤ 按燃烧方式

- 流化床（沸腾燃烧）炉：燃料在布风板上被由下而上送入的高速空气流托起，上下翻滚进行燃烧

利用风室中的空气将固定炉篦或链条炉排上的灼热料层（主要是灰粒）吹成沸腾状态，使其与煤粒一起上、下翻滚的燃烧方式。

煤层中的煤粒和空气的搅动与混合特别强烈，因而煤粒的加热条件好，对煤种的适应性非常广泛，特别能够燃烧低挥发分、高灰分、低发热量的劣质煤

①燃烧温度较低；②沸腾床面积增大后，床内空气和燃料分布不易均匀；③细煤粒飞出沸腾床后即不易燃尽，飞灰中可燃物含量较高；④床内埋浸管（沸腾床内布置的受热面管）过多时，会影响燃料的均匀混合及燃烧温度的均匀性；⑤风速较高、燃料颗粒较粗时，锅炉受热面磨损较严重



燃烧方式	燃料特征	空气通入方式	特点
层燃	固体、粒径10mm以上，通常要烧较好的煤	从炉排下部经炉排孔隙通入空气，使煤粒及煤块燃烧	小型燃煤锅炉绝大部分是层燃炉。
室燃	气体、液体、固体燃料都可以在室燃炉中燃烧，煤粉是大部分粒径小于0.1mm的细粉	室燃炉的燃料与空气一起由燃烧器送入炉膛，在炉膛空间边运动边燃烧。	可以烧劣质煤，但有时燃烧不稳定，对运行操作要求很高，难于间断运行。现代燃煤电站锅炉绝大部分是室燃炉。
沸腾	沸腾炉所烧的煤粒比一般层燃炉的煤粒要小，但比煤粉的粒径要大，其颗粒度大部分在0.2—3mm之间。	煤粒分布在炉排(布风板)上方，但它既不固定在炉排上，也不随空气流动，而是随着炉排下的鼓风上下翻腾跳动。	也叫流化床燃烧，沸腾炉特别是循环流化床，近年在国内外均发展很快，它不但燃烧强度大，传热能力强，而且可有效控制NO _x 和SO ₂ 的产生和排放，对环境保护有利，是一种很有前途的燃烧方式。



➤ 按通风方式

- 自然通风锅炉：利用烟囱中热烟气与外界冷空气的密度差所形成的作用压头来克服空气及烟气流阻力
- 正压通风锅炉：在锅炉烟风系统中靠送风机来克服烟、风道阻力
- 负压通风锅炉：在锅炉烟风系统中靠引风机来克服烟、风道阻力
- 平衡通风锅炉：在锅炉烟风系统中设置送、引风机来分别克服风道和烟道阻力



➤ 按炉膛烟气压力

- 负压燃烧锅炉：炉膛出口烟气负压维持在**20-40Pa**
- 微正压燃烧锅炉：炉膛烟气表压力为**2-5kPa**
- 增压燃烧锅炉：炉膛烟气表压力大于**300kPa**

➤ 按循环方式([图1-2](#))

自然循环、强制循环、直流、低倍率和复合循环锅炉

➤ 按锅炉结构：锅壳锅炉、水管锅炉、铸铁锅炉

➤ 按锅筒布置形式：纵置式、横置式

➤ 按锅炉出厂形式

快装锅炉、组装锅炉、散装锅炉

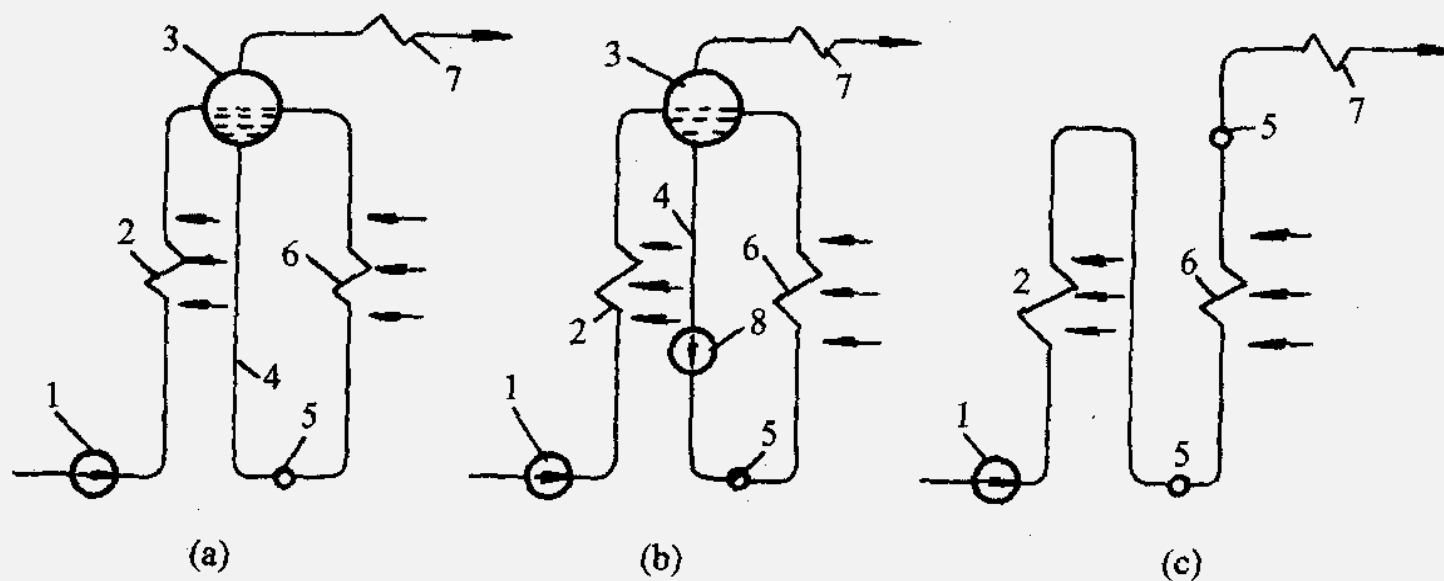
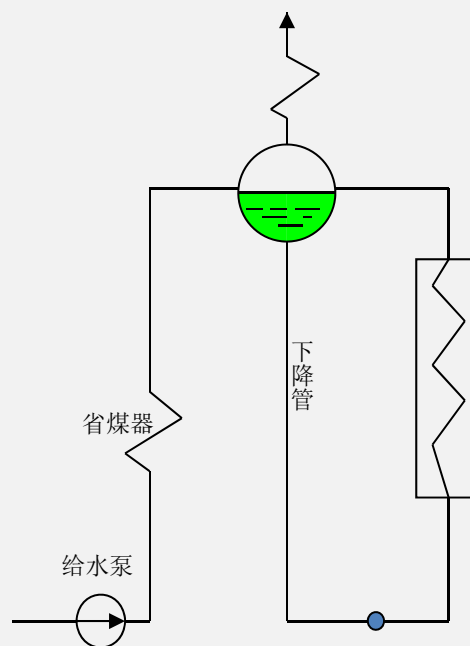


图 1-2 蒸汽锅炉蒸发部分的几种类型

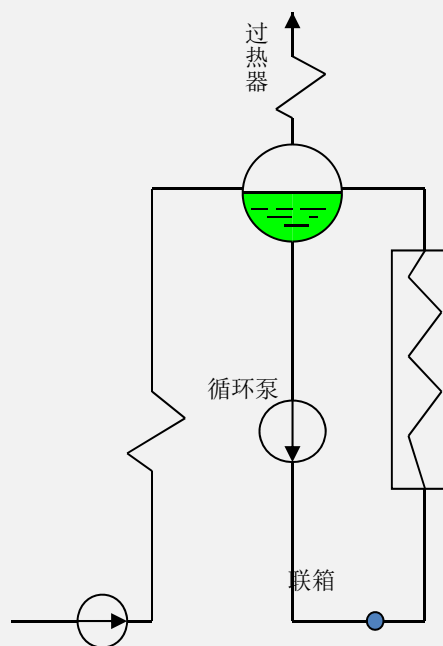
(a) 自然循环；(b) 控制循环；(c) 直流式

1—给水泵；2—省煤器；3—锅筒；4—下降管；5—联箱；6—蒸发管；7—过热器；8—强制循环泵

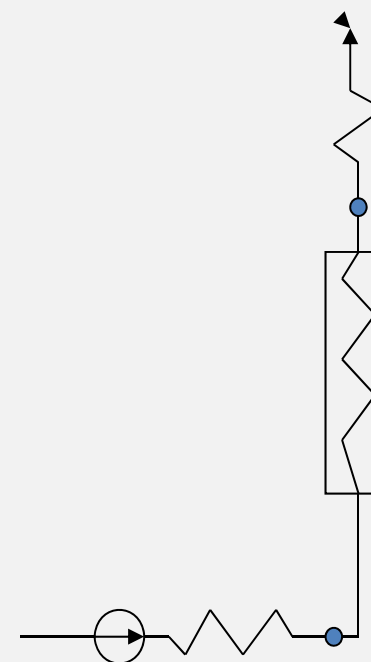
图1-2



a. 自然循环锅炉



b. 控制循环锅炉



c. 直流锅炉

图1-2



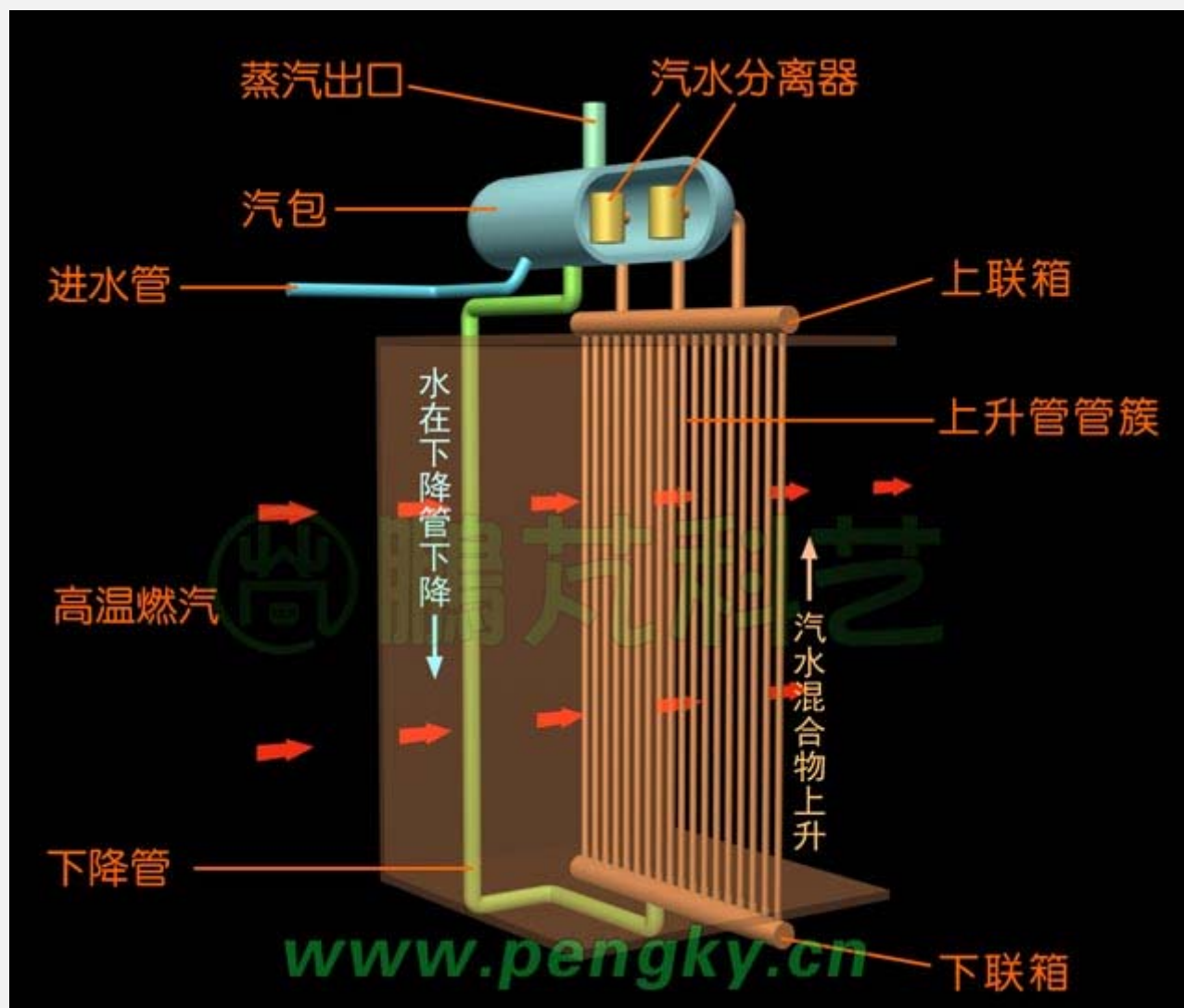
分类方法	锅炉类型	
按锅炉结构型式	锅壳式	立式：横水管、弯水管、直水管、横火管；卧式内燃回火管等
	水管	单锅筒：纵置式、横置式；双锅筒：纵置式、横置式；纵横锅筒式；强制循环式；
	水火管	卧式快装
按燃烧设备	固定炉排、活动手摇炉排、链条炉排、抛煤机、倒转炉排抛煤机、振动炉排、下饲炉排、往复推饲炉排、沸腾炉、半沸腾炉、室燃炉、旋风炉等	
按燃料种类	无烟、贫、烟、劣质烟、褐煤；油、气、木柴、甘蔗渣、稻壳、煤矸石、特种燃料、余热等	
按出厂型式	快装、组装、散装	
按供热工质	蒸汽、热水、其他工质	

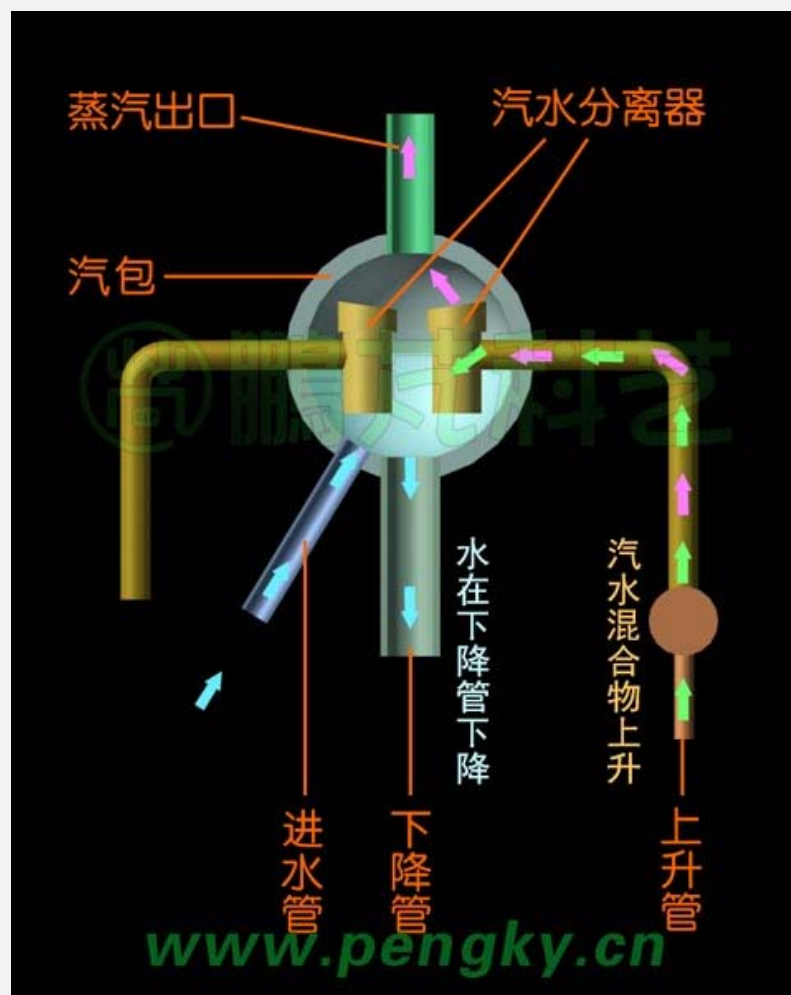


锅炉的工作过程

锅炉的工作过程：炉内过程和锅内过程。

- **炉内过程**：燃料的燃烧过程和受热面外部烟气侧的炉内的传热过程；
- **锅内过程**：受热面金属与工质之间的传热过程，工质的加热、蒸发与过热过程等。



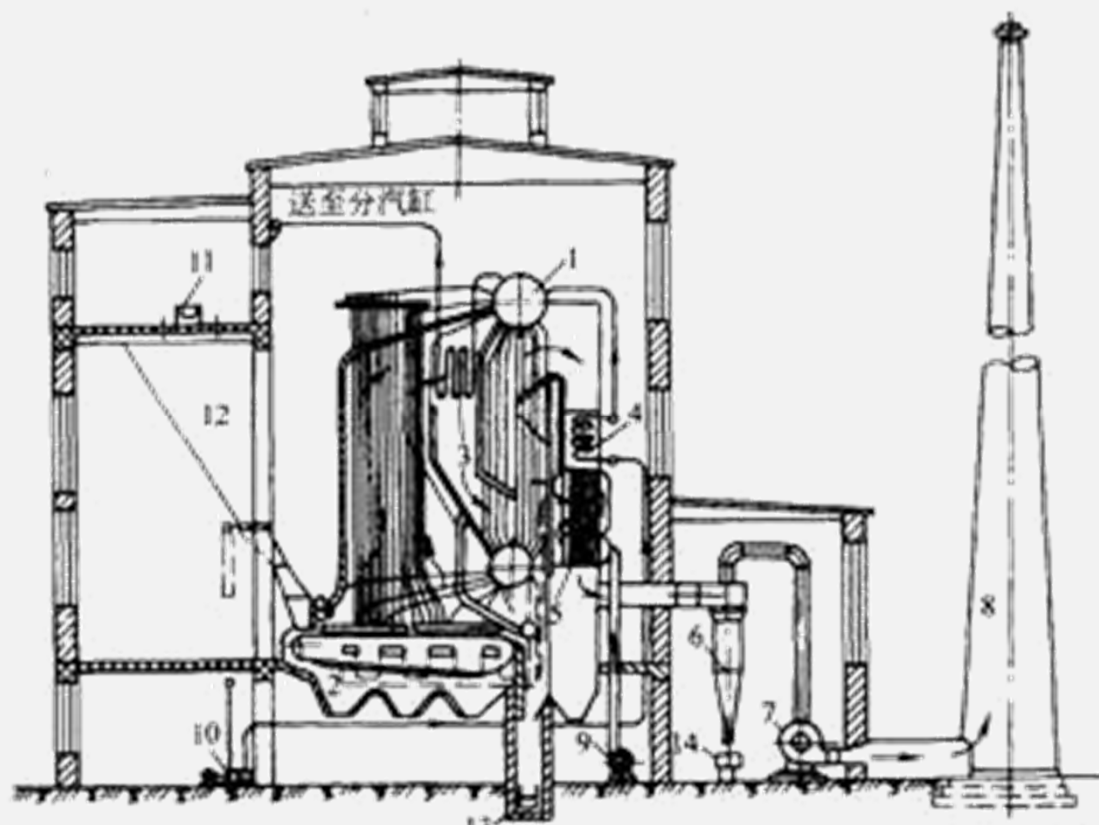




锅炉本体示



炉内过程



图所示的锅炉是以煤为燃料的**层燃炉**，燃烧设备为链条炉排，称为**链条炉**。

1--锅筒 2--链条炉排 3--蒸汽过热器 4--省煤器 5--空气预热器 6--除尘器 7--引风机
8--烟囱 9--送风机 10--给水泵 11--带式输送机 12--原煤仓 13--重链除渣机 14--灰车



➤ 燃烧过程。

➤ 传热过程。

- 炉内过程框图见教材图1-3。
- **受热面**：省煤器、空气预热器、蒸气过热器



锅内过程

➤ 水的加热、汽化和过热过程。

- 由于 $p_{xj} > p_{slb}$ ，在这个密度差的作用下，使水冷壁内的工质不断上升，使下降管内的工质不断下降，形成锅水的循环流动，称之为**自然循环**。



第一章 绪论

1. 1 锅炉设备的构成、分类和工作过程

1. 2 工业锅炉参数系列和技术经济指标

1. 3 工业锅炉产品型号



- **锅炉特性**：表明锅炉容量、参数和运行经济性的指标。
- **锅炉容量**：蒸发量、产热量、热功率；
- **锅炉参数**：压力、温度；
- **锅炉运行经济性指标**：蒸发率或发热率、锅炉效率、煤水比、金属耗率及耗电率。



锅炉容量

- **蒸发量**：蒸汽锅炉每小时所产生的蒸汽量，用符号**D**来表示，单位：**t/h**。
 - **额定蒸发量**：蒸汽锅炉在额定压力、温度(出口蒸汽温度与进口水温度)和保证达到规定的热效率指标条件下，每小时连续最大的蒸汽产量。锅炉铭牌上所标蒸汽产量即为该锅炉的额定蒸发量。
- **热功率**：热水锅炉每小时的产热量，用符号**Q**来表示，单位：**MW**。
 - **额定热功率**：热水锅炉在额定压力、温度（出水温度、进水温度）和保证达到规定的热效率指标条件下，每小时连续最大的产热量。锅炉铭牌上所标热功率即为该锅炉的额定热功率。



➤ 热功率与蒸发量之间的关系

- 热水锅炉

$$Q=0.000278G(h_{cs}-h_{js}) \text{ MW}$$

- 蒸汽锅炉

$$Q=0.000278D(h_q-h_{js}) \text{ MW}$$



锅炉参数

- 锅炉**蒸汽参数**：锅炉出口处蒸汽的额定压力（表压）和温度。
- **饱和蒸汽锅炉**：标明蒸汽压力；
- 蒸汽锅炉或热水锅炉：标明蒸汽（热水）压力和温度。

见下表，表**1-1**给出蒸汽锅炉参数系列，表**1-2**给出热水锅炉参数系列。



蒸汽锅炉参数系列

表 1-1

额定蒸发量 ^① t/h	额定出口蒸汽压力 MPa (表压)										
	0.4	0.7	1.0	1.25		1.6		2.5			
	额定出口蒸汽温度 ℃										
	饱和	饱和	饱和	饱和	250	350	饱和	350	饱和	350	400
0.1	△										
0.2	△										
0.5	△	△									
1	△	△	△								
2		△	△	△			△				
4		△	△	△			△		△		
6			△	△	△	△	△	△	△		
8			△	△	△	△	△	△	△		
10			△	△	△	△	△	△	△	△	△
15				△	△	△	△	△	△	△	△
20				△		△	△	△	△	△	△
35				△			△	△	△	△	△
65										△	△

① 表中的额定蒸发量，对于小于6t/h的饱和蒸汽锅炉是20℃给水温度情况下锅炉的额定蒸发量，对于大于或等于6t/h的饱和蒸汽锅炉及过热蒸汽锅炉是105℃给水温度情况下锅炉的额定蒸发量。



热水锅炉参数系列

表 1-2

额 定 热 功 率 MW	额定出口/进口水温度 ℃										
	95/70			115/70		130/70		150/90		180/110	
	允许工作压力MPa（表压）										
	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									△	△	



锅炉的技术经济指标

➤ 受热面蒸发率、受热面发热率

- 锅炉受热面——是指烟气与水或蒸汽进行热交换的汽水系统的传热面积。工程上一般以烟气侧来计算受热面积，符号为 A ，单位为 m^2 。
- 受热面蒸发率——每 m^2 受热面每小时所产生的蒸汽量，用符号为 D/A ，单位为 $kg/m^2 \cdot h$ 。
- 受热面发热率——每 m^2 受热面每小时所产生的热量，用符号为 Q/A ，单位为 $kJ/m^2 \cdot h$

思考：受热面蒸发率（发热率）高好，还是低好？



➤ 锅炉效率

有效利用热量占燃料带入锅炉热量的百分数，用符号 η_{gl} 表示。

- 锅炉效率是锅炉运行经济性指标，有时为概略反映或比较蒸汽锅炉运行的经济性，常用“**煤** **汽**比”或“**煤** **水**比”来表示。
- 煤汽（或水）比——每kg燃煤能产生多少kg蒸汽（或水）。



- **锅炉金属耗率**——锅炉每吨蒸发量所耗用的金属材料的重量 (t.h/t)。
- **耗电率**——锅炉每吨蒸汽所耗用的电量 (kW.h/t)。

衡量锅炉总的经济性应从锅炉热效率、锅炉金属耗率和锅炉耗电率三个方面综合考虑，三者相互制约。



第一章 绪论

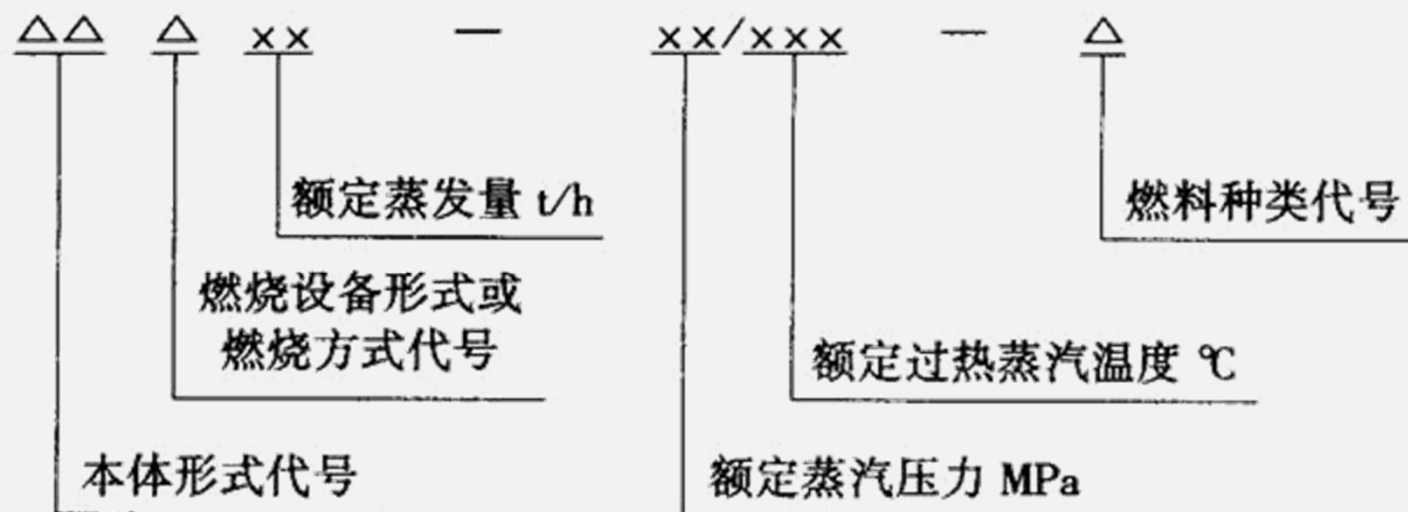
1. 1 锅炉设备的构成、分类和工作过程

1. 2 工业锅炉参数系列和技术经济指标

1. 3 工业锅炉产品型号



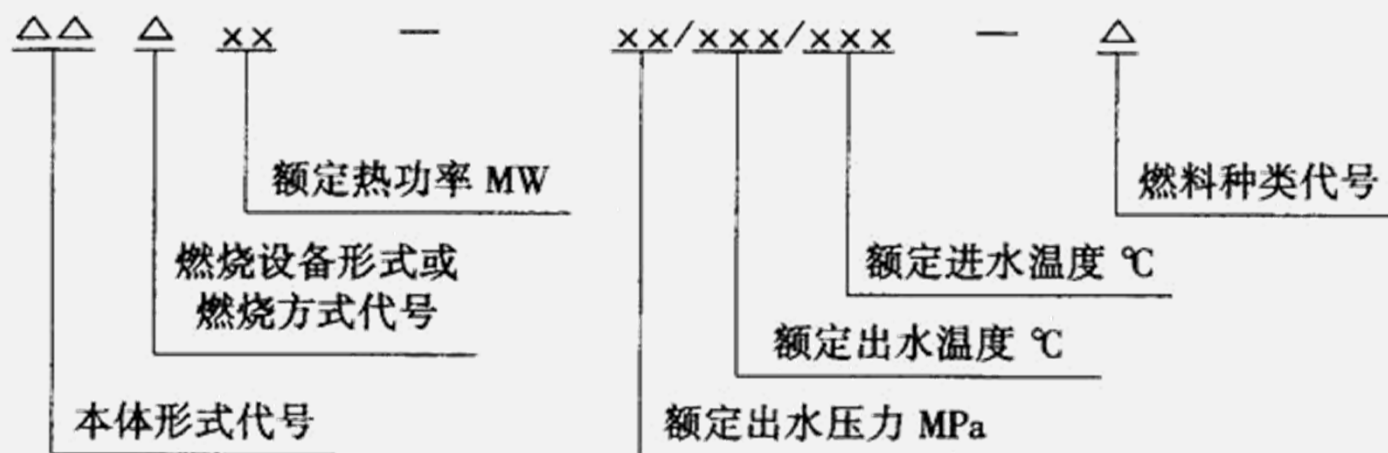
➤ 工业蒸汽锅炉



工业蒸汽锅炉型号组成示意图



➤ 工业热水锅炉



工业热水锅炉型号组成示意图

锅炉本体形式代号、燃烧设备形式或燃烧方式代号、燃料种类代号见下表。



锅 壳 锅 炉		水 管 锅 炉	
锅炉本体形式	代号	锅炉本体形式	代号
立式水管	LS	单锅筒立式	DL
立式火管	LH	单锅筒纵置式	DZ
立式无管	LW	单锅筒横置式	DH
卧式外燃	WW	双锅筒纵置式	SZ
卧式内燃	WN	双锅筒横置式	SH
		强制循环式	QX

锅炉本体代号



燃 烧 方 式	代 号	燃 烧 方 式	代 号
固定炉排	G	下饲炉排	A
固定双层炉排	C	往复炉排	W
链条炉排	L	鼓泡流化床燃烧	F
抛煤机	P	循环流化床燃烧	X
滚动炉排	D	室燃炉	S

燃烧设备形式或燃烧方式代号



燃料种类	代号	燃料品种	代号
Ⅱ类无烟煤	WⅡ	型煤	X
Ⅲ类无烟煤	WⅢ	水煤浆	J
Ⅰ类烟煤	AⅠ	木柴	M
Ⅱ类烟煤	AⅡ	稻壳	D
Ⅲ类烟煤	AⅢ	甘蔗渣	G
褐煤	H	油	Y
贫煤	P	气	Q

燃料种类代号



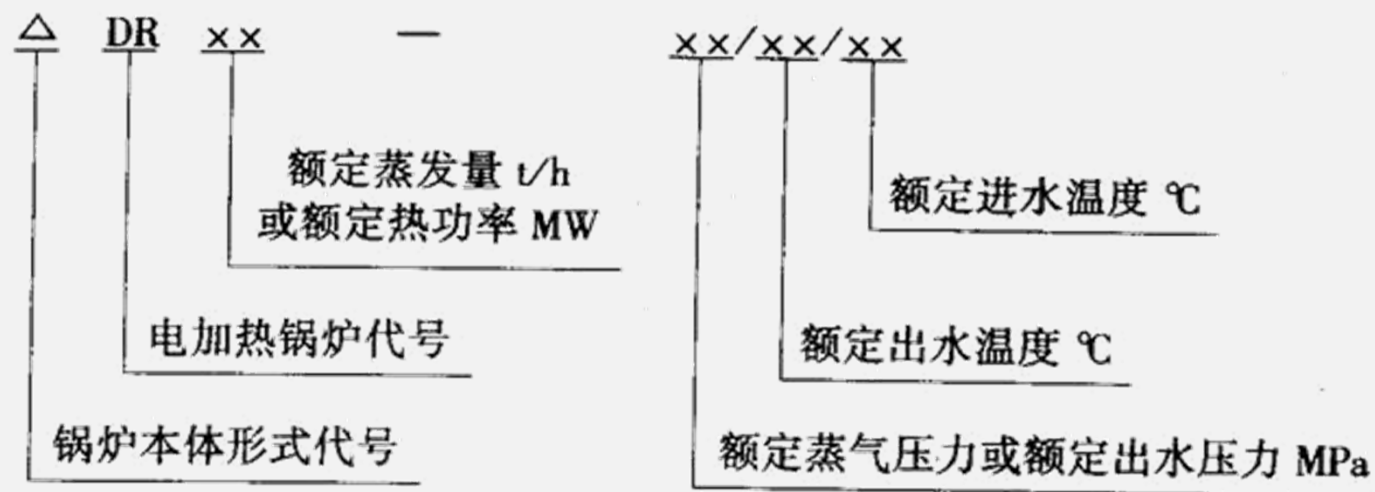
➤ 常压热水锅炉

第一部分				第二部分		第三部分	
C	△△	△	XX	—	XXX/XXX	—	X
常压	本体型号及代号	燃烧设备代号	额定热功率		额定出水温度		燃料种类代号

常压热水锅炉型号组成示意图



➤ 电热锅炉



➤ 汽水两用工业锅炉

以**锅炉主要功能**来编制产品型号，但在锅炉名称上应标明“汽水”。



工业锅炉型号组成示例

➤ SHL20-1.25/250-WII型锅炉

- 双锅筒横置式链条炉，额定蒸发量为20t/h，额定蒸汽压力为1.25MPa(表压力)，过热蒸汽温度为250℃，燃用II类无烟煤的过热蒸汽锅炉。

➤ QXW2.8-1.25/95/70-AI型锅炉

- 强制循环往复炉排，额定热功率为2.8MW，额定出水压力(表压力)为1.25MPa，额定出水温度为95℃，额定进水温度为70℃，燃用I类烟煤的热水锅炉。



➤ **SZS7-1.0/115/70-Q型锅炉**

- 双锅筒纵置式室燃炉，额定热功率为7MW，额定出水压力(表压力)为1.0MPa，额定出水温度为115℃，额定进入温度为70℃，燃用燃气的热水锅炉。

➤ **LHS0.5-0.7-Y、Q型锅炉**

- 立式火管(锅壳式)室燃炉，额定蒸发量为0.5t/h，额定蒸汽压力(表压力)为0.7MPa，燃油、燃气两用，饱和蒸汽锅炉。



➤ **LSG0.5-0.4-AIII型锅炉**

- 立式水管(锅壳式)固定炉排，额定蒸发量为**0.5t/h**，额定蒸气压力(表压力)为**0.4MPa**，燃用**III类烟煤**的饱和蒸汽锅炉。

➤ **CWNS1.4-95/70-Y型锅炉**

- 常压卧式内燃室燃炉，额定热功率为**1.4MW**，额定出水压力(表压力)为**0.0MPa**，额定出水温度为**95℃**，额定进水温度为**70℃**，燃油常压热水锅炉。



➤ **LDR0.5-0.4型锅炉**

- 立式电加热锅炉，额定蒸发量为**0.5t / h**，额定蒸气压
力(表压力)为**0.4MPa**的饱和蒸汽锅炉。

➤ **WDR0.7-1.0/95/70型锅炉**

- 卧式电加热锅炉，额定热功率为**0.7MW**，额定出水压
力(表压力)为**1.0MPa**，额定出水温度为**95°C**，额定进
水温度为**70°C**的热水锅炉。



作业：

1. 工业锅炉设备包括哪些组成部分？
2. 简述锅炉的工作过程。
3. 解释以下锅炉型号代表的意义。



作业:

型 号	代表意义
LSS0.3-0.06-Y(Q)	
WNS0.7-0.7/95/70-Y	
DZL2-1.5-AⅡ	
SHL20-2.5/400-AⅢ	
CLHS0.8-95/70-Y	



The End



高压锅炉的给水温度要定在哪个范围内（它与**105**摄氏度的区别在于什么？各自优缺点是什么），主要是考虑除氧器方面，温度越高越好吗？

热力除氧下除氧器的温度不能太高 所以不是越高越好

在 **0.12MPa** 下，电站锅炉的给水温度一般是中压为**104°C**或**105°C**(因为水的饱和温度是**105°C**)。所以通常规定锅炉给水温度为**104~105°C**。这是热力除氧的情况。

真空除氧和化学除氧不适用。

高压锅炉为**150°C**左右

但是高温锅炉使用水温度为**104~105°C**可能会影响蒸汽质量，但应该不影响系统整体运行

旧的**105**度的除氧器用于高压锅炉除氧不合适，我想不到有什么优点，缺点就是如果在高温底下除氧，除氧效率降低