

中国

电站锅炉技术标准规范汇编

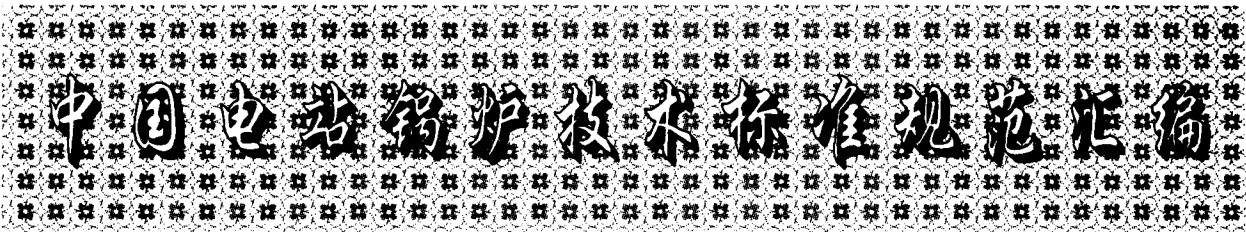
第二卷

锅炉设计标准

中国标准出版社 编
全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会



 中国标准出版社



第二卷 锅炉设计标准

中 国 标 准 出 版 社 编
全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会

中 国 标 准 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

中国电站锅炉技术标准规范汇编. 第二卷, 锅炉设计标准/中国标准出版社, 全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会编. —北京: 中国标准出版社, 2005

ISBN 7-5066-3940-8

I. 中… II. ①中…②全… III. 火电厂-锅炉-标准-汇编-中国 IV. TM621.2-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 140788 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.bzcs.com

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 33 字数 1 012 千字

2006 年 1 月第一版 2006 年 1 月第一次印刷

*

定价 98.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

出版说明

电站锅炉属于大型的承压设备,也是应用广泛的高耗能机械产品。若在设计、制造、安装和应用过程中对技术和标准把握不当、监察不利,就有可能给人民生命财产造成重大损失。我国政府历来非常重视电站锅炉产品的安全、环保和能效问题。在发展电站锅炉工业的半个多世纪里,从20世纪下半叶到现在,制定了大量的锅炉标准和规范,在电站锅炉领域中构成了整套的技术标准和安全监察规范。这些标准和规范是中国电站工业的精髓,并指导中国电站锅炉工业从初级的水平发展到世界先进水平。自从中国加入WTO以后,标准与规范的重要性更加突显。

为了满足国内外广大电站锅炉生产企业、配套厂家、营销单位、国际贸易和锅炉安全检察机构的需要,我社与全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会合编了《中国电站锅炉技术标准规范汇编》。

本套汇编全部采用最新版本,共由六卷组成:

- 第一卷 锅炉产品标准和监察规程;
- 第二卷 锅炉设计标准;
- 第三卷 锅炉材料标准;
- 第四卷 锅炉材料、燃料试验和检验;
- 第五卷 锅炉制造和检验;
- 第六卷 锅炉辅机及附件。

本汇编收集的国家标准的属性已在目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。鉴于其中的部分国家标准是在清理整顿前出版的,现尚未修订,故标准的正文仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文的“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。行业标准的属性与年号类同。

在本书的编审过程中,得到北京杨振宽高工的大力支持和协助,哈尔滨张琦恩高工也对本书提出了许多建议,在此特别向他们致谢。

本汇编适用于从事电站锅炉设计制造、安装调试、运行维修和保养、安全技术监察、经营管理和教学科研的各类专业技术人员。

中国标准出版社
2005年10月

目 录

GB/T 1921—2004 工业蒸汽锅炉参数系列	1
GB/T 2900.48—1983 电工名词术语 固定式锅炉	4
GB/T 9222—1988 水管锅炉受压元件强度计算	50
GB/T 11943—1989 锅炉制图	153
JB/T 1617—1999 电站锅炉 产品型号编制方法	183
JB/T 5339—1991 锅炉构架抗震设计标准	185
JB/T 6734—1993 锅炉角焊缝强度计算方法	197
JB/T 6735—1993 锅炉吊杆强度计算方法	227
JB/T 6736—1993 锅炉钢构架设计导则	273
JB/T 10440—2004 大型煤粉锅炉炉膛及燃烧器性能设计规范	483

注：本汇编收集的国家标准的属性已在目录上标明(GB 或 GB/T)，年号用四位数字表示。鉴于其中的部分国家标准是在清理整顿前出版的，现尚未修订，故标准的正文仍保留原样；读者在使用这些国家标准时，其属性以目录上标明的为准(标准正文的“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。行业标准的属性与年号类同。

ICS 27.060.30
J 98



中华人民共和国国家标准

GB/T 1921—2004
代替 GB/T 1921—1988

工业蒸汽锅炉参数系列

Parameters for industrial steam boilers

2004-01-06 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 1921—1988《工业蒸汽锅炉参数系列》。

本标准与 GB/T 1921—1988 相比主要变化如下：

- 适用范围中增加了额定压力参数的上限和下限；
- 增加了额定蒸发量为 0.3 t/h、0.7 t/h、1.5 t/h、3 t/h、12 t/h、25 t/h 的规格(1988 年版的表 1，本版的表 1)；
- 增加了 0.1 MPa 的额定蒸汽压力参数(1988 年版的表 1，本版的表 1)；
- 增加了“考核时如实测给水温度与设计值不符，应对实测蒸发量进行折算”的规定(本版的 2.2)；
- 增加了“本标准未列的工业蒸汽锅炉的额定参数由供需双方协商确定”的规定(本版的 2.3)；
- 取消了 1988 年版的 1.2。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC262)归口。

本标准起草单位：上海工业锅炉研究所。

本标准主要起草人：钱风华、田耀鑫。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：GB 1921—1980、GB/T 1921—1988。

工业蒸汽锅炉参数系列

1 范围

本标准规定了额定蒸汽压力大于 0.04 MPa,但小于 3.8 MPa 的工业蒸汽锅炉额定参数系列。
本标准适用于工业用、生活用以水为介质的固定式蒸汽锅炉。

2 工业蒸汽锅炉的额定参数

2.1 工业蒸汽锅炉的额定参数应选用表 1 中所列的参数,但表 1 中标有符号“△”处所对应的参数宜优先选用。

表 1 工业蒸汽锅炉额定参数系列

额定蒸发量 t/h	额定蒸汽压力(表压力)/MPa											
	0.1	0.4	0.7	1.0	1.25		1.6		2.5			
	额定蒸汽温度/℃											
	饱和	饱和	饱和	饱和	饱和	250	350	饱和	350	饱和	350	400
0.1	△	△										
0.2	△	△	△									
0.3	△	△	△									
0.5	△	△	△	△								
0.7		△	△	△								
1		△	△	△								
1.5			△	△								
2			△	△	△			△				
3			△	△	△			△				
4			△	△	△			△		△		
6				△	△	△	△	△	△	△		
8				△	△	△	△	△	△	△		
10				△	△	△	△	△	△	△	△	△
12					△	△	△	△	△	△	△	△
15					△	△	△	△	△	△	△	△
20					△	△	△	△	△	△	△	△
25					△		△	△	△	△	△	△
35					△		△	△	△	△	△	△
65											△	△

2.2 锅炉设计时的给水温度分 20℃、60℃、104℃三档,由设计单位结合具体情况确定。考核时如实测给水温度与设计值不符,应对实测蒸发量进行折算。

2.3 本标准未列的工业蒸汽锅炉的额定参数由供需双方协商确定。

中华人民共和国国家标准

电工名词术语
固定式锅炉

UDC 621.181

:001.4

GB 2900.48—83

Electrotechnical terminology
Stationary boilers

本标准主要供制订标准、编订技术文件、编写和翻译专业手册、教材及书刊使用。

本标准规定了固定式锅炉的专用名词术语，与固定式锅炉有关的各类标准中使用的名词术语，必须符合GB 2900.1—82《电工名词术语 基本名词术语》、本标准及有关电工各专业名词术语国家标准。凡上述标准中未作规定的名词术语，可在各类标准和技术文件中给予规定。

1 一般术语和设备名称

1.1 类型

1.1.1 锅炉

boiler

利用燃料燃烧释放的热能或其他热能加热给水或其他工质，以获得规定参数（温度、压力）和品质的蒸汽、热水或其他工质的设备。

1.1.2 锅炉机组

boiler unit

锅炉机组包括：锅炉本体，锅炉范围内管道，烟、风和燃料的管道及其附属设备，测量仪表和其他锅炉附属机械等。

1.1.3 固定式锅炉

stationary boiler

安装于固定基础上不可移动的锅炉。

1.1.4 蒸汽锅炉

steam boiler

steam generator

用以产生蒸汽的锅炉。

1.1.5 电站锅炉

utility boiler

蒸汽主要用于发电的锅炉。

1.1.6 工业锅炉

industrial boiler

蒸汽主要用于工业生产和采暖的锅炉。

注：按GB 1921—80工业蒸汽锅炉参数系列，工业锅炉出口蒸汽压力最大为25表大气压（2.45兆帕，表压），最大连续蒸发量最大为65吨/时。

1.1.7 热水锅炉

hot water boiler

用以产生热水的锅炉。

注：出水温度130℃及以上热水锅炉称为高温热水锅炉（high-temperature water boiler）。

1.1.8 室内锅炉

indoor boiler

布置在锅炉房内的锅炉。

1.1.9 露天锅炉

outdoor boiler

布置在露天的锅炉。

1.1.10 快装锅炉

package boiler

按照运输条件所允许的范围，在制造厂完成总装整台发运的锅炉。

注：根据具体情况的不同，整台发运的锅炉可以是锅炉本体，也可以是除锅炉本体外还包括通风设备和自动控制设备等。

1.1.11 组装锅炉

shop-assembled boiler

在制造厂内将整台锅炉分成几个装配齐全的大件，运到工地后可将诸大件方便地组合而成的锅炉。

1.1.12 散装锅炉

field-assembled boiler

field-erected boiler

安装工作主要在工地进行的锅炉。

1.1.13 超临界压力锅炉

supercritical pressure boiler

出口蒸汽压力超过临界压力的锅炉。

注：水蒸汽的临界压力为225.51绝对大气压（22.1兆帕）。

1.1.14 亚临界压力锅炉

subcritical pressure boiler

出口蒸汽压力为160~200表大气压（15.7~19.6兆帕，表压）的锅炉。

注：按我国电站锅炉现行的蒸汽参数系列，亚临界压力锅炉出口蒸汽压力规定为170表大气压（16.7兆帕，表压）。

1.1.15 超高压锅炉

superhigh pressure boiler

出口蒸汽压力为120~150表大气压（11.8~14.7兆帕，表压）的锅炉。

注：按我国电站锅炉现行的蒸汽参数系列，超高压锅炉出口蒸汽压力规定为140表大气压（13.7兆帕，表压）。

1.1.16 高压锅炉

high pressure boiler

出口蒸汽压力为80~110表大气压（7.84~10.8兆帕，表压）的锅炉。

注：按我国电站锅炉现行的蒸汽参数系列，高压锅炉出口蒸汽压力规定为100表大气压（9.81兆帕，表压）。

1.1.17 中压锅炉

medium pressure boiler

出口蒸汽压力为30~50表大气压（2.94~4.90兆帕，表压）的锅炉。

注：按我国电站锅炉现行的蒸汽参数系列，中压锅炉出口蒸汽压力规定为39表大气压（3.83兆帕，表压）。

1.1.18 低压锅炉

low pressure boiler

出口蒸汽压力不大于25表大气压（2.45兆帕，表压）的锅炉。

1.1.19 自然循环锅炉

natural circulation boiler

工质依靠下降管中的水与上升管中汽水混合物之间的密度差进行循环的锅炉。

1.1.20 强制循环锅炉；辅助循环锅炉

forced circulation boiler

assisted circulation boiler

除了依靠水与汽水混合物之间的密度差以外，主要靠锅水循环泵的压头进行循环的锅炉。

注：在水冷壁上升管入口加装节流圈的大容量强制循环锅炉可又称为控制循环锅炉（controlled circulation boiler）。

1.1.21 直流锅炉

once-through boiler

给水靠给水泵压头在受热面中一次通过产生蒸汽的锅炉。

注：工质在锅炉内强制流动，并不进行水循环。

1.1.22 复合循环锅炉

combined circulation boiler

依靠锅水循环泵的压头将蒸发受热面出口的部分或全部工质进行再循环的锅炉，包括全部负荷复合循环锅炉和部分负荷复合循环锅炉。

1.1.23 低循环倍率锅炉

low circulation-ratio boiler

亚临界压力的全部负荷复合循环锅炉。

1.1.24 固体燃料锅炉

solid-fuel fired boiler

燃用固体燃料（煤、油页岩、甘蔗渣、木柴和固体废料等）的锅炉。

1.1.25 液体燃料锅炉

liquid-fuel fired boiler

燃用液体燃料（燃料油、工业废液和碱液等）的锅炉。

1.1.26 燃煤锅炉

coal fired boiler

以煤为燃料的锅炉。

1.1.27 燃油锅炉

oil fired boiler

以油为燃料的锅炉。

1.1.28 燃气锅炉

gas fired boiler

以可燃气体（天然气、高炉煤气和焦炉煤气等）为燃料的锅炉。

1.1.29 混烧锅炉

multi-fuel fired boiler

可以同时使用两种或两种以上不同燃料的锅炉。

注：主要有油煤混烧、油气混烧和油页岩烟煤混烧等。

1.1.30 余热锅炉；废热锅炉

waste heat boiler

利用各种废气、废料或废液中显热或（和）可燃物质的锅炉。

1.1.31 固态排渣锅炉

boiler with dry-ash furnace

boiler with dry-bottom furnace

从炉膛排出固态炉渣的锅炉。

1.1.32 液态排渣锅炉

boiler with slag-tap furnace

boiler with wet-bottom furnace

从炉膛排出液态炉渣的锅炉。

1.1.33 增压锅炉

supercharged boiler

蒸汽—燃气联合循环中，作为燃气轮机燃烧室以产生高压烟气的锅炉，烟气压力一般大于3绝对大气压（294千帕）。

1.1.34 水管锅炉

water tube boiler

烟气在受热面管子外部流动，工质在管子内部流动的锅炉。

1.1.35 横锅筒锅炉

横汽包锅炉

cross drum boiler

锅筒纵向轴线与锅炉前后轴线垂直的锅炉。

1.1.36 纵锅筒锅炉

纵汽包锅炉

longitudinal drum boiler

锅筒纵向轴线与锅炉前后轴线平行的锅炉。

1.1.37 锅壳锅炉

shell boiler

蒸发受热面主要布置在锅壳内的锅炉，包括卧式锅壳锅炉、立式锅炉和固定式机车锅炉。曾称：火管锅炉。

1.1.38 卧式锅壳锅炉

horizontal boiler

锅壳纵向轴线平行于地面的锅炉，燃料在炉胆或外置式炉膛中燃烧后流入烟管。

1.1.39 立式锅炉

vertical boiler

锅壳纵向轴线垂直于地面的锅炉。

1.1.40 固定式机车锅炉

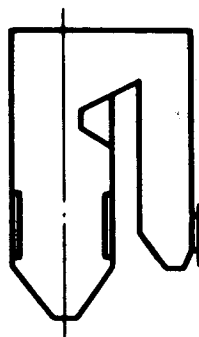
stationary boiler of locomotive type

锅壳纵向轴线平行于地面的锅炉，燃料在火箱中燃烧后流入烟管。

1.1.41 π 型锅炉

π -type boiler

用炉膛组成上升烟道、用对流烟道组成水平烟道和下降烟道的锅炉，见图。

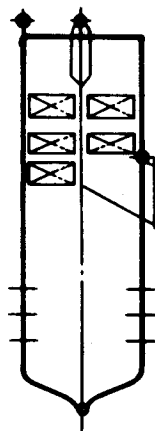


注：英文名称也可用 two-pass boiler。

1.1.42 箱型锅炉

box-type boiler

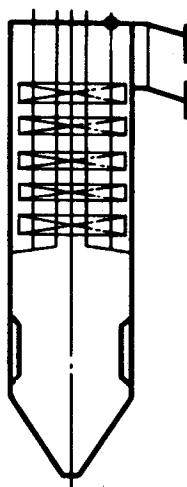
下部为炉膛、上部分隔成两个串联对流烟道的箱形结构锅炉，见图。



1.1.43 塔型锅炉

tower boiler

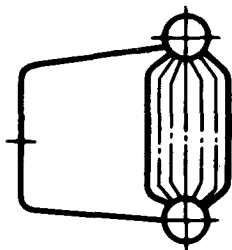
下部为炉膛、上部为对流烟道的塔形结构锅炉，见图。



1.1.44 D型锅炉

D - type boiler

半部为炉膛、半部为对流烟道的双锅筒D形结构锅炉，见图。

**1.2 参数****1.2.1 额定蒸发量**

rated capacity

nominal capacity

蒸汽锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度、使用设计燃料并保证效率时所规定的蒸发量。

1.2.2 最大连续蒸发量

maximum continuous rating

蒸汽锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度和使用设计燃料长期连续运行时所能达到的最大蒸发量。

1.2.3 额定供热量

rated heating capacity

热水锅炉在额定回水温度、额定回水压力和额定循环水量长期连续运行时应予保证的最大供热量。

1.2.4 额定蒸汽参数

nominal steam condition

nominal steam parameter

额定蒸汽压力和额定蒸汽温度合称为额定蒸汽参数。

1.2.5 额定蒸汽压力

nominal steam pressure

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予保证的出口蒸汽压力。

1.2.6 额定蒸汽温度

nominal steam temperature

蒸汽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。

1.2.7 热水温度

(nominal) hot water temperature

热水锅炉在额定回水温度、额定回水压力和额定循环水量长期连续运行时应予保证的出口热水温度。

1.2.8 给水温度

feed water temperature

蒸汽锅炉进口处给水的温度。

注：额定给水温度为在规定负荷范围内应予保证的给水温度。

1.2.9 回水温度

return water temperature

供热系统中循环水在锅炉进口处的温度。

1.3 一般术语**1.3.1 循环回路**

circulation circuit

steam generating circuit

自然循环锅炉、强制循环锅炉和低循环倍率锅炉中，由下降管、上升管、锅筒（对低循环倍率锅炉为汽水分离器）和集箱（或下锅筒）所组成的闭合蒸发系统。

1.3.2 蒸汽净化

steam purification

减少锅筒出口饱和蒸汽中所携带水滴和盐类的含量，使蒸汽品质符合有关规程的要求。

1.3.3 汽温调节

steam temperature control

在运行中对过热蒸汽温度或再热蒸汽温度进行调节，使其达到规定数值。

1.3.4 给水

feed water

符合一定质量要求并用给水装置送入锅炉的水。

1.3.5 凝结水

condensate

热力系统中蒸汽经冷凝而成的水。

1.3.6 补给水

make-up water

热力系统中，因各种汽水损失或因无生产回水而从系统外部补充的给水。

1.3.7 锅水；炉水

boiler water

锅炉循环回路中的水。

1.3.8 沸腾换热恶化

boiling crisis

蒸发管内壁面与蒸汽接触，不再受到水的冷却，管壁向工质的放热系数大幅度下降，使壁温急剧上升的现象，包括膜态沸腾和蒸干。

1.3.9 炉前燃料

as-fired fuel

运行时实际送入锅炉内的燃料。

1.3.10 火床

fire bed

fuel bed

炉排上的燃料层。

1.3.11 最高火界

fire line

锅壳锅炉蒸发受热面上受火焰或高温烟气冲刷的水侧最高点。

1.3.12 添加剂

additive

为了不同目的（例如燃用高硫燃料时减轻低温受热面的腐蚀、沸腾燃烧时减少大气污染和液

态排渣锅炉中降低灰熔点等)在燃料中所加入的化学物质。

1.3.13 烟气露点

flue gas dew point

烟气中含有硫酸酐的水蒸汽开始凝结时的温度。

2 原理、结构和设计

2.1 基本工作原理

2.1.1 水循环

boiler circulation

依靠水和汽水混合物的密度差或循环泵的压头使锅水在循环回路中循环流动的现象。

2.1.2 机械携带

mechanical carry-over

moisture carry-over

锅筒中饱和蒸汽携带含盐水滴使蒸汽污染的现象。

注：机械携带系数为饱和蒸汽中来自含盐水滴的含盐量与锅水含盐量的百分比。

2.1.3 溶解携带

vaporous carry-over

锅筒中饱和蒸汽溶有盐类(主要为硅酸盐)使蒸汽污染的现象。

注： SiO_2 携带系数(distribution of silica)为饱和蒸汽中所溶解的硅酸盐含量与锅水中硅酸盐含量的百分比。

2.1.4 汽水分离

water separation

利用各种分离原理(离心力分离、惯性力分离、重力分离和水膜分离等)分离汽水混合物并使饱和蒸汽达到一定干度的过程。

2.1.5 蒸汽清洗

steam washing

使饱和蒸汽穿过给水层和水雾,利用给水和锅水中盐类浓度不同而产生物质交换,以降低饱和蒸汽溶解携带的过程。

2.1.6 分段蒸发

stage evaporation

将锅水分成含盐量较低的净段和较高的盐段,使大部分蒸汽由净段中产生并从盐段进行排污,可提高蒸汽品质和降低排污量。

2.1.7 压力燃烧

pressurized firing

炉膛出口烟气静压大于大气压力的燃烧方式。

注：炉膛中烟气压力200~500毫米水柱(1.96~4.91千帕)的压力燃烧一般称为微正压燃烧。

2.1.8 负压燃烧

negative-pressure firing

炉膛出口烟气静压小于大气压力的燃烧方式。

2.1.9 火床燃烧

grate firing

固体燃料以一定厚度分布在炉排上进行燃烧的方式。

2.1.10 火室燃烧; 悬浮燃烧

suspension firing

- 燃料以粉状、雾状或气态随同空气喷入炉膛中进行燃烧的方式。
- 2.1.11 切向燃烧**
 tangential firing
 燃烧器中的燃料和空气按假想切圆的切线方向喷入炉膛后产生旋转上升气流进行燃烧的方式。
- 2.1.12 对冲燃烧**
 opposed firing
 燃烧器中的燃料和空气喷入炉膛各自扩展并对向撞击后产生上升气流进行燃烧的方式,包括前后墙对冲、侧墙对冲和四角对冲。
- 2.1.13 旋风燃烧**
 cyclone - furnace firing
 燃料和空气在高温的旋风筒内高速旋转,部分燃料颗粒被甩向筒壁液态渣膜上进行燃烧的方式。
- 2.1.14 沸腾燃烧**
 fluidized - bed combustion
 燃料在适当的空气流速作用下,在沸腾床上呈流化状态进行燃烧的方式。
- 2.1.15 烟气再循环**
 gas recirculation
 从省煤器或其他处烟道中抽取一部分低温烟气送入炉膛,以改变辐射与对流受热面吸热量分配比例或降低炉膛出口烟气温度,用于汽温调节或防止结渣。
- 2.1.16 自然通风**
 natural draft
 依靠自生通风压头克服烟风道阻力的通风方式。
- 2.1.17 机械通风**
 mechanical draft
 依靠机械方法所产生的压头克服烟风道阻力的通风方式。
- 2.1.18 平衡通风**
 balanced draft
 用送风机压头克服风道阻力、用引风机压头克服烟道阻力使炉膛内保持负压的通风方式。
- 2.1.19 正压通风**
 forced draft
 用送风机压头克服烟风道阻力使炉膛内保持正压的通风方式。
- 2.1.20 负压通风**
 induced draft
 用引风机压头克服烟风道阻力使炉膛内保持负压的通风方式。
- 2.1.21 分段送风**
 zone control
 将机械炉排下的风室分隔成几段,根据沿炉排长度上各区段所需的燃烧空气量进行分段调节的送风方式。
- 2.1.22 压力雾化; 机械雾化**
 pressure atomization
 mechanical atomization
 利用油在压力下喷出时的紊流脉动和空气撞击力使油雾化。