



中华人民共和国国家标准

GB/T 2900.48—2008
代替 GB/T 2900.48—1983

电工名词术语 锅炉

Electrotechnical terminology of boilers

2008-01-31 发布

2008-07-01 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

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般术语和设备名称	1
4 原理、结构和设计	13
5 主要零部件	25
6 运行和维修	39
7 测试和检验	46
8 技术性能与经济指标	48
参考文献	55
中文索引	56
英文索引	64

前 言

GB/T 2900《电工名词术语》分以下部分：

- GB/T 2900.1 电工术语 基本术语
- GB/T 2900.4 电工术语 电工合金
- GB/T 2900.5 电工术语 绝缘固体、液体和气体
- GB/T 2900.7 电工术语 电炭
- GB/T 2900.8 电工术语 绝缘子
- GB/T 2900.9 电工术语 火花塞
- GB/T 2900.10 电工术语 电缆
- GB/T 2900.11 蓄电池名词术语
- GB/T 2900.12 电工名词术语 避雷器
- GB/T 2900.15 电工术语 变压器、互感器、调压器和电抗器
- GB/T 2900.16 电工术语 电力电容器
- GB/T 2900.17 电工术语 电气继电器
- GB/T 2900.18 电工术语 低压电器
- GB/T 2900.19 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合
- GB/T 2900.20 电工术语 高压开关设备
- GB/T 2900.22 电工名词术语 电焊机
- GB/T 2900.23 电工术语 工业电热设备
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 2900.26 电工术语 控制电机
- GB/T 2900.27 电工术语 小功率电动机
- GB/T 2900.28 电工术语 电动工具
- GB/T 2900.29 电工名词术语 日用电器
- GB/T 2900.32 电工术语 电力半导体器件
- GB/T 2900.33 电工术语 电力电子技术
- GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用电气设备
- GB/T 2900.36 电工术语 电力牵引
- GB/T 2900.37 电工名词术语 电瓷专用设备
- GB/T 2900.39 电工术语 电机、变压器专用设备
- GB/T 2900.40 电工名词术语 电线电缆专用设备
- GB/T 2900.45 电工术语 水电站水力机械设备
- GB/T 2900.46 电工名词术语 汽轮机及其附属装置
- GB/T 2900.48 电工名词术语 锅炉
- GB/T 2900.49 电工术语 电力系统保护
- GB/T 2900.50 电工术语 发电、输电及配电 通用术语
- GB/T 2900.51 电工术语 架空线路
- GB/T 2900.52 电工术语 发电、输电及配电 发电
- GB/T 2900.53 电工术语 风力发电机组

GB/T 2900.48—2008

- GB/T 2900.54 电工术语 无线电通信:发射机、接收机、网络和运行
- GB/T 2900.55 电工术语 带电作业
- GB/T 2900.56 电工术语 自动控制
- GB/T 2900.57 电工术语 发电、输电及配电 运行
- GB/T 2900.58 电工术语 发电、输电及配电 电力系统规划和管理
- GB/T 2900.59 电工术语 发电、输电及配电 变电站
- GB/T 2900.60 电工术语 电磁学
- GB/T 2900.61 电工术语 物理和化学
- GB/T 2900.62 电工术语 原电池
- GB/T 2900.63 电工术语 基础继电器
- GB/T 2900.64 电工术语 有或无时间继电器
- GB/T 2900.65 电工术语 照明
- GB/T 2900.66 电工术语 半导体器件和集成电路
- GB/T 2900.67 电工术语 非广播用摄像机
- GB/T 2900.68 电工术语 电信网、电信业务和运行
- GB/T 2900.69 电工术语 综合业务数字网(ISDN)第1部分:总则

本部分为 GB/T 2900 的第 48 部分。本部分代替 GB/T 2900.48—1983《电工名词术语 固定式锅炉》。

本部分与 GB/T 2900.48—1983 相比主要变化如下:

- 增加循环流化床锅炉等名词术语 284 条;
- 修改名词术语 230 条;
- 保留原有名词术语 81 条;
- 删除原有名词术语 33 条。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)提出并归口。

本部分由全国锅炉压力容器标准化技术委员会锅炉分技术委员会(SC 1)组织修订。

本部分起草单位:西安热工研究院、西安交通大学、上海发电设备成套设计研究院、北京巴威公司。

本部分主要起草人:许传凯、贾鸿祥、郑国耀、张瑞、骆声、高汉襄、袁颖。

本部分所替代标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 2900.48—1983。

引 言

GB/T 2900.48—1983 自实施之日起,至今已有 20 余年之久,在此期间,锅炉无论在设计制造还是在运行维护等方面都有了很大的发展。特别是电站锅炉的发展尤为迅速,例如以前国内尚未有的“W”型火焰锅炉、循环流化床锅炉、超临界/超超临界锅炉等,都已有很大的发展。同时,随着大量国外先进的锅炉及其技术的引进,不少新的名词术语得到了广泛的应用,很多原有的名词术语已不能适用,或者被淘汰,或者应赋以新的释义,予以修订。

电工名词术语 锅炉

1 范围

GB/T 2900 的本部分规定了锅炉的专用名词术语。
本部分适用于有关锅炉专业的技术文件及科技出版物。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 2900 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB 2900.1 电工术语 基本术语

3 一般术语和设备名称

3.1 类型

3.1.1

锅炉 boiler

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

3.1.2

蒸汽锅炉 steam boiler, steam generator

用以产生蒸汽(水蒸气)的锅炉。又称蒸汽发生装置。

3.1.3

锅炉机组 boiler unit

锅炉本体及其必要的辅助机械、附属设备、监控装置和它们的连接管路系统的总称。

3.1.4

固定式锅炉 stationary boiler

安装于固定基础上不可移动的锅炉。

3.1.5

电站锅炉 utility boiler, power station boiler, power plant boiler

生产的蒸汽(水蒸气)主要用于发电的锅炉。

3.1.6

工业锅炉 industrial boiler

生产的蒸汽或热水主要用于工业生产和/或民用的锅炉。

3.1.7

热水锅炉 hot water boiler

用以产生热水的锅炉。

注：出水温度 120℃ 及以上热水锅炉称为高温热水锅炉(high-temperature water boiler)。

3.1.8

有机热载体锅炉 organic fluid boiler

以有机质液体作为热载体工质的锅炉。

3.1.9

室内锅炉 indoor boiler

布置在室内的锅炉。

3.1.10

露天锅炉 outdoor boiler

布置在露天的锅炉。

3.1.11

半露天锅炉 semi-outdoor boiler

置于露天,但在炉顶部设有轻型围护结构(包括锅筒锅炉的锅筒小室)或在炉前和运行操作层设有防雨设施,及在运行操作层以下设有围护结构的锅炉。

3.1.12

整装锅炉 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。

3.1.13

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。

3.1.14

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:水蒸气的临界压力为 22.1 MPa。

3.1.15

亚临界压力锅炉 sub-critical pressure boiler

出口蒸汽压力低于但接近于临界压力,一般为 15.7 MPa~19.6 MPa 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 16.7 MPa。

3.1.16

超高压锅炉 super-high pressure boiler

蒸汽出口压力一般为 11.8 MPa~14.7 MPa 的锅炉。

注:按我国电站锅炉现行的蒸汽参数系列,超高压锅炉出口主蒸汽压力规定为 13.7 MPa。

3.1.17

高压锅炉 high pressure boiler

出口蒸汽压力一般为 7.84 MPa~10.8 MPa 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 9.81 MPa。

3.1.18

中压锅炉 medium pressure boiler

出口蒸汽压力一般为 2.45 MPa~4.90 MPa 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 3.83 MPa。

3.1.19

低压锅炉 low pressure boiler

出口蒸汽压力一般不大于 2.45 MPa 的锅炉。

3.1.20

锅筒锅炉 drum boiler

带有锅筒并用以构成水循环回路的水管锅炉,常称汽包锅炉。

3.1.21

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。

3.1.22

横锅筒锅炉 cross drum boiler

锅筒纵向轴线与锅炉前后轴线垂直的锅炉。

3.1.23

纵锅筒锅炉 longitudinal drum boiler

锅筒纵向轴线与锅炉前后轴线平行的锅炉。

3.1.24

锅壳锅炉 shell boiler

蒸发受热面主要布置在锅壳内,燃烧火焰在管内而汽水在管外流动的锅炉,包括卧式锅壳锅炉、立式锅壳锅炉和固定式机车锅炉。

3.1.25

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型结构锅炉,一般用于燃油或燃气锅炉,见图 1。

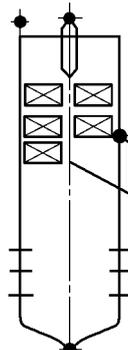


图 1

3.1.26

塔式锅炉 tower boiler

下部为炉膛,上部为对流烟道的塔型结构锅炉,见图 2。

注:大容量(通常指 300 MW 以上)锅炉很少有采用全塔型,而只采用半塔型,即将空气预热器及送引风机布置在 0 m 地面。

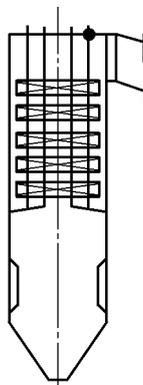


图 2

3.1.27

“Π”型锅炉 “Π”type boiler, two-pass boiler

由垂直柱体上行炉膛及其出口水平烟道和下行对流烟道三部分组成“Π”形结构的锅炉,见图 3。

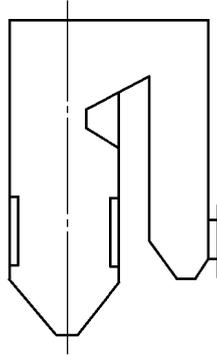


图 3

3.1.28

“T”型锅炉 “T”type boiler

由垂直柱体上行炉膛及其出口左右两侧对称布置的水平烟道成“T”形结构,再分别和下行对流烟道组成的锅炉,见图 4。

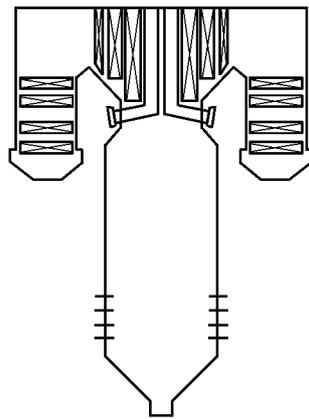


图 4

3.1.29

“D”型锅炉 “D”type boiler

半部为炉膛,半部为对流烟道成“D”型布置的双纵置锅筒锅炉,其双锅筒和下降管、上升管管系的布置的侧视,近似于英文大写字母“D”形而得名的结构型式锅炉。见图 5。

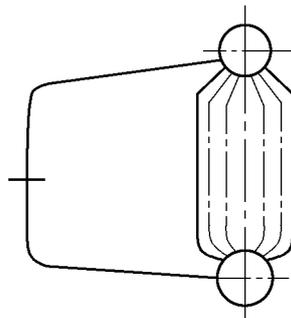


图 5

3.1.30

自然循环锅炉 natural circulation boiler

依靠下降管中的水和炉内上升管中汽水混合物之间的密度差和重位高度产生的压差而推动水循环的锅筒锅炉。

3.1.31

控制循环锅炉 controlled circulation (CC) boiler**强制循环锅炉 forced circulation boiler**

主要依靠下降管和上升管之间装设炉水循环泵的压头推动水循环的锅筒锅炉,又称辅助循环锅炉(assisted circulation boiler)。

3.1.32

直流锅炉 once-through boiler, mono-tube boiler

受给水泵压头的作用,工质按顺序一次通过加热段、蒸发段和过热段等各级受热面而产生额定参数蒸汽的锅炉。

3.1.33

复合循环锅炉 combined circulation boiler

在低负荷时,依靠炉水循环泵使蒸发受热面出口的部分或全部水,经过再循环管路回到炉膛水冷壁受热面中进行再循环,而在一定高负荷下自动切换成直流方式运行的锅炉。按再循环负荷的大小,可分为全负荷复合循环锅炉(又称低循环倍率锅炉 low circulation-ratio boiler)和部分负荷复合循环锅炉。

3.1.34

化石燃料锅炉 fossil fuel fired boiler

燃用化石燃料(矿物燃料)即煤、油页岩、石油及天然气等的锅炉。

3.1.35

固体燃料锅炉 solid-fuel fired boiler

燃用固体燃料(煤、油页岩、生物质燃料和可燃固体废弃物等)的锅炉。

3.1.36

液体燃料锅炉 liquid-fuel fired boiler

燃用液体燃料(石油、燃料油、工业废液等)的锅炉。

3.1.37

气体燃料锅炉 gas fuel fired boiler

燃用气体燃料(天然气、高炉煤气和焦炉煤气等)的锅炉。又称燃气锅炉(gas-fired boiler)。

3.1.38

燃煤锅炉 coal fired boiler

以煤为燃料的锅炉。

3.1.39

煤粉锅炉 pulverized-coal fired boiler

燃煤磨制成的煤粉,通过燃烧器送入炉膛后,在悬浮状态下进行燃烧的锅炉。

3.1.40

燃油锅炉 oil-fired boiler

以油为燃料的锅炉。

3.1.41

混烧锅炉 mixed fuel fired boiler, multi-fuel fired boiler

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、气煤混烧和油页岩烟煤混烧等。

3.1.42

水煤浆锅炉 coal water slurry boiler

以水煤浆为燃料的锅炉。

3.1.43

余热锅炉 heat recovery boiler, heat recovery steam generator (HRSG)

利用各种工业过程中的废气、废料或废液中含有的显热或(和)其可燃物质燃烧后产生热量的锅炉。

3.1.44

垃圾锅炉 urban refuse incineration boiler, garbage fired boiler, refuse boiler

利用焚烧生活垃圾和工业垃圾而产生热量的锅炉。

3.1.45

黑液锅炉 black liquor recovery boiler

以造纸废液(黑液)为燃料的余热锅炉。

3.1.46

原子能锅炉 nuclear energy steam generator

利用核燃料在反应堆内的裂变(或聚变)所释放热能作为热源的蒸汽发生装置。

3.1.47

固态排渣锅炉 boiler with dry-ash furnace, boiler with dry-bottom furnace

燃料燃烧后产生的炉渣呈固态从炉膛排出的锅炉。

3.1.48

液态排渣锅炉 boiler with slag-tap furnace, boiler with wet-bottom furnace

燃料燃烧后产生的炉渣在熔渣室的高温下熔化成液态从炉膛排出的锅炉。

3.1.49

负压锅炉 induced draft boiler, suction boiler

用引风机压头和系统所产生的自生通风压头(主要是烟囱)克服烟道和风道阻力,因而使风道、炉膛及烟道均处于负压状态下运行的锅炉。

3.1.50

平衡通风锅炉 balanced-draft boiler

用送风机和引风机压头和系统所产生的自生通风压头克服风道和烟道阻力,使炉膛顶部保持微负压运行的锅炉。

3.1.51

增压锅炉 supercharged boiler

在某些燃气-蒸汽联合循环中,同时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0.3 MPa(3 ata——绝对压力)。

3.1.52

微正压锅炉 pressurized boiler

只配置送风机而不配置引风机,因而炉膛中烟气压力高于大气环境压力的锅炉。一般用于燃油和燃气的锅炉,炉膛设计压力一般在5 kPa以下。

3.1.53

切向燃烧锅炉 tangential fired boiler, corner fired boiler

采用切向燃烧方式(见4.1.9切向燃烧)的锅炉。

3.1.54

墙式燃烧锅炉 wall-fired boiler

采用墙式燃烧方式(见4.1.10墙式燃烧,4.1.11对冲燃烧)的锅炉。

3.1.55

“U”型火焰锅炉 U-flame boiler, down-fired boiler

采用拱式燃烧构成“U”形火炬(见 4.1.12 拱式燃烧)的锅炉。

3.1.56

“W”型火焰锅炉 W-flame boiler, down-fired boiler

采用双拱燃烧构成“W”形火炬(见 4.1.12 拱式燃烧)的锅炉。

3.1.57

立式旋风炉 vertical cyclone furnace

采用旋风燃烧(见 4.1.13 旋风燃烧)且水冷旋风筒呈垂直布置的锅炉。

3.1.58

卧式旋风炉 horizontal cyclone furnace

采用旋风燃烧(见 4.1.13 旋风燃烧)且水冷旋风筒呈水平或倾斜布置的锅炉。

3.1.59

鼓泡流化床锅炉 bubbling fluidized bed boiler (BFBB)

采用鼓泡流化床燃烧方式(见 4.1.15 鼓泡流化床燃烧)的锅炉,简称鼓泡床锅炉。

3.1.60

循环流化床锅炉 circulating fluidized bed boiler (CFBB)

采用循环流化床燃烧方式(见 4.1.16 循环流化床燃烧)的锅炉,简称循环床锅炉。

3.1.61

常压流化床锅炉 atmospheric (pressure) fluidized bed boiler (AFBB)

采用炉内烟气为常压(近于大气压力)的流化床燃烧技术的锅炉。可分为两类:常压鼓泡流化床锅炉(ABFBB)和常压循环流化床锅炉(ACFBB)。

3.1.62

增压流化床锅炉 pressurized fluidized bed boiler (PFBB)

采用炉内烟气为增压(指几个或十几个大气压力)的流化床燃烧技术的锅炉。可分为两类:增压鼓泡床锅炉(PBFBB)和增压循环流化床锅炉(PCFBB)。

3.1.63

层燃锅炉 grate fired boiler, stoker fired boiler

采用层式燃烧技术(见 4.1.8 层状燃烧)的锅炉,又称火床炉。有固定火床炉和移动火床炉两类。

3.1.64

基本负荷锅炉 base load boiler

长期运行在经济负荷和满负荷范围内,年运行时间在 6 000 h~8 000 h,年利用率达 90%以上,与承担电网中基本负荷机组相配套的锅炉。

3.1.65

中间负荷锅炉 variable load boiler

承担电网中中间负荷机组的锅炉。年运行时间为 2 000 h~4 000 h,年利用率在 40%~50%。中间负荷锅炉按其运行方式不同分为两班制运行,夜间低负荷运行和周末停运等方式。

3.1.66

尖峰负荷锅炉 peak load boiler

承担电网中尖峰负荷机组的锅炉。年运行时间为 500 h~2 000 h。

3.2 参数

3.2.1

锅炉容量 boiler capacity

蒸汽锅炉在给定的输入、输出工质条件下,单位时间内所产生的蒸汽量。也称锅炉出力、锅炉负荷、

锅炉蒸发量。

注：锅炉容量也可用输出或输入热功率表示。

3.2.2

锅炉额定负荷 boiler rated load (BRL)

蒸汽锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度、使用设计燃料时设计所规定的蒸发量，又称锅炉额定蒸发量(boiler rated capacity)。

注：有时锅炉额定负荷也用热功率表示。

3.2.3

锅炉最大连续蒸发量 boiler maximum continuous rating (BMCR)

锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度，并使用设计燃料能安全连续产生的最大蒸发量。又称锅炉最大连续出力。

3.2.4

经济连续蒸发量 economical continuous rating (ECR)

锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度，并使用设计燃料能安全连续运行，且锅炉效率最高的蒸发量。又称锅炉经济连续出力。

3.2.5

额定供热量 rated heat capacity

热水锅炉在额定回水温度、额定回水压力、额定循环水量和使用设计燃料长期连续运行时应予保证的供热量。

3.2.6

额定蒸汽参数 rated steam condition

额定蒸汽压力和额定蒸汽温度(包括再热器进、出口蒸汽参数)合称为额定蒸汽参数。

3.2.7

额定蒸汽压力 rated 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。

3.2.8

额定蒸汽温度 rated 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应予保证的出口蒸汽温度。

3.2.9

给水温度 feed water temperature

蒸汽锅炉给水进口处水的温度。

注：额定给水温度为在规定的负荷范围内应予保证的给水温度。

3.2.10

热水温度 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。

3.2.11

回水温度 return water temperature

供热系统中循环水在锅炉进口处的温度。

3.3 一般术语

3.3.1

工质 working substance, working fluid

赖以实现热能与机械能相互转换的媒介物质。

3.3.2

介质 medium, agent

存在于某一空间、某一物体周围或物体之间的物质。

3.3.3

水蒸气 steam

由水气化或冰升华而成的气态物质。又称蒸汽(steam vapor)。

3.3.4

给水 feed water

符合一定质量要求而被输入锅炉的水。

3.3.5

锅水;炉水 boiler water

存在于锅炉受热系统中的水。

3.3.6

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符合质量要求的给水。

3.3.7

凝结水 condensate water

蒸汽冷凝而成的水。

3.3.8

锅内过程 inter-boiler process

锅炉汽水系统内工质的流动、传热、蒸汽净化等过程的统称。

3.3.9

循环回路 circulation circuit

自然循环锅炉、控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)所组成的工质循环流动的蒸发系统。

3.3.10

循环倍率 circulation ratio, recirculation ration

在汽水循环回路中,指进入上升管的循环水量与上升管出口蒸汽量之比;

在循环流化床锅炉中,指由物料分离器分离下来且返送回炉内的物料量与入炉燃料量之比。

3.3.11

汽水(液)两相流 steam-water two-phase flow

蒸汽和水两相共存状态下的流动。

3.3.12

气固两相流 gas-solid two-phase flow

气体中夹带有固体颗粒物料状态下的流动。

3.3.13

沸腾传热恶化 boiling crisis

蒸发管内壁面与蒸汽持续接触,得不到水的冷却,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。锅炉可能遇到的传热恶化现象主要是膜态沸腾和蒸干。

3.3.14

核态沸腾 nucleate boiling

在临界压力以下,蒸发管内壁上保持一层流动的水膜,管子中间为汽泡状或夹带水滴的汽雾状态的传热模式。

3.3.15

偏离核态沸腾 departure from nucleate boiling (DNB)

蒸发管内由核态沸腾转变为膜态沸腾的传热恶化现象,又称第一类传热恶化。

3.3.16

膜态沸腾 film boiling

在临界压力以下,蒸发管内壁热负荷升高时,汽水两相流中含汽率增大,附壁水膜逐渐减薄,当水膜被撕破且汽流核心夹带的散状水滴几乎又回落不到管壁时,管壁便被一层连续的过热蒸汽膜覆盖,导致管壁对工质放热系数急剧下降,壁温急剧上升的管内传热恶化现象。

注:在超临界压力的最大比热容区附近,在紧靠管壁的工质密度可能比流动中心处的密度小得多,当热负荷高,且管内工质流速较低时,在紧贴壁面处会发生传热恶化,与亚临界压力下出现的膜态沸腾导致壁温急剧升高的情况相类似,故称为类膜态沸腾。

3.3.17

蒸干 dry out (DO)

当蒸发管内含汽率较高并达到一定数值时,管内流动结构呈贴壁为环状水膜的汽柱状,这种局部地区的水膜被完全汽化而产生的传热恶化现象,又称第二类传热恶化。

3.3.18

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,使蒸汽品质达到有关规定的要求。

3.3.19

炉前燃料 as-fired fuel

锅炉运行时实际送入炉内的燃料,也称入炉燃料。

3.3.20

设计煤种 design coal

锅炉设计中所规定的煤种。

3.3.21

校核煤种 checked coal

锅炉设计中用于校核计算的煤种。

3.3.22

煤可磨性指数 coal grindability index

表征煤被研磨成煤粉的难易程度的指数。通常用质量相等的标准煤样和试验煤样由相同的初始粒度磨制成细度相同的煤粉时所消耗能量的比值来表示。

注:目前广泛采用的方法有哈德格罗夫(Hardgrove)法与全俄热工研究院(ВТИ)法。

3.3.23

煤磨损指数 coal abrasiveness index

表征煤在破碎和制粉过程中对金属研磨部件磨蚀强烈程度的指数。

3.3.24

炉内过程 inter-furnace process

锅炉炉内燃烧介质的流动、燃烧、传质与传热等过程的统称。

3.3.25

燃烧系统 combustion system

组织燃料和空气在锅炉炉膛内燃烧,并将生成的燃烧产物排出所需的设备和相应的燃料(煤、煤粉、油、气等)、风、烟管道的组合。燃烧系统通常包括燃料制备系统、燃烧器、空气系统及烟气系统等。

3.3.26

燃烧设备 combustion equipment

组织燃料燃烧所必须的设备,通常包括燃料制备、输送、燃烧器、炉膛、点火装置以及相关的设备。

3.3.27

风烟系统 air and flue gas system

锅炉燃烧系统中将空气加压、加热后送往燃料制备设备和燃烧器的空气流程通道,将燃烧产物从炉膛及烟道中抽出的烟气通道,直接或经净化后排至烟囱(或部分返回燃烧系统)的烟气流程通道和相关设备所组成的系统。

3.3.28

煤粉制备系统 coal pulverizing system

根据锅炉燃烧的要求,将入炉煤碾磨成合格细度的煤粉并以气力输送方式按一定风煤比将其送进燃烧器所需的设备和有关管道所组成的系统。

3.3.29

中间贮仓热风送粉系统 bin storage (indirect) pulverizing system with hot air used as primary air

从磨煤机经粗粉分离器引出的携带合格细度煤粉的气粉两相流体,通过细粉分离器将绝大部分煤粉分离出来送入煤粉贮仓,再从贮仓经给粉机进入一次风管,并用热风作为一次风将煤粉输送给燃烧器的制粉系统。其分离出煤粉后的乏气经乏气喷口单独进入炉膛。这种制粉系统多用于燃烧低挥发分贫煤和无烟煤。

3.3.30

中间贮仓乏气送粉系统 bin storage (indirect) pulverizing system with exhaust air used as primary air

从磨煤机经粗粉分离器引出的携带合格细度煤粉的气粉两相流体,通过细粉分离器将绝大部分煤粉分离出来送入煤粉贮仓,再从贮仓经给粉机进入一次风管,并用分离出煤粉后的乏气作为一次风将煤粉输送给燃烧器的制粉系统。

3.3.31

开式制粉系统 open pulverizing system

制粉系统中分离出煤粉后的乏气不排入炉膛,而是经过净化后排放到大气或引风机前的烟道内的制粉系统。主要用于磨制高水分褐煤,个别用于磨制难燃的低挥发分煤。

3.3.32

直吹式制粉系统 direct fired pulverizing system

从磨煤机经粗粉分离器引出的携带合格细度煤粉的气粉两相流体,直接经由燃烧器吹入炉膛的制粉系统。

3.3.33

半直吹式制粉系统 semi-direct fired pulverizing system

从磨煤机经粗粉分离器引出的携带合格细度煤粉的气粉两相流体,通过细粉分离器将绝大部分煤粉分离出来(无煤粉仓),再用热风将煤粉输送给燃烧器并吹入炉膛的制粉系统。其分离出煤粉后的乏气经乏气喷口单独吹入炉膛。

3.3.34

煤粉细度 pulverized-coal fineness

煤粉中一定粒级范围内的颗粒所占的质量分数。通常按规定方法用标准筛进行筛分。

注:煤粉细度可用留在筛子上的剩余煤粉量与总煤粉量的百分比表示(例如: $R_{90}=20\%$,筛孔尺寸为 $90\mu\text{m}$),也可用通过筛子的煤粉量与总煤粉量的百分比表示(例如: $D_{90}=80\%$,筛孔尺寸为 $90\mu\text{m}$)。

3.3.35

煤粉均匀性指数 pulverized-coal uniformity index

表示煤粉中不同粒度颗粒分布均匀程度的指数。

注：实际煤粉样品的均匀性指数 n 值，应使用不同孔径的 3~4 个筛子进行筛分，可用其中两个细度 (R_{x_1} 和 R_{x_2}) 按下式计算求得：

$$n = \frac{\lg \ln \frac{100}{R_{x_1}} - \lg \ln \frac{100}{R_{x_2}}}{\lg \frac{x_1}{x_2}}$$

3.3.36

石子煤 pulverizer rejects, pyrites

中速磨煤机在运行过程中从下部排出的没有被磨碎的黄铁矿及被夹带的矽石和煤粒，统称石子煤。

3.3.37

煤矽石 shale, coal gangue

采掘过程中从煤层顶部和底部或夹层中混入煤中有一定发热量的岩石。

3.3.38

烟气露点, 酸露点 flue gas acid dew point

烟气中硫酸蒸气开始凝结时的温度。

3.3.39

烟气再循环 gas recirculation

从省煤器后或其他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率或降低炉膛出口烟温，用于汽温调节或防止结渣；或使火焰温度降低以减少热力型 NO_x 的生成。

3.3.40

热风再循环 hot air recirculation

将部分热空气返回送风机入口或出口，与冷空气混合后再流经空气预热器，以提高空气预热器低温段换热元件壁温，是防止低温腐蚀的一种措施。

3.3.41

飞灰再循环 ash recirculation

将对流烟道底部灰斗中的沉降灰粒以及除尘器分离下来的飞灰再喷入炉膛燃烧的过程，是降低飞灰可燃物的一种措施。实现这一过程的装置称为飞灰复燃装置 (flyash reinjection equipment)。

3.3.42

沉降灰 saltation ash, settled ash

沉降于锅炉尾部烟道及灰斗的飞灰。

3.3.43

飞灰 fly ash

燃料在锅炉炉膛内燃烧产生的灰渣中随烟气一起从炉膛上部烟窗逸出的灰粒。

3.3.44

炉底渣 bottom ash

燃料在锅炉炉膛中燃烧产生的灰渣中从炉底排渣口排出的炉渣。

3.3.45

氧化性气氛 oxidizing atmosphere

含氧量很高的气体(或烟气)介质。

3.3.46

还原性气氛 reducing atmosphere

含氧量很低，且显著含有还原性气体 (CH_4 , CO , H_2 等) 使某些已形成的氧化物还原成原物质的气

体(或烟气)介质。

3.3.47

燃料型 NO_x fuel NO_x

燃料中含氮有机化合物经热裂解产生 N、CN、HCN、NH₃ 等中间产物基团,然后氧化而生成的氮氧化物 NO_x。

3.3.48

热力型 NO_x thermal NO_x

燃烧用空气中的 N₂ 在高温下氧化而生成的氮氧化物 NO_x。

3.3.49

瞬态型 NO_x, 快速 NO_x prompt NO_x

燃烧过程中,空气中的氮和碳氢燃料先在高温下反应生成中间产物 N、HCN、CN 等,然后快速和氧反应生成的 NO_x。

3.3.50

烟气净化 flue gas cleaning

为使锅炉排出的烟气达到环境保护法规的要求而进行烟气除尘、脱硫和脱 NO_x 等工艺过程的总称。

3.3.51

添加剂 additive, sorbent

为了不同的目的(例如:为减少 SO_x、NO_x 的排放或液态排渣炉中降低灰渣熔点等)直接加入锅炉炉膛或加入燃料中的物质。

3.3.52

火床 fire bed

炉排上燃烧的燃料层。

注:火床分为固定火床和移动火床两种。

3.3.53

流化床 fluidized bed

当空气自下而上地穿过铺设在固定床上的固体颗粒料层,而且气流速度达到或超过颗粒的临界流化速度时,料层中颗粒呈上下翻腾,处于流态化状态。

4 原理、结构和设计

4.1 基本工作原理

4.1.1

水循环 water circulation

锅水在回路中的循环流动。

4.1.2

机械携带 mechanical carry-over, moisture carry-over

锅筒内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(mechanical carry-over coefficient)为饱和蒸汽中来自含盐水滴的含盐量与锅水含盐量之比。

4.1.3

溶解携带 vaporous carry-over

锅筒内饱和蒸汽溶解有硅酸盐等使蒸汽污染的现象,又称蒸汽携带。

注:SiO₂ 携带系数(distribution coefficient 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。

4.1.4

汽水分离 steam-water separation

利用离心分离、惯性分离、重力分离和水膜分离等方法,使水雾从汽水混合物中分离出去而使饱和蒸汽达到一定干度的过程。

4.1.5

蒸汽清洗 steam washing

使饱和蒸汽穿过给水层和水雾空间,导致蒸汽中溶解携带的部分盐分向给水转移,从而降低饱和蒸汽溶解携带的过程。

4.1.6

分段蒸发 stage evaporation

用隔板将锅筒内的水容积分成含盐量较低的净段和较高的盐段(或设有外置式分离器),隔板上设有连通管。给水进入净段,而净段中循环后的部分锅水经连通管进入盐段,并从盐段进行排污。绝大部分蒸汽由净段中产生,仅5%~20%的蒸汽由盐段产生。以其提高蒸汽品质和降低排污量。

4.1.7

悬浮燃烧 suspension combustion

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。又称火室燃烧。

4.1.8

层状燃烧 grate firing

将燃料置于炉排(或炉箅)上,形成一定厚度燃料层所进行的燃烧方式。又称火床燃烧。

4.1.9

切向燃烧 tangential firing

直流式燃烧器布置在炉膛四角,每层喷口射流的几何轴线都与位于炉膛中央的一个或多个同心水平假想圆相切(极限条件下假想圆直径可以为零,称为四角对冲燃烧),各层射流的旋转方向或相同或相反,这些气流相遇时发生强烈混合,并在炉内形成一个充满炉膛的旋转上升火焰的燃烧方式。又称角式燃烧(corner firing)。

注:燃烧器喷口布置在炉膛四角时又称四角切圆燃烧;也有将直流燃烧器布置成六角或八角射流相切;或将燃烧器布置在四面墙上称为墙式切圆燃烧,均属切向燃烧。

4.1.10

墙式燃烧 wall firing, horizontally firing

在炉膛一面或两面(前、后墙或两侧墙)墙壁上布置多个旋流(或平流)燃烧器,所形成的燃烧火焰由水平射入炉膛后转折向上的燃烧方式。燃烧器仅布置在前墙的又称前墙燃烧(front wall firing)。

4.1.11

对冲燃烧 opposite (opposed) firing

燃烧器在两面墙上或同一条轴线上相对布置,燃料和空气喷入炉膛,并在中心撞击后形成上升火焰的燃烧方式。包括前后墙对冲、两侧墙对冲和四角对冲。

4.1.12

拱式燃烧 arch firing

采用直流缝隙式、套筒式或弱旋流式燃烧器成排布置在炉膛前墙的炉拱上,煤粉火焰向下射入炉膛一定深度后转折向上形成“U”形火炬;或当燃烧器同时布置在前后墙的炉拱上时,形成“W”形火炬。这两种燃烧方式也统称下射式燃烧(down-shot firing)。具有前后墙炉拱的又称双拱燃烧(double-arch firing),或称“W”形火焰燃烧(W-flame firing)。是燃烧难于着火的煤种(无烟煤、贫煤)常采用的一种燃烧方式。

4.1.13

旋风燃烧 cyclone firing, cyclone combustion

粒状或粉状燃料由高速气流带动在圆筒形燃烧室内作旋涡运动并燃烧的方式。

4.1.14

流化床燃烧 fluidized bed combustion (FBC)

利用气固两相流态化实现固体燃料燃烧的方式。也称沸腾燃烧。

注：常用的流化床燃烧方式分为鼓泡流化床燃烧(BFBC)和循环流化床燃烧(CFBC)两大类。

4.1.15

鼓泡流化床燃烧 bubbling fluidized bed combustion (BFBC)

在较低的流化速度下,利用鼓泡流化床工艺,进行固体燃料燃烧的一种流化床燃烧方式。

注：在大气压力下工作的鼓泡流化床燃烧工艺称为常压鼓泡流化床燃烧(ABFBC);在几个或十几个大气压力下工作的鼓泡流化床燃烧工艺称为增压鼓泡流化床燃烧(PBFBC)。

4.1.16

循环流化床燃烧 circulating fluidized bed combustion (CFBC)

利用气固两相流化床工艺,在较高的流化速度条件下实现湍流流化状态并使大部分逸出的细粒料形成循环,重返床内燃烧的一种固体燃料的流化床燃烧方式。

注：在大气压力下工作的循环流化床燃烧工艺称为常压循环流化床燃烧(ACFBC);在几个或十几个大气压力下工作的循环流化床燃烧工艺称为增压循环流化床燃烧(PCFBC)。

4.1.17

低 NO_x 燃烧 low NO_x combustion

采用适当的燃烧装置或燃烧技术,以降低燃烧产物(烟气)中的氮氧化物的燃烧方式。

4.1.18

密相区 dense-phase zone, emulsion zone

在流化床锅炉炉膛的下部,因气固两相流中含有固相颗粒的浓度高而称为密相区。

4.1.19

稀相区 lean-phase zone, splash zone, dilute phase

在流化床锅炉炉膛的上部(通常为二次风喷口以上),因气固两相流中含有固体颗粒的浓度低而称为稀相区。

4.1.20

临界流化速度 critical fluidized velocity

从固定床开始转化为流化状态时按布风板面积计算的空气流速,此时床层向上膨胀,床层阻力不变。

4.1.21

流化速度 fluidizing velocity

流化床燃烧中床层物料达到完全流化状态时的空床截面气流速度。

4.1.22

钙硫(摩尔)比 Ca/S mole ratio

入炉钙基脱硫剂量与燃料中含硫量的摩尔比。按下式计算:

$$S_t = \frac{\text{脱硫剂数量} \times \text{Ca 的含量} / 40.1}{\text{燃料消耗量} \times \text{S 的含量} / 32}$$

4.1.23

分级燃烧 staged combustion

组织燃料和燃烧所需空气分期分批参加燃烧过程的燃烧方式。

4.1.24

空气分级 air staging

将燃料燃烧所需的空气分阶段送入炉膛。先将理论空气量的80%左右送入主燃烧器区,形成缺氧富燃料区,在燃烧后期将燃烧所需空气的剩余部分以二次风形式送入,使燃料在空气过剩区燃尽,实现总体抑制 NO_x 生成的燃烧方法。

注:空气分级燃烧分为炉膛整体空气分级及单只燃烧器的空气分级。

4.1.25

炉膛整体空气分级 air staging over burner zone

燃烧过程先在炉膛内主燃烧器区处于过量空气系数较低的富燃料区,而后由紧靠燃烧器上部的燃尽风(CCOFA)喷口或/和远离主燃烧器上部的燃尽风喷口(SOFA)送入燃烧所需的其余空气,形成空气分级燃烧过程,以抑制 NO_x 排放的燃烧方式。

4.1.26

富燃料 fuel-rich

在炉膛或其局部区域内空气与燃料之比远低于平均值,或远低于燃料燃烧所需最佳比值(空气不足)的现象。

4.1.27

贫燃料 fuel-lean

富空气 air-rich

在炉膛或其局部区域内空气与燃料之比远高于平均值,或远高于燃料燃烧所需最佳比值(空气富裕)的现象。

4.1.28

燃料分级 fuel staging

组织燃料分批分阶段参加燃烧反应,抑制 NO_x 生成的燃烧技术。

4.1.29

浓淡燃烧 dense-weak(dense-lean) combustion

使燃料在燃烧器不同的喷口中以不同的比例和空气混合,一部分燃料在富燃料条件下燃烧,另一部分燃料则在贫燃料条件下燃烧(总过量空气系数在合理范围内),实现燃料浓淡分道的燃烧方法。

4.1.30

低氧燃烧 low oxygen combustion

在炉内过量空气系数 α 低于常规设定值(对于煤粉锅炉 $\alpha < 1.15$,油炉 $\alpha < 1.05$)工况下组织燃烧。

4.1.31

预混(无焰)燃烧 premixed combustion

在着火前就将气体燃料和部分或全部空气相互均匀混合的燃烧方式。

4.1.32

扩散燃烧 diffusion combustion

在燃烧过程中将气体燃料和空气边相互混合边进行燃烧的燃烧方式。

4.1.33

煤清洁燃烧技术 clean coal combustion technology (CCCT)

从煤炭开采到火电站利用的全过程中,旨在减少污染物排放与提高利用效率的加工、燃烧、转化及污染控制的技术。

注:包括煤燃烧前的处理和净化技术,燃烧中的净化技术、燃烧后的净化技术和煤的气化与液化技术以及煤的高效低污染燃烧技术。

4.1.34

燃料再燃烧 fuel re-burning

将炉膛内燃烧过程设计成三个区域:主燃烧区、再燃还原区及完全燃烧区。在主燃烧区送入大部分燃料,主燃烧区的上部(火焰的下游)喷入二次燃料(通常与主燃料不同,如天然气等)进行再燃烧,在高温和还原性气氛下产生碳氢基团,将主燃烧区生成的 NO_x 还原成分子 N_2 及中间产物 HCN 、 CN 、 NH_3 等基团。在第三区送入燃烧所需其余空气,完成燃尽过程。

4.1.35

自然通风 natural draft

仅依靠空气与烟气的密度不同,并利用烟囱的高度对锅炉进风口所产生的压差(即自生通风压头)克服烟风道阻力的通风方式。

4.1.36

正压通风 forced draft

用送风机压头克服烟风道阻力使炉膛内呈现正压的通风方式。

4.1.37

平衡通风 balanced draft

用送风机和引风机压头以及自生通风压头克服烟风道阻力使炉膛顶部保持微负压的通风方式。

4.1.38

负压通风 induced draft

用引风机压头及自生通风压头克服烟风道阻力使炉膛内呈现负压的通风方式。

4.1.39

分段送风 zone air 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。

4.1.40

惯性分离器 inertial separator

利用改变两相流体方向,依靠惯性而使两相流体分开来的设备。

4.1.41

离心分离器 centrifugal separator

利用两相流体的旋转运动,使两相流体在离心力的作用下分开来的设备。

4.1.42

锅炉灰平衡 boiler ash split

锅炉入炉煤灰量与排出燃烧残余物(炉渣、烟道各部飞灰及漏煤)含灰量之间的平衡。通常以炉渣、飞灰与漏煤的灰分质量各占入炉煤灰量的质量分数表示。

4.1.43

漏风率 air leakage rate

漏入某段烟道烟气侧的空气质量占进入该段烟道的烟气质量分数。

4.1.44

漏风系数 air leakage factor

漏入锅炉烟道的空气量与燃料燃烧所需理论空气量之比。亦为该烟道出口、进口断面处烟气的过量空气系数之差值。

4.1.45

理论空气量 theoretical air

每千克固、液体燃料或每标准立方米气体燃料在化学当量比之下完全燃烧所需的空气量。

4.1.46

理论燃烧温度 **theoretical combustion temperature, adiabatic combustion temperature**

假设燃料在绝热条件下完全燃烧时燃烧产物所能达到的温度。

4.1.47

过量空气 **excess air**

燃料燃烧时实际供给的空气量与理论空气量的差值,通常用其占理论空气量的体积分数表示。

4.1.48

过量空气系数 **excess air ratio (coefficient)**

燃料燃烧时实际供给的空气量与理论空气量之比值。

4.1.49

气泡雾化 **bubbling atomization**

利用压缩空气或蒸汽与油在混合室中形成含有大量气泡的泡状流,流出喷口时压力突降,气泡急速膨胀而产生爆裂的雾化。

4.1.50

机械雾化 **mechanical atomization**

利用油在压力下旋转喷出时的紊流脉动和空气撞击力使油雾化的工艺方法,又称压力雾化(pressure atomization)。

4.1.51

蒸汽雾化 **steam atomization**

利用蒸汽射流扩散的撕裂作用和与周围介质的撞击力使油雾化的工艺方法。

4.1.52

空气雾化 **air atomization**

利用压缩空气射流扩散的撕裂作用和与周围介质的撞击力使油雾化的工艺方法。

4.1.53

旋杯雾化;转杯雾化 **rotary-cup atomization**

利用油在高速旋转体中获得的离心力使油雾化。

4.1.54

直接泄漏 **direct leakage, air infiltration**

回转式空气预热器中,由于空气和烟气间存在静压差,使空气通过密封间隙流入烟气侧的泄漏现象。

4.1.55

间接泄漏 **bypass leakage**

回转式空气预热器中,转子或风罩在旋转时将其通道空间中的空气带入烟气中的泄漏现象。也称携带泄漏(entrained leakage)。

4.2 结构

4.2.1

锅炉本体 **boiler proper**

由锅筒、受热面及其集箱和连接管道,炉膛、燃烧器和空气预热器(包括烟道和风道),构架(包括平台和扶梯),炉墙和除渣设备等所组成的整体。

4.2.2

受热面 **heating surface, heat transfer surface**

从炉膛及烟道内的放热介质中吸收热量并传递给工质的金属或非金属表面(管子或空气预热器波纹板等)。

4.2.3

辐射受热面 radiant heating surface

在炉膛及其出口部位,主要以辐射换热方式从火焰及高温放热介质吸收热量的受热面。

4.2.4

对流受热面 convective heating surface

布置在锅炉对流烟道中,主要以对流换热方式从烟气吸收热量的受热面。

4.2.5

受压部件(元件) pressure component (part)

内部或外部承受工质压力作用的部件(元件)。对于常规锅炉主要指组成水、汽系统的诸部件,如锅筒、集箱、水冷壁、过热器、再热器和省煤器等。

4.2.6

集箱 header

在汽水系统中用于汇集和分配工质的圆筒形压力容器。也称联箱。

注:向并联管束分配工质的集箱,称为分配集箱(distributing header);由并联管束汇集工质的集箱,称为汇集集箱(collecting header)。

4.2.7

管屏 tube panel

由同一进口集箱和出口集箱之间并联管子所组成的屏状受热面。

4.2.8

垂直上升管屏 vertical(up flow) riser tube panel

用于工质一次或多次垂直上升的蒸发受热面管屏。

4.2.9

回带管屏 ribbon panel

多行程水平或垂直迂回上升的水冷壁管屏。

4.2.10

螺旋管圈 spirally-wound tubes

多根并联的微倾斜或部分微倾斜、部分水平的管子,沿整个炉膛四周壁面盘旋上升的水冷壁管屏。

注:又称水平围绕管圈。

4.2.11

管束 tube bundle, tube bank

由同一进口集箱和出口集箱(或锅筒)之间并联管子所组成的束状对流受热面。

4.2.12

烟道 gas duct, flue duct

烟气流动的通道(包括其中布置有受热面的)。

4.2.13

对流烟道 convection pass

布置以对流换热为主的受热面的烟道。

4.2.14

并联烟道 parallel gas pass

在对流烟道中用隔墙或膜式受热面管所分成的两个并联双流烟气通道,可在其后分别布置挡板用以调节再热蒸汽温度。

4.2.15

风道 air duct

输送空气的通道。

4.2.16

拱 arch

由炉膛水冷壁管向炉内弯曲形成缩腰,或用耐火材料等所砌筑或敷设的曲面结构。

4.2.17

折焰角 nose, deflection arch

后墙水冷壁在炉膛出口处向炉内延伸所形成的凸出部分,用以改善炉膛上部烟气流场分布。

4.2.18

冷灰斗 water-cooled hopper, ash pit

煤粉锅炉炉膛下部由前后墙水冷壁所形成的斗状(水平倾角一般为 $50^{\circ}\sim 55^{\circ}$)结构,用以冷却下落的炉渣,使其呈固态便于集中排出。

4.2.19

悬吊管 hanging (supporting) tube

悬吊受热面并用汽、水工质进行冷却的管子。

4.2.20

防渣管 furnace outlet screen

弗斯顿管 фестон

布置在炉膛出口密排受热面之前,具有较大节距的蒸发受热面管束,用以避免或减轻该部位的沾污结渣。

4.2.21

炉膛 furnace

燃料及空气发生连续燃烧反应直至燃尽,并产生辐射传热过程的有限空间,是锅炉本体的一部分。现代电站锅炉炉膛形状多呈高大的长方体,由蒸发受热面管子(部分可能是过热器或再热器管子)组成的气密性炉壁构成。亦称燃烧室(combustor, combustion chamber)。

注:切向燃烧煤粉锅炉炉膛有单炉膛与双炉膛之分,后者为沿炉膛中轴线布置一平行于两侧墙的双面露天水冷壁,将其分隔为左右两个炉膛;拱式燃烧炉膛的拱顶上折点以下为下炉膛,拱顶上折点以上为上炉膛。

4.2.22

液态排渣炉膛 wet-bottom furnace, slag-tap furnace

燃烧器区域水冷壁及炉底全部敷以耐火涂料,减少工质吸热、提高炉内温度,保持灰渣熔化后顺利排出的一种炉膛结构形式。

注:液态排渣炉膛又有闭式、半开式和开式炉膛之分,前者用拉稀的捕渣管束将整个炉膛分隔成下部的熔渣室和上部的冷却室。少数开式液态排渣炉膛燃烧器区域水冷壁采用无耐火涂料的光管,依靠水冷壁的自然造渣减少工质吸热。

4.2.23

开式液态排渣炉膛 open wet-bottom furnace

炉膛下部敷以耐火材料的熔渣段与上部不敷耐火材料的冷渣段之间无缩腰的液态排渣炉膛结构形式。

4.2.24

半开式液态排渣炉膛 semi-open wet-bottom furnace

在液态除渣炉膛下部前后墙形成缩腰,将炉膛分隔成下部为熔渣段和上部为冷却段的液态排渣炉膛结构形式。

4.2.25

闭式液态排渣炉膛 closet wet-bottom furnace

在熔渣室出口处用几排敷有耐火涂料的受热面管子(称之为捕渣管束)将熔渣段和冷却段隔开,形成独立的熔渣室和冷却室的液态排渣炉膛结构形式。

4.2.26

“U”型火焰炉膛 U-flame furnace

采用“U”形火焰燃烧方式(见 4.1.12 拱式燃烧)的单拱结构炉膛(单拱炉膛)。

4.2.27

“W”型火焰炉膛 W-flame furnace

采用“W”形火焰燃烧方式(见 4.1.12 拱式燃烧)的双拱结构炉膛(双拱炉膛)。

4.2.28

高温分离器 high-temperature separator

循环流化床锅炉的飞灰分离装置中工作温度在 850℃左右的烟气/循环灰分离器。

4.2.29

中温分离器 medium temperature separator

循环流化床锅炉的飞灰分离装置中工作温度在 500℃左右的烟气/循环灰分离器。

4.2.30

低温分离器 low temperature separator

循环流化床锅炉的飞灰分离装置中工作温度在 300℃以下的烟气/循环灰分离器。

4.2.31

Ω管屏 Ω-tube platen

布置于 Pyroflow 型循环流化床炉膛中,由特殊结构形状的 Ω 管组成的屏式受热面。

4.2.32

外置流化床换热器 external fluidized bed heat exchanger (EFBHE)

布置在循环流化床锅炉炉膛外部灰循环回路上的一种流化床式换热器,简称外置床(external heat exchanger-EHE)。其作用是将循环灰载有的一部分热量传递给一组或数组受热面,并兼有循环灰回送功能。

4.2.33

整体化循环物料换热器 integrated recycle heat exchanger (bed)(INTREX)

FW 型循环流化床锅炉中,外置床热交换器向炉膛靠拢并合为一体的换热器。

4.3 设计参数和指标

4.3.1

设计压力 design pressure

受压部件(元件)强度计算时按规定使用的压力数值。也称计算压力。

4.3.2

最高允许工作压力 maximum allowable working pressure

受压部件或受压元件按规定条件所能承受的最大压力。

4.3.3

最高允许壁温 maximum allowable metal temperature

受热金属材料按规定条件所允许使用的最高壁温。

4.3.4

炉膛设计压力 furnace enclosure design pressure

设计炉膛壁面及构架时按要求所取用的结构强度计算压力。

4.3.5

炉膛设计瞬态承受压力 furnace enclosure design transient pressure

在非正常情况下炉膛结构所能承受的最大瞬态压力。在此压力下,炉膛不应由于任何支撑部件发生屈服或弯曲而导致永久变形。

4.3.6

锅炉输入热量 boiler heat input

热功率

单位时间内输入锅炉的总热量,包括入炉燃料完全燃烧释放的化学能、外来热源携带入炉的热能,以及用外来热源加热燃料或空气时所带入的热量的总和。

注:随着采用热平衡计算标准和方法的不同,输入热量所包含的热量项目有所不同,但至少应有燃料收到基低位发热量。

4.3.7

锅炉有效利用热量 boiler heat output(boiler utilization heat), heat absorbed

单位时间内工质在锅炉中所吸收的总热量,包括水和蒸汽吸收的热量以及排污水和自用蒸汽所消耗的热量。

4.3.8

燃料消耗量 fuel consumption rate

单位时间内锅炉所消耗的燃料量。

4.3.9

计算燃料消耗量 fuel consumption rate for calculation

扣除固体未完全燃烧热损失后的燃料消耗量。

4.3.10

喷水量 injection flow (rate), spray water rate

喷水减温器的减温水流量。

4.3.11

排污量 blow-down flow(rate)

连续排污的排污水流量。

注:一般用排污量占锅炉额定蒸发量的百分数即排污率表示。

4.3.12

热风温度 hot air temperature

空气预热器出口的空气温度。

4.3.13

排烟温度 exhaust gas temperature

锅炉最末级受热面出口处的平均烟气温度。

4.3.14

炉膛出口烟气温度 furnace exit gas temperature

炉膛出口截面上的平均烟气温度。

注:炉膛出口截面的位置随不同的炉型和制造厂而有所不同。

4.3.15

汽水阻力 pressure drop

工质在锅炉本体汽水流程中,由于流动阻力、重位压差所造成的压降。

4.3.16

通风阻力 draft loss(一般用于负压区段的压降); pressure drop(一般用于正压区段的压降)

气体(空气或烟气)在锅炉烟、风道流程中由于流动阻力所造成的压降。

4.3.17

自生通风压头(力) stack draft

由于热烟(空)气和外部大气密度差,沿烟(风)道(包括烟囱)高度所产生的通风压头。

4.3.18

运动压头 available static head

沿循环回路高度,下降和上升系统中工质密度差所产生的压头,在自然循环锅炉中用以克服回路的总流动阻力。

4.3.19

循环水速 circulation velocity

锅炉循环回路中,上升管入口按工作压力下饱和水密度折算的水流速度。

4.3.20

质量含汽率 steam quality by mass

干度

汽水混合物中,蒸汽的质量流量与汽水混合物总质量流量之比。

4.3.21

容积含汽率 steam quality by volume

汽水混合物中,蒸汽的体积流量与汽水混合物总体积流量之比。

4.3.22

截面含汽率 steam quality by section

汽水混合物中,蒸汽所占管子截面积与总截面积之比。

4.3.23

质量流速 mass velocity, mass flux

单位截面上工质的质量流量。

4.3.24

临界含汽率 critical steam quality

在一定的热流密度、工作压力和质量流速下,蒸发管中汽水混合物沸腾换热开始恶化,使壁温急剧升高时的质量含汽率。

4.3.25

炉膛有效容积 effective furnace volume

炉膛边界范围以内进行燃料燃烧及有效辐射换热过程的空间的几何容积。

注:锅炉制造业对炉膛有效容积的确定原则常有不同,对同一炉膛可能得出不同的炉膛有效容积数值。

4.3.26

炉膛容积放热强度 furnace volume heat release rate

单位炉膛有效容积在单位时间内的释热量(热功率),它等于锅炉输入热功率与炉膛有效容积之比,简称炉膛容积热强度,又称炉膛容积热负荷。

4.3.27

炉膛断面放热强度 furnace cross-section(sectional-area) heat release rate

单位炉膛断面在单位时间内的释热量(热功率),它等于锅炉输入热功率与炉膛横断面面积之比,简称炉膛断面热强度,又称炉膛断面热负荷。

4.3.28

燃烧器区域壁面放热强度 burner zone wall(area) heat release rate

锅炉输入热功率与炉膛内燃烧器区域的四周炉壁面积之比。

注1:按 DL/T 831—2002《大容量煤粉燃烧锅炉炉膛选型导则》。燃烧器区域四周炉壁面积按炉膛水平周界与燃烧器区域高度的乘积计算,其中燃烧器区域高度为最上、最下排燃烧器燃料喷口中心线之间的垂直距离加 3 m。

注2:拱式燃烧炉膛不计此项特征参数。

4.3.29

炉膛辐射受热面放热强度 heat release rate of furnace radiant heating surface

单位炉膛辐射受热面在单位时间内的释热量。它等于锅炉输入热功率与炉膛辐射受热面面积之比。

4.3.30

炉壁热流密度 furnace wall heat flux density

每小时通过炉膛单位辐射受热面积的平均热流量。

4.3.31

临界热流密度 critical heat flux density

在一定的工作压力、质量流量和质量含汽率下,使蒸发管中管壁向工质的放热系数大幅度下降,壁温开始急剧上升时的热流密度。

4.3.32

炉排面积放热强度 grate heat release rate

每小时单位炉排面积上的平均释热量。

注:对流化床燃烧锅炉,即为炉床面积放热强度。

4.3.33

燃烧器热功率 burner heat input

单只燃烧器单位时间内输入锅炉的热量,也称燃烧器出力。

4.3.34

点火能量 ignition energy

在主燃烧器规定的点火条件下,点火器为保证稳定点燃单只燃烧器所必须输出的能量。

4.3.35

受热面蒸发率 heating surface evaporation rate

蒸发受热面单位面积上每小时的产汽量。

4.3.36

省煤器沸腾率 percentage of economizer evaporation

省煤器出口处工质的质量含汽率。

4.3.37

一次风 primary air

首先参加燃料燃烧的那部分空气。如:煤粉燃烧时携带煤粉经由主燃烧器送入炉膛的空气;油燃烧时从火焰根部送入炉膛的空气;火床燃烧时从炉排下部送入的空气(undergrate air);流化床燃烧时从布风板下送入料层的流化空气。

4.3.38

一次风率 primary air ratio (rate)

燃料燃烧时,一次风量占进入炉膛总空气量(有组织进入炉膛的空气量与炉膛漏风量之和)的体积分数。

4.3.39

二次风 secondary air

随一次风后参加燃料燃烧的那部分空气。燃料燃烧时进入炉膛的总空气量中扣除一次风、三次风(乏气风)和炉膛漏风以外的部分;火床燃烧时从炉排上部送入的空气。

4.3.40

二次风率 secondary air ratio (rate)

燃料燃烧时,二次风量占进入炉膛总空气量的体积分数。

4.3.41

三次风 exhaust air, tertiary air

热风送粉的贮仓式制粉系统中通过专用喷口送入炉膛的乏气(exhaust gas);通过布置在拱式燃烧炉膛前后墙上的喷口送入炉膛的分级二次风(tertiary air)。

4.3.42

三次风率 exhaust air ratio (rate)

三次风(乏气风)量占进入炉膛总空气量的体积分数。

4.3.43

旋流强度 swirling intensity

用以表达旋流燃烧器喷出的旋转气流旋转强烈程度的特征参数,它是气流旋转动量矩与轴向动量矩的比值。

4.3.44

燃尽风 over fire air (OFA)

为降低 NO_x 的生成,炉膛内采用分级送风方式而在主燃烧器上部单独送入的二次风,以使可燃物在后期进一步燃尽。

注:燃尽风可分为两种:一种设在紧靠燃烧器的(例如,紧靠切向燃烧直流燃烧器顶部的或旋流燃烧器侧面的)称为紧密燃尽风 CCOFA(closed coupled OFA);另一种为用于炉膛内整体分级送风而单独设在远离主燃烧器上方的称为独立燃尽风 SOFA(seperated OFA)。

4.3.45

假想切圆 imaginary circle

以四角布置直流燃烧器同一标高度喷口的几何轴线作为切线,在炉膛横截面中心所形成的假想几何切圆。

4.3.46

通风截面比 percentage of air space

炉排片的总通风截面积占炉排面积的百分比。

注:流化床锅炉为床上风帽开孔率。

4.3.47

爆炸界限 explosion mixture limits

当可燃混合物遇到火源时迅速燃烧而引起爆炸的可燃物浓度上下限。

4.3.48

捕渣率 ash-retention rate

锅炉单位时间内排出炉渣的含灰量占入炉煤含灰量的百分率,又称排渣率。

5 主要零部件

5.1 炉膛、制粉与燃烧设备

5.1.1

膜式水冷壁 membrane wall

由轧制鳍片管或光管加扁钢拼焊成的气密管屏所组成的水冷壁。

5.1.2

销钉管水冷壁 stud tube wall

水冷壁管上焊有错列布置销钉,再敷设耐火涂料的水冷壁。用于炉膛卫燃带、旋风炉和液态排渣炉。

5.1.3

卫燃带 wall with refractory lining, refractor belt

在炉膛内燃烧区域的销钉管水冷壁表面敷设的耐火涂料覆盖层,以减少该部分水冷壁的吸热量。

5.1.4

燃烧器 burner

将燃料和空气,按所要求的比例、速度、湍流度和混合方式送入炉膛,并使燃料能在炉膛内稳定着火

与燃烧的装置。

5.1.5

煤粉燃烧器 pulverized-coal burner

将煤粉制备系统供来的煤粉/空气混合物(一次风)和燃烧所需的二次风分别以一定的配比和速度射入炉膛,在悬浮状态下实现稳定着火燃烧的装置。

注:煤粉燃烧器分直流煤粉燃烧器和旋流煤粉燃烧器两类。

5.1.6

直流煤粉燃烧器 impellerless(straight flow) pulverized coal burner

出口气流为直流射流或直流射流组的煤粉燃烧器。

5.1.7

旋流煤粉燃烧器 swirl pulverized coal burner

出口气流包含有旋转射流的煤粉燃烧器。此时燃烧器出口气流可以是几个同轴旋转射流的组合,也可以是旋转射流和直流射流的组合。

注:由于旋流燃烧器出口截面的几何形状都是圆形,故又称为圆型燃烧器(circular burner)。

5.1.8

摆动式燃烧器 tilting burner

喷口(nozzle)可上下摆动一定角度的燃烧器,属直流煤粉燃烧器的一种。

5.1.9

角式燃烧器 corner burner

布置于炉膛四角的燃烧器。

5.1.10

油燃烧器 oil burner

燃油通过油喷嘴雾化成一圆锥形油雾射流与调风器射出的空气射流在炉膛内强烈混合着火燃烧的燃油装置。

注:油喷嘴按雾化原理主要有压力(机械)雾化、蒸汽雾化和空气雾化三种方式。常用调风器有直(平)流式和旋流式两种。

5.1.11

调风器 register

燃烧器中调节气流分布的装置,用以加强混合和调节火焰形状。在旋流燃烧器中由沿圆周方向设置的可调叶片组成的,用来调节气流分配、旋流强度及实现空气分级的装置。

注:调风器按气流特性可分为:旋流式调风器、直流式调风器、平流式调风器及交叉混合式旋流调风器等。

5.1.12

直流式调风器 jet air register

组织油燃烧所需空气通过矩形或文丘里型通道,形成高速直流射流喷入炉膛参与油雾射流燃烧的配风装置。

5.1.13

平流式调风器 paralld flow register

在油喷嘴四周设置稳燃叶轮,通过一小部分低旋流风起稳定火焰作用,其余燃烧空气以直流风的形式高速喷入炉内以实现油的低氧燃烧的配风装置,常用于墙式圆形重油燃烧器中。

5.1.14

旋流式调风器 swirl air register

组织油燃烧所需空气通过切向或轴向旋流叶片产生旋转射流参与油雾燃烧的配风装置。

5.1.15

油雾化器 oil atomizer

将油雾化,使其适应燃烧要求的装置。也称油喷嘴。

5.1.16

蒸汽雾化油燃烧器 steam atomizing oil burner

采用蒸汽雾化方式的油燃烧器。

5.1.17

空气雾化油燃烧器 air atomizing oil burner

采用空气雾化方式的油燃烧器。

5.1.18

压力雾化油燃烧器 pressure atomizing oil burner

采用压力(机械)雾化方式的油燃烧器。也称机械雾化油燃烧器。

5.1.19

转杯雾化油燃烧器 rotary atomizer oil burner

采用转杯雾化方式的油燃烧器。

5.1.20

气泡雾化油燃烧器 bubbling atomizing oil burner

采用气泡雾化方式的油燃烧器。

5.1.21

双调风旋流燃烧器 dual register (swirl) burner

将二次风分成内二次风和外二次风两股气流,通过调风器和旋流叶片分别控制各自的风量和旋流强度,以调节一、二次风的混合,实现空气分级的旋流燃烧器。

5.1.22

一次风交换旋流燃烧器 dual register burner with PAX(primary air exchange)

一次风煤粉气流送入燃烧器时用简单的弯头作惯性分离,将其分成两股,将原来在弯头中心部位约50%的一次风(含约10%煤粉)作为三次风通过开设在燃烧器周围水冷壁上的三次风口喷入炉内;另一股原来靠近一次风管道壁的约50%的一次风(携带总煤粉量的约90%),再掺入热风后作为一次风喷出的旋流燃烧器。如不掺入热风,则可称为一次风浓缩型旋流燃烧器。

5.1.23

低 NO_x(煤粉)燃烧器 low NO_x(pulverized-coal) burner

能降低和抑制 NO_x 生成的(煤粉)燃烧器。

5.1.24

点火油枪 torch oil gun

供煤粉燃烧锅炉点火及稳燃用的热功率较小的燃油装置。

5.1.25

启动油枪 warm-up oil gun

用于锅炉启动过程中暖炉、升压、冲管和带低负荷的油枪。

5.1.26

点火器 ignitor, lighter

能在一瞬间提供足够的能量点着主燃烧器燃料并能稳定火焰的常设装置,包括电火花(或等离子)发生器和点火的油、气枪。点火器的容量大小与主燃料的着火特性、燃烧器型式以及对点火器功能的要

求密切相关。

5.1.27

点火装置 ignition equipment

由点火器、煤粉锅炉点火油系统(包括前部供油系统和炉前油系统)、无油或少油点火器以及点火自控仪表系统构成的全套装置。

5.1.28

气体燃烧器 gas burner

由燃气喷嘴与调风器组成的一种燃烧气体燃料的装置。

注:气体燃烧器按工作机理分为预混合式燃烧器(无焰燃烧器)和扩散式燃烧器两种。

5.1.29

内调风器 inner vanes

在二次风分级的双调风旋流燃烧器中,用于调节内二次风旋流强度的调风器。

5.1.30

外调风器 outer vanes

在二次风分级的双调风旋流燃烧器中,用于调节外二次风旋流强度的调风器。

5.1.31

稳燃器 flame stabilizer

在燃烧器出口造成一次风气流有一定程度扩散或旋转,形成高温烟气回流,或产生局部燃料浓度升高以稳定着火燃烧的装置。

5.1.32

风箱 wind box

将来自风道中空气分配给各燃烧器的箱形部件。

5.1.33

燃烧器喷口 burner nozzle

将燃料和空气按燃烧要求的浓度、速度、方向或旋流强度送进炉膛的孔口,不同燃烧器喷口具有不同的结构形状。

5.1.34

多种燃料燃烧器 multi-fuel burner

可以同时燃用气、油和煤或任意两种或两种以上燃料的燃烧器。

5.1.35

流化床点火装置 warm up facility for FBC boilers

为流化床锅炉(包括鼓泡流化床锅炉和循环流化床锅炉)启动提供热源,将点火床料加热并引燃给煤,使之达到正常燃烧的加热设备。

5.1.36

炉底布风板 air distributor

构成流化床锅炉炉底,用以支承床料、均布空气、保证正常流化状态的装置。

5.1.37

风帽 air button, bubbling cap, nozzle button

使进入流化床的空气产生第二次分流并具有一定的动能,以减少初始气泡的生成和使床料底部粗颗粒产生强烈扰动,避免粗颗粒沉积,减少冷渣含碳损失的布风装置构件。

5.1.38

流化床埋管 submerged tube

埋置于流化床料层或浓相区内的受热面管子。

5.1.39

回料控制阀 loop seal

循环流化床锅炉灰循环回路中,将分离器收集下来的灰可控而稳定地送回压力较高的炉膛下部,并阻止炉底气固流体反向进入分离器的装置。

5.1.40

排渣控制阀 bottom ash discharge valve

在流化床锅炉的排渣口处,用以控制底渣排放量的装置。

5.1.41

槽型分离器 U-beam separator

CFB

将 U 形槽钢件多排错列布置于循环流化床锅炉炉膛上部,利用惯性将颗粒从气流中分离并回落床内循环燃烧的一种分离器。

5.1.42

水冷旋风分离器 water-cooled cyclone separator

分离器壳体由水冷膜式壁构成,并与锅炉本体水冷壁相连接,利用旋转含灰气流在其内所产生的离心力将灰颗粒从气流中分离出来的循环流化床锅炉灰分离器。

5.1.43

汽冷旋风分离器 steam-cooled cyclone separator

圆形分离壳体由汽冷膜式壁构成,作为锅炉蒸汽回路的一部分,利用旋转含灰气流在其内所产生的离心力将灰颗粒从气流中分离出来的循环流化床锅炉灰分离器。

5.1.44

筒式磨煤机 tubular ball mill, ball-tube mill

在旋转的卧式钢制筒内,利用提升到一定高度的钢球所具有的能量将煤磨成煤粉的机械设备,常称钢球磨煤机。因其筒体回转速度较其他型式磨煤机低(15 r/min~25 r/min),故又称低速磨煤机。

注:筒式磨煤机依进出口装置的不同可分为单进单出钢球磨煤机及双进双出钢球磨煤机(double-ended ball mill)两种。前者简称钢球磨煤机。

5.1.45

中速磨煤机 medium speed mill

磨煤部件转速介于钢球磨煤机和风扇磨煤机之间,磨盘转速为 20 r/min~50 r/min,利用碾磨件在一定压力下作相对运动时,煤在其间受挤压、碾磨而被粉碎的各种磨煤机的总称,因磨盘驱动轴均为垂直布置,故又称立轴式磨煤机(vertical spindle mill)。

注:燃煤电站应用较多的中速磨煤机有:球环式中速磨煤机(E型);平盘式中速磨煤机(LM型);轮式中速磨煤机(MPS型,MBF型);碗式中速磨煤机(RP型,HP型)。

5.1.46

高速磨煤机 high speed pulverizer

叶轮或转子转速为 425 r/min~1 000 r/min,利用高速转动的转子的撞击将煤粉碎的磨煤机。

注:燃煤电厂中应用较多的高速磨煤机有:风扇磨煤机(fan mill, beater wheel mill)及锤击磨煤机(hammer mill)。

5.1.47

风扇磨煤机 fan mill, beater wheel mill

利用高速旋转的风扇式冲击叶轮将煤制成煤粉的磨煤机。

5.1.48

锤击磨煤机 hammer mill, impact mill

利用高速旋转锤头的动能把煤击碎的磨煤机。

5.1.49

给煤机 coal feeder

按锅炉负荷或磨煤机出力要求,将煤连续均匀并可调节地送往磨煤机或炉膛的设备。

5.1.50

粗粉分离器 mill classifier, classifier

将磨煤机输出的煤粉中不合格的粗粉从气粉混合物中分离出来,返回磨煤机继续磨碎的装置。

5.1.51

细粉分离器 cyclone collector

中间贮仓式或半直吹式制粉系统中,置于粗粉分离器之后,将制成的煤粉从气粉混合物中分离并收集起来的装置,又称旋风分离器。

5.1.52

回转式分离器 rotary mill classifier, rotating classifier

分离器出口设有由多枚叶片制成的叶轮,通过调整叶轮的转速改变输出煤粉细度的分离设备。也称动态分离器(dynamic mill classifier)。

5.1.53

给粉机 pulverized coal feeder

在中间贮仓式制粉系统中,将来自煤粉仓的煤粉连续、稳定并可调地送入一次风管道的设备。

5.1.54

煤粉分配器 pulverized coal distributor

在直吹或半直吹式制粉系统中,将风和煤粉均匀地分配到其后各一次风管中去的装置。

5.1.55

煤粉混合器 pulverized coal mixer

保证煤粉自给粉机下的落粉管均匀连续地落入一次风管而形成气粉混合物的设备。

5.1.56

排粉风机 exhauster, vent fan

煤粉制备系统中置于细(或粗)煤粉分离器后用以输送干燥剂-煤粉混合物的风机。

5.1.57

一次风机 primary air fan (PAF)

单独供给锅炉燃料制备和燃烧所需一次空气的风机。按其在系统中的安装位置,设在空气预热器前的称为冷一次风机,设在空气预热器出口的称为热一次风机。

5.1.58

抽烟风机 flue-gas fan

用炉烟作为干燥介质的制粉系统中,用以抽取冷(低温)炉烟的风机。

注:若用以抽取冷(低温)炉烟返回炉膛的风机,称为烟气再循环风机(gas recirculation fan)。

5.1.59

再循环风机 recirculating fan

在有烟气再循环的系统中,用来抽取和输送再循环烟气的风机。

5.1.60

密封风机 seal air fan

向正压运行的磨煤机和给煤机供送高压密封风,防止含粉气流外泄的风机。

5.1.61

送风机 forced draft fan (FDF)

供给锅炉燃料燃烧所需空气的风机。

5.1.62

引风机 induced draft fan (IDF)

在负压锅炉和平衡通风锅炉中用以吸排烟气的风机。

5.1.63

锁气器 flap, flap(per) valve, flapper, clapper

制粉系统中装设于细粉分离器下部落粉管上和粗粉分离器的回粉管上,防止卸粉时空气由此漏入分离器内并保证卸粉的装置。通常有重力式和电动式两类。

5.1.64

一次风煤粉喷口 primary air nozzle

燃烧器中向炉膛喷射一次风煤粉混合物气流的喷口。

5.1.65

二次风喷口 secondary air nozzle

燃烧器中向炉膛喷射二次风气流的喷口[在四角布置的直流煤粉燃烧器中有时称为辅助风喷口(auxiliary air nozzle)]。

5.1.66

周界风喷口 circumferential air nozzle, peripheral air nozzle

直流煤粉燃烧器中沿一次风喷口外缘四周向炉膛喷射二次风气流的喷口。有时称为燃料风喷口(fuel air nozzle)。

5.1.67

燃尽风喷口 over fire air (OFA) nozzle

采用炉膛整体分级送风低 NO_x 燃烧技术时,从燃烧器上部送入分级二次风,使燃烧后期的可燃物进一步燃尽的喷口(参见4.3.44)。

5.1.68

三次风喷口 exhaust gas nozzle, tertiary air nozzle

中间贮仓式热风送粉系统中,向炉膛内喷射磨煤乏气的喷口,常称为三次风喷口,也称乏气风喷口(exhaust gas nozzle);设置在拱式燃烧锅炉前后墙上的分级二次风喷口也常称为三次风喷口(tertiary air nozzle)。

5.1.69

宽调节比一次风喷口 wide-range(WR) primary air nozzle

喷口内装有三角形或波形钝体扩锥,利用入口弯管和水平隔板或用扭转隔板将一次风煤粉气流分隔成上下或左右浓淡两股气流的一次风喷口。这种一次风喷口,使煤粉锅炉有较宽的负荷调节比。

5.1.70

炉排 grate

火床燃烧时,承载固体燃料并从其孔隙送入空气进行燃烧的装置。

5.1.71

手烧炉排 hand-fired grate

用人工加入燃料和清除灰渣的炉排。

5.1.72

机械炉排 stoker-fired grate

用机械加入燃料和清除灰渣的炉排。

5.1.73

链条炉排 traveling grate stoker

连续加入燃料和排出灰渣、具有连续移动闭合炉排面的炉排,包括链带式炉排、横梁式炉排和鳞片

式炉排。

5.1.74

链带式炉排 chain grate stoker

用长销将许多链片状的炉排片串联成带,以组成炉排面的链条炉排。

5.1.75

横梁式炉排 bar grate stoker

用支承在链条上的横梁将炉排片串联成带,以组成炉排面的链条炉排。

5.1.76

鳞片式炉排 louver stoker

用套管或滚筒将鳞片状的炉排片串联成带,以组成炉排面的链条炉排。

5.1.77

振动炉排 vibrating stoker

以振动方式周期地加入燃料和排出灰渣的炉排。

5.1.78

往复炉排 inclined reciprocating grate

以往复运动方式周期地加入燃料和排出灰渣的炉排。

5.1.79

阶梯炉排 step grate stoker

由活动炉排片在固定炉排片上形成阶梯状并往复运动,使燃料在燃烧过程中不断下落、搅动和翻滚的一种炉排形式,常用于垃圾焚烧炉。

5.1.80

抛煤机 spreader stoker

用机械或(和)风力将燃料连续地播散到炉排面上使其燃烧的装置。

5.1.81

风室 air compartment

炉排或布风板下部的进风室。

5.1.82

防焦箱 anti-clinker box

装设在炉排两侧炉墙内壁上防止炉墙粘附熔渣的水冷集箱。

5.1.83

烟管 smoke tube

烟气在管内流动的蒸发受热面。又称火管(fire tube)。

5.1.84

飞灰复燃装置 flyash reinjection equipment

见 3.3.41。

5.2 锅筒及其内部装置

5.2.1

锅筒 drum

水管锅炉中用以进行蒸汽净化、组成水循环回路和蓄水的筒形压力容器。俗称汽包。

注:在小型锅炉中,锅筒按其布置位置可分为:

- a) 上锅筒(steam drum)——既有汽空间又有水空间;
- b) 下锅筒(water drum)——只有水空间。

5.2.2

锅筒内部装置 drum internals

布置在锅筒内部用以进行给水分配、蒸汽净化、防止下降管带汽以及加药和排污的装置,俗称汽包内部装置。

5.2.3

清洗装置 steam washer, steam scrubber

为减少蒸汽中溶解盐类的含量,将饱和蒸汽(全部或部分)穿过给水层和水雾进行清洗的装置。

注:清洗装置按清洗方式分为雨淋式、水膜式和汽泡穿层式等。

5.2.4

旋风分离器 cyclone separator

使汽水混合物切向进入筒体作旋转运动,以分离水滴的器件,有立式与卧式之分。

5.2.5

涡轮式旋风分离器 turbo separator

使汽水混合物轴向进入筒体并流经螺旋叶片作旋转运动以分离水滴的器件。也称轴流式分离器。

5.2.6

缝隙挡板 baffle plate

使汽水流经挡板时折流以分离水滴的器件。

5.2.7

百叶窗分离器 corrugated (plate) scrubber

使湿蒸汽穿过多块波形板时折流,分离水分并形成水膜以提高饱和蒸汽干度的器件。

5.2.8

钢丝网分离器 screen separator

使湿蒸汽穿过钢丝网时分离水分并形成水膜以提高饱和蒸汽干度的器件。

5.2.9

多孔板 perforated distribution plate

利用汽水混合物或饱和蒸汽穿过板上小孔时的节流作用使汽流均匀分布的器件,包括水下孔板和均汽孔板。

5.2.10

集汽管 dry pipe

利用汽流穿过缝隙通道或管上小孔时的节流作用使蒸汽均匀分布并汇集引出锅筒的器件。

5.2.11

筒体 cylindrical shell

锅筒、锅壳或集箱的圆筒形部分。

5.2.12

封头 head

锅筒或集箱两端的封口部分。

注:锅壳的封口部分也可采用管板。

5.2.13

平端盖 end plate

集箱的平板状封口部分。

5.3 蒸发受热面

5.3.1

蒸发受热面 evaporating heating surface

将工质加热并产生饱和蒸汽的受热面。

5.3.2

水冷壁 water wall, water-cooled wall

敷设在锅炉炉膛四周由多根并联管组成的水冷受热面。主要吸收炉膛中高温燃烧产物的辐射热量,工质在其中受热、蒸发并作上升运动。

注:水冷壁有光管水冷壁及膜式水冷壁两种形式。现代大型锅炉均为膜式水冷壁,直流锅炉的水冷壁主要为螺旋管圈水冷壁(spiral tube water wall)与垂直管屏水冷壁(vertical tube water wall)。按管子内壁表面又有光管与内螺纹管之分(ribbed tube water wall)。

5.3.3

上升管 riser

水循环回路中,锅水吸收炉内烟气热量自下而上流动的管路,亦即水冷壁管。

5.3.4

内螺纹管 ribbed tube

内壁带有特定几何形状螺纹槽线的钢管。

5.3.5

双面水冷壁 division wall

沿炉高布置在炉膛空间能双面吸收辐射热的水冷壁。

5.3.6

锅炉管束 generating tube bank, boiler convection tube bank

用作对流蒸发受热面的管束。

5.3.7

混合器 mixer

工质(单相或双相)在其中进行混合的筒形或球形压力容器。

5.3.8

节流圈 orifice

装在集箱或管子内用于增大阻力,改变管屏或管组中各管内的工质流量分配的圆形孔圈。

5.4 过热器和再热器

5.4.1

过热器 superheater (SH)

将饱和温度的或高于饱和温度的蒸汽加热到规定过热温度的受热面。

5.4.2

辐射过热器 radiant superheater

布置在炉膛中,主要直接吸收炉膛火焰辐射热的过热器。

5.4.3

半辐射式过热器 semi-radiant superheater

布置在炉膛出口进入对流烟道之前,既吸收炉膛辐射热,也吸收烟气对流热的过热器。

5.4.4

墙式过热器 wall superheater

布置在炉膛内壁上(通常布置在炉膛的前墙或两侧墙上)的辐射式过热器,又称壁式过热器。

5.4.5

屏式过热器 platen superheater

以管屏形式布置在炉膛上部或炉膛出口处的过热器。

5.4.6

对流过热器 convection superheater

布置在对流烟道中,主要以对流换热方式吸热的过热器。

5.4.7

包墙管过热器 wall enclosed surperheater(steam-cooled wall)

布置在水平烟道和尾部烟道内壁上的过热器。

5.4.8

顶棚管过热器 ceiling superheater(steam-cooled roof)

布置在炉顶内壁上的过热器。

5.4.9

再热器 re-heater (RH)

将汽轮机高压缸或中压缸排汽再次加热到规定温度的锅炉过热蒸汽受热面。

5.4.10

减温器 attemperator, desuperheater

用不同温度的介质进行汽温调节的装置。

5.4.11

面式减温器 surface type attemperator

利用管内流动的锅炉给水冷却管外蒸汽的调温装置。

5.4.12

喷水减温器 spray(-type) desuperheater

将减温水直接喷入过热蒸汽,在容器内进行混合的减温器。又称混合式减温器(contact attemperator)。

注:在近代大型锅炉中由于给水品质的提高,均采用给水直接喷入;在有些中压锅炉中利用给水在面式换热器内将锅炉自身饱和蒸汽凝结为冷凝水,以此作为喷水,称为自制冷凝水喷水减温器。

5.4.13

汽-汽热交换器 bi-flux heat exchanger

布置在烟道外,利用过热蒸汽加热再热蒸汽,用于调节再热汽温的热交换装置。

5.4.14

烟气比例调节挡板 gas proportioning damper, gas-bypass damper

用膜式壁将锅炉尾部烟道分成前后两部分,分别布置卧式低温再热器和低温过热器、省煤器(视制造厂不同,有的在前后烟道内同时布置了省煤器),在出口装设烟气调节挡板,利用挡板的开度改变流经前后烟道的烟气流量之比,进行汽温调节的装置。

5.4.15

旁路挡板 bypass damper

布置在旁路烟(风)道中,用以改变烟气(风)流量分配的挡板。

5.5 省煤器

5.5.1

省煤器 economizer (Eco)

利用给水吸收锅炉尾部低温烟气的热量,降低烟气温度的对流受热面。

5.5.2

沸腾式省煤器 steaming economizer

出口沸腾率大于零的省煤器。

5.5.3

钢管省煤器 steel tube economizer

由钢管弯制成蛇形管的省煤器。也称光管省煤器(bare tube economizer)。

5.5.4

肋片管省煤器 helically-finned tube economizer

在钢管的直段部分周向焊上螺旋形(或环状、或H型)肋片而形成扩展受热面的省煤器。

5.5.5

膜式省煤器 membrane economizer

同列钢管的直段部分之间用扁钢焊成整体膜式结构的省煤器。

5.5.6

铸铁省煤器 cast-iron gilled tube economizer

由铸铁肋片管所组成的省煤器。

5.6 空气预热器

5.6.1

空气预热器 air heater (AH)

利用锅炉尾部烟气的热量加热燃料燃烧所需空气,改善燃料燃烧条件并提高锅炉效率的热交换装置。

注:按传热方式,空气预热器可分为导热式和再生式两种。

5.6.2

管式空气预热器 tubular air heater

烟气、空气分别在管内外流动,通过管壁进行热交换的空气预热器,有立式和卧式两种。

5.6.3

回转式空气预热器 rotary air heater

通过旋转器件使烟气和空气交替冲刷传热元件,进行放热和吸热的空气预热器。又称再生式空气预热器(regenerative air heater)。

注:回转式预热器有两种基本类型:受热面回转式及风罩回转式。

5.6.4

受热面回转式空气预热器 rotating-rotor air heater

通过装填蓄热元件转子的旋转,使烟气和空气交替冲刷蓄热元件,进行放热和吸热的回转式空气预热器。又称容克式空气预热器(Ljungström-type air heater)。

注:受热面回转式空气预热器有二分仓和三分仓两种型式。

5.6.5

三分仓回转式空气预热器 tri-sector air heater

将空气通道分成两部分,分别与一次风、二次风通道相接的回转式空气预热器。用于中速磨煤机冷一次风机直吹式制粉系统。

5.6.6

四分仓回转式空气预热器 quad-sector air-preheater

在三分仓回转式空气预热器基础上,将空气通道分成一个一次风和两个二次风,一次风通道夹在两个前后二次风通道中间,它们分别与一次风、二次风通道相连的回转式空气预热器。

5.6.7

风罩回转式空气预热器 rotating-ducts air heater

蓄热元件放在不动的定子之内,上、下方对称布置的两个风罩同步旋转,使烟气和空气交替冲刷蓄热元件,进行放热和吸热的回转式空气预热器。又称罗脱缪勒式空气预热器(Rothemühle-type air heater)。

5.6.8

热管空气预热器 heat-pipe air heater

由管组的每根直管内注有部分传热液体,并抽成真空后两端密封好的钢管或鳍片钢管(称为热管,锅炉上主要为水重力式热管)管束制成的空气预热器,其蒸发端置于烟气侧,凝结端置于空气侧。

5.6.9

暖风器 air preheater coils

布置在空气预热器进口前,用蒸汽(或其他工质)加热进口冷空气的热交换器,以防止预热器的冷端低温腐蚀。又称前置预热器。

5.7 构架

5.7.1

锅炉构架 boiler structure

用以支承和固定锅炉的各个部件,并保持它们之间相对位置的构架。

5.7.2

刚性梁 buckstay

沿炉膛四壁分层布置,对炉膛起箍紧和提高刚度作用的钢梁构件。使锅炉在运行压力或炉膛设计瞬态承受压力下不受破坏。

5.7.3

内护板 inner casing

装设在水冷壁管子背火侧的金属密封板。

5.7.4

外护板 outer casing

装设在炉墙外壁的金属护板。

5.7.5

膨胀中心 expansion center

悬吊式锅炉中所设置的锅炉膨胀零点。

5.8 管道和附件

5.8.1

锅炉汽水系统 boiler steam and water circuit

由受热面和锅炉范围内管道所组成的汽水流程系统。

5.8.2

下降管 down-take tube, down comer

水循环回路中,由锅筒向水冷壁下集箱的供水管路。

5.8.3

启动系统 warm-up system, drain start-up system

在直流锅炉或复合循环锅炉上,为在启动和低负荷运行时保证炉内受热面得到良好的冷却保护而专门设置的系统,包括汽水分离器及其管道等。

5.8.4

启动分离器 water separator, start-up flash tank

在直流锅炉的启动系统中,用来扩容和汽水分离的筒形压力容器。

注:设置在蒸发受热面与过热器之间,当完成启动进入纯直流工况运行时被切除在汽水系统之外的称为外置式汽水分离器(flash tank);设置在蒸发受热面与过热器之间,当完成启动进入纯直流工况运行时分离器干态运行,成为蒸汽通道中的一部分,不需切除的称为内置式汽水分离器(separator)。

5.8.5

安全阀 safety valve

当进口侧工质静压超过其起座压力时能立即起跳,自动泄压,以防止因压力过高而导致压力容器破坏的阀门。用于蒸汽或气体。

5.8.6

安全泄放阀 safety relief valve

当阀门进口侧静压超过其起座压力时,根据使用情况以不同方式自动泄压的阀门,可立即起跳至全开(用于蒸汽)或起跳后随压差增加而进一步开大(用于液体)。

5.8.7

动力排放阀 power control valve (PCV)

安装在过热器出口的电动(或气动)控制阀门,当压力达到一定值时,以自动或手动指令方式开启阀门泄压。

5.8.8

水位表 water level indicator

显示锅筒或其他容器中水位的表计。

5.8.9

膨胀节 expansion joint, expansion piece, expansion pipe

在烟、风管道和风粉管道(或设备)中,能补偿两固定端之间的冷/热胀差并使接点自由移动的装置。

5.8.10

翼型测风装置 aerofoil flow measuring element

采用机翼型结构,用于锅炉的矩形风道内测量空气流量的装置。

5.8.11

文丘里测风装置 Venturi flow measuring element

利用流体流经缩放形文丘里管的节流作用测量流体流量的装置。

5.8.12

注水器 injector

利用锅炉本身蒸汽喷射作用所造成的真空,吸入给水并进行混合送入锅炉的给水装置。

5.9 其他

5.9.1

炉墙 boiler setting

用耐火和保温材料等所砌筑或敷设的锅炉外墙。

5.9.2

锅炉密封 boiler seal

在锅炉受热面本身和各受热面相互间以及穿墙管处装设(焊)金属或非金属密封件等,以有效防止炉膛和烟道内/外泄漏的结构措施。

5.9.3

吹灰器 soot blower

利用蒸汽、压缩空气或水作介质在运行中清除受热面烟气侧沉积物的装置。

注:常用吹灰器按结构型式分有:短行程炉膛吹灰器、长伸缩式吹灰器、固定式吹灰器、振动除灰装置、钢珠清灰装置、摇动式和伸缩式吹灰器;按吹灰介质分有蒸汽吹灰器、水力吹灰器、压缩空气吹灰器、气脉冲及声波吹灰装置等。

5.9.4

除渣设备 slag removal equipment

收集由炉膛中或炉排上所落下的灰渣并将其排出的设备。

注:有水力除渣、风冷及机械除渣设备等。

5.9.5

炉水循环泵 boiler water circulating pump

串联安装在锅炉水循环系统下降管的出口,使炉水在循环系统内作强制流动的大流量、低扬程单级

离心泵。又称控制循环泵。

在直流锅炉的启动系统中,为保证炉内受热面的冷却及减少工质和热量的损失,通常设有启动循环泵(recirculation pump)。

5.9.6

冷渣器 bottom ash cooler

流化床锅炉中用于底渣的冷却并回收其物理热的设备。

注:主要有水冷螺旋冷渣器、风冷式流化床冷渣器及风水共冷流化床冷渣器等。

6 运行和维修

6.1 运行

6.1.1

启动 start-up

锅炉由点火、升压到并汽或向汽轮机供汽至带规定负荷的过程。

6.1.2

上水 filling

在点火前将符合给水品质要求和一定温度的水送入锅炉的过程。

6.1.3

水位 water level

容器(锅筒和汽水分离器等)中水面的位置。

注:水位分为正常水位、控制水位和极限水位。

6.1.4

点火水位 ignition water level

锅炉启动点火前锅筒中所应建立的水位。

注:根据点火后炉水膨胀和汽化使水位上升的数值确定点火水位。通常自然循环锅炉点火水位可维持在正常水位的下限;控制循环锅炉在炉水循环泵启动前,点火水位维持在正常水位的上限。

6.1.5

吹扫 purge

点火前将规定流量的空气通入炉膛,替换积聚在炉膛及烟道内的原有气体的过程,以期有效清除其中所含的可燃物,防止可能发生的炉膛爆炸。

6.1.6

放水 blow-off

升压时以排出残渣和使受热面受热均匀,满水时以降低水位,停炉时以防止腐蚀或检修时将锅炉中的水放出的过程。

6.1.7

疏水 drain

将受热面或管道中所产生的凝结水放出。另外,从热力系统排出的水也称为疏水。

6.1.8

升压 raising pressure

点火后工质受热汽化,锅炉压力按规定速度升至工作压力的过程。

6.1.9

并汽 bringing a boiler onto the line

母管制锅炉启动时将压力和温度均符合规定的蒸汽送入母管的过程。

6.1.10

启动压力 start-up pressure

直流锅炉和复合循环锅炉启动时,为保证蒸发受热面的水动力稳定性(不产生脉动现象)所必须建立的给水压力。

6.1.11

启动流量 start-up flow rate

直流锅炉和复合循环锅炉启动时,为保证蒸发受热面良好冷却(防止垂直上升管屏的个别管中发生停滞、倒流)所必须建立的锅水流量,即最低循环流量。一般为额定蒸发量的30%左右。

6.1.12

滑参数启动 sliding-pressure start-up

单元制机组在汽轮机电动主汽门全开状态下,随着锅炉点火及不断地升压升温而完成机组启动的方式。此时,电动主汽门前的蒸汽参数随机组负荷升高而升高。

6.1.13

滑压运行 sliding-pressure operation

保持汽轮机进汽调节汽门全开或部分全开,通过改变锅炉出口蒸汽压力(温度不变)进行电网调负荷的运行方式。也称变压运行(variable-pressure operation)。

注:分为纯变压运行、节流变压运行和复合变压运行三种方式。

6.1.14

定压运行 constant-pressure operation

保持汽轮机进汽压力基本恒定,通过改变调节汽门的个数和开度调整负荷的运行方式。

6.1.15

定压-滑压复合运行 modified sliding-pressure operation

在机组不同负荷范围内,分别采用定压或滑压的变负荷运行方式。如高负荷时采用额定压力运行方式,中间负荷时采用滑压运行方式,当负荷低至某一值时,又改为定压运行方式。

6.1.16

调峰运行 peak(-shaving) operation, variable load operation

锅炉机组承担电网负荷曲线中最低负荷到最高负荷之间调节任务的运行方式。

6.1.17

非设计工况运行 operation at undesigned conditions, off-design condition operation

锅炉在负荷、燃料特性、给水温度和过量空气系数等偏离设计值条件下的运行。

6.1.18

定压启动 constant-pressure start-up

锅炉首先启动,蒸汽参数升至额定值,然后再冲动汽轮机,汽轮机从冲转至带额定负荷,电动主汽门前的蒸汽参数始终保持为额定值的启动方式。仅用于一些母管制的小机组启动。

6.1.19

冷态启动 cold start-up

锅内已无压力,温度接近环境温度时的启动。

6.1.20

热态启动 hot start-up

锅炉停运时间较短,还保持有一定的压力和温度情况下的启动方式。

注:包括温态(warm start-up,停运时间为24 h~48 h)、热态(hot start-up,停运时间为8 h~24 h)和极热态(very hot start-up,停运时间为2 h~8 h)三种启动方式。

6.1.21

停炉 shutdown, outage

按规定程序切断燃料和水,停止送、引风机,使锅炉停止运行的过程。

注:停炉分为正常停炉、故障停炉及紧急停炉三种情况。

6.1.22

停用 out of service

锅炉因检修或其他原因需较长时间停止运行的状态。

6.1.23

滑参数停运 sliding-pressure shutdown (outage)

在汽轮机调节汽门全开的情况下,锅炉逐渐减弱燃烧,降低蒸汽压力和温度,汽轮机负荷逐渐降低,直到机组停运的过程。

6.1.24

强迫停运 forced shutdown, forced outage

因设备发生故障而锅炉被迫停止运行的过程,也称故障停炉。因发生重大事故而被迫在尽可能短的时间内停止运行的过程称紧急停炉。

6.1.25

汽水膨胀 water swelling

直流锅炉起动过程中,当水冷壁管内某处炉水达到相应压力下的饱和温度时即开始汽化,比容急剧增大,引起局部压力升高,使水冷壁排出的汽水混合物流量远大于给水量现象。

6.1.26

汽温调节 steam temperature control

在锅炉运行中对过热蒸汽温度和再热蒸汽温度进行调节,使其稳定在规定的数值范围内。

6.1.27

锅炉排污 boiler blow-down

锅筒锅炉运行中将带有较多盐类和水渣的锅水排放到锅炉外,是锅炉连续排污和定期排污的统称。

6.1.28

连续排污 continuous blow-down

锅筒锅炉运行中,为了保证锅水含盐量在规定的限度内,将部分含盐较浓的锅水从锅筒中连续不断排出的排污方式。

6.1.29

定期排污 periodic blow-down

锅筒锅炉运行中,将锅水中的沉渣和铁锈从汽水系统的较低处定期排出的排污方式。

6.1.30

吹灰 soot-blowing, lancing

锅炉运行时清除锅炉受热面烟气侧的积灰和结渣的操作,尤指利用吹灰器进行的操作。

6.1.31

锅内水处理 boiler water conditioning

为使锅内在各种运行条件下不形成沉积物,不发生腐蚀和获得清洁蒸汽,而对锅水进行处理的运行措施。

6.1.32

压火 banking fire

炉排锅炉作热备用时,暂停供给燃料但适当进行通风,使火床保持适量燃烧而不致熄灭的状态;鼓泡流化床锅炉则关闭快速风门,停送、引风机,使床料压火保温。

6.2 维修

6.2.1

停炉保护 storage

锅炉停用时期,为防止汽水系统金属内表面受到空气或水中溶解氧的腐蚀而采取的保护措施。

6.2.2

化学清洗 chemical cleaning

采用化学方法清除锅炉水汽系统中的各种沉积物、金属氧化物和其他污物,并使金属表面形成保护膜,防止发生腐蚀或结垢的方法。通常采用酸性介质,故又称酸洗。

6.2.3

(碱)煮炉 boiling-out

使用氢氧化钠与磷酸三钠混合溶液注入锅炉汽水系统,在 0.5 MPa~2 MPa 压力下经 24 h~48 h 加热、除油、去垢并使金属内表面钝化的方法。适用于压力在 9.8 MPa 以下的锅筒锅炉。

6.2.4

冲管 flushing

用具有一定流速的清水清除汽水系统和管道内表面上杂物的方法,又称水清洗。

6.2.5

蒸汽系统吹洗 scavenging of steam system

在机组投产前,利用高速蒸汽流的动能吹净锅炉蒸汽管路及设备在制造、运输、保管、安装过程中发生的污物和大气腐蚀产物,并在金属表面形成保护膜的方法,简称吹管(steam-line blowing)。为提高吹洗效果,当在吹洗过程中加入一定量的氧气时称为加氧吹洗(steam purging with oxygen)。

6.2.6

钝化 passivating

在经酸洗后的金属表面上用钝化液进行流动清洗或浸泡清洗以形成保护层的方法。

6.2.7

烘炉 drying-out

用点火或其他加热方法以一定的温升速度和保温时间烘干炉墙的过程。

6.2.8

事故检修 break maintenance (BM)

设备发生故障或其他失效时进行的非计划性维修,又称故障检修。

6.2.9

改进性检修 corrected maintenance (CM)

为消除设备的缺陷、频发性故障或改善设备性能,对设备的局部结构或零部件的设计加以改进而实施的一种检修。

6.2.10

状态检修 condition-based maintenance (CBM)

根据状态监测、分析诊断确定的设备实际技术状况来决定检修日期和对象的预防性检修。也称预知性检修(predictive maintenance-PDM)。

6.2.11

预防性定期检修 time-based maintenance (TBM)

以时间为基础的预防检修方式,可分为大修、小修和节日检修。又称计划检修。

6.3 故障

6.3.1

汽水分层 separation of steam-water flow

汽水混合物在水平或倾角较小的管内流动,当流速较低时水在下部,汽在上部分层流动的现象。

6.3.2

汽塞 vapor lock, steam binding, steam blanketing

蒸汽泡在蒸发受热面上升管中聚集,导致阻塞水循环的现象。

6.3.3

流动停滞 flow stagnation

自然循环锅炉循环回路中,在接入锅筒水空间的并联管屏中,某些上升管受热减弱到一定程度时,进入管中水量仅只等于该管所蒸发掉的水量时水流停滞的现象(当接入锅筒汽空间时,受热弱的上升管中将出现自由水面)。

6.3.4

循环倒流 flow reversal

自然循环锅炉循环回路中,接入锅筒水空间的并联管屏中,工质在受热减弱的上升管内发生自上而下的逆向流动现象。

6.3.5

脉动 pulsation

直流锅炉蒸发受热面发生的一种不稳定的水动力现象。当锅炉工况变动时,在蒸发受热面并联工作的管圈之间,某些管子内流量随时间发生的周期性的变化。

6.3.6

汽水共腾 priming

锅筒锅炉运行中,蒸汽流量突然增大而炉膛内燃烧放热还来不及增大时,由于锅筒内压力急剧下降,导致锅水汽化,锅炉水容积中含汽量急剧增大的现象。

6.3.7

泡沫共腾 foaming

当锅水中含有油脂、悬浮物或锅水浓度过高时,蒸汽泡表面水膜因含有杂质而不易撕破,在锅筒水面上产生大量泡沫的现象。

6.3.8

烟气侧沉积物 external deposit

从烟气中沉积到受热面外表面或炉墙内壁上的物质,包括烟灰、熔渣、高温粘结灰、低温沉积灰和疏松灰等。

6.3.9

汽水侧沉积物 internal deposit

从水或蒸汽中沉积到受热面和管道内表面或汽轮机叶片上的矿物质或盐类,包括水渣、水垢和积盐等。

6.3.10

结渣 slagging

处在粘结温度以上的高温灰渣粘附在炉膛内壁或辐射受热面、高温对流受热面上的现象。

6.3.11

结焦 agglomeration, clinkering, coking

在燃煤和燃油锅炉中,局部积聚在燃烧器喷口、燃料床或受热面上的燃料,在高温缺氧的情况下析出挥发分后形成焦块的现象。

6.3.12

积灰 fouling

处在粘结温度以下的灰粒沉积在锅炉受热面上的现象,也称沾污。

6.3.13

结垢 incrustate, scale formation

在锅炉受热面和换热设备水侧生成固态附着物的现象。

6.3.14

堵灰 clogging

对流受热面的烟气侧沉积物厚度不断增加,使烟气通道发生堵塞或灰渣在输送系统中局部沉积发生堵塞的现象。

6.3.15

点状腐蚀 pitting attack

由于给水中溶解氧含量过大,造成给水系统和省煤器内表面的电化学腐蚀,状如麻点。

6.3.16

延性腐蚀 ductile gouging

水垢或水渣下的受热面金属由于锅水含有游离碱而产生的腐蚀凹坑,腐蚀部位管材的金相组织和机械性能均无变化。又称垢下腐蚀。

6.3.17

氢脆 hydrogen-damage

水垢或水渣下的受热面金属由于锅水中的氢所产生的细小裂纹,腐蚀部位的金相组织和机械性能发生变化,有明显的脱碳现象。

6.3.18

苛性脆化 caustic embrittlement

锅筒的铆接或胀接部位因局部应力集中和游离碱(氢氧化钠)含量过高(因长期漏汽)产生金属晶间裂纹的脆化现象。

6.3.19

应力腐蚀 stress corrosion

由拉应力与腐蚀性介质联合作用而引起的低应力脆性断裂现象。

6.3.20

疲劳腐蚀 fatigue corrosion

在循环载荷和腐蚀介质并存时,腐蚀介质在金属材料的疲劳过程中促进了裂纹的萌生和扩展,使金属材料产生的破坏。

6.3.21

高温蒸汽氧化腐蚀 high temperature steam corrosion

高温水蒸气与铁(Fe)反应生成 Fe_3O_4 放出 H_2 的化学腐蚀,温度越高则腐蚀越剧烈。

注:通常在超临界压力锅炉中,过热蒸汽温度在 540°C 以上时比较突出,此外,腐蚀的程度还与金属材料密切相关。

6.3.22

高温烟气腐蚀 high temperature corrosion on the fire side

通常发生在锅炉炉膛水冷壁和过热器、再热器等高温受热面烟气侧金属管壁的腐蚀现象。

注:水冷壁管的腐蚀多属于高温硫腐蚀范畴;过热器多为碱金属的复合硫酸盐或钼酸盐的熔盐型腐蚀。

6.3.23

低温烟气腐蚀 low temperature corrosion on the fire side

当壁温低于烟气露点时,烟气中含有的硫酸蒸气在壁面凝结所造成的腐蚀。

6.3.24

超温 overtemperature

锅炉运行中受热面金属管壁温度或出口蒸汽温度超过其额定值的现象。

6.3.25

热偏差 heat deviation

过热器热偏差

并列管组中个别或局部管圈(偏差管)内工质焓增与整个管组工质平均焓增不一的现象。

6.3.26

过热 overheating

受热面或管道的金属壁温超过钢材最高许用温度的现象。

6.3.27

炉膛出口烟气能量不平衡 gas side energy imbalance at furnace exit

沿锅炉炉膛出口截面上烟气能量(包括烟气温度、速度和粉尘浓度)分布不均匀的现象,俗称炉膛出口烟气热偏差。

6.3.28

回火 flashback

由于燃烧器出口处可燃混合物的法向速度小于燃烧火焰传播速度,使火焰向燃烧器内部传播的现象。

6.3.29

脱火 blow off

由于燃烧器出口处可燃混合物的法向速度大于燃烧火焰传播速度,使火焰远离燃烧器被吹灭的现象。

6.3.30

灭火 loss of ignition, loss of fire

熄火

炉膛变暗,看不到火焰或燃烧器丧失火焰的现象。

注:发生灭火时的其他现象主要有:

- a) 负压燃烧锅炉的炉膛负压剧烈波动后显著增大,正压燃烧锅炉的炉膛正压减小;
- b) 蒸汽压力下降。

6.3.31

锅炉爆管 boiler tube explosion, boiler tube failure/rupture

锅炉受热面管子在运行中损伤失效而爆漏的现象。

6.3.32

炉膛爆炸 furnace explosion

炉膛内可燃混合物发生爆燃导致炉内烟气压力瞬时剧增,所产生的爆炸力超过炉墙结构强度而造成向外爆破的事故,或称外爆。

6.3.33

炉膛内爆 furnace implosion

平衡通风锅炉由于炉膛负压非正常增大,致使内外气体压差骤增,超过炉膛结构瞬态承压强度而造成的向内爆破事故。

6.3.34

炉膛爆燃 furnace puff

当连续进入炉膛的可燃混合物没有即时着火燃烧而在炉膛内聚集,突然被引燃,发生剧烈燃烧而致使炉膛内压力瞬时大幅升高的现象(此时的火焰传播速度高于声速)。

注:发生爆燃时,由于炉膛内聚集的可燃混合物数量还不太多,突然发生燃烧的能量较小,炉内气体压力瞬时大幅度增加,尚不足以导致炉膛结构破坏,仅发生着火孔等处大量向外喷烟的现象。

6.3.35

制粉系统爆炸 explosion of pulverized (coal preparation) system

制粉系统内积聚的煤粉在一定的温度下热解,释放出可燃挥发分,形成可燃混合物(可燃气体、煤粉和空气混合物)当其浓度和热量达到一定数值时导致自燃爆炸或遇到火源时发生爆燃(剧烈燃烧并以高于声速传播),导致系统内压力急剧上升使设备爆破的现象。

6.3.36

尾部烟道再燃烧 flue dust reburning in flue duct

二次燃烧 secondary combustion

锅炉炉膛燃烧不完全,导致未燃尽的燃料积存于尾部烟道内或受热面上,在适宜条件时发生自燃的现象。

6.3.37

(液态排渣炉)析铁 formation of iron (in slag-tape furnace)

液态排渣炉膛(包括旋风炉)运行中,在炉底渣池内形成积铁或积铁熔化后经渣口流出的现象。

6.3.38

氢爆 hydrogen explosion

液态排渣炉运行中炉底积铁在高温下熔化,铁水经渣口流入粒化水箱而产生氢气,发生爆燃/炸的现象。

6.3.39

锅炉满水 drum flooding

运行中锅筒内水位超过水位计上部可见水位的故障现象。

6.3.40

锅炉缺水 loss of water level

运行中锅筒内水位在水位计中消失的故障现象。

7 测试和检验

7.1 试验

7.1.1

锅炉效率试验 boiler heat efficiency test

确定锅炉效率的试验,有正平衡法和反平衡法之分,又称锅炉热效率试验。

7.1.2

燃烧调整试验 boiler combustion adjustment(regulation) test

通过对锅炉燃料供给和配风参数的调整,以及对其控制方式的改变等,保证送入锅炉炉内的燃料及时、稳定、完全和连续燃烧,并在满足机组负荷需要前提下,获得最佳燃烧工况的试验。又称燃烧优化试验(combustion optimization test)。

7.1.3

锅炉性能试验 boiler performance test

新机组投运后一定期限内,按合同规定的试验规程(标准)进行的、考核卖方在商务合同中所规定的锅炉各项性能指标是否达到保证值的试验。针对罚款保证值项目进行的称为性能考核试验(guaranteed performance test),针对非罚款保证值项目进行的称为性能验收试验(performance acceptance test)。

7.1.4

锅炉性能鉴定试验 boiler performance certificate test

对新型机组或改造后的机组,按照国家标准进行的锅炉全面的运行性能试验,为该机组的设计(或改造)与运行性能做出鉴定,作为该型机组定型生产或进一步改进的依据。

7.1.5

炉膛空气动力场试验 furnace aerodynamic test

根据冷、热态空气动力场相似理论的要求,计算室温下各次喷口的风量和风速,并在此工况条件下测量炉膛内的空气流动速度场的分布,以便掌握和评价炉内气流的流动特性的试验。该项试验可在实际炉膛内进行,也可在按几何相似缩小的模型上进行,后者称之为炉膛冷态模型试验。

7.1.6

制粉系统冷态风平衡试验 cold air distributing test of pulverizing system

冷态下调节一次风管上的缩孔或挡板,使各一次风管间风量均衡(相对偏差值不大于 $\pm 5\%$)的试验。

7.1.7

漏风试验 air leakage test

检查锅炉炉膛、烟风道或制粉系统漏风的试验。

7.1.8

风压试验 pressure decay test

按规定的压力和保持时间对炉膛或烟道用空气进行的压力试验,以检查其严密性是否符合要求。

7.1.9

水循环试验 water circulation test

检查锅炉在启动、停炉和各种运行工况下水循环可靠性的试验。又称水动力特性试验。

7.1.10

热化学试验 thermal chemical test

测定锅炉在启动和各种运行工况下蒸汽品质和水化学特性的试验。以确定汽水分离元件和系统的合理结构及运行方式,了解盐分在锅炉受热面中的沉积规律。

7.1.11

水压试验 hydrostatic test

按规定的压力和保持时间对锅炉受压元件、受压部件或整台锅炉机组用水进行的压力试验。以检查其有无泄漏和残余变形。

7.1.12

过热器、再热器试验 thermal test of superheater & reheater

确定过热器和再热器的热偏差与管壁温度等热力特性、汽温调节特性以及阻力特性的试验。

7.1.13

负荷试验 load test

为确定锅炉的经济负荷、最低负荷以及相应于机组各种出力下的锅炉负荷所进行的试验。

7.2 测试

7.2.1

煤质特性分析 coal characteristic analysis

为了解煤的质量和燃烧特性,用物理和化学的方法对煤样进行的化验和测试工作。

7.2.2

烟气分析 flue gas analysis

取样测定烟气中气相成分容积比例的定量分析。

7.2.3

奥氏(烟气)分析仪 Orsat (gas) analyser

用化学选择性吸收法测定干烟气试样中气相成分容积比例的仪器。

7.2.4

抽气式热电偶 suction pyrometer

抽出烟气冲刷热电偶工作端及其外面加装的单层或多层遮热罩,以减少炉内烟气温度测量误差的热电偶高温计(包括二次仪表和抽气系统)。

7.2.5

气力式高温计 venturi pneumatic pyrometer

利用抽出烟气流经高温和低温节流元件时烟气绝对温度与密度成反比原理测量烟气温度的高温计。

7.2.6

热流计 heat flux meter

测量辐射热流密度的仪器。

7.2.7

热重分析仪 thermogravimetric analyzer

在程序控制和按规定速度缓慢升温条件下,测量煤样(或其他试样)的质量随加热程度变化的仪器。

7.2.8

等速取样 isokinetical sampling

在含粉尘的气流中,使进入粉尘取样探头进口的吸入速度与探头周围的来流速度(如锅炉烟道中的烟气速度、输粉管路中的煤粉气流速度等)相等条件下的取样方法。

7.2.9

锅炉排烟监测 boiler flue gas monitoring

用规定的测试方法测定和监视锅炉排烟中污染物质(如粉尘、SO₂、NO_x等)的浓度。

7.2.10

火焰检测器 flame detector

通过接收的火焰光波信号来判别被检燃料是否在合适的位置着火的器件。

7.2.11

烟温探针 gas-temperature probe

用于测量烟气温度的可伸缩式热电偶测温器件。布置在炉膛出口前的烟温探针,用来监测锅炉启动时该处烟温状况。

8 技术性能与经济指标

8.1 技术性能

8.1.1

锅炉热效率 boiler heat efficiency

单位时间内锅炉有效利用热量与所消耗燃料的输入热量的百分比(正平衡热效率)。

8.1.2

给水品质 feed water quality (condition)

给水水质达到规定标准值的程度,如酸碱度、硬度和杂质含量。

8.1.3

蒸汽品质 steam purity

蒸汽的纯洁程度。

8.1.4

锅水浓度 boiler water concentration

锅水的酸碱度和杂质含量,也称炉水浓度。

8.1.5

临界含盐量 critical dissolved salt

锅炉运行负荷(蒸发量)不变工况下,使蒸汽含盐量突然增多的锅水含盐量。

8.1.6

总含盐量 total dissolved salt

水中所含盐类的总量。

8.1.7

全固形物 total solid (matter)

水中悬浮物和溶解固形物质含量的总和。

8.1.8

溶解固形物 dissolved solid (matter)

溶解于水中的物质(不包括溶解气体),即将水样滤出其悬浮物后进行蒸发和干燥所得的残渣。

8.1.9

悬浮物 suspended solid (matter)

不溶解于水中的无机物和有机物,即用规定的过滤材料在水样中所分离出的固形物。

8.1.10

(总)硬度 total hardness

水中钙和镁离子的总含量。

注:总硬度等于非碳酸盐硬度(永久硬度)与碳酸盐硬度(暂时硬度)之和,分析时用络合滴定法所测出的硬度为总硬度。

8.1.11

碱度 alkalinity

水中所含能接受氢离子的物质的含量。

注:碱度分为酚酞碱度和甲基橙碱度(全碱度)两种。

8.1.12

锅炉负荷调节范围 boiler load range

锅炉在规定工况下安全运行所允许的最低和最高负荷的范围。

8.1.13

(保持)额定汽温负荷范围 load range at constant temperature

锅炉出口过热蒸汽、再热蒸汽温度保持额定值的负荷范围。

8.1.14

经济负荷 economic load

运行热效率最高时的锅炉负荷。

8.1.15

锅炉最低稳定燃烧负荷 boiler minimum stable load without auxiliary fuel support

锅炉不投辅助燃料助燃而能长期连续稳定运行的最低负荷。对燃煤锅炉,常称最低不投油稳燃负荷(boiler minimum stable load without oil support)。

注:每台煤粉锅炉有三个不同含义的最低稳燃负荷:设计保证值、试验值及可供调度值。

8.1.16

最低稳燃负荷率 boiler minimum combustion stable load rate (BMLR)

不投辅助燃料助燃的最低稳定燃烧负荷与锅炉最大连续出力(BMCR)或额定出力(BRL)之比。

8.1.17

液态排渣临界负荷 slag tapping critical load in wet bottom furnace

液态排渣炉运行中能保证顺利流渣时的最低负荷。

8.1.18

燃烧器调节比 turndown ratio

单只燃烧器的最大燃料量与最小燃料量之比。

8.1.19

烟气含尘量 dust density (dust loading) in flue gas

单位容积(标准状态下)的烟气中所含烟尘量。

8.1.20

烟气污染物排放量 pollutants density in flue gas

锅炉运行期间排入环境的烟气中所含大气污染物的数量。

注：锅炉排烟中大气污染物主要有：烟尘、SO₂、NO_x、CO及微量的有害重金属等。

8.1.21

锅炉设计性能 boiler design performance

锅炉设计单位根据锅炉的技术规范、设计条件以及用户的要求，设计时预期的锅炉应具有的性能。

8.1.22

锅炉非设计工况运行 boiler operation at un-designed conditions

锅炉在负荷、燃料特性、给水温度和过量空气系数等偏离设计数据条件下的运行。

8.1.23

安全阀排汽量 discharge capacity of safety valve

按有关规程规定通过试验所确定的安全阀或安全泄压阀排出的蒸汽量。

8.2 经济指标

8.2.1

热损失 heat loss

输入热量中未能为工质所吸收利用的部分，一般用所损失的热量占输入热量的百分率表示。

8.2.2

气体不完全燃烧热损失 unburned gases heat loss in flue gas

由于排烟中残留的可燃气体(如CO等)未放出其燃烧热所造成的热损失。

8.2.3

固体不完全燃烧热损失 unburned carbon heat loss in residue

由于飞灰、炉渣和漏煤中未燃碳未放出其燃烧热所造成的热损失。

8.2.4

散热损失 radiation and convection heat loss

炉墙、锅炉范围内管道和烟风道向周围环境散热所造成的热损失。

8.2.5

灰渣物理热损失 sensible heat loss in residue

锅炉排出灰渣的物理显热所造成的热损失。

8.2.6

排烟热损失 sensible heat loss in exhaust flue gas

锅炉排出烟气的显热所造成的热损失。

8.2.7

飞灰可燃物含量 unburned combustible in fly ash

锅炉对流烟道飞灰中可燃物(碳)含量，又称飞灰含碳量(unburned carbon in fly ash)。

8.2.8

炉渣可燃物含量 unburned combustible in bottom ash

锅炉从冷灰斗或出渣口处排出炉渣中的可燃物(碳)含量，又称炉渣含碳量(unburned carbon in

bottom ash)。

8.2.9

漏煤可燃物含量 unburned combustible in sifting

炉排下漏煤的可燃物含量。

8.2.10

制粉电耗 power consumption of pulverizing system

制粉系统磨制每吨煤所消耗的电能,包括磨煤机磨煤电耗和排粉风机或一次风机的通风电耗。

8.3 可靠性指标

8.3.1

可用状态 available state

锅炉机组处于能运行的状态,是运行状态和备用状态的总称。

8.3.2

运行状态 state in service

锅炉机组处于联接到电力系统工作的状态,可以是全出力运行,也可以是(计划或非计划)降低出力运行。

8.3.3

备用状态 reserve shutdown state

锅炉机组处于可用、但不在运行状态。

8.3.4

不可用状态 unavailable state

锅炉机组因故不能运行的状态,不论其由什么原因造成。

8.3.5

计划停运 planned outage

锅炉机组处于计划检修的状态,分大修停运、小修停运和节日检修停运三类。

8.3.6

非计划停运 unplanned outage

锅炉机组处于不用而又不是计划停运的状态。根据停运的紧迫程度分为1~5类非计划停运。

第1类非计划停运:机组急需立即停运者;

第2类非计划停运:机组虽不需立即停运,但需在6h以内停运者;

第3类非计划停运:机组可延迟至6h以后,但需在72h以内停运者;

第4类非计划停运:机组可延迟至72h以后,但需在下次计划停运前停运者;

第5类非计划停运:机组计划停运时间因故超过原定计划工期的延长停运者。

上述第1、第2和第3类非计划停运,统称强迫停运。

8.3.7

(锅炉机组)降低出力 unit derating (UND)

锅炉机组因本身原因不能达到额定负荷而必须在其以下运行的情况(按负荷曲线运行的正常调整出力不在此列)。

8.3.8

计划降低出力 planned derating (PD)

锅炉机组事先计划好的在既定时间内要降低的出力。如季节性的及能预计到的并列入(月度)计划的一些降低出力。

8.3.9

非计划降低出力 unplanned derating (UD)

锅炉机组不能预计到的降低出力。按其需要降低出力的紧急程度分为下述四类:

- 第 1 类非计划降低出力(UD1): 机组需要立即降低出力者;
- 第 2 类非计划降低出力(UD2): 机组虽不需立即降低出力,但需在 6 h 以内降低出力者;
- 第 3 类非计划降低出力(UD3): 机组可延至 6 h 以后,但需在 72 h 内降低出力者;
- 第 4 类非计划降低出力(UD4): 机组可延至 72 h 以后,但需在下次计划停运前降低出力者。

8.3.10

运行小时 service hours (SH)

锅炉机组处于运行状态的小时数。

8.3.11

备用小时 reserve shut down hours (RH)

锅炉机组处于备用停机状态的小时数。

8.3.12

计划停运小时 planned outage hours (POH)

锅炉机组处于计划停运状态的小时数。

8.3.13

非计划停运小时 unplanned outage hours (UOH)

锅炉机组处于非计划停运状态的小时数,按状态定义有:

- 第 1 类非计划停运小时(UOH1);
- 第 2 类非计划停运小时(UOH2);
- 第 3 类非计划停运小时(UOH3);
- 第 4 类非计划停运小时(UOH4);
- 第 5 类非计划停运小时(UOH5)。

$$UOH = \sum_{i=1}^5 (UOH_i)$$

8.3.14

强迫停运小时 forced outage hours (FOH)

锅炉机组处于第 1、第 2 和第 3 类非计划停运状态的小时数。

$$FOH = \sum_{i=1}^3 (UOH_i)$$

8.3.15

可用小时 available hours (AH)

锅炉机组处于可用状态的小时数。

$$AH = SH + RH$$

8.3.16

不可用小时 unavailable hours (UH)

锅炉机组处于不可用状态的小时数。

$$UH = POH + UOH = PH - AH$$

8.3.17

统计期间小时数 period hours (PH)

锅炉机组在统计期间处于可用状态小时数和不可用状态小时数之和。

$$PH = AH + UH$$

8.3.18

机组降低出力运行小时 unit derated service hours (IUNDH)

机组处于降低出力情况下的运行小时数。

8.3.19

机组降低出力备用停机小时 unit derated reserve shutdown hours (RUNDH)

机组处于降低出力情况下的备用小时。

8.3.20

计划降低出力小时 planned derating hours (PDH)

机组处于计划降低出力情况下的可用小时数。

8.3.21

计划降低出力运行小时 planned derating service hours (IPDH)

机组处于计划降低出力情况下的运行小时。

8.3.22

计划降低出力备用停机小时 planned derating reserve shutdown hours (RPDH)

机组处于计划降低出力情况下的备用停机小时。

8.3.23

非计划降低出力小时 unplanned derating hours (UDH)

机组处于非计划降低出力情况下的可用小时数。按上述定义,非计划降低出力小时分为:

第1类非计划降低出力小时(UDH1);

第2类非计划降低出力小时(UDH2);

第3类非计划降低出力小时(UDH3);

第4类非计划降低出力小时(UDH4)。

8.3.24

非计划降低出力运行小时 unplanned derating service hours (IUDH)

机组处于非计划降低出力情况下的运行小时数。按上述定义,非计划降低出力运行小时分为:

第1类非计划降低出力运行小时(IUDH1);

第2类非计划降低出力运行小时(IUDH2);

第3类非计划降低出力运行小时(IUDH3);

第4类非计划降低出力运行小时(IUDH4)。

8.3.25

非计划降低出力备用停机小时 unplanned derating reserve shutdown hours (RUDH)

机组处于非计划降低出力情况下的备用停机小时。按上述定义,非计划降低出力备用停机小时分为:

第1类非计划降低出力备用停机小时(RUDH1);

第2类非计划降低出力备用停机小时(RUDH2);

第3类非计划降低出力备用停机小时(RUDH3);

第4类非计划降低出力备用停机小时(RUDH4)。

8.3.26

等效小时 equivalent hours (E)

机组各类降低出力小时折合成按额定出力(BRL)计算的满负荷停运小时数。

$$E(\quad) = \frac{\sum D(\quad)_i T_i}{BRL}$$

式中:

$E(\quad)$ ——按定义中任一方式分类(括号内注明属哪一分类)计算的等效小时;

$D(\quad)_i$ ——为括号内所指方式分类的第*i*类降低出力数;

T_i ——为*i*类降低出力的小时数;

BRL——锅炉额定出力。

8.3.27

可用系数 **availability factor (AF)**

$$AF = \frac{\text{可用小时(AH)}}{\text{统计期间小时(PH)}} \times 100\%$$

8.3.28

等效可用系数 **equivalent availability factor (EAF)**

$$EAF = \frac{\text{可用小时(AH)} - \text{降低出力等效停运小时(EUNDH)}}{\text{统计期间小时(PH)}} \times 100\%$$

8.3.29

强迫停运率 **forced outage rate (FOR)**

$$FOR = \frac{\text{强迫停运小时(FOH)}}{\text{强迫停运小时(FOH)} + \text{运行小时(SH)}} \times 100\%$$

8.3.30

等效强迫停运率 **equivalent forced outage rate (EFOR)**

$$\begin{aligned} EFOR &= \frac{\text{强迫停运小时} + \text{第1,第2,第3类非计划降低出力等效停运小时之和}}{\text{运行小时} + \text{强迫停运小时} + \text{第1,第2,第3类非计划降低出力等效备用停机小时}} \times 100\% \\ &= \frac{FOH + (EUDH1 + EUDH2 + EUDH3)}{SH + FOH + (ERUDH1 + ERUDH2 + ERUDH3)} \times 100\% \end{aligned}$$

8.3.31

平均连续可用小时 **average continuous available hours (ACAH)**

$$ACAH = \frac{\text{可用小时(AH)}}{\text{计划停运次数(POT)} + \text{非计划停运次数(UOT)}}$$

8.3.32

平均无故障可用小时 **mean time between failure (MTBF)**

$$MTBF = \frac{\text{可用小时(AH)}}{\text{强迫停运次数(FOT)}}$$

参 考 文 献

- [1] 中国电力百科全书:2版. 火力发电卷. 北京:中国电力出版社,2001.
- [2] S. C. Stultz, J. B. Kitto. STEAM/ITS GENERATION AND USE. 40th edition B&W Barberton, Ohio, U. S. A. ,1992.
- [3] JOSEPH G. SINGER, P. E. COMBUSTION/FOSSIL POWER. 4th edition CE Windsor, U. S. A. ,1991.
- [4] MODERN POWER STATION PRACTICE. volume B, boilers and ancillary plant, 1991.
- [5] 林宗虎,徐通模. 实用锅炉手册. 北京:化学工业出版社,1999.
- [6] 中国动力工程学会. 火力发电设备技术手册:第一卷 锅炉. 北京:机械工业出版社,2000.
- [7] 田子平. 英汉锅炉技术词汇. 北京:中国电力出版社,1999.
- [8] ASME PTC4—1998 FIRED STEAM GENERATORS
- [9] NFPA 85—2001 Boiler and Combustion Systems Hazards Code
- [10] 胡荫平. 电站锅炉手册. 北京:中国电力出版社,2005.
- [11] 中国电力可靠性管理年报. 中国电力可靠性管理中心. 2003.

中 文 索 引

“D”型锅炉 3. 1. 29
 “T”型锅炉 3. 1. 28
 “U”型火焰锅炉 3. 1. 55
 “U”型火焰炉膛 4. 2. 26
 “W”型火焰锅炉 3. 1. 56
 “W”型火焰炉膛 4. 2. 27
 Ω管屏 4. 2. 31
 “Π”型锅炉 3. 1. 27

A

安全阀 5. 8. 5
 安全阀排汽量 8. 1. 23
 安全泄放阀 5. 8. 6
 奥氏(烟气)分析仪 7. 2. 3

B

百叶窗分离器 5. 2. 7
 摆动式燃烧器 5. 1. 8
 半辐射式过热器 5. 4. 3
 半开式液态排渣炉膛 4. 2. 24
 半露天锅炉 3. 1. 11
 半直吹式制粉系统 3. 3. 33
 包墙管过热器 5. 4. 7
 爆炸界限 4. 3. 47
 备用小时 8. 3. 11
 备用状态 8. 3. 3
 闭式液态排渣炉膛 4. 2. 25
 并联烟道 4. 2. 14
 并汽 6. 1. 9
 补给水 3. 3. 6
 捕渣率 4. 3. 48
 不可用小时 8. 3. 16
 不可用状态 8. 3. 4

C

槽型分离器 5. 1. 41
 层燃锅炉 3. 1. 63
 层状燃烧 4. 1. 8
 常压流化床锅炉 3. 1. 61
 超高压锅炉 3. 1. 16

超临界压力锅炉 3. 1. 14
 超温 6. 3. 24
 沉降灰 3. 3. 42
 冲管 6. 2. 4
 抽气式热电偶 7. 2. 4
 抽烟风机 5. 1. 58
 除渣设备 5. 9. 4
 吹灰 6. 1. 30
 吹灰器 5. 9. 3
 吹扫 6. 1. 5
 垂直上升管屏 4. 2. 8
 锤击磨煤机 5. 1. 48
 粗粉分离器 5. 1. 50

D

等速取样 7. 2. 8
 等效可用系数 8. 3. 28
 等效强迫停运率 8. 3. 30
 等效小时 8. 3. 26
 低 NO_x 燃烧 4. 1. 17
 低 NO_x(煤粉)燃烧器 5. 1. 23
 低温分离器 4. 2. 30
 低温烟气腐蚀 6. 3. 23
 低压锅炉 3. 1. 19
 低氧燃烧 4. 1. 30
 点火能量 4. 3. 34
 点火器 5. 1. 26
 点火水位 6. 1. 4
 点火油枪 5. 1. 24
 点火装置 5. 1. 27
 点状腐蚀 6. 3. 15
 电站锅炉 3. 1. 5
 调风器 5. 1. 11
 调峰运行 6. 1. 16
 顶棚管过热器 5. 4. 8
 定期排污 6. 1. 29
 定压-滑压复合运行 6. 1. 15
 定压启动 6. 1. 18
 定压运行 6. 1. 14
 动力排放阀 5. 8. 7

堵灰	6.3.14
对冲燃烧	4.1.11
对流过热器	5.4.6
对流受热面	4.2.4
对流烟道	4.2.13
钝化	6.2.6
多孔板	5.2.9
多种燃料燃烧器	5.1.34

E

额定供热量	3.2.5
(保持)额定汽温负荷范围	8.1.13
额定蒸汽参数	3.2.6
额定蒸汽温度	3.2.8
额定蒸汽压力	3.2.7
二次风	4.3.39
二次风率	4.3.40
二次风喷口	5.1.65

F

防焦箱	5.1.82
防渣管	4.2.20
放水	6.1.6
飞灰	3.3.43
飞灰复燃装置	5.1.84
飞灰可燃物含量	8.2.7
飞灰再循环	3.3.41
非计划降低出力	8.3.9
非计划降低出力备用停机小时	8.3.25
非计划降低出力小时	8.3.23
非计划降低出力运行小时	8.3.24
非计划停运	8.3.6
非计划停运小时	8.3.13
非设计工况运行	6.1.17
沸腾传热恶化	3.3.13
沸腾式省煤器	5.5.2
分段送风	4.1.39
分段蒸发	4.1.6
分级燃烧	4.1.23
风道	4.2.15
风帽	5.1.37
风扇磨煤机	5.1.47
风室	5.1.81

风箱	5.1.32
风压试验	7.1.8
风烟系统	3.3.27
风罩回转式空气预热器	5.6.7
封头	5.2.12
缝隙挡板	5.2.6
辐射过热器	5.4.2
辐射受热面	4.2.3
负荷试验	7.1.13
负压锅炉	3.1.49
负压通风	4.1.38
复合循环锅炉	3.1.33
富燃料	4.1.26
富空气	4.1.27

G

改进性检修	6.2.9
钙硫(摩尔)比	4.1.22
刚性梁	5.7.2
钢管省煤器	5.5.3
钢丝网分离器	5.2.8
高速磨煤机	5.1.46
高温分离器	4.2.28
高温烟气腐蚀	6.3.22
高压锅炉	3.1.17
高温蒸汽氧化腐蚀	6.3.21
给粉机	5.1.53
给煤机	5.1.49
给水	3.3.4
给水品质	8.1.2
给水温度	3.2.9
工业锅炉	3.1.6
工质	3.3.1
拱	4.2.16
拱式燃烧	4.1.12
鼓泡流化床锅炉	3.1.59
鼓泡流化床燃烧	4.1.15
固定式锅炉	3.1.4
固态排渣锅炉	3.1.47
固体不完全燃烧热损失	8.2.3
固体燃料锅炉	3.1.35
管屏	4.2.7
管式空气预热器	5.6.2

管束 4.2.11

惯性分离器 4.1.40

锅壳锅炉 3.1.24

锅炉 3.1.1

锅炉爆管 6.3.31

锅炉本体 4.2.1

锅炉额定负荷 3.2.2

锅炉非设计工况运行 8.1.22

锅炉负荷调节范围 8.1.12

锅炉构架 5.7.1

锅炉管束 5.3.6

锅炉灰平衡 4.1.42

锅炉机组 3.1.3

锅炉满水 6.3.39

锅炉密封 5.9.2

锅炉排污 6.1.27

锅炉排烟监测 7.2.9

锅炉汽水系统 5.8.1

锅炉缺水 6.3.40

锅炉热效率 8.1.1

锅炉容量 3.2.1

锅炉设计性能 8.1.21

锅炉输入热量 4.3.6

锅炉效率试验 7.1.1

锅炉性能鉴定试验 7.1.4

锅炉性能试验 7.1.3

锅炉有效利用热量 4.3.7

锅炉最大连续蒸发量 3.2.3

锅炉最低稳定燃烧负荷 8.1.15

锅内过程 3.3.8

锅内水处理 6.1.31

锅水 3.3.5

锅水浓度 8.1.4

锅筒 5.2.1

锅筒锅炉 3.1.20

锅筒内部装置 5.2.2

过量空气 4.1.47

过量空气系数 4.1.48

过热 6.3.26

过热器 5.4.1

过热器、再热器试验 7.1.12

H

核态沸腾 3.3.14

黑液锅炉 3.1.45

横锅筒锅炉 3.1.22

横梁式炉排 5.1.75

烘炉 6.2.7

滑参数启动 6.1.12

滑参数停运 6.1.23

滑压运行 6.1.13

化石燃料锅炉 3.1.34

化学清洗 6.2.2

还原性气氛 3.3.46

灰渣物理热损失 8.2.5

回带管屏 4.2.9

回火 6.3.28

回料控制阀 5.1.39

回水温度 3.2.11

回转式分离器 5.1.52

回转式空气预热器 5.6.3

火焰探测器 7.2.10

混合器 5.3.7

混烧锅炉 3.1.41

火床 3.3.52

J

机械炉排 5.1.72

机械雾化 4.1.50

机械携带 4.1.2

机组降低出力备用停机小时 8.3.19

机组降低出力运行小时 8.3.18

积灰 6.3.12

基本负荷锅炉 3.1.64

集汽管 5.2.10

集箱 4.2.6

计划降低出力 8.3.8

计划降低出力备用停机小时 8.3.22

计划降低出力小时 8.3.20

计划降低出力运行小时 8.3.21

计划停运 8.3.5

计划停运小时 8.3.12

计算燃料消耗量 4.3.9

假想切圆 4.3.45

尖峰负荷锅炉	3. 1. 66	链带式炉排	5. 1. 74
间接泄漏	4. 1. 55	链条炉排	5. 1. 73
减温器	5. 4. 10	临界含汽率	4. 3. 24
碱度	8. 1. 11	临界含盐量	8. 1. 5
(锅炉机组)降低出力	8. 3. 7	临界流化速度	4. 1. 20
角式燃烧器	5. 1. 9	临界热流密度	4. 3. 31
校核煤种	3. 3. 21	鳞片式炉排	5. 1. 76
阶梯炉排	5. 1. 79	流动停滞	6. 3. 3
节流圈	5. 3. 8	流化床	3. 3. 53
结垢	6. 3. 13	流化床点火装置	5. 1. 35
结焦	6. 3. 11	流化床埋管	5. 1. 38
结渣	6. 3. 10	流化床燃烧	4. 1. 14
截面含汽率	4. 3. 22	流化速度	4. 1. 21
介质	3. 3. 2	漏风率	4. 1. 43
经济负荷	8. 1. 14	漏风试验	7. 1. 7
经济连续蒸发量	3. 2. 4	漏风系数	4. 1. 44
K			
开式液态排渣炉膛	4. 2. 23	漏煤可燃物含量	8. 2. 9
开式制粉系统	3. 3. 31	露天锅炉	3. 1. 10
苛性脆化	6. 3. 18	炉水	3. 3. 5
可用系数	8. 3. 27	炉壁热流密度	4. 3. 30
可用小时	8. 3. 15	炉底布风板	5. 1. 36
可用状态	8. 3. 1	炉底渣	3. 3. 44
空气分级	4. 1. 24	炉内过程	3. 3. 24
空气雾化	4. 1. 52	炉排	5. 1. 70
空气雾化油燃烧器	5. 1. 17	炉排面积放热强度	4. 3. 32
空气预热器	5. 6. 1	炉前燃料	3. 3. 19
控制循环锅炉	3. 1. 31	炉墙	5. 9. 1
快速 NO _x	3. 3. 49	炉水循环泵	5. 9. 5
宽调节比一次风喷口	5. 1. 69	炉膛	4. 2. 21
扩散燃烧	4. 1. 32	炉膛爆燃	6. 3. 34
L			
垃圾锅炉	3. 1. 44	炉膛爆炸	6. 3. 32
肋片管省煤器	5. 5. 4	炉膛出口烟气能量不平衡	6. 3. 27
冷灰斗	4. 2. 18	炉膛出口烟气温度	4. 3. 14
冷态启动	6. 1. 19	炉膛断面放热强度	4. 3. 27
冷渣器	5. 9. 6	炉膛辐射受热面放热强度	4. 3. 29
离心分离器	4. 1. 41	炉膛空气动力场试验	7. 1. 5
理论空气量	4. 1. 45	炉膛内爆	6. 3. 33
理论燃烧温度	4. 1. 46	炉膛容积放热强度	4. 3. 26
立式旋风炉	3. 1. 57	炉膛设计瞬态承受压力	4. 3. 5
连续排污	6. 1. 28	炉膛设计压力	4. 3. 4
		炉膛有效容积	4. 3. 25
		炉膛整体空气分级	4. 1. 25
		炉渣可燃物含量	8. 2. 8

螺旋管圈 4.2.10

M

脉动 6.3.5
 煤粉分配器 5.1.54
 煤粉锅炉 3.1.39
 煤粉混合器 5.1.55
 煤粉均匀性指数 3.3.35
 煤粉燃烧器 5.1.5
 煤粉细度 3.3.34
 煤粉制备系统 3.3.28
 煤矸石 3.3.37
 煤可磨性指数 3.3.22
 煤磨损指数 3.3.23
 煤清洁燃烧技术 4.1.33
 煤质特性分析 7.2.1
 密封风机 5.1.60
 密相区 4.1.18
 面式减温器 5.4.11
 灭火 6.3.30
 膜式省煤器 5.5.5
 膜式水冷壁 5.1.1
 膜态沸腾 3.3.16

N

内调风器 5.1.29
 内护板 5.7.3
 内螺纹管 5.3.4
 凝结水 3.3.7
 浓淡燃烧 4.1.29
 暖风器 5.6.9

P

排粉风机 5.1.56
 排污量 4.3.11
 排烟热损失 8.2.6
 排烟温度 4.3.13
 排渣控制阀 5.1.40
 旁路挡板 5.4.15
 抛煤机 5.1.80
 泡沫共腾 6.3.7
 喷水减温器 5.4.12
 喷水量 4.3.10

膨胀节 5.8.9
 膨胀中心 5.7.5
 疲劳腐蚀 6.3.20
 偏离核态沸腾 3.3.15
 贫燃料 4.1.27
 平端盖 5.2.13
 平衡通风 4.1.37
 平衡通风锅炉 3.1.50
 平均连续可用小时 8.3.31
 平均无故障可用小时 8.3.32
 平流式调风器 5.1.13
 屏式过热器 5.4.5

Q

启动 6.1.1
 启动分离器 5.8.4
 启动流量 6.1.11
 启动系统 5.8.3
 启动压力 6.1.10
 启动油枪 5.1.25
 气固两相流 3.3.12
 气力式高温计 7.2.5
 气泡雾化 4.1.49
 气泡雾化油燃烧器 5.1.20
 气体不完全燃烧热损失 8.2.2
 气体燃料锅炉 3.1.37
 气体燃烧器 5.1.28
 汽冷旋风分离器 5.1.43
 汽-汽热交换器 5.4.13
 汽塞 6.3.2
 汽水(液)两相流 3.3.11
 汽水侧沉积物 6.3.9
 汽水分层 6.3.1
 汽水分离 4.1.4
 汽水共腾 6.3.6
 汽水膨胀 6.1.25
 汽水阻力 4.3.15
 汽温调节 6.1.26
 强迫停运 6.1.24
 强迫停运率 8.3.29
 强迫停运小时 8.3.14
 强制循环锅炉 3.1.31
 墙式过热器 5.4.4

墙式燃烧	4.1.10
墙式燃烧锅炉	3.1.54
切向燃烧	4.1.9
切向燃烧锅炉	3.1.53
氢爆	6.3.38
氢脆	6.3.17
清洗装置	5.2.3
全固形物	8.1.7

R

燃尽风	4.3.44
燃尽风喷口	5.1.67
燃料分级	4.1.28
燃料消耗量	4.3.8
燃料型 NO _x	3.3.47
燃料再燃烧	4.1.34
燃煤锅炉	3.1.38
燃烧调整试验	7.1.2
燃烧器	5.1.4
燃烧器调节比	8.1.18
燃烧器喷口	5.1.33
燃烧器区域壁面放热强度	4.3.28
燃烧器热功率	4.3.33
燃烧设备	3.3.26
燃烧系统	3.3.25
燃油锅炉	3.1.40
热风温度	4.3.12
热风再循环	3.3.40
热管空气预热器	5.6.8
热化学试验	7.1.10
热力型 NO _x	3.3.48
热流计	7.2.6
热偏差	6.3.25
热水锅炉	3.1.7
热水温度	3.2.10
热损失	8.2.1
热态启动	6.1.20
热重分析仪	7.2.7
容积含汽率	4.3.21
溶解固形物	8.1.8
溶解携带	4.1.3

S

三次风	4.3.41
-----	--------

三次风率	4.3.42
三次风喷口	5.1.68
三分仓回转式空气预热器	5.6.5
四分仓回转式空气预热器	5.6.6
散热损失	8.2.4
上升管	5.3.3
上水	6.1.2
设计煤种	3.3.20
设计压力	4.3.1
升压	6.1.8
省煤器	5.5.1
省煤器沸腾率	4.3.36
石子煤	3.3.36
事故检修	6.2.8
室内锅炉	3.1.9
手烧炉排	5.1.71
受热面	4.2.2
受热面回转式空气预热器	5.6.4
受热面蒸发率	4.3.35
受压部件(元件)	4.2.5
疏水	6.1.7
双调风旋流燃烧器	5.1.21
双面水冷壁	5.3.5
水管锅炉	3.1.21
水冷壁	5.3.2
水冷旋风分离器	5.1.42
水煤浆锅炉	3.1.42
水位	6.1.3
水位表	5.8.8
水循环	4.1.1
水循环试验	7.1.9
水压试验	7.1.11
水蒸气	3.3.3
瞬态型 NO _x	3.3.49
酸露点	3.3.38
送风机	5.1.61
锁气器	5.1.63

T

塔式锅炉	3.1.26
添加剂	3.3.51
停炉	6.1.21
停炉保护	6.2.1

停用 6. 1. 22
 通风截面比 4. 3. 46
 通风阻力 4. 3. 16
 统计期间小时数 8. 3. 17
 筒式磨煤机 5. 1. 44
 筒体 5. 2. 11
 脱火 6. 3. 29

W

外调风器 5. 1. 30
 外护板 5. 7. 4
 外置流化床换热器 4. 2. 32
 往复炉排 5. 1. 78
 微正压锅炉 3. 1. 52
 尾部烟道再燃烧 6. 3. 36
 卫燃带 5. 1. 3
 文丘里测风装置 5. 8. 11
 稳燃器 5. 1. 31
 涡轮式旋风分离器 5. 2. 5
 卧式旋风炉 3. 1. 58

X

(液态排渣炉)析铁 6. 3. 37
 稀相区 4. 1. 19
 熄火 6. 3. 30
 细粉分离器 5. 1. 51
 下降管 5. 8. 2
 箱型锅炉 3. 1. 25
 销钉管水冷壁 5. 1. 2
 悬吊管 4. 2. 19
 悬浮燃烧 4. 1. 7
 悬浮物 8. 1. 9
 旋杯雾化 4. 1. 53
 旋风分离器 5. 2. 4
 旋风燃烧 4. 1. 13
 旋流煤粉燃烧器 5. 1. 7
 旋流强度 4. 3. 43
 旋流式调风器 5. 1. 14
 循环倍率 3. 3. 10
 循环倒流 6. 3. 4
 循环回路 3. 3. 9
 循环流化床锅炉 3. 1. 60
 循环流化床燃烧 4. 1. 16

循环水速 4. 3. 19

Y

压火 6. 1. 32
 压力雾化油燃烧器 5. 1. 18
 亚临界压力锅炉 3. 1. 15
 烟道 4. 2. 12
 烟管 5. 1. 83
 烟气比例调节挡板 5. 4. 14
 烟气侧沉积物 6. 3. 8
 烟气分析 7. 2. 2
 烟气含尘量 8. 1. 19
 烟气净化 3. 3. 50
 烟气露点 3. 3. 38
 烟气污染物排放量 8. 1. 20
 烟气再循环 3. 3. 39
 烟温探针 7. 2. 11
 延性腐蚀 6. 3. 16
 氧化性气氛 3. 3. 45
 液态排渣锅炉 3. 1. 48
 液态排渣临界负荷 8. 1. 17
 液态排渣炉膛 4. 2. 22
 液体燃料锅炉 3. 1. 36
 一次风 4. 3. 37
 一次风机 5. 1. 57
 一次风交换旋流燃烧器 5. 1. 22
 一次风率 4. 3. 38
 一次风煤粉喷口 5. 1. 64
 翼型测风装置 5. 8. 10
 引风机 5. 1. 62
 应力腐蚀 6. 3. 19
 硬度 8. 1. 10
 油燃烧器 5. 1. 10
 油雾化器 5. 1. 15
 有机热载体锅炉 3. 1. 8
 余热锅炉 3. 1. 43
 预防性定期检修 6. 2. 11
 预混(无焰)燃烧 4. 1. 31
 原子能锅炉 3. 1. 46
 运动压头 4. 3. 18
 运行小时 8. 3. 10
 运行状态 8. 3. 2

Z

再热器·····	5.4.9	制粉系统爆炸·····	6.3.35
再循环风机·····	5.1.59	制粉系统冷态风平衡试验·····	7.1.6
增压锅炉·····	3.1.51	质量含汽率·····	4.3.20
增压流化床锅炉·····	3.1.62	质量流速·····	4.3.23
折焰角·····	4.2.17	中间负荷锅炉·····	3.1.65
振动炉排·····	5.1.77	中间贮仓乏气送粉系统·····	3.3.30
蒸发受热面·····	5.3.1	中间贮仓热风送粉系统·····	3.3.29
蒸干·····	3.3.17	中速磨煤机·····	5.1.45
蒸汽锅炉·····	3.1.2	中温分离器·····	4.2.29
蒸汽净化·····	3.3.18	中压锅炉·····	3.1.18
蒸汽品质·····	8.1.3	周界风喷口·····	5.1.66
蒸汽清洗·····	4.1.5	(碱)煮炉·····	6.2.3
蒸汽雾化·····	4.1.51	注水器·····	5.8.12
蒸汽雾化油燃烧器·····	5.1.16	铸铁省煤器·····	5.5.6
蒸汽系统吹洗·····	6.2.5	转杯雾化油燃烧器·····	5.1.19
整体化循环物料换热器·····	4.2.33	状态检修·····	6.2.10
整装锅炉·····	3.1.12	自然通风·····	4.1.35
正压通风·····	4.1.36	自然循环锅炉·····	3.1.30
直吹式制粉系统·····	3.3.32	自生通风压头(力)·····	4.3.17
直接泄漏·····	4.1.54	总含盐量·····	8.1.6
直流锅炉·····	3.1.32	纵锅筒锅炉·····	3.1.23
直流煤粉燃烧器·····	5.1.6	组装锅炉·····	3.1.13
直流式调风器·····	5.1.12	最低稳燃负荷率·····	8.1.16
制粉电耗·····	8.2.10	最高允许壁温·····	4.3.3
		最高允许工作压力·····	4.3.2
		转杯雾化·····	4.1.53

英文索引

Ω -tube platen 4. 2. 31
 “II” type boiler 3. 1. 27

A

additive 3. 3. 51
 adiabatic combustion temperature 4. 1. 46
 aerofoil flow measuring element 5. 8. 10
 agent 3. 3. 2
 agglomeration 6. 3. 11
 air and flue gas system 3. 3. 27
 air atomization 4. 1. 52
 air atomizing oil burner 5. 1. 17
 air button 5. 1. 37
 air compartment 5. 1. 81
 air distributor 5. 1. 36
 air duct 4. 2. 15
 air heater(AH) 5. 6. 1
 air infiltration 4. 1. 54
 air leakage factor 4. 1. 44
 air leakage rate 4. 1. 43
 air leakage test 7. 1. 7
 air preheater coils 5. 6. 9
 air-rich 4. 1. 27
 air staging 4. 1. 24
 air staging over burner zone 4. 1. 25
 alkalinity 8. 1. 11
 anti-clinker box 5. 1. 82
 arch 4. 2. 16
 arch firing 4. 1. 12
 as-fired fuel 3. 3. 19
 ash pit 4. 2. 18
 ash recirculation 3. 3. 41
 ash-retention rate 4. 3. 48
 atmospheric (pressure) fluidized bed boiler (AFBB) 3. 1. 61
 attemperator 5. 4. 10
 availability factor (AF) 8. 3. 27
 available hours (AH) 8. 3. 15
 available state 8. 3. 1
 available static head 4. 3. 18
 average continuous available hours (ACAH) 8. 3. 31

B

baffle plate	5. 2. 6
balanced draft	4. 1. 37
balanced-draft boiler	3. 1. 50
ball-tube mill	5. 1. 44
banking fire	6. 1. 32
bar grate stoker	5. 1. 75
base load boiler	3. 1. 64
beater wheel mill	5. 1. 47
bi-flux heat exchanger	5. 4. 13
bin storage(indirect) pulverizing system with exhaust air used as primary air	3. 3. 30
bin storage(indirect) pulverizing system with hot air used as primary air	3. 3. 29
black liquor recovery boiler	3. 1. 45
blow off	6. 3. 29
blow-down flow(rate)	4. 3. 11
blow-off	6. 1. 6
boiler	3. 1. 1
boiler ash split	4. 1. 42
boiler blow-down	6. 1. 27
boiler capacity	3. 2. 1
boiler combustion adjustment(regulation) test	7. 1. 2
boiler convection tube bank	5. 3. 6
boiler design performance	8. 1. 21
boiler flue gas monitoring	7. 2. 9
boiler heat efficiency	8. 1. 1
boiler heat efficiency test	7. 1. 1
boiler heat input	4. 3. 6
boiler heat output(boiler utilization heat)	4. 3. 7
boiler load range	8. 1. 12
boiler maximum continuous rating (BMCR)	3. 2. 3
boiler minimum combustion stable load rate (BMLR)	8. 1. 16
boiler minimum stable load without auxiliary fuel support	8. 1. 15
boiler operation at un-designed conditions	8. 1. 22
boiler performance certificate test	7. 1. 4
boiler performance test	7. 1. 3
boiler proper	4. 2. 1
boiler rated load (BRL)	3. 2. 2
boiler seal	5. 9. 2
boiler setting	5. 9. 1
boiler steam and water circuit	5. 8. 1
boiler structure	5. 7. 1
boiler tube explosion	6. 3. 31

boiler tube failure/rupture	6. 3. 31
boiler unit	3. 1. 3
boiler water	3. 3. 5
boiler water circulating pump	5. 9. 5
boiler water concentration	8. 1. 4
boiler water conditioning	6. 1. 31
boiler with dry-ash furnace	3. 1. 47
boiler with dry-bottom furnace	3. 1. 47
boiler with slag-tap furnace	3. 1. 48
boiler with wet-bottom furnace	3. 1. 48
boiling crisis	3. 3. 13
boiling-out	6. 2. 3
bottom ash	3. 3. 44
bottom ash cooler	5. 9. 6
bottom ash discharge valve	5. 1. 40
box-type boiler	3. 1. 25
break maintenance (BM)	6. 2. 8
bringing a boiler onto the line	6. 1. 9
bubbling atomization	4. 1. 49
bubbling atomizing oil burner	5. 1. 20
bubbling cap	5. 1. 37
bubbling fluidized bed boiler (BFBB)	3. 1. 59
bubbling fluidized bed combustion (BFBC)	4. 1. 15
buckstay	5. 7. 2
burner	5. 1. 4
burner heat input	4. 3. 33
burner nozzle	5. 1. 33
burner zone wall(area) heat release rate	4. 3. 28
bypass damper	5. 4. 15
bypass leakage	4. 1. 55

C

Ca/S mole ratio	4. 1. 22
cast-iron gilled tube economizer	5. 5. 6
caustic embrittlement	6. 3. 18
ceiling superheater(steam-cooled roof)	5. 4. 8
centrifugal separator	4. 1. 41
chain grate stoker	5. 1. 74
checked coal	3. 3. 21
chemical cleaning	6. 2. 2
circulating fluidized bed boiler (CFBB)	3. 1. 60
circulating fluidized bed combustion (CFBC)	4. 1. 16
circulation circuit	3. 3. 9

circulation ratio	3. 3. 10
circulation velocity	4. 3. 19
circumferential air nozzle	5. 1. 66
clapper	5. 1. 63
classifier	5. 1. 50
clean coal combustion technology (CCCT)	4. 1. 33
clinkering	6. 3. 11
clogging	6. 3. 14
closet wet-bottom furnace	4. 2. 25
coal abrasiveness index	3. 3. 23
coal characteristic analysis	7. 2. 1
coal feeder	5. 1. 49
coal fired boiler	3. 1. 38
coal gangue	3. 3. 37
coal grindability index	3. 3. 22
coal pulverizing system	3. 3. 28
coal water slurry boiler	3. 1. 42
coking	6. 3. 11
cold air distributing test of pulverizing system	7. 1. 6
cold start-up	6. 1. 19
combined circulation boiler	3. 1. 33
combustion equipment	3. 3. 26
combustion system	3. 3. 25
condensate water	3. 3. 7
condition-based maintenance (CBM)	6. 2. 10
constant-pressure operation	6. 1. 14
constant-pressure start-up	6. 1. 18
continuous blow-down	6. 1. 28
controlled circulation (CC) boiler	3. 1. 31
convection pass	4. 2. 13
convection superheater	5. 4. 6
convective heating surface	4. 2. 4
corner burner	5. 1. 9
corner fired boiler	3. 1. 53
corrected maintenance (CM)	6. 2. 9
corrugated (plate) scrubber	5. 2. 7
critical dissolved salt	8. 1. 5
critical fluidized velocity	4. 1. 20
critical heat flux density	4. 3. 31
critical steam quality	4. 3. 24
cross drum boiler	3. 1. 22
cyclone collector	5. 1. 51
cyclone combustion	4. 1. 13

cyclone firing 4. 1. 13
 cyclone separator 5. 2. 4
 cylindrical shell 5. 2. 11

D

“D” type boiler 3. 1. 29
 deflection arch 4. 2. 17
 dense-phase zone 4. 1. 18
 dense-weak(dense-lean) combustion 4. 1. 29
 departure from nucleate boiling (DNB)..... 3. 3. 15
 design coal 3. 3. 20
 design pressure 4. 3. 1
 desuperheater 5. 4. 10
 diffusion combustion 4. 1. 32
 dilute phase 4. 1. 19
 direct fired pulverizing system 3. 3. 32
 direct leakage 4. 1. 54
 discharge capacity of safety valve 8. 1. 23
 dissolved solid (matter)..... 8. 1. 8
 division wall 5. 3. 5
 down comer 5. 8. 2
 down-fired boiler 3. 1. 55
 down-fired boiler 3. 1. 56
 down-take tube 5. 8. 2
 draft loss 4. 3. 16
 drain 6. 1. 7
 drain start-up system 5. 8. 3
 drum 5. 2. 1
 drum boiler 3. 1. 20
 drum flooding 6. 3. 39
 drum internals 5. 2. 2
 dry out (DO) 3. 3. 17
 dry pipe 5. 2. 10
 drying-out 6. 2. 7
 dual register (swirl) burner 5. 1. 21
 dual register burner with PAX(primary air exchange) 5. 1. 22
 ductile gouging 6. 3. 16
 dust density (dust loading) in flue gas 8. 1. 19

E

economic load 8. 1. 14
 economical continuous rating (ECR) 3. 2. 4
 economizer (Eco) 5. 5. 1

effective furnace volume	4. 3. 25
emulsion zone	4. 1. 18
end plate	5. 2. 13
equivalent availability factor (EAF)	8. 3. 28
equivalent forced outage rate (EFOR)	8. 3. 30
equivalent hours (E)	8. 3. 26
evaporating heating surface	5. 3. 1
excess air	4. 1. 47
excess air ratio(coefficient)	4. 1. 48
exhaust air	4. 3. 41
exhaust air ratio (rate)	4. 3. 42
exhaust gas nozzle	5. 1. 68
exhaust gas temperature	4. 3. 13
exhauster	5. 1. 56
expansion center	5. 7. 5
expansion joint	5. 8. 9
expansion piece	5. 8. 9
expansion pipe	5. 8. 9
explosion mixture limits	4. 3. 47
explosion of pulverized (coal preparation)system	6. 3. 35
external deposit	6. 3. 8
external fluidized bed heat exchanger (EFBHE)	4. 2. 32

F

fan mill	5. 1. 47
fatigue corrosion	6. 3. 20
feed water	3. 3. 4
feed water quality (condition)	8. 1. 2
feed water temperature	3. 2. 9
filling	6. 1. 2
film boiling	3. 3. 16
fire bed	3. 3. 52
flame detector	7. 2. 10
flame stabilizer	5. 1. 31
flap	5. 1. 62
flap(per) valve	5. 1. 62
flapper	5. 1. 62
flashback	6. 3. 28
flow reversal	6. 3. 4
flow stagnation	6. 3. 3
flue duct	4. 2. 12
flue dust reburning in flue duct(secondary combustion)	6. 3. 36
flue gas acid dew point	3. 3. 38

flue gas analysis	7. 2. 2
flue gas cleaning	3. 3. 50
flue-gas fan	5. 1. 58
fluidized bed	3. 3. 53
fluidized bed combustion (FBC).....	4. 1. 14
fluidizing velocity	4. 1. 21
flushing	6. 2. 4
fly ash	3. 3. 43
flyash reinjection equipment	5. 1. 84
foaming	6. 3. 7
forced circulation boiler	3. 1. 31
forced draft	4. 1. 36
forced draft fan (FDF)	5. 1. 61
forced outage	6. 1. 24
forced outage hours (FOH).....	8. 3. 14
forced outage rate (FOR)	8. 3. 29
forced shutdown	6. 1. 24
formation of iron (in slag-tape furnace)	6. 3. 37
fossil fuel fired boiler	3. 1. 34
fouling	6. 3. 12
fuel consumption rate	4. 3. 8
fuel consumption rate for calculation	4. 3. 9
fuel NO _x	3. 3. 47
fuel re-burning	4. 1. 34
fuel staging	4. 1. 28
fuel-lean	4. 1. 27
fuel-rich	4. 1. 26
furnace	4. 2. 21
furnace aerodynamic test	7. 1. 5
furnace cross-section(sectional-area) heat release rate	4. 3. 27
furnace enclosure design pressure	4. 3. 4
furnace enclosure design transient pressure	4. 3. 5
furnace exit gas temperature	4. 3. 14
furnace explosion	6. 3. 32
furnace implosion	6. 3. 33
furnace outlet screen	4. 2. 20
furnace puff	6. 3. 34
furnace volume heat release rate	4. 3. 26
furnace wall heat flux density	4. 3. 30

G

garbage fired boiler	3. 1. 44
gas burner	5. 1. 28

gas duct	4. 2. 12
gas fuel fired boiler	3. 1. 37
gas proportioning damper	5. 4. 14
gas recirculation	3. 3. 39
gas side energy imbalance at furnace exit	6. 3. 27
gas-bypass damper	5. 4. 14
gas-solid two-phase flow	3. 3. 12
gas-temperature probe	7. 2. 11
generating tube bank	5. 3. 6
grate	5. 1. 70
grate fired boiler	3. 1. 63
grate firing	4. 1. 8
grate heat release rate	4. 3. 32

H

hammer mill	5. 1. 48
hand-fired grate	5. 1. 71
hanging(supporting) tube	4. 2. 19
head	5. 2. 12
header	4. 2. 6
heat absorbed	4. 3. 7
heat deviation	6. 3. 25
heat flux meter	7. 2. 6
heat loss	8. 2. 1
heat recovery boiler	3. 1. 43
heat recovery steam generator (HRSG)	3. 1. 43
heat release rate of furnace radiant heating surface	4. 3. 29
heat transfer surface	4. 2. 2
heating surface	4. 2. 2
heating surface evaporation rate	4. 3. 35
heat-pipe air heater	5. 6. 8
helically-finned tube economizer	5. 5. 4
high pressure boiler	3. 1. 17
high speed pulverizer	5. 1. 46
high temperature corrosion on the fire side	6. 3. 22
high temperature steam corrosion	6. 3. 21
high-temperature separator	4. 2. 28
horizontal cyclone furnace	3. 1. 58
horizontally firing	4. 1. 10
hot air recirculation	3. 3. 40
hot air temperature	4. 3. 12
hot start-up	6. 1. 20
hot water boiler	3. 1. 7

hot water temperature	3. 2. 10
hydrogen explosion	6. 3. 38
hydrogen-damage	6. 3. 17
hydrostatic test	7. 1. 11

I

ignition energy	4. 3. 34
ignition equipment	5. 1. 27
ignition water level	6. 1. 4
ignitor	5. 1. 26
imaginary circle	4. 3. 45
impact mill	5. 1. 48
impellerless(straight flow) pulverized coal burner	5. 1. 6
inclined reciprocating grate	5. 1. 78
incrustate	6. 3. 13
indoor boiler	3. 1. 9
induced draft	4. 1. 38
induced draft boiler	3. 1. 49
induced draft fan (IDF)	5. 1. 62
industrial boiler	3. 1. 6
inertial separator	4. 1. 40
injection flow (rate)	4. 3. 10
injector	5. 8. 12
inner casing	5. 7. 3
inner vanes	5. 1. 29
integrated recycle heat exchanger (bed) (INTREX)	4. 2. 33
inter-boiler process	3. 3. 8
inter-furnace process	3. 3. 24
internal deposit	6. 3. 9
isokinetical sampling	7. 2. 8

J

jet air register	5. 1. 12
------------------------	----------

L

Lancing	6. 1. 30
lean-phase zone	4. 1. 19
lighter	5. 1. 26
liquid-fuel fired boiler	3. 1. 36
load range at constant temperature	8. 1. 13
load test	7. 1. 13
longitudinal drum boiler	3. 1. 23
loop seal	5. 1. 39

loss of fire	6. 3. 30
loss of ignition	6. 3. 30
loss of water level	6. 3. 40
louver stoker	5. 1. 76
low NO _x combustion	4. 1. 17
low NO _x (pulverized-coal) burner	5. 1. 23
low oxygen combustion	4. 1. 30
low pressure boiler	3. 1. 19
low temperature corrosion on the fire side	6. 3. 23
low temperature separator	4. 2. 30

M

make-up water	3. 3. 6
mass flux	4. 3. 23
mass velocity	4. 3. 23
maximum allowable metal temperature	4. 3. 3
maximum allowable working pressure	4. 3. 2
mean time between failure (MTBF)	8. 3. 32
mechanical atomization	4. 1. 50
mechanical carry-over	4. 1. 2
medium	3. 3. 2
medium pressure boiler	3. 1. 18
medium speed mill	5. 1. 45
medium temperature separator	4. 2. 29
membrane economizer	5. 5. 5
membrane wall	5. 1. 1
mill classifier	5. 1. 50
mixed fuel fired boiler	3. 1. 41
mixer	5. 3. 7
modified sliding-pressure operation	6. 1. 15
moisture carry-over	4. 1. 2
mono-tube boiler	3. 1. 32
multi-fuel burner	5. 1. 34
multi-fuel fired boiler	3. 1. 41

N

natural circulation boiler	3. 1. 30
natural draft	4. 1. 35
nose	4. 2. 17
nozzle button	5. 1. 37
nuclear energy steam generator	3. 1. 46
nucleate boiling	3. 3. 14

O

off-design condition operation	6. 1. 17
oil atomizer	5. 1. 15
oil burner	5. 1. 10
oil-fired boiler	3. 1. 40
once-through boiler	3. 1. 32
open pulverizing system	3. 3. 31
open wet-bottom furnace	4. 2. 23
operation at undesigned conditions	6. 1. 17
opposite (opposed) firing	4. 1. 11
organic fluid boiler	3. 1. 8
orifice	5. 3. 8
orsat (gas) analyzer	7. 2. 3
out of service	6. 1. 22
outage	6. 1. 21
outdoor boiler	3. 1. 10
outer casing	5. 7. 4
outer vanes	5. 1. 30
over fire air (OFA)	4. 3. 44
over fire air (OFA) nozzle	5. 1. 67
overheating	6. 3. 26
overtemperature	6. 3. 24
oxidizing atmosphere	3. 3. 45

P

package boiler	3. 1. 12
parallel flow register	5. 1. 13
parallel gas pass	4. 2. 14
passivating	6. 2. 6
peak load boiler	3. 1. 66
peak(-shaving) operation	6. 1. 16
percentage of air space	4. 3. 46
percentage of economizer evaporation	4. 3. 36
perforated distribution plate	5. 2. 9
period hours (PH)	8. 3. 17
periodic blow-down	6. 1. 29
peripheral air nozzle	5. 1. 65
pitting attack	6. 3. 15
planned derating (PD)	8. 3. 8
planned derating hours (PDH)	8. 3. 20
planned derating reserve shutdown hours (RPDH)	8. 3. 22
planned derating service hours (IPDH)	8. 3. 21

planned outage	8. 3. 5
planned outage hours (POH)	8. 3. 12
platen superheater	5. 4. 5
pollutants density in flue gas	8. 1. 20
power consumption of pulverizing system	8. 2. 10
power control valve (PCV)	5. 8. 7
power plant boiler	3. 1. 5
power station boiler	3. 1. 5
premixed combustion	4. 1. 31
pressure atomizing oil burner	5. 1. 18
pressure component (part)	4. 2. 5
pressure decay test	7. 1. 8
pressure drop	4. 3. 15
pressure drop	4. 3. 16
pressurized boiler	3. 1. 52
pressurized fluidized bed boiler (PFBB)	3. 1. 62
primary air	4. 3. 37
primary air fan (PAF)	5. 1. 57
primary air nozzle	5. 1. 64
primary air ratio (rate)	4. 3. 38
priming	6. 3. 6
prompt NO _x	3. 3. 49
pulsation	6. 3. 5
pulverized coal distributor	5. 1. 54
pulverized coal feeder	5. 1. 53
pulverized coal mixer	5. 1. 55
pulverized-coal burner	5. 1. 5
pulverized-coal fineness	3. 3. 34
pulverized-coal fired boiler	3. 1. 39
pulverized-coal uniformity index	3. 3. 35
pulverizer rejects	3. 3. 36
purge	6. 1. 5
pyrites	3. 3. 36

Q

quad-sector air-preheater	5. 6. 6
---------------------------	---------

R

radiant heating surface	4. 2. 3
radiant superheater	5. 4. 2
radiation and convection heat loss	8. 2. 4
raising pressure	6. 1. 8
rated heat capacity	3. 2. 5

rated steam condition	3.2.6
rated steam pressure	3.2.7
rated steam temperature	3.2.8
recirculating fan	5.1.59
recirculation ratio	3.3.10
reducing atmosphere	3.3.46
refractor belt	5.1.3
refuse boiler	3.1.44
register	5.1.11
re-heater (RH)	5.4.9
reserve shut down hours (RH)	8.3.11
reserve shutdown state	8.3.3
return water temperature	3.2.11
ribbed tube	5.3.4
ribbon panel	4.2.9
riser	5.3.3
rotary air heater	5.6.3
rotary atomizer oil burner	5.1.19
rotary mill classifier	5.1.52
rotary-cup atomization	4.1.53
rotating classifier	5.1.52
rotating-ducts air heater	5.6.7
rotating-rotor air heater	5.6.4

S

safety relief valve	5.8.6
safety valve	5.8.5
saltation ash	3.3.42
scale formation	6.3.13
scavenging of steam system	6.2.5
screen separator	5.2.8
seal air fan	5.1.60
secondary air	4.3.39
secondary air nozzle	5.1.65
secondary air ratio (rate)	4.3.40
semi-direct fired pulverizing system	3.3.33
semi-open wet-bottom furnace	4.2.24
semi-outdoor boiler	3.1.11
semi-radiant superheater	5.4.3
sensible heat loss in exhaust flue gas	8.2.6
sensible heat loss in residue	8.2.5
separation of steam-water flow	6.3.1
service hours (SH)	8.3.10

settled ash	3. 3. 42
shale	3. 3. 37
shell boiler	3. 1. 24
shop-assembled boiler	3. 1. 13
shutdown	6. 1. 21
slag removal equipment	5. 9. 4
slag tapping critical load in wet bottom furnace	8. 1. 17
slagging	6. 3. 10
slag-tap furnace	4. 2. 22
sliding-pressure operation	6. 1. 13
sliding-pressure shutdown (outage)	6. 1. 23
sliding-pressure start-up	6. 1. 12
smoke tube	5. 1. 83
solid-fuel fired boiler	3. 1. 35
soot blower	5. 9. 3
soot-blowing	6. 1. 30
sorbent	3. 3. 51
spirally-wound tubes	4. 2. 10
splash zone	4. 1. 19
spray water rate	4. 3. 10
spray(-type) desuperheater	5. 4. 12
spreader stoker	5. 1. 80
stack draft	4. 3. 17
stage evaporation	4. 1. 6
staged combustion	4. 1. 23
start-up	6. 1. 1
start-up flash tank	5. 8. 4
start-up flow rate	6. 1. 11
start-up pressure	6. 1. 10
state in service	8. 3. 2
stationary boiler	3. 1. 4
steam	3. 3. 3
steam atomization	4. 1. 51
steam atomizing oil burner	5. 1. 16
steam binding	6. 3. 2
steam blanketing	6. 3. 2
steam boiler	3. 1. 2
steam generator	3. 1. 2
steam purification	3. 3. 18
steam purity	8. 1. 3
steam quality by mass	4. 3. 20
steam quality by section	4. 3. 22
steam quality by volume	4. 3. 21

steam temperature control	6. 1. 26
steam washer steam scrubber	5. 2. 3
steam washing	4. 1. 5
steam-cooled cyclone separator	5. 1. 43
steaming economizer	5. 5. 2
steam-water separation	4. 1. 4
steam-water two-phase flow	3. 3. 11
steel tube economizer	5. 5. 3
step grate stoker	5. 1. 79
stoker fired boiler	3. 1. 63
stoker-fired grate	5. 1. 72
storage	6. 2. 1
stress corrosion	6. 3. 19
stud tube wall	5. 1. 2
sub-critical pressure boiler	3. 1. 15
submerged tube	5. 1. 38
suction boiler	3. 1. 49
suction pyrometer	7. 2. 4
supercharged boiler	3. 1. 51
supercritical pressure boiler	3. 1. 14
superheater (SH)	5. 4. 1
super-high pressure boiler	3. 1. 16
surface type attemperator	5. 4. 11
suspended solid (matter)	8. 1. 9
suspension combustion	4. 1. 7
swirl air register	5. 1. 14
swirl pulverized coal burner	5. 1. 7
swirling intensity	4. 3. 43

T

“T” type boiler	3. 1. 28
tangential fired boiler	3. 1. 53
tangential firing	4. 1. 9
tertiary air	4. 3. 41
tertiary air nozzle	5. 1. 67
theoretical air	4. 1. 45
theoretical combustion temperature	4. 1. 46
thermal chemical test	7. 1. 10
thermal NO _x	3. 3. 48
thermal test of superheater & reheater	7. 1. 12
thermogravimetric analyzer	7. 2. 7
tilting burner	5. 1. 8
time-based maintenance (TBM)	6. 2. 11

torch oil gun	5. 1. 24
total dissolved salt	8. 1. 6
total hardness	8. 1. 10
total solid (matter)	8. 1. 7
tower boiler	3. 1. 26
traveling grate stoker	5. 1. 73
tri-sector air heater	5. 6. 5
tube bank	4. 2. 11
tube bundle	4. 2. 11
tube panel	4. 2. 7
tubular air heater	5. 6. 2
tubular ball mill	5. 1. 44
turbo separator	5. 2. 5
turndown ratio	8. 1. 18
two-pass boiler	3. 1. 27

U

U-beam separator	5. 1. 41
U-flame boiler	3. 1. 55
U-flame furnace	4. 2. 26
unavailable hours (UH)	8. 3. 16
unavailable state	8. 3. 4
unburned carbon heat loss in residue	8. 2. 3
unburned combustible in bottom ash	8. 2. 8
unburned combustible in fly ash	8. 2. 7
unburned combustible in sifting	8. 2. 9
unburned gases heat loss in flue gas	8. 2. 2
unit derated reserve shutdown hours (RUNDH)	8. 3. 19
unit derated service hours (IUNDH)	8. 3. 18
unit derating (UND)	8. 3. 7
unplanned derating (UD)	8. 3. 9
unplanned derating hours (UDH)	8. 3. 23
unplanned derating reserve shutdown hours (RUDH)	8. 3. 25
unplanned derating service hours (IUDH)	8. 3. 24
unplanned outage	8. 3. 6
unplanned outage hours (UOH)	8. 3. 13
urban refuse incineration boiler	3. 1. 44
utility boiler	3. 1. 5

V

vapor lock	6. 3. 2
vaporous carry-over	4. 1. 3
variable load boiler	3. 1. 65

variable load operation	6. 1. 16
vent fan	5. 1. 56
venturi flow measuring element	5. 8. 11
venturi pneumatic pyrometer	7. 2. 5
vertical cyclone furnace	3. 1. 57
vertical(up flow) riser tube panel	4. 2. 8
vibrating stoker	5. 1. 77

W

wall enclosed surperheater(steam-cooled wall)	5. 4. 7
wall firing	4. 1. 10
wall superheater	5. 4. 4
wall with refractory lining	5. 1. 3
wall-fired boiler	3. 1. 54
warm up facility for FBC boilers	5. 1. 35
warm-up oil gun	5. 1. 25
warm-up system	5. 8. 3
water circulation	4. 1. 1
water circulation test	7. 1. 9
water level	6. 1. 3
water level indicator	5. 8. 8
water separator	5. 8. 4
water swelling	6. 1. 25
water tube boiler	3. 1. 21
water wall	5. 3. 2
water-cooled cyclone separator	5. 1. 42
water-cooled hopper	4. 2. 18
water-cooled wall	5. 3. 2
wet-bottom furnace	4. 2. 22
W-flame boiler	3. 1. 56
W-flame furnace	4. 2. 27
wide-range(WR) primary air nozzle	5. 1. 69
wind box	5. 1. 32
working fluid	3. 3. 1
working substance	3. 3. 1

Z

zone air control	4. 1. 39
------------------------	----------