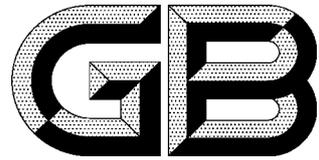


ICS 27.060
J 98



中华人民共和国国家标准

GB/T 753—2012

电站锅炉 蒸汽参数系列

Steam condition series for utility boilers



2012-12-31 发布

2013-07-01 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

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准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。

本标准由上海发电设备成套设计研究院负责起草,上海锅炉厂有限公司、东方锅炉股份有限公司、哈尔滨锅炉厂有限责任公司、北京巴布科克·威尔科克斯有限公司、南通万达锅炉股份有限公司等单位参与起草。

本标准主要起草人:吕翔、陈秀彬、陈永岐、姚本荣、徐玉军、骆声、徐荻萍、谢宪华、蒋秀华。



引 言

GB/T 753—1965 发布时,我国蒸汽锅炉的参数由国家统一规定。20 世纪 80 年代以来,我国的电站锅炉不仅在参数和容量上有了很大的发展,制造厂还对蒸汽参数进行修改补充,以满足不同用户的需要。

修订本标准时遵循以下三项原则:

- 适应电站锅炉的专门要求,与配套汽轮机的容量和参数相匹配;
- 满足转型发展时期的市场需要,使用户和制造厂有较多的选择余地;
- 贯彻国家节能减排的方针政策。



电站锅炉 蒸汽参数系列

1 范围

本标准规定了锅炉蒸汽参数的系列化要求。

本标准适用于燃用化石燃料、生物质燃料的锅炉和焚烧垃圾的锅炉以及直燃式余热锅炉,非直燃式余热锅炉,当需要时,其蒸汽参数可参考本标准。

注:本标准中的锅炉指与发电用凝汽式汽轮机或热电联产用汽轮机配套的电站锅炉。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 321 优先数和优先数系

GB/T 754 发电用汽轮机蒸汽参数系列

GB/T 2900.48 电工名词术语 锅炉

GB/T 5578 固定式发电用汽轮机规范

GB 50660 大中型火力发电厂设计规程

DL/T 5054 火力发电厂汽水管设计技术规定

DL/T 5072 火力发电厂保温油漆设计规定

3 术语和定义



GB/T 2900.48 和 GB/T 5578 界定的术语和定义(见附录 A)以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机组额定功率 rated power of the unit

以汽轮机的额定功率作为机组额定功率。

3.2

机组蒸汽参数 steam conditions of the unit

以汽轮机新蒸汽的额定压力和额定温度作为机组蒸汽参数。再热式机组的蒸汽参数还包括额定再热温度。

注:新蒸汽又称主蒸汽,即主汽阀进口处的蒸汽,见 GB/T 5578。

3.3

基本系列 basic series

优先采用的系列。

3.4

补充系列 complementary series

基本系列的补充部分。

4 机组额定功率系列

机组额定功率是确定锅炉容量和蒸汽参数的主要依据。

参考 GB/T 754 的规定,本标准中的机组额定功率系列共 19 级,参考 GB/T 321 的规定分为基本系列和补充系列两类,基本系列共 12 级,见表 1。

表 1 机组额定功率系列

序号	机组压力类别	机组额定功率 MW																	
		6	12	25	35	50	100	125	135	150	200	300	350	600	660	700	800	900	1 000
基本系列																			
1	中压	△	△	△															
2	次高压		△	△															
3	高压					△	△												
4	超高压							△		△									
5	亚临界										△		△						
6	超临界											△	△	△					
7	超超临界																	△	
补充系列																			
1	中压																		
2	次高压				△														
3	高压			△	△														
4	超高压						△		△										
5	亚临界										△				△				
6	超临界														△	△		△	
7	超超临界												△		△	△	△		△

5 锅炉容量

- 5.1 锅炉容量同时用机组额定功率以及锅炉额定蒸发量和(或)锅炉最大连续蒸发量表示。
- 5.2 单元制机组,为使机炉容量匹配,锅炉的额定蒸发量不应小于汽轮机在额定功率时的进汽量,锅炉的最大连续蒸发量宜与汽轮机在最大功率时的进汽量相匹配。
- 5.3 母管制机组,可根据电厂设计确定配套锅炉的容量。

6 锅炉蒸汽参数系列

- 6.1 为使机炉蒸汽参数匹配,应根据机组蒸汽参数、机炉连接方式以及连接管道的压降和温降确定锅炉蒸汽参数的额定值。
- 6.2 机炉连接管道的压降计算方法可参考 DL/T 5054,温降计算方法可参考附录 B。
- 6.3 亚临界及以下的锅炉,当采用单元制时,可参考表 2 的规定确定蒸汽参数。

表 2 锅炉蒸汽参数基本系列(单元制机组)

序号	锅炉压力类别	过热蒸汽		再热蒸汽
		额定压力(表压) MPa	额定温度 ℃	额定温度 ℃
1	中压	3.8	440	—
2	次高压	5.3	440、475	—
3	高压	9.8	540	—
4	超高压	13.7	540	540
5	亚临界	17.5	541	541

6.4 参考 GB 50660 的规定,超临界和超超临界锅炉,过热蒸汽的额定压力不宜高于汽轮机新蒸汽压力的 5%,过热蒸汽的额定温度宜比汽轮机新蒸汽的额定温度高 5℃,再热蒸汽的额定温度宜比汽轮机中压缸额定进汽温度高 2℃。

6.5 母管制锅炉应按 6.1 的规定确定蒸汽参数。

7 锅炉蒸汽参数偏差

7.1 锅炉在运行中蒸汽参数允许偏差的基本要求见 7.2,用户可根据机组的具体情况与制造厂在订货合同中另订附加要求。

7.2 本标准对运行中过热蒸汽额定压力的允许偏差不作规定,过热蒸汽和再热蒸汽额定温度的允许偏差见表 3。

表 3 额定汽温允许偏差

单位为摄氏度

序号	锅炉压力类别	额定汽温允许偏差	
		过热蒸汽	再热蒸汽
1	中压、次高压	+10 -15	—
2	高压	+5 -10	—
3	超高压、亚临界、 超临界、超超临界	+5 -10	+5 -10

8 给水温度

8.1 应根据汽轮机回热系统设计,确定锅炉给水温度的额定值。

8.2 锅炉给水温度额定值允许偏差的推荐值为±10℃。

8.3 附录 C 为不同压力类别锅炉给水温度的参考值。

附 录 A
(规范性附录)
引 用 术 语

本附录引用了 GB/T 2900.48 和 GB/T 5578 中的有关术语,见 A.1~A.2。

A.1 GB/T 2900.48 中的有关术语

A.1.1

锅炉额定蒸发量 boiler rated capacity(BRC)

蒸汽锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度、使用设计燃料时所规定的蒸发量。

A.1.2

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

蒸汽锅炉在额定蒸汽参数、额定给水温度、使用设计燃料能安全连续产生的最大蒸发量。

A.1.3

给水温度 feed water temperature

蒸汽锅炉给水进口处的温度。

注:额定给水温度为规定负荷范围内应予保证的给水温度。

A.1.4

余热锅炉 heat recovery boiler

利用各种工艺过程中的废气、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。

A.2 GB/T 5578 中的有关术语

A.2.1

额定功率 rated power

在规定的工况(新蒸汽压力、新蒸汽温度、背压、补给水率等)下,汽轮机运行时的发电机端子处的保证连续功率。该功率一般为铭牌功率。

A.2.2

最大功率 maximum capability

在规定的终端参数下,调节阀全开时汽轮机能发出的功率,也称阀门全开功率(VWO 功率)。



附录 B

(资料性附录)

机炉连接管道温降计算方法和实例



B.1 机炉连接管道温降计算方法

机炉连接管道的温降 Δt 由两部分组成,即蒸汽压降产生的等焓温降 Δt_h 和管道本身的散热温降 Δt_q 。

B.1.1 等焓温降

确定等焓温降的理论依据是热力学第一定律中的等焓过程和蒸汽的热力学性质。因流动阻力和阀门节流损失,蒸汽压力由锅炉出口处的 p_1 降低至汽轮机进口处的 p_2 ,当不考虑管道散热损失时,可视为等焓过程, $h_1=h_2=h$ 。由于 p_1 、 p_2 和汽轮机进口处的蒸汽温度 t_2 为已知,可由蒸汽表按 p_1 、 h_2 查得相应的蒸汽温度 t'_1 。

B.1.2 散热温降

确定散热温降的标准依据是 DL/T 5072 对常年运行工况所规定的最大允许散热损失。求得保温结构的总散热量 Q 后,可按蒸汽的定压比热 C_p 求得散热温降 Δt_q 。

B.2 机炉连接管道温降计算实例

以单元制中压 12 MW 和高压 50 MW 机组为例,分别计算管道温降,见表 B.1。

表 B.1 管道温降计算实例

序号	项 目	单位	计算数值	
			中压 12 MW 机组	高压 50 MW 机组
一、已知数据				
1	锅炉额定蒸发量 D	t/h	65	220
2	锅炉出口压力(绝对) p_1	MPa	3.9	9.9
3	汽轮机进口压力(绝对) p_2	MPa	3.43	8.8
4	汽轮机进口温度 t_2	°C	435	535
5	汽轮机进口蒸汽焓 h_2	kJ/kg	3 305	3 477
6	主蒸汽管道数量	根	1	1
7	主蒸汽管道外径 d	m	0.219	0.273
8	主蒸汽管道长度 L	m	150	200
9	保温结构厚度 δ	m	0.100	0.140

表 B.1 (续)

序号	项 目	单 位	计算数值	
			中压 12 MW 机组	高压 50 MW 机组
二、等焓温降				
10	按等焓过程求得的蒸汽焓 h_1'	kJ/kg	3 305	3 477
11	蒸汽在 p_1, h_1' 时的温度 t_1'	°C	438	539
12	等焓温降 $\Delta t_h = t_1' - t_2$	°C	3	4
三、散热温降				
13	保温结构外表面面积 A	m ²	197	347
14	最大允许散热损失 q	w/m ²	240	277
15	允许的总散热量 $Q = qx A$	kJ/s	47.3	96.1
16	蒸汽流量 D	kg/s	18.1	61.1
17	蒸汽的散热焓降 $\Delta h = Q/D$	kJ/kg	2.6	1.6
18	蒸汽的定压比热比 C_p	kJ/(kg · K)	2.29	2.49
19	散热温降 $\Delta t_q = \Delta h / C_p$	°C	1.1	0.7
四、管道温降				
20	管道温降 $\Delta t = \Delta t_h + \Delta t_q$	°C	4.1	4.7
21	锅炉出口温度 $t_1 = t_2 + \Delta t$	°C	439.1	539.7

附 录 C
(资料性附录)
给 水 温 度

本附录给出给水温度的参考值,见表 C.1。

表 C.1 给水温度参考值

序号	锅炉压力类别	给水温度参考值 ℃
1	中压	150、170
2	次高压	140、150、170
3	高压	220
4	超高压	240
5	亚临界	278
6	超临界	275
7	超超临界	300