



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10440—2004

---

大型煤粉锅炉  
炉膛及燃烧器性能设计规范

Performance design standard for furnaces and burners of  
large-capacity pulverized-coal-fired boilers

2004-03-12 发布

2004-08-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 目 次

前言 .....	IV
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 燃烧方式的选择 .....	3
5 炉膛有效容积的确定及炉膛热力特性参数计算式 .....	4
5.1 炉膛有效容积的确定方法 .....	4
5.2 主要炉膛热力特性参数计算式 .....	6
6 切向燃烧方式炉膛热力特性参数及燃烧器工况参数的选择 .....	8
6.1 热力特性参数的选取原则 .....	8
6.2 切向燃烧方式炉膛热力特性参数(BMCR 工况)推荐范围 .....	8
6.3 塔式布置锅炉的炉膛热力特性及燃烧器工况参数选择 .....	8
6.4 切向燃烧方式直流式燃烧器工况参数(BMCR 工况)的选择 .....	8
7 对冲燃烧方式炉膛热力特性参数及燃烧器工况参数的选择 .....	11
7.1 对冲燃烧方式炉膛热力特性参数(BMCR 工况)的选择 .....	11
7.2 对冲燃烧方式燃烧器工况参数(BMCR 工况)的选择 .....	11
8 W 型火焰燃烧方式炉膛热力特性参数及燃烧器工况参数选择 .....	12
8.1 W 型火焰燃烧方式炉膛热力特性参数(BMCR 工况)的选择 .....	12
8.2 W 型火焰燃烧方式炉膛热力特性参数的选取原则 .....	13
8.3 W 型火焰燃烧方式燃烧器的设计原则 .....	13
8.4 W 型火焰燃烧方式燃烧器及其工况参数(BMCR 工况)的选择 .....	13
9 与炉膛及燃烧器设计有关的共性要求 .....	13
9.1 对设计煤种和校核煤种的要求 .....	13
9.2 炉膛高度及出口温度的选取原则 .....	14
9.3 下排一次风喷嘴中心至冷灰斗拐点的距离 $l_5$ 的选取原则 .....	15
9.4 切向燃烧方式炉膛截面的宽/深比 ( $l_2/l_1$ ) 的选取 .....	15
9.5 冷灰斗倾角 $\beta$ 的选取 .....	15
9.6 降低 $\text{NO}_x$ 生成浓度的措施 .....	15
9.7 对炉膛及燃烧器设计布置的要求 .....	15
9.8 混煤的燃烧特性 .....	15
9.9 切向燃烧锅炉下炉膛水冷壁污染系数 $\zeta_x$ 的选取 .....	15
9.10 燃烧器一次风出口温度选择需考虑的因素 .....	16
9.11 燃烧设备设计对磨煤机及制粉系统的要求 .....	16
9.12 火焰检测及炉膛安全监控系统(FSSS)的配备 .....	16
9.13 煤粉细度的选取 .....	16
9.14 高原地区的锅炉设计 .....	17
9.15 防止炉膛结渣、防止水冷壁高温腐蚀 .....	18
10 大型煤粉锅炉燃烧性能保证值的确定 .....	18

10.1 锅炉燃烧性能保证的内容	18
10.2 锅炉燃烧效率的确定	18
10.3 锅炉最低不投油稳燃负荷率 ( <i>BMLR</i> ) 的确定	19
10.4 燃烧烟气 $\text{NO}_x$ 排放浓度限值	20
附录 A (资料性附录) 煤的着火稳定性指数 $R_w$ 及燃尽特性指数 $R_f$ 的确定	21
A.1 煤的着火稳定性指数 $R_w$	21
A.2 煤的燃尽特性指数 $R_f$	22
附录 B (资料性附录) 煤灰的结渣特性指数 $R_z$ 的确定	24
附录 C (资料性附录) 煤粉在上排一次风喷嘴 (或上排三次风喷嘴) 中心到屏下缘平均停留时间 $\tau$ 的计算	25
附录 D (资料性附录) 卫燃带修正系数 $\zeta$ 的推导	26
附录 E (资料性附录) 降低 $\text{NO}_x$ 生成浓度的措施	26
附录 F (资料性附录) 切向燃烧锅炉下炉膛水冷壁污染系数 $\zeta_x$ 值的选择	28
附录 G (资料性附录) 不同煤质条件下推荐的磨煤机及制粉系统类型	28
附录 H (资料性附录) 煤质特性、炉膛热力特性参数及燃烧器工况参数对 $q_4$ 的影响	29
H.1 煤质特性的影响	29
H.2 炉膛热力参数的影响	29
H.3 燃烧器工况参数的影响	29
附录 I (资料性附录) 防止燃烧器区域结渣的措施	29
I.1 总则	29
I.2 煤灰本身的结渣特性	29
I.3 影响炉内烟气温度的因素	29
I.4 烟气流场的影响 (切向燃烧方式)	30
I.5 吹灰器的选用及布置	30
附录 J (资料性附录) 防止水冷壁外壁高温腐蚀的措施	30
图 1 切向燃烧锅炉炉膛结构尺寸示意图	4
图 2 对冲燃烧锅炉炉膛结构尺寸示意图	5
图 3 W 型火焰燃烧锅炉炉膛结构尺寸示意图	5
图 4 塔式布置锅炉炉膛结构尺寸示意图	6
图 5 大气压力与海拔的相关图	17
图 6 根据煤质特性 ( $V_{\text{daf}}$ 及 $A_{\text{ar}}$ ) 推荐的 $q_4$ 取值范围	19
图 A.1 某烟煤煤样燃烧特性曲线	21
图 A.2 某烟煤煤焦燃尽曲线	22
图 E.1 煤粉锅炉各类型 $\text{NO}_x$ 的生成浓度与炉膛温度的一般关系	27
图 E.2 切向燃烧方式燃料分级燃烧原理示意图	27
图 E.3 对冲燃烧方式低 $\text{NO}_x$ 燃烧器示意图	27
表 1 机组容量、煤着火、燃尽特性及煤灰结渣倾向对炉膛热力特性参数的影响趋势	8
表 2 切向燃烧方式炉膛热力特性参数 ( <i>BMCR</i> 工况) 的推荐范围	9
表 3 配直吹式制粉系统的切向燃烧方式燃烧器工况参数 ( <i>BMCR</i> 工况) 的推荐范围	9
表 4 配中间储仓式制粉系统的切向燃烧方式燃烧器工况参数 ( <i>BMCR</i> 工况) 的推荐范围	10
表 5 机组容量、煤的特性对燃烧器工况参数的影响趋势	11
表 6 对冲燃烧方式炉膛热力特性参数 ( <i>BMCR</i> 工况) 的推荐范围	11
表 7 配直吹式制粉系统的对冲燃烧方式燃烧器工况参数 ( <i>BMCR</i> 工况) 的推荐范围	12