

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10356—2002

流化床燃烧设备技术条件

Specification for burning equipments of fluidized bed

2002-07-16 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

目次

前言.....Ⅱ

引言.....Ⅲ

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语..... 1

4 技术要求..... 2

5 系统设计..... 3

6 油漆、包装、运输和保管..... 4

7 安装..... 4

8 性能试验..... 4

9 检验与验收..... 4

前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。
本标准由全国锅炉标准化技术委员会（CSBTS/TC 73）归口。
本标准起草单位：上海交通大学、济南锅炉集团有限公司、上海锅炉厂有限公司、北京康培燃烧设备成套有限公司。
本标准主要起草人：田子平、殷国昌、徐琴仙、俞乃岳。

引 言

本标准是在总结我国流化床锅炉30多年发展的经验，并吸收国外引进的先进技术的基础上制定的，旨在提高我国流化床燃烧设备的燃烧效率和保护环境。

流化床燃烧设备技术条件

1 范围

本标准规定了锅炉用流化床燃烧设备的设计、检验、油漆、包装、安装、试验和验收等技术要求。

本标准适用于蒸发量为6t/h~130t/h蒸汽锅炉和供热量4.2MW~116MW热水锅炉的流化床燃烧设备，对于其他蒸发量（供热量）的蒸汽锅炉（热水锅炉）的流化床燃烧设备可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

GB 13223 火电厂大气污染物排放标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

JB/T 1615 锅炉油漆和包装技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

流化床 fluidized bed

沸腾床 fluidized bed

在流化介质的作用下，使固体颗粒表现出类似流体的一些宏观特性的设备。

注：通常由风室、布风板和物料床层组成。

3.2

流化床燃烧设备 burning equipment of fluidized bed

用空气作为流化介质，使燃料在流化状态着火、燃烧的设备。

注：其构成有点火装置、给煤和给料装置、风室、布风装置、排渣和冷渣装置，对循环流化床还有分离器和回料阀。

3.3

布风装置 air distributor

用以将空气按一定要求送入流化床内的设备。

注：常用的有风帽型和密孔板型的布风板。

3.4

循环倍率 circulation ratio

参与循环的物料量与燃料量之比值。

3.5

分级分离效率 grading separating efficiency

对一定粒度范围（分级）的固体颗粒，在分离器中分离下的颗粒重量与进入分离器的颗粒重量之比。

3.6

分离器 solid-gas separator

利用重力、惯性力、离心力及这些力的组合来使固体颗粒从烟气流中分离出来的装置。

3.7

回料阀 **particle return valve**

将分离下的固体颗粒送回炉膛的装置。

注：回料阀通常用非机械阀（流动密封阀）。

3.8

内循环 **inner circulation**

固体颗粒在炉膛内的循环流动。

3.9

外循环 **outward circulation**

被烟气携带离开炉膛的固体颗粒，由分离器从烟气流中分离出来，经回料阀返回炉膛过程中形成的颗粒循环流动。

3.10

流化床空截面流速 **superficial air velocity of fluidized bed**

用作流化介质的空气经过流化床空截面时的流动速度。

注：流化床空截面流速也简称流化风速。

3.11

流化床燃烧温度 **combustion temperature of fluidized bed**

燃料在流化床中燃烧时的床内烟气温度。

注：流化床燃烧温度也简称床温。

4 技术要求

4.1 流化床燃烧设备应按用户与制造厂签订的技术协议要求进行设计和制造。

4.2 流化床燃烧设备在符合4.1要求且相关辅机及系统正常投运时应保证达到：

- a) 满足锅炉蒸发量或供热量和参数的设计和运行对燃烧的要求，并能长期安全运行。
- b) 燃烧效率不低于技术协议规定的保证值。
- c) 锅炉烟尘、烟气黑度和气态污染物的排放符合GB 13271或GB 13223的规定。

4.3 燃煤流化床空截面流速（流化风速）的设计值：对鼓泡流化床无飞灰回燃，为减少机械未完全燃烧损失，冷态风速宜控制在0.7m/s～0.9m/s；有飞灰回燃时宜控制在0.8m/s～1.1m/s。对循环流化床则冷态风速宜控制在0.9m/s～2.0m/s。对燃烧生物质燃料、石油焦等的流化床锅炉应按其物性由空气动力计算得出相应的流化风速。

4.4 流化床燃烧温度（床温）设计值随燃料种类和脱硫与否有关。脱硫时应控制在900℃以下，不脱硫时应控制在1 000℃及以下，且要比灰熔融性变形温度DT（ t_1 ）至少低200℃。

4.5 循环倍率设计值的选取会影响循环流化床锅炉的炉内传热和出力，应考虑燃料的热值、灰分和热稳定性，也应考虑固体颗粒筛分组成、流化风速、是否布置埋管、各种分离器的分离效率以及燃烧效率和脱硫效率等因素。对我国目前所用宽筛分煤（通常0mm～10mm）；采用炉外循环可选用3～40，对低灰分优质煤（或石油焦）用石灰石作循环物料进行炉外循环，宜选用20以上。

4.6 布风装置不论水冷或非水冷结构，均应有良好的密封，能承受风室风压和床料重量。

4.7 布风装置的风帽应采用耐热和耐磨损材料制成。风帽型式和开孔应能满足固体颗粒流化和防止颗粒反窜的要求，风帽小孔以下到布风板之间应铺设耐火防磨层，以加固风帽和保护布风板。

4.8 布风板与炉膛水冷壁之间采用滑动连接时，应有良好的热膨胀结构，并保持良好的密封。

4.9 所有与炉体连接的管道，如二次风管、返料管、点火风管、给料管等各管道的布置与支吊，要考虑热膨胀补偿；炉膛出口所设旋风分离器两端与炉体的连接，要考虑相互间的自由膨胀，并保持良好的密封。

- 4.10 看火孔的布置应能观察燃料燃烧情况及飞灰分离回送情况。点火燃烧器和布风板上方密相区域应布置观察、操作用平台。
- 4.11 人孔门的布置应便于检修人员进入风室、炉膛密相区和分离装置，并应设有人员出入的平台。
- 4.12 分离器应按所需的分级分离效率进行设计，选用合适的型式，以达到物料循环、燃烧效率、脱硫效率和烟气流动阻力的要求。对小型锅炉受限于布置空间，可采用内循环系统；对有布置空间的锅炉，可采用外循环系统或二级（或多级）分离。
- 4.13 回料阀通常采用非机械阀，如L型、U型、J型、H型阀等。通过返料风（包括松动风和输送风）使固体颗粒流化，输送返回炉膛。返料点离布风板高度随煤种、飞灰粒度而异。对难燃尽的燃料和粒度大的飞灰、石灰石颗粒，应将返料点布置在离布风板近些的位置。
- 4.14 水冷布风装置可配用床下点火燃烧器，其火焰不得进入风室，仅以烟气与一次风相混合的热气体加热床料，实现流态化点火。非水冷布风装置可配用床上加热点火燃烧器，要求燃烧器的火焰刚度大，穿透力强。
- 4.15 易受到固体颗粒冲刷磨损的部位如风帽、密相区的炉墙、分离器内表面、迎气流的埋管和水冷壁管，均应敷耐热耐磨材料或采用防磨结构，其使用寿命应不小于一个大修周期。
- 4.16 为使所排灰渣能综合利用，可选用风冷、水冷或风水联合冷却的冷渣器。冷渣器排渣温度可按工艺流程要求而定，为保证除渣系统运行的可靠性，宜在250℃以下。
- 4.17 对含硫量高的燃料，应按GB 13271或GB 13223中对二氧化硫排放指标的要求加石灰石进行脱硫。石灰石颗粒宜为0mm~2mm，其中大于1mm的所占比例不大于10%。
- 4.18 炉膛埋管和分离器水冷壁管应确保水循环可靠。膜式壁鳍片管的鳍端温度应低于钢材的许用温度。

5 系统设计

- 5.1 系统设计应与流化床燃烧设备的设计和脱硫的要求相协调。
- 5.2 燃料制备系统中的设备，其燃料的粒度范围和筛分组成要求，应根据锅炉技术协议所规定的燃料特性进行合理选择，并满足流化床燃烧的要求。落煤管和给煤机应防堵塞，且调节灵活。
- 5.3 石灰石制备系统中的设备，其石灰石的粒度范围和筛分组成要求，应根据锅炉技术协议所规定的石灰石特性进行合理选择，并满足流化床进行脱硫的要求。
- 5.4 辅机的选型应与燃烧设备和脱硫设备匹配合理、可靠，并应提出分析计算依据，应能满足锅炉不同负荷参数下稳定、安全燃烧和脱硫的要求。
- 5.5 流化床除渣系统所配置的冷渣管、冷渣器应能可靠灵活地进行灰渣排放、控制排渣量并维持床料高度。
- 5.6 采用流化床燃烧设备的锅炉应根据锅炉容量和结构特性适当选配以下保护装置：
- 流化床燃烧超温报警保护（防止全床结渣）；
 - 流化床温度低限报警（防止熄火）；
 - 炉膛正负压保护；
 - 送、引风机跳闸保护；
 - 手动紧急停炉按钮；
 - 分离器和回料阀超温报警保护。
- 5.7 应对流化床燃烧设备配备监测以下参数的仪表：
- 密相区烟气温度；
 - 炉膛出口烟气温度；
 - 炉膛进出口压差；
 - 密相区料层压差；

JB/T 10356—2002

- e) 一、二次风量;
- f) 炉膛出口或尾部烟气含氧量。

6 油漆、包装、运输和保管

- 6.1 流化床燃烧设备应按JB/T 1615或订货合同进行油漆包装。
- 6.2 膨胀节、非水冷型风室、风管、分离器等薄壁结构件发运时, 应根据其结构的刚度和装卸要求, 采取必要的包装加固措施, 以保证结构件不受损坏。
- 6.3 流化床燃烧设备的运输要求应按订货合同规定执行。
- 6.4 设备到达安装现场后, 应按制造厂提出的要求保管。

7 安装

- 7.1 流化床燃烧设备的安装应由经过主管部门批准的、有相应资质的安装单位承担。
- 7.2 应根据有关规程、图样、技术文件、安装说明书等进行安装施工, 安装中遇到设备需要作修改时, 必须征得设计和制造单位的同意。
- 7.3 燃烧室、分离器及其密封结构、膨胀结构均应具有良好的密封性能。
- 7.4 安装所用的技术文件和施工质量证明资料, 在安装完工后, 应移交使用单位存入锅炉技术档案。

8 性能试验

- 8.1 流化床燃烧锅炉投入运行之前, 调试单位应进行冷态试验, 为热态运行提供必要的数据。
- 8.2 冷态试验包括:
 - a) 送风机风量、风压、特性曲线测定;
 - b) 布风板空板阻力及料层阻力测定, 并确定临界流化风量;
 - c) 布风均匀性试验;
 - d) 给煤机煤量标定;
 - e) 给料机脱硫剂量标定。

9 检验和验收

- 9.1 流化床燃烧设备须经制造厂检验部门检验合格后方可出厂交货。
- 9.2 设备的现场清点和验收应根据产品清单进行。
- 9.3 配套的外购件应有外购件制造厂的质量合格证明书, 流化床燃烧设备制造厂应对外购件的质量负责。
- 9.4 在保质期内使用单位可按本标准以及订货合同规定的有关流化床燃烧设备的要求进行验收。