



团体标准

T/CCPMA XXXXX-2025 T/CSTM XXXXX—2025

飞灰过滤器 第2部分 运行维护导则

Fly ash filter-Part 3: Filter element

粉末冶金产业技术创新战略联盟

中关村材料试验技术联盟

联合发布

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

前 言

本文件参照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》，GB/T 20001.10—2014 《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》的规定起草。

本文件为 T/CCPMA XXXXX T/CSTM XXXXX 《飞灰过滤器》的第 2 部分。T/CCPMA T/CSTM XXXXX 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：技术规范；

——第 2 部分：运行维护导则；

——第 3 部分：滤芯。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由粉末冶金产业技术创新战略联盟和中国材料与试验标准化委员会粉末冶金标准化领域委员会（CSTM/FC90）共同提出。

本文件由粉末冶金产业技术创新战略联盟和中国材料与试验标准化委员会粉末冶金标准化领域委员会（CSTM/FC90）共同归口。

本文件为首次发布。

引 言

在煤、石油焦、生物质等气化生产工艺中，为脱除粗合成气中的杂质，需要采用飞灰过滤器进行过滤。飞灰过滤器系统属于上述工艺装置中的重要设备，系统运行维护是保证飞灰过滤器系统连续有效运行的关键。

本文件就飞灰过滤器运行维护，包括：检查、验收、运行、维护、检修等策略，提供了一些合理性建议，是为了更好的规范系统运行维护管理，使系统能够更好的有效连续运行，避免意外发生。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

T/CCPMA XXXXX T/CSTM XXXXX《飞灰过滤器》拟由 3 部分构成。

——第 1 部分：技术规范。目的在于规范产品设计、制造、验收、性能评价等，使产品更好的服务生产。

——第 2 部分：运行维护导则。目的在于确保飞灰过滤器系统的安全、高效、稳定运行，降低非计划停车的风险，提高企业的经济效益，保障员工的生命财产安全。

——第 3 部分：滤芯。目的在于制定一套产品标准，明确飞灰过滤器滤芯的技术要求、试验方法、检验规则等。

飞灰过滤器 运行维护导则

1 范围

本文件规定了飞灰过滤器的检查与验收、运行管理、正常维护、故障处理等内容。

本文件确立了飞灰过滤器系统运行维护的一般原则。

本文件给出了飞灰过滤器系统检查与验收、运行管理、正常维护、故障处理的指南。

本文件界定了飞灰过滤器系统、脉冲反吹清灰系统、反吹阀等 5 个术语。

本文件适用于煤、石油焦、生物质气化工工艺装置中的飞灰过滤器系统的运维管理。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

飞灰过滤器系统 Fly Ash Filter System

能够有效去除粉煤气化、石油焦气化、生物质气化等过程中，合成气中飞灰等微小颗粒物过滤器系统。

3.2

脉冲反吹清灰系统 Pulse Back Blow Dedusting System

通过快开反吹阀控制压缩气体在短时间内迅速喷入滤芯内部，产生冲击波和文丘里效应，使滤芯表面的飞灰滤饼松动并脱落，从而达到清除飞灰的目的。

3.3

反吹阀 Back Blow Valve

能够在短时间内快速打开或关闭，使气体或流体在管道内快速流动，从而产生反吹效果，将管道中的飞灰或粉尘等杂质清除的阀门。

3.4

反吹气储罐 Back Blow Gas Storage Tank

用于存储压缩气体，并能够定期给脉冲反吹系统提供足够的高压气体，以满足反吹清灰的需求。是飞灰过滤器系统的重要组成部分。

3.5

控制单元 (PLC) Local Control Unit

控制单元仅用于控制快开反吹阀。本地控制柜包括控制器和综合操作显示面板，以及DCS/ESD接口与客户的DCS/ESD通信。脉冲反吹清灰系统由本地控制（PLC）控制和监控，此外还可通过客户的DCS进行监控。控制单元需具备“本地”和“DCS”两种操作功能。

4 飞灰过滤器的检查与验收

4.1 一般规定

飞灰过滤器的检查应在试运行前进行，并且验收合格。

4.2 过滤器本体部分

检查金属结构件，如过滤器壳体、进气分配管、管板、滤芯、脉冲反吹部件、反吹阀门、反吹气储罐、管路等，已按照造厂商的安装、操作维护手册（IOM）的要求，完成安装。

4.2.1 过滤器罐体

过滤器罐体应垂直安装，垂直度允差不大于0.5%。管口方位和尺寸符合图纸要求。

4.2.2 反吹气储罐（环形管）

反吹气储罐已安装到位，所需螺栓、螺母及垫片已全部安装并紧固。管口方位和尺寸符合图纸要求。

4.2.3 反吹管及阀门

反吹管路及阀门已安装到位，所需螺栓、螺母及垫片已全部安装并紧固。

4.2.4 过滤器内件

检查飞灰过滤器内部各零件（如大、小管板等）已按要求安装到位，所有紧固件已紧固，无松动。

4.2.5 滤芯

检查滤芯已安装到位，滤芯密封完备无缺失；滤芯与管板应配合精密。滤芯底部花板已安装牢固；手摇滤芯束时，无晃动。

4.3 过滤器电气部分

检查仪表、阀门，电气线路敷设等是否已按照造厂商的安装、操作维护手册（IOM）的要求，完成安装。

4.3.1 外部设备

按制造厂商检查配备的外部设备是否完整，控制系统是否正常。

4.3.2 外部设备接线

检查仪表（温度变送器、压力变送器、压差变送器、料位计等）、反吹阀门与控制柜及远程通信系统接线正确无误。

4.3.3 控制系统功能

控制系统功能良好，投运、停运、远程控制功能切换良好。

4.3.4 飞灰过滤器的控制系统应监测下列内容

控制系统功能良好，投运、停运、远程控制功能切换良好。

- a) 过滤器进、出口压差显示及超标报警；
- b) 自动阀门状态及故障报警；
- c) 过滤器温度显示及超标报警；
- d) 反吹储气罐压力显示及超标报警；
- e) 反吹储气罐温度显示及超标报警；
- f) 快开反吹阀喷吹间隔、顺序显示；
- g) 过滤器锥斗料位报警；
- h) 合成气进气流量；

5 飞灰过滤器的运行管理

5.1 飞灰过滤器的运行条件

5.1.1 飞灰过滤器本体安装完毕，安装质量应符合要求，脚手架等安装辅助设施应拆除完毕，现场应整洁，照明应充足；

5.1.2 飞灰过滤器外观应完整，过滤器内部应无杂物，保温层应完整，平台、楼梯、照明应完好；

5.1.3 反吹储气罐、管道连接完好，反吹阀应完好。各阀门动作应灵活、开启/关闭应到位；

5.1.4 飞灰过滤器的所有测量仪表显示应正确，控制系统正常投用。

5.1.5 飞灰过滤器调试已经按照制造厂商的相关文件要求调试完毕，具备启动条件；

5.2 飞灰过滤器的开车

如5.1所述的飞灰过滤器试运行条件已满足，此时系统可以按照流程开车。过滤系统、反吹气必须预热到高于露点温度20℃以上；在确定温度已超过露点温度前，尽可能地采用氮气对系统进行升温（如有可能，可采用循环模式）。只有当温度已升高到露点温度以上以后，才能允许合成气进入过滤器。

注意：为了避免滤芯堵塞，合成气进入过滤器前，需首先启动飞灰过滤器的脉冲反吹系统。

5.3 飞灰过滤器的运行监控

已受过培训的操作人员对飞灰过滤器运行进行监督，监督项目应包括4.3.4相关内容，并做好记录；

5.3.1 飞灰过滤器压差监控

过滤器差压（ ΔP ）显示了当前过滤器的运行状态，是判断过滤器否运行正常的关键参数。过滤器良好的运行状况，为合成气流量和 ΔP 在DCS趋势上相随变化；在工况稳定时，随着过滤时间的增加，过滤器压差应趋于平稳。

如果在DCS上发现合成气流量和 ΔP 间存在任何偏离趋势，则首先应该检查含尘量。如果含尘量未变，则应该进行系统检查，检查在这期间发出的所有其他报警，尤其是：

- a) 反吹气压力和温度；
- b) 反吹阀；

如果未发现其他故障，则停止过滤器并进行内部情况检查。

5.3.2 飞灰过滤器下游粉尘含量的监控

经过过滤器过滤后的合成气中粉尘含量的监控可通过以下方式实现：

- a) 由客户安装在合成气出口管线上的粉尘检测仪检测合成气中的粉尘含量；
- b) 与飞灰过滤器合成气出口相连接的下游装置中固含量的监测。

运行过程中，如果粉尘监测值有明显增加，则停止过滤器运行并进行内部情况检查。

5.3.3 快开反吹阀的监控

快开反吹阀的正常工作，是飞灰过滤器系统正常工作和滤芯再生的关键要求。阀门故障将导致：

- a) 不能对滤芯进行正常反吹清洁；
- b) 累积的粉尘会在滤芯间架桥；

如果反吹阀故障时间过长，滤芯表面的滤饼将逐渐增加直到滤芯之间的空间被完全堵满形成架桥，进而损坏（折断）滤芯。

5.4 飞灰过滤器的停车

5.4.1 停车程序

引入高温氮气对系统进行热循环，将系统中的合成气体置换干净，以确保停车环节降温过程中无冷凝液析出在滤芯表面。

5.4.2 停车后保护

a) 如果停车后，过滤器无需开罐检查，则氮气置换后，过滤器内微正压保护，以防止外部水汽进入过滤器内；

b) 如果停车后，过滤器需要开罐检查，则氮气置换后，由底部人孔通入干燥空气进行保护，以防止外部水汽进入过滤器内。

注：过滤器开罐检查，应在晴天干燥环境进行。

6 飞灰过滤器的维护

6.1 日常检查

为了维持飞灰过滤系统的高效运行，建议进行必要的日常检查工作，日常检查可以快速评估系统的状态，以在问题变得严重以前及时地发现问题。日常检查记录，应记录流量、过滤器和反吹气储罐的操作压力和温度、过滤器差压、粗合成气和滤后气中的含尘量、反吹阀性能、仪表气源压力等，如有必要，操作人员可补充其它检查和维护的内容。详见附录A。

6.2 检修

6.2.1 检查罐体内部总体情况：

a) 过滤器清洁气侧的内部情况，如反吹组件、大小管板及其密封是否存在任何损伤，以及是否存在粉尘；

b) 合成气进气侧的内部情况，如进气分布管道、滤芯组件是否存在任何损伤，灰粉分布情况、滤芯表面滤饼状态等；

注意：如有任何异常，请分析原因，并联系制造厂商进一步处理。

6.2.2 快开反吹阀的检查：

快开反吹阀检查工作主要涵盖以下内容：

- a) 阀门的总体检查（阀门开关速度、阀体、驱动执行器、电磁阀、限位开关）；

b) 如快开反吹阀故障，需进一步进行如下检查和维修：

- 1、拆卸阀门并检查内件；
- 2、更换所有垫片和O型圈；
- 3、更换未处于良好状况的所有零件，尤其是阀座；
- 4、组装阀门；
- 5、最终功能试验。

注意：如有任何问题，请进行维修或更换新阀门。

7 故障处理

飞灰过滤器系统的控制系统具有自我监控的功能，即当有不正常情况或者系统不能正常工作时，通过PLC显示器报警来通知操作人员。如果有报警发出，操作人员必须在控制系统复位前纠正报警事件。

飞灰过滤器系统典型故障及处理措施，详见附录B。

附录 A
(规范性)
飞灰过滤器日常检查记录

表 A.1 飞灰过滤器日常检查记录表

检查员姓名:		检查日期:	
检查项目	检查(√) 是否正常	所需纠正措施	纠正措施 到期日期
过滤器差压			
反吹气储罐温度			
反吹气储罐压力			
过滤器外壳法兰, 如人孔			
工艺入口连接处			
工艺出口连接处			
过滤器外壳反吹连接			
过滤系统其他连接			
反吹阀连接和功能			

附录 B
(资料性)

飞灰过滤器系统典型故障及处理措施表

B.1 飞灰过滤器系统典型故障及处理措施表

故障信息	原因分析	处理措施
压差较高	滤芯堵塞	更换新滤芯；
	粉尘含量过高	检查排灰系统，保证排灰过程顺畅； 确认实际灰量是否超过设计值；
	操作原料气流量高	系统检查并核实各运行参数降低负荷；
	滤芯架桥	短时间增大反吹频率（需保证储气罐压力）
	滤芯表面有液	系统检查并核实各运行参数；
压差较低	粉尘负荷低	正常运行
	处理气量小	正常运行
反吹气储罐压力降低	阀门未打开	1、限位开关故障/电缆断 . 检查电缆连接 . 检查限位开关的功能 . 检查限位开关的位置 电磁阀故障/电缆断 . 检查电缆连接 . 检查电磁阀的功能 检查阀门是否存在卡死现象 2、仪表风压力过低， 注意：控制风压力的最低要求：最低仪表风压力 > 0.7MPag
	阀门未关闭	
	反吹气储罐压力低	增加反吹气储罐中的气体压力
滤后固含量增加	滤芯精度不足	停止过滤器运行，检查滤芯及其他内件状态并更换滤芯
	过滤器飞灰过细	检查工艺
	滤芯断裂	停止过滤器运行，检查滤芯及其他内件状态并更换滤芯
	小管板或滤芯密封泄露	

附录 C
(资料性)
起草单位和主要起草人

本文件起草单位：钢研华普科技有限公司

本文件主要起草人：杨焜、周亮、苏兵权、戴颖、王兴华