

烟气净化过程中金属袋式滤芯过滤性能对比

莫代林

成都易态科技有限公司 四川 成都 610000

摘要: 本文主要就市场现有金属袋式滤芯开展了过滤性能对比, 根据本次试验发现, 两种结构不同的滤袋在相同条件下直接使用, 金属纤维毡袋由于其制备工艺决定了难以控制过滤过程粉尘进入滤袋内部导致阻力上升, 不易清除。粉末烧结金属滤袋由于其孔径均匀导致粉尘不易进入孔内, 一次粉尘层厚度低, 滤饼剥离率较高。根据上述分析, 结合实际运用, 在使用金属纤维毡滤芯的过程中, 建议先选择一定粒度的惰性粉末对滤袋表面进行预处理, 对金属纤维毡滤袋的滤饼剥离率提升应有较大的帮助。

关键词: 金属滤袋; 纤维毡; 粉末冶金; 滤饼剥离率;

一、金属袋式滤芯的过滤原理

目前市场金属袋式滤芯在市场上主要有两种产品, 一种为金属纤维毡结构, 一种为粉末冶金加骨架结构产品。其中, 金属纤维毡过滤采用梯度纤维结构在运行一段时间后, 粉尘会在扩散等效应的作用下逐渐形成粉尘与纤维的架桥现行, 架桥现行形成的粉尘层称为一次粉尘层(不易清除, 起到过滤效率的保障), 在一次粉尘层上再次堆积的粉尘称二次粉尘层。二次粉尘层在一定的反吹工艺下可保障部分清除, 从而实现烟气净化除尘的连续运行。然而, 粉末冶金加骨架结构的金属袋式滤芯, 其结构主要为骨架上面采用粉末冶金的方式制备梯度膜层, 在运行阶段优于其孔径低于金属纤维毡, 过滤过程中, 其拦截性能的保障主要靠膜材料孔径及运行过程吸附作用等形成的微量一次粉尘层得到, 实际运行中拦截效率不会因过滤反吹工艺受影响, 同时, 相同条件下, 滤芯阻力也会相应降低。

二、金属袋式滤芯过滤性能对比

1. 试验设备

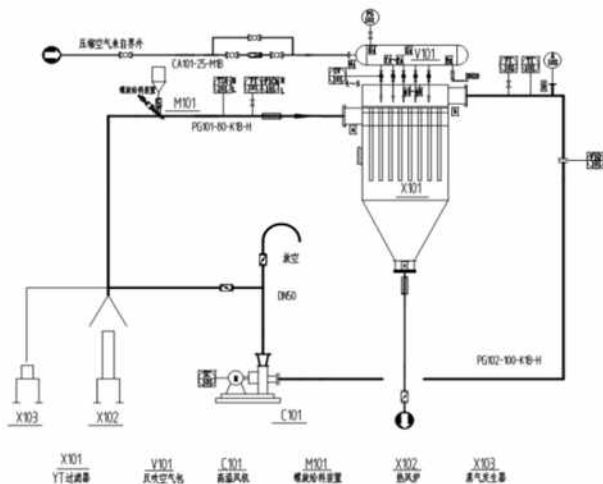


图 1 金属袋式滤芯高温除尘装置

表 1 试验装置主要配置

序号	设备名称	数量	备注
1	柔性膜实验装置	1 套	喷吹口 1 个
2	130 × 2000 mm 滤芯	1 支	
3	反吹气包	1 套	100L
4	脉冲阀	1 套	DMF-Z-32S
5	空压机	1 台	
6	螺旋加灰机	1 台	
7	3000 目滑石粉	1 批	

本次试验主要在图一所示的试验装置上开展, 装置主要配置如表 1 所示, 其中, 含尘烟气采用风机驱动空气, 通过自动加灰系统将模拟粉尘(3000 目滑石粉)按 20—25g/m³ 均匀加入系统中, 模拟工况常温过滤状态。烟气流量由过滤装置出口安装流量计获得, 除尘装置系统压降由装置烟气入口和出口分别安装压力传感器或压力表进行测试。

2. 试验数据及分析

(1) 试验条件

反吹周期 T: 按 GB6719《袋式除尘器技术要求》各阶段要求;

过滤风速 V 过: 2 m/min;

反吹速率 V 反: V 反 = 15V 过。

(2) 试验方法

结合 GB6719-2009《袋式除尘器技术要求》中滤料动态过滤性能测试方法, 对我公司的滤筒进行动态过滤性能测试, 通过最终的剥离率来评价过滤动态性能的优劣。

剥离率的计算: 剥离率 = (P - Pi) / (P - P0) * 100

式中:

P——清灰阻力;

Pi——第 i 次清灰后阻力;

P0——洁净滤筒阻力。

(3) 试验数据及分析

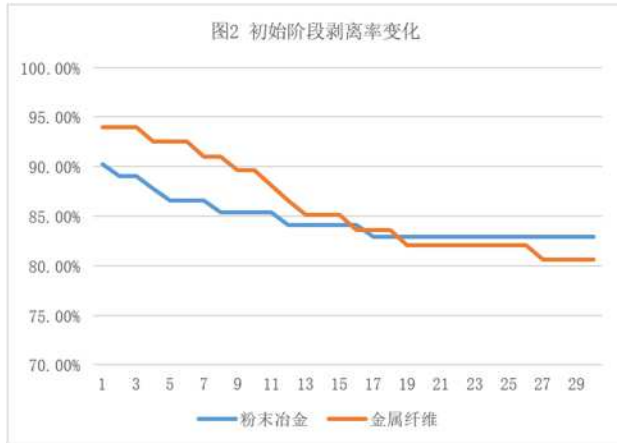
初始测试阶段(前 30 个定压反吹阶段)

该阶段测试数据如下:

测试样品	多层烧结金属纤维毡滤袋	粉末冶金类金属滤袋
初始阻力 (Pa)	330	180
第 30 个周期结束时的残余阻力 (Pa)	460	320
30 个周期粉尘剥离率 (%)	80.6	82.93

每当压差达到 1000Pa 时进行反吹,反吹后的阻力变化如下图:

粉尘剥离率变化如下图:



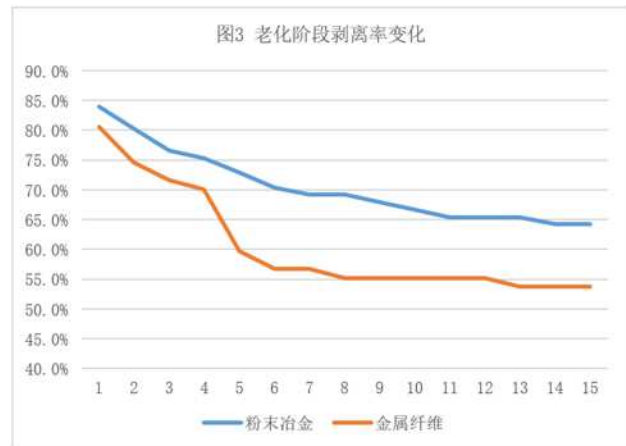
如图 2 所示,初始化阶段,多层烧结金属纤维毡滤袋滤饼剥离率下降速度明显高于粉末烧结金属滤袋,这主要是由于过滤初期一次粉尘层在两种滤袋形成速率及厚度不一致导致。

(4) 化处理阶段 (5S 间隔的 10000 次反吹)

该阶段测试数据如下:

测试样品	多层烧结金属纤维毡滤袋	粉末冶金类金属滤袋
老化过程开始时的初始阻力 (Pa)	460	320
老化过程结束时的残余阻力 (Pa)	640	480
老化处理周期后粉尘剥离率 (%)	53.7	63.41

每一小时 (720 次反吹) 进行一次数据测量,其剥离率变化如下:



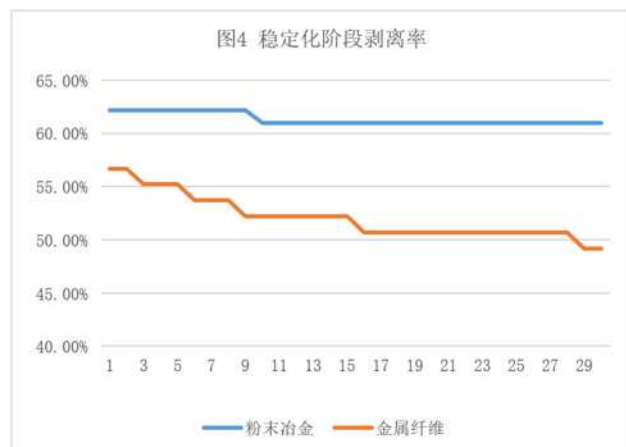
如图 3 所示,老化阶段,两种金属滤袋滤饼剥离率呈现不同速率的下降,其中,粉末烧结金属滤袋由于其孔径小、均匀,其下降趋势较为平缓,金属纤维滤袋由于在制备过程中存在孔径大的特点,老化阶段在粉尘经扩散、碰撞等机理作用下存在进入纤维毡内的可能,导致其阻力增加,滤饼剥离率下降过程规律性不强。

(5) 稳定化后阶段 (最后 30 个定压反吹阶段)

该阶段测试数据如下:

测试样品	多层烧结金属纤维毡滤袋	粉末冶金类金属滤袋
开始阻力 (Pa)	620	490
第 30 个周期结束时的残余阻力 (Pa)	670	500
30 个周期粉尘剥离率 (%)	49.2	60.98

剥离率的变化如下图:



如图 4 所示,稳定化阶段,粉末金属滤袋滤饼剥离率基本趋于稳定,这主要是由于,粉末冶金金属滤袋表面光滑,孔径均匀,一次粉尘的形成主要是在滤袋膜层表面;金属纤维滤袋在该阶段中,滤饼剥离率仍未达到完全稳定,这主要是由于其孔径较大,部分粉尘在过滤过程中进入金属纤维毡内导致。

三、结束语

根据本次试验发现,两种结构不同的滤袋在相同条件下直接使用,金属纤维滤袋由于其制备工艺决定了难以控制过滤过程粉尘进入滤袋内部导致阻力上升,不易清除。粉末烧结金属滤袋由于其孔径均匀导致粉尘不易进入孔内,一次粉尘层厚度低,滤饼剥离率较高。根据上述分析,结合实际运用,在使用金属纤维毡滤芯的过程中,建议先选择一定粒度的惰性粉末对滤袋表面进行预处理,对金属纤维毡滤袋的滤饼剥离率提升应有较大的帮助。

参考文献:

- [1] 汤慧萍. 烧结金属多孔材料进展【J】,北京:冶金工业出版社,2009
- [2] 王同庆,黄朝强. 金属纤维烧结毡在过滤分离行业

中的应用【C】,全国首届膜分离技术在冶金行业中应用研讨会,1999:35-38

[3] 付海明,沈恒根. 纤维过滤器过滤理论研究进展【J】. 中国粉体技术,2003,9(1):41-46

[4] 中国环境保护产业协会袋式除尘委员会. 我国袋式除尘行业 2013 发展综述. 中国环保产业. 2014

[5] 陈斌,项深泽. 纤维虑虑材料过滤气体机理及其应用【J】. 环境工程,2016(S1):507-511

作者简介:莫代林(1983.08.22-),男,汉族,四川省德阳绵竹人,大学本科学历,主要从事金属膜制备及应用,现为成都易态科技有限公司技术经理。