

# 滤筒在高温除尘中的应用

无锡三维丝过滤技术有限公司

**摘要：**与传统的高温除尘应用中的滤袋相比，高温滤筒采用褶式结构，在同样的处理风量下具有更大的过滤面积，更低的过滤风速，从而降低了除尘器的阻力，并且具有更低的颗粒物排放浓度；给出了高温滤筒国内首次成功应用的工程案例。

**关键词：**滤筒；高温除尘；节能降耗

**中图分类号：** X964 **文献标识码：** A

## Application of Cartridge Filter for High Temperature Dust Removal Filtration

(Wuxi Savings Filtration Technology Co., Ltd, Jiangsu Wuxi 214135)

**Abstract** Compared with conventional bag filters, pleated cartridge filter with a high density of V-shaped pleated structure has a larger filter area, leading to a smaller filtration velocity. As a result, the pressure drop of this kind filter is reduced. A successful solution of cartridge filter for high temperature dust removal filtration project is also presented.

**Key words** Cartridge Filter, High Temperature Removal, Energy Saving

随着人类环保意识的提高，以及节能降耗和节约日趋紧张的土地资源等要求的提高，滤筒除尘器逐渐成为工业袋式除尘器的首选升级替代品，在国内外除尘行业得到越来越多的应用<sup>[1] [2]</sup>。与传统的袋式除尘器相比，滤筒除尘器具有有效过滤面积大、阻力低、低排放、体积小、使用寿命长等特点，成为工业除尘器发展的新方向<sup>[3]</sup>。

目前，在燃煤锅炉、水泥窑的窑头、窑尾等高温过滤行业中，滤袋应用最为广泛。而高温滤筒属于近年来的新兴产物，在国内尚无成功应用的工程案例。

### 1 高温滤筒

高温滤筒结构如图 1 所示，采用计算长度的滤料折叠成褶，首尾与端盖连接成筒。滤筒的总长度为 2m。



图 1 高温滤筒外形图

滤筒内部采用金属网圆筒形内衬支撑，上、下分别与顶端盖和底端盖连接。滤料的外侧布置一定数量的箍带，保证褶型滤料在喷吹清灰时不发生变形。滤料为硬挺水刺滤料。

### 2 项目概况

河北承德某热力公司是以供暖及余热发电为一体的企业。项目建设初定为滤袋除尘与石灰石-石膏脱硫的尾气综合治理方案。但由于后期产能扩容，循环流化床锅炉主蒸汽流量从最初的 150t/h 增加至 190t/h。原有滤袋除尘器在整个供暖期间超负荷运行，并最终导致除尘器压差过高，锅炉内出现炉内正压的工况。详细的除尘设备参数如表 2-1 所示：

表 2-1 除尘设备扩容改造前参数

项目	单位	参数
处理风量	m <sup>3</sup> /h	278000
烟气温度	℃	140, 瞬时 160
滤袋数量	条	2048
滤袋规格	mm	Φ 130×6000
滤袋材质		PPS+PTFE 浸渍
过滤面积	m <sup>2</sup>	5016
过滤风速	m/min	0.927
入口含尘浓度	g/Nm <sup>3</sup>	15
出口含尘浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	<50
设备阻力	Pa	850~1000

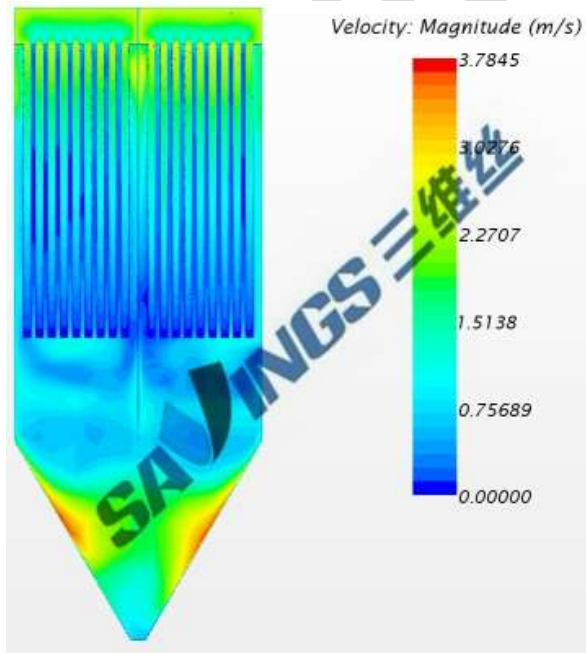
### 3 项目扩容改造方案

由于除尘设备设计偏小，且客户场地没有空间增加除尘器舱室，为了提高产能扩容后的除尘设备的处理能力以及降低设备阻力，因此将原有的滤袋全部更换为具有更高过滤面积的滤筒。改造后的除尘设备参数见表 3-1。

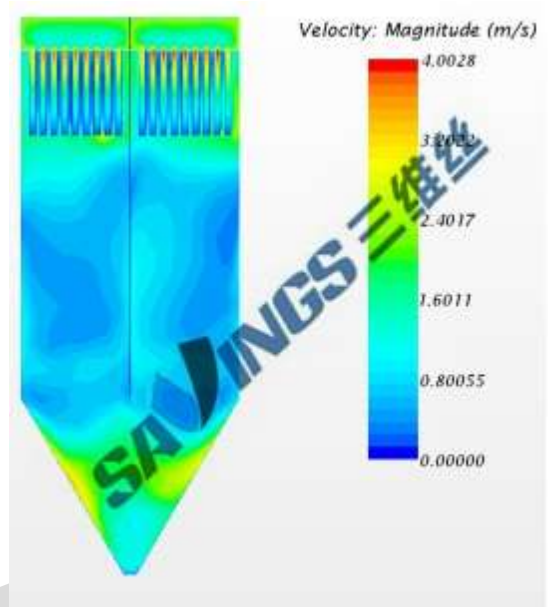
表 3-1 除尘设备扩容改造后参数

项目	单位	参数
处理风量	m <sup>3</sup> /h	278000
烟气温度	℃	140, 瞬时 160
滤筒数量	条	2048
滤筒规格	mm	Φ 130×2000
滤筒材质		PPS 硬挺水刺滤料
过滤面积	m <sup>2</sup>	7375
过滤风速	m/min	0.628
入口含尘浓度	g/Nm <sup>3</sup>	15
出口含尘浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	<30
设备阻力	Pa	650~800

另，通过对除尘器内部流场 CFD 分析对比得知，将滤袋替换为滤筒后，内部流场大为改善，大幅减少滤芯底部的冲刷，提高了使用寿命。在滤筒的下方区域形成较大的灰尘沉降区，利于大颗粒的预沉降，除尘效果更加优异。



(a) 滤袋



(b) 滤筒

图 2 除尘器内部 CFD 流场模拟

#### 4 项目改造结果

滤筒相较于滤袋，不需要安装袋笼，并且滤筒的长度只有 2m，安装的便捷性远大于滤袋，在单室离线的状态下即可更换，节省了安装维护时间和人力成本。

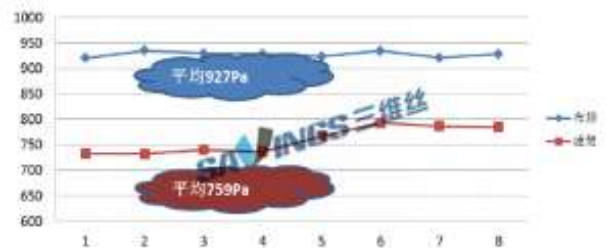


(a) 安装中

(b) 安装后

图 3 滤筒安装

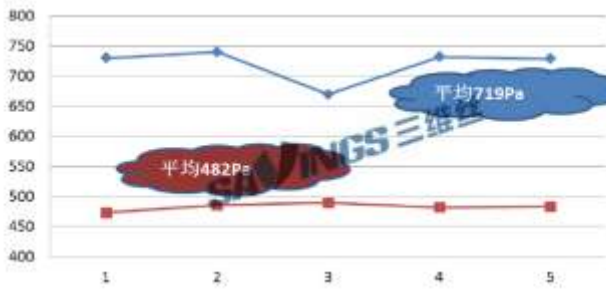
改造完成后，分别记录了在锅炉满负荷和低负荷状态下的除尘器压差情况，并与同样负荷下的使用滤袋时的设备压差进行对比，结果如图 4 所示。



(a) 平均产气量 180t/h 除尘压差对比

## 公司简介

无锡三维丝过滤技术有限公司，成立于 2016 年 1 月 20 日，是厦门三维丝环保有限公司（股票代码 300056）的控股子公司，公司注册资本 2000 万，主要从事研发、制造和销售高温滤筒及高温除尘系统，致力于生产更高过滤精度及更低能耗的过滤产品和过滤系统，为客户提供一体化解决方案。公司依托总部研究院的技术力量，研发生产的高温除尘系统及部件在热电、水泥、钢铁等行业的烟气净化设备上得到了广泛应用。我们通过对除尘系统设计，改造，过滤备件更换等方式节约能耗并帮助客户达到最新国家排放标准，为改善雾霾污染保护大气环境贡献自己的力量。



(b) 平均产气量 120t/h 除尘压差对比

图 4

从图 4 可以看出，在锅炉产气量为 180t/h 时，使用滤筒较滤袋的压差下降约 18%；在锅炉产气量为 120t/h 时，使用滤筒较滤袋的压差下降约 33%，此时除尘器的压差仅为 480Pa 左右。

## 5 结论

通过此次除尘设备的扩容改造前后的运行结果对比，可以得出以下我公司的高温滤筒与滤袋相比的优势：

1) 具有更大的有效过滤面积，体积小，占用空间少。

2) 安装滤筒后的除尘器阻力更小，解决了客户的炉内正压问题，更进一步降低了风机的能耗。

3) 粉尘排放浓度更低，在设备密封性能良好的前提下可以实现超净排放。

4) 在无需对设备本体进行改造和停炉的前提下，即可对除尘器进行快速化扩容改造，减少了设备的运行维护时间。

另外，在相同的过滤面积下，滤筒除尘器比常规的滤袋除尘器体积和重量可减少 30%以上，将大大节约现场设备布局空间，降低了厂房设计载荷，并减少了除尘器的制作成本

## 参考文献

- [1] Croom M L. Effective selection of filter dust collectors [J]. Chemical Engineering, 1993(7).
- [2] 马步青, 莫崇庸. 除尘器滤筒的特点和选用[J]. 烟草科技, 1999(4):15—17.
- [3] 席玉林, 季晓珑. 滤筒除尘器在水泥行业的应用[J]. 内蒙古石油化工, 2011, 37(8),116-117.