

随着满足严格空气质量标准的压力日益增大，干法吸附剂喷射 (DSI) 技术为控制有害排放提供了一种多功能、经济高效的解决方案。从燃煤发电厂到水泥窑，再到金属冶炼厂，DSI 技术为实现更清洁的空气开辟了一条简洁的路径，且无需湿法洗涤器或化学洗涤塔那般复杂的结构与高昂的成本。

什么是干法吸附剂喷射 (DSI) ?

DSI 是一种基于试剂的干法污染控制方法，用于中和工业烟气流中的酸性气体及其他空气传播污染物。它对以下污染物的控制效果尤为显著：

- 二氧化硫 (SO_2)
- 氯化氢 (HCl)
- 氢氟酸 (HF)
- 三氧化硫 (SO_3)
- 氮氧化物 (NO_x) (效果有限)
- 颗粒物 (PM)
- 汞 (Hg)、砷 (As) 等重金属

DSI 技术的工作原理

该工艺的核心是将干燥的粉末状吸附剂（常用的有熟石灰、碳酸氢钠、天然碱或活性炭）直接注入烟气流中。这些吸附剂会与污染物发生化学反应，生成惰性化合物，随后由下游的颗粒物控制设备（如袋式除尘器或静电除尘器）将其捕获。

主要散状物料处理组件

典型 DSI 系统布局：

1. **散装储料仓**
用于储存干吸附剂，配备料位传感器、除尘器和卸料锥斗。
2. **吸附剂卸料与给料系统**
容积式或重力式给料机可根据烟气条件控制吸附剂的投加速率。
3. **气力输送管线**
利用鼓风机和耐磨管道，将吸附剂从储料仓输送至喷射格栅。
4. **研磨 (可选)**
仅用于碳酸氢钠，以提高其表面积和反应活性。
5. **喷射格栅 / 喷枪**
在计算流体动力学 (CFD) 模拟的指导下，策略性地布局在管道系统中，以实现吸附剂的最佳扩散效果。
6. **控制系统**
采用可编程逻辑控制器 / 人机界面 (PLC/HMI)，可实时监控系统运行状态，并与工厂集散控制系统 (DCS) 集成。

...

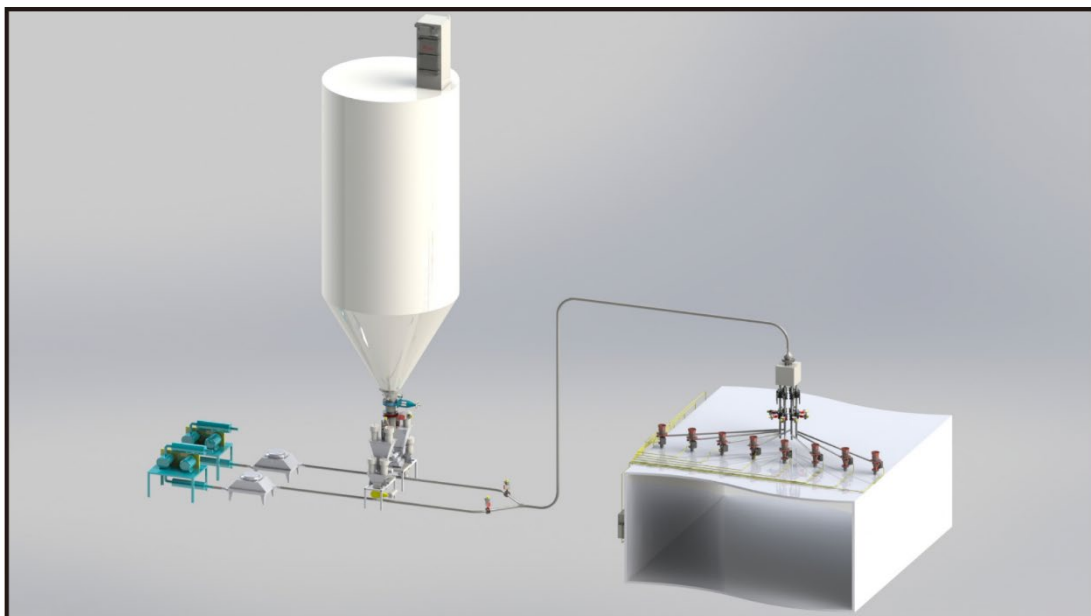
Trusted to Deliver | 始于信任，终于交付

Blk 7, No 189, Fulian Second Road | Baoshan District, Shanghai 201906 | China

上海市宝山区富联二路189弄7号楼 | 邮编：201906 | +86-(21)-6299-0288 | www.nol-tec.cn

7. 颗粒物捕获装置

位于下游的袋式除尘器或静电除尘器（ESP），用于收集反应后的吸附剂与污染物。



精密工程：化学与工程的结合

DSI 的成功关键在于喷射系统，该系统经过精心设计，以最大化吸附剂颗粒与污染物之间的接触：

- 喷射喷枪与格栅确保吸附剂均匀扩散；
- 计量系统精确输送吸附剂，保证投料精准；
- 自动控制系统可根据污染物负荷动态调整运行参数。
- 多污染物兼容性，能够同时控制酸性气体、重金属和颗粒物

计算流体动力学（CFD）建模：优化系统性能

计算流体动力学（CFD）建模在 DSI 系统的设计与优化中发挥着关键作用：

- 模拟气体流动与湍流情况；
- 确定理想的吸附剂喷射点；
- 确保污染物与吸附剂有足够的反应停留时间；
- 预测不同工况下的污染物去除效率。

CFD 实现了数据驱动的系统设计，减少了试错过程，并提高了长期性能。

...

Trusted to Deliver | 始于信任，终于交付

Blk 7, No 189, Fulian Second Road | Baoshan District, Shanghai 201906 | China

上海市宝山区富联二路189弄7号楼 | 邮编：201906 | +86-(21)-6299-0288 | www.nol-tec.cn



工业应用领域

DSI 技术应用范围广泛，涵盖多个行业：

- 燃煤发电厂
- 水泥窑
- 垃圾焚烧厂
- 生物质锅炉与工业锅炉
- 有色金属生产（如铝、铜冶炼）
- 钢铁厂与烧结厂
- 铸造厂与冶炼厂

在金属和采矿行业，DSI 对于控制矿石加工、熔炼和精炼过程中释放的酸性气体和重金属的价值尤为突出。

典型系统成本

DSI 系统的成本因设施规模、污染物负荷及改造复杂程度而异，大致成本分解如下：

应用场景	投资成本（人民币）
小型生物质 / 垃圾处理装置	约 392 万
中型工业锅炉	约 641 万
大型燃煤发电厂	约 712 万-2137 万元以上

与湿法洗涤器相比，DSI 系统不仅投入成本更低，而且安装更简单、维护更便捷。

主要优势

优势	说明
简单且成本效益高	易于安装与操作
便于改造	可轻松集成到现有生产系统中
投资成本低	比湿法洗涤器更便宜
环保	减少酸性气体、重金属及颗粒物排放
吸附剂用途广泛	可有效处理多种类型的污染物
CFD 优化设计	通过模拟技术提升系统整体运行性能
OEM 级标准组件	模块化设计、可扩展，具备工业级可靠性

总结

干法吸附剂喷射（DSI）是一种灵活、高效且低成本的技术方案，可助力企业满足空气质量法规要求。无论您是对现有冶炼厂进行改造，还是设计新建水泥窑，DSI 技术都能为实现更清洁的空气提供明智选择，且其内置的 OEM 级标准组件确保了系统的高可靠性。

...

Trusted to Deliver | 始于信任，终于交付

Blk 7, No 189, Fulian Second Road | Baoshan District, Shanghai 201906 | China

上海市宝山区富联二路189弄7号楼 | 邮编：201906 | +86-(21)-6299-0288 | www.nol-tec.cn