

# 烧结烟气活性炭脱硫脱硝系统颗粒物排放的影响因素

张华群

(河南安阳钢铁集团有限责任公司 河南 安阳 455000)

**[摘要]** 活性炭脱硫脱硝系统指的是可以同步脱除烟气等气体中的, SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>之类的颗粒物以及其中的重金属污染物, 所以这种系统在烧结烟气的治理过程中的得到了广泛的应用。本文对活性炭在烧结烟气处理中的应用以及特定进行分析, 从而找到对颗粒物排放的有效控制方式。

**[关键词]** 活性炭; 脱硝; 脱硫; 颗粒物排放

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.181

随着我国环保标准在不断的提升, 尤其是对我国钢铁行业推行了超低排放的环保标准。活性炭脱硫脱硝是当前唯一可以对烧结烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物治理的有效的方式。所以这种对烧结烟气的治理方式, 被大面积的推广应用。虽然活性炭脱硫脱硝可以有效的对烟气中的颗粒物进行脱出, 但是在实现长期超低排放标准的过程中还是存在一定的难度, 因此在生产过程中如何降低颗粒物排放, 成为当前超低排放技术的重要研究问题。

## 1、活性炭脱除颗粒物的原理及特点

这种方式指的是利用活性炭自身的吸附性, 来对烧结烟气中直径少于一微米的粒子进行捕捉, 从而降低排放中的颗粒物。活性炭的空隙结构一般氛围, 大于五十纳米的大孔、二纳米和五十纳米之间的中孔、以及小于量纳米的微孔, 不同的空隙结构在吸附过程中有着不同的作用。大孔活性炭在这个过程中并不能起到非常明显的作用, 中孔不仅是吸附质分子的通道同时还对大分子有着非常重要的作用, 微孔活性炭在整个过程中起着最大的作用。活性炭脱硫脱硝系统随着烧结烟气排除的颗粒物可以分成两个种类, 一种是烧结烟气自身带入的, 在经过活性炭吸附之后逃脱的一种颗粒物质。另一种则是活性炭自身在吸附过程中, 出现碰撞、摩擦等过程中出现的颗粒物<sup>[1]</sup>。

## 2、入口浓度对颗粒物排放的影响

### 2.1 浓度严重偏高

根据相关的实验可以得知, 当人口的颗粒物浓度大于每立方一百毫克的时候。其中颗粒物会随着烟气通过活性炭床层的过程中, 虽然其中的大部分颗粒会被活性炭进行拦截和脱出, 但还存在烟气中部分颗粒会直接的排除, 从而导致出口的浓度超出相关的规定。所以相关产业在生产的过程中, 要对入口的颗粒物实行严格的控制和管理制度, 这样才能有效的保障入口浓度不会超过相关的限制规定。

### 2.2 浓度长期偏高

入口颗粒物长期处于偏高的情况, 指的是当入口烟气中颗粒物的浓度为每立方八八十至一百毫克的情况。在这样的情况下, 虽然活性炭可以对其中的颗粒物进行拦截和脱出, 让烟气

在短时间内不会超标, 但是长期的保持这一状况就会导致排放浓度在逐渐的升高最终超过规定的限值。颗粒物达标排放可持续的时间是和烟气中的浓度成负相关的关系, 颗粒物浓度越高怕方达标的的时间就越短。

### 2.3 排放的滞后性

颗粒物在排放过程中的滞后性, 通常指的是入口颗粒物浓度在偏高的状态持续一段时间, 之后除出现明显降低的情况。从而出现在入口浓度比较高的时间段内颗粒排放物并没有出现超标的情况, 但是在浓度降低之后反而会出现颗粒物浓度排放超标的情况。出现这样的原因主要是因为, 烟气通过吸附塔一侧进入的时候被活性炭吸附的颗粒物比较多, 但是在排料的过程中会导致活性炭表面的部分颗粒物脱落。之后在进行多次吸附和脱落的过程中, 导致有部分颗粒物会直接随着烟气的排放而排放出去, 从而造成颗粒物排放超标的情况<sup>[2]</sup>。

## 3、脱硫脱硝系统对颗粒物排放的影响

### 3.1 自产颗粒物的影响

在物料进行循环的过程中, 会出现活性炭之间相互挤压和摩擦等情况, 以及在物料循环的过程中还会出现磨损的情况。当这些情况在街上脱硫脱硝过程中, 会让活性炭中的碳元素也参与化学反应, 从而出现消耗的情况很大程度上的导致活性炭强度降低。活性炭其中主要的物理性能包括, 水分、密度、耐压强度等这些方面。其活性炭的粒度主要反映了新活性的这一物质的破碎程度, 耐压强度这主要指的是活性炭在转运产生的颗粒物的难以程度。如果这些相关的指标不合格, 这样就会导致在使用过程中不能正常的承受在移动过程中的挤压, 从而出现破碎的情况

为了减少活性的破损情况可以在吸附塔中采用均匀排料的装着, 这样可以有效的保障吸附塔中活性炭排料的均匀, 从而减少移动和料压双重作用下出现活性炭破碎的情况。还可以通过减少物料循环系统中链斗机的数量, 这样可以有效的降低倒运的次数。在选择卸料阀的过程中, 要选择密封性良好的卸料阀, 这样减少卸料过程中因为阀芯和阀壳之间存在较大的间隙, 从而出现挤料的情况出现。

### 3.2 活性炭循环量影响

想要在吸附塔中实现对二氧化硫、氮氧化物等物质的颗粒物进行脱除,就要及时的对吸附塔中已经饱和的活性炭及时的排除,并给要将这些饱和的活性炭送入解析塔中进行来恢复活性从而进行重新利用。在提升活性炭循环量的过程中,不仅会很大程度上的增加活性炭的消耗,同时也会造成出后颗粒物的排放浓度提升的情况。出现这样的情况,主要是因为增加活性炭循环量的同时,吸附塔中的活性炭内流动速度也会不断的提升,所以活性炭之间的摩擦、碰撞等情况也会增加,从而加剧活性炭的破损情况。在这样的情况下烟气中的颗粒物会随着烟气一起排除,从而出现出口浓度升高的情况。针对这样的情况,要在保障烟气中的污染物充分脱离的情况下,要尽量的降低活性炭的循环量。

### 3.3 解析效果的影响

活性炭的解析效果不仅可以脱出烟气中的二氧化硫和二氧化氮,同时还会脱硫脱硝系统中颗粒物的浓度排放也有着非常重要的作用。为了更好的保持解析效果,要让吸附在活性炭中微孔内的化学物质和其他大分子的物质良好的析出,从而可以有效的提升颗粒物的吸附能力,以及提升活性炭脱硫脱硝系统对烟气中的颗粒物的脱除能力<sup>[3]</sup>。

## 4、其他因素对颗粒物排放的影响

### 4.1 烧结过程的影响

合理的烧结生产参数,不仅可以保障烧结矿的产量以及质量,同时还可以有效的减少烧结污染物的排放。在烧结生产过程参数匹配的时候,燃烧的速度会和传热的速度达成一致,这样可以使燃烧带的温度达到最高。当燃烧带变的狭窄,求中部分难容的烧结料就会记载一起,烧结产生烟气中的颗粒物浓度也会有所下降。如果烧结参数出现明显波动的情况,就会影响垂直烧结的速度和烧结风量的稳定因素,从而造成这一过程中颗粒物排放浓度的明显升高。在烧结生产的过程中出现波动的情况,非常容易造成烧结终点出现提前或者推后的情况。当出现推后情况的时候,烧结矿会在台车上进行冷却,其中所携带的显热会进行烟气中从而造成烟气温度的升高。但是活性炭脱硫脱硝这个系统对入口烟气的温度有着非常严格的要求,所以就需要在其中添加一定量的空气进行降温。这样不只会导致烟气流量的增加,有同事还会造成内部的气流紊乱。

### 4.2 除尘效率的影响

除尘器自身具有阻力比较下、除尘效率比较高以及对烧结烟气的适应能力比较强等方面的优点,所以经常应用于烧结烟气颗粒物排放的治理过程中。当前运行效果比较好的电除尘

器,出口颗粒物的排放浓度大致为每立方五十至八十毫克。电除尘器本身的设计和漏风率等方面的因素,会对出口的颗粒物排放率造成很大的影响,所以对电除尘器的操作进行维护,是降低出口颗粒物排放量的有效途径之一<sup>[4]</sup>。

### 4.3 循环系统的影响

烧结烟气的循环系统,是根据烧结风箱的烟气排放具体特点的差异,在不会对烧结矿质量产生影响的条件下,可以选择四组高温和低温断的风箱,并且用于热风烧结。这样的工艺不仅实现热风烧结的具体目的,同时还保证了循环利用烟气具有比较高的氧气含量。在不同原因的影响下,烧结烟气循环系统的应用,可以让脱硫脱硝系统的出口氧气含量降低1%左右,从而有效的降低颗粒物的排放浓度。

### 4.4 系统进退的影响

相对比较稳定的烟气流速,是保障脱硫脱硝系统出口的颗粒物达到超低排放标准的关键。当脱硫脱硝系统出现部分模块因为热点或者是检修等原因需要退出的时候,会造成其他模块的烟气压力等元素出现迅速的变化,同时还会让颗粒物排放浓度在短时间内出现非常大的波动。所以在活性炭脱硫脱硝系统运行的过程中,相关人员要对吸附塔内不同模块的运行状况进行高度的关注,这样才能有效的避免模块中部分模块热点情况的出现,这样也能让这个系统进行高效的运转。

## 5、结论

综上,要不断的加强对电除尘器的管理和维护工作,这样才能保障活性炭脱硫脱硝系统在人口的颗粒物浓度可以长期的稳定在每立方米八十毫克以下。这样还可以实现超低排放的环保要求,保障烧结生产的稳定,让烧结烟气的循环系统可以实现对颗粒物超低排放的有效作用。

## 参考文献

- [1]解炜,李小亮,陆晓东,麻荣福,吴倩,吴涛,李龙.烟气净化用活性炭脱硫脱硝机理研究与发展趋势[J].洁净煤技术,2021,27(06):1-10.
- [2]王章国,张艳军,申明强.活性炭脱硫脱硝系统颗粒物排放的影响因素[J].河北冶金,2021(10):80-84.
- [3]王俊杰,赵文书,余雪峰,王延江,王建芳.CSCR活性炭脱硫脱硝系统烟气流分布数值模拟[J].烧结球团,2021,46(04):84-91.
- [4]崔岩,朱繁,董艳苹,史光,韩钧,邱明英,王建华,张艺峰,史夏逸.活性炭脱硫脱硝技术在烧结烟气治理中的应用[J].硫酸工业,2021(06):44-48.