

# 探究电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘技术

徐艇 吴欣 杨俊

浙江宜成环保设备有限公司 浙江省 衢州市 324400

**摘要:**当前节能环保技术在现实生活当中的运用越来越普遍,在不断发展的过程中为降低对生态环境造成地污染,提高资源利用效率来保证资源发展,全球范围内展开了对烟气脱硫脱硝方面的研究创新。通过分析电力企业锅炉脱硫脱硝与烟气除尘技术的技术,需要电厂企业重视对脱硫脱硝以及烟气除尘技术的合理应用。

**关键词:**电厂锅炉; 脱硫脱硝; 烟气除尘技术

## 引言

我国为煤炭生产大国,其煤炭消费量也位居世界第一,而伴随当前国内工业快速发展步伐,工业生产污染问题日趋严重。例如,在电厂发电过程中就会排放出大量SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>,它们都是目前火力发电中工业污染的重要来源。为有效减少工业污染,深度研究电厂锅炉的脱硫脱硝技术是颇有必要的,这对我国社会经济长期可持续发展也具有重要意义。

## 1 电厂锅炉脱硫脱硝技术

### 1.1 氨法脱硫氨法

脱硫在烟气的湿法脱硫技术中较为常见,是有效实现烟气脱硫的途径之一。氨法脱硫技术主要通过氨水吸收剂与烟气中的二氧化硫进行反应,从而实现脱硫。据相关数据统计,使用氨法脱硫技术进行烟气脱硫时,可以实现高达97%的脱硫率,并且该技术的氨水作为吸收剂运用时利用率较高,消耗能源较少,氨法脱硫技术应用后的产物可以作为农产品所需的肥料。虽然使用氨法脱硫技术可以适用于我国现有的需求特点,但是仍然存在一些缺点和不足,如在使用这一方法时无法对废气进行彻底净化,在运行过程中还会产生其它的污染大气的物质,虽然氨法脱硫的产物可以用作肥料,但由于肥料的销售情况不稳定,在市场上也受到很多因素的影响,因此导致氨法脱硫技术的利润会有一定波动,无法得到保障<sup>[1]</sup>。

### 1.2 湿式同时脱硫脱硝技术

湿式同时脱硫脱硝技术有两种流行高效的方式,该方式需要通过SCR反应器来实现,运用催化剂来反应将气体内含有物质转化和改变,将其状物到冷凝装置当中等待凝结,混合一定量水能够形成硫酸。该方式在烟气中二氧化碳和二氧化硫的脱除效率可达90%以上,而且可以取得理想的效果。和传统的脱硝工艺相比,该方式在传统脱硝工艺基础上取得了更高效率,而且能够取得高效

的回收。该方式在实际使用过程中无废水的产生。目前运用在部分商业当中,项目运行前景广阔。另外一种方式是氯酸氧化法,该工艺最主要是使用强氧化剂—氯酸物质,在氯酸的氧化作用下烟气中的硫氧、氮氧化物被氧化,在相同设备作用下起到脱硫脱硝的效果,该技术的运用不仅仅提高了整体运行效率,而且能够在脱除烟气的过程中脱除部分有毒金属元素。这种方式在使用过程中主要依靠碱式吸收、氧化吸收。在使用过程中只会消耗氨气资源,不存在消耗其他资源,因此也会产生多余的废气和废渣,安全性比较高。和其他技术相比,脱硫脱硝的效率都比较高。

### 1.3 干法脱硫脱硝技术

干法脱硫脱硝技术在实际操作过程中需要处于干燥环境中,锅炉发电过程中产生的含有硫元素和氮元素的物质与吸收剂进行反应,以实现脱硫脱硝的目的。由于该技术反应是处于干燥环境中,故不会出现水蒸气和硫蒸气等物质腐蚀机器设备,所以也能够对机器设备起到保护作用。随着此类技术的不断应用及更新,延伸发展出了一些新的技术工艺,例如通过电子束来对烟气进行辐照从而达到脱硫脱硝的目的,高能电子可以使硫、氮元素的化合物得以分解并由此完成脱硫脱硝的过程。干法脱硫脱硝技术不仅增加了脱硫脱硝方法,同时也让脱硫脱硝的效率以及脱除率得到大大提升,使该技术在火电厂发电中得到广泛应用<sup>[2]</sup>。

### 1.4 半干法脱硫技术

半干法脱硫原理为:往塔内喷入石灰浆液,利用烟气热量来蒸发浆液中的水分,在干燥脱硫剂的过程中,与烟气中的SO<sub>2</sub>发生反应,生成干粉状的产物。目前脱硫塔的设计主要采用循环流化床的机理,让石灰浆液在烟气作用下悬浮在塔内,反复循环,从而与烟气中的SO<sub>2</sub>充分接触、吸收。在合适的Ga/S下,脱硫效率可以达到90%以上,较湿法脱硫略低,但其脱硫剂利用率高,反应

迅速,烟气处理时间长,处理后的烟气温度的在70~80℃左右,不会造成烟囱腐蚀。

### 1.5 低氮燃烧技术

脱硝技术一般可以应用于物质燃烧的每个阶段当中,在物质燃烧前进行脱硝所需成本较高,所以一般不在燃烧前进行脱硝,在物质燃烧中进行脱硝的方法就是低氮燃烧,低氮燃烧技术分为空气分级燃烧技术和烟气再循环技术。低氮燃烧主要的工作原理是通过对燃烧条件的改变,进而改变燃烧过程中生成的产物,减少氮氧化物的排放量,降低空气污染。低氮燃烧会改变空气的成分和混合方式,降低空气的含量,从而控制燃烧过程中的温度,进而减少污染物的形成。这种方法在烟气脱硝技术中较为常见,使用成本也较低。但该技术也有较大不足,如脱硝率较低,燃料没有充分燃烧以及对未完全燃烧的产物处理较为困难等,影响脱硝的效率<sup>[3]</sup>。

## 2 烟气除尘技术

### 2.1 静电除尘技术

煤炭在燃烧过程中往往会有一些细小的固体颗粒以及烟尘,对于此类物质的处理就是烟气除尘技术的目标。目前电力企业使用的烟气除尘技术主要有两种,即袋式除尘和静电除尘法,此两种技术的除尘效率都比较理想,这里主要详细分析静电除尘法。静电除尘技术是烟气除尘中一种比较常见的技术,在除尘过程中需要依靠静电来进行除尘,该技术除尘效率较高,能够把细小的粉尘进行清除,另外,除尘设备能够长期高强度稳定运行,设备磨损较小,通常情况下,除尘设备都能够使用到其预计年限。当然该除尘技术在应用过程中也存在不足,比如,静电除尘设备在安装的时候比较复杂,难度大,会耗费大量人力和财力,要想控制设备的磨损情况,就需要对除尘设备开展定期的检修维护,否则会大大影响除尘效率以及设备的稳定运行<sup>[4]</sup>。

### 2.2 炭基新型催化技术

催化技术是一种新型的技术,经研究数据表明,使用炭基新型催化技术可以有效地提高对污染物处理的效率,很大程度地改善环境的质量问题。炭基新型催化技术是一种较为清洁、高效的烟气脱硫脱硝处理技术。活性炭具有很多的优势使其可以成为烟气脱硫脱硝的重要材料之一,如稳定性高、孔隙结构大等,活性炭的获取方法也较为方便,可应用的范围比较广,并且一般应用活性炭处理污染物不会出现二次污染的问题。相关专家通过对目前脱硫脱硝技术中存在的问题进行实验总结发现,炭基新型催化技术可以利用在活性炭上负载一些稀土金属或者改变活性炭的化学性质等方式,来完成脱

硫脱硝工作,是一种新型烟气中脱硫脱硝的技术。炭基新型催化技术一般是在低温下进行,使用此方法将活性炭进行特殊处理后改变活性炭本身的活性位点和物理属性,将活性炭的吸附功能改为主要催化的功能,通过这一方式可以大大提高脱硫脱硝的效率。当然,现在仍然存在一些工厂操作不合规的现象,使用一些劣质的高硫煤,不充分燃烧等行为使其产生的污染物种类较多,致使在脱硫脱硝工作中难度较大。所以在烟气脱硫脱硝工作中要结合实际情况,科学合理地选择可行的方法,以达到最高效率的脱硝脱硫,解决空气污染问题。

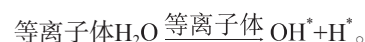
### 2.3 布袋除尘技术

袋式除尘器是一种高效除尘设备,具有除尘效率高、运行稳定、操作维护简单等优点,广泛应用于钢铁、有色冶金、建材、化工、食品等行业,在国外也广泛应用于电厂燃煤锅炉烟气的净化。但其占地面积大,设备运行阻力较大,滤袋受到烟气的磨损,需要定期进行更换,运行维护成本高;由于滤料的耐温性能,使其使用条件受到一定限制,并且对烟气中的氧、氮氧化物等成分有严格的要求。

### 2.4 脉冲放电等离子体脱硫脱硝除尘一体化技术

脉冲放电等离子体烟气一体化净化技术是以气体高压放电为基础,激发烟气中的 $H_2O$ 、 $O_2$ 等分子,生成 $OH^*$ 、 $H^*$ 和水合分子等活性自由基,这些自由基与烟气中的 $SO_2$ 、 $NO$ 等污染物结合,生成相应的 $H_2SO_4$ 、 $HNO_3$ 等雾滴,与粉尘颗粒一样,在静电场的作用下荷电并被收集,具体反应机理如下:

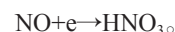
自由基形成:



氧化反应:



还原反应:



脉冲放电等离子体烟气一体化净化技术可以同时脱除多种污染物,无二次污染,空间占用小,可以有效地避免出现“白烟”现象,但其适合中低浓度烟气治理,如果在高浓度烟气条件下使用,经济性很差<sup>[5]</sup>。

## 3 结束语

现阶段电厂焦炉烟气脱硫脱硝处理过程还会受到烟气温度高、烟气成分复杂以及设备不稳定等因素的影响,这都是烟气处理过程中的难点所在,在很大程度上

限制着烟气脱硫脱硝处理的效率，经过对焦炉烟气脱硫脱硝工艺流程进行深入剖析，提出了的具体改进措施，以加强电厂焦炉烟气脱硫脱硝处理的效率和水平。

#### 参考文献

[1]丁琨. 关于火电厂烟气脱硫脱硝技术应用与节能环保的相关分析[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2020(1):156-157.

[2]吕蒙. 略论火电厂烟气脱硫脱硝技术应用及节能

环保技术[J]. 山东工业技术, 2019, 289(11):176-177.

[3]郝志刚. 火力发电厂锅炉脱硫脱硝及烟气除尘的技术分析[J]. 轻松学电脑, 2019, 000(013):1-1.

[4]郑祥林. 化工生产中的烟气脱硫技术及脱硫脱硝除尘技术分析[J]. 化工设计通讯, 2020, 046(003):231-232.

[5]许为. 焦炉烟气脱硫脱硝技术及其发展现状[J]. 燃料与化工, 2019, 49(5): 1-3.