

简述粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率的影响

陆帅戎

(江苏新世纪江南环保股份有限公司 江苏省 南京市 211100)

【摘要】大气污染的主要成分就是火电厂燃煤中所排放的大量的硫氮氧化物，为了贯彻绿色环保的发展理念，需要采取一定的技术方法做好脱硫脱硝的工作，有效分析粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率的影响，并全面做好除尘工作，减少有害有毒物质在大气中的排放量，继而为环境的发展奠定坚实基础。本文主要研究粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率的影响。

【关键词】粉尘；介质阻挡放电；脱硫脱硝效率；影响

前言：在我国，能源的储备或释放一般以燃煤为主，每年煤炭消费的占比要在能源消费的70%左右，而且在未来的很长一段时间我国这种能源结构都不会发生太大的改变。但是在燃煤的过程中，氮氧化物的含量一旦过多，溶于水的同时也会产生大量的亚硝酸和硝酸，不仅对大气造成了严重的污染，同时也影响着人们的身体健康。因此，明晰粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率的影响，并积极做好除尘工作，能够在很大程度上提升能源的利用效率，对于贯彻执行绿色发展理念来讲也具有重要的作用。

一、介质阻挡放电以及脱硫脱硝的基本理论分析

1. 介质阻挡放电

关于介质阻挡放电的研究已经有相当长一段历史了，具体是指在反应器的放电空间内，插入一定的绝缘物质，保持反应器能够平衡放电，插入的介质可以是陶瓷、玻璃以及石英等。绝缘介质既可以被悬挂于放电的空间之内，不和放电装置进行直接接触，同时也可以覆盖和安装到放电电极之上，当其中的交流电压达到一定数值的时候，电极之间的气体就会慢慢被击穿并形成一种介质，阻挡放电^[1]。

2. 介质阻挡放电的脱硫脱硝原理

介质阻挡放电的脱硫脱硝，是一种较为复杂的化学过程，仅对其中的氧和氮进行提取和分析，就至少会出现700多个化学反应，甚至衍生出80多种新物质。因此，为了避免重复工作和反复实验，在进行介质阻挡放电脱硫脱硝实验的过程中，可以适当地忽略一些与离子相关的化学反应。具体来讲分为以下几个基本阶段：首先是放电阶段，能够产生一定量的激发态自由基和初始自由基。在试验分析的过程中，基于高能电子轰击气体分子的状态下，其分子的共键会发生断裂的情况继而产生自由基，并将一些已经分解出来的原子激发到不够稳定的激发状态下，形成一定的反应机理。其次是后放电阶段，是将激发态自由基消灭后，使其成长为更为长寿命的自由基。在放电阶段之后会产生一定量的激发态原子，在与气体分支碰撞之后，便会产生二次自由基，原来的自由基发生反应之后也会产生新的自由基。

二、介质阻挡放电粉尘的荷电

1. 电场荷电

定义是指，在电场空气中，气体分子被介质阻挡放电后，所产生的自由电子在碰撞后所形成的正负离子，而部分离子在加速之后，又与电场中的颗粒物进行碰撞，继而使颗粒物发生荷电反应。一旦粉尘粒子进入到电场并受到周围环境的影响，电场中的电力线也会发生转移，并集中到粉尘离子当中。当部分粉尘离子荷电之后，电场会对离子的运动轨迹造成一定程度的干扰，而且伴随着荷电量的逐渐增加，离子排斥电场的范围也会逐渐扩大，并当达到一定范围的时候，离子的作用会逐渐降低，使得粉尘粒子处于一种饱和的荷电状态^[2]。

2. 扩散荷电

在电场中，针对一些粒径较小的粉尘颗粒来讲，放电的效果通常不够明显，此时就需要利用扩散荷电来强化放电效果。同时，离子在做不规则运动的过程中，和粒子进行碰撞之后，会产生一定量

的粒子荷电，这个过程就被称为扩散荷电，其不依赖于外加的电场，与粒子周围的密度相关。而且从理论上讲，扩散荷电与电场的荷电基本相同，而且伴随着颗粒物和电量的逐渐增多，其自身所产生的电场范围也不断扩大，电量在一定程度上呈现出的一种饱和的状态。

三、粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率的影响

1. 粉尘下介质阻挡放电脱硫

燃煤厂所排放出的粉尘一般由酸性氧化物和碱性氧化物组成，粉尘表面能够吸附二氧化硫，使其能够在与飞灰共同排放的过程中被释放掉，进而沉降下来，由此可见，飞灰自身具有一定的脱硫作用。但是一些特殊的无尘状态下，输入一定量的电压，反应器的放电效果也不是很明显，此时就几乎没有二氧化硫被脱除，可见粉尘在一定情况下也具有脱硫的作用。但是只要粉尘荷电存在，只有电子与粉尘颗粒物碰撞就会出现荷负电，进而产生与介质阻挡放电相反的电场，阻碍高能电子的后续运动。因此，在进行实际的脱尘工作时，粉尘的荷电基本消耗了用来脱除二氧化硫的能量，在此过程中还增加了除尘所需要耗费的活化能，使得脱尘曲线明显向后转移，影响反应器内能量的密度^[3]。

2. 粉尘介质阻挡放电脱硫

与粉尘阻挡对介质脱硫效率影响不同的是，单纯没有任何添加的粉尘，对于脱硝是没有任何影响的，甚至还会在很大程度上产生新的物质，影响脱硫脱硝效率，对大气造成更大的污染。而且在电场中，粉尘与高能电子直接接触后会产生一级碰撞，继而出现直接的相互作用。但是高能电子对于氮的作用是间接的。但是随着电场中输入的电压值逐渐增加，高能电子能量的密度会在外界的影响下逐渐降低，继而消耗了一部分过剩的能量，使得放电空间内的温度逐渐升高。由此可见，粉尘本身是无法做到脱硝工作的，但是当电场中的电压值达到一定量的时候，粉尘核能的消耗量所带来的不利影响也会逐渐降低，粉尘在消耗能量的过程中会抑制电场中的二氧化氮，继而达到脱硝的目的，提升脱硝的效率。

四、结束语

在绿色环保理念的影响下，分析粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率的影响，能够在很大程度上为催生出新的烟气、粉尘治理技术提供新的依据和借鉴经验。因此，在进行实际的实验分析和结果检测的过程中，应该全面了解粉尘对介质阻挡放电的基本内涵，明确脱硫脱硝的基本含义，分析粉尘在电场中，通过逐渐增加或调小电压值对脱硫脱硝效率的影响，进而将实验结果应用到实际的除尘工作当中，为环保事业的建设和发展做出贡献。

参考文献：

- [1]张俊杰,任建兴,李芳芹,王海文,朱锺锺.介质阻挡放电低温等离子体脱硫脱硝过程的研究[J].应用化工,2018,47(01):109-112.
- [2]王雪涛,王沛迪,刘予,任建兴.粉尘对介质阻挡放电脱硫脱硝效率影响的研究[J].科学技术与工程,2015,15(25):178-182.
- [3]李海玮,王祖武,李萍,车垚,叶寅,王志平.介质阻挡放电同时脱硫脱硝中放电特性研究[J].环境科学与技术,2015,38(S1):88-91+131.