

危险废物焚烧处理系统中烟气脱酸工艺介绍

危险废物焚烧处理系统中，烟气中含有大量的酸性气体。烟气脱酸工艺目前来说主要有湿法、干法和半干法3种。不同工艺有着不同的适用范围及优缺点，且其脱酸效率受到温度、烟气流速、压力和脱酸剂用量等因素的综合影响。因此，需要具体根据各焚烧系统的具体情况进行综合考虑，才会制定出最佳的工艺方案。同时，氮氧化物作为一类酸性气体，脱硝工艺技术也可当成一类脱酸问题。

随着我国社会的进步，经济也在高速发展，工业已成为经济发展的支柱产业。但在工业快速发展的同时也导致大量固体废弃物和危险废物的产生。不同于一般的固体废物，危险废物具有以下特点：易燃性、反应性、毒害性、腐蚀性、生物蓄积性、传染性、致癌、致突变、致畸性等。如若处置不当，将会对人类及环境造成严重危害。

当前危险废物的处理方法主要包括化学法、物理法、固化处理、生物法、海洋处置、地质处置、焚烧处理、填埋等[1]。无论哪种方法都必须遵守“减量化、无害化、资源化”的原则，其中物理法、生物法一般是对危险废物的预处理，其目的主要是改变危险废物的一些特性，如减容量、固定有毒组分、消毒等；焚烧处理、固化处理、填埋、地质处置、海洋处置则一般是对危险废物最终处置的方法，从而达到减少废物的数量、减小废物的体积，减小或消除其危害性的目的。地质处置、安全填埋、海洋处置方法存在的问题有：占用土地资源、渗滤液污染地下水及周边环境，处置不彻底等等。

而焚烧技术是目前危险废物处理的常见方法，经过焚烧处理，危险废物被高温分解，其中的病菌被彻底消灭，减量效果好，并且节约了土地，焚烧会产生的高热量烟气，通过余热的回收可以产生蒸汽，从而用来发电和供热。目前，国家针对垃圾焚烧污染物控制所做的最新标准为《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2014）。

1 烟气脱酸工艺介绍

1.1 传统脱酸工艺

1.1.1 干法工艺

干法工艺流程为：从余热锅炉排出的550℃左右的烟气从烟气急冷塔顶部进入，同时从烟气急冷塔顶部喷入雾化冷却降温水，与烟气达到充分混合，使烟气极冷到190℃左右，从烟气急冷塔的底部排出，通过烟道到达袋式除尘器。粉状活性炭和消石灰喷射到袋式除尘器与烟气急冷塔间的烟道，以供喷射的粉状活性炭和消石灰从其贮仓下部一定量加到以空气为载体的气流中，从插在烟道内的开口配管中喷射出。

烟道中发生烟气中酸性气体和消石灰的化学反应，同时加入活性炭吸附。然后，烟气会被引入袋式除尘器，滤袋表面的滤层有大量未反应活性炭和消石灰，它们可高效地去除烟气中的酸气。烟气由滤袋外向内通过时，被滤袋上的滤饼层所净化，净化后的烟气通过滤袋支撑板的上方排出[3]。

采用干法净化烟气时，其优点有：投资小、维修方便、设备简单且不易堵塞，但缺点是固液相的接触时间较短，从而需要耗费较多的药品而且净化效率低。另外会带来填埋费用的增加，从而增加了处理费用。

1.1.2 湿法工艺

湿法脱除酸工艺的原理是利用碱性吸收剂，在洗涤塔内去除HCl和SO₂等酸性气体，所用的碱性吸收剂一般为NaOH溶液。湿法净化工艺主要优点是除酸效率高，国外多年的应用成果都显示，其对HCl的净化的效率可达99%及以上，对SO₂也可达到95%以上的净化的效率。但是湿法净化工艺存在的缺点是，后续需要复杂的废水处理装置，而且另外处理后烟气温度一般为60~70℃，因此为了防止烟囱的出口冒出“白烟”，同时还需要配置烟气的再加温装置，它可作为半干法和干法的净化工艺之后的尾气的深度净化措施[4]。

1.1.3 半干法工艺

半干法工艺的原理是：将一定浓度的石灰浆喷入反应塔，之后与酸性气体混合，并通过喷水量控制反应得温度。在吸收、中和反应过程中水不断蒸发，较大颗粒的飞灰，下沉到反应塔下部后排出，细小的颗粒飞灰在除尘器内净化后，再来稳定化处理。采用雾化石灰浆作为反应剂，化学反应转化率明显好于干法工艺，其中石灰干粉的用量一般为理论用量的2倍，除酸的效率为95%~99%。但该方法对金属有机物的净化能力欠佳，因此，需要在系统中加入吸附能力

强的活性炭，增强对重金属污染物的净化能力。

在使用半干法去除硫氧化物时，尤其需要注意的是选择合适的催化剂以及适当的反应温度。温度过低或过高，都将会导致发生多种复杂的副反应，从而又会产生其他的杂质硫氧化物。

1.2 新型循环流化床烟气脱酸净化工艺

该工艺的特点有：设备简单及运行稳定、副产品可以回收及利用、技术路线成熟、很少产生污水排放等。脱酸剂为商品用消石灰粉，用去净化锅炉烟道气中HCl、SO_x等酸性气体。另外，工艺的吸附剂为多孔的活性炭，净化锅炉烟气中二噁英、重金属等有害物质。

CFB由吸收剂吸收塔、添加系统、自动控制系统以及再循环系统组成。烟气从流化床底部进入吸收塔，与颗粒状态的消石灰达到充分混合，SO₃、SO₂、HCl和及其他有害的气体如HF与消石灰进行反应，将会生成的产物有：CaSO₄·2H₂O、CaSO₃·1/2H₂O、CaCl₂和CaCO₃。

工艺水用喷嘴喷入吸收塔的底部，增加烟气的含水量降低烟气温度，使反应温度尽量接近水露点温度，从而提高净化酸气的效率。反应的产物由烟气从吸收塔的顶部夹带出去，通过除尘器的净化，净化下来的固体灰渣大部分经空气斜槽，再到达循环床吸收塔，少量的固体经过气力输送设备达到脱酸灰库。而灰渣得循环用量可以根据负荷得大小进行调整。

1.3 脱酸工艺条件的优化

1.3.1 温度

酸碱中和反应放出热量，因此低温对于反应有利；但是温度太低时，酸性气体容易液化形成酸液，对设备造成较大破坏。因此考虑布袋使用寿命和结露两种因素，通常控制反应温度在170 ~ 180 。

1.3.2 烟气流速

烟气流速直接影响到烟气与脱酸剂的停留时间，而反应时间直接影响酸性物质的脱除效果，烟气流速越小，反应时间越长，脱酸效率越佳。根据生产经验的总结，一般将烟气的流速控制在7mm/s以下，使烟气低速通过布袋，以确保足够的停留时间，使中和反应尽量完全进行，同时消石灰使用率达到最高。

1.3.3 脱酸剂用量

当消石灰添加系数在1.1 ~ 1.2范围时，随着消石灰用量的增加，酸性气体的净化率提高，其变化较为明显；当消石灰添加系数为1.2 ~ 1.6时，净化效率增加较小，变化不太明显；当消石灰添加系数大于1.6时，净化效率几乎不变。因此消石灰的添加系数，控制范围1.2 ~ 1.6为宜。

1.3.4 脱硝工艺

氮氧化物为一类酸性气体，选择性催化还原ivecatalyticreduction (SCR) 技术是还原剂 (NH₃、尿素等) 在催化剂的作用下，选择性地与NO_x作用产生N₂和H₂O，而不是被O₂所氧化，故称为“选择性”脱硝。其催化剂主要是由WO₃或MoO₃构成。选择性催化还原 (SCR) 技术起初是由美国人发明的，在日本最早商业化，现在SCR工艺经广泛在工业锅炉、电厂等一些石化燃料得到利用，可以获得很高的净化率。

2 结论

以上讨论的不同脱酸工艺有着不同的适用范围和优缺点，并且净化效率受到温度、烟气流速、压力和脱酸剂用量等因素的综合影响，因此确定最佳的工艺方案需要进行综合考虑。新型的循环流化床烟气脱酸净化工艺设备简单及运行稳定、副产品可以回收及利用、技术路线成熟、产生污水排放较少。同时脱硝也可认为一类脱酸问题，通过SCR技术进行净化。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/131318.html>