

焦炉烟气脱硫脱硝技术的选择与应用

吕权昊

国能蒙西煤化工股份有限公司 内蒙古 乌海市 016000

摘要: 烟气中常所含的硫、硝成份对气体也会产生很严重的环境污染危害,因此烟气脱硫脱硝技术是解决二氧化硫、氮氧化物等废料的重要手段,针对保护生态环境具备重要意义。文中讲述了烟气处理难题,并通过对比烟气脱硫技术、烟气脱硝技术,争得完成更高效的烟气脱硫烟气脱硝实际效果,以尽可能减少污染空气。

关键词: 焦炉烟气处理; 脱硫脱硝工艺; 影响因素; 改进措施

引言

生态环境保护是近几年经济社会发展热门话题,焦化厂焦炉烟气预备处理在生态环境管理中发挥了重要意义。焦炉烟气中含有大量氮氧化物和二氧化硫,会让周边环境造成重大的不良影响,因而烟气整治的必要性一直放到烟气脱硫烟气脱硝上。作为焦化厂生产运营不可或缺的一部分,焦炉烟气脱硫脱硝步骤极其全方位。焦化厂烟气脱硫脱硝生产工艺和关键技术还存在一些难题,必须进一步升级和优化。

1 焦炉烟气的特点

焦化厂焦炉烟气关键带有SO₂、焦炉烟尘和氮氧化物,并且氮氧化物占有的比例也较高。在其中,SO₂是一种常见的硫氧化物,不但对空气造成重大的环境污染,同时还可以和水混溶,并和水产生化学变化,从而形成亚硫酸,而亚硫酸在PM2.5的前提下会进一步空气氧化,进而形成盐酸。盐酸进一步导致雾霾的形成,能给自然环境平稳造成影响。氮氧化物包含的有机物就会比较多,除开NO₂之外,其它的氮氧化物都十分不稳。因此,焦化厂焦炉所产生的烟气是含有大量化合物混合物,可能就是最常见的硝气,与此同时,还具有一定的毒副作用。因而,需用采取相应的脱硫烟气脱硝工作中,促进氮氧化物和硫酸盐含量能够被有效管理,以达到国家安全环保标准^[1]。

2 焦化厂焦炉烟气处理难点

融合焦炉烟气处理行业属性与小编的从业经历,剖析时下焦化厂焦炉烟气脱硫烟气脱硝处理方式中出现的多方面技术难点。

2.1 烟气温度高

工厂锅炉燃烧运行时,焦炉烟气的一般加工过程:所装洁净煤经煤塔开展煤碳运输,随后进到焦化厂区碳化室开展持续高温分馏形成焦碳;并对热处理工艺实际操作之后,将它和空气开展混和点燃,所产生的有机废

气通过互换和调质处理后,根据竖直排出安全通道、蓄热室等场所,再到主烟道和烟筒。在这过程中发觉,焦炉烟气形成和排出原始关注度比较高,虽然通过系统中好几个设备程序后,温度会出现一定程度的降低,但大多数焦炉烟气从烟道流出后仍然处于持续高温情况。此外,在焦化厂加热炉的点燃使用时,焦炉烟筒需要做好持久的隔热保温对策。这个问题的存有会让焦炉烟气的具体排出来温度大于等于限制温度值。

2.2 烟气成分复杂,设备不稳定

在焦炉烟气的生产与排出中,烟气中混有很多种烟尘气体和混和化学物质,如氮氧化物、二氧化硫等。此外,散播在排烟道里的二氧化硫气体在和反映剂触碰时也会与氨产生反映,产生腐蚀高的盐酸。烟气含有成份过度繁杂,增强了工艺处理的复杂性与困难,并且在长期性对于含硫氨基酸的操作过程中,可能会导致内多种机器设备出现了一定程度的浸蚀与危害,焦炉烟气中的很多污染物质无法独自进行转换^[2]。

3 焦炉烟气脱硫脱硝技术

3.1 干燥脱硫

在一般情况下,一切二氧化硫化学物质都是会与碱性物质造成反映形成硫酸盐和亚硫酸盐,因而为了能加快反映产生,必须确保固态碱性物质呈松弛模式,使之充足与气体相触碰,提高脱硫质量与脱硫高效率。半干燥工业废气脱硫方法主要在工业废气里加入水,碱性物质当遇到水以后会到其表层产生一层膜,这时候再加入二氧化硫,会使固态碱性物质具备非常高的反应速率。干燥脱硫法中脱硫以后的处理方法都在比较干燥的环境里开展,而此方法不容易对系统导致较严重的锈蚀也不会造成有机化学废水,排出气体时温度不容易慢慢降低,可以提升管道通风蔓延能力。但这种防潮剂脱硫方法高效率比较低,必须比较大的机器设备,不足方便快捷。

3.2 湿法烟气脱硫工艺

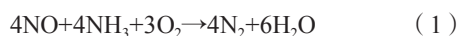
湿法烟气脱硫加工工艺在全球范围内都比较统一，通常是运用石灰石、碳酸钾做为洗洁剂来除去烟气中出现的硫酸盐，湿式烟气脱硫工艺技术发展趋势时间比较长，也使之经历了足够的改善和优化。在不断地发展与演化的过程当中，湿式脱硫方式脱硫生产工艺比较完善能够确保脱硫量做到95%，此外，湿式烟气脱硫加工工艺生产能力比较大可以适用于各种媒体，资金投入成本低，可以有效回收再利用。湿式烟气脱硫加工工艺因其脱硫成本低，在诸多焦化厂焦炉烟气脱硫行业获得了广泛应用，这类脱硫方法的脱硫高效率比较高，可以有效达到二氧化硫的解决要求。但湿式脱硫加工工艺的缺点取决于脱硫过程中需要造成脱硫污水，这种有机化学废水具有一定的腐蚀，与此同时湿式烟气脱硫中常用的白云石和碳酸钠的得到方式偏少。因而这时候焦化厂可以利用氨脱硫技术清除管路中出现的残余O₂，可以用焦化厂回收利用系统进行修复，挑选比较合适的媒介做为反映恶化剂，比如氢氧化钠。恶化剂的添加可以降低系统脱硫工作压力还可以消除排烟道中出现的气体，这样的操作比较简单与此同时脱硫高效率比较高^[3]。

3.3 活性焦脱硫脱硝一体化技术

焦炉所产生的烟气通过余热回收利用，环境温度由190℃降到140℃以内，然后通过活性焦料层吸附，去除焦炉烟气里的SO₂。烟气里的氮氧化物在催化的催化反应下与喷入的氢氧化钠反映，去除焦炉烟气里的氮氧化物。烟气通过脱硫除尘系统净化后由焦炉烟筒排出来。活性焦吸附SO₂饱和状态以后，通过加温开展解析，解析后活性焦可以马上应用，解析气体带有较高含量的SO₂，适合于生产制造98%的产品盐酸、硫磺粉或其它副产物。活性焦脱硫一体化生产工艺项目投资成本相对高、占地总面积比较大、实际操作自动控制系统繁杂、性能稳定、使用成本低，存有反映物质硫酸氢铵堵塞难题。

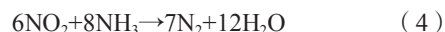
3.4 SCR脱硝+氨法脱硫技术

目前SCR制取的核心技术是氨法SCR和尿素法SCR。所有方式全是氨对NO_x的回收功效，在催化剂的作用下，NO_x(一般为NO)被N₂跟水回收，对气体没有影响。尿素SCR直接把尿素转化成氨，随后送进SCR反应器。生产过程中，氨一般先气化，再和密闭的液态和蒸气或烟气混和，最终依照遍布网喷入SCR反应器上下游的烟气中。在SCR反应器中，依据式(1)式(2)回收NO。



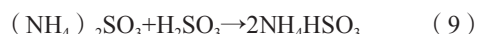
当烟气中有氧气时，反应第一式优先进行，因此，氨消耗量与NO还原量有一对一的关系。在焦炉烟道气

中，NO₂一般约占总NO_x浓度的5%，NO₂参与的反应如式(3)、式(4)：



以上两式中表明复原NO₂必须复原NO的更大量氨，SCR系统一般除去NO_x的高效率，喷雾器到烟里的氨大部分与NO_x反映，少量氨不反映。逃离反应器是肇事逃逸离开了反应器，一般从已有的金属催化剂中飘散的氨量极低。可是，假如金属催化剂表面被淤泥遮盖、阻塞、失去活力，氨的逸出量也会增加。为了保持NO_x淤泥的负载，必须获得反应器中NH₃/NO_x的摩尔比。无法保证烟尘高的烟气脱硝高效率(或氨释放量特性规范)时，要换反应器里的金属催化剂，减少金属催化剂的活力和反应器特性^[4]。

氨法脱硫技术是用一定浓度氢氧化钠溶液或液氯做为吸附剂。触碰热处理炉的工业废气的时候会造亚硫酸铵，在排烟系统脱硫塔里被蒸气强制性空气氧化为硫酸铵。硫酸铵溶液经挥发、萃取、提纯、干燥获得固态硫酸铵。在脱硫塔的生产中，从热处理炉出的工业废气进到烟尘脱硫塔底部，与逆流而的稀氨水触碰。工业废气里的二氧化硫与氨迅速反应形成亚硫酸氢铵，亚硫酸氢铵再和SO₂融合形成亚硫酸氢铵。除去含有SO₂的烟尘中所含的一部分NH₃，在脱硝设备上边设定氨逃逸收集层，用清水喷淋，使烟尘里的氨融解于水里。脱硫塔的吸收过程如式(5)至式(6)所显示。



氨法脱硫的腐蚀性很强，主要包括腐蚀、结晶腐蚀、清理腐蚀。

腐蚀：二氧化硫触碰水时也会产生硫酸和盐酸，与铁反应，所以对铁具有较强的腐蚀水平。结晶腐蚀：烟气脱硝环节中，浆体中也会产生硫酸铵、亚硫酸氢铵，这种物质渗入防腐涂层表层的皮肤毛孔内。机器设备停止运营后，在自然风干下也会引起结晶盐，防腐涂料自身遭受热应力损害，特别是干湿交替推动时，腐蚀更为严重。

冲洗腐蚀：氨法脱硫为饱和状态结晶体，因而硫酸铵结晶体在临界状态下沉积。沉积越多，浓度值越多，浆体烟尘脱硝要不不断循环系统。在这样的情况下，沉积结论会针对性地造成持续清理腐蚀。浓度值越大，冲洗腐蚀越重。长时间运转后，全方面的薄防腐涂层被冲

洗, 比较严重腐蚀了脱硫系统。氨法脱硫的优势是脱硫效率达到95%~99%, 副产品硫酸铵可作为商品销售。主要缺点是制作流程长。与其它脱硫技术对比, 氨法脱硫系统包含氨外流收集系统及氨区系统。

“SCR脱硝+脱硫技术”的重要加工工艺是把热处理炉排出工业废气先后送进SCR脱硝反应槽开展脱硝, 设备温度根据废热回收设备再回收利用。160℃左右烟尘根据增压风机进到烟气脱硫塔系统。去除SO₂后, 洁净的烟吸取因收集雾但在逃逸的氨后, 根据塔的排烟道排出来, 烟气脱硫产生的副盐产品送至硫酸铵回收利用车间生产硫酸铵产品^[5]。

3.5 低氮燃烧技术

脱硝技术一般适合于化学物质燃烧的不同阶段。燃烧前脱硝一定很价格昂贵, 因此一般没有在打火时进行。燃烧中脱硝方式为低氮燃烧, 可以分为天然气等级分类燃烧技术以及粉尘回收系统技术。低氮燃烧的重要意义是更改燃烧规范, 从而更改燃烧环境下当代产物的形成, 降低NO_x的排出, 减少环境污染。低氮燃烧能选空气的成分和搅拌方法, 减少空气含量, 进而管理方法打火流程的操作温度, 减少环境污染。这种方法在烟道灰脱硝技术中比较常见, 维护费用也不高。但该方法存有脱硝率低、纯天然化学物质燃烧不完整、燃烧不全面、产物无法解决、脱硝高效率损伤等问题。

3.6 选择性非催化还原技术

可选择性非催化剂复原技术主要在点燃后再用, 使用可选择性非催化剂复原技术时, 一定要在800℃至1000℃的高温环境开展, 使烟气里的氮氧化物与氨类物质充足产生反映, 形成N₂, 降低烟气里的氮元素含量, 从而降低烟气中氮氧化物的消耗量, 而且高温下开展反映可以确保的物质活性反映, 降低应用金属催化剂, 极好地管理氮氧化物与氨类物质产生反应水平, 这一方式操作比较简单, 应用成本也很低, 但其脱硝高效率仅有30%上下, 脱硝率太低, 易造成二次污染, 这一办法还有待改进。

4 焦炉烟道气脱硫脱硝技术发展方向

目前, 在我国已经开发出来的多种焦炉烟气脱硫脱硝技术均满足焦炉工业废气环保标准, 而且也合乎尤其排出规定。但是, 这一部分技术所使用的工艺技术运作花费昂贵且需要比较大的项目投资, 此外, 在焦炉应用时间内甚至更久, 究竟可不可以长期性保持一定的可靠性, 能不能一直做到环保标准与规定, 必须时间和精力检测。因而, 焦炉烟气的整治重要技术仍有待破译, 政府与公司应当花费大量的财力和资金科学研究烟气脱硫脱硝技术, 争取在降低成本的前提下, 使烟气脱硫脱硝效率有所提高, 为电解铝行业的可持续发展观提供帮助。伴随着微生物技术及高新科技技术的飞速发展, 离子束烟气脱硫技术和生物脱硫等一系列高新科技、适用范围高的烟气脱硫技术将得到发展趋势^[6]。

5 结束语

目前焦化焦炉烟气脱硫脱硝处理方式还会继续遭受烟气温高、烟气成份繁杂及其机器设备不稳等多种因素, 这些都是烟气处理方式里的难题所属, 在一定程度上限定着烟气脱硫脱硝解决效率, 通过对焦炉烟气脱硫脱硝生产流程开展深度剖析, 给出了具体的整改措施, 以增强焦化焦炉烟气脱硫脱硝解决效率和能力。

参考文献

- [1]杨锋, 蒋廉颖, 冯志军. 焦炉烟气脱硫脱硝技术研究进展[J]. 山西化工, 2019, 39(1):53-54.
- [2]闫书山, 赵海燕. 焦炉烟道废气脱硫脱硝技术在邢钢山西焦化集团有限公司焦化厂的应用[J]. 煤化工, 2019(5):65-67.
- [3]郑元飘, 李彬芳. 浅析焦炉烟气脱硫脱硝技术及其发展现状[J]. 科学与信息化, 2019(030):109-110.
- [4]刘永民. 焦炉烟气脱硫脱硝净化技术与工艺探讨[J]. 河南冶金, 2019, 24(4): 17-20.
- [5]许英红, 陈鹏, 颜芳. 焦炉烟气脱硫脱硝一体化技术的研究进展[J]. 燃料与化工, 2019, 50(4):1-3.
- [6]张艾红, 王伟男. 柳钢焦炉烟气脱硫脱硝技术应用探讨[J]. 柳钢科技, 2019(3):40-43.