

生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理技术

吴欣 杨俊 徐艇

浙江宜成环保设备有限公司 浙江省 衢州市 324400

摘要:随着我国社会经济的不断发展,人们的生活质量也在不断提升,进而各大城市内部的垃圾量也在不断上涨。通过生活垃圾焚烧发电的方法,解决了城市内部大量的垃圾污染问题,但是垃圾焚烧所产生的烟气污染问题也比较严重。基于此,本文重点针对生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理工作展开的分析,提出了相应的污染治理技术,提高人们的生活环境质量。

关键词:垃圾焚烧;发电厂;烟气;污染治理

引言:相比于生活垃圾填埋、裂解和堆肥等技术,焚烧处理由于其技术先进、污染排放控制严格、占地少、能源可以回收等优点成为许多地方的首选。但由于生活垃圾成分复杂,焚烧所产生的烟气中含有 NO_x 、 HCl 、 SO_2 等多种酸性气体、多种重金属以及二恶英等,这些物质随烟气大量排放到大气中对生态环境造成严重危害,对周围居民健康问题产生威胁,故需要对其进行处理达标之后再排放。选择合适的烟气处理技术是有效控制焚烧发电厂烟气污染问题的关键,文中以生活垃圾焚烧产生的烟气治理工艺具体流程及效果进行探讨,以期寻求一种经济效益和环境效益双赢的烟气治理组合工艺^[1]。

1 烟气污染危害性分析

结合实际调研可以发现,焚烧垃圾会产生大量水蒸气、二氧化碳及污染物质,主要包括酸性气体、粉尘、二恶英、重金属污染物四类。围绕酸性气体进行分析可以发现,这一烟气污染物主要由一氧化碳、氮氧化物、氯化氢、氢氟酸、二氧化硫等,其中氢氟酸源于含氟涂料、氟塑料废弃物等氟碳化物燃烧,氯化氢主要由热分解的PVC塑料等含氯有机物产生,氮氧化物源于热分解的含氮化合物及热力燃烧的空气氮成分,二氧化硫源于停炉点火过程和生活垃圾焚烧,一氧化碳主要源于不完全燃烧的垃圾化合物。上述污染物的排放量较大,生活垃圾焚烧发电厂周围环境很容易受到影响,如导致空气质量下降,这对周边居民带来的影响必须得到重视;生活垃圾焚烧发电厂排放的烟尘多属于低灰形式,一般会排出3%左右垃圾量的烟尘,较大的烟尘排放同样会直接影响周围环境;二恶英类物质属于生活垃圾焚烧发电厂烟气污染防控重点,这类污染物质主要源于垃圾本身及焚烧过程。对于化学性质稳定的二恶英类物质来说,该污染物质能够沉积于生物体内,如二恶英在空气中含量过高,生活垃圾焚烧发电厂周围居民的身体健康将受到严重威胁,进而引发各类疾病,由于该污染物同时属于一级致癌物,民众往往对二恶英谈之色

变,这也是新建生活垃圾焚烧发电厂被民众抵制的最主要原因;重金属污染源于生活垃圾中的重金属,固态的重金属会在焚烧过程中转为气态,主要涉及铅、铬、汞等重金属,重金属污染物对周边环境和民众健康同样会带来一定威胁。

2 烟气净化处理技术分析

2.1 脱氮

有效结合我国某生活垃圾焚烧发电厂的相关工作,展开了分析和研究,重点针对电厂烟气污染治理技术进行了探索。在本次研究项目当中有效结合了SNCR和SCR工艺,针对垃圾焚烧烟气当中的一氧化氮来进行处理,SNCR采用的是非催化还原的处理方法,这种处理方式比较经济实用,对氧化氮的脱除效果也非常明显。SNCR的处理方式优点在于不需要催化剂,设备的构成相对比较简单,存在的缺点是反应条件存在一定的限制,实际的脱氮率仅能达到30%~35%,反应率较低会造成氨气溢出。当采用氨水作为还原剂时,反应可以达到的效率值,主要基于内部环境的实际反应温度,最佳的反应温度取决于烟气的实际各种成分,高氧气含量的烟气最佳反应温度,远远低于低氧含量的烟气大小,SCR作为选择性催化剂还原法,SCR系统对于烟气加热器之后,此时烟气的实际温度控制在300℃~400℃范围之内,烟气在低温催化反应器内部和稀释氨水之间进行有效的结合,在催化剂的作用条件下氧化碳被还原成氮气和水气,整体的氧化氮去除效率可以超过85%以上^[2]。通过SCR反应器脱氮之后烟气通过GGH降温处理,在引风机的作用下,可以通过烟囱直接排放到大气内部,对环境的污染程度相对较小。

2.2 SDA半干法+湿法脱酸

此工艺主要是利用SDA反应塔的雾化器将石灰浆液进行雾化,在反应器内与烟气内的酸性气体充分混合接触发生中和反应,达到去除烟气里酸性气体的目的。生活垃

圾焚烧过程中所产生的烟气,均可通过此系统脱除酸性气体。此系统主要由多个子系统及设备组成,包括石灰浆制备系统,以及反应塔、雾化器等设备。该工艺处理流程如下:石灰浆经制备系统制备完毕后经浆泵输送至反应塔旋转雾化器雾化,同时加入调温水,控制出口温度建立适合反应的温度场,浆液与酸性气体发生中和反应去除酸性气体。湿法脱酸也由多个系统及设备组成,如循环水系统、冷却水系统、制备系统以及湿式洗涤塔等组成。其中,湿式洗涤塔分为冷却部和吸收减湿部。当烟气进入冷却部时,将冷却液喷入烟气当中,将烟气温度冷却至65℃。吸收液在吸收过程中,经过雾化喷入烟气当中,再与烟气发生反应,从而达到去除SO₂和HCl等气体的目的^[3]。

2.3 活性炭喷射吸附二恶英及重金属

二恶英类由于难溶于水却很容易溶解于脂肪而在生物体内积累,并难以排出,生物降解能力差;具有很低的蒸汽压,使该物质在一般环境温度下不容易从表面挥发;在700℃下具有热稳定性,高于此温度即开始分解。由于垃圾焚烧尾气中通常含有一定浓度的二恶英和重金属,在烟气进入袋式除尘器前,向烟道内喷入活性炭粉末,进入除尘器后这些活性炭粉末同样被截留在布袋表面,当烟气通过布袋时,烟气中二恶英和重金属被活性炭吸附而得到净化。本项目活性炭储存及喷射系统包括:活性炭仓、活性炭起吊装置、气力输送分配器、喷射风机、喷射管路及控制系统等。活性炭通过仓底出口进入螺旋给料机,通过活性炭给料机与活性炭注入风机输送到烟道中,以去除烟气中的二恶英和重金属,活性炭注入点设在脱酸反应器与布袋除尘器之间的连接烟道,螺旋给料机采用变频控制,可根据运行情况调节加入活性炭的量。工艺流程如下:活性炭储存在活性炭储仓中,通过圆盘给料机定量给料,经喷射风机输送到烟道中。通过控制布袋除尘器入口温度为150℃,使有害有机污染物凝结于飞灰上,附着有活性炭的布袋除尘器在集尘的同时也把这些有机物去除。活性炭仓的容量满足3条烟气净化线正常运行7天的活性炭用量^[4]。

2.4 干法+旋转喷雾半干法+非催化脱硝+烟气再循环技术

该技术在我国生活垃圾焚烧发电厂中的应用较为广泛,存在较高的经济性和实用性,可选择不同干法药剂满足不同排放标准要求。该技术需要在袋式除尘器与喷雾反应塔间加入活性炭干法药剂,同时将尿素(还原剂)在焚烧炉合适温度区域喷入,以此转化氮氧化物为水和氮气。还原反应能够在高温区域完成。一般情况下非催化脱硝存在33%左右的反应效率,通过烟气再循环,可得到53%左右的脱除效率。旋转喷雾半干法由烟气混合、雾化浆液、吸收剂浆液雾化、氢氧化钠制备等系统组成,石灰浆由旋

转雾化器雾化处理后能够在喷雾塔中与酸性气体充分反应,辅以干法辅助脱酸技术,以碳酸氢钠或消石灰为吸收剂,喷入烟道,即可对烟气酸性气体开展进一步吸附及脱除。干粉喷射多采用熟石灰粉末,碳酸氢钠的应用效果也较为出色,在吸收酸性气体方面更具优势,但由于价格较高,一般应优先选择消石灰干粉作为干法药剂,如存在特别高去除率要求则可以使用碳酸氢钠药剂。

3 烟气排放标准及监测结果分析

环境空气质量现状的评价方式,使用的是最大浓度占标率以及超标率的分析方法来进行计算。在监测工作中对某项目共设有7个环境空气的监测点位来进行环境监测工作,监测内容主要包含了常规指标的二氧化硫以及一氧化氮,烟气的特征污染物控制指标包含了二恶英、汞、铅以及镉等物质,其中二恶英的监测设定点位需要在全年的主导风向上,主导风向的下风向需要靠近于敏感点,在污染物的最大落地浓度附近设置出一个监测点位。通过相关工作人员的统计分析,结果可以看出在坚持工作当中,在项目的大气评价范围内,半干法和湿法脱单效果表现非常明显,对二氧化硫和氯化氢检测数值保持在安全排放的标准之内,没有出现明显的污染超标现象,使用SNCR和SCR工艺相结合的方式对焚烧烟气当中的氧化氮脱除效果非常明显,在24h的烟气浓度范围内,通过检测最大的浓度指标,控制在安全的排放工作标准之内,并没有出现明显的超标问题。而针对烟气当中的汞铅以及镉等重金属物质,通过活性炭喷射吸附的控制效果非常明显,汞元素在通过活性炭吸附处理之后,浓度会降低到安全的排放标准以下,同时氢元素的24h平均年龄范围大小远远低于标准的安全排放标准,最大浓度监测占标率为46.5%,没有出现明显的污染超标问题^[5]。

结束语:总而言之,在生活垃圾焚烧发电过程中,针对烟气污染治理技术需要通过不同的处理方式之间进行有效的结合,对于不同的污染源需要采取针对性的脱除以及吸附处理,有效提高烟气的排放,安全标准为人们营造出一个更加健康的生活环境。

参考文献:

- [1]卜银坤.生活垃圾焚烧发电厂渗滤液全部入炉焚烧技术[J].环境工程技术学报,2021,9(3):302-310.
- [2]毛凯.生活垃圾焚烧发电烟气处理技术综述及其优化控制建议[J].污染防治技术,2020,31(5):10-13,39.
- [3]刘宝宣.炉排型垃圾焚烧炉烟气净化工艺优化[J].中国环保产业,2020(5):31-36.
- [4]王雷,张运翘.垃圾焚烧电厂常用烟气净化工艺分析[J].锅炉技术,2021,39(3):73-76.
- [5]蔡小峰,李晓芸.SNCR-SCR烟气脱硝技术及其应用[J].电力科技与环保,2021,24(3):26-29.