

生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理工艺

程亮

浙江城建煤气热电设计院有限公司, 浙江 杭州 310030

[摘要]在社会快速发展的影响下,人们的思想意识也发生了巨大的变化,人们对于环境保护工作给予了更多的关注。在民众日常生活中会产生大量的生活垃圾,如果不能加以合理有效的处理那么必然会对环境造成一定的污染。与生活垃圾填埋、裂解或者是堆肥技术相对比来看,焚烧处理技术的优越性相对较高,并且具有占地少、能源可以二次回收的特点所以受到了人们的广泛青睐。但是因为生活垃圾中的成分相对较为复杂,焚烧过程中会形成大量的有害气体,这些气体如果被直接排放到大气之中,那么必然会对生态环境造成一定的危害,甚至会对民众的身体健康造成威胁,所以我们需要对这些物质加以合理的处理才可以进行排放。挑选适合的烟气处理技术是控制垃圾焚烧电厂烟气污染问题的重要基础。

[关键词]生活垃圾;焚烧;污染物;烟气治理

DOI: 10.33142/sca.v4i3.4031

中图分类号: X773

文献标识码: A

Treatment Technology of Flue Gas Pollution in Domestic Waste Incineration Power Plant

CHENG Liang

Zhejiang Gas & Thermoelectricity Institute Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310030, China

Abstract: Under the influence of the rapid development of society, great changes have taken place in people's ideology and people pay more attention to environmental protection. In people's daily life, there will be a lot of domestic waste, if it can not be treated reasonably and effectively, it will inevitably cause certain pollution to the environment. Compared with domestic waste landfill, pyrolysis or composting technology, incineration technology has relatively higher advantages, and has the characteristics of less land occupation and secondary energy recovery, so it is widely favored by people. However, because the composition of domestic waste is relatively complex, a large number of harmful gases will be formed in the process of incineration. If these gases are directly discharged into the atmosphere, it will inevitably cause certain harm to the ecological environment and even pose a threat to people's health. Therefore, we need to treat these substances reasonably before we can discharge them. The selection of suitable flue gas treatment technology is an important basis for controlling flue gas pollution in waste incineration power plants.

Keywords: domestic waste; burn; contaminants; flue gas treatment

引言

在实际组织实施城市生活垃圾处理工作的过程中,与以往老旧模式的垃圾处理技术相比较,垃圾焚烧的处理方式最为高效和合理,并且这种处理方式还可以进行能源的回收,所以被人们大范围的加以实践运用。但是因为人们生活中产生的垃圾成分相对较为复杂,垃圾焚烧的过程中往往会形成大量的有毒气体,所以为了切实的避免对环境造成污染,保证为民众创造良好的生活环境,那么就需要针对这些垃圾焚烧产生的气体进行高效、合理的处理。

1 烟气净化处理技术

1.1 脱氮

在垃圾焚烧过程中产生的烟气中存在大量的一氧化氮,在针对这样烟气成份进行处理的时候,往往都是采用的非催化还原法,这种方法实践操作具有较强的经济型,在针对氮氧化物进行清除的时候效果较好。SNCR 处理方法最为突出的优越性就是不需要使用催化剂,使用的设备操作相对较为简单,但是其所具有的弊端就是反应条件具有一定的局限性,脱氮效率相对较低,反应率低最终就会导致氨气的产生。如果使用氨水充当还原剂的时候,要想保证反应的效果,那么还需要对内部环境温度加以切实的把控,也就是我们通常所说的对温度窗口的选择,内部环境温度往往会受到烟气内各种成份的影响,高含氧量的烟气最佳反应温度会远远低于低含氧量的烟气,SCR 属于选择性催化剂还原法,GGH 系统完成烟气加热之后,烟气的温度会提升到 SCR 温度窗口,烟气在低温催化反应器内与氨水进行反应,在催化剂的影响下,氮氧化物最终就会分解成为氮气和水气,氮氧化物的清除效率和可以达到百分之八十五。借助 SCR 反应器脱氮之后,烟气可以借助 GGH 来实现降温,在专业工具的辅助下,被直接排放到空气之中,对于环境造成的污染可以说是微乎其微^[1]。

1.2 半干法+湿法脱酸

半干法脱酸工艺其实质就是将石灰添加到水消化浆液之中，利用物化处理的方法，来促使酸性气体进行反应，半干法脱酸系统属于烟气净化系统中的一个部分，属于首个接受烟气净化处理的系统，半干法脱酸系统内部通常包括多个分支系统，整个操作流程为：利用石灰浆配置设备将之前准备好的石灰浆灌入到喷雾设施之中进行快速的旋转，在整个过程中规格较小的颗粒通常都会被直接喷入到烟气处理系统之中。在上述操作过程中，需要朝着烟气系统喷入调温水，这样就可以对脱酸塔系统的烟气出口温度加以切实的把控。在经过专门的化学反应处理之后，烟气中大多数的酸性气体就可以得以有效的清除。洗涤塔设备在进行除尘的时候，在 SCR 系统运转之前会借助专业的方法将烟气内的酸性气体以及冷却烟气进行清除，将烟气内的水分进行凝结处理^[2]。在湿式洗涤塔脱硝系统之中，往往都是利用湿式洗涤塔的循环水喷射系统以及循环冷却系统来辅助完成湿式洗涤的，其通常可以还划分为冷却系统以及吸收减湿系统，在烟气流入到冷却系统之后就会朝着冷却的方向移动。在整个系统之中，最为重要的是需要将温度加以合理的控制，并且冷却吸收烟气中存在的盐酸以及二氧化硫。

2 烟气除尘技术

要想将烟气内的所有的颗粒物质单独的进行分离，那么最为关键点就是需要保证颗粒物的移动速度与烟气流速保持一致，或者是引导颗粒偏离烟气运动方向来进行运动，也可以利用专业的方法来促使颗粒附着在捕集物料的表层。除尘设施可以借助惯性、重力或者是离心力来对除尘加以辅助，所运用的除尘设备在综合性能方面会存在一定的差别，一般情况下使用较为频繁的是静电除尘器和袋式除尘器^[3]。

但由于静电除尘器具有促进二噁英生成的环境，目前国外在生活垃圾焚烧尾气净化系统中普遍采用布袋除尘器，美国、欧盟和加拿大环保局均推荐采用布袋除尘器收集粉尘。

3 飞灰处理技术

3.1 固化和稳定化法

利用化学试剂与飞灰进行混合或者是反应，从而能够对有害物质进行有效的处理。当下最为成熟的处理技术就是将水泥或者是液体整合剂与飞灰进行混合，这种方法在清除飞灰方面效果较为良好，并且具有稳定性强、兼容率高的优越性。

3.2 湿式化学处理法

朝着烟气内添加硫酸或者是盐酸，并且将其在水溶液中进行混合，促使重金属物质可以从溶液内被分离出来，之后添加药剂最终就可以形成不溶于水的物质，这种技术操作相对较为复杂，通常都是被运用在重金属的回收中，在整个过程中也会形成诸多的盐类物质，其所存在的弊端就是在反应之后还需要对形成的废水和飞灰加以处理，所以操作十分的繁杂。

3.3 高温处理法

(1) 烧结法。针对飞灰以及细小粉尘进行处理的时候，首先需要湿式混合处理，之后造粒，最后就可以在高温的环境下形成固体，确保固化提高可以长时间的维持稳定状态。

(2) 熔融法。朝着焚烧炉内输送飞灰，并且将炉内的温度进行提升，这样就可以促使飞灰在高温的影响下转变为熔渣，从而实现飞灰的减量化以及资源化的处理。高温处理方法最为突出的优越性就是兼容性相对较高，而其弊端就是需要在整个系统之中配备烟气处理设施，并且工艺技术具有一定的复杂性，对于空间的需求较大，整个操作成本较多。

4 二噁英的控制措施

二噁英及其前驱物在环境温度达到较高的状态的时候就会出现分解，所以在进行设计的时候需要确保炉内温度能够达到既定的要求，流化床焚烧炉内燃烧气体在高温环境下的停留时间需要加以控制，确保可以将烟气内的有机物质进行充分的分解。热值出现明显的波动也会对燃烧温度造成一定的影响，温度逐渐的降低最终会造成二噁英生成量的增加。所以，需要加大力度对炉热值加以切实的把控。垃圾预处理以及添加辅助燃料煤都是提升入炉垃圾热值的有效方法。掺烧煤其实质就是在垃圾热值出现变化的时候，向焚烧炉内添加一些辅助燃料，保证焚烧炉的温度可以控制在规定的范围，这样就可以确保燃烧系统以及烟气净化系统能够始终维持在稳定运行的状态。其次，在焚烧炉二燃室内安设二次空气喷嘴，促使烟气中所存在的各种没有彻底燃烧的物质可以与空气完成充分的燃烧，这样也可以规避二噁英及其前驱物的形成^[4]。

(1) 将所有的垃圾在炉内进行彻底的燃烧, 最终产生的烟气会在燃烧室内停留, 确保炉内的温度保持在既定的范围之内, 能够有效的对二噁英进行分解处理。

(2) 对烟气含氧量进行合理的控制, 可以有效的扼制二噁英及其前驱物的生成。一般来说, 应当将烟气内的一氧化碳的浓度控制在规定的范围之内, 才可以保证垃圾能够得到充分的燃烧。

(3) 活性炭可以有效的将烟气内的 PCDD/F 进行清除, 保证二噁英的清除效果, 因此采用活性炭吸附是常见的二噁英清除措施。

(4) 采用急冷措施来确保烟气燃烧的温度控制在既定的标准范围之内。其次, 还需要将除尘器的入口位置进行烟气温度的把控。通过大量的调查分析我们发现, 以上操作能够切实的规避炉外低温区域二噁英物质的出现。

(5) 可以运用具备良好稳定性和综合性的自动控制系统, 这样就可以对焚烧的参数加以合理的优化, 保证焚烧与烟气净化技术都能够实现既定的效果。

5 重金属类污染物的治理工艺

烟气中重金属类污染物主要以气态或吸附态形式存在。重金属类物质的清理通常所挑选的是活性炭的吸附治理的方法, 结合烟气的量来对需要使用的活性炭的量加以计算, 并且将其输送到烟气之中对烟气内的重金属进行清除, 随后运用袋式除尘器来完成后续的吸附操作, 最终就可以保证活性炭能够随着烟尘被收集出来。切实合理的运用活性炭吸附并且利用袋式除尘器来进行除尘, 可以有效的提升重金属类污染物的清理效果, 并且也可以将大约百分之九十的重金属污染物进行清理, 清理的效果较为显著。为了保证重金属污染物的治理效果能够达到既定的目标, 还需要定期针对袋式除尘器进行清洁, 确保活性炭用量的合理性, 这样对于提高重金属污染物的处理效果也是非常有帮助的。

6 烟气排放标准及监测结果分析

就当下实际情况来说, 在针对环境空气质量进行评价的时候, 使用最为频繁的方法就是最大浓度占标率以及超标率分析方法来实现计算。在此次检测工作中, 整个项目会设置 7 个环境空气监测点来完成对环境的检测, 检测对象主要涉及到: 二氧化硫以及一氧化氮, 烟气的整体特征污染物控制指标包括: 二恶英、汞、铅以及镉等物质, 二恶英的检测位置的选择应当尽可能的处在主导风的方向上, 主导风向的下风应当邻近敏感点, 在污染物极限落地浓度周边安设监测点, 经过专业人士的统计分析结果我们发现, 在针对大气评价的过程中, 半干法与湿法脱氮的处理方法最为优秀, 经过对最大浓度指标进行检测, 在保证检测结果达到规定的要求才可以进行排放, 确保不会存下超标的问题^[5]。

7 结束语

生活垃圾焚烧发电是发挥废弃物利用价值的重要途径, 但生活垃圾焚烧期间的烟气污染问题较为严峻, 需合理应用治理技术并配套高效的处理装置, 深度清理烟气中的烟尘、氯化物、重金属等相关污染物质, 以减少对环境的污染, 从而为人类社会与生态环境的和谐共存创造良好的基础。

[参考文献]

- [1]徐鑫. 生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理工艺[J]. 四川建材, 2021, 47(4): 5-6.
- [2]武鹏飞. 生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理技术[J]. 科技创新与应用, 2020(32): 138-139.
- [3]孙晓钟. 探究生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理技术[J]. 建材与装饰, 2020(8): 171-172.
- [4]刘先荣. 生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理技术探究[J]. 节能与环保, 2019(10): 76-78.
- [5]解惠婷. 探究生活垃圾焚烧发电厂烟气污染治理技术[J]. 环境科学, 2014, 35(4): 1523-1530.

作者简介: 程亮 (1978.3-), 男, 江苏理工大学, 本科, 机械制作及自动化, 电力新能源分院总工程师。