

垃圾焚烧发电过程污染物排放控制方法

邱立波

无锡雪浪环境科技股份有限公司 江苏无锡 214125

摘要: 垃圾焚烧技术是当前处理污染物的重要手段,可以实现垃圾的减量化和资源化。在垃圾焚烧的过程中,难免会涉及各种各样的化学反应,产生对人体和生态环境有害的物质,不利于社会的可持续发展。论文主要针对垃圾焚烧发电过程中污染物的排放控制进行深入研究,明确污染物排放的相关控制策略,希望能够促进环境与经济的协调可持续发展。

关键词: 垃圾焚烧发电; 污染物; 控制策略

Pollutant Emission Control Method in Waste Incineration Power Generation Process

Libo Qiu

Wuxi Xuelang Environmental Technology Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu 214125

Abstract: Waste incineration technology is an important means of treating pollutants, which can reduce and recycle waste. In the process of waste incineration, various chemical reactions will inevitably be involved, producing substances that are harmful to the human body and the ecological environment, which is not conducive to the sustainable development of society. This paper mainly conducts in-depth research on the emission control of pollutants in the process of waste incineration power generation, and clarifies the relevant control strategies of pollutant emissions, hoping to promote the coordinated and sustainable development of the environment and the economy.

Keywords: Waste incineration power generation; Pollutant; Control strategy

引言:

目前,我国城市垃圾的处理方式主要以垃圾焚烧为主,将垃圾进行焚烧,既可以解决垃圾埋入土地后对土地造成的污染,还能为城市提供电源。在处理城市垃圾的过程中,做好相关发电项目的建设,在一定程度上对于我国环保部门具有一些帮助。虽然垃圾焚烧具有很多益处,但对环境也有一定的影响,因此,必须采取有效的措施来减少焚烧垃圾对环境造成的污染。

1 城市垃圾焚烧发电对环境的影响

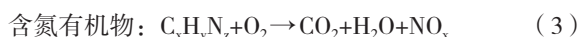
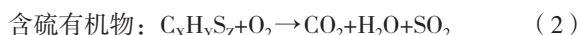
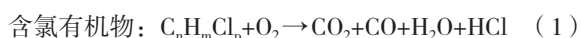
垃圾焚烧虽然可以有效减少垃圾的占地面积,并且能将所产生的热能转化为电能用于发电。但在垃圾焚烧发电过程中,也会对城市环境造成一定影响。由于垃圾种类繁多,其成分也十分复杂,在对其进行燃烧时会产生一种多环芳香烃化合物,这种物质会对空气造成严重污染。且当部分有毒有害类城市垃圾进行焚烧时,会产生大量的烟雾、灰尘,甚至是一氧化碳、二氧化碳类的

有毒物质,这些都会对人们的身体健康造成威胁。此外,在城市垃圾中,废旧电池等部分垃圾就不宜采用焚烧的方式进行处理。还有,塑料类垃圾在焚烧时会产生氯化物等有害气体,也会对空气造成严重污染。而树叶垃圾在进行焚烧时,由于其自身会分泌粘液,从而会吸附滞留在空气中的有毒有害物质,一旦燃烧,就会产生大量的致癌物,从而严重影响空气质量与人们的身体健康^[1]。

2 垃圾焚烧发电项目的主要污染源

2.1 废气(烟气和恶臭气体)

(1) 烟气。生活垃圾尾气中不仅包含固体颗粒及灰尘,还有一些酸性气体。焚烧发电期间,垃圾中的有机物会含有氮、硫、氯等元素,经过焚烧会形成 NO_2 、 SO_2 、 HCl 等酸性气体,这些酸性物体会对居民生活产生严重影响。另外,生活垃圾中含有的无机物,其内部氮、硫、氯等元素会受到外部高温影响产生一系列化学反应,进而生成酸性气体,具体过程如下:



尾气处理是垃圾焚烧环保设施中的重要工作内容,对于垃圾焚烧烟气处理效果有着较大的影响。同时,为实现烟气达标排放,需要配置在线分析监测系统,可实时检测烟气中的HF、NO_x、HCL、SO₂、CO、O₂等数据,并反馈到燃烧和烟气处理系统中进行运行调整。

(2) 恶臭气体。生活垃圾在焚烧炉、渗滤液池、垃圾储坑和卸料大厅周围会散发出的恶臭气味。H₂S、NH₃、甲硫醇等污染因子会产生刺激性气味,令人不适,其中,有些物质还会危害人体健康。

2.2 固体废物

固体废物的产生主要是在垃圾焚烧发电过程中所残留的焚烧炉渣、除尘灰、污泥以及废活性炭和职工生活垃圾,其中飞灰等为危险废物。

2.3 废水

在城市垃圾焚烧发电过程中所产生的废水主要是垃圾渗滤液,其是在垃圾堆放和发酵过程中,且在物理、生物、化学的作用下所产生的蕴含有机成分或无机成分的液体^[2]。

3 污染防治技术

3.1 恶臭处理

垃圾在运输和堆积过程中均会产生恶臭,须采取一定措施以减少恶臭。首先,在运输中,采用全封闭的垃圾运输车进行垃圾回收和运输,避免对城市 and 居民造成影响,同时也可以防止垃圾滤液从车厢滴落至道路上。其次,在垃圾储坑与主厂房之间设置前室,并对内送风,防止恶臭气体进入主厂房。考虑到恶臭气体可以起到助燃的作用,大部分已投入运行的垃圾焚烧发电厂安装了抽气系统,将其通入焚烧炉中燃烧,目的是使垃圾仓维持负压,防止恶臭外溢。最后,加强垃圾焚烧前的管理,利用抓斗对垃圾进行翻搅,既可以增强燃烧,也可以减少恶臭气味。

3.2 废气防治技术

第一,去除酸性气体。垃圾焚烧烟气净化采用的工艺主要有干法、半干法和湿法三种。干法工艺去除率偏低,存在飞灰产量多,石灰用量大等问题,但工艺稳定,运行费用和工程投资也低,随着新设备新技术的研究应用,仍有较大的发展前途;湿法去除效率高,由于工程投资和运行费用高,且产生废水需要二次处理,相对应用很少。半干法结合了干法和湿法的部分优点,去除效

率较高,目前应用相对广泛。如厦门某两个垃圾焚烧发电厂,一个尾气处理采用“干法烟气处理+活性炭吸附+布袋除尘系统”;另外一个尾气采用“半干法烟气处理+活性炭吸附+布袋除尘系统”进行处理,两种处理方法效果均较好,优于排放标准^[3]。半干法烟气处理工艺流程如图1所示。

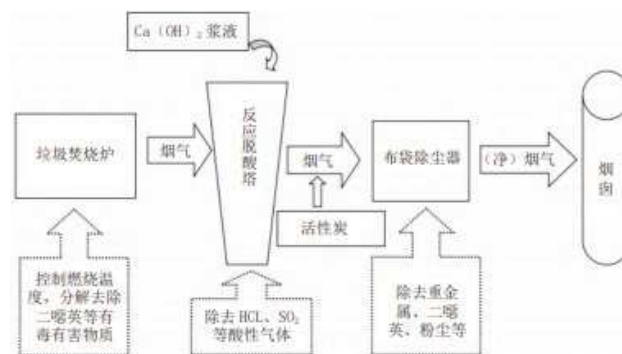


图1 半干法烟气处理工艺流程图

第二,降低二噁英类物质排放。二噁英属于有害物质,其治理效果是垃圾焚烧发电厂关注的重点之一。通常情况下,二噁英的主要防治方法包括四方面。一是做好垃圾分类,通过垃圾分类降低二噁英带来的环境污染。例如提前将垃圾中的塑料、轮胎等物质分拣,从源头控制。二是选用先进设备,通过安装先进的生产设备,确保城市垃圾充分燃烧,降低二噁英类物质生成量。三是控制焚烧炉运行参数,消除二噁英的关键是在焚烧炉内严格控制垃圾焚烧的燃烧温度、停留时间和过剩空气系数,即“3T”。燃烧温度的控制值不宜低于850℃,停留时间在2s以上。三个要素控制好,可使99.99%的二噁英在炉内分解。四是优化系统设备布设。对垃圾焚烧项目的相关生产设备进行合理布设,调整设备运行参数,合理控制助燃空气风量和注入位置,确保生活垃圾燃烧产生的二噁英得到充分分解。第三,减少氮氧化物排放。氮氧化物是垃圾焚烧发电过程中所排放的污染物,具有较强的危害性。去除效果较好的烟气脱硝技术主要有两种,选择性非催化还原(SNCR)技术和选择性催化还原(SCR)技术。SNCR是将还原剂喷入焚烧炉内高温区,分解成氮气和氧气,操作简单,但去除率较低;SCR脱硝反应器置于省煤器或除尘器之后,其系统较复杂、投资运行成本高。目前,垃圾焚烧发电项目烟气脱硝多选用两种方法相结合的工艺。

3.3 废水污染防治

垃圾焚烧发电厂产生的废水可以采用清污分流或雨污分流的方式进行处理。项目废水主要是垃圾渗滤液、

垃圾卸料冲洗用水、垃圾车辆冲洗水、车间冲洗用水、循环冷却系统排水、除盐装置产生的浓废水和反冲洗水以及生活污水等。根据废水的水质情况，分别设置生活污水与工业废水处理系统以及垃圾渗滤液处理系统。

3.3.1 生活污水与工业废水处理

生活污水主要包括生活洗涤用水、生产人员淋浴用水、食堂宿舍用水等；工业废水主要是锅炉补给水系统排水、主厂房杂用排水等。生活污水和工业废水的处理目标是消除水中污染物，避免二次污染，实现二次利用。废水处理站的废水处理系统工艺流程为：生活污水/工业废水→机械格栅/调节水池→接触氧化池→曝气生物滤池→平衡水箱→过滤器进水泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→保安过滤器→回用水池→回用水泵→复用水点。处理后的废水可以在厂区内实现二次利用，如冲洗垃圾车辆、车间等，以实现废水零排放。如果经过废水处理系统处理后的水质良好，也可用作主厂房和锅炉的补水^[4]。

3.3.2 垃圾渗滤液处理

垃圾焚烧发电厂需要设置垃圾渗滤液处理系统，以收集和处置垃圾坑渗滤液、地磅和垃圾卸料平台冲洗水等。垃圾渗滤液处理系统主要通过厌氧生物滤池或好氧生物滤池对垃圾焚烧发电厂的垃圾渗滤液进行处理。垃圾渗滤液经过处理后，出水可以作为循环冷却水补充水等生产冷却用水，满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923—2005)的敞开式循环冷却水系统补充水水质标准。渗滤液经沉淀后产生大量无机污泥，无机污泥经渣浆泵排入污泥浓缩池进行浓缩处理，然后排入厌氧生物滤池或好氧生物滤池，以去除其中的有机污染物，避免二次污染。

3.4 粉尘污染物控制

粉尘是垃圾焚烧发电过程中产生的主要污染物之一，目前在对其进行处理的过程中，主要采用的处理方法为静电除尘器以及布袋除尘器，这两种除尘器能够对焚烧中生产的粉尘进行有效控制和处置。例如在CFB锅炉中，采用的粉尘处置方式为静电除尘器，这种类型的除尘器

能够对1mm之内的粉尘进行处理，提高整个焚烧过程中粉尘的实际处置质量。如果焚烧的垃圾中存在较多的金属物质，则不能采用静电除尘器对其进行处置，因为一旦焚烧垃圾中的重金属物质进入到除尘器内部，由于重金属物质尾气的温度较高，无法实现凝结，导致除尘器的作用无法充分发挥出来，最终对粉尘的处置效果也较差。针对这种类型的垃圾焚烧，则需要使用布袋除尘器进行处置，并将其与半干式洗气塔相互结合，如果在垃圾焚烧发电过程中没有完全焚烧，则产生的粉尘会附着在除尘器中，进而实现对粉尘类污染物的有效控制。

3.5 自动化控制

众所周知，垃圾是现代化城市的一大公害，因此，采用垃圾焚烧发电的方式，不仅可以有效地解决垃圾污染问题，实现了能源的再生利用，而且，可以通过自动化控制系统(DCS)在垃圾发电厂的应用，确保了发电厂的安全稳定运行，为垃圾焚烧技术的发展提供理论依据。

4 结束语

综上所述，垃圾焚烧发电过程中污染物的排放控制对于生态环境的保护以及人们的身体健康有着十分重要的作用，需要加强对污染物排放控制的重视，提高垃圾焚烧的处置水平和处置效率，促进社会经济的可持续发展。

参考文献：

- [1] 汤侯周. 关于生活垃圾焚烧发电项目环境影响中关注问题简要分析[J]. 农村实用技术, 2021(4): 165-166.
- [2] 杨磊, 谢飞, 张宇. 生活垃圾焚烧发电厂烟尘中重金属沉降对土壤环境影响分析[J]. 北方环境, 2020, 32(1): 36+38.
- [3] 许登月, 孙涛. 生活垃圾焚烧发电项目施工期环境保护管理模式研究: 以平顶山生活垃圾焚烧热电联产项目为例[J]. 环境科学与管理, 2021, 46(6): 5-9.
- [4] 能士峰, 刘庆岭, 高建东, 等. 垃圾焚烧烟气SCR脱硝面临的问题及解决方法[C]// 曲久辉. 中国2021年科学技术年会——环境工程技术创新与应用分会. 天津: 《工业建筑》杂志社有限公司, 2021: 382-385.