

浅析垃圾焚烧电厂烟气净化工艺

潘小明

330719197510203278

【摘要】实现垃圾焚烧烟气在电厂烟气净化工艺中的合理应用,具有较强的经济价值、社会价值和环保价值,对于缓解资源短缺发挥着重要作用。本文阐述了电厂除尘和垃圾焚烧烟气处理的必要性,就当前电厂垃圾焚烧烟气处理工艺进行了深入分析,并就电厂在使用垃圾焚烧烟气过程中需要注意的问题,提出了解决之策。

【关键词】电厂;垃圾焚烧烟气;处理工艺

1 电厂除尘和垃圾焚烧烟气处理的必要性

随着电厂建设的不断扩大,生产过程垃圾焚烧烟气的消耗也在迅速增加。当前,中国面临日益严重的资源问题,电厂应该在生产过程中建立烟气净化用的概念,通过在生产过程中树立除尘意识,优化供设备运行模式,提高电厂除尘的效果。其中,利用垃圾焚烧烟气作为电厂烟气净化的补充是一个重要组成部分。由于垃圾焚烧烟气中氨氮和有机质含量较高,如果去除不彻底,将会对金属管道造成腐蚀,所以在确保电厂除尘的同时,选择合理高效的垃圾焚烧烟气处理工艺,既可以将垃圾焚烧烟气变废为宝,又能减轻资源的负担,同时还具有可观的经济效益和社会环境效益。

2 电厂全厂垃圾焚烧烟气节能环保治理总体方案

(1)原处理方案。共有两大类技术方案。一是降低悬浮物,通常采用混凝澄清工艺;二是降低硬度和碱度,可采用高效澄清池或造粒结晶软化等工艺。

(2)烟气净化处理方案。共有四类技术方案。一是通过改善烟气净化补充剂和筛选烟气净化稳剂提高浓缩倍率,降低取量和烟气净化排污量;二是若烟气净化悬浮物、碱度等关键指标超过烟气净化控制指标,可设置烟气净化旁流处理系统;三是针对烟气净化排污达标排放的电厂,COD超标时宜选用臭氧+生物活性炭工艺;四是针对烟气净化排污处理后回用的电厂,宜采用处理+膜法脱盐技术。

(3)末端高盐垃圾焚烧烟气浓缩处理方案。可分为热法浓缩和膜法浓缩两大类技术。热法浓缩技术包括余热闪蒸、低温烟气、蒸汽热源蒸发和晶种法MVR降膜蒸发等;膜法浓缩常用技术包括纳滤、高压反渗透、碟管式反渗透、电渗析和正渗透等。以上两类浓缩工艺技术选择应根据投运工程情况,根据技术经济比选确定,

必要时进行电厂示范后选定。

(4)末端高盐垃圾焚烧烟气固化干燥处理方案。主要分两类技术路线。一是条件具备且当地环保政策允许时,末端高盐垃圾焚烧烟气宜优先用于干灰拌湿、灰场喷洒;二是干燥固化技术,包括烟气干燥和蒸发结晶,需经技术经济比选确定。

3 电厂垃圾焚烧烟气处理工艺改造分析

3.1 末端高盐垃圾焚烧烟气处理技术

当环保政策允许时,末端高盐垃圾焚烧烟气可用于干灰拌湿、灰场喷洒;或者处理达标后排入当地市政管网。当环保政策明确不允许时,需进行末端垃圾焚烧烟气处理。高盐垃圾焚烧烟气零排放处理工艺为:(处理)+ (浓缩减量)+ 固化。其中,处理和浓缩减量系统的设置及工艺选择,应根据具体项目边界条件经技术经济比选后确定。浓缩减量工艺可分为热法浓缩和膜法浓缩工艺。当采用烟气干燥固化工艺时,若垃圾焚烧烟气量超过锅炉热平衡计算所得允许喷量,应对垃圾焚烧烟气浓缩减量。当确需设置浓缩减量系统时,应进行多方案技术经济比选,综合考虑浓缩减量和蒸发固化系统的投资和运行费用。

3.2 膜法浓缩工艺

当末端垃圾焚烧烟气硬度较低且量较大时,经技术经济比较,采用膜法浓缩减量工艺具有优势时,宜采用膜法浓缩减量工艺。膜法浓缩常用工艺包括纳滤、高压反渗透、碟管式反渗透、电渗析和正渗透等。膜法浓缩工艺技术要求:

(1)对于含盐量10g/L~30g/L的垃圾焚烧烟气,可采用处理→超滤/微滤→纳滤/高压反渗透/碟管式反渗透浓缩至70g/L~120g/L。

(2)对于含盐量70g/L~120g/L的垃圾焚烧烟气,

可采用电渗析、正渗透等膜法工艺或组合工艺进一步浓缩至 120g/L ~ 200g/L。在膜法浓缩减量系统之前,一般应设置处理系统。常用处理工艺包括化学软化澄清-过滤、化学反应-管式微/超滤软化、纳滤软化(分盐)和离子交换软化,及上述工艺的组合工艺。处理系统方案设计前应取得典型工况(兼顾特殊工况)地质资料,进质参数应具备代表性;在没有关键设计参数试验数据时,应参考类似工程或结合运行经验选取。

3.3 浓盐固化工艺

浓盐固化工艺主要包括烟气干燥固化和蒸发结晶等。具体工艺方案的选择应综合考虑机组负荷平、待处理量和蒸发结晶回收盐的处置途径等因素,结合投运工程业绩等情况,经技术经济比选确定。

(1)当采用蒸发结晶工艺投资和运行总费用偏高,或者结晶盐无稳定销售渠道时,宜优先选择烟气干燥固化工艺。

(2)经技术评估,采用烟气干燥固化工艺影响粉煤灰综合利用,且影响无法消除时,宜评估烟气干燥固化产生高氯粉煤灰单独收集利用的可行性。当结晶盐可销售或具备适宜的处置渠道,或经评估采用烟气干燥影响粉煤灰处置,且技术经济比选有明显优势时,可采用蒸汽热源蒸发结晶工艺且应进行分盐结晶;选用蒸发结晶工艺前,应对工艺方案进行充分论证和评估。

采用旁路烟道干燥固化工艺时,应满足以下技术要求:

(1)烟气抽取位置应为脱硝后、空预器前的烟道,烟气温度宜不低于 300℃;系统设计时应进行锅炉热力平衡计算,不应影响锅炉及其辅助系统运行产生明显负面影响,且应保证垃圾焚烧烟气雾化蒸发后烟气温度不低于相应条件下的酸露点。

(2)旁路烟气干燥固化系统宜按一台锅炉设置一个干燥塔进行设计,干燥塔布置根据现场具体情况确定。当电厂配置多台机组时,可论证仅在部分机组设置旁路烟气干燥器的技术经济可行性。

(3)垃圾焚烧烟气雾化液滴平均粒径应控制在 60 μm 以内,喷雾装置可选择双流体喷嘴或旋转喷雾器,材质宜选择抗磨蚀、腐蚀且长周期运行的合金材料。

4 烟气净化补充处理工艺

4.1 补充质要求

烟气净化补充质以满足冷却系统安全高效稳定运行

为前提,具体质指标根据源而定。直接补入烟气净化系统的垃圾焚烧烟气质宜满足《电厂再生深度处理设计规范》(DL/T5483)规定的质要求,地下或地表等其它源可参考此标准。

4.2 降低硬度、碱度指标处理工艺

无论原源为何种源,当原中永硬占总硬的比例较高时,且暂硬指标大于 3mmol/L 情况下,根据技术经济比较,选择石灰-碳酸钠、氢氧化钠-碳酸钠等软化工艺降低硬度碱度指标。当永硬比例较低时,且暂硬指标大于 3mmol/L 情况下,应采用石灰处理工艺,此情况下若原悬浮物 ≤ 20mg/L,经技术经济比较,可采用结晶造粒等软化工艺;当暂硬指标小于或等于 3mmol/L 时,可采用加酸工艺降低暂硬。采用石灰-碳酸钠、氢氧化钠-碳酸钠、石灰或氢氧化钠软化工艺,处理后出暂硬指标应小于 1mmol/L,浊度小于 3NTU。各工艺选择或试验验证条件下,宜采用原料易于采购和减少污泥排放等环境友好技术。对于实施采用烟气冷凝方式进行有色烟羽治理的电厂,可考虑烟道冷凝作为烟气净化加酸措施的可行性。当烟气净化腐蚀性离子(如氟离子)等指标超过换热设备选材导则,或换热设备材质腐蚀速率超过《电厂烟气净化处理设计规范》(GB/T50050-2017)要求时,可对烟气净化补充进行深度处理。

5 结束语

综上所述,电厂做好垃圾焚烧烟气处理,提高资源的重复利用效率,可以大幅度降低资源消耗。这就需要电厂严格依据资源需求规模,考虑经济效益、社会效益与环境效益的统一,综合选择可行的工艺,并做好结垢和腐蚀的防范工作。

【参考文献】

- [1] 余良,冯子文.浅析垃圾焚烧烟气在电厂烟气净化工艺中的应用[J].企业技术开发,2015(18):176.
- [2] 李培源.电厂处理及质控制[M].北京:中国出版社,2016:31-38.
- [3] 高磊,张文霞,胡奇林.兰炭末吸附宁夏炼油厂电脱盐垃圾焚烧烟气的研究[J].石油和化工节能,2015(05).
- [4] 陈永强,龚小芝,陈发.旋流萃取分离技术处理石化电脱盐垃圾焚烧烟气[J].化工环保,2015(03).