

垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站高效运行探索

李进¹ 王崑佳² 贾利² 李慧杨²

安徽省国家电投和新电力技术研究有限公司¹ 安徽 合肥 230088

涡阳国淮新能源有限公司² 安徽 亳州 233600

摘要: 垃圾池是垃圾焚烧发电厂燃料堆酵的场地,其相关系统稳定运行是为锅炉提供高品质燃料的基础;渗滤液及时处理是垃圾池内渗滤液导排顺畅的前提。然而,在夏季生活垃圾含水率、厂区内生活污水产生量和需要收集的初期雨水量同时增加,造成进入渗滤液处理站的污水总量往往会超出其最大设计处理能力称之为“丰水期”在运行中因渗滤液处理效率低下导致渗滤液导排不及时,引起垃圾池“起水”影响垃圾发酵严重时会影响垃圾正常进厂,甚至存在非计划停炉的风险。因此,提高渗滤液处理效率对垃圾焚烧发电企业显得尤为重要。

关键词: 垃圾焚烧发电厂; 渗滤液处理站; 高效运行; 探索

1 垃圾渗滤液概述

垃圾渗滤液是一种黑色或者黄褐色的带有恶臭气味的液体,含有大量的有机物和无机物,包括各种难降解有机物(如各种芳香族化合物和腐殖质等)、无机盐(如氨根、碳酸根和硫酸根等)和金属离子(如铬、铅和铜等)。垃圾焚烧发电厂渗滤液的有机物污染物浓度很高,COD和BOD质量浓度高达几万mg/L,相当于普通市政污水的一两百倍,采用单一的物化或者生化工艺无法实现达标排放,必须增加深度处理工艺进行处理。垃圾中有大量的含氮物质(像蛋白质类物质),特别是我国生活垃圾中含有大量餐厨垃圾,导致垃圾渗滤液中氨氮含量很高,传统的处理工艺尤其是核心的生物处理工艺一般能够有效去除渗滤液中的氨氮,但对于总氮的去除并不理想^[1]。

2 垃圾焚烧发电厂渗滤液系统的工艺流程

在对垃圾焚烧发电厂渗滤液系统的应用现状进行分析时,由于在分析和研究过程中,会考虑到渗滤液系统在运行过程中的基本处理要求。基于此,为从根本上促使该系统在实际应用过程中的效果能得到有效提升,通常会利用“除渣预处理+厌氧反应器+外置式MBR+纳滤或者是反渗透”的这种工艺流程来进行操作,具体的工艺流程根据图2当中所呈现出的工艺流程示意图能得出,渗滤液系统在实际应用过程中,其主要是针对焚烧发电厂内部垃圾储存坑当中的渗滤液进行合理的利用,这样做的根本目的是为促使泵能得到有效提升,一直提升到调节池。由于在实践中的垃圾储存坑当中会存在部分渗滤液,这部分的渗滤液当中会含有各种不同类型的固体颗粒物,同时颗粒物的含量比较多。在针对这一问题进行具体分析和处理的时候,为从根本上尽可能避

免颗粒物会进入到调节池当中。一般在进入到调节池之前,要对除渣预处理设备进行加装和利用,才能将粒径大于1mm的固体颗粒物进行有效处理。在对调节池内的渗滤液进行分析和研究时,发现其内部的渗滤液通常情况下是直接由厌氧进水泵提升到厌氧布水系统,紧接着进入到UBF的厌氧反应器当中^[2]。基于此,其在反应器当中会经过一系列的厌氧反应,之后渗滤液当中的COD在其中会实现大幅度的有效降解和处理。

3 影响渗滤液处理系统高效运行的因素

3.1 物化处理单元设施

物化处理单元的设施包括渗滤液收集池、篮式过滤器、预沉淀池和调节池(事故池);运行过程中,存在收集池提升泵滤网和叶轮被漂浮垃圾、琐碎杂物及池底沉积污泥堵塞的情况。还有篮式过滤器滤网被堵塞的现象。调节池潜水搅拌机故障。导致调节池内部循环流动停止,池底泥沙沉积,造成池容损失,降低其使用效率。

3.2 生化处理单元运行调整

生化厌氧处理过程中影响厌氧消化效率的因素很多如厌氧罐容积负荷、水力停留时间、温度、pH值、氧含量等。运行过程中需要实时控制调整否则就会出现污泥颗粒化成形困难、污泥扩散颗粒易破裂、污泥活性不够、污泥流失、污泥中毒、系统酸化等运行异常情况。硝化、反硝化(A/O)处理单元中温度、pH值、溶解氧、碳源补充量、回流比等因素对异养菌和自养菌的浓度及其活性影响较大。在运行过程中,因温度、pH值、曝气程度及曝气方式碳源补充量及补充时间、排泥时间及排泥量、回流比控制等调整问题,致使某一因素不在最佳运行状态而引起整个处理单元运行效率低下,甚至出现系

统瘫痪的风险^[3]。

3.3 膜深度处理单元系统故障

在膜系统表层的过滤和截留作用下, 渗滤液的盐分和污染物在膜表面不断聚集加厚形成致密滤饼层的可逆污染。伴随运行阻力增大、膜的通量下降, 渗滤液中部分无机盐、胶体、微生物等污染物进入膜内部, 与膜材料紧密粘附, 堵塞膜孔, 形成不可逆污染, 出现膜系统流量低、压力高报警等故障, 进水流速及流量下降、产水率降低, 系统无法正常启动等状况。

随着运行时间的累积, 存在膜元件老化、磨损、局部运行压力过高等因素引起的膜表面破损, 导致膜系统的产水质量差, 不能满足下一级膜系统设计进水质量要求, 加速低分子量腐殖质类微生物对下一级膜表面的污堵, 影响膜系统的运行效率。

膜化学酸性清洗操作中pH值控制过低、酸性清洗时间过长等因素会造成膜密封圈老化失效、膜穿孔等损伤; 超滤膜杀菌剂类型使用不当, 长期误用氧化性杀菌剂造成膜系统氧化损伤; 这些损伤会降低膜元件的使用寿命和运行效率。

3.4 其他辅助设备设施

水泵是渗滤液处理站介质输送的重要设备, 水泵叶轮堵塞、机械密封漏水、电机故障、泵壳砂眼、轴承故障、梅花垫损坏等水泵常见故障频发^[4]。渗滤液处理系统自动化水平较高, 设备设施的保护程序繁琐, 仪控原件较多, 且故障率较高。为防止污泥老龄化、活性降低, 定期从初沉池、厌氧反硝化、硝化(A/O)系统排放污泥, 但因不同处理阶段排出的污泥特性差异大, 脱泥机运行调整频繁, 故障率较高。

4 提高垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站高效运行措施

4.1 加强物化处理单元运行过程管理

加强对收集池提升泵的运行监视, 并做好维护工作。定期清理收集池内的漂浮垃圾和底部沉积污泥, 定期检查收集池提升泵滤网和叶轮, 确保收集池提升泵运行状态良好。定期清理篮式过滤器, 确保其滤网无堵塞情况。做好调节池潜水搅拌机的维护保养工作, 保障潜水搅拌机正常运行, 减少池底污泥沉积量, 保持调节池最大池容。保持事故池的备用状态, 确保满足渗滤液处理站缺陷处理时对渗滤液的收集需求。

4.2 强化生化处理单元运行指标监督调整

渗滤液厌氧处理环境最适宜pH值为7.5, 运行时将厌氧反应罐pH值控制在利于厌氧发酵的7.0~7.8范围内; 为维持污泥活性, 需降低水温对厌氧微生物的影响, 将厌氧反

应罐内的温度稳定在35℃左右^[2], 并且24h内温度波动不超过2℃。必要时, 需调整运行负荷与水力停留时间。厌氧反应各阶段中产甲烷阶段的氧化还原电位最低^[1]。因此, 在运行操作中需严格控制进水带入的氧含量。为维持厌氧反应过程中营养物C、N、P的比例接近(350~500):5:1的理想状态, 需要及时调整厌氧进液量。监测厌氧反应罐内污泥负荷的变化趋势, 做到排泥及时、排泥量适宜。尽可能减少含重金属、硫酸盐和硫化物、挥发性脂肪酸(VFA)非极性酚化合物、单宁类化合物、芳香族氨基酸、焦糖化合物、氯化烃、甲萘醌、氰化物、洗涤剂、抗菌素等影响厌氧反应的有毒有害物的进入量。

4.3 减少膜系统故障率

按照膜系统设计运行控制要求, 超滤、纳滤和反渗透膜的产水回收率; 监测超滤膜管的温度不超过40℃, 超滤膜有前后压力增大、进水流速和流量下降趋势时, 要及时查找原因, 防止污泥堵塞膜孔。加强对产水淤泥密度指数(SDI)、氯含量及浊度等水质变化趋势的监督, 第一时间发现超滤膜破损, 并采取措施。定期检查并清理超滤产水管内壁及产水池壁沉积的污泥和微生物^[4], 防止超滤产水被污染^[2]。

纳滤和反渗透运行中要控制进水压力、产水回收率等主要运行参数, 避免浓水侧盐分超过溶度积; 定期清洗膜元件。避免因膜表面浓差极化引起的膜性能产水量降低、脱盐率下降现象出现。加强纳滤装置产水水质监测, 确保提供合格的反渗透进水。

膜污染速度与给水条件有关, 加强对本级膜系统进出口压差、氧化还原电位、产水水质及回收率等关键运行参数的变化趋势监视, 确保为下一级膜系统提供合格的进水。一旦发现膜污染, 立即进行化学清洗, 避免膜系统污染加剧。膜寿命中后期处理能力下降, 需提前做好随时更换膜元件的准备工作, 确保膜元件更换的及时性。

严格落实运行规程中关于化学清洗药剂配制和清洗时长的相关要求。酸洗时pH值控制到2~3, 碱洗时pH值控制到11~12。清洗浸泡时间根据膜污染程度确定, 但浸泡时间不能过长。膜系统的加药装置需正常运行, 加药量适宜, 正确选用药剂类型。

4.4 加强各辅助设备的养护

加强对电机和水泵的维护保养, 定期检查更换润滑油、尼龙衬垫机械密封; 水泵相关的备品备件满足维修需求。定期检查各类仪控原件, 确保仪控原件的外壳、面板及线路板清洁, 减少仪控电接点腐蚀, 避免因仪控故障导致系统无法正常运行的出现^[3]。

根据污泥脱水性能的影响规律与作用机制,强化污泥脱水和安全管理,平衡污泥含水率与脱水机运行效率之间的关系合理调整絮凝剂投加量;加强污泥脱水系统的运行监护和设备的维护保养,及时处理设备缺陷,保障系统稳定运行需求。

结语

总之,通过制定并落实设备管理制度,加强各系统状态及运行指标监督及时维护、保养设备该项目,合理储备易损坏的备品备件量等措施使得物化生化、膜处理、污泥脱水及其他辅助设备稳定运行,有效避免了影响渗滤液处理系统运行效率的情况出现,实现渗滤液处理系统长周期高效运行,为项目整体安全、环保、稳定运行消除了渗滤液处理因素带来的隐患。

参考文献

- [1]由军锋,师存君,沈健,等,全膜系统反渗透膜化学清洗技术在火电厂的应用[J].水处理技术2019,45(07):122-124.
- [2]徐金妹,陈毅忠.城市生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理技术及展望[J].科技经济导刊,2019,27(23):92-93,97.
- [3]刘锐,傅梦凯,卢志明,等生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理工艺及回用广州化工,2019,47(15):125-127,130
- [4]郑忆枫垃圾焚烧发电厂渗滤液处理工艺现状浅析[J].绿色环保建材,2018(1):240.