

焚烧发电厂渗滤液处理工艺设计及运行分析

王乾

北京高能时代环境技术股份有限公司

摘要: 本文根据江苏省北部某项目, 对生活垃圾焚烧厂渗滤液处理系统工艺设计和实际运行效果进行论述和分析。本系统渗滤液处理规模为150m³/d, 工艺为“调节池预处理+厌氧系统+内置式AO-MBR+NF”。系统处理出水满足设计要求。在工艺设计时, COD进水设计浓度应大于75000mg/L, 氨氮进水设计浓度应大于2000mg/L。

关键词: 渗滤液; 运行分析

一、工艺流程及设计水质

本项目位于江苏省北部地区, 项目设计处理能力为150t/d, 工艺为“调节池预处理+厌氧系统+内置式AO-MBR+NF”。厌氧系统产生的沼气经过收集后进入到沼气处理系统进行处理或利用。MBR系统包括硝化反硝化及超滤系统。MBR通过膜的高效截留作用, 抗冲击负荷能力强^[2]。NF处理系统利用纳滤膜组件对溶质的截留作用, 去除水中难降解有机物二价离子和色度^[3], NF产水进入产水池后达标排放。

(一) 设计进水水质

项目设计进水水质为COD_{Cr}: 8500~62000mg/L; BOD: 56000~35000mg/L; NH₃-N: 800~1500mg/L; SS: 5000~12000mg/L; pH5~7。

(二) 设计出水水质

项目设计出水水质为COD_{Cr}: ≤500 (mg/L); BOD: ≤300 (mg/L); NH₃-N: ≤30mg/L; SS: ≤100mg/L; pH6~9。

二、工艺参数设计

(一) 预处理工艺段设计

项目选用调节池+混凝沉淀作为渗滤液的预处理系统。调节池水力停留时间设计为10d以上, 调节池池容设计值为1500m³。

(二) 厌氧工艺段设计

厌氧段为罐体反应器, 容积负荷10kg/(m³·d)以下, 厌氧上升流速0.8m/s, 设计出水COD浓度为10000mg/L; 设计温度T: 35℃~38℃; 设计生化COD去除率: 83%; 厌氧反应器有效容积: 930m³; 设计厌氧罐尺寸: Φ9m×15.3m。

(三) A/O-MBR工艺段设计

A/O段进水按厌氧出水及超滤回流水混合水质设计, 采用射流曝气, MBR膜反应器才有内置式反应器, 设计回流比为600%~1000%可调节。设计反硝化速率: 0.0768kg NO₃-N/kgMLSS·d; 设计反硝化率: 82%; 计算反硝化罐有效容积: 213m³; 设计反硝化罐有效容积: 250m³; 设计硝化速率: 0.02kgNO₃-N/(kgMLSS*d); 设计氨氮转化率: 98.7%; 计算硝化罐有效容积: 740m³; 设计硝化罐有效容积: 820m³; 设计生化COD去除率: 97.4%。

MBR段设计参数设计膜通量: 15l/m²·h; 总膜面积: 500m²; 单只膜面积: 12m²; 计算膜支数48支。

(四) NF工艺段设计

NF工艺段设计参数为: 进水流量: 6.25m³/h; 清液产率η: 85%; 设计过滤通量: 14LMH; 膜需要总面积: 379m²; 单位膜元件面积: 37m²; 膜元件数12支。

三、工艺运行效果

(一) 系统对COD处理效果分析

系统各工艺段对渗滤液COD处理情况如图3-1所示。系统COD浓度可达标运行, COD去除率达99%以上。COD平均浓度高于65000mg/L, 有机负荷高于设计值, 厌氧出水COD浓度高于设计值, 维持在18000mg/L~20000mg/L运行, 厌氧系统COD处理率在70%上下波动。这与有机负荷增高引起的丙酸积累有关^[4, 5]。经

MBR处理后COD下降到1000mg/L以下。经NF处理后的COD浓度小于500mg/L, 满足出水要求。在工艺设计时, 应提高安全系数。

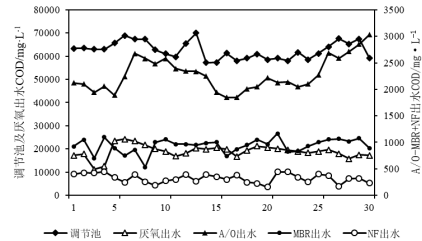


图3-1 各工艺段COD处理效果

(二) 系统对氨氮处理效果分析

系统各工艺段对渗滤液氨氮处理情况如图3-2所示。系统氨氮浓度可达标运行, 氨氮去除率可稳定在99.7%以上。其中, 厌氧工艺段对氨氮浓度有增加作用, 其原因铵离子^[6]的释放作用氨氮在A/O工艺段得到有效处理, 处理效果稳定在99%以上, 在运行过程中氨氮处理效果存在一定波动, 需要MBR+NF膜系统稳定出水水质, 使出水浓度氨氮低于30mg/L。调节池氨氮高于设计值1500mg/L, 因此应提高设计氨氮浓度在2000mg/L以上, 提高系统稳定性和安全运行能力。

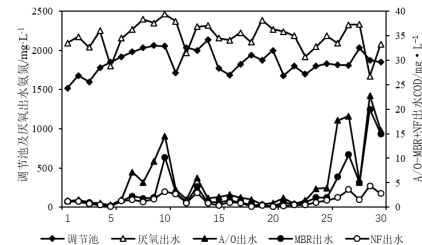


图3-2 各工艺段氨氮处理效果

四、结论

垃圾焚烧发电厂渗滤液原水COD浓度经调节池调节稳定后仍然存在负荷波动较大的情况, 处于高负荷水平。经本系统处理的渗滤液可实现稳定达标排放, 系统COD去除率达99%以上, 系统氨氮去除率达99.7%以上。原水COD设计值应大于75000mg/L, 氨氮设计值应大于2000mg/L, 以保证系统稳定运行。

参考文献

[1]何晶晶, 冯军会, 瞿贤, 等. 生活垃圾焚烧厂贮坑沥滤液的污染与可处理特性. 环境科学研究, 2006, 19(2):86-89.
 [2]韩磊, 纪树兰, 李巍, 等. MBR处理特殊废水及脱氮效果的研究进展给水排水, 2009, 35:330-334.
 [3]李志华. 预处理/厌氧/MBR/NF /RO 工艺处理垃圾焚烧渗滤液. 中国给水排水, 2016, 32(8):92-94.
 [4]Fang C, O-Thong S, Boe K, et al. Comparison of UASB and EGSB Reactors Performance, for Treatment of Raw and Sealed Palm Oil Mill Effluent. Journal of Hazardous Materials, 2011, 189(1-2):229-234.
 [5]叶杰旭. 城市生活垃圾焚烧厂渗滤液生物处理工艺及其效能研究, 2012, 38-39.
 [6]Chen S, Sun D Z, Chung J S. Anaerobic Treatment of Highly Concentrated Aniline Wastewater Using Packed-Bed Biofilm Reactor. Process Biochemistry, 2007, 42(12):1666-1670.