



UASB+ SBR 工艺处理卫生材料生产废水工程实例

吕松涛 董军玲 魏善涛 刘海军

(连云港市环境保护科学研究所, 江苏 222001)

摘要 采用 UASB+ SBR 两级生化工艺处理卫生材料生产废水, 具有投资少、运行成本低、处理效果好的特点, 具有一定的推广价值。

关键词 卫材废水 UASB SBR 工程实例

1 引言

卫生材料生产废水属碱性高浓度有机废水, 目前国内多采用物化法, 治理投入、运行成本普遍偏高, 处理效果也不理想。在此以一工程实例介绍 UASB+ SBR 两级生化工艺处理卫生材料生产废水的可行性和特点。

2 治理企业污染排放状况和处理要求

连云港市某集团卫生材料厂产品为纱布、叠片等卫生材料, 生产过程中主要产生蒸煮、漂洗、漂白废水。总排放废水 pH 值较高 (11~ 12), COD_{Cr} 3 000~ 4 000 mg/L, BOD_5 950~ 1 050 mg/L, 硫化物浓度 8.5~ 10 mg/L。

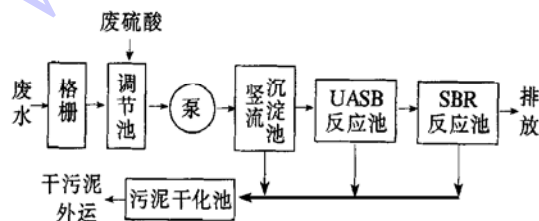
工程设计废水处理量为 150 m³/d, 设计废水水质及执行的排放标准见表 1。

表 1 设计水质及标准值表

项目	pH	SS/ mg·L ⁻¹	$\text{COD}_{\text{Cr}}/\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	$\text{BOD}_5/\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	色度/倍	硫化物/ mg·L ⁻¹
设计水质	11.5	661	3 452	1 019	300	9.2
标准值	6~ 9	200	150	60	80	1.0

3 工艺流程

针对上述应治理废水选用 UASB+ SBR 两级生化处理工艺, 工艺流程见附图。



附图 废水处理工艺流程图

格栅槽为 1.5 m × 0.5 m × 0.5 m, 内设格栅、筛网各 1 道。调节池 13 m × 4 m × 2.5 m, 调节容积为 100 m³, 为矩形折流。竖流沉淀池为圆形钢制池, 沉

淀区 $\phi 2.0 \text{ m} \times 2.2 \text{ m}$, 中心管 $\phi 0.45 \text{ m}$, 泥斗部分高 1.0 m, 表面负荷 $2.0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。UASB 反应池为圆形钢砼结构, 内径 5.0 m, 总高 6.35 m, 有效容积约 120 m³; 反应区容积约 80 m³, 容积负荷 (COD_{Cr}) $5.57 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$; 废水停留时间约 12.6 h。SBR 反应池为钢砼结构矩形池, 2 座并联运行; 单池尺寸 $6.0 \text{ m} \times 4.7 \text{ m} \times 1.8 \text{ m}$, 有效容积约 45 m³, 容积负荷 (COD_{Cr}) $2.90 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$, 废水停留时间约 11 h。

主要设备包括水泵 4 台, 罗茨风机 1 台, 虹吸式滗水器 2 台, 微孔曝气器 126 只。

废水进入处理站后, 经格栅槽内的格栅、筛网截留大的悬浮颗粒及纱布纤维后进入调节池并在池内进行酸、碱中和。使用潜污泵将 pH 值约为 7.5 的废水提升至竖流沉淀池, 沉淀后的废水进入 UASB 反应池进行厌氧生化处理, 同时利用厌氧过程提高废水的可生化性能。UASB 反应池出水自流入 SBR 反应池, 进行好氧化处理以确保出水达标。

竖流沉淀池的沉淀污泥 (主要是纱布纤维类絮体) 及 UASB 反应池所产生的剩余污泥自流至污泥干化池, SBR 池的剩余污泥泵送至污泥干化池。污泥经自然脱水干化后外运填埋。

4 调试运行

调试按菌种培养驯化、试运行和负荷运行 3 个阶段进行。从啤酒厂废水处理站取好氧脱水污泥约 25 t, 分别置于 UASB 和 SBR 池中, 加清水稀释, UASB 池用管道泵打回流 (内循环) 搅拌, SBR 池中进行鼓风闷曝至形成沉降性能良好的污泥絮体。系统采用低负荷高去除率方式启动, 通过配水, 控制 UASB 反应池容积负荷 (COD_{Cr}) $2 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ 左右, SBR 池中添加营养液 (鸡粪, 用筛网滤除杂质), 系统总体 COD_{Cr} 去除率控制在 80% 以上。菌种驯化过程中污泥发育良



好, SBR 池污泥呈茶褐色, 沉降性能好, 稍具泥土气味; UASB 池污泥呈黑色, 沉降性能好, 并有微小颗粒污泥发育。

进入试运行阶段后, 停止配水。经过 3 d 试运行, 系统总体的去除率已达到设计要求。

当废水处理站进入负荷运行阶段时, SBR 池不再添加营养液, 其 SV 值稳定在 20% 左右, MLSS 稳定在 2 500 mg/L 左右。该工程经有关部门验收监测数据见表 2。

表 2 工程验收监测数据

监测 频次	取样点	pH	SS/ mg·L ⁻¹	COD _{Cr} / mg·L ⁻¹	BOD ₅ / mg·L ⁻¹	色度/倍	硫化物/ mg·L ⁻¹
第一次	总排口	8.2	50	142	41	40	0.10
第二次	总排口	7.8	25	128	38	40	0.08
第三次	总排口	7.7	11	132	43	30	0.09
	排放标准	6~9	200	150	60	80	1.0

由表 2 可看出, 该工程排放的废水已达到国家排放标准。经测算, 整个工程运营成本每 t 水 1.05 元, 达到企业要求。

5 工程总结

本工程突破了物化法处理卫生材料生产废水的传统思路, 实践证明, 采用 UASB+ SBR 两级生化工艺

是安全可行且经济、实用的。

两个生化处理单元的设计有一定特色。UASB 池通过合理利用空间避免了二次水力提升。同时, 采用泡沫滤珠作为出水滤料, 取代了设计、制作均较复杂的三相分离器, 运行结果表明, 效果良好。SBR 工艺中所设置的中间贮水槽增强了操作方式的灵活性, 更能适应水质的变化。自行设计、制作的虹吸式滗水器操作灵活简便, 更好的满足工艺排水需要。

如资金条件允许或标准要求提高时, 可以用混凝气浮设备取代竖流沉淀池或在 SBR 池后增设粉煤灰吸附反应池。这样既可以改善出水的 COD_{Cr} 指标, 还可以进一步增强系统的脱色能力。

本处理工艺以生化法为主, 要求设施运行有一定的连续性。企业停产期间应按设计要求切实做好处理设施的维护、保养工作, 应将废水处理纳入生产计划, 统一管理。

第一作者 吕松涛, 男, 1970 年 11 月生, 1992 年毕业于华东工学院环境工程专业, 本科, 学士学位, 工程师, 设计室主任, 多年从事环境工程设计、研究工作, 对于三废治理具有丰富的经验。