

UASB- 两级生物接触氧化工艺处理制药废水

丁 凯, 詹忠庆

(安庆市环境保护科学研究所, 安徽 安庆 246003)

摘要: 采用 UASB- 两级生物接触氧化工艺处理制药废水, 处理量 150m³/d。运行结果表明, 该工艺处理效果稳定, 耐冲击, 工艺组合合理。

关键词: UASB(上流式厌氧污泥床); 两级生物接触氧化; 制药废水

中图分类号: X703.1 文献标识码: A 文章编号: 1008- 553X(2006) 04- 0047- 02

安徽安科余良卿药业有限公司的“余良卿”品牌诞生于 1855 年, 拥有橡胶膏、口服液、硬胶囊、颗粒、酏水、软膏、膏药七大类中药内服与外用剂型 40 多个品种, 废水量为 150t/d。该公司于 2004 年 7 月建成废水处理站一座, 废水经 UASB- 两段生物接触氧化法处理后, 达到排放标准所规定的要求, 即 COD_{Cr} 100mg/L, BOD₅ 20mg/L, SS 70mg/L, pH= 6~9。该工程于 2005 年 12 月底通过了安庆市环保局的验收。

1 废水水质特点

生产废水为洗药废水、润药废水、设备清洗水、地面冲洗水、厂区生活污水等, 生产废水中含有中药材及其提取物等水溶性有机物, 排放特点为间歇排放。水质见表 1。

表 1 设计废水水质及达标要求 (mg/L)

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	pH
废水浓度	889~2470	396~1100	500~800	5~7
平均值	1680	770	600	5~7
排放标准	100	20	70	6~9

由表 1 可以看出, 进水浓度比较高, 且水质波动幅度较大。废水偏酸, 需加碱调节。在经过多方论证及小试的基础上, 确定适合本工程的废水处理工艺流程如图 1。

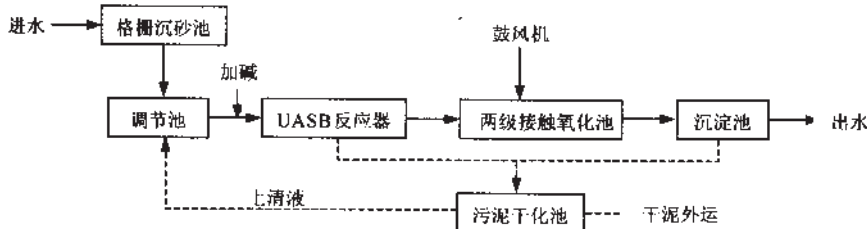


图 1 废水处理工艺流程

2 废水处理站的设计与运行

2.1 格栅沉砂池

调节池进水口设一格栅沉砂池, 格栅间隙宽度 10mm, 格栅尺寸为 800mm×800mm。采用人工清渣, 格栅倾角采用 60°。格栅与沉砂池合建, 格栅后再设一道格网, 格网尺寸 5mm(生产运行时根据实际情况可调整), 沉砂池的尺寸 1.2m×1.2m×1.2m, 其主要作用为拦截污水中的药渣。

2.2 调节池

调节池有效容积 70m³, 设计尺寸为 7.2m×4.8m×2.7m, 水力停留时间 11h。由于安徽安科余良卿药业有限公司医药品种繁多, 造成废水水质波动大, 即使是 COD_{Cr} 差不多的两股废水, 其 pH 值和可生化性也有较大的差异, 且废水排放具有间歇性特点。因此, 调节池可对水质、水量进行均化和调节, 减轻对后续处理工序的冲击, 并有利于形成一个连续的废水处理状态。

2.3 UASB 池

由于废水偏酸, 因此, 在进入 UASB 池前需加碱 (通过加碱设施) 调节 pH 值至 7, 以保证后续处理设施正常运转。UASB 池有效容积 150m³, 设计尺寸为 5m×5m×7m, 停留时间为 24h, 设计 COD 投配负荷 1.60kgCOD/m³·d^[1]。UASB 不必鼓风曝气, 只需提升废水进入反应器内, 能耗仅为好氧工艺的 1/10, 也不需加化学药剂。

2.4 接触氧化池

接触氧化池共分两级, 中间用墙隔开, 总有效容积 50m³, 设计尺寸为 2.5m×6m×4.5m, 容积负荷 1.2kgCOD/m³填料·d。接触氧化池内装 YDT 型弹性立

收稿日期: 2006- 04- 25

作者简介: 丁凯 (1971-), 男, 学士, 环境影响评价工程师, 主要从事环境课题研究及环境影响评价, 13955600019。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

体填料 50m³, 该填料挂膜快, 生物附着量大, 致密, 不易脱落, 因厌氧出水的有机污染物浓度已不高, 因此不会造成接触氧化池的堵塞, 也不会造成异味, 废水污染物得到很大程度降解, 净化后的废水进入沉淀池。

因废水从 UASB 到生物接触氧化池^[2], 此时废水含氧量很低, 因此, 一级氧化池需较大曝气量, 到二级氧化池可减少曝气量, 设计两级生物接触氧化池即是在满足工艺要求的情况下, 合理分配曝气量, 减少不必要的动力消耗。

2.5 沉淀池

为了节约占地面积, 沉淀池采用斜管沉淀池, 沉淀池设计尺寸为 2m×4.8m×3m, 内装斜管, 在底部设排泥管, 依靠静水压力定期排泥至污泥干化池。

2.6 污泥干化池

污泥干化池的作用是用来降低污泥的含水率并起到贮存污泥的作用, 污泥干化池上清液由潜污泵提升至调节池再次进行处理。污泥干化池的设计尺寸为 3m×4.8m×0.8m。

3 运行效果与分析

2005 年 12 月 20、21 日安庆市环境监测中心站对该项目进行验收, 对废水处理设施进出口进行连续两天 12 个批次的监测, 监测统计结果见表 2。

表 2 废水处理设施进出口监测结果

指标	pH 值	SS/mg·L ⁻¹	COD _{Cr} /mg·L ⁻¹	BOD ₅ /mg·L ⁻¹
原废水 (均值)	5.95 ~ 6.18	218	1019	435
UASB 单元	出水	7.05 ~ 7.30	82	540
	去除率	--	62.4%	47%
接触氧化单元	出水	7.01 ~ 7.32	55.0	67.9
	去除率	--	32.9%	87.4%
整个处理系统	最终出水	7.01 ~ 7.32	55.0	67.9
	总去除率	--	74.8%	93.3%

注: 接触氧化单元出水是指在沉淀池出水口取水。

由上表可见, 经过几个月的调试运行, 该制药厂废水能够达到环保部门规定的排放标准。

UASB 作为预处理, 将不溶性有机物分解为溶解性有机物, 将难生物降解的大分子物质分解成易生物降解的小分子有机物, 提高了废水的可生化性, 还有去除生物抑制物质的作用。由于不需曝气而大大降低了运行成本, 提高废水的可生化性, 降低后续生物处理的负荷, 大量削减后续好氧处理工艺的曝气量, 因此, UASB 广泛应用于难生物降解的制药、化工、造纸等有机物浓度高的废水处理中。生物接触氧化法兼有活性污泥法和生物膜法的特点, 对冲击负荷具有较强的适应能力, 生物活性好, 污泥产量少, 不会出现污泥膨胀, 另外还具有容积负荷高, 占地面积少, 去除效果好, 管理简单等优点^[3,4]。

4 综合效益分析

该工程总投资 50 万元, 污水处理占地 270m², 吨水占地 1.8 m², 直接运行费用约为 1.15 元 / 吨, 直接运行费用包含人工费、电费和药耗 (指加碱) 等, 运行费用合理, 整个工艺经济可行。

5 结论

(1) 对于医药废水治理, 采用 UASB- 两级生物接触氧化工艺是可行的, 实际过程与工艺设计中的预期设想基本吻合。

(2) 实践证明, 本治理工艺解决了制药废水的治理难题, 能保证出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。

(3) 该废水处理系统经过一年多的运转实践, 证明了本工艺的实用性和可靠性。本套治理设施结构简单, 操作简便, 治理效果稳定, 投资与运行费用经济可行。

参考文献

- [1] 王凯军, 左剑恶. UASB 工艺的理论及工程实践[M], 北京: 中国环境科学出版社, 2000.
- [2] 余淦申. 生物接触氧化处理废水技术[M], 北京: 中国环境科学出版社, 1990.
- [3] 相会强, 张杰, 于而捷, 等. 水解酸化 - 生物接触氧化工艺处理制药废水[J]. 给水排水, 2002, 28(1): 54-56.
- [4] 高廷耀. 水污染控制工程[M], 北京: 高等教育出版社, 1989.

Process for Treating Pharmaceutical Wastewater By UASB Incorporated with Two-stage Biological Contact Oxidation

DING Kai, ZHAN Zhong-qing

(Environmental Protection Science Research Institute of Anqing City, Anqing 246003, China)

Abstract: This paper reported on a process for treating pharmaceutical wastewater, which combines UASB with two-stage biological contact oxidation, and based on which a treatment plant was built and put into operation. The plant handles 150m³/d of wastewater; the effluent can comply with the emission standard in terms of COD, BOD, SS, etc.

Key words: UASB; two-stage biological contact oxidation; pharmaceutical wastewater