

UASB-SBR 工艺处理啤酒废水

贾 岩¹,叶雪均¹,吴速英²,张发文¹

(1. 江西理工大学环境与建筑工程学院,江西 赣州 341000;2. 江西理工大学材料与化学工程学院,江西 赣州 341000)

[摘 要]阐述了 UASB-SBR 组合工艺处理啤酒废水的工艺流程,实践表明,UASB-SBR 系统具有运行稳定、费用低、抗冲击负荷强等优点。

[关键词]啤酒生产;污水处理;UASB-SBR 组合工艺

[中图分类号] X 797

[文献标识码] B

[文章编号] 1003-5095(2006) 03-0059-02

啤酒废水主要污染物来源于麦芽生产的洗麦水、浸麦水、麦槽水等,糖化过程的糖化、过滤洗涤水,发酵过程的洗涤、过滤水,罐装过程的洗瓶、灭菌水,成品车间洗涤水以及生活污水等。综合废水一般偏酸性 (pH 5—7), 含有大量的悬浮固体 (SS 为 400—1 000 mg/L) 和大量易生物降解的有机物(COD 为 1 500—3 000 mg/L)。废水中 BOD/COD 高达 0.5—0.7, 一般不含有毒有害成分,具有良好的可生化性能。若仅采用好氧法处理,存在能耗高、费用大等问题,若结合先进的厌氧处理技术,将提高效率、降低处理费。本工程针对啤酒废水特点,采取了厌氧和好氧相结合的处理新工艺^[1-3],将 UASB 反应器^[4]和 SBR 反应器^[5]结合起来对啤酒废水进行处理。

1. 废水特性与处理要求

某啤酒有限公司现生产能力为 28 万 t/a, 废水排放量为 2 800 m³/d, 处理工程采用 UASB-SBR 工艺。设计进水水质和排放标准见表 1:

表 1 设计进水水质和排放标准

项 目	pH 值	COD _{Cr} /mg·L ⁻¹	BOD ₅ /mg·L ⁻¹	SS/mg·L ⁻¹
进水水质	5—7	5 000	2 800	2 000
排放标准	6—9	≤150	≤30	≤150

2. 工艺流程

UASB-SBR 处理工艺流程 (图 1)。

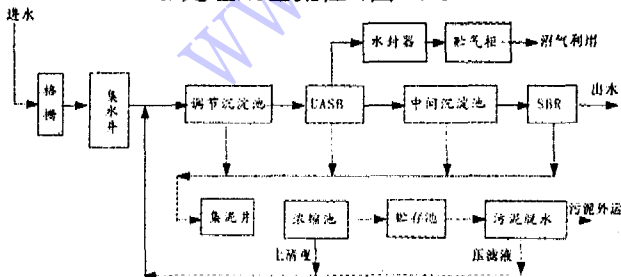


图 1

UASB 设计 COD_{Cr} 容积负荷为 6 kg COD/(m³·d), 常温运行, COD 去除率为 85%; SBR 污泥负荷为 0.15 kg BOD₅/(kg MLSS·d), 污泥浓度为 3 000 mg MLSS/m³. COD_{Cr} 去除率为 85% 以上。

4 主要处理构筑物及设备

4.1 格栅

格栅安装在废水渠道、集水井的进口处, 用于截留较大的悬浮物或漂流物, 主要对水泵起保护作用, 还可以减轻后续构筑物的处理负荷。

4.2 集水井

集水井采用地下式钢筋混凝土结构, 有效容积为 235 m³, 内设提升泵两台 (1 台备用)。

4.3 调节沉淀池

工业废水的水量和水质随时间的变化幅度较大, 需对废水的水量和水质进行调节。由于此工艺废水中 SS 浓度较高, 此调节池兼具沉淀池的作用。调节池基本尺寸为 25 m×7.5 m×5.5 m, 有效容积为 940 m³, 设计停留时间为 8 h。

4.4 UASB 反应器

UASB 反应器是该系统中关键构筑物之一, 其主体部分可分为两个区域, 即反应区和气、液、固三相分离区。在反应区下部是由沉淀性能良好的污泥形成的厌氧污泥床, 当废水由反应器底部进入反应器后, 由于水的向上流动和产生的大量气体上升, 形成了良好的自然搅拌作用, 并使一部分污泥在反应区的污泥床上方形成相对稀薄的污泥悬浮层, 悬浮液进入分离区后, 气体首先进入集气室被分离, 含有悬浮液的废水进入分离区的沉降室, 污泥在此进行沉淀分离。本工艺将 UASB 设计成圆形池子, 总有效容积为 2 100 m³, 采用 6 座相同的 UASB 反应器, 每座直径为 7.5 m, 高度为 9 m。在反应池顶部即三相分离器的上部装有斜板, 该装置对于系统调试初期防

[收稿日期] 2006-01-21

[作者简介] 贾 岩 (1979-), 男, 在读硕士, 研究方向为水污染控制。



止菌种过量地洗出具有积极作用,从而大大缩短调试周期。

4.5 竖流式沉淀池

由于厌氧反应器启动比较难,为收集 UASB 反应器流出的污泥,使调试期缩短,故设此池。有效容积为 125 m^3 ,采用圆形钢筋混凝土结构。

4.6 SBR 反应器

SBR 工艺的独特之处在于,它提供了时间程序的污水处理,而不是连续流程提供的空间程序的污水处理。因此具有沉降、分离效果好,耐冲击负荷等优点。本工程采用 4 个 SBR 反应器,总有效容积为 $4 \times 341 \text{ m}^3$,每个池子的运行周期为 6 h,周期时间分配为:进水时间 1.5 h,反应时间 3.0 h,静沉时间 1.0 h,排水时间 0.5 h。

5 结语

5.1 UASB-SBR 工艺对啤酒废水是一种有效的处理工艺,效果良好,运行稳定,成本低,是一种具有推广

价值的污水处理工艺。

5.2 UASB 调试和二次启动中要注意负荷提高的速度,否则易出现酸化,酸化后要减低负荷甚至停止进水,必要时加碱调节 pH。当 UASB 池中颗粒化污泥成熟后,系统即具有很强的缓冲能力,可不必加碱调节碱度。

5.3 啤酒废水厌氧处理中产生的沼气具有综合利用价值,可以大幅度降低污水处理成本,从而真正实现环境效益和经济效益的统一。

[参 考 文 献]

- [1]张自杰.排水工程(下册)[M].北京:中国建筑工业出版社,2000.
- [2]贺延龄.废水的厌氧生物处理[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [3]沈耀良.废水生物处理新技术理论与应用[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
- [4]顾夏声,等.水处理工程[M].北京:清华大学出版社,1990,252-255
- [5]王淑莹,高春娣,等.SBR 法处理工业废水中的有机负荷耐污泥膨胀的影响[J].环境科学学报,2000,20(2):129-133.

Treatment of Beer Wastewater by UASB-SBR Process

JIA Yan¹, YE Xue-jun¹, WU Su-ying², ZHI Fa-wen¹

(1. College of Environmental and Architecture Technology, Jiangxi Polytechnic university, Ganzhou 341000, China;
2. College of Chemical Engineering, Jiang xi Polytechnic University, Ganzhou 341000, China)

Abstract: Composite UASB-SBR process is employed to treat beer wastewater. The practice shows that UASB-SBR system has the virtue of stable working, low cost, and good load to impact.

Key words: Brewery manufacture; wastewater treatment: UASB-SBR composite process