

UASB-SBR-陶粒过滤工艺在白酒污水处理中的应用

李亮华

(河南省富平春酒业有限责任公司, 河南 舞阳 462400)

摘要: 白酒生产过程产生大量的无机废水和有机污水, COD_{Cr} 值在 800 mg/L 左右, BOD₅ 为 300~400 mg/L, 氨氮为 15~25 mg/L。采用上流式厌氧污泥床 UASB、序批式活性污泥法 SBR 和陶粒过滤相结合的组合工艺处理企业污水。结果表明, 该工艺投资省、运行费用低、运行稳定、操作管理方便, 是一种较为理想的白酒污水处理新技术。

关键词: 白酒; 污水处理; UASB-SBR-陶粒过滤工艺

中图分类号: TS262.3; TS261.4; X797

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2011)03-0068-03

Application of UASB - SBR - Ceramic Grain Filtering in Liquor Sewage Treatment

LI Liang-hua

(Henan Fupingchun Liquor Industry Co.Ltd., Wuyang, He'nan 462400, China)

Abstract: A large quantity of organic wastewater and inorganic sewage is produced in liquor production process. Generally, COD_{Cr} is about 800 mg/L, BOD₅ is 300 ~ 400 mg/L, and ammonia is 15~25 mg/L. The combined technology of UASB-SBR-ceramic grain filtering was applied in liquor sewage treatment. Such technology was an ideal new sewage treatment method and had the advantages such as low investment, low operating cost, stable operation, and simple management etc.

Key words: liquor; sewage treatment; UASB - SBR - ceramic grain filtering

白酒生产过程中产生的废水包括高浓度有机污水和无机废水, 主要来源于以下几个方面: 酿造车间的蒸馏锅底水、蒸馏工段地面冲洗水、蒸酒过程工具的冲洗用水、酿造车间的冷却水以及发酵池渗沥水、酒库冲洗用水、发酵池盲沟水、“下沙”和“糙沙”工艺过程中对原料的冲洗及浸泡排放水、化验检测废液、灌装车间酒瓶清洗水等, 主要污染物有糖类、醇类、维生素、淀粉以及各类无化合有机物等。20 世纪 90 年代, 厌氧生化技术得到了广泛的重视和应用。厌氧技术营养需求量少, 可被降解的有机物质种类繁多, 同时也能承受较大的负荷变化和水质的变化。实践证明: 上流式厌氧污泥床 UASB、序批式活性污泥法 SBR 和陶粒过滤相结合的组合工艺是一种较为理想的白酒污水综合处理新技术。该工艺投资省、运行费用低、运行稳定、操作管理方便, 去除率可高达 80% 以上。

1 工艺流程

根据白酒污水浓度高、色度高的特点, 采用厌氧、好氧、脱色组合流程, 该工艺流程有利于降低运行费用, 解决了污水处理站建得起、用不起的问题。

厌氧阶段采用上流式厌氧污泥床 UASB, 处理成本为好氧法的 1/3。好氧阶段采用序批式活性污泥法 SBR, SBR 工艺的每一个周期按污染物浓度高低可划分为进水期、高浓度反应期、低浓度反应期、闲置期, 各阶段由于营养物含量、溶解氧等环境条件的区别, 加速了微生物种类的选择与驯化, 因此, 各阶段均得到优势菌种的净化作用。沉淀、排水时, 处于静止状态, 可以避免短路、异重流影响泥水分离效果, 出水水质优于一般二沉池。SBR 工艺的每一个周期, 从时间上讲, 以池内任一空间为推流式, 而池内某一时刻的水流状态又是完全混合式。

脱色采用陶粒过滤, 陶粒滤料质轻、表面积大、有足够的机械强度、水头损失小、吸附力强, 价格较活性炭便宜, 适宜于脱色等处理。

车间高浓度污水由厂区污水管道收集后, 经粗、细格栅去除污水中的漂浮物和大的悬浮物, 然后进入水解酸化池进行预处理, 中和部分碱性物质。为改善 UASB 的进水条件, 水解酸化池出水进入平流式沉淀池沉淀, 污水沉淀后进入 UASB, 去除大部分有机物, 出水至 SBR 污泥反应池, 在其中将无机物和有机物彻底降解, 最后进入

收稿日期: 2010-10-22

作者简介: 李亮华(1980-), 男, 河南周口人, 大专, 质量工程师, 现任生产部生产助理, 主要从事工业微生物分析与应用。

陶粒滤池,降低色度。污水处理工艺见图1。

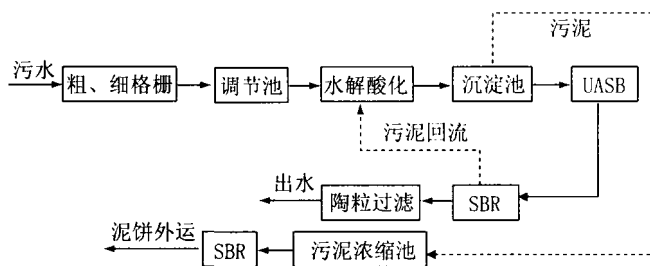


图1 污水处理工艺流程

2 主要构筑物技术参数

2.1 调节池

用于调节8 h的污水水量和水质。调节池内设穿孔曝气管,气水体积比为4:1,以防止污泥在池内沉淀。停留时间8.1 h,调节池总尺寸为16 m×10 m×4 m,有效水深为3.0 m。共分2格,采用钢筋混凝土结构。污水自流至水解酸化池。

2.2 水解酸化池、沉淀池

水解酸化池起预处理的作用,可减轻后续UASB的负荷。在产酸菌的作用下,将难降解的大分子有机物转化为易降解的小分子有机物。停留时间为4 h,总尺寸为16 m×7 m×4 m,有效水深为3 m,共分2格,采用钢筋混凝土结构。为防止悬浮物沉淀,设4台水下搅拌机,型号为JB-0.37。水解酸化池出水自流至平流式沉淀池,平流式沉淀池共分2格,每格沉淀池尺寸为8 m×2 m×2.8 m,沉淀池出水由2台上污泵AS16-2CB提升至UASB反应池。

2.3 UASB反应池

UASB反应池共分为尺寸相同的4格,并联运行,总尺寸为15 m×15 m×6 m,有效容积为1282.5 m³,COD_G的容积负荷为14 kg/m³·d,采用钢筋混凝土结构,内置生物填料2 m高。进水采用均匀布水系统,出水设置钢结构三相分离器,三相分离器为设备厂家专利技术设备。

2.4 SBR反应池

SBR反应池共分为尺寸相同的2格,并联运行,每格日运行3个周期,每格SBR有效容积为540 m³。SBR反应池总尺寸为15 m×8 m×4.5 m。采用钢筋混凝土结构。BOD₅污泥负荷为0.30 kg/kg [vss]·d,SVI值为100 mL/g左右,沉降后污泥高度为2.5 m。SBR反应池运行周期为8 h,其中进水4 h,曝气4 h,沉淀0.5 h,排水和闲置1.5 h。进水一半后开始曝气。进水结束、曝气开始及排水结束由池内水位控制;曝气结束、排水开始由时间控制。充氧采用穿孔管鼓曝气。排水采用机械式滗水器。进水由两个电动蝶阀切换控制。

2.5 陶粒过滤

滤池共设2格,交替使用。每格尺寸为3.5 m×2.5 m,有效过滤面积为7.5 m²,滤速为8 m/h,过滤周期为8 h。滤料为陶粒,粒径为4~8 mm,滤层厚度0.8 m,承托层0.45 m,滤料层上水深为1.75 m,滤池总高为3.3 m。采用管式大阻力配水系统,反冲洗强度为14 L/s·m²,冲洗时间为6 min,选用2台反冲洗水泵,型号为200QW400-10-22,交替使用。

2.6 污泥浓缩池

污泥浓缩池共设2座,并联运行,每座尺寸为φ6.0 m×4.5 m。污泥固体负荷为60 kg/m²·d,浓缩时间为12 h。

2.7 污泥脱水间

设厢式压滤机1台,型号为BMA S12/450-25。污泥浓缩后污泥含水率为95%,滤饼含水率为70%。带式压滤机处理能力为8 m³/h·m。污泥脱水间尺寸为12 m×9 m×6 m。

2.8 鼓风机房

采用罗茨鼓风机,所需风量为Q=1.81 m³/min,选用2台SSR-50型罗茨鼓风机,交替使用,每台功率3.0 kW。鼓风机房尺寸为6.6 m×4.5 m×5 m。

3 实际运行效果及分析

3.1 运行调试

本套工艺的主要调试工作是UASB厌氧污泥床颗粒污泥的驯化、培养和SBR序批式活性污泥的驯化、培养。按调试方案,采用间歇式培养方法。厌氧、好氧菌种取自某酒厂污水处理站。按设计负荷1/4、2/4、3/4、4/4 4个负荷阶段逐步提高运行负荷。调试时每天都进行常规水质项目分析监测,每个负荷阶段在COD_G去除率稳定一段时间后,才可提高负荷。调试过程中测得的一组典型处理数据见表1。

表1 调试运行过程COD_G测试结果

负荷阶段	调节池	UASB出水	SBR出水
1/4	800	280	80 (重点调试UASB)
2/4	801	286	75 (重点调试UASB)
3/4	750	220	65
4/4	760	223	56

3.2 效果及分析

经过50 d左右的运行,基本完成1/4、2/4、3/4 3个负荷段的过渡,随后进入满负荷运行。经过前3个阶段的培养和驯化,SBR反应池内污泥已基本成熟,微生物数量较多,污泥浓度为4.5 g/L左右,SVI值为100 mL/g左右,污泥可沉降性能好,出水水质好。而UASB反应池内污泥的成熟时间长,在3/4负荷阶段结束时仍为絮状污泥,需进一步培养。经过80 d的运行后,UASB反应池污

表2 调试后的运行结果

测试时间	COD _{cr} (mg/L)		BOD ₅ (mg/L)		SS (mg/L)		pH		氨氮	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
2010-5-20	800	75	400	15.2	220.9	70	6.0	7.0	26	10.0
2010-5-21	780	58	380	13.0	219.2	50	5.9	6.8	25.5	9.1
2010-5-22	795	62	390	14.7	220.5	67	6.1	7.0	26.2	8.5
排放标准	≤80		≤20		≤70		6~9		≤15	

泥颗粒化程度高,结构密实,沉降性能好,污泥颗粒直径为2 mm左右,此时UASB反应池产气稳定,出水呈浅黑色,悬浮物少,去除效果明显。

环保部门连续监测结果表明,各项污染物的排放指标均达一级排放标准,结果见表2。

4 结论

4.1 采用本工艺技术路线,体现了两类生化处理技术的优势,具有运行费用低,每吨污水的处理费用为0.5元左右(不含设备折旧),厌氧阶段和好氧阶段几乎无需人工操作,操作管理方便等特点。

4.2 UASB反应池前设置水解酸化、沉淀等预处理构筑物减轻了UASB反应池的处理负荷,可减少布水系统堵塞的可能性。

4.3 采用UASB处理白酒污水,可以大幅度地减轻好氧处理阶段的负荷,降低处理设施土建投资和实际运行费用,节能效果明显。

4.4 SBR工艺的每一个周期按污染物浓度高低可划分为进水期、高浓度反应期、低浓度反应期、闲置期,各阶段

均得到优势菌种的净化作用,可以避免短路、异重流影响泥水分离效果,出水水质优于一般二沉池。

4.5 陶粒滤料质轻、表面积大、有足够的机械强度、水头损失小、吸附力强,价格较活性炭便宜,适宜于脱色等处理。

另外,为了避免污水处理站临时发生事故,废水不能未经处理排放,在检修期间产生的废水必须贮存起来,待检修好后再进行处理。所以必须建造一个事故排放池用来贮存临时出现事故时产生的废水。

参考文献:

- [1] 王凯军.厌氧工艺的发展和新型厌氧反应器[J].环境科学,1998,(1):94-96.
- [2] 王德杰.白酒企业锅底水污染产生的原因及途径研究[J].酿酒,2000,(6):35-37.
- [3] 连学林.常温UASB装置处理五粮液酒厂废水[J].中国沼气,2002,(2):19-24.
- [4] 卢洁,梁永克,杨禾.UASB-SBR工艺在白酒锅底水处理中的应用分析[J].酿酒科技,2010,(9):86-88.

(上接第67页)

白酒的“复杂强度”来表示,简称“复杂度”。复杂度的强弱对酒的质量和风格产生着根本性的影响,复杂度的提高不仅仅使酒的质量得以大幅度提高,而且使酒的风格和典型性更加突出。根据这一理论,初步推断配方2较好,但还有待进一步证实。

3.3 百年老窖泥中酯类化合物的数量明显比人工窖泥多,增加的主要是油酸乙酸、己酸异戊酯和葵酸乙酯等酯类化合物。分析原因可能是随着窖池使用期的延长,窖泥接触发酵糟醅的时间随之延长,使有机酸及醇类再经过较长时间缓慢的发酵和酯化而使得窖泥中酯类化合物增加。这说明窖泥质量的优劣对浓香型白酒的质量起着至关重要的作用,正好与窖泥是浓香型白酒生产的基础、百年老窖产好酒的经验总结相符。

参考文献:

- [1] 沈怡方.白酒生产技术全书(1版)[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [2] 沈怡方.试论浓香型白酒的流派[J].酿酒,1992,(19):10-13.
- [3] 海超.白酒中微量成分的变化及其利用[J].酿酒科技,2010,(5):72-77.
- [4] 汤道文,谢玉球,朱法余,等.白酒中的微量成分及与白酒风味技术发展的关系[J].酿酒科技,2010,(5):78-81.
- [5] 范文来,徐岩.白酒窖泥挥发性成分研究[J].酿酒,2010,(5):24-30.
- [6] 陈益钊.中国白酒的嗅觉味觉科学及实践[M].成都:四川大学出版社,1996.
- [7] 杨小柏.陶瓷容器机理探讨[J].酿酒科技,2001,(3):39-40.

《酿酒科技》 酒圆曲苑