

UASB——生物接触氧化法处理 高浓度酿酒废水之探讨

王定晖

(青海省环境科学研究设计院,青海 西宁 810007)

摘 要:文章对酿酒生产中产生的高浓度锅底废水采取物化与生化相结合的处理方法作了叙述,经过实践运用,说明该方法得当、工艺正确、工程运行成本较低,同时指出了实际运行中应该注意的问题。

关键词:UASB;生物接触氧化法;酿酒废水;应用

中图分类号:X505

文献标识码:C

文章编号:1007-2454(2004)02-0086-03

1 引言

青海省青稞酒厂是国内最大的青稞酒生产基地,因悠久的酒文化传统和酿酒历史而久负盛名。但在其生产过程中产生的锅底废水却含有大量高浓度有机物,属高浓度有机废水。在实际的污水处理过程中,采用常规物化处理,效果不明显。青海省环境科学研究设计院采用了 UASB—生物接触氧化处理工艺应用于酿酒废水,污水处理效果明显,出水达到相应排放标准,在青海省应用尚属首次。

2 废水水质

本工程污水处理量为 150m³/d,根据现场取样监测,废水中有机物含量很高,进水水质浓度见表 1。

表 1 进水水质浓度

项目	CODcr/mg·L ⁻¹	BOD ₅ /mg·L ⁻¹	SS/mg·L ⁻¹	pH
进水	1.89×10 ⁴	>6 000	213	3.95

3 出水水质标准

出水指标要求达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中现有污染源一级排放标准。指标见表 2

4 处理工艺设计参数及处理效率

4.1 处理工艺。通过对废水水质分析,选用 UASB—生物接触氧化法处理工艺,主要工艺流程

见图 1。

表 2 出水水质标准

项目	CODcr/mg·L ⁻¹	BOD ₅ /mg·L ⁻¹	SS/mg·L ⁻¹	pH
标准	100	30	70	6.0~9.0

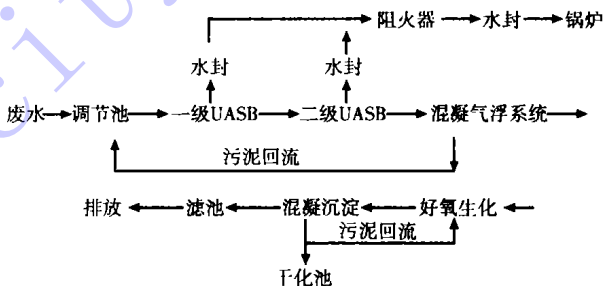


图 1 工艺流程

4.2 设计参数。主要建、构筑物的设计参数见表 3。

表 3 主要建、构筑物的设计参数

构筑物	规格及参数	数量	停留时间
调节池	4m×4m×3m	1	2.8h
一级 UASB 池	15.3m×14.7m×6.3m	1	9d
二级 UASB 池	13.6m×7.2m×6m	1	3d
混凝气浮设备	YW-10	1	
生物接触氧化池	10.2m×12.8m×4m	1	2d
滤池	4.5m×2.5m×3.5m	1	5h
混凝沉淀	φ3m×6m	1	5.7h
风机	SSR-80	2	

4.3 处理效率。本工艺处理废水中各污染物处理效率见表 4。

表 4 各污染物处理效率				
项目	CODcr/mg·L ⁻¹	BOD ₅ /mg·L ⁻¹	SS/mg·L ⁻¹	pH
进水	1.89 × 10 ⁴	> 6 000	213	3.95
出水	56.7	24	42.6	7.7
处理率	99.7%	> 99.6%	80%	

5 UASB(上流式厌氧污泥床反应器)的设计与调试

UASB(上流式厌氧污泥反应器)是由荷兰 Wageningen 农业大学于 1977 年正式公开的技术,是近 20 年来国际上废水生物处理技术研究方面取得的最具有划时代性的研究成果之一。适用于降解好氧反应所不能降解及难降解的有机物,反应器内设有布水系统、三相分离器、污水回流系统和出水系统等,其构造见图 2。

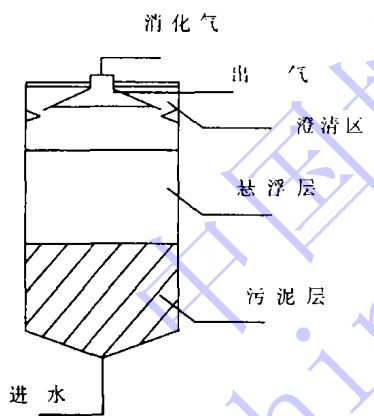


图 2 上流式厌氧污泥床反应器

废水自下而上地通过厌氧污泥床,床体底部是一层絮凝和沉淀性能良好的污泥层,中部是一层悬浮层,上部是澄清区。澄清区设有三相分离器,用以完成气、液、固三相分离。被分离的消化气由上部导出,被分离的污泥则自动落到下部反应区,出水入后续构筑物。厌氧消化过程所产生的微小沼气气泡,对污泥床具有缓和的搅拌作用。厌氧进水的布水采用多点布水、多点进水的布水方式,每个布水头的服务面积控制在 4m² 左右。

温度和碱度是影响厌氧处理效果的主要因素。高效的厌氧处理设施需要反应器的温度和碱度分别维持在 35(或 55 ± 2℃)和 3 000 ~ 4 000mg/L(CaCO₃)。本项目的进口料液温度控制在 60 ~

70℃之间,经过调节,反应瓜池底部温度为 57 ± 1℃,上部温度为 56 ± 1℃,加入石灰调节碱度。随时检测进出口的 pH 值、温度、COD 等,若发现厌氧出口 pH < 6,应立即停止进料,待 pH > 7 后,再逐渐进料。在温度、碱度等都具备的条件下,要提高厌氧反应器的效率,首先是要提高反应器中的厌氧菌浓度,同时需构筑一个污泥回流系统。床体污泥浓度可维持在相当高的水平,如 40 ~ 80g/L,因而对于一般的高浓度有机废水,容积负荷可达 10 ~ 20kgCOD/m³·d。在实际工程中,回流装置的出水管道有两种设置方式:一种是在三相分离器上部出水进行循环,另一种是在三相分离器下部进行出水循环。从实际的应用情况看,在三相分离器上部出水循环,更有利于厌氧污泥的颗粒化,但也存在对沉淀区有所扰动情况,在三相分离器下部出水循环就不存在此现象。因此,在厌氧进水时,循环宜采用在三相分离器下部出水循环的方式,加流液要连续,不能间断,并保持上料均匀,而在未进水的情况下,可采用三相分离器上部出水循环的方式。如果在进水中不定时地加入少量石灰,更有利于污泥的颗粒化形成。

难降解的有机物一般可以经过厌氧处理而发生降解或使其转化为可降解的有机物,由于厌氧处理不曝气,所以不会发生易挥发性有机物从反应器中被吹脱而造成空气污染的问题。

应用厌氧处理技术可节省投资,弥补好氧处理无法直接处理(或浓度过高)或处理起来效率低(如含难降解有机物)的不足。

6 生物接触氧化池的设计与调试

生物接触氧化池包括池体、填料及布水布气装置,其构造见图 3。

国内采用的生物接触氧化池中,绝大多数的曝气装置设在填料之下,不仅供氧充足,而且对生物膜起到了搅动作用,加速了生物膜的更新,使生物的活性提高。有关资料显示,同样湿重的带有丝状菌的生物膜,其耗氧速度较活性污泥法的高 1.81 倍。在有填料的接触氧化池中,可利于丝状菌的生长,提高有机物的分解能力。池内填料有增进充氧效果的作用,动力效率在 3kgO₂/kw·h 以上,比无填料的曝气提高 30%。生化池内温度控制在 10 ~ 35℃之间,最适宜在 15 ~ 25℃之间,pH



控制在 6~9 之间。由于微生物浓度高,污泥浓度可达 10~20g/L,故大大提高了 BOD_5 容积负荷和处理效率。池内沉降值保持在 20%~40%之间,出口溶解氧控制在 2~4mg/L。

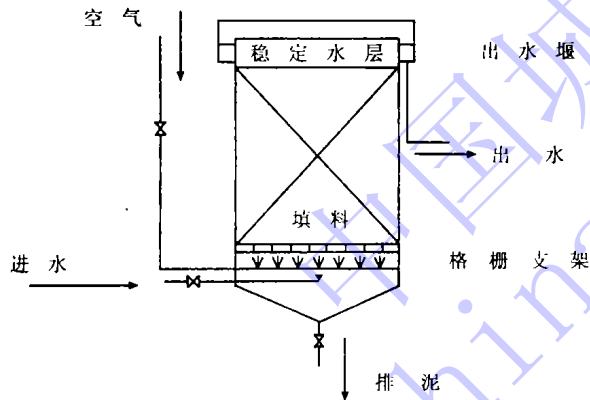


图3 生物氧化接触氧化池

7 结语

UASB—生物接触氧化法处理高浓度酿酒废水是可行的,经过几个月的调试,取得了良好的效果。

7.1 采用 UASB 工艺处理高浓度废水可以降低运行成本,并能产生能源,减少能源费用的支出。经厌氧产生的沼气经水封处理后,可作燃料,厌氧水封要保持好液位高度。每处理 1t 废水可产生 13m³ 左右的沼气,每天可产生 2 000m³ 左右沼气,用于锅炉燃烧,可节省用煤约 2t。

7.2 增加厌氧回流装置,可以减少为调节废水的 pH 而使用的药剂,减少污水处理的运行成本。增加回流装置,还可以调节进水的 COD_{Cr} 浓度,减少对污泥的局部冲击,加快污泥的颗粒化进程,从而提高处理效率。

8 参考文献

1 上海市环境保护局. 废水生化处理编写组. 废水生化处理. 上海: 同济大学出版社, 1999(73~75)