

啤酒废水调试总结

简介： 采用 UASB+厌氧+氧化沟工艺处理啤酒废水， 并采用该厂废水排放沟自然繁衍的菌种接种， 调试周期短， 处理效果稳定达到排放要求。

关键字： 啤酒废水 UASB 氧化沟

福建某啤酒有限公司目前生产能力为 30×104 t/a， 废水主要来源有： 麦芽生产过程的洗麦水、 浸麦水、 发芽降温喷雾水、 麦槽水、 洗涤水、 凝固物洗涤水； 糖化过程的糖化、 过滤洗涤水； 发酵过程的发酵罐洗涤、 过滤洗涤水； 罐装过程洗瓶、 灭菌及破瓶啤酒； 冷却水和成品车间洗涤水； 以及来自办公楼、 食堂和浴室的生活污水。

1 废水概况

1.1 污水处理规模

该污水处理站处理规模按照最高日流量 1800 m³/d， 其中高浓度废水（主要是发酵废水）量 400 m³/d， 中低浓度废水量 1400 m³/d。

1.2 污水水质

该污水处理站进水水质见表 1。

表 1： 废水水质、 水量

废水量 水种类 (t/d)	CODCr(mg/L)	BOD5(mg/L)	SS(mg/L)	pH

高浓度废水	400	3000~8000	1400~4500	200~600	5~7
中低浓度废水	1400	600~800	200~400	200~400	6~9

1.3 排放要求

根据当地环保部门的要求，外排废水应达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。其具体指标见表 2。

表 2：当地废水排放要求

项目	CODCr (mg/L)	BOD5 (mg/L)	SS (mg/L)	pH
污水综合排放标准	100	30	70	6~9

2 污水处理工艺简介

啤酒废水处理工艺流程见图 1。

高浓度废水先进入 UASB 厌氧反应器处理后，再与中低浓度废水混合进行处理。

UASB 厌氧反应器又称上流式厌氧污泥反应器，该设备底部设布水装置，顶部设三相分离器 and 集水排水装置。

UASB 厌氧反应器出水与中低浓度废水混合进入厌氧—氧化沟生化处理系统。

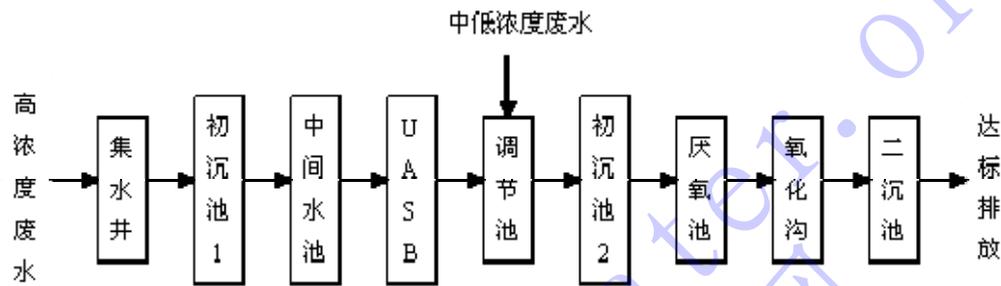


图 1：啤酒废水处理工艺流程

高浓度废水经格栅、格网拦截大的杂质后进入调节池，在调节池均质均量后，由污水泵提升进入 UASB 反应器，UASB 反应器出水自流至中低浓度废水调节池，完全混合后用泵提升进入厌氧—氧化沟生物处理系统，再经沉淀池沉淀后出水达标排放。

3 活性污泥的接种

活性污泥的培养与驯化可归纳为异步驯化法、同步驯化法和接种驯化法。异步驯化法即先培养后驯化；同步法则培养、驯化同时进行或交替进行；接种法则利用其他污水处理厂的剩余污泥进行培养驯化。本污水处理厂主要采用接种法，这样既能提高驯化效果，又能缩短培养驯化的时间，从而缩短调试时间。

本工程工艺调试初期由于该厂地处偏僻，附近没有污水处理厂，从外地运来费用太高。我公司调试人员发现在该厂废水排放沟中生长着大量的天然活性污泥（由于该地区终年气温保持在 15℃ 以上，排水沟废水流速平缓，因此在 300 米长的沟低自然生长着大量的活性菌种），遂将沟底污泥运至废水处理站作为接种菌种。

前期 UASB 反应器采用间歇脉冲进水方式，由于菌种已适应啤酒废水，因此不经驯化，直接逐步增加高浓度废水水量至设计负荷。

培养驯化初期在厌氧—氧化沟生化处理系统中加入少量的中低浓度废水，并适当添加营养物质，逐渐增加进水量，让厌氧反应池中的菌种逐渐挂膜在填料上。

4 运行结果

4.1 UASB 反应器的运行效果

UASB 厌氧反应器的容积负荷为 8.7 kg COD/(m³.d)，水力停留时间为 9.0 h。

运行效果见表 3。

表 3: UASB 厌氧反应器运行效果

时间	pH		COD _{Cr} (mg/L)			BOD ₅ (mg/L)		
	进 水	出 水	进 水	出 水	去 除 率(%)	进 水	出 水	去 除 率(%)
11:00	6.45	6.32	5476	1870	65.85	2874	1071	62.7
13:00	6.78	6.51	6770	2246	66.82	3127	1472	52.9
15:00	6.58	6.43	4971	1692	65.96	2479	962	61.2

17:00	5.93	5.78	4237	1179	72.17	2074	873	57.9
-------	------	------	------	------	-------	------	-----	------

表 3 结果是废水处理站在运行正常 1 星期后某日厂内监测部门检测结果。从结果上看 COD 的去除率已达 65%左右，UASB 反应器内有少量粒径在 0.7~1.2mm 的颗粒污泥出现。

4.2 厌氧—氧化沟系统的运行效果

厌氧生物处理系统的容积负荷为 2.75 kg COD/(m³.d)，水力停留时间为 4.0 h；氧化沟生物处理系统的容积负荷为 0.26 kg COD/(m³.d)，水力停留时间为 25 h。运行效果见表 4。

表 4：厌氧—氧化沟系统的运行效果

时间	pH		COD _{Cr} (mg/L)			BOD ₅ (mg/L)		
	进 水	出 水	进 水	出 水	去 除率(%)	进 水	出 水	去 除率(%)
11:00	7.23	7.38	1274	83	93.5	673	18	97.3
13:00	7.08	7.14	1071	78	92.7	547	17	96.9
15:00	7.47	7.38	872	67	92.3	439	11	97.5
17:00	7.29	7.28	864	67	92.2	431	10	97.8



5 调试总结

(1) 调试的接种菌种取自该厂的废水排放管沟中，该菌种由于是在该厂废水中自然繁殖生长的，因此具有适应性强、活性高的优点，大大的缩短了该工程的调试周期，从而节省了大量的费用。

(2) 由于啤酒废水中缺少营养物磷，调试人员刚开始补充营养物为过磷酸钙，在投加两天后发现，氧化沟中的活性菌种颜色由淡黄色转变为黑色，同时出水效果变差，研究发现过磷酸钙对活性菌种具有强烈的氧化性，从而造成菌种死亡。随后改加磷酸氢钠系统在一星期后完全恢复。在废水生物处理中，营养物最好选择钾盐、钠盐，而不要选择对生物菌种有抗性的钙盐，这在废水生物处理的调试运行上具有重要的现实意义。

(3) 在 UASB 厌氧反应器中，调试人员按 50mg/L 池容投加 80 目的粉末活性炭，在一个月后 UASB 厌氧反应器中即出现了粒径在 0.71.2mm 的颗粒污泥，大大缩短了 UASB 厌氧反应器的启动时间。

(4) 采用 UASB+厌氧+氧化沟的工艺治理啤酒废水，各主要处理单元的最佳设计参数为：

UASB 厌氧反应器：容积负荷为 6.5~8.5 kg COD/(m³.d) HRT:8~12h;

厌氧生物处理系统：容积负荷为 2 ~3 kg COD/(m³.d) HRT:4~6h;

氧化沟生物处理系统：容积负荷为 0.2~0.3 kg COD/(m³.d) HRT:24~30h。