

UASB 技术处理酒精废水

UASB 是升流式厌氧污泥床反应器 (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) 的简称。这项处理工艺是由荷兰 Wageningen 农业大学教授 Lettinga 等人于 1972~1978 年开发研制的一项污水厌氧生物处理新技术。目前, UASB 反应器已经应用于多种类型的废水处理。下面具体介绍某酒厂应用“上流式厌氧污泥床处理高浓度有机废水技术”处理酒精废水的工程情况。

该厂主要以地瓜、玉米为原料生产酒精和淀粉, 高浓度有机废水来源于: 酒精车间排放的醪液, 部分经过滤回收饲料后, 日排放酒精废水 400m^3 ; 粮食酒车间排放的池底水 ($40\text{m}^3/\text{d}$) 和经过预处理后的淀粉废水 ($600\sim 900\text{m}^3/\text{d}$)。其废水水质为: $\text{pH}=6$, $\text{BOD}_5=12.1\text{g/L}$, $\text{COD}=24.9\text{g/L}$, $\text{SS}=10\text{g/L}$ 。

1 废水处理工艺

该厂废水处理分两个部分: 高浓度有机废水的厌氧处理和低浓度废水的好氧、物化处理, 其工艺流程如图 1 所示。厌氧采用 UASB 工艺, UASB 系统每日处理水量为 $1040\sim 1340\text{m}^3$, $\text{COD}20\text{t}$, $\text{SS}8\text{t}$ 。厌氧工段要求 COD 去除率达到 85% 以上, 以便与后续的好氧处理相衔接, 使出水达到排放标准。

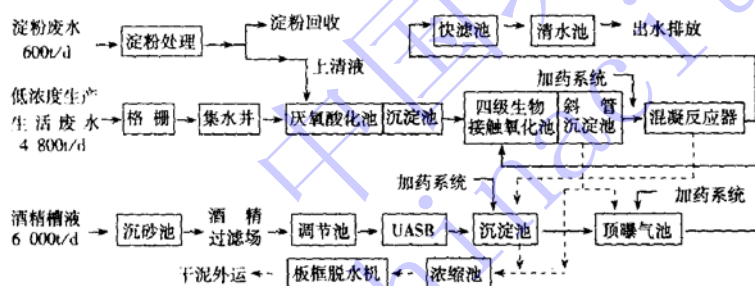


图 1 工艺流程图

2 生产运行情况

从开始酒精废水厌氧处理的调试, 至全部酒精废水进入 USAB, 有机负荷达 $8\text{kg}/\text{COD}(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 止, COD 去除率稳定在 90% 以上, 出水 COD 为 3800mg/L , SS 为 2500mg/L 。各项指标均能达标, 顺利通过省环保组织的工程验收。

其厌氧处理调试分为 3 个阶段: 污泥驯化培养期、负荷提高期、满负荷运转期。

①污泥驯化培养期

接种污泥来源与驯化: 启动部分厌氧池, 分几次投入高温厌氧活性污泥, 启动时测得混合液污泥浓度为 17g/L 。当厌氧池升温到 40°C , 以 $0.1\sim 0.3\text{kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 的容积负荷投加废醪液, 当温度升高到

52°C , 负荷达 $2.0\text{kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 时即进入正常提高负荷阶段。

驯化期间歇进水, 根据浓度和水量控制负荷。要求控制反应器出水 $\text{VFA}<200\text{mg/L}$, pH 在 7.2 以上, COD 去除率在 80% 以上且产气量正常, 方可进一步提高负荷。

②负荷提高期

负荷提高期以负荷从 $2.0\text{kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 起至全部废水进入厌氧池, 负荷提高到 $7\sim 12\text{kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 止。

③满负荷运转期

全厂的废水均进入污水处理站处理, 可提高负荷和产气量, 且 COD 去除率不变 (90% 以上)。随着水质的波动, 有机负荷总稳定在 $8\text{kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 以上, 当池底部出现颗粒污泥, 随后污泥颗粒化的速度越来越快, 颗粒污泥的大量积累, 极大地改善了污泥的沉淀性和稳定性, 出水悬浮物浓度进一步降低。

3 主要控制措施

通过生产调试研究表明, 主要应严格控制以下三个条件, 就可获得较好的处理效果。

①pH 值及 VFA 的控制

pH 值的高低变化是确定反应器进料量的一个主要参数。启动期间, 厌氧出水 pH 值控制在 7.0~7.2 以上, 同时将出水的 VFA 控制在 200mg/L 以下。酒精车间废醪液 pH 值一般为 4.0, 新鲜的醪液与调节池中回流的厌氧出水消化液混合后, pH 值一般在 7.0 以上, 符合进水要求。调试过程表明, 在厌氧发酵过程中, 控制好进水量和回流量, 可以省去加碱的费用。在稳定运行时, 可减少或停止回流。

②温度连续性的控制

反应器温度应保持一定的稳定性, 防止温度变化超过 $\pm 2^\circ\text{C}/\text{d}$ 。以利于反应池高效稳定, 提高纤维素的去除率。

③投配负荷的控制

调试期间通过逐步提高原液的进料量, 从而达到逐步提高有机负荷的目的。

4 处理效果

该厂处理酒精废水取得如下稳定运行的工艺参数: 有机负荷 $7\sim 12\text{kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$, COD 去除率 85~96%; 进水 $\text{SS}>10\text{g/L}$, 出水 $\text{SS}<2.5\text{g/L}$, 平均去除率 89%; 进水 BOD 平均为 23.585g/L , 825mg/L ; 平均产气量 $2.3\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 。