

小麦淀粉废水处理综述

周 阳, 刘芳, 吕大鹏
(河南莲花味精股份有限公司, 项城 466200)

摘 要: 本文介绍了莲花集团处理小麦淀粉废水的实例和现状。经清浊分流、分类处理后, 出水 COD_{Cr} 稳定在 150mg/l 以下达标排放。

关键词: 小麦淀粉废水, 浓缩, 喷雾干燥, UASB, SBR, 废水处理

1. 前言

河南莲花集团为积极迎接加入 WTO 后给国内味精行业带来的机遇和挑战, 于 1999 年投资近 2 亿元引进当今世界最先进的两条年产二十万 t 小麦淀粉生产线, 用小麦淀粉替代玉米淀粉生产味精, 使吨味精成本下降了 1500 元, 大大增强了企业参与国际市场竞争的能力。

为配合小麦淀粉生产味精工程的顺利实施, 避免或减轻环境污染, 莲花集团积极研究小麦淀粉废水的治理方案。在借鉴国内外小麦淀粉废水治理经验和结合自身现有环保设施的基础上, 依据“清浊分流、分类处理、变废为宝、综合利用”的治污原则, 与小麦淀粉主体工程同期上马了废水处理设施, 经过近两年的运行和完善, 形成了一套完整的小麦淀粉废水综合治理工艺线路, 即高浓度废水采用浓缩→喷雾干燥→戊聚糖干粉; 低浓度废水采用 UASB→SBR→达标排放。现依小麦淀粉二厂为例将该线路和实际运行的有关内容综述如下, 供参考。

2. 废水来源及成分

莲花集团小麦淀粉二厂生产线采用三相卧螺离心分离工艺, 在对小麦面粉的分离、洗涤、烘干等生产过程中, 可得到 A 淀粉乳、B 淀粉乳和副产品谷朊粉, 同时产生戊聚糖废水、生产污水、工艺水和冷凝水。其中工艺水和冷凝水回用于生产。

小麦淀粉生产工艺路线如下:

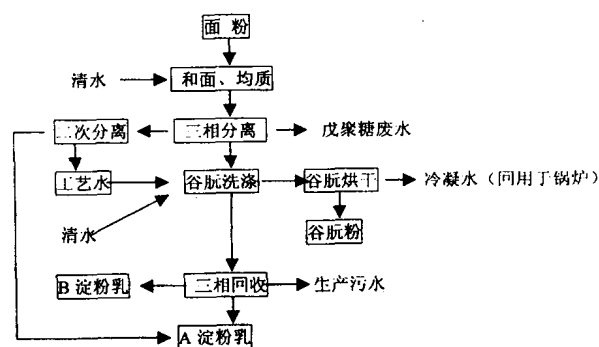


图 1 小麦淀粉生产路线图

小麦淀粉二厂生产能力为每小时处理 16t 面粉, 其产生的废水基本数据如下:

表 1 戊聚糖废水(高浓度废水)

水量 m ³ /d	pH	固形物 w/w	粗淀粉 w/w	粗蛋白 w/w	戊聚糖 w/w	其它 w/w
220	6.8	8.80%	1.16%	1.94%	4.81%	0.89%

表 2 生产污水(低浓度废水)

水量 m ³ /d	pH	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	TN mg/L
250	6.0	30000	18000	4000	15000

3. 戊聚糖废水综合利用

戊聚糖是小麦面粉中主要的非淀粉多糖, 在面粉中的含量约为 2% - 3%, 它是大量戊糖的聚合物, 具有高吸水性、气体保持、氧化凝胶等特性。因而戊聚糖在食品工业中具有广泛的应用前景, 可用于杂粮面包、冷冻点心、沙拉、饼干等。另外,

戊聚糖还是具有一定生理活性的膳食纤维,可满足现代人士的健美要求。为此,我们对戊聚糖废水进行浓缩和喷雾干燥后加以回收利用。

工艺流程:

戊聚糖废水→液化→三效浓缩→强制循环浓缩→喷雾干燥→戊聚糖干粉

工艺简述:

收集的戊聚糖废水泵入利用三效蒸发冷凝水加热的预热器中加热,加入适量高温淀粉酶,预热至 45℃后,在 0.3MPa 以上的蒸汽作用下进行喷射液化,液化温度为 106℃,料液经层流罐维持 40min 后,依次抽至三效浓缩装置进行蒸发浓缩,待料液浓缩到固形物含量 $\geq 25\%$ 后,出料进入强制循环系统进行减压浓缩,当料液浓缩到固形物含量 $\geq 30\%$ 后入喷雾干燥设施进行处理,制得戊聚糖干粉。

工艺优点:

(1)液化解解决了蒸发过程中料液流动性差,在管内壁结垢,降低传热系数,减小蒸发量的难题。

(2)三效浓缩采用三效逆流式降膜负压蒸发浓缩技术,具有节能、高效、冷却水用量小等优点。

(3)强制循环装置采用减压浓缩技术,使料液浓度进一步提高,同时有效避免了系统结垢问题。

(4)喷雾干燥设施采用间接加热方式,提高了戊聚糖干粉的品。

(5)该套设备结构紧凑,能源利用合理,工艺条件稳定,有利于操作、运行和管理。

运行情况:

该套戊聚糖废水综合利用系统自 2000 年 8 月运行以来,生产正常,运转良好,冷却水达标排放,冷凝水回用锅炉或生产车间。每天生产戊聚糖干粉 12t,月创利润 18 万元。

4. 小麦淀粉污水的生化处理

小麦淀粉二厂每天排出的小麦淀粉生产污水 250t,污水中有机物的含量较高, BOD_5/COD_{Cr} 为 0.6 左右,可生化性好,适宜采用生物处理工艺。

莲花集团结合现有环保设施,实施以下工艺线路:

小麦淀粉污水→预处理→UASB→沉淀池→

SBR→出水

工艺简述:

生产污水经收集后打入竖流式沉淀罐,同时加入某絮凝剂进行管道混凝,沉淀物排出后送到饲料厂配制蛋白猪饲料,上清液入厌氧调节池。此时,调节池内废水 COD_{Cr} 在 10000mg/L 左右, BOD_5 在 6000mg/L 左右, $SS \leq 400mg/L$, pH 在 5.0 ~ 5.5。调节池水用泵抽至高位加温罐,自流入 6 个 UASB 反应器进行厌氧中温处理,厌氧系统产生的沼气经脱硫后入贮气柜。UASB 反应器出水经沉淀后上清液 $COD_{Cr} \leq 1000mg/L$ 进入 SBR 系统。SBR 系统同时接收味精生产车间产生的精制废水、生活废水、洗柱子水等污水,使 SBR 系统进水 COD_{Cr} 在 1500mg/L 左右,经处理后出水 COD_{Cr} 稳定在 150mg/L 以下,达到了国家有关排放标准。

工艺优点:

(1)絮凝沉淀的预处理方式,既减轻了后序处理的压力,又实现了资源化回收利用。

(2)采用 UASB 工艺处理小麦淀粉污水, COD_{Cr} 去除率高,运行费用低,且回收能源沼气。

(3)SBR 工艺易启动,污泥量大, COD_{Cr} 去除率稳定,能确保系统出水水质。

运行情况:

该套 UASB + SBR 工艺处理小麦淀粉污水,水处理费用低,工艺运行良好,未出现厌氧酸化和好氧污泥膨胀等不利现象,出水稳定,同时可回收利用蛋白饲料、沼气能源和菌体肥料。其中,仅回收沼气一项就月创效益 3 万元。

5. 结束语

莲花集团小麦淀粉废水综合治理项目实施两年来,不仅使低浓度污水实现了达标排放,高浓度废水实现了零排放,而且实现了综合利用,变废为宝,使废物得以资源化、产业化,走出了一条切实可行的小麦淀粉废水彻底治理的路子,取得了令人满意的环境效益、社会效益和经济效益。

参 考 文 献

- [1] 伍真林等 淀粉与淀粉糖,1998(2):30~33
- [2] 孙震等 环境工程,2001(6):17~19
- [3] 陈振国等 发酵科技通讯,2002(1):27~28