



强化一级处理与 SBR 工艺 处理油脂精炼加工废水

蒋克彬 彭松 徐雷

(宿迁市环境科学研究所, 宿迁 223800)

摘要 介绍了规模为 $200 \text{ m}^3/\text{d}$ 的油脂精炼加工废水处理工程的设计与运行。先经强化一级处理工艺预处理, 再经 SBR 工艺处理, 出水的有关指标能达到设计的排放标准, 工艺运行稳定。

关键词 强化一级处理 油脂精炼废水 SBR 物化处理

中图分类号 X703.1 文献标识码 A 文章编号 1008-9241(2006)06-0142-03

Strengthening primary treatment and SBR process for treating oil & fat refining wastewater

Jiang Kebin Peng Song Xu Lei

(Institute of Environmental Science of Suqian, Suqian 223800)

Abstract The design and operation of a project with scale of $200 \text{ m}^3/\text{d}$ for treating oil & fat refining wastewater are introduced. The wastewater is pretreated by strengthening primary treatment first and then treated by SBR. The related indexes of the effluent can meet the designed discharge standards, and the process operates steadily.

Key words strengthening primary treatment; oil & fat refining wastewater; SBR; physical-chemical treatment

1 油脂废水

某化学精炼油厂以毛油(菜油为主)为原料, 生产食用精炼油, 年产量约 5 万 t。废水主要来自于碱炼除酸、脱胶以及皂脚离心分离等过程。油脂精炼工艺及其产污环节如图 1 所示。

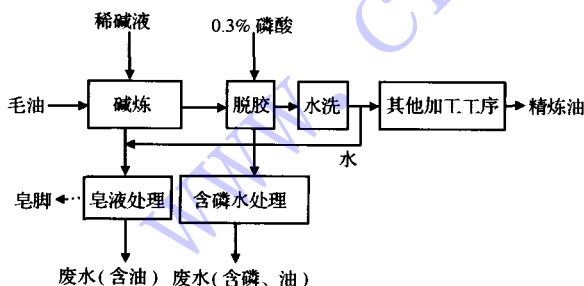


图 1 食用油化学精炼工艺过程

Fig. 1 Process of edible oil chemical refining

生产关键设备和技术主要来自德国和英国, 国内采用此设备和技术进行生产的厂家主要有嘉里粮油(中国)公司在中国的各分公司。根据国内某嘉里油脂公司多年运行的数据统计, 废水指标如下:

COD $7000 \sim 20\,000 \text{ mg/L}$, BOD₅ $3600 \sim 10\,000 \text{ mg/L}$, pH $4 \sim 5$, 磷 $10 \sim 50 \text{ mg/L}$, 油脂 $200 \sim 600 \text{ mg/L}$ 。

水处理后出水水质指标要求达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 二级标准。

2 废水处理工艺

2.1 废水处理工艺流程

根据油脂废水有机物和油脂浓度高、水量小的特点, 工程采用强化一级处理与 SBR 工艺, 处理工艺流程如图 2 所示。

2.2 强化一级处理与 SBR 工艺处理油脂废水可行性分析

2.2.1 强化一级处理系统的组成

强化一级处理系统由石灰投加、石灰渣沉淀和处理、pH 调节、混凝、气浮等系统组成, 如图 3 所示。

2.2.2 工艺可行性分析

首先, 废水含浓度较高的磷, 只用生化处理难达

收稿日期: 2005-01-30; 修订日期: 2005-09-15

作者简介: 蒋克彬(1972~), 男, 高级工程师, 硕士研究生, 主要研究方向: 工业污水的处理与回用。E-mail: jiangkebin@163.com

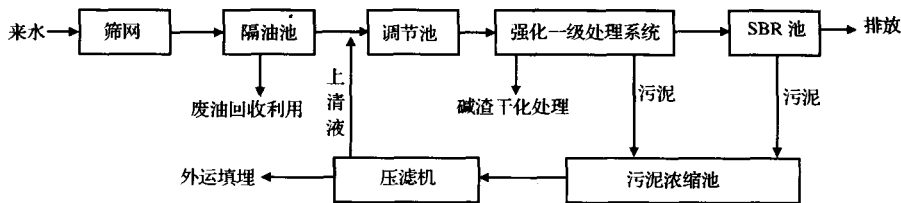


图 2 污水工艺流程图
Fig. 2 Technological process for wastewater treatment

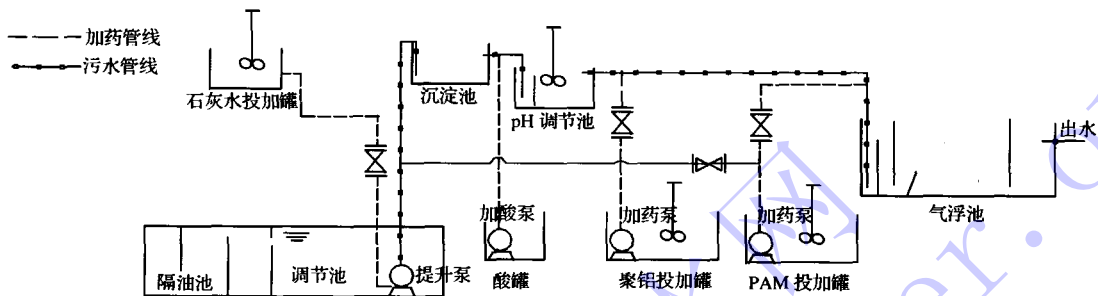


图 3 强化一级处理系统污水处理流程图
Fig. 3 Treatment flow chart of strengthening primary treatment system

标,必须采用物化处理的办法预处理。本工艺采用投加石灰和 PAM 混凝沉淀、投加聚铝和 PAM 混凝气浮的办法。投加石灰可以有效地去除磷^[1],埃及和英国的工程实践证明,投加石灰对废水中磷的去除率可达 90%^[2];加药混凝气浮对磷的去除率平均也可达 61.7%^[1]。

其次,废水中油脂等有机物导致 COD 含量高,难以生化处理去除。先应进行预处理,降低废水中有机物的浓度,满足后续工序对水质的要求。采用强化一级处理工艺能有效地去除有机物,保证处理效果。其中投加石灰去除有机物的有关资料如表 1 所示^[1],采用聚铝和 PAM 对废水进行混凝气浮处理,COD 的去除率可达 60%。

表 1 投加石灰对有机物的去除效果
Table 1 COD removal effect by adding lime

国家	石灰投加量 (mg/L)	COD	COD	COD	出水 pH
		进水指标 (mg/L)	出水指标 (mg/L)	去除率 (%)	
英国	720	371	43	89	11.5
埃及	800	-	-	80	-

第三,SBR 工艺集厌氧、好氧、沉淀处理于一池,处理效果良好,工艺成熟,自动化程度较高,且占地面积小,对于浓度高、水量小废水处理比较适合。该

水量为 200 m³/d,设计排放指标为二级,因此,选用 SBR 工艺作为废水生化处理比较合适。

3 工程设计情况

3.1 强化一级处理工艺设计

强化一级处理工艺设计包括:(1)石灰水投加、石灰渣沉淀池、pH 调节系统;(2)聚铝和聚丙烯酰胺投加系统;(3)气浮系统。具体情况见表 2。

3.2 SBR 反应池池设计

在进水量及进、出水 BOD₅ 浓度已知的情况下,采用容积负荷法计算 SBR 池池容。公式如下:

$$v_{\min} = nq_0c_0/L_v$$

$$v = v_{\min} + q_0$$

式中: $v_{\min}$ —最低水量时的池容(m³);

n —1 d 里运行的周期数;

q_0 —1 个周期里的进水量(m³);

c_0 —进水 BOD₅ 浓度(mg/L);

L_v —容积负荷(kg BOD₅/m³·d);

v —最高水位时的池容(m³)。

池容设计时 BOD₅ 容积负荷选择较小的值,具体工艺设计参数如表 3 所示。

4 工程运行情况

本工程至今已运行 5 年,工艺和设备运转正常。

表 2 强化一级处理工艺设计

Table 2 Process design of strengthening primary treatment			
名 称	设计要求	规 格	备 注
隔油池	折板方式	按照废水量 10 m ³ /h 计算, 有效停留时间 1.5 h	
调节池	按照 10 m ³ /h 计算,	调节池容量为 100 m ³	
提升泵	按照每次提升时间 1 h 计算,每天 2 次运行周期计算	Q = 100 m ³ /h, H = 8 m	1 用 2 备
强化 一级 处理 系统	投加石灰用于去除部分磷和有机物,石灰的投加量根据进水的有机物浓度确定,采用提升泵自动吸入	1 套	
	平流式沉淀池:水力有效停留时间 10 min,带刮渣器	1 套	石灰渣平流式沉淀池, 有效容积为 17 m ³
	pH 调节池:加药泵投加稀硫酸中和碱水,使出水 pH ≤ 10,水力有效停留时间 5 min,设搅拌机	1 套	pH 调节池, 有效容积为 8.3 m ³
	混凝剂聚合铝和 PAM 为加药泵提升投加,分别进入管道和气浮池	1 套	
	气浮池反应区水力停留时间为 5 min,气浮区水力停留时间为 15 min	1 套	有效容积 35 m ³

表 3 设计参数

Table 3 Parameters of process design	
项 目	数 值
水量(m ³ /d)	200
进水 COD(mg/L)	12 000
进水 BOD ₅ (mg/L)	6000
SBR 池进水 BOD ₅ (mg/L)	350
SBR 池出水 COD(mg/L)	150
SBR 池出水 BOD ₅ (mg/L)	60
SBR 池容积负荷(kg BOD ₅ /m ³ ·d)	0.25
SBR 池运行周期(次/d)	2
SBR 池最小池容(m ³)	232
SBR 池最大池容(m ³)	323
池数(座)	1
污泥浓度(mg/L)	2500 ~ 3000

表 4 水质监测结果(pH 除外)

Table 4 Results of water quality monitoring (except pH)			
项 目	进水水质	生化处理进水	排放口出水
COD(mg/L)	6000 ~ 20 000	1000 ~ 1200	100 ~ 140
BOD ₅ (mg/L)	3200 ~ 8000	300 ~ 350	40 ~ 48
pH	4 ~ 6	9 ~ 10	8 ~ 9
油脂(mg/L)	300 ~ 400	6 ~ 10	≤ 1.5
磷(mg/L)	≤ 30	≤ 1.5	0.35 ~ 0.7

表 5 运行费用

Table 5 Operation fee		
项 目	数 额	备 注
人工费(元/d)	90	按 3 人计,月工资 900 元/人
电费(元/d)	140	按 0.8 元/kWh 计算
药剂费(元/d)	180	石灰、聚合铝、聚丙烯酰胺
合计(元/d)	410	
吨水费用(元/t)	2.05	

废水经强化一级处理工艺处理后,COD 和磷能被有效去除。一个运行周期为:进水 1 h;进水完成后曝气 7 h;沉淀 1 h,滗水 1 h;待机时间 2 h。监测数据如表 4 所示。

正常运行费用见表 5。

5 结 论

(1)油精炼加工中的废水含磷一般较高,采用一级强化处理工艺可以有效地去除磷,去除率可以达到 95% 以上。

(2)油精炼加工废水有机物浓度高,采用强化

一级处理工艺对其进行预处理,COD 去除率能达到 90% 以上,能保证后续处理运行稳定。

参 考 文 献

- [1] 尤作亮,等. 城市污水强化一级处理的研究进展. 中国给水排水,1998,14(3):28 ~ 30
- [2] 唐受印,等. 水处理工程师手册. 北京:化学工业出版社,2001. 517 ~ 518