

# 某香精公司遗留污水应急处理工程案例

鲁敬姑, 杨彬, 肖学权, 常亮

杰瑞环境工程技术有限公司, 湖南 长沙  
Email: 965756092@qq.com

收稿日期: 2021年3月15日; 录用日期: 2021年4月15日; 发布日期: 2021年4月23日

---

## 摘要

某香精公司退役场地废水应急处理项目, 污水成分复杂、处理难度大。采用除油沉淀、气浮、芬顿氧化、活性炭组合工艺进行处理。厂内遗留废水在25天内处理完成, 运行成本合理, CODcr (mg/L)可由3200降至200以下, 达到接收单位进水要求。

## 关键词

香精废水, 遗留, 应急, 芬顿工艺

---

# Emergency Engineering Example of Wastewater Treatment on Essence Plant

Jinggu Lu, Bin Yang, Xuequan Xiao, Liang Chang

Jereh Environmental Engineering Technology Co., Ltd., Changsha Hunan  
Email: 965756092@qq.com

Received: Mar. 15<sup>th</sup>, 2021; accepted: Apr. 15<sup>th</sup>, 2021; published: Apr. 23<sup>rd</sup>, 2021

---

## Abstract

The wastewater emergency treatment project of the decommissioning site of a flavor company is complicated and difficult to be treated. The oil removal precipitation + air floatation + fenton oxidation + activated carbon were used to treat the wastewater. The residual waste water in the plant can be treated within 25 days, and the operating cost is reasonable. The CODcr (mg/L) can be reduced from 3200 to less than 200 to meet the water inlet requirements of the receiving unit.

## Keywords

Flavor Wastewater, Legacy, Emergency, Fenton

---

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

某香精香料生产公司主要经营天然香料和半和成香料,有洋茉莉醛、新洋茉莉醛、五氧化二磷、多聚磷酸、甲基柏木酮、甲基柏木醚、乙酸柏木酯、柏木脑、白樟油、桉叶油等十个产品。

该公司配套建设了一座污水站,处理香精香料生产废水。

某香精公司应城市发展总体规划的要求,需拆迁出让,厂区已搬迁完毕,原厂区已停工,但厂区内污水处理池中仍有遗留废水,需要处置的遗留废水共计约 6100 m<sup>3</sup>,污泥约 1600 m<sup>3</sup>。

## 2. 水质特征

香精废水中含有大量芳香烃化合物及其衍生物,多达 20 几种,包括有毒有害物质如苯酚、甲苯、苯、甲醛、萘、醌等,以及洗涤反应釜过程中加入的大

量表面活性剂[1]-[10]。该香精厂内共有多个遗留废水池,经检测分析,该废水主要污染因子为:COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、总氮、氨氮和总磷。具体水量水质情况见表 1。

**Table 1.** Table of quantity and quality of residual wastewater

**表 1.** 遗留废水水量水质情况表

池体编号	废水量(m <sup>3</sup> )	主要污染因子(mg/L)				
		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	总氮	氨氮	总磷
1	2146.2	1890	1060	9.17	3.41	7.68
2	153.3	3130	-	10.5	0.36	0.90
3	648	291	99.7	13.9	9.33	4.26
4	954.8	152	26	14.3	7.57	0.23
5	140.0	247	50.6	52.5	50.5	0.77
6	405.0	5	2.6	1.05	0.3	0.35
7	30.0	13	4.8	1.33	0.05	0.17
8	13.5	156	80.4	4.14	2.94	0.25
9	240.0	547	156	12.1	6.82	1.13
10	19.6	598	-	1.04	0.28	0.19
11	9.4	137	-	0.64	0.23	0.16

该废水各池体污染因子污染情况不同,水质指标范围较大,考虑到该工程为应急项目,一次性使用,仅处理厂区内遗留废水,为尽可能降低本项目在实际废水处理运行的成本,并综合考虑处理效果,故采取分段式处理技术:采取将现存遗留废水进行混合均质,经处理满足接收标准后,运至有资质的单位内继续处理。接收单位仅对污水污染指标 COD<sub>Cr</sub> 进行了约定,因此本工程设计主要以去除 COD<sub>Cr</sub> 为主,设计进水水质为 ≤3200 mg/L,出水水质 ≤200 mg/L。

### 3. 工艺设计

根据该项目的污水水质、水量和场地情况，并针对该工程实际情况，本着节约投资、运行稳定、处理达标的原则，采用有效技术措施对遗留的废水及污泥进行处置，以达到保护环境的目的。

本项目处理废水水量  $6100 \text{ m}^3$ ，设计废水处理量为  $240 \text{ m}^3/\text{d}$ ，系统每天设计运行 12 小时。

本项目处理污泥量为  $1601.6 \text{ m}^3$  (脱水污泥量约 225 吨)，设计污泥处理量为  $65 \text{ m}^3/\text{d}$ ，脱水系统每天设计工作时间 12 小时。

#### 3.1. 水力调配设计

充分利用现场池体多的优点，将较大水池定为污水总收集池，用于汇集厂区待处理污水。将空闲池体 1 作出水储存池，用于储存处理后的清水。将空闲池体 2 作为污泥池，用于汇集厂区各池体原有污泥及芬顿产生的新泥，并与污泥脱水机组成污泥脱水系统。

#### 3.2. 工艺设计

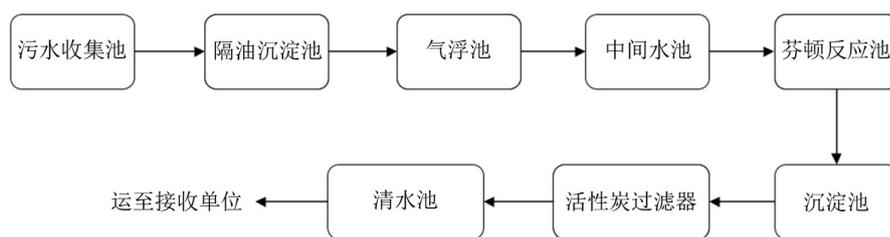


Figure 1. Process flow diagram

图 1. 工艺流程图

**工艺流程说明：**各遗留池体废水在收集池中均质均量，因废水中含有大量油脂，先对油类物质进行预处理。废水经过管道收集输送至隔油沉淀池，分离出的油渣排入油罐，作为危废交由有资质的单位回收处理，除油后的废水输送至气浮池(图 1)。

废水进入溶气气浮池前段的药剂反应池。向反应池中投加絮凝药剂 PAC、PAM，通过吸附桥架作用使水中小颗粒悬浮物质聚成团状，有助于后续分离池的去除。药剂与污水充分混合反应后与后端回流的溶气水接触，使水中充满细小的空气水泡，并进入分离室，在微气泡的上浮作用下，带动悬浮胶体上浮，然后由池体上部刮渣机刮除，处理后废水流至中间水池。

由于芬顿塔处理效果在酸性环境下效果更好，因此在中间水池中投加硫酸，将废水 pH 调至 4.5~5。中间水池内设置有 pH 在线监测仪一套，使硫酸加药装置达到自动化投加。

设置芬顿化学强氧化工艺段，通过芬顿试剂化学强氧化作用降解 COD 浓度。

废水流入沉淀池内，调节 pH 至 8~9 之间，使铁泥充分沉淀，产生的沉淀物排入污泥池。处理后的废水随后排入清水池，通过投加石灰/NaOH，调节废水 pH 至达标标准 6~9。达标的废水直接运至有资质的单位处置，未达标废水进入活性炭罐，通过发达的细孔和超大表面积吸附作用，吸附水中杂质、有机污染物等，进一步降低水的污染指数，提高水的洁净程度，处理达标后通过运水车运至有资质的单位进行后续处理。使用后的活性炭当做危废送至有资质的单位处置。

### 4. 工艺设计及参数

#### 4.1. 污水收集池

利用厂内空池。V =  $240 \text{ m}^3$ 。

## 4.2. 隔油沉淀池

设计参数: HRT = 3 h,  $V = 30 \text{ m}^3$ , 结构形式: 碳钢防腐, 池体尺寸:  $5.0 \times 3.0 \times 2.5 \text{ m}$ 。数量: 1 座。

## 4.3. 气浮机

设备参数:  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ , 反应器搅拌机  $0.75 \text{ kw}$ , 溶气  $5\sim 7 \text{ m}^3/\text{h}$ , 外形尺寸  $6.4 \times 2.2 \times 2.2 \text{ m}$ 。

## 4.4. 中间水池

设计参数: HRT = 3 h,  $V = 30 \text{ m}^3$ , 结构形式: 碳钢防腐, 池体尺寸:  $5.0 \times 3.0 \times 2.5 \text{ m}$ 。数量: 1 座。

## 4.5. 芬顿反应池

设计参数: HRT = 35 min,  $30\% \text{H}_2\text{O}_2$  加药量  $4000 \text{ mg/L}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2:\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  摩尔比 3:1, PH4.5~5 之间, PAM(5%)投加量  $5 \text{ mg/L}$ 。

结构形式: 碳钢防腐, 池体尺寸:  $\phi 2.5 \times 3.0 \text{ m}$ 。数量: 1 座。

主要设备: 潜水提升泵,  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 15 \text{ m}$ , 材质: 304 不锈钢。

## 4.6. 沉淀池

设计参数:  $q_s = 0.70 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

结构形式: 碳钢防腐, 池体尺寸:  $7.0 \times 2.0 \times 2.5 \text{ m}$ 。数量: 1 座。

## 4.7. 活性炭过滤器

设计参数:  $V = 4 \text{ m}^3/\text{h}$

结构形式: 碳钢防腐, 池体尺寸:  $\phi 1.8 \times 2.4 \text{ m}$ 。数量: 2 座。

主要设备: 产水泵  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 13 \text{ m}$ ; 反冲洗水泵  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 35 \text{ m}$ 。

## 4.8. 清水池

利用厂内空池。  $V \geq 120 \text{ m}^3$ 。

## 4.9. 污泥处置工艺

采用高压隔膜板框压滤机, 污泥脱水到 60% 含水率。设计污泥处理量为  $65 \text{ m}^3/\text{d}$ , 脱水系统每天工作时间 12 小时。所有污泥经过脱水处理后外运至第三方单位处置。

主要设备: 电动箱式污泥压滤机: 过滤面积  $100\sim 200 \text{ m}^2$ 。

## 5. 运行情况及建议

### 5.1. 运行效果分析

根据表 2 可见, 该工艺实际运行过程中, 出水 COD 可稳定达到设计出水标准。

### 5.2. 能耗分析

工程总投资 220 万元, 处理水量  $240 \text{ m}^3/\text{d}$ 。日常运行费用包括人工费、电费、自来水费、药剂费、废水运输费等。以工期 25 天为准, 本项目的运营期费用为: 人工费(9 人) 7.2 万元, 电费(运营期总耗电量 19,700 度, 单价 1 元/度) 1.97 万元, 自来水费(综合用水量  $500 \text{ m}^3$ , 单价  $3.8 \text{ 元}/\text{m}^3$ ) 0.19 万元, 药剂费(硫酸 0.2 吨, 双氧水 69.5 吨, 硫酸亚铁 45 吨, 氢氧化钠 0.1 吨, PAC7.3 吨, PAM0.4 吨) 17 万元, 耗材费(主要为活性

炭更换费用, 4 吨) 2.6 万元, 污泥处理费(含污泥清运费 0.75 万元)等, 共计运行成本为 120 万元。

**Table 2.** Table of COD treatment effect  
**表 2.** COD 处理效果情况表

工序	COD (mg/L)		COD 去除率(%)
	进水	出水	
除油沉淀	3200	2409	24%
气浮机	2409	2144	11%
芬顿氧化	2144	344	84%
活性炭	344	179	47%

### 5.3. 问题及建议

1) 遗留池体内污泥较多, 污泥粘稠, 污泥压滤液 COD 浓度较高, 返回至水处理工艺段, 造成废水处理难度加大。建议灵活调运周边池体调配污水来混合原污泥, 使污泥变稀, 减少对污水处理工艺段的冲击负荷。

2) 芬顿反应过程中产生大量污泥, 同时考虑到污泥压滤效率, 添加无机物料增加脱水效果, 最终导致污泥产量较多。为减少污泥处理费用, 建议充分利用厂内空闲地对污泥进行摊铺晾晒, 尽可能的减少污泥含水率, 以降低污泥重量, 减少处理费用。

## 6. 结语

某香精厂遗留废水污染物成分复杂, 处理难度较大。结合项目应急处置的特点, 采用除油沉淀 + 芬顿氧化 + 活性炭工艺, 该工艺具有投资小、反应快、效果明显等优势, 可实现废水的稳定达标。在较短的运营时间内, 运行费用较低, 一次性成功解决了场内遗留环境问题。

## 基金项目

湖南省科技创新计划项目经费资助(项目编号: 2018RS3120)。

## 参考文献

- [1] 巨拓山, 陈庆. 香精香料生产废水处理站运营实例[J]. 化学工程与设备, 2018(3): 284-286.
- [2] 杨建伟, 孙广金, 王志孝, 等. 香料香精生产废水深度处理工程案例[J]. 资源节约与环保, 2020(2): 132-133.
- [3] 刘环宇, 杨春平, 陈宏, 等. Feton 试剂处理香精废水的研究[J]. 给水排水, 2008, 34(11): 187-189.
- [4] 潘涛, 李安峰, 杜兵. 废水污染控制技术手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [5] 胡大镛. 高浓度香料香精废水处理工程设计[J]. 工业给排水, 2011(6): 46-49.
- [6] 王巍, 马月云. 南通某香精企业生产废水处理工艺运行实例研究[J]. 中小企业管理与科技, 2020(9): 160-161.
- [7] 郑一新, 沈平. 高浓度香料废水治理技术[J]. 水处理技术, 2001, 27(4): 229-232.
- [8] Burbano, A.A., Dionysiou, D.D., Richardson, T.L., *et al.* Degradation of MTBE Intermediates Using Fenton's Reagent. *Environmental Engineering*, **128**, 799-805. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9372\(2002\)128:9\(799\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9372(2002)128:9(799))
- [9] 曹卫华. 生物接触氧化——臭氧氧化工艺处理香精香料废水系统设计[J]. 西南给排水, 2004, 26(2): 18-20.
- [10] 杨琦, 钱易, 陆雍森, 等. 湿式氧化处理香料废水[J]. 给水排水, 1998, 24(11): 35-37.