

金属表面热处理含油废水处理工艺的设计

王 刚, 吴卫红

(杭州电子科技大学机械工程学院, 浙江 杭州 310018)

摘要:随着工业的发展,工业用油的使用量越来越大,但由于各种技术限制和落后的管理等原因,大量油品进入水体,形成污染。选用一种既经济又简便的水处理技术越来越受到人们的关注。该文主要对金属表面热处理产生的含油废水进行研究,最终设计该废水处理方案。该工艺具有简单易行、投药量少和经济效益良好等优点。而且该工艺通过以废治废,大大降低了运行成本,且处理效果很好。

关键词:含油废水;电镀漂洗废水;混凝剂;絮凝沉淀

中图分类号:X703.1

文献标识码:A

文章编号:1001-9146(2007)04-0073-04

0 引言

含油废水中的主要污染物为各种状态(浮油状、分散油状、乳化油状和溶解油状等^[1])的油类,是生物难降解的有机物,常常具有异臭,抑制生物和毒害生物的作用^[2]。在处理过程中,油类物质会黏结在电极等传感设备上,影响工艺的正常运行,特别在生化处理单元中,油类物质会吸附在生物体的表面,降低曝气效率和生物处理效果。含油废水的产生根源不尽相同,主要可分为两大类:一类是来自油田采油废水和炼油厂的生产废水;另一类是来自机械加工厂的生产过程。第一类含油废水的排放量很大,人们进行了大量的净化理论研究和实施了许多废水净化工程,取得了较为成熟的经验。结合废水的特性,国内、外一般采用“老三套”废水处理工艺(隔油池-气浮池-曝气池)就能够较稳定地保证炼油废水达到国家废水排放标准。第二类机械加工产生的含油废水相对而言水量比较小,但污染物浓度高,成分复杂,因此如何使其达标排放、回用就成为目前急需解决的问题^[3]。本论文主要针对某电镀厂的金属表面热处理含油废水进行工艺研究与设计。

1 热处理含油废水特性及主体处理工艺分析

1.1 热处理含油废水水质特点及处理难点

热处理含油废水具有乳化程度高、化学成分复杂、油类等有机污染物浓度高、可生化性差、化学性质稳定等诸多特性^[4]。原因在于:(1)热处理含油废水中含有大量的表面活性剂,使油水分离困难;(2)热处理含油废水性质随润滑剂类别和使用状况不同而差异较大;(3)含油量多,COD(化学耗氧量)值大。

1.2 热处理含油废水破乳原理及絮凝沉淀的影响因素

混凝剂经过水解-聚合形成高聚合物。聚合物通过网捕、吸附等对含油废水中乳化油进行破乳作用。

收稿日期:2007-06-28

作者简介:王 刚(1982-),男,重庆人,本科毕业生,环境工程。

1.2.1 聚合氯化铝的投加量对絮凝效果的影响

一般情况,絮凝效果随着混凝剂的用量增加而增强。但是,混凝剂的用量达到一定值时,会出现峰值,再增加用量,混凝效果反而下降,因为当混凝剂过量时,有时会使所形成的混凝体重新变成稳定的胶体。所以在使用前要确定最佳效果的用量^[5]。混凝剂的用量与溶液中的悬浮物含量有关,经实验证明:该废水混凝剂的最佳投加量为 180mg/L。

1.2.2 pH对絮凝效果的影响

pH值对絮凝效果也具有一定影响^[5,6]。实验证明:当pH值小于6或大于11时,絮凝效果很差,但pH值在范围6~11时,絮凝效果基本无变化。

另外含油废水破乳絮凝沉淀过程中还受其温度、搅拌方式等的影响

2 工艺设计

2.1 设计原则

对某厂废水水质、水量等基础资料进行分析的基础上,力求获得较好的社会和环境效益。

(1) 工艺选择

工艺流程上要做到先进、可靠、运行管理方便、实用节能节地,在确保污水处理效果的基础上,降低处理建设投资和运行成本。

(2) 污水处理系统及总平面布置

污水处理的总平面布置应要求工艺顺畅、管理方便,建筑风格与周边环境协调,做到美观大方。同时,充分烤炉到节约用地的原则,充分发挥有限地块面积的功能。

(3) 节约能耗

污水处理工程投入运行后,其成本中最大地组成为能源的消耗。所以应将节约能源贯穿于整个系统的设计中。

2.2 废水水质、水量及处理程度

该电镀厂产生的废水可分为工业生产废水和员工生活及办公产生的生活污水两类。其中,生产废水比较复杂,主要有热处理过程冷却等产生的含油废水、电镀漂洗过程产生的废水。本项目主要设计含油废水处理的工艺。

热处理含油废水具体水量及水质如表1所示;

表1 含油废水水量及水质

水质参数	水量(m ³)	COD _{Cr} (mg/L)	浮油(mg/L)	颜色	pH
	120	10 400	36	乳白色	7~8

另外,电镀漂洗废水水量及水质:平均每天水量为300T;COD_{Cr} 300 mg/L;设计出水指标达到GB8978-1996标准^[7]中一级标准如表2所示。

表2 外排水质设计标准

水质参数	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	油类(mg/L)	颜色	pH
	100	30	10	清澈	6~9

2.3 处理工艺及效果

2.3.1 工艺流程图

该电镀厂产生的电镀漂洗综合废水中含有大量的铁离子,铁离子通过水解-聚合后能形成高聚合

物。聚铁能对热处理含油废水起到破乳絮凝沉淀的作用。经过对多种工艺进行反复研究对比,并结合本项目中电镀锌漂洗废水的特性,设计一套处理该含油废水的工艺流程,如图1所示。

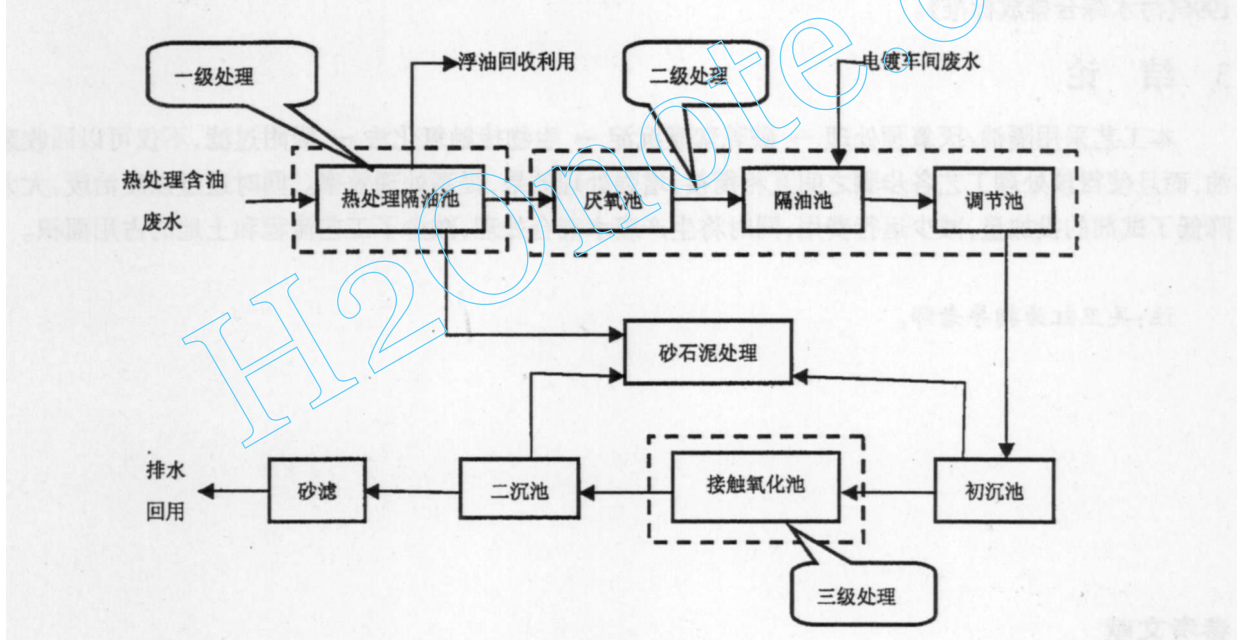


图1 含油废水处理工艺

2.3.2 工艺说明

(1) 预处理

金属表面热处理产生的含油废水经过管网收集,进入隔油沉沙池,经过隔油沉淀去处如处理废水中的浮油和悬浮物后,再经自流流入厌氧池处理,利用厌氧微生物对有机物等吸收、分解,降低废水中有机物浓度,减轻后续处理负荷,厌氧处理后废水自流进入调节池,同时电镀漂洗废水经管网收集后也排入调节池中,在调节池内采用空气搅拌,起调节水质、水量,减少瞬时冲击负荷,同时也起到将热处理产生的含油废水与电镀漂洗废水充分混合的作用。

(2) 絮凝沉淀

废水经提升泵泵入反应池,通过自动控制加药调节其pH,使其达到最佳絮凝效果,同时加入适量的聚丙烯酰胺(PAM),起到架桥的作用,形成更大的絮状物,利于沉淀。通过加药反应后,废水通过自流流入竖流式沉淀池I,沉淀去处废水中的悬浮物。沉淀后废水排入反应池中,加入酸或碱调节其pH值,提高后续生化性。

(3) 生化处理

本设计生化段采用接触氧化法处理废水,在工艺流程设计中,废水经pH调节后与生活污水混合,由提升泵将废水泵入生化池^[8]。首先经过兼氧池将废水中部分难降解物质和大分子有机物水解成可降解物质和小分子物质,从而提高废水的可生化性,为后续的接触氧化处理创造条件。经兼氧处理后的废水自流进入接触氧化池。接触氧化池内装有生物填料,填料上的生物膜使废水与微生物充分接触,在鼓风曝气的条件下去除废水中大部分有机污染物。接触氧化池出水经再次加药后进入二沉池进行固液分离,去除水中悬浮物后,进入中间池。最后废水通过砂滤和活性炭吸附深度处理后回用,剩余部分经标准排放口达标排放。

2.3.3 处理效果

经过预处理即厌氧池出水中,浮油基本完全被去除,COD_{Cr}浓度约为:7 000mg/L;再经过物化处理

即初沉池出水中,油类浓度降至 $3 \sim 5 \text{ mg/L}$,COD浓度约为 210 mg/L ;最后经过后续生化处理及深度处理后,油类浓度达 0.5 mg/L 以下,COD浓度为 100 mg/L 以下,SS浓度 50 mg/L 。完全达到GB8978-1996《污水综合排放标准》。

3 结论

本工艺采用隔油/厌氧预处理 → 破乳絮凝沉淀 → 生物接触氧化法 → 吸附过滤,不仅可以回收废油,而且使得该处理工艺各步骤之间互相衔接,增强处理效果,提高处理效率。同时通过以废治废,大大降低了试剂的投加量,减少运行费用,同时将生产废水混合处理,减少了工艺流程和土地的占用面积。

注:吴卫红为指导老师。

参考文献

- [1] 王承智,石荣. 含油废水处理方法综述[J]. 辽宁师专学报,2002,4(1):104~108.
- [2] 耿士锁. 机械加工含油废水处理工艺设计经验[J]. 贵州环保科技,2004,10(3):9~11.
- [3] 邱宁,姚正军,张静,等. 热处理清洗含油废液的方法研究[J]. 江苏冶金,2005,33(5):1~4.
- [4] 刘宏. 电解质破乳特性研究[J]. 江苏理工大学学报,2000,21(2):27~29.
- [5] 周珊,金焰. 絮凝法处理含油废水的实验研究[J]. 湖北师范学院学报,2003,23(1):55~57.
- [6] 闫莉,杨昌柱. 乳化含油废水处理方法研究[J]. 化学与生物工程,2003,(6):9~11.
- [7] 李贵宝,丁明,王传华,等. 建设项目环境影响评价标准汇编[M]. 北京:中国标准出版社,2003:481~494.
- [8] 张忠祥,钱易. 废水生物处理新技术[M]. 北京:清华大学出版社,2004:122~125.

Treatment of Oily Waste water from Metal Surface Heating Treatment WANG Gang , WU Wei-hong

(School of Mechanical Engineering, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang 310018, china)

Abstract :Along with the industry development , large oil entered into the water body as a result of technical limit and backward management. More and more attention was paid to economical and simple water treatment technology. The objective of this paper was to determine the best effect of flocculent precipitate by laboratory research of oil waste water obtained from the metal surface heat processing , and design waste water treatment process according to the test result. This progress has some advantages , including commonplace , low dosage and good economic returns.

Key words :oily wastewater ;electroplating potch wastewater ; flocculation precipitation ;Coagulant