

试验研究

# 乳化液-含油废水处理工程实例

毛荣水<sup>1</sup>, 金海峰<sup>2</sup>

(1.海天塑机集团有限公司,浙江 宁波 315821;2.浙江海元环境科技有限公司,浙江 杭州 310051)

摘要:对海亮铜加工乳化液/含油废水进行了污水站设计,并根据实际水质进行了工艺调整,采用隔油-破乳-气浮-沉淀工艺进行处理,取得了较好效果,污水站出水达标排放。

关键词:乳化液;含油废水;破乳;混凝沉淀

中图分类号:X701.3

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2016)01-0048-03

## AN EXAMPLE OF TREATMENT OF OILY & EMULSIFIED WASTEWATER

MAO Rong-shui<sup>1</sup>, Jin Hai-feng<sup>2</sup>

(1. Haitian Plastics Machinery Group Co., Ltd, Ningbo, 315812, China; 2. Haiyuan Environmental Science & Technology Co., Ltd, Hangzhou, 310051, China)

**Abstract:** Design for sewage station processing HaiLiang Group copper wastewater containing oil&emulsion is introduced, and process adjustment is made according to actual water quality, the sewage station process includes oil separation, demulsification, air flotation and precipitation; the results show the discharge meets relevant standards and achieve good effect.

**Key words:** Emulsion; oily wastewater; demulsification; coagulation precipitation

铜加工的生产废水主要包括:铜加工过程中的退火冷却水、乳化液润滑水、以及少量地面冲洗水等。由工艺流程情况来看,在退火和拉伸时的冷却和乳化润滑水,主要含有 COD、石油类、表面活性剂等污染物,分别属于含油废水和乳化液废水。其中含油废水主要来源于上述工艺中的冷却水,含油量较高;乳化液废水主要来源于各工艺的润滑水,乳化液浓度较高。经同类项目化验检测,进水水质如表 1 所示:

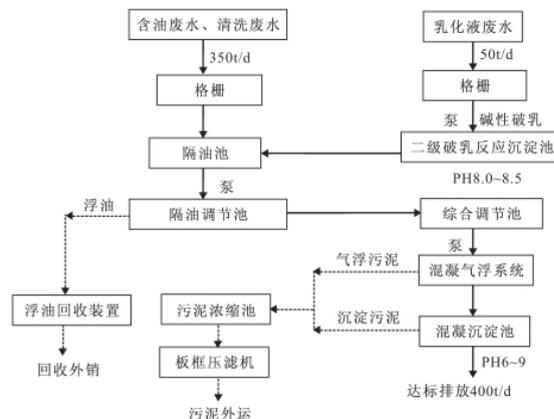
表 1

进水种类	水质项目	COD <sub>Cr</sub> (mg/l)	pH	石油类 (mg/l)	悬浮物 (mg/l)
含油废水		≤15000	6~8	≤6000	≤200
进水	乳化液废水	≤50000	6~8	≤20000	≤200
	冲洗废水	≤1500	6~8	≤500	≤300
排水出水	执行标准	≤100	6~9	≤5	≤70

根据业主要求,设计总规模定为 400 m<sup>3</sup>/d。

### 1 设计工艺流程

#### 1.1 工艺流程



收稿日期:2015-09-18

第一作者简介:毛荣水(1981~)男,03年毕业于浙江理工大学,现为海天塑机集团有限公司员工,同济大学环境工程专业在职研究生。

## 1.2 工艺说明

工程总体主要分为含油废水处理系统、乳化液废水处理系统、污泥及浮油处理系统三个部分,详细工艺流程说明如下:

### 1.2.1 含油废水处理系统

含油废水先由生产车间分流收集,自流到含油废水收集池,池内进水端设有格栅,去除大块杂物。经提升泵送入隔油调节池,其具有水质调节和隔油的作用,采用较长的停留时间,均匀水量水质,采用机械刮油收集浮油至浮油回收池。出水自流入综合调节池,利用液位差自流至气浮反应池,通过投加混凝剂 PAC、助凝剂 PAM 等进行混凝反应,经气浮机去除轻质悬浮物及残留浮油;而后自流入中和反应沉淀池,经中和混凝反应后进入沉淀池进行泥水分离。气浮和混凝沉淀污泥进入污泥池处理,浮油收集后装桶交由有资质公司处理。

清洗废水与含油废水合并处理。

### 1.2.2 乳化液废水处理系统

乳化液废水先由生产车间分流收集,自流至乳化液废水调节池。均质均量后泵入破乳反应池,投加熟石灰和混凝剂进行二级破乳反应,而后进入沉淀池进行固液分离。反应后乳化液废水自流进入含油收集池,进入含油废水处理系统进行隔油除油处理;后续处理工艺同含油废水。

### 1.2.3 污泥处理系统

破乳沉淀产生的污泥、气浮产生的浮渣和混凝沉淀产生的污泥集中进入污泥浓缩池,经浓缩调理后进入板框压滤机脱水外运;隔油池产生的浮油定期回收外运,资源利用。

## 2 主要处理构筑物和设备

见表 2

表 2 主要工艺构筑物与设备

序号	名称	尺寸参数	组成	备注
(1)主要构筑物				
1	组合池 1	11.0mL×3.0W×3.5mH 其中含油废水调节池	1)含油废水调节池 (5.50mL×3.0W×3.5mH) 2)含油废水调节池 (5.50mL×3.0W×3.5mH) 1)二级破乳反应池 (8.0mL×3.0W×4.0mH) 2)污泥浓缩池 (3.0mL×3.0W×4.0mH)	全下式钢砼结构,内壁防腐,加盖
2	电气及自控系统	15.0mL×11.0W×4.0mH	3)隔油池 (8.0mL×3.0W×4.0mH) 4)综合调节池 (8.0mL×9.0W×4.0mH) 5)混凝沉淀池 (11.0mL×3.0W×4.0mH)	全地上式钢砼结构,内壁防腐
3	设备钢棚	10.0mL×5.5W	55m <sup>2</sup>	钢棚
(2)主要设备				
1	含油废水提升泵	5UHB-ZK-3-15, Q=35m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=5.5kW		2台, 1用1备
2	乳化废水提升泵	32UHB-ZK-5-20, Q=5m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=1.1kW		2台, 1用1备
3	综合废水提升泵	Q=35m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=5.5kW		2台, 1用1备
4	人工细格栅	10目		2台
5	回转链式刮泥机	宽 3.0m, 长约 8.0m, N=1.5kW		1台
6	破乳反应搅拌机	R=30r/min		3台
7	气浮一体化设备	处理量 35m <sup>3</sup> /h, N=7.5kW		1套
8	管道排渣泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=2kW		2台
9	反应池搅拌机	R=30r/min		7台
10	回流水泵	Q=60m <sup>3</sup> /h, H=40m, N=15kW		
11	沉淀池刮泥机	宽 3.0m, 长约 10.0m, N=2.2kW		1套
12	污泥螺杆泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=60m, N=5.0kW		2台, 1用1备
13	板框压滤机	XY80/1000		1套
14	加药系统	JY-2000		5套, PP
15	电气及自控系统	1套		

### 3 调试与工艺改进

工程实际调试过程中发现, 厂区实际产生的含油废水中含有大量的乳化液, 而乳化液废水中也含有一定量的浮油; 从而导致含油废水也需要破乳, 而乳化液废水也需要进行隔油处理。因此, 为保证出水达标, 同时兼顾经济效益, 对工艺流程做了调整, 调整后污水处理工艺流程如下。



污水站工艺经调整后能够保证所有污水的浮油处理效果和足够的破乳反应时间, 从而保证处理效率。

### 4 处理效果

经当地环保部门检测, 污水经过处理后, 外排水质如表 3 所示, 由表 3 可知, 污水站外排水水质达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 一级排放

标准。基本消除了污染。

表 3

指标	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	pH	石油类 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	色度
数值	73	6.7	0.37	41	10 倍

### 5 结语

本案污水采用隔油-二级破乳-混凝气浮-混凝沉淀组合工艺, 出水能够达到国家综合污水排放标准, 也可回用作清洗水; 投资少, 运行费用省, 操作简单灵活, 具有较好的环境社会效益。

### 参考文献

[1] 陈依兰. 转动式电凝聚破乳技术在金属加工乳化液处理中的应用, 2004, 56(4), 136~138  
 [2] 吴华斌. 涂装循环水、机加工乳化液处理站的运行技术, 2002, 05, 39~42  
 [3] 隋博远. 机械加工废乳化液处理工艺的研究, 2007, 27(3) 190~194  
 [4] 卞华松. PNN 破乳剂的合成及其乳化液废水处理, 2000, 22(1), 15~17

(上接第 64 页)

76.6~136, 均小于 150, 8 个采样点的平均  $R_i$  等于 107, 说明刘岗塘沉积物中重金属的生态危害总体轻微。从数据分析可知刘岗塘沉积物重金属的含量分布、富集系数与潜在生态危害系数在不同区域有明显的差异性; 源于垃圾场和矸石山的重金属随地表径流的介入, 造成⑤号采样点 Pb、Cu、Zn 的富集程度高于其他各点。用于评价的五个有毒重金属中 Cd 在刘岗塘的污染程度最高。重金属在沉积物中大量积累, 且迁移能力相对较差, 难以降解, 虽然总体上处于轻微污染水平, 但其对刘岗塘的潜在生态危害性还是应当引起社会的重视。

### 3 结论

刘岗塘沉积物中各种重金属的含量分布及富集状况均呈现出一定的区域特征。从富集系数来看, Cd 的富集程度最高, Cu、Zn、Pb 的富集程度相对较低, 而 Cr 的富集程度最低。

以单个重金属的潜在生态危害系数来评价, Cr、Cu、Pb、Zn 的  $E_i^p$  均小于 40, 属于轻微污染程度。而 Cd 除⑦号采样点的  $E_i^p$  为 70.8 (<80) 属于中等污染程度外, 其余各采样点的  $E_i^p$  均介于 80~

160 之间, 属强污染程度。平均污染程度顺序为 Cd>Cu>Pb>Cr>Zn。各采样点的  $R_i$  值均小于 150, 说明刘岗塘沉积物中重金属的生态危害总体轻微。

刘岗塘沉积物中重金属的含量分布、富集程度和生态危害程度与刘岗塘周围堆积的三座矸石山的风化、淋溶以及矸石扬尘有着密切的关系。刘岗塘近旁还有一个自然填埋的垃圾场, 垃圾中富含重金属元素, 尤其是 Pb 元素。这些重金属元素随着雨水、雪水迁移到刘岗塘水体中并沉积下来形成富集状态。周郢子塘附近的暗沟是一个十分危险的污染源, 会间接给刘岗塘造成重金属污染。可见如何处理好湖区周边的污染源是改善刘岗塘沉积物中重金属污染的关键。

### 参考文献

[1] 袁旭音, 陈骏, 吕宝源, 等. 太湖沉积物微量元素特征和变化: 自然与人类活动的影响[J]. 地质论评, 2003, 19(5): 552~560.  
 [2] 陈静生, 周家义. 中国水环境中金属研究[M]. 北京: 中国环境科学出版社. 1992 168~170.

(下转第 6 页)