

酸洗磷化废水处理工程实例

张会展, 赵明军, 吴志坚

(台州同济环保工程有限公司, 浙江 临海 317000)

摘要: 介绍了一种酸洗磷化废水处理工艺, 经过调试运行后出水完全达到了《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中一级标准, 回用率达到了 80%, 污泥资源化利用。指出了酸洗磷化废水处理过程中的关键控制点, 为酸洗磷化废水的研究处理提供了借鉴之处。

关键词: 酸洗; 磷化; 污泥资源化

中图分类号: X703.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-2455(2009)06-0093-02

1 工程概况

临海市某日用品有限公司是一家专业生产旅游休闲用品的公司, 公司专业生产晾衣架、晾衣架、拖把、刷子、晾衣绳、夹子等家居用品。

生产过程涉及的废水有金属工件的脱脂、酸洗、表调、磷化等工序产生的清洗废水和酸洗、磷化母液。酸洗、磷化母液定期由专业公司回收, 公司内部负责清洗废水的处理。清洗废水呈酸性, 会

有较高浓度的锌、铁、磷物质, COD 的质量浓度在 300~400 mg/L 之间。该废水若不经处理直接排放会对环境造成严重污染。临海市某日用品有限公司针对清洗废水水质的特点, 采用物化处理方法, 处理出水达到《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中的一级标准, 出水回用率达到了 80%, 取得了较高的环境和经济效益。酸洗磷化废水的主要污染物浓度及相应的排放标准见表 1。

表 1 酸洗磷化废水的主要污染物浓度及相应排放标准

项目	pH 值	$\rho(\text{COD})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{TFe})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{总 PO}_4^{3-}\text{-P})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{Zn}^{2+})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{SS})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$\rho(\text{石油类})/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$
酸洗磷化废水	2~3	≤ 350	≤ 60	≤ 100	≤ 165	≤ 140	少量
排放标准	6~9	≤ 100		≤ 0.5	≤ 5.0	≤ 70	≤ 10

2 设计水质水量

设计水量为 100 m³/d。设计水质为 $\rho(\text{COD}) \leq 350 \text{ mg/L}$ 、 $\rho(\text{TFe}) \leq 60 \text{ mg/L}$ 、 $\rho(\text{Zn}^{2+}) \leq 60 \text{ mg/L}$ 、 $\rho(\text{TP}) \leq 78 \text{ mg/L}$ 、 $\rho(\text{石油类}) \leq 30 \text{ mg/L}$, 主要污染因子为 COD、Fe²⁺、Fe³⁺、Zn²⁺、PO₄³⁻。

3 处理工艺

3.1 处理工艺流程

针对酸洗磷化废水的水质特点, 在小试基础上并结合同类废水处理成功经验采用工艺流程如图 1 所示。

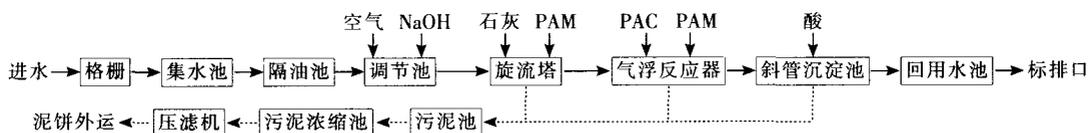


图 1 工艺流程

3.2 工艺流程说明

清洗废水经细格栅进入集水池, 由一级提升泵提升至隔油池及调节池, 浮油定期由人工清理, 调节池内设穿孔曝气搅拌, 目的是将废水的 Fe²⁺ 完全氧化成 Fe³⁺ 有利于絮凝沉淀, 调节池内投加

NaOH 调节 pH 值至 7.0, 投加量由工业在线 pH 计自动控制, 然后由二级提升泵提升至旋流塔, 并在泵进口处投加质量分数为 10% 石灰水溶液、旋流

收稿日期: 2009-05-31; 修回日期: 2009-07-09

塔进口处投加 PAM 药剂, 石灰水的投加量根据工业在线 pH 计控制, 旋流塔内 pH 值控制在 10.5 时为最佳, PAM 的投加量为 3 mg/L, 反应生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 等沉淀物经旋流塔后部分被除去, 出水溢流入气浮反应器, 进口处投加 PAC、PAM 药剂的投加量分别为 80、3 mg/L, 经过气浮反应器后, 废水中的固液进一步分离, 浮渣由刮沫装置刮至污泥区。为保证出水稳定达标排放, 气浮反应器出水自流至斜管沉淀池, 斜管出水口投加硫酸药剂, 投加量由在线 pH 计自动控制, 经斜管沉淀后废水中的悬浮物进一步被除去, 出水经回用水池及标排口最终排放。旋流塔、气浮反应器、斜管沉淀池排放污泥至污泥浓缩池后浓缩, 含水率 96% 的浓缩污泥经厢式压滤机压滤成含水率 70% 的泥饼, 泥饼成分主要是磷酸盐、氢氧化物等, 完全可以作为某些建筑原材料处理, 符合了污泥处理资源化的思路。

4 主要建(构)筑物、设备及设计参数

(1) 格栅。尺寸 $L \times B = 1.2 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$, $b = 10 \text{ mm}$, 过栅流速 0.6 m/s, 不锈钢材质。

(2) 集水池。尺寸 $L \times B \times H = 2.5 \text{ m} \times 2.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}$, 水力停留时间 50 min。耐腐蚀泵(50FB-16) 2 台(1 备 1 用), 扬程 14.4 m³/h、功率 2.2 kW。电缆式浮球液位控制器 2 套。

(3) 隔油池。尺寸 $L \times B \times H = 1.0 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$, 水力停留时间 12 min。

(4) 调节池。尺寸 $L \times B \times H = 10.0 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} \times 3.0 \text{ m}$, 水力停留时间 12.5 h。三叶罗茨鼓风机(SSR50) 2 台(1 备 1 用), $Q_s = 1.62 \text{ m}^3/\text{min}$, $L_a = 2.2 \text{ kW}$ 。NaOH 加药装置 1 套, 工业在线 pH 计 1 套, 穿孔曝气装置 1 套。

(5) 旋流塔。尺寸 $\Phi \times H = 2.5 \text{ m} \times 5.5 \text{ m}$, 水力停留时间 1.5 h, 上升流速 0.5 mm/s。石灰加药装置 1 套, PAM 加药装置 1 套, 工业在线 pH 计 1 套。

(6) 气浮反应器。尺寸 $L \times B \times H = 4.7 \text{ m} \times 1.5 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}$, 处理水量 10 ~ 15 m³/h, 水力停留时间

60 min, 溶气水量 3 ~ 5 m³/h, 分离区面积 4.5 m²。主电机 3.0 kW, 空压机 0.75 kW, 刮沫机 0.25 kW, PAC 加药装置 1 套, PAM 加药装置 1 套。

(7) 斜管沉淀池。尺寸 $L \times B \times H = 6.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m} \times 4.7 \text{ m}$, 水力停留时间 3 h, 表面负荷 0.85 m³/(m²·h)。蜂窝状斜管填料($\Phi 50$) 12 m³, 硫酸加药装置 1 套, 工业在线 pH 计 1 套, DL 型顶入式常压搅拌机 1 台。

(8) 污泥池。尺寸 $L \times B \times H = 2.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}$, 钢砼结构。潜水排污泵(QW50-25-10-1.5) 1 台。

(9) 污泥浓缩池。尺寸 $L \times B \times H = 2.0 \text{ m} \times 2.0 \text{ m} \times 5.5 \text{ m}$, 钢砼结构。螺杆泵(G30-1 2.2 kW) 1 台, 厢式压滤机(BMY30/800-U 1.5 kW) 1 台。

5 运行费用

整个系统均为物化处理单元, 处理费用包括电费、药剂费、人工费等。

(1) 电费。日用电量为 115 kW·h, 以 1.0 元/kW·h 计算, 即吨水电费为 1.15 元。

(2) 药剂费。包括硫酸、NaOH、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、PAC、PAM 药剂, 日处理费用为 100 元, 即吨水处理费用为 1.00 元。

(3) 人工费。操作工 1 名, 每天工作 10 h, 工资 1 000 元/月, 吨水处理费用为 0.33 元。

即废水处理费用为: $1.15 + 1.00 + 0.33 = 2.48$ (元/t)。

6 结语

酸洗磷化废水水质波动大、加药量往往很难控制, 采用工业在线 pH 计及 PLC 编程技术不仅可以做到加药量最合理最经济而且能够保证出水的稳定达标排放。该系统的运行表明, 调节池 pH 值为 7.0、旋流塔 pH 值为 10.5 时, 废水中的金属离子及 PO_4^{3-} 去除效果最好, 同时药剂费用也最省。

作者简介: 张会展(1982-), 男, 河南灵宝人, 工程师, 硕士研究生, (电子信箱)zhanghuihan1982@126.com。

欢迎订阅 刊登广告