

文章编号:1001-3849(2008)05-0039-02

## 石灰法处理高浓度含磷废水技术

尔丽珠

(天津开发区 污水处理厂, 天津 300457)

**摘要:**研究了化学法石灰乳脱除磷、氟、镍等有害污染物的废水处理工艺。研究表明,采用该方法处理电镀生产中的磷化废水,具有方法简单、净化效率高、成本低、实用性强等优点,处理后的出水符合国家污水综合排放标准。

**关键词:**石灰法;磷化废水;除氟;除磷;除镍

**中图分类号:** X703      **文献标识码:** B

## Technique for Treating High-phosphorus Containing Waste Water by Lime Method

ER Li-zhu

(TEDA Sewage Treatment Plant, Tianjin 300457, China)

**Abstract:** The high-phosphorus wastewater treatment technology including the phosphorus removal, defluorination and nickel removal by lime was studied. The result indicates that this method is simple, high-effective and high-economy. The content of phosphorus, fluorine and nickel in the output achieves integrated wastewater discharge standard.

**Keywords:** lime method; phosphating wastewater; defluorination; phosphorus removal; nickel removal

### 引言

天津经济技术开发区电镀废水处理中心(以下简称处理中心)主要以离子交换车载移动处理装置为核心进行工业废水的处理与回用<sup>[1]</sup>,同时后续以化学法对废水进行综合处理。随着开发区产业结构的不断变化调整,如汽车制造业、通讯设施制造业等金属表面处理业的不断进入,金属表面的磷化工艺被普遍采用。因而带来大量的高浓度含磷废水、含重金属废水等。目前我国水体因氮磷含量较高而引起的富营养现象较为严重,对于如此高浓度的含磷废水,只有采用非生物除磷才可以解决所带来的污染<sup>[2]</sup>。

总磷是国家综合排放标准中严格控制的指标,因此,利用处理中心现有的设施,探求简单易行的含

有磷酸盐污水的处理技术有着重要意义,从而满足和适应开发区的发展形势的需要。本文利用处理中心的后续处理部分,对部分管路等设施进行了改造。这样即可对分散或集中的厂点进行现场处理回用,又可以将分散厂点不同废水收集到处理中心以化学法对废水进行综合处理处置。这样既可满足重金属浓度低、水量大的工业废水处理;同时还可以满足水量小,但有害物质浓度较高废水处理与处置。

本文以天津开发区内某大型汽车制造业磷化车间的废水为原水进行研究。该企业磷化废水产生特点:每季度产生1~2次废水,每次20~30 m<sup>3</sup>,一年之中只须处理几次。如果由企业自己处理该废水,无疑增加了企业废水处理设施、人员管理的投入,设施利用率低。

收稿日期:2007-07-30      修回日期:2007-09-05

作者简介:尔丽珠(1956-),女,天津人,天津经济技术开发区污水处理厂工程师。

## 1 试验

### 1.1 废水水质分析

在废水产生现场进行了多次采样化验,典型废水水质见表1。

该大型企业的磷化工艺废水主要含磷、氟、镍、酸等污染物,并具有较高的化学需氧量 COD<sub>Cr</sub> 值。该废液成分较为复杂,经过筛选以石灰作为处理药

剂。使用石灰作为处理剂,原料易得,石灰中的钙离子对总磷和氟离子都具有很好的沉淀作用,在无需加入任何其它碱性药剂的情况下,其水解出的氢氧根离子还可与镍离子形成沉淀;同时 Ca(OH)<sub>2</sub> 作为混凝剂还具有良好的凝聚吸附作用。工艺中再投加少量的无机混凝剂(如 FeCl<sub>3</sub>)及高分子絮凝剂(如聚丙烯酰胺),确保处理出水中总磷质量浓度小于 0.5 mg/L。

表1 磷化废水水质

试样	总 P/(mg·L <sup>-1</sup> )	F <sup>-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	Ni <sup>2+</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	悬浮物 SS/(mg·L <sup>-1</sup> )	化学需氧量/(mg·L <sup>-1</sup> )	pH
1号水样	4 647	458	748	206	1 677	3.00
2号水样	4 825	344	875	190	1 381	3.00

### 1.2 废水中氟、镍、磷的去除

将上述废水加入石灰乳 Ca(OH)<sub>2</sub> 与其反应,通过自动在线控制石灰乳的量,可调整适宜的 pH,使

废水中的磷酸盐、镍离子、氟离子被共同沉淀出来。

试验表明,处理出水中的 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、F<sup>-</sup> 及 Ni<sup>2+</sup> 的质量浓度与 pH 有关,实测结果见表2。

表2 处理出水中 Ni<sup>2+</sup>、F<sup>-</sup> 及 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 的 ρ 与 pH 的关系

pH	7	8	9	10	11	12
Ni <sup>2+</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	47.1	22.0	8.24	1.60	0.35	0.18
F <sup>-</sup> /(mg·L <sup>-1</sup> )	12.6	9.37	5.42	3.81	3.27	2.80
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (以 P 计)/(mg·L <sup>-1</sup> )	14.5	7.20	2.36	0.45	0.10	未检出

由表2可知,pH 11~12 为 Ni<sup>2+</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 较为理想的沉降条件,而 F<sup>-</sup> 在 Ca<sup>2+</sup> 大量存在的前提条件下,当 pH > 9 时也可有效地去除。

基于上述原理,将含有大量 P、Ni、F 等的磷化废液中投加 10%~15% 的石灰乳液,经过处理后的出水水质见表3。

表3 石灰法处理后出水的水质 mg/L

检验项目	Ni <sup>2+</sup>	氟化物	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (以 P 计)
处理出水水质	0.356	2.06	0.01

## 2 结果与讨论

石灰作为处理剂,原料易得,石灰中钙离子不仅有沉淀作用,Ca(OH)<sub>2</sub> 作为混凝剂还有良好的凝聚吸附作用。生产中采用机械混合反应器,可通过 pH 全自动控制实现加药自动化,工艺中再投加少量无机混凝剂及高分子絮凝剂,反应沉淀过程中产生的污泥经泵提升至污泥储罐中进行浓缩,浓缩后的污泥加压至板框压滤机脱水,上清液进一步处理 pH 至 7~9 排放,确保处理后出水总磷质量浓度小于 0.5 mg/L。各项指标均达到国家综合污水排放标准(GB8978—1996)一级标准。生产处理结果见表4。

表4 磷化废水处理结果

项目	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (以 P 计)	氟化物	Ni <sup>2+</sup>	悬浮物 SS	化学需氧量 COD <sub>Cr</sub>	pH
处理后出水/(mg·L <sup>-1</sup> )1	0.02	3.06	0.382	30	120	7.9
去除率 1/%	99.9	99.3	99.9	85.4	92.8	
处理后出水/(mg·L <sup>-1</sup> )2	0.02	2.64	0.351	28	120	8.1
去除率 2/%	99.9	99.2	99.9	85.2	91.3	

本项试验研究取得了较为满意的结果,该项处理技术具有方法简单,净化效率高,药剂动力消耗少,经济、实用等特点。为今后含磷废水的处理工作打下了良好基础。

### 参考文献:

- [1] 尔丽珠,秦晓丹. 离子交换法移动处理重金属废水[J]. 电镀与精饰,2007,29(3):48-51.
- [2] 韩坤,张敏莉. 磷化废水处理的试验与研究[J]. 工业水处理,2000,20(5):31-32.

# 石灰法处理高浓度含磷废水技术

作者: 尔丽珠, ER Li-zhu  
作者单位: 天津开发区, 污水处理厂, 天津, 300457  
刊名: 电镀与精饰   
英文刊名: PLATING & FINISHING  
年, 卷(期): 2008, 30(5)  
引用次数: 0次

## 参考文献(2条)

1. 尔丽珠, 秦晓丹, 张惠源. 离子交换法移动处理重金属废水[期刊论文]-电镀与精饰 2007(2)
2. 韩坤, 张敏莉. 磷化废水处理的实验研究[期刊论文]-工业水处理 2000(5)

## 相似文献(4条)

1. 期刊论文 张勇, 张丽彬, ZHANG Yong, ZHANG Li-bin. 石灰法在处理金属表面磷化废水中的应用 -工业安全与环保 2006, 32(3)  
介绍了化学沉淀法处理金属表面磷化废水的原理, 提出了石灰法处理磷化废水的工艺流程和技术参数, 指出pH=10.2~11.5时, 可以使P04<sup>3-</sup>和Zn<sup>2+</sup>同时达到良好的沉淀效果, 满足排放标准的要求.
2. 期刊论文 陶秀成, 黄小甲, 王玲, TAO Xiu-cheng, HUANG Xiao-jia, WANG Ling. 汽车磷化废水的处理研究及其应用 -资源开发与市场2008, 24(7)  
汽车磷化处理是对汽车的钢铁零件表面进行的一种化学加工工艺, 其废水中含磷量高. 采用石灰法处理磷化废水, 在适当的pH值条件下能使P04<sup>3-</sup>达到良好的沉淀效果, 而且石灰价格低廉, 经济效益高; 同时, 通过研究氯化钙处理磷化废水的效果, 分析和论证溶液的pH值和钙离子浓度对P03<sup>4-</sup>根沉淀效果的影响.
3. 期刊论文 李昌耀, 胡敏捷, 吴洪锋, 秦树林, LI Chang-yao, HU Min-jie, WU Hong-feng, QIN Shu-lin. 石灰法处理磷化废水的试验研究 -能源环境保护2006, 20(6)  
采用生产废水和模拟废水为处理对象, 系统探讨了石灰法处理磷化废水的反应时间、投药量、搅拌强度和沉淀时间等因素对废水处理的影响. 试验结果表明, 混凝反应时间达到2 h, 石灰投加量理论用量的2.5倍才可使废水中的磷、钙充分反应生成羟基磷酸钙, 从而使含磷废水出水达标. 搅拌强度和沉淀时间对除磷效果影响不大.
4. 期刊论文 潘法康, PAN Fa-kang. 洗衣机生产磷化废水的物化处理研究及应用 -安徽建筑工业学院学报(自然科学版) 2008, 16(6)  
以治理工程为实例, 介绍了利用石灰沉淀法处理洗衣机生产中产生的锌系磷化废水的实际运行情况和工程治理效果. 结果表明: 对于洗衣机生产过程中产生的锌系磷化废水, 运用此方法, 磷酸盐的去除率都在99%以上, 锌粒子去除率在94.7%~97.9%, 出水达到了GB8978-1996一级标准要求.

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_ddjs200805012.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ddjs200805012.aspx)

下载时间: 2010年3月22日