三步法处理大港油田 12 井 综合废水的实验研究

刘宇程 陈明燕

(西南石油大学化学化工学院)

摘要 根据大港油田 12 井综合废水的污染特征,提出了“混凝-内电解-H₂O₂氧化”三步处理的方法。实验结果表明:三步法处理后可以使原水的COD_{Cr}从 4930mg/L降低到 128mg/L,去除率达到 97%。处理后水质达到国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准要求。

关键词 综合废水 混凝 内电解 H₂O₂氧化

0 引言

大港油田 12 井的废钻井液集中存放池建成已有十余年,现已成为老污水池(1号池)。与后期建成的北 2 池(2号池)、新污水池(3号池)一同收集钻井作业过程中产生的废钻井液、炼油工业中产生的碱洗废水、洗车水及实验室试验废液等,污水量超过 30 万方。经过多年的蒸发浓缩,形成了高度浓缩、稳定的混合废水,称为综合废水。针对该废水处理难度大、COD_{Cr}难于去除的特点,本文提出了三步法处理的工艺流程。

1 实验

1.1 混凝实验

取综合废水 2000mL,加入聚合氯化铝(PAC,工业品)20g,搅拌 2min,静止 30min,取上层清液测其COD_{Cr}的值再留作后续实验,实验结果见表 1。

表 1 混凝处理结果

分析项目 处理过程	pH	COD _{Cr} (mg/L)	颜色	污泥体积 (%)
原水	9.52	4930	黑褐色	0
混凝处理后	8.83	3704	黄褐色	5
去除率(%)	-	24.9	-	-

实验发现,使用工业品PAC来混凝大港油田 12 井的综合废水,COD_{Cr}的去除率仅为 25%左右,混凝出水颜色较深,污泥体积较小(5%)。原因可能是废水

已经过多年沉降,其中可沉降的悬浮物已大部分沉降到池子底部,所以混凝过程对于去除COD_{Cr}以及脱色的效果都不太理想。

1.2 Fe-C 内电解实验

混凝处理后废水的COD_{Cr}值仍较高,需进一步处理。若直接选用常规的氧化方法,则不能达到满意的效果,所以选择内电解进行处理。

Fe-C内电解采用铁屑(较多使用铸铁屑)与其他物质(如C、沸石等)组成反应系统。铁屑由纯铁、碳化铁(Fe₃C)及一些杂质组成,铸铁中的碳化铁为极小的颗粒,分散在其中,碳化铁比铁的抗腐蚀能力强。当铸铁浸没在废水溶液中时,形成无数个细小的微电池回路,纯铁为阳极,碳化铁及杂质为阴极,发生内电解反应时,可形成铁内部的微观原电池。同时碳(石墨、焦炭、活性炭、煤等)等惰性材料与铁屑等接触,又可形成宏观原电池。一般认为,采用Fe-C内电解法处理废水是由 5 个机理协同作用来完成的,即氧化还原作用、电化学絮凝作用、物理吸附作用、Fe的混凝作用以及Fe离子的沉淀作用。

取混凝处理出水 400 mL,调节其pH值到 3 左右,过Fe-C柱,停留时间为 30min,测出水的COD_{Cr}值,结果见表 2。

从表 2 可知,内电解对于去除COD_{Cr}效果较好。内电解出水的COD_{Cr}值已降至 1207 mg/L左右,COD_{Cr}的去除率约为 67%,相对于原水,通过混凝、内电解处理后COD_{Cr}去除率可达到 75.5%左右。

表 2 内电解实验结果

分析项目 处理过程	pH	COD _{Cr} (mg/L)	颜色
混凝处理后	8.83	3704	黄褐色
内电解处理后	4.52	1207	浅黄色
去除率 (%)	-	67.4	-

1.3 H₂O₂氧化实验

由于内电解出水的COD_{Cr}值为 1207 mg/L, 仍远大于国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的二级排放标准, 所以仍需进行深度处理。实验采用 H₂O₂-Fe²⁺ (即Fenton试剂) 进行氧化。取内电解出水 100 mL, 加入 0.5 mL的H₂O₂和 0.5 mL的FeSO₄溶液, 氧化时间为 2 h, 实验结果见表 3。

表 3 H₂O₂氧化实验结果

分析项目 处理过程	pH	COD _{Cr} (mg/L)	颜色
内电解处理后	4.52	1207	浅黄色
H ₂ O ₂ 氧化处理后	6.76	128	无色透明
去除率 (%)	-	89.4	-

从表 3 可知, 氧化出水的COD_{Cr}值为 128 mg/L, COD_{Cr}的去除率为 89.4%, 已经达到国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的二级标准要求。由表 1、表 2、表 3 可知: 经过混凝-内电解-氧化三步处理之后, COD_{Cr}的去除率已经达到了 97%。

2 结 论

◆ 混凝处理的关键在于选取一种适合的混凝剂。用 PAC (工业品) 处理大港油田 12 井综合废水时, COD_{Cr} 的去除率仅为 25%左右, 混凝出水颜色较深, 污泥体积较小 (5%), 说明只采用单一的混凝法处理该废水效果不好。

◆ 大港油田 12 井的综合废水经混凝处理后, 再用 Fe-C内电解和H₂O₂氧化逐步处理, COD_{Cr}去除率可达到 97%, 出水颜色无色透明。出水的COD_{Cr}达到国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的二级标准要求。

参 考 文 献

- [1] 楼紫阳等. FeC 内电解处理渗滤液尾水研究[J]. 有色金属设计与研究, 2007, 28(3)237~240

(收稿日期 2007-10-09)

(编辑 许 晔)

中国野生资源保护奖

“中国野生资源保护奖”是由中华环境保护基金会和野生救援协会于 2004 年共同发起与组织的奖项。该奖项旨在加大对野生资源保护的宣传力度, 减少对野生资源的破坏和对野生资源制品的消费, 以进一步提高全民的环境保护意识, 是我国第一个由民间组织发起的保护中国野生资源的荣誉奖项。

“中国野生资源保护奖”候选者不受国籍、地区、种族和宗教信仰等条件限制, 凡长期为保护和改善中国野生资源状况而努力工作且成绩卓著者, 或在中国野生资源保护宣传教育方面做出突出贡献的个人或集体, 都有资格被推荐参加该奖项的评选。“中国野生资源保护奖”的候选者名单, 由专家推荐, 后由评委会投票产生获奖者。

首届“中国野生资源保护奖”的获奖者已评出, 其中终身成就奖空缺, 金牌奖 5 名。每名获奖者获奖金 3500 美元, 并获得荣誉证书和奖杯。奖金用于获奖个人或集体指定的野生资源保护项目。

该奖项的设立, 对于保护我国丰富的野生资源, 促进人与自然的和谐统一, 造福子孙后代, 具有深刻的现实意义和长远的历史意义。

(摘编自中华网 2008-03-05)