

试验研究

# 富马酸生产废水治理技术应用研究

王 健

(安徽省淮北市环境科学研究所,安徽淮北 235000)

摘要:采用“铁碳微电解+pH 中和+固液分离+催化氧化+氨氮吹脱+厌氧+好氧”工艺处理富马酸生产废水。总处理水量为 100 t/d;进水水质:COD:13 600 mg/L、氨氮:550 mg/L、色度:100 倍。经该工艺处理后,废水中的 COD、氨氮等指标均能达标排放。

关键词:富马酸 废水处理 达标排放

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2017)02-0020-03

## 前言

某富马酸生产企业年产 1 万吨富马酸。排放的生产废水中含有大量的高浓度有机物,水质呈酸性,COD、氨氮等污染物浓度比较高。该企业经过调查研究和水质分析,采用“铁碳微电解+pH 中和+固液分离+催化氧化+氨氮吹脱+厌氧+好氧”处理工艺进行治理。废水处理设施经过近一年的运行后,经监测,出水中各项污染物指标均能达到国家《污水综合排放标准》的一级排放标准要求。

## 1 废水水质分析

该企业废水主要包括生产废水、生活污水。

### 1.1 生产废水

生产废水主要来自离心分离富马酸的母液,产生量约 100 t/d,污水中含有未反应完的中间体、直链、环类有机物,主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等,污染物浓度较高。

### 1.2 生活污水

厂区的生活污水量为 10 t/d,主要污染物为 COD、氨氮等。

根据监测,上述废水浓度见表 1。由表 1 可以看出,上述污染物浓度超过《污水综合排放标准》的一级排放标准。

## 2 废水处理工艺

由于该产品生产采用化工原料合成,因此生

表 1 废水污染物浓度

项 目	单 位 mg/L				
	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	色度	pH
生产废水	13600	3280	550	100	2.0~3.5
生活污水	300	130	30	40	6~9
标准值	100	20	15	50	6~9

注:色度单位为倍, pH 无量纲

产废水中带有未反应完的原料、中间体及产品,这些含有苯环类、大分子物质的废水,有机污染物组成复杂,可生化性较差,该企业经调查研究后,废水采用“铁碳微电解+pH 中和+固液分离+催化氧化+氨氮吹脱+厌氧+好氧”处理工艺进行处理。废水处理工艺流程见图 1(废水预处理系统)和图 2(二级生化系统)。

富马酸生产废水通过管路进入调节池(实行均质、均量),由耐酸碱自吸泵送入微电解塔。同时向微电解塔中曝气,微电解塔内分层分块放置由特殊配比的铁炭合成填料包,微电解反应对废水的处理基于电化学反应的原理,由于微电解的作用,形成新生态 Fe<sup>2+</sup>絮凝体的混凝协同作用。废水在本性条件下,与铁、碳颗粒间形成无数的微电解池,可以使得废水中的大分子有机物降解为小分子,进一步去除 COD 及其它有机污染物,还能破坏废水中发色物质的发色基团,达到脱色的目的;微电解塔出水自流进入混凝反应池,投加中和液(具体采用石灰乳及片碱,因为其同时还起到能将催化裂解过程中释放出的部分磷反应沉淀去除的

收稿日期:2016-10-10

作者简介:王 健,男,(1973.12~),高级工程师,主要从事环境科学研究和环境影响评价工作。

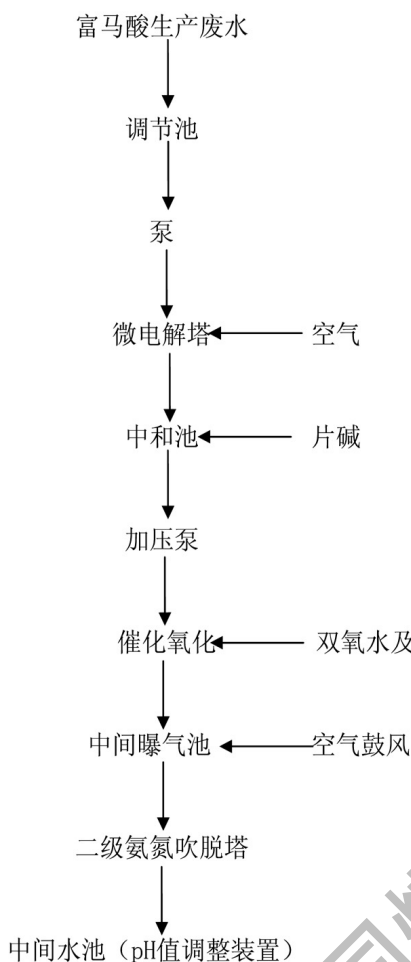


图1 废水预处理工艺流程

作用)调节 pH 值至 3~3.5 之间,投加絮凝剂的同时进行机械搅拌,出水由泵加压进入板框压滤机(高位设置)进行固液分离,干物质(渣滓)收集后外运填埋处理,滤后液自流进入催化反应沉淀一体机,向催化反应池中投加双氧水(投加量为 5%,即每吨废水投加 5 kg),同时曝气进行催化反应。由于废水中存在着  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$  与  $\text{Fe}^{2+}$  形成强氧化剂的 Fenton 试剂,能产生氧化能力很强的·OH 自由基,在催化作用下,该自由基可以使高分子芳香环破坏,形成脂肪族化合物,又可以将一些饱和脂肪族羟基化合物氧化为羟酸,为后续进一步降解污染物创造了良好的条件。

经过催化氧化后出水进入中间曝气池,加碱调节 pH 值后二次提升到氨氮吹脱装置,底部收

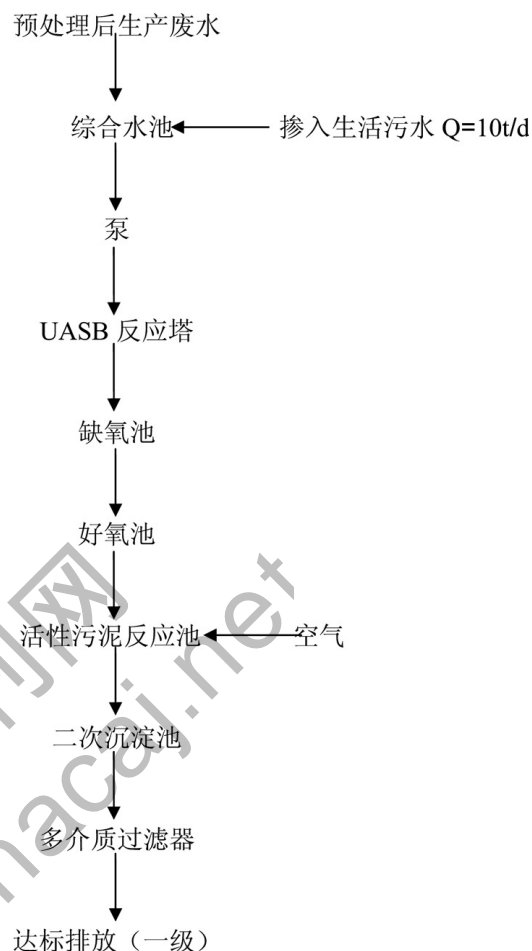


图2 废水二级生化处理工艺流程

集的净化水注入中间水池,再次调整 pH 值,并进行中和曝气,经均质后由泵提升进入二级生化处理系统处理。二级生化处理系统由 UASB 反应器和活性污泥反应池组成。

本项目富马酸生产废水经“铁碳微电解+pH 中和+固液分离+催化氧化+氨氮吹脱+厌氧+好氧”处理后,废水中各项指标均可达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求。

### 3 治理效果

该厂废水经过上述处理工艺治理后,经监测,排放口出水水质达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准,治理后各处理单元的处理效果见表 2。

表2 废水处理设施运行效果

单位:mg/L

项目	均质池		催化氧化+氨氮吹脱		UASB		A/O 反应池		二沉池+多介质过滤器	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
COD (mg/L)	13600	11560	11560	4624	4624	693.6	693.6	104	104	93.6
去除率	15%		60%		85%		85%		10%	
氨 氮	550	385	385	96	96	29	29	14.5	14.5	14.5
去除率	30%		75%		70%		50%		/	

#### 4 结语

该富马酸生产企业废水采用“铁碳微电解+pH中和+固液分离+催化氧化+氨氮吹脱+厌氧+好氧”处理工艺进行治理是可行的,经过近一年的

运行表明,出水水质可达标排放。该废水处理设施的建设对于保护当地水资源,改善地表水域环境具有重要的意义。

(上接第 64 页)

#### 3 结论

苯胺废水不处理直接排放,造成环境污染,采取处理工艺对苯胺进行回收,可以带来经济效益和避免资源浪费,处理达到污水综合排放标准才能排放,本方法采用废水样品直接进样,简化了前处理环节,减少了采样体积和有机试剂的使用,能准确、快速的进行废水中苯胺含量的测定,为苯胺回收工艺和废水处理达标情况提供准确数据。

#### 参考文献

- [1] 国家环境保护总局水和废水监测分析方法委员会. 水和废水监测分析方法 [M]. 中国环境科学出版社, 2002, (4)548-551.
- [2] 傅敏, 高宇, 王孝华等. 超声波讲解苯胺溶液的实验研究[J]. 环境科学学报, 2002, 22(3)402-404.

- [3] 黎凤娇, 赵海军, 王尚德. 工业苯胺废水的处理[J]. 精细化工中间体, 2002, 32(1)42-43.
- [4] 朱靖, 许沪生. 生物膜电极法处理高浓度苯胺废水的研究[J]. 环境污染与防治, 2003, 25(5) 308-311.
- [5] 张全兴, 黄杰, 裘兆蓉等. 树脂吸附法处理含苯胺工业废水的研究[J]. 离子交换与吸附, 1991, 7(6) 421-426.
- [6] 陶红, 周仕林, 高廷耀. 13X 分子筛处理含苯胺废水的实验研究[J]. 环境科学学报, 2002, 22(3) 408-411.
- [7] 陈海洋, 包淑珺. 重氮偶合分光光度法测定水中苯胺类的改进[J]. 污染防治技术, 2005, 18(5) 69-70.
- [8] 冯素玲, 王瑾, 樊静, 崔凤灵. 痕量苯胺的动力学荧光法测定[J]. 光谱学与光谱分析, 2005, 25(2) 249-251.
- [9] 高月翠, 李复志. 工业废水中苯胺、硝基苯的检测方法探讨[J]. 环境研究与监测, 2009, 22(1) 49-50.
- [10] 钟明, 孙成, 李想. 固相微萃取气相色谱法测定水样中的苯胺、吡啶[J]. 环境污染与防治, 2006, 28(3) 233-235.
- [11] 赵淑莉, 魏复盛, 邹汉法, 徐晓白. 高效液相色谱法测定废水中苯胺类化合物[J]. 色谱, 1997, 15(6) 508-511.