



A-A-O 法生物脱氮工艺在焦化废水处理中的应用

亓学山, 栾兆爱, 陈秀忠, 徐红

(莱钢焦化厂, 山东 莱芜 271104)

摘要: 主要介绍了莱钢焦化厂 A-A-O(厌氧-缺氧-好氧)法生物脱氮工艺的原理、流程、控制参数和处理效果, 并指出了存在问题及改进方向。

关键词: 生物脱氮; 焦化废水; 氨氮

中图分类号: X784.031; X756.031

文献标识码: B

文章编号: 1008-021X(2005)02-0034-02

Application of A-A-O Method Biological Denitrification Technique on Coking Waste Water

QI Xue-shan, LUAN Zhao-ai, CHEN Xiu-zhong, XU Hong

(Coking Plant of Laiwu Steel Corporation, Laiwu 271104, China)

Abstract: The paper mainly introduces the principles, flowsheet, paraments controlled and treatment effect of A-A-O method biological denitrification technique applied on Coking Plant of Laiwu Steel Corporation, meanwhile points out the problems existing and the improvement direction.

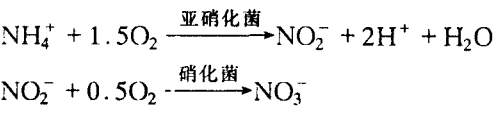
Key words: biological denitrification; coking waste water; ammonia nitrogen

1 前言

焦化废水中含有酚、氰、氨氮等多种有毒有害物质, 处理难度比较大, 我厂原来采用活性污泥法进行处理, 这种工艺对废水中的酚、氰等污染物有较高的去除能力, 去除率可达 99% 以上, 但对 COD 去除率仅为 70% 左右, 处理后废水 COD 的含量在 200~400mg/L 左右, 对氨氮去除率更低, 约为 40%~50%, 处理后废水氨氮含量在 200~300mg/L 左右。在莱钢“十五”技改工程中, 我厂采用了国内先进的 A-A-O 法生物脱氮工艺来处理焦化废水, 经过近两个月的精心调试, 现已运行正常, 处理后废水氨氮含量降至 15mg/L 以下, 出水水质明显改善。

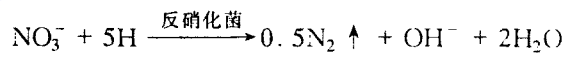
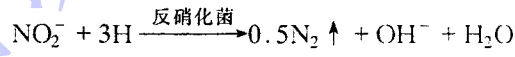
2 生物脱氮的原理

生物脱氮是利用微生物的生物化学作用, 将废水中的氨氮经硝化和反硝化反应, 转变成无害的氮气而去除。在废水处理过程中, 首先进行的是硝化反应, 即在好氧条件下, 利用细菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化反应方程式如下:



其次进行的是反硝化反应, 即利用兼性菌将硝化过程产生的硝态氮还原为氮气直接逸出, 反硝化

反应方程式如下:



(式左方的 H 为电子供给体有机物中的 H)

3 工艺流程

我厂新建生物脱氮装置为山东省省内第一套生物脱氮装置, 共有东、西两组, 每组设计处理能力为 70m³/h, 由生化处理、混凝处理和污泥处理三大部分组成。

3.1 流程说明

具体工艺流程见图 1。

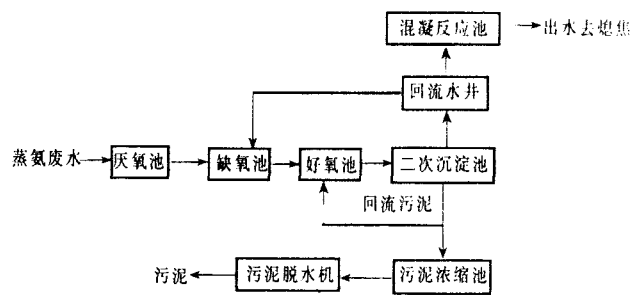


图 1 生物脱氮工艺流程图

蒸氨废水首先入厌氧池, 通过厌氧菌酸化水解废水中难降解的有机污染物, 其出水和二次沉淀池



的回流水由泵送入缺氧池,在缺氧池内微生物将废水中硝态氮还原为氮气,从而达到脱氮的目的。

缺氧池出水自流入好氧池,在好氧池中投加碱源和稀释水,通过好氧菌降解酚、氰等污染物,并通过硝化反应使废水中的氨氮转化为硝态氮。好氧池出水入二次沉淀池,在二次沉淀池内进行泥水分离,其出水进入回流水井,一部分回流至缺氧池,其余入混凝沉淀池。二次沉淀池内分离出的部分污泥回流至好氧池,剩余污泥进入污泥浓缩池,进行污泥浓缩处理。

在混凝沉淀池投加混凝药聚合硫酸铁和助凝剂聚丙烯酰胺,进一步降低出水中的悬浮物和 COD,最后出水送炼焦车间熄焦用。

3.2 工艺特点

(1) 我厂 A—A—O(厌氧—缺氧—好氧)法生物脱氮工艺属于内循环式前置反硝化工艺,即反硝化在前,硝化在后,污水与污泥分开回流,回流污水回到缺氧池,回流污泥回到好氧池,此工艺以蒸氨废水中 COD 为碳源,不需另外投加甲醇等碳源,运行费用低。

(2) 此工艺在 A—O 工艺基础上,增加了厌氧单元,通过厌氧菌打开焦化废水中难降解的多环芳烃链,提高了废水的可生化性。

(3) 此套装置在设备选型上与传统的生物脱酚相比较为先进,如:增设了射流式浮选除油机,将蒸氨废水含油量降至 20mg/L 以下;风机由罗茨风机改为离心风机,噪音低;曝气喷头由碟式改为膜片式,不易堵;设有溶解氧分析仪,可实现在线自动监测;厌氧池、缺氧池设有旋转布水装置,有助于水质均匀化,且不会造成系统充氧。

4 运行中的控制参数

在实际运行中,影响处理效果的因素很多,我们主要从稳定进水水质入手,对进水指标、溶解氧、pH 值等因素进行动态控制,根据化验结果及时调节,确保在工艺要求范围内。

4.1 废水中污染物的含量

废水中污染物含量过高会引起细菌中毒,影响出水水质。我厂进水水质化验的取样口设在好氧池,好氧池进水水质按如下指标控制:酚<150mg/L,氨氮<150 mg/L,COD<1300mg/L。

4.2 溶解氧

因微生物种类不同,在缺氧池、好氧池两个池子内进行的生化反应各不相同,故对溶解氧的要求也不同。对缺氧池而言,氧的存在会抑制反硝化细菌对硝态氮的还原,从而影响脱氮是否彻底,溶解氧等

于 0 时,反硝化速率最高,我厂将缺氧池的溶解氧控制在 0.2mg/L 以下,氨氮去除率达 95% 以上。好氧池内进行的生化反应需在有氧环境下进行,工艺要求控制在 2~5mg/L 范围内,但我厂蒸氨废水中各污染物含量远远高于设计要求,微生物分解、吸附污染物需大量溶解氧,故将溶解氧控制范围提升至 6~9mg/L。

4.3 pH 值

好氧池 pH 值主要靠投加 Na_2CO_3 来控制,一般在 7 左右。pH 值偏高有两种不利影响:一是蒸氨废水中含有油类及芳香族化合物,pH 值偏高将有大量泡沫产生,不利于系统充氧;二是要消耗大量的 Na_2CO_3 ,不经济。

5 处理效果

从出水水质来看,我厂生物脱氮工艺不论是对酚、氰等污染物还是氨氮都有较高的去除率,远远好于设计要求。具体情况见表 1。

表 1 莱钢焦化厂生物脱氮系统进出水水质表 mg/L

指标	挥发酚	氰化物	COD	油	氨氮
系统进水	1200	26	8000	30	400
系统出水	0.208	0.086	190	4.33	4.09
出水设计要求	<0.5	<0.5	<150	<5	<15

6 存在问题及改进措施

6.1 蒸氨废水水质不好

由于工程建设原因,溶剂脱酚工序与蒸氨工序不配套,有部分剩余氨水未经溶剂脱酚处理直接去蒸氨,造成蒸氨废水含酚高,需用清水稀释 5~6 倍后才能满足进水工艺要求,导致废水处理成本增加,待溶剂脱酚工序全部投产后,预计情况会根本好转。

6.2 出水 COD 偏高

主要是由以下原因造成:①我厂焦油加工产生的废水需入剩余氨水系统参与蒸氨,送水方式为间歇式,故蒸氨废水 COD 含量在 6000~9000 mg/L,偏高且波动大;②混凝装置由于设备原因未投加助凝剂聚丙烯酰胺,混凝效果不理想。今后拟将焦油车间送水方式由间歇式改为连续式,保证水质均匀化,同时改进设备保证聚丙烯酰胺正常投加,使出水 COD 降低至 150mg/L 以下。

7 结束语

A—A—O 法生物脱氮工艺将污水二级处理中的缺氧、好氧两大类方法有机结合在一起,对焦化废水中的酚、氰、COD、氨氮等多种污染物均有较高的去除率,处理后废水氨氮含量远远低于国家一级排放标准(15mg/L)。在实际运行中,要重点把好源头关,控制好系统进水水质,可成倍降低运行费用。