

A²+O² 工艺在焦化废水处理中的应用

丁永芬 陆嘉昊

(首钢水城钢铁<集团>有限责任公司 贵州 六盘水 553028)

【摘 要】首钢水钢原用焦化废水处理工艺采用活性污泥法处理,处理出的水质不能满足要求。通过对其工艺改造,采用 A²+O² 处理工艺,处理出的水质稳定达标排放。

【关键词】A²+O²;焦化废水;处理

0. 前言

首钢水钢焦化厂始建于 1966 年,其焦化酚氰污水处理采用活性污泥法,经生化处理后废水全部送往炼焦车间作熄焦水使用。污水不外排。但随着水钢新建 100 万吨干熄焦工程的建成,焦化酚氰污水将由原来 80m³/h 增加到 145m³/h,水质方面:全干法熄焦后,没有湿法熄焦的消耗污水的平衡,部分高浓度污水进入生化处理系统。加大了生化污水处理负荷,由于污水中难降解的有机污染物浓度高,使酚氰污水处理达标造成较大困难,焦化酚氰污水排放量大、危害大,特别是多环芳香烃不但难以降解,通常多是“三致”性物质,不但会对环境造成严重污染,同时也直接威胁到人类健康。因此,水钢领导特别重视,决定对焦化酚氰污水处理系统进行改造。

1. 改造内容

首钢水钢焦化酚氰污水处理改造工程污水处理工艺由现有的活性污泥法改造为 A²+O² 同步生化脱氮污水处理工艺;主要建设内容有:新建煤气水封水储存池、油渣池、均和调节池、事故水池、高效微气泡气浮除油器、酸化水解厌氧池、反硝化脱氮缺氧池、好氧池①自动控制加药间、离心式鼓风机房、污泥脱水间;将现有调节池改造为好氧池②将现有的表面曝气好氧池改造为好氧池③改造现有生化泵房的外送水泵组、消泡水泵组及污泥泵组;改造现有的沉淀池、混凝沉淀池和污泥浓缩池水处理设备,新建重力除油池、集污水坑等设施。

2. 改造后的污水处理工艺

本工艺综合采用了电磁波辅助絮凝破乳及微气泡气浮除油,强化污水预处理,降低酚氰污水的毒性。采用酸化水解、微生物强化处理、适量投加生物酶及优势菌种等工艺技术措施,进一步提高污水处理效果。

焦化酚氰污水水质正常情况下直接泵送至调节池内,在污水水质出现异常波动时切换至事故水池,然后由事故水池提升泵缓缓地泵送入调节池。调节池内设水质均和搅拌器以便更好地均匀水质,调节池出水再由提升泵加压供污水至微气泡气浮除油装置内。

微气泡气浮除油装置沿用传统溶气气浮原理为理论基础,通过高压条件下,将空气溶于水形成溶气水,然后骤然减压,与原油接触混合,在气浮池内释放出高度分散的微小气泡,粘附废水中的油粒、有机污染物及悬浮物等杂质,形成水-气-颗粒三相混合体系,使其浮力大于重力和阻力,从而使原水中油污被吸附、托升、上浮至水面,形成泡沫,可有效去除污水中油类污染物及悬浮杂质,并降低污水中有机物含量,以减轻后续微生物处理负荷,为生化处理系统创造良好的条件。出水自流进入酸化水解厌氧反应池。

酸化水解厌氧池处理是在无氧条件下,借兼性菌及专性厌氧菌对长链和多环芳香族化合物的解链开环作用对氯化物及硫化物的水解作用,将复杂有机污染物降解为易氧化的简单有机物过程。

在厌氧水解酸化阶段,酚氰污水中的甲酚、苯酚、二甲酚等酚类多苯环化合物,及以喹啉、吲哚为代表的含氮杂环化合物大部分得到了转化和降解,为后续的处理提供易于氧化分解的短链的脂肪族有机物,提高了焦化酚氰污水的可生化性。为防止厌氧菌流失,提高厌氧污泥的浓度,在厌氧池内悬挂安装 YDT 型弹性波纹立体填料固着厌氧微生物,以达到良好的传质效果,池内安装厌氧反应混合器。出水自流进入反硝化缺氧反应池。

反硝化缺氧反应池段是生化脱氮(A²+O²)处理工艺的核心,它是

以厌氧酸化后的有机物作为电子供体,以好氧段出水回流液中的 NO₃-N 和 NO₂-N 为电子受体,将 NO_x-N 还原成气态氮释出,同时将有机物降解。在设计工艺运行时,缺氧反硝化阶段应严格控制其中溶解氧的数值,一般以无 O₂ 状态最为理想,若溶解氧浓度太高,微生物将优先利用 O₂,而对 NO₃ 和 NO₂ 中 [O] 的使用受到限制,使反硝化反应速率降低,甚至中断反硝化反应过程。运行时控制缺氧段泥水混合液中的溶解氧在 0.5mg/l 以下,PH 值在 6.5-8.0,保证反硝化过程能顺利进行。焦化酚氰污水是高浓度含氮废水,需要反硝化菌还原大量的硝酸盐氮,这个过程需要消耗大量的可降解有机物。C/N 比值要大于 6。反硝化缺氧反应池设计水力停留时间宜大于 18h。反硝化缺氧反应池出水自流进入一级微生物好氧池。

在一级微生物好氧池中为避免出现好氧池起端供氧速率始终小于好氧速率的情况,要考虑多点配水措施。

本项目改造新建一级微生物好氧池,将现有的均和调节池及好氧池改造为二段好氧池。新建好氧池与改造的好氧池串联运行形成二级微生物好氧处理,延长好氧硝化处理水力停留时间,提高常规活性污泥法对焦化酚氰污水中难降解有机物的去除效率。并且,由于设置了两级好氧池,在一、二级间明显地形成有机物的浓度差,这样在每槽内生长期繁殖的微生物,在生理功能方面,适应于该池污水的水质条件,有利于提高处理效果,能取得比较稳定的处理水。二级好氧池内 F/M 值低,微生物增值处于减速增值期或内源呼吸期,有机负荷率降低,处理水水质提高,同时也降低了污泥处理负荷。

好氧段是微生物与焦化酚氰污水中的有机物在好氧池内完成生物化学反应。在高浓度微生物氧化池内的好氧条件下,微生物降解水中高浓度有机污染物,并且自身不断繁殖,将废水中的有机物降解去除。一、二级微生物好氧池通过 YTS 型散流曝气器和离心鼓风机进行供氧,同时在氧化池内投加氢氧化钠以调节污水的 PH 值。

二级微生物好氧池出水自流进入二沉池进行泥水分离。二沉池出水进入混凝沉淀池,在混凝沉淀池内投加混凝剂聚合硫酸铝铁及阳离子 PAM 进行混凝沉淀,出水自流至回用水池。污泥泵送入污泥浓缩池,浓缩池的污泥再泵送入污泥脱水机,压成泥饼后,可均匀配加动力厂电煤中焚烧发电。

3. 结语

水钢焦化酚氰污水处理系统改造工程实施后,每年可处理焦化酚氰污水 127.02 万吨,回收利用中水 127.02 万吨,每年减少外排污染物 COD 排放量 4318.7 吨,挥发酚排放量 634.5 吨,氨氮排放量 438.2 吨,悬浮物排放量 101.6 吨。污水处理站出水指标稳定达标排放,为水钢实施“环境友好型企业、循环经济和可持续发展战略”的目标争取良好的环境容量,并为实现焦化酚氰废水再利用和“零排放”打好基础。

【参考文献】

- [1]王绍文,钱雷,秦华,梁鸿飞编著.焦化废水无害化处理与回用技术.冶金工业出版社,2005.
- [2]李咏梅,顾国维,赵建夫.焦化废水中几种含氮杂环化合物缺氧降解机理.同济大学学报,2001,29(6).
- [3]李咏梅,李文书,顾国维.缺氧条件下含氮杂环化合物吲哚和吡啶的共代谢研究.环境科学,2006,27(2).

作者简介:丁永芬(1978.11—),女,大学学历,云南曲靖人,工程师,就职于首钢水城钢铁(集团)有限责任公司,研究方向为环保。