

焦化废水处理技术的进展

郑 俐

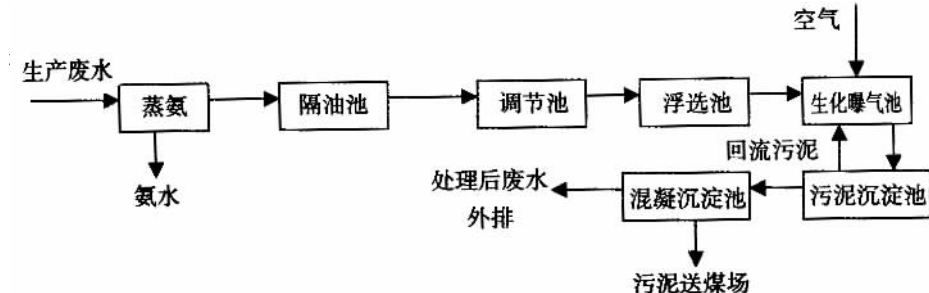
(合肥市燃气集团, 安徽 合肥 230041)

摘要: 介绍了国内外近年来在焦化废水处理方面的研究进展。生物强化技术可以提高处理范围和处理能力, 缺点是对废水中某些指标处理不理想; 化学技术工艺简单, 反应速度快, 净化率高, 缺点是投资与处理费用较高; 生物-化学联合方法结合了生物法和化学法的优点, 较适合我国国情。

关键词: 焦化废水; 生化处理技术; 化学处理技术; 进展

中图分类号: X703.1 文献标识码: A 文章编号: 1008-553X(2006)04-0049-02

焦化废水是一种氨氮和有机物浓度较高的难生化降解的有机废水。传统的处理方法为活性污泥法, 大部分采用鼓风曝气的生物吸附再生工艺, 少数采用机械加强曝气池, 可以有效去除焦化废水中的酚类物质, 但对难生物降解的有机物及氨氮处理效果较差。典型的工艺流程如下图。



根据国家 1996 年颁布的《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准的要求, 工业企业排放的污水必须达到 $\text{NH}_3\text{-N}$ 15mg/L, COD 150mg/L。据 1997 年调查, 90% 以上焦化企业处理后的 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 无法达标, 因此近年来焦化企业采取了许多污水处理的新技术, 处理效率有了很大提高, 主要方法为生物强化法、化学处理法和生物-化学联合方法等。

1 生物强化法^[1,2,3]

生物强化法是对传统活性污泥法进行改进, 如增加停留时间, 添加吸附剂、混凝剂, 添加有益菌群等。

1.1 延时曝气

延时曝气就是延长废水在生化池中的停留时间。实践证明: 延时曝气能有效提高废水处理效果, 但会带来生化池体积的增加, 提高基建投资, 增加操作费用, 增加了污水处理成本。

1.2 活性污泥—吸附剂法

该方法是对活性污泥处理后的污水再用吸附剂处理, 以达到排放标准。主要吸附剂有活性炭、粉煤灰等。其中活性炭吸附能力强, 处理效果好, 但成本高; 尽管活性炭可以再生, 90% 以上回用, 但活性炭成本仍占处理费用的 50% 以上。中科院山西煤化所采用粉煤灰处理经生化处理后的废水, 除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 略高外, 其余均达到国家一级排放标准, 且成本较低。

1.3 生物法与混凝剂相结合

采用化学混凝作为生化处理的深度处理可提高去除率。混凝剂采用聚合硫酸铁、聚合硫酸铝等, 配以 A-O、 $\text{A}_2\text{-O}$ 等生化工艺, 处理效果较好。

1.4 增加生物菌群法

增加生物菌群法是为了提高废水处理能力, 向系统中投加从自然界中筛选的优势菌种, 以去除某一类有害物质的方法。投入的菌种与废物之间的作用主要包括直接作用和共代谢作用。由于菌种获得不易, 目前此项技术研究较多, 但投入实际应用较少。

1.5 A—O 或 A—A/O 法

厌氧/好氧 A/O 或厌氧+缺氧/好氧 A—A/O 系采用两段或三段生物处理装置, 进行生物脱氮, 根据微生物存在形式不同, 分为活性污泥法和生物膜法。实践证明, 在足够的停留时间内, $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 COD 的去除率达 90% 以上。我公司采用的是 A/O 生物膜法处理装置, 废水排放达到环保部门要求的国家污水综合排放中的二级标准。

1.6 SBR 工艺

收稿日期: 2006-03-09

作者简介: 郑俐 (1966-), 女, 工程师, 目前在合肥市燃气集团从事环保管理工作, 0551-5558714。

间歇式活性污泥法(简称 SBR)是近年来开发的活性污泥新工艺。它在同一反应器内,通过程序化控制充水、曝气反应、沉淀、排水、排泥等五个阶段,顺序完成缺氧、厌氧和好氧过程,实现对废水的生化处理。实践证明: SBR 工艺用于处理高浓度和难降解的有机物及生物脱氮、脱磷、脱硫时,均可获得比常规污泥法好得多的出水水质。

1.7 氧化塘深度处理法

在处理焦化废水时,氧化塘中投加生活污水, COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 去除率都得到提高。但由于废水水质不稳定等因素,实际应用不多。我公司采用了氧化塘工艺作为 A/O 生物膜法的后序处理,为总排放口的污水达标进一步提供了保障。

2 化学处理法^[1,4,7]

2.1 催化湿式氧化法

催化湿式氧化技术是在高温、高压状况下,在催化作用下,使用空气将废水中的氨氮和有机污染物氧化最终转化成无害物质 N_2 和 CO_2 排放。该技术始于 20 世纪 70 年代,特别适用于农药、染料、橡胶、合成纤维及难于生物降解的高浓度废水。上海宝钢采用日本进口的催化湿式氧化技术处理焦化废水达到了 COD 50mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 10mg/L, BaP 2mg/L。

2.2 电化学氧化技术

高浓度的废水在电解槽中,通过电化学氧化使 COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 得以显著降低,在实际运用中必须考虑电能耗费成本。

2.3 利用烟道气处理焦化废水

在喷雾塔中,废水与烟道气接触并发生物理化学反应。废水全部汽化,烟道气中 SO_2 和废水中 NH_3 及塔中 O_2 发生化学反应生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 吸附在烟尘上的有机污染物在高温焙烧炉或锅炉炉膛内进行无度化分解。该工艺“以废治废”,处理效果好,运行费用低,据称在江苏淮钢集团获得成功运用。

2.4 臭氧氧化技术

臭氧有很强的氧化性,将臭氧通入焦化废水中,能有效氧化废水中的有机物。实验表明:臭氧对废水色度

的去除率达 95%以上,但 COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 去除效果较差,只可作为预处理手段与生物处理及混凝处理工艺联合,对焦化废水进行处理。

3 生物—化学联合方法^[3,5,6]

为了克服生物处理法去除率低和化学法运行费用高的缺点,人们考虑采用生物—化学联合的方法,即在生化处理后的焦化废水中添加少量化学氧化剂,使未降解的有机物氧化分解。这样一方面可以使废水达标排放,另一方面减少了化学氧化剂或吸附剂的使用量,减少了运行费用,降低了水处理成本。如中科院山西煤化所在粉煤灰吸附、生化处理的基础上,添加次氯酸钙脱除 $\text{NH}_3\text{-N}$, 去除率达 96%以上。刘红等采用活性炭和 Fenton 试剂($\text{H}_2\text{O}_2\text{-Fe}^{2+}$)联合生化方法处理废水,达到排放标准。大同市煤气化公司采用 A_2/O 法加铁盐氧化等技术处理焦化废水达到国家排放标准。

4 结语

近年来随着排放标准的日益严格,各国环境工程专家对焦化废水的处理技术进行了一些新的有益的探索。相比较而言,生物—化学联合技术可在现有污水处理基础上进行改进,辅之以化学处理的速度快,净化率高等优点,较适合我国国情,但在降低处理成本,减少投资费用方面还要进一步探索。

参考文献

- [1] 王业耀,等. 焦化废水处理技术研究进展[J]. 工业水处理, 2002, 22(7): 1-4.
- [2] 王克科,等. 焦化废水生物处理技术[J]. 湖北化工, 2003(2): 1-3.
- [3] 张昌鸣,等. 焦化废水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 脱除研究[J]. 水处理技术, 1999(1): 20-21.
- [4] 方振伟,等. 催化湿式氧化法处理焦化废水的分析[J]. 工业水处理, 2003, 23(1): 12-15.
- [5] 刘红,等. 吸附-氧化法处理焦化废水的研究[J]. 工业水处理, 2003(23): 35-37.
- [6] 张阿. 高浓度焦化污水处理的新工艺[J]. 山西化工, 2004(8): 40-41.
- [7] 张文启,等. 臭氧预氧化强化煤气生化处理研究[J]. 工业水处理, 2005, 25(1): 33-36.

Advancements of the Technology in Coke Plant Wastewater Treatment

ZHENG Li

(Hefei Gas Group, Anhui Hefei 230041, China)

Abstract: Advances in coke plant wastewater treatment in recent years in China and overseas are systematically introduced. Bioaugmentation technique can greatly increase the treatment applicability and capability of the existing treatment equipment, but doesn't well to some impurity of the wastewater from coke plants. Chemical methods are simple in treatment process higher in reaction rate and removal efficiency. However, the investment and treatment cost of the chemical methods are higher than those of the former. Biological-chemical treatment method combine the advantage of that of biological and chemical, and is more suitable for wastewater treatment of the coke plants in China.

Key words: coke plant wastewater; biological treatment method; chemical treatment method; advancements