

焦化废水处理技术进展与发展方向

高超

(鞍山华泰环能工程技术有限公司, 辽宁 鞍山 114000)

摘要 当前社会,随着我国经济社会的不断进步与发展,工业化水平也得以高速进步,而其产生的工业废水正在侵蚀着我们赖以生存的环境。其中污染量大,成分复杂的焦化废水因其污染影响过于严重而引起相关人员高度重视,因此,如何处理好焦化废水成为处理工业废水、保护环境的主要任务之一。本文通过对焦化废水处理技术的阐述,为相关技术人员提供思路与探讨空间。

关键词 焦化废水 处理技术 发展方向

中图分类号: X72

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)08-0029-02

1 焦化废水概述

焦化废水作为一种极难降解的有机废水,其中携带有许多有毒、有害且难以降解的物质,大多都是来自于焦炉煤气生产过程中蒸汽冷凝的废水和生产用水。焦化废水特指煤炼焦、净化煤气、化工物质回收以及化工物质制作过程中生产的废水。焦化废水中含有多种环芳烃,不仅很难被降解,并且多数本身即为强致癌物质,无论是对环境还是对人类健康都存在着极大的威胁。

2 焦化废水处理技术进展

2.1 预处理

焦化废水的预处理涵盖除酚、脱氢、蒸氨、除油等步骤,通过这一系列的流程可以大幅度减少生化处理阶段产生的污染强度并提升焦化废水的生化特性。在处理过程中通常会运用技术方法对臭氧进行氧化预处理,并且已经通过相关实验研究得到经过此种方式得到的焦化废水,其B/C的值可以从0.068提高为0.281,正是因为此数据说明了该方法的可行性。

2.2 生化处理

当前活性污泥以其效率高、操作方便、试验成本低等优势被广泛应用于生化处理实验,同时是生物处理过程中的核心手段。除此之外,添加碳源和载体等方式对于生化处理过程同样具有促进作用,对于焦化废水的处理效果,通过加入海绵铁的聚氨酯泡沫所形成的复合载体与只有聚氨酯泡沫为载体的SBR反应器相比较,可以看出,加入海绵铁的反应器能更有效更快速的对COD与NH₃-N等物质进行处理,其主要原因是海绵铁可以促进微生物的生长,进而提高污泥特性,并最终促进焦化废水中有机物的沉淀。

2.3 深度处理

2.3.1 混凝沉淀法

混凝沉淀法即利用吸附、架桥、网捕等方式,将焦化废水中的有机物、氮磷等可溶解无机物、总氰化物、总悬浮物去除掉。目前使用最频繁的混凝剂包括聚合硫酸铁、聚合氯化铝等,然而,随着科技的发展进步,更高效更方

便复合型混凝剂逐步走入大众视野。通过最新实验数据表明,新型铁盐混凝剂能够将焦化废水中的COD与色度的值降低以满足国家相关排放要求。

2.3.2 吸附法

吸附法即通过多孔吸附剂的吸附原理将焦化废水中的氨氮、氰化物以及长时间危害环境的有机物去除掉,当前较常见的吸附剂有粉煤灰、活性炭、硅藻土、膨润土、沸石等等。此方式以其操作方便、成本较小、处理结果较理想等优势得到相关企业的广泛应用。

2.3.3 膜生物反应器

膜生物反应器通常与其他方式连用才能使处理过后的焦化废水达到国家排放标准。现如今,随着科学技术的不断发展,该方法一般会与RO膜处理方式结合使用或采用多级膜处理方式等。

2.3.4 膜分离

膜分离技术主要针对焦化废水处理过程中的深度处理过程,该技术主要通过超滤(UF)-反渗透(RO)双膜技术进行处理。其中,UF技术主要针对的是焦化废水中的悬浮物、大分子有机物以及胶体等的去除,RO则主要针对废水中的无机盐等。

2.3.5 高级氧化法

1. 超声氧化法。超声氧化法优势明显,其反应过程温和和无刺激、效率高且无副作用并且降解速率较快,但也有一些小缺陷,比如处理能力不高,前期投入成本高等。当前,直接微波辐射、微波诱导催化氧化、微波辅助高级氧化等都是常用的超声氧化技术,这其中,微波诱导催化氧化、微波辅助高级氧化这两种方式搭配活性炭吸附处理方式能够将焦化废水的处理结果达到国家排放要求。

2. 超临界水氧化。超临界水的氧化过程应该在水位于超临界状态时进行,这时溶解在超临界水中的有机物和氧化剂之间没有相界面,这样,焦化废水中存在的有机物按照氢氧化化的超临界技术产生迅速且完全的氧化反应,而后形成CO₂和H₂O等小分子物质。^[1]目前,在焦化废水处理过程中,该技术广泛应用于浓度较高的废水处理过程中,虽然该

技术使用较为安全广泛,但仍存在系统稳定性差以及仪器腐蚀严重等技术难题需要相关技术人员进一步调查研究。

3. 焦化废水零排放实践。一煤化工企业利用新的技术手段对其焦化废水的处理过程进行提升完善,在原本的物理治理+生化治理+混凝沉淀的废水处理技术过程中加入高阶氧化+脱盐+超滤+反渗透这一针对深度处理的技术方案,通过这一升级改造之后,焦化废水的处理效果更加完善。经检测通过这一改造技术之后水的质量可以满足再生水回收、冷却水处理的相关国家标准。因此,冷却水循环系统与生化系统可以与该系统有效结合,从而大幅度节约水资源,这样该企业就可以得到一整套完整的节水排水系统。

3 多种组合工艺对焦化废水处理的研究

3.1 PAC-MBR 组合工艺

裴亮等人在此过程中研究了焦化废水的处理方法。该试验采用的是未经处理的焦化废水,从焦化装置 A/O 净化过程中提取回流污泥。首先,以粉末状活性炭(PAC)分析对膜通量和膜过滤阻力大小的影响,从而确定了 PAC 200 mg·L⁻¹ 的剂量。通过该实验能够发现实验温度以及溶解氧(DO)浓度能够明显影响到去除 COD 的效果。当反应器的水温度超过 25℃时,DO 的量大于 3 mg·L⁻¹,COD 通过系统的作用其去除率会超过 86.8%。同时表明,采用组合法去除 COD 的方式比独自采取 MBR 技术提升 25% 左右,这表明 PAC 吸附作用能够明显提升 MBR 体系中有机物的去除效率。温度、pH 值和 DO 浓度对 NH₃-N 的去除效果有着明显的促进作用,如果水温超过 22℃,则 pH 值为 7~8,且 DO 大于 3 mg·L⁻¹,则系统中 NH₃-N 的去除率将达到 98% 以上,组合技术和 MBR 技术对于污浊度的去除率大致相同,表明浊度的去除过程多数发生在膜上。

3.2 Q-WSTN 新型焦化废水处理工艺

Q-WSTN(强化-物化/生化/脱氮)为了解决焦化废水中 COD 和氨氮浓度过量的问题,直接将 A2/O 包括前置硝化/反硝化等生物学脱氮和脱碳化的传统理论与焦化废水的处理巧妙的结合起来。魏宏斌等人对该技术展开过调查,并将其实际应用于包钢焦化工厂进行试验。新型厌氧水解器过利用悬挂生物学载体(以球形填料为单体)和悬浮活性污泥相互影响的新理论,产生高代谢活性、高毒性抗性、高浓度厌氧细菌。新型生物活化污泥脱碳和脱氮反应器是指利用生物活化污泥复合方式(流化床悬浮液包装技术与传统活性污泥法相互作用的排水处理新工艺)和污泥活性控制技术(指通过对活性污泥的开端添加增强剂,提供酶的辅助基质或活化剂,从而提高微生物的活性),解决焦化废水中有害物质对微生物活性的阻碍作用,进而改善了以往生物学脱氮工艺解决焦化废水处理泡沫的问题。结果显示,COD、NH₃-N 和挥发性苯酚的溶解效率各自超过 94.4%、94.3% 和 99.9%。

4 焦化废水处理的发展方向

4.1 焦化废水处理过程中存在的问题

现如今对于焦化废水的处理过程虽然采用预处理-生

化处理-深度处理这种三级处理方式,并且该方式也取得了很大的成功,但是该处理方式在实际工作过程中依然存在着一些问题。

4.1.1 对生态环境的影响

由于对焦化废水的处理过程中使用到上述提到的三级处理技术,该技术在实际应用过程中会使用到大量药剂以及一些金属离子配合作用。正是因为这些药剂残留会停留在水中,对水资源造成二次污染。除此之外,在实际过程中用到的活性炭这些吸附剂无法进行回收,这样不仅会有残留,也不利于控制成本。

4.1.2 监管难度大

对于焦化废水的处理使用独立工艺技术很难达到相关国家排放标准,而使用复合技术处理废水时由于各地政府对于排放标准不统一,同样增加了政府部门的监管难度。

4.1.3 使用能耗高

焦化废水的处理过程中使用的设备能耗巨大,因此需要耗费高能量才能换取高品质的水质。另外,相关企业在前期投入和后期运行方面投资巨大,成本过高,长此以往不利于企业的发展,同样会阻碍环保政策的实施。

4.2 焦化废水的处理方案

首先,高级氧化和膜分离等深层次作用技术将成为今后焦化废水处理的最先进技术。关于高级氧化技术,随着对催化剂的选择研究以及对可见光催化等方向的不断发展进步,其作用结果将会逐步提高。其次,必须在确保低能耗和低成本的同时进一步改善废水处理的回收率和运行率。除此之外,目前政府部门对于保护环境的政策实施管控逐渐加强,绿色开发和环境保护的理念也逐渐普及。社会各界人士对于焦炭废水的处理结果广泛关注,因此提高资源的回收率迫在眉睫,而且通过降低能源消耗量和运用成本,可以降低废水处理成本。^[2]最后,它可以提供不同处理技术的最佳组合,根据焦化废水的组成智能选择处理工艺,促进新技术与传统技术的结合。

5 结语

焦炭废水作为一种极难处理的工业废水,其成分众多、危害巨大。由于不成熟的技术条件、环境保护的排放要求以及其他外部因素,焦化废水的净化成本依然很高。同时,也难以解决资源回收率下降、能耗高、难以满足排放水质标准等问题。将焦化废水进行合理的回收利用不仅可以减少焦化厂废水的排放,还可以克服水质污染问题,确保焦化产业能够健康长久可持续发展。

参考文献:

- [1] 洪涛,何晓蕾,张毅. 焦化废水处理过程中特征有机污染物组成及降解特性分析 [J]. 给水排水, 2021,57(06):86-91.
- [2] 程伟健. 焦化废水生化及深度处理工程实例 [J]. 煤炭加工与综合利用, 2021(05):73-77.