

水解酸化工艺在氯碱废水预处理中的应用

何 升 (青海盐湖元品化工有限公司氯碱厂钾碱车间, 青海 格尔木 816099)

摘 要: 本文主要针对水解酸化工艺在氯碱废水预处理中的应用进行简略的研究, 希望能够为氯碱废水预处理工作的顺利开展提出建议与思路, 仅供参考。

关键词: 水解酸化工艺; 氯碱废水; 预处理; 应用

对于氯碱工业而言, 高含盐是有机废水属于处理难度较高的一种工业废水, 某氯碱厂所排放出的废水含盐浓度大约在 12580~13798mg/L, 加之可生化性较差, 借助传统的好氧处理工艺无法使其处理符合要求, 所以需要增加预处理方法。水解酸化属于一种普遍用于降解难度较高的有机物工业废水的预处理措施之一, 这一工艺借助有机物厌氧分解期间的酸性发酵特性, 把废水之内的部分降解难度较高的有机物转换成降解难度较低的小分子有机物, 以此提高废水的可生化性, 促使接下来好氧处理难度有所减小。现阶段, 水解酸化工艺在许多具有降解难度较高的有机物化工废水预处理中运用的十分广泛。

1 水解酸化工艺的主要特性

首先, 水解酸化工艺通常是把复杂性较高、降解难度较高的大分子化合物逐步转换成更为简单、降解难度更低的小分子化合物, 能够促使废水之中的可生物降解性得以减小, 以便提高后续处理的进水水质, 以此提升废水厂工作效率。

其次, 和以往的厌氧处理工艺对比而言, 不再需要运用任何封闭反应设备, 按照运行环境的实际情况, 能够设计出多种水解酸化设备, 促使运行管理更为便捷。不仅如此, 和其对比而言, 水力停留时间也更少, 避免时间浪费的问题出现。

第三, 水解酸化池之中的细菌对于温度所提出的要求相对较低, 因此不需要设置温度控制装置, 并且, 水解酸化池通常会在厌氧状态下运行, 因此水解酸化菌对于氧气溶解所提出的要求也不高, 同时不需要设置其他装置。简而言之, 水解酸化菌具有一定的适应性, 因此, 为相关设备的维修节约了许多人力资源与成本。

第四, 水解酸化工艺具有一定的稳定性, 同时应用装置的容积面积能够缩小, 而这从某个方面也为企业减小了设备投资力度。加之并未产生对自然生态环境具有严重影响的气体, 因此, 对厂区人员的作业环境也予以了一定的保护。

第五, 水解酸化工艺具有良好的抗冲击负荷力, 虽然印染废水量相对较大, 并且具有可生化差、碱性高、有机污染物浓度高以及水质复杂等一系列特性, 仍旧能够对其污染物化学性质以及分子结构进行调整, 以此提高系统处理的有效性。

最后, 水解酸化工艺在实践操作中不需要过多的要

求, 产出费用不高, 实践操作便捷, 有利于运行管理人员进行日常维护工作。与此同时, 水解酸化工艺在实践操作中所产生的剩余污泥并不多, 能够为接下来的污泥处理工作提供许多便利, 从而提高污泥处理效率。

2 影响水解酸化的主要因素

2.1 水力停留时间

HRT 属于水解酸化反应器最为关键的运行控制参数, 在系统反应无淤泥回流设备的过程中, HRT 所指的主要是进入的污泥在这一反应器之中的平均停留时间。HRT 对于各种反应器所展现的左右有所差异, 其会对水解酸化反应产生一定的影响, 就水解酸化反应而言, 在反应时间不断延长的现况下, 底物和水解酸化反应器之中的微生物接触时间会随之增加, 而反应也更为彻底, 与之对应的水解酸化工艺在实践运用中所取得的效果也更理想。

然而, 在反应过程中, 并非水力在其中的停留时间越长就合适, 所以, 就水解酸化反应器而言, 长时间的 HRT 无法获得良好的产酸效果。相关学者对多个水力停留时间状态下对水解酸化 COD 去除效果所产生的影响进行了深入的考察, 根据结果可知, 在 HRT 时间为 8h 的情况下, COD 去除率只能达到 5%; 在 HRT 时间为 12h 的情况下, COD 去除率能够维系在 10% 左右; 在 HRT 时间为 16h 的情况下, 水解酸化工艺所取得的效果并不突出, COD 去除率通常不会再提升。还有学者展开了进一步的实验, 根据试验结果发现, 挥发性脂肪酸会在反应时间不断增加的状态下随之增加, 由此表明, 水解酸化反应持续存在, 同时水解酸化菌数不断提升, 在 HRT 时间为 6h 的情况下, VFAs 开始则提升幅度不断减小, 同时水解酸化效果也并不突出, 所以, HRT 时间为 6h 的情况下, 水解酸化工艺所取得的产酸效果最为理想。

2.2 温度

温度的变化极易对微生物产生不同程度的影响。在这其中温度变化对水解酸化菌的生长代谢和体内酶活性所产生的影响最为突出, 通常而言, 系统强烈的温度改变极易对微生物活性产生一定的影响, 以此对水解酸化工艺所取得的处理效果产生不利影响。按照微生物生长对于温度的实际需求, 通常会把微生物划分成以下三种: 首先, 嗜冷微生物, 其最佳生长温度大约在 6~21℃ 之间, 属于低温; 其次, 嗜温微生物, 其最佳生长温度

大约在 21~40℃, 属于中温; 最后, 嗜热微生物, 其最佳生长温度为 40~70℃, 属于高温。所以, 厌氧消化反应温度通常包含低温、中温以及高温。基于厌氧消化的状态下, 系统温度若是越低, 那么其厌氧消化所需应用的时间就更长。虽然水解酸化反应能够在各种温度环境下展开, 然而温度却会对微生物产生不同程度的影响, 而产酸效率同样会在温差影响下有一定的差异, 但是在温度较为稳定的状态下, 则水解酸化工艺所取得的效果基本上没有太大的不同。部分学者开展了温度对水解酸化产酸的影响进行了分析, 将超磁分离以后的初沉污泥当做主要研究对象, 而研究温度主要控制在了 20℃、25℃、30℃以及 35℃四个层次, 出水产酸含量便是其最终的影响效果。

根据结果可知, 系统温度的增加会提升产酸效率。若是温度设置为 35℃, 那么挥发性脂肪酸质量浓度最高, 甚至可以达到 296mg/L, 那么这一状态下的挥发性脂肪酸之内乙酸的最高浓度可以达到 217mg/L, 在这其中, 乙酸在其中的占比高达 74%, 但是温度设置为 25℃的情况下, 则乙酸在其中的占比只有 69%。

3 试验设备与方式

3.1 试验设备

本次试验所使用的水解酸化反应容器的实际容积为 168L, 高度为 1.6m, 在这其中, 主要涉及到温度传感器、折流板、多排穿孔管以及潜水泵四个部分, 借助污泥回流的措施对水解酸化反应器之内所流失的污泥予以补充, 以此确保污泥总量与其新鲜度符合要求。水解酸化反应器之中借助水浴加热装置对温度进行控制, 确保温度维系在 35℃左右, 而 pH 值在 6.3 左右, 设计进水量主要为 20L/h。

3.2 试验水质

本次试验用水取自该水厂各车间排污口, 根据实际排放量比例予以混合, 在添加絮凝剂混凝沉淀之后, 其上清液被当做本次试验用水, 这一废水不仅具有水质变化较大的特性, 并且总硬度指标也相对较高, 可生化性较低。

3.3 水质分析法

水质分析法主要涉及到以下几种: COD: 重铬酸钾法; 挥发酸: 气象色谱法以及联合滴定法; 污泥浓度: 重量法; BOD: 碘量法; Ca^{2+} : EDTA。

3.4 污泥的接种和驯化

按照资料, 废水之内所涉及到的 Cl^- 、 Ca^{2+} 、非离子型洗涤剂以及盐分记忆对废水生物处理体系产生不同程度的影响。对于细菌生长的影响主要为: Cl^- 的 50% 抑制质量浓度为 7000mg/L, Ca^{2+} 的 50% 抑制质量浓度为 4700mg/L, 在这期间, Cl^- 的质量浓度对细菌生长所产生的影响最为严重, 在含盐量超过 10000mg/L 以后, 生物处理效率会有所减小。根据 Woolard 的研究可知, 以往的生物处理方法对于废水之内离子强度的改变十分

敏感, 若是含盐量突然改变, 则极易促使生化体系全面崩溃, 之所以会出现这一现象, 主要是因为微生物对于水环境所具有的渗透适应力相对较低, 所以, 在指定含盐量区间以内, 微生物驯化一直以来都属于完成生物处理的基础。本次试验之中的接种菌源主要以回流污泥为主, 因为本次试验的废水主要是含盐废水, 其中 Cl^- 质量浓度大约在 2000~3000mg/L 之间, 所以活性污泥之内存在耐盐微生物, 该试验借助静态与动态相结合的措施对活性污泥进行驯化, 以此让微生物的耐盐性及有机物降解性得以加强。

3.5 处理成效

在系统正常运行以后, 水解酸化反应器之内的菌群类型远远多于产酸相反应容器, 不仅所建设的微生态体系更具稳定性, 并且所需生态环境也更容易提供。这一过程中所去除的 COD 基本上以溶解性有机物为主, 去除率大概在 25% 左右。通过水解酸化反应器的进一步处理, 废水 BOD 的改变较小, 略有提升。

对于水解酸化反应器而言, 涉及到水解性发酵菌以及产酸发酵细菌两种一起参与化学反应, 同时在废水中降解难度较高的有机物的分解, 能够促使产酸发酵细菌有所提升, 同时处于良好地位。根据试验表明, 反应器之内的挥发酸浓度会在试验时间增加的情况下, 呈现出不断提升的状态。而反应器之内酸化程度的提升, 能够为接下来的好氧处理奠定良好的基础。

为了能够对有机物在生化过程中的分解变化状态进行充分的了解, 还需要对这一单元的进水、出水展开色谱-质谱分析。根据调查表明, 全部有机物总离子流色谱之内的峰面积总和即为所谓的可分析的有机物总量。

按照测试结果表明, 废水借助水解酸化工艺予以进一步处理后, 能够发现可分析有机物总量减少了 85% 左右, 而其类型减少了四分之三, 降低了接下来好氧处理的压力。

4 结束语

综上所述, 根据相关试验结果可知, 通过水解酸化反应器的进一步处理以后, COD 去处理大约在 28% 左右, 可分析有机物获得了妥善的处理, 而反应器之内的挥发酸浓度处于不断提升的状态, 在提高废水可生化性的同时, 也为接下来的好氧处理奠定了良好的基础。

参考文献:

- [1] 魏良玉, 李亮, 祁佳, 等. 水解酸化工艺应用于难降解有机废水综述 [J]. 广州化工, 2021, 49(8):14-16.
- [2] 梁汀, 陆冬平, 蒋岚岚. 城市污水处理厂水解酸化工艺设计体会 [J]. 中国给水排水, 2009, 25(20):31-33.
- [3] 马文成, 韩洪军, 曲江, 等. 水解酸化-两级厌氧工艺处理高浓度甲醇废水 [J]. 环境工程, 2008, 26(3):75-77.
- [4] 王发珍, 刘金泉, 左东升, 等. 水解酸化-好氧工艺在苯酚废水处理中的应用 [J]. 水处理技术, 2008, 34(7):62-64.