

丁辛醇缩合废水处理工艺研究

韩旭³ 姜能桦¹ 段良浩²

1. 淄博诺奥化工有限公司; 2. 山东建兰化工股份有限公司; 3. 山东民祥化工科技有限公司

[摘要]随着现代工业的日益发展,工业用水量及废水排放量日益增加,由此而产生的环境污染问题也日益加剧,对人类健康带来了严重的威胁。世界各国的水体都出现了不同程度的污染,导致世界性的水资源匮乏危机日益严重。因此为极大地遏制环境污染和缓解水资源的短缺状况,工业废水处理技术的研究日益受到国内外环境工程工作者的密切关注。鉴于此,本文主要分析探讨了丁辛醇缩合废水处理工艺,以供参阅。

[关键词]丁辛醇; 缩合废水; 处理工艺

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.1612

1 空气催化氧化法

姜力夫等利用空气催化氧化法脱除强碱性丁辛醇缩合废水中的有机物。此方法首先利用空气将该废水中的醇类及醛类有机物氧化成有机竣酸,之后加入无机钙盐将有机竣酸沉淀且分离,最终丁辛醇缩合废水COD_{Cr}的去除率可达75%,同时分离出的竣酸钙类物质可用作其他工业原材料。

2 酸化法

2.1 酸化一气浮法

(1) 气浮法:大量微小气泡载体以空气曝气的形式在废水中形成,同时废水中不亲水的固态或液态悬浮颗粒会附着在这些微小气泡载体表面且随着这些微小气泡载体的上浮被“带出”水面,最终废水表面的漂浮物通过机械方法去除。

(2) 酸化法:丁辛醇缩合废水在pH=3的条件下进行酸化,充分静置分层后测定水相的COD_{Cr}含量,经检测,废水COD_{Cr}去除率达到70%以上。实验结果表明:相较于气浮法,酸化法处理丁辛醇缩合废水不仅COD_{Cr}去除率高,同时该方法的停留时间也很短,因此建议工业化处理辛醇缩合废水时宜采用酸化法。

2.2 酸化一萃取法

李向富提出一种利用酸化自萃取处理辛醇废碱液的方法。首先将丁辛醇缩合废水用无机酸做酸化处理,其中 $2 \leq \text{pH} \leq 4.5$;之后加入有机萃取剂,同时用机械搅拌以转速为 $80-280 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 的搅拌速率使无机酸、缩合废水及有机萃取剂三相混合均匀,充分混匀的混合液流至澄清室充分静置后形成油、水两相;最终油、水两相通过澄清室外壁不同高度的两个出口分别流出,从而实现油水分离。美国专利中提到,将丁辛醇缩合废水的pH调节到0-6之间,然后再利用至少含有8个碳原子的一元醇或者至少含有6个碳原子的碳氢化合物及其混合物对其进行萃取。

2.3 酸化一氧化法

程继增等采用“酸化一氧化”的方法对丁辛醇缩合废水进行处理。酸化过程不仅能大幅降低丁辛醇缩合废水的COD_{Cr},同时也能回收废水中大部分的有机物;之后通过控制H₂O₂添加量、FeSO₄添加量、pH及反应时间等条件对萃取后的废水进行Fenton高级氧化处理。实验结果表明:废水经“酸化一氧化”处理后,COD_{Cr}去除率可达97%以上,同时经处理后的废水的水质满足生化条件。此方法有效的克服了丁辛醇缩合废水毒性大、难生化等特点,同时相较于丁辛醇缩合废水处理的其他方法,该方法的处理效率高、处理费用也相对较低。

3 萃取一吸附法

马克存等尝试利用“萃取一吸附”的方法处理丁辛醇缩合废水。首先以辛醇作为萃取剂,在pH=3, $V_{\text{萃取剂}}:V_{\text{废水}}=0.5:1$ 以及萃取等级为2的条件下萃取处理丁辛醇缩合废水,经萃取处理后的废水的COD_{Cr}去除率一般可达93.8%以上,其中辛醇萃取剂可以通过精馏再生重复利用;之后采用HYA-106型大孔吸附树脂对萃取二级出水进行吸附处理,其中吸附流速为 $1 \text{ BV} \cdot \text{h}^{-1}$ 、温度为40℃经吸附处理后的废水的COD_{Cr}去除率可稳定在97.1-97.4%之间。

4 上流式厌氧污泥床 (USBA)

张靖认为可以利用上流式厌氧污泥床处理丁辛醇缩合废水,其中一级处理设备为厌氧污泥流化床,合成纤维为厌氧反应器的填料,该方法可使废水的COD_{Cr}去除率达80%以上。邢新会等提出一种利用“好氧一厌氧微生物反复耦合”处理丁辛醇缩合废水的新工艺方法。该方法将生物流化床和生物固定床串联组合,同时将不同的两种多孔生物载体添加在二者之间,固定床不仅使固体颗粒物强化分离和处理水,而且固体颗粒也会被其中的多孔载体不断捕获,进而有效地使废水中的有机物被完全消化、降解。王凤翔等尝试利用“厌氧生化一好氧生化一炭黑吸附”联合处理技术处理丁辛醇缩合废水。其中一级处理装置为上流式厌氧污泥床(UASB),二级处理装置为加压曝气生物流化床,最终处理工序为炭黑吸附。丁辛醇缩合废水经该联合处理技术处理后,其COD_{Cr}可降至 $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下。

5 焚烧法

焚烧处理废碱液被Sabaha.kurukchi认为是一种安全可靠的处理方法。其中美国门吨炼油厂就利用流化床焚烧炉对丁辛醇缩合废水以及含油污泥进行处理,焚烧法处理丁辛醇缩合废水的过程,不仅不会对大气造成任何二次污染,同时其处理效率也很高,废水COD_{Cr}去除率几乎可达100%。焚烧法操作简单,但其也具有明显的缺点,诸如能耗大、成本高、设备易损等,因此焚烧法在我国难以大范围推广。

6 湿式空气氧化法

相较于传统空气催化氧化法,湿式空气氧化法是一种专门针对处理高浓度、有毒有害、低生物降解性废水的高级氧化处理技术。高温(125-320℃)、高压(0.5-20MPa)下,以O₂为氧化剂,该方法可将酚类、环烷酸类等有机污染物降解成CO₂, H₂O或者其他一些小分子有机物。1985年前后,美国科研人员通过进行理论研究提出了超临界水技术。

7 光催化氧化法

光催化氧化技术是一种非常有潜力的新型废水治理技术,该技术对难降解的有机物有着较好的处理效率。半导体光催化氧化剂在紫外光的照射下会在废水中产生大量的具有强氧化性的·OH,从而使废水中含有的有机污染物被降解。光催化氧化技术不仅处理过程稳定性高,同时还无毒无害,进而引起国内外的广泛关注。

结束语

综上所述,国外丁辛醇缩合废水的处理手段主要是焚烧。但在中国,由于设备材质、运行成本等原因,焚烧装置始终不能长周期地稳定运行。从文献看,酸化一萃取法已实现了工业化,具有一定的实用参考价值,但需进行进一步的改进,克服其目前存在的问题。由于各辛醇装置建设的年代不同,其具体的工艺过程也有所差别,导致废水水质也会有所差别,因此,针对不同装置的废水,选择工业化技术时,需就技术的适用性开展深入的研究。

参考文献

- [1] 张平. 丁辛醇缩合废水处理工艺研究[D]. 天津科技大学. 2020
- [2] 蒲文晶. 丁辛醇缩合废水处理技术研究[J]. 化工科技. 2012(04): 27-30