

石油化工废水生化法处理技术

厌氧处理

石油化工废水COD高、可生化性较差，为提高后续处理的可生化性，一般先进行厌氧预处理。厌氧处理的优点是污泥产量小、运行费用低、产能效率高和操作简单，缺点是启动时间长、操作不稳定。

1.1 升流式厌氧污泥床

升流式厌氧污泥床(UASB)反应器内污泥浓度高、有机负荷高、水力停留时间短、运行费用低和操作简便，但反应器启动过程耗时长，对颗粒污泥的培养条件要求严格，常用于高浓度有机废水处理。

将其用于己内酰胺生产废水的预处理，COD去除效果好，但出水可生化性并不理想。且在处理过程中，要严格控制反应条件，进水负荷波动控制在15%以内，进水SO₄²⁻应低于1000mg/L，进水pH在5.5~6.5，反应温度在30~38℃。为消除S₂-对厌氧污泥产生不利影响，可在进水中加入适量的FeCl₃。

1.2 厌氧附着膜膨胀床

厌氧附着膜膨胀床(AAFEB)反应器是种新型高效的厌氧消化工艺，其床层在一定的膨胀率(10%~20%)下运行，使反应器内的传质条件得到改善；且载体粒径小，能为微生物的附着生长提供巨大的表面积，使反应器内保持较高的微生物浓度。

不同温度和水力停留时间(HRT)下的运行特性，结果表明，处理石化废水的效果好，在一定的温度范围内，升高温度能提高反应器的有机负荷和去除效果。

1.3 厌氧固定膜反应器

厌氧固定膜反应器中装有固定填料，能截留和附着大量的厌氧微生物，在其作用下，进水中的有机物转化为甲烷和二氧化碳等得以去除，具有微生物停留时间长、抗冲击负荷能力强和运行管理方便等优点。

用单室和多室厌氧固定膜反应器处理未中和的酸性石油化工废水，在有机负荷为20.4kg/(m³·d)时，多室反应器COD去除率达95%，产甲烷量为0.38m³/(m³·d)。在pH为2.5、有机负荷为21.7kg/(m³·d)，HRT2.5d时，单室反应器COD去除率达95%，产甲烷量为0.45m³/(m³·d)。另外，他们还用上升流厌氧固定膜反应器进行类似研究，分析了有机负荷和温度对反应的影响。

好氧处理

在石油化工废水处理中，好氧处理方法较多，但单独使用好氧生物处理的较少，主要与厌氧处理相结合，最新发展的的好氧处理方法主要有以下5种。

2.1 序批式间歇活性污泥法

序批式间歇活性污泥法(SBR)工艺流程简单、污染物去除效果好、占地面积小、运行操作灵活及便于自控运行，但不适合处理大量废水，对控制管理要求较高。

采用由两个相同SBR串联构成的两段SBR工艺系统处理石油化工废水，一段以降解乙酸为主，二段以降解芳香族化合物为主，废水量平均为1400m³/d，COD为400~1500mg/L，BOD为200~650mg/L，HRT为8h，COD去除率可达到91%。

该方法还可克服普通SBR法的葡萄糖效应、缩短反应时间、提高反应效率。试验表明，两段SBR法集SBR法和AB法的优点于一体，并可省去污泥回流，二段反应器还可按厌氧条件运行。

2.2 高效好氧生物反应器

高效好氧生物反应器(HCR)融合了高速射流曝气、物相强化传递和紊流剪切等技术,具有深井曝气和污泥流化床的特点,是第三代生物反应器。

已有学者利用其进行处理石油化工废水的中试研究,结果表明,HCR启动速度快,氧的利用率高,抗冲击负荷能力强,去除效果稳定可靠,BOD去除率可达75%~85%。

但由于HRT短,氨氮的去除率不高,且由于石油化工废水的特殊性,反应器内的污泥易发生非丝状菌膨胀,污泥沉降性能较差。与普通活性污泥法相比,HCR工艺能耗较高,但在较短的HRT下,BOD去除率较高,适合作为预处理工艺。

2.3生物接触氧化

生物接触氧化是在生物滤池的基础上发展起来的一种生物膜法,它兼有生物滤池和活性污泥法的特点,负荷变化适应性强,不会发生污泥膨胀现象,污泥产量少,占地面积小,处理方式灵活,便于操作管理;但负荷不易过高,要有防堵塞的冲洗措施,大量产生后生动物(如轮虫类),容易造成生物膜瞬时大块脱落,影响出水水质。

采用生物接触氧化塔处理广州石化总厂废水,主要目的是脱氮,出水COD从100~200mg/L降至80mg/L以下,氨氮从50~80mg/L降到10mg/L以下,脱氮效果明显,能耗低,运行可靠性好。

2.4膜生物反应器

膜生物反应器(MBR)是膜分离技术与生物处理技术接合而发展的一种新型的污水处理装置,广泛用于中水回用和工业废水处理。樊耀波等以MBR装置处理石油化工废水,试验表明,BOD、SS和浊度去除率达到98%,COD去除率达91%,石油类、氨氮和磷等的处理效果也优于常规二级污水处理,且稳定性好,泥负荷较大,剩余污泥量少。

2.5悬浮填料生物反应器

悬浮填料生物反应器是一种新型生物膜反应器,其核心部分是能在反应器中保持悬浮状态特殊填料,反应器操作简便,有良好的通气性、过水性,存在碰撞和切割气泡等作用,可以强化微生物、污染质和溶解氧的传质,提高氧的利用效率,且对曝气、布水没有特殊要求。

用其处理石油化工废水,试验结果表明,悬浮填料生物反应器具有较强充氧能力和抗负荷冲击能力,填料投加率为50%时,与普通曝气池相同条件下,可使反应器充氧能力提高至无填料时的2倍以上,污染物去除效果好,出水水质稳定;在填料投加率为50%、HRT为8h时,COD、氨氮、浊度、SS去除率分别为75.0%、85.2%、85.7%、86.2%。采用多级悬浮填料生物反应器处理石油化工废水,可进一步提高污染物尤其是氨氮的去除效果。

结语

石油化工废水成分复杂、污染物浓度高及难降解,对环境污染严重,单一的处理工艺很难达到水质排放要求。在实际应用中,隔油、气浮、絮凝、厌氧、好氧、吸附和膜分离应用较多,它们的组合高效实用,一般采用物化法预处理,厌氧+好氧二级处理,若要回用,再结合吸附、膜分离等深度处理。

研究高效、经济、节能的处理技术,系统开发不同工艺的有效组合,是石油化工废水处理技术研究的主要内容和发展方向。但是,废水的末端治理只是治标不治本,从工业整体发展趋势和效益来看,石油化工行业水污染控制的出路在以下几个方面:

- (1)推行清洁生产。依照循环经济的理念,广泛开展清洁生产,从源头和生产过程中控制和削减污染物的产生。
- (2)开展废水资源化。将污染较轻的水(如蒸气冷凝水、锅炉排污水等)或经处理后的中水进行回用,提高水资源重复利用率。
- (3)强化末端治理。在积极推行清洁生产和废水资源化措施后,对无回用价值的废水,采用经济高效的处理技术,进行有效的末端治理,做到达标排放。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/139768.html>