

# 关于有机化工废水处理技术的分析

张祥如

(山东河口经济开发区管理委员会, 山东 东营 257200)

**摘要** 随着社会生产力的快速提高, 各类化工产品在社会发展中的应用越来越广泛。在国家相关部门的带领下, 化工企业积极响应国家号召进行改革创新, 坚持绿色可持续发展道路, 实现企业高质量发展。但受其自身工艺、原料影响, 化工企业与其他行业相比普遍存在高污染特征。尤其是有机化工废水, 与其他行业的废水相比, 存在成分较为复杂、难以自然降解、有毒有害物质较多等特征, 如果处理不到位可能会对周围的生态环境造成严重的破坏。有机化工废水处理起来难度较高且投入成本较高, 如何做好有机化工废水的处理也是目前化工废水处理中急需解决的一个问题。

**关键词** 有机化工; 废水处理; 污染防治

中图分类号: X78

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0046-03

随着时代的不断发展, 我国有机化工行业进入了一个新的时期, 有机化工行业的产品变得越发丰富, 大部分的有机化工产业结构也变得越发复杂, 给化工企业的发展带来了可观经济效益的同时, 有机化工在生产过程中也会存在着污染较为严重的一个现实问题。早些年受到我国相关政策的影响, 大部分的化工产业对于污染治理的重视力度不够, 废水、废渣、废气随机排放, 给生态环境造成了不可逆的破坏。后来在国家相关政策的引导之下, 虽然大部分化工企业都加大了对于环保的治理力度, 但仍有一些有机化工企业的废水排放不满足要求, 实现零排放还需要很大的努力。为了更好地保护环境, 减少环境的污染, 加大废水处理力度是非常必要的。

## 1 有机化工废水的特点和危害

### 1.1 有机化工废水的特点介绍

有机化工废水的特点比较多, 总体来说可以概括为以下几个方面。

1. 具有刺激性和毒性, 大部分的化工废水中的污染物的成分比较复杂, 其中不乏有一些含有剧毒的物质, 比如说氰、酚、砷、汞、镉等物质。大部分的物质自然条件下难以分解, 还会经过食物链流传到人体中。有些有机化工废水中还含有一些腐蚀性较强的物质, 比如说无机酸、碱类等<sup>[1]</sup>。

2. 有机物含量比较高。有机化工废水中不可避免地会含有大量的有机物, 比如说各种有机酮、有机酸, 有机醇醚, 环氧化物等, 这类物质的处理及分解的需氧量比较高。而且这类有机物进入水体之后再氧化分

解时会消耗大量的水溶氧, 导致水中的氧含量降低, 再加上有一部分会附着在水体表面, 影响水和氧气的结合, 使水中氧气含量降低, 进一步引发水中生物的死亡<sup>[2]</sup>。

3. pH值不定, 容易导致水体富氧化。根据废水中的有机物含量和成分不同, pH值也是不定的, 有时是酸性, 有时呈碱性。有时有机废水中会含有大量的磷氮物质, 使水体出现富氧化, 导致微生物和藻类的大量繁殖, 对水生生物造成威胁<sup>[3]</sup>。

4. 部分废水温度高, 较为刺鼻, 水体恢复困难。有机化学废水中的成分比较复杂, 有时是直接从生产线上排放出来的循环废水, 温度会比较高, 甚至高达几十度, 导致水体出现热污染引发水中动物的死亡。其中不乏可能会存在大量的挥发性物质, 这些挥发物质有着较强的刺激性气味<sup>[4]</sup>。由于这些有机化学残留的自然降解难度较高, 因此后期水体的恢复也比较困难。特别是有一些重金属污染, 即便后期停止排放也难以彻底治理水体污染的问题<sup>[5]</sup>。

### 1.2 化工废水的危害

化工废水会直接引发环境的污染, 尤其是排入江河湖泊等之后, 会直接导致水中的动植物死亡。若化工废水经过地下水过滤系统进入地下水中, 导致地下水出现污染, 如果周围的居民直接食用地下水的话, 可能会对居民的身体健康造成影响。若农民用了被污染的水去灌溉农作物的话会导致农作物出现不同程度的死亡。甚至有一些有毒有害分子或重金属离子经过食物进入人体之中, 引发居民患病或者提高癌症得病

率,严重的话还会导致胎儿出现畸形和死亡。

## 2 研究有机化工废水处理技术的意义

对于有机化工废水来说,其中可能含有大量的重金属离子或其他有毒有害物质。在排放之前如果不进行科学化的处理会对环境造成不同程度的影响,不利于我国绿色可持续发展政策的落实。随着我国相关环保政策的落实以及可持续发展政策的进一步推进。化工企业也要朝着环保绿色节能的方向转型,因此就要注重对于废水废气污染的处理工作,加大对相关处理技术的研发,从整个体系上落实对于废水的处理,提高废水处理的效率和质量,确保处理后的废水能够满足国家相关的排放要求,确保废水处理工艺的先进性和科学性,有效地保障有机化工行业的健康发展<sup>[6]</sup>。

## 3 针对有机化工废水常用到的处理技术

### 3.1 化学处理法

化学处理法指的是通过一定的化学方式将其中的有害物质进行分离或处理,其主要的处理过程是使水中的有毒有害物质发生化学反应,使其中的物质分解转化成无污染的物质。常用的方法有湿法氧化法、催化氧化法、超临界水氧化法、其他氧化法等。

湿法氧化法,该方法主要是针对化工印染废水的处理。其原理就是将含有有机物的化工废水,在特定的高压高温的环境之下,使其中的有机大分子与特性的氧化剂发生氧化反应,使有毒有害物质经过氧化之后变成无机物或有机小分子的一个过程。该方法的特点就是效果较好,反应时间较短,而且不会出现二次污染,因此应用的也相对普及。但该方法的缺陷也非常明确,比如成本比较高,而且对设备的要求比较高,处理效率较低,不适用于大规模的废水处理<sup>[7]</sup>。

催化氧化法,催化氧化法的原理和湿法氧化法本质上是接近的,也是针对化工废水中常用的一种处理技术。该方法与湿法氧化法最大的区别就是在氧化反应过程中借助的催化剂,借助催化剂反应之后可能不需要高温高压的反应环境,便可将大分子分解为无污染的小分子物质。比如在氧化反应中通过加入 Mn、Fe、Ni、Cu 等可以有效地提高氧化率。该方法最突出的优势就是氧化效率比较高,最高可以达到 96% 的氧化反应水平,但也是受限于反应系统和装置的影响,只适用于小规模有机化工废水的处理<sup>[8]</sup>。

超临界水氧化法,超临界水氧化法是一种能够实现多种有机物进行氧化处理的技术。所谓的超临界是指将含有污染物的废水达到一种特殊的状态,当特定

的流体温度和压力达到临界状态时便会形成超临界状态。超临界状态的流体的流动性与气体相接近,密度又要高于气体因此理化性质也更加独特。对于水而言,超临界的压力是 22.064 兆帕和 373.4℃<sup>[9]</sup>。当水在温度和压力超过该指标时,便会形成超临界水,超临界水对于氧气和有机物的溶解性能极好,在这种环境下,氧气会与有机物进行快速的反应,使水中的碳、磷、氮元素彻底地氧化,去除效率高达 99.8%。该方法的反应速度很快,但由于受到反应环境的限制,应用并不是很普及。

其他氧化法,其他氧化法主要指的是臭氧催化和光催化两种。其中前者的氧化性能比较优越,而且该物质不会引发废水的二次污染,有着较为突出的杀菌和漂白效果,但该方法对废水的酸碱度和反应时间有着一定的要求。后者的特性更为明确,氧化效率也是更高。在针对 abs 的有机废水处理中发挥的作用非常突出,但该方法对于废水的颜色有一定的要求。这两种方法虽然效果都非常的好,但受制于成本等多种因素的影响应用也并不是很广泛。

### 3.2 物理处理法

物理处理法指的是通过一定的物理原理将其中的有毒有害物质处理掉,在处理的过程中不发生化学反应,主要是依靠物理原理,主要有吸附法、膜分离法、萃取法、浓缩法等。

1. 吸附法。吸附法属于过滤法的一种方式,其原理就是让有机废水通过多孔疏松结构之后,其多孔的吸附材料能够将废水中的有机有害物质吸附,将废水中的杂质提取出来,达到水体净化的目的,在废水处理中常用的吸附物质主要包括活性炭、树脂材料。比如针对化工印染废水来说,活性炭对其中的有色有机物质吸附性非常优越。对于生产头孢类药物产品的化工企业废水,树脂的吸附效果非常好。医疗产业的化工废水其中所含的物质比较复杂,通过将多种吸附性树脂串联处理之后,可以有效地吸附医疗化工废水中的 G 酸、COD 等,该方法的缺点就是吸附剂的再生成本比较高。

2. 膜分离法。膜分离法就是将有机废水通过特定的膜结构之后,通过该膜结构使其中的有毒有害物质过滤出来,主要根据不同过滤膜结构物质的通过性不同来实现。在使用膜分离法时一般先使用大型筛网将一些不溶于水的大型颗粒物过滤出来,然后通过分离膜将一些可溶于水或混合于水的物质过滤出来,尤其对于印染废水,膜分离法能够有效地过滤出其中 95%

的有毒有害物质。膜分离法基本上不受 pH 值的限制,成本比较低,因此应用也比较广泛。但该方法最大的缺陷就是水中若含杂质比较多的情况下,会导致膜表面出现各种污物从而影响过滤效果。

3. 浓缩处理法。该方法是将有机化工废水先进行浓缩,有些污染物质的水溶性比较差,当水被蒸发之后污染物可能会形成沉淀或离析,将分离出来的污染物收集出来之后再进行处理。该方法的特点就是操作简单,成本较低,同时还能够实现部分物质的回收,也是目前有机化工企业处理废水的一个主要方式。该方法分为自然环境浓缩处理法和人为浓缩处理法,其中后者会消耗大量的能源,对财力和设备有着一定的要求。但现在有些有机化工产业会利用生产的余热进行蒸发浓缩,具有较为可观的发展空间。

4. 萃取法。萃取法主要是根据特定物质在不同溶液中的溶解程度不一样来实现有毒有害物质处理,在实验室物质提纯时经常会用到萃取法,但萃取法对萃取剂的消耗量比较大,处理的效率也比较低,因此应用也不是很普及。

### 3.3 生物处理法

生物处理法主要是通过微生物的有氧和无氧活动,将有机废水中的物质进行分解。根据其处理工艺和特点不同分为固化微生物处理法和厌氧消化法两种。

固化微生物处理主要指的是特定的微生物可能会对有机废水中的物质有着较好的分解作用。该方案需要针对不同有机化工企业所产生的废水种类特征,培养特定的菌藻泥,并将这些菌藻泥固定在载体上面。当有机化工废水进入布满菌藻泥结构的处理池中,菌藻泥上面的微生物便会与其中的有机物发生反应,将有机物进行分解。该方法的特点就是需要根据具体的废水成分培养特定的菌种,需要保证菌种活性和处理能力,而且菌种具有较强的自我繁殖和耐久性。其次,固定载体和菌藻泥材料不能够被有机废水溶解,废水的温度和 pH 值也有着一定的限定,一次建成之后后期基本上不需要投入太高,因此成本较低,但同时也有着较强的局限性。

厌氧消化技术是最重要的生物质能利用技术之一,它能使有机物进一步降解消化,再将蕴藏在有机物中的能量转化为沼气用来燃烧或发电,以实现资源和能源的回收;厌氧消化后残渣量少,性质稳定;反应设备密闭,可控制恶臭的散发。厌氧消化极大地改善了有机废水处理过程的能量平衡,在经济上和环境上均有较大优势。厌氧技术的优点较多,首先是在反应过

程中不需要能量的投入,而且经过反应之后所形成的产物可以再次利用。其次经充分反应之后所形成的残渣量非常的小,通过简单的工艺便可实现残渣的脱离。当环境温度适宜的情况下,能够保持高负荷的处理状态。该工艺针对富含一些蛋白质、纤维素、脂肪等碳水化合物污水的处理中起到了非常好的效果。

### 3.4 微电解法

利用原电反应净化废水的方法。基于电化学原理,将两种电负性不同的导体连接在一起,浸没在具有导电性的电解质液中,形成原电池。利用导体周围形成的电场效应,使溶液中的带电离子向反电荷的电极移动发生反应,同时电反应生成的产物与溶液中的化学物质发生化学变化,从而达到去除化学污染物的目的。可以应用于印染、染料、电镀、合成洗涤剂废水的处理。该法具有工艺简单、投资少、原料易得、费用低、易于工业化的特点。

## 4 结语

综上所述,有机化工废水处理一直是化工行业发展过程中的一个关注重点。结合当下有机化工废水的特点,相关化工企业有必要结合自身实际选择适合自己工艺特点及废水特性的处理技术,只有如此才能最大限度地降低化工废水对现有环境的影响,真正实现国家可持续发展战略目标。

## 参考文献:

- [1] 杨欣. 有机化工废水处理技术研究 [J]. 中文科技期刊数据库(引文版) 工程技术, 2021(11):62-63.
- [2] 牛森森. 化工污水处理现状与技术研究 [J]. 科学与信息化, 2021(06):89.
- [3] 段小清, 曹雪, 李倩, 等. 有机化工废水处理技术探析 [J]. 当代化工研究, 2021(09):120-121.
- [4] 赵凯, 胡睿华, 李灌乔, 等. 印染行业废水深度处理及资源化利用技术研究 [J]. 辽宁化工, 2022,51(05):688-691.
- [5] 杜全亮, 张俊. 化工合成中高浓度有机废水处理技术探究 [J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2021(11):343-344.
- [6] 徐昊, 孙文全, 孙永军, 等. 臭氧催化氧化法处理煤化工废水研究 [J]. 水处理技术, 2022,48(01):122-125.
- [7] 张蒙蒙, 张鑫. 化工废水处理技术研究及应用现状 [J]. 炼油与化工, 2022,33(05):25-30.
- [8] 刘玉生. 精细化工废水处理技术及控制对策研究 [J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2022(02):103-106.
- [9] 许新兵. 试析化工合成中的高浓度有机废水处理技术 [J]. 当代化工研究, 2021(09):104-105.