

# Analysis of Integrated Chemical Wastewater Treatment Technology

Jiami Ying

Zhejiang Qinghe New Material Technology Co., Ltd., Taizhou, Zhejiang, 317300, China

## Abstract

With the rapid development of the chemical industry, the waste water produced by the comprehensive chemical industry also shows an upward trend. These wastewater have multiple complex components, high concentrations, and a wide variety of pollutants, making their treatment process full of difficulties and an urgent challenge to be overcome in the field of environmental protection. Therefore, the research and development of comprehensive chemical wastewater treatment methods have become particularly crucial. This paper summarizes many characteristics of composite chemical wastewater, involving the advantages and disadvantages of various treatment technologies and their application scope, and clearly indicates the key areas for future research. It is hoped that these suggestions can provide valuable reference information for chemical industry companies and environmental protection experts, so as to promote the chemical wastewater quantity treatment technology and environmental protection industry forward.

## Keywords

comprehensive chemical wastewater; wastewater treatment technology; environmental protection; resource utilization

## 浅析综合化工废水处理技术

应佳敕

浙江清和新材料科技有限公司, 中国·浙江 台州 317300

## 摘要

随着化学行业的飞速发展, 综合化工产生的废水也呈现上涨趋势。这些废水具有多种复杂成分, 浓度高, 污染种类繁多, 因此它们的处理过程充满了困难, 是环境保护领域亟待克服的挑战。因此, 综合性化工废水处理方法的研究与研发变得尤为关键。论文概述了复合化工废水的诸多特征, 涉及各种处理技术的优劣和其应用范围, 并明确指明了未来研究的关键领域。希望这些建议能够为化学工业公司以及环境保护专家提供宝贵的参考信息, 从而推动化工废水处理技术和环境保护事业不断前进。

## 关键词

综合化工废水; 废水处理技术; 环境保护; 资源化利用

## 1 引言

在当下, 中国绝大部分地方都有不同程度的污染, 而化工废水成为导致环境污染的核心原因。化工废水的综合处理含有许多有毒或有害的成分, 这些成分不仅多样还非常复杂, 因此其处理过程极为棘手, 已经变成了在环境保护和工业发展过程中需要紧急解决的一个问题。在目前中国的化学工业中, 废水的主要类型包括含硫废水、重金属废水以及氯化物废水, 但其中硫含量废水在其中占据了压倒性的比例。在现阶段的生态保护范畴内, 找到一种方式来高效地处理这些废水, 以便减缓它们对生态系统带来的负面效应, 形成了一个极为重大的考验。本研究旨在通过深入探索和分析综合化工废水处理的技术手段, 为化工行业及环境保护从业者提

供宝贵的参考意见与启示, 进而共同助推环境保护事业向前迈进。

## 2 废水来源及成分分析

化学工程生产包括若干步骤, 涵盖了原材料的初步处理、化学活动、产品的分离、纯化和随后的处理等环节。在每个步骤中, 都潜藏着众多对环境有害的有毒物质。在这些过程中, 废水的大量产生几乎成了一个不可避免的情况。鉴于其物质构成极为繁杂且带有显著的毒性, 化工生产中对于化工废水的处理绝对要严谨并有效, 以确保其能够满足排放标准。例如, 在初步处理原料的时候, 可能会生成一些净化的废水; 在发生化学反应的阶段中, 原料和副产品有可能会被排除, 但这些材料之前并没有发生化学反应; 在当前的情况下, 中国的化工公司主要采用物理、化学以及生物方法对废水进行处理。在各种化学工程行业里, 产生的废水其性质存在着显著的区别。石油化学产业、有色金属产业以及造纸

【作者简介】应佳敕(1993-), 女, 中国浙江台州人, 本科, 助理工程师, 从事废水处理研究。

业和纸品处理领域的废水中普遍含有一些有害成分。

### 3 综合化工废水处理技术概述

#### 3.1 物理处理法

浮选方法通过将空气混入废水，从而形成气泡，这种方法可以使气泡上的微细颗粒随气泡上升到水面，进而产生浮渣并被准确清除。这两项技术均为物理吸附的过程。浮选法特别适配于处理那些小颗粒且密度较低的漂浮粒子。絮凝法的核心思想是通过使用絮凝剂来形成凝聚性，从而从水中清除不纯物质，实现了水质的纯净。过滤技术是采用多孔物质（如砂、活性炭、滤布等）拦截污水中的浮动颗粒和细小颗粒，进而使得其与水分离。吸附技术是一个把废水中的有机部分转化为无机物的方法，涵盖了化学沉淀、离子交换等多种技术方法。筛选流程是基于不同的筛网或各类筛选设备，根据污染物的规模进行区分的。从物理过滤到化学过滤，过滤方式大致可分类。过滤与筛选的技巧常被用来处理废水中的悬浮物以及大颗粒材料。在过滤应用中，主导的方法主要集中于机械式过滤和离心分离。离心提取的方法是利用离心力把废水里的浮动物质与流动物质有效分开。离心沉降法利用地心引力来完成整个分离步骤的技术。当废水在高速操作的离心机内部旋转，会因离心力的作用，将高密度的固态粒子抛向外围，进而实现固液分离。膜分离方法涉及从分子层面上对水或有机溶剂进行处理，以排除其中的杂质物质。利用膜分离的方法是通过半透明的薄膜来辨别废水里的溶质和溶剂。随着科技进步，社会对物质的选择标准日益提高，膜分离的技术逐渐浮现，它已变成现代污水处理行业的一个核心部分。按照膜的孔尺寸来看，膜分离的方法可以被分为微滤、超滤、纳滤和反渗透等不同类型的。

#### 3.2 化学处理法

化学处理法是一个通过化学途径来去除或转移废水中的污染物的技术，尤其在处理高密度和不易分解的有机以及某些无机污染物方面表现尤为适用。中和效应是一种调整废水的 pH 值的手段，目的是将废水从酸性或碱性调整为中性，从而减小其对生态环境潜在的负面影响。经常采纳的方法主要可以分为化学和物理两种类别。化学沉淀指的是在废水中加入沉淀剂与污染源发生化学作用，生成不溶于水的物质，然后通过这些沉淀物进行分离处理。常见的沉淀物质主要包括氢氧化钠、氢氧化镁、碳酸钙、氧化钙，还有铁盐、铝盐及硅酸盐化合物等几种。常见的沉淀用的物质包括石灰、硫酸钡和硫酸铁等成分。吸附技术主要适用于从水体中去除重金属、有机化合物和微生物<sup>[1]</sup>。氧化还原技术的作用是通过使用氧化剂或还原剂和废水中的污染物发生化学变化，进而实现污染物的转换或降解。光催化处理方法主要是基于半导体材料对水中的有机和无机物质的光解处理，使其转化为无害且无毒的小分子，从而有效地去除废水里的有害成分。电化学技术主要通过电极电势的不同来驱动废水中的污染物

进行氧化还原，这一过程在电极上得以实现，进而有效地净化废水。废水在电化学处理上，大体上可以分为高级氧化方法与生物方法两个主要类别。高级氧化技术是近些年新兴的一种高效的废水处理手段。它能够通过产生高度有氧化活性的羟基自由基来对复杂且难以分解的有机污染源进行氧化分解。鉴于该技术的快速反应、低能耗和无需二次污染的特点，它已受到了众多人员的关注与深入探索。一些常见的高级氧化技术包括但不限于 Fenton 反应、臭氧与紫外线的联合氧化，以及光催化器生成等，如图 1 所示。

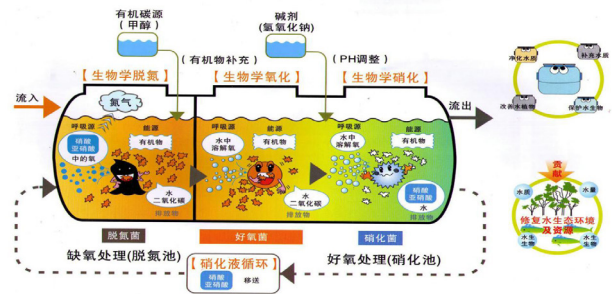


图 1 一种生物处理法

#### 3.3 生物处理法

生物处理科技利用微生物代谢的机制去分解废水的有机污染物，因此被认为一种经济高效的废水处理技术。好氧生物处理法指的是采用缺氧或兼性厌氧的手段，对废水进行必要的预处理及深度去氮和除磷，使其满足排放的规范。好氧生物处理科技的工作原理是，利用好氧微生物技术，基于充足的氧气供应来分解废水里的有机成分。好氧生物处理技术能够有效清除水体中的绝大多数有机物和重金属等有害物质，同时，这也有助于维持水体的生态均衡，因此具有非常广阔的应用潜能。由于污水的组成非常复杂，其流量也较大，这导致了污水处理中出现各种问题，如溶解性有机物的污染、氮和磷的营养量增加，以及产生不良的气味等。相较于好氧方法，厌氧过程在能源消费和污渣生成方面都显示出更高的效率，尤其是在应对高浓度的有机物废水时显得非常合适。鉴于厌氧反应中产生的甲烷菌及甲烷菌数量偏高，厌氧处理技术因此被视为处理污水最为高效的技术手段之一。常见的厌氧处置技术涵盖了厌氧消化和上流式厌氧污泥床(UASB)这几种。厌氧反应器由填料类型和气一固两相反应装置构成，其中固定了颗粒。生物膜的处理技术是利用微生物在稳定或者可移动的基底上黏附，从而形成专门的生物膜，用以净化废水<sup>[2]</sup>。

### 4 先进处理技术的应用与展望

#### 4.1 膜技术

膜分离技术被看作是一种高效的技术，它利用膜的选择性的分离能力，能够在废物处理中有效地区分溶解剂和溶媒。随着科技进步不断加速，膜类技术已经在化学工业废水处理领域得到了广泛的应用。在化学和工业废水处理的应用

用范围内,膜科技的运用主要集中在反渗透技术、纳滤、超滤和微滤等方面。反渗透技术,作为一种膜技术来处理水中有机物质的中心方法,已经受到广泛的科学研究和实际应用。反渗透技术描绘了一个过程,通过半透膜的使用,在压力的作用下将溶解物和溶剂分离。由于反渗透膜表现出优异的通量特性和相对更高的稳定性,因此它在工业用水处理中得到了广泛应用。在诸如海水淡化及废水再利用这样的领域中,此项技术得到了广泛的应用与实践。反渗透膜有许多不同的类型,包括微孔滤膜、中空纤维膜以及纳米滤膜。纳滤技术是依据反渗透理论进行进一步的研究和发展,它的孔径位于反渗透处理和超滤处理的中间地带,这一技术特别适宜于去除废水中的复杂离子和微小有机物质。无论是微滤膜法还是纳滤法,它们都展现了简洁的操作过程以及较为经济的操作成本。在处理化工排放的废水时,这两种方法有效地清除了有机物和重金属这些有害物质,进而提升了废水的再次利用效率。超滤膜和微过滤是两个广受欢迎的膜处理方法,它们分别针对高分子量物质进行截流和对高分子物质执行选择性处理。在膜科技的领域中,超滤和微滤作为两种独立的技术手段,其核心目标是根据膜的孔径大小来区别废水内部的悬浮粒子以及大分子有机物<sup>[3]</sup>。超过滤膜因其高透过率、低污染率和便捷的操作特性,在化工废水处置行业得到了广泛的使用。超滤技术的主要应用方向是去除胶体物质和微小的微生物,而微滤技术则更加注重清理较大的悬浮物和微生物。

#### 4.2 高级氧化技术

至今,国内外的研究焦点主要是采用化学氧化或电催化技术来对废水进行深度加工和处理,但对于单独使用臭氧处理废水的具体作用方式仍不十分清晰。电化学技术利用电流来处理废水,其显著特征是工作流程简明、设备布局高效,同时,这种方法无需添加化学试剂。在废水处理中,

电凝聚手段与电解技术都可以高效地去除其中的污染,而且它们相互之间有着明显的相辅相成的关系。电凝聚法是一种技术,通过使用电流生成的阳极溶解成分作为聚结剂,使得废水中的悬浮物和胶体粒子聚集成更大的粒子,进而进行沉降式。电解操作通过电流的方式来直接分解废水中存在的有机成分。相对于电解方法,电浮具有更优越的效率和更高的清除效率。这两种技术在处理含有高含量有机物和重金属的废水上展示出了很好的应用成果。电化学处理的多种技术手段涉及电解、电解结合机械物理方法以及利用电浮选等技术手段<sup>[4]</sup>。电浮选技术实际上是电场效应与浮选机制相结合的废水处理方式,其核心机制是利用电场让废水中的浮动物质和胶体颗粒产生电荷,接着采用气泡吸附策略将其浮在水面上来清除杂质。这个技术可以高效地从废水里去掉了绝大多数的杂物。电脱附的工作原理是利用电场的作用,以帮助去除电极表面吸附的污染物。

#### 5 结语

综上所述,综合性的化工废水处理技术的研发是一个漫长且复杂的过程,在未来的道路上,鉴于公众对环境保护的认知日益增强,应当更为重视对化工废水的处理和再利用,通过采用先进而科学的技术方法以及高效的管理手段,更好地应对废水对环境造成的影响,保护我们共同居住的地区。

#### 参考文献

- [1] 乔志军.煤化工企业废水处理技术分析[J].石油石化物资采购,2021(23):58-59.
- [2] 倪伟泓,沈光波,邹飞燕.浅析化工废水处理技术[J].化工中间体,2018(1):85-86.
- [3] 景生华.煤化工综合废水处理技术及应用进展[J].商品与质量,2018(5):218.
- [4] 耿宇轩.浅谈我国石油化工污水处理技术[J].化工管理,2019(12):2.