

# 企业化工生产废水处理技术的创新与实践

陈飞

九江杭氧天赐气体有限公司，江西省九江市湖口县，332500；

**摘要：**随着国家对环境保护的日益重视，尤其是近年来国家对环境治理的力度不断加强，人们对环境保护意识的提高，使得企业在生产经营中更加注重环保。而化工企业是我国经济发展的支柱产业，其生产过程中会产生大量废水。化工企业的废水具有污染范围广、污染物种类多、水质水量变化大等特点。本文以某化工企业为例，通过对该企业生产过程中产生的废水进行分析，并结合技术现状和发展趋势，总结了传统废水处理技术的缺点和不足之处。在此基础上，结合先进废水处理技术，提出了一种新的废水处理工艺，并对其进行了工程实践。该工艺运行效果良好，达到了预期目标。

**关键词：**企业化工；生产废水；处理技术

**DOI：**10.69979/3060-8767.25.05.087

## 引言

随着我国经济的发展，人们生活水平的不断提高，环保意识逐渐增强，环境保护越来越受到社会各界的关注。近几年，我国出台了许多法律法规和政策措施来治理环境污染，尤其是在环保方面加大了执法力度，以减少环境污染，维护社会和谐。但是，我国人口众多，资源相对匮乏，而当前我国正处于经济发展的转型期，尤其是在化工企业方面污染问题尤为突出。随着国家对环境治理力度的加大，我国化工企业也开始越来越注重环境保护。因此，在企业生产过程中必须重视废水处理技术的创新与实践工作，这样才能降低化工生产废水对环境的影响。

## 1 化工企业生产废水的特点与产生现状

化工企业生产过程中会产生大量的废水，这些废水具有以下几个特点：（1）水质变化大，COD浓度高；（2）水质不稳定，产生的有机污染物种类多、浓度高；（3）废水排放量大，其中含有大量的难降解有机污染物；（4）含有大量的有毒有害物质；（5）成分复杂，含有大量的有毒有害物质。而当前我国化工企业在生产过程中主要采用的传统废水处理工艺主要有混凝沉淀法、化学氧化法和生物法等，这些工艺虽然能够有效地处理化工生产过程中产生的废水，但是这些工艺都存在一些缺点和不足之处，所以还需要对传统废水处理工艺进行改进和创新<sup>[1]</sup>。

## 2 废水排放现状及对环境的影响

近年来，随着国家对环境保护的日益重视，政府出

台了许多环境保护的法律法规，同时也加大了对环境保护的监管力度。而对于化工企业来说，其生产过程中会产生大量的废水，如果不能及时进行废水处理，则会造成环境污染。在我国当前的生产条件下，化工企业在生产过程中产生的废水主要有以下几种：（1）原料废液、工艺冷却水；（2）反应釜废液；（3）生产过程中排出的废水。这些废水对环境产生了严重影响。这些废水中含有大量的污染物，如果不能得到有效处理，将会对周边环境造成污染，所以必须采用合适的处理工艺，这样才能降低废水对环境造成的影响<sup>[2]</sup>。

## 3 化工生产废水处理技术综述

### 3.1 传统处理技术

传统的化工生产废水处理技术主要有混凝沉淀法、化学氧化法、吸附法、电解法和膜分离等，但这些传统技术处理效率低、费用高，在实际应用中一般作为预处理手段。混凝沉淀法是利用混凝剂与污水中的颗粒或胶体物质发生凝聚作用，使其沉降下来形成沉淀物。混凝沉淀技术可以去除废水中的悬浮物也可以去除部分有机物。化学氧化法是利用氧化剂和还原剂的氧化还原作用，将废水中的有毒有害物质转化为无害物质或将其转化为无机物质。吸附法是利用吸附剂将废水中的有害物质吸附到吸附剂上，使其在特定条件下从废水中分离出来。电解法是利用电解剂的电化学反应使水中的有害物质分解成无害物质<sup>[3]</sup>。

### 3.2 先进处理技术

在科学技术不断发展的背景下，各种先进的处理技

术层出不穷,为化工生产废水处理提供了更多选择。在化工生产废水处理过程中,采用新型的化工废水处理技术具有较高的优势,首先可以减少对生态环境的影响,其次可以保证化工生产废水处理效果。在化工生产过程中,会产生大量废水,如果不采取有效处理措施,会对环境造成严重污染。目前我国相关部门针对化工生产废水处理技术展开了广泛研究,采用新型化工废水处理技术具有较高的优势。例如,在生物处理技术、高级氧化技术以及膜分离技术等方面,采用这些先进技术可以有效提升化工生产废水处理效果<sup>[4]</sup>。

### 3.3 废水深度处理与回用技术

随着工业的不断发展,废水处理技术也在不断进步。目前,我国对化工生产废水处理技术进行了广泛研究,各种先进的废水处理技术如生物处理法、化学氧化法、膜分离法等被广泛应用于化工生产废水处理过程中,这些处理技术虽然能够有效去除废水中的污染物,但是这些技术存在一定的局限性。目前我国相关部门针对化工生产废水处理技术进行了研究,主要是将生物处理法、化学氧化法、膜分离法以及生物化学除磷等先进的技术应用于化工生产废水处理中,这种废水处理方式不仅能够提高化工生产废水处理效果,还能够降低化工生产废水对环境的影响。

### 3.4 技术应用现状与存在问题

化工生产废水处理技术在我国的应用和发展已取得了显著成就,但仍存在一些问题,如废水回用技术应用相对较少,对工业废水的处理深度不够;废水处理效率不高,特别是对难降解有机废水的处理效率不高;工业废水中的有毒有害物质处理难度大;废水深度处理与回用技术和设备较少,缺少对化工生产过程中产生的剩余污泥、废水及废渣进行资源化处理利用的技术和设备。我国在化工生产过程中产生的工业废水污染物种类多、排放量大、成分复杂、生物毒性强、危害严重,直接排入江河湖泊会造成水质恶化,对周边环境造成严重污染<sup>[5]</sup>。

## 4 废水处理技术的创新与优化

### 4.1 新型高效处理材料与工艺

废水处理是一个系统工程,需要从整个化工企业的生产环节中寻找解决问题的突破口。通过技术创新和优化,提升化工企业废水处理系统的运行效率。对化工企业生产废水进行有效处理,实现废水达标排放,是促进

企业发展的关键。利用新型高效材料对废水进行处理,如微电解氧化、超临界水氧化、电化学氧化法、电化学还原法等。采用新型材料对化工企业废水进行处理,不仅可以提高化工生产的效率和质量,还可以促进企业的发展和进步。因此,要加大对新型高效材料技术的研发力度,建立完整的处理流程和工艺体系,提高化工生产废水处理效率和质量。

### 4.2 组合工艺与集成处理系统

一是将物化与生化结合起来,通过对废水中各种污染物的物理化学性质进行分析,来选择合适的物化和生化方法,使其达到高效、稳定的去除效果。二是通过对多个化工生产废水处理系统进行组合,针对不同的处理目标和处理要求,通过合理的工艺组合和工艺流程的优化,减少废水处理单元的数量,节约投资成本和运行费用。三是通过对废水处理过程中各种工艺单元之间的协同作用进行研究,利用各个单元的优势互补来降低废水处理成本。四是通过对不同类型化工废水处理系统的组合和优化,从而提高整体工艺处理效率,减少工程投资和运行成本<sup>[6]</sup>。

### 4.3 智能化监测与自动控制技术

智能化监测与自动控制技术可以实现对化工生产废水处理过程的远程监控,对废水处理的全过程进行监测,从而对废水处理中出现的及时进行有效地解决。智能化监测与自动控制技术主要有两种方式,一是通过物联网技术和信息处理技术,建立完善的网络系统,将化工生产废水处理过程中各个环节进行有效地连接起来,实现自动化监测和自动控制;二是通过数据采集和处理技术,将废水处理过程中各个环节的相关数据进行采集和传输,实现智能化监测。同时,智能化监测与自动控制技术还可以实现对化工生产废水处理系统的远程控制和自动运行。

### 4.4 节能降耗与资源化利用创新

废水处理过程中,对废水的资源化利用是目前企业废水处理技术中最为重要的内容,主要是利用废水中的水资源,将其作为生产原料,制成产品或产品的原材料。在废水处理过程中,要将废水进行合理地循环使用,降低废水处理过程中能源、水资源的消耗。化工企业要充分重视节水工作,提高污水重复利用率。在资源匮乏的今天,对化工生产过程中产生的大量污水进行回收利用,是减少资源浪费、提升企业经济效益的重要手段。因此,

企业在废水处理过程中要根据实际情况进行废水回收利用工作,采取有效措施节约资源、降低能耗、减少废水排放量<sup>[7]</sup>。

## 5 化工企业废水处理的工程实践与案例分析

### 5.1 项目背景与废水特性

某化工企业采用化工废水处理的创新工艺,经过近两年的运行,运行效果稳定,出水各项指标均能达到国家排放标准。该项目的废水特点是:高锰酸盐指数(COD<sub>Cr</sub>)和氨氮含量高,生化系统处理难度大;有机物成分复杂、难降解,可生化性差;有机氮、磷含量高;SS高、可生化性差;色度高由于污水处理设备老化、设施陈旧,系统运行效率低。针对化工废水特点和处理难点,该企业提出了“预处理+高效A/O+UASB+MBBR+活性炭吸附”的创新处理工艺,实现了对COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N等指标的去除和达标排放。

### 5.2 创新处理工艺的应用过程

通过对该企业实际的废水特征进行分析,首先对废水中的COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N等污染物进行有效去除,然后采用“高效A/O+UASB+MBBR+活性炭吸附”的创新处理工艺,对污水中的COD污染物进行有效去除,并使出水水质稳定达标排放。该企业采用“高效A/O+UASB+MBBR+活性炭吸附”的创新处理工艺,能有效地提高污水处理效率,在保证出水水质的前提下,使能耗大幅降低,是一种先进的处理工艺。经过创新工艺处理后的污水指标,出水水质稳定达标排放,实现了企业对废水减排、节能、安全生产等目标<sup>[8]</sup>。

### 5.3 运行效果与经济性分析

本项目自投产运行以来,处理出水稳定达到设计要求,各项指标均能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级A排放标准。其中,COD<sub>Cr</sub>、氨氮、NH<sub>3</sub>-N等指标均能达到一级A排放标准,SS则能达到一级B排放标准。该项目年处理废水约420万吨,总投资约2.7亿元,每年可为企业创造约1.3亿元的经济效益。该项目的成功运行表明了该创新工艺的可靠性和高效性,为化工行业废水处理提供了新的思路和方法。由于采用了创新工艺处理工艺,企业无需再建设新的污水处理厂,而只需对现有污水处理系统进行改造即可。

## 6 存在的问题与挑战

在本例中,该工艺不仅可解决传统废水处理工艺中

存在的问题,还可在此基础上实现技术创新与优化。但是,由于化工企业废水处理涉及的领域很多,包括废水种类、污染物种类、水量、水质、排放要求等,这些因素都会对该工艺的应用产生影响。因此,在本例中该工艺虽然解决了传统工艺中存在的问题,但是仍存在许多挑战。从当前国内化工企业的废水处理技术来看,还不够成熟和完善。因此,在应用本例中的处理工艺时需要根据实际情况进行适应性改造和优化,以确保该工艺的先进性、可靠性和适用性。但是由于技术的复杂性和综合性,其实施过程中也会遇到一些挑战。

## 7 结语

我国化工企业在废水处理技术方面仍然存在很多不足之处,因此,需要对废水处理技术进行不断创新和优化。本文通过对化工企业废水处理技术进行创新和实践,探讨了新型高效处理材料与工艺、组合工艺与集成处理系统、智能化监测与自动控制技术、节能降耗与资源化利用等化工企业废水处理的新工艺和新方法,并对化工生产废水处理技术的未来发展趋势进行了分析。同时,文章也提出了在未来化工企业废水处理过程中需要关注的问题,如化工生产废水的来源、成分、特点以及污染特征等,为企业有效降低工业废水对环境的影响提供参考。

## 参考文献

- [1] 杨永杰,涂郑禹. 化工环境保护概论[M]. 化学工业出版社:202309:285.
- [2] 王蕾蕾. 化工废水处理技术及控制对策研究[J]. 资源节约与环保,2021,(04):95-96.
- [3] 张文歌,周先. 煤化工生产废水处理新技术研究[J]. 决策探索(中),2020,(11):27.
- [4] 王星朗. 煤化工生产废水处理及回用技术方法研究[J]. 中国石油和化工标准与质量,2020,40(16):222-223.
- [5] 刘露. 煤化工废水处理技术面临的问题与技术优化[J]. 石化技术,2019,26(05):321-322.
- [6] 徐亚欧. 某化工企业生产废水处理技术改造项目可行性研究[D]. 东北石油大学,2018.
- [7] 王媛媛. 化工生产废水环保处理方法研究[J]. 化工管理,2017,(35):229.
- [8] 张建刚. 煤化工废水处理技术的应用[J]. 化工设计通讯,2019,45(10):8+16.