

# 化工生产废水环保处理

尹靖

上海奕茂环境科技有限公司, 上海 201417

**[摘要]**在化工企业经营生产中, 所产生的废水具有毒性大、排放量大、难降解等特点, 与节能环保政策要求不相符合, 急需采取措施进行环保处理。对此, 本文对化工废水对环境造成的危害进行分析, 并结合实际案例, 阐述某化工厂废水环保处理的措施与管理要点。力求通过水质分析、“臭氧+MVR”技术、生化处理技术, 使化工废水达到环保排放标准, 这对化工行业健康发展具有重大意义。

**[关键词]**化工行业; 废水处理; 环境保护

DOI: 10.33142/sca.v4i1.3567

中图分类号: X78

文献标识码: A

## Environmental Protection Treatment of Chemical Production Wastewater

YIN Jing

Shanghai Yimao Environmental Technology Co., Ltd., Shanghai, 201417, China

**Abstract:** In the operation and production of chemical enterprises, the wastewater produced has the characteristics of high toxicity, large discharge and difficult degradation, which is inconsistent with the requirements of energy conservation and environmental protection policies, so it is urgent to take measures for environmental protection treatment. In this regard, this paper analyzes the harm of chemical wastewater to the environment, and combined with the actual case, expounds the measures and management points of a chemical plant wastewater environmental treatment. Through water quality analysis, "ozone + MVR" technology and biochemical treatment technology, the chemical wastewater can reach the environmental protection discharge standard, which is of great significance to the healthy development of the chemical industry.

**Keywords:** chemical industry; wastewater treatment; environmental protection

### 引言

当前国民经济飞速增长, 人们环保意识逐渐提升, 国家环保政策落实不断深入。化工行业在生产中产生大量废水, 成为环境污染的主力军之一, 在环保政策号召下应深刻意识到化工废水对空气、土壤与地下水等造成的危害, 并加强生产管理力度, 采取科学可行的处理措施, 使化工生产废水得到有效的净化处理, 确保该行业稳定可持续发展。

### 1 化工生产废水造成的环境危害

#### 1.1 污染空气

从气候环境角度来看, 化工生产废水中的物质组分具有较强挥发性, 很容易对周围空气质量带来负面影响。废水汽化形成酸雨气候, 使空气污染加重, 对居民身心健康造成极大损害, 降低区域宜居性。从农业生产角度看, 大量酸雨气候的产生导致农作物被腐蚀, 成活率降低, 不利于农业经济稳健发展, 还使区域生态平衡被破坏, 带来巨大经济损失。

#### 1.2 污染土壤

化工废水肆意排放对土壤产生较大污染, 主要表现为: 废水在排放中因监管不当, 排放标准不合格, 导致土壤板结、盐碱化问题产生, 导致农作物与植被死亡率提升。随着土壤污染范围不断扩大, 危害性增加, 经济损失越来越多, 治理难度也越来越大。

#### 1.3 污染地下水

化工废水渗透到土壤中, 对地表水、地下水资源带来极大危害, 主要表现为: 地下水重金属含量超标, 影响周围居民用水安全; 生产废水的违规排放导致地表水富营养化, 导致水体变质, 大量水产动物死亡, 水系植物增长, 水体污染面积不断扩大, 严重影响区域生态环境平衡<sup>[1]</sup>。

### 2 化工废水常用的处理方法

#### 2.1 生物处理技术

在生物处理技术中, 主要通过微生物降解废水中的有机成分, 也可依靠活性炭对水中悬浮物进行吸附, 使颗粒物

达到净化处理废水的目标。具体措施为：在微生物处理中，通过选择好氧微生物，将其投放到化工生产废水中，在微生物新陈代谢作用下处理废水内物质。同时，还可利用活性炭处理技术，通过设置沉降池与过滤层，将活性炭放入其中，对化工废水过滤吸附处理，实现废水处理的目标；也可采用生物膜处理技术，在安全性、处理质量方面占有优势，但成本相对较高，企业应根据自身成本预算、环保要求与场地条件等，选择最佳处理技术。

## 2.2 化学处理技术

在化学处理技术中，主要采用混凝土、酸碱中和、氧化法等技术原理，对化工废水进行处理。以混凝法为例，将絮凝剂加入废水中，加速废水内大颗粒、悬浮颗粒集聚和沉降，再充分处理废液，实现废水净化目标。在酸碱中和法应用中，主要利用单一组分化工废水处理，具体措施是将适量的酸性/碱性处理剂融入废水中，实现废水处理目标。在氧化法技术中，主要采用含有化学有机物的废水，其技术是在化工废水中加入氧化剂，使水中微生物、有机物得以剔除，且降低废水色度，满足排放标准。

## 2.3 深入处理技术

(1) 一级处理。该项处理的目的是将废水中以悬浮状态存在的物质剔除，对废水酸碱度进行调节的处理技术。主要方式为自然沉淀、隔油、栅网过滤等等。在一级处理后，废水仍无法满足排放标准时，需采用后续二、三级处理。以筛滤法为例，可将废水中悬浮污染物去除，此种方式需利用筛网、格栅等设备，对污水中超过格栅间隙的漂浮物进行拦截，通常将其放置在污水处理场中，有效避免管道与设备堵塞。在格栅清渣阶段，可利用机械法、人工法，必要时还可将残渣碾碎后使其进入格栅下游。

(2) 二级处理。在一级的基础上对废水进一步处理，将水中大量有害物剔除。通常采用活性污泥法，以废水中有机物为基础，在连续供氧条件下，将各类微生物混合起来连续培养形成活性污泥，使微生物群落通过吸附、冷凝、分解等方式得以去除，使废水得到进一步净化。

(3) 三级处理。在上述两级处理后，针对仍存在的污染物可采用三级处理方式，对污水进行深度处理，如可溶无机物等。此类处理与深度处理相似，但所有区别。深度处理是在废水回收利用基础上而成，而三级处理是在两次处理后，针对特殊污染物进行辅助处理。值得强调的是，三级加工的投资较多、管理内容较为繁琐，但可促进水资源重复利用，节约效果明显<sup>[2]</sup>。

## 3 化工废水的管理要点与处理措施

### 3.1 项目概述

以某甲硫基乙醛肟废水处理项目为例，建筑规模为 $20\text{m}^3/\text{d}$ 。此类物质是生产光谱杀虫剂灭多威的重要原料，生产废水中含有高浓度的 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ，毒性较大，气味刺鼻，内部含盐量较高，可生化性较差。为避免和减少生产废水对周围水体造成的污染，维护区域生态环境安全。某环境工程企业受委托，针对该厂污水特点进行分析，并设计废水处理方案、明确管理要点。

### 3.2 管理要点

首先，合理布设化工厂。管理者应制定切实可行的废水处理制度，通过科学方式降低生产中产生的废水量。在工业污水治理中，应加强重点污水区的管控，增加公共基础设施建设，将生产区、休息区分割开来，并与当地政府部门协调合作，引进先进的清洁生产设备，促进废弃资源回收利用，节约更多经营成本。其次，化工废水末端处理。该化工厂因受资金、技术影响，无法在废水源头上消除污染物，导致废水排放中有许多有害物质掺杂其中。对此，化工厂应采用物理、化学、生物等方式做好末端处理工作，学习国内外先进处理经验，采用液膜分离技术将两种不同溶液分离开来，由此促进废水清洁度提升。最后，普及清洁生产技术，招聘专业的化工技术人才，采用低废生产工艺，大力推广清洁生产技术，从污染源头进行管控，尽量使用污染小的生产材料，由此降低化工废水对环境造成的污染<sup>[3]</sup>。

### 3.3 处理措施

#### 3.3.1 水质分析

化工废水排放对环境产生极大不良影响，这与此类废水特性有关。化工废水水质并非固定不变，会随着时间变化而变。其特点主要表现为排量大、成分复杂、污染严重等，不同化工废水之间的水质也存在较大差异。因甲硫基乙醛肟是灭多威农药生产的重要原料，废水中 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 浓度较高、气味刺鼻、毒性较大，且可生化性较差，以氯化钠、甲硫醇钠与乙醛肟为主要成分。此类废水处理难度较大，原水不可直接通过生化技术进行处理。针对此类废水特点，决定采用臭氧与MVR技术相结合的方式预处理后，再用生化技术进行净化。根据以往经验，将废水水质确定为： $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 为 $25000\text{—}30000\text{mg/L}$ ， $\text{Cl}^-$ 为 $100\text{—}120\text{g/L}$ ， $\text{PH}$ 为 $6\text{—}7$ 之间。将出水水质确定为： $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 为 $400\text{—}500\text{mg/L}$ ， $\text{PH}$ 为 $6\text{—}9$ 之间。

### 3.3.2 “臭氧+MVR”技术

“臭氧+MVR”技术的优势为具有较强的氧化性，可使难以生物降解的可溶性有机物得到有效氧化，降低出水色度与COD；缺陷在于臭氧深度预处理会带来许多挥发性气体，MVR蒸发过程中容易产生腐蚀、堵塞等问题。在该项目中，在臭氧工艺选择方面，该项目中污染物降解难度较大，且气味刺鼻，需采用电晕放电法获取臭氧，在常压状态下使含氧气体在交变高压电厂中放电；臭氧发生器的能耗较低、产量较大，氧气在高频高压作用下变成O<sub>3</sub>，拥有更高的能量，且能耗较小，可在常温常压下分解成氧气与单一氧原子，氧化活性较强。依靠产生的O<sub>3</sub>对甲硫基乙醛肟废水进行处理，强氧化性可充分氧化后形成可溶性有机物，使水色度与COD有效降低，并将恶臭物质氧化成水与CO<sub>2</sub>，使处理后的废水能够满足排放标准。在MVR工艺选择方面，待处理污水中含有较高的盐分，根据环保要求选择MVR工艺进行处理。将废水放入MVR蒸发结晶制盐系统中形成结晶盐，促进资源综合利用。MVR系统作为新一代蒸发器技术，由压缩风机、蒸发器、循环泵等部件组成，在运行中可利用压缩机将二次蒸汽压缩，促进其压力与温度提升，然后由蒸发器热源替代鲜蒸汽，回收利用二次蒸汽中的热能，使蒸发器热能循环利用。只需少量电力便可促进压缩机运行，无需鲜蒸汽便可发挥循环利用作用，实现连续蒸发。在热力学原理中，MVR蒸发器可看作开式热泵，发挥压缩机作用向蒸发器输送热量，使其循环运作。在投入使用之前用硫酸亚铁成膜处理，可降低腐蚀敏感性，避免和减少腐蚀、堵塞等情况发生。该项工艺处理流程如下图1所示。

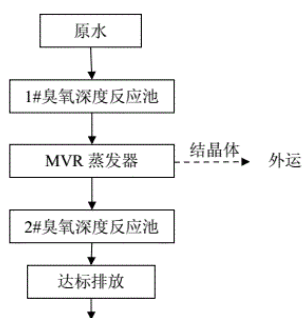


图1 工艺流程图

### 3.4 处理效果

1号与2号水处理系统为多级串联，结合进出水的水质要求，该厂废水经过处理后，污染物去除可达到以下效果，如表1所示。值得注意，各单元均为出水水质。

表1 废水污染物处理效果

	CODcr	去除率	PH
车间出水	400—500mg/L		6—9
1号臭氧深度处理池	2000—3900	87%	6—9
2号臭氧深度处理池	400—450	88%	6—9
排放标准	400—500mg/L		6—9

## 4 结论

综上所述，化工废水的排放量较大，且成分复杂，一旦处理不当很容易在排放时污染土壤、空气或者地下水，与国家制定的环保要求不相符合，需要通过水质分析、“臭氧+MVR”技术、生化处理技术，使化工废水达到环保排放标准。

根据大量实践研究表明，“臭氧+MVR”技术拥有较强的氧化性，可使难以生物降解的可溶性有机物得到有效氧化，降低出水色度与COD，并将恶臭物质氧化为二氧化碳与水，使经过处理后的废水能够达标排放，实现企业可持续经营发展。

### [参考文献]

[1]陈绍伟,吴志强,宋晓智.建筑涂料生产废水的处理技术[J].化工环保,2019(26):0012-0014.

[2]李柄缘.化工废水处理与环境保护[J].魅力中国,2020(01):339-340.

[3]赵桂峰.河南某化工厂酸性废水处理工艺研究及设计[D].邯郸:河北工程大学,2019.

作者简介:尹靖(1993.1-)男,汉族,安徽省池州市人,本科,研究方向:环保工程。