

Research on Environmental Protection Treatment Methods for Industrial Wastewater

Chunqiang Ren

Shenyang Sinochem Environmental Technology Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

With global economic integration and the rapid development of various industries such as industry, manufacturing, and medicine, people's awareness of environmental protection is gradually increasing. "How to build a harmonious and beautiful green home" has become the mainstream trend of the world. The market economy is a double-edged sword, while bringing economic benefits, it will also cause irreparable losses to the ecological environment. In view of this situation, the environmental protection industry emerged. Generally speaking, industrial wastewater contains various toxic and harmful substances, such as cyanide, benzene, mercury, and phenols. The paper discusses four treatment methods for industrial wastewater, including physical treatment methods, chemical treatment methods, biological treatment methods, and comprehensive treatment methods.

Keywords

industrial wastewater; environmental treatment; treatment methods; hazards

工业废水环保处理方法的研究

任春强

沈阳中化化成环保科技有限公司, 中国 · 辽宁 沈阳 110000

摘 要

随着全球经济一体化, 工业、制造业及医药各行各业的迅猛发展, 人们对于环保的意识逐渐增强。“怎样建设和谐、美好的绿色家园”成为当今世界的主流趋势。市场经济是一把双刃剑, 在带来经济效益的同时, 也会对生态环境造成不可挽回的损失。针对此种状况环保行业应运而生。一般来说, 工业废水具有多种有毒有害物质, 如氰化物、苯类物质、汞类物质、酚类物质。论文围绕处理工业废水的四种处理方法展开论述, 主要包括物理处理方法、化学处理方法、生物处理方法、综合处理方法。

关键词

工业废水; 环保处置; 处理方法; 危害

1 引言

在社会经济迅猛发展下, 医药行业、农药行业、食品行业、钢铁电镀业、纺织业以及汽车制造业等产生污染废水量逐年增加。工业废水中存在大量有毒有害的物质, 在某种程度上既阻碍了工业的高速发展, 也破坏了人们赖以生存的家园。当今社会面临严重的环境污染问题, 仅凭传统方法达不到预期效果, 需要多种工艺相结合进行处置以提高工业废水处置效率及水准。“保护环境, 降低土壤及水质污染, 共建美好家园”成为我们心中的美好愿景。

2 工业废水的性质

工业废水大致分为生产废水和生活污水两大类, 工业

废水主要是由医药行业、农药行业、食品行业、钢铁电镀业、纺织业以及汽车制造业等生产过程中产生的污染性废水。

①各行各业在生产过程中产生的副产物及车间流水线上清洗设备产生的废水, 统称为生产废水。

②生产废水的组成成分存在许多不确定性, 废水中的大多成分是生产工艺中所产生副产物或者其衍生物, 主要是由于生产原料中的有机物、无机物之间相互反应产生的。此过程导致废水后期处理危险系数较高, 且处置成本较大。废水中一般含有有毒有害成分。

工业废水不仅组成成分不确定、产量大、处置危险系数高而且对环境存在不逆转的危害。化学需氧量和水中悬浮物是判定废水污染程度的关键依据。不同行业的产生废水成分差异较大, 因此工业废水的处置方式由废水的性质决定, 即组成成分、生产工艺、COD 浓度等, 该废水不仅对环境造成不可逆的污染、长期处于污染的环境下对人们的身体健康也有极大危害^[1]。

【作者简介】任春强 (1984-), 男, 中国吉林磐石人, 本科, 工程师, 从事固废处置、污水处理研究。

3 工业废水产生的危害

随着经济的高速发展,人们逐渐意识到工业废水给环境带来的危害。由于工业废水来源的行业、生产工艺、形成的组分复杂多样化。未经处理或者不符合排放标准的工业废水,如果违规排放会对空气、土壤、地下水、河流以及人类健康造成不可逆转的危害。具体情况如下:

①未经处理的工业废水通常情况下会含有大量重金属、氰化物、挥发酚等有毒有害物质,如果直接排入河流、海洋、大江等,会造成水体的动植物变异甚至死亡。

②未经处理的工业废水直接外排,不仅污染居民地下水而且还会对人类健康造成威胁。

③未经处理的工业废水如果渗透到土壤表面,会对农作物、植物造成危害。

④未经处理的工业废水如果含有硫化氢等物质,会散发臭鸡蛋气味,会污染大气环境。

⑤未经处理的工业废水中的污染物不慎被植物或肉食动物摄取而无法排出,进而被人类吸收,会造成人类病变,如图1所示。



图1 未处理的工业废水

4 工业废水的处理工艺

工业废水未经处理或处理达不到国家标准,如果直接进行外排,会对人类生存的环境、人类的身体健康、动植物生长以及土壤造成危害。这些问题不仅影响大气环境,也阻碍了国家持续健康发展的脚步。因此,国家大力发展环保行业,保护我们赖以生存的家。这一举措的主要目的是区域生态环境的平衡发展,同时还起到了优化化工生产技术的效果,促进工业经济的快速发展。

4.1 物理处理法

工业废水经过一系列环保方法处理后,使其外排水符合国家排放标准,该废水达到无害化处置的目的。以物理方法为例,此方法为处理生产废水中最常见的技术之一。采用物理方法主要是混凝絮凝、吸附、过滤等手段,将废水中的悬浮物、杂质沉降聚集在一起,可强力去除微有毒物及重金属离子。

物理方法处理工业废水的主要优势在于操作简单、危险系数低、后续无污染性产物生成、处置成本低。物理处理方法通常作为处理工艺的前端或者中端,例如活性炭吸附废水中的杂质、分离废水中不相容相、废水酸碱性调节等。此过程的主要特点是在其不改变本身的性质的前提下,对废水进行简单的处理。在实际处置过程中需根据废水的性质及其

组成成分选择适宜的物理处理技术。常见的物理处理技术包含隔油、沉降、曝气、吸附、泥水分离等。

物理法主要应用于隔油、吸附、泥水分离等工艺,主要特点是操作简单、应用较为广泛。以吸附工艺为例,常见的吸附剂有活性炭、硅藻土等,工业废水先经过氧化处理后,将氧化处理后的废水进行混凝絮凝,这一步的主要目的是进行泥水分离,吸附工艺则是利用活性炭物理性质,即多孔结构进行吸附,其主要目的是去臭、去色。此工艺虽然操作简单,但也存在相应的弊端,只能将废水中大颗粒不溶解的物质去除,对于溶解性强的有机物无法分解,还需其他方法进行处理方可达到最佳的效果。

4.2 化学处理法

根据工业生产废水的组成成分进行分析,简单直接有效的处理方法为化学处理方法。化学处理方法主要加入化学试剂破坏有机物断链、使无机物生成盐或者沉淀,此方法效果显著且反应时间短,大大提高生产处置量。在生产过程中化学方法应用最为广泛的是:氧化法(多数为芬顿氧化)、酸碱中和等。

以氧化法为例,通常指利用药剂与水中污染物的氧化还原反应,使有毒有害污染物转化为无毒或无害物质或可分离物质的废水处理方法。工艺过程包括填料投药与反应,在有沉淀生成时需进行压滤,其主要目的是将滤渣与滤液进行泥水分离。芬顿氧化的主要原理:二价铁离子与双氧水产生的羟基自由基发生氧化还原反应,从而有效地去除废水中的有机物。芬顿反应一般在酸性条件下进行,且双氧水与七水硫酸亚铁的投加比例为1:10(摩尔比)。

但此工艺也存在一定的弊端,例如产生泥饼的量、铁离子难以循环利用等。其次酸碱中和主要用于单一组分、芬顿氧化及混凝絮凝的预处理,实际生产过程中通过在废水中加入适量的酸性处理剂或碱性处理药剂,达到处理化工废水的目的^[2]。

4.3 生物处理法

生物处理方法是利用水体中生物、微生物、细菌等生物分解水体中的大分子有机物,生物处理方法一般作为废水处理工艺的末端,废水一般通过前端的预处理,将废水中的有毒有害物质去除,化学需氧量符合标准后方可采用生物处理方法进行处置。由于有毒污染物抑制微生物的生长,在大多数情况下,可利用共代谢机制促进微生物的生长和污染物的降解工业废水一般不能直接生化,采用生物法处理化工废水一般为COD较小的废水或者作为工艺处理的末端。在水体生态系统中,扩大微生物生长空间,提高繁殖期间对水中污染物产生的分解力,促进有效生物量与功能的全面提升,使生态系统得以优化重组,提高水体系统自净能力,实现水质净化、生态修复的目标^[3]。

生物处理法主要通过微生物降解废水中有机成分,或通过活性炭吸附废水中的悬浮物,颗粒物以达到处理工业生

产废水的目的^[4]。此工段一般会向废水中投加硝化及反硝化细菌,主要原理是通过微生物自身的新陈代谢来处理工业生产废水中的有机物或有害物质。

生物处理方法在环保行业应用较为广泛,且循环利用率较高。综合论述,生物处理工艺的两个主要单元为厌氧和好氧工艺,经处理过后的废水先进行厌氧阶段水解,再流入好氧阶段进行脱硝脱氮工艺,最后经过 MBR 膜进行泥水分离。膜生物反应器(MBR)由于其固液分离效率高,对氨氮和有机物具有很高的去除效率,同时可以富集微生物,提高污泥浓度所以常用作污水处理的关键步骤,处理过程消耗废水中的碱度和溶解氧浓度进行硝化反应,碱度和曝气强度对 COD、氨氮去除效果影响显著,补充进水的碱度,保证充分硝化反应,控制曝气强度,实现充分反硝化,是分解工业废水中所含的大分子有机物质的关键,从而提升水质,达到废水净化处理的目的^[5]。

4.3.1 水解酸化

水解酸化是一种经济有效的预处理方法,通过这一过程,有毒难降解的复杂大分子,如芳烃或杂环物质,会被转化为无毒性或低毒性的小分子,如小有机酸和醇,对难降解或有毒有机物的分解和改善起着重要作用,水解酸化的主要原理是利用水解细菌、产酸菌的自身代谢,将废水中的难溶性有机物转化为易溶性有机物,将长链有机物转化为短链有机物的过程。废水经过预处理后进行效体蒸发,蒸发后的冷凝水进入调节池,废水经提升泵泵送至水解酸化池。水解酸化池一般为缺氧条件,池底的污泥含有大量的微生物,废水与污泥在流体的作用下反复冲刷,污泥中的微生物对有机物进行降解。经过水解工段后进入好氧阶段,不仅提高了废水的生化可行性,也降低后续生物处理的负荷。

4.3.2 A/O 工艺

A/O 生化技术的优越性在于除了使有机污染物得到降解之外,还具有硝化—反硝化脱氮功能。该技术将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起。在缺氧条件下,复杂的有机化合物在多种微生物的帮助下被降解。降解速率主要取决于不同的细菌活性率,每个阶段的最终产物可能是另一种物种所需的底物,因此必须在厌氧消化器内形成适当的条件,以获得甲烷(CH_4)、二氧化碳(CO_2)、铵(NH_4)、水(H_2O)和硫化氢(H_2S)形式的最终产物,降解过程包括以下四个连续的基本步骤,即水解、产酸、产丙酮和产甲烷。异养微生物利用有机化合物作为碳源,而自养微生物则消耗二氧化碳等无机碳,混合好氧联合体将有机物和氨降解为 CO_2 、 H_2O 、亚硝酸盐(NO_2^-)和硝酸盐(NO_3^-)等危害较小的化合物,并产生大量新细胞。一般来说,氧化合成和内源性呼吸是好氧降解的两个主要步骤。传统的生物脱氮是通过硝化和反硝化来实现的,而除磷是通过厌氧和好氧循环中的强化

生物除磷来实现的。

4.3.3 MBR

废水经过厌氧、好氧等工艺后流入 MBR 工段,MBR 膜(膜生物反应器)一般应用于生化的末端,MBR 膜系统结合了生物反应器和微孔膜过滤器的功能。膜过滤器由一系列微小的孔隙组成,能够过滤掉悬浮物、细菌和病毒等微生物,同时保留水中的有益物质。与传统工艺相比,MBR 膜技术可以将悬浮物与水体有效的分离。生物反应器通过微生物的作用将污水中的有机物分解为无害的物质。MBR 膜系统既能有效去除污水中的污染物,又能提供高质量的处理水。

MBR 膜技术的主要优势在于可以有效去除水中的有害物质、处置效率高、稳定性好、产生废物少、设备占地面积小。废水经过 MBR 膜技术处理后可直接达到外排的标准。

4.4 综合处理法

综合处理方法是指采用物理处理方法、化学处理方法、生物处理方法等多种手段相结合,以达到处置成本低、处置效率高、无害化处置目的。此方法在环保行业极为常见,例如化学处理技术结合生物处理技术,物理处理技术结合化学处理技术等多种组合类型进行应用,不仅可以提升化工生产废水处理效率,降低处理能耗,控制处理成本,还可以达到优化处理效果的目的^[2]。

5 结论

综上所述,根据工业生产废水的理化性质及其产品组成成分的分析,通过物理处理方法、化学处理方法、生物处理方法以及综合处理方法,处置此类废水在某种程度上有着显著效果。此类处理技术在生产处置过程中,不仅有效解决了生产处置的难题,而且给生态环境带来了巨大保障。以企业的角度来说,上述方法不仅提高了企业处置效率、控制了生产处置成本,还能保证企业向高质量方向转型。从国家的角度来说,净化污水为经济腾飞猛进的发展提供了坚实的堡垒,为共建绿色和谐美丽新家园奠定良好的基础。

参考文献

- [1] 王松岳,胡睦周,邵良成.化工生产废水环保处理方法研究[J].化工管理,2019(22):33-34.
- [2] 徐娟.化工生产废水环保处理方法研究[J].资源节约与环保,2020(9):111-112.
- [3] 高洪刚.微电解/复合微生物强化A/O生化法处理5-乙酰乙酰氨基苯并咪唑酮废水研究[J].风景名胜,2019,355(12):233-234.
- [4] 王晓伟,丁沈青.化工生产废水环保处理方法研究[J].化工管理,2014(36):216.
- [5] 马勇刚.石油和化学工业废水处理工艺研究[J].化工管理,2019(17):188-189.