

Analysis of the Wastewater Treatment Technology of Pharmaceutical and Chemical Enterprises

Wenwen Li

Xuzhou Chuangda Environmental Technology Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

The composition of wastewater in pharmaceutical and chemical enterprises is complex and harmful, which must reduce the pollution and toxicity of wastewater through professional treatment, so that the wastewater reaches the standard of recycling or discharge. At present, the available wastewater treatment technology in China has been relatively mature, this paper combined with the actual situation, the use of literature method, investigation method and other several conventional treatment technology to do a brief analysis, the principle and the advantages and disadvantages of a simple discussion, on this basis, focus on exploring the three advanced wastewater treatment process, discuss its treatment process, treatment effect, etc., for reference.

Keywords

pharmaceutical and chemical wastewater; treatment technology; advanced technology

试析医药化工企业废水处理技术

李文文

徐州创达环境科技有限公司, 中国·江苏 徐州 221000

摘要

医药化工企业废水成分复杂、危害性大, 必须通过专业处理降低废水污染性与毒性, 使废水达到循环利用或排放标准。当前, 中国可用的废水处理技术已相对成熟, 论文结合实际, 运用文献法、调查法等对几种常规处理技术做简要分析, 对其的原理及优缺点做简单论述, 在此基础上重点探究三种先进的废水处理工艺, 讨论其处理流程、处理效果等, 以供借鉴参考。

关键词

医药化工废水; 处理技术; 先进工艺

1 引言

医药化工废水一般包括医药中间体行业、医药原料药合成行业和医药制剂行业生产过程中排放的有机废水, 这类废水成分复杂, 有机物浓度高, 含有多种有毒有害物质, 对环境及人体都有危害^[1]。对医药化工废水, 必须采用专业的技术工艺进行处理。下面结合实际, 对医药化工废水处理技术做具体分析。

2 医药化工废水特点浅析

医药化工废水普遍具有以下特点: 一是水质的成分复杂。医药化工废水中污染物种类多, 浓度高, 处理起来比较困难。化工废水中最常见的污染物质是溶剂类化合物与有机高分子化合物。这类物质难降解、不易溶解。二是温度高。医药化工废水刚生产出来时普遍具有高温的特点, 主要原因

是许多化工工艺通常都是在高温下进行。温度高的医药化工废水大量排放后会引发区域水域热污染。三是有毒有害。医药化工废水的污染性强, 毒害性高。医药化工废水中含有Cr、Pb、Hg等重金属离子及有机化学类有毒物质, 这些物质随废水渗入土壤后会引发土壤结构变化, 使土壤受污染; 进入自然水域后造成水生生物中重金属离子的富集, 通过食物链对人体健康产生严重危害^[2]。

3 常见医药化工废水处理技术

3.1 化学沉淀技术

在医药化工废水处理中, 化学沉淀法被经常使用。应用化学沉淀法处理医药化工废水时, 是通过向废水中投加氢氧化物、硫化物、碳酸盐、卤化物等化学药剂, 让化学药剂与废水中的污染物发生反应, 最终使污染物与废水脱离, 达到净化废水, 提高水质的目的。化学沉淀法有优势也有缺陷。优势如化学药剂的絮凝效果好, 沉淀效果佳, 能在一定程度上保证重金属的去除率。缺点是容易引起二次污染^[3]。

【作者简介】李文文(1986-), 男, 中国江苏徐州人, 本科, 工程师, 从事环境保护管理研究。

3.2 物理吸附技术

吸附法是一种比较常见的医药化工废水治理方法。应用该方法处理医药化工废水时，主要是利用特殊的、具有吸附性的材料，将废水中的重金属离子以及有机化学污染物（如苯类或酚类化合物等）吸附出来，从而达到治理废水的目的。当前比较常见的吸附材料有活性炭、壳聚糖类吸附剂、沸石、树脂及硅藻土等。在上述几种吸附材料中，活性炭被应用得最为广泛，主要原因是活性炭比较易得，且成本较低，吸附效果也相对理想。活性炭的表面分布有大量的孔隙结构，能够有效去除废水中的金属物质及有机污染。树脂也是一种较好的吸附剂，目前有两种形式的树脂，一种是阳离子树脂，一种是阴离子树脂。树脂中含有能够与废水中重金属污染物发生反应的物质（如氨基、羧基、羟基等）^[4]。

3.3 膜处理技术

膜处理技术是一项更为先进的医药化工废水处理技术，也是在当前备受关注的医药化工废水处理技术。利用膜处理技术处理医药化工废水时，是利用特殊的薄膜，对废水中的某些物质组分有选择性地进行处理。实践证明，膜处理技术的医药化工废水处理效果非常好，该项技术可快速且强有力地工业医药化工废水中的胶体、悬浮物及微生物、溶解性物质等去除，达到净化水质的目的。膜处理技术根据具体操作方法的不同，可分为电渗析、反渗透、超滤、微滤、渗析等多种类型。膜分离过滤与其他传统过滤方法相比不同在于膜分离技术可以在分子的范围进行分离作用。由于膜分离技术与其他常规处理方法相比有许多的优点，使其在工业废水处理领域占据越来越重要的地位。

3.4 静电水处理技术

在医药化工废水处理中，静电水处理技术也比较常用。静电水处理技术的原理是：水经过高压电场后，会有偶极距增大等结构上的变化，这种变化会加快水中碳酸镁、碳酸钙等物质的溶解速度，从而加快水质净化速度，达到处理目的。静电水处理技术有较强的处理能力，经研究与实践证明，当电场压力够高时，还有可能将已形成的水垢重新溶解，因此目前该项技术受到工业废水处理领域的高度重视。在采用静电水处理技术处理医药化工废水时候，静电水处理器是最核心的设备。静电水处理器主要由水处理器与高压直流电源两大部分构成，是医药化工废水处理中的主力。与其他几项处理技术相比，静电水处理技术要更加环保，更加高效，且应用成本低、占地面积小、设备不仅易于操作与维护，还经久耐用，整个技术体系都比较实用。但需要注意的是，静电水处理技术也有一些缺陷，如无法缓解医药化工废水对金属材料与设备的腐蚀问题，且静电水处理作业必须在高压条件下进行，因此并不是所有情况都适用。

3.5 臭氧处理技术

臭氧处理技术属于一项比较先进的医药化工废水处理技术，该项技术以臭氧代替化学药剂，更加绿色环保。应用臭氧技术处理医药化工废水时，是依靠臭氧物质在氧化过程中产生的氧化能力，对医药化工废水进行处理，图1为臭氧处理工艺流程图。臭氧处理技术有优势也有缺陷，优势如清洁环保，缺陷如适用范围较窄，而且实际应用起来成本很高，因此目前并没有得到非常广泛的应用^[5]。

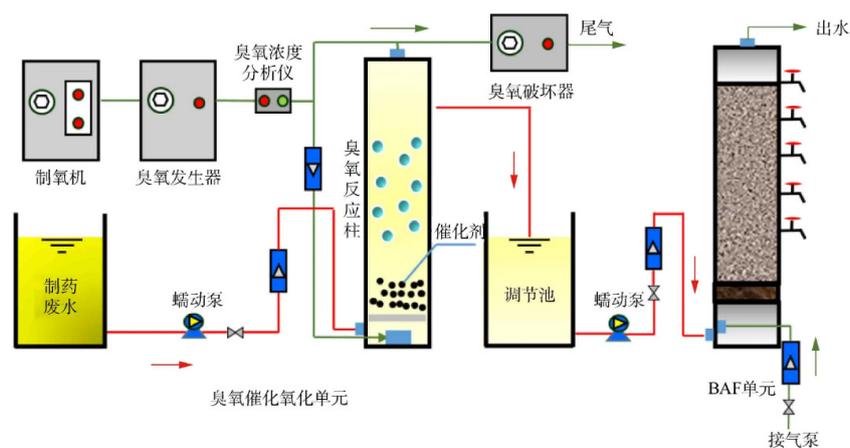


图1 臭氧处理工艺流程图

4 几种先进的医药化工废水处理技术

4.1 生物监测技术

生物监测利用生物个体、种群或群落对环境污染或变化所产生的反应阐明环境污染状况，从生物学角度为环境质量的监测和评价提供依据。生态系统理论是生物监测技术的理论基础。生态系统是一个综合体，由生物部分与非生物部

分构成。生物部分包含生产者、消费者与分解者，非生物部分主要是环境部分。污染物进入环境后，会对生态系统在各级生物学水平上产生影响，引起生态系统固有结构和功能的变化。生物监测正是利用污染物引起的生命有机体的各种变化，来反映环境污染程度或环境中的污染物成分。生物监测也被称为生物测定，因为该项技术是利用生物对环境中污染

的物质的敏感性来判断与反映环境污染情况。生物监测技术常被用于大气污染监测与水体污染监测。常见的医药化工废水生物监测方法主要包括微生物群落监测法和生物毒性测试法。在 DNA 重组技术建立后,现代生物监测技术(以分子生物学为基础)也得到发展与应用。

医药化工废水中污染物成分比较复杂,所以尽管理化监测已经比较先进,能比较准确且快速地判断出污染物的环境水平,但仍无法有效满足医药化工废水监测需求,难反映全部污染组分对环境的综合影响。生物毒性测试技术弥补了理化监测技术的不足。生物毒性测试法不仅能准确分析与反映出废水中污染物的种类、各污染物之间的相互作用,而且还能对污染水平与生物效应的直接关系做出判定。目前,鱼类毒性测试法、藻类毒性测试法、细菌急性毒性测试法及藻类毒性测试法是几种常用的测试方法。

研究发现,发光细菌对有毒物质的反应较大,所以在废水监测中可利用发光细菌来测定肺水肿污染物组成及受污染水体的综合毒性。细菌急性毒性测试法在中国已经使用了较长时间,早在 1995 年,中国就将发光细菌法列为进行水质急性毒性检测的国家标准方法。研究与实践证明,发光细菌毒性测试法具有受试生物反应灵敏、仪器操作自动化程度高等优点,可被应用于重污染行业废水毒性常规监测与突发事件安全应急监测^[6]。

4.2 生化处理工艺

生化处理法简称为生物处理法,是当前一种比较绿色环保的废水处理技术。生化处理法利用微生物的吸收分解与新陈代谢作用降解废水中的有毒有害物质,最终将医药化工废水转化为无毒无害的废水。利用该方法处理医药化工废水时,要将医药化工废水与微生物混合接触,从而让微生物在其中发挥作用。生化处理通常包括两项重要元素:一是在水中大量曝气供氧,使微生物能够存活;二是由微生物对废水中的有毒有害物质进行分解,达到净化水质,降低废水污染性与毒害性的目的。在生化法处理医药化工废水时,菌胶团是整个处理工艺的核心。菌胶团极强的吸附与分解能力使医药化工废水得到初步的净化与处理,同时也为微生物的二次处理创造了条件,提供了可能。生化处理工艺中的菌胶团以真菌与细菌为主,除此之外还有一些后生动物与原生动物。在医药化工废水处理中,真菌与细菌是主力军,是降解废水中有机物的主要力量,部分原生动物与后生动物是活性污泥食物链中的组成部分,主要起到改善水质的作用。

4.3 AA0 工艺

AA0 工艺的整个废水处理流程为:预处理、二级生物处理、混凝沉淀、反硝化过滤、出水检测、出水排出。在该工艺下,进水先进入初沉池进行沉淀,通过这一环节将废水中部分无机物质去除,使废水的 SS 浓度降低;预处理完成后,废水进入生化池,配合二次沉淀完成生物处理,通过处

理有效降低进水的含污量。设计生化池的池型时,需根据生化池内回流点、进水点等各点间的进水比例科学设计,合理调整,保证废水处理池的正常使用。废水经过生化池和二沉池的处理后,再进入反硝化深床滤池进行深度脱氮,最后利用紫外线进行消毒,有效提升消毒效果。

4.4 微滤—反渗透处理工艺

目前还有一种微滤—反渗透处理工艺;该工艺弥补了化学药剂处理、磁化处理、静电水处理等技术方法的缺陷与不足,具有更强的处理能力,能取得更好的处理效果。微滤膜具有材料薄、孔隙率高、孔径均一等特点,应用范围相对较广。反渗透膜具有能耗低、过滤性好等优点,也比较适用于医药化工废水处理。根据原水的水质情况,将医药化工废水处理系统方案主要设计为两大部分,即预处理部分与反渗透部分。预处理部分的要点是经过预处理的水要达到反渗透膜的进水要求。反渗透处理部分的要点是,要根据冷却水循环系统的温度、进料浓度、不同操作压力以及进水 pH 对反渗透处理效能的影响等,选取最佳工况,构建出稳定且高效的反渗透系统,以提高医药化工废水处理效果。

微滤—反渗透处理医药化工废水的流程是:原水在蠕动泵的动力作用下,进入系统预处理部分,在系统预处理部分与反渗透部分之间有水箱连接,水经过预处理后,进入中间的水箱并在动力作用下进入反渗透部分,反渗透部分中的反渗透膜对进水进行进一步处理,处理后产出浓水与清水这两种类型的水。

5 结语

综上所述,医药化工废水成分复杂、污染性与危害性大,必须进行专业处理。当前适用于医药化工废水处理的技术方法较多,如化学沉淀法、物理吸附法等,这些常规的处理技术有一定的应用价值,但也有明显的缺陷。对此,论文提出生物监测技术、生化处理工艺、AA0 工艺及微滤—反渗透处理工艺,希望能为相关实践工作的开展提供些许理论参考。

参考文献

- [1] 周寅飞.医药化工废水处理及再生利用技术新进展——评《医药化工废水处理及再生利用》[J].化学工程,2022,50(9):4.
- [2] 杨永丰.医药化工企业废水处理工艺选择与分析[J].化工设计通讯,2022,48(1):194-197.
- [3] 黄旭,陶国建,楼林洁.医药化工废水处理工艺探讨[J].绿色科技,2020(2):119-120.
- [4] 李雨恒.医药化工废水处理技术应用问题与应对[J].科技风,2018(6):144.
- [5] 张广迅.医药化工企业废水处理工艺选择[J].环境与发展,2017,29(3):103-104.
- [6] 朱玉青,张侃.医药化工企业水污染综合整治提升关键问题研究[J].广州化工,2016,44(16):167-169.