

Analysis of Common Treatment Techniques for Papermaking Wastewater

Qin Zhang Jun Dong Shaojun Li

Junji Environmental Technology Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract

There are various treatment technologies for papermaking wastewater, so choosing the appropriate treatment technology needs to consider the characteristics of wastewater, treatment effect and economy. With the continuous progress of science and technology, more efficient and environmentally friendly treatment technologies will continue to emerge. In order to reduce the environmental pollution, the paper-making wastewater must be treated. Based on this, this paper discusses the common treatment technology of papermaking wastewater.

Keywords

paper making; wastewater; treatment technology

浅析造纸废水常用处理技术

张琴 董俊 李绍俊

君集环境科技股份有限公司, 中国 · 湖北 武汉 430074

摘 要

造纸废水的处理技术多种多样, 选择合适的处理技术需要考虑废水的特性、处理效果和经济性等因素。随着科学技术的不断进步, 更加高效和环保的处理技术也将不断涌现。为了减少对环境的污染, 必须对造纸废水进行处理。基于此, 论文对造纸废水常用处理技术进行了探讨。

关键词

造纸; 废水; 处理技术

1 引言

造纸废水的处理是一个复杂的过程, 需要综合考虑水质处理、工艺流程、设备选型等方面的问题。在实际应用中, 需要对处理系统进行有效管理和运维, 以确保废水处理效果的稳定和持久性。如此, 才能有效地应对造纸废水处理所带来的环境挑战。

2 传统造纸废水处理技术

2.1 生物处理技术

2.1.1 活性污泥法

活性污泥法是一种常用的生物处理技术, 广泛应用于造纸废水的处理中。该技术通过向废水中引入特定的微生物, 利用微生物的代谢和生化作用, 将废水中的有机污染物分解为水和二氧化碳^[1]。在活性污泥法中, 废水首先进入活性污泥池, 与污泥进行接触并与污泥中的微生物发生反应。

微生物通过吸附、分解、转化等过程, 将废水中的有机物降解, 同时释放出二氧化碳和新的生物质。处理后的水可以进一步通过沉淀、过滤等步骤得到净化, 达到排放标准。活性污泥法具有处理效率高、运行成本低、操作简单等优点, 因此在造纸废水的处理中得到了广泛应用。通过活性污泥法处理造纸废水可以有效去除废水中的悬浮物、有机物和部分无机物, 达到环境排放标准。活性污泥法的处理过程主要包括接触反应、生化反应和沉淀过程。在接触反应中, 废水与活性污泥充分接触, 有机物质与污泥中的微生物发生反应, 微生物附着在有机物上进行代谢作用。生化反应是活性污泥法的核心过程, 微生物通过吸附、分解和转化等过程将有机物质降解, 产生新的生物质和二氧化碳。最后, 经过生化反应后的废水经过沉淀过程, 固液分离, 从而使废水中的微生物和少量残留的有机物质沉淀下来, 排放出的水质量达标^[2]。此外, 活性污泥法还可以通过调整操作参数达到对特定污染物的去除效果, 增加其处理适用性。

2.1.2 固定化生物膜法

固定化生物膜法是一种常用的造纸废水处理技术。该方法基于生物降解的原理, 通过将微生物生长固定在膜上形

【作者简介】张琴(1998-), 女, 土家族, 中国湖北恩施人, 本科, 助理工程师, 从事污水处理技术研究。

成生物膜,利用生物膜对有机物的降解能力来处理废水。这种方法具有处理效果好、能耗低、操作简单等优点。在固定化生物膜法中,废水流经装置中的生物膜,微生物在生物膜上附着并生长,通过生物膜对废水中的有机物进行吸附和降解,从而净化废水。固定化生物膜法能够高效去除废水中的有机物,是一种可行且有效的造纸废水处理技术。固定化生物膜法的关键是选择合适的生物载体和培养条件。常用的生物载体包括生物填料、聚合物膜和生物纤维等,它们具有大表面积和良好的附着性,有利于微生物的生长和附着。在培养条件方面,需要考虑生物膜的温度、氧气供应和pH值等因素,以保证微生物的正常生长和活性。此外,固定化生物膜法还需要合理设计反应器结构,以提高废水与生物膜的接触效果和降解效率。在固定化生物膜法的具体操作中,废水首先经过初步处理,去除大颗粒物和悬浮物,然后进入生物膜反应器。废水通过生物膜反应器时,微生物会附着在生物膜上,并利用废水中的有机物进行代谢和生长。在这个过程中,微生物对废水中的有机物进行降解,并将其转化为无害的物质。经过固定化生物膜法处理后的废水,通常达到国家排放标准,可以安全地排放或回用。

2.2 物理化学处理技术

2.2.1 絮凝沉淀法

絮凝沉淀法是一种常见的造纸废水处理技术。通过添加絮凝剂,如聚合氯化铝、聚合硫酸铁等,将废水中的悬浮物质聚集成絮凝团,并通过重力沉降将其分离出来。这种技术能够有效去除废水中的悬浮物和胶体物质,达到净化水质的目的。在絮凝沉淀过程中,需要注意控制絮凝剂的投加量和搅拌时间,以确保絮凝效果的最大化。此外,还可以使用调节剂,如碱性物质和pH调节剂,来调节废水的酸碱度,进一步提高絮凝效果。综上所述,絮凝沉淀法是一种简单而有效的处理技术,可以广泛应用于造纸废水的处理中。在絮凝沉淀法处理过程中,需要使用一些设备,如絮凝槽、絮凝剂投加装置和沉淀池。废水首先进入絮凝槽,絮凝剂通过投加装置添加到废水中。絮凝剂与水中的悬浮物质相互作用,形成絮凝团。随后,废水流入沉淀池,絮凝团由于重力作用逐渐沉降到底部。经过沉淀后,上清液可以从上部或中部流出。处理后的废水可以进一步进行其他处理,如生物处理或深度处理,以达到排放标准。

2.2.2 气浮法

在气浮法处理过程中,通过将废水注入气浮池,然后注入空气或其他气体,形成气泡浮上水面。这些气泡黏附悬浮固体和有机物质,使其浮到水面形成浮渣。然后,利用刮泥机将浮渣从废水中刮除。气浮法可以有效地去除废水中的悬浮固体、油脂和其他可浮性物质,从而实现废水的净化和减少污染物质的排放。气浮法具有操作简单、处理效果好、处理速度快的优点,适用于中小型造纸厂的废水处理。此外,气浮法还可以结合化学药剂的使用来提高处理效果。例如,

可以向气浮池中添加药剂,如絮凝剂和胶凝剂,以增加气泡的聚集能力和悬浮物的沉降速度。通过选择合适的药剂种类和浓度,可以进一步提高气浮法的处理效率^[1]。

2.3 污泥处理技术

污泥的处理技术在造纸废水处理过程中起到非常重要的作用。传统的污泥处理技术包括两个主要方面,即污泥的脱水和污泥的处理与处置。在脱水过程中,常用的方法有压滤机、离心机、带式压滤机等。这些方法可以将废水中的污泥与水分分离,减少废水的体积,并获得较为干燥的污泥固体。而对于获得的污泥固体,可以采用堆肥、焚烧、填埋等方式进行处理与处置。堆肥是一种较为经济、环保的处理方法,可以将污泥转化为有机肥料,具有一定的经济价值。焚烧和填埋则是一种彻底处理污泥的方法,能够将污泥完全销毁,但相对而言成本较高。在选择污泥处理技术时,需要综合考虑经济、环境和社会因素,选择最适合的处理方法。此外,除了传统的污泥处理技术,还有一些新兴的技术正在逐渐应用于造纸废水处理中。例如,生物处理技术是一种利用微生物降解废水中有机物的方法,它可以有效降解污染物并减少废水中的污泥生成。其中,好氧生物处理和厌氧生物处理是常用的技术。好氧生物处理通过向废水中通入氧气,在生物反应器中利用好氧微生物降解有机物质,从而减少废水中的污染物浓度。而厌氧生物处理则是在无氧条件下,利用厌氧微生物将有机物质转化为沼气或其他有用产物。这些新兴的技术能够有效地降低废水中的污染物浓度,并减少对环境的影响,具有很大的发展潜力。

3 新型造纸废水处理技术

3.1 膜分离技术

膜分离技术基于膜的选择性渗透特性,通过膜分离过程将废水中的固体颗粒、悬浮物、有机物等物质与水分离。膜分离技术具有高效、节能、无二次污染等优点,在造纸废水处理中具有广泛应用前景。常见的膜分离技术包括微滤、超滤、纳滤和反渗透等。其中,微滤根据孔径大小来分离固体颗粒和悬浮物;超滤可以有效去除废水中的高分子有机物和胶体颗粒;纳滤可以进一步去除废水中的溶解性有机物和重金属离子;而反渗透则可以实现对废水中溶液的浓缩处理。膜分离技术不仅能够有效清除废水中的污染物,还可以回收和利用其中的水资源,从而降低废水处理的成本和对环境的影响。因此,膜分离技术是一种值得进一步开发和推广应用的新型造纸废水处理技术。膜分离技术在造纸废水处理中具有广泛的应用前景。它可以有效地降低废水中的悬浮物、有机物和重金属离子的浓度,从而达到净化水质的目的。与传统的物理化学处理技术相比,膜分离技术有许多优点。首先,膜分离技术的处理效果稳定可靠,可以实现高效的固液分离,大大减少了处理过程中的脱水浓缩步骤。其次,由于膜的选择性渗透特性,膜分离技术可以实现有机物和溶解性

物质的无害化处理,有效减少了污染物的生成和二次污染的风险。此外,膜分离技术还可以实现水的回收和再利用,充分利用资源,减少水资源的消耗。

3.2 生物膜反应器技术

造纸废水是造纸厂生产过程中产生的一种废水,其中含有大量的有机物和悬浮物质,若不经处理直接排放的话,会对环境造成严重的污染。因此,研究和应用新型处理技术成为当前造纸废水处理领域的热点之一。生物膜反应器技术是一种较为常用的处理技术,通过将微生物固定在膜上,使得微生物与废水充分接触,从而降解废水中的有机物。该技术具有操作简单、处理效果好、运行稳定等优点,逐渐被广泛应用于造纸废水的处理中。在生物膜反应器技术中,常见的膜材料有聚丙烯膜、聚酯膜等,而常见的微生物包括厌氧菌、好氧菌等。此外,生物膜反应器技术还可以与其他处理技术相结合,如活性炭吸附、颗粒物沉降等,以提高废水处理效果。通过采用新型处理技术,可以高效降解造纸废水中的有机物,达到环境排放标准要求。此外,生物膜反应器技术还可以通过调节操作参数来实现废水处理效果的优化。例如,控制温度、pH值、氧气供给等参数可以促进微生物的生长和降解活性,提高废水的处理效率。此外,选择适合的载体材料和微生物菌群也是影响生物膜反应器技术效果的重要因素。同时,对废水中的混合物性质和浓度进行充分了解,可以根据不同的废水特性选择合适的处理工艺和运营策略,以实现最佳的废水处理效果。

3.3 电化学氧化技术

电化学氧化技术是通过在电极上施加电压,利用电化学反应将废水中的有机物氧化分解。在处理过程中,废水中的有机物被氧化成较小且易降解的物质,从而达到净化水质的效果。这种技术具有处理效果好、废水处理周期短、操作简单等优点。此外,电化学氧化技术还可以在处理过程中控制废水中的pH值,从而进一步提高处理效果。通过合理设计电极结构和优化操作条件,可以有效地应对不同类型的造纸废水,实现高效、稳定的废水处理。使用电化学氧化技术处理造纸废水的过程中,有两个主要的电极:阳极和阴极。在阳极上,氧化反应发生,将有机物氧化成较小的分子,如 CO_2 和 H_2O 。而在阴极上,还原反应进行,将氧气还原成水。这样,电化学氧化技术能够将有机物在废水中完全氧化掉,

达到废水处理的目的。

3.4 高级氧化技术

高级氧化技术是一种常用的造纸废水处理技术。其主要原理是利用强氧化剂对废水中的有机污染物进行氧化降解,将有机污染物转化为无害的物质。常见的高级氧化技术包括臭氧氧化、过氧化氢氧化和臭氧/紫外光氧化等。这些技术具有氧化剂强、反应速度快、短时间内能够高效去除有机污染物的特点。此外,高级氧化技术还能够降解难降解的化合物,提高废水的处理效率。因此,高级氧化技术在造纸废水处理中具有很大的应用潜力。为了更好地应用高级氧化技术,需要针对不同的废水特性选择合适的氧化剂和工艺条件,并进行工程设计和操作优化。通过合理的技术组合,可以实现对造纸废水的高效处理和净化。高级氧化技术在造纸废水处理中的应用有许多优点。首先,它能够高效地降解有机污染物,使废水中的污染物浓度大幅度降低,达到排放标准。其次,高级氧化技术对难降解的有机化合物也具有较好的降解效果,可以有效去除废水中的持久性有机污染物。最后,高级氧化技术还能够消除废水中的臭味和颜色,提高水质的可接受性。相较于传统的废水处理技术,高级氧化技术在废水处理过程中无需添加大量化学药剂,减少了化学品的使用量和废物的生成,有利于环境保护。然而,高级氧化技术也存在一些挑战,如需要较高的投资成本和操作技术要求较高等,因此在实际应用中需要进行经济性和可行性的评估。

4 结语

综上所述,综合运用不同的技术手段和工艺,可以有效地处理造纸废水,实现排放标准的要求。此外,了解并分析造纸废水的特性是选择合适的处理技术的关键。因此,在选择处理技术时,需要根据具体情况进行调整和优化。

参考文献

- [1] 章小园.造纸废水深度处理技术浅析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2017(3):289.
- [2] 黄迎凤.浅析制浆造纸废水的处理技术[J].建筑工程技术与设计,2016(33):305.
- [3] 王成龙.当代制浆造纸废水深度处理技术与实践[J].商品与质量,202(23):90.