

# 环境污水处理中微生物技术应用探析

张 烁

(宜春市方科污水处理有限公司, 江西 宜春 336000)

**摘 要** 在当前的工业生产过程中, 经常会有大量的工业废水被排出, 以及人们在日常生活中也会排放大量的生活污水。如果这些污水在排放之前没有进行安全以及正确的处理, 在一定程度上会对自然环境产生消极影响。环境污水处理已经成为国际社会广泛关注的问题, 各国均在探索应用各种废水处理方法来解决问题。基于此, 可以依靠自身代谢机制对抗污染物且不造成二次污染的微生物技术正在引起人们的广泛关注。本文主要对在处理环境污水过程中应用微生物技术的价值进行了分析, 以及对如何在处理环境污水中应用微生物技术进行了探索, 以期能够为治理环境污水提供有效的建议。

**关键词** 环境污水; 微生物技术; 降解; 祛毒; 代谢

**中图分类号**: X172

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)12-0112-03

通过对我国处理环境污水的情况进行观察, 可以发现目前比较常用的方法是物理化学法, 利用萃取、吸附、离子交换、膜分离技术、气提等物理化学的原理, 对废水进行处理或者回收。该种处理方法虽然在一定程度上能够对环境污水进行良好的处理, 但是其存在见效缓慢、存在残留以及可能导致二次污染的问题。因此, 当前应该积极探索新的对环境污水进行处理的路径。随着科学技术以及生物工程的不断发展, 微生物处理技术开始逐渐进入人们的视野当中。在对环境污水进行处理过程中应用微生物技术, 一般不会危害到水质, 以及能够对污水实现高效处理, 主要是因为该方法可以利用自身的新陈代谢来对污染物进行分解, 促使其转化为无害物质。

## 1 微生物技术在环境污水处理中发挥的作用

### 1.1 降解作用

通过对微生物技术在环境污水处理中发挥的作用进行观察, 可以发现降解作用是其最为直观的作用之一。微生物的繁殖以及活动均需要从有机物当中获取能量, 而水体富营养化通常代表着水体当中含有大量的有机物质。因此, 在对环境污水进行处理的过程中应用微生物技术, 微生物能够与污水当中的有机物发生反应, 将其降解为无机物, 从而实现无机物元素的循环, 降低污水中有机物的含量, 使其处于平衡状态<sup>[1]</sup>。比如, 在对环境污水进行处理的过程中, 应用霉菌在一定程度上能够降解敌百虫以及石油烃等有害的有机物。

### 1.2 祛毒作用

环境污水由于含有大量的污染物会具有一定的毒

性, 并且以生物毒性为主。比如, 城市污水中, 无机磷的含量占据比例是非常大的, 并且该种物质很难进行降解, 当其累积到一定的含量时会导致大量的藻类植物滋生, 造成水体富营养化。通过研究微生物技术, 可以发现该种技术对污水具有良好的祛毒作用。微生物通过转化、降解、矿化等反应, 能够对污染物的分子结构进行改变, 从而降低或去除其毒性。在对城市污水进行处理的过程中, 应用微生物技术, 能够将无机磷进行深度的净化, 从而降低其对生态环境造成的不良影响。

### 1.3 代谢作用

对于微生物来说, 其本身就具有代谢的能力。微生物技术在发挥自身的代谢作用时, 主要是确保自身具有良好的生命活动, 分解废水中的有机物质, 获得适当的能量, 并将其用于自身的繁殖和代谢。在代谢过程中, 经常会与污水当中的各种污染物发生复杂的化学反应。在化学反应过程中, 污染物会作为其中的原材料被消耗。当这些物质都被消耗完时, 将会降低废水的污染程度。一般来说, 在实现微生物的代谢作用时, 最常用的是杆菌以及放线菌等菌种<sup>[2]</sup>。通过应用放线菌、分枝杆菌、杆菌等微生物对环境污水进行处理, 能够代谢污水当中的脂肪, 与此同时, 微生物代谢过程中所产生的物质, 有的还能够与污水当中的其他污染物发生反应, 降低了发生二次污染的可能。通过调查研究可以发现, 在对污水进行处理的过程中, 微生物技术所造成的二次污染的严重程度、污染范围以及发生的可能性均优于化学技术这一处理方法的结

果,充分表明在对环境污水进行处理的过程中,微生物技术的应用价值显著。

## 2 微生物技术在环境污水处理中的实际应用

### 2.1 微生物吸附技术在环境污水处理中的应用

微生物吸附技术主要依靠了微生物所具有的化学结构,使分泌物掺入污水的悬浮固体中,产生一种没有危害以及污染特性的活性生物吸附剂,从而发挥吸附作用,实现固液分离的目的。微生物及其产物在吸附作用下能够与污水当中的悬浮物进行结合,降低污水中颗粒污染物的含量,进而起到净化作用。通过对微生物吸附技术进行观察,可以发现其作为一种新兴的处理环境污水的技术,具有显著的优点,比如其通常不需要投入较多的成本,并且对污水处理的结果往往能够达到人们理想的效果<sup>[3]</sup>。该种技术在对含有重金属元素的污水进行处理时得到了较为广泛的应用,并且达到了理想的效果。但是,在对污水进行处理的过程中,应用微生物吸附技术非常容易受到一些因素的干扰,存在一定的局限性。尤其微生物的活性非常容易随着环境污水的温度、酸碱度等指标发生改变,进而在微生物催动下产生的氧化还原反应以及沉淀反应的效率会大大降低,从而会对污水的处理效果产生消极影响。通常情况下,在对重金属物质进行吸附的过程中需要花费较长的时间,如果能够适当地延长吸附时间,在一定程度上能够有效地提高吸附的效率。因此,相关领域的工作人员在对环境污水进行处理的过程中应用微生物吸附技术时,应该在保证细胞具有良好活性的基础上,适当地延长吸附时间,以获得最佳的净化效果。此外,由于环境污水当中的成分比较复杂,为了避免在吸附过程中对有害物质进行吸附,在吸附之前应该对污水当中的成分进行充分了解,并以此为基础选择合适的微生物对其进行吸附,避免对污水进行过度净化。

### 2.2 微生物发酵技术在环境污水处理中的应用

在对环境污水进行处理过程中应用微生物发酵技术时,需要对污水的性质、成分以及规模进行充分调查,并根据调查得到的结果应用合适的微生物发酵技术。通过对当前的微生物发酵技术进行研究,可以发现间隙式活性污泥法以及生物除磷脱氮技术是最为常见的两种类型。首先,对于间隙式活性污泥法来说,许多专家将其称为“日曝气法”,主要是利用活性污泥对污水进行处理。近年来,该种污水生物处理技术在国内外引起了广泛重视。间隙式活性污泥法的主要反应器是一个曝气池,可以同时完成曝气和沉淀等功能。在应用曝气池时往往需要大量的氧气促使污水中的有

机物与污泥进行结合,促使其发生生化反应,随后进入沉淀,沉淀结束之后,尽快将上清液从曝气池内排出,从而实现对水质进行净化的目的。该种技术具有简单、适应力强等特点,同时曝气和沉淀在同一池内周期性间歇运行,基质和生物体随时间的变化梯度大,在一定程度上加强了生化反应的推动力,提高了处理效率<sup>[4]</sup>。其次,生物除磷脱氮技术主要是利用微生物的作用来去除污水中的氮和磷,常用于湖水污染的治理当中。该项技术当中的脱氮原理主要是通过厌氧和好氧两个阶段的微生物反应来实现的。在厌氧阶段,厌氧微生物能够将污水当中的有机物质进行分解产生氨氮,然后在好氧阶段,氨氮能够被氧化成亚硝酸盐,再进一步氧化成硝酸盐。这个过程中,在厌氧微生物和好氧微生物共同参与下,共同完成了氮的去除。同时,除磷的原理是利用好氧条件下的磷酸盐的生物吸附和沉淀而实现的。在好氧阶段,微生物能够将磷酸盐吸附在细菌的表面,形成颗粒状的生物胞体。然后,这些颗粒会随着污水一起进入沉淀池,在沉淀池中沉淀下来,从而实现磷的去除。在对环境污水进行处理时,生物除磷脱氮技术具有操作简单、效果稳定等优点,因此被广泛应用于污水处理领域。

### 2.3 微生物絮凝技术在环境污水处理中的应用

通过观察可以发现,有一些具有絮凝功能的高分子有机物会随着微生物的生长以及代谢而产生,比如蛋白、功能性多糖等,这些物质能够对污泥进行良好的处理。当前有一些微生物本身就属于良好的絮凝剂,微生物絮凝技术已经得到了该领域工作人员的关注,并且在农业污水进行处理时得到了广泛的应用。通过对农业污水进行检测,可以发现其中通常会含有大量的 COD (化学需氧量, Chemical Oxygen Demand),在一定程度上增加了对其进行处理的难度<sup>[5]</sup>。在对其进行处理的过程中,如果采用常规技术治理,一般没有办法取得较好的效果。有研究表明,在对环境污水进行处理的过程中,应用微生物絮凝技术可以有效地去除 TOC 和 TN 等物质,并且去除率分别达到 75% 和 45%,这对提高污水处理效果具有十分积极的作用。同时,从以往对环境污水进行处理的过程中可以发现,对废水进行脱色处理一直是个较难解决的问题,而通过应用恰当的絮凝剂能够将污水当中存在的多种色素进行转化,使其成为絮凝沉淀,从而达到对污水进行脱色的效果。总体上看,微生物絮凝技术具有操作方便,安全可行的特点,并且在环境污水进行处理的过程中,净化效果显著。

## 2.4 固定化微生物技术在环境污水处理中的应用

对于固定化微生物技术来说,其刚开始主要在工业发酵中得到了人们广泛的应用。但自1970年以来,由于严重的水污染,迫切需要一种能够对污水进行快速、高效和连续处理的技术,开始在污水处理中应用微生物固定化技术,并且现已形成了较为完整的理论和方法<sup>[6]</sup>。在对环境污水处理时应用微生物固定化技术,主要是将废水中活性高的游离微生物固定在某一类载体上,从而使污染区域的微生物浓度大大增加,以及微生物的活性显著提高。基于此,在周围分散的有机污染物能够被这类具有较高活跃性的微生物群进行迅速、高效和安全地吸附,达到良好的污水处理效果。目前,固定化微生物技术最常见的两种技术分别为固定化细菌技术和固定化酶技术。在应用固定化微生物技术对环境污水进行处理时所应用的设备比较简单,也不需要投入较多的经济成本,以及在使用过程中其不会产生较多的污泥,具有很高的清洁效率。同时,该种技术还具有定制的功能,在对污水进行处理时,可以根据污水的性质以及成分来合理地划定固定化微生物处理区域。此外,在通过该项技术对环境污水进行处理之后,微生物还能够在较长一段时间内保持良好的活性,这对确保水净化的效果具有重要作用,有利于减少污水处理成本以及不会破坏自然环境,应用前景广阔。

## 2.5 生物膜法技术在环境污水处理中的应用

生物膜法主要通过让微生物在某些惰性滤料上进行附着,形成膜状生物污泥后,对污水产生净化的一种方法。通常情况下,生物膜法是由高度密集的好氧菌、厌氧菌、真菌、兼性菌、藻类以及原生动物等组成的生态系统。在废水处理中,生物膜首先吸附附着水层中的有机物,然后好氧层中的好氧细菌分解它们,随后进入厌氧层进行厌氧分解,此时老化的生物膜会在流水层中被冲刷掉并形成新的生物膜,从而实现将污水净化的目的。在对环境污水进行处理的过程中,生物膜法技术具有管理方便、价格低廉等多种优势,并且与活性污泥法进行比较,该种技术工艺在对小规模分散型污水处理时具有显著的优势。通过研究可以发现,主要是因为应用生物膜工艺时,有多种多样的微生物会参与到净化反应中,并且在每个运行的阶段都能够形成具有一定优势的菌种。同时,生物膜技术很少会受到水质以及水量的影响,其具有良好的适应性,以及具有良好的污泥沉降性,能够对低浓度的

污水进行良好的处理。生物膜具有多种处理结构,如生物流化床、生物滤池、生物接触氧化和生物转盘等。只是在应用生物膜技术对环境污水进行处理时,对其设计以及运行的条件均要求比较严格,因为如果出现问题可能会导致滤料的破损或者堵塞,造成污水的处理效果大大降低。因此,在应用该种技术方法时,应该严格按照相应的要求规范进行。

## 3 结语

在对环境污水进行处理的过程中,微生物技术具有显著的优点和应用价值,但是同时也存在技术难题和应用限制。首先,微生物技术对污水的净化能力比较有限。在对环境污水进行处理的过程中,所应用的微生物制剂大多是直接从大自然中获得或者是经过人工进行培育得来的,受到这种因素的影响,在对污水进行处理时,所得到的效果会依赖于微生物本身的活性,具有较强的局限性<sup>[7]</sup>。其次,在对微生物制剂进行筛选时,周期十分漫长,以及培育起来具有比较大的难度,容易受到外界的干扰,这在一定程度上会对其实际应用的稳定性产生消极影响,进而会降低微生物的污水处理效率。此外,微生物制剂的种类比较单一,虽然目前研发了多种微生物制剂来对不同类型的环境污水进行处理,但是对于成分比较复杂的污水处理效果仍然不理想。在未来的应用过程中,有待相关学科的发展和对相关领域的深入研究,通过技术革新将其中存在的难题进行攻克,提高微生物技术处理环境污水的有效性,从而更好地对环境污水进行有效治理。

## 参考文献:

- [1] 杨铭. 环境污水处理中微生物技术的实施探析[J]. 工业微生物, 2023, 53(02): 163-165.
- [2] 任笑笑, 马晶晶, 罗忆涵. 环境污水处理中微生物技术的运用[J]. 工业微生物, 2023, 53(01): 19-21.
- [3] 张丛琳. 微生物电化学污水处理技术的优势与挑战分析[J]. 中国住宅设施, 2022(01): 19-21.
- [4] 周旭华. 微生物技术在污水处理中的应用——评《废水生物处理新技术: 理论与应用(第二版)》[J]. 给水排水, 2021, 57(12): 183.
- [5] 季晓艳. 环境污水处理中微生物的应用研究[J]. 中国资源综合利用, 2021, 39(11): 189-191, 201.
- [6] 曹小勇. 微生物技术在城市污水处理中的应用[J]. 清洗世界, 2021, 37(06): 21-22.
- [7] 陈苏文, 李志, 蒋国龙. 环境污水处理中微生物的应用[J]. 化工管理, 2021(05): 25-26.