

The advantages of microbial detection technology and its application in water pollution treatment

Yunxiao Liang

Baoding Citizen Science Environmental Testing Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, China

Abstract

In recent years, the increasing discharge of domestic sewage and industrial wastewater, making the water pollution problem in China more and more serious. If the increasingly serious water pollution problem is not properly dealt with, people's life health and life safety will inevitably be threatened. It is extremely urgent to strengthen the treatment of water pollution problems. In the process of water pollution treatment, the application of microbial detection technology has outstanding advantages in improving water quality, reducing the negative effects of harmful substances, and promoting the sustainable development of water environment. This paper focuses on the advantages of microbial detection technology and its application in water pollution treatment, aiming to further strengthen the application of microbial detection technology, improve the quality of water pollution treatment, for reference.

Keywords

water pollution treatment, microorganism, detection technology

微生物检测技术的优势及其在水污染处理工作中的应用研究

梁芸潇

保定市民科环境检测有限公司, 中国 · 河北 保定 071000

摘 要

近几年来, 生活污水与工业废水排放量的不断增加, 使得我国的水污染问题越来越严重。如果不对日益严重的水污染问题进行妥善的处理, 人们的生活健康与生命安全必然会受到威胁。加强水污染问题的处理工作迫在眉睫。在水污染处理工作的开展过程中, 微生物检测技术的应用在改善水质, 降低有害物质负面影响, 促进水环境可持续发展等方面有着突出的优势。本文重点针对微生物检测技术的优势及其在水污染处理工作中的应用进行了详细的分析, 旨在进一步加强微生物检测技术的应用, 提高水污染处理工作质量, 以供参考。

关键词

水污染处理, 微生物, 检测技术

1 引言

在社会经济发展速度不断加快的今天, 水污染处理工作的开展也受到社会各界的高度关注。将微生物检测技术应用到水污染处理工作中, 不仅能够提高水污染处理效果, 降低水污染问题风险, 还可以为人类的身体健康提供保护, 为水生态系统的可持续发展打好基础。但是, 如何将微生物检测技术应用到水污染处理工作中, 依然是一个值得深入思考的问题。

2 微生物检测技术在水污染处理工作中的应用优势

所谓微生物检测技术, 其实就是利用微生物检测的方

式, 对生态环境中的污染程度进行检测, 对生态环境中的污染数据信息进行整理和总结, 然后从生物学角度出发, 对生态环境质量进行考察与评价的技术。在水环境生态的发展过程中, 微生物降解有机物的过程涉及到大量细菌、真菌和原生动物等多种微生物的协同作用^[1]。在这些微生物的新陈代谢作用下, 原本复杂的有机物逐渐转化为结构简单的化合物, 又转化为 H_2O 和 CO_2 。分析微生物降解有机物的过程, 主要经过三个阶段: 第一阶段为快速吸附阶段, 第二阶段为缓慢代谢阶段, 第三阶段为稳定化阶段。在微生物降解有机物的过程中, 受到外界环境、微生物种类与数量、有机物类型等因素的影响比较大。

在水污染处理工作中, 微生物检测技术的应用优势主要体现在以下两个方面。首先, 环境友好性。传统的水污染处理技术以物理化学方法为主, 例如沉淀法、过滤法和化学氧化法等。利用这些方法处理水污染问题, 往往伴随着其他毒副物质的产生和大量能源的消耗。而微生物检测技术的应

【作者简介】梁芸潇 (1991-), 女, 本科, 中国河北保定人, 中级, 从事环境检测包括水体、土壤、大气、固体废物等研究。

用,则强调借助自然生态系统本身的净化机制对水污染问题进行处理^[2]。整个处理过程不会产生任何有害物质,也不会产生大量的能源消耗,并且还可以借助微生物本身的修复功能,加快污染水体的生态恢复,环境友好性非常强。其次,经济效益好。与传统技术方法相比,微生物检测技术的运行成本与维护成本都非常低。例如,在水环境中构建完一个微生物处理系统后,日常运行成本只有能源消耗成本和微生物培养成本。而这两方面的成本,远低于传统物理化学处理方法的应用成本。

3 水污染处理工作中常用的微生物检测技术类型

3.1 酶免疫检测技术

酶免疫检测技术，又叫做免疫酶测定技术。强调利用特定的生物酶，检测水体中存在的各种污染成分，并给出具体的水污染判定结果。再参考水污染判定结果，加入合适的抗体，在保证免疫酶特性稳定之后，进一步检测抗原。在水污染处理工作中，酶免疫检测技术的应用范围非常广。目前，已经发展为主流的微生物检测方式，且在未來有着极为广阔的应用前景。

3.2 生物传感技术

生物传感技术也是一种非常重要的微生物检测技术，在水污染处理工作中应用广泛。这种检测技术需要在生物学、医学等多领域技术的支持下，以生物传感器为依据，对水污染问题进行处理和防治，为生态环境的健康可持续发展

提供保证。图 1 为带有合成 ET 链的大肠杆菌传感器。同时,这种检测技术还可以以强活性生物分子为传感原子,在与辅助性分析元件结合后,提高水污染检测结果的准确性与可靠性。与其他微生物检测技术的应用相比,这种检测技术的应用优势主要体现在以下两方面。首先,检测过程比较简单,检测功能针对性极强,能够满足水污染处理工作中的相关检测需求。例如,在水污染处理工作中,可以直接利用这一技术中的特定模式,提高传感器的敏感度,为后期水污染检测结果的准确性与有效性提供保证。其次,这种检测技术的现代化特征非常突出,可以明显加快水质监测效率,提高水污染检测质量,为水污染处理流程的优化以及水污染处理质量的控制奠定基础。

3.3 PCR 技术

将 PCR 技术应用到水污染处理工作中，不仅可以提高水污染处理效率，还可以为水污染处理质量的控制奠定基础。PCR 技术在水污染处理工作中的应用，主要体现在以下两方面。首先，能够对水环境中的病原微生物进行检测，对病原微生物的异常情况进行及时有效的识别^[9]。其次，能够对水环境中的基因工程菌进行检测，以免水环境遭受到更严重的污染。图 2 为 PCR 技术的应用原理。与其他微生物检测技术相比，PCR 技术的应用优势主要体现在以下三方面。首先，能够提高检测速度，为微生物检测技术应用效率的提高提供保证。其次，能够通过微生物基因克隆的方式，满足特殊类型微生物的选择应用需求，拓展微生物检测技术在水污染处理中的应用范围。

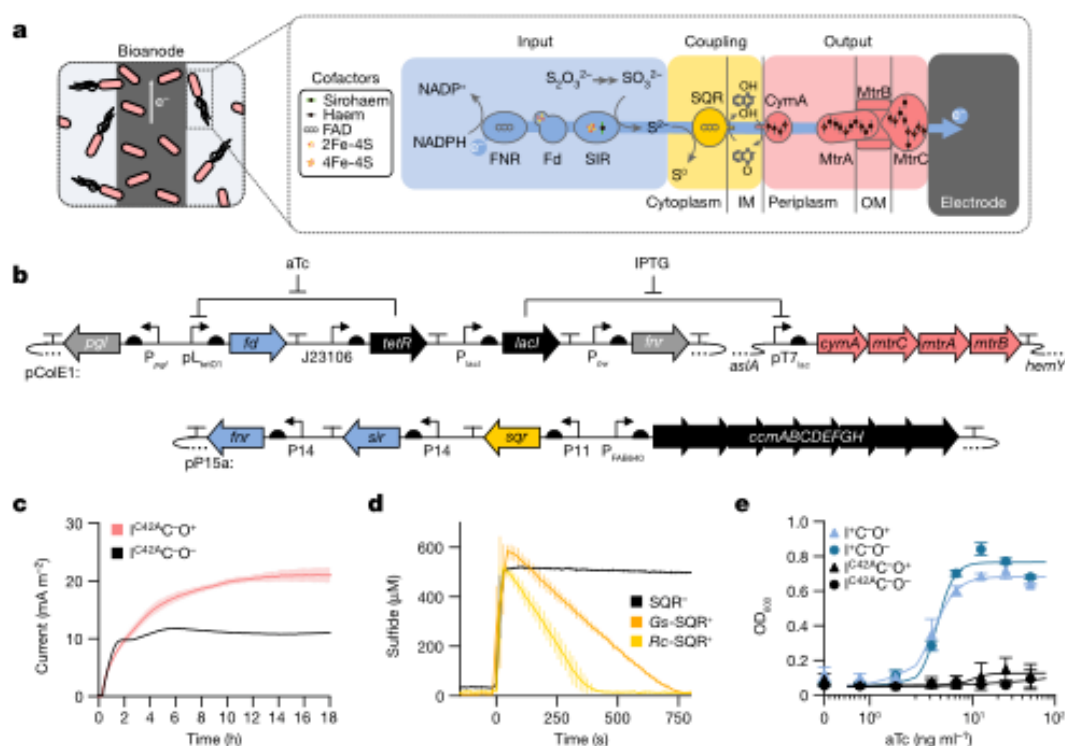


图 1: 带有合成 ET 链的大肠杆菌传感器

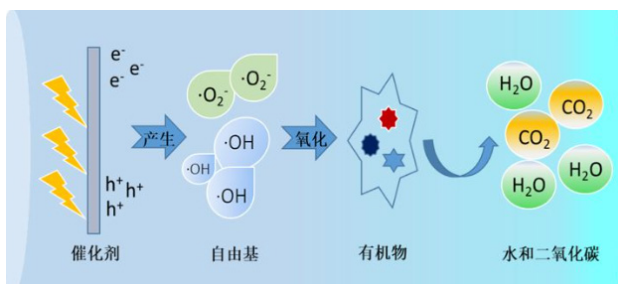


图 2: PCR 技术的应用原理

4 微生物检测技术在水污染处理工作中的具体应用

4.1 在城市污水处理中的应用

对城市污水中的污染成分进行分析,发现以有机物、营养盐及各种病原微生物为主。如果单纯使用传统的处理方法,水质效果很难达到预期。而对微生物检测技术加以应用,则能够借助微生物的新陈代谢,降低污水中有机物、营养盐的含量,并实现病原微生物的无害化处理。一方面,对微生物的新陈代谢功能加以利用,可以对活性污泥中的溶解性有机物和胶体性有机物进行转化,使之成为细胞物质和代谢产物。这样一来,城市污水的水质就会得到大幅度改善。另一方面,某些具有特定降解功能的微生物难以通过人工方式实现规模化培养。而利用微生物检测技术,则能够对这些微生物进行选择培养,保证污水中难降解有机物的处理需求。例如,某些微生物能够对制药废水中的特定药物成分进行分解,或者对工业废水中的高浓度氨氮物质进行处理。其次,生物滤池、生物转盘以及人工湿地等也属于微生物检测技术^[4]。这些技术在城市污水处理中的应用作用也不容忽视,能够借助相应微生物的吸附功能、降解功能和硝化功能,提高污水处理深度。例如,生物滤池能够让微生物在最大范围内对污水进行接触,加快污水处理效率。而人工湿地则能够对自然湿地的净化机制进行模拟,通过微生物、植物和自然过滤材料之间的协同,以一种贴近自然的方式净化污水水质。需要注意的是,城市污水中的污染成分异常复杂,水质波动较大,并且当外界环境温度较低时,微生物的新陈代谢速度也会减慢。在这种情况下,微生物处理污水水质的效果就会大幅度降低。所以,在未来的一段时间内,要想将微生物检测技术更好的应用到城市污水处理中,还需要研发出更多适应性强、活性高的微生物菌种,并对微生物检测条件进行优化,以保证城市污水微生物处理的有效性。

4.2 在工业废水处理中的应用

分析工业废水处理难度大的原因,主要与废水中有害物质浓度过高、化学成分过于复杂、生物抑制性过大等因素有关。而对微生物检测技术进行合理的应用,则能够借助特定微生物的新陈代谢和强适应能力净化工业废水,使工业废水达到国家规定的排放标准。需要注意的是,工业废水中的

有机物、重金属与酸碱性物质的浓度非常高,化合物的生物降解难度非常大。这些污染特性,对微生物在工业废水中的生存与代谢产生了威胁。只有对微生物菌株进行严格的筛选和培养,将耐受性强、降解能力强的微生物菌株投放到工业废水中,才能够保证工业废水的处理效果。

4.3 在农业水污染处理中的应用

农业生产过程中化肥、农药的过量使用,农田排水和畜禽养殖粪便的随意排放是造成农业水污染问题的主要原因。农业水污染问题的形成具有鲜明的地域性、季节性特征,会通过食物链的方式对人们的身体健康产生威胁。在农业水污染处理工作中,微生物检测技术的应用潜力非常大。首先,将合适的微生物菌种投放到农业水环境当中,能够对农业水环境中的农药和有机物进行有效降解,降低这些污染物质对水环境的毒性。其次,利用微生物技术对畜禽粪便进行处理,可以借助微生物的新陈代谢作用,对粪便中的有机物进行转化,使之成为具有利用价值的肥料,满足农作物的生长需求^[5]。再次,生物修复技术和生态工程是在农业水环境净化中应用最为广泛的两种微生物技术,能够通过人工湿地或生物反应器的创建,对农田排水和灌溉用水进行妥善的处理;同时利用微生物的自然净化功能,使水环境生态平衡恢复原貌。需要注意的是,虽然微生物检测技术在农业水污染处理工作中的应用极具优势,但是同样面临着污染成分浓度过高、污水水质不稳定、微生物菌种易受外界环境因素影响等问题。所以,在未来的一段时间内,只有加强微生物菌种的筛选与优化,加强微生物检测技术与其他污水处理技术的联合,才能够从整体上提高农业水环境净化效率。

5 结语

综上所述,在水污染处理工作中,微生物检测技术的应用表现出了巨大的潜力。目前,常用的微生物检测技术主要有三种,即酶免疫检测技术、生物传感技术和PCR技术。不同的微生物检测技术拥有不同的优势和劣势。只有对这些微生物进行严格的筛选与培养,并辅助以配套的技术手段,才能够从整体上提高城市污水、工业废水、农业污水的处理效率与处理质量,促进我国水环境生态的可持续发展。

参考文献

- [1] 翟文超,邱娟娟,吴浩. 水污染处理中微生物检测技术的应用研究[J]. 清洗世界,2023,39(2):80-82.
- [2] 吴键文,徐振华,苏玲玲. 水污染处理中微生物检测技术的应用分析[J]. 清洗世界,2024,40(5):135-137.
- [3] 洪小婷. 水污染处理中对微生物检测技术及应用实践研究[J]. 四川水泥,2019(1):155.
- [4] 林兰青. 微生物检测技术在生活饮用水检验中的价值[J]. 轻工标准与质量,2024(5):92-93,96.
- [5] 罗航. 我国化工和城市水污染治理现状和微生物检测技术应用研究[J]. 山东化工,2021,50(10):249-251.