

新时期环境污水处理中微生物技术的实施

乐松成 涂云鹏 吴超

(浙江鹏达环保科技有限公司, 浙江 杭州 310000)

【摘要】微生物技术在污水处理中的应用, 可以更加高效地降解污染物, 减少能耗和运营成本, 同时还能保护水体生态平衡, 对于应对全球环境挑战、促进生态文明建设具有深远的意义。基于此, 文章对新时期环境污水处理中微生物技术的实施展开研究, 分析新时期环境污水处理中微生物技术的实施意义, 并给出新时期环境污水处理中微生物技术的实施策略, 旨通过文章的研究, 为相关专业领域人士提供参考。

【关键词】环境污水处理; 微生物技术; 实施

引言

环境污水处理, 在当今工业化和城市化快速发展的背景下, 显得尤为重要。随着环境问题的日益突出, 传统的污水处理方法已难以满足现代社会对环保和资源再利用的更高要求。在这一情况下, 采用新时期环境污水处理中的微生物技术, 成为实现高效、可持续污水处理的关键途径。这一技术的实施不仅关系到环境保护和水资源的可持续利用, 也与提升社会经济发展的绿色质量密切相关。

一、新时期环境污水处理中微生物技术的实施意义

(一) 提升处理效率

微生物技术在新时期的环境污水处理中发挥着至关重要的角色, 主要体现在其能够显著提高污水中有机物质和各类污染物的降解效率。微生物技术通过利用特定的微生物菌群, 能够针对性地分解污水中的复杂有机物, 这些微生物能够将污水中难以降解的有机物转化为简单的无机物, 从而大幅度提高污水处理的效率。例如, 利用硝化细菌和反硝化细菌处理含氮污水, 可以有效去除氨氮, 减少对水体的污染。微生物技术在处理效率上的提升还体现在其对污水处理时间的缩短上。传统的物理化学处理方法往往需要较长的处理时间来达到相同的净化效果, 而微生物处理则可以在更短的时间内实现污水的有效处理。这不仅意味着处理能力的提升, 也意味着更高的处理效率和更低的运营成本^[1]。

(二) 保护生态环境

微生物技术作为一种环境友好型的污水处理方法, 能够有效降低污染物的排放, 减少对生态环境的负面影响, 同时还能促进生态系统的恢复和可持续发展。这一技术的核心在于利用微生物的自然代谢过程, 转化和去除污水中的有害物质, 从而减少对水体和土壤环境的污染。微生物技术能够高效去除污水中的有

机物和营养物质^[2]。在自然生态系统中, 微生物是物质循环的重要参与者, 它们通过代谢活动, 可以分解污水中的有机物质, 如生活污水中的残余食物、工业废水中的有机污染物。微生物还能够吸收和转化氮、磷等营养物质, 减少这些物质的过量排放, 从而避免水体富营养化现象, 保护水生生态系统的健康。微生物技术的应用有利于降低化学物质的使用, 减少二次污染。传统的化学处理方法虽然能够快速去除污染物, 但往往伴随着化学药剂的使用, 这些化学物质可能会对水生态系统造成伤害, 甚至产生更多的环境污染, 而微生物技术依靠微生物的自然代谢能力, 无需或少量使用化学药剂, 从而更加安全和环保^[3]。

二、新时期环境污水处理中微生物技术的实施策略

(一) 优化菌种组合

优化菌种组合的根本目的在于提高污水处理的效率和质量, 这需要基于对不同菌种降解污水中有害物质能力的深入研究。菌种的选择不仅要考虑其对特定污染物的降解效率, 还需考虑其在复杂污水环境中的稳定性和适应性。在此基础上, 合理的菌种搭配可以使各菌种的优势互补, 如厌氧菌和好氧菌的结合使用, 可以在降解有机物的同时, 有效去除污水中的氮、磷等营养盐^[4]。菌种组合的优化还应考虑到操作条件的适应性, 比如温度、pH值、溶解氧水平等, 以确保在不同的污水处理条件下菌种能发挥最佳效能。另一个关键点是菌种组合的稳定性和长期运行效果。污水处理系统中微生物的生态平衡是保证处理效率的关键, 因此在菌种组合优化过程中, 管理者要充分考虑各菌群之间的相互作用和影响, 避免某些强势菌群的过度繁殖, 导致系统微生物多样性降低^[5]。实际操作中, 管理者可以通过周期性的微生物群落监测和调整, 保持菌群结构的合理性和稳定性。与此同时, 菌种组合的优化还应关注其对环境的适应性和可

能带来的生态风险。在选择和搭配菌种时，管理者要优先考虑那些环境友好、对生态系统影响较小的微生物，避免引入外来物种或基因改造微生物，以减少对自然生态系统的潜在威胁。

（二）提高降解效率

提高降解效率需要从选择高效降解微生物开始，管理者要对不同微生物种类的降解能力和特性进行全面评估。优选能够针对特定污染物进行高效降解的微生物，如筛选对某些难降解有机物或重金属具有特殊降解能力的菌种^[6]。环境条件的优化对于提高降解效率也至关重要，这包括调整污水的 pH 值、温度、溶解氧水平以及营养物质的供给，以创造最适宜微生物生长和降解污染物的环境。例如，管理者通过控制溶解氧水平，可以促进好氧微生物的生长，加速有机物的降解过程。工程技术的创新也是提高降解效率的重要方面。管理者运用先进的生物反应器设计，如固定化技术、生物膜反应器等，可以提高微生物对污水中污染物的接触效率，进而提升降解效率。同时，管理者结合物理、化学预处理手段，如超声波、臭氧等预处理技术，可以破坏污水中难降解有机物的结构，使之更易于微生物降解。系统的监控和管理对于维持高效的降解过程也是必不可少的。管理者通过实时监测污水处理系统中的关键参数，如 COD、BOD、氨氮浓度等，可以及时调整操作条件，确保微生物降解过程的高效稳定。管理者对微生物群落结构进行定期分析，可以更好地理解和掌控微生物在污水处理过程中的作用机理和相互作用，为优化处理工艺提供依据。实现降解效率的提高还需要充分考虑经济性和可持续性。管理者在选用高效微生物和优化工艺的同时，应注意成本的控制和资源的循环利用，比如将污水处理过程中产生的污泥作为资源回收利用，既减少处理成本，又促进环境的可持续发展^[7]。（如图 1）



图 1 污水降解图

（三）强化营养平衡

强化营养平衡，即是通过科学的方法调整污水中

碳、氮、磷等元素的比例，以促进微生物的生长和代谢，从而提高污水处理的效率和质量。在这一过程中，管理者需要综合考虑微生物的生长需求、污水的特性以及环境保护的要求。调整碳氮比是强化营养平衡的关键。在污水处理过程中，氮是微生物生长的必需元素之一，而碳源则是微生物代谢的主要能量来源。合适的碳氮比不仅能够促进微生物的生长，还能有效控制氮的去除过程，避免污水处理过程中产生大量的氮气排放。因此，管理者可通过添加外源碳源或调节污水中有机物的含量，来优化碳氮比，提高污水处理效率。磷的去除和回收也是营养平衡中的重要方面。磷是水体富营养化的主要因素之一，其过量排放会严重影响水体生态平衡。在微生物处理污水的过程中，可以利用微生物对磷的吸收和积累能力，实现磷的有效去除^[8]。同时，管理者也可通过优化工艺流程和操作条件，促进磷的沉淀和回收，实现资源的再利用。加强微生物菌群的构建和优化对营养平衡的调控也至关重要。不同种类的微生物在营养物质的利用上具有不同的特点和优势。因此，管理者可通过科学的方式选育和培养适合特定污水特性的微生物菌群，实现营养物质的去除。例如，管理者可通过引入具有高效氮磷去除能力的微生物菌种，提高污水处理的效率和稳定性。实现营养平衡的微生物技术还需要考虑污水的特性和处理工艺的可行性。不同来源的污水其成分和特性各异，这便要求管理者在实施微生物技术时，必须针对具体情况进行调整和优化。同时，为确保处理效果和环境安全，微生物技术的实施还应结合现代的监测和控制技术，实现对污水处理过程的实时监控和精准调控^[9]。

（四）增强系统稳定

管理者需要构建稳定的微生物生态系统。在选育和应用微生物菌种时，管理者不仅要考虑其对特定污染物的处理效率，还要重视菌群在不同环境条件下的稳定性和适应性。为此，管理者应通过实验和实践，筛选出在变化的污水成分和操作条件下依然能保持稳定性能的微生物菌群。环境参数的精确控制对于维护系统稳定同样至关重要，这包括对污水 pH 值、温度、溶解氧含量及其他化学物质浓度的精准调节。管理者通过实时监测和自动调控技术，可以确保这些参数始终处于最佳范围，从而为微生物提供一个稳定的生长和作用环境。同时，增强系统稳定还需要注重生物反应器的设计和优化。合理的反应器设计可以提高系统对环境波动的抵抗力，如使用序批式反应器或流化床反应器等，这些设计有助于提高微生物与污水中污染物的接触效率，降低系统对外部干扰的敏感度。系统冗余设计也是增强稳定性的一个有效策略。例如，在

关键设备和控制系统中引入冗余元件,管理者可以在某一部分出现故障时,确保整个系统的持续运行。另一方面,对微生物群落动态的持续监测与管理也是确保系统稳定的关键。管理者通过采用先进的微生物监测技术,如基因测序、微生物活性测试等,能够及时了解并调整微生物群落结构,防止由于微生物失衡导致的处理效率下降或系统失稳。这也包括对潜在的病原体和抗生素抗性基因的监测,以避免这些因素对系统稳定性和出水水质的负面影响。系统稳定性的提高还离不开人为操作和管理的优化,这包括制定合理的操作流程、提高操作人员的专业技能和对系统的理解程度,以及建立有效的应急响应机制,确保在面对突发情况时能够迅速有效地采取措施,最大程度地减少对系统稳定性的影响。加强研发和技术创新也是提升系统稳定性的关键。管理者可以通过引入新的微生物处理技术、改进生物反应器设计和优化控制策略,可以不断提高系统的鲁棒性和适应性。同时,管理者将新兴的大数据和人工智能技术应用于污水处理过程中,也可以实现更精准的数据分析和预测,从而为系统稳定性的提高提供有力支撑。

(五) 推广再生利用

在新时期的环境污水处理实践中,微生物技术不仅仅是一种污染物去除的手段,更是实现污水资源化 and 再生利用的重要途径。推广再生利用,意味着要将污水处理过程转变为资源回收的过程,这不仅有助于缓解水资源短缺的问题,也符合绿色、低碳的发展理念。为此,管理者需要从提高污水处理效率、优化资源回收技术、拓展资源利用途径三个方面入手,有效推进微生物技术在污水再生利用中的应用。提高污水处理效率是实现污水再生利用的前提。管理者利用微生物技术处理污水,不仅可以高效去除有机物、氮、磷等污染物,还可以通过优化工艺和操作条件,增强污水中有价值物质的回收能力。例如,管理者通过调节微生物代谢途径,可以促进微生物将污水中的氮转化为生物蛋白,或将磷积累为生物磷酸盐,从而实现资源的有效回收。优化资源回收技术对于推广污水再生利用至关重要。当前,通过微生物技术回收的资源主要包括生物质能、生物肥料、再生水等。在这一过程中,关键是要开发高效、经济的资源回收技术。例如,管理者可以通过改进污泥处理工艺,将其转化为高质量的生物肥料;或者利用微生物电化学系统,将污水中的有机物转化为电能,实现能源的回收利用。拓展资源利用途径是推广污水再生利用的重要环节。再生水可以用于农业灌溉、城市景观水体补充、工业用水等多个领域,生物质能和生物肥

料也可以在农业、能源等领域得到广泛应用。因此,管理者需要根据不同地区和行业的实际需求,制定合理的资源利用方案,并加强政策支持和市场推广,促进再生资源的广泛应用。同时,推广污水再生利用还需要考虑经济性和环境影响。实施微生物技术进行资源回收与利用,管理者应确保技术的经济可行性,减少运行成本,提高经济效益。管理者还需评估其对环境的潜在影响,确保资源利用过程的环境友好性和可持续性。在新时期环境污水处理中,管理者通过微生物技术推广再生利用,不仅能够提高污水处理的效率和水质,还能实现污水中有价值物质的回收和高效利用,为环境保护和可持续发展贡献力量。管理者也可通过不断优化和创新微生物处理技术,加强政策支持和市场推广,推动污水再生利用的实践,实现经济效益和环境效益的双赢。

结语

文章全面探讨新时期环境污水处理中微生物技术的实施及其重要性,不仅深入分析微生物技术在提升污水处理效率、降低处理成本以及保护生态环境方面的巨大潜力,也为环境污水处理领域的实际应用提供重要的策略。伴随着环境保护意识的增强和环境污染问题的日益严峻,环境污水处理中微生物技术的应用和研究将愈发重要。未来的工作需要更深入地探究微生物技术在不同环境条件下的应用效果,不断优化和创新处理工艺,以适应不断变化的环境挑战和技术发展趋势。

参考文献:

- [1] 王加领,邓宏宝.微生物技术在污水处理的应用现状和前景[J].工业微生物,2023,53(06):92-94.
- [2] 葛淑婷,张辉,黄敏锐.城市生活污水处理中微生物技术的应用[J].工业微生物,2023,53(05):30-32.
- [3] 郑金斌.固定化微生物技术及其在废水处理中的运用[J].低碳世界,2023,13(08):16-18.
- [4] 周旻昀,姚靖靖,张辉.低温微生物在污水处理中的应用分析[J].工业微生物,2023,53(04):13-15.
- [5] 李海霞,曲正宝,陈琳.具有废水处理潜力的微生物生物修复策略[J].工业微生物,2023,53(04):137-139.
- [6] 蔡鑫.微生物在污水处理中的应用研究[J].工业微生物,2023,53(02):37-39.
- [7] 王伟,王琳.微生物技术在环境治理中的作用研究[J].工业微生物,2023,53(02):46-48.
- [8] 张少栋,罗忆涵,乔雯雯.微生物污水处理技术及其应用[J].工业微生物,2023,53(01):55-57.
- [9] 胡廷勇,丁树江.探究农村水环境污染及微生物技术治理[J].工业微生物,2023,53(01):67-69.