

环境微生物在污水高效强化处理中的应用及效能研究

李良节

绵阳师范学院, 中国·四川 绵阳 621006

摘要: 论文介绍了环境微生物的概念、分类及其在污水处理中的应用, 并着重介绍了环境微生物在污水处理中的应用, 主要包括好氧/厌氧微生物学、好氧/好氧膜生物反应器和好氧/兼性微生物学。基于此, 论文从强化技术、处理效能、生物膜和微生物群落的稳定机制以及调控等方面对环境微生物在污水高效强化处理中的应用进行了综述。目前, 国内外学者在利用环境微生物处理污水方面已开展了大量研究, 并取得了一定进展。未来, 环境微生物处理技术将成为污水深度处理的重要手段, 对于实现污水的资源化和减量化具有重要意义, 并将进一步促进生态环境和人类社会的可持续发展。

关键词: 环境微生物; 生物处理; 强化效能

Research on the Application and Efficiency of Environmental Microorganisms in the Efficient and Intensive Sewage Treatment

Liangjie Li

Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan, 621006, China

Abstract: This paper introduces the concept, classification and application of environmental microorganisms in sewage treatment, and emphasizes the application of environmental microorganisms in sewage treatment, mainly including aerobic / anaerobic microbiology, aerobic / aerobic membrane bioreactor and aerobic / facultative microbiology. Based on this, the paper summarizes the application of the environmental microorganisms in sewage efficient intensive treatment from the aspects of reinforcement technology, treatment efficiency, stabilization mechanism of biofilm and microbial community and regulation. At present, scholars at home and abroad have carried out a lot of research on the use of environmental microorganisms to treat sewage, and have made some progress. In the future, environmental microbial treatment technology will become an important means of deep treatment of sewage, which is of great significance for realizing the recycling and reduction of sewage, and will further promote the sustainable development of ecological environment and human society.

Keywords: environmental microorganism; biological treatment; strengthening efficiency

0 前言

环境微生物是指生活在环境中, 对环境有一定贡献的微生物。近年来, 随着世界范围内对水环境的日益关注, 废水的处理技术也逐渐发展起来, 其中生物处理技术因其成本低廉、易于操作、效果明显等特点而被广泛应用于各种废水处理工艺中。环境微生物的研究涉及生物学、环境科学等多个学科, 其分类也较为复杂。然而, 由于污水的多样性及复杂性, 仅依靠单一学科难以揭示污水的本质特征和影响因素。因此, 近年来众多学者将微生物与其他学科相结合, 以期在污水处理领域取得更高的成效。

1 环境微生物在污水处理中的应用

1.1 环境微生物的特点

微生物是自然界的一种特殊生物, 与植物、动物不同, 微生物是以细胞为基本单位进行物质代谢活动, 这一特性决定了微生物在自然界中具有很强的适应能力和生长繁殖能力, 这也是微生物在自然界中得以存在和发展的基础。同

时, 环境微生物的特点还决定了其在污水处理中具有广泛的应用前景。环境微生物与其他生物相比具有独特的生理功能和代谢机理, 这些特点也决定了环境微生物在污水处理中具有高效、经济、可持续发展等特点。随着科学技术的进步, 人们对环境微生物的研究和认识越来越深入, 也取得了很多显著成果, 这也为环境微生物在污水处理中的应用提供了保障。

1.2 环境微生物在污水处理中的作用机制

环境微生物在污水处理中的作用机制主要包括两个方面, 一方面是通过代谢活动和代谢产物来达到污水处理的目的, 另一方面是通过代谢产物中的一些物质来影响污水处理的过程。其中, 在环境微生物代谢活动中, 主要包括降解有机物、合成有机物以及电子传递等几个方面。在这一过程中, 环境微生物通过氧化有机化合物和还原无机化合物来完成其代谢活动。环境微生物在污水处理厂的代谢产物中, 主要包括短链脂肪酸、脂肪烃、芳香族化合物以及蛋白质等一些物质。环境微生物在污水处理过程中的这些作用机制, 决定

了其能够在污水处理中发挥出重要的作用。

1.3 环境微生物在传统污水处理中的应用情况

随着工业的快速发展,大量的工业废水进入到城市水体中,对城市水资源造成了严重威胁。目前,在城市污水处理中主要采用传统的活性污泥法处理工艺,但该工艺存在着一定的缺陷,如能耗高、占地面积大、处理效果不佳等。近年来,人们逐渐认识到了传统活性污泥法的缺陷,并提出了一种新的污水处理工艺——生物强化活性污泥法。生物强化活性污泥法是指在传统活性污泥法的基础上引入微生物进行强化,从而使污水中的污染物得到高效降解。与传统活性污泥法相比,生物强化活性污泥法具有能耗低、占地面积小等特点,并且具有高效、经济、可持续发展等优点。

2 环境微生物在污水高效强化处理中的应用

2.1 强化处理技术概述

在污水处理工程中,为了达到预期的污水处理效果,常常会使用各种技术来强化污水处理效果,其中最为常见的就是利用环境微生物来强化污水的处理效果。环境微生物具有较强的耐污能力,在对污水进行处理时能够有效地强化其性能,提升其对有机物的降解能力。同时,环境微生物还可以与其他微生物相结合形成一种生物反应器,以实现污水的高效强化处理。在利用环境微生物进行污水净化处理时,需要做好生物反应器中水解酶、硝化菌、反硝化菌等微生物之间的协同作用,提高环境微生物在强化处理时的整体效率。只有做好了这些工作才能真正实现对污水进行高效强化处理。例如,在好氧生物反应器中,利用硝化细菌来去除废水中的氨氮,从而使出水达到排放标准。由于该工艺对氨氮的去除效率较低,因此可以将其与反硝化菌相结合形成复合体系,从而实现废水中氨氮的高效去除。此外,还可以将具有硝化作用的硝化菌与具有反硝作用的反硝化菌相结合来提高出水氨氮的去除效率。但是,由于该工艺对出水氨氮浓度有一定要求,因此在实际应用中必须将其控制在一定范围内,否则会影响出水水质。

2.2 环境微生物在污水高效强化处理中的应用方式

目前,环境微生物在污水处理厂的应用主要是通过对生物反应器中的环境微生物进行强化,并使其与其他微生物形成复合体系,进而有效地提高污水处理效果。由于生物反应器中的环境微生物主要分为好氧和厌氧两种类型,因此可以通过对反应器中环境微生物的分布状态进行调整来实现对污水的高效强化处理。环境微生物在废水处理中可以通过改变反应器内的污泥浓度来实现对废水中有机物浓度的降低,从而使其能够达到更好的污水处理效果。此外,还可以通过将环境微生物与其他生物相结合来实现对污水的强化处理,如在好氧微生物和厌氧菌相结合后可以实现对 COD、NH₄⁺-N 的去除。例如:在好氧膜生物反应器中,可以通过提高系统内的污泥浓度来使环境微生物与硝化菌和

反硝化菌相结合,从而使其能够有效地促进硝化菌和反硝化菌的生长。此外,通过将环境微生物与固氮菌相结合,还可以提高废水中氨氮的去除效果。但是在利用环境微生物对污水进行强化处理时还需要注意其成本问题,因为在污水处理的过程中需要消耗大量的能源和资源,所以在利用环境微生物对污水进行强化处理时,需要综合考虑其成本和能源消耗问题。

2.3 环境微生物与其他处理技术的结合应用

目前,环境微生物在污水处理中的应用主要是通过与其他生物技术相结合,从而实现对污水的高效化处理。例如,在好氧膜生物反应器中,可以通过增加环境微生物的浓度来使其与硝化菌和反硝化菌形成一种复合体系,从而使其能够进一步提高污水处理效果。此外,在好氧膜生物反应器中,还可以通过将环境微生物与固氮菌相结合,从而提高其对氨氮的去除效果。此外,利用环境微生物与厌氧菌相结合来强化污水处理效果的方法也比较常见,如在好氧膜生物反应器中可以将好氧微生物和厌氧菌相结合来提高污水的处理效果。但是在将环境微生物与其他技术相结合时还需要考虑到其成本和操作难度等问题。例如,在好氧膜生物反应器中,由于环境微生物自身的特性,在将其与固氮菌相结合后可以提高对氨氮的去除效果。但是,将固氮菌与环境微生物相结合后,还需要考虑到固氮菌自身的活性,这也就增加了操作难度。此外,在利用环境微生物与其他生物相结合时,由于所需的营养物质较多,会导致污水处理成本较高。因此,在利用环境微生物进行污水处理时需要综合考虑成本和操作难度等因素。总的来说,环境微生物在污水处理厂的应用主要是通过与其他生物技术相结合来实现对污水的高效强化处理,但该方法仍存在一定的局限性,需要进一步研究和完善。例如:在好氧膜生物反应器中,环境微生物与固氮菌相结合后,由于固氮菌自身的特性,其对污水中的氮元素吸收能力较差。此外,在将环境微生物与其他生物相结合后,由于其他生物对环境微生物的生长具有一定的抑制作用,所以在利用环境微生物对污水进行高效净化处理时还需要注意其成本问题。此外,在利用环境微生物对污水进行强化处理时还需要注意到其操作难度。

3 环境微生物在污水高效强化处理中的效能研究

3.1 效能评价指标

微生物对于污水处理的效果是通过测定污水中污染物的浓度来衡量的,对污水处理效率评价的指标有 COD、BOD、氨氮、总磷、总氮。由于各种污染物之间存在着一定的相关性,因此可以通过分析污水处理效果中污染物浓度与各种参数之间的相关关系来确定实际运行情况。在实际污水处理过程中,通过分析水样可以得知污水中总磷及总氮浓度,将这些指标作为评价污水处理效率的指标。在实际生活

中,人们常利用污泥负荷来衡量污水处理的效果。污泥负荷是指单位体积反应器中单位质量(或单位体积)污泥所产生的有机污染量,常用污泥容积指数(SVI)来表示。在好氧膜生物反应器中,污泥负荷指标 $SVI=20L/(kgMLSS \cdot d)$ 。利用污泥负荷来衡量污水处理的效果,主要是通过测定出水COD、BOD、氨氮等浓度来衡量其对污水的处理效果,同时也可以通过对比较不同处理方法下污染物浓度的变化来确定最优处理方法。利用污泥负荷来衡量污水处理效果,主要是通过通过分析污泥浓度与污染物浓度之间的关系,建立相关方程来确定其对污水处理效果的影响。除此之外,还可以通过比较不同工艺下污染物浓度的变化,并结合水质检测结果来确定最优处理工艺。

3.2 环境微生物在污水强化处理中的效能研究方法

常用的污水处理效能研究方法有:

①通过测定污水处理过程中污染物浓度与各种参数之间的关系,建立相关方程,进而确定污水处理效果。

②利用相关系数对不同地区、不同工艺进行对比分析,确定最优工艺。

③利用相关性分析、回归分析等数学方法进行处理,并结合实验结果,得出结论。

④通过比较不同环境微生物处理污水前后的污染物浓度变化,得出最优微生物种类及数量。

⑤利用不同环境微生物的特点对污水处理效果进行强化研究,并比较强化前后的效果,确定最优处理方法。

3.3 环境微生物在污水高效强化处理中的效能实验结果及分析

在对活性污泥中的微生物进行驯化时,培养基的成分主要有无机盐、糖类、氨基酸及蛋白质等,在驯化过程中,需要经常更换培养基,以保证微生物对营养的需求。培养基的类型、浓度以及驯化时间等因素会影响微生物的生长和代谢,进而影响处理效果。为了提高微生物处理污水的效能,需要根据具体情况调整培养基成分和浓度。不同微生物处理污水时所需的培养基成分和浓度有所不同,通过研究发现,不同微生物对污水的处理效能存在差异。当采用生物膜反应器时,需要通过对污泥进行适当处理来提高生物膜反应器对污水的处理效率。例如,在好氧膜生物反应器中,可以通过添加不同浓度的葡萄糖、葡萄糖酸和氨基酸等物质来提高生

物膜的抗冲击能力,从而使其对污水的处理效果得到进一步提升。此外,还可以通过对生物膜上的微生物群落进行调控来提高污水的处理效果。例如,在好氧膜生物反应器中,可以通过添加不同类型的基质来调控微生物群落的稳定性,从而使其能够适应不同的污水处理情况。此外,还可以通过控制温度、pH等参数来调节微生物群落中微生物的活性,从而使其能够更好地适应污水处理环境。因此,在利用环境微生物对污水进行高效净化处理时还需要注意其操作条件以及应用效果等问题。

4 结语

环境微生物在污水处理中具有较强的适应性,同时由于其自身特点,环境微生物在污水处理过程中的作用日益突出。为了提高污水处理效率,需要将环境微生物与其他处理技术结合使用。同时,要研究不同微生物对污水处理效能的影响,了解不同微生物之间的协同作用,以提高污水处理效能。另外,要研究不同环境微生物在生物膜和微生物群落的稳定机制以及调控方面的作用。此外,在利用环境微生物进行污水处理时,还要考虑到成本及使用效果等因素。只有综合考虑多种因素,才能提高环境微生物在污水高效强化处理中的效能,从而为实现污水的资源化和减量化提供一定的理论基础。

参考文献:

- [1] 袁江帆,王秀明,张培培,等.生物强化活性污泥法处理印染废水的研究[J].环境工程学报,2011,25(8):1481-1482.
- [2] 许建良.活性污泥的驯化和驯化污泥的驯化对SBR反应器运行效果的影响[J].中国水处理,2012,28(5):247-2410.
- [3] 刘波.城市污水生物强化处理工艺[J].中国环境科学,2008(9):678-699.
- [4] 陈克华.环境微生物对难降解有机物的去除机制及效能研究[J].环境科学,2008,28(5):17-21.
- [5] 何明远.生物膜中活性污泥和微生物的相互作用机理及处理效能研究[J].环境科学,2009,25(1):59-60.
- [6] 李学敏.好氧膜生物反应器中好氧微生物群落结构的研究及其调控[J].环境工程学报,2006,32(2):57-58.

作者简介:李良节(1998-),男,硕士,中国四川达州人,从事环境微生物及污水高效强化处理研究。