

Research on the Application Methods of Biological Strengthening Technology in Water Pollution Control

Zhongjie Lei

Biwofeng Biotechnology (Guangdong) Co., Ltd., Foshan, Guangdong, 528200, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the problem of water pollution is becoming increasingly serious, and it has become an important factor affecting the ecological environment and human health. The qualified rate of water quality of lakes and rivers in China is only 46.7%, and it is still on the rise. Faced with such a severe water pollution situation, the traditional treatment methods have been unable to meet the growing demand for environmental governance. In recent years, biofortification technology, as an emerging green treatment method, has received wide attention in the field of water pollution treatment. This paper aims to explore the application method of bioenhancement technology in water pollution treatment, in order to provide new ideas and technical support for water pollution treatment in China.

Keywords

biological strengthening technology; water pollution treatment; application method

生物强化技术在水污染治理中的应用方法研究

雷仲杰

碧沃丰生物科技（广东）股份有限公司，中国·广东 佛山 528200

摘 要

随着中国经济的快速发展，水污染问题日益严重，已成为影响生态环境和人类健康的重要因素。中国湖泊和河流的水质合格率仅为46.7%，且仍有上升趋势。面对如此严峻的水污染形势，传统的治理方法已无法满足日益增长的环境治理需求。近年来，生物强化技术作为一种新兴的绿色治理方法，在水污染治理领域受到了广泛关注。论文旨在探讨生物强化技术在水污染治理中的应用方法，以期为中国水污染治理提供新思路和技术支持。

关键词

生物强化技术；水污染治理；应用方法

1 引言

水污染已成为当今世界面临的一个重大问题，已对人体健康及生态环境造成了极大的危害。为此，国际学者对水体污染进行了大量的研究，采用生物强化法进行水体污染控制。生物强化是指以植物、微生物为代表的有机体对水的处理，以提高水环境质量。

2 生物强化技术的原理和分类

2.1 原理介绍

生物强化技术是一种利用生物活性物质对污染物进行降解和转化的技术。其基本原理是利用微生物的代谢能力，将污染物转化为无害物质。在这个过程中，微生物起到关键作用，它们可以利用污染物作为能量和碳源，通过代谢途径将其分解为二氧化碳、水和一些生物降解产物。这种技术可

以有效地提高污染物的去除效率，减少污染物在环境中的积累和毒性。

生物强化技术的原理可以通过微生物的生物降解过程来解释。微生物是一类广泛存在于自然环境中的微小生物，它们具有强大的代谢能力。在生物强化技术中，通过引入特定的微生物菌种，这些菌种能够与污染物发生作用，将其转化为无害物质。这种降解过程可以通过微生物的代谢酶来实现，这些酶能够加速化学反应的速率，从而提高污染物的降解效率。

2.2 分类及特点

生物强化技术可以根据应用对象和目的的不同分为多种类型。其中常见的分类包括基于微生物的生物强化技术和基于植物的生物强化技术。基于微生物的生物强化技术利用微生物的代谢能力对污染物进行降解，而基于植物的生物强化技术则是利用植物的吸收和转化能力来去除污染物。

基于微生物的生物强化技术具有许多特点。首先，微生物具有较强的适应性和多样性，可以根据不同的污染物选

【作者简介】雷仲杰（1989-），男，中国湖南衡阳人，本科，工程师，从事生态环境治理研究。

择合适的菌种。其次,生物强化技术具有较高的去除效率,能够有效降解多种污染物。最后,生物强化技术通常具有较低的运行成本,且对环境的影响较小。然而,该技术的应用受到微生物的生长条件和污染物特性的影响,需要进行适当的设计和优化。

基于植物的生物强化技术也有其独特的特点。植物具有较强的生物积累能力和修复能力,可以通过吸收和转化污染物来改善水质。这种技术通常应用于土壤和水体污染的修复过程中,可以通过植物的根系分泌物和微生物的相互作用来促进污染物的降解。然而,基于植物的生物强化技术可能需要较长的时间来达到修复效果,且对植物的选择和生长条件有一定的要求。

2.3 生物强化技术在水污染治理中的优势

生物强化技术作为一种新兴的环保技术,在水污染治理中具有明显的优势。首先,生物强化技术具有较高的处理效率^[1]。通过引入具有特定降解功能的微生物,可以显著提高污染物去除率,尤其是对难降解有机物和氮磷等营养盐的去除效果显著。其次,生物强化技术具有较好的适应性。相较于传统的物理、化学治理方法,生物强化技术能够更好地适应不同的水环境,对水质变化的适应性强,能够在复杂的水环境中发挥稳定的治理作用。再次,生物强化技术具有较低的运行成本和维护难度。相较于其他高级氧化技术,生物强化技术的运行成本较低,且不易发生设备故障,有利于长期稳定运行。最后,生物强化技术具有较好的生态效益。通过生物强化技术,可以有效地修复受污染的水体,恢复水生态系统的平衡,对环境保护和可持续发展具有重要意义。

3 水污染现状及治理需求

3.1 中国水污染现状

随着中国经济的快速发展,水污染问题日益严重,如图1所示。根据生态环境部数据显示,中国地表水环境质量总体稳定,但部分地区水环境污染问题仍然突出。主要表现在以下几个方面:一是工业污染,许多企业的废水没有得到有效处理就直接排放;二是农业污染,农药、化肥的不合理使用导致农田面源污染严重;三是生活污染,城市污水处理设施建设滞后,导致生活污水直接排放^[2]。这些因素使得中国水体受到严重污染,水生态系统遭受破坏,给人民群众的生产生活带来极大困扰。



图1 水污染现状

3.2 水污染治理的挑战与需求

面对严峻的水污染形势,中国政府高度重视水环境保护,制定了一系列法律法规和政策措施。然而,在水污染治理过程中,我们仍然面临诸多挑战。首先,水污染源复杂多样,治理难度大。其次,部分地区污水处理设施不完善,导致污染问题难以根治。最后,水资源分布不均,南方地区水资源丰富,而北方地区水资源匮乏,也给水污染治理带来很大压力。

在这种情况下,中国对水污染治理的需求日益迫切。一是要提高污水处理能力,加大污染源治理力度;二是要加强水资源保护,严格水资源开发利用和管理;三是推动科技创新,发展高效、环保的水处理技术;四是加强政策宣传和教育,增强公众的水环境保护意识。通过综合措施,努力实现水环境质量的持续改善,为人民群众提供良好的生活环境。

4 生物强化技术在水污染治理中的应用方法

4.1 改善污泥性能

通过添加生物强化剂,如微生物菌种和酶类,可以有效地改善污泥的降解能力和活性,提高其污染物降解效率。研究表明,经过生物强化处理的污泥可以显著增加微生物的数量和多样性,从而提高污泥对有机物和重金属的吸附降解能力,如图2所示。此外,生物强化技术还可以调节污泥的理化性质,如pH值和电导率,从而改进其沉降性和过滤性能。通过改善污泥性能,生物强化技术有助于实现水污染的有效治理和减少对自然环境的不良影响。此外,生物强化技术还可以降低污泥处理过程中的能耗和化学药剂的使用量。传统污泥处理方法通常需要大量的能源和化学药剂来实现污染物的去除和降解,这不仅增加了处理成本,还对环境造成了额外的压力。然而,生物强化技术利用微生物的自身代谢活动来实现污染物的降解,减少了能源消耗和化学药剂的使用,从而降低了处理过程的成本和污染物的排放量。实际应用中的数据显示,生物强化技术在水污染治理中可以节能减排,提高处理效率,为可持续发展提供了一种环境友好的解决方案。

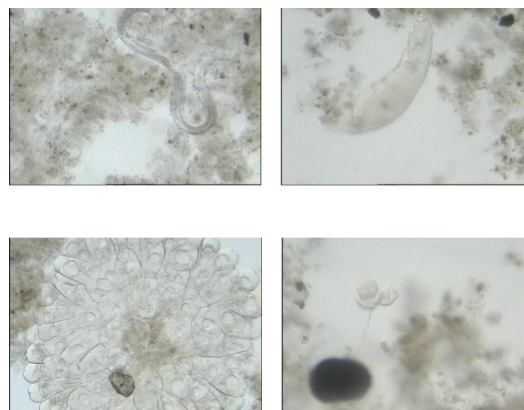


图2 污泥中观测到的生物

4.2 固定化生物强化

固定化生物强化技术利用特殊的载体将微生物定居在固定化介质上,从而提高其抗污染性和降解能力。例如,固定化生物强化技术已经成功应用于废水处理厂中,通过将特定的微生物定居在多孔质材料中,增强了生物降解污染物的效果。研究表明,固定化生物强化技术不仅可以提高降解效率,而且可以提高生物在恶劣环境中的存活率和稳定性。此外,固定化生物强化技术还可以减少生物处理过程中的操作难度和能耗。因此,固定化生物强化技术是一种有潜力的水污染治理方法,可以在实际应用中发挥重要作用。固定化生物强化技术还具有其他优势。一方面,固定化生物强化技术可以增加微生物的降解能力^[3]。通过将微生物固定在载体上,可以增加微生物与废水中污染物之间的接触面积,提高降解效率。其中,固定化生物强化技术还可以提供优化的生物环境,包括适宜的温度、pH值和氧气供应等,从而进一步增强降解能力。另一方面,固定化生物强化技术具有较长的使用寿命和稳定性。由于微生物被固定在载体上,并具有良好的附着力,因此可以更好地抵抗外界环境的影响。相比之下,游离生物容易受到环境因素的影响而失活或变异。固定化生物强化技术的稳定性可以保证长期有效地进行污染物的降解。

此外,固定化生物强化技术还可以减少对外部环境的影响。传统的生物处理方法可能会受到温度、氧气和氧化还原电位等外部因素的限制。而固定化生物强化技术通过提供固定化介质,可以在不同的环境条件下进行污染物的降解,具有较高的适应性和鲁棒性。

4.3 生物修复

微生物能够通过代谢机制将有害物质转化为无害物质,从而减少水体中污染物的含量。此外,水中的植物和藻类也可以起到净化水体的作用。它们能够吸收和转化水中的营养盐和无机污染物,从而减少水体富营养化和藻华的产生。研究表明,生物修复技术能够有效地降低水体中有机污染物和营养盐的浓度,提高水质的优良程度。因此,在水污染治理中,广泛应用生物修复技术能够有效地改善水环境质量。另一种常见的生物修复技术是利用人工湿地。人工湿地是一种模拟自然湿地的人工结构,具有生物过滤和水体净化的功能。通过植物的吸收作用和湿地内微生物的降解作用,人工湿地能够去除水中的悬浮物、有机物和重金属等污染物^[4]。研究显示,人工湿地系统在水污染治理中具有较高的去除效率,能够显著改善水体的质量和生态环境。

5 生物强化技术应用的关键因素分析

5.1 菌种选择与优化

生物强化技术的应用效果在很大程度上取决于菌种的选择与优化。在实际应用过程中,需要根据不同的水污染情况选择具有针对性的菌种,以提高处理效果,如图3所示。此外,通过对菌种的优化,可以进一步提高其对污染物的降解能力和适应环境的能力。

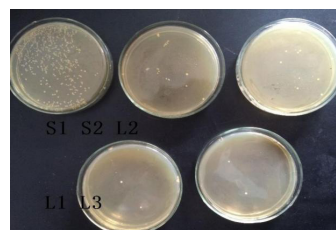


图3 菌种耐热比较

5.2 投放量与投放方式的优化

适量的投放可以提高处理效果,而过多的投放则可能导致生物活性降低,影响处理效果。因此,在实际应用过程中,需要根据具体的水污染情况优化投放量。此外,投放方式的优化也是提高生物强化技术应用效果的关键。例如,通过控制投放时间、投放地点等,可以进一步提高处理效果。

5.3 环境条件对生物强化效果的影响

生物强化技术在实际应用过程中,受到温度、pH值、溶解氧、营养物质等多种环境因素的影响。因此,在应用生物强化技术进行水污染治理时,需要充分考虑环境条件对生物强化效果的影响,并采取相应的措施进行优化。例如,通过调整温度、pH值等,可以提高生物强化技术的应用效果。

6 结论

综上所述,生物强化技术在水污染治理中的应用具有广阔的发展前景,有望为中国水环境保护和水资源可持续发展作出重要贡献。

参考文献

- [1] 李坤.生物强化技术的特性及水污染治理工艺研究[J].山西农经, 2019(13):91-92.
- [2] 赵萌.水污染治理生物强化技术的应用[J].城市建设理论研究, 2019(6):152.
- [3] 黄竹祥,丁叶强.生物强化技术及其在水污染治理中的运用分析[J].华东科技(综合),2020(6):1.
- [4] 陈梅.生物强化技术在水污染治理中的应用研究[J].山西化工, 2023(5):126-128.