

海洋石油污染及微生物修复分析

董 喆 李井懿 孟津名

中矿(天津)岩矿检测有限公司 天津 300450

摘 要:我国经济发展使得人们生活水平不断提高,所以人们对各类资源的需求量也不断加大,其中对石油资源的需求量更是与日俱增,在这种情况下,石油对环境的污染也逐渐加剧,尤其是对海洋环境的污染,已经严重影响海洋及近岸的生态环境。想要对石油污染进行有效修复,微生物降解的修复方式是目前最为有效的修复方式。基于此,本文将对海洋石油污染及微生物修复进行详细分析,以期促进海洋生态环境保护工作的持续推进。

关键词:海洋石油污染;微生物修复;海洋微生物

Analysis of Marine oil pollution and microbial remediation

Zhe Dong Jingyi Li Jinming Meng

Zhongkuang (Tianjin) Rock Ore Inspection Co., LTD., Tianjin 300450, China

Abstract: The continuous development of our country's economy has led to an improvement in people's living standards, resulting in an increasing demand for various resources. Among them, the demand for petroleum resources is growing rapidly. In this context, the pollution caused by petroleum to the environment, especially marine pollution, has been increasingly aggravated and has severely affected the ecological environment of the oceans and coastal areas. Microbial degradation is currently the most effective method for the remediation of petroleum pollution. Based on this, this article will conduct a detailed analysis of marine oil pollution and microbial remediation, with the aim of promoting the continuous progress of marine ecological environmental protection efforts.

Keywords: Marine oil pollution; Microbial remediation; Marine microorganism

前言

石油加工产品的广泛使用和海洋石油的开发等原因使得石油成为海洋环境的主要污染物,在社会的发展过程中,海洋生态系统的稳定是保证经济稳定发展的基础,所以人们逐渐认识到海洋污染治理的重要性。而生物修复及时则是治理海洋污染的有效方法。因此,对海洋石油污染及微生物修复进行详细分析具有重要的现实意义。

一、海洋石油污染和微生物修复基本概述

1.海洋石油来源

海洋石油污染是指石油在海洋中的泄漏或其他失控情况,石油在海洋中会对生物、生态和经济产生不利影响。石油为生物无法分解的有害化学物质,可能在海洋环境中停留数年以上,并对生物和环境造成永久损害。海洋石油主要来源于以下几方面:第一,海上油田,在海底石油开采过程中油管破裂、油井井喷和钻井过程中产生的含石油的泥浆等会造成海洋石油污染。第二,海上油运,石油在运输过程中往往需要通过洗舱水、油轮事故、压舱水以及油码头的漏、滴、冒等途径排入海中,对海洋造成污染。第三,大气石油烃的沉降,车辆、轮船、工厂排出的石油烃会随着空气流动进入大气层,其中一部分会被光氧化,还有一部分就会落入海洋。第四,海岸排油,炼油厂等地在生产过程中将未经处理的含

油污水排入海中,就会造成海洋的污染^[1]。

2.微生物修复概述

微生物修复是一种治理石油污染的方法,通过利用能够分解石油的微生物降解石油,达到修复污染的目的。生物修复的基础是利用自然界中存在的微生物对石油进行生物代谢作用,在实际治理过程中这种修复方式见效比较慢,但是这种方式在修复的过程中不会对生态环境造成破坏。而且在科技发展的推动下,这种技术在海洋石油污染治理方面已经成为核心技术,我国学者在不断地研究过程中也在这个领域取得了显著成效,已经可以利用这项技术对海洋石油污染进行有效修复。结合现有研究资料,可以总结出在进行海洋石油污染的微生物修复时,需要考虑以下因素:第一,微生物鉴定:需要明确微生物种类、数量、活性和分布情况。常用的微生物包括石油降解菌、硫酸还原菌等。第二,微生物生态:微生物在水体中的生态、细胞分化等因素对修复效果有重要影响。石油污染海域中的各种水生生物和环境也会对修复效果产生影响。第三,微生物群落制剂:基于石油污染海域上述两个因素,研发出特定的微生物群落制剂,以提高微生物降解效率、优化生态环境。第四,修复可行性评估:对石油污染海域进行修复前需要进行可行性评估,对可能存在的风险、修复效率等方面进行全面梳理,最终确定修复策略^[2]。

想要保证微生物修复的有效性,型钢管理人员就需要综合考虑以上多个因素,制定出一套具有科学性、可操作性的微生物修复方案,以实现海洋石油污染的有效治理。

二、可以在海洋中降解石油烃微生物种类和分布特点

1.可以降解海洋中石油烃的微生物种类

西方发达国家在 20 世纪 50 年代就开展了细菌降解油污的研究,而我国在这方面的研究起步较晚,在 20 世纪 80 年代才开始深入研究这个领域。结合现有的研究资料可知目前海洋中存在着许多可以降解石油的微生物,而且这类微生物和土壤中可以降解石油的微生物有很大不同。

目前海洋中可以降解石油烃的微生物种类很多,下面列出几种常见的:

第一,细菌:细菌是一种具有强大生物降解能力的微生物,能够分解各种含有碳和氧的化合物,包括弧菌属(*Vibrio*)、不动杆菌属(*Acinetobacter*)、假单胞菌属(*Pseudomonas*)、气单胞菌属(*Aeromonas*)、黄杆菌属(*Flavobacterium*)、产碱杆菌属(*Alcaligenes*)、微球菌属(*Micrococcus*)、肠杆菌科(*Enterobacteriaceae*)、乳杆菌属(*Lactobacillus*)、无色杆菌属(*Achromobacter*)、节杆菌属(*Actinobacter*)、芽孢杆菌属(*Bacillus*)、葡萄球菌属(*Staphylococcus*)、棒杆菌属(*Corynebacterium*)、诺卡氏菌属(*Nocardia*)等^[3]。

第二,酵母菌:酵母菌可以利用石油烃中的硫元素,使其转化为可溶性的化合物,并降解石油烃,其中主要包括红酵母菌属(*Rhodotorula*)、有假丝酵母属(*Candida*)、毕赤氏酵母菌属(*Pichia*)。

第三,霉菌:在海洋中可以降解石油烃的霉菌数量要少于酵母菌和细菌,其中主要包括镰孢霉属(*Fusarium*)、曲霉属(*Aspergillus*)、青霉属(*Penicillium*)等。

综上所述,海洋中有很多具有生物降解能力的微生物,它们可以有效地减轻海洋环境中石油烃的污染,所以微生物降解修复方式值得研究人员深入分析研究。

2.可以在海洋中降解石油烃微生物分布特点

在海洋中许多可以降解石油烃的微生物都分布在海湾、近海等石油污染严重的地区,这些地方的微生物的数量也远比其他地方多。在远洋区域,可以降解石油烃的微生物数量往往和石油的多少无关,而是与细菌数量有关,如果海水中养分较多,细菌数量也会随之增加,可以降解石油烃的微生物也会增多。但是目前在远洋地区往往因为海水中营养成分较少导致海水中存在可以降解石油烃的微生物也较少,一旦

远洋区域受到污染,往往无法快速消除,所以远洋区域的石油污染后果更加严重。此外,可以降解石油的微生物通常会生存在油水界面上而不是石油原液中。

三、影响海洋石油烃微生物降解因素

海洋石油烃微生物降解是一种自然的生物过程,它受到多个因素影响。以下是一些可能影响海洋石油烃微生物降解的因素:

1.石油的理化性质

不同类型的石油烃具有不同的化学性质和结构,这些因素可能会影响微生物降解的速率和有效性。此外,石油化学组分不同也会对微生物降解产生直接影响,在各个组分中,最难降解的就是芳香族烃类化合物和沥青质化合物,其次是低分子量的芳香族烃类化合物,而饱和烃则最容易被降解。

2.环境条件

降解速度和有效性取决于环境条件,包括温度、盐度和含氧量等。微生物降解活动的最佳环境因素可能因具体情况而异。首先是温度,在微生物降解过程中温度可以直接影响石油烃的降解速率,温度对微生物降解的速率主要体现在以下两方面,一方面是温度的变化会导致石油烃在海洋中的理化性质发生变化,另一方面是温度的变化会对微生物的繁殖、生长和代谢造成影响。通常情况下温度越高降解速率越高。其次是盐度,在海洋中微生物降解过程中因为石油中含有微生物能够利用大量的碳源,再加上海水中有足够的微量元素,所以通常情况下盐度的变化会对微生物降解速率造成直接影响。最后是含氧量,虽然一些微生物能够在厌氧条件下降解烃类,但是通常情况下微生物在厌氧条件下分解石油烃的速率会降低。所以在一些污染严重的区域,含氧量是限制微生物降解速度的关键因素。

3.微生物群落

微生物群落的多样性和数量对降解过程起着决定性作用。一般而言,微生物群落越复杂、越多样化,降解速度和效果越好。营养物质:微生物需要营养物质来生存和进行代谢。如果缺乏必要的营养元素,微生物降解的效率可能会受到影响。因此技术人员在利用这项技术对海洋石油污染进行治理时需要时刻保证微生物群落的多样性,只有这样才能够有效治理海洋石油污染。

四、海洋石油污染的微生物修复技术应用

利用微生物修复技术治理海洋石油污染的首次案例是在 20 世纪 80 年代在 Exxon Vadez 油轮石油泄漏的生物修复项目中,这次修复过程中工作人员利用微生物修复技术在短

时间内就消除了海洋石油污染,为人们提供了良好的技术应用前景。

目前修复海洋石油污染的主要方式有以下几种:第一,在海洋中投入含有高效分解石油的微生物,使海洋中微生物群落的数量有效增加,以此来提升海洋石油污染治理效率。第二,在海洋表面投放表面活性剂,使石油和微生物的接触面积有效增加,进而让微生物与石油有效融合。第三,投放含有 N、P 等营养物质的营养盐,使海洋中现有的微生物有效繁殖、进而加快海洋石油污染降解速度。这三种方式都是已经被人们使用过的微生物降解修复技术,其中表面活性剂在使用过程中可能会在海洋中积累有毒物质影响其他生物的正常生产,因此在实际应用这项技术时通常会使用投加营养盐等方式让微生物对石油烃进行降解,这也是目前人们主要的研究方向。

西方发达国家目前开发的营养盐主要有以下三种形式:第一,缓释型,这类营养盐可以将营养以合适的速率释放,再结合海洋中海潮现象能够让海洋中的微生物在很长时间内都有足够的营养繁衍生长。比如,美国 Vigoro 公司生产的块状物肥料, NP 为 143;美国加州 Sierra 化学公司生产的颗粒状肥料 Customblem, NP 为 144。第二,亲油型营养盐,这种营养盐能够将养分有效溶解在石油中,使微生物能够在生长过程中对石油进行分解,第三,水溶性营养盐,在海洋

中投放这种营养盐能够使海水中营养物质在短时间内有效提升,这是因为水溶型营养盐能够在投放之后迅速与海水融合,让下层水体中营养成分有效增加,进而提升微生物降解效率。

五、结束语

综上所述,目前海洋污染中主要污染物就是石油,所以相关管理人员在对海洋生态环境进行治理时需要利用有效的治理方式,在不影响海洋中其他生物的前提下治理石油污染,其中最为有效的方式就是利用微生物修复技术,利用微生物对石油烃的降解能力治理海洋污染,因此相关管理人员需要明确微生物降解速率的影响因素,利用合适的方法提高海洋中营养物质,提升微生物降解效率,只有这样才能保证海洋石油污染治理的有效性。

参考文献:

- [1]徐昭勇,胡海洋,许平,等.人工合成微生物组的构建与应用[J].合成生物学,2021,2(2):13-13.
- [2]张秀霞,熊鑫,郭鹏,等.SDBS 残留对微生物修复石油污染土壤的影响[J].石油学报(石油加工),2021,37(5):7-7.
- [3]李元一.石油污染土壤修复"三位一体"技术体系构建研究[J].化纤与纺织技术,2022,51(10):3-3.