

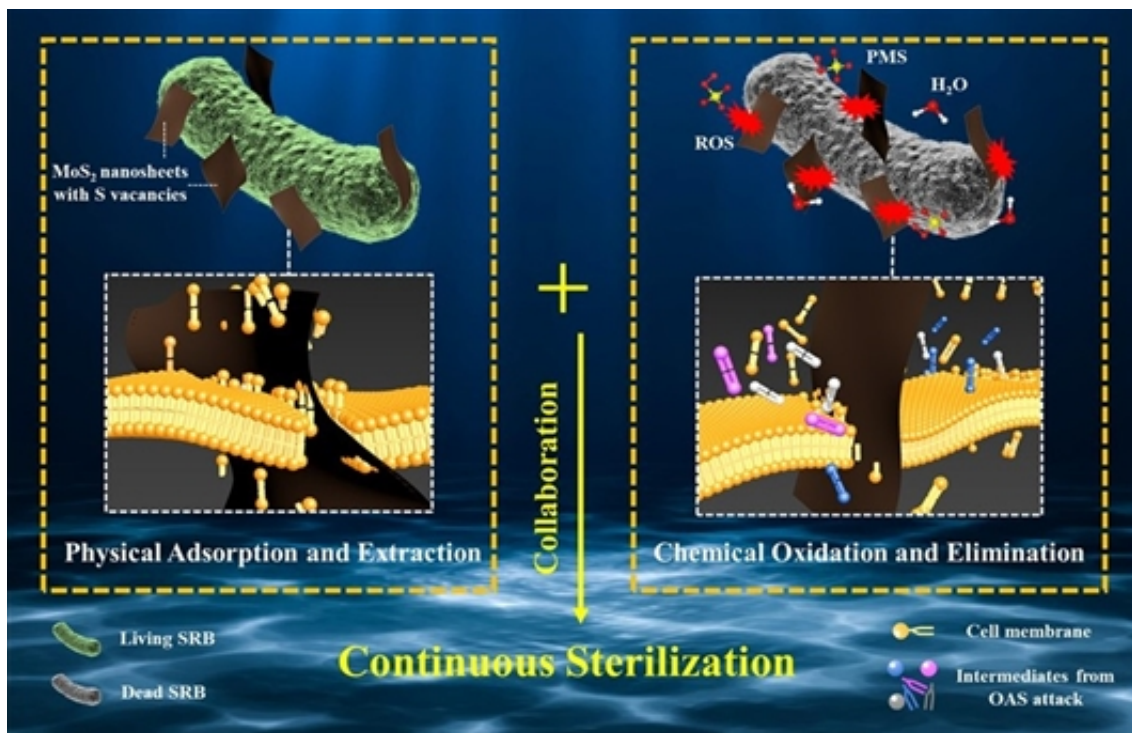
“纳米杀手”可实现针对厌氧微生物高效杀菌

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19954.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“纳米杀手”可实现针对厌氧微生物高效杀菌。



物理提取和化学氧化协同的厌氧杀菌机制示意图 海洋所供图

近日，环境科学领域国际杂志《危险材料杂志》刊发中科院海洋研究所张盾课题组的最新研究成果，研究团队发现由过硫酸盐激活的纳米杀手可实现针对厌氧微生物高效杀菌。

研究基于MoS₂(二硫化钼)纳米片物理损伤和化学氧化的协同作用，构建了一种快速高效的针对厌氧细菌的杀菌体系。MoS₂纳米片的刀片状边缘可以插入细胞膜并提取脂质。由于Mo(钼)的高效电子转移能力和MoS₂中的S(硫)空位对过硫酸盐和水**的强吸附作用**，MoS₂可催化产生SO₄和O₂H₂。这些物质会攻击MoS₂表面的脂质，实现杀菌。通过物理损伤和化学消除的协同作用，可以实现在各种环境中的快速稳定的灭菌工作。这项工作将为拓展厌氧杀菌机制提供重要参考价值。

海洋环境中的微生物污损和微生物引起的腐蚀是严重的经济和安全问题，我国腐蚀造成的经济损失约占当年GDP的3.34%，而海洋腐蚀损失约占总腐蚀损失的1/3，超过7000亿元，随着海洋环境恶化，经济损失可能会增加。

在腐蚀细菌中，广泛分布于缺氧环境中的硫酸盐还原菌（Sulfate-Reducing Bacteria, SRB）长期以来一直被普遍认为是导致金属材料腐蚀失效的罪魁祸首。近期，具有细胞毒性的材料引起了广泛关注。MoS₂纳米片是典型的二维材料，由于S和脂质之间的静电效应和范德华力，表现出显著的细胞毒性，MoS₂中的负硫很容易与脂质的亲水性头部结合，从而MoS₂的边缘可以像刀一样切开细胞膜，提取脂质，最终导致细胞死亡。研究表明，MoS₂中的S空位对过硫酸盐（permonosulfate, PMS）和水具有强吸附作用，可催化二者产生强氧化性自由基。因此，利用MoS₂的这两个特性，可以提出针对厌氧微生物的新的杀菌机制。

研究通过MoS₂的物理和化学协同作用杀灭厌氧微生物，如图所示，针对SRB和PA，在PMS的辅助下，添加低浓度MoS₂就可以实现高效杀菌率。根据第一性原理计算分析，相较于H₂O，MoS₂吸附PMS具有更低的能垒，因此，PMS在MoS₂表面比H₂O更容易被吸收和激发。MoS₂吸附H₂O和PMS后，经过一系列中间体的变化，生成强氧化性自由基，这些自由基会攻击细菌细胞膜上的脂质，最终导致细菌的死亡。

该研究得到了国家自然科学基金、科学高端用户项目和2018年山东省海洋科技项目的支持。（来源：中国科学报 廖洋 李河昭 思润）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129742>

作者：张盾等 来源：《危险材料杂志》

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发