



首页

学院概况

机构设置

教职员工

校友工作

招聘信息

招生信息

学院黄页

其他

- » 活动预告
- » 学院动态
- » 科研动态
- » 友情链接
- » 系所链接
- » 各实验室链接

当前位置：首页 | 其他 | 科研动态

生物物理研究所周如鸿教授、华跃进教授和田兵教授在JNB合作发文揭示纳米塑料与细菌相互作用机制

时间：2022-04-18 访问次数：387

塑料作为重要的基础材料对现代工业发展有着深远的影响，也渗透进了人们生活起居的方方面面，但是与此同时，它的泛滥使用也引发了亟待解决的严重的全球性污染问题。在太阳光辐射和缓慢的生物降解等外界条件作用下，环境中的塑料可碎裂成微塑料（1 μ m - 5mm）、亚微塑料（100nm - 1 μ m），并进一步分解成纳米塑料（1 - 100nm）。相对于大颗粒塑料污染物，纳米塑料容易被人体组织吸收并积累，导致严重的健康风险。另一方面，自然界无处不在的细菌作为生态系统中不可或缺的角色，参与了塑料的降解过程，对于其在生态系统中的循环有着重要影响。因此，了解纳米塑料如何与细菌细胞膜作用对于掌握其吸收过程以及阐明其对生态系统和人体内菌群健康的相关风险至关重要。

2022年4月16日浙江大学生命科学学院生物物理研究所周如鸿教授、华跃进教授和田兵教授合作在纳米生物技术领域高影响力期刊Journal of Nanobiotechnology上发表了题为“Distinct lipid membrane interaction and uptake of differentially charged nanoplastics in bacteria”的研究论文，首次揭示了不同带电性质纳米塑料（nanoplastics）对细菌细胞膜的作用特性和跨膜内吞机制。

Dai et al. Journal of Nanobiotechnology (2022) 20:191
<https://doi.org/10.1186/s12951-022-01321-z>

Journal of Nanobiotechnology

RESEARCH

Open Access

Distinct lipid membrane interaction and uptake of differentially charged nanoplastics in bacteria



Shang Dai^{1†}, Rui Ye^{1†}, Jianxiang Huang¹, Binqiang Wang¹, Zhenming Xie¹, Xinwen Ou¹, Ning Yu¹, Cheng Huang¹, Yuejin Hua^{1*}, Ruhong Zhou^{1,2*} and Bing Tian^{1*}

DOI:10.1186

研究表明纳米塑料进入细菌依赖于纳米塑料表面电荷和细胞膜结构特征。其中，带正电的聚苯乙烯纳米塑料（PS-NH₂，80nm）可以有效地跨细胞膜转运，而带负电的纳米塑料PS-COOH和中性纳米塑料PS很难有效地穿膜进入细胞。为理解其分子机制，作者采用粗粒化分子动力学模拟研究了不同带电性质的纳米塑料与细菌细胞膜的相互作用，发现吸附内吞的程度大小为PS-NH₂>PS>PS-COOH，而且PS-NH₂对细胞膜有序度有更强的破坏。模拟结果表明PS-NH₂与细胞膜之间强的静电作用促进了其吸附和内吞过程。

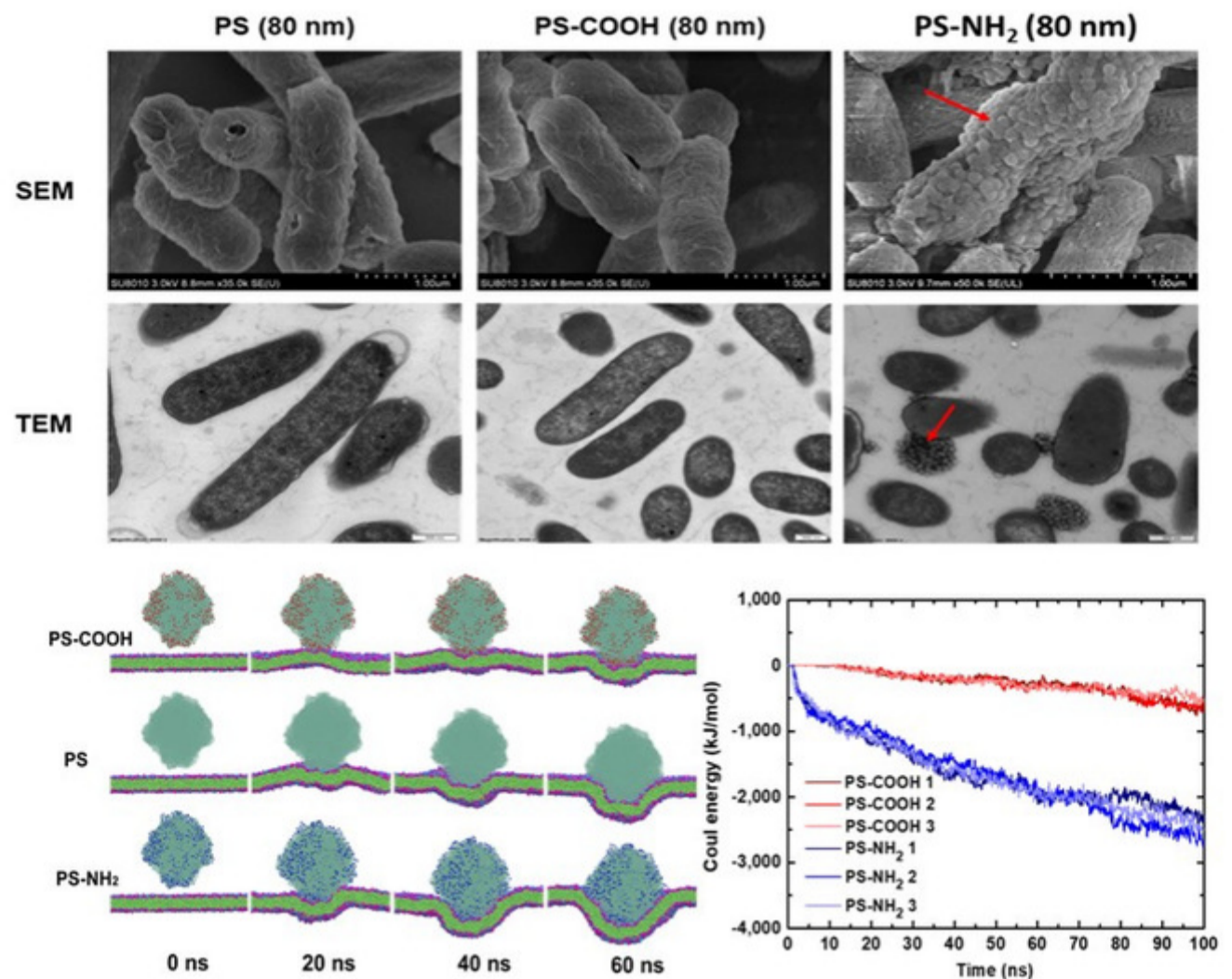


图1：不同电荷的纳米塑料在细胞膜上的吸附和内吞

带正电纳米塑料PS-NH₂对细胞膜产生更强的张力、导致膜的形变和破坏，并诱导产生活性氧（ROS），使细菌破裂和死亡。有意思的是，随后释放的带有膜脂质包被的纳米塑料对细胞几乎无毒。基于此，作者进一步给细菌“套上”人工磷脂膜，发现“隐形”细菌对带正电纳米塑料产生抗性，说明膜脂质可以屏蔽纳米塑料与细胞之间强的静电相互作用。该研究成果为纳米塑料的健康风险评估和微纳米塑料污染物的生物治理途径提供了新的思路。

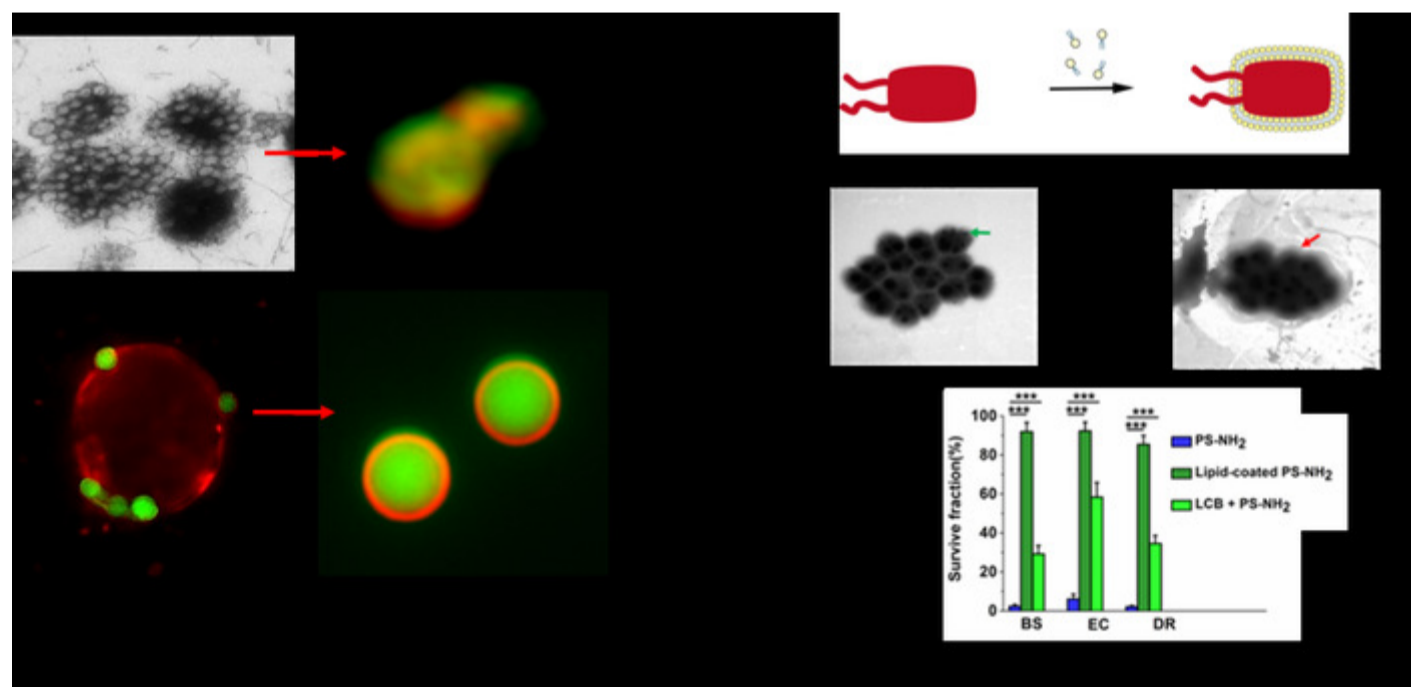


图2：带正电荷的纳米塑料对磷脂双层的吸附和内吞作用和人工磷脂层对细菌的保护作用

本工作由浙江大学生命科学学院、浙江大学定量生物中心联合完成，生物物理研究所博士后戴商和物理系博士生叶芮为论文的第一作者（并列），周如鸿教授、华跃进教授和田兵教授为本文通讯作者。研究成果是逆境微生物学、计算生物学和纳米技术等研究领域的交叉成果，体现了多领域交叉研究的优势。这项工作得到了国家重点研发计划课题、国家自然科学基金、国家自主创新示范区上海张江重大专项、浙江大学上海高等研究院繁星计划基金等资助。

原文链接: <https://doi.org/10.1186/s12951-022-01321-z>

上一篇

下一篇

版权所有©2016 浙江大学生命科学院

您是第 访问者 管理登录