



面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)

首页 > 科研进展

## 烟台海岸带所在环境纳米塑料分析方法和生物学效应方面获进展

2022-04-20 来源：烟台海岸带研究所

【字体：大 中 小】



语音播报



近年来，微纳米塑料作为一类新污染物得到关注。相较于微塑料，纳米塑料（尺寸1 μm以下）具有赋存数量大、吸附效率高、跨生物膜能力强等特点，展现出更强烈的生态和毒性效应。海岸带是人口密集、社会经济活动频繁、渔业生产集中的区域，也是纳米塑料的重要汇集区域，阐明纳米塑料在海岸带环境和生物体内的迁移行为和毒性机制，对于全面、准确理解塑料污染的环境生态效应以及对人类健康的影响，具有重要的科学意义，但研究颇具挑战性。当前，具有真实环境意义的纳米塑料样品制备、复杂基质中纳米塑料的高灵敏示踪技术是这一领域的瓶颈。中国科学院烟台海岸带研究所王运庆/陈令新海岸带化学与生态要素的分析监测团队在纳米塑料模型粒子、分析方法以及毒理效应等方面开展研究，取得系列进展。

目前，纳米塑料研究使用化学合成粒子聚苯乙烯（PS）纳米球，塑料材质种类不足，且生成途径和理化性质等方面缺乏环境真实性。科研团队发展了一种以日用塑料制品为原料，模拟环境中机械摩擦途径制备纳米塑料的方法。研究通过料理机打磨和差速离心方式，制备了聚乙烯（PE）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚丙烯（PP）和聚氯乙烯（PVC）等多种材质和多种粒径分布的纳米塑料，在塑料材质、形貌、密度、添加剂成分等方面与环境中真实样品更接近，为纳米塑料研究提供了“样品库”。

研究进一步发展了基于含铈元素有机分子标记、电感耦合等离子体质谱（ICP-MS）定量测定纳米塑料的新方法（图1）。以矿泉水瓶为原料制备的PET纳米塑料为代表，科研人员定量探究了其在小鼠体内和海岸沉积物中的迁移行为规律。结果表明，单次静脉注射条件下，纳米塑料主要分布在小鼠肝脏和脾脏；单次灌胃条件下，纳米塑料仅分布在消化道，未进入外周器官。海岸沉积物再悬浮实验表明，纳米塑料在海水中的沉降与震荡时间有关，时间延长有助于其与悬浮物充分结合。研究进一步揭示了纳米塑料更易沉降在上清液和沉积物的交界处，暗示了底栖生物具有较大的暴露风险。该研究为复杂介质中纳米塑料的高灵敏、高专属性示踪检测提供了新方法。相关成果发表在Journal of Hazardous Materials (2022, 424, 127628) 上。

科研团队以斑马鱼胚胎作为动物模型，研究不同粒径和环境晕包覆的PET纳米塑料的体内分布和毒性效应（图2）。荧光标记成像显示纳米塑料可以透过卵膜进入到胚胎内部，研究发现胚胎孵化率、心率和活性氧物种产生等生物学指标受纳米塑料尺寸、浓度和表面性质影响。相关成果发表在Environmental Science-Nano (2020,7, 2313-2324, hot article) 上。

研究探索了纳米塑料与苯并芘 (Bap) 形成的复合污染物及其与细胞的相互作用问题。研究发现: PS纳米塑料吸附Bap纳米团簇, 并作为载体携带Bap进入细胞, 定位于溶酶体、线粒体和内质网; 纳米塑料的结合作用降低了不同尺寸Bap团簇诱发细胞毒性的差异。该成果发表在Nanoscale (2021, 13, 1016-1028) 上。研究进一步剖析了体内粘液对纳米塑料复合污染物生物效应的影响。研究发现表面形成的黏蛋白晕能够改变复合污染物的摄取机制、胞内蓄积和亚细胞器分布, 降低复合污染粒子胞内转运速率, 延迟纳米塑料和Bap的解离进程, 从而降低复合污染物的细胞毒性。相关工作发表在Journal of Hazardous Materials (2021, 406, 124306) 上。

相关成果为未来深入开展海岸带区域纳米塑料污染物的环境行为、环境效应和人类健康风险评估等研究提供了技术储备。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

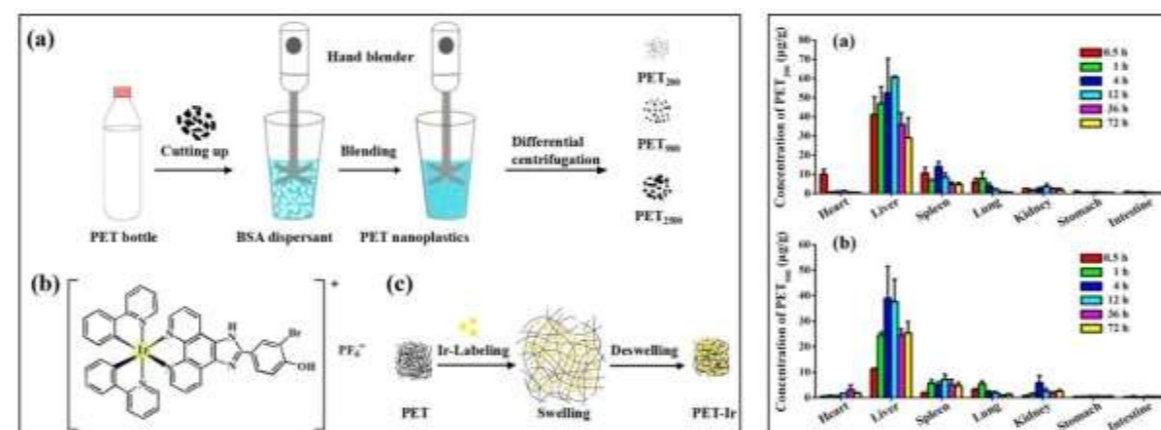


图1.以矿泉水瓶为原料的PET纳米塑料制备、铱元素标记示意图, 以及静脉注射条件下纳米塑料在小鼠体内的定量分布

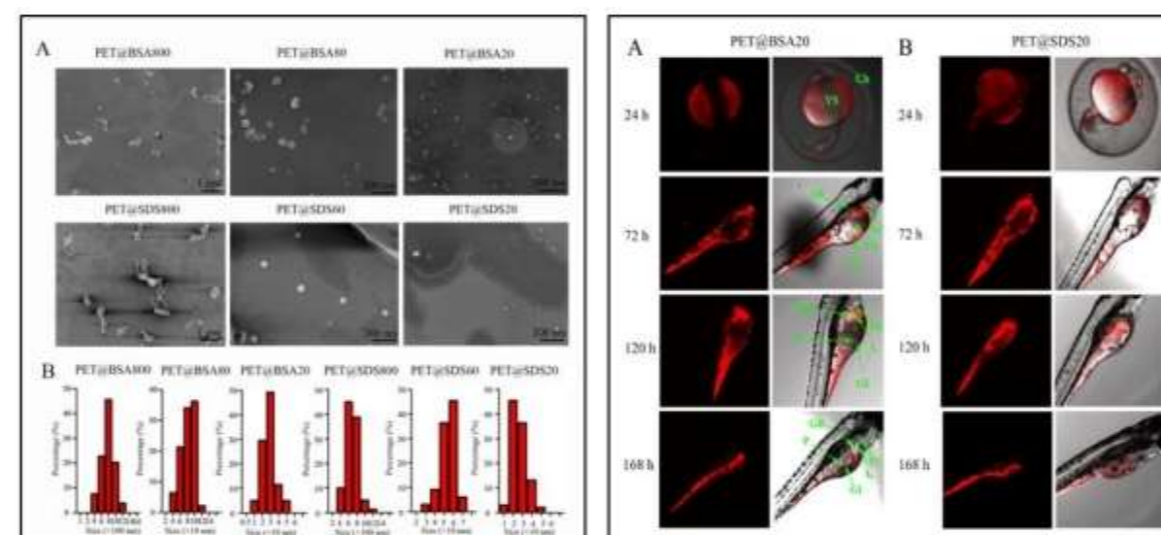


图2.PET纳米塑料的扫描电镜和粒径分布, 以及在斑马鱼卵和幼鱼体内的分布

- » 上一篇：天津工生所在酿酒酵母基因组多样性编辑方面取得进展
- » 下一篇：分子植物卓越中心在解析植物感知高温分子机制方面取得进展



扫一扫在手机打开当前页

© 1996 - 2022 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

