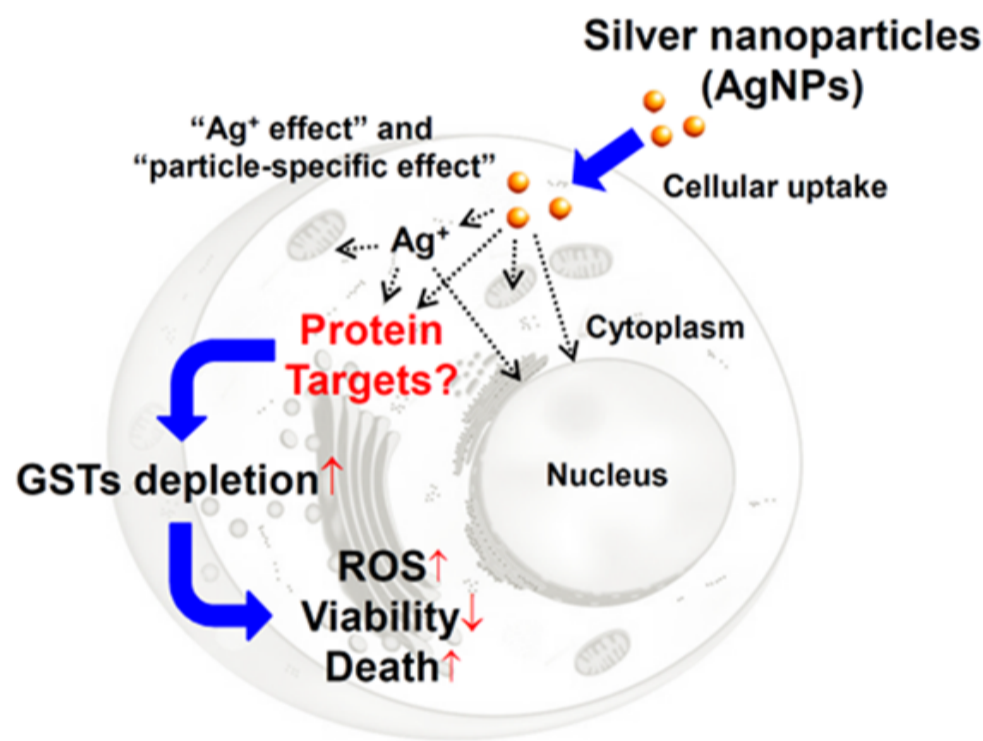


## 环境化学与生态毒理学国家重点实验室在颗粒物毒理方面取得进展

2020-09-23 | 【大小】【打印】【关闭】

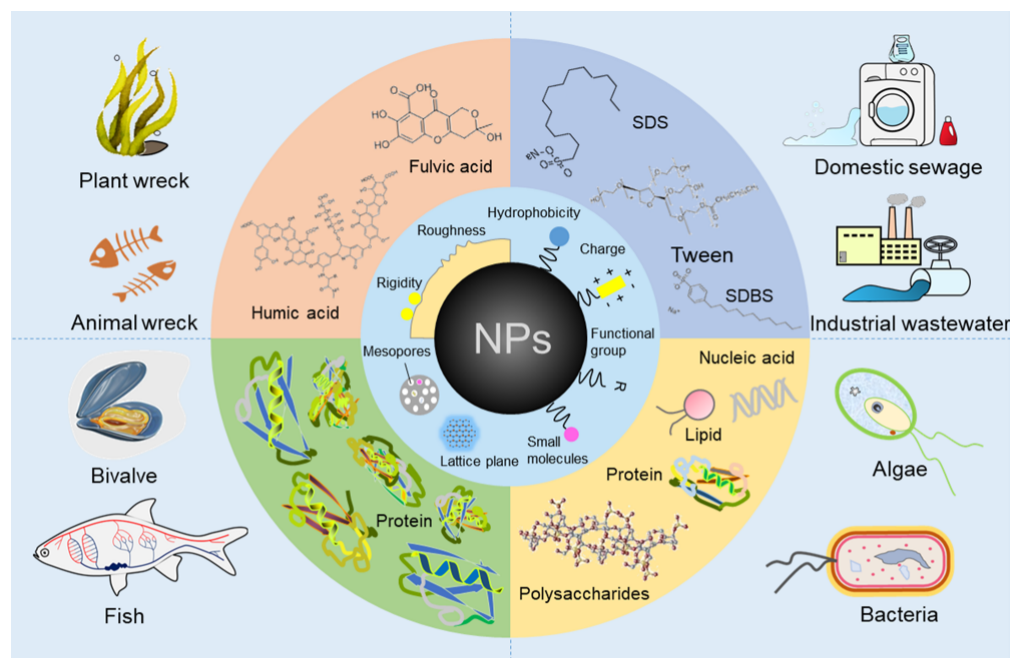
中科院生态环境研究中心环境化学与生态毒理学国家重点实验室刘思金研究组通过多方合作在颗粒物的环境过程、毒理与转化等研究中取得新进展, 相关研究成果陆续发表于 *Small* (Xu et al. 2020, 2003691), *Nano Today* (Chen et al. 2020, 100976) 和 *NPG Asia Materials* (Chen et al. 2020, 12, 56) 等期刊上。

在自然环境场景下, 颗粒物会发生复杂的环境转化过程, 最终决定颗粒物的环境归趋与健康风险。该研究组发现, 水环境条件的变化(如pH值、离子强度、有机分子组分), 会引起银纳米颗粒(AgNPs)发生溶解、重结晶、聚集等多种转化过程, 进而作用于多种重要的生物功能大分子(如GST和ER $\alpha$ ), 进而导致氧化应激损伤、细胞代谢紊乱和细胞死亡等(*Particle and Fibre Toxicology* 2019, 16, 46; *Nanotoxicology* 2020, 14, 740-756, 图一)。在大气环境中, 臭氧则会加速颗粒物的老化, 改变其表面含氧化学基团与性质, 影响颗粒物的红细胞与巨噬细胞毒性(*Environmental Science: Nano* 2020, 7, 1633-1641)。



图一. 银纳米颗粒诱发细胞毒性机制的示意图

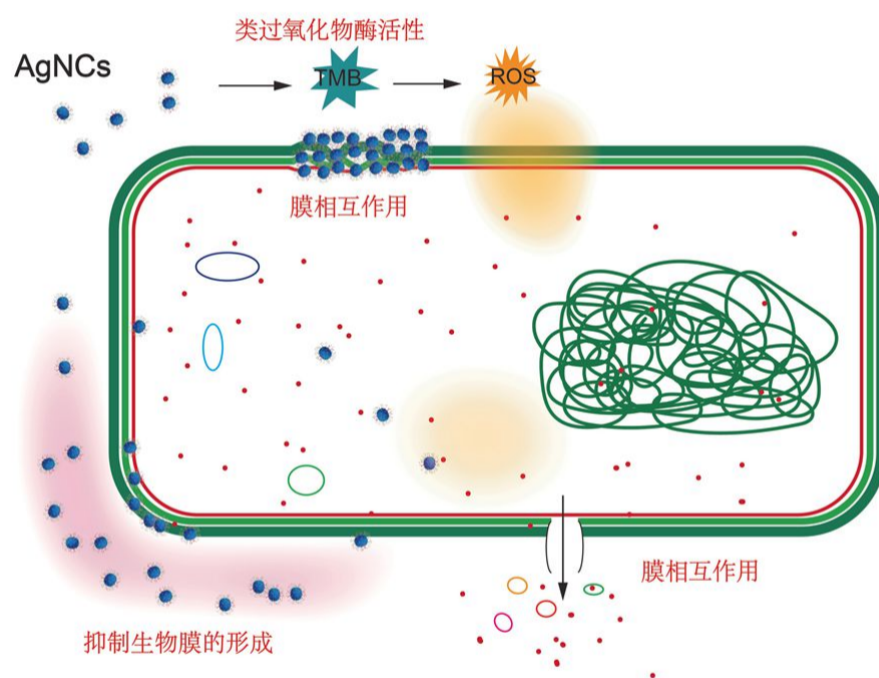
在纳米颗粒表面, 生态大分子(如NOM、EPS、蛋白)会发生复杂的吸附过程, 并形成环境冠(environmental corona)的界面结构, 显著地影响纳米颗粒的环境行为与生物效应。针对上述科学问题, 该团队系统地回顾并综述了纳米颗粒的环境冠界面特征、对纳米颗粒环境行为与生物效应的影响、环境冠影响纳米-生物界面作用的主要机理, 并提出了未来该领域研究所面临的主要问题与挑战(*Small* 2020, 2003691, 图二)。



图二. 水环境中纳米颗粒表面形成“环境冠”的主要特征示意图

在上述环境毒理研究的基础上，开展了纳米材料抗病原微生物的转化毒理研究。该团队与复旦大学蔡启良教授合作发现，AgNPs能够更有效的诱导病毒感染细胞发生自噬，并通过直接破坏病毒颗粒以阻断其复制，从而抑制其集落形成(*Cell Death & Disease* 2019, 10, 392)。同时，该研究组也对新型纳米制剂抗病原微生物的治疗策略与方法进行了评述与展望(*Nano Today* 2020, 100976)。该研究组与厦门大学郑南峰教授合作，基于理论模型分析，设计并制备了具有高抑菌活性的新型银纳米团簇(AgNCs)。AgNCs通过类过氧化物酶活性增强活性氧自由基产生、破坏氧化呼吸链电子传递、降低细菌运动能力、抑制生物膜形成，高效地杀灭耐药性铜绿假单胞菌(*P. aeruginosa*)，这个研究为解决*P. aeruginosa*耐药性问题提出新思路(*NPG Asia Materials* 2020, 12, 56, 图三)。

以上研究工作得到了国家自然科学基金委、北京市自然科学基金委以及中科院国际合作项目的支持。



图三. 双亲性银纳米团簇抗多耐药细菌的作用机制示意图

论文链接1: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12989-019-0322-4>

论文链接2: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/sml1.202003691>

论文链接3: <https://www.nature.com/articles/s41427-020-00239-y>

论文链接4: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1748013220301456?dgcid=author>

环境化学与生态毒理学国家重点实验室

2020年9月23日

