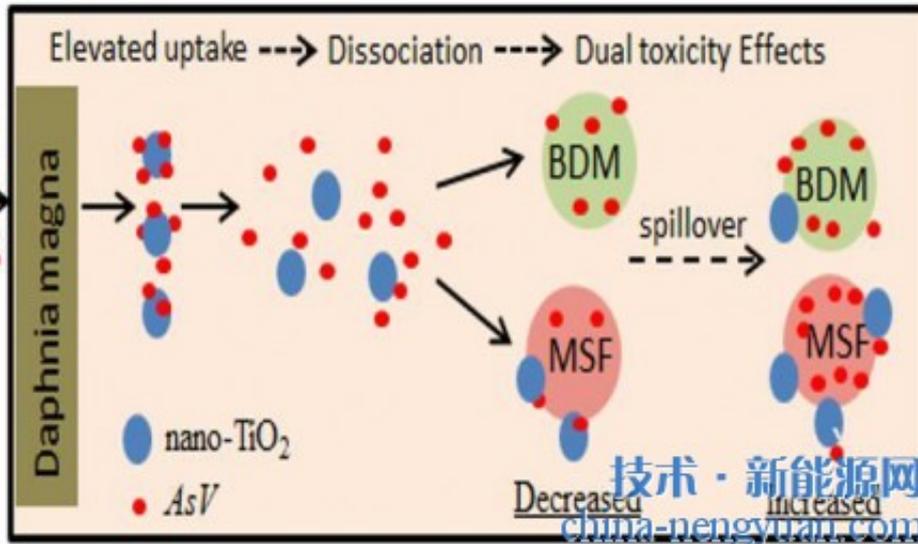


城市环境所在纳米二氧化钛影响大型蚤砷的生物有效性研究中取得进展



纳米二氧化钛($n\text{TiO}_2$)由于具有高比表面积、稳定性、防腐蚀和光催化等特性，得到大量生产和广泛应用。 $n\text{TiO}_2$ 的广泛应用不可避免地导致人体接触和环境泄露，进而对人类健康、动物乃至整个生态系统产生威胁。近年来， $n\text{TiO}_2$ 相关领域发表的文章迅猛增长，这也说明 $n\text{TiO}_2$ 的安全性正受到越来越多的重视。尽管已有的研究表明， $n\text{TiO}_2$ 可以通过静电、力等物理吸附和化学键等化学结合来吸附金属和有机污染物，从而提高其生物有效性。但对 $n\text{TiO}_2$ 作为载体促进污染物进入生物体内后，共存污染物如何分布以及如何产生潜在毒性等方面缺乏较为系统的研究。

中国科学院城市环境研究所城市水环境与水生态研究组（颜昌宙团队）自2013年起以 $n\text{TiO}_2$ 为研究对象

，系统研究其对五价砷($\text{As}(\text{V})$)在大型蚤体内累积、分布和毒性效应的影响。结果表明， $n\text{TiO}_2$ 作为一种有效载体，显著提高了 $\text{As}(\text{V})$ 在大型蚤体内的累积。随着 $n\text{TiO}_2$ 浓度由2 mg-Ti/L上升到20 mg-Ti/L， $\text{As}(\text{V})$ 的累积量分别为游离态砷累积量的2.3和9.8倍。通过激光剥蚀与等离子体质谱仪联用技术，研究人员发现 $n\text{TiO}_2$ 和 $\text{As}(\text{V})$ 在大型蚤体内的分布具有显著相关性（2.0 mg-Ti/L $n\text{TiO}_2$ 时， $R=0.676$, $P<0.01$ ；20.0 mg-Ti/L $n\text{TiO}_2$ 时， $R=0.776$, $P<0.01$ ）。这也印证了 $n\text{TiO}_2$ 的载体作用。此外，该研究发现一个十分有趣的现象，即 $\text{As}(\text{V})$ 对大型蚤的毒性效应与其在大型蚤体内的累积量并不一致。该研究试图从亚细胞分布的角度对其进行解释。与对照组相比，随着 $n\text{TiO}_2$ 浓度的升高，增加的 $\text{As}(\text{V})$ 主要分布在金属解毒相中，而增加的 $n\text{TiO}_2$ 主要分布在金属敏感相中。 $\text{As}(\text{V})$ 和 $n\text{TiO}_2$ 在大型蚤体内亚细胞分布的差异表明，部分吸附在 $n\text{TiO}_2$ 上的 $\text{As}(\text{V})$ 可能在大型蚤体内从 $n\text{TiO}_2$ 上解离下来。因此，较高浓度的 $n\text{TiO}_2$ （20.0 mg-Ti/L）增加了 $\text{As}(\text{V})$ 毒性。而较低浓度的 $n\text{TiO}_2$ （2.0 mg-Ti/L）降低了 $\text{As}(\text{V})$ 毒性，一方面是因为与对照相比，金属敏

感相中的As(V)含量基本保持不变；另一方面，部分As(V)仍吸附在nTiO₂上。

该研究成果发表在国际期刊《环境科学与技术》上（Environmental Science & Technology, 2016, DOI: 10.1021/acs.est.6b01215）。该研究得到了国家自然科学基金资助(41271484, 41401552, 41301346)。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/97217.html>