自驱动微机器人去除水体中微纳塑料

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20930.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！

自驱动微机器人去除水体中微纳塑料。近日，暨南大学化学与材料学院王吉壮/李丹团队与香港大学唐晋尧团队合作，设计出一种基于离子交换获得自驱动力的微机器人(SMR)，用于去除水体中的微纳米大小的塑料(统称微纳塑料)颗粒。相关研究发表于Science Advances。暨南大学硕士生李万元、香港大学吴昌进博士和熊泽博士为该论文第一作者，王吉壮副教授、李丹教授和唐晋尧教授为通讯作者。论文发表后，即被Cell出版社Cell Reports Physical Science 期刊选为Outstanding Papers(杰出论文)。

近年来，微纳塑料污染已成为全球陆地和海洋生态系统的巨大威胁，去除这些微纳塑料颗粒，有极大的困难。传统的处理方法难以实现，人类急需开发新型高效的处理技术来解决微纳塑料的污染问题。微纳机器人又称人工活性胶体，是一类能够转化环境中存在的化学及声、光、电、磁、热等能量，在微纳尺度上实现可控运动的智能仿生胶体粒子。利用微纳机器人进行可控动态，实现微塑料去除，为环境保护开辟一条新的途径。

该工作中，研究人员设计了一种基于离子交换获得自驱动力的微机器人(SMR)，用于去除水体中的微塑料和纳米塑料。SMR由超顺磁性四氧化三铁纳米粒子功能化的离子交换树脂微球组成，利用与环境中杂质离子交换的能量实现自驱动，无需额外能量输入，同时扩散泳引起的长程电渗流大大提高了微纳塑料的吸附范围，从而实现了水体中微纳塑料的高效吸附去除。

SMR的自主运动是由最初的非均匀微纳塑料粒子吸附引起的不对称流场实现驱动，因此无需设计非对称结构，大大降低了SMR的制备成本。同时长程吸附能够大大拓展动态吸附范围，从而提高了吸附去除的效率。SMR可广泛适用于不同的成分、大小和形状的微纳塑料颗粒以及各类非海洋水体中微纳塑料的去除。材料具有非常高的循环稳定性，在100次循环处理中显示了超过90%的去除效率。

据了解，本研究设计的SMR具有工艺放大的可行性，其模拟的微型工厂，循环处理流程包括微纳塑料吸附池、微纳塑料脱附池、SMR再生池和SMR清洗池，SMR可通过磁铁进行收集和转移，并且可以与现有的污水处理工艺直接耦合，仅需增加正常污水处理成本的1.5%，具有极大的工业应用潜力。在这个微型装置中，微纳塑料污染水可持续进入吸附池被SMR吸附，然后在脱附池进行微纳塑料的洗脱和富集。

在未来的实际工业应用，可设计通过电磁铁进行SMR的收集与转移，通过可编程自动化控制系统，可促进整个处理流程的优化。该研究设计的基于微纳机器人的动态吸附技术具有结构简单可大规模制备、成本低、无需化学驱动燃料输入、及可工艺放大等优势，为工业化去除、分离微纳塑料提供了一个极具应用潜力的全新策略。

上述研究发表于国家自然科学基金重点项目、国家自然科学基金面上项目和青年基金、广东省重大基础与应用基础计划等项目的大力支持。(来源：中国科学报朱汉斌)

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/sciadv.ade1731

作者：王吉壮等 来源：《科学进展》

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转发