研究利用可漂浮有机-
无机杂化二氧化钛材料提升光催化重整塑料效率

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33124.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！

研究利用可漂浮有机-
无机杂化二氧化钛材料提升光催化重整塑料效率
。塑料凭借其低制造成本与高耐用性，在医疗、航空航天、包装等诸多领域占据重要地位。然而，随着塑料的广泛应用，废弃塑料问题日益严峻。在此背景下，光催化重整塑料技术应运而生，该技术通过太阳光激发半导体材料将塑料分解转化为高值化学品，兼具固废再利用与能源转化的双重意义。

二氧化钛（TiO_2
）是经典的半导体光催化材料。当太阳光照射TiO_2
晶体，光生空穴将与吸附的水分子反应，生成的羟基自由基如同“ 分子剪刀 ”，能够精准切断塑料的碳链骨架。然而，羟基自由基仅有约10纳秒的寿命，其迁移距离被限制在10至100纳米范围。短寿命的自由基，难以跨越反应中微米级以上的相界面，故需要借助腐蚀性强酸或强碱溶液预处理塑料，以增强光催化材料与塑料的界面接触，但此工序占据了整个流程近85%的成本。

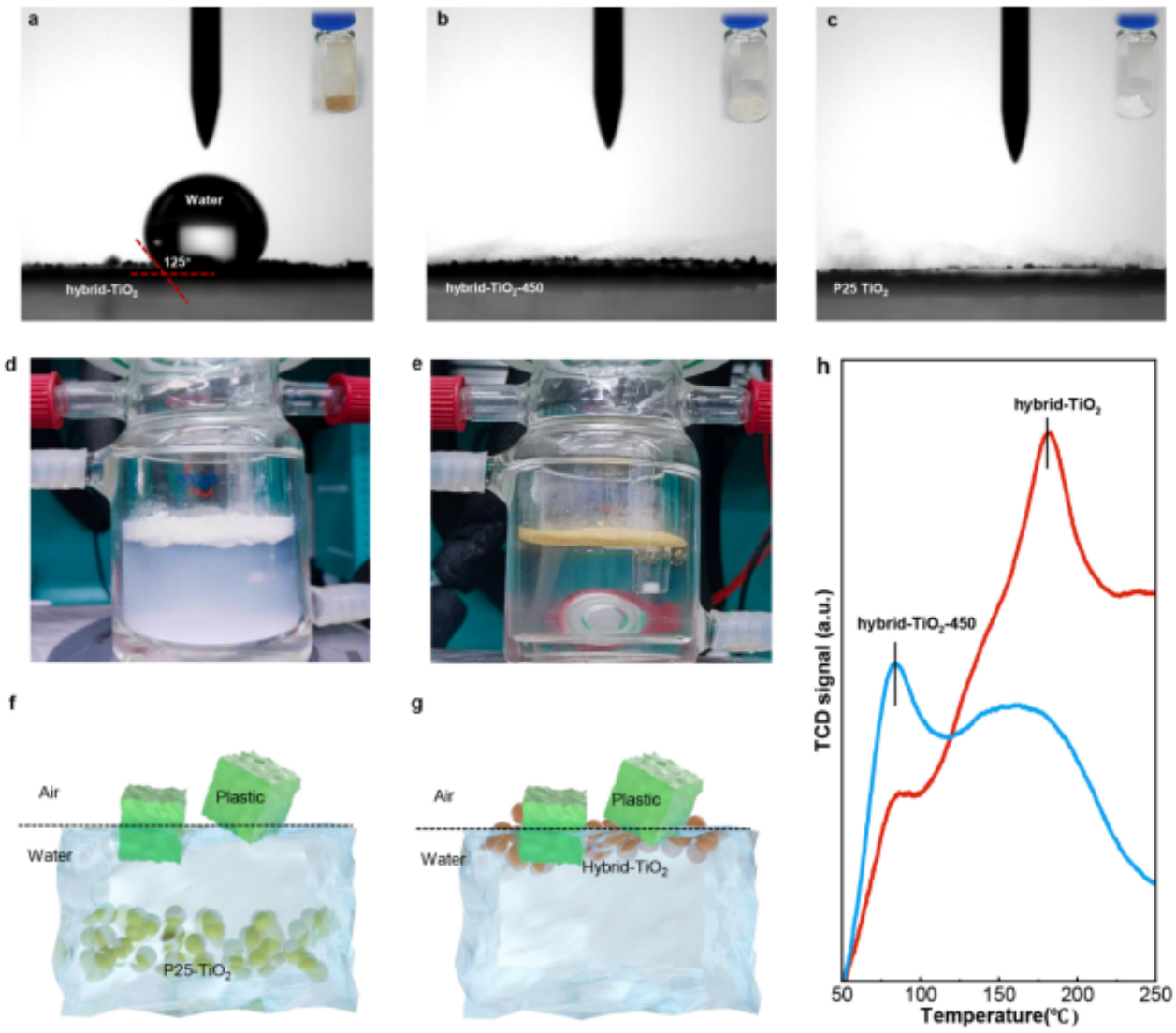
针对上述挑战，中国科学院金属研究所刘岗研究团队发展了“ 漂浮策略 ”和“ 维度定制 ”相结合的策略，通过在二维TiO_2
表面
形成纳米
级碳氮疏水层，赋
予了材料可漂浮于中性水溶液表面的
特性。该材料具有传统TiO_2所不具备的两个功能，一是可漂浮TiO_2
材料形成了光催化材料、塑料、水和空气的四相界面，将原本微米级的相界面压缩至近零距离的分子级接触；二是不同于传统的光催化重整材料体系主要是利用由光生空穴氧化水分子产生羟基自由基物种，可漂浮TiO_2
材料主要是利用光生电子还原氧气产生超氧自由基作为氧化物种，其寿命长达1毫秒，传递距离是传统体系中羟基自由基的万倍量级。

该可漂浮TiO_2
材料具有优异的光重整塑料性能，在不依赖于腐蚀性溶液预处理的情况下，可将典型塑料（包括聚乙烯、聚丙烯和聚氯乙烯）的光重整效率
提升1到2个数量级，同时产生选择性超过40%的高值乙醇产物。

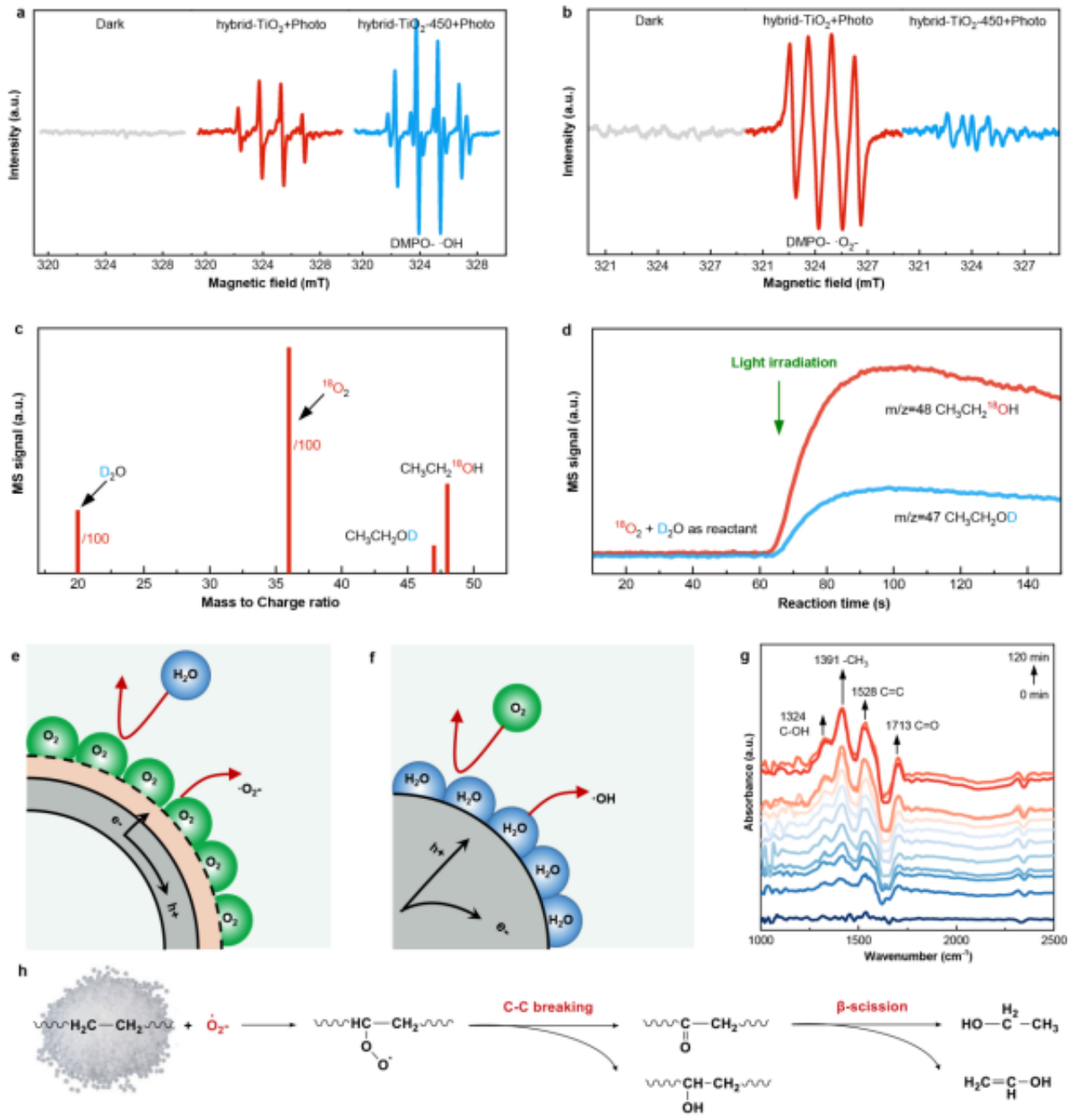
研究为解决传统光催化重整塑料技术中对腐蚀性溶液预处理的依赖，提供了具有竞争力的替代方案。

近期，相关研究成果以*Floatable organic-inorganic hybrid-TiO_2 unlocks superoxide radicals for plastic photoreforming in neutral solution*为题，发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。研究工作得到国家自然科学基金委、中国博士后科学基金及新基石科学基金会的支持。

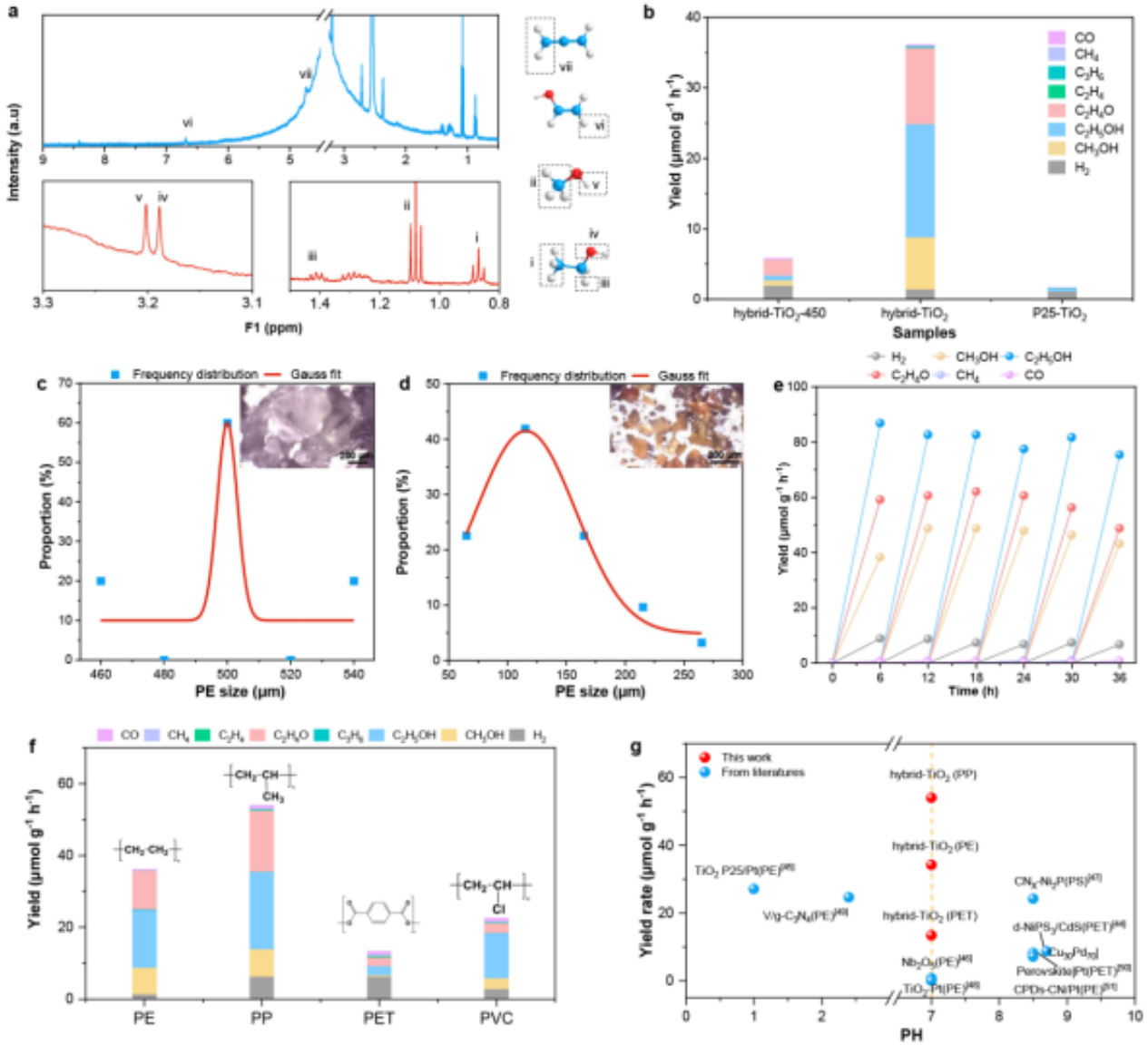
论文链接



有机-无机杂化TiO_2的漂浮特性和氧吸附特性



有机-无机杂化TiO_2的自由基传递新机制



有机-无机杂化TiO_2的光重整塑料性能

研究团队单位：金属研究所

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