

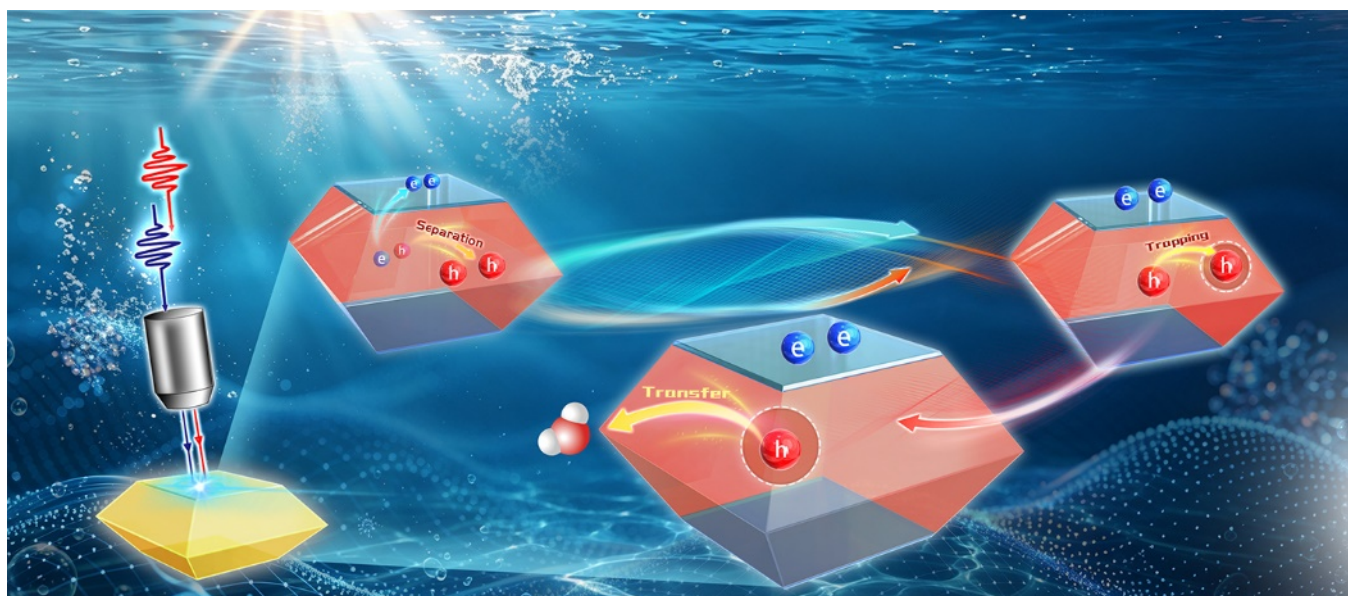
# 研究揭示光催化剂中光生空穴时空演化机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40928.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！**

研究揭示光催化剂中光生空穴时空演化机制。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员田文明团队与中国科学院院士李灿、研究员李仁贵等合作，采用超快瞬态反射显微成像技术，实现了对光催化过程中光生空穴时空演化图景的原位、全时域追踪。相关成果发表在《国家科学评论》。



光生空穴时空演化图景示意图。大连化物所供图

人工光合成可实现光能至化学能的直接转化，是清洁能源开发的重要技术路径之一。前期，田文明团队依托超快动力学表征手段，阐明了钒酸铋材料光生载流子在不同晶面间的超快电荷分离机制。然而，对于真实的光催化反应而言，高效的电荷分离仅是驱动光催化反应的前提，固—液界面处仍存在载流子捕获、极化子形成及界面电荷转移等一系列复杂的光物理、光化学反应过程，这些缓慢动力学过程可能成为反应瓶颈，会产生能量损耗，从而影响光催化反应效率。

针对上述问题，本研究依托原位瞬态反射显微成像技术，以具有高效晶面间光生电荷分离特性的钒酸铋光催化剂为研究模型，实现了钒酸铋体系光生空穴时空演化动力学的全程原位追踪。研究发现，钒酸铋光催化剂的光生空穴在参与水氧化反应时会经历三步核心演化过程：一是超快电荷分离，光激发后5皮秒内完成载流子分离，在晶面各向异性内建电场驱动下光生空穴优先富集于{110}晶面；二是缺陷俘获过程，在纳秒尺度下，自由空穴被氧相关缺陷物种缓慢捕获；三是缺陷

---

介导界面电荷转移，束缚在缺陷位点的空穴发生快速跨界面输运。对比实验表明，无缺陷态介导时，价带自由空穴难以完成界面电荷转移，说明氧空位缺陷是实现界面空穴转移不可或缺的关键媒介。

该工作阐明了钒酸铋光催化体系光生空穴全生命周期演化机制，为通过晶面调控与缺陷工程优化光催化材料、提升光能转化效率提供了理论参考。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1093/nsr/nwag379>

作者：田文明等 来源：《国家科学评论》

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](https://www.iikx.com)转发