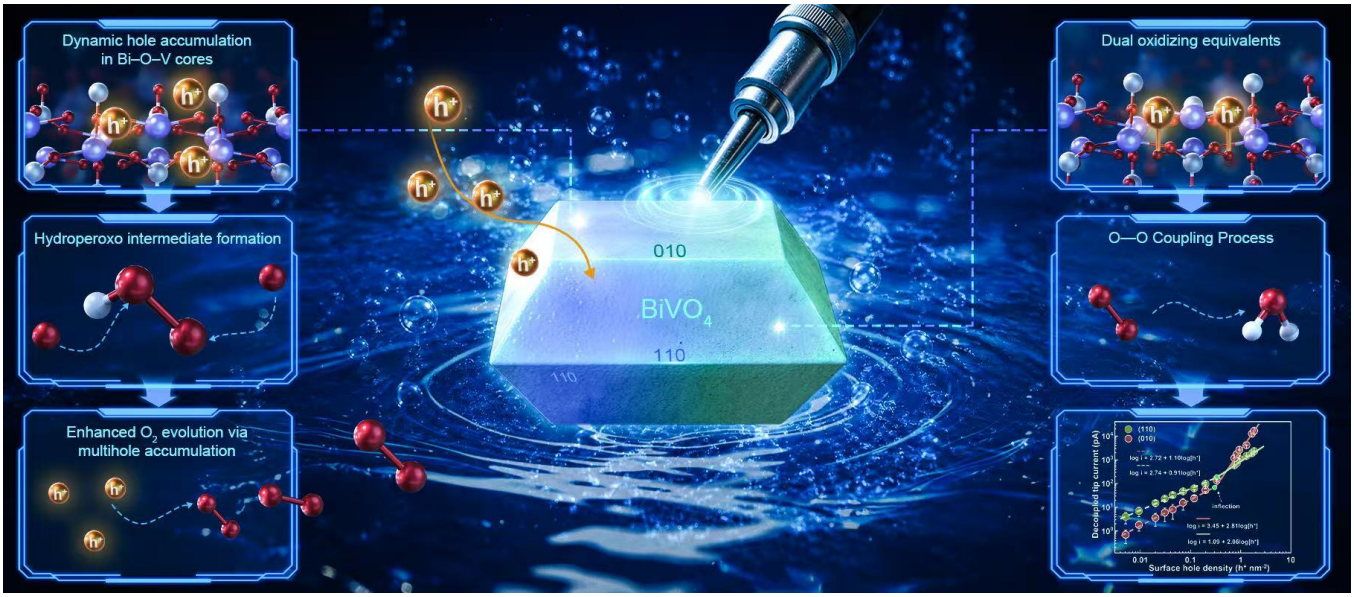
水氧化反应的电化学成像研究取得新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40501.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！

水氧化反应的电化学成像研究取得新进展。近日，中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿，研究员范峰滔等联合厦门大学教授李剑锋团队，在水氧化反应的电化学成像研究中取得新进展。研究团队利用自主研发的高空间分辨原位电化学成像技术，并结合原位谱学表征，发现水氧化反应并非由固定不变的静态活性位点简单主导，而是由表面电荷积累驱动活性中心发生动态结构适应，进而调控不同晶面的反应路径和动力学行为。该工作为突破太阳能光（电）催化反应的瓶颈提供了全新的机理认识。相关成果发表在《自然—纳米技术》。



水氧化反应的电化学成像示意图。大连化物所供图

太阳能光（电）催化水分解能够提供清洁可再生的太阳燃料，是科学研究中的圣杯式反应，受到全世界关注。其中，水氧化反应涉及多个电子和质子的协同转移，是制约整体效率提升的关键步骤。然而，该反应发生在复杂的固—液界面：光生电荷在催化剂表面积累、转移，并进一步驱动表面化学键的形成与断裂。长期以来，在真实反应环境中直接观察表面电荷、活性位点和反应中间物种之间的动态耦合关系存在困难，这也成为理解水氧化反应机制的主要障碍。

针对这一问题，研究团队发展了纳米空间分辨的原位电化学成像方法，在液相反应条件下对异质纳米催化剂表面的局域反应活性和动力学过程进行了可视化追踪。通过外球电子转移反应成像，研究人员实现了液相中催化剂表面电荷浓度的定量化滴定，为解析水氧化反应动力学提供了关键

基础。

研究发现，水氧化反应并不是由固定不变的静态活性位点简单主导，而是由表面空穴浓度驱动的动态过程。高效水氧化反应依赖于多空穴协同积累机制。空穴不仅是反应所需的电荷载体，还参与调控催化剂表面结构，使活性中心在反应过程中发生动态适应。这一认识推动了水氧化催化机制从传统的静态活性位点模型转向电荷介导的动态活性系统模型，为下一代人工光合作用催化剂设计提供了新思路：不仅需要优化材料的静态结构，还应精准调控光生电荷与催化剂结构之间的动态耦合。

本次工作将成像对象从电荷分离与转移推进到真实液相界面反应过程，是团队构建人工光合作用全时空成像研究体系中的重要环节突破。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41565-026-02184-3

作者：李灿等 来源：《自然—纳米技术》

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