大连化物所确认半导体光催化剂活性晶面依赖的本质原因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8535.html

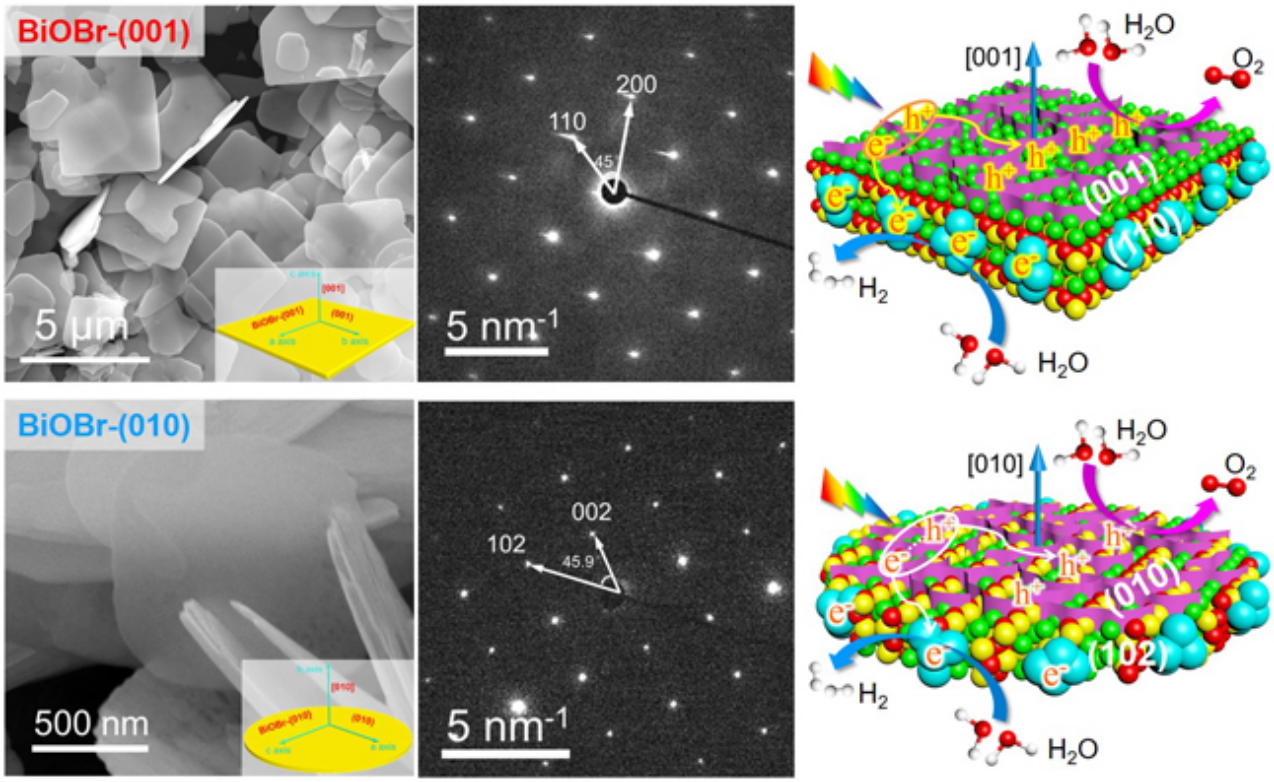
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室李灿、李仁贵团队在半导体光催化剂暴露晶面的本质作用研究方面取得新进展：观察到光催化研究中活性晶面依赖的关系，确认了活性晶面的光催化活性差异是由不同共存暴露晶面之间的光生电荷分离性质决定的。

人工光合成太阳燃料是国际科学领域的“ 圣杯式 ”科学课题，而光生电荷分离是人工光合成的核心科学问题。李灿团队长期致力于人工光合成太阳燃料研究，取得了系列进展：先后提出异相结电荷分离机制（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2008；*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2012）、发现晶面间光生电荷分离效应（*Nature Commun.* 2013；*Energy Environ. Sci.* 2014）、发展了高对称性半导体材料的光生电荷分离策略（*Energy Environ. Sci.* 2016）、提出极性诱导的光生电荷分离新策略（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020），并自主研发了光生电荷成像表征新技术（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2015; *Nature Energy*, 2018）等。尤其是该团队近年来提出的晶面间光生电荷分离策略，已发展成为太阳能光催化研究领域最受关注的研究方向之一。

虽然半导体光催化材料的形貌和晶面调控被证明是提高光催化性能的有效途径之一，但关于形貌和晶面如何影响光催化性能仍然众说纷纭，研究人员往往将光催化活性的差异归结于所谓的高活性晶面，但对于活性晶面本质的认识并不清楚。本工作中，研究团队基于前期对晶面间光生电荷分离的研究基础，以典型的氧溴化铋（BiOBr）半导体为研究模型，分别可控合成了两种具有特定晶面的BiOBr纳米晶。研究发现，具有特定晶面暴露的纳米晶的光催化活性差异并不直接与高暴露比例的晶面性质关联，而是和与之共同暴露的晶面性质密切相关，这些与之共存的晶面暴露比例虽小，但其存在真正决定了高暴露比例晶面在光催化反应中所表现出来的性质。由于低暴露比例晶面和高暴露比例晶面表面能带弯曲程度的差异会诱导光生电荷在不同晶面之间发生空间分离，且由于共存晶面的不同导致晶面间光生电荷分离性质的差异，直接影响了纳米晶在光催化反应中表现出不同的催化性能。该研究工作进一步澄清了半导体光催化剂晶面依赖的光催化反应的本质，对于深入理解半导体纳米光催化剂的光生电荷分离和催化反应机制具有重要的科学价值。

研究成果发表在《德国应用化学》（*Angew. Chem. Int. Ed*.）上，第一作者是博士生石明。该工作得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项A“ 变革性洁净能源关键技术与示范 ”子课题和兴辽英才计划等的支持。



大连化物所确认半导体光催化剂活性晶面依赖的本质原因

研究团队单位：大连化学物理研究所

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