
研究揭示铁电体光伏效应中两种不同电荷分离机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21208.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！

研究揭示铁电体光伏效应中两种不同电荷分离机制。近日，中科院大连化学物理研究所李灿院士、研究员范峰滔等利用表面光电压方法，揭示了铁电半导体光伏效应中的弹道传输和漂移机制。相关成果发表在《物理化学快报》上。

在太阳能光催化过程中，提高太阳能转化效率的核心问题是提高光生电子和空穴的分离效率。由于自发的极化引起的不对称电荷分离，铁电半导体材料被认为是太阳能光催化燃料生产的理想催化剂之一。铁电的体光伏效应可以直接产生空间上的电荷分离，无需构筑p-n结或Schottky势垒，在器件制备和界面构筑上更加简便，同时其光电转化效率也不受限于Shockley – Queisser极限，利用体光伏效应设计光催化剂有望可以给光催化领域带来全新的突破。

团队在前期工作中，研究了基于空间电荷层理论的退极化场促进的电荷分离机制，发现自发极化引起的退极化场是其电荷分离的主要驱动力，该电场贯穿整个单畴粒子，场强高达3.6kV/cm，是其他常见电场的数倍，证实了其光催化的潜力。此外，团队基于非中心对称晶体的弹道传输机制，设计和构筑双极性电荷微纳结构，收集和利用弹道传输载流子热能化长度内的高能光生载流子实现水全分解反应，为高效利用铁电材料中高能光生电荷、实现高效太阳能转换提供了新的思路和方法。

该工作中，团队进一步揭示和精确区分了体光伏效应中的弹道传输机制对铁电材料电荷分离的贡献。由于体光伏效应中弹道传输机制通常和另一种体光伏效应——漂移机制共存，通常情况下这两种机制耦合在一起，难以区分。尽管相关理论研究在上世纪70年代已经建立起来，但是从实验上观察和区分还存在一些难度，理解和认识体光伏效应的两种机制对于设计高效铁电光催化剂和铁电光电器件至关重要。

该研究利用非接触、无损伤的表面光电压测试，通过调制偏振光路，以铁电钛酸钡单晶为模型，利用表面光电压方法研究电荷分离，避免了常规光电流和光电压测量时金属电极和铁电界面对体光伏效应产生的额外影响。实验结果表明，偏振光调制的表面光电压是一种简单、可行的研究铁电材料体光伏效应的方法。体光伏效应中，弹道传输和漂移机制对于电荷分离具有不同的影响。漂移机制会随着线偏振光方向而呈现正弦形式的变化，通过拟合可以得到弹道传输和漂移机制的表面光电压值。弹道传输和漂移机制引起的电荷分离方向相反，且大小在相同量级。

这些结果表明，偏振光调制的表面光电压谱可以作为一种研究铁电体光伏效应的手段，铁电材料中复杂的电荷分离机制可以通过光学手段进行选择性的触发和调控，为后期利用光、电外场理性设计和组装高效铁电光催化剂提供了科学基础。(来源：中国科学报 孙丹宁)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.2c03194>

作者：李灿等 来源：《物理化学快报》

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](http://www.iikx.com)转发