

化学化工学院洪文晶教授课题组单分子电子学研究新进展发表 在Nature Communications

发布时间： 2019-12-03 浏览次数： 706

近日，我校化学化工学院洪文晶教授课题组与英国Lancaster大学Colin Lambert教授、南开大学李跃龙副教授团队密切合作，在钙钛矿量子点量子干涉效应研究方面取得重要进展。相关研究成果以“Room-Temperature Quantum Interference in Perovskite Quantum Dot Junctions.”为题发表于Nature Communications上 (DOI:10.1038/s41467-019-13389-7)。



ARTICLE

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-13389-7>

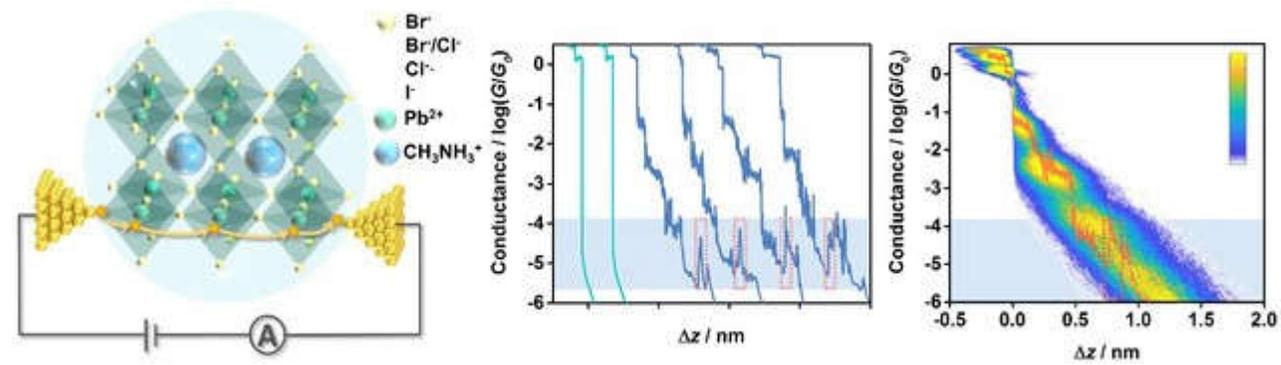
OPEN

Room-temperature quantum interference in single perovskite quantum dot junctions

Haining Zheng^{1,4}, Songjun Hou^{2,4}, Chenguang Xin^{3,4}, Qingqing Wu², Feng Jiang¹, Zhibing Tan¹, Xin Zhou³, Luchun Lin¹, Wenxiang He¹, Qingmin Li¹, Jueting Zheng¹, Longyi Zhang¹, Junyang Liu¹, Yang Yang¹, Jia Shi¹, Xiaodan Zhang³, Ying Zhao³, Yuelong Li^{3*}, Colin Lambert^{2*} & Wenjing Hong^{1*}

钙钛矿材料由于其高量子产率、载流子迁移率和独特的光致发光特性而在光电材料领域存在诸多潜在的重要应用。电荷输运是影响钙钛矿材料和器件性能的关键步骤，研究钙钛矿材料在纳米尺度下电荷输运的独特尺寸效应对钙钛矿光电器件的设计和开发具有重要的指导意义。然而，如何在埃尺度乃至单个晶胞层面上表征和研究钙钛矿材料的电荷输运仍存在巨大的技术挑战。

针对这一问题，洪文晶教授课题组基于机械可控裂结技术自主研发了具有皮米级位移调控灵敏度和飞安级电学测量精度的精密科学仪器，对南开大学李跃龙副教授团队合成的钙钛矿量子点进行表征，首次获取钙钛矿量子点单个晶胞单元距离仅为5埃的不同连接位点间的电学信号差异，通过数据挖掘捕捉到电极上金原子在钙钛矿量子点晶胞表面上滑移的动态过程，并意外地在滑移过程中同时观察到将近一个量级的电导增加现象。通过与英国兰卡斯特大学Colin Lambert教授合作，他们利用DFT理论计算揭示了该电导增加现象源于电荷输运通过钙钛矿晶胞中发生的量子干涉效应，这也是首次在钙钛矿材料中观测到电荷输运中的量子干涉效应。这一研究工作成功将量子干涉的研究体系拓展至在光电领域具有重要应用的钙钛矿材料领域，为未来制备基于量子干涉效应的新型钙钛矿器件提供了一种全新的思路。



这一跨学科国际合作研究工作是在化学化工学院洪文晶教授、英国Lancaster 大学物理系 Colin J. Lambert教授以及南开大学电子信息与光电工程学院李跃龙副教授的共同指导下完成的。化工系硕士研究生郑海宁、Lancaster University大学Songjun Hou博士、南开大学硕士研究生辛晨光为论文第一作者。博士后林禄春，博士研究生谭志冰、郑玉婷，硕士研究生蒋枫、张珑漪，本科生何文翔、李庆民等参与了论文的研究工作。刘俊扬特任副研究员、师佳副教授和萨本栋微纳米研究院杨扬副教授也参与了部分指导工作。该工作得到国家重点研发计划课题（2017YFA0204902）、国家自然科学基金（21673195、21503179、21490573）、厦门大学“人工智能分析引擎”双一流重大专项等项目的资助，也得到了固体表面物理化学国家重点实验室、能源材料化学协同创新中心的支持。

论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41467-019-13389-7>

（化学化工学院）

责任编辑：杜筠