
苏州纳米所发表能源纳米器件的扫描力探针研究综述

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/1838.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！

能源纳米技术，泛指利用纳米材料和纳米尺度的特征效应构筑能源纳米器件，致力于解决可再生能源转化和存储过程中的瓶颈问题，目前已成为一个重要的学科交叉领域。能源纳米器件显著区别于电子器件和光电子器件，其工作机制决定于器件中电子、空穴和离子等载流子的长程传输过程，其传输过程常与化学转化相耦合，并且不同于传统化学反应中电子被局域在原子核附近。基于原子力显微镜(AFM)发展的扫描力探针显微术(SFM)从最初的形貌扫描工具，逐步发展成了可探测力学、电学、热学、磁学、光学和化学等性质的多模式功能成像技术，同时结合其高空间和时间分辨率，适应于复杂环境的原位工况成像能力等优势，被广泛用于能源纳米器件工作机制的研究。

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所研究员陈立桅团队，长期致力于能源纳米器件界面形貌、化学结构和电子过程的扫描力探针研究，目前已在Acc. Chem. Res, Nat.

Commun., JACS, Adv. Mater., Joule, Nano Lett., Nano

Energy等期刊上发表了一系列原创性研究成果。近日，受邀在《先进材料》(Advanced Materials)上撰写题为Functional Scanning Force Microscopy for Energy Nanodevices的综述文章(DOI: 10.1002/adma.201802490)，聚焦近年来能源纳米器件的扫描力探针技术的研究进展。

该综述首先介绍了扫描探针各种功能成像技术的发展历程，从最基本的形貌成像模式开始(图1)，依次介绍纳米力学模式、化学成像模式、载流子探测模式和时间分辨成像技术等。第二部分介绍了各种扫描力探针功能成像模式在能源转换器件，如有机光伏电池和有机-无机钙钛矿电池中的进展。该部分重点突出了原位工况研究器件内部界面动态演化的重要意义和面临的挑战(图2)。在第三部分中，该综述介绍了以锂离子电池为典型代表的能源储存器件中固态电解质中间相(SEI)的形貌、力学性质、化学组分在电池循环中的演变，及其与电池循环性能的关联(图3)。该类器件区别于能源转换器件的主要特点是器件行为决定于离子的传输，因此推动了一系列探测离子运动的功能成像模式的发展。最后，该综述总结了扫描力探针技术在能源纳米技术发展中的积极推动作用，同时指出进一步提高测量分辨率和测量精度对于推动能源纳米技术领域革新具有重要意义。

此综述和相关研究工作得到国内外合作者的大力支持，受到国家自然科学基金、科技部重点研发计划、江苏省自然科学基金、中科院先导专项和科研装备研制项目、苏州纳米协同创新中心(教育部2011计划)以及苏州纳米所的经费资助与研发条件支持。

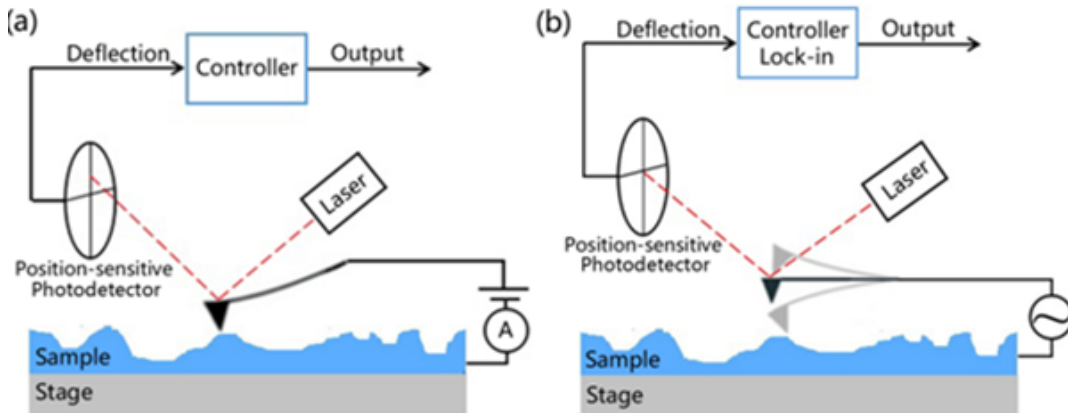


图1.扫描力探针技术原理图，通过针尖扫描过程中是否振动将扫描力探针技术分为非振动模式(a)和振动模式(b)两大类

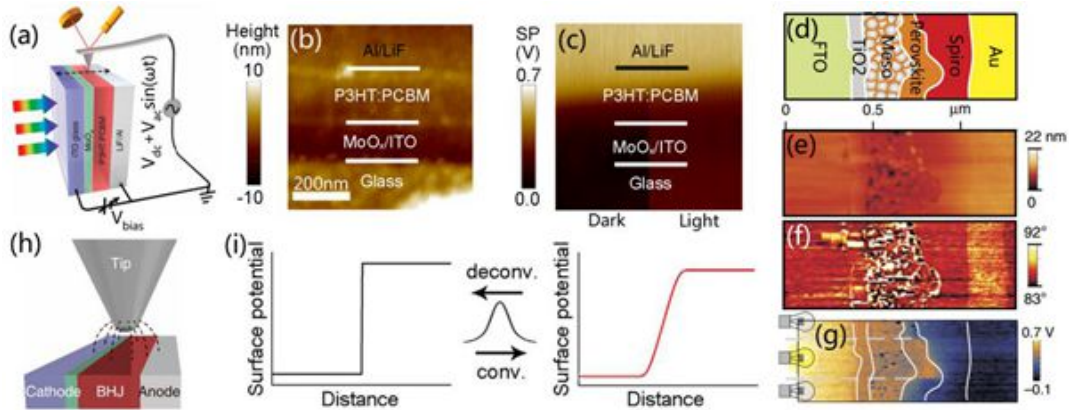


图2.原位工况研究有机光伏器件和有机-无机钙钛矿光伏器件能级结构的演变

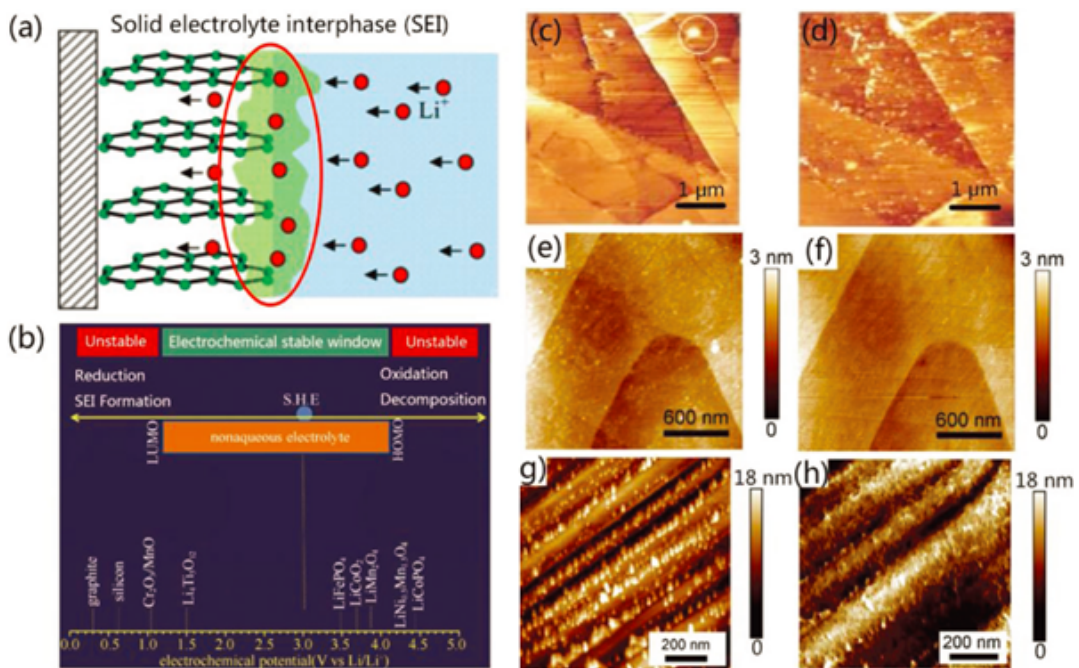


图3.锂离子电池SEI形成原理示意图及其形貌变化的原位表征

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