
晶体“自刻蚀”新工艺实现低维光伏材料精密制备

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37824.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！

晶体“自刻蚀”新工艺实现低维光伏材料精密制备。中国科学技术大学特任教授张树辰团队联合美国普渡大学、上海科技大学的研究人员，首次在二维离子型软晶格材料中，实现了面内可编程、原子级平整的马赛克式异质结可控构筑，为未来高性能发光和集成器件的研发开辟了全新路径。1月15日，相关成果在线发表于《自然》。

在半导体领域，能够在材料平面内横向精准构建异质结构，是探索新奇物性、研发新型器件及推动器件微型化的关键。然而，以二维卤化物钙钛矿为代表的离子型软晶格半导体，其晶体结构柔软且不稳定，传统光刻加工等技术往往因反应过于剧烈而破坏材料结构，难以实现高质量的横向异质集成。如何在此类材料中实现高质量、可控外延的横向异质结精密加工，是该领域面临的重要科学难题。

张树辰研究团队独辟蹊径，创新性地提出并发展了一种引导晶体内应力自刻蚀新方法。研究人员发现，二维钙钛矿单晶在生长过程中会自然累积内部应力，并巧妙设计了一种温和的配体——溶剂微环境，能够选择性地激活并利用这些内应力，引导单晶在特定位置发生可控的自刻蚀，从而形成规则的方形孔洞结构。随后，通过快速外延生长技术，将不同种类的半导体材料精准回填，最终在单一晶片内部构筑出晶格连续、界面原子级平整的高质量马赛克异质结。

这种全新的加工方法不是通过‘拼接’不同材料，而是在同一块完整晶体中，引导它自身进行精密的‘自我组装’，张树辰解释道，这意味着，未来我们有可能在一块极薄的材料上，直接‘生长’出密集排列的、能发出不同颜色光的微小像素点，为未来的高性能发光与显示器件的发展提供一种全新的备选材料体系和设计思路。

此项研究突破了传统工艺的局限，首次在二维离子型材料体系中实现了对横向异质结结构的高质量、可设计性构筑。其展现的驾驭晶体内应力与动力学新范式，实现了单晶内部功能结构的可编程演化，为研究理想化界面物理提供了全新平台，也为低维材料的集成化与器件化开辟了新的路径。

审稿人对该工作做出高度评价，认为这是一项出色的研究，它通过基于溶液的技术，巧妙地利用了二维钙钛矿的软离子晶格特性，对该领域做出了重要贡献。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09949-1>

作者：张树辰等 来源：《自然》

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