
二维材料超洁净堆叠制造研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40676.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！

二维材料超洁净堆叠制造研究获进展。将不同二维材料像原子级薄片一样层层堆叠，可构筑全新功能的范德华异质结构。然而，在看似简单的贴合过程中，水、氧、空气等分子易被困于层间，形成气泡、褶皱和缺陷，影响界面质量与器件性能。目前，实现大面积、高洁净度的二维材料堆叠，成为亟待突破的难题。

近日，中国科学院上海技术物理研究所等提出了弹性斜面印章辅助热层压（EBTL）技术。该技术利用弹性斜面印章与超平整范德华粘附层构成层压工具，通过斜面结构形成逐步推进的接触前沿——原理类似于手机贴膜时用刮板排出气泡和灰尘。同时，150 °C原位加热有助于促进材料表面水、氧等吸附分子脱附，从而实现自清洁式的范德华层压，解决了传统方法中界面污染物残留问题。

实验结果表明，这一技术提升了二维材料堆叠结构的界面质量。与传统层压方式相比，通过该技术制备的MoS₂同质结表面更为平整，层间气泡和褶皱减少，平均洁净界面良率超过95%。该技术适用于石墨烯、六方氮化硼、WSe₂等多种二维材料，还可构筑扭转结构和多层超晶格，为复杂二维异质结构的制备提供了方法。基于洁净界面，该技术制备的MoS₂/hBN晶体管展现出更小的电学迟滞，MoS₂/WSe₂ p-n结二极管表现出更快的光响应速度。研究进一步将二维沟道、源漏电极、介质层、栅电极和封装层等功能构件逐层层压，构筑了包含2400个器件的全范德华层压晶体管阵列，展现出优异的均一性和可扩展性。

这一成果为新型半导体材料的洁净堆叠和高性能器件制造开辟了新的技术路径，有望支撑大面积半导体异质结构、复杂光电功能器件及低温三维集成等应用的发展。

相关研究成果发表在《科学通报》（Science Bulletin）上。研究工作得到国家重点研发计划和国家自然科学基金等的支持。（来源：中国科学院上海技术物理研究所）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.scib.2026.06.033>

作者：王旭东等 来源：《科学通报》

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