物理所发展出金模板辅助剥离法构筑大面积二维材料及莫尔超晶格

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27081.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！

物理所发展出金模板辅助剥离
法构筑大面积二维材料及莫尔超晶格

。莫尔超晶格是由两个或多个单层/少层二维材料以一定的层间转角堆叠在一起而形成的一类新颖的关联电子材料体系。莫尔超晶格体系具有强的电子关联和能带拓扑特性，展现出一系列衍生现象，如非常规超导、莫尔激子、滑移铁电、分数量子反常霍尔效应等。然而，由于传统机械剥离方法获得的单层/少层二维材料的尺寸小且产率低，增加了构筑摩尔超晶格中的角度对准的难度；构筑高质量莫尔超晶格需要避免湿法转移过程，使得近年来发展的金膜辅助的机械剥离方法较难适用于莫尔超晶格构筑。为了实现莫尔超晶格的高效精准构筑，亟需开发通用、高效且与干法转移堆叠技术兼容的大面积、高质量的二维原子晶体的机械剥离方法。

中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心研究员高鸿钧带领的团队，致力于新型二维原子晶体材料的制备、物性调控及原型器件等方面的研究。近期，该团队的博士研究生吴康和副研究员
鲍丽宏等，发展了普适性的金模板辅助的机械剥离方法，制备了高质量、大面积单层/少层半导体、超导、磁性二维原子晶体材料。层数依赖的Raman和荧光光谱表征表明，该工作所获得的单层/少层过渡金属硫族化合物（TMD）具有较高质量。科研人员制备了一系列六方氮化硼封装的高质量单层/少层
空气敏感的二维材料的电子器件
，包括BP场效应晶体管和$NbSe_2$
的霍尔器件，并探讨了层厚依赖的电学性质，证明了金模板辅助机械剥离方法与干法转移堆叠技术可以兼容，并可普适地探讨各种薄至单层的二维材料的层厚依赖的本征电学和光学性质。

该研究通过干法转移堆叠技术拾取金模板衬底上位于裸露的矩形SiO_2（30 μm × 40 μm）阵列上相邻的单层/少层二维晶体，构筑了转角双层TMD同质结和转角多层TMD同质结，且角度对准精度达~0.3 °。研究通过对准矩形SiO_2
上的单层TMD临近的晶体的长直台阶（和晶体的特殊晶向对应），构筑了~60 °层间转角和~0 °层间转角的转角TMD异质结，且角度对准精度<1 °。莫尔条纹成像、层间激子荧光光谱、二次谐波产生等一系列系统表征证明了高质量莫尔超晶格的精准构筑。该成果展示了金膜板辅助的机械剥离方法在高效精准构筑以转角TMD同质结和异质结为代表的莫尔超晶格上的优势，为高效精准构筑莫尔超晶格提供了新的材料制备方法，对于探索莫尔超晶格中的新奇物态具有积极意义
。

相关研究成果以*Gold-Template-Assisted Mechanical Exfoliation of Large-Area 2D Layers Enables Efficient and Precise Construction of Moir é Superlattices*为题，在线发表在《先进材料》（*Advanced Materials*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院等的支持。

论文链接

研究团队单位：物理研究所

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转发