

# 硬核，南京大学，一天连发2篇Nature!

原创 高分子科学前沿 高分子科学前沿 2022-05-05 07:51



新品 限时促销

显微光谱全新解决方案  
Beagle-M显微光谱仪

250~2500nm超宽光谱范围

- 微米级别采样区域
- 250~2500nm吸光度、透反射检测
- 可实现荧光、拉曼等光谱功能
- 微区光学特性表征必备仪器

400-001-5685 400@ideaoptics.cn

复享 让光谱简单

二维材料相关研究近年来呈现出爆发式的增长趋势，因其高纵横比的片状结构，大比例暴露活性位和易加工。一方面，探索2D分子材料的制备、结构和性能是突破这一科学瓶颈的新途径。另一方面，对已知2D材料的已知性能的可视化解释也成为突破二维材料应用的另一大难题。比如这些年，红的发紫的石墨烯材料，我们都知道当两层石墨烯一层放在另一层上面，并在它们之间扭曲一个非常小的角度时，就会形成一个“摩尔纹”，事实证明该系统的物理特性会发生巨大的变化，可怎样捕捉这些变化也是一个非常棘手的问题。

2022年5月4日，《Nature》期刊以背靠背形式刊登了南京大学电子科学与工程学院**王欣然教授**和其合作者团队、**王肖沐教授**和其合作者团队在新型二维材料领域的最新研究成果，相关论文题为“Uniform nucleation and epitaxy of bilayer molybdenum disulfide on sapphire”和“Observation of chiral and slow plasmons in twisted bilayer graphene”为题，分别揭示了**通过边缘成核和外延在蓝宝石衬底上形成均匀的双层高度定向可扩展的MoS<sub>2</sub>薄膜**，以及对具有**高度有序莫尔超晶格的宏观 tBLG 中两种新的等离子体模式的直接观察**，为新电磁动力学提供了结构和机理方面的新见解。第一篇**王欣然教授、Li TaoTao**为共同通讯作者，课题组**Lei Liu, Taotao Li, Liang Ma, Weisheng Li, Si Gao, Wenjie Sun, Ruikang Dong**等7位研究人员为共同第一作者；第二篇**施毅教授、王肖沐教授**为共同通讯作者，**Tianye Huang**和**Xuecou Tu**为共同第一作者。两篇论文的第一作者和通讯作者单位均为南京大学。

近年来，二维过渡金属二硫化物 (TMD) 对超越硅的电子产品很感兴趣。有人提出，与单层相比，双层 TMD 可能会改善晶体管的能量延迟积。因为他们有更小的带隙，更高的迁移率和良好的静电控制。然而，尽管单层 TMD 的生长取得了进展，但多层的受控外延生长仍然是一个挑战。





## nature

[Explore content](#) ▾ [About the journal](#) ▾ [Publish with us](#) ▾

[nature](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Published: 04 May 2022](#)

### Uniform nucleation and epitaxy of bilayer molybdenum disulfide on sapphire

[Lei Liu](#), [Taotao Li](#) , [Liang Ma](#) , [Weisheng Li](#), [Si Gao](#), [Wenjie Sun](#), [Ruikang Dong](#), [Xilu Zou](#), [Dongxu Fan](#), [Liangwei Shao](#), [Chenyi Gu](#), [Ningxuan Dai](#), [Zhihao Yu](#), [Xiaoqing Chen](#), [Xuecou Tu](#), [Yuefeng Nie](#), [Peng Wang](#), [Jinlan Wang](#) , [Yi Shi](#) & [Xinran Wang](#) 

[Nature](#) **605**, 69–75 (2022) | [Cite this article](#)

在第一篇文章中，**南京大学王欣然教授、施毅教授团队联合东南大学王金兰教授团队**，报告了双层二硫化钼 ( $\text{MoS}_2$ ) 在 C-Plane 蓝宝石上的均匀成核 (>99%)。同时，**设计了 C-Plane 蓝宝石上的原子平台高度，以实现边缘成核机制和  $\text{MoS}_2$  域聚结成连续的厘米级薄膜**。与基于单层薄膜的 FET 相比，基于双层  $\text{MoS}_2$  通道制造的场效应晶体管 (FET) 器件在迁移率 (高达  $122.6 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ) 和变化方面有显著改善。此外，短沟道 FET 的通态电流为  $1.27 \text{ mA } \mu\text{m}^{-1}$ ，**超过了 2028 年高性能 FET 路线图的目标**。

这项工作不仅向读者们展示了一种具有高性能双层  $\text{MoS}_2$  二维膜材料，**同时为 TMD 增长中的精确层控制提供了一般策略**，双层  $\text{MoS}_2$  是一种更具竞争力的通道材料，这也提供了一种可能为提高晶体管驱动电流，同时降低 3D 垂直堆叠的复杂性，以实现最终路线图晶体管技术。

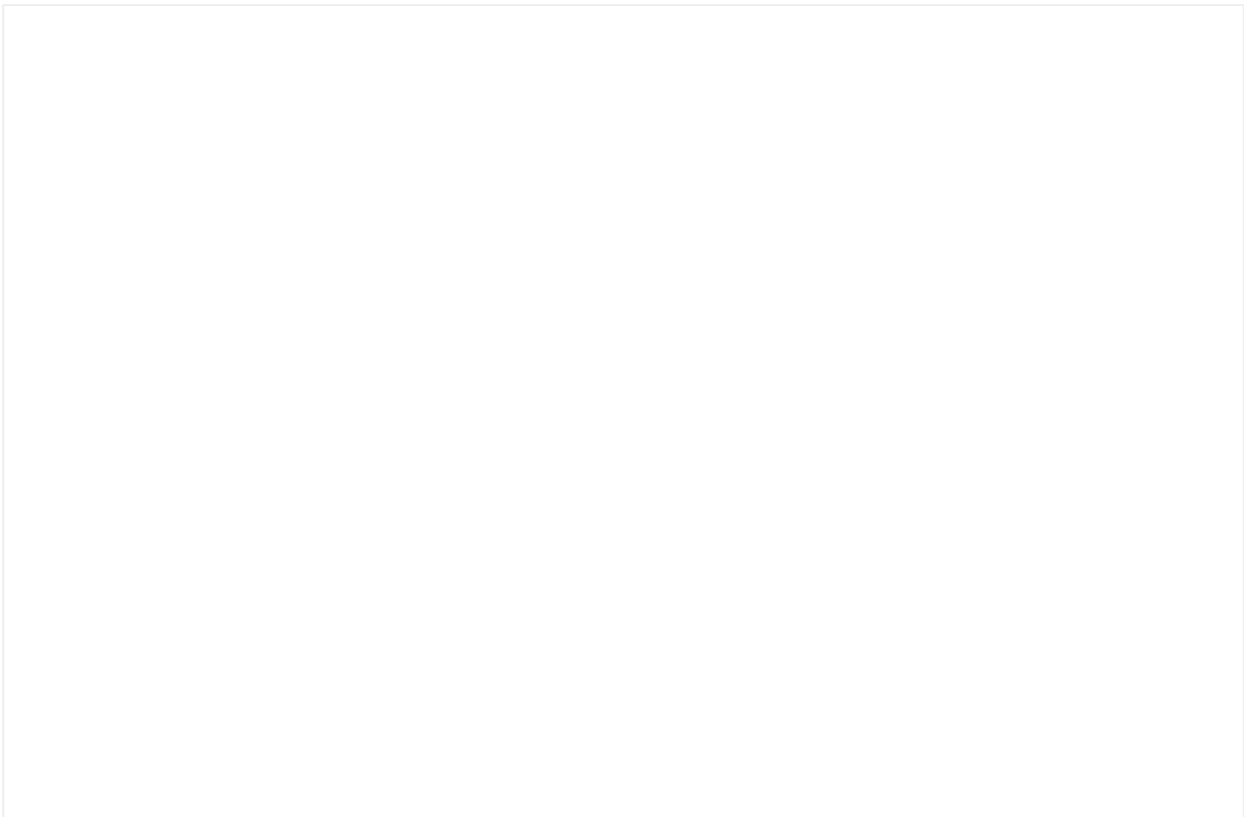


图 2. 双层 MoS2 在 c 面蓝宝石上的阶梯形成核。

## 02

在具有弱层间耦合的垂直范德华同质或异质双层膜中，层间的有限扭曲角会导致莫尔超晶格的形成，该超晶格将周期性调制原子结构、能量和光学选择规则。在接近魔角的石墨烯双层膜中，以 $\sim 0.05 \sim 0.1^\circ$ 的精度控制扭曲角，可以得到完全不同的相关联电子相，包括超导电性、轨道磁性和相关绝缘体态。扭曲双层石墨烯 (tBLG) 中的莫尔超晶格显著改变了其组成结构的电子特性。

尽管 tBLG 中的等离子激元传播近场纳米成像技术研究了基面，但这些等离子体的一般电磁特性和性质仍然难以捉摸。

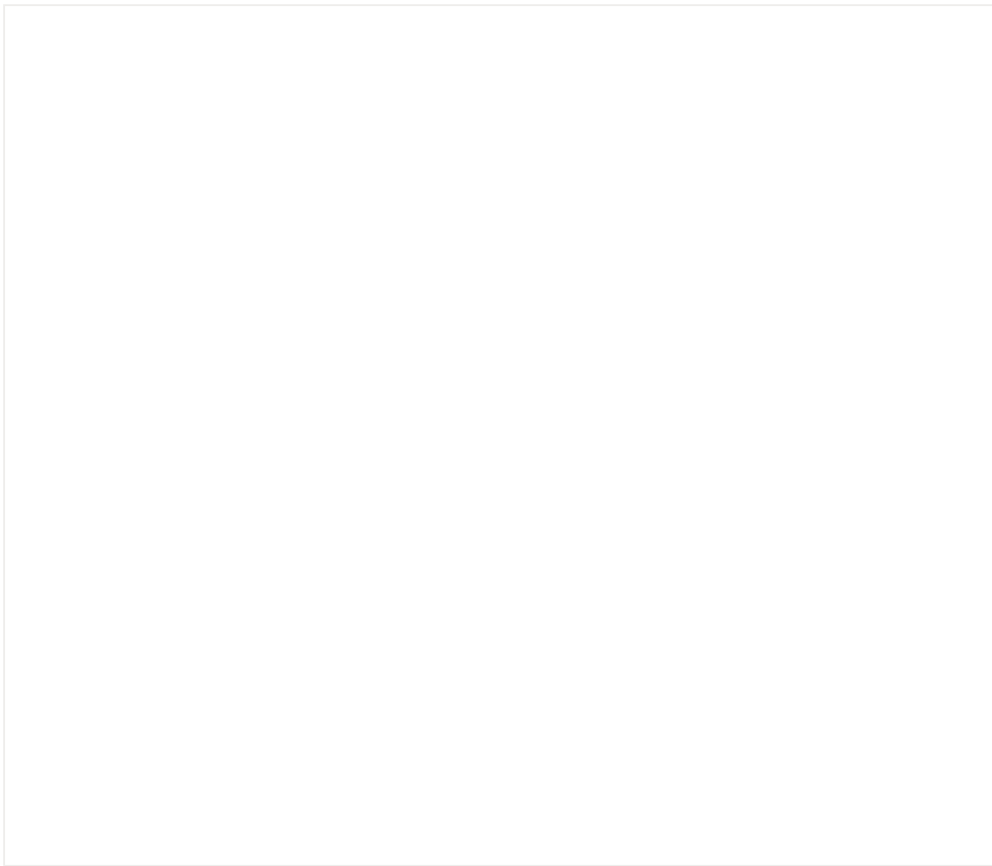
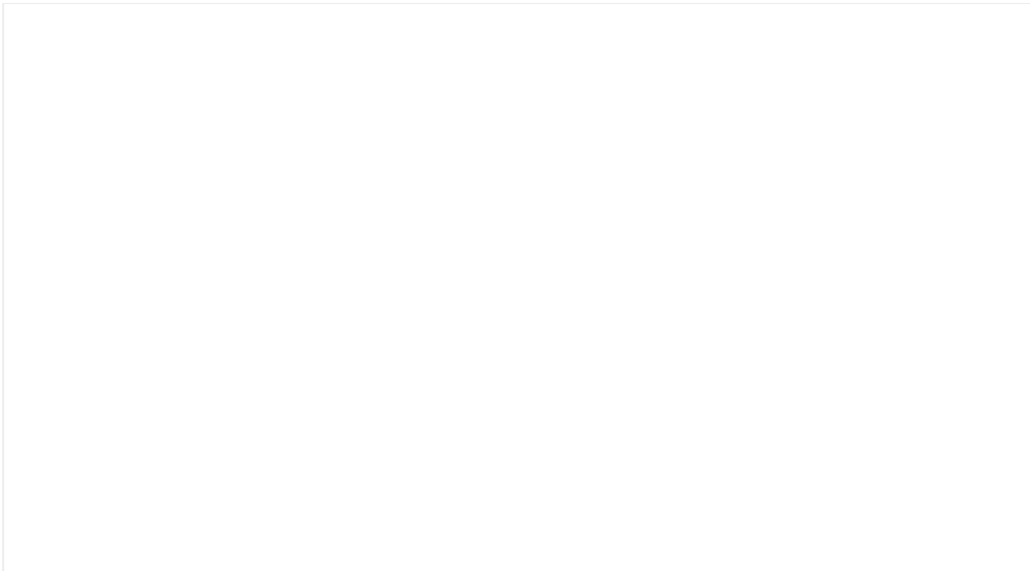


图 2. tBLG 中的手性等离子体模式。

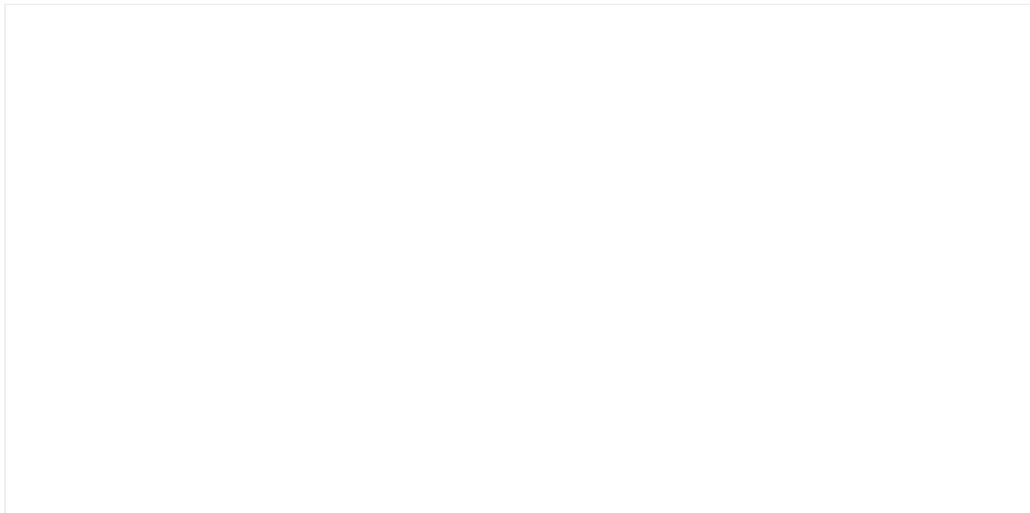
为了突破这一技术难题，在第二篇文章中，**南京大学王肖沐、施毅教授团队联合电子科技大学和美国明尼苏达大学，报告了对具有高度有序莫尔超晶格的宏观 tBLG 中两种新的等离子体模式的直接观察。**研究者使用 tBLG 的螺旋结构纳米带，确定了由于未补偿的 Berry 而产生的手性等离子体的特征光泵浦下的电子气通量。这些手性等离激元的显着特征通过它们对光泵浦强度和电子填充的依赖，以及与最大贝里通量的光谱窗口一致的明显共振分裂和法拉第旋转来显示。此外，研究者们确定大约 0.4 电子伏特的慢等离子体模式，它源于晶格松弛 AB 堆叠域中嵌套子带之间的带间跃迁。**这种模式可能会为备受追捧的中波红外光谱窗口内的强光-物质相互作用开辟机会。**我们的结果揭示了小角 tBLG 的新电磁动力学，并将其作为独特的量子光学平台。



--3D打印白皮书--



--帮测科技--



**参考文献:**

【1】 Liu, L., Li, T., Ma, L. et al. Uniform nucleation and epitaxy of bilayer molybdenum disulfide on sapphire. Nature (2022).

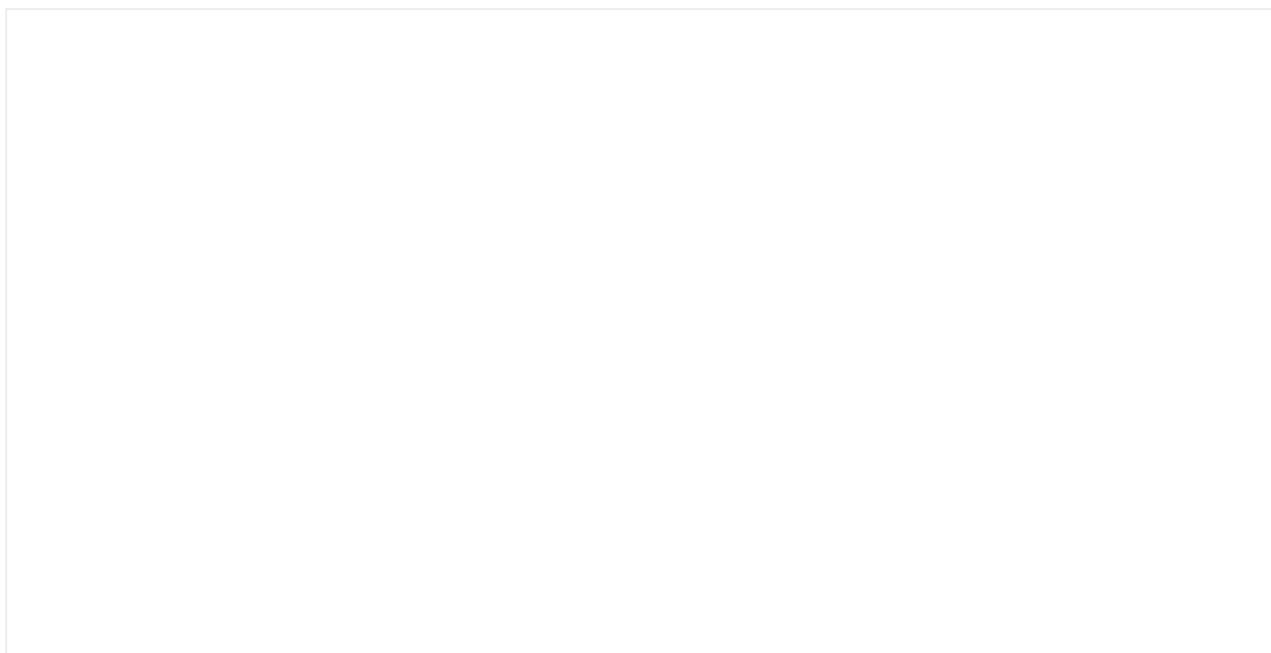
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04523-5>

【2】 Huang, T., Tu, X., Shen, C. et al. Observation of chiral and slow plasmons in twisted bilayer graphene. Nature (2022).

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04520-8>

来源：高分子科学前沿

声明：仅代表作者个人观点，作者水平有限，如有不科学之处，请在下方留言指正！



高分子科学前沿

喜欢作者

发表于上海

阅读 7484

分享 收藏

13

7

写下你的留言

精选留言



王三三 来自香港

我南威武！两篇都有施毅教授👍