

科学家创新范德华挤压技术实现二维金属的普适制备

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32202.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！

科学家创新范德华挤压技术实现二维金属的普适制备。

自2004年单层石墨烯发现以来，二维材料引领了凝聚态物理、材料科学等领域的系列突破性进展，开创了基础研究和技术创新的二维新纪元。在过去20年中，二维材料家族迅速扩大，目前实验可获得的二维材料达数百种，理论预测的更是近2000种。然而，这些二维材料基本局限在范德华层状材料体系。原子薄极限的二维金属是近年来科研人员孜孜以求的新兴二维材料，它的实现可以超越当前二维范德华层状材料体系，拓宽二维材料家族，有望演生出各种宏观量子现象，促进理论、实验和技术的进步。但不同于范德华层状材料，金属是高度对称的非范德华材料，各向同性且强的金属键导致二维金属的制备颇具挑战。在过去几年中，科学家为实现二维金属做出了大量努力，但未能在原子薄极限下实现大尺寸和本征的二维金属。

针对上述挑战，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心科研人员提出了原子级制造的范德华挤压技术，通过将金属熔化并利用团队前期

制备的高质量单层 MoS_2

范德华压砧挤压，实现了埃米极限厚度下各种二维金属的普适制备，包括铋（Bi，6.3）、锡（Sn，5.8）、铅（Pb，7.5）、铟（In，8.4）和镓

（Ga，9.2）。范德华挤压制备

的二维金属上下均被单层 MoS_2

封装，具有优异的环境稳定性（在超1年的测试中无性能退化）和非成键的界面，利于器件制备以探索二维金属的本征特性。电学测量表明，单层铋的电导率随着温度的降低近线性增加，表现出经典金属行为，室温电导率可达 $\sim 9.0 \times 10^6$

S/m ，比块体铋的室温电导率（ $\sim 7.8 \times 10^5$

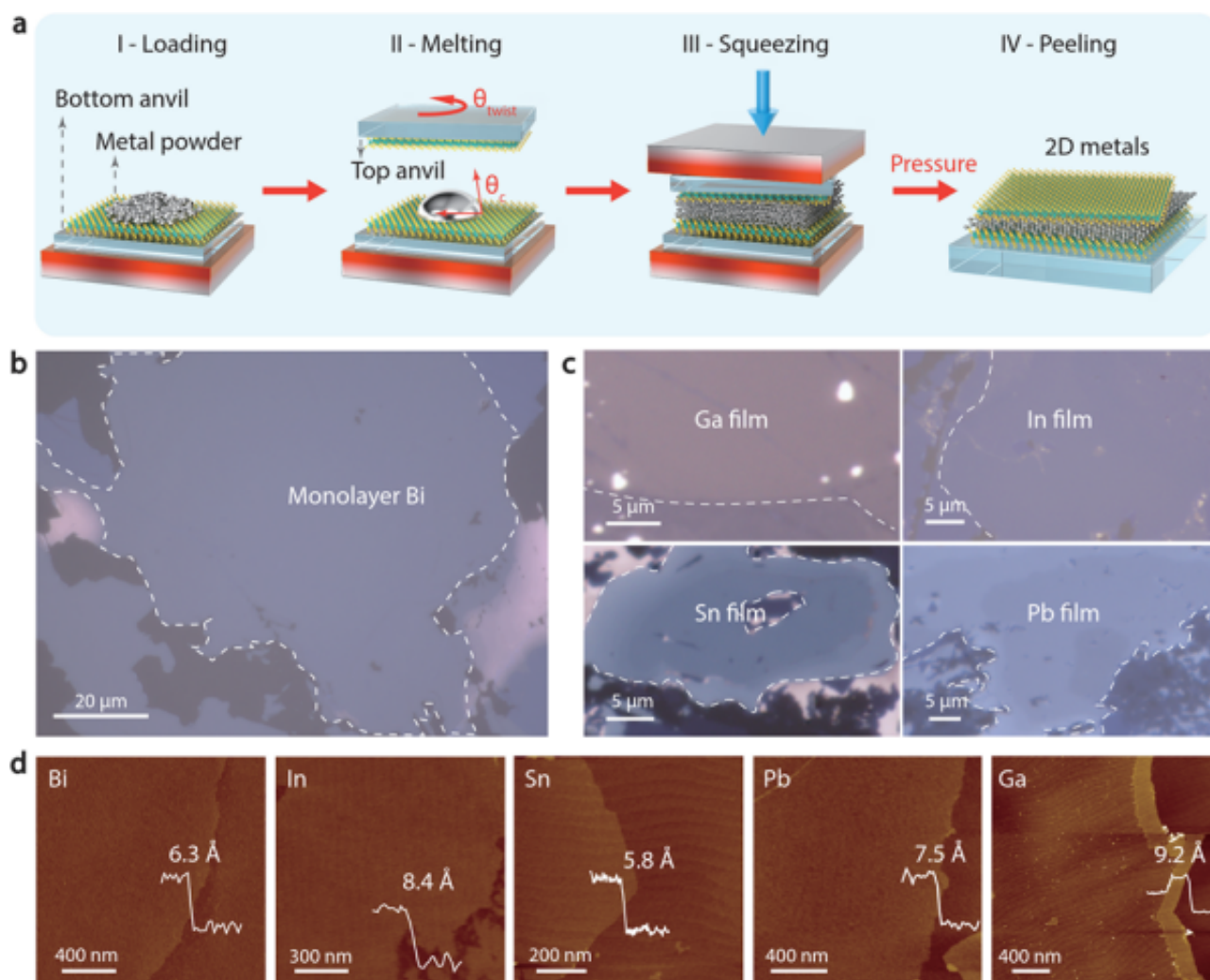
S/m ）高一个数量级以上。并且，单层铋展现出明显的P型电场效应，其电阻可被栅电压调控达35%（块体金属通常小于1%），为低功耗全金属晶体管和高频器件阐明了可能。同时，范德华挤压技术能够以原子精度控制二维金属的厚度即单层、双层或三层，为揭示此前难以企及的新奇层

层自旋特性提供了可能。

该研究发展的范德华挤压技术为二维金属、合金以及其他二维非范德华材料开辟了有效的原子级制造方案。

3月12日，相关研究成果发表在《自然》（Nature）上。审稿人高度评价这一成果：“开创了二维金属这一重要研究领域”“代表二维材料研究领域的重大进展”。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院相关项目、广东省基础与应用基础研究重大项目等的支持。

[论文链接](#)



范德华挤压技术普适制备埃米极限厚度二维金属

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/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发