
国家纳米中心在亚纳米材料普适性制备方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25733.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！

与材料组成和结构

一样，尺寸（维度和尺度）同样可以

调控材料性能。例如，2010年和2023

年的诺贝尔物理和化学奖分别授予二维材料和胶体量子点方面的开创性工作，凸显了材料维度和尺度的重要性。

中国科学院国家纳米科学中心张勇团队致力于极小尺度材料的物理制备及性能研究。前期，提出了二元协同球磨方法，将球磨极限推进至量子尺度；开发出全物理方法，实现了量子尺度材料的普适和规模制备。相对于狭义方法（盐辅助球磨

），广义方法（硅球辅助球磨）具有更多优势。层状材料、非层状材料

、非平面层状材料、非范德华层状材料

等都能够通过广义方法达到量子尺度

。性能研究方面，研究人员揭示了材料性能（荧光、非线性光学、电催化、载流子动力学）随材料尺寸的变化规律；

实现了（可见光波段）最高纪录的非线性饱和吸收性能，以及非线性饱和吸收的超高响应与超低功率激发。

近日，该团队与合作者提出了三元协同球磨方法，将球磨极限推进至亚纳米尺度，实现了亚纳米材料的普适制备。研究人员以过渡金属二硫族化合物为研究对象，确立了三元协同球磨方法的有效性。单次循环制备产率分别为7.2 wt%（二硫化钼）和4.8

wt%（二硫化钨）。所得亚纳米二硫化钼/二硫化钨横向尺寸约为0.44nm和0.47nm

，厚度约为0.55nm和0.61nm

，从而证实了其亚纳米尺度。与纳米尺度和量子尺度相比，亚纳米尺度能够极大提升材料的荧光和非线性光学性能。该研究以石墨为研究对象，确立了三元协同球磨方法的普适性；同样操作，单次循环制备产率为2.3

wt%，所得亚纳米石墨烯横向尺寸约为0.54nm，厚度约为0.37nm

，从而证实了其亚纳米尺度（破缺单胞状态）。

考虑到上述制备策略的机械/

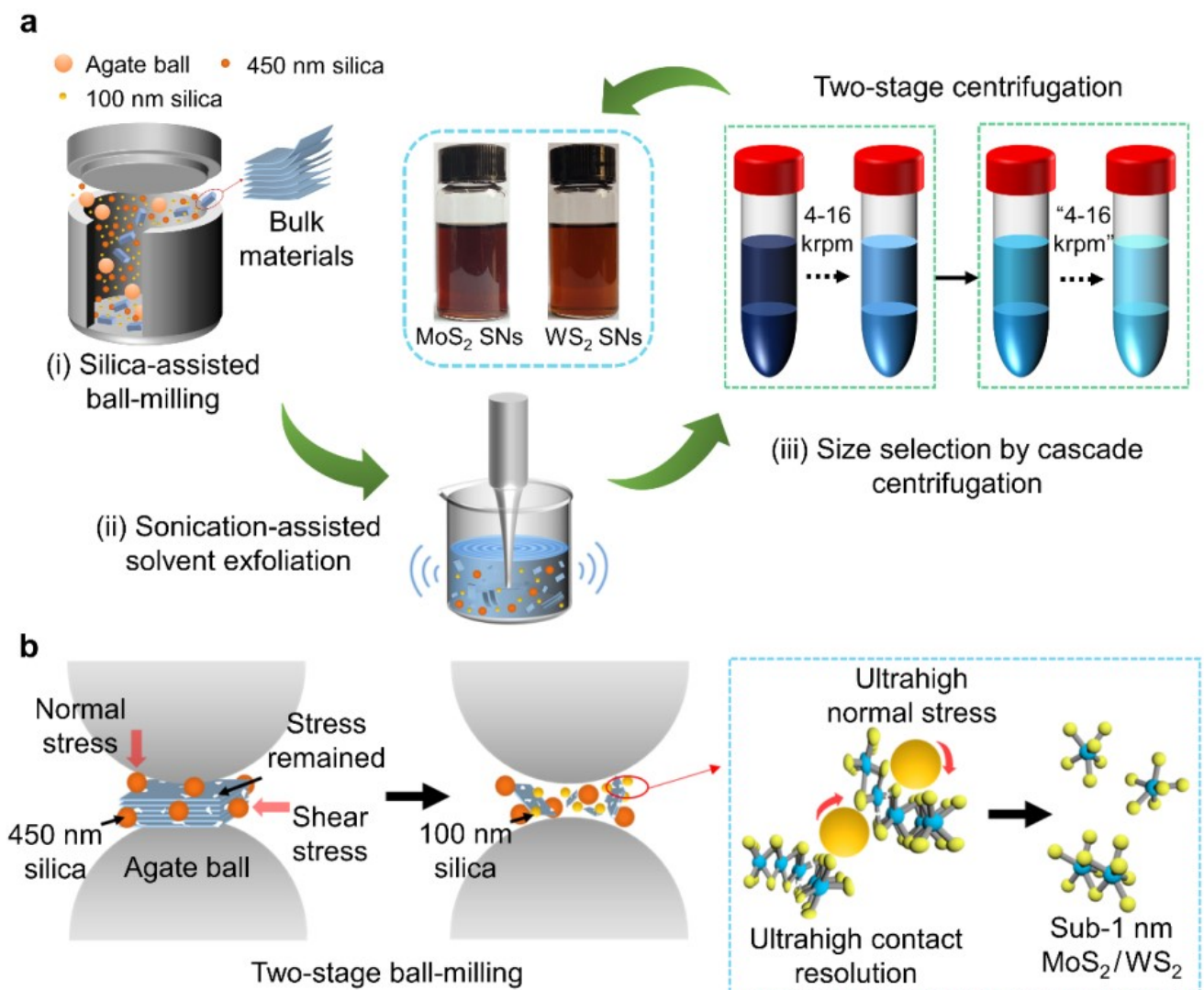
力学属性以及单层石墨烯具有已知最高断裂强度，亚纳米石墨烯的成功制备证明了这一策略的高度普适性。亚纳米材料普适制备的实现，展示了自上而下物理制造的极限能力以及破缺晶格的真正潜力，为研究非平衡亚纳米材料的性质和相互作用奠定了重要基础，有望促进亚纳米材料的规

模制备和全面开发。

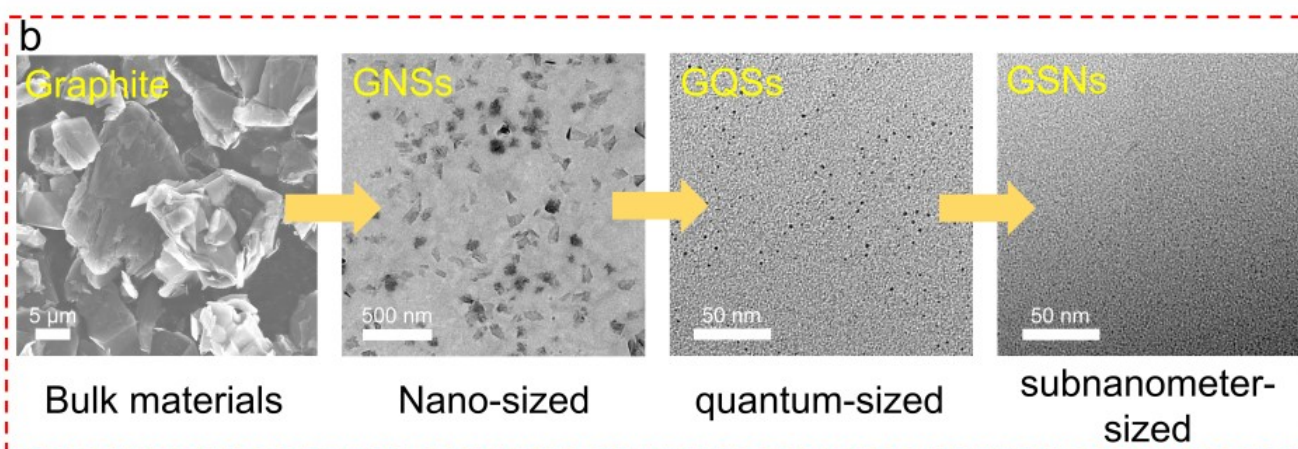
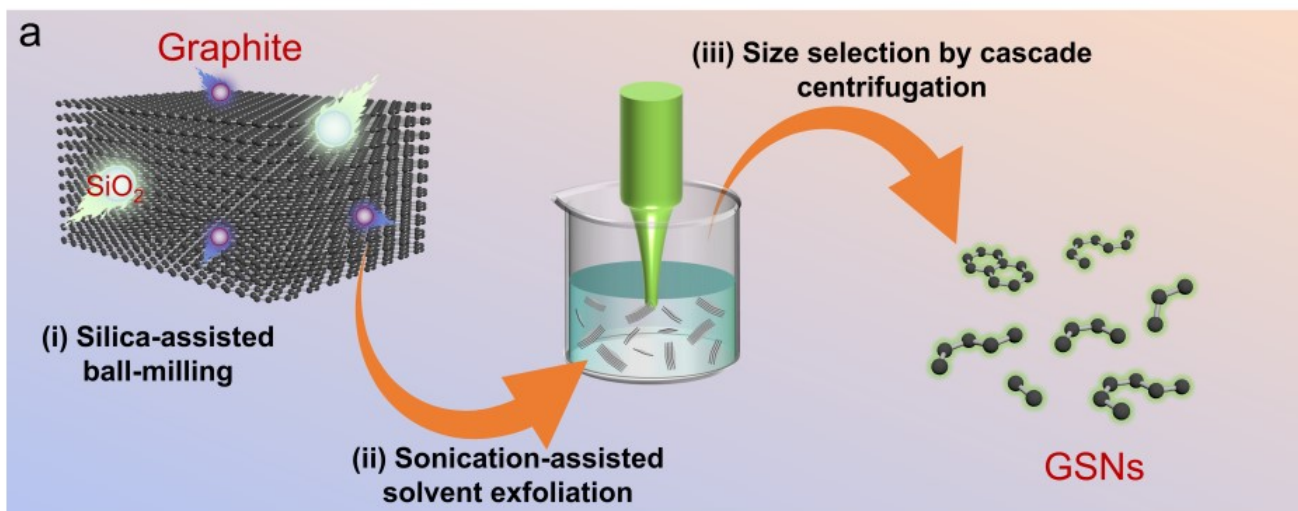
相关研究成果分别以Sub-1 nm MoS₂ and WS₂ with extremely enhanced performance 和Tailoring graphite into subnanometer graphene为题发表在《今日纳米》(Nano Today)和《先进材料》(Advanced Materials)

上。研究工作得到国家自然科学基金，中国科学院战略性先导科技专项和国家重点研发计划等的支持。

论文链接：[1](#)、[2](#)



亚纳米二硫化钼/二硫化钨物理制备



亚纳米石墨烯物理制备

研究团队单位：国家纳米科学中心

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