
二维量子片普适和规模制备研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5528.html>

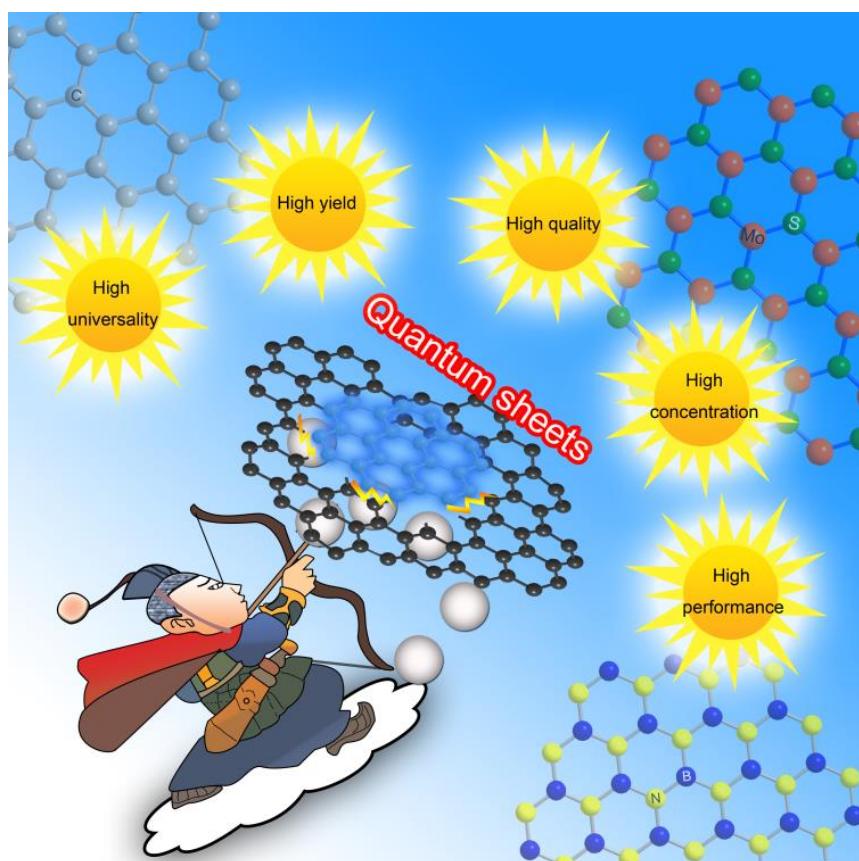
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

二维量子片普适和规模制备研究取得进展。二维(材料)量子片是二维材料和量子体系不断发展和交叉的产物，由于其兼具二维材料的本征特性以及量子限域和突出的边缘效应，因此受到广泛关注。然而二维量子片的制备方法纷繁芜杂，各具特色，却始终未见报道同时具有普适性和规模化的制备策略。普适和规模制备方法的缺失，一方面极大限制了二维量子片的工业化应用;另一方面使得系统深入研究二维量子片的性质陷入困境。显然，二维量子片普适和规模制备方法的建立具有重大的理论和现实意义。

中国科学院国家纳米科学中心张勇课题组前期成功实现了过渡金属二硫族化合物本征量子片的规模制备(Nano Lett. 2017, 17, 7767-7772)。该制备方法结合盐辅助球磨和超声辅助溶剂剥离，虽然实现了规模化制备，不过仍然具有局限性。相比于过渡金属二硫族化合物(如二硫化钼、二硫化钨等，面内断裂强度16-30 GPa)，石墨和氮化硼具有更高的面内断裂强度(如单层石墨烯的面内断裂强度高达130 GPa;少层氮化硼的面内断裂强度高达70 GPa)。因此，直接由(未经任何处理的)本体层状材料出发，通过全物理(如全机械/力)过程，实现二维量子片的普适和规模制备，具有巨大的挑战性。

近期，张勇课题组联合刘新风课题组以及北京大学高鹏课题组和中科院化学研究所车延科课题组合作攻关，实现了二维材料量子片的普适和规模制备。由石墨、氮化硼、二硫化钼、二硫化钨本体层状材料出发，通过硅球辅助球磨和超声辅助溶剂剥离相结合的全物理方式，成功实现了石墨烯量子片、氮化硼量子片、二硫化钼量子片、二硫化钨量子片的规模制备。单循环产率分别高达35.5、33.6、30.2、28.2 wt%，比现有方法提高了1-2个数量级，为二维量子片的工业化应用奠定了坚实基础。所得二维量子片均为本征结构，为探索其原初性质并揭示内在机理提供了极大便利。这种普适和规模制备方法的建立，使得在相同协议/标准上建设二维量子片完整数据库/图书馆成为可能，势必会加速二维材料量子片的全面和细致探索。上述各种量子片在溶液和薄膜中均具有良好的分散性，而且展示出优异的性能。如固态荧光，寿命为纳秒量级，达到实用化要求;非线性饱和吸收，绝对调制深度高达59%，相对调制深度高达89%，与单层石墨烯相当;饱和强度低至 $sub-10\text{ kW/cm}^2$ ($sub-1\text{ nJ/cm}^2$)，比之前报道降低了1-2个数量级。相关研究成果以内封面形式发表在Materials Horizons (Mater. Horiz. 2019, DOI: 10.1039/c9mh00272c)上。制备方法已申请中国发明专利。

该研究得到国家自然科学基金、中科院人才计划和国家纳米科学中心启动基金的支持。



二维材料量子片普适和规模制备

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