力学所在二维材料中的纳米级褶皱实现其三维结构的高强度和高韧性研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14068.html

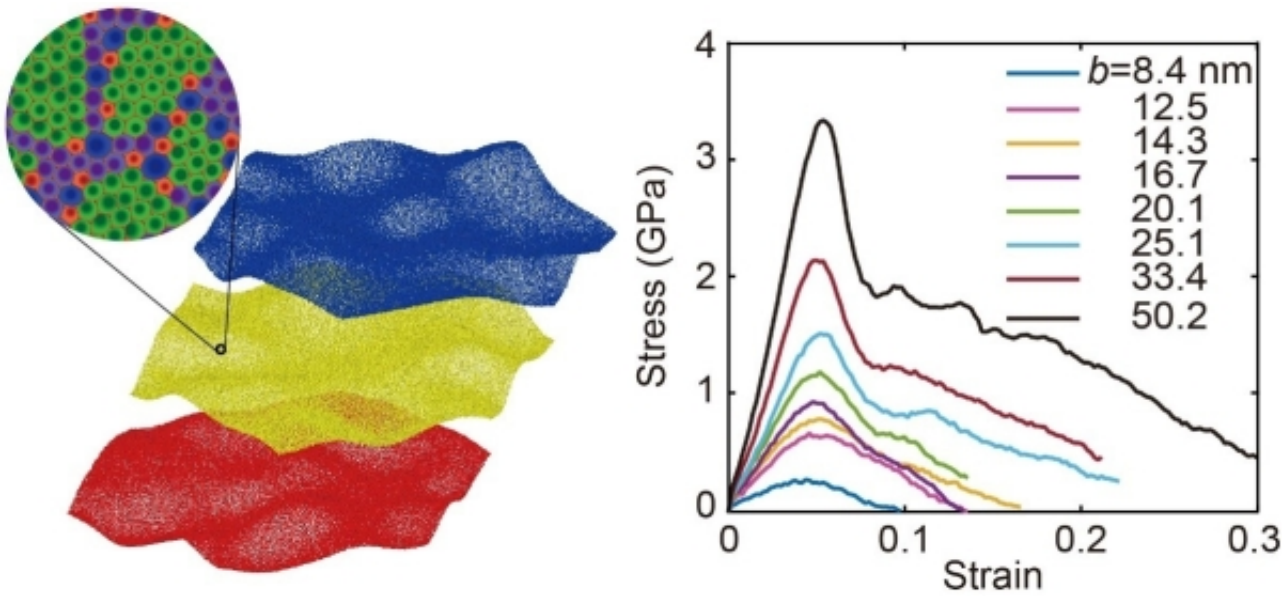
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室研究员魏宇杰研究团队通过原子尺度模拟和理论分析，报道了高强度和高韧性的堆叠无定形碳基复合材料，并揭示出纳米级褶皱产生的增强增韧这一反常规机制，相关研究成果发表在*Nano Letters*上。

石墨烯等低维碳基材料具有极高的面内强度和杨氏模量，但其三维堆叠结构难以继承这些优势且表现出极端脆性。科研人员通过模拟和理论分析，设计出基于二维无定形碳薄膜的堆叠结构，与大多堆叠结构材料不同的是，其同时实现了高强度（GPa）和类塑性的大变形。对变形过程分析发现，大量初始缺陷引起的表面粗糙度和单原子层固有的面外柔性是其增强增韧的两个关键因素。在拉伸过程中，表面大量的纳米级褶皱会带来不均匀的小尺度层间界面滑移，从而导致剪应力的不均匀分布和类塑性变形，避免了材料的突然失效。上述结论对其他类型的原子尺度薄膜材料具有普遍性，为提高范德华异质结构的韧性，有效避免灾难性失效提供了新策略。

力学所博士研究生谢文慧为论文第一作者，魏宇杰为论文通讯作者。研究工作得到国家自然科学基金委员会和中科院战略性先导科技专项的支持。

论文链接



二维无定形碳的三维堆叠，由此产生的非晶碳基复合材料具有高强度（~3.5 GPa）和良好的韧性。堆叠结构示意图和原子构型（左），层中的纳米级褶皱是增强增韧源头；堆叠片层尺寸b对复合材料力学性能的影响（右）。

研究团队单位：力学研究所

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