



非线性力学国家重点实验室

<2012> 第3期(总第204期)

简讯

State Key Laboratory of Nonlinear Mechanics, Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences

科研进展

揭秘 5-7 环缺陷如何影响石墨烯强度

2012 年 7 月 1 日, *NATURE MATERIALS* (《自然-材料》期刊) 在线发表了力学所非线性力学国家重点实验室魏宇杰研究员等揭秘 5-7 环缺陷如何影响石墨烯强度的论文。这一工作对二维晶体结构中典型缺陷的相互作用提供了基本方法, 对石墨烯在柔性结构中的应用具有重要意义, 且对典型碳结构包括碳管、富勒烯、石墨烯中的类似缺陷有指导意义。

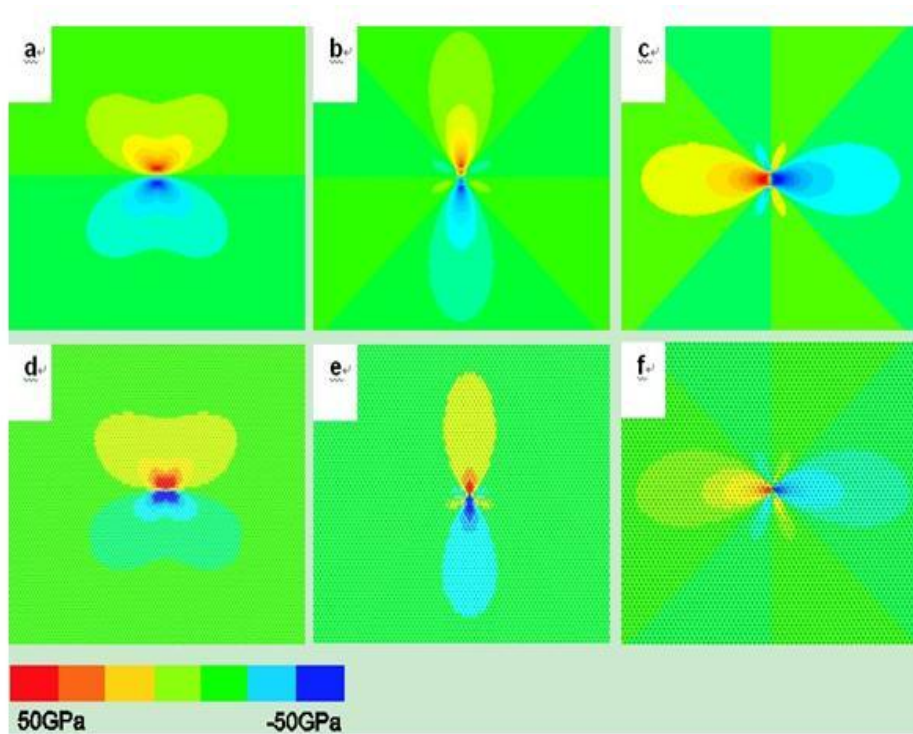
石墨烯的二维晶体结构对现存的理论构成挑战, 这些理论通常适用于描述三维结构。现阶段, 建立适用于石墨烯的结构与性能之间的关联至关重要, 这有助于我们充分利用这一材料的诸多优异特性。随着大面积多晶石墨烯的制备成功, 理解晶界对石墨烯的性能既有工程价值, 也有重要科学意义。利用分子动力学、第一原理计算, 再结合连续介质力学模型, 我们发现石墨烯的强度可随晶界角度的变化增强或减小。石墨烯的强度不单纯依赖于缺陷密度, 且与缺陷的具体构型密切相关。缺陷之间存在相互作用, 这一作用可以很好地用旋错产生的应力场来

表征 (如图一所示)。在缺陷等周期排列的情况下, 石墨烯强度与晶界角度的平方成线性关系。我们发现断键从 6-7 环共享位置开始, 这一位置的电子云密度最低, 键合最弱 (如图二所示)。

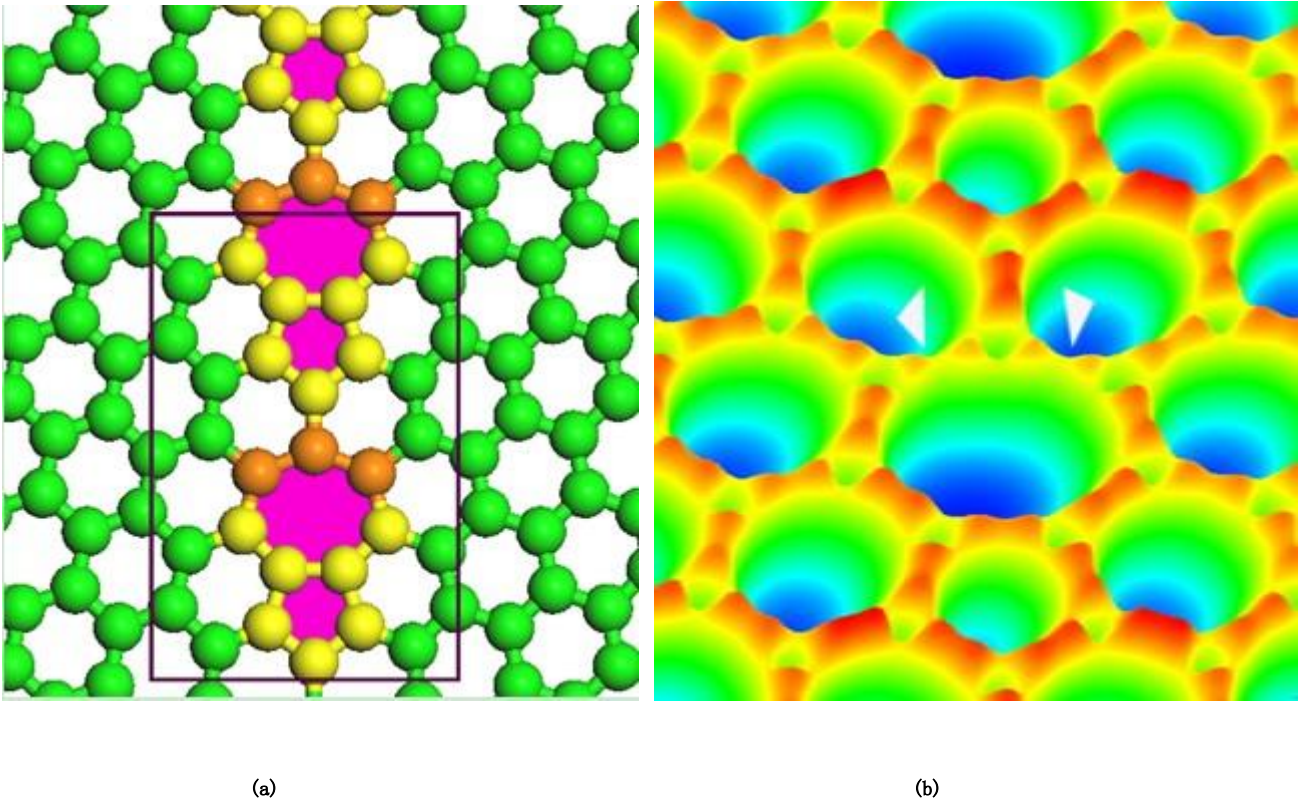
Nature Materials 为 *Nature* 的姐妹期刊, 是 Nature Publishing Group 出版的材料领域顶级期刊, 2002 年 9 月创办, 今年的影响因子 32.8。

原文链接:

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/pdf/nmat3370.pdf>



图一: 石墨烯中典型5-7环缺陷产生的应力场。 a 到 c 分别为利用位错理论产生的应力云图 σ_{xx} , σ_{yy} , and τ_{xy} ; e 到 g 为对应的分子动力学计算结果。



图二：石墨烯中的电子云密度，可看到 6-7 环共享位置的电子云密度最低（蓝色），键合最弱。(a)原子结构。(b)电子云密度，箭头所示位置密度最低，通常是初始断键的地方。

实验研究

LNM 举行优秀国家重点实验室研究项目进展报告会

8 月 31 日，LNM 举行了优秀国家重点实验室研究项目进展报告会，实验室主任何国威研究员主持会议，李战华研究员、宋凡研究员、魏宇杰研究员和魏悦广研究员应邀出席会议。

会上，7 位主要项目成员作了报告，围绕各自的研究方向，介绍了相关的研究进展。许向红副研究员介绍了陶瓷材料热冲击裂纹演化与其残余强度关联的实验研究，梁立红副研究员介绍了纳米结构复合涂层的力学性能及界面相关问题，施兴华副研究员介绍了石墨烯及其界面的相关研究，张星副研究员介绍了展向振动平板

的低速气动性能，张吟副研究员介绍了质量谐振器里的反问题，蒋敏强副研究员介绍了非晶合金流动与断裂过程中的失稳行为，邵颖峰助理研究员介绍了热震裂纹研究。他们围绕多尺度力学的核心问题，展开深入和系统的研究。

与会成员对进展报告内容分别作了评述，提出了很多中肯的建议，有利于项目的进一步深入开展。

优秀国家重点实验室研究项目是国家自然科学基金委奖励优秀国家重点实验室的基金项目，为期四年。LNM 室务会将该项基金全部用于资助青年科研人员开展研究。

实验室迎新

非线性力学国家重点实验室召开研究生迎新会

新的学期新的开始，为迎接 2012 年秋季新入所的各位同学，9 月 20 日非线性力学国家重点实验室（以下简称 LNM）室务会、党支部精心筹备了 LNM 迎新会。迎新会由 LNM 党支部青年委员刘小龙主持。会议邀请所研办的王晓红、王健老师出席。LNM 主任何国威、副主任宋凡，党支部委员邵颖峰、蔡松林及部分同学出席了会议。

首先，何国威、宋凡分别致辞，介绍了 LNM 良好的科研环境与科研实力，表达全室老师对同学们未来的科研生活寄予的厚望；随后王晓红和王健介绍了 LNM 在研究生培养方面的特色，期望同学们在导师的带领下充分利用 LNM 丰富的科研资源，努力学习，圆满完成学业；同时，要注重各方面能力的培养，为今后踏入社会做好充分的准备。

接着，蔡松林为新入所的同学介绍了 LNM 科研道德规范细则。在师生交流环节，同学们就科研、就业以及是否继续深造等问题积极提问，老师们全面详尽地作答。高年级的同学以他们的切身感受，为新同学解答了学习和生活上的疑惑。

迎新会在愉快轻松的氛围中结束。LNM 全体师生祝愿新入所的同学在未来的科研、生活中一帆风顺，早日实现自己的人生理想！

学术报告

| 形式 | 日期 | 报告人 | 单位 | 报告题目 |
|-------|-------|----------------------|---|---|
| 学术报告 | 7月5日 | Prof. Xiangchun Xuan | Department of Mechanical Engineering, Clemson University, USA | Particle magnetophoresis in ferromicrofluidics |
| | 7月6日 | Dr. Qianhong Wu | Department of Mechanical Engineering Villanova University, USA | From red cells to skiing to soft lubrication |
| | 7月12日 | 郑伟谋 | 中国科学院理论物理研究所 | 实用符号动力学 |
| | 7月20日 | C.Nataraj, Ph.D | Department of Mechanical Engineering Villanova University, USA | Nonlinear analysis of rotordynamic systems |
| | 7月26日 | Dr. Haimin Yao | Department of Mechanical Engineering, The Hong Kong Polytechnic University | Why can black carp teeth crush mollusk shells? –mechanics learned from natural structural materials |
| | 8月3日 | Dr. Teng Li | Department of Mechanical Engineering, and Maryland NanoCenter University of Maryland, College Park, Maryland, USA | Tuning grapheme properties via strain engineering |
| | 8月22日 | Prof. Oded Gottlieb | Department of Mechanical Engineering, Technion-Israel Institute of Technology, Haifa, Israel | Nonlinear spatio-temporal dynamics and stability of the scan process in non-contact AFM |
| | 8月23日 | 童彭尔 | Department of Physics, Hong Kong University of Sciences and Technology, Hong Kong | Interfacial pinning, hysteresis and dynamics near a moving contact line |
| | 8月24日 | 吴沛东 | Department of Mechanical Engineering, McMaster University | Modelling twinning and detwinning in HCP polycrystals |
| | 8月30日 | Prof. Chunsheng Lu | Department of Mechanical Engineering, Curtin University, Australia | Novel mechanical behaviors of ceramic/semiconduct nanowires |
| 8月31日 | 张德良 | 中科院力学所 | 时空守恒算法研究进展与应用 | |

| | | | |
|-------------|---------------------|---|--|
| 9 月 3 日 | Valerio Lucarini | Klimacampus, University of Hamburg | Response theory for non-equilibrium systems |
| 9 月 5 日 | Dr.Liping Liu | Department of Mathematics and Department of Mechanical Areospace Engineering, Rutgers University, USA | Engineering microstructure in materials for desired multifunctional properties and local fields |
| 9 月 7 日 | 高琪 博士 | 北京航空航天大学 | 层析 PIV 测量技术及其应用 |
| 9 月 14 日 | 梁立红 副 研究员 | 力学所非线性力学国家重 点实验室 | 微/纳米体系导热性能的尺 度效应 |