

新研究发现非晶态物质中的动态结构缺陷

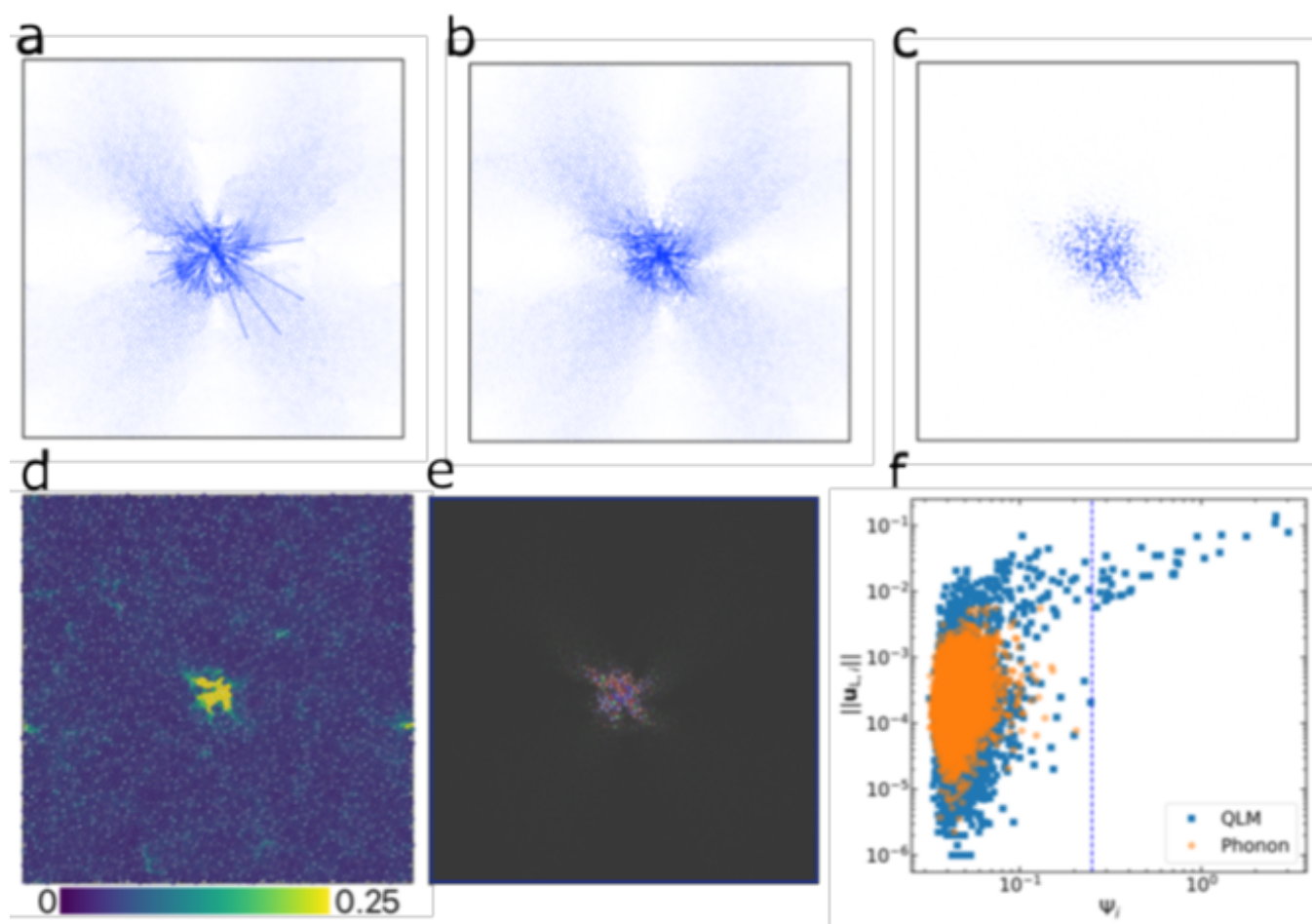
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33961.html>

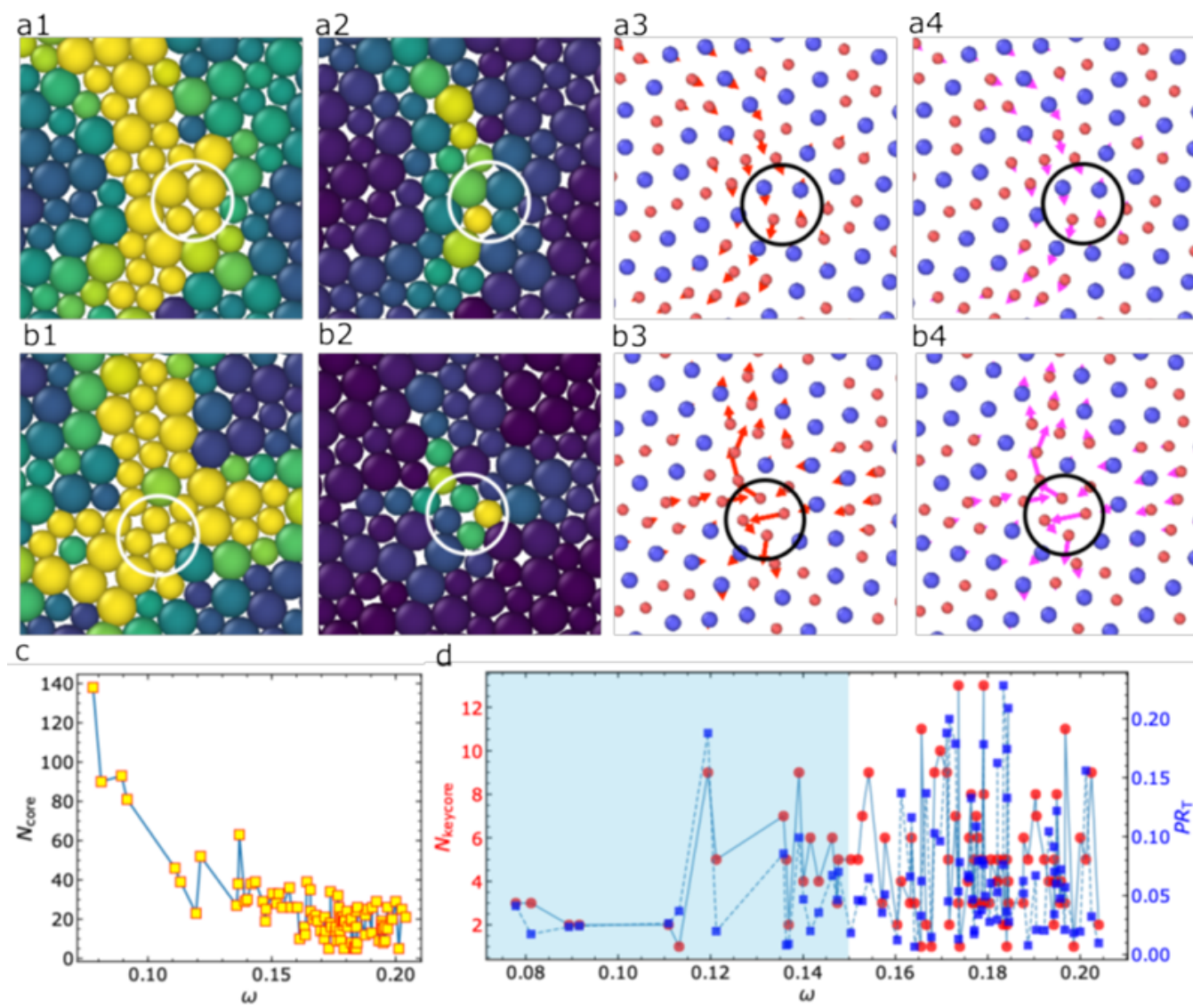
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

新研究发现非晶态物质中的动态结构缺陷。

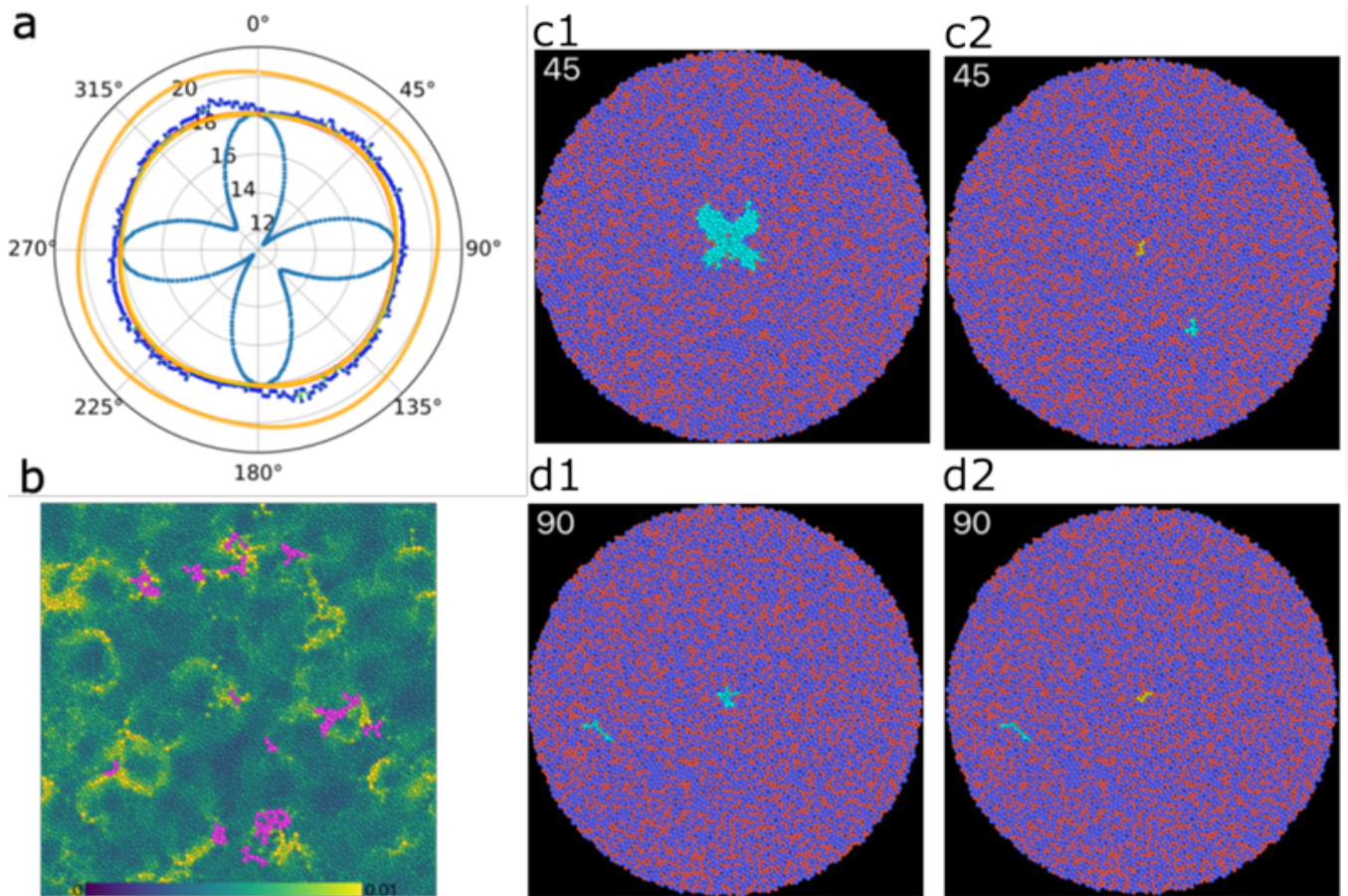
近日，松山湖材料实验室研究员胡远超团队与日本东京大学教授Hajime Tanaka团队合作，研究发现非晶态物质中的动态结构缺陷。他们发现低频振动模式中会出现四极矩特征的准局域振动模式，并且通过模式分解可以定义动态结构缺陷的核心特征。相关成果发表于《自然-通讯》（Nature Communications）。



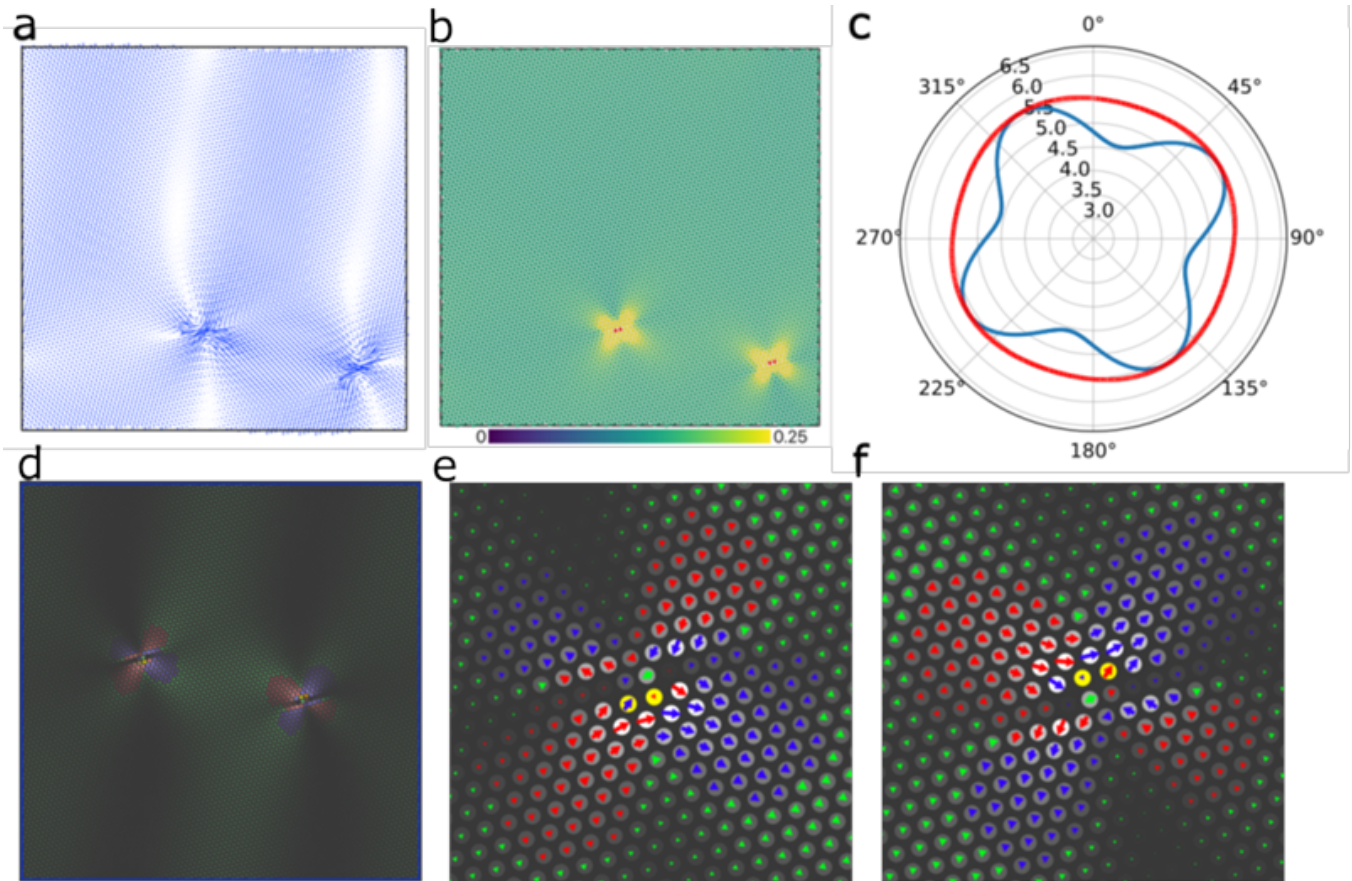
非晶态固体中的低频本征振动模式。(a) 原始振动场; (b) 原始振动场的横波[transverse]分量; (c) 原始振动场的纵波[longitudinal]。研究团队供图，下同



非晶态固体中的准局域振动模式内核特征及其与形变场的对应关系。(a1, b1) 内核(core)原子尺度性质 Ψ ; (a2, b2) 内核核心(key-core)原子尺度性质(Ψ); (a3, b3) 内核的原子尺度振动场; (a4, b4) 内核原子在极限小应变下的非仿射形变场。



非晶态固体的剪切各向异性及其原子尺度激活特征。(a)剪切模量随着角度的变化规律;(b)缺陷与低频横波振动态密度的关系;(c1, d1)在45度和90度剪切下的激活原子分布;(c2, d2)固定缺陷中心原子(key-core, 黄色)后剪切下的激活原子分布。



晶体中的缺陷的振动场特性。(a,b) 晶态固体的低频横波振动模式及其原子尺度 Ψ 分布。红色原子表示点缺陷所在位置。(c) 晶体在极限小应变下的剪切各向异性，红色曲线表示固定点缺陷后的剪切模量；(d-f) 原子尺度振动特性的divergence空间分布，呈现蝴蝶状特征。

?

研究人员进一步分析了简单的二维晶态固体，它包含两个点缺陷。研究发现，从原子振动特性出发，晶体中的缺陷呈现出与非晶态缺陷类似的性质特征，构建了两类材料的桥梁。这些缺陷本征来源于局域力学阻挫（mechanical frustration），是固体材料中的基本能量耗散方式。

该研究为进一步认识非晶态材料及促进其理论和应用的发展提供了指导意义。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-60781-7>

作者：胡远超等 来源：《自然—通讯》

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