

力学所揭示玻璃快弛豫的结构起源

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25780.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！

结构决定性能是有序固体广泛遵循的经典范式。而面向玻璃态等拓扑无序固体时，该范式变得扑朔迷离。近日，中国科学院力学研究所蒋敏强研究团队通过对玻璃弛豫的可控调制，发现了中程序结构决定快弛豫动力学。相关研究成果以 *Splitting of fast relaxation in a metallic glass by laser shocks* 为题，发表在《物理评论B》（*Physical Review B*）上。

玻璃态物质的弛豫动力学被认为是凝聚态物理领域最深奥、最具挑战性的未解难题。金属玻璃由于接近原子密堆结构，为研究玻璃弛豫提供了理想体系。研究发现，除普遍存在 α 主弛豫和 β 次弛豫外，金属玻璃在室温以下还存在时空尺度更小的快弛豫现象，且与低温塑性相关。这引起了国内外学者的关注，但快弛豫到底取决于玻璃的何种结构尚无定论。

该研究以典型锆基金属玻璃为模型材料，通过激光冲击强化（又称激光喷丸）和等温退火技术，对其快弛豫进行调制。实验发

现，激光弹性冲击使玻璃的快弛豫 β' 峰劈裂出一个新

的 γ 峰，而进一步的等温退火使快弛豫的双峰结构恢复为单峰 β'

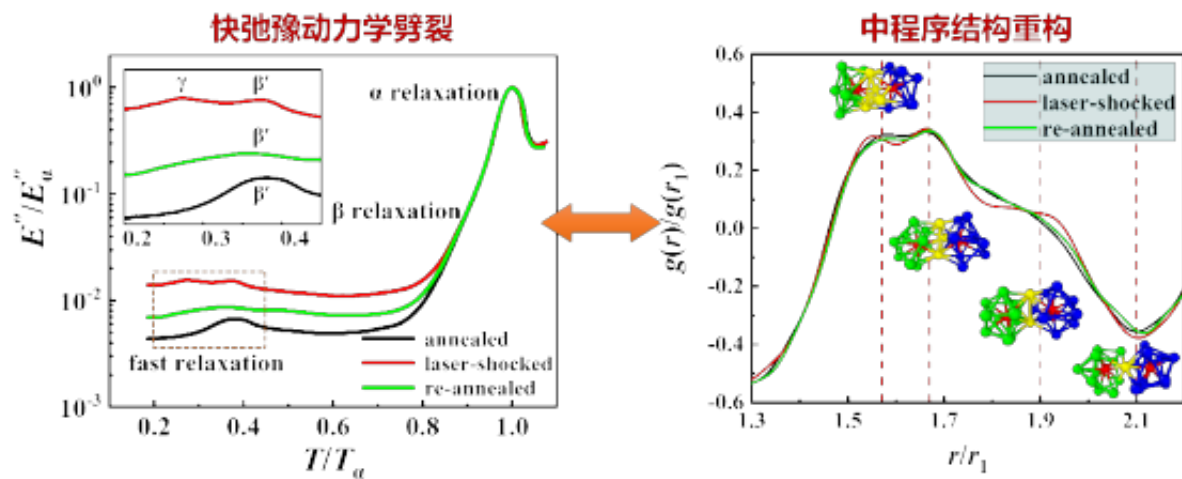
。高温和低温比热测量显示，快弛豫的动力学劈裂对应于微弱的结构年轻化。研究基于高分辨电镜观测和同步辐射高能X射线衍射分析发现，激光冲击使近邻团簇通过棱边共享的中程序结构含量的增加，导致 γ 快弛豫的激活；近邻团簇通过面共享和相互贯穿形成的稳定中程序结构则对应 β'

快弛豫的激活；上述中程序结构重构可通过等温退火恢复到初始态。这种弛豫动力学与原子结构的对应关系，为探讨玻璃快弛豫的结构起源提供了证据。该研究发现快弛豫劈裂有助于改善玻璃的室温塑性。

研究工作得到

国家自然科学基金国家杰出青年科学基金项目“非晶态固体力学”和基础科学中心项目“非线性力学的多尺度问题”等的支持。

[论文链接](#)



玻璃快弛豫动力学劈裂的结构起源：中程序结构重构

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](https://www.iikx.com)转发