
科研人员在玻璃材料中发现类姆潘巴效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39946.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！

科研人员在玻璃材料中发现类姆潘巴效应

热水比冷水更快结冰！？这一现象被称为姆潘巴效应。该现象可重复性存在争议，其诱发机制也不清楚。此前研究发现，姆潘巴效应不仅仅存在于水中，在自旋玻璃、颗粒系统、量子系统等非相变弛豫过程中同样存在。水结冰形核过程是一级结构相变，存在较强随机性，这是导致其重复性差的主要原因。而玻璃材料老化过程不存在一级相变，排除了随机成核的影响，成为研究姆潘巴效应的理想材料模型。

近日，中国科学院宁波材料技术与工程研究所研究团队从玻璃态物质能量弛豫角度出发，利用高精度纳米差示扫描量热仪，对比研究了不同玻璃材料的能量老化弛豫过程。

团队利用高精度纳米差示扫描量热仪，测量非晶合金、高分子玻璃和小分子玻璃在单步等温退火以及先高温后低温的双步退火条件下的热流变化。研究发现，高温预退火后，即使玻璃初始能量更高，其能量降低也更快，甚至超越初始能量更低的样品。这表明，玻璃材料能量老化弛豫过程存在类姆潘巴效应。

经典理论模型认为，玻璃的老化过程是单一弛豫过程，高能量玻璃达到相同能量状态所需时间比低能量玻璃更长。而该发现打破了这一常识性认识。

研究通过分析不同退火条件下的热流弛豫峰发现，其快速老化过程源于双步退火重新激活势垒更低的弛豫过程，且弛豫的焓变越高，其能量老化弛豫速率越快。

姆潘巴效应与科瓦奇记忆效应同属玻璃非平衡弛豫现象。先低温后高温退火可以诱发科瓦奇记忆效应，而先高温后低温退火则诱发姆潘巴效应，说明两个退火温度之间具有不可对易的属性，相关的不同模式弛豫子的相互作用仍需深入研究。这项研究为精准调控玻璃能量、优化热处理以及解决器件散热问题提供了新视角。

相关研究成果发表在《物理评论快报》(Physical Review Letters)上。研究工作得到国家自然科学基金和国家重点研发计划等的支持。

研究团队单位：宁波材料技术与工程研究所

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](http://www.iikx.com)转发