



焦点关注 北理新闻 综合新闻 科研学术 人才培养 党建思政 北理人物 媒体北理 菁菁校园 视频新闻 北理校

您现在所在的位置：首页 > 新闻网 > 科研学术 > 正文

北理工在非晶合金的弛豫动力学研究方面取得重要进展

供稿：物理学院 编辑：周格羽

(2018-04-12) 阅读次数:2132

【字号 大 中 小】

日前，北京理工大学吕勇军副教授课题组（博士研究生毕庆玲、导师吕勇军副教授），同中科院物理所汪卫华等人合作在非晶态合金的弛豫动力学研究方面取得重要突破，在二维非晶合金薄膜材料中首次揭示了次级弛豫形成的微观机理，并预测了次级弛豫中存在快慢两种亚模式。相关研究成果发表在近期的《物理评论快报》[Phys. Rev. Lett. 120, 155501 (2018)]上，该工作得到了国家自然科学基金委的资助和支持。

非晶态物质是一种微观结构长程无序、能量长期处于亚稳态的复杂多体相互作用体系。非晶态合金（又称金属玻璃）是50多年前发现的一类新型的非晶材料，它的发现极大丰富了金属物理的研究内容，日益成为凝聚态物理的研究前沿。非晶合金表现出很多独特的物理、化学性质，特别是块体非晶合金具有优异的力学性能，例如超高的强度和断裂韧性、高强度、低弹性模量等。块体非晶合金被认为是迄今为止发现的最强、最硬、最软、最韧的金属结构材料。尽管近年来在非晶合金方面涌现出大批的研究成果，但非晶合金中的一些基本问题仍然缺乏清晰的认识，例如非晶态转变的物理本质和非晶合金优异力学性能的物理本源等。目前的研究表明这些问题都与非晶合金中复杂的多重弛豫行为有关联。在非晶态合金形成过程中，存在长时结构弛豫与短时次级弛豫（ α 弛豫）并存的多重动力学行为，次级弛豫的行为表征以及微观机制是目前非晶合金研究中的关键问题。

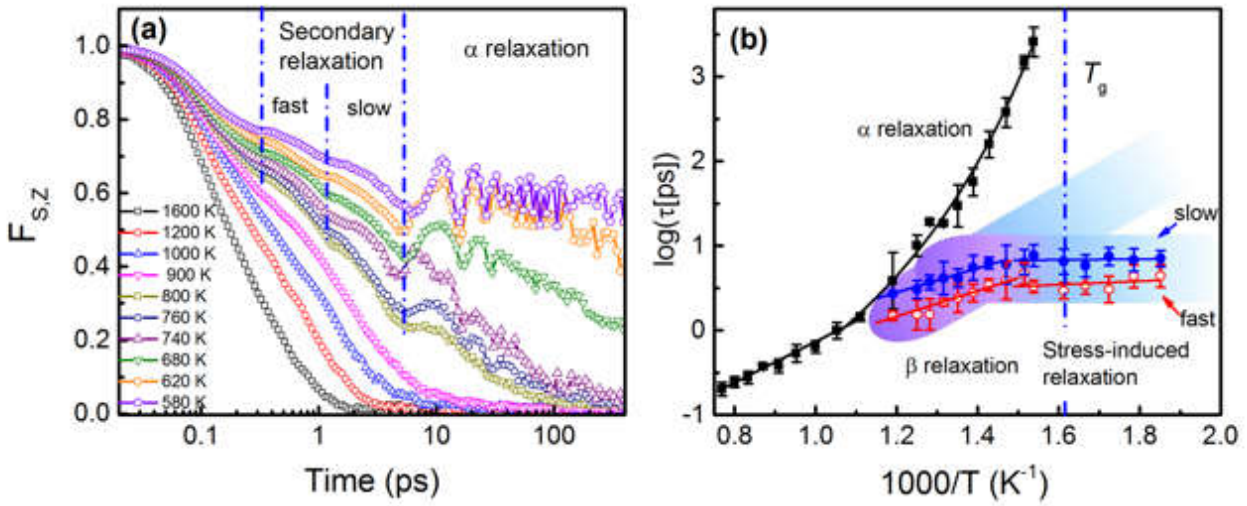


图 1 非晶合金的多重弛豫

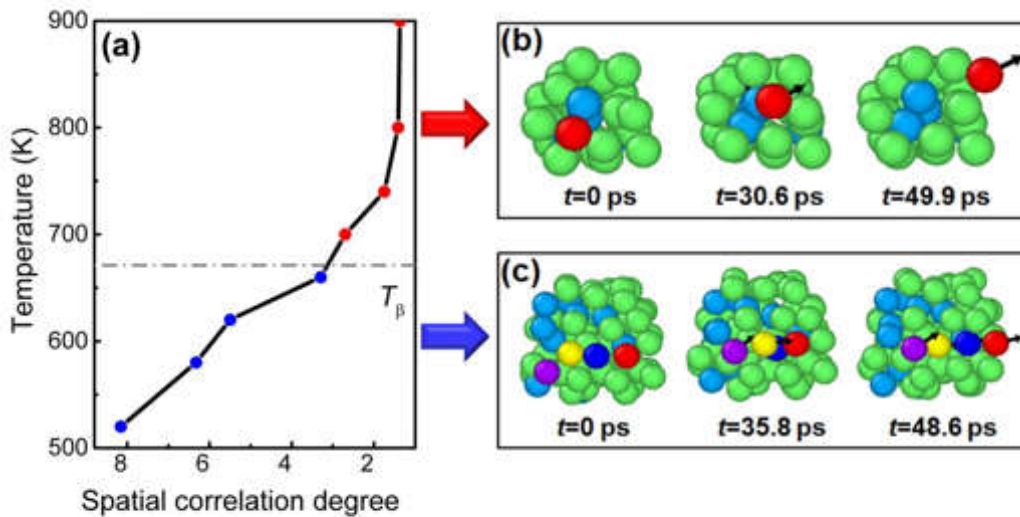


图 2 次级弛豫的两种机制

在该工作中，他们采用分子动力学方法研究了非晶CuZr合金薄膜的弛豫动力学行为。关联函数表明在接近非晶态转变的过冷区域， α 弛豫实际上由两个亚过程构成，即慢 α 弛豫与快 α 弛豫。这种多尺度的 α 弛豫行为一直延续到非晶态。模拟结果进一步表明 α 弛豫在非晶态转变温度附近存在着一个动力学转变。进一步的单粒子动力学分析发现转变前的 α 弛豫主要是随机的、热激活的单粒子跳跃，转变后的 α 弛豫主要是高度关联的协同跳跃，后者与应力不均匀性存在着内在联系，从而给出了非晶合金中 α 弛豫的清晰物理图像。

文章链接：<https://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.120.155501>

(审核：姜艳)

分享到： 新浪微博 腾讯微博 开心网 人人网  豆瓣网

分享到：微信（备注：需要通过手机等移动终端设备进行分享）



分享本则新闻
请扫上方二维码



版权所有：北京理工大学党委宣传部(新闻中心)

联系我们

技术支持：北京理工大学网络信