



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

搜索

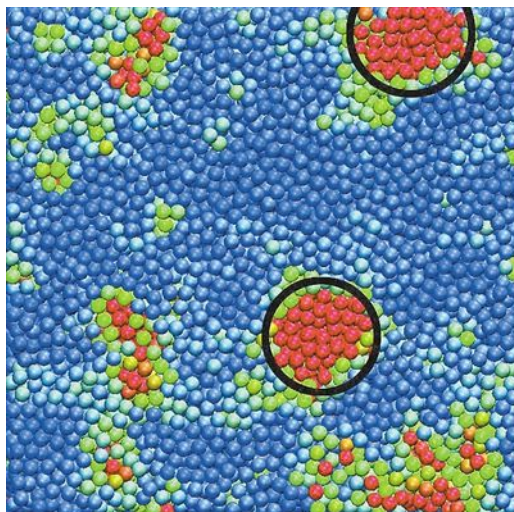
首页 > 传媒扫描

【科技日报】我国科学家发现非晶物质流动新模式

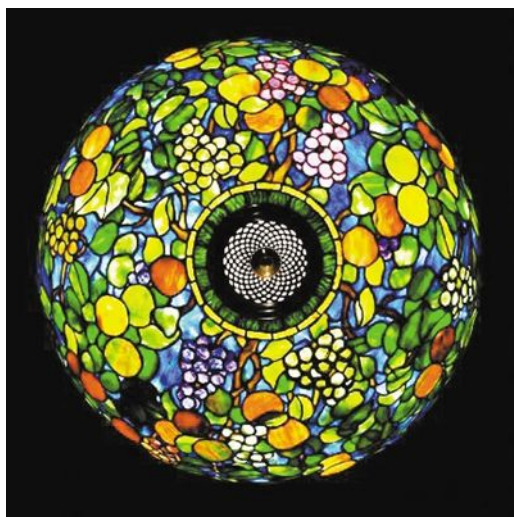
加个力“看清”金属玻璃

文章来源: 科技日报 陆成宽 发布时间: 2017-08-24 【字号: 小 中 大】

我要分享



原子随机密堆积形成金属玻璃, 其表现为固体, 但内部存在着高度活跃的类似液体的“流变单元”。



玻璃工艺依靠流动来成型, 可以制备几乎任何复杂漂亮的形状。(图片由受访者提供)

对于大多数人来说, 玻璃就是用来制作窗户和酒瓶的一种透明材料而已。它有着像金属、晶体以及数不清的其他物质所具有的固体形态, 同时又和水、酒精等许多液体一样晶莹剔透。它既可以脆弱得不堪一击, 又可以坚韧无比。从表面上看, 玻璃更像固体, 但内部原子排列却更接近液体。

但是, 如果我们想要在室温下探测到氧化硅玻璃的流动, 可能需要等待的时间会和宇宙的寿命一样长。中国科学院物理研究所汪卫华研究组转而关注金属玻璃(非晶合金), 因为其微观流动的时间尺度更适合实验观察。

金属玻璃弛豫过程分两步

玻璃是一类亚稳态的材料, 组成玻璃的粒子会通过缓慢运动, 使得材料向能量更稳定的状态过渡。这些粒子的运动形式称为弛豫。为了说明弛豫现象, 汪卫华院士做了一个形象的比喻: “比如在一个极拥挤的公共汽

热点新闻

2018年诺贝尔生理学或医学奖、...

- “时代楷模”天眼工匠南仁东事迹展暨塑...
- 中科院A类先导专项“泛第三极环境变化与...
- 中国科大建校60周年纪念大会举行
- 中科院召开党建工作推进会
- 中科院党组学习贯彻习近平总书记在全国...

视频推荐

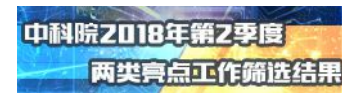


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【朝闻天下】勋章的故事 · “两弹元勋”郭永怀: 心有大我 以身许国 誓死无憾

专题推荐



车上, 刚挤上车, 觉得很挤。这时系统处在亚稳态。车开动以后, 乘客通过微调位置, 慢慢会变得宽松一些。整个系统变的更稳定。乘客微调位置的运动相当于原子的弛豫。”

最近, 汪卫华研究组博士罗鹏在汪卫华院士、闻平副研究员和白海洋研究员的指导下, 通过向金属玻璃施加一个微小的力, 比如拉长金属玻璃, 然后在保证玻璃长度不变的同时探测这个力随着时间的衰减, 他们发现向玻璃施加的力通过两个不同的过程来释放, 而非以往认为的简单的单一过程。

“研究发现, 玻璃态的弛豫过程分为两步: 首先发生快模式, 对应于原子尺度内应力驱动的类型运动, 此时系统被限制在势能阱中; 随后体系越过能量势垒, 发生更大尺度下动力学不均匀的原子重排,” 汪卫华说, “第一步好像要从极其拥挤的公共汽车上下车的乘客, 神奇地跳过了紧邻自己的人群, 并没有让紧邻自己的其他人让路; 第二步就像我们平时下公交一样, 大家一起缓慢挪动。”

该结果表明, 玻璃内部原子的缓慢流动并不简单, 存在着远比我们想象丰富的内在特性, 只不过这些现象被其长时间尺度所隐藏而难以发现。

据了解, 金属玻璃是一种具有无序原子结构的合金材料。通常通过快速冷却高温合金液体得到。这种金属结构相对于原子排列有序的晶体而言处于一种亚稳定的非平衡状态, 从而会自发地发生非常缓慢的微观结构演化, 也就是我们通常说的老化。金属玻璃的强度和抗腐蚀能力远远超过同成分的原子排列有序的晶态金属, 这使得它们具有特殊应用价值而被广泛关注。

流动新模式关乎材料稳定性

研究结果发表以后, 美国物理学会官网上发表了意大利比萨大学西蒙·卡帕奇奥利教授和罗马大学詹卡洛·洛克教授联合撰写的题为“金属玻璃的弛豫过程分为两步”的点评文章, 他们认为两步弛豫现象的发现促进了非晶弛豫和老化之间关系这一凝聚态物理难题的解决, 不但能帮助我们更加全面地理解知之甚少的非平衡玻璃态动力学问题, 而且有助于设计具有丰富功能特性和高稳定性的玻璃材料。

西蒙·卡帕奇奥利和詹卡洛·洛克指出, 汪卫华团队的工作表明金属玻璃实际上提供了一个在实验室时间尺度上研究玻璃如何恢复平衡态的非常有用的模型体系。硬质玻璃在变形条件下具有发生松弛的趋势, 这一性质可能会影响材料的使用。而他们的发现使得研究者认清这一过程, 从而有助于指导如何提高其功能特性和稳定性。该发现表明, 在短时间尺度内玻璃中一直活跃着某种微观运动模式, 而材料在使用过程中必须考虑这一模式以确保其稳定的性能。

(原载于《科技日报》2017-08-24 05版)

(责任编辑: 侯茜)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864