

科学家制备出氧化物-金属玻璃纳米双相薄膜

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30412.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！

科学家制备出氧化物-金属玻璃纳米双相薄膜。松山湖材料实验室非晶材料团队联合香港城市大学和北京计算科学研究中心，在国家自然科学基金和国家重点研发计划等项目的资助下，基于此前开发的聚合物表面屈曲剥离技术，制备出了基于Zr70Cu30金属玻璃的自支撑非晶态纳米薄膜。相关成果近日发表于《纳米快报》（Nano letters）。

论文共同通讯作者、松山湖材料实验室研究员柯海波表示，这种薄膜由于与聚合物衬底在沉积过程中的作用，形成了独特的纳米级双相结构。其中，含量较多的锆因为较高的氧亲和力，形成了氧化物网络，将主要为金属态的富铜区域包裹在内部，铜富集区域的尺寸仅在五纳米以内。

近年来，金属玻璃由于其出色的热塑性，超高的强度和硬度以及优异的催化活性和耐腐蚀性等受到广泛关注。然而，与其他玻璃形成体系（如氧化物玻璃）相比，金属玻璃表现出相对较差的热稳定性，呈现较窄的过冷液相区，通常小于100K。由于热稳定性的限制，金属玻璃在热加工过程中容易发生严重的结构变化（如结晶），限制了其大规模应用。

当金属玻璃的尺寸缩小至纳米尺度时，表面的影响变得至关重要，金属玻璃的某些性能会得到显著提升，如延展性、电催化活性以及超弹性。然而，纳米结构的大表面积-体积比对金属玻璃的结构稳定性提出了更大的挑战。例如，金属玻璃表面异质成核的活化能明显低于内部均质成核的活化能，使金属玻璃表面更容易晶化。此外，金属玻璃纳米结构在大气环境条件下更容易氧化，进而对其形成能力和其它性能造成危害。

由于氧化物网络的纳米限制作用，该研究制备出基于Zr70Cu30金属玻璃的自支撑非晶态纳米薄膜表现出接近室温的玻璃转变温度（约324K），同时表现出卓越的热稳定性，具有高达448K的过冷液相区。这超过了文献中报道的各种金属和氧化物玻璃的热稳定性。而且，由于其极低的玻璃转变温度，这种薄膜具有较低的弹性模量，并在原子力显微镜的探针下压后出现类似于粘性流动的行为，在形变过程中使得阻力维持不变，与常规的Zr70Cu30金属玻璃薄膜的脆性断裂形成明显对比。

薄膜独特的热力学和机械特性使其与热塑性成型技术（例如纳米压印）高度兼容，因此在纳米电子和微机电系统等新兴领域具有巨大的应用潜力。此外，聚合物表面屈曲剥离技术简化了自支撑纳米薄膜的大规模制备过程，使通过组装金属玻璃基薄膜制备层状范德瓦尔斯力块体金属玻璃成为可能。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1136/ard-2024-225778>

作者：柯海波等 来源：《纳米快报》

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