
物理所发现金属冰川玻璃

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12104.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！

冰川玻璃态作为一种新型非晶亚稳态，它的提法最早出现于1996年。当年的研究显示，如果在一种分子液体——亚磷酸三苯酯（TPP）的过冷液体区间内的特定温度下进行保温，TPP会变成一种能量介于非晶态和晶态之间的新物态，即冰川玻璃态，这种转变被称为冰川化过程，其属于同成分下一种液体向另一种液体的结构转变（液液相变），其相变产物是冰川玻璃态。冰川玻璃态既有非晶的结构，又像晶体一样能够熔化；冰川玻璃态具有与玻璃态不同的玻璃化转变温度、脆度、密度、反射率和分子结构。因此，研究冰川玻璃态具有科学意义和应用价值。

非晶合金的形成液体属于简单原子体系，近年来，该体系中有关液液相变的工作常被报道，但缺乏对液液相变产物——金属冰川玻璃态的研究。一些研究认为它具有“超稳定”性质，也有研究认为这是纳米晶效应。已有的分子动力学模拟工作发现，银液体在其玻璃化转变温度附近等温退火后会转变为一种新的“G”相，该相在径向分布函数中表现为非晶态；同时，在升温过程中，“G”相会出现一个明显的“吸热峰”，这些都是冰川玻璃态的特征。

近期，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心极端条件物理重点实验室博士生沈杰在中科院院士、物理所研究员汪卫华，物理所研究员白海洋和特聘研究员孙永昊的共同指导下，制备出以镧钪基非晶合金为前驱体的金属冰川玻璃（图1显示了冰川相的二十面体结构序）。

研究人员制备出成分为 $\text{La}_{32.5}\text{Ce}_{32.5}\text{Co}_{25}\text{Al}_{10}$

（原子百分比）的非晶合金，并发现该样品在差热分析上表现出一个明显的放热峰（图2a）；对加热过程进行原位表征，发现新样品的硬度和结构均发生明显变化（图2b-d），但转变产物仍为非晶结构（图3）；通过将样品在放热峰后快速冷却，发现该样品具有新的玻璃化转变温度。由此，证实了新样品可能是一种潜在的金属冰川态。该研究中，研究人员利用闪速差示扫描量热仪（FDSC），研究 $\text{La}_{32.5}\text{Ce}_{32.5}\text{Co}_{25}\text{Al}_{10}$

非晶合金在一系列升温速率下的相变路径（图4），发现当升温速率达到400至2000 K/s时，放热峰后会出现一个面积相当的吸热峰；通过调控吸/放热峰后的冷却，可以实现冰川玻璃态到初始玻璃态的可逆转变，这排除了纳米晶效应。

金属冰川玻璃态的发现支持了“在非晶合金中存在液液相变”的观点，提供了研究金属液体液液相变的理想体系，为后续研究提供了理想载体。相关研究成果发表在Journal of Physical Chemistry Letters

上，并被评选为封面文章。研究工作得到中科院战略性先导科技专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金委和广东省自然科学基金等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：物理研究所

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