
研究通过原位电镜发现冰异质成核结晶动力学路径

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36120.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！

研究通过原位电镜发现冰异质成核结晶动力学路径

。结晶过程是物理、化学、材料、生物等学科的重要问题，与材料合成、能源转化和存储、量子信息和传感、生命起源和演化等前沿交叉领域相关。然而，微观过程实验探测手段的限制，目前对结晶动力学路径的实时解析较为困难，对其微观机制的理解不够深入，因此结晶研究在很大程度上处于“黑箱”状态。发展具备原子尺度空间分辨和实时成像能力的原位显微技术，揭示结晶相变的微观动力学图像，对于理解晶体结构与形成机理、实现结晶过程的调控具有重要意义。

中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心白雪冬课题组，在发现立方冰工作的基础上，在冰异质成核结晶机制研究方面取得进展。该研究利用自主发展的原子分辨原位冷冻电镜技术，通过实时观测和统计，揭示了低压水蒸气在低温石墨烯界面的成核结晶动力学路径。研究发现，在低温与低压环境下，亚稳态立方冰与热力学稳定态六方冰可各自独立直接成核，进而在表面能主导下经历晶核聚集、取向一致和熟化，形成以低指数面裸露为特征的多晶型成熟晶粒。

研究证明，在远离平衡态的极端条件下，冰能够通过非经典的直接成核路径实现结晶，其过程主要受长程周期性构型焓变驱动的量子相变动力学主导，而经典粒子动能的作用相对次要。这为冰结晶动力学调控提供了微观机制，并为凝聚态物质的结晶相变研究提供了新的参考依据。

近日，相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications

）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和中国科学院相关项目的支持。

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](http://www.iikx.com)转发