
科学家发现超级钻石“六方金刚石”合成新路径

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31857.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！

科学家发现超级钻石“六方金刚石”合成新路径。

近日，吉林大学刘冰冰教授、姚明光教授团队联合中山大学朱升财教授等取得新突破，发现了高温高压下石墨经由后石墨相形成六方金刚石的全新路径，合成出高质量六方金刚石块材，具有高出立方金刚石的极高硬度和良好的热稳定性。相关成果发表在《自然-材料》上。

钻石，即金刚石，由碳原子在地壳深处经受巨大压力而天然形成，硬度极高，通常具有立方结构，因实现了人工合成而在众多领域得到了广泛应用，已经在精密加工、资源开采、信息通讯以及深空、深地、深海极端环境等领域发挥了重要作用，是最锋利的工业牙齿和国家战略物资。半个世纪前，另外一种共生于陨石中的超级钻石被发现，其普遍被认为是石墨在陨石撞击地球形成的高温高压条件下转变而成，理论预测它比立方金刚石还要坚硬。然而，由于陨石快速冲击时间短，六方钻石形成的条件极为苛刻。它只有纳米大小，且与陨石共生，因此六方钻石能否独立存在一直存在争议，实现纯相的人工合成极具挑战。

研究团队此前长期从事超高压下碳及相关材料的实验研究，发现了多种常压下难以得到的新结构和新性质。本工作中，团队提出了一种石墨到立方金刚石转变的新机制，注意到六方金刚石的人工合成中高压相结构很可能是关键。为此，团队巧妙设计了高温高压实验，研究了石墨在50GPa超高压高温下的结构变化规律，发现了石墨在高压区间会形成后石墨相高压结构，再通过局部加热成功获得了六方金刚石。进一步地，团队结合大尺度分子动力学理论模拟，揭示了石墨层堆叠构型对形成六方金刚石结构的关键作用，证实了石墨经由后石墨相形成六方金刚石的全新路径。

随后，针对六方金刚石块体的高压合成，团队在超高压组装体中引入热导率不同的高硬度材料，高压下产生温度梯度，在30 GPa、1400 K的条件下，成功制备出毫米级高取向六方金刚石块材。并且，团队发现六方金刚石具有出色的物理性质，硬度高达 155 ± 9 GPa，超过天然金刚石的40%以上，真空环境下其热稳定性可以达到1100 K，优于纳米金刚石的900 K。

该成果不仅提供了一种纯相六方金刚石人工合成的有效途径，为突破立方金刚石的应用局限提供了可能，也对深入了解陨石中钻石的具体来源和重大地质事件有着重要意义。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41563-025-02126-9>

作者：刘冰冰等 来源：《自然—材料》

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