

---

# 科学家在纳米尺度下实现金刚石超弹性

作者：writer 来源：本站

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/208.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！**

4月20日，《科学》（Science）杂志报道了一项由中美科学家领导的国际科研团队对金刚石在纳米尺度下力学行为的重大发现：该项研究首次观测到在纳米级金刚石可承受前所未有的巨大形变且能恢复原状，而其中单晶纳米金刚石的局部弹性拉伸形变最大可以达到约百分之九，接近金刚石在理论上所能达到的弹性变形极限。

金刚石是世界上最坚硬的物质。除了用作珍贵的珠宝装饰外，另一个重要用途就是作为深井钻探以及玻璃切割工具对岩石、玻璃等极其坚硬的物质进行高精度切割加工。在宏观尺度下，通常金刚石表现不出丝毫变形行为。任何极端尝试对其进行变形的后果往往就是金刚石在还没有达到可见形变之前早早地发生了脆性断裂。这也使得金刚石在一些可能承受机械变形的应用中的使用受到了限制。

为针对金刚石这一特殊的脆硬材料进行定量纳米力学测试，中国香港城市大学（以下简称城大）机械与生物医学工程系副教授陆洋带领研究小组基于城大先进的电子显微镜平台，发展了一套独特的纳米力学实验方法，实现了电镜实时观察下对纳米金刚石锥样品进行压缩-弯曲测试。实验结果显示，单晶金刚石纳米锥可以实现前所未有的大变形且在极大范围内可完全瞬时回复。

为了进一步定量分析其弹性形变量，美国麻省理工学院教授苏布拉·苏雷什（现南洋理工大学校长）和高级研究员道明领导的纳米力学实验室团队对实验结果进行了精确而全面的模拟分析，确证单晶金刚石纳米锥在拉伸侧的弹性变形量达到了9%，对应强度接近其理论极限。研究人员表示，对于宏观的金刚石，这样的变形量前所未有、难以想象。

随后，陆洋及合作者采用高分辨透射电子显微镜对断裂前后的样品进行了原子尺度的微结构分析，探究纳米尺度下金刚石的行为机理。他们发现，金刚石纳米锥之所以能够达到如此大的弹性应变，除了归结于样品在纳米尺寸下表现出的尺寸效应（即通常所说的愈小愈强），纳米尺寸金刚石锥本身近乎完美的内部晶体结构以及光滑的外表面也是重要因素。此外，相对于金属材料容易产生塑性变形，金刚石稳固的共价键结构也使其不容易进入塑性阶段。陆洋表示。

此次发现的纳米尺度下金刚石的超弹性行为将有助于进一步拓展纳米金刚石在药物传输、生物探测和影像等生物医学领域，光电器件领域，及作为纳米机械谐振器、数据存储器等量子信息技术领域等方面的应用。

此外，超弹性本身也为纳米结构的金刚石在柔性器件的应用提供了可能，而其在巨大晶格形变下所引发的能带结构变化也将带来一系列全新的弹性应变工程应用。（来源：科学网 甘晓）

---

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