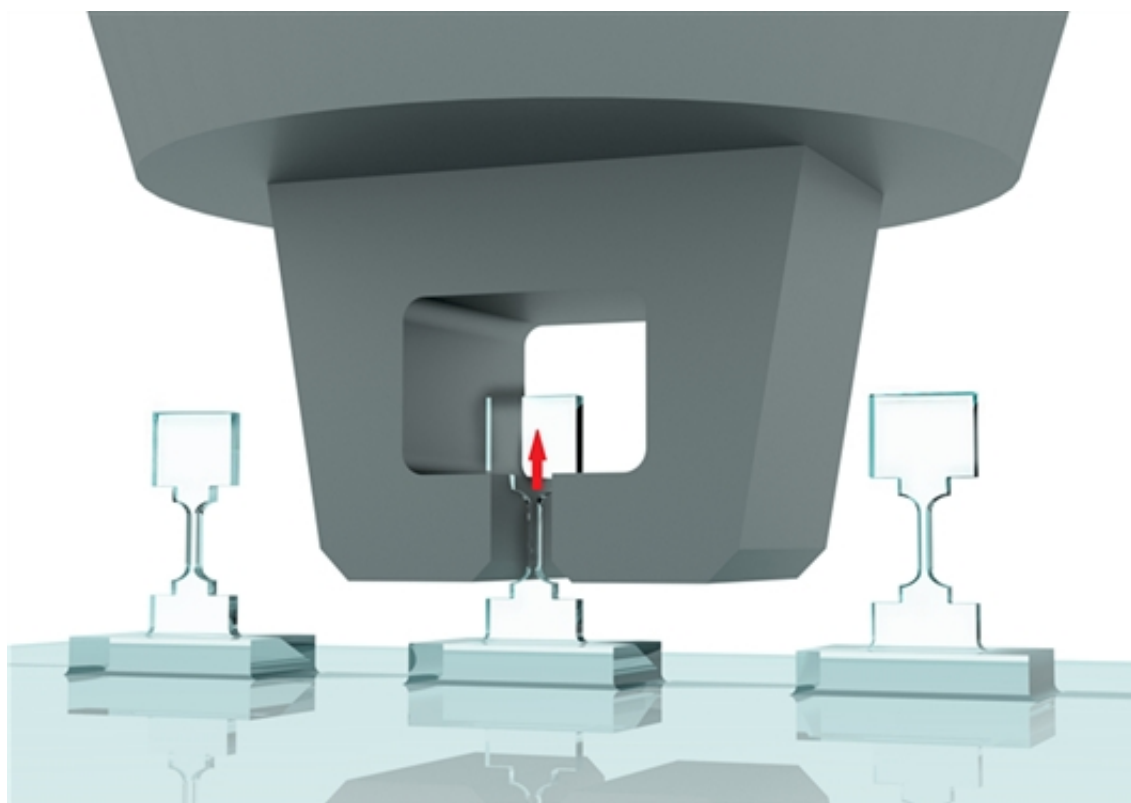

拉伸金刚石打造下一代微电子器件

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12280.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！

拉伸金刚石打造下一代微电子器件。



微晶金刚石样品拉伸变形示意图 图片来源：中国香港城市大学

中国香港城市大学、哈尔滨工业大学和美国麻省理工学院等机构研究人员，首次使用纳米力学方法，实现了微晶金刚石阵列的大而均匀的拉伸弹性应变。该发现显示了金刚石作为微电子学、光子学和量子信息技术中高级功能器件的主要候选材料的潜力。相关论文近日刊登于《科学》。

这是第一次通过拉伸实验显示金刚石具有极大的均匀弹性。我们的发现证明了通过微加工金刚石结构的‘深层弹性应变工程’开发电子设备的可能性。香港城市大学副教授陆洋说。

金刚石因其超高的导热性、优异的载流子迁移率、高击穿强度和超宽带隙而被认为是一种高性能的电子和光子材料。然而，由于金刚石的大带隙和紧凑的晶体结构，使得在生产过程中调制半导体电子性能的常用方法难以实现，阻碍了金刚石在电子和光电子器件中的工业应用。一种可能的方法是通过应变工程，即应用非常大的晶格应变，改变带隙结构和相关的功能性质。但由于金刚石具有极高的硬度，这被认为是不可能的。

之前，研究人员发现，纳米级的钻石可以在意想不到的大局部应变下发生弹性弯曲。在此基础上，新研究表明了如何利用这一现象开发功能性金刚石器件。

该团队首先制备了样品。这些样品呈桥状——大约1微米长、300纳米宽，两端更宽。然后，钻石桥在电子显微镜下以控制良好的方式单轴拉伸。在连续可控的加载—卸载定量拉伸试验循环下，金刚石桥在整个试件测量截面上表现出高度均匀的大弹性变形，约为7.5%，而不是弯曲局部的变形。之后，它们恢复了原来的形状。

研究人员对样品几何结构进行了进一步优化，最大均匀拉伸应变达到9.7%，甚至超过了2018年研究的局部最大值，接近金刚石的理论弹性极限。更重要的是，为了演示应变金刚石装置的概念，该团队还实现了微晶金刚石阵列的弹性应变。

研究小组随后进行了计算，以估计弹性应变从0到12%对钻石电子特性的影响。模拟结果表明，随着拉伸应变的增加，金刚石的带隙宽度普遍减小，在9%的应变下，沿特定晶体取向的带隙宽度能从5 eV左右减小到3 eV左右。

专家认为，这证明了金刚石的带隙结构可以改变，更重要的是，这些改变可以是连续和可逆的，能适合不同的应用，从微/纳米机电系统到光电和量子技术。（来源：中国科学报唐一尘）

相关论文信息：<http://dx.doi.org/10.1126/science.abc4174>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：陆洋等 来源：《科学》

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