
手性碳纳米管薄膜展现超强光转换效应

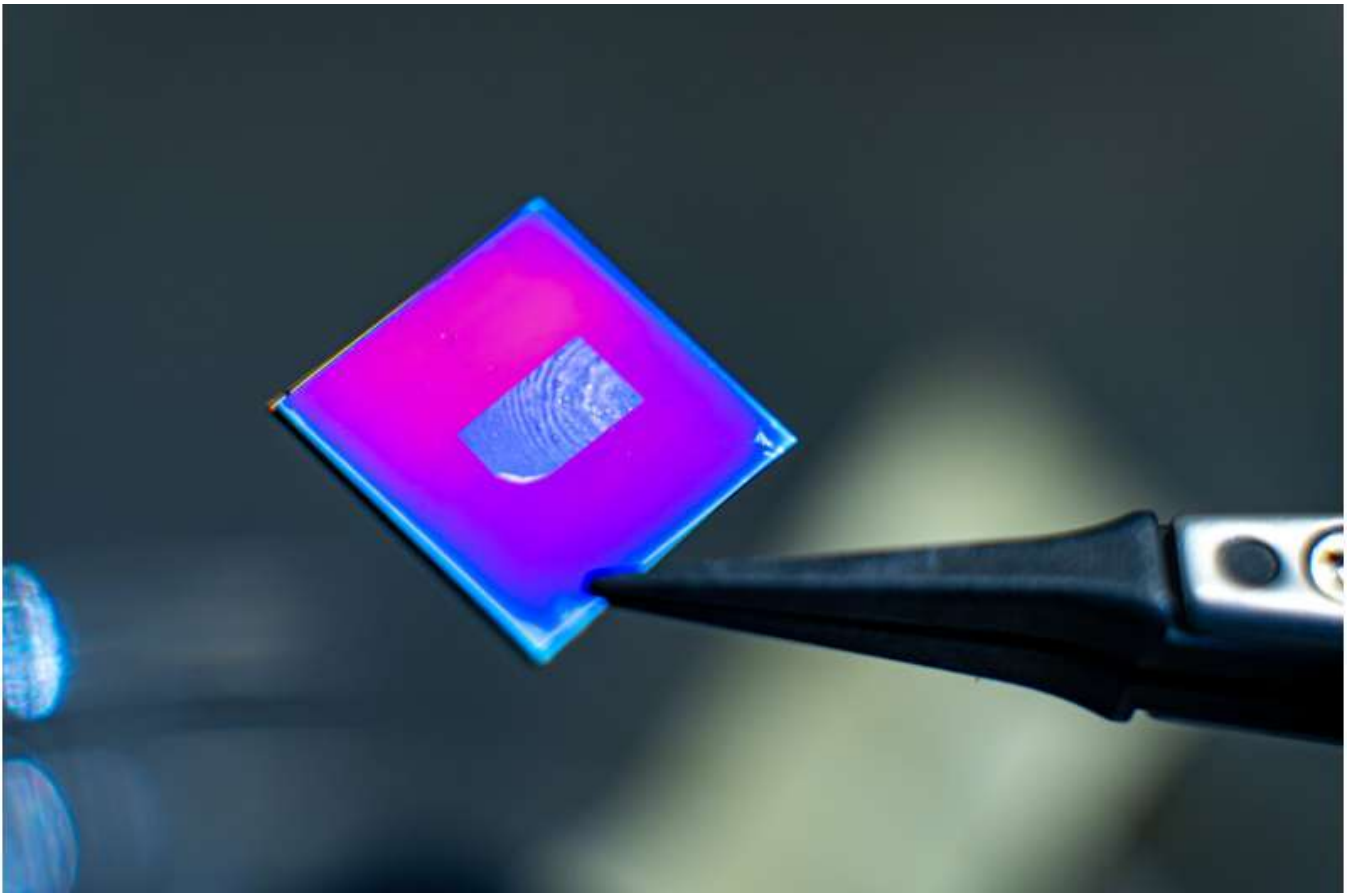
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39903.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！

手性碳纳米管薄膜展现超强光转换效应。一层扭曲的碳纳米管揭示了一项隐藏的特性，科学家们数十年来一直怀疑其存在，但从未成功测量过。美国莱斯大学的研究人员制造出了大面积、高度有序的手性碳纳米管（CNT）薄膜。测量结果表明，这种晶体薄膜转换光颜色的速率比传统材料高出两到三个数量级。

他们的研究成果证实了一个长期存在的理论预测，并指向一个未来：超薄碳纳米管薄膜可能有助于推动更快的光通信、灵活的光子芯片和基于光的计算系统（这些系统目前大多还只是原型）。近日，这项研究成果发表在《ACS纳米》上。



研究人员制造出了大面积、高度有序的手性碳纳米管薄膜。图源：莱斯大学

自20世纪90年代被发现以来，碳纳米管因其可调的导电性、高机械强度、柔韧性和超轻重量而被誉为具有巨大技术潜力的载体。然而，它们也难以被纯化和排列成更大的材料结构。

对于手性碳纳米管来说尤其如此，它们的手性使得处理它们变得特别困难。

通常情况下，当我们有一组宏观的碳纳米管时，它们的手性特性相互抵消。该论文通讯作者之一、莱斯大学教授Junichiro Kono说。

这种抵消效应阻碍了研究人员测量该材料最受期待的特性之一：二次谐波产生。二次谐波产生发生在两个光波穿过一种材料合并成一个新的波时，这个新波的频率加倍，波长减半。例如，由于二次谐波产生，两个对人眼不可见的红外光波可以转换为可见光。

理论预测手性碳纳米管应该特别擅长这种转换。莱斯大学材料科学与纳米工程系副教授Hanyu Zhu说。然而，没有人能够量化这种能力，因为这需要高质量、纯的手性碳纳米管晶体。

研究团队解决了这一挑战，他们首先分离出具有单一手性的纳米管，然后将它们沿同一方向排列，并组装成跨越数厘米的薄膜。

我们成功制造出了一种晶圆级薄膜，由紧密排列的手性碳纳米管组成，并显示出均匀的光学特性。Kono说。

当用激光脉冲照射时，手性碳纳米管薄膜产生了超强的二次谐波产生响应，这得益于它们的一维结构。这种结构增强了光与物质之间的相互作用，特别是通过被称为激子的电子-空穴耦合态。

我们首次能够对一维二阶非线性光学响应进行更准确的预测，并进行了实验证明。Zhu说。

二次谐波产生已经在激光技术和光电系统中发挥着重要作用。二次谐波产生效应越强，用于技术中控制和转换光的设备就可以做得越小。手性碳纳米管不仅在二次谐波产生方面优于目前使用的材料，而且它们还具有柔韧性，这拓宽了它们可以应用的范围。（来源：中国科学报 张晴丹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acsnano.6c06017>

作者：Junichiro Kono 来源：《ACS纳米》

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