

<http://hqdj.shb.ac.cn/welcome.do>

请输入关键字

[首页 \(../..\)](#) > [科研进展 \(../\)](#)

## 上海光机所在光学操控二维纳米片运动研究方面取得进展

文章来源：上海光学精密机械研究所 | 发布时间：2023-04-25 | [【打印】](#) [【关闭】](#)

超强激光科学卓越创新简报

(第三百八十四期)

2023年4月25日

上海光机所在光学操控二维纳米片运动研究方面取得进展

近期，中国科学院上海光学精密机械研究所光芯片集成研发中心研究团队提出了一种“二维光驱动纳米机器”模型，利用飞秒脉冲激光实现二维金属纳米片在二维固体表面定向操控，该工作解决了在非流体环境中实现光学操控微粒的难题，相关研究成果以“Photoacoustic 2D actuator via femtosecond pulsed laser action on van der Waals interfaces”为题发表于Nature Communications。

光携带力来操纵粒子的想法可以追溯到开普勒和牛顿，后来被麦克斯韦证实。自阿瑟·阿什金等前辈的开创性工作以来，利用光束操控微型物体的研究在纳米科学与技术的相关领域占据举足轻重的位置。然而，光学操控技术主要在真空、空气和液体环境中工作，用以减少环境阻力。在非流体环境（如强范德华界面）中实现光学操控微型物体仍然是一个很大的挑战。

研究团队利用传统的机械剥离法在蓝宝石衬底上制备了二维金属纳米片，利用光学显微镜将飞秒脉冲激光垂直辐射在纳米片上：当脉冲激光照射时，二维纳米片开始运动，并在均匀光照区域内持续运动，通过激光的移动来改变辐照区域，从而使二维纳米片实现定向运动。由于衬底的存在，纳米片的运动被控制在二维水平表面。通过对不同的二维纳米片进行对比性实验，研究发现，具有高的线性吸收系数和热膨胀系数的金属型材料（例如VSe<sub>2</sub>和TiSe<sub>2</sub>）才能在该光学操控系统中具有明显的运动行为，目前运动效率可达到 $434 \text{ ms}^{-1}\text{mW}^{-1}$ 。



研究团队通过数值模拟分析，揭示了二维纳米片与衬底的界面中非对称型空气间隙的存在，能够使得纳米片在激光辐照下获得足够的温度梯度，导致面内热应力，从而在纳米片表面产生够强的弹性波，该弹性波把一部分动量传递给表面，使得纳米片与波动量方向相反的方向平移。由此形成的光声作用驱动机制，可以有效克服纳米片与衬底之间的强范德华力和摩擦力，最终实现了二维金属纳米片在蓝宝石衬底的水平表面上自由运动。

该工作提出了在固体水平面上工作的二维纳米光驱动器模型，有效地扩展了光学操控技术的应用环境，有望在光学、机械、纳米技术等领域得到重要应用。

相关研究得到了国家自然科学基金、中科院战略重点研究项目、科技部高端外国专家奖学金的资助。

[原文链接 \(https://www.nature.com/articles/s41467-023-37763-8\)](https://www.nature.com/articles/s41467-023-37763-8)

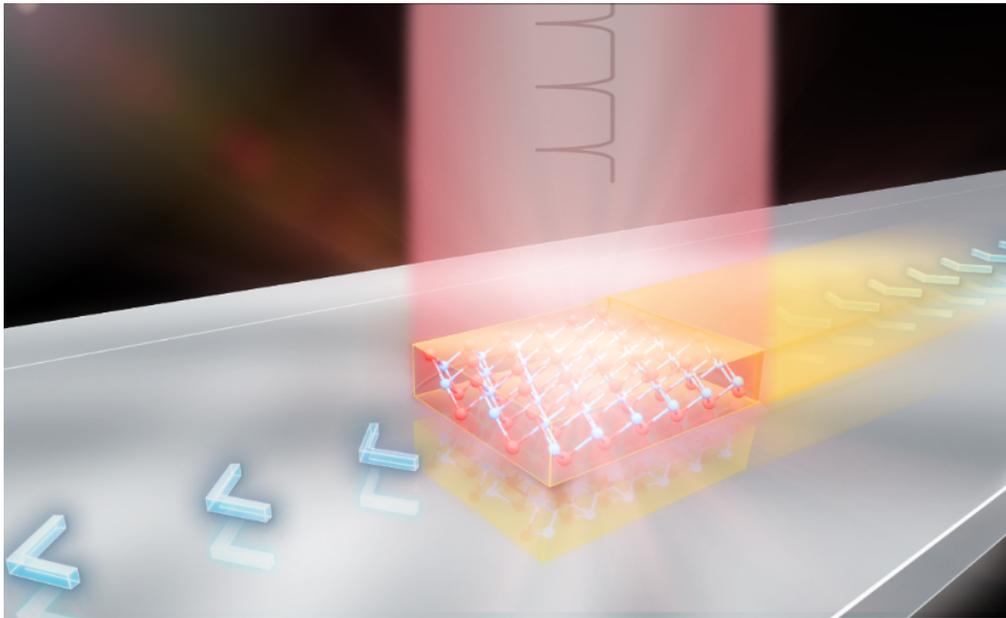


图1 飞秒光操控二维纳米片示意图

版权所有 © 2016 中科院上海分院 沪ICP备 05000140号 网站标识码:bm48000030

Copyright 2016 All Rights Reserved, Chinese Academy of Sciences Shanghai Branch



(<https://bszs.cas.ac.cn/>  
method=show)

