光镊切片显微术破解悬浮细胞三维观测难题

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/34208.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！

光镊切片显微术破解悬浮细胞三维观测难题
。近日，中国科学院西安光学精密机械研究所联合瑞士洛桑联邦理工学院，在生物光学显微成像与微操纵方面取得进展。该团队提出了光镊切片显微术，实现了悬浮生物细胞的全光式三维成像，为光镊技术开拓了新应用方向。

光学切片能够有效分离光学成像过程中的离焦信号进而提取焦信号，是解析细胞三维结构和厚组织深层形态的重要工具，其实现方法包括共聚焦、双光子、光片、结构光照明显微等技术。但是，这些技术依赖样品的机械式固定或粘附，难以适用于悬浮运动目标，限制了其在细胞原位观测中的应用。此外，人工固定方法存在干扰细胞正常生理机能的风险。

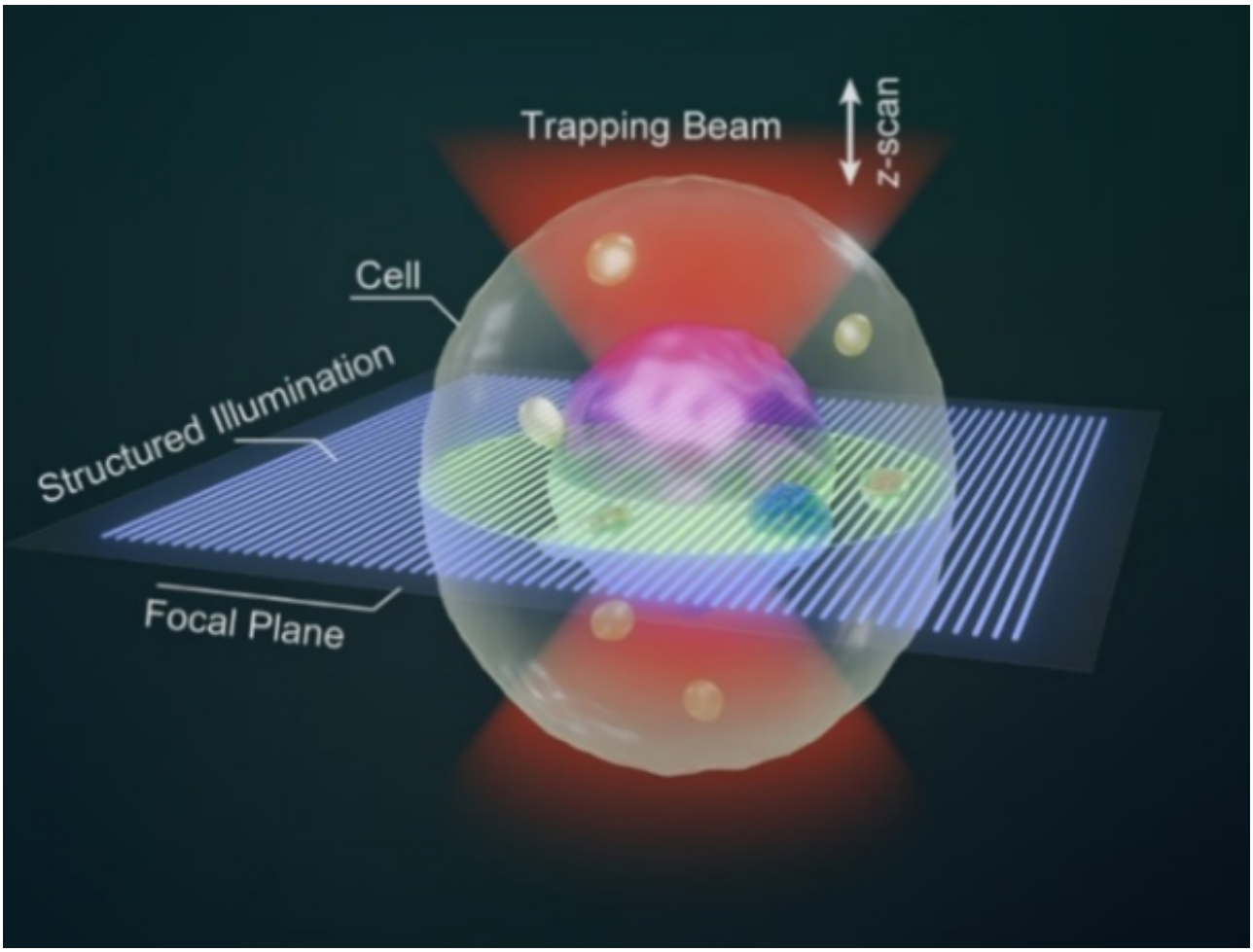
为解决悬浮细胞三维成像难题，该研究将全息光镊与结构光照明显微结合，研制出光镊切片显微术，为光学切片三维成像提供了全光式解决方案。这一技术的基本思想是利用全息光镊对悬浮细胞进行固定和轴向扫描，在每个轴向切片位置，采集三幅等相移的结构光照明图像，最后通过OS-SIM算法重建细胞三维图像。

其中，全息光镊在这一技术中扮演了三重角色。一是，全息光镊通过瓣状光势阱实现细胞的多自由度光学束缚，将其布朗运动限制在成像分辨率和结构光条纹周期内，这对结构光照明显微成像至关重要。二是，全息光镊对细胞的轴向操控能力满足样品扫描需求，消除了对机械平移台的依赖。三是，集成全息光镊的显微技术展现出多功能性，兼具对细胞阵列的三维组装和成像功能，有望为细胞动力学及胞间通信研究提供三维视角。

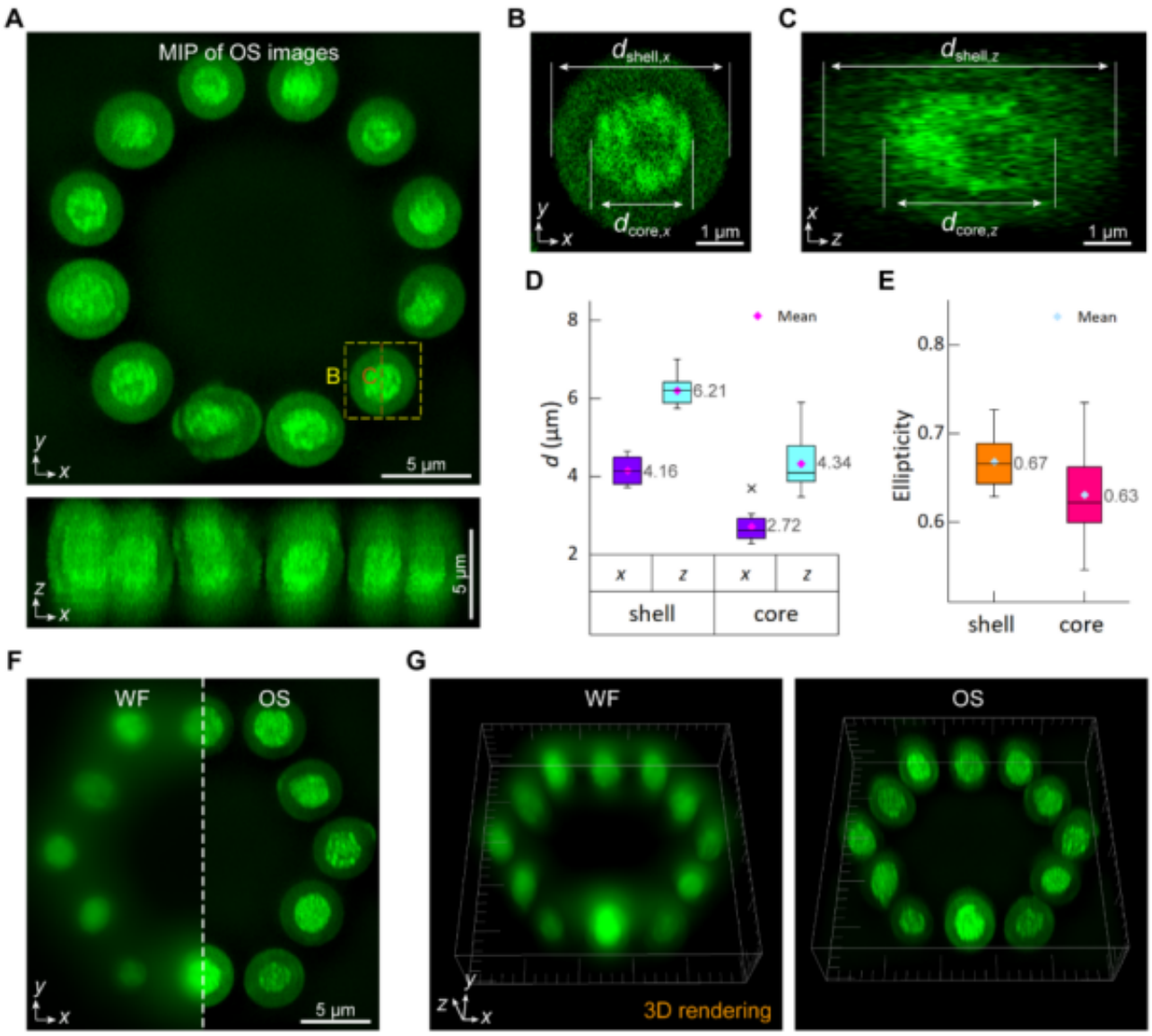
上述研究实现了光学微操纵技术与结构光照明显微的交叉融合，通过光镊的非接触式操控能力，突破了悬浮细胞光学切片三维成像的技术瓶颈，建立了“ 光学捕获-光学切片-三维重构 ”技术途径，为生物成像与操控从2D向3D范式转换提供了途径。同时，该成果有望促进光镊与其他显微技术的跨领域融合研究，以满足一些应用对各向同性分辨率、大视场和超分辨率成像的需求。

7月2日，相关研究成果发表在《科学进展》（*Science Advances*）上。研究工作得到国家自然科学基金和国家重点研发计划等的支持。

论文链接



光镊切片显微术基本原理



光镊切片显微术对12个悬浮酵母菌细胞排布形成几何图案的3D成像

研究团队单位：西安光学精密机械研究所

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转发