

深层大视野三光子脑成像

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/30950.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！

深层大视野三光子脑成像。

ISSN 2662-8643(online)

CN 22-1427 / 04

ISSN 2097-1710(print)

eLight



Nov 2024 · Volume 4 · Issue 48

光：快讯

elicht.springeropen.com



A large field-of-view, single-cell-resolution two- and three-photon microscope for deep and wide imaging

ISSN 2097-1710



中国科学院长春光机所
CIOMP

SPRINGER NATURE

导读

在日常生活中，我们经常能听到有关神经系统疾病的困扰，如阿尔茨海默病、帕金森病等。这些疾病会导致记忆力和运动能力的显著衰退。要真正理解这些复杂疾病的机制，必须深入探索大脑深处的神经活动。然而，我们对大脑深层神经元的实时活动仍知之甚少。传统成像技术无法同时实现深层和大范围的神经元活动观测。美国康奈尔大学的Chris Xu教授团队开发了一款全新的多光子显微镜——DEEPscope，成功突破了这一技术瓶颈，开展了深层神经元活动研究的新篇章。该工作以A large field-of-view, single-cell-resolution two- and three-photon microscope for deep and wide imaging为题发表在卓越计划高起点新刊eLight。

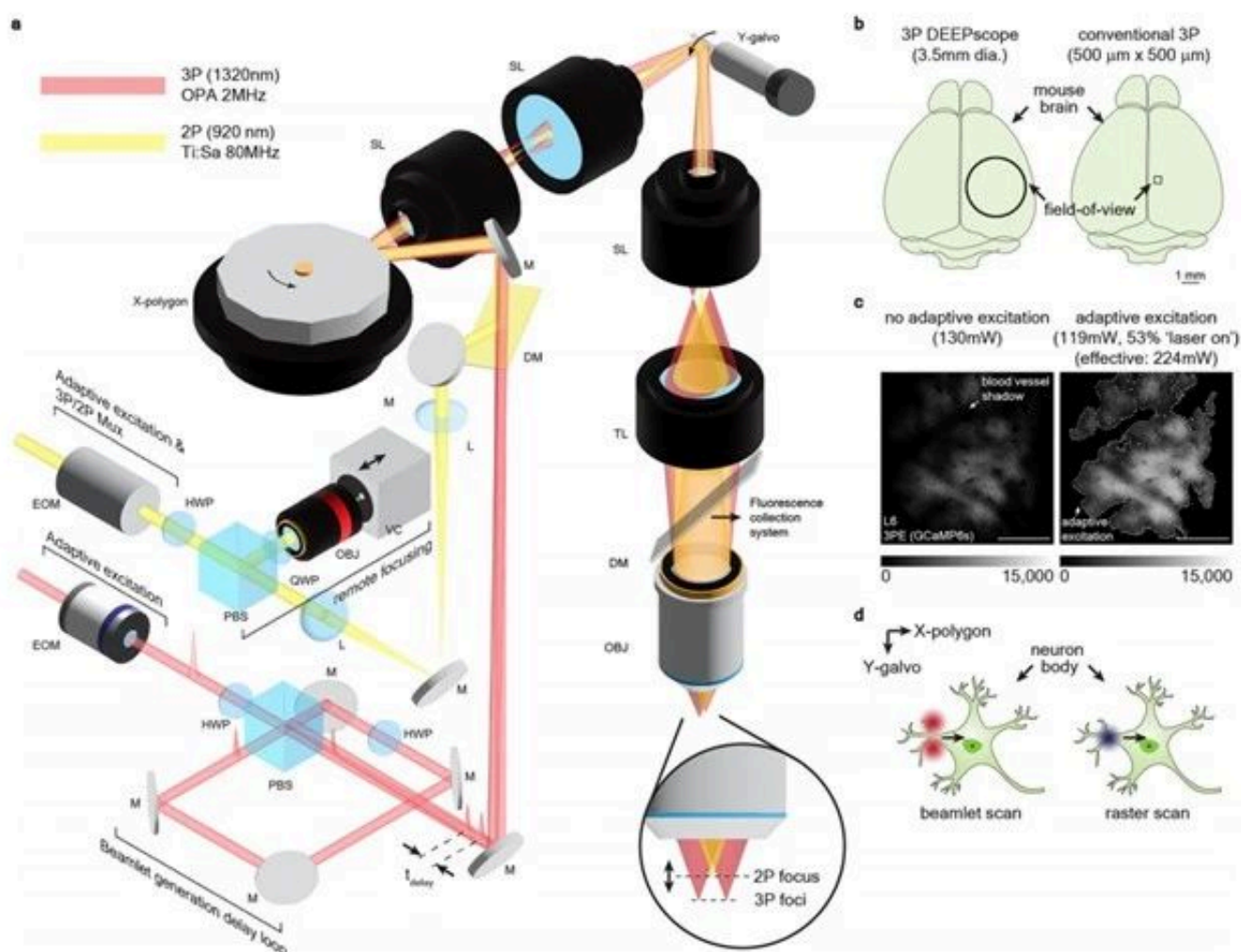


图1：多光束深层大视野神经元扫描。

突破深层成像瓶颈，实现大范围深层神经元活动监测

在大脑研究中，清晰观测深层神经元的活动对理解神经系统疾病至关重要。然而，随着成像深度的增加，成像视野会迅速缩小。Chris Xu教授团队通过提高三光子显微镜的荧光信号生成效率，

成功实现了比传统深层三光子显微镜大100倍的成像视野，并在深层成像中提供高分辨率的神经元活动观察。

虽然传统的三光子显微镜具备深层组织成像的能力，但其成像视野较小。这是因为激光能量需要随着成像深度的增加而增强，但过高的激光能量会导致生物组织温度升高，引发组织损害，即热损伤。而通过缩小成像视野，可以减少所需的激光能量，从而降低热损伤的风险。

为了解决深层大视野成像瓶颈，DEEPscope显微镜引入了多光束扫描方案 and 自适应激发模块，能够准确调控激光能量分布，降低成像所需的激光功率。多光束扫描方案通过将单个激光脉冲分成多个小光束来监测神经元活动，显著提高了荧光信号生成效率，并降低了激光功率。自适应激发模块则将激光脉冲集中用于目标成像区域，进一步减少激光功率。在传统的多光子显微镜中，激光能量通常均匀分布于整个样本，这种方式导致能量浪费，尤其是在无需成像的区域，增加了热损伤的风险。

DEEPscope成功在小鼠的最深层大脑皮层和海马体区域实现了大视野神经元活动监测，把最深层大脑皮层的成像视野扩展100倍至3.23 x 3.23毫米。通过对大脑浅层和深层皮层的同步成像，DEEPscope能够同步记录4500多个神经元的活动。此外，DEEPscope还实现了对成年斑马鱼全脑的成像，捕捉到了超过1毫米深度和3毫米以上宽度的结构细节，这在神经科学领域尚属首次。

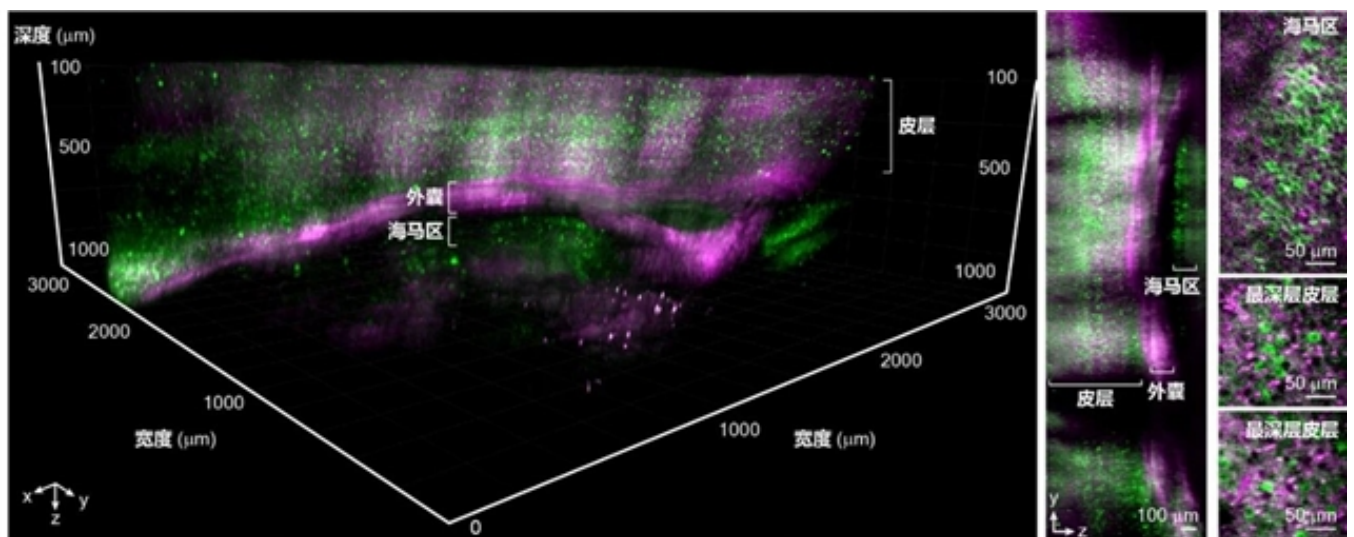


图2：深层大视野小鼠脑活体成像。

集成到现有的多光子显微镜，推动脑科学研究

该研究的第一作者Aaron Mok说道:DEEPscope代表了脑成像技术的重大进步，我们首次能够在如此大的视野和深度下监测神经元活动，这为大脑功能的深入研究提供了宝贵的工具，并可能为神经研究开辟新的途径。

DEEPscope不仅突破了传统多光子显微镜在视野和深度上的限制，还为大脑神经回路的系统研究提供了强而有力的工具。该设备所展示的技术可以轻松集成到现有的多光子显微镜中，使其能够广泛应用于神经科学及其他需要高分辨率深度组织成像的领域。该设备有望在神经科学领域的系统性疾病研究中，推动脑科学研究迈向新的高度，改变我们对大脑复杂网络及其在健康和疾病中的理解。（来源：中国光学微信公众号）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1186/s43593-024-00076-4>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。

作者：Chris Xu 来源：eLight

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