



我的位置：资讯动态/业界新闻

分会动态

业界新闻

联系方式

通信地址：

北京市海淀区上地东路1号盈创
动力大厦E座507A

邮政编码：100085

联系人：孙老师（专题会议）、
李老师（会员/标准/朱良漪奖）、
刘老师（信息化/行业研究/科普）

联系电话：

010-58851186

传真：010-58851687

邮箱：info@fxh.org.cn

官方微信公众号

我国科学家团队研制“微型化三光子显微镜”首次实现小鼠“深
脑成像”

2023/03/03 来源：新华网 阅读：37次

人脑包含百亿级神经元和百万亿级的神经突触，其结构和功能上极其复杂精密的连接和相互作用，是意识和思想涌现的物质基础。研制用于解析脑连接图谱和功能动态图谱的研究工具，是各国脑科学计划的一个核心方向。2月24日，北京大学程和平、王爱民研究团队在《自然-方法》杂志在线发表一项最新研究成果：一款重量仅为2.17克的微型化三光子显微镜，能直接透过大脑皮层和胼胝体，首次实现对自由行为中小鼠的大脑全皮层和海马神经元功能成像，为揭示大脑深部结构中的神经机制开启了新的研究范式。

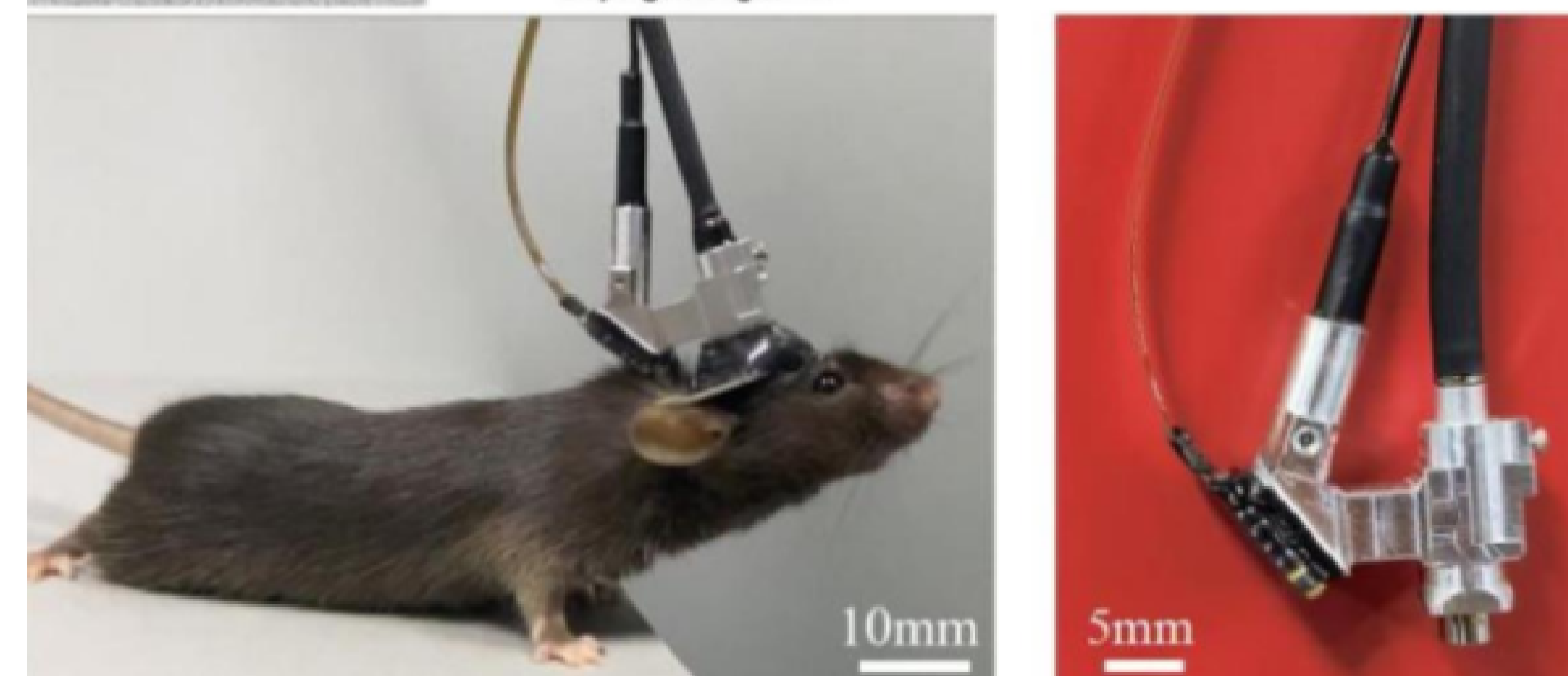
nature methods

Article

<https://doi.org/10.1038/s41592-023-01777-3>Miniature three-photon microscopy
maximized for scattered fluorescence
collection

Received: 1 February 2022

Accepted: 13 January 2023

Chunzhu Zhao^{1,2}, Shiyuan Chen^{1,2}, Lifeng Zhang^{2,3}, Dong Zhang²,
Runlong Wu¹, Yanhui Hu¹, Fengqingyang Zeng¹, Yijun Li¹, Dakun Wu¹, Fei Yu^{1,2},
Yunfeng Zhang¹, Jue Zhang^{1,2}, Liangyi Chen¹, Aimin Wang^{1,2} &
Heping Cheng^{1,2}

课题组成员、北大未来技术学院博士后赵春竹介绍，海马体位于大脑皮层和胼胝体下面，在记忆巩固、空间记忆和情绪编码等方面起重要作用。但由于大脑组织特别是胼胝体对传播光束具有高散射特性，突破胼胝体实现大脑深层直接成像成为长期以来神经科学家面临的极大挑战。此前，国际上已知的微型化多光子显微镜均无法实现穿透全皮层直接对海马体进行无损成像。

据悉，此次新研制的微型化三光子显微镜一举突破了此前的成像深度极限：显微镜激发光路可穿透小鼠大脑皮层和胼胝体，实现对小鼠海马CA1亚区的直接观测记录，神经元钙信号最大成像深度可达1.2毫米，血管成像深度可达1.4毫米。

这一成像深度的突破得益于该显微镜全新的光学构型设计，使散射荧光收集效率实现了成倍提升。此外，该显微镜还可长时间、不间断地观测神经元功能活动而不产生明显的光漂白与光损伤。

北京大学国家生物医学成像科学中心主任程和平院士说，利用该显微镜，团队研究了小鼠大脑顶叶皮层第六层神经元在抓取糖豆过程中的编码机制，发现约37%的神经元在抓取动作之前就开始活跃且在抓取时最活跃，约5.6%的神经元在抓取动作后开始活跃。

“这显示出不同神经元参与了不同阶段的编码，也初步展示了微型化三光子显微镜在脑科学研究中的应用潜力。”程和平表示，这一成像技术为人类更深入探寻大脑的奥秘、揭秘脑功能连接图谱提供了重要工具。

2017年，程和平团队成功研制第一代微型化双光子显微镜，获取了小鼠在自由行为过程中大脑皮层神经元和神经突触活动的动态图像。2021年，团队研制的第二代微型化双光子显微镜将成像视野扩大了7.8倍，具备获取大脑皮层上千个神经元功能信号的三维成像能力。