

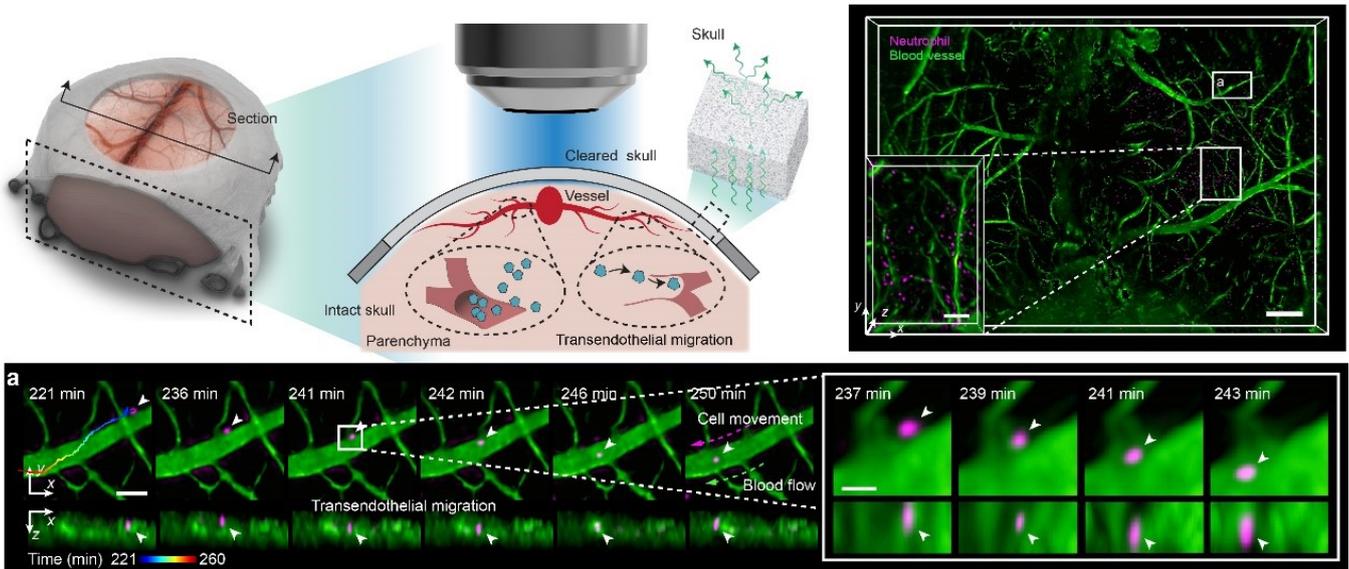
超级显微镜首次全景式记录大规模细胞间交互行为

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29361.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！

超级显微镜首次全景式记录大规模细胞间交互行为。细胞是生命活动的基本单位，然而，当前研究始终难以在哺乳动物的活体环境器官尺度下同时观测大量细胞在不同生理与病理状态下的交互行为，这极大限制了脑科学、免疫学、肿瘤学、药学等学科发展。



?

RUSH3D完整捕捉整个小鼠皮层范围下的单细胞水平免疫反应。（课题组供图）

9月13日，《细胞》杂志刊发清华大学戴琼海、郭增才、吴嘉敏等人最新研究成果，宣布了新一代介观活体显微仪器RUSH3D系统的问世。在兼具厘米级三维视场与亚细胞分辨率的同时，能够以20赫兹的高速三维成像速度实现长达数十小时的连续低光毒性观测，首次全景式地记录了器官尺度下大规模细胞间的交互行为。

相比于目前市场上最先进的荧光显微镜，其在同样分辨率下的成像视场面积提升了近百倍，三维成像速度提升了数十倍，有效观测时长提升百倍。论文通讯作者、清华大学信息学院院长戴琼海院士告诉《中国科学报》。

瞄准活体介观显微成像国际前沿难题，戴琼海团队早在2013年就在国家自然科学基金委重大科研

仪器研制项目的支持下，在国际上率先开展了介观活体显微成像领域研究，并于2018年成功研制了国际首台亿像素介观荧光显微仪器RUSH，能够同时兼具厘米级视场与亚细胞分辨率。尽管这一系统被国际同行誉为介观显微成像领域的先驱，但是由于仪器复杂昂贵，在当时仅能被少数科学家使用。

与此同时，RUSH系统仍然面临一系列瓶颈，包括：如何利用二维传感器实现高速三维成像；如何提升弱光条件下的成像信噪比；如何高效处理大规模介观数据等。每一项技术瓶颈本身都是生物学成像领域的国际难题，而如何在同一系统上同时解决，则变得更为挑战。

此后6年间，戴琼海带领成像与智能技术实验室，瞄准活体介观显微成像高峰，持续攻关这些国际前沿难题，先后提出扫描光场成像原理、数字自适应光学架构、虚拟扫描算法、共聚焦扫描光场架构、自监督去噪算法等关键理论与技术，逐一解决了介观活体显微成像中一系列壁垒，为RUSH3D的问世奠定了基础。

在脑科学研究中，交叉研究团队利用RUSH3D首次实现了覆盖整个小鼠大脑背侧皮层十万量级神经元的高速三维长时程观测，捕捉了动物接受多种感觉刺激时皮层神经元网络的响应模式，并实现了连续多天对全皮层尺度下一群神经元的持续追踪。

在免疫学研究中，团队首次在小鼠免疫反应过程中同时观测到了淋巴结内多个生发中心的形成过程，以及T细胞在不同生发中心之间的迁移现象；捕捉到了急性脑损伤后多脑区的免疫反应，发现大量中性粒细胞从非血管区域往脑内的迁移，以及少数中心粒细胞会从脑实质中回流到血管中的罕见现象。

戴琼海指出，该仪器的研制与产业化填补了哺乳动物介观尺度活体观测的空白，能够大范围长时间地完整记录下大量细胞间的组织与交互行为，进而有望在单细胞精度下定量地描述不同组织的组织与功能规律，为人类探索生命奥秘打开了新的维度，使得我国生命科学家、医学家能够率先使用我国自主高端仪器设备来解决重大基础研究问题。（来源：中国科学报 崔雪芹）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.08.026>

作者：戴琼海等 来源：《细胞》

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