

(二) 天然大脑光学成像

光学技术的进步使研究人员得以在细胞水平上研究人类大脑功能。

尽管已对多种机体器官如何执行其必要生理功能有了深入的了解，但大脑这个人体最复杂、最精密的神经中枢器官却依然留给人们许多未解之谜。与心脏或肾脏不同，尽管人们已清楚大脑的构造，但这并没有给大脑功能研究带来任何帮助。此外，大脑位于一个封闭而坚硬的颅骨内也使得研究工作更加举步维艰。

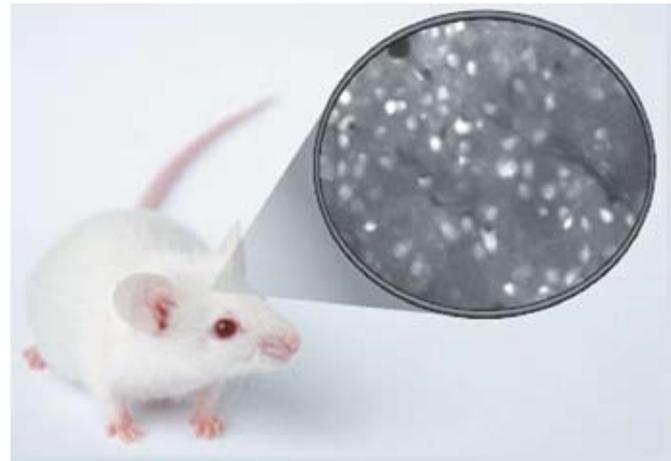
近年，多数脑功能研究都是利用电生理学和核磁共振成像两种方法研究大脑单个细胞功能或局部神经元活性与对应机体功能之间的关系。光学探针技术则是沟通两种方法研究完整大脑功能的桥梁，但却限于其技术上的缺陷未能获得真正意义上的应用。

最新的双光子显微技术的出现，使对完整大脑进行研究成为可能。双光子显微镜可探测至大脑内部1毫米的深度，这超过普通光学显微镜的十倍。而利用荧光传感器探测神经元活动则使数据更加稳定可靠。这些新技术与制备工艺的完美结合为人类研究大鼠和小鼠的大脑提供了物理的和光学的方法，从而使活体动物完整大脑组织的神经信号传递的可视性得以实现。

早期的研究只能对麻醉小鼠的大脑进行研究，但现在研究人员已经可以利用聚苯乙烯泡沫塑料球（Styrofoam balls）模拟现实环境，使用双光子显微镜探测神经元活动的信号，从而实现了对天然大脑的成像分析。微型双光子显微镜可以安置在活体动物身上，但不会影响动物的自由活动，并可随时随地采集信号。光导纤维显微镜可以在自由活动小鼠的颅薄弱区采取更深部位的脑组织的信号。

脑功能成像新技术的应用范围涵盖了从亚细胞结构到成百个神经元的神经细胞网络，这些技术将为人类探知最为神秘的器官——大脑打开一扇门。

原文检索：Daniel Evanko. (2010) Optical imaging of the native brain. *Nature Methods* 7(1): 34.



图片说明：光学显微技术的发展可为研究人员提供行为过程中的大鼠、小鼠的神经元信号。