上新了，大脑“指南针”！

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17726.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！

上新了，大脑“指南针”！。大脑怎么知道我们朝哪个方向前进？大脑中有一类特殊的神经元，其对我们身处何处、行为姿势、情绪状态都无感，唯独当我们的头部朝向发生变化时就会放电。这类神经元如同大脑的指南针，被命名为头方向细胞。

3月17日，中国人民解放军陆军军医大学新桥医院神经外科张生家团队在Advanced Science在线发表最新研究成果。他们在经典大脑导航系统海马体外的新脑区躯体感觉新皮层中发现了一类新的头方向细胞，其由抑制性神经元编码，而不是此前普遍认为的由兴奋性神经元编码。

开辟新脑区

最近半个世纪以来，科学家围绕动物大脑如何辨别空间位置的一系列研究形成了经典的空间导航理论，认为承担大脑空间导航任务的区域只有海马-内嗅皮层。

海马-内嗅皮层中存在四种导航细胞，共同组成大脑的GPS系统。具体包括，绘制所处地点地图的位置细胞，告诉我们已经行进距离的网格细胞，提示我们所处边缘的边界细胞，以及指南针头方向细胞。

2005年，挪威科技大学教授迈—布里特·莫泽和爱德华·莫泽夫妇在内嗅皮层区域中发现了网格细胞，类似于空间坐标系的机制。2014年，他们与此前发现位置细胞的英国科学家约翰·奥基夫一起，获得2014年诺贝尔生理学或医学奖。

2008年起，张生家前往莫泽夫妇实验室工作，主要从事体内电生理方面的研究。

我们在前期研究中发现，在海马-
内嗅皮层之外，大脑还有另外的区域存在另一套空间导航系统。张生家介绍。

2021年，他们在《细胞研究》上发表论文，揭示躯体感觉皮层存在与海马-
内嗅皮层神经网络中类似的多种空间导航细胞，其中就包括头方向细胞。

张生家指出：尽管头方向细胞的功能我们已经了解，但对其编码机制知之甚少。

解锁新类型

论文一作、陆军军医大学新桥医院神经外科龙晓阳博士介绍，头方向细胞由一群功能特异性的

神经元编码。它的关键功能在于在运动过程中跟踪动物的实时方位，为路径整合提供方向信息。她告诉《中国科学报》。

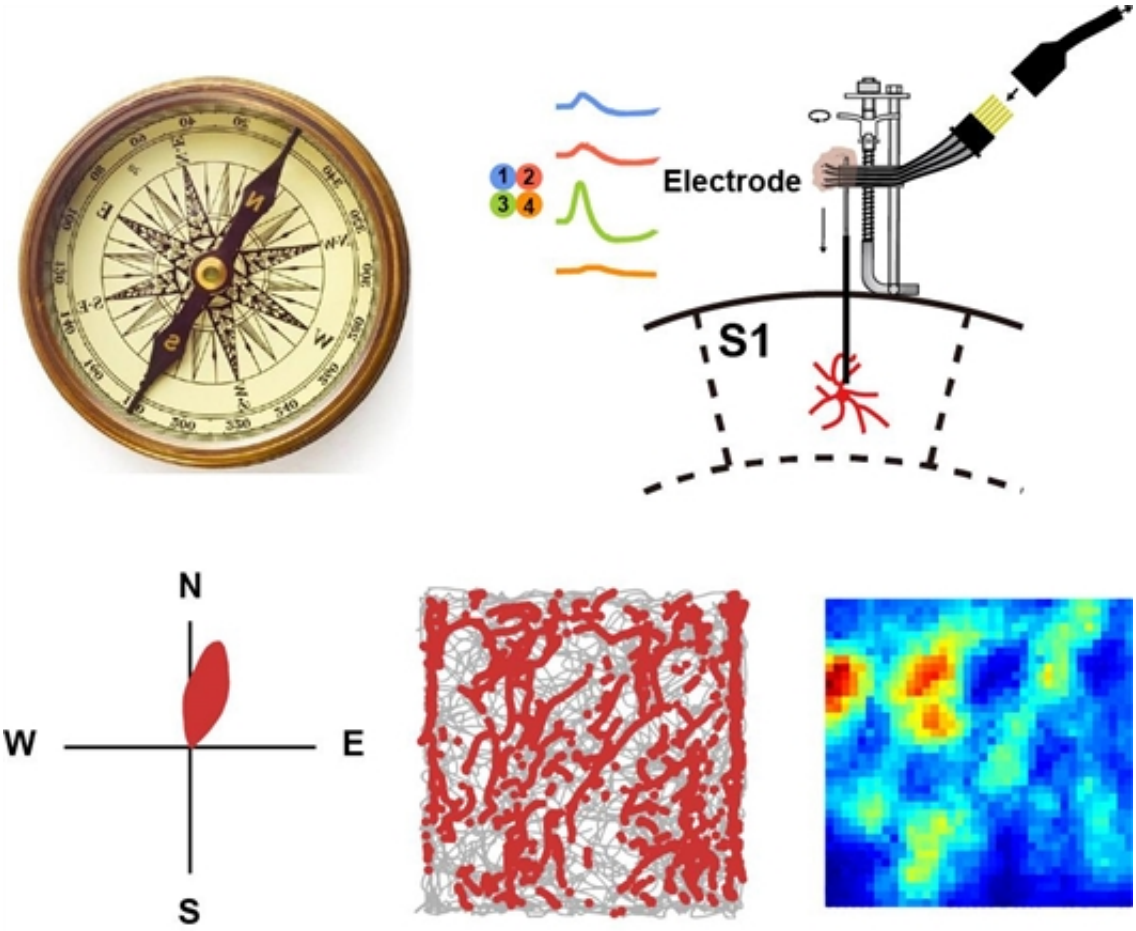
最新发表的研究中，作者通过自由运动多通道电生理记录技术，采集大鼠在旷场中探索环境时躯体感觉皮层的神经电信号。

实验中，首先，研究人员通过对动物的瞬时头方向和单个神经元的动作电位进行相关分析，甄别出特异性放电的头方向细胞。

然后，通过动作电位波形和放电频率对神经元进行分类，研究人员鉴定出两类头方向细胞，包括常规放电兴奋性神经元和快速放电抑制性神经元，其中后者呈现簇状放电和更强方向选择性。

实验结果引起研究团队的浓厚兴趣。张生家指出：过去的研究一般认为，头方向信息主要是由兴奋性神经元编码并表现出较强的方向选择性，还没有看到文献报道抑制性神经元有这样的现象。

他们分析，这一结果表明抑制性神经元具有更高的精度、更强的方向选择性，提示抑制性神经元在空间编码和计算中发挥的作用可能比传统观点认为的更广泛，也是大脑编码空间方位的重要载体。



实验示意图（研究团队供图）

论文审稿人指出，这项工作为我们认识大脑的空间认知提供了有用的实验数据，并且有助于我们进一步理解躯体感觉皮层和头方向细胞的特点。

未来，研究团队计划，进一步采用细胞特异性的神经调控手段鉴定抑制性神经元亚型，并解析躯体感觉皮层产生头方向信号的局部神经环路机制，为理解头方向细胞在空间导航和记忆中的确切作用提供重要依据。（来源：中国科学报甘晓）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/advs.202200020

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：张生家等 来源：《先进科学》

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