
科学家揭示认知灵活性的树突计算机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/42558.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！

神经元究竟如何处理信息，让大脑产生灵活决策，一直是未解的谜题。

近期，中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心发现了大脑皮层神经元树突计算参与灵活决策中的认知计算过程，填补了树突计算与高级认知功能之间长期缺乏的证据空白。

大脑里的神经元长着很多像树枝一样的分支，也就是树突。此前研究发现，顶端树突能激活、汇总信号，但一直没有直接证据证明树突能参与认知过程。

迄今为止，多数研究把神经元视为一个均一的“点”或“简单求和单元”，只通过发放率（放电快慢）来描述它的活动。受限干活体认知状态下树突观测困难，普遍采用点状神经元模型。这类模型虽便于理论建模，却无法解释高级认知所需的复杂非线性信息转换。

本次研究中，科研团队

首次通过实验证实，树突计算参与认知灵活性。为验证这一结论，科研人员设计了一套实验，训练小鼠判断声音高低。任务规则发生改变后，小鼠要根据奖励反馈，不断猜测隐藏规则，结合听觉信号灵活做出选择。

研究采用亚细胞分辨率双光子成像技术，同步记录小鼠听觉皮层第五层端脑外投射亚型神经元的顶端树突和胞体活动，再通过光遗传学选择性抑制树突活动，检验其功能。

结果显示，

同一个神经元内部不同区室有明确分工。顶端树突负责编码推断抽象规则，胞体处理感觉信息。

二者经非线性整合产生全局

活动，以此编码与决策相关的选择信号。光遗传实验抑制树突活动时

，胞体选择信号明显变弱，证明树突参与神经元决策计算。

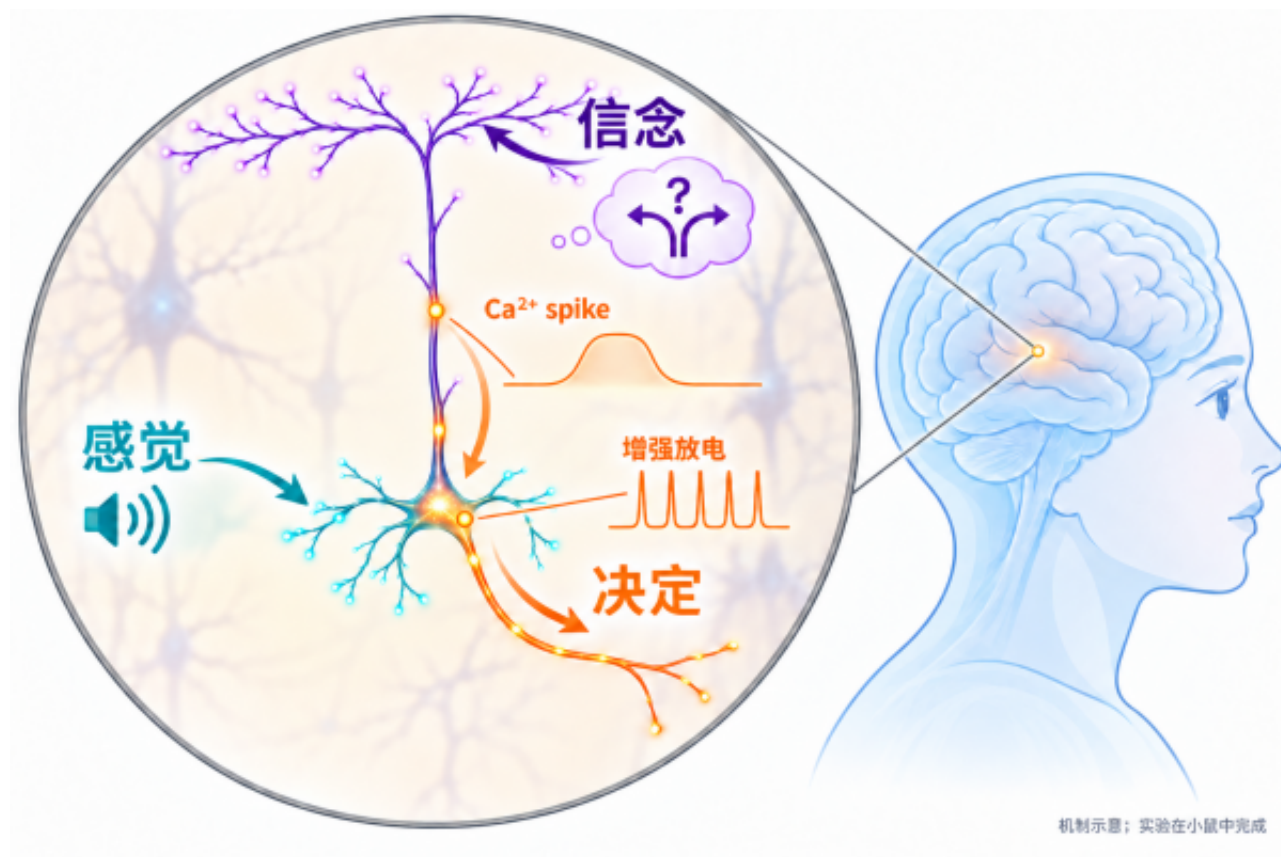
研究发现，在认知行为中，神经元树突可以编码“主观规则推断”。在单个神经元内，树突信号与胞体的感觉信息发生非线性整合，生成行为决策输出信号，实现灵活决策。这表明树突是大脑灵活思考的微观基础。

研究更新了“

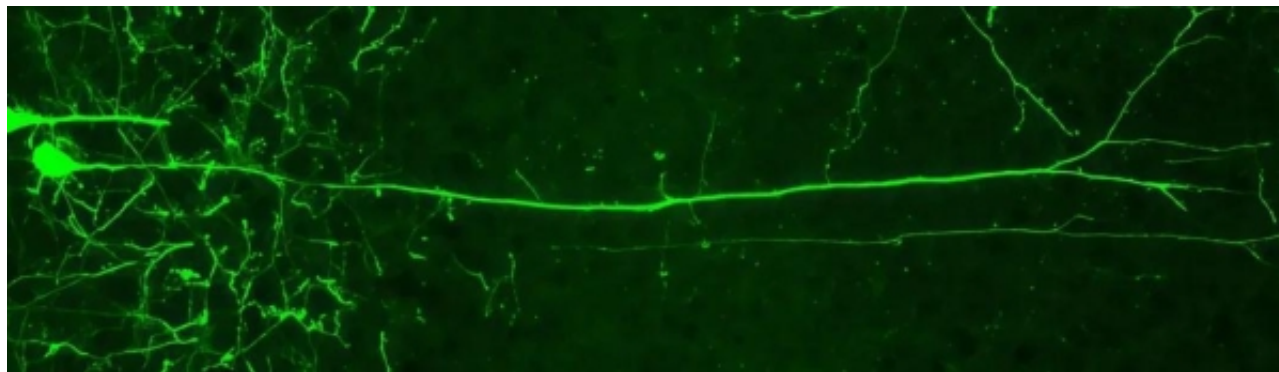
单个神经元仅仅是认知计算中的简单网络节点

”的传统观点，证明单个神经元内部可以完成支持灵活行为的认知计算，有望帮助科学家开发更高效灵活的人工智能系统。

相关研究成果在线发表在《科学》（*Science*）上。



科学家揭示认知灵活性的树突计算机制（图片由AI生成）



小鼠听觉皮层第五层锥体神经元

研究团队单位：脑科学与智能技术卓越创新中心

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发