

---

# 研究发现大脑皮层双梯度组织规律

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39326.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！*

研究发现大脑皮层双梯度组织规律。

大脑皮层是哺乳动物感觉处理、运动控制和高级认知的核心，但既往研究缺少从微观基因到宏观脑网络的系统性证据。

日前，中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心等，运用空间转录组学、磁共振成像和逆向神经示踪等技术，在大脑皮层里发现了两条起源相反、方向对立的“隐形标尺”——分子梯度。

研究团队以普通猕猴为研究对象，完成了脑区分层和细胞注释，实现了多模态数据在同一坐标系下的精确配准，并在全皮层尺度上解析了基因、细胞与功能网络的对应关系。

研究发现，

大脑皮层中存在一对相反的分子梯度，一个锚定在初级感觉皮层，另一个则以旧皮层或异皮层为基准，二者向相反方向延伸。

它们的交汇处形成了构成大脑高级功能的联合皮层，并随着大脑发育逐渐变得更加复杂精细。

这一梯度轴主导大脑皮层细胞类型和基因表达空间分布，构建了灵长类大脑皮层的细胞结构和功能网络布局，为大

脑皮层扩张与组织起源问题提供了全

新解释。更重要的是，

类似的梯度模式在小鼠、猕猴和人类大脑中也存在，表明这可能是哺乳动物皮层组织的基本规律

。

研究显示，该梯度轴和丘脑的基因表达模式形成镜像对应，而且与已知的丘脑-皮层投射拓扑结构一致。同时，接收大脑皮层信号的背侧纹状体也高度复刻这种互斥梯度特征，但杏仁核、小脑等与皮层连接相对较弱或间接的结构，没有明显的梯度特征。

---

研究分析猕猴全脑15个功能网络后发现，默认模式网络恰好位于两条梯度的交汇中心，基因也复杂多样。构建默认模式网络需要更多基因参与，体现了其特殊性。

尽

管猕

猴大脑额

叶前端的神经连接

没有人类发达，但其分子特征已与默

认模式网络高度融合。

这说明，灵长类大脑高级认知网络的分子基础，可能在解剖结构大规模扩张前就已形成。

此外，研究通过跨物种解析梯度相关的基因发现，相比猕猴，人类和猕猴的听觉皮层基因表达模式更接近，展现出独特的趋同进化特征，可能与复杂社会性发声行为相关。

该项研究揭示互斥分子梯度是灵长类大脑皮层组织的基本规律，破解了皮层扩张起源的争论。同时，这一工作确立梯度轴为灵长类大脑组织的核心骨架，为理解灵长类大脑的演化与组织规律奠定了理论基础。

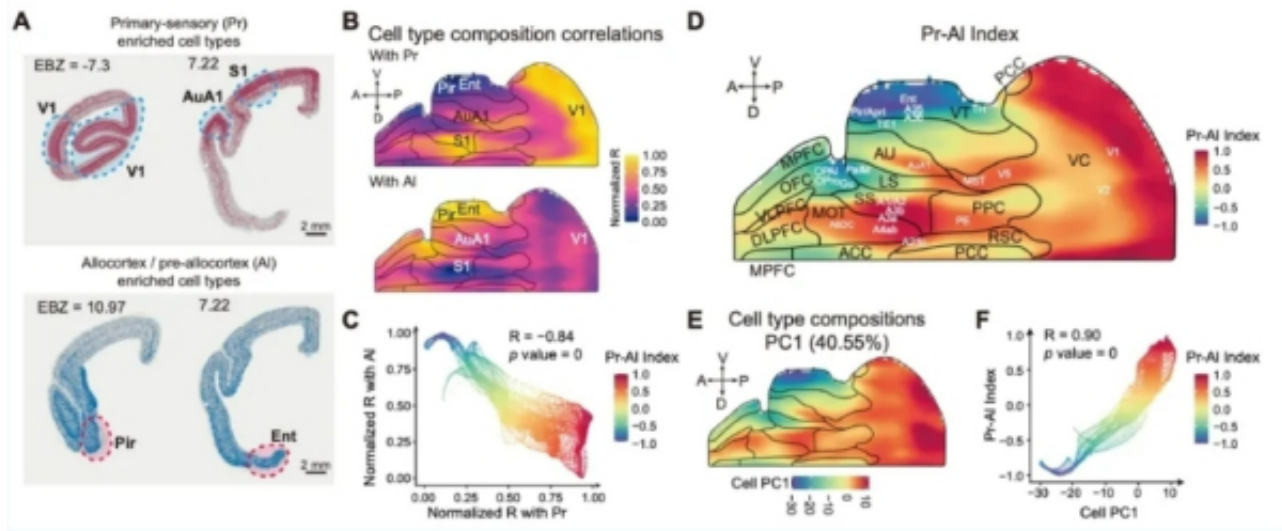
相关研究成果发表在《科学》（Science）上。

[论文链接](#)



普通狨猴大脑皮层的侧视图（示意图）

## 两个相反的分分子梯度：大脑皮层组织的主要特征



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/>

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