# 脑智卓越中心在前额叶不同子区在抉择中不同功能研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/11922.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！*

近期，《美国科学院院报》在线发表了题为《前额叶皮层在价值抉择计算中的证据累积》的研究论文。该研究由中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心（神经科学研究所）、中科院灵长类神经生物学重点实验室研究员杨天明课题组完成。研究人员训练猕猴完成一项基于不确定信息证据积累的价值抉择任务，并在猕猴进行抉择的过程中，对前额叶中两个重要的子区进行了单细胞电生理记录。研究发现，在价值抉择过程中，眶额叶皮层仅编码单个证据在视觉特征层面携带的价值信息；背外侧前额叶区域不仅编码了证据在运动层面的累积，还编码了单个证据从视觉特征到运动相关的信息转换。该研究有利于理解前额叶皮层不同子区在基于价值的抉择任务中发挥的作用。

判断不同选项对应的价值，是抉择中的关键一步。近年来，前额叶皮层，特别是眶额叶皮层被认为在基于价值的抉择任务中发挥重要作用。然而，之前学界并不明确价值计算涉及的前额叶各子区承担的功能，尤其是价值在大脑中进行计算的过程中，是否存在一个与最终运动输出无关的价值计算环节，存在争议。

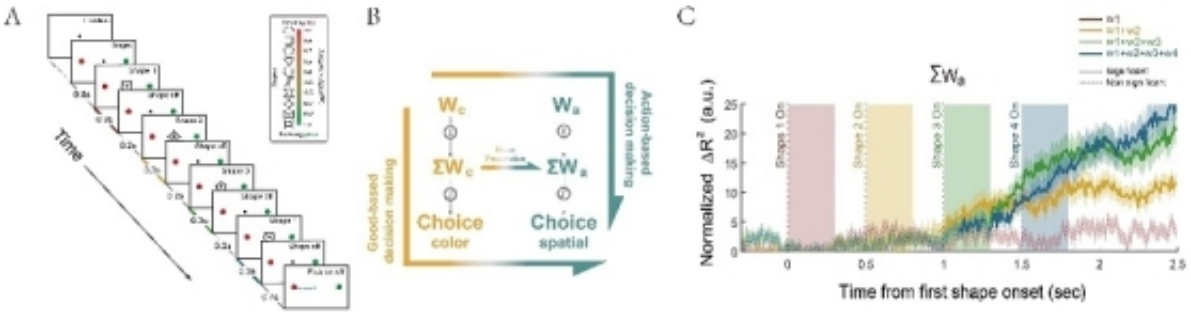
研究人员训练猕猴完成一个精巧的抉择任务。猕猴需观看四张依次出现的图片，通过移动眼睛的注视点，在一个红点和一个绿点之间做出选择。这四张图片携带的信息告知猕猴红点和绿点可获得奖励的概率，即其价值。红色或绿色目标点在每一次试验中随机出现在屏幕的左侧或右侧，而图片仅携带和颜色相关的价值信息（图A）。大脑中计算眼动的环路采用空间坐标，因此，图片给出的关于红点和绿点的价值信息需转化为向左还是向右眼动的价值信息。这两种价值信息一个在颜色特征层面，一个在运动层面，而前额叶皮层在抉择中信息累积的过程中，究竟在哪个层面进行计算及两种价值信息如何转化，成为该研究的关键（图B）。

研究人员运用单细胞电生理记录手段，分别对两只猕猴的眶额叶和背侧前额叶神经元的活性进行了记录。为解析神经元的电活动对不同价值变量的编码性质，研究人员对群体神经元的活动应用了基于线性回归和套索回归的分析方法。研究发现，眶额叶神经元仅编码单个证据携带的颜色相关的价值信息，而不进行累积；背外侧前额叶皮层神经元不仅编码了证据在动作层面的累积（图C），其编码的形式还显示它们参与了单个证据携带的信息，从颜色特征相关到动作相关的转换过程。整个价值累积和计算的过程在两个脑区内均不存在一个独立于运动信息的中间计算环节。

该研究推翻了目前学界较为流行的观点。眶额叶皮层并未进行价值信息的整合与累积，相反，证据累积在动作层面通过背顶侧前额叶皮层的神经元完成。两个脑区神经元对价值编码的差异提示了眶额叶和背顶侧前额叶如何合作来计算抉择中的价值信息，这使科研人员重新思考前额叶的各

个分区在基于价值计算的抉择过程中的功能。

该研究由博士研究生林中乔、聂车畅、张原逢及工作人员陈阳在杨天明的指导下完成，课题组的其他成员在课题的各个阶段给予了帮助。研究工作得到中科院、上海市科委、国家自然科学基金委的支持。




图注：（A）猕猴行为学范式。（B）两种假设：其一在视觉特征空间完成，其二在运动空间完成，价值信息由视觉特征空间向运动空间的转换可以发生在单个证据阶段，或者在证据累积完成后的阶段。（C）dlPFC对价值信息在运动空间累积的编码

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转发