生物物理所发现表征视知觉特征的反馈信号主导视觉敏感性适应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/10660.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！

8月6日，*Nature Communications*在线发表了中国科学院生物物理研究所脑与认知科学国家重点实验室何生团队的最新研究成果*Adaptation to feedback representation of illusory orientation produced from flash grab effect*。该研究揭示了视皮层中的反馈信号对视知觉中的朝向选择性适应的重要影响。

适应是神经系统尤其是感知觉系统的普遍特性。通常认为神经系统针对其环境中的主导输入产生适应，以发挥最佳功能。然而，皮层中对输入刺激的表征，通常由反馈信号调制，有时与刺激的前馈输入状态不一致。该研究旨在揭示视皮层中前馈信号和反馈信号对视觉适应的相对贡献。

研究通过心理物理实验揭示人的视觉对朝向信号的适应过程中，起主导作用的是知觉意识上表征的而非视网膜输入的朝向。这一结论是通过测量受试者在反复观看Flash-Grab效应后，产生的朝向适应后效得出的。通常，当人反复观看向某个朝向略倾斜的线条后，会把后续出现的垂直线条感知成向反方向倾斜的线条，称为倾斜后效；如果反复观看竖直线条，则不会对竖直线条引起倾斜后效。当一个线条本身的朝向是竖直的，但由于视错觉效果使其被知觉成倾斜的线条，还会引起倾斜后效吗？Flash-Grab效应提供了这种将线条的输入方向和知觉方向清楚分离的途径，在Flash-Grab效应中，以垂直方向呈现的线条被不由自主的知觉成明显倾斜的线条。该研究以此作为视觉适应实验中引起适应的视觉刺激来观察倾斜后效，实验结果发现，当线条的实际输入朝向倾斜而感知朝向为竖直时，并不能引起倾斜后效；反而，当输入线条为竖直而知觉方向是倾斜时，可以引起倾斜后效。即视觉倾斜后效是由知觉朝向，而非视网膜输入朝向决定的。

研究人员进一步利用高时空分辨率脑成像方法，发现视皮层中对Flash-Grab效应中的知觉朝向的表征主要取决于反馈信号。利用3T和7T毫米级高空间分辨率功能磁共振成像发现，早期视皮层中存在对Flash-Grab效应中的知觉朝向的表征，其在V2和V3的表征强于V1，且在V1中以反馈信号为主的表层对知觉朝向的表征强于中层和深层；利用毫秒级时间分辨脑电记录发现，相对于前馈朝向信号出现在视皮层加工早期，Flash-Grab效应中的知觉朝向对应的信号出现在视皮层信息加工的晚期，以上脑成像结果表明早期视皮层中对知觉朝向的表征取决于反馈信号。

该研究利用一种视错觉——Flash-Grab效应，来分离输入的和知觉到的朝向，结果发现倾斜后效

取决于知觉到的而非输入朝向；通过高时空分辨率的脑成像技术揭示视皮层中对Flash-Grab效应中的朝向错觉表征来自于反馈信号，揭示了当视皮层中前馈和反馈信号存在分歧时，主导视觉适应过程的是反馈信号。

生物物理所脑与认知国家重点实验室博士王岚和研究员何生是论文的共同通讯作者，葛一君、周浩、钱晨灿为论文的共同第一作者，研究员张朋对研究做出贡献。研究工作受到国家自然科学基金、北京市科委重点项目、中科院战略性先导科技专项等的资助。

论文链接

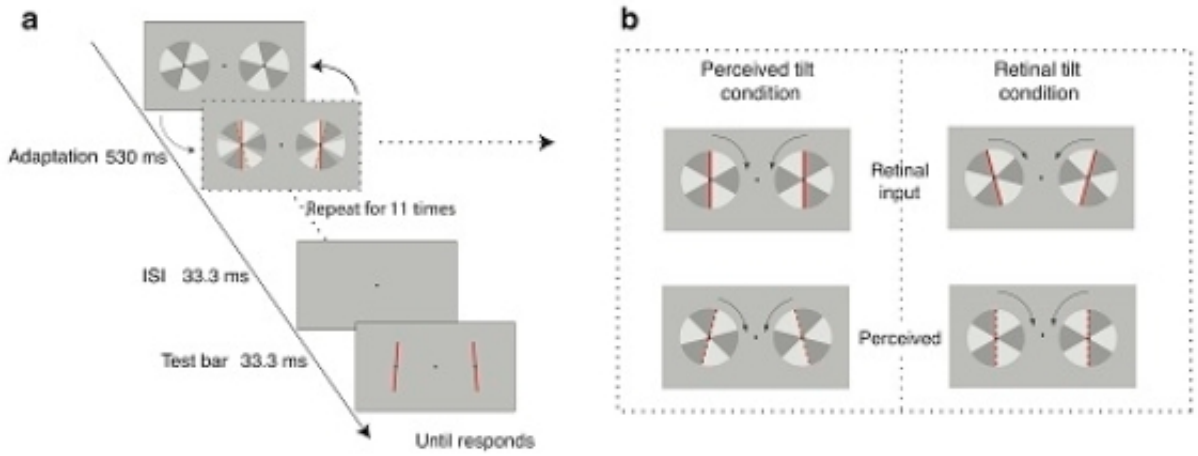


图1.Flash-Grab效应做为适应刺激引起朝向适应后效的实验示意

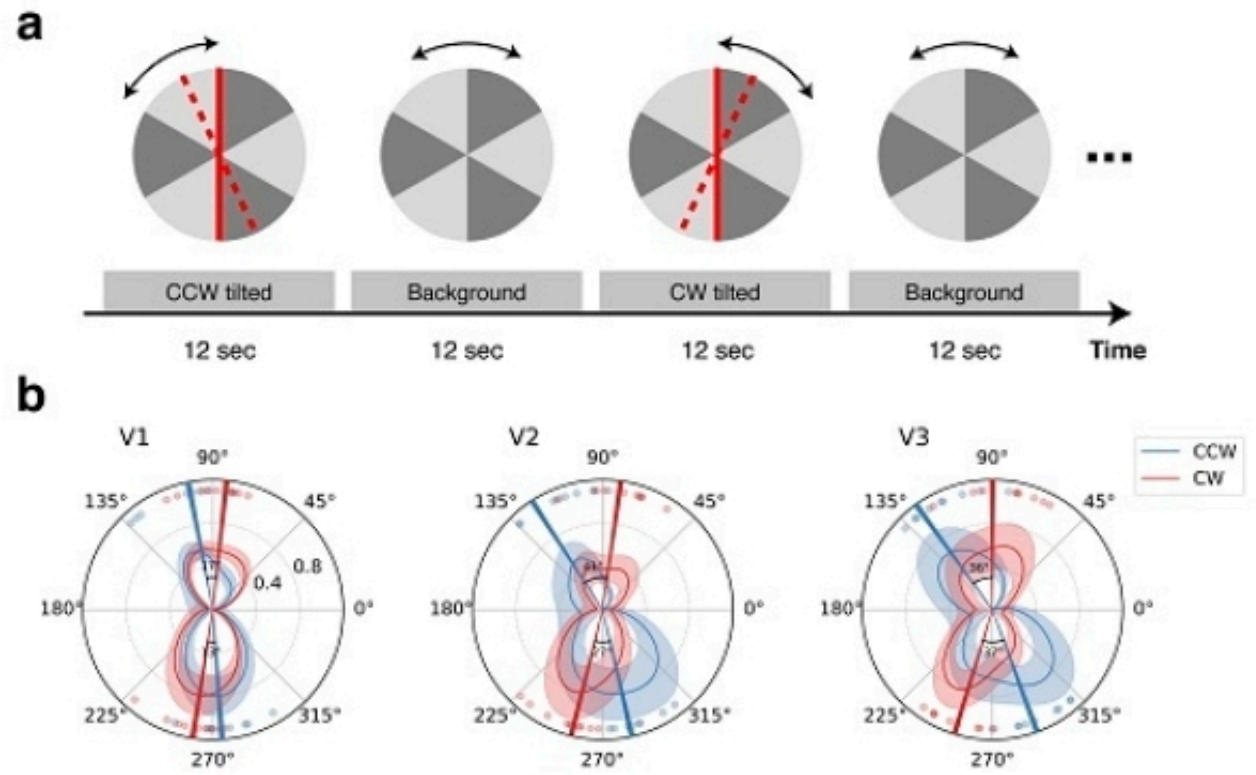


图2.早期视皮层各区域对Flash-Grab效应中的闪烁线段朝向的表征

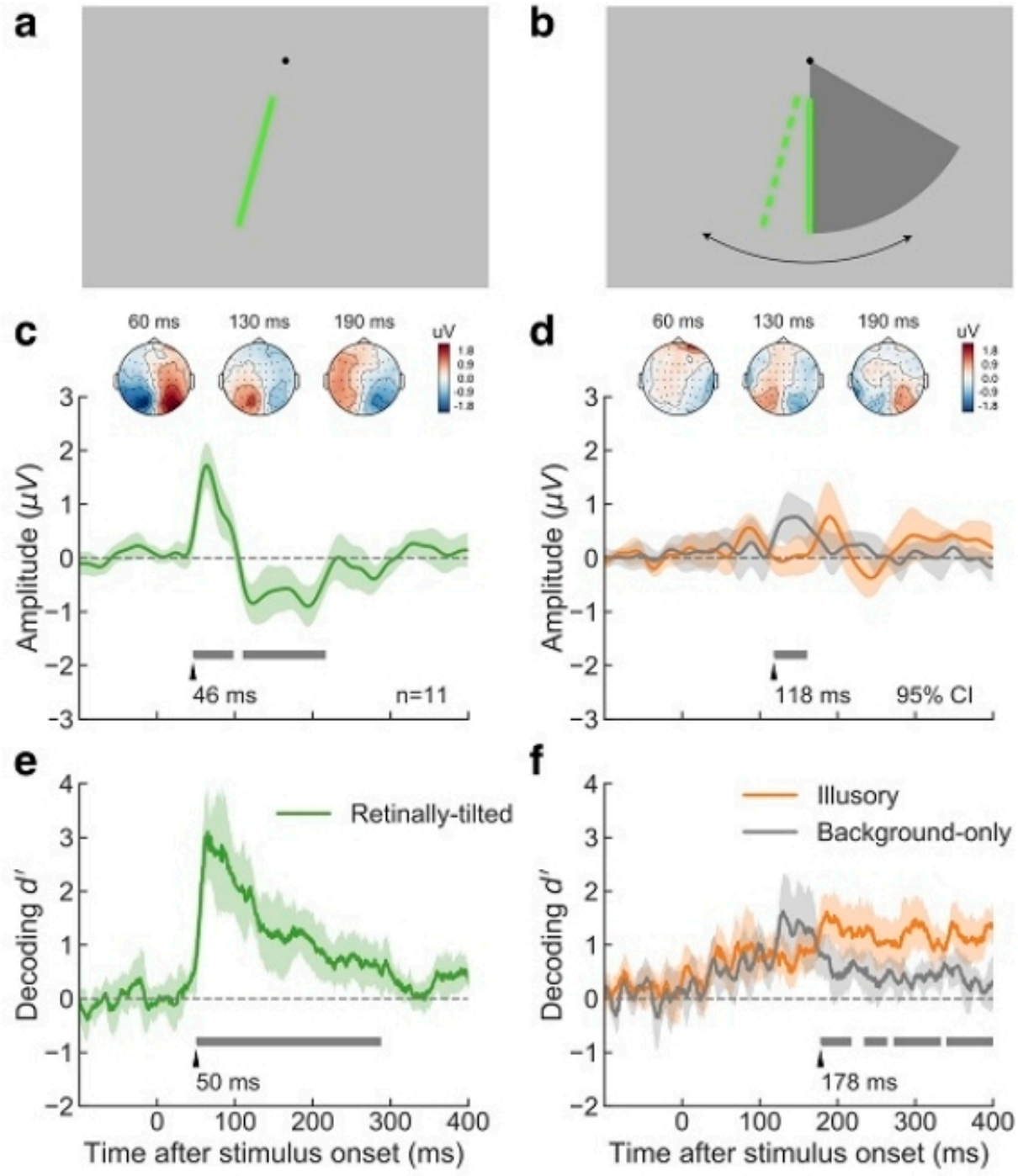


图3.Flash-Grab效应中朝向信息引起的脑电信号

研究团队单位：生物物理研究所

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