

---

# 研究发现多层次神经追踪协同实现生物运动视听整合

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32247.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！*

人们听见远处传来的脚步声，余光瞥见晃动的身影，即知有人迎面而来。无论是见其人还是闻其声，人类都能够敏锐捕捉到生物运动信号。视听信号的同步出现更是促进了人们对生物运动的探测和感知。这种促进效应要求人脑协调不同感官接收生物运动信息，并利用自然的视听对应关系进行多感觉整合，从而产生一定的知觉增益。

近期，中国科学院心理研究所研究员蒋毅团队组借助脑电技术揭示了上述过程背后的动态神经振荡编码机制，发现了生物运动信息的视听整合包含精密的脑波“协奏”。在前期研究的基础上，该研究考察了节律结构的神经追踪在生物运动多感觉加工中的作用与机制。

实验对比了人类在加工视觉、听觉、视听生物运动信息时的脑活动。实验发现，在视听双通道条件下，大脑皮层中的神经活动能够追踪人类行走运动中的层级节律结构，表现为步态周期频率和脚步周期频率上神经振荡能量的增强。同时，在两种频率上，视听条件下的神经追踪效应均大于单通道条件，产生了多感觉增益效应。不同频率上的皮层追踪效应表现出不同的多感觉整合模式：在步态周期频率上表现为超加式整合，而在脚步周期频率上表现为加和式整合。实验证实，上述效应在不同运动速度的生物运动刺激上可稳定出现。不同于线性加和，超加式整合反映视觉和听觉信号的协同交互，或通过增强神经激活带来信息加工的增益，提示两种层级的神经追踪效应或在功能上存在差异。

进一步，实验通过纳入倒立的生物运动刺激作为控制，分离了上述不同层级的神经追踪效应在生物运动特异性与一般性的视听整合过程中的作用。研究对比正立和倒立条件下的视听整合效应发现，在步态周期频率上，正立条件下的视听一致性效应强于倒立条件，说明较宽时间尺度下的皮层追踪参与特异于自然生物运动线索的视听整合；而在脚步周期频率上，正立和倒立条件均观察到视听一致性效应，但二者无显著差异，意味着较窄时间尺度下的皮层追踪反映领域通用的视听整合过程。同时，由于生物运动的多感觉整合能力损伤与自闭症等社会认知障碍相关，实验探讨了生物运动视听整合的神经编码与自闭特质之间的潜在关联。结果发现，步态周期的皮层追踪效应与个体的自闭症特质相关。研究发现，不同模态、不同时间尺度的皮层追踪以各异的模式协同作用，实现了生物运动特异性和领域一般性的多感觉加工。多模态生物运动皮层追踪与自闭特质相关，提示探究其作为自闭症早期神经标志的可能性，有望为认知障碍疾患的早期诊断与干预提供潜在的客观指标。

上述研究及系列前期工作，从单通道到多通道、从行为到神经层面，阐明了多感觉生物运动信息加工的认知神经机制，揭示了不同层级皮层追踪对应的潜在认知功能差异。这些发现为探讨其他

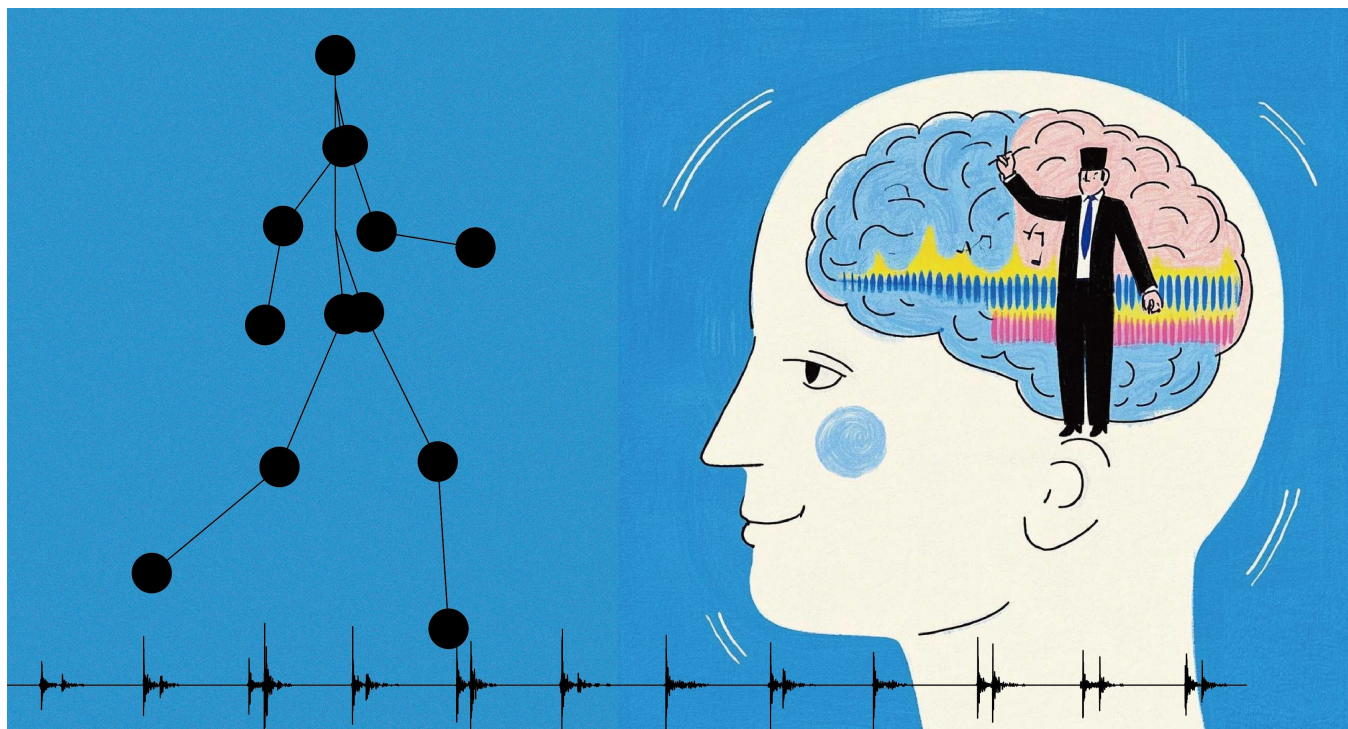
---

具有层级节律特征的自然刺激如语言、音乐的多感觉加工提供了启示。同时，结合团队关于节律信息调控视觉注意和意识的成果，该研究揭示了人脑自发利用层级时间结构优化信息加工、适应动态环境的普遍规律，为发展新型神经调控技术提供了理论依据。

相关研究成果在线发表在eLife

上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国科学院和中国博士后科学基金会等的支持。

[论文链接](#)



研究发现多层次神经追踪协同实现生物运动视听整合

研究团队单位：心理研究所

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](http://www.iikx.com)转发