



## 间隔计时行为的试次历史效应

文章来源：脑科学与智能技术卓越创新中心 | 发布时间：2022-10-10 | [【打印】](#) [【关闭】](#)

2022年10月8日，《Neuroscience Bulletin》期刊在线发表题为《试次历史对间隔计时行为的影响》(<https://link.springer.com/article/10.1007/s12264-022-00954-2>)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）、神经科学国家重点实验室、上海脑科学与类脑研究中心姚海珊研究组完成。该研究利用小鼠间隔计时的舔水行为范式，发现间隔计时受到近期试次历史的影响，前外侧运动皮层（anterior lateral motor cortex, ALM）的活动对时间间隔的短时记忆有重要贡献，为理解大脑如何处理时间信息提供了新的线索。

人和动物的许多认知行为都包含时间感知和计时的过程。时间信息的尺度范围很大，从毫秒、分钟、小时甚至到数年。秒到分钟级别的计时称为间隔计时（interval timing），广泛存在于决策、刺激-奖励偶联、工作记忆和感觉运动等行为。时间感知会随着时间情境（temporal context），例如时间间隔分布的改变，而发生变化。研究情境因素影响时间感知和计时行为的神经机制，有助于理解大脑如何处理时间信息。

时间的流逝使得每个时刻被归为过去、现在或未来。过去的时间感知能够影响未来的时间估计吗？为了研究这个问题，研究人员以固定的时间间隔（10秒）给予小鼠糖水奖励，在小鼠表现出预期舔水行为后，加入没有奖励的测试试次来检测小鼠对时间间隔的估计。在测试试次前，通过提前或延后给水来临时改变奖励间的时间间隔，研究时间间隔的试次历史对间隔计时的影响。

研究人员发现，通过提前给水来缩短奖励间的时间间隔，会使得小鼠在测试试次中的舔水峰值时间提前，而且时间间隔缩短越多，峰值时间提前越多。该结果提示，改变时间间隔的短时记忆，可以快速的影响接下来的间隔计时。通过光遗传实验发现，在奖励给出前短暂抑制位于次级运动皮层（secondary motor cortex, M2）的ALM区域能够降低小鼠的舔水率，并且使得小鼠在测试试

次中的舔水峰值时间提前。抑制中央内侧M2区域或内侧前额叶皮层均不影响舔水率，也不影响测试试次中的舔水峰值时间。该结果暗示，ALM的活动对于时间间隔的短时记忆具有重要作用；在间隔计时的舔水行为中，小鼠的舔水运动本身可能也有助于估计时间。

研究人员进一步在执行计时任务小鼠的ALM进行电生理记录。在延长时间间隔和缩短时间间隔这两种试次历史中，ALM神经元在测试试次中的活动具有任务参与依赖的时间缩放特性。通过支持向量机解码分析发现，当小鼠主动参与计时行为时，ALM神经元的活动能够编码逝去的时间，而且时间编码具有缩放特征。

该研究表明，间隔计时行为受到时间间隔试次历史的快速影响，ALM神经元的活动不仅贡献于时间间隔的短时记忆，也反映了间隔计时行为中时间间隔的试次历史（图 1）。

该研究在姚海珊研究员的指导下，主要由高级工程师谢涛嵘完成，研究生黄璨、张毅杰和刘婧也积极参与。本工作得到科技部、国家自然科学基金委员会、中科院和上海市的资助。

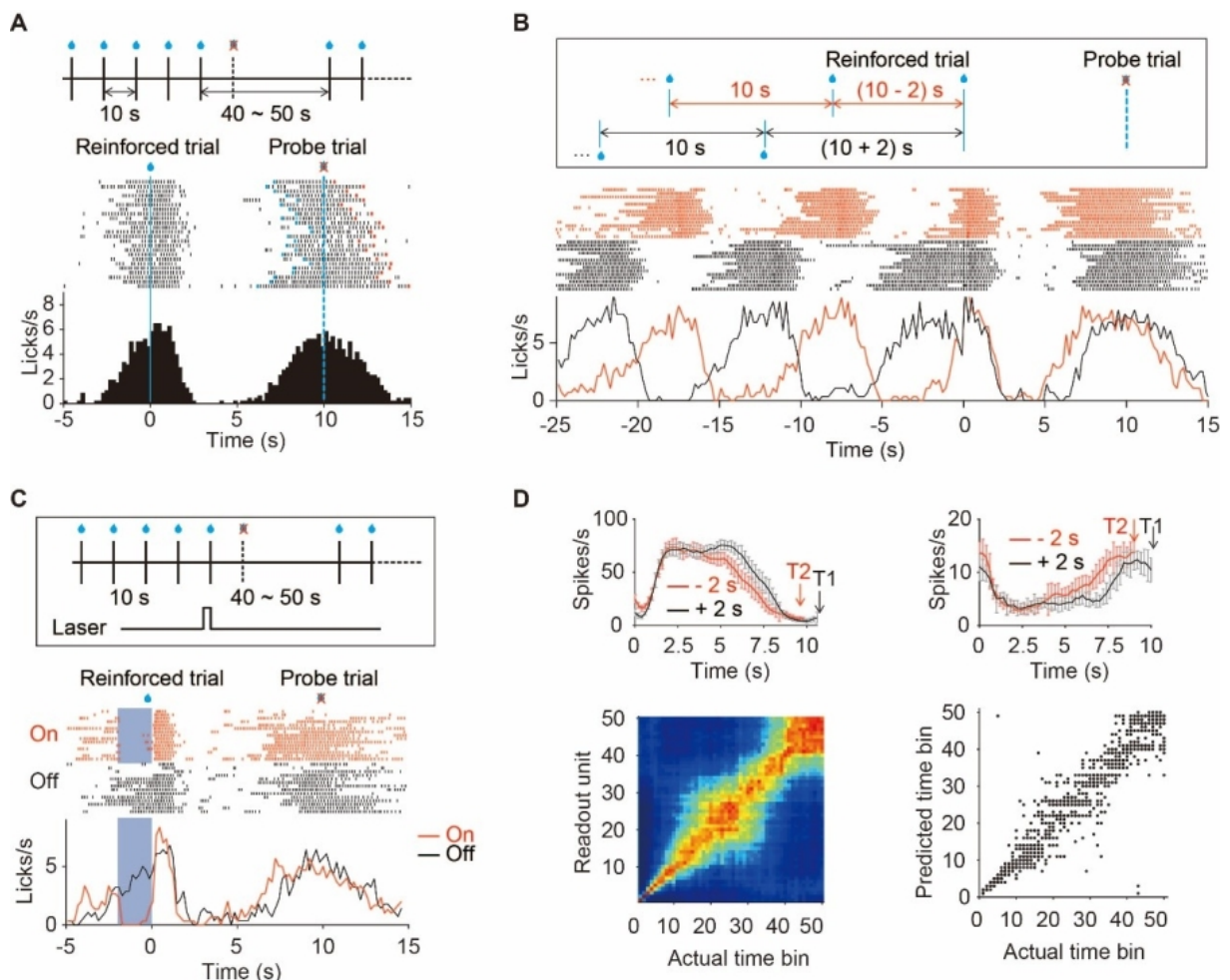


图1 试次历史对间隔计时行为的影响以及ALM的作用。A 间隔计时的舔水行为范式。B 缩短奖励间的时间间隔，小鼠在测试试次中的舔水峰值时间提前。C 在奖励给出前短暂抑制ALM，小鼠在测试试次中的舔水峰值时间提前。D 在执行间隔计时任务的小鼠中，ALM神经元的活动具有时间缩放特性，并且能够编码逝去的时间。

版权所有 © 2016 中科院上海分院 沪ICP备 05000140号 网站标识  
码:bm48000030  
Copyright 2016 All Rights Reserved, Chinese Academy of  
Sciences Shanghai Branch



(<https://bszs.cmethod=show>)

