
比眨眼还快！人类嗅觉时间分辨率测定

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29890.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！

比眨眼还快！人类嗅觉时间分辨率测定。汽车的尾气、咖啡的香味、烤肉的烟熏味……走在大街上，你能通过鼻端的不同气味判断自己所处空间位置的变化，并在不知不觉中产生愉悦或不愉悦的情绪反应。

尽管如此，与视觉、听觉相比，人们的嗅觉却经常被认为是反应最迟钝的感官。其中的一部分原因是，气味儿是飘忽不定的，人们通常在吸气时才能感知气味，这使得实验中很难高精度地捕捉人类嗅觉的时间分辨能力，从而限制了人们对嗅闻速度和区分味道能力的准确评估。

现在，中国科学院心理研究所研究员周雯与团队开发了一款高时间精度的嗅觉仪，首次将人们对人类嗅觉时间分辨率的认识提升至毫秒级，发现人类嗅觉能感知间隔60毫秒呈现的两个气味分子其先后顺序的差异。相关研究成果10月14日发表于《自然—人类行为》。

这项研究为人类嗅觉的高时间分辨率提供了强有力的证据，表明嗅觉的时间分辨率甚至可以与视觉相媲美。该论文一位国际审稿人评价说。

巧妙开发嗅觉仪

人类的视觉、听觉对时间的分辨能力通常都是以毫秒为尺度来计算的，人们对自身嗅觉时间分辨能力的了解则十分有限。

对于人与其他哺乳动物来说，嗅觉一般依赖于在吸气过程中闻到的气味。人类的吸气通常持续1~3秒，这曾被认为设定了嗅觉感知化学环境的时间极限。论文通讯作者周雯对《中国科学报》说。

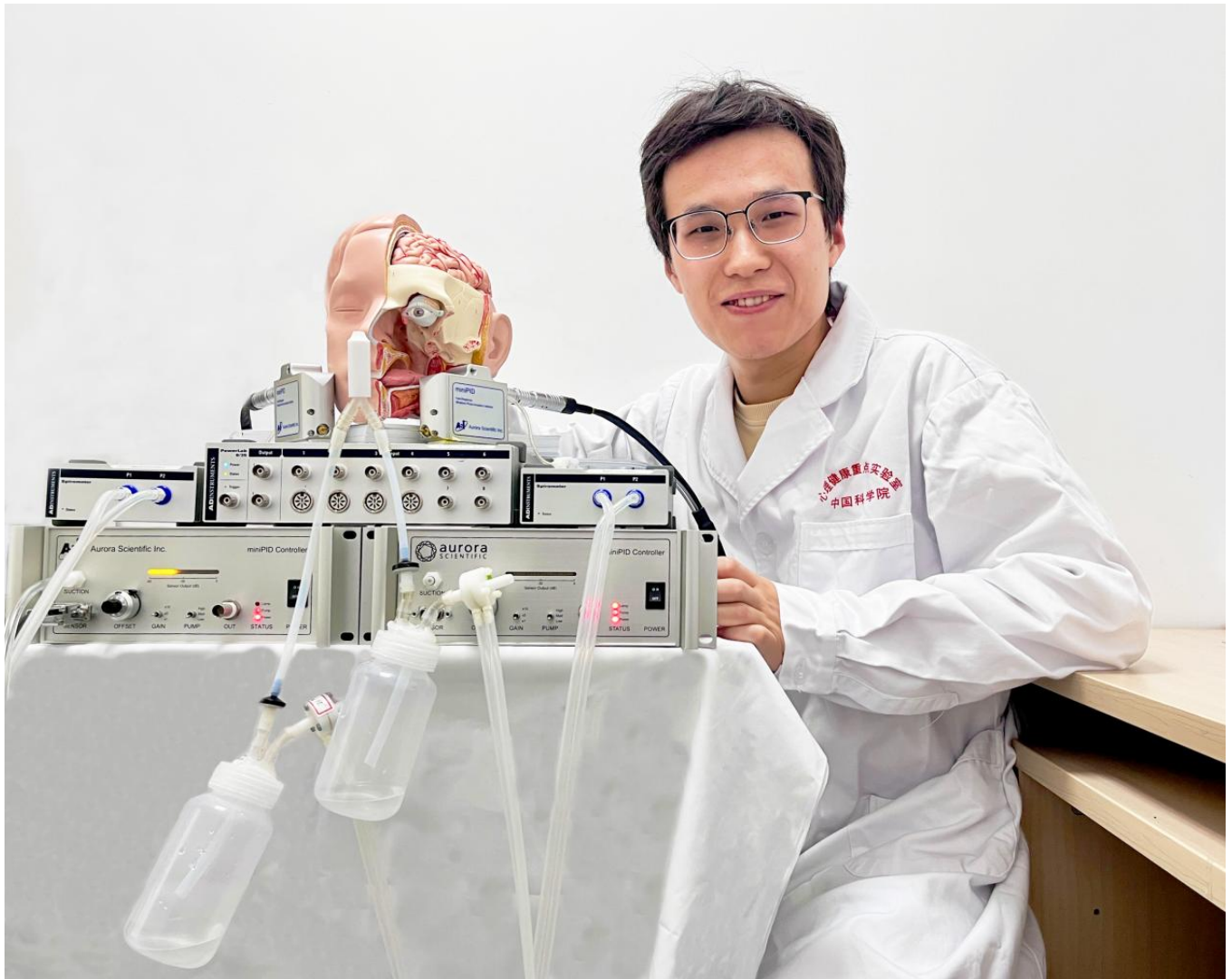
在一次吸气内，我们的鼻子对气味成分的动态感知究竟有多敏感？周雯对此十分好奇。但回答这个问题，首先要解决过往实验中的一系列障碍。例如如何控制飘忽不定的气味？如何在一次吸气和精确地控制气味呈现的时间？如何控制不同气味呈现的时间间隔和顺序？

工欲善其事,必先利其器。周雯带领团队经过一次次尝试，开发出一种能以高时间精度控制气味呈现的嗅觉仪，解决了这些拦路虎。该装置能够锁定吸气的开始，并在一次吸气内将不同气味以一定的时间间隔依次呈现在鼻腔，且时间间隔精度可控制在18毫秒以内。

人的一次眨眼用时约180毫秒，这意味着该装置的气味呈递精度比眨眼快得多。这是如何做到的呢？

我们的仪器其实很简单，它有一个比较巧妙的点：直接用吸气产生的负压来控制气流，进而将气味传递至鼻腔。同时，我们借助单向阀来控制气味通道的开关，单向阀的打开也是源于吸气产生的压强差，不吸气时阀门则保持关闭，阻止气味以布朗运动方式弥散。周雯解释说。

通过这个装置，只要控制不同气味通道的长度，就能控制两个气味在一次吸气里到达鼻腔的先后和时间间隔。她补充说。



论文第一作者毋愚力借助高速离子探测器和气流计测量嗅觉仪的时间精度。周雯团队供图

首次评估嗅觉时间分辨率

利器在手，周雯团队招募了229名受试者参与接下来的嗅觉实验，这些受试者年龄在18~30岁之间，嗅觉健康，无吸烟史，无呼吸道疾病。研究团队为受试者呈现不同顺序的气味分子序列——包括类似苹果、洋葱、柠檬、花香气味的化合物，并控制这些气味分子的相对时间间隔在约20毫秒到400毫秒的范围内变化，以测查受试者的嗅觉时间敏感性。此外，他们还请受试者对气味混合物与单独气味的成分相似性进行评分。

研究发现，当两种气味分子呈现间隔仅为60毫秒时，受试者即可分辨出由两者组成的气味序列的异同。60毫秒大约是一次眨眼所需时间的三分之一，接近于视觉对红绿闪烁的分辨率。周雯说，

在两种气味分子以顺序和逆序呈现的背景下，其绝对时间差相当于两个60毫秒，即120毫秒。

研究还发现，当两种气味成分的呈现间隔时间延长到100~200毫秒时，受试者会感觉混合物闻起来更像先呈现的气味成分。这表明在对气味混合物的感知中，先呈现的气味成分对于气味整体性的知觉更加重要。论文第一作者、周雯团队博士后毋愚力说。

该论文的三位国际审稿人对这项研究的创新方法与结论均给予了高度评价。该研究中采用的气味呈现仪器简单而优雅，达到了令人印象深刻的时间精度，人类能够区分如此短的非同步气味刺激非常令人惊讶！一位国际审稿人写道。

你的嗅觉比你想象的更灵敏

无论是人还是动物，嗅觉的重要意义从来都不应被低估。周雯说，嗅觉在人与动物的情绪调节、社交互动，乃至疾病预测中都发挥着至关重要的作用。

以蜜蜂为例，它们的嗅觉不仅用于寻找食物、导航，还在社会交流中扮演重要角色。它们通过气味识别传递信息素，交流蜜源等信息，同时不使外群的蜜蜂窜入巢内。

有趣的是，一些嗅觉超群的人，如苏格兰退休护士Joy Milne，甚至能够辨别出帕金森病患者特有的麝香体味。研究者据此在帕金森患者皮肤上发现了一些独特的化学分子，或为帕金森病早期诊断提供新的可能性。

感知觉研究是心理学的二级分支学科基础心理学中重要的研究课题。过去15年，周雯带领团队做出的系列研究表明，人类的嗅觉远比我们想象的要敏锐得多。例如，嗅觉不仅可以作为空间导航的重要线索，还会影响人们对视觉客体的感知，甚至能根据不同气味了解性取向及人们对生物运动性别的感知。

在周雯看来，当前嗅觉研究仍然大有可为。例如，尽管视觉和听觉编码的研究已经较为深入，但气味编码研究仍是短板。同时，现代机器人已经具备视觉和触觉，但尚未完全发展出嗅觉功能，未来如果将嗅觉纳入机器人的感知系统，或有助开启新的应用领域。

她表示，此次研究为气味客体的时间编码提供了行为证据，加深了人们对气味感知背后的时间维度的理解，也为设计电子鼻和嗅觉虚拟现实设备提供了灵感。

感知觉本质上是我们对环境物理化学信息的体验，理解外部世界的信号如何转化为我们的意识内容，是理解意识的生物学基础的重要途径。周雯说。（来源：中国科学报 冯丽妃）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41562-024-01984-8>

作者：周雯等 来源：《自然—人类行为》

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://iikx.com)转发