
摩擦纳米发电材料，打开智能传感新世界

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29935.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！

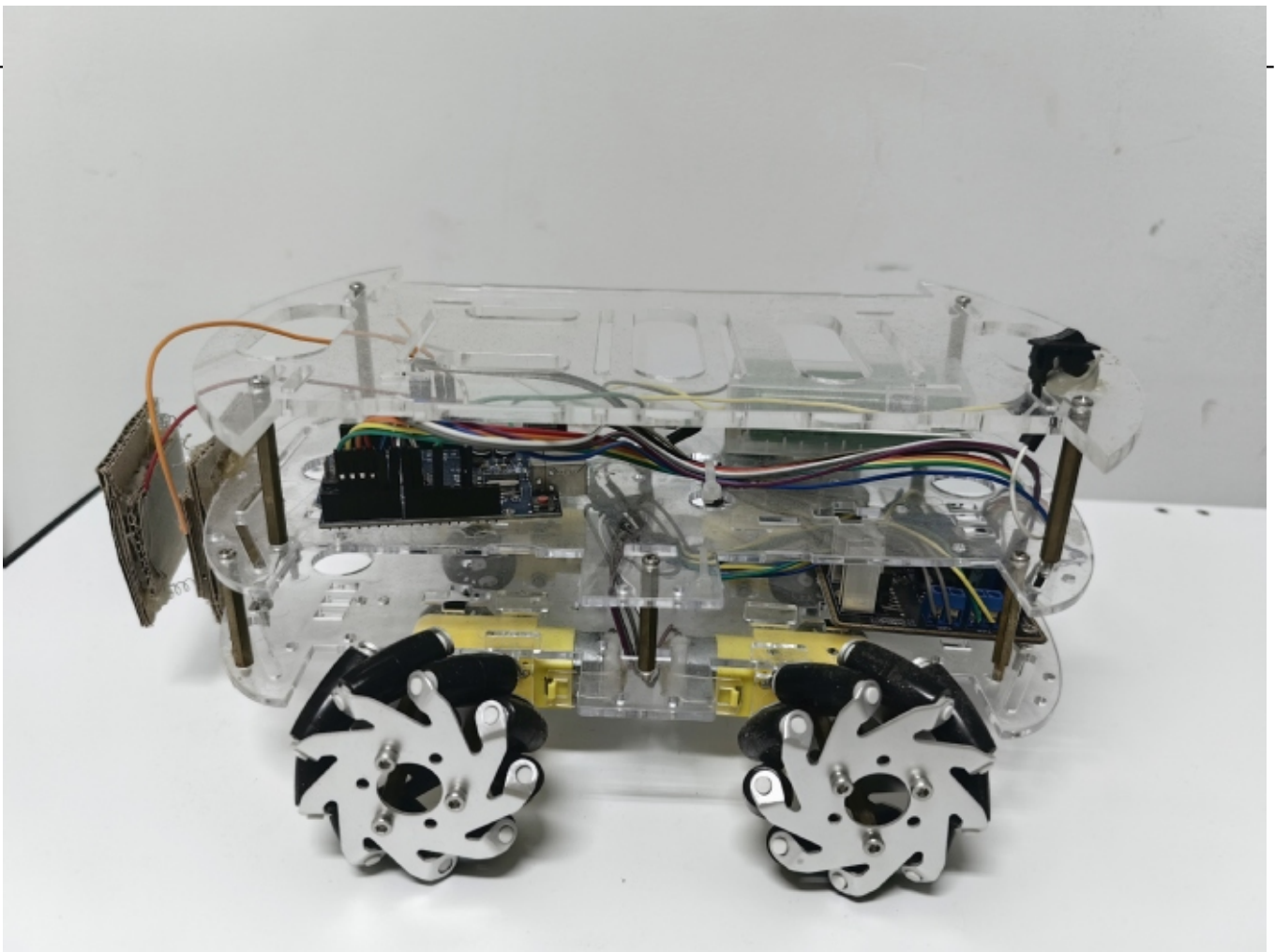
摩擦纳米发电材料，打开智能传感新世界。在1米见方的纸箱迷宫中，一辆寻址车(在特殊环境中能自动规划路线的设备)像蚂蚁一样左试右探，寻找出口。

这是一辆特殊的寻址车——没人指挥、没有遥控，整个寻址过程甚至没有电池或其他外供能源驱动。

它顺利出来了，只用了约30秒。中国科学院北京纳米能源与系统研究所博士生熊瑶告诉《中国科学报》，尽管小车找到出口的时间长短并非实验指标，但小车出得太快了，这让她下意识看了一下时间。

这展示了第一个赋能TENG（摩擦纳米发电机）时序逻辑处理功能的原型机。中国科学院北京纳米能源与系统研究所研究员孙其君说，该原型机拓展了与电子逻辑兼容的动态机械逻辑，并结合对环境响应的能量源，可以实现自主感知，在没有任何外部电源的情况下，写入、擦除和执行机械逻辑运算。赋能摩擦纳米发电机时序逻辑的原型机，为进一步开发自驱动分布式逻辑和自适应智能感知提供了一个平台。

近日，相关研究在《细胞》姊妹刊Device发表。



赋能时序逻辑的寻址车原型。受访者供图



团队合影。受访者供图

走出迷宫，前景广阔

为检验小车性能，团队设计了一个复杂迷宫，用于演示自供电组合和时序机械驱动逻辑原型机。

实验中，团队不断优化逻辑电路，并通过在寻址车前、左前和右前添加多个原型机的方式，让小车有时空感知能力和逻辑分析决策能力。在此过程中，他们通过传感器芯片、电池等位置安放，调整寻址车配重，避免小车自身不稳带来的转向不精准问题。并在反复调试中，采用麦克纳姆车轮，实现了360度顺畅转向。最终实现了寻址车在无监督环境中，以低功耗方式与外部环境的成功交互。

这种原型机是自供电、低功耗的传感器。孙其君说，目前市场上的传感器都需要连接电源，这种无源传感在野外探险、救援等特殊场景中优势突出。

据研究人员介绍，特殊应用场景通常空间狭窄，要求探测设备（寻址车、机器人等）个头很小才能通过，因此外接电源也不能设计过大，这就导致探测设备难以持久工作。而这种原型机在探测的碰撞过程中，既能发电，又能起到感知作用，因此完美解决了自身供电问题。

专业的说法叫‘事件驱动型’。论文共同第一作者、团队成员王逸飞解释说，简单说就是有触发

事件它才工作，才有反馈。如果没有事情发生，它就不工作、不耗电，能够‘超长待机’。因此非常适合应用在博物馆、文物保护等防盗系统中。

该原型机是片状结构，和传统的激光雷达传感器、带摄像头的视觉传感器相比，它体积更小，可以方便地安装在寻址车前端，未来也可以装备到机器人身上，让执行特殊任务的机器人更聪明。

此外，该原型机的时序逻辑系统还支持多种类型的传感设备，从而为补偿传感信号提供了多样的选择，并能获取更丰富的外部环境信息。多模态融合对于协同自供电原型实现更智能的感知、寻址非常有吸引力，可通过将机械（或触觉）传感信息与从集成光电探测器、摄像头/扫描仪、全球定位系统、惯性传感器等获得的附加传感数据结合来实现。

这种具有时序逻辑的自供电原型还可以通过人机交互终端或脑电波识别模式进行调整，实现更复杂的手势或脑电波控制，从而推动数字孪生和交互式神经形态计算的发展。孙其君说，未来，摩擦纳米发电机时序逻辑还可以与机器学习算法集成，实现高效的信号处理和数据转换,信息处理和决策，进一步促进该技术在智能传感、自主决策和人机交互等领域的应用。（来源：中国科学报 张双虎）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.device.2024.100472>

作者：孙其君等 来源：《装置》

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](https://www.iikx.com)转发