
《科学》：模拟大脑的“语言交流”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21601.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！

《科学》：模拟大脑的“语言交流”。

人类通过大脑认知世界，却对认知世界的大脑知之甚少。

原因之一是大脑有两种语言(电信号和化学信号)，目前人们可以读懂大脑的电语言(读取并解译电信号)，对其化学语言(神经元释放的神经递质等化学信息)的译读却束手无策。

1月13日，中国科学院化学研究所研究员于萍和毛兰群团队与合作者一起，在《科学》发表论文，报道了一种聚电解质限域的流体忆阻器，并利用单个器件，首次实现了神经化学信号与电信号转导的模拟。这意味着，未来人们有望读取大脑的化学语言，更好的模拟大脑，实现与大脑的智能交互。

神经元(A)和纳流体忆阻器(B)示意图 受访者供图

探索大脑千帆竞发

从人工智能到类脑智能，从记录信号到脑机融合，从信号识别到智能感知，人类对大脑的探索及其运行机制和功能的模仿越来越深入。

目前，很多国家和地区在积极布局类脑领域研究。欧盟开展了人类脑计划，美国有推进创新神经技术脑研究计划，我国也开启了科技创新2030——脑科学与类脑研究重大项目等。此外，谷歌、微软等公司也投入大量经费和人力进行该领域的研发。

在类脑研究领域，当前主要研究集中在以下方面：一是类脑智能，即神经形态计算，旨在模拟人类大脑的形态结构及信息处理机制；二是脑机融合，旨在模拟大脑功能的基础上，实现和大脑的融合沟通；三是智能生物医学应用，如神经义肢、智能传感器以及智能感觉系统等。

在这些领域，科学家已经做了很多出色的工作，大量模拟脑神经结构和机制的器件和模型相继被报道。例如，利用两端口的忆阻器和三端口的神经可塑性晶体管发展出的无机固态神经形态器件，已经实现了一系列复杂的计算任务，包括超低功耗的并行计算、建立人工神经网络等。

与此同时，有机电子研究领域的成果也展示了基于有机材料的神经形态设备具有诸多潜在价值，尤其在与生物系统的结合方面。

神奇忆阻器

大脑的神经功能与化学信号和电信号密切相关。于萍告诉《中国科学报》，大脑进行神经传递时一般会释放出神经递质，其中包括电信号和化学信号。目前人们只能实现对电信号的识别和模拟，很难直接感知化学信号。因此，制备具有化学信号响应的人工突触(实现类化学突触功能)就成为神经智能传感与模拟领域的科学难题。

上世纪70年代，科学家通过理论推导，预示了研制第四种元件——忆阻器的可能性。

我们可以把忆阻器看作和电容、电感、电阻一样的基本电子元器件。于萍解释说，作为一类新的电子元器件，流体忆阻器有望模拟大脑的离子通道功能，实现与大脑的智能交互，从而有望帮人们解读大脑，实现类脑智能研究、类脑计算和类脑智能传感。

近期科学家曾经利用多巴胺电化学氧化过程产生的电子电流调控仿神经晶体管和导电桥忆阻器，实现了突触可塑性功能的化学调控。然而，化学调控的神经形态器件仍然面临诸多问题，比如，几乎所有的神经形态器件都是固体器件，很难实现与外界信号的化学交互。因此，类化学突触的化学信号与电信号间转导的模拟仍未在单个器件上实现。

关键的一步

为解决上述问题，于萍和毛兰群团队与中国科学院大学、湘潭大学及北京师范大学的研究人员合作，利用其在脑神经电分析化学和限域离子传输研究领域的长期积累，提出基于限域流体器件发展仿神经突触功能的构思。

在构建聚电解质限域流体体系的基础上，研究人员发现该体系具有忆阻器的特征，并利用溶液中离子在聚电解质限域空间内传输，使器件具有记忆效应，成功模拟了多种神经电脉冲行为。

相比传统固体器件，这种流体器件具有可与生物体系相比拟的工作电压和低功耗。该论文第一作者、博士生熊天逸说，更重要的是，基于流体体系的特征，此器件可以在生理溶液中模拟神经递质对记忆功能的调控，成功模拟了突触可塑性的化学调控行为。

接着，研究团队利用聚电解质对不同离子的识别能力，实现了神经化学信号与电信号之间转导的模拟，在化学突触的模拟研究领域迈出了关键的一步。

化学信号的捕获、调控和模拟是脑化学研究的重要内容，具有很大的挑战性和科学价值。用单个器件实现化学信号与到电信号的转导的模拟，意味着未来我们可以‘读懂’大脑的化学语言。如果这条路走通了，对人们认识大脑、模拟大脑或与大脑智能交互等研究都非常关键。毛兰群说。

该团队认为，这项跨领域研究非常值得期待，它可以引导智能传感、神经假肢感知等领域的学者进行更深入探究。未来人们甚至能像科幻小说中那样，给大脑存点东西，写入知识或技能。

目前我们只是做了个简单的DEMO(样机、原型)，它还是个概念，离真正的应用还很远。毛兰群坦言，但这为人类实现与大脑化学信号智能交互迈出了初始、关键的一步。(来源：中国科学报张双虎)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.adc9150>

作者：于萍等 来源：《科学》

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