

## 新科研与国大新突破

# 低能耗微电子装置让AI计算更环保

这个装置里头，采用了一种叫“斯格明子”的微小、超快速旋转的磁旋涡，直径只有发丝的万分之一。装置运行所需的功率，仅仅是商业存储装置的千分之一。这项发现已于2024年3月21日发表在科学期刊《自然》上。

马华卿 报道  
mhuaqing@sph.com.sg

新加坡科技研究局与新加坡国立大学合作，研发出可用于支持人工智能计算的新型微电子装置，它的特别之处在于耗电量低，是一般电脑和智能手机储存技术的千分之一。

本地这项研究突破，可能为新一代更节能的电子设备铺平道路，有助于缓解人工智能等尖端科技对环境的影响。

这个装置里头，采用了一种叫“斯格明子”（skyrmion）的微小、超快速旋转的磁旋涡，直径只有发丝的万分之一。装置运行所需的功率，仅仅是商业存储装置的千分之一。这项发现已于2024年3月21日发表在科学期刊《自然》上。

包括ChatGPT在内的人工智能技术，须以极快的速度处理大

量数据，这就需要大量的计算能力。如今信息通信技术已经消耗全球电力的近两成，随着大型人工智能模型的增长，这一比率还将进一步提高。为满足快速增长的需求，基础计算“开关”或存储位（memory-bit）已不断缩小，且已接近物理极限。

边缘计算（edge computing），是缓解眼下能源危机的一个突出方法，尤其是针对交通、医疗健康和制造领域而言。使用这个技术意味着数据在电话、智能家居设备和车辆等设备中单独处理，而不在耗电量大的大规模数据中心里。但计算能力和电力的限制，导致边缘设备无法执行复杂的计算。因此，必须开发一种截然不同的微电子平台，实现高效和可持续的人工智能计算。

斯格明子是在特定磁性层内形成的微小磁旋转，只是人类头

发宽度的万分之一。这些旋转仅在磁性层变得极其薄时才会产生。这种旋转10年前才被发现，它们非常稳定且小巧，可在磁性区域间高效地移动，也是用于AI技术高效大规模数据处理的理想移动开关。

要充分发挥斯格明子的巨大潜力并加以采用，关键在于通过类似电脑使用的电气通路这么做。虽然10多年来可在特殊显微镜下观察到斯格明子并且已可用笨重的磁体操纵，但缺乏电气控制，一直导致相关技术发挥不了作用。

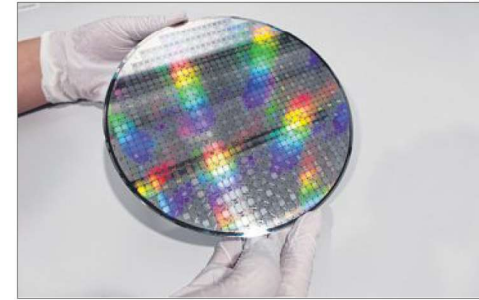
### 独特斯格明子潜能 促进高效人工智能

研究团队的突破是首次实现了对斯格明子的电读取（electrical readout）和状态之间的电切换（例如从“0”到“1”，反之亦然）。要做到这一点，团队采用了一种称为隧道结（tunnel junction）的装置，它可在环境条件允许下操作，并且在商业存储和硬盘应用中广泛使用。

新加坡科技研究局材料研究与工程研究院首席科学家、新加坡国立大学科学学院物理系助理教授安詹·苏米亚纳拉扬（Anjan Soumyanarayanan）博士说：“斯格明子具有独特且难以捉摸的特性，可以利用来实现各种前所未有的效率和功能的人工智能架构。我们的微电子装置能释放它们的潜能，装置将有助于将斯格明子巩固为未来计算的重要组成部分。”

新加坡科技研究局材料研究与工程研究院电子材料部门高级科学家詹姆斯·洛雷姆巴姆（James Lourembam）博士说：“我们的微电子装置是在200毫米硅晶片上制造的，使用的材料和方法为现有新加坡和全球微电子铸造厂所广泛采用。我们希望与电子集群生态系统合作，加速这些装置与现有边缘计算技术的实际集成。”

研究团队希望通过进一步改进电气性能，以更轻松地把强化的计算开关以现有方法集成到微处理器中。



内含逾10万个斯格明子微电子装置、直径200毫米的器件晶圆。  
（新加坡科技研究局与国大提供）