
新型存储设备，无惧700°C高温

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39141.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！

新型存储设备，无惧700°C高温。美国南加利福尼亚大学（USC）的研究人员研发出一种突破性存储设备，能在700°C（比岩浆还热）的高温下正常工作。这远超当今芯片所能承受的温度，有望彻底改变从太空探索到人工智能计算的方方面面。相关研究近日发表于《科学》。

从智能手机到卫星，现代电子设备都存在一个缺陷：发热。一旦温度超过200°C，大多数设备会损坏，这是工程领域几十年来一直面对的棘手难题之一。而现在，研究人员现似乎找到了破解方法。

USC的Joshua Yang、Arthur B. Freeman团队研发出一种新型忆阻器。该纳米级元件兼具数据存储和计算功能，其构造像一块三明治，两侧各有一个电极，中间夹着薄薄的陶瓷层。

论文第一作者、USC的赵健（音）介绍，他们将钨作为顶层电极，二氧化钪陶瓷作中间层，石墨烯为底层。因为钨是所有金属元素中熔点最高的，而石墨烯是只有一个碳原子厚度的二维晶体材料，以卓越的强度和耐高温而闻名。这种强项联手使设备表现出色——在700°C的高温下无需刷新即可保存数据超50小时，还能经受超10亿次的切换周期，并且仅需1.5伏电压，运行速度就可达数十纳秒。

事实上，团队研发出该装置纯属偶然。他们最初是要尝试制造一种不同的基于石墨烯的装置，但并未达到预期效果，却在此过程中有了意外发现。在传统电子设备中，热量会导致顶部电极中的金属原子缓慢穿过陶瓷层，与底部电极永久连接，导致设备短路并一直处于开启状态。而石墨烯可防止这种故障发生。因为石墨烯与钨类似于油和水。由于没有稳定的位置可停留，到达石墨烯表面的钨原子无法附着其上并形成导电桥，因此可防止短路，使设备即使在极端高温下也能正常运行。

研究人员利用先进的电子显微镜、光谱学和量子级模拟证实了这一机制。通过了解原子界面处发生的情况，他们将一个意外的发现转化为了一条可能应用于未来设计的原理。

开发能够在超500°C的温度下运行的电子设备，一直是太空探索领域的目标之一。例如，金星表面温度就是这个水平，目前硅基芯片无法在这种条件下运行，因此向金星发射的着陆器都因极端高温而部分失效。

我们研发的设备的耐受温度现在已超过700°C，而且有望更高。Yang说。

不过该设备的潜在应用场景远不止于太空任务。地热能系统需要能在高温地下深处正常工作的电

子设备，核能和聚变系统也需要设备能在极端高温下运行。即便在日常环境中，耐用性显著提高的设备也很受欢迎。

此外，该设备还为人工智能带来了一个优势。目前，许多人工智能系统都依赖于运行大规模矩阵乘法，传统计算机完成运算要消耗大量能量。而忆阻器解决问题的方式则有所不同。它利用欧姆定律，在电流流经器件时直接进行计算，速度快、能耗低。

尽管成果令人鼓舞，但Yang强调，该设备距离实际还有一段距离。存储器只是完整计算系统的一部分，还要开发并集成高温逻辑电路。此外，目前的设备是在实验室制造的，规模非常小，实现大规模生产仍需时日。（来源：中国科学报 许悦）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.aeb9934>

作者：Joshua Yang 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