

研究发现铁电二极管噪声新特性

边缘人工智能系统因密集计算需求，对高质量随机熵源有较高要求。传统熵源随温度变化及频率增加而衰减。

中国科学院微电子研究所研究团队发现，铁电二极管噪声特性能够契合高频和剧烈温度变化的边缘人工智能系统。团队从器件物理层面调控阻态及读取电压，能稳定输出频率及温度双独立的高密度散粒噪声，噪声密度比1/f噪声高两个数量级以上，且在 -40°C 至 125°C 范围内无衰减，为边缘人工智能系统提供了理想随机熵源。

进一步，依托该随机熵源，研究团队基于3D 16层铁电二极管阵列，开发出具有统一熵源及突触权重的贝叶斯神经网络芯片。测试结果显示，该芯片可在 $25\text{ fJ}/\text{program}$ 超低能耗下完成原位训练，MNIST数据集识别准确率92.4%；NIST随机性测试最小熵为0.9997，印证了噪声高纯度与独立性；该芯片面积仅为 $0.06\text{ F}^2/\text{state}$ ，工作温度覆盖 -40°C 至 125°C ，为边缘高可靠、低功耗人工智能推理提供了可规模化的随机熵源新范式。

相关成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/234811.html>