

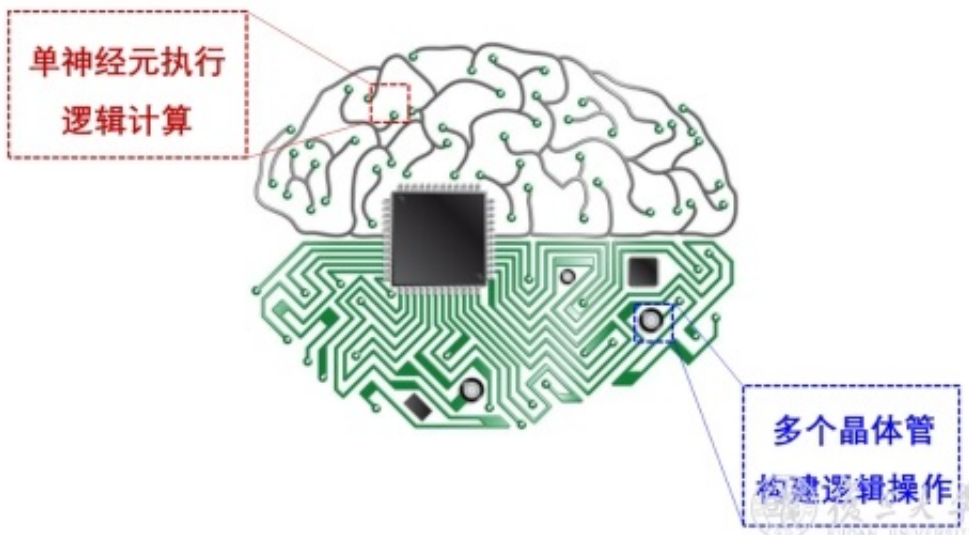
科学家发明可媲美脑计算的非线性新器件

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14290.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！

科学家发明可媲美脑计算的非线性新器件。



生物和晶体管单元在实现逻辑计算上的差异性 课题组供图

近日，复旦大学微电子学院教授周鹏团队与中国科学院上海技术物理研究所研究员胡伟达团队合作，利用二维原子晶体的双极性固有特征，实现了单晶体管基非线性逻辑运算，为高性能低功耗智能系统的发展提供了新的技术途径。相关研究成果发表于《自然—电子学》。

人脑在20瓦特的能量消耗下即可进行高度智能计算，其主要原因在于单个神经元细胞具备多种线性和非线性运算功能。长期以来，科学家们一直采用传统晶体管电路来模拟人脑中的突触及神经元功能实现神经形态计算。然而，由于布尔逻辑运算需要多个器件组合才能实现，不仅需要大量硬件资源开销，而且在执行信息处理过程中极为耗能，远不及神经元细胞计算的高效性。

在由传统器件构成的系统中，随着突触或神经元单元增多，所需晶体管数目呈现指数式增长，严重制约了类脑神经形态计算芯片的快速发展。因此，从实现人脑神经元功能出发，利用单晶体管获得非线性计算能力，将有希望构建真正意义上的电子大脑，实现高性能、低功耗的智能计算。

针对具有重大需求的类脑神经形态技术，周鹏与胡伟达团队引入了二维材料的独特非掺杂极性特征，提出的新型类神经元逻辑晶体管在器件、系统层面上都展现出了巨大的应用优势：不同极性（双极性硒化钨、n型硫化钼以及p型黑磷）的单晶体管可模拟神经元细胞实现完整的布尔逻辑操作；基于不同新型器件的组合可以进一步构建高面积效率逻辑电路，物理面积节约最高可以达到78%；同时，新型类神经元逻辑器件可以构建三维同或逻辑阵列，将其应用于二值卷积神经网络（BCNN），仿真计算表示在同一技术平台上，该网络计算效率已经超过由忆阻器基存算一体技术构成的BCNN效率。

研究人员表示，目前基于类神经晶体管逻辑门的BCNN芯片正在推进实现中，具有可媲美脑计算的高功能密度、高效率以及低功耗等特点，将进一步满足物联网、人工智能等应用的发展需求。（来源：中国科学报 黄辛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41928-021-00591-z>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：周鹏等 来源：《自然—电子学》

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