

## 向神经形态计算迈进的重大突破——

## 量子材料表现出类脑“非局部”行为

科技日报北京8月9日电(记者张佳欣)据最新一期《纳米快报》报道,美国加州大学圣迭戈分校领导的面向高效神经形态计算的量子材料(Q-MEEN-C)项目报告了最新研究成果:他们发现相邻电极之间传递的电刺激也会影响非相邻电极,这被称为非局部性。这一成果是向开发出模仿大脑功能的神经形态计算设备迈进的一个重要里程碑。

人们通常认为,计算机比人类更有效率,可瞬间完成一个复杂的数学方程式。然而,人脑可快速、准确地处

理复杂的信息,如只看一次脸就能识别是谁,或者立即知道山和海的差别,而且几乎不需要能量输入。这些简单的人类行为对计算机而言却需要大量的处理和能量输入,而且准确率也不能保证。

创造出能量需求最低的类脑计算机将彻底改变现代生活的方方面面。此前,Q-MEEN-C团队在第一阶段的研究中,成功地找到了在量子材料中创造或模拟单一大脑元素(如神经元或突触)属性的方法。

此次,研究团队在理解和模拟大

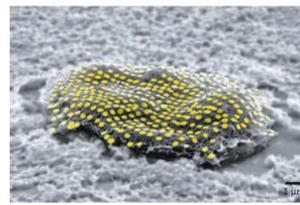
脑功能方面又向前迈出了重要一步。他们在包含多个设备的阵列上进行计算,以模拟大脑中的多个神经元和突触。在进行这些测试时,他们发现非局部性在理论上是可能的,并在实验室将模拟转化为实际设备,进一步完善了该想法。

传统上,要创建一个为笔记本电脑等设备供电的输电网络,需要具有连续接点的复杂电路,这既低效又昂贵。Q-MEEN-C的设计概念要简单得多,因为实验中的非局部行为意味着电路中的所有导线不

必相互连接。

到目前为止,人类大脑出色执行的模式识别任务只能通过计算机软件来模拟。像ChatGPT和Bard这样的人工智能程序使用复杂的算法来模拟思考和写作等基于大脑的活动,但如果没有任何先进的硬件支持,软件将在某一时刻达到极限。

研究团队已证明在一种合成材料中复制非局部行为是可能的。下一步,他们将找到改进硬件的方法,创造更高效的学习机器,这将为人工智能领域带来一种新范式。



金纳米点阵列。  
图片来源:约翰斯·霍普金斯大学

科技日报北京8月8日电(记者张梦然)美国约翰斯·霍普金斯大学工程师团队开发出了一种纳米级“文身”,呈现为附着在活细胞上的点和线。这一技术首次允许将光学元件或电子器件放置在带有文身阵列的活细胞上,能牢固地粘附,同时可弯曲并符合细胞潮湿和流体的外部结构。此项突破使人们向开发出可追踪单个细胞健康状况的设备又近了一步。研究成果发表在最新一期《纳米快报》上。

如果有技术能追踪单个细胞的健康状况,人们就能更早地诊断和治疗疾病,而不是等到整个器官受损才发现问题。此次的纳米文身弥合了活细胞与传统电子材料之间的差距,它们在本质上更像一组条形码或二维码。

研究人员用金制成阵列形式的文身,再将阵列附着在人体纤维细胞上,然后用分子胶处理阵列,并使用藻酸盐水凝胶膜转移到细胞上。藻酸盐水凝胶膜是一种凝胶状层压材料,在金粘附到细胞后可溶解,阵列上的分子胶则与细胞分泌的细胞外基质薄膜黏合。

实验中,团队不但成功将复杂的纳米图案附着到了活细胞上,同时还确保细胞不会死亡。细胞可随着文身一起生存和移动,即使细胞移动,该结构也能够粘附在软细胞上16小时。

为了跟踪生物信息,研究人员将传感器和线路排列成特定模式,就像它们在电子芯片中的排列方式一样,这种以阵列形式连接点和线的的能力,对于整个设备至关重要。

团队表示,这一成果是将传感器和电子器件附着在活细胞上的第一步。

人们熟悉的生物传感器,是将传感器技术和生物感知元素结合在一起,其可以较为精准地监测或分析生物体的某些特征。但随着技术不断进步,科学家开始将生物传感器的研究重点渐渐转移到了活细胞上。活细胞传感器并非刚刚出现,在实验室或部分应用中,其已经可以帮助人们进行药物筛选、毒理测试、化合物检测。不过,将传感器附着在单个独立细胞上以预警疾病信号,此前还未有过尝试。可以说,这是跨越生物学和工程学的又一大进步。

## 韩企展示321层4D闪存样品

科技日报首尔8月9日电(记者薛严)韩国半导体生产企业SK海力士于当地时间8日在美国加利福尼亚州圣克拉拉举行的世界闪存峰会“FMS 2023”上公布了321层4D闪存开发的进展,并展示了现阶段开发的样品。

NAND闪存根据在1个单元中储存多少个信息(比特单位)来区分规格。SLC为1个,MLC为2个,TLC为3个,QLC为4个,PLC为5个等。随着信息存储量的增加,在同一晶圆面积上可储存更多的数据。

SK海力士在存储器业界首次公开300层以上NAND的具体开发过程,并表示将在2025年上半年实现

将传感器附着在活细胞上迈出第一步——  
单细胞纳米「文身」可提前预警疾病

总编辑卷点  
环球科技24小时  
24 Hours of Global Science and Technology

## 深海采矿:转型希望还是环境黑手

## 今日视点

◎本报记者 刘霞

作为负责管理国际海底区域及其资源的权威组织,联合国国际海底管理局(ISA)稍早时间在牙买加金斯敦举行会议,讨论是否为深海采矿制定行业规则,从而给这一新兴行业正式“开绿灯”。

此前,围绕是否允许深海采矿,各方一直争论不休。矿业公司认为,深海中富含镍、钴、锰等对全球能源转型中的绿色技术至关重要的矿物,且深海采矿比陆地采矿成本更低,对环境的影响更小。但环保人士表示,科学家们目前对海底生态系统知之甚少,深海采矿可能会对其造成重大破坏。

## 绿色技术发展所需

在墨西哥和夏威夷之间的太平洋深处,一片名为克拉里恩-克利珀顿断裂带的海域中,数万亿块马铃薯形状的



日本研究船上的挖掘机在2020年的试运行中收集了富含钴的海洋沉积物。  
图片来源:《自然》网站

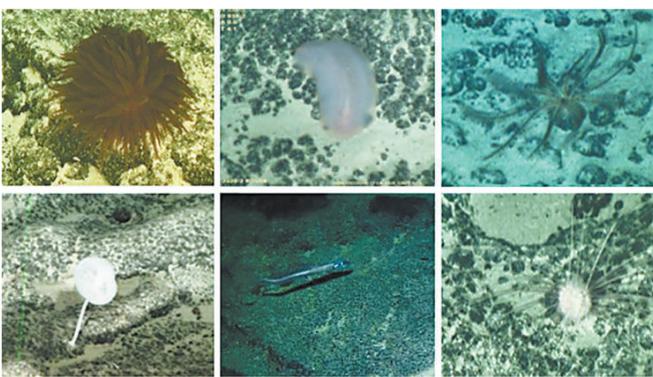
多金属结核散布在海底,这些结核是铜、镍、钴、铁、锰和其他稀土元素的潜在矿产资源,对电动汽车电池等产品的生产不可或缺,该地区已被确定为未来深海采矿的热点地区。

支持者表示,深海采矿是一种可持续性更高的获取绿色转型所需矿产的方式。国际能源署预计,要实现全球温室气体净零排放,清洁能源技术相关矿产需求将增长3倍。

目前已有十几个国家投资了小规模深海勘探项目,但对国际水域进行商业开采尚未获得许可。2021年年中,太平洋岛国瑙鲁向ISA申请启动深海采矿计划。英国基准矿业情报公司对瑙鲁项目的评估报告称,该项目对环境造成的影响可能比在热带雨林等陆上地区采矿更小。

## 或对生态系统产生重大影响

但很多科学家和环保人士不同意这种观点。他们认为,人类对珍稀鱼类和海参等各种深海生命的了解还不够充分,各国甚至没有掌握作出这些决定



在对深海采矿影响的研究中观察到的动物,包括海葵、海参等。

图片来源:日本国家石油和金属公司网站

所需的最基本信息,因此不应开放海底采矿。法国在今年1月禁止在本国海域进行深海采矿。

令海洋科学家们揪心的问题主要包括:漆黑一片的生态系统中的光污染、机器搅起的沉积物卷流,以及噪声污染等。

《当代生物学》近期发表的论文首次研究了开采富钴结核(提交给ISA的3种深海采矿目标之一)对环境的影响。2020年,由日本政府资助的研究团队在西北太平洋的一座海山上挖掘了一条约120米长的富钴结核。为调查该行动的影响,日本筑波国家先进工业科学技术研究所的特拉维斯·沃什伯恩等人查看了遥控车辆收集的视频片段。结果发现,在挖掘后的一年里,鱼和虾等海洋生物的密度在直接受采矿产生的沉积物影响的地区下降了43%,在邻近地区下降了56%。

沃什伯恩认为,鱼和虾之所以游离该地区,是因为采矿和沉积物污染可能影响了其食物供应链。

美国加州大学圣巴巴拉分校海洋科学实验室研究人员则在《自然·海洋可持续性》发表论文称,深海采矿可能会伤害金枪鱼等生物。研究表明,采矿

激起的沉积物羽流可能会污染海水,损坏鱼类的鳃和滤食器官。此外,采矿作业产生的噪音可能会改变金枪鱼的摄食和繁殖行为。此外,今年年初发表的一份研究报告也认为,噪声可能会破坏鲸鱼的交流。

## 宜三思而后行

在开始深海采矿之前,科学家们需要先对深海生命有更多了解,然后研究采矿对关键生态系统功能,如海洋碳封存能力的影响。与陆地采矿相比,深海采矿对人类造成的直接损害可能更少,但它会破坏大片海底,从而破坏海洋的碳封存能力。

深海科学研究既缓慢又昂贵,需要更多时间和经费来了解采矿的后果。深海保护联盟联合创始人马修·詹尼表示,由于回收技术不断进步,以及使用铁和磷酸盐代替镍和钴的电池的出现,深海采矿可能会变得不那么必要。此外,陆地采矿环境标准的改善也将减少该行业对生态的破坏程度。

研究人员指出,尽管全球都在争夺矿产并设法确保供应多样化,但深海采矿未必是现有陆地采矿的替代之选。

## 科学家开辟通向奇异超导新途径

科技日报北京8月9日电(记者张佳欣)据最新一期《物理评论快报》报道,美国埃默里大学物理学家确定了一种被称为对密度波的振荡超导电性形成机制,为人们对一些材料(包括高温超导体)中出现的非常规高温超导状态提供了新见解。

研究人员表示,范霍夫奇点结构可

产生超导的调制、振荡状态,新研究为理解这种行为的出现提供了一个新的理论框架。

1911年,荷兰物理学家海克·卡末林·昂内斯首次发现汞的电阻在-269℃(比绝对零度高4℃)时急剧下降。汞以其超强的导电能力成为第一个超导体。1957年,科学家们才对超

导是什么以及为何发生进行了解释,创立了BCS理论,表明超导电性是电子配对的结果,这种配对方式可避免电子在移动时产生电阻。

新研究的重点之一是电子之间的相互作用如何导致了无法用BCS理论解释的超导电性形式。这种奇异现象的一个例子是振荡超导电性,当成对的电子以波

的形式“跳舞”时,振幅就会发生变化。

研究人员调查了范霍夫奇点的具体性质,范霍夫奇点是许多电子态在能量上变得接近的结构。该项目揭示了范霍夫奇点可能具有合适的物理特性来“孕育”振荡的超导电性。团队深入研究后发现了一种机制,可让范霍夫奇点产生这些超导电性的波动状态。

## 近六成物种可能生活在土壤中

## 科普园地

科技日报北京8月9日电(记者刘霞)珊瑚礁、深海或热带雨林被认为是生物多样性的主要热点,但与土壤相比,它们可谓“小巫见大巫”。瑞士科学家首次对全球土壤的生物多样性进行了评估,结果发现,土壤是世界上物种最丰富的生态系统,地球上约59%的物种在此繁衍生息。相关论文发表于7日出版的《美国国家科学院院刊》。土壤对人类的重要性不言而喻。

在这项最新研究中,瑞士联邦森林、雪和景观研究所、苏黎世大学的科学家探索了现有科学文献,重新评估了已被鉴定潜伏于土壤中的物种的数据集。结果表明,地球上约59%的物种生活在土壤中,是此前对土壤物种丰富度估值的两倍多。此前的数据表明,只有25%的物种生活在土壤中。

生活在土壤中的所有物种中,比例最高的是真菌,90%的真菌生活在土壤中;其次是植物和它们的根,86%生活在土壤中;蚯蚓和蜗牛等软体动物有20%生活在土壤中。

研究人员表示,由于土壤物种多样性的数据极不完整,尤其是在全球南方的差异,研究结果在某些情况下显示出巨大的差异。例如,平均而言,有40%的细菌生活在土壤中,但范围从25%到88%不等。病毒也是如此。

该研究是首次但重要的尝试,旨在估计在土壤中的物种的比例,目标是全球土壤及其生物保护决策提供基础。土壤的生物多样性非常重要,但土壤承受着来自农业集约化、气候变化、入侵物种等方面的巨大压力,因此应加大保护力度。



生活在土壤中的各种生物。  
图片来源:物理学家组织网

## 每日30克坚果或降抑郁风险

科技日报北京8月9日电(记者刘霞)西班牙科学家开展的一项新研究指出,无论是酒吧里的花生,还是沙拉里的核桃,坚果可为心理健康带来意想不到的好处。每天只需30克坚果,就足以获得抗炎功效,将抑郁症的风险降低17%。相关论文刊登于最新一期《临床营养学》杂志。

研究人员检查了13500多名年龄介于37-73岁的英国人的数据,这些人在研究开始时没有抑郁症。研究团队记录了参与者的坚果食用量,包括无盐杏仁、腰果、开心果、脆或烤坚果和花生。参与者接受了5年时间的随访,在此期间,8%的参与者被诊断出罹患了抑郁症。分析显示,与不食用坚果的人相比,低至中度食用坚果(相当于每天30克)

可降低17%的抑郁风险。一份30克的坚果大约相当于20颗杏仁、10颗巴西坚果、15颗腰果、40颗花生或30颗开心果。

研究团队指出,这一发现与其他生活方式和健康因素无关,坚果对大脑的抗炎和抗氧化作用可能是导致这一结果的原因。

论文第一作者、斯蒂利亚-拉曼恰大学的布鲁诺·比佐泽罗·佩罗尼表示,这一最新研究结果突出了食用坚果的另一个好处:将抑郁症风险降低了17%。与不食用坚果相比,经常食用低至中等数量的坚果与抑郁症的风险较低有关。由于饮食是一种可改变的生活方式,未来的长期临床试验应该评估食用坚果是否是预防成年人抑郁症的有效策略。