

# 新型光芯片可执行深度神经网络关键计算

科技日报北京12月2日电(记者张佳欣)2日发表在《自然·光子学》杂志上的论文称,美国麻省理工学院科学家开发出一种全集成光芯片。它能以光学方式执行深度神经网络所需的所有关键计算,为制造能实时学习的高速处理器打开了大门。

这种新型光芯片能够在不到半纳秒的时间内,完成机器学习分类任务的关键计算,性能与传统硬件相当。该芯片由相互连接的模块组成,形成一个光

神经网络,并采用商业代工工艺制造,这有助于技术的扩展和与电子产品集成。

深度神经网络由多层相互连接的节点组成,执行线性和非线性操作以处理复杂数据。其中,非线性运算(如激活函数)使深度神经网络能够解决复杂问题。2017年,麻省理工学院恩格伦德小组与马林·索尔贾契奇实验室合作,在光芯片上演示了能执行矩阵乘法的光学神经网络,但这种设计无法在芯

片上直接进行非线性操作。设计的难点在于,触发光学非线性非常耗电。

后来,研究团队开发了一种非线性光学功能单元(NOFU),克服了这一挑战。他们通过结合电子学和光学技术,在芯片上实现了非线性操作,从而在光芯片上构建光学深度神经网络。其中,神经网络参数编码作为光信号,通过可编程分光镜阵列进行矩阵乘法,再由NOFU实现非线性功能,无需外部放大器,能耗极低。

该光芯片在训练测试中准确率超96%,推理准确率超92%,且执行关键计算时间不到半纳秒。整个电路采用与制造CMOS芯片相同的基础设施和工艺,有利于大规模生产和降低制造误差。这一研究为在光芯片上高效训练深度神经网络提供了可能。

从长远来看,光芯片有望实现更快、更节能的深度计算,适用于激光雷达、天文学和粒子物理学等领域的研究或高速电信等计算要求高的应用。

## 深化合作 实现共赢

### ——专访韩国化学融合试验研究院院长金显哲

#### 今日视点

◎本报驻韩国记者 薛严

最近,无论是中韩两国政府还是民间,有关经济交流必要性的共识正在进一步扩大,实际上也不断出现多方面扩大交流的积极性。

韩国化学融合试验研究院(KTR)成立于1969年,是韩国政府产业通商资源部下属机构,同时也是韩国最大的检测认证机构。

目前,KTR与全球52个国家的241个机构建立了合作伙伴关系,为出口企业提供试验、认证等服务。在中国,KTR设有上海分部和青岛分院、深圳分院,为中韩两国企业提供认证支持。近日,科技日报记者对KTR院长金显哲进行了专访。

#### 顺应趋势 增进交流

金显哲表示,1992年中韩建交以来,为顺应中国市场快速增长的趋势,许多韩国企业积极赴华开辟市场,两国贸易无论在数量上还是质量上都取得了巨大发展。30多年来,中国经济的快速增长和对外交流的扩大,对两国来说都是发展的良好机会。

#### 助力创新 拥抱低碳

金显哲说,当前中国政府为实现碳中和目标出台了多项政策,相关部门和企业为此在进行不懈的努力。KTR目前能够提供电气、电子、能源、软件、医疗器械、生物、保健、化学、环境、汽车、造船、建设、材料、配件等多个领域的试验认证服务,今后计划与中国主管新能源、新材料的有关部门加强合作,共同

研究如何获得海外认证,积极寻求解决方案,一起将业务范围扩大到未开拓试验认证的领域。

同时,韩国主要汽车企业与中国广州、韩国蔚山共同签署了有关氢能发展的业务合作协议。两国在氢能发展方面各有优势,今后该领域的合作空间也很大。

KTR是联合国与韩国政府认可的温室气体可行性验证及排放权交易验证机构,也是韩国主要碳足迹验证机构和清洁氢能认证试验评价机构。以这样的经验和基础设施为基础,KTR与中国的合作伙伴曾开展碳中和和教育等交流活动,今后可以不断扩大与碳中和相关的各项合作内容。

#### 共赢共生 开拓未来

金显哲表示,在国际社会上合作和竞争始终并存,只要正当竞争和互惠合作,最终会朝着对所有人都有利的方向发展。在世界市场展开激烈竞争和合作的动力电池领域,两国相关机构和企业可以共同进行各种试验认证合作。

KTR在中国深圳以动力电池为中心的试验场所拥有100多台装备。在韩国京畿道龙仁设有动力电池能源研究所,专门提供动力电池试验认证服务。目前还在韩国庆尚北道龟尾投资



金显哲接受采访。受访者供图

404亿韩元建设了BaaS试验实证中心。这些都能够为两国动力电池产业链合作提供更多助力。

金显哲说,KTR目前已经与中国41个机构签订了业务合作协议,今后计划在动力电池、碳中和、人工智能、软件、医疗器械等多种未来产业领域扩大合作,特别是对于包括欧洲在内的第三方市场的共同应对及扩大合作。两国可以一起做很多事情,随着与中国国内机构合作网络的不断扩大,两国还可以针对各项国际标准开发与包括人工智能等未来产业相关的试验方法、相互交流认证制度等,共同探索如何应对海外认证制度,发掘并实施与过去不同的新层面的合作。

## 3D打印创建出迄今最小人体微血管

科技日报北京12月2日电(记者刘霞)英国斯特拉斯克莱德大学和清华大学科学家联合研发出一项开创性的3D打印技术,成功创建出迄今最小的人体微血管。这一进展有望为科学家提供一种全新的药物测试方法,从而终结使用动物进行药物测试的历

史。相关论文发表于最新一期《德国应用化学》杂志。

动物试验并不能精准预测人类对药物的反应。因此,研究人员迫切需要开发一种更真实的人体试验机制,而微血管正是其中至关重要的一环。微血管是维持组织健康的关键小血

管,粗细跟人类头发差不多。在最新研究中,他们利用一种特殊类型的DNA水凝胶作为生物润滑剂,3D打印出了迄今最小的人体微血管,其直径仅为70微米。

研究人员表示,构建复杂的血管网络对于制造出更厚的身体组织至关重

要,后者是组织工程和再生医学领域的重大挑战之一。他们的最新策略是在实验室内生产出人体工程组织或微型器官开辟了一条全新途径。如果能大规模打印人体组织,就可创建出更复杂的药物筛选平台,这最终将有助于在药物测试中完全摒弃动物。

## 全球最大二氧化碳基海水热泵运行



热泵从海水和附近的风电场中吸收热量。

图片来源:瑞士曼恩公司

科技日报北京12月2日电(记者刘霞)据美国趣味工程网站1日报道,全球最大的二氧化碳基海水热泵已在丹麦埃斯比约格港运行。该热泵功率为70兆瓦,将满足25000户家庭的供暖需求。

该热泵设施由瑞士曼恩能源解决方案公司(以下简称“曼恩公司”)开发,使用从海水和附近的风电场中提取的热量,为附近居民供暖。

曼恩公司表示,这座新热泵设施使用二氧化碳作为制冷剂。相比传统制冷剂,这种制冷剂更加安全可

靠,更加环保可持续。该热泵设施每年将提供约28万兆瓦时气候中性热量,同时每年减少12万吨二氧化碳排放。

为了确保可再生能源的持续供应,该设施配备了一台60兆瓦的木屑锅炉。它以可持续木屑为燃料,源源不断提供热能。该设施还有一座40兆瓦的电锅炉厂,不仅能满足峰值需求,还能提供备用供暖能力。

除环境效益外,该热泵设施还可集成太阳能和风能等间歇性发电能

源,不同能源之间动态互补,以确保可靠供暖。

此外,该设施还具备出色的快速反应能力,可根据实际需求,每天多次灵活的打开和关闭。远程监控、数据分析和诊断功能的加入,也确保了其性能和效率始终保持在最佳状态。

曼恩公司表示,这一新型热泵系统代表了供暖基础设施脱碳的重要一步,也为其他人口众多的中心城市提供了一个可供借鉴的新型供暖解决方案。

## 光催化剂在CO<sub>2</sub>转化中的效率创新高

科技日报北京12月2日电(记者张梦然)科学家一直在寻找有效的方法将二氧化碳(CO<sub>2</sub>)转化为有用的化学物质,以此作为减少碳排放和应对气候变化的策略。光催化剂,即能利用光能驱动化学反应的材料,是实现这一目标的关键工具之一。《先进功能材料》最新一期发布了一项研究成果,表明日本东京科学研究所的研究团队通过改进合成方法,大幅提升了KGF-9这种光催化剂的性能。

早在2022年,东京科学研究所就研发出了一种不含贵金属的配位聚合物,名为KGF-9。它可以作为一种独立的光催化剂,用于将CO<sub>2</sub>转化为甲酸。然而,尽管它在选择性方面表现出色,但其催化活性较低,导致其表观量子产率也低。

配位聚合物之所以吸引人,是因为它们能够同时具备吸收光和催化CO<sub>2</sub>还原的功能,并且可以使用地球上丰富的金属和有机分子来制造,具

有工业应用潜力。

在这项新研究中,团队采用了微波辅助法,可以在密封容器中用微波加热溶液。与传统方法相比,其能够更均匀地加热整个反应混合物,从而加快分子运动并提高反应速度。这不仅能将KGF-9的制备时间从两天缩短到了1小时,还带来了其他显著的好处。

经测试,团队发现,采用微波辅助法合成的KGF-9纤维,拥有更大的

比表面积和更好的结晶度,这大大提高了CO<sub>2</sub>到甲酸转化的表观量子产率。具体来说,新合成的KGF-9这一数字达到25%,远高于之前记录的2.6%,创下了异质光催化剂中的最高纪录。

团队认为,高质量、表面缺陷少的KGF-9晶体是此次能破纪录的关键因素。而因其成本效益高且用途广泛,改进后的KGF-9将在推动实现碳中和方面发挥重要作用。

## AI设计的城市风力涡轮机亮相

科技日报北京12月2日电(记者刘霞)据美国趣味工程网站1日报道,首台由人工智能(AI)设计的城市风力涡轮机——“伯明翰刀锋”在英国亮相。模拟结果显示,“伯明翰刀锋”的工作效率是现有风力涡轮机的7倍。

“伯明翰刀锋”由AI设计公司EvoPhase携手精密金属制造商Kwik-Fab开发,能根据特定区域的地理情况量身定制。

EvoPhase公司一直致力于设计一种新型风力涡轮机,可捕捉伯明翰市相对较低的风速,同时有效应对周围建筑物造成的湍流。这款涡轮机还必须紧凑轻便,以便轻松安装在屋顶

之上。伯明翰地区的风速为每秒3.6米,低于目前大多数涡轮机每秒10米的工作风速。

团队表示,AI技术提供了前所未有的可能性。在短短几周内,他们便成功生成、测试并改进了2000多种风力涡轮机设计。AI大大加快了开发过程,帮助他们实现了通过传统方法需要数年时间和数百万英镑才能达成的目标。在AI的加持下,他们设计出了一款围绕中心点旋转的最佳弯曲叶片。

该公司表示,铝制版本叶片将被安装在伯明翰城市建筑的屋顶上,接受严格的评估和测试。最终产品预计将于2025年底上市。

## 瑞典全尺寸电动验证飞机明年试飞

科技日报讯(记者张佳欣)据美国趣味工程网站近日报道,瑞典混合动力电动飞机制造商Heart Aerospace,计划于2025年在美国试飞全尺寸电动验证飞机Heart X1。该公司表示,Heart X1的首飞将标志着该公司30座混合动力电动飞机ES-30研发迈出关键一步。

据介绍,未来,在短途飞行中,ES-30完全依靠电力驱动,实现零排放。而在长途飞行中,则切换至混合动力模式,利用涡轮发电机延长飞行距离。该飞机配备了4个电动螺旋桨发动机,根据飞行距离的不同,从电池或燃烧航空燃料的涡轮发电机中获取能量。

ES-30将拥有一个舒适宽敞的机舱,确保乘客拥有愉快的飞行体验。它可搭载30名乘客,每名乘客可携带25公斤的行李,在充电30分钟后,仅凭电力即可飞行200公里。在巡航高度启动发电机,它可将飞行距离延长至400公里,而将载客量减至25人后则可使飞行距离达到800公里。

这款新型电动飞机比传统飞机安静得多。其电动发动机能瞬时提供动力,使得飞机能在长度仅为1100米的跑道上起飞。

明年将试飞的全尺寸电动验证飞机Heart X1,翼展为32米,与ES-30的尺寸和配置相匹配。Heart X1将首先接受广泛的地面测试,包括充电、滑行和停机坪操作,以验证其系统。



Heart X1将在开发ES-30混合动力电动飞机中发挥关键作用。图片来源:Heart Aerospace官网

通过复杂DNA折叠技术制成

# 分子「纳米手」能捉住病毒进行检测

科技日报北京12月2日电(记者张梦然)美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校团队开发出一种创新的工具——由单一DNA分子折叠成的四指微型“手”。其被命名为NanoGripper。这个纳米级别的“手”不仅能高效地捕捉病毒,实现高度敏感的快速检测,还有潜力阻止病毒入侵细胞,避免感染发生。该成果发表在最新一期《科学·机器人》杂志上。

NanoGripper的设计灵感来源于人类的手掌和鸟类的爪子。它拥有四个可弯曲的手指和一个手掌,全部由同一块DNA材料通过复杂的折叠技术制成。每个手指都设计有三个可弯曲的关节,弯曲的程度和角度可以按需调整。手指上装有特殊的DNA适体(一种小分子),这些适体可以被编程来识别特定的目标分子,一旦与目标分子接触,手指就会自动弯曲,紧紧抓住目标。

而手的“腕”部,可附着在固体表面或其他较大结构上,使得它非常适合应用于生物学领域,比如作为传感器或药物递送系统的一部分。

团队将NanoGripper与一种光子晶体传感器平台整合在一起,发明了一种能在30分钟内完成测试的方法。这种方法的灵敏度与医院常用的金标准qPCR分子测试相当。当NanoGripper捕获病毒后,附着在其上的荧光分子会在LED灯或激光的照射下发光,足以让检测系统识别并计数每一个病毒颗粒。

除疾病诊断外,NanoGripper还具有预防病毒感染的能力。实验中,将其加入到细胞培养基中并暴露于新冠病毒时,它可包围病毒并阻止病毒表面的刺突蛋白与细胞表面的受体结合,从而防止病毒进入细胞造成感染。

此外,NanoGripper可通过简单的重新编程来针对其他类型的病毒,如流感病毒、HIV或乙型肝炎病毒。它也可用于精准医疗领域,其“手指”可被编程来识别特定肿瘤标志物,从而将抗癌药物直接输送到癌细胞处,实现精准治疗。

手是人类进化的杰作。手的灵活性和精细动作能力,使我们能进行复杂的认知任务。此次,科研人员以手为灵感,设计出了一种由单一DNA分子折叠成的四指微型“手”。这种小型的手如同一个“捕笼”,当识别到目标分子时,它便将其捕获。基于这一特点,他们开发出了一种病毒的快速检测方法。同时,DNA分子手也能成为精准运送药物的运输工具;它还能包围病毒,阻断感染。DNA“纳米手”是分子生物学领域的创新工具,未来可能引发更多疗法的“进化”。

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