

## 《自然》关注嫦娥六号带珍贵“礼物”返回地球

## 科学家盼望能研究首批月背样品

◎本报记者 刘霞

6月25日14时7分,中国嫦娥六号返回器携带来自月球背面的样品安全着陆在内蒙古四子王旗预定区域,《自



救援小组很快找到了嫦娥六号返回器。

图片来源:新华社《自然》网站

然)网站对这一历史性事件予以高度关注。文章报道,有史以来首批来自月球背面的岩石安全降落在地球上,科学家们迫不及待地想对这些月球样品开展研究。

文章称,本月初,来自中国大学和研究所的200多名科学家在北京开会,讨论他们希望通过分析嫦娥六号样本解决哪些科学问题。参与者投票选出了他们认为最重要的3个问题:月球的正面和背面为何如此不同,月球内部的深层结构究竟是何“模样”,以及“南极-艾肯”盆地是何时形成的。

法国图卢兹天体物理与行星学研究所(IRAP)月球地质学家帕特里克·皮内特在北京的控制室实时观看了本次返回任务。他指出,在此次任务期间,相关技术的效率令人惊讶,对这些非常复杂步骤的专业处理也令他印象深刻。

美国哈佛-史密森天体物理中心天文学家乔纳森·麦克道尔则表示,中国在月球上执行高度复杂任务的能力非常强。控制航天器并与之通信,在月球轨道上机动、着陆、起飞和交会的技术“对于在不久的将来很好地开展载人月球任务至关重要”。

中国科学院地质与地球物理研究所杨蔚指出,这些样本可能不同于以前在月球正面采集的岩石,科学家们对它们抱有很高期待。

嫦娥六号任务呈现的国际合作精神也备受好评。嫦娥六号携带了4台国际仪器进入月球轨道或到达月球表面,其中包括欧洲空间局的月球表面负离子分析仪(NILS)、法国的月球氦气探测器(DORN)、意大利的激光角反射器,以及巴基斯坦的立方星。

NILS首次在月球上探测到负离

子。NILS项目经理、荷兰科学家尼尔·麦尔维尔认为,研究这些粒子有助于科学家了解月球表面的环境,并帮助设计未来的机器人和载人任务。

DORN首席研究员皮埃尔·伊夫·梅斯利尔表示,在仪器于月球表面作业期间,他的团队记录了19小时的高质量数据,他们的研究得到了中国国家航天局和北京航天飞行控制中心等机构的大力支持。

不少国际科学家也希望对嫦娥六号样本开展研究。譬如利用这些样本,可计算出导致月球形成的巨大撞击出现后,月球岩浆海洋的启动和终止时间。

嫦娥六号任务圆满成功,而中国的探月步伐并未停止。《自然》文章称,中国目前正在规划嫦娥七号和嫦娥八号任务。这两个任务更复杂,计划分别于2026年和2028年发射。

## 类脑计算机会成为AI时代的“宠儿”吗

## 科技创新世界潮 341

◎本报记者 张佳欣

现代计算机对电力的需求正在以惊人速度增长,许多科技公司正努力开发更节能的硬件。但是,人们能否构建一种全新架构的计算机,从而在节能方面实现质的飞跃?

一些公司给出了肯定的答案。他们正在利用神经形态计算技术,制造像大脑一样思考的计算机,即“类脑计算机”。这种创新技术旨在模仿人类大脑处理信息的方式,或许会在人工智能(AI)、机器人等多个领域掀起一场革命。

## 人脑或是计算机终极形态

人脑以极低的能耗运行,却能完成复杂多样的任务。据美国今日物理网站报道,人脑运行的功率约为12—20瓦,占人体代谢率的20%;相比之下,有些台式电脑的功率约为175瓦,英伟达H100等尖端AI加速器的功率更是高达300—700瓦。

在神经形态计算中,电子设备模仿神经元和突触,并以一种类似于大脑网络的方式相互连接。

神经形态计算机在设计上的一些基本特性,使其与传统计算机区别开来。首先,神经形态计算机没有单独的内存和处理单元,这些任务可以在芯片上每个神经元的位置一起执行,所以不需要在内存和处理器之间传输数据,减少了能源消耗并加快了处理速度。

其次,在传统计算中,系统的每个



BrainChip公司推出的Akida神经形态芯片。图片来源:BrainChip公司官网

部分始终处于开启状态,并可以与任何其他部分进行通信;而神经形态系统中模拟的神经元和突触只有在需要时才被激活,从而节省了能源。

此外,现代计算机是数字化的,使用1或0来表示数据;而大脑中的电信号并不简单地由0和1组成,神经形态计算机也能模拟大脑这一点。

## 硬件与软件是双重支柱

神经形态计算依赖于两个基本技术支柱:硬件和软件。

在硬件方面,科学家正在开发特定的神经形态芯片。例如,英特尔公司2021年发布的原型神经形态芯片Loihi 2。这款芯片面积为31mm<sup>2</sup>,其处理器最多可封装100万个人工神经元。

今年4月,英特尔宣布打造出全球

最大的神经形态系统Hala Point,旨在支持未来类脑AI研究。该系统就是基于Loihi 2处理器构建的,拥有多达11.5亿个神经元和1280亿个突触,速度最高可达人脑的200倍。英特尔称,Hala Point的神经元容量大致相当于猫头鹰的大脑,是迄今为止世界上最大的神经形态计算机。

除了英特尔,IBM公司也在去年推出了其最新的类脑芯片原型“北极”(NorthPole)。这款芯片是之前“真北”(TrueNorth)芯片的升级版,测试显示,它比市场上的其他芯片更节能、更节省空间、速度更快。目前,研究团队正致力于将这些芯片组合成更大规模的系统。

此外,规模较小的神经形态公司,如澳大利亚AI芯片制造商BrainChip、中国AI芯片初创公司SynSense以及荷兰神经形态处理器公司Innatera也在这

一领域积极投入研发。

在软件方面,正在开发的算法和计算模型都在模仿大脑的学习和信息处理方式,例如神经网络和深度学习。

## 商业应用前景乐观

据英国广播公司报道,神经形态计算机的未来商业应用主要分为两大领域:一是为AI应用程序提供更节能、更高性能的平台,包括图像和视频分析、语音识别以及ChatGPT等聊天机器人提供动力的大型语言模型;二是“边缘计算”,即在联网设备上实时处理数据,自动驾驶汽车、机器人、手机、可穿戴技术等都可通过“边缘计算”应用极大提高效率。

然而,技术挑战依然存在。神经形态计算发展的主要障碍之一在于软件的开发,以适应这些独特硬件的运行需求。尽管硬件已逐渐成熟,但如何以全新的编程方式激活其潜力,仍是亟待解决的问题。此外,成本也是一大挑战。无论是硅基还是其他材料,制造全新的神经形态芯片都需要高昂的成本投入。

今年5月,德国科技公司SpiNN-cloud Systems宣布,他们正在开发一款名为SpiNNaker2的神经形态超级计算机,能模拟至少100亿个神经元,并计划将其商业化。这款基于人脑原理的混合AI高效能计算机系统,无疑为神经形态计算领域注入了新活力。

英国伦敦大学学院神经形态研究专家托尼·肯扬表示:“虽然还没有一个‘杀手级应用’的应用,但神经形态计算将在许多领域显著提高能源效率和性能。随着这项技术逐渐成熟,我们将看到它的广泛应用。”

目前,研究人员已将整个实验和计算工作流程免费开放,以便广泛使用。



Open-ST平台可以利用一系列2D图像,将其重建为3D图像。图片来源:杰拉斯基实验室网站

或淋巴结边界处的潜在生物标记,这些标记可能成为新的药物靶点。而这些潜在生物标记在2D分析中是不可见的。

Open-ST平台为研究提供了前所未有的精度。例如,人们可以定位到3D图像中的任何位置,分析单个细胞内部的分子机制,或者健康细胞和癌细胞之间的边界。这有助于了解癌细胞如何与周围环境互动,为探索癌细胞与免疫系统的相互作用提供了新视角。此外,该平台并不局限于癌症研究,还可用于探索多种类型的组织和生物体。

## 新平台可绘制亚细胞精度的组织3D图

科技日报北京6月26日电(记者张佳欣)德国马克斯·德尔布吕克中心尼古拉斯·拉杰斯基实验室团队开发出一种名为Open-ST的空间转录平台,能以三维(3D)方式重建患者组织细胞内的基因表达,并以亚细胞精度绘制出组织样本的分子图谱。相关论文发表在新一期《细胞》杂志上。

转录组学是研究细胞或细胞群中基因表达的学科,通常不包括空间信息,而空间转录组学则能测量组织样本中RNA在空间中的表达。Open-ST平台提供了一种经济高效、

高分辨率、易于使用的方法,既可以拍摄样本的组织形态,也能拍摄组织切片的空间转录组学信息。该平台可以利用一系列2D图像,将其重建为3D“虚拟立体组织”。

在实验中,研究人员利用来自头颈癌患者健康和转移淋巴结的样本,成功识别出免疫、间质和肿瘤细胞群的多样性特征。这些细胞群是围绕原发肿瘤内的通讯热点组织起来的,但这种组织在转移瘤中被破坏了。

Open-ST平台根据癌症组织样本绘制的图像,突出显示了3D肿瘤

量可解释性”,是美国冷泉港实验室(CSHL)科学家创造的一种计算工具,旨在帮助解释AI模型如何分析基因组。与其他分析工具相比,SQUID减少了背景噪音,可以更准确地预测基因突变的影响。

研究人员解释说,SQUID能发挥作用的关键原因在于“训练”。此次科学家对SQUID所做的训练,是利用数

十年的定量遗传学知识来帮助人们理解这些深度神经网络正在学习什么。

SQUID的原理是首先生成一个包含10万个变异DNA序列的数据库,然后用一个名为MAVE-NN(变异效应神经网络多重分析)的程序来分析库中的突变及其影响。该工具让科学家能同时进行数千个虚拟实验,最终“钓出”预测最准确的AI算法。尽管计算

机虚拟实验无法替代真实的实验室操作,但它们可以提供非常丰富的信息,帮助科学家理解基因组特定区域如何运作,突变会产生什么影响。

AI领域的模型数量巨大,研究人员希望SQUID能帮助科学家找到最符合他们需求的模型。例如人类基因组研究领域,SQUID可以帮助推动新发现向临床应用转化的转化。

## SQUID系统“撬开”人工智能“黑匣子”

科技日报讯(记者张佳欣)在生物学研究中,人工智能(AI)可以筛选数十万个基因组数据点,识别出潜在治疗靶点。但科学家仍不确定AI模型是如何得到这些结果的。据最新一期《自然·机器智能》杂志报道,一种名为SQUID的新系统已经出现,它能“撬开”AI模糊的内部逻辑的“黑匣子”。

SQUID全称是“深度网络替代定

科技日报北京6月26日电(记者张梦然)新一代基因编辑技术多项重磅成果近期纷纷出炉。继上周《自然·通讯》报道SeekRNA编辑工具后,《自然》26日再次公布两篇论文,描述了一种新的基因组编辑技术。这种技术利用RNA作为引导,能在用户指定的基因组位点插入、倒置或删除长DNA序列,实现了对基本DNA的单步重排,是一种更简便的基因组编辑方法。新技术或比现有技术更有优势,比如进行更精准的基因组编辑、介导重组而不造成意外断裂。

用于重排基因组中DNA序列的可编程系统,是基因组设计领域的有用工具。大规模基因组重排通常由重组酶(催化DNA断裂和重组)或转座酶(将DNA片段从一个位置移动到另一个位置)来完成。如果这些酶可通过编程靶向特定位点,就可能成为有效的基因组编辑工具。

第一篇论文中,美国Arc研究所描述了一种将可编程重组酶用于基因组编辑的技术。这些重组酶由RNA引导,RNA作为引导重组酶靶向位点和促进预选编辑的“桥”。这个“桥”含有一个指定供体DNA序列的区域以及另一个指定基因组插入位点的区域。这两个区域都能通过独立重编程识别并结合不同的DNA序列。这个“桥”比使用常规重组酶的现有基因编辑技术更易修饰,现有基因编辑技术需利用更复杂的蛋白质-DNA结合位点。

在另一篇论文中,日本东京大学西增弘志团队则用冷冻电镜解析了这种重组酶的结构,对其作用机制进行了详细阐述。

该技术解决了其他基因组编辑方法面临的根本难题。其目前已展示了对细菌的基因组编辑,随着进一步探索和发展,“RNA桥”有望引领第三代RNA引导系统。同时发表的“新闻与观点”文章表示,该技术“是大规模基因组修饰领域的一次令人欣喜的进步,有着许多值得探索的应用”。

“RNA桥”是一种全新的生物编程机制,可通过序列特异性嵌入、切除、倒置等方式,对遗传物质进行普遍修改,相当于为活体基因组提供了“字符处理器”。这种重新排列任意两个DNA分子的能力,也为基因组设计领域的新突破打开了大门。但目前看,仍需进一步评估该技术在不同物种和细胞类型中的可行性和安全性,包括哺乳动物细胞。

## 『RNA桥』实现下一代基因组设计

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

## 神龙车队从中国出发抵达巴黎

科技日报巴黎6月25日电(记者李宏策)24日,从中国出发的神龙汽车车队抵达巴黎,“从故宫到凡尔赛宫——致敬东方之旅”系列活动在塞纳河畔展示了中法汽车工业合作的最新成果。

2024年,正值中法建交60周年,也是中法文化旅游年。作为中法两国最早的合资汽车企业之一,神龙汽车携东风雪铁龙、东风标致,与“知音”一同开启“从故宫到凡尔赛宫——致敬东方之旅”系列活动,在东方神韵与法

式浪漫中致敬历史,用车轮续写新的传奇故事。

神龙汽车新闻发言官贺勇在接受科技日报记者采访时表示,车队自4月从北京出发,历时80余天抵达巴黎,是向近百年前法国雪铁龙车队万里中国之行致敬,更希望通过此行为中法友谊贡献力量。

作为中国国家自行车队官方合作伙伴,东风神龙车队将在巴黎奥运会期间为中国健儿加油助威。

## 创新连线·俄罗斯

## 自激活灭火器环保高效

俄罗斯托木斯克理工大学研发出一种在水壳中充满二氧化碳的自激活灭火器。这种新装置环保且有效,可以成为现有灭火方法的替代方案。相关研究发表在《气体科学与工程》上。

目前,为了灭火会使用所谓的射弹装置,此类系统中使用的化合物对生物有毒,而且还会对火源周围物体造成巨大损害。而灭火器自激活装置由表面活性剂、灭火剂、发泡剂和聚山

梨酯等物质制成,填充物是气体水合物——冰和水壳中的气体化合物。在灭火器启动瞬间,由于水合物爆炸产生的冲击力,会使火焰停止燃烧。在此情况下,水合物本身的冰壳会降低火中温度,二氧化碳会将氧气挤出燃烧区。

实验表明,灭火器的响应时间可以通过改变参数来调整。例如在水合物中添加水,会缩短灭火器响应时间,提高灭火速度。

## 俄开发出“脉冲-M”机器人

俄罗斯技术集团新闻处称,俄已开发出名为“脉冲-M”履带平台的万能战斗机器人,并计划近期进行测试。

“脉冲-M”平台长2米多,平地可以携带重约1000公斤物资,30度爬坡时可以携带500公斤物资,拖拽能力达1500公斤。该机器人的履带式底盘可靠性高,失去几个滚轮也能继续行进,上面可以安装各种战斗模块,例

如配备导弹的反坦克模块。

俄罗斯技术集团称,“脉冲-M”系统实现了多种人机通信方式,在对方电子战系统开机条件下,能确保高抗干扰性。人工智能技术和视觉系统使其能在与操作员通信完全中断的情况下也能自主返回基地。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理 本报驻俄罗斯记者:董映璧)