

生命进化中“遗忘”的化学反应再现

科技日报讯(记者张梦然)生命起源是科学界迄今无法破解的谜团。其中一个关键问题是,地球上生命的历史有多少被“遗忘”了?某个物种通过生化反应逐渐消失很常见,如果这种情况发生在很多物种中,那么生命化学史上可能会充斥着缺失的反应。现在,日本东京工业大学地球生命科学研究所和美国加州理工学院团队,正在揭示从简单化学分子到复杂生物分子过程中,这些被“遗忘”的化学反应。相关研究成果发表在《自然·生态与进化》上。

早期地球富含硫化氢、氨和二氧化碳等简单化合物。数十亿年前,这些简单分子是生命诞生的原材料来源。随着进化,生化过程逐渐将这些前体转化为至今仍能发现的化合物。这是最早的代谢途径。

为了解地球上生命进行过哪些类型的化学反应,团队需要一份所有已知生化反应的清单。根据数据库已编目的超过12000种生化反应,他们开始模拟新陈代谢的逐步发展。

以往这类研究始终未能产生生命使用的最广泛、最复杂的分子。解决这

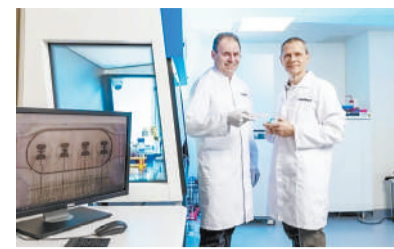
一问题的方法是人为加入现代化合物,推动停滞的化学反应。研究人员在广泛分析搜寻后,找到了整个生命化学中最重要分子之一:三磷酸腺苷(ATP)。

ATP是细胞的能量货币,但它具有独特的属性:形成ATP的反应本身需要ATP。换句话说,除非ATP已经存在,否则当今的生命没有其他方式来制造ATP。这种循环依赖性,是模型停止的原因。

团队此次解决了“ATP瓶颈”。事实证明,ATP的反应部分与无机化合

物多磷酸盐非常相似。通过允许ATP生成反应使用多磷酸盐代替ATP,几乎所有当代核心代谢都可实现。然后,团队成员可估计所有常见代谢物出现的历史年代,并推进有关代谢途径的深入研究。

研究人员指出,人们可能永远无法确切知道,究竟有多少生化反应随时间流逝而消失。但新研究获得了一个重要证据:只需要8种新反应,就可将地球化学和生命化学联系起来。这意味着,即使是已经消失的反应也能从现代生化反应留下的线索中重新发现。



公司创始人与电脑上的多电极阵列。图片来源:FinalSpark公司官网

科技日报北京6月2日电(记者张梦然)据MSN网站31日消息,瑞士生物计算初创公司FinalSpark推出一个在线平台,用户可远程访问16个人脑类器官。该公司官网称,这一神经元平台(Neuroplatform)是世界上第一个允许在线访问的体外生物神经元平台。

该公司表示,该神经元平台能够学习和处理信息,像这样的生物处理器耗电量仅为传统数字处理器的百万分之一。由于其能耗低,可大幅减少计算对环境的影响。一般来讲,训练一个像GPT-3这样的大型语言模型需要耗电约10吉瓦时,大约是欧洲一个普通家庭全年耗电量的6000倍。如果能部署生物处理器,这种能源消耗有望大幅减少。

目前,神经元平台的运行依赖于一种可归类为“湿件”的架构,即硬件、软件和生物组织的混合。该平台的主要创新在于使用4个多电极阵列(MEA)来容纳活体组织——类器官,也就是脑组织的三维(3D)细胞团。

每个MEA包含4个类器官,通过8个电极连接,用于刺激和记录。数据经由数字模拟转换器双向传输,采样频率为30kHz,精度为16位。这些关键架构,由MEA的微小生命支持系统和监控摄像头来维系。

FinalSpark公司已向9家机构开放其远程平台,以推动生物计算和研发。通过与这些机构合作,旨在打造世界上第一个活体处理器。此外,已有36所大学对神经元平台表现出浓厚兴趣。

理论上,构成生物处理器的神经元结构可以有很长的寿命,但FinalSpark公司研究人员表示,目前它们仅“适合进行几个月的实验”。随着对系统的进一步改善,类器官的“寿命”有望提高。

数据中心、人工智能大模型的能耗问题一直广受诟病。与之相比,人脑拥有860亿个神经元,100万个神经突触,从能耗来看却仅相当于几十瓦。因此,近年来,信息技术领域的科学家希望从生物神经网络中获得启发,使信息处理更加节能。类脑计算就是这样一种技术,它从结构上追求设计更像生物神经网络那样的系统。上述尝试直接将类器官纳入计算机系统当中,为类脑计算提供了新思路。

新型体外生物神经元在线平台发布

包含十六个人脑类器官,功耗仅为数字芯片百万分之一

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

羊驼身上首次检测到禽流感病毒

科技日报讯(记者刘霞)据美国有线电视新闻网(CNN)网站29日报道,美国农业部国家兽医服务实验室称,他们首次在羊驼身上检测到禽流感病毒。这些检测结果呈阳性的羊驼来自爱达荷州的一个农场。该农场的家禽因检测结果呈阳性而在5月被扑杀。

美国农业部表示,在同一农场发现被感染鸟类和其他被感染动物并不令人惊讶,但这是第一次在羊驼身上发现这种病毒。从羊驼身上分离出的病毒基因序列表明,它是目前在奶牛中传播的H5N1病毒的一个变体。羊驼主人协会的数据显示,美国注册的羊驼超过26.4万只。

最近几周,H5N1病毒变体已侵袭美国50多种动物,包括奶牛。两名农场工作人员也被发现感染了禽流感,尽管症状轻微。

科学家已密切关注H5N1病毒大约20年。在此期间的大部分时间里,该病毒主要影响鸟类。但在过去两年里,这种病毒已经感染了更多野生和养殖哺乳动物。多年来,全球各地零星报告了人类感染H5N1禽流感病例。

尽管目前没有证据表明这种病毒会在人与人之间传播,但卫生官员担心,如果该病毒广泛传播,可能会变异成一种可以在人与人之间传播的病原体。

幼年吃花生能预防青春期过敏

科技日报讯(记者张梦然)从婴儿期到5岁,给孩子科学地喂食花生,可使他们在青少年时期花生过敏的发生率降低71%。英国伦敦国王学院发表在《新英格兰医学杂志·证据》上这一新发现,提供了一项证据,证明早期在婴儿饮食中添加花生能够长期预防花生过敏。

在北美、英国、西欧和澳大利亚的幼儿中,对花生过敏者约占2%。对一些人来说,即使是少量花生也会导致危及生命的过敏反应。

研究人员表示,几十年来,家长们一直不敢让孩子在很小的时候就接触花生,但有证据表明,在婴儿时期接触花生可产生长期耐受性,并保护孩子在青春期免于过敏。这一简单的干预措施将对后代产生显著影响,并使花生过敏率大幅下降。

跟踪调查显示,从6岁到12岁或以上孩子可自行选择吃花生的量和频率,15.4%的早期不食花生组受试者和4.4%的早期食用花生组受试者,在12岁或以上时患有花生过敏。进一步研究表明,早期定期食用花生可将青少年时期花生过敏的风险降低71%。

研究人员认为,这种安全且高效的干预措施最早可在4个月大时实施。但婴儿需要在发育上好断奶准备,并且应以软质糊状或花生泡芙的形式适度喂食花生。

机器人或成人工智能领域“弄潮儿”

技术“联姻”双向奔赴

科技创新世界潮 333

◎本报记者 刘霞

观看《星球大战》长大的一代人可能会感到失望,他们目光所及之处,仍看不到C-3PO类机器人的影子。那些预想中具有常识、能在家和职场为人类提供帮助的人形机器人何时会出现?人工智能(AI)的快速发展或许很快会填补这一空白。

《自然》网站近日报道指出,AI和机器人技术“联姻”,可能是一场将彼此推向新高度的“双向奔赴”。AI给机器人灌输常识,让其能像人一样处理各种任务;机器人则利用身体经验,帮助AI跃升为“通用AI”。但专家提醒,这条双向奔赴之路仍面临诸多挑战,包括收集海量精准数据供机器学习、应对“喜怒无常”的硬件、解决安全问题等。

基础模型助机器人“更聪明”

众多机器人领域的AI科学家都希望,未来机器人能在更广泛环境中自主适应。例如,会帮顾客挑选产品



人形机器人使用OpenAI编程获得语言和视觉。图片来源:《自然》网站

的机械臂,能陪伴老人的智能人形机器人等。

然而,控制这类机器人绝非易事。从OpenAI到谷歌“深度思维”公司,都致力于将多功能学习算法(基础模型)嵌入机器人,以便其在聊天时表现得更像人类。这些想法的核心是给机器人灌输常识,使之能胜任各种任务。英伟达公司机器人技术营销专家杰拉德·安德鲁斯强调,机器人技术目前正处于变革的关键时刻。该公司于3月推出了一款专为人形机器人设计的通用AI模型。谷歌“深度思维”公司则创建了现有最先进的机器人基础模型之一RT-2,其可以认出明星的照片,尽管之前受到的训练中该明星并未出现过。

研究人员乐观地认为,基础模型有助科学家研发出可以辅助人类劳动的通用机器人。今年2月,人形机器人公司筹集6.75亿美元,以在通用人形机器人中应用OpenAI开发的语言和视觉模型。一段视频显示,机器人给人一个苹果,以回应人们“吃东西”的要求。

多样数据让机器人“更有经验”

尽管聊天机器人正在接受来自互



当看到提示“挑选灭绝动物”时,谷歌的RT-2选择了恐龙雕像。图片来源:谷歌“深度思维”公司

联网数十亿单词训练,但机器人活动的数据集还远远不够。

数据汇集或是一种解决方法。美国斯坦福大学机器人研究专家亚历山大·卡哈拉特斯基及其同事创建了开源数据集DROID2,汇集了德国Franka Robotics公司制造的Franka Panda 7DoF机械臂约350小时的视频数据,包括浴室、洗衣房、卧室等数百种环境的记录。这种多样性有助机器人在全新环境下更好地执行任务。

加州AI公司Covariant也在努力扩大机器人数据的规模。该公司于2018年开始从世界各地的30种机械臂中收集数据,其“机器人基础模型1”(RFM-1)不仅收集视频数据,还收集传感器读数。此类数据对于提升机器人任务执行能力至关重要,比如让机器人知道如何不碰伤香蕉。

此外,许多专家正致力于构建3D虚拟现实环境,旨在通过这些环境来训练机器人。元宇宙平台(Meta)和英伟达都在模拟领域投入大量资源,以扩大机器人数据的规模,并建立了复杂的模拟世界。通过这些平台,机器人能够在短短几

个小时内积累相当于多年实际经验的数据。

硬件和安全性问题需考虑

许多机器人专家指出,尽管AI给了机器人更智慧的“大脑”,但其进一步发展仍面临诸多挑战。机器人很复杂,而且硬件很容易损坏。

新加坡国立大学人机交互专家哈罗德·索赫说,机器人可能需要大量其他类型的数据,如触觉或本体感觉(身体在空间中的位置感)数据。这类数据集目前还不存在,但这是人形机器人高效工作所必需。

安全性必须认真考量。大型语言模型已被证明会产生错误、偏见,也可能诱骗人类或机器人做一些“坏事”。鉴于此,研发人员需要给机器人AI模型中植入一些规则。机器人无疑仍需要大量人工监督。

尽管存在一定风险,但AI与机器人的这场双向奔赴仍值得期待。而AI通过与机器人相结合,增加与现实世界互动,有望超越学习模式做出预测,真正理解和推理世界。

除氧可提高大规模生产石墨烯质量

科技日报讯(记者张佳欣)石墨烯被称为“21世纪的神奇材料”。自2004年发现以来,这种单层碳原子材料一直因其众多独特性能而备受推崇。但目前大量生产的石墨烯有个缺点:质量不高。现在,美国哥伦比亚大学和加拿大蒙特利尔大学联合研究团队开发出一种新方法,利用无氧化学气相沉积(OF-CVD)法来净化石墨烯,从而大规模生产高质量石墨烯。相关论文发表在29日的《自然》杂志上。

这项研究展示了微量氧如何影响石墨烯的生长速度,并首次确定了氧气和石墨烯质量之间的联系。实验显示,要利用化学气相沉积(CVD)法合成高质量石墨烯,在生长过程中消除氧气是关键。这一发现或是迈向大规模生产石墨烯的一个里程碑。

制造石墨烯的方法有两种,其中之一是“透明胶带法”。利用家用胶带从石墨上“撕”出不同的层。这种方法剥离的石墨烯非常干净,不含影响其性能

的杂质,但只有几十微米宽,只适合实验室研究,不适合工业规模生产。

为了探索石墨烯生产如何从实验室转向现实应用,研究人员在大约15年前开发了一种合成大面积石墨烯的方法,这一过程称为化学气相沉积(CVD)生长法。在足够高的温度(约1000°C)下,让含碳气体(如甲烷)通过铜表面,使甲烷分解,碳原子重新排列,形成单一的蜂窝状石墨烯层。CVD生长法可以大规模制造几厘米甚至几米大的石墨烯样

品。然而,CVD生长法合成的样品质量却存在一致性欠佳、稳定性不足等问题。

此次,研究团队发现,每当消除微量氧时,石墨烯的生长速度会快得多。进一步分析后,他们开发出一种简单模型,可以预测不同参数(气压、温度等)下石墨烯的生长速度。

他们对现有CVD系统进行了改进,生产出的石墨烯质量非常高,与胶带“撕”出的石墨烯几乎相同,在磁场中显示出分数量子霍尔效应。

深度学习模型成功识别胚胎发育过程

科技日报讯(记者张梦然)英国普利茅斯大学牵头的研究表明,一种新的深度学习人工智能(AI)模型可通过视频,识别出胚胎发育过程中发生的事件及其发生时间。29日发表在《实验生物学杂志》上的论文,重点介绍了这种名为“Dev-ResNet”的模型,它能识别出动物胚胎中何时发育出了关键功能,包括其心脏功能、孵化、爬行,甚至死亡。

这项研究的一个关键创新是对3D模型的使用,该模型利用视频帧之间发生的变化,让AI从这些特征中学习,而不是用传统的静止图像。

“Dev-ResNet”是一个小型高效的3D卷积神经网络,能使用视频检测发育事件,并且可相对轻松地进行训练,训练设备也并非实验室级的昂贵硬件。此次,研究人员将模型用于池塘蜗

牛胚胎。“Dev-ResNet”能使用视频可靠识别出从第一次心跳到爬行等行为,以及从壳形成到孵化等特征,并揭示了不同特征对温度的敏感性。

研究人员表示,虽然本研究的对象是池塘蜗牛胚胎,但该模型已经可广泛应用于所有物种,他们提供了将“Dev-ResNet”应用于不同生物系统的全面脚本和文档。

研究人员希望,这一工具能为更多研究领域提供更广泛的帮助。譬如,使生物保护工作者更好地了解物种发展如何受到不同因素的影响,从而确定有效措施保护它们。现在,以“Dev-ResNet”为代表的AI正朝着这个方向迈出重要一步。不久的将来,该技术还能用于研究气候变化和其他外部因素如何影响人类和动物。