

# 培育人类脊索组织的干细胞模型成功开发



人类胚胎类器官切片。脊索(绿色)导致神经组织(蓝色)形成图案(洋红色)。

图片来源:英国弗朗西斯·克里克研究所

科技日报北京12月18日电(记者张佳欣)英国弗朗西斯·克里克研究所科学家开发了一种能培育出人类脊索的干细胞模型,这是人类首次在干细胞模型中培育出脊索组织。在胚胎发育过程中,脊索就像是一个GPS导航系统,引导细胞构建脊柱和神经系统。这一成果标志着科学家在研究人体早期发育形态方面迈出了重要一步,相关论文18日发表在《自然》杂志上。

脊索是一种棒状组织,是所有脊椎动物的标志性特征。是发育中支撑躯干的关键部分,有助于确定

身体的主轴。它就像发育中胚胎的GPS系统,指导脊柱和神经系统的形成。但由于其结构的复杂性,在实验室中生成这种重要组织一直是个难题。

此次,研究人员首先通过鸡胚胎了解了脊索如何自然形成。通过将其与现有小鼠和猴子胚胎信息进行比较,他们终于确定了形成脊索组织所需的分子信号的时机和顺序。

以前实验室培育脊索失败的原因之一是不清楚何时添加所需的成分。现在,团队找到了正确“配方”,生成了一系列精确的化学信号序列,并借此

诱导人类干细胞形成脊索。

干细胞形成了一个微型的“躯干”结构,该结构可发出化学信号,可自发延长至1—2毫米。它包含正在发育的神经组织和骨干细胞,其排列方式与人类胚胎的发育方式相似。这表明脊索正在促使细胞在正确的时间、正确的位置发育成正确的组织类型。

研究人员表示,这项成果有助于深入探索影响脊柱和脊髓的先天性缺陷,还可能为研究影响椎间盘(由脊索发育而来的位于椎骨之间的减震垫)的疾病提供新见解。

科技日报北京12月18日电(记者张梦然)美国麻省理工学院团队在最新一期《自然》杂志上介绍了一种创新的电子堆叠技术。该技术能显著增加芯片上的晶体管数量,从而推动人工智能(AI)硬件发展更加高效。通过这种新方法,团队成功制造出了多层芯片,其中高质量半导体材料层交替生长,直接叠加在一起。

随着计算机芯片表面容纳晶体管数量接近物理极限,业界正在探索垂直扩展——即通过堆叠晶体管和半导体元件到多个层次上来增加其数量,而非继续缩小单个晶体管尺寸。这一策略被形象地比喻为“从建造平房转向构建高楼大厦”,旨在处理更多数据,实现比现有电子产品更加复杂的性能。

然而,在实现这一目标的过程中遇到一个关键障碍:传统上,将硅片作为半导体元件生长的主要支撑平台,体积庞大且每层都需要包含厚厚的硅“地板”,这不仅限制了设计灵活性,还降低了不同功能层之间的通信效率。

为了解决这个问题,工程师们开发了一种新的多层芯片设计方案,摒弃了对硅基板的依赖,并确保操作温度保持在较低水平以保护底层电路。这种方法允许高性能晶体管、内存以及逻辑元件可以在任何随机晶体表面上构建,而不再局限于传统的硅基底。没有了厚重的硅“地板”,各半导体层之间可以更直接地接触,进而改善层间通信质量与速度,提升计算性能。

这项技术有望用于制造笔记本电脑、可穿戴设备中的AI硬件,其速度和功能性将媲美当前的超级计算机,并具备与实体数据中心相匹配的数据存储能力。这项突破为半导体行业带来了巨大潜力,使芯片能够超越传统限制进行堆叠,极大提升了人工智能、逻辑运算及内存应用的计算能力。

这项技术的出现,称得上是半导体行业的一个重要里程碑。其不仅突破了现有材料和技术的限制,还预示着未来AI硬件可能实现的巨大飞跃——你手中的笔记本电脑速度和功能甚至可与当今超算相匹敌。这不仅是对消费电子产品的升级,更是对整个信息处理范式的革新,有望开启一个计算资源更加普及且效能更高的时代。

## 电子堆叠新技术造出多层芯片

有助推动AI硬件高效发展

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

## 纳米技术清洁系统能去除有机肥异味

科技日报首尔12月17日电(记者薛严)韩国建设技术研究院17日宣布,他们开发出一种基于纳米技术的清洁系统,可以解决有关禽畜废弃物有机肥生产带来的异味。

韩国目前约有1500处正在运营的禽畜废弃物有机肥生产设施,这些设施中微颗粒和氨气产生的气味经常遭到投诉。为解决禽畜粪便恶臭问题,韩国环境部于2019年5月修订《空气质量保全法施行细则》,要求堆肥、有机肥生产设施需申报为大气污染物排放设施,并设定氨排放标准至30ppm以下。但大多数畜牧设施由于资金不足,难以利用化学清洁系统解决气味问题。

此次团队开发的基于纳米技术的清洁系统,可以有效减少禽畜生产设施排放的氨和微颗粒。该技术通过在现有清洁系统中应用纳米乳胶装置,提高了微颗粒和气味的收集效率,氨去除率超过90%,清洗水更换周期超过45天。

该清洁系统的安装成本比现有设施高出约4000万韩元,但清洁度成本降低了60%,化学品成本降低了30%,每年减少了约1亿韩元的维护成本。除畜牧业以外,此次开发的纳米清洁系统还可应用于多种工业领域,包括安装在12000多个污水处理厂的洗涤塔,未来还可覆盖2万多家普通工厂。

## 创新连线·俄罗斯

## 水净化废物可加工成优质建材

由俄罗斯国家研究型技术大学(莫斯科钢铁合金学院)科学家与中国西南科技大学(绵阳)、北京建筑材料科学研究总院有限公司固废资源化利用与节能建材国家重点实验室,以及白俄罗斯国立技术大学研究人员组成的国际科研团队,共同开发出一种环保且经济高效的技术,可在40℃下将水净化过程中产生的废物加工成纯度高达99.8%的硫酸钙(无水石膏),从而大幅节约能源和成本。

研究人员表示,获得的材料与通过传统高温方法生产的无水石膏相同,可用于生产强度超过28兆帕的水泥。相关成果发表在学术期刊《工程报告》上。

新方法可将被随意丢弃、污染环境的废物回收处理,将其加工成一种耐用建筑材料,用于建造房屋、道路等等。与采用900℃高温的传统方法相比,新方法只需不到40℃,成本更低。新技术的主要意义在于利用生产废料,一家企业每年产生的废料多达上千吨。回收处理这些废料不仅可节省存储空间,还能大大减少对环境的危害。此外,并非所有国家都有天然石膏。新技术可以应用于任何使用石灰和混凝土进行水净化的地方。这对

于建筑材料有限的发展中国家尤为重要。研究团队正致力于优化这一技术,以提高生产率,降低成本,使其适用于不同企业和国家。

无水石膏化学性质与石膏相似,但性能更优:更坚固、耐潮、硬化快。不过,与廉价的天然石膏相比,无水石膏的活化和生产通常成本较高。合成无水石膏在桥梁、运河、水坝和机场的建设中仍有可为,其改进性能在这些领域发挥着重要作用。



俄罗斯国家研究型技术大学“结构陶瓷纳米材料”研究中心主任德米特里·莫斯科夫斯基。

(本栏目图文来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑整理:本报记者张浩)

## “狂飙”两年,大语言模型已至拐点?

### 今日视点

◎本报记者 刘霞

自两年前聊天生成预训练转换器(ChatGPT)面世以来,生成式人工智能(AI)技术的拥趸们就一直坚信:随着科技巨头不断用海量数据“喂食”AI模型,再加上计算能力飞速提升,生成式AI改进的步伐将呈指数级增长,接近人类智能的通用AI的出现也指日可待。

然而,在AI快速发展如“烈火烹油”的表面之下,一些专家的隐忧和疑虑也悄然而生。据美国技术雷达网站12月9日报道,谷歌首席执行官桑达尔·皮查伊预测,2025年,AI发展势头将放缓。物理学家组织网稍早时间一篇报道也认为,AI智能的提升速度有所减缓,目前新款大型语言模型的研发似乎已经到了拐点。

### AI模型日益膨胀

开放人工智能研究中心(OpenAI)的ChatGPT,可以说点燃了科技公司研发大型语言模型的热情。谷歌、亚马逊、元宇宙平台公司,以及OpenAI主要投资者微软公司等,都砸下数十亿美元巨资,纷纷推出各自的生成式AI应用工具。这些大型语言模型各有千秋,能够轻松生成高质量文本、图像和视频,如今也实现了语音对话功能。

生成式AI的“狂飙”也让OpenAI等公司声名鹊起,赚得盆满钵满。今年10月初,OpenAI公司再次成功融资66亿美元,使其估值达到了惊人的1570亿美元。

对此,AI行业专家、美国纽约大学神经科学教授加里·马库斯表示,OpenAI之所以获得如此高的估值,很大程度上源于很多业界人士内心深处的一种信念:只要不断给AI模型“喂

一些专家认为,AI模型开发“以大为美”的路线,最终必然会触碰到其极限。前期一路“狂飙”的AI发展势头已经放缓,需要一场“深刻变革”。

图片来源:视觉中国

食”更多数据,提升其计算能力,模型就能变得愈发强大。按照这样的发展趋势,可能很快会出现OpenAI负责人萨姆·奥尔特曼所说的智能可与人类匹敌的“通用AI”。

### 智能水平提速放缓

然而,生成式AI发展的步伐,真会按照人们畅想的“剧本”进行吗?

马库斯直言,“这只是一个美好的幻想”。美国消费者新闻与商业频道(CNBC)网站也在11月初的报道中指出,谷歌、Anthropic公司和OpenAI等公司研发大型语言模型似乎已经碰到天花板。

风险投资企业安德烈森-霍罗威茨公司是OpenAI股东之一。该公司联合创始人本·霍罗威茨最近坦承,尽管他们一直在按照节奏提升算力,但AI模型的智能水平并未因此得到显著提升。

OpenAI联合创始人伊利亚·苏茨克维11月15日接受媒体采访时表示,使用大量未标记数据来训练AI模型,以理解语言模式和结构的阶段已经趋于稳定。

专家们指出,一个根本挑战在于,可用于AI训练的数据目前几乎已被AI模型“蚕食殆尽”。

专门针对法律事务的生成式AI公司Spellbook也是OpenAI合作商之一。该公司首席执行官斯科特·史蒂文森表示,一些实验室过于注重用更多文本数据“喂食”AI模型,但仅依靠文本数据对AI进行扩展注定会遇到困难。目前很多企业已经缺乏新东西来“喂养”AI模型。因此,这并非知识储备的问题,而是机器要能够理解句子或画面的含义。初创公司“抱抱熊”研究员兼AI负责人萨拉·卢乔尼也强调,AI模型开发“以大为美”的路线,最终必然会触碰到其极限。

### 亟需一场深刻变革

萨姆·奥尔特曼11月14日在其社交平台X上发布信息:没有死胡同!不过,现实情况是,OpenAI选择延迟推出GPT-4的接棒模型,因为GPT-4性能的改进程度未达预期。

作为研发战略转型的一次尝试,今年9月,OpenAI推出了o1模型。这款

模型专注于回答复杂问题,尤其是数学问题。它旨在通过提升推理能力,而非单纯增加训练数据量,来提供更准确的答案。史蒂文森认为,OpenAI引导其模型“花更多时间思考而非响应”,这或将引领AI模型研发领域出现一场“深刻变革”。

AI服务网站Quantilus.com在11月25日的报道中指出,OpenAI、“深度思维”等公司正在探索“高效扩展”技术。该技术旨在让大型语言模型复制类似人类的思维方式,而不仅仅是依赖“蛮力”,即大量消耗计算资源。这些方法的重点在于提高训练数据的质量,并结合来自人类反馈的强化学习。

史蒂文森将AI技术的发展与火的出现作比较。他表示,业界不应该再通过给AI提供更多数据、提升算力来促进其发展,而是应该打造类似蒸汽机那样的、具有变革性的事物。

美国斯坦福大学教授沃尔特·德·布劳沃则将先进大型语言模型比作从高中过渡到大学的学生。他表示,目前的AI就像是能做即兴表演的聊天机器人,很容易出错,具有跳跃思维能力的机器即将到来。

### 结合磁场和剪纸设计原理

## 新装置无需抓握即可操纵物体

科技日报讯(记者张梦然)美国北卡罗莱纳州立大学团队开发了一种新型装置,该装置结合了磁场和剪纸设计原理,可以远程控制柔性凹陷表面的运动,无需实际抓握即可操纵物体,其能举起和移动易碎物品、凝胶甚至液体。该技术有望在狭窄空间使用,因为机械臂或类似工具无法在这些空间发挥作用。研究成果发布在新

一期《科学进展》杂志上。

团队此次试图解决两个挑战:第一是如何移动那些无法用夹持器拾取的物体,比如易碎物品或密闭空间内的物体;第二是如何利用磁场,远程举起和移动非磁性物体。

为了攻克这些挑战,团队制作了一种“超薄片”,它由嵌入磁性微粒的弹性聚合物组成,然后在超薄片上切

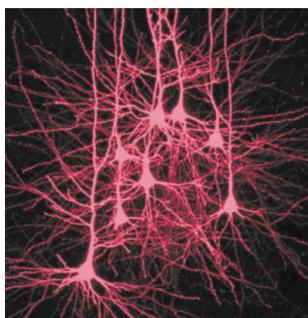
割出图案。超薄片的外边缘连接到刚性框架上。移动薄片下方的磁场,可迫使薄片的各部分向上凸起或向下凹陷。

团队表示,实际上可通过控制磁场方向来使超薄片的表面像波浪一样移动,调整磁场的强度决定了波浪上升或下降的程度。控制超薄片的表面运动,可移动停留在其表面上的多种

物体,无论它们是液滴还是平板玻璃。

超薄片上的切口设计是剪纸艺术的一个例子。这对于超薄片来说尤其重要,因为剪纸艺术增强了灵活性,同时又不牺牲材料本身的基本刚度。这项研究人员能在不损失其机械强度的情况下放大材料的变形。此外,超薄片对磁场反应灵敏,响应时间最快只需两毫秒。

## 为何“睡得深”有助“记得真”



大脑皮层中的神经元:慢波睡眠加强了它们之间的联系,支持记忆的形成。  
图片来源:德国柏林夏里特医学院

### 科普园地

◎本报记者 张佳欣

你是否曾好奇,那些深刻的记忆是如何在我们的脑海中留下永恒烙印的呢?科学家认为,当你酣然入梦时,你的大脑可能非常繁忙,一天中的一幕幕正在此处被重新上演……此时,那些短暂而鲜明的信息,会从海马体这个临时仓库精心打包,运送到新皮层这个用于长期存储的仓库中。而在这场记忆的“搬家”过程中,慢波扮演了至关重要的角色。

慢波,也称慢振荡,是深度睡眠阶段(即“睡得深”)大脑皮层中释放的一类电波,可以通过脑电图(EEG)测量。

人类的大脑是个微型生物发电站,当无数神经元整齐划一地调整电压,每秒同时升降一次时,就会共同“编织”出慢波的旋律。

多年来,科学家早已知晓慢波与记忆形成的密切联系,但大脑内部的具体运作机制却像蒙上了一层神秘的面纱。直到最近,这层面纱终于被揭开。

来自45名患者的珍贵新皮层组织样本成为了德国科学家探索大脑奥秘的宝贵资源。这些患者因治疗癫痫或脑肿瘤而接受了神经外科手术。在实验室里,科学家们精心模拟了深度睡眠期间那典型的慢波电压波动。而那些精密的纳米级玻璃微吸管则是他们的“耳朵”,能够捕捉到神经细胞间那极

其细微的“对话”。

如果把大脑神经元的电压波动想象成过山车,那么,就在其从低谷攀升至高峰的那一刻,大脑皮层神经元之间的突触连接得到了最大程度的增强。在这一时间窗口,大脑皮层仿佛也很“兴奋”,被激活到了最佳状态,能使被回顾的暂时记忆更有效地转移到长期记忆中。

如今,世界各地的科学家正在研究利用经颅电刺激或声学信号来影响睡眠期间慢波的方法。然而,这些刺激方法的试验和优化过程费力且耗时。新的发现或许有助于改进这些试验,进而帮助人们改善记忆。尤其是对于一些具有轻度认知障碍的老年人来说,这无疑是一个令人振奋的好消息。