

无质量储能技术新进展——

多功能碳纤维结构电池研制成功

科技日报北京9月11日电(记者张佳欣)当汽车、飞机、舰船或计算机采用一种既能作为电池又能作为承重结构的材料制造时,其重量和能源消耗将大大降低。据10日发表在最新一期《先进材料》杂志上的论文,瑞典查尔姆斯理工大学研究团队在“无质量储能”研究方面取得进展,开发出一种多功能碳纤维结构电池。这种电池可以将笔记本电脑的重量减半,使手机像信用卡一样薄,或者将电动汽车单次充电的续航里程提高70%。

查尔姆斯理工大学研究员里卡·

乔杜里表示,他们研发出的这种结构电池由碳纤维复合材料制成,其刚度与铝相当,且能量密度足以商业化应用。结构电池是一种既能储存能量又能承载负荷的材料。让电池材料成为产品实际构造的一部分,意味着在电动汽车、无人机、手持工具、笔记本电脑和手机等产品上可以实现更小的重量。

2018年,该团队首次证明,刚性和硬度都很高的碳纤维可通过化学方式储存电能,作为锂离子电池电极。这项研究引起广泛关注,也被《物理世界》杂

志评为当年十大突破性成果之一。

此后,研究团队进一步发展了其概念,提高了电池刚度和能量密度,在2021年将电池的能量密度提高到每千克24瓦时(WWh/kg),相当于同类锂离子电池容量的20%左右。而此次,他们将能量密度提升至30WWh/kg。尽管这仍然低于当前常用电池,但效果却大不相同。当电池成为结构的一部分,并且可以由轻质材料制成,整车重量就能大大降低。这样一来,电动汽车所需的能量就会大大减少。

研究人员对电动汽车进行了计

算,结果显示,如果配备新的结构电池,续航里程将比现在增加多达70%。结构电池单元的刚度也显著提高,以吉帕(GPa)为单位的弹性模量从25增加到了70。这意味着该材料可以像铝一样承载负荷,但重量更轻。

研究人员表示,从多功能性角度来看,新电池的性能优于上一代电池两倍,是世界上迄今为止最好的电池。然而,在电池单元从小规模实验室制造走向大规模生产、应用于科技产品或车辆之前,还需进行大量工程工作。



机器人假肢实验测试:患者将水倒入玻璃杯中。

图片来源:比萨圣安娜高等学校

科技日报北京9月11日电(记者张梦然)来自意大利比萨圣安娜高等学校生物机器人研究所的团队,开发出一种安装在截肢者残臂和机械手之间的全新接口,可解码运动意图。该接口与机械手集成后,已在第一位患者身上成功进行了测试,让患者能像运用自己的手那样操控机械手。这一成果是科学家为彻底改变假肢未来发展而进行的一项前沿探索,相关研究发表在最新一期《科学·机器人》上。

新接口的开发理念是通过植入肌肉的磁铁去解码运动意图。团队使用几毫米大小的微型磁铁,植入截肢手臂的残留肌肉中,这些磁铁可利用肌肉收缩产生的运动来张开和闭合手指。

研究团队解释说,人体前臂有20块肌肉,其中许多都负责控制手部运动。许多失去手的人仍会感觉手部还在原位,也是因为残留的肌肉会根据大脑的指令运动。团队详细绘制了这些动作,并将其转化为信号来引导机械手的手指。微型磁铁具有天然磁场,可在空间中轻松定位。当肌肉收缩时,磁铁会移动,再通过一种特殊的算法将其转化为对机械手的特定命令。

团队将此项成果称为假肢医学领域的一项重大进步。患者的手臂上植入了6块磁铁,使用假肢已测试了6周。实验结果则远远超出了团队最乐观的预期:患者能自如控制手指的运动,拿起并移动不同形状的物体,还能完成许多日常动作,如打开罐子、使用螺丝刀、用刀切割、拉上拉链等,而且他能自己控制抓住易碎物体时的力度。

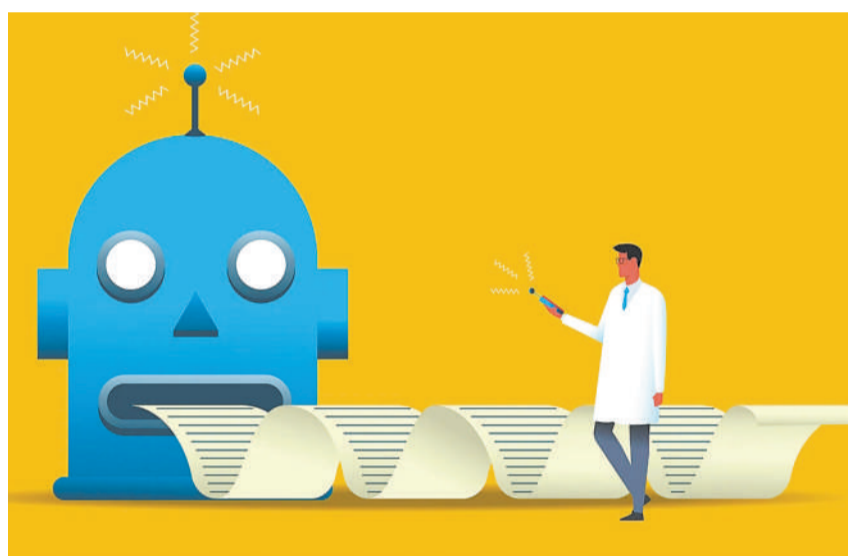
这个新系统无需电线和电源,只用磁铁和肌肉就能控制机械手指的运动并实现日常活动。这种能解码运动意图的接口非常了不起,与此同时,该研究对患者残留肌肉的运用也十分出神入化——团队需要通过手术将极微小磁铁植入到患者前臂肌肉中,还要用核磁共振成像和肌电图识别截肢区域的各组肌肉,更要兼顾患者的体感。这些一步步都极具挑战性的工作,共同“搭建”起了世界第一只磁控假手。

用磁铁和肌肉控制机械手指
能解码运动意图的假肢问世

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

“AI科学家”登场

科研自动化时代来了?



大型语言模型可以完成阅读文献、撰写论文、审查论文的所有工作。

图片来源:《自然》网站

科技创新世界潮 359

◎本报记者 刘霞

科研过程可以完全自动化吗?一个研究机器学习的国际团队正在勇闯“无人区”。

据《自然》网站近日报道,日本Sakana AI公司和加拿大、英国科学家携手,创建了一种基于大语言模型的“人工智能(AI)科学家”。从阅读文献到提出新假设,再到尝试各种解决方案并撰写论文,整个研究周期,“AI科学家”能一气呵成。

Sakana公司在其官网表示,这位科研“新星”是首个用于自动化科研和开放式发现的综合AI系统,标志着科学发现新时代的开端。尽管它展现出非凡的潜力,但目前并不完美,应警惕“AI科学家”被滥用的风险。

推进流程行云流水

AI技术不断进步,让科学家能借助一些模型来集思广益或编写代码。然而,这些模型仍然需要大量人工监督,或仅用于执行特定任务。

那么,能否利用基础模型将整个科研过程自动化呢?包括加拿大不列颠哥伦比亚大学机器学习专家在内的团队,成功创建出首位“AI科学家”。

在想法生成阶段,该“AI科学家”基于一个起始模板,先进行“头脑风暴”,提出多个不同研究方向,并进行广泛搜索,以确保某些想法是新颖且有趣的;在实验迭代阶段,对于第一阶段提出的某个想法,“AI科学家”会先开展实验,然后生成图表可视化结果,并给每个图表添加注释;在论文写作阶段,它会模仿标准机器学习会议的风格,撰写出一份文字简练、

内容丰富的论文,并自主查找相关论文进行引用;在自动化同行评审阶段,研究团队开发出一个自动化的“AI审稿人”,其评估生成论文的准确性堪与人类相媲美。评估结果和建议可用于改进该项目,实现持续的反馈循环,使“AI科学家”能够迭代改进其研究成果。

在最初的演示中,该“AI科学家”针对扩散模型、Transformer模型(一种用于处理语言数据的神经网络模型),以及AI“顿悟”(grokking)等机器学习子领域进行了深入研究,总共生成了10篇论文,每篇论文的成本约15美元。

美国华盛顿大学计算社会科学家杰文·韦斯特表示,该“AI科学家”行云流水般完成了整个科研流程,令人印象深刻,有望加速科学发现的步伐。

功能远非善尽善美

尽管这位“AI科学家”潜能巨大,

但它远非善尽善美。

Sakana AI公司指出,“AI科学家”目前还不具备视觉功能,因此无法修复论文中出现的图表问题。例如,它生成的图表有时无法读取,表格有时会超出页面范围,页面布局也并不美观。

此外,该“AI科学家”有时会出现想法正确但执行错误的情况,也会因比较不当而生成误导性的结果。在撰写论文和评估结论时,它还可能犯严重错误。例如,它很难比较两个数字的大小,这是大语言模型的“通病”。为了部分解决这个问题,研究团队确保所有实验结果都可以重复,并存储了所有执行文件。

研究人员预计,未来多模态模型“加入战局”,将助该“AI科学家”一臂之力。

另外,该“AI科学家”只能开展机器学习领域的研究,且缺乏科研过程的关键部分:动手进行实验的能力。

能力越强越需慎用

研究人员表示,为扩大该“AI科学家”的能力,让其能够研究更抽象的领域,如纯数学领域,可能需要调遣语言模型之外的其他技术。

例如,解决数学问题需要逻辑推理,而目前大多数AI模型都不擅长逻辑推理。鉴于此,谷歌深度思维公司开发出AlphaGeometry,将语言模型与符号引擎(使用符号和逻辑规则进行推理)相结合,构建出一种神经-符号混合系统。在今年的奥林匹克数学竞赛中,升级后的AlphaGeometry2在19秒内就解答出一道题,令人类选手望尘莫及。

研究人员坚信,目前的迭代只是个开始。“AI科学家”就像AI科研自动化领域的GPT-1。随着不断迭代,它将如目前的GPT-4一样,引发新的科研革命。

不过,与许多新技术一样,“AI科学家”也打开了“潘多拉魔盒”,甚至可能被滥用。

譬如,“AI科学家”能自动创建论文并提交,这将显著增加审稿人的工作量,可能阻碍科学质量控制,并给学术进步带来压力。而且,“AI科学家”还可能被用来制造危险的病毒,给人类社会带来潜在危害。

日拟建全球首台“泽级”超级计算机

科技日报北京9月11日电(记者刘霞)据美国知名电脑硬件和技术资讯网站Tom's Hardware 10日报道,日本近日宣布,将于明年开建全球首台“泽级”(zetta,意为数量级 10^{21})超级计算机。一旦完全投入运行,这台超级计算机的峰值运算速度将达到 10^{21} 次浮点运算/秒,为目前世界最强大型超级计算机的1000倍。

这台拟议中的超级计算机被称为“富岳继任者”,拟接替日本的“富岳”超级计算机,将由参与“富岳”建

设的日本理化学研究所和富士通联手建造。

“富岳”曾是世界上运行速度最快的超级计算机,峰值运算速度为0.44exa浮点运算/秒(1exa= 10^{18})。2022年美国橡树岭国家实验室的“前沿”超级计算机成为运行速度最快的超级计算机,其峰值运算速度为1.2exa浮点运算/秒。

日本文部科学省于近日公布了研制这台超级计算机的计划。《日本经济新闻》报道,这台超级计算机旨在

“跟上利用人工智能促进科学发展的步伐”。文部科学省的一份文件称,新超级计算机的目标是实现50exa浮点运算/秒的AI性能,实现“泽级”峰值性能,将AI技术更好地应用于科研领域。

建造新超级计算机并非易事,工程师们面临的挑战之一是如何找到有效方法,使其高效运行。美国高性能计算机(HPC)权威媒体HPCwire此前报道称,计算机专家2023年预测,使用当前超级计算机技术

建造的“泽级”超级计算机运行消耗的能量,可能相当于21座核电站的发电量。

为应对诸多挑战,该超级计算机预计采用拥有更多内核和更高级连接的处理单元,并可能采用1纳米工艺技术或更先进的工艺制造。

日本文部科学省已为该超级计算机拨款42亿日元(约2900万美元),作为启动资金。该机器的建造成本或将超过7.5亿美元,预计2030年完全上线。

基因疗法提高视网膜敏感度上百倍

科技日报北京9月11日电(记者张佳欣)视力下降会导致视网膜敏感度改变。一项针对罕见遗传性眼疾患者的基因治疗临床试验结果显示,这些患者在接受治疗后,视力得到显著改善,敏感度甚至达到了原来的100倍。这项试验由美国宾夕法尼亚大学佩尔曼医学院领导,相关论文发表在最新一期《柳叶刀》杂志上。

研究人员称,接受最高剂量治疗的患者中,有些人的光敏感度甚至改善了

1万倍。1万倍的视力改善,相当于患者在月光照耀的夜晚能够看清周围环境。

这项I/II期临床试验共有15人参与,其中包括3名儿童患者。所有患者均因GUCY2D基因突变而患上雷氏先天性黑矇1型(LCA1)。这种罕见的遗传性眼疾会导致患者在婴儿期便失去大部分视力。

所有受试者的视力均严重下降,最佳视力测量值等于或劣于20/80。也就是说,这些患者必须在距离目标物体20

英尺(约6米)处才能看到一个视力正常的人在80英尺(约24米)处就能看清的物体。眼镜对这些患者的帮助有限,因为镜片只能矫正眼睛的光学聚焦问题,无法解决像遗传性视网膜疾病(如LCA1)等医学原因引起的视力丧失。

试验中测试了不同剂量的基因治疗药物ATSN-101。该药物由腺相关病毒5(AAV5)改造而来,并通过手术注射到视网膜下。治疗后,通常在第一个月内就能很快看到视力改善,并且至

少能持续12个月。

此次,接受高剂量ATSN-101治疗的患者在暗适应FST(即在黑暗中感知最暗闪光的能力)的测试中,光敏感度平均提高了约20dB(即分贝),这意味着视网膜敏感度提升了100倍。在接受最大剂量的9名患者中,有2名患者的改善超过了40dB(即视网膜敏感度提升了1万倍)。这表明治疗效果显著。

目前研究中未出现与药物相关的严重副作用。

韩国加速系统半导体产业培育

科技日报首尔9月11日电(记者薛严)长期以来,韩国半导体产业主要以存储半导体加工制造为主。为补齐产业短板,韩国大邱市正加大对系统半导体产业基础设施的投入,通过引进AI半导体企业等措施,试图在韩国东南部打造半导体产业新的产学研生态系统。

人才培养方面,位于大邱的庆北大学于2024年5月被选定为半导体人才专门培养机构,建立了从设备操作员到硕士、博士级人才培养体系,每年可为系统半导体产业输送1750名专业人员,形成了韩国非首都圈最大规模半导体人才培养体系。

研发引进方面,在半导体设计验证平台领域,车载电力半导体全

球技术领先企业Infimion Technologies今年内将在大邱开设研究所;在视频设计领域,韩国代表企业Chips & Media于今年4月在大邱风险投资中心开设研究所,计划年内继续吸收本地高校人才;在车载半导体领域,韩国车载半导体设计公司Telechips于去年7月在大邱风险投资中心开设研究所,并以庆北大学和庆北大学毕业生为班底进行扩充。

AI半导体发展方面,大邱市于今年7月与韩国AI半导体技术领先企业Furiosa AI、DeepX、Mobilit等签订业务协议。通过该协议,大邱市希望构建从AI半导体软件开发、验证到人才培养的全方位合作体系。

韩企推进存储半导体技术升级

科技日报首尔9月11日电(记者薛严)韩国半导体龙头企业三星电子和SK海力士近期针对第六代10纳米级动态随机存取存储器(DRAM)进行技术升级。

SK海力士于8月底宣布开发出业界首款第六代10纳米级DRAM芯片。该芯片运行速度为8Gbps(千兆比特/秒),与上一代相比速度提高了11%,将主要用于高性能数据中心。

三星电子表示,该芯片比前一代的能效提高了9%以上,在当前人工智能蓬勃发展的时期,可帮助数据中心减少多达30%的电力成本。

三星电子半导体部门目前正在对干式光刻胶技术进行内部评估,计划率先将其应用于三星电子10纳米级第六代DRAM中。干式光刻胶技

术用于半导体电路曝光工艺之前。在当前曝光工艺条件下,会在晶圆上涂抹一种对光敏感的液体光刻胶。干式光刻胶技术则无需涂抹液体光刻胶,通过化学反应在晶圆上形成一层薄膜,较涂抹液体光刻胶更薄且更均匀。此外,干式光刻胶还能更精确地刻出超微细电路,并且相较液体光刻胶的材料浪费更少。

三星电子正在考虑在10纳米级第六代DRAM的40-50层堆叠中,将干式光刻胶技术用于某一层电路的制造。此外,这项技术也将用于超微细电路的极紫外光(EUV)光刻胶。如果三星电子成功将干式光刻胶技术用于量产,将对现有光刻材料与设备生态系统产生重大影响。