

脑机接口电极植入有了“缝纫机”机器人

可同时植入多根柔性电极,并能灵活避让脑血管

热点透视

redian toushi

承载着治疗多种神经系统和脑部疾病希望的脑机接口技术发展日新月异。最近,在脑机接口电极植入领域,又传来一个好消息。

笔者从中国科学院自动化研究所(以下简称“自动化所”)获悉,该所脑图谱与类脑智能实验室(以下简称“脑与类脑实验室”)脑机接口与融合智能团队自主研发的柔性微电极植入机器人产品——CyberSense,已于日前通过深圳市“脑解析与脑模拟”重大科技基础设施预验收。

脑与类脑实验室主任、脑机接口与融合智能团队负责人余山对笔者表示,这款电极植入机器人产品可协助科学家将比头发丝更细、更软的柔性微电极植入实验动物的大脑皮层,为脑机接口与脑科学研究提供关键支撑。

“缝纫机”式植入

据介绍,CyberSense 是“缝纫机”式柔性电极自动植入机器人,具有多项自主知识产权,能灵活兼容不同规格的柔性微电极,可应用于啮齿类、非人灵长类等动物的大脑皮层植入。

何谓“缝纫机”式植入?由于植入过程是利用一根硬质针不断上下穿梭操作柔软的微丝,类似于缝纫机的工作过程,所以国内外学者称其为“缝纫机”式植入。

CyberSense 微电极植入机器人系统由智能感知系统、精密机械臂、信号处理系统、控制系统等组成。在感知系统的引导下,它能以微米级的三维操作精度,将多根直径(厚度)≤10 微米、宽度≤100 微米的微丝状电极植入大脑皮层内,并灵活避让脑血管。

植入后的柔性微电极可将大脑的神经电信号传导到微型芯片。微型芯片会对收集到的神经信号进行处理和通信,



研究人员使用 CyberSense 开展猕猴大脑皮层植入手术 ■ 资料图

从中解析出大脑正在执行的信息,并控制外部设备,也可以通过微电流刺激电极触点附近的神经细胞,对脑活动进行调控。

据该团队介绍,目前 CyberSense 已成功支持了中国科学院半导体研究所和深圳市微灵脑机智能融合科技有限公司等研制的多种规格的柔性微电极植入,服务于脑机接口和神经生理相关研究。

为何如此重要

随着脑机接口特别是植入式脑机技术的发展,行业内对电极植入设备的重视与日俱增。

电极植入机器人产品的研制难点是什么?它为何如此重要?

余山对笔者解释说,植入式脑机接口是一个高度交叉的领域,涉及电极、芯片、植入、通信、脑外科、人工智能、神经解码等多种关键技术,需要多学科协作创新和集成攻关。而随着新材料和微纳加工技术的进步,现在的植入式电极越来越微小和

柔软,在大大降低植入创伤和排异反应的同时,也带来了植入难度越来越大、远超人手和内眼能力极限的问题。因此,高度自动化的植入机器人已成为脑机接口领域的核心设备。

余山进一步指出,植入式脑机接口可以给残障人士带来高性能的意念控制、语音合成、视觉重建等技术福利,也可以协助科学家利用高通量信号研究大脑的工作原理。但是,如何采集大量高质量的神经信号,并尽可能减少植入带来的安全风险,是植入式脑机接口技术面临的核心问题。

对此,深圳市“脑解析与脑模拟”重大科技基础设施用户代表、中国科学院深圳先进技术研究院正高级工程师李骁健表示,在安全问题上,植入式脑机接口已经由硬质电极时代进入柔性电极时代。相比硬质电极,柔性电极对脑皮层损伤更小、感染风险更低;在采集信号的质与量方面,增加微电极数量是可行之道。

“只植入一根柔性微电极,仅能采集

单点、少量的神经信号,不足以支撑高性能脑机接口,而植入多根柔性微电极可以覆盖更多神经元,提高神经信号的丰富性,但多电极植入的难度会大大增加。”李骁健说。

难度彰显技术深度

目前,柔性电极有多种不同类型,例如有贴在大脑皮层表面的薄膜电极、从静脉血管介入的支架电极等,不同的柔性电极各有千秋。相比之下,微丝状柔性电极在神经信号采集中有更大优势:在植入大脑皮层内部后,电极与神经元直接接触,能采集到高精度的神经元脉冲。

据 CyberSense 项目负责人、脑与类脑实验室副研究员秦方博介绍,柔性微电极的宽度与头发丝直径相仿,厚度仅为头发丝直径的约 1/10,杨氏模量(衡量材料抵抗形变能力的物理量)非常低,这些特点致使电极非常难以观测和操作。同时,植入时还要对植入点进行规划选择,避免损伤脑血管。

此外,正如前述所说,多电极植入的难度也会大大提高。越有难度,越彰显技术深度。通过发挥自动化所在智能感知和机器人控制方面的技术强项,植入机器人 CyberSense 具有自动化程度高、可植入数量多、空间定位准、时间效率高、使用方便快捷、灵活避让血管的优势,有效提高了柔性微电极植入的成功率和植入效果。

他同时表示,CyberSense 的成功研发是脑与类脑实验室脑机接口与融合智能团队成员通力协作取得的多学科交叉成果。另外,在柔性微电极制备及植入方面,中国科学院半导体研究所研究员裴为华团队提供了丰富的技术经验,为项目的成功实施提供了重要支持。

研究团队表示,下一步,脑与类脑实验室脑机接口与融合智能团队将继续开发柔性电极植入机器人系列产品,为促进国内脑机接口与脑科学的发展再献一份力。

赵广立

调控记忆的“魔法”会走进现实吗

在小说《哈利·波特》的世界里,轻挥魔杖即可将记忆从脑中抽出,一句咒语便能抹去至亲存在的痕迹。然而在现实世界中,记忆不是可储存的液体,也不是能轻易从人们脑海中删除的文件。

要形成记忆,人们必须先经历某些事情,比如骑自行车、掉牙,或是与宠物嬉戏。随后,电流会在大脑神经细胞(神经元)之间的连接处流动。人们对某种经历的体验越多,这些连接就越牢固。此后,随着时间推移,这些连接也会逐渐减弱,从而导致遗忘。

但要让人完美记住或彻底遗忘某件事,这种能力目前还只是幻想。不过,美国《科学新闻》网站近日报道,科研领域已有先行者开始探索调控记忆强度的可行路径,并在增强或抑制记忆方面取得了阶段性突破。这些研究有望为阿尔茨海默病等记忆衰退疾病患者带来福音,同时也为创伤后应激障碍患者提供新的治疗思路。

增强记忆

美国维克森林大学医学院神经科学家罗伯特·汉普森专注于记忆研究领域。他和团队发现,对人们的大脑施加微小电击,有助于人们形成更牢固的记忆。

在了一项实验中,汉普森团队选取了17名癫痫患者作为研究对象。这些患者

大脑中已植入了细如发丝的电极,除了治疗癫痫,这些电极还能记录患者海马体(大脑中负责记忆的关键区域)中脑细胞的电活动。

实验开始后,研究人员让患者凝视电脑屏幕上显示的图像。仅仅几秒钟后,屏幕上再次出现同一图像,同时还伴有另外3张截然不同的图像。此时,研究人员要求患者从这4张图中准确选出最初看到的那一张,这一过程重复了100次。

短暂休息后,患者迎来新一轮测试。这次屏幕上展示的100张图像中,既有他们在实验第一阶段见过的,也有一些是全新的。研究人员要求患者选出他们认为最熟悉的图像。

汉普森解释道,当人们看到一张图像时,电流会在大脑中流动,但每张图像产生的电活动都是不同的。他们深入分析了9名患者看到图像时产生的电模式,然后利用数学方程来模拟这些模式。随后,他们给另外8名患者施加了模拟这些电模式的微小电击。在后续的图像记忆测试中,与微小电击配对的图像在患者记忆中的表现有了显著提升,幅度高达35%~40%,而那些未与电击配对的图像,在患者记忆中的表现则未出现任何提升。

未来,能植入大脑并施加此类微小电击的设备极有可能会被用于增强记忆。汉普森表示:“首批使用者很可能是那些患

有阿尔茨海默病的人群,或者是因头部受伤而导致大脑与记忆相关部分受损的患者。”

抹去记忆

与增强记忆相反,也有一些科学家正在研究能否帮助人们忘记某些记忆。这项研究仍处于起步阶段,但动物细胞实验表明,这在未来或许能实现。

当人们感知外界事物时,无论是一幅绚烂画作中细腻的色彩,还是在一朵花上才有的轻柔触感,这些感知都会激活大脑中的某些神经元。这一过程会改变细胞内许多分子的位置,进而影响神经元的工作方式以及它们之间的连接方式,这种连接会编码或储存成对某种经历的记忆。人们越关注的事物,越有可能被编码成记忆。

“你可以干扰这种编码过程。”美国哥伦比亚大学神经科学家塞缪尔·沙舍尔说。他和团队通过海兔神经元实验,成功实现了对记忆编码的操控。

在实验中,他们聚焦于一个由3个神经元构成的回路。其中,运动神经元负责驱动肌肉运动,而与之相连的两个感觉神经元则负责处理来自外界环境的信息。通过对这些神经元进行精细的分子调控,他们消除了运动神经元与其中一个感觉神经元之间储存记忆的连接。

这或许暗示着,人们有可能抹去某些记忆,同时保留其他记忆。也许有一天会产生一种新疗法,诱导神经元消除那些特定的、不愉快的记忆。

伦理争议

“从某种深层意义来讲,我们始终都在尝试对记忆进行操控。”美国纽约大学神经科学家安德烈·芬顿称。举例而言,当人们反复练习一项运动技能时,本质上就是在有意识地强化以特定方式移动身体的记忆。同样,当人们主动选择不去学习某些知识时,其实就是默认让自己遗忘这些信息。

然而,在上述这些情形中,人们都是凭借自身的亲身经历来对记忆进行干预和调整。

那么,在没有任何实际经历的前提下,就能瞬间创造或抹去记忆,这种做法真的恰当吗?芬顿认为,这在伦理层面无疑是一个极为复杂且棘手的问题。

芬顿强调,人们的亲身经历以及对这些经历所留下的记忆,共同塑造了人们的自我认知。从某种程度上来说,改变一个人的记忆,就可能使这个人发生本质转变。因此,人们在对待这一问题上,必须保持高度审慎的态度。

张超

创新杂谈

chuangxin zatan

“人工智能是年轻的事业,也是年轻人的事业。”4月29日,习近平总书记在上海考察时,来到“模速空间”大模型创新生态社区,察看重点孵化企业的大模型产品展示,并同这里的青年创新人才亲切交流。4月25日,在中共中央政治局第二十次集体学习时,习近平总书记专门就加强人工智能发展和监管发表重要讲话,为我国人工智能发展指明了前进方向。

随着算力基础设施持续完善、数据要素价值深度释放、算法创新能力显著提升,以大模型为代表的通用人工智能技术实现突破性发展,展现出强大的认知理解和任务执行能力。新一代人工智能技术不仅极大拓展了人类认识世界的广度和深度,更显著提升了改造世界的效率与质量,在科技创新和产业变革中发挥着日益显著的“头雁”效应。这一变革性技术正深刻影响着经济发展模式、社会运行机制和国际竞争格局,成为重塑全球创新版图的关键变量,也是当前国际科技合作与战略竞争的核心领域。

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视我国新一代人工智能发展,推动我国人工智能综合实力整体性、系统性跃升。尤其是进入2025年以来,我国人工智能领域创新活力奔涌,成果亮点璀璨夺目。从中央广播电视总台春晚舞台上灵动鲜活的“赛博秧歌”,到全球首个人形机器人半程马拉松赛事的火热开跑,一批批智能机器人突破实验室的边界,在技术创新的赛道上加速奔跑,功能迭代日新月异,应用场景持续向更多领域延伸拓展。备受瞩目的国产大模型 DeepSeek 掀起落地应用浪潮,凭借算法优化显著降低运行成本,让先进的大模型技术不再遥不可及,而是走进千家万户,深度融入人们的工作、学习与日常生活,成为大众信赖的智能助手。这些精彩纷呈的创新实践,生动展现了我国人工智能领域综合实力实现从量变到质变的整体性、系统性跨越,彰显出蓬勃向上的发展态势。

站在新的历史方位,人工智能发展既面临“不进则退”的竞争压力,又迎来“换道超车”的战略机遇。面向未来,我们需要咬定目标、持续发力。首先,要聚力攻关,争取早日突破关键核心技术。要聚焦高端芯片、基础算法等“卡脖子”领域,实施“揭榜挂帅”“赛马”等新型攻关机制。其次,要在基础理论、方法、工具等方面不断探索,努力构建自主可控的人工智能基础软硬件系统。要总结推广模速空间经验,在全国布局一批专业化创新社区。最后,要综合运用各种政策,源源不断培养高素质人才,为各类人才施展才华搭建平台、创造条件。着力打造优秀人才、高层次科研人才培养平台,让更多基础研究人员竞相涌现,努力培养一批领军人物和高水平创新团队。加强国家急需高层次人才培养,使人才成为智能技术赋能高质量发展的最大增量。

从钱学森提出的“思维科学”构想,到今天大模型技术的突飞猛进,我们能清晰看到,创新的火炬在一代代科技工作者手中传递。

智慧网联清洁机器人集群亮相

笔者5月6日从盈峰环境科技集团股份有限公司(以下简称“盈峰环境”)获悉,该公司日前在湖南长沙发布全球首个大规模集群协同作业的智慧网联清洁机器人集群。

该智慧网联清洁机器人集群被命名为“蜂群”,涵盖“小蜜蜂”1吨智慧清洁机器人、“小黄蜂”3吨智慧清洁机器人和“大黄蜂”18吨智慧清洁机器人,配合“蜂巢”智慧清洁机器人充能站,构建“扫一运一充”一体化智慧网络,可将工作效率提升300%。

此外,盈峰环境还发布了其自主研发的可覆盖清扫保洁、垃圾收运等领域的全场最新能源装备矩阵,包括景观垃圾站、“小精灵系统作业群”等。

盈峰环境深耕环卫装备研制和新能源技术研发领域,截至目前,已形成203项行业首创成果,累计交付21万台环保装备,产品销往全球60个国家和地区。

俞慧友

秦准数据:算力“跑”出加速度

(上接A1版)据介绍,秦准数据在建筑模块方面,以模块化、预制化设计生产结合,优化物理空间,大幅减少现场施工量,降低现场施工的复杂程度和温室气体排放;在电力供给方面,运用的“玄铁”智能电力模块系统,通过创新的结构设计,实现工厂预制和调试,有效解决算力激增的情况下数据中心配电系统部署周期长、能源效率低、运营成本高挑战。

2024年10月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加快公共数据资源开发利用的意见》,进一步提出要聚焦算力网络和可信流通,支持数据基础设施企业发展,更加明确了中国算力产业发展的重点任务。

在顶层设计不断完善的同时,大同市结合发展实际和产业基础,制定出台《大同市数据产业发展三年行动计划(2024年-2026年)》,提出“到2026年底,全市数据产业规模大幅提升,高标准完成国家级数据标注基地建设任务,培育和引进一批国内影响力强、具有一定生态主导力的领军企业,集聚优秀数商百家以上,形成一批创新性强、应用范围广、业态模式新、推广价值大的数据融合应用典型案例,建设一批特色鲜明的数据产业集群,确保产业规模稳居全省第一方阵,在全国形成一定影响。”同时,大同市还配套出台了《大同市国家级数据标注基地建设实施方案》《大同市促进数据呼叫(标注)产业发展的若干政策》《大同市加快人工智能领域人才就业若干措施》等一系列算力领域的相关政策,有效增强了产业链各端竞逐赛道的勇气和信心,为实现算力产业高质量发展增添了必要保障。

秦准数据集团副总裁刘鹏表示,秦准数据将继续扎根大同、扎根山西,前瞻探索零碳算力、智算中心等发展机遇,努力成为时代创新的基石,为培育新质生产力提供可靠支撑,为数字经济高质量发展赋能添彩。

山西焦煤西山煤电官地矿:科技创新添动力

(上接A1版)在井下皮带运输过程中,官地矿长期面临皮带机尾储煤槽过低导致的卡皮带扣、撕皮带现象。由于储煤槽与皮带机尾高度差不足,煤块易在机尾处堆积,造成皮带扣频繁卡滞,不仅加速皮带磨损,严重时还会导致皮带撕裂,造成经济损失。

为彻底解决这一顽疾,官地矿掘进管理部技术人员经调研,结合皮带运行力学原理,设计了皮带机尾压带装置。该装置利用废旧钢材自主加工托辊座,再将托辊固定在机尾位置,形成稳定支撑,通过托辊对皮带施加垂直压力,有效防止煤块堆积造成皮带跑偏或卡带。

据介绍,该装置结构简单,操作便捷,单

人即可维护,压制精准避免二次损伤。改造后,皮带运行稳定性大幅提升,撕带、卡扣现象近乎“零发生”。

以官地矿井下南大巷七尺皮带巷延伸项目为例,2部底运料皮带带实施改造后成效显著,皮带更换周期从1年延长至2年,年均节省2条皮带(价值8万元),还消除撕带安全隐患,减轻了维护工作量,保障了设备运行可靠性。

优化矿车管理系统 打造井下运输“智慧中枢”

矿车管理作为运输环节的关键一环,其效率与精准度直接影响着矿井的整体生产

效能。官地矿为全面提升矿车管理效能,优化矿车流通效率,有效缓解车辆积压难题,同时大幅简化矿车统计工作,借助互联网大数据技术,打造了移动端应用——矿车调度管理系统。该系统运行上线以来,效果明显。

据了解,该系统聚焦矿车管理核心环节,针对全矿170辆1.5吨矿车、中花架车、花架车的使用与归还情况,构建了全面、精准的统计管理体系。它如同一位细致入微的“矿车管家”,不仅能够精准掌握各生产队组的用车数量、用车时间、归还车数等关键动态数据,而且能够及时排查出非正常车辆的使用情况,为矿车资源的合理调配提供了数据支撑。

在传统矿车统计工作中,统计员往往需