

受试者可用意念控制鼠标

脑机接口技术背后的伦理问题受关注

马斯克
新华社资料图片

用意念移动鼠标——这已经不是科幻片里的场景。美国科技初创公司“神经连接”脑机接口项目获得重要进展：首个植入脑机接口的人类患者，已经成功通过意念控制计算机鼠标移动。这标志着，人脑与机器之间实现了新的互动，也为脑机接口技术带来了突破性进展。

当地时间2月20日，“神经连接”公司创始人埃隆·马斯克在社交媒体平台发布消息称，首个植入“神经连接”公司脑机接口的患者已经完全康复，而且没有出现任何不良影响。“进展良好，患者似乎已经完全康复，没有出现我们所知的不良影响。患者只需思考就可以在屏幕上移动鼠标。”他补充道，现在正试图让患者点击尽可能多的鼠标按钮。

“神经连接”公司的脑机接口技术，旨在将人类大脑与计算机直接连接，通过微型电极阵列植入大脑皮层，实现对神经信号的记录和解读，从而让人类可以直接通过意念与计算机进行交互。

人类脑机接口实验后再获进展

“神经连接”公司成立于2016年，该公司希望建立人脑与外部设备的通信通道：通过在大脑内植入超细线，并将这些线程连接到一个定制设计的芯片上，该芯片包含可以读取神经元组信息的电极。此前，该公司已在猴子身上进行了芯片植入实验，在得到美国食品和药物管理局批准后，于2024年1月30日正式开始首次人脑植入设备的临床试验。

“神经连接”公司脑机接口项目自成立以来，一直备受关注，马斯克也多次在公开场合表达了对脑机接口技术的期望和信心。此次首个患者成功通过意念控制计算机鼠标的“里程碑”事件，再次证明了该项目的前景和潜力。

“神经连接”公司的目标是单个神经元的活动，这种方法需要电极穿透大

脑。其他公司正在开发位于大脑表面的电极(其中一些很容易移除)来记录神经元群产生的平均信号。

长期以来，神经科学家始终认为，复杂的思想解码需要来自单个神经元的神经数据。但研究表明，平均信号可以解码复杂的认知过程，例如“内心言语”。总部位于纽约的Synchron公司已经证明——低带宽表面脑机接口技术可以提供基本但可靠的智能手机控制。

“神经连接”公司芯片包含64条柔性聚合物线，提供1024个用于记录大脑活动的位点。这比Blackrock Neurotech公司的多得多，后者是唯一一种长期植入人体的单神经元记录系统。因此，“神经连接”设备可以增加脑机通信的带宽——尽管一些用户已经植入了几台Blackrock设备。

值得注意的是，“神经连接”公司还宣扬其线路的灵活性，并表示正在开发一种机器人，将其植入大脑。

当地时间2月10日，美国特拉华州和内华达州商业门户网站显示，马斯克的脑机接口公司“神经连接”已将注册地从特拉华州迁至内华达州。

据悉，已有数千人正排队等候植入“神经连接”公司的设备，该公司计划到2030年为超过2.2万人植入芯片。

脑机接口落地仍面临诸多难题

“神经连接”公司在植入式脑机接口技术上的每一次突破，都会引起诸多讨论，人们在惊叹、支持和欢呼之余，也

有更多困惑、担忧和质疑的声音发出。

人类与计算机直接连接，意味着个人隐私和数据安全面临着新的挑战，同时也引发了对人类思维受控和操控的担忧。

“神经技术与人的深度融合带来了精神与物质、人类与技术的边界如何划分的问题。”中国社科院科学技术和研究中心主任、研究员段伟文表示。“神经连接”公司表示，从存在论意义上讲，植入式脑机接口的发展实质上开启了人机合成思维的新时期，神经技术设备及其软件将日益发展为合成思维的有机组成部分。“人类思维将因此面临一场前所未有的嬗变：如果神经技术将长在人的脑神经系统之中，快乐、忧伤和记忆都可以用植入芯片加以调节，那么人的思想意识和能改变思想意识的技术是否应该有一个伦理边界？”段伟文说。

对此，“神经连接”公司也曾表示，将继续与专家团队合作，积极探索技术应用的边界和安全保障措施，确保脑机接口技术的安全可控，同时也欢迎社会各界的监督和建

科技向善为脑机接口划定“红线”

脑机接口是在大脑与外部设备之间创建信息通道，实现两者之间直接信息交互的新型交叉技术。南开大学人工智能学院教授、天津市介入脑机与智能康复重点实验室主任段峰告诉记者，介入式脑机接口在医疗领域的应用前

景广阔。“一方面，可以辅助脑卒中、渐冻症这类行动不便的患者通过大脑运动皮层的脑电信号控制外围设备，提升生活质量；另一方面，还可能通过实时监测携带者的情绪信号，及时缓释储存在于传感器支架上的药物，帮助抑郁症、躁郁症等精神疾病患者控制不定时发作的冲动情绪。”

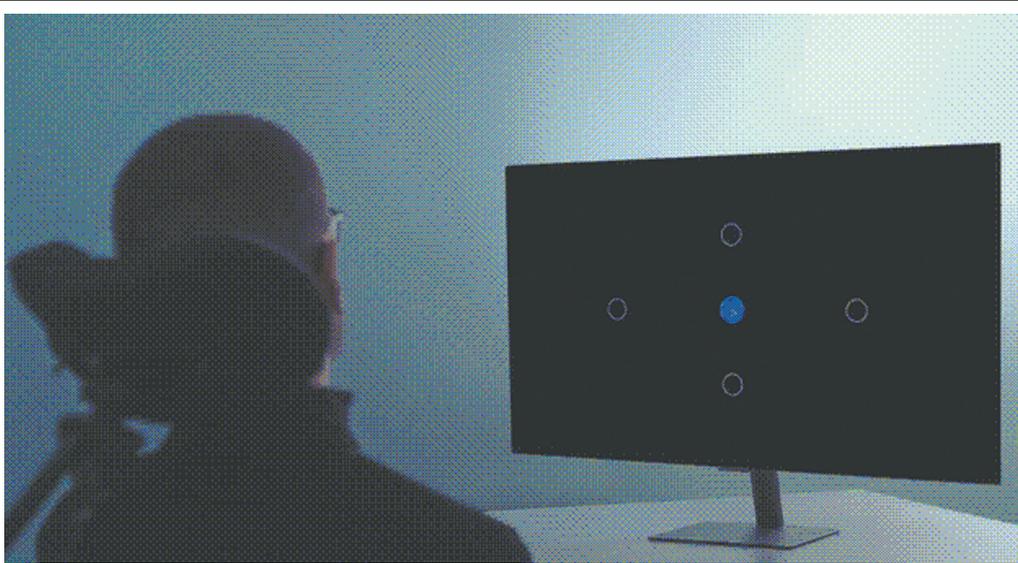
因具有不可预测性，多位人工智能领域学者在接受华西都市报、封面新闻记者采访时表示，作为一种具有广阔前景的人工智能技术，研发试验过程和落地场景因涉及法规、伦理等问题，仍需进一步规范。

近日，我国首部《脑机接口研究伦理指引》(以下简称《指引》)在科技部官方网站公布，指导脑机接口研究合规开展，明确开展脑机接口研究，应确保研究具有社会价值，应主要致力于修复型脑机接口技术，强调通过技术的发展服务公众的健康需求，给近来存在感颇高的脑机接口划定了发展“红线”。

《指引》明确了脑机接口研究的六项基本原则，分别是：保障健康、提升福祉；尊重被试、适度应用；坚持公正、保障公平；风险管控、保障安全；信息公开、知情保障；支持创新、严格规范。

科学技术的进展速度，从来都以人类难以设想的场景落地实现，如何保证“科技向善”？“科技是没有价值观的，而人有。”西南科技大学计算机学院院长张晖表示，向善的只能是技术的开发者和使用者。

华西都市报-封面新闻记者 边雪



患者通过意念控制计算机鼠标移动。

图据「神经连接」公司官网

截瘫患者通过脑机接口控制光标

在患者聚精会神注视下，一个红色小球向着屏幕另一端的蓝色小球缓慢移动、接近、重合。近日，首都医科大学附属北京天坛医院神经外科贾旺教授团队联合清华大学洪波教授团队，利用微创脑机接口技术首次成功帮助高位截瘫患者实现意念控制光标移动，这意味着我国在脑机接口领域取得新突破。

患者是一名35岁的青年男性，5年前因意外事故导致颈椎高位截瘫，完全失去自理能力。去年12月19日，由贾旺团队为

患者成功实施微创无线脑机接口植入手术，将微型脑机接口处理器植入患者颅骨中，并成功采集到脑膜外的感觉运动脑区神经信号。术后第10天患者顺利出院。

贾旺介绍，患者居家后，研究团队通过远程指导，对其进行无线脑机接口辅助康复训练。系统通过体外机隔着患者头皮为体内机无线供电，实现神经电生理数据传输，并把脑电信号翻译成外部设备的控制指令。经过近两个月康复训练，患者不但可通过意念活动驱动气动手套抓握

水瓶，还可控制电脑屏幕上的光标移动。

“红球‘追’上蓝球，看似简单的动作意味着患者与科技电子产品通过脑机接口实现交互。”贾旺说，能实现这样的功能，得益于电极的精准定位植入以及神经电生理信号的高效传输和准确解码。

洪波介绍，目前团队正不断优化脑机接口解码算法，计划帮助患者实现通过意念活动控制电子书翻页、光标点击确认等，增强患者与电子设备的交互能力。“微创无线脑机接口的成功植入及

意念控制光标的实现，有望为高位截瘫、肌萎缩侧索硬化等神经功能障碍患者提供全新的康复治疗方向，为患者恢复生理功能、回归社会带来新的希望。”

脑机接口是指在人或动物大脑与外部设备之间创建的连接通路，通过记录和解读大脑信号，实现脑与设备的信息交换。此前，该微创无线脑机接口技术在首都医科大学宣武医院，成功让一位四肢截瘫患者实现自主抓握等脑控功能。

据新华社