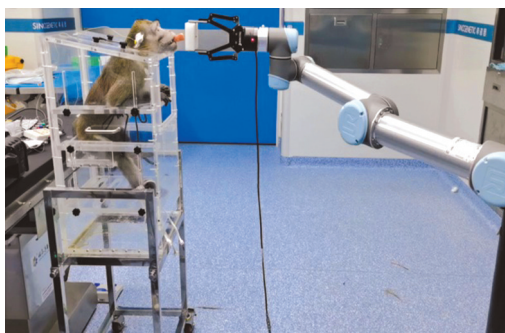


近期,全球首例非人灵长类动物介入式脑机接口试验在北京获得成功,实验人员在猴脑内实现了介入式脑机接口脑控机械臂的技术飞跃。

和去年马斯克引起轰动、令大批试验猴“为科学献身”的侵入式脑机接口试验不同,在此次介入式脑机接口试验中,并不需要打开试验猴的脑壳,只需通过在猴脑血管内导入一段带有传感器的“细绳”,就能实现猴脑与机械臂的连接。

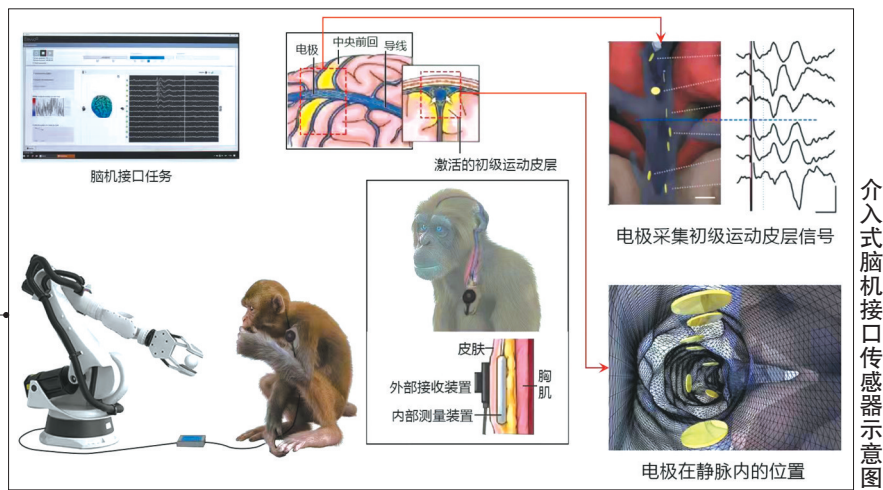
“猴子在试验前后的身体状况都很好,脑电传感器目前也留在猴脑血管内没有取出,我们将对其做长时间的观察,为下一步工作做准备。”日前,华西都市报、封面新闻专访试验牵头团队负责人、南开大学教授段峰,了解到本次试验的成功标志着我国脑机接口技术跻身国际领先行列,对推动脑科学领域的研究发展具有重要意义。



试验猴借助脑机接口用意念控制机械臂取食。

介入式脑机接口：

将“细绳”导入脑血管实现意念控制



介入式传感器：不会给安装者颅骨带来创伤

段峰在采访中告诉记者,在本次介入式脑机接口试验中,他们仅用了不到2小时,就将形似一簇金属细绳的脑电传感器通过颈静脉导入猴脑血管,并顺利安置在猴脑初级运动皮层区。介入手术完成后,试验设备成功采集、识别、转化了试验猴取食的脑电信号,让机械臂受实验猴意识控制运动。

脑机接口是指利用脑电传感器在人脑或动物脑与外围电子设备之间建立的、不依赖于常规大脑信息输出通路(外周神

经和肌肉组织)的一种全新通讯和控制技术。从技术角度来看,目前的脑机接口大致分为侵入式、非侵入式和介入式三大类。

侵入式脑机接口需要通过开颅手术或者钻透颅骨将脑电传感器植入脑内采集信息,可能会导致安装者大脑的长期炎症,危及生命,例如马斯克Neuralink公司的侵入式脑机接口项目中,已有多只试验猴死亡。

非侵入式脑机接口的脑电传感器则为脑电帽这样仅接触头皮的穿戴式设

备,虽然对身体没有伤害,但是易受大脑容积导体效应的影响,信号传递至头皮表面时衰减较大,易被噪声污染,因此识别准确率和实时性受限,精确度略低。

而介入式脑机接口的实现方式介于侵入式和非侵入式之间,可以通过微创手术将介入脑电传感器贴附在猴脑血管壁上,采集颅内相应脑区的信号。这种方式不会像侵入式脑机接口那样创伤安装者的颅骨,但接收到的脑电信号质量高于非侵入式脑机接口。

受取栓支架启发 研发介入式脑机接口

试验,那次试验验证了介入式脑电传感器的有效性和安全性。

但不同于本次“从羊到猴”的快速进展,在进行羊的介入式脑机接口试验前,段峰团队经历了多年的研究与准备。

曾经,团队也做过非侵入式和侵入式脑机接口相关试验,包括用穿戴式脑电传感设备控制汽车,给老鼠安装侵入式脑机接口装置控制其运动方向。但因为这两种脑机接口方式有难以改善的技术缺陷,效果都不理想,“以现在的技术,很难通过这两种方式将人和传感器完全融合到一起并保证安全有效。”

如何能直接收到颅内信号保证脑电信息的有效又不伤害颅骨呢?这个问题

困扰着段峰团队,直到一种脑卒中的治疗工具给了他们灵感。

在脑卒中治疗领域,医生在抢救缺血性脑卒中病人时,常常会使用取栓支架将患者脑内的血栓取出,使患者脑血管再度血流通畅,大脑不再缺血。这种介入式取栓手术已经历过多年发展,具有很高的安全性,为了让医生操纵取栓支架在患者脑血管内“游走”时能确定其位置,取栓支架的金属丝上会安置十数个显影点。

“如果我们把显影点换成脑电信号的采样电极点,那不就能在颅内采集到信号了吗?”受此启发的段峰团队很快就开始了参考取栓支架相关技术,研发介入式脑机接口设备的工作。

或将率先应用于医疗领域 为渐冻症、癫痫等患者服务

据段峰介绍,相比于去年用于羊脑的脑机接口装置,本次试验装置在硬件和软件方面都做了优化调整,包括信号降噪、信号识别、信号转化等。而本次试验证明该装置能正确识别猴脑内的运动信号,并辅助猴用脑电控制机械臂,实现了介入式脑电信号从被动采集到主动控制的技术飞跃,为介入式脑机接口研究工作的开展奠定了基础。

目前,脑电传感器仍留在猴脑内,研究人员将继续全方位监测试验猴的各项生理指标,观察传感器在非人灵长类动

物体内长期放置的安全性、有效性。同时,他们还会继续优化传感器各方面的设计,推动项目尽早进入人体试验阶段,为落地应用做准备。

“未来最早的应用领域肯定是医疗。”段峰表示介入式脑机接口在医疗领域应用前景广阔,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,及时缓释储存于传感器支架上的药物,帮助抑郁症、躁郁症等精神病患

者控制不定时发作的冲动情绪。

此外,随着介入式脑机接口技术的成熟,它辅助治疗的疾病还可能延伸至癫痫领域,“目前癫痫的DBS(脑深部电刺激)治疗法需要通过颅骨穿刺手术将放电装置植入到病灶区,如果介入式脑机接口传感器能反向导入对应的脑区,通过缓释药物、电刺激、光刺激的方式缓解症状,这种无需开颅的治疗方式对患者来说会更加安全。”

华西都市报-封面新闻记者 谭羽清 部分图片由受访者提供

人类基因组图谱更新

研究人员日前发布新版人类基因组图谱。相比先前图谱,新图谱更全面地反映人类群体基因序列,对科学研究更具参考价值。

基因组图谱“合集”

据路透社报道,新版人类基因组图谱不是单个人的基因组序列图谱,而是种族构成更多元化的多人基因组序列近乎完美的“合集”。

新版图谱的人类基因组测序以47个人的脱氧核糖核酸(DNA)为基础,他们分别有非洲、东亚、南亚、欧洲、北美洲、南美洲和加勒比地区血统。研究报告主要作者、美国加利福尼亚大学圣克鲁斯分校研究人员贝尼迪克特·帕滕说,这是多个基因组图谱的合集,是人类泛基因组图谱。

泛基因组指人类群体基因序列的总和。研究人员说,如果说原来的人类基因组图谱是一条线,那么泛基因组图谱则是一道彩虹。

帕滕说,绘制新版图谱的意义在于,能够就人类基因组序列创建一个多元、包容的“基础参考结构”,平等地造福每个人。

研究人员计划不断完善人类基因组图谱,预计在2024年上半年纳入350人的DNA数据。帕滕说,绘制高质量、完整的基因组图谱,能令科学家深入了解人类基因组存在差异的最复杂区域。“截至目前,对我们而言,这些快速演化的区域大部分仍然未知。”

相关研究报告刊载于最新一期英国《自然》杂志。

完整人类基因组图谱问世

人类基因组蕴藏人类遗传信息,破译它能够为疾病诊断、新药研发和新疗法探索带来革命性的进步。

人类基因组分布在23对染色体中,含有约30亿个DNA碱基对。完成这些碱基对的完整、无间隙测序对于了解人类基因组变异全谱、掌握基因对某些疾病的影响至关重要。

多国科学家30多年前开始尝试绘制人类基因组完整图谱,在20年前发布了首份近乎完整的图谱,直到去年4月首份完整的人类基因组图谱才真正问世。

这份图谱测序依据的DNA有70%来自一名美国男子,其余30%来自另外约20人。这名男子被研究人员称为“布法罗的家伙”,有非洲和欧洲血统。1997年,他在美国纽约州布法罗市一份报纸上读到招募研究对象的广告后应聘。

所有人基因组逾99%一致,只有0.4%的差异。绘制完整、有代表性的人类基因组图谱因此意义重大,可对人类基因研究提供可靠的参考。据英国广播公司报道,利用最新电脑软件工具,研究人员可以对新版人类基因组图谱中的47个人的基因组序列图进行比较分析,发现其中的共同点与差别。

据新华社