

中美两国领跑 脑机接口“路线图”逐渐清晰

中经记者 曲忠芳 北京报道

近日,特斯拉创始人埃隆·马斯克旗下脑机接口(BCI)公司Neuralink公布了最新进展:截至目前,总共有4名脊髓损伤患者与3名

肌萎缩侧索硬化症(ALS)患者植入了Neuralink设备,这些患者平均每周使用该公司的设备时长约50小时,峰值超过100小时。这些患者能够控制电脑、机械臂,还能玩游戏、做设计等。

脑机接口的“路线图”

尽管脑机接口的发展现状距离诸多科幻电影中描绘的场景还有很远的距离,但未来5年,脑机接口在医疗康复领域的应用有望迎来新突破。

Neuralink旗下产品线包括三个部分:一是“心灵感应”(Telepathy),主要针对运动障碍患者,64通道设备可实现意念操控电子设备与机械臂;二是“盲视”(Blindsight),主要针对盲人群体,通过高通道电极刺激视觉皮层以重建视觉;三是“深入”(Deep),面向神经调节领域,目标针对帕金森、抑郁症等疾病进行治疗,目前处于动物实验阶段。

按照Neuralink擘画的路线图:该公司计划在今年第四季度将设备植入大脑中的言语皮层,届时失语症患者无须开口即可与外界沟通;2026年,“盲视”项目落地,旨在探索恢复盲人视觉;2027年支持多设备植入,扩大脑区覆盖范围;而到

2028年,将访问深层脑区,并与AI集成,解决疼痛管理、精神健康治疗等问题。需要指出的是,按此计划,Neuralink侵入式设备的电极通道将分别增加至3000个、10000个、25000个,当前其N1设备的电极通道为1024个。

针对Neuralink的三年计划,一位国内的从业者表示,“从中能够看得出马斯克和Neuralink的野心与目标”,但能否按其“承诺”的时间实现还不好说,毕竟马斯克一贯的工作管理风格是,为目标任务设置一个极其紧迫且看似不可能实现的最终期限,以此激励团队去努力达成目标。

值得一提的是,提出脑机接口“路线图”的并不止Neuralink一

更为重要的是,Neuralink还掷出了一份2025—2028年路线图,提出到2025年年底解码大脑中的“意图言语”,2026年帮助失明患者重获视觉,到2028年年底触及大脑深层区域,同时探索与AI的深度融合。

事实上,《中国经营报》记者注意到,今年以来,无论是美国,还是中国,在脑机接口领域的突破与进展频现,推动脑机接口技术迭代以及应用方面从试验到临床步入快车道。

今年上半年,我国北京市、上海市均公布了脑机接口发展计划,以2027年、2030年作为两个目标节点。《北京市脑机接口发展计划(2025—2030年)》提出,到2027年攻克电极、芯片、编解码算法等关键技术,推动小型化植入设备在医疗场景的初步应用,培育3—5家潜在独角兽企业;2030年在医疗、康养、工业、教育等领域实现创新产品规模化商用,建成1—2个产业集聚示范区。而《上海市脑机接口发展计划(2025—2030年)》提出,到2027年推动5款以上侵入式/半侵入式脑机接口产品完成临床试验,帮助失语、瘫痪患者恢复部分语言和运动功能,实现“高质量脑控”;2030年推动脑机接口产品全面进入视觉

重建、触觉感知恢复、难治性癫痫治疗等医疗场景,实现柔性电极、植入式电池等核心材料国产化。

不难看出,尽管脑机接口的发展现状距离诸多科幻电影中描绘的场景还有很远的距离,但是可以预见的是未来5年内,脑机接口在医疗康复领域的应用有望迎来新的突破。赛迪顾问《中国脑机接口产业发展现状及趋势》显示,我国脑机接口在2024年的市场规模为32亿元,同比增长18.8%,预计到2027年我国脑机接口市场规模达55.8亿元,年化增长率为20%。另据Towards Healthcare数据预测,2025年全球脑机接口市场规模为32.1亿美元,预计到2034年将增长至128.7亿美元,年复合增长率约16.7%。

“脑机接口是一项系统工程,涉及电机、芯片、算法、无线传输及电池等多领域,而中国拥有医嘱制度好、费用低、临床数据易获得等优势。”

与Neuralink同样专注于侵入式脑机接口的国产厂商脑虎科技的一位负责人指出:“今年以来,整个脑机接口行业给人的感觉是临床进展加速,百花齐放,尤其是临床试验方面,各方都在朝着自己的目标奋进。但能明显地看出来,产品趋向无线化(指无线充电和无线传输),短期试验向长期试验转变。”

脑虎科技创始人、首席科学家陶虎指出,中国和美国在脑机接口这一赛道上差距很小,几乎没有代差。在他看来,“脑机接口是一项系统工程,涉及电机、芯片、算法、无线传输及电池等多领域,而中国拥有医嘱制度好、费用低、临床数据易获得等优势。”近年来,脑虎科技在侵入式脑机接口领域取得多项突破,团队自主研发的“微创植入式高通量柔性脑机接口”,打破了国外技术垄断,解决了传统刚性电极对大脑损伤大、易引发免疫反应等技术瓶颈。

今年3月,国家医保局发布了《神经系统类医疗服务价格项目立

项指南(试行)》,首次为脑机接口技术设立独立价格项目,分为侵入式脑机接口置入费、侵入式脑机接口取出费、非侵入式脑机接口适配费。尽管目前尚无侵入式BCI产品上市,但提前设立收费路径,旨在为未来技术成熟后的临床应用铺路。

随后,湖北省医保局率先发布了国内首个脑机接口医疗服务价格,侵入式脑机接口置入费和取出费、非侵入式脑机接口适配费每次分别为6552元、3139元和966元。

浙江省医保局自6月1日起执行的脑机接口相关医疗服务价格项目表显示,侵入式脑机接口置入费、侵入式脑机接口取出费、非侵入式脑机接口适配费的价格分别是6580元/次、3150元/次、960元/次。如果患者是儿童,侵入式脑机接口置入费和取出费还要加收30%费用。

一位从事医疗供应链及销售代理相关工作的人士告诉记者,在他经营的线上社群中已经有很多咨询脑机接口的患者,不过更多地

集中在非侵入式脑机接口方面,做一些康复训练。侵入式脑机接口还不成熟,大多数人的接受程度还比较有限。

就在今年6月,中国科学院方面透露,中国科学院脑智卓越中心联合复旦大学附属华山医院已在上海顺利完成了国内首例侵入式脑机接口的前瞻性临床试验。将侵入式脑机接口设备植入一位因高压电事故导致四肢截肢的患者脑中,术后仅两三周的训练就能使用电脑下象棋、玩赛车游戏等,系统运行稳定。这起案例标志着我国在侵入式脑机接口技术上成为在美国之后,全球第二个进入临床试验阶段的国家。

除此之外,天坛医院在今年5月中旬正式揭牌成立了国内首个脑机接口临床与转化病房,重点开展脑机接口技术的科研攻关及针对神经系统疾病的临床试验,推动技术从实验室到临床的标准化。在此之前,天坛医院在3月时还完成了中国自主研发的半侵入式脑机接

口——“北脑一号”的第三例人体植入手术,帮助瘫痪者恢复运动功能。



6月11日,第十一届中国(上海)国际技术进出口交易会(上交会)上,观众在现场体验脑机接口系统。

视觉中国/图

本地生活AI革命:抖音上线“探饭”对标大众点评

店铺推荐是个好生意

在本地生活领域,用户对“找店”的需求始终存在刚性缺口。

大众点评在和美团于2015年合并之后,并未重蹈优酷土豆、滴滴快的等合并案中品牌淡出的覆辙,反而以独立运营姿态构建起本土化的榜单体系,从黑珍珠餐厅指南到必吃榜,还延伸至必玩榜、必住榜等多元垂类榜单,逐步成为国民级吃喝玩乐消费决策入口。这些榜单不仅影响着用户选择,更成为商家引流的核心抓手。据美团高级副总裁李树斌透

露,2024年平台端掉多个伪造“必吃榜”假牌的黑产窝点,从侧面印证了榜单的商业价值。

为维护榜单公信力,大众点评多次强调“去商业化”属性。大众点评市场营销负责人程悦悦在接受采访时说道:“大众点评App没有所谓的商业化目标或者跟商业相关的内容。”

但在实际运营中,大众点评正加速与美团生态的协同。大众点评自2015年被美团收购后,一直以独立事业部的形式存在。2025

年4月,点评事业部正式并入美团核心本地商业板块。使用大众点评的用户不难发现,在App内有大量到店套餐与代金券。

程悦悦也承认:“入选必吃榜的餐厅,线上套餐销售额能提升50%以上。”李树斌在采访中进一步指出,将点评事业部正式并入美团核心本地商业板块,旨在推动大众点评与美团到餐、服务零售、酒旅等业务协同。

与此同时,近年来崛起的抖音、快手等短视频平台,正不断以

投融资、产业及挑战

脑机接口未来要进入更广阔的市场面临三个关键挑战,分别是脑神经接口的安全性与可扩展性、覆盖大脑不同区域、数据采集处理。

今年上半年,无论是中国还是美国,无论是侵入式脑机接口还是非侵入式脑机接口领域,投融资都非常活跃。Neuralink于6月初宣布已完成了6.50亿美元的E轮融资,投前估值已达90亿美元。在国内市场,侵入式脑机接口初创企业阶梯医疗于今年2月完成了3.5亿元B轮融资,由启明创投、奥博资本、礼来亚洲基金领投,源来资本跟投,成为国内侵入式脑机接口行业单次融资金额最大的一笔。

需要指出的是,阶梯医疗创始人赵郑拓、李雪也是中国科学院脑智卓越中心的创立者。除阶梯医疗外,据IT桔子数据,今年上半年脑机接口相关领域的融资事件还有8起。

在前不久刚刚闭幕的“2025夏季达沃斯论坛”期间,脑科学及脑经济也成为关注热点之一。清华大学教授、脑与智能实验室主任王小勤表示:“老龄化社会中出现许多神经性疾病,使用脑相关的技术将会有极大地造福社会,包括教育、儿童的身心健康干预以及帮助



6月11日,第十一届中国(上海)国际技术进出口交易会(上交会)上,观众在现场体验脑机接口系统。

视觉中国/图

AI推荐的革命

在抖音搜索“探饭”,就能找到这个AI探饭搭子。用户使用自然语言提问(如“附近找个同学聚会的餐厅,十来个人”),“探饭”会基于用户当前的地理位置,推荐附近的餐厅,并按品牌店、宝藏店进行分类。用户可以进一步针对菜系、氛围、套餐等维度进行筛选,每个推荐结果都附带具体理由,如“菜品丰富、川味地道、包厢适合聚餐”。

当用户在多个推荐餐厅之间犹豫不决时,可以使用“探饭”的PK比店功能。它会从适用场景、特色、推荐菜、优劣势等维度,对用户指定的餐厅进行对比分析,并

给出总结。

用户确定心仪的餐厅后,点击门店图片,可进入详情页。除了有推荐菜、用户评论、优惠团购等信息,“探饭”还会根据用户的口味偏好,给出菜品搭配建议。此外,用户可以使用AI点菜功能,输入用餐人数、口味偏好、忌口等信息,让“探饭”生成菜单。

北京社科院副研究员王鹏告诉记者:“‘探饭’看起来是一款对标大众点评的产品。区别在于‘探饭’以‘自然语言提问→AI生成方案’为核心,用户无须主动搜索即可获精准推荐,与大众点评依赖UGC评价形成差异化竞争。”

内容优势冲击本地生活推荐赛道。尤其是抖音,通过与商家合作推出团购套餐,吸引了大量用户。据抖音生活服务公布的数据,2024年抖音直营服务商支付GMV同比上涨85%,带动新增业绩130亿元。

章先生在湖北一个地级市经营一家中式汉堡餐饮店,店铺销售中外卖占比在50%以上,线上平台的团购券占到店堂食销售的近一半,其中包括美团团购、抖音团购、快手团购、支付宝团购等。“其

大量的时间挑选店铺,初筛之后看一个店铺最少会看几十条评论,尤其关注差评内容。经常会因为差评里的内容戳到某个点,就放弃了那家店,然后再继续看下一

家店。”

安光勇认为,从长远来看, AI推荐将改变本地生活的推荐模式,推动行业从“榜单经济”向个性化服务转型。“我个人喜欢朋友推荐,但信息比较有限。AI能够根据我的口味提供精准推荐,解决信息过载和虚假推荐的问题。”

值得注意的是,大众点评也早已布局AI找店功能。李树斌提到:“用户需求多元,我们希望用

中美团团购和抖音团购的量相对更多一些。”章先生展示的营收统计显示,有时候美团团购或者抖音团购的销售占比能达到店铺销售总额的10%以上。

如今的大众点评虽保持独立品牌,却已深度融入美团本地商业闭环。而抖音显然觊觎到店餐饮的更大市场份额。尽管复刻“大众点评”的难度不小,但手握流量、算法与AI技术优势的字节跳动,正尝试通过“探饭”这类AI产品尝试重构本地生活推荐逻辑。

AI从数万条评论中提取关键信息,实现从决策到消费的无缝衔接。”记者随机对比发现,“探饭”推荐的某餐厅在抖音仅有100余条评论,而大众点评收录超3000条评论,数据量级的差距意味着,抖音若想靠AI重构推荐体系,仍需在用户内容沉淀上持续发力。

除数据短板外,王鹏提醒,抖音还需跨过隐私合规与信任度门槛:“需明确消费习惯数据的使用边界,同时通过持续优化推荐准确率,逐步建立用户对AI的信任感。”当短视频流量与AI算法碰撞,这场本地生活推荐领域的技术革命,或许才刚刚拉开序幕。