

# 脑机接口应用从萌芽期进入关键期

## ——人类与机器融合创新发展(上)

▶ 本报记者 叶伟

脑机接口作为多学科交叉的前沿技术,其技术与产业发展应用引起全球广泛关注。

工业和信息化部科技司副司长杜广达在3月底举行的2025中关村论坛年会平行论坛“脑机接口创新发展与应用论坛”上表示,工业和信息化部将统筹高质量发展和高水平安全,通过加强顶层设计、强化技术攻关、优化产业生态、夯实支撑能力、健全安全监管,推动我国脑机接口产业创新发展。

### 技术成果不断涌现

此次论坛上,脑机接口产业联盟发布了“2025脑机接口十大创新成果”。“北脑一号”完成国际首批柔性高通量半侵入式无线脑机系统的人体植入;“三合一”颅骨植入式脑脊接口微型设备;双环路协同演进脑机接口系统;脑电大模型LaBraM;基于混合现实的脑机接口系统……

这些成果展示了我国在脑机接口领域的重大突破。

中国信息通信研究院党委书记、副院长李冠宇说,这些成果不仅代表了脑机接口技术的前沿,更为未来的脑机接口产业化应用奠定了坚实基础。

与会专家认为,脑机接口技术成果不断涌现,离不开国家政策的保驾护航。近年来,我国出台脑机接口产业全链条支持政策,加强脑机接口研发部署及产业布局,促进我国脑机接口创新生态完善。比如,工业和信息化部等七部门联合发布《关于推动未来产业创新发展的实施意见》,将脑机接口明确定义为未

来产业之一;国家医保局发布《神经系统医疗服务价格项目立项指南》,专门为脑机接口新技术单独立项,设立侵入式脑机接口植入费、取出费,非侵入式脑机接口适配费等价格项目……

### 应用前景广阔

与会专家表示,在政策支持下,脑机接口技术快速成熟,应用发展从萌芽期进入关键阶段。

目前,我国已实现通过脑机接口技术辅助疾病诊断、实现高风险作业安全监测、促进运动康复以及帕金森、癫痫等脑疾病神经调控治疗等场景应用。

论坛上,复旦大学生物医学工程团队展示了全球首批“三合一”脑脊接口技术:通过在大脑与脊髓间搭建“神经桥”,4例截瘫患者手术后24小时内恢复腿部运动,最快10天即尝试站立。“这种脑机接口技术不仅实现了‘脑控机’的单向输出,更通过脊髓电刺激将触觉反馈大脑,形成完整的神经环路,使患者逐步恢复自主运动感知。”中国工程院院士戴琼海说。

首都医科大学宣武医院院长赵国光介绍了宣武医院在脑机接口技术临床应用方面的最新进展。在言语解码方面,宣武医院和北京脑科学与类脑研究所合作,成功实施了全球首例无线植入式言语解码脑机接口手术,术后患者通过3小时解码训练,62个常用字词实时解码准确率达34%,目前准确率已提升至65%,通过脑机接口实现了简单的语言交流。

“当前,脑机接口技术发展



AI制图:王查娜

突飞猛进,临床对脑机接口的需求极为旺盛。”神经外科学专家、中国科学院院士赵继宗说,脑机接口为解决治愈难、后遗症多、经济负担重的脑重大疾病治疗开辟了新路径,发挥出积极作用。

“脑机接口技术作为神经科学领域的前沿技术,正在为神经疾病的诊断和治疗带来革命性变化。”赵国光表示,全球有庞大的脑网络疾病患者群,“未来,脑机接口在失语症、阿尔茨海默病、抑郁症、渐冻症等疾病方面的应用需求非常大。”

### 需要进一步协同创新

“不过,目前脑机接口技术尚未完全成熟,在安全和伦理方面仍面临一定的挑战。”与会专家表示。

如何推动脑机接口产业创新发展?杜广达提出5点建议,

一是加强顶层设计,与有关部门加强协同,发布关于推动脑机接口产业创新发展的指导意见,明确产业发展目标和重点任务。二是强化技术攻关,加大对脑机接口基础理论、信号转移、先进算法、仪器仪表等技术研发的支持力度,突破一批标志性技术产品。三是优化产业生态,加强产业链上下游企业协作,积极推动产业链深度融合,促进科技成果快速转化。四是夯实产业支撑,布局脑机接口前沿技术专利和标准体系,为脑机接口产业高质量发展提供有力支持。五是健全安全监管,加强伦理体系建设,确保技术应用合法合规。

赵继宗表示,未来需加速脑机接口基础研究进程,聚焦临床需求与技术创新,发展信号稳定采集与高效解码、低功耗植入

型脑机接口,构建伦理共识与产业生态,携手推动脑机接口技术从实验室走向应用。

论坛上,为进一步促进基础、临床、产业的协同创新,北京脑科学与类脑研究所、三博脑科医院管理集团、首都医科大学宣武医院、首都医科大学附属北京天坛医院提出联合共建“脑科学与脑机接口北京市重点实验室”,面向重大脑疾病诊疗需求,围绕脑机接口,研发具有自主知识产权的侵入式智能脑机系统;围绕神经工程,研发脑电信号采集、脑成像等神经科学新技术和新设备。

同时,由三博脑科牵头,联合昆迈医疗、华科精准、和泽启元、北科睿新等5家机构共同发起成立脑机接口临床应用场景平台,旨在打造突破性脑机接口创新转化链条。

与会专家表示,未来,随着政策支持、技术突破与产业协同,脑机接口技术将开启人类与机器深度融合新纪元,为医疗健康、人工智能、人机交互等领域带来革命性变革。

### 健康快讯

## 北京搭建高质量发展交流中心

本报讯 3月27日,在北京市昌平区召开的创新医疗器械高质量发展成果报告会上,中国高端医疗装备创新与高质量发展交流中心(以下简称“交流中心”)正式发布。

北京市昌平区委常委、副区长,未来科学城管委会副主任柳强指出,医疗装备作为医疗卫生和健康事业的重要基础,直接关系到人民生命安全和健康中国、制造强国战略的实施。在此背景下,北京市昌平区会同北京市药监局共同搭建了中国高端医疗装备创新与高质量发展交流中心。

据介绍,交流中心位于中关村科技园昌平园东区(简称“国际医疗器械城东区”),将打造全景复原的智慧手术室,涵盖ICU、

心血管、肿瘤、神经科、普外科、诊断类、康复类等7个科室,精选具有技术创新性、实现国产化替代或符合临床价值急需特征的高端医疗装备,通过视频演示、机器人人工智能讲解、机器人设备互动模拟等多元化展示方式,直观呈现医疗器械产品在临床实践中的功能与应用、技术创新特点,充分展示我国高端医疗装备的创新发展和优秀成果。

国家药监局党组成员、副局长雷平表示,当前我国医疗器械产业处于黄金发展期。交流中心是响应国家创新驱动发展战略的重要举措,希望其发挥创新平台作用,推动医疗器械产业发展。

王查娜

## 北京推出32条措施支持创新医药高质量发展

本报讯 4月7日,北京市医疗保障局等九部门联合推出《北京市支持创新医药高质量发展若干措施(2025年)》(简称“若干措施2025版”),调动多部门联合发力,多维度支持创新医药产业发展。

“若干措施2025版”提出多项工作任务,包括临床试验项目启动的整体用时进一步压缩至20周以内;启动建设重点专病全自动智能化生物样本库;开展已上市药物扩大临床适应证研究使用;支持境外药品上市许可持有人跨境分段生产;国家医保谈判药品直接纳入医疗机构药品目录;部署AI+病理和AI+制药等场景模型开发;构建500亿元规模医药健康产业基金等。

据了解,2024年4月17日,北京市医保局等九部门联合印发《北京市支持创新医药高质量发展若干措施(2024年)》,取得显著成效。2024年,北京市临床试验的启动用时压缩至24.9周,实施罕见病药品的“白名单”制度,建立临床急需进口药械的审批绿色通道,进口货值超过1500亿元,570种国家医保谈判药品纳入“双通道”管理,8家知名外资药械企业集中在京新设研发或创新主体,医药健康产业规模同比增长8.7%,首次突破万亿元。

业内人士表示,“若干措施2025版”以人民健康需求和经济社会发展为出发点,将进一步推动创新药产业的高质量发展。王查娜