

多地前瞻布局,产业加速融合——

# 脑机接口发展进入快车道

本报记者 杨学聪 李治国 郑 杨

当前,脑机接口技术正加速渗透至各领域,应用场景持续拓展。今年7月,工信部等7部门联合印发《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》,明确至2030年构建具有国际竞争力的产业生态。多地积极推动脑机接口产业发展,通过政策支持、场景开放、生态构建等举措,加速技术从实验室走向规模化应用。

## 发挥标准先导作用

近期,北京市市场监督管理局等4部门印发《北京市以标准赋能科技创新和产业创新融合发展行动方案(2025—2027年)》,明确提出借鉴5G技术领域发展经验,在脑机接口等战略性新兴产业领域,加緊部署标准研制类创新项目,推动共性技术的攻关和应用。聚焦高精尖产业,该文件提出,前瞻布局脑机接口等未来产业领域基础共性标准研制,推动脑监测、脑功能康复和脑功能替代等脑机接口领域标准制定。

以医疗级场景为核心,以战略产品为导向,上海发布《脑机接口未来产业培育行动方案(2025—2030年)》,坚持项目经理团队主责、重点任务清单突破、未来产业基金赋能、未来产业集聚区支撑的“四位一体”未来产业培育机制,持续强化脑机接口全链条联动、全过程创新和全产业链布局,聚力打造具有全球影响力的脑机接口创新高地。

在脑机接口的检验检测和标准化工作方面,上海在国家药监局指导下,积极构建脑机接口医疗器械标准体系,上海市医疗器械检验研究院已牵头发布国内首个相关行业标准,立项多个国标和行标,希望通过“一站式”整体解决方案,打通检验检测与注册审评之间的“最后一公里”。

在广东,脑机接口已逐步走进医疗健康、消费电子、科普培训等众多新场景:在南昌书香节科普活动现场,青少年踊跃体验脑力赛车,以意念控制赛车模型;在一些医院,脑机AI轮椅、脑机AI护理床等创新产品已被用于临床试验:在刚刚结束的

十五运会上,脑机接口产品还被用于广东运动员的辅助训练……

广东省“十五五”规划建议明确提出,前瞻布局脑机接口等未来产业,探索多元技术路线、典型应用场景、可行商业模式、市场监管规则,推动脑机接口成为新的经济增长点。

为厚植产业发展沃土,广州、深圳等地纷纷强化政策引导,搭建合作平台,破解产业起步期面临的瓶颈问题。广州海珠区以加快建设人工智能大模型应用示范区为契机,加快建设脑机接口产业园。今年9月,该区启动琶洲脑机接口关键共性技术创新策源地建设,并启动《琶洲脑谷三年行动计划(2026—2028)》编制,推动算法产业与脑机接口产业深度融合。

## 推动科技成果转化

依托人工智能、脑科学、先进制造等领域优势,各地加速脑机接口从技术突破迈向产业化应用。

在向多场景落地应用的进程中,广东重点科研机构发挥引领作用。人工智能与数字经济广东省实验室(广州)在脑机接口领域已取得多项突破。“脑机接口的应用场景非常广泛,包括养老助残、智慧病房、公共安全等诸多领域。”实验室常务副主任、脑机智能研究中心主任李远清介绍,团队研发的脑机接口正念冥想系统在美国热销。该系统不仅可用于精神疾病的监测和干预,还能防晕车晕船。

作为国内研发非侵入式脑机交互技术的先行者,李远清团队数年前便开始探索该技术的产业化应用,孵化华南脑控(广东)智能科技有限公司,多项产品已在广东省工伤康复医院、广州市脑科医院等开展临床试验。

近期,2025脑机接口大会“脑机接口产品发布会”在上海召开,7家企业依次亮相,发布5款侵入式新产品和2款非侵入式新产品,涵盖神经调控、视觉重建、运动功能

恢复等领域,彰显我国脑机接口技术从基础研究向临床应用的跨越性进展。

同时,会上发布第二代256通道无线植入式脑机接口系统,及基于柔性神经微电极技术的新一代神经调控工程样机,大幅提升神经信号采集精度与设备兼容性,为运动功能障碍患者提供更可靠的“脑控”解决方案。

经过几年发展,北京脑机接口企业逐步突破核心元器件,具备量产能力。今年10月,一家成立于2022年的年轻企业——北京智冉医疗科技有限公司联合知名三甲医院成功完成国内首例“超百通道侵入式柔性脑机接口”的临床植入,精准采集到患者大量运动皮层单细胞动作电位信号。

“我们选择了侵入式脑机接口研发,这是定义下一代脑机接口技术的核心战场。”北京智冉医疗科技有限公司创始人、CEO宋麒告诉记者,目前,智冉医疗已系统性布局脑机接口全技术链条,具备完全自主可控的临床级脑机接口产品研发、设计和规模化量产能力。

## 加快构建产业生态

目前,脑机接口技术正以颠覆性力量重塑医疗康复、智能终端、工业安全等多元化领域,各地抢抓未来产业发展机遇,加快构建产业生态。

在上海,全国首个脑机接口集聚区“脑智天地”已初见规模。依托复旦大学附属华山医院神经外科临床资源优势,全国首个脑机接口未来产业集聚区“脑智天地”在上海闵行区新虹桥国际医学中心启动建设。

自今年6月启动建设以来,集聚区正加快建成本部企业引领、初创企业集聚、公共平台支撑的协同创新生态。目前,已引育国内外优秀团队和企业近20家。

闵行区则拿出“真金白银”的支持,量身定制了全国首个脑机接口专项政策,旨在为企业提供全生命周期的贴心服务,助力产业对标世界一流。为培育产业集群,

头部企业和重大平台建设可分别获最高2000万元和5000万元补贴。

广东人口众多,医疗健康市场成为脑机接口的核心赛道,“产学研医”协同模式正加速技术临床落地。广东省第二人民医院脑机接口临床转化基地近日正式成立,同步启用脑机接口病房。基地打破传统学科壁垒,整合神经医学中心、阿尔茨海默病防治中心、康复医学科等多学科,让脑机接口技术临床转化更顺畅。

记者了解到,该基地配备数智化侵入式脑机接口手术室、光电脑电信号解析中心,病房配套康复机器人系统,对接各类脑机接口设备。基地将阿尔茨海默病早期防治作为重点方向,联合哈尔滨工业大学(深圳)等科研机构,围绕材料、器件、算法与临床的深度融合开展跨学科攻关。该院院长瞿红鹰介绍,未来基地将依托粤港澳大湾区区位优势,打造区域性脑机接口技术培训与推广中心,辐射带动区域医疗水平提升。

不久前,北京市“AI+脑机”产业创新工作推进会成功举办,会上集中发布多项脑机接口产业重磅举措与成果,为北京“AI+脑机”产业发展注入新活力。

北京市海淀区既是国家人工智能发展高地,也是“AI+脑机”数据策源地。海淀区委副书记、区政府党组书记许计超介绍,海淀区作为北京市医药健康产业核心承载区,形成了从研发到转化、从生产到应用的完整产业链条,为“AI+脑机”技术的研发与落地提供了肥沃土壤。

在平台建设方面,由清华大学牵头联合优势单位共同发布的“AI+脑机数据”平台,通过整合跨尺度、多模态的脑数据资源,为创新主体提供高质量、标准化的数据资源和分析工具,加速关键技术、创新产品研发进程。

下一步,北京将强化AI与脑机数据的深度融合,合力推动科技创新和产业创新深度融合,打造高水平脑机接口创新与产业高地。



12月20日拍摄的四川省达州市宣汉县巴山大峡谷景区的十八道弯盘山公路。该公路长约50公里,串联整个巴山大峡谷,助推当地旅游业发展,成为山区群众的致富路和幸福路。刘 辉摄(中经视觉)

## 良好营商环境服务提升发展韧性 明确基本规则,细化管理标准——

走进河北石家庄新华区华强广场,工作人员正忙着对接入驻商户。该项目曾因产权分散长期闲置,在湾里庙步行街管委会牵头搭建平台、逐户沟通后,签约率达98%,计划明年1月开业,可创造1000个就业岗位。

闲置项目被成功盘活,是新华区优化营商环境、激活商业动能的生动缩影。作为传统商贸大区,新华区持续推动文、体、商、旅深度融合,对传统商业街区实施改造提升。湾里庙步行街在系统化运营后焕发新生,盘活周边闲置物业48.6万平方米,整体出租率提升至98.8%,今年3月荣获“国家级旅游休闲街区”称号。湾里庙商圈日均客流量稳定在30万人次左右,其中省外游客超2万人次。

盘活闲置项目外,新华区还积极构建“市场化运作、专业化招商”机制。去年以来,区领导带队赴长三角、粤港澳大湾区等重点区域开展精准招商16次,组织参与各类

招商推介活动100多次。同时优化营商环境,深化“放管服”改革,实现243个事项京津冀“跨省通办”。

一系列举措成效显著:成功引进4家央企子公司落户;新增签约项目23个,总投资18.7亿元;新增落地开工项目12个,总投资49.2亿元,数量和质量均创新高。

为提高发展的质量,新华区构建了以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系,与中国科学院、天津大学、河北工业大学等十余所高校及科研院所建立产业技术创新战略联盟。全区培育省级专精特新中小企业44家,高新技术企业总数达236家,备案国家级科技型中小企业284家。今年上半年,新增河北省创新型中小企业8家、专精特新中小企业6家。

新华区发展和改革局局长杜小博介绍,今年上半年全区生产总值340.4亿元,增速为5.6%,展现出强劲的发展韧性和内生动力。

## 商业银行托管业务迎来监管新规

本报记者 王宝会

为进一步加强商业银行托管业务监督管理,促进业务规范健康发展,国家金融监督管理总局近期制定了《商业银行托管业务监督管理办法(试行)》。

近年来,商业银行为理财产品、资金信托、证券投资基金、证券公司资管产品、保险资管产品、社保基金、养老金等提供托管服务,业务规模稳步扩大、服务种类不断增多、创新活动日趋活跃,有效满足了财产保管、产品核算、资产估值等方面的多样化需求。

然而,随着我国高标准市场体系建设、深化要素市场化改革等持续推进,对商业银行托管业务专业化、精细化、规范化水平 and 风险管理能力均提出了更高要求。

金融监管总局有关司局负责人介绍,《办法》在现有监管制度基础上,进一步明确商业银行开展托管业务的基本规则,强化底线要求,细化重点环节的管理标准,推动商业银行秉持诚实守信的法律契约精神,完善内部治理体系和制度建设,提升托管服务能力和水平,增强业务透明度,有效管控风险,依法维护财产权利,有

助于推动托管业务高质量发展。

托管是商业银行作为独立第三方,为各类金融产品及专项资金形成的投资组合等提供财产保管及相关服务的行为。商业银行开展托管业务应当坚持诚实信用、勤勉尽责、独立审慎、风险隔离原则,保障托管财产的独立性。

《办法》提出,托管产品约定的投资范围包括非标准化债权类资产、未上市企业股权等非标准化资产时,商业银行应当根据自身能力和服务水平,经充分评估后开展托管业务。上述负责人介绍,评估的内容包括产品管理人的资本实力、公司治理、合规管理、风险控制、信息披露和市场影响力,以及产品的交易结构、投资标的、退出方式、估值方法策略等方面。商业银行为投资于非标准化资产的产品提供托管服务的,应当根据法律法规、相关监管规定和托管合同约定,采取合理措施,履行托管职责,管控托管风险。

为解决职责边界不清导致过度承担风险的情况,《办法》列明了商业银行开展托管业务的禁止性职责和禁止性行为,主

市场监管总局近期印发《计量促进民营经济发展壮大若干措施》,提出一系列切实可行的政策举措,充分发挥计量在提升民营经济组织质量效益、创新能力和市场竞争力等方面的基础支撑保障作用,进一步助力民营经济实现高质量发展。

企业的生存与发展,离不开计量。如果产品在制造过程中因测量失准或量值严重偏离设计要求,会造成整批次产品的缺陷,将给企业质量信誉带来严重影响。对民营经济中占比较高的中小微企业而言,计量往往成为影响企业提质增效、创新发展的痛点。各方应携起手来,发挥各自优势,为民营企业补上这一短板。

推动资源共享,架起民营企业降本增效的“节流阀”。在“中小企业计量伙伴计划”的带动下,大企业、科研院所和计量技术机构联合向中小企业开放共享计量科研基础设施与测量仪器设备等资源,有效缓解了中小企业计量投入不足的压力,产品质量也能得到显著提升。未来,要继续加强平台建设、加大服务力度,让各类计量助企惠企政策“组合拳”接续发力,切实提升服务经营主体质效。

强化创新驱动,争当民营企业转型升级的“加速器”。在规范企业碳排放领域,精准碳计量的出现,让减碳从“成本项”变成“效益项”,助力企业积极采取措施降低碳排放。要聚焦民营经济活跃的新能源、高端制造、生物医药等领域,鼓励企业与计量技术机构联合攻关,推动计量技术与产业场景深度融合,研发适配行业需求的专用计量设备与方法,为民营企业优化生产流程、加强质量管控提供精准依据。

加快国际互认,锻造民营企业走向国际的“通行证”。民营企业是稳外贸的主力军,必须加大企业计量技术帮扶力度,精准对接国际市场需求。例如,积极推行国际法制计量组织证书互认制度,实现“一次测试、一张证书、全球互认”,降低企业出口检测成本;针对重要领域和关键环节加快制定与国际接轨的计量规范,让“中国制造”凭借精准计量赢得全球市场信任。

## 四中全会精神在基层

## 构建高效跨境物流网络

本报记者 马维维

走进黑龙江省黑河市的国欧物流仓储中心,一派繁忙有序的景象扑面而来:分拣员正在货架间灵活穿梭,核对每一件货品信息;包裹输送带飞速运转,电子面单扫描仪“滴滴”作响。

作为中俄边境的重要口岸城市,黑河是共建“一带一路”北向通道的关键节点,在扩大向北开放中具有不可替代的战略地位。党的二十届四中全会提出,扩大高水平对外开放,开创合作共赢新局面。“全会精神让我们开拓国际市场的信心更足了。”黑河国欧物流有限公司人事负责人刘琳深有感触地说,公司正依托中俄边境区位优势,积极构建现代化跨境物流网络,努力成为深化对外开放、推动合作共赢的鲜活样本。

黑河国欧物流有限公司还把全会的部署要求深度融入企业日常运营,用好中国(黑龙江)自由贸易试验区黑河片区的各项政策红利,构建起“公路+铁路+航空”三位一体的多式联运体系,将东北地区的小家电、生活日用品、电子产品等,高效、快捷地运往俄罗斯主要城市,为中俄贸易注入强劲物流动力。

为进一步提升跨境运输效率,打破地域限制,国欧边境仓创新采用“多仓联动”运营模式。通过与国内外的跨境电商海外仓、边境仓、中转仓、前置仓进行深度的数据集成和高效的货物集运,实现了不同仓储节点之间的无缝对接与协同作业。这一模式成功打通了面向共建“一带一路”国家的进出口双向物流便捷通道,大幅缩短了货物周转时间,提升了整体物流效率。

中国(黑龙江)自由贸易试验区黑河片区党工委委员、管委会副主任张其军介绍,黑河自贸片区现已成功引入OZON、WB等俄罗斯头部电商平台,建设国欧OZON、FBP半托管仓、俄速达边境仓等新型仓储节点;以黑河跨境运输物流园和月星中俄跨境物流枢纽等项目为牵动,发展保税物流、绿色物流、智慧物流等业态;建设海关监管场所,在保税物流中心内建设“1210进口”查验线,在二公河园区建设跨境电商出口海关监管场所。

等方面分别提出具体规范。监管部门应当强化持续监管措施、监管处罚、数据报送等相关要求。

强化托管业务的监管有助于压降风险,但从风险源头看,打铁还需自身硬,商业银行要不断强化托

管业务的内部管理。一是建立健全风险管理体系。商业银行应建立与其托管业务规模和复杂程度相适应的风险管理体系,具备健全的托管业务管理制度,将托管业务授权纳入统一授权管理,并建立岗位制衡与流程约束机制。二是强化托管业务独立性。商业银行应将托管业务与其他业务实施有效隔离,包括人员岗位、物理场所、账户资金、业务数据和信息管理系统等方面。三是强化数据保护。商业银行必须有效保护和合理利用托管业务数据和客户信息。四是加强托管产品和合作机构的尽职调查和管理。商业银行要制定并实施托管业务客户资质、产品类别、资产类型的准入标准,实行名单制管理。

接下来,商业银行可以根据法律法规规定和托管合同约定,为托管产品提供账户开立、财产保管、清算交割、会计核算、资产估值、信息披露、投资监督等服务。开展托管业务应当签署托管合同,并确保相关约定合规清晰、风险揭示充分,相关各方职责和权利义务明确。