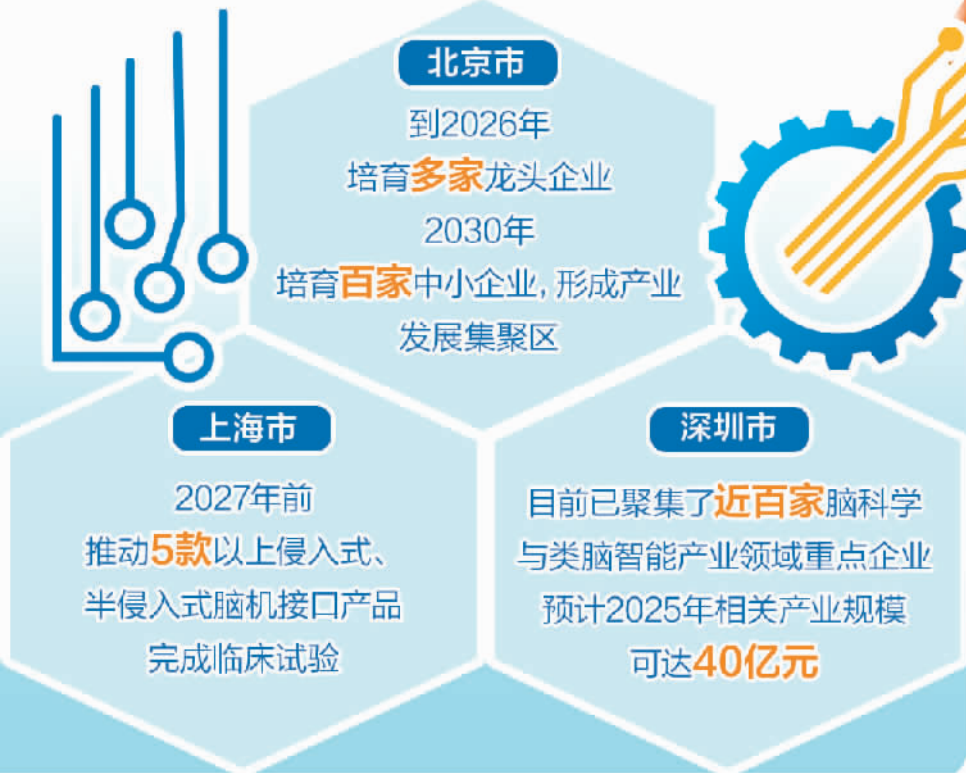


# 脑机接口产业迎来发展机遇

近期,脑机接口产业受到广泛关注。多地围绕脑机接口发布政策举措,投融资案例不断增长,脑机接口产业迎来了前所未有的发展机遇。不过,也应清醒地认识到,脑机接口技术的发展仍面临诸多问题待解。



实验员在天津大学脑控系统研发与集成应用实验室内给学生授课。  
新华社记者 李 然 摄

## 加快标准建设

本报记者 李治国



为抢抓脑机接口技术发展机遇,培育未来产业,上海日前正式印发《上海市脑机接口未来产业培育行动方案(2025—2030年)》(以下简称“《行动方案》”),以医疗级场景为核心,以战略产品为导向,重点推进侵入式、半侵入式脑机接口技术与产品的落地应用,鼓励非侵入式发展。

《行动方案》为上海市脑机接口产业发展规划了进度表:2027年前,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。引育5家以上具有脑机接口核心技术与产品研发能力的自主创新企业,10家以上产业链上下游国内骨干企业。脑机接口创新生态初步构建。2030年前,实现高质量脑控,脑机接口产品全面实现临床应用,打造全球脑机接口产品创新高地,多家脑机接口企业形成全球影响力,产业链核心环节实现自主可控。

作为集成电路、生物医药、人工智能三大产业的“交汇点”,上海在脑机接口产品化方面优势明显。《行动方案》提到要发挥上海产业配套支撑条件好、临床资源丰富等优势,推进产品研发。培育脑机接口产业链主体,开展关键材料与零部件研发,加快产业链国产化。基于上海人工智能、机器人等产业基础,协同开展脑控康复用人形机器人/外骨骼、机械臂、义肢假体等外围设备研发。

记者了解到,目前已经有脑机接口企业取得了一定突破。“我们在产品上持续迭代,打造出国内首款能够实现复杂脑控任务的高通量无线全植入式脑机接口系统,通过脑控外部电子设备为瘫痪患者提供复杂运动功能替代方案。”上海阶梯医疗科技有限公司执行董事、产品总监张世强表示,该产品已完成注册型式检验,公司正在筹备本产品的人体长期埋植前瞻性(FIM)临床试验,预计2025年初完成第一例患者入组。

此前,由天桥脑科学研究院 TCCI 资助

的上海脑虎科技也传来最新成果——基于自主研发的256通道高通量植入式柔性脑机接口成功实现“脑控”智能设备和“意念对话”。“此次在脑机接口技术上的突破,回归到了‘接口’的本质。之前多数技术是单点做一件事情,我们想把它做成一个平台技术和通用技术。”脑虎科技创始人陶虎说。

“本次《行动方案》的发布让公司备受鼓舞,公司发展规划可以很好匹配方案中的时间和内容规划,我们有信心完成目标。”张世强告诉记者,公司开创了具有独家专利的高性能血管介入式脑机接口方案,有望打造侵入式脑机接口领域的首个“中国方案”。在新政策的支持下,企业已计划加快该方案的技术研究和商业化落地。

在谈及产品商业化的路线时,陶虎表示,脑机接口产品作为三类医疗器械,在大规模注册临床试验之前,还要通过充分的临床前试验来验证、改进和优化,最快需要3年左右时间才能真正在临床上实现商业化。

此外,《行动方案》还在推动临床试验与应用示范、健全产品标准与检测体系和培育产业创新生态等方面作了部署,要求积极落实《科技伦理审查办法(试行)》,建立脑机接口科技伦理审查专家复核工作机制;积极推进脑机接口产品的医疗器械基础标准、方法标准制定。

上海市医疗器械检验研究院(上海市医械院)有源器械检验一所副所长胡晨表示,目前,上海市医械院在国内脑机接口医疗器械标准化工作、监管科学研究、检验检测等多方面处于领先地位,上海市医械院联合国内领先的脑机接口研究及临床机构,正在牵头起草脑机接口医疗器械术语定义、感知与响应性能测试方法等两份行业标准。他告诉记者,目前,上海市医械院组建的脑机接口医疗器械研究团队正同国内各主要脑机接口医疗器械研发团队开展合作,预计在3年内建成全国领先的脑机接口医疗器械检验评价公共服务平台,并进一步完善脑机接口医疗器械标准体系。

数据在带来便

利的同时,个人信息泄露、非法交易和滥用等问题如影随形。对此,必须采取全方位、多层次的措施予以防范,应完善法律法规,加强企业自律,重视并保护弱勢群体的利益。

崔浩

买杯咖啡,洗件衣服,办张会员卡……如今,个人数据的收集、处理和利用变得日益普遍,人们日常生活也因此变得日益高效便捷。然而,硬币总有两面。数据在带来便利的同时,个人信息泄露、非法交易和滥用等问题如影随形,且呈现出愈加严重的态势。不断曝光的个人信息泄露事件,引发了社会广泛关注,必须采取全方位、多层次的措施予以防范。日前,国家发展改革委等六部门印发《关于完善数据流通安全治理 更好促进数据要素市场化价值化的实施方案》提出,要防范数据滥用风险,坚决维护国家安全,保护个人信息和商业秘密,以成本最小化实现安全最优化。

完善的法律法规是打击数据滥用的有力武器。尽管我国已陆续出台多部法律法规,以加强数据风险治理。但总体来看,随着数字技术的飞速发展以及数据应用场景的不断拓展,数据风险治理仍存在不少短板弱项,应聚焦重点领域和技术发展前沿领域,加快制定修订相关法律法规,通过明确非法获取、出售数据等行为的法律责任,提高违法成本。加强对敏感个人信息保护的法律规定,规范数据的收集、使用和共享,为个人信息安全提供法律保障。

企业自律是防范数据滥用的关键环节。企业作为数据的主要收集者和使用者,应当树立正确的数据安全观,建立健全数据安全管理体系,加强内部管理,规范数据的使用流程。同时,积极承担社会责任,保护用户的数据权益,为用户提供安全可靠的服务。行业自律组织也要发挥引导和监督作用,制定行业规范和标准,加强行业内的交流与合作,共同推动行业的健康发展。

应格外重视并保护弱勢群体的利益不受侵害。数据滥用往往对个体造成难以估量的损失,而由于信息不对称、资源有限等原因,弱勢群体更容易成为受害者。因此,加强教育手段,提升民众的数据素养尤为重要。应通过普及数据保护知识,增强民众,尤其是老年人等弱勢群体对自身合法权益的认识和保护能力。并鼓励受害者必要时通过法律途径保障自身权益不受侵犯。

数据是人工智能发展的基础性资源,而人工智能技术的进步又离不开数据的支持。数据滥用的问题,是发展中难免的波折,不应因噎废食。数据风险规制需把握好平衡。一方面要保护数据主体权益,规范数据全流程,确保信息安全;另一方面要为行业营造安心的发展环境,促进产业健康发展。进而推动数据在安全与发展间良性互动,充分释放数据价值,为数字经济发展提供强劲动力。

本版编辑 辛自强 美 编 夏 祎  
来稿邮箱 jrbgzb@163.com

## 打造创新高地

本报记者 杨学聪



新年伊始,《加快北京市脑机接口创新发展行动方案(2025—2030年)》(以下简称“《行动方案》”)正式印发。这份由北京市科委、中关村管委会会同市经济和信息化局联合印发的《行动方案》,旨在抢抓全球脑机接口发展机遇,加快打造高水平脑机接口创新与产业高地。

脑机接口作为新质生产力的代表性领域及未来产业新赛道的重要方向之一,正在加快形成突破性科研成果和创新应用,在医疗康养、工业安全、教育体育、智慧生活等领域展现出广阔发展前景和巨大市场潜力。

《行动方案》提出,到2027年,北京将产出一批重大原创性成果,突破脑机接口电极、芯片、编解码算法等关键核心技术,推动小型化高通量植入式传感器、高通量采集刺激一体化植入式芯片、植入式微型电池等产品性能达到国际领先水平,打造世界领先的智能脑机系统,并在临床上得到初步应用。到2030年,北京脑机接口产业生态初步形成。培育3家到5家具有全球影响力的科技领军企业、100家左右创新型中小企业。同时,打造1个到2个脑机接口产业发展集聚示范区,实现脑机接口创新产品在医疗、康养、工业、教育等领域的规模化商用。

按照《行动方案》,北京以构建脑机接口创新与产业生态、加快形成新质生产力为主线,聚焦技术突破、平台打造、集群培育、场景建设、标准创制五方面开展布局,推动脑机接口科技创新与产业培育全链条加速突破,打造具有全球影响力和竞争力的脑机接口技术创新策源地、场景应用引领地和产业发展集聚地。

“这次发布的政策有四大亮点。”北京市科委、中关村管委会相关负责人表示,一是坚持创新驱动,系统布局;二是坚持产品导向,应用牵引;三是坚持平台赋能,协同发展;四是坚持包容审慎,稳步推进。

未来产业代表着新一轮科技革命和产业

变革方向,是经济增长的最活跃力量。在细胞与基因治疗、脑机接口、合成生物制造等未来产业领域,北京具有突出优势。去年,“北脑二号”国际首次实现非人灵长类二维运动目标的脑控拦截。此次印发的《行动方案》中,提出“加速非侵入式脑机接口产品的迭代升级,加快侵入式脑机接口技术的研发与临床试验,研制一批安全易用的标志性创新产品。”其实,在北京天坛医院、北京协和医院等医疗机构,非侵入式脑机接口技术已经陪伴全国近万名患者进行康复。

“脑机接口是全世界都关注的一个方向。”北京脑科学与类脑研究所所长罗敏敏告诉记者,非侵入式产品很多人在做,但存在信噪比及精度等问题,业内更关注侵入式和半侵入式脑机接口。侵入式产品信号更强,感应更敏锐,但风险也更大。

此前,北京脑科学与类脑研究所和北京芯智达神经技术有限公司联合研发了北脑一号、北脑二号。其中,北脑一号是高性能侵入式智能脑机系统,是基于皮层脑电图的高通道产品。罗敏敏表示,脑机接口为传统治疗方式难以有效解决的疾病提供了新的可能。目前,北脑一号的工程机已经完成,大动物试验也进展顺利,今年最重要的任务是上临床。

罗敏敏坦言,脑机牵涉到一个很长的产业链,既包括核心部件、系统集成、临床前的各种实验,也包括临床和后期的商业化推动,需要研究机构、政府、企业、医院的通力合作。未来,推动脑机产业健康发展,应在以下方面多下功夫。一是继续加强基础研究,在掌握数据的基础上,持续开展解码研究。二是对关键核心部件,如神经接口芯片等组织联合攻关。打造一款好的芯片,牵涉到流片、迭代、测试等环节,需要多单位联动。三是产业界和医院应紧密合作,可优先选择在神经外科上有经验的三甲医院做尝试。此外,脑机产品作为全球高度关注的三类医疗器械,怎样判断产品的安全、有效,以及长期植入的标准是什么,都需要监管部门尽早介入。



近日,在得江广西梧州藤县濠江镇河段,得江特大桥正加紧建设。作为平岑高速公路的控制性工程之一,大桥建成后,将成为打通桂东地区连接粤港澳大湾区的一条重要通道,对优化广西高速路网布局、加快地方经济发展具有重要意义。  
周火文摄(中经视觉)

# 固收类理财收益为何不及债市波动

本报记者 勾明扬

如何打理好自己的“钱袋子”,是当下不少投资者关注的问题。“我想拿出一部分资金买点理财,最近看了几家银行推荐的固收类理财后发现,它们去年的收益率基本都没有债基高。”北京市民赵鹏很好奇,固定收益类理财产品不也是主要投资于债券吗?为什么它的收益却比债券型基金少了这么多?

普益标准数据显示,截至2024年12月30日,银行理财产品2024年的平均年化收益率约为3.34%。其中,现金管理类理财产品平均年化收益率约为1.88%,固定收益类理财产品平均年化收益率约为3.47%,混合类理财产品平均年化收益率约为3.39%,权益类理财产品平均年化收益率约为6.61%。Wind数据显示,债券型基金2024年的平均年化收益率为4.59%,其中,1315只债券型基金的年化收益率超过5%,更有55只债券型基金的年化收益率突破10%。

“2024年债市全年震荡走牛,在此带动下,主要投资于债市的固收类理财和债券型基金的收益也随之上行,但对比来看,固收类理财的收益整体低于债券型基金。”普益标准研究员张翹楚分析,一方面是由于二者投资债券的比例存在差异,债券型基金底层配置债券的比例整体高于固收类理财,受此影响,债牛行情对债券型基金的

推动力也较固收类理财更大。固收类理财相对于债券型基金配置了更高比例的存款等货币市场类资产,在利率中枢整体震荡下行的背景下,货币市场类资产整体表现偏弱,叠加在净息差的持续压力下,存款类资产利率持续下调,一定程度上拉低了固收类理财整体收益,而债券型基金投资于货币市场的比例较低,受此因素影响相对也较低。

一位银行理财业内人士表示,对于纯固收理财产品而言,可配置存款、非标、利率债以及信用债等资产,并以均衡配置为主。而纯债基金的底层资产则较为单一,主要为利率债和信用债,部分债基还通过可转债、权益来增厚收益。Wind数据显示,全市场债券型基金的资产配置中96.04%为债券,1.24%为现金,0.91%为股票。在债券牛市行情下,债券型基金的平均收益相对较高。

另一方面则是由于二者投资债券的久期有所不同。业内人士表示,一般而言,债券型基金配置的债券久期更长,在利率快速下行时,收益相对更高。据机构测算,2024年全年,利率债基的久期中位数在2.5年至4年,年末达到4.3年的高位;信用债基久期中位数在1.5年至2年,年末拉长至2.1年。而银行理财投资债券的加权平均久期,则多为1年至2年。

张翹楚认为,相比来看,债券型基金配置的债券久期整体要长于固收类理财,而在去年债牛的行情下,长债的收益率整体要好于短债,配置长债比例相对较高的债券型基金,其收益上涨幅度也会相对更大。

需要注意的是,近期长期国债收益率下行较快,已引起各方关注。此前,中国人民银行相关负责人在国新办举行的“中国经济高质量发展成效”系列新闻发布会上表示,国债代表国家信用,如果持有到期,一定能收到本金和约定的票面利息,没有信用风险。但是由于长期国债票面利率是固定的,市场预期利率的变动会造成二级市场交易价格的波动,有时波动还会比较大,所以投资国债并非没有风险。

“投资者应合理看待固收理财与债基的收益差异。”张翹楚提示,由于固收类理财投资的多样性相对较高,且底层持仓投资了一定比例的存款等低风险类资产打底,在市场波动行情下,其收益的稳定性也会相对更高;而债券型基金由于重仓债券,整体和债市的相关性较高,虽然在债市走牛的行情下获得了更高的收益,但是如果债市进入调整时期,债券型基金收益的回调波动幅度也将相对更大,投资者还需关注相关债市行情,并及时进行相关调整操作。