

存在哪些技术难点? 应用场景如何?

# 山东竞逐脑机接口新赛道

今日聚焦

□ 本报记者 修从涛 刘玉凡 张锡坤

脑后接入线缆,就能够畅游计算机的虚拟世界;学习知识不用花费时间,可直接传输到大脑中——这是1999年上映的经典科幻片《黑客帝国》描绘的画面。

随着脑机接口技术的发展,这些画面正加速从科幻走进现实。当前,脑机接口技术正在掀起一场新的产业变革,成为各地争相入局的新赛道。

日前,《山东省脑机接口产业科技创新行动计划(2025-2027年)》印发,提出到2027年,山东将在脑机接口领域突破20项左右基础前沿和关键核心技术,培育30家左右自主创新能力强、科技型企业,引育2-3个高水平人才团队,依托科教资源富集区域打造1-2个专业化孵化园区,推动脑机接口创新技术和产品在医疗、工业、康养、教育、娱乐等领域的落地应用。

山东发展脑机接口产业,存在哪些关键技术难点?应用场景如何?需在哪些方面重点突破?近日,记者走访了省内多家脑机接口企业、高校和科研机构。

看着屏幕上的运动图像,想象自己要做的某个动作,头上戴的脑电采集器就能将脑电信号进行采集解码,从而转换成可操控外骨骼的命令,实现外骨骼带动下肢运动——这是山东省中医院康复科里,脑卒中患者进行下肢康复训练的场景。

该康复训练系统的研发技术负责人、齐鲁工业大学(山东省科学院)光电科学与技术学部博士生导师徐舫舟介绍,以前脑卒中患者的康复训练大都通过治疗师帮助,训练时间长、工作量大,患者主动参与较少。而基于这一运动想象的脑机接口系统,可以实现患者自主训练,康复效果更好。目前,该系统已完成约200例患者临床测试、干预和评价验证。

脑机接口的应用场景十分广泛。在济

南高新区,山东中科先进技术有限公司的研发团队向记者展示了“意念打字”。只见测试人员注视着虚拟键盘中不同频率闪烁的字符,脑电采集器将脑电信号采集解码后,后台屏幕上就能生成对应的文字。

“不同频率的视觉刺激,会在大脑中产生相应频率的脑电波动,这些脑电信号被检测解码后,可实现对字符输出,呈现出想说的话。”公司脑机接口研究中心执行主任彭福来介绍,该技术已实现平均打字速度每分钟20个字符,准确率高达94.4%,可帮助失语的渐冻症患者实现自主表达。

“脑机接口,顾名思义就是在人的大脑和外部设备之间搭建起一条传递信息的高速公路,不用手和嘴就可以控制外部设备,真正实现‘意念控制’。”山东

让失能者“行走” 让失语者“发声”

医疗领域率先破冰 大众消费市场蓄势

术新材料的研发深入以及产业化的推进,脑机接口的技术,产品价格有望逐步下探,拓展到大众消费领域。比如进行心理健康评估和治疗、睡眠质量监测、儿童注意力训练等,都是脑机接口技术的大众消费场景。

实际上,脑机接口已经开始作为常规康复项目服务大众患者。今年3月,国家医保局发布《神经系统医疗服务价格项目立项指南》,其中专门为脑机接口新技术单独立项,设立了非侵入式脑机接口适配费,侵入式脑机接口植入费、取出费等价格项目。湖北、浙江等地医保局相继跟进,发布了当地脑机接口医疗服务价格。

应用前景十分广泛 制造大省争相布局

基础雄厚,各行各业场景丰富,尤其是工业制造业,这是我们落地青岛的重要原因。”

为抢抓产业机遇,今年5月,《山东省脑机接口产业科技创新行动计划(2025-2027年)》出台,部署实施基础前沿研究策源、关键共性技术突破、创新平台领航、产业链企业集聚、场景融合应用、产业生态助推等六大行动,16项具体任务。

对于发展脑机接口产业,冷建材认为,山东应多培育能够起引领作用的龙头

中科先进技术有限公司总经理李卫民介绍,目前,公司脑机接口产品已成功应用于山东大学齐鲁医院、哈尔滨工业大学等20多家临床机构和科研院所。

广阔的应用前景,正推动着越来越多科研工作者投身脑机接口的产业蓝海。在青岛西海岸新区,元思科技的研发团队正在研制脑电图机。团队首席科学家王文恺介绍,通过对脑电波的解码分析,不仅能发现大脑的想法意图,还能检测出脑电波中蕴含着的疾病信号。

“比如通过脑电分析,可以对癫痫病人进行癫痫发作的预测检测及对症治疗。”王文恺说,希望将来脑电图检测能够像心电图检测一样,成为体检的普通项目。

建言资政

□ 本报记者 魏然 本报通讯员 陈文

“打造一流营商环境,没有最好,只有更好。” “政策红利与企业感知之间,仍存在‘最后一公里’落地难的问题。” “法治环境是民营企业最期待的营商环境。”

“各级政府拿出‘真金白银’对企业进行奖励的政策,其引导性和撬动效应尤为显著。然而,在政策落地过程中,资金兑现有时仍显不畅。”省政协委员、华勤橡胶工业集团有限公司董事长牛腾,从精准对接企业需求、释放惠企政策最大效能等方面提出建议。

“调研显示,66.5%的青年企业家将‘人工成本上升’列为首要经营难题,税收负担、融资成本等问题同样突出。”省政协常委、沃尔德集团总裁商雪梅说,不少青年企业家发展中面临的问题与政策落实不到位有关,“部分政策缺乏实施细则,部门间信息壁垒导致企业‘摸不着门路’的情况时有发生。”

健康的政商关系是民营经济发展的基石。乐陵市杨安镇有调味品加工企业280家,生产的复合香辛料占全国市场份额的40%以上,其中多数是中小微企业。省政协委员、新飞达(山东)食品有限公司总经理、德州市调味品协会会长崔俊良深有感触地说,政商沟通的效能直接关系到民营经济的活力和韧性,“亲清直通”对特色产业助力良多。

打造一流营商环境,不仅要有好的政策环境、政务服务、政商关系,还要持续提高市场化、法治化水平。民建省委会发挥密切联系经济界优势,围绕促进“两个健康”开展议政建言,自2008年始已持续18年。“《民营经济促进法》的施行,标志着国家对民营经济从政策支持向法治保障跨越,必将引领全国统一大市场加速形成。”省政协常委、副秘书长、民建省委会专职副主委丁保国说,山东应主动破除障碍阻碍,吸引国内外更多市场主体来鲁创新创业。

“没有充足的金融活水和血液,何谈规模、质量和速度?”省政协应用型智库专家、山东国泰资本管理有限公司董事长兼总经理罗斯认为,高效、便捷、低成本的融资服务,与活跃的资本市场,是滋养民营企业成长的沃土。国家把新三板、北交所定位为中小创业板主阵地,这一阵地就是广大民企的“赛马场”和“育马场”,应抓住其中的发展机遇。

惠企政策如何落实,涉企检查如何规范……参与协商交流的委员、专家大多是民营经济从业者,对企业发展遇到的问题和政策落实的难点堵点了然于心,发言坦诚真挚,提问切中要害。省法院、省政府办公厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省司法厅、省市场监管局负责同志,回应了大家的关切。

“我省加快推动惠企政策直达快享、免申即享,去年11月上线‘鲁惠通’平台,着力打通政策落地‘最后一公里’。”省发展改革委负责人介绍,目前,政策“直达快享”改革已进入全省推开的关键阶段,将充分吸收各位委员的意见建议,强化各类惠企政策的深入摸排、动态梳理,区分财政奖补、税收减免、金融贷款等7个类别,分批纳入“鲁惠通”平台,确保“能纳尽纳”“应兑尽兑”,为企业提供分类展示、一站式服务门户。

打造一流营商环境,助力民营经济发展,既是实现高质量发展的关键举措,也是政协的履职重点。2023年,省政协就“优化民营企业发展环境 促进民营经济发展壮大”开展专题调研;2024年,又围绕“持续打造一流营商环境”召开月度协商会;今年,再次聚焦助力民营经济发展,开展专项民主监督。

监督的“辣味”,协商的温度,建议的具体可操作,靠的是对问题的深入了解和科学分析。省政协围绕政策落实情况、政务服务效能、市场环境优化、法治保障水平、政商关系构建等重点方面,召开情况通报会、企业代表座谈会,组织政协委员、有关专家深入调研,进行网络议政,开通“民声连线”,开展问卷调查等,广泛了解企业所需所盼,听取意见建议。

此次协商前,省政协依托全省36家民营企业聚集的界别同心汇,开展了“强信心、聚共识,助力民营经济发展”专题聚识活动,汇聚更多产业链上下游的声音,形成38篇“小而精”的调研报告,聚焦问题精准、调研剖析专业。

6月以来,省政协各委员服务团发挥优势、整合资源,深入企业、园区,开展政策惠企、创新强企、法律护企等“一起益企”服务,作为专项民主监督调研的补充,了解企业发展急难愁盼,助推有关问题解决。

优化营商环境是个长期的系统工程,省政协将继续依托“有事多商量”“界别同心汇”等平台,结合开展委员履职“服务为民”活动等,综合运用协商、监督、议政等履职方式,持续关注我省营商环境优化,助力民营经济发展。

## 为民营经济解难题增活力

省政协聚焦持续优化营商环境,开展专项民主监督

## RCEP区域 进口商品聚临沂

□ 记者 王思晴 报道

本报临沂讯 6月27日—29日,第四届RCEP区域(山东)进口商品博览会在临沂举办。本届博览会展览面积3.5万平方米,设置1200个国际标准展位,参展企业共348家,涉外企业247家。

本届博览会策划“1+4+6”系列活动,包括开幕式、进博会路演、“万企出海·鲁贸全球”精准采购对接暨鲁澳经贸对接活动等,推动“展商变投资商、展品变商品”。在展区设置上,本届博览会采用“11+8”立体化布局,设置国家馆、友城馆、跨境电商等11个细分展区,覆盖全产业链需求。

6月27日,在第四届RCEP区域(山东)进口商品博览会中国商品展区,参观者在体验展出的电动飞行器。(□新华社记者 徐建康 报道)



## 昔日火海铸忠魂 今朝“仙草”富农家



□ 本报记者 孙亚飞 本报通讯员 刘九州 杨强

6月23日,在冠县六十二烈士纪念馆内,由声光电技术生动再现的六十二烈士奋勇杀敌的场景,将参观者带回85年前那个硝烟弥漫的战场。

1940年2月20日,八路军一二九师先遣纵队一团三营十连,在三营教导员孙树生、十连连长王德林的带领下,奉命抢占馆陶县赵官寨,吸引和阻击敌人,掩护主力部队突围。

数倍于己的敌人疯狂向村子发起进攻,整个村子被硝烟炮火吞没。十连战士们利用有利地形,一次次击退敌人的进

攻。战斗中,王德林不幸中弹牺牲。在孙树生的指挥下,战士们迅速转移到一处民楼,继续阻击敌人的猛烈进攻。

子弹、手榴弹、炸药包都用完了,战士们就用砖头、瓦块还击敌人。敌人冲上前来,战士们上刺刀与敌人殊死肉搏。看着久攻不下的民楼,穷凶极恶的敌人拆民房、搬草垛,在小楼周围堆满木头和麦秸,纵火烧楼。无情的烈火夹带着滚滚浓烟,“扑”向战士们防守的楼层,噼啪作响的楼体随时有倒塌的危险。

面对敌人的威逼利诱,怒目圆睁的孙树生鼓舞战士们誓死不当俘虏。随后,孙树生把最后一颗子弹射向自己。战士们砸烂枪花,高呼着“中国共产党万岁!打倒日本帝国主义!”纵身火海。

“经过一天一夜的激烈战斗,十连的战士们击杀敌人百余。敌人打扫战场时,在小楼的地窖里,发现了5名受伤的年轻战士。5名战士誓死不降,被敌人无情杀

害,最小的只有15岁。”情到深处,冠县革命老区建设促进会常务副会长杨保洲声音颤抖,“十连指战员把信仰和忠诚融入骨髓,用热血和生命写就中华大义。”

1946年,62位烈士的忠骨由赵官寨移葬至十连的诞生地——冠县东古城后田庄村。

在鲁西大地的历史长河中,冠县镌刻着永不磨灭的抗战印记。抗日战争时期,冠县就是中共鲁西特委、鲁西北地委、冀鲁豫七地委和冀南一地委所在地。当时,全县17万人中,有1.5万人参加了八路军主力部队,2000多人为国捐躯。可歌可泣的英雄故事,影响了一代又一代冠县人。

如今,走进冠县灵芝产业基地,先进的立体式养殖大棚,将一年两茬的灵芝产量提升了一倍。

“冠县作为革命老区,红色精神深深滋养着我们。”聊城灵芝行业协会会长、

冠县药业有限公司负责人靖俊峰告诉记者,冠县位于黄河故道,旱、涝、碱、风、沙并存的自然条件严重影响着农作物产量。多年来,冠县人战天斗地,支柱产业快速发展,特别是灵芝产业种植面积已超1万亩,灵芝专业种植户2000余户,年产灵芝子实体和孢子粉1.5万余吨,占据全国灵芝产量的半壁江山。

这些年,冠县专注灵芝精深加工,形成了集培育、种植、深加工、创意销售等为一体的灵芝产业链,让灵芝卖上了“仙草”价,灵芝产业年产值突破30亿元,直接带动相关从业人员万余人。

“冠县有着丰富的红色文化资源,光辉的革命传统。党的事业在这片血与火浇灌的热土上,以燎原之势薪火相传,不断发展,形成了不怕牺牲、勇于奉献的鲁西北革命精神,激励着冠县人民战胜了一个又一个困难,走向了一个又一个胜利。”冠县县委书记张学宏表示。



□ 记者 卢鹏 通讯员 曲鸾直 报道 6月29日下午,烟台市雨过天晴,位于牟平区武宁街道的鱼鸟水利风景区,游客赏荷观景,乐享清凉生态美景。