

深耕垂域模型，聚力产业升级

——来自山东省的调查

本报记者 赖奇春

当前,人工智能蓬勃发展,既给产业升级带来前所未有的机遇,也带来巨大挑战与变革压力,该如何闯过这道关口?工业大省山东选择向“人工智能+制造”要答案。依托门类齐全的产业体系、海量真实的工业场景,山东推动产业需求、数据要素、模型能力和应用场景加速融合,越来越多“懂行”的垂直领域大模型扎根车间、港口与矿井,重塑传统产业发展优势。让人工智能真正融入生产一线、加速赋能产业转型,山东的实践有哪些可借鉴之处?

推动传统产业升级、促进新旧动能转换,正成为传统工业大省面临的共同考验。从全国经济运行数据看,一些资源依赖型省份陷入转型阵痛,增长乏力;而一些省份正凭借科技创新、新兴产业和制造业升级,实现加速发展。

工业大省如何在人工智能时代保持优势?立足制造业场景优势,山东锚定“人工智能+制造”主赛道,深耕垂直领域大模型(以下简称“垂域大模型”),走出了一条“专而精”的发展路线。目前已推广垂域大模型100个,组织122个工业行业大模型“揭榜挂帅”。

今年5月,山东出台《山东省“人工智能+制造”行动方案(2026—2028年)》,明确到2028年,全省人工智能产业营业收入突破2500亿元、占全国比重超过10%,并提出要全力打造北方地区人工智能产业发展增长极、全国人工智能示范应用新高地。山东布局垂域大模型,底气何在?近日,记者深入走访调查,探索山东垂域大模型加速发展的产业密码。

场景牵引，重塑传统产业

日常生活里,人们习惯事事问AI。可到了工业生产现场,炼钢时的炉温异常、产线设备的突然波动、产品的细小瑕疵……当工人们遇到这些问题,直接问通用大模型,可能就答非所问了。工业生产有着高度专业化的知识、流程和经验,要解决这些问题,必须有“懂工业”的人工智能——垂域大模型。

“垂域大模型为什么能‘懂工业’?关键在于学习的‘课本’。”浪潮集团总工程师肖雪介绍,“海量真实的工业场景数据,是训练工业垂域大模型的重要‘原料’。没有来自真实生产一线的数据和经验知识,模型就难以精准解决工业场景中的难题。”

而山东,恰恰拥有丰富的工业场景和工业数据基础。山东是我国工业门类最为齐全的省份之一,拥有41个工业大类、197个工业中类和603个工业小类。从丰富的工业场景,到海量的行业数据积累,山东正在把雄厚的工业家底,转化为发展工业垂域大模型的独特优势,让人工智能在生产一线大显身手。

在卡奥斯创智物联胶州互联工厂的智能控制器生产线,基于海尔集团40多年制造业经验和平台数字化实践打造的天智工业大模型,已成为这里的“工业大脑”,指挥着一支“智能体团队”。

智能控制器是冰箱、洗衣机等家电的重要部件,在生产过程中,波峰焊是决定其品质的关键工序,焊接炉温、链条转速、助焊剂喷涂量以及车间温湿度等多个变量相互影响,工序管控难度极大。

“过去主要依靠工人经验调试,换产一次往往需要30分钟以上,品质也容易波动。引入波峰焊智能体后,换产时间压缩到3分钟以内,焊点质量提升60%以上,一口气解决了换产耗时久、焊接品质不稳定两大痛点。”卡奥斯创智物联

工厂数智化负责人夏志鹏说。

而在山东港口青岛港,一场由人工智能带来的效率变革,正让这座百年老港焕发新生。

“排泊是码头计划制定中最费脑的环节。过去计划员需手工绘制排泊表,一旦有船只因天气、通关手续等因素调整靠泊计划,就要推翻重画,可以说是“一船调整、全局重算”,做一张表要花大半天时间。”谈起曾经复杂的排泊工作,山东港口青岛港前港公司自动化智控中心主任赵伟丽印象深刻。

现在,依托港口行业垂域大模型星港大模型,青岛港实现了智能排泊。通过排泊智能体,潮汐、泊位、船舶载货量、水尺、货种等132个要素全部纳入算法,1.5分钟即可生成一张排泊表。

垂域大模型带来的变化,远不止生产效率提升。在能源、化工等场景,山东能源集团旗下云鼎科技股份有限公司研发的云鼎山海大模型(矿山和化工领域),为行业安全生产提供了新的解法。

曾经,“下矿”总与高危挂钩。如今,在位于济宁市兖州区的兴隆庄煤矿,安全生产有了新保障。在云鼎山海大模型(矿山和化工领域)的加持下,通过在兴隆庄煤矿主煤流运输系统中部署堆煤监测、异物监测等10多个场景,兴隆庄煤矿安全监管实现由“被动防范”到“主动治理”的转变,保障了生产安全。

云鼎科技股份有限公司工业互联网事业部副总经理崔润兴介绍,云鼎科技人工智能解决方案目前已在国家能源、国家管网、中国中煤、皖北煤电等200余家大中型企业规模化落地,累计创收7亿元,涵盖矿山、化工、电力、新能源、油气、钢铁六大行业。

在山鼎云科信息技术股份有限公司副总经理孙玮看来,人工智能正改变传统的生产作业方式,尤其在矿井、钢铁冶炼等高风险、高强度的作业场景里,人工智能极大地提升了安全性。

“过去炼钢炼铁现场温度极高,工人需穿厚重的工作服防止钢花飞溅,即便隔着玻璃门走过也能感到高温。应用人工智能后,工人从炉前转入集控中心,在有空调和隔热玻璃的操作台前工作。”孙玮说。

山鼎云科是山东钢铁集团有限公司旗下的信息技术产业公司,其核心产品尚智人工智能大平台采用“通用大模型+行业小模型”架构,已孵化128项典型场景应用。

除了工业场景,人工智能也加速向政务、城市管理、零售等更多场景扩展,而这背后,视觉语言大模型是重要的技术支持。

依托10年AI视觉技术积累,山东极视角科技股份有限公司自主研发出星际视觉语言大模型,构建融合视觉感知和理解的多维能力体系,拥有目标检测、视觉问答等多项能力,可针对真实业务场景数据进行专项训练。

“找出道路上逆向行驶的非机动车”“找出占用消防通道的车辆”……在城市交通管理场景中,管理人员只需通过自然语言提出不同的识别

调查手记

追热点更需解痛点

推动传统产业转型升级,是工业大省迈向高质量发展必须回答好的课题。面对传统赛道增长动能减弱、产业竞争日趋激烈的挑战,单纯依靠扩大生产规模、增加要素投入的发展方式已难以适应当下新形势。人工智能作为产业转型的关键变量,为工业大省培育新动能打开了新空间。

人工智能赋能传统产业,必须坚持从产业需求出发。发展人工智能,不能脱离自身产业基础盲目追逐技术热点,而是要从产业特点出发,找准产业转型升级的痛点和需求,让新技术成为改造提升传统产业的有力支撑。为此,应从具体场景切入,推动人工智能与既有工艺、设备和生产体系深度融合,促进技术能力转化为实实在在的生产效益。

培育发展新动能,关键是把产业规模优势转化为创新优势。山东产业基础雄厚、门类齐全,拥有丰富的行业应用场景,但这些优势不会自动转化为人工智能竞争力。只有通过数字化改造,将分散在设备、生产线和企业中的生产信息转化为高质量数据,再与算法创新、算力基础相结合,才能为垂域大模型训练和持续迭代提供支撑。由此,产业规模才能进一步

转化为数据优势、应用优势和场景优势,为传统产业拥抱人工智能提供持续动力。

推动人工智能从单点应用走向规模化落地,必须构建协同发展的产业生态。产业数智化转型升级涉及产业链上下游众多企业,单靠少数龙头企业的技术突破,难以带动整个工业体系提质增效。应进一步发挥链主企业、工业互联网平台、科研机构和专业服务商的作用,推动成熟模型和解决方案向产业链上下游复制推广,降低企业应用门槛,让更多企业共享技术进步成果,推动人工智能应用从试点探索转化为产业链、产业集群的整体升级。

工业大省拥抱人工智能,必须把握好新旧动能的关系,在存量优化中培育增量,在产业升级中塑造新优势。山东在垂域大模型领域的探索表明,工业基础越雄厚,越要推动技术创新与产业需求相结合;产业体系越庞大,越要重视数据积累、技术能力提升和产业链协同。只有让人工智能真正进入生产流程,使技术应用转化为企业效益,并进一步带动产业组织方式和发展模式变革,才能把工业大省深厚的产业积累转化为新的竞争优势,不断开辟发展新空间。



在浪潮海若词元工厂的具身智能创新实验室内,中试工作人员正在进行模型训练。(资料图片)

需求,星际视觉语言大模型就能理解指令,并从道路监控画面中识别出相应目标和异常情况,快速生成处置管理建议。

从生产制造、港口航运,到能源化工、城市生活,垂域大模型正加速渗透千行百业,成为传统产业智能化转型的强大动能。今年7月,山东省工业和信息化厅正式公布首批100个“人工智能+制造”重点建设应用场景和100个重点推广垂直领域大模型。以此为牵引,山东正构建“场景需求牵引、智能产品供给、精准供需对接、典型应用落地”的产业发

模型进化，提升智造能力

在济南市历城区的浪潮计算服务产业园里,坐落着一座大模型工厂——浪潮海若词元工厂。这里没有忙碌的研发人员和轰鸣的机器,却有一条特别的“生产线”:客户只需提供行业数据,经由这些环节的加工和训练,就能生产出一个个面向具体产业场景的人工智能模型。

“要让大模型真正懂工业,既要把企业积累多年的数据、知识和经验转化为模型能够理解的‘原料’,也要针对不同业务场景进行训练、评测和部署。”浪潮海若词元工厂负责人张敏说,“我们的工厂是‘用模型来制造模型’,将数据、算力、算法3个要素组织成一条生产线,为客户制造特定的行业垂类模型。”

这条大模型“生产线”是如何运作的?以一家石化企业的设备防腐蚀模型为例,模型工厂将客户提供的数据接入,在数据车间,完成数据安全审查、数据清洗、数据标注等流程;在模型车间,以通用大模型为基座,选择合适的参数和训练模式,完成训练和封装;最后,对训练好的模型进行测评,并按照客户需求,在对应的软硬件条件下完成最终集成,确保“开箱即用”。

从2025年年初建成投产至今,这座工厂已累计为全国300多个客户提供模型训练,落地智能体近千个。“我们通过标准化工艺、工序和工具体系,将手工作坊模式转化为标准化工业流水线模式,为千行百业赋能。”张敏说。

模型训练完成并不意味着人工智能真正进入生产环节。对企业而言,大模型还

要从“懂行业”走向“能干活”,而智能体则是连接二者的关键。

今年3月,创新奇智科技集团股份有限公司发布工业本体智能体平台,该平台以构建AI可理解的统一工业语义坐标系为核心,为制造企业打造基于本体的企业级智能体。

这家来自青岛的国家级专精特新“小巨人”企业,已在“AI+制造”这条路上深耕8年。公司研发的奇智孔明工业大模型是一款多模态工业大模型,多项技术指标达到国内领先水平。

“随着技术迭代走向成熟、产业落地迈向纵深,垂类深耕、专业制胜,成为大模型未来发展的核心旋律。”创新奇智科技集团股份有限公司副总裁高凌燕认为,AI产业的下半场,不再是“谁的模型更大”,而是“谁的模型更懂产业、更懂场景、更能解决实际问题”。

从模型工厂到智能体平台,山东成为垂域大模型发展的一片热土,人工智能产业生态加速形成。目前,山东省人工智能重点企业1124家,形成包括数据语料、模型算法、智能算力、智能终端等在内的完整产业链。2025年山东省人工智能核心产业营收1289.3亿元,同比增长39.2%;今年上半年,实现营收850亿元,同比增长33.2%,预计全年突破1600亿元。

“对传统工业大省而言,工业垂域大模型带来的变化是对存量传统产业的深刻重塑。”国家发展改革委宏观经济研究院研究员张林山认为,工业大省可把海量场景和数据优势转化为模型训练与落地优势,以链主企业带动中小企业共享模型服务,促进产业集群整体升级,并催生工业智能体、智能装备和工业软件等新业态,为老工业基地注入新质生产力。

生态筑基，厚植发展底气

当前,全国各地纷纷抢滩人工智能新赛道。但也要看到,传统工业大省布局垂域大模型,仍需解决许多难题。

在张林山看来,工业大省往往传统产业占比高、路径依赖强,企业长期重生产、轻数据,存在不敢转、不会转的情况。同时,算力、数据治理、模型训练和运维往往投入大、回报周期长,中小企业难以独立承担。诸多因素都会制约垂域大

模型的规模

化落地。

人工智能竞争的背后,是从数据、算力、算法,到应用场景、产业生态的综合能力较量。对于山东而言,深耕垂域大模型的底气,恰恰来自雄厚的产业基础,以及不断完善的人工智能产业生态。

垂域大模型首先要有“域”,山东门类齐全、规模庞大的工业体系,为人工智能提供了丰富而真实的应用场景。山东18个制造业大类营收居全国前5位,化工产业规模占全国的1/5,食品产业规模占全国的11%左右,均居前列。雄厚的产业基础和完备的产业体系,不仅提供了海量的数据,也孕育出大量细分、复杂且持续增长的数据需求。

来自真实工业场景的数智化转型需求,正不断转化为垂域大模型发展的底层动力。化工企业需要精准识别设备异常,钢铁企业需要优化生产工艺,装备制造企业需要提升质量检测效率……无数产业需求汇聚起来,成为拥抱人工智能、促进新旧动能转换的内在驱动力。目前,山东积极推动钢铁、纺织等传统产业数智化转型,规上制造企业人工智能普及率已超过35%。

海量行业数据,为垂域大模型发展提供了充足“原料”。业内普遍认为,大模型发展“七分在数据、三分在模型”。目前,山东已分两批累计遴选建设35个重点行业语料库,基本形成重点行业语料供给框架。

数据多并不意味着数据好用,如何把分散在企业、设备和生产环节中的数据加工成高质量数据集,成为垂域大模型走向产业化的关键一环。为此,山东出台《山东省行业高质量数据集建设专项行动方案》,围绕科学研究、工业制造等16个行业领域开展高质量数据集建设,累计打造高质量数据集165个。

从数据到模型,还需要充足、稳定的算力支撑。山东正加快完善人工智能算力基础设施,为大模型训练和应用提供底座。以济南为例,截至2026年6月底,济南全市算力规模达9866.5P,预计今年将突破10000P。国家超级计算济南中心算力效能持续领跑,为人工智能、大数据分析等领域提供强大算力支撑。

增长飞轮正在山东加速运转——海量行业数据为大模型训练提供了充足“原料”,而随着各类模型迭代落地,企业实现提质增效,拓展出更多应用场景,产生更多高质量数据,进一步推动垂域大模型升级迭代。

而这背后,离不开顶层设计的谋篇布局。目前,山东已出台《山东省人工智能产业高质量发展行动计划(2025—2027年)》《山东省“人工智能+制造”行动方案(2026—2028年)》《关于支持人工智能赋能制造业高质量发展的若干政策措施》等文件,并实施“模型券”“语料券”“场景券”等奖补政策,未来3年还将引导超100亿元资金投入人工智能赋能制造业领域。

蓝图已经绘就,立足工业大省、制造业大省优势,坚持场景牵引,山东正推动产业需求、数据要素、模型能力和应用场景加速融合,让人工智能深度融入生产一线,在产业升级与技术迭代的相互促进中,持续形成增长新动能。