



山东：制造业大省借“行业大模型”焕新升级

金秋时节，走进山东港口青岛港千散货码头自动化控制中心，一系列智能化生产场景映入眼帘：调度员轻点鼠标，同步船期、智能排泊，一张船舶排泊计划表便由人工智能自动生成；屏幕上，不同颜色的高亮线条显示出每个工艺的作业线路，只要点击任意一条船，这条船的作业计划便跃然眼前。

港口排泊这样的变化，源于山东港口集团近年来在行业大模型赛道上的不断发力。近年来，山东把垂直领域大模型作为人工智能赋能实体经济的关键突破口，出台指导意见、遴选公布 100 个重点推广的垂直领域大模型，覆盖 13 个重点领域，一批行业大模型从产业“一线”长出来，逐渐走入千行百业。

最新数据显示，山东纳入重点监测的大模型企业已超过 170 家；2025 年，全省大模型业务收入 63.75 亿元，同比增长 104.5%；今年上半年完成 59.6 亿元，全年预计翻番，产业发展呈现生机勃勃、亮点纷呈态势。

产业链上“长出”百余个大模型

时间倒回几年前，山东港口青岛港的船舶排泊还是另一番光景。“180 多个业务规则、132 个影响要素全靠人工统筹，一条船因天气、通关手续等因素调整，整个计划就得推倒重排，编制一次需要大半天。”山东港口青岛港前港公司自动化智控中心主任赵伟丽说，过去港口培养一名优秀计划员就需要多年。

山东港口青岛港曾遇到的难题，在过去并非个例。在山东能源兴隆庄煤矿，井下安全过去靠人盯着屏幕“死看死守”，稍有不慎就可能漏掉隐患；在山东不少工厂，设备故障、能耗异常等难题也长期难解。

“过去多年来，工厂难以从海量数据中提炼生产运行规律，间接制约了生产效率的提升。”卡奥斯工业互联网研究院技术总监王超说，生产流程复杂、行业知识门槛高、数据价值难释放，产业一线对大模型赋能的需求已经十分迫切。

山东省工信厅数据产业推进处处长孙志强说，当前全国基础通用大模型竞争逐步白热化，但对工业生产而言，行业大模型是人工智能落地生根、赋能实体经济的主战场。通用大模型能完成不少日常任务，却读不懂机床参数、生产排期、产线状态。对山东而言，实现人工智能赋能企业生产、发展基于各行业的垂直领域大模型是关键。“模型管不管用，最终要到行业里检验。”

记者在山东采访发现，靠着此前大量生产数据的积累、发展工业互联网的经验，产线数智化的改造，一批企业已经攒下了“数据家底”，正向行业

大模型赛道进军。

在海尔集团打造的卡奥斯工业互联网平台上，4700 多个模型把设备怎么转、参数怎么调的经验，“翻译”成模型能学的知识，“注入”了卡奥斯“天智大模型”；山东能源集团下属云鼎科技深耕矿山信息化多年，建成煤炭行业首个 AI 大模型训练中心，训练旗下的“云鼎矿山大模型”；山东钢铁集团下属山鼎云科靠着母公司几十年的炼钢经验，给旗下的“尚智”冶金 AI 大模型攒下大量训练语料；总部位于济南的浪潮矿山，则把 1300 多种化工生产的“诀窍”，装进了旗下“海若大模型”。

“工业生产的数据，通用大模型很难直接‘消化’。”总部位于青岛的人工智能企业创新奇智科技集团股份有限公司产品总监朱冰说，工业数据与业务经验都沉淀在企业内部，每个企业的实际情况也不相同，通用模型很难直接适配，垂直领域大模型就能解决这个困扰。通过前期的数据积累，借助行业大模型定义问题、分析数据、梳理流程，能够解决企业生产各环节的问题。

记者了解到，结合产业门类广、实力强的优势，山东不少企业抓住行业大模型这一方向，不盲目追逐通用大模型的“军备竞赛”，而是立足产业应用找场景，致力于解决生产一线的各类问题。

“不过度比拼参数数量、算力规模，而是看模型在行业里到底落地了多少场景，取得了多少实效，这成了近年来山东人工智能赋能行业生产的一个鲜明特点。”孙志强说。

人工智能正融入实体经济千行百业

厚实的产业家底，让一批垂直领域大模型在山东“生根”。记者在山东多地的企业生产一线看到，大模型对企业生产流程的改造，正逐渐“发芽”，沿着从“监测预警”到“工艺优化”再到“全流程协同”的路子，层层深入。

改造，首先从替产线“看病”开始。在山东能源兴隆庄煤矿，460 余台摄像机、740 多路画面实时接入云鼎矿山大模型，一旦出现设备异常、人员违章，大模型会实时报警，准确率超过 95%，自动巡检效率提升 3 倍以上。

“通过大模型，推动矿山安全监管由人盯人‘被动防范’向‘主动治理’转变。”云鼎科技相关负责人表示。

不仅能“看病”，行业大模型也开始替人“开方”。

在陕西延长石油，精馏塔要分离丁醛、戊醛两种核心化工原料，温度、压力、流量差一点都不行，之前主要靠人工调节。在企业使用卡奥斯天智大模型后，工艺优化智能体可以实时采集现场数据，计算出最优参数，产品精度提升了 1 倍。

“核心工艺优化、产品设计、配方生成等高价值场景，使用大模型后，可为客户带来数百万级的效益。”王超说。

记者采访发现，比“看病、开方”更深一层的，是行业大模型为企业“换脑”，把企业整个生产流程重新组织起来。

在一家全球头部玻纤企业，创新奇智为其建设面向工业场景的专用大模型和智能体方案，在原料配比、窑炉熔化、拉丝成纤三个关键环节分别配置专业模型和智能体，帮助客户选择合适的原料配比、给出窑炉调节建议，并在拉丝出现异常时辅助查找原因、提出处理办法，从源头减少原料波动对后续工序的影响，降低断丝和停机风险，提升生产稳定性。

“只有依靠真实生产环节的数据训练，才能让大模型真正理解细分行业的运转逻辑。”朱冰说，随着生产经验在模型中不断“沉淀”，该企业的部分项目交付周期已从 15 个月逐步压缩到 5 个月。

在卡奥斯打造的无人值守空压站，六大智能体协同完成巡检、调度、优化，全站只需 1 人值守，人工成本下降 70%，能耗降低 5%。“大模型、智能体这些人工智能应用不是简单替代人工，而是将人从重复性、低价值的工作中释放出来，转向工艺优化、产品迭代等高价值工作。”卡奥斯创智物联工厂数智化负责人夏志鹏说。

如今，山东省内培育的卡奥斯天智、浪潮海若等多个大模型正逐渐走入千行百业。海若大模型连续两年居中国行业大模型市场份额首位；天智大模型赋能全球 20 座灯塔工厂；山东港口旗下的星港大模型助力码头装卸效率提升 15% 以上；创新奇智的奇智孔明大模型居国内工业大模型应用市场份额首位。

目前，山东通过第三方测评的大模型产品达 389 个，51 个通过国家生成式人工智能服务备案；10 个工业大模型跻身全国工业大模型 50 强，入选数量居全国首位。

“山东大模型应用呈现‘百景智能’态势。”山东省工业和信息化厅党组副书记、副厅长、一级巡视员安文建设，山东在化工、钢铁、高端装备等领域形成了“以工业场景牵引模型创新、以行业数据反哺模型迭代”的发展路径。通过大模型赋能，“浪潮人工智能工厂”等 20 个项目入选国家人工智能发展与合作典型应用案例，数量全国第一。

制造业大省迎来智能制造时代新蝶变

行业大模型在山东拔节生长的背后，是持续厚植的产业沃土。

2024 年，山东出台《山东省关于加快大模型产业高质量发展的指导意

见》，确立“立足产业应用扬优势、面向垂直领域找赛道、围绕企业培育扶重点、聚力链式发展创特色”的思路，把“发现大模型、培育大模型、推广大模型”作为重要抓手，深入实施“百企百品”培育行动。

“近年来，我们强化政策赋能，让企业心无旁骛发展。”孙志强介绍，山东制定“模型券”“语料券”等财政奖补政策，每年评选 30 个优秀创新大模型产品给予财政支持；组织实施 170 余项大模型领域重大技术攻关项目，其中 22 项入选国家人工智能揭榜挂帅重点任务，数量位居全国第三。

比政策、资金还关键的，是要给足企业“燃料”。

业内有“七分在数据、三分在模型”的说法——作为大模型数据基础的工业语料，堪称大模型训练迭代的“燃料”。但其专业性强、投入较大，单靠企业自身很难形成规模。2025 年起，山东以“揭榜挂帅”建设重点行业语料库，公开发布建设需求，不唯身份、只论能力，让最懂行业的主体建行业的库。目前，山东已分两批建成 35 个重点行业语料库，实现 31 个制造业门类全覆盖。

有了“燃料”，下一步就是推动大模型和应用场景深度融合。“人工智能时代，对企业的扶持，单纯给资金不如给场景。”山东多名企业负责人和工信部门负责人这样说。

位于青岛的山东极视角科技股份有限公司是受益者之一。2021 年，作为山东省重点引进项目，极视角把总部从深圳迁到青岛。公司联合创始人、总裁陈硕说，“落户”青岛后，山东港口、海尔集团、青岛地铁等企业既参与投资，也开放了大量应用场景，企业得以快速深入行业、打磨技术。如今，这家公司已积累 1500 多种算法和 10 亿多条真实业务数据。

政府引导、企业参与、场景牵引、生态支撑——山东行业大模型的发展格局日渐清晰。越来越多大模型企业正从技术提供商转向行业服务商；云鼎科技的解决方案从矿山走向六大行业，覆盖 15 个省份；浪潮海若的政务服务覆盖 245 个省市；山鼎云科的产品进入波兰、印度等 10 多个国家。

齐鲁大地，人工智能的浪潮奔涌。在人工智能大模型赋能实体经济的浪潮中，山东的行业大模型既是实践者，也是探路者。安文建设，下一步，山东将锚定“十五五”人工智能产业发展总体目标，持续开展场景需求和模型产品的挖掘培育，力争到 2028 年，基本形成特色化、全覆盖的行业大模型体系，打造一批战略性、高价值“人工智能+制造”应用场景，促进人工智能技术加速融入千行百业。

（经济参考报）

制造业是实体经济的重要支柱，是山西构建现代化产业体系、培育新质生产力的主战场。近年来，山西省坚持智能化、绿色化、融合化发展路径，持续推动传统产业改造升级，培育壮大新兴产业与未来产业，加快建设国家重要能源原材料基地、特色装备和先进制造基地，在资源型地区转型实践中书写向智而行、向绿而生新篇章。

数智赋能，激活制造新动能

智能化是先进制造业的鲜明技术特征。“十四五”期间，山西省夯实数字底座，为制造业转型升级筑牢硬件根基。截至 2025 年底，全省建成 5G 基站 11.8 万个，每万人拥有 5G 基站数量位居中部六省第一；在用算力中心设计机架规模达到 53.4 万标准机架，智能算力规模为 57.6EFLOPS，综合算力指数稳居全国第 8。11 个工业互联网标识解析二级节点接入国家顶级节点，两化融合发展水平提升至 63.3。

数智赋能，智能制造场景加速落地。全省累计培育 263 家不同层级智能工厂。其中，太重轨道交通有限公司建成全球轨道交通装备领域首座“灯塔工厂”，实现轨道产品从订单下达、智能排产、精密加工、智能质检到智能仓储全链条数字化闭环管理；华翔集团搭建起覆盖三大产业园区的 5G 专网，实现 3000 余台生产设备数据毫秒级采集、传输与智能分析。泰山玻璃纤维（太原）有限公司构建全流程数字化管控平台，打造国内领先的高性能玻纤智能制造基地。

2026 年，山西省智能工厂规模持续扩大，新增先进级智能工厂 45 家，适度超前布局 5G-A 网络，完成 4200 个 5G-A 基站升级改造，山煤国际河曲露天煤业万兆光网试点项目顺利通过工信部验收。全省遴选首批 89 户企业组建数字化转型服务商资源池，培育 12 个重点工业互联网平台，为企业 提供轻量化数字化解决方案。

创新驱动，先进技术产品竞相涌现。太重集团千万吨级露天矿用挖掘机关键技术打破多重技术壁垒；“煤海蛟龙”智能掘进系统单月进尺刷新行业纪录；T1000 级碳纤维、6 微米超薄“手撕铜”等新材料陆续实现产业化。在数字技术助力下，山西制造业正由单点设备自动化，向全流程智能管控、全链条数据协同加速迈进。

绿色转型，铸就低碳新优势

绿色化是先进制造业的核心价值特征。山西省立足资源禀赋，以“双碳”目标为牵引，加快构建全链条绿色制造体系。

“十四五”时期，全省规上工业单位增加值能耗累计下降 26.1%，降幅优于全国平均水平。绿色生产方式覆盖面持续扩大。新创建 112 户国家级绿色工厂，总数量达到 144 户；累计培育 8 个国家级绿色工业园区、6 户国家级绿色供应链企业。7 个数据中心获评国家绿色数据中心。大同经开区、阳泉高新区入选首批国家级零碳园区建设名单，吕梁纳入国家燃料电池汽车示范城市群。2026 年山西持续完善绿色制造体系，把数字化手段融入碳管理全过程，推动国家级绿色工厂搭建数字化碳管理平台、开展产品碳足迹核算，77 家企业成功入选省级绿色工厂。

产业循环利用水平稳步提升。化工、冶金等行业延伸循环产业链，推动余热余压利用、工业副产物资资源化。晋南钢铁集团构建“钢—焦—化—氢+绿电”全闭环低碳产业链，以数字化管控系统推动钢、焦、化、氢多板块能源智能调配，最大化提升能源利用效率。中铝山西新材料有限公司创新工艺回收赤泥中氧化铝、碱等物质，并将脱碱赤泥与煤矸石制成烧结砖、仿古琉璃砖，该循环利用模式入选全国“无废企业”典型案例。

从工艺改造、能效提升到园区低碳示范，山西制造业正稳步实现能耗、物耗、污染物排放持续下降，铸就高质量发展低碳新优势。

链群融合，构建协同新生态

融合化，是先进制造业的突出模式特征。融合化，重在打通产业链上下游壁垒，推动大中小企业融通，一二三产联动，制造与服务深度融合，通过多层次、多路径的融合互促，构建彼此赋能、协同共进的发展生态。

山西大力推行产业链链长制，培育特钢材料等 16 条省级重点产业链。省级重点产业链总营收从 2022 年的 3885 亿元增长至 2025 年的 7880 亿元。专业镇是产业融合发展的重要载体。全省构建起“30 个省级重点专业镇+137 个市级专业镇”的梯度培育体系，直接或间接带动就业近 180 万人。今年 1—8 月，省级重点产业链营收增长 5.8%，产业链韧性持续增强。省级重点专业镇营收增长 4.5%，县域特色产业活力持续提升。

制造业与现代服务业深度融合提速。全省培育国家级服务型制造示范企业 5 户，示范平台 1 个。华松电力集团搭建智能电力远程运维云平台，实现设备故障秒级预警；唯实重工股份有限公司打造掘进机全生命周期智能服务体系；潞安化机集团探索工艺包编制、专利许可等技术输出新赛道，走出一条“技术赋能、专利增值、服务创收”的发展新路径。全省持续优化营商环境，常态化开展“一月一链”“三进四送”等产业服务活动，充分发挥制造业振兴升级基金、大规模设备更新和技改资金的引导撬动作用，聚力推动重点项目落地见效，释放制造业增长潜力。

强化企业主体地位，完善科技创新型企业梯度培育体系；推进智能制造，持续开展智能制造诊断评估；提升能效能效，实施重点行业节能降碳改造攻坚行动……迈入“十五五”，随着一条条举措落地实施，三晋大地向智逐绿、向新而行的步伐将更加坚定坚实。

（山西日报）

湖北宜都化工围城变身绿色制造

湖北宜都化工园内，华阳化工现代化生产线高速运转，全球每 5 瓶防晒用品就有 1 瓶使用这里生产的紫外线吸收剂原料；宜昌产投（宜都）绿色智能船舶产业园，焊花飞溅的智能车间内，一艘艘绿色智能船舶正加紧建造；东阳光集团投资建设的电池箔车间，薄如蝉翼的银色箔带在智能操控下穿梭，一卷卷高端电池铝箔从这里走向全国市场……

近年来，长江和清江两江交汇处的湖北省宜昌市，以长江大保护立规矩，以产业转型腾空间、以科技创新增动能，走出一条“保护倒逼转型、转型依靠创新、创新重塑产业”的县域经济突围之路。

生态修复景色美

深秋的长江宜都段，江面开阔，碧波东流。两岸草木葱茏，处处岸绿景美。

很难想象，2018 年以前，这里还是化工企业沿江密布的景象。过去，靠着临江建厂、依水生产的旧路子，宜都工业一路快跑，可也把“化工围江”的难题留给了长江。

长江大保护，守住规矩是关键。宜都坚决落实“共抓大保护、不搞大开发”要求，推进沿江一公里范围内 27 家化工企业“关改搬转”，腾退长江岸线 3349 米，岸线生态修复 80 公顷，告别“化工围江”。

企业退出江岸，产业往哪里落？宜都坚持破立并举，高标准建设宜都化工园，配齐污水处理、集中供热、危废处置等配套设施，智慧管理中心统筹安全、环保、应急，实现园区数字化管控。

平台搭稳，企业进场。宜都本土企业华阳化工整体搬迁入园，成为园区首家落户企业。2021 年，企业新厂正式投产，“以前总觉得，搬厂就是吃亏。现在才懂，老路走不远，转型才有出路。”宜都华阳化工有限公司副总经理廖全红感慨。

搬迁不是简单挪地方，而是产业重塑。华阳化工累计投资 10 亿元完成整体搬迁与技术改造，生产线全面迭代。新厂投产后，产能从 8000 吨增至 1.5 万吨，产品种类翻番，高端紫外线吸收剂纯度达到 99.9%。

随后，一家家企业接踵而至。如今，宜都化工园已集聚 68 家企业，磷氟硅化工、新能源材料、高端精细化工、磷系新材料等产业集聚成势，成为湖北省首批合格化工园区、宜昌打造全国精细磷化工中心的核心园区之一。先后获评国家

绿色工业园区、全国第七批智慧化工园。

腾笼换鸟产业新

清退旧产能，宜都也迎来新产业。

清晨，步入长江之畔的宜昌达门船舶产业园，绵延千米的宜昌达门船舶有限公司的总体线映入眼帘。门式起重机挥舞巨臂，精准吊装巨型分段；工人紧随其后对位、固定，如拼装巨型“工业积木”。

该产业园是宜昌落实“双碳”战略、“电化长江”行动与培育新质生产力的核心项目之一，总投资 50 亿元，规划面积 1588 亩，坐拥 3.76 公里长江优质深水岸线。

老牌船企率先落子。2025 年 6 月，宜昌达门船舶整体搬迁入园。“搬迁入驻后，整体产能达到了老厂的 2 倍。”企业总经理顾问吴银枝介绍。在她身后，6 个大型船舶台全速运转，进行着船舶总装。

搬迁，让老船企换了活法。硬件能力全面跃升，产品结构也同步向“绿”。企业工程准备部经理明水林介绍，企业新能源船舶订单占比已从搬迁前不足 10% 提升到 30%。今年新能源船舶的占比会超过 50%，今后还会不断增长。

老牌船企焕发新活力的同时，新入驻企业也展现出强劲发展势头。湖北海科船舶重工“未产先签”，如今在手订单超过 20 艘，生产周期已排到 2028 年。

守护长江生态，船舶下水方式也要创新。国内首创的集成式船舶反拉滑道下水系统静卧长江江畔，一艘 150 米级大型船舶，仅需 5 小时就能平稳翻越 10 米高的长江大堤，做到“船不上岸、厂不入江”，兼顾岸线保护和船舶生产。

眼下，园区已集聚船舶制造、新能源船舶、绿色动力等上下游产业链企业，呈现龙头引领、多点开花的良好态势。

科创赋能动力足

从化工重镇到创新高地，宜都持续以科创激活产业。东阳光集团，就是扎根这片土地 20 余年的龙头标杆企业。

政企彼此信任，企业持续加码。20 多年来，东阳光先后 13 次追加投资，累计投入超 260 亿元。如今，东阳光打造的高端电池铝箔，从宜都的车间走向了宁德时代、比亚迪等头部企业。

从一根铝棒起步，东阳光在宜都逐步生长出电子新材料、生物医药、大健

康、算力四大产业板块，创下三张“全球名片”——全球规模最大的磷酸奥他韦生产基地、全球最大的大环内酯类抗生素发酵生产基地、世界首创的生态繁育冬虫夏草产业化基地。

2026 年，东阳光在宜都的布局进一步向新赛道延伸。4 月，东阳光·秦淮数据先进算力产业基地破土动工，建设 IT 容量 7.5MW 的高标准数据中心，打造“零碳智算”新标杆，为宜都抢占算力经济新赛道落下关键一子。7 月，高性能铝箔、涂碳铝箔扩产等项目相继开工。从 AI 算力配套材料到新能源电池关键材料，东阳光在宜都的产业链条进一步向高端延伸。

学习义乌经验，打破传统路径依赖，突破性发展更低排放、更高附加值的产业，正成为宜都新一轮发展的自觉选择。

创新离不开沃土。宜都主动融入武汉区域科创中心，建设离岸科创中心，打通“武汉研发、宜都转化”通道。建好产业研究院、精细化工中试平台，推动成果落地。出台专项奖补，扶持“四首”产品，完善全链条服务。对突破“卡脖子”技术

产品奖励最高可达 1000 万元。对高层次人才主导落地的产业化项目，配套资助额度最高可达 500 万元。

持续投入，换来产业质变。截至目前，该市高新技术企业已达 303 家，科技型中小企业 543 家，在 313 家规上工业企业中，占 46% 的高新技术企业贡献了全市 70% 的工业产值、75% 的新产品产值和 95% 的发明专利，全社会研发经费投入占 GDP 比重提升至 3.11%。

从固守旧路，到主动求变。从“化工围江”，到绿色制造。两江奔流，转型不停。一江碧水见证蝶变，这座滨江小城，正全力争当高质量发展“优等生”。

“宜都将毫不动摇坚持‘共抓大保护、不搞大开发’，在高水平保护、高质量发展方面下更大功夫。牢牢抓住长江大保护和三峡水运新通道建设机遇，加快由沿江城市向港口城市转变，在长江经济带高质量发展中稳步向前。”宜都市委书记夏明海说，力争到 2030 年，全市高新技术企业突破 500 家，高新技术产业增加值占 GDP 比重达到 21%。

（经济日报）