

人工智能重塑中国制造新优势

近期召开的国务院常务会议审议通过《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》，提出当前人工智能技术加速迭代演进，要深入实施“人工智能+”行动，大力推进人工智能规模化商业化应用。这表明，人工智能已成为国家发展战略的核心，被视为驱动经济社会发展、重塑国家竞争力的关键力量。

为什么是“人工智能+”？因为它是引领科技革命和产业变革的战略性的技术。人工智能具备自主学习能力和不断进化，能提升效率、催化创新、重构资源，创造新的产业形态，且具有普惠性，这些特点是一般传统技术难以企及的。更关键的是，人工智能有强大的渗透性和融合性，通过数据处理、自主学习与场景适配的深度融合，可对传统产业进行全方位、深层次的改造升级，同时催生新兴产业，开辟未来产业发展新赛道。人工智能正重塑国际竞争格局，我国将其置于战略核心，就是要抓住机遇，抢占先机。

人工智能可以弥补制造业传统短板，

造新优势。传统制造业依赖人工调度和经验判断，主观性强且效率低下，供应链响应慢，风险预见性差，传统大规模生产线难以适应日益增多的小批量、多品种定制需求。人工智能通过挖掘数据、智能算法等，从生产端到供应链，从质量控制到研发设计，实现制造业全链条智能化。这不仅解决了传统制造效率低、成本高、响应慢等痛点，还催生了柔性生产、个性化定制等新形态，推动制造业从经验驱动转向数据驱动，从粗放式增长迈向高质量发展。

制造业为人工智能提供了肥沃土壤。我国连续15年稳坐全球制造业“头把交椅”，产业体系完备、市场规模大、应用场景丰富。其中，从芯片制造到终端应用的完备产业体系，为技术落地提供坚实支撑与协同网络；超大规模市场蕴藏海量需求，牵引技术迭代方向，并能快速消化技术成果；丰富应用场景是技术迭代的“试验田”，推动算法不断优化、模型持续完善。正是立足这些优势，我国人工智

能技术才得以加速演进升级，形成了以创新带应用、以应用促创新的良性循环。

人工智能赋能制造业从技术可行到规模应用还存在巨大鸿沟。人工智能的内部决策过程不可见、不可解释，就像一个黑箱子，一旦出现异常很难排查溯源，而工业领域要求极高的稳定性和可靠性，这之间存在一定的矛盾。此外，许多传统工业设备因为老旧、接口不统一等原因，产生大量数据孤岛；人工智能综合应用成本较高，不仅包括软件和算法，还涉及对现有硬件设备进行智能化改造、打造算力基础设施等，让不少中小制造业企业望而却步。

以应用为导向，是弥合技术可行与规模应用鸿沟的关键。任何人工智能技术的有效性都必须在真实场景中接受检验，满足降本、增效、提质等硬指标，这也将驱动技术迭代优化。从典型场景、核心环节、明确痛点入手，在小切口中实现快速检验，既能降低改造难度，又能积累高质量场景数据，由点及面逐步

扩展深化应用。从降低应用门槛来看，龙头企业开放场景不仅能共享数据、技术方案等，还能带动产业链协同转型，摊薄成本。此外，“AI即服务”模式也是个好办法，中小企业可按需租用，减少前期投入。

“人工智能+”要发挥的是乘数效应。打通数据孤岛，降低应用门槛，破解技术难题，这场人工智能与制造业的双向奔赴，将推动中国制造在全球价值链中攀升，铸就更坚实的竞争新优势，为制造强国建设注入澎湃动能。



□ 本报记者 李芃达

产业聚焦

大模型加快向工业领域拓展

工业智能体是大模型与工业机理、机器学习等技术融合应用的最新产物，其带来的经济价值备受业界关注。

前不久举行的工业和信息化部两化融合工作领导小组会议提出，以工业智能体为抓手深化人工智能工业应用，带动工业数据集、工业大模型创新迭代。

行业最新报告显示，全球工业智能化市场规模今年将突破3.5万亿元，中国市场份额超过40%，工业智能体时代正在加速到来。

改变传统方式

工业智能体是指专为工业生产制造设计，具备自主感知、认知、决策和学习能力的软硬一体系统。与通用智能体的区别在于，它不仅涉及信息技术，还融合工业知识图谱等多领域知识，实现了从预设编程、机械响应向自主决策、动态自适应的跃迁。

“工业智能体能够理解高层次语言和自然语言指令，改变了人机交互方式——无需人工逐步点击、操作软件，只需下达命令即可直接得到结果。”赛迪研究院信息化与软件产业研究所人工智能研究室主任王宇霞介绍，它可以拆解任务、调用工具，如子软件、外部数据源，还可以通过多智能体协同，实现以语言下达任务、智能体完成后反馈结果，这是其与自动化系统的主要差异。若将工业大模型比作“发动机”，那么工业智能体就是能在工业场景中自主行驶、功能完备的“汽车”。

工业智能体的应用场景有哪些？王宇霞分析，一方面，工业智能体正推动研发从经验试错模式向智能驱动范式转变。传统研发依赖工程师经验，在有限空间试错，效率较低。工业智能体可深度分析海量数据，缩短研发周期，还能在海量空间搜索，推动更多研发和设计组合。另一方面，在生产制造环节，推动制造过程从自动化向自主化升级，在优化生产排程、设备维护控制、跨系统协同等方面作用明显。

传统工业机器人依赖预设程序，一般是在稳定环境中执行固定单一任务。浪潮云洲工业具身智能体通过融合多模态感知、大模



型任务规划、精细化运动控制技术，有效提升机器人在复杂工业环境中的自主作业能力。

为了实现智能体持续优化，浪潮云洲构建了集安全监测、风险预警、作业标准化于一体的工业具身智能体，提升动态感知和决策规划能力，有效解决了传统工业机器人对于多种零部件抓取、检测等场景中适应性不足的问题。该平台打造了“感知自适应、任务自组织”的工业化生态，涵盖全流程的智能化解决方案并建立数据闭环机制。通过构建高质量、多模态的通用具身智能数据集，智能体可以不断从环境中学习新知识，优化任务执行策略，完成迭代更新。

杭州炽橙科技副总经理韩鹏则表示，工业智能体不是简单的大语言模型应用，而是重新定义生产力的AI工具集，是机器学习、强化神经网络等的集合，是以大模型作为“脑”，工业知识为“心”，具体执行控制为“手”的三位一体智能系统。

提升运营效率

提升运营效率是工业智能体表现出的另一关键优势。“工业智能体在供应链优化和企业内部管理中发挥着重要作用。”王宇霞说，智能体通过智能推理和预测，自主开展订单处理、库存预警、销量分析，增强供应链弹性。同时，借助大模型能力优化人力、财务决策，提升管理效率。

在上海黑湖网络科技有限公司CEO周宇翔看来，工业智能体落地绝非简单技术叠加，而是需要与整体数字化转型协同推进，让智能体融入生产流程，成为工厂运转的“自然部分”。

“我们将智能体嵌入生产制造各个环节，在解决工厂原有生产难题的同时盘活冗余产能，为承接定制化订单提供更多可能性。”周宇翔补充说，例如，在读单过程中，OCR（光学字符识别）技术结合多模态与推理模型，可以自动识别订单字段与图样，降低人工录入时间和出错率；拆单排期智能体自动生成工艺流、报价与生产计划。在这些智能体的助力下，工厂工艺准备时间缩短60%，订单准交率提升20%，智能体正在引领一场效率革命。

注塑是家电生产的重要环节。“我们通过注塑工业智能体支撑注塑工艺知识管理、沉淀等高价值场景。目前，注塑工艺参数的调试时间缩短90%以上，员工培训成本下降75%。”卡奥斯工业大脑总经理杨健说。

“能用、好用的工业智能体，核心是要解决工业生产中的效率问题。过去数字化建设中，生产形式大多是数字驱动或事件驱动。未来，会逐步转向模型驱动，以模型为知识中枢和决策中枢，发挥其主动性，更好地组织需求、数据，以应对环境变化协调资源进行全局调度。”阿里巴巴达摩院算法专家赵亮说。

王宇霞还观察到，在营销和客户服务环

节，智能体正推动从被动响应向主动预测变革。售前可主动分析潜在市场需求，提供个性化内容，实现精准营销；售中借助数字人三维等模型提供沉浸式交互，帮助客户快速决策；售后可成为未来的价值共创服务中心，高效处理客户疑问，将服务数据转化为对产品和市场的洞察。

落地仍需努力

真正推动工业智能体在工业领域落地仍面临诸多挑战。

首先是技术成熟度问题，很多大模型算法在通用场景中表现良好，但由于工业门类多、行业壁垒高、数据难获取，工业现场复杂度高，其适应性、实时性、可靠性都存在较大问题。其次，工业现场存在数据孤岛、数据缺失、噪声干扰等问题，现有数据是否足以用于训练工业智能体，使其达到安全可靠水平，仍有不确定性。

“最关键的是安全问题。”王宇霞认为，智能体会以接口形式或代码自主生成形式执行任务，这是它和大模型最大的区别。正因如此，它也面临更多安全威胁，如API（应用程序编程接口）漏洞、代码供应链破坏、提示词注入等都可能导致智能体运行出现偏差。

京东方科技集团股份有限公司科学家冷长林将基础设施建设视为最应该加强的环节。“要支持企业构建自主可控、兼容异构的工业AI平台，尽快突破算力适配、模型压缩、调度推理等技术瓶颈，实现工业智能体高效、敏捷部署。加强智能体标准体系和评估机制建设，通过国家或行业标准牵引，推动排产、设备维修等领域的通用模型接口、数据规范、性能指标研制，指导企业拓展应用。此外，可依托灯塔工厂、领航工厂等样板，构建工业智能体生态实验厂，围绕典型场景开展模型复用、算法开源、平台对接等生态试验，推动从企业内生应用向行业级协同创新转变。”

“技术上，人工智能与工业机理结合是关键。生态上，需要进一步完善协议、安全伦理、法律责任界定及应急接管、人工监督机制等。”王宇霞说。

青藏高原光照资源丰富，众多的冰川、积雪造就了“天然水库”，特别是在严格的生态保护机制下，绿色有机农畜产品生产优势显著。近年来，西藏牦牛酸奶、牦牛绒、羊绒、松茸等高原特色产品凭借独特品质和地域特色，受到消费者青睐，也在国际市场上崭露头角。

西藏圣信工贸有限公司是一家来自西藏自治区本土的高原特色产品生产龙头企业，依托羊毛、羊绒、牦牛绒等优质资源，不断打造优质品牌，积极开拓国内国际市场，得到尼泊尔、印度等国家消费者的高度认可，商品进出口总额已由2022年的925万元增长至2024年的1218万元。

“受益于各项政策支持，公司成立19年来不断发展，从一个小作坊成长为一家现代化企业。”西藏圣信工贸有限公司外贸经理次旺罗布说，作为西藏自治区首家经认证的经营者（AEO）高级认证企业，公司在拉萨海关的关心和支持下，不断拓展国际市场，产品竞争力和影响力不断提升。

西藏圣信工贸有限公司的发展历程，正是西藏自治区外贸发展的缩影。为帮助更多“藏字号”产品出圈又出彩，拉萨海关立足自身技术优势，将出口商品拓宽至31类商品407个检测项目，积极承建西藏自治区首个国家矿泉水检测重点实验室，参与制定藏香、藏面、藏式甜茶等特色产品的28项国家、地方和行业标准，推动当雄牦牛肉等特色农产品获国家地理标志认证，不仅推动西藏特色产业发展壮大，也成为带动农牧民增收的“金字招牌”。在海关服务支持下，青稞制威士忌、红酒、冷冻虎掌菌等西藏本土产品先后走出高原、走向世界。

“我们通过‘一对一’服务全流程跟踪指导企业首单业务，开通特色产品出口绿色通道，保障林芝苹果、藏红花等6类本土产品实现首次出口。”拉萨海关综合业务一处处长旦增说，2024年，羊毛、羊绒、西藏好水等特色产品出口突破亿元大关。值得关注的是，拉萨海关成功培育3家本土特色企业通过海关AEO高级认证，为“藏字号”产品走出国门、走向世界铺就了发展快车道。

为赋能更多外贸场景，拉萨海关坚持改革创新，让政策红利落到实处：

通过推广“提前申报”“云签发”等通关便利化措施，压缩审批、审核事项办理时限，吸引区内外万余家企业与南亚国家开展贸易。目前，经西藏口岸进出口商品品类已超2000种。

通过创新“陆港申报、属地查验、口岸直通”等通关模式，实现货物从申报到放行高效通关全流程，整体物流效率提升50%；建立“政策直通+信息直达+服务直送”机制，推行“一票多车”“区岸联动”叠加综保区保税仓储功能，围绕“企业引领、产业赋能”积极培育新质生产力。2023年以来，累计有2.4万辆国产新能源汽车经西藏口岸快捷出口尼泊尔，成为外贸一大新亮点。

今年以来，拉萨海关实施新一轮12条服务外贸高质量发展支持举措，结合民营企业产业链供应链特点，“一企一策”定制出口享惠最优方案。建立重点企业库，加大信用培育力度，提供全天候预约通关、检验检疫证书“云签发”等服务，优化货物倒装、出境流程，压缩企业时间成本。

“利用拉萨综保区、日喀则国际陆地港等开放平台建设契机，深度融入陆海内外联动、东西双向互济的开放格局，借助西藏面向南亚开放的重要通道优势，助力打造‘通道联、产业兴、边境稳’的高原开放高地。”拉萨海关副关长李崧说，今年前7个月，西藏外贸总值达49.05亿元，同比增长12.6%，继续位居全国前列。

拉萨海关关长王宏翰说，60年来，西藏外贸实现历史性跨越；贸易总值从1965年的693万元跃升至目前年均百亿元规模，运输方式从人背马驮发展为“公、铁、空、邮”立体交通体系，贸易伙伴拓展至100多个国家和地区。雪域高原正以更加自信开放姿态拥抱世界。

本版编辑 祝君壁 美 编 王子莹

山东农业大学艺术学院

创新音乐教育举措 传承民族音乐文化

由各族人民在生产生活中共同创造的民族音乐文化，具有独特的民族标识，凝聚着深刻的民族精神。高校音乐教育与其深度融合，既有助于培养学生的文化自信、拓展学生的艺术表现力和创造力，也有助于推动民族音乐文化的传承和发展，具有重要现实意义。对此，高校应当更新观念、寻求新的对策，以增强民族音乐教育的活力，使民族音乐文化在学校音乐教育中得以持续传承。山东农业大学艺术学院以音乐教育教学为载体，推动民族音乐文化传承与发展，引导青年学子在感知民族文化多样性中加深文化认同、在文化传承中厚植家国情怀。

优化课程设置

课程是知识获取的主渠道，也是教学活动的基准锚点。高校音乐教育应优化课程设置，有序地融入民族音乐文化，让学生系统地学习民族音乐知识，深刻地理解民族音乐的思想精

髓。学院基于创新能力提升、民族文化传播等目标，推进“通识教育”“专业教育”“拓展教育”“实践教学”等板块的课程优化改革，着力提升音乐教育的质效，为培养出兼具扎实专业素养、创新思维、文化素养的优秀音乐人才作出贡献。学校在“专业教育”板块中设置《中国古代音乐史》《中国近现代音乐史》《音乐欣赏》《民族民间音乐》等课程，并提供包含《中国人的音乐》《中国古代音乐史稿》《中国音乐史与名作赏析》《中国近现代音乐史》等内容的专业“阅读计划”资源，培养学生建立扎实的音乐学理论基础、加强学生对民族音乐文化的了解；在“拓展教育”板块中，特开设外国歌曲语言发音、声乐（乐器）作品指导、室内乐演奏、音乐教学论、音乐心理学、指挥法、音乐会实践、音乐会组织与策划、合唱队（民乐队、舞蹈队）训练、钢琴艺术指导等课程，激发学生学生学习民族音乐文化的兴趣。

创新教学形式

学院坚持“以质量求生存、以特色谋发展”的办学理念，不断深化音乐教育教学改革，通过不断强化实践与教学紧密结合，提高学生专业技能水平，增强学生适应社会需求能力，传播民族音乐文化。一方面，学院通过成立合唱团、民乐团、民族弹拨乐团、室内管乐团等，锻炼学生专业实践能力和团队合作能力，更大范围传播民族音乐文化。组建“文艺轻骑兵”深入基层开展志愿服务，如在2025泰安青年艺术季启动仪式上表演器乐合奏《战台风》、山东民歌《包楞调》等曲目，把专业教学与地方文化需求有机结合，在实践中培养“懂艺术、敢担当”的新时代艺术人才。另一方面，学院持续丰富音乐演出活动，为学生专业学习交流搭建平台，以演促教、以演促学，不断提升学生综合素质。例如，依托金秋艺术节，举办MIDI原创作品音乐会、“逐梦·远航”专场音乐会、“青廉润

生”古筝教学音乐会等，全方位展示学院音乐教育教学成果的同时，打造向善、向善、向善、向上的校园文化环境；举办以“传承戏曲文化，弘扬国粹经典”为主题的传统艺术进校园学术交流活动、以“中华音乐文化的情感认同”为主题的弘扬中华优秀传统文化专题讲座，激发学生们的审美志趣的同时，厚植高雅艺术土壤，助力学生们在美育浸润中实现综合素养的全面提升。

加强师资建设

提高音乐教师的文化素养、教学水平等，可更好地为学生提供全面、系统的民族音乐文化知识。学院基于文化自信培育，聚焦教学质量，着力打造教师成长平台，锻造集知识、技能、情操等为一体的音乐教师。

学院一方面以学习交流活动为载体，扩展教师的视野、激发教师的潜能，使其更好地服务于民族音乐文化传播。邀请北京大学出版

社来学院开展“博雅教学服务进校园”活动，为学院教师搭建与出版机构交流的平台，为促进艺术教育资源的优化配置、激发教学创新活力提供有力支持；举办中国歌剧舞剧院青年男高音歌唱家音乐会，为学院师生与国家专业演出单位之间的交流提供平台，有效提高了教师教学实践能力和学生的学习积极性；举办中法文化艺术节——民族器乐文化交流音乐活动，用悠扬的旋律跨越文化界限，传递中国音乐魅力。另一方面，学院以各类赛事为平台，丰富教师的知识面、磨练教师的教学技能，使其更好地将民族音乐文化融入“专业教育”“拓展教育”“实践教学”等板块的课程之中。组织教师参加学校举办的青年教师讲练课技能比赛，由山东省音乐家协会主办的2024中国音乐小金钟、全省高校音乐舞蹈专业师生基本功展示活动等，切实提高教师教学实践能力。

（张玉倩）
· 广告