

从技术叙事迈入商业兑现的关键窗口期——

藏在工业车间里的具身智能新未来

近日在上海举办的2026世界人工智能大会上,五台名为“隙锋”的人形机器人有条不紊地进行着物料拣选与配送。它们在模拟的线边仓里,与一台移动搬运机器人协同作业,完成枯燥却极其重要的生产流程。这也是具身智能展区为数不多以集群协作为核心的实景演示。

就在前不久,总部及智能制造基地均在合肥的具身智能企业优艾智合,还发布了全球首个可规模化应用的工业具身智能大模型“智合”FabriX。

这些机器人的“根”和“大脑”,都深深扎在安徽的产业土壤里。制造这些机器人的优艾智合,全套核心产品研发、量产均依托合肥基地完成,其机器人产品还曾参演过电影《流浪地球2》。以2024年收入计,优艾智合工业移动操作机器人全球市占率第一。

当前,具身智能赛道正从技术叙事迈入商业兑现的关键窗口期。而安徽,正在成为这场产业变革的重要支点。

■ 本报记者 许昊杰

一个工业大模型的诞生逻辑

具身智能与通用大模型的本质差异在于“是否与物理世界交互”。通用大模型是“思考者”,侧重知识推理与跨领域迁移;具身智能是“行动者”,必须解决实时性、硬件耦合、环境适应性等物理世界交互问题。

此外,当下全球市场绝大多数具身大模型脱胎于一种将视觉感知、自然语言理解与动作控制统一到同一框架的端到端人工智能模型,即通用 VLA 模型(视觉—语言—动作模型)。但这种模型放到工业车间容易暴露短板,尤其是概率性输出结果在工业场景中不可接受。

“如果从一开始大模型就不是为生活场景设计,而是为工业场景重做具身智能,架构应该长什么样?”优艾智合联合创始人兼首席技术官边旭给出了答案——工业具身智能大模型“智合”FabriX。它的底层逻辑完全不同:不是从通用 AI“降维”到工业,而是从工业场景“长出来”的。

要理解这个选择,需要先理解工业现场的特殊性,尤其是具身智能落地工业必须翻越的“三座大山”。

第一座山,是泛化、效率、可靠性的“不可能三角”。

“当前所有端到端方案均无法同时满足工业现场效率、可靠性、泛化的目标要求。”边旭指出,追求泛化与效率,往往成功率不足;追求泛化与可靠性,大模型叠加多层校验必然牺牲效率;追求效率与可靠性,则退化为传统专用设备,丧失泛化能力。

FabriX 的解法是以可靠性作为底线要求,根据场景特点动态选择最优解。通过引入先验引导层,蒸馏出确定性数据,为动作扩散指明方向,在保留 AI 灵活度的同时为安全兜底。双回路逻辑校验层则对大模型输出结果进行确定性约束与校验,赋予模型自主诊断、故障恢复能力,保障工业集群调度与生产运行的高可靠性。

第二座山,是耦合阶段跃迁。工业现场往往是几十台甚至上百台异构机器人的协同应用。当从单机工况跨越到集群工况,任务维度、环境交互维度、决策及执行维度的多重叠加,构成了系统复杂度的指数级爆炸。“每增加一台机器人,整个状态空间都会带来指数型的爆炸。”边旭称之为“耦合阶段跃迁”。

应对这一挑战,FabriX 采用了三层分布式架构:中央层接收工业软件下发的高级配送指令;边缘层结合资源配置实现机器人协同调度和长任务链拆解;终端层通过 VLA 模型实现原子级任务的实时控制。

这种架构正是“一脑多态”的技术底座——一个统一的大脑调度不同形态的机器人,在同一任务目标下自动拆解、自动分工,实现跨具身集群作业。

第三座山,是遗留系统约束。工业追求的是绝对准确,要求确定性的答案。而且,工厂已有的工业软件系统、标准工业协议、各类 IoT 设备,构成了一个庞大的存量生态。“工业 AI 不是对现有工业体制的推倒重来,而是要全面兼容已有的工业体制和存量的规则。”边旭强调。

为此,FabriX 采取了“边界层剥离”策略——在“近壁区”做兼容适配,在“远壁区”做颠覆创新,两者之间通过标准化上下文协议进行解耦,实现异构多智体协同和跨场景适配。

“明日熟练工”

“很多人说,人形机器人会是一个‘全能型人才’,在家里既能洗衣做饭,也能打扫卫生。但到了工业场景,这个方向可能不太对。”在优艾智合首席具身智能工程师赵万秋看来,工业生产追求的核心目标已经演变成了高效率与高可靠的极致要求,“给工厂分配一个全能的实习生,远远不如一个能够简单培训后迅速上岗的熟练工可靠”。

所以,优艾智合也把新产品工业原生人形机器人“隙锋”称为“明日熟练工”——今天进厂培训,明天就是熟练工。

这背后是对工业场景本质的深刻理解。赵万秋指出,工业场景的泛化性要求不高,但这并不是技术限制,而是由工业生产百年来逐步集群化、专业化、细致分工进化的结果,“极致的分工带来了每个岗位的专注,同时也对每个岗位提出了极致的要求”。

基于此,全面承接 FabriX 模型能力的隙锋采用了分级训练框架:机器人出厂时即具备抓、取、握、拿、推等基础动作能力;到达工业现场后,通过 50 条数据采集训练,可达到 90% 的成功率;随后一边工作一边采集数据,以 24 小时为周期循环训练自身能力,逐步成为这一岗位的“熟练工”。

8 月 13 日,优艾智合再度基于 FabriX 底座推出全新具身技能预训练平台 FabriGym,让机器人可在仿真环境内以千倍于真机的速度并行推演,补齐机器人上岗前仿真训练关键一环,进一步打通工业具身智能规模化落地堵点,实现机器人“出厂即上岗”。

“我们现在远没到具身智能的‘ChatGPT 时刻’。”全球智能自动化市场研究机构 In-teract Analysis 亚太区主管张键表示,在非结构化的环境里实现真正的“通用”,路还很长,但是在一个领域里的通用,是可以做到的。

这种思路,正在优艾智合的产业布局中得到验证。依托“一脑多态”架构,优艾智合“通用+专用”具身智能矩阵实现工业物流和巡检运维两大场景的规模化落地。



优艾智合晶圆搬运机器人,在半导体车间内实现晶圆高精度、稳定转运。



2026 世界人工智能大会上,优艾智合工业原生人形机器人“隙锋”在完成产线原材料线边仓分拣与配送的任务。
本报通讯员 徐青玉 摄

在半导体领域,优艾智合已进入包括全球顶级晶圆厂在内的十余家国内外晶圆厂,并在头部衬底、光掩膜版及封测企业打造多个标杆项目;在能源化工领域,其业务覆盖上游原材料、电力、冶金、化工及公用事业,深度服务国内头部电网集团和能源集团。

数据显示,优艾智合在半导体、能源化工、锂电等工业领域累计超过 800 个具身智能场景落地项目,服务超过 400 家全球头部企业。

镜头之外的“下半场”

“具身智能这个行业,很火,但又有些割裂。”张键把具身智能市场比作两面的硬币,一面是镜头对准的地方——机器人越来越像人,会跑、会跳、会跳舞,高光时刻万众瞩目;另一面是镜头之外——机器人还远不像人,很多团队在着力解决的,还只是“拧开配电柜里的一个旋钮,把东倒西歪的纸箱一个扶正,确保光线一变视觉还能认得准”。

“在‘AI、人形’这些词火起来之前,机器人行业已经走了很长一段路。”张键把这个阶段称为“上半场”,其逻辑就是“拼本体、拼零部件、拼谁能把一个场景吃透”。

当时,长期占据全球中高端工业机器人市场主导地位的是发那科、ABB、库卡、安川这“四大家”外企,一度占据六成市场份额。

这“四大家”靠什么壮大?张键给出了答案:“一个行业——汽车。技术,是被行业、被场景喂大的。”尤其是汽车产线上的六轴多关节机器人,不仅奠定了“四大家”的地位,还塑造了整个工业机器人的形态。

于是,中国厂商开始走另一条路——去挖掘新的应用场景。例如,电商物流的兴起,一夜之间要拣几百万个订单,催生了移动机器人;锂电、光伏等过去没有机器人介入的工业现场,也成了新的试验田。

基于此,中国在全球机器人市场的份额迅速拉升,并且带动了整个中国机器人生态的成长。

“上半场,中国从追赶者,变成了领先者。”张键认为,“靠的就三样——应用的广

度、工程的深度、供应链的底盘。”

但“下半场”来了,人形机器人来了,具身智能来了,规则要变了。

张键指出,上半场是把一台机器人做好、把一个应用吃透就能赢,那是产品的竞争。下半场不一样,具身智能的本质不是更好的机器人,而是一套系统工程。“本体、数据、模型、场景、成本,这五样必须拧成一股绳,做成闭环。少了哪一样,都转不起来,这是系统的竞争。”

我省在具身智能产业已有布局,持续完善具身智能全链条生态,为相关企业提供“产业基地+丰富场景+政策支持”的成长沃土。

尤其是依托制造业基础,我省正在以丰富多元的应用场景驱动技术迭代与产业落地,这也为相关企业带来发展机遇。

优艾智合近期还宣布开启 FabriX 生态伙伴计划,通过 FabriX 模型在未来三年内赋能 10000 个工业现场,让现有产线获得“自感知、自决策、自恢复”的能力。

6 月底,优艾智合还与零次方机器人签订战略合作协议,双方将以安徽为重要产业承载地,围绕具身智能核心技术融合、产业链资源协同等方面展开深度合作,共同探索具身智能从单点应用走向全域协同的新路径。

此外,我省还积极聚合研发资源,推动产学研深度融合。例如,中国科大成立了人形机器人研究院,安徽大学成立了省内首个智能学部及具身智能研究院。我省还设立了企业化运行的新型研发机构江淮前沿技术协同创新中心,围绕智能科技和人形机器人主轴主线,开展前沿技术颠覆性创新与成果快速转化。

落地有声。安徽,正在成为听见这声音最近的地方之一。



本报通讯员 徐青玉 摄

链网协同 让工厂更“聪明”

■ 本报记者 张莉莉

近日,在淮河能源控股集团潘集电厂智慧环保岛集控室,调度大屏上各项环保数据实时跳动,工作人员坐在台前远程控制着发电过程中的环保参数。

智慧环保岛是淮河能源集团自主研发的系统,核心是精准喷氨系统,主要根据原位多点氮氧化物分析仪系统的即时数据,辅以锅炉负荷、发电量等参数,建立 SCR 脱硝精准喷氨智能控制模型,实现喷氨总量实时、快速调整,解决以往脱硝系统中大延迟和大惯性的痛点,实现无人工干预下全负荷段喷氨脱硝自动精准控制。

“系统运行以来,喷氨量降低 12.75%,每年节省原料费用约 100 万元,让发电更加环保高效。”潘集发电公司副总工程师臧润泽说。

作为华东和长三角重要能源保障基地,近年来,淮河能源控股集团将工业互联网创新发展和数字化转型作为推动高质量发展的战略性任务和基础性支撑,聚焦核心场景和煤矿“七化”建设,全力打造传统能源企业数智转型示范标杆。

“我们搭建的工业互联网产业协同体系,通过打通上下游数据壁垒,实现向上联动煤矿共享煤质、生产计划数据优化配煤,向下对接销售装车系统实现订单与发运智能匹配,依托 AI 算法构建洗选、配煤、发运全流程决策闭环。”淮河能源控股集团潘集选煤厂相关负责人说,厂区基于工业互联网的选煤厂智能工厂解决方案成功入选 2025 年工业互联网“链网协同”典型案例名单。

同时入选的还有皖北煤电集团中安联合煤化工公司基于“5G+工业互联网”的煤化工安全生产协同管控创新应用。

中安联合立足煤化工生产实际,围绕生产管控一体化、供应链协同一体化、设备资产全生命周期管理三大主线,深度融合 5G、大数据、人工智能等新一代数字技术,集成应用 MES、ERP、智能仓储等 60 余项信息化系统,搭建起覆盖生产计划、调度运行、质量管控、安全管理的全流程煤化工行业工业互联网平台。

目前,该平台已形成 8 个面向特定场景的解决方案、落地 5 项标杆应用案例,实现生产管理数字化、精细化,经营决策可视化、智能化。

对省属企业而言,数字化转型和智能化创新已成为高质量发展的必答题。接下来,淮河能源控股集团和皖北煤电集团将进一步巩固数字化基础设施保障,推动数字化与生产经营各项业务深度融合。

安徽首单“保税+TIR”业务落地

本报讯(记者 彭圆圆)8 月 10 日,一批汽车零部件在芜湖综合保税区完成一站式报关、施封作业,由芜湖时昇物流 TIR 专用货车承运,然后经满洲里公路口岸顺利出境直达俄罗斯卡卢加市,这标志着安徽首单“保税+TIR”业务在芜湖综合保税区顺利落地。

TIR(国际公路运输系统)是联合国《国际公路运输公约》框架下的全球性便利化运输机制,覆盖全球 78 个国家和地区,中国于 2016 年正式加入。该系统秉持“一次申报、一证通行、一车直达、一箱到底”的核心规则,货物仅在启运地完成查验施封,沿线过境国无需二次报关、开箱复检,依托国际统一担保体系,免除企业多国预缴关税保证金的资金压力。

本次落地的“保税+TIR”业务模式,是外贸领域重点推广的创新业态,深度融合综合保税区“境内关外”政策红利与 TIR 通关便利化优势。运作流程上,货物可先入区保税仓储,企业可根据海外订单按需集拼、分批发货,实现柔性供货。

相较于传统物流模式,芜湖至俄罗斯内陆 TIR 运输全程仅需 7 天至 10 天,较海运、中欧班列时效大幅提升。同时不受固定船期、班列时刻限制,可适配俄罗斯市场小批量、高货值的零部件补货需求。

“保税+TIR”模式具备多重核心优势:一是入区即退税,大幅缩短资金周转周期,盘活企业现金流;二是属地一站式通关,所有手续在芜湖本地办结,口岸滞留时间压缩 80% 以上;三是降本增效显著,省去中转、换车、保证金等额外成本,综合物流成本降低 25%,节省 30% 以上运输时效;四是全程安全可控,海关闭环监管搭配封装、全程溯源系统,保障零部件运输安全。

近年来,安徽自贸试验区芜湖片区加快构建空铁海公一体化多式联运体系,“保税+TIR”模式落地,补齐了其陆路跨境物流短板。目前芜湖片区已依托芜湖港江海联运、中欧班列铁公联运、芜宣机场航空货运、跨境公路 TIR 运输,形成“海运保大宗、班列保批量、空运保急单、公路保时效”的差异化、互补式物流格局,打通空、铁、海、公四大运输渠道的联动壁垒。