

## 工业智能体培育面临的问题及对策建议

工业智能体是人工智能技术落地工业场景“最后一公里”的关键载体。近期，开源智能体 OpenClaw 凭借其强大的可扩展性及高效的主动执行能力成为焦点，已在工业领域开展初步应用探索，为工业智能体的技术验证与生态构建提供了新参照。当前，我国工业智能体发展迅速，正处于向规模化应用过渡的拐点时期，技术层面从单智能体向多智能体协作发展，应用层面从单点场景向车间级、工厂级集成应用拓展，产业层面从单一解决方案向平台化生态演进。当前，工业智能体培育仍面临知识图谱构建

不足、工业数据治理成本高、工具链体系不完善、生态协同存在壁垒等问题。建议通过培育多层次体系化智能体、打造重点行业重点场景知识图谱、提升工业智能体数据智能化水平、加速开源生态建设、强化产业链协同，体系化推进工业智能体全行业赋能。

## 一、工业智能体落地加速，呈现三大趋势

### （一）技术层面，多智能体协同成为应用落地关键路径

工业智能体正加速突破技术瓶颈，多智能体通过分层架构实现跨域协作，依托通信、协商、任务分配和协同决策，共同完成复杂目标。例如，云从科技与青山工业联合打造的十大智能体“数字专家团”，通过决策层、协调层、执行层的联动，显著提升生产环节整体效率。西门子 Industrial Copilot 调动产线报告、AGV 调度、机器健康度检测等多个智能体进行协同作业，实现自主生产，提升生产效率 50%<sup>1</sup>。调研发现，东方国信创新构建 Agent -Chain 多智能体协同架构，融合大模型推理能力实现自主规划与涌现认知，为企业用户构建 50 余种特定场景的任务智能体，将传统 1 小时至 5-7 天的任务耗时压缩至 30 分钟内，效率提升 50% 以上。

---

<sup>1</sup> 西门子官网。数据来源：  
<https://press.siemens.com/global/en/pressrelease/siemens-introduces-ai-agents-industrial-automation>

## （二）应用层面，从单点突破到全链条集成渗透

工业智能体正向车间级、工厂级集成拓展，渗透到制造业全链条、全场景的各个环节。IDC 数据显示，2025 年，工业企业中应用大模型及智能体的比例从 2024 年的 9.6% 显著提升到 47.5%，其中，超过 73.7% 的企业在多环节开展应用。一是车间级智能体覆盖排产、仓储、质检等全流程，应对高频动态变化。例如，海康威视桐庐制造基地的电装工厂，通过排程智能体与智能合单模型协同，将日均 18 次的产线换线时间缩短 50%，9 分钟即可完成订单切换<sup>2</sup>。二是工厂级智能体打破车间壁垒，将智能体嵌入“研、产、供、销、服”全链路，达成跨部门、跨流程的智能协同。例如，美的荆州工厂建设的全球首个智能体工厂，通过调度 DMS 智能体、品质智能体、工艺智能体等 14 个智能体开展协同决策，覆盖 38 个核心生产业务场景，实现秒级响应完成传统人工小时级任务<sup>3</sup>。

## （二）产业层面，平台化赋能实现协同闭环

企业正通过打造开放的工业智能体平台，汇聚开发者、合作伙伴与行业知识，打通从场景共建、数据沉淀到模型服务的闭环。一是平台化部署降低应用门槛。工业智能体平台通过模块化设

<sup>2</sup> 科技日报采访。数据来源：[https://www.stdaily.com/web/gdxw/2026-01/06/content\\_457923.html](https://www.stdaily.com/web/gdxw/2026-01/06/content_457923.html)

<sup>3</sup> 央视网报导。数据来源：<https://local.cctv.cn/2025/08/27/ARTIWfSTb0ezsH84Y1Qhgnvg250827.shtml>

计、低代码开发等能力，让企业无需专业人工智能知识即可快速部署应用。例如，中工互联推出的工业智能体平台“智工·智界”覆盖了“装备层—产线层—工厂层—行业层”四层智能架构，支持跨行业、跨系统、跨平台的智能体生成、管理与部署。卡奥斯 COSMOPlat 整合 4700 余个机理模型、110 多款智能体开发工具，在 9 大行业落地 45 个高价值场景，形成覆盖全产业链的生态服务能力<sup>4</sup>。二是生态化协同构建产业合力。平台通过汇聚数据、算法、场景等资源，形成“平台+伙伴+用户”的生态闭环。例如，中控技术打造以 MoE 为核心的工业智能体平台 TPT 2，提供全生命周期 API 体系，支持与第三方工业软件深度集成及二次开发，并联合中国联通等 30 余家企业与科研机构成立工业 AI 数据联盟，打通“算网底座-工业软件-AI 算法-场景落地”全链条，加速国产化生态协同作战。

## 二、工业智能体从试点探索向规模化应用面临的挑战

随着多智能体协同程度加深、应用向全链条渗透、平台化生态快速构建，当前的知识、数据和工程化问题会同步被系统性放大，制约工业智能体规模化推广，应加以关注。

---

<sup>4</sup> 青岛日报报导。数据来源：[https://news.qingdaonews.com/qingdao/2025-07/11/content\\_23674404.htm](https://news.qingdaonews.com/qingdao/2025-07/11/content_23674404.htm)

**知识图谱构建不足，杀手级工业智能体培育难。**一是基础大模型与工业场景适配难。现有通用大模型对工业领域精度要求高、术语复杂的知识掌握有限，难以确保每个决策严格遵循物理机理与安全边界，导致其在协同决策中的可靠性不足。二是多技术融合与系统集成复杂性高。工业智能体涉及到物联网、AI 模型、自动化控制、边缘计算等多项技术的深度集成，由于不同技术栈接口标准不一、通信协议各异，系统整合难度大，协同效率受限。三是工业知识图谱构建基础薄弱，知识底座支撑不足。工业生产中存在大量依赖经验的“隐性知识”，如工艺经验、设备故障征兆等，都是难以有效抽取并转化为机器可理解的结构化知识，且自动化构建程度低。当前工业知识图谱多聚焦单一环节，全链路覆盖案例稀缺，难以支撑多智能体协同决策，易出现决策偏差。同时，工业工艺与设备更新迭代迅速，知识图谱动态更新机制尚不成熟，难以适应快速变化的工业环境，导致智能体的决策知识库容易过时。

**全链条数据难获取，单点应用与全链条需求脱节。**一是工业数据治理成本高。调研发现，当前工业现场数据存在孤岛、缺失及噪声等问题，有效利用率低，能被人工智能模型直接利用的高质量数据不足 4%。此外，工业数据清洗、标注、合成增强等工

作需要耗费大量人力和时间，例如万级工业数据集标注任务，将需要具有专业背景的 10 人花费一周时间。二是应用场景不均衡，全链条协同能力不足。工业各环节的智能体应用水平不均衡，部分环节仍依赖人工操作，智能体与人工之间的协同衔接不畅，影响整体应用效率。三是解决方案复制性差、难推广。我国工业门类繁多，不同领域生产设备、物料流动、人员技能差异显著。现有解决方案多针对标准化环节开发，难以适配全场景需求且难以复用。

**工具链体系不完善，产业生态协同存在壁垒。**一是工具碎片化，集成互通能力不足。当前市场上数据标注、模型训练、仿真测试、部署运维等环节的工具来自不同厂商，接口不兼容，数据与模型难以顺畅流转，形成“工具孤岛”。开发者需在不同工具间进行繁琐的切换和数据搬运，降低效率。二是工具能力与工业实际需求错配。现有平台化工具多聚焦通用场景，模块化、低代码能力难以覆盖工业特有需求，面向工业场景的专用工具较为缺乏，例如对时序数据、高维传感器数据的专用处理和分析组件、与工业仿真软件深度集成的模型测试与验证环境、在资源受限的边缘侧进行模型轻量化和部署的成熟工具。三是商业模式尚不清晰。当前，算网底座投入方、工业软件开发商、AI 算法提供商

之间的收益分成机制较为模糊，对于智能体的价值创造在产业链上下游之间的合理分配机制还在探索阶段。

### 三、对策建议

**培育多层次体系化智能体。**加快出台面向工业智能体的能力定义、接口标准、评测规范，引导共性能力模块开源共享。鼓励龙头企业开发行业级智能体框架，加快培育智慧巡检数字人、具身智能装备等工业场景智能体，打造重点领域行业级试点示范。支持企业基于自身工艺流程、设备特点和知识经验，打造面向重点场景的专用智能体。

**打造重点行业重点场景知识图谱。**鼓励企业探索构建覆盖设备、部件、工艺流程、操作规程、故障机理等核心知识体系的高质量图谱，加快相应智能化服务产品研发。推动龙头企业、高校院所共建行业知识库，支持利用可信数据空间等技术手段实现安全可控的跨企业知识复用。

**提升工业智能体数据智能化水平。**推动落实“模数共振”行动要求，支持龙头企业建立集数据采集、清洗、标注、脱敏、质量评估、动态更新为一体的数据治理平台，打造工业智能体全链条工具体系。加快推动工业领域数据治理指南发布，针对不同工业

场景制定数据质量标准。引导中小企业采用可视化、自动化的数据治理工具。

**加速开源生态建设。**支持建设工业领域重点行业智能体开源社区，汇聚工具链、算子库、模型库等创新资源。推动跨行业开源示范项目，鼓励在重点场景发布一批可复用、可扩展的开源智能体，实现行业共建共享。引导在国家级人工智能开源社区首发工业相关创新成果，支持共享软件代码、硬件设计、开发工具。支持地方结合产业基础，开放应用场景，鼓励工业企业基于 OpenClaw 等现象级开源项目进行二次开发。

**强化产业链协同。**推动模型企业、设备企业、工业软件厂商、行业龙头联合攻关共性技术与场景应用。鼓励建设跨行业的工业领域测试验证平台，降低企业试点成本和应用风险。支持产业园区联合行业协会、专业平台，建设需求发布、技术对接、项目集成的生态体系，持续开展“深度行”等活动促进供需对接。

本文作者：赛迪研究院

梁丹钰

联系方式：15822023772

电子邮件：liangdanyu@ccidthinktank.com

# 赛迪智库

面向政府·服务决策

## 奋力建设国家高端智库

思想型智库 国家级平台 全科型团队  
创新型机制 国际化品牌

《赛迪专报》《赛迪要报》《赛迪深度研究》《美国产业动态》《赛迪前瞻》  
《赛迪译丛》《国际智库热点追踪周报》《工信舆情周报》《国际智库报告》  
《新型工业化研究》《工业经济研究》《产业政策与法规研究》《工业和信息化研究》  
《先进制造业研究》《科技与标准研究》《工信知识产权研究》《全球双碳动态分析》  
《中小企业研究》《安全产业研究》《材料工业研究》《消费品工业研究》《电子信息研究》  
《集成电路研究》《信息化与软件产业研究》《网络安全研究》《未来产业研究》

**思想，还是思想，才使我们与众不同  
研究，还是研究，才使我们见微知著**

新型工业化研究所（工业和信息化部新型工业化研究中心）  
政策法规研究所（工业和信息化部法律服务中心）  
规划研究所  
产业政策研究所（先进制造业研究中心）  
科技与标准研究所  
知识产权研究所  
工业经济研究所（工业和信息化部经济运行研究中心）  
中小企业研究所  
节能与环保研究所（工业和信息化部碳达峰碳中和研究中心）  
安全产业研究所  
材料工业研究所  
消费品工业研究所  
军民融合研究所  
电子信息研究所  
集成电路研究所  
信息化与软件产业研究所  
网络安全研究所  
无线电管理研究所（未来产业研究中心）  
世界工业研究所（国际合作研究中心）

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼1201 邮政编码：100846  
联系人：王 乐 联系电话：010-68200552 13701083941  
传 真：010-68209616 电子邮件：wangle@ccidgroup.com