

AI



2025 工业智能体应用现状 与趋势展望报告

SIEMENS

至顶科技
ZHIDING

目录

前言	01
第一章 工业智能体概念定义	02
1.1 工业智能体定义	02
1.2 工业智能体特征	03
1.3 工业智能体类型	03
第二章 工业智能体应用调研	04
2.1 调研企业背景介绍	04
2.2 调研企业部署工业智能体的整体情况	05
2.3 调研企业部署工业智能体的主要场景	06
2.4 调研企业部署工业智能体的主要考虑因素	06
2.5 调研企业倾向的工业智能体部署方式	07
2.6 调研企业开发工业智能体所用工具与技术	08
2.7 调研企业应用工业智能体的主要挑战	08
2.8 工业智能体对于调研企业的主要价值	09
2.9 调研企业与外部厂商合作共创的意愿度	09
第三章 工业智能体趋势展望	11
3.1 从自动化到自主化：见证制造全流程智能跃迁	11
3.2 从单点突破到系统赋能：工业模型与智能体重塑制造体系	12
3.3 从封闭创新到价值共创：开启工业智能体生态共建时代	13

前言

在全球制造业加速向智能化迈进的背景下，工业智能体正逐渐成为推动产业升级和重塑市场格局的关键力量。面对经济环境的不确定性、市场需求的多元化以及可持续发展的迫切要求，传统制造业正处在重要转型时期。如何通过智能化手段提升工业生产效率、降低经营成本，已成为业内普遍关注的议题。

近年来，伴随以大模型为代表的人工智能技术快速发展，智能体落地工业领域的价值逐渐凸显。工业智能体不仅能够实现感知、决策与执行的闭环，还能通过环境交互和持续学习，为复杂工业场景提供动态路径优化与实时调度。与传统自动化系统相比，工业智能体更具自主性与灵活性，为制造业实现从“自动化”向“自主化”的跨越提供转型路径。

展望未来，工业智能体将在制造业加速落地，贯穿工业价值链各个环节创造切实可见的价值。一方面，随着大语言模型以及工业垂类模型的发展，工业智能体将横向拓展场景，纵向深挖价值，实现多智能体跨场景、跨环节的动态协同；另一方面，从封闭创新走向价值共创的实践趋势将推动智能体平台化共建，使企业能够在开放、安全的生态中共享知识、数据、算法，共创智能体技术与应用，加速创新成果规模化落地。

总体而言，工业智能体不仅是技术创新的产物，更是产业升级的选择。工业智能体将重塑企业的生产经营方式，推动制造业迈向自主化、生态化和可持续的新阶段。通过本报告的调研洞察与趋势分析，为产业界提供启发与参考，助力企业把握制造业的数字化和智能化转型机遇，在激烈的全球竞争中赢得先机。

第一章

工业智能体概念定义

在人工智能早期发展阶段，智能体的概念就已被提出。近年来，随着大模型技术的突破与快速发展，智能体在推理分析、决策优化等方面

获得更强有力的技术支撑，其自主性特征进一步增强，从而使智能体重新成为业界广泛关注的焦点。

1.1 工业智能体定义

智能体与以往所提到的聊天机器人和副驾驶有所不同，聊天机器人（Chatbot）指通过文本或语音交互模拟与用户的类人对话。副驾驶（Copilot）是基于大模型的解决方案，可以辅助人类执行工作，比如提供流程支持或应用开发，并能以自然语言与用户交互。目前行业应用中，副驾驶可以视作智能体在特定领域的一种具体表现形态。智能体（Agent）则指能够感知环境、自主推理、做出决策并执行动作以实现目标任务的系统，其通过传感器感知外部环境 with 内部状态，并依据逻辑判断与目标分析，借助执行器对环境产生影响。总体来看，从聊天机器人（Chatbot）到副驾驶（Copilot）再到智能体（Agent）的演进过程，自主性逐步提升，人为干预逐渐减少，智能化程度持续加深。

智能体的基本构成包括规划、记忆、工具和执行四个部分。规划方面，智能体能够将复杂任务分解为多个可操作的子目标，形成清晰的执行顺序与逻辑步骤，确保问题解决路径合理；记忆方面，智能体不仅能够存储当前任务的临时信息，还具备长期存储和管理外部知识的能力，为后续的决策与执行提供参考；工具方面，智能体可以灵活调用多种外部和内置工具，借助计算、检索或辅助分析完成任务；执行方面，智能体能够将决策结果转化为具体指令和行动，按照既定步骤实现预设目标。

近年来，以大模型为代表的人工智能技术突飞猛进，为智能体的发展提供了强大的智力支撑，其在工业领域中的应用价值日益凸显。为适应工业场景的多样性与复杂性，满足其对安全性、协同性等方面的严苛要求，智能体被进一步专门化，形成工业智能体的概念。工业智能体是指在工业环境中，通过融合工业机理和人工智能技术而开发、部署和运行的，能够对生产设备、工艺流程和物流管理等环节进行自主控制与优化的系统。

工业智能体具备通过传感器网络和工业物联网平台感知物理环境与系统状态的能力，并能够利用内嵌知识库、规则引擎以及认知计算模型对感知信息进行处理与分析。在认知结果和目标约束的指导下，不需要过多人工干预，工业智能体即可进行自主或半自主的决策优化，并通过工业系统、模型等工具将决策付诸执行，直接影响物理过程或业务流程。与此同时，工业智能体可以与其他智能体、信息系统或人类操作员进行高效的信息交换与协同，共同完成系统级目标，并通过对环境反馈与历史经验的吸收实现持续学习与自我进化，从而动态适应复杂多变的工业场景。

当前，各类智能体在多领域实现落地。在通用场景，OpenAI 的 ChatGPT Agent 帮助人们完成各类任务，包括自动浏览用户日历、生成可编辑 PPT、运行代码等；在办公场景，微软发布的两款智能体研究助手和分析助手，能够深度分析工作数据，包括邮件、会议记录、文件及聊天内容等，并整合网络信息，实时提供专业见解；在工业场景，西门子 Industrial Copilot 融合生成式工业人工智能助手与智能体系统，覆盖研发、工程与运维等制造全流程。



1.2 工业智能体特征

工业智能体具有自主决策、持续适应和人机协同三大典型特征。

自主决策。工业智能体具备在既定目标和原则下独立运行的能力，能够自主感知环境、分析信息并做出合理决策。其自主决策的特征显著提升了系统的独立性和运行效率，尤其在无人车间、远程作业或危险场景中具有重要价值。

持续适应。工业智能体能够根据所处环境中的实际运行数据以及历史积累的工业领域知识，不断

调整与优化自身的决策模型与行为模式，持续提升决策的准确性与执行的可靠性，以保证在动态变化的工业场景中保持高效运行。

人机协同。工业智能体拥有更自然、更高效、更普适的交互方式——无需人工逐步点击和操作系统，只需下达命令即可直接得到结果。传统 AI 多为被动执行命令的工具，而智能体则变为主动协同乃至自主执行的伙伴，提高人类处理工业任务的能力与效率，创造智能共生的新关系。

1.3 工业智能体类型

基于国内外工业智能体的发展现状，从功能类型、服务范围、部署方式三个维度，分别对工业智能体的类型进行划分。

（一）按功能类型划分

工业智能体按照功能类型划分为执行型智能体、决策型智能体和协作型智能体。

1. 执行型智能体：主要负责业务场景中具体任务的执行，直接对环境进行操作和改变。执行型智能体具有较强的感知能力，能实时获取环境信息，准确把握自身所处的状态和任务要求，同时具备高效的执行能力，可快速、准确地将决策转化为实际行动。

2. 决策型智能体：以制定计划和做出决策为核心功能，能够有效辅助管理。决策型智能体拥有强大的数据分析能力，基于先进的决策算法和模型，对来自不同渠道的数据进行整合、挖掘和分析，提取有价值的信息，根据数据分析结果制定最佳决策方案。

3. 协作型智能体：通过通信机制与其他智能体或人类进行信息交互和协调，实现资源共享、任务分配和协同工作。协作型智能体可以根据整体任务目标，高效协同并调用软件系统、应用工具或其他智能体，并在过程中实时调整协同策略，整体提升人机交互和机器自主运行的效率与效果。

（二）按服务范围划分

工业智能体按照服务范围划分为场景级智能体、环节级智能体和产业链级智能体。

1. 场景级智能体：针对工业环境中的特定业务场景进行优化和决策的智能体，具有很强的场景针对性，能够深入了解特定场景的细节特点，对场

景内的各种变化和 demand 做出快速响应。

2. 环节级智能体：负责工业价值链中特定环节优化和管理的智能体，具有较强的协同和适应能力，能够为环节中跨场景的运行提供智能决策与执行支持，以提高环节运行的效率、质量和可靠性。

3. 产业链级智能体：从全局角度出发，对产业链进行全面协同优化和资源整合的智能体，通过收集和分析产业链上各个环节数据信息，实现产业链的智能化协同运作，提高产业链的整体效率和竞争力。

（三）按照部署方式划分

工业智能体按照部署方式划分为云端智能体、本地智能体和边缘智能体。

1. 云端智能体：部署在云端服务器上，通过网络与工业现场的设备和系统进行通信的智能体。云端智能体具有强大的计算和存储能力，能够处理大量数据，并利用云端的丰富资源进行复杂的数据分析和人工智能算法训练，可实现多工厂、多设备之间的数据共享和协同管理。

2. 本地智能体：部署在工业现场的本地设备或服务器上，直接与本地的工业设备、传感器等进行交互的智能体。本地智能体能够快速响应本地的实时数据和事件，对本地的生产过程进行实时监控和控制，具有较低的延迟和较高的可靠性。

3. 边缘智能体：部署在工业现场边缘设备上，能够在靠近数据源的地方进行数据处理和分析的智能体。边缘智能体实现部分实时决策和控制，减少对云端的依赖，降低网络延迟。此外，也可以将部分数据上传到云端进一步分析和处理，实现本地与云端的协同工作。

第二章

工业智能体应用调研

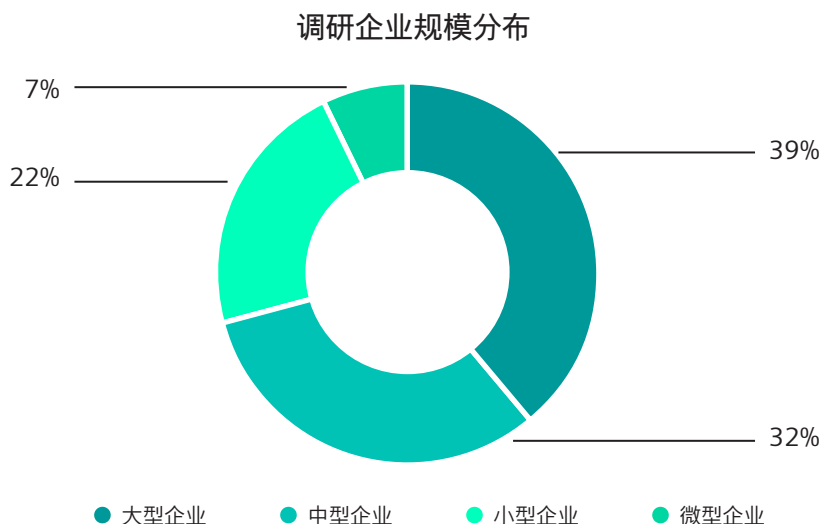
至顶智库对于中国制造业 200 余家企业的相关部门负责人开展广泛调研，并对工业智能体调研结果进行深入分析。从落地场景来看，生产制造、研发设计和运行维护三大场景部署工业智能体较为集中；从部署工业智能体的考虑因素来看，稳定性与可靠性、部署成本、与现有设备和系统的集成度为企业最为关注的方面；从工业智能体落地面临的挑战来看，主要挑战来自于部署成本较高、专业人才缺乏和技术成熟度不高；从工业智能体对于企业的价值来看，主要体现在提升生产效率、降低运营成本和提高产品质量等方面。



2.1 调研企业背景介绍

本次调研企业共 200 家。从规模分布来看，制造企业规模呈现以下分布特征：大型企业占比最高，

为 39%；中型企业占比 32%，位居其次；小型企业占比 22%；微型企业仅占 7%。

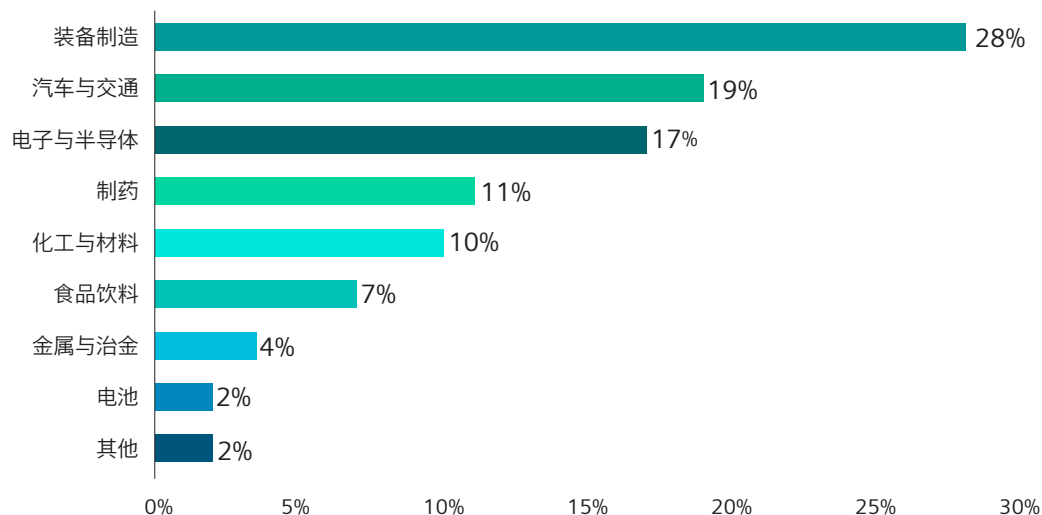


数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

从企业所处工业细分领域来看，受访制造企业主要集中在装备制造、汽车与交通以及电子与半导体等行业。其中，装备制造业占比最高，达到

28%，汽车与交通行业占比 19%，电子与半导体行业占比 17%。

调研企业所处的工业细分领域



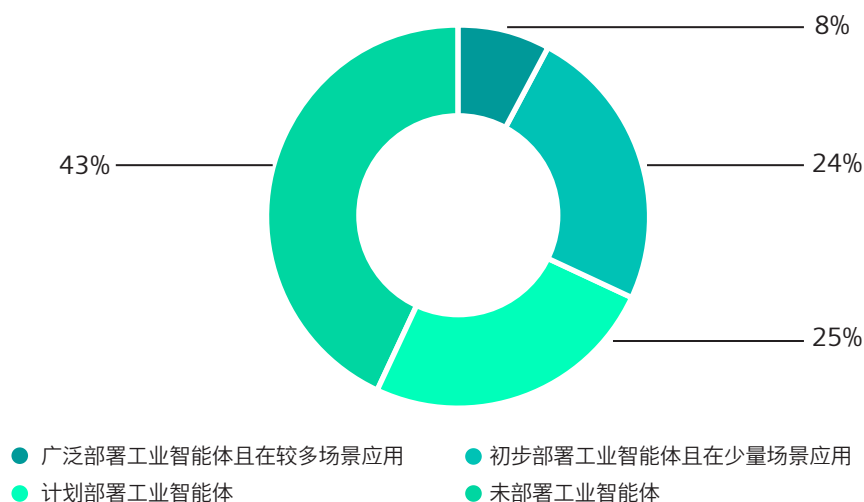
数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

2.2 调研企业部署工业智能体的整体情况

调研结果显示，未部署工业智能体的制造企业占比最高，达到 43%，这表明近半数企业在工业智能体的应用上尚处于观望状态，或许是由于对新技术的了解不足、担心部署成本过高，又或是缺乏合适的应用场景。其次，计划部署工业智能体的企业占比 25%，反映出不少企业已经意识到工业智能体在提升生产效率、优化管理等方面的潜在价值，开始将其纳入未来规划。

此外，初步部署工业智能体且在少量场景应用的企业占比 24%，说明部分企业已开始尝试引入工业智能体，但仍处于探索阶段，逐步寻找更适配的应用场景。而广泛部署工业智能体且在较多场景应用的企业占比仅 8%，显示出目前在工业智能体应用方面走在前列的企业还是少数。

调研企业部署工业智能体的整体情况



数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

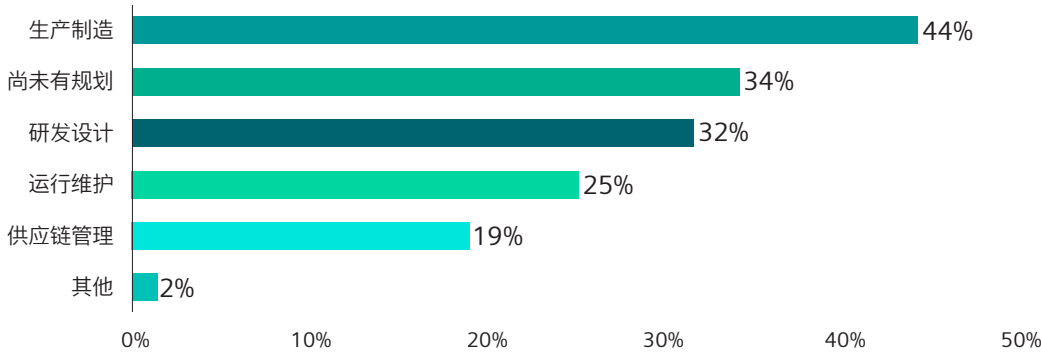
2.3 调研企业部署工业智能体的主要场景

调研结果显示，在部署工业智能体的主要场景中，选择生产制造的企业占比最高，达 44%。这反映生产制造环节的自动化、智能化需求较为迫切，并且部署效果更为显著。同时，在研发设计领域，生成式人工智能的应用提供新发展路径，目前多以智能体的概念出现，未来有望在设计、仿真等环节发挥更大作用。研发设计场景占比 32%，说明企业意识到利用工业智能体可以辅助创新、缩短研发周期；运行维护场景占比 25%，体现企业对设备高效运行、故障预测等方面的需求，希望通过工业智能体实

现智能化运维；供应链管理场景占比 19%，表明企业开始关注在供应链环节应用工业智能体以提升协同效率、优化库存管理等。

总体来看，制造企业在工业智能体部署场景的选择上，核心是围绕生产制造这一关键环节，同时也在积极探索研发设计、运行维护等领域的应用，部分企业还未确定明确方向。工业智能体在企业不同业务环节存在应用潜力，未来随着企业认知的加深和技术的发展，应用场景有望进一步拓展和深化。

调研企业部署工业智能体的主要场景



数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

2.4 调研企业部署工业智能体的主要考虑因素

在部署工业智能体的主要考虑因素中，稳定性与可靠性的关注度最高，占比达到 69%，表明制造企业十分重视工业智能体在实际运行过程中的表现，只有确保其稳定可靠，才能保障生产和业务的正常运转，避免因系统故障带来损失。其次，部署成本也是关键因素，占比 54%，反映出企业在推进智能化进程中，需要在投入与产出之间进行权衡，严格把控成本。

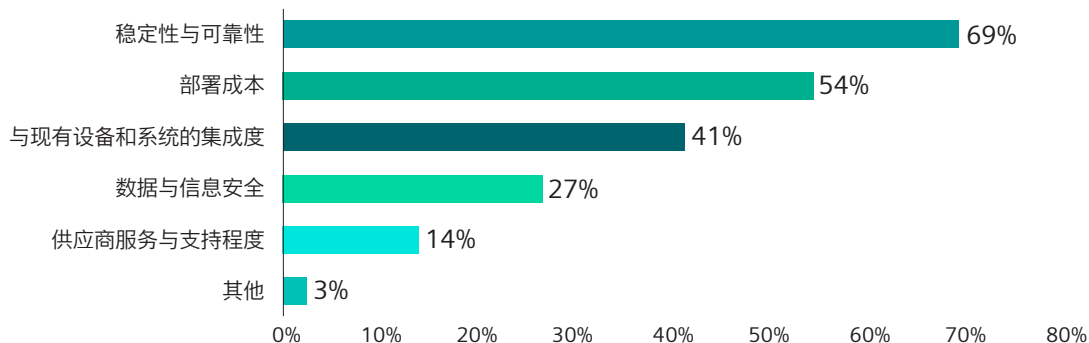
此外，与现有设备和系统的集成度占比 41%，体现企业希望工业智能体能顺利融入现有的生产和管理体系，减少改造难度和成本；数据与信息安全占比 27%，说明随着数据在企业运营中的重要性日益凸显，企业对工业智能体应用过程中的数据安全问题保持警惕；供应商服务与支持程度占比 14%，显示出企业期望获得供应商优质的售后和技术支持，以保障工业智能体的持续良好运行。



食品饮料行业某头部企业的 AI 负责人表示，ROI 关乎公司决策，我们需要考虑人员、资源等投入如何转化为实际收益，智能体与现有系统的兼容性和未来的可拓展性都与 ROI 相关。

总体来看，企业在部署工业智能体时，核心是围绕稳定性与可靠性、成本控制、系统集成、数据安全以及供应商服务等多方面因素进行综合考量。工业智能体的部署是一个复杂的决策过程，需要企业从多个维度进行评估，以确保能够实现预期的智能化效益。

调研企业部署工业智能体的主要考虑因素



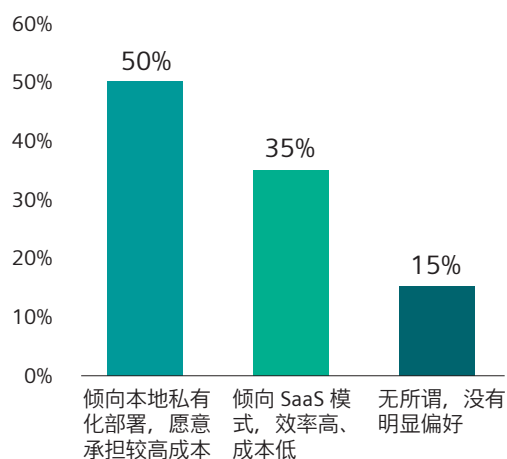
数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

2.5 调研企业倾向的工业智能体部署方式

调研结果显示，倾向本地私有化部署且愿意承担较高成本的企业占比达 50%，表明半数企业将数据安全、自主可控等因素置于突出位置，把本地私有化部署视作保障核心业务与敏感信息安全的途径。其次，倾向 SaaS 模式的企业占比 35%，反映出部分企业更看重该模式效率高、成本低的优势，希望通过便捷的云端服务快速落地工业智能体应用，减少自身在基础设施建设和运维上的投入。

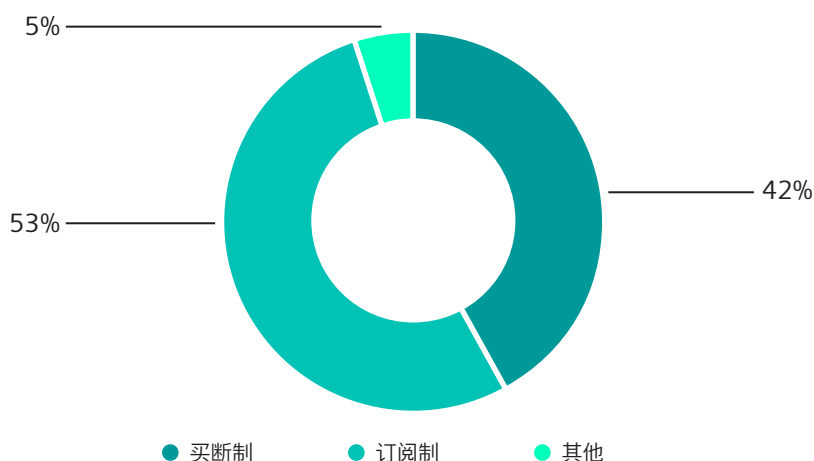
其中，在制造企业关于 SaaS 采购方式中，选择订阅制的企业占比较高，达到 53%，表明多数企业更青睐这种灵活的付费模式，订阅制能让企业根据自身使用周期和实际需求灵活调整投入，有效降低前期成本，并且便于及时获取软件更新和技术支持。其次，选择买断制的企业占比 42%，说明有相当一部分企业希望一次性获得软件的永久使用权，在数据自主性和长期使用成本方面有不同考量，更看重对软件的完全掌控。

调研企业倾向的工业智能体部署方式



数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

调研企业关于 SaaS 的采购方式

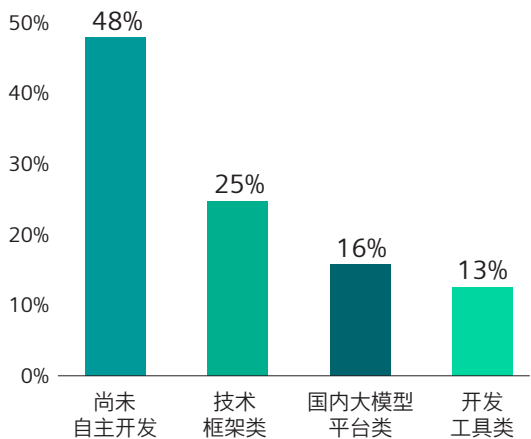


数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

2.6 调研企业开发工业智能体所用工具与技术

在调研企业开发工业智能体应用所涉及的工具和技术中，“尚未自主开发”的企业占比最高，达到48%，这表明接近一半的制造企业在工业智能体应用开发方面还处于起步阶段，或是倾向于采用外部成型的解决方案。其次，选择“技术框架类”工具和技术的企业占比25%，说明有相当一部分企业借助成熟的技术框架来搭建工业智能体应用，利用框架的稳定性和扩展性来加速开发进程。选择“国内大模型平台类”的企业占比16%，体现国内大模型在工业智能体开发中的影响力逐渐提升，企业借助大模型的强大能力来实现智能化功能。

调研企业开发工业智能体所用工具与技术



数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

2.7 调研企业应用工业智能体的主要挑战

在工业智能体落地所面临的主要挑战中，部署成本高占据首位，达到63%，表明高额的前期投入以及后续的运维成本，成为企业推进工业智能体落地的一大阻碍。其次，缺乏专业人才占比为46%，反映出工业智能体作为新兴技术领域，相关专业人才储备不足，企业难以找到具备专业知识和实践经验的人员来推动项目的实施与管理。

此外，技术不成熟占比40%，说明当前工业智能体技术在稳定性、可靠性以及功能完善度等方面仍有待提升，这使得企业在应用时有所担忧；与现有系统兼容性差占比33%，体现企业现有设备



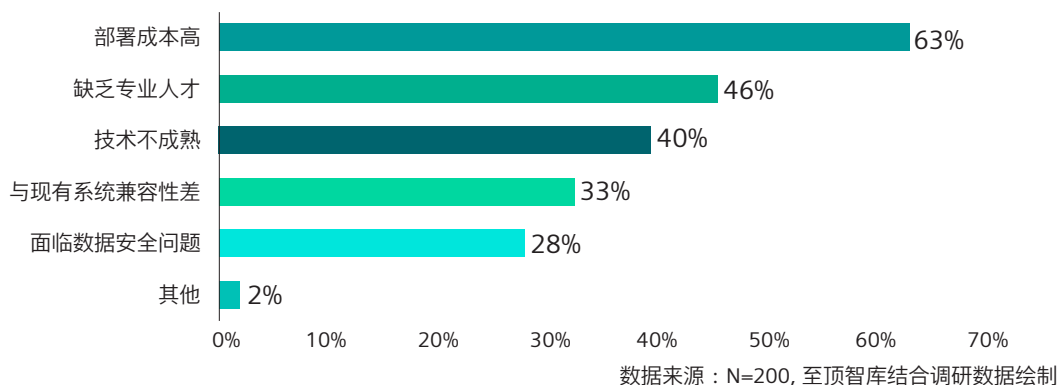
汽车行业某头部企业的AI负责人表示，智能体是典型的Product/Market Fit工作，团队人员需要既懂技术又懂现场，才能打通开发和业务之间的壁垒。然而，这样的专业人员目前很稀缺。装备制造行业某头部企业的AI负责人表示，无数据，不智能。目前工业智能体面临的最大问题是数据打通难，不同时期的标准协议差异和设备厂商多样性造成数据孤岛；此外数据质量也有待提高，否则其准确性和完整性难以满足智能体的落地要求和效果实现。



和系统的多样性与复杂性，给工业智能体的集成与融合带来困难；面临数据安全问题占比28%，随着企业对数据安全的重视程度不断提高，工业智能体应用过程中的数据隐私、数据泄露等风险让企业心存顾虑。

总体来看，工业智能体落地过程中，制造企业面临着成本、人才、技术、兼容性以及数据安全等多维度的挑战。推动工业智能体的广泛应用，不仅需要技术本身的持续迭代，还需要在人才培养、成本控制、安全保障等方面协同发力，以克服阻碍，实现工业智能体在企业中的顺利落地与高效应用。

调研企业应用工业智能体的主要挑战



2.8 工业智能体对于调研企业的主要价值

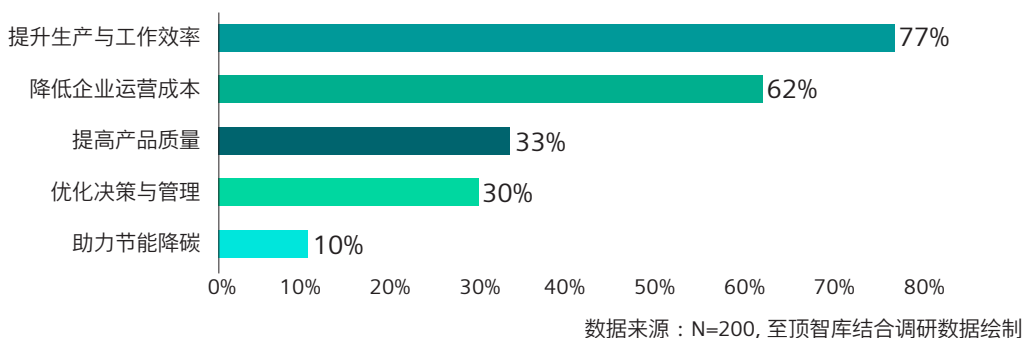
在工业智能体对于企业的价值方面，提升生产与工作效率占比最高，达到 77%，表明工业智能体凭借自动化流程、智能决策等优势，成为企业加速生产进程、提高工作产出的关键手段，助力企业在竞争中占据优势。其次，工业智能体可降低企业运营成本，占比 62%，包括在原材料采购优化、设备维护精准化等方面发挥作用，缓解企业成本压力。

此外，工业智能体有助于提高产品质量，通过对生产环节的精准把控、质量检测的智能化升级，减少次品率，占比 33%；工业智能体能够优化决

策与管理，借助数据分析和智能算法，为企业管理者提供更科学的决策依据，占比 30%；工业智能体可以助力节能降碳，在能源管理、生产工艺优化等方面实现节能减排，占比 10%。

总体来看，制造企业对工业智能体的价值认知，核心围绕提升生产工作效率和降低运营成本展开，同时在产品质量、决策管理、节能降碳等维度也有一定体现。工业智能体对企业的赋能是多方位的，随着企业应用的深入，其价值将在更多领域得到挖掘和体现，成为推动企业发展的重要力量。

工业智能体对于调研企业的主要价值

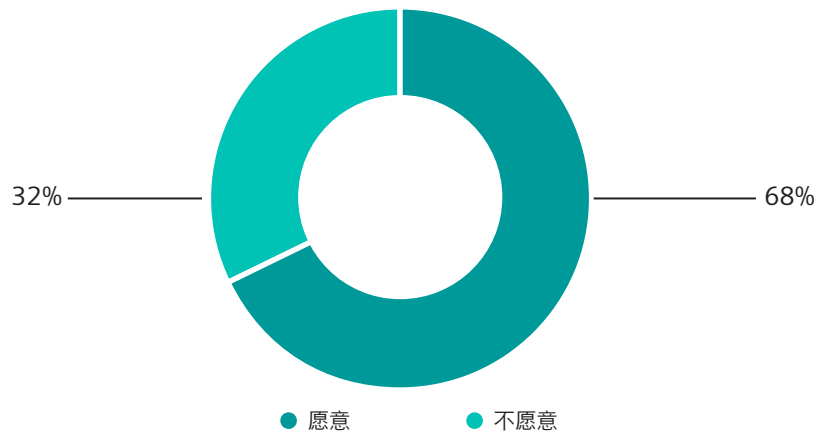


2.9 调研企业与外部厂商合作共创的意愿度

调研结果显示，68% 的企业愿意与科技厂商进行数据分享和技术融合，表明多数企业认识到与科技厂商合作能借助外部技术优势，实现自身数字化升级与创新发展，将其视为提升核心竞争力的重要途径。32% 的企业不愿意开展此类合作，反映出部分企业对数据安全、技术主导权等方面存在顾虑，担心合作会带来潜在风险。

总体来看，制造企业同科技厂商数据分享、技术融合的意愿，核心是在合作带来的发展机遇和潜在风险之间进行权衡。这一趋势表明，尽管存在部分企业的担忧，但整体上企业更倾向于通过合作获取技术助力，推动自身发展，也体现出企业在数字化转型进程中，对外部合作的积极态度占据主流。

调研企业与外部厂商合作共创的意愿度



数据来源：N=200, 至顶智库结合调研数据绘制

第三章

工业智能体趋势展望

当前，制造业迎来智能化跃迁的新发展阶段，工业智能体正成为推动制造业转型升级的重要引擎。越来越多的制造企业开始探索智能体应用，从而推动生产方式转型、提高生产效率并保持企业竞争力。随着数字化和智能化技术的融合发展，以及模型能力的持续提升，未来工业智能体将呈现三大趋势：从自动化到自主化的制造全流程赋能、从单点突破到系统协同的体系重构、从封闭创新到价值共创的生态效益。



3.1 从自动化到自主化：见证制造全流程智能跃迁

从自动化到自主化，本质上是制造业的智能化转型，其核心要点在于灵活性。传统工业自动化系统主要依赖预设编程、机械响应，由人工预先进行逻辑和流程设计，系统则按固定程序运行。虽然稳定可靠，但需要人工不断进行参数设定与调整才能适应环境与需求的变化。而自主化系统则在自动化基础上实现自主决策、动态自适应的能力升级，能够在复杂多变的环境下自主寻优，无需人工频繁调参，展现出更强的适应性与韧性。

这样的自主化趋势已经在制造全流程的各个环节中有所体现，最终将实现贯穿工业价值链的智能跃迁。例如，西门子 Industrial Copilot 融合生成式工业人工智能助手与智能体系统，覆盖研发、工程与运维等多个关键环节，全方位赋能工业价值创造。在研发环节，Designcenter 等工业软件集成人工智能助手与智能体应用，基于简单的工程师指令即可告知操作方法，甚至直接生成相关模型，从而简化复杂的设计任务，加速产品研发流程，同时通过数字孪生技术显著降低试错成本；在工程环节，人工智能助手与 TIA 博途无缝集成，运用先进的大模型技术，把工程师的自然语言需求直接转化为工程成果，快速生成 PLC 程序与 HMI 界面，帮助用户缩短开发周期，同时提升工程质量；在运维环节，人工智能助手与多种智能体协同，通过简单交互即可灵活调用工业软件、模型等工具，快速获取设备和产线信息，提供诊断支持与优化建议，从而实现优化排产计划、提升产品质量、预测产线设备故障、优化仓储物流调度等多重效果。以冶金行业为例，中国十五冶

联合西门子从“数据、知识、决策”三个维度着手，开发出业内首个融合“垂类模型 + 边缘智能”AI 智能体，实现了冶炼现场工艺参数动态寻优，在提升产品稳定性的同时增加经济效益。

从自动化到自主化，人工干预的程度逐渐降低，但自主化的尽头并不是无人化，而是将人从繁琐重复的事务中解放出来，专注创新与价值。人机回圈（Human-in-the-loop, HITL）是一种人与机器协同工作的模式，强调在智能决策中保留人的确认环节，即将人的判断和干预融入机器学习或自动化流程中，以提高过程和结果的可解释性与透明度，确保业务目标始终可控。



食品饮料行业某头部企业的 AI 负责人表示，目前大多数智能体的角色是人类的帮手，主要功能是辅助和优化决策，并不能完全自主并取代人类，实际在准确率和可靠性上依然需要结合人为判断。

由此可见，从自动化到自主化的跃迁不仅关乎生产效率，也关乎人机关系。工业智能体作为其中的关键枢纽，承载机器的自主感知与学习能力，同时依托人的战略引导与价值判断，实现“人机共智”的良性互动，推动制造业从可控走向可进化。

3.2 从单点突破到系统赋能：工业模型与智能体重塑制造体系

工业智能体是连接人工智能技术和工业应用场景的主要载体，其应用范围与效果与人工智能模型能力的发展与演进息息相关。

近年来，大语言模型迅速发展，并逐步渗透到工业领域。凭借其强大的认知与生成能力，如捕捉语言模式和知识统计关联的先天优势，大语言模型在智能制造的实践过程中与越来越多的工业场景和需求对接，尤其是在研发设计和运维管理方面效果尤为突出。而在生产制造环节，大语言模型则会力不从心，因其很少学习也较难理解随机性强、规范性低的工业数据，尚不具备认识工业领域物理世界的能力。



汽车行业某头部企业的 AI 负责人表示，大语言模型主要基于公开的文本数据，这样的数据特征决定了模型在工业领域的应用边界。在实际生产制造中，工业数据特征杂乱，需要能够理解和处理多模态工业数据的垂类模型。

其实，早在在大语言模型崛起之前，专为单一任务训练的小模型已经扎根产线：基于机器学习、图像识别等技术，小模型能够完成工艺质量检测、设备故障预警等特定任务，在生产制造环节效果显著。因此，工业领域的模型应用出现了“大小协同”的格局：大模型支持决策，小模型执行落地，优势互补、场景互补。

如今，这些工业场景中的小模型能力呈现出集合

化与平台化趋势，形成在工业领域更具泛化效果的垂类大模型。比如，西门子正在加速打造工业基础模型（Industrial Foundation Model）。该模型平台打通跨模态的语义壁垒，能够理解时间序列、图纸参数、工艺配方、三维建模等“工业语言”，并且可以进一步生成智能建议。

在上述工业领域的人工智能模型演变趋势下，工业智能体得以更快、更好地将技术潜力转化为实际生产力，为制造体系注入新动能。一方面，工业智能体将不断进化的工业领域模型能力与工业软件、自动化工具等紧密结合，形成可感知、可执行、可演化的智能解决方案，实现对现有工业产品的价值升级。另一方面，对于制造流程而言，融合模型能力与工具功能的多个智能体跨场景、跨环节协同，意味着研发、工程、生产、运维等各环节不再是割裂的存在，而是形成一个系统性、平台化的整体，最终实现全链路的动态自主调优。



装备制造行业某头部企业的 AI 负责人表示，当前大多数工业智能体都是针对简单且独立的线性工作流，价值点相对分散，但大型制造业无疑会从单点智能体走向系统智能体，而多智能体之间的协同需要统一的平台打通和系统管理。

因此，工业智能体不仅能够针对单一工业场景深挖数据价值，也让整个制造体系具备更强的自主和优化能力，向着更高程度的数字化与智能化演进。

3.3 从封闭创新到价值共创：开启工业智能体生态共建时代

在工业智能体持续拓展应用场景、提升价值维度的进程中，单凭企业内部资源进行封闭创新已经难以应对市场挑战，基于开放生态体系的共创共生模式应运而生。这样的合作模式不仅能够促进数据、技术与知识的交流共享，还能通过统一标准提升资源配置效率，让创新成果更快推出，并且更具规模化落地。

具体而言，在数据层面，制造企业、科技公司、科研机构等多方加强合作，推动工业领域高质量数据的全面采集与互通，充分释放海量工业数据的潜在价值；在技术层面，分享人工智能技术前沿成果，加强人工智能技术与工业自动化、数字化技术的深度融合，攻克技术协同难关；在人才层面，开展交流与合作，培养既懂场景又懂技术的复合型专业人才。各方以数据、模型、技术、人才为纽带紧密相连，共同为工业智能体的发展添砖加瓦。

在生态构建方面，西门子正在通过其数字化商业平台西门子 Xcelerator 推动各方资源协同、价值共创。西门子 Xcelerator 集成优选数字化和低碳化业务组合、开放的生态系统和不断迭代的线上平台，赋能不同行业、不同规模的企业实现数字化和低碳化转型。该平台汇聚了领先的工业人工智能解决方案，让包括工业智能体在内的工业 AI 技术更易获取，也更易规模化落地。平台已吸引超 53 万注册用户，汇聚 300 余家生态合作伙伴，并上线超 400 个数字化与低碳化解决方案，广泛应用于汽车、食品饮料、电子半导体、数据中心、绿色建筑等行业，形成贯穿研发、制造与运维全流程的服务体系。

未来，随着各方积极参与到创新开放、跨界互联的生态合作中，人工智能技术将与更多工业场景更快、更好地对接，工业智能体的能力边界也将不断拓展，从“数据赋能者”成为“范式重构者”，持续撬动工业价值链的智能跃迁。

关于西门子在中国：

西门子股份公司（总部位于柏林和慕尼黑）是一家专注于工业、基础设施、交通和医疗领域的科技公司，致力于持续推动创新，以科技共创每一天。通过融合现实与数字世界，西门子赋能客户加速数字化和可持续转型，助力工厂更高效，城市更宜居，交通更可持续。西门子作为工业 AI 应用的先行者与创新推动者，始终依托深厚的行业专长，积极推进包括生成式 AI 在内的人工智能技术落地应用，使 AI 技术更广泛地服务于各行业客户，创造深远价值。西门子持有上市公司西门子医疗的多数股权，作为一家医疗科技公司，西门子医疗引领着医疗行业的突破创新。西门子自 1872 年进入中国，150 余年来始终以创新的技术、杰出的解决方案和产品坚持不懈地对中国的发展提供全面支持。西门子已经发展成为中国社会和经济的一部分，并竭诚与中国携手合作，共同致力于实现可持续发展。

访问西门子中国官方网站

www.siemens.com.cn

欢迎拨打全国统一热线电话

400 616 2020

关注西门子中国官方公众号



关注西门子中国企业微信

