



具身智能：赋能中国 及全球企业价值的新 质生产力—从愿景到 落地

过去十年间，机器人技术经历了深刻变革——从早期的预编程自动化，演进为能够在物理世界中感知、推理、决策和行动的智能具身智能体。如今，这些系统已在仓库、工厂、医院、酒店和农业中大量出现。今年春节期间，中国人形机器人在电视春晚舞台上表演了令人惊叹的灵巧功夫，吸引了全球目光——这清晰地表明，机器人技术已融入大众的视野。

这种范式转变标志着认知工业时代的曙光。它是多种技术强大融合的成果：高扭矩密度执行器与精密传感器、多模态基础模型、高性能终端GPU、合成数据生成以及先进的仿真环境。这些创新共同为嵌入式人工智能的发展铺平了道路。

具身智能指的是由人工智能驱动的硬件系统，能够感知多模态输入（视觉、声音、触觉），理解情境，做出自主决策，并在现实环境中执行物理动作。这些系统会持续学习并随时间不断优化。重要的是，具身智能的应用远不止于人形机器人（以及四足机器人等其他机器人形态），还包括无人机、自动驾驶汽车、工业模拟器以及嵌入智能环境中的智能传感器等。在许多领域，印孚瑟斯已经为相关的客户场景提供了支持，涵盖了图像分析技术、复杂的人工智能算法和计算机视觉，给客户带来了实实在在的价值。

作为印孚瑟斯人工智能价值框架的一部分，我们能够将智能转化为现实世界中可衡量的业务成果——从提供洞察转变为产生影响。通过与领先机器人供应商的战略合作，我们正目睹了一场将物理机械与高级智能融合的全球竞赛。从中国积极推动行业标准和人形机器人部署，到由最先进大模型支持的模仿学习和强化学习在全球范围内的兴起，具身智能正在从根本上重新定义机器人领域的“4D”工作：枯燥、肮脏、危险以及灵巧型任务。

本文概述了具身智能的发展现状，并勾勒出一条通往企业级规模化部署的务实路径。

具身智能的进化阶段

从行业视角来看，具身智能经历了多个截然不同的技术范式演变——从严格精确的系统，逐步发展为更具适应性与泛化能力的智能形态。

早期基础：基于规则的编程

第一代工业机器人依赖于明确的硬编码指令，这些指令专为受控环境中的重复性任务而设计。这些系统在精度方面表现出色，但在应对变化场景时却力不从心。这种模式在大批量生产（如汽车装配线）中仍然占主导地位，发那科（FANUC）和ABB等公司的这类机器人以极高的可靠性从事焊接和喷漆等工作。

感知与导航：即时定位与地图构建以及环境感知

即时定位与地图构建（SLAM）的集成使机器人能够构建实时地图并在动态变化的环境中实现导航。这一突破性技术推动了消费级产品（如扫地机器人）以及工业应用（如用于物流和检验的自动驾驶车）。

模仿学习：从示范中学习

机器学习引入了基于模仿的训练方法（模仿学习），使机器人能够通过观察示范来复现人类动作，而不再仅仅依赖预设的编码规则。这一技术在对灵活性要求极高的行业中备受关注，例如电子制造业，机器人通过远程操作或引导式培训来学习精密的装配任务。

强化学习：通过试错优化

强化学习进一步提升了机器人的适应能力，使其能够通过反馈和迭代实验来优化行为。强化学习已在自动驾驶、自适应焊接和自优化装配流程等动态环境中证明了其有效性——解决了早期系统无法高效处理的复杂的泛化问题。

基础模型和视觉-语言-动作架构

当今，最前沿的技术侧重于基础大模型各类应用，包括世界模型和视觉-语言-动作体系架构。这些系统将多模态输入（视觉、语言和动作）整合到统一的框架中，使其能够跨任务进行泛化。它们能够解读自然语言指令，进行环境推理，并在有限的特定训练后执行特定任务。

虽然VLA模型仍处于早期应用阶段，但它代表了最先进的具身智能技术，目前已在服务业、酒店业和制造业等领域出现试点项目。诸如优必选科技等公司正将这些模型集成到Walker S系列这样的人形机器人的平台中，以增强其在工业环境中的灵活性。

这一发展轨迹反映出一种向可扩展认知能力的广泛转变，这种能力正逐渐模糊感知、规划与执行之间的界限。

超越技术：生态系统整合和加速落地

具身人工智能的成功部署需要生态系统协同——整合机械工程、具身智能模型、领域数据、制造流程和企业系统。

近期，紧凑型模型架构的进展，包括开源项目，显著降低了应用门槛。参数规模小至70亿的模型现已能够在设备端运行，为工厂环境和边缘场景实现本地化自主操作提供了可能。

与早期需要大量集中数据和持续云连接的人工智能系统不同，这些下一代解决方案不仅能在受限环境中有效运行，还能适应高度场景化的制造条件。

在各行各业，具身智能的工业应用正在加速发展：

- 柔性自动化生产线 — 机械臂无需重新编程，即可动态适应混合产品变体
- 自适应质量检测 — 视觉语言系统实时检测缺陷并建议纠正措施
- 协作机器人 — 机器人能够理解语音指令和操作限制，在与人类近距离协同工作时确保安全
- 自主式移动物流系统 — 自主系统只需极少人工干预，即可动态调拨库存和物料

- 服务机器人—广泛应用于酒店接待和医疗服务等场景

这些创新技术不仅提高了效率与安全性,减少了不可用时间,还推动了人力向高价值的监督和跨职能岗位重新配置。

全球具身智能格局

全球创新动态

在中国以外的全球范围内,主要的技术生态正在通过差异化战略推进具身人工智能的发展。日本侧重卓越的硬件与服务导向型应用,尤其在养老照护领域。美国则聚焦工业生产力与前沿人工智能创新,代表企业包括特斯拉、Figure、Agility Robotics和波士顿动力(Boston Dynamics);日本则有本田、川崎和丰田等企业紧随其后。

全球范围内的人工智能骨干技术包括先进的多模态模型和平台,例如Gemini Robotics和英伟达Cosmos(Nvidia Cosmos)。以斯坦福大学“以人为本AI研究所”(HAI)为代表的领先研究机构,仍在持续推进具身认知领域的基础研究。

到2026年,亚太地区约占全球机器人安装总量的74%,全球运营工业机器人库存将超过460万台,这表明部署差距正在扩大。

中国机器人发展势头强劲

在政策协调、资本投资、产业需求、人口压力和深度供应链的推动下,中国已成为具身智能领域的主导力量。利用电动汽车生态系统的协同效应,特别是在传感器和电池领域,中国实现了快速的迭代。

具身人工智能被定位为通过将数字智能与制造业相结合来加强“实体经济”的杠杆。目标是结构性的:提高生产率,解决人口结构变化带来的劳动力短缺问题,并支持老年人护理。

据麦肯锡称,到2040年,通用机器人市场可能达到3700亿美元,其中大约一半的产值可能集中在中国。

研究机构和企业正在推进新的具体架构和AI训练范式。清华大学的iRe-VLA模型将VLA架构与强化学习集成在一起,以解锁更高级的机器人推理和执行能力。阿里巴巴的开源RynnBrain基于

Qwen3-VL,增强了时空理解和物理感知任务执行。

2023年,中国的机器人密度达到每万名员工470台,自2019年以来翻了一番多。人形机器人在agbot、Unitree、UBTECH和傅立叶智能等公司的引领下也在扩大规模。

除了企业发展势头,中国还推出了人形机器人和具身智能国家标准体系,这是一个涵盖产业价值链和生命周期治理的综合监管框架。

中国的区域生态系统进一步加强了这一势头:

- » 广东成为全球硬件生产基地
- » 上海作为先进研发与集成中心
- » 杭州崛起为仿人机器人创新中心

为了解决具体的数据限制,中国已经建立了27个全国性的数据收集站点,以实现模型训练管道的工业化。

黑灯工厂:实现自主制造的人工智能蓝图

“黑灯工厂”代表了工业自动化的巅峰——它是高度自主的生产设施,集成了物联网(IoT)、机器人技术、仿真技术以及人工智能驱动的数字控制系统。

以长安汽车(Chang' An Automobile)和宁德时代(CATL)为代表的中国领先案例表明,这些场景绝非单纯的“熄灯运营”,而是具备持续学习能力的生态系统。通过将人形机器人和最先进(SOTA)模型融到生产流程,这些工厂打造出近乎零缺陷的闭环系统,每一轮生产周期都会为后续表现带来优化提升。

从资本配置的角度看,“黑暗工厂”虽需高额的前期投资,但通过优化产量、减少废料、更快的上市速度和更强抗风险能力来创造价值。

然而,其普及进程仍较为缓慢。将传统ERP系统与先进的机器人智能进行整合十分复杂,而长尾边缘场景也对模型的鲁棒性构成挑战。因此,“黑暗工厂”并非一个非此即彼的目标,而是一个战略性的指引方向——将会在特定的垂直场景中逐步落地实施。





导航至未来:务实的企业之路

尽管具身智能发展迅速,但在规模化应用层面仍不成熟。

挑战包括:

跨企业系统集成的复杂性

高保真物理环境中的数据稀缺性

边缘计算和电池的局限性

人形机器人在操作精度与自由度方面的限制

机器人团体调度

负责任的部署 (安全性、透明度、问责制、对劳动力影响)

面向现实的工业场景对机器人进行训练仍然是高度耗费资源的。企业必须在技术发展、长期可靠性和投资回报率之间取得平衡。

最具可行性的短期策略是聚焦于特定行业场景进行部署,这类部署能产生可衡量的价值、且风险可控。许多机器人公司正在有意识地优先深耕垂直场景,以构建技术深度和运营成熟度,之后再向更广泛的领域拓展。

对企业而言,务实的路径包括以下方面:

- » 将具身智能融入到更广泛的人工智能和自动化战略中
- » 设计可扩展的企业级人工智能架构,并将机器人智能体纳入其中
- » 投资数据基础设施和仿真能力建设
- » 构建稳固的生态系统合作伙伴关系
- » 在负责任的人工智能治理框架下开展运营

印孚瑟斯Infosys以其在机器人和自主系统领域现有的差异化解决方案、框架和平台为基础,将其与深厚的行业背景以及与人工智能颠覆者的合作关系相结合,帮助客户导航这些路径。





结论:从数字智能到物理影响

在人工智能领域历经十年的快速发展后,我们正朝着具身智能这一物理世界智能的方向迈进。具身智能代表着下一个生产力前沿——它有能力重塑企业成果,重新定义产业竞争力。企业可以通过利用印孚瑟斯Infosys业界领先的生成式和代理式人工智能套件Infosys Topaz™来释放这一价值。印孚瑟斯Infosys人工智能第一价值框架帮助组织将嵌入式人工智能和边缘智能结合起来,重新构想数字和物理融合的产品、运营和体验。

我们正处在一个转折点:从承诺实现可衡量的影响,转向务实部署、生态系统整合以及负责任的治理。具身智能有望成为一股真正的生产力力量。

作者



沙睿杰

Infosys 全球副总裁 & 中国区总裁

沙睿杰是Infosys全球副总裁, 中国区总裁, 同时也是Infosys中国董事会成员, 现常驻上海。

沙睿杰负责Infosys在华整体业务运营和市场营销, 领导全球和本地客户服务交付, 提升客户满意度。凭借人工智能、云计算和自动化主导的数字服务, 他领导的团队致力于为客户制定和实施数字化战略, 帮助客户完成数字化转型之旅。此外, 他还负责管理和扩展印孚瑟斯在大中华区的能力。他重视团队合作, 是工作场所多样性和包容性的坚定倡导者。他经常发表主题演讲, 在主要出版物上发表文章, 获得多项认可, 并在媒体上亮相。

在Infosys服务的24年中, 沙睿杰曾率领团队为多个行业的全球大型客户提供服务, 业务遍及美国、欧洲和亚太地区。沙睿杰拥有印度国家理工学院 (National Institute of Technology, Kurukshetra, India) 计算机工程学士学位。

For more information, contact askus@infosys.com



© 2026 Infosys Limited, Bengaluru, India. All Rights Reserved. Infosys believes the information in this document is accurate as of its publication date; such information is subject to change without notice. Infosys acknowledges the proprietary rights of other companies to the trademarks, product names and such other intellectual property rights mentioned in this document. Except as expressly permitted, neither this documentation nor any part of it may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, printing, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of Infosys Limited and/ or any named intellectual property rights holders under this document.