

2026

中国物理AI厂商全景报告

3375亿美元市场空间打开，中国 物理AI开启十年增长周期

www.leadleo.com

版权所有©2026头豹研究院

2026 China Physical AI Vendor Landscape Report

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的与摘要

中国物理AI正从概念导入迈向工程化落地与商业化验证阶段。与生成式AI主要作用于信息域、代理式AI主要运行于数字环境不同，物理AI的核心价值在于将智能能力延伸至真实物理世界，通过机器人、智能驾驶车辆、工业设备、感知终端等实体载体，完成“感知—决策—验证—执行—反馈”的闭环行动。本报告旨在系统梳理中国物理AI产业的发展阶段、市场空间、技术基石、产业链结构、核心应用场景与代表厂商格局，并基于技术栈完整度、系统闭环能力、工程化交付水平与商业化验证表现，评选中国物理AI最佳实践TOP10企业。

此研究将会回答的关键问题：

研究主题：中国物理AI厂商全景与最佳实践

研究周期：聚焦2026年厂商实践与产业格局

① 中国物理AI产业当前处于什么发展阶段，增长来自哪里？

② 物理AI的核心能力、技术基石与产业链结构如何构成？

③ 哪些中国企业已形成可验证、可复制的物理AI最佳实践？

01 物理AI将智能闭环从数字世界延伸至真实物理世界

生成式AI解决“内容生成”，代理式AI解决“数字任务执行”，物理AI进一步将智能能力部署至机器人、汽车、工业设备及城市基础设施等实体系统，使AI能够感知环境、理解任务、规划动作并改变物理状态。数字环境中的操作通常可以回滚或重置，真实物理世界中的动作具有连续性，且多数结果难以完全恢复，传感误差、环境扰动与决策偏差可能直接引发设备损坏或安全风险。物理AI因此需要将高可靠感知、实时决策、安全验证、控制执行和异常反馈纳入统一闭环，构建可验证、可控制、可持续运行的系统工程能力。

02 市场进入高速扩容期，产业基础、场景需求与政策资源共同构成增长底盘

中国物理AI市场预计从2025年的385亿美元增长至2035年的3,375亿美元，十年接近八倍扩张。增长动力来自三方面：一是中国制造业、汽车、机器人、城市治理等场景基础深厚；二是智能算力、传感器、仿真平台与数字孪生能力持续完善；三是政策对算力基础设施、数据要素、机器人和智能网联汽车的持续支持，使中国具备从应用市场向技术策源地演进的基础。

03 物理AI竞争聚焦“感知、决策、验证、执行、反馈”的全链路闭环能力

物理AI的落地难点在于真实世界具有高动态、高不确定性和高安全责任，企业必须同时具备多模态感知、世界建模、任务规划、仿真验证、实时控制和持续迭代能力。因此，最佳实践企业的评估重点应从“是否拥有大模型”转向“能否在真实场景中稳定运行、持续优化、批量交付并创造客户价值”。具备软硬件协同、云边端协同、仿真验证和场景复制能力的企业，将更有机会建立长期竞争优势。

04 机器人、智能驾驶、工业制造与多模态感知场景率先落地

从应用侧看，人形机器人、工业机器人、智能驾驶、工业自动化、多光谱感知、3D视觉等方向已成为物理AI率先验证价值的核心场景。宇树、智元等机器人企业代表执行载体，小鹏、比亚迪代表智能驾驶场景，汇川技术代表工业控制与执行底座，海清智元、奥比中光代表物理世界感知入口，阿里云、腾讯、商汤等平台型企业则代表模型、仿真、数据和开发工具链能力。未来竞争将围绕“谁能把模型能力转化为可部署、可验证、可运维的行业智能系统”展开。

物理AI

2026年物理AI行业发展综述

2026年物理AI最佳实践厂商评估

定义与特征

- 物理AI是指在真实物理世界中，将多模态感知、智能决策与执行控制深度融合，并通过数据反馈持续优化、实现自主任务完成的工程化智能系统

物理AI核心定义与特征

- 该系统利用多模态传感器获取环境与对象信息，结合机器学习、计算机视觉、运动规划与控制等算法进行动态分析与决策，进而驱动机器人、自动化设备或其他机电系统完成自主操作与既定任务。通过持续的数据反馈实现系统进化，物理AI能够在动态不确定的物理条件下形成全链路可审计、可回溯、可迭代的工程闭环，从而融合硬件载体、智能算法、系统工程与数据闭环于一体。



感知



理解与推理



执行复杂动作



改变物理环境

人工智能演进的三大阶段



第一阶段 | 生成式AI

以大规模语言模型与多模态生成模型为核心，其价值在于从海量数据中提取统计规律，将人类意图转化为文本、图像、音频等数字内容，该阶段的智能闭环完全存在于信息域，模型输出为可审阅、采纳的建议或内容。



第二阶段 | 代理式AI

在生成能力基础上，整合了工具调用、任务分解、状态维护与多轮交互能力。其输出是在数字世界（如软件环境）中自主完成一系列操作指令，推动智能系统从“生成响应”演进为“完成任务”，运行主要局限于可控的软件与数字环境。



第三阶段 | 物理AI

将智能闭环从数字世界拓展至真实的物理环境。系统输出不再是文本或指令，而是通过机器人、自动驾驶车辆、工业设备等实体，执行的、可直接影响物理状态的动作策略，必须在物理域中完成“感知-决策-验证-执行-反馈”的完整闭环。

核心特征



行动闭环从信息域延伸至物理域

与生成式AI（输出数字内容）和代理式AI（在数字域规划与执行）不同，物理AI的智能最终必须体现为能改变物理状态的实体动作（如机器人操作、车辆控制），其行动具有不可逆性，并直接承担物理责任。



“安全第一”成为贯穿始终的刚性设计原则

由于物理行动的代价高昂且可能引发安全事故，物理AI系统必须在架构层面内置“验证与护栏”机制，通过仿真验证、影子测试、运行时动态监控及硬件级回退等多重手段，在动作实际执行前完成风险过滤。



具备面向长期运行的持续演进能力

物理AI通过“感知-决策-验证-执行-反馈”的完整闭环，持续从真实交互中获取数据，以应对环境漂移、设备老化、长尾场景等动态变化，从而实现模型、策略与系统的自主优化与迭代，维持其长期运行的稳定性和可靠性。

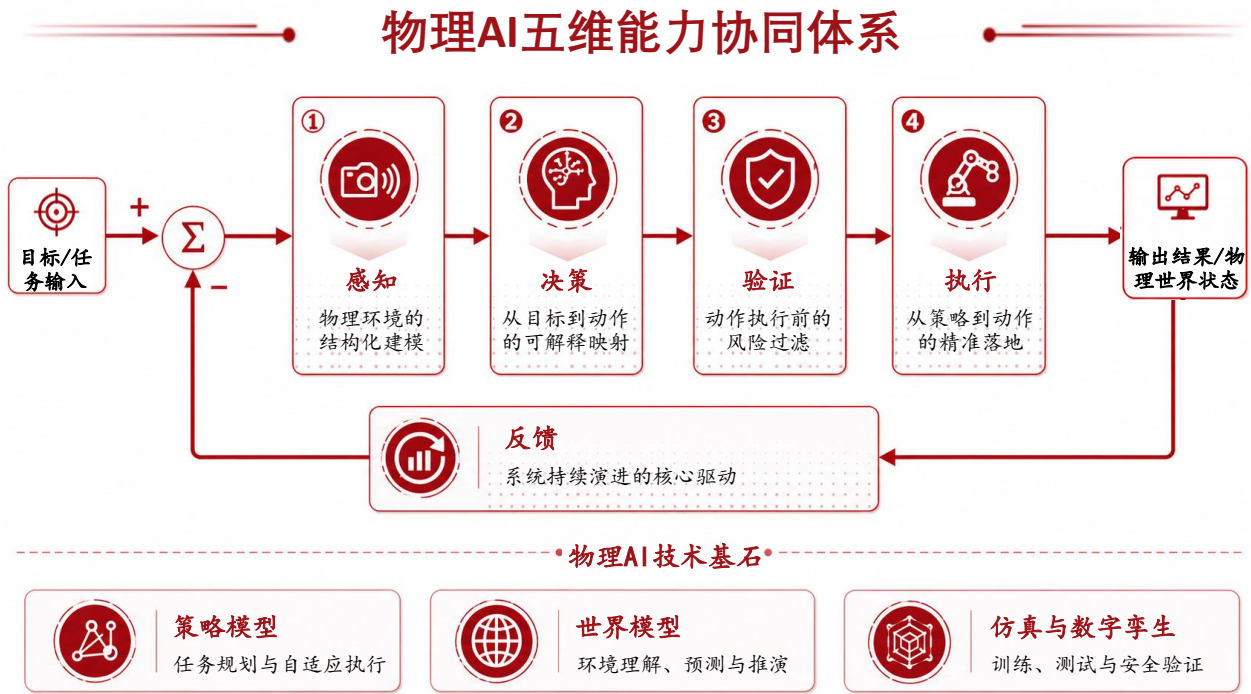
来源：头豹研究院

核心能力体系

- 物理AI通过构建“感知-决策-验证-执行-反馈”的五维能力闭环，并依托策略模型、世界模型及仿真与数字孪生三大技术基石，在真实物理世界中实现可验证、安全可靠的自主行动与持续进化

物理AI核心能力

- 物理AI的系统能力构建，不依赖于单一模型或算法的突破，其关键在于由感知、决策、验证、执行、反馈五大核心能力构成的深度协同体系；每个模块既具备独立的技术栈与评估标准，又在功能与数据层面紧密耦合，共同形成一条可工程化实现、可系统性测试、并能持续迭代的完整技术链路，从而确保智能体在动态、开放的物理环境中实现可靠、自主的运行。



1 策略模型：从规划到自适应执行的决策引擎

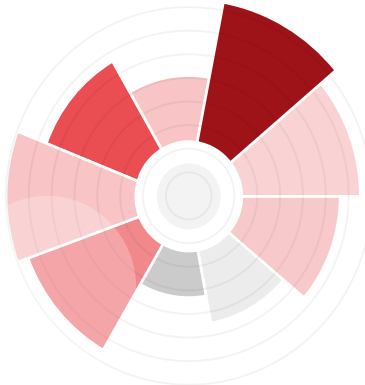
策略模型负责将高层任务指令、多模态感知信息及环境约束转化为可执行动作序列或控制指令，并根据执行状态持续调整策略，决定系统的任务规划与动态响应能力。

2 世界模型：从“看见”到“理解与预测”的认知跃迁

世界模型通过学习物体属性、空间关系及环境演化规律，构建可用于预测的内部状态表征，使系统能够推演动作结果、识别潜在风险并提前修正决策。

3 仿真与数字孪生：训练与验证的核心基础设施

仿真与数字孪生提供可重复、可控制的训练与验证环境，用于生成长尾场景、测试动作策略、校验安全边界及回放异常工况，降低真实环境中的试错成本。



来源：头豹研究院

发展历程

- 物理AI在短短几年内，完成了从学术概念（第一阶段），到绘制技术蓝图与构建生态（第二阶段），最终迈向全面商业化与开源生态竞争（第三阶段）的快速演进

物理AI行业发展历程

此阶段完成了从学术定义到产业战略方向的初步确立。它标志着物理AI从实验室的抽象构想，开始进入全球科技巨头的战略视野，为后续的工程技术攻关与生态建设奠定了认知基础。

概念提出与产业萌芽

2020-2024年

学术起源:

- 2020年，瑞士联邦材料科学与技术实验室的Aslan Miriyev与伦敦帝国理工学院的Mirko Kovač在《Nature Machine Intelligence》上首次正式提出“物理人工智能”术语，强调为自主系统赋予通过与物理世界交互来学习与进化的能力。

核心内涵:

- 2024年，英伟达（NVIDIA）将这一概念推向产业前沿。其首席执行官黄仁勋多次公开强调“AI需要理解物理世界”，并将物理AI定位为AI发展的核心方向，为后续爆发进行了关键的战略铺垫与舆论准备。

产业关注与技术铺垫

2025年是物理AI从战略愿景走向具体技术蓝图和产业生态的奠基之年。核心模型、开发平台与行业联盟的涌现，使得“感知—决策—验证—执行—反馈”的闭环工程路径变得清晰可行，形成了统一的产业发展共识。

2025年

战略宣言:

黄仁勋在CES大会上宣告AI进入“物理人工智能”新时代，并预测其将开启数万亿美元市场。他随后断言生成式AI已成为过去，未来属于“代理AI”与“物理AI”。

技术基石发布:

英伟达推出了旨在理解物理世界规则的世界基础模型Cosmos，以及采用因果推理架构的视觉-语言-行动模型Alpamayo 1，奠定了核心技术栈。

生态联盟形成:

- 通过Omniverse平台与Ansys、西门子等工业软件巨头深度集成，并与阿里巴巴等企业开展全链路合作，初步构建了跨行业的应用生态。

理论框架共识:

- 产业界逐步形成生成AI、代理AI与物理AI的阶段性演进认知，并将物理AI的核心能力明确为在真实世界中实现“感知—决策—验证—执行—反馈”的完整闭环。

产业爆发与生态构建

进入2026年，物理AI迎来产业爆发，从技术演示加速走向规模化的价值创造与生态竞争。开源策略降低了行业门槛，而跨领域企业的纷纷入局则标志着其技术价值得到广泛认可，竞争焦点从技术演示转向实际场景的落地效率与商业回报。

2026年

“ChatGPT时刻”到来:

在2026年CES上，黄仁勋宣告“物理AI的‘ChatGPT时刻’已经到来”。英伟达、AMD、高通、英特尔等芯片巨头均展示了最新硬件与生态进展，市场竞争全面开启。

开源战略与生态巩固:

为降低门槛、构建开发者生态，英伟达史无前例地开源了Cosmos、Alpamayo等核心模型，并开源了专为人形机器人打造的Isaac GROOT模型。行业基础设施如开源机器人平台、OpenUSD核心规范、全模态评测基准等相继完善。

跨行业商业化落地加速:

- 科技与芯片：ARM成立物理AI业务单元；亚马逊创始人贝佐斯创立Project Prometheus公司探索应用。
- 汽车与机器人：特斯拉由智能汽车向人形机器人延伸，Optimus（擎天柱）推动其物理AI能力拓展至机器人场景。
- 工业与能源：深度智控等公司基于物理AI构建能效智能体，并成功应用于国家智能制造项目。

来源：头豹研究院

相关政策

- 国家层面的相关政策集中在标准规范、具身智能、智能交通、工业控制、算力与数据基础设施等方向，核心目标是补齐关键技术与基础设施短板，推动AI在机器人、制造、交通等物理场景加速落地

中国物理AI行业政策环境

政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点	政策性质
《人形机器人与具身智能标准体系(2026版)》	2026-02	工业和信息化部人形机器人与具身智能标准化技术委员会	该标准体系覆盖人形机器人与具身智能全产业链、全生命周期，围绕基础共性、类脑与智算、肢体及部组件、整机与系统、应用、安全伦理等方向构建顶层设计，为机器人本体、具身智能模型、核心零部件及场景应用提供规范依据。	实施类
《“人工智能+制造”专项行动实施意见》	2025-12	工业和信息化部等八部门	推动具身智能产品创新，建设人形机器人中试基地和训练场，打造人形机器人标杆产线，并在典型制造场景率先应用；同时推动工业机器人等智能装备搭载智能体，提升自主决策、分析和执行能力。	实施类
GB/Z 18978.810-2025 《人-系统交互工效学第810部分：机器人、智能和自主系统》	2025-12	国家市场监督管理总局和国家标准化委员会颁布，广东美的制冷设备有限公司及深圳海清智元科技股份有限公司等为主要起草单位	围绕机器人、智能和自主系统的人机交互工效学提供设计与评估指导，覆盖机器人、自动驾驶、智能环境及软件智能体等系统，重点关注人机交互、安全适配、多系统协同及社会技术影响。	指导类
《关于“人工智能+交通运输”的实施意见》	2025-09	交通运输部等七部门	聚焦动态场景感知、实时定位导航、自主决策与群智协同等关键技术，建设智能驾驶系统、远程驾驶座舱、交通运输大模型、数据集、算法库和工具链，支撑智能驾驶在开放道路及综合交通场景应用。	指导类
《国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见》	2025-08	国务院	推进人工智能与重点领域融合，支持智能化研发工具与平台应用，发展智能终端、智能体、智能网联汽车、智能机器人等产品，为物理AI在模型平台、智能体开发、行业应用及生态建设方面提供政策支持。	指导类
《机械工业数字化转型实施方案》	2025-07	工业和信息化部等八部门	围绕感知、控制、执行等短板，推进智能感知、优化控制、驱控一体化运动控制器等技术攻关，发展分布式智能控制、边缘控制器、高集成PLC等产品，促进人工智能与实时控制技术融合。	规划类
《算力互联互通行动计划》	2025-05	工业和信息化部	推动公共算力资源标准化互联，围绕统一标识、异构算力调度、跨域调用等机制提升训练与推理的算力获取与迁移效率，支撑仿真推演、三维重建与具身系统训练等物理AI工作负载。	规划类

来源：头豹研究院

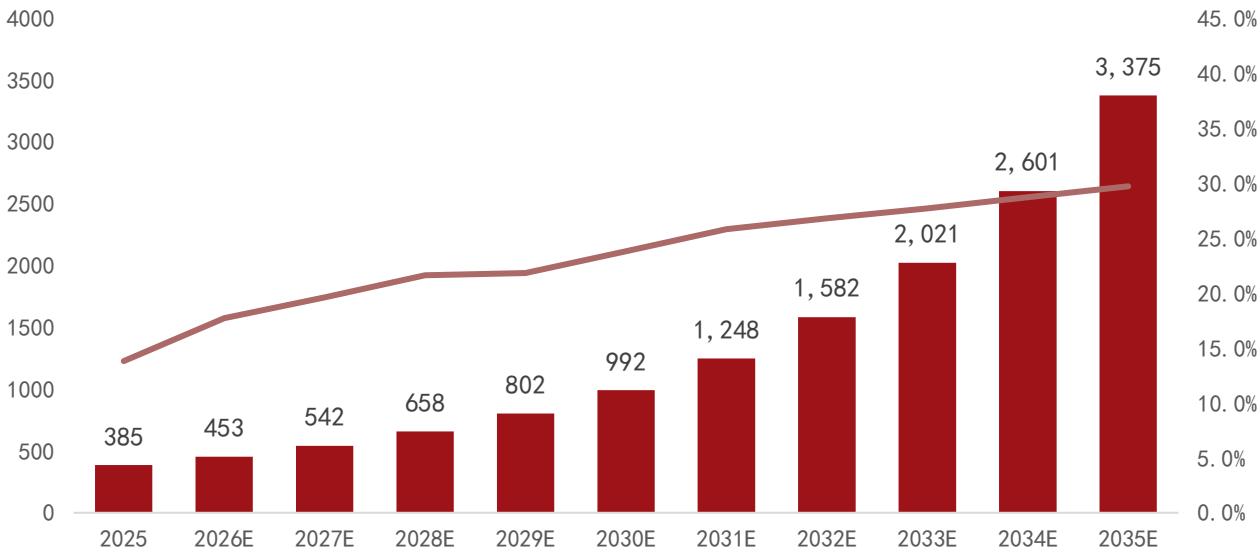
市场规模

- 中国物理AI市场规模预计从2025年的385亿美元扩张至2035年的3,375亿美元，其全球份额将从31%提升至37.5%，2025—2035年复合年增长率为24.3%，成为全球最大且增长最快的单体市场

中国物理AI市场规模

单位：亿美元

复合年增长率	2025年-2030年	2030年-2035年（预计）
物理AI市场规模	20.8%	27.8%



趋势解读

- 中国物理AI市场规模预计将从2025年的385亿美元强劲增长至2035年的3,375亿美元，实现近八倍的扩张，其年增长率显示出清晰的加速轨迹，2025年到2035年复合增长率将达到24.3%。此外，依据其增长路径与全球市场规模，其全球市场份额预计将从2025年的约31%显著提升至2035年的约37.5%；中国不仅成为全球最大且增长最快的单体市场，更在不断扩大其产业影响力的相对优势。
 - 市场增速与全球份额的双重提升，源于中国在产业基础、创新生态与市场需求之间形成的独特协同效应。前期已有的庞大制造业与供应链体系，为机器人及自动驾驶技术的应用与快速迭代提供了坚实的基础设施和成本优势。持续的产业政策引导与活跃的资本市场，加速了人工智能大模型、先进传感器等核心技术与物理硬件的融合进程。更重要的是，从工业自动化到商业服务，再到家庭场景，中国丰富且多元的规模化应用需求不断被创造和验证，为技术商业化提供了广阔的试炼场，推动了解决方案的成熟与成本的快速下降。
 - 中国市场在全球占比的持续扩大，将实质性改变全球物理AI的竞争版图与创新节奏。庞大的本土市场不仅为企业提供了关键的规模效应和场景数据，更将驱动形成更贴近复杂现实需求的技术路线与产品定义。这使得中国本土的领先企业，有机会从应用集成者向核心技术与平台规则的制定者演进。中国有望从最大的应用市场，演进为驱动核心技术突破与行业标准制定的关键力量。全球产业的创新重心与价值链分布将因此产生结构性偏移，中国正成为定义下一代物理智能形态的重要策源地。

来源：头豹研究院

行业发展驱动因素

- 物理AI行业扩张的核心驱动力可概括为通用技术栈进入工程可用区间、仿真与合成数据基础设施完善、成本与效率改善项目回报率，以及高确定性场景验证带动资本与产业链资源集聚

核心驱动因素



通用技术栈进入工程可用区间

- 多模态基础模型、策略模型、世界模型与高保真仿真工具链的成熟，显著提升系统的泛化感知、任务适配和研发效率；同时，计算架构正加快向面向物理仿真、传感器融合和实时控制的专用芯片迁移，边缘侧部署条件持续改善，物理AI工程化门槛随之下降。

数据与仿真基础设施的完备度持续提升

- 物理世界数据采集成本高、长尾工况覆盖不足，决定了高保真仿真、合成数据和数字孪生在行业扩张中的基础设施属性。现有平台已具备长尾场景生成、自动化合成数据、异常工况回放、云端复现与故障诊断等能力，训练、验证、修复和再部署可以纳入统一闭环，模型迭代周期明显缩短。

成本结构优化改善项目回报率

- 物理AI的成本下降并非仅体现为硬件单价回落，更来自部署方式和供给结构的优化。高保真仿真可将现场部署时间压缩50%以上，软件化、可复用的智能能力能够替代部分非标硬件与定制工程，规模化部署下边际成本下降更为明显；头部企业通过供应链复用与核心零部件国产化，进一步压缩制造与集成成本。

高价值场景的经济性验证叠加政策与竞争牵引

- 工业制造、自动驾驶、智能空间等场景具备明确的效率、成本和交付指标，能够支撑项目立项与规模复制；相关案例中，仓储、电子组装等场景已体现出交付速度提升、部署周期缩短、缺陷率下降和运营成本优化。与此同时，国际技术竞争与中国“人工智能+”政策部署提高了产业投入强度，资金、标准、场景和产业组织资源加速向物理AI集聚。

来源：头豹研究院

行业发展趋势

- 物理AI将围绕多模态感知、行业模型、仿真验证、边云协同与设备执行构建真实场景闭环，率先在工业、安全用电与重点基础设施等高价值场景落地，并通过工程交付能力沉淀为可复制、可运维的智能系统

中国物理AI行业发展趋势

技术演进趋势：从“功能智能”走向“通用智能”

- 物理AI的技术重心将从视觉识别、语义理解等单点能力，转向多模态物理感知、空间认知、世界模型、运动控制与系统协同的综合能力。仅依赖摄像头和语言模型难以满足真实场景部署要求，后续竞争重点将集中在三类能力：
 - 多源物理感知融合，包括视觉、深度、红外、多光谱、激光雷达、触觉、力觉、声音和时空数据；
 - 模型从VLM向VLA、世界模型和强化学习体系延伸，使模型不仅“看懂”，还要能预测物体、设备、人员和环境的动态变化；
 - 仿真验证与真实数据闭环协同，以数字孪生、合成数据、强化学习和真机采集共同降低训练成本。交通运输部等部门已将动态场景感知、自主决策、群智协同、综合交通运输大模型和高质量数据集作为“人工智能+交通运输”的关键技术供给方向，指向的正是这一技术路径。

场景落地趋势：安全用电与重点基础设施运行态势加速落地

- 重点基础设施强化大型设备运行态势感知
供水站、加油站、地铁站等重点基础设施承载大量长期连续运行的供配电、机电及动力设备，对设备状态与运行趋势的持续感知要求较高。物理AI可结合多模态感知与实时分析，识别异常温升、设备状态变化及潜在故障风险，为运行维护与风险研判提供支持。
- 安全用电成为高价值落地方向
充电停车场、变电站等场景长期运行大量供配电设备，对电弧、局部过热、异常温升等风险的连续感知要求较高。物理AI可结合多模态感知与持续分析，实现异常状态识别与安全风险前置预警。
- 持续监测推动运维模式向态势研判延伸
物理AI可结合历史状态与实时变化，对设备异常、运行趋势及潜在风险进行持续分析，推动重点基础设施运维由单点告警向提前预警、辅助处置和运行态势研判延伸。

产业发展趋势：模型、硬件与工程交付能力协同升级

- 工程交付能力成为规模化应用关键
物理AI产业竞争重点将从单点模型或硬件能力，进一步转向模型、硬件与工程交付能力协同。平台型企业持续完善模型、算力、仿真及开发工具链，感知与执行端企业强化物理世界数据获取和设备控制能力，而系统集成与工业控制企业则进一步承担软硬件适配、系统集成、现场部署、调试验证、稳定运行及长期运维等环节。随着应用进入真实场景，工程交付能力将直接影响系统稳定性、项目实施效率及客户使用效果。
- 标准化复制决定产业化效率
随着物理AI由技术验证走向规模部署，企业需要将单一项目中的场景数据、软硬件适配经验、部署流程和运维机制持续沉淀为标准化方案，并通过模块化产品、统一接口及可复用工具链降低跨场景迁移成本。同时，平台、感知、执行与系统集成等不同环节的协同程度也将影响方案复制效率。具备稳定交付、长期运维和跨场景复制能力的企业，更有可能推动物理AI由一次性项目向规模化、持续性商业应用演进。

来源：头豹研究院

产业链全景图谱

- 物理AI产业链已形成从上游算力与传感器、中游系统能力平台层，到下游多元化应用场景的完整生态，其核心特征是垂直整合与专业分工并行，共同推动技术的商业化落地与生态繁荣

产业链全景图谱

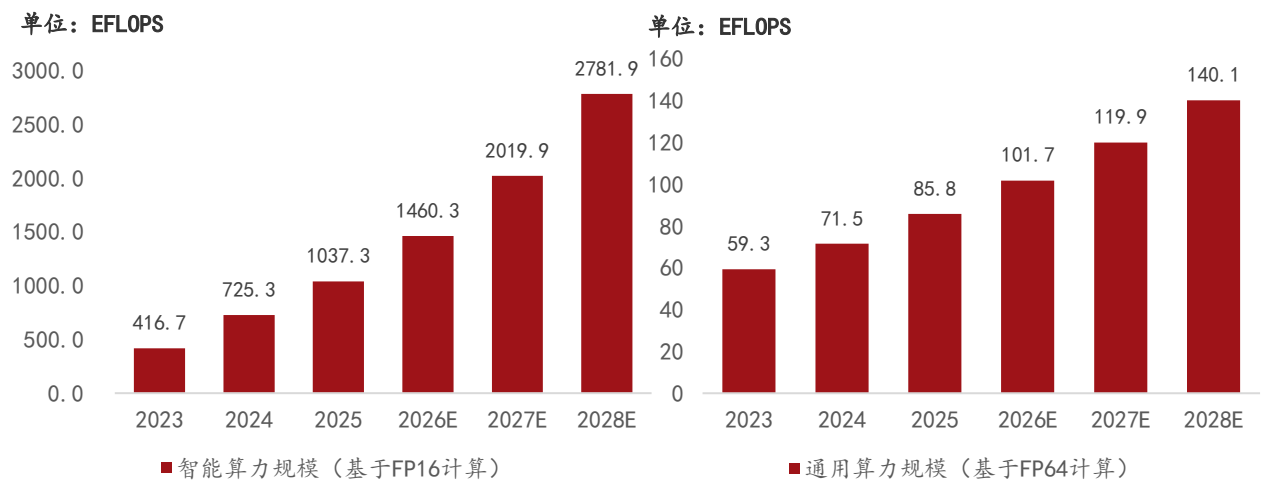


来源：头豹研究院

产业分析——算力与感知硬件供给

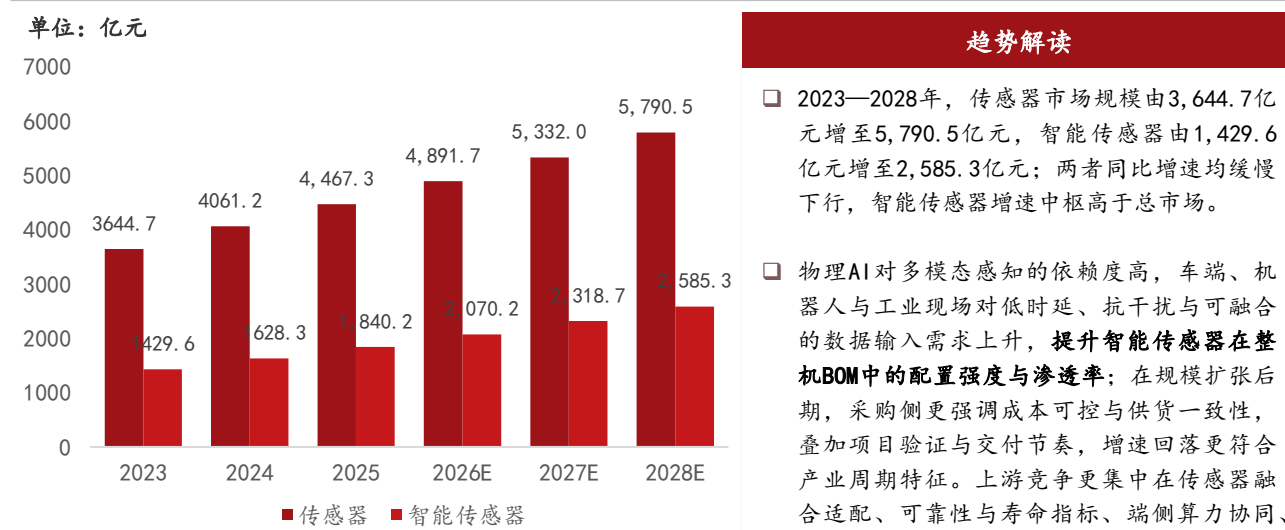
- 智能算力以超高速增长支撑海量仿真与训练，智能传感器则通过更高感知精度与边缘能力为物理AI提供现实世界的交互接口，两者共同构成行业发展的核心基础与关键瓶颈

中国智能算力和通用算力规模及预测，2023-2028



- 2023年至2028年间，中国智能算力（基于FP16计算）规模将从约400 EFLOPS飙升至2,781.9 EFLOPS，年复合增长率高达46.2%；而通用算力（基于FP64计算）则从59.3 EFLOPS增长至140.1 EFLOPS，年复合增长率为18.8%。
- 物理AI训练与推理侧主要消耗低精度矩阵算力，FP16口径智能算力的快速扩张有利于策略模型与世界模型的规模化训练、多模态数据回放训练与高频迭代，从供给侧支撑更高的训练吞吐与更短模型更新周期；与此同时，物理AI工程落地高度依赖仿真验证、回归测试与物理一致性评估，高保真动力学仿真、工程仿真与数字孪生往往需要更高精度数值计算与稳定求解环境，FP64口径通用算力增速相对温和意味着验证吞吐提升可能滞后于训练能力扩张，进而提高上线门控、长尾工况覆盖与安全验证的资源约束强度；在此背景下，上游算力与计算架构的竞争焦点不仅是训练集群规模，还包括面向仿真验证的异构算力配置与调度、仿真加速能力，以及端侧云协同下的低时延与确定性推理部署能力。

中国传感器和智能传感器规模及预测，2023-2028



来源：浪潮信息&IDC、工信部、头豹研究院

趋势解读

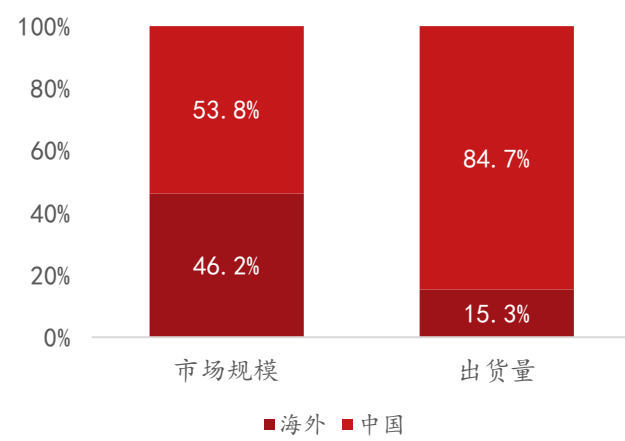
- 2023—2028年，传感器市场规模由3,644.7亿元增至5,790.5亿元，智能传感器由1,429.6亿元增至2,585.3亿元；两者同比增速均缓慢下行，智能传感器增速中枢高于总市场。
- 物理AI对多模态感知的依赖度高，车端、机器人与工业现场对低时延、抗干扰与可融合的数据输入需求上升，提升智能传感器在整机BOM中的配置强度与渗透率；在规模扩张后期，采购侧更强调成本可控与供货一致性，叠加项目验证与交付节奏，增速回落更符合产业周期特征。上游竞争更集中在传感器融合适配、可靠性与寿命指标、端侧算力协同、以及与执行系统的工程集成能力。

产业分析——人形机器人场景

- 人形机器人作为物理AI的核心载体，正依托中国在产业化与场景落地上的主导优势，从工业制造、商业服务到极端环境逐步渗透，而其规模化普及的关键仍在于突破高价值核心硬件模块的成本与技术瓶颈

物理AI典型应用场景 - 人形机器人

2025年全球人形机器人市场规模和出货量占比



- 全球人形机器人年度出货量达到约1.7万台，对应市场规模为28.8亿元；其中，中国市场以1.44万台的出货量占据了全球84.7%的份额，市场规模为15.5亿元，中国已成为物理AI在人形机器人场景实现产业化落地的重要市场。
- 从硬件成本结构分析，物理AI的实体执行能力是当前产业化的主要成本中心，关节执行器（旋转与线性关节）与灵巧手合计占整机成本比重超过60%，其中仅灵巧手单项占比即高达20%-30%。高价值核心硬件模块的构成，其技术突破与降本是推动物理AI载体（人形机器人）向更广泛场景渗透的关键。

工业制造（主力场景）

- 工业制造是人形机器人当前落地最快、需求最明确的领域，其价值在于解决传统自动化无法应对的非标准化、小批量、高混合度的生产挑战



- 应用：在汽车、3C电子工厂中，完成装配、拧紧、物料搬运、质检等任务。
- 物理AI能力体现：通过视觉伺服控制引导机械臂，结合六维力传感器实现“柔顺装配”，避免损坏精密部件。例如，优必选Walker S、特斯拉Optimus已进入汽车产线实训。

商用与家庭服务（规模化进行中）

- 在商用（如物流、零售、医疗）与家庭场景中，人形机器人需要在高动态、非预设的开放环境中与人和物进行安全、自然的交互



- 物理AI能力体现：依赖多模态大模型理解自然语言指令与复杂环境，并规划任务序列。通过室内导航技术与灵巧手操作完成物品递送、开关门等动作。例如，宇树科技H1机器人已在酒店提供客房服务。
- 应用：导览接待、物流分拣、餐厅送餐、家庭陪护及简单家务。

极端作业（前沿探索场景）

- 在救援、巡检、极寒、深海等危险或人类难以抵达的场景，人形机器人是执行任务的最优选择之一。



- 物理AI能力体现：强化本体在复杂地形（如瓦砾、冰雪）上的运动控制与抗干扰能力。需在缺乏先验地图的情况下进行自主探索与决策。例如，宇树科技G1机器人已在-47.4℃极寒环境完成自主行走测试。
- 应用：应急救援、电力巡检、太空及深海作业。

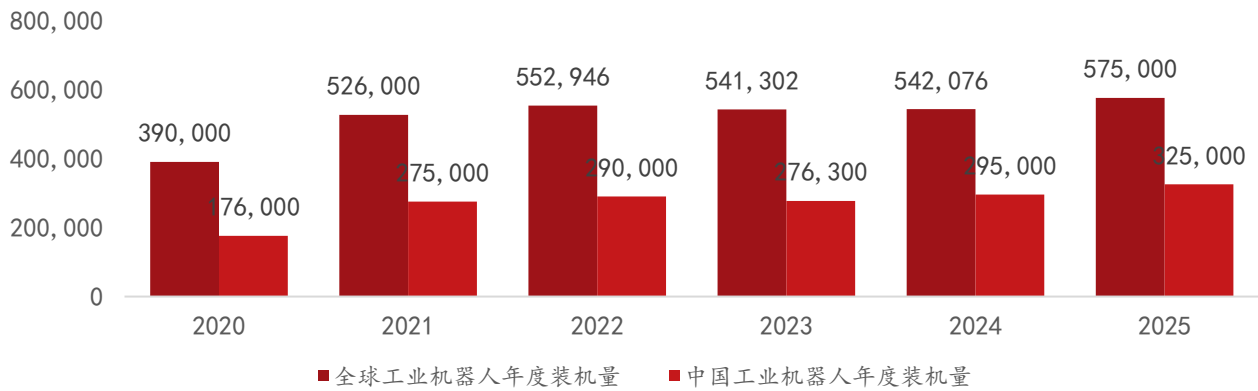
来源：中国电子报、头豹研究院

产业分析——工业制造场景

- 一般工业的非标场景需求驱动高泛化、低成本的技术攻关，电气电子行业的高精度需求驱动超高可靠性的技术迭代，而汽车行业的结构性调整（如电动化、一体化压铸）则驱动技术与新工艺的深度融合

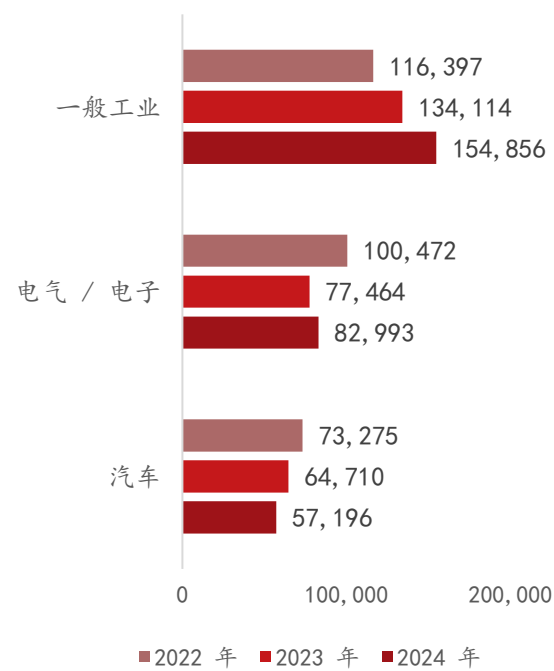
物理AI典型应用场景 - 工业制造

全球及中国工业机器人年度装机量，2020-2025（单位：台）



全球工业机器人年度装机量预计将从2020年的39.0万台增长至2025年的57.5万台。其中，中国市场增速显著，将从17.6万台增长至32.5万台。中国市场的全球份额将从2020年的约45.1% 提升至2025年的约56.5%。中国不仅是全球最大的工业机器人市场，其持续扩张的硬件部署规模，也为物理AI技术的规模化应用、场景验证与快速迭代提供了最关键的现实载体。

中国按行业划分的工业机器人安装量，2022-2024（单位：台）



核心洞察

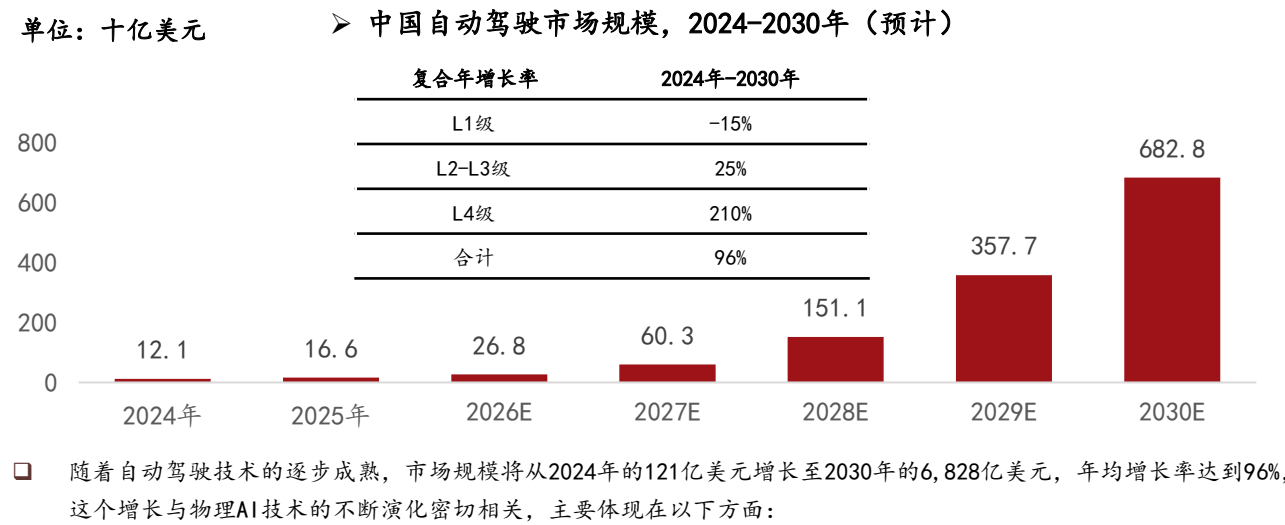
- 一般工业是体量最大、增长最快的需求领域。其安装量从2022年的11.64万台增长至2024年的15.49万台，2024年同比增幅为15%。该领域场景**极其分散、任务非标准化**，其庞大的基数与增长要求物理AI解决方案必须攻克**低成本部署、快速适配与小样本学习**等难题，推动感知与决策模型的通用性及工程易用性成为技术演进的关键方向。
- 电气/电子行业是需求稳定的高精度应用领域。其安装量在2024年达到8.30万台，同比增长7%。该领域对生产节拍与操作精度的严苛要求，使得物理AI在**复杂精密装配的实时视觉伺服控制、微观缺陷的鲁棒性检测**等方面的性能，成为衡量其技术成熟度与可靠性的核心标尺，并驱动相关感知与执行控制技术向更高精度和稳定性迭代。
- 汽车行业的需求在2024年进入调整期。其安装量从2023年的6.47万台下降至2024年的5.72万台。这一变化促使物理AI的应用需从传统的整车装配环节，向**动力电池智能制造、一体化压铸部件后处理**等价值链上游的新兴工艺环节探索。这要求物理AI技术与特定工艺Know-how进行更深度的融合，发展出专有的工艺模型与优化算法。

来源：IFR、头豹研究院

产业分析——智能驾驶场景

- 物理AI通过构建高保真仿真环境与数据驱动决策闭环，系统性解决自动驾驶在长尾场景下的安全验证与交互博弈难题，成为推动L3/L4级自动驾驶商业化落地与市场规模指数级扩张的核心技术引擎

物理AI典型应用场景 - 智能驾驶



① 数据闭环与反馈机制

➤ 自动驾驶的物理AI能力依赖车队运行数据与版本化迭代体系。通过数据回流、回放训练与仿真回归测试，持续提升感知融合、轨迹预测与规划控制在长尾工况下的稳定性；并以影子模式、灰度发布与上线门控控制升级风险，保证可验证与可追溯。数据闭环效率率直接影响L3/L4商业化运营的扩张节奏。

② 市场增长的关键驱动因素

➤ 市场扩张来自L3/L4渗透与运营场景扩大，对物理AI提出更高要求，重点包括动态交互建模、风险评估与安全策略生成，以及定位冗余与地图时效管理。随着运行设计域覆盖范围扩大，系统需在安全约束下降低接管率并提升运行一致性，同时通过持续监控与运维控制事故风险，从而支撑规模化落地。

物理AI体系需要对道路环境进行状态表征与短中期演化预测，并将预测结果转化为规划与安全约束的可计算输入。

高保真虚拟仿真与数字孪生

物理AI通过精确建模车辆动力学、传感器物理特性（如激光雷达点云生成、摄像头光学畸变）以及交通参与者的交互行为，在数字世界中创建无限逼近现实的测试环境。该平台能够系统性生成和回放包括极端天气、危险工况在内的长尾场景，为自动驾驶算法的训练、测试与安全验证提供高效、低成本且可穷举的解决方案，是驱动技术快速迭代与合规认证的关键。

复杂动态场景的预测与决策

传统基于规则的决策系统在高度不确定的交互场景中（如无保护左转、密集人车混行）存在局限。物理AI通过深度强化学习、模仿学习及基于世界模型的序列预测，使系统能够理解他者意图、预测多模式未来，并生成拟人化、可解释的轨迹与行为策略。这使车辆能从大量交互数据中学习更优的博弈与协作策略，实现安全、流畅且符合社会规范的自动驾驶。

来源：文远知行招股书、头豹研究院

产业分析——多光谱AI应用场景

- 多光谱AI融合可见光、红外及其他波段感知与AI分析能力，在重点基础设施、数据中心、电力系统和工业制造等场景实现异常识别、风险预警与状态感知，其中安全用电与大型设备运行正成为重要落地方向

物理AI典型应用场景 - 多光谱AI

	人工检查阶段	传感器阶段	双光谱感知阶段	多光谱感知阶段	多光谱AI阶段
核心功能	- 人类经验驱动和依赖主观判断 - 效率低，覆盖范围有限，容易出现误判	- 单点感应，由模拟/数字信号触发 - 信息孤岛，无法感知整个场景	- 融合可见光画面与红外热信息，提升低照度及复杂环境下的监测能力 - 识别设备温升、局部过热及现场可见异常	- 整合红外、紫外、可见光等多波段信息，拓展不可见物理信号的感知范围 - 增强识别、提高持续跟踪和风险预警能力	- 通过集成感知和AI计算来构建多模态模型，以实现端侧的自主运行 - 支持快速部署，以实现实时感知、洞察和动态决策
典型应用场景	 人工测温 人工巡检 仪表抄录	 温度监测 火焰探测 电流电压监测	 配电柜测温 设备热缺陷 夜间巡检	 电弧识别 局部过热  材料差异 设备异常	 风险预警 故障研判  预测性维护 质量检测

多光谱AI已在**重点基础设施、数据中心、电力系统、工业制造**等高价值场景形成应用。该类场景普遍具有环境复杂、设备连续运行、风险隐蔽及事故成本较高等特征，对真实物理世界中的持续感知、异常识别和实时响应能力提出较高要求。多光谱AI作为物理AI感知层的重要组成部分，可融合可见光、红外、紫外等多波段信息，对电弧、局部过热、异常温升、材质变化及设备状态等物理信号进行持续感知，并转化为**可计算、可推理、可决策**的数据输入，为风险判断、设备控制、提前预警和运营优化提供前端感知基础。

多光谱AI在重点基础设施的应用

- 覆盖充电停车场、变电站、加油站、地铁站等重点基础设施，对供配电、机电及动力设备电弧、局部过热、异常温升和设备状态变化进行监测，并结合实时状态识别潜在故障。



➤ **核心价值：**强化安全用电与大型设备运行态势感知，推动风险管理由异常发现向提前预警延伸。

多光谱AI在数据中心的应用

- 覆盖服务器机柜、母线及配电柜热点监测，电池室、UPS与线缆异常预警，以及冷通道和制冷系统运行状态监测，通过多波段感知识别热异常、电气风险及设备运行变化。



➤ **核心价值：**强化供配电、制冷及关键设备运行状态实时识别与前置预警能力，并辅助提升能源管理效率。

多光谱AI在电力系统的应用

- 覆盖输电线路、变电站、配电房、光伏及储能场站等场景，对设备热缺陷、异常温升、外部侵扰及运行状态进行持续监测，并辅助识别潜在故障和运行趋势变化。



➤ **核心价值：**提升电力设施异常识别、连续监测与运行态势研判能力，支撑供电安全及预防性运维。

多光谱AI在工业制造的应用

- 应用于金属表面检测、焊接与热工艺、3C电子、半导体、锂电池及食品药品包装等环节，通过多光谱信息识别裂纹、虚焊、污染、热异常、封装缺陷及材料差异。



➤ **核心价值：**强化复杂缺陷、热异常与材料差异识别能力，提升质量检测效率、生产稳定性与安全水平。

来源：头豹研究院

物理AI

2026年物理AI行业发展综述

2026年物理AI最佳实践厂商评估



研究范围与评选对象

- 物理AI TOP10评价边界以真实场景中感知、决策、验证、执行及反馈能力为核心，优先纳入具备工程化交付、业务验证与跨场景复制能力的企业，排除停留于概念展示、单点算法能力或封闭测试环境的主体

研究范围与评选对象

- 中国物理AI行业应用实践TOP10聚焦“AI模型、感知系统、控制系统、执行机构与真实物理场景”深度结合的企业实践，重点考察企业将人工智能能力部署至机器人、智能驾驶、工业现场、城市安全、能源设施、智能制造、仓储物流、园区管理等实体场景的综合能力。评选对象覆盖具备物理世界感知、决策、验证、执行、反馈或系统集成能力的企业主体。



评选对象需满足三项基础条件

- 企业产品或解决方案需进入真实物理场景。**候选企业应在工业制造、机器人、智能驾驶、能源安全、城市治理、仓储物流等真实环境中完成部署，并具备感知、识别、预测、规划、控制、执行、告警或运营优化中的至少一项核心能力。仅停留在概念展示、实验室样机或封闭测试环境中的项目，不作为优先评估对象。
- 企业需具备可核验的业务与能力信息。**候选企业应具备产品资料、客户合作、项目案例、交付记录、出货情况、收入表现、专利布局、研发投入或行业应用等可验证信息。评估资料优先采用年报、招股书、官网资料、白皮书、权威媒体报道、行业协会资料、政府公开信息及客户案例。
- 企业相关能力需具备明确的物理AI属性。**候选企业应在物理世界感知、数据融合、模型推理、运动控制、设备执行、边缘部署、系统集成或数据闭环中具备实质性能力。单纯云端大模型、纯软件工具、传统自动化设备供应商不纳入核心评选范围；相关产品进入感知、决策、验证、执行、反馈等物理AI关键环节，并具备真实场景验证价值的企业，可纳入扩展评估范围。

来源：头豹研究院

物理AI厂商全景图谱

- 中国物理AI产业已形成覆盖机器人本体、大模型与AI平台、多模态感知、工业控制执行及智能驾驶等环节的代表性企业图谱，核心参与者正围绕“感知—决策—验证—执行—反馈”链条加速布局

中国物理AI厂商全景图谱

物理执行载体层	机器人代表企业	
□ 以机器人硬件本体、关节模组、运动控制、灵巧操作和具身交互能力为核心，主要承担物理AI的“执行载体”角色，使模型能力能够进入真实空间并完成移动、操作、巡检、交互等任务。		
		
		
智能中枢层	大模型与AI平台代表企业	
□ 以多模态大模型、AI云平台、具身智能开发平台、任务规划、云边端协同和开发工具链为核心，主要承担物理AI的“智能中枢”角色，支撑机器人、汽车、工业设备和行业终端实现智能决策与交互。		
		
		
物理感知层	视觉与多模态感知代表企业	
□ 以机器视觉、3D视觉、视频AI、多光谱/红外感知及边缘AI分析为核心，主要承担物理AI的“环境感知层”角色，使AI能够识别温度、距离、形态、异常状态及不可见物理信号。		
		
		

来源：头豹研究院

物理AI厂商全景图谱（接上页）

中国物理AI厂商全景图谱

控制执行层		工业自动化代表企业			
以PLC、伺服系统、工业机器人、传感器、工业软件和产线控制为核心，主要承担物理AI的“控制与执行底座”角色，使AI决策能够转化为设备动作、工艺参数调整和产线协同。					
 埃斯顿自动化		 禾川科技		 和利时	
 汇川技术		 新时达		 中控·SUPCON	

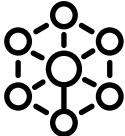
场景应用层		智能驾驶代表企业			
以车端感知、驾驶大模型、域控制器、自动驾驶算法和整车工程能力为核心，主要承担物理AI在开放道路场景中的“高频量产载体”角色，使AI能够在动态交通环境中完成感知、预测、规划和控制。					
 比亚迪汽车		 理想		 NIO	
 文远知行		 小马智行·pony.ai		 小鹏	

来源：头豹研究院

中国物理AI行业应用实践厂商评估体系

- 中国物理AI行业应用实践TOP10需同步评估技术栈完整度、系统闭环能力、工程化交付与商业化验证，重点识别在真实场景中具备稳定运行、持续迭代、批量交付和客户价值验证的企业

中国物理AI行业应用实践厂商评估体系

一级维度	二级维度	评估重点
 产品工程化与场景适配能力	产品层级覆盖	覆盖传感器、模组、终端、本体、平台、行业解决方案等产品层级，具备面向物理场景的组合交付能力
	场景覆盖广度	部署于城市、工业、能源、交通、园区、家庭、商业服务等场景，具备跨场景复制能力
	物理交互深度	参与现实世界对象的感知、识别、控制、执行、反馈及状态调整，进入真实业务流程
	感知能力与多模态适配	具备视觉、红外、热成像、多光谱、激光雷达、毫米波雷达、力觉、触觉、惯导等感知能力
	工程化与产品成熟度	产品在结构设计、环境适应性、防护等级、稳定性、寿命测试、运维便利性、标准化程度及批量交付中的成熟度
 技术创新与系统竞争力	算法与模型能力	具备多模态模型、世界模型、机器人基础模型、具身智能模型、感知决策算法、运动控制算法、自动驾驶算法及端侧推理能力
	技术栈完整度	覆盖感知、决策、验证、执行、反馈五维核心环节，并具备计算、规划、控制、数据回流及模型迭代等支撑能力
	系统协同与闭环控制	支持感知输入、实时决策、安全验证、控制执行与反馈调节，并具备软硬件协同、云边端协同及异常处置能力
	研发与知识产权	企业专利、软著、研发团队、研发投入、实验平台、技术论文、行业标准参与等研发积累
	安全可靠	在功能安全、数据安全、网络安全、设备冗余、故障诊断、失效保护、人机协作安全及高风险场景适配方面的能力
 市场与商业化表现	收入与资本实力	企业总营收、相关业务收入、研发投入、融资能力、现金流状况及资源投入能力
	细分赛道影响力	企业所属赛道中的市场认知、技术标签、标杆项目、客户覆盖及生态位置，重点关注其在机器人、工业视觉、智能驾驶、安防感知、自动化控制等领域的代表性
	成长性指标	考察企业相关业务收入增长、订单增长、客户增长、出货增长、融资进展、产品迭代速度及新场景拓展情况
	客户、出货、市占与量产	客户结构、头部客户覆盖、项目规模、出货数量、量产节奏、行业市占、客户复购及持续运维能力
	应用价值与客户验证	企业方案是否为客户带来效率提升、成本优化、良率改善、风险预警、无人化替代、安全水平提升及运营质量改善

来源：头豹研究院

中国物理AI行业应用实践评选

- 经综合评估技术栈完整度、场景部署能力、工程交付水平与商业化验证表现，阿里云、奥比中光、比亚迪、海清智元、汇川、商汤、腾讯、小鹏、宇树、智元十家企业成功入选中国物理AI行业应用实践TOP10

物理AI行业应用实践TOP10

企业Logo	企业简称	入选理由概述
	阿里云	阿里云依托通义千问、百炼、PAI及云计算底座，形成覆盖AI基础设施、大模型开发部署、工业智能、具身智能生态和物理世界场景落地的能力体系
	奥比中光	奥比中光是中国服务机器人3D视觉传感器领域的领先企业，以自研芯片、结构光、iToF、dToF和双目视觉提供机器人空间感知入口
	比亚迪	比亚迪是全球新能源汽车规模领先企业，其自研“天神之眼”高阶智能驾驶系统与璇玑架构，覆盖整车智能、端到端感知决策和强化学习能力
	海清智元	海清智元是中国多光谱AI行业及多光谱AI大模型服务领域的领先企业，以多光谱感知、AI模组和安全大模型识别温度异常、电弧、火情等物理信息
	汇川技术	汇川技术是中国工业自动化领域的领先企业，通用伺服系统、低压变频器在中国市场具备较高市场份额，全栈工业控制核心算法与产品在多场景实现国产替代
	商汤科技	商汤科技以“绝影”与“开悟世界模型”为核心，形成覆盖视觉感知、端到端决策、VLA算法、合成数据生成和仿真测试验证的物理AI实践体系
	腾讯	混元大模型、混元3D、Tairros和腾讯云等工具链构建物理AI底座，AI发明专利超1.5万件位居全球前列，混元3D开源模型下载量超300万次、超150家企业接入
	小鹏	中国高阶智能驾驶技术领军企业、新势力智驾标杆，自研XNGP智驾系统与第二代VLA端到端物理世界大模型架构，实现全国无图城市NOA全覆盖
	宇树科技	宇树科技是全球足式及人形机器人领域的领先企业，产品覆盖消费、工业、科研等场景，是具身智能科研领域广泛使用的硬件载体
	智元创新	智元创新是全球通用机器人商业化落地的领先企业，已实现万台级人形机器人量产交付，出货规模与市场份额处于行业前列

来源：头豹研究院

实践典型案例——腾讯

- 腾讯Tairos将具身规划、多模态感知与感知行动联合模型转化为可调用的平台能力，并通过宇树、众擎、越疆等本体适配，完成机器人任务规划、环境理解与动作执行闭环验证

最佳实践案例 - 腾讯Tairos

- 2025年7月，腾讯Robotics X与福田实验室联合发布Tairos具身智能开放平台。Tairos以模块化方式向机器人行业提供大模型、开发工具和数据服务，模型层包括多模态感知模型、规划大模型、感知行动联合大模型，云服务侧包括仿真平台、数据平台和开发工具，并通过标准化接口及SDK对外提供服务。

Tairos: HY-Embodied-0.5-X具身开源模型特性

更强的空间理解能力

更准确理解物体位置、场景布局、相对空间关系和操作状态，为后续动作决策提供更可靠的依据。

更强的长程规划能力

能够处理多步骤、强依赖的复杂任务，在连续交互中完成更稳定的动作规划与执行决策。

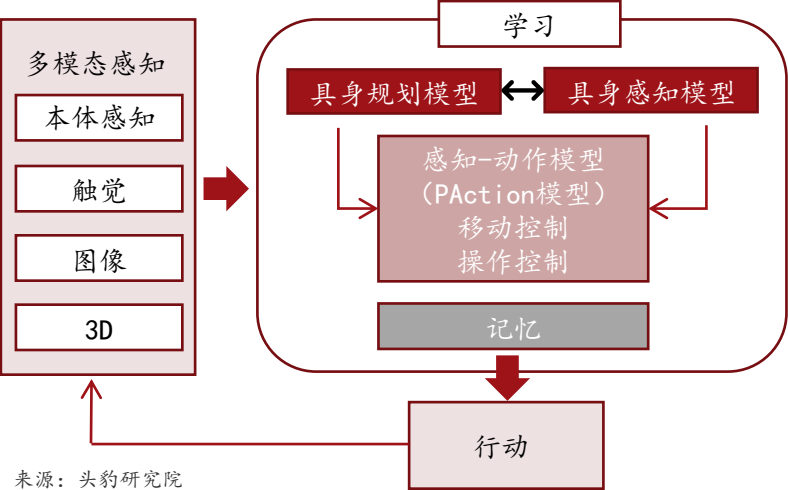
更强的具身交互能力

不仅能完成对话及视觉理解，还可以进行任务解析和指代消解，围绕真实任务进行动作决策、风险判断和失败反思，更贴近真实机器人交互闭环。

□ HY-Embodied-0.5-X在基于 AI2Thor 仿真环境自建的具身规划基准测试中，具备较好的多步骤任务规划与连续交互能力。该基准包含1,011项任务，覆盖厨房、卧室、客厅、浴室四类家居场景，重点评估模型在导航、抓取、放置、开关电器、切割食材等操作中的规划质量与执行效果。测试结果显示，HY-Embodied-0.5-X在长程操作、自认知、空间理解等关键维度上取得了明显提升。

模型	综合	长程操作	安全	自认知	物理属性	空间理解	时间认知	非操作
Human Reference	73.4	65.3	91.7	80.6	70.2	63.9	74.8	67.4
TAIROS-Planning 32B	62.7	60.8	66.7	74.4	66.1	52.6	53.4	62.1
Claude-4.0-Sonnet	57.8	50.6	69.2	68.1	65.9	48.9	51.9	58.0
Gemini 3.0 Pro	60.0	55.3	73.3	80.4	60.1	40.9	49.6	60.2
GPT-5.4	55.9	44.6	50.4	70.8	60.1	48.7	47.5	69.4
Qwen3.5 2B	45.3	42.4	36.9	60.2	44.7	43.7	36.8	53.0
Qwen3.5 4B	28.8	26.7	24.8	29.1	33.8	23.8	26.6	36.9
RoboBrain 2.5 4B	45.2	45.6	50.9	47.4	36.5	38.4	37.6	60.2
MiMo-Embodied-7B	39.9	37.0	40.9	43.5	43.6	30.6	29.6	53.9
HY-Embodied-0.5 MoT-2B*	36.4	36.1	27.5	26.7	44.8	34.3	46.3	39.1
HY-Embodied-0.5-X MoT-2B	46.9	51.5	38.4	51.0	44.9	43.8	45.4	53.6

➤ Tairos: 具身智能模型



来源：头豹研究院

- 腾讯Tairos具身智能开放平台围绕规划大模型、多模态感知模型和感知行动联合大模型构建机器人智能中枢，并通过SDK、API和云服务方式向机器人本体企业开放。其中，规划大模型作为机器人任务规划与决策“大脑”，可理解任务目标并拆解为可执行步骤，已适配宇树科技G1等机器人本体；多模态感知模型侧重环境理解与空间认知，已与众擎机器人等企业开展适配合作；感知行动联合大模型面向“从看见到做到”的执行链路，在操作方向与越疆科技、帕西尼感知科技等企业形成合作适配。Tairos通过连接宇树科技、众擎机器人、越疆科技、乐聚机器人等厂商，形成跨本体、跨场景的具身智能模型平台能力。

实践典型案例——小鹏

- 小鹏第二代VLA以量产车型为载体，将视觉感知、语言理解与动作执行统一为车端决策模型，并在全场景通行、复杂交通参与者识别和驾驶平顺性优化中完成道路级闭环验证

最佳实践案例 - 小鹏第二代VLA

- 2025年11月，小鹏汽车发布第二代VLA模型，并将公司定位升级为“物理AI世界的出行探索者，面向全球的具身智能公司”。该模型被小鹏定义为其首个量产物理世界大模型，可作为AI汽车、Robotaxi、人形机器人和飞行汽车的统一智能底座，支撑小鹏从智能驾驶企业向具身智能公司延伸。



类别	高速	高架	城区主路	城区辅路	P档起步	停车场	小区内部路	超窄胡同	施工占道	园区/ETC/城中村闸机	乡村土路
小鹏第二代VLA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
L2辅助驾驶	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗



- 小鹏第二代VLA面向复杂交通参与者、突发道路事件及非结构化道路环境强化泛化能力，可支持异形车辆识别、事故现场绕行、破损起伏路面提前减速、夜间小动物礼让等功能。小鹏开发“洒了么”测试工具，为单次行程生成智驾舒适度评分，将主观体验转化为可量化、可验证、可对比的评价结果。在场景覆盖方面，小鹏第二代VLA拓展至园区小路、乡村土路、无导航道路等环境，可处理窄路通行、乡村道路避坑、无明确导航指引下的连续行驶等任务，并支持原地起步，提升全程辅助驾驶体验的连续性。

- 小鹏已将第二代VLA导入最新量产车型，2026款小鹏X9纯电版成为其重要落地载体。该车型全系标配图灵AI芯片，最高有效算力达2250TOPS，为高阶智驾与智能座舱提供算力支撑。依托第二代VLA物理世界大模型，车辆在复杂场景感知、连续决策与驾驶平顺性方面进一步提升。座舱侧，车型全系搭载AI天玑6.0智能座舱，支持智能迎宾、充电推荐、OMS智能座舱看护等功能，强化家庭出行场景下的智能交互体验。



来源：头豹研究院

实践典型案例——海清智元

- 多光谱识别是物理AI延伸至温度异常、电弧、火情和设备状态研判的关键入口，海清智元将多光谱采集、端侧计算与AI分析集成至终端设备，在能源、电力和数据中心等安全场景完成风险预警验证

最佳实践案例 - 海清智元多光谱AI

海清智元是中国多光谱AI领域的代表性企业，专注于多光谱AI技术研发与产业化应用。其多光谱感算一体技术在终端设备侧集成紫外、红外、可见光等光谱信号采集能力，并融合光谱融合、实时计算与AI分析能力。基于光感图算一体化架构，该技术可在端侧完成多光谱数据处理、特征识别与智能研判，适用于数据中心、电力能源与工业制造等场景。



多光谱感知能力

支持紫外、红外、可见光等多光谱数据采集与解析。

数据分析

AI算法提升复杂环境下的数据识别、分析与研判精度。

实时处理与决策

低时延完成数据采集、光谱融合、端侧推理与结果输出。

多场景适配能力

支持端云协同训练与优化，适配工业检测、重点基础设施、电力运维等场景。

应用场景实践案例

电力安全

配电房/电气柜

多光谱AI终端识别电弧放电、局部过热、漏电及设备温升等隐患，降低火灾、停机与供电中断风险。

能源安全

充电桩/新能源电池

多光谱AI模型识别电池热失控、异常温升及设备故障风险，持续监测与预警，提升能源设施运行安全。

数据中心安全

IDC机房安全

大模型实时分析多设备运行数据，识别风险与异常状态，为互联网数据中心运营提供预测性安全保障。

来源：头豹研究院

实践典型案例——宇树科技

- 宇树科技将四足机器人高危巡检、人形机器人数据采集与具身模型训练平台纳入同一技术栈，机器人本体可在复杂环境完成作业验证，G1平台为具身模型、世界模型与任务策略训练提供真实数据来源

最佳实践案例 - 宇树科技机器人

宇树科技可作为中国物理AI在机器人本体、运动控制、具身智能模型与场景执行方向的典型案例，其产品体系覆盖消费级与科研级四足机器人、行业级四足机器人、人形机器人、机械臂、4D激光雷达、机器人关节电机等组件，以及具身智能平台，形成从核心部件、机器人本体到具身智能软件生态的完整布局。



最佳实践案例

B2电力隧道巡检

宇树B2四足巡检机器人用于电力管廊、电力隧道等场景，替代人工进入狭窄、潮湿、高压、复杂地形环境进行巡检。



核心价值

该案例体现了物理AI在“危险环境替代人工”场景中的应用。机器人通过视觉、红外、局部放电检测等多源传感器获取物理世界信号，再结合自主导航、异常识别和远程回传能力，完成从环境感知、路径移动到设备状态判断的闭环。

来源：头豹研究院

G1-D人形机器人数据采集与训练平台

平台集成人形机器人本体、数据采集、模型训练与推理工具，覆盖数据采集、处理、标注、审核、资产管理，以及模型训练、开发与部署全流程。



核心价值

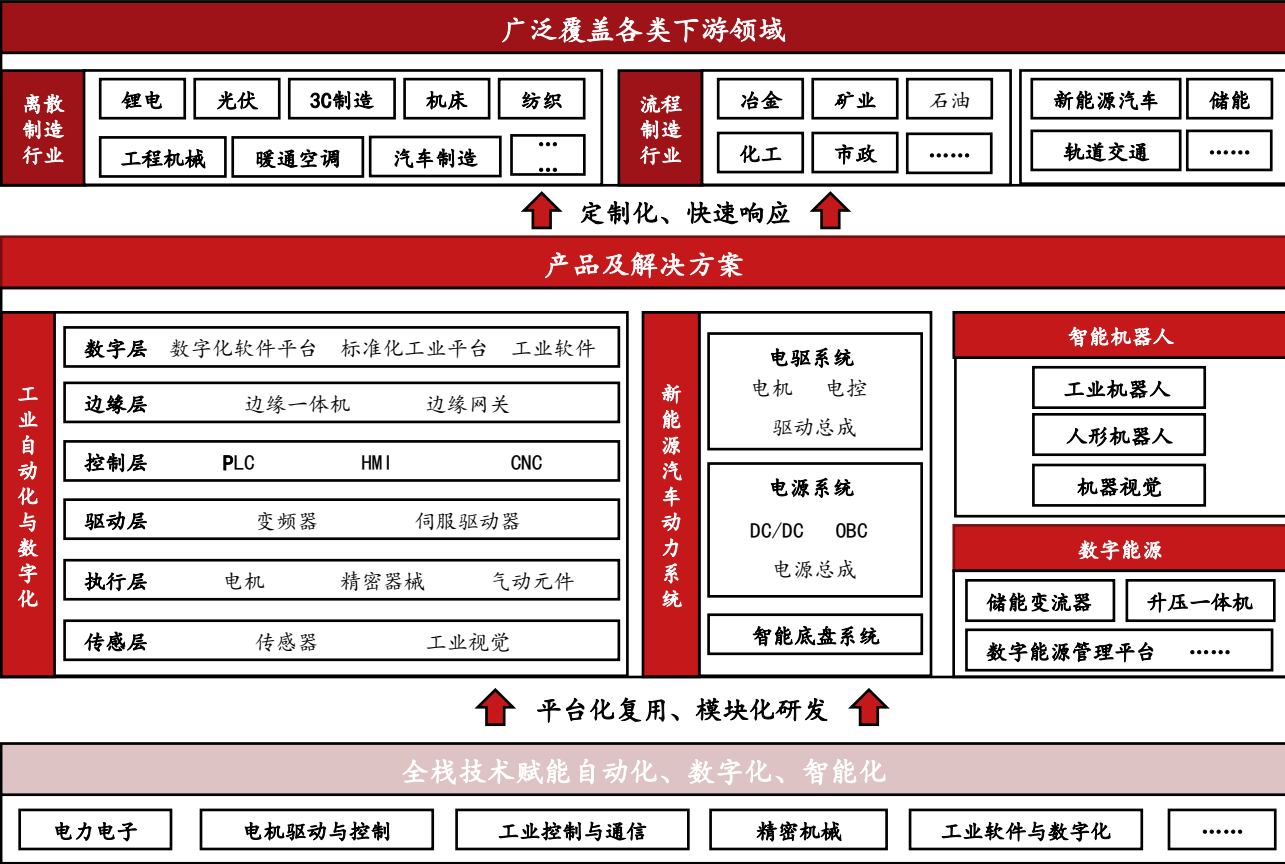
真实世界数据是物理AI发展的关键约束。G1-D可为机器人模型训练提供标准化、规模化的数据采集与训练闭环，通过头部高清双目相机、腕部高清相机、灵巧末端和移动底盘采集真实操作数据，用于动作模型、世界模型与任务策略训练。

实践典型案例——汇川技术

- 汇川技术凭借伺服、变频、PLC、工业视觉、机器人与数字化平台的产品组合，在锂电、汽车、装备制造等复杂场景完成工艺闭环优化和IT/OT融合验证

最佳实践案例 - 汇川技术工业自动化

- 汇川技术的核心价值集中在物理AI闭环的“控制与执行层”，即将感知结果、工艺策略和调度指令转化为工业设备、产线、机器人和电机系统的确定性动作。其定位为专注工业自动化控制与驱动技术的上市公司，产品覆盖变频器、伺服系统、PLC/CNC、工业机器人、工业视觉系统、传感器、高性能电机、高精密丝杠、工业互联网等核心部件及光机电液一体化解决方案。



➤ 最佳实践案例

锂电卷绕工艺闭环优化

- 汇川技术在锂电卷绕环节，将张力控制模型与AI视觉识别结合，使设备能够实时感知极片偏移，并自动调整卷针速度。



来源：头豹研究院

IT/OT融合与设备智能体

- 通过连接设备、MES、ERP等系统，提升数据贯通能力；将工艺经验与算法模型结合，沉淀可迁移、可复用的工业智能能力；依托低代码平台降低智能化改造与应用开发门槛。



■ 方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

■ 法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹业务合作

全球视野 · 本土洞察 · 助力企业把握市场先机

核心业务



行业数据 API

开放原创报告与研究数据接口，
支持企业知识库、系统平台及AI
应用高效接入和调用



KNIT解决方案

构建企业可信内容体系，提升品
牌在AI搜索与问答中的可见度、
准确性与转化效果



报告会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，
提供PC及移动端，方便触达平台
内容



定制报告/白皮书

对产业及细分行业进行现状梳
理和趋势洞察，输出全局观深
度研究报告



商业尽调

面向投资并购和商业决策，评
估标的公司的商业前景、价值
及风险



招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产
业，内容可授权引用至上市文
件、年报

业务咨询



客服电话：
400-072-5588



官方网站：
www.leadleo.com

商务咨询与深度合作

报告作者



袁栩聪
首席分析师



-
行业分析师



service@leadleo.com

办公地点



深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华
润置地大厦E座4105室
邮编：518057



上海办公室

上海市静安区南京西路1717号
会德丰国际广场2701室
邮编：200040



南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发
区兴智科技园B栋401
邮编：210046