

物理AI: AI革命下一站

2026年5月25日

分析师 刘雯蜀

邮箱 liuwenshu03@stocke.com.cn

证书编号 S1230523020002

分析师 郑毅

邮箱 zhengyi@stocke.com.cn

证书编号 S1230524070002

分析师

刘静一

邮箱

liujingyi@stocke.com.cn

证书编号

S1230523070005

核心观点

- **物理AI是AI下一站，物理AI核心在于让模型理解真实世界并预测世界状态，是虚拟世界和真实世界的链接。**
 - **物理AI是可以理解真实世界的AI系统**，需要回答“世界接下来如何变化”以及“实体发生动作之后，世界会如何反应”。它需要处理视频、传感器数据等高维、连续、含噪数据，构建预测模型，洞察环境演变及自身行动的影响，并具备规划、推理、控制和安全可控能力。
 - **物理AI还没有一个固定实现范式，当前物理AI需要世界模型+VLA共同实现，其中世界模型的实现方式尚未收敛。世界模型是指可构建一个无限逼近真实世界的虚拟环境让AI学习环境规律并进行内部推演，以更低成本、更安全的方式支持训练、测试和验证；VLA即视觉—语言—动作模型**则通过端到端学习，在统一模型中跨视觉和语言模态理解任务语义，并映射到具体操作上。
- **英伟达、杨立昆、李飞飞集体入局物理AI，李飞飞和杨立昆都认为通用人工智能AGI，不会仅靠大语言模型来实现，还需要可以理解、以及预测物理世界的模型来实现。Demis Hassabis在2026年CNBC开年采访中给了一个判断：AGI还差一块拼图，可能是世界模型。**
 - 英伟达在2025年CES上发布的物理AI世界基础模型平台Cosmos，用于模拟真实世界的物理环境，帮助自动驾驶、机器人等系统在虚拟环境中安全高效训练。
 - 图灵奖得主杨立昆宣布创立专注世界模型研发的AMI Labs，完成10.3亿美元种子轮融资，计算机视觉领域顶尖学者谢赛宁以首席科学官身份加盟；
 - AI教母李飞飞联合创立的World Labs宣布完成10亿美元新一轮融资，成立不到两年估值突破50亿美元。近期，World Labs的新模型Marble 1.1&1.1-Plus发布，并且开源3D高斯溅射渲染引擎Spark 2.0。
- **黄仁勋在2026年CES上表示，物理AI可重塑价值约50万亿美元的制造和物流产业。Coatue Management预计物理AI市场规模至少可达6万亿美元，较数字AI高出约50%。自动驾驶、工业软件和具身智能构成物理AI最核心的落地场景。**
 - **自动驾驶**有望率先跑通物理AI的“数据闭环”和“商业闭环”，Robotaxi、智能驾驶乘用车和无人重卡推动世界模型、强化学习和端到端算法加速落地。
 - **具身智能**则是物理AI“感知—理解—推理—行动”闭环的核心载体，机器人、人形机器人、智能硬件和感知部件有望受益于仿真训练、边缘推理、运动控制和空间感知能力提升。
 - **工业软件**是物理AI训练、验证、部署和运维的控制台，CAE仿真、数字孪生、工业控制、工业IoT、能源调度、EDA/CAD等场景为物理AI提供物理底座、高质量数据和验证环境。
- **投资标的：我们建议关注有世界模型能力的公司，以及物理AI可以布局的工业软件/具身智能/自动驾驶场景中的软硬件公司：**
 - **物理AI**：英伟达、谷歌、Meta、索辰科技、五一视界、智微智能、群核科技、商汤等；
 - **工业软件**：中控技术、宝信软件、海康威视、道通科技、汉朔科技、国能日新、滴普科技、科远智慧、能科科技、中望软件、华大九天等；
 - **具身智能**：小米集团、奥比中光、拓普集团、绿的谐波、地平线机器人、优必选等；
 - **自动驾驶**：小马智行、德赛西威、小鹏、吉利、奇瑞、赛力斯等；
 - **一级市场公司**：AMI (Advanced Machine Intelligence)、World Lab、Momenta、飞渡科技、虚时科技 (Intime AI)、凌迪科技、轻舟智行等。
- **风险提示：模型迭代不及预期、算力供应不及预期、物理AI商业化进展不及预期、工业软件国产替代不及预期、下游制造业资本开支不及预期。**

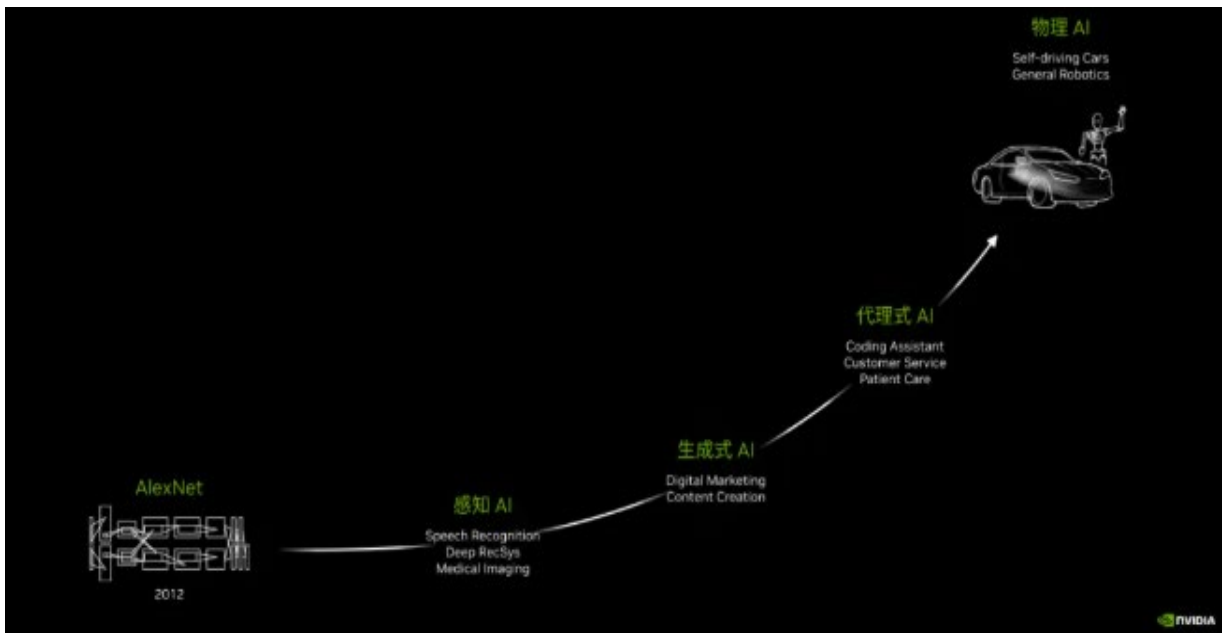
01

定义

物理AI是AI下一站

- **物理AI是可以理解真实世界的AI系统，物理 AI 要回答世界接下来如何变化，实体发生动作之后，世界又会怎么反应。**
 - 物理AI需要理解高维、连续、含噪的数据（如视频、传感器数据）；能构建预测模型，洞察环境演变及自身行动的影响；能进行规划和核心层面的推理；并且是可控且安全的。
- **黄仁勋提到AI 经历了三代技术范式的转移，从感知 AI 到生成式 AI，再到 Agentic AI，接下来将会是物理 AI（Physical AI）的时代。我们正在进入物理 AI 的时代，即能够运行、推理、计划和行动的 AI。**

英伟达对物理AI的理解



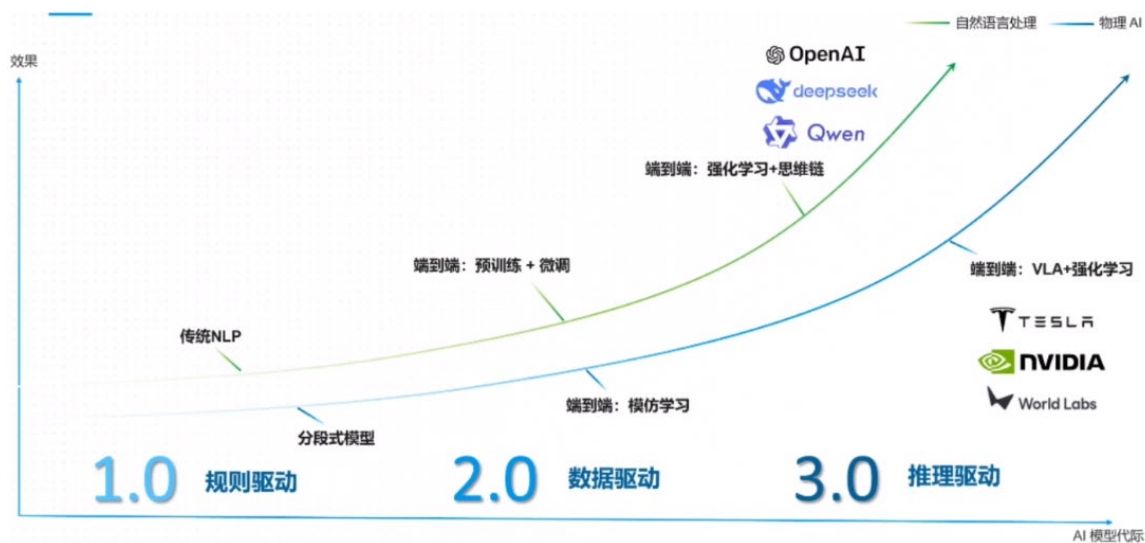
生成式AI和物理AI的对比

对比维度	生成式AI	物理 AI
工作空间	数字世界	真实物理世界
核心能力	语言理解与生成	感知 + 行动 + 控制
呈现形式	文本 / 代码 / 决策建议	物体被移动、组装、运输、服务完成
价值体现	文字/图片/视频生成	工业控制/具身智能/无人驾驶

物理AI是AI下一站

- 物理世界的AI驱动，最初也是依赖人工规则驱动，使用硬编码逻辑，场景适应性差。在数据驱动时代，依赖海量数据统计学习，缺乏环境理解与泛化能力。目前进入了推理驱动的3.0时代，具备环境推理、因果理解与规划能力，支持复杂任务闭环决策。
- **以自动驾驶为例：**1.0 是工程师把所有路况写成规则，而 2.0 是模型从海量数据里自己学，但本质还是“照抄人类行为”，不懂为什么要这么做。3.0 的物理 AI（世界模型）会先构建一个虚拟的交通场景，预测其他车辆、行人的运动轨迹，再根据物理规律规划自己的行驶路线，真正实现“先理解世界，再做出决策”。

AI模型3.0时代，物理AI迈向推理驱动



自动驾驶的三个阶段

AI 代际	驱动模式	自动驾驶对应技术	核心特点	典型场景与局限性
1.0 规则驱动	硬编码规则	传统 ADAS (L1-L2) : 固定逻辑控制	依赖人工写死的规则库 (如“前方 50 米 探头、无保护左转”) 无法处理, 规则写不完	高速巡航、定速跟车等简单场景; 复杂路况 (如鬼探头、无保护左转) 无法处理, 规则写不完
2.0 数据驱动	端到端模仿学习	早期端到端自动驾驶、数据驱动模型	靠海量路测数据学习人类驾驶行为, 拟合输入-输出映射	城市道路常规工况表现不错, 但遇到长尾场景 (暴驶行为、雨、施工路障) 易“翻车”, 缺乏对物理世界的理解
3.0 推理驱动	世界模型 + VLA + 强化学习	特斯拉 FSD、NVIDIA 端到端方案、物理 AI 仿真驱动	构建“虚拟世界模型”, 能预测未来、做因果推理, 主动规划最优动作	支持无保护左转、城市复杂交互、极端天气等长尾场景, 具备自我优化和泛化能力, 从“模仿驾驶”升级为“理解驾驶”

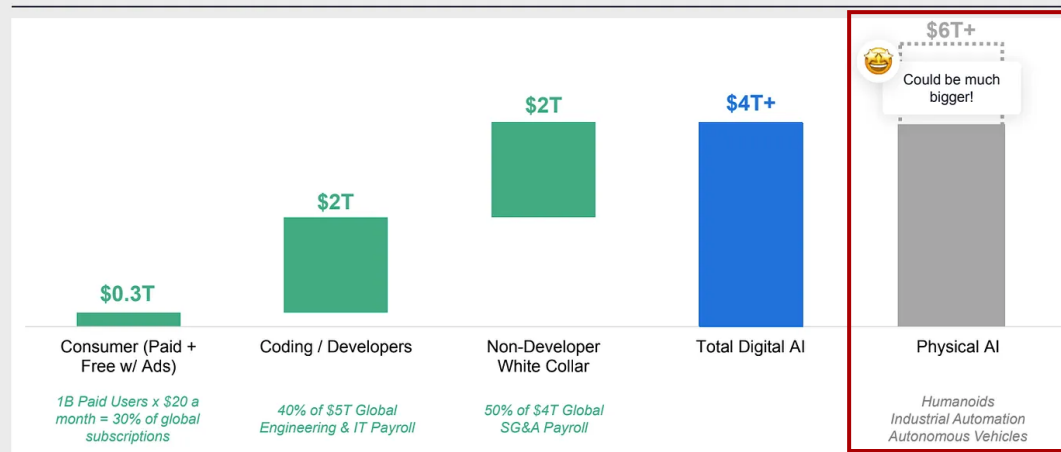
万亿美元市场空间，模型能力迈向推理驱动3.0时代

- **物理AI有望打开远大于数字AI的市场空间**，Coatue Management是一家专注于科技、媒体和电信（TMT）领域的投资机构，他们预计物理AI市场规模至少可达 **6 万亿美元**，较数字AI高出约 **50%**。从产业映射看，黄仁勋在 2026 年 CES 上表示，物理AI可重塑价值约 **50 万亿美元**的制造和物流产业；NVIDIA Omniverse和仿真模拟技术副总裁Rev Leberedian 亦在 2025 世界机器人大会上指出，物理AI面向的是制造、物流、医疗等价值**百万亿美元级**的实体经济。
- 随着物理AI进入VLA/端到端算法时代，强化学习演进为推理训练的核心范式。具体而言，以环境视频作为智能体的输入，使其通过反复试错，比较不同决策的长期结果，自主优化决策。

投资机构COATUE预测物理AI是一个至少6万亿美金的市场

Giving us confidence in the size of the market

AI market size (Coatue estimate)



当前物理AI离不开世界模型和VLA

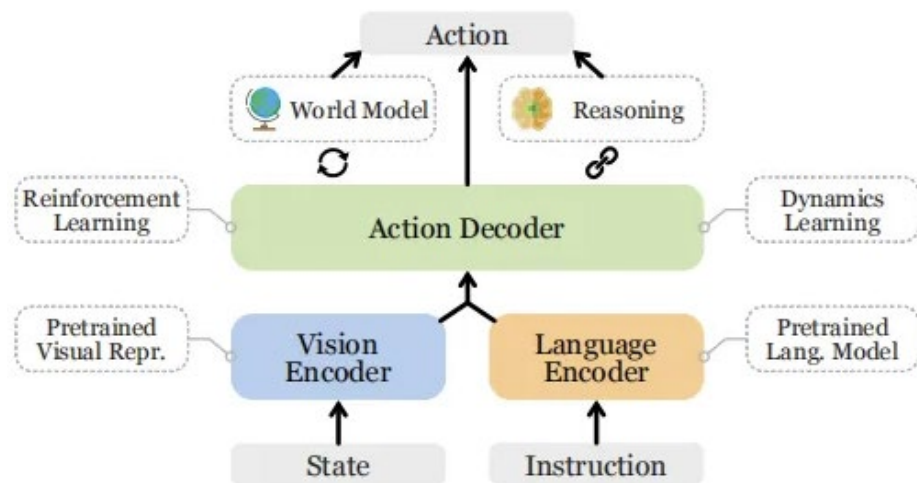
视觉-语言-动作模型 (VLA) 执行 VLA让机器人和车辆具备了类似人类的高级认知与操作能力，可端到端地从“看”和“听”转化为“行动”。

学会预测
推演

世界模型负责
预测
世界模型强调让AI学会环境规律并进行内部推演，以减少实车试错实现可靠决策。

VLA：通过大量视频学习展现执行能力

- VLA模型（Vision-Language-Action, 视觉-语言-动作模型）是一类多模态人工智能模型，能将视觉、语言和动作三种能力融为一体。VLA通过端到端学习，在统一模型中跨视觉和语言模态理解任务语义，并映射到具体操作上，从而省略了手工设计规则和模块对接。
- 从VLM（Vision-Language Model 视觉语言模型）到VLA，实现端到端能力。以CLIP、LLaVA为代表的VLM成功地将视觉和语言两种模态对齐，2023年的RT-2模型正式提出了“VLA”这一术语，并展示了将一个庞大的VLM直接微调用于机器人控制的惊人潜力，标志着VLA研究进入了新阶段。



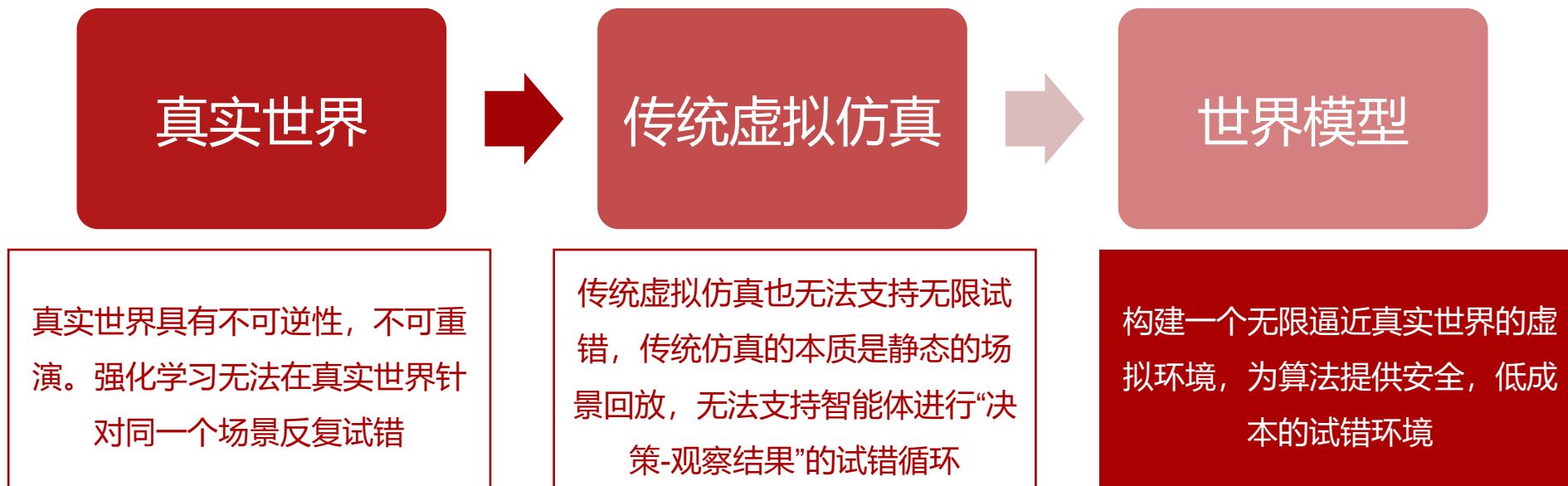
VLA模型的核心工作流程：

它接收状态（State）（如摄像头捕捉的图像）和指令（Instruction）（如用户的语言命令）作为输入，通过视觉编码器和语言编码器进行处理，最终由动作解码器（Action Decoder）生成机器人需要执行的动作（Action）

模型名称	类型	发布机构或个人	发布时间
Robotics Transformer 2 (RT-2)	首个将网络规模视觉语言知识迁移到机器人控制的 VLA 模型，也是 VLA 领域的里程碑之作。	Google DeepMind	2023
OpenVLA	首个开源、高性能的 7B 参数通用机器人操纵 VLA 模型	斯坦福	2024
GR00T N1	首个面向通用人形机器人的开源 VLA 基础模型	NVIDIA	2025

世界模型：物理AI推理训练必须的虚拟环境

- Demis Hassabis在2026年CNBC开年采访中给了一个判断：AGI还差一块拼图，可能是世界模型。
- 世界模型 (World Model)：世界模型原本是强化学习领域的概念，指AI智能体通过学习环境的生成模型，在内部构建对外部世界的表征，从而可以在“脑海中”模拟试验动作方案。
- 训练数据珍贵，世界模型可以通过合成虚拟环境，弥补真实数据的缺失。基于真实采集的视频，进行高保真重建，可支持以下多样化训练数据批量生成：
 - 对颜色/纹理/材质等物体和环境属性进行高效泛化
 - 根据不同观测位置，实时渲染图像和视频信息
 - 端到端仿真训练环境搭建



世界模型：物理AI推理训练必须的虚拟环境

- 世界模型目前还没有一个如LLM一样公认的计算架构，目前世界模型在学术领域的主流技术路线有如下4个：观测级生成式模型强在“逼真”；潜在空间模型强在“效率”；强化学习导向的模型强在“决策”；以对象为中心的模型强在“可解释性”。它们分别从不同维度探索 AI 理解物理世界的方式，也对应着不同的技术挑战与应用场景。

世界模型分类

分类	核心定义	特点	代表方法 / 工作	优缺点
观测级生成式世界模型	基于动作 / 语言 / 视觉输入，直接在观测级（像素 / 3D / 语言）生成未来观测，高保真仿真。让AI理解三维空间结构、物体位置、空间关系及“可供性”（如物体能否被抓取、使用等），目标是赋予AI类似人类的“空间感”。	像“视频续写”，统计归纳表面模式，不真正理解物理因果	Sora、Adobe Self Forcing、WISE、LWM、LiDAR Crafter	优点：生成画面逼真、易落地；缺点：长时序不稳定、可控性弱、缺因果建模
潜在空间世界模型	在抽象的潜在空间中预测世界状态变化，高维观测 → 紧凑隐式表征，在隐空间学习环境动力学、预测未来潜态。	压缩空间建模，捕捉语义结构，降维高效	JEPA 系列、DINO 系列、V-JEPA 2	优点：计算高效、表征紧凑；缺点：隐空间难解释、依赖编码器质量
基于强化学习的世界模型	侧重于让智能体通过与环境的交互学习，构建对环境的动态理解，以优化决策策略，实现特定任务目标。引入奖励预测器、RSSM 架构，学习潜在动力学，服务规划与决策。	结合确定性循环 + 随机潜变量，适配强化学习任务	Dreamer 系列、PLDM、DyMo Dreamer、DIMA、DAWM	优点：适配规划决策、支持不确定性建模；缺点：误差累积、分布偏移、适用场景窄
以对象为中心的世界模型	环境表征为离散对象集合，用槽注意力（Slot Attention）学习对象级动力学与关系。	结构化建模、可解释、组合泛化强	SlotFormer	优点：可解释性好、组合泛化强；缺点：真实场景槽分配难、遮挡易失效

世界模型：物理AI推理训练必须的虚拟环境

- 世界模型的特点：李飞飞认为世界模型/空间智能需要具备生成式、多模态、交互式三个特点。
- 从测试指标看世界模型需要具备的特点：WorldArena由清华大学牵头，联合普林斯顿大学、新加坡国立大学、北京大学、香港大学、中科院、上海交通大学、中国科学技术大学等 8 所全球顶尖学术机构共同研发，团队成员均为具身智能、计算机视觉、机器人学领域的权威学者，共同制定了兼具科学性与实用性的硬核评测标准。

李飞飞认为的空间智能三种能力

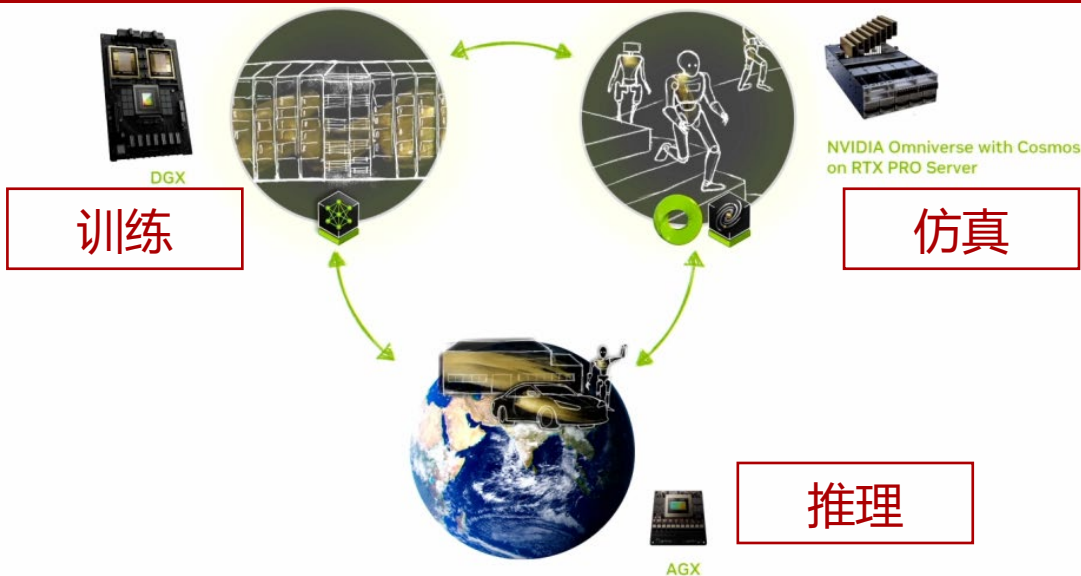
<p>生成式</p> <p>世界模型可以生成在感知、几何和物理上都保持一致的世界。</p>	<p>多模态</p> <p>世界模型从设计上就是多模态的。</p>	<p>交互式</p> <p>世界模型可以根据输入动作输出下一个状态</p>
--	--	--

WorldArena机构评测世界模型的6个主要维度			
维度	核心含义	关键指标（客观）	说明
视觉质量 (Visual Quality)	画面清晰、真实、无明显失真	MUSIQ、BRISQUE、JEPA 相似度	评估像素级真实感、清晰度、噪点 / 曝光瑕疵
动作质量 (Motion Quality)	运动连贯、平滑、符合自然时序	RAFT 光流连续性、运动强度、平滑度	检测瞬移、卡顿、轨迹跳变
内容一致性 (Content Consistency)	物体 / 身份 / 背景不漂移、不突变	DINO 特征追踪、主体一致性、背景稳定性	防止物体“变形、消失、换身份”
物理遵循性 (Physics Adherence)	符合物理定律（重力、碰撞、刚性）	物理规则 violation 计数、刚体稳定性	不穿模、不浮空、穿透 / 碰撞合理
3D 准确性 (3D Accuracy)	深度、透视、空间结构正确	深度估计误差、透视一致性、几何稳定性	考察是否真理解 3D 场景，而非 2D 纹理
可控性 (Controllability)	可按动作 / 指令精准生成对应变化	动作 - 结果对齐度、条件控制准确率	输入动作，输出必须精准响应

物理 AI算力：训练+推理+仿真三台计算机共同协作

- **英伟达2027财年第一季度财报电话会：下一波浪潮将是物理 AI，未来五年内，物理AI与机器人技术细分市场将迎来爆发式增长**
 - 如今，英伟达几乎是唯一一家专门服务于物理AI的企业且已在物理AI领域深耕多年。
 - 英伟达物理AI业务过去 12 个月的收入已突破 90 亿美元；与优步合作推进自动驾驶出租车全球部署，预计 2028 年前覆盖近 30 城、四大洲；其技术已被机器人领域多家龙头用于工业、外科手术及人形机器人等领域的研发与落地。
- **英伟达的三台计算机解决方案：贯穿训练、仿真和推理全流程，实现物理 AI 从模型训练到部署的全生命周期开发闭环。**
- **英伟达宣布下一代 Feynman是专为世界模型/物理AI设计，预计将在2028年发布**
 - 台积电A16 (1.6nm)工艺 | GPU+LPU垂直集成
 - CPO光互联 (3.2TB/s) | 推理算力 ~100 PFLOPS(Blackwell的5倍+)
 - Feynman架构的核心在于“如何打破SRAM墙”。英伟达使用了3D封装技术。
- **英特尔CEO 陈立武：加码物理 AI，具备百万量级代理机器人和数字工人**
 - **人才方面**，公司从高通引入 Alex (此前负责高通计算、移动、可穿戴设备及物理AI业务) 牵头物理 AI 业务，构建覆盖芯片优化、软件适配、系统平台的全栈方案，面向机器人、数字员工等场景；
 - **技术路线层面**，CPU 架构向专用芯片演进、联合 SambaNova 强化加速器能力、整合先进封装与代工资源切入 ASIC 定制芯片，并以 FPGA 和嵌入式方案支撑机器人等物理 AI 场景。
- **AMD 首席执行官苏姿丰：下一波重大浪潮将是物理 AI，包括机器人和智能边缘系统**

NVIDIA 的三台计算机解决方案



	核心平台/产品	底层硬件与芯片	核心作用
训练计算机	NVIDIA DGX SuperPOD	NVIDIA Rubin 与 Blackwell 架构，包括 DGX Vera Rubin NVL72、DGX Rubin NVL8、DGX GB300、DGX B300、DGX GB200、DGX B200 等系统，可扩展至数万块 NVIDIA GPU	面向生成式 AI 与物理 AI 模型的大规模训练与推理
仿真计算机	NVIDIA Omniverse + NVIDIA Cosmos	NVIDIA RTX PRO 服务器，搭载 RTX PRO 6000 Blackwell Server Edition GPU 或 RTX PRO 4500 Blackwell Server Edition GPU，并结合 BlueField-3 DPU、ConnectX-8 SuperNIC 等高性能网络组件	构建数字孪生与高保真物理仿真环境，用于合成数据生成、场景模拟与 Physical AI 开发
部署计算机	NVIDIA Jetson Thor	Jetson Thor 系列模块，采用 Blackwell GPU 架构；最高可提供 2070 FP4 TFLOPS AI 算力、128GB 内存；功耗范围 40W-130W；Jetson T5000 配备 14 核 Arm Neoverse-V3AE CPU 与 273 GB/s 内存带宽	部署于机器人与 Physical AI 终端，实现边缘侧实时推理与控制

02

场景

自动驾驶：车企和解决方案商布局物理AI

- 自动驾驶是物理AI最重要的落地场景之一，核心在于其同时具备**高价值物理交互场景、可持续采集的多模态真实世界数据、清晰的商业收费模式以及可规模化复制的产业链基础**；随着 Robotaxi、智能驾驶乘用车和无人重卡逐步商业化，自动驾驶有望率先跑通物理AI的“数据闭环”与“商业闭环”。
- 每年全球车辆累计行驶里程约**13 万亿英里**，若未来能够完全实现自动化驾驶，将带动相关软件、数据服务及硬件设备的持续需求，为自动驾驶生态中的企业创造长期价值。

自动驾驶是物理AI最重要的落地场景之一



物理AI属性

自动驾驶是物理AI的典型应用，需要在真实物理世界中完成感知、理解、推理与行动。



技术闭环

自动驾驶车辆需要实时处理传感器数据，并基于模型能力在复杂道路环境中做出驾驶决策。



工程化基础

自动驾驶已形成覆盖数据中心、仿真验证和车端部署的完整技术体系。

市场空间 McKinsey 预计，到 2035 年，乘用车 ADAS 和自动驾驶系统有望创造 **3000亿—4000亿美元** 收入机会

商业化进展

全球：Waymo One

- 已实现较大规模的付费 Robotaxi 运营
- 2025 年 5 月每周提供超过 25 万次付费出行
- 2025 年已提供超过 1400 万次出行，并进入每月超过 100 万次全无人出行阶段

中国：Apollo Go

- 2026Q1 完成 320 万次全无人运营订单
- 截至 2026 年 4 月累计向公众提供超过 2200 万次出行

场景延展

- 自动驾驶商业化不限于乘用车和 Robotaxi
- 也在无人重卡等物流场景中落地

数据闭环

Tesla 全球车队能够大规模生成真实世界驾驶数据，2025Q3 收到 25 亿个遥测数据包

安全价值与验证

安全价值

Waymo 研究显示，在 5670 万英里全无人驾驶数据中，其在多类道路使用者相关伤害事故上较人类驾驶基准显著下降

安全验证

Waymo 论文级研究披露，其 Rider-Only 数据在多类事故率上相较人类驾驶基准显著更低

持续验证能力

Waymo 安全数据中心披露，截至 2025 年 12 月，Waymo 已累计 1.707 亿英里无安全员 Rider-Only 里程

自动驾驶可能是最先规模化跑通“数据闭环”和“商业闭环”的物理AI场景



物理AI成为2026年北京车展隐形主线

■ 自动驾驶解决方案供应商：

- 1) **小马智行**创始人兼CTO楼天城发布了世界模型2.0，这套系统并非简单的仿真环境生成工具，而是一套完整的强化学习训练体系，其核心突破在于赋予了AI自我诊断与定向进化的能力。
- 2) **轻舟智航**发布了公司全新的“物理AI模型”，并宣布公司的战略重心将从“无人驾驶”全面升级为“通用物理AI”。
- 3) **Momenta**正式发布了其R7强化学习世界模型，标志着“物理AI”从技术理念走向规模化量产落地。

■ 华为和新势力：

- 1) **小鹏**计划将2026年物理AI相关研发投入提升至70亿元。小鹏集团的战略非常清晰：打造物理AI技术底座，然后横向复用到多个具身智能载体。
- 2) **赛力斯**旗下的问界魔方技术平台高调宣告“面向整车L4级具身智能演进”，赛力斯汽车：“让车从一个交通工具变成一个会思考、能感知、可持续进化的具身智能体”。

■ 传统车企：

- 1) **吉利**发布WAM世界行为模型，集团副总裁、吉利汽车研究院院长李传海明确提出，物理AI是汽车智能化的终极方向，将与英伟达在物理AI、工业AI领域深度协同，打造全域AI2.0体系。
- 2) **奇瑞**官宣与英伟达达成全球战略合作，聚焦辅助驾驶、座舱AI、机器人三大领域，共建物理AI生态。

小马智行世界模型 2.0 赋予 AI 自我诊断与定向进化能力



小鹏集团多款物理 AI 产品于北京车展集中展出

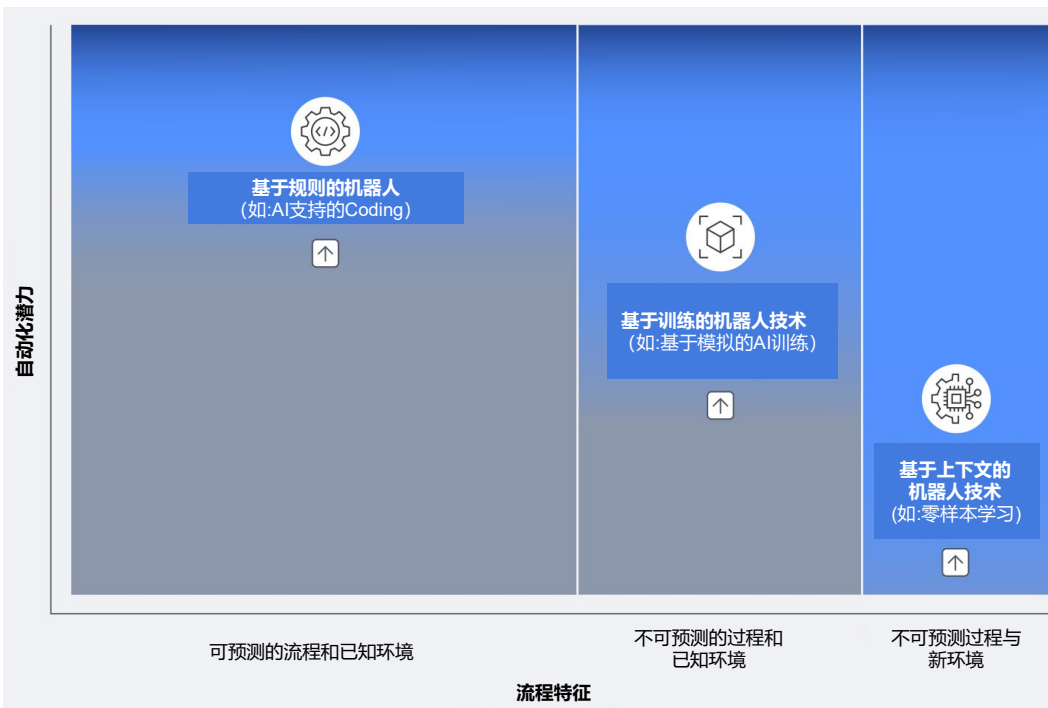


工业软件：物理AI帮助升级工业技术内核

■ 对于物理AI，工业软件是训练、验证、部署和运维的控制台：

- **承载数字孪生和仿真：**工业软件可以先在数字世界中设计、仿真和优化产品、机器、产线和工厂。
- **降低真实部署风险：**在真实部署前验证机器人、设备和产线能否协同工作。
- **连接虚拟模型与真实设备：**将数字孪生与实时数据、MES、PLC、IIoT 等物理世界数据源连接起来，使AI不只是分析数据，而是影响实际设备行为。
- **在工业生产中具备明确的商业价值与大规模应用需求：**例如生产优化、预测性维护、实时感知和自动化控制。

物理AI扩大工业运营中的自动化范围



灰色：当前基于规则的机器人技术已自动化的任务

蓝色：通过物理 AI 解锁的额外范围

深蓝：预计在近期仍需人工完成的任务

→ 可预测的流程：参数是恒定的，或仅在可严格控制范围内变化——无需自适应行为即可实现确定性、重复执行。

→ 不可预测的流程：参数变化很大或无法预测。

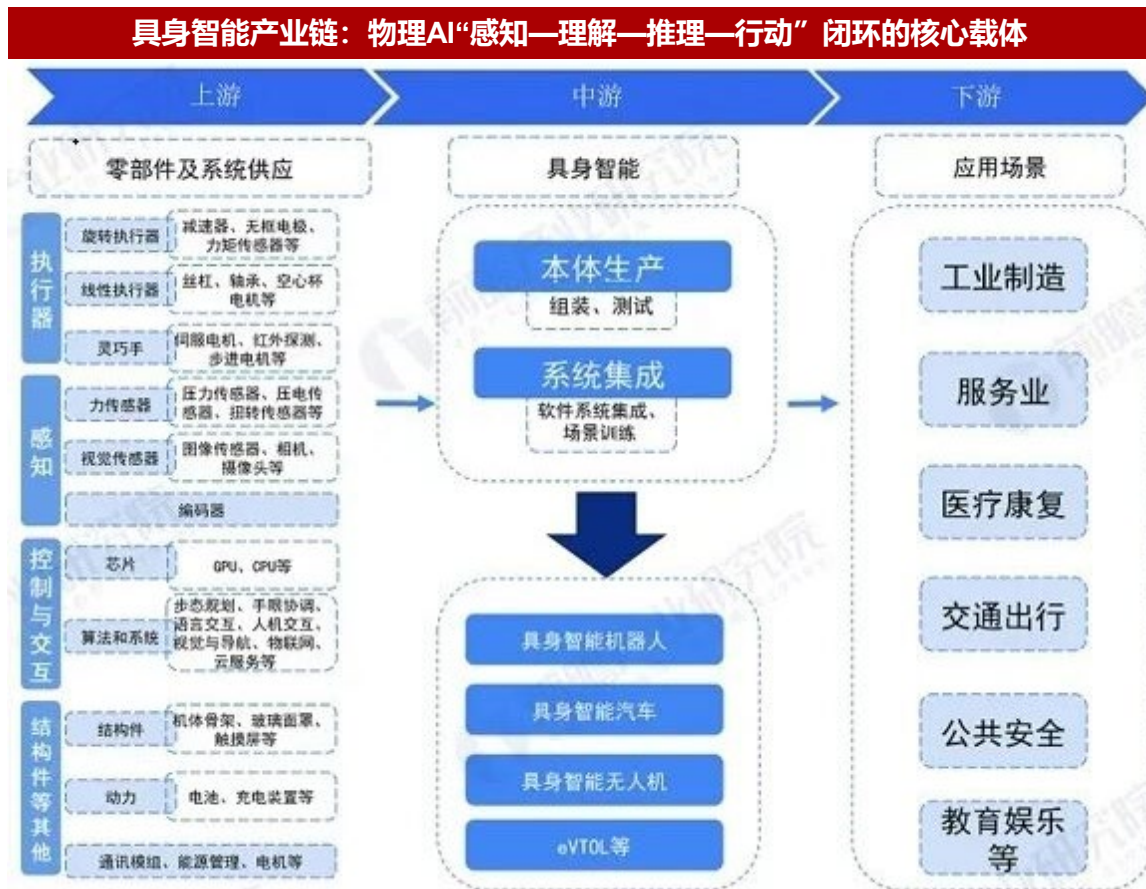
→ 新环境：场景、布局、对象或任务超出机器人的训练分布（例如不同的生产线、不熟悉的部件或改变的仓库布局）。

工业软件在物理AI中的重要作用

类别	公司 / 平台	工业软件应用案例	物理AI作用
工业AI云	Deutsche Telekom Industrial AI Cloud + NVIDIA	在德国建设基于 NVIDIA 硬件的工业AI云，为欧洲工业应用提供主权云基础设施	支撑工业AI工作负载，同时满足制造企业对于遥测数据、设计数据的数据主权要求
CAD + 物理仿真	Cadence、Dassault Systèmes、Siemens、Synopsys	将 CUDA-X、Omniverse libraries、Nemotron 开放模型集成进工程设计软件。	从传统几何 CAD 走向基于物理规律的主动仿真和设计探索，减少昂贵实体原型。
工厂数字孪生	OpenUSD 工厂数字孪生	基于 OpenUSD 构建完整工厂数字孪生，用于流程仿真、实时运营监控和机器人车队编排	在能源、汽车、制造场景中压力测试运营流程
工业 IoT + AI 套件	ABB Genix + Omniverse + Microsoft Azure	将 Omniverse libraries 和 Microsoft Azure 集成到 Genix 工业 IoT 与 AI 套件中	监控资产表现，并部署 AI agents 做根因分析
数字孪生编排	Siemens + Omniverse	将 Omniverse 集成到 Digital Twin Composer，把运营数据合并进可仿真的数字孪生	在真实产线改动前识别生产故障
视觉AI代理	NVIDIA Metropolis + Nemotron + Cosmos	基于 Metropolis libraries、Nemotron、Cosmos 构建视觉AI代理，融合摄像头等多源数据	监控质量控制、运营效率和工人安全
工厂视觉执行系统	Invisible AI + Metropolis VSS Blueprint + Cosmos Reason 2 + Nemotron	在工厂现场实时捕捉和分析每个生产周期；系统基于 Metropolis VSS Blueprint、Cosmos Reason 2 和 Nemotron	在装配问题扩大前向本地操作员提供可执行洞察；已用于包括 Toyota 在内的大型汽车工厂
工厂回放 / 可搜索时间线	Tulip Interfaces + VSS Blueprint + Cosmos Reason 2	使用 VSS Blueprint 和 Cosmos Reason 2，把机器遥测、视频、质量事件和操作员流程同步为可搜索时间线。	Terex 使用后预计实现 3% 良率提升、10% 返工减少。
机器人仿真与强化学习	Siemens Erlangen 工厂 + Humanoid HMND 01 + Isaac Sim / Isaac Lab / Jetson Thor	在 Siemens 德国 Erlangen 的自主电子工厂中，HMND 01 轮式机器人完成自主物流概念验证；使用 Isaac Sim 和 Isaac Lab 做仿真和强化学习。	通过仿真优先方法，将典型硬件开发周期从最多两年压缩至七个月。
机器人训练与部署	Hexagon Robotics + Physical AI Data Factory Blueprint + IGX Thor	Hexagon 用 Physical AI Data Factory Blueprint 和 IGX Thor 加速机器人训练与部署。	支持 AEON 人形机器人在 BMW 莱比锡工厂执行装配操作。

具身智能：物理AI的终极落地形态

- 物理AI的核心是让机器人、自动驾驶等系统在物理世界中感知、理解、推理并执行复杂动作；具身智能正是这一闭环的主要载体。
 - 具身智能是核心落地形态：具身智能的关键应用包括通用机器人、人形机器人、自动驾驶车辆、工厂和仓库设施，覆盖典型物理AI场景。
 - 物理AI技术栈支撑机器人从“刚性自动化”走向“真实自主”：从应用层到机器人硬件层逐步构建，实现从用户交互、仿真训练、操作系统、边缘计算到机器人本体的全链路智能化控制与自主决策。
 - 解决现实工业痛点：相比传统机器人，物理AI赋能的机器人可处理不可预测和未知零部件，减少人工编码工作量，加快部署速度，并支持灵活扩展与自然人机交互。



新兴物理AI技术栈

层级	描述
应用层	面向终端用户交互与系统集成的接口和工具，包括API、连接器以及用于监控和控制的直观人机界面（HMI）
仿真与训练层	用于机器人开发与测试的虚拟环境、工具和数据平台，利用合成数据生成、高保真模拟器和数字孪生技术，实现从“仿真到现实”的准确迁移
操作系统层	技术栈的核心，负责硬件抽象、流程协同与组件通信；管理任务调度，并集成机器人操作系统（ROS）等框架，确保标准化与互操作性
边缘硬件层	设备端处理器，用于实时AI推理和多传感器融合，使机器人能够在低延迟且无需依赖云端的情况下做出自主决策
机器人硬件层	机械本体，包括执行器、控制器以及传感器/视觉系统，使机器人能够执行动作、感知和理解环境

传统机器人与物理AI赋能机器人对比

维度	自动化应用领域	实施过程	工业化所需时间	可扩展性	人机交互
当前 (传统机器人)	适用于可预测任务或在受控场景中，且零部件已知	需要大量且复杂的人工编码和训练工作	中等/较长 (编码和实施需要数月/数周)	在类似的产线设置或用例中可扩展性有限	人类可通过界面或通过引导机器人来进行适应
未来 (物理AI赋能机器人)	能够处理不可预测场景和未知零部件(例如：随机料箱拣选、柔性物料处理)	通过训练和自学习所需的工程工作量相对较少(最多可减少70%)	通过少样本/零样本或模仿学习加速部署(最高可提升50%的时间价值)	可灵活扩展至多样化的任务、环境和机器人类型	支持通过自然语言、手势或语音指令进行直观控制

← 技术可行性 → ← 经济可行性 →

03

公司

英伟达物理 AI 模型生态

Alpamayo
自动驾驶

Isaac
具身智能

Metropolis
工业视觉

Omniverse

结合一系列函数库与微服务，用于开发工业数字孪生及机器人仿真等物理 AI 应用

Cosmo

专为物理 AI 打造的开放平台，搭载世界基础模型 (WFM)、影像数据处理函数库、影像评估与后期训练框架

OpenUSD

通用场景描述，可实现跨软件的数据互通，并使数字孪生从“静态模型”升级为可直接用于 AI 训练与物理仿真的 **SimReady** 资产

RTX

基于 NVIDIA RTX 的**传感器仿真与符合物理规律的实时渲染函数库**，可大规模生成高真实度数据集

PhysX

基于 NVIDIA PhysX 的**GPU 加速物理函数库**，可为复杂仿真、机器人和工业数字孪生提供高性能的原生 USD 物理仿真能力

执行阶段

通过**优化的数据架构与运行时环境**，实现开发效率、运行性能与协作能力的全面提升。

Cosmos Predict

世界生成模型。可从文字/影像/视频生成 30 秒预测性影像世界、对资料进行后训练、建立自定义的边缘案例/闭环原则/面向机器人的多视角闭环仿真模拟

Cosmos Transfer

用于**模拟到拟真转换的多重控制模型**。搭配 CARLA 或 NVIDIA Isaac Sim 等物理 AI 模拟框架，加速各种环境与光照条件的合成数据生成

Cosmos Reason

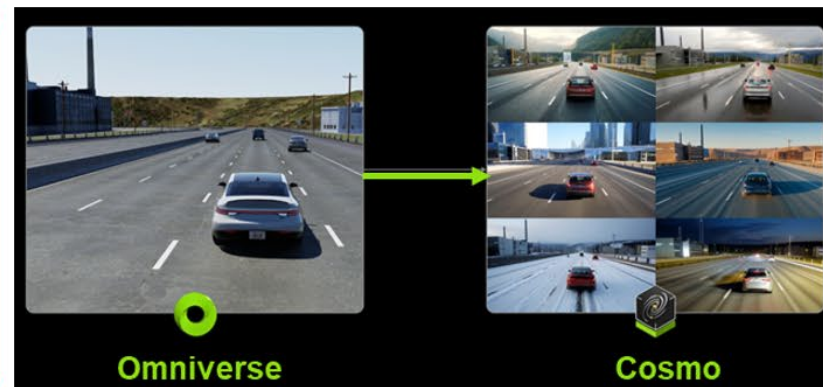
视觉语言模型 (VLM)。结合先验知识、物理原理与常识，为公共安全、交通监控、物流、质量检查与物理 AI 提供提供实时预警与可执行的深度分析

■ Cosmos 与 Omniverse 的区别：

- **Omniverse**提供训练前后的**仿真环境**，利用多种生成式 API、SDK 以及 NVIDIA RTX 渲染技术，为真实任务构建高逼真的 3D 仿真环境。
- **Cosmos**提供用于生成视频数据并训练物理 AI 模型的**基础模型**。

■ Cosmos 与 Omniverse 的联系：

- 开发者可将 Omniverse 生成的仿真场景作为“教学视频”输入 **Cosmos Transfer** 模型，从而生成可控、高拟真的合成数据。



英伟达物理 AI 落地场景

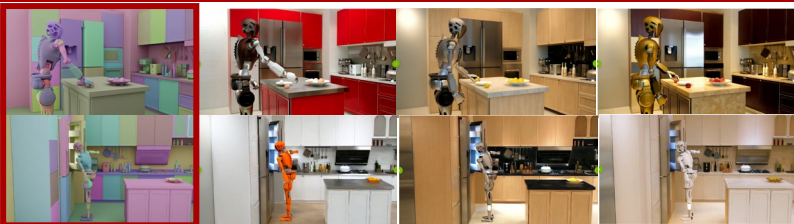
Cosmo

机器人学习

针对具体下游任务、环境场景以及摄像头或传感器布局与控制策略，定制世界模型。

- **Cosmos Predict:** 针对机器人特定视角或控制策略，对 Cosmos Predict 进行后训练
- **Cosmos Transfer:** 利用 Cosmos Transfer 生成跨环境与不同光照条件的合成数据
- **Cosmos RL + Cosmos Reason:** 基于 Cosmos RL 框架对 Cosmos Reason 进行后训练，构建视觉-语言-动作 (VLA) 模型
- **Physical AI Data Factory Blueprint:** 利用基于 Cosmos 构建的 Physical AI Data Factory Blueprint，建立端到端的合成数据扩展与评估流程

从单一模拟生成多样训练数据，涵盖不同风格、材质与光照条件

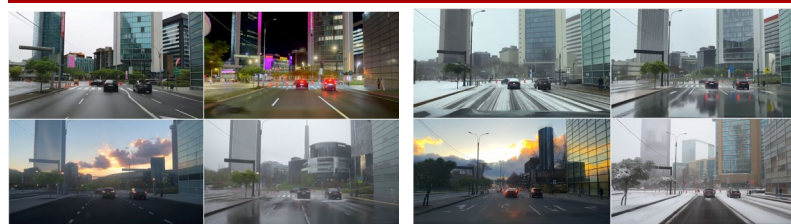


自动驾驶训练

生成自定义、多样化且高拟真的传感器数据，以安全方式训练、测试与验证自动驾驶车辆。

- **Cosmos Transfer:** 通过 Cosmos Transfer，利用新的天气、光照与地理位置数据，扩充现有数据的多样性
- **Cosmos Predict:** 使用 Cosmos Predict 将视野扩展至多传感器视角
- **Physical AI Data Factory Blueprint:** 利用基于 Cosmos 构建的 Physical AI Data Factory Blueprint，建立端到端合成数据扩展与评估流程

将真实或仿真驾驶视频转换为不同环境条件（如天气、光照等）

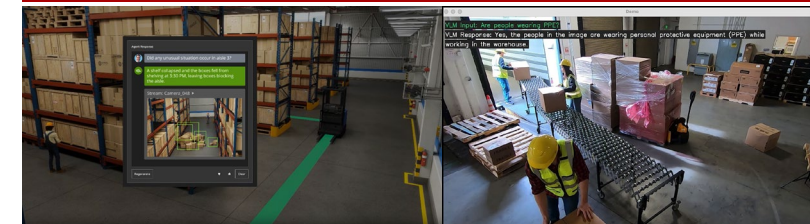


影像分析AI代理

在工业与城市环境中，用于提升自动化水平、安全性与运营效率。

- 借助 Cosmos Reason，AI 代理可以分析、总结并与实时或录制的视频流进行交互，从而实现：
 - 提供实时问答与预警
 - 提供丰富的情境级深度洞察
 - 利用 NVIDIA Blueprint 从大规模影像数据中提取信息，实现视频检索与摘要生成

理解自然语言指令，并执行视觉问答任务



Omniverse

工业设施数字孪生

利用 Omniverse 函数库开发虚拟工厂解决方案，将数据互操作性、符合物理规律的可视化、生成式 AI 以及实时协作能力集成到软件中。

机器人仿真

用于模拟、测试与验证基于物理规律的 AI 机器人及多机器人集群系统（如仓库或工厂的数字孪生）。

自动驾驶仿真

使仿真开发者能够利用多样化的拟真传感器数据与逼真的行为模拟，从而用于训练感知模型并验证自动驾驶软件栈，强化自动驾驶仿真工作流程。

机器人学习

预先编程的机器人难以应对突发情况，而采用 AI 技术的机器人可以通过仿真学习，更灵活地适应动态环境。由此，它们能够提升导航与操控等能力，并在各种场景中改善整体性能。

合成数据生成

开发者可将合成数据与真实数据结合使用，为多模态物理 AI 模型构建高质量标注数据集，从而节省训练时间并降低成本。

英伟达/谷歌/meta对比

- **NVIDIA** 定位“基础设施总包商+开发平台”，围绕算力、仿真、世界模型和机器人基础模型构建软硬一体生态；
- **Google** 更偏模型与机器人研究驱动，依托 Gemini 多模态、Gemini Robotics/ER 等能力强化世界/语言/视觉推理；
- **Meta** 以世界模型和开源研究为主，V-JEPA 2 代表其技术前沿和开放扩散能力。

维度	NVIDIA	Google	Meta
总体定位	全栈基础设施型布局 ：从云端训练、仿真合成数据到机器人/车端部署，目标是提供物理AI开发全流程平台	模型能力驱动型布局 ：以 Gemini Robotics 为核心，把 Gemini 多模态能力延伸到机器人，让机器人理解并执行真实世界任务	研究与开源生态型布局 ：以 V-JEPA 2 (Embedding Predictive Architecture 2) 世界模型为主，用于理解、预测物理世界
底层算力/ 基础设施	训练： NVIDIA DGX AI 超级计算机 仿真+机器人端推理： NVIDIA Jetson AGX Thor 运行： NVIDIA RTX PRO 服务器上	公开重点不在自有机器人芯片，而在 Gemini 模型、机器人SDK、MuJoCo仿真、Intrinsic工业机器人软件平台/模型	Meta 公开重点不在端侧算力平台，而是 开放研究路线
核心模型	Cosmos ：世界基础模型 Omniverse ：用于开发工业数字孪生及机器人仿真等物理AI应用	Genie 3 ：通用世界模型，可由文本生成可实时探索的逼真环境 Gemini Robotics ：VLA 模型负责“看、理解、行动” Gemini Robotics-ER ：负责空间推理和任务规划，Gemini Robotics On-Device：针对机器人设备的本地运行进行了优化	V-JEPA 2 ：视频世界模型，通过视频学习物理世界表征，并用于预测、规划和机器人控制
世界模型	Cosmos	Genie 3	V-JEPA 2
仿真与合成数据	Omniverse + Cosmos 用于工业数字孪生、机器人仿真和合成数据生成	MuJoCo-Warp ：用于机器人研发的开源引擎，由 Google DeepMind 和 NVIDIA 联合开发，能够高效验证硬件的物理特性	Habitat 3.0 ：用于研究家庭环境中协作人机任务的模拟平台
具身智能	NVIDIA Isaac ：机器人开发平台，覆盖仿真、训练、验证和部署 Isaac GR00T ：通用机器人基础模型	Intrinsic ：Alphabet 于 2021 年创立的一家新兴企业，旨在利用物理人工智能变革制造业；产品包括 FLOWSTATE 开发平台、工业级基础模型Intrinsic Vision Model 等	2026 年，Meta 收购 Assured Robot Intelligence ，一家专注于机器人智能底层技术的公司，核心竞争力在于 机器人AI基础模型研发 ，主攻 复杂动态环境下的机器人感知能力
自动驾驶	硬件 ：NVIDIA DRIVE AGX 软件 ：NVIDIA DRIVE AV，集成 NVIDIA Alpamayo 系列开源模型、工具和数据，提供端到端的自动驾驶软件栈 操作系统 ：NVIDIA DriveOS	主要由 Alphabet 旗下 Waymo 承担，2026年2月推出世界模型 Waymo World Model ，基于 Genie 3 构建，能够生成高度逼真且可交互的 3D 环境，并针对自动驾驶的严格需求进行了专业化适配	-
工业 / 制造落地	更强调工业数字孪生、机器人、工厂、仓储、工业边缘和自动驾驶等场景的商业化平台	Intrinsic	-
开放生态	较强，开发者生态清晰	谨慎开放 ，Gemini Robotics-ER 1.6 可在 Google AI Studio 试用；Gemini Robotics 1.5、On-Device、SDK 仍偏申请制	坚持 FAIR 研究和开源路线
商业化成熟度	最高，已形成“算力硬件 + 仿真软件 + 基础模型 + 车端/机器人端芯片 + 产业伙伴”的闭环	中等偏高	相对早期

初创公司：杨立昆/李飞飞/贝佐斯三者对比

- 李飞飞和杨立昆都认为通用人工智能AGI，不会仅靠大语言模型来实现，还需要可以理解、以及预测物理世界的模型来实现。
 - **杨立昆**：未来的AI革命将属于那些能够理解真实世界、构建预测模型、进行规划和核心推理的系统，而非仅依赖语言。2025年11月，杨立昆成立公司 AMI (Advanced Machine Intelligence) 致力于构建基于世界模型的下一代AI系统，从视频、物理交互和空间数据中学习，而非仅依赖语言。
 - **李飞飞**：定义空间智能为机器在三维空间中的感知、理解和交互能力，它超越了传统二维视觉的局限，赋予机器对空间的深度认知，使其能够像人类一样在复杂的三维世界中导航、操作和决策。World Lab在2024年成立，World Lab发布的第一代空间智能模型——Marble与普通视频生成模型的最大区别在于“物体恒常性” (Object Permanence)。Marble没有用传统的Transformer架构，而是采用了自主研发的“实时帧模型”。

	技术	公司和产品	融资和估值
杨立昆	JEPA (Joint Embedding Predictive Architecture, 联合嵌入预测架构) ,先用编码器把视频转成抽象的数学表示，然后在这个空间 (latent space) 里预测「会发生什么」。其系统已能在完全无监督的视频数据上训练。	2025年11月，杨立昆成立公司 AMI (Advanced Machine Intelligence) ：AMI 目标是构建理解真实世界、具备持久记忆、推理规划能力且可控安全的新一代 AI 系统，应用方向包括工业流程控制、自动化、机器人、医疗等。	2026年3月，AMI Labs 完成 10.3 亿美元融资 ，投前估值 35 亿美元 ；投资方包括 Cathay Innovation、Greycroft、Hiro Capital、HV Capital、Bezos Expeditions 等。
李飞飞	聚焦空间智能与生成式世界模型，侧重于3D视觉和物体的空间属性 。其 Marble 产品支持从文本、图像、视频及粗略 3D 布局生成可探索的 3D 世界，并支持交互式编辑、扩展与组合；生成世界可导出为高斯溅射或三角网格等 3D 表示。	World Lab 在2024年成立。World Lab发布的第一代空间智能模型—— Marble ，支持文本、图像、视频及粗略 3D 布局等多模态 低门槛输入 ，能够生成 高保真、持久化 的 3D 世界，并 支持交互式编辑、扩展与组合 。Marble没有用传统的Transformer架构，而是采用了自主研发的“实时帧模型”。	2026年2月宣布融资 10亿美元 ，投后估值 50亿美元 。投资方包括英伟达、AMD、Autodesk等全球科技巨头，还有富达、a16z知名资本。
贝佐斯	物理AI / 工业世界模型 / 机器人通用软件 。贝索斯相关布局可概括为两条线：一是创办并担任 Project Prometheus 联席 CEO，面向制造、航空航天、汽车、药物开发等物理经济场景；二是投资 Physical Intelligence ，开发可跨机器人类型使用的通用机器人软件。	Project Prometheus ：仍处隐身阶段，定位为“AI for the physical economy”，面向工程与制造；已收购 General Agents，后者涉及 VLA/智能体计算能力。 Physical Intelligence ：代表模型为 pi (π) 系列 ，目标是开发适用于多类机器人的基础软件。	Project Prometheus ：于 2025 年 11 月启动，已融资 62 亿美元 ；2026 年 4 月有媒体称其接近完成 100 亿美元融资、估值 380 亿美元 ； Physical Intelligence ：于 2024 年 11 月获贝索斯、Thrive、Lux 等投资 4 亿美元 ，估值 20 亿美元 。2026 年 3 月，以 110 亿美元估值筹备 10 亿美元融资 。

51World: 深耕智能驾驶仿真平台

- 51WORLD于2015年2月成立，是中国首家登陆资本市场的“物理AI”核心基础设施企业。公司以“克隆地球5.1亿km²”为愿景，致力于构建数字世界与物理世界之间的桥梁。基于深厚的跨专业技术积淀，公司打造了三大业务矩阵：
 1. **51Aes 数字孪生平台**：为城市、工业、水利等行业提供高渲染质量与全语义化的AES空间智能底座，叠加核心产品WDP开发平台具备低代码、高性能特点，已广泛应用于全球超千家大中型企业客户；
 2. **51Sim 合成数据与仿真平台**：作为物理AI的核心引擎，为自动驾驶、智能装备、机器人等具身智能领域提供高逼真仿真训练环境与海量合成数据生成能力，支撑AI系统在虚拟环境中的训练与验证。现已服务智能驾驶与具身智能等超百家企业客户，行业市占率第一；
 3. **51Earth 数字地球平台**：通过自研 Clonova 与 Aperdata 平台，打通人类沉浸式迈入数字世界与AI安全走进物理世界的双向桥梁；
- 公司2025年总收入3.48亿元，当前业绩支撑来自51AES，2025年收入2.74亿元，占收比80%。公司正在积极布局第二增长曲线 51SIM 业务，2025 年收入 0.56 亿元，在中国端到端高阶智能驾驶仿真与数据平台市场中以 53.5% 的市场份额位居行业第一。截至2025年末，合作客户已覆盖全球前二十大乘用车主机厂中的 55% 以及中国前二十大乘用车主机厂中的 60%，并实现了国内六大国家级权威检测与评估机构的 100% 合作覆盖。



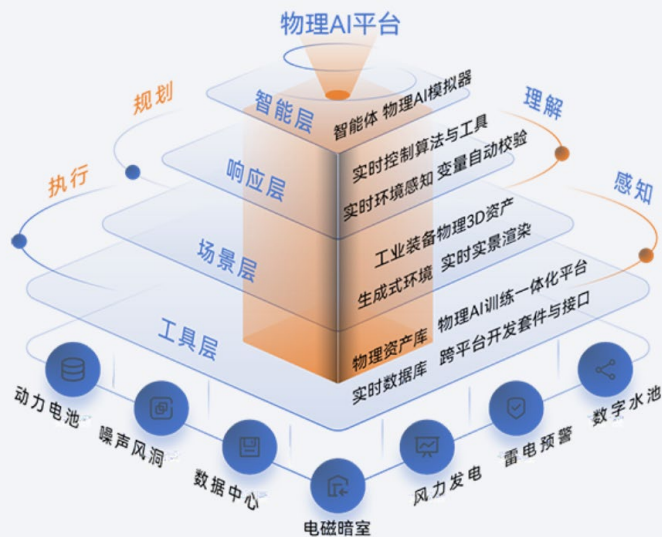
索辰科技：以物理AI为核心驱动力

- 索辰科技以物理AI为核心驱动力，基于生成式物理AI技术和实景渲染技术，实现真实场景下的四维时空耦合多物理场设计、仿真、优化和训练，并应用于**工业装备的研制和部署**
 - 2025年3月6日，公司在上海举行物理AI**首场“天工·开物”发布会**，此后陆续在广州、武汉、北京、西安、成都等地召开，正式推出物理AI开发及应用平台的全场景解决方案。2026年3月，公司进一步发布世界物理模型“**营造·万象**”；
 - 公司物理AI系列产品包括：索辰物理AI应用开发平台“天工·开物”及机器人设计训练平台、面向工业装备的设计优化与物理AI训练平台、物理AI电磁环境快速计算引擎、超大规模物理AI生成式流场计算引擎、高精度物理AI雷电预警装备。
- 索辰科技 2025 年“开物”系列收入合计 **5,815.89 万元**，占主营业务收入约 **12.49%**，其中**开物-工程仿真软件收入 4,039.04 万元**、占比 **8.67%**，**开物-仿真产品开发收入 1,776.85 万元**、占比 **3.81%**。

索辰开物平台基于生成式物理AI技术和实景渲染技术，应用于工业装备的研制和部署

“营造·万象”融合空间生成与物理法则，具备跨模态、多尺度特征提取能力

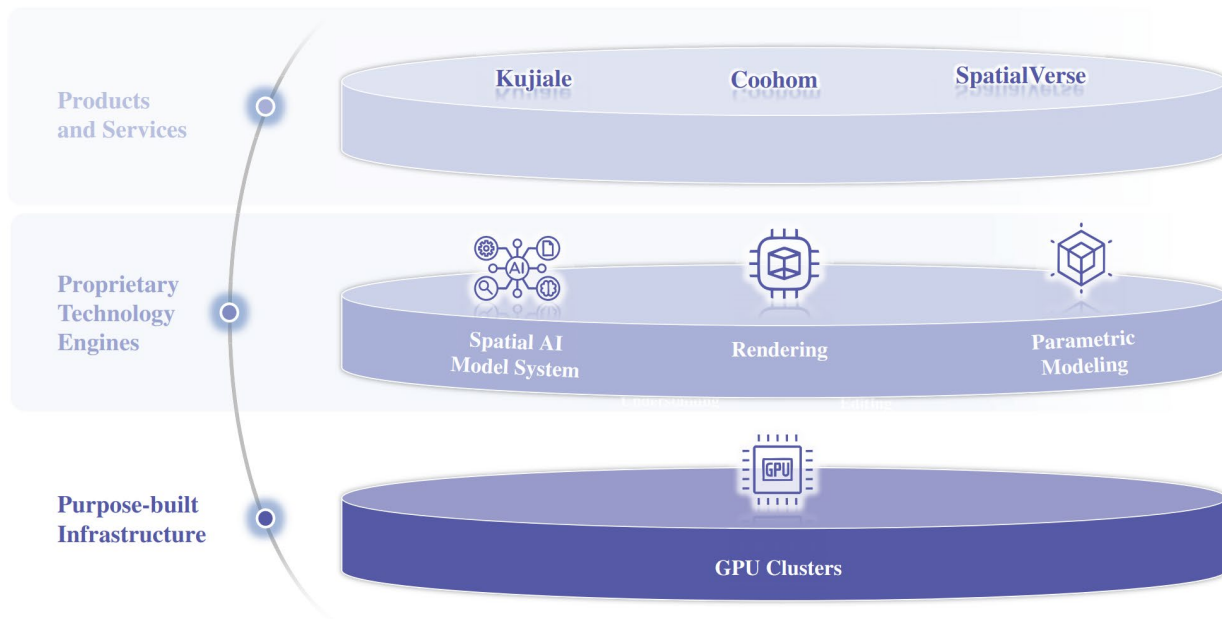
- ✓ 生成式建模仿真一体化
- ✓ 实时生成式物理AI计算引擎
- ✓ 实时环境感知
- ✓ 自动测控仿真验证
- ✓ 智能体
- ✓ 跨平台开发工具套件



群核科技：中国领先的空间设计软件提供商

- 群核科技是中国领先的**云原生空间设计软件提供商**，软件由 AI 技术和专用 GPU 集群驱动，可将空间设计转化为生产就绪图纸，并支持自动化制造流程。
- **从产品看**，公司正在围绕 SpatialVerse、SpatialTwin、Aholo 等构建“空间数据—合成数据—仿真训练—数字孪生”的物理AI基础设施；
- **从收入看**，2025 年最直接对应物理AI的 SpatialVerse 收入为 **520 万元**，占总收入约 **0.6%**。若采用更宽泛的“专业服务”口径（包括建模服务、技术部署服务、客户培训及合成虚拟数据集产品，其中包含 SpatialVerse，但非纯物理AI业务），相关收入为 **2,520 万元**，占总收入 **3.1%**。

群核科技三层架构：基础设施、技术引擎，以及软件产品与服务



物理AI相关产品

产品功能

SpatialVerse

2024 年推出，**面向室内环境 AI 开发**，利用 3D 设计数据、渲染引擎和空间编辑工具，生成反映真实物理属性和空间关系的合成虚拟数据集。其用途包括训练 **AIGC 模型**、**提升智能机器人、AR/VR 系统和具身智能的认知能力**。

SpatialTwin

2025 年推出，是**云原生工业 AI 数字孪生服务**，将 SpatialVerse 延伸至工业场景，可创建真实工业环境的虚拟副本，**支持工厂规划、仿真验证、智能运营和具身机器人训练**。

Aholo

2025 年推出的**开放空间智能平台**，提供**空间生成、编辑、理解和推理等空间模型能力**，可通过 API 和 SDK 接入企业或开发者 workflow。

LuxReal

2025 年推出的 **AI 原生 3D 内容创作工具**，面向影视和媒体等专业创作者，用于**生成可控、高质量、具备时空一致性的 3D/视频内容**。该产品更偏内容生成和空间智能应用延展，并非狭义工业物理AI。

投资建议

- 物理AI的本质，是让AI学习物理世界知识，从而预测世界状态。世界模型类似为AI装上“大脑模拟器”，使机器人、自动驾驶系统和工业设备在真正执行动作前，先在虚拟空间中预演不同动作可能带来的结果。随着大语言模型向现实世界延展，物理AI有望与大语言模型共同构建下一代世界模型，打开自动驾驶、机器人、工业软件和空间智能等场景的长期成长空间。
- 模型快速迭代背景下，工业软件是壁垒最高、最不易被通用模型直接替代的软件场景之一，而物理AI的兴起，有望与工业软件互补共生、双向赋能。工业软件，尤其CAE、仿真、数字孪生、CAD、工业控制和工业IoT，为物理AI提供物理底座、高质量数据与验证环境；物理AI则为工业软件提供智能加速、自动化决策、仿真生成与闭环优化能力。
- 建议在软件反弹中优先关注工业软件，同时把握物理AI、具身智能、自动驾驶及一级市场世界模型公司的产业机会。

方向	投资逻辑	建议关注标的
物理AI	世界模型、VLA、仿真平台和合成数据能力成为物理AI核心底座，英伟达已形成“训练—仿真—推理”闭环；谷歌、Meta分别从机器人模型、世界模型与开源研究切入；国内公司在仿真、空间智能、工业物理AI等方向具备卡位价值。	英伟达、谷歌、Meta、索辰科技、五一视界、智微智能、群核科技、商汤等
工业软件	工业软件是物理AI训练、验证、部署和运维的控制台，受益于数字孪生、CAE仿真、工业控制、工业IoT、能源调度、EDA/CAD等场景的智能化升级。工业数据不可复制、安全合规要求高、云边端协同复杂，构成较强护城河。	中控技术、宝信软件、海康威视、道通科技、汉朔科技、国能日新、滴普科技、科远智慧、能科科技、中望软件、华大九天等
具身智能	机器人、人形机器人、智能硬件和感知部件是物理AI“感知—理解—推理—行动”闭环的核心载体，长期受益于仿真训练、边缘推理、运动控制、空间感知和本体制造能力提升。	小米集团、奥比中光、拓普集团、绿的谐波、地平线机器人、优必选等
自动驾驶	自动驾驶是最有望率先跑通物理AI“数据闭环 + 商业闭环”的场景之一，Robotaxi、智能驾驶乘用车和无人重卡推动世界模型、强化学习、端到端算法与仿真训练加速落地。	小马智行、小鹏、吉利、奇瑞、赛力斯等
一级市场公司	杨立昆、李飞飞、贝佐斯等全球AI领军人物加速布局世界模型、空间智能、机器人通用软件和工业物理AI，验证物理AI不只是大模型延伸，而是面向真实世界交互的新一轮AI范式。	AMI (Advanced Machine Intelligence)、World Lab、Momenta、飞渡科技、虚时科技 (Intime AI)、凌迪科技、轻舟智行等

风险提示

■ 模型迭代不及预期

- 世界模型、VLA、强化学习等关键技术在物理一致性、泛化能力、长时序预测等方面进展不及预期
- 自动驾驶、机器人、工业仿真等场景中的模型效果与落地节奏可能低于预期

■ 算力供应不及预期

- 物理AI训练、仿真、推理均依赖高性能GPU、边缘推理芯片及高性能网络，若供给不足可能影响项目推进
- 算力成本若持续走高，可能压制下游客户在物理AI平台、仿真训练和部署端的投入意愿

■ 物理AI商业化进展不及预期

- 自动驾驶、具身智能、工业数字孪生等场景验证周期较长，商业闭环形成节奏存在不确定性
- 若下游客户对物理AI应用效果、投资回报或规模化部署意愿不足，相关公司收入兑现可能低于预期

■ 工业软件国产替代不及预期

- CAE、CAD、EDA、工业控制等工业软件客户验证周期长，产品迁移成本高，国产替代进程可能慢于预期
- 若国产厂商在核心算法、工程精度、行业Know-how和生态兼容性方面突破不足，可能影响市场份额提升

■ 下游制造业资本开支不及预期

- 物理AI与工业软件落地依赖制造、汽车、能源、物流等行业持续投入，若制造业景气度下行可能影响需求释放
- 若客户在智能工厂、机器人自动化、仿真平台和数字孪生项目上的预算收缩，相关订单与收入增长可能承压

行业评级与免责声明

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

联系方式

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

邮政编码：200127

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>