



[DATE] 2026年7月18日 | [SERIES] 第二讲 - Part 2 | [LANGUAGE] 中英双语 (EN + zh_cn)

[DATE] 2026年7月18日 | [SERIES] 第二讲 - Part 2 | [LANGUAGE] 中英双语 (EN + zh_cn)

融合学术、商业与公益的物理AI推动者



Michael
HUO

商业与生态：
北美高校联盟
AI 创业俱乐部
主席

学术与连接：
北卡浙大校友会
创会理事副会长

伦理与向善：
唯爱AI基金会及
唯爱AI公益基金
会主席

研究方向聚焦 —— 物理AI、具身智能与AI智能体系统

2026 战略认知象限



The Catalyst

技术突破边界 —— 深度理解2026年Physical AI的底层核心技术跃迁。



The Brain

认知引擎重构 —— 评估World Models在当前主流机器人平台中的中枢作用。



The Evidence

物理空间部署 —— 拆解头部人形机器人进入真实工厂的规模化部署案例。



The Impact

产业价值重塑 —— 精准研判各项前沿技术对全球供应链与制造业的实际冲击。

2026：跨越商业化部署的“奇点”



2026年标志着Physical AI彻底告别单纯的研究演示阶段。多家头部类人机器人平台已同步跨越技术鸿沟，正式进入试点生产或真实工厂应用的深水区。

NVIDIA Cosmos 3: 统一物理世界的认知引擎

革命性的数据效率与环境泛化能力提升。

World Foundation Model (Cosmos 3)



世界生成
(World Generation)
实时预测未来视觉
状态与环境演变。



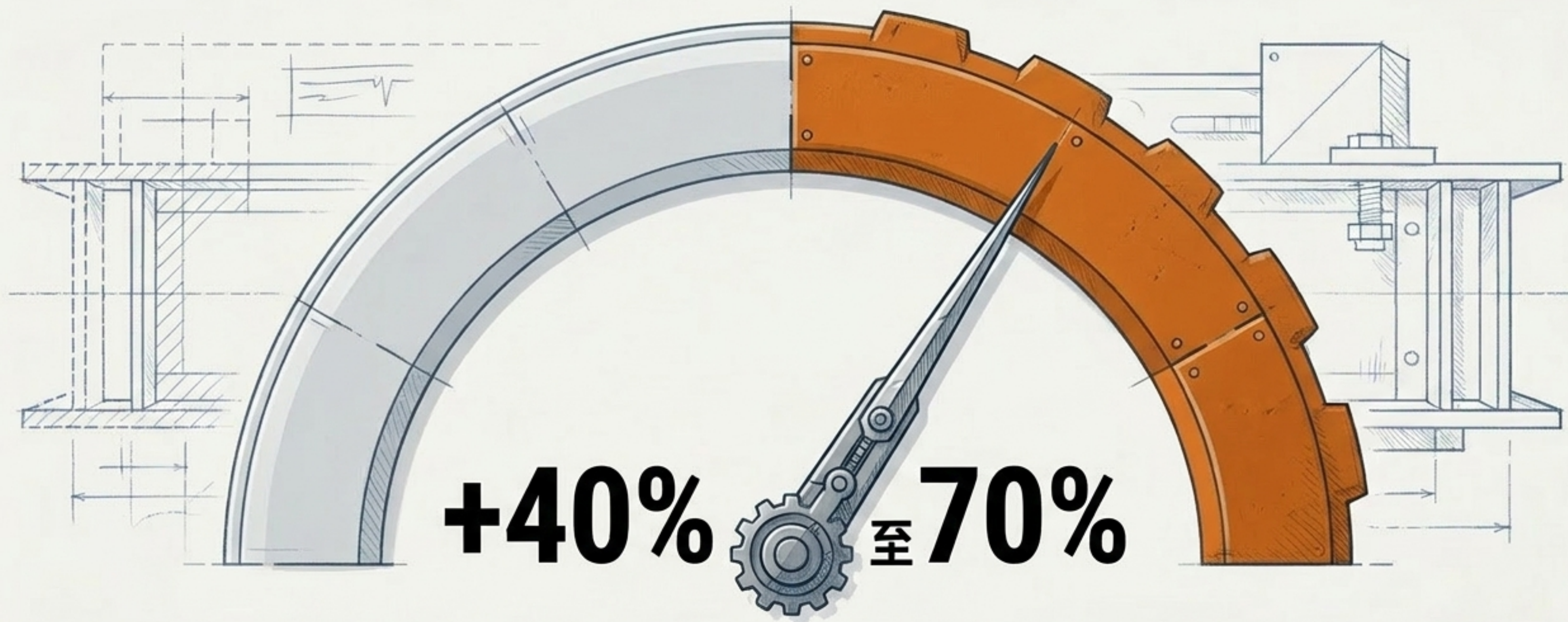
物理推理
(Reasoning)
深度理解复杂物理
因果关系与交互逻辑。



动作生成
(Action Generation)
精准输出毫秒级机
器人高维控制信
号。

WAIC 2026 行业共识：泛化能力的指数级跃升

WAIC 2026
Consensus



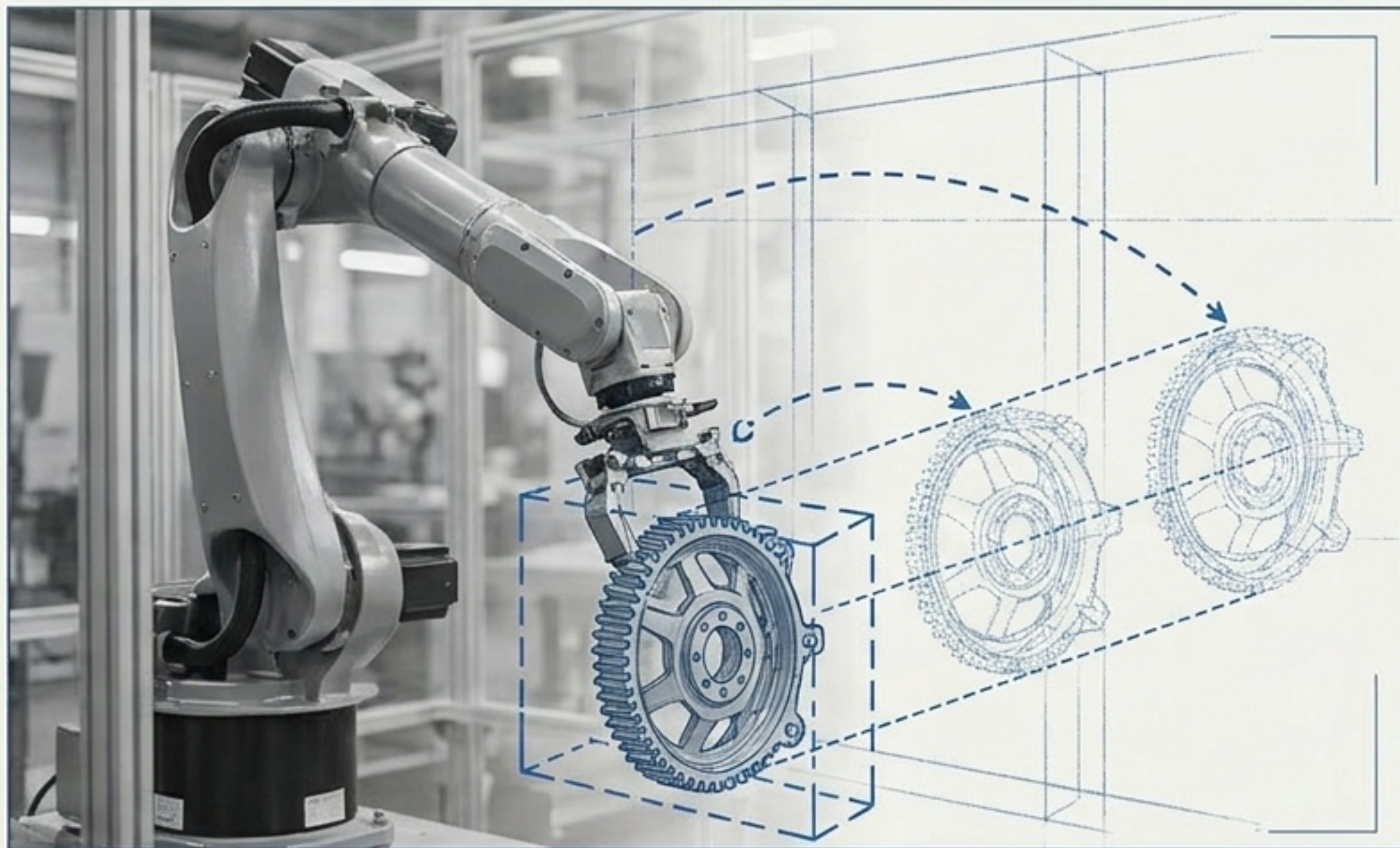
Cosmos 3 及相关 World Action Models 被 WAIC 大会一致评为本年度具身智能领域的最核心突破。多家顶级研究团队的数据证实，引入世界建模技术后，机器人在未见环境中的泛化基准测试实现了史无前例的跃升。

2026 人形机器人工业先锋阵列

	Figure AI	Tesla Optimus	Boston Dynamics Atlas	NEURA & Apptronik
部署环境 (Deployment)	BMW 工厂 长期测试	Tesla 自家工厂 内部署	量产版本测试	工业级初步试点
核心技术杠杆 (Tech Edge)	World Models 任务泛化	FSD技术栈与海量 视频数据	Google DeepMind 先进模型整合	工业级可靠性与 协作
控制专长 (Specialty)	应对环境微变的 免重训能力	高强度重复性任 务规模化	长时序规划与极致 全身物理交互	标准化柔性制造

Figure AI x BMW: 应对环境微变的“泛化专家”

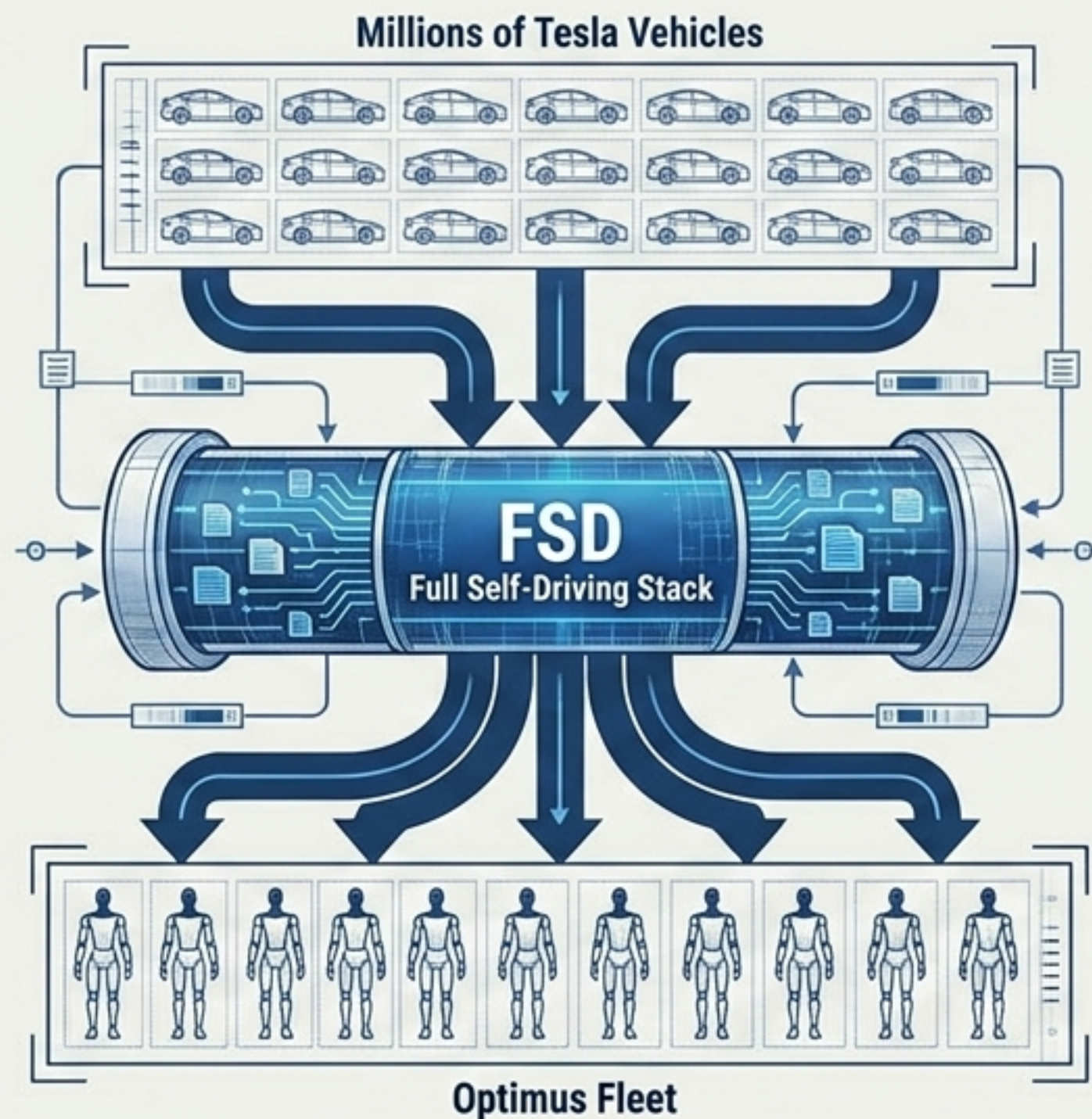
预测式环境适应



依托持续的长期测试，Figure AI 深度集成世界建模技术。当工厂环境发生微小物理变化时，系统能够通过“预测未来状态”自行调整抓取与操作逻辑，大幅降低了传统机器人对海量重新训练的依赖。

Tesla Optimus：车端数据与FSD的降维打击

闭环数据飞轮

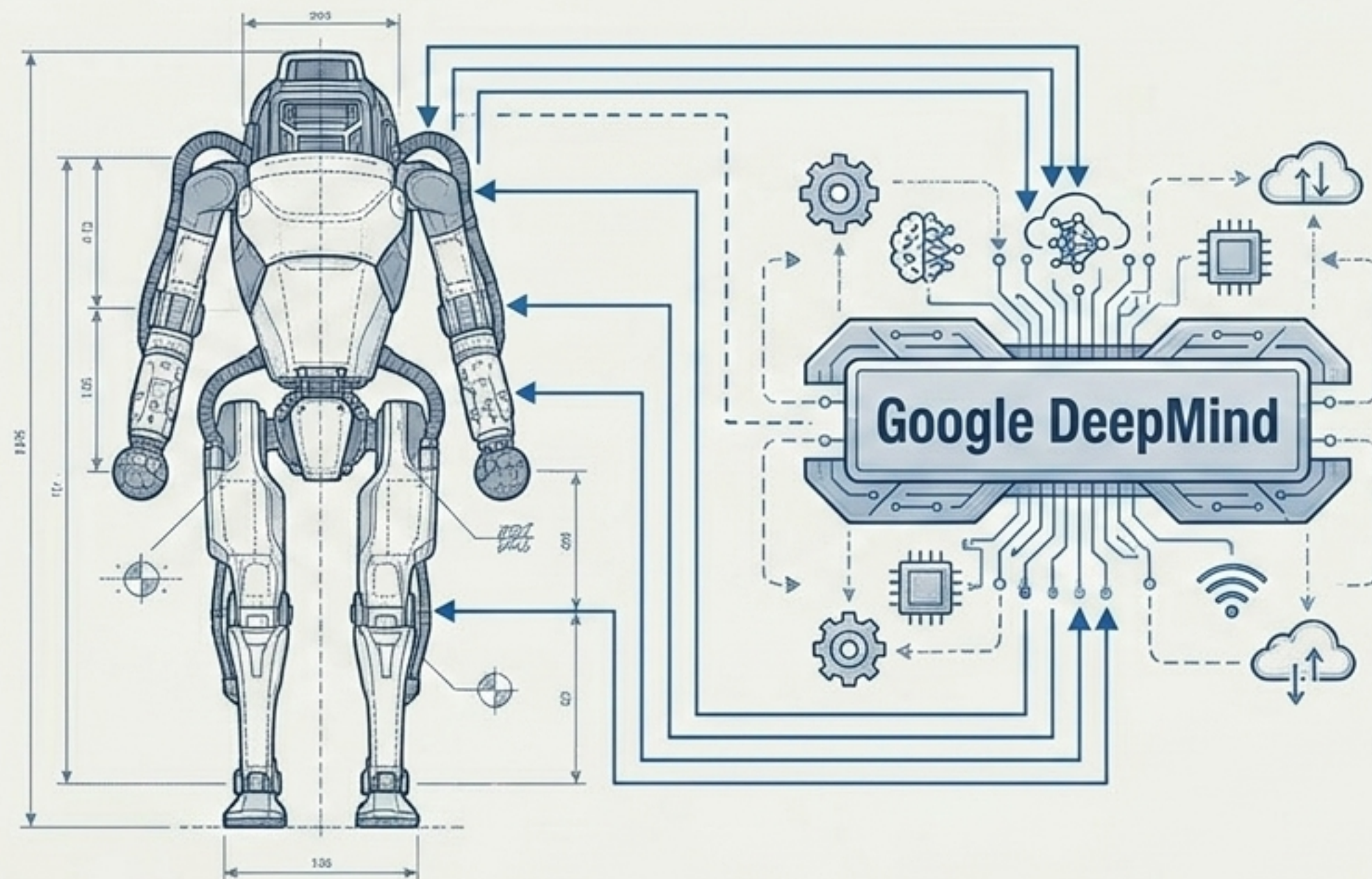


Optimus 在自有工厂执行重复性任务的背后，是 Tesla 独一无二的底层架构。系统直接复用并受益于庞大的 FSD（完全自动驾驶）技术栈与真实世界海量视频数据，以极低的边际成本加速了其物理世界建模能力的进化。



Boston Dynamics x DeepMind: 全维交互的软硬融合

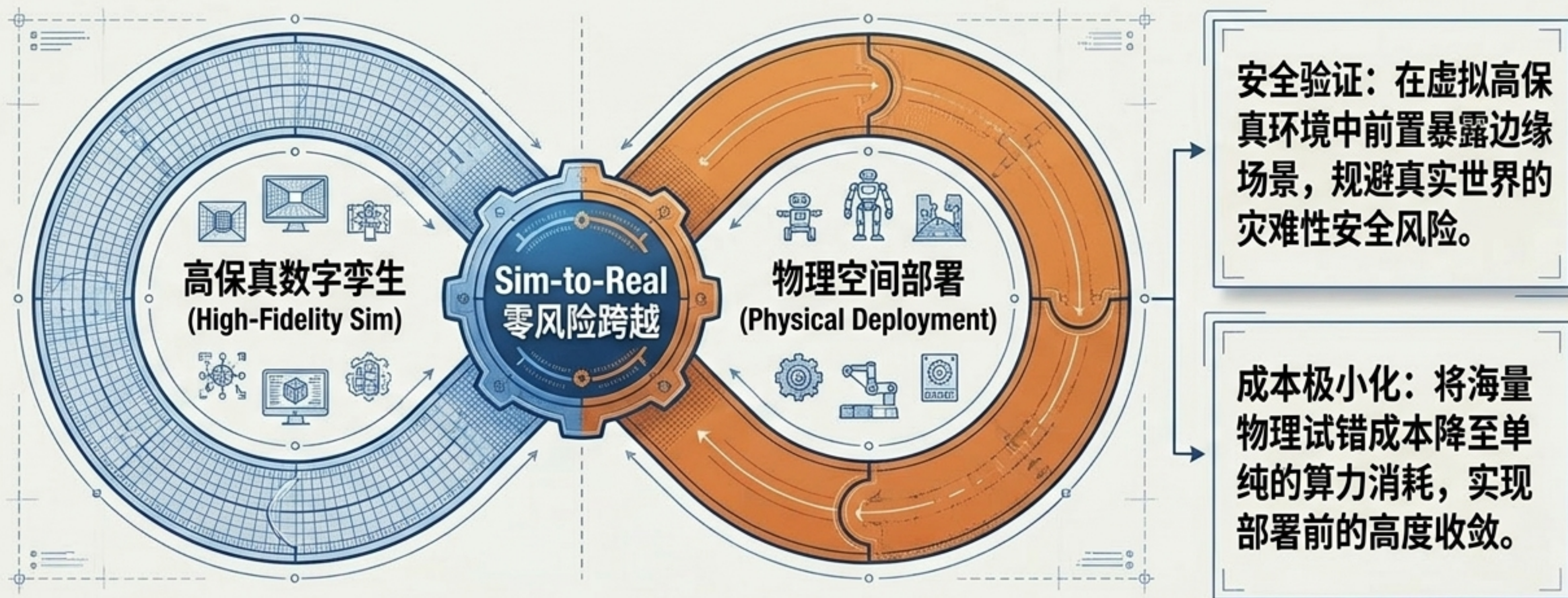
极致硬件 × 顶级认知



2026版电动 Atlas 实现了整机全身控制的系统级重构。通过与 Google DeepMind 先进模型的深度整合，跨越了纯机械控制的极限，旨在赋予机器人在复杂物理环境下的长时序规划能力与高难度物理交互能力。

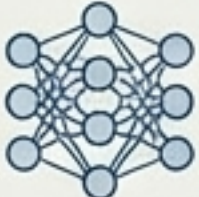
Sim-to-Real: 数字孪生构建的试错护城河

随着 Physical AI 的复杂化，数字孪生成为不可或缺的开发基石。



2026 物理AI 效能遥测面板

零样本泛化
(Zero-Shot Generalization)


提升
30%—60%



混合架构与世界模型让机器人首次在未见过的场景中表现出即时适应能力。

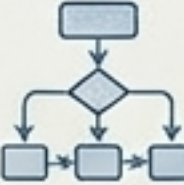
示教数据依赖
(Demonstration Data Dependency)

**呈指数级
下降[↓]**



彻底打破了传统模仿学习对海量人类示教数据的严重依赖瓶颈。

复杂任务执行
(Complex Task Execution)


**长时序与
多步骤深
度优化**


从单一动作切片，进化为连贯、具备全局规划能力的多步骤闭环操作。

部署深水区：2026 核心阻力矩阵



算力成本困境 (Compute Cost)

实时运行高维度的世界模型对端侧与云端算力提出了极其苛刻且昂贵的要求。



虚实迁移鸿沟 (Sim-to-Real Gap)

尽管孪生技术进步，但在面对极致复杂的柔性与非结构化物理交互时，仿真与现实的微观差异依然存在。



长时序安全验证 (Safety Validation)

机器人高度自主的长时序行为目前仍缺乏标准化、系统级的全生命周期安全验证框架。



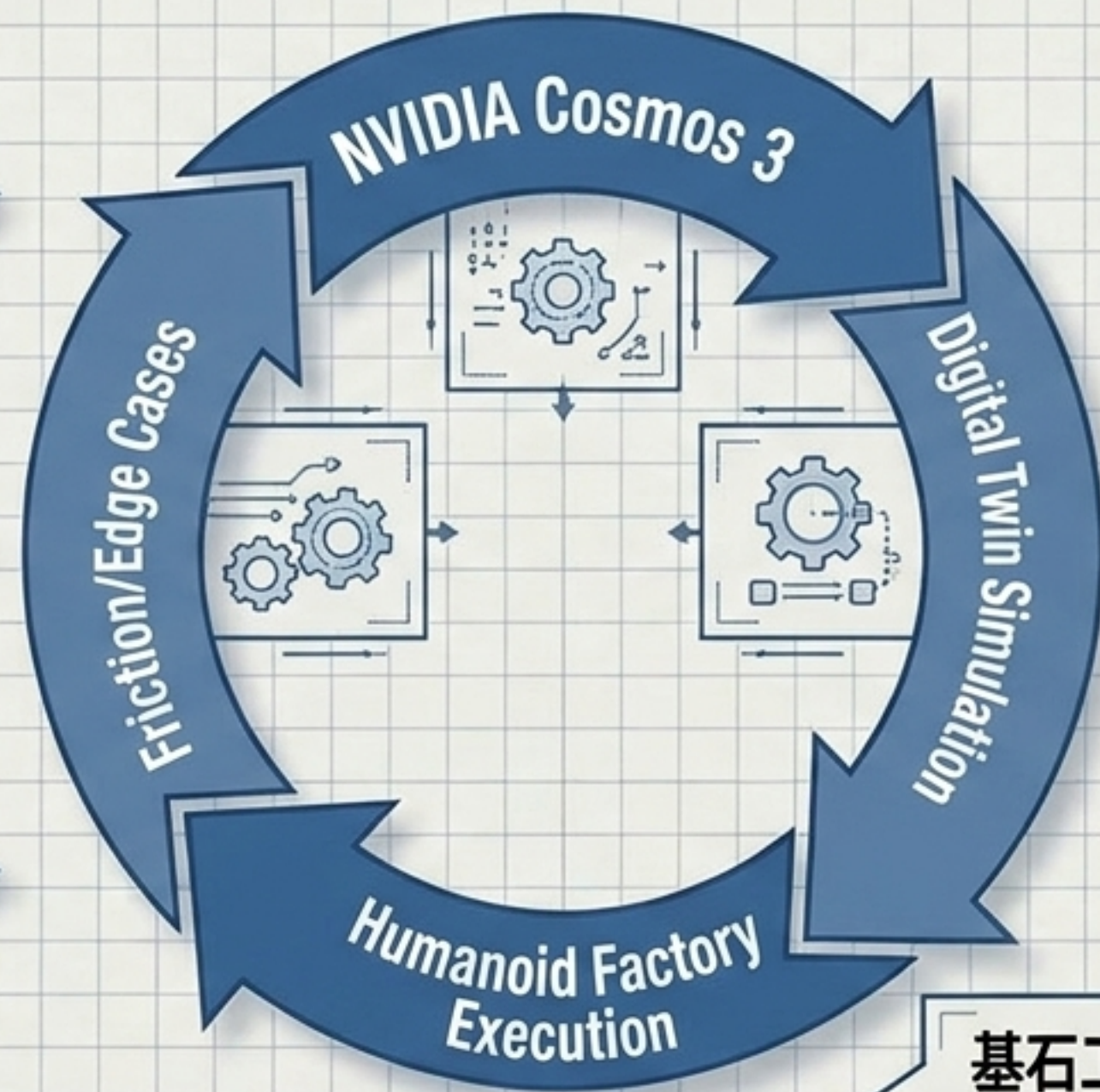
硬件物理极限 (Hardware Limits)

现役硬件在极端灵巧度（如高精度末端操作）与高强度工业环境下的电池耐用性仍构成物理天花板。

全局综合：2026 物理AI 演进飞轮

范式跃迁：2026年是彻底跨越研究演示，打响真实商业部署发令枪的元年。

跨越阻力：持续的迭代正在逐步溶解算力、安全与硬件的残存边界。



认知引擎：Cosmos 3 等世界模型提供了底层的泛化与推理算力支撑。

前线部署：Figure、Tesla 与 Atlas 的工厂实战，验证了技术的工业级可行性。

基石工具：数字孪生已从辅助工具升格为不可或缺的核心开发流水线。

下一世代的认知分岔：VLA 还是 World Models?

随着大规模部署的开启，技术路线的博弈才刚刚开始。

Part 3 预告

- 深度对冲：VLA（视觉-语言-动作模型）与 World Models 的架构之争与融合可能。
- 实战指南：面向未来十年的产业化实践建议与破局策略。