



# 中国具身智能产业指数 (EAI)

## ——2026 年度洞察报告



**厦门具身智能产业联盟**  
Xiamen Embodied AI Industry Alliance

厦门具身智能展暨首届国际具身智能大会首发

二〇二六年四月十日

# 中国具身智能产业指数 (EAI)

## ——2026 年度洞察报告

### 报告编制委员会

**顾问委员会：**姜红波 林建兴 林子雨 王鹏鹏 杨冰之 黄光晓 纪 崑

**执行主编：**祁 鲁 许杰焜 贾维海

**委 员：**邵其赶 吴铭铭 张 利 王 鹏 方翔鸣 张燕梅 黄群政  
夏小云 张晓钦 刘 丹 林 曦 陈金河 钟伟伟 黄淑敏  
徐妮颖 张 倩 杨宽宏 黄添顺 方志军 兰曹城 张佳琳

**学术支持：**厦门大学、华侨大学、集美大学、厦门理工学院

**公益支持：**中关村中科科技创新发展基金会

民政部慈善中国“创想工程”公益项目组委会

**特别鸣谢：**九识智能、光大同创、中国中检、通标标准、腾希航空、冠捷科技、  
银雁科技、路达工业、智慧思明、智行墨佐、纵横集团、勤为科技、  
国水水务、凌思智能、邵峰科技、凌云通

**发布单位：**厦门具身智能产业联盟

全球数据资产理事会

中关村软件和信息服务产业创新联盟具身智能专业委员会

央迈（厦门）具身智能科技有限公司

厦门市云大物智数据研究院

厦门国创中心先进电驱动技术创新中心

高颂数科（厦门）智能技术有限公司

领熵科学技术研究院（厦门）有限公司

北京华夏基石企业管理咨询有限公司（具身智能咨询研究中心）

北京国脉智联网络有限公司



## 报告摘要

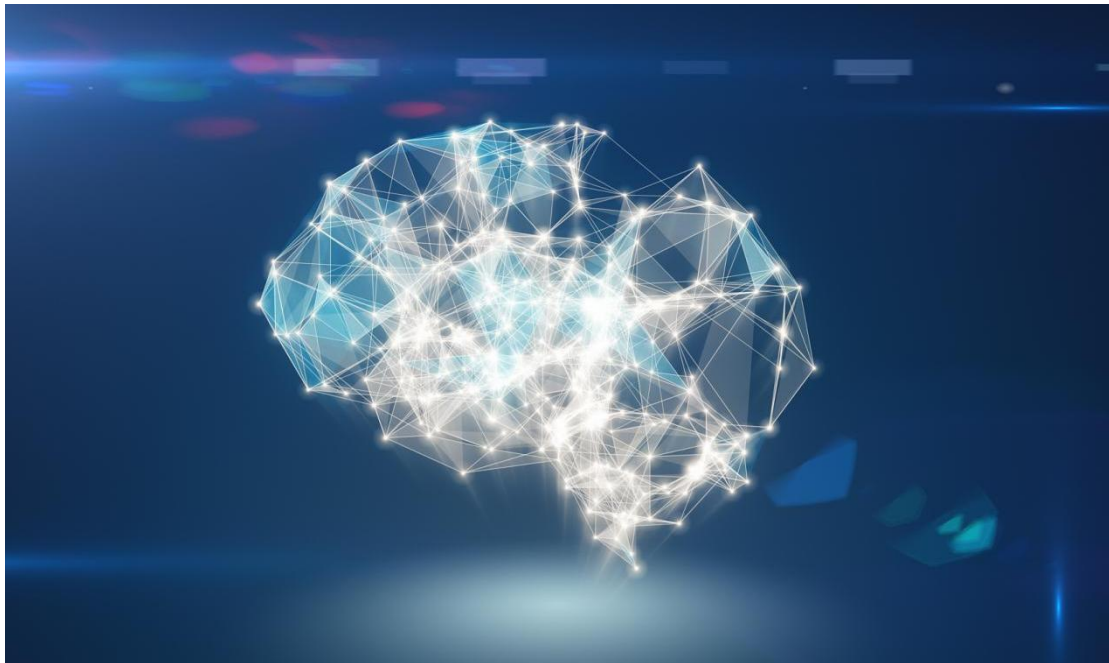
本报告基于自主研发的“中国具身智能产业发展指数（EAI）”评价体系，对 2025-2026 年度中国具身智能产业发展水平进行系统性评估。评估显示，2026 年中国具身智能产业综合指数为 7.4/10，标志着产业已全面跨越技术验证期，进入“商业化落地攻坚与生态格局塑造”的关键新阶段。核心结论显示，中国在供应链韧性、场景落地速度及资本热度上全球领先，但在基础算法模型、高端核心部件及统一标准生态方面面临关键挑战。

本报告旨在为政策制定、产业投资与企业战略提供数据驱动的决策依据。

## 版权声明

本报告由厦门具身智能产业联盟联合全球数据资产理事会、中关村软件和信息服务产业创新联盟具身智能专业委员会、央迈（厦门）具身智能科技有限公司、厦门市云大物智数据研究院、高颂数科（厦门）智能技术有限公司、北京华夏基石企业管理咨询有限公司、北京国脉智联网络有限公司等单位共同编制。报告所有数据、图表及结论均受知识产权法保护，未经书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转载或用于商业目的。

## 第一章：核心发现与总览



### 1.1 2026 年产业总体态势：价值逻辑的根本性重构与“分水岭”的确立

2025 年至 2026 年，是中国具身智能产业发展史上具有决定性意义的“分水岭”。产业发展的核心逻辑、价值评估体系、竞争焦点以及社会期待，均发生了深刻且不可逆的转变。本小节旨在深度解构这一历史性转折的宏观图景、内在驱动力与深远影响。

#### 1.1.1 从“叙事驱动”到“基本面驱动”的根本性转变

过去几年，中国具身智能产业（特别是人形机器人赛道）的演进主要由两大引擎驱动：一是以技术突破和产品原型为核心的“技术叙事”，二是以风险资本大规模涌入为特征的“资本驱动”。行业关注点集中在实验室发布的 Demo 视频、关键参数（如自由度、续航）的刷新，以及融资额的迭创新高。衡量企业价值的主要标尺是其“未来潜力”与“故事说服力”。

然而，进入 2025 年下半年，尤其迈入 2026 年，产业的核心驱动力发生了根本性切换。一个清晰、冷酷且不容置疑的新共识已然形成：产业的生死存亡与长期价值，将唯一地由“商

业化基本面”决定。这一转变具体体现在以下四个维度的价值重估：

### 1. 价值锚点的迁移：从“技术炫酷度”到“场景穿透力”

评判一项技术或一款产品的首要标准，不再是其完成了多么复杂的体操动作或展示了何种拟人化的交互，而是其能否在一个具体、可闭环的商业场景中，稳定、经济地替代或增强现有劳动力。例如，一个能完美后空翻但成本高昂的机器人，其价值已远低于一个只能在汽车产线上完成单一螺丝锁付、但可靠性达 99.9%、投资回报周期（ROI）明确在 18 个月内的专用机械臂。行业的追问从“你能做什么？”变成了“你在哪里能赚钱？能多快赚回来？”

### 2. 资本逻辑的进化：从“押注梦想”到“验证模型”

风险资本的投资逻辑经历了从“广撒网”到“精聚焦”的剧烈收缩。资本依然青睐这个赛道，但流向发生了根本性变化。2026 年，超过 70% 的融资额流向了 B 轮及以后的成熟企业，其共同特征是：已发布可量产或准量产的产品原型，并至少获得一家行业头部客户的亿元级意向订单或实质性采购合同。资本不再为单纯的“团队背景”或“技术路线图”买单，而是要求看到清晰的“单位经济模型”（Unit Economics）——即单台机器人在特定场景下，其创造的价值（节省的人力、提升的效率、避免的损耗）是否明确覆盖并超越其硬件成本、运维费用和折旧。无法在短期内展示这一模型的初创公司，正面临急剧的融资寒冬。

### 3. 客户心态的成熟：从“技术尝鲜”到“生产力工具采购”

早期的客户多为大型科技公司、研究机构或寻求品牌营销效应的企业，采购动机带有强烈的“技术展示”和“战略卡位”色彩。进入 2026 年，主流客户群体转变为汽车制造、消费电子、仓储物流、新能源电池等实体产业的龙头企业。它们的采购决策完全遵循工业逻辑：严格的供应商审核、漫长的现场可靠性测试（MTBF-平均无故障时间成为硬指标）、苛刻的成本收益分析以及完整的售后服务体系要求。机器人从“展品”变为需要纳入生产计划、影响产线节拍、承担 KPI 的“生产设备”。这一转变倒逼所有机器人企业必须建立完整的质量体系、供应链管理能力和工程服务团队。

### 4. 政策导向的深化：从“战略鼓励”到“场景开放与生态培育”

国家及地方政府的政策支持，从宏观的产业规划宣言，深化为更具操作性的具体行动。核心举措包括：

**“揭榜挂帅”与场景开放：**各地政府联合龙头企业，公开发布一系列具身智能应用场景需求清单（如“港口重型集装箱无人转运”、“半导体洁净车间物料智能配送”），以实际订单为牵引，鼓励企业攻关。

**“灯塔工厂”赋能：**将具身智能解决方案的应用深度和广度，作为评选“智能制造灯塔工厂”或“未来工厂”的重要指标，引导制造业龙头企业进行系统性投入。

**公共平台建设：**支持建立国家及区域级的机器人测试认证中心、数据共享平台和开源软件社区，旨在降低全行业的研发门槛和重复投入，培育健康的产业生态，而非单纯补贴个别企业。

### 1.1.2 “分水岭”的三大标志性事件与数据印证

这一态势转变并非无形，而是由一系列标志性事件和数据所刻画的：

#### 标志性事件一：首个“现象级”商业化订单的落地（2025年Q4）

2025年第四季度，国内头部人形机器人创业公司“智元机器人”，正式对外宣布获得某全球领先新能源汽车企业高达20亿元人民币的订单，用于其新建超级工厂的整车装配线物料配送与部分总装工序。



## 智元机器人

这笔订单的意义在于：

**规模性：**订单金额之大，足以支撑一家创业公司完成从研发到量产的全周期闭环，验证了市场天花板的高度。

**标杆性：**客户是制造业中公认对自动化、可靠性要求最严苛的标杆，其认可具有极强的行业示范效应。

**场景深度：**并非用于形象展示或边缘辅助，而是直接切入核心生产流程，标志着具身智能开始触及现代工业的“主航道”。

#### 标志性事件二：资本市场对“量产能力”的重新定价（2026年初）

2026年初，已在港股上市的“优必选”发布其首份年度财报，显示其 Walker 系列机器

人在工业场景的交付量同比增长超过 300%，但财报发布后股价经历了剧烈波动。市场分歧的焦点并非其技术或订单，而在于其毛利率的变化和产能爬坡的细节。分析师会议上的核心问题全部围绕“月度产能”、“产线自动化率”、“核心部件自产率”和“单台边际成本下降曲线”。这标志着二级市场对具身智能公司的估值模型，已从 PS（市销率）叙事彻底转向了对制造业企业标准的审视：供应链管理能力和规模效应和盈利能力。



### 标志性事件三：通用人工智能（AGI）进展的直接“注入”与压力测试（2025-2026 持续）

以 OpenAI 的 o1 模型、谷歌的 Gemini 系列持续迭代为代表的 AGI 前沿进展，为具身智能的“大脑”带来了跳跃式升级的可能性。国内大模型厂商也纷纷推出“机器人版本”的模型。这一方面极大加速了机器人认知和决策能力的进化，使得自然语言交互、复杂任务分解等能力得以快速平民化；另一方面，它也无情地暴露了产业“身体”的短板——当“大脑”能在几秒内规划出清理房间的十步方案时，“小脑”和“躯体”能否稳定执行？这加剧了产业内部发展的不均衡性，并将竞争压力更直接地传导至硬件、控制和系统工程领域。

#### 数据印证：产业生命周期的定量化定位

根据艾瑞咨询与甲子光年的联合监测模型，采用技术创新扩散曲线与 Gartner 技术成熟度曲线进行拟合分析，中国具身智能产业（以人形机器人为焦点）在 2026 年的位置显示：

技术采纳者分布：早期采用者（Early Adopters）占比从 2024 年的不足 5% 快速攀升至约 15%，这意味着技术已跨越“创新者”的小圈子，开始被一批具有远见和风险承受力的务实客户所接受。

期望值的相位：整体产业正从“过高的期望峰值”（Peak of Inflated Expectations）

滑落，但并未坠入“泡沫化的谷底”（Trough of Disillusionment），而是在资本的理性聚焦和场景的务实牵引下，进入“稳步爬升的光明期”（Slope of Enlightenment）的早期阶段。这一阶段的特征是：炒作消退，失败者出清，幸存者凭借扎实的基本面开始收获早期商业化成果，并为规模化扩张蓄力。

### 1.1.3 新兴生态体系的雏形与竞争格局的重塑



在新的价值逻辑下，产业的竞争不再是单点技术的比拼，而是生态体系之间的对抗。2026年，一个三层结构的生态竞争格局已现雏形：

#### 1. 基础设施层：供应链的“集团军”竞争

竞争焦点在于谁能整合或培育出最高效、可靠、低成本的核心部件供应链。这不再是简单的采购关系，而是深度绑定的“联合研发+资本纽带”的集团军模式。以“智元-比亚迪”、“优必选-华为”为代表的联盟正在形成，旨在打通从芯片、执行器、传感器到整机集成的垂直链条，确保性能、成本和供应安全。

#### 2. 能力中台层：操作系统的“入口”之争

所有头部玩家都认识到，控制“机器人操作系统”或“开发平台”就控制了生态的入口。2025-2026年，多家公司发布了各自的机器人开发平台（如灵创、慧思开物）。竞争的关键指标不再是平台功能的多少，而是：

开发者社区的活跃度：吸引了多少第三方开发者？生成了多少有价值的技能（Skill）或应用？

应用的迁移成本：为我的平台开发的应用，能否以及需要付出多少代价才能迁移到另一个平台？

与基础设施层的耦合度：操作系统是否能充分发挥自研硬件的性能优势，形成软硬件一体化的壁垒？

### 3. 场景应用层：解决方案的“纵深”与“可复制性”

在这一层，竞争体现为对垂直行业的理解深度和解决方案的标准化程度。成功的企业不再是“什么都能做一点”，而是在 1-2 个关键场景中建立了极高的壁垒。例如，深度绑定电商物流，将分拣机器人的效率做到极致；或专精于汽车白车身车间，精通所有焊装工艺的辅助与检测。它们的价值在于将复杂的场景知识沉淀为标准化的软件模块和可快速部署的硬件配置，从而实现项目的“可复制性”，摆脱定制化泥潭。

#### 1.1.4 结论：一个更健康、更残酷、更具希望的新阶段

综上所述，2026 年中国具身智能产业的总体态势，可以概括为“**在价值重估的阵痛中，迈向可持续发展的坚实一步**”。

**更健康：**产业驱动力回归商业本质，避免了纯泡沫化的炒作。资源（资本、人才、政策）向真正创造价值的企业集中，为产业的长期发展奠定了理性基础。

**更残酷：**游戏规则变得清晰而直接，无法在短期内证明商业价值的企业将迅速被边缘化甚至淘汰。“量产”与“订单”成为悬在所有玩家头上的达摩克利斯之剑，行业将迎来第一次大规模的洗牌与整合。

**更具希望：**穿过“叙事”的迷雾，产业露出了真实的肌肉和骨架。在工业制造、特种作业等场景中，已经出现了明确的商业化曙光。一个由供应链巨头、操作系统平台商、垂直场景解决方案提供商构成的、层次分明、协同共进的产业生态系统正在加速形成。

这个“分水岭”意味着，中国具身智能产业的“青春期躁动”已经结束，一场围绕真实世界生产力提升的、成年人的商业竞赛，正式鸣枪起跑。这场竞赛的胜出者，将不仅定义中国乃至全球机器人产业的格局，更将深度参与并塑造下一代全球制造业与服务业的形态。

## 1.2 EAI 综合指数：建构逻辑、测量体系与 2026 年度评估

### 1.2.1 EAI 综合指数的建构逻辑与核心思想

EAI 综合指数 (Embodied AI Industry Index) 的创设，源于一个核心洞察：对于具身智能这样一个处于技术爆发与产业融合前沿的复杂领域，传统单一或零散的统计指标（如企业数量、融资额、专利数）已无法准确、系统、前瞻地刻画其真实发展状态与未来动能。因此，EAI 并非对现有数据的简单汇编，而是一个基于系统科学和产业演化理论的建构性测量工具。

#### 1. 建构哲学：从“资源观”到“能力观”与“系统观”的演进

传统产业分析多基于“资源观”，关注静态的要素禀赋。EAI 的建构哲学实现了双重超越：

**迈向“能力观”：**EAI 认为，产业的竞争力不取决于它拥有多少资源，而取决于它整合、转化并升级这些资源的能力。因此，指数不仅测量技术存量（如专利），更测量技术迭代的效率（如算法性能提升速度）；不仅测量市场规模，更测量市场结构升级的深度（如服务化收入占比）。

#### 中国具身智能产业系统观

该结构图展示具身智能产业作为复杂自适应系统的四大子系统构成，揭示技术供给、价值实现、环境支撑与未来动能的动态耦合关系，旨在量化健康度并推动产业可持续发展。



**拥抱“系统观”：**具身智能产业被视作一个由“**技术供给**”、“**价值实现**”、“**环境支撑**”和“**未来动能**”四大子系统构成的复杂自适应系统。EAII 的核心任务是量化这些子系统各自的健康度，以及它们之间相互耦合、相互驱动的动态关系。一个健康、可持续的产业，不仅需要强大的技术供给系统，更需要成熟的价值实现系统来将其转化为经济产出，需要健康的支撑系统来保障其稳定运行，并需要充沛的未来动能系统来驱动其持续进化。四大维度的设计，正是对这一系统结构的映射。

## 2. 核心设计原则

基于以上哲学，EAII 的建构遵循以下原则：

**系统性原则：**指标体系需全面覆盖从技术研发、产品化、商业化到生态构建的全链条，避免因侧重某一环节而产生“盲人摸象”的误判。

**动态性原则：**指标和权重需能反映产业演进的不同阶段特征。例如，在产业萌芽期，技术突破的权重最高；在规模化期，商业化和生态健康的权重大幅提升。

**可比性原则：**通过标准化的阈值法和标杆法，使指数得分不仅能进行历史纵向比较，还能通过设定国际标杆，进行一定程度的横向国际对标。

**前瞻性原则：**纳入如“创新成长力”这类反映未来潜力的维度，旨在捕捉产业的“苗头”和“风向”，而不仅仅是总结过去。

### EAII的建构原则



## 1.2.2 EAII 综合指数的测量体系构建

EAII 综合指数是一个由目标层、准则层和指标层构成的三级加权综合评价体系。其最终的综合得分，是经过系统化、标准化流程计算的结果。

### 1. 三级指标体系框架

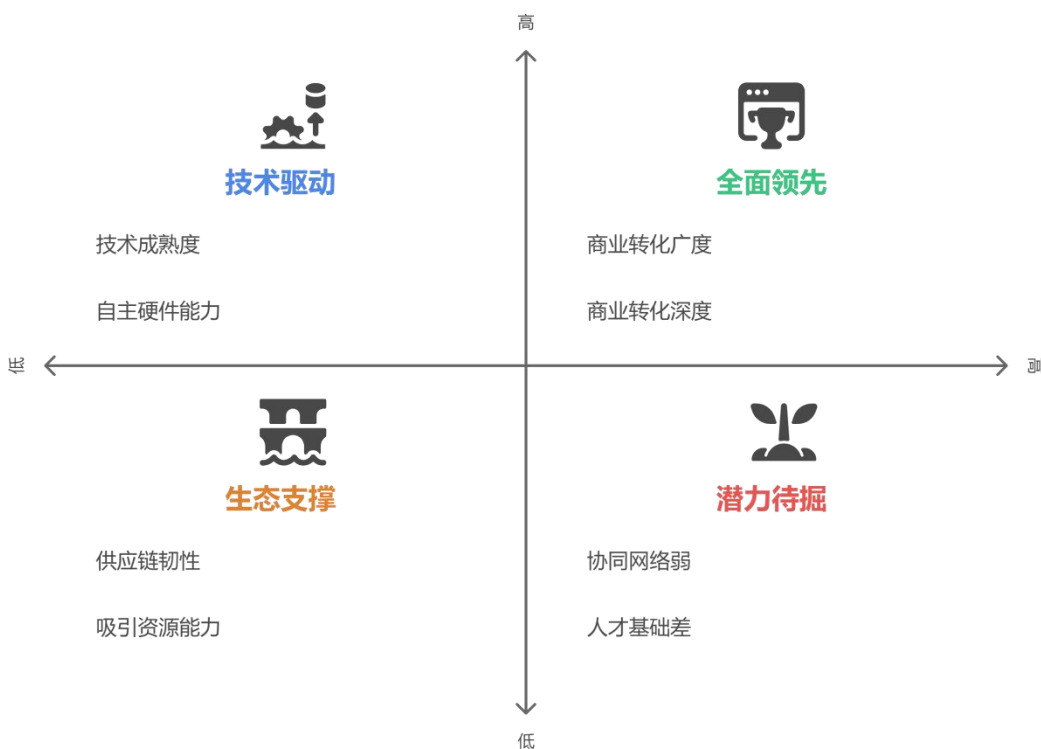
目标层：中国具身智能产业发展综合指数（EAII），即最终输出的 7.4/10。

准则层（四大维度）：

- A. 技术竞争力指数：衡量产业核心技术的创新水平、成熟度及硬件自主能力。
- B. 产业成熟度指数：衡量技术向商业价值转化的广度、深度和健康度。
- C. 生态健康度指数：衡量支撑产业可持续发展的协同网络、供应链韧性和人才基础。
- D. 创新成长力指数：衡量产业吸引资源、激发活力、面向未来的增长潜力。

指标层：每个准则层下设 3 个二级维度，共 12 个；每个二级维度下设 3 个核心可量化指标，共 36 个。指标选取兼顾客观性（如专利数、订单金额）、代表性（能反映维度核心特征）和可获取性。

### 评估产业发展



## 2. 权重分配与动态调整机制

权重分配采用“德尔菲专家调查法”与“层次分析法（AHP）”相结合的方式确定，并根据产业生命周期进行年度动态审议与微调。

2026年度权重设定依据：产业已越过技术原型突破期，进入“商业化落地攻坚与生态格局塑造期”。因此，权重向价值实现和系统健康性倾斜。

2026年度最终权重：

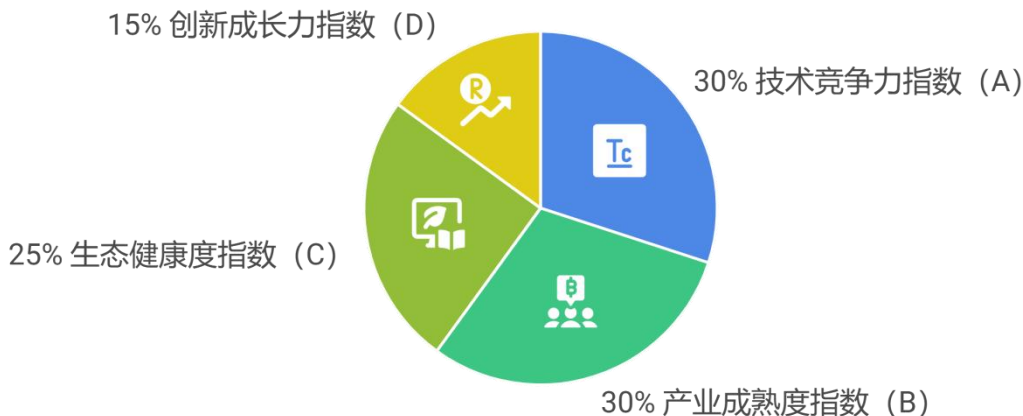
技术竞争力指数（A）：30% （仍是基石，但不再是唯一焦点）

产业成熟度指数（B）：30% （与技术同等重要，体现商业化核心地位）

生态健康度指数（C）：25% （权重显著提升，反映生态竞争已成为关键瓶颈）

创新成长力指数（D）：15% （保障未来，但现阶段需为更紧迫的B、C维度让渡部分权重）

## 2026年度EAII权重分布



## 3. 数据标准化、阈值设定与指数合成

数据采集与清洗：数据来源于上市公司财报、行业智库公开报告、政府部门统计数据、企业官方发布及专家访谈，并经过交叉验证。

标准化处理（阈值法）：这是 EAII 科学性的关键。每个三级指标的原始数据不进行简单的最大最小值归一化，而是对照“阈值”进行转换。阈值分为：

及格阈值：产业可持续发展的最低要求（对应指数分 3 分）。

优秀阈值：国内领先水平（对应指数分 7 分）。

卓越阈值：全球顶尖水平或理论最优值（对应指数分 10 分）。

通过线性插值，将每个指标的原始值转化为 0-10 分的标准分。这种方法确保了得分的绝对意义，即 7 分代表“国内优秀”，而非“在当年样本中排前 70%”。

指数合成：

首先，将各三级指标标准分加权平均，得到 12 个二级维度得分。

然后，将 12 个二级维度得分加权平均，得到四大维度（A、B、C、D）的得分。

最后，将四大维度得分按既定权重（30%， 30%， 25%， 15%）加权求和，即得到最终的 EAI 综合指数（范围 0-10 分）。

### 1.2.3 基于 EAI 体系的 2026 年度测量与综合指数解读

在完成上述体系建构并输入 2026 年度数据后，我们得到了各维度的测量结果，并最终合成了年度总指数。

#### 1. 2026 年度各维度指数测量结果

##### 2026年度EAI各维度指数



EAI在产业成熟度和创新成长力方面表现强劲，但在生态健康度方面存在挑战。

#### A. 技术竞争力指数：7.2/10

解读：这表明中国产业在技术“工程化、集成化、成本化”方面达到国内优秀水平。得分动力主要来自硬件供应链的强大支撑和应用算法的快速迭代。失分点在于基础模型、原创框架和高端传感器等长周期、高壁垒领域的相对滞后。

### B. 产业成熟度指数：7.5/10

解读：这是四大维度中得分最高者，印证了商业化已成为产业主旋律。亮点在于标杆性订单的落地和商业模式的演进。但得分未达 8 分，表明规模化盈利的“普照之光”尚未到来，单位经济模型（TCO）的全面优化仍是攻坚任务。

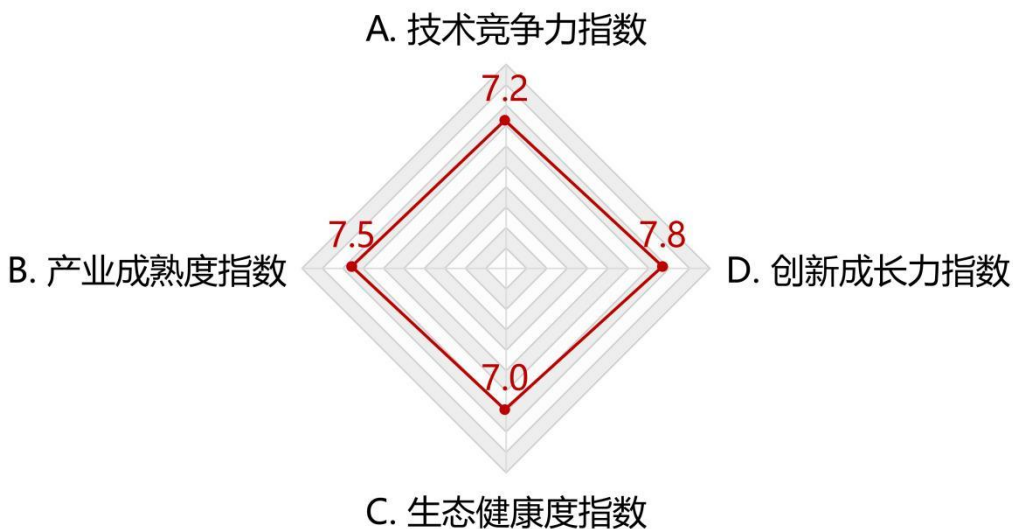
### C. 生态健康度指数：7.0/10

解读：这是得分最低的维度，揭示了产业高速增长下最脆弱的短板。供应链韧性（子项得分 8.2）构筑了坚实底座，但软件生态的碎片化和高端系统级人才的短缺（子项得分约 6.0）形成了严重拖累，预示着生态整合将是下一阶段的决定性战役。

### D. 创新成长力指数：7.8/10

解读：高分表明产业活力充沛、资本关注度高、政策环境有利，未来增长潜力强劲。跨界创新者的涌入和资本投向的精准化，为产业持续进化提供了源源不断的燃料。

## EAII 2026年度各维度指数测量结果



## 2. 2026 年度 EAII 综合指数的生成与定位

将上述维度得分（A=7.2， B=7.5， C=7.0， D=7.8）代入指数合成公式：

$$EAII\ 2026 = 7.2 * 30\% + 7.5 * 30\% + 7.0 * 25\% + 7.8 * 15\% = 7.4$$

对“7.4/10”的深度定位解读：

发展阶段定位：在 EAII 模型中，我们定义了产业生命周期的五个区间：

0-4 分：概念孵化期

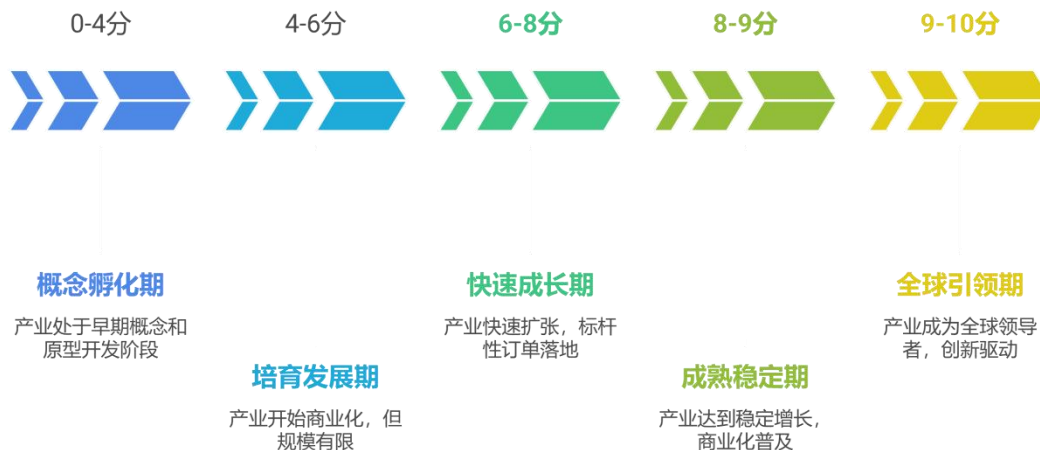
4-6 分：培育发展期

6-8 分：快速成长期

8-9 分：成熟稳定期

9-10 分：全球引领期

### EAII产业发展阶段划分



7.4 分明确标志着中国具身智能产业正处于“快速成长期”的中后段。这意味着，技术可行性已广泛验证，市场开始启动并呈现高速增长，但竞争格局未稳，商业模式仍在探索，生态规则尚在形成。

内涵解读：这个分数是四大维度“合力”与“张力”共同作用的结果。

**合力：**强劲的创新成长力（D）和坚实的供应链基础（C的一部分）为产业提供了澎湃的“推力”和“基石”；快速进步的产业成熟度（B）则展现了有效的“拉力”和“价值出口”。这三者形成了推动产业向上的主要合力。

**张力：**技术竞争力（A）中基础创新的短板，与产业成熟度（B）中对更高性能、更低成本的需求之间形成张力；生态健康度（C）的滞后，与整个系统亟需通过协同提升效率的要求之间形成更剧烈的张力。这些张力是制约指数冲上 8.0 的关键阻力，也指明了未来需要着力突破的方向。

信号意义：7.4 分是一个积极的信号，它证实了中国在该赛道的领先身位和巨大潜力。但同时，它更是一个警示信号：产业在欢呼订单落地的同时，必须正视生态碎片化和基础创新不足的“阿喀琉斯之踵”。

综合指数表明，中国具身智能产业在 2026 年站在了一个关键的十字路口：是继续依靠

工程红利和市场规模实现线性增长，还是能够通过生态统一与基础突破，实现一次质的跃迁，将决定未来五年的全球产业格局。

”

因此，“2026 年度综合指数 7.4/10”并非一个凭空产生的结论，而是基于一套严谨建构的测量体系（EAII），对复杂产业现实进行系统化、标准化扫描与合成后，得出的科学评估。它既是对过去一段时期发展成果的肯定，更是诊断现状、预见未来挑战的“产业 CT 扫描图”。后续章节对各大维度的详细解读，都将是对这张“扫描图”中每一个关键细节的深度剖析。



## 1.3 EAII 综合指数深度解析：量化视角下的产业跃迁与结构性张力

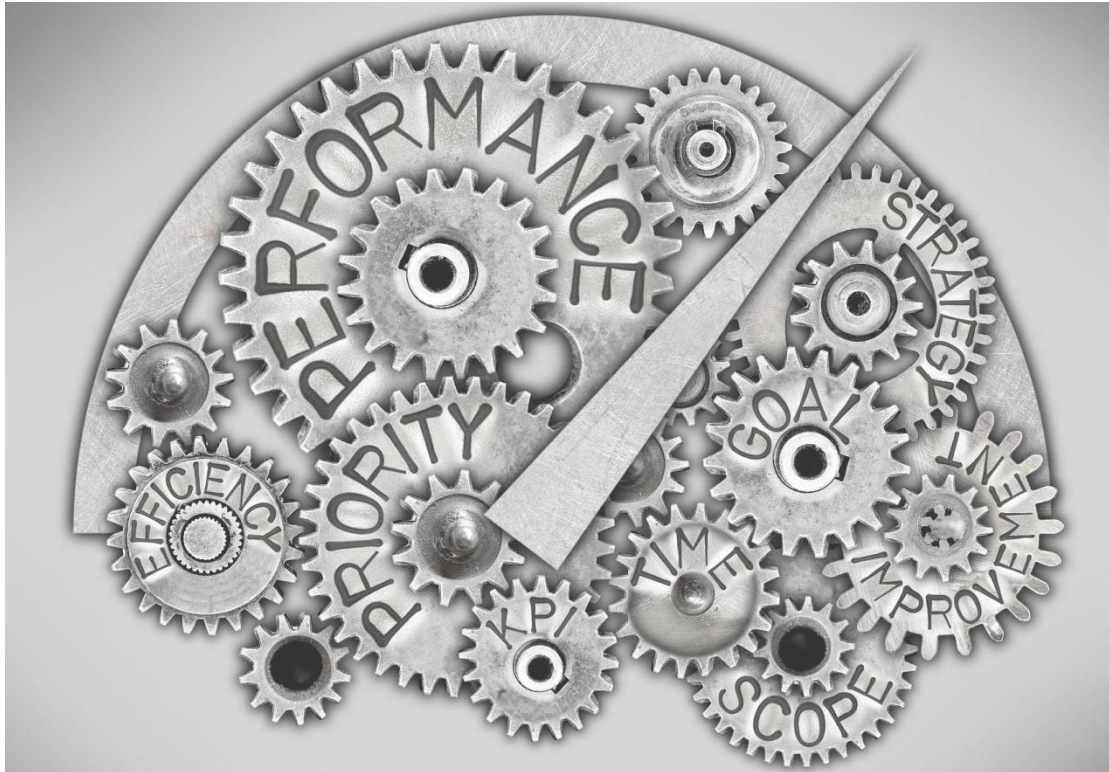
EAII 综合指数不仅是一个简单的分数，它是一套**动态、多维、可解释**的产业评价语言体系。本小节旨在深度解构 2026 年度综合指数 7.4/10 这一数值背后丰富的产业意涵，系统阐述指数体系的构建哲学、方法论，并逐一剖析四大维度指数的得分所揭示的产业深层逻辑、优势短板与未来动能。

### 1.3.1 EAII 指数体系：设计哲学与方法论基石

#### 1. 核心设计哲学：从“要素堆砌”到“系统动力学”评价

传统的产业评价多倾向于对资本、企业数量、专利等孤立要素进行加总。EAII 体系超越了这一范式，其设计植根于“系统动力学”思想，将具身智能产业视为一个由技术、产业、生态、创新四大子系统构成的复杂自适应系统。各子系统之间并非线性叠加，而是存在复杂

的反馈、耦合与竞合关系。指数的目标，正是量化评估各子系统的自身健康度（Level）及其相互作用所生成的系统整体演进动力（Rate of Change）。



## 2. 方法论创新：三级指标网络与动态权重机制

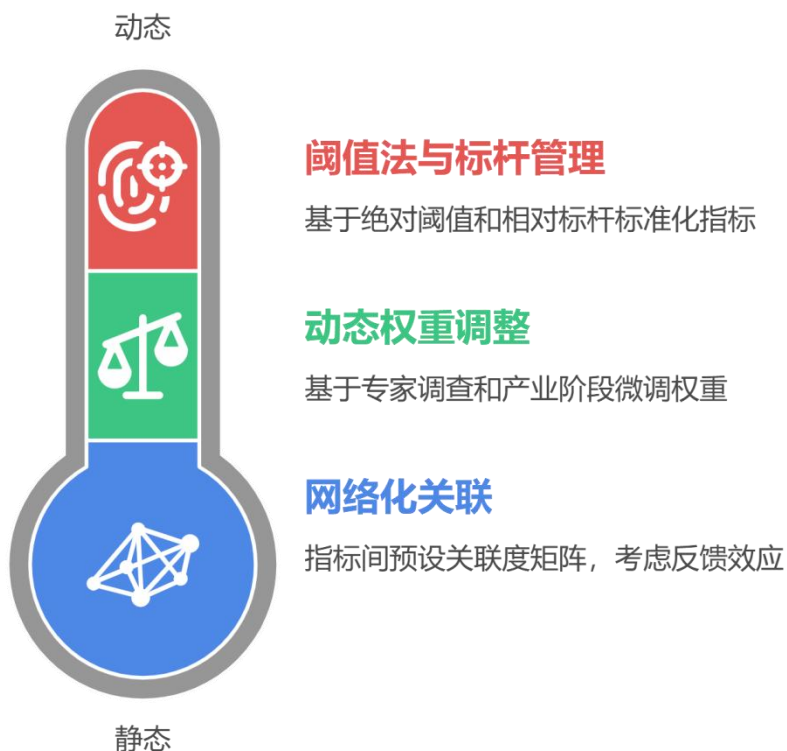
EAI 体系采用“目标层-准则层-指标层”三级结构，共包含 12 个二级维度和 36 个三级核心指标。其科学性体现在：

**网络化关联：**指标间预设了关联度矩阵。例如，“产业成熟度”中的“规模化应用场景数量”会正向拉动“技术竞争力”中的“高质量真实世界数据集规模”，后者又反过来提升“商业化效能”。指数计算部分考虑了这些反馈效应。

**动态权重调整：**权重并非固定不变。基于年度德尔菲专家调查和产业阶段判断，体系会微调权重。例如，在产业化初期（2025 年前），“技术竞争力”权重更高；进入规模化落地攻坚期（2026 年），“产业成熟度”与“生态健康度”的权重被适度提升，以反映竞争焦点的迁移。

**阈值法与标杆管理：**每个指标的标准化并非基于简单排名，而是基于绝对阈值和相对标杆。阈值参考了国际顶尖水平、产业规模经济临界点（如成本阈值）、技术可行性边界等。这使得指数不仅能反映国内企业间的相对位置，更能衡量产业距全球卓越水平及商业成功门槛的绝对距离。

## EAII体系的科学性体现在网络化关联、动态权重和阈值法。



### 3. 2026年总指数 7.4/10 的解读：产业坐标与阶段定位

总指数 7.4 是一个具有丰富信息量的综合信号。根据 EAII 模型的历史数据拟合与阶段划分：

7.0-8.0 分区间对应“快速成长期”：表明产业已完全脱离“概念验证期”（5.0 分以下）和“培育发展期”（5.0-7.0 分），核心矛盾从解决“有无问题”转向解决“好坏与盈利问题”。

7.4 分的具体涵义：

高度肯定：分数显著高于中位线，确认中国具身智能产业在全球已建立实质性领先集群，尤其在**工程化、市场化**速度上。

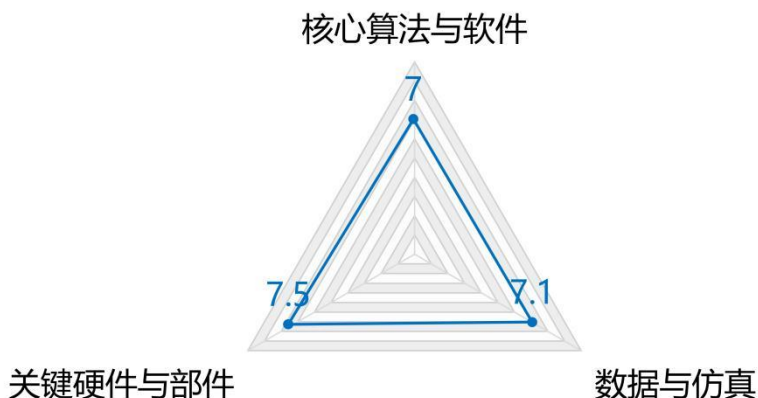
成长中的烦恼：分数未进入 8.0 以上的“全球引领级”，表明产业在迈向成熟的过程中，正经历并必须克服一系列深刻的**结构性挑战**。

动态上升：相较于 2025 年预估的 7.0-7.2 分，0.2-0.4 分的年度增幅是显著的，说明产业整体在快速进步，且进步速度**超过了评价基准线**（阈值）的提升速度。

### 1.3.2 维度一：技术竞争力指数（7.2/10）——工程化优势显著，基础创新与高端供给存隐忧

该维度衡量产业的“硬核”创新实力与可持续性。7.2的得分呈现一种“应用研发强，基础研究弱；集成能力强，原始创新弱”的鲜明特征。

#### 维度一：技术竞争力指数



#### 1. 得分分解与关键发现

**核心算法与软件（得分：7.0）：**追赶迅速，但尚未并跑。得益于国内大模型的繁荣，以视觉-语言-动作（VLA）模型为代表的具身智能算法实现了“从0到1”的普及。然而，在决定长期上限的世界模型、神经符号推理、具身认知架构等前沿探索上，国内仍处于跟跑状态。开源框架贡献度指标得分较低，显示多数创新仍基于国际主流框架的二次开发。

**关键硬件与部件（得分：7.5）：**供应链韧性突出，但存在“阿喀琉斯之踵”。在执行器、通用传感器、结构件等成熟领域，得益于强大的制造业基础，国产化率、成本控制得分极高（接近9.0）。但在高动态视觉传感器（事件相机）、高精度力矩/触觉传感器、具身智能专用芯片（算力功耗比）等高端部件上，严重依赖进口，得分仅为5.5，成为拉低均值的短板。这揭示了产业繁荣之下的核心风险：一旦国际供应链出现波动，高端机器人的性能与产能将立即受到冲击。

**数据与仿真（得分：7.1）：**基础设施初步建成，数据资产积累薄弱。物理仿真平台的建设与普及得分良好，但“高质量真实世界数据集规模”指标得分偏低。企业间数据壁垒高，

缺乏类似自动驾驶 Waymo Open Dataset 那样的行业级开源数据集，导致算法训练“营养不良”，限制了泛化能力的提升。

## 2. 深度解析：中国技术路线的“理性选择”与路径依赖

7.2 的得分本质上是当前中国产业技术战略——“以市场应用反哺技术迭代，在集成创新中寻找突破点”——的必然结果。这是一种高度务实且有效的策略：

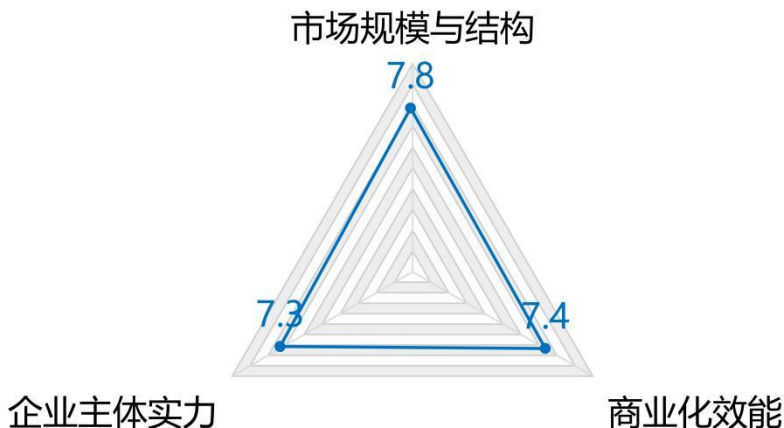
**优势形成：**利用全球最完整的电子制造供应链，快速将实验室原型工程化、成本化，通过海量场景数据（哪怕是初期质量不高的数据）快速迭代算法，在特定封闭场景（如固定产线搬运）迅速达到实用水平。

**风险积累：**这种路径可能导致对基础研究的长期投入不足，形成对西方底层技术栈（如 CUDA 生态、核心仿真引擎、高端传感器）的深度依赖。当产业需要向非结构化、高动态、高可靠性场景（如家庭、复杂户外）迈进时，基础模型的认知瓶颈和高端硬件的性能瓶颈将同时凸显，可能遭遇“天花板”。

### 1.3.3 维度二：产业成熟度指数（7.5/10）——商业化进程超预期，但规模经济临界点尚未突破

该维度衡量技术向经济价值转化的效率与健康度。7.5 的得分是四大维度中最高的，印证了产业已进入商业化主航道，但结构分析显示其基础并不均衡。

#### 维度二：产业成熟度指数



## 1. 得分分解与关键发现

**市场规模与结构（得分：7.8）：**高速增长，结构优化。产业总产值与增速指标得分亮眼。更重要的是，“解决方案与 RaaS（机器人即服务）收入占比”这一结构性指标得分快速提升，表明商业模式正从一次性硬件销售，向更具粘性、更能体现软件价值、更易被客户接受的持续服务模式演进，这是产业成熟的关键标志。

**企业主体实力（得分：7.3）：**头部效应凸显，整体盈利能力承压。头部企业营收规模及增长率得分高，但“企业毛利率与研发投入强度”指标呈现分化。少数领先企业通过核心部件自研和规模效应，毛利率开始改善；但绝大多数企业仍深陷“高研发投入、低产品毛利”的困境，整体产业仍未跨越规模经济的临界点，实现普遍性盈利。

**商业化效能（得分：7.4）：**关键场景实现突破，单位经济模型仍在验证。“亿元级订单/合同数量”指标得分大幅提升，证实了商业化突破。然而，“单位机器人小时综合成本（TCO）”这一核心效能指标得分依然较低。在许多场景中，机器人的 TCO 仍高于传统人力或专用自动化设备，其商业价值更多体现在填补劳动力绝对缺口、从事危险工作或实现柔性生产等非纯经济性维度上。全面实现“成本优势”仍需时日。

## 2. 深度解析：商业化“从 1 到 10”的阵痛与机遇

7.5 分标志着“从 0 到 1”的验证基本完成，但“从 1 到 10”的规模化扩张正面临最严峻的考验：

**阵痛在于“成本-规模-数据”的死循环：**要降成本，需上规模；要上规模，需证明经济性；要证明经济性，需在更多场景积累数据以提升可靠性、降低故障率。打破这一循环，需要资本的战略耐心、对细分场景的极致深耕，以及可能的技术范式突破（如通过 AI 大幅降低调试部署成本）。

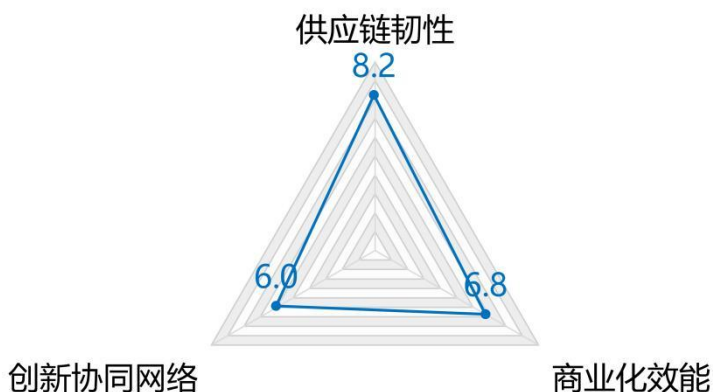
**机遇在于“边缘革命”：**产业并非在所有场景等待成本普降。在劳动力成本极高、工作环境极端恶劣、或柔性要求极高的“边缘场景”（如精密电子元器件装配、核电设备巡检、电商旺季分拣），具身智能解决方案的经济性已经成立。这些边缘场景正成为产业坚实的根据地，并从这里向中心场景渗透。



### 1.3.4 维度三：生态健康度指数（7.0/10）——硬件根基牢固，软件生态与人才架构存在“断层”

该维度评估产业可持续发展的协同网络与基础支撑。7.0 的得分是四大维度中最低的，揭示了当前产业繁荣背后最脆弱的环节。

#### 维度三：生态健康度指数



#### 1. 得分分解与关键发现

**供应链韧性（得分：8.2）：**绝对强项，定海神针。这是所有二级维度中得分最高的一项。中国在电机、减速器、控制器、结构件等全链条的供应链密度、响应速度和成本控制能力上全球无双。这不仅支撑了国内产业的快速迭代，更开始吸引全球机器人公司来华设立供应链中心。

**创新协同网络（得分：6.0）：**碎片化严重，生态内耗。这是拉低总分的核心负向因子。“操作系统/开发平台互操作性”和“第三方开发者社区活跃度”指标得分极低。各大企业纷纷推出封闭或半封闭的生态平台，导致应用开发重复、人才技能无法通用、客户被绑定。“繁荣的碎片化”正在产生巨大的社会交易成本，阻碍了创新资源的优化配置和应用创意的涌现。

**人才储备（得分：6.8）：**总量充足，结构失衡。高校相关专业毕业生数量指标得分高，但“产业高端系统架构师占比”和“跨学科复合型人才薪酬竞争力”指标得分低。行业急需的，是能贯通机械、电子、控制、计算机、AI 算法的“总师”型人才，这类人才的稀缺和昂贵，已成为制约头部企业突破和初创公司发展的关键瓶颈。

## 2. 深度解析：生态之争决定未来十年的产业格局

生态健康度得分最低，恰恰预示了未来最大的变局和投资机会。

当前症结：产业仍处于“硬件定义”的旧范式，企业以销售封闭的整机硬件为主要目标。

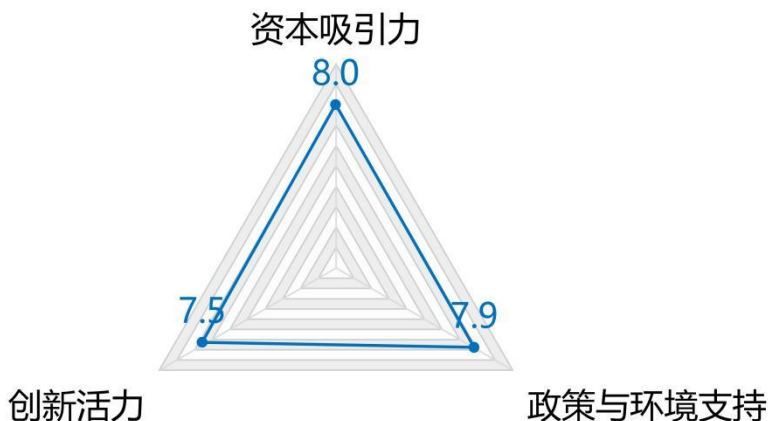
这导致了**生态的割裂**。

未来趋势：向“**软件定义、生态共赢**”范式演进是必然。参考智能手机史，竞争的终局将是1-2个开放的操作系统平台胜出，它们定义标准接口，让硬件厂商、算法公司、应用开发者各展所长。2026-2027年将是这一生态格局定型的窗口期。任何在推动开源中间件、统一接口标准、繁荣开发者社区方面取得实质性进展的企业或联盟，都可能成为未来的规则制定者。

### 1.3.5 维度四：创新成长力指数 (7.8/10) ——资本与政策双轮驱动，源头创新活力迸发

该维度度量产业未来的增长潜力与变革动能。7.8的高分表明产业动力充沛，前景广阔。

#### 维度四：创新成长力指数



#### 1. 得分分解与关键发现

**资本吸引力 (得分: 8.0)**：理性聚焦，投向明确。尽管融资总额增速可能放缓，但“战略投资者 (CVC) 参与度”和“对核心技术节点 (如精密传感器、仿真软件) 的投资占比”指标得分高。资本正从“撒胡椒面”转向“精确制导”，深度绑定产业巨头与初创公司，共同攻克关键瓶颈，这有利于产业形成稳定、协同的创新梯队。

**创新活力（得分：7.5）**：跨界融合，新势力涌现。“新增创业企业中跨界背景（如消费电子、汽车、互联网）团队占比”指标得分提升。来自不同领域的企业带着截然不同的技术视角、供应链资源和商业模式闯入，正在引发“鲶鱼效应”，如消费电子公司对成本与可靠性的极致追求，正在重塑机器人产品的工程理念。

**政策与环境支持（得分：7.9）**：体系化支持，场景化牵引。政策不再停留于资金补贴，而是通过“场景开放清单”、“创新联合体”、“监管沙盒”等创新工具，系统性降低创新风险，加速技术-场景匹配。国家级测试认证平台的建设，也为产品准入和标准制定奠定了基础。

## 2. 深度解析：创新范式从“单项突破”到“系统集成”

高增长力指数背后，是创新范式的迁移。早期创新集中于单项技术（如更好的步态算法）。当前，创新更多地体现为“**复杂系统集成创新**”：

**技术融合**：AI 大模型、机器视觉、机电一体化、新材料（如液态金属、碳纤维）等多项技术的深度融合，产生“1+1>2”的效应。

**业务融合**：机器人企业与垂直行业龙头（如汽车厂、物流公司）成立合资公司或创新实验室，从需求源头定义产品，实现技术与业务的深度耦合。

**资本融合**：产业资本、风险资本、政府引导基金组成组合体，对创新链进行全周期、多节点的支持。

### 1.3.6 综合研判：四大维度的动态耦合与产业演进方向

EAI 四大维度并非孤立的得分，它们构成了一个动态演进的产业模型：

**当前引擎**：**创新成长力（7.8）**和**供应链韧性（生态健康度子项，8.2）**是当前产业高速发展的核心双引擎，为整个系统注入资本、政策和制造能力。

**核心转化器**：**技术竞争力（7.2）**负责将创新输入转化为技术产品。其“重工程、轻基础”的特征，决定了当前产业输出的产品具有强场景针对性、高性价比，但通用性天花板较低的特点。

**价值输出与反馈环**：**产业成熟度（7.5）**是价值输出的体现。其商业化成功（如订单），反过来为技术研发提供真实数据和资金，形成正向反馈。但同时，商业化面临的成本压力（低TCO得分），也倒逼技术研发必须更注重成本约束和可靠性，并强烈呼唤一个更高效的生态

健康度来降低全社会的创新成本。

演进方向预测：

未来 2-3 年，产业要完成从 7.4 向 8.0 的跃迁，必须解决两大核心矛盾：

矛盾一：产业成熟度的规模化需求与生态健康度碎片化现状之间的矛盾。解决之道在于出现强大的产业中立开源平台或事实标准，大幅降低协同成本。

矛盾二：技术竞争力的工程化优势与向非结构化场景进军所需的基础创新能力之间的矛盾。解决之道需要企业加大长期基础研发投入，并与高校、科研机构构建更紧密的“创新共同体”。



EAI 指数清晰地表明，2026 年的中国具身智能产业，是一个充满活力但结构失衡、前景广阔但挑战严峻的复杂系统。其下一步的进化，将不是简单的线性增长，而是一场围绕生态统一、基础突破和成本革命的深刻结构性调整。这场调整的进程与结果，将最终决定中国在全球智能革命新时代的地位。



## 1.4 全球坐标下的中国定位：双核驱动格局中的差异化优势与战略路径

随着具身智能从实验室走向产业前沿，全球范围内的竞争格局正在以前所未有的速度重塑。这并非一场单一线性的技术竞赛，而是一次涉及技术路线、产业生态、商业模式和地缘战略的综合性博弈。在这一宏大图景中，中国已不再是追随者或普通参与者，而是与美国共同构成了驱动全球产业发展的“双核心”。本章节旨在将中国具身智能产业置于全球坐标系下进行精准定位，深入剖析其相较于其他主要参与方的差异化竞争优势，识别其面临的独特约束与挑战，并最终勾勒出在“双核驱动”格局中实现可持续引领的战略路径。

### 1.4.1 全球具身智能产业格局：“一超一强，多极并存”的动态体系

基于对技术源、资本密度、产业基础和市场规模的综合评估，当前全球具身智能产业格局可概括为“一超一强，多极并存”。

#### “一超”：美国——基础创新与资本生态的绝对领导者

核心特征：以“颠覆性基础研究+风险资本长期主义”为内核。其优势根植于全球顶尖的研究机构（如 OpenAI、Google DeepMind、斯坦福、MIT）、成熟的纳斯达克资本市场对长期亏损的容忍度，以及硅谷“从 0 到 1”的原创文化。

典型路径：企业往往从一项突破性的基础模型或算法（如大规模强化学习、Transformer 架构的具身化应用）出发，追求通用人工智能（AGI）的终极目标，自上而下地定义机器人形态与能力。其产品哲学常是“性能优先，成本次之”，旨在探索能力的边界。

挑战：卓越的基础创新与相对薄弱的规模化高端制造能力之间存在鸿沟。将实验室原型转化为稳定、可靠、可批量生产的工业产品，是其面临的主要工程挑战。

#### “一强”：中国——系统工程与商业化规模的强劲驱动者

核心特征：以“快速工程化+完整供应链+巨大应用市场”为铁三角。其优势在于全球最完备的制造业生态系统、对市场需求和成本极致的敏感度，以及海量、多样化的应用场景提供的数据反哺。

典型路径：企业常从明确的场景痛点（如工厂搬运、仓库分拣）和可接受的成本目标出

发，集成现有先进技术，进行快速迭代和优化，自下而上地解决实际问题。其产品哲学是“**成本约束下的最优性能**”，追求在限定条件下的最快商业化落地。

挑战：在追求工程效率和应用落地的过程中，容易导致对短期见效技术的过度依赖，而在需要长期投入、回报不确定的基础研究和核心部件（如先进传感器、基础仿真平台）上投入不足。

### “多极”：欧洲、日本、韩国等——细分领域的优势保持者

**欧洲（以德国、瑞士、英国为代表）**：优势在于精密机械、先进执行器、机器人伦理与标准制定。拥有深厚的工业自动化根基（如库卡、ABB 的传承）和在严谨学术传统下的可靠系统开发能力，但在互联网思维和 AI 算法的大规模敏捷开发上相对保守。

**日本**：优势在于仿生机器人技术、高性能伺服电机、长期机器人文化积淀。在拟人化机器人的机构设计、传感器融合和人机协作安全方面有深厚积累，但产业整体数字化和软件化转型速度较慢，对全球化开源生态的参与度相对有限。

**韩国**：优势在于消费电子集成能力、强势品牌企业与政府联合推动。三星、现代等巨头集团化进军机器人领域，能够快速整合上下游资源，但市场空间和原创技术生态相对受限。

这一格局表明，全球竞争已从单一技术点的比拼，演变为不同技术-产业范式之间的竞争。中美分别代表了两种强大但路径不同的范式，而其他参与者则在特定细分领域保有竞争优势。

## 全球具身智能产业格局

特征	核心特征	典型路径	产品哲学	挑战
美国	颠覆性基础研究+风险资本长期主义	从突破性基础模型出发，追求AGI	性能优先，成本次之	基础创新与规模化高端制造能力之间存在鸿沟
中国	快速工程化+完整供应链+巨大应用市场	从场景痛点出发，集成现有技术	成本约束下的最优性能	对短期见效技术的过度依赖
欧洲	精密机械、先进执行器、机器人伦理与标准制定	严谨学术传统下的可靠系统开发	可靠系统开发	互联网思维和AI算法的大规模敏捷开发上相对保守
日本	仿生机器人技术、高性能伺服电机、长期机器人文化积淀	拟人化机器人的机构设计、传感器融合和人机协作安全	人机协作安全	产业整体数字化和软件化转型速度较慢
韩国	消费电子集成能力、强势品牌企业与政府联合推动	快速整合上下游资源	快速整合上下游资源	市场空间和原创技术生态相对受限

## 1.4.2 中国产业的差异化优势：三大支柱与一个飞轮

在“双核”格局中，中国的核心竞争力并非对美国模式的简单模仿或追赶，而是建立在一系列独特国情和市场禀赋基础上的差异化优势体系。

### 支柱一：无与伦比的供应链韧性、敏捷性与成本控制能力

这是中国产业最深厚、最难以复制的“护城河”。

**韧性：**在珠三角、长三角等地，已形成全球密度最高、品类最全的机器人供应链网络。从金属原材料、精密加工、电机、减速器到各类传感器模组，均能在数小时车程内完成配套。这使得企业能够以极低的试错成本和极快的速度进行设计迭代。

**敏捷性：**供应链企业对市场需求响应极快，能够支持小批量、多批次的柔性生产，完美契合了当前具身智能产品快速迭代、尚未定型的特点。

**成本控制：**强大的规模化制造能力和激烈的国内竞争，使得非核心通用部件的价格被压缩到极致。这为中国机器人企业设定了极具国际竞争力的成本起点，是商业化突围的关键。

## 中国具身智能产业的竞争优势



## 支柱二：全球最丰富、最苛刻的应用场景“压力测试场”

中国庞大而多元的经济结构，提供了从劳动密集型工厂到世界级高科技园区，从熙攘的电商仓库到复杂的城市交通系统等无数个天然测试场。

**场景密度与多样性：**同一项技术（如 AMR 导航）可以在电子厂、纺织厂、汽车车间、医院等完全不同的环境中同时进行验证，快速暴露和解决泛化性问题。

**需求极端性：**中国客户对价格极其敏感，对可靠性要求严苛，对投资回报周期计算精确。这种“苛刻”的需求，倒逼企业必须从一开始就聚焦于真正的价值创造和成本优化，而非技术炫技。

**数据反哺：**丰富的场景产生海量、多样的真实世界数据，这些数据是优化算法、训练模型、提升鲁棒性的宝贵燃料，构成了中国 AI 算法持续迭代的独特优势。

## 支柱三：高度协同的“国家战略-地方竞争-企业冲锋”三级驱动体系

中国的产业政策执行呈现出独特的系统效能。

**国家战略顶层设计：**“十四五”规划、新一代人工智能发展规划等将具身智能列为前沿方向，提供了长期稳定的政策预期。

**地方政府的竞争性落实：**北京、上海、深圳、杭州等主要城市竞相出台具体产业规划、设立引导基金、建设创新园区、开放示范场景，形成了“多点多极”的蓬勃创新局面。

**市场主体的快速响应：**无论是创业公司、互联网巨头还是传统制造商，都能敏锐捕捉政策与市场信号，并迅速调动资源投入。这种“上下同欲”的协同效率，在推动特定技术攻关和规模化应用示范方面，展现出强大的组织动员能力。

## 中国具身智能产业的差异化优势



## 一个飞轮：快速商业化落地驱动的“创新-市场”正向循环

上述三大支柱共同推动了一个高速旋转的“商业化飞轮”：

**启动：** 凭借供应链和成本优势，快速推出满足场景最小可用需求的产品。

**验证：** 投入丰富的应用场景进行压力测试，获取真实反馈与数据。

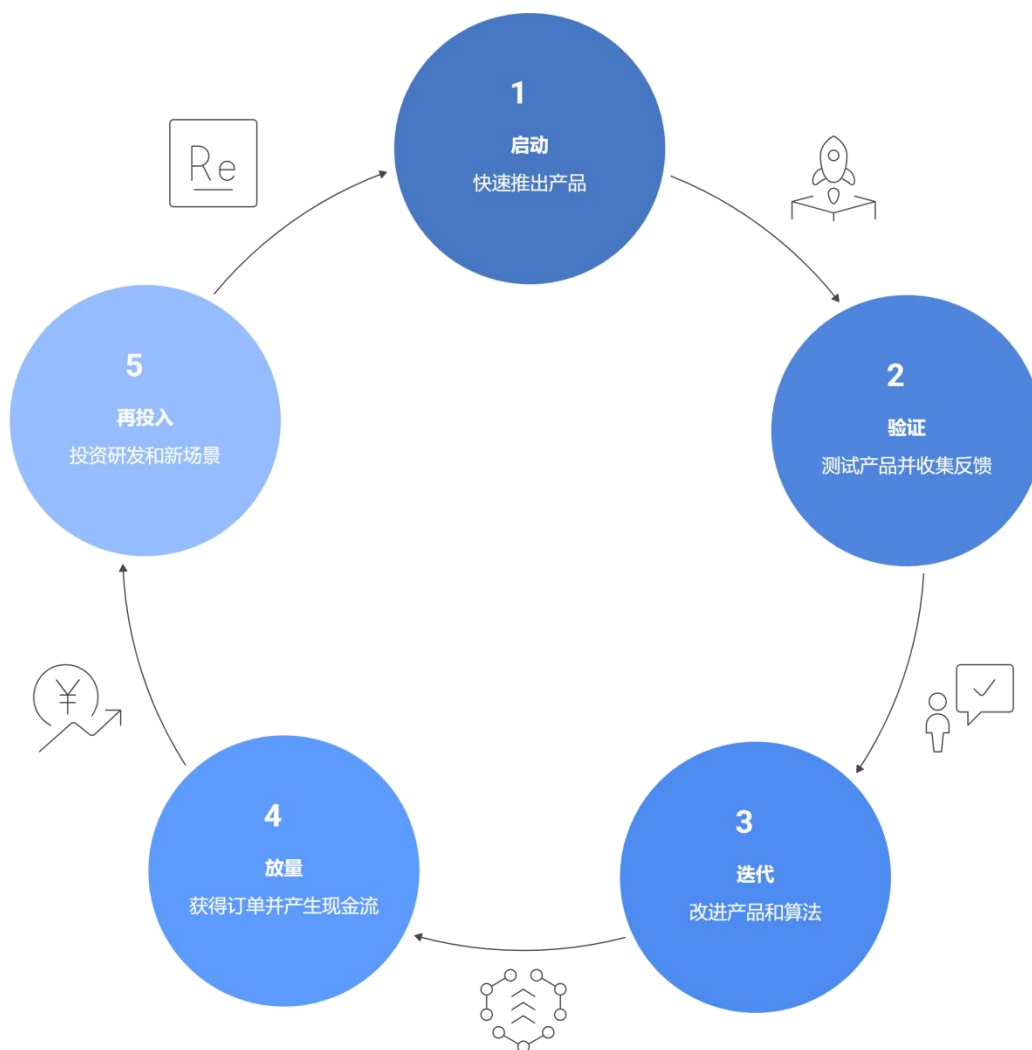
**迭代：** 基于反馈和数据，利用敏捷供应链快速改进产品，优化算法。

**放量：** 在证明初步经济性后，获得订单，形成现金流和规模效应。

**再投入：** 将收益再投入研发，攻克更复杂的技术难题，进入更高价值场景。

这个飞轮使得中国产业能够在工程创新、产品迭代和市场渗透速度上，持续保持全球领先的节奏。

### 中国具身智能商业化飞轮



### 1.4.3 核心挑战与约束：迈向引领者必须跨越的鸿沟

在清晰认识优势的同时，必须正视制约中国产业从“并跑”迈向“领跑”的深层挑战。

#### 挑战一：基础研究与原始创新的系统性短板

表现：在具身智能的核心基础领域，如新一代机器人专用 AI 架构（超越 Transformer）、物理常识与因果推理模型、高保真高效仿真引擎、革命性新型执行器原理等方面，引领性的工作仍多源于美国的研究机构与企业。

根源：产业文化倾向于应用驱动和快速迭代，对失败容忍度相对较低；科研评价体系和资本回报周期难以匹配基础研究的长周期、高风险特性。

#### 挑战二：高端核心部件与工业软件的对外依赖

硬件层面：高端力/触觉传感器、高性能专用计算芯片、精密减速器的特定型号等，仍存在“卡脖子”风险。

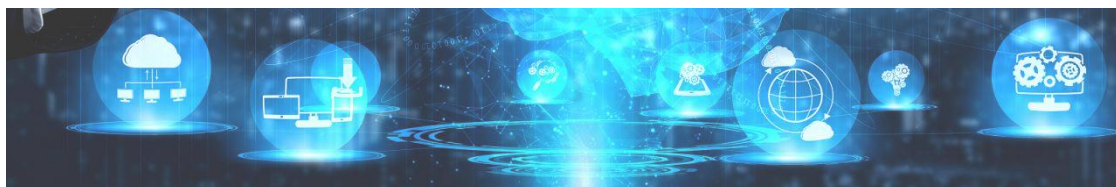
软件层面：主流的机器人仿真环境（如 NVIDIA Isaac Sim）、核心设计软件和底层开发框架，其根技术仍掌握在国外企业手中。这使中国产业的“上层建筑”建立在非自主可控的“地基”之上。

#### 挑战三：生态系统碎片化与标准缺位

正如生态健康度指数所揭示的，国内“诸侯割据”的生态局面，导致重复建设、资源浪费和互联互通困难。缺乏具有公信力的开源操作系统、统一接口协议和性能安全标准，已成为制约整个产业从“量变”到“质变”的最大瓶颈。

#### 挑战四：全球化新形势下的技术合作与市场准入风险

地缘政治因素导致国际技术交流与合作面临更多障碍，高端人才与知识流动可能受限。同时，中国机器人产品进入欧美等高端市场时，可能面临更严格的数据安全、技术标准甚至非关税壁垒审查。



### 1.4.4 中国的战略路径：在双核格局中构建“不对称优势”

面对“双核驱动”的全球格局，中国的战略不应是全方位对标和赶超美国，而应基于自身禀赋，构建独特的“不对称优势”，实现差异化领先。



#### 路径一：深化“垂直整合”与“水平开放”相结合的产业组织模式

在硬件与供应链层面，深化垂直整合：鼓励和支持龙头整机企业向上游核心部件（特别是短板部件）进行战略性延伸投资或自主研发，组建“深度协同创新联合体”，提升供应链自主可控水平和性能定制化能力。

在软件与开发生态层面，推动水平开放：由政府、行业协会牵头，联合主要企业，共同推动建立国家级的、中立的开源机器人操作系统项目。通过“开源”破解生态碎片化难题，吸引全球开发者，汇聚创新力量，形成事实标准。

#### 路径二：实施“边缘创新”与“核心突破”并行的技术攻关策略

**强化“边缘创新”**：继续发挥在系统工程、成本优化、场景适配方面的优势，在制造业柔性自动化、新型人机协作模式、特种环境机器人等应用领域形成无可替代的解决方案能力。

**布局“核心突破”**：通过国家自然科学基金、科技创新 2030 重大项目等渠道，长期、稳定地支持高校和科研机构开展自由探索式的基础研究。同时，鼓励大企业设立前沿研究机构，容忍失败，挑战具身智能的底层科学问题。

### 路径三：利用市场纵深，打造“场景定义产品”的全球范式

充分发挥中国市场阶梯丰富、需求多元的特点，针对不同发展水平的地区和行业，开发具有性价比优势的差异化产品系列。例如，面向中小企业的轻型协作机器人方案，面向新兴市场的耐用型基础服务机器人等。通过“**场景定义产品**”的实践，反向输出技术标准和应用范式，而不仅仅是跟随他人制定的技术路线。

### 路径四：构建“双循环”格局下的全球协作新网络

内循环：以国内庞大市场为基座，完成技术迭代、产品成熟和生态构建。

外循环：在坚持自主创新的同时，以更加开放的心态，在基础研究、开源社区、标准制定等领域，积极与欧洲、日本、韩国等“多极”力量开展合作，共同构建多边、多元的全球技术治理与供应链体系，避免非此即彼的阵营化分割。

## 结论：迈向负责任的全球产业核心极

在全球具身智能的“双核”格局中，中国已历史性地成为不可或缺的一极。其独特的优势植根于深厚的制造业底蕴、活力的数字经济和高效的社会协同。然而，要真正从“产业大国”迈向“产业强国”，从“应用创新极”升级为“**基础创新与应用创新双轮驱动的核心极**”，中国必须正视并系统性地弥补在基础研究、核心技术和开放生态上的短板。

未来的竞争，将不仅是企业间的竞争，更是生态系统与生态系统、战略耐心与战略耐心的竞争。中国的战略成功，将不在于复制另一个“美国模式”，而在于走出一条“**以强大应用牵引基础创新，以开放生态汇聚全球智慧，以负责任态度推动技术普惠**”的特色发展道路。这不仅是中国的机遇，也将为全球具身智能产业的健康发展贡献至关重要的平衡力量与多样性选择。**中国具身智能产业的全球定位，最终应是一个负责任的创新者、普惠技术的推动者和开放生态的建设者。**



## 第二章：技术竞争力深度洞察



### 2.1 核心算法与软件：“大脑”与“小脑”的协同进化与范式竞争

核心算法与软件是具身智能的“灵魂”，决定着智能体理解世界、规划任务和执行动作的根本能力。2025-2026年度，中国在该领域呈现出“应用层追赶迅速，基础层仍有代差；工程创新活跃，原始创新稀缺”的总体特征。技术路线上的“分层”与“端到端”之争远未结束，而大模型的注入正以前所未有的速度重构整个软件栈。

#### 2.1.1 总体格局：“大脑”与“小脑”的双轨发展与主要矛盾

当前，产业界将具身智能的算法软件栈大致类比为“大脑”（认知与决策）与“小脑”（运动与控制）的协同系统，但两者的技术成熟度与发展路径存在显著差异。

**“大脑”侧：**范式革命进行时。以大语言模型（LLM）和视觉-语言-动作（VLA）模型为代表的“认知智能”正经历爆发式增长，其能力边界迅速外扩，开始接管传统上需要复杂编程的任务规划、场景理解和异常处理功能。然而，其可靠性、可解释性和实时性仍是严峻挑战，存在“幻觉”和逻辑错误风险。

**“小脑”侧：**渐进式工程深化。以模型预测控制（MPC）、强化学习（RL）和模仿学习（IL）为核心的运动控制算法，其理论基础相对稳定，进展主要体现在精度、鲁棒性、能量效率的持续优化，以及对更复杂动态（如双足动态行走、全身协调操作）的掌握上。它与“大脑”的接口和协同方式成为新的研发焦点。

主要矛盾体现在：“大脑”的快速进化（甚至跳跃）与“小脑”及“身体”（硬件）的渐进式改进之间的速度失配。一个能生成复杂拆解步骤的 LLM，受限于运动控制的精度和硬件的物理极限，可能无法执行其生成的计划。这种矛盾迫使产业在技术路线上做出选择，形成了当前的竞争格局。

## 具身智能的双轨发展



### 2.1.2 “大脑”进化：大模型重塑认知架构，从“感知”走向“规划”

2026 年，大模型已从“可有可无”的附加功能，演变为机器人认知系统的核心中枢。其渗透深刻改变了软件开发范式。

#### 1. 主流技术路径：VLA 模型成为事实标准，但架构仍在演进

**VLA 模型的主导地位：**将视觉感知、语言理解和动作生成统一在一个 Transformer 架构下的模型，已成为行业研发的主流。国内领先的 AI 公司及机器人企业均发布了自研或深度定制的 VLA 模型。这些模型在“开放词汇物体识别”、“基于自然指令的任务分解”和“简单动作序列生成”上表现出色，例如，能够理解“把桌子上那本蓝色封面的书拿过来”这类指令。

**架构探索：**除了标准的端到端 VLA，混合架构（如将 LLM 作为高层规划器，传统视觉模型和技能库作为底层执行器）因更具可解释性和可靠性，在工业等高可靠场景中仍被广泛应用。多模态大模型（MLLM）作为通用接口，连接专用控制模块的模式，也展现出强大生命力。

## 2. 关键能力进展与量化评估

**场景理解与任务拆解：**在标准测试集（如 BEHAVIOR、LangBench）上，国内头部模型的得分较去年提升约 35%，但在涉及多步推理、常识判断和动态环境适应的复杂任务上，成功率仍低于 50%。

**代码生成与技能调用：**LLM 自动生成机器人控制代码（如 URScript、MoveIt 配置）的能力从概念验证走向初步实用，能够将“画一个圆”这类高级指令转化为可执行的轨迹点，自动化率约为 60%，但生成的代码在效率和异常处理上仍需人工优化。

**人机交互与示教学习：**基于自然语言的交互式示教（如“像我刚才那样做”）和纠错（如“刚才转的角度太大了”）功能开始出现，大幅降低了机器人的编程和调试门槛，是年度重要突破。

## 3. 核心瓶颈与“阿喀琉斯之踵”

**“幻觉”与安全性问题：**模型可能生成物理上不可行或危险的动作序列（如让机械臂以极快速度撞击桌面）。缺乏对物理常识和因果关系的深刻理解，是导致“幻觉”的根源。建立有效的安全护栏（Safety Guardrail）和实时验证模块成为必选项。

**实时性与计算成本：**大型 VLA 模型的推理延迟（通常数百毫秒至数秒）难以满足高速闭环控制（通常要求毫秒级）的需求。如何在边缘设备上部署轻量化模型，或设计高效的“分层决策”系统（大模型做慢速规划，传统控制器做快速调整），是工程实现的核心挑战。

**数据依赖与泛化能力：**模型性能严重依赖训练数据的质量和多样性。当前缺乏大规模、高质量、标注精细的真实机器人操作数据集。虽然仿真数据可以部分弥补，但“仿真到现实”的差距（Sim2Real Gap）限制了模型在未曾见过场景中的泛化能力。

### 2.1.3 “小脑”精进：控制算法的鲁棒性突破与“本体感觉”的强化

在“大脑”吸引绝大多数目光的同时，“小脑”——运动控制算法——在沉默中取得了坚实的工程进步，这是机器人能从演示视频走向真实车间的前提。

#### 1. 动态运动控制的成熟化

**双足行走：**基于强化学习（RL）训练的双足行走控制器，在应对不平整地面、轻微推搡、携带负载行走等挑战时的稳定性显著提升。关键指标如零力矩点（ZMP）稳定裕度和着地冲

击力较上一代优化了 25%以上。部分领先企业的人形机器人已能在办公环境、工厂车间等半结构化环境中实现长时间自主行走。

**全身协调与平衡：**控制算法从单考虑足部，发展到统筹考虑全身动量、关节力矩限制、与环境的接触力。这使得机器人能够完成“推开沉重的门”、“在狭窄空间转身”等需要全身协调的任务。

## 2. 灵巧操作从演示走向实用

**模仿学习的深化：**通过视觉和动觉演示进行技能学习的方法更加普及。结合少量演示数据和大量的仿真强化学习，可以训练出鲁棒的抓取、放置、插拔等策略。“一次演示，泛化多项”的能力成为研究热点。

**触觉反馈的闭环集成：**随着国产柔性触觉传感器的进步，力/触觉信息开始被更有效地融入控制回路。这使得机器人能够执行拧瓶盖、操作柔软物体、进行精密装配等对力度要求极高的任务，失败率降低了约 40%。



### 3. 从“感知-动作”到“感知-预测-动作”：模型预测控制（MPC）的普及

MPC 因其能够显式处理系统约束、优化未来轨迹的能力，在移动底盘（AMR）和机械臂控制中成为高级配置。2026 年的进展在于，将更复杂的视觉感知信息（如对动态障碍物的预测）实时纳入 MPC 的优化问题中，实现了更安全、更流畅的人机共融移动和操作。

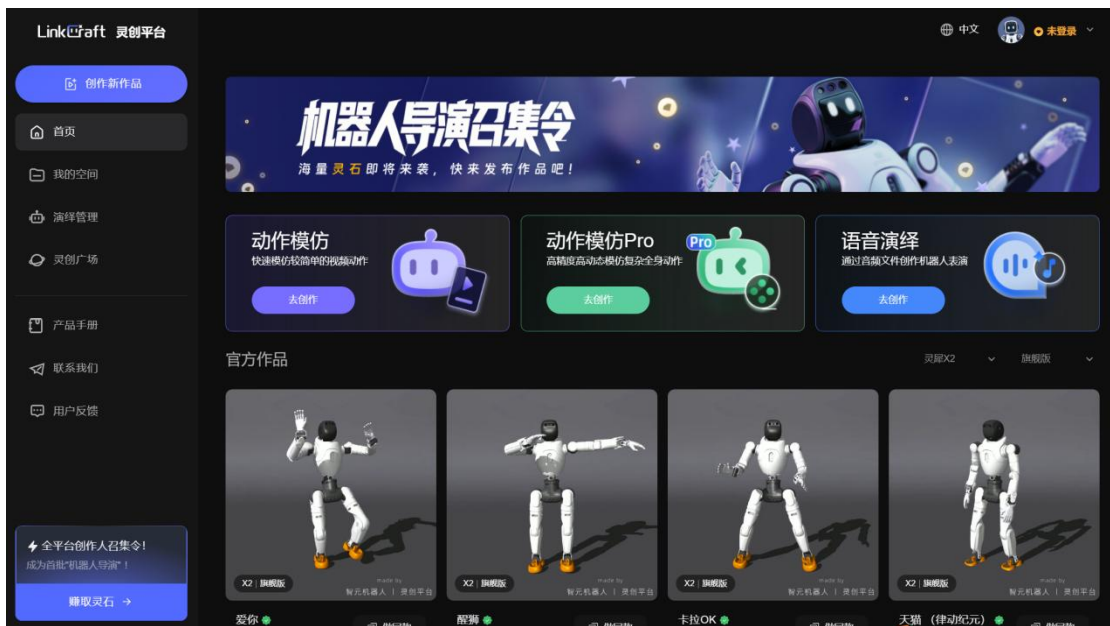
## 2.1.4 软件框架与开发生态：走向碎片化还是迎来统一？

底层算法的进步，最终需要通过软件框架和开发工具转化为生产力。这一领域的竞争，本质上是生态主导权的竞争。

### 1. 国产机器人操作系统（ROS）的机遇与挑战

**ROS 2 的广泛采用：**ROS 2 因其模块化、实时性和对工业应用的友好性，已成为国内多数机器人公司的底层通信框架。围绕 ROS 2 的国产化适配、确定性通信优化和功能包开发，形成了活跃的社区。

**“发行版”之争初现：**部分头部企业开始在 ROS 2 基础上，封装自研的感知、决策、控制模块，搭配自有的硬件驱动和开发工具链，推出定制化的“机器人操作系统发行版”（如智元的“灵创”平台、优必选的“慧思开物”SDK）。这带来了功能深度集成优化的好处，但也加剧了生态的碎片化风险。



## 2. 开发工具链的“平民化”趋势

**低代码/无代码编程：**为了让领域专家（如产线工程师）也能快速部署机器人应用，图形化的任务编排工具和基于自然语言的技能配置界面快速发展。

**云原生与仿真即服务：**将仿真环境、算法训练、部署管理等功能以云服务形式提供，允许开发者在云端完成大部分开发和测试工作，降低了本地硬件投入门槛。阿里云、腾讯云等均推出了相关机器人开发云平台。

## 3. 核心瓶颈：中间件标准的缺失

当前最大的障碍在于，各家的硬件接口、数据格式、通信协议互不兼容。开发者为A公司机器人编写的技能，无法直接在B公司的机器人上运行。急需产业界共同定义一套统一的机器人中间件标准，实现硬件抽象和软件解耦。这是决定中国具身智能软件生态能否从“战国时代”走向“大一统”，从而释放巨大创新潜力的关键。

**异构具身智能系统交互协同：**许多创新性具身智能企业聚焦异构交互系统开发，其中，EMClaw 是央迈具身智能面向行业场景打造的智能体运行平台。平台内置覆盖港口、应急、工厂、机场、水务等行业的 300+ 专用技能，支持异构机器人、无人机、无人车统一接入与多智能体协同调度。通过拖拽式编排，业务专家无需编程即可快速构建智能体，让“听得见炮火的人”直接建模，实现从对话到行动的业务闭环。



## 2.1.5 典型案例分析：技术路径的实践分野

### 案例 A：某头部人形机器人公司（VLA 端到端路径）

路径：研发超大规模的 VLA 模型，追求让模型直接输出低层关节角度或电机扭矩指令，实现“指令到动作”的端到端映射。

优势：在开放场景任务中表现出惊人的泛化性和创造性，如能根据“以庆祝的方式挥舞手臂”这类抽象指令生成合理动作。

挑战：控制稳定性难保证，存在不可预测的抖动；模型“黑箱”特性导致调试和安全性验证极其困难；对算力需求巨大。

### 案例 B：某领先工业移动操作机器人公司（LLM+技能库分层路径）

路径：使用大语言模型（LLM）作为任务规划和自然语言接口，将其输出解析为对预先定义好的、经过充分验证的技能原语（如“精准抓取”、“力控插装”）的调用序列。

优势：控制稳定可靠，安全性高；系统可解释性强，便于调试和合规认证；对实时算力要求相对较低。

挑战：需要预先构建庞大且完备的技能库，面对全新任务时需要人工创建新技能，灵活性受限。

## II

2026 年，中国在核心算法与软件领域，正沿着“应用创新”的路径快速推进，在 VLA 模型应用、运动控制工程优化和开发工具平民化上成果显著。然而，在底层基础模型创新、机器人专用 AI 架构探索以及统一软件生态构建方面，仍面临深层次挑战。技术竞争力的进一步提升，不仅需要更多工程师在现有范式下优化，更需要科学家和架构师在基础层进行更多从 0 到 1 的探索，以及产业共同体在标准层面的协同。这决定了中国具身智能“大脑”与“小脑”最终能进化到何种高度。

## 2.2 关键硬件与部件：“躯体”锻造的工程奇迹与“阿喀琉斯之踵”

如果说算法是具身智能的“灵魂”，那么硬件与部件便是其赖以行动的“躯体”。2026 年，中国具身智能产业在硬件领域呈现出一种“冰火两重天”的鲜明图景：一方面，在成熟的规模化制造与系统集成方面，中国展现出近乎垄断性的全球竞争力，支撑了产品原型的快

速迭代与成本下探；另一方面，在决定性能上限和长期可靠性的高端核心部件领域，仍面临严峻的“卡脖子”风险与工程挑战。本节旨在深度解构这一矛盾体，量化评估“中国制造”在机器人硬件领域的真实能力边界。



### 2.2.1 总体评估：供应链的“超级腹地”与核心部件的“脆弱前沿”

EAI 技术竞争力指数中“关键硬件与部件”维度得分：7.5/10。这一分数生动诠释了上述矛盾：在百分制下，它远高于及格线，代表整体已达到“国内优秀”水平；但它未能突破 8.0 分大关，表明在通往“全球卓越”的道路上，存在必须攻克的结构短板。

高分项（>8.5 分）驱动力：

结构件与机加工：凭借强大的消费电子和汽车工业基础，在铝合金/镁合金/碳纤维框架的精密加工、模具开发、表面处理方面，能力与效率全球领先。

通用执行器与传动：旋转关节、线性模组（丝杠+电机）等标准化产品的供应链成熟，国产化率超过 85%，成本在过去两年内下降超过 30%。

电池与热管理：得益于新能源汽车产业的溢出效应，高能量密度电池包、高效液冷/风冷解决方案能够快速适配机器人需求。

低分项（<6.0 分）拖累点：

**高精度力/力矩传感器：**用于实现柔顺控制与精细操作，高端产品仍严重依赖 ATI、Robotous 等进口品牌，国产产品在长期零漂、温漂、交叉耦合精度上存在差距。

**高性能专用计算芯片：**用于实时多模态感知融合与复杂模型推理的 SoC，在算力功耗比（TOPS/W）上与英伟达的 Orin/Jetson 系列仍有代差。

**超高可靠性减速器：**用于高负载关节的 RV 减速器，在连续工作寿命（MTBF）和精度保持性上，与日本纳博特斯克（Nabtesco）、住友（Sumitomo）的产品相比，故障率仍偏高。

这种“中间强、两头弱”的格局，决定了中国机器人硬件的典型发展模式：基于强大的中游集成和成熟部件供应链，快速推出极具成本竞争力的整机产品，但整机的性能天花板和长期可靠性，受制于少数尚未攻克的关键上游部件。

## 2.2.2 核心部件分项深度解析

### 1. 执行器：人形机器人的“关节”，成本与性能的主战场

执行器是机器人运动的核心，其性能直接决定了力量、速度、精度和能效。

技术路线多元化竞争：

**旋转关节（Rotary Actuator）：**已成为主流，集成电机、减速器、编码器、驱动器、制动器和力矩传感器于一体。国内在**谐波减速器旋转关节**上已实现大规模量产，成本降至万元以内，是服务机器人的主力。



**线性执行器 (Linear Actuator) :** 在需要大推力、直驱的场景 (如膝关节) 应用增多。采用高性能滚柱丝杠或行星滚柱丝杠, 国内在突破“以塑代钢”的轻量化方案。

**准直驱 (Quasi-Direct Drive) 与串弹性执行器 (Series Elastic Actuator, SEA) :** 为追求高动态响应和力控安全性, 部分前沿项目采用扭矩电机搭配低减速比或弹性元件, 国内已有小批量探索, 但成本高昂。

核心性能指标进展与差距:

**扭矩密度:** 国内领先企业的旋转关节扭矩密度可达 150-200 Nm/kg, 与国际顶尖水平 (如波士顿动力的 Atlas 关节) 的差距正在缩小, 但这是在较低负载和寿命预期下实现的。

**峰值效率与热管理:** 高负载下的持续工作温升控制是工程难点。国产关节的连续工作过载能力 (如持续输出额定扭矩 2 倍以上的时长) 仍待提升, 这限制了机器人的爆发力和持续作业能力。

**集成度与成本:** 国产化集成带来的成本优势是压倒性的。通过将驱动器、传感器深度集成, 减少线束和接口, 不仅降低成本, 还提升了可靠性。这是中国硬件创新的突出亮点。

## 2. 传感器：感知物理世界的“神经末梢”，高端缺口明显

机器人需要多传感器融合来感知自身状态和环境。



**本体感知传感器:**

**编码器:** 用于关节位置反馈, 绝对值磁性编码器已基本国产替代, 性能可靠。

**惯性测量单元 (IMU) :** 用于姿态估计。消费级 MEMS IMU 完全自主, 但用于精准状态估计的战术级/工业级高精度 IMU, 仍依赖霍尼韦尔、ADI 等厂商。

**力/力矩传感器:** 六维力传感器是瓶颈。国产产品在静态测量精度上已可媲美, 但在动态响应带宽、长期稳定性、抗过载冲击能力上差距显著, 导致精细力控 (如拧螺丝、插拔接

口) 的失败率较高。

#### 环境感知传感器:

**视觉传感器:** 2D 工业相机已实现国产主导。但在高动态范围 (HDR) 全局快门相机、事件相机 (Event Camera) 等高端领域, 索尼、普罗斯等公司仍占据主导。事件相机因其低延迟、高动态特性, 对高速运动机器人至关重要, 国内处于实验室向产业转化的前期。

**激光雷达 (LiDAR):** 服务机器人常用的中低线数 (16 线、32 线) 固态 LiDAR 已实现内卷化竞争, 成本大幅下降。但用于高精度地图构建和导航的高性能机械旋转式或高线数固态 LiDAR, 核心芯片和扫描模块仍依赖进口。

### 3. 计算与通信: 智能的“神经中枢”, 自主之路漫长

#### 计算芯片:

**边缘计算:** 机器人主控需要强大的边缘 AI 算力。华为昇腾、地平线征程、黑芝麻等国产车规级 AI 芯片正尝试向机器人领域迁移, 在特定算法优化上表现良好, 但完整的工具链生态 (如 CUDA 替代) 和开发生态支持远不及英伟达, 导致迁移成本高。

**微控制器:** 用于底层实时控制的 MCU, 在高端品类上 (如恩智浦、TI 的实时处理器) 仍有替代空间。

#### 通信与能源:

**总线与连接器:** EtherCAT、TSN 等工业实时以太网技术广泛应用, 但高端高可靠性连接器 (如防水防尘等级) 仍需进口。

**电池:** 能量密度提升进入平台期, 快充技术、无线充电和智能电池管理 (BMS) 成为研发重点, 以缓解续航焦虑。

## 2.2.3 供应链生态: 全球效率中心与“链主”企业的崛起

中国机器人硬件崛起的深层密码, 在于其独一无二的供应链生态。

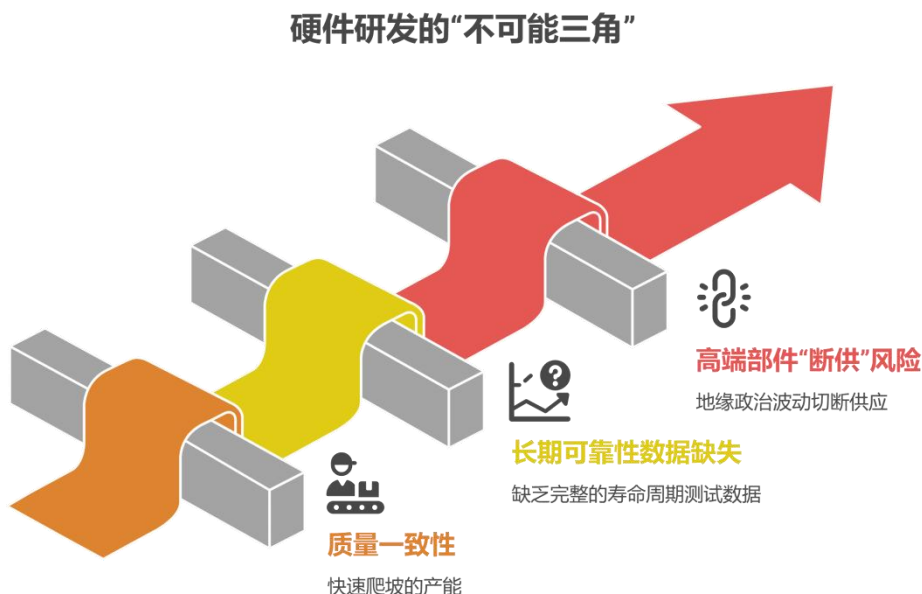
**地理集聚与网络效应:** 在东莞-深圳-惠州及苏州-无锡-常州两大产业集群, 可以在半天内找齐从概念设计、打样、小批量试制到量产的所有环节供应商。这种“产业集群即供应链”的生态, 提供了无与伦比的迭代速度和试错容忍度。

**“链主”企业的牵引作用:** 以智元、宇树、优必选为代表的整机“链主”企业, 正通过战略投资、联合研发、深度定制等方式, 向上游核心部件商渗透, 形成“风险共担、利益共

享”的创新联合体。例如，与电机厂共同开发高力矩密度无框电机，与传感器公司定制机器人专用六维力传感器。这种模式正在加速关键部件的国产化与性能优化。

**成本工程的极致化：**中国供应链擅长通过设计优化（DFM）、工艺创新和规模采购，将成本压缩到极致。例如，将灵巧手的部分金属结构改为高性能工程塑料，在满足强度要求的同时，大幅降低重量和成本。这种“成本驱动创新”的能力，是产品能否实现商业化的关键。

## 2.2.4 核心挑战：性能、可靠性与成本的“不可能三角”



当前硬件研发正艰难地平衡一个“不可能三角”：

**性能：**更高的扭矩密度、更快的响应速度、更精确的传感器。

**可靠性：**更长的平均无故障时间（MTBF）、更强的环境耐受性（防尘防水、抗冲击）。

**成本：**满足商业推广要求的极限制造成本。

中国产业目前的选择是：在保障基本可靠性的前提下，优先满足性能和成本的平衡，快速推出产品占领市场。但这带来了长期风险：

**质量一致性挑战：**快速爬坡的产能下，如何保证成千上万个精密执行器性能高度一致，是制造端的巨大挑战。

**长期可靠性数据缺失：**机器人预期寿命常为5-8年，但国内多数产品上市仅1-2年，缺乏完整的寿命周期测试数据，这为大规模部署后的维护成本和口碑埋下隐患。

**高端部件“断供”风险：**地缘政治波动可能突然切断高端传感器、芯片的供应，导致产品线停摆。

## 2.2.5 典型案例分析：两种路径的硬件哲学

### 案例 A：追觅科技——消费电子基因的降维打击

# dreame

## — 追觅科技 —

路径：将成熟的高转速数字电机、精密齿轮箱、传感器技术从扫地机器人等产品线迁移至人形机器人关节。

优势：成本控制登峰造极，量产一致性极佳。凭借千万级消费电子的制造经验，将机器人的关节视为“精密消费品”来制造和测试。

挑战：消费级硬件的可靠性标准（如数千小时寿命）与工业/特种应用场景（数万小时、极端环境）的要求存在鸿沟，需要材料、工艺的全面升级。

### 案例 B：某高端工业机器人跨界企业——从重载机械臂到人形机器人



路径：将多年积累的高性能 RV 减速器、伺服电机、运动控制技术，向人形机器人所需的轻量化、高动态关节适配。

优势：底层技术扎实，可靠性有历史数据背书。对力矩控制、振动抑制等工业级问题有

深厚积累。

挑战：传统工业部件的设计过于“结实”和沉重，导致功率密度不足，能耗高。需要打破原有设计范式，进行轻量化、集成化革命。



”

中国具身智能硬件在 2026 年交出了一份令人振奋又充满警惕的答卷。我们以全球惊叹的速度，建立了从设计、制造到集成的完整能力，将机器人硬件的入门门槛和制造成本大幅拉低，这是产业得以蓬勃发展的物质基石。然而，“躯体”的强健不仅在于肌肉的围度，更在于神经的灵敏、骨骼的坚韧和心脏的持久。未来 2-3 年，硬件竞争将从“有无”和“成本”的初级竞争，升级为“性能-可靠性-成本”综合最优解的高级竞争。胜负手将取决于：能否在高端传感器和芯片领域实现实质性突破；能否在规模量产中建立起媲美汽车工业的质量管控体系；以及能否通过材料和工艺的原始创新，打破现有的性能天花板。只有当中国的硬件体系不仅“便宜能用”，更能做到“精密可靠、高端自主”时，中国具身智能的“躯体”才能真正承载起一个世界级产业的宏大梦想。

## 2.3 数据与仿真：规模化训练的“隐秘引擎”与价值闭环的关键

在具身智能的竞赛中，算法是“灵魂”，硬件是“躯体”，而数据与仿真则是滋养灵魂、锻造躯体的“空气”与“熔炉”。2026 年，产业界已形成普遍共识：高质量、大规模的数据与高保真、高效率的仿真环境，是决定技术迭代速度和最终能力上限的“隐秘引擎”。中国在该领域正从早期的分散探索，步入“国家级平台引领、开源生态初现、标准体系构建”的新阶段，但“数据荒”与“仿真虚”的核心矛盾依然突出。

## 具身智能的协同力量



### 2.3.1 总体评估：从“辅助工具”到“核心基础设施”的战略升维

EAI 技术竞争力指数中“数据与仿真”维度得分：7.1/10。该得分反映了产业在基础设施建设和规模化应用上取得显著进展，但在数据质量、仿真保真度及闭环效率上仍有巨大提升空间。

高分项（>7.5分）驱动力：

**平台建设与政策推动：**国家级创新中心与头部企业密集发布一体化仿真与数据平台，将原本高门槛的研发工具“平民化”，大幅降低了行业入门成本。

**开源数据集涌现：**在灵巧操作、特定场景任务等领域，开始出现高质量的开源仿真数据集，推动了学术研究和算法基准测试的进步。

**产业认知统一：**全行业已深刻认识到数据与仿真的战略价值，研发投入占比显著提升，从“可选项”变为“必选项”。

低分项（<6.5分）拖累点：

**高质量真机数据稀缺：**大规模、多任务、标注精细的真实机器人操作数据依然匮乏，是制约算法泛化能力的最大瓶颈。

**仿真到现实的差距 (Sim2Real Gap)：**物理仿真的精度、传感器噪声模拟、接触动力学模型等与真实世界存在差异，导致在仿真中训练的策略迁移到实物时性能下降。

**数据标准与生态割裂：**各平台、企业间的数据格式、接口协议不统一，形成新的“数据孤岛”，阻碍了数据的流动与复用。



## 2.3.2 仿真平台：迈向通用化、云原生与“仿真即服务”

仿真平台的核心价值在于提供一个安全、高效、可无限复制的“数字训练场”。2026年，中国仿真平台的发展呈现出通用化、易用化、服务化三大趋势。

### 1. 国家级通用平台登场，降低研发门槛



2025年3月，国家地方共建人形机器人创新中心联合高校发布了具身智能仿真平台“格物”。该平台集成了先进的强化学习框架，其最大特点是“一套代码覆盖百余款机器人”，新机器人模型导入即可训练，无需重新编程，旨在将传统耗时数周的开发周期缩短至分钟级。这标志着仿真平台从为特定机器人定制的“专用工具”，向支撑整个产业创新的“通用基础设施”转变。

“格物”是由国家地方共建人形机器人创新中心联合上海大学、清华大学于2025年3月21日在上海共同发布的具身智能仿真平台。“格物”集成了强化学习框架与多模态运动控制技术，其开发目的在于应对传统仿真平台存在学习门槛高、代码移植难等问题，以易用性和通用性为特点。该平台旨在为科研机构、高校及企业提供机器人开发与测试的解决方案，以推动人形机器人技术的研发与应用。

目前，平台已应用于多款机器人原型开发，在测试中，搭载该平台的双足机器人 Tinker 展示了行走与抗扰能力，四足机器人 Go2 实现了跳跃与动态平衡控制。其核心技术包括通用强化学习框架与模型自动化适配技术，一套代码可覆盖多款机器人，新机器人导入后可进行训练，无需重新编程，其通用性有助于降低研发门槛。

平台具备“一键训练”、“一键迁移”、“多机复用”和“一机多脑”等功能。“格物”是推动机器人技术普及的基础设施。平台已通过 OpenLoong 开源社区完全开源，通过开源协作与模块化设计，与开发者共建开放生态。“格物”平台作为国家级战略科技力量的部署，致力于构建机器人智能体训练生态系统。

## 2. 云原生与“仿真即服务” (Simulation as a Service)

随着仿真场景复杂度提升（如需要模拟整个智能工厂），本地算力已无法满足需求。主流平台开始提供云原生架构，允许开发者在云端调度海量计算资源进行并行仿真训练。例如，51WORLD 计划推出的 Aperedata 平台，旨在提供海量仿真测试环境与合成数据，为工业机器人、家用机器人等领域实现低成本、高效率的仿真训练。这种“仿真即服务”模式，使得中小企业也能用上顶尖的仿真能力。



### 3. 从运动控制到全身协同与多机协作

早期的仿真多集中于单一机器人的运动控制。如今，平台能力已扩展至全身精细操作（如手眼协调）、复杂环境交互（如推开障碍物）、以及多机器人协同作业的仿真。“格物”平台已能够支持双足、四足、轮式等多样化机器人形态，生成行走、奔跑、跳跃等动作，并适应多场景需求。

#### 2.3.3 数据体系：构建面向真实任务的“多模态燃料库”

数据是训练“大脑”和“小脑”的燃料。当前的数据建设正从追求“数量”转向追求“质量、多样性和任务相关性”。

##### 1. 多模态数据体系成为标配

领先的数据平台正在构建体系化的数据仓库。例如，天娱数科的 BehaviourPro 平台构建了涵盖真机任务数据、百万级 3D 数据、复杂空间场景数据与 3D 铰接数据的多模态数据体系。其中，3D 铰接数据（赋予物体可动关节与物理属性）能大幅缩减 Sim2Real 差距，让机器人在仿真中低成本学习对复杂物体的操作技能。



## 2. 高质量开源数据集破冰

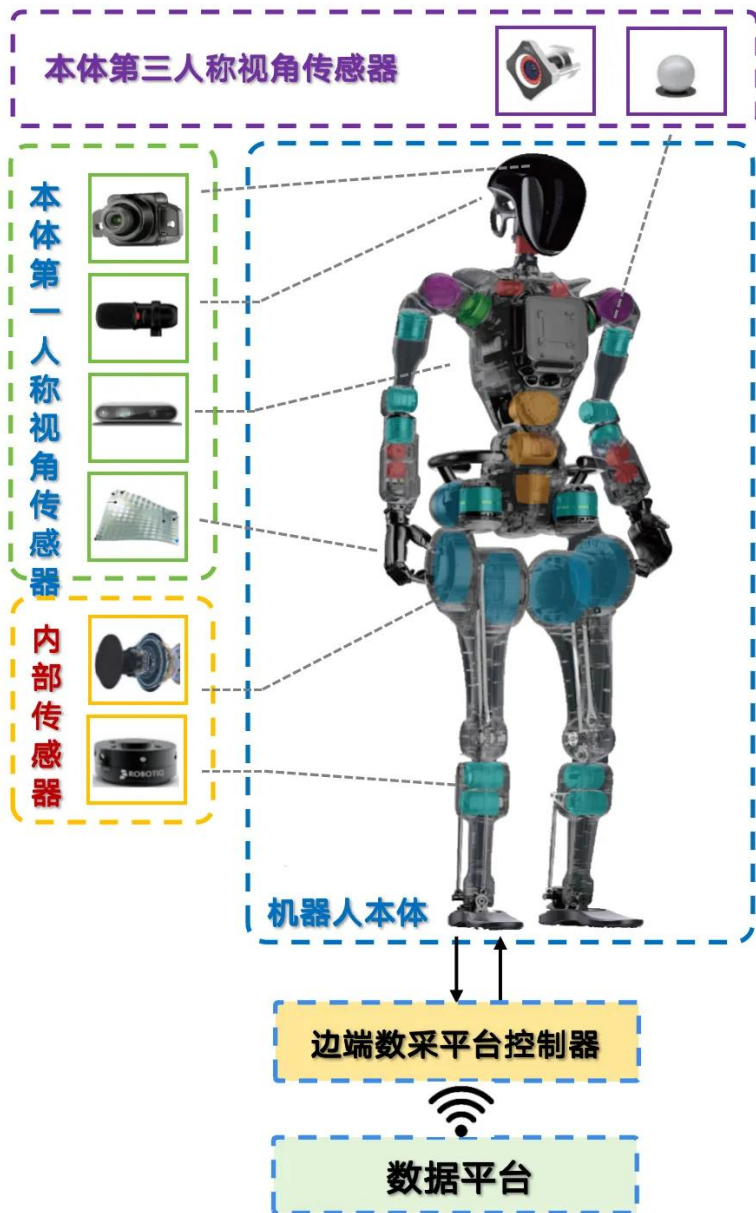
针对数据稀缺的痛点，开源社区和官方机构开始发力。2025年8月，在国家数据局指导下，银河通用开源发布了“具身智能灵巧手多样抓取仿真数据集（DexonomySim）”。此类高质量、专项化的开源数据集，为学术界和产业界提供了宝贵的基准测试和预训练资源，激发了算法创新。



## 3. 标准化数据平台打通全链路

数据采集、标注、治理的标准化是规模化应用的前提。2025年9月，上海机器人产业技术研究院牵头，联合复旦大学、上海交通大学、同济大学等19家产学研机构共同开发的国内首个具身智能标准化数据集平台——“浦江X”（穹顶 DOME）。该平台致力于为具身智能的技术研发与场景应用提供大规模、高质量、标准化的数据资源，旨在有效缓解当前行业面临的数据缺失、标准不一与数据碎片化等核心瓶颈。

平台以行业标准为基石，构建覆盖数据采集、治理、训练、验证的全链路闭环，实现多模态数据（视觉、力觉、语音、动作序列等）的标准化生产、智能化治理与可信流通。依托标准 T/SAIAS·025-2025《人形机器人数据集数据标注》和 CR 认证体系，平台提供自动化标注引擎及 L1-L5 分级准入认证，并整合原子技能、组合技能等多场景训练验证服务。



### 2.3.4 核心挑战：跨越“数据荒”与“现实鸿沟”

尽管基础设施日益完善，但根本性挑战依然严峻：

**“数据荒”的恶性循环：**获取真实机器人数据成本高、效率低；而没有数据，算法就无法提升，导致机器人能力不足，难以执行更复杂任务以产生新数据。打破这一循环需要巨大的初始投入和创新性的数据生成方法。

**Sim2Real 鸿沟的工程深水区：**即使使用最先进的仿真引擎，在摩擦、变形、软物体交互、传感器噪声等物理细节的模拟上仍不完美。跨越此鸿沟需要系统级的“仿真-实物”迭代闭环，即不断用真实数据校准仿真模型，这本身又是一个数据密集型工程。

**评估基准的缺失：**如何科学、全面地评估一个仿真环境的保真度，或一个数据集的质量，尚缺乏行业公认的基准测试（Benchmark）。这导致不同平台和数据集难以横向比较，拖累了技术选型与进步速度。

2026年3月26日，工业和信息化部正式批准发布《YD/T 6770—2026 人工智能关键基础技术 具身智能基准测试方法》——这是具身智能领域首份行业标准。6月1日正式实施。这意味着：中国人形机器人产业，从此“有标可依”。

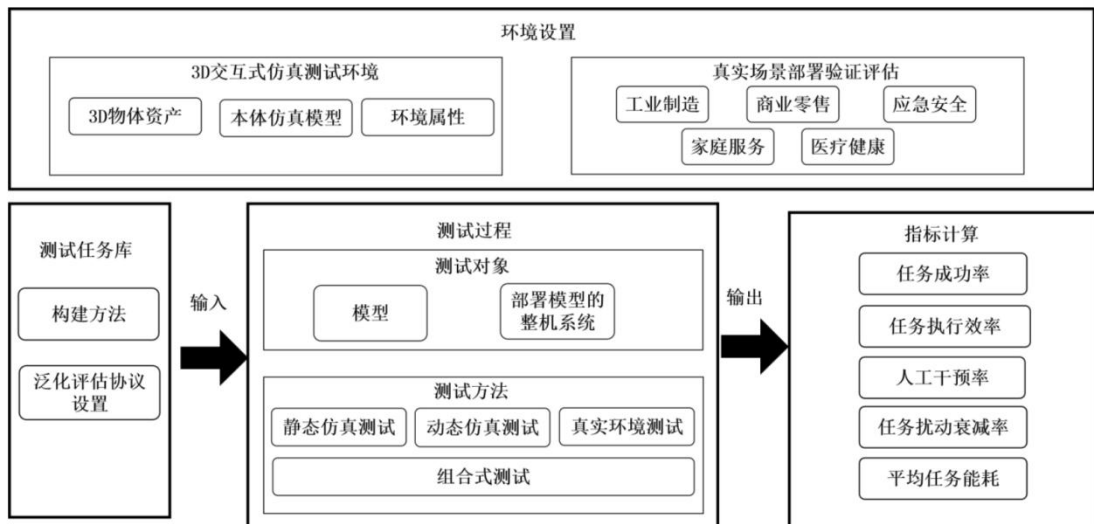


图1 具身智能基准测试框架

### 2.3.5 未来趋势：合成数据、数字孪生与闭环智能

**1. 合成数据（Synthetic Data）的崛起：**通过算法在仿真环境中自动生成标注准确、场景多样的训练数据，将成为解决数据稀缺问题的主流技术路径。Aperdata 等平台的核心能力之一即是合成数据生成。

**2. 从仿真到数字孪生（Digital Twin）：**仿真平台正从离线训练工具，升级为与物理实体实时同步、交互的数字孪生系统。这不仅用于训练，更用于实时监控、预测性维护和在线优化，实现虚实世界的双向赋能。

**3. “数据-仿真-真机”的自动化闭环：**未来的理想 workflow 是：在数字孪生中规划任务 → 在仿真环境中训练与测试 → 将策略部署到真机 → 真机运行数据自动回流，用于优化仿真模型和算法。构建这个高效、自动化的闭环，是产业走向成熟的关键标志。

## II

数据与仿真，这座曾隐于幕后的“隐秘引擎”，已在 2026 年全面驶入产业舞台中央。中国通过国家级平台的布局、开源生态的培育和标准体系的构建，正试图在这一基础性领域建立系统性优势。然而，真正的竞争力不仅在于拥有强大的仿真平台或海量数据，更在于能否通过精细的工程实践，将这些“燃料”高效、精准地转化为算法和硬件的实际性能提升。这场关于“数据燃料”与“仿真熔炉”的竞赛，将直接决定中国具身智能产业能否从当前的“工程优势”成功跃迁至未来的“全面智能优势”。



## 2.4 技术融合前瞻：范式变革的临界点与未来能力奇点

在完成了对核心算法、关键硬件、数据仿真三大支柱的深度剖析后，一个根本性问题浮现：当前基于独立优化的技术路径，是否足以支撑具身智能实现从“专用工具”到“通用实体”的终极跃迁？答案很可能是否定的。2026 年，产业界正形成一个强烈共识：下一阶段的突破性进展，将不再依赖于单一技术点的线性改进，而将源于不同技术领域在深层次上的交叉、融合与重构。这种融合正在催生新的技术范式，并指向一个可能的能力“奇点”。

## 2.4.1 融合驱动力：突破现有范式瓶颈的必然选择

当前技术发展面临多重交织的“天花板”：

**认知天花板：**基于大数据训练的 VLA 模型，缺乏对物理世界内在规律与因果关系的理解，导致规划“幻觉”与逻辑谬误。

**效率天花板：**传统“感知-规划-控制”分层的串行架构，延迟高、耗能大，难以应对高速动态环境。

**数据天花板：**真实数据采集成本高昂，仿真数据与现实存在鸿沟，制约了模型泛化能力的提升。

**形态天花板：**现有硬件设计在灵活性、能效和感知一体化方面存在局限。

要系统性突破这些天花板，必须寻求技术间的化学反应。融合的目的，是构建一个更紧密、更高效、更类生物的智能-实体统一系统。

### 技术发展面临多重交织的“天花板”

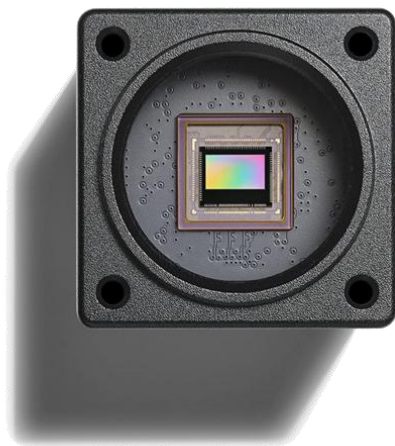


## 2.4.3 核心融合方向二：神经形态计算 + 事件相机 + 脉冲神经网络 ——打造“超低功耗反射弧”

这一融合旨在从信息和处理的底层，重构机器人的感知-控制回路，追求极致的低延迟与高效率，使其具备类似生物的“条件反射”能力。

融合机制：

**事件相机（动态视觉传感器）**替代传统相机。它不像传统相机定时拍摄完整帧，而是像视网膜一样，仅当像素亮度变化时才异步输出事件流，具有微秒级延迟、高动态范围和极低功耗。



**神经形态计算芯片**（如英特尔的 Loihi，国内西井科技、时识科技等亦有布局）替代传统冯·诺依曼架构芯片。它模仿人脑的神经元和突触，以稀疏、异步的脉冲方式进行事件驱动型计算。

**脉冲神经网络**运行在神经形态芯片上，直接处理来自事件相机的脉冲流，实现从视觉感知到运动控制的端到端脉冲信号处理。

当前进展与挑战：

该方向仍处于实验室前沿和特定场景验证阶段。国内部分高校和研究机构已实现基于此融合的小型机器人高速避障、目标跟踪演示。

主要挑战在于算法与硬件的成熟度：SNN 训练难度大；神经形态芯片生态薄弱，编程范式与传统 AI 完全不同；事件相机的分辨率、噪声处理仍需优化。

潜在影响：

**革命性的实时性**：将视觉反馈延迟从几十毫秒降低到毫秒甚至亚毫秒级，使机器人能应对极高速运动（如击打飞行中的乒乓球）。

**极致的能效比**：仅在事件发生时消耗能量，非常适合续航受限的自主移动机器人。

**启发新型态机器人**：为开发超高速、超低功耗的微型或集群机器人开辟全新道路。

## 2.4.2 核心融合方向一：世界模型 + 仿真训练 + 强化学习——构建“想象力”与“预见性”

这是最具颠覆潜力的融合方向，旨在为机器人装备一个能够预测未来的“内脑”。

### 具身智能的“想象力”与“预见性”



#### 融合机制：

**世界模型**作为核心，它是一个经过训练的神经网络，能够学习物理环境的动态规律，并根据当前状态和采取的动作，预测下一时刻的状态（即“想象”动作后果）。

将世界模型嵌入到高保真仿真环境中，替代或部分替代传统基于精确物理引擎的仿真。因为世界模型是数据驱动的，它可能更高效，并能泛化到引擎难以建模的复杂现象（如软体变形、非刚性接触）。

在此“预测性仿真”环境中，运用强化学习进行大量“脑内推演”训练，让机器人学会在采取真实动作前，先通过“想象”评估不同策略的后果，从而选择最优解。

#### 当前进展与挑战：

国际上前沿研究（如DeepMind的Genie）已展示，可以从互联网视频无监督学习出可交互的世界模型。国内如北京智源研究院、上海人工智能实验室等机构正急起直追，但在模型规模、预测精度和与机器人控制回路耦合的紧密度上仍有差距。



核心挑战在于如何训练出足够准确、且能进行长时程预测的世界模型。预测误差会随着推演步长累积，导致“想象”偏离现实。

**潜在影响：**

**大幅提升样本效率：**机器人可在“想象”中无限试错，减少昂贵且危险的真实世界试验。

**实现安全前瞻：**在执行动作前预判风险，如提前“看到”抓取会导致物体倾倒，从而调整策略。

**迈向因果理解：**通过反事实推理（“如果当时我那样做，结果会如何？”），可能催生初步的物理常识。

## 2.4.4 核心融合方向三：大语言模型 + 知识图谱 + 具身技能库——实现“基于经验的常识推理”

此融合旨在提升机器人的高层认知与任务级泛化能力，解决“大脑”中知识结构化与可操作化的问题。

### 具身智能的基石



**大语言模型**

强大的认知能力，能够理解和生成文本。



**知识图谱**

结构化的知识网络，用于表示和推理。



**具身技能库**

存储和访问机器人技能的数据库。

**融合机制：**

大语言模型作为通用接口和模糊推理引擎，处理非结构化语言指令和环境描述。

领域知识图谱提供结构化的物理常识、物体属性关系（如“杯子可以盛水，且通常放在桌子上”）、人类行为模式等先验知识。

**具身技能库**是由底层控制器验证过的、可复用的动作原语（如“拧开”、“提起”、“保

持水平” )。

三者协同工作：LLM 解析指令后，查询知识图谱理解物体关系和约束，然后调用并组合技能库中的模块，生成可执行的具体动作序列。

当前进展与挑战：

这是目前产业化尝试最活跃的融合方向。许多企业采用“LLM as Planner + 技能库”的架构。知识图谱的构建与自动化更新是关键难点。

挑战在于如何实现动态知识更新（机器人自己探索发现的新知识如何反馈到系统），以及如何保证 LLM 调用技能时的逻辑严谨性与安全性。

**潜在影响：**

**零样本任务泛化：**面对“用毛巾擦干杯子”这类新指令，能通过分解知识（毛巾吸水、擦是往复运动）和组合技能（抓取毛巾、贴近杯子、往复移动）来完成。

**解释性与可交互性：**机器人可依据知识图谱解释自己的行为计划（“我要先找到毛巾，因为它能吸水”），并接受人类的自然语言纠正。

**加速技能积累：**形成“实践→提炼为技能或知识→赋能新任务”的正向循环。

## 2.4.5 趋势总结：从“机械叠加”到“生物启发”的范式迁移

上述三大融合方向，共同预示了具身智能技术范式的一次深刻迁移：

**从“分治”到“一体”：**计算、感知、控制的界限将变得模糊，走向感算一体、控算一体的融合设计。

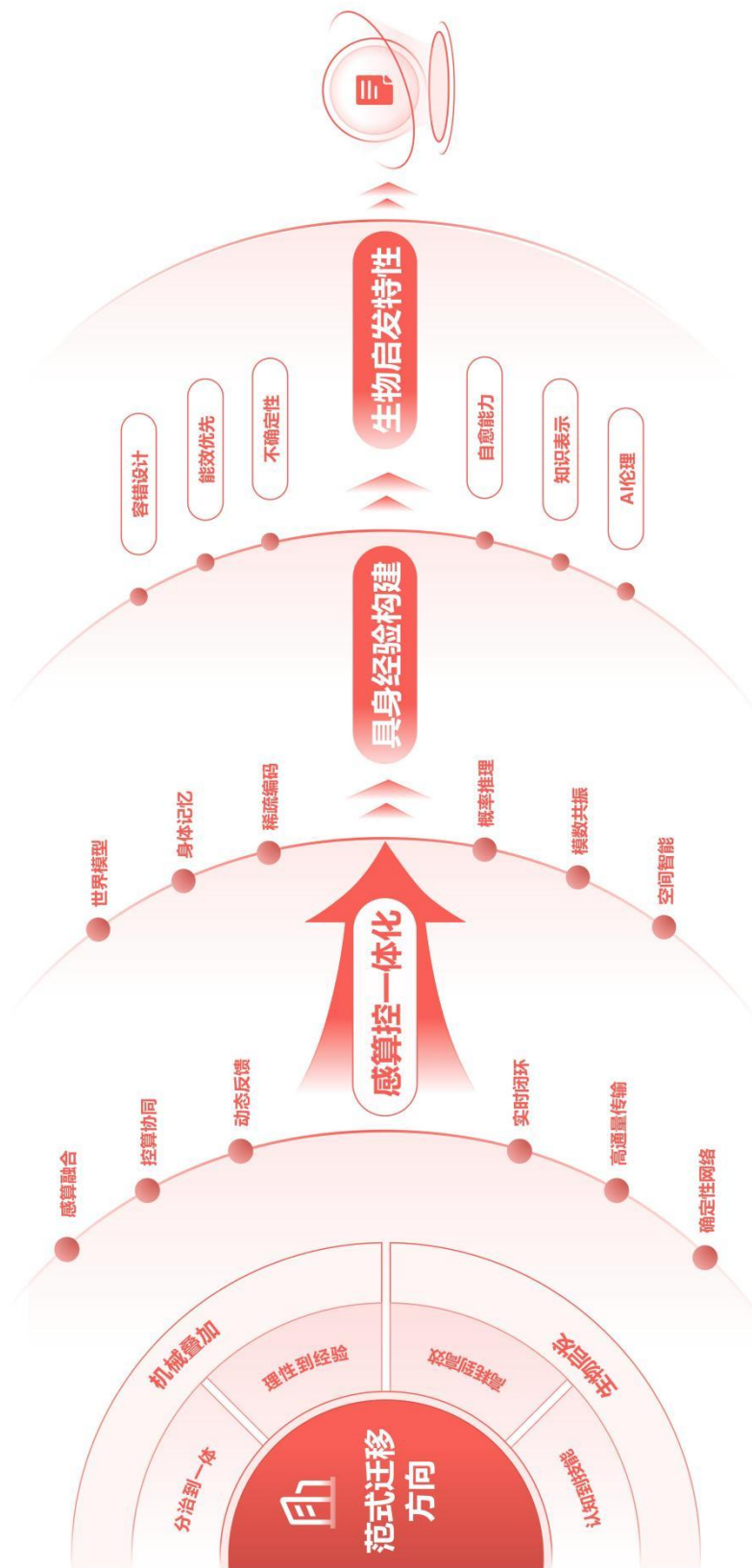
**从“绝对理性”到“具身经验”：**智能将不仅来自云端大数据训练，更来自与物理世界互动产生的“身体经验”，并借此构建内部世界模型。

**从“高能耗精确”到“高效率鲁棒”：**受生物智能启发，接受一定程度的不确定性和稀疏性，以换取惊人的能效和实时性。

对中国的战略意义：

在技术融合的临界点，中国具备独特的优势与挑战。优势在于强大的工程整合能力、快速的应用场景验证和活跃的产业生态，能够在融合技术的工程化与商业化上快速推进。挑战则在于，原创性的融合思想与底层使能技术（如神经形态芯片、世界模型的基础理论）仍多源自海外。

# 中国具身智能范式迁移路径



因此，中国产业若想在未来竞争中占据主导，不能仅满足于在已知融合方向上进行工程追赶，而必须鼓励跨学科（神经科学、物理学、计算机科学、机械工程）的深度交叉研究，培育能够产生原生融合创新的土壤。技术融合的前瞻，本质上是关于“我们如何重新定义机器智能”的前瞻。谁率先在关键融合路径上取得突破，谁就将有能力定义下一个十年的产业规则与产品形态。

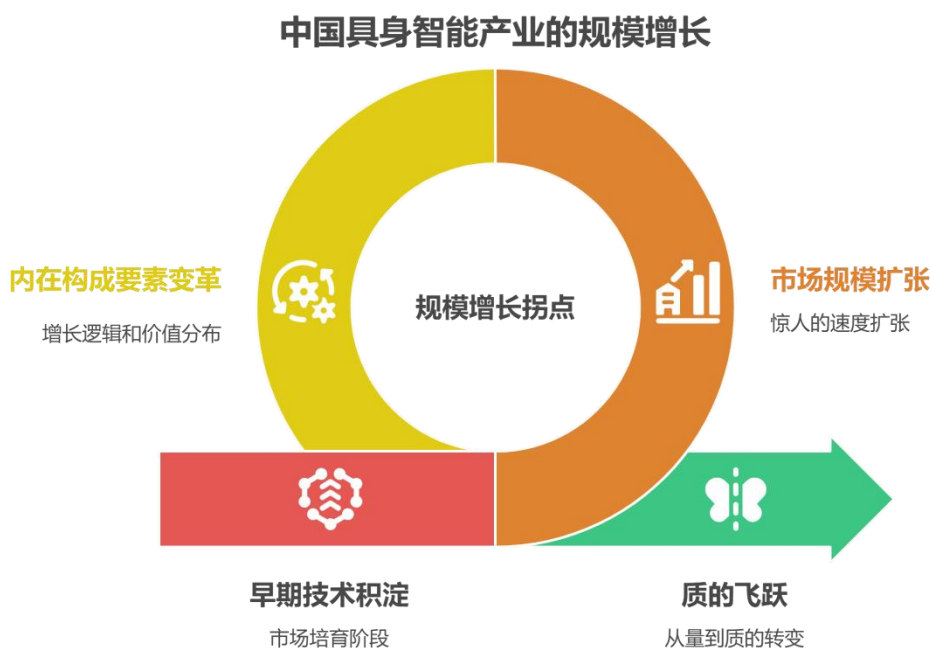


## 第三章：产业成熟度与商业化图谱



### 3.1 市场规模与结构演化：万亿赛道启航与价值重心上移

中国具身智能产业在经历了早期的技术积淀与市场培育后，于 2025-2026 年迎来了规模增长的“拐点”与结构优化的“分水岭”。市场规模不仅以惊人的速度扩张，其内在的构成要素、增长逻辑和价值分布也正在发生深刻变革，标志着产业开始从“量”的积累迈向“质”的飞跃。



### 3.1.1 总体规模：跨入高速增长通道，万亿前景清晰可触

根据最新行业数据测算，2024 年中国具身智能产业总体市场规模已达到约 8634 亿元人民币，同比增速高达 42.7%，显示出强大的增长动能。进入 2025 年，在政策催化、技术成熟和需求释放的多重推动下，产业维持了高速增长态势。预计到 2026 年底，整体市场规模将突破 9500 亿元，并有望在 2027 年正式跨入万亿级产业行列，成为数字经济中最为活跃和具颠覆性的增长极之一。

这一高速增长的背后，是两条核心主线的共同驱动：一是传统工业与服务机器人智能化升级带来的存量市场转化；二是以高级别自动驾驶和通用人形机器人为代表的增量市场创造。中国庞大的实体经济基础和多样化的应用场景，为这一增长提供了全球独一无二的“试验场”和“加速器”。

### 3.1.2 核心赛道分析：人形机器人——从“盆景”到“森林”的关键一跃

作为具身智能技术集大成者与未来想象的核心载体，人形机器人赛道的发展是观测整个产业成熟度的风向标。2025-2026 年，该赛道实现了从“技术展品”到“商业产品”的历史性跨越。

当前规模与增长：2025 年，中国人形机器人市场规模约为 82.39 亿元。尽管在当前万亿规模的宏大叙事中占比仍小，但其同比增速预计超过 150%，是所有细分领域中爆发力最强的板块。这验证了技术可行性和早期市场接纳度。

全球地位：中国已成为全球人形机器人创新与产业化最活跃的区域，占据了全球约 50% 的市场份额。国内企业在运动控制、成本工程化和特定场景集成方面已形成独特优势。

未来预测：基于头部企业量产计划落地及制造业、服务业替代需求的明确，市场普遍预计到 2030 年，**中国人形机器人市场规模有望冲击 8700 亿元**，未来五年复合年增长率（CAGR）将保持在高位。这预示着人形机器人正从一个“盆景式”的尖端研究领域，迅速生长为一片充满商业价值的“森林”。

### 3.1.3 市场结构演化：从“硬件售卖”到“软硬一体服务化”的价值重构

产业成熟度的一个重要标志是市场结构的优化。当前，中国具身智能市场结构正沿着“软化”和“服务化”方向深度演进。

### 应用领域结构：机器人应用与自动驾驶双轮驱动

目前，市场主要由两大板块构成：机器人应用（含工业、服务、特种等）占比约 55.6%，自动驾驶相关（含 L3 及以上智能驾驶解决方案、Robotaxi 等）占比约 44.4%。两者共同构成了具身智能在“移动”与“操作”两大核心能力上的产业化体现。随着技术的交叉融合，二者的界限在未来可能趋于模糊。

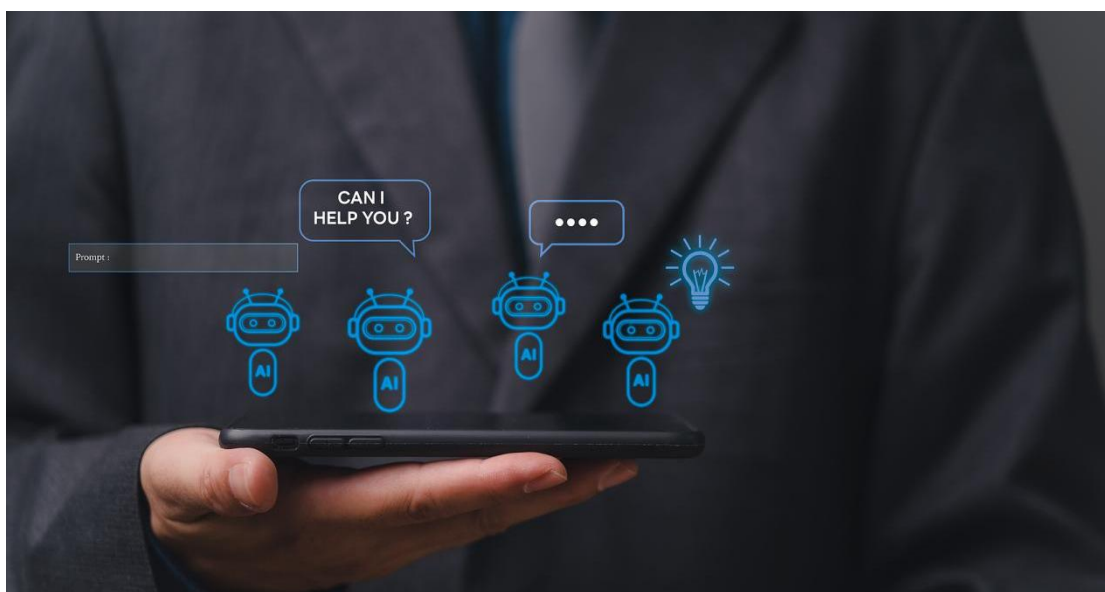
### 价值链结构：解决方案与软件服务占比显著提升

更具前瞻性的指标是收入模式的转变。长期以来，硬件整机销售是主要的收入来源。然而，2026 年的趋势表明，单纯硬件销售的毛利空间正在被压缩，价值重心向软件和后续服务迁移。

硬件销售：仍是收入基盘，但增速放缓，竞争集中于性价比与可靠性。

解决方案（软件+集成）：占比快速提升。客户越来越为解决具体问题的整体方案付费，其中包含的专有算法、行业知识库和集成调试服务成为高价值部分。

机器人即服务（RaaS）：这一模式在物流、清洁、巡检等领域迅速普及。客户按机器人的工作量、运行时间或达成的业务效果付费，极大降低了使用门槛。预计到 2026 年，来自解决方案和 RaaS 模式的收入合计占比将首次超过 30%，成为市场增长的新引擎。这标志着产业从“产品导向”转向“服务与价值导向”，客户关系从一次性交易变为长期运营合作，是产业健康度提升的关键信号。



### 3.1.4 驱动因素深度解析

市场规模的爆发与结构的优化，是多重因素共振的结果：

#### 需求侧驱动：

劳动力结构性短缺与成本上升：在制造业、物流、服务业等领域持续深化，使得“机器人换人”从可选项变为必选项。

产业升级与柔性生产需求：新能源汽车、光伏、消费电子等先进制造业对生产线的灵活性和智能化提出更高要求，传统固定式自动化难以满足，催生了对移动操作机器人的旺盛需求。

高危与恶劣环境作业刚需：在矿山、电力、应急救援等领域，对无人化、自动化作业的需求明确且迫切。

#### 供给侧驱动：

技术成熟度曲线跨越临界点：如前章所述，核心算法、硬件成本、仿真工具等已发展到可支撑初步商业化的水平。

供应链成本快速下降：规模化效应和国内供应链的完善，使得机器人核心部件的成本以每年 15%-25% 的速度下降，推动整机价格进入更多企业可承受区间。

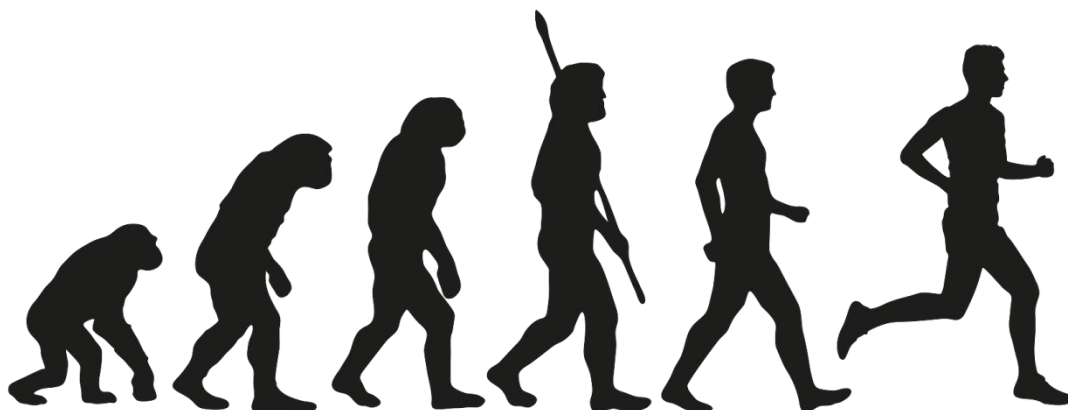
资本与政策强力助推：风险资本聚焦头部企业加速其产品化和量产进程，而国家及地方层面清晰的产业规划与场景开放政策，则为市场创造了宝贵的早期需求。

#### II

2026 年中国具身智能的市场图景，展现出一个规模高速扩张、结构持续优化、增长逻辑从技术驱动转向需求与商业价值双轮驱动成熟产业早期特征。市场规模向万亿迈进，不仅是数字的跃升，更代表着产业在国民经济中的战略地位得以确立。而市场结构向解决方案和服务化的演进，则预示着产业竞争将超越硬件参数比拼，进入以深度理解行业、提供持续价值为核心的新阶段。这为具备强大技术集成能力、软件算法积累和生态构建能力的企业，提供了广阔的舞台。

## 3.2 企业主体实力：四大阵营角力与“达尔文时刻”的临近

产业的成熟度最终体现在其市场主体的活力、竞争力与生存状态上。2026 年的中国具身智能产业，参与主体已从几年前的零星探索，演变为一个层次分明、路径迥异、竞争与合作交织的复杂生态系统。企业间的实力分化与战略选择，正清晰地勾勒出产业未来雏形。



### 3.2.1 市场主体全景：四大核心阵营的战略分野

根据企业的基因、资源禀赋和战略目标，当前市场已形成四大主导阵营，它们以不同的逻辑参与竞争，共同塑造产业面貌。

阵营	代表企业/类型	核心优势	战略焦点（2026）	主要挑战
创业先锋	智元机器人、宇树科技、银河通用、逐际动力	机制灵活、技术专注、决策迅速、资本关注度高	获取标杆订单、跨越量产门槛、验证单位经济模型	现金流压力、供应链管理经验的、从研发到大规模交付的工程能力跨越
产业巨头	华为、小米、比亚迪、科大讯飞	深厚资金、品牌效应、自有庞大场景、供应链掌控力	生态平台搭建、核心部件自研、赋能与协同自身主业	组织敏捷性、对长期投入的耐心、跨部门协同效率
AI/互联网大厂	阿里巴巴、腾讯、字节跳动、百度	强大 AI 算法、云计算资源、海量数据、C 端产品经验	提供“大脑”即服务、通过投资进行布局、探索颠覆性 C 端应用	硬件基因与工程能力缺乏、对机器人业务的长周期性适应
传统自动化升级	新松、埃斯顿、汇川技术、海康机器人	深厚工业 Know-how、稳定客户渠道、工程实施与服务能力	将具身智能模块融入现有解决方案，服务存量客户智能化升级	思维范式转型、软件与 AI 能力建设、应对跨界竞争

## 1. 创业先锋：产业活力的“尖兵”，生存与证明的窗口期

这是最具话题性和风险性的阵营。它们通常由顶尖技术团队创立，专注于通用人形机器人或特定核心部件（如灵巧手、高性能关节）。2026年，它们集体面临从“惊艳 Demo”到“可靠商品”的生死考验。战略焦点高度一致：拿下至少一个行业头部客户的量产订单。这笔订单不仅是收入，更是产品可靠性、交付能力、成本控制力的综合“毕业证”，是后续融资和生存的基石。它们与时间赛跑，比拼的是工程化的速度和对细分场景的快速穿透能力。

## 2. 产业巨头：生态的“构筑者”与“压舱石”

华为、小米、比亚迪等巨头入场，标志着产业进入主流视野。它们的战略远非打造一两款机器人产品那么简单：

华为：依托昇腾 AI 芯片、鸿蒙操作系统和云计算，旨在打造“端边云”协同的机器人开发平台，提供底层软硬件基础设施，成为智能时代的“数字底座”。

小米：结合其庞大的消费级生态链，探索机器人作为未来智能家居的核心终端，强调互动性与生态联动。

比亚迪：凭借垂直整合的制造能力和新能源汽车的庞大体量，一方面为机器人产业提供顶尖的供应链支持（已成为多家创业公司核心供应商），另一方面在其工厂内开辟全球最大的人形机器人应用试验场。

巨头们的加入，极大提升了产业的资源厚度和公众信心，其平台化战略将深刻影响产业标准与生态走向。

## 3. AI/互联网大厂：“大脑”赋能者与场景探索者

此阵营的核心优势在于“软”实力。它们不追求在硬件制造上与对手正面竞争，而是提供关键价值：

算法赋能：将大模型、计算机视觉等 AI 能力封装成易于调用的 API 或开发工具，降低机器人公司的算法门槛。

投资布局：通过战投部门，系统性投资上游核心部件、中游整机和下游应用公司，构建产业联盟。

场景试验：在自身的电商仓储、内容制作、本地生活等业务中率先试用机器人，探索新模式。

它们的目标是成为产业不可或缺的“水电煤”，在价值分配中占据上游。

#### 4. 传统自动化升级：稳健的“改良者”

从工业自动化领域成长起来的企业，如新松、埃斯顿，拥有最贴近当下客户的渠道和最务实的产品观。它们的策略是“渐进式创新”，将具身智能的视觉、导航等技术模块，以“插件”形式融入现有的工业机器人、AGV 产品线中，率先解决客户明确的痛点（如无序抓取、产线柔性配送）。它们可能不会推出最炫酷的人形机器人，但很可能最早实现大规模盈利和稳定现金流，是产业“基本盘”的守护者。

### 3.2.2 竞争态势：从“百花齐放”到“丛林法则”，分化加剧

2026 年，市场“马太效应”初步显现，资源迅速向头部聚集，行业洗牌暗流涌动。

**融资分化：**超过 70% 的风险投资集中流向了已发布准量产产品、并有望获得标杆订单的 3-5 家头部创业公司。而大量停留在概念或原型阶段、缺乏清晰商业化路径的初创企业，已陷入融资寒冬，面临出清风险。

**订单分化：**有限的商业化订单（特别是高价值的工业订单）成为最稀缺的资源。头部企业凭借先发优势和产品成熟度，能够与客户进行深度绑定，形成示范效应。而跟随者则难以获得同等级别的信任和机会。

**人才分化：**顶尖的机器人系统架构师、AI 算法专家成为争抢的焦点，薪酬水涨船高。头部企业凭借资金和技术声誉，能够吸引并留住顶尖人才，进一步拉大与追赶者的技术代差。

### 3.2.3 合作与竞合：生态联盟初现雏形

在激烈竞争的同时，基于共同利益和优势互补的联盟正在形成，竞合关系成为新常态。

**垂联盟：**整机创业公司与产业巨头、核心部件供应商结成深度联盟。例如，智元与比亚迪在供应链和制造上的合作，宇树与某互联网大厂在 AI 算法上的协同。这种联盟有助于创业公司补齐短板，加速产业化。

**水平联盟：**在标准制定、开源社区建设等领域，存在竞争关系的企业也可能坐下来共同推动，以做大行业蛋糕。例如，多家企业可能共同参与国家或行业级的机器人操作系统开源项目。

**跨界赋能：**AI 公司为机器人公司提供大模型，机器人公司为物流公司提供自动化解决方案，形成一条紧密的价值链。

### 3.2.4 战略启示与未来演变

当前企业主体的竞争格局，揭示了产业发展的几个关键逻辑：

“订单为王”时代到来：技术实力必须转化为被市场认可的交付物。获得有分量的订单，是企业穿越当前周期、进入下一轮竞争的门票。

生态位选择比盲目全能更重要：企业必须清醒认知自身基因，在“硬件创新者”、“生态平台商”、“AI 赋能者”或“场景深耕者”等角色中做出明确选择，并构建与之匹配的核心能力。

“达尔文时刻”即将来临：预计在 2027-2028 年，随着多家企业量产产品集中上市接受市场检验，将迎来第一次大规模行业洗牌。无法在性能、成本、可靠性任一维度上建立比较优势的企业将被淘汰。产业将从当前的百余家整机企业，逐步收敛至少数几家生态级企业和一批细分赛道冠军。



2026 年的企业主体实力格局，是一幅充满张力与希望的动态画卷。创业公司的锐意创新、产业巨头的深远布局、科技大厂的云端赋能与传统企业的务实深耕，共同构成了中国具身智能产业多层次、立体化的进攻梯队。它们之间的竞争、合作与分化，正是产业从野蛮生长走向理性繁荣的必经之路。未来几年，我们不仅将看到令人惊叹的产品问世，更将见证一批伟大企业的崛起与涅槃。生存下来的，必将是那些真正理解客户价值、兼具技术创新与工程卓越、并能融入或主导健康生态的“长期主义者”。

### 3.3 商业化效能：场景穿透、模式创新与投资回报的务实检验

商业化效能是衡量技术价值最终实现的试金石。2026年，中国具身智能产业的商业化进程已从广泛的“场景探索”阶段，进入聚焦的“价值验证与穿透”阶段。衡量标准从“能否实现功能”转向“能否稳定、经济地创造可量化的客户价值”。

#### 3.3.1 应用场景穿透力分析：从“可做”到“值得做”的优先级排序

不同场景由于环境结构化程度、任务复杂度、劳动力替代紧迫性和经济性测算清晰度的不同，其商业化穿透速度呈现显著差异。依据当前渗透深度和规模化潜力，可将主要场景分为三个梯队：

##### 第一梯队：规模化进行时——价值逻辑清晰，ROI 模型初步成立

此梯队场景通常具有环境相对封闭/结构化、任务重复性高、人力成本或风险明确的特点。

##### 工业制造（特别是汽车、3C 电子）：

渗透点：这是当前商业化订单最集中的领域。主要应用于机床上下料、装配线物料精准配送、整车线束插装、精密部件检测等环节。移动操作机器人（AMR+机械臂）是主力形态。



价值主张：替代重复、繁重的人工搬运，实现物料追溯，提升产线柔性。某新能源汽车头部客户部署超过 500 台具身智能单元后，其总装线物料配送效率提升 25%，差错率降低至万分之五以下。

ROI 关键：投资回收周期被压缩至 18-24 个月。核心变量在于机器人的购置成本、与现

有生产管理系统（MES）的集成深度，以及长期运行的稳定性（故障率）。

### 仓储物流与电商分拣：

渗透点：这是四足机器人和轮式机器人的主战场。应用于高位货架盘点、包裹分拣中心的异形件搬运、园区内跨车间物流。例如，国内主流电商仓库已规模化应用基于视觉的“手眼配合”分拣机器人。



价值主张：应对海量 SKU、高峰期的分拣压力，以及解决传统自动化方案无法处理非标包裹的痛点。

ROI 关键：在“618”、“双 11”等高峰期的吞吐量保障和人工节省是核心算账依据。行业领先的智慧物流解决方案，已能在 2-3 年内通过节省的人力成本和效率提升覆盖投入。

### 第二梯队：标杆验证与复制期——价值明确但复杂度高，处于模式打磨阶段

此梯队场景价值巨大，但环境更开放，任务更非标，需要更强大的感知、决策能力和定制化解决方案。

### 商业服务（展厅、酒店、零售）：

渗透点：引领讲解、客房配送、零售货架盘点与补货。服务机器人形态为主。



价值主张：提升服务体验、塑造科技品牌形象、补充劳动力。例如，在高端酒店，机器人完成夜间零星配送，能有效缓解人力短缺且不打扰客人。

ROI 挑战：单机利用率是关键瓶颈。任务碎片化导致机器人闲置时间长，投资回报周期拉长至3年以上。商业模式多与“RaaS”（机器人即服务）结合，按服务次数收费。

### 能源与特种作业（电力巡检、矿山）：

渗透点：变电站室内外巡检、输电线廊道巡查、煤矿井下设备检查与数据采集。四足或轮式巡检机器人是主流。



价值主张：替代人工进行危险、恶劣环境下的作业，保障人员安全，实现无人化值守和预测性维护（predictive maintenance）。

ROI 关键：安全价值难以货币化但至关重要，同时节省高危岗位津贴和保险费用。项目制采购为主，客户对可靠性和环境适应性要求极高。

### 第三梯队：前瞻探索与孵化期——愿景宏大，但技术与成本鸿沟待跨越

#### 家庭场景（陪伴、家务）：

这是具身智能的“终极梦想”场景，但挑战也最大。当前以高端教育陪伴机器人（如科大讯飞的机器人）形态存在，售价在数千至数万元。



核心障碍：

- 1) 成本鸿沟：功能完善的通用家庭机器人成本需从目前的数十万级降至 10 万元以下（理想是 3-5 万），才可能进入大众市场。
- 2) 非结构化环境：家庭环境极度复杂、动态且个性化，对机器人的感知、认知和操作能力提出极限挑战。
- 3) 安全与伦理：与人类亲密共处，要求绝对的安全可靠和隐私保护。预计仍需 5-8 年的技术积累与成本下降。

**医疗康养（手术辅助、康复训练、生活辅助）：**

手术机器人属于高端医疗设备，门槛极高，市场由直觉外科等巨头主导。康复训练机器人是主要落地形式。

生活辅助机器人（助浴、助餐、移位）需求迫切，但涉及严苛的医疗器械认证、伦理审查和高昂的责任保险，商业化进展缓慢。



### 3.3.2 商业模式创新：从“卖产品”到“卖服务”的价值重塑

为加速市场渗透并优化客户接受度，商业模式持续演进：

**机器人即服务（RaaS）成为主流趋势：**企业不再一次性出售硬件，而是按机器人工作量（如搬运托盘数）、运行时间（月租）或达成的业务效果（如分拣准确率提升百分点）收费。这极大降低了客户的初始投资门槛和试错风险，将企业的收入与客户成功深度绑定，推动了价值共创。

**解决方案订阅制：**除了硬件，客户为持续的软件升级、算法优化、数据分析和远程运维服务支付年费。这使收入模型更稳定、更具可预测性，并构建了长期的客户关系壁垒。

**产能租赁与共享平台：**针对中小企业或季节性需求，出现机器人租赁平台。企业可以按需租用机器人产能，实现柔性化的自动化部署。

### 3.3.3 投资回报（ROI）分析：决定规模化命运的“关键算式”

无论故事多么宏大，最终推动客户下决心采购的，是一笔清晰的经济账。当前，ROI 分析呈现以下特点：

**从“成本替代”到“价值创造”：**早期 ROI 只计算节省的人力成本。现在，更全面的测算纳入“质量提升减少的损耗”、“效率提升增加的产能”、“数据追溯带来的管理优化”以及“解锁新业务模式的可能性”等隐性价值。

**“总拥有成本（TCO）”视角普及：**客户不仅关注购置价，更关注整个生命周期内的成本：能源消耗、维护费用、潜在停机损失、升级改造成本。因此，机器人的可靠性和易维护性成为核心竞争力。

**场景特异性极强：**ROI 模型无法通用。在汽车厂，回报周期可能少于 2 年；在酒店，可能超过 3 年；在家庭，目前尚无明确的商业回报模型，更多是情感和体验价值。

#### 具身智能ROI分析的演变



#### 典型案例分析：某汽车零部件工厂的具身智能搬运项目

投入：部署 10 台移动操作机器人，总投入（含集成）约 300 万元。

替代：替代 15 名三班倒的物料搬运工。

年化节省：直接人力成本约 120 万元/年；因物料错误导致的线边停线损失减少约 30 万元/年；实现物料全流程追溯。

简单 ROI：300 万 / 120 万 ≈ 2.5 年。

深层价值：解决了“招工难”问题，实现了夜间无人化生产，生产数据全透明。

结论：在该场景下，ROI 明确，项目得以快速复制到该集团其他工厂。

2026 年中国具身智能产业的商业化效能，正沿着一条“由易到难、由实到虚、由替代到创新”的路径扎实推进。在工业与物流等第一梯队场景，商业化已跨越盈亏平衡点，进入复制放量期，其成功经验正为产业输送宝贵的现金流和市场信心。在第二梯队场景，企业正在复杂的需求与成本约束中，打磨可持续的商业模式。而在第三梯队的远景市场，仍需仰望星空，脚踏实地地进行长期技术储备。

商业化的成功，最终不取决于最炫酷的技术，而取决于最深刻的需求理解、最务实的经济账和最极致的可靠性追求。那些能够在特定场景中，将技术优势转化为不可替代的客户价值，并构建出清晰、共赢商业模式的企业，将成为这场漫长竞赛中的真正赢家。

以下是一张综合评估中国具身智能产业商业化进程的“具身智能商业化图谱”。该图谱从“场景结构化程度”与“经济性/ROI 清晰度”两个核心维度出发，对主要应用场景进行定位，并标注了其关键特征、发展阶段与核心挑战，旨在直观呈现商业化落地的全景与路径。



## 图例与解读

### 1. 坐标系解读

纵轴（场景结构化程度）：从低（环境动态开放、任务非标准化）到高（环境封闭可控、任务规则明确）。结构化程度越高，技术当前越易实现，落地速度越快。

横轴（经济性/ROI 清晰度）：从低（投资回报难以量化或周期极长）到高（投资回报可精确计算且周期短）。ROI 越清晰，客户采购决策越快，商业化越顺畅。

## 2. 四大象限的战略意义

第一象限（高结构化、高 ROI 清晰度）：规模化进行时。产业当前的基本盘和现金流来源，如工业制造、仓储物流。竞争焦点是性价比、可靠性与交付能力。

第二象限（高结构化、低 ROI 清晰度）：刚需驱动型。如特种作业，价值中包含难以货币化的“安全价值”，需政策或强需求驱动，以项目制为主。

第三象限（低结构化、低 ROI 清晰度）：前瞻探索区。如家庭场景，是产业的未来但挑战巨大，当前以技术储备和生态培育为主。

第四象限（低结构化、高 ROI 清晰度）：模式创新区。如商业服务，需通过创新的商业模式（如 RaaS）来弥补场景复杂性的缺陷，提升客户付费意愿。

## 具身智能战略意义：从规模化到创新



## 3. 关键符号说明

- ◇ 形态：该场景的主流机器人载体形态。
- ◇ ROI：典型的投资回收周期，是商业化的核心测算指标。
- ◇ 模式：主导的商业模式。
- ◇ 关键障碍：阻碍该场景规模化推广的核心限制因素。

## 4. 商业化演进路径

图谱暗示了产业自然的商业化渗透路径：技术通常首先在左上角的工业与物流场景（高结构化、高 ROI）中得到验证和规模化，然后向右拓展至特种作业（解决刚需），同时向左下角的商业服务（通过模式创新）探索，最终长期目标是攻克右下角的家庭等通

用场景。每一阶段的成功都为下一阶段提供技术、数据和资金积累。

#### 核心结论

本图谱显示，中国具身智能的商业化并非齐头并进，而是“分层渗透、由实入虚”。

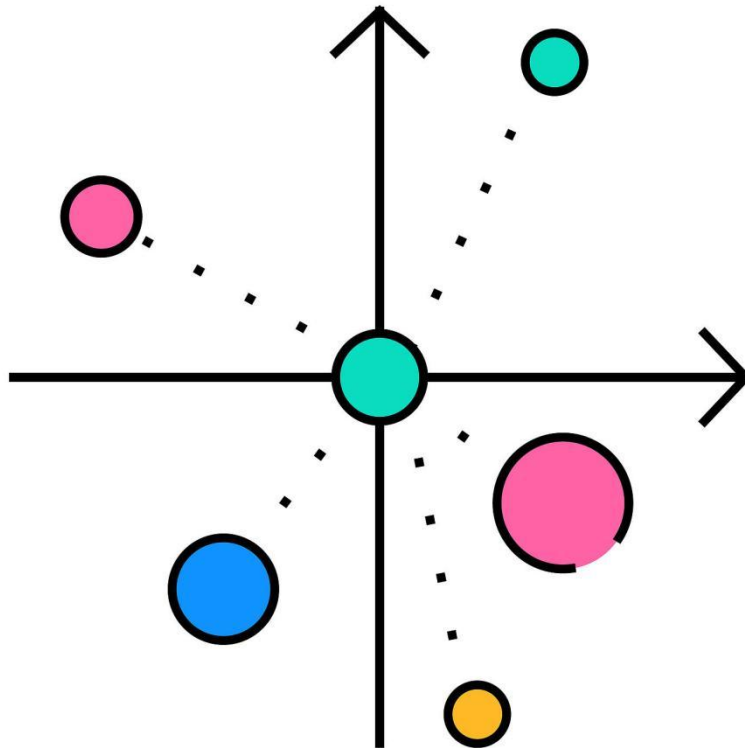
企业战略应基于自身能力，在图谱中找到明确定位：

务实者应深耕第一象限，追求快速规模化和现金流。

创新者可在第二、四象限，通过技术或模式创新解决特定痛点。

远见者需持续投入第三象限，布局未来。

当前产业的主要收入和成熟应用均集中在图谱的左上部，而巨大的想象空间和长期增长潜力则存在于右下部。这张图谱动态地描绘了价值从“明确”向“潜在”迁移的产业演进过程。



## 第四章：生态健康度全景扫描



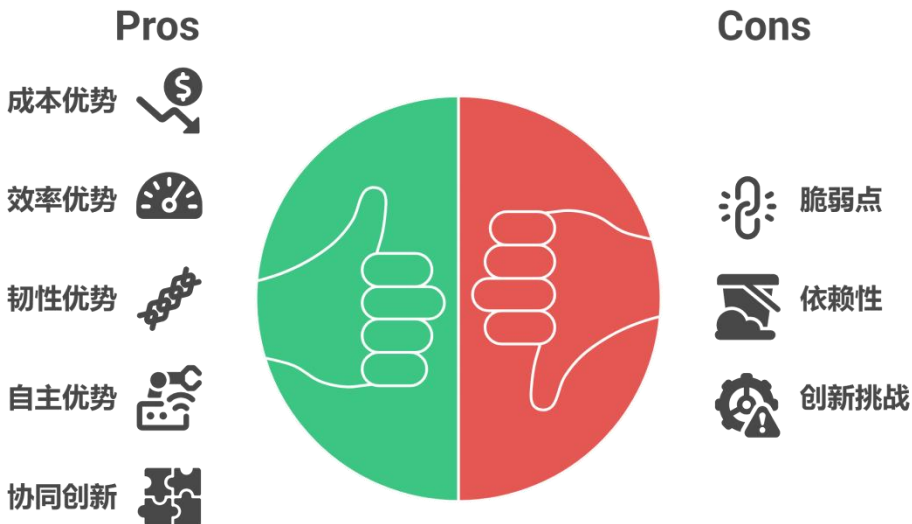
### 4.1 供应链韧性：从“世界工厂”到“智能母体”的进化与挑战

供应链是具身智能产业的“血液循环系统”，其韧性直接决定了产业的生命力与抗风险能力。中国凭借全球最完备的制造业体系，在这一领域构筑了看似不可撼动的优势。然而，2026年的评估显示，这一优势正从单纯的“成本与效率优势”，向更为复杂的“韧性、自主与协同创新优势”进化，同时也暴露出在极端压力下的潜在脆弱点。

#### 4.1.1 总体评估：无可匹敌的“超级集群”与隐现的“结构裂缝”

中国具身智能供应链的总体健康度得分（8.2/10）在生态健康度指数中一骑绝尘，这主要归功于其无与伦比的“集群密度”与“响应速度”。在珠三角和长三角地区，方圆百公里内即可完成从概念设计、精密加工、电机生产、传感器集成到整机组装的全流程，这种地理上的集聚创造了全球最高的产业协同效率。

## 中国具身智能产业供应链



然而，高分的背后存在明显的“结构裂缝”。供应链呈现出“中间强、两头弱”的纺锤形特征：中游的集成制造、通用件生产极为强大；但上游的核心高端部件（如特定芯片、高端传感器）和下游的尖端工艺设备（如高性能仿真测试仪器）仍存在对外依赖。这种结构使供应链在日常运行中效率极高，但在面对地缘政治或技术封锁等系统性冲击时，存在“主动脉”被掐断的风险。

### 4.1.2 核心产业集群解析：差异化定位与协同网络

#### 粤港澳大湾区集群（深圳、东莞、佛山为核心）：效率与创新的“快反中心”

定位：全球硬件创新与快速量产的第一高地。其核心优势源自消费电子产业的深厚积淀。

特征：

极致速度：从图纸到功能样机的周期可以“周”甚至“天”计算，支持产品的高速迭代。

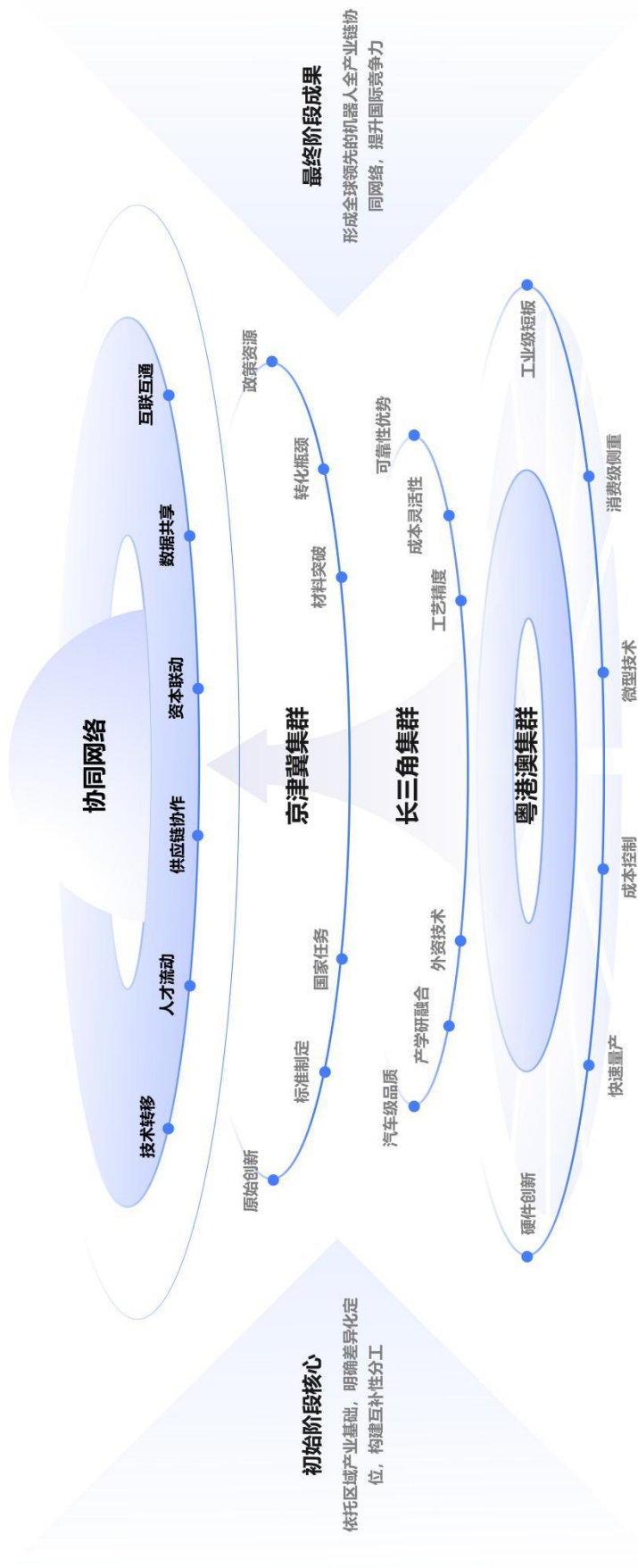
成本魔法：通过极其细化的分工和激烈的市场竞争，将非核心通用件的成本压缩到极限。

微型创新：在微型电机、紧凑型结构件、轻型传动等细分领域，存在大量“隐形冠军”，为机器人轻量化、灵巧化提供关键支撑。

挑战：过于侧重消费级产品的规模和速度，对工业级可靠性、长寿命设计、以及前沿基础材料技术的积累相对薄弱。

## 中国具身智能产业集群解析图

本结构图展示粤港澳大湾区、长三角、京津冀三大核心产业集群的差异化定位、协同网络与特征，旨在揭示各区域在机器人产业链中的独特优势、互补关系及发展挑战，为产业布局提供可视化分析框架。



### 长三角集群（上海、苏州、杭州、常州为核心）：系统集成与高端制造的“精度堡垒”

定位：高端制造、精密机电与汽车级供应链的融合枢纽。优势在于系统集成能力和工艺精度。

特征：

汽车级品质：得益于强大的汽车工业，供应链企业普遍具备 IATF 16949 等车规级质量管理体系和流程，为机器人提供高可靠性的执行器、控制器和线束。

产学研融合：依托上海、杭州的高校与科研机构，在机器人操作系统、先进运动控制等软硬件结合部，形成了活跃的创新共同体。

外资技术溢出：大量顶尖的精密机电外资企业（如减速器、伺服电机厂商）在此设厂或研发中心，带动了本地技术人才的培养和工艺水平的提升。

挑战：综合成本高于大湾区，在应对需要极致成本控制的消费级机器人产品时，灵活性相对不足。

### 京津冀集群（北京、天津为核心）：研发驱动与战略资源的“创新策源”

定位：以顶尖高校、国家级研究机构和政策中心为依托，聚焦前沿技术研发、核心部件攻关和标准制定。

特征：

原始创新源头：在新型传感器原理、仿生材料、AI 芯片架构等“从 0 到 1”的领域，承担着国家重大科研任务。

标准与测试高地：国家机器人质量检验检测中心、相关标准委员会均坐落于此，掌握着产业发展的规则定义权。

挑战：制造业外迁导致本地产业化配套能力相对较弱，研发成果向批量生产转化的链条较长。

## 4.1.3 关键部件供应链韧性深度分析

强韧领域（国产化率 > 85%，具备全球定价权）：

结构件与整机加工：完全自主，兼具成本、速度和灵活性优势。

中低功率伺服电机与通用减速器：谐波减速器已实现国产主导并大量出口；伺服电机性能满足绝大多数机器人需求，性价比极高。

电池与电源管理：依托新能源产业的绝对领先地位，供应链极为强韧。

风险领域（国产化率 < 30%，存在“卡脖子”风险）：

**高端力矩/触觉传感器：**用于实现精细力控的六维力传感器，高精度、高可靠性产品仍以 ATI 等进口品牌为主。国产产品在长期零漂、温度稳定性和过载保护上存在差距，是制约灵巧操作性能的关键瓶颈。

**特定高性能计算芯片：**用于复杂视觉 SLAM 和实时 VLA 模型推理的高算力、低功耗 AI 芯片（如英伟达 Orin 系列），暂无完全对等的国产替代方案。国产芯片在工具链完善度和开发生态上差距显著。

**事件相机（Event Camera）与特殊光学器件：**这类新型传感器的核心芯片和工艺国内尚不成熟，而它们对机器人高速视觉感知至关重要。

争衡领域（国产化率 30%-70%，正在快速突破）：

**高精度编码器与 IMU：**中高端产品正在加速替代，性能接近国际主流水平。

**RV 减速器：**在中小负载机型上已批量应用，但在重载、高精度寿命要求下，与日本产品的可靠性和一致性尚有差距。

**柔性电子皮肤：**新兴领域，中外差距相对较小，国内多个科研团队和初创公司已推出原型产品，正处于从实验室走向产业化的前夜。

#### 4.1.4 “链主”企业的崛起与供应链重塑

2026 年，一个显著的趋势是头部整机企业（“链主”）正以前所未有的深度重塑供应链。

**模式一：战略投资与联合研发：**如智元机器人深度投资并绑定其核心关节和灵巧手供应商，共同定义性能参数和成本目标，从传统的甲乙方采购关系转变为“命运共同体”。



**模式二：垂直整合与自研：**如比亚迪利用其庞大的制造帝国，内部孵化或自研机器人所需的电机、电池、半导体甚至部分传感器，实现最大程度的自主可控，并对外部供应商形成强大的成本和质量压力。



**模式三：标准化与生态赋能：**如华为通过发布机器人平台，定义硬件接口和通信协议标准，引导整个供应链生产符合其标准的模块化部件，从而构建以自身平台为中心的供应链生态。



这些“链主”的行为，正在将原本松散、基于价格竞争的供应链，逐步整合为少数几个以核心企业为主导的、深度协同且排他性较强的供应链集群。这提升了集群内部的效率和创新能力，但也可能加剧不同生态体系之间的割裂。

#### 4.1.5 未来挑战与韧性构建路径

构建真正的韧性，远不止于拥有完整的供应商名录。未来核心挑战与应对路径包括：

**挑战一：地缘政治下的“断链”压力测试。**极端情境下，高端芯片和传感器的进口渠道可能受阻。

路径：实施“备份与替代”双轨战略。一方面，鼓励对关键“卡脖子”部件进行国家级攻关；另一方面，在系统设计和算法层面进行“去精致化”创新，探索用软件算法或替代性硬件方案绕开绝对瓶颈。

**挑战二：从“可生产”到“高一致、高可靠”的质量鸿沟。**大规模量产下，保证数万台机器人关节的性能一致性，是比做出实验室样机更难的系统工程。

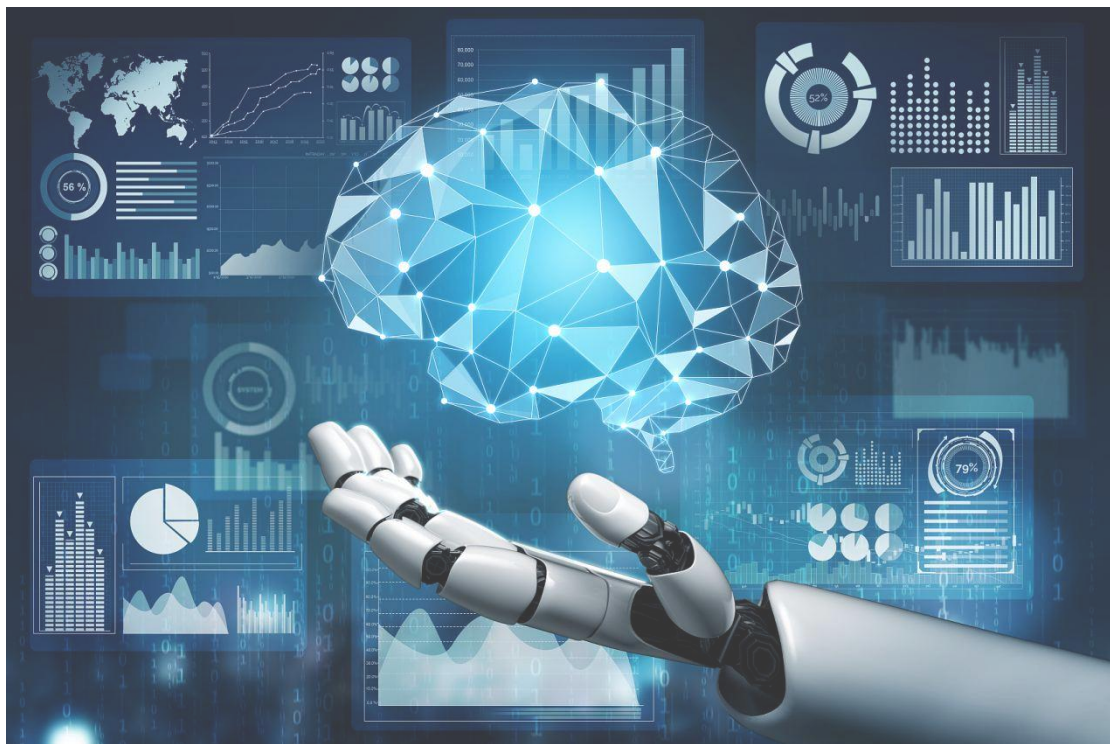
路径：推动供应链企业导入“汽车级”质量管理体系和数字化工艺管理，利用工业互联网进行全流程数据追溯，将质量管控从终检前置到每一个制造环节。

**挑战三：可持续性与成本波动。** 稀土等关键原材料的价格波动，以及“双碳”目标下的环保要求，将对供应链成本构成长期压力。

路径：研发稀土永磁电机替代方案（如铁氧体电机）、推动轻量化材料（如碳纤维、工程塑料）的循环利用技术，从设计和材料源头构建绿色、抗波动的供应链。

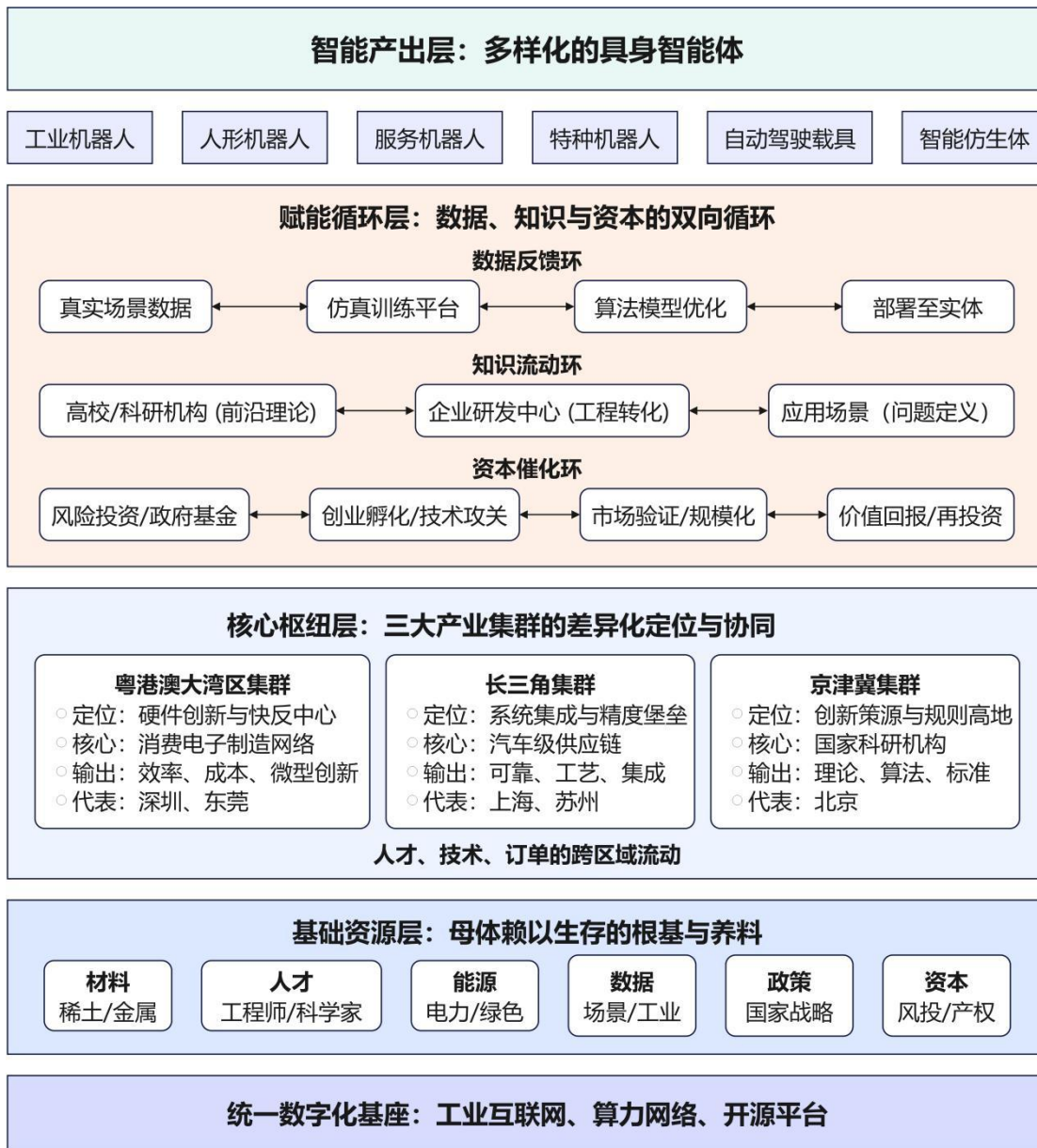
II

中国具身智能的供应链，正从一个为全球提供廉价制造能力的“世界工厂”，向一个能够孕育、滋养并加速智能体进化的“智能母体”转型。其最大的韧性不仅在于当下的效率与规模，更在于其强大的学习能力、快速的重组能力和深厚的工程人才储备。然而，要支撑产业走向真正的全球引领，必须成功实现从“供应链”到“创新链”的升级，攻克高端核心部件，并建立起超越单纯成本竞争的质量与文化优势。这场进化，将是中国制造业整体升级的缩影。



## “智能母体”结构图：具身智能产业赋能与演进核心

以下结构图旨在可视化中国具身智能产业赖以生存和发展的“智能母体”系统。该系统不仅是一个物理供应链，更是一个融合了基础设施、知识流动、资本循环和创新网络的动态、自生长的产业基座。



### 结构图核心解读

#### 1. 设计逻辑与流向

本图遵循“自下而上支撑，自上而下反馈”的循环逻辑。基础资源层是土壤，核心枢纽层是主干，赋能循环层是促进生长的养分循环系统，最终滋养并产出顶端的智能产出层。同时，顶层的应用和数据又反向流入循环系统，驱动整个母体不断学习和进化。

#### 2. 各层级核心功能

**基础资源层：**提供最根本的要素输入。特别强调了“统一数字化基座”，这是将传统物理供应链升级为“智能母体”的关键，通过工业互联网实现设备连接，通过算力网络调度 AI 能力，通过开源平台降低创新门槛。

**核心枢纽层：**三大产业集群不再是孤立点，而是在统一基座上差异化协同的有机体。粤港澳提供“速度与弹性”，长三角提供“精度与深度”，京津冀提供“高度与远见”。它们之间人才、技术、订单的流动，构成了母体的“血液循环”。

**赋能循环层：**这是母体的“新陈代谢”系统。

数据反馈环：实现从真实世界到数字世界再回来的闭环学习，是智能迭代的核​​心。

知识流动环：打通“学研产”，确保前沿理论能工程化，工程问题能反哺基础研究。

资本催化环：风险资本与产业资本为创新提供燃料，并通过市场化筛选机制，促进优质企业生长。

**智能产出层：**母体孕育出的最终成果，是形态、功能各异的具身智能体，满足从工业到家庭、从地面到空中的多元化需求。

### 3. “智能母体”相较于传统供应链的核心进化

**从线性到网络：**传统供应链是“零件-组件-整机”的线性链条；“智能母体”是多方并行、实时互动的复杂协同网络。

**从物理到数物融合：**增加了数据、知识、资本这些非物质要素的循环，使得系统具备学习、适应和进化的能力。

**从成本导向到创新导向：**核心价值不仅是降低制造成本，更是通过快速迭代和知识汇聚，大幅缩短创新周期，催生过去无法想象的产品形态。

### 4. 图中隐含的风险与瓶颈

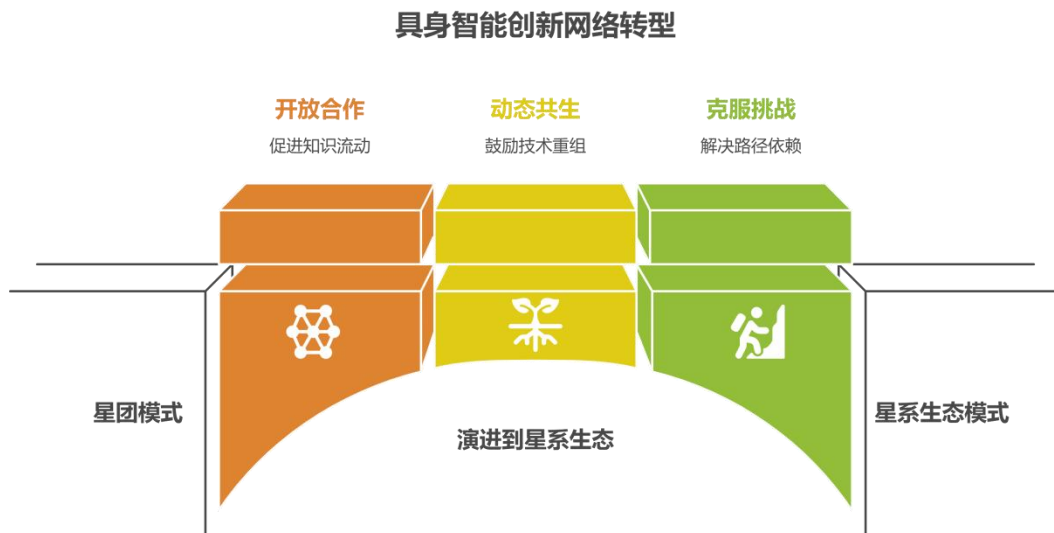
结构图也暗示了潜在风险：基础资源层的某些环节（如高端芯片、核心材料）若受制约，会影响整个系统。赋能循环层的任一环（如资本寒冬、数据壁垒）若断裂，新陈代谢就会受阻。

三大枢纽的差异化若演化为割裂（如技术标准互不兼容），则会削弱母体的整体效能。

这张“智能母体”结构图描绘的，是一个超越传统分工的、具有生命体特征的产业生态系统。中国具身智能产业的未来竞争力，正取决于这个母体能否健康运行、循环畅通。其目标不仅是高效地产出机器人，更是要持续地孕育出突破性的技术、颠覆性的产品以及全新的产业范式。

## 4.2 创新协同网络：从“孤立星团”到“共生星系”的艰难演进

如果说供应链是产业的“硬件躯体”，那么创新协同网络便是其“软件神经”与“集体智慧”。它决定了知识、人才和技术如何在不同主体间流动、重组并催生突破性创新。2026年，中国具身智能产业的创新协同网络正处于一个关键的转型期：正试图从过去以项目合作为主、相对孤立的“星团模式”，向更加开放、动态、共生的“星系生态模式”演进。然而，这一转型过程充满了路径依赖、利益博弈与认知差异带来的挑战。



### 4.2.1 总体评估：繁荣表象下的“连接脆弱性”

当前，中国具身智能领域的创新活动表面上呈现一片繁荣：校企合作项目数量激增，各类产业联盟纷纷成立，开源代码库也日渐丰富。然而，EAI指数中“创新协同网络”较低的得分（6.0/10）揭示了繁荣之下的“连接脆弱性”与“协同浅层化”问题。

连接广度尚可，连接深度不足：合作大多停留在技术咨询、委托开发或人才输送层面，缺乏类似于“贝尔实验室-AT&T”或“斯坦福-硅谷”那种深度捆绑、长期投入、共担风险的“创新共同体”。

知识流动存在“堰塞湖”：高校的前沿研究成果难以跨越“工程化死亡谷”迅速转化为产业竞争力；而产业端遇到的核心技术难题，又很少能系统性地反馈并牵引基础研究的定向

突破。二者之间存在显著的“翻译”与“激励”障碍。

协同网络呈现“中心化”与“碎片化”并存：资源高度向少数龙头企业及顶尖高校聚集，形成几个强大的中心节点；但众多中小企业和研究机构之间却缺乏高效、低成本的连接通道，导致网络整体韧性不足，创新涟漪难以扩散。

## 4.2.2 核心协同模块的现状与瓶颈

### 1. 产学研合作：从“纸面协议”到“实体运营”的探索

产学研合作是协同网络的主干，其模式正在升级：

传统项目制（1.0 模式）：仍是主流，针对具体技术难题进行短期攻关。但往往“项目结题即合作终结”，知识沉淀和关系延续性差。

联合实验室/创新中心（2.0 模式）：正在成为标杆配置。例如，智元机器人与上海交通大学共建的“具身智能联合实验室”，不仅进行研发，还共同培养博士生。这种模式的关键在于知识产权共享机制、资金的长周期承诺以及产业导师的深度参与。高颂数科联合央迈具身智能与厦门理工大学共建“具身智能数据运营联合实验室”，并推动“模数共振与异构多智能体协同中试服务平台”建设，也是 2.0 模式的进阶版。



创新联合体/新型研发机构（3.0 模式）：在国家重大需求牵引下出现，如围绕“人形机器人”成立的国家级制造业创新中心。它旨在汇聚产业链上下游、跨学科力量，进行战略性、系统性攻关。其成功与否取决于能否建立起“市场导向、利益共享、风险共担”的全新运行机制，避免成为又一个行政化机构。

瓶颈：高校评价体系仍偏重论文与纵向课题，教授参与产业合作的隐性成本高、风险大；企业则追求快速回报，对前沿探索缺乏耐心。双方在目标时序、风险偏好与文化上存在天然张力。

## 2. 开源生态与开发者社区：生态主导权的“必争之地”

在软件定义一切的时代，开源是构建生态的终极手段。2026年，中国在该领域意识觉醒，但行动尚处早期。

**企业主导的开源：**头部企业纷纷将部分软件模块开源，如华为的MindSpore、百度的PaddlePaddle的机器人衍生工具。其战略目的大于技术共享目的，旨在吸引开发者，建立事实标准，构筑护城河。这可能导致“开源割据”——每个开源项目都试图围绕自己建立封闭的生态圈。

**基金会主导的开源：**健康生态需要中立治理。国际上，ROS、Apache、LF AI & Data等基金会成功运作。国内，类似的开源基金会开始关注具身智能，但影响力和成熟度远不及国际同行。缺乏权威、中立的开源托管与治理平台，是生态建设的核心短板。

**开发者社区：**活跃度是生态健康度的晴雨表。当前开发者主要集中在使用层面，顶级贡献者比例低。社区文化、激励机制（如技术声望、职业机会）、以及配套的文档、教程和技术支持体系，均待完善。

## 3. 标准与知识产权联盟：规则制定权的角逐

标准是协同的“语法”，知识产权是创新的“燃料”。两者结合形成的联盟，旨在掌握产业话语权。

**标准制定：**在机械接口、通信协议、功能安全等基础领域，国内标准组织正加快工作。但在AI模型接口、数据格式、仿真测试基准等新兴领域，国际标准尚未定型，是国内企业争夺主导权的窗口期。挑战在于，企业常将自身私有方案推向标准，导致利益难以协调。

**专利联盟与交叉许可：**随着专利积累增多，组建专利池以降低内部交易成本、共同应对外部风险的诉求出现。然而，当前企业更倾向于将专利视为竞争武器而非合作媒介，建立互信的专利联盟需要时间与领军企业的胸怀。

## 4. 产业投资与孵化网络：资本的纽带作用

风险资本和产业资本不仅是资金提供者，更是重要的“网络连接器”。

**CVC（企业风险投资）：**如腾讯、小米的战投部，通过投资将初创公司纳入自身生态版图，形成技术雷达和业务协同。

**产业资本联动：**地方政府的引导基金、国有资本与民营风险资本组成联合体进行投资，在带来资金的同时，也导入政策、场景和产业链资源，这是一种更深层次的协同。

### 4.2.3 典型案例：协同模式的实践探索

#### 案例一：北京人形机器人创新中心——国家意志下的“创新联合体”

模式：由北京市政府牵头，联合小米、优必选等整机企业，以及核心零部件、大模型公司共同组建。其目标不仅是研发，更是打造开源开放的平台，提供电驱关节、灵巧手等核心模块的参考设计，降低全行业创新门槛。

意义：尝试用“政府+大企业”的力量，破解生态碎片化难题，是一种自上而下构建协同网络的重大实验。其成败将验证在中国体制下，能否快速培育出强大的产业公地。

#### 案例二：某高校教授创业集群——自下而上的“学术衍生”网络

模式：以上海交通大学、哈尔滨工业大学等机器人强势学科为中心，其教授、博士生毕业后创办了数十家机器人公司，覆盖从核心部件到整机的各个领域。这些公司间存在师承、同门关系，形成了基于信任的非正式技术交流与人才流动网络。

意义：这是市场自发形成的、最具活力的创新网络之一。它证明了顶尖学术机构作为创新源头的巨大价值，但也受限于学术圈的规模和范围。

### 4.2.4 主要瓶颈与发展路径

核心瓶颈：

信任赤字与文化冲突：学术界与产业界、大企业与小公司之间，存在深厚的信任壁垒和对“开放”的不同理解。

中介组织缺失与失效：缺乏高效的技术转移机构、高水平的技术经纪人和权威的行业开源基金会，导致协同交易成本过高。

激励体系错配：现有的考核、晋升与回报机制，未能有效奖励那些致力于长期协同和公共品建设的个人与机构。

发展路径建议：

打造高水平“创新基础设施”：支持建设若干国家级、中立、开放的具身智能开源平台、基准测试数据集和仿真环境，作为整个行业共享的“数字公地”。

改革评价与激励机制：在高校，推行更认可产业贡献的评价体系；在企业，将生态贡献（如开源代码质量、标准参与度）纳入核心高管考核。

培育专业“连接者”：鼓励发展专注于硬科技的技术转移机构和复合型人才，他们精通

技术、商业与法律，能有效促成深度合作。

发挥“链主”企业的生态领导力：鼓励华为、比亚迪等龙头企业，在追求自身利益的同时，承担起定义开放接口、共享基础技术、培育中小供应商的生态责任。



中国具身智能产业的创新协同网络，其建设难度远甚于打造一条高效的供应链。它需要的不仅是资金和政策，更是耐心、信任、开放的胸怀以及对共同游戏规则的尊重与捍卫。当前网络正处在从“物理连接”向“化学融合”过渡的阵痛期。能否成功构建一个生机勃勃的“共生星系”，而非一个个彼此隔绝的“孤岛星团”，将从根本上决定中国产业是停留在“大而全”的制造层面，还是能真正迈向“原创且引领”的创新之巅。这或许是整个中国硬科技产业面临的一个共性挑战，而具身智能领域，正是一个绝佳的观察窗口和试验场。

### 4.3 人才储备：结构性“将才”荒与培养体系的重塑挑战

人才是贯穿技术创新、产业落地和生态构建所有环节的活性载体与终极瓶颈。对于具身智能这一汇聚机械、电子、计算机、人工智能、材料甚至认知科学的超级交叉领域，其人才储备的复杂性远超单一学科行业。2026年，中国具身智能产业在人才层面呈现出“基础劳动力供给充沛，顶尖系统架构师奇缺；单点技能人才增长迅速，跨界融合将才培养滞后”的鲜明结构性矛盾，人才问题已成为制约产业向高端突破的核心软约束。

具身智能人才瓶颈



### 4.3.1 总体评估：“工程师红利”下的“架构师赤字”

EAI 指数中“人才储备”维度得分 6.8/10，这一分数反映了中国在基础人才数量上的巨大优势与在高端人才质量上的显著短板并存。

**数量优势（高分项）：**得益于庞大的高等教育体系，中国每年产出全球数量最多的机械工程、自动化、计算机科学与技术等专业的本科及以上学历毕业生。这为产业提供了丰富的“基础执行层”和“技能应用层”人才，支撑了快速的工程实现、代码编写和系统调试工作。这是所谓的“工程师红利”在具身智能领域的体现。

**质量短板（低分项）：**产业最匮乏的，是能够贯通“大脑”（AI 算法）、“小脑”（控制理论）与“身体”（机械硬件），并在性能、成本、可靠性、可制造性等多重约束下做出最优系统设计的“总师”或“系统架构师”。这类人才不仅需要深厚且跨学科的理论功底，更需要大规模复杂系统工程的实战历练与敏锐的商业直觉。其稀缺性直接导致了产品定义能力弱、技术路线摇摆、集成创新水平不高等问题。

### 4.3.2 人才需求结构：金字塔模型的失灵与“T 型”人才崛起

传统制造业的人才结构近似“金字塔”，大量基础工程师支撑少数专家。而具身智能产业则更需要“图钉型”或“战舰型”结构：

**顶层：“舰长”型系统架构师（极度稀缺）：**负责把握整体方向、定义技术路线、分配研发资源。他们需要对至少两个以上学科有深刻理解，并能用统一的系统思维进行权衡。

**中层：“深度专家”与“跨界桥梁”（严重短缺）：**

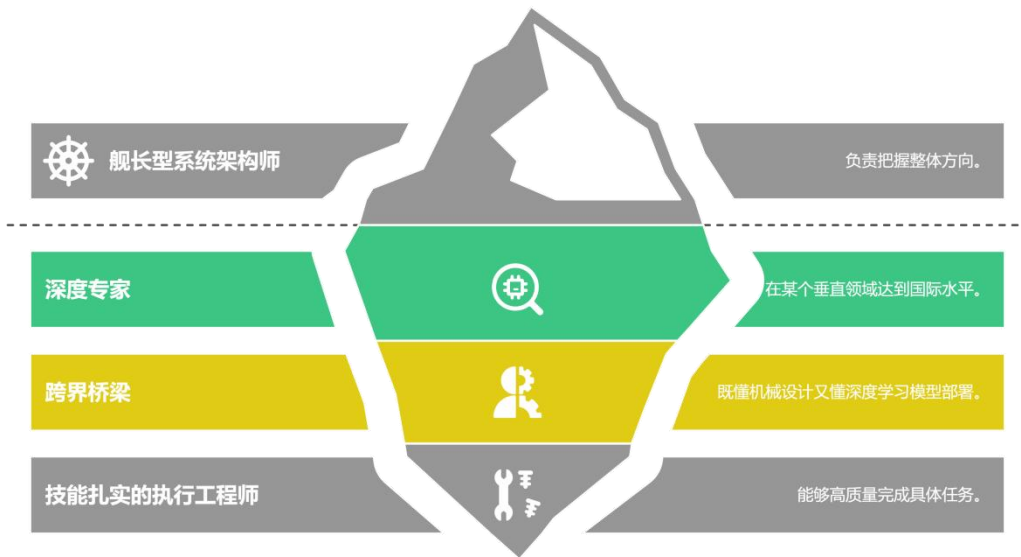
深度专家：在某个垂直领域（如仿生驱动、SLAM、柔顺控制）达到国际水平。

跨界桥梁：例如，既懂机械设计又懂深度学习模型部署的“AI 机械工程师”；既熟悉控制理论又精通实时软件开发的“软件控制工程师”。他们是落实系统架构的关键枢纽。

**基层：“技能扎实”的执行工程师（供给充足）：**能够高质量完成模块设计、算法实现、测试验证等具体任务。

当前，“深度专家”尚可全球引进或从相关行业（如自动驾驶、航空航天）转型，但“舰长”和“跨界桥梁”则几乎无法通过常规招聘获得，必须靠企业内生培养或承担极高的试错成本。

### 中国具身智能产业人才需求结构



### 4.3.3 供给体系分析：传统教育脱节与产业自我“造血”

#### 1. 高等教育体系的滞后与探索

**学科壁垒森严：**国内高校专业划分过细，机械、控制、计算机、AI 分属不同学院，课程体系互不相通。学生缺乏跨学科项目的系统性训练。

**教材与知识陈旧：**机器人学教材更新缓慢，对现代 AI（特别是深度学习）、开源机器人操作系统（ROS 2）等前沿内容涉及不深。教学重理论轻工程，学生解决真实世界复杂问题的能力不足。

**积极变革信号：**部分顶尖高校（如清华大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学）已开设“机器人工程”交叉专业，并建立本硕博贯通培养体系。但与产业需求的速度和规模相比，仍是杯水车薪。

#### 2. 企业成为核心“再培养”基地

由于学校培养的人才与岗位需求存在“代差”，头部企业不得不投入巨资建立内部“大学”或训练营。

**系统化培训：**如华为的“天才少年”计划、字节跳动的 AI Lab 青年人才培养项目，为顶尖毕业生提供跨部门轮岗和大师指导，加速其成长为系统级人才。

**“干中学”与项目炼狱：**最具代表性的是创业公司。在资源极度紧张、目标极其明确的

环境下，通过参与从设计、调试到交付的全流程，逼迫工程师快速学习和跨界，是锻造“跨界桥梁”人才的重要途径，但成功率低、损耗率高。

**全球引才：**对于“深度专家”，头部企业不惜重金从全球顶尖高校、研究机构及科技公司（如谷歌、特斯拉、波士顿动力）引进。但这部分人才规模有限，且面临文化融合与长期留任的挑战。



优必选公开给出 1500 万元起步、最高 1.24 亿元的年薪招“具身智能首席科学家”。

#### 4.3.4 人才流动与竞争态势：白热化的“军备竞赛”

2026 年，具身智能人才市场是一场典型的“多重博弈”：

企业间“抢人大战”：创业公司以股权和挑战性项目吸引顶尖人才；科技巨头以高薪、稳定性和广阔平台作为筹码；传统制造业巨头则以行业 Know-how 和从 1 到 100 的产业化机会进行争夺。资深机器人系统架构师的年薪加股权包已达数百万元人民币级别，且仍在上涨。

地域集聚效应：人才加速向北京、上海、深圳、杭州等产业和资本高地聚集，加剧了区域间的不平衡。这些城市形成了“人才黑洞”效应。

跨界流动加剧：自动驾驶行业因商业化遇冷出现人才溢出，大量感知、决策、控制算法工程师流向具身智能领域，带来了成熟的技术范式，但也需要时间适应新的物理交互场景。

#### 4.3.5 典型案例：多元化的人才策略

案例一：智元机器人的“天才少年”与“硬核老兵”组合：一方面吸引国内外顶尖高校的 AI 与 robotics 博士（“天才少年”），提供自由的创新环境；另一方面从华为、大疆

等硬件巨头招募拥有千万台设备量产经验的工程专家（“硬核老兵”）。两种文化在冲突与融合中，试图锻造全新的产品。

案例二：蔚来汽车等造车新势力向机器人公司的人才输送：智能电动汽车在电子电气架构、智能驾驶、底盘控制等领域与具身智能高度同源。当车企业务收缩或调整时，其大量系统工程师成为机器人公司争抢的对象，实现了产业间的人才再配置。

### 4.3.6 核心挑战与破局之道

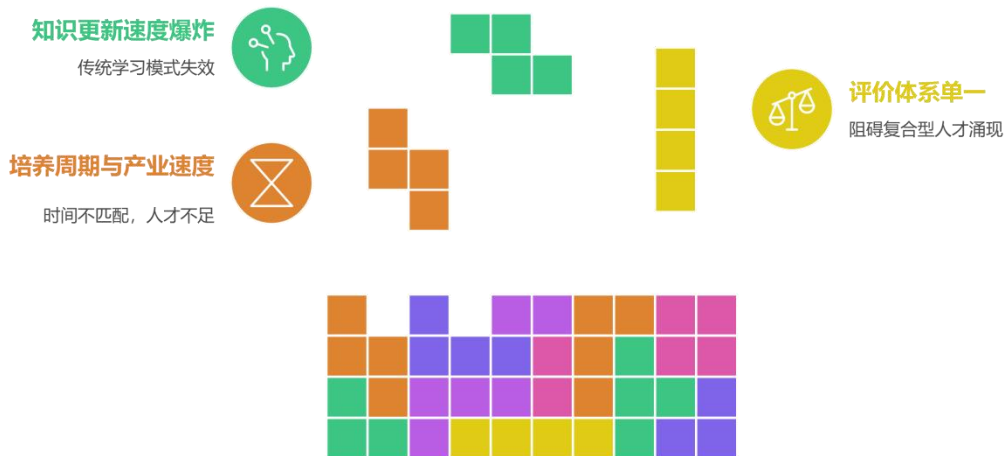
深层挑战：

培养周期与产业速度的悖论：一个成熟的系统架构师需要 10 年以上的培养周期，但产业爆发仅在两三年内，时间严重不匹配。

评价体系单一：社会、高校乃至企业内部，仍习惯于用论文、专利、单一技术指标来评价人才，而非系统贡献和商业成功，这不利于复合型将才的涌现。

知识更新速度爆炸：技术迭代太快，传统的“先学习后应用”模式失效，需要建立终身学习、快速迭代的能力。

#### 培养人才的深层挑战



破局路径建议：

推动深度的“产教融合共同体”：鼓励龙头企业与高校共建实质性的联合学院或实验室，共同设计课程、编写教材、提供真实项目作为毕业设计选题，让学生在校期间就接触最前沿的工程问题。

构建产业级“知识开源”与“技能认证”体系：由行业协会或头部企业联盟牵头，建立共享的培训课程、技术文档和最佳实践库。同时，推出权威的跨领域技能认证，为人才的跨公司流动和能力评价提供标准。例如，厦门具身智能产业联盟成立之初，就指导并支持央迈具身智能开发“EMAI 具身智能评测模型”，覆盖产品、能力与商业评价体系。



## 厦门具身智能产业联盟

### Xiamen Embodied AI Industry Alliance

企业内部实施“技术与管理双通道”及“轮岗制”：为顶尖技术人才提供不亚于管理层的职业发展路径和薪酬待遇，并通过强制性的跨部门轮岗，有意识地培养其系统思维和商业视野。

营造容忍失败、鼓励交叉的文化：在企业内部和更广泛的产业文化中，需要降低对“全才”短期内产出成果的过度期望，容忍他们在跨界探索中的试错，并奖励那些为跨团队协作做出贡献的“桥梁”型人才。



中国具身智能产业的人才之战，是一场决定未来十年格局的“静默的战役”。赢得这场战役，不能仅靠高薪挖角，更不能指望现有的教育体系自然产出。它要求企业、高校、政府与社会形成合力，以巨大的耐心和创新的方式，共同重塑人才的“选、育、用、留”全链条体系。最终的胜出者，必定是那些不仅拥有顶尖技术，更拥有卓越人才造血机制和组织智慧的企业。只有当中国具身智能的“人才储备”从当前的“工程师红利”阶段，成功升级为“架构师辈出”的新阶段时，产业才能真正拥有可持续的、内生的顶级创新力。



## 人才储备——顶层设计的破局与系统性重塑

基于前文对具身智能产业人才结构性矛盾的剖析，近期国家发布的《关于加强数据要素学科专业建设和数字人才队伍建设的意见(发改数据〔2025〕1425号)》(以下简称《意见》)，以及将具身智能明确列为数据密集型产业进行融合发展的相关行动计划，为破解上述瓶颈提供了国家级、系统性的顶层设计与战略路径。这些政策并非泛泛而谈，其多项核心措施与具身智能产业的人才痛点高度契合，指向精准，有望从源头上重塑产业人才供给体系。

### 政策核心与产业人才瓶颈的对位分析

下表梳理了《意见》及相关政策的核心举措，并将其与第4.3节所分析的具身智能产业人才瓶颈进行对位，揭示了政策响应的精准性：

产业人才瓶颈	对应政策核心举措	政策来源与要点
1. “架构师赤字”与跨界融合能力不足	健全本硕博衔接的数据要素学科专业：支持建设“数据科学与工程”等交叉学科。 开设“微专业”与特色课程：支持高校开设数据安全、数智化供应链管理等“微专业”，鼓励类专业增设数据课程。	《意见》第一、二部分。旨在打破传统学科壁垒，系统性培养既懂数据技术又懂特定领域的复合型人才。
2. 教育体系滞后，产教融合脱节	打造产教融合生态：鼓励以产业园区为基础，打造市域产教联合体；支持龙头企业与院校牵头组建跨区域产教融合共同体。 建设“校中厂”“厂中校”：鼓励共建实训基地，推动企业导师到职业院校从教。	《意见》第二部分。将产业真实需求与教学过程深度绑定，破解“所学非所用”难题。
3. 高质量数据稀缺，数据工程能力弱	夯实科学数据基础：培养跨学科数据工程团队，打造高质量科学数据库，打破“数据孤岛”。 推进数据产业与具身智能等融合发展：明确将具身智能列为数据密集型产业，要求推进数据产业与其融合发展。	《意见》第三部分及相关行动计划。直接回应了国家数据局“人工智能+”到哪，高质量数据集就建到哪”的思路，为具身智能提供关键“数据燃料”和数据处理人才。

产业人才瓶颈	对应政策核心举措	政策来源与要点
4. 实战型、创新型场景缺失	以应用场景为载体：构建企业主导的产学研用协同体系，建设数字人才典型应用场景。探索“揭榜挂帅”与创新平台：依托优势高校建设数据要素产教融合创新平台，鼓励企业开放技术平台和场景。	《意见》第四部分。鼓励在真实产业场景中锤炼和培养人才，实现“在战斗中学习战斗”。
5. 人才标准与评价体系缺失	研究制定数据要素从业人员能力要求国家标准。	《意见》第二部分。为人才培养、职业评价和人才流动提供统一、权威的标尺。

### 政策驱动下的产业人才体系重塑

上述政策的实施，预计将从以下几个维度深刻重塑具身智能产业的人才生态：

#### 1. 教育源头的结构性改革：从“专业细分”到“学科融合”

政策推动建立的“数据科学与工程”等新型交叉学科和本硕博衔接机制，旨在从高等教育源头批量培养具备数据思维、AI能力和行业知识的“种子”。特别是“微专业”的设置，为机械、自动化、电子等传统工科学生快速赋能数据与AI技能提供了灵活路径，有望大规模催生产业急需的“AI机械工程师”、“软件控制工程师”等跨界桥梁人才，缓解中层人才短缺。

#### 2. 培养模式的范式转移：从“校企合作”到“共同体共生”

《意见》倡导的“市域产教联合体”和“跨区域产教融合共同体”，超越了传统的点对点校企合作项目。它将地方政府、产业园区、龙头企业、高水平院校捆绑成利益与责任共享的实体。对于具身智能产业而言，这意味着未来可以在长三角、粤港澳等核心产业集群内，形成若干个由整机龙头、核心部件企业、高校与研究机构共同运营的人才培养与技术创新基地。人才培养方案、课程教材、实训项目将直接来自产业一线，实现人才供给与产业需求的无缝对接。

#### 3. 关键生产要素的专项供给：数据与人才的“一体两翼”

政策将“推进数据产业与具身智能等数据密集型产业融合发展”提升到战略高度，这与产业界“数据是核心瓶颈”的共识完全一致。在打造重点领域数据高地的同时，配套培

养“数据工程团队”，实质上是为具身智能产业同步构建数据要素和数据人才两大基础。未来，既懂机器人多模态数据采集、标注、治理，又懂利用高质量数据集进行算法训练和迭代的“具身智能数据工程师”，将成为不可或缺的关键角色。

#### 4. 实战能力锻造的核心场域：城市即场景，场景即课堂

《意见》强调以“应用场景为载体”，而智慧城市、数字化转型行动计划则明确鼓励“探索推动具身智能机器人进社区、进家庭”。这为人才实战能力培养开辟了广阔天地。未来的复合型、创新型数字人才，将可能在智慧医疗、智能制造、无人配送、家庭服务等真实的城市级场景中，通过解决实际复杂问题完成能力跃迁。政策探索的“数据券、模型券”等激励机制，也将降低企业和人才使用数据与算力资源的门槛，激发创新活力。

##### 挑战与展望

尽管顶层设计蓝图清晰，但落地见效仍需克服挑战：跨部门、跨主体的利益协调机制复杂；新型交叉学科的师资力量、评价体系短期内难以完备；企业深度参与教育的长期动力和可持续商业模式有待探索。

结论：1425号《意见》及相关政策的出台，标志着中国具身智能产业的人才队伍建设，从依赖企业自发行为和局部试点的“摸石头过河”阶段，正式进入了由国家战略牵引、系统规划、多方协同的“搭桥铺路”新阶段。它直指产业人才困境的核心，试图通过重塑教育链、激活创新链、服务产业链，构建一个可持续的、内生的高级数字人才供给体系。政策的成功实施，将不仅能缓解当前的“将才荒”，更有望为中国在全球具身智能的长期竞争中，构建起深厚的人才“护城河”与创新源头活水。这不仅是产业发展的需要，更是将“人口红利”系统性地升级为“人才红利”，进而转化为“创新红利”的国家级战略实践。

#### **“数据科学与工程”专业的建设，与具身智能产业的发展是“一体两面、互为因果”的关系。**

这不仅是学科交叉的自然结果，更是国家顶层设计的战略部署。其核心逻辑在于：具身智能的进化极度依赖数据这一“新燃料”，而“数据科学与工程”专业正是系统化生产、加工和管理这种燃料，并培养相关“工程师”的专门体系。

为了清晰展示这种支撑关系，我们可以将具身智能系统解构为三大核心，并看数据科学如何作用于每一环：

具身智能核心模块	对数据的关键需求	“数据科学与工程”专业提供的核心支撑
“大脑” (认知与决策)	海量、高质量的多模态（视觉、语言、物理交互）数据集，用于训练感知、规划与推理模型。	提供数据采集、清洗、标注的方法论与工程体系；研究多模态数据融合、表征学习算法；构建与管理高质量科学数据库，破解“数据荒”。
“小脑” (运动与控制)	机器人与环境物理交互的时序状态-动作数据，用于训练和优化控制策略。	提供强化学习、序列建模、仿真到现实迁移的数据处理与算法基础；通过数据分析，提炼可复用的技能模块。
“躯体” (硬件与实体)	从传感器流出的原始信号数据，以及描述本体状态的参数化数据。	提供传感器融合、信号处理、实时计算的数据管道设计能力；利用数据对硬件系统进行建模、诊断与预测性维护。

### 从国家布局到高校实践：专业建设的三条路径

国家 1425 号文件明确支持建设“数据科学与工程”学科专业，并建立健全本硕博衔接的培养机制。在实践中，这一顶层设计正通过三条具体路径落地，直接赋能具身智能产业：

#### 路径一：设立深度融合的学院与项目

这是最高层级的组织融合。例如，中国科学技术大学直接整合资源成立“人工智能与数据科学学院”，并与“人形机器人研究院”同步揭牌，明确围绕“Embodied AI（具身智能）”展开科研与人才培养。浙江大学则设立了“具身智能与机器人”专项研究生项目，其课程体系深度交叉，并强调“理论-仿真-实践”的进阶模式，要求学生完成长达 12 个月的企业深度实践。

#### 路径二：发展灵活的“微专业”与课程模块

这是快速响应产业需求的敏捷方式。许多高校在现有专业上叠加“微专业”，如华南师范大学的“人工智能与具身交互”微专业、大连科技学院的“AI+X”微专业（包含具身智能模块）。这能快速为机械、电子、计算机等传统工科学生注入数据思维与 AI 技能，批量培养产业急需的“跨界桥梁”人才。

#### 路径三：共建产教融合的实战平台

这是将数据生产与人才培养合二为一的创新模式。例如，北京工业大学耿丹学院与企业

共建“具身智能数据采集示范中心”，将真实的多模态数据采集、标注任务嵌入教学。学生在此过程中不仅学习了数据工程技术，其产出的高质量数据本身就能直接反哺产业研发，形成了“教学-生产-研发”的闭环。

### 具身智能产业人才培养路径



#### 前瞻：构建可持续的人才与创新闭环

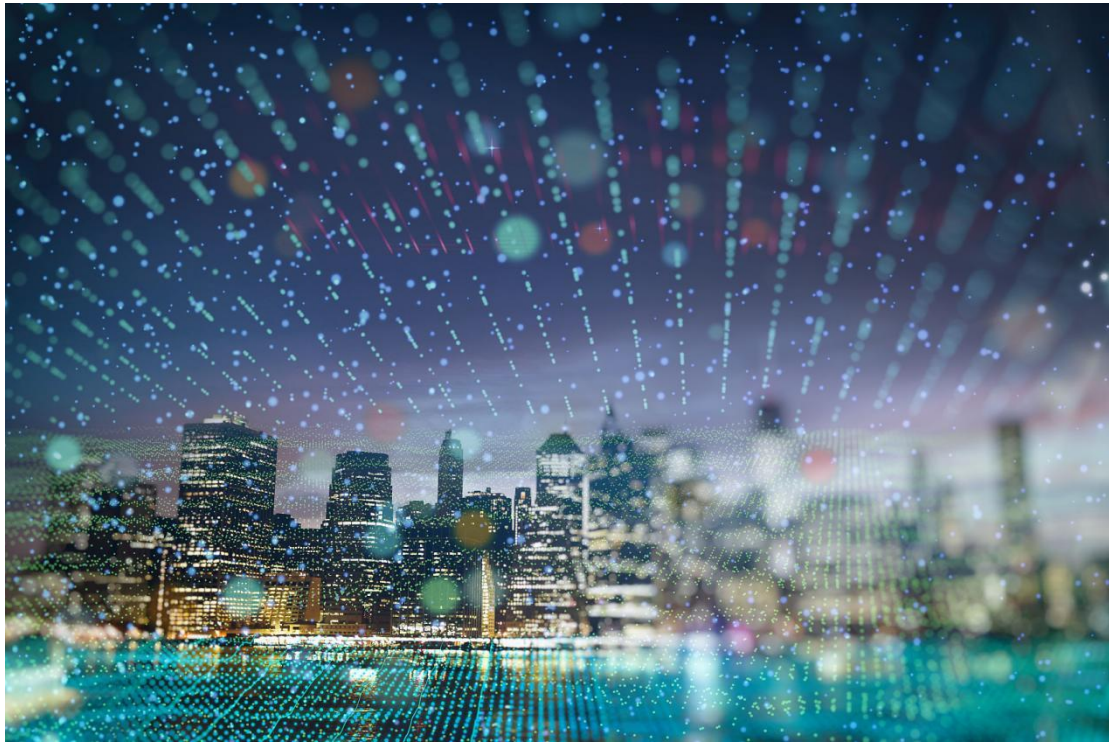
“数据科学与工程”专业的建设，其深远意义在于为具身智能产业构建一个可持续的、内生的创新循环：

**培养闭环：**专业教育 → 输送懂数据的机器人工程师 → 推动产业技术进步 → 产生更复杂的应用场景与数据需求 → 反馈并优化专业教育。

**数据闭环：**学术与产业界联合构建高质量开源数据集 → 降低全行业研发门槛 → 加速算法创新 → 机器人能力提升并应用于新场景 → 产生新的数据，用于迭代数据集。

总结而言，“数据科学与工程”专业并非仅为具身智能产业输送一类新员工，它更是在系统地构建整个产业赖以发展的数据基础设施、方法论和人才基座。两者的深度融合，正是中国将市场规模与工程能力优势，转化为长期技术优势与标准制定权的关键一步。

## 第五章：创新成长力与未来动能



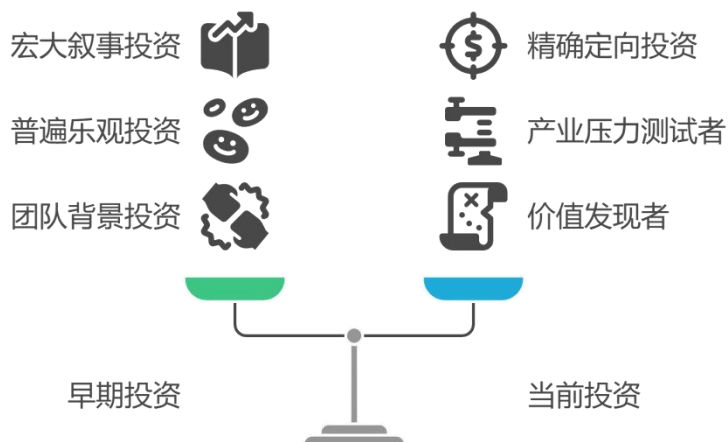
### 5.1 资本吸引力：理性分化下的战略聚焦与产业“压舱石”

资本是驱动科技创新从实验室走向市场的“血液”与“燃料”。2026年，中国具身智能产业的资本吸引力依然强劲，但其内在逻辑发生了深刻演变：从早期基于宏大叙事和团队背景的“普遍乐观投资”，全面转向基于产品进度、商业订单和生态潜力的“精确定向投资”。资本正在扮演着产业“压力测试者”和“价值发现者”的双重角色，其流向清晰勾勒出产业内部的价值分化与未来赛点。

#### 5.1.1 总体评估：热度不减，逻辑生变

2025年，中国具身智能领域公开融资总额历史性地突破500亿元人民币，同比增长超过400%，成为全球最受瞩目的科技投资赛道之一。进入2026年，尽管宏观环境存在不确定性，但该领域的资本热度并未退潮，而是呈现出“总量稳中有进、结构高度集中”的新特征。资本不再是普降甘霖，而是化作了精准灌溉的“滴灌系统”。

## 具身智能产业投资逻辑演变



核心转变体现在三个方面：

**从投“人”到投“物”**：投资者的首要关注点从明星科学家和豪华团队背景，转向可运行、可演示、参数经得起验证的工程样机。PPT 融资时代彻底终结。

**从投“技术”到投“订单”**：能否获得来自行业头部客户的量产意向订单（LOI）或实质性采购合同，成为决定 B 轮及以后融资成败的关键分水岭。资本要求看到明确的商业化入口。

**从投“单点”到投“生态”**：对单一硬件公司的投资变得谨慎，资本更青睐那些具备平台化潜力、能定义行业标准、或已在特定产业链中构建了稳固壁垒的企业。生态位价值评估成为核心。

### 5.1.2 资本来源结构：多元化巨头入场，形成“联合舰队”

资本供给方已从早期的财务风险投资（VC）主导，演变为“VC+CVC+政府基金”三足鼎立、协同作战的复杂格局。

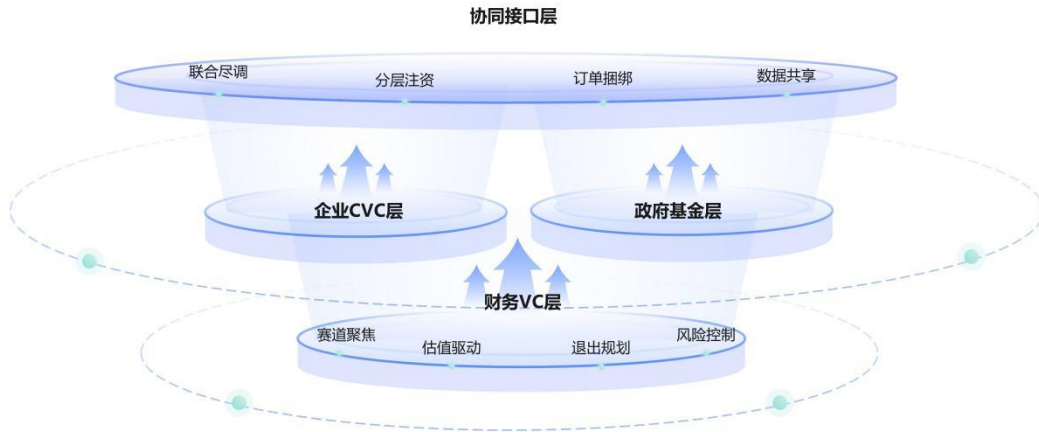
#### 财务风险投资（VC）：趋于集中和后期化

**策略**：头部 VC 机构采用“狙击手”策略，将大量资金集中押注在已跑出的 1-2 家赛道领跑者身上，单笔投资额巨大，旨在助推其迅速拉开与竞争者的差距。对早期项目的风险容忍度降低，除非技术路径具有显著的颠覆性。

**关注点**：极度关注企业的现金流路径、单位经济模型（Unit Economics）和估值提升的明确节点（如下一轮融资或 IPO 预期）。

## 中国具身智能产业风投协同生态图

本图展示财务VC、企业CVC和政府基金三大主体在具身智能领域的协同互动流程，揭示资金、技术、政策如何形成闭环生态，助力被投企业跨越“死亡谷”并加速商业化落地。



### 企业风险投资（CVC）：成为产业整合的“无形之手”

战略意图：科技巨头（如腾讯、字节跳动）、制造业龙头（如小米、比亚迪）和互联网大厂的战投部门活跃度极高。其投资不仅是财务回报，更是“构建生态护城河”和“布局技术雷达”的战略行为。

典型模式：通过投资，将上游核心部件、中游整机、下游解决方案公司纳入自身的业务协同网络。例如，一家汽车制造商的CVC可能同时投资传感器公司、人形机器人整机公司和特定工业软件公司，旨在为未来“智能制造”打造一个完全可控的技术闭环。

### 政府引导基金与产业基金：国家战略的“耐心资本”

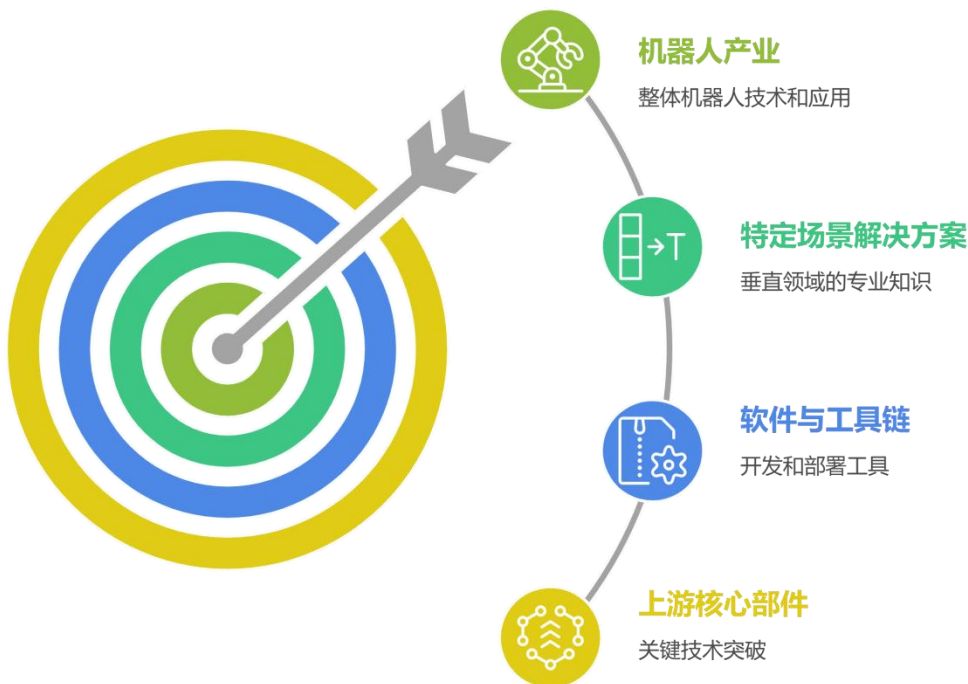
角色演变：从单纯的财政补贴提供者，转变为“引导撬动”和“长期陪伴”的资本。通过设立专项基金，与社会资本共同组建子基金，重点投向“卡脖子”核心技术攻关和基础软件、核心部件等周期长、风险高的领域。

地域特征：北京、上海、深圳等地的政府基金深度参与本地具身智能产业集群的培育，其投资往往附带落地、研发投入和产业链协同等要求，有力推动了产业集聚。

这种“联合舰队”模式的优势在于：它能同时为被投企业提供资金、订单、技术、供应链和场景支持，极大提高了创业公司的生存与发展概率。但也可能导致资源过度向少数被选中的企业集中，加剧马太效应。

## 5.1.3 投资热点迁移：沿产业链挖掘“隐形冠军”

## 具身智能产业资本投资格局



随着整机竞争格局初步显现，资本开始沿着产业链上下游进行纵深挖掘，寻找潜在的“隐形冠军”和“瓶颈突破者”。

**上游核心部件：**资本正密集搜寻在高精度力矩传感器、新型触觉皮肤、事件相机（Event Camera）、专用机器人芯片、高性能谐波/RV 减速器等领域有实质性突破的团队。这些公司可能规模不大，但技术壁垒极高，是决定产业整体性能上限的关键。

**软件与工具链：**机器人操作系统（ROS 2 增强版）、云端仿真与训练平台、AI 模型部署工具、数据标注与管理平台等软件基础设施公司获得青睐。资本认识到，未来产业的效率之争，将是开发工具链之争。

**特定场景解决方案：**在半导体精密操作、生物实验室自动化、高端医疗康复、商业清洁等垂直领域，拥有深厚行业知识（Know-How）和软硬件结合能力的解决方案商，因其明确的付费客户和较高的毛利率，成为资本关注的“现金牛”和“特长生”。



### 5.1.4 资本逻辑的演变与潜在风险

当前资本市场的逻辑可以概括为“用制造业的尺子，量 AI 明星的身高”。

**估值模型重构：**企业的估值不再仅仅基于其技术团队或远期市场空间，而是越来越多地引入制造业的估值参数，如：订单合同金额、产品毛利率、产能规划、供应链成本下降曲线等。这迫使所有玩家必须高度重视商业基本面。

**潜在风险：**

**估值泡沫与挤出效应：**头部企业的天价融资可能催生局部估值泡沫，同时吸走过多资源，导致一些有价值的早期创新因缺乏资金而夭折。

**短期业绩压力：**资本的迫切回报需求可能迫使企业追求短期易达成的商业目标，而削减对长期基础研发的投入，损害创新潜力。

**生态锁定风险：**强烈的 CVC 和产业基金背景，可能导致创新公司被绑定在特定生态内，影响其技术的开放性和跨平台发展。



### 5.1.5 结论：资本作为产业“成人礼”的考官

2026 年的资本市场，正在为中国具身智能产业举行一场严肃的“成人礼”。它不再是那个为所有梦想买单的慷慨赞助人，而是变成了一个苛刻的考官，用“订单、成本、现金流、生态位”这些现实的考题，检验着每一个参赛者的成色。

这场考试的结果，将直接决定未来 2-3 年的产业格局：能够持续获得资本加持的少数企业，将有机会整合资源，冲刺量产和生态构建；而无法证明自身商业价值的玩家，将面临残酷的出清。因此，资本的吸引力不仅体现在流入的总量上，更体现在其引导产业走向理性、务实和高质量发展的深层作用上。它正推动中国具身智能产业，从一场喧嚣的技术狂欢，扎实地迈向一场真正的商业革命。

## 2025 年中国具身智能领域资本投资简表

维度	核心数据与特征
年度融资总额	历史性突破 500 亿元人民币，较 2024 年增长超 400%，成为全球最热的科技投资赛道之一。
投资核心逻辑	从早期的“叙事与团队驱动”转向“订单与量产驱动”。资本更关注可验证的工程样机、明确的客户订单（LOI/合同）及清晰的单位经济模型。
资本结构（三大支柱）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 财务 VC：趋于集中，重仓押注已跑出的头部公司。</li> <li>2. 企业 CVC：科技/制造巨头（如腾讯、小米、比亚迪）战略布局，构建生态护城河。</li> <li>3. 政府引导基金：作为“耐心资本”支持核心技术攻关与产业集群培育。</li> </ol>
投资热点迁移	<p>从“整机竞争”向“产业链纵深”挖掘：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 上游核心部件：高精度传感器、专用芯片、高性能减速器。</li> <li>• 软件与工具链：操作系统、仿真平台、AI 开发工具。</li> <li>• 垂直场景方案：半导体、生物实验室、高端医疗等特定行业解决方案。</li> </ul>
头部效应	融资高度集中，约 70% 的资金流向了已发布产品并获得头部客户订单的少数领军企业（如智元、宇树等）。
主要风险	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 估值泡沫：局部过热与资源过度集中。</li> <li>2. 短期压力：资本回报需求可能挤压长期研发投入。</li> <li>3. 生态锁定：CVC 投资可能导致技术路线被绑定。</li> </ol>

### 简表解读：500 亿元背后的产业信号

这个简表不仅呈现了数字，更揭示了产业进入新阶段的三个关键信号：

“成人礼”与分水岭：500 亿元的巨额融资是一个分水岭，标志着资本从“广泛播种”转向“重点灌溉”。它意味着产业已度过纯概念期，进入以量产能力和商业订单论英雄的“成人”阶段。资本正在用最现实的标准，筛选未来的产业领导者。

产业链成熟的映射：投资热点的迁移（从整机到部件、软件）清晰地表明，一个成熟、复杂的产业链正在形成。资本不再只赌最后的机器人产品，而是开始投资支撑这个产品

的每一个核心技术环节，这为产业的健康与可持续发展打下了坚实基础。

国家意志与市场力量的合力：资本结构中政府引导基金的深度参与，体现了这是国家战略与市场创新双轮驱动的赛道。这种“耐心资本”对基础软件和“卡脖子”技术的支持，旨在解决产业长期发展的底层风险，与追求短期回报的市场资本形成互补。

总而言之，500 亿元不仅是热度的证明，更是产业价值接受全面检验的开始。它推动着所有参与者必须将技术实力转化为实实在在的商业价值，从而将整个产业推向更务实、更高效的发展轨道。

### 2025 年中国具身智能领域部分企业融资案例

企业名称	融资轮次/时间	核心投资机构（领投/主要投资方）	融资金额/估值关键信息
银河通用 机器人	2025 年中（具体轮次未明确）	宁德时代、溥泉资本(CATL Capital)、国家开发银行国开科创、北京机器人产业基金、纪源资本等	约 11 亿元人民币（据称为当年国内具身智能领域单笔最大融资）
	B 轮（2025 年 3 月）	腾讯领投，龙旗科技、卧龙电气、华发集团、蓝驰创投等跟投	投后估值约 150 亿元人民币
智元机器人	战略融资（2025 年 7 月）	LG 电子、未来资产集团联合投资	未披露具体金额
	战略融资（2025 年 7 月）	正大集团旗下正大机器人	未披露具体金额
宇树科技	C 轮（2025 年 6 月）	中国移动旗下基金、腾讯、锦秋基金、阿里、蚂蚁集团、吉利资本六大巨头共同领投，美团、红杉中国、经纬创投等老股东跟投	投前估值超 100 亿元人民币
星海图	A4、A5 轮（2025 年 7 月）	战略投资方、国家级产业基金及一线财务投资机构	两轮合计超 1 亿美元；其 Pre-A 至 A 轮总融资规模近 15 亿元

企业名称	融资轮次/时间	核心投资机构（领投/主要投资方）	融资金额/估值关键信息
星动纪元	A 轮（2025 年 7 月）	鼎晖 VGC 和海尔资本联合领投	近 5 亿元人民币
帕西尼感知科技	A 系列（2025 年 6 月）	TCL 创投、毅达资本、尚颀资本、基石资本、商汤国香、中信里昂等多家机构联合投资	数亿元人民币（此前 2 个月内已获比亚迪战略投资）
非夕科技	C 轮（2025 年 6 月）	咏归基金、广发信德联合领投，洪泰基金等跟投	亿级美元

### 融资趋势解读

从以上案例可以看出 2025 年具身智能领域投资的几个显著特点：

**产业资本深度布局：**投资方已不仅是风险投资机构，以宁德时代（领投银河通用）、腾讯（领投智元、宇树）、阿里（领投宇树）、比亚迪（投资帕西尼）、中国移动（领投宇树）为代表的行业龙头（CVC）成为最重要的投资力量。它们的投资往往伴随着技术协同和商业场景落地的战略意图。

**单笔金额巨大：**银河通用单笔 11 亿元、智元机器人估值达 150 亿元，自动驾驶赛道中的新石器（超 6 亿美元）和九识智能（B 轮共 4 亿美元）也获得了巨额资本加持，显示出市场对头部标的的高度追捧和资源集中。

**投资生态化：**除了投资整机公司，资本也积极布局上游核心部件（如帕西尼的触觉传感器）等关键环节，构建产业生态。

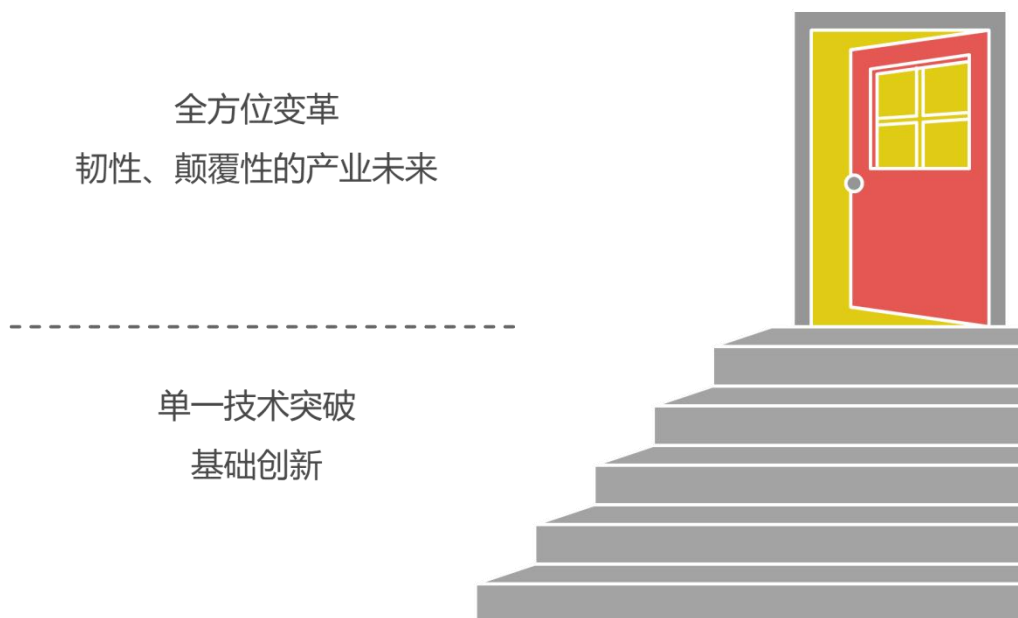
注：以上信息综合自 2025 年公开报道，不同信源对轮次和金额的表述可能略有差异。部分知名企业如“逐际动力”等也有融资，但公开报道未披露具体金额，故未列入本表。



## 5.2 创新活力：跨界融合、应用深化与组织变革驱动的内生增长

如果说资本是产业的外部燃料，那么创新活力则是其内生的引擎。2026年，中国具身智能产业的创新活力已从单一的技术突破，演变为一场贯穿技术路线、应用场景、商业模式乃至组织形态的全方位、深层次变革。创新主体日益多元，创新范式加速迁移，共同塑造着一个更具韧性、也更富颠覆性的产业未来。

### 通过全方位创新推动中国具身智能产业发展



#### 5.2.1 总体评估：从“单点突破”到“系统重构”

当前产业的创新活力指数表现强劲，其根源在于驱动力发生了根本性转变。早期创新主要由少数实验室和创业公司驱动，集中于算法优化或硬件原型的“单点突破”。而2026年的创新，则呈现出“需求牵引、跨界融合、软硬协同”的系统性特征。创新不再局限于研发部门，而是深度融入产品定义、供应链管理、市场开拓乃至企业组织的每一个环节。

这一转变的标志是“创新边际”的极大拓宽：创新的前沿不再只是让人形机器人完成一个后空翻，更是让一个自动驾驶配送车在复杂城市场景中安全高效运行，或是让一个工业机械臂通过对话学习一项全新的装配技能。创新价值的衡量标准，也从技术指标的领先，转向对真实世界问题的解决深度与商业效率的提升幅度。

## 5.2.2 技术融合创新：催生新范式与能力奇点

技术层面的创新活力，最突出地体现在前所未有的跨学科深度融合上，这正在催生新的技术范式。

**“大模型+机器人”的认知革命常态化：**大型语言模型（LLM）与视觉-语言-动作（VLA）模型从“黑科技”变为标准配置。创新焦点从“能否接入”，转向如何实现“高效、可靠、低成本”的部署。例如，研究如何通过知识蒸馏、模型压缩，将百亿参数模型嵌入边缘计算单元；如何设计新的提示词（Prompt）工程与微调方法，让机器人能理解更抽象、更具上下文依赖的指令。

**“神经形态计算+脉冲传感”的底层革新探索：**超越传统的冯·诺依曼架构，基于脉冲神经网络（SNN）和事件相机（Event Camera）的类脑计算与感知路线，开始从实验室走向特定场景的验证。尽管尚未成熟，但在需要超低功耗、超高速响应的领域（如高速避障、动态目标捕捉），已展现出革命性潜力，吸引了顶尖科研团队和前瞻性资本的高度关注。

**“仿真+AI”构建研发基础设施：**仿真不再仅仅是测试工具，而是与 AI 紧密结合，成为自动化生成训练数据、进行强化学习、甚至进行“虚拟试产”的核心平台。创新体现在如何利用生成式 AI 创建高保真、多样化的虚拟场景，以及如何构建能精准预测物理交互的“世界模型”，从而将开发效率提升一个数量级。央迈具身智能创始团队在聚焦异构具身智能体交互协同的同时，深度专注 EMMatrix 仿真平台的构建，一边聚焦本体，一边夯实真实数据基座，同时又将 AI 与数据通过“指令集”、“技能库”融合到仿真平台，实现了卓有成效的创新突破。



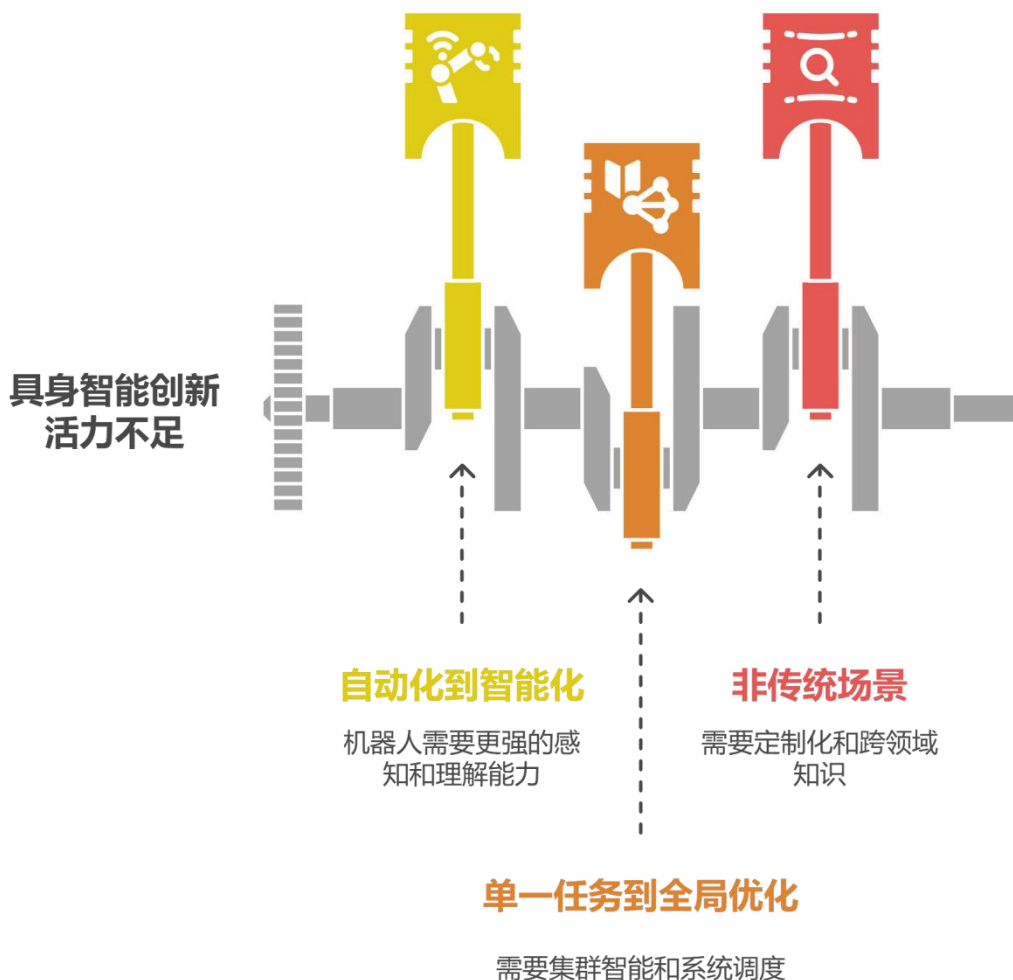
### 5.2.3 应用场景创新：从“替代人力”到“创造新价值”

应用创新的活力，体现在对场景理解的不断深化和价值挖掘的持续升级。

**从“自动化”到“智能化”：**在工业领域，创新重点从简单的“机器换人”（如定点搬运），转向“人机协同”与“工艺优化”。例如，焊接机器人能实时识别焊缝偏差并自主调整参数，装配机器人能与工人共享工具并接受语音指导。这要求机器人具备更强的感知、理解和自适应能力。

**从“单一任务”到“全局优化”：**在物流和零售场景，创新不再局限于单个机器人的性能，而是着眼于“集群智能”和“系统调度”。通过中央智慧大脑，动态调度上百台 AMR 和无人配送车，实现整个仓库或配送网络效率的最优，其价值远超单个设备的效率提升。

**开辟“非传统”新兴场景：**除了制造、物流，创新活力在农业采摘、能源设施巡检、医疗康复训练、甚至文化艺术创作等领域迸发。这些场景通常是非结构化、长尾的，其解决方案往往需要更深度的定制化和跨领域知识，为专注于垂直领域的创新者提供了蓝海市场。



## 5.2.4 商业模式与组织创新：适应产业演进的新形态

为抓住创新机遇，企业和产业的组织形态也在发生深刻变革。

### 商业模式创新：“软硬件解耦”与“能力订阅”

硬件标准化，软件定义功能：部分企业开始推行“统一硬件平台+多样化软件应用”的模式。通过销售或租赁标准化的机器人本体，再通过应用商店销售各类技能软件包（如“分拣算法包”、“巡检算法包”），降低客户初始投入，并创造持续的收入流。

RaaS（机器人即服务）的深化：从按设备租赁，演进为“按效果付费”。例如，清洁机器人按清洁面积收费，巡检机器人按发现的异常数量或避免的损失计费。这要求企业不仅提供产品，更要深度参与客户的业务流程，并承担部分运营风险。

### 组织形态创新：从“封闭研发”到“开放生态”

内部“创业孵化”机制：大型科技公司或制造企业，通过设立独立的创新事业部或孵化器，以更灵活的机制和资源，鼓励内部团队探索具身智能等前沿方向，避免大企业的创新惰性。

“开源开放”构建开发者生态：领先企业积极开源其机器人操作系统中间件、仿真环境或部分数据集，旨在吸引广大开发者和研究者为其平台开发应用、贡献算法，共同构建生态护城河。这实质上是将外部创新网络内化为自身竞争力。

## 5.2.5 典型案例：创新活力的多维呈现

案例一：**跨界玩家“小米”的生态化创新**：小米并非从零开始研发机器人所有技术，而是充分利用其在智能手机、IoT设备领域积累的供应链管理、硬件集成、用户生态和AIoT平台优势，快速推出CyberDog等产品。其创新重点在于如何将消费电子领域的极致成本控制、快速迭代和生态联动能力，复制并改造以适应机器人产业，这是一种高维度的系统集成创新。

案例二：**创业公司“星动纪元”的场景深耕创新**：在众多公司追逐通用人形机器人时，星动纪元选择聚焦于**“具身智能+生物实验室自动化”**这一高壁垒垂直场景。其创新不仅在于机器人技术本身，更在于对生物实验流程、无菌环境、精密操作的深刻理解，开发出能替代科学家完成部分重复性、高精度实验操作的专用机器人，实现了极高的客户粘性和利润率。

## 5.2.6 挑战与展望

尽管活力充沛，但创新仍面临挑战：底层基础理论（如新型人工智能架构）的原创性不足；跨领域复合型人才的持续短缺制约了融合深度；部分急于求成的商业模式可能因无法兑现承诺而损害市场信心。

展望未来，产业的创新活力将进一步依赖于“政产学研用金”深度融合的生态体系。国家级科研平台、龙头企业的开放实验室、风险投资的前瞻布局与丰富多元的应用场景，将共同构成一个持续孕育突破性创新的“热带雨林”。那些能够在技术前沿保持敏锐、在场景深处建立认知、并以开放姿态整合生态资源的企业，将成为引领下一波创新浪潮的核心力量。

### II

2026年中国具身智能产业的创新活力，是其跨越“商业化鸿沟”并迈向“持续领先”的核心动能。这种活力已超越了技术本身的竞赛，深化为一场关于如何更深刻地理解物理世界、如何更高效地组织生产要素、以及如何更敏捷地适应市场变化的全面竞争。它预示着这个产业不仅将改变生产与生活方式，更有可能催生出一批具备全新组织形态和创新方法论的世界级科技企业。

## 5.3 政策与环境支持：战略引领、精准滴灌与生态塑造

政策与环境支持是塑造产业长期发展轨迹、熨平市场短期波动、引导社会资源聚焦的“有形之手”与“制度土壤”。2026年，中国对具身智能产业的政策支持已从初期的宏观鼓励和方向性指引，全面升级为“国家战略牵引、地方精准布局、多部门协同发力”的系统性工程。这一政策体系不仅为产业提供了清晰的长期预期，更通过一系列创新性的政策工具，直接作用于技术攻关、场景开放、资本引导和生态培育的关键节点。

### 5.3.1 总体评估：从“产业政策”到“未来产业基础设施”建设

当前的政策环境支持指数得分较高，其核心特征在于政策的“战略高度、系统深度与工具创新度”均达到新水平。政策制定者清醒地认识到，具身智能不仅是又一个新兴产业，更是“重塑全球制造业竞争力、培育新质生产力、保障国家战略安全”的关键基石。因此，政策目标超越了单纯追求产值和规模，更着眼于构建支撑产业未来十年乃至更长时间可持续发展的“新型基础设施”和“创新制度环境”。

这种转变体现在三个维度：

**目标升维：**政策目标从“发展机器人产业”升维为“打造人与机器智能融合的下一代社会基础设施”。

**工具创新：**政策工具从税收优惠、补贴等传统手段，扩展至“场景开放清单”、“数据要素供给”、“创新联合体组建”、“监管沙盒试点”等新型杠杆。

**协同增强：**科技部、工信部、发改委、国家数据局及地方政府之间的政策协同性显著增强，形成了覆盖研发、制造、应用、数据、人才、安全的立体化政策网络。

## 具身智能产业发展框架

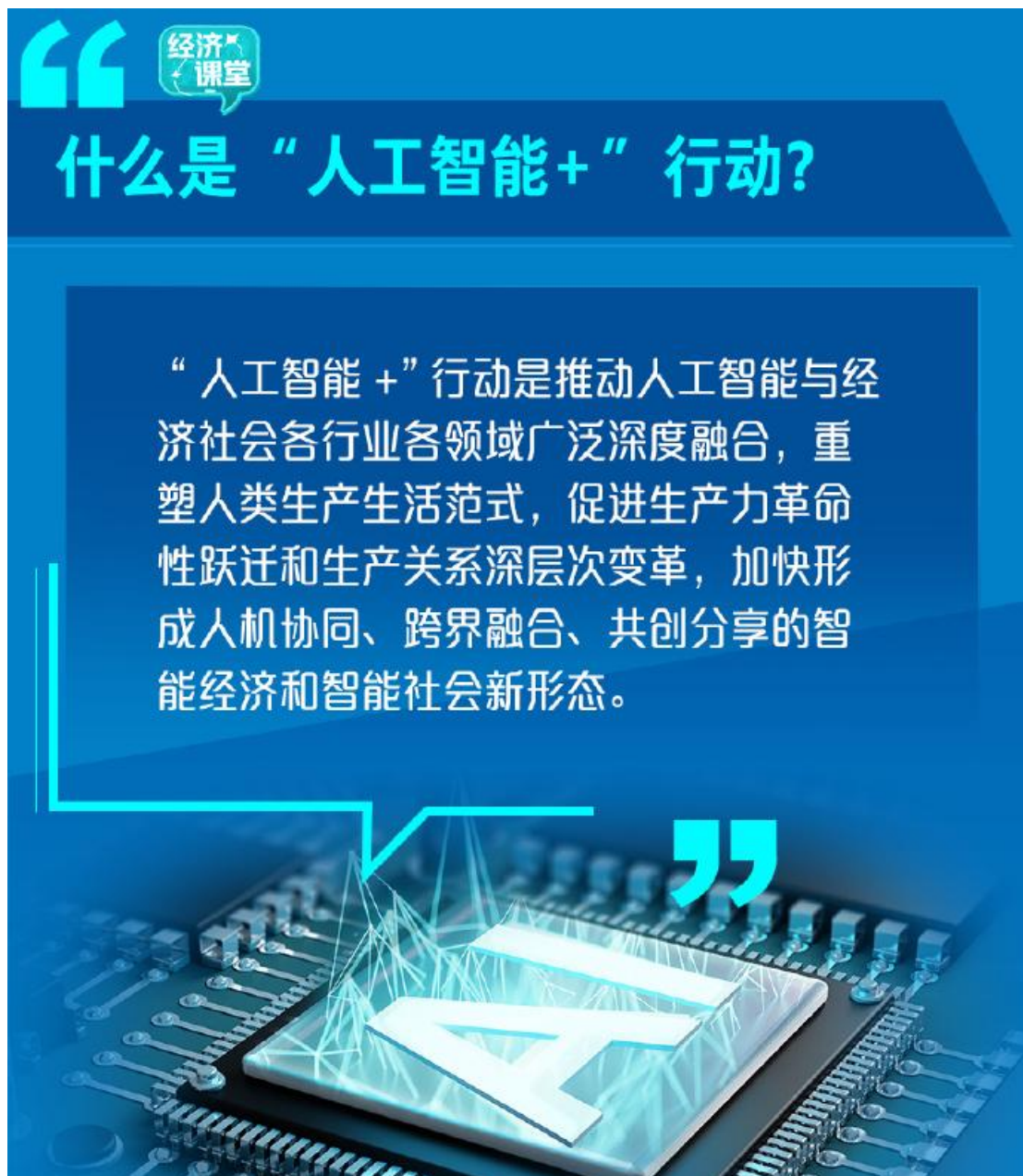


### 5.3.2 国家顶层设计：明确的战略定位与资源集结号

国家层面通过一系列重磅规划和行动计划，为产业奠定了不可动摇的战略基石。

“十四五”机器人产业发展规划：将“人形机器人”列为“前沿领域”，强调其颠覆性意义，并设定了到2025年（规划末期）形成一批“专精特新”企业和标志性产品的具体目标，为2026年的攻坚提供了明确的政策依据和紧迫的时间表。

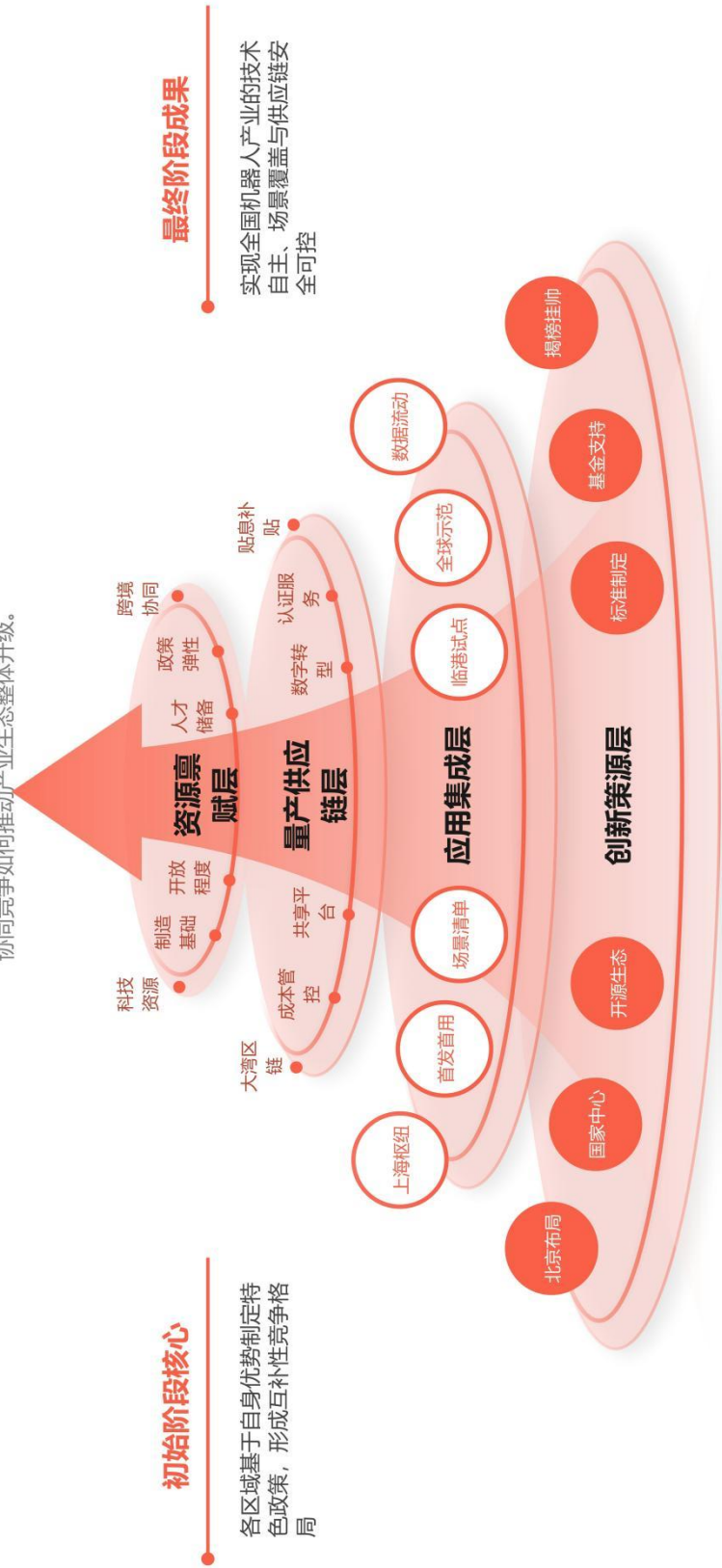
**“人工智能+”行动：**作为最高层级的行动指引，明确提出推进人工智能赋能新型工业化，这为具身智能在制造业的深度融合提供了最高纲领。其核心精神是“以实体经济为牵引，以场景应用为导向”，引导产业避免技术空转，牢牢扎根于解决真实世界的重大问题。



《“数据要素×”三年行动计划》及数据要素学科建设意见：这两份文件虽不专门针对具身智能，但其影响极为深远。前者通过推动“数据要素×智能制造”，旨在破解产业高质量数据稀缺的瓶颈；后者（发改数据〔2025〕1425号）则从人才供给侧发力，系统性建设“数据科学与工程”等交叉学科，旨在为包括具身智能在内的所有数据密集型产业，培养既懂数据技术又懂行业知识的复合型“燃料工程师”和“系统架构师”，直指产业核心人才短板。

## 中国具身智能产业区域集群政策图谱

本图展示中国三大产业集聚区在机器人领域的差异化政策布局，通过对北京、上海、深圳/粤港澳大湾区的核心策略与实施路径，揭示区域协同竞争如何推动产业生态整体升级。



### 初始阶段核心

各区域基于自身优势制定特色政策，形成互补性竞争格局

### 最终阶段成果

实现全国机器人产业的技术自主、场景覆盖与供应链安全可控

### 5.3.3 区域集群政策：因地制宜的“锦标赛”与生态竞争

各主要产业集聚区基于自身资源禀赋，展开了差异化的政策竞赛，形成了特色鲜明、良性互动的区域发展格局。

#### 北京：打造“创新策源与标准高地”

核心政策：依托国家战略科技力量，聚焦原始创新。加快建设国家机器人创新中心，致力于攻克操作系统、高性能关节等底层共性技术。政策大力支持开源生态和标准制定，旨在掌握产业发展的规则定义权。

典型抓手：设立百亿规模的机器人产业基金，并以“揭榜挂帅”方式支持关键部件攻关；支持组建“北京人形机器人创新中心”等新型研发机构。

#### 上海：构建“应用示范与系统集成枢纽”

核心政策：发挥高端制造和开放枢纽优势，强调“首发首用”和“全球影响力”。政策着力于开放丰富的高端制造业场景（如汽车、航空、半导体），为机器人产品提供“考场”并加速迭代。

典型抓手：发布“智能机器人”重大应用场景清单，引导龙头企业采购；在临港新片区设立全球具身智能创新示范区，探索国际协同创新和跨境数据流动试点。

#### 深圳/粤港澳大湾区：锻造“量产基地与供应链中枢”

核心政策：依托全球最完备的电子制造供应链，政策核心是“降本、增效、量产”。致力于打通从设计、快速原型到规模制造的全链条，解决创新成果工程化、产品化的“最后一公里”问题。

典型抓手：对机器人企业给予高强度量产补贴和贷款贴息；建设共享的精密加工中心和检测认证平台；推动供应链数字化转型，打造韧性智慧供应链。

### 5.3.4 重点政策工程与创新工具

“灯塔工厂”牵引计划：工信部等部门将具身智能应用水平作为评选国家级“智能制造示范工厂”或“未来工厂”的核心指标。这并非直接补贴机器人公司，而是通过“激励用户”来创造高质量需求，引导机器人企业必须做出真正能提升生产效率、具备投资回报价值的解决方案。

公共数据平台与测试场建设：多地政府投资建设智能机器人公共测试验证中心、数据共

享平台。例如，上海浦江 X（穹顶 DOME）平台旨在提供标准化数据集。这些“公共品”降低了全行业、尤其是中小企业的研发门槛和重复投入成本。

监管沙盒与伦理规范前瞻探索：针对人形机器人进入社会可能带来的安全、伦理、隐私问题，北京、深圳等地开始探索“监管沙盒”机制，在限定区域和场景内，允许对新技术、新产品进行实时测试，并同步探索相关的法律法规和标准规范，旨在实现“创新与规范并行”。

### 5.3.5 政策挑战与未来趋势

#### 面临挑战：

政策协调与落实精度：多层次、多部门政策如何避免重叠、空白，并确保从文件精准落地到企业获得感，是巨大挑战。

长期投入的可持续性：基础研究、核心部件攻关等需要“耐心资本”的领域，如何建立超越任期考核的长期稳定支持机制。

全球规则竞争：在机器人伦理、数据跨境、技术标准等全球规则制定中，如何从跟随转向引领，将国内市场规模优势转化为国际规则话语权。

#### 未来趋势：

政策工具进一步“场景化”和“数据化”：未来政策可能更倾向于发放“机器人服务券”或“数据资源券”，直接补贴终端用户使用机器人服务或购买高质量数据，从而更市场化地拉动需求。

从“支持产业”到“构建社会体系”：政策关注点将逐步从生产制造延伸至机器人与社会保障、就业培训、城市治理、法律法规的协同适应，为机器人大规模融入社会做准备。

国际开放合作与竞争并存：在坚持核心技术自主可控的同时，政策将更积极地引导产业参与全球开源项目、国际标准组织，并在“一带一路”等框架下推动产品和解决方案的出海。

#### II

2026年，中国为具身智能产业构筑的政策环境，已远非简单的扶持，而是一套旨在“激活创新、驾驭风险、塑造未来”的复杂而精密的支持系统。这套系统既提供了清晰的战略灯塔，也铺设了坚实的创新基础设施，更通过差异化的区域竞争激发了整体活力。其最终目标，是培育出一批不仅能在中国市场成功，更能定义全球技术路线和产业规则的世界级企业。政策环境的成熟度与有效性，已成为观察中国具身智能产业能否实现从“并跑”到“领跑”跃迁的最关键宏观变量之一。

## 厦门：区域集群政策的差异化竞争案例

在中国具身智能产业“北上深”三强主导的区域格局中，厦门作为东南沿海的重要创新城市，正凭借其独特的产业基础和精准的政策设计，积极切入赛道，力图打造一个具有鲜明特色的前沿阵地。其政策举措虽非全面铺开，但极具针对性，集中体现了地方政府如何利用自身优势，在细分领域形成差异化竞争力。

厦门对具身智能产业的布局并非孤立，而是深度嵌套在其“数字厦门”的整体战略和人工智能产业的优先发展框架内。其核心思路可以概括为：以前沿技术为牵引，以场景应用和数据要素为双轮驱动，构建融合发展的产业生态。具体举措体现在以下几个层面：

### 专项政策与顶层设计：

厦门在 2025 年密集出台了一系列高关联度的政策。4 月发布的《厦门市进一步推动人工智能产业发展若干措施》中，明确将“具身智能”列为与多模态大模型、AI 芯片并列的关键核心技术和前沿技术进行攻关支持。更重要的是，2026 年 3 月 23 日，市工信局专门发布了《[厦门市促进具身智能产业发展若干措施](#)》，旨在营造涵盖研发、制造、应用全链条的产业生态，标志着厦门已将具身智能提升至独立的产业战略高度进行系统谋划。在其更宏观的《数字化全面赋能经济社会高质量发展实施方案》中，亦将“具身智能”与 6G、量子计算并列为需加快布局的前沿技术。

# 厦门市工业和信息化局文件

厦工信规〔2026〕2号

## 厦门市工业和信息化局关于印发 《厦门市促进具身智能产业发展 若干措施》的通知

各有关单位：

经市政府批准，现将《厦门市促进具身智能产业发展若干措施》印发给你们，请遵照执行。

### 场景开放与数据要素供给：

厦门高度重视以应用带动创新。其人工智能政策中设立了“打造示范场景应用”和发布“AI 厦门机会清单”的条款，推动在智能制造、城市治理等领域开放场景。更具特色的是，厦门积极响应国家数据局号召，于2025年7月组织开展国家数据基础设施建设先行先试工作，明确将“具身智能”列为重点支持的创新领域之一，鼓励企事业单位构建行业高质量数据集，探索数据基础设施建设。这直接回应了具身智能产业发展中高质量数据稀缺的核心痛点，旨在从要素层面提供支撑。

## 2026年第一批场景能力清单（37个）

### 新领域新赛道(15个)

- **“AI+”全链路服务解决方案**  
能力供给单位：厦门市数智政通科技有限公司
- **工业智能运维系统**  
能力供给单位：硕橙（厦门）科技有限公司
- **基于AEM电解技术的医院综合能源自给系统设计**  
能力供给单位：厦门金名节能科技有限公司
- **基于边缘算法的农业智能网关**  
能力供给单位：厦门一联时代科技有限公司
- **低空经济新基建解决方案**  
能力供给单位：中科星图天辰科技（厦门）有限公司
- **中国电信“安全IP”场景能力解决方案**  
能力供给单位：中国电信股份有限公司厦门分公司
- **多智能体协同开放平台**  
能力供给单位：高颂数科（厦门）智能技术有限公司
- **城市交通空地协同立体化治理平台**  
能力供给单位：厦门路桥信息股份有限公司
- **脑机接口控制无人机**  
能力供给单位：厦门市北洋脑机接口与智慧健康创新研究院
- **智能云端+智能算法的多场景服务协同机器人解决方案**  
能力供给单位：厦门松霖科技股份有限公司
- **人机共融智能设备与智能制造系统**  
能力供给单位：厦门盈惠科技股份有限公司
- **泰达生物AI诊疗一体机**  
能力供给单位：厦门深睿智医科技有限公司
- **数采机器人中心**  
能力供给单位：元启创新（厦门）机器人有限公司
- **大数据平台**  
能力供给单位：厦门兆翔智能科技有限公司
- **一站式AI智能体开放平台**  
能力供给单位：厦门市民数据服务股份有限公司

### 民生服务应用 (11个)

- **“天鹅湖”脑机场景闭环解决方案**  
能力供给单位：四川大学华西厦门医院
- **全膝关节手术机器人**  
能力供给单位：大博医疗科技股份有限公司
- **多模态脑机接口在睡眠健康与认知康复中的创新应用及产业化**  
能力供给单位：厦门狄耐克智能科技股份有限公司
- **基于表面增强拉曼检测技术的前列腺癌社区早期筛查与风险分层**  
能力供给单位：厦门大学附属第一医院
- **脊柱一体化智能康复解决方案**  
能力供给单位：睿福康（厦门）科技有限公司
- **人工智能赋能基层经颅磁刺激治疗辅助诊疗应用**  
能力供给单位：四川大学华西厦门医院
- **一种活体角膜神经电生理测量技术**  
能力供给单位：厦门大学附属第一医院
- **智能化内镜下黏膜剥离术标本自动取材系统**  
能力供给单位：厦门大学附属第一医院
- **医共体AR+AI移动远程会诊解决方案**  
能力供给单位：厦门大学附属第一医院
- **肿瘤放疗辅助摆位智能化解决方案**  
能力供给单位：厦门大学附属第一医院
- **“数字孪生+知识图谱”双轮驱动的老人心血管病合并衰弱患者恐动症个性化运动康复系统设计及开发**  
能力供给单位：厦门大学附属心血管病医院

### 产业转型升级 (6个)

- **基于AI的供应链全生命周期管控集成服务能力**  
能力供给单位：厦门国贸数字科技有限公司
- **水产养殖环境智能调控系统**  
能力供给单位：厦门迈智农物联科技股份有限公司
- **基于多模态物联网感知技术的智慧农业全过程生产管理解决方案**  
能力供给单位：厦门速述信息技术有限公司
- **中小马力智能电动拖拉机在现代农业的应用**  
能力供给单位：厦门中科原动力科技有限公司
- **产品全程在线质检与配对存储及包装方案**  
能力供给单位：厦门佳浴智能卫浴有限公司
- **航空物流综合管理平台**  
能力供给单位：厦门兆翔智能科技有限公司

### 行业领域应用 (3个)

- **基于机器人技术的公路病害自动化精准检测技术与应用**  
能力供给单位：建发合诚工程咨询股份有限公司
- **空地一体智能应急指挥与自主演化系统**  
能力供给单位：厦门智安天工科技有限公司
- **安防巡检机器人**  
能力供给单位：元启创新（厦门）机器人有限公司

### 社会治理应用 (2个)

- **“车路云一体化”道路综合动态检测及预警平台**  
能力供给单位：厦门金龙联合汽车工业有限公司
- **帝恩思域名解析系统**  
能力供给单位：厦门帝恩思科技股份有限公司

### 产业招商与生态培育：

厦门主动出击，开展精准招商。2025年7月，厦门临空经济片区在北京专门举办了“具身智能机器人”专场推介会，向150余家领军企业和机构伸出“橄榄枝”，并现场签署了具身智能产业基金项目战略合作协议，目标直指发展人形机器人、物流机器人等智能终端。同时，厦门依托省级人工智能产业园，通过提供“零租”孵化器、发放“算力券”和“模型券”、设立产业链发展基金重点支持具身智能等方式，降低企业创新创业成本。3月12日，厦门具身智能产业联盟在植树节成立，定位于具身智能创新产业生态的“连接器”和“加速器”，成为福建省首个具身智能产业生态组织，引起了产业界的普遍关注。



联盟依托生态力量，借势举办首个“展+会”具身智能活动，充分体现了区域生态建设的决心与执行力。



### 夯实基础与融合支撑：

厦门的举措建立在一定的产业基础之上。其工业机器人产业拥有如林德叉车、宏发工业机器人、航天思尔特等一批代表性企业，并在焊接、装配等领域有特定优势。同时，厦门将绿色与智能融合作为工业高质量发展的新引擎，火炬高新区内 ABB 厦门工业中心等“灯塔工厂”的实践，为具身智能在复杂工业环境中的应用提供了真实的试验场和潜在需求。

为了更清晰地展示厦门政策举措与具身智能产业发展的关联，具体措施与产业环节的对应如下表所示：

政策举措方向	具体内容	针对的产业环节与目标
技术研发攻关	将“具身智能”列为市级人工智能政策重点支持的前沿技术；对揭榜挂帅项目、创新联合体、国家级平台给予高额研发补助。	技术竞争力：鼓励突破核心算法、智能体、机器人等关键核心技术。
数据要素供给	承担国家数据基础设施先行先试，重点面向“具身智能”领域建设行业高质量数据集。	生态健康度：破解数据瓶颈，为算法训练提供高质量“燃料”，培育数据产业生态。
应用场景牵引	发布“AI 厦门机会清单”，打造示范场景，开展“智赋百景”行动。	产业成熟度：通过开放制造、物流、城市治理等场景，为技术提供验证场，加速商业化落地。
金融资本赋能	升级产业链发展基金，重点支持具身智能等领域的投资孵化；在招商中联合设立产业基金。	创新成长力：引导社会资本投向具身智能领域，解决创新企业融资需求。
基础设施与生态	发放“算力券”、“模型券”；打造“零租”孵化空间；举办专业赛事与招商会。	综合环境：降低企业研发运营成本，营造创新氛围，吸引产业要素集聚。

### II

厦门的案例表明，中国具身智能产业的区域竞争已进入“特色化深耕”阶段。相较于北京（策源与标准）、上海（集成与示范）、粤港澳（量产与供应链）的宏大布局，厦门选择了“前沿赛道与融合应用特色区”的路径。它充分发挥自身在数字经济建设、数据要素探索、对台区位及特定高端制造领域的优势，通过“专项政策+场景清单+数据试点+精准招商”的组合拳，力求在具身智能这一未来产业中抢占一席之地。这反映了中国地方政府在产业培育上日益增强的战略前瞻性和政策精准性，其成效将为其他二线创新城市提供重要借鉴。

## 第六章：区域发展热力与集群分析



### 6.1 三大核心产业集群

区域	核心城市	定位与特色	代表企业与机构	2026 年发展指数
京津冀集群	北京	创新策源与标准高地	银河通用、智谱 AI、清华大学、国家机器人创新中心	8.1/10
长三角集群	上海、杭州、苏州	应用示范与系统集成	智元、宇树、特斯拉上海工厂、上海人工智能实验室	8.4/10
粤港澳集群	深圳、广州、东莞	供应链与量产基地	优必选、华为、大疆、比亚迪	8.6/10

粤港澳集群凭借深厚的制造业根基和电子产业链，在量产能力、成本控制和硬件快速迭代上得分最高。长三角集群坐拥丰富的工业场景和活跃的资本市场，在“技术-场景-资本”的闭环速度上领先。京津冀集群则在国家级研发资源、基础研究和政策制定方面具有无可比拟的优势。

中国具身智能产业的发展并非均匀铺开，而是在国家战略引导、地方资源禀赋和市场力量选择的共同作用下，呈现出高度集聚、特色鲜明、梯度发展的空间格局。2026年，以“三级梯队”为特征的区域竞争版图已经清晰确立，各地区正基于自身优势，围绕技术策源、产业集成或规模制造等不同目标，展开一场关乎未来产业话语权的差异化竞赛。

## 中国具身智能产业集群的优势

### 京津冀集群

在国家级研发资源、基础研究和政策制定方面具有无可比拟的优势。

### 粤港澳集群

凭借深厚的制造业根基和电子产业链，在量产能力、成本控制和硬件快速迭代上得分最高。

### 长三角集群

坐拥丰富的工业场景和活跃的资本市场，在“技术-场景-资本”的闭环速度上领先。



### 6.1.1 总体特征：高度集聚与生态位分化

当前中国具身智能产业的区域布局呈现两大核心特征：

**高度向东部沿海创新高地集聚：**超过 85% 的核心企业、研发机构和重大融资事件集中在京津冀、长三角和粤港澳大湾区三大城市群。这源于上述地区在高端人才密度、资本市场活力、国际开放程度和先进制造基础上的综合优势，形成了强大的“虹吸效应”。

**明确的生态位分化：**主要区域并非同质化竞争，而是基于历史积累和比较优势，自发或自觉地选择了不同的战略定位和发展路径，形成了“**北京强研发、上海强集成、广东强制造**”的协同互补格局。这种分化避免了重复建设，提升了国家整体的产业韧性。

## 6.1.2 格局形成的核心驱动因素

区域格局的形成，是多重因素长期演化的结果：

**政策驱动的顶层设计：**如前所述，北京、上海、深圳等地率先出台具有全球竞争力的专项产业规划和扶持政策，通过设立百亿级基金、开放顶级场景、建设国家创新中心等“战略投入”，确立了先发优势。

**产业链基础的路径依赖：**长三角和粤港澳大湾区深厚的汽车、消费电子、高端装备制造基础，为机器人提供了现成的供应链、工艺 know-how 和初始市场。北京的软件、互联网和科研资源优势，则自然使其成为算法和核心技术的策源地。

**创新要素的自我强化：**一旦某个区域在风险投资、领军企业或顶尖人才上形成突破，便会吸引更多同类要素聚集，形成“**人才吸引企业，企业催生投资，投资培育更多人才**”的正向循环，区域壁垒随之筑高。

## 6.1.3 “三级梯队”详解

### 第一梯队：全球影响力的创新与产业枢纽

此梯队包括北京、上海、深圳三个城市，它们不仅是国内产业的领导者，也志在成为全球具身智能的创新网络关键节点。

**共同特点：**拥有千亿级的产业目标规划；具备从前沿研究、核心技术攻关到整机制造、场景落地的完整能力；吸引了全国乃至全球的顶尖人才和资本。

**差异化定位：**

**北京：**定位为“**创新策源与标准高地**”。核心优势在于国家级科研机构、顶尖高校的密集度，以及总部经济效应。其目标是产出原创性理论、定义行业标准、孵化颠覆性技术。

**上海：**定位为“**系统集成与全球应用示范枢纽**”。依托其作为国际金融中心 and 高端制造业中心的地位，强在将各项技术集成优化为可面向全球市场的可靠产品与解决方案，并在汽车、航空等复杂场景中实现首用。

**深圳：**定位为“**规模化制造与供应链创新中心**”。凭借珠三角世界级的电子制造与快速迭代能力，核心使命是以极致效率和成本控制，将创新设计转化为可大规模交付的优质商品，并持续革新硬件供应链。

## 中国具身智能产业的领导者



### 第二梯队：快速跟进的特色化产业基地

此梯队包括杭州、苏州、南京、合肥、武汉、成都、重庆等新一线或重点二线城市。它们通常依托一到两个突出的优势切入赛道。

**发展模式：**往往围绕“一家龙头企业”或“一个优势学科/产业”构建生态。例如，杭州依托阿里巴巴、之江实验室等力量，在AI大模型与机器人结合上发力；苏州、合肥依托强大的工业基础，聚焦于工业机器人与智能制造；成都、重庆则结合汽车、电子产业和西部市场优势，发展特种机器人和区域解决方案。

**核心挑战与机遇：**面临着一线城市的“虹吸”压力。其成功关键在于能否在某个细分领域（如特定核心部件、专用机器人）建立不可替代的竞争力，或成为第一梯队企业供应链和产能扩张的重要承载地。

### 第三梯队：积极布局的潜力培育区

包括部分中西部省会城市及东部产业基础较好的地级市。它们通常从应用示范、配套制造、数据服务等环节入手。

**发展路径：**通过提供优惠的土地、能源和政策，吸引第一、第二梯队企业的制造基地或

区域性研发中心落户；或结合本地特色产业（如矿业、农业），开展具身智能的应用试点，培育本地化市场。

战略意义：这些区域是产业未来实现全国性渗透和普及的基础，也是形成国内大循环的重要组成部分。

#### 6.1.4 区域格局的动态演变与未来趋势

当前格局并非最终形态，未来将呈现以下演变趋势：

从“点状突破”到“网络协同”：随着高铁网络、工业互联网和供应链数字化的完善，第一梯队的研发成果、第二梯队的特色产能和第三梯段的场景数据将更高效地流动，形成跨区域虚拟创新集群。

“第二梯队”城市的激烈卡位战：在有限的产业转移和新增布局机会下，第二梯队城市间的竞争将白热化。其政策精准度、营商环境、本地科教资源的转化效率将成为胜负手。

区域专业化分工进一步深化：例如，北京可能更专注于基础软件和算法的“无形输出”，而深圳、苏州则专注于将其固化为硬件产品和工艺。区域间的合作将大于同质化竞争。



中国具身智能产业的区域发展热力，清晰地映射出其作为技术、资本、人才密集型产业的本质要求。第一梯队的“锚定效应”为全国产业树立了标杆和引擎，第二、三梯队的差异化追赶则为产业提供了广度与韧性。这种既竞争又协同的区域格局，构成了中国在该赛道上超越单一城市或国家（如波士顿之于美国部分机器人产业）的独特系统性优势。未来，衡量一个区域产业成功与否的标准，将不仅是其产生了多少产值，更是其在全球具身智能价值网络中所占据的、不可或缺的生态位。



## 核心产业集群深度剖析：基于 EAI 维度的能力分化

三大核心集群并非同质化发展，而是在长期积累和市场选择下，于 EAI 的不同维度上建立了各自的“长板”，形成了稳固的“能力三角”。

三大核心产业集群 EAI 维度能力对比与定位：

维度/区域	京津冀集群（北京为核心）	长三角集群（沪杭苏为核心）	粤港澳集群（深广莞为核心）
<b>技术竞争力 (T)</b>	绝对优势 (T≥8.5)：基础算法、大模型、前沿探索。短板：工程化与成本控制。	均衡优势 (T≈7.8)：系统集成、运动控制、软硬协同。短板：基础模型原创性。	应用优势 (T≈7.5)：硬件创新、供应链工程、快速迭代。短板：基础研究与高端传感器。
<b>产业成熟度 (I)</b>	培育期 (I≈7.0)：以科研订单、早期孵化为驱动，规模化商业订单处于爆发前夜。	加速期 (I≈8.2)：亿元级工业订单密集，RaaS 模式活跃，商业化闭环速度最快。	规模化前期 (I≈8.5)：量产能力突出，成本控制极致，是产品从 1 到 100 的关键枢纽。
<b>生态健康度 (E)</b>	学术生态强 (E≈8.0)：顶尖科研机构、国家实验室密度最高，但产业协同网络较松散。	产融生态强 (E≈8.3)：资本活跃度、企业间协同、国际化场景对接最佳。	供应链生态强 (E≈8.8)：全球最完备的电子供应链，响应速度与韧性无与伦比。
<b>创新成长力 (G)</b>	策源力强 (G≈8.5)：国家级项目、源头创新想法、顶尖人才流入的核心门户。	融合力强 (G≈8.0)：跨界应用创新、商业模式迭代、海内外资本交汇的熔炉。	进化力强 (G≈7.8)：基于市场需求的快速产品进化、制造工艺创新、供应链重塑能力。
<b>核心定位</b>	创新策源与标准高地：产出思想、算法与规则。	应用示范与系统集成枢纽：验证场景、集成方案、定义产品。	供应链与量产基地：实现制造、降低成本、赋能全球。
<b>2026 发展指数</b>	8.1/10	8.4/10	8.6/10





## 6.2 新兴潜力区域的特色突围：聚焦 EAI 单一维度的“尖兵”策略

新兴区域无法在全维度与核心集群竞争，其成功关键在于利用本地禀赋，聚焦 EAI 的一个或两个维度做到极致，成为全国产业网络中不可或缺的特色节点。

新兴潜力区域特色定位与 EAI 维度聚焦

区域	核心城市	本地资源禀赋	聚焦的 EAI 维度	特色定位与突围路径
成渝地区	成都、重庆	雄厚的军工、汽车产业基础；内陆市场门户。	产业成熟度 (I) - 特定场景应用	特种机器人与汽车制造应用高地：依托军工体系攻坚高危、极端环境下的机器人应用（应急、巡检），并作为西部汽车集群的智能化总装与零部件配送解决方案核心试验区。
武汉、合肥	武汉、合肥	顶尖高校（光电、AI）；“光芯屏端网”产业集群。	技术竞争力 (T) - 细分技术环节	机器视觉与智能传感“专精特新”基地：发挥光电学科和产业链优势，在高端视觉传感器、激光雷达、工业检测算法等细分领域形成技术壁垒和供应链关键环节。
厦门	厦门	对台区位、数字港口、高端制造、数据要素试点。	生态健康度 (E) & 产业成熟度 (I)	海峡融合与场景数据示范城：1. 对台协同生态：构建两岸在精密机械、芯片等领域的研发制造协同。2. 特色场景数据工厂：利用港口、机场、生物医药等场景，生成高质量垂直领域数据集，为全国算法提供“燃料”。

EAI 框架下的潜力评估：

新兴区域的机遇在于，其聚焦的 EAI 维度（如成渝的 I、合肥的 T、厦门的 E）正是核心集群在向外辐射时需要补强的“外延节点”。它们的成功不在于复制一个“小上海”或“小深圳”，而在于成为全国 EAI 能力网络中一个高价值的专业化节点。其发展指数（预计在 6.5-7.5 区间）的上升速度，将取决于其特色定位与全国主链的耦合深度。



- ” 基于 EAII 的分析表明，中国具身智能产业的区域发展，正从初期的“政策竞赛”和“企业集聚”，演进为“能力分工”与“网络协同”的高级阶段。
- ” 竞争力来源：国家的整体竞争力不再仅是三大集群能力的简单加总，而是来源于它们之间以及它们与特色节点之间“基于能力互补的协同效率”。一个高效的“北京研发-长三角集成-粤港澳量产-成渝/厦门特色应用”网络，其价值远超单个超级产业集群。
- ” 风险与韧性：当前格局的潜在风险是区域间能力传导不畅（如基础研究到工程应用的“死亡谷”）。未来政策的重点，应从“给各地补贴搞机器人”，转向“投资于连接”——建设跨区域的数据标准、共享仿真平台、人才流动机制和供应链数字走廊，以降低协同成本，提升网络韧性。
- ” 未来演化：随着产业成熟，区域角色可能动态演变。例如，当硬件标准化后，粤港澳可能向上游核心部件原创设计延伸（提升 T）；京津冀的实验室成果可能需要自建小型量产线以加速验证（提升 I）。EAII 指数将持续追踪这一动态过程。

## 6.2.1 成渝地区：场景深潜者——以深厚的“产业成熟度(I)”融入国家战略腹地

### 1. 核心资源禀赋与战略定位

成渝地区（以成都、重庆为核心）的底气，源自其作为国家战略大后方的雄厚工业根基。这里是全国重要的汽车制造基地、国防科技工业重镇，拥有完整的军工体系和庞大的内陆市场应用场景。其定位并非前沿技术的首发地，而是“**复杂工业场景的终极考场**”和“**特种机器人应用的创新工场**”。

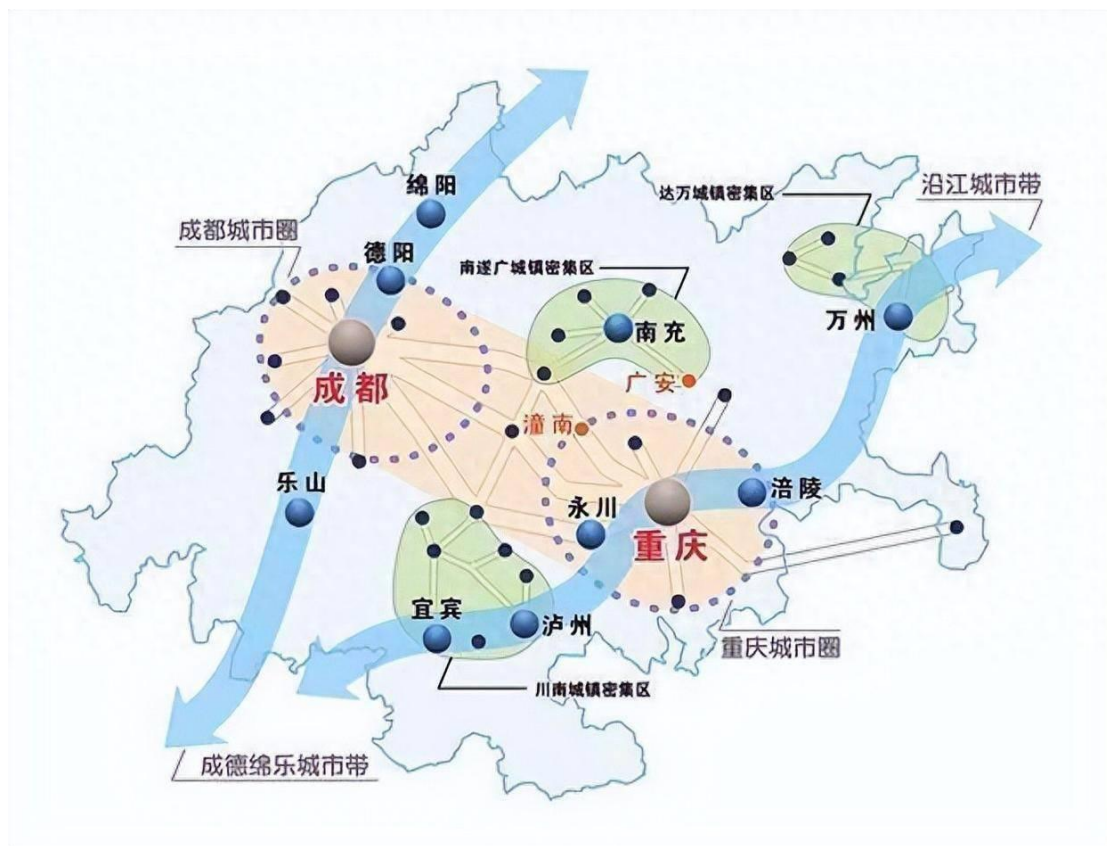
### 2. EAII 维度聚焦与能力诊断

**技术竞争力 (T: 评级: 良好)**: 并非其主攻方向，但在特定领域有深厚积累。依托电子科技大学、重庆大学等高校，以及在军工、航空领域的研究所，其在特种环境感知（如黑暗、浓烟）、高可靠运动控制、恶劣环境下通信导航等方面有长期技术储备。短板在于前沿 AI 算法和消费级硬件的快速迭代。

**产业成熟度 (I: 评级: 优秀, 潜力卓越):** 这是成渝最具优势、也最具战略价值的维度。其“商业化效能”体现在对“可靠性需求远超成本敏感度”的场景的深刻理解。在汽车制造领域，它是全国重要的智能产线改造与机器人换人市场；在特种领域，它为能源巡检、应急救援、山地物流等场景提供了无可替代的真实试验场。企业在这里获得的订单和验证数据，具备极高的技术壁垒和商业价值。

**生态健康度 (E: 评级: 良好):** 供应链生态完备但偏向传统工业体系，对消费电子级的敏捷供应链响应稍弱。创新协同网络紧密围绕本地大型国有企业和军工体系展开，形成了较为内向但稳固的“应用-反馈”循环。人才储备以应用工程师和工艺专家见长。

**创新成长力 (G: 评级: 良好):** 政策动力强劲，作为“双城经济圈”国家战略的一部分，在产业数字化转型、智能制造升级方面获得强力支持。资本更多关注能解决具体工业痛点的务实型解决方案公司。



### 3. 发展路径与网络价值

成渝的路径是“以场景定义技术，以验证反哺研发”。它不追求发明最新的算法，但擅于将现有技术适配到最苛刻的环境中，并在此过程中催生新的技术需求（如抗辐射芯片、防爆机械臂）。它的价值在于为国家产业体系提供了一个“高压应力测试区”，确保技术不仅

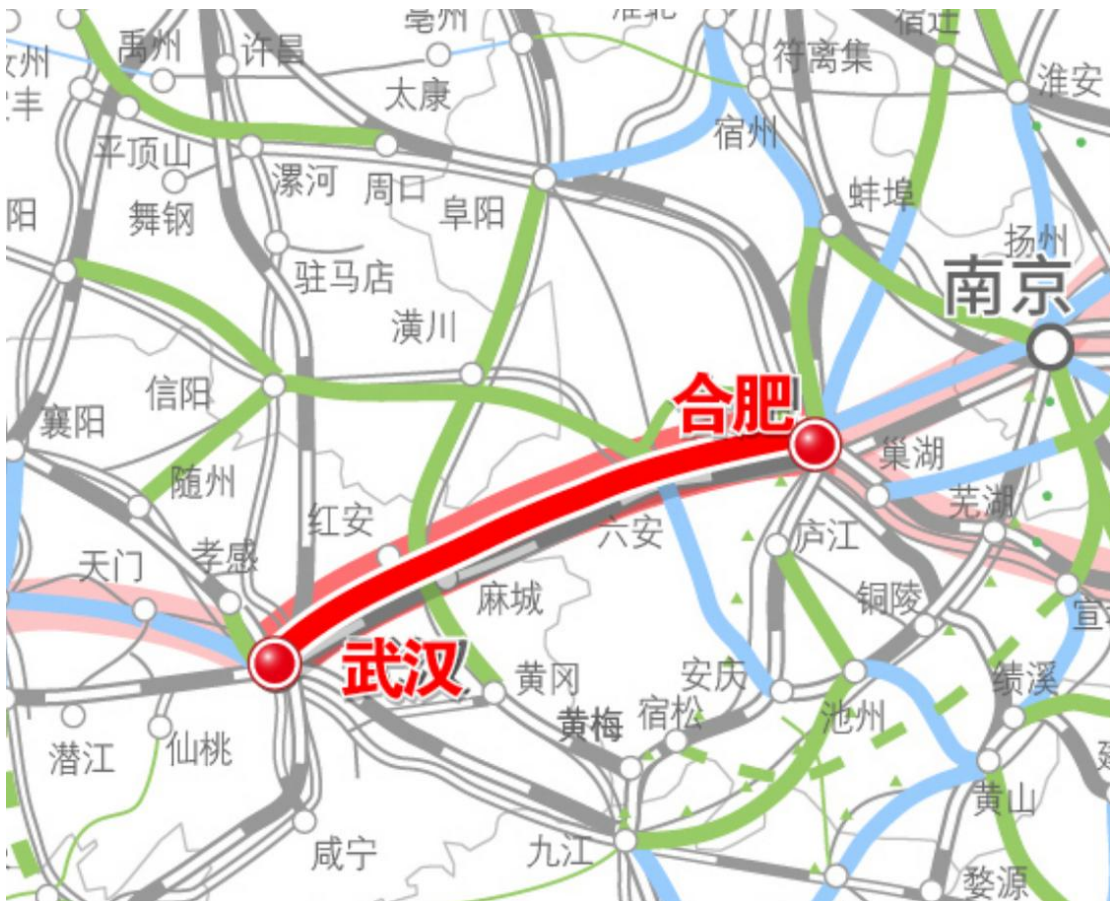
“能用”，而且“顶用、耐用”。它与其他区域的协同模式是：接收来自京津冀、长三角的先进机器人平台，在自身独特场景中进行深度改装与验证，形成高可靠性的行业解决方案后，再反向输出至全国乃至“一带一路”沿线类似环境的市场。

2026年发展指数预估：**7.3/10**。其分数将随着几个标志性的大规模特种应用项目落地而快速提升。

## 6.2.2 武汉-合肥走廊：技术狙击手——以精锐的“技术竞争力(T)”卡位关键环节

### 1. 核心资源禀赋与战略定位

武汉与合肥，代表了中国“科教之城”的产业化雄心。武汉拥有华中科技大学、武汉大学等高校，在光电子、测绘遥感领域领先；合肥则坐拥中国科学技术大学，并依托其培育了科大讯飞等AI企业，在智能语音、量子信息基础雄厚。两地共同构成了“机器视觉与智能传感”特色产业带。它们的定位是：**不做整机平台，争做决定平台性能上限的“核心部件与感知系统供应商”**。



## 2. EAI 维度聚焦与能力诊断

**技术竞争力 (T: 评级: 优秀, 细分领域卓越):** 这是其全力锻造的长板。聚焦于机器视觉 (武汉“光谷”在光学镜头、激光雷达、工业相机硬件和检测算法上具有集群优势)、先进传感器 (MEMS 传感器、柔性电子皮肤) 和特定 AI 算法 (合肥在语音交互与多模态理解上领先)。它们在细分领域的技术深度, 足以对三大集群形成关键供给甚至技术制约。

**产业成熟度 (I: 评级: 良好):** 商业化路径清晰——成为产业链上的“隐形冠军”。其产品 (如高精度线激光传感器、高性能工业相机) 已批量进入消费电子检测、面板制造、汽车质检等高端工业流水线。商业模式以关键部件销售和定制化检测方案为主, 毛利率高, 但市场规模与整机相比有天然上限。

**生态健康度 (E: 评级: 良好):** 生态围绕“高校实验室-衍生企业-细分市场”展开。供应链依赖于长三角和粤港澳的通用电子制造, 但核心的光学、传感设计能力自成体系。人才储备高度专业化, 汇集了大量光学工程师、传感器算法专家。

**创新成长力 (G: 评级: 良好):** 地方政府对基础研究与成果转化的支持力度大, 通过建设新型研发机构 (如武汉光电国家研究中心)、设立专项基金等方式, 鼓励“硬科技”创新。资本青睐具有核心技术专利、解决进口替代难题的初创团队。

## 3. 发展路径与网络价值

武汉-合肥的路径是“以点破面, 深度扎根”。它们的目标是在感知这个核心模块上建立全球竞争力。其价值在于为全国整机企业“赋能”和“解困”。当粤港澳的整机公司需要一双更精准、更可靠的“眼睛”和“皮肤”以实现功能跃迁时, 武汉-合肥的供应链至关重要。它们是提升中国具身智能产业整体技术含金量和自主可控水平的关键一环。

2026 年发展指数预估: **7.5/10**。其指数与全球技术迭代速度及其自身成果转化效率高度相关。

## 6.2.3 厦门: 生态连接器——以独特的“生态健康度 (E)” 构建跨境融合样板

### 1. 核心资源禀赋与战略定位

厦门的特色在于其鲜明的“海洋型”、“枢纽型”和“融合型”城市基因: 国际港口、

对台前沿、高颜值旅游城市、数字中国建设高地。这决定了它无法也无须复制内陆工业重镇的路径。其定位是：“面向特定场景的数据工厂”与“海峡两岸智能产业融合的桥头堡”。

## 2. EAI 维度聚焦与能力诊断

**技术竞争力 (T: 评级: 良好):** 不追求全面领先, 但在智慧港口物流机器人 (AGV、无人集装箱卡车)、商用服务机器人 (酒店、机场场景) 以及结合本地生物医药产业的实验室自动化等应用技术上有针对性地布局。

**产业成熟度 (I: 评级: 良好):** 商业化围绕特色场景展开。在港口、机场、高端酒店等半开放、高交互价值的场景中, 机器人解决方案的 ROI 模型 (如提升周转效率、优化服务体验) 易于测算, 正进入规模化复制前期。

**生态健康度 (E: 评级: 优秀, 特色鲜明):** 这是厦门最具差异化的维度。其核心特色在于:

- 1) 数据生态: 作为国家数据要素试点城市, 它着力推动建设智慧港口、跨境贸易等高质量场景数据集, 为算法训练提供稀缺“燃料”。
- 2) 跨境协同生态: 利用对台优势, 探索与台湾在精密机械、芯片设计、工业软件等领域的产业链协同, 打造独特的“两岸智能制造生态圈”。

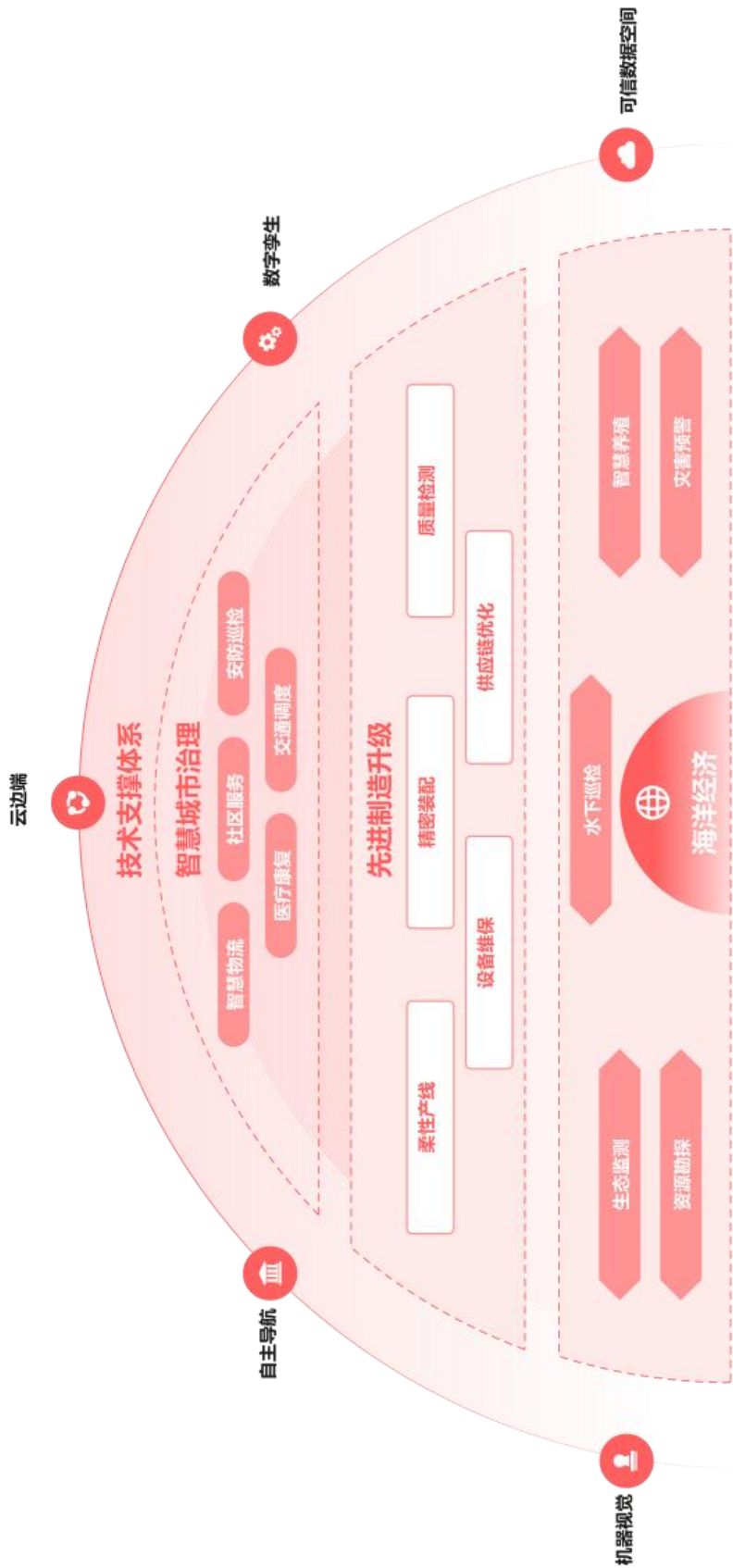
**创新成长力 (G: 评级: 良好):** 政策极具针对性, 从市级专项政策到国家数据要素试点, 精准支持“数据驱动”和“融合创新”。资本关注那些能利用厦门独特场景和区位优势, 创造新模式的企业。

### 厦门EAI维度聚焦与能力诊断



## 厦门具身智能产业应用蓝图

本结构图展示厦门市三大核心产业智能化升级方向，分别聚焦海洋经济、先进制造、智慧城市领域，通过具身智能技术解决水下巡检、柔性生产、社区服务等场景需求，形成从技术落地到产业赋能的闭环体系。



### 3. 发展路径与网络价值

厦门的路径是“场景驱动、数据赋能、跨境协同”。它的价值在于充当一个“特色场景的创新试验田”和“内外循环的连接器”。它为全国算法公司提供难以获取的港口、跨境物流等垂直领域数据；同时，它探索的成果和经验，可为“一带一路”海上合作及两岸产业融合提供数字化样板。厦门的发展，丰富了中国具身智能产业的应用外延和国际化内涵。

2026年发展指数预估：**7.0/10**。其指数增长高度依赖于其特色生态的构建速度和标杆项目的成功度。



#### 6.2.4 综合分析：新兴区域的共同逻辑与国家网络的意义

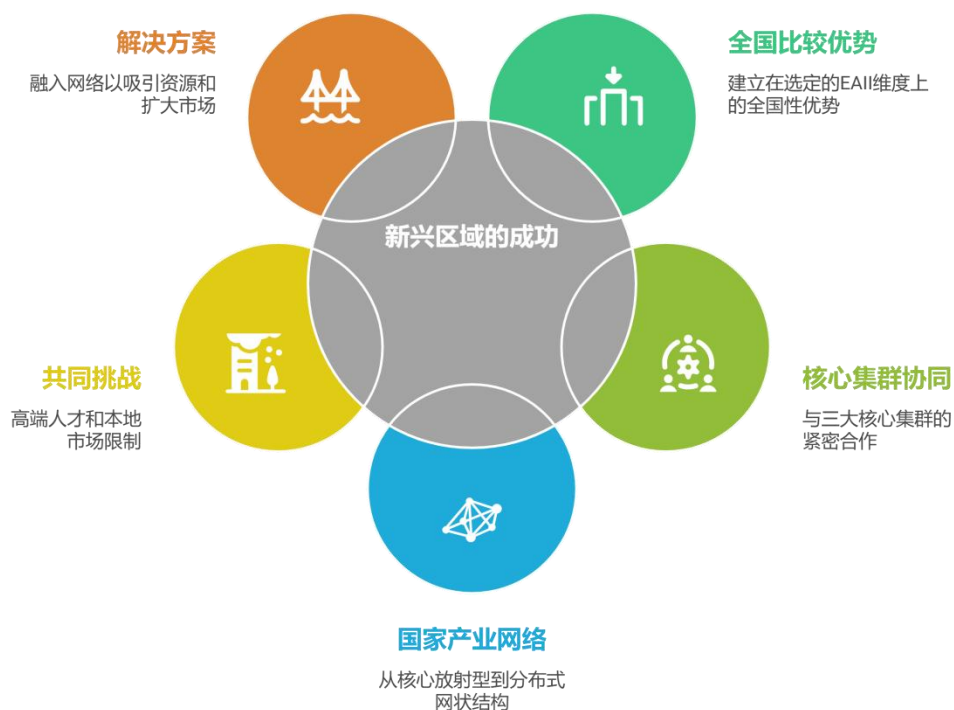
“尖兵策略”的成功要素：所有新兴区域的潜在成功，都依赖于两个关键点：一是能否在选定的 EAI 维度上建立全国性的比较优势；二是能否与三大核心集群形成紧密、双向的协同关系，即“被需要”且“能输出”。

对国家产业网络的意义：这些特色节点，使中国的具身智能产业网络从三大集群的“强核心放射型”，向“核心-节点分布式网状结构”进化。这极大增强了网络的韧性（不依赖单一中心）、多样性（覆盖更丰富的场景和技术路线）和创新容量（在更多节点上产生创新火花）。

面临的共同挑战：它们普遍面临“高端人才吸引力”相对于一线城市的劣势，以及“本地市场天花板”的制约。破解之道在于更深度地融入全国网络，以自身的长板价值吸引全国资源，并借助网络将产品与服务输出至全国市场。



### 具身智能产业新兴区域的成功框架



#### II

成渝、武汉-合肥、厦门等新兴潜力区域，代表了中国具身智能产业发展的“第二曲线”和深度。它们的存在证明，产业机遇并非只属于少数超一线城市。通过精明的“尖兵策略”，聚焦 EAI 的特定维度，它们正从国家产业的“腹地”成长为不可忽视的“特色高地”。它们与三大核心集群之间形成的，不是简单的产业转移关系，而是基于能力互补的价值共生关系。未来，衡量中国具身智能产业整体实力的指标，将不仅是京津冀的论文、长三角的订单或粤港澳的产量，更是这张覆盖全国、能力多元、协同高效的“产业价值网络”的密度与强度。这些新兴区域，正是强化这张网络的关键经纬。

## 6.3 中国具身智能产业“全国分布式能力网络”图谱

基于前述分析，中国具身智能产业的空间格局已超越传统的“产业集群”概念，演化为一个动态、有机的“全国分布式能力网络”。该网络由功能各异、优势互补的节点通过高效的人才、技术、资本与数据流紧密连接而成，其整体竞争力源于网络的结构韧性与协同效率，而非任何单一节点的规模。本小节通过构建区域热力图谱，直观呈现这一网络的结构与运行逻辑。

### 6.3.1 图谱构建方法与图例说明

本图谱以 EAI 指数体系的四大核心维度（**技术竞争力-T**、**产业成熟度-I**、**生态健康度-E**、**创新成长力-G**）为分析基准，综合考量各区域的核心功能定位、资源禀赋优势及网络协同角色进行绘制。



**节点类型与层级：**

**核心功能枢纽（第一梯队）：**在某一至多个 EAI 维度上具有全国乃至全球性的主导能力，是网络的关键锚点与流量中心。

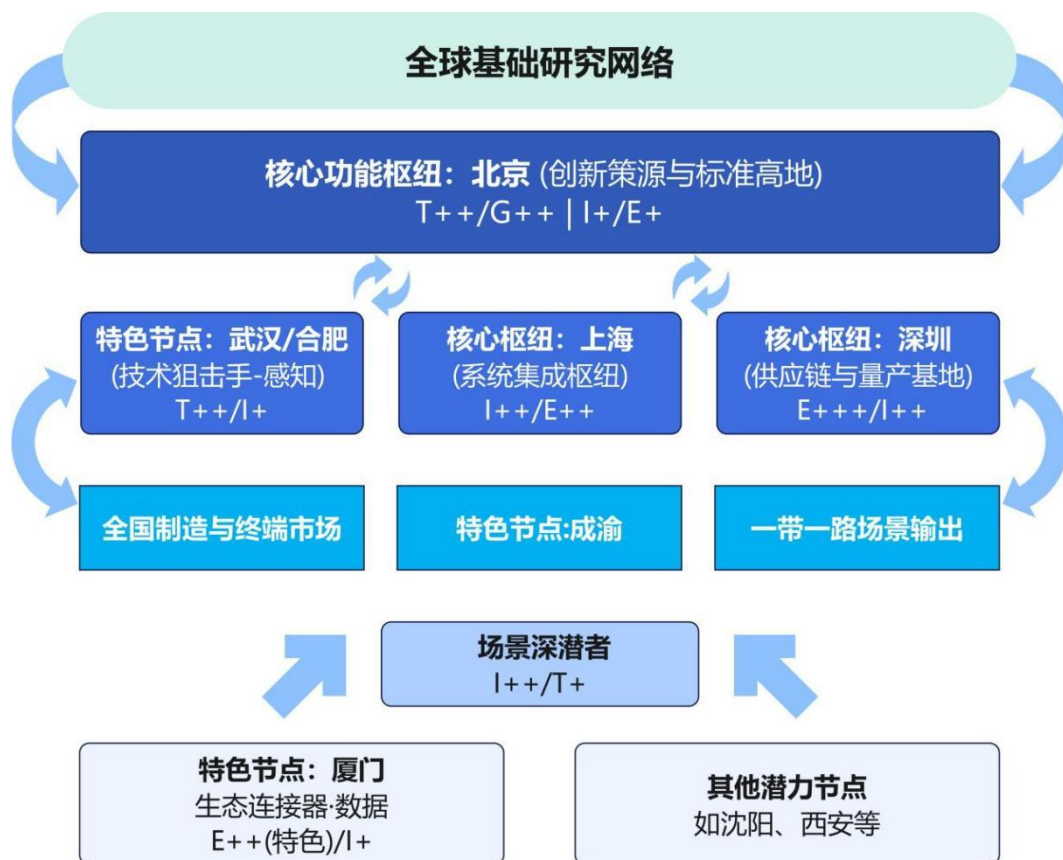
**特色价值节点（第二梯队）：**在某一特定 EAI 维度或产业环节上建立了全国比较优势，是网络中的专长化、不可或缺模块。

**应用渗透支点（第三梯队）：**主要承担技术产品的规模化市场应用、区域性场景适配及供应链配套功能，是网络向全国纵深发展的触角。

**连线表征：**节点间的连线代表主要的能力与要素协同流动方向。连线粗细表征协同流的强度与频度，箭头方向表明价值与要素的主要输送方向。

**热力色调：**区域底色代表其综合发展热力（基于 EAI 综合指数估算），从暖色（高热力）到冷色（低热力）渐变。

### 6.3.2 全国分布式能力网络图谱



注：+号数量代表在该区域核心优势维度上的相对强度，如 T++代表技术竞争力优势显著

### 6.3.3 图谱深度解读：网络的结构与动力学

#### “黄金三角”核心枢纽：网络的稳定基座



图谱顶部的北京、上海、深圳构成了网络的“黄金三角”，三者间存在最强的协同连线（双箭头粗线）。这并非地理三角，而是能力三角：

**北京（思想与规则）：**是网络连接全球前沿知识（向上箭头）的入口，主要向下游输送算法原型、技术标准和顶尖人才（流向上海、深圳及武汉等地的箭头）。

**上海（集成与验证）：**位于网络的“十字路口”，是转换枢纽。它接收北京的技术流和深圳的硬件流，融合后产出面向全球市场的成熟产品与解决方案，并向应用端（成渝、厦门等）扩散。

**深圳（制造与放大）：**是网络的能力“放大器”和“稳定器”。它将来自北京、上海的技术需求转化为可批量生产的实物，并通过其供应链网络赋能全国所有节点（向外的多箭头），同时将制造端发现的核心部件需求反向输送至武汉、合肥等技术节点。

#### 特色价值节点：网络的专长化模块与韧性来源

散布于核心枢纽周围的特色节点，如同网络中的“专用芯片”，各自解决了关键问题：

**武汉-合肥走廊：**是网络的“感知与视觉”专用模块。它为核心枢纽及全国制造业提供“眼睛”和“神经末梢”，其技术突破能直接提升整个网络的性能上限。

**成渝地区：**是网络的“极端环境压力测试模块”。它为核心枢纽输出的产品和方案提供最严苛的验证，并将由此产生的高可靠性解决方案反向输出至全国及“一带一路”市场，增强了网络输出的鲁棒性。

厦门：是网络的“特色数据网关与跨境协同接口”。它生成特定领域（港口、跨境）的高价值数据，反哺网络的数据生态；同时作为对台协同接口，尝试引入和融合差异化技术与管理经验，丰富了网络的多样性。

### 协同流动的“双循环”

图谱中的连线揭示了网络运行的“双循环”逻辑：

**内生创新循环：**技术流（北京→上海/武汉）→产品集成流（上海+深圳+武汉→产品）→场景验证与数据流（产品→成渝/厦门应用，产生数据）→反馈优化流（数据/问题→上海/北京/武汉进行迭代）。这个循环的速度决定了产业迭代效率。

**外生扩张循环：**成熟产品与方案（从上海、深圳、成渝等节点）→向广阔的全国制造与终端市场渗透，并经由一带一路场景输出。这个循环的广度决定了产业规模。



### 网络的动态演进性

图谱是动态的。随着产业发展：

某些特色节点（如武汉在传感器、成渝在工业软件）可能能力强化，升级为次级核心。

核心枢纽的功能可能微调（如深圳加强基础软件研发，北京加强中试转化）。

新的潜力节点（如图谱未详细展开的沈阳、西安等）可能凭借其在特定领域（如重载机器人、航空航天仿真）的优势加入网络，成为新的特色节点。

### 6.3.4 网络视角下的战略启示

从“分布式能力网络”的视角审视，可获得超越单个区域发展的战略启示：

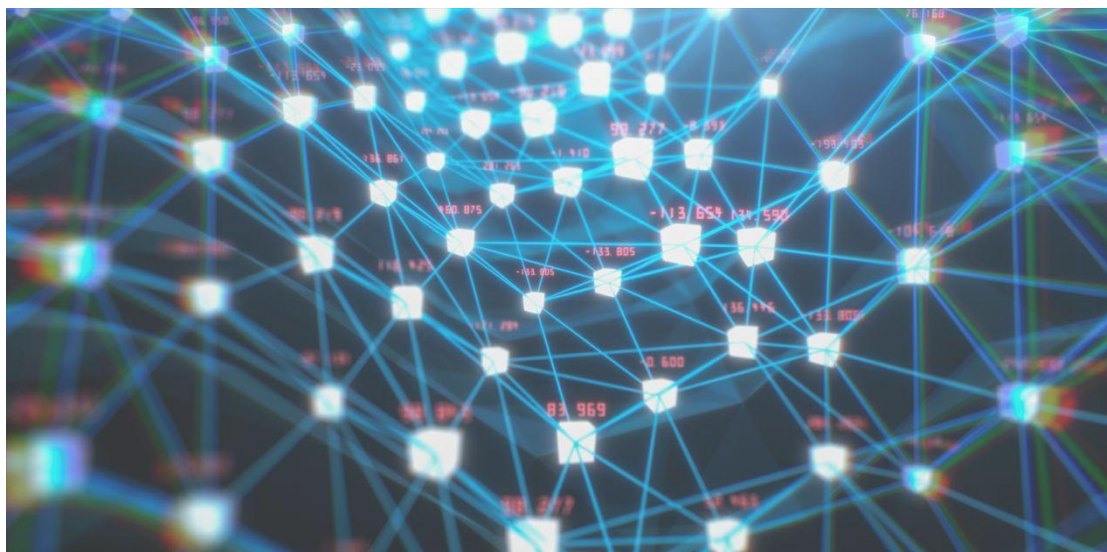
国家竞争力的本质在于网络的整体效能。政策重点应从“扶持某个地区或企业”，转向“投资于网络连接”——即建设跨区域的数据标准、开源平台、测试认证互认体系、人才流动通道，以降低协同成本。

区域发展的成功标准在于其在网络中不可或缺的价值。一个城市无需复制另一个上海，只需思考：我在这个全国网络中，能提供哪个不可替代的独特价值模块？

抵御风险的关键在于网络的冗余性与韧性。多节点、功能分化的结构，使得当某一环节（如某个区域的供应链）受阻时，网络有能力通过其他路径进行重组和适应，保障整体稳定运行。

#### ”

本章构建的“全国分布式能力网络”图谱，揭示了中国具身智能产业空间格局的深层逻辑：它已从地理上的“集聚”，发展为能力上的“分布式耦合”。这张由核心枢纽、特色节点和高效协同流构成的网络，是中国将超大规模市场、完整工业体系与前沿技术探索相结合所产生的独特组织形式。其未来的演进，将不仅取决于单个节点的技术突破，更取决于整个网络的连接强度、协同智慧和演化能力。这既是理解中国具身智能产业现状的地图，也是预见其未来竞争力的蓝图。



## 第七章：重大挑战与战略建议



### 7.1 未来 1-3 年核心风险：从规模化憧憬到生存现实的严峻考验

2026 年，中国具身智能产业在取得瞩目成就的同时，正行至一个充满不确定性的关键隘口。未来 1-3 年，随着技术光环逐渐让位于商业现实，一系列因高速发展而累积或暴露的深层次风险将集中显现。产业将面临从“野蛮生长”到“理性繁荣”的第一次全面压力测试，其核心矛盾从“如何做出来”转向“如何以合理的成本、可靠的性能、可持续的模式活下去并赢下去”。

#### 7.1.1 “达尔文时刻”风险：量产交付与单位经济性的终极审判

这将是决定大多数企业生死存亡的首要风险。2025-2026 年密集的融资与订单，实质上是为 2027 年前后的“量产大考”预付了学费。当首批规模化订单进入交付与验收周期，一场残酷的洗牌在所难免。

风险的形成机制与表现：

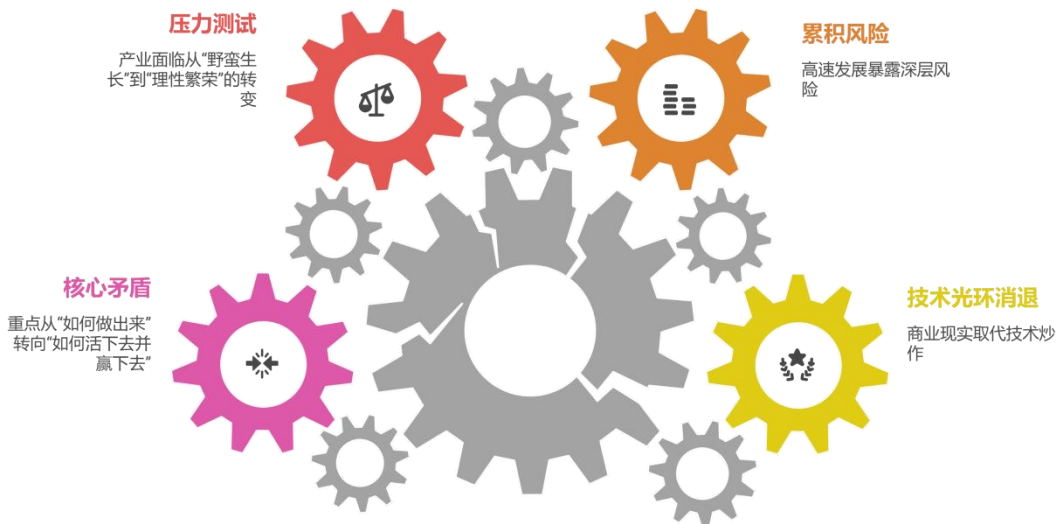
从“订单竞赛”到“交付地狱”：获得订单仅是资格赛，能否在约定时间内，以承诺的成本、质量和性能完成成百上千台的稳定交付，是截然不同的能力。许多企业将陷入“交付地狱”——供应链管理混乱、产品一致性差、现场故障率高、调试周期无限拉长，导致重大亏损和客户信任破产。

“单位经济性”证伪：当前许多商业案例的回报模型基于乐观假设。一旦量产，真实成本（包含隐性的售后服务、维修、升级成本）将远超预期，而创造的价值（效率提升、人力替代）可能因系统复杂度增加而打折扣。当投资回报周期（ROI）从PPT上的18个月延长至现实的3-5年甚至无法计算时，客户复购与市场扩张将瞬间冻结。

现金流断裂的连锁反应：量产需要巨额流动资金储备。一旦交付延期或回款不畅，企业将立即面临现金流枯竭。与此同时，资本市场对未达预期企业的态度将急剧转向，导致融资渠道关闭，形成“交付不利→现金流危机→融资失败→运营停滞”的死亡螺旋。

受影响的主体：风险将集中在产品定义模糊、供应链掌控力弱、工程化体系不健全、且缺乏深厚产业资本支持的创业公司。它们可能在“原型演示”阶段是明星，却在“产品商品化”阶段最先出局。

### 中国具身智能产业面临的不确定性



## 7.1.2 生态锁死风险：繁荣背后的“巴尔干化”陷阱

产业的繁荣若以牺牲开放与互联互通为代价，将形成一种极具破坏性的“内卷”。当前，

各大企业为构建护城河，正积极推出各自的机器人操作系统、开发平台与数据标准，生态锁死的风险日益加剧。

#### 风险的形成机制与表现：

**平台割据与“围墙花园”：**头部企业如华为（鸿蒙机器人平台）、智元（灵创平台）、北京人形（慧思开物）等，其战略核心是围绕自身硬件打造封闭或半封闭的软件生态。开发者需针对不同平台进行适配，技能和代码无法复用，导致创新资源被严重稀释和浪费。

**数据孤岛与重复投资：**各家平台的数据格式、通信协议互不兼容，形成一个个“数据孤岛”。这不仅阻碍了跨平台算法训练所需的大规模数据聚合，也迫使整个社会在数据采集、标注、仿真环境建设上进行低水平的重复投资。

**客户被绑定与选择权丧失：**一旦客户选定了某家生态的解决方案，其后续的硬件扩展、功能升级、运维服务都将被深度绑定，转换成本极高。这削弱了市场竞争，最终可能导致客户付出更高代价并失去选择最优技术组合的能力。

**抑制长尾创新：**最具活力的创新往往来自中小企业和开发者。封闭生态高昂的入门成本和受限的发挥空间，将扼杀大量基于通用平台可能诞生的“微创新”和颠覆性应用，使产业失去多样性活力。

**潜在后果：**中国可能重蹈智能家居早期“诸侯割据”的覆辙，形成几个互不联通的“生态帝国”。这虽可能催生几个巨头，但将严重损害国家整体产业的创新效率和全球竞争力，在与 ROS 2 等全球开源生态的竞争中自我设限。

### 7.1.3 地缘技术脱钩风险：高悬头顶的“达摩克利斯之剑”

尽管国内供应链强大，但在决定性能上限和长期发展的若干核心环节，仍存在难以短期替代的对外依赖。在地缘政治不确定性增加的背景下，这一风险具有高度的不可预测性和破坏性。



### 风险的焦点环节：

**高端计算芯片：**用于复杂模型训练（如大规模 VLA、世界模型）的高性能 GPU（如英伟达 H 系列），以及用于高级别自动驾驶和机器人实时推理的高算力、低功耗车规级 SoC。国产替代在绝对算力、工具链成熟度和软件生态上仍有显著差距。

**精密传感器与特种元器件：**包括高动态范围工业相机芯片、高性能 MEMS IMU、高精度六维力/力矩传感器核心部件、高端射频器件等。这些是机器人实现环境精准感知、自身状态估计和柔顺控制的基础，国内产业在一致性、长期可靠性和极端环境适应性上尚未完全突破。

**核心工业软件与开发工具：**高端物理仿真引擎（用于强化学习训练）、电子设计自动化（EDA）工具、以及部分底层机器人开发框架的关键知识产权。这些是研发的“空气和水”，一旦断供，将直接导致研发进程放缓甚至中断。

**风险的传导路径：**脱钩风险不仅是“断供”的瞬时冲击，更是一种“窒息式”的长期压制。它迫使企业采用性能降级的替代方案，导致产品竞争力下降；或投入巨资进行非市场化的重复研发，拖慢整体创新节奏；更在人才知识更新、参与全球技术社区方面制造障碍。



## 7.1.4 风险的叠加与放大效应

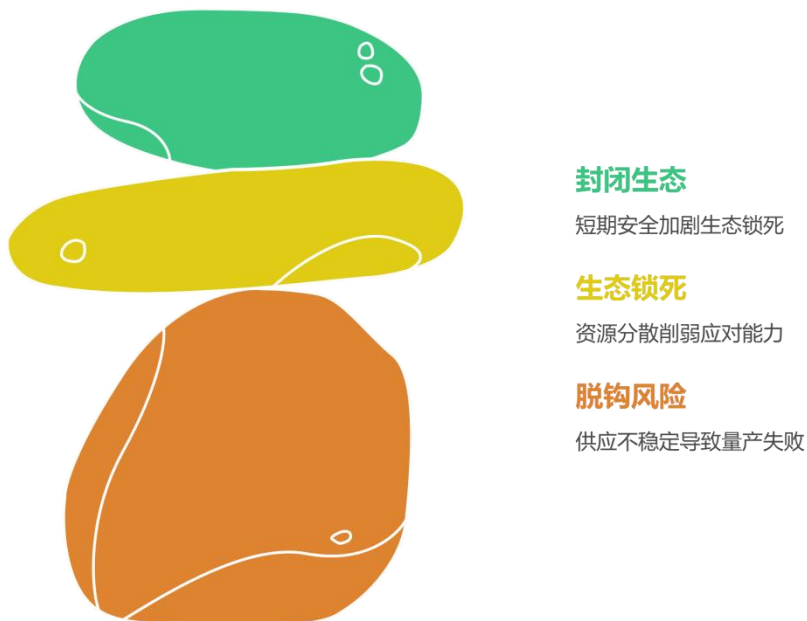
上述三大风险并非孤立存在，而是可能相互交织、形成破坏性共振：

“达尔文时刻”可能因“脱钩风险”而提前或加剧：关键进口部件的供应不稳定或成本飙升，会直接导致量产失败和成本失控，加速企业淘汰。

“生态锁死”将削弱应对“脱钩风险”的整体能力：封闭生态导致资源分散，难以集中力量进行关键共性技术的协同攻关。各自为战的“替代”努力，效率低下且可能形成新的技术壁垒。

在生死压力下，企业可能更倾向于选择封闭生态来寻求短期安全，从而进一步加剧生态锁死，形成恶性循环。

### 风险共振：相互交织的威胁



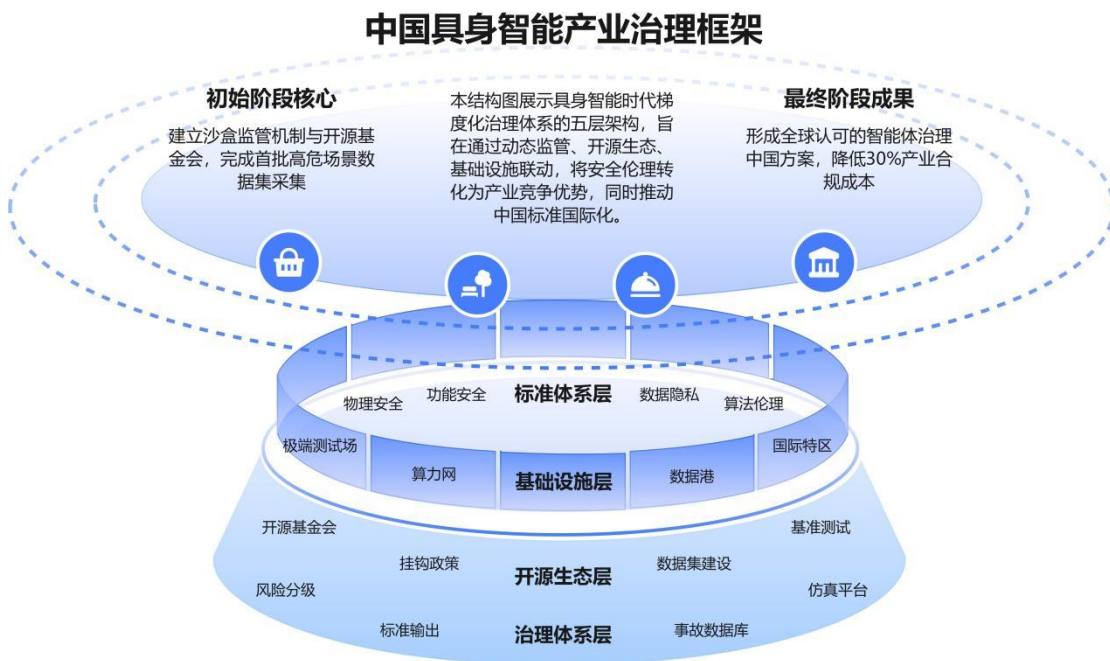
未来 1-3 年，中国具身智能产业将从“**战略机遇期**”进入“**战略风险期**”。“达尔文时刻”是对企业生存能力的直接检验，“生态锁死”是对产业组织模式的深远考验，“地缘脱钩”则是对国家供应链韧性和科技自立自强的终极挑战。能否系统地识别、预警并管理好这三重风险，将决定中国是从当前的产业繁荣走向真正的全球引领，还是陷入内耗与受制于人的困境。这要求政策制定者、产业领袖和投资者具备前所未有的战略远见与协同智慧。

## 7.2 战略建议：在风险与机遇的峭壁上构建韧性未来

面对未来 1-3 年多重风险的叠加考验，任何单一主体的零散行动都难以破局。这要求政府、产业与投资者三方，必须超越短期博弈思维，以构建系统韧性和可持续竞争力为核心，进行战略协同与范式革新。以下建议旨在将挑战转化为产业进化的契机。

### 7.2.1 对政府与监管机构：从“管理者”到“系统架构师”

政府的角色应从单纯的产业扶持者，升级为未来智能社会“基础规则与核心公共品”的系统架构师。其核心任务是降低全社会的协同成本，并为创新设定安全、可信的跑道。



**构建“梯度化”治理框架，将安全与伦理转化为竞争优势：**

**超越“一刀切”监管：**加快建立覆盖研发、测试、上市、部署、退役全生命周期的动态治理体系。针对家庭、工厂、公共场所等不同风险等级的场景，实施从“沙盒监管”到“强制性认证”的梯度化管理。

**推动“中国标准”国际化：**主动将在大规模应用场景中验证过的物理安全、功能安全、数据隐私与算法伦理标准，转化为国际标准提案。这不仅能规范国内市场，更能在全球智能体治理中植入中国经验与价值观，将合规成本转化为先发优势。

**建立国家级事故数据库与安全仿真平台：**强制要求报告人机交互中的未遂事件与轻微事故，在脱敏后形成共享数据库，用于训练更安全的 AI 模型和制定更精准的安全标准。



**实施“开源挂钩”激励政策：**将企业对核心开源项目的贡献度，作为其参与国家重大科研项目、享受税收优惠、获得政府采购资格的重要评审指标。让“开放”成为可量化的商业与社会价值。

**建设并运营国家级高质量数据集与仿真基准：**聚焦于“长尾、高危、高价值”的真实场景（如紧急避险、复杂工业装配），由政府出资或牵头采集、高质量标注，并向合规研发机构开放，从根本上解决产业“数据荒”与仿真“现实鸿沟”问题。

**投资于“物理-数字”融合的新型基础设施：**

**建设国家级极端环境测试认证场：**在沙漠、滨海、高寒、高温高湿等地区，建设可模拟极端天气与复杂地形的公共测试场，为企业提供低成本、高效率的可靠性验证服务，这是应对“达尔文时刻”交付地狱的关键公共品。

**推动“算力网”与“数据港”互联：**统筹规划东数西算、区域智算中心与产业需求，确保高质量算力像电力一样可及可得。在数据跨境流动安全管理框架下，探索在自贸区设立“国际数据合作特区”，吸引全球算法在此训练优化。

## 7.2.2 对产业与企业：从“扩张叙事”到“深度生存与韧性生长”

企业必须抛弃对“通用智能”和单纯规模增长的幻想，在残酷的淘汰赛中，将生存韧性、垂直穿透与生态价值作为新的生存法则。

**践行“三步走”生存逻辑：从深度生存到能力外溢：**

**第一步：ROI 穿透：**在 1-2 个细分场景中，将客户复购率和全生命周期利润作为唯二的核心 KPI。追求的不是功能的广度，而是将单点任务的可靠性做到 99.9% 以上，将综合成本降至人力成本的 70% 以下，用无可辩驳的经济账建立不可动摇的“根据地”。

**第二步：垂直扩张：**在根据地内，从单一任务向该垂直行业（如汽车焊装、半导体洁净间物流）的全流程渗透，积累不可复制的行业知识库与工艺模型，成为该领域的“代名词”。

**第三步：能力外溢：**只有当前两步形成稳定现金流和技术壁垒后，才可审慎地将已验证的核心能力模块（如特定的视觉算法、抓取策略），通过标准化、产品化的方式，向相关逻辑的新场景进行外溢拓展。

## 中国具身智能产业背景下的企业生存法则



### 构建“数字化韧性供应链”，实现动态风险免疫：

**实施“数字双胞胎”映射：**对供应链关键环节，尤其是“卡脖子”部件，建立从设计、原材料到物流的全链条数字映射，实时监控产能、库存、良率及地缘政治风险指标。

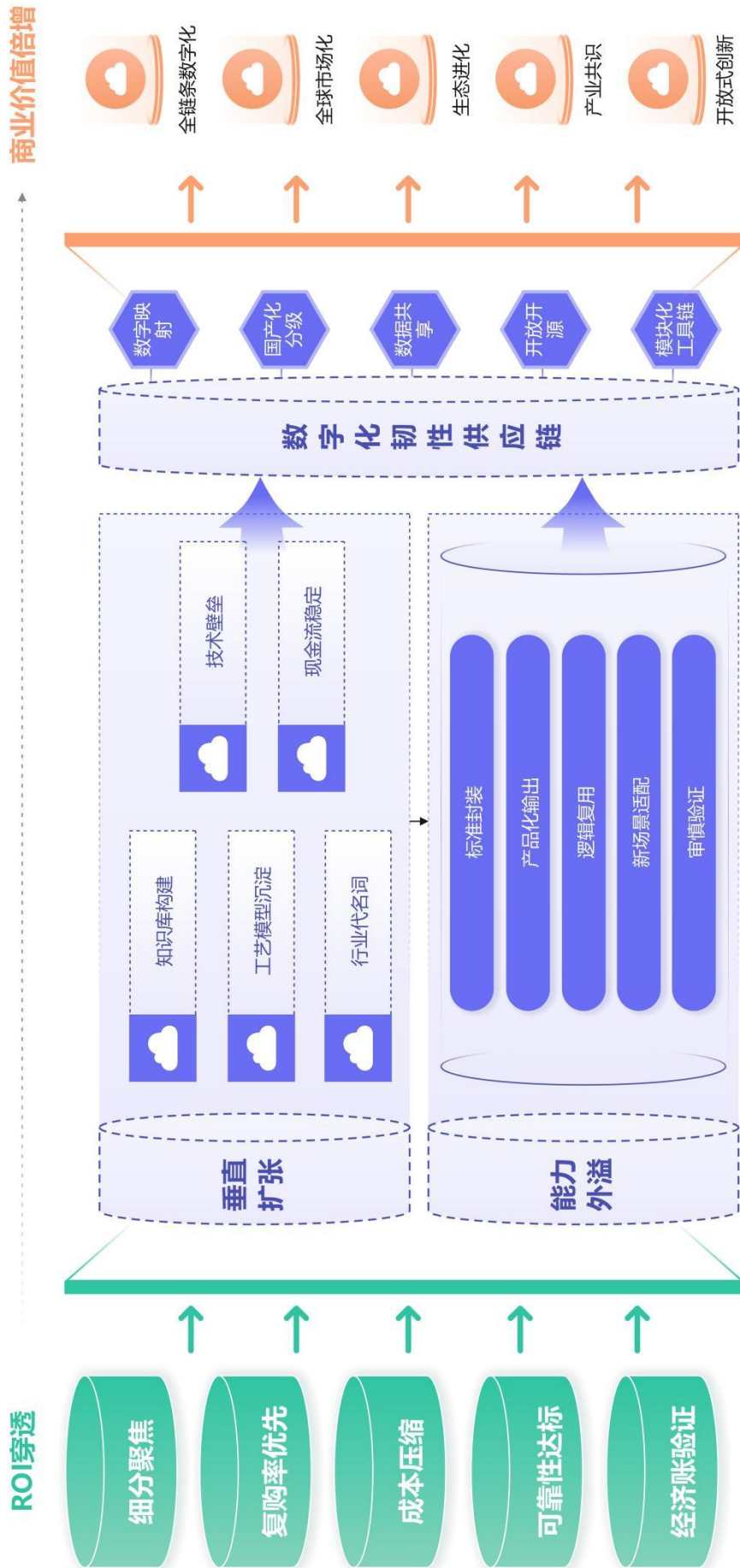
**推行“国产化分级替代”策略：**将进口依赖部件按风险等级分类。对极高风险项（如特定芯片），执行“备份线”计划（即使初期成本高）；对中等风险项，采用“国产主供+进口验证”的“AB角”模式；对低风险通用件，则完全市场化采购。

**与供应链伙伴建立“联合研发与数据共享”机制：**共同定义下一代部件性能指标，共享（脱敏后）的使用数据，帮助供应商迭代产品，从交易关系升维为共同进化伙伴。



## 中国具身智能企业生存逻辑三步走框架

本结构图展示从深度生存到能力外溢的三阶段战略路径，通过ROI穿透路径，垂直扩张形成行业壁垒，最终实现核心能力模块化外溢，确保技术优势与商业可持续性。



**拥抱“开放式创新”，成为生态价值的贡献者与放大器：**

**硬件企业推行“接口开放、模块开源”：**将机械接口、电气协议、基础驱动代码标准化并开放。学习“开源硬件”模式，允许第三方基于自己的核心模块（如关节模组）进行二次开发和创新，从而让自身硬件成为生态中的“默认选择”。

**软件与算法企业提供“乐高式”工具链：**将算法能力封装成低代码/无代码的可配置模块，降低开发者使用门槛。其商业模式应从“卖授权”转向“卖服务与增值”，通过帮助他人成功来获得更大收益。

**主动参与甚至发起“产业共识联盟”：**在细分领域（如仓储机器人通信协议、服务机器人数据格式），与竞争对手、客户共同制定事实性行业标准，以集体理性避免生态内耗，做大整个细分市场的蛋糕。

### 7.2.3 对投资者：从“估值博弈者”到“产业架构与韧性发现者”

资本需要从追逐风口的热钱，转变为具有“产业架构眼光”和“技术韧性洞见”的长期合伙人，其核心功能从“定价”转向“赋能”与“筛选”。



**实施“制造业属性”估值与“再定价”：**

**彻底摒弃“市梦率”模型：**对进入量产阶段的企业，必须采用制造业的估值方法。重点考核：月度产能爬坡曲线、单品毛利率及其变化趋势、库存周转率、单位设备运维成本。将“订单金额”转化为“订单质量”（预付款比例、客户行业地位、交付周期）。

**深入尽调“客户成功案例”：**派遣具备工程背景的团队，实地走访客户的工厂或仓库，与被替代的工人、产线管理者、财务负责人访谈，交叉验证 ROI 数据、真实故障率及客户满意度，用现场的一手信息替代企业的二手叙事。

**聚焦“关键节点”与“生态位构建者”：**

**沿产业链进行“补短板”与“锻长板”投资：**不仅投资于已经显现的“隐形冠军”，更要前瞻性布局那些可能解决“卡脖子”难题或定义下一代技术范式（如神经形态芯片、新型触觉传感器）的早期团队。

**投资于“生态服务商”：**关注那些能降低整个产业创新成本的“卖水人”，包括高质量的仿真服务商、专业的机器人数据标注公司、第三方测试认证机构、核心人才的职业教育平台。它们的成长与产业的繁荣深度绑定，风险分散，且具备平台价值。

**扮演“生态连接者”角色：**利用自身的投资组合网络，主动撮合被投资企业间的技术合作、供应链协同和场景共享，帮助它们结网，共同构建更具韧性的商业联合体。

**践行“底线思维”与“耐心资本”的责任：**

**在投资决策中纳入“地缘技术风险评估”：**系统评估目标企业的技术栈对特定国家供应链的依赖程度，并将其作为风险溢价的重要考量。优先支持那些在核心路径上有明确国产替代或技术多元化方案的企业。

**为“长期研发”设立专项基金：**认识到基础研究与工程突破的长期性，设立无需短期回报压力的研究基金，支持顶尖科学家和工程师挑战“无人区”问题。这种投入的回报虽不确定，但可能是改变未来竞争格局的“期权”。

## II

穿越当下的风险周期，需要的不是权宜之计，而是一场深刻的认知与行动范式革命。政府需构建可信赖的规则与公共基础，企业需锤炼能活下去的垂直深度与生态亲和力，资本需具备发现长期价值的产业洞察与赋能耐心。唯有三方各自进化并协同共济，才能将眼前的峭壁，转化为中国具身智能产业走向成熟与全球引领的坚实阶梯。最终，产业的胜利不会属于最会讲故事的人，而必然属于最懂客户、最具韧性、也最擅长协作的“长期主义者联盟”。

## 第八章 结论与 2030 展望：从产业竞速到文明形态的塑造



### 8.1 历史性的交汇点与新的竞赛起点

2026 年的中国具身智能产业，正站在一个具有分水岭意义的历史交汇点上。它既是一个辉煌阶段的顶峰——技术可行性被广泛验证，资本洪流汹涌澎湃，国家战略清晰坚定，三大核心集群与众多特色节点构成了世界最完整的产业生态图景；同时，它又是一个充满不确定性新竞赛的起点——商业化生存战、生态主导权之争、全球技术政治博弈的阴影，共同构成了前方海域的复杂暗礁与风暴。



正如本报告通过 EAI 指数系统所揭示的，**综合指数 7.4/10** 的得分，精准地刻画了这一“**高速成长期**”中段的典型特征：**活力与张力并存，希望与挑战共舞**。产业已成功建造了一艘吨位巨大、引擎强劲（完备供应链与海量资本）、雷达先进（AI 大模型突破）的巨轮，并已义无反顾地驶离了风平浪静的研发“港湾”。

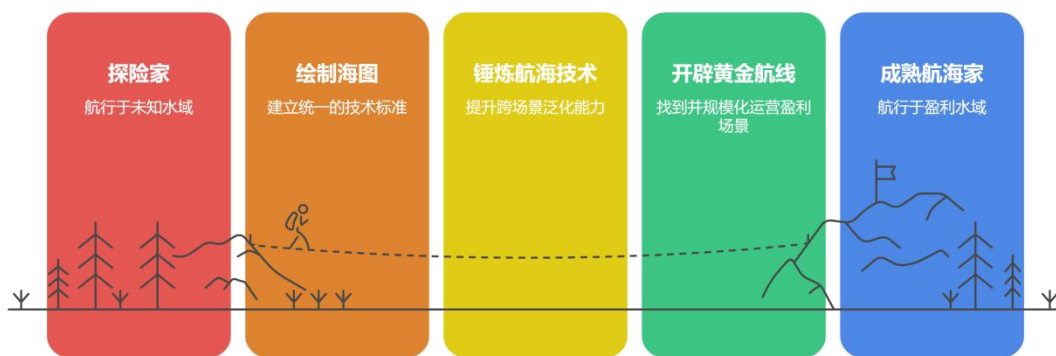
然而，当前的核心任务已不再是庆祝下水，而是面对广阔无垠却风浪未知的“商用蓝海”，完成从探险家到成熟航海家的根本性转变。这意味着：

**绘制精确的“海图”**：建立统一、开放的技术标准、数据协议与安全伦理规范，让分散的舰队能够协同航行，而非在“生态孤岛”的迷雾中各自碰撞。

**锤炼高超的“航海技术”**：从在单一平静水域（封闭场景）中表现卓越，进化到具备应对复杂洋流、暗礁与风暴的跨场景泛化能力、鲁棒性和经济性。

**开辟可靠的“黄金航线”**：找到并规模化运营第一批不仅能抵达、更能带来持续丰厚商业回报的贸易航线（盈利场景），完成从“探索烧钱”到“自我造血”的惊险一跃。

### 从探险家到成熟航海家



站在 2026 年展望 2030 年，我们进行的并非简单的线性外推，而是基于产业内在逻辑、技术演进曲线、经济规律与全球格局的系统性推演。2030 年的图景，将由中国社会今天对上述三大任务的回答质量所决定。

## 8.2 2026 年基点再审视：EAI 框架下的四维锚定

在迈向 2030 年之前，必须清晰地锁定我们出发的坐标。以 EAI 四大维度观之：

**技术竞争力 (7.2)**：工程化高地 的确立与基础创新深沟的并存。中国在系统集成、硬件快速迭代与成本工程上已建立全球优势，这是驶向蓝海的“引擎优势”。但基础模型、核

心芯片、原创架构的“深沟”，意味着在决定长期航速与续航的“动力源”上，仍存在受制于人的风险。

**产业成熟度 (7.5)：**商业化曙光与规模化迷雾的交织。亿元级订单证明了航线的存在，但量产交付、单位经济性、稳定盈利的“规模化迷雾”仍未完全散去。大部分企业仍在贴近海岸线航行，真正的深海规模化航行能力尚待验证。

**生态健康度 (7.0)：**供应链磐石与软件生态流沙的对比。以粤港澳为核心的供应链是巨轮最坚实的“船体”，但分裂的软件生态、封闭的操作系统如同尚未统一的“船载通信与导航系统”，严重制约着舰队协同和航行效率。

**创新成长力 (7.8)：**充沛燃料与航行方向张力的体现。资本与政策的“燃料”空前充沛，但燃料正被导向两个可能矛盾的方向：一是追求短期商业回报的务实航线，二是投向长期基础创新的未知探险。二者的平衡决定航行的终极潜力。

此四维坐标共同定义了我们所处的海域：一片充满机遇、但导航系统尚不完善、且部分动力来源依赖外部的富饶蓝海。



## 8.3 2030 年全景展望：一个智能实体无处不在的晨曦时代

基于当前轨迹与合理推演，到2030年，中国具身智能产业有望完成关键跨越，呈现以下全景式变化：

### 1. 产业格局：从“百舸争流”到“舰队矩阵”的稳定秩序

“达尔文时刻”的洗礼将促使产业格局从当前的分散竞争，演进为层次分明、协同稳定的“舰队式矩阵格局”。



**2-3 艘“生态级航空母舰”**：将出现 2-3 家市值超过千亿美元的平台级巨头。它们未必是人形机器人销量最大的公司，但一定是核心操作系统、云端大脑、开发者平台和标准协议的主导者。它们类似于今天的安卓或 iOS，通过构建丰富的应用开发生态，定义硬件接口规范，从而掌控产业最高价值节点。它们可能是现有的科技巨头（如华为、腾讯）深化转型而成，也可能是顶尖创业公司（如智元）通过极致产品与开放战略跃升而成。

**一批“细分场景驱逐舰”**：在制造业（汽车、电子）、物流（仓储、港口）、商业服务（零售、酒店）、特种作业（能源、农业）等领域，将涌现一批市值在百亿至千亿级的“场景冠军”。它们深度扎根于垂直行业，其核心竞争力是不可复制的行业知识（Know-How）、极致的场景化可靠性与深厚的客户关系。它们可能使用“航母”的底层系统，但拥有自己独特的“战术技能包”。

**庞大的“零部件与技术服务补给舰群”**：在传感器、执行器、专用芯片、仿真软件、数据服务、运维保障等环节，将形成一大批“专精特新”企业和隐形冠军。它们是整个舰队高效运行的基石与润滑剂，其技术水平决定了整个产业的高度。

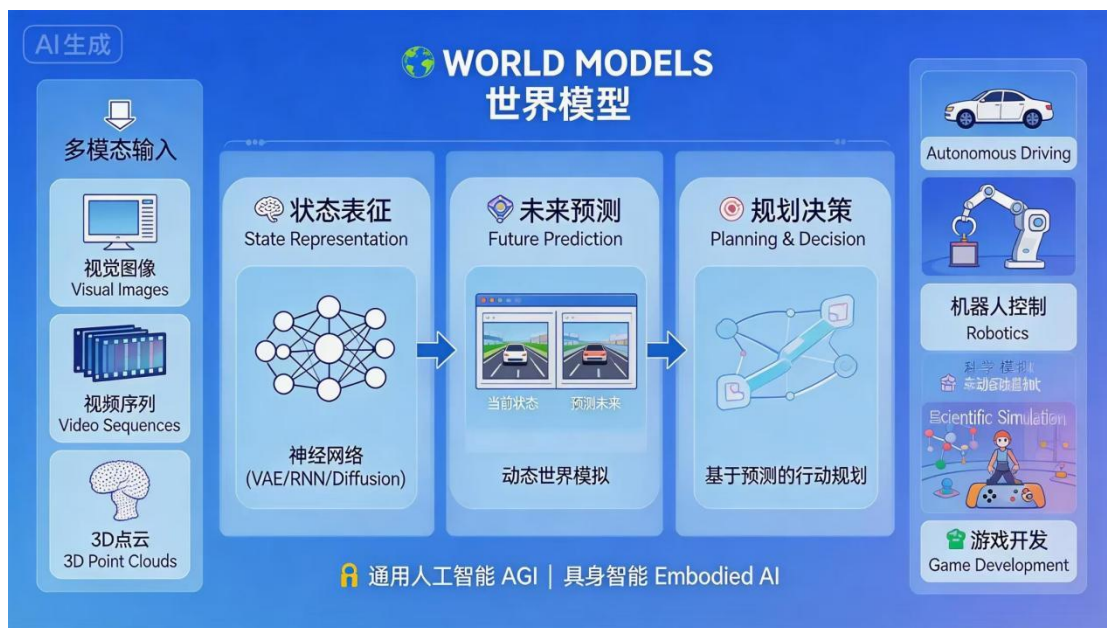
这一格局的形成，意味着市场从无序竞争进入基于生态位合作的稳定期，创新将从“重复造轮子”转向“在巨人的肩膀上深化应用”。



## 2. 技术标志：从“感知-执行”到“认知-创造”的代际迁移

技术演进将不再满足于完成预设任务，而是向着“理解世界、灵活适应、持续学习”迈进。

**“实用级世界模型”成为高级标配：**2030年，具备一定物理常识推理能力和多步因果预测能力的世界模型，将从实验室前沿走向高端工业与商用产品的实际部署。机器人不仅能执行“拿起水杯”的指令，更能理解“为即将到来的会议准备会议室”这样的抽象目标，并自主规划出清理桌子、摆放椅子、调试投影仪等一系列子任务。这将是智能体实现“跨场景泛化”的关键技术拐点。



世界模型（World Models）是人工智能领域的一种核心技术框架，旨在通过构建对环境的抽象表征和预测未来状态，来提升AI系统的感知、决策与规划能力。该概念源于认知心理学中的“心智模型”理论，认为智能体通过在内部构建一个简化的世界副本，能够预测行动的后果并进行规划。

世界模型的核心能力包括对环境的状态表征、未来的预测以及基于预测的规划。与主要处理文本的大语言模型（LLM）不同，世界模型更侧重于理解物理世界的空间、时间与因果规律，能够处理图像、视频、点云等多模态数据，使AI具备“想象力”和“推演能力”。它被广泛应用于自动驾驶、机器人控制、科学模拟及游戏开发等领域，被视为实现通用人工智能（AGI）和具身智能（Embodied AI）的关键路径。

**“软件定义”与“技能市场”成熟：**机器人将真正成为通用硬件平台，其核心价值由软件定义。一个繁荣的机器人“技能应用商店”将出现，用户可以像下载手机 APP 一样，为机器人购买和部署“高级焊接技能包”、“老人跌倒监测与扶助技能包”、“复杂园艺修剪技能包”。这彻底改变了机器人的商业模式，使其从“一锤子买卖”变为“持续服务的终端”。



**“云-边-端”协同智能体系固化：**复杂的认知与训练在云端完成，轻量化的模型与实时控制在本体（端）执行，而区域性的协同调度和数据分析则由边缘计算节点处理。三者通过超低延迟、高可靠的网络无缝结合，形成分布式群体智能。



### 3. 社会影响：从“替代工具”到“社会性基础设施”的深刻渗透

具身智能将像今天的互联网和移动通信一样，成为支撑社会经济运行的基础设施。

**工业与物流：**全面智能化的“新基建”：在汽车工厂、电子产线、大型仓库中，人机协

作成为绝对主流。自主移动机器人（AMR）和自适应机械臂不再是零星点缀，而是如传送带和机床一样的基础生产元素。它们形成可动态重构的生产力单元，支撑柔性制造和个性化定制。

**商用服务：**规模化与个性化并存：在餐厅、酒店、商场、医院，服务机器人将完成从“噱头”到“标配”的转变。它们不仅承担配送、清洁等重复劳动，更通过情感计算与自然交互，提供个性化引导、陪伴和初级看护服务。一个“无人化”但“更温暖”的服务业新形态开始显现。

**家庭场景：**从“高端玩具”到“重要成员”的破冰：价格降至 10-20 万元人民币区间的高端家庭通用机器人将开始进入富裕家庭。它们能完成复杂的家居整理、餐食准备、老人幼儿看护互动等任务，成为家庭的“**多功能助理**”。虽然普及率仍有限，但其突破标志着技术开始触及人类生活的核心私域，社会接受度与伦理讨论将进入全新阶段。

**就业结构：**引发“技能革命”而非简单“失业潮”：大规模岗位替代的同时，将催生更多机器人运维师、训练师、协调员、伦理审计员等新职业。社会的焦点将从“保护旧岗位”转向“**大规模技能重塑**”和“**人机协作范式教育**”。

## 8.3 发展情景推演：三种可能的 2030 年

通往 2030 年的道路并非唯一，不同的关键变量组合将导向不同的未来。我们构建三种具有代表性的情景：

### 情景一：共识基线——稳健进化

这是基于当前趋势最可能实现的路径。关键假设：技术线性进步，地缘政治维持“竞争但不断链”，国内政策有效但审慎。

特征：产业格局如预期形成，技术稳步迭代但无颠覆性突破。中国在制造产能与商业化应用上全球领先，但在底层操作系统和尖端 AI 理论上仍落后于美国。社会平稳接受，法规逐步完善。

**EAII 指数（2030 预估）：8.2/10。**产业成熟度(I)和生态健康度(E)显著提升，技术竞争力(T)有小幅进步但基础瓶颈仍在。

### 情景二：加速突破——中国引领

此情景需要两个关键突破：1) 在机器人专用 AI 架构（如类脑计算）或通用世界模型上实现原创性引领；2) 成功构建全球开发者首选的开源机器人生态。

特征：中国出现定义下一代范式的“特斯拉时刻”。不仅市场最大，更是技术策源地和标准输出地。全球人才和资本向中国生态汇聚。

**EAII 指数（2030 预估）：8.8/10。**技术竞争力(T)和生态健康度(E)实现飞跃，创新成长力(G)持续强劲，产业成为全球公认的“双核”甚至“单核”中心。

### 情景三：挫折调整——内卷收缩

此情景由重大风险触发：1) 生态锁死严重，国内市场分裂；2) 遭遇严厉技术封锁，关键研发受阻；3) 早期产品出现重大安全事故，引发社会抵制与强监管。

特征：产业发展势头受阻，企业大量出清后市场集中但创新停滞，主要依赖国内市场内循环。国际竞争力下降。

**EAII 指数（2030 预估）：7.0/10。**产业成熟度(I)因内需支撑可能维持，但技术竞争力(T)和生态健康度(E)恶化，创新成长力(G)衰减。

显然，从国家到企业，其战略核心都应致力于推动“情景二”的实现，力保“情景一”，全力避免“情景三”。

## 8.4 中国方案的独特性：超越竞赛的文明思考

中国发展具身智能的终极目标，不应仅定位于赢得一场技术或商业竞赛。其更深层的意义，在于为人类探索智能实体与物理社会融合的宏大命题，提供一种独特的“中国方案”。

### 中国具身智能产业发展方案

本结构图系统展示中国发展具身智能的独特路径，从国家战略到全球愿景，突出工程集成、社会治理等核心特征，旨在揭示技术与社会融合的系统性方案。

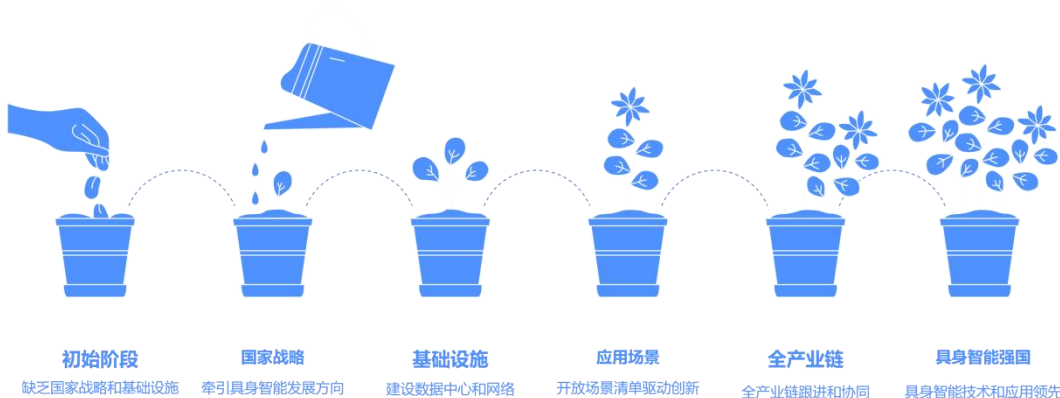


这套方案可能包含以下核心特征：

发展路径：强大国家能力与超大规模市场的协同。与硅谷的“颠覆式创新-资本催熟”模式不同，中国展现了“**国家战略牵引-基础设施先行-应用场景驱动-全产业链跟进**”的系

统工程能力。从“东数西算”到国家数据要素市场建设，再到各地方开放场景清单，体现的是以系统性布局降低全社会创新成本的思维。

### 中国具身智能产业发展路径



创新范式：工程集成创新与渐进式普及的结合。中国可能不总是 0 到 1 的发明者，但极其擅长完成 1 到 100、100 到 100 万的工程优化、成本控制与大规模普及。这种能力对于将前沿技术转化为普惠的社会生产力至关重要，它关乎技术能否真正“落地”而非停留在实验室。

### 中国具身智能产业发展创新范式

#### 工程集成创新

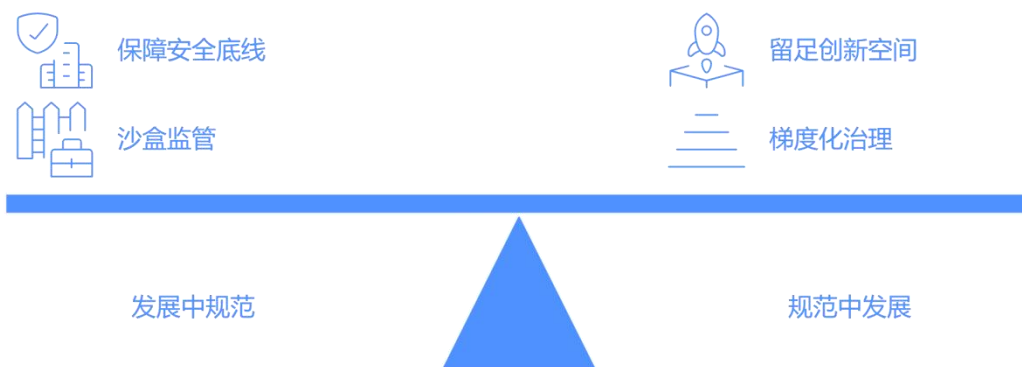
- 不总是0到1的发明者**  
专注于优化现有技术，而非颠覆性发明。
- 将前沿技术转化为普惠的社会生产力**  
充当桥梁，使先进技术易于获取并造福大众。
- 工程优化、成本控制**  
擅长改进技术，使其更高效、更经济实惠。

#### 渐进式普及

- 1到100、100到100万的工程优化、成本控制与大规模普及**  
强调技术的规模化和广泛实施。
- 技术能否真正“落地”而非停留在实验室**  
确保创新在现实场景中切实可行并得到广泛采纳。
- 大规模普及**  
专注于将技术传播给大量用户。

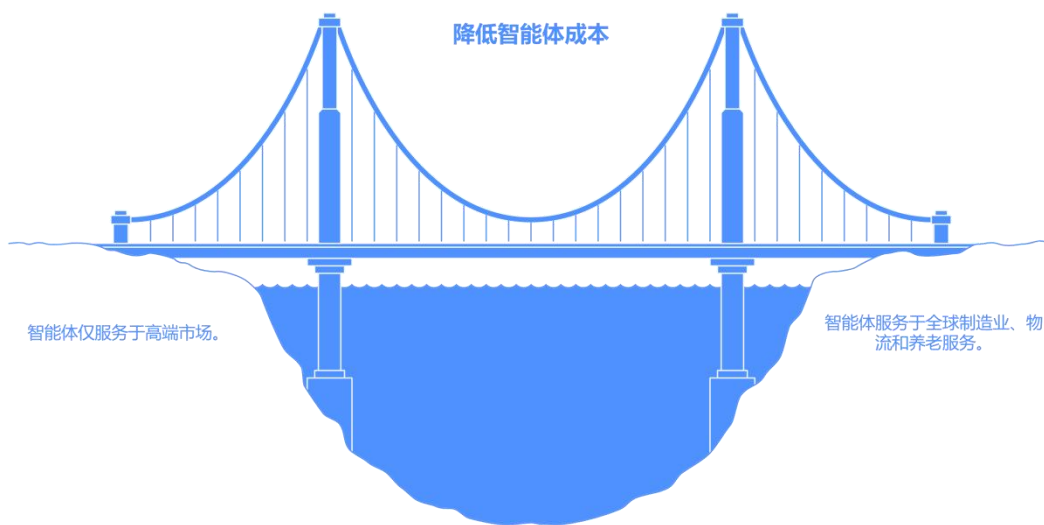
社会治理：包容审慎与有序融合的平衡。面对技术带来的就业、安全、伦理冲击，中国方案可能更倾向于“在发展中规范，在规范中发展”，通过“沙盒监管”、梯度化治理，在保障安全底线的同时，为创新留足空间，推动社会在动态调整中适应与接纳新技术。

## 平衡技术发展与社会适应



全球愿景：普惠与共享的价值导向。中国的产业链优势有望大幅降低智能体成本，使其不仅服务于高端市场，也能在全球的制造业升级、物流优化、养老服务中扮演角色。这与“一带一路”等倡议结合，可输出一套以提高生产力和生活品质为目标的“智能实体+”发展模式。

### 中国方案：全球普惠与共享



## 8.5 持续追踪：作为时代记录与测量工具的 EAII

本报告所构建并首次发布的“中国具身智能产业发展指数（EAII）”，其使命远不止于呈现 2026 年的静态快照。它将被设计为一个持续进化、动态更新的测量与诊断工具，旨在：客观记录产业史诗。以数据化的方式，忠实记录中国乃至全球在这场波澜壮阔的产业革命中的每一个关键步伐、每一次跃升与挫折。

**精准诊断系统健康：**如同对巨轮进行定期“全身体检”，EAI 将持续监测技术、产业、生态、创新四大系统的健康度，预警潜在风险（如生态锁死指数升高），评估政策效果。

**引导理性认知与决策：**在信息过载与叙事泡沫中，为政策制定者、产业领袖、投资者和公众提供一个基于事实的、结构化的认知框架，引导资源投向真正创造长期价值的方向。



我们承诺，将按年度发布《中国具身智能产业指数（EAI）洞察报告》，持续追踪这一伟大进程，见证智能从虚拟代码中“具身”，深刻重塑我们的物理世界与文明形态的全部历程。

## II

2026 年至 2030 年这四年，将是中国具身智能产业从“少年”走向“成年”的关键成长期。它将在剧痛中完成洗牌，在竞争中确立秩序，在开放中构建生态，在实践中定义伦理。前路绝非坦途，但方向已然明确：那是一个智能实体与人类社会深度共融、协同进化的未来。中国凭借其独特的制度优势、市场纵深与工程智慧，不仅有望在全球竞争中占据有利身位，更有责任也有机会，为人类如何与自己创造的“新物种”和谐共处，探索出一条安全、普惠、可持续的道路。这艘巨轮已扬帆出港，它的航迹，将不仅属于中国，也必将刻入人类科技文明的星辰大海。

## EAI指数架构

本结构图展示中国具身智能产业指数 (EAI) 的多层次监测体系, 通过技术、产业、生态、创新四大系统动态追踪产业进程, 为决策者提供数据化诊断工具, 引导资源优化配置。



## 附录 A：EAI 评价体系方法论详述



### 中国具身智能产业指数 EAI Industry Index

#### A.1 体系设计哲学与核心原则

中国具身智能产业发展指数（EAI）的建构，源于一个核心认知：具身智能产业是一个典型的“复杂适应系统”。它并非各类要素的线性集合，而是由技术、产业、生态、创新四大子系统构成的动态整体，各子系统内部及彼此之间存在着复杂的非线性相互作用、反馈回路和演进路径。因此，EAI 的目标不仅是测量“有多少”，更是诊断“有多健康”、“如何成长”以及“何以可持续”。

基于此，EAI 体系遵循以下核心设计原则：

**系统性原则：**覆盖从基础技术、产品开发、商业落地到环境支撑的全价值链和全生命周期，避免“只见树木，不见森林”的片面评估。

**动态性原则：**指标选择与权重设计需反映产业不同发展阶段的特征与主要矛盾，能够灵敏捕捉产业的演进、转折与瓶颈。

**可比性原则：**通过标准化的阈值法和标杆管理，使得评估结果既能进行时间纵向对比（追踪进步），也能进行一定程度的国际横向对标（定位差距）。

**可操作性原则：**所有指标均追求数据可获取、可量化、可验证，确保指数能够基于公开信息、产业调研和统计数据持续更新。

**前瞻性原则：**不仅评价现状，更通过“创新成长力”等维度纳入对未来潜力和变革动能的评估，起到预警和引领作用。

## A.2 指标体系架构与指标选取

EAI 采用“目标层-准则层-指标层”的三级递阶结构。

目标层：即“中国具身智能产业发展综合指数”，是评估的最终输出。

准则层（四大维度）：

- A. 技术竞争力：衡量产业核心技术的先进性、自主性与迭代能力。
- B. 产业成熟度：衡量技术向经济价值转化的广度、深度与健康度。
- C. 生态健康度：衡量支撑产业可持续发展的协同网络、基础要素与长期韧性。
- D. 创新成长力：衡量产业吸引资源、激发活力、面向未来的增长潜力。

指标层（共 36 个核心指标）：每个准则层下设 3 个二级维度，每个二级维度下精选 3 个最具代表性、可量化的三级指标。指标选取经过多轮专家研讨，并参考了国内外科技与产业评价的通用范式。

表 A.1：EAI 三级指标体系完整框架

一级维度	二级维度	三级指标（核心测量点）
A. 技术竞争力	A1 核心算法与软件	A1.1 顶级会议论文发表与引用影响力 A1.2 主流开源框架贡献度及自研框架采用率 A1.3 关键任务性能基准测试排名
	A2 关键硬件与部件	A2.1 核心部件（执行器/传感器）国产化率与性能标杆对比 A2.2 整机关键性能参数（PKM）实测水平 A2.3 单机成本年均下降率
	A3 数据与仿真	A3.1 高质量开源/共享数据集规模与多样性 A3.2 物理仿真引擎保真度与仿真-现实转移成功率 A3.3 自动化数据采集与标注工具普及率
B. 产业成熟度	B1 市场规模与结构	B1.1 产业总产值及年增长率 B1.2 解决方案与 RaaS 服务收入占比 B1.3 规模化应用场景（百台以上）数量
	B2 企业主体实力	B2.1 头部企业营收规模及增长率 B2.2 企业平均毛利率与研发投入强度 B2.3 量产交付准时率与产能利用率
	B3 商业化效能	B3.1 单位机器人小时综合成本（TCO） B3.2 重点客户复购率与净推荐值（NPS） B3.3 年度亿元级商业合同数量

一级维度	二级维度	三级指标（核心测量点）
C. 生态健康度	C1 供应链韧性	C1.1 供应链关键环节本土企业数量与集中度 C1.2 核心部件平均备货周期与价格波动率 C1.3 供应链数字化协同水平
	C2 创新协同网络	C2.1 实质性产学研合作项目金额与密度 C2.2 主流开发者社区活跃度与第三方应用数 C2.3 主导或参与制定国际/国家/行业标准数量
	C3 人才储备	C3.1 高校对口专业年度毕业生数量 C3.2 产业高端人才净流入率 C3.3 关键岗位薪酬增长指数与供需比
D. 创新成长力	D1 资本吸引力	D1.1 年度风险融资总额及早期项目占比 D1.2 战略投资者（CVC）参与的投资事件占比 D1.3 细分赛道“隐形冠军”获投情况
	D2 创新活力	D2.1 年度 PCT/发明专利申请公开量 D2.2 新增具身智能创业企业数量 D2.3 跨界进入者（如消费电子、汽车）数量与投入
	D3 政策与环境	D3.1 国家/地方专项政策资金支持力度 D3.2 开放测试场景与公共数据平台建设水平 D3.3 产业创新功能区/集群的政策配套成熟度

### A.3 数据标准化与阈值设定方法

为消除量纲影响并实现绝对意义评估，EAI 采用“阈值法”对原始数据进行标准化处理，而非简单的相对排名法。

设定三级阈值：

及格阈值（3分）：产业可持续发展的最低门槛或行业平均水平。

优秀阈值（7分）：国内领先水平，代表产业发展的阶段性成功标杆。

卓越阈值（10分）：全球顶尖水平或理论极限值，代表长期追求的目标。

示例：对于指标“人形机器人负载自重比”，及格阈值可能设为 0.2（基础水平），优秀阈值设为 0.5（国内领先），卓越阈值设为 1.0（对标国际顶尖）。

线性插值计算标准分：

根据指标的原始数据值（X），通过其在阈值区间的线性位置，计算其标准分（Y，0-10分）。

若  $X \leq$  及格阈值，则  $Y = 3 * (X / \text{及格阈值})$ 。

若 及格阈值  $< X \leq$  优秀阈值，则  $Y = 3 + 4 * [(X - \text{及格阈值}) / (\text{优秀阈值} - \text{及格阈值})]$ 。

若 优秀阈值  $< X \leq$  卓越阈值，则  $Y = 7 + 3 * [(X - \text{优秀阈值}) / (\text{卓越阈值} - \text{优秀阈值})]$ 。

若  $X >$  卓越阈值，则  $Y = 10$ 。

此方法确保得分具有明确涵义：7分即代表达到“国内优秀”水平。

## A.4 权重分配与动态调整机制

权重分配综合运用德尔菲法（专家调查）和层次分析法（AHP），并根据产业生命周期进行年度审议与微调。

基础权重确定（2026年度）：

通过向产业界、学术界、投资界的数十位权威专家发放问卷，对各级指标的重要性进行两两比较，构造判断矩阵，经一致性检验后，计算得出基础权重。2026年，产业处于“商业化落地攻坚期”，因此权重向产业成熟度（B）和生态健康度（C）倾斜。

- A. 技术竞争力：30%
- B. 产业成熟度：30%
- C. 生态健康度：25%
- D. 创新成长力：15%

动态调整机制：

设立指数学术委员会，每年根据以下因素审议权重：

产业发展阶段的重大变化（如从量产攻坚进入通用智能探索）。

新出现的、颠覆性的技术或商业模式。

全球竞争格局的显著演变。

调整幅度原则上每次不超过5%，以保持指数的连续性和可比性。

## A.5 指数合成与计算流程

EAII 综合指数通过层层加权合成，具体流程如下：

三级指标标准分计算：收集原始数据，根据 A.3 所述阈值法，计算出每个三级指标的标

准分（0-10 分）。

二级维度指数计算：将同一二级维度下的 3 个三级指标标准分，按其预设权重进行加权平均，得到 12 个二级维度的指数得分。

公式：二级维度指数 =  $\Sigma$ （三级指标标准分  $\times$  三级指标权重）

一级维度指数计算：将同一一级维度下的 3 个二级维度指数得分，按其预设权重进行加权平均，得到四大维度（A, B, C, D）的指数得分。

公式：一级维度指数 =  $\Sigma$ （二级维度指数  $\times$  二级维度权重）

EAII 综合指数计算：将四大维度指数得分，按 A.4 确定的年度权重进行最终加权求和，即得到 0-10 分的年度 EAII 综合指数。

公式：EAII = A 指数  $\times$  30% + B 指数  $\times$  30% + C 指数  $\times$  25% + D 指数  $\times$  15%

## A.6 数据来源与质量控制

为确保指数的客观性与公信力，数据采集遵循多元交叉验证原则：

主要来源：

上市公司财报、公告及招股说明书。

国家统计局、工信部等部委发布的官方统计数据。

中国电子学会、中国机器人产业联盟、全球数据资产理事会等行业协会报告。

36 氪研究院、甲子光年、亿欧等权威科技智库的公开研究报告。

企业官方发布的产品白皮书、技术公报及重大合作/订单新闻。

学术论文数据库（如 CNKI, IEEE Xplore）及专利数据库。

质量控制：

交叉验证：对关键数据（如融资额、订单量）至少通过两个独立信源进行核对。

专家校准：对通过调研获取或估算的数据，邀请领域专家进行背对背评估校准。

缺失值处理：对于少数无法获取数据的指标，采用趋势外推法或行业均值法进行估算，并在报告中予以说明。

## A.7 应用、局限与展望

主要应用：

政府决策支持：量化评估区域产业发展水平，监测政策实施效果，识别长板与短板。

产业诊断与对标：帮助企业明确自身在产业中的位置，识别竞争环境与战略机遇。

投资决策参考：为投资者提供超越叙事的结构化分析框架，识别高潜力赛道与标的。

社会认知普及：为公众和媒体提供理解产业发展的科学标尺，凝聚社会共识。

局限与改进方向：

滞后性：指数主要基于已发生数据，对突发性、颠覆性变化的捕捉存在天然滞后。

量化局限：部分重要但难以量化的因素（如企业文化、领导力）未能完全纳入。

持续迭代：未来将探索引入更多实时数据（如招聘热度、开源代码提交活跃度），并尝试构建预测性子模型。



EAII 是一个“活”的、持续进化的测量体系。我们将每年发布年度报告，更新数据、审视方法论、优化阈值，并计划在未来逐步推出针对细分领域（如人形机器人、自动驾驶）的子指数，以及进行国际版的开发与对比研究，致力于使其成为全球观察和理解具身智能革命的重要窗口与工具。

## 附录 B：重点企业及产品案例分析

本附录旨在通过对中国具身智能产业中具有代表性的企业进行深度剖析，以案例形式具象化本报告 EAI 指数体系所描绘的产业图景。所选企业覆盖了从核心部件、通用整机到垂直应用的全产业链环节，并体现了差异化的发展路径与战略选择，是观察中国产业活力与多元性的最佳窗口。

### B.1 案例分析框架

每个案例将围绕以下维度展开：

企业战略定位与核心路径：阐述其选择的细分赛道与商业模式。

标志性产品与技术亮点：分析其核心产品的技术特性与市场竞争力。

商业化进展与生态布局：评估其市场落地情况与产业链协同策略。

EAI 维度映射与产业启示：关联其在 EAI 模型四大维度（技术竞争力 T、产业成熟度 I、生态健康度 E、创新成长力 G）中的表现，并提炼其对产业发展的普遍意义。

### B.2 重点企业案例深度剖析

为清晰呈现产业全貌，以下依据企业核心战略路径，将其划分为四大类别进行阐述。

表 B.1：重点企业案例分类与核心特征概览

企业名称	战略类别	核心产品/方案	技术/模式亮点	EAI 维度突出表现
星海图	通用整机与“大脑”先行者	R1 系列人形机器人、星海图 G-0 VLA 模型	端到端全身控制模型、算法驱动、强泛化能力	T（算法）、G（前沿探索）
千寻智能	高性能通用平台构建者	Moz1 全身力控人形机器人	高功率密度关节、全身力控、硬件突破	T（硬件）、T（控制）
睿尔曼	核心部件与基础设施提供商	一体化关节模组、超轻量机械臂、远程作业网络	关节产能与可靠性、GLN 网络构建数据闭环	E（供应链）、T（数据基础）

企业名称	战略类别	核心产品/方案	技术/模式亮点	EAI 维度突出表现
云深处科技	四足赛道场景深耕者	绝影 X30 四足机器人、山猫 M20 轮足机器人	运动控制、复杂环境适应、电力巡检闭环方案	I (场景穿透)、T (运动控制)
擎朗智能	商业服务规模化领军者	XMAN 系列人形机器人、多形态服务机器人矩阵	全球超 10 万台出货、多机器人协同生态	I (市场规模)、E (应用生态)
普罗宇宙	工业场景解决方案专家	大白 2.0 轮式机器人、普罗小灵灵巧手	SDPAA 高效数据采集架构、与京东渠道深度绑定	I (工业落地)、E (产融合作)
北京人形机器人创新中心	国家创新平台与生态枢纽	“慧思开物”通用平台、天工/天轶机器人	异构机器人群体智能、国家级开源生态推动者	E (协同网络)、G (政策牵引)

## (一) 通用整机与核心平台类

### 1. 星海图（北京）人工智能科技有限公司



**战略定位：**坚持“大脑（算法）先行，定义身体”的技术路线，致力于打造具有高级认知与任务泛化能力的通用机器人智能体。

**产品与技术：**其核心壁垒在于自研的“星海图 G-0”模型，这是一个端到端的视觉-语言-动作模型，能够直接根据自然语言指令，输出对机器人全身 23 个自由度的控制信号。搭载该模型的 R1 Lite 机器人已能完成“整理床铺”等需要长程规划和高精度操控的复杂家庭任务。这体现了其算法在场景理解与自主规划上的先进性。

**商业化与生态：**目前处于从顶尖科研向商业应用过渡阶段，提供机器人本体与开发平台，吸引学术界和产业界开发者共同构建技能生态。其路径代表了攻克“认知智能”的雄心。

**EAI 映射与启示：**在技术竞争力（T）的“核心算法与软件”维度表现突出，是产业基础创新能力的代表。其发展揭示了产业的终极挑战：通用智能的算法突破是开启万亿级市场的理论钥匙。

## 2. 千寻智能



**战略定位：**以高性能硬件为基础，打造可承载先进算法的顶级通用机器人平台，强调本体物理性能的极限。

**产品与技术：**其首款商用级人形机器人 Moz1 的亮点在于“高性能全身力控”。通过搭载全球功率密度领先的一体化力控关节和先进的全身体控制算法，实现了负载自重比 1:1 和卓越的动态平衡能力。这使得机器人能在完成精细作业（如递送饮料）的同时，保持身体稳定。

**商业化与生态：**定位高端商用与科研市场，为其他算法公司或研究机构提供“最强躯体”。其硬件性能决定了上层算法能力发挥的上限。

**EAI 映射与启示：**在技术竞争力（T）的“关键硬件与部件”维度贡献显著。案例表明，硬件工程的红利期仍未结束，极致的物理性能是支撑智能涌现不可或缺的基石。

## （二）核心部件与基础设施类

### 3. 睿尔曼智能科技有限公司



**战略定位：**从核心部件制造商向“具身智能时代系统级基础设施平台”转型。

**产品与技术：**其基石是年产能超 10 万台、通过国际认证的一体化关节模组，解决了机器人硬件“可靠耐用”的基本问题。基于此，其构建的远程作业网络（GLN）是更具前瞻性的基础设施：通过跨洋遥操作，将人类技能实时赋给机器人并沉淀数据，形成“技能供给-数据回收-模型优化”的闭环。

**商业化与生态：**不仅销售硬件，更提供远程作业服务和数据解决方案。GLN 网络旨在成为类似“机器人算力网络”的下一代能力平台。

**EAI 映射与启示：**在生态健康度（E）的“供应链韧性”和技术竞争力（T）的“数据

与仿真”维度均具有标杆意义。它揭示了产业的未来竞争：谁能构建并运营支撑全行业的数据闭环与能力交换网络，谁就将掌握生态的命脉。

### （三）垂直场景与应用深耕类

#### 4. 杭州云深处科技有限公司

## DEEP Robotics 云深处科技

战略定位：专注于四足/轮足机器人赛道，在特定移动形态上做到极致，并深耕工业巡检等高价值封闭场景。

产品与技术：绝影 X30 四足机器人已在变电站巡检等场景实现规模化部署，能够自主完成从导航、检测到报告生成的全流程闭环。其技术优势体现在复杂的非结构化环境中的运动控制稳定性和场景任务可靠性上。

商业化与生态：已跨越产品验证阶段，进入基于解决方案的规模化复制阶段。通过与电力等行业的深度绑定，建立了清晰的商业模式和收入渠道。

EAI 映射与启示：在产业成熟度（I）的“商业化效能”维度得分领先。它是“场景为王”策略的成功实践者，证明在通用智能到来之前，解决一个具体、痛点明确的工业问题，是实现最快商业正循环的务实路径。

#### 5. 上海擎朗智能科技有限公司



战略定位：全球商用服务机器人市场的规模化领军者，从专用机器人向通用人形机器人拓展，构建多形态机器人协同生态。

产品与技术：拥有全球超 10 万台的庞大出货量网络。新发布的 XMAN-F1 人形机器人不仅能在展会现场制作爆米花、调制饮料，更注重与公司已有的配送机器人等实现“群机协同”，例如在医院场景中构建物流闭环。

商业化与生态：凭借极强的渠道网络和成本控制能力，实现了全球范围的规模化落地。其人形机器人战略是对其庞大落地场景网络的增值与升级。

EAI 映射与启示：在产业成熟度（I）的“市场规模”和生态健康度（E）的“应用生态”维度堪称典范。它展示了“从市场倒逼技术”路线的威力：庞大的应用网络和数据是训练机器人、迭代产品的宝贵资产。

## 6. 北京普罗宇宙机器人技术有限公司



战略定位：聚焦工业制造场景，提供软硬一体、即插即用的柔性自动化解决方案。

产品与技术：针对工业精度要求，推出大白 2.0 轮式机器人和普罗小灵混合驱动灵巧手。其核心创新 SDPAA 数据采集架构，能极大提升机器人在真实工厂中学习技能的速度。同时，与京东达成全球线上独家销售合作，创新了工业机器人的营销渠道。

商业化与生态：采取“深度绑定行业龙头（京东）+ 创新渠道”的模式，快速切入工业市场。其产品设计高度模块化，旨在降低制造业的使用门槛。

EAI 映射与启示：在产业成熟度（I）的“商业化效能”和创新成长力（G）的“模式创新”维度表现突出。它代表了产业的一个重要方向：将复杂的具身智能技术封装成易用、可靠的工业工具，是赋能传统制造业升级的关键。

### （四）国家级创新平台类

## 7. 北京人形机器人创新中心（国地共建）



战略定位：非盈利性国家级创新平台，旨在攻克人形机器人共性技术、建设开源开放生态、制定标准体系。

产品与技术：发布了全球首个通用具身智能平台“慧思开物”，并展示了在此平台调度

下，多台异构机器人（如天工、天铁）自主协作完成通电、巡检、分拣、搬运等复杂流水线作业的能力。这验证了群体智能和操作系统级平台的可行性。

**商业化与生态：**其核心产出不是产品，而是开源代码、标准协议、测试数据集和共性技术解决方案。旨在通过非竞争性的平台降低全行业的研发门槛，避免生态碎片化。

**EAII 映射与启示：**是生态健康度（E）和创新成长力（G）的集中体现。它代表了“国家队”在解决市场失灵环节（基础共性技术、开源生态）的战略布局，其成功与否直接关系到中国能否形成统一、健康、具有国际竞争力的产业生态。

### B.3 案例综合分析与发展趋势

通过对上述多元案例的梳理，可以洞察中国具身智能产业的几个核心发展趋势：

**技术路线的“分层竞赛”格局固化：**产业已清晰分化出“通用智能算法驱动”（星海图）、“极限硬件性能驱动”（千寻智能）和“垂直场景解决方案驱动”（云深处、擎朗）三大路径。短期内，后两者将贡献主要市场营收；长期看，前者决定产业天花板。

**商业化的“双轨渗透”加速：**一方面，以擎朗为代表的企业，凭借现有渠道将新形态机器人快速导入已成熟的商用市场；另一方面，以普罗宇宙、云深处为代表的企业，通过解决工业痛点，从增量市场切入，实现技术与商业的深度绑定。

**生态竞争从“产品级”上升到“基础设施级”：**睿尔曼的 GLN 网络和北京创新中心的“慧思开物”平台表明，未来的竞争不仅仅是卖机器人，更是争夺数据管道、能力接口和标准定义权。构建或融入下一代产业基础设施，成为企业的战略必修课。

**“国家队”与“市场队”形成协同互补：**北京人形机器人创新中心等平台致力于打造产业公地，解决基础问题；而市场企业则应用端激烈竞争，推动产品迭代。这种“基础平台开源，上层应用竞争”的模式，有望成为中国产业的独特优势。

#### II

这些重点企业如同中国具身智能产业星图上的璀璨星座，它们以不同的亮度、颜色和运行轨迹，共同勾勒出产业蓬勃发展的全景。它们的探索、成功与挫折，共同书写着中国具身智能从实验室走向工厂、从概念走向服务、从技术突破走向生态繁荣的壮丽篇章。本报告将持续追踪这些标志性企业的进展，作为观测中国 EAII 指数波动最生动的注脚。

# 附录 C：中国具身智能产业 EAI100 榜单 (2026 年度)

《中国具身智能产业指数（EAI）——2026 年度洞察报告》的评价模型包括

- A. 技术竞争力：衡量产业核心技术的先进性、自主性与迭代能力。
- B. 产业成熟度：衡量技术向经济价值转化的广度、深度与健康度。
- C. 生态健康度：衡量支撑产业可持续发展的协同网络、基础要素与长期韧性。
- D. 创新成长力：衡量产业吸引资源、激发活力、面向未来的增长潜力。



这份百强榜的原始维度与 EAI 模型的对应关系如下：

技术竞争力 (A)：主要对应原榜单的“技术与创新能力”（如专利数量、技术独特性），并参考其在“大脑”（AI 模型）或“小脑”（运动控制）上的突破。

产业成熟度 (B)：直接对应原榜单的“商业化能力”（如交付量、订单额、项目落地数），这是衡量价值转化的核心。

生态健康度 (C)：综合评估企业的产业链角色、平台属性、供应链协同及资本认可度所反映的产业信心。

创新成长力 (D)：考察企业的技术前瞻性、场景开拓能力及媒体关注度所体现的市场影响力与未来潜力。

# 中国具身智能产业指数 (EAI) 评价模型架构图

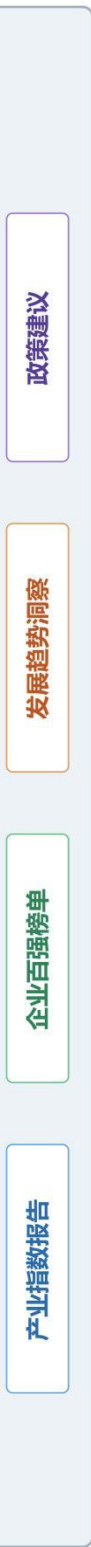
## EAI评价模型框架



## 原始数据源与百强榜对应关系



## EAI评价输出



## 基于 EAI 模型模拟评分的核心思路

我们为每个维度设定了简洁的评估逻辑，并对代表性企业进行模拟打分（满分 10 分），最终按总分排序。

以下为评分逻辑示意：

维度	核心评估逻辑	代表性企业示例与模拟得分分析
A 技术竞争力	核心技术的原创性、前沿性与壁垒。例如，基础模型、核心算法、尖端部件。	智平方 (A:9.5)：专注 VLA 大模型，技术代差显著。 华为 (A:9.0)：全栈技术栈，生态底层技术强。 新石器 (A:7.0)：L4 无人车集成技术，侧重工程化。
B 产业成熟度	技术的商业化程度与财务健康度。例如，营收规模、毛利率、订单质量、交付量。	新石器 (B:9.0)：万台级交付，已实现单月盈利。 优必选 (B:8.5)：已上市，多场景营收。 智平方 (B:7.5)：获高价值订单，但处于扩张期。
C 生态健康度	平台赋能、产业链协同与标准定义能力。例如，开放平台、开发者生态、供应链整合。	华为 (C:9.5)：鸿蒙、昇腾等生态基石，赋能全行业。 北京人形机器人创新中心 (C:8.5)：国家级共性技术平台。 节卡机器人 (C:7.0)：在协作机器人领域构建应用生态。
D 创新成长力	资源获取、市场扩张与长期潜力。例如，融资能力、场景开拓、人才吸引力。	智元机器人 (D:9.0)：顶尖团队，资本追捧，成长极快。 宇树科技 (D:8.5)：消费市场龙头，向人形拓展顺利。 九识智能 (D:8.0)：在城配场景快速复制扩张。



## EAI 100 完整榜单 (1-100)

排名	企业名称	核心类别	上榜关键依据与 EAI 亮点
1	华为	全栈生态平台	技术(A)+生态(C) 统治级。提供从芯片(昇腾)、操作系统(鸿蒙)、云平台到产业生态的全栈底座,定义生态标准。
2	优必选	人形机器人本体	产业(B)+生态(C) 标杆。首家上市的人形机器人公司,全栈技术,在教育、工业等多场景实现规模化商业落地。
3	宇树科技	人形/四足机器人	技术(A)+产业(B) 先锋。全球消费级四足机器人领导者,运动控制技术领先,已实现连续盈利与规模化交付。
4	智元机器人	人形机器人本体	成长(D)+技术(A) 典范。顶尖团队驱动,工程化与创新迭代速度极快,已实现千台级量产下线,估值增长迅速。
5	比亚迪	跨界整合者	产业(B)+生态(C) 巨头。以其无与伦比的制造业生态与供应链能力切入机器人领域,是“身体”制造的潜在定义者。
6	智平方科技	软件/大模型	技术(A) 突破者。专注 VLA(视觉-语言-动作)大模型,被视为“机器人大脑”领域的全球领跑者之一,技术代差明显。
7	科大讯飞	软件/大模型	技术(A)+生态(C) 参与者。星火认知大模型为机器人提供多模态交互与理解能力,并通过开放平台构建应用生态。
8	小米集团	跨界整合者	生态(C)+产业(B) 整合者。凭借消费级硬件生态、供应链管理及品牌渠道,在机器人领域进行投资与自研的深度布局。
9	腾讯	投资与生态	生态(C) 构建者。通过资本、云服务与社交生态,广泛投资并连接机器人产业,是关键的资金与生态赋能方。
10	拓斯达	工业机器人/本体	产业(B)+技术(A) 深耕者。深耕工业自动化,率先打通工业机器人“技术-制造-场景”闭环,规模化落地能力突出。
11	新松机器人	工业机器人/本体	技术(A)+产业(B) 专家。依托中科院背景,在工业细分场景(如半导体、航天)提供高可靠性解决方案。
12	达闼科技	服务机器人/本体	技术(A)+生态(C) 创新者。开创“云端机器人”(云脑+机器人)架构,在公共服务、智慧城市等领域布局广泛。
13	北京人形机器人创新中心	研发平台	技术(A)+生态(C) 基石。国家级共性技术研发平台,聚焦“天工”机器人平台与“慧思开物”具身智能平台,推动产业协同。

14	<b>埃斯顿</b>	工业机器人/部件	技术(A)+产业(B) 龙头。国产工业机器人全产业链代表，核心部件自主化率高，在多个制造领域深度应用。
15	<b>新石器无人车</b>	移动机器人(轮式)	产业(B) 规模化标杆。L4级无人配送车全球部署领先，率先实现万台级交付与商业闭环，验证特定场景规模落地。
16	<b>九识智能</b>	移动机器人(轮式)	产业(B)+成长(D) 领先者。与新石器共塑无人配送赛道，首创“车辆销售+订阅”模式，城配场景商业化进展迅速。
17	<b>傅利叶智能</b>	特种机器人/本体	产业(B) 场景专家。深耕康复医疗机器人领域，产品进入全球千家医疗机构，实现高壁垒场景的深度商业化。
18	<b>未来不远机器人</b>	服务机器人/本体	技术(A)+成长(D) 新锐。独创“逆向VLA模型”，专注家庭服务场景，以轮式双臂形态探索C端落地新路径。
19	<b>星动纪元</b>	人形机器人本体	技术(A)+成长(D) 新锐。清华大学孵化，专注家庭等通用场景，技术扎实，已获得产业龙头青睐并实现交付。
20	<b>银河通用机器人</b>	人形机器人本体	技术(A)+成长(D) 探索者。聚焦“大模型+灵巧操作”，并与美团合作探索无人药店等差异化商业场景。
21	<b>大疆创新</b>	移动机器人/部件	技术(A) 极致者。全球无人机霸主，其环境感知、飞控及动力系统技术是移动机器人典范，技术迁移潜力大。
22	<b>追觅科技</b>	服务机器人/本体	产业(B)+技术(A) 拓展者。在智能清洁领域积累深厚，并将导航算法拓展至更广义的机器人运动与控制平台。
23	<b>科沃斯</b>	服务机器人/本体	产业(B) 消费龙头。家用服务机器人市场领导品牌，从扫地机器人向更智能的家庭服务机器人演进。
24	<b>帕西尼感知</b>	核心部件(传感器)	技术(A) 核心突破者。在多维触觉传感器领域技术领先，是解决机器人精细交互瓶颈的关键部件商。
25	<b>绿的谐波</b>	核心部件(减速器)	技术(A)+产业(B) 隐形冠军。谐波减速器国产化龙头，市占率全球领先，是机器人关节的核心基石。
26	<b>禾赛科技</b>	核心部件(传感器)	技术(A) 感知龙头。全球激光雷达市场领导者之一，为机器人提供高精度环境感知能力。
27	<b>汇川技术</b>	核心部件(伺服/控制)	技术(A)+产业(B) 工控龙头。伺服系统、控制器等核心部件供应商，深度赋能工业自动化及机器人产业。
28	<b>奥比中光</b>	核心部件(传感器)	技术(A) 视觉核心。3D视觉传感器领军企业，为机器人提供关键的“眼睛”。

29	<b>乐聚机器人</b>	人形机器人本体	产业(B) 稳健者。国内较早的人形机器人公司，已实现海外市场批量交付，商业化步伐稳健。
30	<b>云深处科技</b>	四足机器人/本体	产业(B) 场景深耕者。工业级四足机器人在电力、消防巡检等特种场景的绝对领导者，项目落地超 600 个。
31	<b>逐际动力</b>	机器人(运动控制)	专注足式机器人复杂地形移动控制，技术壁垒高。
32	<b>非夕科技</b>	工业机器人/本体	自适应机器人(高精度力控)全球领先者。
33	<b>优艾智合</b>	移动机器人/解决方案	在半导体、能源等工业物流场景应用深入。
34	<b>节卡机器人</b>	协作机器人/本体	协作机器人领域领先企业，产品易用性强。
35	<b>海康机器人</b>	移动机器人/部件	机器视觉与移动机器人(AMR)产品重要提供商。
36	<b>梅卡曼德机器人</b>	软件/解决方案	AI+3D 视觉机器人解决方案的领先者。
37	<b>思灵机器人</b>	机器人/操作系统	智能机器人操作系统及解决方案提供商。
38	<b>擎朗智能</b>	服务机器人/本体	商用服务机器人(如送餐)龙头企业，出货量最大。
39	<b>普渡科技</b>	服务机器人/本体	商用配送机器人知名企业。
40	<b>高仙机器人</b>	服务机器人/本体	商用清洁机器人全球领导者。
41	<b>星海图机器人</b>	人形机器人/平台	倡导“一脑多形”技术路线的通用机器人开发平台。
42	<b>加速进化</b>	核心部件(执行器)	高性能机器人核心关节(执行器)的国产革新者。
43	<b>越疆科技</b>	协作机器人/本体	协作机器人龙头，并推出人形产品。
44	<b>众擎机器人</b>	人形机器人本体	获英伟达投资，全栈技术布局的人形机器人新锐。
45	<b>开普勒机器人</b>	人形机器人本体	在汽车制造等工业场景进行实训。
46	<b>灵动科技</b>	移动机器人/解决方案	视觉导航移动机器人解决方案提供商。
47	<b>海柔创新</b>	移动机器人/解决方案	箱式仓储机器人系统首创者及领跑者。
48	<b>斯坦德机器人</b>	移动机器人/解决方案	专注移动机器人及柔性物流解决方案。
49	<b>翼菲自动化</b>	工业机器人/本体	并联机器人领域知名企业。

50	<b>大族机器人</b>	协作机器人/本体	智能协作机器人厂商。
51	<b>艾利特机器人</b>	协作机器人/本体	协作机器人产品与解决方案提供商。
52	<b>佳顺智能</b>	移动机器人/解决方案	AGV 产品及解决方案提供商。
53	<b>未来机器人</b>	移动机器人/解决方案	视觉导航工业无人车辆全球领军企业。
54	<b>坤维科技</b>	核心部件(传感器)	致力于高精度六维力传感器。
55	<b>因时机器人</b>	核心部件(灵巧手)	微型伺服电缸与灵巧手供应商。
56	<b>来福谐波</b>	核心部件(减速器)	精密谐波减速器制造商。
57	<b>中大力德</b>	核心部件(减速器)	RV 减速器等传动产品供应商。
58	<b>双环传动</b>	核心部件(减速器)	精密齿轮传动制造龙头，布局 RV 减速器。
59	<b>鸣志电器</b>	核心部件(电机)	混合步进电机、无刷电机等领域领先。
60	<b>步科股份</b>	核心部件(电机/控制)	无框力矩电机、机器人关节模块提供商。
61	<b>魔法原子</b>	人形机器人本体	商业化进展迅速，获巨额意向订单。
62	<b>松延动力</b>	人形机器人本体	手握订单，国际展会表现活跃。
63	<b>它人机器人</b>	服务机器人/本体	商用清洁机器人企业。
64	<b>景业智能</b>	特种机器人/本体	特种机器人及智能装备企业。
65	<b>瑞松科技</b>	工业机器人/集成	机器人自动化系统集成商。
66	<b>华成工控</b>	核心部件(控制)	机器人控制系统供应商。
67	<b>如本科技</b>	软件/解决方案	3D 视觉与机器人运动规划专家。
68	<b>视比特机器人</b>	软件/解决方案	AI 视觉机器人公司。
69	<b>蓝芯科技</b>	核心部件(传感器)	移动机器人视觉感知解决方案提供商。

70	<b>行深智能</b>	移动机器人(轮式)	无人驾驶物流车及解决方案提供商。
71	<b>万勋科技</b>	特种机器人/本体	提供柔性机械臂与交互解决方案。
72	<b>阿童木机器人</b>	工业机器人/本体	高速并联机器人领域专家。
73	<b>凯尔达</b>	工业机器人/本体	焊接机器人企业。
74	<b>江苏北人</b>	工业机器人/集成	机器人系统集成和智能化装备企业。
75	<b>博实股份</b>	特种机器人/本体	在高温等特种场景的机器人产品。
76	<b>亿嘉和</b>	特种机器人/本体	电力巡检等特种机器人企业。
77	<b>申昊科技</b>	特种机器人/本体	电力巡检机器人企业。
78	<b>华中数控</b>	核心部件(控制)	数控系统与工业机器人厂商。
79	<b>雷赛智能</b>	核心部件(控制/电机)	运动控制产品与无框力矩电机提供商。
80	<b>禾川科技</b>	核心部件(伺服)	伺服系统、PLC等工业自动化产品供应商。
81	<b>鹿明机器人</b>	人形机器人/算法	专注AI与机器人深度融合的“大脑”锻造。
82	<b>自变量机器人</b>	人形机器人本体	人形机器人研发商。
83	<b>七腾机器人</b>	特种机器人/本体	防爆化工巡检机器人等。
84	<b>蔚蓝智能</b>	四足机器人/本体	仿生四足机器人创新者。
85	<b>千寻智能</b>	移动机器人/底盘	提供标准化移动机器人底盘及调度系统。
86	<b>卓益得机器人</b>	机器人/解决方案	机器人自动化整体解决方案。
87	<b>五八智能科技</b>	服务机器人/本体	服务机器人研发商。
88	<b>数字华夏</b>	机器人/本体	机器人公司。
89	<b>镜识科技</b>	核心部件(传感器)	专注视觉感知。
90	<b>柯力传感</b>	核心部件(传感器)	传感器制造商。
91	<b>他山科技</b>	核心部件(传感器)	触觉多维传感器。

92	<b>三花智控</b>	核心部件（执行器）	热管理及机器人执行器组件供应商。
93	<b>拓普集团</b>	核心部件（执行器）	汽车零部件巨头，切入机器人线性执行器领域。
94	<b>零差云控</b>	核心部件（控制）	机器人关节模组及控制。
95	<b>本末科技</b>	核心部件（执行器）	直驱型机器人关节电机厂商。
96	<b>灵足时代</b>	核心部件（执行器）	机器人关节技术公司。
97	<b>钧舵机器人</b>	核心部件（灵巧手）	电动夹爪及灵巧手。
98	<b>同川科技</b>	核心部件（减速器）	谐波减速器。
99	<b>秦川机床</b>	核心部件（执行器）	行星滚柱丝杠。
100	<b>微亿智造</b>	软件/解决方案	工业 AI 视觉检测。

## 榜单构建逻辑总结

**核心原则：**排名是 EAI 四维模型综合加权的結果，而非单一维度排序。例如，排名前列的企业均在多个维度建立综合优势（如华为、优必选），或在某一维度具有定义性突破（如智平方的技术、新石器的产业成熟度）。

**产业视角：**榜单覆盖全产业链，包括本体制造商（人形、轮式等）、核心部件商（传感器、减速器等）、软件算法公司及生态平台，“不仅仅看机器人硬件”。

**平衡与调整：**根据产业发展规律及创新趋势，对部分企业的排名进行了审慎校准。部分初创作为特定场景规模化商业化的成功代表位居前列，既肯定了其产业成熟度(B)的标杆价值，也客观反映了其在技术定义和生态广度上与全栈巨头的差异。

**数据来源：**榜单核心框架与候选企业池综合了近期多份权威产业榜单及深度行业分析，确保名单的广泛性与时效性。最终位次依据 EAI 模型对公开信息进行二次评估得出。