

具身智能大时代，算力芯片筑底座

机器人系列深度报告

分析师：熊军 SAC 执业证书编号：S0910525050001

分析师：王臣复 SAC 执业证书编号：S0910523020006

报告日期：2025年08月25日

- ◆ **物理智能是AI大模型架构发展的关键方向、算力是具身智能实现之载体：**英伟达在CES 2025重磅发布Cosmos世界基础模型平台。据英伟达官网介绍，物理AI体系包含以Omniverse、Cosmos、Isaac Sim等关键组成部分。其中Cosmos平台利用了超过2000万小时的视频训练数据，旨在“教会AI理解物理世界”。黄仁勋在CES大会上表示，物理AI将彻底改变价值50万亿美元的制造业和物流业，从汽车、卡车到工厂、仓库，所有移动的事物都将实现机器人化，并由AI驱动。在2025年8月8日开幕的2025世界机器人大会上，2025具身智能机器人十大发展趋势发布，这十大趋势中提到了“物理实践、物理模拟器与世界模型协同驱动的具身感知”、“从控制角度来看，可以融合模型预测，强化学习和生命科学的具身智能控制”等。感知、决策、执行是具身智能机器人系统核心，本轮具身智能机器人快速发展离不开AI大模型的兴起，我们认为，算力作为大模型发展的底座，将成为具身智能机器人发展的核心关键支撑点。
- ◆ **技术尚未收敛，存在两种主流架构：**在具身大模型的路径上，目前两种主流方式为端到端的具身模型和分层决策模型。分层决策是一种将复杂任务分解成多个层级处理的方法。在这种架构中，每一层都有其独特的责任和功能，从而提高系统的灵活性和实时响应能力。端到端模式是指直接从多模态感知输入生成输出动作的系统。出于对成本和技术可实现性的考量，分层决策模型是国内大多数具身智能初创公司的选择。端到端架构将「大脑」和「小脑」合为一体，优点是减少误差传递，但是该模式需要海量数据，全程调用大模型，资源消耗巨大。
- ◆ **人形机器人空间广阔，算力芯片前景可期：**根据《前瞻产业研究院2025年人形机器人产业发展蓝皮书》显示，2023年全球人形机器人市场规模约21.6亿美元，到2029年全球人形机器人产业规模预期达324亿美元。根据中国通信院《人形机器人产业发展研究报告（2024年）》显示，从现在到2028年，全能型人形机器人将整体处于Lv1等级，我国整机市场规模约在20至50亿元；2028年到2035年，人形机器人整体预计进入Lv2等级，整机市场规模达到约50至500亿元；2035年到2040年，人形机器人整体进入Lv3等级，整机市场规模达到约1千至3千亿元；2040年到2045年，人形机器人整体进入Lv4等级，实现工业场景和服务场景规模应用，整机市场规模达到约5千至1万亿元；2045年后，人形机器人整体进入Lv5等级，在用人形机器人超过1亿台，进入各行业领域，整机市场规模可达约10万亿元级别。
- ◆ **投资建议：**建议关注寒武纪-U、瑞芯微、星辰科技、全志科技、晶晨股份、地平线机器人-W。
- ◆ **风险提示：**技术迭代不及预期的风险、下游需求不及预期的风险、人形机器人量产进度不及预期的风险、市场竞争加剧的风险、国际地缘政治冲突加剧风险。

-  一、人形机器人蓄势待发
-  二、算力是人形机器人大脑
-  三、相关标的
-  风险提示

1 人形机器人发展历程

- ◆ 人形机器人起步于1960年代后期，以日本的研究成果最为瞩目，2016年美国波士顿公司发布机器人ATLAS后，人形机器人进入快速发展阶段
- ◆ 人形机器人的发展历程主要分为三个阶段：
- ◆ **第一阶段，是以早稻田大学仿人机器人为代表的早期发展阶段：**1973年日本早稻田大学理工学院的四个实验室联手启动了Wabot项目。这项工作由被称为“日本机器人研究之父”的人形机器人学先驱加藤一郎教授领导。研发出世界上第一款人形机器人WABOT-1。1984年该团队推出第二代人形机器人WABOT-2。
- ◆ **第二阶段，是以本田仿人机器人为代表的系统高度集成发展阶段：**以日本本田公司为代表，最初版本从1986年的E0开始发展，从简单完成交替双腿外展行走，发展到2011年ASIMO机器人正式面世，实现平稳行走的“i-WALK”技术，整体造型设计风格为类人类形态，可在普通楼梯和斜坡等环境中自由移动，还可以添加满足用户需求的专用动作。
- ◆ **第三阶段，是以波士顿动力仿人机器人为代表的高动态运动发展阶段：**2013年美国波士顿动力公司发布第一代Atlas，具有极强的平衡性和越障能力，能够承担危险环境搜救任务。2024年，特斯拉人形机器人Optimus第2代在2024 WAIC世博展览区第1次亮相，可搬运重物，可以轻拿鸡蛋。2025年1月28日，宇视科技机器人产品G1的头部搭载了Intel Real SenseD435深度相机和LIVOX-MID3603D激光雷达，实现360度全方位探测感知。G1配备了先进的三指灵巧手Dex3-1，能够进行精细且灵敏的物体操作。

机器人发展历史



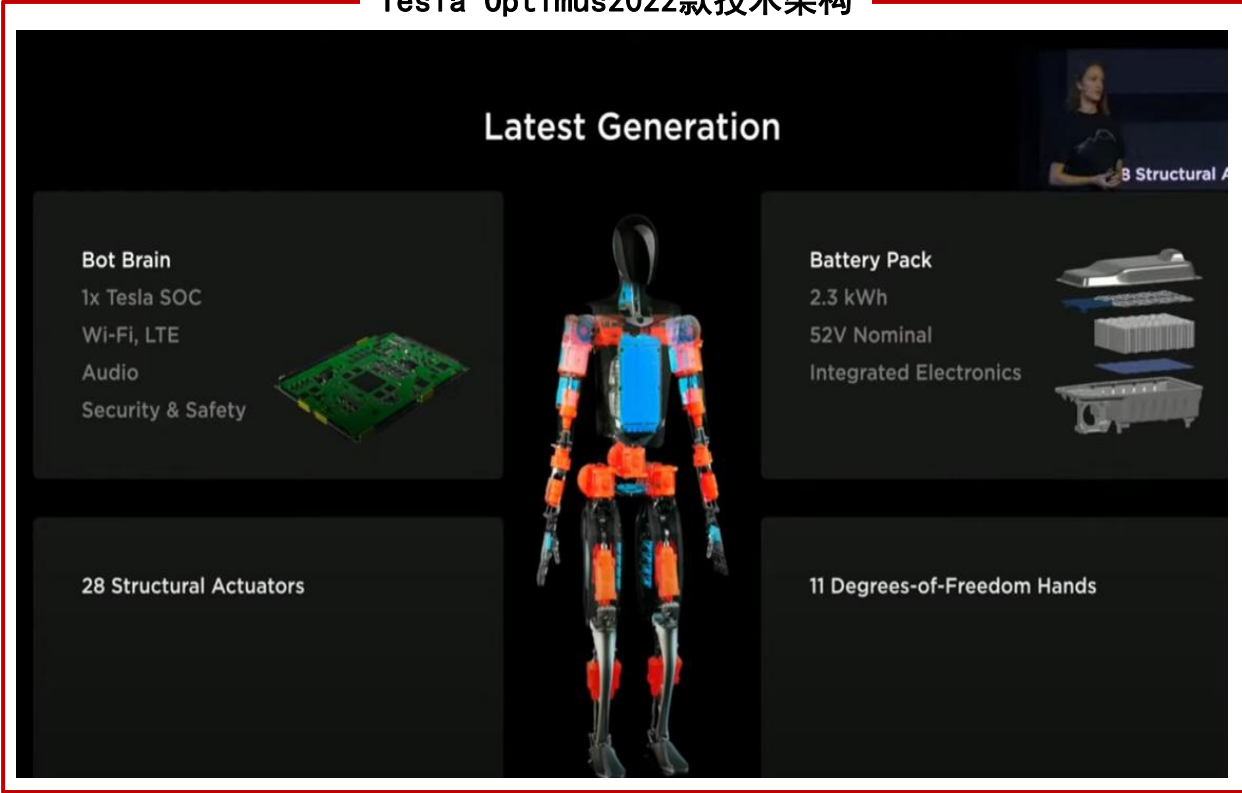
1.2 人形机器人技术架构

- ◆ 从技术角度来看，人形机器人主要由“大脑”、“小脑”和“肢体”三个部分组成。
- ◆ “大脑”负责实现环境感知、行为控制、人机交互等任务级能力，目前主要是基于人工智能大模型技术，同时也可通过云边协同，提高机器人的智能水平。
- ◆ “小脑”负责控制人形机器人的运动，目前主要基于人工智能、自动控制、机器人操作系统（ROS，Robot Operating System）等技术，实现复杂环境下的运动控制。
- ◆ “肢体”负责实现高动态、高爆发、高精度运动，集成了人体运动力学、机械结构设计、新材料、传感器等诸多技术，包括仿人机械臂、灵巧手、腿足等关键结构，并通过集成传感器和长续航动力单元，实现能源-结构-感知一体化。

人形机器人的组成



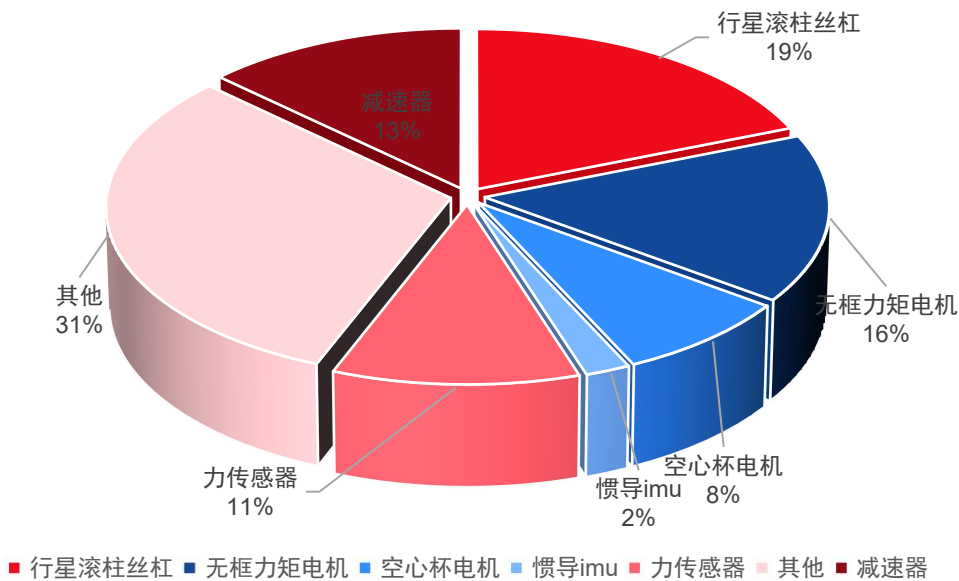
Tesla Optimus2022款技术架构



1.3 人形机器人量产的关键要素

- ◆ 技术要素
 - ◆ 上游产业链为核心零部件，其中行星滚柱丝杠价值量占比较高，制造难度大，国内多依赖进口。未来国产替代逻辑将会对核心零部件的成本控制起到重要作用，我国目前杭州新剑机电传动股份有限公司（未上市）生产人形机器人规格行星滚柱丝杠。
 - ◆ 从底层算法模型来看机器人的软件可以分为大脑与小脑。目前大小脑发展不均衡相较于智能大脑的智力快速提升人形机器人的小脑即运动控制发展停留在初期，主要制约因素之一是数据采集数据采集直接影响到了形机器人的学习和适应能力对实现大规模量产构成了障碍。

2030E人形机器人各零部件价值量占比情况(单位:%)



- ◆ 商业要素
 - ◆ 成本要素：人形机器人存在卡脖子问题，制造成本较高。目前，本田、NASA与通用汽车、波士顿动力等人形机器人产品成本或售价均超过200万美元，其他企业的人形机器人产品成本或售价也相对较高。马斯克表示，人形机器人的成本至少要控制在2万至3万美元之间才能实现量产。相比之下，当前的人形机器人距离实现量产还有一定的差距。
 - ◆ 应用要素：人形机器人无法适应多场景的不同需求
 - ◆ 安全与伦理要素：市场缺乏人形机器人相关标准规范

国内外部分人形机器人产品成本

研发团队	代表产品	成本售价
本田	AS IMO	约250万美元
NASA、通用汽车	Robonaut 2	约250万美元
波士顿动力	Atlas	约200万美元
PAL Robotics	TALOS	约90万欧元
北京理工大学	汇童机器人系列	70万美元（BHR-3M型号）
苏黎世大学	Roboy	约50万美元
UT Austin、Meka Robotics	Dreamer	40万美元
Meka Robotics	M1	32万美元（取决于配置）
KAIST、Rainbow Robotics	DRC-Hubo+	32万美元
RoboCub 联盟、意大利理工学院	Cub	30万美元
川田工业、日本产业技术研究院	HRP-4	30万美元
韩国科学技术院	Kibo	27万美元（仅硬件）

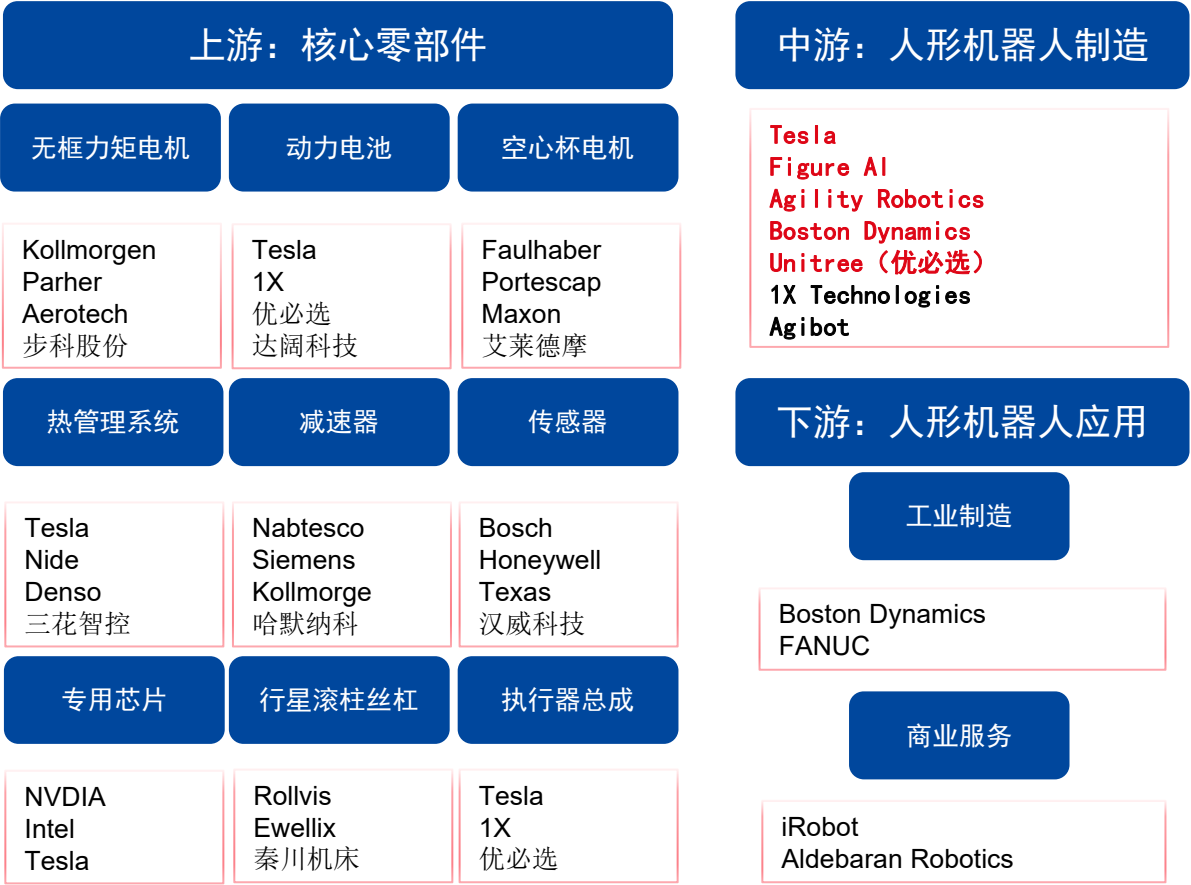
1.4 人形机器人全球头部玩家

- ◆ 目前市场头部玩家共有五家（依据公司技术成熟度以及财务支持与（或）市值）
- ◆ 1: Tesla 2: Figure AI 3: Agility Robotics 4: Boston Dynamics 5: Unitree（优必选）
- ◆ 11家新兴企业
- ◆ 1: 1X Technologies 2: Agibot 3: Apptronik 4: Beijing HRIC（北京人形机器人创新中心） 5: EngineAI 6: Engineered Arts 7:Fourier Intelligence 8:Kepler 9:Robot Era 10:Sanctuary AI 11:Xpeng（小鹏）

2024年中国十大人形机器人企业

序号	品牌	人形机器人	关联公司
1	小米科技	Cyberone	小米科技有限责任公司
2	优必选	Walker X	深圳市优必选科技股份有限公司
3	傅利叶智能	Fourier GR-1	上海傅利叶智能科技有限公司
4	达阔	Cloud Ginger 2.0	达阔机器人股份有限公司
5	追觅科技	追觅通用人形机器人	追觅科技(苏州)有限公司
6	智元机器人	远征A1	上海智元新创技术有限公司
7	宇树科技	Unitree H1	杭州宇树科技有限公司
8	开普勒	开普勒先行者系列	上海开普勒探索机器人有限公司
9	乐聚机器人	KUAVO	乐聚(深圳)机器人技术有限公司
10	汇川技术	SCARA机器人	深圳市汇川技术股份有限公司

人形机器人产业链上中下游企业



1.5 人形机器人产业最新动态

- 按照智能化程度，人形机器人可被分为L0至L5六个层级，目前人形机器人正在从L3向L4过渡。
- 人形机器人成为近年融资热点，受各界资本青睐。根据中国通信院 《人形机器人产业发展研究报告（2024年）》显示，2014年到2024年第3季度，涉及我国人形机器人企业投融资事件共176起，占全球40%，投融资金额超55亿美元，占全球52%；涉及美国人形机器人企业投融资事件共106起，占全球24%，投融资金额超34亿美元（其中有20笔投融资金额未披露），占全球33%。国外企业融资单体金额平均高于我国，Figure AI及波士顿动力均获50亿美元级投资。
- 1：2025年智能机器人发展大会上，埃斯顿酷卓科技正式发布第二代人形机器人 Codroid 02。
- 2：2025年7月11日，中国移动采购与招标网显示，智元机器人和宇树科技中标中移（杭州）信息技术有限公司人形双足机器人代工服务采购项目，项目总预算高达1.2405亿元（含税），是国内人形机器人产业迄今公开的最大单笔（招标）订单。
- 3：特斯拉计划于 2026 年正式向公众推出 Optimus ，并已开始着手建设生产线，以实现大规模生产。

人形机器人六个层次（按照智能化程度）



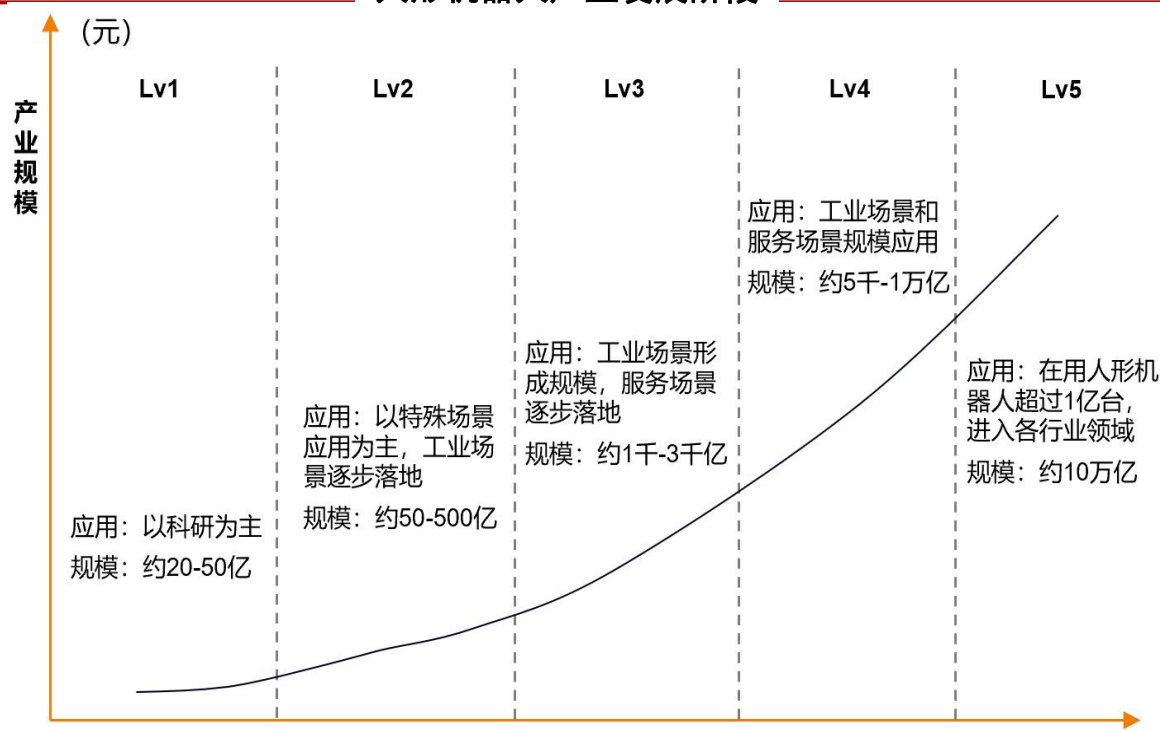
2021-2024年国际人形机器人本体公司投融资情况



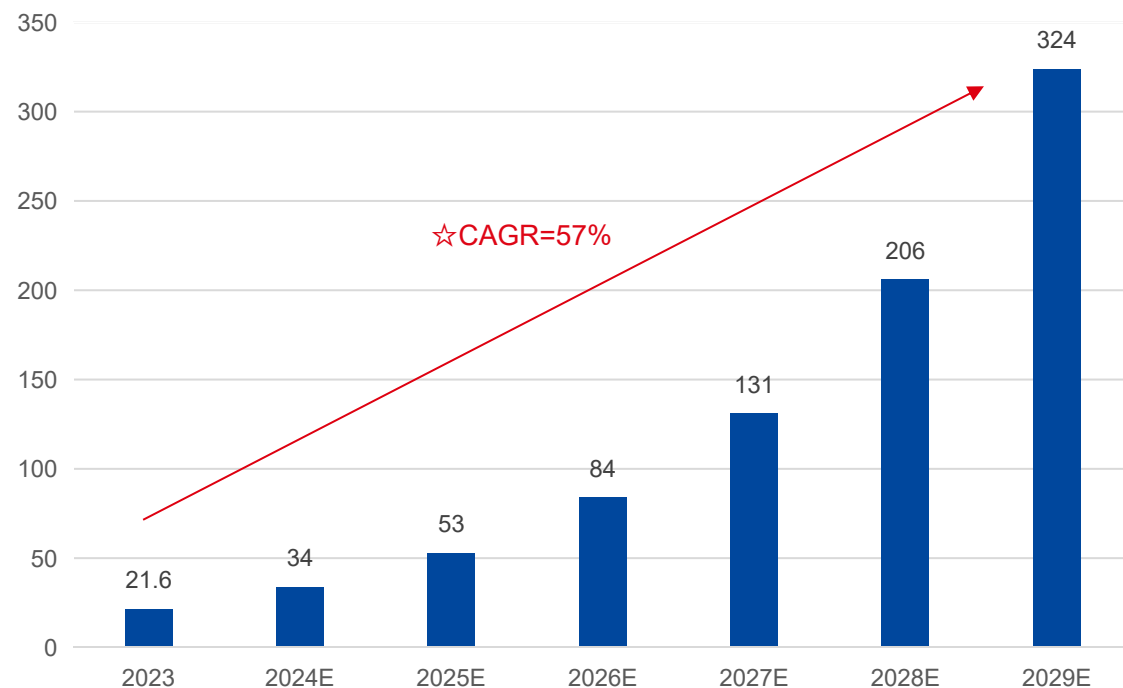
1.6 人形机器人潜在市场空间

- ◆ 全球人形机器人市场规模持续增长。根据《前瞻产业研究院2025年人形机器人产业发展蓝皮书》显示：2023年全球人形机器人市场规模约21.6亿美元。随着技术的进步预计未来人形机器人将在更多场景中实现商业化应用不仅提升生产效率还将在教育和家庭生活中扮演更加积极的角色。到2029年全球人形机器人产业规模预期达324亿美元。
- ◆ 在人工智能方面，人形机器人与多模态大模型协同发展，根据中国通信院《人形机器人产业发展研究报告（2024年）》显示当前全球大模型市场规模约200到300亿美元，其中多模态大模型占比约10%，达20亿美元。综合技术进展情况和需求侧情况预计，从现在到2028年，我国整机市场规模约在20至50亿元。2028年到2035年，人形机器人整体预计进入Lv2等级，以特种场景应用为主，工业场景逐步落地，综合技术进展情况和需求侧情况预计，整机市场规模达到约50至500亿元。2035年到2040年，人形机器人整体进入Lv3等级，在工业场景形成规模，服务场景逐步落地，整机市场规模达到约1千至3千亿元。2040年到2045年，人形机器人整体进入Lv4等级，实现工业场景和服务场景规模应用，整机市场规模达到约5千至1万亿元。2045年后，人形机器人整体进入Lv5等级，在用人形机器人超过1亿台，进入各行业领域，整机市场规模可达约10万亿元级别。

人形机器人产业发展阶段



2023-2029E全球人形机器人产业规模情况（单位：亿美元）

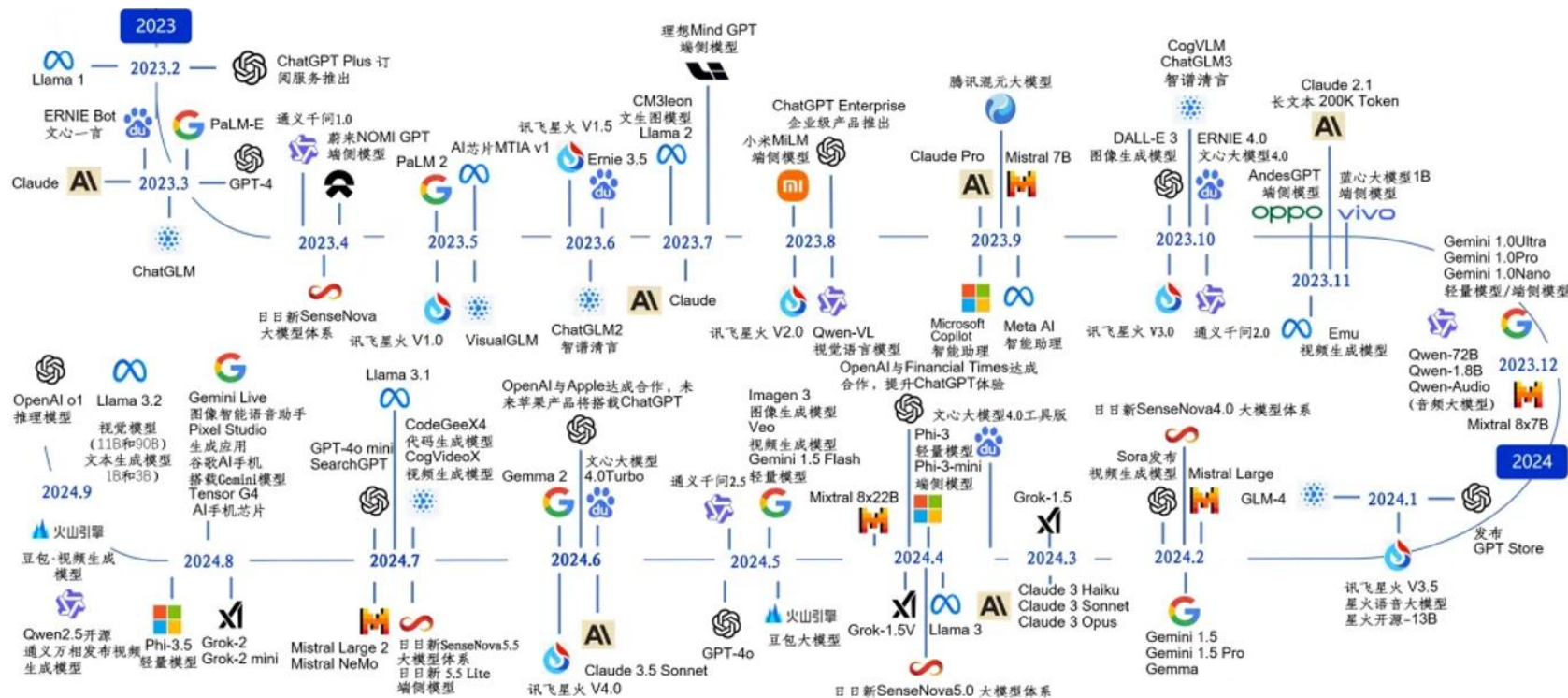


- 01 一、人形机器人蓄势待发
- 02 二、算力是人形机器人大脑
- 03 三、相关标的
- 04 风险提示

2.1 大模型开启机器人新时代

- 传统的AI机器人感知系统基于部署在受控环境中的深度学习方法实现，缺乏分布偏移和泛化能力，不利于AI机器人在开放式复杂环境的应用推广。大模型的训练基于互联网海量数据使得大模型拥有卓越的泛化能力，并拓展了迁移学习（Transfer Learning）和模型扩展（Scaling）的概念。通过适配特定应用，AI大模型可以为多类型下游任务提供通用框架，让机器人既能理解环境，又能动态、智能执行各类任务，这样机器人可以更自主、更灵活、更高效。

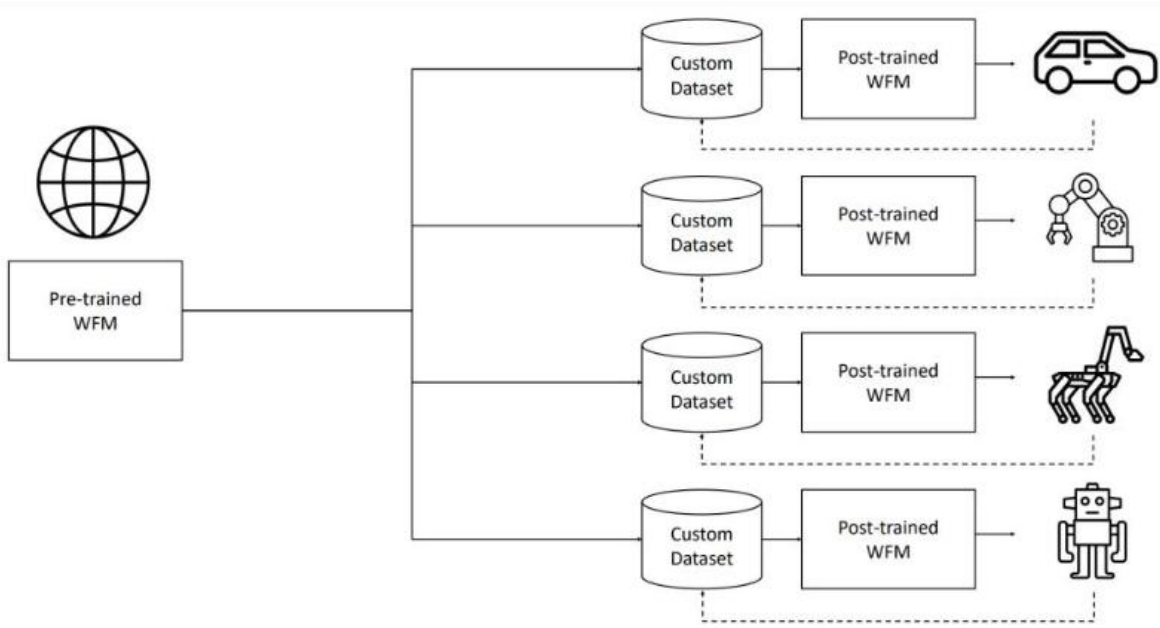
近两年AIGC的发展概览



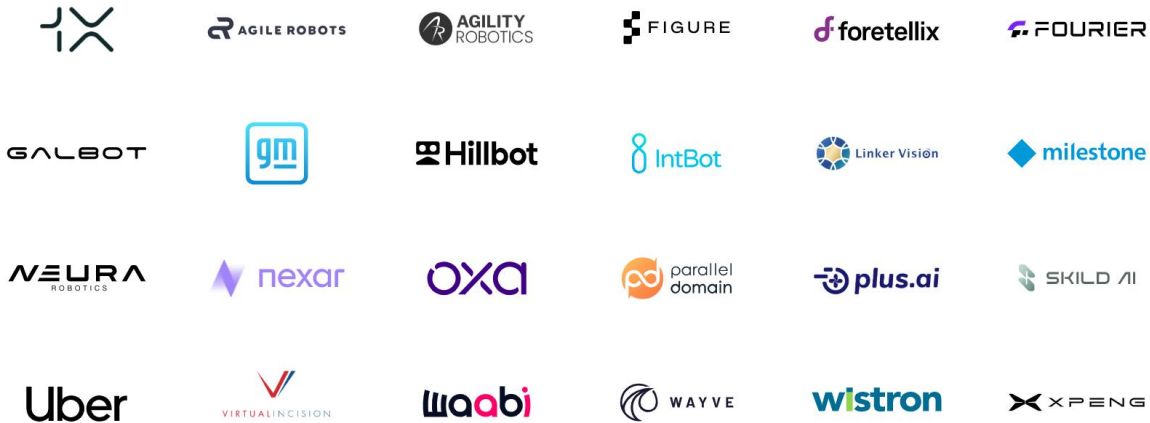
2.2 物理智能是AI大模型架构发展的关键方向

- ◆ 英伟达在CES 2025重磅发布Cosmos世界基础模型平台。据英伟达官网介绍，物理AI体系包含以Omniverse、Cosmos、Isaac Sim等关键组成部分。其中Cosmos平台利用了超过2000万小时的视频训练数据，旨在“教会AI理解物理世界”。黄仁勋在CES大会上表示，物理AI将彻底改变价值50万亿美元的制造业和物流业，从汽车、卡车到工厂、仓库，所有移动的事物都将实现机器人化，并由AI驱动。

Cosmos 世界基础模型（WFM）平台



众多行业厂商正在使用Cosmos来加速物理AI的开发



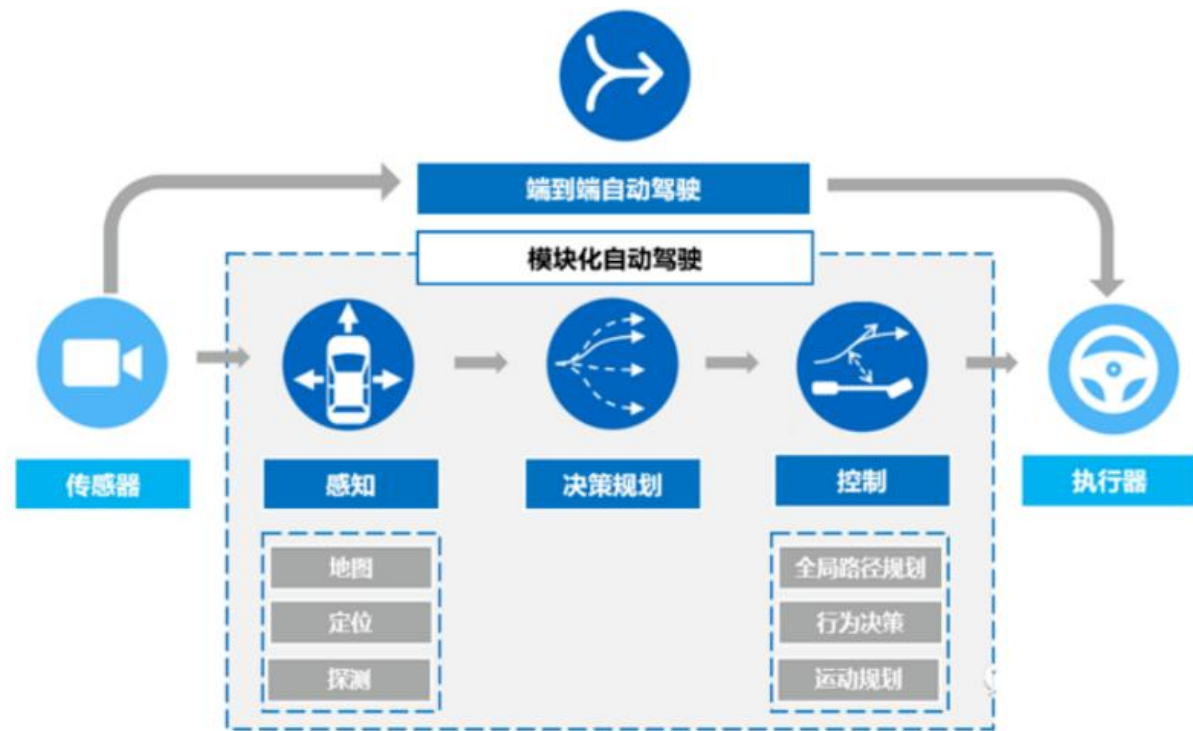
2.3 人形机器人是具身智能的最佳形态之一

◆ 人形机器人的任务执行模式与自动驾驶汽车类似，基于感知、决策、运动控制三大模块。人形机器人需要通过传感器感知环境以及识别指令，然后需要进行任务拆解、任务实施规划、指令下达，最后通过驱动伺服电机进行本体运动。当下，人形机器人使用AI模型在广泛的环境中感知、感应、规划和自主执行复杂任务。经过严格的AI训练后，优化的模型和软件工作流程被部署在机器人的机载计算系统上。搭载AI大模型的具身智能技术是人形机器人产业最新的产物。

具身智能核心三大模块



自动驾驶任务执行模式



2.4 算力是具身智能实现之载体

- ◆ 在2025年8月8日开幕的2025世界机器人大会上，2025具身智能机器人十大发展趋势发布，这十大趋势中提到了“物理实践、物理模拟器与世界模型协同驱动的具身感知”、“从控制角度来看，可以融合模型预测，强化学习和生命科学的具身智能控制”等。感知、决策、执行是具身智能机器人系统核心，本轮具身智能机器人快速发展离不开AI大模型的兴起，我们认为，算力作为大模型发展的底座，将成为具身智能机器人发展的核心关键支撑点。

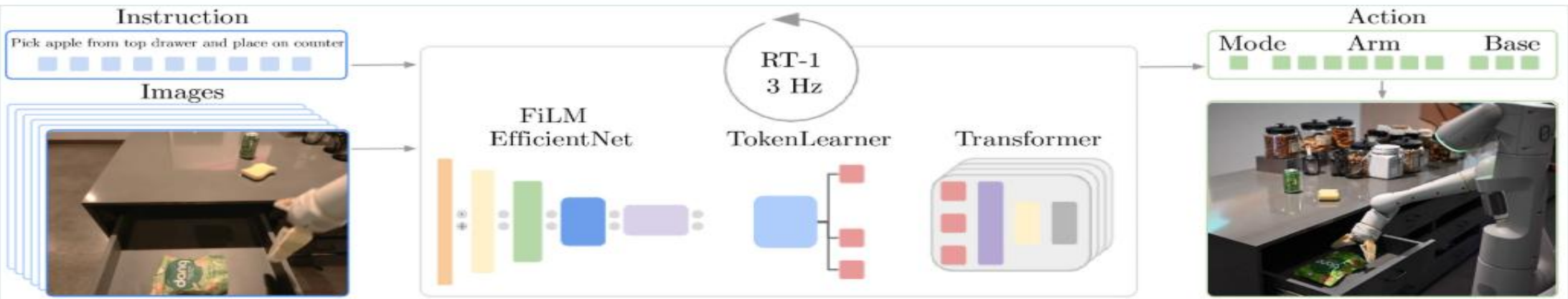
地瓜机器人推出的面向“机器人+”时代的软硬件产品全家桶



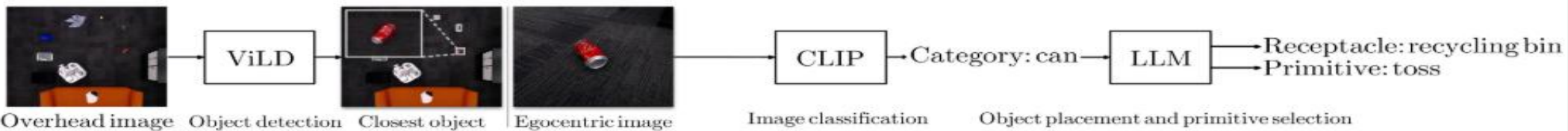
2.5 具身智能的两种主流架构

- ◆ 在具身大模型的路径上，目前两种主流方式为端到端的具身模型和分层决策模型。
- ◆ 分层决策是一种将复杂任务分解成多个层级处理的方法。在这种架构中，每一层都有其独特的责任和功能，从而提高系统的灵活性和实时响应能力。该架构的优点是分层架构实现难度相对简单，可解释性和灵活性；缺点是增加系统的复杂性，不同层次间融合和一致性是主要难点。
- ◆ 端到端模式是指直接从多模态感知输入生成输出动作的系统。优点是减少误差传递，具身大模型观察到了能力涌现能力；缺点是该模式需要海量数据，全程调用大模型，资源消耗巨大，动作缓慢。

具身智能的不同架构举例



(a) RT-1 系统架构^[53]
(a) System architecture of RT-1^[53]

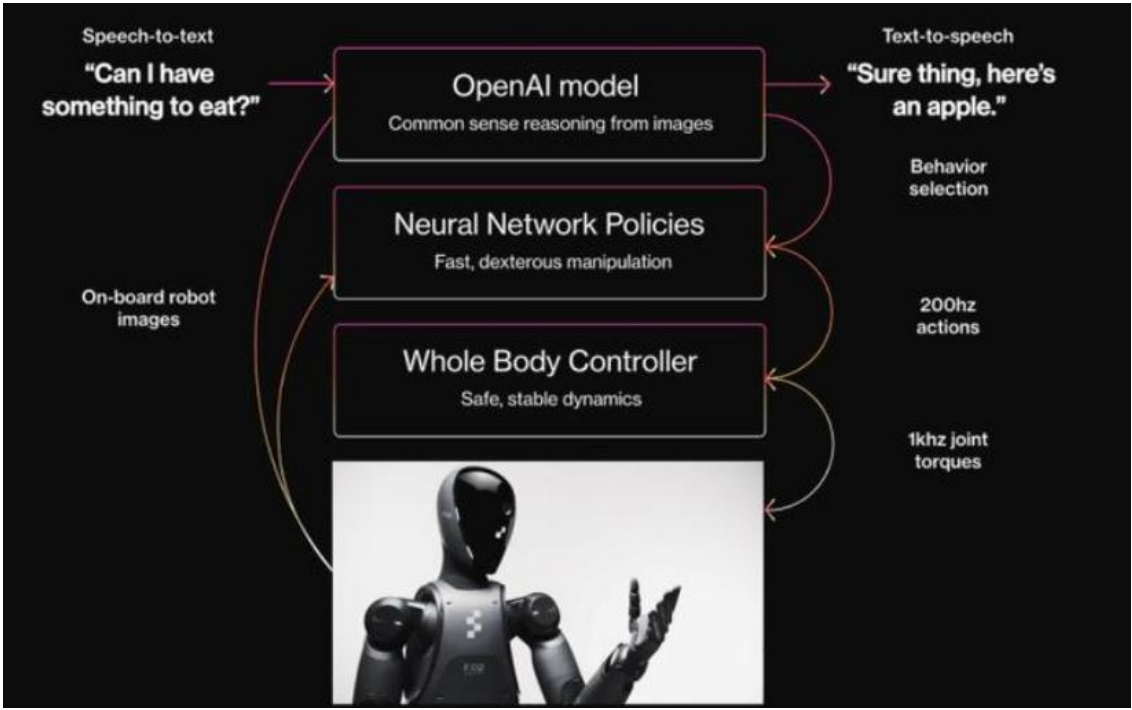


(b) TidyBot 系统架构^[49]
(b) System architecture of TidyBot^[49]

2.6 分层决策模型是大部分初创公司首选

- ◆ 问世即爆火的 Figure 02 采用三层级方案：顶层集成了 OpenAI 的大模型，负责视觉推理和语言理解（推测为 GPT-4V）；中间层是神经网络策略（NNP），负责快速、灵巧的操作，将视觉信息直接转换为动作指令，并以高达 200hz 的频率输出这些指令；底层是全身控制器，负责提供稳定的基础控制，在接收 NNP 的动作指令后，能以 1khz 的频率输出各关节的扭矩指令。
- ◆ 出于对成本和技术可实现性的考量，分层决策模型是国内大多数具身智能初创公司的选择。除了简单划分为「大脑」和「小脑」外，不同的团队也根据自己的理解设计出各自的解决方案。

Figure 02 采用的三层级方案



智元的四级具身智脑框架 EI-Brain



2.7 端到端需要海量的数据和算力来驱动

- ◆ 端到端架构将「大脑」和「小脑」合为一体，通过单一的神经网络，直接将任务目标转化为控制信号，实现从输入到输出的无缝衔接。特斯拉的 Optimus 机器人与谷歌的 RT-2 项目便是使用端到端模型的典型代表。
- ◆ 2025年2月20日，Figure发布通用人形机器人控制的视觉-语言-动作（VLA）端到端具身模型Helix。实现了从视觉输入和自然语言指令到机器人动作的直接映射，克服了传统方法中需要大量任务特定训练的限制。其高效训练、强大泛化能力和多机器人协作功能，使其在人形机器人领域具有显著优势和广阔的应用前景。

智算中心的建设已成为端到端自动驾驶的标配（截至2024年6月）

企业类型	企业名称	智算中心名称	算力
车企	特斯拉	Dojo智算中心	100000 PFLOPS (预计2024年10月)
	理想	理想智算中心	2400 PFLOPS
	长安	长安智算中心	1420 PFLOPS
	吉利	星睿智算中心	810 PFLOPS
	小鹏	“扶摇”智算中心	600 PFLOPS
	蔚来	蔚来智算中心	不详
智驾供应商	商汤绝影	商汤智算中心	12000 PFLOPS
	华为	车BU云智算中心	3500 PFLOPS
	毫末智行	“雪湖·绿洲”智算中心	670 PFLOPS

自动驾驶等级提升对算力的需求放大



2.8 机器人数据集是机器人技术发展的核心驱动力之一

- ◆ 与主要依赖文本和图像数据的大语言模型和视觉语言模型不同，训练机器人所需的视觉-语言-行为（VLA，Vision-Language-Action）模型，需要的是机器人在真实物理世界中进行交互和执行任务的数据。这类数据的采集不仅成本高昂、效率低下，而且难以规模化，这成为了训练强大、通用机器人模型的主要障碍。
- ◆ 根据全球顶级对冲基金 Coatue 2024年发布的题为《The Path to General-Purpose Robots》的报告显示，机器人是一个非常新的领域，严重缺乏训练数据的积累。对比不同模态下的最大数据集，文本模态约15T tokens，图片模态有6B图文配对数据，视频模态有2.6B视听特征数据。然而机器人模态只有240万个数据片段，相比其他模态而言，数据积累远远不够。

对于人类很简单的事情对于机器人不简单

Many tasks that are easy for humans are hard for robots

1

Dexterity



Click to play this video

2

Spatial Awareness



Click to play this video

3

Recovery



Click to play this video

机器人模态数据积累远远不够

Data scarcity is currently a major bottleneck for robotics AI

Modality	Largest Dataset Size	Example AI Models
Text	15T Tokens	OpenAI GPT-4
Image	6B Image-Text Pairs	Midjourney
Video	2.6B Audio/Visual Features	runway
Robotics	2.4M Episodes	Not enough for general-purpose AI model

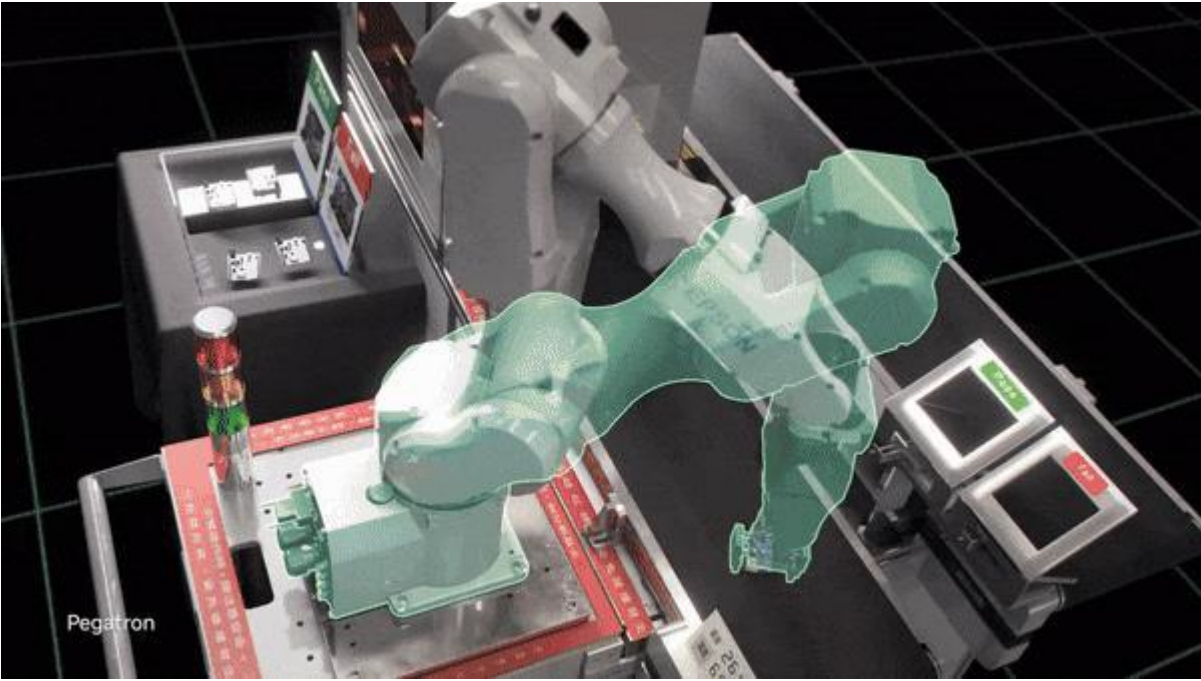
2.9 机器人训练数据的四种采集方式

- ◆ 目前，逐步形成机器人训练数据采集的四种方式：1、远程操作（Teleoperation），由实验人员操作机械手柄，远程控制机器人做出相同动作，以此来积累数据；2、AR，在一项名为《Explainable Human-Robot Training and Cooperation with Augmented Reality》的研究中，研究人员通过AR（增强现实）技术让人机交互过程具备更强的可解释性，从而进行数据积累；3、仿真，通过海量算力进行模拟运算，计算得出海量机器人训练数据集，仿真可能是目前最有可能做到规模化数据生成的路径，背后需要巨大的算力支持，目前Nvidia的Jim Fan团队采取的就是这条技术路径；4、视频学习，通过多模态大模型，直接让机器人通过视频学习人类动作，从而积累训练数据。
- ◆ 目前，主流的机器人训练数据收集方法是通过遥控操作，特斯拉等公司通过遥控操作提供了大量的训练数据。

远程操作获取数据



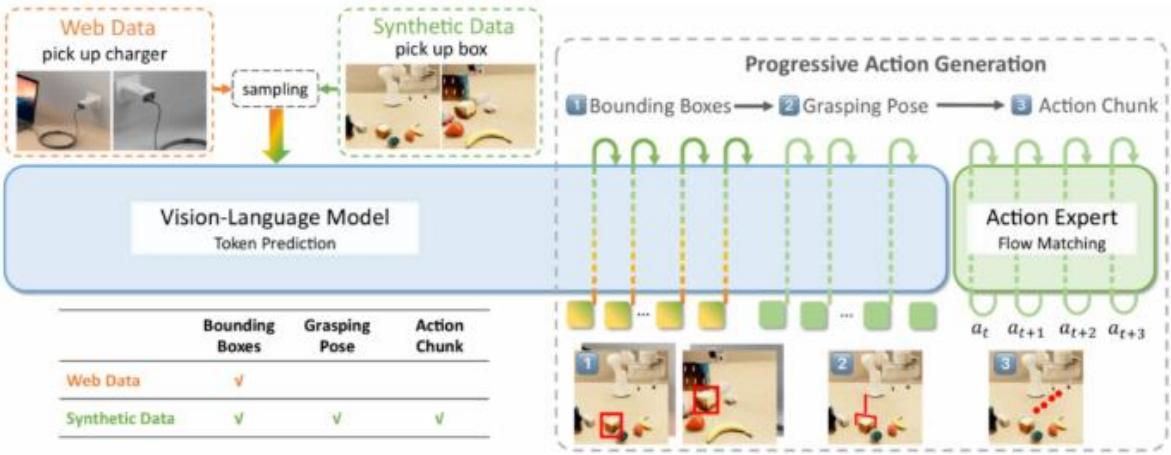
仿真获取数据集



2.10 当下最前沿的VLA架构

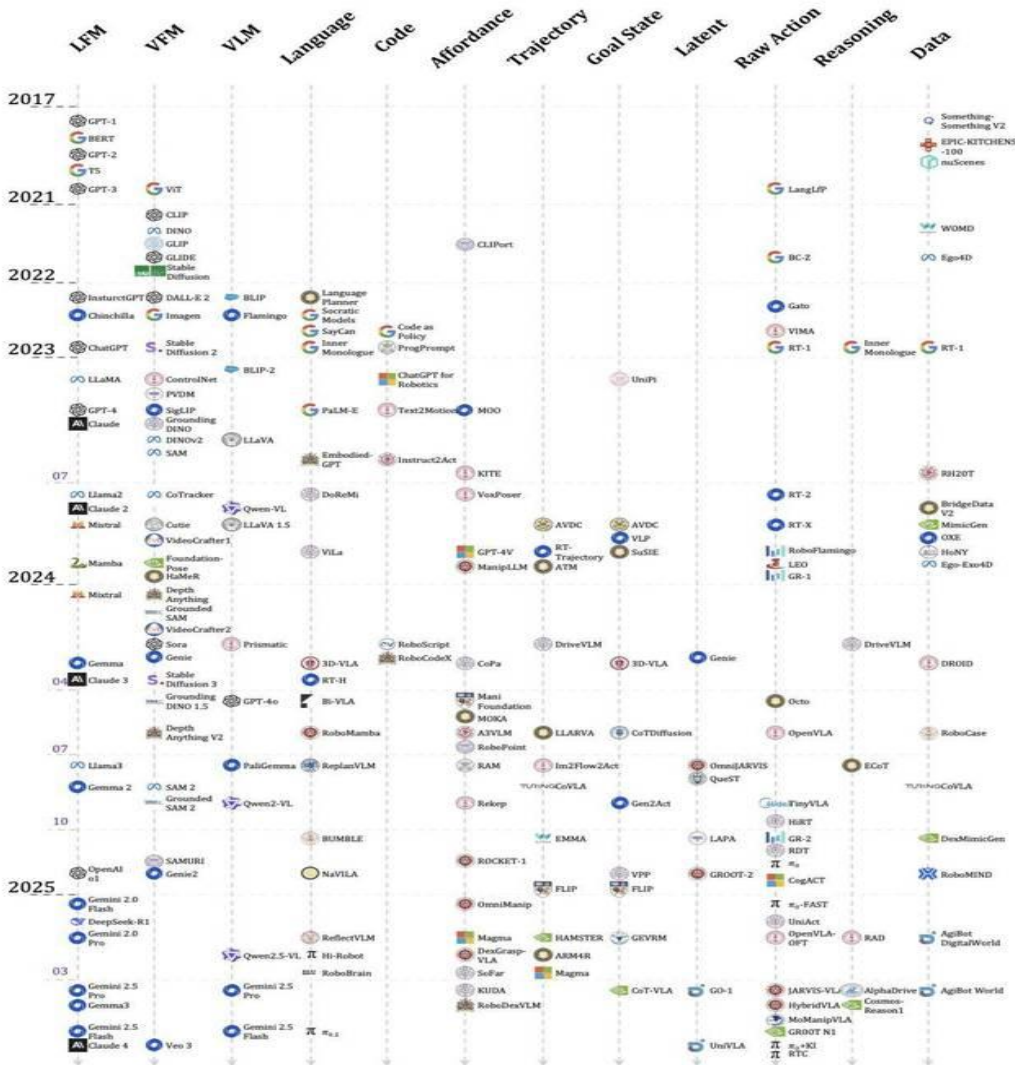
◆ 视觉-语言-动作（vision-language-action, VLA）模型是一类处理多模态输入（视觉、语言、动作）的模型，旨在结合视觉、语言和动作信息，主要用于解决具身智能中的指令跟随任务，其涉及对物理实体的控制及与环境的互动，尤其在机器人领域表现突出，机器人在执行语言驱动的任务时，需要理解指令、感知环境并生成适当的动作，这使得VLA的多模态能力变得至关重要，相比于早期的深度强化学习方法，基于VLA的策略在复杂环境中展现出更高的多样性、灵活性和泛化能力，适用于工厂等受控环境以及日常生活中的任务。

VLA模型框架



资料来源：银河通用、OFweek，华金证券研究所

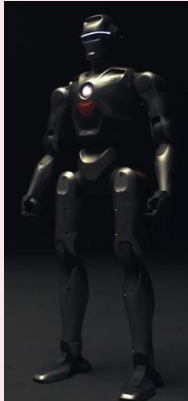
VLA模型发展



2.11 Intel、NVIDIA是机器人大脑算力主力供应商

◆ 在基础算力模组，英特尔的CPU是主要配置选项；在高算力模组，英伟达的GPU是主要配置选项，其中，NVIDIA Jetson Orin是主流选项。

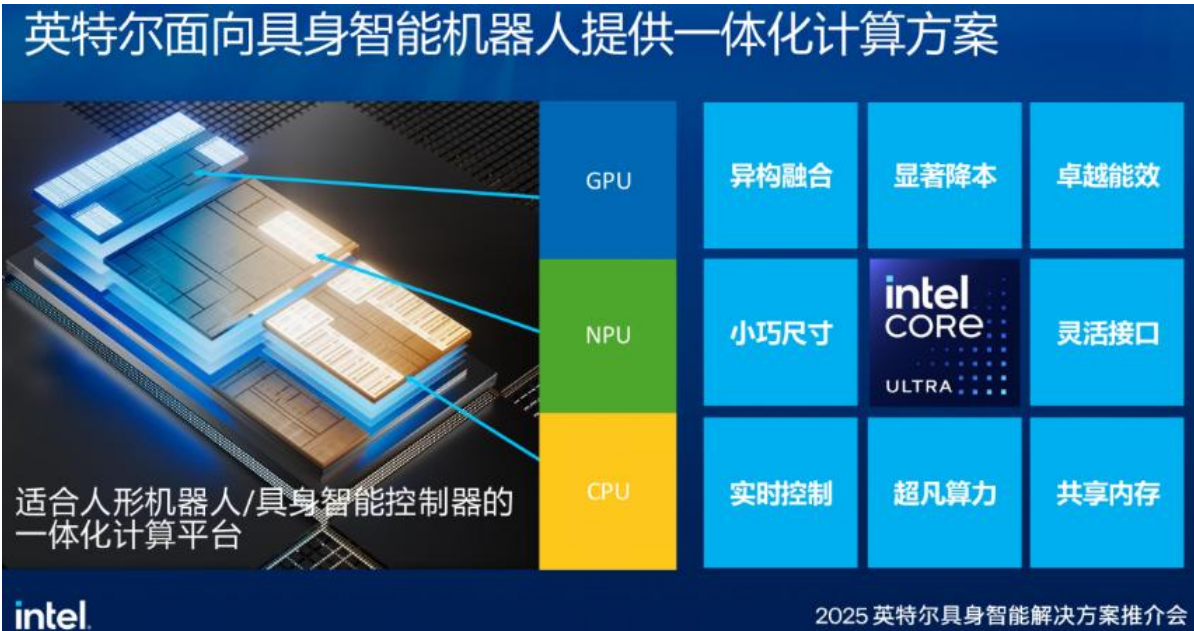
2021-2024年国际人形机器人本体公司投融资情况

厂商	优必选	优必选	宇树科技	宇树科技	傅里叶智能	众擎机器人
型号	Walker	Walker X	H1	G1 EDU	GR-1	PM01
基础算力模组	Intel i7 7500U 频率2.7Ghz/Intel i5 6200U 频率2.3Ghz	Intel i7-8665U (双路, 1.9GHz)	标配: Intel Core i5 (平台功能) +Intel Core i7 (用户开发)	8核高性能CPU	英特尔酷睿 i7-13700H 处理器	Intel N97 处理器
高算力模组	无	NVIDIA GT1030	选配: Intel Core i7或Nvidia Jetson Orin NX	NVIDIA Jetson Orin		NVIDIA Jetson Orin
图片						

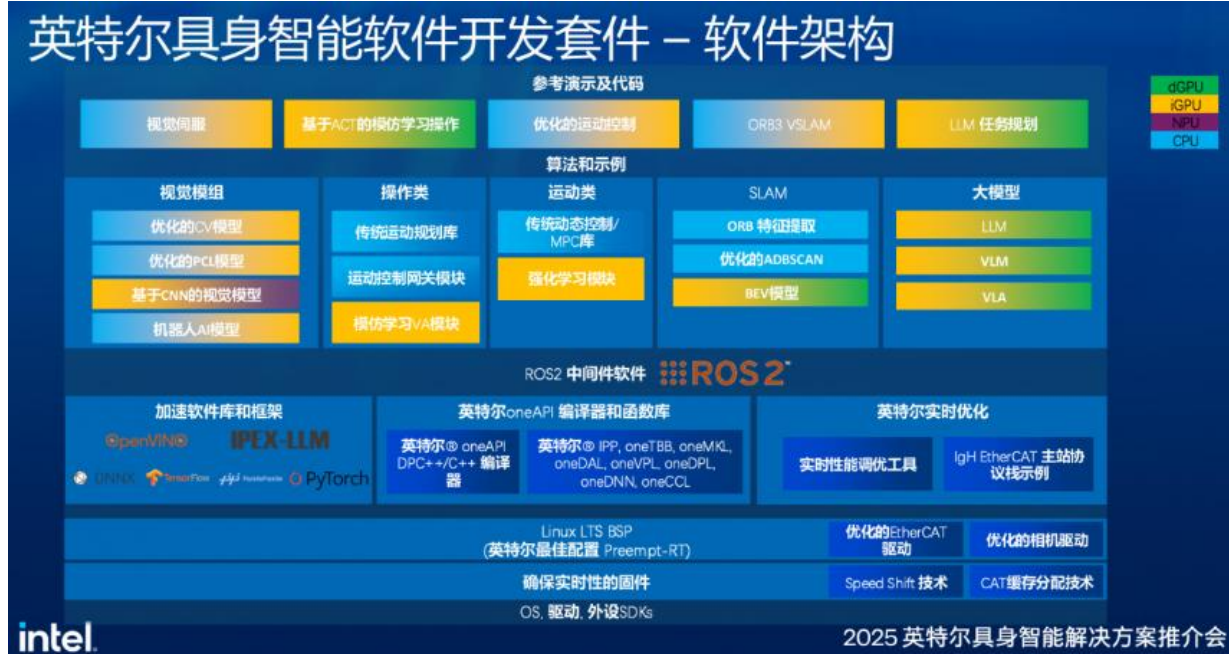
2.12 英特尔推出大小脑融合方案

- ◆ 在2025年英特尔具身智能解决方案推介会上，英特尔正式发布其具身智能大小脑融合方案。该方案基于英特尔® 酷睿™ Ultra处理器的强大算力，以及全新的具身智能软件开发套件和AI加速框架打造。本次英特尔发布的具身智能方案以大小脑融合为亮点，能够使感知、交互、任务规划和运动控制在统一的系统中实现高效整合。而作为其中的算力中枢，英特尔® 酷睿™ Ultra处理器通过CPU、集成的英特尔锐炫™ GPU与NPU协同运行，以高性能异构算力和高精度实时性能，支持具身智能的多样化负载稳定运行，同时也大幅提升具身智能系统的整体效率和响应能力。英特尔亦推出具身智能软件开发套件，通过包括OpenVINO™ 工具套件、英特尔® oneAPI 工具包、Intel® Extension for PyTorch-LLM (IPEX)、英特尔® 工业边缘控制平台 (ECI)、基于开源机器人操作系统的库、中间件和示例应用程序，使代码实现一次开发多平台部署，缩短评估和开发时间，加快客户应用程序的部署以及算法和应用的运行。

英特尔面向具身智能机器人提供一体化计算方案



英特尔具身智能软件开发套件



2.13 英伟达打造技术闭环和底层开发生态体系

- ◆ 英伟达首席执行官黄仁勋曾多次强调“AI的下一个浪潮将是具身智能”，从2018年开始，公司便前瞻性布局具身智能领域，致力于打造一个完整的技术闭环与底层开发生态体系。2018年6月，英伟达推出NVIDIA Isaac机器人开发平台，该平台包含硬件（Jetson Xavier计算平台）和一系列软件工具（包括Isaac SDK、Isaac IMX和Isaac Sim），初步构建机器人开发、训练与验证的基础设施。2022年3月，英伟达在 GTC 大会上正式推出了 Isaac Nova Orin参考平台。2024年3月，英伟达发布了专为人形机器人打造的计算平台——Jetson Thor，支持多模态AI模型并行计算（如视觉、语音、运动规划）。
- ◆ 2025年8月12日，英伟达宣布推出全新的NVIDIA Omniverse库和NVIDIA Cosmos世界基础模型（WFM），加速机器人解决方案的开发和部署。

英伟达具身智能领域关键布局

时间	内容
201806	英伟达推出 NVIDIA Isaac 机器人开发平台，标志着其开始正式布局具身智能机器人领域。
202203	英伟达在 GTC 大会上正式推出了 Isaac Nova Orin 参考平台。
202211	英伟达发布具有互联网规模知识的开放式具身智能体-MinDojo。
202305	英伟达与加州理工学院、德克萨斯大学奥斯汀分校、斯坦福大学、亚利桑那州立大学等多所高校的研究者联合发布智能体—— Voyager。
202310	英伟达在 GTC 大会上发布了 AI 系统—— Eureka 。
202402	英伟达成立通用具身智能体研究实验室，致力于为虚拟和物理世界中的具身智能体构建基础模型。同月，英伟达参与人形机器人公司 Figure AI 的 6.75 亿美元的 B 轮融资。
202403	在 GTC 开发者大会上，英伟达发布人形机器人通用基础模型 Project GR00T 和专为人形机器人打造的计算平台——Jetson Thor。
202412	据台湾联合新闻网报道，英伟达已接触多家台湾机床和关键零部件制造商，包括和大、上银等，目标是征求关键组件的技术与规格，并探索合作企业加入其人形机器人供应链的可能性，甚至有消息称英伟达正考虑在台湾设立组装基地，以强化其人形机器人整机制造能力。
202501	在 CES 上，英伟达发布世界基础模型平台 Cosmos 和合成运动生成工具 Isaac GR00T Blueprint。
202503	在 GTC 开发者大会上，英伟达推出全球首个开源、可定制的通用人形机器人模型 GR00T N1。

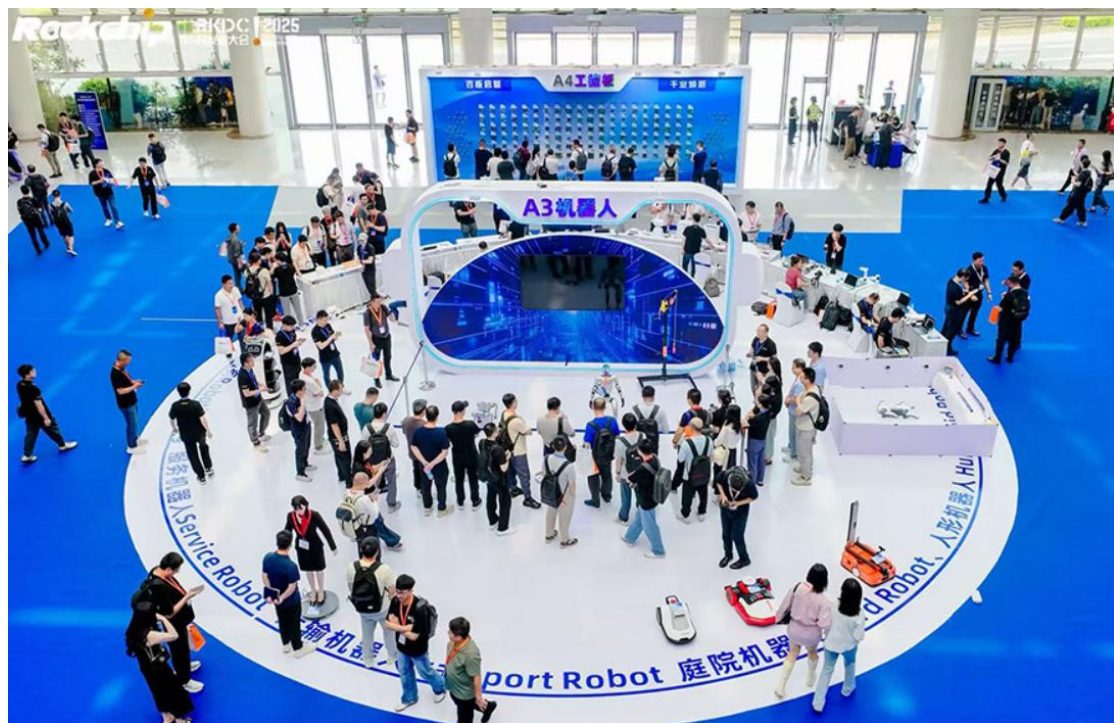
NVIDIA Jetson Thor 系列

	Jetson AGX Thor 开发者套件	Jetson T5000	Jetson T4000
AI 性能	2070 TFLOPS (FP4 — 稀疏)		1200 TFLOPS (FP4 — 稀疏)
GPU	搭载 96 个第五代 Tensor Core 的 2560 核 NVIDIA Blackwell 架构 GPU 具有 10 个 TPC 的多实例 GPU (MIG)		搭载 64 个第五代 Tensor Core 的 1536 核 NVIDIA Blackwell 架构 GPU 具有 6 个 TPC 的多实例 GPU (MIG)
GPU 最大频率	1.57 GHz		
CPU	14 核 Arm® Neoverse®-V3AE 64 位 CPU 每个核心 1 MB 二级缓存 16 MB 共享系统三级缓存		12 核 Arm® Neoverse®-V3AE 64 位 CPU 每个核心 1 MB 二级缓存 16 MB 共享系统三级缓存

2.14 瑞芯微RK3588等面向小脑控制赋能机器人行业

- ◆ 瑞芯微的RK3588采用八核64位ARM架构，4颗Cortex-A76 高性能内核（主频达2.4GHz）与4颗Cortex-A55 能效内核（主频2.0GHz）组合，多任务处理和复杂计算能力出色。内置6TOPS 算力的NPU，支持多种数据类型与主流深度学习框架，能高效处理图像识别、语音交互等AI任务。
- ◆ 在今年的瑞芯微开发者大会上，特色展区之一的机器人展区展出的机器人种类丰富程度为历届之最，基于RK3588、RK3576、RK3568、RK3562、RK3566、RV1126等方案，包括清洁类的扫地机器人、割草机器人，服务类的迎宾/送餐机器人、中医健康服务机器人、物流仓储机器人、机械臂，陪伴类的下棋机器人、桌面机器人等，更首次重磅展出采用瑞芯微芯片作为小脑中枢的具身机器人和机器狗。搭载RK3588S的人形机器人，支持超大关节运动角度空间，内置23~43个关节电机，拥有模仿及强化学习驱动，具备力控灵巧手，操控性能极佳。

瑞芯微开发者大会机器人展区



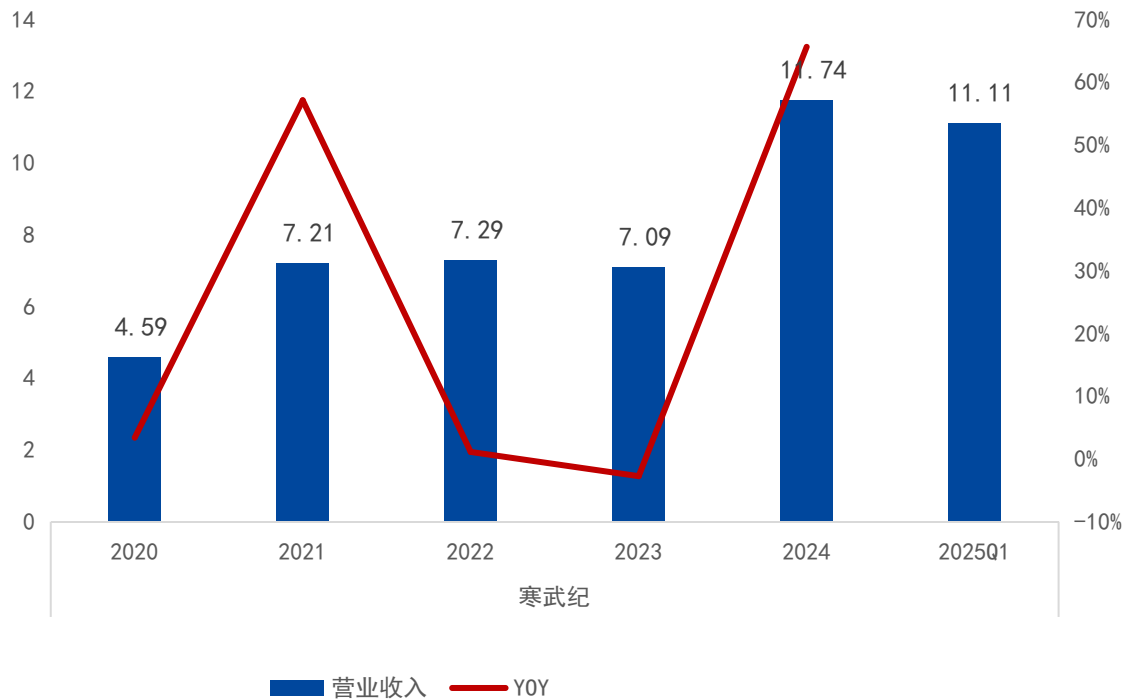
瑞芯微开发者大会上展示的合作的人形机器人



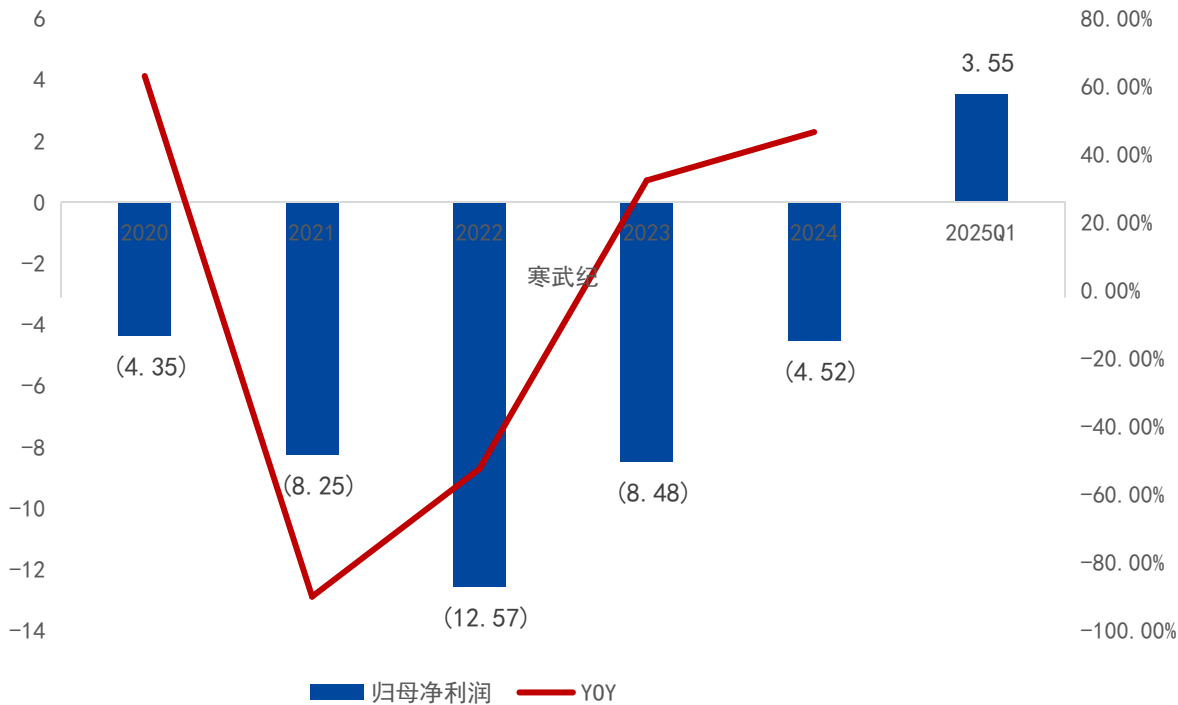
- 01 一、人形机器人蓄势待发
- 02 二、算力是人形机器人大脑
- 03 三、相关标的
- 04 风险提示

- ◆ 公司主要经营人工智能芯片产品的研发与技术创新，致力于打造人工智能领域的核心处理器芯片，让机器更好地理解和服务人类的企业。主要产品线包括云端产品线、边缘产品线、IP授权及软件。
- ◆ 营业收入端来看公司业绩保持稳定。营业收入从2020年4.59亿元增至2024年的11.74亿元。2024年较上年同期增长65.56%。
- ◆ 公司归母净利润2022年达到亏损最大，22年至24年逐步减亏。2024年归母净利润-4.52亿元，较同期减亏3.96亿元。归属于母公司股东的扣除非经常性损益后的净利润较上年同期亏损收窄1.779亿元，亏损收窄17.06%。2025年一季度做到单季度归母净利润转正至3.55亿元。

2020-2025Q1营业收入及增速（亿元）

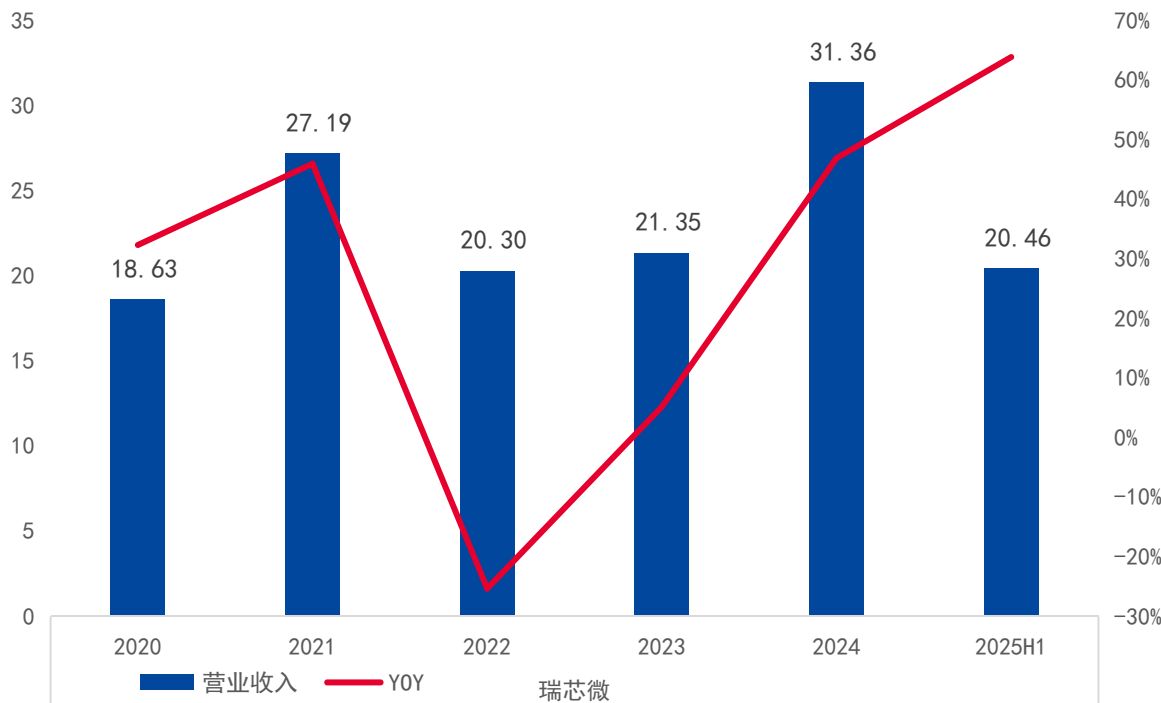


2020-2025Q1归母净利润及增速（亿元）

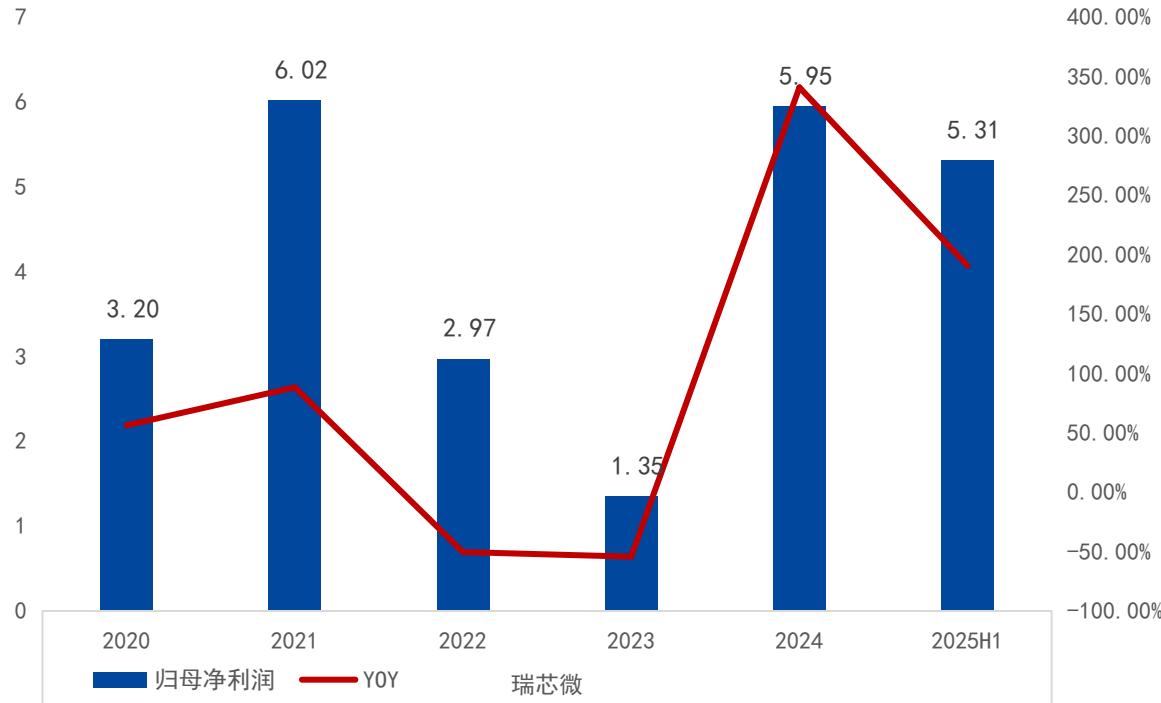


- ◆ 公司致力于打造AIoT SoC芯片平台“高端-中高端-中端-入门级”全系列布局，以高端智能应用处理器在行业内形成标杆效应，协同各性能、算力水平的IoT和AIoT芯片平台满足下游AIoT每条产品线中不同客户的多层次算力需求，并与周边芯片形成完整解决方案。
- ◆ 营业收入端来看公司2022年较2021年营业收入有所下滑，2022年后营业收入持续增长。营业收入从2020年18.63亿元增至2024年的31.36亿元，创历史新高，2024年较上年同期增长46.94%，2025年半年报业绩20.46亿元，较同期增长63.85%。
- ◆ 公司归母净利润2021年达到盈利最大，22年至23年逐步减少，24年有所回升。2024年归母净利润5.95亿元，较同期增长341.01%。2024年公司依托AIoT SoC芯片平台布局优势，在旗舰芯片RK3588带领下，以多层次、满足不同需求的产品组合拳，促进下游AIoT多产品线的占有率持续提升，尤其是在汽车电子、机器视觉、工业及行业类应用等领域；以RK3588，RK356X，RV11系列为代表的各AIoT算力平台快速增长，驱动公司业绩高增长。

2020-2025H1营业收入及增速（亿元）

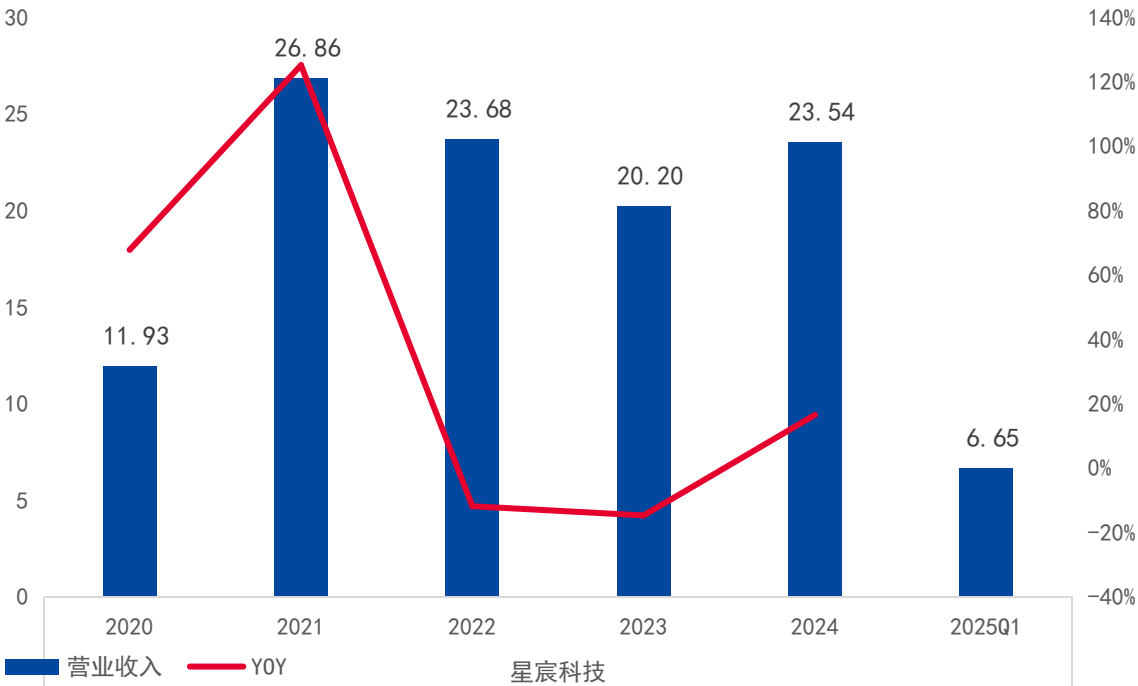


2020-2025H1归母净利润及增速（亿元）

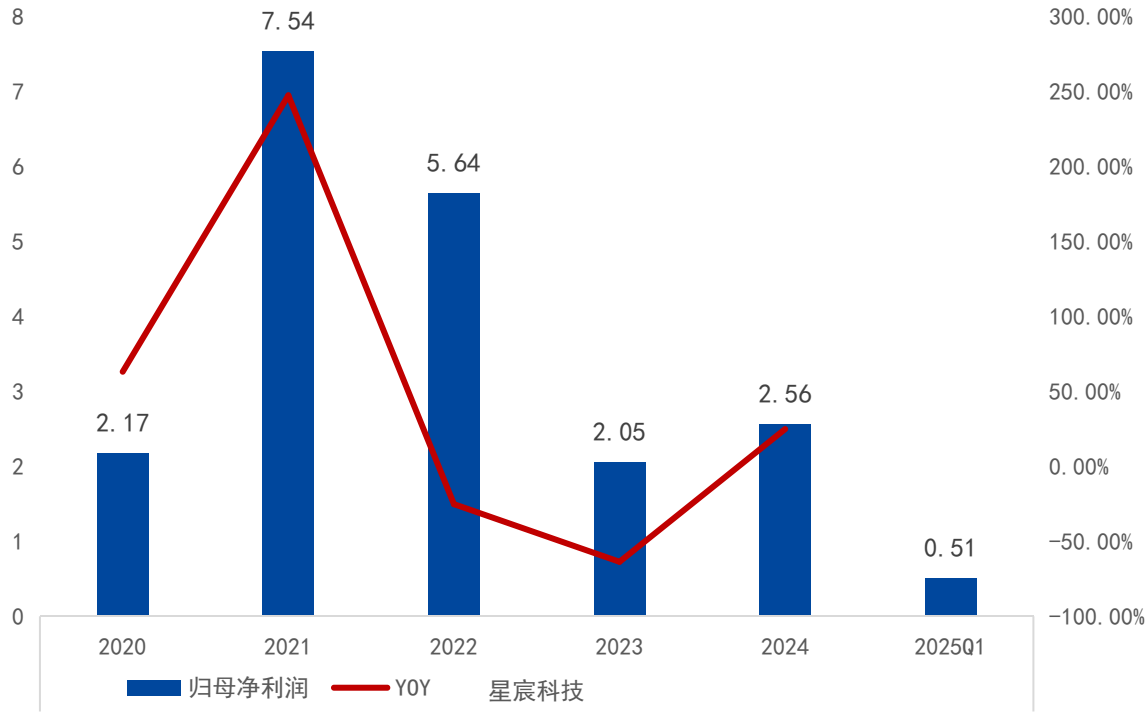


- ◆ 公司的主营业务为端边侧AI SoC芯片的设计、研发及销售，公司的SoC芯片围绕“视觉+AI”“感知+计算”的核心理念，下游应用覆盖各类智能感知终端设备，主要包括智能安防、智能物联及智能车载。
- ◆ 营业收入端来看公司2021年至2023年营业收入有所下滑，2024年有所回升。营业收入从2021年26.86亿元降低至2024年的23.54亿元，2024年较上年同期增长16.49%，2025年一季度业绩6.65亿元，较同期增长26.36%。
- ◆ 公司归母净利润2021年达到盈利最大，22年至23年逐步减少，24年有所回升。2024年归母净利润2.56亿元，较同期增长25.18%。2024年公司整体毛利率约35.79%，同比下滑0.67%。公司整体经营稳健，整体市场需求相较于2023年有明显恢复，尤其是消费类需求显著增长。例如，家用消费类摄像头、低功耗太阳能摄像头等产品市场需求旺盛，推动了公司智能安防业务的增长。同时，AIOT设备如智能门锁、可视门铃、机器人、工业HMI等，凭借其创新性和实用性，市场需求也呈现出强劲的增长势头。

2020-2025Q1营业收入及增速（亿元）

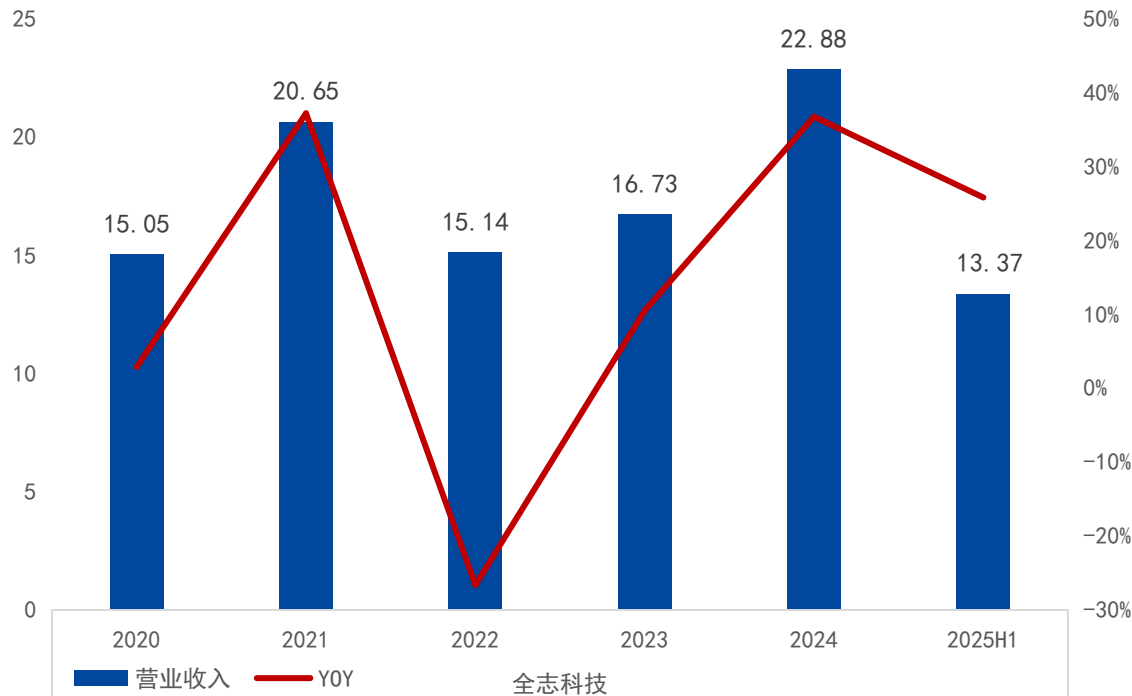


2020-2025Q1归母净利润及增速（亿元）

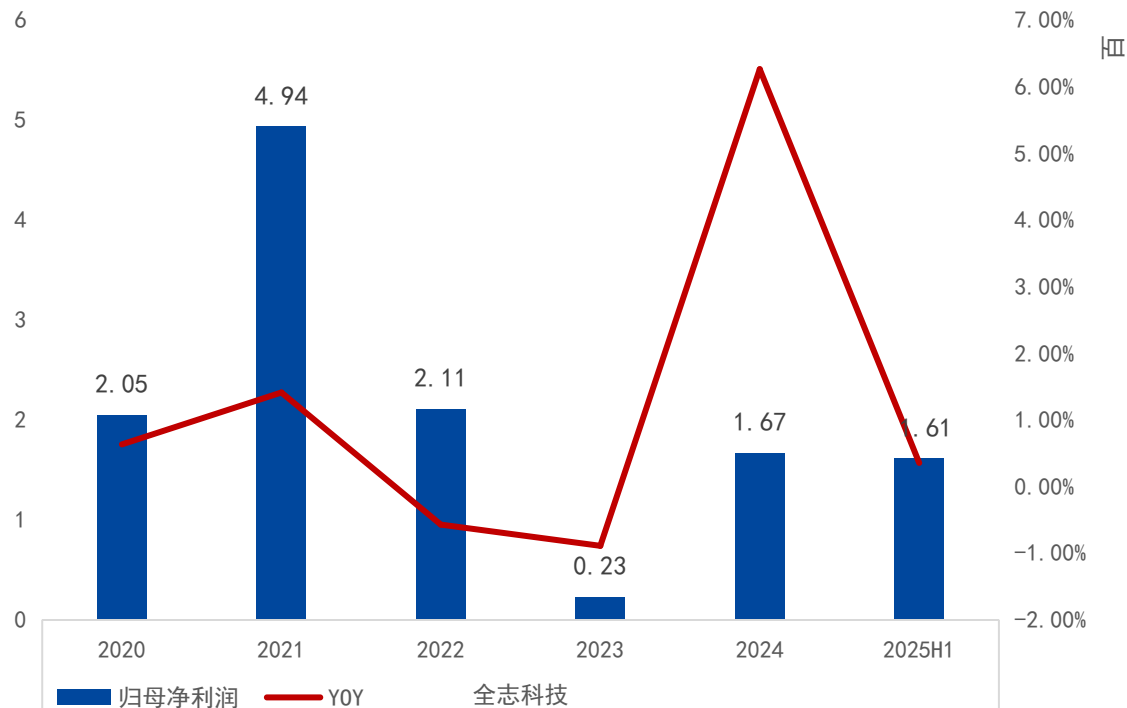


- ◆ 公司是国内领先的系统级SoC芯片设计厂商，主要从事智能应用处理器SoC、高性能模拟器件和无线互联芯片及配套解决方案的设计、研发与销售。产品主要应用于智能硬件、智能机器人、智能家电、智能物联网、智能汽车电子、平板电脑、网络机顶盒以及电源模拟器件、无线通信模组等领域的智能终端产品。
- ◆ 营业收入端来看公司业绩从2022年至2024年保持持续增长。营业收入从2020年15.05亿元增至2024年的22.88亿元，2024年较上年同期增长36.76%。
- ◆ 公司归母净利润2024年较2023年有所回升。2024年归母净利润1.67亿元，较同期增长1.44亿元，同比增长626.15%。2025年H1归母净利润为1.61亿元，同比增长35.36%。公司坚持在新技术、新芯片、新应用上持续高强度的投入，通过高效、高质量的产品研发平台转化为具体的芯片产品与平台解决方案，不断在智能汽车电子、工业控制、消费电子等领域积极拓展，实现了公司业绩大幅增长。

2020-2025H1营业收入及增速（亿元）

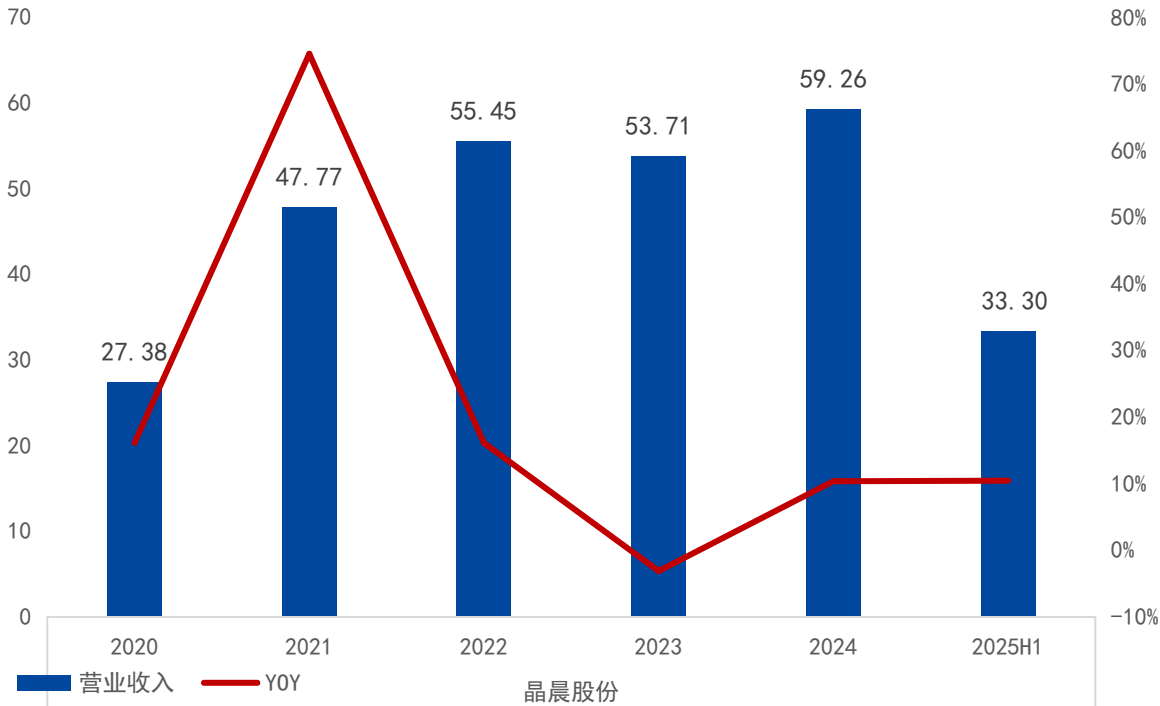


2020-2025H1归母净利润及增速（亿元）

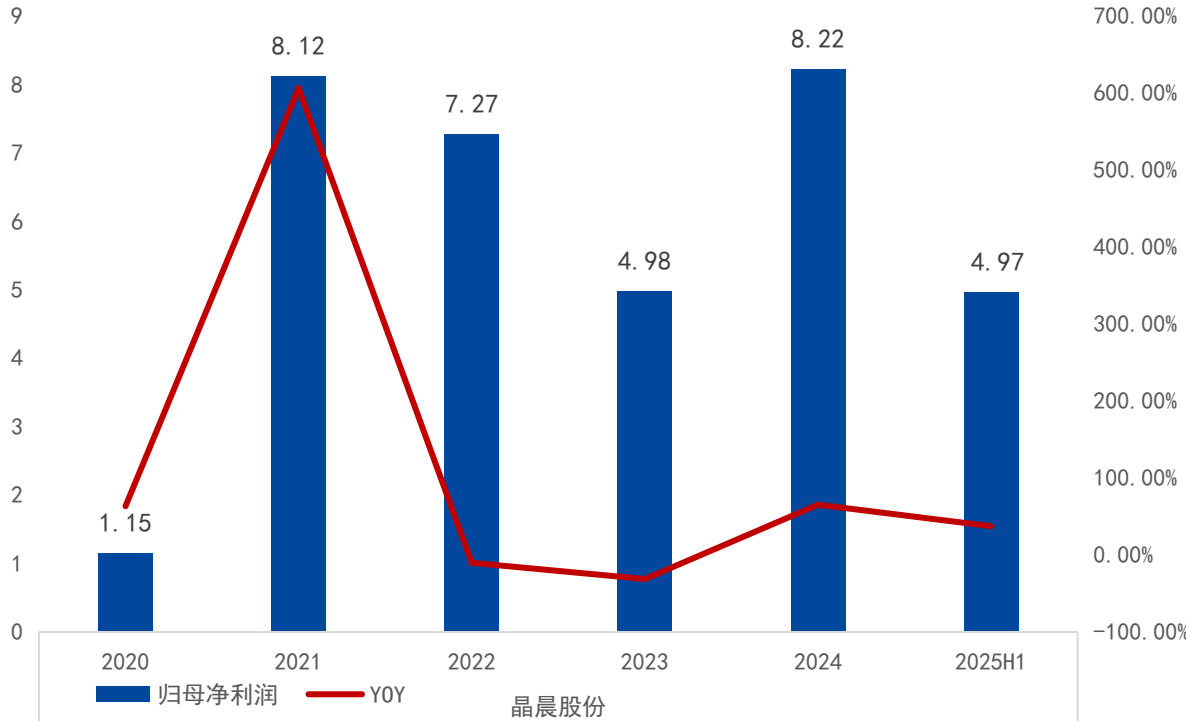


- ◆ 公司是全球布局、国内领先的无晶圆半导体系统设计厂商，主营业务为系统级SoC芯片及周边芯片的研发、设计与销售，目前主要产品有多媒体智能终端SoC芯片、无线连接芯片、汽车电子芯片等，截止2024年年报公司已有超过15款商用芯片携带公司自研的智能端侧算力单元。
- ◆ 营业收入端来看公司业绩保持稳定增长趋势。营业收入从2020年27.38亿元增至2024年的59.26亿元，2024年较上年同期增长10.34%。2024年公司第二季度、第三季度营收连创同期历史新高，第四季度受运营商招标节奏影响，S系列大部分订单将延后到后续季度逐步释放。
- ◆ 公司归母净利润2022年至2023年下滑较多，24年有所回升。2024年归母净利润8.22亿元，较同期增长3.24亿元，同比增长65.06%。2025年H1归母净利润为4.97亿元，同比增长37.12%。2024年为公司“运营效率提升年”，在年初制定了一系列运营效率提升行动项，随着这些行动项的逐步落地，公司2024年的运营效率持续提升，上半年实现综合毛利率35.37%，下半年实现综合毛利率37.77%。实现全年营收和净利润均创历史新高。2025年公司运营效率提升的行动项还将持续落地，预计运营效率将会继续改善。

2020-2025H1营业收入及增速（亿元）

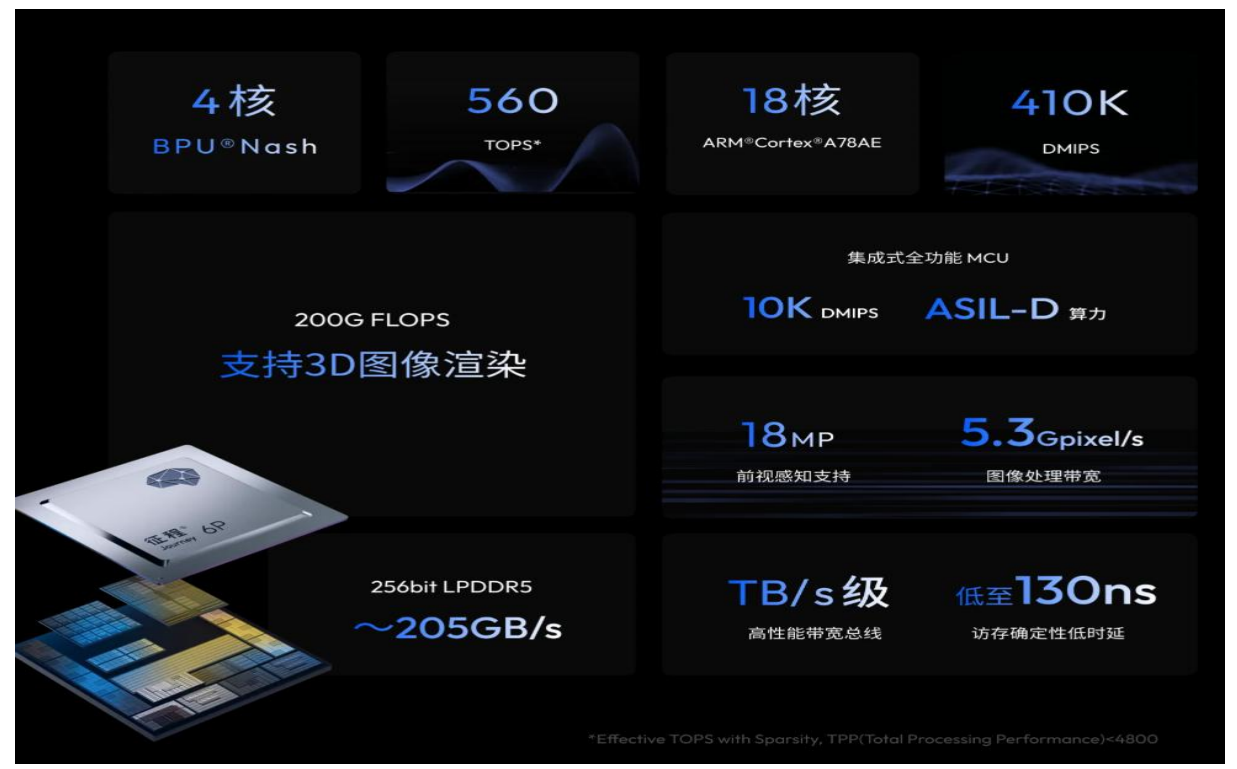


2020-2025H1归母净利润及增速（亿元）

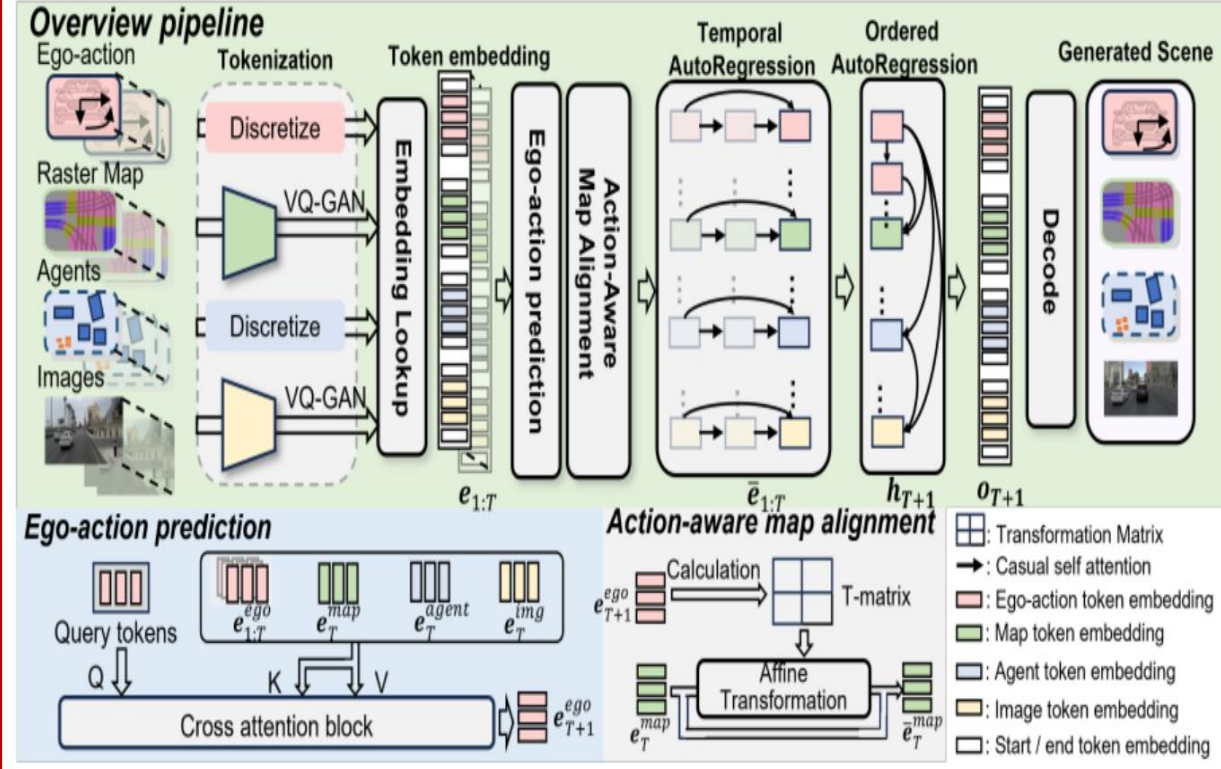


- ◆ 公司是市场领先的乘用车高级辅助驾驶(ADAS)和高阶自动驾驶(AD)解决方案供应商，拥有专有的软硬件技术。公司的解决方案整合了领先的算法、专用的软件和先进的处理硬件，为高级辅助和高阶自动驾驶提供核心技术，从而提高驾驶和乘坐的安全性和体验感。依托已大规模部署的前装量产解决方案，公司成为了智能汽车转型及商业化的关键推动者。
- ◆ 根据灼识咨询的资料，自公司2021年大规模量产解决方案起，按年度装机量计算，公司是首家前装量产的高级辅助驾驶和高阶自动驾驶解决方案的中国公司，且每年均为装机量最大。公司拥有庞大的全球客户群，包括行业领先的OEM和一级供应商。作为市场领导者，公司抓住行业的巨大发展机会，业务在过去三年中实现显著的规模性增长。截至2024年6月30日，合共25家OEM直接与公司或通过一级供应商客户合作。

地平线机器人最新产品-远征6P车载芯片

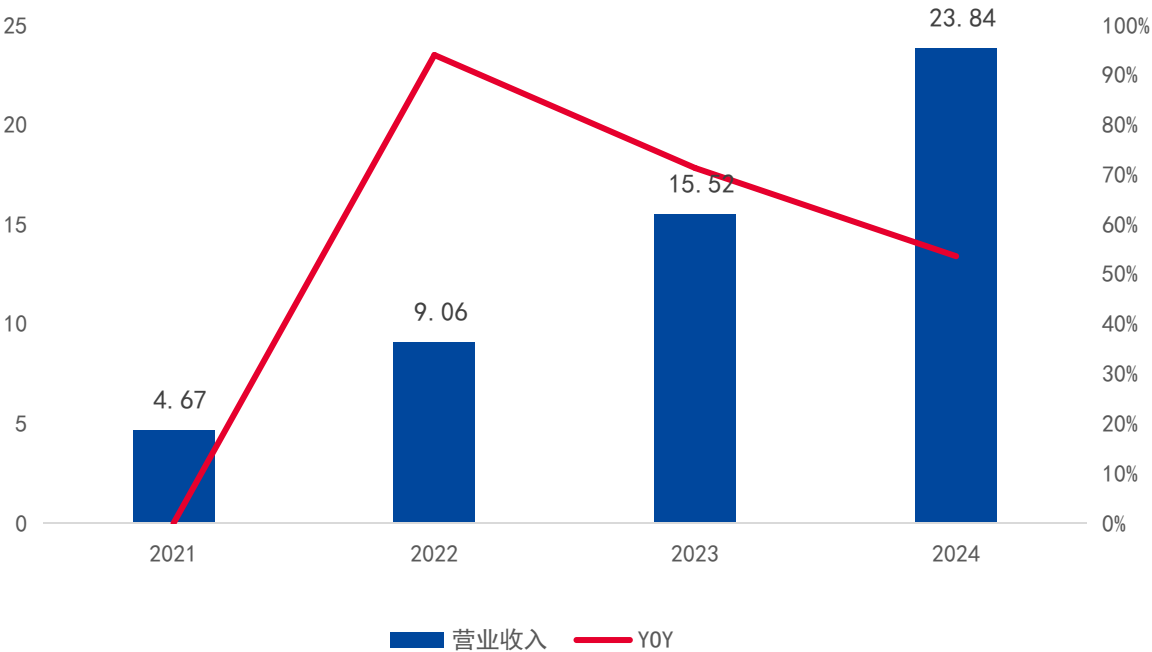


CVPR 2025 | UMGin: 多模态驾驶场景生成统一框架

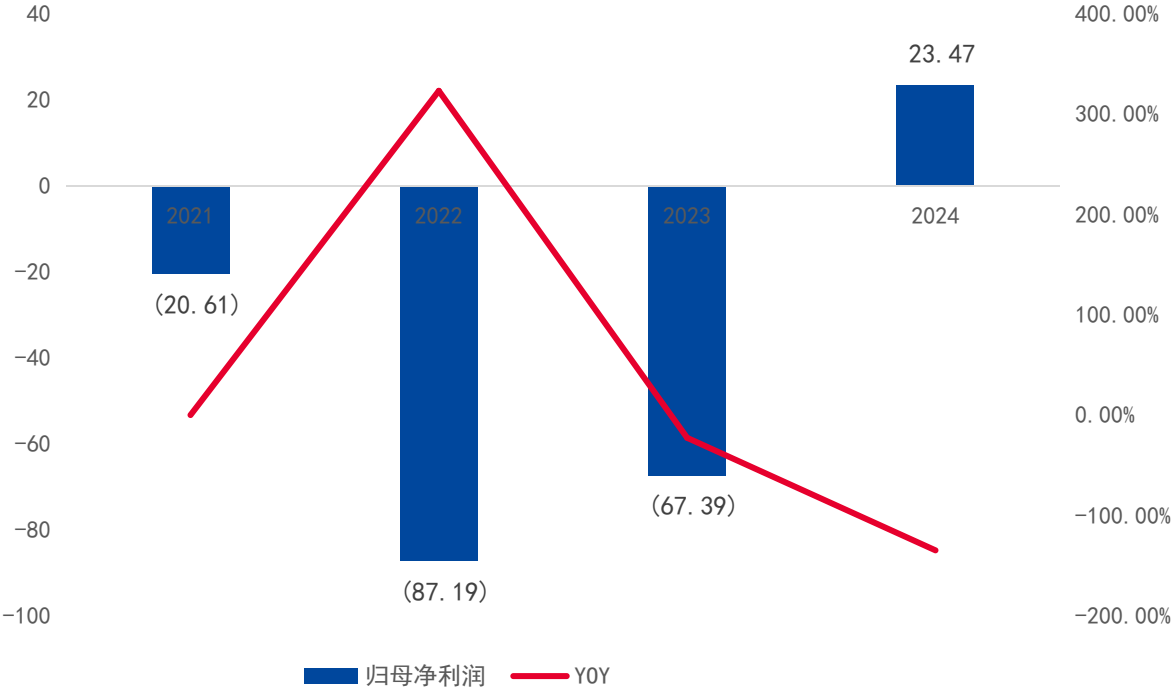


- ◆ 公司是市场领先的乘用车高级辅助驾驶(ADAS)和高阶自动驾驶(AD)解决方案供应商，拥有专有的软硬件技术。截至2024年6月30日，合共25家OEM直接与公司或通过一级供应商客户合作。
- ◆ 从营业收入端来看公司业绩保持稳定增长。营业收入从2021年4.67亿元增至2024年的23.84亿元。2024年较上年同期增长53.61%。
- ◆ 公司归母净利润2022年达到亏损最大，22年至24年逐步减亏。2024年归母净利润扭亏为盈至23.47亿元，变动幅度大，其原因是2024年优先股及其他金融负债的公允价值变动收益46.767亿元，而2023年优先股及其他金融负债的公允价值变动亏损47.604亿元。该变动主要原因是实际转换价相对之前优先股价值下跌令优先股负债的公允价值下调。
- ◆ 公司经营毛利率变动较正常，由2023年的70.5%增加至2024年的77.3%。毛利率改善主要受收入组合的变化，尤其是利润率较高的授权及服务业务的收入占比不断上升所推动。

2021-2024营业收入及增速（亿元）



2021-2024归母净利润及增速（亿元）



-  一、人形机器人蓄势待发
-  二、算力是人形机器人大脑
-  三、相关标的
-  风险提示

- ◆ **技术迭代不及预期的风险：**人形机器人的技术迭代为人形机器人扩大应用场景，实现通用性的前提条件，若人形机器人技术迭代不及预期，则会影响人形机器人商业化进程；
- ◆ **下游需求不及预期的风险：**目前，制造业产线上柔性生产的部分主要由人工负责，若人形机器人下游客户对人形机器人替代人工的需求不及预期，则会在一定程度上缩小人形机器人的量产规模；
- ◆ **人形机器人量产进度不及预期的风险：**人形机器人尚处于行业发展初期，人形机器人企业推动产品的大规模量产前需要经过样品认证、供应链搭建等多个阶段，因此存在人形机器人量产进度不及预期的风险；
- ◆ **市场竞争加剧的风险：**近年来随着人工智能应用及算法的逐步普及，A算力芯片受到了多家芯片设计龙头企业的重视，AI 领域也成为众多初创芯片设计公司发力的重点。随着越来越多的厂商推出算力芯片产品，市场竞争将日趋激烈；
- ◆ **国际地缘政治冲突加剧风险：**半导体产业链具有全球化的特点，国内厂商需要进口部分半导体设备及零部件、材料等，也需要通过境外晶圆厂进行芯片代工，如果国际地缘政治冲突进一步加剧，将会导致部分国内公司代工受限，进而影响相关公司的经营业绩。

华金证券研究所电子团队简介

熊军：电子行业首席分析师，东南大学集成电路专业本硕，10年证券行业研究经验，曾就职于国联民生证券、华西证券、东北证券，曾获2022年choice电子最佳分析师，2019年中国证券分析师金翼奖通信行业第一名。产业背景+研究经验丰富，曾就职于Nvidia从事半导体研发工作和赛迪顾问从事半导体行业研究。

王臣复：电子行业高级分析师，北京航空航天大学工学学士和管理学硕士，曾就职于华西证券研究所、欧菲光集团投资部、平安基金等，2023年2月入职华金证券研究所

宋鹏：电子行业分析师，莫纳什大学硕士，曾就职于头豹研究院TMT组，2023年3月入职华金证券研究所

吴晟昊：曾就职于致同会计事务所、华西证券研究所，2023年3月入职华金证券研究所

公司投资评级：

- 买入 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%；
- 增持 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%至15%之间；
- 中性 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%至5%之间；
- 减持 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅在5%至15%之间；
- 卖出 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅大于15%。

行业投资评级：

- 领先大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数领先10%以上；
- 同步大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨跌幅介于-10%至10%；
- 落后大市 — 未来6-12个月内相对同期相关证券市场代表性指数落后10%以上。

基准指数说明：

A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普500指数为基准。

分析师声明

熊军、王臣复声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。

在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示:

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址:

上海市浦东新区杨高南路759号陆家嘴世纪金融广场30层

北京市朝阳区建国路108号横琴人寿大厦17层

深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦10楼05单元

电话: 021-20655588

网址: www.huajinsc.cn