

## 机械设备

2025年01月26日

## 人形机器人走向 2025: 巨头云集的主赛道, 把握核心主线和节奏

——行业周报

投资评级: 看好 (维持)

孟鹏飞 (分析师)

熊亚威 (分析师)

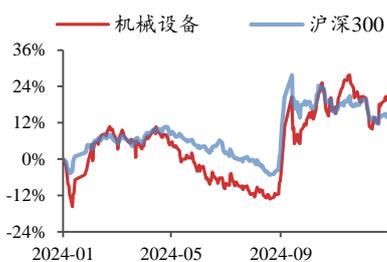
mengpengfei@kysec.cn

xiongyawei@kysec.cn

证书编号: S0790522060001

证书编号: S0790522080004

### 行业走势图



数据来源: 聚源

### 相关研究报告

《特斯拉量产指引超预期, 机器人执行器放量在即—行业点评报告》  
-2025.1.13

《CES 下周开幕, 机器人将是核心亮点, 关注后续产业催化—行业周报》  
-2025.1.5

《动作捕捉: 人形机器人数据采集利器—行业点评报告》-2024.12.30

### ● 2025 特斯拉或有两个超预期: 出现新的执行器供应商; 产能有望再度上调

特斯拉作为全球人形机器人引领者, 历次产品迭代和量产进展一直受高度关注, 是机器人板块上涨的主要推动力量。我们复盘如下: (1) 2022 年 4 月, 马斯克描绘人形机器人广阔前景, 市场重点关注谐波减速器、空心杯电机等易理解环节。

(2) 2022 年 10 月, 一代原型机发布, 首次引入依靠丝杠传动的线性执行器, 并提出“车机”协同理念。(3) 2023 年 3-9 月, 发布三次机器人迭代进展, 展示行走、力控、平衡等变化, 大幅提升市场对产业认知, 减速器、丝杠、力矩传感器等环节被挖掘。(4) 2023 年 12 月, 二代整机公开, 轻量化材料、触觉传感器等新方向受关注。(5) 2024 年 10 月, 三代灵巧手亮相, 自由度提升, 丝杠、齿轮箱、无刷电机等微传动部件关注度提升。(6) 2024 年 11-12 月灵活抓取网球, 以及“蒙眼”状态的爬坡视频展示优秀的运控能力。市场对机器人认知逐步加深, 一直围绕技术确定性、进入供应链可能性、技术壁垒和价值量、竞争格局, 以事件催化为节奏寻找投资标的, 并形成越来越强的板块效应。节奏上, 我们认为后续潜在催化包括: 1 月 8 日马斯克量产指引上调并宣布未来几周将对机器人更新, 对应 2 月底到 3 月初有望发布新的进展; 1 月 30 日特斯拉业绩说明会; 3 月英伟达 GTC 大会; 6 月中国人工智能大会; 8 月世界人形机器人运动会等。

投资方向上, 或有 2 个超预期: 1 是出现新的执行器供应商 (TIRE1), 2 是特斯拉有望在当前基础上继续上调量产预期, 尤其是 2025Q4。重点关注丝杠、灵巧手、力矩传感器, 以及轻量化、触觉传感器、驱控和量产最先受益的铲子股等。

● 人形机器人是人类科技史上首个全球巨头同时下场的重磅产品, 2025 为关键英伟达通过搭建通用大模型、算力平台等建立机器人产业生态, 目前参与生态的机器人企业已有 14 家。Open AI 核心是大模型, 先后投资 Figure AI 和 1X, 本月重启机器人团队, 后续更新值得期待。此外, 我们认为缺席了智能车时代的苹果, 没理由缺席作为 AI 最强载体的人形机器人, 关注其 2025 年相应的动作。

● 国内政策引领, 2025 或为政策兑现年, 重点关注华为等国内大厂和头部企业国内政策支持力度大, 动员能力强, 2025 或为政策兑现年, 以实际落地场景为目标的量产成为核心支持方向。我们认为国内有特斯拉同等号召力的首选华为, 且其在机器人领域早有落子: 成立极目机器人; 赛力斯发布机器人相关招聘信息; 华为西南数字机器人中心和具身智能中心成立并举行首批 15 家合作签约仪式是标志性事件。后续潜在催化包括: 国内相关政策、华为生态圈机器人进展、2025 年华为开发者大会等。此外字节、腾讯、大疆等头部科技大厂的动向值得关注。

● 受益标的: (1) 特斯拉: 五洲新春、震裕科技、三花智控、拓普集团、兆威机电、丰立智能、步科股份、浙江荣泰、沃特股份、双林股份、金力永磁。(2) 国内: 赛力斯、雷赛智能、能科科技、柯力传感、豪能股份、蓝黛科技、瑞迪智驱、科瑞技术。(3) 其他优势企业: 中坚科技、中大力德、安培龙、芯动联科、贝斯特、南京化纤、汉威科技、金沃股份、鼎泰高科。(4) 铲子股: 集智股份、恒锋工具、浙海德曼、秦川机床、沃尔德、华锐精密。

● 风险提示: 宏观经济波动风险、机器人量产不及预期、供应链发展不及预期。

## 目 录

1、 特斯拉 2025 或有两个超预期：出现新的执行器供应商（Tier1）；产能在当前基础上再度上调.....	4
2、 全球科技巨头抢滩布局人形机器人，2025 年尤为关键.....	10
2.1、 英伟达：“卖铲人”定位，关注 2025 年 GTC 大会.....	10
2.2、 Open AI：从投资布局到重组团队，加码布局人形机器赛道.....	13
2.3、 苹果：低调布局机器人领域，2025 年业务投入有望提升.....	15
3、 国内政策引领，2025 可能是政策兑现年，重点关注华为为代表的国内大厂和头部企业.....	16
3.1、 国家层面政策指引，自上而下统筹机器人产业发展.....	16
3.2、 华为：2024 年正式入局人形机器人，持续关注生态圈新动态.....	17
3.3、 其他：机器人新贵进展迅速，关注产品迭代及放量进展.....	21
3.3.1、 宇树科技：四足机器狗衍生至人形赛道，重点关注产品迭代更新.....	21
3.3.2、 智元：国产机器人量产先锋，开源数据集加速产品落地.....	22
4、 投资建议.....	23
5、 风险提示.....	24

## 图表目录

图 1： 特斯拉人形机器人历经多轮迭代升级，逐步进入商用量产阶段.....	4
图 2： 人形机器人板块股价复盘：行业处于 0-1 阶段，高弹性与波动大并存.....	5
图 3： 马斯克于访谈中描绘人形机器人业务蓝图.....	5
图 4： 特斯拉人形机器人持续迭代（右侧为公开一代机）.....	6
图 5： 特斯拉公布初代人形机器人的技术方案.....	6
图 6： 2023 年 5 月，特斯拉公布人形机器人依靠端到端模型完成抓取动作的视频.....	7
图 7： 2023 年 9 月，特斯拉公布人形机器人完成瑜伽动作的视频.....	7
图 8： 2023 年 12 月，特斯拉发布第二代人形机器人.....	7
图 9： 2024 年 1 月，马斯克展示人形机器人柔性抓取能力.....	8
图 10： 2024 年 5 月，特斯拉展示人形机器人在车厂自主分拣电池的能力.....	8
图 11： 2024 年 10 月，特斯拉公布第三代灵巧手.....	8
图 12： 2024 年 11 月，特斯拉展示灵巧手低延时灵活抓取的能力.....	8
图 13： 2024 年 12 月，特斯拉发布人形机器人爬坡视频，展示的平衡能力突出.....	9
图 14： 2025 年人形机器人热点事件催化不断.....	10
图 15： 英伟达构建模型 GR00T+算力平台 Jetson Thor+Blackwell GPU，打造机器人底层生态圈.....	10
图 16： 英伟达首款机器人但模块 Jetson TK1.....	11
图 17： Isaac 平台由 CUDA、应用框架和 AI 模型组成.....	11
图 18： 2024 年 3 月英伟达 GTC 大会宣布与多家机器人企业达成合作.....	12
图 19： Cosmos 世界基础模型加速数据积累和模型训练效率.....	13
图 20： OpenAI 机器人技术与里程碑概览.....	13
图 21： Open AI 投资的人形机器人主要包括 Figure AI 和 1X.....	14
图 22： Figure AI 已发布 Figure 01 与 Figure 02.....	14
图 23： Figure 02 集成了 Open AI 先进的大模型技术.....	15
图 24： Figure 02 进入宝马工厂.....	15
图 25： 苹果开发的机器人感知系统 ARMOR 提升人形机器人避障能力.....	16
图 26： 华为在人形机器人领域早有落子，且初步建立生态.....	18
图 27： 2023 年 6 月，华为正式注册成立极目机器人.....	18

图 28: 乐聚机器人与张平安击掌 .....	19
图 29: 招聘网站显示赛力斯招聘具身智能应用开发岗位 .....	19
图 30: 招聘网站显示赛力斯招聘机器人机械工程师岗位 .....	19
图 31: 华为与多家机器人公司签署合作备忘录, 开展技术攻关和联合创新 .....	20
图 32: 第 100 台交付! 乐聚人形机器人进入量产元年 .....	20
图 33: 宇树科技立足于四足机器狗, 同时加速布局人形赛道 .....	21
图 34: 宇树科技 G1 人形载体可配置 23-43 个关节电机 .....	22
图 35: 智元机器人: 量产进程提振国产机器人供应链预期, 开源数据提升数据采集重视程度 .....	22
图 36: 特斯拉人形机器人商业化逐步推进 .....	23
表 1: 2023 年以来机器人相关支持政策密集出台 .....	16

## 1、特斯拉 2025 或有两个超预期：出现新的执行器供应商 (Tier1)；产能在当前基础上再度上调

特斯拉是全球人形机器人产业最重要的引领者，其产品更新迭代、技术变革优化、量产进程等均对行业产生重大影响。产业层面，特斯拉硬件方案、场景应用均被视为行业风向标，被众多国内外人形机器人本体厂商效仿跟随。资本层面，特斯拉的数次产品迭代、量产定点进展等，均引起投资者的关注，成为人形机器人板块的催化点。

下图为特斯拉人形机器人 (Optimus) 迭代发展历程，自 2021 年特斯拉提出人形机器人概念机以来，每年特斯拉均会公布人形机器人硬件方案优化、整机性能提升、数据采集训练等视频，每次的视频发展除带来直观上整机性能提升外，其背后的技术变革、零部件变化也市场关注焦点，如 2023 年 5 月首次提及力控、2023 年 12 月首次涉及轻量化、2024 年 10 月灵巧手迭代，均引起市场重点关注，与之相关的标的也受到市场关注，因此对于人形机器人板块，市场“喜新”特点显著，每次人形机器人大行情往往“新标的”表现更佳。

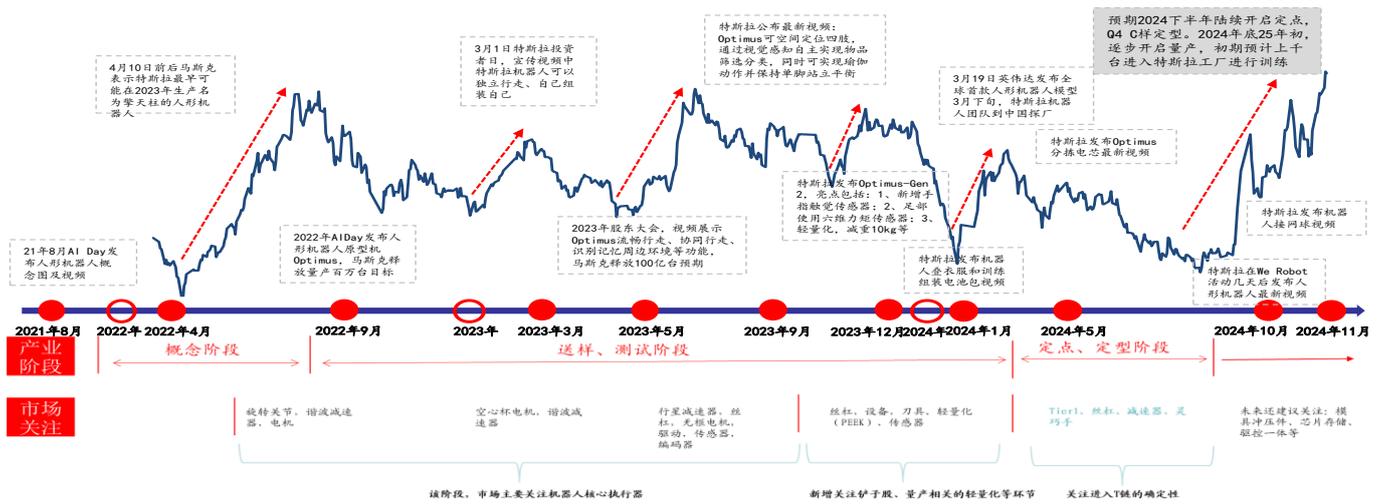
图1：特斯拉人形机器人历经多轮迭代升级，逐步进入商用量产阶段

特斯拉人形机器人迭代汇总											
时间	2021.09	2022.04-2022.10	2023.03	2023.05	2023.09	2023.12	2024.01	2024.05	2024.10	2024.11	2024.12
事件	特斯拉AI Day发布第一代通用机器人计划	AI Day发布第一代Optimus原型机，特斯拉机器人首次公开亮相。	特斯拉在投资者日活动发布Optimus最新视频	特斯拉于2023年股东大会上发布视频	特斯拉发布Optimus最新视频	特斯拉发布Optimus-Gen2	特斯拉发布机器人叠衣服和训练组装电池包视频	特斯拉发布Optimus分拣电机最新视频	特斯拉在We Robot活动后几天发布人形机器人最新视频	特斯拉发布Optimus抛接球视频	特斯拉发布Optimus家眼户外爬坡视频
关键进展	1. 公布了初步方案，首次在人形机器人中采用线性执行器 2. 马斯克量产预期：最早在2023年开始生产	1. 全身力控初具模型 2. 执行器再次迭代	1. 首次提出力控，电流环传感器转变为力/扭矩传感器； 2. 手相关关节执行器迭代 3. 马斯克给出人形机器人远期100亿-200亿台的存量需求	1. 首次展示拉伸动作，力控和平衡能力再提升 2. 拓普在调研中给出2024年量产数千台，2025年出货万台预期	1. 灵巧手新增触觉传感器，足部使用六维力矩传感器，行走速度提高30% 2. 减重10KG，首次涉及轻量化 3. 颈部新增2自由度 4. 执行器整合电子元件和线束，可以完成深蹲、跳膝等动作，平衡性提升	1. 折叠衣物动作丝滑，“硬件”执行器趋于迭代成熟 2. 实现了更流畅的动作和更长的步行距离 3. 从遥感控制进化到自主控制	灵巧手迭代，自由度提升至22个，手腕/前臂上有3个自由度，电机移至手臂部位 展示优秀的平衡能力，以及强大的学习能力				
视频展示											

资料来源：与非网、特斯拉、华尔街见闻、腾讯新闻、澎湃新闻、财联社、开源证券研究所

特斯拉除定期发布产品更新视频外，数次特斯拉股东大会、创始人马斯克的访谈或公开讲话等，也会引起资本市场广泛关注，如 2025 年 1 月，马斯克公开表示人形机器人更新在即，特斯拉 2025-2027 年整机量产目标分别为 0.5-1 万台、5-10 万台、50 万台起，让资本市场对于特斯拉人形机器人量产进程关注度持续提升。

图2：人形机器人板块股价复盘：行业处于 0-1 阶段，高弹性与波动大并存



资料来源：Wind、焉知汽车、Tech 星球、华尔街见闻、IT之家、懂车帝、财联社、金融界、网易视频、人形机器人发布公众号、开源证券研究所

我们列举 6 个特斯拉人形机器人重要事件节点与相关板块，为后续捕捉人形机器人板块投资机会提供指引：

### 1. 马斯克描绘人形机器人蓝图，市场认知“从 0 到 1”，电机、减速器受关注

2022 年 4 月，马斯克于访谈中提及人形机器人可在智能制造、家庭场景落地，价格可能低于汽车，多数家庭未来都会拥有人形机器人，访谈描绘了人形机器人广阔的应用空间。

市场认知从 0 到 1，此时特斯拉人形机器人缺乏具体产品细节，市场倾向于选择容易理解的环节，谐波减速器、空心杯电机受关注度较高，代表企业包括三花智控、绿的谐波、鸣志电器。

图3：马斯克于访谈中描绘人形机器人业务蓝图



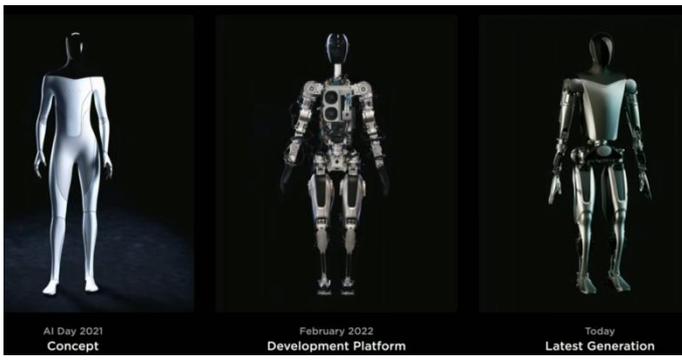
资料来源：新浪科技

## 2. 特斯拉发布第一代原型机，产业发展路径逐渐清晰

2022年10月，特斯拉公布第一代人形机器人技术方案，在硬件层面提出以汽车、工业自动化等现成技术为基础的整体设计，首次引入依靠丝杠传动的线性执行器；在软件层面提出“车机”共享FSD系统、算力基础设施等，表明特斯拉重视“车机”协同，其产品设计为行业提供参考模板。

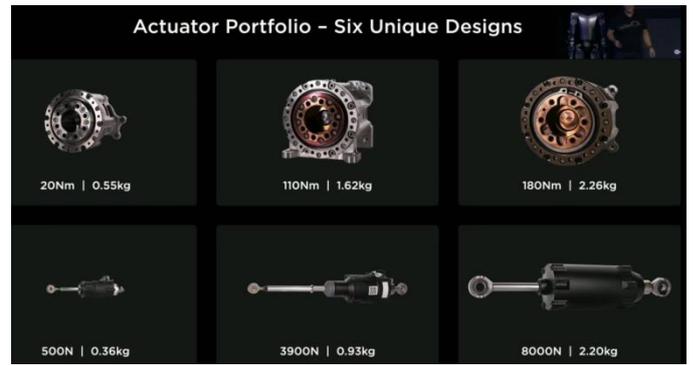
市场对发布会的反应相对平淡，我们认为原因是发布会中人形机器人的实地运动表现较市场预期仍存在差距，且市场需要时间理解线性执行器等新兴事物，因而在2022年12月-2023年2月，人形机器人板块表现为跟随大盘，以反弹为主，代表企业包括鸣志电器、绿的谐波、贝斯特。

图4：特斯拉人形机器人持续迭代（右侧为公开一代机）



资料来源：特斯拉 2022 AI Day

图5：特斯拉公布初代人形机器人的技术方案



资料来源：特斯拉 2022 AI Day

## 3. 三次机器人更新迭代，丝杠、减速器、力矩电机等零部件被逐步发掘

2023年5月，马斯克释放100亿台的人形机器人市场规模展望，叠加AI持续催化，“具身智能”概念持续发酵。

2023年3月至9月，特斯拉累计发布三次人形机器人迭代进展，重点展示人形机器人力控、平衡能力的提升，并可完成基础任务。

2023年9月，拓普集团透露正在积极筹备执行器产能建设，2024年出货量有望达到数千台。

上述技术进步、量产预期等信息的释放，提振资本市场对人形机器人产业成熟度预期，丝杠、行星减速器、无框力矩电机、低压伺服驱控、轴承等前期关注度较低的环节不断被挖掘，代表企业包括丰立智能、柯力传感、步科股份、中大力德等。

图6: 2023年5月, 特斯拉公布人形机器人依靠端到端模型完成抓取动作的视频



资料来源: 特斯拉 2023 年度股东大会

图7: 2023年9月, 特斯拉公布人形机器人完成瑜伽动作的视频



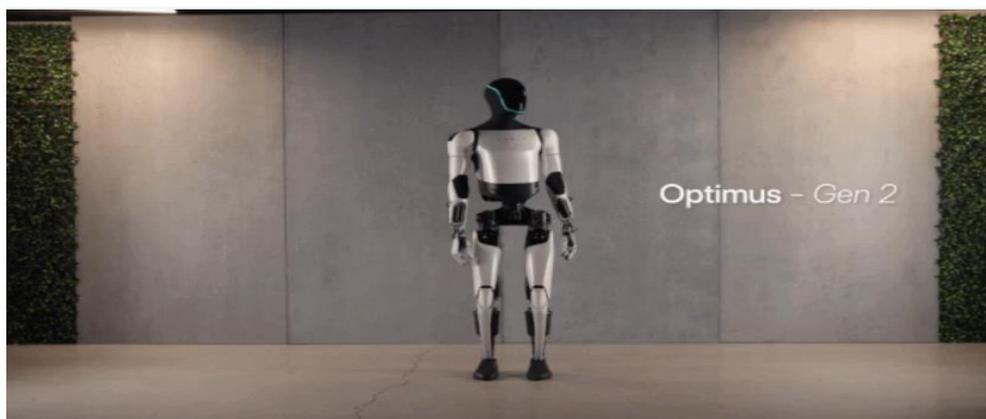
资料来源: 中国机器人网

#### 4. 特斯拉发布第二代人形机器人, 轻量化材料、传感器等受关注

2023年12月, 特斯拉第二代人形机器人亮相。相比第一代方案, 第二代机器人通过减重、加装手部触觉传感器、加装足部力/力矩传感器等, 实现行走速度、精细操作能力的提升。此后, 特斯拉于2024年上半年多次公布人形机器人的实训视频, 展示软硬件技术进步, 其中展现的自适应能力提高产业对端到端大模型的重视度。

此阶段, 市场主要关注新版本相关的新方向, 涉及环节包括轻量化材料、传感器、线束等, 代表公司包括中研股份、汉威科技等。

图8: 2023年12月, 特斯拉发布第二代人形机器人



资料来源: 机器之心

图9：2024年1月，马斯克展示人形机器人柔性抓取能力



资料来源：21世纪英文报

图10：2024年5月，特斯拉展示人形机器人在车厂自主分拣电池的能力



资料来源：甲子光年

### 5. 特斯拉发布第三代灵巧手，微型传动机构关注度显著提升

2024年10月，特斯拉公布采用“微型丝杠+齿轮箱+腱绳”方案的第三代灵巧手（一代采用“齿轮箱+蜗轮蜗杆+腱绳”方案）。对比第一代，第三代方案将执行器集成位置调整至前臂，实现单手自由度提升(11升至22个)、单手负载能力提升。参考特斯拉第三代灵巧手，我们认为灵巧手未来会持续朝灵活性提升、抓握力增大、体积缩小的方向迭代，单手自由度及价值量有望提升。

第三代灵巧手自由度提升拉动微型传动机构用量增加，其中微型丝杠是首次引入的灵巧手零部件，市场对微型丝杠、微型齿轮箱等传动部件关注度提升，代表公司包括五洲新春、丰立智能、兆威机电、震裕科技等。

图11：2024年10月，特斯拉公布第三代灵巧手



资料来源：机器人大讲堂

图12：2024年11月，特斯拉展示灵巧手低延时灵活抓取的能力



资料来源：量子位

### 6. 户外爬坡视频显示运控能力再提升，新量产指引带给市场“惊喜”

2024年12月，特斯拉发布人形机器人“蒙眼”状态下的爬坡视频。视频中，人形机器人没有使用视觉系统，完全依靠自身的平衡能力来应对复杂地形，在下坡“脚

滑”失去平衡后，依靠自身找回平衡避免摔倒。我们认为该动作反映的运控能力显示人形机器人的行走能力已逼近人类，计划于近期更新的人形机器人有望成为成熟的商用产品，开启规模量产。

图13：2024年12月，特斯拉发布人形机器人爬坡视频，展示的平衡能力突出



资料来源：财联社

我们通过复盘上述特斯拉人形机器人重要事件节点及其对板块的催化，发现市场主要以产品确定性、价值量以及竞争格局三个维度来寻找细分板块投资机会。

**展望 2025 年，人形机器人催化不断，重要事件节点包括：**未来几周内 Optimus 更新；1 月 30 日特斯拉 2024Q4 业绩说明会可能发布机器人的新进展；3 月 17-20 日英伟达 GTC 大会；未来几个月内 Optimus gen3 可能发布等。一系列事件可能带来新的硬件方案变化，进一步催化人形机器人板块行情。

从投资角度看，我们认为特斯拉产业链或存在两个超预期：

**(1) 出现新的执行器供应商 (Tier 1)：**1 月 8 日，马斯克公开表示特斯拉计划于本年度生产数千台人形机器人供内部测试使用，2026、2027 年产量分别有望为 5-10 万台、50 万台起。该量产指引比特斯拉 2024 年股东大会给出的 2025 年超千台量产计划更积极。从配合加速的量产进程、提升供应链保障能力的角度考虑，特斯拉或引入新的执行器供应商。

**(2) 量产预期进一步上调：**越来越多人形机器人厂商选择在商用实践中积累数据提升模型。特斯拉有望加快商业化步伐，于 Optimus gen3 定型后开启商用量产阶段，拓展内部测试以外的更多场景。2025 年产品迭代及供应链磨合推动产业加速成熟，量产预期有望进一步上调。

我们重点推荐丝杠、灵巧手等核心环节，受益标的包括五洲新春、震裕科技、兆威机电、三花智控、双林股份、恒立液压等。并建议关注轻量化、触觉传感器、驱动控制以及量产阶段最先受益的加工设备。

图14：2025 年人形机器人热点事件催化不断



资料来源：财联社、人工智能官网、北京发布公众号、上海证券时报、腾讯网、科创板日报、开源证券研究所

## 2、全球科技巨头抢滩布局人形机器人，2025 年尤为关键

### 2.1、英伟达：“卖铲人”定位，关注 2025 年 GTC 大会

英伟达作为 AI 算力巨头，类比特斯拉 FSD+Dojo+D1 的平台模式，通过构建 GR00T 通用大模型+Jetson Thor 算力平台+ISSAC 数据平台，赋能机器人产业发展。

图15：英伟达构建模型 GR00T+算力平台 Jetson Thor+Blackwell GPU，打造机器人底层生态图



资料来源：英伟达官网、人形机器人发布、赛迪顾问、芝能科技、天翼智库、每日财经新闻、中国机器人网、电子技术应用、佐思汽车研究、芝能智芯、开源证券研究所

### 1、英伟达布局 AI 技术应用，建立机器人软件硬平台

2014 年 3 月，英伟达推出机器人大脑模块 Jetson 系列，为机器人提供“智能大脑”，也是英伟达在机器人领域布局的开始。2018-2023 年期间，英伟达陆续推出了 Isaac SDK 开发平台为机器人提供 AI 感知和仿真功能，以及 Omniverse 平台支持机器人协作和模拟，能生成交互式人工智能化身。

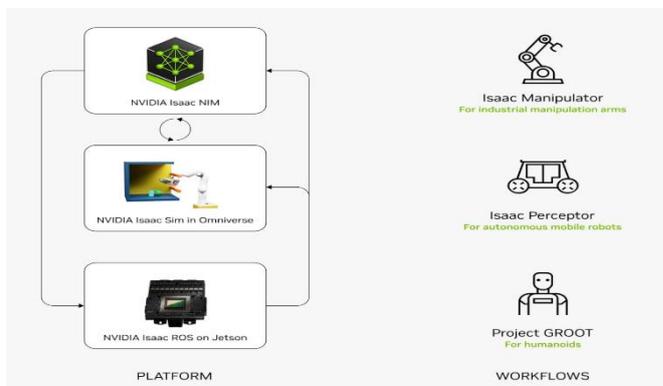
市场关注到英伟达作为科技巨头在人形机器人领域的深度布局，但映射到国内标的暂不明确，市场重点关注国内相关人形机器人产业链，包括小鹏汽车产业链、以及此前与英伟达合作的公司奥比中光（3D视觉感知）等。

图16: 英伟达首款机器人但模块 Jetson TK1



资料来源: 英伟达官网

图17: Isaac 平台由 CUDA、应用框架和 AI 模型组成

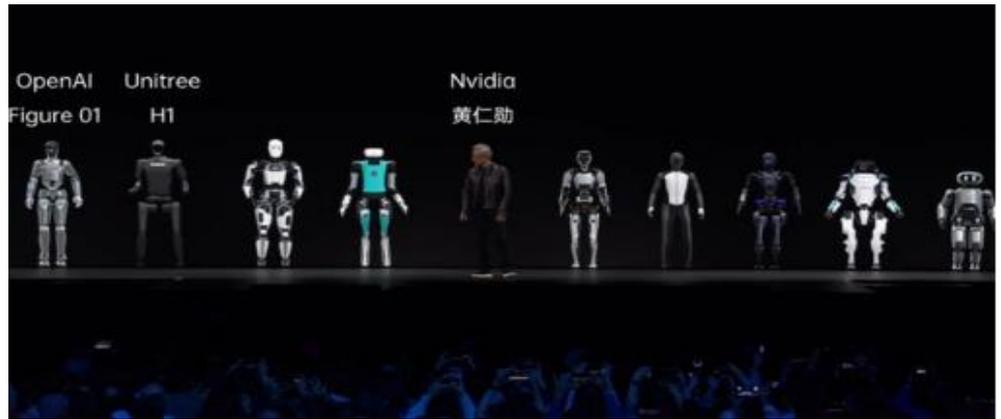


资料来源: 英伟达官网

## 2、英伟达底层生态圈构建逐步明确，与其合作机器人本体企业备受关注

重磅发布 GROOT 人形机器人模型，并宣布与多家企业达成合作。2024 年 3 月，英伟达 GTC 开发者大会推出首款人形机器人模型 Project GROOT，该项目旨在让人形机器人理解自然语言文本、语音、视频，以模仿人类运动，并与现实世界互动。此外，大会上宣布与多家机器人企业达成合作，包括波士顿动力、Figure AI、IX、Agility Robotics、Apptроник、傅利叶智能、Sanctuary AI、宇树科技、小鹏机器人等。通过合作，英伟达将为人形机器人企业提供更加全面的解决方案和技术支持。

英伟达下场布局人形机器人，助力解决软件和算力难题，但由于英伟达未直接参与机器人整机制造，因此市场关注参加生态圈的机器人本体企业宇树机器人、小鹏汽车等，以及其相关产业链。

**图18：2024年3月英伟达 GTC 大会宣布与多家机器人企业达成合作**


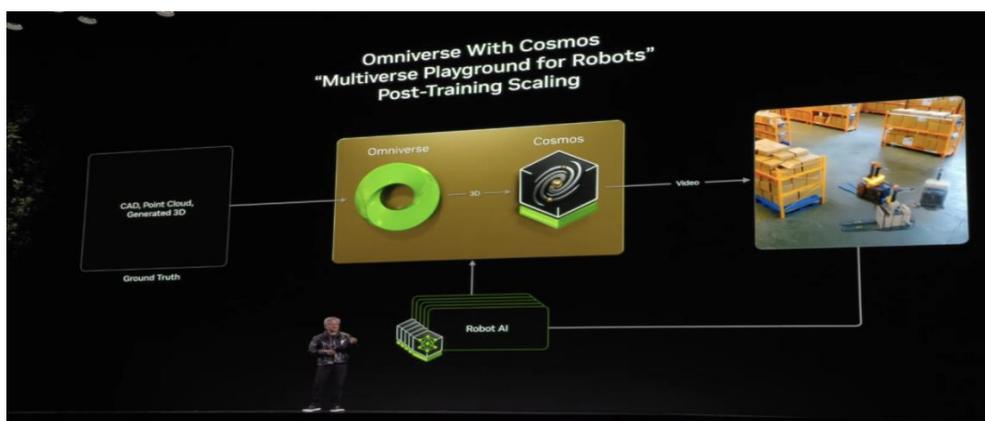
资料来源：IT之家

### 3、发布 Cosmos 世界基础模型，助力人形机器人场景泛化能力

**Cosmos 平台降低数据收集成本，开启机器人训练新篇章。**2025年1月7-10日，CES 2025 英伟达 CEO 黄仁勋进行开幕主题演讲，机器人方面核心要点主要包括：推出 Cosmos 生成式世界基础模型开发平台（World Foundation Model），可生成高质量合成数据，用于训练机器人和自动驾驶系统。并展示使用 Cosmos 模型的 14 款人形机器人，涉及国产公司包括银河通用 G1、星动纪元 Star1、智元机器人远征 A2、傅利叶通用机器人 GR-2、小鹏 Iron 机器人等。通常物理 AI 模型开发成本很高，需要大量的真实世界数据和测试。目前制约人形机器人行业进一步放量核心因素在于训练，特别是实现进一步能力泛化的训练。泛化能力的训练依赖于大量的真实世界数据，直接通过人类演示获取这些数据成本高昂。

英伟达 Cosmos 模型可帮助开发者生成指数级规模的合成运动数据，有望提升人形机器人训练效率。而高复杂度环节，灵巧手得到市场重点关注，受益标的包括兆威机电、鸣志电器等。

图19: Cosmos 世界基础模型加速数据积累和模型训练效率



资料来源: 芝能智芯

## 2.2、Open AI: 从投资布局到重组团队, 加码布局人形机器人赛道

AI 大模型是 Open AI 的核心优势, 其通过不断研发和创新, 推出一系列具有划时代意义的模型: ChatGPT、O1 等, 将显著提升人形机器人的推理能力。

(1) ChatGPT 通过深度学习算法训练而成, 具备强大的自然语言处理能力, 可以实现更加智能化、自然化的人机对话。

(2) O1 大模型能够模拟人类思考过程, 帮助人形机器人实现情感交流功能, 增进与用户之间的互动体验。

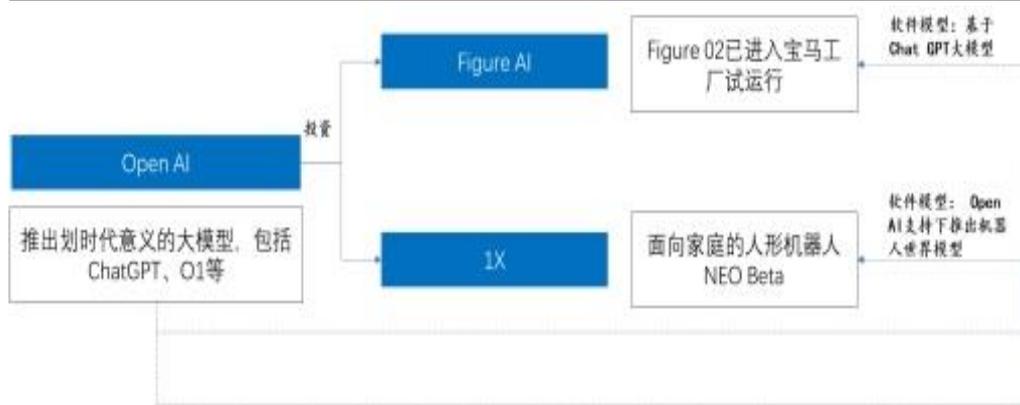
2025 年 1 月, Open AI 重启机器人团队, 目标为帮助生态链合作伙伴将多模态生态集成到硬件中; Open AI 投资的重要人形机器人企业主要是 Figure AI 和 1X。

图20: OpenAI 机器人技术发展里程碑概览

OpenAI 机器人迭代汇总					
时间	2018.02	2018.07	2019.10	2024.11	2025.01
事件	OpenAI 机器人研究的关键要素	OpenAI 开发 Dactyl 项目	OpenAI 发布机器人新情况	OpenAI 投资机器人初创公司	OpenAI 重组机器人部门
边际变化	1、发布八个模拟机器人环境以及一个 Hindsight Experience Replay 的基线实现 2、将发布一组用于机器人研究的请求	1、Dactyl 可在模拟中接受训练并将知识转移到现实 2、OpenAI 训练机器人 (Shadow Dexterous Hand), 可灵活操纵物理对象	1、OpenAI 为机械手训练神经网络, 并开发新技术 Automatic Domain Randomization (ADR) 处理训练期间未见过的情况 2、依据难度不同, 还原魔方的成功率 20% 至 60%	1、Physical Intelligence 是一家专注于“将通用 AI 带入物理世界”的初创公司	1、OpenAI 硬件主管称, OpenAI 正重新组建机器人部门, 并发布了招聘信息 2、OpenAI 的目标是将高层次的 AI 能力与物理世界中的实际限制无缝融合

资料来源: OpenAI、CNBC、澎湃新闻、开源证券研究所

图21: Open AI 投资的人形机器人主要包括 Figure AI 和 1X



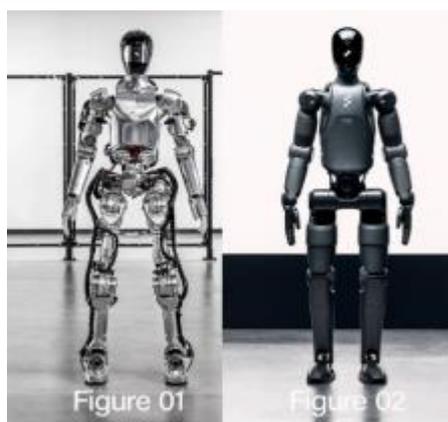
资料来源: 开源证券研究所

(1) Figure AI: 先 ToB 再 ToC, 最终实现通用型人形机器人的目标

Figure 是由 Open AI、微软、英伟达、亚马逊共同投资设立, 致力于开发通用型人形机器人。2023 年 10 月发布了 Figure 01, 并在随后与宝马斯巴坦堡工厂展开合作, 共同推进首批人形机器人的试点项目。2024 年 8 月推出了新一代人形机器人 Figure02。

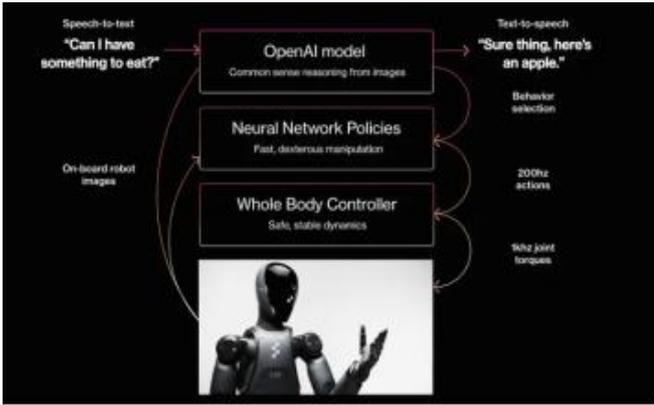
Figure 02 集成了 OpenAI 最先进的大模型技术, 计算与 AI 推理能力相较于 Figure 01 实现了三倍的提升, 从而具备了超强的语音对话和视觉推理能力。从两代机器人的外形和技术特点变化来看, 可能预示着 Figure 正逐步从工业场景向消费市场转变。当前阶段, 其战略重心依然聚焦于 To B 特别是在劳动力紧缺的工业制造、物流仓库等高重复、高劳动强度的领域, 长远来看, Figure 的目标在于在 To C 端的家用场景也实现覆盖。

图22: Figure AI 已发布 Figure 01 与 Figure 02



资料来源: 华尔街见闻

图23: Figure 02 集成了 Open AI 先进的大模型技术



资料来源: 华尔街见闻

图24: Figure 02 进入宝马工厂



资料来源: 华尔街见闻

(2) 1X: 仿生设计, 专为家庭使用的柔性人形机器人

1X 是 Open AI 领投的面向家庭场景的人形机器人创业公司, 特点是采用仿生设计, 更柔性、更贴近人的外表。设计初衷是成为日常生活的全能类人助手, 并能够承担各种家务劳动, 例如家庭清洁、事务处理等。2024 年 8 月原型机 NEO Beta, 展示了传递物品、做咖啡、整理物件, 此外还展示了在厨房场景中的应用, 与厨师一起烹饪。

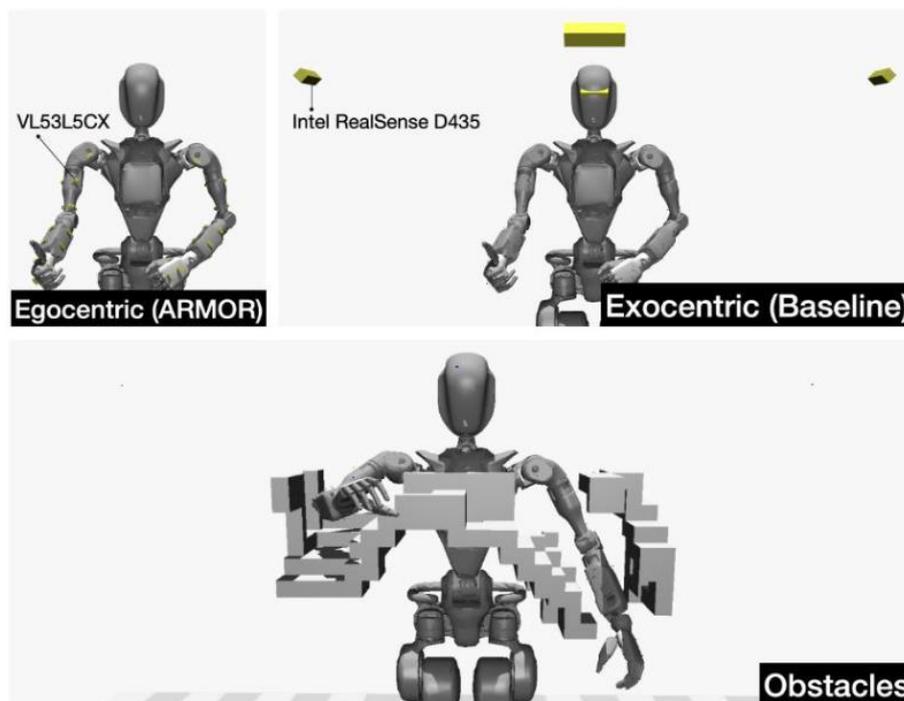
1X 在 Open AI 支持下推出了自己的世界模型, 帮助机器人实现更好地规划、评估和模拟操作。1X 与众不同是在驱动方式上采用了类似人体肌腱的柔性驱动技术, 用钢丝绳来传递力量。

根据中坚科技公司公告, 中坚科技与兆新股份全资孙公司香港兆新实业有限公司共同设立 SPV 公司, 通过 SPV 公司投资 1X 公司, 项目投资额 599.98 万美元。其中, 中坚公司出资 305.99 万美元。同时, 中坚科技与兆新股份拟设立合资公司上海智氩机器人有限公司作为海外智能机器人产品在中国大陆的经销商, 代理销售、售后服务以及提供零部件集中采购及供应链服务。表明 1X 有望通过中坚科技推动供应链建立与产品销售。

2.3、苹果: 低调布局机器人领域, 2025 年业务投入有望提升

机器人业务早有布局, 已积累一定成果。苹果对机器人业务的兴趣浓厚, 2020 年便开始探索相关技术, 早期曾试图收购波士顿动力。目前苹果已积累一定技术成果, 开发的机器人感知系统 ARMOR 较传统方案降低了 63.7%的碰撞率, 且计算效率比英伟达 cuRobo 提升 26 倍。苹果已启动相关商业产品开发, 首款试水的桌面机器人或于 2026-2027 年面世。

图25：苹果开发的机器人感知系统 ARMOR 提升人形机器人避障能力



资料来源：量子位

2024 年 2 月，苹果放弃了为期十年、投入数十亿美元的造车项目。我们认为放弃造车后，苹果急需寻找下一个产品开启第二增长曲线。人形机器人作为 AI 最强载体，广受其他科技巨头关注布局。苹果或许没有理由“置身事外”，桌面机器人只是机器人业务的起点，人形机器人空间广阔，有望于 2025 年晋升为重点投入业务。

### 3、国内政策引领，2025 可能是政策兑现年，重点关注华为为代表的国内大厂和头部企业

#### 3.1、国家层面政策指引，自上而下统筹机器人产业发展

2023 年以来我国机器人政策密集出台，多项国家级指导意见颁布精准赋能，顶层设计不断强化。在国家相关政策的引导下，北京、上海、深圳等地方政府积极跟进，从多角度支持机器人产业发展，内容涉及战略方向、资金支持、前沿技术、软硬件研发、场景落地等多个层面。

我们认为国家政策提供指引，自上而下统筹国内人形机器人发展，有望创造更多协作机会和落地场景，加快人形机器人产业落地进程。

表1：2023 年以来机器人相关支持政策密集出台

时间	发布部门	政策	政策内容
2023 年 1 月	工信部等 17 部门	《“机器人+”应用行动实施方案》	到 2025 年，制造业机器人密度较 2020 年实现翻番，服务机器人、特种机器人行业应用深度和广度显著提升。
2023 年 4 月	北京市	《北京市机器人产业创新发展行动	对标紧跟国际领先机器人产品。按工程化思路布局北京人形机器人

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

时间	发布部门	政策	政策内容
		方案(2023-2025年)(征求意见稿)》	整机及相关核心产品。组建北京市人形机器人产业创新中心。
2023年4月	山东省	《山东省制造业创新能力提升三年行动计划(2023-2025年)》	加快布局人形机器人、元宇宙、量子科技、未来网络、碳基半导体、类脑计算、深海极地、基因技术、深海空天开发等前沿领域,推进6G技术研发和应用。
2023年5月	深圳市	《深圳市加快推动人工智能高质量发展高水平应用行动方案(2023-2024年)》	实施人工智能科技重大击项扶持计划,开展通用型具身智能机器人的研发和应用,加快组建广东省人形机器人制造业创新中心。
2023年9月	工信部	《工业和信息化部办公厅关于组织开展2023年未来产业创新任务揭榜挂帅工作的通知》	面向元宇宙、人形机器人、脑机接口、通用人工智能4个重点方向,发掘培育一批掌握关键核心技术、具备较强创新能力的优势单位。
2023年11月	工信部	《人形机器人创新发展指导意见》	计划到2025年,初步建立人形机器人创新体系;2027年,综合实力达到世界先进水平,成为重要的经济增长新引擎。
2024年1月	应急管理部、工信部	《关于加快应急机器人发展的指导意见》	到2025年,研发一批先进应急机器人,建设一批重点场景应急机器人实战测试和示范应用基地;应急机器人配备力度持续增强,实践应用及支撑水平全面提升。
2024年6月	山东省	《山东省促进人形机器人产业创新发展实施方案(2024-2027年)》	对2025年整机年销售额首次突破5000万元的人形机器人整机生产企业给予一次性最高800万元奖励,对其自主研发生产的、2025年销售额超过2000万元的人形机器人核心零部件,择优给予单户企业最高300万元奖补。
2024年6月	安徽省	《安徽省人形机器人产业发展行动计划(2024-2027年)》	到2027年打造不少于4种型号有国内代表性的人形机器人整机;开发控制器、高功率密度高性能伺服驱动器和伺服电机、一体化关节、轻度灵巧手、电子皮肤等5类优势部组件;推出面向制造、应急、商贸物流、医疗健康、家庭服务、文旅服务等六大领域场景的多类型人形机器人产品,形成示范应用。

资料来源:各政府官网、开源证券研究所

### 3.2、华为：2024年正式入局人形机器人，持续关注生态圈新动态

我们认为国内具备海外特斯拉、Open AI、英伟达同等能力，有望建立机器人生态体系的主要是华为，且在机器人领域早有落子。

图26：华为在人形机器人领域早有落子，且初步建立生态

华为机器人迭代汇总											
时间	2022.04	2023.06	2023.11	2024.03	2024.06	2024.06	2024.10	2024.10	2024.11	2024.11	2024.12
事件	首次涉足人形机器人，与达闼签署合作协议，合作开展机器人应用技术攻关	投资8.7亿，乐聚基于开源（注册资本）鸿蒙的首款人形机器人发布	乐聚机器人搭载盘古大模型亮相24年华为HDC大会，实现小样本下的泛化操作	华为开发者大会发布盘古大模型5.0，全面赋能人形机器人、自动驾驶等领域	在成都设立首个省级创新中心平台—华为（西南）数字机器人创新中心，由四川产业基金联合孵化，政府、华为共同打造	在成渝设立首个省级创新中心平台—华为（西南）数字机器人创新中心，由四川产业基金联合孵化，政府、华为共同打造	重庆印发《重庆“机器人”应用行动计划（2024-2027年）》	华为有密切合作关系的江淮汽车，也和清华联合孵化团队首次推出人形机器人	赛力斯发布招聘公告，涉及机器人机械工程师、具身智能应用开发和运动控制等岗位，明确提出了对大模型机器人的要求。	华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营，并与16家企业签署了合作备忘录，包括乐聚机器人、拓斯达、北威机电等	华为全资子公司极目机器人注册资本由0.1亿增至3.9亿
边际变化	从与外部公司合作到明确正式自主，乐聚机器人发布	可以自主完成从场景理解、自然语言指令识别、任务规划的具体规划，到双臂协同、自主执行、机器人复身信息处理的全流程任务。	1、盘古大模型 5.0 包含不同参数规模的模型，以适配不同的业务场景； 2、盘古大模型 5.0 能够更好理解地理理解包括文本、图片、视频、雷达、红外、超声波等多模态，提升人形机器人复杂信息处理能力； 3、预训练：盘古大模型 5.0 将思维链技术与策略搜索技术深度融合，提升具身智能复杂任务规划能力。	为后续机器人落地提供场地支持	1、人形机器人可基于人类视觉数据学习 2.可以在多种不规则路面、复杂地形中长时间稳定行走，且具备优异的抗干扰性能，即使受到各方向的强冲击也能保持稳定站立。	赛力斯预计进入人形机器人赛道，市场对于赛力斯机器人关注度提升	1.创新中心将整合华为具身智能产业核心资源，建设具身智能基础实验室，打造具身智能技术策源地 2.联合龙头企业建设联合创新实验室，合作软件生态伙伴	持续精准定位人形机器人，提供充足资金支持			

资料来源：华为官网、IT之家、腾讯网、新浪科技、财联社、搜狐网、开源证券研究所

### 1、成立极目机器人，正式布局机器人领域，华为机器人受关注

2023年6月，华为投资8.7亿元（注册资本）正式成立极目机器人，华为在机器人的布局逐步从与外部公司合作，进入到自主参与机器人领域。此前，华为已与多家企业在机器人领域展开合作，包括华为与中国煤科、海康威视以及科大讯飞联合推出“领航者3巡检机器人”；科沃斯机器人成为华为HiLink智能家居生态系统合作伙伴等。我们认为极目机器人的成立标志着华为正式开启自主参与机器人领域发展。

图27：2023年6月，华为正式注册成立极目机器人



企业概况	司法风险	经营风险	公司发展	经营状况	知识产权	历史信息
法定代表人: 李建国	任职5家企业, 分布如下: 广东 (共5家)	经营状态: 开业	成立日期: 2023-06-15	注册资本: 87000万人民币	实缴资本: -	工商注册号: 441900011520518
统一社会信用代码: 91441900MACKURU4R	华为技术有限公司等	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -
营业期限: 2023-06-15 至 无固定期限	所属行业: 计算机、通信和其他电子设备制造业	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -
企业类型: 有限责任公司	所属行业: 计算机、通信和其他电子设备制造业	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -
参保人数: -	所属行业: 计算机、通信和其他电子设备制造业	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -
曾用名: -	所属行业: 计算机、通信和其他电子设备制造业	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -
注册地址: 广东省东莞市塘厦镇蛟坪路77号1栋305室	所属行业: 计算机、通信和其他电子设备制造业	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -
经营范围: 一般项目: 电子元器件制造; 其他电子器件制造; 工程和技术研究和试验发展; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 货物进出口; 技术进出口。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动)	所属行业: 计算机、通信和其他电子设备制造业	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -	实缴资本: -

资料来源：企查查

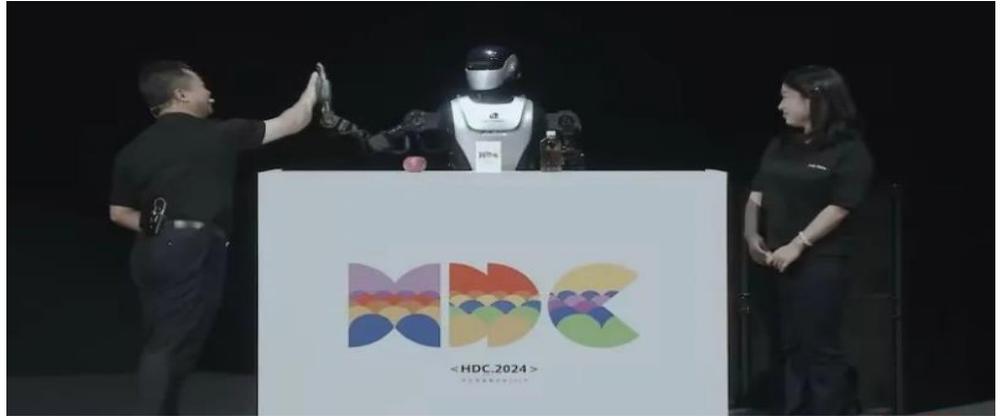
此阶段，市场认为华为也开始入局机器人，但由于华为未公开表明机器人方面的布局，因此市场关注此前在电机等环节与华为有合作关系的公司，如科力尔。

### 2、乐聚人形机器人推出，首个搭载华为开源大模型的人形机器人落地

2023年11月，乐聚推出基于开源鸿蒙大模型的首款人形机器人——乐聚机器人，2024年3月，乐聚机器人亮相华为HDC大会，可以自主完成从场景理解、自然语言指令识别、任务规划的具体规划。我们认为首款搭载盘古大模型的人形机器人的

亮相，展现了华为从特种机器人、消费机器人逐步向人形机器人发展，步步为营，实现多个场景应用落地。

图28：乐聚机器人与张平安击掌



资料来源：乐聚机器人视频号

### 3、赛力斯入局和华为具身智能中心成立，标志着华为生态已趋于完善，赛力斯产业链与华为产业链获关注

2024年11月，华为智能驾驶合作伙伴赛力斯发布招聘公告，涉及机器人机械工程师、具身智能应用开发和运动控制等岗位，明确提出了对足式机器人的要求。

图29：招聘网站显示赛力斯招聘具身智能应用开发岗位

**具身智能应用开发leader 30-50k-14薪**  
成都-高新区 5-10年 本科

**李女士** HRBP - 赛力斯

**职位介绍**

**岗位职责:**

- 负责机器人应用场景开发、定义及应用实现方案输出;
- 负责机器人应用软件和功能设计及系统架构开发;
- 负责机器人前端调试软件的开发;
- 负责机器人人机交互界面和相关系统开发;
- 与软硬件等相关团队深度合作,共同确保机器人应用正常工作。

**能力要求:**

- 自动化、测控技术、计算机,电子信息工程等相关专业本科5年以上工作经验或硕士学历;
- 熟悉Linux系统,5年以上ROS或ROS2的开发经验;
- 精通C++/Python编程,熟悉进程、线程、内存管理等相关知识及应用;
- 有服务器端B/S架构能力,产品经历包括VR头盔等B端C端,机器人等类似硬件设备集成;
- 熟悉机器人常用传感器,传感器的数据传输、处理和应用,熟悉机器人系统调度和代码优化;
- 有Mobile-Aloha移植成功经验者优先考虑,熟悉机械臂、SLAM底层应用和实操,有参与科技大厂软件系统开发经验的优先考虑;
- 具有独立工作能力,分析和解决问题能力,工作耐心细致,有强烈的责任心,具有良好的沟通能力和团队合作精神。

资料来源：猎聘 APP

图30：招聘网站显示赛力斯招聘机器人机械工程师岗位

**机器人机械工程师 18-35k-14薪**  
重庆-沙坪坝区 5年以上 统招本科

**钟先生** HRBP专员 - 赛力斯

**职位介绍**

**职位描述:**

- 负责足式机器人的结构件设计,包括零件选型、实体建模、力学计算及仿真;
- 负责足式机器人的技术文档及相关文档的输出、发行、变更等;
- 负责样品的装配、调试、问题分析及解决,在生产现场解决性能和性能的技术要求;
- 在生产现场进行过程中结构设计和工程方面的调整及与硬件工程师的有效沟通;
- 负责公司产品开发量工作,及时提出相关改善建议或解决方案;
- 为客户和其他部门提供设计相关的技术支持。

**任职要求:**

- 机械、机电一体化相关专业,本科及以上学历,五年以上机械设计经验;
- 熟悉机加件、钣金件、复合材料等的材料特性和各种加工工艺,了解表面处理工艺;
- 有非标设备设计经验,熟悉气动、液压、电机及各类减速器等选型和计算,熟悉各表传动(同步带、皮带、齿轮、链等)选型和结构设计,熟悉相关标准件选型,有足式机器人开发经验者优先考虑;
- 能够进行结构可行性分析和材料的合理选择,尺寸链的计算,熟悉尺寸公差和形位公差标注等工程基础知识;
- 熟悉结构件设计中的各种规范性文件和技术标准;
- 设计过程中不拘泥于现有思维,敢于创新,;
- 热爱机械,具备良好的沟通能力和优秀的执行力,有团队合作精神;
- 熟练使用结构仿真及设计软件工具(Solidworks/Pro-E),有有限元分析。

资料来源：猎聘 APP、开源证券研究所

2024年11月，华为（深圳）全球具身智能产业创新中心成立，与乐聚机器人、大族机器人、拓斯达、中坚科技、兆威机电等16家企业签署战略合作备忘录，通过以产业示范应用场景为牵引，开展技术攻关和联合创新。

图31：华为与多家机器人公司签署合作备忘录，开展技术攻关和联合创新



资料来源：华夏文旅公众号

2025年1月17日，乐聚机器人将第100台全尺寸人形机器人交付北汽越野车，标志着乐聚全尺寸人形机器人自2023年11月“发布即量产”以来已迈入批量交付的新阶段。

图32：第100台交付！乐聚人形机器人进入量产元年



资料来源：中国网商务频道

我们认为赛力斯入局和华为（深圳）全球具身智能产业创新中心成立，表明华为已正式入局人形机器人产业，并通过“华为赋能”和“华为智选”两种模式推动生态建设，其中华为赋能模式是华为提供模型、算法、算力底座、传感器、灵巧手等生态链企业使用这套体系开发产品和做场景落地，衍生出不同类型的机器人产品，华为在合作中获得反馈和数据，并丰富模型能力，“智选”模式则是华为在自身生态体系逐步完善基础上，有望躬身入局人形机器人。

此阶段，赛力斯入局机器人，市场关注川渝产业链公司，包括蓝黛科技、瑞迪智驱、豪能股份、江南奕帆。华为成立全球智能产业创新中心，市场关注相关签约公司，包括拓斯达、中坚科技、兆威机电等。

展望2025年，华为生态企业，包括中坚科技、乐聚机器人、大族机器人、拓斯达、兆威机电，以及智能汽车合作企业赛力斯等，其人形机器人相关产品更新、量产进展，以及2025年华为开发者大会均有望成为催化，建议重点关注。

### 3.3、其他：机器人新贵进展迅速，关注产品迭代及放量进展

#### 3.3.1、宇树科技：四足机器狗衍生至人形赛道，重点关注产品迭代更新

宇树科技创立之初发力四足机器狗业务方向，目前已经有 Aliengo、Go1、Go2、B1、B2 等多款产品。基于公司在四足机器狗积累的机械结构和控制算法，宇树科技的人形机器人产品也在快速发展迭代。

图33：宇树科技立足于四足机器狗，同时加速布局人形赛道

宇树机器人迭代记录														
时间	2013-2015	2017.9	2019	2020.01	2021.06	2021.09	2023.07	2023.08	2023.11	2024.03	2024.05	2024.08	2024.12	2025.01
事件	开发四足机器人 Xdog	推出壹狗四足机器人 Laikago	发布Aliengo四足机器人	发布全新超高性能比教育版四足机器人 Unitree A1	发布伴舞仿生机器人 Unitree Go1	推出超轻量级工业级四足机器人 Unitree B1	推出全新一代消费级四足机器人 Unitree Go2	发布首款通用型人形机器人 III	发布Unitree B2 工业四足机器人	完成人形机器人H1 版本迭代	发布第二款人形机器人 Unitree G1 工程机	发布升级版G1量产版	发布Unitree B2-#工业级四足机器人的实施视频	发布新的人形机器人G1视频
实际变化	1. 纯电驱动四足机器人性能显著提升 2. 满足工业科研领域四足机器人需求	1. 世界最大尺寸和重量实现后空翻的机器人 2. 定位于行业功能型四足机器人	1. 世界最大尺寸和重量Aliengo重量减少45% 2. 最大行走速度可达3.3米/秒 3. 兼容更多行业应用	1. 体积更小，整机重量仅为12kg，续航长达15h 2. 搭载自研30激光雷达 3. 兼容更多行业应用	1. 首次正式涉及To C的产品，Go1售价仅1.6万元 2. 兼容自研30激光雷达 3. 兼容更多行业应用	1. 重量进入工业级领域，参与包络电力巡检、消防救援等行业场景 2. 搭载作业自重20kg	1. 售价999元起，标配40超广角激光雷达，最小探测距离低至0.05m 2. 搭载了OpenAI的ChatGPT接口 3. Go2四足机器人兼容可搭载45W时峰值扭力，关节扭矩提升30%	1. 搭载大扭矩高频率M107关节电机，整身拥有19个自由度，关节最大扭矩360N.m，具备全球近似规格最高功率性能 2. 国内第一台搭载的ChaiGPT接口 3. 行走速度可以达到1.5m/s，姿态运动性能>5ml/s 3. 于23年Q4发布，商业化进展行业领先	1. 搭载大扭矩高频率M107关节电机，整身拥有19个自由度，关节最大扭矩360N.m，具备全球近似规格最高功率性能 2. 兼容更多行业应用 3. 关节性能进一步提升，兼容更多行业应用 4. 持续负载40kg，提升100% 5. 综合性能是全球通用四足机器人的2-3倍	1. 兼容更多行业应用，兼容更多行业应用 2. 兼容更多行业应用 3. 兼容更多行业应用 4. 兼容更多行业应用 5. 兼容更多行业应用	1. 分为基础版以及EDU版，基础版9.9万元起售，行业首款人形机器人 2. 小跑速度2m/s 3. 超大关节运动空间 4. 兼容更多行业应用 5. 兼容更多行业应用	1. 性能全新升级，升级版G1人形机器人量产版可以单脚跳、360度旋转、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停	1. 空载状态下可连续工作5小时以上，承载20公斤负载持续运行，工作时间超过4小时 2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停	1. 单腿阶段，G1机器人可以在石阶路面土坡、台阶、斜坡等场景正常运行 2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停、2. 即速即停

资料来源：宇树科技官网、新浪财经、镁客网、36氪、澎湃新闻、世界机器人大会、网易新闻、证券时报网、财联社、凤凰网、开源证券研究所

宇树科技发布 G1 人形智能体，国产链降本优势充分显现。2024 年 5 月 13 日，宇树科技通过官网发布 Unitree G1 人形机器人，分为 Unitree G1 基础版以及 EDU 版。基础版 9.9 万元起售，EDU 版未公布价格。从产品参数来看，G1 身高达 127cm，重量约为 35kg 及以上 (EDU 版本更重)。全身可配置 23-43 个关节电机且主要为旋转执行关节，部分关节旋转角度可达到 180 度以上，关节最大扭矩可达 120Nm (EDU 版本)。在官方发布的视频展示中，G1 展现了优秀的运动能力，通过关节大角度旋转，能够流畅完成盘腿、原地站立起身等复杂动作；同时充分展示 To C 端和 To B 端的应用能力，比如敲核桃、开瓶盖等精细化工作能力。宇树 G1 人形机器人展现的卓越运动性能以及极高性价比售价，充分体现国产链降本优势。

公司供应链相对封闭，基本实现自研自产，主因成本管控及定制化需求。市场重点关注其相关供应商长盛轴承、步科股份、中大德力等。

图34：宇树科技 G1 人形载体可配置 23-43 个关节电机



资料来源：宇树科技公众号

3.3.2、智元：国产机器人量产先锋，开源数据集加速产品落地

公司为国内人形机器人重要本体厂，2024 年 8 月智元发布五款针对不同场景研发的机器人，推动服务业、制造业场景的商业落地。其中 A2-Max 采用线性驱动的腿部关节，显示行业技术方案持续向特斯拉靠拢。灵巧手提升自由度，并配备 MEMS 触觉传感器实现精细操作。智元机器人新品方案使线性关节零部件、灵巧手关注度增加。

2024 年 10 月商用量产启动，近千台累计产量带来国产机器人供应链“惊喜”。公司的临港工厂是全球第二座专门的人形机器人制造工厂，截至 2024 年 12 月，累计产量近千台。我们认为智元机器人领先的量产进程提振国内机器人的量产预期，进而使国产机器人供应链关注度增加。

开源数据集加速 AI 成熟，提升数据采集重视程度。2024 年 12 月，公司开源全球首个多场景、高质量的百万机器人真机数据集，该数据集较谷歌的开源数据集实现数据规模扩大 10 倍、场景覆盖范围扩大 100 倍、数据质量从实验室级上升到工业级标准。数据为推动大模型成熟的关键因素，动作捕捉方案供应商等相关厂商受关注度提升。

图35：智元机器人：量产进程提振国产机器人供应链预期，开源数据提升数据采集重视程度

智元人形机器人迭代汇总									
时间	2023.8	2024.2	2024.5	2024.6	2024.7	2024.8	2024.12	2024.12	2024.12
事件	发布第一代人形机器人 远征A1	与临港集团就工厂落地、产品采购等达成合作	与均普智能就智能制造的场景落地达成合作	与科大讯飞就人形机器人AI探索达成合作	与软通动力就场景示范等达成合作	发布五款商用机器人	商用量产启动	开源百万机器人真机数据集	
边际变化	1、整机自由度达49个，步速达7km/h，单臂最大负载5kg； 2、关节电机搭配行星减速器实现超过350N*m的峰值扭矩，重量仅1.6kg； 3、灵巧手拥有12个主动自由度，5个被动自由度，集成基于视觉的指尖传感器	产能建设与落地场景探索并行，为商用量产作准备	以汽车供应链为切口，开启汽车相关智能制造场景的探索	依托讯飞星火大模型，机器人的感知、交互能力提升	开展工业数据、操作系统、大模型、多模态研发四方面合作，推动人形机器人迈向通用	1、五款机器人包含轮式与足式两种形态，覆盖交互服务、柔性智造、特种作业等场景； 2、A2-Max拥有腿部直线驱动关节，双手负载能力超40kg； 3、灵巧手自由度提升至19个，配备基于MEMS原理的触觉感知和视觉感知技术，灵活性与精度度提升	临港工厂为全球第二座专门的人形机器人制造工厂，10月完成投产，截至12月累计产量近千台	项目为全球首个基于全域真实场景、全能硬件平台、全程质量把控的大规模机器人数据集	
市场反馈		国产机器人关注度提升	车企相关落地场景关注度提升	大模型与人形机器人的结合关注度提升	华为鸿蒙生态关注度提升	线性关节、灵巧手关注度提升	人形机器人规模量产渐近	数据采集关注度提升	

资料来源：公司官网、公司公众号、茶派科技、中国机器人网、机器人大讲堂公众号等、开源证券研究所

## 4、投资建议

我们认为 2025 年将迎来人形机器人量产元年，特斯拉、智元等均规划 2025 年千台级的产量。当前阶段，行业引领者特斯拉机器人定型与量产渐行渐近，产业链将逐步开启定点，一旦供应商进入供应链，被更换的概率小，将真正享受产业高速增长的红利。

投资角度，产业链投资将逐步从主题投资阶段切换至高成长投资，核心是寻找确定性的环节及公司。未来有望孕育丰富的投资机会。

我们认为产业重要事件和催化将对投资节奏产生明显影响，因此需持续跟踪。2025 年后续可能存在的催化：1 月 8 日马斯克量产指引上调并宣布未来几周将对 Optimus 更新，对应 2 月底到 3 月初有望发布新的进展；1 月 30 日特斯拉业绩说明会；3 月英伟达 GTC 大会；6 月中国人工智能大会；8 月世界人形机器人运动会等。

图36：特斯拉人形机器人商业化逐步推进

	2021	2022Q3	2023Q3	2024Q1	2024Q2	2025Q1	2025E	2026-2030年
提出概念	发布首款 OPTIMUS	实现复杂动作		实现折叠衣物	部署进工厂，分拣电	预期发布Optimus-Gen3	批量训练，故障率降低至10%	产品成熟度高，可实现多种工作
		送样		送样	送样	定点、小批量	批量出货 3000-5000台	批量出货几万到百万台
人形机器人价格							50-60万元	40万元降至20万元
人形机器人成本							40-50万元	30万降至15万元
市场规模							12-25亿元	300亿增至1500亿元

资料来源：开源证券研究所（注：2025 年以后人形机器人的商业化节奏、价格、成本、市场规模均为推测）

海内外巨头入局建立生态链，核心的 AI 体系加速迭代，人形机器人前景和落地更加乐观。相比 AI 赋能后性能大幅提升的认知决策系统，高可靠性、高性能、低成本的硬件供应链是支撑落地的关键，具有强大跟随、制造和降本能力的国产供应链优势明显，有望迎来利好。四大投资主线有望受益：

(1) **特斯拉**：五洲新春、震裕科技、三花智控、拓普集团、兆威机电、丰立智能、步科股份、浙江荣泰、沃特股份、双林股份、金力永磁。

(2) **国内**：赛力斯、雷赛智能、能科科技、柯力传感、豪能股份、蓝黛科技、瑞迪智驱、科瑞技术。

(3) **其他优势企业**：中坚科技、中大力德、安培龙、芯动联科、贝斯特、南京化纤、汉威科技、金沃股份、鼎泰高科。

(4) **铲子股**：集智股份、恒锋工具、浙海德曼、秦川机床、沃尔德、华锐精密。

## 5、风险提示

**宏观经济波动风险：**机器人产业方兴未艾，短期内需求有限，许多相关零部件和本体厂商主要下游仍为工业机器人等传统行业，因此宏观经济波动仍会对国内机器人产业链相关公司的经营情况产生较大影响。

**人形机器人产业发展进程不及预期：**人形机器人产业目前还处于发展前期，发展进程存在较大的不确定性，有低于预期的风险。

**国产厂商导入机器人供应链进度不及预期：**当前特斯拉人形机器人供应链未完全确定，国产厂商入供前景存在不确定性。

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的6~12个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中A股基准指数为沪深300指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普500或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn