

人形机器人行业专题

人形机器人产业梳理之二：爆发元年，空间无限

行业研究 · 深度报告

投资评级：优于大市

证券分析师：吴双

0755-81981362

wushuang2@guosen.com.cn

S0980519120001

证券分析师：杜松阳

0755-81981934

dusongyang@guosen.com.cn

S0980524120002



人工智能产业链联盟

星主： AI产业链盟主

 知识星球

微信扫描预览星球详情



➤ 人形机器人趋势明确且进展迅速：国内外政策发力叠加产业基金，人形机器人量产将近

- **潜在兆亿赛道，人形机器人行业发展的确定性高：**人形机器人是有望超过新能源汽车/智能手机市场规模的兆亿级赛道，有极大解放生产力和改善人类生活的应用潜力。短期来看，海外的特斯拉Optimus过去三年进展迅速且即将量产，国内宇树科技、智元机器人、优必选等创新企业人形机器人产品快速迭代、蓬勃发展，人形机器人已经成为未来最确定的方向之一。
- **国内外政府高度重视人形机器人发展，各国支持政策频出：**我们梳理了我国国家层面和地方层面的人形机器人相关政策和动态：2015年以来我国在算力、具身智能、硬件等方面给予多项支持性政策；各大城市跟进出台相关政策，并成立了多个产业联盟和基金，仅2024年成立的产业基金总投资规模就达数百亿元。海外发达国家的人形机器人发展历史较长，具有先发优势。我们梳理了美、加、日、韩共4个国家的人形机器人相关政策：美国通过专项研发补贴、税收优惠等举措，吸引大量资本涌入人形机器人赛道，加拿大通过制定针对性政策助力国内人形机器人的大脑和硬件发展；日韩围绕自身的核心技术进展战略布局。我们认为在全球政府积极推进人形机器人行业发展的背景下，产业快速发展的趋势已定。
- **国内外人形机器人企业百花齐放，多类型企业合力推动人形机器人发展：**海外人形机器人企业以特斯拉、Agility、Figure为代表，在技术研发和商业应用上的先行探索，为人形机器人行业发展提供了重要参考。我们将国内人形机器人企业划分为四类，并对主要公司进行了梳理：①初创企业：以宇树科技、智元机器人、优必选为代表，发展势头足，产品迭代速度较快；②大型科技企业：以华为、小米为代表，借助自身在AI、智能硬件生态的优势，积极探索人形机器人与多种场景的融合；③整车企业：以比亚迪、小鹏汽车为代表，利用在汽车制造中积累的底盘、动力等技术优势，为人形机器人的研发提供支撑；④其他企业：以宁德时代为代表，借助原产业的经验积累，助力人形机器人产业变革。

➤ 人形机器人受益环节：把握价值量大、卡位好硬件端的中国制造企业长期机遇

- **人形机器人产业链与传统产业有一定重合，中国制造企业硬件端具备优势：**参考新能源汽车/智能手机的发展，整装企业软件端倾向于自研自控，硬件端考虑性价比通常外购，中国企业凭借显著成本优势和在工业机器人/汽车产业的技术积累，有望占据先机充分受益。
- **人形机器人自由度超过60个，国内零部件企业迅速发展：**根据特斯拉数据，我们预计Optimus Gen 3本体和四肢的自由度28个，灵巧手自由度或达34个，合计自由度超60个。主要零部件包括无框/空心杯电机、谐波减速器、滚柱丝杠、一维力/六维力/位置传感器、轴承等。我们梳理了国内人形机器人各环节约百家企业，认为我国硬件端产业链发展迅速，部分领域（如谐波减速器）已处于国际领先水平，硬件端有望加速突破。

➤ 投资建议：重点关注自身基本面较好且卡位好的优质零部件公司，维持“优于大市”评级

- 当前人形机器人仍处于从0到1的阶段，2025年或为量产元年，长期方向确定、空间广阔，综合考虑价值量、卡位及确定性，建议重点关注：1) **减速器环节：**重点推荐绿的谐波、国茂股份；2) **丝杠环节：**重点推荐绿的谐波、恒立液压、震裕科技；3) **电机环节：**重点关注兆威机电、雷赛智能、伟创电气、步科股份等；4) **灵巧手环节：**重点推荐兆威机电；4) **其他标的：**重点推荐汇川技术、中坚科技、德马科技、永创智能、金帝股份、国机精工、东华测试等。

➤ 风险提示：人形机器人商业化进程不及预期；下游需求不及预期；AI²技术发展不及预期；国产零部件厂商订单低于预期的风险。

人形机器人：潜在兆亿赛道，当前重点跟踪技术及产业进展

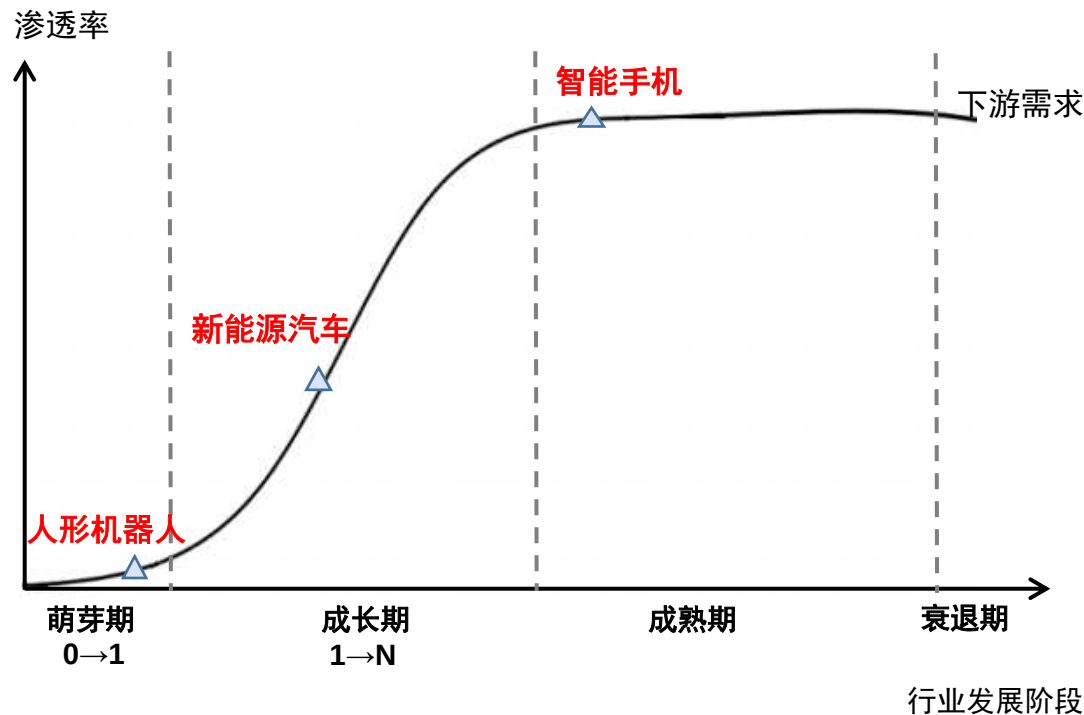
➤ 所处阶段：从“0”到“1”的萌芽期

- **必要性：**极大解放生产力、改善人类生活需求，应对全球人口老龄化；
- **确定性：**AI赋能使得其拥有思考能力成为可能且极大加速“大脑”和“小脑”能力的发展，硬件端已可实现基础动作和交互功能；
- **发展节奏：**中短期人形机器人商业化落地成为可能，当前阶段重点跟踪AI技术进展对人形机器人的赋能、产业/技术的最新进展，特别是特斯拉、国内头部人形机器人公司的进展。
 - ✓ **软件端：**AI发展跨过“奇点”，带动其爆发式发展；
 - ✓ **硬件端：**与工业机器人以及汽车等产业有重合的零部件产业链，无需从头开始，有机会比新能源汽车更快实现降本提质。
- **“1”到“N”的前提：**解决通用性和成本问题，做好道德风险防范。

➤ 未来展望：潜在兆亿级市场空间

- 2023年特斯拉股东大会，马斯克表示，特斯拉长期价值可能来自于Optimus人形机器人，如果人形机器人和人的比例是2:1左右，那么人们对机器人的需求量可能是100亿乃至200亿个，远超电动车的数量；
- 2025年1月9日，马斯克在连线采访中表示：“如果一切进展顺利，2026年我们的人形机器人产量将增加10倍，因此我们的目标是明年（2026年）生产5万到10万个人形机器人，然后在第二年（2027年）再增加10倍。”
- 2025年1月30日，财报交流中马斯克认为：Optimus有潜力带来超过10万亿美元收入的机会，今年将能生产几千个人形机器人，且为第二代生产设计提供反馈，版本二计划明年发布，并设计能支撑1万台/月产能的生产线。

图1：人形机器人：潜在兆亿赛道，当前尚处从“0”到“1”的萌芽期



资料来源：特斯拉第二届人工智能日，国信证券经济研究所整理

人形机器人产业链潜在相关的标的



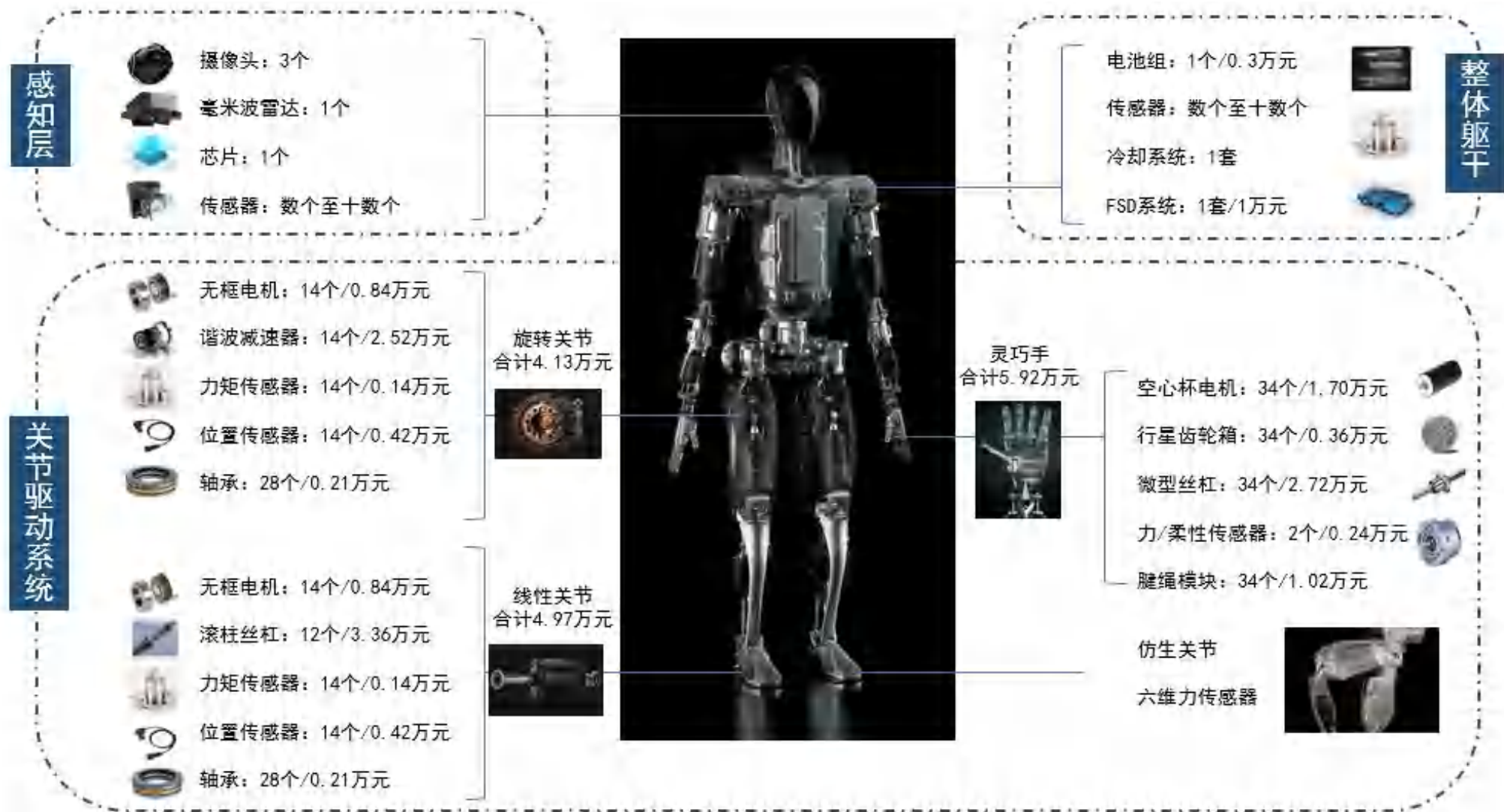
表1：人形机器人产业链相关标的最新估值（20250219）

证券代码	证券简称	投资评级	收盘价	总市值 (亿元)	EPS				PE			
					2023A	24E	25E	26E	2023A	24E	25E	26E
300124.SZ	汇川技术	优于大市	72.56	1,953	1.77	1.86	2.23	2.69	41	39	33	27
601100.SH	恒立液压	优于大市	78.91	1,058	1.86	1.92	2.26	2.66	42	41	35	30
688017.SH	绿的谐波	优于大市	173.24	317	0.50	0.53	0.72	0.93	346	327	241	186
003021.SZ	兆威机电	未评级	126.06	303	1.05	0.90	1.13	1.44	120	140	111	88
300953.SZ	震裕科技	未评级	146.56	172	0.29	2.35	3.61	5.12	505	62	41	29
002779.SZ	中坚科技	未评级	125.02	165	0.36	0.57	0.91	1.31	343	220	138	95
002979.SZ	雷赛智能	未评级	46.97	144	0.45	0.70	0.89	1.13	104	67	53	42
688698.SH	伟创电气	未评级	61.85	131	1.01	1.27	1.61	2.04	61	49	38	30
603915.SH	国茂股份	未评级	15.85	104	0.60	0.54	0.65	0.75	26	29	24	21
002046.SZ	国机精工	未评级	15.13	80	0.49	0.69	0.88	1.17	31	22	17	13
688160.SH	步科股份	未评级	87.54	74	0.72	0.86	1.15	1.54	122	102	76	57
300354.SZ	东华测试	未评级	44.05	61	0.63	1.25	1.68	2.20	70	35	26	20
603270.SH	金帝股份	未评级	24.60	54	0.74	-	-	-	33	-	-	-
603901.SH	永创智能	未评级	10.23	50	0.15	0.11	0.39	0.62	68	94	26	16
688360.SH	德马科技	未评级	24.33	46	0.71	0.90	1.07	1.24	34	27	23	20

资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理，注：未评级标的盈利预测为Wind机构一致预测

一张图梳理人形机器人零部件价值量和主要构成

图2：特斯拉人形机器人Optimus结构（以Gen 3为例）



资料来源：特斯拉第二届人工智能日，国信证券经济研究所整理

一张图梳理人形机器人产业链相关标的（Optimus为例）

图3：人形机器人产业链相关标的



资料来源：Wind、各公司官网，国信证券经济研究所整理

- 【 01 】 国内外产业政策频出，产业联盟和基金陆续成立
- 【 02 】 人形机器人企业百花齐放，量产将至
- 【 03 】 人形机器人核心零部件分析及产业链公司梳理
- 【 04 】 人形机器人股价复盘
- 【 05 】 投资建议及风险提示

国家政策：多条政策出台，鼓励人形机器人快速发展



- 国家层面持续推出人形机器人支持政策，为产业发展注入动力。2023年11月，工信部发布《人形机器人创新发展指导意见》，首次对人形机器人产业发展提出系统性指导意见，明确到2025年实现批量生产，2027年形成安全可靠的产业链供应链体系，这标志着国内人形机器人产业发展进入新阶段。2024年3月，工信部发布《人形机器人创新发展指导意见》，首次针对人形机器人发布专项政策。政策的出台将有效促进技术创新、产业链完善，推动人形机器人在工业、养老、服务等多领域加速落地。

表2：国家层面人形机器人相关政策

时间	发布机构	政策名称	主要内容
2015年5月	国务院	《中国制造2025》	将机器人列为十大重点领域之一，推动高端智能机器人研发和产业化
2017年7月	国务院	《新一代人工智能发展规划》	将智能机器人列为重点发展方向，强调突破仿生感知、自主决策和人机协作等关键技术。
2021年12月	工业和信息化部、国家发展和改革委员会等15个部门	《“十四五”机器人产业发展规划》	提出到2025年，中国成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地。重点支持高端服务机器人和特种机器人研发，包括人形机器人在内的前沿技术探索
2023年1月	工业和信息化部、教育部、公安部等17个部门	《“机器人+”应用行动实施方案》	提出在制造业、农业、医疗、养老等领域推广机器人应用，支持人形机器人在家庭服务、医疗陪护等场景的试点示范。
2023年6月	工业和信息化部、科学技术部、国家发展和改革委员会	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	将人形机器人列为未来产业重点方向之一，支持关键技术攻关和产业化落地。
2024年3月	工业和信息化部、科学技术部、国家发展和改革委员会	《人形机器人创新发展指导意见》	首次针对人形机器人发布专项政策，提出：到2025年，初步建立人形机器人创新体系，突破仿生感知、运动控制、智能交互等核心技术；到2027年，形成安全可靠的产业链供应链，推动人形机器人在工业、民生、特种领域规模化应用。
2025年1月	中共中央、国务院	《关于深化养老服务改革发展的意见》	研究设立养老服务相关国家科技重大项目，重点推动人形机器人、脑机接口、人工智能等技术产品研发应用。

资料来源：新华网、工信部官网、国信证券经济研究所整理

地方政策：各大城市积极跟进，相关政策陆续出台



- 在国家政策的引领下，国内各大城市积极跟进，出台相关政策助力人形机器人与具身智能发展。北京发布《北京具身智能科技创新与产业培育行动计划（2025—2027 年）》征求意见稿，计划到 2027 年培育 50 家以上核心企业，推出 50 款以上产品，实现规模化行业应用 100 项以上；上海、广东、杭州等地也出台相应政策支持产业发展。这些政策从技术研发、产业培育、人才吸引等多维度发力，推动产业链上下游协同发展，为产业发展营造良好生态，助力人形机器人在各领域加速落地。

表3：地方层面人形机器人近期政策

城市	政策名称	发布时间	发布机构	主要内容
北京	《2025年北京市政府工作报告》	2025年1月	北京市人民政府	2025年，北京将建立投入增长机制，重点培育人形机器人、商业航天、生物制造、新材料等20个未来产业。
北京	《北京具身智能科技创新与产业培育行动计划（2025-2027年）（征求意见稿）》	2025年1月	北京市人民政府	到2027年，原始创新能力显著提升，具身大小脑系统、整机控制芯片、全身运动控制能力等方面实现重大突破。建设一批高能级共性技术平台，构建千万条规模的高质量、多模态具身数据集，建设具身智能机器人中试验证平台和开放测试平台，提升产品迭代速度。
上海	《上海市进一步推进新型基础设施建设行动方案（2023-2026年）》	2024年2月	上海市发改委	争取人形机器人国家制造业创新中心落地
上海	《关于人工智能“模塑申城”的实施方案》	2024年12月	上海市人民政府	依托国家地方共建人形机器人创新中心，聚焦开源机器人本体及数据集、开源自主仿真平台，打造开源技术底座。推进行业优质企业场景开放，试点开展百台以上机器人规模应用。依托国家人工智能创新应用先导区等区域打造人形机器人创新生态空间。
深圳	《深圳市关于推动人工智能产业高质量发展的若干措施》	2023年5月	深圳市人民政府	支持人形机器人与人工智能技术融合，鼓励核心技术攻关。
广州	《广州市推动智能装备与机器人产业高质量发展的若干措施》	2023年3月	广州市工业和信息化局	支持工业制造、医疗康复、家庭服务应用，设立专项资金。
广东省	《广东省建设现代化产业体系2025年行动计划》	2025年2月	广东省人民政府	大力发展人形机器人等具身智能机器人，加快突破机器脑、机器肢、机器体和关键核心部件，积极推动智能机器人应用场景创新。
杭州	《杭州市促进人形机器人产业创新发展若干政策措施的通知》	2024年12月	杭州市人民政府	将人形机器人整机、软件算法及关键零部件列入市重点科研项目支持范围，梳理形成攻关清单，推动人形机器人“大脑、小脑、肢体”等关键技术攻关。

资料来源：各地政府官网、国信证券经济研究所整理

产业联盟和基金：多点开花，共促人形机器人行业发展



- 在国家对人形机器人产业大力扶持的背景下，各地以成立产业联盟和产业基金的方式促进产业发展。2024年4月，北京人形机器人产业联盟正式成立，联合优必选、小米等领先企业，通过整合创新资源，深化产学研合作，全力推动技术突破与应用落地。2025年2月7日，广州市智能装备和具身智能机器人产业联盟也宣告成立，联合越疆机器人、新松机器人等重点企业，聚焦技术创新与产业协同。
- 产业基金也在各地踊跃设立。仅2024年，国内就有多家产业基金成立，总投资规模数百亿元。产业联盟与基金的成立促进了产业链上下游企业的深度合作，有望助力人形机器人商业化快速落地。

表4：国内人形机器人产业联盟

地区	联盟名称	时间
全国	人形机器人场景应用联盟	2024年7月
	全国人形机器人生态联合体	2024年3月
	CMR产业联盟人形机器人创新联合体	2023年12月
北京	国际(雄安)机器人产业联盟	2024年12月
	北京人形机器人产业联盟	2024年4月
长三角	智能制造 + 人形机器人创新合作联盟	2024年10月
	长三角人形机器人联盟	2024年6月
	长三角智能机器人产业链合作联盟	2024年3月
珠三角	广州市智能装备和具身智能机器人产业联盟	2025年2月
	智能制造人形机器人产业生态联盟	2024年10月
	人形机器人场景应用联盟	2024年7月
	广州人形机器人产业研究	2024年1月
川渝	四川省人形机器人创新联合体	2024年4月
	成都人形机器人创新中心	2024年4月

数据来源：财联社、高工机器人、国信证券经济研究所整理

表5：国内人形机器人产业基金

地区	基金名称	投资规模	成立时间
京津冀	北京机器人产业发展投资基金	100亿元	2024年1月
	唐山机器人产业投资基金	50亿元	2023年11月
长三角	国地共建人形机器人创新中心	100亿元	2024年6月
	新昌机器人产业园配套基金	20亿元	2024年6月
	上海人工智能母基金	100亿元	2024年6月
珠三角	吴中区机器人产业基金	100亿元	2024年6月
	粤科智能机器人基金	30亿元	2024年4月
	东莞清水湾二期创业投资基金	未披露	2022年8月
其他地区	河南省机器人产业基金	20亿元	2023年8月
	赣州黄浦江资本智能机器人产业基金	10亿元	2025年1月

数据来源：财联社、高工机器人、国信证券经济研究所整理

海外政策：通过补贴、减税等政策支持国内人形机器人产业发展

- 在全球科技竞争的大格局下，各国通过补贴、减税等政策支持国内人形机器人产业发展。美国在技术研发方面投入巨大，2024年发布的《AI政策路线图》，通过专项研发补贴、税收优惠等举措，吸引大量资本涌入人形机器人赛道，为研发先进传感等技术的企业提供高额补贴；加拿大通过制定针对性政策助力国内人形机器人的大脑和硬件发展；日韩围绕自身的核心技术进展战略布局。

图4：海外人形机器人支持性政策



- 【 01 】 国内外产业政策频出，产业联盟和基金陆续成立
- 【 02 】 人形机器人企业百花齐放，量产将至
- 【 03 】 人形机器人核心零部件分析及产业链公司梳理
- 【 04 】 人形机器人股价复盘
- 【 05 】 投资建议及风险提示

- 在全球人形机器人赛道上，国内外均有大量企业入局，共同推动行业发展
- **海外：**特斯拉推出的 Optimus，在电池分拣、工厂任务执行等方面已有应用尝试，Agility Robotics 研发的 Digit 在物流等领域积极探索落地；波士顿动力技术积累深厚。海外厂商在技术研发和商业应用上的先行探索，为行业发展提供了重要参考。
 - **国内初创企业：**发展良好，宇树科技的 H1、G1 等产品在科研、商业展示等方面领先；智元机器人的远征 A2 系列可满足多种场景需求。
 - **大型科技企业：**陆续入局，借助自身在AI、智能硬件生态的优势，积极探索机器人与多种场景的融合。
 - **整车企业：**利用在汽车制造中积累的底盘、动力等技术优势，为人形机器人的研发提供支撑，进展速度较快。

表6：国内外布局人形机器人整机企业梳理

海外企业	初创企业	大型科技企业	整车企业
特斯拉	优必选	荣耀	比亚迪
Figure	宇树科技	小米	小鹏汽车
Agility	智元机器人	华为	吉利
波士顿动力	星动纪元	字节跳动	广汽集团
Sanctuary	傅利叶智能	腾讯	赛力斯
1X	达闼机器人	其他	奇瑞汽车
三星	众擎机器人		上汽集团
软银	乐聚机器人		
	云深处		
	银河通用	宁德时代	

资料来源：各公司官网和公告，国信证券经济研究所整理

➤ 海外人形机器人发展较早，多国均有优秀的人形机器人企业。美国老牌人形机器人企业以波士顿动力为代表，研发了Atlas等机器人；新兴人形机器人企业以特斯拉为代表，Optimus人形机器人通过高度自研实现低成本量产，2023年已有多个原型机可自主行走，目标成本低于2万美元，计划未来量产至百万台级。挪威1X Technologies的EVE机器人已在美国和欧洲投入使用；日韩的三星、软银在人形机器人领域积极拓展，于2024年分别推出RB-Y1和Neo Beta，全球处于较领先水平。

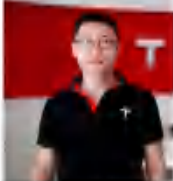
表7：代表性海外人形机器人厂商概况

公司	国家	成立时间	最新一代人形机器人	发布时间	公司概况
特斯拉	美国	2003 年	Optimus Gen 2	2024年10月	是一家美国电动汽车及能源公司，总部位于美国得克萨斯州奥斯汀市。主要生产和销售电动汽车、太阳能板以及储能设备等，业务已拓宽至人形机器人领域。以其先进的电池技术、自动驾驶技术和独特的设计理念闻名，代表车型有 Model S、Model 3、Model X、Model Y 等，在全球电动汽车市场占据重要地位
Figure	美国	2022 年	Figure 02	2024年8月	美国人形机器人初创企业，团队成员来自波士顿动力、特斯拉、谷歌 DeepMind 等。2023 年 10 月推出人形机器人 Figure01，2024 年获 6.75 亿美元融资，估值达 26 亿美元，成为人形机器人领域独角兽企业
Agility	美国	2015年	Digit V4	2024年9月	公司位于美国俄勒冈州，由俄勒冈州立大学分拆而来。将目标市场聚焦在生产供应链和仓库自动化领域，是多行业的解决方案服务商。其主要产品 Digit 人形机器人，与亚马逊、GXO 等合作，部署在物流仓库中，可实现人力降本。还开设了世界上第一座“人形机器人制造工厂”，推动量产和商业化进程。业务模式包括销售人形机器人、提供维护和升级服务以及与其他厂商合作开发解决方案
波士顿动力	美国	1992 年	Atlas	2024年4月	总部位于美国马萨诸塞州沃尔瑟姆，是开发和部署高度移动机器人的全球领导者。由马克·雷伯特创立，最早脱胎于麻省理工学院实验室，曾服务于美国国防高级研究计划局等军方机构。先后被谷歌、软银收购，现属韩国现代汽车公司。设计制造多款仿生机器人，如 BigDog、Spot、Atlas 等
Sanctuary	加拿大	2018年	Phoenix Gen 8	2024年12月	总部位于加拿大温哥华。由 Geordie Rose、Suzanne Gildert、Olivia Norton 和 Ajay Agrawal 创立。致力于在通用机器人中创造世界上第一个类人智能，帮助解决劳动力挑战。拥有第六代机器人 Phoenix，被《时代》杂志列为 2023 年 200 项最佳发明之一，配备行业领先的机械手和独特的 AI 控制系统 Carbon，模仿人脑中的子系统。与众多一流的供应商和合作伙伴建立了联盟，如 Apptронik、Bell 等
1X	挪威	2014年	NEO Beta	2024年8月	拥有一支由工程师、设计师和 AI 专家组成的强大团队。专注于开发和生产能够模仿人类行为的机器人，以增加全球的人类劳动力。产品线包括 EVE 和 NEO 两款机器人，EVE 是一款装备有轮子的机器人，已在物流、安全、医疗等领域投入使用；NEO 是一款双足仿人机器人，主要面向家庭辅助场景设计。公司获得了 OpenAI、三星等知名企业的投资，已成功筹集超过 1.37 亿美元资金
三星	韩国	1938 年	RB-Y1	2024年5月	韩国跨国企业集团，业务涉及电子、金融、机械、化学等众多领域。在电子领域尤其突出，生产智能手机、平板电脑、电视、半导体、家电等产品，是全球知名的电子产品制造商，在存储芯片、显示面板等领域处于领先地位，具有强大的研发能力和广泛的全球市场
软银	日本	1981 年	Neo Beta	2024年8月	日本的一家跨国科技投资公司，业务涵盖电信、互联网服务、金融科技、媒体等多个领域。旗下拥有软银电信等子公司，在全球投资了大量科技企业，如对阿里巴巴的早期投资等，在科技投资领域具有重要影响力，是推动全球科技行业发展的重要力量之一，还曾收购波士顿动力，推出过可商用机器人 Pepper3

资料来源：各公司官网，国信证券经济研究所整理

➤ 特斯拉是一家美国汽车、人形机器人和清洁能源公司，总部位于得克萨斯州奥斯汀。公司于2003年7月1日在加利福尼亚州圣卡洛斯成立，设计、制造并销售电池电动汽车、人形机器人、固定电池储能设备、太阳能板和太阳能屋顶等。公司核心成员为CEO马斯克、汽车部门副总裁Tom Zhu、Optimus负责人Milan Kovac等人。

图5：特斯拉核心成员介绍

特斯拉高管情况		
	Elon Musk	特斯拉公司的技术总监，自 2008 年 10 月起担任公司首席执行官。自 2002 年 5 月起担任太空探索技术公司（一家先进的火箭和航天器制造及服务公司）（“SpaceX”）的首席执行官、首席技术官兼董事长，自 2022 年 10 月起担任社交媒体公司 Twitter 公司的首席执行官。
	Tom Zhu	自 2023 年 4 月起担任特斯拉汽车部门高级副总裁。Zhu 于 2014 年 4 月加入特斯拉，在被任命为大中华区副总裁之前，他曾担任过多个运营职位，并领导了上海 Gigafactory 的建设和运营。
	Vaibhav Taneja	自 2023 年 8 月起担任公司首席财务官。在 2017 年 2 月至 2018 年 5 月期间担任公司助理财务总监，自 2018 年 5 月起担任公司财务总监，自 2019 年 3 月起担任特斯拉首席会计官。
	Milan Kovac	自 2016 年 4 月起担任 Tesla Motors 的 Optimus 和 Autopilot 工程总监，曾在 Skully、Methodic S、Sony 和 Softkinetic 等公司任职。目前担任特斯拉 Optimus 副总裁，主要负责管理 Optimus 项目和负责 Autopilot 和 Optimus 软件基础设施的工程团队。

特斯拉Optimus：全球领先，27年有望量产50-100万台



- **特斯拉Optimus有望率先实现量产。**2021年8月，在特斯拉AI Day活动中，埃隆·马斯克首次正式宣布tesla人形机器人Optimus的概念，其定位是帮助人类执行危险、重复和枯燥任务。2022年10月，首个工作原型“bumblec”亮相，展示了行走、搬运箱子等基础能力，配备特斯拉自制电机、驱动模块，以及与车辆相关的电池、传感器技术。2023年12月，第二代人形机器人Optimus-Gen2发布，步行速度提高30%，平衡感和身体控制能力改善，重量减轻，手指有触觉感应。2025年1月宣布2027年有望量产50-100万台。

表8：特斯拉人形机器人Optimus发展历程

时间	具体进展
2021年8月	特斯拉在人工智能日 AI Day 上首次公布了人形机器人项目计划 Tesla Bot，也称为 Optimus，正式宣布进军机器人领域。
2022年4月	TED访谈中，马斯克提到人形机器人的价格预计比一辆车的价格更便宜（特斯拉汽车在中国的最低售价约为30万元）。到 2023 年“可能会有一些有用的东西”出现，到 2025 年左右，擎天柱（Optimus）的实用性将快速增长并变为现实。
2023年5月	特斯拉在其股东大会上展示了Optimus机器人在工厂环境中的实际应用潜力，可以完成物品分类、搬运货物、操作简单工具等任务。
2023年12月	Optimus Gen-2视频发布，步速提升30%，减重10kg，每个手指加入指尖传感器，11个自由度，脖子加入2个自由度，全身平衡运动空能提升，足部扭矩传感器，链接脚趾，模拟人类足部几何学，可以完成较快速度的行走、深蹲、跳舞等。
2024年5月	特斯拉发布了Optimus最新进展视频，展现了其分拣电池、行走、执行工厂任务的能力。
2024年6月	根据马斯克在2024年股东大会表示，2024年底到2025年初完成一次硬件改版，并在2025年将开始限量生产Optimus，将会有超过一千个或者几千个Optimus机器人在特斯拉工厂工作。
2024年11月	特斯拉展示视频，安装了新一代灵巧手，可以接住空中飞来的网球，手指可相对灵活地弯曲。
2025年1月初	马斯克在连线采访中表示，如果一切进展顺利，特斯拉的人形机器人产量目标：2025年数千台；2026年5-10w台；2027年50-100w台。
2025年1月30日	2024年财报交流中，特斯拉宣布Optimus初期生产线1K/月，然后达到1万/月，版本2可以到1万/月，甚至10万/月，2026年下半年外销机器人。若产量达到每年100万台，则成本低于2万美元，价格随行就市。

资料来源：特斯拉第一、二届人工智能日、路透社、南方都市报、特斯拉股东大会、特斯拉年报，国信证券经济研究所整理

特斯拉：人形机器人产品发展迅速，今年有望发布Gen 3

图6: Optimus人形机器人演变过程

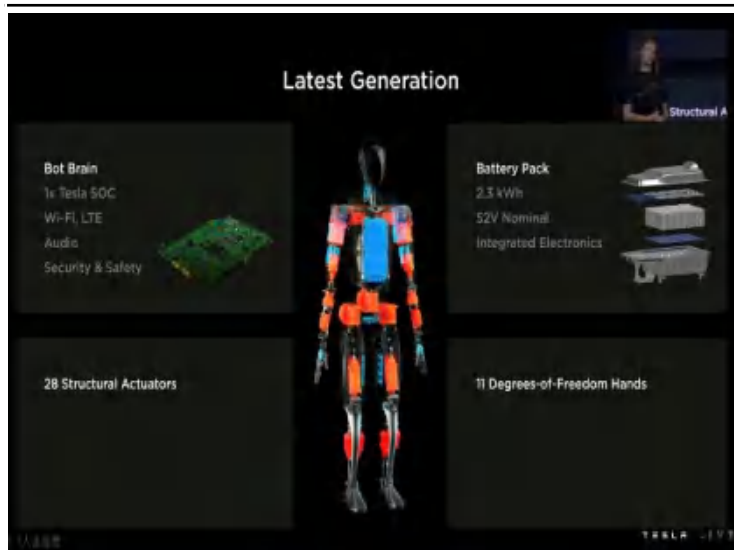


资料来源：特斯拉官网，国信证券经济研究所整理

特斯拉：人形机器人结构拆解

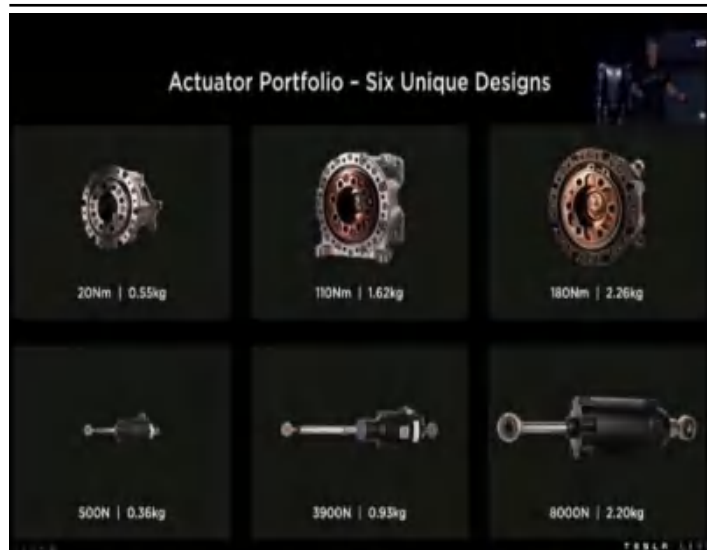
- 特斯拉Optimus机器人身高172cm，体重73kg，全身自由度共28个（不含灵巧手），用电功率静坐/慢走时为100/500W；能够硬拉68公斤，负重20公斤，拥有媲美人类的手和工作能力，可完成在工厂搬运箱、浇水植物、移动金属棒等复杂动作。
- 电动和驱动控制系统方面，Optimus躯干共有28个执行器（不含灵巧手），配备2.3kWh/52V电池组；配有一块特斯拉SOC芯片。
- 关节执行器方面，Optimus全身采用六种标准执行器，包括20Nm/110Nm/180Nm三种旋转执行器和500N/3900N/8000N三种线性执行器，均具备良好的力和力矩输出能力。
- 感知决策层面，Optimus配备基于FSD系统的Dojo超算平台，搭载有8个特斯拉汽车同款摄像头，具备强感知能力；搭载与Tesla汽车相同芯片，基于全身各部位传感器输入的信号进行行动决策和反馈控制。

图7：Optimus配备2.3kWh/52V 电池组及SOC芯片



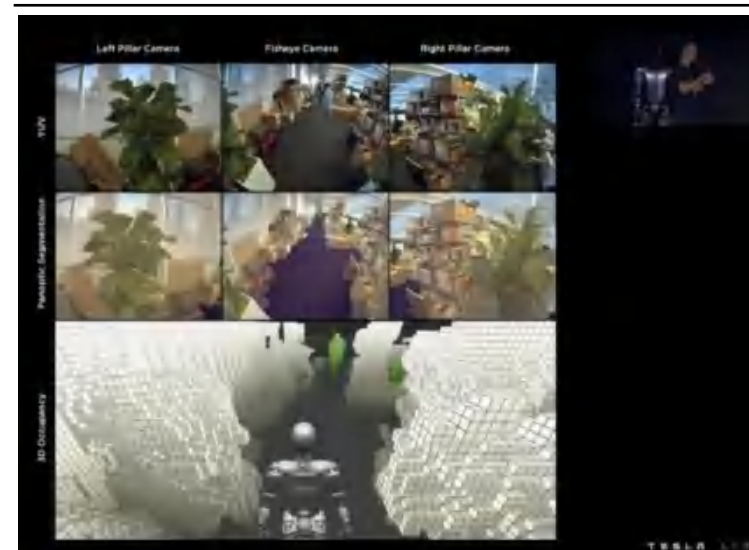
资料来源：2022特斯拉AI DAY，国信证券经济研究所整理

图8：Optimus采用六种标准执行器



资料来源：2022特斯拉AI DAY，国信证券经济研究所整理

图9：Optimus搭载与汽车相同摄像头



资料来源：2022特斯拉AI DAY，国信证券经济研究所整理

特斯拉Optimus Gen 3：人形机器人灵巧手升级

- 特斯拉Optimus Gen 3灵巧手明显升级。2024年10月，特斯拉在 We Robot 会议结束后展示第三代灵巧手模型。根据展示视频推断：
- 1) Gen 2单手11个自由度，Gen 3单手共有22个自由度，其中大拇指5个自由度，其他手指4个自由度，手掌1个自由度。
 - 2) Gen 2单手6个线性执行模块，Gen 3单手共有17个线性执行模块，每个手指3个线性执行器，手掌2个线性执行器。
 - 3) 采用“线性执行器模块+腱绳模块”，线性执行器从Gen 2的手掌转移到Gen 3的手臂，手掌体积更小。
 - 4) 预计会使用更多的触觉传感器。

图10：特斯拉Gen 2共有11个自由度



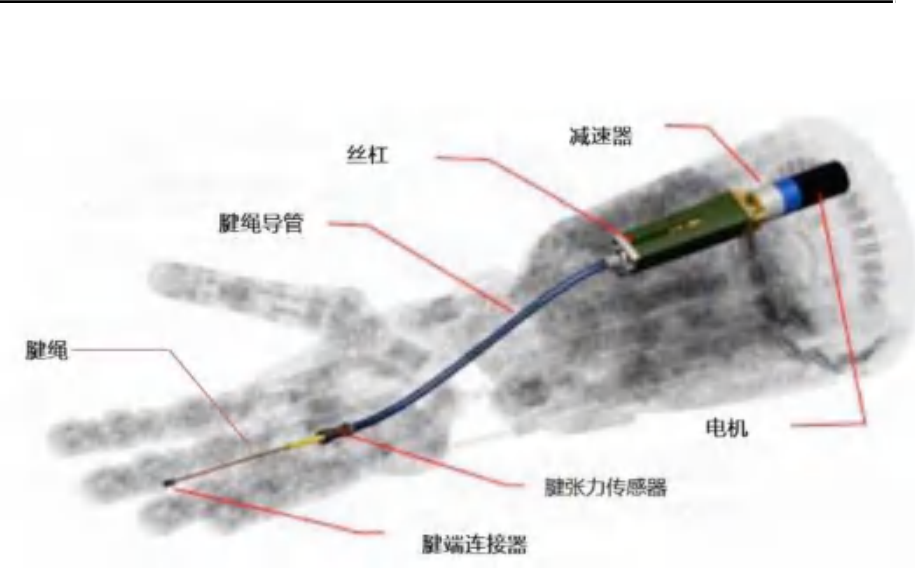
资料来源：特斯拉X平台账号，国信证券经济研究所整理

图11：特斯拉Gen 3共有22个自由度



资料来源：特斯拉X平台账号，国信证券经济研究所整理

图12：腱绳传动系统工作原理



资料来源：《腱驱动空间多指灵巧手感知与控制关键技术研究》，国信证券经济研究所整理

- Agility Robotics 是一家专注于人形机器人研发制造的公司，2015 年成立于美国。公司致力于开发多功能机器人，旗下 Digit 人形机器人为物流等行业提供解决方案。公司注重技术创新与实际应用结合，力求让机器人助力人类工作生活，推动行业发展。
- 公司高管团队主要包括CEO Peggy Johnson，曾任职高通、微软等企业；总裁和首席参与管Damion Shelton，曾担任 Fetch Robotics CEO；首席技术官Pras Velagapudi，曾担任卡内基梅隆大学个人机器人实验室的兼职教师和项目科学家；首席产品官Melonee Wise等

表9：Agility核心成员介绍

名称	职能	简介
Jonathan Hurst	首席机器人官，联合创始人	公司联合创始人，毕业于俄勒冈州立大学，获得博士学位，专注于机器人学。Jonathan 曾在俄勒冈州立大学教授机器人学，并在多个机器人学项目中担任研究领导
Damion Shelton	首席执行官顾问，董事会主席，联合创始人	公司联合创始人，机器人行业的资深创业者，曾担任 Fetch Robotics CEO。Damion 在机器人技术和自动化领域有超过10年的创业经验
Mikhail Jones	联合创始人	公司联合创始人，俄勒冈州立大学机器人实验室的成员
Peggy Johnson	首席执行官	毕业于圣地亚哥州立大学，拥有电气工程学位。Peggy 曾是微软的副总裁，负责全球商业发展和战略合作，并曾在Qualcomm担任执行副总裁
Melonee Wise	首席产品官	毕业于斯坦福大学，获得机械工程学位。Melonee 是 Fetch Robotics 的创始人之一，并曾担任 CEO，在工业自动化和机器人技术领域有丰富经验
Pras Velagapudi	首席技术官	毕业于斯坦福大学，获得计算机科学学位。Pras 曾在 Google X 工作，曾担任卡内基梅隆大学个人机器人实验室的兼职教师和项目科学家，专注于人工智能和机器人系统的研发
Daniel Diez	首席商务官	毕业于康奈尔大学，获得工业工程学位，曾在多个技术公司担任高管职位，负责企业战略和运营管理
Jennifer Hunter	首席财务官	毕业于哈佛大学，获得社会学学位，Jennifer 曾在多家科技公司担任人力资源高级职位，专注于人才招聘和组织发展
Ana Lang	首席法律顾问	毕业于麻省理工学院，获得工程学学位，Ana 曾在多家科技公司担任产品管理高管，负责多个创新产品的推出和管理

资料来源：Agility官网，国信证券经济研究所整理

Agility：已完成多轮融资，最新估值达10亿美元

➤ Agility已经完成多轮融资。2022年4月，它获得1.5亿美金的B轮融资，由投资机构dcvc领投。2024年10月26日，Agility完成1.5亿美金融资，估值达10亿美金。这笔资金对其发展意义重大，一方面助力其扩充生产线，有望实现10000个Digit的量产供应；另一方面，推动其从研发阶段向制造阶段顺利过渡。截至目前，Agility至少已筹集1.78亿美元。

图13: Agility融资概览



资料来源: Agility官网, 国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

Agility：十年内数次迭代，Digit V4业内领先

- Agility于2015年成立，陆续推出CASSIE、Digit系列的人形机器人。2015年Ability推出Atrias，2016年在其基础上推出CASSIE，当时主要作为高校和科研团队的探索平台。2019年2月，Digit首次推出，基本继承了Cassie的腿部设计，新增了装满传感器的上半身和用于平衡的手。2023年3月推出Digit V4，此时已具备商业化能力。

图14: Agility产品迭代



资料来源：Agility官网，国信证券经济研究所整理

Agility：商业化进展领先，仓储物流场景已有多个合作

- 商业化进展迅速，与多家企业达成商业合作。2019年Agility推出Digit V1，与福特合作自动化送货上门业务。2022年亚马逊参投公司，2023年10月亚马逊与公司正式合作，在西雅图仓库做digit的物流测试；2023年与GXO合作，将digit应用于物流分解货物场景；2024年11月与舍弗勒合作，计划2030年在全球工厂部署大量digit机器人。

图15: Agility商业化历程

领域上聚焦仓储物流后，商业化落地开始加速



资料来源：Agility官网，国信证券经济研究所整理

Figure：美国AI人形机器人企业，端到端机器人AI或有重大突破



- Figure成立于2022年5月，总部位于美国加利福尼亚州桑尼维尔，是一家专注研发和生产AI人形机器人的企业。推出人形机器人Figure01、Figure02。2025年2月，公司宣布终止与OpenAI合作，称在全自主研发端到端机器人AI取得重大突破。
- 公司核心团队包括创始人Brett Adcock、战略副总裁Dana Berlin、AI工程师Gorey Lynch、人形机器人管理系统总监Damien Bardon等人。

表10：Figure核心成员介绍

姓名	职能	简介
Brett Adcock	创始人 & CEO	出生于1986年，从大学毕业之后就在持续创业。26岁时创立了在钱人才市场Vettery，2018年被全球最大的招聘公司The Adecco Group 以1.1 亿美元收购;后创立了航空航天公司Archer Aviation，业务为生产全电动垂直起降飞机，在其带领下，2021年Archer 以27亿美元估值在纽交所上市;2022年创立Figure
Dana Berlin	战略发展副总裁，负责资本化工作和市场战略	在加入 Figure 之前，Dana 大部分职业生涯在巴克莱资本的投资银行工作，她很早就晋升为副总裁，负责能源和可持续发展部门，曾处理了价值约1000亿美元以上的交易。Dana协助Brett完成了Archer27亿美元的SPACIPO交易，IPO之后
Gorey Lynch	高级 AI 工程师	加入Figure 之前，Corey 曾在 Google Deepmind 的机器人团队担任高级研究科学家七年。他的研究重点是扩大真实机器人的模仿学习、强化学习和自我监督学习，以及将机器人学习与大型语言模型联系起来
Brian Mick	机械部门经理	毕业于加州大学伯克利分校，获得机械工程硕士学位(主攻先进能源)，并获得康奈尔大学机械工程学士学位。在加入Figure之前，Brian在Tesla 的电池工程团队工作七年，负责为 Model3、ModelY和Semi 电池设计零件，他还领导ModelS和ModelX Plaid 电池组的设计团队
Damien Bardon	人形机器人管理系统总监，领导为人形机器人开发硬件和软件平台的团队	取得巴黎 ESIEA 计算机科学和电子学硕士学位，以及昆士兰大学计算机科学硕士学位。在加入Figure之前，Damien曾担任 Archer Aviation 航空电子设备主管以及空客航空电子设备主管，领导团队开发电动垂直起降(eVTOL)飞机从概念到飞行测试的航空电子系统和软件
Michael Rose	控制系统总监，负责高级自主性和硬件执行	Michael毕业于弗吉尼亚理工大学，获得机械工程硕士学位(侧重于自主系统)。加入Figure 之前，Michael 在波士顿动力公司担任了八年的机器人工程师，为各种机器人项目开发了控制算法，包括Cheetah、Atlas和Spot。在此之前，Michael 还曾担任伦敦 Arrival的首席机器人工程师以及 Apple 特别项目组的高级控制工程师
Matt DeDonato	机器人系统总监，负责高级机器人架构和系统集成，包括机器人的组装、调试和测试	毕业于伍斯特理工学院，获得机器人工程学士和硕士学位。加入Figure 之前，Matt曾在丰田研究院/Woven Planet 担任车辆硬件团队高级经理七年，管理的团队在三个不同国家设计和开发了超过50辆自动驾驶汽车。Matt 还领导了 WPI-CMU 团队参加DARPA 机器人挑战赛，他和他的团队与波士顿动力 Atlas 人形机器人合作，在24个参赛团队中排名第七

资料来源：Figure官网，国信证券经济研究所整理

Figure：最新估值或高达395亿美元，业内认可度高

- 公司已完成多轮融资，截至目前累计融资约7.5亿美元。2023年5月，Figure展开首轮融资，由风投公司 Parkway Venture Capital 领投，成功筹得7000万美元，为其早期研发和产品迭代注入了关键资金。2024年2月，更是吸引了英伟达、亚马逊、微软等科技巨头约6.75亿美元的巨额融资，这轮融资极大地提升了公司的资金实力，助力其在技术研发、生产规模扩大等方面大步迈进。据彭博社报道，2025年2月，Figure计划筹集15亿美元，估值高达395亿美元。

图16：Figure发展历史



资料来源：Figure官网，国信证券经济研究所整理
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

Figure：已发布两台产品，AI 计算和自主行动能力增强

- 目前Figure已发布两台产品，电池、感知、AI推理等能力均有显著提升。其中Figure 2.0配备2.25千瓦时的电池组，电池容量较前代增加50%，一次充电可运行5小时；搭载第四代机械手，拥有 16 个自由度，负载能力可达 25 公斤；头部和前后躯体嵌入 6 台 RGB 摄像头，配合 AI 驱动的视觉系统和视觉语言模型（VLM），可实现 360 度环境感知、精确深度感知和细节识别；板载 CPU/GPU 性能大幅提升，机载计算和 AI 推理能力比上一代提高 3 倍，能够完全自主地执行现实世界中的 AI 任务。

图17：Figure机器人产品概览

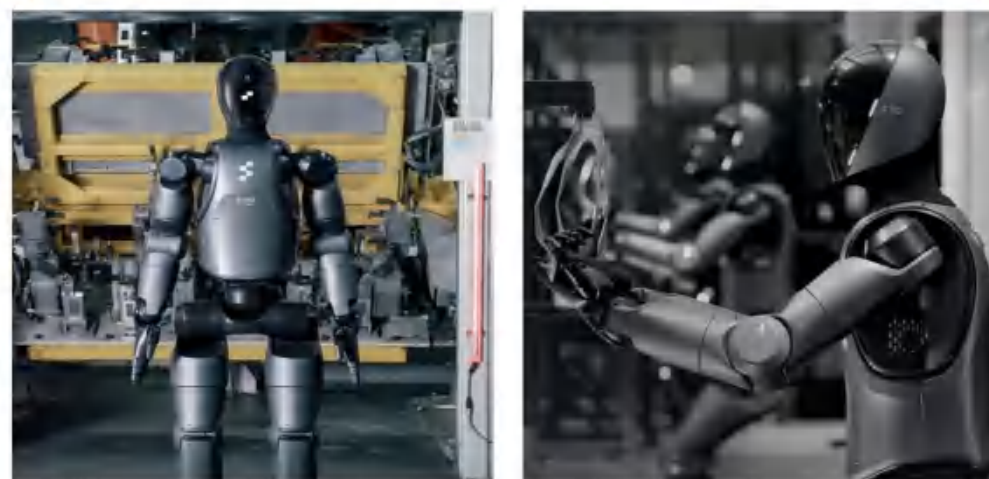
Figure 01



2023年10月

作为首款原型机器人，Figure 01展示了双足行走和基础的物体操作能力

Figure 02



2024年8月

第二代机器人，具备更强的AI计算能力和自主任务执行能力，能够学习并完成更复杂的任务

国内人形机器人初创企业发展迅速。根据国家地方共建人形机器人创新中心总经理许彬，截至2024年，国内外通用人形机器人整机商业公司数量将达到约150家，其中国内企业超过80家，2024年行业的融资事件超过60起。其中宇树科技专注于四足和人形机器人的研发、制造，陆续推出相关产品，四足机器人逐步实现商业化，人形机器人商业化程度较低；智元机器人背靠强大科研团队，研发的人形机器人在人机交互、智能决策方面表现突出；优必选已有十余年历史，产品线丰富，从教育机器人到大型人形表演机器人，持续拓宽机器人应用边界；银河通用聚焦于工业场景，打造的机器人助力生产线实现高效自动化，在制造业应用较好，有望于2026年实现量产。

表11：国内人形机器人初创企业概况一览

公司	所在地区	成立时间	主要产品及发布时间	应用场景	商业化程度
优必选	深圳	2012年	2021年7月推出Walker X系列	工业、服务和科研等场景	Walker X初步商业化，截至2024年8月，优必选的Walker S系列工业人形机器人已在多个汽车制造厂投入使用，包括蔚来汽车的第二先进制造基地总装车间
智元机器人	上海	2023年	2023年8月推出远征A1	工业制造、家庭服务场景	部分商业化，截至2024年12月，智元机器人在其量产工厂下线超过900台机器人，其中发货近700台
宇树科技	杭州	2016年	2023年8月推出 H1, 2024年5月推出 G1	科研场景	四足机器人初步商业化，人形机器人商业化程度较低
星动纪元	北京	2023年	2024年8月推出Max Gen6	科研和工业制造场景	目前主要处于测试阶段，还未商业化
傅利叶智能	上海	2015年	2023年7月推出GR-1	康复医疗场景	GR-1部分商业化，截止2024年10月已交付超100台
达闼机器人	上海	2018年	2022年9月发布CloudG2.0	康养陪护、迎宾导览、教育科研、直播卖货	商业化试点阶段
众擎机器人	深圳	2023年	2024年7月SE01发布	家用场景	具身智能产品PM01初步实现商业化，售价8.8万元
乐聚	深圳	2023年	2023年12月发布夸父	科研、工业制造场景	初步商业化，2024年交付了100台人形机器人
银河通用	北京	2023年	2024年6月推出 Galaxy bot	商业零售和汽车制造等场景	Galbot G1初步商业化，已在奔驰、极氪、美团等企业的工厂和商业场景中进行落地验证，预计2026年将实现量产，并在2024年开始小批量订单交付
云深处	杭州	2017年	2023年10月发布“绝影X30”；2025年1月发布“山猫”视频	工业巡检、安防、教育	2024年与沙特阿美签订2亿美元订单用于沙漠油田巡检；2024年5月与福祿克中国签订战略合作协议

资料来源：各公司官网及公众号，国信证券经济研究所整理

宇树科技：2016年成立的四足/人形机器人领先企业



- 2016年，杭州宇树科技有限公司在浙江省杭州市滨江区成立。公司专注于高性能通用足式/人形机器人及灵巧机械臂的研发、生产与销售。2017年，公司推出重构四足机器人Laika go。此后，Alien go、A1、Go1等多款四足机器人相继问世。2023年，首款通用人形机器人H1发布，标志其在人形机器人领域迈出重要一步。2024年，UnitreeG1人形智能体推出，性价比和卓越性能领先市场。
- 王兴兴担任宇树科技的董事长兼总经理、法定代表人，最终受益股份44.85%，曾入职大疆，后离职创立宇树科技。此外，李彦男、陈立、张阳光等担任董事，吴江为监事会主席，应婧、李文杨担任监事。

表12：宇树科技核心团队介绍

姓名	职务	背景介绍
王兴兴	联合创始人、董事长、总经理、CTO	本科毕业于浙江理工大学机电专业，硕士毕业于上海大学。在校设计“XDog”四足机器人，后入职大疆，2016年8月离职创立杭州宇树科技有限公司。获2020胡润Under30s创业领袖、2023年7月入选《财富》2023年“中国40位40岁以下的商界精英”榜单等多项荣誉
陈立	联合创始人、董事	宇树科技联合创始人、杭州宇树科技有限公司董事。与王兴兴是大学同学，在宇树科技的发展过程中发挥了重要作用，参与了机器狗等产品的研发工作，带领团队实现了产品出货和营收，成功打开市场
杨知雨	董事	王兴兴的商业合作伙伴

资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

宇树科技：人形机器人快速迭代，24年底开始量产



- ▶ 宇树科技机器人研发进展迅速，性能全国领先。创始人王兴兴凭借自研的“XDog”获天使投资。2017 年推出 Laikago，开启商业化进程，此后 Alien go、A1 等产品各有侧重地拓展应用领域。2021-2022年，Go1、B1、Unitree PUMP 等相继问世，多次登上冬奥会等大型舞台。2023-2024年技术持续迭代，首款通用型人形机器人 H1、Unitree G1、工业四足机器人B2陆续亮相，性能在国内保持领先。2025年旗下机器人Unitree H1/H1-2登上春晚舞台表演节目《秧Bot》，精准做出转手绢、丢手绢并接回等复杂动作。

表13：宇树科技人形机器人进展

时间	具体进展
2023年8月	正式宣布进军通用型人形机器人领域，发布旗下首款通用型人形机器人产品H1，是全球首款实现原地后空翻的电驱人形机器人，全面对标特斯拉Optimus人形机器人。下半年实现批量量产和发货。
2024年5月	发布G1人形机器人，身高约127厘米，体重约35公斤，小跑速度超过2m/s，拥有23至43个关节，关节动力强劲，可执行高难度动作，如动态站起、坐下折叠、舞棍等，G1全球首发价为9.9万人民币起。
2024年8月	对G1人形机器人进行量产设计升级，整体更符合量产要求，升级后的量产版可以单脚跳、360° 旋转跳等，下半身控制能力增强。
2024年8月	官宣发布售价9.9万元起的G1人形机器人可以开始量产。
2024年10月	宇树G1通用型人形机器人展示了立定跳远能力，整机身高1.32米，跳远达到1.4米。同时展示了宇树 Go2 四足机器狗。
2024年12月	宇树科技的 Unitree G1 人形智能体在 ROSCon China2024 展出，已实现数百台的量产出货，产能正在爬坡。
2025年1月	旗下机器人Unitree H1/H1-2登上春晚舞台表演节目《秧Bot》，精准做出转手绢、丢手绢并接回等复杂动作。

资料来源：宇树科技官网及公众号、国信证券经济研究所整理

宇树科技：已推出多款四足机器人和两款通用型人形机器人

- 宇树科技专注机器人研发，产品迭代迅速。2017年推出首款零售四足机器人Laikago开启商业化，后续的AlienGo、Unitree A1等各有应用侧重。2021年Go1、B1与机械臂Z1登场，拓展多领域用途，还亮相春晚、冬奥会。2023年，Go2性能升级、大模型赋能，首款人形机器人H1可奔跑；2024-2025年，Unitree G1、工业级B2四足机器人登场，持续突破，展现强大适应与学习能力。

图18：宇树科技产品概览



资料来源：宇树科技官网，国信证券经济研究所整理

宇树科技：两款通用型人形机器人性能卓越，适合多种场景

- **UnitreeG1**：于2024年5月13日发布，分G1和G1EDU版本。站立高宽厚1270x450x200毫米，重约35kg。臂展约0.45米，小腿加大腿长0.6米，有23-43个关节电机。移动速度2米/秒，续航约2小时。配备力控灵巧手，支持模仿和强化学习，能自我学习升级。
- **UnitreeH1**：定位高端，是全尺寸人形机器人。有三项“全球第一”：最高移动速度3.3m/s，单关节扭矩360N·m，能搬运20kg重物，360°全景深度感知结合AI自主避障。它还能完成空翻动作，采用纯电驱动，重量不到50kg，适合多种场景。

图19：宇树科技人形机器人产品 G1



图20：宇树科技人形机器人产品 H1



智元机器人：华为“天才少年”创立的人形机器人领先企业



- 智元机器人于2023年2月创立，已经成长为人形机器人领先企业。2023年8月，第一代通用型具身智能机器人原型机远征A1发布，引发行业关注。2024年，智元机器人发展提速，与均普智能、科大讯飞等达成战略合作，拓宽技术应用与合作版图。同年8月，“远征”与“灵犀”两大系列共五款商用人形机器人新品发布，12月宣布开启通用机器人商用量产，发布百万真机数据集AgiBot World。
- 智元机器人的核心人物是创始人彭志辉，网名稚晖君，被称为“华为天才少年”，曾在华为从事昇腾AI芯片和AI算法研究。此外，团队中还有姜青松、闫维新、姚卯青等众多来自机器人、人工智能等领域的专业人才，在硬件设计、运控算法、具身智能等方面技术领先。

表14：智元机器人核心团队介绍

姓名	职位	背景介绍
彭志辉	作为公司核心人物，整体负责公司技术等相关方向，领导XLab	1993年出生于江西吉安，被称为“稚晖君”“华为天才少年”。2015年本科毕业于电子科技大学生命科学与技术学院，2018年研究生毕业于电子科技大学信通学院。曾就职于OPPO研究院AI实验室，2020年通过“华为天才少年”计划加入华为，2022年离职。2023年成立智元机器人，发布远征A1智能机器人
姜青松	合伙人兼营销服副总裁	智元机器人合伙人兼营销服副总裁。在智元机器人与均普智能、科大讯飞等达成战略合作的过程中发挥重要作用，曾表示智元双足人形机器人量产及出货相关计划
闫维新	研究院院长、上海交大教授，负责研究院数据、仿真、云平台及部分预研工作	上海交通大学博士生导师、上海人工智能研究院首席科学家。多年从事人工智能在医学领域的研究，是中国首个全自动烹饪机器人发明人之一，主持多项国家自然科学基金项目和航天项目，在相关领域成果丰硕，拥有多项专利和发表众多期刊论文
姚卯青	研究院执行院长/副院长，前蔚来工程总监，负责研究院相关工作	前蔚来工程总监，现任智元机器人灵犀产品线总裁。在汽车工程领域积累丰富经验，如今投身人形机器人行业，推动智元灵犀产品线发展，灵犀系列主要面向养老方向ToC市场
董豪	北大-智元联合实验室主任，北大计算机学院前沿计算研究中心助理教授	北大计算机学院前沿计算研究中心助理教授，管理智元机器人EI-Lab。在学术研究和机器人实验室管理上发挥关键作用，助力智元机器人在相关技术研发方面不断突破
高炜	研发部算法总监，原梅卡曼德研究科学家、MIT博士	-
王闯	研发部人员，曾是大疆Livox激光雷达的技术负责人，负责双足人形与轮式机器人研发	前大疆Livo激光雷达负责人，现任智元机器人远征产品线总裁。在激光雷达领域经验丰富，负责智元机器人远征产品线，该产品线专注于足式机器人
徐成	研发部人员，原智行者技术研发总监，负责商用清洁产品	-

资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

智元机器人：已有千台商用具身机器人下线

- 智元机器人专注于人形机器人研发，陆续推出多款人形机器人。公司专注AI+机器人融合创新，2024年度新品发布会，发布了“远征”与“灵犀”系列共五款商用人形机器人新品，展示了在机器人动力、感知、通信、控制四个领域的研发成果。2024年10月机器人开始量产，2024年预计出货量200台左右。目前公司已完成多轮融资，与科大讯飞等达成合作，2025年1月6日量产第1000台通用具身机器人下线，在人形机器人领域发展迅速。

表15：智元人形机器人进展	
时间	具体进展
2023年2月	智元机器人公司成立，总部位于上海，由华为天才少年彭志辉（稚晖君）等创立。
2023年8月	智元机器人举办发布会，稚晖君与团队一起发布了人形双足机器人远征A1；与临港集团签署《战略合作协议》。
2024年1月	与北京大学联合成立“北大—智元机器人联合实验室”。
2024年2月	与临港集团签署全面深化战略合作协议，临港集团旗下多家子公司与智元机器人达成了采购机器人产品的意向协议。
2024年3月	关联公司上海智元新创技术有限公司发生工商变更，新增股东红杉中国、M31资本、上汽投资，注册资本由约6699.41万元人民币增至约6939.09万元人民币。
2024年5月	与均普智能达成战略合作。
2024年6月	与科大讯飞在上海签订战略合作协议。
2024年8月	2024年度新品发布会，发布了“远征”与“灵犀”系列共五款商用人形机器人新品——远征A2、远征A2-W、远征A2-Max、灵犀X1及灵犀X1-W，并展示了在机器人动力、感知、通信、控制四个领域的研发成果，以及具身智能G1到G5技术路线图和AIDEA具身智能数据系统。
2024年9月	正式开源机器人中间件AimRT。
2024年10月	机器人开始量产，后期预计一个月生产100台，2024年预计出货量200台左右，轮式机器人预计出货100台左右；智元灵犀X1面向全球正式开源。软通动力与智元科技签署战略合作协议。

资料来源：智元机器人官网及公众号、企查查、国信证券经济研究所整理

智元机器人：产品持续迭代，2024年发布5款人形机器人

- 智元机器人已推出多款人形机器人。2024年度新品发布会，发布了“远征”与“灵犀”系列共五款商用人形机器人新品——远征A2、远征A2-W、远征A2-Max、灵犀X1、灵犀X1-W，并展示了在机器人动力、感知、通信、控制四个领域的研发成果，以及具身智能G1到G5技术路线图和AIDEA具身智能数据系统。

图21：智元机器人产品概览

							
产品名称	远征A1	绝尘C5	远征A2	远征A2-D	远征A2-W	远征A2-Max	灵犀X1
发布时间	2023年8月	2024年3月	2024年8月	2024年8月	2024年8月	2024年8月	2024年8月
主要用途	通用型具身智能机器人原型机	商用清洁机器人	交互服务机器人，适用于营销客服、展厅讲解等场景	专业数采机器人，支持高效的数据获取	柔性智造机器人，适用于柔性制造场景	重载特种机器人，适用于重载任务	通用型人形机器人，适用于工业智造领域

资料来源：智元机器人官网，国信证券经济研究所整理

优必选：深耕行业十余年，港交所上市的人形机器人企业

- 优必选于2012年成立于深圳，创始人周剑。作为行业领先的人形机器人企业，公司布局了人形机器人全栈式技术，并在此基础上开展智能服务机器人解决方案的研发、设计、智能生产和商业化应用。2023年12月29日，优必选（9880.HK）于香港交易所主板挂牌上市。
- 截至2024年6月底，优必选全栈式技术拥有2450余项机器人及人工智能相关专利，其中逾450项为海外专利，发明专利占比近60%，人形机器人有效专利数量全球第一。聚焦工业制造、商用服务、家庭陪伴三大场景，优必选率先实现了人形机器人落地应用，是全球唯一一家与多家车企宣布合作的人形机器人公司，工业人形机器人Walker S系列也成为全球进入最多车厂实训的人形机器人。

图22：优必选高管情况

优必选高管情况		
	周剑	周剑先生为优必选创始人、行政总裁及控股股东，于2022年12月9日调任执行董事，负责领导董事会、本集团的企业管治提升、战略规划及主要决策
	张钜	张钜先生自2017年12月首次加入本集团以来一直担任副总经理、首席财务官及董事会秘书，主要负责本集团的整体财务及会计职能以及董事会及资本市场事务
	熊友军	熊友军先生，华中科技大学机械设计及理论工学博士，累计申请专利 865 项，其中发明专利 384 项，作为负责人主持并顺利完成了国家发改委人工智能创新发展重大工程项目“高端智能服务机器人产品产业化”等多项国家和省市级重大科研项目。于2012年6月10日加入本公司担任首席技术官，负责技术研发管理，于2020年6月29日获委任为董事，并于2022年12月9日调任为执行董事

资料来源：优必选公告和官网，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

优必选：已推出多款机器人产品，2025年有望批量生产

- 截至目前，公司已推出多款机器人产品。Walker 机器人高 1.45 米、重 77kg，36 个自由度，能适应多种地面，行走稳定、可协调操作与交互，用于家庭、商业等领域；智能巡检机器人 ATRIS 具备 U-SLAM 导航、人脸识别等多样功能，适用于多类场所；Cadebot L100、Cleanbot M79 用于室内，可迎宾、递送，提升服务智能化水平。

表16：优必选人形机器人进展

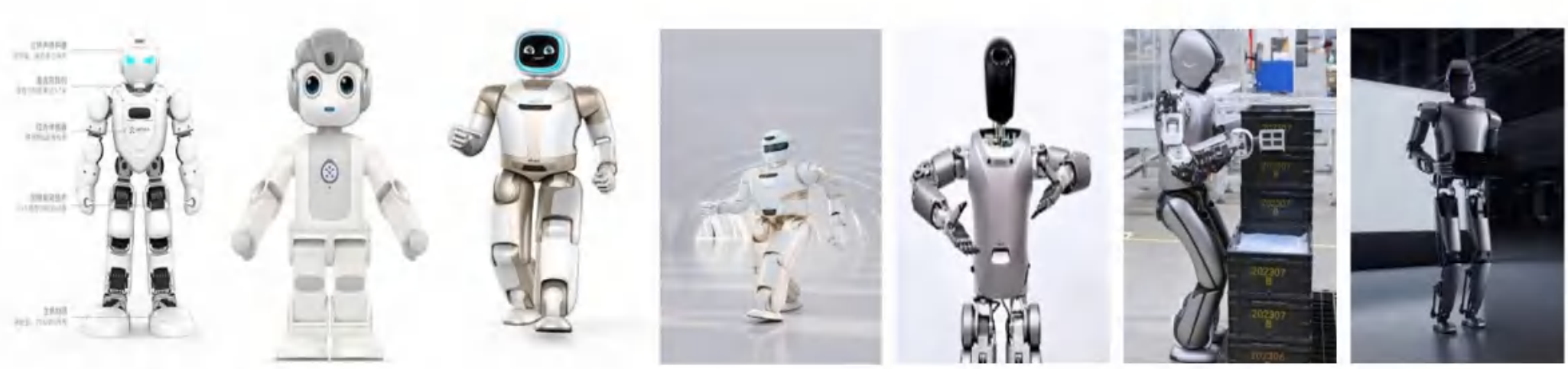
时间	具体进展
2014年	成功研发并生产首款小型人形机器人Alpha。
2016年	推出拥有双腿的Walker原型机，机身高1.2m，重量20kg，腿部拥有12个自由度。
2018年	推出WALKER第一代，14个自由度，可以实现上下楼梯、跟球踢球、拟人舞蹈，且有一定的人机交互能力
2019年	推出WALKER第二代，36个自由度，可以进行弹琴、倒水、写字画画、类人步态行走、全身实现柔顺控制，复杂路径落脚规划和动作模仿等。
2021年	推出WALKERX，41个自由度，具备了复杂地形自适应、U-SLAM视觉导航、智能家居控制、多模态情感交互等功能。
2023年12月	优必选上市，工业版人形机器人WalkerS手执红锤与公司创始人在港交所敲响开市锣。
2024年2月	工业版人形机器人 Walker S 在新能源车厂完成首次实训。
2024年4月	北京人形机器人创新中心发布通用人形机器人母平台“天工”。
2024年5月	上海人形机器人制造业创新中心发布“OpenLoong”全球首个全尺寸人形机器人开源社区。
2024年7月	优必选北京与一汽大众达成合作，打造高智能化和柔性化的生产线及汽车超级无人工厂。
2024年10月	正式推出 Walker S1，可与无人物流车、无人叉车、工业移动机器人以及智能制造管理系统协同工作。取得“人形机器人”专利，该机器人的握持部上覆盖安装有太阳能充电部。
2025年1月	宣布将于年内进入人形机器人大规模生产阶段，并预计全年交付500到1000台机器人。Walker S2 预计在 2025年第二季度推出。

资料来源：优必选公告、官网及公众号、国信证券经济研究所整理

优必选：商业化进展领先，人形机器人产品覆盖多场景

➤ 优必选在国内机器人厂商中，商业化进展领先。2014年优必选成功研发并生产首款小型人形机器人Alpha，此后陆续推出多款人形机器人。2024年7月，优必选北京与一汽大众达成合作，打造高智能化和柔性化的生产线及汽车超级无人工厂。2025年1月，宣布将于年内进入人形机器人大规模生产阶段，并预计全年交付500到1000台机器人。Walker S2 预计在 2025 年第二季度推出。

图23：优必选产品概览



产品名称	Alpha 1E	Alpha Mini	Walker	Walker X	Walker S	Walker S Lite	Walker S1
发布时间	2016年	2018年	2018年	2021年	2023年	2024年8月	2024年10月
主要用途	智能教育		工业场景+商业服务 +家庭服务		工业场景		

资料来源：优必选官网，国信证券经济研究所整理

- 华为、小米、腾讯等大型科技企业于人形机器人领域各有布局且进展显著。华为于2024年11月宣布华为（深圳）全球具身智能产业创新中心正式运营，依托具身大模型，联合大量企业构建生态圈，为人形机器人的具身智能发展打下基础。小米于2022年发布首款全尺寸人形仿生机器人Cyber One，凭借其硬件研发与智能算法优势，不断优化机器人的运动、交互能力。腾讯推出了第五代机器人“小五”，并借助腾讯云开发者社区洞察产业趋势，利用自身在云计算、人工智能等领域的专长，为人形机器人的研发和算法方面赋能。

表17：大型科技企业的人形机器人进展

大型科技企业	时间	事件
荣耀	2024年底	其全资子公司深圳星耀终端有限公司近期密集完成四笔对外投资，四家公司业务范围：除了移动终端设备销售，还包括智能机器人、家用电器、电子产品、照相机及器材、可穿戴智能设备、智能无人飞行器等多个前沿科技领域。星耀终端高级副总裁徐智煜曾表示，包括下一代机器人在内的领域都在荣耀的研究范围内。
小米	2022年8月	在“2022雷军年度演讲”中，发布首款全尺寸人形仿生机器人CyberOne（铁大），其具有高情商、可感知人类情绪，视觉敏锐，可对真实世界三维虚拟重建，“小脑”发达、可实现双足运动姿态平衡，四肢强健、动力峰值扭矩300nm等能力
小米	2025年2月	参与国内六维力传感器领域佼佼者坤维科技的B轮融资，加速在人形机器人产业布局，助力坤维科技扩大生产规模以满足市场对六维力传感器的需求
华为	2020-2023年	开始做人形机器人的demo，从demo01到demo3，由2012实验室和中央研究院主导，同时在云、鸿蒙系统和盘古大模型方面为机器人定制服务
华为	2024年11月	华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营，并与乐聚机器人、大族机器人、拓斯达、兆威机电等16家企业签署了战略合作备忘录，整合华为的先进制造实验室、云EI产品部及多项在具身智能领域的研发能力，共建关键技术平台。
字节跳动	2025年2月	研究团队推出第二代机器人大模型GR-2，创新构建“机器人婴儿期”学习阶段，模仿人类成长学习复杂任务，具备卓越的泛化能力和多任务通用性。该模型经过预训练和微调，在超100个任务中平均成功率达97.7%，在新场景中泛化能力出色
腾讯	2024年3月	腾讯发布了RoboticsX实验室的最近研发进展，推出了第五代机器人“小五”，主要聚焦于养老服务场景，旨在为老人提供生活协助等服务，如搬运物品、推送轮椅等。
阿里巴巴	2024年1月	星动纪元发生工商变更，阿里巴巴旗下杭州灝月企业管理有限公司成为其股东
阿里巴巴	2024年7月	领投逐际动力数亿A轮战略融资（分两轮交割），逐际动力主要产品包括全尺寸人形机器人等

资料来源：各公司官网，国信证券经济研究所整理

华为：成立具身智能产业创新中心，积极推进人形发展

- **华为成立具身智能产业创新中心。**2024年9月，华为（深圳）全球具身智能产业创新中心正式启动，同年11月15日启动运营。该创新中心目标是打造全球领先的具身智能产业创新中心，致力于瞄准国际前沿技术，服务国家战略需求，以产业示范应用场景为牵引开展技术攻关和联合创新，为研发成果及产业化技术搭建创新枢纽。
- **联合企业攻克大模型、精细制造等核心瓶颈，与16家企业签署备忘录。**在首期方案的基础上，具身智能根技术实验室提供共性技术底座，大脑根技术研发及产品化涉及具身智能大模型、多模态大模型、算力，小脑关键技术研发则包含柔性自动化装配、柔性自动化测试、多机器人协同制造、通用双臂精细制造等。此外，创新中心开启联创项目，华为赋能具身智能技术，联合本体厂商及制造企业解决技术难题。兆威机电、中坚科技、拓斯达、埃夫特、禾川人形机器人、乐聚机器人、大族机器人等16家企业签署了战略合作备忘录。

图24：华为（深圳）全球具身智能产业创新中心签约现场



图25：华为（深圳）全球具身智能产业创新中心签约现场



- 国内多家车企积极布局人形机器人领域。比亚迪率先与优必选、智元合作，并自主生产机器人产业链核心零部件，目前已在汽车板块投入150台研究人形机器人，计划2026年投入超2万台，若测试顺利，2025年预计采购1500台左右。小鹏汽车在2024年11月6日的科技日活动中推出了AI机器人iron，它身高178cm，体重70kg，拥有62个主动自由度，已进入工厂工作，聚焦工厂、门店等场景。吉利与优必选合作，Walker S1已完成在极氪宁波工厂第二阶段的工作，还在领克进行第三阶段实训，开展充电枪插拔和物料搬运测试。

表18：车企的人形机器人进展

车企	时间	事件
比亚迪	2024年起	引入优必选工业人形机器人WalkerS1，第一阶段实训效率提升一倍，稳定性提升30%，预计2025年第二季度具备规模化交付条件；2024年，十五事业部开启人形机器人“尧舜禹”项目，并积极招聘具身智能研究团队，还入股智元机器人，投资优必选
小鹏汽车	2020年	成立“鹏行智能”布局机器人赛道
小鹏汽车	2024年8月	预热机器人双手技术，拥有15个可动自由度，支持触觉反馈，采用1:1人类双手尺寸
小鹏汽车	2024年11月	在2024小鹏ai科技日活动中，小鹏AI机器人Iron正式亮相，已进入工厂工作，率先聚焦工厂、门店等场景，搭载小鹏AI鹰眼视觉系统、端到端大模型+强化学习以及天玑AIOS，双手拥有15个可动自由度，支持触觉反馈
吉利	2024年8月	与优必选达成人形机器人工业场景应用的战略合作
吉利	2024年11月	UQI优奇与吉利汽车集团旗下综合性物流企业吉速物流达成战略合作
广汽集团	2022年	立项AI机器人，涉足人形机器人领域
广汽集团	2024年底	发布第三代具身智能人形机器人GoMate，采用可变轮足移动结构，融入自研纯视觉自动驾驶算法等，关键零部件均自主设计制造，初期商业化重点放在安防、康养、汽车后市场服务上
广汽集团	2025年	计划实现自研零部件批量生产
赛力斯	2023年12月	成立重庆赛力斯凤凰智创科技有限公司，涉足机器人领域
赛力斯	2024年9月	申请注册了ROBOREX商标
奇瑞汽车	2024年5月	联手Aimoga共同研发人形机器人Mornine，可充当门店导购，未来还将拓展家庭助理等功能
上汽集团	2024年起	上汽创投参与智元机器人的A3轮战略融资；旗下成立重庆赛创机器人科技有限公司

资料来源：各公司官网，国信证券经济研究所整理

- 【 01 】 国内外产业政策频出，产业联盟和基金陆续成立
- 【 02 】 人形机器人企业百花齐放，量产将至
- 【 03 】 人形机器人核心零部件分析及产业链公司梳理
- 【 04 】 人形机器人股价复盘
- 【 05 】 投资建议及风险提示

人形机器人零部件具有产业基础，有望实现较快降本提质

- 人形机器人与工业机器人以及汽车等产业有重合的零部件产业链，有机会比新能源汽车更快实现降本提质。人形机器人的感知层包括各类型传感器、摄像头、雷达等，决策层主要为芯片，执行层包括手、脚、腿等。和工业机器人和智能汽车类似，人形机器人同样需要电机、传感器、减速机构、电池、轴承、结构件、冷却系统、控制器、芯片、软件等部件。
- 关节自由度是人形机器人突破的重点环节。人形机器人和工业机器人的关节驱动原理相同，均由控制器、伺服、电机、减速机构构成，工业机器人的成熟技术可以在优化后复用在人形机器人领域。

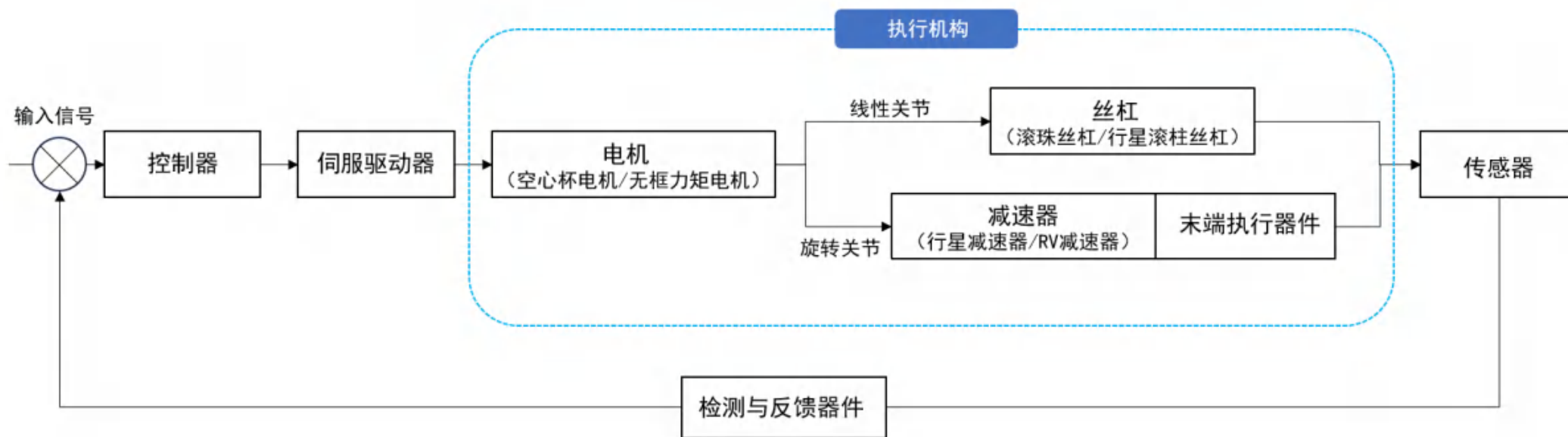
表19：人形机器人与工业机器人、智能汽车的零部件有一定相通性

	智能汽车	人形机器人	工业机器人
感知层	摄像头、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达等	力矩传感器、位置传感器、摄像头、毫米波雷达等	视觉传感器、力矩传感器、触觉传感器、雷达等
决策层	域控制器(智能驾驶芯片、软件 ECU 等) AI 芯片等		运控系统、软件等
执行层	线控底盘(线控制动、线控转向、电控悬架)、智能车灯、其他	手部、脚部、腿部等运动	机械手
相通部件	电机、传感器、减速/转换机构 (减速器、丝杠、齿轮等)、电池、轴承、结构件、冷却系统、控制器、芯片、软件		

资料来源：特斯拉官网，汽车之家，国信证券经济研究所整理

- 机器人关节驱动主要由伺服系统完成：机器人“大脑”（运算决策系统）发出指令→“小脑”（控制器）作出具体运动控制指令→伺服驱动器接收指令后驱动执行机构运动。其中执行机构由电机（空心杯电机/无框力矩电机）、减速器、末端执行器件组成，减速器的作用是将电机转速降低，带动末端执行器运动→末端执行器装有位置传感器、力矩传感器等传感器件，将运动信号检测并反馈至控制器→控制器根据反馈信号对指令进行对比和调节。

图26：人形机器人关节驱动原理



资料来源：《关节机器人伺服系统的动态特性分析和参数优化》，国信证券经济研究所整理

以特斯拉Optimus为例，关节价值量分布测算



表20：人形机器人各环节价值量测算（以Optimus Gen3为例）

		人形机器人使用量	当前单价 元	单套机器人价值量 元	价值量占比	百万台量产后单价 元	量产后单套机器人价值量 元	价值量占比	百万台机器人空间 亿元
整体	本体总价值量	1	180000	180000	100.0%	90000	90000	100.0%	900
关节	旋转关节	14	2950	41300	22.9%	1275	17850	19.8%	179
	线性关节	14	3550	49700	27.6%	1575	22050	24.5%	221
	灵巧手	2	29600	59200	32.9%	14800	29600	32.9%	296
零部件	无框力矩电机	28	600	16800	9.3%	300	8400	9.3%	84
	谐波减速器	14	1800	25200	14.0%	700	9800	10.9%	98
	滚柱丝杠	14	2400	33600	18.7%	1000	14000	15.6%	140
	一维力传感器	28	100	2800	1.6%	50	1400	1.6%	14
	位置传感器	28	300	8400	4.7%	150	4200	4.7%	42
	轴承	28	150	4200	2.3%	75	2100	2.3%	21
	空心杯电机	34	500	17000	9.4%	250	8500	9.4%	85
	微型丝杠	34	800	27200	15.1%	400	13600	15.1%	136
	腱绳模块	34	300	10200	5.7%	150	5100	5.7%	51
	力传感器	2	1200	2400	1.3%	600	1200	1.3%	12
	柔性传感器	2	1200	2400	1.3%	600	1200	1.3%	12
手腕脚踝-六维力传感器		4	1600	6400	3.6%	800	3200	3.6%	32

数据来源：特斯拉公告及公开交流、绿的谐波公告、鸣志电器公告、雷赛智能公告、国信证券经济研究所整理，注：部分零部件表格中未列入，本体总价值量高于各零部件加和

表21：人形机器人相关标的梳理

序号	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
	688017.SH	绿的谐波	1) 2022年10月，公告拟定增募资20.27亿元用于新一代精密传动装置智能制造项目，项目建成达产后，公司将新增新一代谐波减速器100万台、机电一体化产品20万台的年产能。2) 2025年2月6日投资者问答中，正在布局行星滚柱丝杠和电静液伺服阀。
	301261.SZ	恒工精密	2023年12月公司公告，公司投资5000万元成立全资子公司，加大机器人减速器核心部件等研发力度，扩大减速器核心部件产能。
	300432.SZ	富临精工	2024年10月和2025年2月分别与智元合作成立合资公司实施人形机器人项目，注册资本均为1,000万元，公司持股均为20%
	301550.SZ	斯菱股份	2024年4月18日，公司成立机器人零部件事业部，计划投资1.17亿元用于“机器人零部件智能化技术改造项目”。2025年2月7日表示谐波减速器的核心设备已于2024年底陆续到位，同时计划将于今年H1投资第二条产线。
减速器	002472.SZ	双环传动	根据2024年半年报，公司RV减速器打破日欧品牌垄断格局，同时谐波减速器多型号产品已批量供货并获客户认可。
	301596.SZ	瑞迪智驱	截至2024年底，公司谐波减速机在人形机器人行业已有订单，但未形成规模收入
	002896.SZ	中大力德	根据2024年半年报，正在进行高刚性谐波减速器的研发升级
	301368.SZ	丰立智能	根据2025年1月公开交流，公司与星动纪元深度合作，成功开发出可用于灵巧手的微型减速器，处于国际领先水平
	603915.SH	国茂股份	2025年2月公司表示生产的谐波减速器、行星减速器等精密减速器可用于机器人/机械手等工业自动化领域
	300258.SZ	精锻科技	专注于汽车差速器半轴齿轮、行星齿轮等精锻汽车零部件的研发、生产与销售
	001306.SZ	夏厦精密	主要从事小模数齿轮及相关产品的研发、生产和销售，产品涵盖汽车齿轮、减速机及其配件等
	603270.SH	金帝股份	2025年2月公司表示产品有柔轮材料
	603809.SH	豪能股份	主要生产汽车同步器齿环等关键零部件

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

人形机器人产业链潜在相关的主要标的



表22：人形机器人相关标的梳理

序号	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
丝杠	601100.SH	恒立液压	截至2024年6月，滚珠丝杠产品已进行送样和小批量供货
	688017.SH	绿的谐波	1) 2022年10月，公告拟定增募资20.27亿元用于新一代精密传动装置智能制造项目，项目建成达产后，公司将新增新一代谐波减速器100万台、机电一体化产品20万台的年产能。2) 2025年2月6日投资者问答中，正在布局行星滚柱丝杠和电静液伺服阀。
	603009.SH	北特科技	2024年10月14日，在昆山经济技术开发区投资建设行星滚柱丝杠研发生产基地项目，总投资18.5亿元
	300953.SZ	震裕科技	2024年9月成立宁波马丁具身机器人科技有限公司；行星滚柱丝杠产品有两家本体厂小批试制、两家打样及2-3家技术交流
	300718.SZ	长盛轴承	截至2024年6月，公司与多个机器人主机厂及相关供应商展开合作研发，并为其提供样品，主要针对滑动轴承在关节处的应用
	300100.SZ	双林股份	截至2024年10月，滚柱丝杠产品已研发出样品，试制产线也在建设之中
	603667.SH	五洲新春	截至2024年6月，人形机器人丝杠等相关产品仍处于前期打样阶段
	300580.SZ	贝斯特	2022年成立全资子公司无锡宇华精机有限公司，全面布局人形机器人所需要的直线滚动功能部件，包括高精度滚珠丝杠副、行星滚柱丝杠副、高精度滚动导轨副等
	300124.SZ	汇川技术	截至2024年底，公司正在开发人形机器人的零部件产品，如电机、驱动、执行器模组等
	000837.SZ	秦川机床	以机床工具、汽车零部件、精密齿轮等产品的研发、生产和销售为主，在齿轮磨床等机床领域具有优势
	873593.BJ	鼎智科技	是定制化精密运动控制解决方案提供商，主要生产线性执行器、混合式步进电机等微特电机产品
	300660.SZ	江苏雷利	专业从事微特电机、新能源汽车零部件及医疗设备零部件等产品的研发、生产和销售

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

人形机器人产业链潜在相关的主要标的



表23：人形机器人相关标的梳理

序号	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
关节电机及驱动系统	300124.SZ	汇川技术	截至2024年底，公司正在开发人形机器人的零部件产品，如电机、驱动、执行器模组等
	300607.SZ	拓斯达	2024年11月15日，与华为具身智能中心签署合作备忘录
	600580.SH	卧龙电驱	2024年12月与浙江人形机器人创新中心合作，涉及人形机器人“领航者2号”
	002979.SZ	雷赛智能	2024年3月已实现FM系列高密度无框力矩电机的成功量产，年产能可达30万台；2024年年初成立了上海雷赛机器人科技有限公司；2024年11月拟斥资不低于5亿元在东莞建设人形机器人核心零部件研发智造基地
	688360.SH	德马科技	2025年1月德马科技与源络科技近日正式签署战略合作
	688320.SH	禾川科技	24年11月15日，子公司禾川人形机器人有限公司与华为具身智能中心签署合作备忘录
	605555.SH	德昌股份	截至2024年底，还在研发阶段
	688279.SH	峰昭科技	2024年1月，公司与产业链上下游厂商共同出资成立了深圳国创具身智能机器人有限公司
	688160.SH	步科股份	截至2024年底，公司在协作机器人有批量销售无框力矩电机，居于行业领先地位
	300748.SZ	金力永磁	主要生产高性能钕铁硼永磁材料及磁组件
	600366.SH	宁波韵升	专注于稀土永磁材料的研发、生产和销售，产品广泛应用于多个领域
	301525.SZ	儒竞科技	专业从事汽车电子、变频空调控制器、工业变频与伺服控制器等产品的开发、生产和销售
	002527.SZ	新时达	业务涵盖工业机器人、运动控制、电梯控制等领域的产品研发、生产与销售
	600933.SH	爱柯迪	主要从事汽车铝合金精密压铸件的研发、生产和销售，产品覆盖众多汽车零部件

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

表24：人形机器人相关标的梳理

序号	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
	601689.SH	拓普集团	2024年1月拓普集团公告拟投资50亿元人民币，在宁波经济技术开发区建设机器人核心部件生产基地；积极布局机器人产业，重点聚焦仿生机器人机电执行器业务
关节总成	002050.SZ	三花智控	截至2024年6月底，公司正对机器人机电执行器方面进行持续的研究与产品开发，为未来的AI发展奠定基础；积极布局机器人产业，重点聚焦仿生机器人机电执行器业务
	003021.SZ	兆威机电	2024年成功开发并推出仿生机器人灵巧手产品；2024年11月15日，与华为具身智能中心签署合作备忘录
	300124.SZ	汇川技术	截至2024年底，正在开发人形机器人的零部件产品，如电机、驱动、执行器模组等
	603728.SH	鸣志电器	截至2024年6月底，除机器人关节模组外，其他产品均已进入小批量试产或量产阶段
空心杯电机	688698.SH	伟创电气	2024年9月与科达利、盟立共同出资设立合资公司伟达立，主营机器人关键模组
	003021.SZ	兆威机电	2024年成功开发并推出仿生机器人灵巧手产品；2024年11月15日，与华为具身智能中心签署合作备忘录
	002139.SZ	拓邦股份	2025年2月，公司宣布其空心杯电机已成功实现向多家人形机器人客户送样

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

表25：人形机器人相关标的梳理

序号	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
传感器	603662.SH	柯力传感	2024年9月，六维力传感器已送样华为
	300445.SZ	康斯特	截至2023年4月，传感器（数字压力校准仪器）已用于自产产品
	688071.SH	华依科技	2025年1月，积极布局人形机器人领域，其惯导产品已经成功应用于这一新兴市场
	300354.SZ	东华测试	2025年1月，六维力传感器处于小批量试制阶段
	688322.SH	奥比中光-UW	2025年1月，已和英伟达在机器人场景进行深度合作；2023年11月，公司与优必选、智元机器人、达闼机器人等机器人公司实现业务合作，覆盖智能工厂、仓储物流、智能巡检、酒店配送、商用/家用清洁等应用场景。
	605488.SH	福莱新材	截至2024年底，子公司欧仁新材料有多个电子皮肤专利
	301413.SZ	安培龙	2025年1月，公司表示力传感器产品包括单向力传感器、力矩传感器以及六维力传感器
	600480.SH	凌云股份	2023年12月揭榜工信部发布的人形机器人方向力传感器创新任务
	688582.SH	芯动联科	从事高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售，产品涵盖陀螺仪和加速度计等
	300007.SZ	汉威科技	2024年12月，公司在2024传感器大会重点展示了多种面向具身智能领域的传感器产品
	832978.BJ	开特股份	进行传感器类、控制器类和执行器类等汽车热系统产品的研发、生产和销售

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

表26：人形机器人相关标的梳理

序号	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
本公司	002779.SZ	中坚科技	2024年2月参股1X机器人
	002698.SZ	博实股份	2023年公告和哈工大就人形机器人开展合作
	688165.SH	埃夫特-U	2024年11月15日，与华为具身智能中心签署合作备忘录
	XPEV.N	小鹏汽车	2024年11月的2024小鹏AI科技日活动中，小鹏AI机器人Iron正式亮相；2025年1月与英伟达合作
	9880.HK	优必选	2025年1月宣布将于年内进入人形机器人大规模生产阶段，并预计全年交付500到1000台机器人。Walker S2预计在2025年第二季度推出。
	1810.HK	小米集团	2022-2025年，布局人形机器人上下游产业链，旗下投资基金入股六维力传感器研发的坤维科技
	TSLA.O	特斯拉	2024年财报交流中，特斯拉宣布Optimus初期生产线1K/月，然后达到1万/月，版本2可以到1万/月，甚至10万/月，2026年下半年外销机器人。若产量达到每年100万台，则成本低于2万美元，价格随行就市。
	非上市公司	智元机器人	2024年度新品发布会，发布了“远征”与“灵犀”系列共五款商用人形机器人新品——远征A2、远征A2-W、远征A2-Max、灵犀X1及灵犀X1-W
	非上市公司	宇树科技	2024年底，宇树科技的Unitree G1人形智能体在ROSCON China2024展出，已实现数百台的量产出货，产能正在爬坡。
	非上市公司	达闼机器人	2022年世界人工智能大会推出CloudGinger2.0，2023年8月世界机器人大会展出“七仙女”小紫 - XR4
非上市公司	非上市公司	乐聚机器人	2023年12月5日正式发售乐聚高动态机器人“夸父”（KUAVO），2025年哈尔滨第9届亚冬会火炬传递现场，乐聚“夸父”人形机器人与火炬手挥手、击掌。

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

人形机器人重要产业链标的梳理



表27：人形机器人重要产业链梳理

股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件	
688017.SH	绿的谐波	1) 2022年10月，公告拟定增募资20.27亿元用于新一代精密传动装置智能制造项目，项目建成达产后，公司将新增新一代谐波减速器100万台、机电一体化产品20万台的年产能。2) 2025年2月6日投资者问答中，正在布局行星滚柱丝杠和电静液伺服阀。	
603728.SH	鸣志电器	截至2024年6月底，除机器人关节模组外，其他产品均已进入小批量试产或量产阶段	
601100.SH	恒立液压	截至2024年6月，滚珠丝杠产品已进行送样和小批量供货	
特斯拉链	002050.SZ	三花智控	根据2024年中报，公司正对机器人机电执行器方面进行持续的研究与产品开发，为未来的AI发展奠定基础；积极布局机器人产业，重点聚焦仿生机器人机电执行器业务
	601689.SH	拓普集团	2024年1月拓普集团公告拟投资50亿元人民币，在宁波经济技术开发区建设机器人核心部件生产基地；积极布局机器人产业，重点聚焦仿生机器人机电执行器业务
	603009.SH	北特科技	2024年10月14日，在昆山经济技术开发区投资建设行星滚柱丝杠研发生产基地项目，总投资18.5亿元
	603667.SH	五洲新春	截至2024年6月，人形机器人丝杠等相关产品仍处于前期打样阶段
	600480.SH	凌云股份	
宇树链	301325.SZ	曼恩斯特	2024年12月，子公司蓝方技术与宇树科技签署战略合作协议
	688208.SH	道通科技	2024年11月，成立道和通泰机器人子公司；道通科技及全资子公司道和通泰与某头部创新机器人公司签订《战略合作协议》
	688322.SH	奥比中光-UW	截至2024年6月，已和宇树、英伟达在机器人场景进行深度合作
	2498.HK	速腾聚创	截至2024年6月，在多传感器融合感知方案中的激光雷达及视觉方面取得重大进展
	300718.SZ	长盛轴承	截至2024年6月，公司正与多个机器人主机厂及相关供应商展开合作研发，并为其提供样品，主要针对滑动轴承在关节处的应用

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

人形机器人重要产业链标的梳理



表28：人形机器人重要产业链梳理

	股票代码	简称	人形机器人相关的官宣事件
智元链	600580.SH	卧龙电驱	2024年12月，与浙江人形机器人创新中心合作，涉及人形机器人“领航者2号”
	688320.SH	禾川科技	2024年11月，子公司禾川人形机器人有限公司与华为具身智能中心签署合作备忘录
	300433.SZ	蓝思科技	2025年1月，批量交付灵犀X1人形机器人相关产品
	002896.SZ	中大力德	截至2024年6月，正在进行高刚性谐波减速器的研发升级
	300432.SZ	富临精工	2025年初与智元合作成立合资公司，提供专业场景及开发过程必要的支持
华为链	003021.SZ	兆威机电	2024年成功开发并推出仿生机器人灵巧手产；2024年11月，与华为具身智能中心签署合作备忘录
	002779.SZ	中坚科技	2024年3月参股1X机器人；2024年11月和华为具身智能创新中心签订战略协议；定增投入3亿建设具身智能机器人产业化项目
	688320.SH	禾川科技	2024年11月，子公司禾川人形机器人有限公司与华为具身智能中心签署合作备忘录
	688165.SH	埃夫特-U	2024年11月，与华为具身智能中心签署合作备忘录
	300607.SZ	拓斯达	2024年11月，与华为具身智能中心签署合作备忘录

数据来源：各公司官网或公众号、国信证券经济研究所整理

- 【 01 】 国内外产业政策频出，产业联盟和基金陆续成立
- 【 02 】 人形机器人企业百花齐放，量产将至
- 【 03 】 人形机器人核心零部件分析及产业链公司梳理
- 【 04 】 人形机器人股价复盘
- 【 05 】 投资建议及风险提示

图27：人形机器人行情复盘



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

- 【 01 】 国内外产业政策频出，产业联盟和基金陆续成立
- 【 02 】 人形机器人企业百花齐放，量产将至
- 【 03 】 人形机器人核心零部件分析及产业链公司梳理
- 【 04 】 人形机器人股价复盘
- 【 05 】 投资建议及风险提示

- 从海外看，特斯拉人形机器人过去三年进展迅速，考虑到Optimus 2025年有望实现量产落地，且2027年产量有望达到百万台，T链具备较高价值占比、稀缺卡位的相关标的将率先充分受益，重点推荐【绿的谐波】、【兆威机电】；
- 从国内看，政府政策持续加大支持人形机器人发展，多家头部企业积极布局人形机器人，2024年11月，华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营，与16家企业签署战略合作备忘录；2024年底比亚迪、小米发布人形机器人相关岗位的招聘，国内宇树科技、智元机器人、优必选等创新企业人形机器人产品快速迭代、蓬勃发展，建议积极关注国内人形机器人产业链的相关标的，优选卡位好的减速器、丝杠、传感器等环节以及价值量占比高的电机及核心关节环节，重点推荐：
 - 1) 减速器环节：【绿的谐波】【国茂股份】；
 - 2) 丝杠环节：【恒立液压】【绿的谐波】【震裕科技】；
 - 3) 电机环节：【兆威机电】【雷赛智能】【伟创电气】【步科股份】等；
 - 4) 灵巧手：【兆威机电】；
 - 5) 其他：【汇川技术】【中坚科技】【东华测试】【德马科技】【永创智能】【金帝股份】【国机精工】【东华测试】等。

表29：人形机器人产业链相关标的最新估值（20250219）

证券代码	证券简称	投资评级	收盘价	总市值 (亿元)	EPS				PE			
					2023A	24E	25E	26E	2023A	24E	25E	26E
300124.SZ	汇川技术	优于大市	72.56	1,953	1.77	1.86	2.23	2.69	41	39	33	27
601100.SH	恒立液压	优于大市	78.91	1,058	1.86	1.92	2.26	2.66	42	41	35	30
688017.SH	绿的谐波	优于大市	173.24	317	0.50	0.53	0.72	0.93	346	327	241	186
003021.SZ	兆威机电	未评级	126.06	303	1.05	0.90	1.13	1.44	120	140	111	88
300953.SZ	震裕科技	未评级	146.56	172	0.29	2.35	3.61	5.12	505	62	41	29
002779.SZ	中坚科技	未评级	125.02	165	0.36	0.57	0.91	1.31	343	220	138	95
002979.SZ	雷赛智能	未评级	46.97	144	0.45	0.70	0.89	1.13	104	67	53	42
688698.SH	伟创电气	未评级	61.85	131	1.01	1.27	1.61	2.04	61	49	38	30
603915.SH	国茂股份	未评级	15.85	104	0.60	0.54	0.65	0.75	26	29	24	21
002046.SZ	国机精工	未评级	15.13	80	0.49	0.69	0.88	1.17	31	22	17	13
688160.SH	步科股份	未评级	87.54	74	0.72	0.86	1.15	1.54	122	102	76	57
300354.SZ	东华测试	未评级	44.05	61	0.63	1.25	1.68	2.20	70	35	26	20
603270.SH	金帝股份	未评级	24.60	54	0.74	-	-	-	33	-	-	-
603901.SH	永创智能	未评级	10.23	50	0.15	0.11	0.39	0.62	68	94	26	16
688360.SH	德马科技	未评级	24.33	46	0.71	0.90	1.07	1.24	34	27	23	20

资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理，注：未评级标的盈利预测为Wind机构一致预测

一、人形机器人商业化进程不及预期

当前，人形机器人正处于从0到1的跨越阶段。全球知名企业推出的人形机器人产品尚处于商业化初期。如果未来人形机器人商业化进展受不利因素影响，将对行业发展产生不利影响；

二、下游需求不及预期

人形机器人需求依赖于下游行业应用情况，当前人形机器人正处于技术发展初期，作为一项新技术，满足下游场景的实际应用需求尚未得到确定性验证。如果未来人形机器人下游需求存在不匹配情况，将对行业发展产生不利影响；

三、AI技术发展不及预期

人形机器人作为“具身智能”载体，其技术发展受AI等技术发展的影响。如果未来AI技术发展不及预期，将对行业发展产生不利影响；

四、国产零部件厂商订单低于预期的风险

目前人形机器人产业链空间均为测算结果，如果未来商业化进程及降本趋势不及预期，或者产业链国产替代不及预期，或者人形机器人产能不及预期，国产零部件厂商将面临订单低于预期的风险；

AI人工智能产业链联盟

#每日为你摘取最重要的商业新闻#

更新 · 更快 · 更精彩



Zero

AI音乐创作人

水墨动漫联盟创始人

百脑共创联合创始人

人工智能产业链联盟创始人

中关村人才协会秘书长助理

河北北大企业家分会秘书长

墨攻星辰智能科技有限公司CEO

河北清华发展研究院智能机器人中心线上负责人

中关村人才协会数字体育与电子竞技专委会秘书长助理



主要业务:AI商业化答疑及课程应用场景探索, 各类AI产品学习手册, 答疑及课程



欢迎扫码交流

提供: 学习手册/工具/资源链接/商业化案例/行业报告/行业最新资讯及动态



人工智能产业链联盟创始人

邀请你加入星球, 一起学习

人工智能产业链联盟报告库



星主: 人工智能产业链联盟创始人

每天仅需0.5元, 即可拥有以下福利!

每周更新各类机构的最新研究成果。立志将人工智能产业链联盟打造成市面上最全的AI研究资料库, 覆盖券商、产业公司、研究院所等...

知识星球

微信扫码加入星球 ▶



免责声明

国信证券投资评级

投资评级标准	类别	级别	说明
报告中投资建议所涉及的评级（如有）分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即报告发布日后的6到12个月内公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。A股市场以沪深300指数（000300.SH）作为基准；新三板市场以三板成指（899001.CSI）为基准；香港市场以恒生指数（HSI.HI）作为基准；美国市场以标普500指数（SPX.GI）或纳斯达克指数（IXIC.GI）为基准。	股票投资评级	优于大市	股价表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	股价表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	股价表现弱于市场代表性指数10%以上
		无评级	股价与市场代表性指数相比无明确观点
	行业投资评级	优于大市	行业指数表现优于市场代表性指数10%以上
		中性	行业指数表现介于市场代表性指数±10%之间
		弱于大市	行业指数表现弱于市场代表性指数10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。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，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我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。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构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，并向客户发布的行为。



国信证券

GUOSEN SECURITIES

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032