

# 国内机器人行业深度：量产元年，百家争鸣

## --人形机器人深度之五

证券分析师：曾朵红、阮巧燕、谢哲栋；

研究助理：许钧赫

执业证书编号：S0600516080001、S0600517120002、S0600523060001、  
S0600123070121

联系邮箱：zengdh@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199798

2025年2月5日

- **产业明显提速，差异化渐显，短期工业场景有望率先落地，长期空间广阔。** 1) **产业在加速：**产业政策密集出台，产业联盟&基金纷纷成立，融资数量大幅增长，推动产业形成“资金—技术—产品”闭环。2) **差异化渐显：**国内机器人在上下肢、视觉等硬件方案及模型路线等软件层面存在差异化且仍未收敛。3) **短期爆发在即，长期空间广阔：**应用环节较为明确为汽车、3C行业，有望率先起量，逐步延伸至其他制造业及搬运、零售等服务业，有望于2030年走进家庭。据测算，预计2030/2035年机器人新增需求达136/1163万台。随大脑逐步完善及场景拓宽，关节数增加，线性关节逐步渗透，灵巧手收敛至五指方案，我们测算2035年大批量生产后，单体执行器价值量约4万元，旋转/线性执行器市场空间达2154/2735亿元。
- **初创机器人企业：背景多元，量产在即，潜力无限。**我们梳理了智元、宇树、优必选、乐聚、普渡、傅利叶、银河通用、众擎、星动纪元、千寻智能共10家企业，初创企业机制较为灵活，创始团队在某一领域（运动控制为主）背景深厚，2024年头部企业均发布最新机型，具备双足机器人的开发能力，并与车企等制造企业试点近半年，小批量测试阶段有望结束，25年开启量产销售，多家企业预计2025年全年销售超千台。我们认为：1) 智元、宇树、优必选、乐聚进度较为领先，在全栈式布局、硬件性能&成本控制、场景应用、股东背景等领域具备优势；2) 银河通用、星动纪元、众擎、千寻智能则在大模型、运动控制算法等细分方向较为领先；3) 普渡、傅利叶由原本配送/康复机器人拓展，硬件&量产能力优秀。
- **互联网&整车企业：多元形式入局，推动产业加速。** 1) **互联网企业：**多以投资&大模型&自研方式入局，关注软件端的大模型高于关注硬件，从“大脑”方面发力。目前国内互联网企业多集中于语言模型，也纷纷推出自研多模态大模型，也在往具身智能大模型方向发展，但与海外龙头企业仍有一定差距。其中，华为布局较为多样，模型端—盘古大模型较为领先，志在让人形机器人成为鸿蒙生态系统重要部分，车端—场景&制造资源协同，共同赋能国产人形机器人，投资端—注资极目机器人，加大投入。2) **整车企业：**人形机器人在“感知+决策+执行”层面与智能驾驶均具备共同性，同时车企在应用端也是天然的落地场所，目前在智能驾驶投入层面华为于研发人员&算力规模均国内第一，有望于人形机器人领域延续领先地位。
- **投资建议：**机器人当前类比2014年电动车，即将量产，开启10年产业大周期，国内外共振，强烈看好板块！ 1) 特斯拉链：首推确定性龙头Tier1【三花智控】【拓普集团】，Tier2【鸣志电器】【绿的谐波】【双环传动】，关注【北特科技】【浙江荣泰】【五洲新春】【震裕科技】【斯菱股份】【大业股份】等；2) 华为链：推荐【雷赛智能】【赛力斯】，关注【兆威机电】【蓝黛科技】【富临精工】【禾川科技】【豪能股份】【科力尔】【埃夫特】【拓斯达】等。3) 英伟达链：推荐【伟创电气】【科达利】等。4) 宇树科技链：关注【长盛轴承】【卧龙电驱】【奥比中光】【曼恩斯特】。
- **风险提示：**人形机器人推广不及预期，特斯拉人形机器人量产进展不及预期，产业链降本不及预期，行业关键技术突破不及预期，竞争加剧等。



■ 一：产业提速，差异化渐显

---

■ 二：商业化飞轮模型下，看好三大类厂商布局

---

■ 三：空间测算及零部件梳理

---

■ 投资建议与风险提示

---

产业提速，差异化渐显

- 政策密集出台，中央地方齐发力，共同推进人形机器人产业加速发展。2023年11月，工信部发布《人形机器人创新发展指导意见》，明确提出人形机器人有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车之后的又一颠覆性产品，并将其定位为重要的经济增长新引擎。随后各地相关行动方案&发展规划纷纷出台，且在时间节点上明确，计划于近年分别打造当地的人形机器人产业集群生态，推动产业逐步成熟。

图：国内人形机器人相关政策梳理

部门/省份	政策名称	内容
<b>国家层面</b>		
工信部	《人形机器人创新发展指导意见》	到2025年，人形机器人创新体系初步建立，“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术取得突破，确保核心部件安全有效供给。到2027年，人形机器人技术创新能力显著提升，形成安全可靠的产业链供应链体系，构建具有国际竞争力的产业生态，综合实力达到世界先进水平。
工业和信息化部等七部门	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	提出要突破高转矩密度伺服电机、高动态运动规划与控制等核心技术，重点推进智能制造、家庭服务、特殊环境作业等应用场景的人形机器人研发。
<b>省份层面</b>		
北京市	《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）》	推动具身智能机器人智能、高效、规模化应用，到2027年，培育产业链上下游核心企业不少于50家，形成量产产品不少于50款，实现规模化行业应用不少于100项，量产总规模率先突破万台
	《北京市机器人产业创新发展行动方案（2023—2025年）》	提出加快人形机器人创新发展，支持建设智能产线、智能工厂，发展柔性化生产、网络化协同、服务化延伸、数字化管理
上海市	《上海市促进智能机器人产业高质量发展行动方案（2023—2025年）》	明确到2025年，上海要打造成为全球机器人产业创新高地，实现突破性的产业规模和应用场景发展
	《关于人工智能“模塑申城”的实施方案》	组织技术攻关，研发端到端、多模态、空间智能等具身智能算法模型，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
安徽省	《安徽省人形机器人产业发展行动计划（2024—2027）》	明确提出到2027年，构建安徽省人形机器人产业的“23456”创新体系和产业生态，建成在国内具有重要影响力的人形机器人产业发展高地。重点打造合肥、芜湖两个产业先导区。
浙江省	《浙江省人形机器人创新发展实施方案（2024—2027年）》	充分发挥企业科技创新主体作用，聚焦聚力整零布局协同化、技术攻关体系化、产业培育集群化、场景应用多元化、创新发展生态化的培育方向，加快人形机器人产业创新发展。
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）》	贯彻落实工业和信息化部《人形机器人创新发展指导意见》，加快推动山东省人形机器人产业创新发展，提升人形机器人在经济社会领域的应用水平，打造具有核心竞争力的人形机器人产业集群。
	《山东省“十四五”战略性新兴产业发展规划》	指出山东省需以机器人整机制造为牵引，加快突破高精度减速器、高性能控制器、传感器与末端执行器等关键技术与核心零部件。重点发展服务机器人、护理机器人、康复机器人，及面向安全生产和消防等领域的护理机器人、康复机器人和特种作业机器人。
广东省	《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）》	指出深圳市发展高新技术产业应聚焦通用大模型、智能算力芯片、智能传感器、智能机器人等领域，重点支持芯片和算法的开源通用大模型。支持科研机构与企业共建5家以上人工智能联合实验室，加快组建广东省人形机器人制造业创新中心。
	《东莞市发展智能机器人产业行动计划（2023-2025年）》	强调通过加强产业链建设，攻关关键技术，强化应用示范，支持企业联合开展产品攻关和产线建设，加速完善人形机器人全产业链。
	《佛山市机器人及相关产业发展规划（2023-2030年）》	依据国家级政策和《广东省培育智能机器人战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025年）》，结合佛山实际，希望建成世界级机器人先进集成应用中心。

- 人形机器人产业联盟&基金纷纷成立，集群效应有望逐步凸显。**23年末以来，全国&各地区人形机器人产业联盟纷纷成立，为行业发展注入强大动力。其中，牵头方既有地方政府，也有头部企业，以北京人形机器人产业联盟为例，其于2024年4月正式成立，汇集了包括机器人本体企业、核心零部件企业、高校及科研院所等在内的78家成员单位，联盟通过搭建共享技术平台、推动标准规范发展、建立产业链数据库等举措，促进技术创新与应用落地，加速实验室到市场的转化。同时，产业基金同步密集成立且规模可观，推动产业形成“资金—技术—产品”闭环。

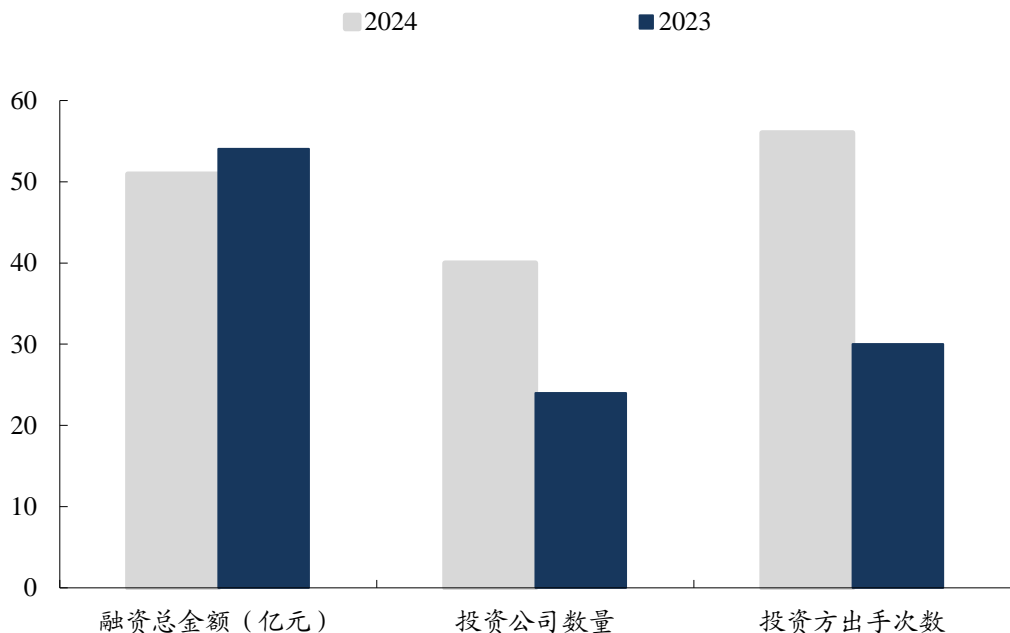
图：国内人形机器人重点产业联盟

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	长三角人形机器人联盟	2024年6月
珠三角	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
西南	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

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
	河南省机器人产业基金	20亿元	2023年8月
长三角	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
	吴中区机器人产业基金	100亿元	2024年6月
珠三角	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

□ **初创企业春笋涌现，融资数量大幅增长。**一方面，目前初创企业因其创始团队大多具备运动控制、大模型研发等背景，方向多集中于机器人整机方向。另一方面，24年初创企业陆续走出A轮融资，相关投资数量明显增多但总金额略有下降，主要系23年明星项目效应明显（如智元、宇树等多于23年完成大额融资）。

图：国内人形机器人融资汇总



图：国内人形机器人相关融资梳理

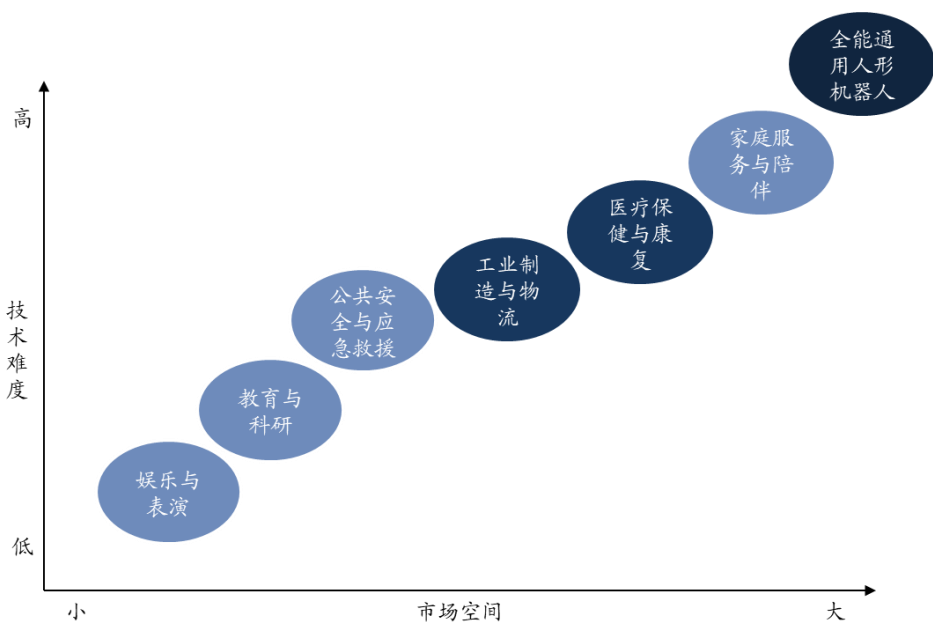
时间	融资方	轮次	融资金额	部分投资方	所属领域
1月	星动纪元	天使轮	超亿元	联想创投领投，金鼎资本、清控天诚跟投，世纪金源跟投	人形机器人
1月	傅利叶	E	未披露	Prosperity 7 Venture	康养机器人 人形机器人
2月	宇树科技	B2	10亿元	美团、金石投资、源码资本牵头，深创投、中网投、容亿、敦鸿和米达物石跟投	足式机器人 人形机器人
2月	星海图	天使轮	千万美元	IDG资本、无限基金、SEE Fund、BV百度风投、金沙江创投、七喜投资	通用大模型 人形机器人
3月	坤维科技	A2	数千万元	汇川产投领投，三花资本、博昶基金、明荟致远跟投	力传感器
3月	本末科技	Pre-B	亿元级	北京国管旗下顺禧基金和亦庄创投联合领投，联想创投跟投	轮足机器人 驱动轮模组
3月	智元机器人	A+++	未披露	红杉中国、M31资本、尚硕资本、北汽产投	人形机器人
4月	帕西尼	A、A1	数亿元	新奥资本、汽产投、南山战新投、盈富泰克	触觉传感器 灵巧手 人形机器人
4月	开普勒	天使轮	未披露	尚势资本、北洋海棠基金	人形机器人
5月	大象机器人	Pre-B	未披露	清辉投资领投、云卓资本跟投	人形机器人
5月	有鹿机器人	天使轮	超1亿元	创新工厂、百度风投等	通用大模型
6月	小米机器人	战投	未披露	亦庄国投	人形机器人
6月	银河通用	天使轮	7亿元	美国点评战投、北汽产投等	人形机器人
6月	松延动力	Pre-A	未披露	北京机器人产业投资基金、九合创投等	人形机器人
7月	星海图	天使轮	未披露	北京机器人产业投资基金	通用大模型 人形机器人
7月	钛虎机器人	Pre-A	数千万元	经纬创投等	关节模组
7月	逐际动力	A	数亿元	阿里巴巴(杭州瀚月)、招商局创投等	足式机器人 人形机器人
7月	小雨智造	种子轮	亿元级	小米集团、北京智源人工智能研究院	通用大模型
7月	众擎机器人	天使轮	未披露	商汤国香资本、合肥滨湖金投	人形机器人
8月	云深处	B+	未披露	华建函数投资等	足式机器人 人形机器人
9月	因时机器人	B+	超亿元	达晨财智、深创投等	灵巧手
11月	埃斯顿酷卓	Pre-A	1.3亿元	国家先进制造产业投资基金二期、江苏南京软件和信息服务产业专项母基金	人形机器人
11月	千寻智能	天使+	未披露	柏瑞资本	具身大模型
12月	桥介数物	天使轮	数千万元	复星创富、正轩投资	具身小脑



国内机器人大多瞄准三类下游进行布局，产品形态由非人形到类人形逐步拓展至双足人形。人形机器人可以更高效完成工厂场景下自动化设备难以胜任的部分高精度、重复性工作，实现工业生产的完全自动化，同时工厂场景相对规范化，相对易于模型训练。业内认为人形机器人将率先在工业场景被大批量应用。但最终随着模型能力提升、泛化能力的提高，C端应用将为人形机器人打开更加广阔的空间。因此，根据自身愿景与能力的不同，当前国内机器人企业分别瞄准三类下游—工业、家庭、泛通用（即工业&家庭）。因此，国内机器人厂商的发展也经历了从非人形到类人形，再到双足人形的演变过程，其中非人形与类人形通过对上肢&下肢进行成熟方案嫁接，能够快速适应工业场景的迭代，但随着对运动能力和智能化要求的提高，双足人形机器人成为了各厂商的“最终方案”。

图：国内人形机器人相关政策梳理

图：国内人形机器人相关政策梳理





- **上肢方案差异化：**当前行业量产需求迫切，但受制于灵巧手的技术难度较高，且在部分工业场景中存在灵活度冗余，众多厂商在其工业机器人产品中直接使用机械夹爪方案，同时在部分精细操作或康养领域，三指灵巧手方案也在同步推广。
- **下肢方案差异化：**部分厂商认为在大多数场景中，上肢是决定机器人功能的关键，下肢的通过性要求较低，因此在下肢选择更加成熟且稳定性更强的轮式或履带方案。
- **视觉方案差异化：**特斯拉使用纯视觉方案，但是多数国内企业选择多传感器方案（RGB摄像机+毫米波雷达+激光雷达）。

图：手部方案差异化：五指（左）、三指&夹爪（右）



图：下身方案差异化：双足（左）、轮式（右）

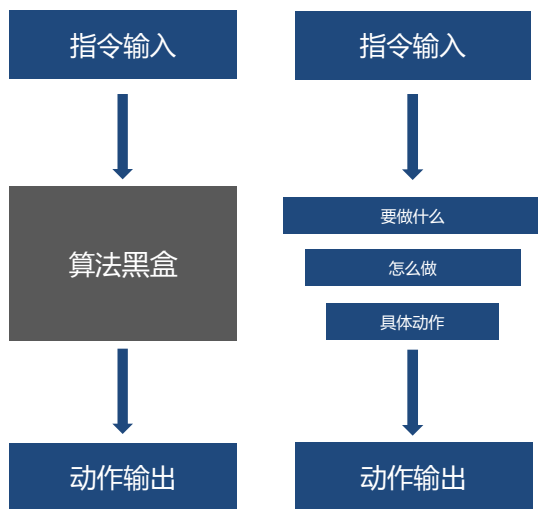


图：视觉方案差异化：纯视觉（左）、多传感器（右）

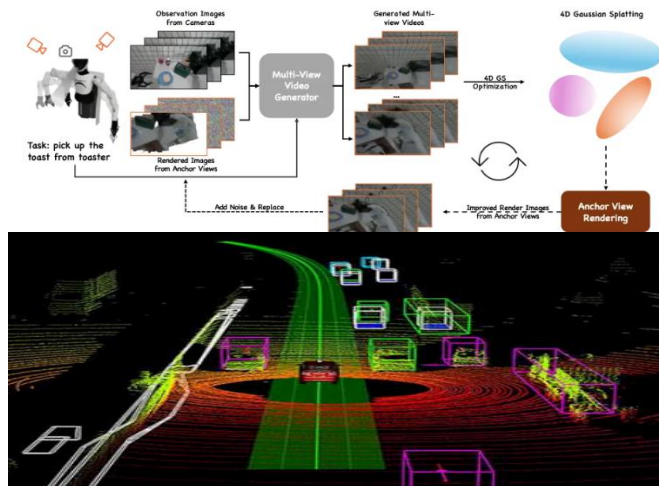


- 模型路线上：**与智能驾驶不同，人形机器人“大脑”选择端到端还是分层决策目前仍有较大争议—短期看，仅在工厂场景中应用，分层决策因其任务拆解特性更能胜任，而端到端方式在通用泛化能力上具备优势（需要大量数据积累）。
- 数据获取路线上：**部分厂商持续追求高质量数据，因此需要动作捕捉，但是效率低。而另一部分企业大量使用仿真环境下的虚拟数据，模型迭代快，但模型与硬件的融合程度相对较弱。
- 模型创新：**如FAV和BEV，在智能驾驶中BEV广泛应用，但是机器人的遮挡对计算演进阻碍较大，因此智元机器人首次推出了FAV，允许根据场景灵活重置锚定视角。

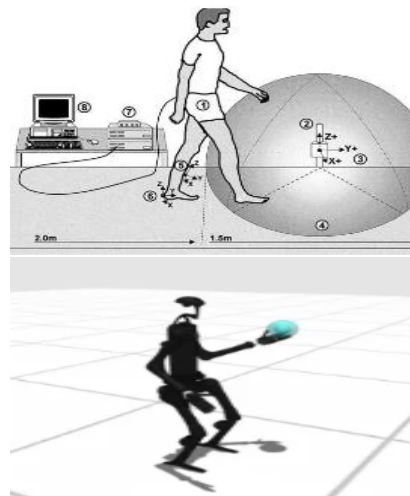
图：端到端（左），分层决策（右）



图：Free Anchor View（上），Bird 's-Eye-View（下）



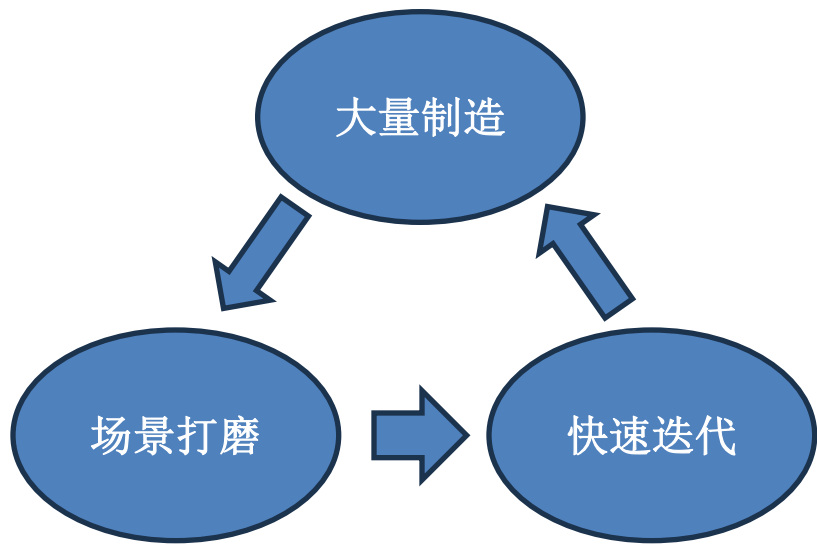
图：动作捕捉（上），仿真环境（下）



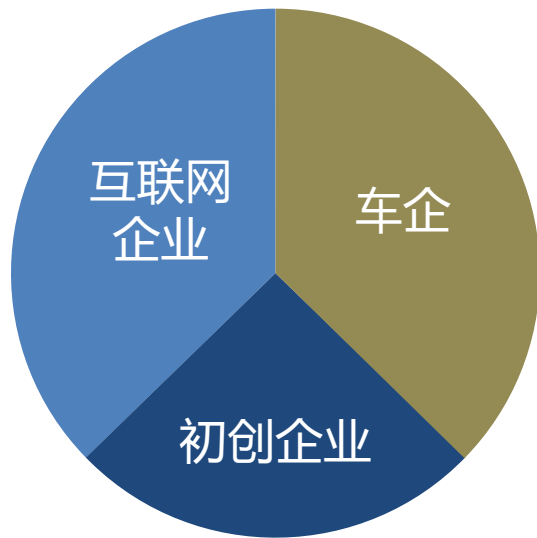
## 商业化飞轮模型下，看好三大类厂商布局

- ❑ **机器人商业化飞轮模型：**机器人的智能化能力提高需求借助海量场景的持续训练，而商业化的前提是大批量制造下的质量把控与降本。因此，机器人行业商业化形成了“大量制造—场景打磨—快速迭代”的飞轮模型。因此，我们认为互联网企业、车企、初创机器人公司有望引领行业发展。
- ❑ **初创企业—机制灵活与创始团队背景占优。**通常情况下机器人企业的创始团队在某一领域（运动控制为主）有技术领先，同时机制灵活可以有效激励团队，保持产品的快速迭代。
- ❑ **互联网企业—软件能力是核心。**当前国内互联网公司多在语言模型有所布局，未来有望拓展到具身智能模型，掌握智能化提升的关键能力。
- ❑ **车企—制造为主，软件为辅。**汽车工厂是人形机器人最有可能率先大批量应用的场景，同时车企的规模化降本能力突出。此外，智能驾驶与人形机器人被认为是具身智能的两个终端应用，在技术底层上具备一定的共同性。

表：机器人商业化的飞轮模型



表：核心三大类厂商布局机器人



◆ 24年国内人形机器人百家争鸣，未来20年产业大趋势确立。优必选、宇树、乐聚、智元、傅里叶等国内机器人厂商于2024年均发布了最新机型，头部企业基本全部具备双足机器人的开发能力，并且在尺寸、自由度、负载等参数上均实现跨越式进步。

图：国内代表性人形机器人进展及特点

机器人	PUDU D9	G1	Walker S1	考夫-MY	GR-2	远征A2	远征A2-W	远征A2-Max	STAR1	SB01	G1
厂商	普渡	宇树	优必选	乐聚	傅里叶	智元			星纪纪元	众擎	银河通用
发布时间	2024年	2024年	2024年10月	2024年	2024年	2024年			2024年	2024年	2024年
参数	身高165厘米，体重55kg，自由度42，移动速度2m/s，配备两个7自由度机械臂，能够携带超过20公斤负载	身高约127cm、体重约35kg，拥有23-43个关节电机，关节最大扭矩120N·m，移动速度3.3m/s	身高172cm、体重76kg，负载行走15kg，最大扭矩250N·m	身高约147cm，体重约46kg，全身关节自由度超40个，行走速度达5km/h，可连续跳跃，跳跃高度超20cm	身高175cm，体重65kg，53个自由度，行走速度5km/h，单臂运动负载达3kg，续航2h，最大关节峰值扭矩超380N.m	身高169cm，体重69kg，最大行走速度1m/s，单手负重1kg	身高165cm，体重225kg，单臂负载5kg，最大行走速度1.5m/s，主动自由度22	身高175cm，体重85kg，最大行走速度1m/s，主动自由度53，双臂负载40kg，峰值扭矩450N·m	身高171cm，体重65kg，自由度55，奔跑速度6m/s，最大扭矩400N·m，最大负载能力160kg	身高170cm，重约55kg，32个自由度，2m/s行走速度	身高173cm，体重85kg，臂展190cm，轮式底盘
产品特点	能执行复杂的操作，如在复杂环境中移动、避开障碍、攀爬斜坡、进行地面清洁等	可以单脚跳、360°旋转跳、上下楼梯、在平地上提速奔跑	装配、转运、检测、维护等工序	国内首款可跳跃、可适应多地行走的开源鸿蒙人形机器人	运用在导览咨询、学术科研、医疗康复等应用场景	交互服务机器人，语言识别高达96%的准确率，人脸唤醒率高达99%	柔性智造机器人，具备双臂协作与全域可达、高效部署与柔性作业、模型进化与持续演进、多模感知与安全无忧、持久作业与极简维护等五大亮点	重载特种机器人，配备19自由度工业级视觉灵巧手，可实现灵巧作业	硬件模块化设计，机器人本体构造支持完全复用	一体化谐波关节模组，真正解决机器人的自然步态难题	轮式底盘配合双臂操作，泛化操作成功率达95%
进展	尚未正式上市，但已经开启预售	定价9.9万元，已商业化量产	已进入比亚迪工厂、极氪智慧工厂实训，预计2025年Q2规模化交付	基本实现国产化，已经落地首条量产线	小批量量产	2024年预估发货量将达到300台左右，其中双足200台左右，轮式100台左右，远征A2-Max产品研发阶段			小批量量产	2025年预计生产1000台	商业化验证
示意图											



◆ **创始团队均具备相关背景，预计工业场景率先落地，25年为商业化元年。**从创始团队角度看，各家多具备清华大学、上海交大、浙江大学、哈工大等理工强校背景，且屡次获得美团、腾讯、高瓴创投及其他产业基金等众多明星投资方的加持，背景深厚。同时，国内头部机器人企业与车企等制造企业试点已近半年，小批量测试阶段有望结束，25年开启量产销售，其中多家企业预计2025年全年销售超千台。由于下游客户测试&研究需求旺盛，我们预计伴随国内企业订单交付，25年全年国内人形机器人销量有望近万台。

**图：国内代表性人形机器人进展及特点**

企业	优必选	智元机器人	众擎机器人	宇树科技	普渡机器人	傅利叶	乐聚机器人	银河通用	星动纪元
投资方	腾讯、启明创投、亦庄国际等	高瓴创投、奇绩创坛、鼎晖投资、临港新片区基金、BV百度风投、经纬创投、比亚迪等	商汤国香资本、合肥滨湖基金、弘晖基金等	美团、深创投、经纬创投、中关村科宇城、北京机器人产业基金、红杉中国等	长盈鑫投资、腾讯、美团、红杉中国、深圳投控、大湾区资金等	浦东创投、张江科技、国鑫投资等	深创投、腾讯、洪泰基金等	美团、北汽产投、上汽恒旭、上海人工智能产业基金、北京机器人产业基金、启明创投、经纬创投等	联想创投，世纪金源、金鼎资本
创始团队背景	创世团队原就职于优锆机械，生产高端建材工业自动化生产线设备，2012年创业成立优必选，CTO熊友军为华中科技大学机械设计及管理工学博士，其他成员多位毕业于华中科技大学	创始人彭志辉毕业于电子科技大学，2020年通过华为“天才少年”计划加入华为负责昇腾AI芯片；联合创始人闫维新为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	创始人赵同阳16年进入机器人行业，先后创立终极进化科技、智擎新创和Doogitx（多擎机器人），后为小鹏旗下机器人团队“鹏行智能”的创始人，创始团队多为来自鹏行智能	创始人王兴兴毕业于浙江理工大学，读研期间获得上海机器人设计大赛二等奖，毕业后就职于大疆，后辞职创业	创始人张涛及其团队毕业于HKUST、CUHK、HKU、THU等高校，具备多年机器人研发及创业经历，曾在仪器公司担任工程师，08年创业开发大型康复机器人。等工作，创业前曾主导无人驾驶汽车、扫地机器人、服务机器人等产品	创始人顾捷毕业于上海交大机械系，毕业后在美国国家仪器公司担任工程师，08年创业开发大型康复机器人。核心团队均拥有国际头部半导体企业超过20年从业经历	创始人本硕博连续于哈工大，连续多年获得全国机器人大赛冠军亚军，团队成员多位毕业于哈工大机器人队	创始人王鹤14年本科毕业于清华大学电子系，21年获得斯坦福博士学位，后回到北京大学任职，22年在北京智源人工智能研究院建立自身智能研究中心；联合创始人姚腾洲毕业于北京航空航天大学机器人研究所，曾就职于ABB上海机器人研发中心	创始人陈建宇本科毕业于清华大学，后直博于UCB，师从美国工程院院士、机电控制先驱Masayoshi Tomizuka教授，回国后为清华大学交叉信息研究院助理教授、博士生导师。团队成员来自清华大学、北京大学、哈工大、UCB、NUS等
代表产品	Walker S	远征系列	PM01、SE01	H1/G1	PUDU D7	GR系列	KUAVO	Galbot G1	STAR1
应用领域	工业	工业	商业	工业、商业	/	/	/	商业、工业	/
当前商业化进展	已与东风柳汽、一汽大众、比亚迪等十余家企业达成合作；宣称获得了车厂超500台订单	已量产超千台，发货将近700台，建设全球第二家人形机器人量产工厂	已开启预售；双足机器人SA01销量已超百台	已售出超400台，教育科研市场为主；在吉利、蔚来车厂测试	/	人形机器人GR-1交付量超过100台；在上汽通用工厂测试	已量产超百台，主要为教育、科研市场；与蔚来、江苏亨通、中国一汽、华为等合作	将Galbot G1投入到无人药店、商超等场景试点；在奔驰、极氪工厂测试	/
2025年目标/计划	预计2025年会有1000-2000台人形机器人订单，未来会有更多汽车工厂预计3C电子公司进行合作接洽	计划在2025年对外扩大销售，全年销售3000-5000台	计划在2025年完善具身智能板块，并转向商业化，实现全系列机器人年产销1000台以上	/	PUDU D7机器人预计将在2025年实现全面商业化落地	/	/	/	/



- “天才少年”的热爱与梦想，创始团队背景突出。** 创始人彭志辉在2020年通过“天才少年计划”加入华为，在昇腾计算产品线任人工智能边缘计算专家，参与自研昇腾NPU芯片体系的全栈开发。2023年离职，与上海交大教授闫维新共同创业成立智元机器人。在具体分工上，闫维新主要负责机器人的“身体”，彭志辉则负责机器人的“大脑”。
- 资本热捧，资方多元，开始即全栈。** 2023年2月以来，智元机器人已融资了8轮，融资速度惊人，估值已超过70亿元，并预计2025年年初启动B轮融资。同时，投资人背景丰富，包括投资机构、地方国资、产业资本等。此外，公司软件、硬件、大脑、小脑、云系统等都做，同时不考虑代工组装，直接在上海临港建厂投产，开始即全栈。

图：智元机器人融资历程

序号	融资阶段	融资时间	资本方
1	天使轮	2023年3月6日	奇绩创坛、高瓴创投
2	A轮	2023年3月31日	高瓴创投、鼎晖投资、高榕资本、临港新片区基金
3	A+轮	2023年4月27日	BV百度风投、经纬创投、司南园科
4	A++轮	2023年8月20日	比亚迪、沃赋创投、蓝驰创投
5	A+++轮	2023年12月13日	中科创星、三花控股、基石资本、银杏谷资本、长飞光纤/长飞基金、C Capital、立景创新、道禾长期投资、鼎晖百孚、高瓴资本投资，老股东高瓴创投、蓝驰创投、鼎晖投资、临港新片区基金继续投资
6	A++++轮	2024年3月12日	M31资本、红杉中国、尚颀资本/上汽投资
7	A+++++轮	未披露	未披露
8	A++++++轮	2024年9月3日	慕华创投、软通动力、LCVPF Holdco Limited、慕华资本及中科创星（老股东）

图：智元机器人上海临港工厂



- **迅速推出产品线，累计下线破千台。** 2023年，公司成立半年后即推出远征A1，2024年8月发布远征和灵犀系列五款新品，同时AimRT和灵犀X1。截至2025年1月，公司通用机器人累计下线突破1000台。
- **多板块布局，打造生态圈。** 公司目前业务板块包括，**人形机器人整机**（远征系列）、**数据采集服务**（AIDEA提供了数采本体、遥操设备、数据平台三方面的行业解决方案）和**数据开源**（灵犀系列）。
- 同时，智元还定义了 G1 至 G5 的具身智能技术演进路线。G1主要针对特定场景；G2面向更多场景任务，具有一定的泛化能力；G3 从原先的算法驱动转变为数据驱动；G4 引入了仿真数据和世界模型；G5 致力于从感知到执行，具备高度的自主性和适应性。目前智元处于G2和G3阶段，已在G2路线取得阶段性突破，实现了UniPose、UniGrasp、UniPlug的通用原子模型，G3路线上也形成了全流程具身数据方案AIDEA。

图：智元机器人产品图谱

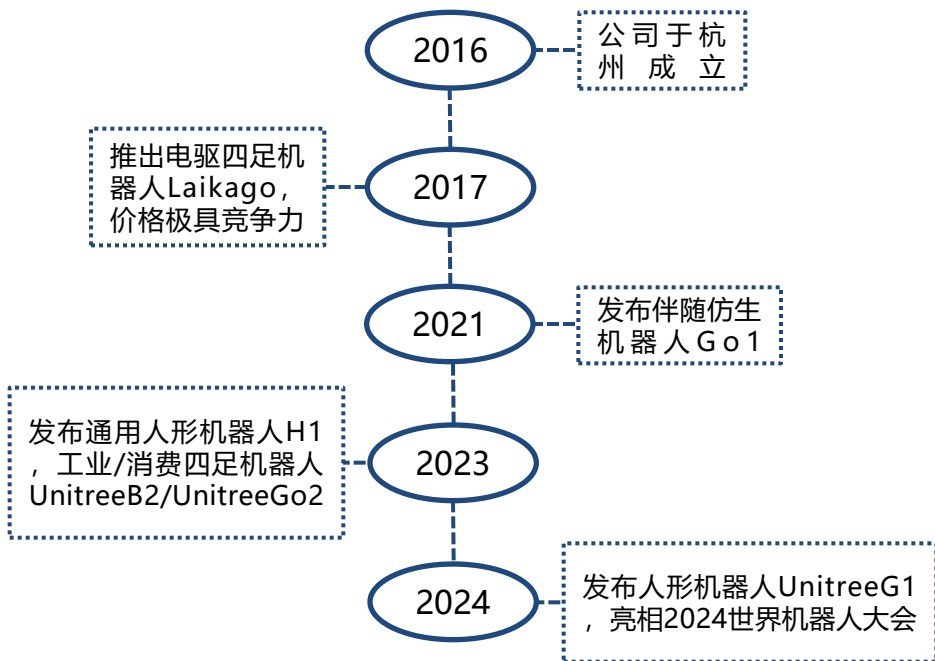


图：智元提出G1到G5演进路线



- ◆ **四足机器狗起家，全球市占率领先，成本低&硬件强。** 2016年，王兴兴用200万天使资金成立宇树科技，开始四足机器人的研发，在2017年发布首款商业化四足机器人Laikago，应用端的需求反馈促进了四足机器人的创新与研发，2021年1.6万元的Go1一年出货近千台，到2023年Go2价格降至1万元以下，宇树机器狗的销售份额占到全球机器狗市场60%以上，居于行业主导地位。在机器狗的数据积累与成本控制经验下，宇树在23年发布通用型人形机器人H1，一年后，第二代G1实现售价9.9万起，显现出“成本低+硬件强”的双重优势。
- ◆ **八年九轮融资，炼成独角兽。** 从2017年开始，宇树已经经历9轮融资，估值达到80亿人民币。在24年2月的融资中，宇树科技获得了约10亿元的B2轮融资，是24年国内单笔融资数额最大的机器人公司，宇树科技成为行业的“独角兽”。

图：宇树科技发展历程图



表：宇树科技融资情况表

序号	融资阶段	融资时间	融资金额	资本方
1	种子轮	2017年1月1日	200万人民币	个人投资
2	天使轮	2018年5月23日	未披露	深圳安创科技投资、宁波梅山保税港变量投资
3	Pre-A轮	2019年12月18日	数千万人民币	红杉中国种子基金领投，德迅投资跟投
4	Pre-A+轮	2020年5月21日	未披露	红杉中国种子基金领投，祥峰投资中国基金、初心资本跟投
5	A轮	2021年7月29日	约千万美元	顺为资本领投
6	B轮	2022年4月20日	数亿元人民币	敦鸿资产、经纬创投、顺为资本、容亿投资、深创投、海克斯康软件技术(青岛)有限公司
7	股权融资	2022年8月23日	未披露	中国互联网投资基金
8	B+轮	2024年2月2日	约10亿元人民币	中国互联网投资基金、敦鸿资产、金石投资、深创投中小企业发展基金(新疆)有限合伙企业、容亿投资、上海米达投资管理有限公司、钧石创投、美团、深创投、源码资本、博睿智联
9	C轮	2024年9月24日	数亿元人民币	北京机器人产业投资基金等机构领投，美团龙珠、中关村科学城、琥珀资本、上海科创基金、红杉中国、中信证券、祥峰投资中国基金等参与投资

- ◆ **核心部件自研，大模型与英伟达合作。**在核心零部件上，自主研发电机、减速器、控制器、激光雷达、双目相机等机器人的关键核心零部件，使得宇树对产品的性能和质量有更高的掌控权，可以根据自身需求进行优化设计和生产，保证了产品的稳定性和可靠性。公司通用的人形机器人H1，工业级四足机器人UnitreeB2以及第二代人形机器人G1，使用与英伟达合作的大模型，利用其通用AI优势为机器人赋能。
- ◆ **软硬件能力再升级：**2025年1月16日，宇树公布的新升级的G1，软硬件能力进一步提升。G1的行走和奔跑姿态更接近人类，配备了先进的三指灵巧手Dex3-1，同时由机器人世界模型UnifoLM驱动，使G1更加适应复杂的工业化场景应用。

图：宇树科技机器狗&机器人示意图



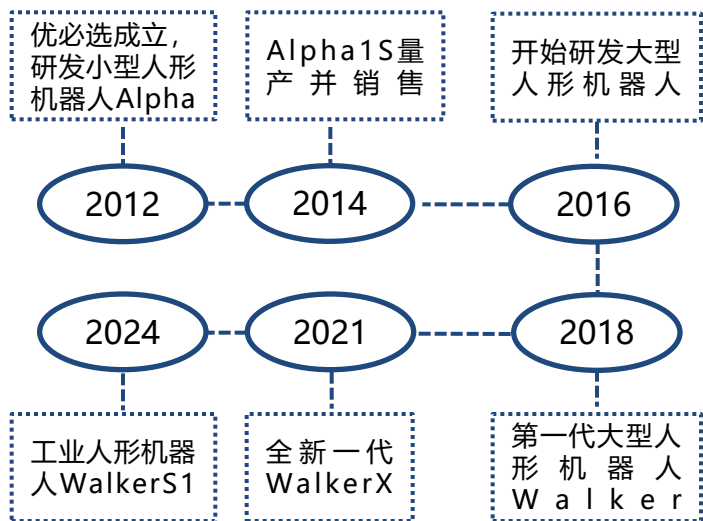
表：宇树科技产品发布历程

产品名称	发布时间	产品特点及应用场景
Laikago	2017年9月	首款商业化四足机器人，面向科研领域。
Aliengo	2019年	可实现后空翻的四足机器人，适用于高校、研究所及企业。
A1	2020年1月	教育版四足机器人，体积小、售价低，面向教育市场。
Go1	2021年6月	面向消费市场的四足机器人，具备良好的人机交互和复杂动力。
B1	2022年6月	工业级四足机器人，应用于电力巡检、消防救援等场景。
Go2	2023年7月12日	消费级四足机器人，起售价低于1万元，配备4D激光雷达，形。
H1	2023年8月16日	首款通用的人形机器人，具备自主避障、定位导航功能。
B2	2023年11月3日	工业级四足机器人，具备更强的负载能力和复杂环境适应性。
B2-W	2024年12月23日	B2的升级版，具备轮足功能，可上山下水、载人移动。
G1	2024年5月14日	第二代人形机器人，售价9.9万元起，具备23个自由度，续航。
G1功能升级	2025年1月16日	G1人形机器人在仿生和灵动性方面全面升级，实现柔顺奔跑。



- ◆ 2008年，周剑带领团队自主研发伺服舵机与人形机器人，2012年成立优必选。最初公司聚焦于小型人形机器人领域，并于2014年成果开发并生产小型人形机器人Alpha，2018年推出第一代Walker人形机器人，并不断进行迭代升级。
- ◆ **覆盖领域丰富，产品矩阵完善。**优必选围绕机器人搭建了丰富的产品矩阵，覆盖教育、物流、康养、消费等多个领域，形成了“硬件+软件+服务+内容”的一站式智能服务生态圈。在人形机器人方面，推出了Alpha系列智能教育小型人形机器人，以及Walker系列大型人形机器人，主要用于工业场景的Walker S系列已经进入多家车企进行实训。

图：优必选发展历程

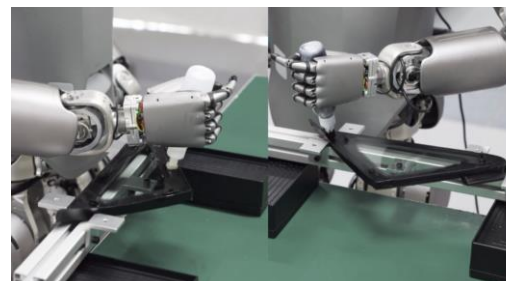


图：优必选产品演进历程

产品名称	Walker	Walker X	Walker S	Walker S1	Walker S Lite	Alpha Mini	Alpha 1E
发布时间	2019年	2021年	2024年10月	2023年	\	2018年	2018年
主要用途	工业场景+商业服务+家庭服务		工业场景			智能教育	
图片示例							

- ◆ **10月发布Walker S1，工业场景新突破。**2024年10月，优必选发布全新一代工业人形机器人Walker S1，搭载首创语义VSLAM导航，支持通向任务的多模态规划大模型，及学习型全身运动控制，进一步优化了工业场景应用。Walker S1已经进入多个企业进行实训：在比亚迪，已初步完成第一阶段实训工作；在吉利进入领克工厂进行第三阶段实训；在富士康深圳龙华工厂，已完成物流场景的搬运任务。并且，优必选与东风柳汽、吉利汽车、一汽红旗、顺丰等多家企业建立了合作关系，推动人形机器人在不同行业的应用。
- ◆ 2024年，Walker S1已收到车厂超过500台的意向订单。未来，优必选计划在3-5年内重点突破3-5个行业，并且通过18-24个月的生产线实训逐步实现人形机器人的量产。

图：优必选Walker S1在工业场景应用

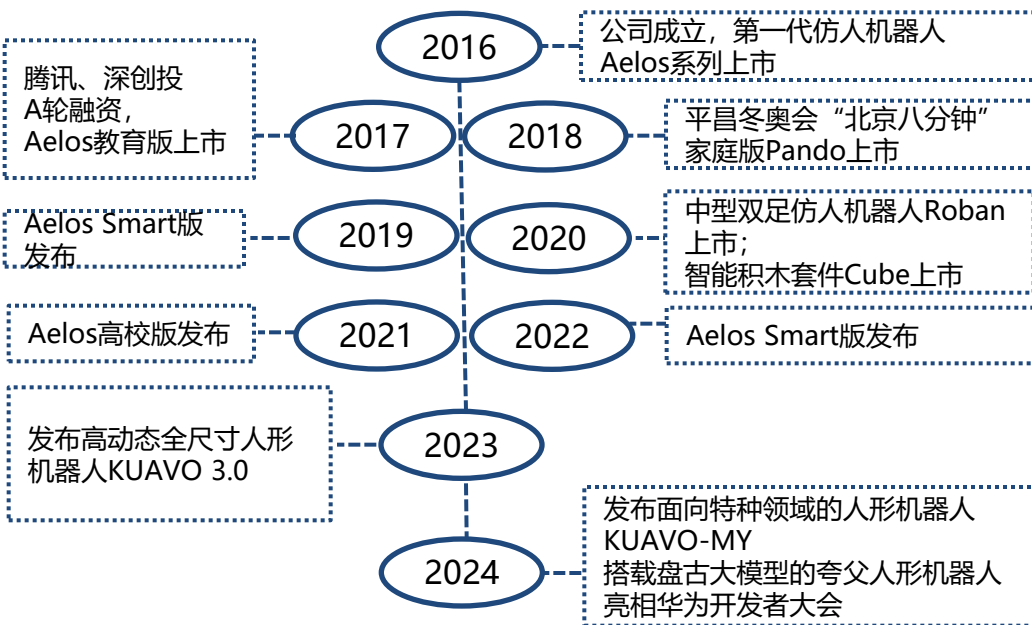




- 哈工大博士团队创立，技术基础深厚。**乐聚由哈工大博士冷晓琨及其师弟在2016年创立，涵盖硬件、控制算法、人工智能算法等领域。现已搭建起集机器人核心零部件、自稳定双足步态算法、机器人操作系统等核心技术，双足、轮式、履带机器人等领先产品，教育、医疗运输、特种场景服务多产业一体的服务生态。
- 由编程教育到具身智能，形成完善的产品矩阵：**早期乐聚面向教育市场，核心产品包括K3阶段AI编程硬件载体Cube、编程教育机器人Aelos系列、家庭陪伴机器人Pando、AI展示及ROS平台应用机器人Roban。在早期双足编程教育机器人的基础上，乐聚自主研发了“夸父”系列高动态人形机器人，2023年推出系列首款KUAVO 3.0，次年推出KUAVO-MY。“夸父”系列机器人具备多地形行走和跳跃能力，并搭载开源鸿蒙系统，标志着乐聚在智能服务机器人领域的重大突破。

图：乐聚机器人发展历程

图：乐聚人形机器人产品图谱



- ❑ **与华为等企业合作大模型：**2024年6月，乐聚的“夸父”机器人搭载盘古大模型，在华为开发者大会上亮相。同年12月，与华为云在深圳共同成立具身智能产业创新中心，技术、业务与战略深度合作。此外，乐聚与北京通院合作，推进基于Model-Based的强化学习运动控制技术，成功在极寒气候下应用于长距离跑步测试。
- ❑ **赋能车企与科研，产能扩充促量产。**乐聚积极推动产学研合作，正将全尺寸人形机器人的批量交付于各大车企与科研院所，推动人形机器人在不同领域的产业化和商业化。近一年来，乐聚全尺寸人形机器人在工业制造、商业服务、科研教育3大场景完成批量交付。目前乐聚处于产能爬坡阶段，于2024年12月26日启动了江苏省内首条人形机器人生产线，计划年产200台。2025年，公司预计将产能提升至200台，并朝着年产300至500台的目标稳步推进。此外，25年1月21日，乐聚与国家地方共建人形机器人创新中心签署合作协议，共建具身智能训练场。

图：搭载盘古大模型，“夸父”机器人亮相华为开发者大会

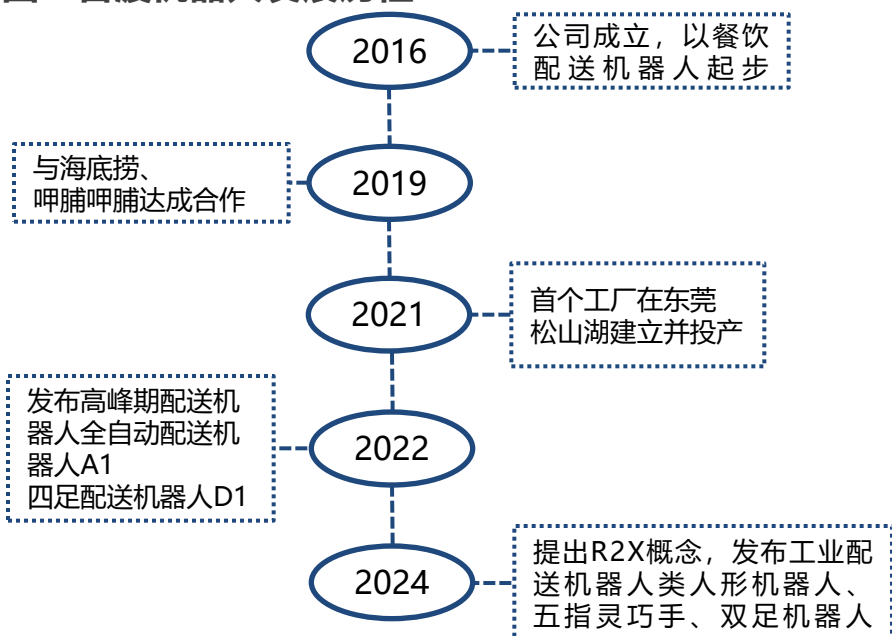


图：乐聚第100台人形机器人交付仪式

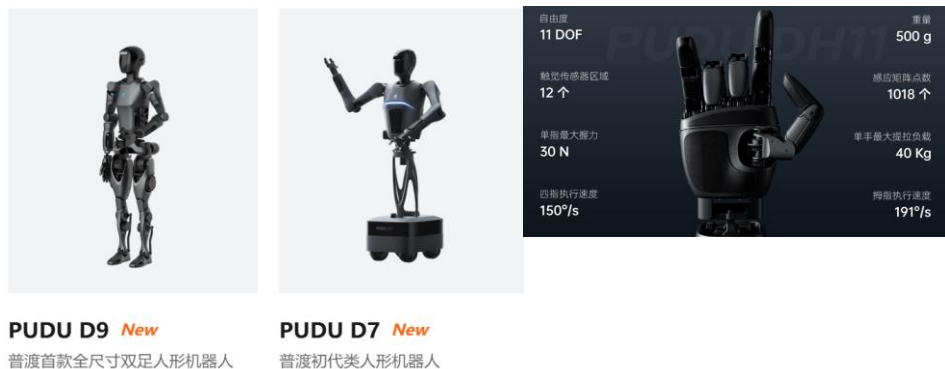


- 商业服务机器人起家，出货量全球第一。** 普渡于2016年成立，以餐饮配送机器人起步。2017即发布第一款产品“欢乐送”并进入全球市场。2017-2022陆续发布多款商业服务机器人，并通过与海底捞、呷哺呷哺的合作拓展市场。截至2023年底，累计出货量超70,000台，出货量国内居首，以23%份额占据全球商用服务机器人收入第一。
- 提出R2X概念，打造专用、类人形、人形三类机器人的完整产品布局。** 2024年1月24日，普渡首次提出了Robot-to-Everything架构，实现万物互联，全场景的智能生态。普渡开发了初代类人形机器人PUDU D7，五指灵巧手PUDU DH11以及首款全尺寸双足人形机器人PUDU D9，率先完成了专用、类人形、人形三类机器人的完整产品布局。

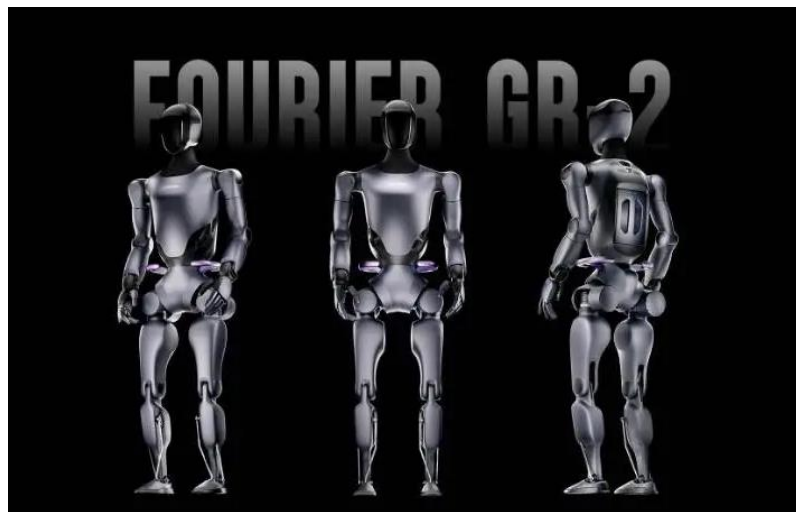
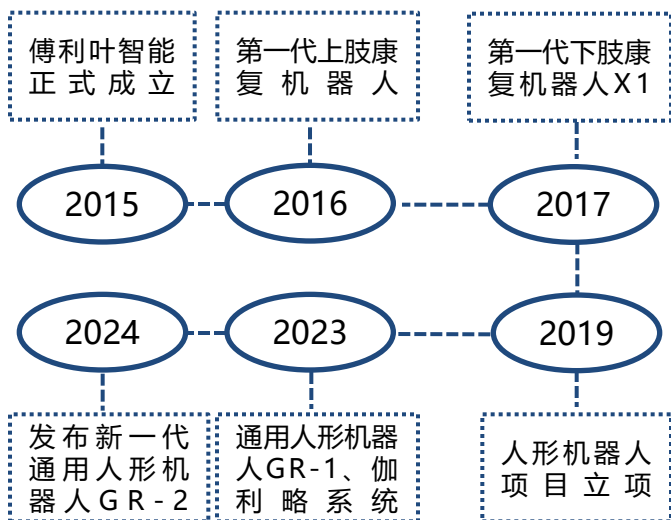
图：普渡机器人发展历程



图：普渡产品矩阵



- ◆ **医疗康复机器人龙头，拓展至通用人形机器人。**傅利叶智能成立于2015年，开始时专注于医疗康复机器人的开发，在16、17年分别推出上肢与下肢康复机器人。得益于无框电机的发展，傅利叶在19年建立人形机器人项目，并在23年正式发布通用人形机器人GR-1，实现了从康复机器人到人形机器人的转变。目前，傅利叶形成了“康复机器人+伽利略系统+人形机器人（GR-1+GR-2）”的产品体系。
- ◆ **执行器自主研发，场景覆盖多元。**在人形机器人方面，由傅利叶自主研发的高性能执行器FSA集电机、驱动器、减速器及编码器于一体，保证了GR-1的运动灵活度与控制精准性。GR-1在迎宾接待、科研教育、工业制造与医疗康复多个领域进行应用：在中国建设银行训练，在上汽通用汽车工厂实测，借助康复领域的经验进行康复助手试练等。基于GR-1在实际落地中搜集的应用数据与客户反馈，24年9月发布的GR-2在硬件设计、开发框架、商业化等关键环节带来重要提升，主要体现在搭载的新一代12自由度灵巧手与FSA2.0提供的强劲运动控制。

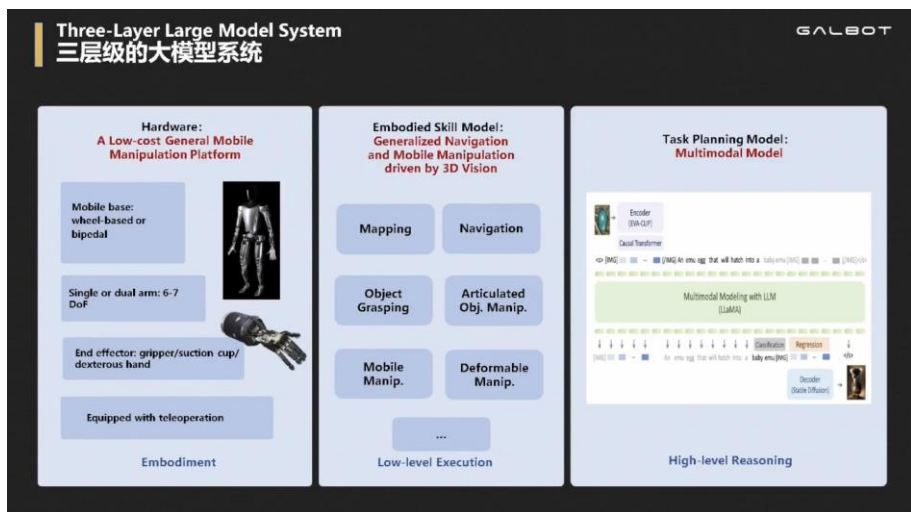




- ❑ **软硬件全面布局，三层级大模型系统。**软件层面，2023年5月成立至今，银河通用已推出空间智能大模型 **Open6DOR**、基于视频的端到端大模型**NaVid**、抓取大模型 **GraspVLA**、操作大模型**SAGE**等通用大模型。硬件层面，为解决Sim2Real差距，银河通用开发了深度传感器仿真器。创始人王鹤在2024年4月的中国生成式AI大会上，进一步确立了包含**硬件层、技能层和顶层大模型**的“**三层级大模型系统**”。
- ❑ **依托软硬件基础，G1为集大成者：**银河通用2024年6月推出首代具身大模型机器人G1，其在NVIDIA CES 2025 发布会重磅登场，托举起英伟达的新一代显卡产品 RTX5090。
- ❑ **产学研结合，药店&车企有望批量应用。**2024年5月成立北大-银河通用具身智能联合实验室，依托北大与银河通用的优势联合研发。同年9月，银河通用与美团买药合作，在24小时无人值守下，G1在美团买药展位完成了补货、取货任务。目前G1已与奔驰、极氪等车企合作，在天窗转运、拆垛、料箱转运中自主规划纠错，提升整个生产装配效率。

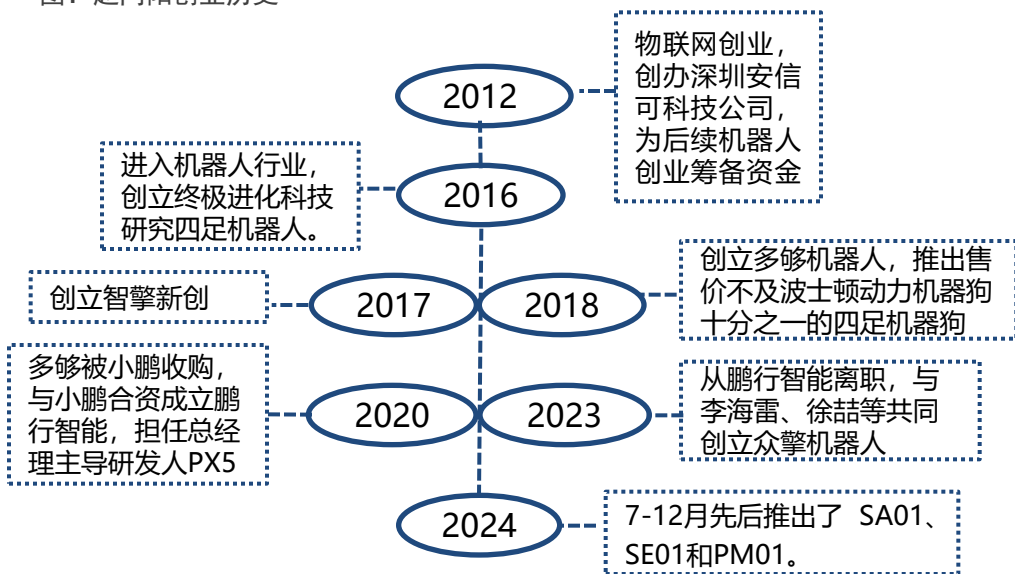
图：银河通用三层及大模型系统

图：G1在药店及车企工作



- ❑ **创业经验丰富，小鹏背景的资深机器人团队。**公司成立于2023年，团队90%以上为技术研发人员。创始人赵同阳2016年起，先后创办了三家机器人公司，并于2020年与小鹏合资成立了**鹏行智能**，主导研发人形机器人PX5。李海雷具备机械设计的深厚背景，徐喆则在步态算法和运动控制拥有丰富经验。公司于2024年完成天使轮及天使+轮共计近亿元的融资，并于24年7至12月先后推出了面向科研教育的首款双足机器人**SA01**、工业全尺寸人形机器人**SE01**和全开放通用具身智能体**PM01**。
- ❑ **极致性价比：全栈自研、开源算法与自然步态。**众擎通过全栈自研核心部件，成功实现了大规模降本，SA01/SE01/PM01分别仅售3.85/15/8.8万元。开源方面，SA01采用了全开源的运动控制算法方案，而PM01则开放基础操作代码，并支持x86与Orin平台的训练与部署代码。步态方面，SE01采取自研一体化谐波关节模组、强化学习和模仿学习相结合的运控方案和首创的端到端神经网络，步态非常自然。

图：赵同阳创业历史



图：SE01深圳街口散步，自然步态爆红海内外





- ◆ **历时一年，打造“人形机器人+灵巧手”矩阵。**星动纪元成立于2023年8月，由清华大学交叉信息研究院孵化；在之前小星的技术积累下，24年8月星动纪元发布首款产品级人形机器人星动STAR1与灵巧手XHAND1；2024年12月，星动纪元推出了端到端原生机器人模型ERA-42，展示了与自研五指灵巧手星动XHAND1结合后的灵巧操作能力，“人形机器人+自研灵巧手”成为星动纪元的产品特点。
- ◆ **端到端方案领先，泛化能力优秀。**星动纪元在24年12月公布的ERA-42是国内首个真正意义上的端到端原生机器人模型，比肩世界领先水平。该原生大模型具备端到端原生架构，强大的模型泛化能力以及规模化能力，是真正的具身大模型，与自研五指灵巧手星动XHAND1结合后，能够完成超过100种复杂灵巧的操作任务，体现星动纪元对通用智能体的理解与技术突破。

图：星动纪元产品矩阵

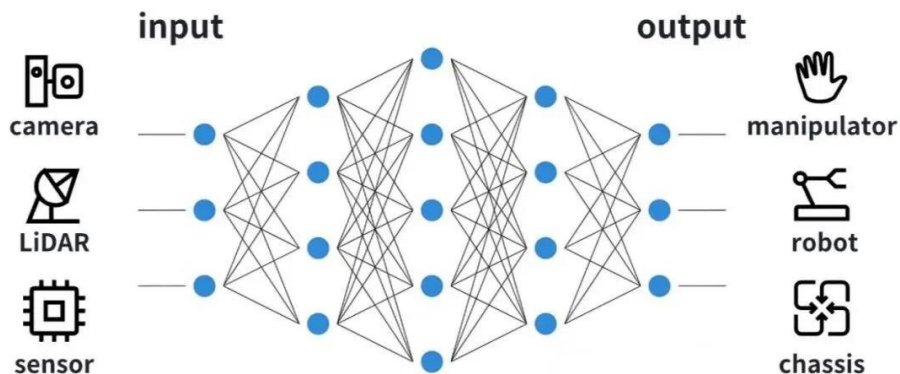
产品名称	星动STAR1	星动XHAND1	星动M1	星动W1
发布时间	2024年8月	2024年8月	尚未发布	尚未发布
特点	通用人形机器人	全自驱灵巧手	人形机器人操作平台	轮式人形机器人
示意图				

图：星动纪元ERA-42端到端模型



- ❑ **行业新秀，创始团队具备丰富商业化经验。** 千寻智能创立于2024年2月，仅半年就完成了种子轮、近2亿元的天使轮，由柏睿资本独家注资。技术路线上，千寻智能采用了与伯克利系类似的**端到端架构**和类似**GPT训练路线**。并在成立半年多后，成功实现了业内顶尖的灵巧手操作。此外，创始团队在硬件领域还有上百个场景，数万台机器人的**商业化落地经验**。
- ❑ **构建高通用大脑，算法效率突出。** 为解决机器人泛化性弱、交互性有限的普遍问题，千寻智能运用视觉语言模型ViLa和部件约束模型CoPa，构建了高泛化、高通用机器人**大脑**。为了突破数据短缺难关，高阳提出目前全球样本效率最高EfficientZero和EfficientZero v2，通过提高样本效率，从模型底层解决数据短缺问题。在模仿学习方面，高阳则提出了EfficientImitate算法，相比斯坦福的VMAIL算法，效率提升了六倍，可帮助机器人在实操过程中举一反三。
- ❑ **通过对物流、餐饮、康养等80多个场景的调研，千寻智能形成了一套独特且有效的商业化逻辑。** 公司预计在2025年实现首个商用场景闭环，并快速推进市场化落地。同时，千寻智能将借助柏睿资本及其背后产投资源，开展小规模出货，为量产做准备，计划在2025年交付数百台具身智能产品。

图：千寻智能采用端到端神经网络架构



图：千寻智能灵巧手演示图



- 互联网企业转变进入方向，多以“投资+大模型”的方式从“大脑”方面布局人形机器人：人形机器人领域前景广阔，2024年风口再起，虽然阿里、百度、腾讯等诸多互联网企业都开始尝试入局人形机器人，互联网企业的入局方式偏向于保守，很少有亲自下场制造人形机器人本体，更多的是采用投资企业或基于本身数据优势进行大模型研发的方式入局，关注软件端的大模型高于关注硬件，从“大脑”方面发力。

表：主要互联网企业布局人形机器人方式

企业	百度	华为	阿里	腾讯	字节	美团	小米
入局方式	投资+大模型	投资+大模型	投资+大模型	投资+自研	大模型	投资	自研
模型名称	文心	盘古+夸父	通义千问	混元、GPTs	GR-2具身大模型、豆包、云雀	N.A.	N.A.
合作企业	优必选	16家企业	有鹿机器人	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
投资企业	智元机器人、星海图等	乐聚、达闼、极目等	逐际动力、月之暗面、MiniMax、百川智能等	乐聚机器人、优必选等	未来机器人、大寰机器人等	宇树科技、银河通用等	宇树科技、追觅科技等
自研产品	N.A.	N.A.	N.A.	RoboticsX机器人实验室	N.A.	N.A.	CyberOne

互联网企业多集中在通用大模型，与真正的具身智能大模型尚存差距。目前，国内的互联网大厂纷纷推出自研多模态大模型，例如百度的文心、阿里的通义，腾讯的混元等。但当前的多模态大模型无法驱动“本体”直接感知外部真实环境，并进行相应的任务决策与执行，更多的是依赖外部模块输入对外部的感知。目前，国内的互联网企业也在往真正的具身智能大模型方面发展，其中运用昇腾亲和的 Transformer 架构 - 创新的  $\pi$  新架构的**华为盘古大模型较为先进**。另外，字节最新发布的**GR-2机器人**大模型**聚焦机器人领域**，可以无缝地将预训练阶段的知识转移到微调阶段，并且还考虑了多视角数据处理和全身控制算法，初步具备世界大模型的能力。

表：主要互联网企业布局人形机器人方式

企业	百度	阿里	腾讯	华为	字节	
大模型	文心	通义	混元	盘古	豆包 GR-2	
模型类别	通用大模型	通用大模型	通用大模型	通用大模型	通用大模型 机器人模型	
体系构造	基础大模型-任务大模型-行业大模型	统一底座层-通用模型层-行业模型层	基础模型-专属模型	基础大模型-行业大模型-场景大模型	多个核心模型 包括与训练和微调	
组成部分	1) NLP大模型（文心一言、PLATO-XL等）； 2) CV大模型（VIMER-StructText、VIMER-UFO等）； 3) 跨模态大模型（ERNIE-Layout、ERNIE-ViLG 2.0等）； 4) 生物计算大模型（HelixGEM-2、HelixFold等）； 5) 行业大模型	1) 大规模视觉语言模型通义千问-VL模型； 2) 语音识别大模型Paraformer系列； 3) 舞动人像模型animate-anyone； 4) 文生视频大模型wanx2.1-t2v-plus； 5) 语音合成模型cosyvoice-v1； 6) 意图理解大模型tongyi-intent-detect-v3等	1) 基础模型主要包括混元文本生成模型、混元多模态模型、混元生图模型等； 2) 专属模型主要包括混元角色扮演专属模型等	1) 基础大模型包括盘古自然语言大模型、多模态大模型、视觉大模型、预测大模型、科学计算大模型； 2) 行业大模型包括矿山、政务、气象、汽车等大模型； 3) 场景大模型包括报告解读智能测试、车辆辅助设计等	包括：1) 通用语言大模型； 2) 视觉理解模型； 3) 视频生成模型； 4) 语音识别模型； 5) 文生图模型； 6) 同声传译模型等十几种模型	预训练：让模型掌握视频生成能力，从而为后续的动作预测和策略学习打下基础； 微调：1) 使用机器人轨迹数据进行训练，同时优化视频生成和动作预测能力； 2) 处理多视角数据，并生成笛卡尔空间中的动作轨迹； 3) 全身控制（WBC）算法，结合轨迹优化进行运动跟踪
应用场景	应用搜索、智能办公、互联网产品如多模态答案生成等	检索问答、智能客服、智能对话、物流质检等	文本创作、润色、会议总结、个性化学习助手等	会议助手、以文生图片财务异常检测、AI辅助设计等	智能座舱、智能终端、在线教育、社交娱乐、智能客服、营销提效等	工业自动化、物流、家庭服务等领域
机器人场景运用	多模态处理和自然语言理解，机器人更好与用户交互	语言处理和任务执行，用于机器人的对话系统和任务执行，使其能够更智能地与用户交互	训练成本较低、训练速度快，提升工作效率和用户体验	对各类生产数据进行自动整合分析，从而对机器人进行快速的分配和动态任务调整，成为大型工业产线中的“神经中枢”	内部50+业务场景实践验证，每日千亿级tokens大使用量持续打磨，提供多模态能力	例如在工业环境中，GR-2能够高效完成端到端的物体拣选任务



- 始于2017年，持续发力，志在让人形机器人成为构建鸿蒙生态系统重要部分。**在机器人领域，华为在2017年与爱丁堡大学、软银签订协议围绕AI+机器人开展研发。22年初步探索机器人领域，23年投8.7亿成立子公司极目机器人、24年12月大幅为极目注资到38.9亿，但业务探索或不限于极目。从几个角度观察华为或在人形布局上加速：1) 政府端，最近1年内已与深圳、重庆、四川等政府设立开展机器人或AI相关创新中心平台，极目注册地在东莞且23年拿下60万平米产业园用地。如果从与智能车角度，还与上海政府合作紧密；2) 供应商端，25年11月和16家企业签署合作备忘录，包括整机厂商乐聚、拓斯达等，零部件厂商兆威、禾川等。
- 技术&资源共同赋能国产人形机器人：**1) 真正“智能”：华为的盘古大模型和鸿蒙生态使得人形机器人真正“智能”，赋予了其更高级的自然语言处理和图像识别能力，提高在复杂环境下理解与执行能力；2) 华为云：可以让使用者更好操纵人形机器人，同时还能够帮助人形机器人系统升级以及隐私存储等；3) 产业链协同：人形机器人的量产设计众多零部件与上下游的合作，华为在产业链协同方面经验丰富，可以迅速组织产业链优势产能，实现人形机器人量产。

表：华为在机器人方面的公开行动

日期	事件
2022年4月	首次涉及机器人，与达闼签署合作协议联合开展机器人应用技术攻关
2023年6月	投资8.7亿（注册资本）成立极目机器人
2024年3月	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
2024年6月	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
2024年6月	在成都设立首个跨省级创新中心平台——华为（西南）数字机器人创新中心。由四川产业基金联合郫都区政府、华为共同打造
2024年10月	重庆印发《重庆“机器人+”应用行动计划（2024-2027年）》
2024年10月	华为有密切合作关系的江淮汽车，也和与清华联合孵化团队零次方推出人形机器人。
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，并与16家企业签署了合作备忘录，包括乐聚机器人、拓斯达、兆威机电等
2024年12月	华为全资子公司极目机器人注册资本由8.7亿增至38.9亿

- 具身智能中心落地运营，与16家企业签订合作备忘录。** 2023年3月，华为、前海、宝安三方在华为中国合作伙伴大会上签订合作协议。2024年9月，合作三方又在上海完成了创新中心的启动程序。2024年11月，华为全球具身智能产业创新中心正式运营，该中心旨在联合企业协同创新，搭建高水平创新平台，提供一站式产品技术交易服务，助力全球具身智能产业链的集散与升级。同时，华为全球具身智能产业创新中心还与包括乐聚机器人、兆威机电、拓斯达、中坚科技、埃夫特、禾川人形机器人在内的16家企业签订合作企业备忘录，其中合作企业涵盖人形机器人产业上下游。

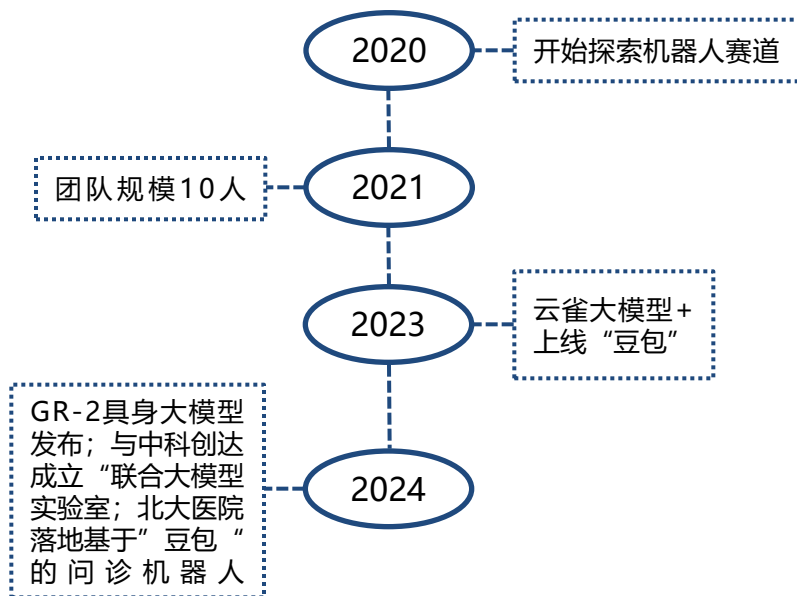
表：华为具身智能16家备忘录企业布局

华为具身智能16家备忘录企业布局															
企业	人形本体	脑机接口	通用操作大模型	协作/工业机器人	控制/操作系统	智能机器人	灵巧手/仿生手	空心杯电机	无框力矩电机	行星减速器	结构件	控制器	伺服系统	丝杠	软件与信息技术服务
乐聚机器人															
兆威机电															
大族机器人															
墨影科技															
拓斯达															
自变量机器人															
华龙迅达															
华成工控															
中坚科技															
埃夫特															
数字华夏															
强脑科技															
佛山奥卡机器人															
禾川科技															
北京中软国际教育															
北京创新乐知信息技术															



- 字节在机器人领域的探索始于2020年，依托互联网企业数据优势开发大模型。2021年底，字节的机器人团队只有十余人，2022年之后开始逐渐增加投入。2023年，字节推出了云雀大模型并同步上线“豆包”，成立Flow部门专注于大模型的研发。2024年是人形机器人赛道大热的一年，字节也发布了GR-2具身大模型，并与中科创达成立“联合大模型实验室”，共同探讨大模型的应用。同时，基于豆包的AI问诊机器人在北大医院正式落地。
- 采取聚焦战略，加大人工智能研发投入。字节在采取聚焦战略后，从大模型开始几乎清退削减所有与核心业务无关的业务线，抽调大量高管人才掌舵人工智能领域，机器人团队开始隶属于AI Lab。同时，向英伟达新增超过10亿美元GPU订单，加大人工智能领域的投入，吸引了大量人形机器人初创企业共谋火山引擎生态。

图：字节布局机器人领域重要时间节点



图：中科创达与火山引擎成立联合实验室



- GR-2具身大模型亮点在于“机器人婴儿期”学习阶段，模仿人类成长学习复杂任务：它的训练包括预训练和微调两个过程，在预训练阶段“观看”多达3800万个来自各类公开数据集的互联网视频以及500亿个tokens，涵盖家庭、户外、办公室等多种日常场景，具备学习多种操作任务和在各种环境中泛化的潜能。在微调阶段，团队使用机器人轨迹微调了视频生成和动作预测，展现出卓越的多任务学习能力，在超过100个任务中实现了平均成功率97.7%。

图：GR-2对超过100个物体进行端到端的集装箱拾取

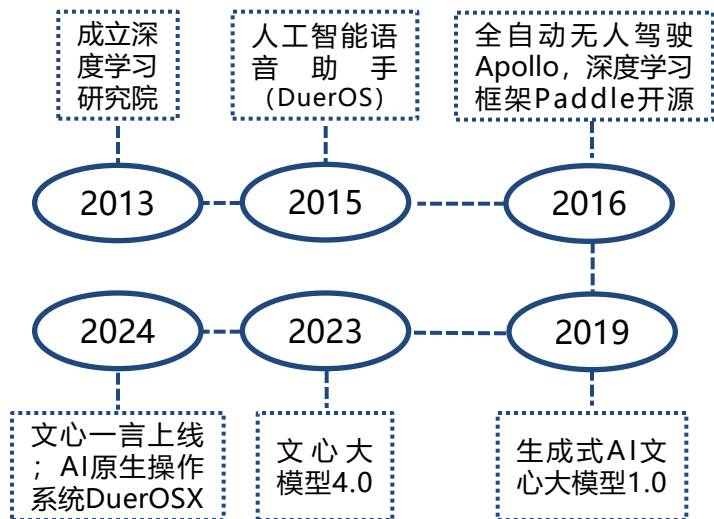


图：GR-2大模型



十年AI路，少有的AI全栈式布局企业：百度的AI之路最早可以追溯到2011年，百度成立硅谷办公室，2013年硅谷办公室改名为百度美国研究院，同年在中国建立了深度学习研究院。其后的2015-2016年期间，百度进入AI技术产品化和商业化阶段，陆续发布人工智能语音助手DuerOS，全自动无人驾驶Apollo，以及深度学习框架飞桨Paddle正式开源。从2018年昆仑AI芯片以及2019年文心大模型正式发布开始，百度成为国内少有的同时具备人工智能“芯片、框架、模型以及应用”四层能力的企业。人形机器人领域大热，百度试图走“英伟达”的路线，以自有大模型入局，主攻机器人“大脑”，为开发者们提供开发工具与仿真平台，成为人形机器人行业的“卖铲人”。

图：百度布局机器人领域重要时间节点



图：Paddle开源学习框架基本情况

飞桨版本	2.6	3.0-rc	develop (Nightly build)			
操作系统	Windows	macOS	Linux	其他		
安装方式	pip	conda	docker	源码编译		
芯片厂商	英伟达	昆仑芯	海光	寒武纪	昇腾	燧原 CPU
计算平台	CUDA12.3	CUDA11.8	DTK 24.04.01	CANN 8.0.T13	XRE 4.31.0	NeuWare SDK v1.16.0
	X86 (Intel、海光等)		ArmV8 (飞腾、鲲鹏等)		TopsRider3.2.109	

□ **强强联合优必选，共同探讨“大模型+人形机器人”应用**：百度作为国产大模型领导者，开发的文心大模型具备跨模态、跨语言的深度语义理解与生成能力。机器人本体是具身智能的最佳载体，百度选择与优必选强强联手。目前，优必选人形机器人Walker S通过百度智能云千帆AppBuilder平台接入百度文心大模型进行任务调度应用开发，在已有多模态感知与控制能力上获得了更加高级的意图理解能力和细粒度规划能力，能够确保在受到干扰的情况下仍然能够顺利实施分拣。

图：Walker S执行柔软物体操作任务



图：Walker S完成物体干扰分拣任务

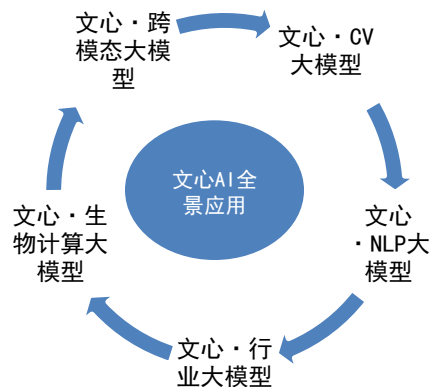


图：百度文心大模型

图：文心大模型AI全景应用

## 文心产业级知识增强大模型

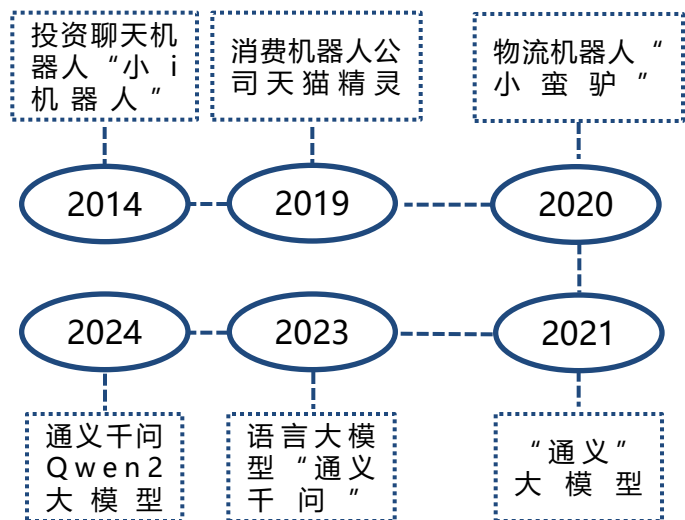
工具平台	数据标注与处理	大模型精调	大模型压缩	高性能部署	场景化工具
	<b>行业大模型</b>				
文心大模型	<b>自然语言处理</b>		<b>视觉</b>		<b>跨模态</b>
	文心一言 ERNIE Bot		OCR图像表征学习 VIMER-StrucTexT		文档智能 ERNIE-Layout
	对话 PLATO-XL	搜索 ERNIE-Search	多任务视觉表征学习 VIMER-UFO		文图生成 ERNIE-VILG
	跨语言 ERNIE-M	代码 ERNIE-Code	视觉处理 VIMER-TCIR	自监督视觉表征学习 VIMER-CAE	视觉-语言 ERNIE-VIL
	语言理解与生成 ERNIE			语言-语言 ERNIE-SAT	生物计算
ERNIE 3.0	鹏城·百度文心	ERNIE 3.5	ERNIE 4.0		化合物表征学习 HelixGEM
					蛋白质结构预测 HelixFold
					单序列蛋白质结构预测 HelixFold-Single



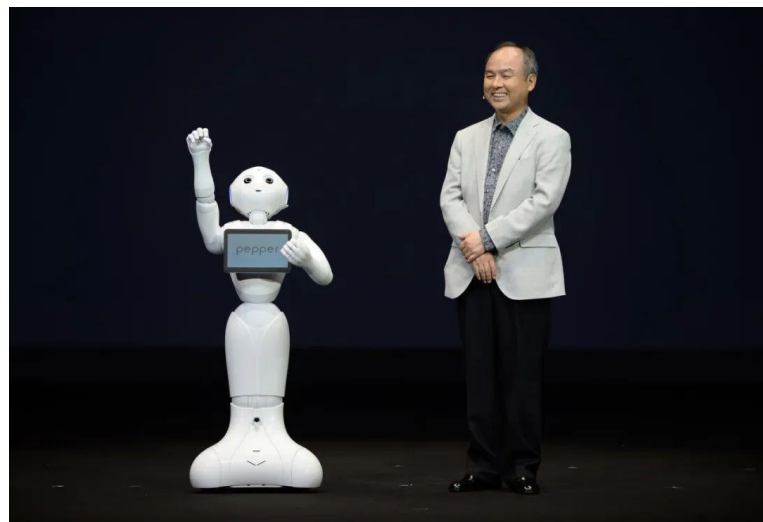


- 阿里2014年开始布局机器人领域，是中国最积极的互联网巨头。阿里在机器人领域的首次投资是2014年的聊天机器人“小i”，现在已经是常见的在线客服。2016年，阿里和软银、富士康合作，开始将“软银和法国 Aldebaran Robotics 研发的“人形机器人” Pepper 引入中国，在宝安机场、国家电网营业厅等场所投入使用。2017年开始，阿里开始步入自研阶段，陆续成立消费机器人公司“天猫精灵”，发布物流机器人“小蛮驴”，其后步入自研大模型阶段，2022年发布“通义”大模型，2023年发布语言大模型“通义千问”，2024年发布开源大模型通义千问Qwen2，同年，阿里首投人形机器人企业逐际动力，在人形机器人领域以“自研+投资”的方式逐步推进。

图：阿里布局机器人领域重要时间节点



图：人形机器人Pepper





- 通义千问大语言模型接入工业机器人，Qwen2开源大模型达成超千万商业订单。** 阿里作为国内较早布局大模型和生成式AI的科技公司，在2023年4月发布首个自主研发的语言大模型“通义千问”，目前已经成功运用在工业机器人。新发布的Qwen2大模型系列涵盖5个尺寸的预训练和指令微调模型，并持续开源，发布至今已经累计下载量超过4000万，全球衍生模型数量高达5万，达成一笔超千万的商业订单。
- 投资聚焦于大模型企业，首投人形机器人企业逐际动力并成为第二大股东。** 阿里一年来一直布局投资AI大模型创业企业，包括月之暗面、MiniMax、智谱AI、零一万物以及百川智能等国内主要大模型创业企业，几乎头部项目全覆盖。在人形机器人的布局中，阿里现在也开始强调实际的落地性和盈利性，开始投资人形机器人企业。2024年5月，阿里旗下投资平台“杭州灏月”增股逐际动力，阿里成为其除创始团队外的第二大股东。

图：Qwen 2大模型全方位测评结果

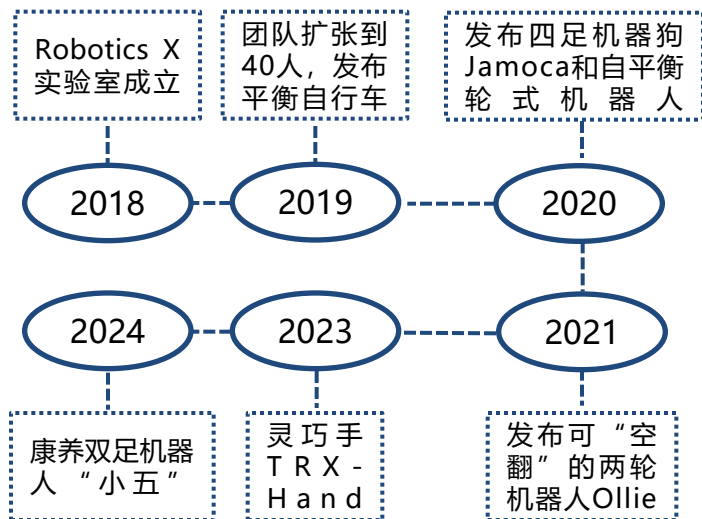
	Qwen2-72B Instruct	Llama3-70B Instruct	Qwen1.5-72B Chat
MMLU	82.3	82.0	75.6
MMLU-Pro	64.4	56.2	51.7
GPQA	42.4	41.9	39.4
TheoremQA	44.4	42.5	28.8
HumanEval	86.0	81.7	71.3
MBPP	80.2	82.3	71.9
MultiPL-E	69.2	63.4	48.1
LiveCodeBench	35.7	29.3	17.9
GSM8K	91.1	93.0	82.7
MATH	59.7	50.4	42.5
MT-Bench	9.12	8.95	8.61
MixEval	86.7	84.0	84.1
Arena-Hard	48.1	41.1	36.1
IFEval	77.6	77.3	55.8
AlignBench	8.27	7.42	7.28

图：部分投资的大模型公司以及人形机器人企业逐际动力



- **自研入局，腾讯成立Robotics X实验室入局具身智能领域。** 腾讯Robotics X实验室成立于2018年，从成立之后到2020年的两年时间中，虽然发布了平衡自行车，但是一直处于技术摸索混沌期，直到2020年才确定好“系统中心、控制中心、感知中心与智能决策中心”四条发展主线。此后，Robotics X陆续发布空翻两轮机器人 Ollie、四足机器人 Max、IDC 运维机器人等。2023年，Robotics X发布灵巧手TRX-Hand，2024年发布首个人形机器人“小五”，聚焦康养赛道，是机器人与人居环境二合一赛道上的里程碑式成果，但目前暂未进行试点及商业化。
- **齐头并进，投资多家机器人和大模型企业。** 早在2017年，腾讯便投资了乐聚机器人，2018年参投了优必选并成为第一大股东，其后还参与了宇树科技多轮融资以及星动纪元的Pre-A轮融资。同时，仅在2023-2024年两年，腾讯一口气投资了包括智谱AI，百川智能、月之暗面等7家企业在内的大模型公司，广泛布局机器人整机&大模型领域。

图：腾讯布局机器人领域重要时间节点



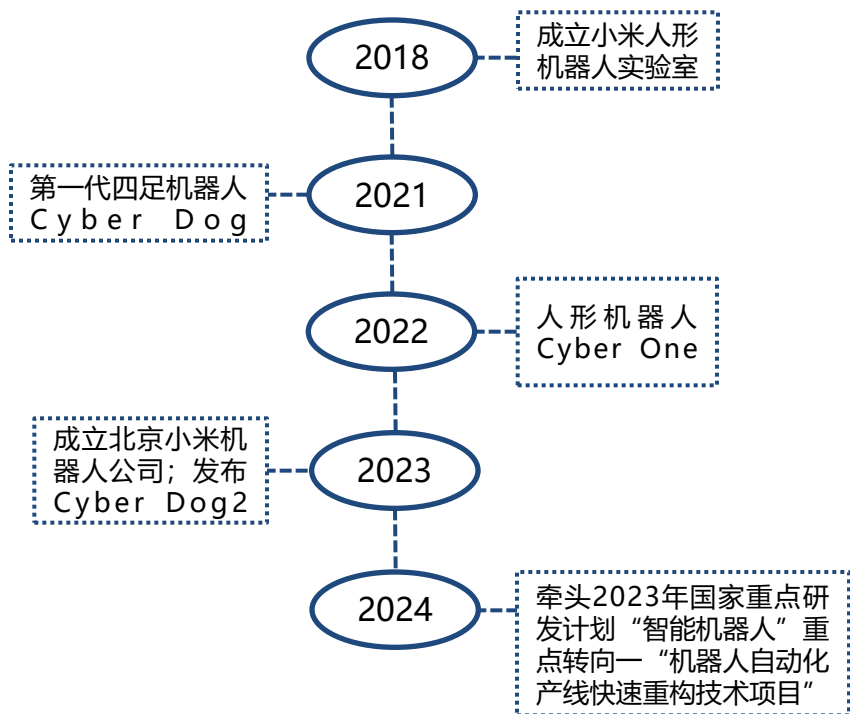
图：腾讯Robotics X与Nature签约仪式



- 与多数互联网企业不同，小米选择自研人形机器人：2022年，小米发布搭载小米自研人工智能的全栈人形仿生机器人Cyber One，被认为是小米进军人形机器人产业的里程碑产品。Cyber One暂时不会量产，而是选择积极融入小米自有制造系统当中。2024年6月，北京小米机器人技术有限公司乔迁至北京亦庄小米工厂，并宣布Cyber One在小米自有制造产线上的分阶段落地，预示着Cyber One正式转向特斯拉机器人“Optimus”工业制造路线。除此之外，小米还研制出了高性能仿生四足机器狗Cyber dog和Cyber Dog2，不过机器狗和Cyber One一样，暂时都没有量产。

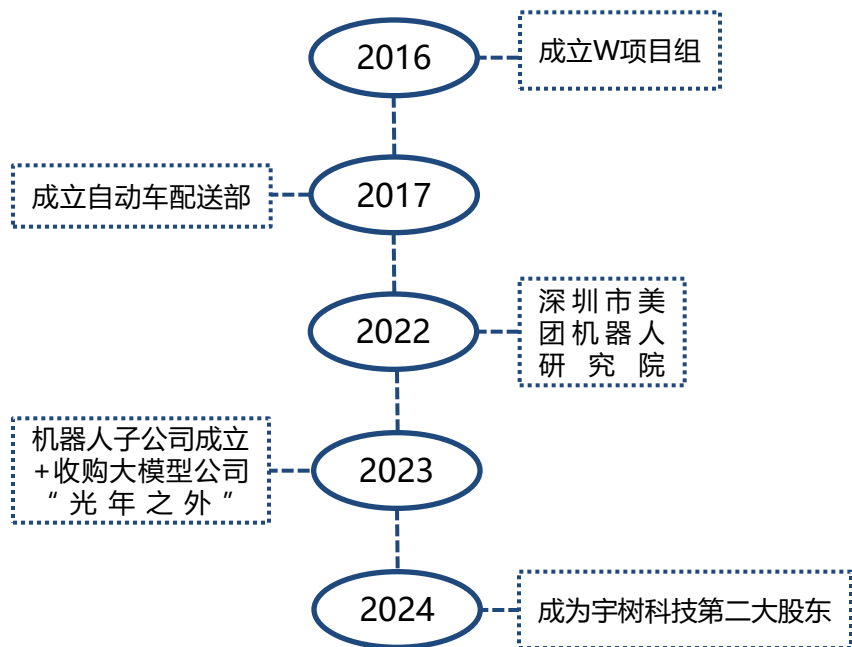
图：小米布局机器人领域重要时间节点

图：Cyber One和Cyber Dog2



❑ **重金投资人形机器人企业，全面布局整机&大模型。**美团早在2016年便开始了对机器人业务的探索，成立了W项目组研发无人配送，2017年成立自动配送部，2022年成立机器人研究院，2023年收购大模型公司“光年之外”。虽然美团的主营业务与机器人领域关联度不大，但美团一直关注机器人领域的投资，近年来投资了包括立镖机器人、未来机器人、九识智能、非夕机器人、银河通用机器人、宇树科技等机器人企业。2024年，美团重资人形机器人企业宇树科技，成为其第二大股东。

图：美团布局机器人领域重要时间节点



图：美团机器人研究院成立







图：美团无人车和无人机





- 2024年各大车企在人形机器人领域火热布局：**广汽发布第三代具身智能机器人Go Mate，小鹏发布人形机器人Iron，小米之前发布的Cyber One，奇瑞的Mornine等。目前车企在机器人领域的布局主要有三个主要方式：投资（如吉利等）、自研（小鹏、小米、广汽等）和合作开发（奇瑞等）。
- 跨界角逐是必然，车企具有天然优势。**人形机器人与汽车自动驾驶本质类似，都是“感知+决策+执行”，因此车企的许多技术可以直接复用到人形机器人上。在决策层，AI芯片与智能驾驶芯片有共同性，如小鹏发布的Iron机器人芯片便是用的自研图灵芯片。同时车企在电机、传感器、动力电池等供应链快速复用。在应用端，车企的自有工厂是人形机器人落地的天然场所。

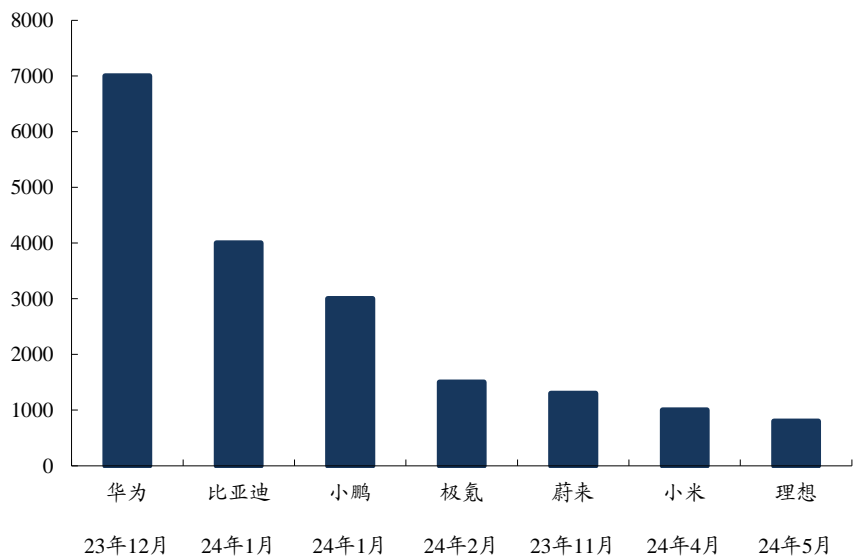
表：各大主要车企横向对比表

名称	小鹏	小米	奇瑞	广汽	比亚迪	理想
进军方式	自研	自研	合作开发	自研	投资+自研	
是否有产品	是	是	是	是	否	
机器人名称	PX5、Iron	Cyber Dog和Cyber One系列	Mornine	GoMate	无	
机器人基本特征	身高178，体重70kg，62个自由度	Cyber One身高177cm，体重52kg，自由度21，时速3.6km/h，单手负载1.5kg，最大模组峰值扭矩300N·m	速度4km/h	四轮足稳定状态下高度约1.4米，两轮足站姿高度可达1.75米，自由度38	无	
搭配技术	小鹏AI鹰眼视觉系统、图灵AI芯片、端到端大模型 + 强化学习	自带小米传统艺能“万物追焦”技术，自然语言算法可识别6类45种人类语义情绪，外加85种环境音识别	大语言模型LLM	搭载广汽自研的纯视觉自动驾驶算法和FIGS-SLAM算法架构，可在平面移动，三维空间导航	无	已有计划，但暂未实施
进度	Iron已进入小鹏汽车广州工厂进行了小鹏P7+车型的生产实训	Cyber One在小米自有产线上落地	Mornine已发布，将进入门店进行导购	广汽集团计划2025年实现自研零部件批量生产；2026年实现整机小批量生产，并逐步扩展至大规模量产	优必选的Walker S1在长沙工厂实训，目前已有150台研究机器人在产线上，十五事业部组建机器人团队	
参照图					无	

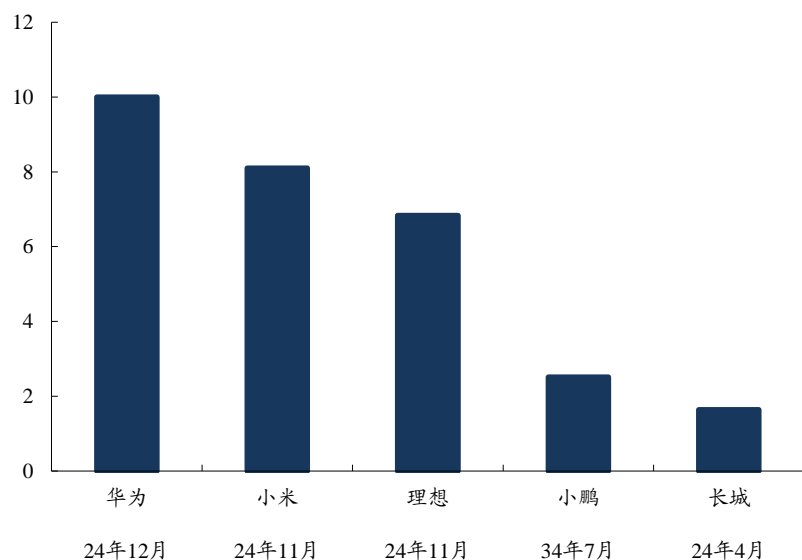


- **华为领衔，头部企业优势突出。**基于智能驾驶与大模型在底层算法层面具备一定的共同性，我们选取智能驾驶人员投入及目前云端算力的规模作为核心指标，对主流车企进行横向比较：头部车企的投入规模较高，与第二梯队差距较大，其中华为领衔，在研发人员&算力规模方面均为国内第一。

表：各大主要车企智能驾驶研发人员投入（单位：人）



表：各大主要车企云端算力规模比较（单位：Eflops）



- **新一代人形机器人Iron对标特斯拉“Optimus”**。2020年，小鹏在机器人赛道开始迈步，收购四足机器人企业“多够机器人”，成立“鹏行智能”，正式布局机器人赛道。2023年发布双足机器人PX5。2024年，小鹏再次发布新一代人形机器人Iron。
- **Iron人形机器人**：Iron几乎将PX5的软硬件重新设计，以真人1:1的比例打造，身高达到178厘米，体重70公斤；身体构造上，拥有62个全身主动自由度和15个手部可动自由度；“大脑”采用了**小鹏自研的图灵AI芯片**，拥有高达3000T的算力，具备强大的数据处理和学习能力，能够像人一样进行思考、记忆，并自主控制手脚活动；Iron还融合了AI鹰眼视觉系统，实现了720°无死角的环境感知能力；结合端到端大模型和强化学习算法，Iron在行走和避障方面展现出了类似汽车驾驶的精准与稳健。目前，Iron机器人已在小鹏汽车的广州工厂投入实训，主要参与小鹏P7+车型的生产流程。

图：小鹏人形机器人PX5



图：小鹏人形机器人Iron



- ▣ **第三代产品发布，核心零部件自主研发。** 2024年12月，广汽发布第三代具身智能机器人GoMate，其核心零部件完全自主研发。早在2022年，广汽便已立项AI机器人，并于2024年陆续发布了第二代和第三代具身智能机器人。其中，第二代具身智能机器人采用可变轮足设计，搭配灵巧手，采用“远程操控+AI末端自主”的模式。不到一个月后，公司便发布第三代具身智能机器人GoMate。
- ▣ **软硬件全面升级，25年有望实现零部件批量生产。** GoMate采用了微型低压伺服驱动器，驱控一体化设计关节模组，还加入了广汽自研视觉自动算法，还配备了多种传感器以及云端多模态大模型，使其能够更好的感知周边环境，迅速响应人类的语音指令。此外，GoMate采用模仿学习和强化学习等方法提升自主操作能力，可模仿人类进行倒茶、整理衣服、搬运物品等精细任务操作。广汽计划2025年实现自研零部件批量生产，并将在主机厂车间生产线和产业园区开展整机示范应用。

图：第三代具身智能机器人GoMate



图：第二代具身智能机器人



- **押注人形机器人，保持新能源汽车领域竞争优势。** 身为国内车企龙头之一的比亚迪，旗下事业部众多，工厂遍布全球、产线&型号丰富，尽管自有汽车产线自动化率也已经高达95%以上，但仍需大量装配、检测工人，可以预见对机器人的需求量相当大。其一直对机器人行业多有关注，先后投资优必选、智元机器人等人形机器人企业。2025年，比亚迪十五事业部公布内部代号“尧舜禹”的人形机器人项目，标志公司正式涉足这一前沿领域。
- **比亚迪与优必选合作由来已久，不断深入。** 1) 投资：在优必选创业初期，比亚迪便进行天使投资800万元，随后又多轮投资；2) 业务协同：优必选的智能云平台商用服务机器人Cruzr采用比亚迪电池技术和电机技术，此外优必选Walker S1已进入比亚迪工厂实训。

图：优必选工业机器人Walker S1



图：Walker S1在比亚迪工厂搬东西





- ❑ **合作开发，Mornine正式发布。**2024年5月，奇瑞联手AI公司Aimoga共同研发的人形机器人Mornine正式发布。Mornine采用仿生设计，有着仿人硅胶面孔和模拟人类面部肌肉动作能力的设计，同时还配有五指灵巧手，进一步提升形象逼真度。
- ❑ **奇瑞对机器人的规划主要分三个阶段：**第一步Mornine主要去到门店充当导购，可以通过语音或屏幕界面提供详细的产品信息和建议；第二阶段，奇瑞将进一步完善人形机器人的动作丰富度，提升人形机器人的行走及移动导航能力，改善目前Mornine动作僵硬且只能小范围移动的不足；第三步则是围绕各种场景，例如儿童看护、做家务等，使得Mornine成长为全面的家庭助理。

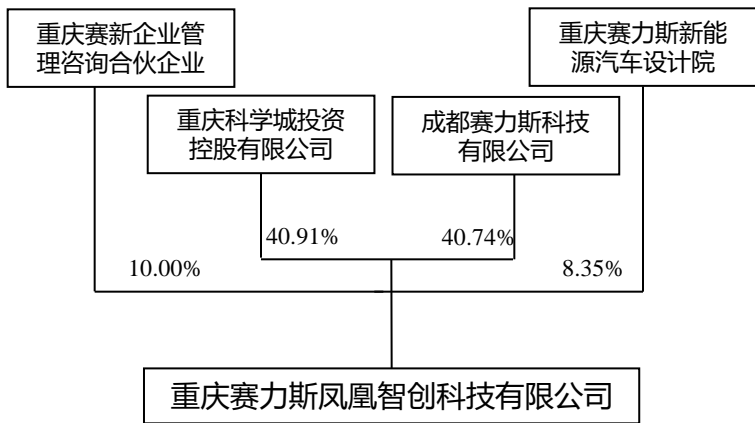
图：Mornine在发布会现场





- ◆ **成立公司，赛力斯开始布局人形机器人。**2023年12月29日，赛力斯成立重庆赛力斯凤凰智创科技有限公司，由财政局控股公司作为凤凰智创的最大股东。此外，2024年9月14日公司还申请注册了ROBOREX商标，并在10月12日拿到了受理通知书。
- ◆ **团队人才招聘，打造具身智能团队。**赛力斯在公开平台上发布了和具身智能相关的招聘信息，截至2024年11月共有岗位5个，且仍在招募中。

图：凤凰智创股权结构（截至2024年12月31日）



图：赛力斯在BOSS直聘等平台公开招聘



## □ 多家车企看好人形机器人：

- 1) 理想：2024年12月，理想CEO表示，理想汽车100%会做人形机器人，一年一百亿的研发费用半数投在人工智能；
  - 2) 长安汽车：将人形机器人纳入战略布局，明确计划未来五年内在人形机器人领域投资超500亿，2026年前推出飞行汽车产品，2027年前发布人形机器人产品；
  - 3) 上汽集团：上汽创投参与人形机器人本体企业智元机器人的A3轮战略融资，以投资机器人企业的形式切入人形机器人领域；
- 除此之外，宁德时代、东风等十几家国内车企都开始渐次入局，人形机器人正在成为备受车企追逐的新热土。

图：理想汽车CEO李想接受采访时坚定会做人形机器人



图：2024 广州车展长安汽车人形机器人商业计划



## 空间测算及零部件梳理

- ◆ **需求迫切，大批量应用临界点已至。** 近半年国内车企开放众多工位测试人形机器人，机器替人需求迫切，但当前机器人功能仍处于快速迭代阶段，车企多采用多个机器人替代1个工位（工厂中的生产单元，对应1位或多位工人）的方案，后续随着机器人功能提升有望实现1:1替代。机器人开发周期一般为6~12个月，24年下半年各大车企加快验证，目前大批量应用条件已基本具备，临界点已至。
- ◆ **以比亚迪工厂为例，人形机器人可用于外观检测、底盘装配、物流搬运等自动化设备仍无法全部完成且重复率较高的生产环节，** 初期按照5%的渗透率（搬运较为简单，因此为10%），3台机器人对应1个工位，对应自用需求8万台，若长期提高到28%渗透率，1台机器人即可替代1个工位，对应需求14万台。
- ◆ **长期来看，人形机器人降本空间大，经济性凸显：** 放量初期按照一台机器人成本40万算，3台替代一个工位，回本周期7年。但若成本下降至12万元，1台替代一个工位，回本周期降至0.7年，经济性凸显。

图：人形机器人自用量预测（以比亚迪为例进行测算）

	工人 (万人)	机器人替代 比例	3台机器人替 代1个工人所 需机器人 (万台)	机器人替代 比例	1台机器人替 代1个工人 (万台)
外观检测	10	5%	1.6	30%	3
底盘装配	16	5%	2.4	25%	4
物料搬运	5	10%	1.6	60%	3
其他	21	4%	2.5	20%	4
<b>合计</b>	<b>52</b>	<b>15%</b>	<b>8</b>	<b>28%</b>	<b>14</b>

图：人形机器人在车企中应用的经济性测算

项目	金额
工厂人工成本 (万元)	18
短期机器人成本 (万元)	40
远期机器人成本 (万元)	12
短期3台机器人替代1个工人 一个工位成本 (万元)	120
回本周期 (年)	7
远期1台机器人替代1个工人 一个工位成本 (万元)	12
回本周期 (年)	0.7

# 国内机器人空间测算

◆ 从节奏上看，目前自动化程度较高，头部企业较为集中，应用环节较为明确的汽车、3C有望率先起量。

图：国内人形机器人及执行器市场空间测算

中国	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
<b>汽车制造业</b>											
汽车制造产业就业人员 (万)	558	561	564	566	569	572	575	578	581	584	587
其中：外观检测	112	112	113	113	114	114	115	116	116	117	117
人形机器人渗透率	0.1%	0.2%	0.6%	2.0%	5.0%	12.0%	20.0%	30.0%	42.0%	55.0%	70.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	3.0	2.9	2.7	2.2	1.7	1.3	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0
其中：底盘装配	167	168	169	170	171	172	173	173	174	175	176
人形机器人渗透率	0.1%	0.2%	0.5%	1.2%	3.0%	5.0%	8.0%	12.0%	20.0%	29.0%	40.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4.0	3.8	3.0	2.4	1.9	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
其中：物料搬运	56	56	56	57	57	57	58	58	58	58	59
人形机器人渗透率	0.1%	0.6%	2.0%	6.0%	12.0%	20.0%	35.0%	50.0%	65.0%	75.0%	85.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4.0	3.0	2.7	2.3	1.8	1.5	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0
其中：其他	223	224	226	226	228	229	230	231	232	234	235
人形机器人渗透率	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	2.5%	4.0%	9.0%	16.0%	30.0%	42.0%	55.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4.0	3.8	3.6	2.9	2.0	1.7	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
<b>人形机器人需求 (万)</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>63</b>	<b>99</b>	<b>139</b>	<b>224</b>	<b>303</b>	<b>393</b>
<b>3C制造业</b>											
计算机、通信和其他电子设备制造业就业人员 (万)	1048	1,058	1,069	1,080	1,091	1,101	1,112	1,124	1,135	1,146	1,158
其中：精密装配	105	106	107	108	109	110	111	112	114	115	116
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	1.0%	3.0%	7.0%	15.0%	25.0%	36.0%	48.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
其中：模具精密加工	84	85	86	86	87	88	89	90	91	92	93
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	1.0%	3.0%	7.0%	12.0%	18.0%	30.0%	45.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1
其中：物料搬运	126	127	128	130	131	132	133	135	136	138	139
人形机器人渗透率	0.0%	0.1%	0.3%	0.8%	2.0%	6.0%	11.0%	20.0%	31.0%	43.0%	60.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2
其中：质量检测与维护	157	159	160	162	164	165	167	169	170	172	174
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.3%	1.0%	3.0%	7.0%	12.0%	25.0%	38.0%	50.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1
其中：其他	576	582	588	594	600	606	612	618	624	630	637
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.5%	3.0%	8.0%	15.0%	25.0%	35.0%
人形机器人替代率 (台/工位)	4.0	4.0	3.0	3.0	2.7	2.4	2.1	1.8	1.5	1.3	1.1
<b>人形机器人需求 (万)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>70</b>	<b>126</b>	<b>234</b>	<b>365</b>	<b>508</b>	<b>666</b>
<b>服务业</b>											
货摊、无店铺及其他零售就业人员 (万)	315	340	367	397	429	463	500	540	583	630	680
人形机器人渗透率	0.0%	0.1%	0.3%	1.5%	3.0%	7.0%	15.0%	25.0%	35.0%	47.0%	58.0%
装卸搬运和仓储业就业人员 (万)	143	150	158	166	174	183	192	201	211	222	233
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	1.5%	5.0%	12.0%	20.0%	30.0%	40.0%	52.0%	65.0%
餐饮配送及外卖送餐服务就业人员 (万)	27	31	36	41	47	52	57	63	69	76	84
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	2.0%	5.0%	9.0%	14.0%	20.0%	30.0%	42.0%
<b>合计人形机器人需求</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>91</b>	<b>189</b>	<b>344</b>	<b>577</b>	<b>891</b>	<b>1245</b>	<b>1640</b>
<b>中国人形机器人新增需求 (万)</b>	<b>1.2</b>	<b>4.1</b>	<b>12.9</b>	<b>25.9</b>	<b>47.3</b>	<b>98.0</b>	<b>154.2</b>	<b>233.6</b>	<b>313.6</b>	<b>354.2</b>	<b>394.6</b>
-增速		247%	218%	100%	83%	107%	57%	51%	34%	13%	11%
人形机器人执行器单价 (万元)	8	6	4	4	4	3	3	3	3	3	3
<b>中国人形机器人执行器市场空间 (亿元)</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>51</b>	<b>97</b>	<b>167</b>	<b>329</b>	<b>518</b>	<b>769</b>	<b>1012</b>	<b>1086</b>	<b>1150</b>
-增速		143%	123%	90%	73%	97%	57%	48%	32%	7%	6%



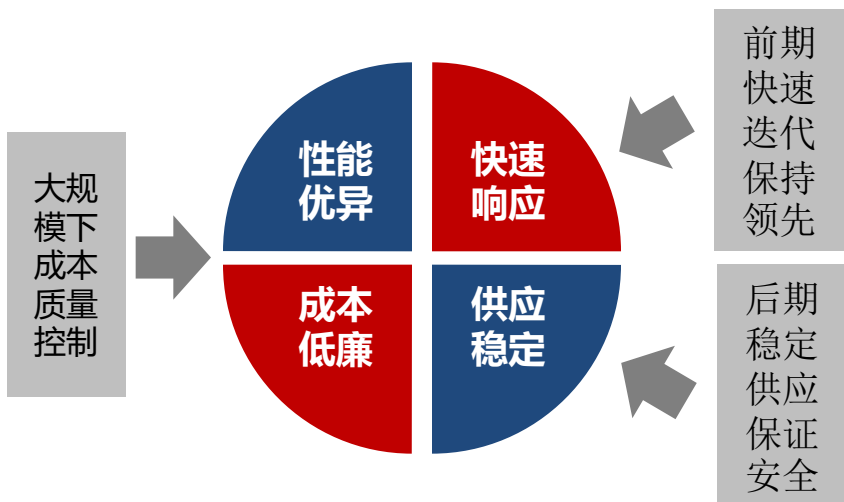
◆ **国内机器人执行器空间测算：** 目前人形机器人的研发和市场布局主要瞄准汽车、3C、搬运、配送等应用场景，后续也将在能源开采，综合零售等工商业领域应用并进一步走进家庭。我们预计2030/2035年机器人新增需求将达到136/1163万台。

图：国内人形机器人及执行器市场空间测算

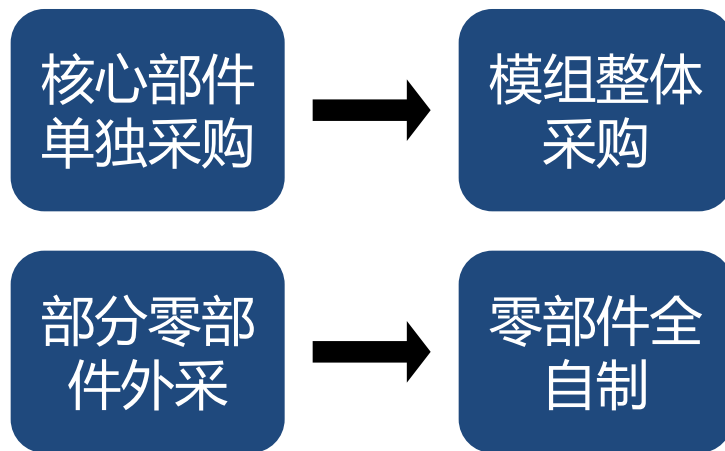
中国	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
<b>制造业</b>											
汽车制造业就业人员 (万)	558	561	564	566	569	572	575	578	581	584	587
人形机器人渗透率	0.2%	0.7%	2.1%	4.3%	7.7%	11.0%	17.1%	24.1%	38.5%	51.9%	66.9%
人形机器人需求 (万)	1	4	12	24	44	63	99	139	224	303	393
计算机、通信和其他电子设备制造业就业人员 (万)	1048	1,058	1,069	1,080	1,091	1,101	1,112	1,124	1,135	1,146	1,158
人形机器人渗透率	0.0%	0.1%	0.4%	1.0%	2.3%	6.3%	11.4%	20.8%	32.2%	44.3%	57.5%
人形机器人需求 (万)	0	1	5	11	25	70	126	234	365	508	666
通用设备制造业	796	800	804	808	812	816	820	824	828	833	837
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.5%	2.0%	5.0%	10.0%	15.0%	21.0%	28.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	2	4	16	41	82	124	175	234
专用设备制造业	615	618	621	624	627	631	634	637	640	643	646
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.5%	4.0%	10.0%	17.0%	25.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	1	1	3	10	25	64	109	162
电气机械和器材制造业	813	817	821	825	829	834	838	842	846	850	855
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	3.0%	6.0%	12.0%	20.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	1	2	4	8	25	51	102	171
煤炭开采和洗选业	277	278	280	281	283	284	285	287	288	290	291
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.5%	0.9%	1.9%	5.0%	10.0%	15.0%	21.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	1	1	3	5	14	29	43	61
<b>服务业</b>											
货摊、无店铺及其他零售就业人员 (万)	315	340	367	397	429	463	500	540	583	630	680
人形机器人渗透率	0.0%	0.1%	0.3%	1.5%	3.0%	7.0%	15.0%	25.0%	35.0%	47.0%	58.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	1	6	13	32	75	135	204	296	394
装卸搬运和仓储业就业人员 (万)	143	150	158	166	174	183	192	201	211	222	233
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	1.5%	5.0%	12.0%	20.0%	30.0%	40.0%	52.0%	65.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	2	9	22	38	60	84	115	151
餐饮配送及外卖送餐服务就业人员 (万)	27	31	36	41	47	52	57	63	69	76	84
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.0%	0.7%	2.0%	5.0%	9.0%	14.0%	20.0%	30.0%	42.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	0	1	3	5	9	14	23	35
汽车、摩托车、零部件和燃料及其他动力销售	327	329	330	332	334	335	337	339	340	342	344
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	1.3%	1.9%	2.4%	3.0%	3.5%	4.5%	5.2%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	2	5	7	8	10	12	15	18
综合零售	343	345	346	348	350	352	353	355	357	359	361
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.2%	0.8%	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%	4.5%	5.2%	8.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	1	3	7	9	11	12	16	19	29
医药及医疗器械专门零售	226	227	228	229	231	232	233	234	235	236	238
人形机器人渗透率	0.0%	0.0%	0.2%	0.8%	1.9%	2.4%	3.0%	3.5%	4.5%	5.2%	8.0%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	2	4	6	7	8	11	12	19
其他工商业领域人形机器人 (万)	0	0	3	4	5	6	14	29	43	66	104
中国城镇家庭数 (户)	34400	34434	34469	34503	34538	34572	34607	34642	34676	34711	34746
人形机器人渗透率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.03%	0.10%	0.40%	1.20%	2.25%	3.65%
人形机器人需求 (万)	0	0	0	0	3	10	35	139	416	781	1268
人形机器人存量需求	1	5	22	56	118	245	470	900	1617	2512	3625
人形机器人替代需求	0	0	0	0	2	11	29	45	64	134	184
人形机器人需求合计	1	5	22	56	120	256	499	945	1681	2646	3809
<b>中国人形机器人新增需求 (万)</b>	<b>1.2</b>	<b>4.1</b>	<b>17.0</b>	<b>33.4</b>	<b>64.5</b>	<b>135.8</b>	<b>243.1</b>	<b>446.4</b>	<b>735.8</b>	<b>965.3</b>	<b>1162.9</b>
-增速		247%	317%	97%	93%	111%	79%	84%	65%	31%	20%
人形机器人执行器单价 (万元)	9.8	8.9	7.9	7.2	6.3	5.2	5.0	4.6	4.5	4.4	4.2
<b>中国人形机器人执行器市场空间 (亿元)</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>133</b>	<b>241</b>	<b>404</b>	<b>711</b>	<b>1205</b>	<b>2060</b>	<b>3327</b>	<b>4272</b>	<b>4889</b>
-增速		212%	270%	81%	67%	76%	69%	71%	61%	28%	14%

- “性能优异”“成本低廉”“快速响应”“供应稳定”是执行器环节的四大核心竞争力。系统性降本能力，即做到大规模生产下的成本质量控制是国内执行器环节的核心，目前多数机器人企业规模较小，并不具备规模化能力。
- 下游对模组整体采购比例提升，远期看执行器环节有望实现零部件全自制。当前机器人企业重点迭代运动控制及模型能力，对硬件的制造、集成投入不足，因此对关节模组的整体采购需求增加。此外，当前机器人仍处于功能实现阶段，对于零部件的选择更加侧重性能，因此部分核心零部件（如丝杠、减速器）仍需要外采。但长期看，零部件自制一方面可以提升零部件的适配性，同时还可以增厚执行器企业利润，头部企业也正通过自购设备&合资公司等方式进行研发，最终实现零部件全自制。

图：执行器环节核心壁垒



图：供应关系演进示意图

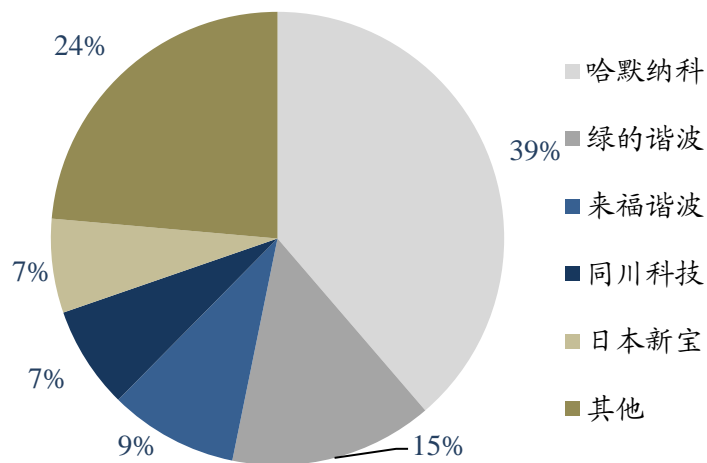


- 谐波减速器为人形机器人旋转执行器的最优方案。** 减速器是连接动力源和执行机构的中间机构，具有匹配转速和传递转矩的作用。谐波减速器负载小、精度高、结构紧凑，在工业机器人领域用于小负载六轴、小负载SCARA及协作机器人，在人形机器人中主要应用于小臂、大臂等上肢旋转关节。
- 柔轮和钢轮的制造是核心，国产厂商份额逐步提升。** 谐波减速器由柔轮、钢轮及波发生器组成，关键指标为减速比、平均负载转矩最大值、寿命、精度、强度等，其中柔轮和钢轮的制造难点在于材料选择、加工工艺及对热处理/齿形精度的控制。哈默纳克此前全球份额超80%，但国内绿地、来福份额逐步突破，23年日哈默纳克和新宝在国内已下降至45%。

图：国内人形机器人相关政策梳理

图：2023年国内谐波减速器竞争格局

	谐波减速器	行星减速器
产品特点	结构紧凑、体积小、质量轻、传动比范围大	体积小、高刚度、高精度、低传动、抗冲击能力强
传统应用场景	小负载六轴/SCARA机器人小臂、腕部或手部、协作机器人	直角坐标机器人、四足机器人、小型仿人机器人手指关节
人形机器人应用部位	小臂、大臂等上肢旋转关节	下肢旋转关节
单价(元)	1000-1500	300-500



- 滚柱丝杠是人形机器人线性执行器的最佳方案。**人形机器人向更加拟人化的方向演进时，双足、双臂需采用连杆结构，连杆末端采用“电机+丝杠”结构，能够满足刚性、载荷、运动精度和连续性要求。丝杠采用滚柱丝杠和T型丝杠（不用滚珠因其负载能力稍弱）。
- 工艺及设备共同形成滚柱丝杠壁垒，人形机器人规模化后有望带动国产方案升级。**滚柱丝杠难点在于精度的控制。从工艺角度看，热处理（影响寿命）、精磨（影响精度）、装配（影响一致性）是核心；其次，对设备的精度要求极高，精磨设备交货周期需1-2年。**当前，滚柱丝杠仅用于航空等高端领域应用，特斯拉量产带动降本后有望带动国产机器人方案升级，线性执行器渗透率有望逐步提升。**

图：滚柱丝杠成本测算

项目	未成熟成本	成熟后成本
土地厂房 (万)	400	240
精磨设备 (万/台)	1,000	400
其他设备 (万)	800	320
生产效率 (套/天)	1.5	8.0
<b>折旧 (元/套)</b>	<b>4,115</b>	<b>324</b>
能源成本 (元/套)	80	15
人工成本 (元/套)	584	110
其他成本 (元/套)	50	25
<b>原材料 (元/套)</b>	<b>400</b>	<b>167</b>
单个重量kg	2	2
单价 (万/吨)	10	5
良率	50%	90%
<b>合计成本 (元/套)</b>	<b>10,459</b>	<b>711</b>

图：国内主要的滚柱丝杠参与者及特点

公司	介绍
<b>新剑传动</b>	22年公司行星滚柱丝杠电动缸产线系列产品批量生产，已建成 350 万套的批量化生产能力。25年1月年产100万台人形机器人行星滚柱丝杠产业化项目奠基完成。
<b>有滚珠丝杠技术积累厂商</b>	<p><b>秦川机床</b></p> <p>1) 子公司汉川机床可生产精度为2-3级别的滚珠丝杠，下游应用领域为汽车、机床。公司现有滚珠丝杠产能达10万件，主要应用于电动车领域，计划投资2亿，再扩产28万件。</p> <p>2) 公司拥有螺纹磨床生产能力，可提供设备。</p>
<b>鼎智科技</b>	公司布局小尺寸滚珠丝杠和滚柱丝杠，最小直径3mm，产品精度与寿命等方面要求高，23年底推出；行星滚柱丝杠国内企业较少布局，公司已完成零部件研发并送样客户，成套行星滚柱丝杠在研发阶段。
<b>拥有高精度进口磨床厂商</b>	<p><b>贝斯特</b></p> <p>公司已投资3.5亿进口高精度机床设备，用于生产应用于工业母机的高端滚珠丝杠，23H2设备到位。公司已完成滚柱丝杠研发，并送样。</p> <p><b>恒立液压</b></p> <p>公司拟投资15亿建设滚珠丝杠，并采用进口的高精度机床设备，24年设备将陆续到位，主要用于生产高端滚珠丝杠。</p>
<b>锁定潜在大客户</b>	<p><b>北特科技</b></p> <p>公司主业为汽车零部件，已完成行星滚柱丝杠配件研发及送样。由于公司缺乏进口高精度磨床，故预计部分环节需代加工完成。</p> <p><b>五洲新春</b></p> <p>公司主要配合滚柱丝杠厂商做前道粗加工。</p>



- 灵巧手对提高机器人柔性意义重大，是人形机器人手部的最终方案，但方案目前仍未收敛。** 灵巧手作为末端执行器，是机器人与环境相互作用的最后环节与执行部件，对提高机器人的柔性和易用性有着极为重要的作用，其性能的优劣在很大程度上决定了整个机器人的工作性能。目前有三种主流的传动方式，其中连杆传动精度较高，是目前的主流方向，但因其对电机要求较高且相对笨重，各家也在积极研发蜗轮蜗杆、腱绳方案，目前仍未收敛。
- 多家企业纷纷推出灵巧手产品，目前还处于功能验证阶段。** 相对于关节模组已经相对成熟，灵巧手目前仍处于研发及功能验证阶段，目前最新推出的产品多为12自由度，后续有望随着材料、方案逐步成熟，自由度预计将进一步增加，灵活度提升。

图：三种主要的灵巧手传动方式

传动方式	特点	缺点
腱传动	一般具有很高的抗拉强度和很轻的重量，容易实现多自由度和远距离动力传输	腱的刚度有限，影响位置精度；控制时需要预紧力，易产生摩擦；容易产生力矩和运动的耦合，整体抓取控制的难度和复杂度较大
连杆传动	刚度好、出力大、负载能力强、加工制造容易、易获得较高的精度	结构冗杂，笨重，柔性不足，抗冲击性能较弱，对手内空间配置要求较高
齿轮/蜗轮蜗杆传动	各手指动作相互独立，驱动更加灵活，但是手指的闭合时间较长	连杆的缺点外，还容易出现故障

图：国内部分灵巧手参与者及自由度参数

公司名称	公司类型	灵巧手系列	自由度
星动纪元	本体	星动XHAND1	12主动
傅利叶		灵巧手	12
傲意科技	零部件	ROHAND	11 (6主动)
速腾聚创		Papert2.0	20
兆威机电		ZWHand	17
因时机器人		RH56DFX系列	12 (6主动)

- **国内人形机器人成本拆分及趋势判断:** 1) 单体关节数目随自由度 (方案升级、双足比例提升等) 提升而增加; 2) 早期以旋转关节为主, 线性关节逐步成熟后渗透率提升; 3) 灵巧手方案逐步收敛至五指灵巧手。我们测算2035年大批量生产后, 单个机器人执行器价值量约4万元。

图: 国内人形机器人成本拆分

中国	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
<b>中国人形机器人新增需求 (万)</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>64</b>	<b>136</b>	<b>243</b>	<b>446</b>	<b>736</b>	<b>965</b>	<b>1163</b>
-增速		247%	317%	97%	93%	111%	79%	84%	65%	31%	20%
人形机器人单价 (万元)	50	39	30	24	19	15	13	13	12	11	11
<b>人形机器人产值 (亿元)</b>	<b>59</b>	<b>158</b>	<b>516</b>	<b>793</b>	<b>1194</b>	<b>2010</b>	<b>3239</b>	<b>5651</b>	<b>8849</b>	<b>11028</b>	<b>12622</b>
-增速		170%	226%	54%	51%	68%	61%	74%	57%	25%	14%
<b>执行器关节</b>											
单个机器人关节数 (个)	24	24	25	25	26	26	27	28	29	30	30
人形机器人执行器总价 (万元)	9.8	8.9	7.9	7.2	6.3	5.2	5.0	4.6	4.5	4.4	4.2
其中: 旋转关节 (个)	24	24	25	17	18	16	14	13	14	15	15
无框力矩电机 (元)	800	720	648	583	496	397	357	321	305	290	275
谐波减速器 (元)	2000	1800	1440	1152	922	737	664	597	567	539	512
驱动器 (元)	300	270	243	219	186	149	134	120	114	109	103
扭矩传感器 (元)	500	450	405	365	310	248	223	201	191	181	172
编码器 (元)	250	225	203	182	155	124	112	100	95	91	86
<b>旋转关节价值量 (元)</b>	<b>4100</b>	<b>3690</b>	<b>3141</b>	<b>2683</b>	<b>2223</b>	<b>1778</b>	<b>1600</b>	<b>1440</b>	<b>1368</b>	<b>1300</b>	<b>1235</b>
其中: 线性关节 (个)	0	0	0	8	8	10	13	15	15	15	15
无框力矩电机 (元)	800	720	648	583	525	472	425	383	364	345	328
行星滚柱丝杠 (元)	5000	4000	3200	2560	2048	1638	1393	1184	1125	1068	1015
梯形丝杠 (元)	1000	850	723	614	522	444	377	321	305	289	275
驱动器 (元)	400	360	324	292	262	236	213	191	182	173	164
力传感器 (元)	500	450	405	365	328	295	266	239	227	216	205
编码器 (元)	250	225	203	182	164	148	133	120	114	108	103
<b>线性关节价值量 (元)</b>	<b>5617</b>	<b>4705</b>	<b>3954</b>	<b>3333</b>	<b>2819</b>	<b>2392</b>	<b>2090</b>	<b>1829</b>	<b>1737</b>	<b>1650</b>	<b>1568</b>
<b>多指灵巧手</b>											
其中: 三指灵巧手	30%	30%	30%	30%	30%	25%	25%	25%	20%	10%	0%
空心杯电机 (元)	800	720	648	583	525	472	425	404	384	365	346
行星减速器 (元)	150	135	122	109	98	89	80	76	72	68	65
编码器 (元)	100	90	81	73	66	59	53	48	45	43	41
<b>三指灵巧手价值量 (元)</b>	<b>2950</b>	<b>2655</b>	<b>2390</b>	<b>2151</b>	<b>1935</b>	<b>1742</b>	<b>1568</b>	<b>1487</b>	<b>1412</b>	<b>1342</b>	<b>1275</b>
其中: 五指灵巧手	10%	15%	15%	20%	30%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
空心杯电机 (元)	800	720	648	583	525	472	425	404	384	365	346
行星减速器 (元)	150	135	122	109	98	89	80	76	72	68	65
编码器 (元)	100	90	81	73	66	59	53	48	45	43	41
<b>五指灵巧手价值量 (元)</b>	<b>11800</b>	<b>10620</b>	<b>9558</b>	<b>8602</b>	<b>7742</b>	<b>6968</b>	<b>6271</b>	<b>5947</b>	<b>5649</b>	<b>5367</b>	<b>5099</b>

- 国内机器人零部件空间测算：长期空间排序来看，行星滚柱丝杠>无框力矩电机>谐波减速器>空心杯电机>梯形丝杠>行星减速器。

图：国内人形机器人零部件空间测算

中国	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
<b>中国人形机器人新增需求 (万)</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>33</b>	<b>64</b>	<b>136</b>	<b>243</b>	<b>446</b>	<b>736</b>	<b>965</b>	<b>1163</b>
-增速		531%	160%	55%	47%	118%	48%	38%	35%	27%	24%
<b>旋转执行器 (亿元)</b>	12	36	133	152	258	386	545	836	1410	1882	2154
-增速		212%	270%	14%	69%	50%	41%	53%	69%	34%	14%
<b>线性执行器 (亿元)</b>	0	0	0	89	145	325	661	1224	1917	2390	2735
-增速					63%	123%	103%	85%	57%	25%	14%
<b>无框力矩电机 (亿元)</b>	2	7	27	49	85	150	256	443	716	920	1053
-增速		212%	291%	77%	74%	78%	70%	73%	62%	29%	14%
<b>谐波减速器 (亿元)</b>	6	18	61	65	107	160	226	347	584	780	893
-增速		212%	248%	7%	64%	50%	41%	53%	69%	34%	14%
<b>行星滚柱丝杠 (亿元)</b>	0	0	0	46	70	148	293	528	827	1031	1180
-增速					54%	111%	98%	80%	57%	25%	14%
<b>梯形丝杠 (亿元)</b>	0	0	0	5	9	20	40	72	112	140	160
-增速					64%	124%	98%	80%	57%	25%	14%
<b>空心杯电机 (亿元)</b>	0	1	5	9	20	51	95	188	316	408	483
-增速		264%	276%	103%	117%	153%	85%	97%	69%	29%	18%
<b>行星减速器 (亿元)</b>	0	0	1	2	4	10	18	35	59	77	91
-增速		264%	276%	103%	117%	153%	85%	97%	69%	29%	18%

## 投资建议与风险提示



- 投资建议：** 机器人当前类比2014年电动车，即将量产，开启10年产业大周期，强烈看好板块！ 1) 特斯拉链：首推确定性龙头Tier1【三花智控】【拓普集团】，Tier2【鸣志电器】【绿的谐波】【双环传动】，关注【北特科技】【浙江荣泰】【五洲新春】【震裕科技】【斯菱股份】【大业股份】等； 2) 华为链：推荐【雷赛智能】【赛力斯】，关注【兆威机电】【蓝黛科技】【富临精工】【禾川科技】【豪能股份】【科力尔】【埃夫特】【拓斯达】等。 3) 英伟达链：推荐【伟创电气】【科达利】等。 4) 宇树科技链：关注【长盛轴承】【卧龙电驱】【奥比中光】【曼恩斯特】。
- 风险提示：** 人形机器人推广不及预期，特斯拉人形机器人量产进展不及预期，产业链降本不及预期，行业关键技术突破不及预期，竞争加剧等。

表：可比公司估值表（截至2025年1月27日）

证券代码	名称	总市值 (亿元)	股价	归母净利润 (亿元)			PE			PB现值	评级	来源
				2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E			
002050.SZ	三花智控	1,141	30.57	32.4	38.0	45.4	35	30	25	6.3	买入	东吴
601689.SH	拓普集团	1,107	65.67	30.5	37.2	45.6	36	30	24	5.9	买入	东吴
603728.SH	鸣志电器	261	62.32	1.4	1.7	2.0	181	153	128	9.1	买入	东吴
688017.SH	绿的谐波	266	145.00	0.7	1.0	1.4	364	258	184	7.7	买入	东吴
002472.SZ	双环传动	296	34.90	10.3	12.7	15.5	29	23	19	3.5	买入	东吴
002979.SZ	雷赛智能	105	34.21	2.0	2.5	3.1	52	43	34	7.4	买入	东吴
601127.SH	赛力斯	2,005	132.79	59.3	109.6	158.6	34	18	13	15.4	买入	东吴
688698.SH	伟创电气	107	50.80	2.8	3.4	4.1	38	32	27	5.2	买入	东吴
002850.SZ	科达利	297	109.40	14.2	17.2	20.7	21	17	14	2.7	买入	东吴
003021.SZ	兆威机电	224	93.25	2.2	2.7	3.4	104	82	65	7.1	未评级	Wind
688320.SH	禾川科技	67	44.20	-0.5	0.4	0.7	-139	161	100	4.8	未评级	Wind
300432.SZ	富临精工	200	16.37	4.3	10.7	14.2	47	19	14	4.6	未评级	Wind
603009.SH	北特科技	165	48.60	0.8	1.1	1.7	209	143	99	9.3	未评级	Wind
603119.SH	浙江荣泰	98	26.90	2.4	3.4	4.6	41	29	21	5.5	未评级	Wind
603667.SH	五洲新春	159	43.46	1.6	2.1	2.5	99	76	63	5.4	未评级	Wind
301550.SZ	斯菱股份	95	85.97	2.0	2.3	2.7	48	41	35	5.6	未评级	Wind
300953.SZ	震裕科技	141	119.99	3.0	4.6	6.6	47	30	21	4.3	未评级	Wind
300718.SZ	长盛轴承	162	54.09	2.6	3.2	4.0	61	51	41	10.3	未评级	Wind
600580.SH	卧龙电驱	270	20.69	9.4	11.3	13.0	29	24	21	2.7	未评级	Wind
301325.SZ	曼恩斯特	74	51.75	1.3	2.4	3.3	57	32	23	2.5	未评级	Wind

- ❑ **人形机器人推广不及预期风险。**人形机器人的推广受到现有技术、用户接受度、具体应用场景需求等多方面的影响，商业化进度具有不确定性，可能对产业链产生不利影响。
- ❑ **特斯拉人形机器人量产进展不及预期风险。**特斯拉人形机器人的量产对于行业具有引领作用，若其量产时间点继续推后，对于上游供应商将产生不利影响。
- ❑ **产业链降本不及预期风险。**目前人形机器人方案成本较高，各核心零部件均有较大降本空间，降本进度不及预期将影响下游大规模应用。
- ❑ **行业关键技术突破不及预期风险。**人形机器人软件、硬件相关关键技术尚在研发当中，需要实现技术突破才能使机器人性能、成本满足需求。
- ❑ **市场竞争加剧风险。**人形机器人未来商业价值显著，正处于持续投入、激烈竞争阶段，新进入者入局可能使公司面临竞争加剧的风险。

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

在法律许可的情况下，东吴证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500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），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所  
苏州工业园区星阳街5号  
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

# 东吴证券 财富家园