

机械设备

报告日期：2023 年 07 月 01 日

北京出台机器人产业创新发展行动方案，看好人形机器人产业链——人形机器人行业点评报告

投资要点

□ 北京出台机器人产业创新发展行动方案，提出加紧布局人形机器人

1) 6 月 28 日，北京市人民政府办公厅印发《北京市机器人产业创新发展行动方案（2023—2025 年）》，目标为：到 2025 年，本市机器人产业创新能力大幅提升，培育 100 种高技术高附加值机器人产品、100 种具有全国推广价值的应用场景，万人机器人拥有量达到世界领先水平，形成创新要素集聚、创新创业活跃的发展生态。全市机器人核心产业收入达到 300 亿元以上，打造国内领先、国际先进的机器人产业集群。

2) 《方案》提及加紧布局人形机器人，对标国际领先人形机器人产品，支持企业和高校院所开展人形机器人整机产品、关键零部件攻关和工程化。到 2025 年建成人形机器人通用行为控制大模型开发平台、共性技术服务平台，形成较为完善的超算环境及软件生态，完成百套级人形机器人原型机小批量制造，在 3-4 个如 3C 电子制造、新能源汽车经典场景开展示范应用。

□ 具身执行：核心部件价值量占比约 62%，关注丝杠、电机、减速器等

1) **伺服系统**：由驱动系统+多台电机+检测反馈元件构成。其中，空心杯电机用于人形机器人手部关节，价值量占比约 4%，国产化程度较低，大批量生产为核心难点；无框力矩电机用于人形机器人身体关节，价值量占比约 21%，转矩密度、温升、额定和最高转速、成本控制是核心。

2) **丝杠**：人形机器人中可能用到梯形螺纹丝杠、滚珠丝杠、行星滚柱丝杠，价值量占比约 14%。其中行星滚柱丝杠具有高承载、高寿命、高精度、高稳定性等优点，可适应高速重载工作，生产制造难度最大，目前主要依赖进口，国产厂商在原材料、加工工艺、试验与检测等方面有待提升。

3) **减速器**：人形机器人中主要用到行星减速器、RV 减速器、谐波减速器，价值量占比约 17%。目前减速器行业日系厂商占主导，国内厂商关键技术已攻克。

□ 具身感知：核心部件价值量占比约 18%，关注力矩传感器、惯导等

人形机器人的感知系统目前有特斯拉的纯视觉方案和其他公司的多器件融合方案。核心部件主要包括力矩传感器、惯导、摄像头、激光雷达、毫米波雷达等传感器。其中惯导、力矩传感器在单台人形机器人中价值量占比分别约 1%、16%。

□ 市场空间：2031 年人形机器人全球市场空间预计达 433 亿元，CAGR 达 16%

To C 端人形机器人的发展可能将分为两个阶段：1) 2022-2031 年：类似特斯拉 Roadster——小众、高端，2031 年全球潜在市场空间预计达 433 亿元；2) 2032-2042 年：类似从特斯拉 Model S 到 Model Y——走向大众，需求爆发。

□ 核心标的：重点关注价值量占比高、国产化空间大、毛利率高的行星滚柱丝杠、空心杯电机等环节

电机：关注鸣志电器、汇川技术、江苏雷利等；**丝杠**：推荐恒立液压，关注鼎智科技、贝斯特、新剑传动、秦川机床等；**减速器**：推荐双环传动、绿的谐波，关注中大力德、汉宇集团、南方精工、兆威机电、丰立智能、大族激光、昊志机电、国茂股份、上海机电等；**传感器**：推荐华依科技，关注柯力传感、汉威科技等；**控制器**：推荐华中数控，关注新时达、埃夫特、英威腾等；**集成**：关注三花智控、拓普集团等；**工业机器人**：推荐埃斯顿，关注新松机器人等；**特种机器人**：推荐晶品特装等。

□ 风险提示

AI 技术迭代不及预期，人形机器人需求不及预期，数据测算偏差风险

行业评级：看好(维持)

分析师：邱世梁

执业证书号：S1230520050001
qiushiliang@stocke.com.cn

分析师：王华君

执业证书号：S1230520080005
wanghuajun@stocke.com.cn

分析师：林子尧

执业证书号：S1230522080004
linziyao@stocke.com.cn

研究助理：姬新悦

18863879909
jixinyue@stocke.com.cn

相关报告

1 《深圳史上最大规模地铁建设开工，持续看好轨交装备行业复苏》 2023.06.30

2 《聚焦“具身智能”浪潮，人形机器人产业化提速》
2023.06.28

3 《华为布局 AI+机器人；持续推荐工程机械、半导体设备、人形机器人等》 2023.06.25

1 附录：北京出台机器人产业创新发展行动方案

（1）加紧布局人形机器人。对标国际领先人形机器人产品，支持企业和高校院所开展人形机器人整机产品、关键零部件攻关和工程化，加快建设北京市人形机器人产业创新中心，争创国家制造业创新中心。以人形机器人小批量生产和应用为目标，打造通用智能底层软件及接口、通用硬件开发配套设施等基础条件，集中突破人形机器人通用原型机和通用人工智能大模型等关键技术，大力推动开源控制系统、开源芯片、开源仿真软件等研制和应用。以 3C 电子制造、新能源汽车生产、安防应急等典型场景应用示范为牵引，通过“揭榜挂帅”等方式支持产业链上下游企业联合开展产品攻关和产线建设，加速全产业链自主化进程。

图1：北京市人形机器人产业创新中心

专栏 1 北京市人形机器人产业创新中心
采取“公司+联盟”模式，由骨干企业牵头，联合国内外优势创新资源，成立北京市人形机器人产业创新中心并组建产业联盟。以整机小批量生产和应用为目标，以承担国家战略任务为主线，完善人形机器人研制基础条件，解决产业发展共性问题，形成人形机器人通用型成果，加速产品研制和推广。 到 2025 年，建成人形机器人通用行为控制大模型开发平台、共性技术服务平台，形成较为完善的超算环境及软件生态，完成百台（套）级人形机器人原型机的小批量制造并在 3—4 个典型场景开展示范应用。

资料来源：北京市人民政府，浙商证券研究所

（2）巩固提升四类优势机器人。发挥本市机器人产业基础优势，提升医疗健康、协作、特种、物流四类机器人技术水平和市场竞争力。医疗健康机器人领域，面向行业前沿和医疗应用需求，提升手术机器人全流程手术辅助能力；发挥首都医工协同优势，优化医疗器械注册和卫健医保政策，加大临床应用推广力度。协作机器人领域，突破整机轻量化、视觉增强、力感知、柔顺控制、自学习等关键技术，提升整机荷载能力，发展自适应协作机器人；开展复杂任务执行算法和末端执行器技术攻关，推动多自由度协作机器人智能化、柔性化发展。特种机器人领域，提高消防、安防与救援机器人等产品稳定性、可靠性，优化产品设计和加工工艺，降低综合成本。物流机器人领域，提升导航和运行精度，推动智能仓储物流机器人迭代升级，开发重载移动机器人，优化物流机器人应用环境。

图2：北京市百项机器人新品工程

专栏2 百项机器人新品工程
以应用促进成果转化、以应用验证技术创新,培育支持百项机器人创新产品,推动全市机器人创新链、产业链、应用链融合发展。 人形机器人。面向3C电子制造、新能源汽车生产等典型应用场景,突破复杂运动控制、定位导航、视觉处理和精细操作等技术瓶颈,推动人形机器人工程化和产业化。 医疗健康机器人。提升骨科、神经外科、腹腔镜外科、血管介入、肿瘤治疗等手术机器人产品性能,加大定位技术和人机交互技术研发力度,开发精细力反馈系统,增强机器人全流程手术辅助能力。加大康复训练机器人和护理机器人在康复养老等机构的推广应用力度,加快产品迭代提升,提高批量化生产能力。突破新材料、先进传感器和智能控制技术,研发康复训练机器人新产品。推进医疗用微纳机器人、外骨骼助行机器人攻关与工程化。 协作机器人。研制柔性协作机器人、双臂协作机器人,满足多品种、小批量生产线的应用需求。提升移动操作机器人协同控制、精度保持、灵活避障和定位导航性能,拓展应用场景。面向半导体洁净搬运、汽车装配场景,发展真空液晶面板搬运机器人、晶圆搬运机器人、车辆装配自适应机器人等,提高机器人可靠性、稳定性和自维护能力。推动传感器、芯片生产用微纳操作机器人工程化。 特种机器人。推动消防机器人、安防与救援机器人、电力机器人、核工业机器人等领域成熟产品的示范应用。瞄准航天、航空、石油化工及水面特殊作业等重大工程保障需求,发展空间机器人、危化品巡检机器人、水面/水下作业机器人等。面向社会公共服务、设施建造、高效农业等领域需求,发展商用服务机器人、建筑机器人、农业机器人等创新产品。开展特殊环境下信息感知与数据传输、导航与定位、遥操作与精确控制等技术攻关,提升机器人智能化水平。 物流机器人。加大自动导引运输车、自主移动机器人、有轨制导车辆、码垛机器人、分拣机器人、无人配送机器人等产品市场推广力度,提升复杂环境下抗干扰能力,提升荷载水平和高强度运行可靠性。推动无人仓储搬运车、无人叉车等智能仓储物流机器人迭代升级,开发全轮驱动重载移动机器人。研发机器人复杂集群控制技术,满足制造业大规模智能物流需求。

资料来源：北京市人民政府，浙商证券研究所

(3) 稳链强链，着力提升机器人关键支撑能力。强化人工智能大模型支撑、突破产业关键核心技术、夯实关键零部件基础。

图3: 北京市产业基础提升工程

专栏3 产业基础提升工程
减速器。研发旋转矢量(RV)、谐波等减速器先进设计技术和精密加工工艺,突破高强度耐磨材料、精密机加工、高精度装配、高速润滑、高效热管理、先进检测等技术瓶颈,提高产品可靠性和稳定性。 伺服驱动系统。突破高磁性材料、高精度编码器等技术,提升伺服电机结构设计、制造工艺、自整定水平和热控制能力,研制高精度、高功率密度和耐剧烈速度波动的伺服电机、驱动器及制动器。 控制器。研发振动抑制、惯量动态补偿、复杂运动控制等智能算法,研制多处理器并行、高实时性控制器。提升控制软件架构设计、任务调度等能力。研发机器人实时操作系统、系统仿真软件、机器视觉算法平台软件等。开发机器人控制高性能模拟仿真环境和自动/离线编程技术,增强人机交互和二次开发能力。 传感器。攻克力、热、光、电等先进传感器设计、制造、封测技术,优化精密加工工艺,提升微机电系统(MEMS)的工艺稳定性和良品率,研制3D视觉、热成像、六维力、激光雷达等传感器,加快突破肌电、脑电等前沿传感器技术。 末端执行器。提升末端执行器研发设计能力,提高柔性操作性能和荷载水平,研制灵巧五指手、柔性夹爪、范德华力吸附式末端夹具、气囊式末端夹具等,促进模块化、通用化发展。

资料来源: 北京市人民政府, 浙商证券研究所

(4) 标杆引领, 全面实施“机器人+”应用示范。发展“机器人+”体验模式、发展“机器人+”定制模式、发展“机器人+”推广模式。

图4: 北京市百种应用场景示范工程

专栏4 百种应用场景示范工程

在医疗、制造、建筑、商贸物流等领域催生一批新应用、新模式，带动机器人企业形态、商业模式变革。

机器人+医疗。面向智慧医院、健康社区等建设需求，拓展辅助超声诊断和筛查、影像全自动诊疗、辅助精准定位、远程手术治疗、医疗物资配送等应用场景，发展医工结合的智慧医疗解决方案，带动手术机器人等创新产品的示范应用。

机器人+制造。围绕“新智造100”工程实施，面向电子信息、装备制造等领域数字化转型需求，拓展智能检测、精密装配、自动配送等应用场景，研制数字化车间、智能工厂等场景解决方案，带动协作机器人、物流机器人等创新产品的规模化应用。

机器人+建筑。围绕北京城市副中心等重大工程建设，面向智慧工地、智慧城市等应用需求，拓展外墙/室内喷涂、建筑材料搬运码垛、桥梁拉索智能检测、管道健康检测等应用场景，研制智能建造、新型建筑工业化等解决方案，带动建筑机器人等创新产品的应用推广。

机器人+商贸物流。面向智慧商贸物流需求，拓展城市复杂场景即时配送、智能物流柔性拣选、智慧园区运营等应用场景，研制智慧人机协作方案，带动移动操作、物流机器人等创新产品的示范应用。

机器人+养老。开展智能养老技术试点和示范，推动智能产品与老年人及其家庭有效连接，拓展失智康复照护、康复训练、残障辅助、智慧家务等应用场景，研制互联化、智能化养老解决方案，带动养老康复机器人等创新产品的应用推广。

机器人+应急。面向特大型城市安全生产、应急管理需求，拓展危化品装置巡检、防爆智能巡检、海关货检查验、治安巡逻等应用场景，建设一体化智慧应急体系，拓展应急救援机器人等创新产品的示范应用。

机器人+农业。面向农业智能化发展需求，拓展种/肥/水/药精准投放、精准收获、果蔬智能分选、精准饲喂、畜禽远程诊断、环境实时监测等应用场景，推动农业机器人等创新产品的示范应用。

资料来源：北京市人民政府，浙商证券研究所

2 重点公司

表1: 人形机器人重点公司估值表

日期:	2023/6/29		代码	公司名称	股价 (元)	总市值 (亿元)	EPS				PE				PB (2022)	ROE (2022)
							2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E		
电机	603728	鸣志电器	75.7	318.0	0.6	1.0	1.4	2.0	128	79	52	38	5.3	9.6		
	300124	汇川技术	64.0	1,703.1	1.6	2.0	2.6	3.2	39	32	24	20	10.1	24.2		
	300660	江苏雷利	37.2	118.1	1.0	1.1	1.5	1.8	38	34	26	21	2.1	9.1		
丝杠	601100	恒立液压	63.9	856.2	1.8	2.0	2.4	2.9	36	32	26	22	8.2	21.5		
	873593	鼎智科技	131.0	62.9	3.1	2.8	3.7	4.8	43	47	36	27	27.5	53.1		
	300580	贝斯特	26.0	78.1	1.1	0.9	1.1	1.4	23	29	23	19	1.9	11.2		
	871312	新剑传动	0.0	0.0	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	16.2		
	000837	秦川机床	16.0	143.6	0.3	0.4	0.5	0.6	52	42	32	25	2.5	8.2		
减速器	688017	绿的谐波	161.4	272.2	0.9	1.5	2.0	2.7	175	110	80	60	8.6	8.2		
	002472	双环传动	35.9	305.5	0.7	0.9	1.2	1.6	49	38	29	23	3.0	9.5		
	002896	中大力德	42.0	63.4	0.5	0.7	1.0	1.2	89	64	43	34	3.3	7.3		
	300403	汉宇集团	9.9	59.5	0.3	0.4	0.4	0.5	29	25	22	19	2.0	11.6		
	301368	丰立智能	64.1	77.0	0.5	0.0	0.0	0.0	128	-	-	-	6.5	7.0		
	002008	大族激光	26.2	275.6	1.2	1.6	2.0	2.4	23	17	13	11	1.9	9.4		
传感器	300503	昊志机电	16.6	50.7	0.1	-	-	-	237	-	-	-	1.9	1.7		
	688071	华依科技	62.3	52.8	0.5	1.5	2.4	3.4	125	43	26	18	8.4	7.5		
	603662	柯力传感	36.3	102.7	0.9	1.3	1.6	1.9	39	28	23	19	2.1	11.9		
	300007	汉威科技	21.2	69.1	0.9	1.1	1.3	1.5	25	20	16	14	2.1	10.7		
控制器	300161	华中数控	55.3	109.8	0.1	0.5	0.9	1.3	653	107	63	42	2.9	1.0		
	002527	新时达	13.3	88.0	-1.6	0.0	0.0	0.0	-8	-	-	-	1.3	-42.6		
	688165	埃夫特-U	12.8	66.6	-0.3	0.0	0.0	0.0	-39	-	-	-	2.2	-9.5		
	002334	英威腾	12.6	100.5	0.4	0.5	0.7	1.0	35	23	17	13	2.9	13.1		
集成器	002050	三花智控	30.7	1,102.4	0.7	0.9	1.1	1.3	43	35	29	23	6.6	21.4		
	601689	拓普集团	80.0	881.3	1.5	2.1	3.0	4.0	52	38	27	20	5.6	15.0		
	002747	埃斯顿	28.2	245.1	0.2	0.3	0.6	0.9	148	82	50	33	7.1	6.2		
特种机器人	688084	晶品特装	81.6	61.8	0.8	1.3	2.0	3.2	102	64	42	26	10.4	4.0		

资料来源: Wind, 浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深 300 指数表现 + 20% 以上；
2. 增持：相对于沪深 300 指数表现 + 10% ~ + 20%；
3. 中性：相对于沪深 300 指数表现 - 10% ~ + 10% 之间波动；
4. 减持：相对于沪深 300 指数表现 - 10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 + 10% 以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10% ~ + 10% 以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。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。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 25 层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街 8 号富华大厦 E 座 4 层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心 33 层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>