

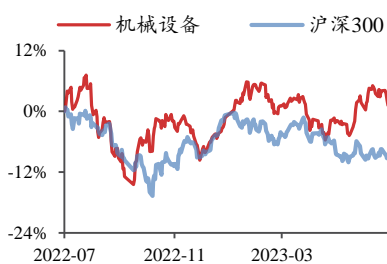
机械设备

2023年07月23日

投资评级：看好（维持）

——行业周报

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《钛合金迎消费电子应用新进展，抛磨设备确定性高——行业周报》
-2023.7.16

《人形机器人对控制系统实时性要求高，控制器用量大——行业周报》
-2023.7.9

《人形机器人轴承需求大，交叉滚子轴承壁垒高——行业周报》-2023.7.2

复盘：2022年4月以来人形机器人的三波阶段性机会

孟鹏飞（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

熊亚威（分析师）

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522080004

张健（联系人）

zhangjian1@kysec.cn

证书编号：S0790123040050

● 经济预期由复苏转为弱复苏，人形机器人受市场青睐

2023年4月中旬以来，A股市场整体回调。经济层面，6月国内制造业PMI跌落50以下，PPI同比下降5.4%，CPI同比增速为0.00%，PPI与CPI同比增速均进一步下降。在经济弱复苏背景下，市场逐步关注与经济面弱相关的方向。其中，产业趋势明确，想象空间大的人形机器人被市场青睐。

● 人形机器人或将成AI最佳载体，持续看好国产供应链切入

我们选取减速器、控制器、电机、滚珠丝杠等人形机器人相关标的，构建了人形机器人指数，并对2022年4月以来人形机器人的三波阶段性机会进行复盘。仅从指标表现来看，截至2023年7月21日，人形机器人指数为1473点，较2022年4月1日增长47.3%，其中2023年6月30日为最高点，较2022年4月1日增长67.7%，人形机器人相关标的表现强劲。**(1) 阶段一：2022年4月底至2022年8月初**，在特斯拉人形机器人发布预期催化下，市场对人形机器人的商业价值以及产业链进行逐步认识，属于从0到1阶段，谐波减速器、空心杯电机、集成等容易理解的标的受到广泛关注，叠加2022年4月底大盘开启反弹，三花智控、绿的谐波、鸣志电器、汉宇集团、中大力德此阶段市场表现较优。**(2) 阶段二：2022年12月下旬-2023年2月上旬**。行业层面，OpenAI发布ChatGPT，并在12月引爆网络，人形机器人或成为AI重要载体，大模型的发展将大大提升人形机器人的交互、决策、感知能力；政策层面，国家印发《“机器人+”应用行动方案》，要求到2025年制造业机器人密度较2020年实现翻番，进一步催化产业的发展。此阶段，在春节经济复苏背景下，人形机器人相关标的跟随大盘，以反弹为主，但反弹有限，鸣志电器、绿的谐波、贝斯特此阶段市场表现较优。**(3) 阶段三：2023年5月中旬-2023年7月上旬**，在特斯拉股东大会，机器人灵活度、机动性大大加强，马斯克释放100亿台预期。此阶段，机板块开始向相关产业标的发散，滚珠丝杠、行星减速器、无框电机、低压伺服、轴承等环节被不断挖掘，丰立智能、柯力传感、昊志机电此阶段市场表现较优。

● 受益标的

综合以上分析，建议重点关注控制器、传感器、低压驱动器、高精度高刚性齿轮箱、轴承等零部件厂商。受益标的：步科股份，五洲新春，拓邦股份，奥普光电，康斯特，中大力德，柯力传感，兆威机电，田中精机，伟创电气，海得控制。

● **风险提示**：宏观经济复苏不及预期；国产化替代进程不及预期；市场竞争恶化风险。

目 录

1、经济预期由复苏转为弱复苏，人形机器人被市场青睐.....	3
2、人形机器人或将成 AI 最佳载体，持续看好国产供应链切入.....	3
3、受益标的.....	10
4、风险提示.....	10

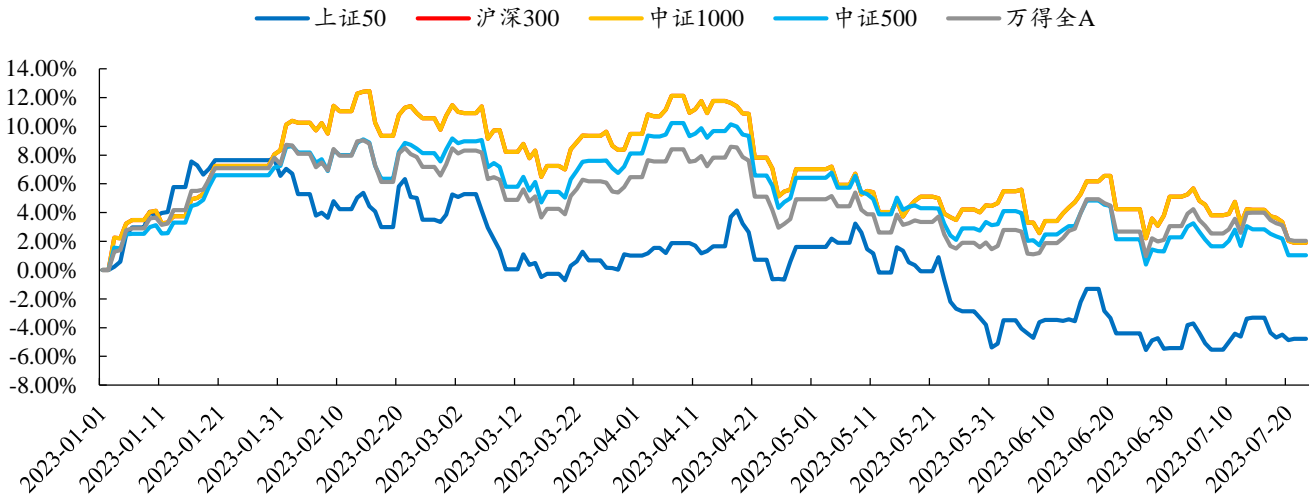
图表目录

图 1：4 月中旬以来，A 股市场全面回调.....	3
图 2：4 月以来，我国经济增长动能下滑.....	3
图 3：2022 年 4 月以来，人形机器人具有三波阶段性机会.....	5
图 4：2022 年 4 月特斯拉官网展示人形机器人细节.....	5
图 5：工业机器人核心零部件减速机、伺服电机及控制器成本占比接近 70%.....	6
图 6：一轮上涨阶段，三花智控、绿的谐波等表现较优.....	6
图 7：通过 chat gpt，实现机器人与人类的自然语言交互.....	7
图 8：二轮上涨阶段，鸣志电器、绿的谐波、贝斯特等表现较优.....	7
图 9：2023 年特斯拉股东大会展出了 Optimus 最新进展.....	8
图 10：人形机器人板块向相关产业、外围标的发散.....	9
图 11：三轮上涨阶段，丰立智能、昊志机电等表现较优.....	9
表 1：2022 年 4 月以来，人形机器人相关标的均实现较大涨幅.....	4
表 2：各省市出台政策支持人形机器人发展.....	8

1、经济预期由复苏转为弱复苏，人形机器人被市场青睐

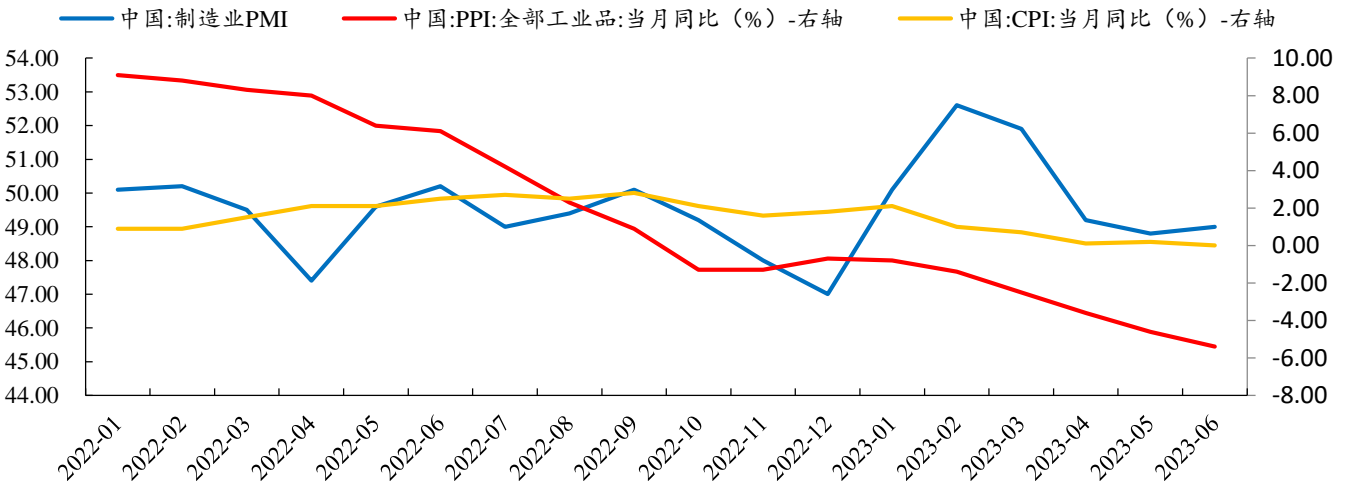
2023年4月中旬以来，A股市场整体回调，前期相对强势的中小盘股回撤较多。经济层面，6月国内制造业PMI跌落50以下，PPI同比下降5.4%，CPI同比为0.00%，PPI与CPI同比增速均进一步下降。在经济弱复苏背景下，市场逐步关注与经济面弱相关的方向。其中，产业趋势明确，想象空间大的人形机器人被市场青睐。

图1：4月中旬以来，A股市场全面回调



数据来源：Wind、开源证券研究所

图2：4月以来，我国经济增长动能下滑



数据来源：Wind、开源证券研究所

2、人形机器人或将成 AI 最佳载体，持续看好国产供应链切入

人形机器人具有通用性，理论上几乎能完成所有人类进行的任务，人形机器人有望成为 AI 最佳的载体，未来或将拥有比汽车更大的市场空间。

我们选取减速器、控制器、电机、滚珠丝杠等人形机器人相关标的，采用各标的的流通市值为权重，构建人形机器人指数。从人形机器人指标表现来看，2022年

4月以来，人形机器人相关标的表现强劲。截至2023年7月21日，人形机器人指数为1473点，较2022年4月1日增长47.3%，其中2023年6月30日，人形机器人指数达到1677点（最高点），较2022年4月1日增长67.7%。

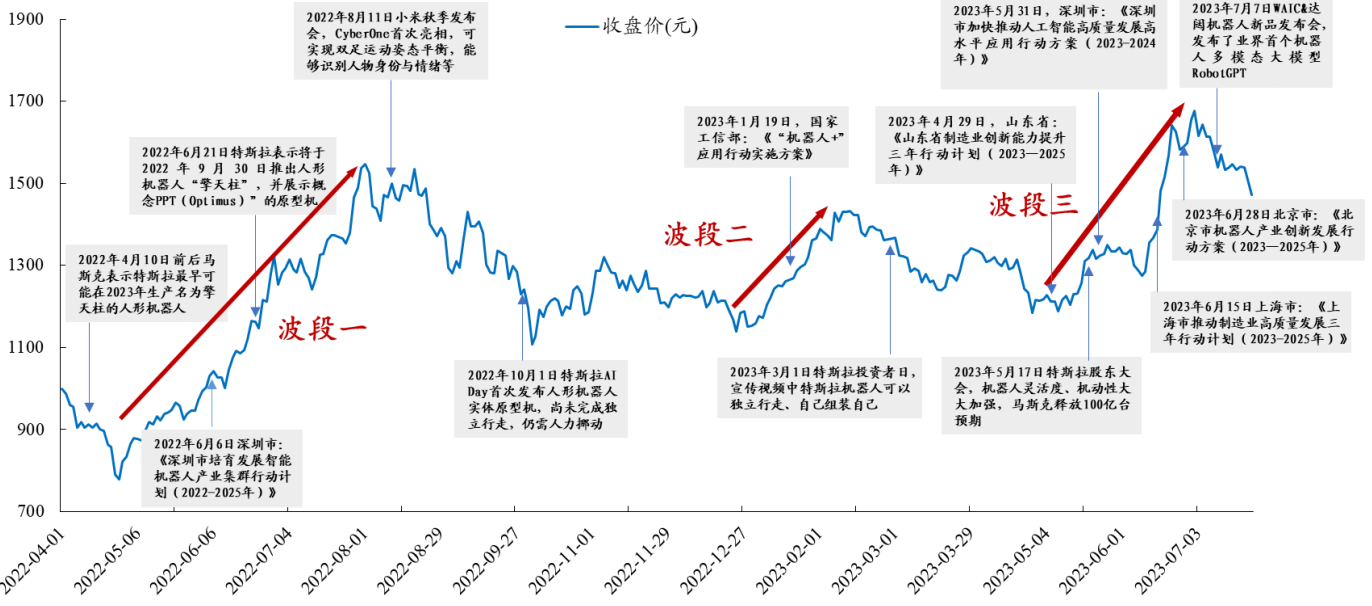
表1：2022年4月以来，人形机器人相关标的均实现较大涨幅

环节	公司名称	公司代码	总市值(亿元)	区间涨跌幅(%)
滚柱丝杠	秦川机床	000837.SZ	134.62	67.04
	恒立液压	601100.SH	897.01	31.57
	长盛轴承	300718.SZ	59.68	51.97
	恒而达	300946.SZ	43.85	-11.64
传感器	贝斯特	300580.SZ	70.47	65.02
	奥普光电	002338.SZ	84.82	89.12
	昊志机电	300503.SZ	50.17	51.59
	康斯特	300445.SZ	34.77	38.65
无框电机	柯力传感	603662.SH	83.87	89.25
	步科股份	688160.SH	54.11	144.72
	伟创电气	688698.SH	60.26	81.74
	鼎智科技	873593.BJ	48.24	177.54
空心杯电机	江苏雷利	300660.SZ	101.51	93.45
	鸣志电器	603728.SH	267.79	295.87
	五洲新春	603667.SH	47.58	21.22
	长盛轴承	300718.SZ	59.68	51.97
轴承	力星股份	300421.SZ	32.41	17.83
	丰立智能	301368.SZ	58.70	82.93
	汉宇集团	300403.SZ	49.57	51.45
	中大力德	002896.SZ	52.26	138.06
	双环传动	002472.SZ	256.39	45.84
	通力科技	301255.SZ	57.82	122.36
减速器	绿的谐波	688017.SH	218.06	72.13
	拓邦股份	002139.SZ	145.36	6.52
	英威腾	002334.SZ	84.78	75.89
	海得控制	002184.SZ	50.32	37.07
控制器	雷赛智能	002979.SZ	62.38	12.15
	兆威机电	003021.SZ	128.91	92.50
	博实股份	002698.SZ	183.04	81.69
齿轮箱	埃斯顿	002747.SZ	199.38	14.33
	拓斯达	300607.SZ	55.01	8.16
整机	三花智控	002050.SZ	984.78	65.12
	拓普集团	601689.SH	784.00	26.64
集成	日发精机	002520.SZ	44.41	-13.01
	秦川机床	000837.SZ	134.62	67.04
其他设备——磨床	科瑞思	301314.SZ	31.32	-13.68
	田中精机	300461.SZ	31.99	26.56
	新时达	002527.SZ	76.78	73.43

资料来源：Wind、开源证券研究所。注释：涨跌幅区间为2022年4月1日至2023年7月21日。

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

图3：2022年4月以来，人形机器人具有三波阶段性机会

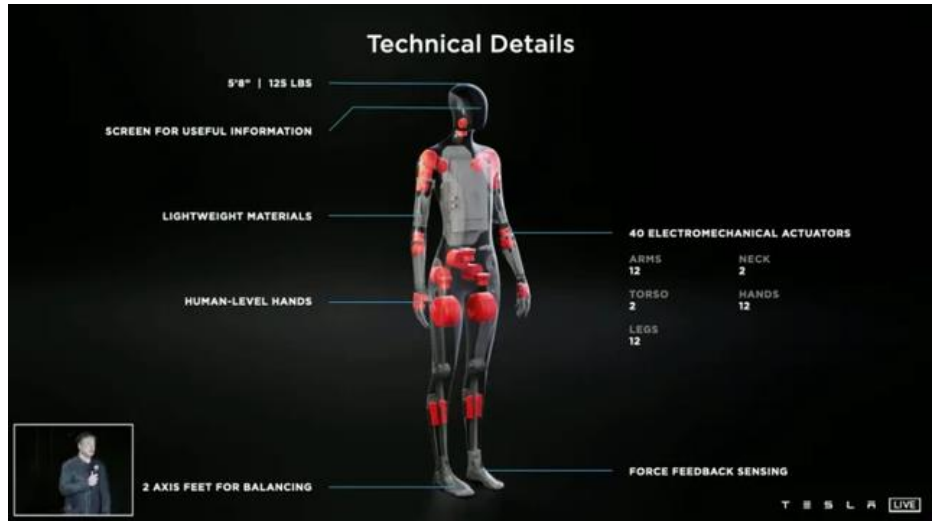


资料来源：Wind、IT之家、深圳市工业和信息化局官网、AI 前线微信公众号、前瞻网、新浪科技、国家工信部官网、中国网、亿欧汽车、人工智能网、山东省人民政府官网、深汕网、上海市人民政府官网、北京市人民政府官网、开源证券研究所。注释：横轴日期为2022年4月1日至2023年7月21日，采用收盘价计算指数。

(1) 一轮上涨阶段：2022年4月底-2022年8月初

产业面，特斯拉表示将于2022年9月发布人形机器人原型机，行业将迈入新的纪元。2022年4月10日前后，马斯克表示，特斯拉最早将于2023年开始生产名为擎天柱的人形机器人。2022年6月21日，特斯拉表示将于9月30日推出人形机器人“擎天柱”，并展示原型机，Optimus 身高5英尺8英寸（约合1.72米），体重125磅（约合56.7千克），负载20kg（手臂附加5kg），行动速度最高可达8公里/小时。

图4：2022年4月特斯拉官网展示人形机器人细节

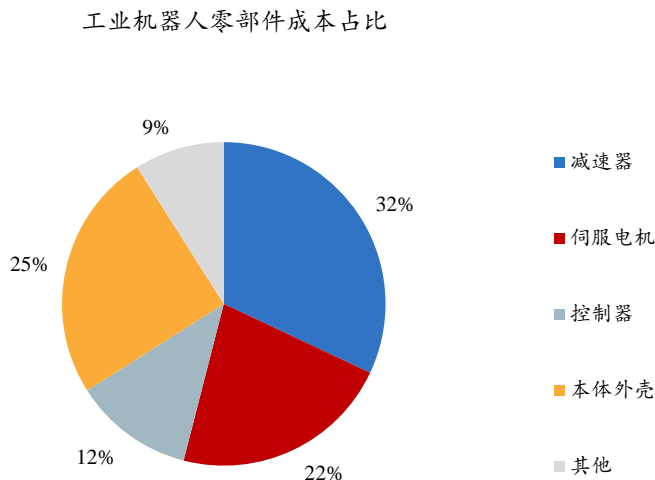


资料来源：IT之家

市场面，大盘结束2022年初以来的持续下跌，2022年4月底开启反弹，并持续至7月初，并波动震荡至8月中旬。

在此时期，由于市场开始对人形机器人的商业价值以及产业链进行逐步认识，属于从 0 到 1 的阶段，市场选择最容易理解的环节，包括集成、谐波减速器、空心杯电机等标的。

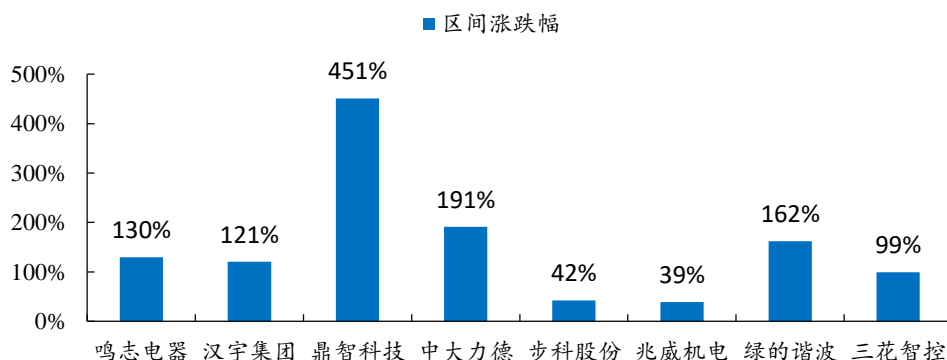
图5：工业机器人核心零部件减速器、伺服电机及控制器成本占比接近 70%



数据来源：东莞富宝机电科技有限公司官网、开源证券研究所

三花智控、绿的谐波、鸣志电器、汉宇集团、中大力德此阶段市场表现较优。

图6：一轮上涨阶段，三花智控、绿的谐波等表现较优



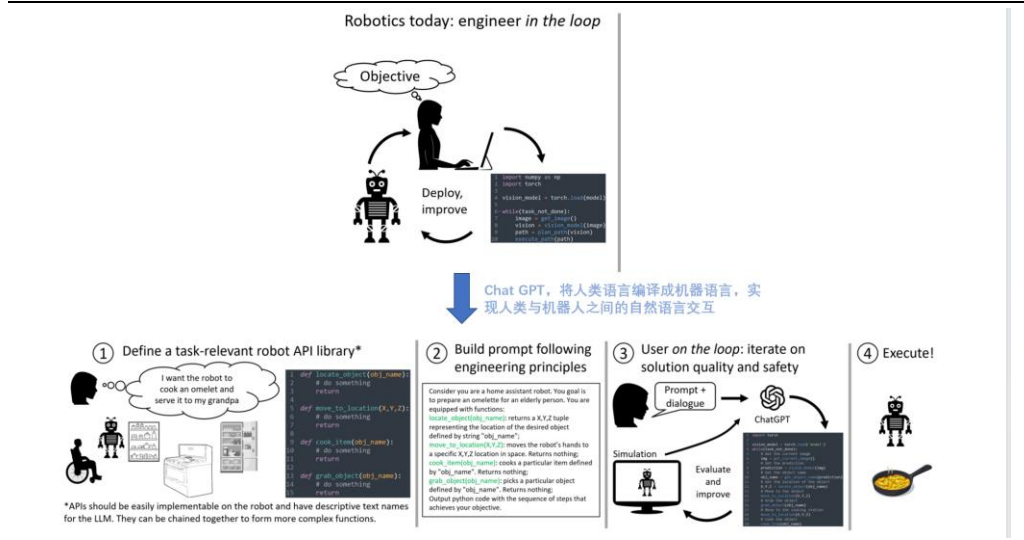
数据来源：Wind、开源证券研究所。注释：涨跌幅区间为 2022 年 4 月 1 日至 2022 年 8 月 1 日

(2) 二轮上涨阶段：2022 年 12 月下旬-2023 年 2 月上旬

产业面，大模型发展超预期，加速提升人形机器人交互、决策、感知能力。2022 年 11 月 30 日，OpenAI 发布 Chatgpt，并在 12 月引爆网络，人形机器人或成为 AI 重要载体，大模型的发展将大大提升人形机器人的交互、决策、感知能力。

(a) 交互：Chat GPT 作为一个基于上千亿超大语料参数的生成式自然语言大模型，能够让用户以更自然的方式与机器人模型互动，并能灵活地进行行为纠正。将 chat gpt 应用于机器人，将有效提升机器人与人类的交互能力。

图7：通过 chat gpt，实现机器人与人类的自然语言交互



资料来源：《Chat GPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities》，Microsoft Autonomous Systems and Robotics Research、开源证券研究所

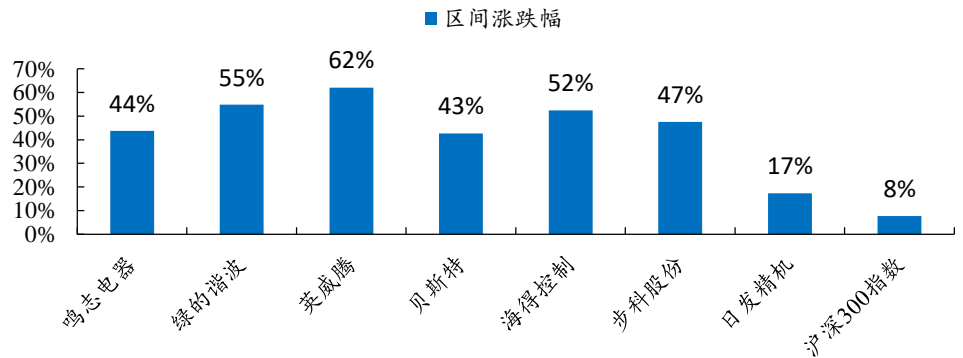
(b) 决策：Chat GPT 使用了人类反馈强化学习（RLHF）这种训练方法，在训练中可以根据人类反馈，保证对无益、失真或偏见信息的最小化输出。将 Chat GPT 引入特斯拉 FSD 自动驾驶系统的训练中，有可能可以加速 FSD 系统的迭代。

(c) 感知：Meta 的开源分割万物大模型“segment-anything”问世有望进一步提升人形机器人的感知能力。

政策面，国家出台政策加码机器人行业发展。2023 年 1 月 19 日，工业和信息化部等十七部门印发《“机器人+”应用行动实施方案》，提出“到 2025 年，制造业机器人密度较 2020 年实现翻番，服务机器人、特种机器人行业应用深度和广度显著提升，机器人促进经济社会高质量发展的能力明显增强。”

市场面，随着 AI 大模型加速发展以及政策持续催化，叠加大盘开启反弹、美国加息预期放缓、春节经济复苏，此阶段人形机器人指数跟随大盘反弹，但弹性有限，鸣志电器、绿的谐波、贝斯特等此阶段市场表现较优。

图8：二轮上涨阶段，鸣志电器、绿的谐波、贝斯特等表现较优



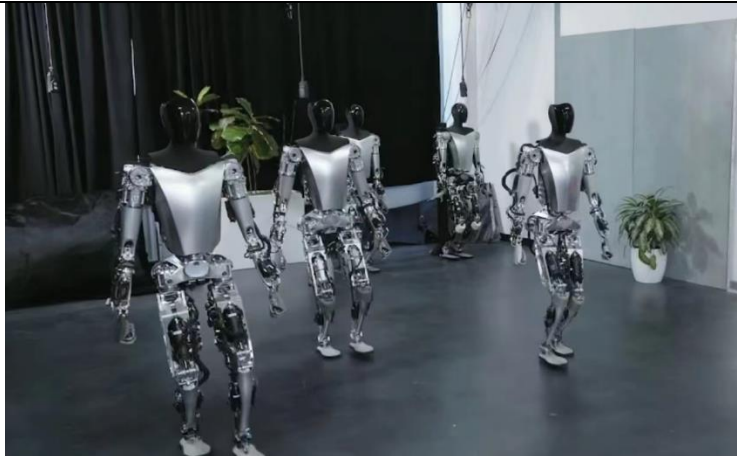
数据来源：Wind、开源证券研究所。注释：涨跌幅区间为 2022 年 12 月 23 日至 2023 年 2 月 15 日

(3) 三轮上涨阶段：2023 年 5 月中旬-2023 年 7 月上旬

产业面，特斯拉股东大会召开，机器人灵活度、机动性大大加强。北京时间 2023

年5月17日凌晨4点，特斯拉2023年股东大会在美国举行，公布Optimus人形机器人最新进展。相比于2022年Optimus略显笨拙的表现，2023年Optimus更加成熟。在视频中，Optimus走路更加自然灵活，已能够完成一系列复杂任务。此外，特斯拉预估机器人业务将成为特斯拉新的增长点，未来需求能够达到100-200亿台，远远超过汽车需求。未来特斯拉机器人目标价格为2万美元，未来3-5年内实现量产，降本进程成为量产关键。

图9：2023年特斯拉股东大会展出了Optimus最新进展



资料来源：潇湘晨报

政策面，深圳、上海、北京先后发布政策支持智能机器人、人形机器人发展。

表2：各省市出台政策支持人形机器人发展

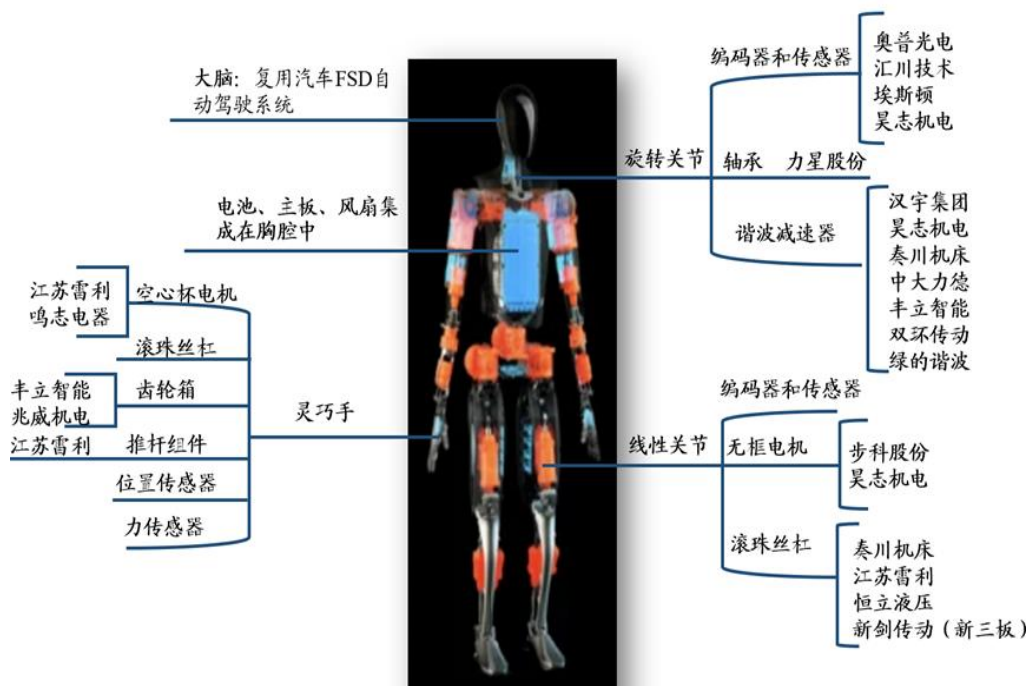
时间	省市	政策文件	相关内容
2023年4月29日	山东省	《山东省制造业创新能力提升三年行动计划（2023—2025年）》	加快布局未来产业。研究制定山东省未来产业高质量发展行动计划， 加快布局人形机器人、元宇宙、量子科技、未来网络、碳基半导体、类脑计算、深海极地、基因技术、深海空天开发等前沿领域 ，推进6G技术研发和应用
2023年5月31日	深圳市	《深圳市加快推动人工智能高质量发展高水平应用行动方案（2023-2024年）》	聚焦通用大模型、智能算力芯片、智能传感器、 智能机器人 、智能网联汽车等领域，实施人工智能科技重大专项扶持计划，重点支持打造基于国内外芯片和算法的开源通用大模型；支持重点企业持续研发和迭代商用通用大模型； 开展通用型具身智能机器人的研发和应用 。发挥粤港澳大湾区制造业优势，开展人形机器人规模化应用。
2023年6月15日	上海市	《上海市推动制造业高质量发展三年行动计划（2023-2025年）》	布局新赛道和未来产业： 打造智能网联汽车、智能机器人、智能穿戴、虚拟显示等终端品牌 ；加快传统制造业数字化改造：推动传统制造业企业加快机器人应用；加快建设智能工厂：实施智能工厂领航计划，制定“一厂一方案”，打造20家标杆性智能工厂、200家示范性智能工厂，新增应用工业机器人不少于2万台。
2023年6月28日	北京市	《北京市机器人产业创新发展行动方案（2023—2025年）》	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。

资料来源：山东省人民政府官网、深汕网、上海市人民政府官网、北京市人民政府官网、开源证券研究所

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

市场面，随着 AI 板块火爆，市场开始向相关产业、外围标的发散，不断挖掘低估值的新环节、新标的，包括行星减速器、无框电机、低压伺服、轴承等。

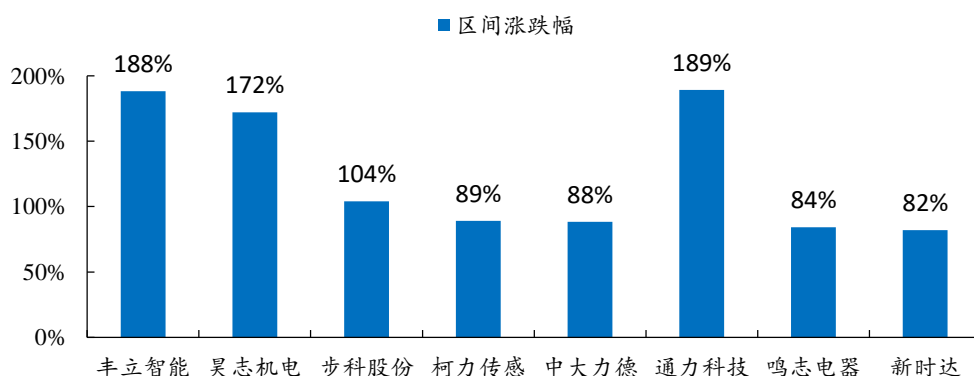
图10：人形机器人板块向相关产业、外围标的发散



资料来源：2022 特斯拉 AI DAY、开源证券研究所 注：图中线性关节、旋转关节的使用部位仅为一处示例

丰立智能、柯力传感、昊志机电等在此阶段表现较优。

图11：三轮上涨阶段，丰立智能、昊志机电等表现较优



数据来源：Wind、开源证券研究所。注释：涨跌幅区间为 2023 年 5 月 9 日至 2023 年 7 月 4 日

展望 2023 年，我们认为人形机器人投资还是偏主题性投资，更多新技术和新标的有望被持续挖掘，我们建议可以关注的方向：1、控制器；2、传感器；3、低压驱动器；4、高精度高刚性齿轮箱（比如行星减速器）；5、轴承。

3、受益标的

步科股份：具备低压伺服、无框力矩电机卡位优势

五洲新春：国内轴承磨前产品龙头，卡位机器人+风电+电车赛道，空间广阔

拓邦股份：空心杯电机遗珠，低估的核心零部件供应商龙头

奥普光电：高精度编码器和光栅尺领军者

康斯特：高精度 MEMS 压力传感器龙头，量产在即，成长可期

中大力德：机器人运动执行部件制造的多面选手

柯力传感：应变式压力传感器龙头，产品结构持续优化

兆威机电：微型传动系统龙头，平台拓展切入 MR 与人形机器人

田中精机：电机绕线设备龙头

伟创电气：布局无框电机，空心杯电机

海得控制：深耕智能制造，布局控制器领域

4、风险提示

宏观经济复苏不及预期；国产化替代进程不及预期；市场竞争恶化风险。

特别声明

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

分析师承诺

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

股票投资评级说明

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

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

分析、估值方法的局限性说明

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

法律声明

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

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

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

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

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

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

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

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

深圳

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

西安

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