

人形机器人专题（一）： 传感器的技术路径、竞争格局与产业重构

——新技术前瞻专题系列（八）

分析师 刘航

执业证书编号：S1480522060001

研究助理 李科融

执业证书编号：S1480124050020

Q1：人形机器人传感器是什么？ 传感器是机器人感知物理世界的窗口，也是机器人迈向智能化的基础。包含各类视觉传感器、听觉传感器、触觉传感器、力传感器等，用于感知环境，获取关于周围世界的信息。视觉传感器是具有图像采集处理、数据传输能力的功能专门化嵌入式视觉系统，可实现目标识别定位、尺寸测量、缺陷检测、条码识别等功能；人形机器人的听觉传感器主要为麦克风，包括声音接收器、信号处理器和音频处理软件等部分；力传感器主要为力矩传感器，其可以在各种旋转或非旋转机械部件上对扭转力矩感知进行检测，将扭力的物理变化转化为精确电信号；触觉传感器可覆盖于人形机器人三维载体表面，实现与环境接触力、温度、湿度、震动、材质、软硬等特性的检测。MEMS传感器是一种集成了微型机械、电路、传感器及控制器的复杂系统，具备微米甚至纳米级尺寸，在灵敏度、响应速度、尺寸和成本方面具有独特优势。

Q2：人形机器人大概需要多少传感器？ 以特斯拉的人形机器人为例，一台人形机器人需要1套视觉传感器、1套位置传感器、14个一维力矩传感器、14个一维压力传感器、4个六维力矩传感器、10个MEMS（Micro-Electro-Mechanical System，微机电系统）触觉传感器（手指部位）、1套薄膜传感器。目前传感器方面的整体趋势是向多维度、高精度、高集成度、高延展性方向发展，高维力矩传感器和高维触觉传感器是传感器方面的当前研究重点。传感器成本占比约为30%。

Q3：人形机器人传感器机遇与挑战？ 政策支持，规划发展，形成安全可靠的产业链供应链体系，提高国际竞争力。同时中国也面临起步较晚、技术积累有限，与世界领先水平存在一定差距的难题，非标、混乱的生态亟需调整，核心技术亟待突破和创新，法规与伦理、安全与隐私、规模化落地应用等问题还未解决。传感器产业的特点是品类多、单一传感器产值低、产出慢，但是产业整体价值大、壁垒高、下游应用商资源可复用。这些特点决定了传感器产业的发展不是简单的“拼盘”，而是要“融合发展”。一家传感器企业如果要发展壮大，投资并购是重要的路径。

Q4：人形机器人传感器市场规模？ 通过测算人形机器人在不同领域的渗透率，GGII预测，2024年全球人形机器人市场规模为10.17亿美元，到2030年全球人形机器人市场规模将达到150亿美元，2024-2030年CAGR将超过56%，全球人形机器人销量将从1.19万台增长至60.57万台。2024年全球智能传感器市场规模将达到520.4亿美元，2024年中国智能传感器市场规模将达到1551.2亿元。其中，国内MEMS行业正处于“规模扩张”向“质量升级”转型期。目前在MEMS传感器市场上主要企业有芯动联科、豪威集团、歌尔微电子、瑞声科技、华润微等，伴随着需求旺盛，历年持续保持快速增长，2031年中国MEMS传感器行业市场规模有望达到2593.76亿元。

Q5：人形机器人MEMS传感器有哪些相关的投资标的？ 当前，人形机器人产业正加速发展，全球范围内技术竞争日趋白热化。传感器作为实现机器人感知与交互的核心部件，其需求将随产业扩张和技术迭代持续攀升，而具备技术优势的国内企业有望在该领域占据先机，受益标的：柯力传感、汉威科技、华培动力、安培龙、苏州固锴、奥比中光、瑞芯微、芯动联科等。

风险提示： 下游需求放缓、技术导入不及预期、客户导入不及预期、贸易摩擦加剧



Q1

人形机器人具有哪些传感器？



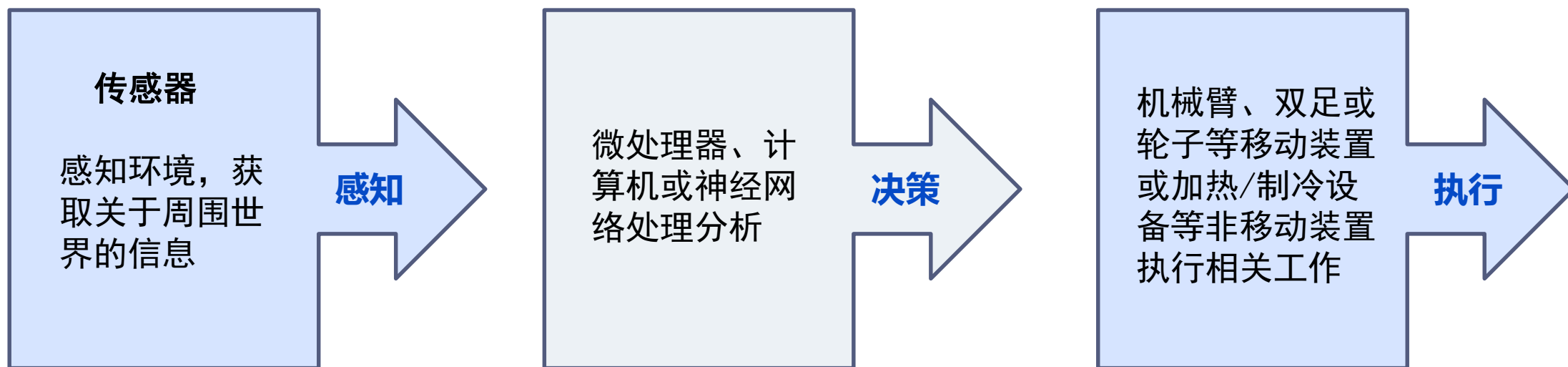
1.1. 人形机器人传感器的概念

传感器是机器人感知物理世界的窗口，也是机器人迈向智能化的基础。机器人在智能化发展过程中，不断对感知、交互、运动和控制等多个模块提出更高要求，而传感器在这些模块中发挥着重要作用。



图1：传感器的组成

资料来源：知网，东兴证券研究所



1.2. 人形机器人传感器发展目标

2023年11月2日，工业和信息化部印发《人形机器人创新发展指导意见》指出，要让机器人智能化、类人化，需要聚焦人形机器人专用传感器，面向复杂环境感知需求，突破视、听、力、嗅等关键技术，形成人形机器人专用传感器产品谱系。

开发集成高精度仿生眼与类脑处理算法的**视觉传感器**

推出宽频响、高灵敏的仿生**听觉传感器**



开发高分辨率和具有多点接触检测能力的仿人电子皮肤（**触觉传感器**）

推出高灵敏检测多种气体的仿生**嗅觉传感器**

1.3. 视觉传感器

视觉传感器是具有图像采集处理、数据传输能力的功能专门化嵌入式视觉系统，可实现目标识别定位、尺寸测量、缺陷检测、条码识别等功能，其低成本、小型化、开放式接口、简单易用等优点使其成为机器人应用的必然发展趋势。

奥比中光在投资者关系活动中表示，目前市面上主流的人形机器人视觉方案为使用3D结构光相机、iToF相机或同时使用3D结构光及iToF相机。

3D结构光相机方案

宇树的G1以及傅利叶智能的GR-1

iToF相机方案

全球知名人形机器人公司Sanctuary AI的Phoenix以及腾讯的小五

3D结构光 + iToF

星尘智能的S1

图2：奥比中光视觉传感器体系



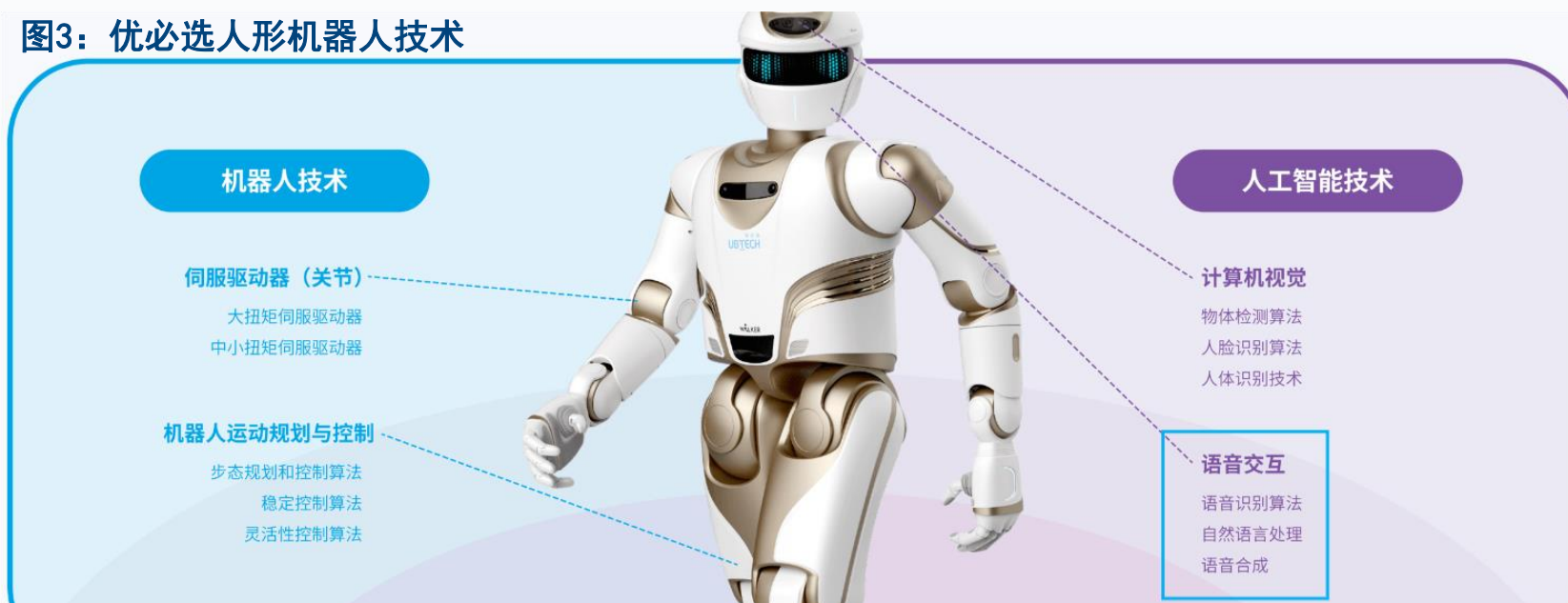
资料来源：奥比中光2024半年报、东兴证券研究所

人形机器人的听觉传感器主要为麦克风，包括声音接收器、信号处理器和音频处理软件等部分。

声检测型：主要用于测量距离等。由于超声波传感器处理信息简单、成本低、速度快，广泛的被应用于机器人听觉传感器

语音识别：建立人和机器之间的对话。通过模式识别技术识别未知的输入声音，通常分为特定话者和非特定话者两种方式，特定语音识别是预先提取特定说话者发音的单词或音节的各种特征参数并记录在存储器中，后者为自然语音识别。

图3：优必选人形机器人技术

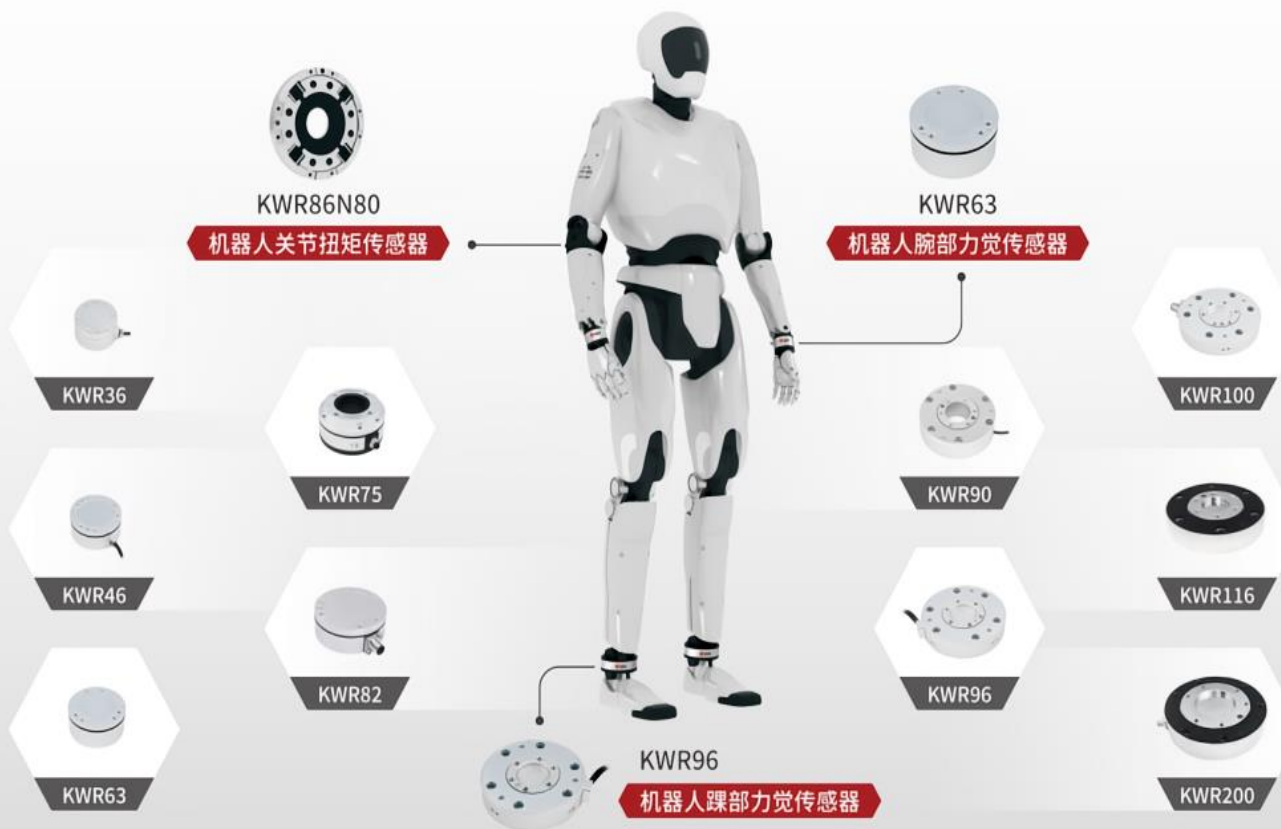


机器人的听觉功能通过听觉传感器采集声音信号，经声卡输入到机器人大脑。机器人拥有了听觉，就能够听懂人类语言，实现语音的人工识别和理解

资料来源：优必选官网、东兴证券研究所

图4：坤维科技力传感器

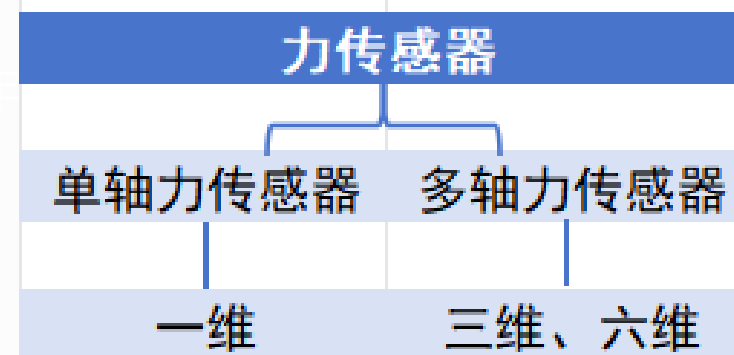
机器人智能力觉传感器



资料来源：坤维科技公众号、东兴证券研究所

人形机器人的力传感器主要为力矩传感器，其可以在各种旋转或非旋转机械部件上对扭转力矩感知进行检测，将扭力的物理变化转化为精确电信号的一种传感器，为机器人的力控和运动控制提供了力感信息，从而对完成一些复杂、精细的作业，实现机器人智能化起着重要作用。

图5：力传感器分类



资料来源：机器人技术与应用公众号、东兴证券研究所

大多被排列成矩阵组成阵列触觉传感器，空间分辨率可达毫米级，接近人类的皮肤，因而被称为“电子皮肤”。可覆盖于人形机器人三维载体表面，实现与环境接触力、温度、湿度、震动、材质、软硬等特性的检测，是人形机器人实现类人触觉的关键。

限于批量化生产技术的限制，柔性触觉传感器/电子皮肤仍处于起步阶段，且国内厂商柔性触觉传感器产品性能与国外存在一定差距，主要应用在消费电子领域，在人形机器人领域的应用处于验证阶段。代表厂商如帕西尼亦推出了多维触觉传感器、消费级触觉传感器、触觉灵巧手等相关产品。

图6：帕西尼多维触觉人形机器人



图7：帕西尼多维触觉手

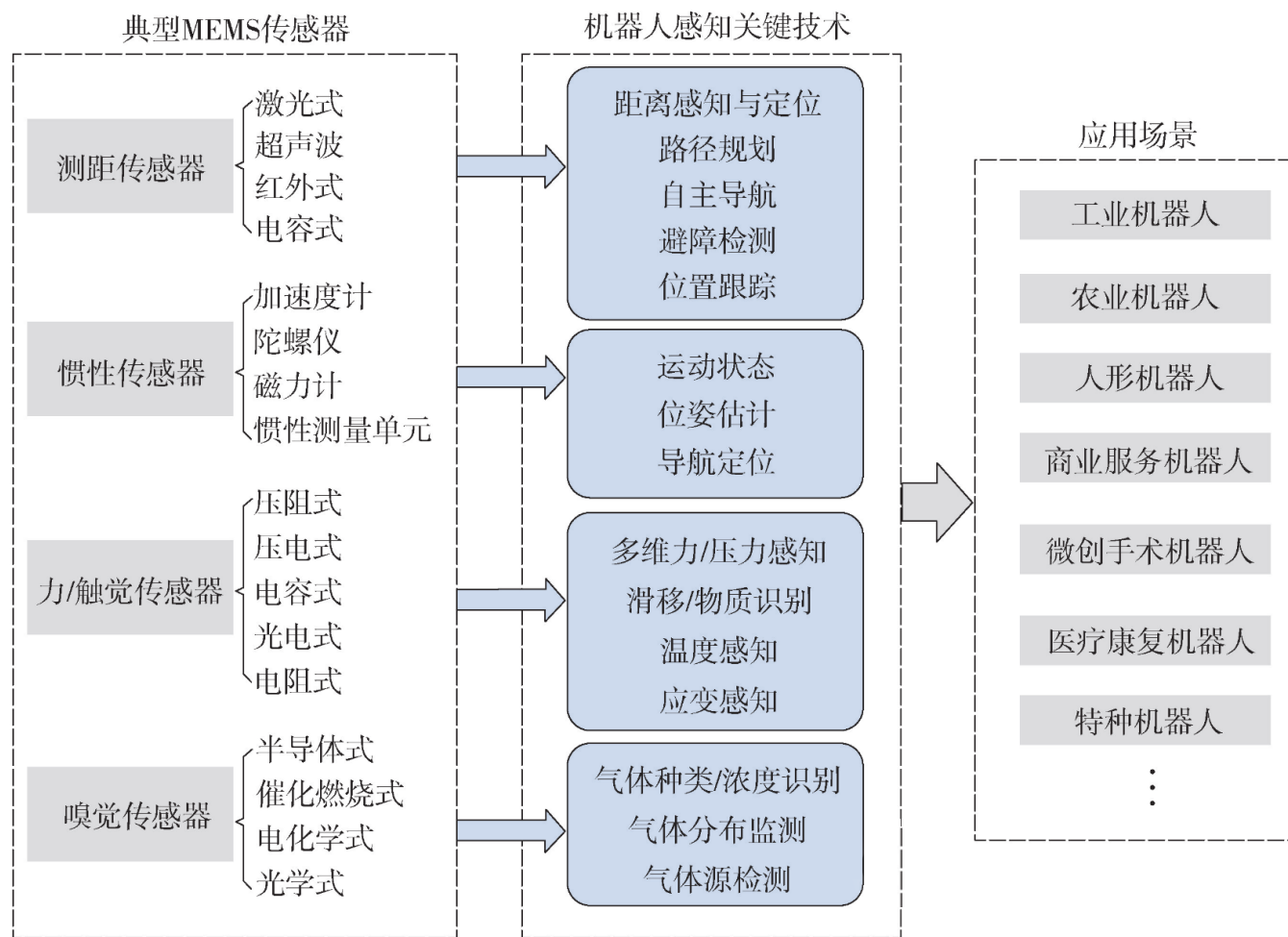


资料来源：帕西尼官网、东兴证券研究所

1.7. 主要人形机器人传感器——MEMS传感器技术简介

MEMS传感器是一种集成了微型机械、电路、传感器及控制器的复杂系统，具备微米甚至纳米级尺寸，在灵敏度、响应速度、尺寸和成本方面具有独特优势。MEMS传感器广泛应用于压力、温度、加速度、角速度、力、扭矩和流量等物理量的测量，并在汽车、电子、工业自动化及机器人等领域发挥着重要作用。在机器人领域，MEMS传感器具有至关重要的作用。

图8: MEMS传感器在人形机器人产品中的应用





Q2

人形机器人大概需要多少传感器？

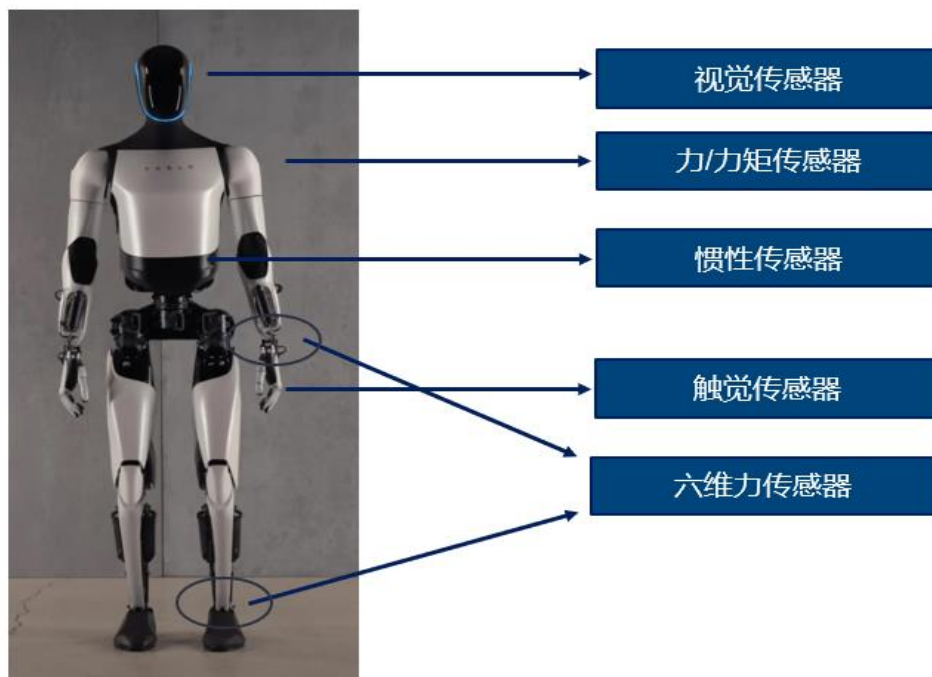


2.1. 传感器是机器人的重要组成部分成本占比约30%

以特斯拉的人形机器人为例，一台人形机器人需要1套视觉传感器、1套位置传感器、14个一维力矩传感器、14个一维压力传感器、4个六维力矩传感器、10个MEMS（Micro-Electro-Mechanical System，微机电系统）触觉传感器（手指部位）、1套薄膜传感器。目前传感器方面的整体趋势是向多维度、高精度、高集成度、高延展性方向发展，高维力矩传感器和高维触觉传感器是传感器方面的当前研究重点。

传感器成本占比约为30%。以特斯拉Optimus为例，当前整体BOM成本为42.08万元，传感器是价值占比最大的环节，成本达12.86万元，占比约为30%。

图9：特斯拉人形机器人





Q3

人形机器人传感器具有哪些机遇与挑战？



3.1. 人形机器人有望接力成为颠覆性产品

《人形机器人创新发展指导意见》文件指出，人形机器人集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术，有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品，发展潜力大、应用前景广，是未来产业的新赛道。

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，确保核心部组件安全有效供给。

整机产品达到国际先进水平，并实现批量生产，在特种、制造、民生服务等场景得到示范应用，探索形成有效的治理机制和手段。

培育2-3家有全球影响力的生态型企业和一批专精特新中小企业，打造2-3个产业发展集聚区，孕育开拓一批新业务、新模式、新业态。

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

产业加速实现规模化发展，应用场景更加丰富，相关产品深度融入实体经济，成为重要的经济增长新引擎

3.2. 人形机器人传感器水平亟待提升

力传感器

到2025年，完成人形机器人系列化力传感器的设计与制造，满足驱动关节、手指、足底等肢体末端力测量需要，并在人形机器人上开展实际应用。传感器采用低成本、高性能的设计，精度达到0.5%FS，响应时间优于0.03s，具有智能信息采集与处理能力，提升力传感器的智能化水平。

MEMS传感器

到2025年，完成高性能、低成本的MEMS传感器研制，具有较强的抗振动和抖动性能，俯仰角和横滚角静态精度为 0.1° ，零偏稳定性（ 1σ ，10s平滑）不低于 $0.3^\circ/h$ ，MEMS姿态传感器具有强的鲁棒性和智能稳定算法。

触觉传感器

到2025年，完成小体积高可靠性高稳定性的手部触觉传感器研制，实现指尖、指腹和掌面部位传感器阵列密度 $1\text{mm}\times 1\text{mm}$ （厚度 $\leq 0.3\text{mm}$ ）；力检测范围 $0.1\text{N}/\text{cm}^2\sim 240\text{N}/\text{cm}^2$ （ $10\text{g}/\text{cm}^2\sim 24\text{kg}/\text{cm}^2$ ） $\pm 5\%$ ；最小检测力10g。

3.3. 人形机器人传感器国产化任重道远

国产替代 任重道远

传感器作为现代信息技术的支柱之一，各国都投入大量资源予以支持。其中，美国、日本、德国的市场份额合计占到近七成，而我国起步较晚、技术积累有限，与世界领先水平存在一定差距。但近年来，国家出台了一系列政策支持国内传感器产业的发展，政策重点聚焦在加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。在此大背景下，中国消费类电子的传感器，在市场的拉动下已经有了很大的进步。在工业领域，部分领域已有成功的“国产替代”案例和经验。但高端产品目前卡脖子情况仍较为严重，国产替代之路任重道远，但在市场、政策、技术的多重催化下有望加速前行。

01

非标混乱的生态亟需调整

硬件未标准化
算法存在路径分歧
数据收集在不同场景中割裂

02

核心技术亟待突破和创新

融合化
高性能化
低成本化
微型化

03

法规与伦理挑战

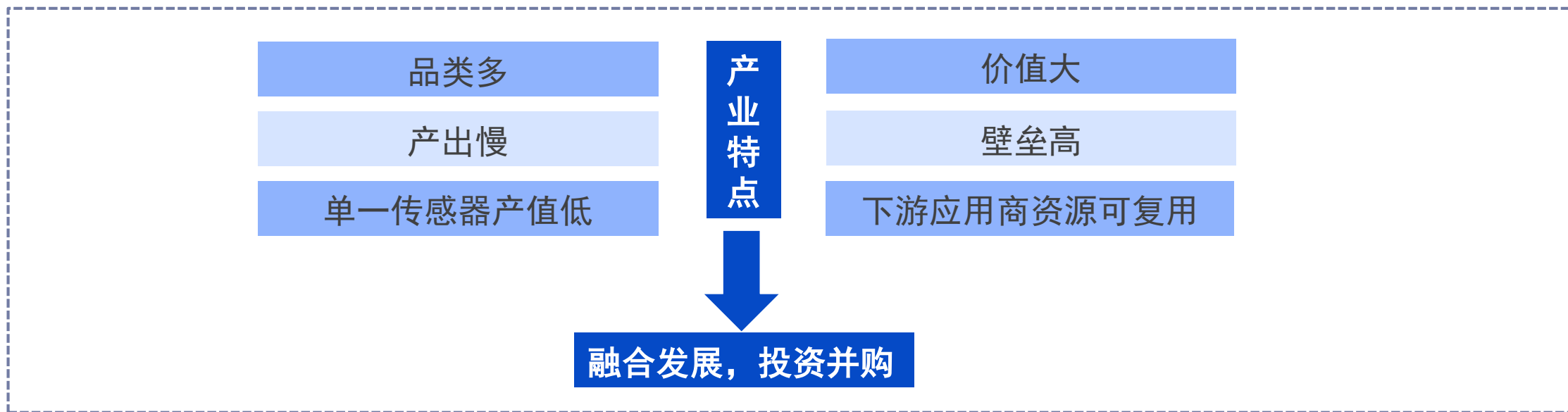
法规制定与更新
机器人权利与责任
人工智能偏见与歧视

04

安全与隐私问题

系统安全
个人隐私保护
物理安全
数据泄露风险

3.4.行业尚处起步阶段，快速迭代发展



人形机器人的发展仍处于快速迭代过程中，并未形成定型化和标准化，目前整个行业都处于向前发展的过程中。

在国际上，全球传感器厂商超6500家，而2017-2021年全球传感器产业有超过200家公司被行业巨头收购。在国内，传感器行业以中小企业为主，整体实力较弱，产品同质化严重，竞争格局呈现小而散状态。

随着行业集中度正逐步提高，众多小规模企业因技术落后、制造水平低下、资金链紧张等问题，预计在日益激烈的市场竞争中将逐步被淘汰或者通过被行业同行投资并购，从而进一步提升行业集中度。



Q4

MEMS传感器全球市场规模以及竞争格局是怎样的？



4.1. 人形机器人市场规模

图10: 全球人形机器人均价与市场规模

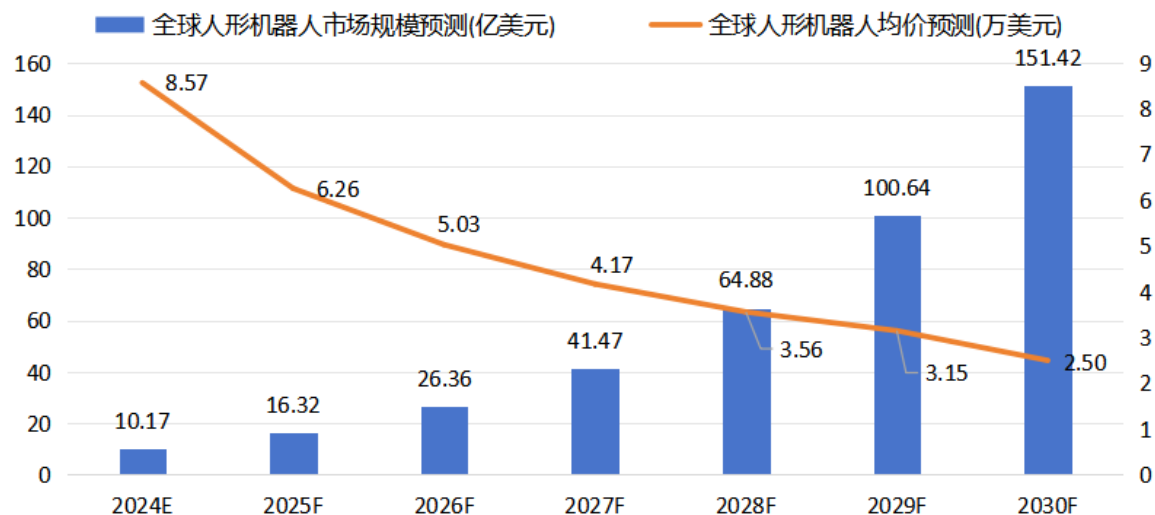


图11: 中国人形机器人均价与市场规模

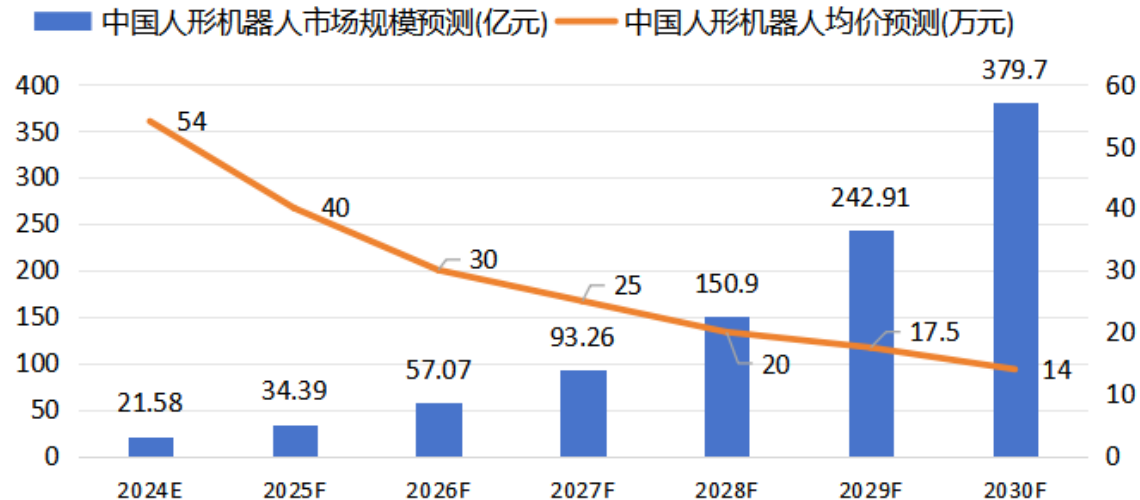
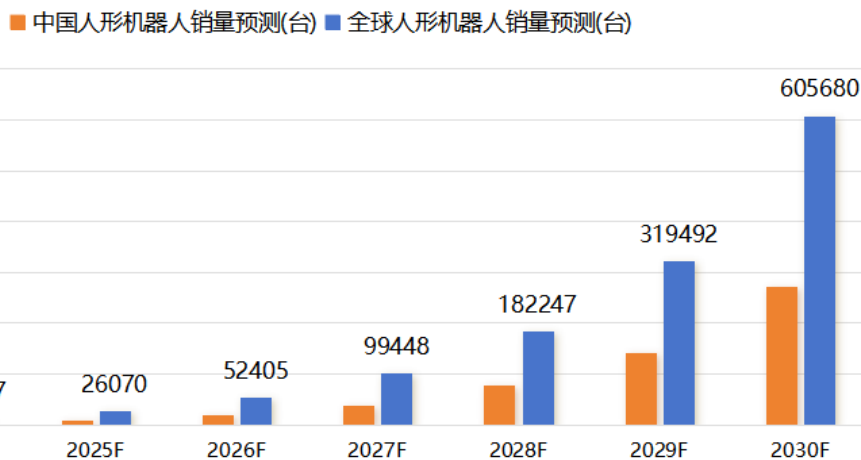


图12: 人形机器人销量



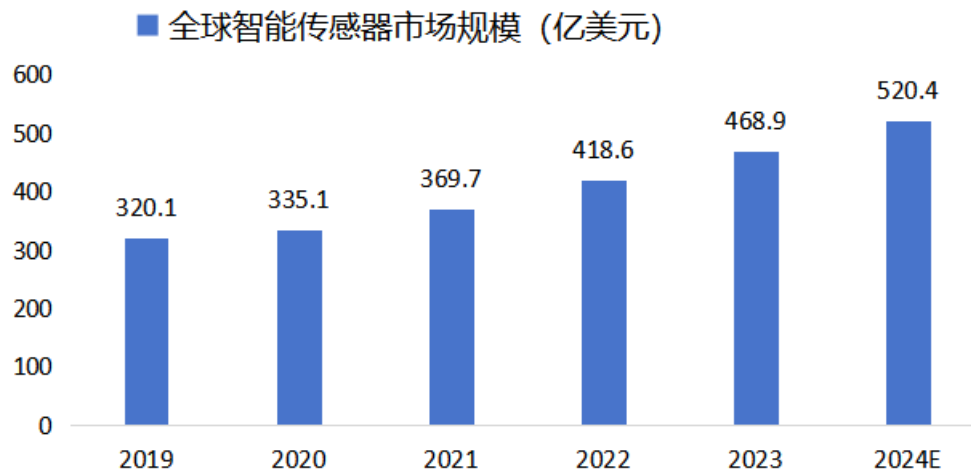
资料来源: 高工咨询中国人形机器人产业发展蓝皮书, 东兴证券研究所

通过测算人形机器人在不同领域的渗透率, GII预测, 2024年全球人形机器人市场规模为10.17亿美元, 到2030年全球人形机器人市场规模将达到150亿美元, 2024-2030年CAGR将超过56%, 全球人形机器人销量将从1.19万台增长至60.57万台。

中国在人形机器人赛道的年均增速将高于全球平均水平, 2024年中国人形机器人市场规模为21.58亿元, 到2030年将达到近380亿元, 2024-2030年CAGR将超过61%, 中国人形机器人销量将从0.4万台左右增长至27.12万台。

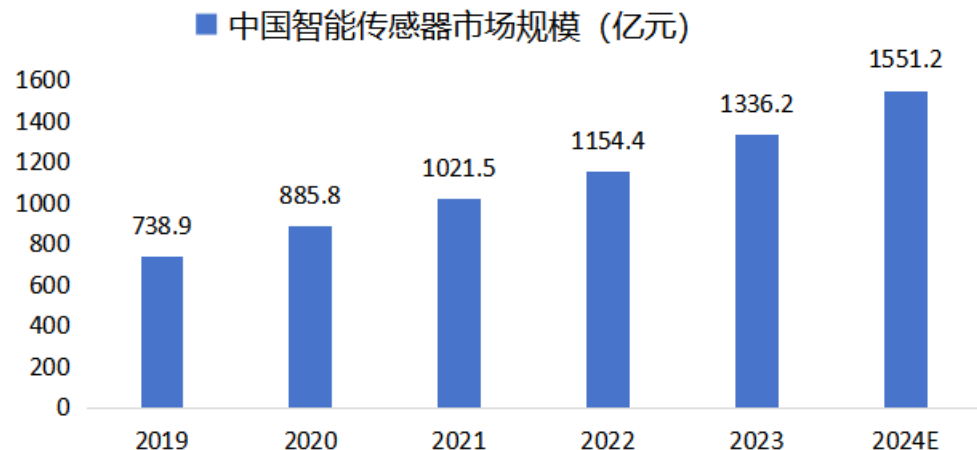
4.2. 智能传感器市场规模

图13：全球智能传感器市场规模



中商产业研究院发布的《2024-2029年全球及中国智能传感器市场调查与行业前景预测专题研究报告》显示，2023年全球智能传感器市场规模达到约468.9亿美元，2019-2023年的年均复合增长率达**10.01%**。中商产业研究院预测，2024年全球智能传感器市场规模将达到520.4亿美元。

图14：中国智能传感器市场规模



中国作为全球最大的电子市场之一，智能传感器的市场规模也在不断扩大。2023年中国智能传感器市场规模为1336.2亿元，近五年年均复合增长率达**15.96%**，高于全球水平。中商产业研究院分预测，2024年中国智能传感器市场规模将达到1551.2亿元。

4.3. 中国MEMS传感器企业竞争格局

全球MEMS传感器代表性企业主要包括博世、博通、TDK、Qorvo、惠普、意法半导体、Texas Instruments（德州仪器）、Skyworks、Honeywell（霍尼韦尔）、Canon（佳能）等。

国内MEMS行业正处于“规模扩张”向“质量升级”转型期。国内MEMS行业近年来快速发展，在产业技术进步和产业规模扩张上都得到了快速提升，产业政策环境持续改善，但由于MEMS传感器产业在国内起步较晚，尚未形成产业聚集效应，行业基础、人才储备、技术积累、产业规模、工艺配套等方面有待提升，与国外的领先企业相比仍存在差距。在MEMS传感器行业面临全球范围内充分竞争背景下。目前在MEMS传感器市场上主要企业有芯动联科、豪威集团、歌尔微电子、瑞声科技、华润微等。

表1：中国MEMS市场主要竞争企业

| | |
|-------|---|
| 芯动联科 | 公司主营业务为高性能硅基MEMS惯性传感器的研发、测试与销售 |
| 豪威集团 | 公司是全球排名前列的中国半导体设计公司，致力于提供传感器解决方案、模拟解决方案和触屏与显示解决方案，为客户提供更好的产品与服务。 |
| 歌尔微电子 | 企业是一家MEMS系列产品生产商，主要产品为MEMS麦克风、压力传感器。 |
| 瑞声科技 | 企业是一家MEMS系列产品生产商，主要产品为MEMS麦克风、压力传感器。 |
| 华润微 | 华润微是中国领先的拥有芯片设计、晶圆制造、封装测试等全产业链一体化经营能力的半导体企业，主要生产加速度计、磁力计。 |
| 敏芯股份 | 公司是一家专业从事微电子机械系统传感器研发设计的企业，公司主要有MEMS麦克风、MEMS压力传感器和MEMS惯性传感器三大产品线。 |
| 美泰电子 | 企业主要生产惯性传感器、RF MEMS。 |
| 纳芯微 | 企业是一家高性能高可靠性模拟及混合信号芯片公司，主要生产压力传感器。 |
| 矽睿科技 | 矽睿科技是一家MEMS智能传感器平台公司，它专注于通过MEMS智能传感器，为用户提供智能应用方案和服务。 |
| 西人马 | 西人马是一家芯片IDM公司，具备芯片和传感器材料合成、设计、制造封装和测试全方位能力。 |
| 明编传感 | 企业主要从事MEMS传感器的研发、设计和生产，并提供相关技术服务。 |

4.4. 中国MEMS传感器市场规模

2025年中国MEMS传感器行业市场规模有望达到1550.37亿元。中国MEMS传感器行业市场规模预测中国MEMS传感器市场的起步和发展与中国3C产品（包括计算机、通信和消费类电子产品）及汽车电子产品保持快速增长、全球电子整机产业向中国转移密切相关。近年来，随着消费电子、汽车电子产品等下游行业的快速发展，我国MEMS传感器市场需求旺盛，历年持续保持快速增长，同时伴随人形机器人产业正加速发展，2031年中国MEMS传感器行业市场规模有望达到2583.76亿元。

资料来源：中商产业研究院，东兴证券研究所

图15：2023年中国MEMS传感器市场规模示意（亿元）

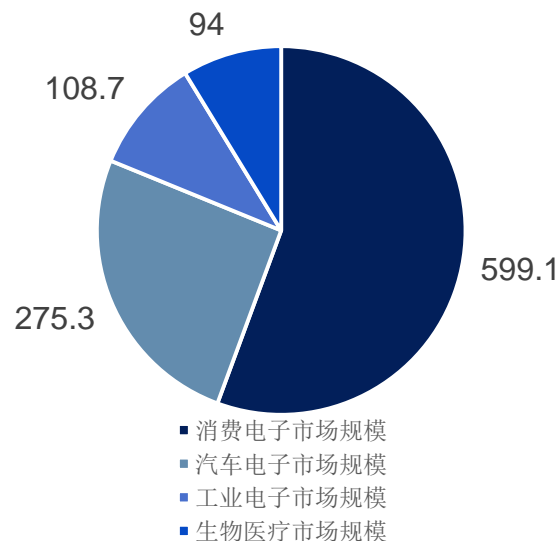
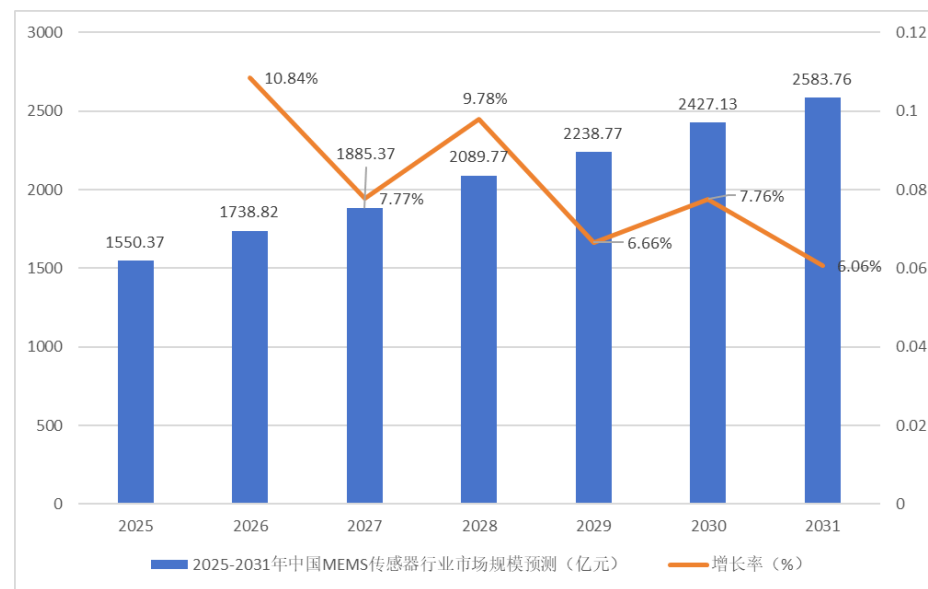


图16：2025-2031年中国MEMS传感器市场规模预测（亿元）





Q5

人形机器人MEMS传感器有哪些相关的投资标的？





柯力传感连续 14 年保持**力学传感器国内市场占有率第一**，六维力/力矩传感器已完成人形机器人手腕、脚腕，工业臂、协作臂末端的产品系列开发，掌握了结构解耦、算法解耦、高速采样通讯等技术要点，并已给多家国内协作机器人、人形机器人客户送样，通过自研和外延式投资并购，布局力学、电量、光纤测温、气体、流量、光幕等十多种传感器

资料来源：公司官网，东兴证券研究所



2024高工人形机器人年会上，作为人形机器人国产核心零部件品牌商，坤维展示了人形机器人方向的力传感器产品。其中包括机器人腕部、踝部六维力传感器、机器人关节扭矩传感器及指端压力传感器。目前，坤维高精度机器人智能六维力传感器已为多个人形机器人品牌提供定制化力控解决方案。

图17：坤维科技获奖



资料来源：坤维科技公众号，东兴证券研究所



开发出**世界上最小的电阻应变式六维力传感器**，传感器直径仅 9.5mm，感知精度可达 0.01N和 0.001N.m。成功开发了 IP67 防护级别的六维力传感器，该传感器在高防护性能下而不损失传感器的性能和分辨率，使得六维力传感器不惧在潮湿环境及水下被使用

图18：鑫精诚最小六维力传感器



*全球最小，仅9.5MM
微型六维力传感器

资料来源：鑫精诚传感器官网，东兴证券研究所

5. 与MEMS相关的投资标的

Paxini

图19：帕西尼灵巧手DexH13



图20：人形机器人TORA-ONE



资料来源：帕西尼官网，东兴证券研究所

帕西尼开发了业内**首款多维触觉+AI视觉双模态灵巧手DexH13**，灵活运动，轻松实现精细化操作。

人形机器人TORA-ONE的双臂集成了近2000个自研的ITPU多维触觉传感单元，能够实现对物体的精准识别和抓取。

采用的VTLA-Model视触觉多模态感知模型，使得TORA-ONE能够实现对物体6D位姿的识别与抓取，进一步提升了其操作精度和效率



汉威科技已经构建了稳定的纳米敏感材料体系，掌握了柔性压阻、柔性压电、柔性电容、柔性汗液四大核心技术，由其研发的柔性微纳传感器是一种基于高灵敏柔性纳米敏感材料实现具有人类皮肤感知功能的超薄柔性电子传感器件，实现了在消费电子、健康医疗、IOT等战略新兴产业中的广泛应用

资料来源：各公司官网、公众号，东兴证券研究所

5. 与MEMS相关的投资标的

SINOTEC⁺ 華培

公司利用多年深耕汽车传感器业务的优势，切入机器人传感器赛道，通过并购+自主研发等方式布局磁编码器、MEMS压力传感器、六维力矩传感器等多款传感器，部分产品将逐步送样各人形机器人企业。目前公司已有车规级MEMS压力芯片和硅应变计的自主设计及封装测试的能力，寻求从玻璃微熔MSG高压压力传感器向六维力矩传感器延展的研发突破。公司是目前国内唯一自产力传感芯片的公司，可以和公司的力传感器高度拟合，公司下属芯片公司与传感器部门高度协同，具有领先的设计和成本优势。目前公司下属子公司盛美芯车规级MEMS压力芯片已实现量产县已有小批量供货，能应用于人形机器人领域。

AMPRON Better Sensor Better Life

深圳安培龙现已组建了专门的力传感器研发团队，主要聚焦于机器人力控传感器的研发，并已在积极布局相关领域的技术研究、市场拓展以及专利申请。截至目前，公司用于机器人场景的单向力传感器及力矩传感器已开发完成，正在进行客户技术对接及样品交付验证中。公司六维力传感器目前正处于样品研发的阶段，尚未实现交付。公司管理层会密切关注人形机器人产业发展动态，积极评估市场需求，持续加大研发投入，为机器人行业提供安全、可靠的力传感器产品及解决方案，满足下游用户需求

图21：安培龙曲轴箱通风压力传感器（左）

图22：安培龙压差压力传感器（右）



苏州固得旗下的苏州明皓前身为美国明锐光电，在MEMS-CMOS三维集成制造方面拥有130余项专利，IMU产品性能指标国内领先，已实现头部机器人厂商送样，实现小批量量产，有望成为除三花、拓普、鸣志外的第四个tier1厂商。

5. 与MEMS相关的投资标的



公司2024上半年推出的Gemini 335和336系列全场景双目3D相机，兼顾高可靠性、高性能、高性价比和易用性，能够在不同光照条件和复杂多变的动态环境中稳定输出高质量深度数据，可满足各类人形机器人在室内外复杂场景下执行视觉应用。目前公司已就相关产品/方案与部分人形机器人客户进行适配，并持续提升技术研发及运营效率，以期不断提高在人形机器人等新兴场景的市场占有率

图23: Gemini335

图24: Gemini336

Gemini 335 新一代全场景双目3D相机

全场景通用 | 多模态感知 | 体积小巧



Gemini 336延续Gemini 335的核心设计和卓越性能，并通过增加红外滤光板，针对性提升了特定场景下的深度成像质量。

[了解详细技术文档>](#)



资料来源：奥比中光官网，东兴证券研究所

资料来源：各公司官网、公众号，东兴证券研究所



在 AIoT 的百行百业中，以机器视觉和汽车电子作为公司 AIoT 的核心支柱产业，2024上半年正式推出 RK3576 并完成 RV1103B/C 的设计工作，进一步完善了机器视觉领域不同性能产品的梯队布局。同时，公司结合自研 AI ISP、超级编码、全时录像 (AOV)、预录 (pre-roll)、快速启动、AI 视觉检测、双目/多目拼接等 AI 算法和核心技术，针对多场景差异化的应用需求，与客户共同推出了丰富多样的机器视觉应用解决方案，获得下游客户广泛认可。



图25: 瑞芯微电子RK3576

资料来源：瑞芯微电子官网，东兴证券研究所



图26: XDP8100 - 高精度硅谐振压力传感器

芯动联科目前已形成自主知识产权的高性能MEMS惯性传感器产品体系并批量生产及应用，在MEMS 惯性传感器芯片设计、MEMS 工艺方案开发、封装与测试等主要环节形成了技术闭环，建立了完整的业务流程和供应链体系。“公司MEMS传感器芯片已达到导航级精度，主要技术指标与国际主流厂商处于同一梯队，在高性能硅基MEMS惯性传感器领域填补了国内空白。”公司主要产品为高性能 MEMS 惯性传感器，包括陀螺仪和加速度计，均属于惯性系统的核心器件。其中，陀螺仪和加速度计作为基础的惯性器件，通过下游模组厂商、系统厂商等环节的组装加工后，向行业客户提供为行业用户实现导航定位、姿态感知、状态监测，平台稳定等多项应用功能。目前已应用于无人系统、工业机器人、自动驾驶、商业航天、船舶、石油勘探、高速铁路、地质勘探、应急通信、灾情预警等诸多领域。



图27: XDR330: 高性能Z轴MEMS陀螺仪



图28: XDA1201V - 高性能X轴MEMS加速度传感器



图29: XDA1202 - 高性能X轴MEMS加速度传感器

- ❁ 下游需求放缓
- ❁ 技术导入不及预期
- ❁ 客户导入不及预期
- ❁ 贸易摩擦加剧

分析师简介

刘航

复旦大学工学硕士，2022年6月加入东兴证券研究所，现任电子行业首席分析师。曾就职于Foundry厂、研究所和券商资管，分别担任工艺集成工程师、研究员和投资经理。证书编号：S1480522060001。

研究助理简介

李科融

电子行业研究助理，曼彻斯特大学金融硕士，2024年加入东兴证券，主要覆盖OLED、消费电子防护、半导体检测设备、模拟芯片等板块。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我公司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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，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。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

公司投资评级（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）：

以报告日后的6个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率15%以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率15%~15%之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

行业投资评级（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）：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

感谢观看， 欢迎交流

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街5号新盛大厦B座16层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路248号瑞丰国际大厦23层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路6009号新世界中心46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526