

# 人形机器人大势所趋，下游应用逐步打开

## -人形机器人行业深度研究报告

西部证券研发中心

2026年05月14日

分析师 | 王君翔 S0800526040004

wangjunxiang@xbmail.com.cn

分析师 | 高伟杰 S0800526040010

gaoweijie@xbmail.com.cn



## 核心结论

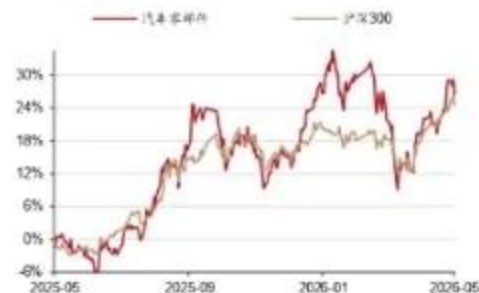
- 人形机器人作为近年来的热门赛道，成为智能制造领域闪耀的明星。人形机器人行业玩家众多，特斯拉作为其中的领航者，目前Optimus Gen 3已进入最后开发阶段，计划于2026年夏季启动量产。特斯拉初期目标是在佛蒙特建成百万台级产线，远期规划年产能达千万台。战略上可复用汽车制造体系，人形机器人场景落地进一步加速。同时，国内机器人行业如火如荼进展，国内人形机器人企业超140家，诞生了如优必选、宇树、智元、傅利叶等诸多优秀机器人整机厂，三花智控、拓普集团等优秀Tier1。诸多海内外明星企业纷纷站台人形机器人，我们持续看好人形机器人产业链。作为通用化程度高、高度集成和智能化的机器人，人形机器人既需要极强的运动控制能力，也需要强大的感知和计算能力。产业链涉及AI、机械制造、运动控制、传感器等诸多先进技术和创新，软件和硬件的有效融合，实现机器人的功能和性能优化。
- 投资建议：**人形机器人的核心零部件包括多种精密组件，每个组件都扮演着关键角色，确保机器人能够高效、准确地执行任务。我们建议关注灵巧手和北美大客户Tier1（三花智控、拓普集团、尼得科）和一级供应商的变化。
- 1、执行部分，包括减速器、丝杠、电机等。减速器相关：**推荐科达利（已覆盖），建议关注公司：绿的谐波、斯菱智驱、双环传动等；**丝杠相关：**推荐北特科技推荐恒立液压（已覆盖），贝斯特（已覆盖），建议关注公司：浙江荣泰、五洲新春等；**电机推荐：**恒帅股份（已覆盖）等。
- 2、结构件，包括灵巧手和身体部分。**推荐公司：均胜电子（已覆盖）、蓝思科技（已覆盖），建议关注公司，长盈精密、恒勃股份等。
- 3、感知控制部分，包括IMU、力传感器、电子皮肤等。**

建议关注公司：安培龙、奥比中光、芯动联科、华依科技、日盈电子、汉威科技、博杰股份等。

**风险提示：**政策监管风险；行业竞争加剧；机器人行业景气度不及预期；下游拓展不及预期风险。

行业评级	超配
前次评级	--
评级变动	--

近一年行业走势



相对表现	1个月	3个月	12个月
汽车零部件	5.49	-2.20	26.66
沪深300	4.54	5.45	24.63



# 目录

## CONTENTS

01

人形机器人行业发展情况

02

人形机器人产业链拆分

03

人形机器人核心零部件

04

风险提示



## 1.1 行业发展情况：工业机器人出货整体处于上升趋势

### 2010-2024年全球及中国工业机器人装机量：中国成全球增长核心引擎，2024年装机量占全球54.2%

- 从全球视角看，2010-2024年工业机器人装机量呈长期上升趋势，2024年达54.2万台，较2010年的12.1万台增长约3.48倍。增速（yoy）呈现波动特征：2011年因产业复苏增速超30%，2020年受疫情影响基本保持持平。2021-2022年随新能源、电子产业需求显现，整体呈现增长趋势（2021年yoy≈35%），2023-2024年增速逐步回归理性（2024年yoy≈0.2%）。
- 中国市场的增长动能更为强劲：2010-2024年工业机器人装机量从1.5万台跃升至29.5万台，2024年装机量占全球的54.2%（2010年仅占12.4%），成为全球工业机器人增长的核心引擎。增速方面，中国呈现出“政策驱动+产业升级”的双轮拉动特征：2015年提出“中国制造2025”政策，2020年疫情后制造业智能化改造需求释放，2021-2022年yoy分别为59.26%和8.18%，2024年虽有放缓但仍保持正增长（yoy≈6.77%）。从结构差异看，全球装机量在2010-2024年的复合增速约11.3%，而中国复合增速达23.72%，显著快于全球。这一差距源于中国制造业由人口红利向工程师红利转型，以及新能源汽车/光伏等新兴产业崛起等独特产业环境，使得工业机器人在焊接、搬运、装配等场景的渗透率快速提升。

图1：2010-2024年全球工业机器人出货量及增速（台/%）

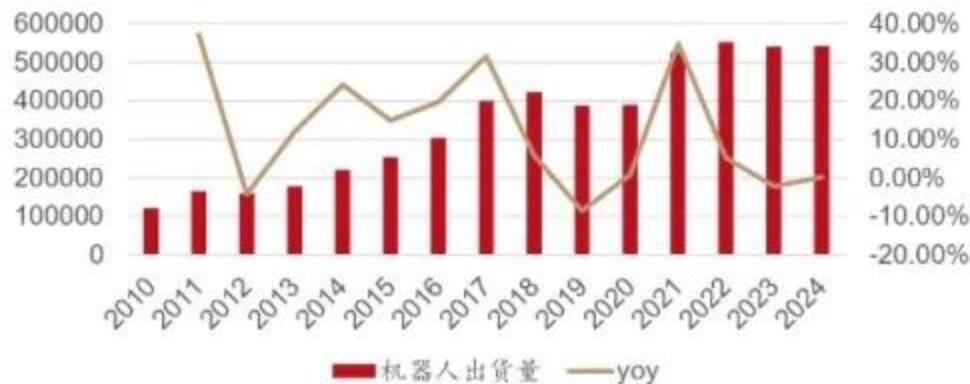
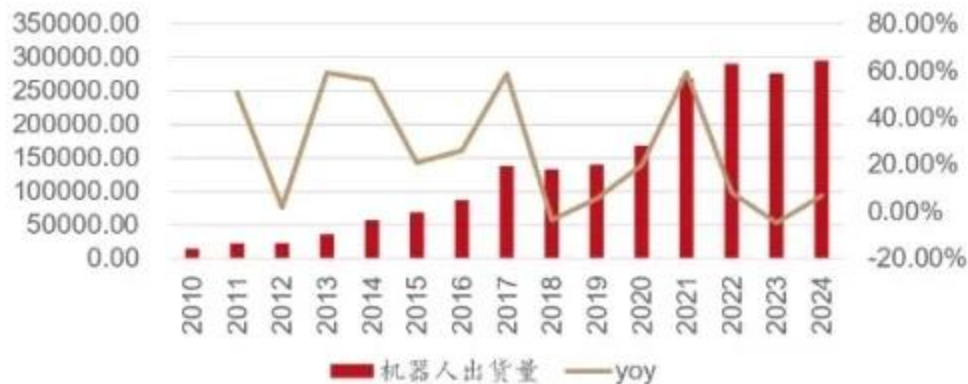


图2：2010-2024年中国工业机器人出货量（台/%）





## 1.2 行业发展情况：人形机器人运用场景有望突破

### 2025年人形机器人应用场景：集中在仓储物流、工业装配、教育消费等垂直场景

- 2025年人形机器人应用场景出货结构：**根据北京赛迪出版传媒有限公司和中国电子报联合发布的《2025年人形机器人市场研究报告》，2025年全球人形机器人产业热度不减。从整体情况来看，全球人形机器人本体企业数量超300家，全球市场出货量约1.7万台，市场规模达到28.8亿元，出货量大多集中在仓储物流、工业装配、教育消费等垂直场景。中国凭借完善的供应链体系、核心技术自主化突破及多场景落地优势，稳居全球人形机器人产业第一大国。2025年，中国人形机器人整机企业数量超过140家，出货量约1.44万台，占全球总出货量的84.7%，市场规模达到15.5亿元，全球占比约53.8%。**从企业出货量份额来看：**中国企业表现突出，宇树科技、智元、乐聚、加速进化、松延动力、优必选出货量位居全球前六位，合计占据全球74.1%的出货量份额。具体来看，宇树科技的人形机器人出货量超5500台，全球占比达32.4%，出货量和市场占比均居全球第一；智元出货量超4000台，市场占比为23.5%；乐聚、加速进化、松延动力的出货量约为1000台，市场占比均为5.9%；优必选出货量约为600台，市场占比为3.5%；众擎出货量约为500台，市场占比为2.9%。此外，星动纪元、傅利叶的出货量分别约400、300台，市场占比分别为2.4%、1.8%。魔法原子、逐际动力、开普勒、云深处只有少量出货。相比之下，海外头部企业目前仍以技术突破、生态协同发展为主要着力点，未能实现规模化量产，生产的人形机器人更多以内部测试与验证为主。

图3：2025年全球主要人形机器人企业出货量份额

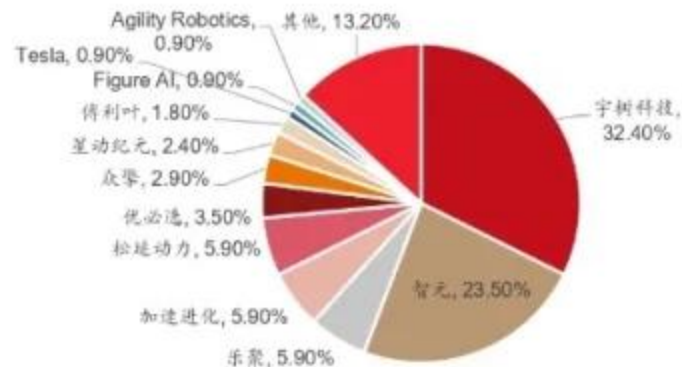
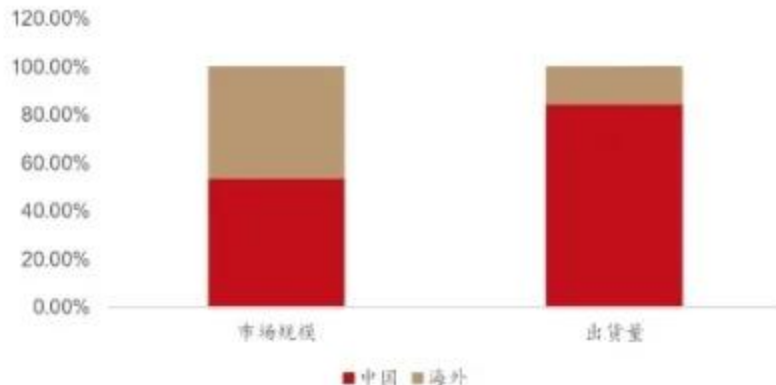


图4：2025年全球人形机器人市场规模和出货量占比





# 目录

## CONTENTS

01

人形机器人行业发展情况

02

人形机器人产业链拆分

03

人形机器人核心零部件

04

风险提示



## 2.1人形机器人价值量拆分

### 执行器价值量占比最高，传感器系统价值量约17%

- 从特斯拉人形机器人价值量结构看，执行器系统是价值占比最高的环节：从特斯拉人形机器人的价值量结构来看，可划分为执行器系统、传感器系统、灵巧手及其他核心部件四大板块。其中执行器系统是价值占比最高的环节，包含线性执行器（28.9%）与旋转执行器（19.9%），执行器合计占比达48.8%；传感器系统以16.8%的占比紧随其后，其中六维力矩传感器独占11.2%；灵巧手价值占比为14%，其核心部件空心杯电机占比6.7%；其他环节中软件算法附加值占9.3%、内外骨骼结构占7.0%、动力系统占1.4%。从技术拆解维度看，线性执行器的核心在于丝杠（占该环节价值的67%），搭配无框力矩电机（5.9%）、驱动器（2.6%）与编码器（1%）构成完整传动控制单元；旋转执行器则依赖谐波减速器（5.6%）与行星减速器（3.7%）实现动力转换；传感器系统中六维力矩传感器占比达66.7%，是人形机器人实现高精度力控的关键；灵巧手中空心杯电机占比47.9%，配合触觉传感器（3.4%）实现精细操作。

图5：特斯拉机器人价值量拆分（%）



图6：人形机器人产业链



资料来源：宇树科技招股书，西部证券研发中心



# 目录

## CONTENTS

01

人形机器人行业发展情况

02

人形机器人产业链拆分

03

人形机器人核心零部件

04

风险提示



## 3.1人形机器人核心零部件（一）：丝杠

### 传动核心零部件，国产份额亟待提升

- 丝杠按其摩擦特性可分为三类:即滑动丝杠、滚动丝杠及静压丝杠。其中滚动丝杠因其启动阻力小、低速运动平稳性好、传动效率高、耐磨性好、寿命长、定位精度高、微量位移准确、精度保持性好等特点，应用较为广泛。
- 滚动丝杠分为滚珠丝杠和行星滚柱丝杠，滚珠丝杠具有摩擦力小、传动效率高、精度高等特点；滚柱丝杠具有高承载、耐冲击、体积小、高速度、噪音低、寿命长等特点。两者区别具体如下：

图7：三种丝杠对比

	滑动丝杠	滚珠丝杠	滚柱丝杠
传动效率	低，仅26%-24%	高，可达92%-98%，可显著节能	较高，摩擦力较小时可达90%
转速	慢，滑动摩擦发热严重	较快，点接触滚动摩擦热效应小	快，线接触滚动摩擦热效应小且承载力强
导程精度	低，品质参差不齐	较高，受滚珠直径限制，常为毫米级的滚珠丝杠	高，可通过调整螺头数等因素使导程达到更小的微米级
使用寿命	短，滑动摩擦对元器件的损伤大	长，滚动摩擦损伤小	很长，是滚珠丝杠的10倍以上，荷载运动可达1000万次以上
微进给	难以实现，滑动运动存在爬行现象	可实现，滚珠运动的启动力矩小	可实现，滚柱运动的启动力矩小
自锁性	有，与导程角大小和工作面粗糙度有关	无，需加装制动装置	无，需加装制动装置
国产化率	充分	达60%以上	起步阶段



## 3.1人形机器人核心零部件（一）：丝杠

### 传动核心零部件，人形机器人打开市场空间

- 行星滚柱丝杠主要分为标准式、反向式、循环式、差动式以及轴承环式。标准式主要应用于环境恶劣的大负载、高速及高加速度领域，比如精密机床、机器人、军工装备等；反向式结构与标准类似但主要用于中小负载、小行程和高速应用场景；循环式主要应用于高刚度、高承载、高精度的场合，比如医疗器械、光学精密仪器等；差动式拥有更短的导程，更大的减速比，更高的功率体积比和功率质量比，更适应高速重载的场合，但容易产生磨损。
- 2024年中国滚柱丝杠行业市场规模约13亿元，国产发展前景广阔。根据智研咨询数据显示，行星滚柱丝杠作为一种高精度的传动装置，广泛应用于航空航天、机器人、医疗器械、精密仪器等高端制造领域。随着这些领域的快速发展，对行星滚柱丝杠的需求也在不断增加。尤其是在人形机器人领域，其关节部位对行星滚柱丝杠的高精度、高承载和高可靠性有着极高的要求，人形机器人产量的大幅增长直接推动了行星滚柱丝杠市场规模的扩大。2024年，中国行星滚柱丝杠市场规模为13.13亿元，同比增长19.26%。

图8：2020年与2024年中国行星滚柱丝杠市场规模（亿元）

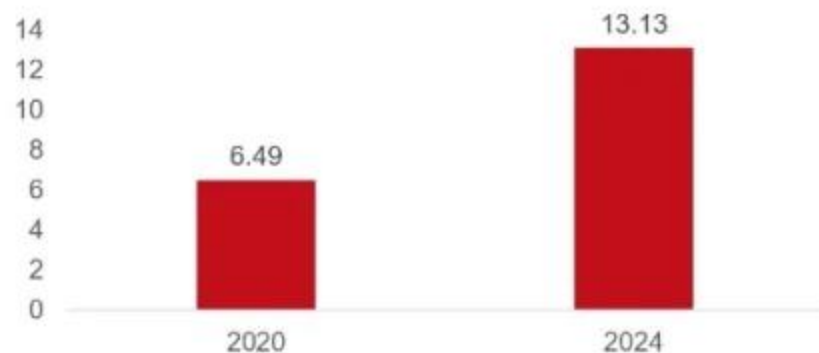


图9：四种主要类型行星滚珠丝杠示意图





## 3.2人形机器人核心零部件（二）：减速器

精密减速器是旋转关节核心零部件。旋转执行器通常由电机、减速器、编码器、传感器、驱动器、轴承等组成。

- 精密减速器产业链分为上游、中游和下游三个环节：上游主要包括钢材、铜材等金属原材料，以及润滑油脂和加工设备供应商。中游为核心零部件制造及精密减速器生产，代表厂商包括纳博特斯克、哈默纳科、威腾斯坦、爱磁科技、环动科技、智同科技等。下游应用领域涵盖工业机器人、精密机床、半导体设备及人形机器人等。精密减速器是连接伺服电机与执行机构的关键传动部件，其核心作用是“降速增矩、提升精度”。它通过齿轮啮合将电机的高速低扭矩输出，转化为设备末端所需的低速高扭矩运动，是机器人实现精准定位和稳定承载的物理基础。

图10：2024年中国精密减速器下游分布

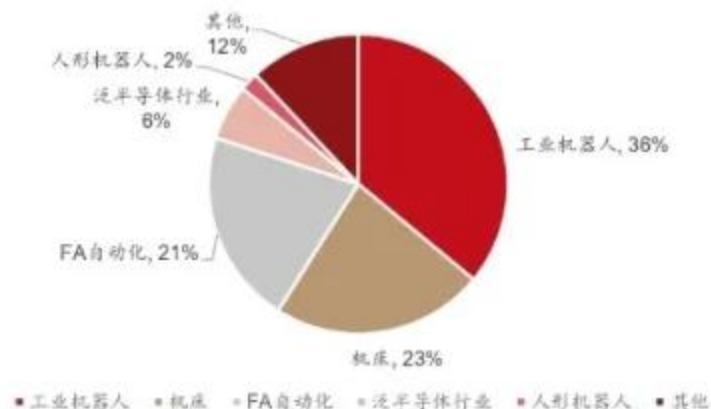
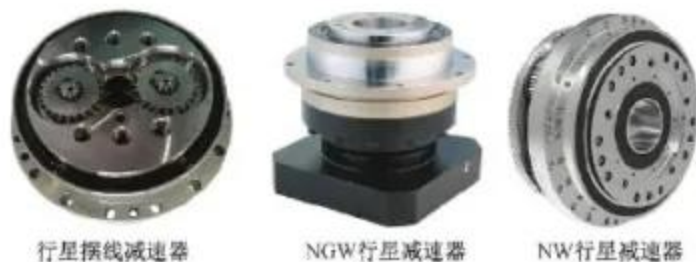


图11：减速器实物图





## 3.2人形机器人核心零部件（二）：减速器

精密行星减速器、RV减速器和谐波减速器是具身智能机器人关节模组最常用的精密减速器

- 减速器是连接动力源和执行机构的中间机构，具有降低转速、放大扭矩的作用。具身智能机器人行业主要应用的精密减速器包括精密行星减速器、RV减速器和谐波减速器，不同精密减速器因结构及特性差异在具身智能机器人行业有着不同的主要应用场景。RV减速器在工业机器人领域应用较为广泛；谐波减速器在协作机器人及人形机器人领域应用较为广泛；但在人形机器人、四足机器人、移动机器人等领域，精密行星减速器是更为主流的应用。
- 从减速器整体需求来看：GGII数据显示，2021-2024年度我国工业机器人减速器总需求量从93.11万台增加到136.60万台，年均复合增长率为13.63%。从需求端来看，随着机器人应用从传统的工业领域不断向服务、人形等领域扩展，精密减速器的需求正经历“量质双升”的变化。

图12：三种精密减速器对比

	精密行星减速器	谐波减速器	RV减速器
结构组成	>95%	>70%	>80%
传动精度 (")	<180	<60	<60
传动比	3-512	30-160	30-192.4
设计寿命 (h)	>20,000	>8,000	>6,000
扭转刚度 (N·m/arc min)	10-370	1.34-54.09	20-1,176
额定输出转矩 (N·m)	40-1,200	6.6-921	101-6,135
噪音 (db)	<65	<60	<70
温升 (°C)	<30	<40	<45



### 3.3人形机器人核心零部件（三）：电机-运动控制系统的核心执行元件

#### 传动核心零部件，国产份额不断提升

- 伺服电机又称执行电动机，是指在伺服系统中控制机械元件运转的发动机，在自动化设备的组成中占有重要地位。中商产业研究院发布的《2025-2030年中国伺服电机行业分析及发展预测报告》显示，2024年市场规模约为223亿元，同比增长14.4%。中商产业研究院预测，2026年我国伺服电机市场规模将达到280亿元。
- 中国伺服电机下游应用广泛，国产份额超过50%。其中在机床，尤其是数控机床领域应用最多，占比为20.4%。其次分别为电子制造设备（16.5%）、包装机械（12.6%）、纺织机械（12.1%）、机器人（8.7%）、塑料机械（8.2%）、医疗机械（3.6%）及食品机械（2.3%）。目前，中国伺服电机市场国产替代进程持续提速，国产厂商整体市场份额已突破50%，头部效应凸显，市场集中度呈现稳步提升态势。

图13：2021-2026年伺服电机市场规模预测（亿元）

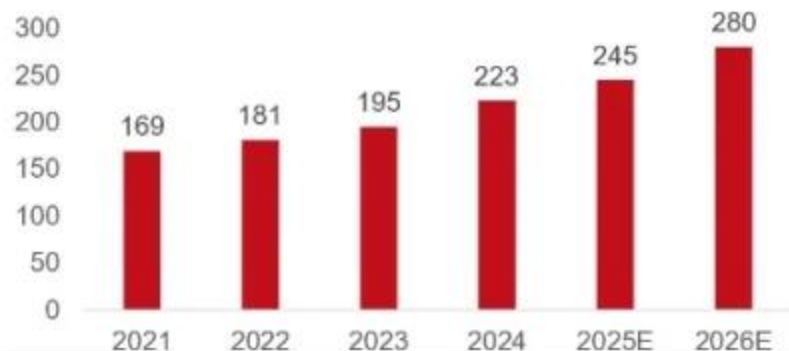
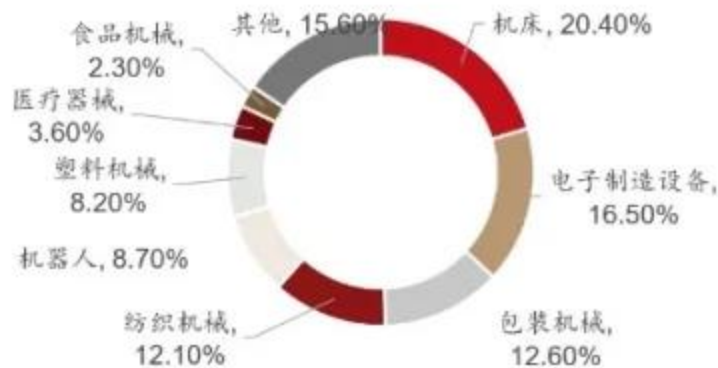


图14：2023年中国伺服电机下游应用情况





### 3.3人形机器人核心零部件（三）：电机-运动控制系统的核心执行元件

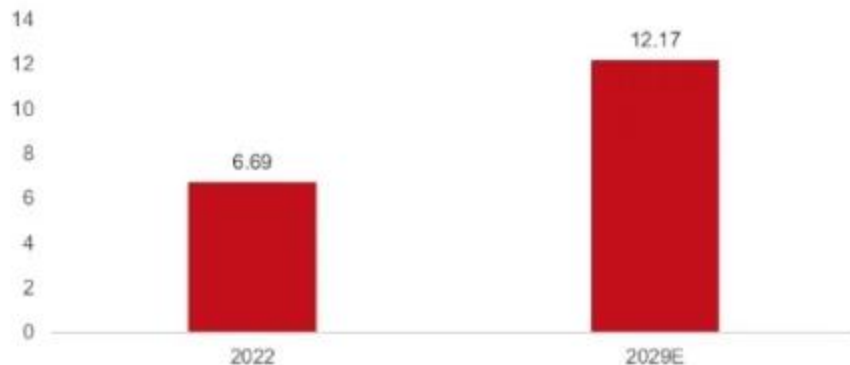
#### 传动核心零部件，国产份额不断提升

- 无框力矩电机是一种高度集成化的直驱电机，它彻底摒弃了传统伺服电机的轴承、外壳、端盖等冗余部件，仅由定子外环与永磁体内圈转子两个核心部分构成，像一个“中空的动力环”。这种极简结构让它天生具备：体积小、质量轻：转动惯量小，能打造轻量化机器人关节；中空走线：可直接嵌入关节内部，方便线缆穿过关节轴；直驱设计：转子与负载转轴直接嵌合，消除传动冗余，精度更高；它的工作原理也很直接：驱动器向三相供电形成电磁场，永磁体转子在磁场作用下转动，以输出扭矩为核心指标，采用开环控制——负载转矩增大时自动降速提扭，改变端电压即可调速。在人形机器人的动力系统里，**无框力矩电机是线性执行器与旋转执行器的核心底座**：旋转执行器=无框力矩电机+减速器：用于肩部、肘部等旋转关节；线性执行器=无框力矩电机+丝杠：用于腿部、手臂等直线运动部位；随着人形机器人迭代进化以及自由度提升，对应的执行器数量提升带动电机行业快速增长。

图15：无框力矩电机示意图



图16：2022-2029E全球无框力矩电机市场规模（亿美元）



### 3.3人形机器人核心零部件（三）：电机-运动控制系统的核心执行元件

#### 第四代永磁材料钕铁氮助力谐波磁场电机应用

- 电机磁场谐波是指电机运行过程中，由于定子绕组磁势或气隙磁导的非正弦特性产生的周期性磁场分量，其频率为基波频率的整数倍。其励磁和电枢单元的极对数不等，需新增调制单元进行磁场极对数转换，这种特殊的电磁现象称为“磁场调制效应”。在该效应下，谐波磁场电机在外特性上与机械减速齿轮箱类似，转矩新增放大系数“极比”（电机旋转部分极对数和电枢绕组极对数之比），从而可在相同材料选型和散热条件下大幅提升电机转矩密度，具有广阔应用前景。
- 第四代永磁材料：兼顾高温稳定性与综合成本的突破。**钕铁氮（SmFeN）永磁材料最早于1990年由爱尔兰科学家科伊（J. M. D. Coey）发现，它是由钕、铁、氮三种元素组成的金属间化合物。这一材料被业界普遍认为是继钕钴、钕铁硼之后的第四代稀土永磁材料，在磁性能、成本控制和资源可持续性方面展现出显著优势。钕铁氮的基本化学式为 $Sm_2Fe_{17}N_3$ ，其独特之处在于氮原子进入 $Sm_2Fe_{17}$ 的晶体结构后，形成填隙化合物。这一过程不仅保持了原有晶体结构，还使单胞体积增大约3%，并显著提升了材料的磁性能。

图17：磁场调制电机结构图

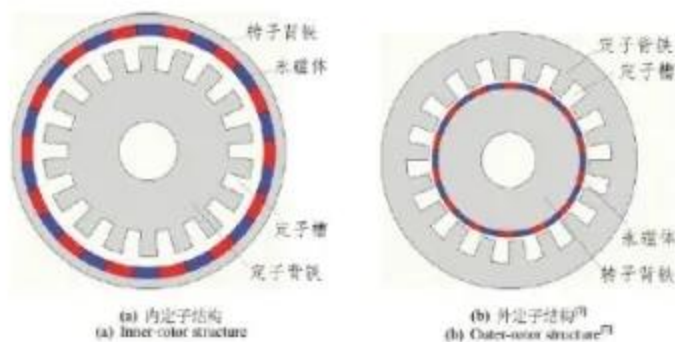
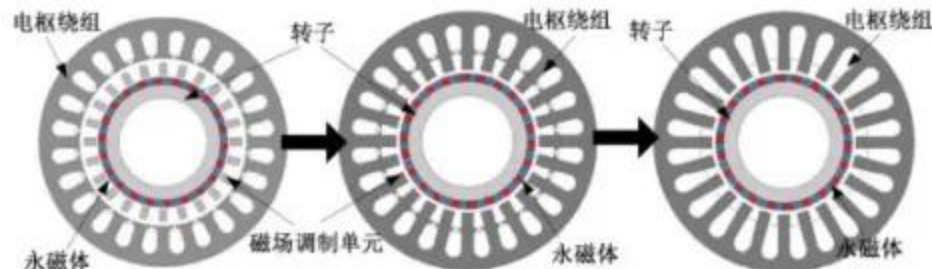


图18：磁齿轮过渡到游标电机的过程





### 3.3人形机器人核心零部件（三）：电机-运动控制系统的核心执行元件

伺服电机是工业机器人和人形机器人运动控制系统的核心执行元件

- 相较于传统工业伺服电机，机器人关节因其动态运动和环境交互的特性，对驱动装置提出了更严苛的要求，主要体现在以下五个方面：(1)由于机器人关节常在较低速输出大转矩，需要采用电机与传动部件配合构成关节执行器。(2)由于机器人关节在与环境进行物理交互的过程中涉及短接触时间内的高力矩输出，需要电机在短时间内具有极强的过载能力。(3)由于机器人关节处于频繁的加减速、往复旋转运动中，需要电机具有较好的动态响应性能。(4)由于机器人常与非结构化环境频繁地交互，需要电机具有良好的抗扰性能和抗冲击性能。(5)由于机器人特定的形体限制了其关节空间，需要电机具有较高的转矩密度和功率密度。显然，相较于传统工业应用中的伺服电机，关节电机更需加强短时输出的爆发性，提高未知环境中的可靠性，并适应机器人自身结构所带来的限制。

图19：机器人关节用伺服电机拓扑结构分类

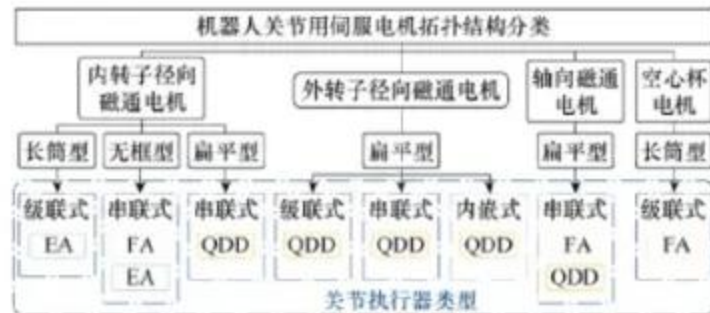
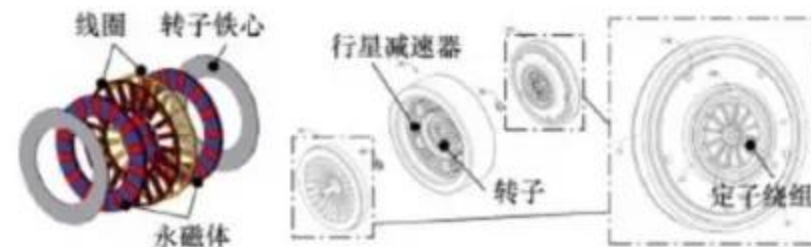


图20：机器人关节用轴向磁通电机示意图



(a) 无定子铁心电机<sup>[56]</sup> (b) 内置减速器的一体化关节<sup>[57]</sup>








### 3.3人形机器人核心零部件（三）：轴向磁通电机

#### 轴向磁通电机优势明显，产业趋势愈发明朗

- 轴向磁通电机优势显著（也称“盘式电机”）因其独特的磁通方向，相比主流的径向磁通电机，在机器人关节应用中展现出以下显著优势：（1）极高的转矩与功率密度：这是其最突出的优势。在相同外径下，其转子能容纳更大的永磁体空间和更多的磁极数，天然易于实现低速、大扭矩的输出特性，特别适合机器人关节对高扭矩的需求；（2）结构紧凑、轴向长度短：盘状结构使其轴向尺寸非常紧凑，有利于机器人关节在空间受限情况下的薄型化、轻量化设计；（3）轻量化潜力：通过采用无定子铁心等创新设计，可以进一步减轻重量，降低磁饱和。

图21：机器人关节用电机拓扑结构对比

拓扑分类	内转子电机	外转子电机	轴向磁通电机	空心杯电机		
执行器组成	电机+齿轮箱 (+弹性元件)	电机+高减速比 减速器(+弹性元件)	电机+低减速比 减速器	电机+低减速比 减速器	电机+齿轮箱+ 蜗轮蜗杆/丝杠	
结构图						
径-长比	低	中	中	高	较高	
转矩密度	较低	高	中	较高	高	
成本	低	较高	中	中	高	
集成度	低	中	较高	高	较高	
可靠性	中	低(装弹性元件时高)	较高	高	较低	
固有缺点	多关节集成受限	抗冲击性能差	爆发性能弱	一体化振动存在	发热问题严重	制造难度高
适用场景	微/小型机器人的 高动态关节	高精度、大负载 机器人的上肢关节	高动态机器人的 下肢关节	高动态、高爆发 机器人的下肢关节	大负载机器人 关节	小型、高精度关节
典型应用	DelFly <sup>[12]</sup> , Hummingbird <sup>[14]</sup>	TORO <sup>[27]</sup> , Walk-MAN <sup>[27]</sup> , CENTAURO <sup>[28]</sup>	MIT Cheetah II <sup>[29]</sup> , MIT Cheetah III <sup>[27]</sup>	Mini Cheetah <sup>[40]</sup> , ARTERMIS <sup>[25]</sup>	“青龙”机器人、Pisa/IIT SoftHand <sup>[60]</sup> , “电动牦牛” iLimb <sup>[61]</sup> , ILDA <sup>[62]</sup>	



### 3.4人形机器人核心零部件（四）：传感器

传感器是指能够感知并转换物理量或化学量为电信号的装置，是人形机器人的“感官”。

- 传感器（英文名称：transducer/sensor）是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。传感器的特点包括：微型化、数字化、智能化、多功能化、系统化、网络化。它是实现自动检测和自动控制的首要环节。传感器的存在和发展，让物体有了触觉、味觉和嗅觉等感官，让物体慢慢变得活了起来。
- 根据MIR DATABANK数据显示，2025年中国工业传感器市场规模约为109亿元人民币（统计光电开关、接近开关、位移传感器、安全传感器、RFID产品），同比增长1.9%，结束了2023年以来连续两年的下行通道。此前市场下行的直接原因是光伏、汽车、机床等核心下游行业需求骤降，叠加供应链去库存压力，市场整体规模从2022年的135亿元高点一路下滑至2024年的107亿元低谷。

图22：传感器下游应用占比

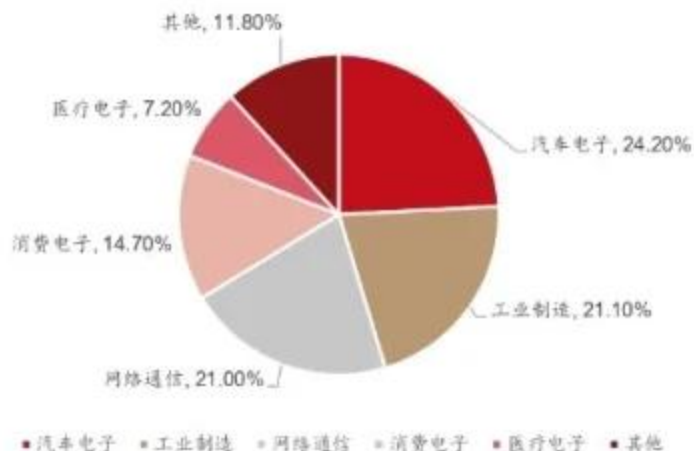
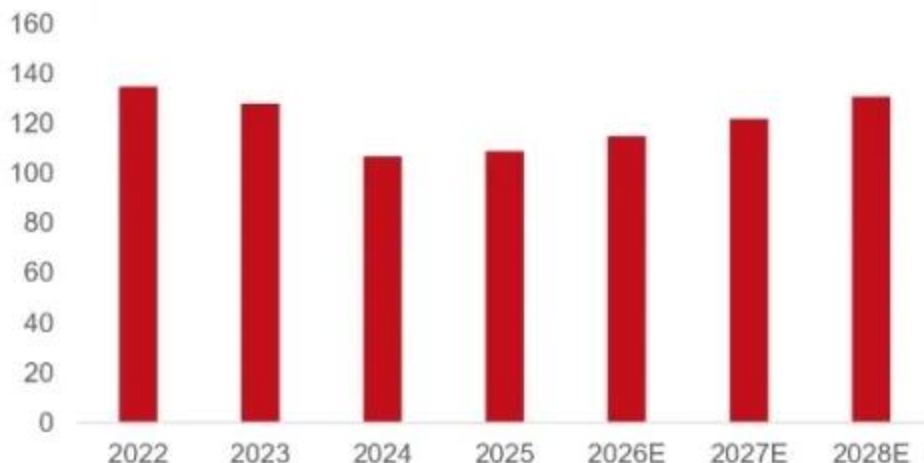


图23：2022-2028中国工业传感器市场规模预测（单位：亿元）





### 3.4人形机器人核心零部件（四）：力矩传感器

#### 六维力矩传感器性能优势明显，降本需求迫切

- 力传感器的一般工作原理是对所施加的力作出响应，并将力值转换成可测量的量。市场上有各种基于各种传感元件的力传感器，大多数力传感器都是使用力敏电阻器设计的，这些传感器由传感膜和电极组成。力传感器的主要用途是测量施加的力。有各种类型和尺寸的力传感器可用于不同类型的应用。力传感器类型众多，例如称重传感器、三维力传感器、六维力传感器、应变计称重传感器等。
- 随着人形机器人量产及商业化进程的推进，人形机器人感知层重要性逐步凸显。感知是人形机器人控制和执行的前提。感知层的传感器是软件控制和硬件零部件的桥梁，是物理世界与数字世界的接口，是实现具身智能的关键。力传感器作为其中一类，负责将力的量值转换为相关电信号，可以检测张力、压力、重量、扭矩、应变和内应力等机械量。

图24：力传感器原理图

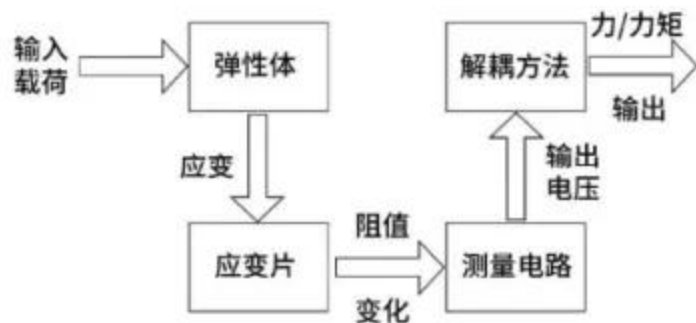
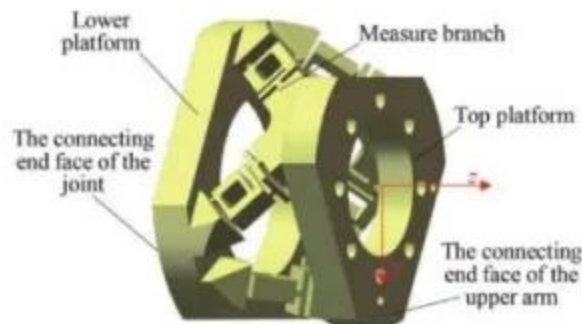


图25：空间机器人用六维力传感器结构





## 3.4人形机器人核心零部件（四）：IMU传感器

### IMU-人形机器人“小脑”，核心传感单元

- 根据Inertial Measurement Unit即惯性测量单元，通常指的是采用各种惯性测量单元为核心部件的惯性导航系统，是测量物体三轴姿态角及加速度的装置。一个IMU通常包含三个轴向的陀螺仪和三个轴向的加速度计，分别测量物体在三维空间中的角速率和加速度。
- **IMU如同人形机器人的“小脑”，是其维持平衡与运动调控的核心感知单元。**该器件通过捕捉角速度及加速度等惯性数据，解算机体的实时位姿与运动轨迹，并与多源传感器进行信息融合，在数据类型与更新速率上形成互补，进而让机器人精准感知自身空间姿态与运动状态，为姿态稳定、动态路径规划与避障提供关键支撑。

图26：IMU原理示意图

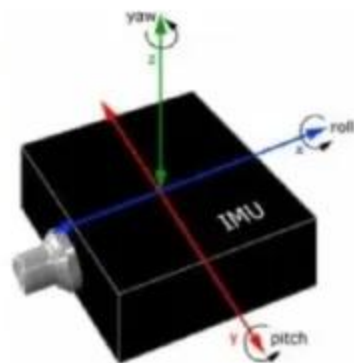


图27：兆易创新IMU机器人应用领域





## 3.4人形机器人核心零部件（四）：IMU传感器

### IMU-人形机器人“小脑”，核心传感单元

- MEMS传感器能够感知某些物理、化学或者生物量（如压力、可见光、声音、温度等）的存在和强度，并能将感知到的信息按一定规律转换为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足系统对信息传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。按照感知技术，MEMS传感器分为惯性传感器、压力传感器、声学传感器、环境传感器和光学传感器等，其中惯性传感器为MEMS传感器最大细分品类。
- 我国MEMS惯性传感器市场被国际巨头瓜分，国内厂商竞争力仍待提升。在高性能MEMS惯性传感器领域，这一情况尤为凸显，市场份额集中在Honeywell、ADI等行业巨头手中，而中国企业在高性能MEMS惯性传感器市场的占有率较小。根据观研天下数据，目前国内MEMS加速度计市场份额TOP4均为海外企业，总占比达接近7成；国内IMU市场份额TOP5均为海外企业，总占比达9成。

图28：2022-2027我国MEMS惯性传感器市场规模及预测（亿元）

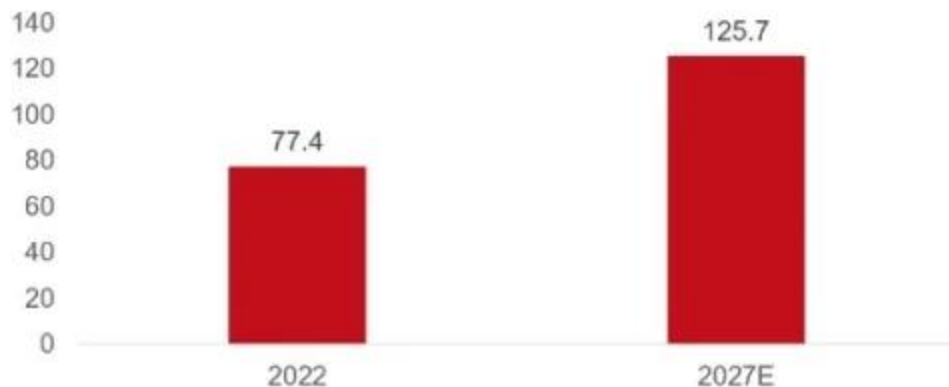


图29：2027年我国MEMS惯性传感器结构预测

