

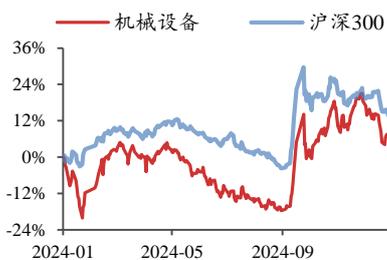
## 机械设备

2025年01月13日

投资评级：看好（维持）

——行业点评报告

### 行业走势图



数据来源：聚源

### 相关研究报告

《CES 下周开幕，机器人将是核心亮点，关注后续产业催化—行业周报》-2025.1.5

《动作捕捉：人形机器人数据采集利器—行业点评报告》-2024.12.30

《人形机器人丝杠走向量产，国产丝杠领跑全球—行业周报》-2024.12.22

# 特斯拉量产指引超预期，机器人执行器放量在即

孟鹏飞（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

罗悦（分析师）

luoyue@kysec.cn

证书编号：S0790524090001

### ● 执行器：人形机器人的核心部件，有望出现新的进入者

执行器是高精密的机电一体化结构，用机电的方式模仿人类的关节，又称为关节模组，是人形机器人的核心部件。特斯拉机器人的执行器包括线性和旋转两种，共同点在于动力来源（无框力矩电机）、传感器（编码器、力矩传感器），不同之处在于传动机构分别是行星滚柱丝杠和减速器。根据马斯克最新新品发布及量产指引，预生产版本 Optimus V1 将在 2025 年开始限量供应，2025 年底前将有数千个机器人在工厂使用；量产目标 2025 年几千台，2026 年 5-10 万台，2027 年有望再增加 10 倍。按照人形机器人量产 0.5 万、10 万、100 万台，我们测算执行器市场分别为 12 亿、164 亿、586 亿元。目前特斯拉机器人身体关节 28 个执行器，未来若机器人需要运动能力更强，执行器数量将进一步提升，带来更大的市场空间。

特斯拉要建立精密、复杂、持续优化的供应链，关节执行器是核心，供应商需密切配合特斯拉参与共同开发。目前国内已有三花智控、拓普集团在机器人执行器领域具备领先优势。随着机器人走向量产，部分有实力的供应链企业有机会成为新的进入者。我们认为该类厂商具备以下特质：（1）本身是特斯拉直接供应商，有直接对话渠道；（2）具备精密制造、机电一体化技术沉淀及产业资源组织能力、大规模量产交付能力。受益标的：震裕科技。

### ● 丝杠：最值得关注的零部件，国内企业面临重塑全球产业格局契机

丝杠是人形机器人价值量最高的核心硬件，成本占到机器人整体约 20%。特斯拉机器人历次迭代最大的边际变化就是丝杠用量持续增加；除线性关节外，灵巧手也使用微型丝杠。我们认为，类比特斯拉在星舰项目中的模式，未来同样会将机器人平台开源，引领其他人形机器人企业向特斯拉的路线靠拢。目前国内近百家人形机器人企业中，使用丝杠方案仅为个位数，渗透率有望大幅提升。国内供应链积极布局，加大研发投入和量产准备，相比国外厂商有望更快实现落地。推荐标的：五洲新春；受益标的：震裕科技、双林股份、北特科技、南京化纤（南京工艺）。

### ● 减速器：新型行星减速器兼具传动效率及成本优势，有望成为量产后首选

特斯拉公开的旋转关节方案采用谐波减速器；国内厂商多采用行星减速器为主、谐波减速器为辅的方案。我们认为从技术趋势和成本考量，前期谐波减速器和行星减速器并存，未来新型行星减速器基于体积小、精度高，传动效率高于谐波减速器等优势，会成为首选方向。日本哈默纳科的谐波减速器与行星减速器技术领先，并开发出搭载微型谐波减速器的灵巧手，在减速器领域位居全球前列。国内同时具备行星和谐波减速器制造能力、通过滚插路线能够实现大规模量产降本的供应链企业优势突出。受益标的：丰立智能、中大力德、绿的谐波。

### ● 电机、传感器：国产链有望在量产阶段切入

综合轻量化、集成化需求，人形机器人使用定制化无框力矩电机，国产厂商积极配合研发定制工作。推荐标的：雷赛智能；受益标的：步科股份、伟创电气。传感器是人形机器人感知系统最重要元器件，主要包括编码器、力传感器、触觉传感器三个方向，具备量产及大规模降本能力的企业占优。推荐标的：雷赛智能；受益标的：柯力传感。

### ● 风险提示：宏观经济波动风险；机器人量产不及预期；供应链发展不及预期。

## 目 录

1、 执行器：人形机器人的核心部件，有望出现新的进入者.....	3
2、 丝杠：价值量最高最值得关注的零部件，国内企业面临重塑全球产业格局契机.....	6
3、 减速器：新型行星减速器兼具传动效率及成本优势，有望成为量产后首选.....	9
4、 电机、传感器环节：国产链有望在量产阶段切入.....	11
4.1、 无框力矩电机：量产稳定性要求高，国产链有望在量产阶段切入.....	11
4.2、 传感器：量价齐升环节，关注触觉传感器、力传感器、编码器.....	13
5、 风险提示.....	16

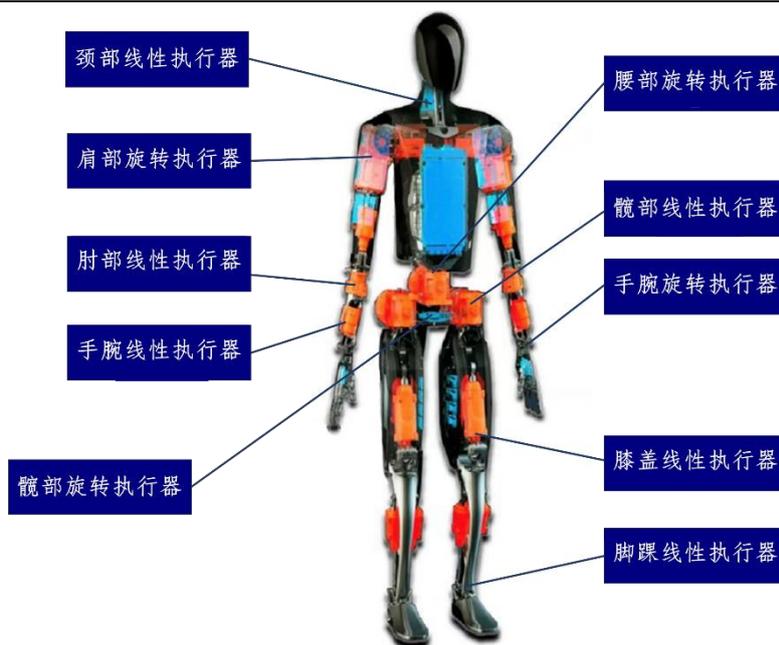
## 图表目录

图 1： 执行器包括旋转执行器和线性执行器两大类.....	3
图 2： 线性执行器结构图.....	4
图 3： 旋转执行器结构图.....	4
图 4： 行星滚柱丝杠由螺母、丝杠和滚柱组成.....	6
图 5： 丝杠应用于人形机器人的线性执行器中.....	6
图 6： 特斯拉 Gen1 灵巧手采用“腱绳+蜗轮蜗杆”的传动方案.....	7
图 7： 特斯拉 Gen3 灵巧手应采用“腱绳+丝杠”的传动方案.....	7
图 9： 特斯拉公开的旋转关节方案采用谐波减速器.....	9
图 10： 减速器可用于灵巧手.....	9
图 13： 无框力矩电机只有转子和定子 2 个部件，可满足轻量化、集成化要求.....	11
图 14： 无框力矩电机集成于线性执行器用于输出动能.....	11
图 15： 无框力矩电机能够集成于旋转执行器中.....	11
图 16： 国内市场，无框力矩电机厂商可分为三个梯队.....	12
图 17： 传感器数量量价齐升环节，关注触觉传感器、力传感器、编码器.....	13
图 18： 人形机器人力传感器包括一维力传感器、六维力矩传感器.....	14
图 19： 2022 年中国六维力/力矩传感器竞争格局（按销量划分）.....	14
表 1： 按照人形机器人量产 0.5 万、100 万台测算，我们测算执行器市场分别为 12 亿、586 亿元.....	5
表 2： JIS 丝杠精度等级划分标准（丝杠在任意 300mm 长度内的最大误差）.....	7
表 3： C5 精度丝杠属于中高端产品，精度要求高.....	8
表 4： 编码器按工作原理可以分为光编码器、磁编码器，光编码器精度高但成本也较高.....	15

## 1、执行器：人形机器人的核心部件，有望出现新的进入者

执行器是高精密的机电一体化结构，用机电的方式模仿人类的关节，又称为关节模组，是人形机器人的核心部件。特斯拉机器人的执行器包括线性和旋转两种，共同点在于动力来源（无框力矩电机）、传感器（编码器、力矩传感器），不同之处在于传动机构分别是行星滚柱丝杠和减速器。

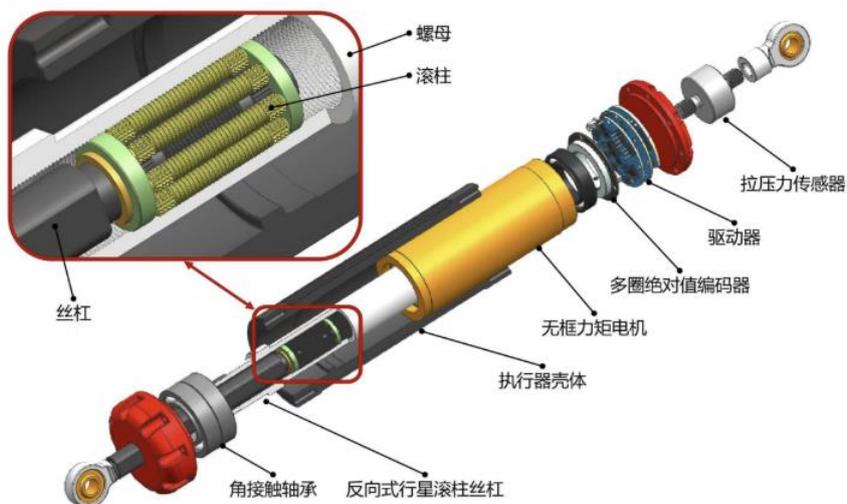
图1：执行器包括旋转执行器和线性执行器两大类



资料来源：特斯拉 2022 AI Day、开源证券研究所

线性执行器将电机输出的旋转运动转化为“伸缩”式直线运动，主要结构包括电机（无框力矩电机）、传动部件（行星滚柱丝杠、轴承）、传感器（力矩传感器、编码器）。

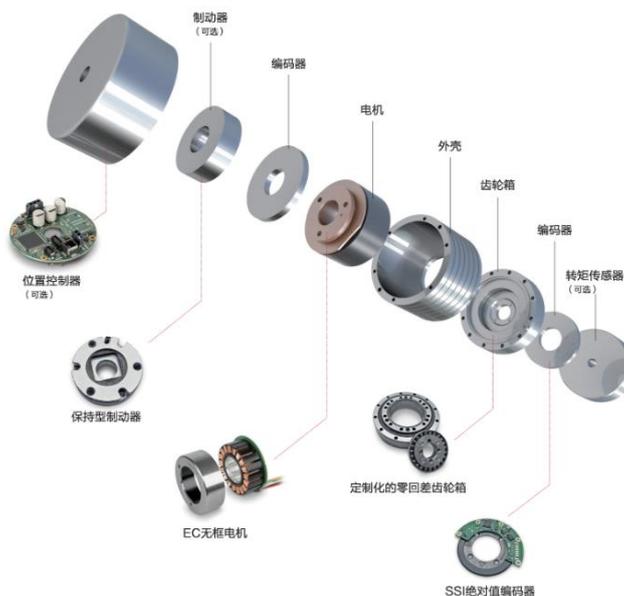
图2：线性执行器结构图



资料来源：新剑传动

旋转执行器将电机输出由高速低扭转化为低速高扭的旋转运动，主要构成包括电机（无框力矩电机）、传动部件（谐波减速器、轴承）、传感器（力矩传感器、编码器）。

图3：旋转执行器结构图



资料来源：Maxon

根据马斯克最新新品发布及量产指引，预生产版本 Optimus V1 将在 2025 年开始限量供应，2025 年底前将有数千个机器人在工厂使用；量产目标 2025 年几千台，2026 年 5-10 万台，2027 年有望再增加 10 倍。按照人形机器人量产 0.5 万、10 万、100 万台，我们测算执行器市场分别为 12 亿、164 亿、586 亿元。目前特斯拉机器人身体关节 28 个执行器，未来若机器人需要运动能力更强，执行器数量将进一步提升，带来更大的市场空间。

**表1：按照人形机器人量产 0.5 万、100 万台测算，我们测算执行器市场分别为 12 亿、586 亿元**

执行器部件	量产 5000 台		量产 10 万台		量产 100 万台	
	ASP (元)	新增市场空间 (亿元)	ASP (元)	新增市场空间 (亿元)	ASP (元)	新增市场空间 (亿元)
线性关节 行星滚柱丝杠	72000	3.6	50400	50.4	18000	180
旋转关节 谐波减速器	19200	0.96	13440	13.44	4800	48
线性+旋转关节 无框力矩电机	70000	3.5	49000	49	14000	140
线性+旋转关节 扭矩传感器	22400	1.12	15680	15.68	5600	56
线性+旋转关节 编码器	27600	1.38	19320	19.32	11800	118
线性+旋转关节 力传感器	20000	1	14000	14	3000	30
线性+旋转关节 轴承	2800	0.14	1960	1.96	1400	14
<b>执行器合计</b>	<b>234000</b>	<b>11.7</b>	<b>163800</b>	<b>163.8</b>	<b>58600</b>	<b>586</b>

数据来源：特斯拉、开源证券研究所

特斯拉要建立精密、复杂、持续优化的供应链，关节执行器是核心，供应商需密切配合特斯拉参与共同开发。目前国内已有三花智控、拓普集团在机器人执行器领域具备领先优势。随着机器人走向量产，部分有实力的供应链企业有机会成为新的进入者。我们认为该类厂商具备以下特质：(1) 本身是特斯拉直接供应商，有直接对话渠道；(2) 具备精密制造、机电一体化技术沉淀及产业资源组织能力、大规模量产交付能力。

受益标的：震裕科技。

## 2、丝杠：价值量最高最值得关注的零部件，国内企业面临重塑全球产业格局契机

丝杠是人形机器人价值量占比最高、历代边际变化最大的核心硬件。自 2022 年特斯拉首次在人形机器人关节模组引入行星滚柱丝杠，丝杠已经成为人形机器人价值量占比最高的关键硬件。根据大规模量产后人形机器人成本 2 万美金，按照行星滚柱丝杠单价 1000 元，单机用量 18 根，微型滚珠丝杠单价 300 元，单机用量 24 根，丝杠 ASP 达 2.5 万元，占到人形机器人 BOM 成本约 20%，是人形机器人价值量最高的核心部件。

图4：行星滚柱丝杠由螺母、丝杠和滚柱组成

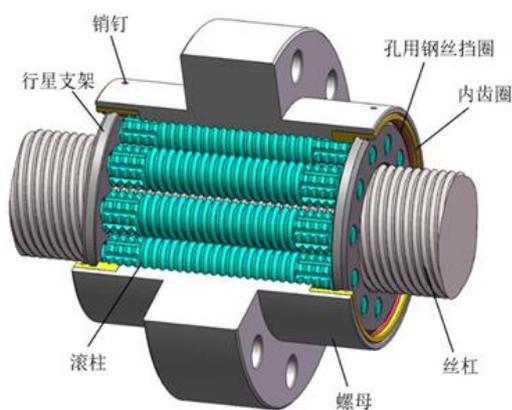
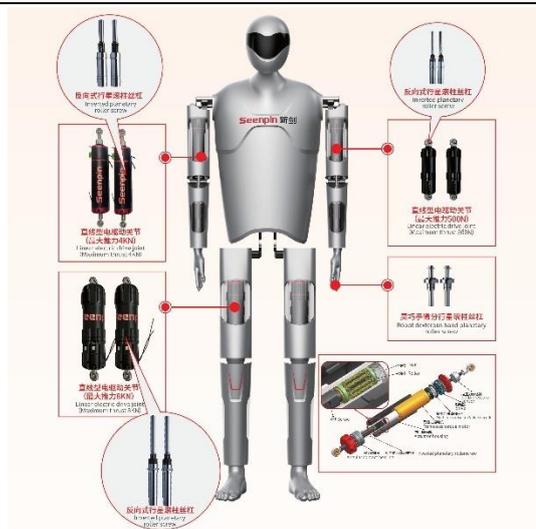


图5：丝杠应用于人形机器人的线性执行器中

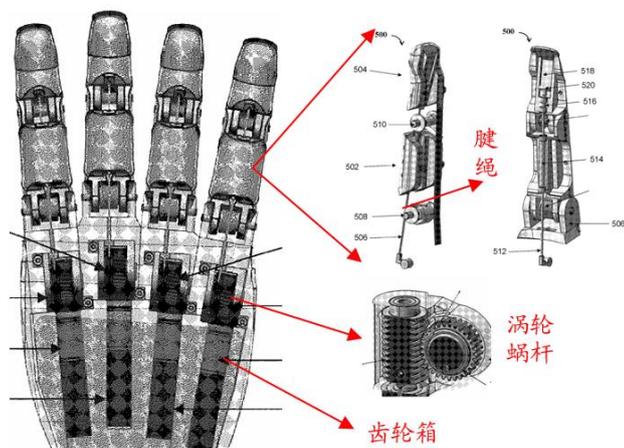


资料来源：郑伟《精密行星滚柱丝杠副工艺制造与传动性能研究》

资料来源：新剑传动

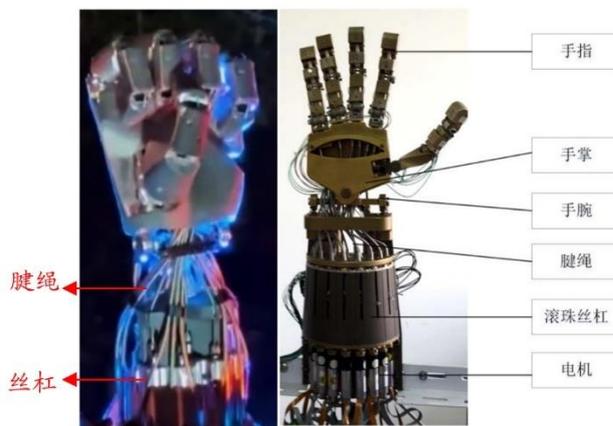
特斯拉机器人迭代，最大的边际变化是丝杠用量持续增加。特斯拉机器人历次迭代最大的边际变化就是丝杠用量持续增加。除线性关节外，灵巧手也使用微型滚珠或者滚柱丝杠。

图6: 特斯拉 Gen1 灵巧手采用“腱绳+蜗轮蜗杆”的传动方案



资料来源: 特斯拉、开源证券研究所

图7: 特斯拉 Gen3 灵巧手应采用“腱绳+丝杠”的传动方案



资料来源: 特斯拉、开源证券研究所

**丝杠精度直接决定了性能及应用领域。**在国际上，丝杠精度标准之一为 JIS 标准（日本、韩国和中国台湾等地广泛使用）。根据 JIS 标准，丝杠的精度等级从 C0 到 C10 不等。精度等级为 C0 时，丝杠在任意 300mm 长度内的误差最大为 3.5 微米；精度等级为 C10 时，误差最大为 210 微米。从下游应用来看，普通机械设备通常采用 C7 和 C10 级丝杠精度；而在工业机器人领域，一般的机械臂使用 C5 至 C7 级精度，精密机械臂则需要 C1 至 C4 级精度；航空制造设备、精密投影仪和三坐标测量设备等通常使用 C3 级精度；对于工业母机，特别是用于加工设备的高精密磨床和车床，对丝杠的精度要求较高，通常需要 C0 级精度。

综上所述，非标设计中常用的滚珠丝杠精度等级为 C7，而对精度要求更高的应用，C5 级精度通常已足够满足需求。综合人形机器人算法、传感能力及降本维度考虑，我们预计人形机器人丝杠精度需达到 C5 级。

表2: JIS 丝杠精度等级划分标准（丝杠在任意 300mm 长度内的最大误差）

精度等级	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
精度(E300) (um)	3.5	5	7	8	18	50	210

资料来源: NSK、开源证券研究所

**C5 精度在丝杠领域属于中高端产品，要求理解电机（需与电机输出功率匹配）输出，同时对材料的理解、内螺纹加工、热处理、车铣加工、螺纹加工、磨制和组装、生产设备定制、刀具管理、检测能力、专业技术人员等都提出了很高的要求。从样品试制、小批量生产、大规模制造交付是三道门槛。**

**表3: C5精度丝杠属于中高端产品, 精度要求高**

丝杠	所属类别	国内供应情况
梯形丝杠和 C7-C10 级滚珠丝杠	中低端丝杠	国内成熟供货。制造难度低、低价竞争激烈。
C3-C5 级滚珠丝杠、C3-C5 级行星滚柱丝杠	中高端丝杠	国内可供货。制造难度更大, 价值量更高。
C0-C3 级滚珠丝杠、C0-C3 级行星滚柱丝杠	高端丝杠	国内极少数厂商可供货。制造难度最大、产品价值量最高。

资料来源: 金属加工微信公众号、米思米中国公众号、开源证券研究所

我们认为, 类比特斯拉在星舰项目中的模式, 未来同样会将机器人平台开源, 进一步推动供应链量产降本, 同时其他人形机器人企业也会以特斯拉的路线和供应链为导向。目前国内近百家人形机器人企业中, 使用丝杠方案仅为个位数, 未来渗透率有望大幅提升, 丝杠的市场空间进一步打开。

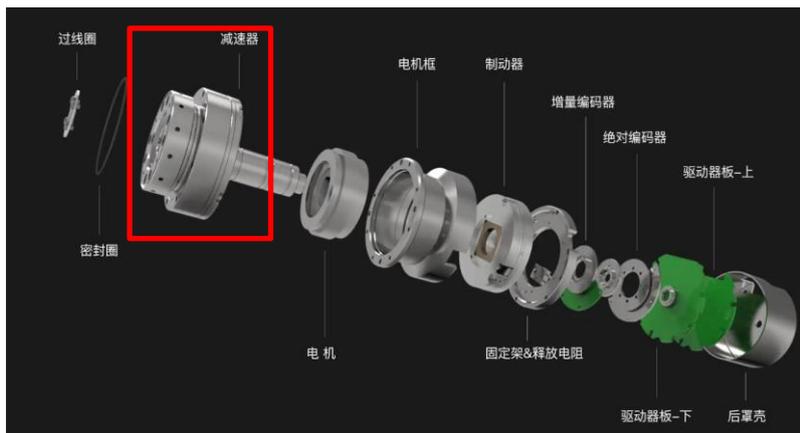
**国内企业面临重塑全球产业格局契机。**此前行星滚柱丝杠在全球范围内应用有限, 具备规模化量产能力的企业极少。国内厂商积极拥抱人形机器人, 加大研发、工艺投入和积极做量产准备, 相比国外厂商有望更快实现落地。2024年12月18日, 杭州新剑传动年产100万台人形机器人及汽车行星滚柱丝杠产业化项目开工, 成为全球第一家公布大规模量产的企业。国内丝杠企业具备量产优势, 三类具备丝杠底层技术的企业包括: (1) 长期深耕丝杠行业的企业; (2) 精密磨具、精密部件等技术同源性的企业; (3) 其他具备精密加工能力的企业。

**推荐标的: 五洲新春; 受益标的: 震裕科技、双林股份、北特科技、南京化纤(南京工艺)。**

### 3、减速器：新型行星减速器兼具传动效率及成本优势，有望成为量产后首选

减速器是电机与转动装置之间的桥梁。减速器是一种降低转速、增大扭矩的机械装置，其连接动力源和执行机构，作用是降低伺服电机的高转速，同时通过齿轮减速并放大伺服电机的原始扭矩。因此从功能上看，人形机器人用减速器可类比汽车变速箱，属于机器人的核心精密零部件之一。

图8：减速器是连接动力源和执行机构的中间装置



资料来源：大象机器人、开源证券研究所

减速器在人形机器人的使用位置包括旋转关节、特斯拉人形机器人关节减速器方案未最终敲定，目前公开的 Optimus 全身有 12 个旋转关节，对应 12 台谐波减速器需求。国内人形机器人整机厂商多采用以行星减速器为主，谐波减速器为辅的方案。

我们认为新型行星减速器体积小、精度高，且传动效率高于谐波减速器，在量产时也是重要选择方向。

图9：特斯拉公开的旋转关节方案采用谐波减速器



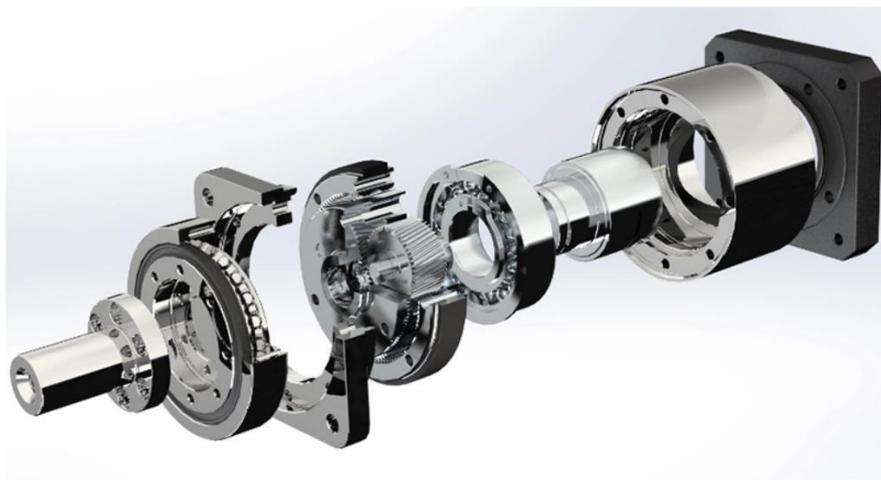
资料来源：特斯拉 2022 AI Day、开源证券研究所

图10：减速器可用于灵巧手



资料来源：《五指仿人机器人灵巧手 DLR/HIT Hand II》刘伊威等、开源证券研究所

图11: 新型行星减速器背隙可降至 1 弧分以下, 有可能替代谐波减速器方案

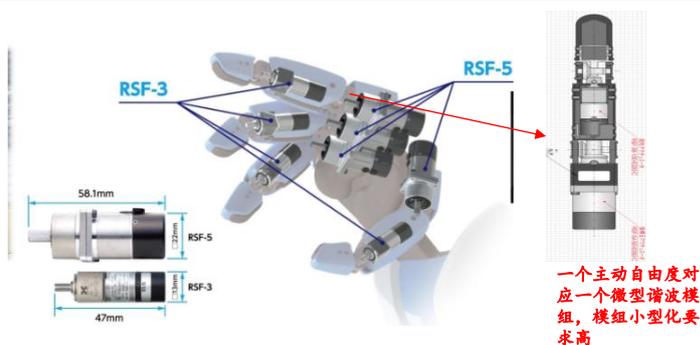


资料来源: 电子发烧友网

减速器呈现微型化、一体化发展趋势, 微型谐波减速器降本后有望应用于灵巧手。全球减速器龙头哈默纳科 (HD) 已开发集成微型谐波减速器、无刷伺服电机、编码器于一体的微型执行器, 其应用于灵巧手上, 单手指用量为 2-3 台。微型谐波减速器小型化优势突出 (HD 产品最短外径仅 5mm), 制造设备和工艺与常规产品不同, 制造难度大 (灵巧手用微型谐波仅 HD 供应), 价格高。

我们认为采用微型谐波传动的灵巧手具有负载能力强、可靠性高的特点, 但核心的微型谐波减速器加工难度大、成本高, 微型谐波传动方案是未来灵巧手可参考的一个方案。

图12: 哈默纳科开发了搭载微型谐波减速器的灵巧手



资料来源: 人形机器人研究院公众号、开源证券研究所

我们认为从技术趋势和成本考量, 前期谐波减速器和行星减速器并存, 未来新型行星减速器基于体积小、精度高, 传动效率高于谐波减速器等优势, 会成为首选方向。国内同时具备行星和谐波减速器制造能力、通过滚插路线能够实现大规模量产降本的供应链企业优势突出。

受益标的: 丰立智能、中大力德、绿的谐波。

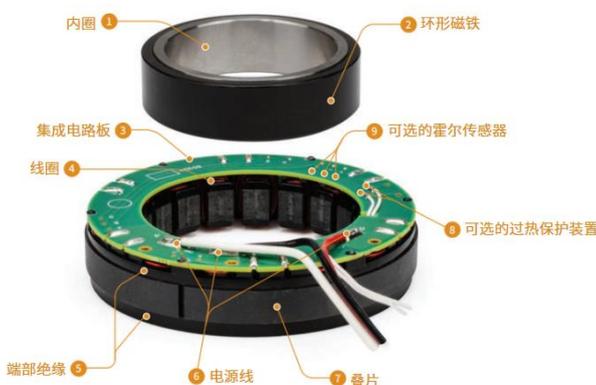
## 4、电机、传感器环节：国产链有望在量产阶段切入

### 4.1、无框力矩电机：量产稳定性要求高，国产链有望在量产阶段切入

电机是人形机器人的动力转换装置，负责将电能转换为机械能，驱动机器人的关节和肢体进行精确运动。电机的性能直接决定了机器人的运动速度、力量和效率，是实现机器人复杂动作的关键。

考虑到轻量化、集成化需求，人形机器人一般使用定制化的无框力矩电机。无框电机只由转子和定子组成，没有轴、轴承、外壳或端盖，是传统电机中用于扭矩和速度的部分；核心优势是输出力矩大、结构紧凑，散热性好；且由于机械传动系统中没有齿轮机构、皮带和皮带轮或耦合元件，采用无框电机的机器通常效率更高、重量更轻。

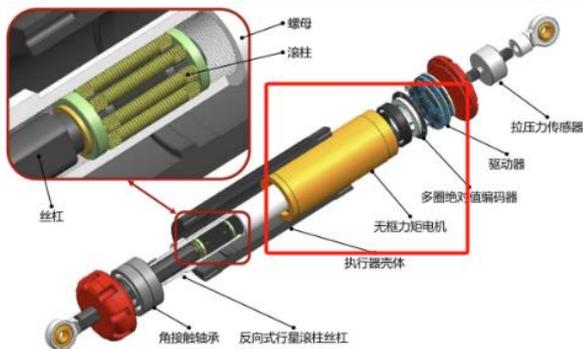
图13：无框力矩电机只有转子和定子 2 个部件，可满足轻量化、集成化要求



资料来源：科尔摩根官网

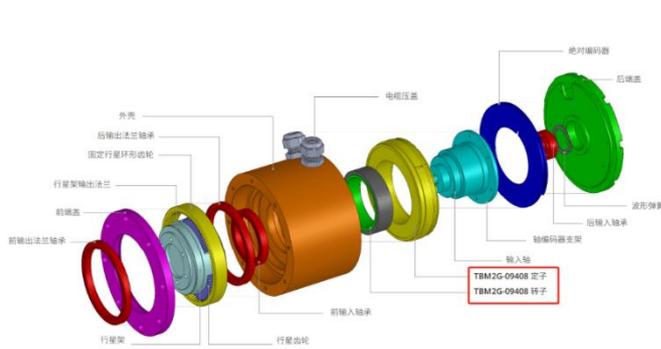
因此人形机器人采用无框力矩电机即可满足大扭矩、高密度、高效率、轻量化的要求，也可满足集成化、小型化要求（采用无框力矩电机可以和传动部件高度集成在一起）。

图14：无框力矩电机集成于线性执行器用于输出动能



资料来源：新剑传动官网

图15：无框力矩电机能够集成于旋转执行器中



资料来源：科尔摩根

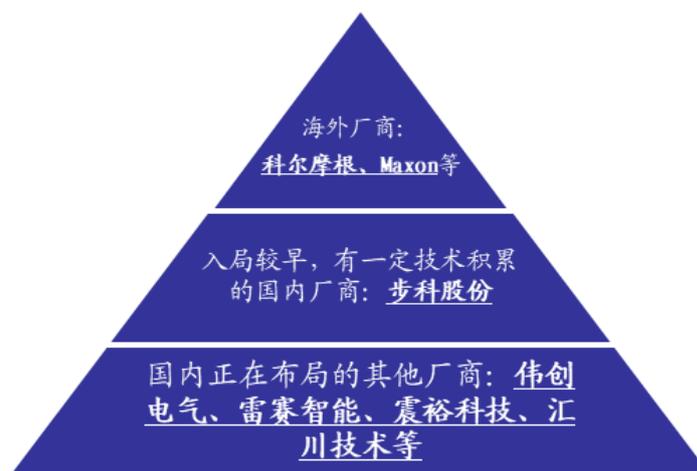
无框力矩电机稳定量产难，具备卡位优势的企业胜出概率大。无框力矩电机需要一体化设计并集成到机器人关节内部，因此需要根据具体的机械设计尺寸来确定无框力矩电机的外形尺寸和扭矩/转速性能，定制需求强。先发厂商在生产及客户服务经验方面更具优势。

目前，国内步科股份、雷赛智能实现了无框力矩电机的量产，其他厂商包括伟创电气、汇川技术、震裕科技等，海外厂商包括科尔摩根、Maxon等。

现阶段无框力矩电机市场规模不大，增速相对平稳，我们认为人形机器人量产预计将带动无框力矩电机产品需求快速增长，国外龙头深耕行业数十年，国内厂商则加速追赶，且已积极配合开展研发定制工作。人形机器人带来的浪潮中，预计国产厂商有望凭借供应链优势脱颖而出。具备无框力矩电机量产能力，且具有卡位优势的国产厂商有望受益。

推荐标的：雷赛智能；受益标的：步科股份、伟创电气。

图16：国内市场中，无框力矩电机厂商可分为三个梯队



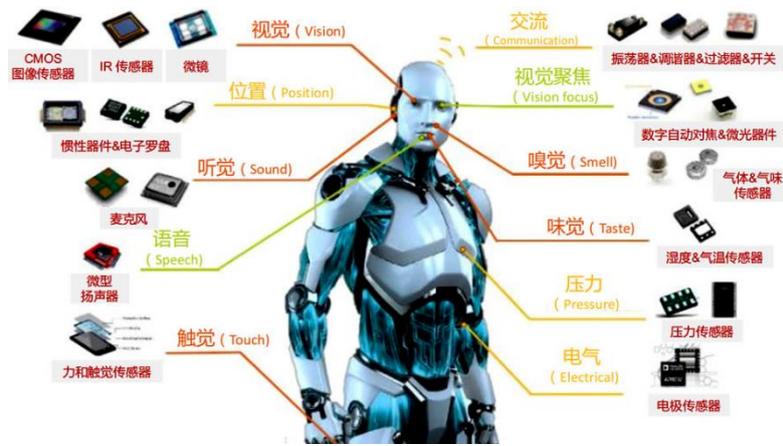
资料来源：MDATA、各公司公告、开源证券研究所

## 4.2、传感器：量价齐升环节，关注触觉传感器、力传感器、编码器

传感器是人形机器人感知系统最重要元器件，目前最重要是编码器、力传感器、触觉传感器三个方向。人形机器人传感器种类繁多，随着人形机器人功能逐步完善，应用种类逐步增多，且随着产业逐步进入量产阶段，所需数量将大规模增长。

我们认为相比其他零部件，国内传感器厂商进入特斯拉供应链进度或较慢，看好力传感器、触觉传感器、编码器在人形机器人中的应用。(1) 六维力传感器目前成本仍较高，整机厂可能通过算法等方式减少使用量，未来降本后，有望打开空间。(2) 人形机器人对灵巧手要求高，触觉传感器是重要方向。(3) 编码器用量大，价值量高。

图17：传感器数量量价齐升环节，关注触觉传感器、力传感器、编码器



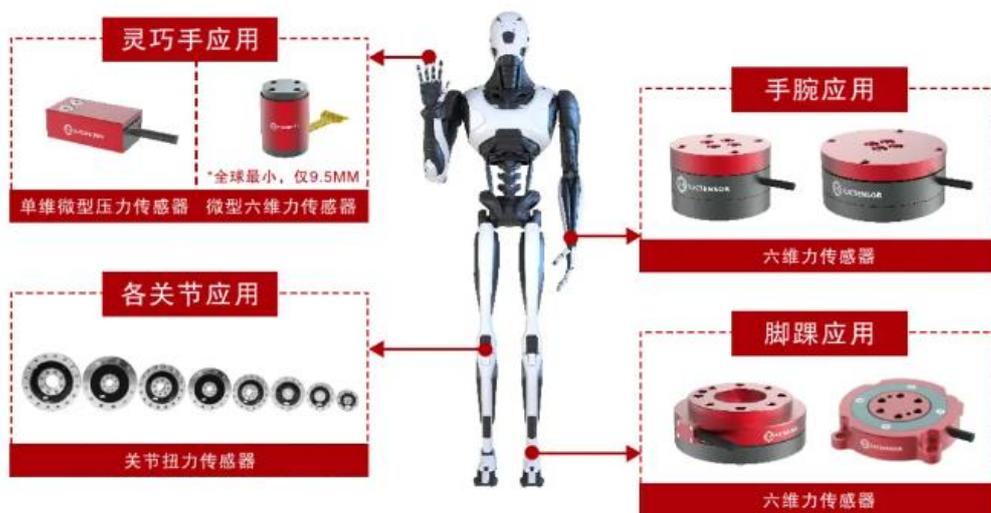
资料来源：Yole、GGII

人形机器人目前所用的力传感器包括一维力传感器（扭矩传感器）和六维力矩传感器。

(1) 六维力矩传感器：安装在机器人手腕、脚踝处（1-3个左右），由于前期成本高，特斯拉在初期可以通过算法优化，目前使用1个，后续降本后，有明确力控要求的场景，有望提升用量。

(2) 一维力传感器（扭矩传感器）：加装在电机末端测量扭矩大小，壁垒低于六维用量大，其中躯干关节共使用28个。

图18: 人形机器人力传感器包括一维力传感器、六维力矩传感器

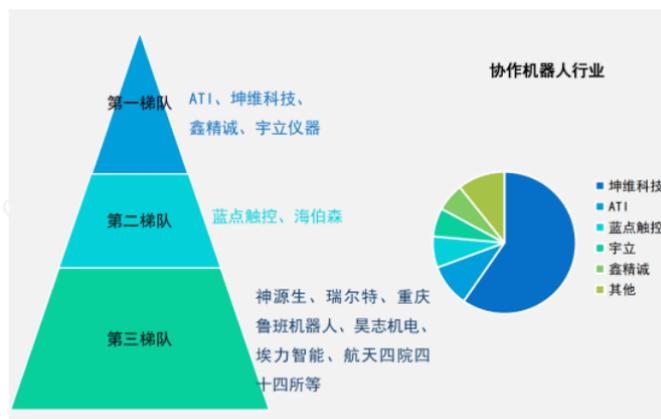


资料来源: 鑫精诚传感器

六维力矩传感器具有较高壁垒, 因此目前可批量化供应的企业仍较少, 我们认为在人形机器人量产前, 本体企业会优先找寻研发能力强的六维力矩传感器生产厂商配套本体开发, 此时关注六维力矩传感器产品精度、适配性, 研发能力强, 对接积极的企业占优。而在产品定型后量产降本是关键, 具备大规模降本能力特别是拥有自动化贴片设备, 且具有力传感器大规模量产经验的企业占优。

受益标的: 柯力传感。

图19: 2022 年中国六维力/力矩传感器竞争格局 (按销量划分)

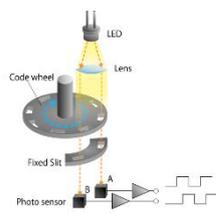
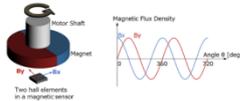


资料来源: 高工机器人

编码器是测量电机位移、角度的传感器, 通常安装于人形机器人关节处以及电机轴上, 可以采集关节速度, 以实现机器人的精确运动和位置控制。编码器按工作原理可以分为光编码器、磁编码器, 分别基于光电原理、电磁原理, 当编码盘旋转或移动时, 可以读取编码盘上编码信号, 并转换为电信号计算得到位置、速度或角

度。磁编码器成本相较光编码器低，但磁编码器的精度低于光编码器，初期考虑精度和成本，特斯拉旋转关节或采用双编码器（1个光编码器+1个磁编码器）方案。

**表4：编码器按工作原理可以分为光编码器、磁编码器，光编码器精度高但成本也较高**

类别	工作原理	适用场景	工作原理示意图
光编码器	光学编码器由发光元件、光敏元件及码盘（刻有规则的透光和不透光线条的圆盘）组成，当安装在电机转轴上的码盘旋转时，固定住的发光元件发出的光经过码盘，产生透光和不透光的光脉冲。光敏元件检测到这些光脉冲后，转换成数字信号输出	高精度、高分辨率的应用	
磁编码器	电动机旋转时，永磁体的磁场分布也会发生变化，磁编码器通过检测磁场变化得出旋转位置信息，并将其转换成电气信号输出	追求环境耐受性强、小型轻量、高可靠性的应用，最新的磁编码器提高了精度和分辨率，光学的市场也逐渐出现磁编码器的应用	

资料来源：电子发烧友、开源证券研究所

编码器生产难点是需要用到高精度加工设备、加工材料，且组装工艺复杂，特别在高精度编码器领域，基本被外资垄断，国产厂商雷赛智能、锐鹰传感、昊志机电、已经实现编码器的部分外售。

我们考虑编码器安装于关节模组内，用于测量电机的转速和位置，通常需要与电机适配，因此具备一体化生产能力的企业占优，其中汇川技术、昊志机电、雷赛智能、步科股份所产编码器已配套电机。

**推荐标的：雷赛智能；受益标的：柯力传感。**

## 5、风险提示

宏观经济波动风险；机器人量产不及预期；供应链发展不及预期。

## 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3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