

## 机械设备

2022年10月09日

## 特斯拉机器人降本超预期，滚珠丝杠大量应用

——行业周报

投资评级：看好（维持）

孟鹏飞（分析师）

熊亚威（分析师）

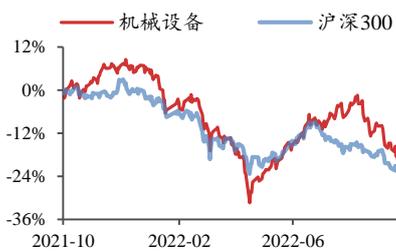
mengpengfei@kysec.cn

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

证书编号：S0790522080004

### 行业走势图



数据来源：聚源

### 相关研究报告

《特斯拉人形机器人9月30日发布，欧洲加码新能源基建投资—行业周报》-2022.9.25

《工业母机ETF获批，自主可控+技术突破路径明确—行业点评报告》-2022.9.20

《关注自主可控与核电产业链—行业点评报告》-2022.9.19

### ● 特斯拉 Optimus 降本能力超出预期，滚珠丝杠大量应用

特斯拉 Optimus 原型机发布，符合技术开发预期，降本能力超出预期。(1) 硬件设计紧凑，利于成本控制（目标2万美元）；硬件架构方案成熟、稳定可控容易实现；(2) 关节方案、视觉感知、芯片、AI系统、电池等与汽车同根同源，有利于量产、降本及快速迭代；(3) 硬件仿真平台、灵巧手、双目视觉、腰部自由度等方面较为出色。整体硬件架构采用大电池组+电机驱动+刚性金属传动+串并联关节分布+视/力/位传感器。关节采用执行器设计，与汽车一脉相承。除去手指和手臂（手臂暂未看到）共26个执行器，含16个谐波减速器，未见使用RV或行星减速器。其中旋转关节=无框力矩电机+谐波减速器，线性关节=力矩电机+丝杠导轨。灵巧手单手指上有6个执行器+11个自由度，采用绳驱驱动。

### ● 运动控制技术处于初级阶段，关节设计与汽车一脉相承

运动控制：整体还处于比较初级的水平，弱于世界五大人形机器人，强于国内其他厂商水平。看好未来的潜力及开发迭代效率。关节采用执行器设计，与汽车一脉相承。除手指外，共28个关节执行器，含16个谐波减速器，未见使用RV或行星减速器。其中旋转关节=无框力矩电机+谐波减速器，线性关节=力矩电机+滚珠丝杠。使用滚珠丝杠目前在价格与性能上并不具备优势，或是考虑到与汽车协同、量产。下肢运动能力相对落后，明显弱于本田阿西莫和波士顿动力。上肢的灵巧手是亮点，采用绳驱，6自由度、11个关节，仿生性较好，但量产性与可靠性待验证。目前动作开发方面仍落后于其他家，但我们认为特斯拉在迭代及开发效率方面有优势。感知与交互：集成了汽车视觉传感的技术，实现精确的3D建模。暂未看到雷达、ToF、IMU与超声等。硬件为左右单目相机+鱼眼相机，成本较低，依赖算法。能够与Tesla汽车共用FSD系统是擎天柱最大的优势之一，包括数据、算法、传感器方案、自研SoC芯片、超级计算机DOJO等。其他零部件：电池，容量2.3kWh、工作电压52v，实现小体积大容量，推测复用了汽车动力电池技术。电池与主板、散热风扇置于胸腔中。

### ● 目标成本价2万美元，降本能力超预期

目标成本2万美元，远低于其他人形机器人，但落地情况待观察。结构上，我们估算传动系统、控制系统及AI、其他硬件成本占比分别为36%、33%、31%；降本路径可能有：(1) 电机数量减少，由之前披露的40个减少到28个；(2) 采用视觉感知，相机硬件成本低；(3) 电池、FSD系统、可靠性仿真平台等与汽车复用，芯片、软件、算法、数据等大量前期投入已完成；(4) 首批机器人可在自家车厂使用，保证了一定的需求量。

### ● 受益标的

力星股份、汉宇集团、绿的谐波、步科股份、怡合达、秦川机床等

### ● 风险提示：人形机器人量产进度不及预期、国内供应链渗透不及预期。

## 目 录

1、 Optimus 机器人降本能力超出预期，滚珠丝杠大量应用 .....	3
1.1、 旋转关节：无框电机+谐波减速器+双编码器+力矩传感器+交叉滚子轴承输出 .....	3
1.1.1、 伺服系统：旋转关节使用无框电机 .....	4
1.1.2、 精密减速器：小型谐波减速器 .....	4
1.1.3、 传感器：力矩传感器+双编码器 .....	5
1.2、 线性关节：无框电机+滚珠丝杠+力矩传感器 .....	5
1.3、 其他关节：灵巧手、腰部关节、膝部仿生设计 .....	6
1.4、 关节轴承：角接触轴承+交叉滚子轴承+四点接触轴承+深沟球轴承 .....	7
1.5、 其他零部件：集成汽车技术，电池、视觉传感性能优异 .....	8
2、 汽车总装厂应用场景明确，量产初期车企有优势 .....	9
2.1、 人形机器人有望先由汽车总装厂开始渗透，随后过渡到高端住宿及家庭场景 .....	9
2.2、 人形机器人年产量上万后，成本或下降到 5 万美元以下 .....	9
2.3、 仿生机器人降本量产车企优势明显 .....	10
3、 受益标的 .....	10
4、 行业新闻 .....	12
5、 风险提示 .....	13

## 图表目录

图 1： 电机+谐波减速器构成了特斯拉机器人三种旋转执行器 .....	4
图 2： 特斯拉机器人旋转关节使用谐波减速器 .....	4
图 3： 无框电机去掉了轴、轴承、外壳、反馈或端盖 .....	4
图 4： 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% .....	5
图 5： 估算人形机器人传动系统、控制系统和其他硬件成本占比约分别为 36% (20%+16%)、33%和 31% .....	5
图 6： Optimus 旋转关节采用双编码器+力矩传感器 .....	5
图 7： 双编码器是协作机器人关节模组中的常见设计 .....	5
图 8： 使用 4 点接触球轴承使得结构更紧凑，但成本更高 .....	6
图 9： 特斯拉机器人使用滚珠丝杠 .....	6
图 10： 日本和欧洲滚珠丝杠企业占据全球 70%市场 .....	6
图 11： Optimus 灵巧手采用绳驱驱动 .....	7
图 12： Optimus 膝关节采用仿生设计 .....	7
图 13： 特斯拉机器人根据不同位置的受力特点选用不同轴承 .....	7
图 14： 特斯拉机器人电池、主板、风扇集成于胸腔中 .....	8
图 15： 特斯拉机器人视觉能实现精确 3D 建模 .....	8
图 16： 各厂陆续推出以量产落地为目标的四足机器人 .....	9
图 17： 预计 2030 年人形机器人成本将下降至 2-3 万美元 .....	10
图 18： 仿生机器人将以量产落地为先，而后逐渐走入通用生态比拼 .....	10
图 19： 人形机器人量产初期，车企将有较大优势 .....	10
表 1： Optimus 根据关节活动需求分别安装线性执行器和旋转执行器（单位：个） .....	3
表 2： 国产轴承厂商有望受益 .....	8

## 1、Optimus 机器人降本能力超出预期，滚珠丝杠大量应用

北美时间 9 月 30 日，特斯拉发布 Optimus 原型机，整体进度符合预期。**降本能力超出预期**：预计价格在 2 万美元，低于整车价格，与国产中负载六轴工业机器人价格相当；**量产进度略低于预期**：预期 2023 年（18 个月内）能够交付初步产品。但**关节方案与汽车一脉相承，有益量产实现**。整体迭代速度较快，期待后续方案优化。

**Optimus 全身共有 28 个电机关节，滚珠丝杠与轴承相对超预期**。整体硬件架构采用大电池组+电机驱动+刚性金属传动+串并联关节分布+视/力/位传感器。关节采用执行器设计，与汽车一脉相承。除去手指和手臂（手臂暂未看到）共 26 个执行器，含 16 个谐波减速器，未见使用 RV 或行星减速器。其中**旋转关节=无框力矩电机+谐波减速器**，**线性关节=力矩电机+丝杠导轨**。灵巧手单手指上有 6 个执行器+11 个自由度，采用绳驱驱动。

控制算法及运动能力方面，Optimus 弱于丰田机器人，强于国内水平。电池性能出色，2.3kwh 的电池可让机器人工作一天。此外，Optimus 具有 safeguard 远程控制方案和停止按钮设计。

表1: Optimus 根据关节活动需求分别安装线性执行器和旋转执行器（单位：个）

关节部位	线性执行器	旋转执行器
颈部		2
肩膀		3*2
手臂		-
肘关节	1*2	
手腕	1*2	1*2
腰部		2
胯部		1*2
腿部	3*2	
腿内侧		1*2

数据来源：特斯拉官网、开源证券研究所

### 1.1、旋转关节：无框电机+谐波减速器+双编码器+力矩传感器+交叉滚子轴承输出

特斯拉机器人共使用 16 个谐波减速器，主要分布在：

大腿内侧：1 个旋转执行器\*2 + 胯部 1\*2 + 腰部：2 个 + 手腕：1 个旋转执行器\*2 + 肩膀：3 个旋转执行器\*2 + 颈部：2 个旋转执行器。

此方案与当前（科尔摩根供应给协作机器人厂的）协作机器人关节方案相似。国内步科股份子公司常州精纳有类似产品。

图1：电机+谐波减速器构成了特斯拉机器人三种旋转执行器

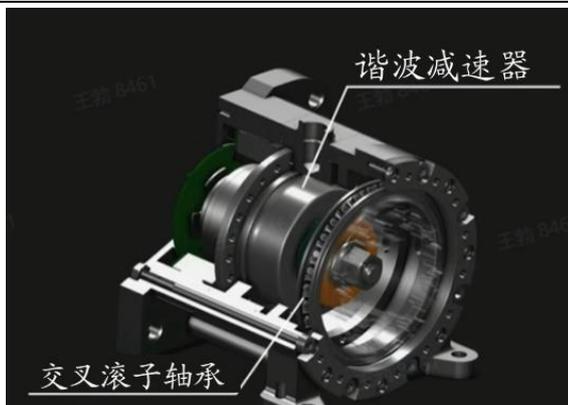


资料来源：特斯拉官网

### 1.1.1、伺服系统：旋转关节使用无框电机

特斯拉机器人线性、旋转关节处使用的无框电机是去掉轴、轴承、外壳、反馈或端盖的伺服电机，只包含定子和转子。核心特点是可以实现大力矩。

图2：特斯拉机器人旋转关节使用谐波减速器



资料来源：特斯拉官网

图3：无框电机去掉了轴、轴承、外壳、反馈或端盖

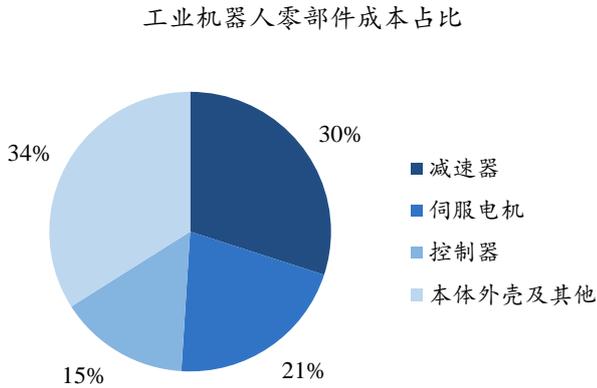


资料来源：特斯拉官网

### 1.1.2、精密减速器：小型谐波减速器

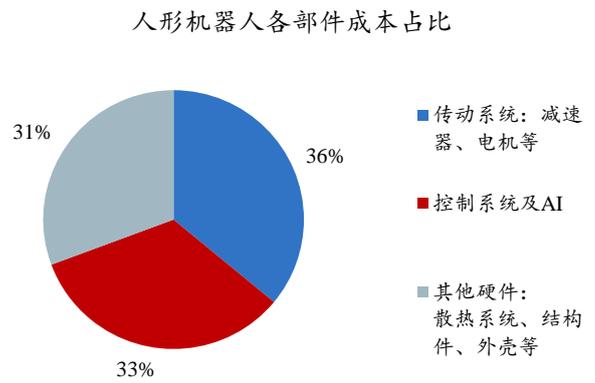
精密减速器是工业机器人及其他自动化装置的关键零部件，可分为谐波减速器、RV 减速器和精密行星减速器。工业机器人主要使用的是谐波减速器和 RV 减速器，占工业机器人总成本的 30%。特斯拉人形机器人的柔性关节需要更轻量、小型化的减速器，因此选用谐波减速器。

图4：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%



数据来源：前瞻产业研究院、开源证券研究所

图5：估算人形机器人传动系统、控制系统和其他硬件成本占比分别为36%（20%+16%）、33%和31%



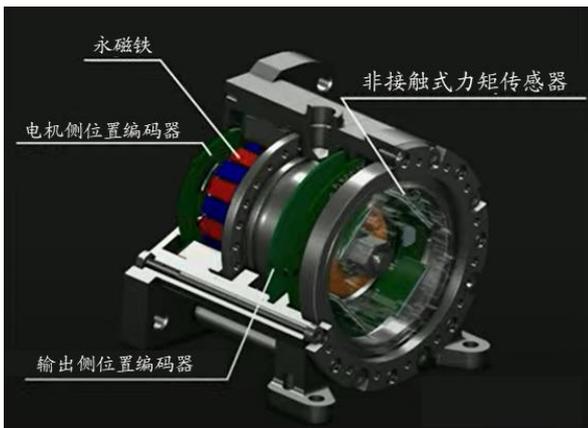
数据来源：开源证券研究所

### 1.1.3、传感器：力矩传感器+双编码器

特斯拉机器人旋转关节采用高低速双编码器+力矩传感器：

- 关节集成双位置编码器：输出侧\*1 + 电机侧\*1。输出侧编码器：测量输出位置的变化；电机侧编码器：计算得到输出轴的理论位置，与输出侧编码器的数据进行对比，得到外部受力大小，从而交付驱动器进行后续控制。
- 关节集成非接触式力矩传感器：基于编码器或霍尔原理测量材料形变的力矩传感器，非应变片式。

图6：Optimus 旋转关节采用双编码器+力矩传感器



资料来源：特斯拉官网

图7：双编码器是协作机器人关节模组中的常见设计



资料来源：《面向协作机器人人机交互的双编码器伺服系统研究》史晓立 2020年5月

### 1.2、线性关节：无框电机+滚珠丝杠+力矩传感器

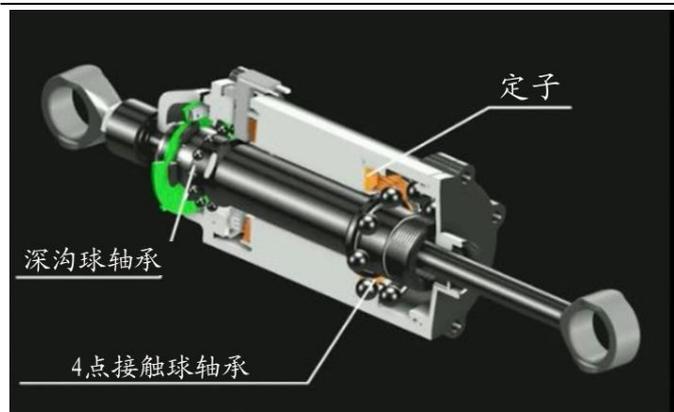
特斯拉机器人线性关节使用无框电机+滚珠丝杠（即，线性执行器）的方案，利用滚珠丝杠将旋转运动转化为直线运动。

线性关节主要分布：腿部：3个线性执行器\*2+手腕：1个线性执行器\*2+肘关

节：1 个线性执行器\*2。

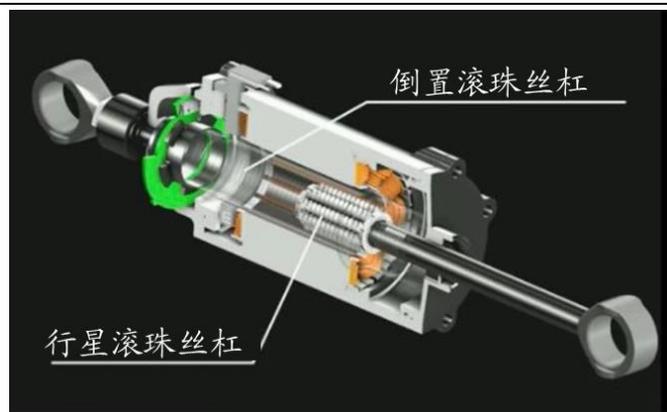
此方案取代了可承受较大负载的 RV 减速器/行星减速器。丝杠的传动精度高，输出力能力强，但反驱透明度差（所以需要力传感器），响应速度偏慢，这套驱动方案可能会限制下肢高动态的运动能力。此方案可以实现高刚性，但成本也较高。

图8：使用 4 点接触球轴承使得结构更紧凑，但成本更高



资料来源：特斯拉官网

图9：特斯拉机器人使用滚珠丝杠

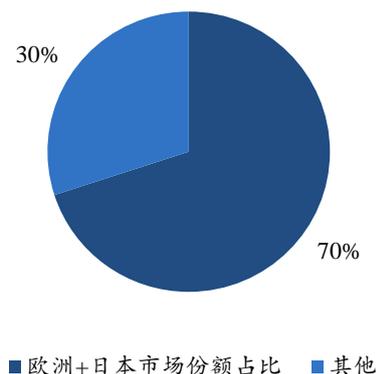


资料来源：特斯拉官网

滚珠丝杠的主要功能是将旋转运动转换成线性运动，或将直线运动转化为旋转运动。特斯拉机器人使用的行星滚柱丝杠具有高轴向承载能力、强抗冲击能力、高速高精度、寿命长、体积小等特点。

高精度滚珠丝杠技术壁垒高。全球主要的滚珠丝杠厂商有 NSK 日本精工、日本 THK、日本斯凯孚等，CR5 约 46%。日本和欧洲滚珠丝杠企业占据全球约 70% 的市场份额。国内龙头企业包括：秦川机床（汉江机床）、鼎智丝杠（江苏雷利子公司）、汇川技术（上海莱恩）。

图10：日本和欧洲滚珠丝杠企业占据全球 70% 市场



数据来源：华经情报网、开源证券研究所

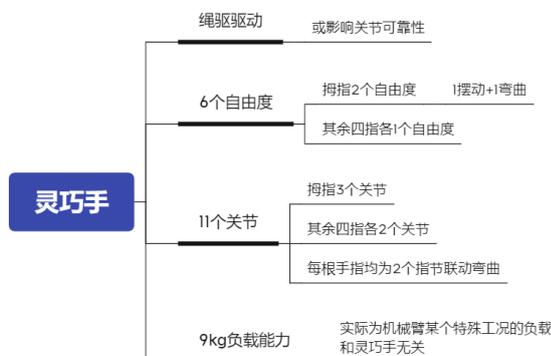
### 1.3、其他关节：灵巧手、腰部关节、膝部仿生设计

灵巧手：采用绳驱驱动，单手共 6 个自由度 11 个关节，其中拇指 2 自由度（1 摆动 1 弯曲）3 关节，其余四指 1 自由度 2 关节，每根手指均为 2 个指节联动弯曲。机械臂在某个特殊工况下的负载能力约 9kg。

腰部：设置 2 个自由度，仿生性提升。

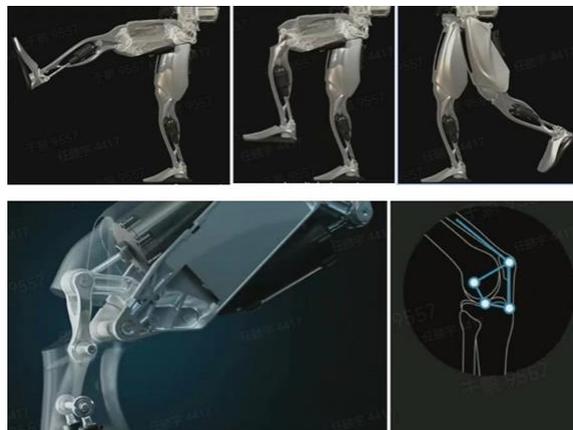
膝关节：仿生设计，尚不能做到直膝行走。人类的膝盖结构是一个复杂的滚动副+移动副的耦合，模仿存在困难。

图11: Optimus 灵巧手采用绳驱动



资料来源：特斯拉官网、开源证券研究所

图12: Optimus 膝关节采用仿生设计



资料来源：特斯拉官网

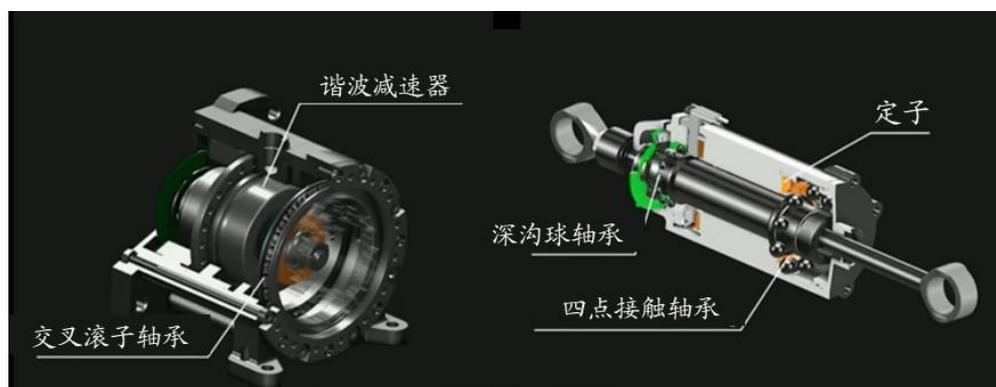
## 1.4、 关节轴承：角接触轴承+交叉滚子轴承+四点接触轴承+深沟球轴承

轴承应用于速度不同的零件中进行传动。角接触轴承可以在承受较高的转速的同时承受一定的轴向力；交叉滚子轴承可以同时承受较大的径向力和轴向力，刚性强；四点接触轴承可以在高转速条件下承受双向较大的轴向力和径向力。

特斯拉旋转关节与线性关节使用不同轴承。

- 旋转关节：外壳固定部分和高速电机轴之间：角接触轴承\*2；外壳固定部分和低速输出轴之间：交叉滚子轴承\*1
- 线性关节：电机固定部分和电机转动部分+丝杠螺母部分之间：四点接触轴承\*1 + 深沟球轴承\*1

图13: 特斯拉机器人根据不同位置的受力特点选用不同轴承



资料来源：特斯拉官网

表2: 国产轴承厂商有望受益

	数量	国内供应情况
深沟球轴承	1*14	成熟供货, 价格低, 附加值低
角接触轴承	2*14	国内可供货, 价格低, 精度低
四点接触轴承	1*14	国内可供货, 价格低, 精度低
交叉滚子轴承	1*14	国内少数厂家可供货, 难度大

资料来源: 特斯拉官网、开源证券研究所

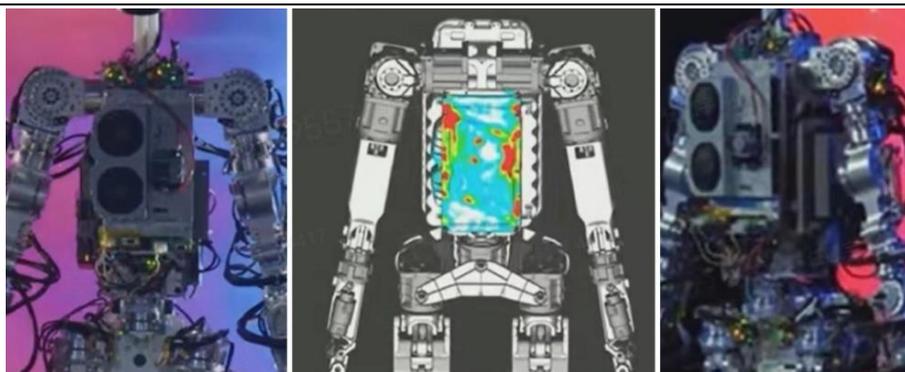
## 1.5、其他零部件：集成汽车技术，电池、视觉传感性能优异

**电池：**容量 2.3kWh、动力电 52v，金属外壳保护提高安全性。电池实现小体积大容量，推测复用了汽车动力电池技术。电池与主板、散热风扇置于胸腔中。

**视觉传感器：**硬件为左右单目相机+鱼眼相机，硬件成本较低，依赖算法。集成了汽车视觉传感的技术，实现精确的 3D 建模。

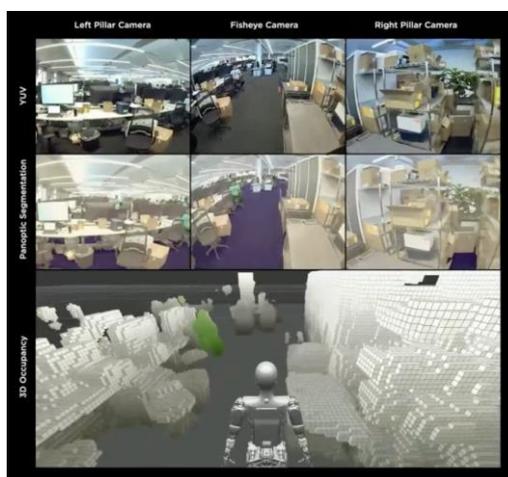
工厂等部分场景有应用 GPS 传感器。

图14: 特斯拉机器人电池、主板、风扇集成于胸腔中



资料来源: 特斯拉官网

图15: 特斯拉机器人视觉能实现精确 3D 建模



资料来源: 特斯拉官网

## 2、汽车总装厂应用场景明确，量产初期车企有优势

### 2.1、人形机器人有望先由汽车总装厂开始渗透，随后过渡到高端住宿及家庭场景

人形机器人的优势在于“仿人”，主要有三：（1）仿生步态下运动能力较传统履带/四轮/双轮机器人大幅提升；（2）灵巧手可实现双手配合和工具替换，较工业机器人技能更广；（3）依靠算法能力实现复杂环境识别并实施决策。

我们认为，人形机器人有望先从汽车总装厂开始渗透，服装厂缝纫车间也是可能的应用场景。后续算法水平及降本能力得到提升后，应用场景将逐渐扩展到高端住宿和部分家庭场景。此外还会有部分机器人应用于娱乐教育领域，但这两种场景的实现大规模应用较为困难，且需要消费者教育。

**码头、物流、车间等中长距离物流运输场景下 AGV 或更具优势：**（1）AGV 技术已相对成熟，激光雷达、SLAM、VSLAM 等技术应用或使 AGV 物流车摆脱磁条限制；（2）当前人形机器人抓握及负载能力相对受限，不适合重物搬运且单次运输能力有限；

**消防、安保等领域或首先出现四足仿生机器人普及：**人形机器人的运动能力和造价成本相对弱势，四足机器人在步态平衡、移动速度和生产成本上具有优势，或首先出现四足仿生机器人的应用普及。在 2C 陪伴机器人方面，四足机械狗同样可能先于人形机器人进入家庭。

图16：各厂陆续推出以量产落地为目标的四足机器人



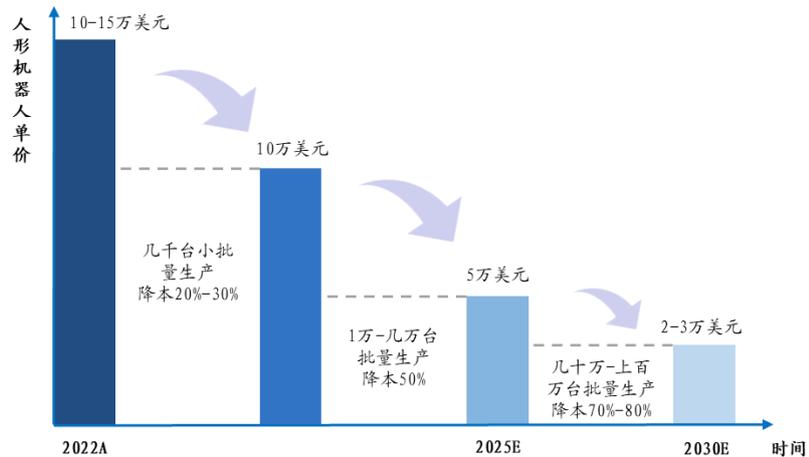
资料来源：腾讯官网、小米官网、小鹏官网、开源证券研究所

### 2.2、人形机器人年产量上万后，成本或下降到 5 万美元以下

目前人形机器人成本约为 10-15 万美元左右，未来产量增加及工艺改善将降低成本。根据优必选科技副总裁付春江预测，根据量产规模不同，人形机器人降本进程大致分为 3 个阶段：

- 几千台小批量生产，降本 20%-30%至约 10 万美元；
- 1 万-几万台量产，降本 50%至 5 万美元；
- 几十万至上百万台大规模量产，降本 70%-80%至 2-3 万美元。

图17：预计 2030 年人形机器人成本将下降至 2-3 万美元



数据来源：优必选、开源证券研究所

### 2.3、仿生机器人降本量产车企优势明显

仿生机器人赛道主要玩家包括：机器人厂商、车企和互联网大厂。三者开发的侧重点各不相同。机器人厂商更注重机器人前沿技术突破，车企思路偏向严格降本、量产为先，互联网大厂仿生机器人采用全栈自研，或依托平台惯性，注重生态建设。

我们认为，在人形机器人量产初期，车企将有较大优势：

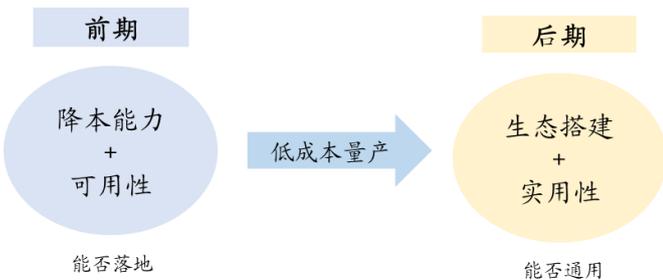
**技术通用性强：**（1）硬件能力上，电动汽车舵机（机电一体化）、减速器、储能电池等通用性强，应用经验丰富；（2）感知技术上，车企具有先天优势，已经完成了芯片开发、图像标记和神经网络训练的大量前期投入；（3）仿真开发上，车企的汽车可靠性仿真平台复用，能够从量产/成本角度出发，为机器人的结构及可靠性设计提供大量的评估及优化支持。

**研发资源丰富：**车企资金充裕，现金流稳定；研发人员储备充足。

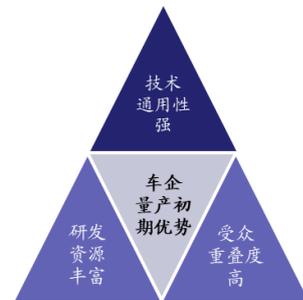
**市场重叠度高：**汽车本身市场庞大，若人形机器人成本降低到 2w 美元以下，目标人群将与中高端车型受众高度重合。

图18：仿生机器人将以量产落地为先，而后逐渐走入通用生态比拼

图19：人形机器人量产初期，车企将有较大优势



资料来源：开源证券研究所



资料来源：开源证券研究所

## 3、受益标的

### 【力星股份】

国内精密轴承钢珠龙头企业，专业从事精密轴承滚动体的研发、生产和销售的高新技术企业，进入国际八大轴承制造商采购体系。主要产品包括轴承钢球和轴承滚子等。2021 年营业收入 9.74 亿元，YoY+23.1%；2022 年 H1 轴承钢球、轴承滚子营收占比分别为 90.6%和 8.2%。

### 【汉字集团】

汉字集团旗下控股子公司同川科技于 2015 年逐步进行谐波减速器研发。其谐波减速器产品性能位列国内第一梯队，主要应用于工业机器人领域，年产能达十万台级。目前公司在积极拓展海内外机器人本体客户。

### 【绿的谐波】

国产谐波减速器龙头。专业从事精密传动装置的研发、设计、生产和销售的高新技术企业，主要产品包括谐波减速器、机电一体化产品和精密零部件。公司是国内首家量产谐波减速器的厂商，下游客户覆盖国内主流机器人厂商，如埃斯顿、新时达、埃夫特以及优必选等，国外客户包括 Universal Robots、Kollmorgen、Varian Medical System。

### 【步科股份】

公司为工控核心部件生厂商，布局无框力矩电机，在协作机器人领域前景广阔。公司同时拥有人机界面、伺服系统、步进系统、可编程逻辑控制器等工控核心部件产品，构成了设备自动化成套控制解决方案。2021 年营业收入 5.37 亿元，YoY+23.8%；2022 年 H1 公司驱动系统、控制系统营收占比分别为 61.4%和 36.1%。公司低压伺服电机在协作机器人领域也应用较多。低压伺服驱动是低压大电流设计，要求做到高功率密度，技术难度较标准伺服更大。

### 【怡合达】

公司为国内 FA 零部件龙头企业，业务包括滚珠丝杠、轴承、导轨等。2022 年 H1 实现营业收入 11.6 亿元，同比增长 36.6%；归母净利润 2.6 亿元，同比增长 31.0%。其中 2022 年 Q2 实现营收 6.7 亿元，同比增长 26.4%；归母净利润 1.6 亿元，同比增长 14.3%。库存周转天数 117.7 天，同比增长 12.0%；应收账款周转天数 71.1 天，同比增长 9.5%。

### 【秦川机床】

国内齿轮加工机床龙头，子公司汉江机床布局丝杠、导轨。公司 2021 年营收同比增长 23%，归母净利润同比增长 84%。秦川机床子公司汉江机床丝杠/导轨瞄准高端客户，研发型号产品 60 多个，产值分别增长 49%/75%。此外，公司 2020 年以 4.29

亿元收购沃克齿轮 100%股权，收购后其负责人兼管秦川 RV 减速器业务。沃克齿轮可以作为秦川机床最大的产品中试基地，对机床设备产品及时反馈、升级迭代，进而促进 RV 减速器的性能提升；沃克齿轮在齿轮方面的技术积累，也对 RV 减速器业务有所助力。根据 2021 年年报披露，公司目前 RV 减速器设计产能达 18 万套/年。

## 4、行业新闻

### 【三峡能源河曲 100MW 光伏+储能项目首批成功并网发电】

9月30日，中国能建山西电建承建的三峡新能源河曲县 100 兆瓦光伏+储能项目首批光伏并网发电圆满完成。项目位于山西省忻州市河曲县旧县镇及社梁乡境内，项目装机总容量 100 兆瓦，新建一座 220 千伏升压站。项目投运后，年均发电量约为 19518.38 万千瓦时，每年可节约标煤 5.9 万余吨，减排二氧化碳约 18.9 万吨、二氧化硫约 5688.2 吨、粉尘约 5.16 吨，将大幅优化地区生态环境和能源结构，促进当地经济发展。

### 【我国在运燃机成功实现 30%掺氢燃烧改造和运行】

财联社 10 月 2 日电，国家电投荆门绿动能源有限公司在运燃机成功实现 30%掺氢燃烧改造和运行，这是继 2021 年 12 月成功实现 15%掺氢运行后的又一重大技术突破。氢燃气轮机可化解我国天然气紧缺导致的燃机行业发展阻力，有利于推动燃气轮机高端装备制造产业升级。

### 【国家发改委：大力支持风、光等分布式可再生能源开发利用 支撑农村能源绿色低碳转型】

10 月 8 日，国家发改委发布《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见（征求意见稿）》。《意见》提出了农村电网建设的主要目标，到 2025 年，全国农村供电可靠率达到 99.87%，综合电压合格率不低于 99%。农村地区分布式可再生能源装机规模显著提升，消纳率保持在合理水平；电能替代持续推进，农村地区电能占终端能源消费比重逐步提升。

### 【湖北远安与三峡建工签订抽水蓄能电站项目投资协议】

10 月 8 日，湖北远安县与中国三峡建工（集团）有限公司签订湖北远安抽水蓄能电站项目投资协议。据了解，湖北远安抽水蓄能电站项目是全国抽水蓄能“十四五”重点实施项目，已获得省发改委核准，目前正在加快推进可行性研究和开工准备各项工作。该项目建成后，年产值约 10 亿元，将为湖北电网的稳定运行提供有力的安全保障，为地方进一步培育新能源产业、推动高质量发展注入强大活力。

### 【清电能源哈密光伏硅基示范产业园项目全面进入实施阶段】

目前，由清电能源集团投资建设哈密市打造光伏硅基示范产业园项目全面进入到了实施阶段，该项目位于新疆维吾尔自治区哈密高新技术产业开发区南部循环产业园里，项目整体规划为：年产 40 万吨工业硅、20 万吨多晶硅、60GW 单晶硅拉棒切片，其中一期 10 万吨多晶硅及 10GW 单晶硅拉棒切片项目土建工程进入到了建设阶段。整个项目初步预计投资 90 亿元，运营期年均销售收入约为 84 亿元，其中一期项目包含 10G 瓦拉晶厂房、10G 瓦切片厂房等，计划投资约 40 亿元，建成后，将填补哈密光伏产业的空白，并助力新能源产业发展。

#### 【9 月新能源汽车销量再创新纪录】

2022 年前三季度，全国新注册登记新能源汽车 371.3 万辆，同比增加 184.2 万辆，增长 98.48%。9 月广汽埃安销售新车 30016 辆，首次突破 3 万辆大关，同比增长 121%，环比增长 11.1%。今年 1—9 月，累计销量已达到 18.2 万辆，同比增长 132%；比亚迪新能源汽车销量首次突破 20 万辆，达到 201,259 辆，同比增长 151.2%，1 至 9 月新能源汽车累计销量达到 118 万辆。

#### 【新能源汽车免征车辆购置税补贴延期至 2023 年年底】

9 月 26 日，财政部、税务总局、工业和信息化部发布《关于延续新能源汽车免征车辆购置税的公告》，明确将今年底到期的新能源汽车免征车辆购置税政策，延续实施至 2023 年年底。

#### 【招商工业收获 Grimaldi 12 亿美元船舶订单】

意大利航运巨头 Grimaldi 公司已经决定在招商局金陵船舶增订 2 艘 7800 米车道货物滚装船，同时还将在招商工业旗下其他船厂再订造 10 艘汽车运输船，两份订单总价值将达到 12 亿美元（约合人民币 85.39 亿元）。

## 5、风险提示

人形机器人量产进度不及预期、国内供应链渗透不及预期

## 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，属于机密材料，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

### 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

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层  
邮编：100044  
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