

人形机器人大规模量产在即，关注 核心环节投资机会

行业评级：看好

2025年4月27日

分析师
邮箱
证书编号

分析师
邮箱
证书编号

邱世梁
qiushiliang@stocke.com.cn
S1230520050001

白浪
bailang@stocke.com.cn
S1230525010003

分析师
邮箱
证书编号

研究助理
邮箱

刘巍
liuwei03@stocke.com.cn
S1230524040001

张逸辰
zhangyichen@stocke.com.cn

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

投资摘要

➤ 人形机器人核心环节投资机遇和设备规模梳理：

- ✓ **丝杠**：一种将电机端旋转运动转化为直线运动的机械部件。行星滚柱丝杠根据其运动关系的不同可分为标准式行星滚柱丝杠、反向式行星滚柱丝杠。其中反向式中螺母作为主动件，适合更紧凑的应用场景，如人形机器人。
- ✓ 精度、承载能力和使用寿命决定了行星滚柱丝杠产品的性能优劣；国内和海外厂商的差距主要为材料、工艺、设备三个方面。以特斯拉人形机器人为例，全身共有28个执行器，其中包括14个线性执行器，百万台人形机器人量产规模下丝杠市场空间约为140亿元。
- ✓ 推荐在丝杠环节有布局的公司：**浙江荣泰、双林股份**；建议关注：北特科技、五洲新春、新剑传动、贝斯特、恒立液压、震裕科技、夏厦精密。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，可以测得丝杠产线潜在空间为83 亿元，其中高价值量占比环节包括高精度磨床（56 亿元，布局公司包括科之鑫、秦川机床、日发精机、华辰装备等，磨削工艺加工精度高，但效率低、成本高，螺纹磨床是丝杠设备技术门槛最高的设备）、**自动校直机**（7 亿元）、热处理设备（14 亿元）等。
- ✓ **谐波减速器**：用于将输入轴的高转速转换为输出轴的低转速，同时增加输出扭矩。谐波减速器具有体积小、质量小、传动比大、运动精度高等优点；主要应用于人形机器人的小臂、腕部、手部等轻负载部分。谐波减速器主要由波发生器、柔性齿轮、刚性齿轮、柔性轴承、交叉滚子轴承等五个基本构件组成。齿形设计、柔轮材料、工艺流程决定了谐波减速器产品的性能优势。以特斯拉人形机器人为例，全身共有14个旋转执行器，百万台人形机器人量产规模下谐波减速器市场空间约为140亿元。
- ✓ 推荐在减速器环节有布局的公司：**美湖股份、隆盛科技、豪能股份（行星减速器）**；建议关注：绿的谐波、中鼎股份、富临精工、科达利、丰立智能、中大力德、双环传动。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，可以测得谐波减速器产线潜在空间为87 亿元，其中高价值量占比环节包括高精度磨床（35 亿元）、**动平衡设备**（4 亿元）、滚齿机/插齿机（35 亿元）等。
- **电机**：**电机将电能转化为机械能的设备，用于产生旋转运动或线性运动。**Optimus 关节执行器均搭载无框力矩电机作为动力源头，空心杯电机是灵巧手驱动装置首选。无框力矩电机和空心杯电机在百万级机器人量产规模下市场规模分别为280/204亿元。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，可以测得无框力矩电机/空心杯电机产线潜在空间为66/53亿元，其中绕线机设备作为铁芯压装和绕组固定的核心设备、价值量占比较高。
- ✓ **灵巧手**：**核心组成部分为驱动、传动和感知三大系统。**驱动系统为灵巧手提供动力和扭矩，传动系统将驱动系统的动力传递到末端执行器，感知系统负责实时监测灵巧手的状态。
- ✓ 传动系统：特斯拉最新一代灵巧手为三级传动方案。一级传动为行星齿轮箱；二级传动为高精度丝杠；三级传动为腱绳方案，腱绳传动方式适应远距离传动、传动柔性较好。

投资摘要

➤ 建议关注核心卡位设备厂商：

- ✓ **集智股份：公司为国内全自动平衡机领域领导者，在全自动平衡机核心技术上超前布局。**公司主要产品为平衡机及配件、2024营收占比70%（1.9亿收入，同比+2.70%）。主要包括全自动平衡机、半自动平衡机、专用平衡机（如电机转子、涡轮风机、汽车传动轴平衡机）、在线式平衡修正系统。客户方面，公司与德昌电机、博世等世界500强企业长期合作。
- ✓ **公司核心逻辑看点：**1.进军电机整线：产品端由单一动平衡机到电机整线，带来潜在市场空间的大幅提升；2.下一个爆发性的下游迁移：公司原来客户以传统家电及汽车等下游为主，逐步向机器人领域拓展；3.高端化国产替代：公司持续推进高端化产品的国产替代，从中端动平衡机向高速动平衡机拓展，提升全球市场竞争力和产品价值量。

机器人核心设备布局厂商建议关注：

- ✓ **动平衡机及电机装配线供应商：** **集智股份**等；
- ✓ 高端精密磨削设备：秦川机床、华辰装备、双林股份（子公司科之鑫布局高端磨床）等；
- ✓ 高端数控机床：浙海德曼等。

风险提示：下游需求不及预期；行业竞争加剧；产业化落地进程不及预期。

设备测算总结表

✓ 如果按年产100万台机器人测算，潜在高精度磨床/动平衡机设备的市场规模为91/36亿元（传动系统/电机设备所需动平衡机设备规模分别为11/25亿元），所有生产设备的市场规模为288亿元。

	产线设备金额（亿元）					国产设备供应商
零部件	谐波减速器（140条产线）	滚柱丝杠（140条产线）	无框力矩电机（280条产线）	空心杯电机（340条产线）	小计	
传动系统设备					169	
车床	4	4			8	浙海德曼
滚齿机	35				35	秦川机床
热处理	7	14			21	恒进感应
高精度磨床	35	56			91	秦川机床/ 日发精机/ 华辰装备/科之鑫 (非上市)
动平衡机/校直机	4	7			11	集智股份
检测设备	1	1.4			3	
电机设备					119	
总装生产线			66	53	119	集智股份
绕线机			22	34	56	田中精机
压制设备			28		28	
动平衡机			11	14	25	集智股份
检测设备			4	5	9	
传动及电机设备	87	83	66	53	288	

目录

CONTENTS

- 01 直线执行机构：丝杠加工壁垒高、技术难度大
- 02 旋转执行机构：谐波减速器体积紧凑、传动比大
- 03 空心杯电机和无框力矩电机在人形机器人中应用较为广泛
- 04 灵巧手：人形机器人实现任务的核心执行机构
- 05 设备总结：动平衡设备卡位好，高精度磨床价值量占比高，机器人百万量产级别下设备潜在规模约为288亿元
- 06 重要设备厂商梳理

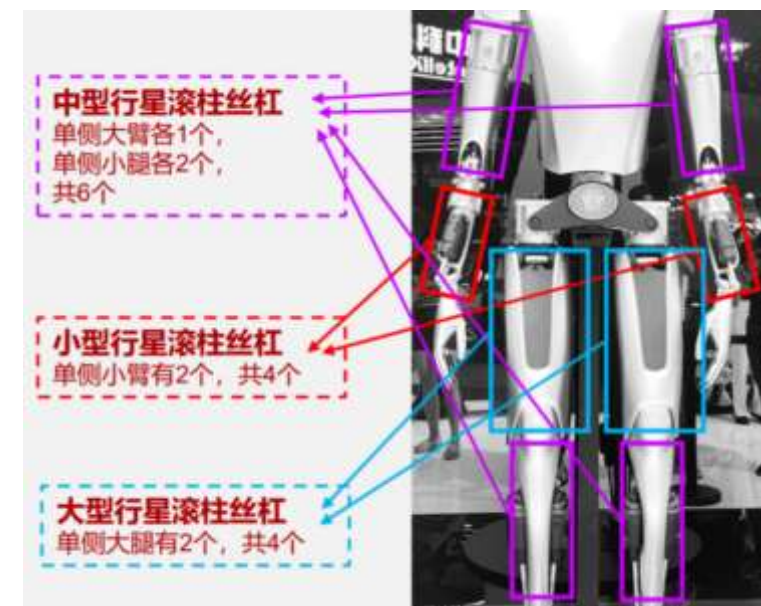
01

**直线执行机构：丝杠加工壁垒
高、技术难度大**

丝杠：直线机构核心零部件，百万级机器人量产规模下市场规模140亿元

- ✓ 直线关节核心零部件组成：无框力矩电机+行星滚柱丝杠+力传感器+编码器+驱动器 + 关节CNC件。
- ✓ 根据特斯拉AI DAY，特斯拉人形机器人全身共有28个执行器，其中包括14个线性执行器和14个旋转执行器。
- ✓ 特斯拉设计的直线关节按照不同的输出力矩（500N、3900N、8000N）分为三类，直线型驱动器采用内转子电机与球轴承驱动倒置滚柱丝杠旋转，从而驱动行星滚柱从动，最终实现直线运动传递。

部件	价值量	使用数量	单台价值量（元）	市场规模（亿元）
滚柱丝杠	1,000	14	14000	140



上市公司滚柱丝杠/滚珠丝杠布局情况

厂商	投资金额（亿元）	产能情况
浙江荣泰	公司计划通过股权转让和增资的方式，合计持有 上海狄兹精密机械有限公司 51%的股权。	上海狄兹精密成立于2008年9月，专注于 滚珠丝杠、行星滚柱丝杠 、车用丝杠、电缸、直线模组、精密对位平台等研发、生产和销售。
双林股份	1.35亿收购 无锡市科之鑫机械科技有限公司	公司已经成功开发出人形机器人用上肢和下肢直线运动关节模组中反向式行星滚柱丝杠产品，并已经于 2024 年底建立了 年产 12000 套行星滚柱丝杠产品 的试制产线。当前已经对接国内两家头部新势力车企就人形机器人用反向式行星滚柱丝杠项目进行开发。
北特科技	18.5亿元	规划用地约 140 亩（一期用地约 80 亩，二期用地约 60 亩，具体以实测面积为准），建设行星滚柱丝杠研发生产基地项目；目前产品包含行星滚柱丝杠、滚珠丝杠和梯形丝杠。
五洲新春		中鼎股份：现阶段针对人形机器人部件总成产品展开多维度的全方位的合作； 杭州新剑：共同挖掘在行星滚柱丝杠、微型滚珠丝杠等零部件产品和智能汽车用丝杠产品领域合作的创新机会。
新剑传动	分两期建设总投入26亿元，其中一期投入10亿元。	24年12月，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。

资料来源：浙江荣泰/双林股份/北特科技/五洲新春/

上市公司滚柱丝杠/滚珠丝杠布局情况

厂商	投资金额（亿元）	产能情况
贝斯特		人形机器人的线性执行器核心部件——行星滚柱丝杠工艺不断优化，批量化生产工艺布局不断完善，关键工艺所需国产化设备合作开发有序推进。
恒立液压		前瞻性布局工业自动化和工程机械电动化领域，以此线性驱动器项目稳步推进。目前滚珠丝杠产品已进行送样和小批量供货。
震裕科技	公司已建成两条行星滚柱丝杠半自动产线并投入批量生产，日平均产能 100 套；计划在 2025 年内建设一条集加工、在线检测、装配于一体的全自动行星滚柱丝杠生产线。	1、反向式行星滚柱丝杠：公司已具备设计、生产及检测的全套成熟工艺，已建立峰值推力覆盖 100N 到 12000N 范围、导程精度覆盖 C3\C5 的标品库，完成量产 SOP 验证，相关产品已经得到国内外多家头部人形机器人本体客户验证并实现小批量供货。 2、线性执行器：在反向式行星滚柱丝杠量产基础上，整合公司驱动电机铁芯冲压优势和行业资源，自主设计研发成功多款线性执行器产品，并已向国内外多家头部人形机器人本体客户送样，具备量产能力。
夏厦精密	10亿元	投资项目拟生产产品为精密齿轮、行星滚柱丝杠、滚珠丝杠、减速机，相应的机床设备等,预计项目投资建设周期 3 年。

资料来源：贝斯特/恒力液压/震裕科技/夏厦精密公告

粗加工

车床（车削）

- 齿轮毛坯为模锻而成；采用数控车床在一次装夹的条件下完成毛坯的外圆表面、内孔表面和端面的车削,保证齿坯具有较好的精度,为后序的高质量加工提供基础

热处理

真空热处理炉、感应淬火设备

- 真空热处理炉：可分为正火炉、退火炉、淬火炉、回火炉。真空热处理炉热效率高，可实现快速升温 and 降温，可实现无氧化、无脱碳、无渗碳，可去掉工件表面的磷屑，并有脱脂除气等作用，从而达到表面光亮净化的效果。
- 感应淬火设备：丝杠综合力学性能的提升，关键在于提高其表面硬度和耐磨性的同时保持心部组织不变，仍具有良好的塑性和韧性。为了达到这种工艺水平，国内外主要通过感应淬火技术对丝杠进行表面热处理。

精加工

数控磨床

- 通过磨削工艺加工高精度螺纹，精度最高，但效率低、工艺周期长，成本高。螺纹磨床是丝杠设备技术门槛最高的设备，基本由德日厂商占据，包括德国斯来福临、德国埃马克、日本捷太格特等。国内方面，头部厂商包括：汉江机床（秦川机床）、华辰装备、日发精机、宇环数控。

平衡校正

自动校直机

- 消除丝杠在热处理、磨削等工序中产生的弯曲变形，确保直线度（如C3级丝杠要求 $\leq 0.05\text{mm/m}$ ）。通过多点位微调，优化内部应力分布，避免后续使用中的二次变形。直接关联丝杠传动性能（如反向间隙、定位精度），尤其对高精密丝杠（C0-C5级）至关重要。

丝杠生产线：高精度磨床价值量占比较高

- ✓ 根据北特科技投资者互动平台，丝杠制作设备包括粗车设备、硬车设备、热处理淬火机、外圆磨磨床、螺纹磨床、检测设备、实验分析仪器等。
- ✓ 如果按照1000元/个丝杠的销售价格计算，投入1条10万/年产能的设备，则5900万元的设备投入对应1亿元收入，投入产出比约为1.7。其中，磨床环节生产节拍略慢、设备壁垒和价格价高，产线中价值量占比较高。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，对应需要1400万根丝杠，需要140条产线；则丝杠环节自动校直机潜在市场约为7.0亿元，丝杠产线潜在空间为82.6亿元

环节	一个需要加工时间 * (分钟/个)	一小时加工数量 (个/小时)	1条产能10万/年产 线所需的设备数量	单台价格 (万元)	设备金额 (万元)	机器人量产100万台 下的潜在设备市场规 模 (亿元)	国产设备供应商
车床	3-5	15	3	100	300	4.2	浙海德曼
热处理			2	500	1000	14.0	恒进感应
高精度磨床	14-15	4	8	500	4000	56.0	秦川机床/ 日发精机/ 华辰装备/科之鑫 (非上市)
自动校直机	7-8	8	5	100	500	7.0	集智股份
检测设备	2-3	20	2	50	100	1.4	
丝杠产线金额 (万 元)					5900	82.6	

注：一年300个工作日，一天10小时工时，一年0.3万小时。国产化率提升后设备有降价空间，同时现在下游厂商普遍处于扩产阶段，一开始产能利用率可能较低。

资料来源：浙海德曼/秦川机床/日发精机/华辰装备/更多免费行业报告 并购家 www.ipoipo.cn 网，浙商证券研究所

02

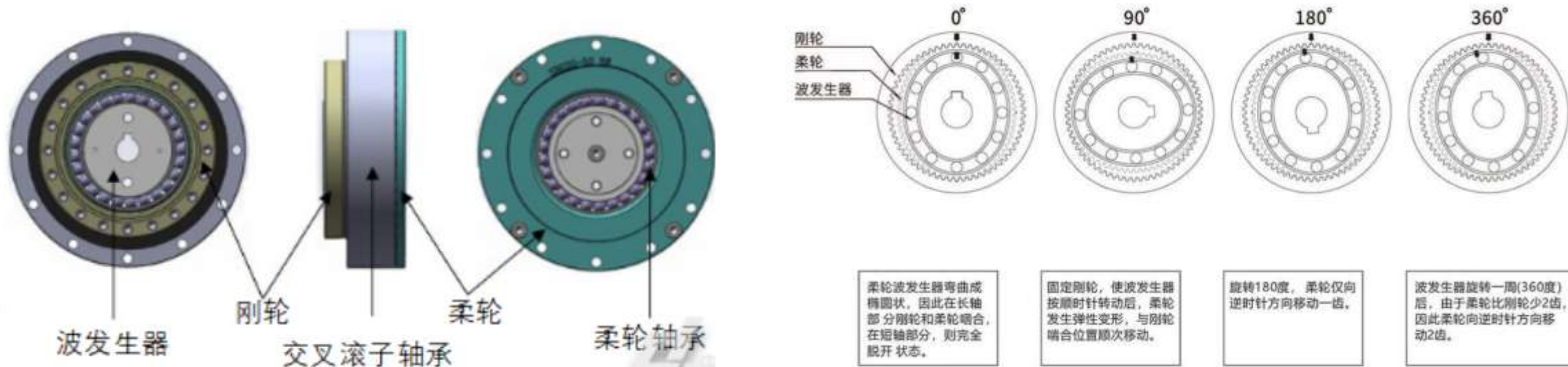
**旋转执行机构：谐波减速器体
积紧凑、传动比大**

减速器：用于将输入轴的高转速转换为输出轴的低转速，同时增加输出扭矩。减速器主要通过齿轮、蜗杆、行星齿轮等传动机构来实现这一功能。**谐波减速器具有结构简单、体积小、质量小、传动比大、运动精度高等优点。**

	精密行星减速器	谐波减速器	RV减速器
核心传动部件	行星齿轮组	发生器、柔轮、钢轮、柔性轴承	两级传动装置，第一级是渐开线行星齿轮传动机构，包括行星直齿轮、偏心轴和中心轮等；第二级是摆线针轮行星传动机构，包括摆线轮、偏心轴、针齿轮和行星架等
运用原理	依托纯齿轮机构运行，通过齿轮间的力矩实现减速效果	靠波发生器装配上柔性轴承使柔性齿轮产生可控弹性变形，并与刚性齿轮相啮合来传递运动和动力的齿轮传动	第一级减速是对输入和输出齿轮进行外啮合，第二级减速是通过正齿轮驱动偏心轴，带动RV齿轮做偏心运动，从而实现转速的传递
特点	刚性、高精度、高传动效率、体积小、终身免维护	结构简单、体积小、质量小、传动比大、运动精度高	传动比范围大、传动效率高、承载能力强、运行平稳、精度高、寿命长
应用	人形机器人的关节传动、手臂运动和步态控制	人形机器人的小臂、腕部、手部等轻负载部分	人形机器人的重负载位置，如机座、大臂、肩部

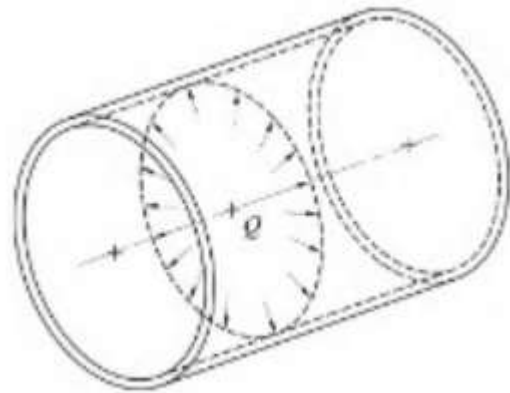
谐波减速器：主要由波发生器、柔性齿轮、刚性齿轮等构成，柔轮与刚轮啮合来传递运动和动力

- ◆ 谐波减速器主要由波发生器、柔性齿轮、刚性齿轮、柔性轴承、交叉滚子轴承等五个基本构件组成，柔性轴承和柔轮是谐波减速器的两大柔性部件，也是主要的失效件。谐波减速器是一种靠波发生器装配上柔性轴承使柔性齿轮产生可控弹性变形，并与刚性齿轮相啮合来传递运动和动力的齿轮传动。谐波齿轮传动减速器是利用行星齿轮传动原理发展起来的一种新型减速器。



- ◆ **谐波传动的原理是利用柔轮可控的弹性形变来传递运动和动力。**最常见的谐波传动模式及原理是波发生器主动、刚轮固定、柔轮输出的形式。将波发生器装入柔轮内圆中，迫使柔轮在凸轮作用下产生变形而呈椭圆状，使其长轴处柔轮齿轮插入刚轮的轮齿槽内,成为完全啮合状态;而其短轴处两轮轮齿完全不接触,处于脱开状态，当波发生器连续转动时，迫使柔轮不断产生变形并产生了错齿运动，从而实现波发生器与柔轮的运动传递。
- ◆ **柔轮显然是谐波减速器中最容易受到应力影响的部件**，不断承受来自波发生器引起的交变循环应力，这可能会导致疲劳破坏和损坏。柔轮的疲劳失效会对谐波减速器的性能产生重大影响，有可能导致整个减速器的报废，制约着谐波减速器的性能和使用寿命。
- **柔轮加工的核心难点**集中于两方面：
 - 1. 薄壁加工变形控制：精加工时柔轮壁厚极薄（通常 $\leq 0.5\text{mm}$ ），需采用内壁支撑工装抑制切削振动与形变；
 - 2. 滚齿窜刀量调控：需精确计算窜刀量，确保柔性轴承压入后齿部达到理论展开量。由于轴承压装深度公差范围较宽（ $\pm 0.1\text{-}0.3\text{mm}$ ），不同压入量对应齿形展开差异显著，其量化控制属于企业核心工艺参数，通常不对外公开

图：柔轮受力简化模型



谐波减速器常见问题

1. 齿轮磨损：长时间运转或使用耐磨性较差的材料可能导致齿面磨损、齿轮轴孔和键槽磨损等问题，同时，柔轮齿轮与钢轮轮齿之间也存在传动磨损，这些磨损会降低谐波传动的效率和精度，引起噪声和振动，甚至导致柔轮的破坏。

2. 齿轮变形：由于谐波减速器工作负荷大、温度变化等原因，齿轮及其他传动部件可能会发生变形，导致传动间隙变化、齿轮啮合出现问题。

3. 轮齿折断现象：过载或材料质量问题可能导致谐波减速器齿轮的折断和损坏。超负荷操作也可能导致齿轮的过度应力和最终断裂。

4. 润滑油脂渗漏：设计不合理、选择不合理、油封材料使用不合理或装配工艺不正确等原因可能导致润滑油脂的渗漏。

产品性能

- 齿形设计、柔轮材料、工艺流程决定了谐波减速器产品的性能优势

体积

精度

使用寿命

性能影响因素

- 我们认为，国内和海外厂商的差距主要为齿形设计、柔轮材料、工艺流程三个方面

齿形设计

柔轮材料

工艺流程

- ✓ 根据特斯拉AI Day资料，特斯拉在旋转执行机构使用了14个谐波减速器。旋转执行器分别位于肩部六个、肘部两个、腰部两个和腕部四个。据特斯拉预测，到2030年减速器在人形机器人中价值量的占比将为13%（其余为丝杠19%、无框力矩电机16%、力传感器11%、空心杯电机8%）。

100万台人形机器人下的减速器市场规模测算

部件	价值量	使用数量	单台价值量（元）	市场规模（亿元）
谐波减速器	1000	14	14000	140

蔚瀚智能杯型减速器

WCS-I系列



WCS-II系列



WCS-V系列



蔚瀚智能礼帽型减速器

WHS-I系列



WHS-II系列



WHS-III系列



注：蔚瀚智能目前拥有机器人用谐波减速器全系列各型号七十余款，采用的均为公司自主研发的双曲线齿形，同时公司还有强大的非标设计经验，拥有各类非标设计谐波减速器型号百余种。

资料来源：蔚瀚智能官网，头豹研究院，财联社

厂商	投资金额 (亿元)	产能扩张情况
美湖股份	项目计划总投资约 7 亿元，其中一期投资 2 亿元	谐波减速器生产线 2 条，年产能 10 万套；关节模组总装线 1 条，年产能 10 万套。
隆盛科技		2025 年 3 月，公司启动对无锡蔚瀚智能科技有限公司的投资并购，后续蔚瀚智能将成为公司控股子公司；目前，公司人形机器人主要产品包括灵巧手、谐波减速器、驱动电机部件等。
绿的谐波	2.9 亿元	年产 50 万台精密谐波减速器项目，2023年末达产。
	20.3亿元	新增新一代谐波减速器 100 万台、机电一体化产品 20 万台的年产能，产能分三年释放。
中鼎股份	10亿元	第一阶段完成年产不少于 15 万颗谐波减速器产线建设、关节总成产品的产线布局。
富临精工	出资20%即200万元与上海智元新创技术有限公司等成立合资公司	在机器人关键硬件智能电关节上已布局预研产业，即整合减速器、智能控制及电机技术，拓展谐波减速器和行星减速器两个平台的电关节产品，样机方案已完成，并进行小批量生产。
科达利	深圳科盟注册资本拟为人民币 1 亿元，公司出资40%	公司携手台湾盟立自动化及台湾盟英科技，共同投资创立了深圳市科盟创新机器人科技有限公司；核心技术聚焦于谐波减速器的研发与生产，致力于打造高精度产品，涵盖驱动器、控制器等核心配套组件，以形成一套完整的关节解决方案。
丰立智能	1.1 亿元	公司IPO募投1.1亿元至齿轮箱升级及改造项目，预计新增电动工具减速器产能205万件，精密谐波减速器产能3.5万件。
中大力德		谐波减速器依托宁波总部的研发团队，佛山工厂开展谐波减速器市场应用研究，设立减速器中试实验室，研究谐波减速器在机床四、五轴，协作机器人的应用特征，进行验证确认，为宁波研发总部提供第一手现场技术信息。
双环传动		利用 RV 减速机产品的技术和市场协同效应，环动科技的谐波减速机产品也已成功供货，未来还会进行下一步的市场拓展。

资料来源：美湖股份/隆盛科技/绿的谐波/中鼎

粗加工

车床（车削）

- 齿轮毛坯为模锻而成；采用数控车床在一次装夹的条件下完成毛坯的外圆表面、内孔表面和端面的车削,保证齿坯具有较好的精度,为后序的高质量加工提供基础



滚齿机、插齿机

- 滚齿机：一对螺旋齿轮作无侧隙强制性的啮合，滚齿可直接加工8~9级精度齿轮，也可用作7级以上齿轮的粗加工及半精加工
- 插齿机：一对轴线相互平行的圆柱齿轮相啮合。插齿的齿形精度比滚齿高。



热处理

淬火线、真空热处理炉

- 淬火线：通过快速加热和冷却金属表面，显著提高金属表面的硬度和耐磨性
- 真空热处理炉：可分为正火炉、退火炉、淬火炉、回火炉。真空热处理炉热效率高，可实现快速升温 and 降温，可实现无氧化、无脱碳、无渗碳，可去掉工件表面的磷屑，并有脱脂除气等作用，从而达到表面光亮净化的效果。



精密加工

数控磨床

- 数控磨床主要承担：
 - 1. 柔轮/刚轮齿形的硬齿面精磨
 - 2. 波发生器轮廓的超精密成型
 - 3. 关键配合面的最终修整。
- 其加工精度直接决定谐波减速器的传动回差、寿命和噪音水平，是高端谐波减速器（如机器人关节）制造不可或缺的环节。



平衡校正

动平衡机

- 动平衡机针对高速旋转的波发生器和输入轴进行不平衡校正，直接关系到产品的可靠性、精度和寿命。



- ✓ 根据绿的谐波招股说明，谐波减速器制作流程包含锯床锯料/锻造，粗加工，热处理，精密加工，齿轮加工，成品检验等步骤。
- ✓ 核心假设：各环节生产节拍有所差异，因此一条产能10万/年产线上不同环节的设备数量也不同，车床/滚齿机/热处理/磨床/动平衡机/检测设备分别需要3/5/1/5/3/2台。
- ✓ 如果按照1000元/个谐波减速器的销售价格计算，投入1条10万/年产能的设备，则6200万元的设备投入对应1亿元收入，投入产出比约为1.6。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，对应需要1400万个谐波减速器，需要140条产线；可以测得谐波减速器环节所需要的动平衡机潜在市场约为4.2亿元，谐波减速器产线潜在空间为86.8亿元。

环节	一个需要加工时间* (分钟/个)	一小时加工数量 (个/小时)	1条产能10万/年产线所需的设备数量	单台价格 (万元)	设备金额 (万元)	机器人量产100万台下的潜在设备市场规模 (亿元)	国产设备供应商
车床	3-5	15	3	100	300	4.2	浙海德曼
滚齿机/插齿机	7-8	8	5	500	2500	35.0	秦川机床
热处理			1	500	500	7.0	恒进感应
高精度磨床	7-8	8	5	500	2500	35.0	秦川机床/ 日发精机/ 华辰装备/科之鑫 (非上市)
动平衡机	3-5	15	3	100	300	4.2	集智股份
检测设备	2-3	24	2	50	100	1.4	
谐波减速器产线金额 (万元)					6200	86.8	

注：一年300个工作日，一天10小时工时，一年0.3万小时。国产化率提升后设备有降价空间，同时现在下游厂商普遍处于扩产阶段，一开始产能利用率可能较低。

资料来源：浙海德曼/秦川机床/日发精机/华辰装备/

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

浙商证券研究所

03

**空心杯电机和无框力矩电机在
人形机器人中应用较为广泛**

- 电机将电能转化为机械能的设备，用于产生旋转运动或线性运动。按工作用途来分类，电机分为驱动电机和控制电机。其中，空心杯电机和无框力矩电机均属于控制电机分类。

类别	空心杯电机	无框力矩电机
结构	轴、轴承、电刷、换向器、杯形绕组（转子）、转轴、线圈、滑动轴承、外壳、磁铁（定子）等组成	定子和转子
原理	通过嵌入设备内部实现紧凑化设计和高效传动。其以低速高力矩输出为特点，省去中间机械传动部件，减少能量损耗和系统惯性，提高设备动态响应和定位精度	通过嵌入设备内部实现紧凑化设计和高效传动。其以低速高力矩输出为特点，省去中间机械传动部件，减少能量损耗和系统惯性，提高设备动态响应和定位精度
特点	突出的节能特性、灵敏方便的控制特性和稳定运行特性，技术先进性十分明显。空心杯电机产生的转矩均匀分布，在低速运转下保持平稳运行，在高速运转下减少震动和噪音。	体积小、功率高、低转速输出大扭矩
技术壁垒	对发电机组的电压、频率和波形有特别严格要求集中在线圈绕组。线圈绕组制造过程直接影响空心杯电机体积、转速、功率密度和良率等性能。与传统的无刷电机、有刷电机、伺服电机相比，空心杯电机结构为无齿槽结构，没有定子槽，漆包线均为悬空绕线，内部无任何支撑，生产工艺难度较高。绕线精度方面，空心杯电机精度要求相比传统电机高。空心杯电机体积较小，相比普通电机对误差的容错率更低，加工精度直接影响磁场的稳定性。导线粗细、绕组匝数的不同均会导致线圈绕组电阻值、启动电流以及速度常数等参数存在较大差异。	主要为磁路和工艺设计。电机的转矩密度和功率密度是影响机器人性能的重要指标。由于无框力矩电机需在低压供电环境下输出高功率，对磁路和工艺设计有一定的要求。

- ✓ 以特斯拉Optimus机器人为例，Optimus包含 28 个关节执行器，均搭载无框力矩电机作为动力源头，其中14 个旋转关节结构为无框力矩电机+谐波减速器，用来实现类似人体关节的旋转运动；14个直线关节结构为无框力矩电机+行星滚柱丝杠，用来实现类似人体肌肉的拉伸运动。

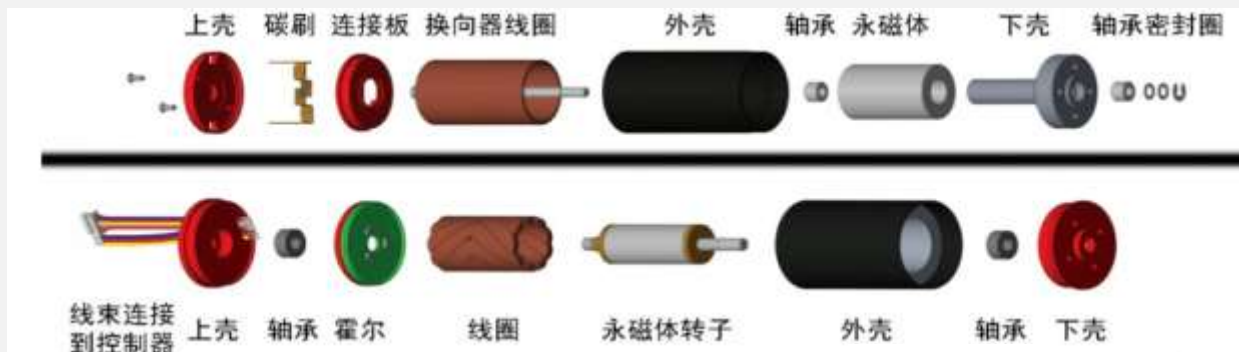
部件	价值量	使用数量	单台价值量（元）	市场规模（亿元）
无框力矩电机	1,000	28	28000	280

无框力矩电机



- ✓ 无框力矩电机是一种无框架式永磁电机（永磁电机属于一种直流伺服电机），只有转子、定子两个部件（没有轴、轴承、外壳或端盖等）。

直流有刷（上）/无刷（下）空心杯电机



- ✓ 有刷空心杯电机采用电刷和换向器的设计，电刷和换向器接触，依靠摩擦来实现电流的切换。
- ✓ 而无刷空心杯电机并没有电刷和换向器，采用的是电子换向，通过电子控制器来控制电流的方向，实现换向。

厂商	厂商情况
步科股份	成立于 1996 年，主要从事工业自动化及机器人核心部件与数字化工厂软硬件的研发、生产、销售以及相关技术服务。公司推出了适用于机器人的多种产品，如协作机器人专用 无框力矩电机 等，在人形机器人的旋转关节和直线关节等部位有应用潜力，但具体的大规模成熟应用案例可能还在不断发展和积累中。
伟创电气	公司是一家从事工业自动化产品研发、生产、销售于一体的高新技术企业，预计投入12,00万元研发 无框力矩电机 ，产品综合性能对标科尔摩根，在机器人等行业中得到应用。
禾川科技	成立于 2011 年，以 plc 控制器切入工控市场，业务逐步延伸至伺服、变频器等领域，并不断向工控自动化多层级和产业链上下游延伸。2024 年 5 月发布的 hu - mdb 系列 无框力矩电机 ，具有低温升、高效率、高性能特点，且进行了轻量化、紧凑化设计，可满足人形机器人所需各关节空间。
雷赛智能	雷赛智能是一家专注于运动控制产品研发、生产和销售的企业，在运动控制领域具有丰富的经验和技術實力，产品广泛应用于机器人、自动化设备、数控机床等领域。2023 年底成功研发出高密度 无框力矩电机 等核心产品，具有高功率密度、高精度、高可靠性等特点，适用于对电机性能要求较高的人形机器人等应用场景。
汇川技术	国内最大的低压变频器与伺服系统供应商。其 无框力矩电机 在扭矩输出、精度控制、响应速度等方面具有较好的表现。汇川技术与震裕科技的子公司苏州范斯特联合开发无框力矩电机应用于人形机器人执行器相关项目，但具体的应用案例还在不断探索和推进中。

定子/转子绕线

绕线机

- 将铜线或铝线按设计要求绕制在定子铁芯或转子铁芯的槽中，形成电磁线圈
- 绕线精度直接影响线圈的电阻、电感参数，进而影响电机效率和温升。



铁芯压装

压制设备

- 铁芯压装：将硅钢片叠压成定子或转子铁芯，确保紧密性以减少涡流损耗。
- 绕组固定：对绕线后的线圈端部进行热压或冷压，使用绝缘纸、绑带等材料固定，防止振动导致绝缘破损。



绕组固定



转子动平衡校正

动平衡机

- 检测不平衡量：通过旋转转子，测量其质量分布不均导致的振动或离心力。
- 平衡校正：在转子特定位置钻孔、增重（如加平衡块）或去重，使转子达到动平衡标准。



- ✓ 电机制作流程包含定子及转子绕线、铁芯压装、绕组固定、转子动平衡校正等步骤。
- ✓ 核心假设：此处假设产线年产能10万，一条产线上配置的绕线机/压制设备/动平衡机/检测设备分别为4/4/4/3个（装配线为提供电机总装生产线，目前集智股份有该类产品）。
- ✓ 如果按照1000元/个电机的销售价格计算，投入1条10万/年产能的设备，则2350万元的设备投入对应1亿元收入，投入产出比约为4.3。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，对应需要2800万个无框力矩电机，需要280条产线；可以测得电机环节所需要的动平衡机潜在市场约为11.2亿元，电机产线潜在空间为66亿元。

环节	一个需要加工时间* (分钟/个)	一小时加工数量 (个/小时)	1条产能10万/年产线所需的设备数量	单台价格 (万元)	设备金额 (万元)	机器人量产100万台下的潜在设备市场规模 (亿元)	国产设备供应商
绕线机	6-8	10	4	200	800	22.4	田中精机
压制设备	6-8	10	4	250	1000	28.0	
动平衡机	6-8	10	4	100	400	11.2	集智股份
检测设备	3-4	15	3	50	150	4.2	
无框力矩电机产线金额 (万元)					2350	66	
总装生产线			1	2350	2350	65.8	集智股份

注：一年300个工作日，一天10小时工时，一年0.3万小时。国产化率提升后设备有降价空间，同时现在下游厂商普遍处于扩产阶段、一开始产能利用率可能较低。总装生产线为集绕线、压制、动平衡及检测为一体的自动生产线。

资料来源：田中精机年报，集智股份招股书/可转债

04

灵巧手：人形机器人实现任务 的核心执行机构

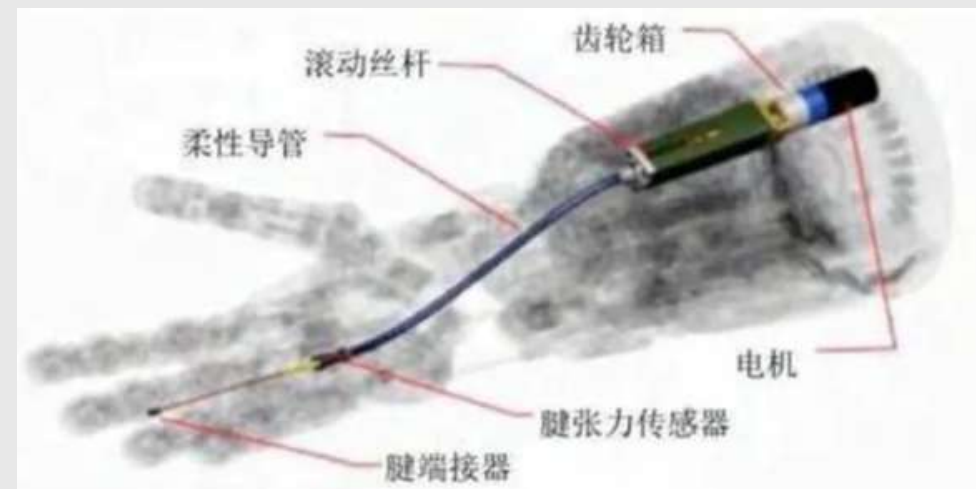
灵巧手核心组成部分为驱动、传动和感知三大系统。驱动系统为灵巧手提供动力和扭矩，传动系统将驱动系统的动力传递到末端执行器，感知系统负责实时监测灵巧手的状态。

- ✓ **驱动系统：**灵巧手需要精密且紧密的驱动装置，相比于传统直流电机，无铁芯的空心杯电机体积小、响应速度快、精度高，是灵巧手驱动装置首选。另外，根据特斯拉2024年AI DAY展示的最新22度自由度灵巧手（其中17个主动自由度），将驱动装置放在了手腕位置（无刷有齿槽电机，成本更低）。
- ✓ **传动系统：**传动方案以以连杆、腱绳为主。腱绳传动模拟人手的肌腱结构，线绳传动使得大型的驱动器远离了执行机构，减轻了末端的负载和惯量，提升了抓取的速度。根据2024年特斯拉AI Day 最新灵巧手，传动方案可能由“蜗杆+腱绳”转换为了“微型丝杠+腱绳”，将电机和滚珠丝杠置于手臂中，电机通过减速箱带动滚柱丝杠，拉动腱绳控制手指关节运动。
- ✓ **感知系统：**大致分为内部和外部两类。内部主要包括力及力矩传感器于捕捉关节的位置信息和转动角度等数据；外部传感器包括触觉传感器等，用于探测物体和灵巧手之间的相对位置等多方面信息。

特斯拉灵巧手自由度拆分



特斯拉腱绳传动示意图



厂商（灵巧手）	产品	企业概况/技术亮点
因时机器人	FTP系列	成立于2016年，FTP系列仿人五指灵巧手单只零售价为4.8万元；指尖抓握力达3kg，整手负重达15kg，抓持力与人手无异，同时颠覆性的将寿命提高到百万次以上。
宇树科技	Dex5灵巧手	所有关节采用直驱无齿轮设计，支持反向驱动（外力可轻松掰动关节），结合力控算法，动作柔顺如真人，避免传统机械的刚性碰撞问题。
帕西尼	DexH13 GEN2	21年成立于深圳，帕西尼灵巧手产品DexH13 GEN2是市场上首款融合多维触觉+ AI 视觉双模态能力的四指仿生灵巧手。
智元机器人	SkillHand—视触觉五指灵巧手	集成了高精度的MEMS触觉感知和视触觉感知技术，能实时反馈手指与物体接触的压力、形状、纹理等信息，可实现对不同形状、尺寸、材质与软硬程度物体的精准抓取和操作。
兆威机电	ZW Hand	2024年11月深圳高交会上，兆威发布其灵巧手ZW Hand。该灵巧手设计灵感来源于人手的灵巧构成，首创单关节驱动技术，整手拥有17个自由度以及15个关节，后续可扩展至20个自由度以上。

厂商（空心杯电机）	厂商情况
鸣志电器	产品布局包括步进、伺服、直流无刷及 空心杯电机 等。
鼎智科技	公司的 空心杯电机 处于小批量送样和产品研发阶段，公司与母公司江苏雷利合作开发 空心杯电机自动绕线 设备，在大批量生产阶段具备较大的产能弹性。
兆威机电	转矩直流电机、无刷 空心杯电机 、8mm永磁步进电机均已形成系列产品，正开展4mm直径 无刷空心杯电机 攻关，以突破国外技术壁垒。
伟创电气	切入机器人领域，布局 空心杯电机 、无框电机等。
雷赛智能	公司 空心杯电机 也已经成功量产，年产能12万台。

- ✓ 空心杯电机制作流程包含定子及转子绕线、绕组固定、转子动平衡校正等步骤。
- ✓ 核心假设：此处假设产线年产能10万，一条产线上配置的绕线机/动平衡机/检测设备分别为5/4/3个。
- ✓ 如果按照600元/个空心杯电机的销售价格计算，投入1条10万/年产能的设备，则1550万元的设备投入对应0.6亿元收入，投入产出比约为3.9。
- ✓ 如果按照远期100万台人形机器人量产规模测算，对应需要3400万个无框力矩电机，需要340条产线；可以测得电机环节所需要的动平衡机潜在市场约为13.6亿元，空心杯电机产线潜在空间为53亿元。

部件	价值量	使用数量	单台价值量 (元)	市场规模 (亿元)
空心杯电机	600	34	20400	204

环节	一个需要加工时间* (分钟/个)	一小时加工数量 (个/小时)	1条产能10万/年产线所需的设备数量	单台价格 (万元)	设备金额 (万元)	机器人量产100万台下的潜在设备市场规模 (亿元)	国产设备供应商
绕线机	8-10	8	5	200	1000	34.0	田中精机
动平衡机	6-8	10	4	100	400	13.6	集智股份
检测设备	3-4	15	3	50	150	5.1	
空心杯电机产线金额 (万元)					1550	53	
总装生产线			1	1550	1550	52.7	集智股份

注：一年300个工作日，一天10小时工时，一年0.3万小时。国产化率提升后设备有降价空间，同时现在下游厂商普遍处于扩产阶段、一开始产能利用率可能较低。总装生产线为集绕线、动平衡及检测为一体的自动生产线。

资料来源：今日电机公众号，田中精机年报，集智股份招股书

更多免费行业报告

并购家

www.ipoipo.cn

05

设备总结：动平衡设备卡位好，高精度磨床价值量占比高，百万级别量产级别下设备潜在规模约为288亿元

✓ **动平衡机**：动平衡设备卡位好，在机器人关键部位各生产环节均需要配置，同时过去以进口设备为主、国产替代空间较大；目前集智股份开发的空心杯转子平衡机、减速器转子平衡机、行星滚柱丝杠平衡机已经顺利推向市场。2024年，公司发行可转债，新增2.80亿元建设电机定子/转子自动化生产线26条、电机总装生产线4条。

	产线设备金额（万元）				国产设备供应商
零部件	谐波减速器	滚柱丝杠	无框力矩电机	空心杯电机	
传动系统设备					
车床	300	300			浙海德曼
滚齿机	2500				秦川机床
热处理	500	1000			恒进感应
高精度磨床	2500	4000			秦川机床/ 日发精机/ 华辰装备/科之鑫（非上市）
动平衡机/校直机	300	500			集智股份
检测设备	100	100			
电机设备					
总装生产线			2350	1550	集智股份
绕线机			800	1000	田中精机
压制设备			1000		
动平衡机			400	400	集智股份
检测设备			150	150	
传动及电机设备	6200	5900	2350	1550	

- ✓ 如果按年产100万台机器人测算，潜在高精度磨床/动平衡机设备的市场规模为91/36亿元（传动系统/电机设备所需动平衡机设备规模分别为11/25亿元），所有生产设备的市场规模为288亿元。

	产线设备金额（亿元）					国产设备供应商
零部件	谐波减速器（140条产线）	滚柱丝杠（140条产线）	无框力矩电机（280条产线）	空心杯电机（340条产线）	小计	
传动系统设备					169	
车床	4	4			8	浙海德曼
滚齿机	35				35	秦川机床
热处理	7	14			21	恒进感应
高精度磨床	35	56			91	秦川机床/ 日发精机/ 华辰装备/科之鑫 (非上市)
动平衡机/校直机	4	7			11	集智股份
检测设备	1	1.4			3	
电机设备					119	
总装生产线			66	53	119	集智股份
绕线机			22	34	56	田中精机
压制设备			28		28	
动平衡机			11	14	25	集智股份
检测设备			4	5	9	
传动及电机设备	87	83	66	53	288	

06

重要设备厂商梳理

- 公司为国内全自动平衡机领域领导者，在全自动平衡机核心技术上超前布局。
- 平衡机及配件（2024营收占比70%）：主要产品包括全自动平衡机、半自动平衡机、专用平衡机（如电机转子、涡轮风机、汽车传动轴平衡机）、在线式平衡修正系统。
- 测试机（2024营收占比9%）：振动测试仪、疲劳寿命测试机、NVH（噪声振动测试）设备，用于产品质量验证。
- 自动化设备（2024营收占比15%）：智能装配线、自动化检测单元（如视觉检测机器人）、工业机器人集成应用设备。
- 客户：与德昌电机、博世等世界500强企业长期合作。

70%

平衡机及配件

2024年1.9亿收入，同比+2.70%



两工位刹车盘平衡修正机



全自动轮毂平衡机

9%

测试机

2024年 0.23亿收入，同比+48.25%



平衡测试机



全自动轮胎动平衡测试机

15%

校直机

2024年 0.4亿收入，同比-27.79%

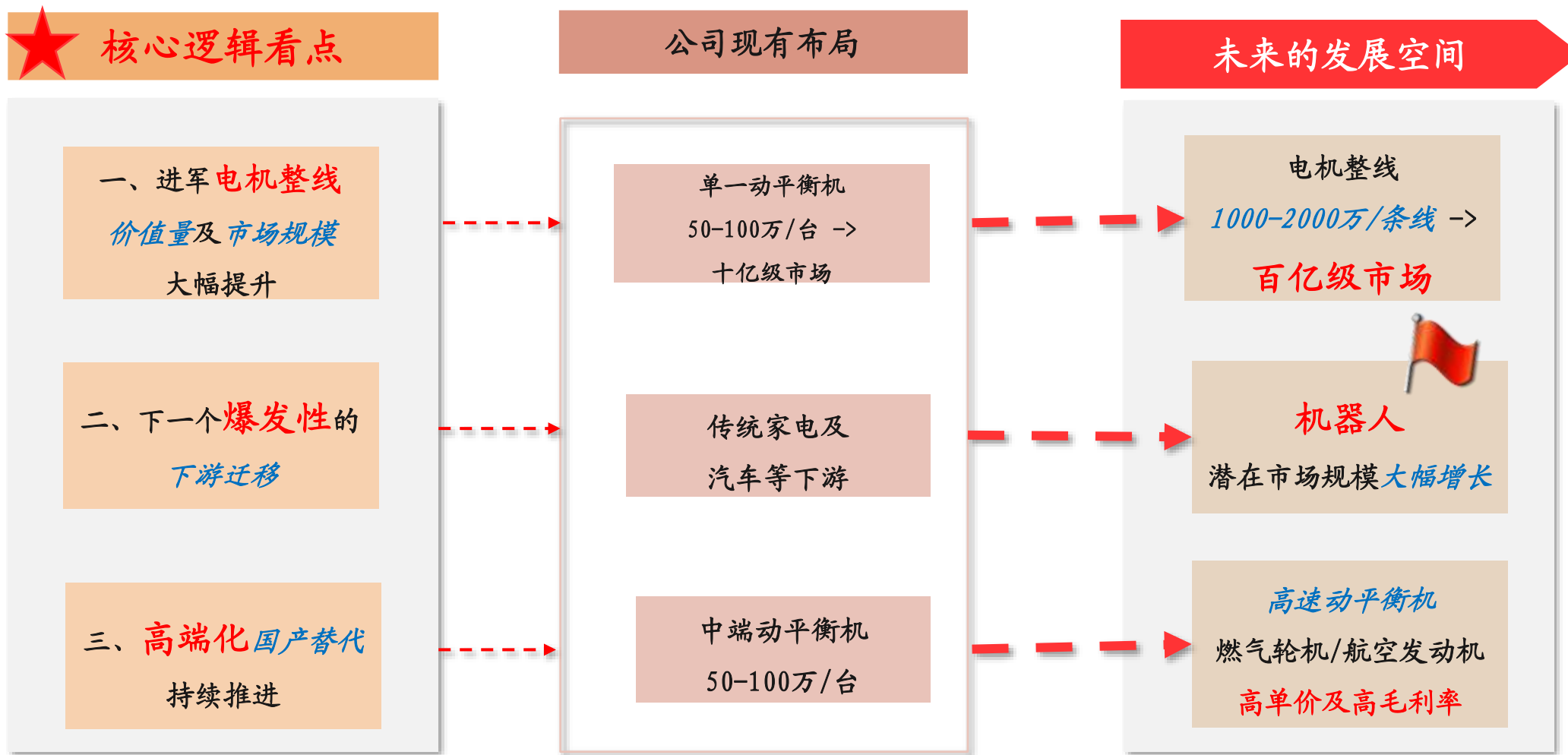


圆钢自动校直机

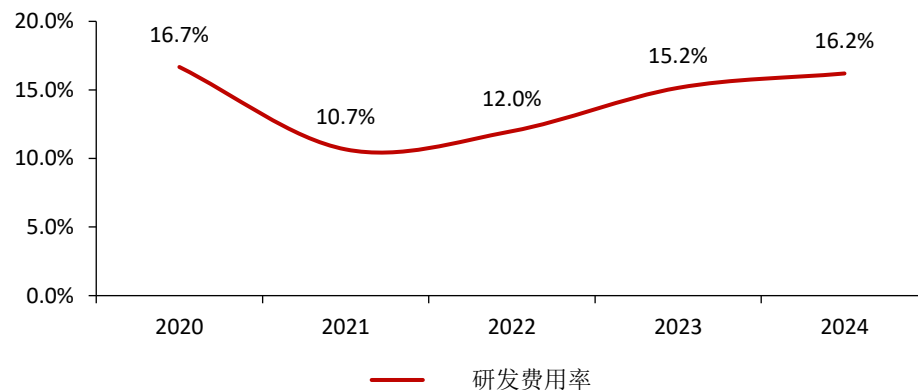


汽车轴自动校直机

集智股份·成长逻辑



表：研发费用率自2021年来逐年上升



【核心资质】

1. 获国家级高新技术企业及省级研究院等创新平台认证
2. 承担国家/省市级科研项目，主导行业标准制定
3. 科研成果获省市科技进步奖等多项荣誉



【技术优势】

1. 建立省级研发中心与技术中心双平台
2. 拥有教授级团队及近百项自主知识产权
3. 突破高速动平衡核心技术（新能源电机/涡轮增压器/整机风扇测试）



【专利优势】

已获得全自动平衡机相关授权发明专利、实用新型及外观专利共计 100 项，其中发明专利 35 项，开发了全自动平衡机智能控制系统并取得了 45 项软件著作权。

主要研发项目名称	项目目的	项目进展	拟达到的目标	预计对公司未来发展的影响
空心杯电机转子激光去重平衡机项目	空心杯转子在机器人的手肘等部件中有大量的应用, 开发一款针对此类微小型转子的激光去重的全自动平衡机。	设备开发已完成, 并针对多家客户的工件通过了测量、激光去重等多项关键实验验证, 已在客户现场加工生产。	利用高精度的测量及激光去重等技术, 扩大公司在微小型工件平衡领域的业务范围, 适应机器人等行业需求。	随着新兴产业发展, 该项目可扩展公司业务范围, 满足新兴市场需求, 市场需求尚需进一步开拓。
滚柱丝杠外形尺寸检测机项目	针对滚珠丝杠批量生产过程中的品质检验比如直径、直线度、螺纹尺寸、位置等关键指标进行自动化检测, 提高生产效率, 确保产品质量稳定性。	设备开发调试中, 正在与客户进行关键指标的验证。	解决机器人用丝杠的生产难题, 在相关产品的批量生产过程中得到应用。	随着新兴产业发展, 该项目可扩展公司业务范围, 满足新兴市场需求, 市场需求尚需进一步开拓。
滚柱丝杠项目	滚柱丝杠作为当前机器人的核心驱动部件, 目前的工艺和产品品质要求都在不断提升, 这就对产品的直线度提出了更高要求, 因此需要开发对应产品的校直设备。	设备开发已完成, 并针对多家客户的工件通过了测量、校直重等多项关键实验验证。	解决机器人用丝杠的生产难题, 在相关产品的批量生产过程中得到应用。	随着新兴产业发展, 该项目可扩展公司业务范围, 满足新兴市场需求, 市场需求尚需进一步开拓。

- 公司是国内专业从事高端精密磨削装备研发、制造与服务的创新型领先企业。
- 2024年，公司**全自动数控轧辊磨床**营业收入占总收入的85.03%，同比增长-6.2%。主要产品包括数控轧辊磨床、亚微米级高端复合磨削系列产品、精密螺纹磨床、数控直线导轨磨床和华辰柔性智能制造系统及产线。

数控轧辊磨床

钢铁行业轧辊磨床



造纸轻纺行业轧辊磨床



有色金属行业轧辊磨床



机械加工行业轧辊磨床



亚微米级高端复合磨削系列产品



精密螺纹磨床



数控直线导轨磨床



- 公司是一家专业从事数控车床研发、设计、生产和销售的高新技术企业，致力于高精密数控车床的核心制造和技术突破。
- 高端型数控车床（2024营收占比68.8%）：包括排刀式数控车床和刀塔式数控车床。
- 自动化生产线（2024营收占比12.4%）：包括一体式自动化生产线和集成式自动化生产线。
- 普及型数控车床（2024营收占比11.1%）：主要产品为HCL系列。

68.8%

高端型数控车床

排刀式
数控车床

T25



T35B

刀塔式
数控车床

T55



T75



T65

一体式自动化生产线



集成式自动化生产线



12.4%

自动化生产线

11.1%

普及型数控车床



HCL300



HCL300A

- 公司是一家深耕高精密数控车床领域的高新技术企业，专业从事数控车床的研发、设计、生产和销售。
- 机床类（2024营收占比50.4%）：包括齿轮加工机床、螺纹磨床、数控磨床与外圆磨床、加工中心与车削中心、特种定制机床等。
- 零部件类（2024营收占比35.6%）：包括工业机器人关节减速器、行星滚柱丝杠与滚珠丝杠、高精度齿轮、直线导轨与数控转台等。
- 工具类（2024营收占比8.4%）：主要产品为复杂刀具、数控刀具与专用刀具、磨削工具与检测工具等。

50.4%

机床类

2024年19亿营收
同比+9.35%数控
车床五轴
铣车
复合
加工
中心

35.6%

零部件类

2024年 13.7 亿营收
同比-1.32%

滚动直线导轨



行星滚珠丝杠



8.4%

工具类

2024年 3.3亿营收
同比+1.53%高端
复杂
刀具

- 公司是一家全球云母绝缘品龙头企业，产品涵盖绝缘材料、电工器材等多个领域，依托深厚的客户基础与领先的技术优势，积极拓展并深耕人形机器人领域。
- 云母制品（2024营收占比97.82%）：包括云母硬质材料、云母柔质材料、云母发热组件等。
- 其他产品（2024营收占比2.18%）：包括玻璃纤维层压板、玻璃纤维层压制品等。

97.82%

云母制品
2024年8亿营收
同比+38.9%

云母绝缘件



玻璃纤维布

2.18%

其他产品
2024年 0.18亿营收



小家电阻燃绝缘件



- 公司作为国内精密传动领域市占率超30%的行业领军者，在机器人关节减速器领域已实现关键突破，预计未来人形机器人业务会超预期
- 同步器（2024营收占比53.6%）：包括齿毂、齿套、结合齿、同步器总成。
- 变速器（2024营收占比20.3%）：包括行星齿轮、半轴齿轮、变速器壳体、变速器总成等。
- 航空零部件（2024营收占比12.2%）：主要产品为航空结构件（涉及飞机机头、机身、机翼、尾段等各部位的相关零部件）、标准件等。

53.6%

同步器

2024年12.4亿营收
同比+3.83%



20.3%

变速器

2024年0.18亿营收
同比+72.80%



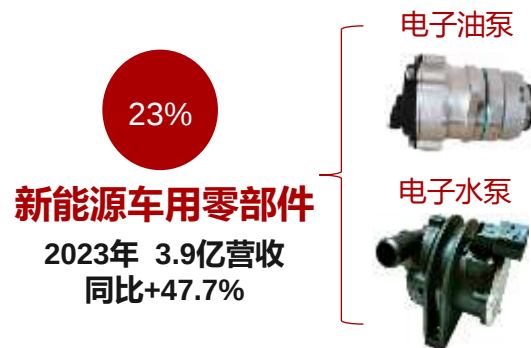
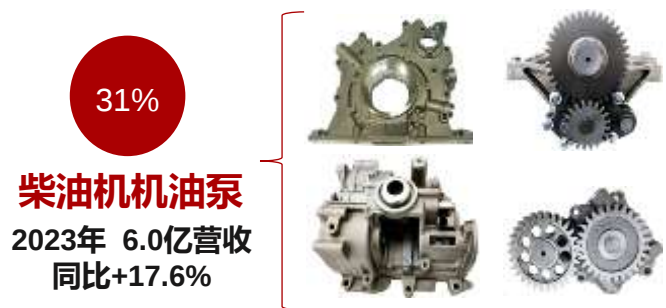
12.2%

航空零部件

2024年 2.8亿营收
同比+27.71%



- 公司所处行业为汽车零部件制造业，主要产品包括柴油机机油泵、汽油机机油泵、水泵、变速箱泵、电子泵、减速机、电机等。公司在川渝地区积极布局谐波减速器与关节模组产品，推动美湖智造机器人关键技术更多领域的应用和发展。
- 柴油机机油泵类（2023营收占比30.5%）：积极开发中大马力泵类产品。
- 新能源车用零部件类（2023营收占比23.4%）：产品线涵盖电子油泵、电子水泵、无刷电机等。
- 电机类（2023营收占比8.0%）：电机产品涵盖了功率从18W到1500W的各品类直流无刷电机。



- 公司所处行业为汽车零部件行业，目前核心业务为发动机废气再循环（EGR）系统、新能源汽车驱动电机铁芯以及汽车精密零部件等产品。
- 公司人形机器人本体兰森已迭代至二代，投资蔚瀚智能布局谐波减速器，拓展机器人业务版图。
- 新能源产品（2024营收占比43.2%）：包括新能源汽车驱动电机铁芯相关业务，主要生产高功率密度扁线定子，高效率永磁转子产品。
- EGR产品（2024营收占比30.4%）：主要有电动EGR阀、中重型用电动EGR阀、冷却器EGR阀总成、汽油机EGR阀和天然气用EGR阀等产品。
- 冲压件产品（2024营收占比17.6%）：属于公司的精密零部件板块，专注于汽车零部件精密冲压、手机精密冲压产品的研发、生产及销售。

冲压、注塑成型，插入成型

洁净室部品组装

43%

新能源产品

2024年 10.3亿营收
同比+29.2%

铁芯转子



铁芯定子



18%

冲压件产品

2024年 4.2亿营收
同比+43.2%

精密模具



工装自动化



30%

EGR产品

2024年 7.3亿营收
同比+29.9%

电动EGR阀



中重型用电动EGR阀



冷却器EGR阀总成



汽油机EGR阀



天然气用EGR阀



07

风险提示

- 一. **下游需求不及预期：**如果下游客户需求不及预期，对于设备的采购可能进行较慢；
- 二. **行业竞争加剧：**设备厂商扩产可能导致行业竞争加剧；
- 三. **产业化落地进程不及预期：**人形机器人产业化落地进程存在不确定性。

行业的投资评级

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10%以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

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。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1.买入：相对于沪深300指数表现 + 20%以上；
- 2.增持：相对于沪深300指数表现 + 10% ~ + 20%；
- 3.中性：相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%之间波动；
- 4.减持：相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

邮政编码：200127

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>