

人形机器人之一：AI 风起，量产在即

华泰研究

2023 年 11 月 06 日 | 中国内地

深度研究

从技术验证期到商业试水期，供给端探索更多产业化可能性

人形机器人诞生已有 30 余年，当前机器人处于高动态运动发展阶段，由技术验证期向初步商业化过渡，在广泛场景探索商业化可能性。2023 年产业在技术侧和供给侧出现显著边际改善：技术上以 AI、大模型为代表的软件技术取得重大突破，或带领行业突破产品力天花板；供给上，2023 年特斯拉已完成从概念机到可完成复杂动作实体的进化，提出售价 2 万美元的目标；1X 科技的 EVE 产品在安保场景顺利商业化着陆。我们认为今年或为产业的当打之年，机器人商业化进度值得关注。

技术力为产业化前提，场景深度广度决定产业化程度

机器人产品力向真人逼近为产业终局，我们认为产品软件端的运控算法、视觉感知算法、语言模型为底层技术，决定了产品力的天花板，而硬件能力决定产品力的实现程度。在技术层面上，目前感知算法和语言模型发展较快，机器人产品力下一步跃迁的关键或在于运控算法和关节能力。但卓越的产品力不意味着成功的产业化，我们认为场景的广度深度（即产业空间和产业化难度）是机器人商业化的前提，当前较有发展潜力、在供给端和技术端齐发力下有望加快商业化的为广度深度均较大的场景，如物流运输、工厂协作、安保服务等。

复用汽车供应链+国产供应链+自有场景试水，特斯拉或率先落地商业化

过去产业化限制在于软硬件耦合下产品迭代慢，控制降维+硬件超配导致成本高，而特斯拉 FSD 资源优势或为机器人商业化赋能：(1)车端算法共用：机器人或搭载 FSD 自研芯片并共享软件平台，FSD 能赋能机器人的机器视觉算法，FSD 和 Dojo 的数据积累和训练模型能加快机器人功能优化，从而实现降本增效；(2)供应链共用：机器人与电车有较大的供应链重合度，可接轨热管理/电池系统/视觉传感器等电车供应链，共享电车国产供应链的规模优势，此项或为机器人降本利器；(3)自有场景商业化试水：特斯拉自有工厂或实现机器人工业场景的商业化，能以真实场景不断优化机器人。

硬件方案百花齐放，关节环节或存较大变动值得关注

目前 AI、大模型的软件能力突破，助力机器人向具身智能的天花板逼近，感知/控制/交互/热管理/驱动模块的技术方向较明晰，运动模块的关节环节存在较多变数：(1)旋转关节学界提出采用成本更低+负载更好的行星减速器；(2)线性关节采用滚珠或行星滚柱丝杠，或电机和丝杠一体的反式滚柱丝杠，或连杆替代行星滚柱丝杠，或用六维力矩传感器，或用 IMU 传感器提高行走稳定性；(3)灵巧手关节方案变动性我们预计不大。我们认为机器人硬件技术选择类似搭积木，核心在于主机厂对成本和性能的权衡，存在变数的技术环节或有预期差的投资机遇，建议关注减速器/传感器的技术进展。

把握 0-1 的发展确定性，看好核心价值链条复制电车时代的国产替代路径

我们认为把握当前时点人形机器人投资机会的要点在于：(1)确定产业从 0 到 1 的确定性，把握概率大和可能变化的技术方案，以及可行的商业化落地场景；(2)把握量价均升、天花板高的零部件赛道，单机价值量上，电机环节>传感器>减速器>丝杠>谐波减速器>空心杯电机>各类轴承；我们根据场景测算出特斯拉机器人市场天花板为 245 亿美元，对应伺服电机/直线执行器/减速器的天花板为 46/37/34 亿美元；(3)挖掘细分赛道中技术领先/原 T 产业链中技术移植性强的个股机会。我们看好有概率进入 T 产业链标的为：双环传动/三花智控/贝斯特/新时达/鸣志电器/江苏雷利/麦格米特/汇川技术。

风险提示：特斯拉机器人方案变更超预期；成本测算具有一定局限性；特斯拉机器人产业化不及预期。

汽车

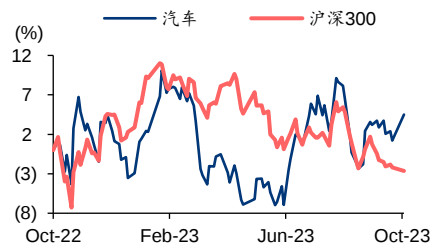
增持（维持）

研究员	宋亭亭
SAC No. S0570522110001	songtingting021619@htsc.com
SFC No. BTK945	+(86) 10 6321 1166
研究员	申建国
SAC No. S0570522020002	shenjianguo@htsc.com
	+(86) 755 8249 2388
研究员	倪正洋
SAC No. S0570522100004	nizhengyang@htsc.com
SFC No. BTM566	+(86) 21 2897 2228
联系人	陈诗慧
SAC No. S0570122070128	chenshihui@htsc.com
SFC No. BTK466	+(86) 21 2897 2228

华泰证券 2024 年度投资峰会



行业走势图



资料来源：华泰研究

重点推荐

股票名称	股票代码	目标价 (当地币种)	投资评级
双环传动	002472 CH	33.55	买入
三花智控	002050 CH	29.76	增持
贝斯特	300580 CH	29.70	增持
蓝黛科技	002765 CH	8.19	增持
新时达	002527 CH	11.23	持有
鸣志电器	603728 CH	71.75	增持
江苏雷利	300660 CH	32.52	增持
麦格米特	002851 CH	43.20	买入
汇川技术	300124 CH	73.60	买入

资料来源：华泰研究预测

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

正文目录

核心观点	4
与市场不同的观点	4
复盘人形机器人发展：从技术验证期到商业试水期，特斯拉引领商业化探索	5
由技术验证期向商业试水期过渡，产业化呈现冰火两重天	5
发展底层逻辑：运动能力逼近人类为落地前提，成本合适且场景垂直为商业化前提	10
产品力：软件端能力决定产品力天花板，硬件端自由度保障类人运动功能的实现	10
商业化：场景深度广度决定商业化概率，突破深度为扩大广度的前提	12
通用场景商业化桎梏在于软硬耦合导致产品迭代慢+硬件超配导致量产成本高	13
遵循第一性原理：软硬件解耦+国产供应链降本+场景深挖，或为商业化有效路径	15
技术模式：参考固化硬件预埋+软件 OTA 的自动驾驶模式，机器人或采取软硬解耦方案	15
降本路径：特斯拉或用新工艺+汽车国产供应链降本，其他厂商或用 AI+再造产业链缩短回报期	15
特斯拉实现了软件-硬件-场景的闭环，有望率先落地商业化	17
技术路线尚未确定：软件决定产品力上限，硬件方案百花齐放	19
软件能力革新助力产业跨越技术痛点，2023 年或为人形机器人的当打之年	19
硬件方案百花齐放，特斯拉方案讨论较多的环节在于关节	20
特斯拉关节方案：运动模块和部分感知模块整合为一体化关节，结构紧凑且高效负载	20
减速器：学界提出高负载+低成本的行星减速器方案，业内创新性采用连杆方式替代行星滚柱丝杠	21
传感器：学界提出 IMU 新思路，完善机器人行走稳定性	23
丝杠：行星滚柱丝杠对滚珠丝杠和液压驱动路线的替代加速	23
感知+交互+驱动+控制+热管理的技术路线比较清晰	24
感知模块：多模态感知或为视觉感知主流，视觉 AI 技术助力摄像头方案加快应用	24
交互模块：ChatGPT 引领 NLP 技术突破，看好语音语义分析的核心交互模块优化	26
驱动装置：躯干用无框力矩电机+手部用无刷空心杯电机+电机驱动或为主流方案	27
控制模块：特斯拉迁移 FSD 全栈自研能力优化控制器，其他厂商或采用开源+二次开发	28
热管理模块：特斯拉机器人或参考汽车产业链的成熟方案，不排除出现技术革新	30
把握投资主线：紧跟特斯拉产业化进程，看好核心价值链条上的国产替代机遇	31
市场规模展望：特斯拉机器人的市场空间上限或为 245 亿美元	31
把握景气度与天花板为重中之重，看好电动车时代国产替代路径的复制性	31
相关标的推荐	32
双环传动（002472 CH，买入，目标价 33.55 元）	32
三花智控（002050 CH，增持，目标价 29.76 元）	32
贝斯特（300580 CH，增持，目标价 29.70 元）	32
蓝黛科技（002765 CH，增持，目标价 8.19 元）	32
新时达（002527 CH，持有，目标价 11.23 元）	33
鸣志电器（603728 CH，增持，目标价 71.75 元）	33
江苏雷利（300660 CH，增持，目标价 32.52 元）	33
麦格米特（002851 CH，买入，目标价 43.20 元）	33
汇川技术（300124 CH，买入，目标价 73.60 元）	33

风险提示.....	34
首次覆盖公司.....	35
贝斯特（300580 CH，增持，目标价 29.70 元）	35
蓝黛科技（002765 CH，增持，目标价 8.19 元）	52
新时达（002527 CH，持有，目标价 11.23 元）	66
鸣志电器（603728 CH，增持，目标价 71.75 元）	75
江苏雷利（300660 CH，增持，目标价 32.52 元）	85

核心观点

人形机器人从技术验证加速向商业落地前进，硬件供应链国产替代机遇可期：

产业从 0 到 1 落地商业化的确定性不断验证：人形机器人诞生已有 30 余年，当前已处于高动态运动发展阶段，在广泛场景具备商业化落地的可能性。2023 年产业在技术侧和供给侧出现显著边际改善，产业有望加速从技术验证期向商业化深水期过渡：技术上软件端技术奇点不断突破，以 AI、大模型为代表的软件技术取得重大突破，有望加快硬件端方案的收敛，并带领行业突破产品力天花板。供给上特斯拉已完成从概念机到可完成复杂动作实体的进化，近期不断展示人形机器人动作稳定流畅的技术成果，同时部分公司已顺利实现产品商业化着陆，如 1X 科技的 EVE 产品在安保场景中落地。我们认为今年或为产业的当打之年，机器人的量产节点值得期待。

关注硬件供应链条的国产替代机会：目前 AI、大模型的软件能力突破，助力机器人向具身智能的天花板逼近，同时加快硬件终局技术方案的收敛，我们认为硬件环节的投资主线在于寻找硬件超配和量产成本的平衡点，而人形机器人的发展逻辑与电动车具有共通性，特斯拉开启的电动车时代涌现了大批优质国产零部件厂商，我们看好人形机器人复刻电车时代逻辑，核心零部件或有广阔的国产替代机遇。

与市场不同的观点

市场认为人形机器人硬件投资主线或将收敛于兼顾量价逻辑和竞争格局的赛道，我们认为随着技术奇点不断突破，产业化从 0 到 1 突破的确定性强化，硬件投资主线有望回归量产预期最大化的赛道，首要关注供应商技术方案的可行性、商业化落地的概率更大的赛道，我们认为有发展潜力的标的为：（1）原 T 产业链且零部件可延展进入机器人供应链的 Tier1；（2）人形机器人纯增量零件供应商；（3）兼顾性价比和快速响应能力、有可能进入 T 产业链的国产厂商。

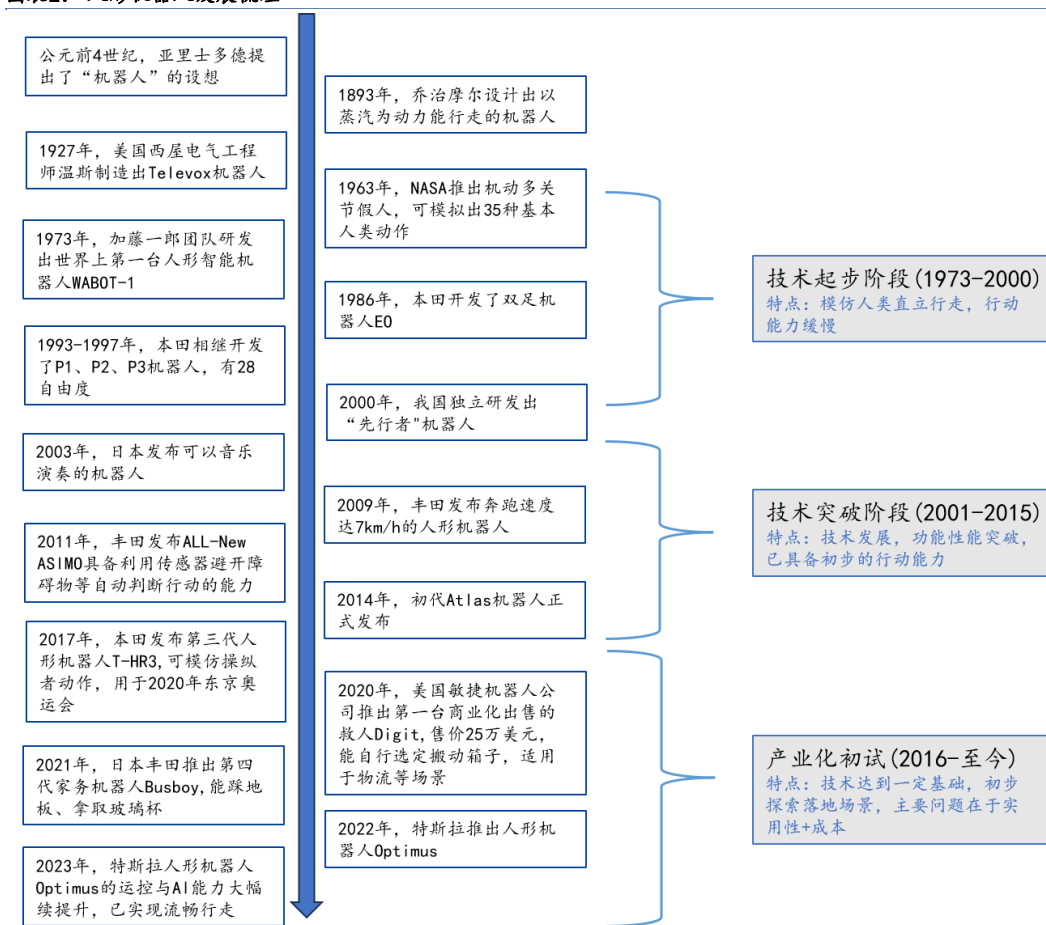
复盘人形机器人发展：从技术验证期到商业试水期，特斯拉引领商业化探索

由技术验证期向商业试水期过渡，产业化呈现冰火两重天

人形机器人诞生已有 30 余年，由技术验证期向初步商业化过渡，产品行动能力随技术突破不断提高。人形机器人的发展历程主要分为三个阶段：第一阶段（1973-2000 年）技术起步期：以早稻田大学加藤一郎团队仿人机器人为代表的早期发展阶段，机器人实现双足行走，但动作缓慢；第二阶段（2001-2015 年）技术突破期：以本田仿人机器人 ASIMO 为代表的系统高度集成发展阶段，机器人的功能和性能大幅突破，具有初步的行动能力，期间 NAO 机器人实现在高校教育场景的商业化落地；第三阶段（2016 年至今）产业化尝试期：以波士顿动力 Atlas 为代表的高动态运动发展阶段，机器人技术具备一定基础，能完成“跑酷”等动作，并开启探索人机交互、运输等落地场景。

2023 年特斯拉已从概念进化到可完成复杂动作的实体，或引领行业进入新发展阶段。从 2021 年 8 月到 2023 年 5 月不到两年时间，Optimus 实现了从概念提出到原型机落地，产品已从需要人搀扶且无法工作，发展到可以灵活行走、抓取物体、腿部末端关节落地的同时不打碎鸡蛋，力矩控制能力和与人协作的安全性大幅提高，特斯拉从行业新进入者快速成长为行业产品翘楚。同时特斯拉机器人移植了汽车国产供应链的经验，为产业量产提供了新思路，我们看好特斯拉引领行业进入下一发展新阶段。

图表1：人形机器人发展梳理



资料来源：通信世界、观研天下、各公司官网、华泰研究

图表2：特斯拉人形机器人发展梳理



资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

市场参与者以科技公司为主，技术有初步基础但方案尚未统一，商业化呈现冰火两重天状态。自 21 世纪初本田发布首款人形机器人 AISMO 起，全球多家科技公司和高校均开始人形机器人的研发。从全球产品来看，各方落地场景和技术路径的差异较大，商业化方差也较大，目前商业化推进较快的有特斯拉 Optimus、优必选 Walker 等，成功实现商业化的产品有软银用于儿童教学的 NAO、波士顿动力用于搬运和拍摄的 Spot、1X Technologies 用于夜间巡逻的 EVE 机器人，而行业部分“元老级”产品如本田 ASIMO 和软银 Pepper 等已停售。经梳理，我们发现产品商业化的成功和失败有一定共性：

商业化失败的产品具有以下共性：（1）产品行动能力较差或实用性较差，停留在展览的“橱窗”阶段，并未找到合适的商业化场景，如软银的 Pepper，其售价与另一款机器人产品 NAO 相近，但 Pepper 硬件条件弱且可靠性较差，仅用于展览，商用化失败，而面向教育场景的 NAO 成功实现商业化；（2）成本居高不下。本田原意希望 ASIMO 在老年人照顾场景实现商业化，但其造价高达 300-400 万美元，ASIMO 终在 2022 年 3 月退役。

机器人自由度与量产成本为正相关关系，商业化进展较快机器人的共性在于，面向垂直化场景且匹配了相应的自由度，成本适中能为市场接受。如 EVE 机器人专门用于安防和夜间巡逻，其腿部为双轮结构，虽无法跨越障碍，但可满足夜间巡逻的基本需求，售价仅 32 万元。而特斯拉 Optimus 则依托汽车产业链优势平衡了机器人自由度与量产成本的矛盾，能完成行走、上下落体、拿物体等商业化目标明确的动作，而量产后价格仅 2 万美元（目标），是能完成行走、搬运物体同类机器人产品价格的 1/10。

图表3：全球主流人形机器人产品对比

参与者	机器人	初次发布时间	产品迭代	产品创新突破	参数	应用场景	局限性	商业化情况
特斯拉	Optimus	2022 年	2021 年，AI Day 公开展示人形机器人概念机 Tesla Bot；2022 年 9 月 AI Day，发布最新版本 Optimus 人形机器人；2023 年 5 月股东大会，特斯拉展示 Optimus 人形机器人最新进展，并将使用与公司自动驾驶相同的 FSD 系统	已经可以完成行走、上楼梯、下蹲、拿取物体等动作,取得全方位进展，运动控制能力持续进化，环境感知能力上升，AI 能力大幅提升	身高 173cm，体重 57kg，运动速度 8km/h，自由度 57 个	适用于重复无聊的或危险性工作，如工厂，仓库，家庭等	运动控制能力弱，成本未能达到量产	商业化目标明确,目标量产价格 2 万美元
1X Technologies（OpenAI 领投）	NEO	2023 年开启预定	使用自主研发的执行器系统，实现精确、平滑、高效控制；利用 Open AI 人工智能技术理解自然语言并与 ROS（机器人操作系统）通信		2-4h 运行时间，体重 30kg，步行速度 4km/h，跑步速度 12km/h，承载能力 20kg	擅长安全、物流、制造、操作机械和处理复杂任务等领域的工业任务。从长远来看，NEO 提供有价值的家庭帮助并执行清洁或整理等家务活。	-	-
	EVE	2019 年	-	夜间巡逻	4h 运行时间，身高 186cm，体重 83kg，运动最高速度 14.4km/h	安全巡逻走廊，后续拓展至医疗保健、家庭护理和物流	EVE 的腿部是双轮，跨越障碍能力有限	2019 年以 140 万元的单价卖给丰田研究所,2022 年向 ADT Commercial 交付 140 台机器人用于夜间巡逻。目前已经在欧美工业场所担任安保工作
优必选	WALKER	2017 年	2012 年推出第一款人形机器人 Alpha 1;2016 年推出原型机，可全向行走；2017-2018 年推出 WALKER 一代；2019-2020 推出 WALKER 二代；2021 年推出 WALKER X	问询、引领、送物等交互功能	身高 130cm，体重 63kg，运动速度 3km/h，自由度 41 个	展览、表演、家庭、危险环境搜救	加工零件昂贵，机器人专用的元件少，清洁度以及安全性等	用于发导览、前台、接待够场景,商业化进程加速
Engineered Arts	Ameca	2021 年	2021 年推出 Ameca，同年 8 月能具有逼真的面部表情	在各种情况下都能保持响应,Tritium 链接软件设备和云端，为机器人结构智能化提供保障；Mesmer 利用 36 个摄像头进行人脸扫描和面部识别，提供丰富的面部表情和肢体动作数据；GPT-3 或人类远程进行管理	身高 187cm，体重 49kg，运动速度 3km/h，自由度 51 个	展览、表演、家庭等	目前还不能行走	目前无明确商用化计划
Aility Robotios（亚马逊注资）	Digit	2019 年	2019 年推出 Digit,同年 9 月，推出 Digit V2	装载和卸载货运箱，能执行两台机器人之间配合完成的复杂任务，也能完成动态复杂环境中的自主避障，并搭配了具有 2 个自由度的脚，可以在一侧保持平衡	身高 155cm，体重 42.2kg，自由度 16 个	物流、仓储、工业检测	没有头或手	售价为 25 万美元/套，2021 年出货量为 40-60 台



软银集团	Peppe r	2014 年	配备语音识别技术,呈 现灵活的关节技术,可 分析表情和声调的情 绪,与人类进行交流		身高 100cm, 体重 28kg, 运 动 速 度 3km/h , 自 由 度 20 个	情 感 互 动,教育	硬件条件薄弱且难以捡 起 惊 喜 物 件, 作为情感引擎开发 较为落后, 整体功能较为单一, 可 靠性差	上市后由于价格较 高、使用功能性不足, 商用范围较小
波士顿动力	Atlas	2013 年	2013 年基于 PETMAN 人形机器人推出 Atlas;2015 年推出 Atlas 2, 体型更为纤细, 使用电池组供电; 2016 年推出 Atlas 3,提高平衡性; 2017 年 11 月第四版已经实现了双 腿立定跳远、跳高和后空翻; 2018 年 5 月第五版已经实现在软地面跑 步, 同年 10 月 12 日, 新版机器人已经可以左右脚交替三连跳 40 厘 米台阶	快速小跑、三级跳、后 空翻和 空中体操等一系列复杂动作	第 一 代 身 高 180cm , 体 重 150kg, 第二 代 82kg, 运动速度 5.4km/h , 自 由 度 58 个 (液压 关节)	搜索和救 援任务	能耗较大、 售价过高难 以商业化, 缺乏高级 AI 技术	由于液压系 统噪音 大、易漏液, 液压元 件精度要求高、维护 成本高等, 制造成本 居高位, 单台价值 200 万美 元, 难以进 一步形成商业化
小米	Cyber One	2022 年	人机交互、情绪感知及三维空间的感知		身高 177cm, 体重 52kg, 运 动 速 度 3.6km/h , 自 由 度 21 个	家 庭 服 务,特种	关节扭矩做 不到人体水 平, 行走缓 慢, 抓取与 力感知能力 不足	每台造价 60-70 万人 民币,当前未能量产
傅利叶智能	GR-1	2023 年	采用自研 FSA 高性能一体化执行器, 拥有强大且灵活的运动性能。能 够完成快速行走、避障、上下坡、抗冲击干扰等动作, 可实现与人协 同完成动作		身高 1.65 米, 体 重 55 公 斤, 运动速度 5KM/h , 自 由 度 40 个	负 重 搬 运、特种 作业、医 疗康复	-	-
智元机器人	远 征 A1	2023 年	融合了各种先进的本体控制、感知、认知和决策的智能技术, 基于当前 AI 领域前沿的大语言模型, 以及自研的视觉控制模型, 具身智脑 EI-Brain 架构使得机器人具备任务执行过程中不断自我学习强化的能力		身高 175cm, 体重 55kg, 运 动 速 度 7km/h , 自 由 度 49+个	汽 车 制 造 、 家 政、家庭 护理、康 复训练	-	整机成本控制在 20 万元以内, 融资已经 完成了四轮, 即将推 出第一代商用产品
宇树科技	Unitre e H1	2023 年	配备 3D LiDAR 和一个深度摄像头实现了 360 度全景深度感知; 宇树 内部开发的 M107 关节电机, 动力性能强, 运动灵活性、速度、续航 包括负载能力都有显著提升, 是国内第一款能跑的全尺寸通用 人形机器人		身高 180cm, 体重 47kg, 运 动 速 度 5.4km/h , 自 由 度 19 个	科研、工 业、服务 业		售 价 20-30W。预计 2023Q4 对外销售, 未来售价低于 50 万 元, 用于消费者科研 开发之用。

资料来源:各公司官网、机器人大讲堂、华泰研究整理

从主流的人形机器人厂商的具体产品方案来看,除了波士顿动力 Atlas 以液压驱动方案为主,在 80kg 的体重下实现了 5km/h 以上的行驶速度,其他厂商大多采用伺服电机+谐波减速器或旋转电机的方案,体重在 50-70kg 左右,行驶速度在 3km/h 左右:

(1) 波士顿动力的 Atlas: 以液压驱动实现高阶运动性能,对应是高昂的制造成本难以商业化,目前在实验室阶段: (a) 驱动:采用液压驱动方案,并用定制电池+阀门+液压动力单元为全身 28 个自由度提供高功率,以完成高负载且更灵活的动作。(b) 运控:从行为库中自主选择执行动作,执行中通过模型预测控制器 MPC 调整细节,目前能自主规划路径。(c) 感知:由“激光雷达+立体传感器”方案转向“RGB 摄像头+ToF 传感器”方案来构建 3D 地图。(d) 不足:液压系统的制造成本较高,Atlas 落地成本高达 200 万美元,高昂成本制约商业化落地。

(2) Engineered Arts 的 Ameca: 面部表情和肢体动作逼近真人，人机交互表现出色，但实际商业用途不突出。Ameca 立足在人机交互，能实现逼真的面部表情和肢体动作，接入 GPT3/3.5/4 后进一步优化了人机交互效果。Ameca 的底层系统使用机器人操作系统 Tritium 和工程艺术系统 Mesmer，前者负责机械结构的联动，后者负责提供丰富的面部表情和肢体动作，其定价在 13 万美元左右，缺点在于无法行走，只面向娱乐和表演场景。

(3) Agility Robotics 的 Digit: 没有头部，主要用于物流和执法部门，价格昂贵，商业化规模小。Digit 拥有 16 个自由度，可实现膝盖关节向后弯曲且支持大多软件 API 用于用户开发，有更高的机器平衡性和更灵活的应用场景。该项目由亚马逊参投，主要用于物流仓库的配送场景以及军事部门的非武器场景，20 年已向福特交付 2 台，21 年出货 40-60 万台，售价 25 万美元。

(4) 优必选的 Walker: 主攻娱乐场景的国产机器人。(a) 运动控制：采用纯电机驱动方案（旋转电机、伺服电机+谐波减速器），或采用 1200kg·cm 关节的高性能伺服驱动器，(b) 环境感知：U-SLAM 视觉导航+手部力矩传感器+膝盖高精惯导+脐部超声波传感器，(c) 能实现多模态的情感交互，娱乐性能突出，搭配高性能伺服驱动器后可完成较多高爆发性和精细化的工作，售价 60 万美元。

(5) 宇树科技的 Unitree H1: 国内第一款能跑的全尺寸通用机器人。(a) 运动控制：H1 人形机器人拥有 19 个自由度（10*腿部+1*腰部+8*手部），腿部使用了宇树自研的大扭矩高功率 M107 关节电机、搭配中空轴线和双编码器，峰值扭矩达 360N·m，运动灵活性、速度、续航、负载能力都有显著提升，(b) 环境感知：配备 3D 激光雷达和一个深度摄像头实现了 360° 全景深度感知，(c) 应用：H1 人形机器人身高 180cm，体重 47kg，运动速度可达 5.4km/h (1.5m/s)，售价或低于 9 万美元。

(6) 小米的 Cyberone: 实现人类情绪和三维空间的感知，打造高效人机交互。(a) 运动控制：身高 177cm，体重 52kg，运动速度 3.6km/h，拥有自由度 21 个，采用全机械关节模组，上肢关节采用了额定输出扭矩达 30N·m 的高效电机，髋关节采用了瞬时峰值扭矩达 300N·m 的电机，配合自研的人形双足控制算法，行走姿态更加平稳。(b) 感知模块：搭载了 Mi-Sense 深度视觉模块，搭配 AI 算法，具备了感知 3D 空间并识别个体、手势和表情的能力。(c) 应用：Cyberone 实现了人机交互、情绪感知及三维空间的感知，定价在 60-70 万元，暂未量产，其搭载了 MiAI 环境语义识别引擎和 MiAI 语音情感识别引擎，可识别 85 种环境声音和 45 类人类情感，同时其面部的曲面 OLED 模块可以显示实时交互信息。

(7) 智元机器人的远征 A1: 采用上下肢分体模块化设计，获比亚迪参股。(a) 运动控制：身高 175cm，体重 55kg，单臂 5kg 负重，步速 7km/h，核心关节电机使用了准直驱关节方案，准直驱驱动采用了径向磁通、低齿槽设计的外转子电机、10 速比以内、高力矩透明度的行星传动减速器、共轭同轴的双编码器，扭矩超 350N·m，实现了 49 个自由度。灵巧手具有 12 个主动自由度和 5 个被动自由度，可实现末端工具灵活更换。(b) 感知模块：A1 搭载了智元自研的机器人运行时中间件系统 AgiROS 和语言任务模型 WorkGPT，实现了复杂的语义多级推理能力，同时利用智元的具身智脑 EI-Brain 架构，具备了任务执行过程中不断自我学习强化的能力。(c) 应用：A1 或将产业化路径或为工业智造→家庭→科研，其上下肢分体模块化设计有望拓展更多商业化场景，23 年 8 月智元新增比亚迪、蓝驰创投、沃赋创投等多名股东，其中比亚迪认缴出资约 191.5 万元，股权比例为 3.76%。

(8) 傅利叶机器人的 GR-1: 主打康复机器人，初步具有双足行走能力。GR-1 身高 1.65 米，体重 55 公斤，运动速度 5KM/h，全身自由度 40 个，采用了电驱方案和 40 个自研 FSA 高性能一体化执行器，其中一体化执行器集成了电机、驱动、减速器、编码器，最大关节模组峰值扭矩可达 300N·m，同时在传动系统上运用连杆方式，拥有强大且灵活的运动性能。目前 GR-1 应用在科研教育、AI 具身智能本体、安防巡检等场景。

图表4：波士顿动力 Atlas 能完成后空翻等高难度动作



资料来源：公司官网、华泰研究

图表5：Engineered Arts Ameca 面部表情和肢体动作逼真



资料来源：公司官网、华泰研究

图表6：Agility Robotics Digit 无头部且膝盖向后弯曲，面向物流运



资料来源：公司官网、华泰研究

图表7：优必选 Walker 能实现多模态情感交互和与人下棋



资料来源：公司官网、华泰研究

发展底层逻辑：运动能力逼近人类为落地前提，成本合适且场景垂直为商业化前提

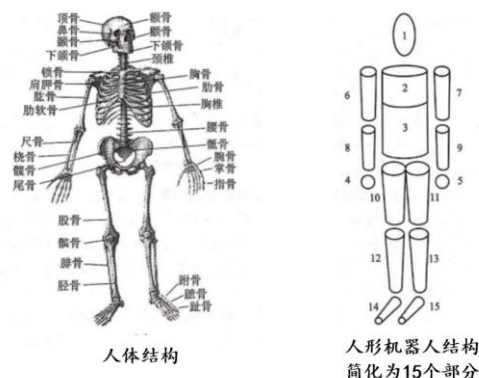
纵观机器人产品迭代历程，我们认为产业遵循着“实现一定自由度→自由度提高→作业时间长”的迭代路径，即从“能运动→运动表现好→运动时间长”，而卓越的产品力仅反映机器人的自由度向人类靠拢，不意味着成功的产业化，我们认为当前人形机器人为“供给决定需求”市场，商业化场景的拓宽依赖于市场玩家的供给能力边界，其中软件能力直接影响机器人运控性能，或为产品力天花板的决定要素，而**量产成本为市场接受的硬件方案或为机器人成功从实验室走向市场、锁定可行商业化场景的关键**。综上我们认为人形机器人产业化的底层逻辑可总结为：锁定深度/广度场景→匹配并提高自由度→量产成本能为市场接受。

产品力：软件端能力决定产品力天花板，硬件端自由度保障类人运动功能的实现

软件端能力构成机器人的底层技术，决定产品力天花板的高低，硬件端类似大脑决策层的执行机构，决定机器人类人运动能力的实现程度。人形机器人的设计思路为先动力学降维，把人体结构简化成几十个自由度；再进行控制降维，通过运动控制算法、视觉感知算法、语言模型等控制机器人的运动行为，硬件上超配高精度关节，配合软件层的规划控制来实现高性能运动能力；最后选择合适的电池、热管理、硬件损耗方案，来延长机器人的使用时间。其中，我们认为机器人的底层技术在于软件能力的运控和感知算法以及语言模型，类似人类的大脑区，而硬件端负责执行来自大脑决策层（软件端）的命令，是机器人实现类人运动功能的保障。从技术进展上看，目前感知算法和语言模型发展较快，机器人产品力下一步跃迁的关键或在于运控算法和关节能力。具体而言：

(1) “能动”：动力学降维。人体由约 630 块肌肉、230 个关节控制了 244 个自由度，而人形机器人将人体结构简化为十几个部位以及几十个自由度，打造具有高自由度和强非线性的动力学系统，不断逼近人类的运动能力，即进行动力学降维。一般而言自由度的数量与机器人工作能力以及成本为正相关，目前能实现一定运动功能的机器人的自由度在 30-60 个之间，对应价格也较高。以特斯拉 Optimus 为例，其实现了 28 个自由度，上半身为肩部 6 个自由度+肘部 4 个自由度+腕部 2 个自由度+腰部 2 个自由度，下半身为髋关节 2 个自由度+大腿 2 个自由度+膝关节 2 个自由度+小腿 2 个自由度+踝部 2 个自由度，手部一共 11 个自由度。

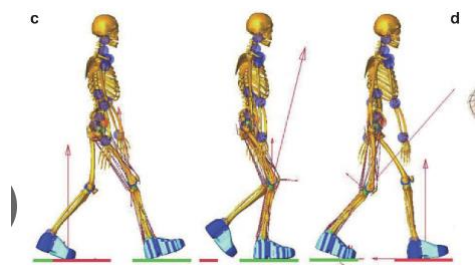
图表8：人形机器人将人体结构进行简化



资料来源：仿人机器人基础理论、华泰研究

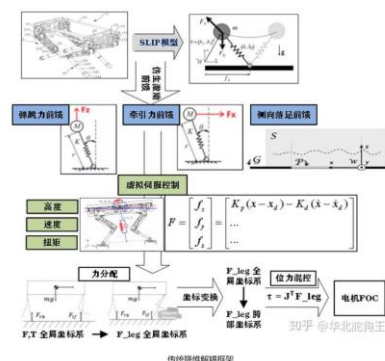
(2) “动得好”：控制降维。在解决能实现运动的基础上，机器人需进行人体运动的控制降维，向人类的运动性能趋近，人形机器人一般以采取**硬件超配（搭载精密的关节和执行器）+软件集结（包括采用运控算法、视觉感知算法、语言模型等，目前 AI 技术引入了仿真模拟方案来优化控制能力）**的方案实现运动控制。我们认为该环节是各厂商的重点发力点，软件端能力决定机器人的产品力天花板，而硬件对软件的匹配和响应程度决定产品的落地程度。硬件一般的运控流程是：CPU 向控制器发送指令→控制器进行运动规划&向驱动器发送信号→驱动器把控制信号发送给电机→执行电机完成相应指令，其中控制器需保障算法输出输入的同步性，自身嵌入的控制算法也需缩短延迟。目前感知算法和语言模型已取得一定技术突破，而手部和下肢的控制算法仍有进步空间。

图表9：人体运动的控制情况



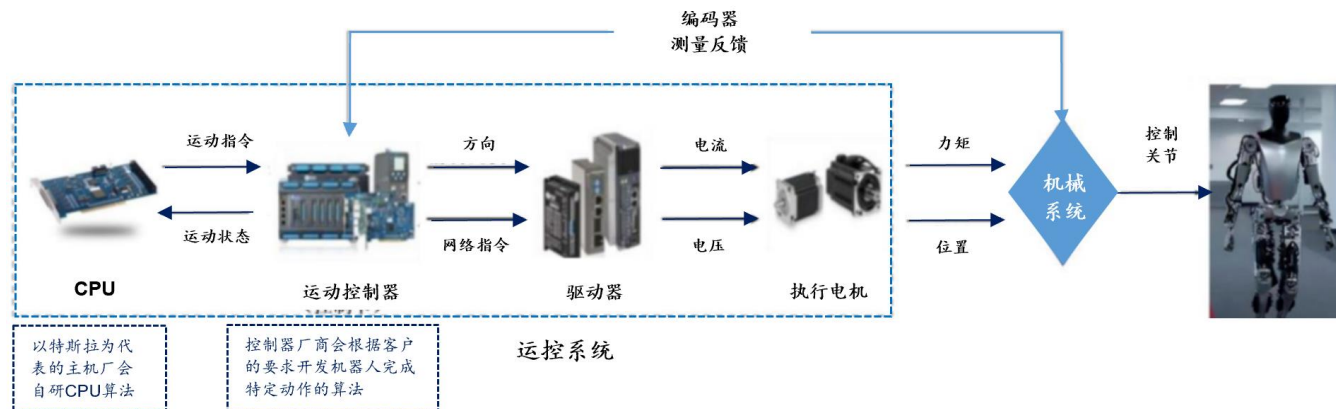
资料来源：力学进展、华泰研究

图表10：人形机器人的控制降维框架



资料来源：古月居、华泰研究

图表11：人形机器人的运动控制流程情况



资料来源：雷赛智能招股书、华泰研究

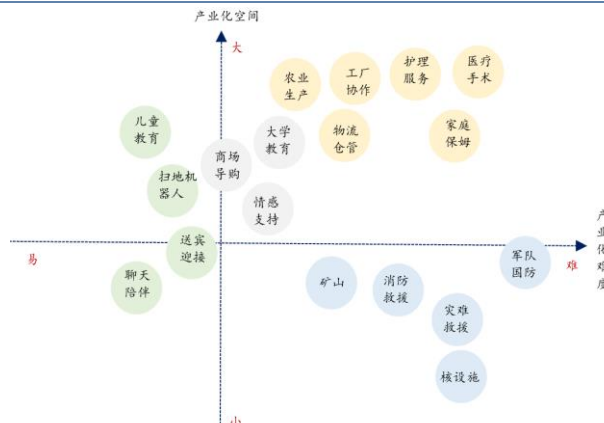
(3) “动得时间长”：减少损耗、延长寿命。影响机器人性能和使用寿命的重要因素为热管理和电池系统，主要系机器人关节模块集成了大量组件，正常作业中关节外壳内存在的传动系统、电机绕组、制动线圈等热源会提高零件损耗、降低使用寿命，如谐波减速器发热的总功率损耗高达 30%。同时，当前人形机器人的可运动时间在 2 小时左右，且一般将电池内置，电池系统需要在有限空间和重量限制下使动力续航最大化。但考虑到当前产业处于商业试水期，我们认为当前提高机器人运动能力的优先级更高。

商业化：场景深度广度决定商业化概率，突破深度为扩大广度的前提

我们认为人形机器人的终局是自由度趋近人类，但高自由度对应高制造成本，在当前产业初级发展阶段，厂家实现商业化需平衡场景广度（商业化空间）以及场景深度（商业化难度，包括产品力和量产成本），同时我们认为机器人突破场景深度是扩大场景广度的前提，机器人或将先锁定垂直化应用场景，不断提高技术力和降低量产成本，进而覆盖更广泛的场景来扩大市场。

按照场景的广度和深度，我们将人形机器人的商业化划分为四个象限：(a) 商业空间大+商业化难度低：以扫地机器人等生活服务机器人为代表，产品力天花板低于人形机器人，目前已实现商业化；(b) 商业空间小+商业化难度低：如人机交互、教育、展览送宾、商场导购等机器人；(c) 商业空间大+商业化难度高：如物流运输、仓库管理、工厂协作，看护照料等机器人；(d) 商业空间小+商业化难度较高：一般为特种需求机器人，如核设施维护、消防救援等。我们认为当前较有发展潜力、有望加快商业化的为广度和深度均较大的场景，如物流运输、工厂协作、安保服务等，有望在供给端和技术端齐发力下，实现量产突破。

图表12：人形机器人的商业化场景象限划分



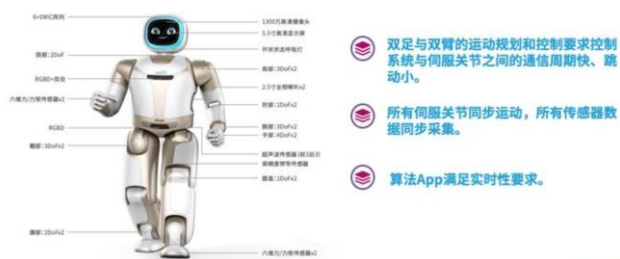
资料来源：华泰研究整理

通用场景商业化桎梏在于软硬耦合导致产品迭代慢+硬件超配导致量产成本高

我们以波士顿动力 **Atlas** 的研发和商业化进程来看，其实际迭代速度较慢，2017-2020 年三年内先完成了稳定快速翻越障碍物、空中转体、后空翻等动作，再通过模型预测控制器技术平滑动作交接，后才引入了算法实现自主导航。**Atlas** 采用液压驱动方案和高集成度高精度的液压执行器，开发成本高昂，且缺乏切实的商业化场景，因此长期处于实验室阶段。我们认为 **Atlas** 为人形机器人商业化难的缩影，表象是运控能力不达标以及下游缺乏大规模应用场景，实质在于：

(1) **软硬能力均存在短板，软硬耦合导致产品性能迭代慢：**技术能力上，机器人的软件技术鲁棒性较差，且在动力学和控制学降维下往往采取硬件超配策略，而高精度硬件更易损坏。在软硬件皆存在短板情况、人形机器人尚处于初步智能、运动控制能力不达标下，人形机器人开发工程需要不断地调试，而传统的软硬件耦合形式大大拖慢了整体开发进度，导致产品性能迭代较慢。

图表13: 人形机器人对控制系统实时性和多自由度控制的算法要求高



资料来源：智东西、华泰研究

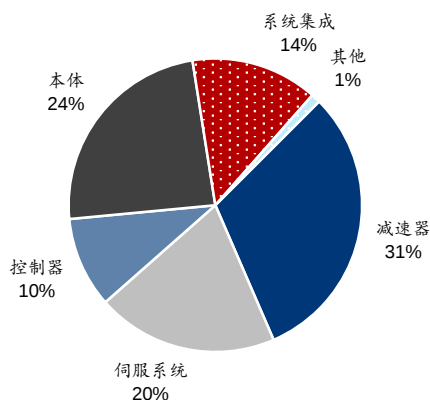
图表14: 波士顿动力高集成度腿部总成的硬件方案



资料来源：舞肌科技、华泰研究

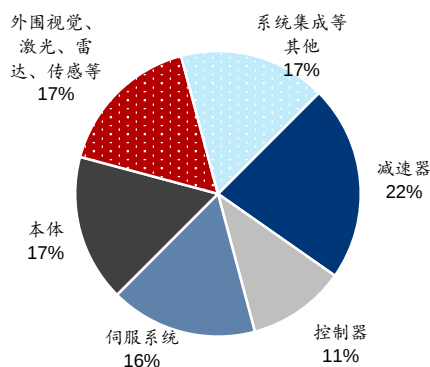
(2) 硬件超配导致量产成本居高不下。人形机器人的动力学降维和控制降维驱动产品超配硬件以强化运控能力，高精尖且易耗损的硬件导致量产成本高居不下。工业机器人中，减速器+伺服系统+控制器构成 61% 的硬件成本，而人形机器人在执行器外又增加了外部传感器和其他系统集成，硬件成本总额再上台阶，制约了量产。如 ASIMO 和 Atlas 此类较大型的机器人单台成本分别为 250/200 万美元；较小型的产品如 NAO，量产成本在 1 万美元以内，但实现的能力有限。

图表15：工业机器人硬件成本占比



资料来源：OFweek 机器人网、华泰研究

图表16：人形机器人硬件成本占比



资料来源：OFweek 机器人网、华泰研究

图表17: 大型人形机器人的关节数量多、对应成本高

名字	发布时间	高度 (cm)	重量 (Kg)	材质	驱动方式	驱动器/关节数	成本(美金)
Asimo(2011)	2011	130	48	合金	电机+谐波	57	250万(2016)
Valkyrie	2013	187	129	-	电机+ SEA	44	-
Toro	2014	174	76.4	-	电机+谐波	39	-
WALK-MAN	2015	191	132	-	电机+ SEA	29	-
Atlas2015	2015	188	182	-	液压+伺服阀	30	-
Atlas2016	2016	150	75	-	液压+伺服阀	28	-
Hydra	2016	185	135	-	液压+EHA	41	-
Kengoro	2016	168	55.9	-	电机+肌腱	106	-
NimbRo-OP2	2017	135	19	3D打印	电机+谐波	34	-
Talos	2017	175	95	-	电机+谐波	32	-
HRP-5P	2018	183	101	-	电机+谐波	37	-
Digit	2019	155	42.2	-	电机+肌腱	16	-

资料来源: 各公司官网、A comprehensive survey on humanoid robot development、华泰研究

图表18: 小型人形机器人结构较简单、对应成本低

名字	高度 (cm)	重量 (Kg)	材质	驱动方式	处理单元	发布时间	成本(美金)
DARwin-OP	45.4	2.9	铝, 塑料	电机	Atom Z530 1.6GHz CPU(32 bit)	2011	9600(2019)
ROBOTIS-OP3	51.04	3.5	铝	电机	Intel	2019	11000
NAO	57	5.2	ABS		ATOM Z530 1.6GHzCPU	2009	9000
Poppy	83	3.5	3D打印	电机	Raspberry Pi	2014	10250(2013)
iCub	104	22	3D打印	电机	Microcontroller based Freescale	2010	20000(2016)
ARC	54	2.9	3D打印	电机	Intel i5, 1.8GHz CPU	2018	-
Surena mini	53.4	3.3	3D打印	电机	Intel	2017	8000(2017)

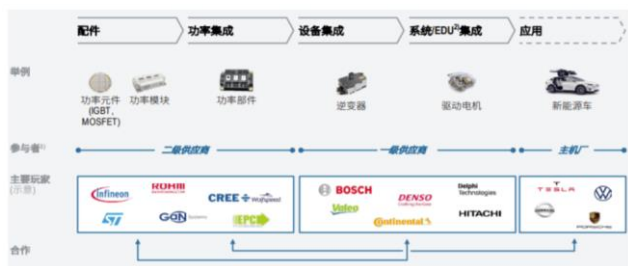
资料来源: 各公司官网、A comprehensive survey on humanoid robot development、华泰研究

遵循第一性原理：软硬件解耦+国产供应链降本+场景深挖，或为商业化有效路径

技术模式：参考固化硬件预埋+软件 OTA 的自动驾驶模式，机器人或采取软硬解耦方案

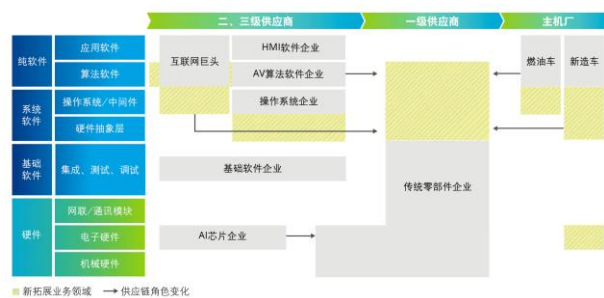
硬件定义机器人下，机器人功能的实现=N*软硬件解决方案；软件定义机器人下，机器人或为 N*硬件预埋+软件升级的开发模式。我们认为，人形机器人技术方案的演进路线与智能驾驶有异曲同工之处，机器人与智能车的智能功能实现均遵从感知→规划→运动的路径，智能驾驶在软件定义汽车与软硬解耦上的产业经验有望从四个轮子的汽车向两个轮子的机器人移植。从智能汽车的产业化经验来看，软硬件耦合导致主机厂无法单独升级硬件或软件，任何功能的迭代和变更都需要和硬件协调开发，动力性能的升级较为缓慢。而软硬解耦+软件定义机器人下，机器人可采取硬件先行，利用 AI、大模型、仿真技术等协调算法优化和硬件运动能力匹配，从而加速动力性能升级。同时，采用固化、标准化的硬件也利于通用机器人的落地。往后看人形机器人技术模式或从“N*软硬件耦合方案”向“N*固化硬件+软件升级”发展。

图表19：软硬耦合的传统汽车零件供应链



资料来源：OFweek 机器人网、华泰研究

图表20：软硬解耦的智能汽车供应链



资料来源：德勤咨询、罗兰贝格、车百智库、华泰研究

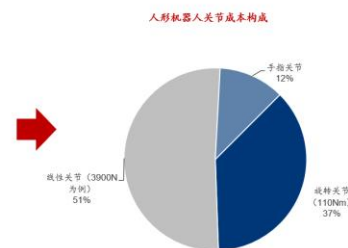
降本路径：特斯拉或用新工艺+汽车国产供应链降本，其他厂商或用 AI+再造产业链缩短回报期

核心软件自研+运控模块硬件外购或为机器人主要生产模式。人形机器人核心部件可分为电池系统、执行机构、传感器、智能 AI 系统以及其他结构单元，涉及技术可简单分为算法 AI 等软件类和运控模块等硬件类，我们认为，软件能力为人形机器人的技术核心，其包括视觉算法、NLP、运动规划算法等，主机厂或以自研为主；而运控模块中涉及机械传动技术、高性能伺服系统技术等硬件设计技术，重要性相对软件偏弱，主机厂或以外购为主。

关节硬件价值量较高，或催生强降本需求。从硬件价值量来看，关节执行部位（减速器+控制器+伺服系统）占硬件总成本的 49%，以特斯拉 Optimus 的未量产硬件方案为例，我们预估早期未量产阶段的关节总成本约 33 万元，旋转关节/线性关节/手指关节在关节的成本占比为 37%/51%/12%，从单机价值量看，电机环节（单机总价 6 万元+）>传感器（单机总价 5.6 万元，六维力矩传感器的价格上万元）>减速器（单机 2.1 万元）>丝杠（滚珠丝杠单机 1.7 万元，而行星滚柱丝杠单机价格高达 4.2 万元）>谐波减速器（1.7 万元/个机器人）>空心杯电机（单机 6000 元）>各类轴承（单机均价在小几千的产品）。我们认为，关节部位的单机价值量较高，主机厂在谋求量产加速下，对高价值量的硬件或有更大的降本诉求。

图表21： 特斯拉 Optimus 关节成本拆解（早期未量产阶段）

旋转关节 (110Nm)	机器人使用数量	单机价格 (元, 早期)	占关节成本比重
电机	14	21,000	6.4%
谐波减速器	14	21,000	6.4%
旋转编码器	28	8,400	2.5%
关节扭矩传感器	14	28,000	8.5%
角接触轴承	28	8,400	2.5%
交叉滚子轴承	14	7,000	2.1%
结构件	14	28,000	8.5%
小计	126	121,800	37.0%
线性关节 (3900N为例)	机器人使用数量	单机价格 (元, 早期)	占关节成本比重
电机	14	42,000	12.7%
直线编码器	14	4,200	1.3%
滚珠丝杠	56	16,800	5.1%
行星滚柱丝杠	8.4	42,000	12.7%
深沟球轴承	14	2,800	0.8%
四点接触球轴承	14	5,600	1.7%
力传感器	14	28,000	8.5%
结构件	14	28,000	8.5%
小计	98	169,400	51.4%
手指关节	机器人使用数量	单机价格 (元, 早期)	占关节成本比重
空心杯电机	12	6,000	1.8%
减速机	12	2,400	0.7%
涡轮/杆副	12	6,000	1.8%
结构件	12	24,000	7.3%
小计	48	38,400	11.7%
关节总成本	272	329,600	100.0%



资料来源：京东、1688、鸣志电器官网、华泰研究

特斯拉或以复用汽车供应链+高性价比国产供应链+规模效应来降本，实现 2 万美元售价的终局目标。据我们上文测算，特斯拉机器人关节的硬件成本近 33 万元，距离实现 2 万美元的售价有约 58% 的降本空间。我们认为特斯拉实现降本的关键在于复用汽车供应链以及高性价比国产供应链，或先实现部分高价值量零部件的降本，再通过产品上量释放规模效应，进一步降低综合制造成本。关节环节占硬件总成本的 49%，单机价值量较高，我们认为其可能是较早降本的环节，经我们测算，BOM 终局看，关节环节或有 84% 的降本空间：

(1) 旋转关节：核心部件的无框力矩电机+谐波减速器+力矩传感器预估构成 57% 的成本，往 BOM 的终局展望，我们预估单机价格分别存在 50%/25%/100% 的降价空间，旋转关节单机价格存在 64% 的降价空间。

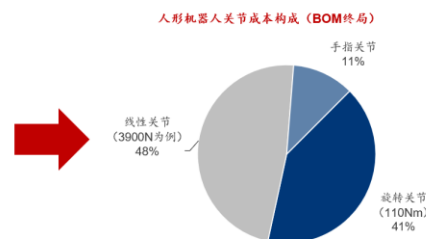
(2) 线性关节：核心部件电机+行星滚柱丝杠+滚珠丝杆构成线性关节 60% 的成本，往 BOM 的终局展望，我们预估单机价格分别存在 50%/150%/200% 的降价空间，线性关节单机价格有 95% 的降价空间。

(3) 手指关节：由微型线性执行器构成，目前空心杯电机、涡轮等部件处于量产前期，量产后单机价格有望实现 67% 的降价，整体单机价格有 88% 的降价空间。

端到端算法迁移或助力人形机器人快速迭代，缩短产品开发和优化周期。我们认为特斯拉车端的端到端算法或成为机器人降本的重要路径。特斯拉 9 月 24 日公布的机器人视频展示了在神经网络端到端训练的支持下，Optimus 能够仅依靠 2D 镜头视觉和位置编码器实现平稳顺畅且精准的运控和力控表现，能够自我校正和精准定位四肢位置、在外部干扰下实现复杂多任务的排序分类工作、以及高难度的瑜伽动作，而身体结构的硬件方案变化不大。我们认为这验证了软件能力在机器人降本增效中的加速器定位，特斯拉车端较完善的端到端算法能力有望加快人形机器人的功能迭代和优化，进而加快商业化进程，减少综合成本。

图表22： 特斯拉 Optimus 关节的 BOM 降本程度

旋转关节 (110Nm)	单机价格 (早期)	单机价格 (长期)	降本空间
电机	21000	14000	50%
谐波减速器	21000	16800	25%
旋转编码器	8400	5600	50%
关节扭矩传感器	28000	14000	100%
角接触轴承	8400	5600	50%
交叉滚子轴承	7000	4200	67%
结构件	28000	14000	100%
小计	121800	74200	64%
线性关节 (3900N为例)	单机价格 (早期)	单机价格 (长期)	降本空间
电机	42000	28000	50%
直线编码器	4200	2800	50%
滚珠丝杠	16800	5600	200%
行星滚柱丝杠	42000	16800	150%
深沟球轴承	2800	1400	100%
四点接触球轴承	5600	4200	33%
力传感器	28000	14000	100%
结构件	28000	14000	100%
小计	169400	86800	95%
手指关节	单机价格 (早期)	单机价格 (长期)	降本空间
空心杯电机	6000	3600	67%
减速机	2400	1200	100%
涡轮/杆副	6000	3600	67%
结构件	24000	12000	100%
小计	38400	20400	88%
关节总成本	329600	181400	84%



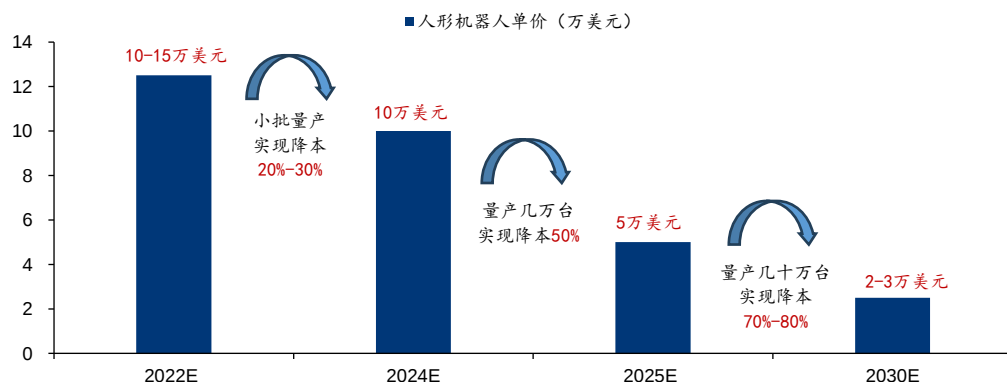
注：单位为元

资料来源：京东、1688、鸣志电器官网、华泰研究

此外我们认为，非特斯拉的机器人厂商依托传统产业链+新工艺革新+销量上量释放规模效应的降本路径，降本效率可能低于特斯拉，主要系品牌力不及特斯拉、销量上量可能较慢，以及缺乏特斯拉自身的汽车供应链禀赋，仅依靠国产供应链降本速度可能较慢。我们参考优必选的降本路径，按照量产规模将其他机器人产品的降本阶段大致分为：（1）小批量生产几千台量级，降本 20%-30%至约 10 万美元；（2）量产个位数万台的产品，降本 50%至 5 万美元；（3）量产几十万台量级的产品，降本 70%-80%至 2-3 万美元。

AI、大模型技术的突破或助于人形机器人再造产业链，降低综合制造成本。我们认为，AI 与大模型的技术突破，有望助力其他主机厂弥补供应链不足，AI 技术可赋能产业用机器学习、仿真模拟技术加速产品迭代，提高软硬调配效率，进而降低综合制造成本。

图表23：人形机器人的降本路径推演



注：非特斯拉情况

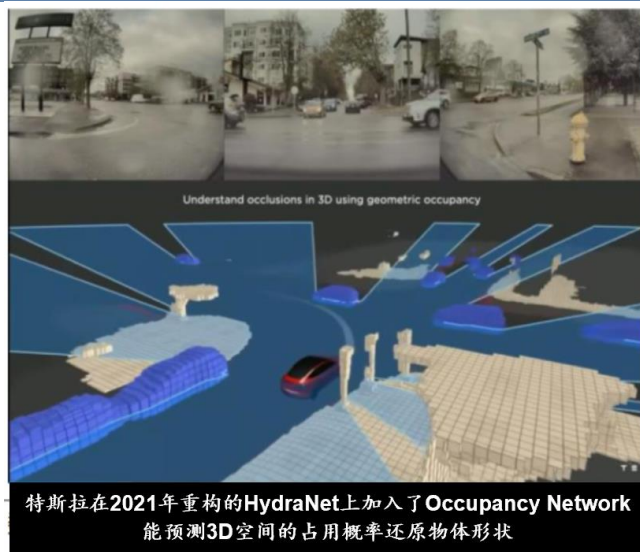
资料来源：优必选、华泰研究

特斯拉实现了软件-硬件-场景的闭环，有望率先落地商业化

根据前文分析，我们认为人形机器人商业化的核心桎梏在于成本，而特斯拉的 FSD 产业资源优势大概率会为 Optimus 商业化赋能：人形机器人与 FSD 在数据调度、数据处理、算法模型等关键能力上具有较高共用性，如 Optimus 的硬件生产可共享特斯拉汽车的供应链；Optimus 软件架构中可应用 FSD 的感知算法、规划控制模型（机器人的规控场景更复杂），同时机器人涉及室内环境建模，可借鉴 FSD 的 3D 地图构建经验，综上我们认为 FSD 可迁移的成熟的软硬件能力或加速人形机器人商业化落地。

（1）车端算法迁移：Optimus 搭载特斯拉自研芯片（单芯片算力可达 362TFLOPs），也共享特斯拉汽车自动驾驶软件平台，我们看好特斯拉自身的自动驾驶技术赋能机器人的机器视觉算法、FSD 和 Dojo 的数据积累和训练模型加快机器人功能优化，从而实现降本增效。具体而言，算法上，2022 年 AP 团队在原感知算法模型加入了占用网络 Occupancy Network 和矢量地图 Lane Network，进一步提升了感知模型的精度和对 Corner Case 的覆盖度，Optimus 将会使用与 FSD 同样的 Occupancy Network 来识别可行动区域，或能生成效果更好的 3D 地图，以弥补特斯拉未使用高精地图和雷达在长尾问题的感知不足。基础设施上，Dojo 超算中心为 FSD 大数据训练的关键，具有高稳定、高并行算力的特征，可提供更高效的数据标注和算法迭代，有望加强机器人的算法优势。

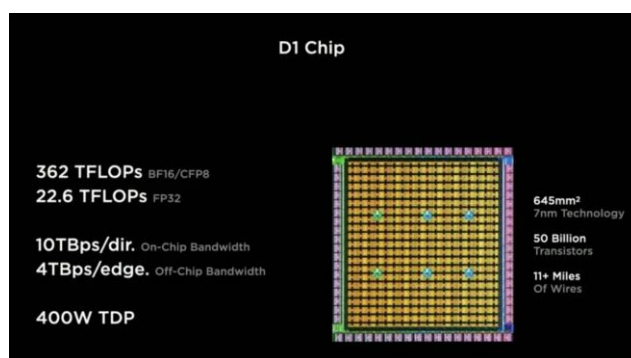
（2）供应链迁移：人形机器人由于硬件超配且关节数目多，量产成本较高，但机器人供应链与电车供应链有较大重合度，如人形机器人能共用汽车的芯片、电池等，并能够对电机电器、热管理等做适应性更改再使用。我们看好 Optimus 与 FSD 供应链接轨、共享特斯拉国产供应链优势，实现规模化降低成本。

图表24：2022 年特斯拉在 FSD HydraNet 中加入了 Occupancy Network，进一步提升感知模型的精度和对长尾问题的覆盖度


资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

图表25：特斯拉 AI 团队发布 Dojo 产品线规划


资料来源：特斯拉 AI 团队 Twitter 账号、华泰研究

图表26：特斯拉 Dojo 应用的 D1 芯片


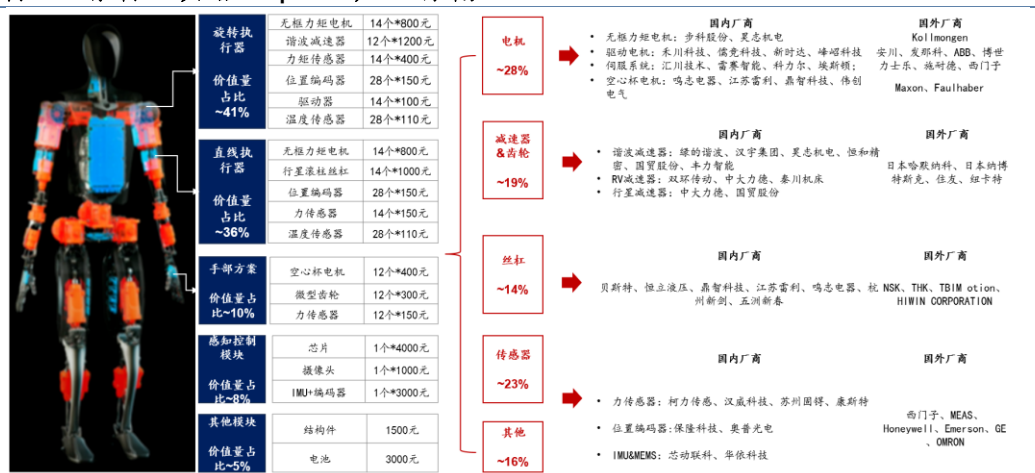
资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

技术路线尚未确定：软件决定产品力上限，硬件方案百花齐放

以特斯拉 Optimus 为例，人形机器人技术方案包括软件层和硬件层，后者可分为控制模块、感知模块、运动模块、动力模块、散热总装模块。我们认为软件能力决定机器人产品力的上限，硬件能力决定机器人的落地程度。目前 ChatGPT 预训练语言模型、PaLM-E 模型等 AI 技术和大模型的发展助力机器人向具身智能逼近，硬件技术方案实际类似搭积木的过程，核心在于主机厂对成本和性能的权衡。其中控制模块类似人类的“大脑”；感知模块上特斯拉的纯视觉路线和自动驾驶激光雷达路线为机器人厂商明晰了技术路线，终极方案的落地或取决于视觉 AI 技术的发展进度以及激光雷达的降本曲线斜率；动力模块和散热总装模块的技术路径参考汽车产业经验的可能性较大。

技术变数较大的环节为运动模块，具体包括线性关节的丝杠、下肢旋转关节的减速器和连杆等。运动模块包括驱动/执行装置和传动装置，特斯拉 Optimus 将运动模块和部分感知模块整合为一体关节，共 40 个执行器，实现了 57 个自由度（身体应用了旋转关节 14 个执行器+线性关节 14 个执行器，双手应用了 12 个执行器）。

图表27：特斯拉人形机器人 Optimus 产品结构拆分



注：蓝色为电子系统，橙色为执行器；按量产价格推算

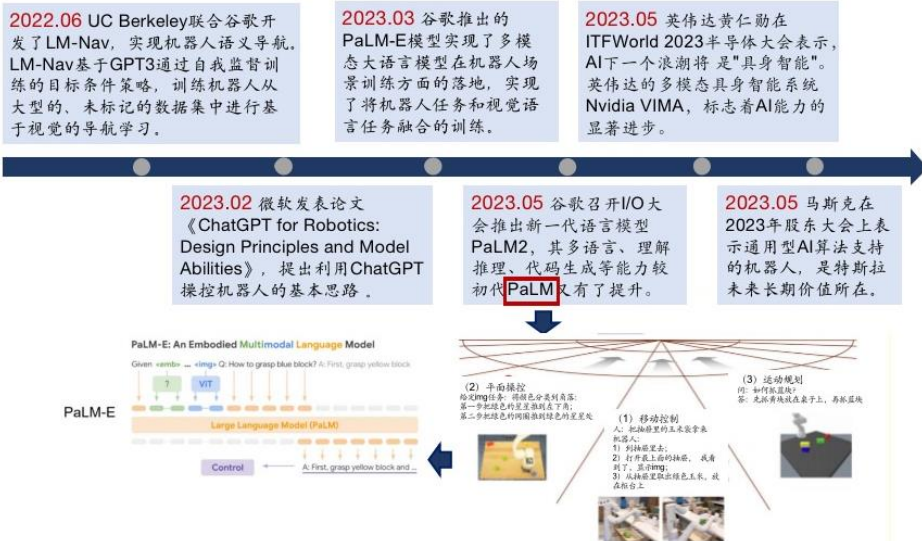
资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

软件能力革新助力产业跨越技术痛点，2023 年或为人形机器人的当打之年

站在当前时点，我们认为人形机器人已初步突破了软件领域的部分技术桎梏，2023 年或为产业化的当打之年：

AI、大模型深度赋能机器人感知层和规划层，助力机器人更贴近具身智能。以微软 ChatGPT 预训练语言模型、谷歌 PaLM-E 模型、英伟达多模态具身智能系统 NVIDIA VIMA 为代表的 AI 技术突破，进一步助力机器人突破产品力上限，具体而言：22 年 11 月 Open AI 发布 ChatGPT，并计划赋能机器人的零次任务规划、人机交互、视觉辅助、逻辑判断功能，实现用语言文字控制机器人；23 年 3 月谷歌 PaLM-E 模型推出，融合了 ViT Vision Transformer 的 220 亿参数和 PaLM 的 5400 亿参数能力，集成了可控制机器人视觉和语言的能力；23 年 5 月英伟达发布多模态具身智能系统 NVIDIA VIMA，标志 AI 能力的又一显著进步，有望显著提升机器人的智能化水平、人机交互能力、自编译能力。

图表28：多模态大模型加速机器人的进展



资料来源：车东西、汽车之家、华泰研究

硬件方案百花齐放，特斯拉方案讨论较多的环节在于关节

运动模块的关节能力或决定机器人的产业化程度。具有高阶运动能力的机器人需要硬件层的关节和软件层的动作轨迹规划实现高度匹配，当前AI算法技术突破带动运动规划层发展，对关节的运控能力提出了更高要求，但当前技术方案较多，终局方案尚未落地，需要持续跟踪最新情况。

特斯拉关节方案：运动模块和部分感知模块整合为一体化关节，结构紧凑且高效负载

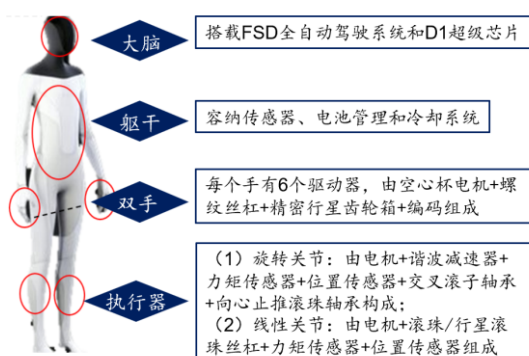
以特斯拉机器人 Optimus 运动模块的技术方案为例，从其发布会来看，Optimus 将运动模块和部分感知模块整合为一体，身体应用了旋转关节 14 个执行器+线性关节 14 个执行器，手部应用了 12 个驱动器。我们根据其发布会，对现有关节的硬件方案猜测如下：

(1) 旋转关节（采用旋转式驱动器）=永磁无刷电机+谐波减速器+力矩传感器+位置传感器+交叉滚子轴承+向心止推滚珠轴承+结构件。后续可能变化的零件为减速器，可能有增量部件 IMU。

(2) 线性关节（采用线性驱动器）=永磁无刷电机+滚珠 or 行星滚柱丝杠+力矩传感器+位置传感器+深沟球轴承+四点接触球轴承+结构件。后续可能变化的零件为丝杠，力矩传感器可能用六维力矩传感器，此外可能有增量部件 IMU。

(3) 灵巧手关节=空心杯电机+精密行星齿轮箱+位置传感器+力矩传感器。

图表29：特斯拉 Optimus 技术方案拆解



资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

图表30：特斯拉 Optimus 躯干关节执行器类型、数量以及负荷

躯干关节执行器	旋转执行器	线性执行器
肩关节	3*2 (110N)	
肘关节		1*2 (3900N)
腕关节	1*2 (20N)	2*2 (500N)
腰腹	2 (180N)	
髋关节	2*2 (180N)	1*2 (8000N)
膝关节		1*2 (8000N)
踝关节		2*2 (3900N)
执行器总计	14	14

注：根据发布会信息推测整理

资料来源：特斯拉 AI DAY、华泰研究

以上方案为我们根据特斯拉发布会内容推测而得，我们认为其在商业化早期阶段有一定落地概率，但往后可能存在技术变化，变化概率较大的环节依次为：（1）减速器：下半身有使用行星减速器或连杆方案的可能性；（2）丝杠：上半身线性关节用滚珠或 T 型丝杠未确定，下半身用行星滚柱丝杠；（3）传感器：增量在于可能使用 IMU 惯导。

减速器：学界提出高负载+低成本的行星减速器方案，业内创新性采用连杆方式替代行星滚柱丝杠

减速器为动力源和执行机构的传动装置，依照负载和体积要求应用不同类型产品。减速器为纯机加工零件，技术壁垒较高，人形机器人主要应用精密减速器，灵活度越高、关节越多应用的减速器越多，同时不同部位的负载要求应用不同的产品：（a）手部、小臂等低负载部分：谐波减速器，体积小且负载低，减速比决定输出力，手指或用直径 20mm，肘部用 30-40mm，肩部用 50-60mm。特斯拉 Optimus 在旋转关节用谐波减速器。（b）髋部、肩部等重负载部位：RV 减速器，体积大且负载重。（c）末端：部分末端对力的要求有限，厂商可能使用行星减速器替代。

图表31：主流减速器特点与应用场景对比

类型	特点	速比	维护	适用环节
行星齿轮减速机	体积小、传动效率高、减速范围广、精度高,用途广泛。	微型 最大在 15-20	常规场合免维护	起重、挖掘、运输、建筑
RV 减速机	优点:疲劳强度高、刚度大、寿命长,同时可以保证高精度; 缺点:是重量、外形尺寸都比较大。	85-200	常规场合免维护	腿部、腰部、肘部
谐波减速机	优点:零部件数目少,体积小、重量轻、承载能力较大、运动精度高、单级传动也比较大; 缺点:动态特性抗冲击能力差。	30-260	2000h 换油脂	小型机器人或大型 机器人末端的几个轴

资料来源：机器人在线、华泰研究

特斯拉当前关节方案在降本和运动性能上存在不足，或催生替代技术方案。其不足在于：

（1）直线驱动、电机、力矩传感器、关节扭矩传感器等核心硬件的价值量占比较高，需大幅降本才可实现售价 2 万美元的目标。（2）谐波减速器+力矩传感器的方案只能实现相对缓慢和静止的运动，且易受到冲击，难以适应高性能的运动能力。（3）腿部和小腿所用的行星滚柱丝杠的加工难度超预期。

学界最新研究结果提供边际技术增量，或为产业提供新商业化思路。即近期 UCLA Zhu.Taoyuanmin 的博士论文 Design of a Highly Dynamic Humanoid Robot，提出机器人的腿部应用气隙半径电机+普通行星减速机+四连杆方案，为业界提供了商业化方案的边际增量。从方案设计来看，当前机器人关节方案可分为刚性/弹性/准直驱关节，采用“外转子力矩电机+一级/二级行星减速机+力编码器”的准直驱关节方案，较其他方案相比，兼具着性能和成本优势，具体而言：

1、刚性关节：力矩无框电机+高传动比减速器（多用谐波减速器、很少用摆线针轮）+力传感器，可选刹车+力矩传感器（特斯拉的旋转关节包括了刹车和力矩传感器）。传统机器人的执行器一般为高齿轮减速器（谐波减速器）+力矩传感器，该方案的测量和控制力矩灵敏度高且准确性强，但其限制在于：（1）具有高减速比，只能实现缓慢且相对静止的运动，（2）性能较为脆弱且易受到冲击，（3）齿轮箱的高惯性和低效率导致其无法吸收机器人落脚时的冲击载荷。

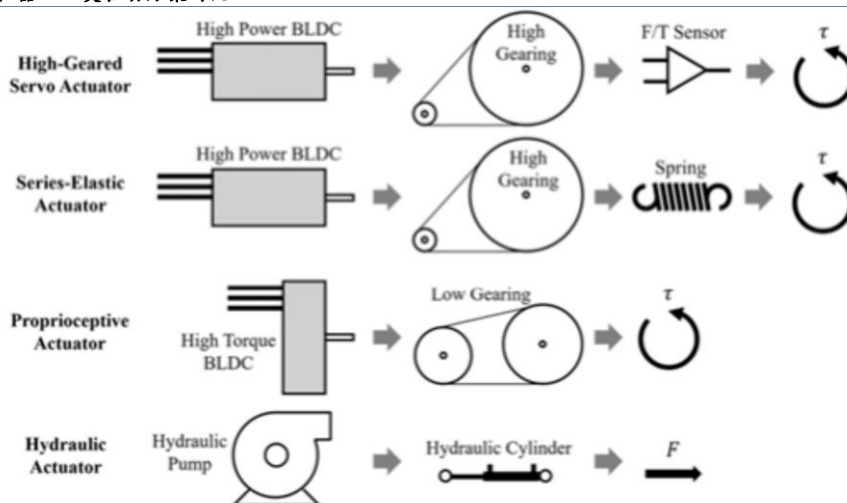
2、弹性关节：串联式是力矩无框电机+谐波减速器+弹性编码器；并联式是在刚性关节基础上增加储能单元，形式比较多样。学界提出的其他方案有串联弹性执行器（即在齿轮箱和载荷间放置一个弹性元件，即弹簧），该方案潜力较大，因弹簧可缓冲外部的冲击力。其次为本体执行机构（由高扭矩电机和高效低减速比齿轮箱构成），利用机器人电机的电流测量控制力矩，但灵敏度较低。第三为采用液压驱动，但液压泵和阀门软管的系统复杂性较高。实业界中，一般在机器人的下肢采用线性执行器，其中滚珠丝杠由于高效+易使用+封装选项，在某些情况为首选方案。但同时我们发现，近期傅里叶机器人在传动系统上运用了连杆系统，说明行星滚柱丝杠并非唯一解，后续技术方案仍需持续跟踪。

图表32：行星滚柱丝杠与滚珠丝杠的性能对比

	高效减速机+力矩 传感方案	力矩密度， 越高越好	刚性	对外部冲击的减少 能力，越高越好
	High reduction F/T sensor	SEA low stiffness	SEA high stiffness	Proprio- ceptive
Torque density	+++	++	++	+
Impact mitigation	-	+++	+	+++
Bandwidth	+++	+	++	+++
Torque control	+++	+++	+++	++

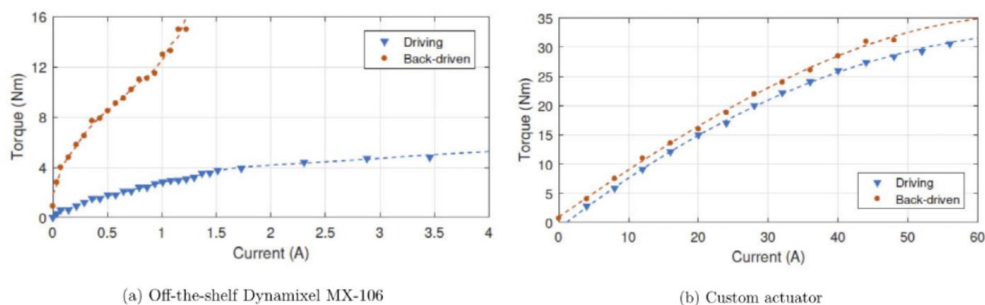
资料来源：UCLA、华泰研究

图表33：机器人四类驱动方案对比



资料来源：UCLA、华泰研究

3、准直驱关节：外转子力矩电机+一级/二级行星减速器+力编码器，无力矩传感器，结构比较简单，兼顾性能和成本优势。UCLA 论文提出在机器人下半身使用气隙电机+行星减速器方案，行星减速器的低减速比设计可以将承载冲击力并将其传回电机，齿轮系不易因冲击负载而受到损坏。根据下图实验结果，采用气隙电机+行星减速器方案为低减速比，扭矩上升曲线表现更好，此外由于摩擦和反射惯性，传统的执行器很容易因冲击负载而损坏，而低减速比设计可以承受冲击力并将其传递回电机，而不会损坏齿轮系。综上我们认为气隙电机+行星减速器的重要优势为：可避免因冲击负载而损坏；难度不大容易上量；具备成本优势（行星减速器批产价约 200 元/个，目前谐波减速器未批产价约 1000 元/个）。

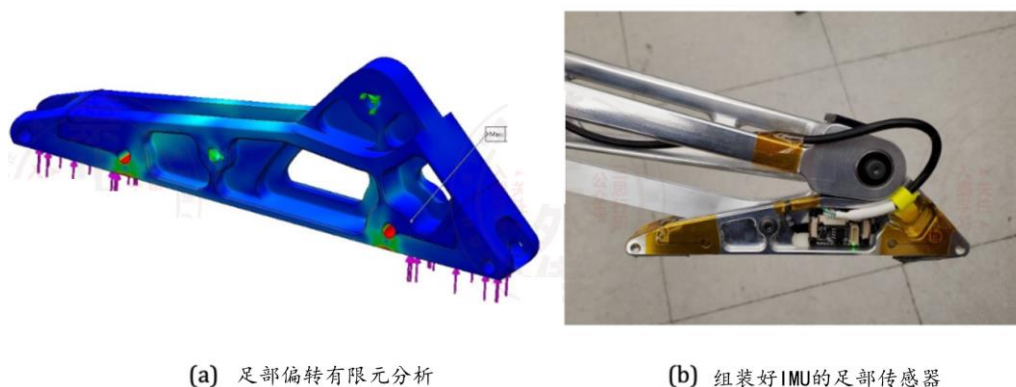
图表34：高减速比的谐波减速器+力矩传感器对比低减速比气隙电机+行星减速器，伴随电流提升扭矩的变化


资料来源：UCLA、华泰研究

传感器：学界提出 IMU 新思路，完善机器人行走稳定性

IMU 为惯性测量单元，可优化机器人行走的稳定性和平衡性。IMU 由加速度计、陀螺仪、磁力计构成，可以提供机器人的姿态、方向、位置、速度、加速度、旋转速度的信息，其可以不依赖外部信息提供连续的导航数据以及高频和稳定的测量数据。对于需实现自主导航的机器人，其必须实时构建自身的位置，IMU 可助力机器人实现即时定位和地图构建，一般将 IMU 作为机器人 SLAM 方案和激光 SLAM 方案对导航系统的补充。目前 IMU 集成了加速度计、陀螺仪、磁传感器等 MEMS 器件，实现了更小的体积和更低的成本。

UCLA 论文提出在脚部传感器增加 6 轴 IMU 的方案。传统的脚部传感器使用六轴力矩传感器来反馈机器人与地面反作用力和接触状态，但六轴力矩传感器较为脆弱，无法承受脚部受到的大冲击力，而增加 IMU 可以进一步增强对脚部的状态估计，助力提高着陆感测。

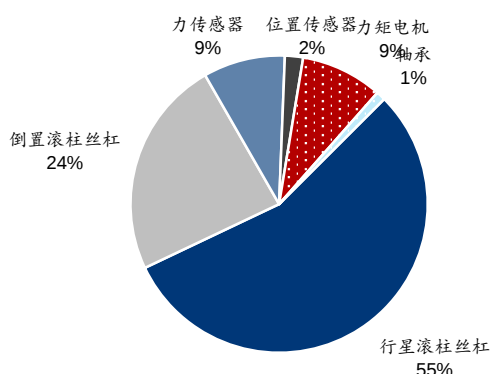
图表35：UCLA 组装好 IMU 的足部传感器一览


资料来源：UCLA、华泰研究

丝杠：行星滚柱丝杠对滚珠丝杠和液压驱动路线的替代加速

丝杠负责将关节的旋转运动转换为线性运动，**构成线性驱动器 70% 的成本。**丝杠方案包括滑动丝杠、滚珠丝杠、行星滚柱丝杠等，其中行星滚柱丝杠将滚珠丝杠的载荷传递元件变为螺纹滚珠，能在恶劣工作环境下重负载上千小时，承受静载是滚珠丝杠的 3 倍、寿命是滚珠丝杠的 15 倍，成为有效替代方案，**特斯拉 Optimus 的线性关节采用行星滚柱丝杠。**而反式滚柱丝杠实现了电机和丝杠一体化设计，结构紧凑、尺寸更小，主要用于中小负载、高速行程的场景，在人形机器人的直线执行器上应用，凭借强性能和一体化结构有望加速替代滚珠丝杠。

图表36：线性驱动器成本构成



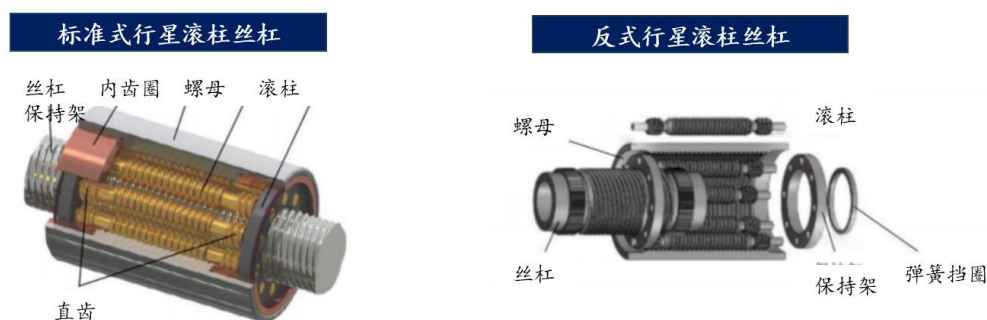
资料来源：特斯拉 AI DAY、上海新剑、华泰研究

图表37：滚柱丝杠的性能强于滚珠丝杠

	寿命	承载力	导程	刚度
滚珠丝杠	-	低	大	低
滚柱丝杠	滚珠丝杠的 15 倍	高	小	高

资料来源：力姆泰克、华泰研究

图表38：标准式行星滚柱丝杠与反向式滚柱丝杠对比



资料来源：CSDN、华泰研究

感知+交互+驱动+控制+热管理的技术路线比较清晰

感知模块：多模态感知或为视觉感知主流，视觉 AI 技术助力摄像头方案加快应用

我们认为机器人大概率会外部使用嵌入自研算法的视觉传感器、内部使用编码器，变量在于线性关节的六维力矩传感器方案，以及增量部件 IMU。经我们上文梳理，机器人关节环节中，传感器单机价值量仅次于电机环节，单机总价 5.6 万元，六维力矩传感器的价格上万元，而考虑到通用机器人或会标配视觉、听觉、力控传感器，以覆盖多数工作场景，传感器也为机会重要的赛道。其可分为软件部分和硬件部分（包括外部和内部传感器）。

（1）软件：避障→识别→辅助精密执行，视觉感知技术经三代升级以辅助完成更精密执行

当前视觉感知技术已实现三代升级，从最初满足机器人避障、基础物体识别的感知需求，到更准确识别和测量物体，再到现阶段的结合多传感器实现避障、目标识别、路径规划等功能，能够配合运动系统完成精密执行操作。

图表39：人形机器人视觉感知技术的发展情况

	1.0 时代	2.0 时代	3.0 时代
基础功能	避障、识别	识别	实现精密执行操作
代表场景	室内清洁、物流搬运	L3 以上自动驾驶	人形服务机器人
技术特点	搭配 SLAM 算法实现 实时路径规划	采用双目、多目立体视觉技术	实现对目标的检测、识别、定位，以及机械手的伺服控制
主要优势	使用 iToF、简易激光雷达 性价比高	可提供远程和近程间接测量，与 Lidar 直接测量形成互补	可模拟人眼视觉成像与人脑智能判断和决策
主要劣势	只适用于偏封闭式和 固定路线的场景	纯视觉方案依赖大量数据训练	需要高精度及多种传感器，成本较高
应用载体	AGV 小车、扫地机器人	自动驾驶汽车	人形机器人

资料来源：CSDN、华泰研究

从当前人形机器人视觉感知技术方案看，多模态视觉感知或成为主流。特斯拉依托智驾中 BEV+Transformer 进行 Optimus 的视觉感知，在 8 个 Autopilot 摄像头基础上植入感知神经网络架构，并针对机器人进行了重新训练，其自研纯视觉算法，无需使用 ToF 等 3D 视觉传感器；波士顿动力研发 Atlas 采用头部的 RGB 摄像头和 ToF 深度传感器获取环境信息；优必选的 Walker X 采用多目（双目）立体视觉法，通过 U-SLAM、多目视觉 SLAM 导航技术等进行视觉定位导航；小米的 CyberOne 通过自研三维重建算法、Mi Sense 自研空间视觉模组与 AI 相机进行感知。我们认为，往后看人形机器人的视觉感知技术发展旨在助力运动系统完成更精密执行操作，大部分厂商不具备特斯拉在智驾领域积累的较成熟且可移植的视觉感知能力，采用 3D 视觉传感器+激光雷达大概率多数厂商的首选方案，视觉感知技术方案或以多目视觉为主，辅之 ToF、结构光、激光三角等技术。

图表40：3D 视觉不同技术路线优缺点对比

技术路线	双目		结构光	ToF
	立体双目（被动）	双目结构光（主动）		
优点	技术成熟、系统成本低、室内外有一定兼容能力	主动添加物理纹理、解决单一纹理环境问题、近距离中高精度、抗环境光干扰（半室外环境可用）	主动投影，适合弱光照使用、近距离（1 米内）毫米级精度、功耗低	算法简单、测距更远、帧率高、光照影响小、不同距离精度变化小、兼容室内外动态场景
缺点	单一纹理环境无法识别、强暗光影响大、视觉匹配算法复杂	远距离精度差、强光环境不适用	远距离精度相对较差，随着距离的拉长，投影图案变大，精度也随之变差，室外强光照不宜使用，强光干扰	功耗大、中等精度

资料来源：移动机器人产业联盟、华泰研究

（2）外部传感器：激光雷达方案与摄像头方案或并存，终极方案落地取决于视觉感知 AI 技术进展

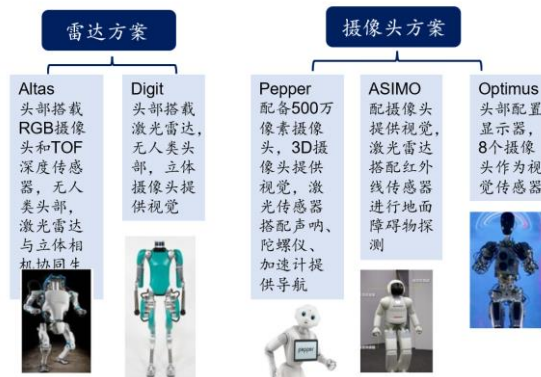
人形机器人的传感器可分为检测本身状态的内部传感器，以及检测环境状况的外部传感器，实现类似人类的听觉、视觉、触觉、力觉等。我们认为人形机器人感知模块硬件路线或呈现激光雷达与摄像头方案并存，终极方案花落谁家或取决于视觉感知 AI 技术进展：（1）在当前视觉感知 AI 技术发展较快、机器视觉和 AI 第三方公司有望进入市场下，软件能力的进步弥补了视觉 SLAM 的不足，进而提高了摄像头方案量产落地的可能性。（2）激光雷达能助力高精地图构建和实现高阶环境感知，在自动驾驶领域中，激光雷达作为性能较高的感知硬件弥补了视觉感知算法的不足，目前其已是扫地机器人和服务机器人的优选感知硬件，在人形机器人 Atlas 的早期版本和 Pepper 上均有配置。我们认为，激光雷达或成为部分在 AI 技术积累不多、软件能力较差的厂商的首选方案。

图表41：激光雷达 SLAM 与视觉感知 SLAM 对比

类别	激光 SLAM	视觉 SLAM
优势	可靠性高、技术成熟 建图直观、精度高、不存在累计误差 地图可用于路径规划	结构简单, 安装的方式多元化 无传感器探测距离限制, 成本低 可提取语义信息
劣势	受 Lidar 探测范围限制 安装有结构要求 地图缺乏语义信息	环境光影响大、暗处(无纹理区域)无法工作 运算负荷大, 构建地图本身难以直接用于路径规划与导航 传感器动态性能还需提高, 地图构建时会存在累计误差

资料来源：思岚科技、华泰研究

图表42：目前人形机器人逐步向摄像头方案倾斜，原使用激光雷达方案的 Atlas 也转向摄像头方案



资料来源：汽车之心、华泰研究

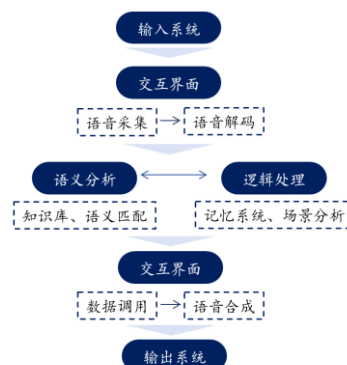
（3）内部传感器：特斯拉创新性集成位置+力矩+力量等传感器于一体化关节中

力控传感器提供触觉，机器人一般在关节部位应用单轴力矩传感器，执行器末端用六维力传感器（六维力传感器的技术壁垒更高，可以感受六维的力和力矩），特斯拉在躯干的关节配置了单轴力矩传感器，足部配置了六维力传感器；其他力控传感器有电流环力控，其虽然无需有额外的传感设备，有较低的成本，但精度低响应慢，应用场景有限。位置传感器（编码器）负责将伺服电机的运动参数反馈给伺服驱动器，可分为光电编码器和磁电编码器，目前前者应用较多。

交互模块：ChatGPT 引领 NLP 技术突破，看好语音语义分析的核心交互模块优化

语音语义分析是人形机器人的核心交互模块，包括语音识别和语义分析两部分，完整的对话交互需要语音识别(ASR)技术、自然语言处理(NLP)技术、语音合成(TTS)技术。目前，OpenAI 发布的新模型 ChatGPT 是 NLP 技术的革命性进展，我们看好其未来助力人形机器人的交互模块优化。目前人工智能公司 Levatas 已与波士顿动力合作，将 ChatGPT 和谷歌语音合成技术接入 Spot 机器狗；机器人公司 Engineered Ats 制造的 Ameca 通过接入 GPT-3 从而实现了语言能力。

图表43：语音语义分析模式涉及声学信号、模式识别、自然语言处理、语音合成等感知智能和认知智能技术

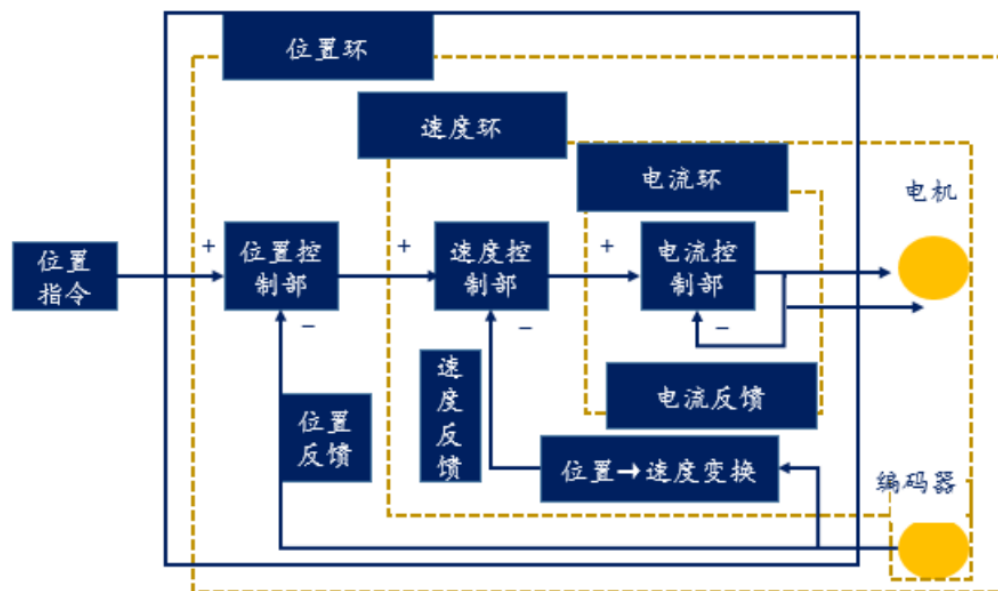


资料来源：搜狐科技、华泰研究

驱动装置：躯干用无框力矩电机+手部用无刷空心杯电机+电机驱动或为主流方案

运动模块构成主要的硬件成本，伺服系统为运动模块的核心。伺服系统=伺服电机+伺服驱动器+编码器（编码器一般嵌入伺服电机中），其中伺服电机的壁垒在于小型化能力，伺服驱动器的壁垒在于算法。一般伺服系统根据机器人的应用场景而设计，具体而言，电机根据电力系统的功率输出设计电流、驱动器根据关节所需要的力设计。

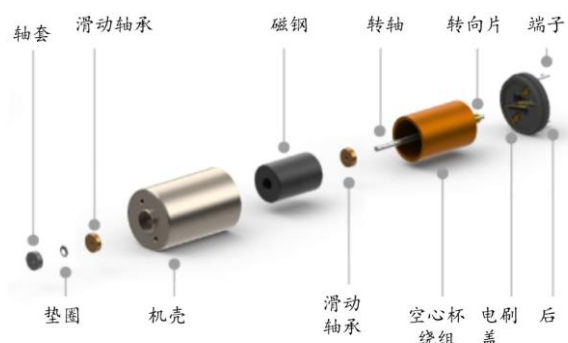
图表44：伺服系统控制模型一览



资料来源：智研咨询、华泰研究

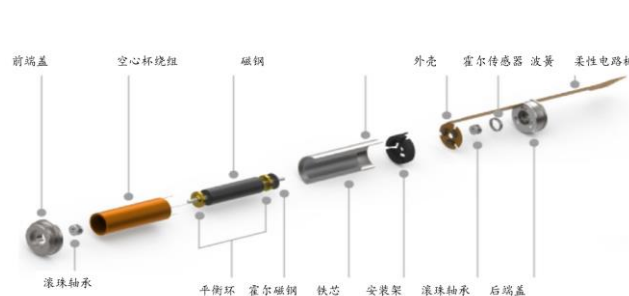
（1）电机方案：躯干用无框力矩电机、手部用无刷空心杯电机。无框力矩电机取消了外壳和轴承，体积小+无外框+一个定子和转子+高集成度+串联方式，在具有普通旋转直驱电机的高精度、免维护优势上，进一步降低体积、精简结构、降低惯量，**适合大关节应用**。空心杯电机可分为无刷和有刷方案，有刷方案采用无铁芯转子，无刷方案采用无齿槽铁芯+空心杯绕组的定子，二者最大区别在于，无刷方案具有有刷方案高功率密度的优势，且寿命长、转速更高，其采用了轴承，寿命长达 1 万小时，是有刷方案的 3-10 倍（有刷电机采用了换向器，一旦损坏要更换电机，因此寿命短），**适合手部关节应用**。

图表45：有刷空心杯电机结构示意图



资料来源：鸣志电器官网、华泰研究

图表46：无刷空心杯电机结构示意图



资料来源：鸣志电器官网、华泰研究

(2) 驱动器方案：电机驱动路线在研发验证中逐步清晰。机器人的伺服驱动解决方案包括舵机、电机、推杆、气压液压伸缩杆，业界中 Atlas 使用承受高负载、耐冲击性强、结构更稳定的液压驱动，但商业化落地成本较高；Poppy 机器人采用价格较低、结构紧凑、对负载要求不高的舵机驱动；气压驱动成本低且灵敏度高，但功率小、刚性差、噪音大、难控制，多应用在机械手；ASIMO 和特斯拉 Optimus 采用的电机驱动，其在功率、操纵性、灵敏度、性价比的表现较均衡，量产的综合效益更好，有望在特斯拉的引领下成为主流方案。

图表47：驱动器技术方案对比

驱动系统	缺点	优势	使用场景	速度	精度	耐冲击性	应用性	成本
液压驱动	1) 油液容易泄露，从而影响工作的稳定性和定位精度，且会造成环境污染； 2) 需配备压力源及复杂的管路系统，因此成本较高；	1) 能够以较小的驱动器输出较大的驱动力/力矩； 2) 驱动油缸直接做成关节的一部分，结构简单紧凑，刚性好； 3) 定位精度高于气压驱动，并可以实现任意位置的开停； 4) 液压驱动调速比较简单和平稳； 5) 使用安全阀可简单有效的防止过载； 6) 润滑性好，寿命更长；	大多应用于要求输出力较大而运动速度较低的情况下，以电液伺服系统驱动为代表。	较慢	中等	最高	中等	最高
气压驱动	1) 功率重量比小，驱动装置体积大； 2) 很难保证很高的定位精度，因为气体具有可压缩性； 3) 废气排出时，会伴随产生噪音； 4) 气压系统易锈蚀，且低温易结冰；	1) 速度较快，主要由于压缩空气的黏性小，流速快（一般可达 180m/s）； 2) 更加干净和简单，废气可直接排入大气，不会造成污染； 3) 通过调节气量可实现无极变速； 4) 成本低，且具有较好的缓冲性；	在中、小负荷的机器人中采用，尤其是工业机器人手中应用较多	中等	最低	中等	较少	最低
电机驱动	电机驱动是利用各种电动机产生力和力矩，直接或经过机械传动去驱动执行运动，省去中间能量转换过程，所以比液压和气压效率都更高，使用方便且成本相对低，大致可以分为普通电机、步进电机以及直线电机驱动三类。			最快	最高	较低	最多	中等

资料来源：工博士、特斯拉官网、波士顿动力官网、华泰研究

图表48：部分机器人的驱动器方案情况

人形机器人产品	伺服电机	
	自由度以及驱动方式	伺服电机位置以及数目
本田 ASIMO	第三代 57 个自由度（电机驱动）	头 3，臂部 7*2，手部 13*2，腰部 2，腿部 6*2
Atlas 系列	28 个自由度（液压驱动）	腿部 3*2，脚踝 2*2，腹部 2，手臂 6*2，胸部、机械手 2*2
欧洲 ICUB	54 个自由度（电机驱动）	手臂 7*2，手部 9*2，头部 6，腰部 3，腿部 6*2
POPPY	25 个自由度（舵机驱动）	头部 2，手臂 5*2，手部 1*2，腿部 3*2，脊柱 5
ROMEO	39 台直流电机	RE 40 十台，RE 25 十台，RE-max 系列以及 DCX 电机五台（高效，便于在线配置）
Pepper	20 个自由度（电机驱动）	头部 2，手臂 4*2，手部 2*2，腿部 3，底座 3 个全向轮
Nao	25 个自由度（电机驱动）	头部 2，手臂 5*2，胯部 1，腿部 5*2，手部 1*2
Walker	41 个自由度（电机驱动）	腿 6*2，臂部 7*2，手部 6*2，颈 3

资料来源：各公司官网、华泰研究

控制模块：特斯拉迁移 FSD 全栈自研能力优化控制器，其他厂商或采用开源+二次开发

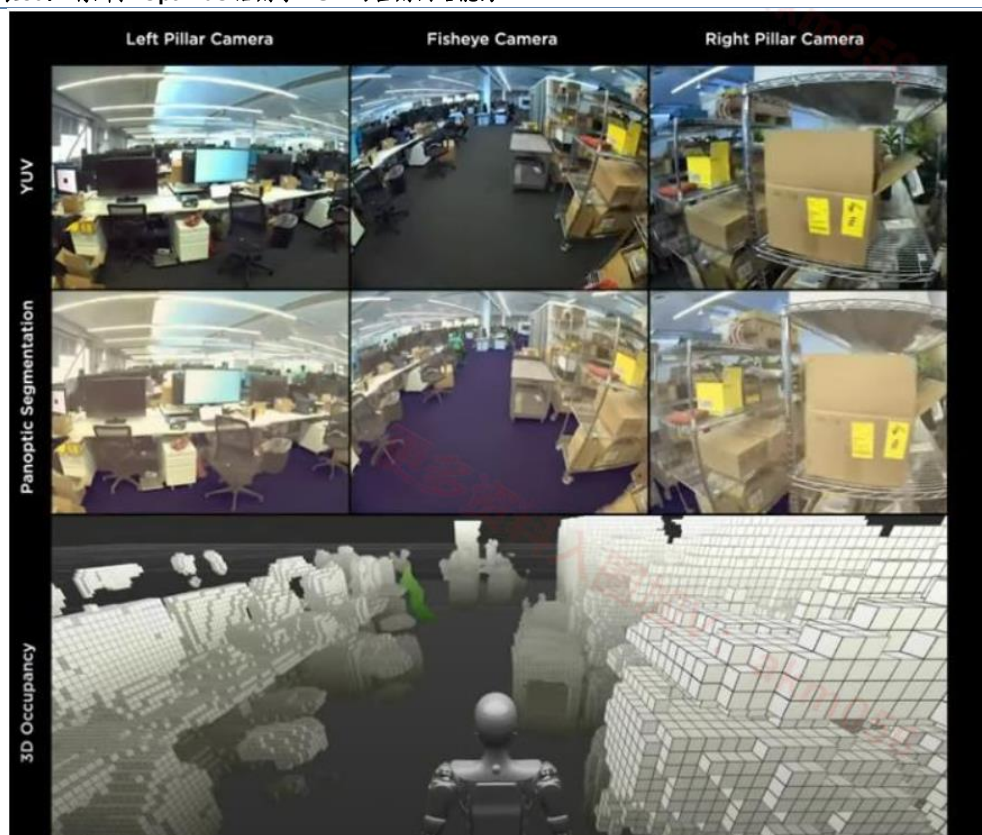
控制器的作用是处理伺服回路中的反馈信息，把特定命令应用在驱动器元件，伺服驱动器根据控制器的命令为电机提供电压和电流。工业机器人一般为驱动控制一体方案，厂商自主开发控制器。人形机器人有高达数十个的伺服驱动器，一般有一个单独的控制器独立于伺服电机和伺服控制器，置于头部，同时由于传感器多、数据来源口径多，需要处理庞大的数据量，单一厂商很难做各场景通用的人形机器人，我们认为未来可能的解决方案是厂商生产本体，控制部分采用开源方案，针对不同场景做二次开发。

图表49：部分人形机器人的控制技术方案情况

人形机器人产品	控制解决方案
本田 ASIMO	P2:控制计算机放置在躯体里，由四个运行着 VxWorks 实时操作系统的处理器构成分别控制手、腿、关节、视觉。与输入输出控制板之间通过总线连接。
Atlas 系列	使用集成 IMU、联合位置和力传感器来控制自身的肢体动作。模型预测控制器 (MPC)使用机器人动力学模型来预测机器人未来的动作，优化行为，随时间推移产生最佳动作。
欧洲 ICUB	动作指定并非基于系统本身，而是远端控制，使用名为 ARCHER 的学习型算法体系。用一台相机捕获并处理标的图像，对失败的尝试分析，并找出最佳的射击角度、轨迹等。
POPPY	项目使用 GPLv3 开源，设计 CAD 都是开源
ROMEO	在基于 LPPA 所制作的控制图表功能上，提出了中心控制，架构，可以获得高质量的被动步态模式。
Pepper	支持通过 Wi-Fi 接入云端服务器，这能够令其表现和各类识别系统更加智能。为了扩展其应用实现，厂商也公开发布了 SDK,开发者可个性化设定。
Nao	使用网线或 WFi 连接 NAO 与电脑，并通过 Mitek 智慧大脑软件控制一个 CPU 位于头部，运行一个 Linux 内核，并支持厂商自行研制的专有中间件(NAOqi)。第二个 CPU,位于机器人躯干内。

资料来源：特斯拉 AI Day、华泰研究

特斯拉将车端 FSD 算法能力与 Dojo 数据训练迁移至 Optimus。特斯拉 Optimus 使用与 FSD 同样的视觉方案，用 BEV+Transformer 进行视觉感知，在 8 个 Autopilot 摄像头基础上植入感知神经网络架构，并针对机器人进行了重新训练，形成 Optimus 对周围环境的感知，同时特斯拉利用了 Dojo 超算中心的数据训练能力，提高了成本和能耗优势。我们看好特斯拉在全栈自研的算法+算力+数据训练设施下，随着数据量级提高继续突破人形机器人的商业化落地桎梏。

图表50：特斯拉 Optimus 沿用了 FSD 的占用网络能力


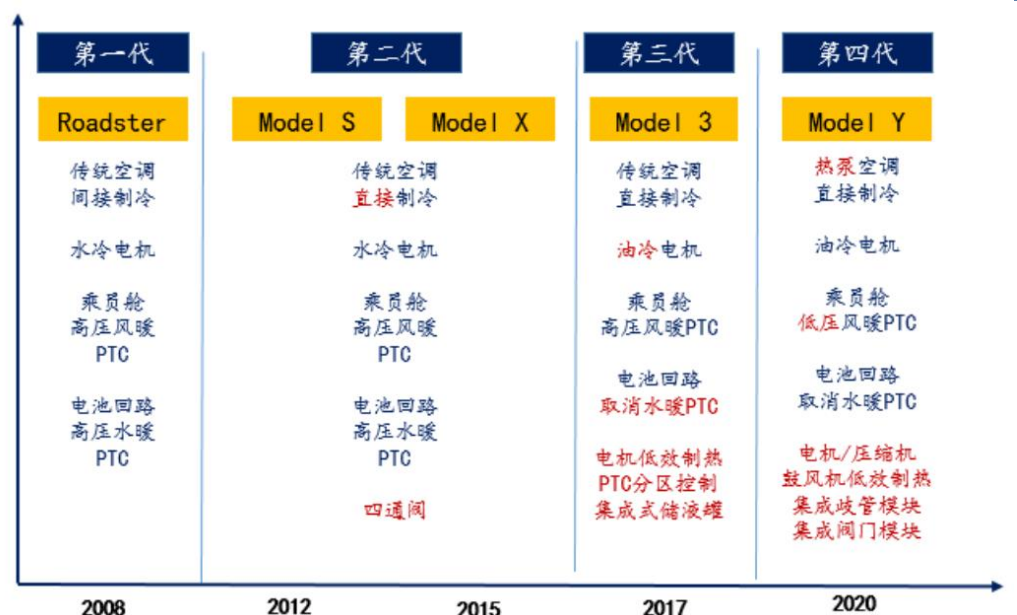
资料来源：特斯拉 AI Day、华泰研究

热管理模块：特斯拉机器人或参考汽车产业链的成熟方案，不排除出现技术革新

热管理为机器人的重要运行模块，保证机器人正常作业。2011 年日本福岛核事故救援行动中，机器人 Quince 由于电机驱动器过热而自动报停。机器人的机械器件一般通过采用合适的耐高温材料和结构设计，进行耐热和隔热处理，人形机器人的热管理主要集中在对温度敏感的电池、电机和电子器件上，理论上，热控技术包括冷却技术（含风冷、液冷、相变冷却技术）、产热控制与优化、热防护结构设计（含隔热式结构、吸热式结构、一体化结构）。考虑到特斯拉汽车产业链的热管理系统已迭代 4 代，技术较为成熟，且人形机器人与汽车产业链有强共通性，我们认为特斯拉机器人的热管理方案或参考已有的成熟方案。

特斯拉的热管理系统经历 4 代：（1）Roadster 搭载最早一代热管理系统，设计思路较传统，各热管理回路相对独立；（2）Model S/X 引入了四通换向阀。（3）Model 3 引入了电机堵转加热，取消了电池回路高压正温度系数热敏电阻 PTC 以降低成本。（4）Model Y 为最新一代的热管理系统，采用了热泵空调系统+电机低效制热模式技术，取消了乘员舱高压风暖 PTC 以节约成本，结构上使用了高度集成八通阀模块，并集成了多个热管理系统。

图表51： 特斯拉汽车热管理技术迭代情况



资料来源：特斯拉电动汽车热管理技术发展趋势、华泰研究

把握投资主线：紧跟特斯拉产业化进程，看好核心价值链条上的国产替代机遇

市场规模展望：特斯拉机器人的市场空间上限或为 245 亿美元

我们认为人形机器人的产业空间主要锚定对现有劳动力的替代情况。根据特斯拉机器人的目标是在工厂和生活服务中应用，我们分别从特斯拉工厂场景、非特斯拉的工厂场景（如可能应用机器人的下井采矿和核设施场地等特种工地）、生活服务场景（机器人在仓库物流、送餐服务、城际物流、导购服务、看护服务、消防服务场景替代人类劳动力），假设机器人替代人类劳动力的比率的上限下限，最后我们测算机器人的市场下限为 115 亿美元、上限为 245 亿美元。

从零部件成本构成出发，FSD 为特斯拉自制，假设成本占比为 40%，其余零部件均为外购，经我们测算，伺服电机、直线执行器、减速器的市场空间上限为 46/37/34 亿美元，以上细分赛道值得关注。

图表52：分应用场景测算特斯拉机器人的市场规模

	当前就业人数(万人)	人形机器人替代下限	人形机器人替代上限	市场空间下限 (亿美元)	市场空间上限 (亿美元)
特斯拉超级工厂场景					
美国弗里蒙特工厂	1	10%	100%	0.20	2.00
上海工厂	1.9	2%	100%	0.08	3.80
德国柏林工厂	0.75	2%	100%	0.03	1.50
美国德克萨斯工厂	1.23	10%	100%	0.25	2.46
非特斯拉工厂场景					
下井采矿	6	5%	15%	0.60	1.80
核设施场地	50	3%	10%	3.00	10.00
服务场景					
仓库物流	50	15%	35%	15.00	35.00
送餐服务	100	3%	10%	6.00	20.00
城际物流	70	3%	10%	4.20	14.00
导购服务	1300	3%	5%	78.00	130.00
看护服务	300	1%	3%	6.00	18.00
消防服务	30	3%	10%	1.80	6.00
总计	1910.88			115.152	244.56

资料来源：美国劳工局、车知知、teslacar、chinaz、每日经济新闻、华泰研究

图表53：分零部件成本构成测算特斯拉机器人的市场规模

	成本占比	市场空间下限 (亿美元)	市场空间上限 (亿美元)
FSD	40%	46.06	97.82
减速器	14%	16.12	34.24
伺服电机	19%	21.88	46.47
直线执行器	15%	17.27	36.68
肢体	6%	6.91	14.67
传感器	3%	3.45	7.34
电池组	1%	1.15	2.45
其他	2%	2.30	4.89

资料来源：美国劳工局、车知知、teslacar、chinaz、每日经济新闻、华泰研究

把握景气度与天花板为重中之重，看好电动车时代国产替代路径的复制性

软件端技术奇点不断突破，有望加快硬件端方案的收敛，量产节点和硬件业绩放量值得期待。我们认为大模型迭代将加快人形机器人的产业化进程，其中控制算法的迭代升级或将弱化部分硬件的装配。如从特斯拉机器人近一年的展示成果来看，其控制功能不断迭代而硬件方案基本变化不大，在 9 月 24 日展示视频中，Optimus 在定位中仅使用了视觉传感器和位置编码器，我们认为其反映了特斯拉端到端算法能力迁移对控制功能的优化。

往后看，随着技术奇点不断突破，我们认为硬件投资主线有望从点状分散式投资集中到核心硬件为主的主线投资，站在当前时点把握人形机器人投资机会的要点在于：**首要确定产业化从 0 到 1 突破的确定性，即供应商技术方案的可行性、商业化落地的概率**，其次是挖掘细分赛道中技术领先、把握量价均升、天花板高、有机会切入人形机器人赛道的零部件厂商。此外，特斯拉开启的电动车时代涌现了大批优质国产零部件厂商，核心零部件产业上国产替代加速，我们认为人形机器人的发展逻辑与电动车具有共通性，我们看好人形机器人核心零部件上的国产替代机遇。

具体而言，我们认为有发展潜力的标的为：（1）原 T 产业链且零部件可延展进入机器人供应链的 Tier1；（2）人形机器人纯增量零件供应商；（3）兼顾性价比和快速响应能力、有可能进入 T 产业链的国产厂商。我们推荐双环传动、三花智控、贝斯特、蓝黛科技、新时达、鸣志电器、江苏雷利、麦格米特、汇川技术。

相关标的推荐

双环传动（002472 CH，买入，目标价 33.55 元）

公司为国内精密齿轮主流供应商，受益于精密齿轮产业升级，份额持续提升。我们预计公司 23-25 年归母净利润分别为 8.3/10.3/12.9 亿元，分部估值法下，一致预期下汽齿等业务(24 年利润约 8.91 亿元)和精密减速器业务(24 年利润约 1.37 亿元)的可比公司 24 年 PE 均值分别为 20/35 倍，考虑到公司主业综合实力强劲，精密减速器业务拟拆分上市聚焦资源大力发展，我们分别给予其 24 年 26/40 倍 PE，对应目标价为 33.55 元，首次覆盖给予“买入”评级。（估值日期：11 月 3 日）

风险提示：新能源车增长不及预期；机器人零件国产化不及预期；行业竞争加剧；材料、出口相关费用超预期。

三花智控（002050 CH，增持，目标价 29.76 元）

三花是热管理领域领先企业，“规模+先发”优势使传统业务稳定增长，前瞻布局新能源汽车业务享受行业高增长，强业务协同能力持续横向拓展储能、机器人新赛道，有望成为公司第三增长曲线。我们预计公司 23-25 年收入分别为 264/308/357 亿元，净利润预测为 29.6/35.7/42.3 亿元，EPS 分别为 0.79/0.96/1.13 元。我们采用可比公司估值法，考虑公司在储能/机器人业务发展迅速，我们给予公司 24 年 31 倍 PE（可比公司平均 19x 2024 PE），对应股价 29.76 元，首次覆盖给予“增持”评级。（估值日期：11 月 3 日）

风险提示：行业竞争加剧；原材料价格变动；国际贸易及汇率波动；新能源汽车销量不及预期等。

贝斯特（300580 CH，增持，目标价 29.70 元）

公司以工装夹具起家，目前主营涡轮增压器零件和工装夹具，业务纵深发展拓展应用领域，工装夹具从摩托车向智能制造装备拓展，涡轮增压器从燃油车和商用车向新能源车拓展，近年来公司依托工装夹具的 know-how 向直线滚动功能部件拓展。预计公司 23-25 年归母净利润为 2.60/3.34/4.12 亿元，一致预期下可比公司的 24 年 PE 均值为 25X，考虑到公司高端滚动功能件有较高的技术壁垒与较大的国产化空间，我们给予公司 24 年 30X PE 估值，对应目标价为 29.70 元，首次覆盖给予“增持”评级。

风险提示：新客户拓展不及预期；原材料涨价超预期；技术研发风险。

蓝黛科技（002765 CH，增持，目标价 8.19 元）

公司已深耕汽车传动零部件数十年，收购台冠科技后实现传动、触控双赛道布局，积极推动产品不断升级迭代，受益于汽车产业链变革及智能化浪潮，新能源业务快速扩张，有望助力公司业绩反弹，预计公司 23-25 年归母净利润分别为 0.95/2.5/3.3 亿元，一致预期下可比公司 24 年 PE 均值为 19 倍，考虑公司逐步从底部走出，或享受一定估值溢价，给予公司 24 年 21 倍 PE，对应股价 8.19 元，首次覆盖给予“增持”评级。

风险提示：新能源车渗透率增长不及预期；产能爬坡不及预期；原材料涨价；汇率贬值；出口相关费用波动超预期。

新时达（002527 CH，持有，目标价 11.23 元）

公司发家于电梯控制技术，不断加深与细化对于控制技术的理解与运用，从电梯控制拓展至机器人控制及运动控制等多个领域，布局工业机器人，乘人形机器人发展东风，有望迎来修复。我们预计公司 23-25 年对应 EPS 分别为 0.15/0.14/0.19 元，参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 87 倍，考虑到公司业绩放量或晚于可比公司，给予公司 24 年 PE 80 倍，对应目标价 11.23 元，首次覆盖，给予“持有”评级。

风险提示：原材料供应紧张及成本上涨风险；市场竞争风险；治理风险；下游行业政策变动风险。

鸣志电器（603728 CH，增持，目标价 71.75 元）

鸣志电器为全球运动控制领域的知名制造商，基于底层技术研发，协同拓展多个高附加值应用领域。公司前瞻布局空心杯电机，适用于人形机器人灵巧手，有望充分受益于人形机器人浪潮。我们预计公司 23-25 年对应 EPS 分别为 0.36/0.65/0.86 元，考虑到公司今年受到工厂搬迁的影响，各新兴领域需求放量对于公司收入与盈利能力的提升在明年反映更为充分，参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 81 倍，结合公司为国内空心杯电机龙头、差异化布局优势明显，且较可比公司，鸣志与头部机器人厂保持长期交流和技术服务联系，有望更快打入供应链、受益于大客户放量，给予公司 24 年 PE 110 倍，对应目标价 71.75 元，首次覆盖，给予“增持”评级。

风险提示：跨国经营风险；市场竞争风险；技术开发风险。

江苏雷利（300660 CH，增持，目标价 32.52 元）

公司是微特电机产品及智能化组件制造行业的领先企业，其多款产品可以用于人形机器人且技术与进展领先，随着人形机器人产业化推进，有望贡献公司业绩增量。我们预计公司 23-25 年对应 EPS 分别为 1.11/1.25/1.51 元，参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 22 倍，考虑到公司多业务领域布局打开成长空间，机器人产品布局领先，给予公司 24 年 PE 26 倍，对应目标价 32.52 元，首次覆盖，给予“增持”评级。

风险提示：原材料价格波动风险；研发创新不及预期；汇率波动风险。

麦格米特（002851 CH，买入，目标价 43.20 元）

公司业务领域涵盖定制电源、工业自动化、新能源汽车及轨道交通、智能家电电控、精密连接和智能装备，致力于成为全球一流的电气控制与节能领域的方案提供者。我们预计公司 2023-2025 年净利润分别为 7.23/9.55/12.78 亿元。可比公司 23 年一致预期 PE 均值为 28.5 倍，考虑公司多元化业务部署，给予公司 23 年 30 倍 PE，目标价 43.20 元，维持“买入”评级。（估值日期：10 月 31 日）

风险提示：宏观经济波动影响；新产能投产速度不及预期；毛利率不及预期。

汇川技术（300124 CH，买入，目标价 73.60 元）

公司专注于工业自动化控制产品的研发、生产和销售，定位服务于高端设备制造商。公司已经成为国内最大的中低压变频器与伺服系统供应商、行业领先的电梯一体化控制器供应商、我国新能源汽车电机控制器的领军企业。我们预计公司 23-25 年净利润 49.00/65.74/81.66 亿元。可比公司 23 年一致预期平均 PE 为 33 倍，考虑到公司作为行业龙头，解决方案优势明显，下游拓展市场实现多级增长，韧性强劲，给予公司 23 年目标 PE 40 倍，目标价 73.6 元，维持“买入”评级。（估值日期：10 月 27 日）

风险提示：行业发展不及预期；市场竞争加剧；上游原材料涨幅超预期。

图表54：公司估值表

公司代码	公司简称	评级	股价	目标价	市值	EPS (元)				PE (倍)			
			(元)	(元)	(亿元)	2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E
002472 CH	双环传动	买入	27.73	33.55	236.51	0.68	0.98	1.20	1.51	40.63	28.42	23.03	18.37
002050 CH	三花智控	增持	26.50	29.76	989.14	0.69	0.79	0.96	1.13	38.44	33.43	27.70	23.37
300580 CH	贝斯特	增持	26.59	29.70	90.08	0.68	0.77	0.99	1.22	39.36	34.68	26.95	21.88
002765 CH	蓝黛科技	增持	7.56	8.19	49.62	0.28	0.14	0.39	0.50	26.74	52.15	19.48	15.15
002527 CH	新时达	持有	11.13	11.23	73.60	(1.60)	0.15	0.14	0.19	(6.96)	72.21	79.28	58.12
603728 CH	鸣志电器	增持	66.40	71.75	278.92	0.59	0.36	0.65	0.86	112.81	182.37	101.79	77.21
300660 CH	江苏雷利	增持	29.86	32.52	94.66	0.82	1.11	1.25	1.51	36.59	26.94	23.87	19.82
002851 CH	麦格米特	买入	26.71	43.20	133.80	0.94	1.44	1.91	2.55	30.49	18.55	13.98	10.47
300124 CH	汇川技术	买入	62.47	73.60	1,664.91	1.62	1.84	2.47	3.06	38.63	33.95	25.29	20.42

注：数据截至 2023 年 11 月 3 日，EPS 数据为华泰预测

资料来源：，华泰研究预测

图表55：本文涉及公司及代码

公司名称	公司代码	公司名称	公司代码
特斯拉	TSLA US	双环传动	002472 CH
小米集团	1810 HK	三花智控	002050 CH
微软	MSFT US	贝斯特	300580 CH
谷歌	GOOG US	蓝黛科技	002765 CH
英伟达	NVDA US	新时达	002527 CH
优必选	非上市	鸣志电器	603728 CH
宇树科技	非上市	江苏雷利	300660 CH
智元机器人	非上市	麦格米特	002851 CH
傅利叶	非上市	汇川技术	300124 CH

资料来源：Bloomberg，华泰研究

风险提示

特斯拉机器人方案变更超预期。目前特斯拉机器人最终零部件方案仍在迭代中，未来存在变化可能性，从而导致潜在供应链公司发生变化。

成本测算具有一定局限性。我们通过公开数据测算出的特斯拉机器人 BOM 表成本并不一定能代表其真实成本。

特斯拉机器人产业化不及预期。目前我们测算出特斯拉机器人成本较为昂贵，若未来其产业化降本速度不及预期，可能会影响供应链构成速度。

头部涡轮增压器零件厂多元布局成长

华泰研究

2023 年 11 月 06 日 | 中国内地

首次覆盖

汽车零部件

投资评级(首评):

增持

目标价(人民币):

29.70

研究员

SAC No. S0570522110001
SFC No. BTK945

宋亭亭
songtingting021619@htsc.com
+(86) 10 6321 1166

研究员

SAC No. S0570522020002
SFC No. BTK466

申建国
shenjianguo@htsc.com
+(86) 755 8249 2388

联系人

SAC No. S0570122070128
SFC No. BTK466

陈诗慧
chenshihui@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

涡轮增压器零件头部本土厂商，多元布局开启增长，给予“增持”评级

公司以工装夹具起家，目前主营涡轮增压器零件和工装夹具，业务纵深发展拓展应用领域，工装夹具从摩托车向智能制造装备拓展，涡轮增压器从燃油车和商用车向新能源车拓展，近年来公司依托工装夹具的 know-how 向直线滚动功能部件拓展。预计公司 23-25 年归母净利润为 2.60/3.34/4.12 亿元，一致预期下可比公司的 24 年 PE 均值为 25X，考虑到公司高端滚动功能部件有较高的技术壁垒与较大的国产化空间，我们给予公司 24 年 30X PE 估值，对应目标价为 29.70 元，首次覆盖给予“增持”评级。

搭乘新能源东风迎收入高增，降本控费见效盈利能力企稳

涡轮增压器零件为公司主要收入来源，通过绑定大客户业绩稳健增长，同时近年公司积极拓展新能源业务，发展混动涡轮增压器零件和新能源车轻量化市场，叠加产能投放的积极投放，13-22 年公司收入由 3.76 亿元增至 10.97 亿元，CAGR 为 14.3%。同时公司面对原材料涨价、市场竞争加剧、新品毛利较低等不利因素，积极提升智能制造水平，持续降本控费，期间费率自 17 年来稳定控制在 15-16%，23H1 控制在 13%，净利率在毛利率承压下从 21 年的 18.85%提升至 22 年的 21.12%。随着上游材料价格等不利因素解除，叠加自身良好成本管控能力，我们认为公司利润端有进一步改善空间。

基本盘业务稳健增长，深度配套国内外头部企业有望跑赢行业

涡轮增压器为高度集中行业，21 年全球 CR3 67%，公司位于涡轮增压器产业链上游，深耕行业近 20 载积累丰富先进设备制造和生产工艺 know-how，燃油车产品基本已深度配套全球头部涡轮增压器 Tier1 厂商，头部市场地位稳固。同时在新能源混动方面，已配套问界增程式、比亚迪、吉利以及理想增程式，优质客户赋予充足成长性。我们看好公司在燃油车领域凭借较强客户粘性和优质客户资源，在稳定扩容市场中提高份额，同时在增速较快的插电混动领域继续拓展市场，基本盘业绩有望跑赢行业增速，稳定向上。

成功切入轻量化+工业母机，开启第二第三增长极

公司兼顾内生外购开辟轻量化业务，客户已覆盖美达、北极星等，凭较完善的产品布局、可转债募集的充足产能准备以及精密零部件积累的 know-how，我们看好公司后续客户进展。工业母机方面，公司原有业务与滚动功能部件有较强的业务协同性，且产能布局较早，具备切入高精度的滚珠/滚柱丝杠副以及滚动导轨副的能力，1H23 其全资子公司宇华精机已成功下线首套高精度滚珠丝杠副、直线导轨副，部分产品已送样，产业进程较快。据金属加工，2022 年高端滚珠丝杠国产化率约 10%，我们认为滚动功能部件下游应用广泛且政策引导国产化加速，公司客户资源迁移性强，成长空间可期。

风险提示：新客户拓展不及预期；原材料涨价超预期；技术研发风险。

经营预测指标与估值

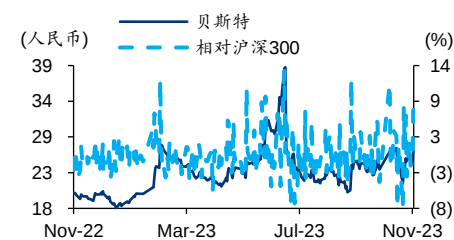
会计年度	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(人民币百万)	1,057	1,097	1,365	1,743	2,134
+/-%	13.53	3.80	24.42	27.67	22.45
归属母公司净利润(人民币百万)	196.70	228.87	259.79	334.25	411.67
+/-%	11.37	16.35	13.51	28.66	23.16
EPS(人民币，最新摊薄)	0.58	0.68	0.77	0.99	1.22
ROE(%)	10.44	11.21	11.66	13.71	15.16
PE(倍)	45.80	39.36	34.68	26.95	21.88
PB(倍)	4.63	4.21	3.89	3.52	3.13
EV/EBITDA(倍)	25.34	24.82	20.98	16.33	13.21

资料来源：公司公告、华泰研究预测

基本数据

目标价(人民币)	29.70
收盘价(人民币 截至 11 月 3 日)	26.59
市值(人民币百万)	9,008
6 个月平均日成交额(人民币百万)	185.01
52 周价格范围(人民币)	18.06-38.75
BVPS(人民币)	8.27

股价走势图



资料来源：

核心推荐逻辑

国产涡轮增压器零件头部企业，轻量化+工业母机开启多级增长

公司以工装夹具起家，目前主营涡轮增压器零件和工装夹具，业务纵深发展拓展应用领域，工装夹具从摩托车向智能制造装备拓展，涡轮增压器从燃油车和商用车向新能源车拓展，近年来公司依托工装夹具的 know-how 向直线滚动功能部件拓展，22 年成立子公司宇华精机生产高精度滚珠/滚柱丝杠副和高精度滚动导轨副，向高端机床、半导体装备、自动化产业和机器人领域发展。我们认为公司涡轮增压器通过绑定燃油车头部客户与混动领域核心客户，业绩增长稳定性较强；轻量化上，公司或凭借较完善的产品布局、可转债募集的充足产能准备(25 年满产后轻量化业务或释放 3.5 亿收入)以及精密零部件积累的 know-how 经验，有望在已开辟的美达、北极星等客户基础上继续开拓市场；滚珠丝杠上，公司当前产业进度较快，1H23 其全资子公司宇华精机已成功下线了首套高精度滚珠丝杠副、直线导轨副等产品，部分产品已送样，我们看好公司原业务与滚珠丝杠的客户协同性，以及高精度滚珠丝杠的潜在市场空间，在当前高端滚珠丝杠国产化率较低且政策积极引导国产替代加速下，公司远期成长空间可期。

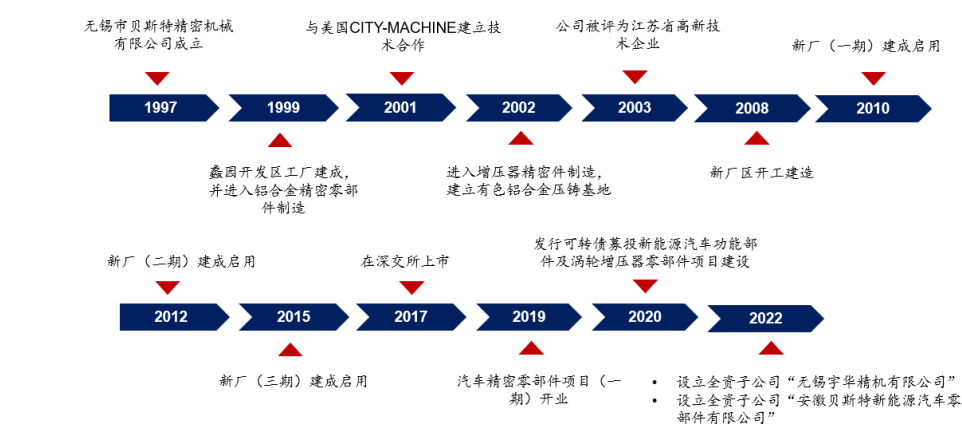
区别于市场的观点：市场对公司高端滚动功能件的潜在市场空间认知不足，我们认为公司**突破高精度工业母机领域后降维打击其他赛道**。滚珠丝杠在汽车、锂电设备、机器人等赛道也有广泛应用，如人形机器人领域，特斯拉 Optimus 下肢腿部用无框电机+行星滚柱丝杠的线性执行器，汽车领域上滚珠丝杠可用在转向机构、电助力转向系统、电子驻车系统、刹车系统等。我们看好公司突围工业母机领域、滚珠丝杠实现 0-1 成功出货后，以高精度产品的生产能力降维切入其他赛道，获得更广阔的放量空间。

贝斯特：国产头部涡轮增压器零件厂，多元布局开辟成长潜力

国产涡轮增压器零件头部企业，轻量化+工业母机开启多级增长

工装夹具起家，核心技术迁移扩大市场。公司于 1997 年成立，以工装夹具起家，1999 年进入铝合金精密零部件制造，2002 年进入增压器精密件制造，目前主营涡轮增压器零件和工装夹具，业务纵深发展拓展应用领域，工装夹具从摩托车向智能制造装备拓展，涡轮增压器从燃油车和商用车向新能源车拓展，近年来公司依托工装夹具的 know-how 向直线滚动功能部件拓展，22 年成立子公司宇华精机生产高精度滚珠/滚柱丝杠副和高精度滚动导轨副，向高端机床、半导体装备、自动化产业和机器人领域发展。此外公司通过并购横向拓展能力范围，18 年公司收购旭电科技 20% 的股权以进军半导体装备领域，19 年收购苏州赫贝斯 51% 的股权得以控股易通轻量化从而进军新能源车轻量化领域，开拓了新能源车电载充电模组结构件、汽车安全扣件压铸件等业务，并在 22 年成立安徽贝斯特进一步扩大新能源车零件业务布局。

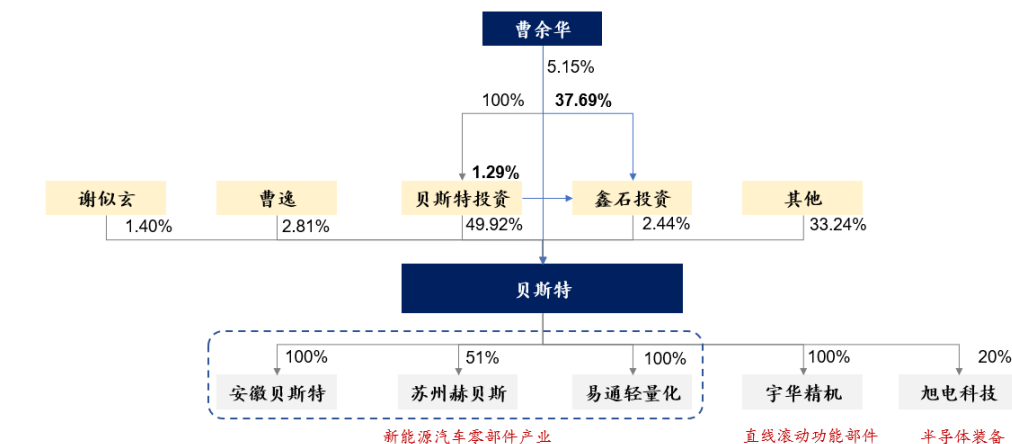
图表56：贝斯特发展历程



资料来源：公司公告、公司官网、华泰研究

股权架构：股权集中且结构稳定，公司经营稳健性强。公司实控人为曹余华先生，截止 2023 年 8 月，曹先生通过贝斯特投资和鑫石投资间接持有公司的股份，直接持股 5.15%。公司实际控制人曹余华及其一致行动人曹逸、谢似玄、贝斯特投资、鑫石投资合计持有公司股份 61.72%。

图表57：贝斯特股权结构情况（截止 2023 年 8 月）



资料来源：公司公告、华泰研究

产品矩阵：立足核心竞争优势，三梯次布局产业链。从公司发展规划来看，公司第一梯次业务包含涡轮增压零件、汽车发动机零件、智能装备、工装夹具等，均为公司原有的核心业务。在公司第一梯次业务中积累的竞争优势的基础上，公司依托三家子公司，以新能源

汽车零部件为第二梯次产业，生产新能源车的轻量化压铸结构件和高附加值精密零件（非压铸）以及氢燃料电池车核心部件；结合公司在智能装备及工装夹具中的经验，公司导入“工业母机”赛道，布局直线滚动功能部件，将其作为第三梯次产业。从收入结构来看，23H1 公司汽车零部件/工装夹具/其他零部件的收入占比分别为 91.80%/4.60%/2.03%。从客户结构来看，公司客户以国内外头部 Tier1 为主，包括盖瑞特、康明斯、三菱重工、皮尔博格、博格华纳、博马科技等，公司一般先打入客户的国内供应链再延伸至全球供应链，进一步扩大某一客户的供应份额。

图表58：贝斯特产品矩阵

产品系列	主要产品	应用领域
精密零部件	燃油汽车零部件	涡轮增压器精密轴承件、叶轮、中间壳、气封板、密封环、齿轮轴、压气机壳等
		真空泵、油泵、高压共轨燃油泵泵体、发动机缸体等
	新能源汽车零部件	纯电动汽车载充电机模组、驱动电机零部件、控制器零部件、涡旋盘、涡旋压缩机壳体、底盘安全件等；氢燃料电池汽车空压机叶轮、空压机压力回收和整流器、电机壳、轴承盖以及功能部件等；适用于混合动力汽车的涡轮增压器精密轴承件、叶轮、中间壳、气封板、密封环、齿轮轴、压气机壳等；
	飞机机舱零部件	座椅构件、连接件等内饰件
	其他零部件	手柄、气缸、端盖
智能装备及工装		滤波器、散热器
		阀件
	智能装备	制冷压缩机
	工装夹具	汽车、轨道交通、风力发电、5G 通讯等零部件生产
工业母机	飞机机身自动化钻铆系统	机器人自动化钻孔系统、双机器人自动化钻铆系统、飞机机身大部件复合加工机床系统、末端执行器系统
	生产自动化系统	汽车、轨道交通、风力发电等领域，为使用自动化生产线的客户提供更全面的、一揽子解决方案
	直线滚动功能部件	高精度滚珠/滚柱丝杠副、高精度滚动导轨副等
		高端机床领域、半导体装备产业、自动化产业、机器人领域等市场

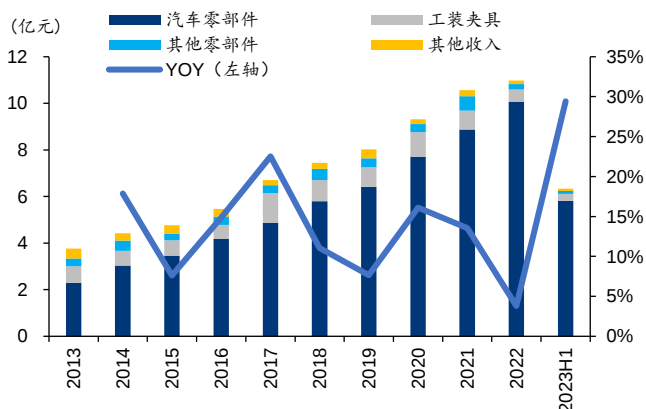
资料来源：公司公告、华泰研究

收入端：汽车零部件为增长压舱石，总体收入增速稳健。公司 23H1 公司汽车零部件/工装夹具/其他零部件的收入占比分别为 91.80%/4.60%/2.03%，其中汽车零部件业务为公司主要收入来源，2013-23H1 该部分营收占比从 76.24%提升 91.80%，23H1 收入为 5.82 亿元。具体到汽车业务来看，2022 年汽车零部件业务中 96.19%来自于涡轮增压器零部件和新能源汽车零部件，新能源车零部件实现营收 9153.45 万元，占汽车零部件业务的 9.09%（2021 年在汽零的占比为 4.6%），涡轮增压器零部件实现营收 8.77 亿元，占汽车零部件业务的 87.10%。客户资源上，公司客户以国内外头部 Tier1 为主，包括盖瑞特、康明斯、三菱重工、皮尔博格、博格华纳、博马科技等，公司一般先打入客户的国内供应链再延伸至全球供应链，进一步扩大某一客户的供应份额。

公司为进一步扩大新能源业务规模，加大募投，加快布局新能源汽车产业、拓展新客户，2013-2022 年公司收入由 3.76 亿元增至 10.97 亿元，CAGR 为 14.3%。22 年增速较弱主要系人民币升值、原材料涨价等原因。2013-2022 年归母净利润由 0.65 亿元增至 2.29 亿元，CAGR 为 17%。23H1 海外需求向好叠加美元升值，公司营收同比+29.42%至 6.34 亿元，归母净利润同比+62.08%至 1.30 亿元。23Q3 公司一方面继续深耕传统涡轮增压器零部件业务，另一方面重点布局的新能源汽车轻量化结构件、以及氢燃料电池汽车核心部件等业务取得较好增长，新老业务的共同驱动下，公司 2023Q3 实现营收 3.73 亿元，同比

+22.45%，环比+14.81%；实现归母净利润 8030.55 万元，同比+9.2%，环比+5.46。公司 2023Q1-3 共实现营收 10.07 亿元，同比+26.7%，归母净利润 2.10 亿元，同比+36.73%。

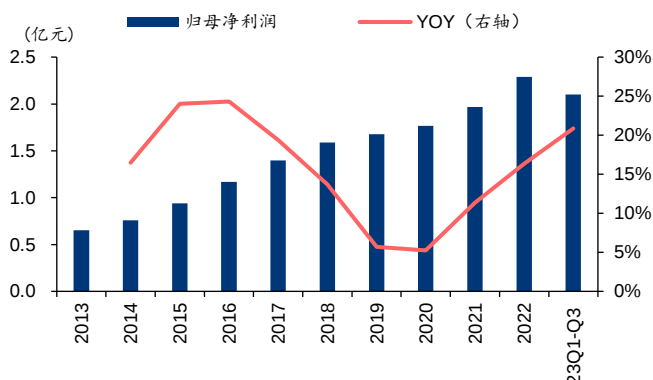
图表59：贝斯特收入情况



注：YOY 为总营收同比增速

资料来源：公司公告、华泰研究

图表60：贝斯特归母净利润情况

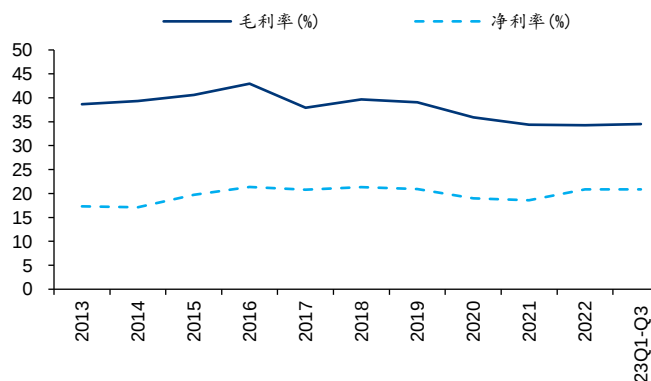


资料来源：公司公告、华泰研究

利润端：公司近年盈利能力有所下降，主要系原材料涨价、市场竞争加剧、新品毛利较低，22/23H1 公司毛利率下行至 34.27%/33.37%。面对外部不利因素，公司提升智能制造水平，严控各项成本，如刀耗及刀具库存、外协工序的数量、各项能源消耗等，持续降本控费，23Q3 毛利率为 34.53%，同比+0.53pct；期间费用率 13.07%，同比-0.72pct，同时公司净利率在毛利率承压的背景下从 21 年的 18.6%提升至 22 年的 20.9%，23 年前三季度为 20.9%，23Q3 进一步改善。公司期间费率自 2017 年来稳定控制在 15-16%，23 年前三季度进一步控制在 13%。公司管理费用率自 2014 年起逐年下降，从 2014 年的 18.10%下降至 2020 年的 7.44%。2022 年公司管理费用率上涨系公司将股权激励计划的股份支付费用计入管理费用。随着上游材料价格等不利因素解除，叠加自身良好成本管控能力，我们认为公司利润端有进一步改善空间。

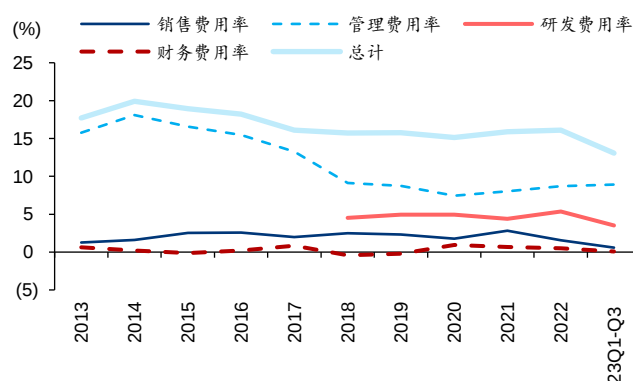
公司 23Q3 研发费用 1270.49 万元，同比+34.32%，加大了研发投入和力度，夯实新能源汽车零部件业务和直线滚动功能部件业务。公司精密滚珠丝杠副、直线导轨副等产品的首台套已成功下线，目前已送样验证，滚动功能部件应用广泛，公司产品在完成验证后有望放量，瞄准高端机床领域、半导体装备产业、自动化产业、机器人领域等市场进行大力开拓，快速切入“工业母机”新赛道。

图表61：贝斯特净利率与毛利率情况



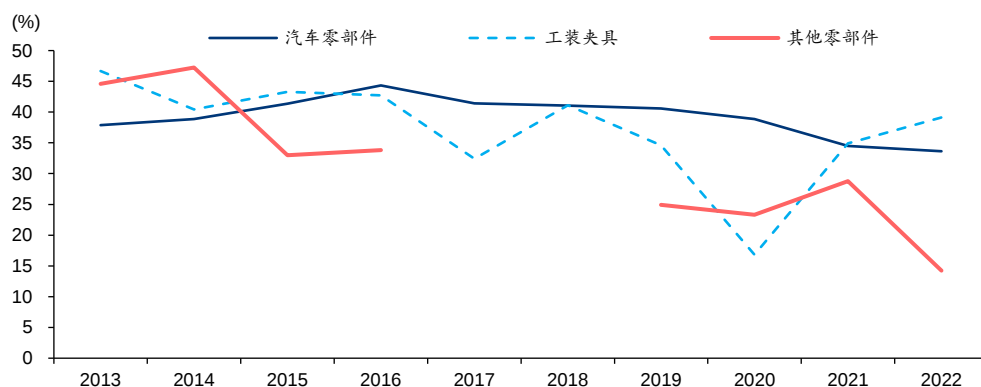
资料来源：公司公告、华泰研究

图表62：贝斯特期间费率情况



资料来源：公司公告、华泰研究

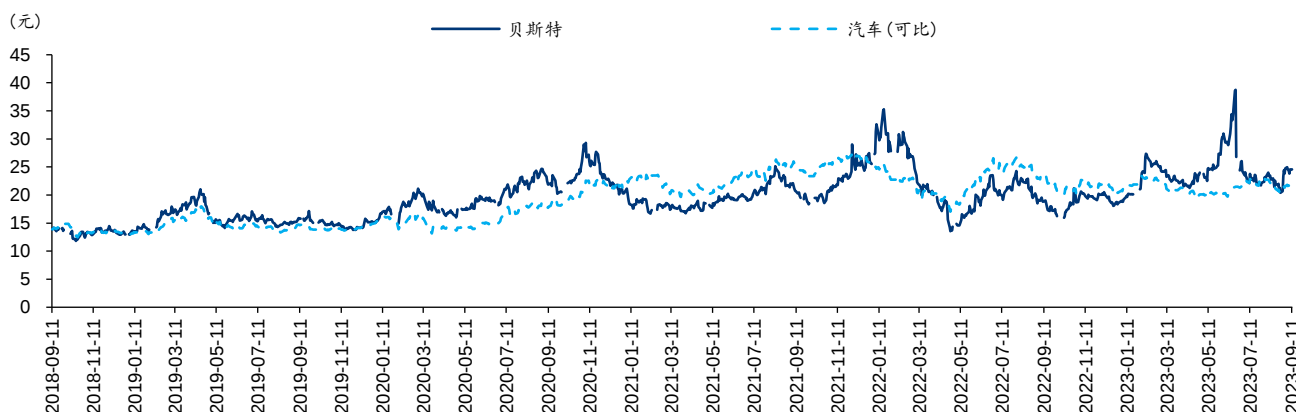
图表63：贝斯特细分业务毛利率情况



资料来源：公司公告、华泰研究

股价复盘：近年股价波动较大，股价催化剂取决于重点客户定点和技术突破。公司 2017 年 1 月上市后，股价在 2 月内翻倍，PE-TTM 达到 58.71 倍，2017 年 9 月 15 日公司因拟筹划收购股权事宜停牌，由于重组计划未能成行，公司在 2018 年 3 月 1 日复牌后股价有所回撤，随后在一定范围内平稳波动。2020 年 4 月后，公司受特斯拉概念正面影响，股价略有走强。2021 年 7 月，受缺芯问题影响，公司业绩承压进而导致股价回撤。利空因素减少后，公司股价逐步回升。2022 年 1 月，大宗商品降价、缺芯问题缓和后，板块大涨带动公司股价达到历史新高；2022 年上半年因外部扰动板块回撤较大，5 月后汽车板块整体开启估值修复。2023 年 2 月到 4 月底，下游汽车市场价格战热潮导致汽车板块情绪悲观。6 月人形机器人概念带动公司股价大涨，创下历史新高。目前 PE-TTM 为 29.59 倍。

图表64：贝斯特股价复盘



资料来源：华泰研究

涡轮增压器：稳健增长的基本盘业务，深度配套国内外头部企业有望跑赢行业

排放政策驱严促使燃油车涡轮增压器配比稳定上升，混动车快速上量贡献市场主要增量，商用车景气基本确立回暖态势，看好汽车涡轮增压器市场稳定扩容。涡轮增压器的作用在于利用废气能量驱动涡轮旋转，为气缸提供充气量以提高燃油效率，如其可提高汽油发动机 20% 的燃油效率，柴油发动机 40% 的燃油效率，同时可降低碳排放，往后看，我们认为涡轮增压器市场或保持稳健向上态势，主要系：

(1) 乘用车排放政策趋于严格，推动高燃油效率+低排放的涡轮增压器在燃油车的广泛使用，根据盖世汽车，17-22 年燃油车的涡轮增压器配比率从 40%+提升到 68%+，往后看，虽当前涡轮增压器渗透率较高，但考虑到国六 B 排放政策要求更为严格(国六 B 的一氧化碳、非甲烷碳氢化合物、氮氧化物及其 PM 细颗粒物等排放标准限值较国六 a 降低了 30%-50%左右，是目前较为严格的排放标准)，随着未来排放法规趋严且执行力度加强，我们预计涡轮增压器在燃油车的配比率将稳定上升到 100%，参考盖世汽车数据，我们假设 2025 年燃油车涡轮增压器配比率提升到 71%以上，配比率的稳定上升有望一定程度上对冲燃油车大盘疲软的负面影响，假设 23-25 年燃油车销量 CAGR 为-7.5%，涡轮增压器单车价值为 1500 元，年降 1%左右，对应 23-25 市场规模 CAGR 为-7.8%。

图表65：我国汽车排放标准

主要污染物限值要求(mg/km)	国五	国六 A	国六 B
实施时间	2017 年 1 月 1 日	2020 年 7 月 1 日	2023 年 1 月 1 日
一氧化碳	1000	700	500
非甲烷烃	68	68	35
氮氧化物	60	60	35
PM 细颗粒物	4.5	4.5	3
PN 细颗粒物	无要求	6*10 ¹¹	6*10 ¹¹

资料来源：环保部、中国政府网、华泰研究

(2) 插混车渗透率快速向上，中汽协口径 20-22 年销量 CAGR 高达 148%，贡献了涡轮增压器市场的主要增量。根据盖世汽车，17-22 年混动车的涡轮增压器配比率从 40%+提升到 71%+。考虑到插混车所需发动机较燃油车更小，对燃油效率要求更高，而涡轮增压器能够有效提高内燃机燃油效率，我们认为其有望加速在混动车的应用，我们假设 2025 年混动车涡轮增压器配比率提升到 88%，涡轮增压器单车价值约 2260 元，年降压力或较燃油车小，预计 23-25 年该领域市场空间 CAGR 为 35%。

(3) 商用车基本标配涡轮增压器，该细分赛道空间主要取决于商用车景气度。考虑到以重卡为代表的商用车已走出行业周期底部、23 年以来销量稳定向上，景气复苏态势已基本确立，往后看，随着排放政策加快并加大执行力度、经济持续稳增长、出口高景气延续，以及根据重卡 7-9 年生命周期计算，行业下一轮置换周期或在 24-25 年，我们认为 24-25 年重卡销量有望保持稳定上升态势，假设涡轮增压器单车价值为 2300 元，年降 1%左右，我们预计 23-25 年重卡涡轮增压器空间 CAGR 为 11%。

同时根据中金企信国际咨询，19-25 年全球涡轮增压器汽车市场渗透率或从 51%增长到 55%，我们测算 22 年全球市场规模约为 776 亿元，23-25 年市场 CAGR 为 6.6%，同时基于上文分析，我们测算 23-25 年，国内乘用车涡轮增压器市场或从 206 亿元增长到 215 亿元，期间 CAGR 约为 2.3%，商用车涡轮增压器市场或从 19 亿元增长到 23 亿元，期间 CAGR 约为 11.1%，综合来看，汽车涡轮增压器在 2-3 年内有望保持稳定增长态势。

图表66：汽车涡轮增压器市场空间测算

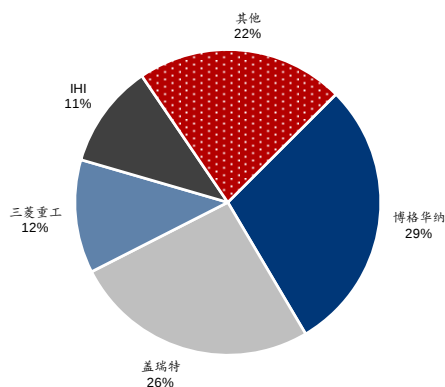
	2021	2022	2023E	2024E	2025E
全球乘用车销量（万辆）	5,644	5,749	5,666	5,743	5,688
涡轮增压器配比率	52.3%	53.0%	53.6%	54.3%	55.0%
乘用车涡轮增压器 ASP（元）	1515	1500	1485	1470	1455
全球商用车销量（万辆）	2,632	2,414	3,063	3,784	3,892
商用车涡轮增压器 ASP（元）	2525	2500	2475	2450	2426
全球汽车涡轮增压器市场规模（亿元）	795	776	858	962	975
中国燃油车销量（万辆）	1,815	1,701	1,577	1,443	1,350
燃油车涡轮增压器配比率	65.8%	68.2%	70.5%	70.8%	71.5%
燃油车涡轮增压器 ASP（元）	1515	1500	1485	1470	1455
中国燃油车涡轮增压器市场规模（亿元）	181	174	165	150	140
中国插混车销量（万辆）	60	151	232	320	387
插混车涡轮增压器配比率	63.6%	71.2%	78.8%	85.3%	87.9%
插混车涡轮增压器 ASP（元）	2,277	2,259	2,241	2,223	2,205
中国混动涡轮增压器市场规模（亿元）	9	24	41	61	75
中国乘用车涡轮增压器市场规模（亿元）	190	198	206	211	215
中国商用车销量（万辆）	140	67	85	105	105
商用车涡轮增压器配比率	96%	97%	98%	99%	100%
商用车涡轮增压器 ASP（元）	2323	2300	2277	2254	2232
中国商用车涡轮增压器市场规模（亿元）	31	15	19	23	23

资料来源：中汽协、盖世汽车、华泰研究预测

涡轮增压器为高度集中行业，公司深度绑定国内外头部 Tier1，头部市场地位稳固。涡轮增压器为高度集中市场，2021 年博格华纳/霍尼韦尔（盖瑞特）/三菱重工全球市占率分别为 29%/26%/12%，CR3 达 67%，国内市场同样呈现外资垄断局面，2020 年霍尼韦尔（盖瑞特）/博格华纳/三菱重工三家头部企业合计占据 75% 的份额。

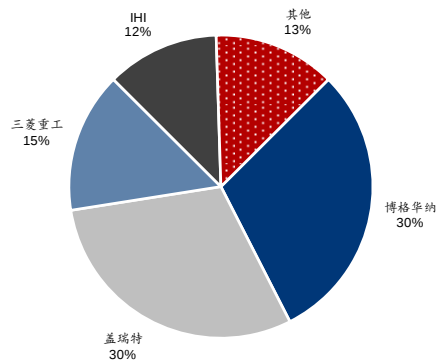
公司位于涡轮增压器产业链的上游环节，目前涡轮增压器零件产品主要包括叶轮、中间壳、精密轴件、齿轮轴、压机机壳，其中叶轮部件为公司的主力产品。公司自 2005 年切入该领域，深耕行业近二十载积累了丰富的先进设备制造和生产工艺 know-how，尤其在主力产品全加工叶轮产品上，具备行业前列的加工工艺和生产精度。公司基本已深度配套了国内外头部涡轮增压器 Tier1 厂商，如盖瑞特、康明斯、博马科技、长春富奥石川岛（IHI 在中国境内的合资公司）、博格华纳、皮尔博格、宁波丰沃、上海菱重、三菱重工、潍柴动力等，在涡轮增压器上游领域的头部地位稳固。同时新能源客户方面，目前公司已配套华为汽车问界增程式混动车车型、比亚迪混动车型、吉利混动车型以及理想增程式混动车。我们看好公司在燃油车领域凭借较强的客户粘性和优质客户资源，在稳定扩容的市场中获取更多份额，同时在增速较快的插电混动领域继续拓展市场，基本盘业务业绩有望跑赢行业增速，稳定向上。

图表67：2021 年全球涡轮增压器市场格局



资料来源：华经产业研究院、华泰研究

图表68：2020 年国内涡轮增压市场格局



资料来源：华经产业研究院、华泰研究

图表69：贝斯特涡轮增压器零部件业务主要竞争对手

企业名称	国家	主要产品	主要客户	技术及研发水平
Turbotech Products Ltd.	Precision 英国	叶轮	霍尼韦尔	拥有一整套叶轮生产线,全套技术及检测
AIKOKU Alpha Corporation	日本	叶轮	霍尼韦尔、康明斯、博格华纳	在叶轮生产领域占全球 25%份额
STEWART Manufacturing Llc	美国	中间壳	康明斯	多种计算机辅助设计、模拟能力 计算机自动校准质检能力
CIMOS d.d. Automotive Industrv	斯洛文尼亚	中间壳	霍尼韦尔	拥有独立的研发中心 与卢布尔雅那大学合作科研
Daido Metal Co., Ltd.	日本	精密件	霍尼韦尔	掌握双金属复合材料生产工艺、 高精度自动化机床加工工艺、 纳米级表面处理技术等核心科技
天津新伟祥工业有限公司	中国天津	中间壳	/	产品主要出口海外 为知名厂家供货,如丰田和大众
科华控股股份有限公司	中国江苏	中间壳	/	拥有 43 项专利,研发和技术人员 115 名 多种产品被认定为“高新技术产品” 通过 ISO9001 和 TS16949 认证

资料来源：贝斯特招股说明书、华泰研究

新能源车轻量化：内生外购并行切入轻量化部件，可转债募资有效补充产能

轻量化大势所趋，公司兼顾内生外购开辟第二增长曲线。轻量化为确定性较强的汽车发展趋势之一，根据国际铝业协会和华经产业研究院，2018 年我国汽车单车铝铸件需求为 90kg，2022 年已上升为 101kg，23-25 年单车铝铸件需求 CAGR 或可达 3.3%。公司通过内生布局和外延并购把握新能源车的轻量化机遇：内生路径上，公司 19 年在其五期工厂切入新能源车铝合金结构件生产，20 年发布可转债募资 5.3 亿元进一步扩产产能，22 年 3 月完成 140 万新能源车轻量化功能件和 560 件涡轮增压器的产能建设，其中新能源车轻量化功能件包括 60 万件的车载充电机组件+10 万件的直流变换器组件+60 万件的转向节+10 万件的氢燃料压缩机组件，后公司通过 22 年设立全资子公司安徽贝斯特、23 年增资子公司易通轻量化进一步夯实新能源布局。外购路径上，19 年公司通过收购特斯拉铝合金压铸件供应商苏州赫贝斯从而切入了 T 产业链。

凭借较完善的产品布局、充足的产能准备以及精密零部件积累的 know-how 经验，当前公司轻量化客户已开辟了美达、北极星等，其新能源汽车产品最终销往 PSA（标致雪铁龙集团）、DFM（东风汽车集团）和通用汽车等，产品已覆盖车载充电机模组、驱动电机零件、控制器零件、底盘安全件等，同时根据公司 20 年可转债募集说明书，25 年满产后轻量化业务或释放 3.5 亿收入，我们看好产能爬坡进一步释放公司订单业绩，同时公司有望继续发挥在精密零件领域积累的经验，在新能源汽车零部件方面开拓客户，实现放量。

图表70：贝斯特新能源汽车产品

分类品	具体产品
纯电动汽车	纯电动汽车载充电机模组、驱动电机零部件、控制器零部件、底盘安全件等。
氢燃料电池汽车	氢燃料电池汽车空压机叶轮、空压机压力回收和整流器、电机壳、轴承盖以及功能部件等。
混合动力汽车	适用于混合动力汽车的涡轮增压器精密轴承件、叶轮、中间壳、气封板、密封环、齿轮轴、压气机壳等。
其他	轻量化结构件——车载充电机组件、轻量化结构件——直流变换器组件、转向节。

资料来源：公司公告、华泰研究

图表71：公司可转债募投项目产量及贡献收入测算

项目			运营期			
			第三年	第四年	第五年	六年后
新能源汽车功能部件	轻量化结构件--车载充电机组件	产量 (万件)	10	20	40	60
		销售价格 (元/件)	300	300	300	300
		销售收入 (万元)	3,000.00	6,000.00	12,000.00	18,000.00
	轻量化结构件--直流变换器组件	产量 (万件)	1	3	6	10
		销售价格 (元/件)	150	150	150	150
		销售收入 (万元)	150	450	900	1,500.00
	转向节	产量 (万件)	10	20	40	60
		销售价格 (元/件)	120	120	120	120
		销售收入 (万元)	1,200.00	2,400.00	4,800.00	7,200.00
	氢燃料压缩机组件	产量 (万件)	1	3	6	10
		销售价格 (元/件)	800	800	800	800
		销售收入 (万元)	800	2,400.00	4,800.00	8,000.00
涡轮增压器零部件	压气机壳	产量 (万件)	50	100	180	260
		销售价格 (元/件)	70	70	70	70
		销售收入 (万元)	3,500.00	7,000.00	12,600.00	18,200.00
	全加工叶轮	产量 (万件)	20	40	70	100
		销售价格 (元/件)	35	35	35	35
		销售收入 (万元)	700	1,400.00	2,450.00	3,500.00
	中间	产量 (万件)	40	80	140	200
		销售价格 (元/件)	70	70	70	70
		销售收入 (万元)	2,800.00	5,600.00	9,800.00	14,000.00
	合计收入 (万元)		12,150.00	25,250.00	47,350.00	70,400.00

资料来源：公司公告、华泰研究

开拓前景广阔的氢燃料电池领域，产业化进程较快，后续客户开拓值得期待。据国际氢能委员会预测，2050 年全球氢能在能源消费的占比将提高到 18%，氢相关行业空间有望达到 2.5 万亿美元。公司前瞻性布局前景开阔的氢燃料电池领域，当前已开拓氢燃料电池汽车空压机叶轮、空压机压力回收和整流器、电机壳、轴承盖、功能部件。公司产品矩阵较完善且产业化进展较快，布局初期即 18 年就成功交付了下游客户霍尼韦尔氢燃料电池核心配套组件，在本田 clarity 新能源车上车，目前相关客户已拓展至博世中国、盖瑞特、海德韦尔、势加透博等国内外优质企业。我们看好公司凭全面的产品布局与产业验证成功的示范效应，继续开拓新客户并打开成长空间。

图表72：贝斯特氢燃料电池客户情况



资料来源：公司公告、华泰研究

滚动功能件：发挥业务协同突破外资垄断，工业母机+机器人或开启第三增长极

机床适用滚珠丝杠、机器人适用行星滚柱丝杠、梯形丝杠。丝杠是一种机械装置，可将旋转运动转化为线性运动，通过螺纹副的传动原理，实现高精度和高效率的线性位移。其可分为梯形丝杠、滚珠丝杠和行星滚柱丝杠。梯形丝杠常见于传统行业中。滚珠丝杠具有高传动效率和高精度，适用机床和医疗设备等。而行星滚柱丝杠因其高承载能力、小体积和高精度等特点，主要应用于机器人等高精度、高速度和大负载环境中。

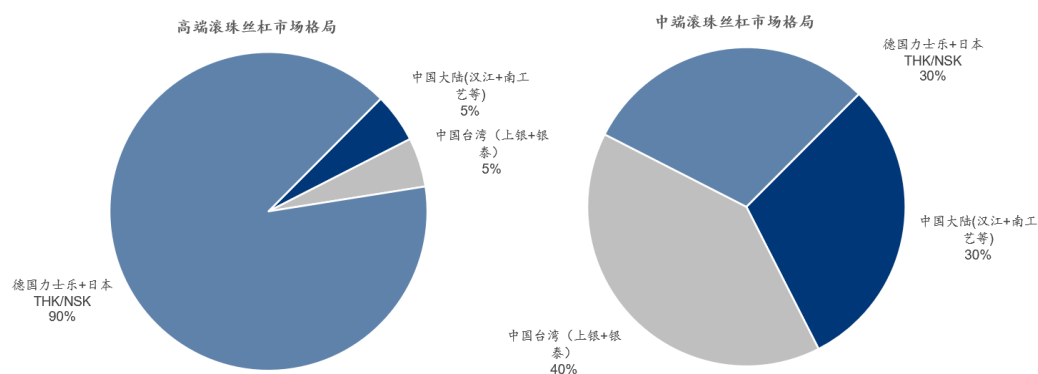
图表73：滚珠丝杠和行星滚柱丝杠对比

指标	滚珠丝杠	滚柱丝杠
传动效率	高，可达 92%-98%，可显著节能	较高，摩擦力较小时可达 90%
转速	较快，点接触滚动摩擦热效应小。 额定转速在 3000-5000RPS	快，线接触滚动摩擦热效应小且承载力强。 转速可达 6000RPS
导程精度	较高，受滚珠直径限制，常为毫米级的滚珠丝杠	高，可通过调整螺纹头数等因素使导程达到更小的微米级
使用寿命	长，滚动摩擦损伤小，保持清洁、润滑即可	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	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	无，需加装制动装置	无，需加装制动装置
国产化率	达 60%以上	仍处于起步阶段

资料来源：《中国丝杠行业发展趋势分析与未来前景预测报告（2023-2030 年）》、华泰研究

技术壁垒高企，海外企业具有先发优势，国产品牌市占率较低。滚珠丝杠副包括 1 根丝杠+1 颗螺母+多个钢球构成的旋转体，是机床的核心部件，近年来航空/汽车/光学仪器等行业对产品制造的质量和精度有更高的要求，进而驱动了中高端滚珠丝杠的市场需求。从全球范围看，中高端滚珠丝杠主要为外资垄断，根据金属加工，中国大陆厂商在中端滚珠丝杠的份额为 30%左右，高端市场份额约 5%，国产率较低主要系丝杠对精度、润滑度、刚性、热稳定性均有较高制造要求，外资工艺积累和生产经验上有先发优势，而我国本土厂商优势多集中在生产环节，加工环节所需的专用高精度的磨床和母机多为外资垄断，导致目前国产产品在精度保持性和可靠性上仍与外资有较大差距，中低端产品居多而高端产品带空缺。根据立鼎研究院，国产滚动部件水平基本保持在 P2 级以下水平，大部分竞品在 P3-P5 级。

图表74：2022 年我国中高端滚珠丝杠市场格局情况



资料来源：金属加工、华泰研究

通过子公司宇华精机布局高精度丝杠+导轨，发挥工装夹具与滚动功能件的能力协同性，突破外资垄断进行时。公司 22 年成立全资子公司宇华精机，专攻面向高端机床/半导体装备/自动化/机器人赛道的直线滚动功能部件，目前产品已有高精度滚珠/滚柱丝杠副、高精度滚动导轨副等。我们认为公司具备切入高精度的滚珠/滚柱丝杠副以及滚动导轨副的能力，主要系公司原有业务即智能装备和工装夹具与滚动功能件有较强的业务协同性，且产能布局较早具有先发优势：

(1) 工艺：滚动功能件的加工工艺壁垒较高，需要难度较大的磨削工艺加工以提高精度，同时产品性能的进一步提升需要具备设计→制造→检测的闭环能力。公司原业务在工艺上可与滚动功能件产生强业务协同：

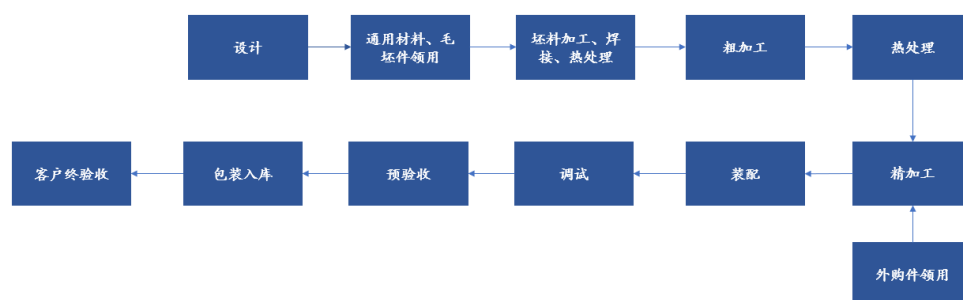
①工装夹具和滚动部件的制造通常都需要经过高精度的机械加工、热处理、装配等过程，工艺上有共通性，同时公司在工装领域拥有 20 多年的丰富技术积淀，高性能的工装夹具、工装夹具的精确定位能力以及积累的机床机理 know-how 有助于滚动部件的精密加工以及提高生产效率。

②公司在涡轮增压器零件等业务上积累了丰富的机床产业资源，而滚珠丝杠为机床的核心零件，公司有望依托供应商资源实现滚珠丝杠副从研发到设计到验证的全流程开发生产，且供应商有望成为公司客户，公司或可先于其他竞争者得到产品调整和验证。

(2) 生产：公司汽车零部件业务的生产技术和管理体系也可直接迁移到直线滚动功能部件领域。公司现有的高端机床可以实现自动化装配、数控机床加工等，满足滚动功能部件质量对于高精度与生产效率的要求。此外，公司可以利用产业化验证平台，在公司现有机床设备上验证新产品。

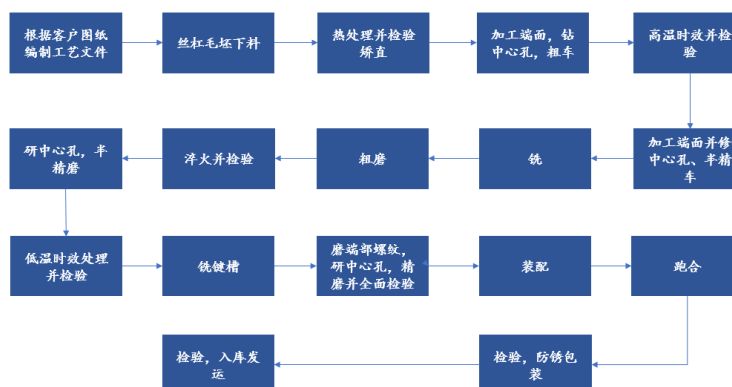
(3) 产能：公司近年开启核心滚动功能件的产业化项目，投资 12 亿元引入生产及检测等进口设备约 300 台套，配套软件及系统、公辅设施等 30 余套，达产后公司预计具备 15 万套高精度滚珠丝杠和 24.8 万米高精度滚动导轨副部件的产能，产值或达 15 亿元。目前公司产业化进展较快，1H23 已下线并部分送样了高精度滚珠丝杠副和直线导轨副等产品。

图表75： 工装夹具生产流程



资料来源：公司公告、华泰研究

图表76： 精密磨制滚珠丝杠副生产流程



资料来源：启尖丝杠官网、华泰研究

图表77：磨制滚珠丝杠机械加工工艺流程

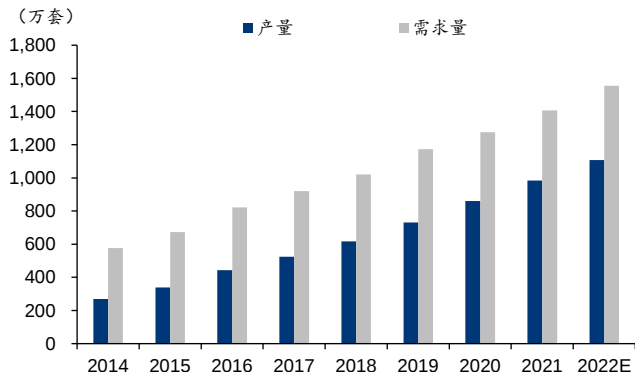
序号	工艺	备注	序号	工艺	备注
1	下料	GCr15	12	粗磨 90° V 形槽	两顶尖
2	球化退火热处理并检验校直	降低硬度	13	磁力探伤	
3	加工端面,钻中心孔		14	时效处理并检验	去应力
4	粗车		15	研磨中心孔	
5	高温时效并检验	去应力	16	半精磨滚道	两顶尖
6	加工端面,修研中心孔		17	低温时效处理并检验	
7	半精车		18	铣键槽	
8	铣		19	磨端面螺纹	
9	粗磨	两顶尖	20	研磨中心孔	
10	工作表面(滚道)与加工基准(中心孔)淬、回火一检验		21	精磨滚道,全检	两顶尖
11	研磨中心孔		22	装配一跑合一检验一防锈包装一检验一入库	

备注 磨制滚珠丝杠的加工工艺周期约 30-45 天,周期长,效率低,成本高

资料来源:《精密滚珠丝杠机械加工工艺流程研究》,2018,陈红、华泰研究

客户资源领先行业，看好公司卡位国产替代风口。一方面滚珠丝杠作为机床的核心零部件，公司原有的机床供应商未来可以转为公司下游客户。一方面由于工装夹具和工业母机在生产过程中具有协同性、客户群体重合，公司与原有工装夹具客户的合作也使得公司更容易进入工业母机市场。从国内行业情况来看，滚珠丝杠供不应求，据华经产业研究院统计，2021 年中国滚珠丝杠（滚珠丝杠副）产量达到 983 万套，需求量为 1406 万套，公司切入空间充足。我们看好公司提前布局、领先验证、产业化较快铸就的竞争优势，率先享受滚动功能件国产替代下的发展红利。

图表78：中国滚珠丝杠供需情况



资料来源：华经产业研究院、华泰研究

图表79：工业母机产业链概览



资料来源：深圳市培育发展工业母机产业集群行动计划(2022-2025 年)、华泰研究

滚动功能件下游应用广泛+政策引导国产替代加速，公司远期成长空间可期。工业母机与滚珠丝杠等技术行业壁垒高，国产化程度严重不足。根据《第三届滚动功能部件用户调查分析报告》的数据，2020 年选用国产滚珠丝杠副比例在 60% 以上的被调查企业仅占 21.5%。我国滚珠丝杠产需量缺口在 2014 年至 2021 年间由 307 万套上升至 423 万套，预估 2022 年产需缺口为 455 万套。我国工业母机领域大部分高档数控机床依赖进口，如在金属切削机床领域，2021 年进口额约 312 亿人民币，进口依赖度约 35.3%；我国中低端机床产品超过 65%，但高档数控机床国产化率仅约 6%。工业母机进口周期漫长、供不应求，公司可以利用就近优势与服务优势切入工业母机赛道，率先获得客户群体。同时，工业母机与中高端滚珠丝杠等均为国产“卡脖子”技术，专项进行多年攻关已有一套完整的测评标准体系，且滚珠丝杠作为工业耗材存在大量存量需求。政策利好持续加快国产替代进程，根据《第三届滚动功能部件用户调查分析报告》的数据，有 85% 的企业在政策引导下愿意用国产的中高端滚动部件，我们看好公司紧抓机遇，获得市场存量替换和增量空间。

图表80：工业母机相关政策梳理

时间	发布主体	政策/会议名称	内容简述
2015 年 5 月	国务院	中国制造 2025	将高档数控机床和机器人列为拟大力推动发展的十项重点领域之一，到 2025 年，我国高档数控机床与基础制造装备国内市场占有率目标将超过 80%，高档数控机床与基础制造装备总体进入世界强国行列。
2016 年 12 月	工信部、财政部	《智能制造发展规划》(2016-2020)	将加快智能制造装备发展作为规划的十项重点任务之一。以创新产学研用合作模式，研发高档数控机床与工业机器人等五类关键技术装备作为智能制造装备创新发展重点。
2019 年 10 月	发改委	《产业结构调整指导目录》(2019 年本)	将“高档数控机床及配套数控系统”列入鼓励类产业
2021 年 12 月	发改委、工信部	《关于振作工业经济运行 推动工业高质量发展的实施方案的通知》	保持重点产业链供应链顺畅。强化对重点行业的运行监测，建立完善产业链供应链苗头性问题预警机制。加快关键核心技术创新和迭代应用，加大“首台套”“首批次”应用政策支持力度。聚焦新能源汽车、医疗装备等重点领域实施重点领域“+N”产业链供应链贯通工程，推动产业链上中下游、大中小企业融通创新。
2022 年 9 月	证监会		首批机床 ETF 发行，为具有核心技术及科创能力突出的机床企业提供直接融资便利
2022 年 9 月	财政部、科技部、税务总局	财政部、科技部、税务总局关于加大支持科技创新税前扣除力度的公告	高新技术企业在 2022 年 10 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期间新购置的设备、器具，允许当年一次性全额在计算应纳税所得额时扣除，并允许在税前实行 100% 加计扣除
2023 年 2 月		国新办发布会	强调在“卡脖子”关键核心技术攻关上实现突破，包括对工业母机等领域科技投入。
2023 年 8 月	财政部、国家税务总局	《关于工业母机企业增值税加计抵减政策的通知》	自 2023 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日，对生产销售先进工业母机主机、关键工件、数控系统(先进工业母机产品)的增值税一般纳税人(工业母机企业)，允许按当期可抵扣进项税额加计 15% 抵减企业应纳增值税税额。

资料来源：各政府部门官网、华泰研究

滚珠丝杠下游应用广泛，看好公司突破高精度工业母机领域后降维打击其他赛道。滚珠丝杠在汽车、锂电设备、机器人等赛道也有广泛应用，如人形机器人领域。滚珠丝杠在机器人夹持器和机械臂中都至关重要，它可以控制机器人的运动轨迹和姿态，确保机器人工作精度，提高质量和效率，从而降低机器人能耗，减少能源消耗和运行成本。例如直径仅 3.5 毫米的滚珠丝杠，可以推动高达 500 磅的负载并执行微米和亚微米范围内的运动，以更好地模拟人体关节和手指，同时其极高的力尺寸比和力重量比也使滚珠丝杠成为机器人理想的解决方案。特斯拉 Optimus 下肢腿部用无框电机+行星滚柱丝杠的线性执行器，汽车领域上滚珠丝杠可用在转向机构、电助力转向系统、电子驻车系统、刹车系统等。我们看好公司突围工业母机领域、滚珠丝杠实现 0-1 成功出货后，以高精度产品的生产能力降维切入其他赛道，获得更广阔的放量空间。尤其是在人形机器人领域，滚珠丝杠为人型机器人关节核心零件，叠加其耗材属性，未来市场需求较大，公司前期已进入特斯拉的供应商体系，在开拓业务方面已存在“近水楼台先得月”的优势，一旦 Optimus 投产，公司有望较快接入特斯拉机器人的重要部件的供给，卡位人形机器人发展红利。

盈利预测与估值

2020-2022 年公司收入分别为 9.3/10.6/11.0 亿元，同比+16%/+14%/+4%，我们预计 2023-2025 年公司营收分别为 13.7/17.4/21.3 亿元，同比+24%/+28%/+22%。具体而言：

1、汽零类：20-22 年实现收入为 7.7/8.9/10.1 亿元，我们将该业务拆分为涡轮增压器零件和新能源轻量化零件：

(1) 涡轮增压器零件：1H23 实现收入 4.8 亿元，收入占比达 75%，公司产品主要应用在燃油乘用车、商用车、混动乘用车中，其中，燃油车虽整体需求较弱，但公司绑定了行业资质较优的头部客户，预计相关业务保持温和上涨；商用车 23 年以来已基本确立复苏态势，往 24-25 年看有望维持向上态势，公司得益于配套头部客户，业绩有望可跑赢行业；混动乘用车涡轮增压器赛道属于增量机会，公司配套放量较好车型和客户，预计可跑赢行业。叠加公司募投项目增产的 560 万套涡轮增压器零件项目在陆续投产，毛利率或逐步改善。经我们综合测算，23-25 年该领域收入为 10.5/12.7/13.8 亿元，毛利率为 35.1%/35.8%/36.2%；

(2) 新能源车轻量化部件：1H23 收入约为 1 亿元，公司产品包括压铸件和精密零件等，考虑到公司产品能力已覆盖车载充电机模组、驱动电机/控制器/底盘等零件，并开发了氢燃料电池车核心部件，业务增长潜力充足。往后随着相关产能爬坡加速，我们预计业绩将进一步释放，此外，精密零件在 24-25 年放量较多，或逐步成为该细分板块业绩增长的主要动力，经我们综合测算，23-25 年该领域 23-25 年收入为 2.0/3.3/5.6 亿元，毛利率为 25.6%/24.6%/24.4%。

综上，我们测算汽零板块 23-25 年收入为 12.5/15.9/19.4 亿元，毛利率为 33.6%/33.5%/32.9%，业绩增长主要动力来自新能源领域。

2、智能装备与工装类：20-22 年实现收入 1.1/0.8/0.5 亿元，我们将该业务拆分为机床附件和工业母机附件。近两年受疫情影响，该业务业绩有所承压，考虑到公司不断突破滚珠丝杠产品，并积极布局产能并开辟下游应用领域，我们预计 24 年产能进一步释放后有望带动业绩快速爬升。我们预计该领域 23-25 年收入为 0.7/1.0/1.4 亿元，毛利率为 39%/41%/43%，波动大主要系期间产品结构可能因公司新产品取得突破而改变。

3、其他业务：包括飞机机舱零件、其他零件和其他业务，我们参考历史经验，假设其 23-25 年收入增速在 15%/10%/10%，收入为 0.4/0.5/0.5 亿元，假设其他零部件和其他业务毛利率保持稳定略增，预计 23-25 年其他零部件和其他业务毛利率分别为 18%/19%/19%和 96%/96%/96%。

4、费用端：公司费用端基本保持稳健，或随产品上量继续压低费率，我们假设 23-25 年各项费率得到有效控制，逐年下降，假设 23-25 年管理费率为 9%/8.5%/8%、销售费率为 0.6%/0.6%/0.5%，研发费率经历前期较大投入、当前产品逐步落地，23-25 年或逐步下降，假设为 3.7%/3.5%/3.3%。

图表81：贝斯特分业绩预测

单位：亿元	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	9.31	10.57	10.97	13.65	17.43	21.34
YOY	16.12%	13.53%	3.80%	24.42%	27.67%	22.45%
毛利	3.35	3.64	3.76	4.68	5.98	7.24
毛利率	35.94%	34.39%	34.27%	34.28%	34.34%	33.94%
汽零-收入	7.7	8.9	10.1	12.5	15.9	19.4
其中：涡轮增压器	-	8.4	9.1	10.5	12.7	13.8
新能源车轻量化零件	-	0.5	1	2	3.3	5.6
毛利率	38.88%	34.52%	33.63%	33.58%	33.52%	32.92%
智能装备与工装-收入	1.1	0.8	0.5	0.7	1	1.4
毛利率	16.82%	34.89%	39.13%	39.00%	41.00%	43.00%
其他业务-收入	0.5	0.9	0.4	0.4	0.5	0.5
毛利率	31.48%	32.61%	44.32%	46.94%	47.57%	47.57%
销售费用率	1.77%	2.82%	1.55%	0.60%	0.50%	0.50%
管理费用率	7.44%	8.02%	8.69%	9.00%	8.50%	8.00%
研发费用率	4.96%	4.38%	5.36%	3.70%	3.50%	3.30%

资料来源：华泰研究预测

预计公司 23-25 年归母净利润分别为 2.60/3.34/4.12 亿元，EPS 为 0.77/0.99/1.22 元，我们选取特斯拉人形机器人硬件供应商和潜在供应商以及工业母机核心零件供应商双环传动、拓普集团、三花智控、五洲新春、秦川机床、恒力液压作为可比公司，一致预期下可比公司的 24 年 PE 均值为 25 倍，考虑到公司高端滚动功能件有较高的技术壁垒与较大的国产化空间，我们给予公司 24 年 30 倍 PE 估值水平，对应目标价为 29.70 元，首次覆盖给予“增持”评级。

图表82：可比公司估值表

证券代码	证券简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE (倍)		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
601689 CH	拓普集团	67.20	2.10	2.88	3.84	32	23	17
002050 CH	三花智控	26.50	0.85	1.07	1.31	31	25	20
603667 CH	五洲新春	16.99	0.50	0.73	0.98	34	23	17
002472 CH	双环传动	27.73	0.95	1.24	1.59	29	22	17
000837 CH	秦川机床	10.99	0.26	0.37	0.49	42	30	23
601100 CH	恒立液压	57.06	1.94	2.31	2.84	29	25	20
均值						33	25	19

注：EPS、PE 数据来源 一致预期，截止 2023 年 11 月 3 日
资料来源： 、华泰研究

风险提示

1) 新客户拓展不及预期

公司业绩兑现与行业景气高度相关，如果公司新客户拓展无法顺利扩张，将影响公司未来成长性。

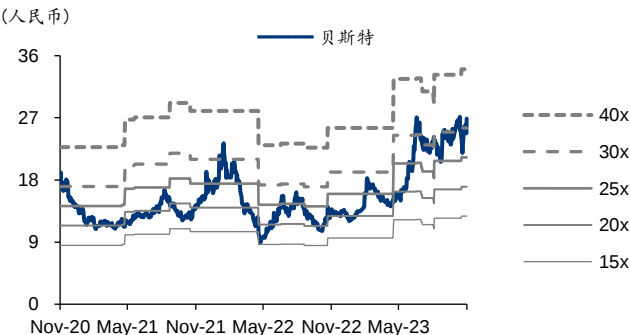
2) 原材料涨价超预期

若大宗材料价格继续上涨超预期，则会影响公司毛利率水平，利润兑现可能不及预期。

3) 技术研发风险

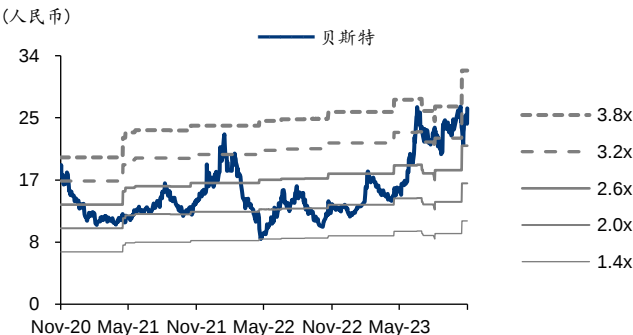
若高端滚动功能件研发和生产技术不及预期，导致量产进度不及预期，将会对公司产生不利影响。

图表83：贝斯特 PE-Bands



资料来源： 、华泰研究

图表84：贝斯特 PB-Bands



资料来源： 、华泰研究

盈利预测

资产负债表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	1,623	1,776	2,044	2,422	2,734
现金	131.87	157.25	195.64	249.78	305.86
应收账款	370.38	428.23	565.37	703.19	850.20
其他应收账款	1.15	15.96	5.33	21.86	11.44
预付账款	5.72	5.67	8.50	9.60	12.56
存货	224.46	312.46	355.39	496.60	553.01
其他流动资产	889.75	856.64	913.70	940.99	1,001
非流动资产	1,349	1,653	1,801	2,030	2,230
长期投资	33.29	32.14	34.93	36.75	39.21
固定投资	980.43	1,121	1,285	1,515	1,719
无形资产	114.44	112.19	119.04	121.85	120.33
其他非流动资产	220.72	387.45	362.28	356.03	351.42
资产总计	2,972	3,429	3,845	4,452	4,964
流动负债	419.93	529.59	763.52	1,126	1,319
短期借款	0.00	0.50	145.85	312.78	394.84
应付账款	209.80	288.38	331.30	459.24	514.66
其他流动负债	210.13	240.71	286.37	353.51	409.07
非流动负债	600.04	751.12	751.12	751.12	751.12
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动负债	600.04	751.12	751.12	751.12	751.12
负债合计	1,020	1,281	1,515	1,877	2,070
少数股东权益	7.41	10.29	12.72	16.62	21.23
股本	200.01	200.02	338.78	338.78	338.78
资本公积	680.90	682.16	543.40	543.40	543.40
留存公积	926.48	1,119	1,310	1,558	1,851
归属母公司股东权益	1,945	2,138	2,318	2,559	2,873
负债和股东权益	2,972	3,429	3,845	4,452	4,964

现金流量表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金	226.30	341.66	254.34	384.06	491.33
净利润	199.28	231.74	262.22	338.15	416.27
折旧摊销	116.14	135.53	135.19	171.41	212.34
财务费用	7.13	5.71	7.19	15.39	18.58
投资损失	(15.34)	(10.47)	(10.97)	(11.94)	(11.28)
营运资金变动	(74.71)	(26.89)	(136.51)	(125.36)	(142.95)
其他经营现金	(6.20)	6.04	(2.78)	(3.59)	(1.62)
投资活动现金	(118.14)	(271.78)	(272.59)	(387.73)	(401.99)
资本支出	(224.68)	(332.74)	(280.72)	(397.86)	(410.19)
长期投资	101.61	49.53	(2.80)	(1.82)	(2.46)
其他投资现金	4.93	11.43	10.93	11.94	10.66
筹资活动现金	(52.94)	(40.40)	(88.72)	(109.12)	(115.32)
短期借款	0.00	0.50	145.35	166.93	82.06
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通股增加	0.01	0.01	138.76	0.00	0.00
资本公积增加	0.33	1.26	(138.76)	0.00	0.00
其他筹资现金	(53.28)	(42.17)	(234.07)	(276.05)	(197.37)
现金净增加额	54.58	32.58	(106.96)	(112.79)	(25.98)

资料来源：公司公告、华泰研究预测

利润表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	1,057	1,097	1,365	1,743	2,134
营业成本	693.60	721.26	897.15	1,145	1,410
营业税金及附加	9.14	11.79	9.56	12.20	14.94
营业费用	29.83	16.99	8.19	8.71	10.67
管理费用	84.82	95.35	122.87	148.15	170.75
财务费用	7.13	5.71	7.19	15.39	18.58
资产减值损失	(1.56)	(10.14)	(4.10)	(5.23)	(4.27)
公允价值变动收益	2.66	(6.46)	(0.46)	(0.56)	(0.84)
投资净收益	15.34	10.47	10.97	11.94	11.28
营业利润	225.75	207.08	294.86	380.26	468.09
营业外收入	0.16	0.03	0.10	0.10	0.10
营业外支出	0.05	1.06	0.33	0.42	0.47
利润总额	225.85	206.05	294.63	379.94	467.72
所得税	26.58	(25.70)	32.41	41.79	51.45
净利润	199.28	231.74	262.22	338.15	416.27
少数股东损益	2.57	2.87	2.43	3.90	4.61
归属母公司净利润	196.70	228.87	259.79	334.25	411.67
EBITDA	346.31	359.36	430.18	559.77	694.37
EPS (人民币, 基本)	0.98	1.14	0.77	0.99	1.22

主要财务比率

会计年度 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入	13.53	3.80	24.42	27.67	22.45
营业利润	11.44	(8.27)	42.39	28.96	23.10
归属母公司净利润	11.37	16.35	13.51	28.66	23.16
获利能力 (%)					
毛利率	34.39	34.27	34.28	34.34	33.94
净利率	18.85	21.12	19.21	19.40	19.50
ROE	10.44	11.21	11.66	13.71	15.16
ROIC	13.05	12.72	11.60	13.22	14.53
偿债能力					
资产负债率 (%)	34.32	37.35	39.39	42.15	41.69
净负债比率 (%)	22.79	24.57	27.17	28.97	26.67
流动比率	3.87	3.35	2.68	2.15	2.07
速动比率	3.32	2.65	2.13	1.66	1.61
营运能力					
总资产周转率	0.37	0.34	0.38	0.42	0.45
应收账款周转率	2.79	2.75	2.75	2.75	2.75
应付账款周转率	3.78	2.90	2.90	2.90	2.90
每股指标 (人民币)					
每股收益(最新摊薄)	0.58	0.68	0.77	0.99	1.22
每股经营现金流(最新摊薄)	0.67	1.01	0.75	1.13	1.45
每股净资产(最新摊薄)	5.74	6.31	6.84	7.55	8.48
估值比率					
PE (倍)	45.80	39.36	34.68	26.95	21.88
PB (倍)	4.63	4.21	3.89	3.52	3.13
EV EBITDA (倍)	25.34	24.82	20.98	16.33	13.21

新能源传动业务发力，业绩反转在即

华泰研究

2023 年 11 月 06 日 | 中国内地

首次覆盖

汽车零部件

投资评级(首评):

增持

目标价(人民币):

8.19

研究员

SAC No. S0570522110001
SFC No. BTK945

宋亭亭

songtingting021619@htsc.com
+(86) 10 6321 1166

研究员

SAC No. S0570522100004
SFC No. BTM566

倪正洋

nizhengyang@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

联系人

SAC No. S0570122070128
SFC No. BTK466

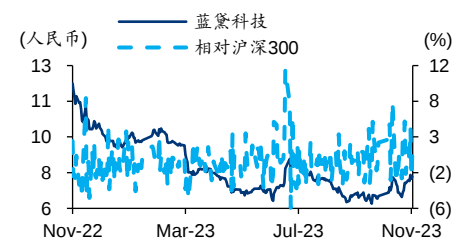
陈诗慧

chenshihui@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

基本数据

目标价(人民币)	8.19
收盘价(人民币 截至 11 月 3 日)	7.56
市值(人民币百万)	4,962
6 个月平均日成交额(人民币百万)	166.32
52 周价格范围(人民币)	6.23-12.12
BVPS(人民币)	4.30

股价走势图



资料来源:

动力传动、触控显示双主业协同发展，助力触底反弹

公司已深耕汽车传动零部件数十年，收购台冠科技后实现传动、触控双赛道布局，积极推动产品不断升级迭代，受益于汽车产业链变革及智能化浪潮，新能源业务快速扩张，有望助力公司业绩反弹，预计公司 23-25 年归母净利润分别为 0.95/2.5/3.3 亿元，一致预期下可比公司 24 年 PE 均值为 19 倍，考虑公司逐步从底部走出，或享受一定估值溢价，给予公司 24 年 21 倍 PE，对应股价 8.19 元，首次覆盖给予“增持”评级。

新能源浪潮助力产品升级，在手客户订单充沛，传动业务可期

21 年以来新能源乘用车景气度上升，电机装机量随之高增，并带动配套减速器、电机轴需求进一步增长，驱动公司动力传动业务加速增长。在新能源浪潮下，公司顺利实现由传统传动件向减速器、电驱等新能源车核心动力传动件的转型升级，目前已获合众、比亚迪、法雷奥、日电产、格雷博等多家国内外主流主机厂及一级供应商定点，目前在手订单充沛。此外，公司对发动机核心减震部件平衡轴也已实现国产替代，配套吉利、一汽、长城等主流主机厂，有望凭借成熟经验进一步拓展客户。我们预计伴随新能源传动件产能释放及客户结构不断优化，新能源板块业绩或实现大幅增长。

积极布局车载市场，客户基础稳固助力触控显示业务重回增长通道

我们预计车载触控显示有望成为继智能手机、平板电脑之后的第三大触控显示市场。在汽车智能化的背景下，全球车载屏出货量保持较快增长，同时行业大屏化、多屏化趋势将进一步放大市场空间。公司公告目前在双联屏、多联屏、3D 盖板玻璃等车载端产品产能达 330 万片，同时公司已与华阳电子、创维、京东方等主流车机及面板厂商建立稳定合作关系，其产品终端应用于长城、吉利等一线品牌。我们认为公司拥有稳固客户基础，下游主机厂需求较多，伴随相关产能投产、新客户拓展加速，触控显示业务有望在 24 年重回增长通道。

研发制造功底深厚，募资深化技术储备，助力业务拓展

公司研发项目丰富，目前多个减速器、平衡箱、混动 DHT 齿轮等项目已经入工装或量产，同时技术难度较大的 incell 显示屏也已实现小批量供货。公司 2023 年定增募资约 6 亿元，计划引进高速数控滚齿机、磨齿机等先进加工设备，进一步充实设备储备。我们认为公司新购置设备及研发项目储备将进一步丰富公司技术积累，为其产品扩展提供有力支持，未来业务发展可期。

风险提示：新能源车需求增长不及预期；触控市场需求不及预期；产能爬坡不及预期；原材料涨价、汇率贬值、出口相关费用波动超预期；市场空间测算存在主观性假设。

经营预测指标与估值

会计年度	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(人民币百万)	3,139	2,873	2,950	3,455	4,119
+/-%	30.30	(8.47)	2.66	17.12	19.22
归属母公司净利润(人民币百万)	210.05	185.58	95.16	254.72	327.50
+/-%	3,944	(11.65)	(48.72)	167.67	28.58
EPS(人民币, 最新摊薄)	0.32	0.28	0.14	0.39	0.50
ROE(%)	10.86	8.72	3.72	8.41	9.87
PE(倍)	23.62	26.74	52.15	19.48	15.15
PB(倍)	2.43	2.24	1.71	1.57	1.43
EV EBITDA(倍)	12.02	13.25	14.00	9.90	7.89

资料来源:公司公告、华泰研究预测

核心推荐逻辑

双主业布局有望受益于汽车产业链变革及智能化浪潮，推动业绩触底反弹

一方面，公司加速向高附加值传动件产品转型，充分受益于新能源浪潮下第三方厂商价值分配重塑，产品升级拓展带动客户结构向一线品牌集中，传动件业务有望量价齐升；另一方面，在触控显示领域，公司目前业绩受到下游消费电子行业低迷拖累，但其客户基本盘稳固，有望伴随下游复苏实现反弹。在此基础之上，公司抓住新能源车智能化机遇，积极布局车载端产品，下游需求逐步释放有望提升其业绩弹性，为公司业绩反弹注入新动力。

电动智能化催化车载显示市场，大屏化、多屏化趋势放大业绩弹性

新能源汽车作为汽车智能化的最佳载体，车载触控显示有望成为继智能手机、平板电脑之后的第三大触控显示市场。在汽车智能化的背景下，根据群智咨询，22 年全球车载屏出货量达到 1.76 亿片，平均单车搭载量为 2.2 片，预计到 25 年将增至 2.26 亿片，未来 5 年 CAGR 有望保持 6% 以上。作为人机交互的重要硬件设施，车载显示屏大屏化、多屏化趋势逐渐显现，车载中控屏目前向 10 寸以上发展，其材料也由 A-Si 升级为 TFT-LTPS。新能源渗透率提升所带来的智能化契机以及车载显示向高分辨率、大屏化的发展趋势将带动车载显示市场量价齐升，创造可观的增量空间。公司抓住新能源车智能化机遇，积极布局双联屏、多联屏、3D 盖板玻璃等车载端产品，下游需求逐步释放有望提升其业绩弹性。

新能源车传动件、平衡轴国产化并进，动力传动成为增长新引擎

乘用车新能源渗透率保持快速提升，电机随之持续放量，带动配套减速器需求显著增长。叠加中高端车型、混动车型、双电机车型市场份额提升，我们预计 25 年单车电机搭载量有望提升至 1.45 台，新能源车动力传动件市场具有广阔的增长空间。公司目前在手订单充足，且已扩产减速器等核心动力传动零部件，伴随产能释放，传动件业务收入有望收获可观增量。同时，公司在海外厂商主导的平衡件市场已初步实现破局，产品成功应用于吉利、长城、一汽、长安等国内主流品牌，伴随混动车型份额逐步提升及 2.0T 车型市场份额提升，公司作为少数拥有其自主研发及制造能力的三方供应商，有望充分受益，对传统传动件业务形成有力支撑。我们认为公司产品多方位升级扩展为业务发展打下坚实基础，未来业绩增长空间值得期待。

区别于市场的观点：市场认为消费类触控显示市场与燃油车市场需求偏弱，公司业绩或将在较长时间内承压。我们认为公司主营业务均深度配套行业头部大客户，业绩下滑幅度或小于行业，具有抗周期的经营韧性；同时公司高毛利率的新能源车传动业务部分产线已投产，随着产能加速爬坡、新客户稳定推进开拓，公司有望释放规模效应迎来业绩底部反转。

蓝黛科技：乘电动智能化新风而起，业务多元化正逢其时

动力传动、触控显示双轮驱动，优质客户持续积累

公司成立于 1996 年，深耕汽车动力传动领域多年，近年又入局触控显示市场，目前已形成双主业共同驱动的多元业务布局。在动力传动领域，公司拥有丰富的生产研发经验，产品已由最初的摩托车传动零部件拓展至汽车传动零部件领域，主要包括手动变速器总成、自动变速器总成、汽车平衡箱、配套传动齿轮及轴等核心传动部件，目前正发力新能源传动领域，逐步拓展至新能源车电机及减速器等附加值较高的传动零部件，持续升级迭代。公司以头部厂商作为重点开拓客户，通过多年积累已与上汽集团、一汽集团、丰田汽车、长城汽车、北汽福田、比亚迪、广汽、蔚来、合众等主流传统及新能源主机厂，以及日电产、法雷奥、博格华纳、卧龙电机等优质动力传动部件供应商建立稳定合作关系，客户基础持续扩展。

图表85：公司两大业务产品矩阵

业务	分类	产品	应用
传动零部件	手动变速器总成	5MT/6MT	手动挡汽车
		AMT 商用微卡变速器	轻型商用车
	自动变速器总成	6AT 变速器	中高端自动挡汽车
		减速器（总成）	EV/PHEV
	新能源传动总成	48V 混动力电驱总成	PHEV
		平衡箱/平衡轴	发动机（涡轮增压）
	平衡箱/平衡轴	AT/CVT/DCT 齿/轴	自动变速箱
	传动齿轮及轴	MT 齿/轴	手动变速箱
	铸件	电机轴总成	EV/PHEV 电机、电驱
		变速器壳体	手动/自动变速箱
		气缸缸体	发动机
		飞轮壳、冷却器盖	
		大尺寸液晶触控显示屏 (IPS/TN)	5-10.1 寸：手机、平板、DVD、跑步机、导航、安防终端、对讲机等 10.1-15.6 寸：二合一电脑、笔电
触控显示	触控显示屏	小尺寸触控显示屏	VR 眼镜、智能手表
		汽车仪表显示屏	汽车中控台、智能座舱
		5 寸窄/宽屏仪表	工业数控仪表
		感应器（Sensor）	平板、笔电、工控屏幕触控模组
		消费电子盖板	平板、笔电等
	盖板玻璃	商用交互盖板	自动贩卖机、互动终端（餐厅、影院）等
		工控仪表玻璃盖板	工业数控仪表
		车用双联屏玻璃盖板	汽车中控台、智能座舱等
		2D/3D 热弯玻璃（盖板）	

资料来源：公司官网、台冠科技官网、华泰研究

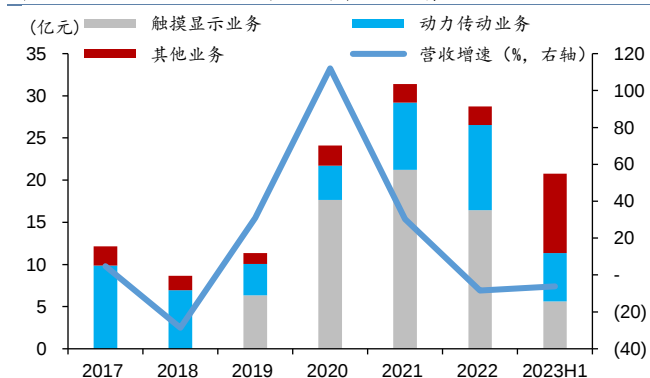
入局触控显示，短期承压不改长期增长逻辑

出于对传统传动业务收缩及智能化浪潮的考量，公司近年积极对业务进行拓展，2019 年收购深圳台冠科技后，正式进入触控显示领域，为其注入反弹动能。进入触控显示市场后，公司得益于业务整合完成、原客户资产减值损失影响消失、车载触摸屏等大尺寸触控显示产品顺利推进等多重利好，20-22 年公司营收由 24.1 亿增长至 28.7 亿，归母净利润由约 520 万恢复至 1.86 亿，并表后触控显示业务收入占比快速提升，目前已成为公司第一大业务，22 年贡献公司 57% 的收入与 63% 的毛利。同时，盈利能力得到显著改善，毛利率和净利率分别由 20 年的 13%/0% 恢复至 22 年的 18%/7%。

公司 23Q1-Q3 实现收入 20.8 亿元（同比+0.36%），归母净利 0.6 亿元（同比-57.37%），扣非归母净利 0.36 亿（同比-71.47%）；23Q3 实现收入 8.1 亿元（同比 12.76%），归母净利 0.1 亿元（同比-80.40%），扣非归母净利 0.07 亿（同比-98.37%）。业绩不及预期主要系 1) 电子行业景气偏弱导致触控显示需求偏弱，影响公司触控显示业务收入和利润大幅度下滑 2) 信用减值损失增加，23Q1-Q3 为-0.14 亿元（同比-326%）应收账款增加导致坏账准备计提增加 3) 汇兑收益减少导致财务费用增加 0.25 亿（同比+100%）4) 增值税出口退税减少导致收到的税费返还减少到 0.5 亿元（同比-38%）。23Q1-Q3 综合毛利率 14.59%（同比-2.84%），净利率 2.97%（同比-5.66%）；23Q3 综合毛利率 12.62%（同比-5.66%），净利率 1.23（同比-6.55%）。23Q1-23Q3 财务/销售/管理/研发费用率同比 +1.24%/+0.18%/-0.09%/+0.30%，三费提升导致净利率有所下滑。触控显示业务不及预期影响公司整体毛利率状况。

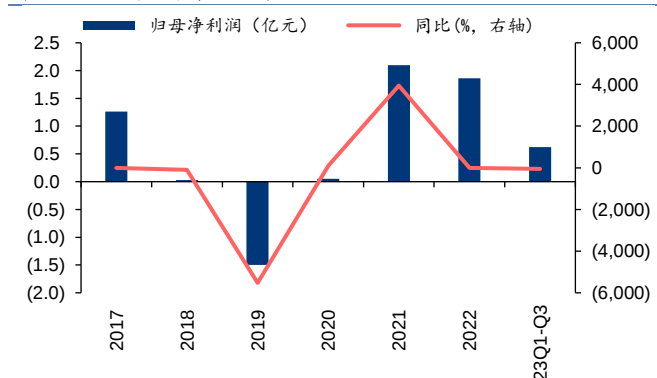
目前公司在触控显示领域拥有优质客户群体，已打下良好口碑，现已配套康宁、群创光电、京东方、广达电脑、仁宝工业、富士康、华勤通讯、华阳电子等业内知名厂商，产品最终应用于如亚马逊、联想、宏基、微软等国际知名品牌的中高端产品。综合来看公司产品线丰富、客户基础稳固，我们认为公司业绩短期承压不改其长期增长逻辑，随着汽车智能化及消费电子复苏、公司新客户矩阵不断拓展，叠加募投项目产能爬坡，触控显示业务在新发展动能注入下有望重回业绩稳定增长通道。

图表86：收购后触控显示成为公司第一大业务



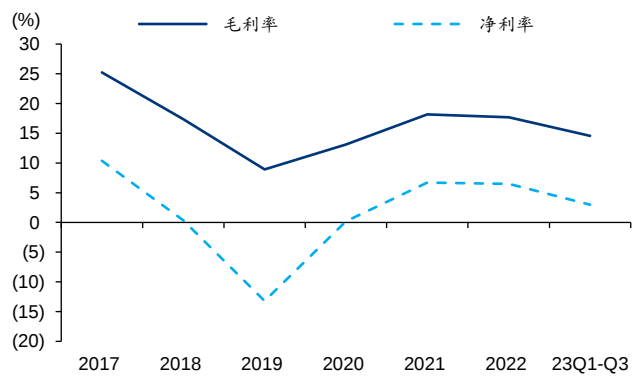
资料来源：公司公告、华泰研究

图表87：公司归母净利润情况



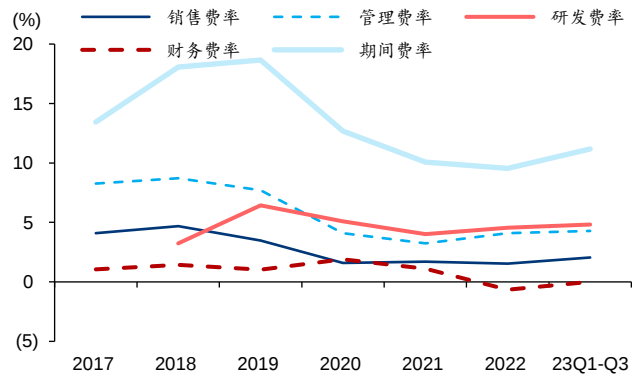
资料来源：公司公告、华泰研究

图表88：公司布局触控显示业务后盈利能力得到改善



资料来源：公司公告、华泰研究

图表89：公司期间费率情况



资料来源：公司公告、华泰研究

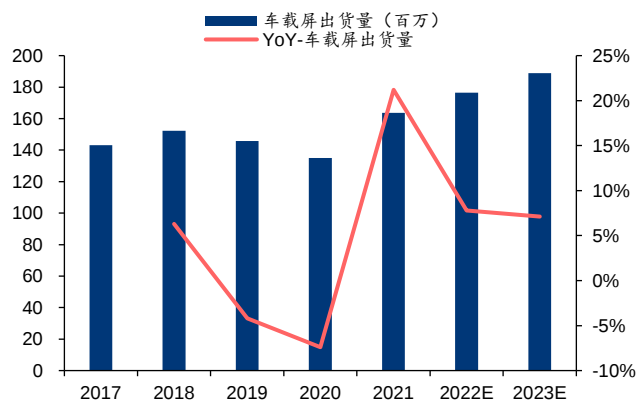
产业升级转型机遇层出不穷，双主业协同推动业绩触底反弹

我们认为双主业布局有望受益于汽车产业链变革及智能化浪潮，推动业绩触底反弹。一方面，公司加速向高附加值传动件产品转型，充分受益于新能源浪潮下第三方厂商价值分配重塑，产品升级拓展带动客户结构向一线品牌集中，传动件业务有望量价齐升；另一方面，在触控显示领域，公司目前业绩受到下游消费电子行业低迷拖累，但其客户基本盘稳固，有望伴随下游复苏实现反弹。在此基础之上，公司抓住新能源车智能化机遇，积极布局车载端产品，下游需求逐步释放有望提升其业绩弹性，为公司业绩反弹注入新动力。

智能化浪潮创造触控显示新机遇，大屏化趋势带动产品价值提升

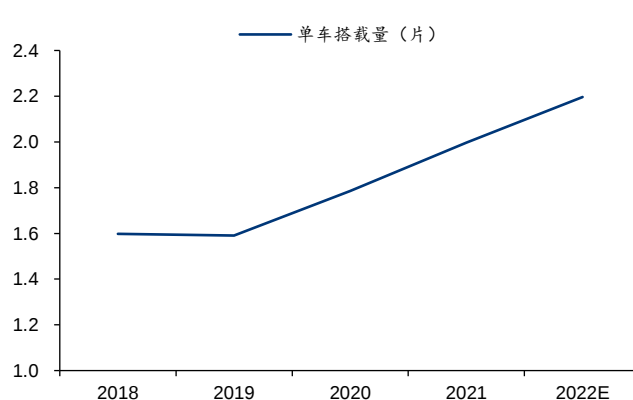
触控显示模组目前主要需求集中在消费电子领域，而同时也可应用于行车导航、车载娱乐、辅助驾驶等车载场景。伴随汽车座舱智能化、可视化需求日益凸显，OEM 愈发注重智能车载终端的可视化操作及互动式体验，车载触控显示将成为继智能手机、平板电脑之后的第三大触控显示市场。根据群智咨询数据预测，22 年全球车载屏出货量达到 1.76 亿片，平均单车搭载量为 2.2 片，预计到 25 年将增至 2.26 亿片，未来 5 年 CAGR 有望保持 6% 以上。

图表90：全球车载屏历史及预测出货量



资料来源：IHS Markit、Omdia、群智咨询、华泰研究

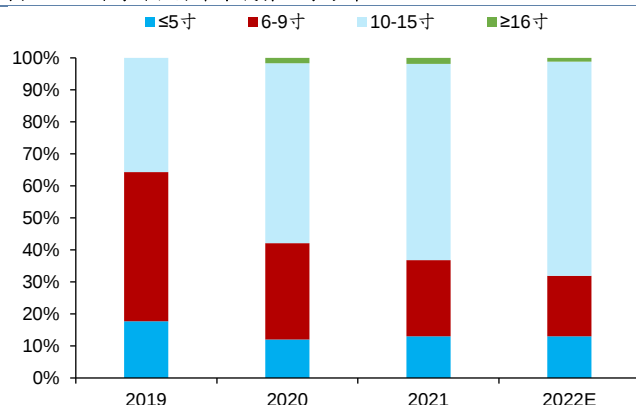
图表91：全球车载屏历史及预测单车搭载量



资料来源：群智咨询、华泰研究

而新能源汽车作为汽车智能化的最佳载体，对屏幕配置及尺寸也提出了更高要求。作为人机交互的重要硬件设施，车载显示屏大屏化、多屏化等趋势日渐明晰。国内市场作为全球最主要的新能源车市场，其车载屏幕市场发展迅速，根据群智咨询，3Q22 国内新能源车车载显示面板贡献了国内面板总需求的 26%，且 10 寸以上搭载需求占新能源车车载显示面板需求的比重高达 67.8%，助力整体市场尺寸快速增长。目前车载中控屏向大尺寸发展，其材料也由 A-Si 升级为 LTPS，屏幕响应速度更快，分辨率更高，功耗更低，产品价值将逐步提升。我们认为新能源渗透率提升所带来的智能化契机及车载显示高清化、大屏化发展趋势将带动车载屏市场量价齐升，创造可观增量空间。

图表92：国内新能源车车载屏尺寸分布



资料来源：群智咨询、华泰研究

图表93：部分车载屏（中控台、仪表盘）平均价格

尺寸	分辨率	技术	平均价格 (元)
3.5"	240 x 320	A-Si	30-50
8"	800 x 480	A-Si	100-200
8" HD	1280 x 720	A-Si	200-300
12.3"	1920 x 720	A-Si	300-400
12.8"	1920 x 1080	A-Si	700-800
10.25"	1920 x 720	LTPS	300-400
12.3"	1920 x 720	LTPS	500-600
15.6"	1920 x 1080	LTPS	900-1000

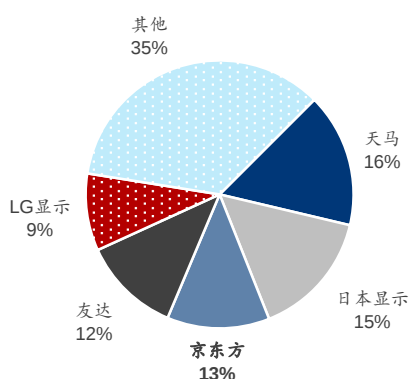
资料来源：Omdia、群智咨询、京东方官网、阿里巴巴、华泰研究

触控客户基本盘稳固，车载端积极布局

消费电子行业近年需求偏弱，公司调整触控显示产品发展重心，积极把握汽车及工业智能化、可视化发展机遇，将业务向车载、工控领域延展，进一步加大盖板玻璃等较高附加值的产品开发和推广力度，利用客户联动优势，陆续研发推出 3D 盖板玻璃、双联屏、三联屏、曲面屏等车载触控产品，产品品类持续扩展，产品力不断提升。公司目前计划投资 1.93 亿于重庆扩产车载、工控触控屏盖板玻璃产能，伴随产能逐步释放，在丰富产品的同时，也有望创造规模效应，降低其触控模组总成的生产成本，利用成本优势拓展客户资源。

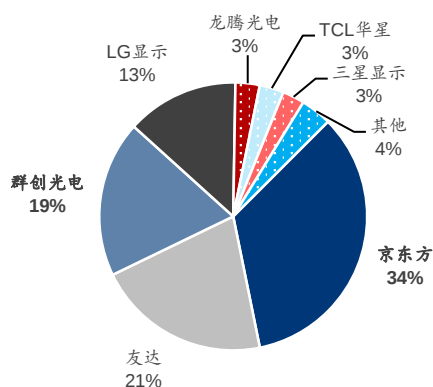
在触控显示领域，公司借助技术工艺积累、产品品质及交付能力等方面优势进入消费电子及车载显示核心供应链，在笔记本、平板电脑面板领域已与电子玻璃盖板巨头康宁以及群创光电、京东方、富士康、广达电脑等头部 ODM 及代工厂商达成长期合作，下游应用于亚马逊平板、联想、宏基、华硕、微软等主流品牌的中高端产品。同时，公司在车载端也已为华阳电子、创维等国内主要智能座舱厂商实现批量供应，终端应用于长城、吉利等一线品牌。我们认为公司下游拥有优质整车厂、车机及智能座舱客户基础，有望以此为基础反哺车载屏客户，持续拉动产品放量，形成正向循环。

图表94：车载屏面板全球市场格局（1Q-3Q22）



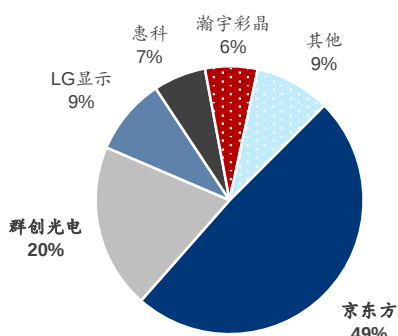
资料来源：群智咨询、华泰研究

图表95：笔记本电脑面板全球市场格局（1Q23）



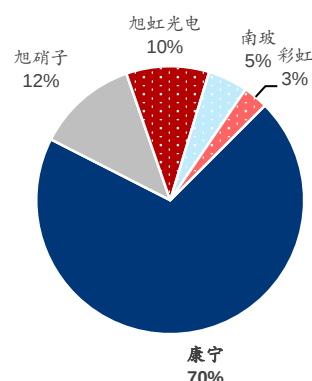
资料来源：群智咨询、华泰研究

图表96：平板面板全球市场格局（1Q23）



资料来源：群智咨询、华泰研究

图表97：盖板玻璃国内市场格局（2021年）

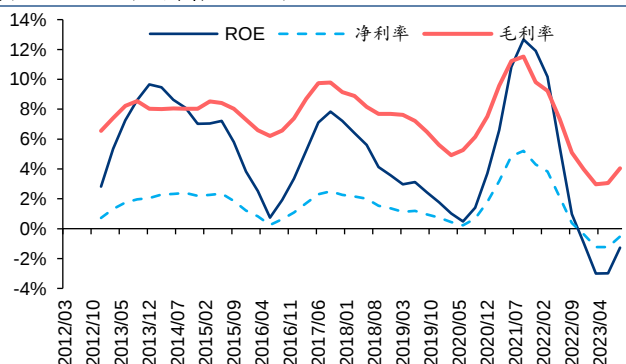


资料来源：搜狐网、华泰研究

市场担忧消费电子行业需求偏弱或导致面板行业承压期较长，进而压制公司业绩表现。我们认为，一方面从公司业务结构看，受到下游市场需求偏弱、消费降级影响、以及公司汽车传动等业务放量，触控业务的营收占比从 2020 年 73% 下降到 2022 年 44%，公司的汽车传动业务在逐步起量，有望通过产能释放业绩，对冲触控业务对业绩的负面影响。一方面从行业景气回升角度看，当前 LCD 面板呈现出价格和稼动率同时提升趋势，行业景气有所回暖，其中稼动率在 2022 年 11 月达到底部区域后，今年以来呈现小幅回升局面，说明行业需求逐步回暖。同时面板头部厂商的 ROE 在 2023 年 3 月触底反弹，京东方 2023Q3 扣非净资产收益率环比+0.7%，说明行业逐步从底部走出。

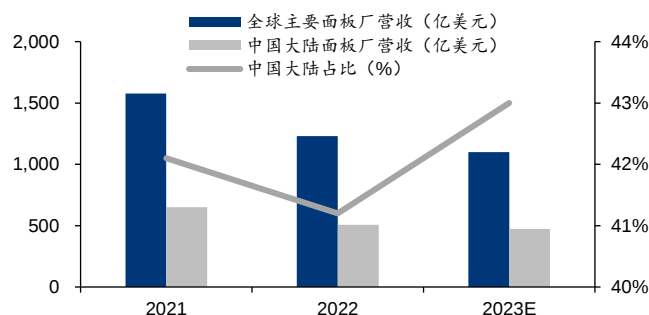
往后看，我们认为面板市场需求增长的长逻辑仍在，公司触控业务仍有望享受行业周期向上红利。一方面中国 LCD 面板市场份额有望继续提升，据 CINNO Research 预测，中国大陆 2023 年全年销售额约 473 亿美元，占比预计为 43% 左右，将同比增长 2 个百分点。一方面从产能方面来看，韩厂中国台湾地区工厂相继退出或降低 LCD 业务，大陆产能占比提高，有利于优化长期供需关系，据 Grand View Research 预测，2017-2025 年，全球工控触控显示市场年均复合增长率为 6%，到 2025 年，全球工控触控显示市场将达 72.6 亿美元。

图表 98：面板行业周期呈现上行



注：选用京东方、华星光电、深天马、龙腾光电、维信诺、和辉光电
资料来源：wind、华泰研究

图表 99：中国面板行业市场份额提升

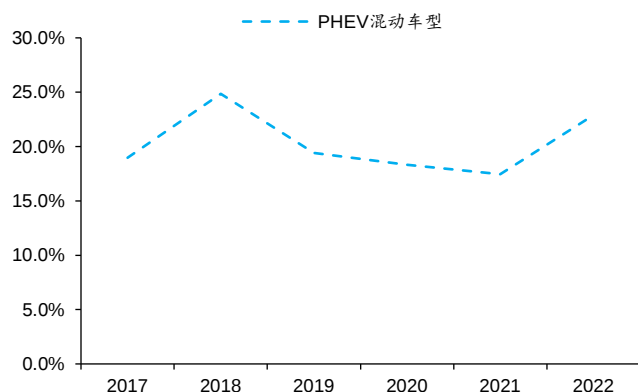


资料来源：CINNO、华泰研究

新能源变革打开传动件新空间，平衡轴国产化替代趋势渐起

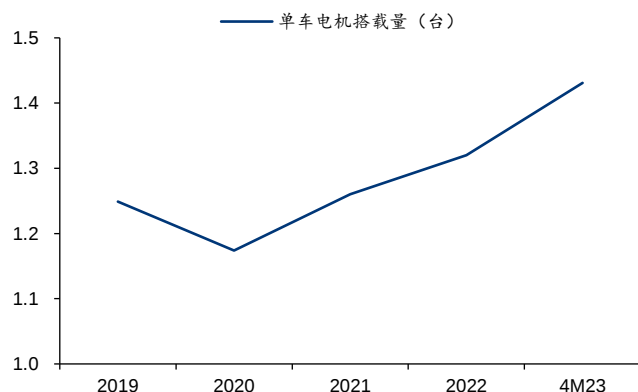
双电机、混动车型普及，传动件增量空间广阔。当前大部分中低价位纯电动车型采用单电机驱动，但由于动力性能强、功耗控制好、电机独立性、功率要求低，双驱动电机在特斯拉、比亚迪、蔚来等主要主机厂的中高端车型及旗舰车型已得到广泛使用，根据汽车之家车型配置数据我们测算出 22 年双电机渗透率已达到 32%。伴随电机成本下降、对动力性能要求提升，双电机电驱将逐步下探至中端车型，未来配套减速器需求有望进一步放大。而在混动车型（PHEV）中，由于其存在两个动力源且电机功率通常较小，除电机减速器外，其同时也搭载变速箱及电驱桥等传动机构，以保证其经济性和动力性能，因而混动车型传动件单车价值高于纯电动车型。混动车型相较纯电动车型在续航里程、性价比上具有一定优势，近年来逐步普及，预计未来混动车型份额提升将带动电驱桥、变速器的配套增量需求，加速打开新能源车传动件市场空间。

图表100: 新能源乘用车混动车型占比有望逐步提升



资料来源: 乘联会、中汽协、华泰研究

图表101: 单车电机搭载量逐步提升



资料来源: 乘联会、NE 时代、汽车之家、华泰研究

我们预计双电机车型市场份额稳中有升, 23-25 年双电机渗透率有望分别达到 33%/35%/40%, 对应单车平均电机搭载量分别提升至 1.34/1.35/1.40 台, 国内对应电机减速器需求将达到 1159/1448/1747 万套, 以减速器及电机轴 525 元均价测算, 则国内新能源车减速器及电机轴市场规模将分别达到 60.9/76.0/91.7 亿元; 混动车传动件方面, 预计混动车型 23-25 年在乘用车的占比将提升 11%/15%/20%, 对应配套混动变速器齿轴需求将分别达到 268/383/520 万套, 以单套均价 1000 元测算, 则其国内市场规模将达 26.8/38.3/52.0 亿元。

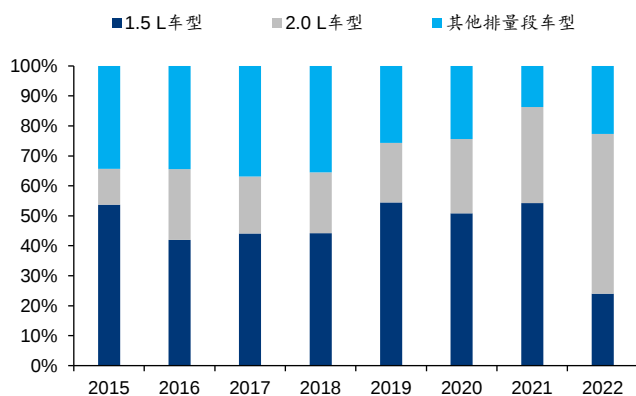
图表102: 新能源车传动零部件市场预测

	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
乘用车销量					
国内乘用车销量 (万辆)	2109	2313	2435	2555	2600
国内新能源车销量 (万辆)	332	653	865	1072.85	1248
YoY		97%	32%	24%	16%
BEV 销量 (万辆)	272	502	597	689.85	728
PHEV 销量 (万辆)	60	151	268	383	520
配套电机需求					
单电机渗透率	74%	68%	68%	65%	60%
双电机渗透率	26%	32%	33%	35%	40%
电机需求量 (万套)	418	862	1159	1448	1747
单车平均电机搭载量 (套)	1.26	1.32	1.34	1.35	1.40
配套零部件需求					
减速器及电机轴需求量 (万套)	418	862	1159	1448	1747
混动变速器齿轮需求量 (万套)	60	151	268	383	520
ASP					
减速器及电机轴平均价格 (元)	525	525	525	525	525
混动变速器总成平均价格 (元)	1000	1000	1000	1000	1000
市场规模					
减速器及电机轴市场规模 (亿元)	22.0	45.3	60.9	76.0	91.7
YoY		106%	34%	25%	21%
混动变速器总成市场规模 (亿元)	6.0	15.1	26.8	38.3	52.0
YoY		152%	77%	43%	36%

资料来源: 乘联会、汽车之家、NE 时代、华泰研究

平衡轴国产替代趋势渐起，成熟合作经验助力产品推广。在燃油车市场，伴随新能源车加速挤出小排量车型以及自主厂商发动机技术日渐成熟，由于 2.0T 发动机动力性能较好，配套车型覆盖价格带广，近年发布新车型排量逐步向 2.0T 集中，未来市场份额有望加速向上，抵消整体市场萎缩影响，实现逆势增长，而高端化趋势也对大排量发动机降噪减震提出更高要求。而在新能源市场，与纯电车型对标的混动车型同样对发动机具有 NVH 需求(Noise, Vibration, Harshness)。平衡轴作为发动机减震降噪的核心零部件，有助于大幅提升车辆的舒适性。伴随混动车型份额逐步提升及各大整车厂陆续更新换代 2.0T 发动机，平衡轴及平衡箱市场将迎来较快增长，根据贝哲斯咨询预测，全球平衡轴市场规模 23-28 年 CAGR 将达到 7.5%。

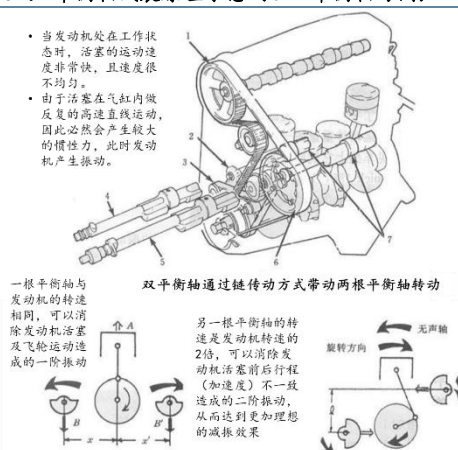
图表103：新发布 2.0L 车型占比快速提升



注：2022 年数据仅截至 5 月

资料来源：崔东树微信公众号、华泰研究

图表104：平衡轴减震原理示意（以双平衡轴为例）



资料来源：汽车之家、汽车维修网、太平洋汽车、华泰研究

过去国内 2.0L 市场主要以合资品牌为主，合资车厂在国内基本复制沿用其海外供应链体系，配套平衡轴/箱主要为具有成熟传动系统研发制造经验的美国车桥(AAM)、斯凯孚(SKF)、利纳马(Linamar)、武藏精密等海外一级供应商供应，但其产品价格较高，而自主车企过去以小排量产品为主，对平衡轴/箱需求较少，第三方自主供应商资源较为稀缺。公司作为国内少数拥有平衡轴总成自主研发及制造能力的供应商，其平衡轴总成产品已成功应用于吉利、长城、一汽、长安等国内主流主机厂的 2.0T 发动机，对自主品牌的基本覆盖实现对外资产商的破局。我们认为公司能够凭借过去成功合作研发的经验积累，抓住 2.0T 车型份额提升、高端化趋势及混动车型普及的行业发展机遇，进一步拓展客户基础。

图表105：公司平衡箱主要客户配套情况

客户	发动机型号	配套车型
一汽红旗	第三代 2.0T 直喷发动机 (CA4GC20TD)	HQ9、H5、H7、H9、HS5、HS7
吉利	VEP4 2.0T 发动机	星越 L、领克 01 等
长城	EN01、ED 系列发动机	WEY 摩卡、长城炮、风骏 7
上汽	GL31 发动机	荣威 iMAX8、RX9、名爵 MG7 等

资料来源：公司公告、汽车之家、太平洋汽车、华泰研究

产业格局变动推动客户结构优化，总成能力构筑传动件核心优势

新能源浪潮推动产品结构转型升级、客户结构优化，产能扩张窗口期创造业绩高弹性。新能源浪潮持续带动汽车产业变革，目前主机厂及一级供应商更注重电驱设计研发及系统解决方案，专业化分工逐步深化。公司借助产业格局变动机遇于 2020 年开始推动产品战略转型，积极开拓减速器总成、减速器齿轮、中间轴总成、电机轴、48V 混合动力电驱、二合一电驱等新能源车核心零部件，今年 6 月其为某国际知名客户开发的三合一电驱也成功下线，成功实现产品转型升级，整体实力得到提升。

公司最初虽没有及时切入新能源车传动件市场，但受益于整车厂供应链安全和自身实力增强，客户拓展取得成效。公司通过实施“四个三客户战略”争取与国有、民营、新势力、合资品牌 Top3 客户建立合作，目前已对比比亚迪、法雷奥、日电产、格雷博、赛力斯等多家国内外主流主机厂及一级供应商实现批量供应，四月又获得合众减速器齿轴零部件及差速器总成定点。此外，公司产能也开始爬坡，于去年扩产 150 万套减速器和 200 万套电机轴产能，预计 25 年完全投产。我们认为客户结构持续优化及产能扩张的战略窗口期将推动公司进入市场份额抬升的高弹性收获期。

图表106：公司与部分主要客户新能源传动零部件合作情况

时间	客户	合作内容
2023 年 4 月	合众新能源	成为其 170KW 三合一电驱减速器的齿轴零部件及差速器总成定点供应商，产品生命周期内向公司采购数量合计约 40.5 万套
2022 年 6 月	日电产	在新能源汽车电驱动系统和减速器总成及零部件领域开展战略合作
2022 年 5 月		成为广州尼德科（日电产）项目新能源减速器齿轴零部件供应商，预测生命周期内销售量为 125.1 万套
2021 年 12 月	格雷博	为其研发新能源减速器总成、电机轴产品，将应用于多个新能源汽车项目，产品生命周期内销售量约为 30 万套
2021 年 8 月		收到格雷博供应商定点函，将为其提供新能源电机轴
2021 年 11 月	赛力斯	在新能源汽车电驱动系统和减速器总成及零部件、仪表屏等产品领域建立战略合作关系
2021 年 10 月	法雷奥（西门子）	在新能源汽车电驱动系统和减速器总成及零部件领域开展战略合作
2021 年	比亚迪	向其提供配套车型配套新能源减速器齿轮部件，部分已量产。

资料来源：公司公告、华泰研究

传动研发制造经验丰富，总成能力构筑核心优势。公司深耕发动机变速箱多年，齿轮加工基础深厚，目前汽车变速器齿轮达 700 多种，技术经验丰富，生产合格率高。与仅从事齿轮制造的企业相比，公司还具备变速器总成设计制造能力，实现总成和零部件研发制造并行。两者在传动件生产中相辅相成，有助于公司更好理解生产制造要求，促进生产能力提升。我们认为总成能力是区别于竞争对手的独特优势，其来源于公司丰富的变速箱、平衡轴总成配套经验。公司在传动总成领域已与上汽集团、一汽集团、丰田汽车、北汽福田、中国重汽、南京邦奇等多家国内外知名整车厂及一级供应商建立稳定合作，以“零部件+总成”协同模式全面响应下游多元需求，总成能力将打开业绩增长广阔空间，相关业务将持续得到催化。

在此之上，公司不断优化扩展设备储备，通过非公开发行募资引进国际领先的高速数控滚齿机、磨齿机、数控车床、真空淬火炉等自动化加工设备，提升齿轮精加工能力。此外，公司传动件研发项目储备丰富，目前多个减速器、平衡箱、混动 DHT 齿轮及 AMT 变速器总成项目已经入工装样机或批量生产。我们认为公司新购置设备及众多研发项目将进一步夯实公司技术储备，为其产品品类拓展提供有力支持，未来业务加速发展可期。

盈利预测与估值

触控显示业务：可拆分为触控显示总成与触控显示零件，20-22 年触控显示模组总成和零部件业务分别实现营收 8.3/9.8/7.4 亿元和 9.4/11.4/9.0 亿元，公司收购台冠科技后的 20-21 年实现快速增长，但 22 年到 1H23 受累于消费电子市场需求下行，触控显示业务有所承压，我们认为短期承压不改公司长期增长逻辑：1) 往后看全球消费电子市场有望逐步复苏，公司主要客户京东方、群创光电等头部厂商有望凭借多方位优势进一步扩大市场份额；2) 车载触控显示市场有望进一步扩容，一方面单车车载触控屏搭载量随智能化演进有所提升，一方面车载屏大屏化趋势有望提升产品价值；3) 公司新客户矩阵不断拓展、且扩产的车载、工控、3D 触控显示盖板玻璃产能在加速投放，有望进一步释放业绩。综上我们预计公司 23-25 年或为先抑后扬状态，毛利率随业务上量得以逐步改善。综合测算下我们假设 23-25 年触控显示业务收入为 14/15.4/18.5 亿元，毛利率为 16.2%/17.1%/17.6%。

动力传动总成及零部件业务：可拆分为新能源车和燃油车板块，20-22 年动力传动总成业务营收 2.3/3.8/5.0 亿元，传动零部件业务营收 1.8/4.1/5.1 亿元，根据公司公告，22 年得益于新能源市场爆发式增长，公司新能源传动件销量达到约 96 万件，实现收入 1.4 亿元。往后看我们认为：1) 乘用车新能源渗透率保持快速提升，带动双电机车型市场份额稳中有升，预计 25 年单车平均电机搭载量提升至 1.40 台；2) 公司新投建的 150 万套减速器及 200 万套电机轴产能有望于 24 年下半年投产，根据公司投产进度安排、客户及在手订单情况，预计产能利用率及产销率有望达到 90%；3) 公司为某国际知名客户开发的三合一电驱产品已成功下线，预计未来有望实现量产。而在传统传动件及平衡轴领域，按销量测算公司份额预计在 3-4% 左右，我们预计公司在平衡轴市场将逐步实现国产替代，25 年市占率有望提升至 6%。综合测算下，23-25 年合计收入为 14/17.5/20.9 亿元，整体毛利率为 14.6%/15.9%/16.6%。

费用率：公司控费能力良好，持续推进降本提效，往后看，预计费用率呈稳步下降态势，假设 23-25 年销售费率为 2.1%/1.3%/1.2%，研发费率为 4.8%/4.1%/3.9%，管理费率为 4.3%/4.0%/3.7%。

图表107：公司业绩拆分

单位：亿元	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	24.1	31.4	28.7	29.5	34.6	41.2
YOY	112.0%	30.3%	-8.5%	2.7%	17.1%	19.2%
毛利	3.2	5.7	5.1	4.8	5.9	7.3
毛利率	13.1%	18.2%	17.7%	16.2%	17.2%	17.7%
触控显示-收入	17.7	21.2	16.5	14.0	15.4	18.5
毛利率	0.0%	20.8%	19.3%	16.2%	17.1%	17.6%
其中：触控显示总成-收入	8.3	9.8	7.4	8.5	9.4	11.2
销量(万台)	254.1	423.3	490.5	586.2	623.3	748.0
毛利率	12.1%	19.8%	16.6%	16.0%	17.0%	17.5%
触控显示零部件-收入	9.4	11.4	9.0	5.5	6.1	7.3
销量(万台)	2,393.6	3,377.5	2,892.7	1,774.2	1,951.6	2,341.9
毛利率	-	21.7%	21.6%	16.5%	17.3%	17.7%
动力传动总成及零部件-收入	4.1	7.9	10.1	14.0	17.5	20.9
销量(万台)	606.5	1,559.5	1,812.8	1,893.9	2,654.3	3,233.4
毛利率	-3.2%	10.6%	12.7%	14.6%	15.9%	16.6%
其中：传动总成-收入	2.3	3.8	5.0	8.5	9.4	10.7
毛利率	-1.9%	12.8%	14.8%	15.1%	16.0%	16.6%
传动零件-收入	1.8	4.1	5.1	5.5	8.1	10.2
毛利率	-5.1%	8.6%	10.6%	13.6%	15.7%	16.6%
其他主营业务-收入	2.4	2.2	2.2	1.5	1.7	1.8
毛利率	-	19.9%	27.9%	44.40%	36.20%	39.68%
销售费用率	1.6%	1.7%	1.5%	2.10%	1.30%	1.20%
管理费用率	4.1%	3.2%	4.1%	4.30%	4.00%	3.70%
研发费用率	5.1%	4.0%	4.6%	4.80%	4.10%	3.90%

资料来源： 、华泰研究预测

我们预计公司 23-25 年营收分别为 29.5/34.6/41.2 亿元，归母净利分别为 0.95/2.5/3.3 亿元，对应 EPS 分别为 0.14/0.39/0.50 元。我们选取消费电子触控显示赛道和汽车传动零件赛道的双环传动、精锻科技、万里扬、长信科作为可比公司，一致预期下可比公司 24 年 PE 均值为 19 倍，考虑公司逐步从底部走出，或享受一定估值溢价，给予公司 24 年 21 倍 PE，对应股价 8.19 元，首次覆盖给予“增持”评级。

图表108: 一致预期下可比公司估值表 (截止 2023 年 11 月 3 日)

证券代码	公司名称	市值 (亿元)	净利润 (亿元)			PE (倍)		
			2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
002472 CH	双环传动	236.51	8.07	10.57	13.53	29	22	17
300258 CH	精锻科技	64.70	2.78	3.47	4.33	23	19	15
002434 CH	万里扬	107.24	5.37	8.72	12.17	20	12	9
300088 CH	长信科技	166.44	6.02	7.50	9.79	28	22	17
		均值				25	19	15

资料来源: 华泰研究

风险提示

1) 新能源车需求增长不及预期

公司业绩增长兑现与下游新能源整车行业景气度高度相关，若海内外宏观经济出现衰退，或新能源汽车消费疲软，公司业绩可能不及预期。

2) 触控市场需求不及预期

触控业务的营收占比当前在 40% 左右，触控市场需求对公司整体业绩仍有较大的影响权重。若下游触控市场需求不及预期，则可能对公司整体业绩产生不利影响。

3) 产能爬坡不及预期

公司目前正在建设触控屏盖板玻璃、新能源汽车传动齿轮及电机轴产能，若产能爬坡进度不及预期，可能导致相关业务收入受到影响。

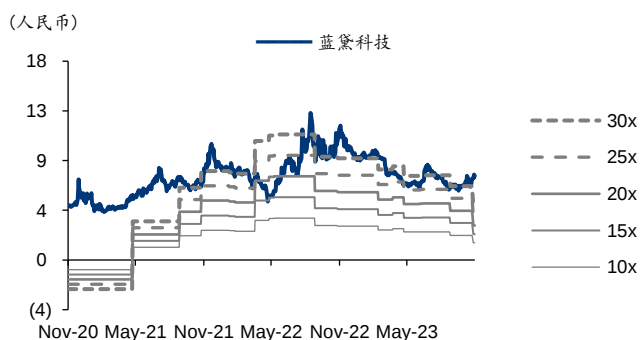
4) 原材料涨价、汇率贬值、出口相关费用波动超预期

公司控本能力虽较强，但若钢材、玻璃、ITO 膜等公司主要原材料价格出现大幅上涨，则会影响公司毛利率水平，削弱公司盈利能力。公司海外市场出口占比较大，若出现汇率大幅波动，或海运费大幅上涨，将可能影响公司业绩。

5) 市场空间测算存在主观性假设

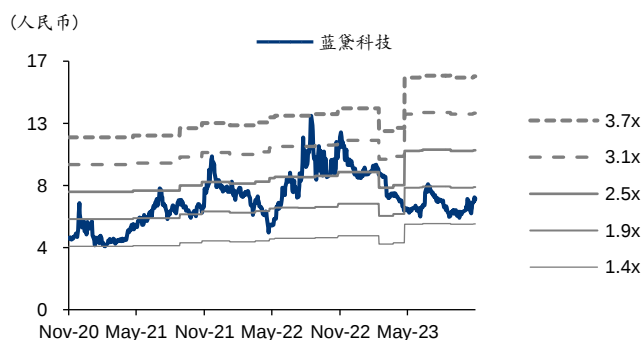
正文基于量价假设对新能源汽车传动零部件市场空间做出测算，关键假设的参数设置或存在主观性判断。

图表109: 蓝黛科技 PE-Bands



资料来源: 华泰研究

图表110: 蓝黛科技 PB-Bands



资料来源: 华泰研究

盈利预测

资产负债表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	2,319	2,242	3,316	3,703	4,155
现金	489.92	650.80	1,710	1,601	1,827
应收账款	852.77	666.13	758.09	939.47	1,121
其他应收账款	25.76	25.35	22.76	33.15	35.75
预付账款	24.94	19.87	28.57	26.62	39.24
存货	736.69	646.28	610.15	900.82	924.19
其他流动资产	188.51	233.21	186.29	201.78	208.30
非流动资产	2,054	2,501	2,159	2,197	2,299
长期投资	4.64	4.06	3.06	1.77	0.62
固定投资	1,005	1,054	967.27	977.92	1,070
无形资产	273.82	261.87	257.88	241.11	208.78
其他非流动资产	770.60	1,181	930.31	976.08	1,020
资产总计	4,373	4,743	5,474	5,899	6,454
流动负债	1,512	1,590	1,706	1,915	2,172
短期借款	304.25	437.10	437.10	437.10	437.10
应付账款	642.85	580.53	697.51	782.01	970.59
其他流动负债	564.56	571.94	571.11	695.51	764.53
非流动负债	773.92	860.15	788.59	736.86	689.54
长期借款	145.00	284.29	212.73	161.00	113.69
其他非流动负债	628.92	575.86	575.86	575.86	575.86
负债合计	2,286	2,450	2,494	2,651	2,862
少数股东权益	46.71	75.22	80.23	93.63	110.87
股本	582.63	583.05	657.18	657.18	657.18
资本公积	1,065	1,087	1,599	1,599	1,599
留存公积	418.56	575.02	675.19	943.31	1,288
归属母公司股东权益	2,041	2,218	2,900	3,154	3,482
负债和股东权益	4,373	4,743	5,474	5,899	6,454

现金流量表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金	93.16	475.15	462.86	130.59	526.48
净利润	241.53	196.10	100.17	268.12	344.74
折旧摊销	180.35	181.49	216.34	197.26	206.27
财务费用	35.06	(18.86)	25.12	(39.24)	(47.25)
投资损失	(10.31)	1.24	(3.00)	(4.02)	(1.93)
营运资金变动	(396.27)	18.31	133.82	(273.82)	40.99
其他经营现金	42.80	96.88	(9.59)	(17.71)	(16.34)
投资活动现金	(58.93)	(434.59)	124.43	(227.51)	(301.44)
资本支出	(86.94)	(454.89)	(51.33)	(179.54)	(254.48)
长期投资	4.89	13.14	1.00	1.29	1.15
其他投资现金	23.12	7.16	174.76	(49.26)	(48.11)
筹资活动现金	(10.56)	221.58	471.67	(12.12)	1.49
短期借款	17.06	132.85	0.00	0.00	0.00
长期借款	85.50	139.29	(71.56)	(51.73)	(47.32)
普通股增加	7.45	0.42	74.14	0.00	0.00
资本公积增加	20.53	21.43	512.29	0.00	0.00
其他筹资现金	(141.10)	(72.42)	(43.20)	39.60	48.81
现金净增加额	16.85	292.18	1,059	(109.04)	226.53

资料来源：公司公告、华泰研究预测

利润表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	3,139	2,873	2,950	3,455	4,119
营业成本	2,570	2,366	2,471	2,861	3,389
营业税金及附加	15.33	18.18	14.75	17.28	20.60
营业费用	53.39	44.15	61.95	44.92	49.43
管理费用	101.76	117.80	126.85	138.20	152.40
财务费用	35.06	(18.86)	25.12	(39.24)	(47.25)
资产减值损失	(70.40)	(51.78)	(53.16)	(62.26)	(74.23)
公允价值变动收益	3.22	1.94	1.72	2.29	1.98
投资净收益	10.31	(1.24)	3.00	4.02	1.93
营业利润	263.08	228.32	109.92	287.51	369.25
营业外收入	0.08	0.07	0.05	0.07	0.06
营业外支出	1.83	4.49	2.27	2.34	2.57
利润总额	261.33	223.90	107.71	285.24	366.74
所得税	19.80	27.80	7.54	17.11	22.00
净利润	241.53	196.10	100.17	268.12	344.74
少数股东损益	31.48	10.51	5.01	13.41	17.24
归属母公司净利润	210.05	185.58	95.16	254.72	327.50
EBITDA	465.06	430.79	325.56	467.45	554.60
EPS (人民币, 基本)	0.37	0.32	0.14	0.39	0.50

主要财务比率

会计年度 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入	30.30	(8.47)	2.66	17.12	19.22
营业利润	1,228	(13.21)	(51.86)	161.57	28.43
归属母公司净利润	3,944	(11.65)	(48.72)	167.67	28.58
获利能力 (%)					
毛利率	18.15	17.67	16.22	17.19	17.72
净利率	7.69	6.82	3.40	7.76	8.37
ROE	10.86	8.72	3.72	8.41	9.87
ROIC	10.19	8.61	4.47	9.96	12.77
偿债能力					
资产负债率 (%)	52.26	51.65	45.57	44.94	44.34
净负债比率 (%)	28.74	29.26	(16.02)	(12.93)	(19.26)
流动比率	1.53	1.41	1.94	1.93	1.91
速动比率	1.01	0.97	1.55	1.44	1.46
营运能力					
总资产周转率	0.76	0.63	0.58	0.61	0.67
应收账款周转率	4.29	3.78	4.14	4.07	4.00
应付账款周转率	4.15	3.87	3.87	3.87	3.87
每股指标 (人民币)					
每股收益(最新摊薄)	0.32	0.28	0.14	0.39	0.50
每股经营现金流(最新摊薄)	0.14	0.72	0.71	0.20	0.80
每股净资产(最新摊薄)	3.11	3.38	4.42	4.81	5.30
估值比率					
PE (倍)	23.62	26.74	52.15	19.48	15.15
PB (倍)	2.43	2.24	1.71	1.57	1.43
EV EBITDA (倍)	12.02	13.25	14.00	9.90	7.89

运动控制专家，领航国内工业机器人

华泰研究

2023 年 11 月 06 日 | 中国内地

首次覆盖

电气设备

投资评级(首评):

目标价(人民币):

持有

11.23

研究员

SAC No. S0570522020002

申建国

shenjianguo@htsc.com

+(86) 755 8249 2388

研究员

SAC No. S0570522110001

宋亭亭

songtingting021619@htsc.com

+(86) 10 6321 1166

研究员

SAC No. S0570522100004

倪正洋

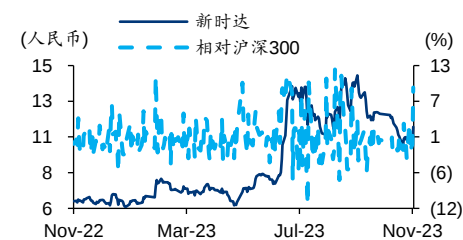
nizhengyang@htsc.com

+(86) 21 2897 2228

基本数据

目标价(人民币)	11.23
收盘价(人民币 截至 11 月 3 日)	11.13
市值(人民币百万)	7,360
6 个月平均日成交额(人民币百万)	727.55
52 周价格范围(人民币)	6.10-14.38
BVPS(人民币)	3.01

股价走势图



资料来源:

国内工业机器人头部企业，首次覆盖给予“持有”评级

公司发家于电梯控制技术，不断加深与细化对于控制技术的理解与运用，从电梯控制拓展至机器人控制及运动控制等多个领域，布局工业机器人，乘人形机器人发展东风，有望迎来修复。我们预计公司 23-25 年对应 EPS 分别为 0.15/0.14/0.19 元，参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 87 倍，考虑到公司业绩放量或晚于可比公司，给予公司 24 年 PE 80 倍，对应目标价 11.23 元，首次覆盖，给予“持有”评级。

运动控制领域集大成者，工业机器人后起之秀

公司自成立以来，扎根于控制算法，从电梯控制开始，逐步延伸至工业机器人，产品兼具软硬件。23Q1-3 公司实现营收 25.82 亿元，同比增长 7.41%，实现 0.79 亿归母净利润，同比扭亏，盈利能力修复，主要系公司优化资产结构，同时通过研发、国产物料替代等方式降本，且工业自动化行业弱复苏。从营收结构来看，18-22 年，机器人与运动控制类产品在公司总营收中的占比均超 60%。

工业机器人产品力强，发力人形机器人可期

公司从运动控制领域切入机器人本体，根植于公司基于算法和软件的控制技术的深入理解与掌握，公司工业机器人中控制器与伺服系统中的伺服驱动器全部实现自供。自研机器人第四代控制系统采用最新的驱控一体架构、以及最新版的运动学和动力学算法的加持，大幅提升产品性能与可靠性。对于尚处于早期发展阶段的人形机器人，公司一直保持关注，我们预计公司在工业机器人上的技术与经验积累可以复用于人形机器人。

研发创新驱动增长，股权激励稳固核心团队

公司专注机器人赛道，通过研发驱动，在国内较早实现核心零部件、本体、解决方案全产业链布局。公司注重对核心团队的激励，继 21 年股票期权激励计划后，今年公司发布 23 年股票期权激励计划，拟授予公司总部/电梯控制业务板块/机器人业务板块/控制与驱动业务板块/子公司会通科技/子公司晓奥享荣的中层管理人员及核心骨干人员合计 380 人共 1505 万份股票期权，其中机器人业务考核目标为 23-25 年净利润不低于 0.22/0.45/0.78 亿元。

风险提示：原材料供应紧张及成本上涨风险；市场竞争风险；治理风险；下游行业政策变动风险。

经营预测指标与估值

会计年度	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(人民币百万)	4,264	3,097	3,581	3,885	4,286
+/-%	7.76	(27.37)	15.62	8.49	10.31
归属母公司净利润(人民币百万)	150.17	(1,057)	101.93	92.83	126.64
+/-%	73.02	(803.81)	109.64	(8.92)	36.42
EPS(人民币, 最新摊薄)	0.23	(1.60)	0.15	0.14	0.19
ROE(%)	5.20	(42.56)	5.29	4.64	6.00
PE(倍)	49.01	(6.96)	72.21	79.28	58.12
PB(倍)	2.40	3.88	3.77	3.60	3.39
EV EBITDA(倍)	22.51	(10.02)	33.90	30.84	27.08

资料来源：公司公告、华泰研究预测

报告核心要点

核心推荐逻辑

公司深耕机器人产业链，业务覆盖机器人多个环节

公司基于对控制技术的深入理解和掌握，从控制器切入机器人本体赛道，工业机器人出货量国内排名前列。目前公司生产关节型机器人与 SCARA 机器人，公司在控制和伺服驱动领域产品布局完善，公司的工业机器人，控制器与伺服系统中的伺服驱动器，100%自供。据公司官网，公司工业机器人年产能超 2 万台，产品服务全球超过 110 个国家客户。完整掌握机器人控制系统、伺服系统和软件系统等关键技术，提供工业机器人及系统集成方案。

控制驱动全面布局，人形机器人赛道大有可为

特斯拉 Optimus 给出了人形机器人控制驱动的解决方案，全身 14 个旋转关节，14 个线性关节，共需要 28 个无框力矩电机和对应伺服驱动器。特斯拉人形机器人部分旋转关节有望采用行星减速器替代谐波减速器。基于在伺服驱动系统领域多年的服务经验和成熟的运作模式，公司深刻了解上游厂商产品的性能和下游应用行业客户的需求，能够为客户提供控制和驱动系统产品的技术解决方案和一体化服务。公司经验与技术积累有望复用于人形机器人。

公司研发实力雄厚，具备长期创新竞争力

公司以运动控制为核心，专注于伺服驱动、变频调速、机器人和工业控制器等产品。公司注重研发，在上海、深圳、杭州、西安、德国和日本等地设立研发中心。公司及旗下子公司共拥有六个“专精特新”称号，其中子公司深圳众为兴技术股份有限公司、杭州之山智控技术有限公司是国家级“专精特新”企业。新时达参与编制与修订多项国家技术标准与行业技术标准。公司开发的机器人第四代控制系统，采用最新的驱控一体架构、以及最新的运动学和动力学算法的加持，性能和可靠性都得到大幅提升。

区别于市场的观点：市场未充分认知公司对控制算法的理解，我们认为公司在运动控制领域积累深厚，其切入工业机器人领域的路径可以复制于人形机器人。人形机器人的发展核心之一为运动控制，公司深入理解运动控制，未来有望随着人形机器人的产业化而迎来快速增长。

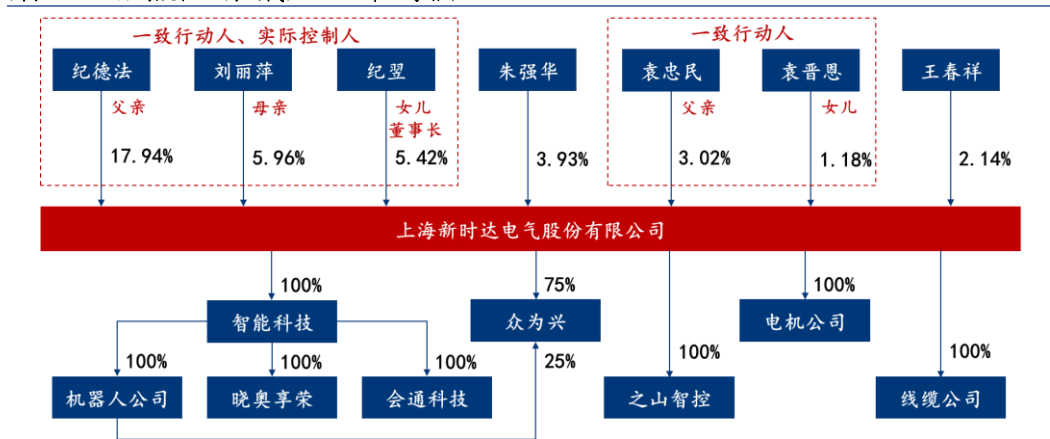
新时达：国内工业机器人头部企业，运动控制领域专家

聚焦运动控制技术，股权激励彰显信心

公司自于 1995 年成立以来，起步于电梯控制技术，基于控制算法，不断精进对控制的理解，从电梯控制拓展至机器人控制及运动控制等多个领域。在工业机器人布局方面，2012 年推出了首款工业机器人，是国内第一家实现“机器人控制系统+驱动系统”完全自主化设计、生产的机器人公司；2017 年机器人孙公司 1 万台套工业机器人新工厂奠基；2021 年 5 月第 2 万台机器人下线，累计出货量国产品牌第一。

实控人持股 29.32%，股权激励稳固核心团队。公司前三大股东系一致行动人，截至 2023 年三季报，三人合计持有公司 29.32% 的股份，比例较为集中。公司及旗下子公司共拥有六个“专精特新”称号，其中子公司深圳众为兴技术、之山智控是国家级“专精特新”企业。公司注重人才激励，继 21 年股票期权激励计划后，今年公司发布 23 年股票期权激励计划，拟授予 380 人 1505 万份股票期权。

图表111：公司股权结构（截至 2023 年三季报）



资料来源：华泰研究

公司基于对控制技术的深入理解与掌握发展三大主业。1) **电梯控制业务**：公司早期将控制技术用于电梯行业，提供电梯控制产品、电梯控制系统，在全球电梯控制领域知名度高。2) **机器人业务**：公司通过控制器切入机器人本体行业，机器人业务包括机器人产品、机器人系统，其中机器人产品包括关节型机器人与 SCARA 机器人两大品类；在机器人系统方面，公司可以提供智能化柔性生产线，仿真设计、柔性化、模块化的经验和积累丰富。3) **控制和驱动业务**：该业务包括控制与驱动产品、控制与驱动系统，其中控制与驱动产品包括控制产品、伺服驱动产品、变频驱动产品。

图表112：公司主要产品

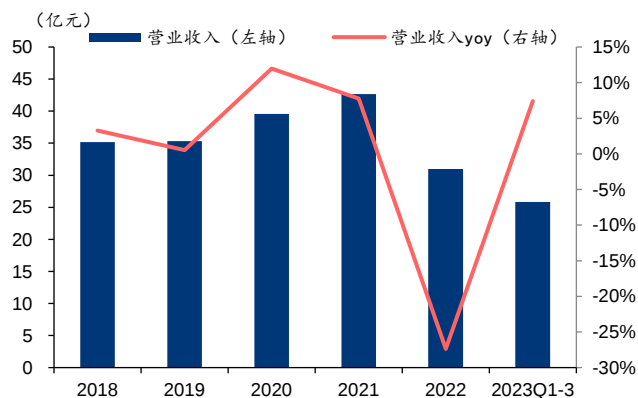


资料来源：新时达 23 年中报、华泰研究

营收稳定增长，研发创新技术领先

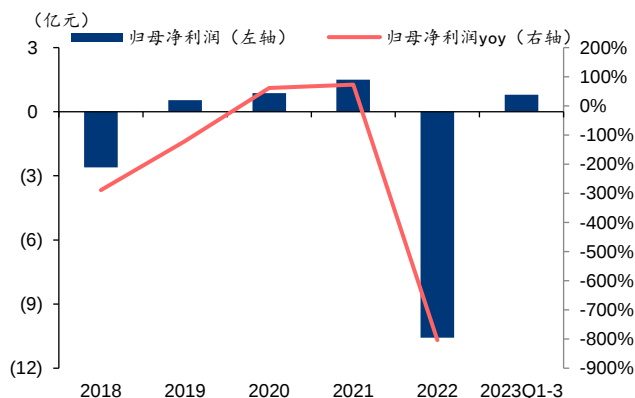
营收稳增长，23Q1-3 收入同增 7%。公司 18-21 年营收稳步增长，22 年营收 30.97 亿元，同比下降 27.37%，归母净利润亏损 10.57 亿元，营收与净利均下滑主要系公司所属地客观因素影响下停工停产、部分行业需求收缩、子公司商誉减值。23Q1-3 公司实现营收 25.82 亿元，同比增长 7.41%，实现 0.79 亿归母净利润，同比扭亏，盈利能力修复，主要系公司优化资产结构，同时通过研发、国产物料替代等方式降本，且工业自动化行业弱复苏。

图表113：公司营业收入及其增速



资料来源：、华泰研究

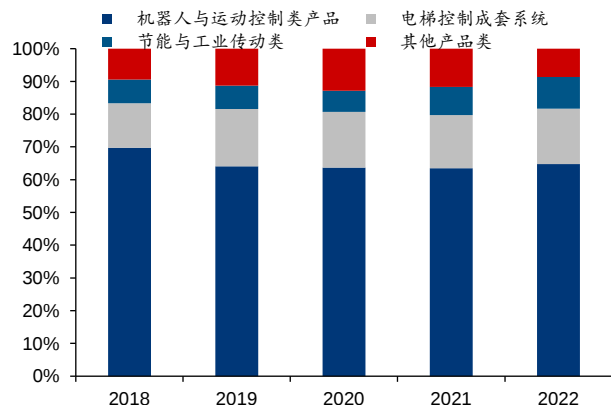
图表114：公司归母净利润及其增速



资料来源：、华泰研究

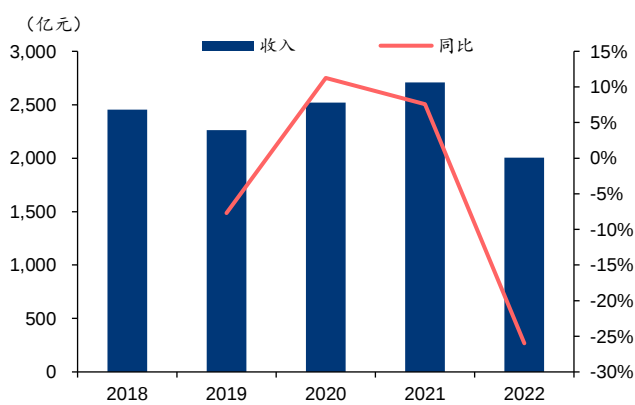
机器人与运动控制类产品营收占比高。18-22 年，机器人与运动控制类产品每年贡献公司总营收达 60%以上。22 年机器人与运动控制、电梯控制成套系统、节能与工业传动类营收分别为 20.06 亿元/5.23 亿元/3.01 亿元。目前公司工业机器人的年产能已经超过 2 万台。23 年以来，国家和地方陆续出台多项支持机器人发展的方案和政策，在政策红利引导下，机器人产业迎来升级换代、跨越发展的窗口期，公司作为国内最早自主研发工业机器人的企业，有望充分受益。

图表115：公司主营业务收入占比（按行业）



资料来源：、华泰研究

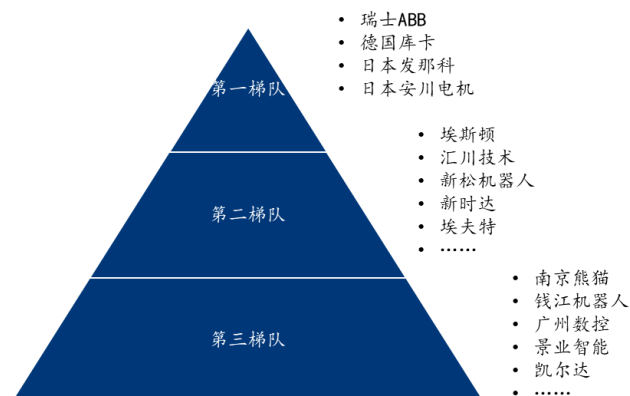
图表116：公司机器人与运动控制类产品收入



资料来源：、华泰研究

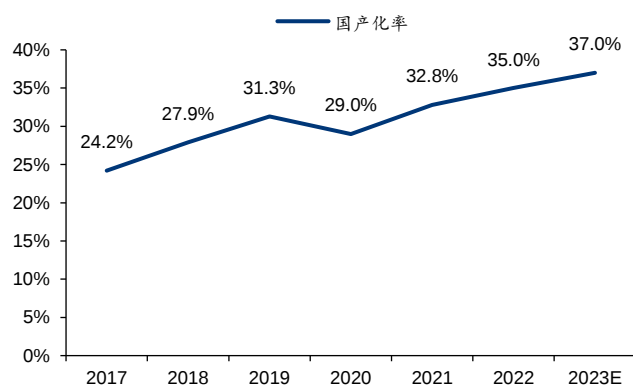
外资企业主导国内市场，工业机器人国产替代加速中。据前瞻产业研究院，按照业务规模来划分，国内工业机器人行业可以分为三个梯队，其中第一梯队为外资工业机器人四大家族，第二梯队包括埃斯顿、汇川技术、新松机器人、新时达等，第三梯队包括南京熊猫、钱江机器人、广州数控等。据 MIR，2022 年我国工业机器人市场出货量中外资企业仍占据主要地位，但国产化率稳步提升，从 2017 年的 24.2%提升至 2022 年的 35.0%。随着我国企业加快技术创新步伐、逐步实现技术突破，国产化率有望进一步提升，看好国内头部工业机器人企业在国产替代浪潮中发挥积极作用。

图表117：工业机器人竞争梯队



资料来源：前瞻产业研究院、华泰研究

图表118：国内工业机器人国产化率



资料来源：MIR、中商产业研究院、华泰研究

持续专注核心技术自主可控，积极拓展机器人。公司长期坚持自主研发路线，持续加大科技创新战略布局力度，实现了在中国上海、深圳、杭州、西安以及德国、日本等全球多个研发中心布点。根据公司2023年中报，公司参与编制与修订国家技术标准共计45项，公司参与编制与修订行业技术标准共计8项，授权专利共计840项，软件著作权共计277项。公司开发的机器人第四代控制系统，采用最新的驱控一体架构、以及最新版的运动学和动力学算法的加持，大幅提升其性能与可靠性。

今年以来股价呈现上涨趋势，截至11月3日为11.13元。2022年公司股价总体较为稳定。23年4月28日，公司发布2022年报，业绩预告中所提及的归母净利润大幅下滑的利空出尽，股价阶段性反弹。23年5月16日，特斯拉股东大会更新人形机器人近况，公司股价再一次显著爬升，23年7月7日，股价达到历史新高14.66元，随后开始小幅度震荡下跌。23年8月16日北京举办2023世界机器人大会，多款机器人展出，机器人板块热度走高，公司股价开始攀升。

图表119：公司股价复盘



资料来源：华泰研究

盈利预测和估值

我们预计 2023-2025 年公司营业收入分别为 35.81/38.85/42.86 亿元，同比增速分别为 15.62/8.49/10.31%，毛利率为 19.19/19.80/19.87%，测算过程如下：

控制与驱动产品及系统（节能与工业传动类）：公司的控制与驱动产品及系统业务所属行业为工业自动化控制行业。根据行业咨询机构 MIR 睿工业数据，2023 年上半年自动化市场整体行业需求低迷，大部分行业处于下滑状态，公司该业务收入同比下降 22.16%。考虑到需求缓慢修复，假设下半年该业务收入略有增长、环比增速为 3%，加总可以得到 23 年全年数据。工业自动化控制行业需求与制造业息息相关，考虑到宏观经济增速放缓，同时参考行业平均复合增速（维科网产业研究中心预测 22-25 年中国工业控制市场规模 CAGR 为 7.7%），假设 24-25 年该业务收入增速为 5%。毛利率随公司优化管理将较 23 年上半年（21.5%）逐步提升并趋稳，假设 23-25 年毛利率分别为 21.5/23/23%。

机器人产品及系统（机器人与运动控制类）：23 年上半年，该业务实现收入 5.16 亿元，同比增长 87.55%，考虑到 23 年下半年工业机器人景气度提升，预计行业需求继续增长，假设 23 年下半年该业务收入环比增速为 14%，加总可以得到 23 年全年数据。在政策红利引导下，机器人产业迎来升级换代、跨越发展的窗口期，参考 QYResearch 预计的 22-29 年全球关节机器人市场规模复合增速 15.69%，同时考虑到未来随着公司机器人产品在下游验证导入，公司业务增长将提速，假设 24-25 年公司该业务收入增速 15/20%。我们认为机器人业务将成为公司未来业绩主要增长点之一，看好机器人业务长期赋能公司成长。公司技术复杂的产品占比结构提升情况下，毛利有望增高，假设 23-25 年 15/16/17%。

电梯控制成套系统业务：20-22 年，外部扰动影响经济增速放缓、房地产市场不景气，公司电梯业务增速放缓、甚至出现负增长。23 年上半年，电梯行业随着下游需求回暖实现恢复性增长，据公司 23 年中报，23 年上半年国内新梯数量为 74.5 万台，同比增长 14%；公司电梯相关业务收入同比增长 36.58%。参考中指研究院预测，下半年房地产市场恢复仍有波折，行业整体将在低位运行，我们假设 23 年下半年公司该业务增速放缓、环比略有降低（-3%），全年来看收入增速 30%。考虑到老旧小区改造、轨道交通等城镇基础设施建设力度加强，预计未来电梯行业需求将稳定增长。参考前瞻产业研究院预测的 22-27 年中国电梯行业市场规模复合增速 6.7%，我们假设 24-25 年公司电梯控制成套系统业务收入增速为 5%。随着公司降本增效，23 年上半年毛利率同比上升 0.54pct 至 23.95%，预计全年毛利率企稳，但由于未来需求端增长不多，预计 24-25 年缓慢下跌，23-25 年 24.0/23.0/22.5%。

费用率：预计随着未来公司营业收入和规模效应的显现，销售费用率、管理费用率、财务费用率会逐步下降，假设销售费用率 23-25 年分别为 6.6/5.0/4.8%，管理费用率 23-25 年分别为 5.8/5.4/5.1%，财务费用率 23-25 年分别为 1.7/1.7/1.6%；考虑到公司加大机器人相关业务研发力度，预计后续研发费用率维持较高水平，假设研发费用率 23-25 年分别为 6.8/5.8/5.8%。

图表120： 公司盈利预测情况

单位: 亿元	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
节能与工业传动类						
收入	253.68	366.38	300.64	1503.20	1578.36	1657.27
YoY	1.17%	44.43%	-17.94%	400.00%	5.00%	5.00%
营业成本	131.54	245.39	206.66	1180.01	1215.33	1276.10
毛利率	48.15%	33.02%	31.26%	21.50%	23.00%	23.00%
机器人与运动控制类						
收入	2518.82	2709.56	2005.60	1103.08	1268.54	1522.25
YoY	11.26%	7.57%	-25.98%	-45.00%	15.00%	20.00%
营业成本	2103.05	2214.04	1674.73	937.62	1065.57	1263.47
毛利率	16.51%	18.29%	16.50%	15.00%	16.00%	17.00%
电梯控制成套系统						
收入	675.18	689.71	523.43	680.45	714.48	750.20
YoY	8.89%	2.15%	-24.11%	30.00%	5.00%	5.00%
营业成本	478.52	500.53	412.06	517.14	550.15	581.41
毛利率	29.13%	27.43%	21.28%	24.00%	23.00%	22.50%
其他业务						
收入	509.38	498.56	267.63	294.40	323.84	356.22
YoY	27.56%	-2.12%	-46.32%	10.00%	10.00%	10.00%
营业成本	472.85	464.73	264.51	259.07	284.98	313.47
毛利率	7.17%	6.79%	1.17%	12.00%	12.00%	12.00%
公司整体						
收入	3957.06	4264.21	3097.30	3581.12	3885.21	4285.94
YoY	11.97%	7.76%	-27.37%	15.62%	8.49%	10.31%
营业成本	3185.96	3424.69	2557.95	2893.84	3116.03	3434.45
毛利率	19.49%	19.69%	17.41%	19.19%	19.80%	19.87%

注：2023 年中报开始，公司调整业务划分口径，表格中 2023-2025 年“节能与工业传动类”项目实际对应报表层面“控制与驱动产品及系统”，“机器人与运动控制类”项目实际对应报表层面“机器人产品及系统”，由于 2022 年调整后的项目的数据未披露，故 2023 年与 2022 年数据不可比

资料来源：公司公告，华泰研究预测

盈利预测结果和估值

公司为国内工业机器人头部企业，深耕运动控制领域，积累深厚。我们选取同样布局机器人领域的鸣志电器、绿的谐波、科力尔作为新时达的可比公司。参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 87 倍，考虑到公司业绩放量或晚于可比公司，给予公司 24 年 PE 80 倍，对应目标价 11.23 元。

图表121：可比公司估值表（一致预期，截至 2023 年 11 月 3 日收盘价）

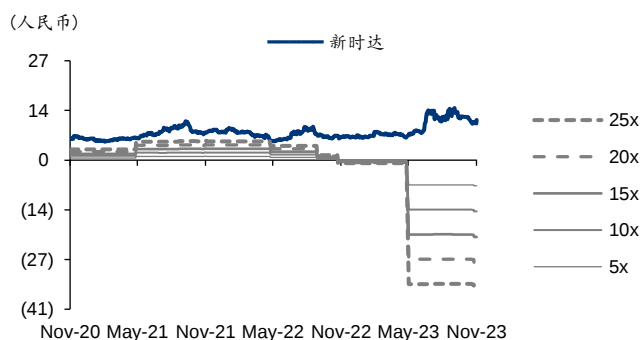
公司代码	公司简称	股价 (元)	市值 (亿元)	EPS (元)			PE (倍)		
				2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
603728 CH	鸣志电器	66.40	278.92	0.55	0.87	1.28	121.06	76.36	51.83
688017 CH	绿的谐波	125.14	211.08	0.73	1.04	1.44	171.07	120.77	86.85
002892 CH	科力尔	14.19	63.02	0.18	0.22	0.27	78.31	63.66	53.41
	均值						123.48	86.93	64.03
002527 CH	新时达	11.13	73.60	0.15	0.14	0.19	72.21	79.28	58.12

资料来源：，华泰研究预测

风险提示

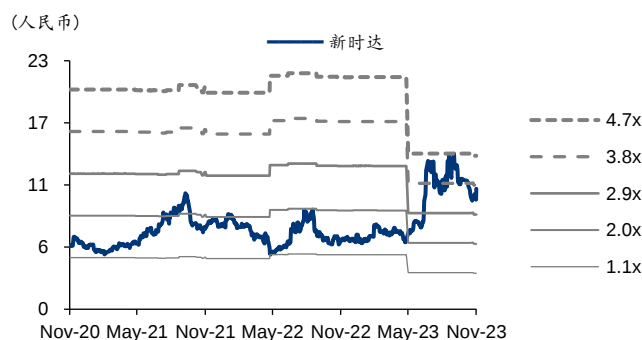
- 1) 原材料供应紧张及成本上涨风险：**若芯片等关键物料供货紧张，价格上涨，导致公司部分物料采购及储备难度加大、采购成本上升，将会对公司的生产经营产生一定影响。
- 2) 市场竞争风险：**若公司未能通过研发新产品、进一步提高产品技术水平、有效控制成本等方式提高市场竞争力，可能导致公司产品市场占有率下滑。
- 3) 治理风险：**若未来由于公司自身治理因素导致公司经营状况远未达预期，可能对公司当期业绩造成不确定性影响。
- 4) 下游行业政策变动风险：**公司产品涉及的下游行业主要为 3C 电子、新能源、汽车、工程机械、机床、空压机、起重、包装、建材、冶金、石油、化工、房地产等，若行业政策发生不利变化，将会影响公司下游客户的发展，进而对公司的经营业绩产生负面影响。

图表122：新时达 PE-Bands



资料来源：，华泰研究

图表123：新时达 PB-Bands



资料来源：，华泰研究

盈利预测

资产负债表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	3,992	4,611	5,331	5,400	6,254
现金	1,380	1,331	1,539	1,669	1,842
应收账款	999.89	809.27	1,283	986.89	1,517
其他应收账款	82.30	59.88	104.51	73.84	122.91
预付账款	85.64	65.90	109.31	80.77	128.91
存货	1,129	1,510	1,475	1,739	1,803
其他流动资产	315.16	835.56	821.42	850.17	840.68
非流动资产	2,465	1,369	1,386	1,355	1,333
长期投资	115.95	112.99	116.86	121.65	125.76
固定投资	574.02	538.64	566.51	564.96	573.54
无形资产	223.68	187.66	151.40	114.39	78.99
其他非流动资产	1,552	529.32	550.73	553.97	554.77
资产总计	6,457	5,980	6,717	6,755	7,587
流动负债	2,651	3,952	4,633	4,578	5,283
短期借款	1,251	1,551	2,944	2,697	3,260
应付账款	596.50	580.87	751.10	683.14	897.66
其他流动负债	802.74	1,820	937.95	1,198	1,125
非流动负债	157.95	130.28	130.28	130.28	130.28
长期借款	38.98	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动负债	118.97	130.28	130.28	130.28	130.28
负债合计	2,808	4,082	4,764	4,709	5,414
少数股东权益	579.83	(0.46)	(0.16)	0.12	0.50
股本	659.95	662.99	661.28	661.28	661.28
资本公积	1,578	1,484	1,484	1,484	1,484
留存公积	856.35	(246.41)	(144.17)	(51.06)	75.97
归属母公司股东权益	3,069	1,898	1,953	2,046	2,173
负债和股东权益	6,457	5,980	6,717	6,755	7,587

现金流量表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金	166.50	(288.97)	(391.96)	488.97	(258.50)
净利润	169.19	(1,060)	102.24	93.11	127.02
折旧摊销	98.72	105.78	84.50	102.62	114.40
财务费用	37.46	82.19	60.78	66.29	68.18
投资损失	(11.73)	(7.63)	(167.50)	(27.54)	(27.55)
营运资金变动	(161.69)	(304.28)	(475.41)	258.53	(536.12)
其他经营现金	34.55	894.68	3.43	(4.04)	(4.44)
投资活动现金	(19.21)	278.04	66.25	(44.38)	(64.80)
资本支出	(89.15)	(80.73)	(88.85)	(56.29)	(74.22)
长期投资	241.29	0.00	(3.88)	(4.78)	(4.12)
其他投资现金	(171.35)	358.76	158.97	16.69	13.54
筹资活动现金	(152.27)	172.94	(859.79)	(66.29)	(68.18)
短期借款	481.31	299.74	1,393	(247.65)	563.67
长期借款	38.98	(38.98)	0.00	0.00	0.00
普通股增加	39.74	3.03	0.00	0.00	0.00
资本公积增加	366.84	(94.42)	0.00	0.00	0.00
其他筹资现金	(1,079)	3.56	(2,253)	181.36	(631.85)
现金净增加额	(7.23)	164.27	(1,186)	378.30	(391.48)

利润表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	4,264	3,097	3,581	3,885	4,286
营业成本	3,425	2,558	2,894	3,116	3,434
营业税金及附加	18.68	13.49	15.76	17.09	18.86
营业费用	212.12	218.90	236.35	194.26	205.73
管理费用	220.03	208.59	207.71	209.80	218.58
财务费用	37.46	82.19	60.78	66.29	68.18
资产减值损失	(9.54)	(845.26)	(7.16)	(7.77)	(8.57)
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	11.73	7.63	167.50	27.54	27.55
营业利润	219.66	(1,005)	117.24	107.43	146.40
营业外收入	3.11	1.74	0.50	0.50	0.50
营业外支出	2.64	25.83	0.90	0.90	0.90
利润总额	220.14	(1,029)	116.84	107.03	146.00
所得税	50.96	31.05	14.61	13.91	18.98
净利润	169.19	(1,060)	102.24	93.11	127.02
少数股东损益	19.01	(2.76)	0.31	0.28	0.38
归属母公司净利润	150.17	(1,057)	101.93	92.83	126.64
EBITDA	352.61	(840.13)	261.07	274.79	327.33
EPS (人民币, 基本)	0.24	(1.61)	0.15	0.14	0.19

主要财务比率

会计年度 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入	7.76	(27.37)	15.62	8.49	10.31
营业利润	49.11	(557.32)	111.67	(8.37)	36.28
归属母公司净利润	73.02	(803.81)	109.64	(8.92)	36.42
获利能力 (%)					
毛利率	19.69	17.41	19.19	19.80	19.87
净利率	3.97	(34.21)	2.85	2.40	2.96
ROE	5.20	(42.56)	5.29	4.64	6.00
ROIC	6.72	(34.63)	4.68	4.98	5.26
偿债能力					
资产负债率 (%)	43.49	68.27	70.92	69.71	71.36
净负债比率 (%)	(0.02)	55.79	76.36	54.40	69.23
流动比率	1.51	1.17	1.15	1.18	1.18
速动比率	1.03	0.76	0.80	0.78	0.81
营运能力					
总资产周转率	0.68	0.50	0.56	0.58	0.60
应收账款周转率	4.62	3.42	3.42	3.42	3.42
应付账款周转率	5.48	4.35	4.35	4.35	4.35
每股指标 (人民币)					
每股收益(最新摊薄)	0.23	(1.60)	0.15	0.14	0.19
每股经营现金流(最新摊薄)	0.25	(0.44)	(0.59)	0.74	(0.39)
每股净资产(最新摊薄)	4.64	2.87	2.95	3.09	3.29
估值比率					
PE (倍)	49.01	(6.96)	72.21	79.28	58.12
PB (倍)	2.40	3.88	3.77	3.60	3.39
EV EBITDA (倍)	22.51	(10.02)	33.90	30.84	27.08

资料来源：公司公告、华泰研究预测

国内空心杯电机龙头，灵巧手拓成长

华泰研究

2023 年 11 月 06 日 | 中国内地

首次覆盖

电气设备

投资评级(首评):

增持

目标价(人民币):

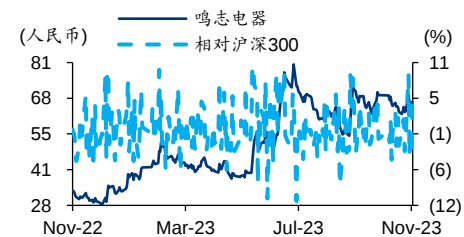
71.75

研究员	申建国
SAC No. S0570522020002	shenjianguo@htsc.com +(86) 755 8249 2388
研究员	宋亭亭
SAC No. S0570522110001	songtingting021619@htsc.com +(86) 10 6321 1166
研究员	倪正洋
SAC No. S0570522100004	nizhengyang@htsc.com +(86) 21 2897 2228
SFC No. BTM566	

基本数据

目标价(人民币)	71.75
收盘价(人民币 截至 11 月 3 日)	66.40
市值(人民币百万)	27,892
6 个月平均日成交额(人民币百万)	443.88
52 周价格范围(人民币)	28.43-80.30
BVPS(人民币)	6.68

股价走势图



资料来源:

运动控制领域专家，灵巧手打开空心杯电机空间

鸣志电器为全球运动控制领域的知名制造商，基于底层技术研发，协同拓展多个高附加值应用领域。公司前瞻布局空心杯电机，适用于人形机器人灵巧手，有望充分受益于人形机器人浪潮。我们预计公司 23-25 年对应 EPS 分别为 0.36/0.65/0.86 元，考虑到公司今年受到工厂搬迁的影响，各新兴领域需求放量对于公司收入与盈利能力的提升在明年反映更为充分，参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 81 倍，结合公司为国内空心杯电机龙头、差异化布局优势明显，且较可比公司，鸣志与头部机器人厂保持长期交流和技术服务联系，有望更快打入供应链、受益于大客户放量，给予公司 24 年 PE 110 倍，对应目标价 71.75 元，首次覆盖，给予“增持”评级。

专注运动控制，全球化布局稳固市场竞争力

自成立以来，公司依托设备状态管理系统技术积累，发展控制电机及其驱动系统及 LED 智能照明控制与驱动产品。公司具有 20 余年控制电机、机电驱动、控制系统的软件、固件、硬件的开发设计和运营经验，同时布点全球，在全球主要的工业区设立分支机构，是全球运动控制领域的先进制造商。23 年上半年公司海外营收占比达 51.11%，同比+2.98pct。

持续拓展高附加值应用领域，业务多点开花

公司专注于信息化技术应用领域的控制执行元器件及其集成产品的研发和经营，重点布局移动服务机器人、工业机器人、新能源汽车、智能驾驶汽车、太阳能装备、生化医疗、5G 移动通讯等新兴行业领域。23 年上半年，公司运动控制领域业务在光伏设备、工业和工厂自动化、智能驾驶汽车、移动机器人、智能泵阀控制等应用领域营收合计同比增长约 0.81 亿元，各板块分别同比增长 80%/12%/144%/33%/31%。

核心技术领先，引领空心杯国产替代进程

目前全球空心杯电机市场份额集中于海外企业，鸣志电器为国内空心杯电机头部企业。公司 2015 年开始研发布局空心杯电机，空心杯无齿槽电机在加减速、小型化等方面性能都优于其他产品，主要应用于在医疗、生化和航空航天、高精度移动机器人手指关节等领域。当前在 AI 赋能下，人形机器人产业进程加速、市场关注度提高，空心杯电机作为人形机器人灵巧手的重要部件，其需求有望迎来较高增长，或打开公司成长空间。

风险提示：跨国经营风险；市场竞争风险；技术开发风险。

经营预测指标与估值

会计年度	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(人民币百万)	2,714	2,960	2,702	3,406	4,157
+/-%	22.66	9.05	(8.72)	26.08	22.03
归属母公司净利润(人民币百万)	279.64	247.24	152.94	274.01	361.25
+/-%	39.27	(11.58)	(38.14)	79.16	31.84
EPS(人民币, 最新摊薄)	0.67	0.59	0.36	0.65	0.86
ROE(%)	12.10	9.60	5.52	9.22	10.98
PE(倍)	99.74	112.81	182.37	101.79	77.21
PB(倍)	11.42	10.29	9.84	8.97	8.04
EV/EBITDA(倍)	72.13	74.20	102.77	68.94	52.71

资料来源：公司公告、华泰研究预测

核心推荐逻辑

空心杯电机国内龙头，深耕控制电机 20 余年

鸣志电器是运动控制领域的知名制造商，专注于运动控制、智能 LED 照明控制和工业设备管理的关键部件制造，与全球 30 多家国际性公司合作，为客户提供创造性的解决方案和高效、节能的高质量产品。公司在控制电机领域深耕 20 余年，产品涵盖步进电机、直流无刷电机、伺服电机、空心杯电机及对应的控制驱动系统。在战略规划层面，公司采取独特的差异化竞争策略，立足于应用的高技术领域、高附加值领域和新兴市场，有望不断延伸公司市场边界、增强持续竞争力。

持续拓展高附加值应用领域，赋能公司长期发展

公司重点布局移动服务机器人、工业机器人、新能源汽车、智能驾驶汽车、太阳能装备、生化医疗、5G 移动通讯等新兴行业领域。在光伏应用领域，公司控制电机及其驱动控制系统产品在太阳能面板的自动化生产设备、太阳能自动跟踪装置等应用领域拥有完整、灵活、经济高效的解决方案，在国内外市场占有重要市场份额。在智能汽驭车应用领域，公司以控制电机模组制造为核心，聚焦智能座舱、自动驾驶辅助领域等智能汽车零部件的研发及生产。在移动机器人应用领域，公司步进电机、无刷电机、空心杯电机、无刷无齿槽电机、驱动与控制系统、精密直线传动系统和减速机产品广泛适用于移动机器人的移动控制模块、关节模组、手指模组等主要运动功能模块。

灵巧手拉动空心杯电机需求，公司引领空心杯国产替代进程

特斯拉人形机器人 Optimus 的灵巧手采用“电机驱动+腱绳传动”解决方案，单手包含 6 个无刷空心杯电机模组驱动。随着人形机器人产业日益成熟，空心杯电机市场空间可期。目前全球市场由海外龙头占据主要份额，鸣志电器为国内头部厂商，加速推进国产化。2019 年，公司收购瑞士 T Motion 公司，扩展无刷电机、空心杯电机业务，T motion 早期曾为全球空心杯电机龙头企业 Maxon 代工电机，掌握空心杯电机制造核心技术。鸣志电器无刷空心杯电机采用具有自主专利技术的空心杯绕组，这种特殊设计能为空心杯电机带来高转矩、高扭矩、低噪音的优势。由于没有齿槽效应以及其结构紧凑，空心杯电机能得到更平稳的高低速运行、更精准的控制以及更高的效率和功率密度。

区别于市场的观点：市场低估公司在高附加值领域的全球化布局。公司发力产品在移动服务机器人、工业机器人、新能源汽车、智能驾驶汽车、太阳能装备、生化医疗、5G 移动通讯等新兴市场应用，我们看好公司的差异化竞争策略，高技术领域、高附加值领域和新兴市场有望持续赋能公司发展。其中空心杯电机为人形机器人灵巧手部分的重要组件，公司作为国内龙头，未来有望充分受益于人形机器人的发展，想象空间可观。

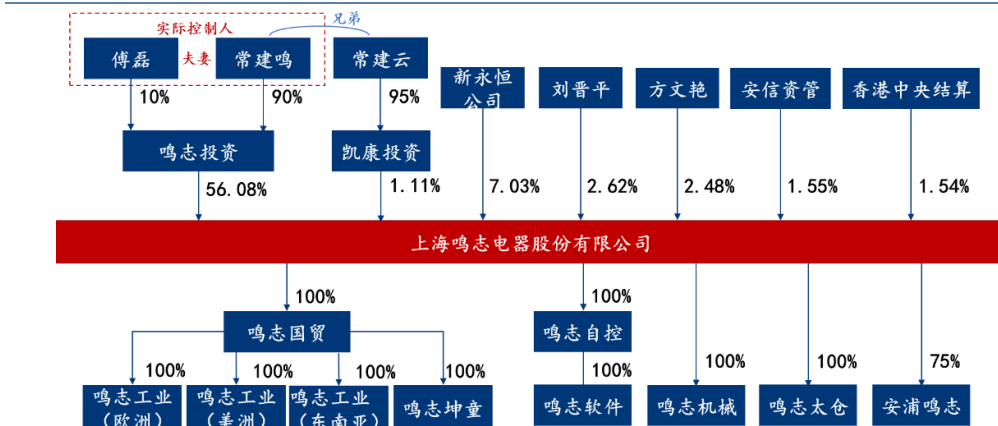
国内空心杯电机龙头，静待人形机器人放量

控制电机龙头，空心杯电机迎来新增量

全球运动控制领域知名制造商，向系统级运动控制解决方案提供商的目标迈进。公司成立于 1994 年，依托设备状态管理系统技术积累，发展控制电机及其驱动系统及 LED 智能照明控制与驱动产品。在控制电机领域，公司深耕 20 余年，混合式步进电机产品的市场份额稳居全球前三，打破日企在该行业垄断的局面。市场定位方面，公司实施全球化布局，积极推进移动服务机器人、工业机器人等新兴和高附加值领域的新项目开拓，外延扩张有序。

实控人持股比例集中，股权激励稳固核心队伍。公司实控人为董事长常建鸣及其配偶傅磊，截至 2023 年三季报，两人通过鸣志投资合计持有公司 56.08% 的股份，比例较为集中。在员工激励方面，2021 年公司制定股权激励计划，授予财务总监程建国、董秘温治中、业务及技术骨干人员 99 人合计 427 万股。子公司中，海外子公司美国 Lin、美国 AMP 和瑞士 T Motion 凭借各自在高端高精度控制电机和电机驱动控制系统领域的尖端技术，在欧美医疗仪器、移动服务机器人等运动控制自动化尖端技术应用领域占有重要市场份额。

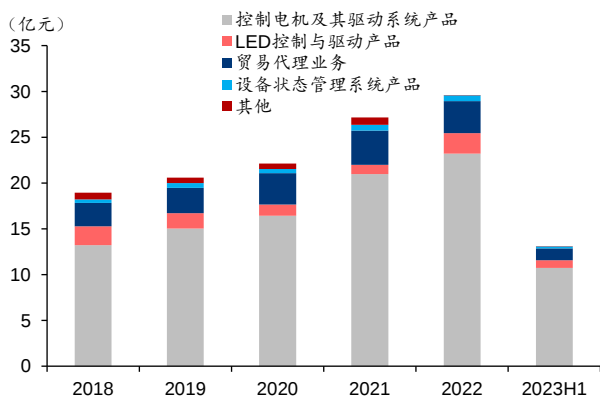
图表124：公司股权结构（截至 2023 年三季报）



资料来源：华泰研究

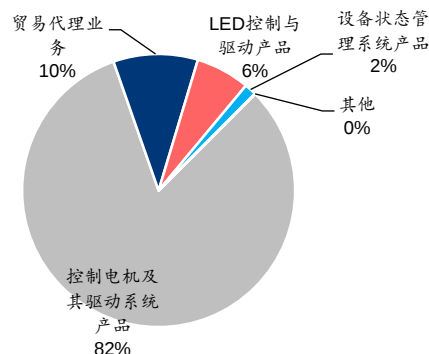
产品聚焦控制电机及其驱动系统。公司产品主要包括四大类：1) 控制电机及其驱动系统类：运动控制领域业务是公司核心业务。公司的步进电机、直流无刷电机、伺服电机、空心杯电机及控制系统被国内外客户广泛使用，公司掌握核心的电机研发、驱动控制和尖端制造技术。2) 电源与照明系统控制业务：产品主要应用于高端商业照明、医疗照明等。3) 设备状态管理系统类：服务于工业互联网，通过数字化技术，为企业自动化生产过程中提供设备状态管理服务。4) 贸易代理业务：主要代理松下继电器产品。

图表125：公司分业务营业收入



资料来源：华泰研究

图表126：公司 23H1 营收构成



资料来源：华泰研究

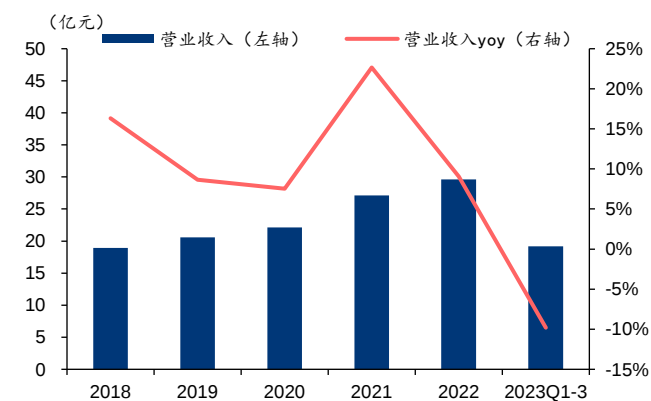
图表127: 公司主要业务

产品大类	产品类别	主营产品系列	主要应用行业
控制电机及其驱动系统类	电机类	步进电机	工业自动化设备、自动化医疗器械、生命科学仪器、智能汽车电子、智能泵\阀控制、光伏\锂电\半导体生产自动化装备、移动通信设备、安防、舞台灯光、专业银行设备、纺织机械、3D打印、航空航天电子等
		直流无刷电机	
		伺服电机	
		空心杯电机	
		减速机模组	
		直线电机模组	
	驱动控制系统类	电动缸/单轴机器人	工业自动化设备、3C电子、光伏\锂电\半导体生产自动化装备、移动服务机器人、AGV/AMR自动化仓储设备、自动化医疗器械、生命科学仪器、激光加工设备等
		步进驱动系统	
		步进伺服系统	
		直流无刷系统	
		交流伺服系统	
		空心杯伺服系统	
	传感器类	集成式控制系统	
		编码器	
电源与照明系统控制类	基本型LED照明驱动类	基本型LED驱动电源	高端商业照明、智能楼宇照明、医疗照明、防爆照明、工业照明、户外照明(如路灯照明、隧道灯照明)
	智能型LED照明控制与驱动类	可编程LED电源	
		照明控制系统	
		智能LED电源	
	标准电源	普通电源	金融打印、电力保护设备
电控装置	小神探系列	电控产品	家用锅炉系统等
		其他电控装置	
		设备状态管理系统	
		点检管理信息系统	
设备状态管理系统类	小神探系列	状态监测与故障诊断系统	电力、冶金、石化、煤炭、汽车、烟草、市政等
		SAP、ICO解决方案	
贸易类	国际贸易	主要代理松下继电器	电力系统继电保护、电表及负控终端、铁路电力电气牵引设备、AFC售票系统

资料来源: 公司 23 年中报、华泰研究

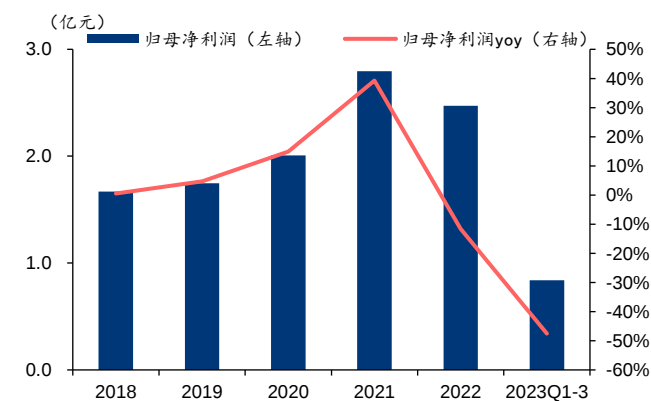
公司营收稳步增长，盈利能力有望修复。18-22 年公司营收从 18.94 亿提升到 29.60 亿元，CAGR 为 11.81%；归母净利润从 1.67 亿元增长到 2.47 亿元，CAGR 为 10.28%。22 年归母净利增速为负，主要系外部不可控因素导致停产及原材料涨价影响。23 年 Q1-3 营收 19.16 亿元，同比下降 9.80%，归母净利润 0.84 亿元，同比下降 47.53%，主要系一方面今年行业去库存，另一方面受到公司上海工厂搬迁、越南新工厂建设的影响。伴随着公司产能释放、下游领域持续开拓、产品结构优化，公司盈利能力有望快速修复，保持持续增长。

图表128: 公司营业收入及其增速



资料来源: 、华泰研究

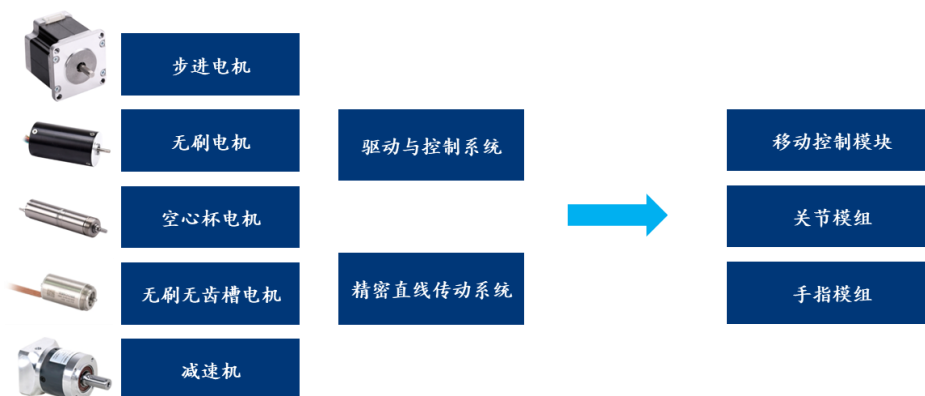
图表129: 公司归母净利润及其增速



资料来源: 、华泰研究

加码高附加值应用市场，打开成长空间。公司积极拓展新兴高附加值应用领域。23 年上半年，公司运动控制领域业务在光伏设备、工业和工厂自动化、智能驾驶汽车、移动机器人、智能泵阀控制等应用领域取得较快速成长。其中，移动机器人方面，公司重点布局移动机器人应用领域，包括商业服务机器人、移动服务机器人、AGV、AMR 等。公司的步进电机、无刷电机、空心杯电机、无刷无齿槽电机、驱动与控制系统、精密直线传动系统和减速机产品广泛适用于移动机器人的移动控制模块、关节模组、手指模组等主要运动功能模块。公司及子公司安浦鸣志、美国 AMP、美国 LIN、瑞士 T Motion、鸣志派博思均深度布局移动机器人应用领域。23 年上半年公司移动机器人应用领域营收同比增长 33%。

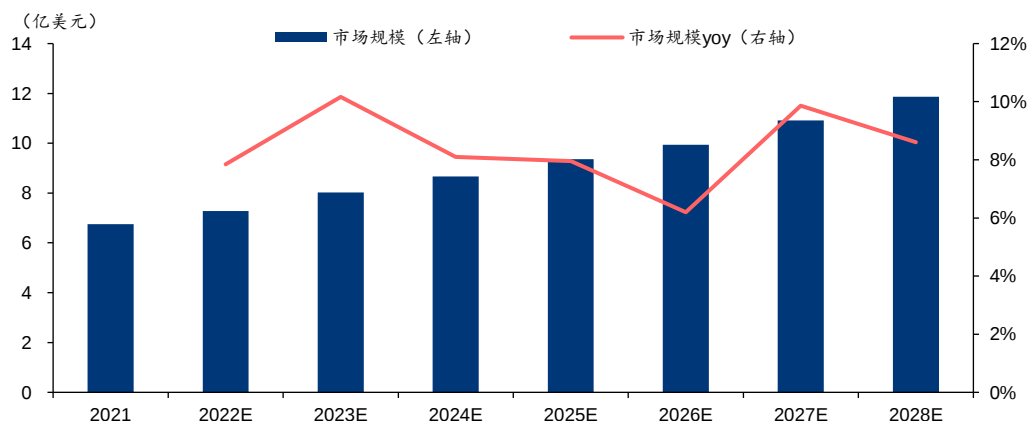
图表130：公司移动机器人业务



资料来源：公司官网、华泰研究

空心杯电机市场集中，国产化加速中。随着技术发展，空心杯电机的应用领域逐步从军事、高科技领域进入大工业及民用视野，市场空间可期。根据 NTCysd，预计 2028 年全球空心杯直流电机市场规模达 11.86 亿美元，22-28 年 CAGR8.47%。从市场格局来看，全球市场较为集中，海外两家企业（瑞士 MAXON、德国 FAULHABER）为全球龙头。以鸣志电器为代表的国内企业加速推进国产替代。

图表131：全球空心杯电机市场规模

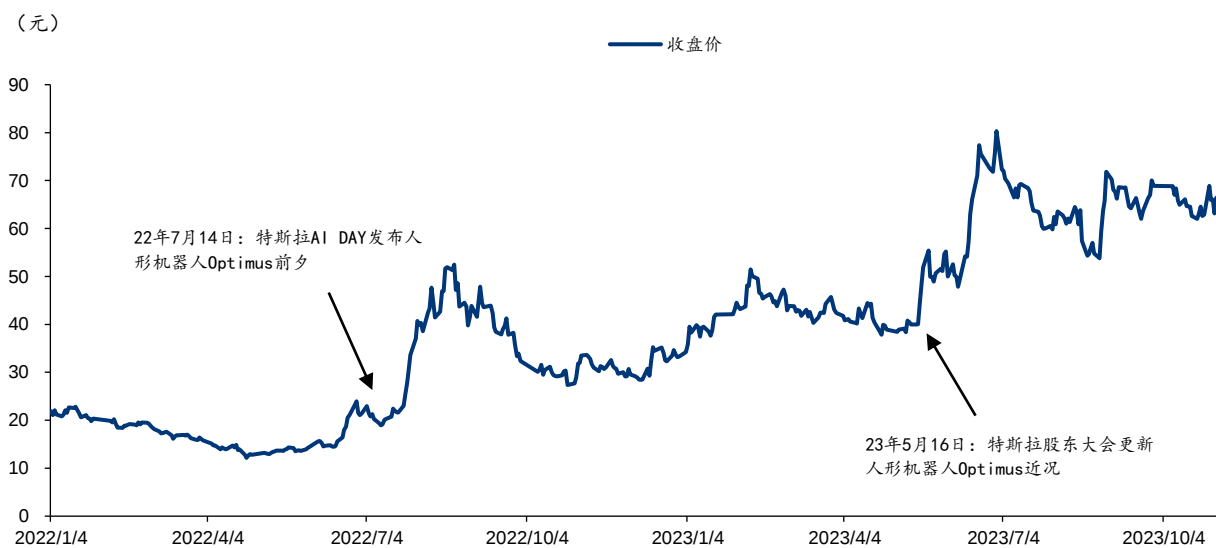


资料来源：NTCysd、华泰研究

空心杯电机为人形机器人灵巧手关键部件，有望构造公司新增长曲线。公司的空心杯无齿槽电机基于公司在控制电机领域的技术储备和产品开发平台打造，布局工控自动化、移动机器人、高端医疗仪器以及实验室装备、智能汽车电子及自动驾驶激光雷达等新兴高附加值应用领域。公司持续提高产品的技术性能，优化产品结构，降低生产成本，推进无刷无齿槽电机的产能拓展，积极开拓新领域和新市场。23 年上半年，源于产能的稳步释放以及相关产品在移动机器人、医疗器械及生化分析仪器应用领域的业务增长，公司控制电机业务中空心杯无齿槽电机产品营收同比增长 67%。

股价小幅回落，截至 11 月 3 日为 66.40 元。公司与下游合作交流紧密，从历史表现来看，特斯拉更新机器人相关进展时利好公司股价上涨。22 年 7 月，随着特斯拉人形机器人发布时点临近，公司股价开始显著爬升，期间多次交易异动，22 年 7 月 26 日起，公司股价收获 5 连板，股价最高达到 54.23 元。23 年 5 月 16 日，特斯拉股东大会更新人形机器人近况，公司股价再一次显著爬升，23 年 6 月 21 日，股价达到历史新高 82.50 元，随后开始小幅度震荡下跌。

图表132： 公司股价复盘



资料来源： 、华泰研究

盈利预测和估值

我们预计 2023-2025 年公司营业收入分别为 27.02/34.06/41.57 亿元，同比增速分别为-8.72/26.08/22.03%，毛利率为 37.1/38.1/38.5%，测算过程如下：

控制电机及其驱动系统产品：

2020-2022 年公司控制电机及其驱动系统产品收入占比均超 70%，为公司主要业务。今年行业去库存影响下下游需求减少、叠加公司上海工厂搬迁影响交付，预计全年收入同比略有下降。公司以新兴领域为重要抓手，持续拓展下游应用场景，预计明年开始随着工厂产能投放，有望逐步实现产销共振，假设 2023-2025 年收入同比增速分别为-5/30/25%。2023 年上半年，工厂搬迁涉及相关员工随迁的费用较高，同时新制造基地的实际产量尚未能达到原设计规划的产能规模，折旧、摊销以及维持运营的固定费用同比大幅提升，毛利率短期下滑，考虑到一方面产能逐步投产，另一方面公司多点布局新兴领域、产品结构优化，产品附加值有望持续提升，我们假设 2024 年开始产品毛利率将稳步提升，2023-2025 年毛利率分别为 39.8/40.3/40.5%。

贸易代理业务：

贸易代理业务主要为国外知名品牌电子元器件类产品的代理业务，公司主要代理松下继电器，主要应用于电力系统继电保护装置、电表及负控终端、铁路电力电气牵引设备及 AFC 售检票系统等领域。2023 年上半年，受到行业需求下滑因素影响，该业务收入同比下降 13.4%，考虑去年外部不可控因素导致下半年海外囤货，预计今年全年同比下滑。参考 IEA 预测，2023 年全球电力需求增幅预计为 2.6%，2024、2025 年的平均增幅约为 3.2%，预计 2024-2025 年公司该业务将跟随行业需求增长而修复，假设 2023-2025 年收入增速分别为-25.3/9.3/4.5%。参考历史情况该业务毛利率呈现下降趋势，代理业务壁垒较低，行业竞争或加剧，预计毛利率将进一步下降，假设 2023-2025 年毛利率分别为 16.0/15.5/15.0%。

LED 控制与驱动产品：

根据 2023 年中报数据，该产品收入同比增长 3.95%。考虑到 2023 年下游需求放缓及公司工厂搬迁因素，预计全年收入同比下滑；考虑到 2024-2025 年全球 LED 照明产业数字化、智能化发展加速带来换新需求，预计行业需求将有所修复，同时工厂产能投放将带动公司业绩增长。假设 2023-2025 年收入增速分别为-17.5/10.3/10.3%。考虑到 2023 年公司工厂搬迁及新制造基地启用导致运营成本提升，影响毛利率下降，预计后续随着产能爬坡，毛利率将较今年有所回升，假设 2023-2025 年毛利率分别为 25/30/30%。

设备状态管理系统产品：

该业务主要系销售小神探系列产品，用于电力、冶金、石化、煤炭、汽车、烟草、市政等行业，该板块在公司总收入中占比较小，我们预计 2023 年因行业需求下滑原因导致收入下降，假设 2024-2025 年该产品销量与售价稳定在 2023 年水平，对应 2023-2025 年收入均为 0.5 亿元，毛利率方面参考 2023 年上半年数据，假设 2023-2025 年毛利率稳定在 70%。

费用率：

23 年费用率参考前三季度水平，我们预计 24-25 年随着公司营业收入增长和规模效应的发挥，销售费用率、管理费用率会逐步下降，因公司加大新兴领域布局，预计公司将继续保持研发力度，研发费用率后续维持稳定，假设销售费用率 23-25 年分别为 9.0/8.7/8.6%，管理费用率 23-25 年分别为 12.7/12.0/11.8%，研发费用率 23-25 年分别为 9.2/8.7/8.7%。

图表133: 公司盈利预测情况

单位: 亿元	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
控制电机及其驱动系统产品						
收入	1,642.32	2,097.85	2,321.48	2205.40	2867.03	3583.78
YoY	9.24%	27.74%	10.66%	-5.00%	30.00%	25.00%
营业成本	944.22	1,270.32	1,378.21	1327.65	1711.61	2132.35
毛利率	42.51%	39.45%	40.63%	39.80%	40.30%	40.50%
贸易代理业务						
收入	343.52	374.7	349.79	261.47	285.65	298.51
YoY	23.80%	9.08%	-6.65%	-25.25%	9.25%	4.50%
营业成本	264.19	300.1	284.73	219.63	241.38	253.73
毛利率	23.09%	19.91%	18.60%	16.00%	15.50%	15.00%
LED 控制与驱动产品						
收入	122.99	99.66	221.49	182.73	201.46	222.11
YoY	-26.16%	-18.97%	122.25%	-17.50%	10.25%	10.25%
营业成本	75.61	61.27	149.36	137.05	141.02	155.48
毛利率	38.52%	38.52%	32.56%	25.00%	30.00%	30.00%
设备状态管理系统产品						
收入	43.05	64.51	63.91	51.13	51.13	51.13
YoY	-18.34%	49.83%	-0.92%	-20.00%	0.00%	0.00%
营业成本	9.06	18.16	15.8	15.34	15.34	15.34
毛利率	78.96%	71.85%	75.28%	70.00%	70.00%	70.00%
公司整体						
收入	2212.84	2714.22	2959.96	2701.72	3406.26	4156.52
YoY	7.52%	22.66%	9.05%	-8.72%	26.08%	22.03%
营业成本	1324	1692.1	1829.37	1700.17	2109.85	2557.39
毛利率	40.17%	37.66%	38.20%	37.07%	38.06%	38.47%

资料来源: 公司公告, 华泰研究预测

盈利预测结果和估值

公司为全球运动控制领域的知名制造商, 基于底层技术研发, 协同拓展机器人等多个高附加值应用领域。我们选取同样布局人形机器人零部件的步科股份、中大力德、绿的谐波, 作为鸣志电器的可比公司。考虑到公司今年受到工厂搬迁的影响, 各新兴领域需求放量对于公司收入与盈利能力的提升在明年反映更为充分, 参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 81 倍, 结合公司为国内空心杯电机龙头、差异化布局优势明显, 且较可比公司, 鸣志与头部机器人厂保持长期交流和技术服务联系, 有望更快打入供应链、受益于大客户放量, 给予公司 24 年 PE 110 倍, 对应目标价 71.75 元。

图表134: 可比公司估值表 (一致预期, 截至 2023 年 11 月 3 日收盘价)

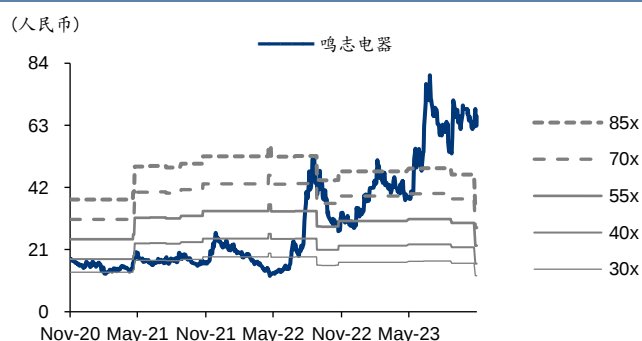
公司代码	公司简称	股价 (元)	市值 (亿元)	EPS (元)			PE (倍)		
				2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
002892 CH	科力尔	14.19	63.02	0.18	0.22	0.27	78.31	63.66	53.41
002896 CH	中大力德	38.87	58.76	0.53	0.67	0.89	73.00	58.18	43.69
688017 CH	绿的谐波	125.14	211.08	0.73	1.04	1.44	171.07	120.77	86.85
	均值						107.46	80.87	61.32
603728 CH	鸣志电器	66.40	278.92	0.36	0.65	0.86	182.37	101.79	77.21

资料来源: , 华泰研究预测

风险提示

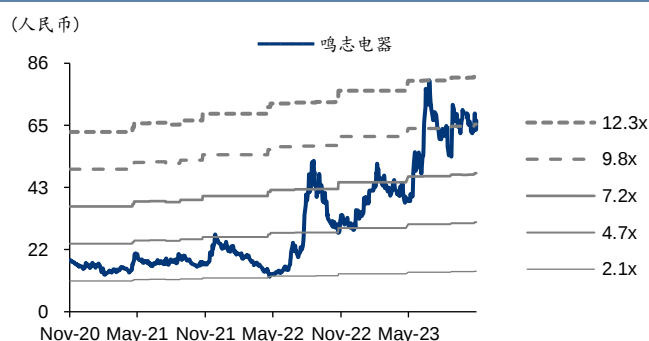
- 1) 跨国经营风险：**公司的控制电机及其驱动系统、电源与照明系统控制产品均直接出口美国、欧盟等全球主要经济发达地区国家，且出口业务总体占比较高。在经济环境多变背景下，全球经济的不确定性可能对公司国际业务的发展带来不利影响。
- 2) 市场竞争风险：**面临国内外的竞争压力，若公司未能通过研发新产品、进一步提高产品技术水平、有效控制成本等方式提高市场竞争力，公司将存在市场份额下降、毛利降低的市场竞争风险。
- 3) 技术开发风险：**公司重点布局新兴市场，若公司不能把握最新技术发展趋势和最新应用变化方向，不能持续进行新技术、新产品研发，将导致公司无法维系技术领先的地位，公司将面临产品性能落后、市场份额下降的风险。

图表135： 鸣志电器 PE-Bands



资料来源： 、华泰研究

图表136： 鸣志电器 PB-Bands



资料来源： 、华泰研究

盈利预测

资产负债表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	1,958	2,358	2,487	3,036	3,329
现金	616.94	560.39	1,298	550.43	1,400
应收账款	560.90	702.90	450.64	1,004	770.97
其他应收账款	14.85	123.06	2.81	155.88	37.77
预付账款	31.63	36.47	25.69	52.68	42.95
存货	577.83	748.28	484.17	1,045	808.59
其他流动资产	156.03	187.08	225.68	227.97	269.22
非流动资产	1,299	1,507	1,421	1,453	1,481
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定投资	315.84	647.19	568.73	580.14	592.25
无形资产	116.23	111.24	124.36	128.84	128.03
其他非流动资产	867.42	748.93	728.22	744.02	760.45
资产总计	3,258	3,866	3,909	4,489	4,810
流动负债	704.75	1,032	950.02	1,254	1,212
短期借款	19.50	313.81	313.81	313.81	313.81
应付账款	455.80	465.16	390.76	671.40	616.07
其他流动负债	229.44	253.21	245.46	269.16	281.75
非流动负债	107.76	116.61	117.30	117.13	116.96
长期借款	0.68	0.00	0.69	0.52	0.34
其他非流动负债	107.08	116.61	116.61	116.61	116.61
负债合计	812.51	1,149	1,067	1,371	1,329
少数股东权益	3.75	5.58	6.71	8.72	11.38
股本	420.17	420.06	420.07	420.07	420.07
资本公积	779.04	800.12	800.12	800.12	800.12
留存公积	1,288	1,493	1,647	1,923	2,287
归属母公司股东权益	2,441	2,711	2,835	3,109	3,470
负债和股东权益	3,258	3,866	3,909	4,489	4,810

现金流量表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金	223.02	8.47	789.94	(605.04)	1,002
净利润	281.52	249.07	154.07	276.03	363.91
折旧摊销	72.22	79.51	103.16	110.22	123.85
财务费用	17.44	(10.01)	(11.20)	0.87	1.44
投资损失	(0.01)	0.00	0.00	0.00	0.00
营运资金变动	(156.18)	(336.04)	546.62	(988.76)	517.40
其他经营现金	8.05	25.94	(2.70)	(3.41)	(4.16)
投资活动现金	(228.17)	(341.92)	(17.10)	(141.92)	(151.57)
资本支出	(236.59)	(199.72)	(3.22)	(124.63)	(129.83)
长期投资	4.79	(35.44)	0.00	0.00	0.00
其他投资现金	3.63	(106.77)	(13.88)	(17.29)	(21.75)
筹资活动现金	(51.91)	228.48	(34.79)	(1.04)	(1.61)
短期借款	(29.92)	294.30	0.00	0.00	0.00
长期借款	(4.04)	(0.68)	0.69	(0.17)	(0.17)
普通股增加	4.17	(0.10)	0.00	0.00	0.00
资本公积增加	43.76	21.08	0.00	0.00	0.00
其他筹资现金	(65.88)	(86.12)	(35.48)	(0.87)	(1.44)
现金净增加额	(80.79)	(54.94)	738.06	(748.01)	849.25

资料来源：公司公告、华泰研究预测

利润表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	2,714	2,960	2,702	3,406	4,157
营业成本	1,692	1,829	1,700	2,110	2,557
营业税金及附加	8.13	17.16	15.66	19.74	24.09
营业费用	236.84	244.38	243.15	296.34	357.46
管理费用	291.19	374.63	343.12	408.75	490.47
财务费用	17.44	(10.01)	(11.20)	0.87	1.44
资产减值损失	(7.50)	(15.40)	(24.32)	(10.22)	(12.47)
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
营业利润	305.60	285.39	167.94	300.62	396.26
营业外收入	0.47	0.50	0.65	0.79	0.97
营业外支出	1.23	0.87	1.13	1.38	1.68
利润总额	304.84	285.02	167.46	300.03	395.55
所得税	23.32	35.95	13.40	24.00	31.64
净利润	281.52	249.07	154.07	276.03	363.91
少数股东损益	1.88	1.83	1.12	2.01	2.66
归属母公司净利润	279.64	247.24	152.94	274.01	361.25
EBITDA	379.16	373.19	262.12	401.63	509.25
EPS (人民币, 基本)	0.67	0.59	0.36	0.65	0.86

主要财务比率

会计年度 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入	22.66	9.05	(8.72)	26.08	22.03
营业利润	30.88	(6.62)	(41.15)	79.00	31.81
归属母公司净利润	39.27	(11.58)	(38.14)	79.16	31.84
获利能力 (%)					
毛利率	37.66	38.20	37.07	38.06	38.47
净利率	10.37	8.41	5.70	8.10	8.76
ROE	12.10	9.60	5.52	9.22	10.98
ROIC	15.21	10.41	7.97	9.38	14.97
偿债能力					
资产负债率 (%)	24.94	29.72	27.31	30.55	27.62
净负债比率 (%)	(22.31)	(7.63)	(33.86)	(6.87)	(30.55)
流动比率	2.78	2.28	2.62	2.42	2.75
速动比率	1.85	1.45	2.00	1.48	1.98
营运能力					
总资产周转率	0.90	0.83	0.70	0.81	0.89
应收账款周转率	5.23	4.68	4.68	4.68	4.68
应付账款周转率	4.47	3.97	3.97	3.97	3.97
每股指标 (人民币)					
每股收益(最新摊薄)	0.67	0.59	0.36	0.65	0.86
每股经营现金流(最新摊薄)	0.53	0.02	1.88	(1.44)	2.39
每股净资产(最新摊薄)	5.81	6.45	6.75	7.40	8.26
估值比率					
PE (倍)	99.74	112.81	182.37	101.79	77.21
PB (倍)	11.42	10.29	9.84	8.97	8.04
EV EBITDA (倍)	72.13	74.20	102.77	68.94	52.71

微特电机领先企业，机器人大有可为

华泰研究

2023 年 11 月 06 日 | 中国内地

首次覆盖

新能源及动力系统

投资评级(首评):

增持

目标价(人民币):

32.52

研究员

SAC No. S0570522020002

shenjianguo@htsc.com

+(86) 755 8249 2388

研究员

SAC No. S0570522100004

nizhengyang@htsc.com

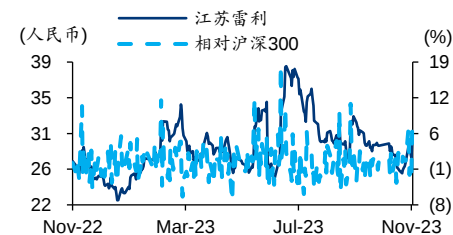
SFC No. BTM566

+(86) 21 2897 2228

基本数据

目标价(人民币)	32.52
收盘价(人民币 截至 11 月 3 日)	29.86
市值(人民币百万)	9,466
6 个月平均日成交额(人民币百万)	352.67
52 周价格范围(人民币)	22.55-38.51
BVPS(人民币)	10.20

股价走势图



资料来源:

微特电机龙头，首次覆盖给予“增持”评级

公司是微特电机产品及智能化组件制造行业的领先企业，其多款产品可以用于人形机器人且技术与进展领先，随着人形机器人产业化推进，有望贡献公司业绩增量。我们预计公司 23-25 年对应 EPS 分别为 1.11/1.25/1.51 元，参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 22 倍，考虑到公司多业务领域布局打开成长空间，机器人产品布局领先，给予公司 24 年 PE 26 倍，对应目标价 32.52 元，首次覆盖，给予“增持”评级。

全球知名微特电机企业，拓展多应用领域

经过行业内多年积累，公司已成为全球知名的微特电机研发制造企业，并在微特电机领域树立了行业领先地位，公司产品在家用电器、汽车制造、医疗、运动健康等领域得到了广泛应用。公司不局限于以往单一产品零部件供应商地位，一方面与全球领先的家电制造企业建立稳固的合作关系，一方面也在医疗、新能源等领域发力，打入优质客户产业链，持续打开成长空间。

多产品加速布局，人形机器人未来可期

公司微型滑动丝杆、行星滚珠及滚柱丝杆、无刷空心杯电机及其精密传动组件、伺服电机等多个产品可以用于人形机器人，目前均处于样品测试阶段。公司切入机器人领域的核心优势包括但不限于高性价比和快速响应能力，公司在高度定制化的基础上，具备高效的批量生产能力，产品竞争力强。

研发积累深厚，自动化产线建设配套需求

公司定位于为客户提供一站式微电机方案解决专家，凭借自身电机研发领域多年的技术积累及长期持续完善的质量体系，研发水平始终保持行业领先地位。产能配套方面，公司目前拥有省级智能工厂，截止 23 年中报，已有 39 条自动化产线，其自动化生产运营能力将为高端制造和模块化产品提供坚实的技术支持和快速标准交付保证。

风险提示：原材料价格波动风险；研发创新不及预期；汇率波动风险。

经营预测指标与估值

会计年度	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(人民币百万)	2,919	2,900	3,102	3,479	3,922
+/-%	20.50	(0.65)	6.98	12.15	12.71
归属母公司净利润(人民币百万)	244.16	258.72	351.43	396.55	477.52
+/-%	(10.53)	5.96	35.84	12.84	20.42
EPS(人民币, 最新摊薄)	0.77	0.82	1.11	1.25	1.51
ROE(%)	9.33	9.08	11.42	11.78	12.56
PE(倍)	38.77	36.59	26.94	23.87	19.82
PB(倍)	3.49	3.17	2.99	2.66	2.34
EV EBITDA(倍)	23.57	19.57	16.10	14.11	11.21

资料来源：公司公告、华泰研究预测

报告核心要点

核心推荐逻辑

微特电机龙头，多维产品矩阵构筑长期竞争力

公司为全球知名的微特电机研发制造企业，在微特电机领域树立了行业领先地位，产品广泛应用于家用电器、汽车制造、医疗、运动健康、工业控制等领域。公司向上拓展布局材料及模具的研究与生产，巩固了公司的护城河。同时公司拥有一只数十人的自动化设备团队，可以满足自用生产设备的研发制造需求。公司积极构建多维产品矩阵，未来将充分受益于新产品带来的增量需求。

拓展多个应用领域，筹建工厂加码海外布局

公司通过自主研发、对外投资、战略合作等方式拓展面向多个应用领域的新产品，逐步丰富产品矩阵。在家电领域，空调无刷电机、冰箱制冰、碎冰、出冰智能化组件等新产品贡献业绩稳健增量。在新能源领域，公司一方面抓住汽车零部件电子化、轻量化发展趋势，内伸外延布局多类新能源汽车产品，另一方面也布局了好快充充电桩、储能、数据中心液冷等领域的水泵等产品。在工控领域，公司线性传动产品储备丰富，空心杯电机处于小批量供货阶段，未来将受益于行业自动化、智能化、精密化发展带来的增量需求。在医疗领域，公司较为完善的医疗器械零部件产品线已获得客户较高认可度，公司预计未来将维持稳定较快增长。此外，在全球化布局方面，公司在墨西哥筹建生产基地，用于满足工控、医疗等领域北美客户订单。

人形机器人产品有序推进中，看好未来成长空间

公司微型滑动丝杆、行星滚珠及滚柱丝杆、无刷空心杯电机及其精密传动组件、伺服电机等多个产品可以用于人形机器人，目前与多家机器人领域客户有序拓展中，送样频率及数量配合客户需求。空心杯电机方面，公司产品在工业领域已经实现小批量供货，在人形机器人领域与海内外多个客户有序洽谈中，其中最小尺寸（8mm）的产品已经提供样品。滚珠丝杆方面，公司正在建设产能中，现有部分设备可以用于生产，公司研发的行星滚柱丝杆主要用于重负荷仿生肌肉结构。随着人形机器人产业化到来，有望助力公司快速增长。

区别于市场的观点：市场未充分认知公司人形机器人相关产品的竞争力。公司在微特电机领域深耕多年，同时切入了空心杯电机、微型滑动丝杆、行星滚珠及滚柱丝杆等可用于人形机器人的产品，目前正有序拓展多家机器人领域客户。人形机器人市场星辰大海，随着产业化加深，公司作为专业厂家，产品优势明显，有望持续提升市场份额。

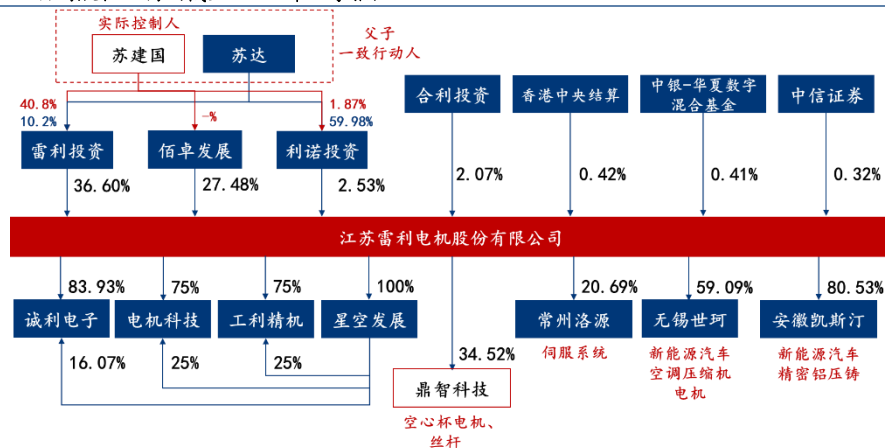
微特电机领先企业，机器人大有可为

步进电机行业领头羊，看好机器人业务发展

公司成立于 1993 年，以步进电机起家，经过多年发展，已经形成以微型步进电机、同步电机、直流电机、微型水泵等多种电机产品为主导，配套相关精密结构、驱动控制设计和制造方案解决的研发、生产、销售、服务等综合业务能力。目前公司步进电机全球排名第一，并主导起草国家标准《减速永磁式步进电机通用规范》。

股权集中度高，股权激励调动员工积极性。董事长苏建国为公司实际控制人，其子苏达为一致行动人。截至 2023 年三季报，苏建国与苏达分别通过雷利投资/佰卓发展/利诺投资持有公司股份，三家合计持股 66.61%。董事长退伍后加入创业大潮，带领企业成长为全球减速永磁式步进电动机领域的领军型企业。2021 年公司发布股权激励计划，拟授予财务总监殷成龙、高级管理人员、中层管理人员及技术（业务）骨干人员共 248 人 800 万股，其中首次授予价格为 10.25 元/股。

图表137：公司股权结构（截至 2023 年三季报）



资料来源：华泰研究

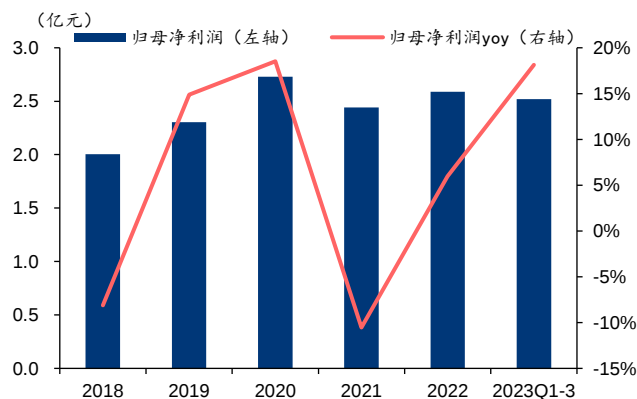
营收稳步增长，盈利水平优化。18-22 年公司业绩整体呈现增长趋势。23Q1-3 公司实现营收 22.46 亿元，同比增长 2.27%，归母净利润 2.52 亿元，同比增长 18.12%，归母净利润同比增幅高于营收主要得益于公司产品结构优化及汇率等因素影响。

图表138：公司营业收入及其增速



资料来源：华泰研究

图表139：公司归母净利润及其增速



资料来源：华泰研究

深耕电机产品，多领域布局。公司主要从事家用电器、汽车微特电机、医疗仪器用智能化组件、工控电机组件及相关零部件的研发、生产与销售，产品包括空调电机及组件、洗衣机电机及组件、冰箱电机及组件、洗碗机循环泵、跑步机电机、医疗仪器用丝杆电机、汽车水泵、汽车精密冲压件及配套零部件等。

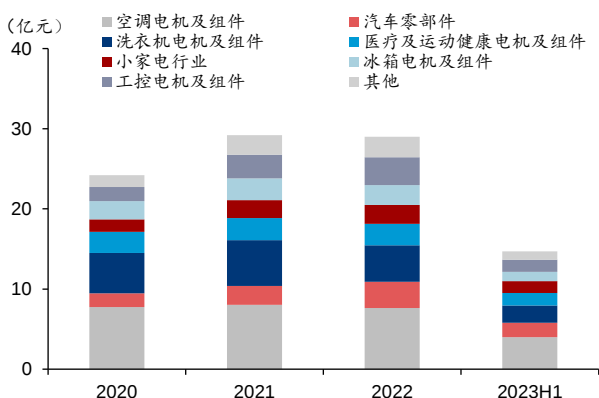
图表140：公司主要产品

行业	主要产品类型	具体产品	应用领域
家电	空调电机及组件	导风电机、导风机构组件	进风口导风板的开闭及出风口扫风叶片的摆动
	洗衣机电机及组件	排水电机、排水泵、投放系统组件	波轮洗衣机、滚筒洗衣机和搅拌式洗衣机
	冰箱电机及组件	分冰水器、冰水垫、碎冰机电机	对开双门壁柜式电冰箱及多门冰箱的冰水制造系统
	小家电电机及组件	步进电机、无刷直流电机及组件	吸尘器、厨房电器等
汽车	汽车电机及零部件	新能源汽车电子水泵、新能源汽车激光雷达电机、新能源汽车电机、新能源汽车铝压铸件、精密冲压件	新能源汽车
医疗	医疗及运动健康电机及组件	丝杆电机、跑步机电机及组件	医疗仪器（化验仪器、呼吸机等）、跑步机驱动等
工控	工控电机组件	丝杆电机、无刷电机及组件	工业设备的阀门电机等

资料来源：江苏雷利 23 年中报、华泰研究

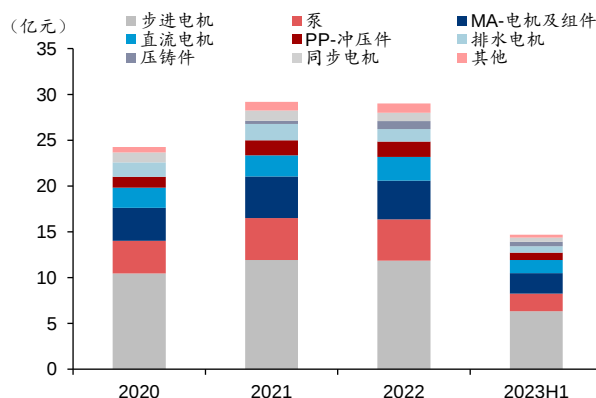
构建新能源技术壁垒，步进电机产品营收占比高。分行业来看，公司多元化布局下游应用领域，在已有板块深入发展的基础上持续优化业务结构，其中汽车零部件收入占比持续提升，从 17 年的 6.21% 提升至 23 年上半年的 12.24%。根据公司 23 年三季报业绩交流会，今年 Q1-3 公司汽车零部件板块收入同比增长 24%，其中新能源汽车相关业务收入同比增长 49%。根据公司 23 年中报，除了新能源汽车领域，公司还向储能板块延伸，开发的储能用电子水泵已实现量产，同时也将同类产品拓展至数据中心冷却领域，目前处于客户样机测试阶段。分产品来看，公司步进电机收入占比最大，20 年开始稳定在 40% 以上，23 年上半年占比达 43.12%。

图表141：公司积极开拓下游应用领域



资料来源：华泰研究

图表142：步进电机产品收入占比稳定超四成



资料来源：华泰研究

公司滑动丝杆、行星滚柱丝杆、空心杯电机、精密齿轮箱等产品可用于人形机器人，正有序拓展多家机器人领域客户，送样频率及数量配合客户需求。1) 丝杆：中大型滚柱丝杆主要用于机床、注塑机等设备中，过去由德日企业垄断，近两年国产份额有所提升。微型丝杆方面，过去国内厂商对其关注度不高，近几年随医疗、机器人等行业的发展，市场需求急剧上升。国内丝杆厂商较多，但大部分集中于中型丝杆产品，子公司鼎智科技在微型滑动丝杆、滚珠丝杆、滚柱丝杆领域技术领先，其中滚柱丝杆产能正在建设中。

2) 空心杯电机：公司重点发展空心杯电机产品，最小直径 8mm，最大转速 8 万转/分钟，同时布局“编码器+控制器+空心杯电机+精密齿轮箱”产品，逐步形成系统级解决方案能力。据公司三季报业绩交流会，目前公司空心杯电机在工业领域已实现小批量出货；与人形机器人方向的多家海内外客户有序洽谈中，最小尺寸空心杯电机已供样。在设备方面，公司自研空心杯电机绕线设备，可实现空心杯电机全自动批量生产，由于核心工艺及设备自研，公司空心杯电机产能建设周期较短，可以快速满足批量订单需求。一直以来全球空心杯电机市场由海外企业主导，公司有望助力国产替代。

图表143: 鼎智科技滑动丝杆线性执行器



资料来源: 鼎智科技官网、华泰研究

图表144: 鼎智科技空心杯电机



资料来源: 鼎智科技官网、华泰研究

已获机器狗订单, 静待人形机器人订单落地。客户方面, 目前公司与多个机器人厂家有序接洽中, 部分产品在样品测试阶段已得到客户认可。产能方面, 公司相关产品的产能充足, 可满足主机厂的需求。成本方面, 公司在工艺、管理等方面实施多种降本措施, 部分产品已实现成本突破。订单方面, 目前公司已收到南京某客户 6 万套订单, 公司的行星执行器批量生产中, 预计今年交付。该客户机器狗为服务型机器狗, 具有监控等功能, 主要应用领域在娱乐方面。

今年以来股价呈现上涨趋势, 截至 11 月 3 日为 29.86 元。2022 年 6 月, 马斯克在推文中写到人形机器人 Optimus 将在 2022 年 9 月 30 日的特斯拉 AI DAY 面世, 公司股价跟随机器人板块开始上涨。今年 5 月, 特斯拉股东大会上更新 Optimus 进展, 展示其在自然行走、电机扭矩控制、力度控制、环境识别及记忆等方面的进步, 板块热度再度提升。

图表145: 公司股价复盘



资料来源: 、华泰研究

盈利预测和估值

我们预计 2023-2025 年公司营业收入分别为 31.02/34.79/39.22 亿元，同比增速分别为 6.98/12.15/12.71%，毛利率为 30.39/30.76/31.19%，测算过程如下：

家电：

1) 空调电机及组件：22 年全球非经济因素影响下空调行业销量下滑，根据奥维云网《2022 年全球家用空调市场年度总结报告》，22 年全球家用空调市场销量 1.64 亿台，同比下降 3.6%。公司空调电机及组件销量下滑带动该产品收入同比下降 5.05%，原材料价格上涨影响下公司毛利率同比减少 1.72pct 至 20.12%。23 年以来，随着经济社会全面恢复常态化运行、行业需求向好，基于去年低基数，预期 23 年空调相关收入将实现同比增长。参考商务部预计 23-28 年全球空调销售额的年复合增速为 6%，假设 23-25 年公司空调业务收入增速保持 6%。考虑今年原材料价格下跌，结合中报数据，假设 23 年毛利率为 24%；假设 24-25 年产品单价及原材料价格保持稳定，对应毛利率稳定在 24%。

2) 洗衣机电机及组件：22 年洗衣机市场遇冷，公司该业务收入同比-20.17%。据奥维云网，今年上半年受换新需求滞后、安装属性较强影响，洗衣机市场在年初负增长的情况下缓慢修复、整体零售额规模同比下降 1.2%，公司产品收入同比下降 5.53%。考虑下半年为洗护旺季，加之去年低基数，假设 23 年公司洗衣机业务收入增速 1%。洗衣机消费与房地产关联度高，考虑 24 年为国内房地产交付周期见顶，25 年回落，假设 24-25 年收入增速分别为 4/3%。考虑行业竞争加剧，假设 23-25 年毛利率分别为 22.0/21.8/21.5%。

3) 冰箱电机及组件：22 年行业需求影响下收入同比-7.81%。23 年上半年冰箱行业需求缓慢修复，全年看高端化趋势有望带动收入增长；同样考虑到冰箱消费与房地产关联度高，预计 24 年收入增幅将较为明显，对应假设 23-25 年冰箱业务收入增速分别为 3/6/5%。考虑冰箱高端化发展加速、产品结构优化，假设 23-25 年毛利率将继续保持高位——33.5%。

4) 小家电电机及组件：公司该板块产品主要用于吸尘器、厨房电器（洗碗机等），考虑到如国内洗碗机市场尚处于起步阶段，小家电更加迎合新消费需求，预计小家电相比于传统大家电增速更高，我们假设 23-25 年公司小家电相关产品收入增速为 7/12/12%。考虑到产品持续推陈出新，假设 23-25 年毛利率保持 27%。

汽车零部件：

公司产品主要用于新能源汽车，参考我们预计 23-25 年全球新能源汽车行业销量增速 34/32/30%（2023 年 5 月 23 日报告《高景气依旧，更看细分赛道阿尔法》），考虑到汽车电子水泵行业年替换量稳定且公司市占率保持稳定，假设 23-25 年营业收入增速为 27/30/29%。考虑到公司将继续拓展高端化、组件化的汽车零部件产品领域，假设毛利率能维持在 28%。

医疗及运动健康电机及组件：

公司产品主要用于医疗仪器、跑步机等，据中投顾问机构测算，我国大健康产业规模 23-27 年均复合增速约为 8.68%，据 allied market research 调研，全球跑步机 21-30 年均复合增速预计为 5.1%。考虑到今年医疗板块行业需求同比下降，同时结合未来将持续推进医疗及大健康领域产品品类扩充，假设 23-25 年营业收入增速为-4.05/6.05/6.05%。考虑到公司未来将继续在高端医疗器械领域推动核心零部件国产化率提升，预计可以继续维持高毛利率，假设为 23-25 年毛利率维持 46%。

工控电机及组件：

公司产品主要用于工业设备，结合公司将工控作为未来重点发展方向，看好行业自动化、智能化、精密化发展带来的增量需求，未来工控板块收入弹性更大，有望带动公司高速增长，假设 23-25 年收入增速分别为 11/29/29%。考虑到公司加码人形机器人相关产品，产品单位价值量提升，假设 23-25 年毛利率分别为 43/44/45%。

费用率：

我们预计随着未来公司营业收入和规模效应的发挥，销售费用率、管理费用率和研发费用率会逐步下降，假设销售费用率 23-25 年分别为 2.7/2.5/2.4%，管理费用率 23-25 年分别为 9.2/8.5/8.3%，研发费用率 23-25 年分别为 5.1/4.7/4.5%。

图表146：公司盈利预测情况

单位：百万元	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
空调电机及组件						
收入	774.77	802.65	762.12	808.23	857.13	908.99
YoY	-11.89%	3.60%	-5.05%	6.05%	6.05%	6.05%
营业成本	584.09	627.33	608.76	614.26	651.42	690.83
毛利率	24.61%	21.84%	20.12%	24.00%	24.00%	24.00%
洗衣机电机及组件						
收入	504.49	570.49	455.4	459.96	478.35	492.70
YoY	21.70%	13.08%	-20.17%	1.00%	4.00%	3.00%
营业成本	382.03	464.08	349.68	358.77	374.07	386.77
毛利率	24.27%	18.65%	23.21%	22.00%	21.80%	21.50%
冰箱电机及组件						
收入	227.57	271.31	250.12	257.67	273.26	287.04
YoY	13.81%	19.22%	-7.81%	3.02%	6.05%	5.04%
营业成本	158.91	203.43	175.16	171.35	181.72	190.88
毛利率	30.17%	25.02%	29.97%	33.50%	33.50%	33.50%
小家电电机及组件						
收入	154.78	221.82	236.34	253.12	284.00	318.65
YoY	-	43.32%	6.55%	7.10%	12.20%	12.20%
营业成本	111.72	162.03	174.32	184.78	207.32	232.62
毛利率	27.82%	26.95%	26.24%	27.00%	27.00%	27.00%
汽车零部件						
收入	171.83	237.19	327.87	414.76	538.36	692.86
YoY	7.18%	38.04%	38.23%	26.50%	29.80%	28.70%
营业成本	120.18	178.69	239.32	298.63	387.62	498.86
毛利率	30.06%	24.66%	27.01%	28.00%	28.00%	28.00%
医疗及运动健康电机及组件						
收入	264.26	276.81	266.29	255.51	270.96	287.36
YoY	126.99%	4.75%	-3.80%	-4.05%	6.05%	6.05%
营业成本	177.56	197.57	135.62	137.97	146.32	155.17
毛利率	32.81%	28.63%	49.07%	46.00%	46.00%	46.00%
工控电机及组件						
收入	174.41	295.38	347.13	385.67	496.55	639.30
YoY	-	69.35%	17.52%	11.10%	28.75%	28.75%
营业成本	109.51	183	225.4	219.83	278.07	351.62
毛利率	37.21%	38.05%	35.07%	43.00%	44.00%	45.00%
公司整体						
收入	2422.29	2918.92	2899.94	3102.31	3479.38	3921.70
YoY	7.66%	20.50%	-0.65%	6.98%	12.15%	12.71%
营业成本	1736.86	2172.66	2073.52	2159.39	2409.03	2698.37
毛利率	28.30%	25.57%	28.50%	30.39%	30.76%	31.19%

资料来源：公司公告，华泰研究预测

盈利预测结果和估值

公司为微特电机产品及智能化组件制造行业的领先企业。我们选取同样涉及电机、丝杆产品的大洋电机、贝斯特以及传感器企业柯力传感作为江苏雷利的可比公司。参考可比公司一致预期下 24 年平均 PE 22 倍，考虑到公司多业务领域布局打开成长空间，机器人产品布局领先，给予公司 24 年 PE 26 倍，对应目标价 32.52 元。

图表147：可比公司估值表（一致预期，截至 2023 年 11 月 3 日收盘价）

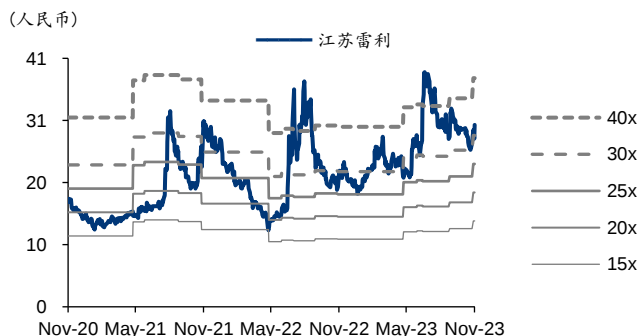
公司代码	公司简称	股价 (元)	市值 (亿元)	EPS (元)			PE (倍)		
				2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
002249 CH	大洋电机	5.18	123.95	0.23	0.29	0.35	22.29	17.86	14.95
300580 CH	贝斯特	26.59	90.08	0.83	1.05	1.34	31.98	25.31	19.87
603662 CH	柯力传感	30.05	84.89	1.11	1.40	1.72	27.15	21.51	17.48
	均值						27.14	21.56	17.43
300660 CH	江苏雷利	29.86	94.66	1.11	1.25	1.51	26.94	23.87	19.82

资料来源：，华泰研究预测

风险提示

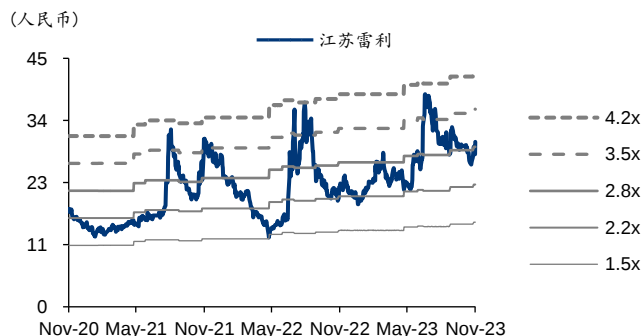
- 1) 原材料价格波动风险：**公司生产所用主要原材料为铜漆包线、钢材、铝漆包线、塑料、磁芯，如果价格大幅波动，将会对公司的生产经营产生一定影响。
- 2) 研发创新不及预期：**技术创新能力、应用能力及新产品开发能力是公司赢得未来竞争的关键因素，如果公司的研发能力不能及时跟上行业技术更新换代的速度，或不能及时将新技术运用于产品开发和升级，将削弱公司的市场竞争优势。
- 3) 汇率波动风险：**公司 23 年上半年出口收入占营业收入的比例为 45.47%，主要以美元和欧元结算。公司预计出口销售收入占比将保持稳定，如果未来人民币兑美元和欧元汇率持续升值，将可能对公司业绩产生不利影响。

图表148：江苏雷利 PE-Bands



资料来源：，华泰研究

图表149：江苏雷利 PB-Bands



资料来源：，华泰研究

盈利预测

资产负债表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	3,406	3,495	4,005	4,396	5,247
现金	1,429	1,372	1,645	1,807	2,341
应收账款	910.28	986.42	1,043	1,233	1,332
其他应收账款	22.12	5.10	24.02	8.63	28.17
预付账款	15.65	28.38	18.72	34.11	25.44
存货	611.60	545.03	659.50	684.28	820.90
其他流动资产	416.66	557.23	614.92	629.51	699.72
非流动资产	1,083	1,449	1,441	1,468	1,494
长期投资	50.60	63.12	77.39	95.61	111.40
固定投资	512.94	736.26	730.63	745.87	763.55
无形资产	126.78	162.62	176.77	193.43	203.34
其他非流动资产	392.55	486.80	456.04	433.51	416.00
资产总计	4,489	4,943	5,445	5,865	6,741
流动负债	1,642	1,728	2,012	1,991	2,337
短期借款	222.90	490.46	490.46	490.46	490.46
应付账款	519.14	474.30	560.28	593.90	698.90
其他流动负债	899.71	763.13	961.67	906.82	1,147
非流动负债	41.50	31.76	31.76	31.76	31.76
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动负债	41.50	31.76	31.76	31.76	31.76
负债合计	1,683	1,760	2,044	2,023	2,369
少数股东权益	94.38	195.53	234.57	278.64	331.69
股本	259.33	262.13	317.02	317.02	317.02
资本公积	1,481	1,609	1,556	1,556	1,556
留存公积	962.98	1,105	1,495	1,936	2,467
归属母公司股东权益	2,711	2,988	3,167	3,563	4,041
负债和股东权益	4,489	4,943	5,445	5,865	6,741

现金流量表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金	362.83	329.23	504.67	302.09	681.36
净利润	262.95	307.86	390.48	440.61	530.58
折旧摊销	78.84	95.06	95.34	109.58	124.84
财务费用	(2.24)	(122.32)	(70.64)	3.90	(2.11)
投资损失	1.23	84.89	41.51	0.51	0.51
营运资金变动	(66.50)	(141.98)	66.59	(247.53)	32.98
其他经营现金	88.55	105.71	(18.60)	(4.98)	(5.42)
投资活动现金	(183.17)	(773.37)	(113.37)	(136.18)	(149.71)
资本支出	(261.54)	(407.19)	(69.04)	(113.82)	(128.31)
长期投资	141.41	(215.82)	(14.27)	(18.22)	(15.79)
其他投资现金	(63.04)	(150.36)	(30.06)	(4.14)	(5.61)
筹资活动现金	135.14	240.51	(118.97)	(3.90)	2.11
短期借款	174.71	267.56	0.00	0.00	0.00
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通股增加	(0.02)	2.80	52.43	0.00	0.00
资本公积增加	48.81	127.40	(52.43)	0.00	0.00
其他筹资现金	(88.36)	(157.25)	(118.97)	(3.90)	2.11
现金净增加额	320.21	(203.05)	272.33	162.01	533.76

资料来源：公司公告、华泰研究预测

利润表

会计年度 (人民币百万)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	2,919	2,900	3,102	3,479	3,922
营业成本	2,173	2,074	2,159	2,409	2,698
营业税金及附加	16.50	18.66	18.61	20.88	23.53
营业费用	64.52	78.07	83.76	86.98	94.12
管理费用	230.68	249.01	285.41	295.75	325.50
财务费用	(2.24)	(122.32)	(70.64)	3.90	(2.11)
资产减值损失	(14.89)	(19.38)	(18.61)	(20.88)	(23.53)
公允价值变动收益	0.76	(23.72)	15.00	1.00	1.00
投资净收益	(1.23)	(84.89)	(41.51)	(0.51)	(0.51)
营业利润	295.52	368.87	449.83	505.94	609.36
营业外收入	2.38	0.52	1.00	2.00	2.00
营业外支出	1.58	3.98	2.00	1.50	1.50
利润总额	296.32	365.40	448.83	506.44	609.86
所得税	33.38	57.54	58.35	65.84	79.28
净利润	262.95	307.86	390.48	440.61	530.58
少数股东损益	18.79	49.15	39.05	44.06	53.06
归属母公司净利润	244.16	258.72	351.43	396.55	477.52
EBITDA	354.85	440.75	520.06	585.13	693.36
EPS (人民币, 基本)	0.94	0.99	1.11	1.25	1.51

主要财务比率

会计年度 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力					
营业收入	20.50	(0.65)	6.98	12.15	12.71
营业利润	(8.57)	24.82	21.95	12.48	20.44
归属母公司净利润	(10.53)	5.96	35.84	12.84	20.42
获利能力 (%)					
毛利率	25.57	28.50	30.39	30.76	31.19
净利率	9.01	10.62	12.59	12.66	13.53
ROE	9.33	9.08	11.42	11.78	12.56
ROIC	16.80	15.46	21.00	20.94	25.98
偿债能力					
资产负债率 (%)	37.50	35.60	37.54	34.49	35.14
净负债比率 (%)	(40.82)	(26.47)	(33.28)	(33.68)	(41.80)
流动比率	2.07	2.02	1.99	2.21	2.25
速动比率	1.64	1.64	1.61	1.80	1.84
营运能力					
总资产周转率	0.71	0.61	0.60	0.62	0.62
应收账款周转率	3.41	3.06	3.06	3.06	3.06
应付账款周转率	4.08	4.17	4.17	4.17	4.17
每股指标 (人民币)					
每股收益(最新摊薄)	0.77	0.82	1.11	1.25	1.51
每股经营现金流(最新摊薄)	1.14	1.04	1.59	0.95	2.15
每股净资产(最新摊薄)	8.55	9.43	9.99	11.24	12.75
估值比率					
PE (倍)	38.77	36.59	26.94	23.87	19.82
PB (倍)	3.49	3.17	2.99	2.66	2.34
EV EBITDA (倍)	23.57	19.57	16.10	14.11	11.21

免责声明

分析师声明

本人，宋亭亭、申建国、倪正洋，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司及其关联机构(以下统称为“华泰”)对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰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，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或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。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、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。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人(无论整份或部分)等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。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。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作,在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题,请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 小米集团-W (1810 HK)：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方“美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师宋亭亭、申建国、倪正洋本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 蓝黛科技 (002765 CH)：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日之前的 12 个月内担任了标的证券公开发行或 144A 条款发行的经办人或联席经办人。
- 蓝黛科技 (002765 CH)：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日之前 12 个月内曾向标的公司提供投资银行服务并收取报酬。
- 小米集团-W (1810 HK)：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司在本报告发布日担任标的公司证券做市商或者证券流动性提供者。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期

（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），具体如下：

行业评级

增持：预计行业股票指数超越基准

中性：预计行业股票指数基本与基准持平

减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

买入：预计股价超越基准 15% 以上

增持：预计股价超越基准 5%~15%

持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间

卖出：预计股价弱于基准 15% 以上

暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策

无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国：华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J

香港：华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：AOK809

美国：华泰证券（美国）有限公司为美国金融业监管局（FINRA）成员，具有在美国开展经纪交易商业务的资格，经营业务许可编号为：CRD#:298809/SEC#:8-70231

华泰证券股份有限公司**南京**

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层/

邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com

华泰金融控股（香港）有限公司

香港中环皇后大道中 99 号中环中心 58 楼 5808-12 室

电话：+852-3658-6000/传真：+852-2169-0770

电子邮件：research@htsc.com

http://www.htsc.com.hk

华泰证券（美国）有限公司

美国纽约公园大道 280 号 21 楼东（纽约 10017）

电话：+212-763-8160/传真：+917-725-9702

电子邮件：Huatai@htsc-us.com

http://www.htsc-us.com

©版权所有 2023 年华泰证券股份有限公司