

国产人形机器人先锋

华泰研究

2024年10月09日 | 中国香港

首次覆盖

汽车零部件

投资评级(首评):

买入

目标价(港币):

131.42

研究员 SAC No. S0570522110001 songjing021619@htsc.com
SFC No. BTK945 + (86) 21 2897 2228

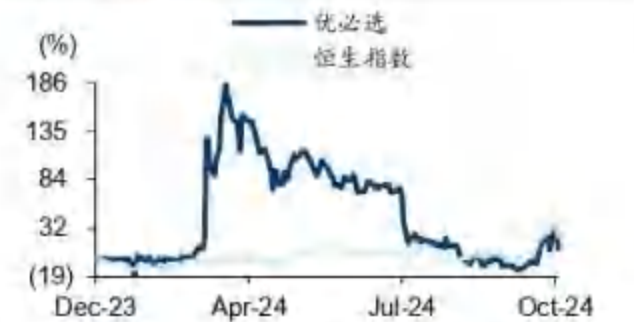
研究员 SAC No. S0570522020002 shenjianguo@htsc.com
+ (86) 755 8249 2388

联系人 SAC No. S0570123090067 lisijia@htsc.com
+ (86) 21 2897 2228

基本数据

目标价(港币)	131.42
收盘价(港币 截至10月8日)	99.60
市值(港币百万)	41,788
6个月平均日成交额(港币百万)	34.60
52周价格范围(港币)	69.80-328.00
BVPS(人民币)	3.93

股价走势图



资料来源: S&P

人形机器人国产先锋, 搭乘产业发展东风

优必选是我国人形机器人的领军企业, 产品面向 AI 教育、智慧物流、智慧康养、商业服务等。我们认为随着政策端加大支持力度、软件端受大模型支持有望快速迭代硬件端在大规模量产和国产化后有望通过降本推动终端价格下探, 人形机器人或迎产业元年, 看好优必选作为国内领军企业, 率先受益行业发展红利。我们预计公司 24-26 年收入为 16.8/23.9/35.0 亿元, 考虑到人形机器人赛道仍需较大研发投入且产品基本未量产盈利, 我们采用 PS 估值。Wind 一致预期下 24 年可比公司平均 PS 估值为 30 倍, 考虑公司为国内首家人形机器人上市公司, 与较多车企合作探索机器人商业化应用落地, 我们给予公司 24 年 30 倍 PS, 与可比公司估值均值水平相当, 对应目标价 131.42 港币, 首次覆盖给予买入评级。

技术验证期踏入商业试水期, 人形机器人产业化加快步伐

人形机器人产业已从早期技术验证阶段踏入商业试水阶段, 当前有 1X 等厂商顺利落地要求相对不高的商业化场景, 特斯拉、FIGURE 产品表现能力较好且迭代速度惊艳, 科技巨头英伟达、OpenAI 等均在积极布局人形机器人赛道, 加快产品推出步伐。我们认为随着 AI 技术迭代带动机器人软件层能力升级, 核心硬件的精度要求有望降低, 从而带动本机降本, 供给端有望涌现更惊艳产品。国内产业趋势相较海外发展起步较晚但发展势头强劲, 23 年底优必选港股上市, 宇树、傅利叶等主机厂开启预售, 同时相应扶持政策持续出台, 我们看好供给与政策双轮驱动国内机器人产业化步伐加快。

技术全栈自研+商业化全链打通, 多品类开拓市场蓄势待发

我们认为公司的核心优势在于技术全栈自研以及打通了研发-生产-销售的全链条, 为人形机器人商业化的典范。公司技术团队实力强劲, 软件方面在导航/视觉/运控/训练/开发等层面深度融合 AI 技术, 产品表现力与开发效率具有优势, 硬件层面自研自产了伺服电机, 在工业场景稳定运营积累了充足的设计/控本/优化经验。同时, 公司策略为从实际应用出发做技术驱动, 产品商业化落地经验充足, 加之公司各业务线品类丰富且新品储备充足、销售网络在加速完善, 我们认为公司机器人产品有充足商业化潜力。

大模型赋能具身智能时代, 凭数据与商业认知优势公司大规模交付潜力大市场担忧机器人参与者较多, 或出现同质化竞争。我们认为优必选的核心竞争力在于实战数据积累和商业化认知清晰, 是少数打通技术-生产-终端场景全链条的企业。目前公司人形机器人产品已与多家车企合作探索工业应用, 在实战中积累了充足的真实数据、优化产品可靠性和控本的经验, 并可及时根据客户需求有效迭代, 随着产品大规模交付, 公司有望继续巩固竞争壁垒。

风险提示: 技术进度不及预期; 商业化进展不及预期; 行业竞争加剧; 核心技术团队流失风险; 出口不及预期。

经营预测指标与估值

会计年度	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入(人民币百万)	1,008	1,056	1,675	2,389	3,496
+/-%	23.35	4.70	58.70	42.59	46.35
归属母公司净利润(人民币百万)	(974.81)	(1,234)	(1,039)	(879.50)	(531.90)
+/-%	5.94	26.59	(15.81)	(15.35)	(39.52)
EPS(人民币, 最新摊薄)	(2.32)	(2.94)	(2.48)	(2.10)	(1.27)
ROE(%)	(113.76)	(84.47)	(60.85)	(45.93)	(16.58)
PE(倍)	(38.29)	(30.69)	(36.45)	(43.06)	(71.20)
PB(倍)	38.83	19.32	26.04	15.95	9.37
EV/EBITDA(倍)	(45.19)	(34.71)	(41.14)	(50.55)	(90.33)

资料来源: 公司公告, 华泰研究预测

核心投资逻辑

优必选是我国人形机器人领军企业，产品面向 AI 教育、智慧物流、智慧康养、商业服务等多个行业场景，是较早实现商业化、技术领先、发展潜力可观的企业。公司的核心优势在于技术全栈自研以及打通了研发-生产-销售的全链条：(1) 技术团队产业经验丰富且实力强劲，软件方面自研了全栈式机器人和 AI 技术，硬件方面自主开发了 0.2Nm~200Nm 的伺服驱动器，并升级新一代大扭矩驱动器以技术降本。(2) 强劲技术实力支撑种类丰富、应用场景广泛的产品线，叠加全球布局直销+分销+自营+线上线下混合分销的销售网络，公司商业化潜力充足。我们认为随着政策端加大支持力度、软件端在大模型赋能下有望快速迭代进步、硬件端有望通过规模效应和国产替代实现降本进而推动终端价格下探，人形机器人赛道或迎来产业元年，看好优必选作为国内领军企业，率先受益行业发展红利。

市场对公司的担忧在于：

1) 考虑技术限制与应用场景不确定性强，人形机器人商业化落地不确定性较多。我们认为人形机器人市场早期或为“供给创造需求”，主机厂的主线任务为平衡硬件超配和量产落地的矛盾，实现商业化落地的目标，过往人形机器人商业化失败的共性在于过于在意动作能力高度而忽略了商业化可行性，以及上层逻辑推理/决策规划/环境交互技术不足。当前，我们对产业进度的预期更为乐观，主要系大语言模型赋能软件层有实质性进步、硬件层可通过国产替代和规模效应压低成本、特斯拉和 Figure 等热度引领资本涌向产业、政策端不断完善扶持体系、市场端逐步建立消费者认知。我们看好在技术+资本+市场+政策的共振下，人形机器人有望取得实质性的商业化进展。

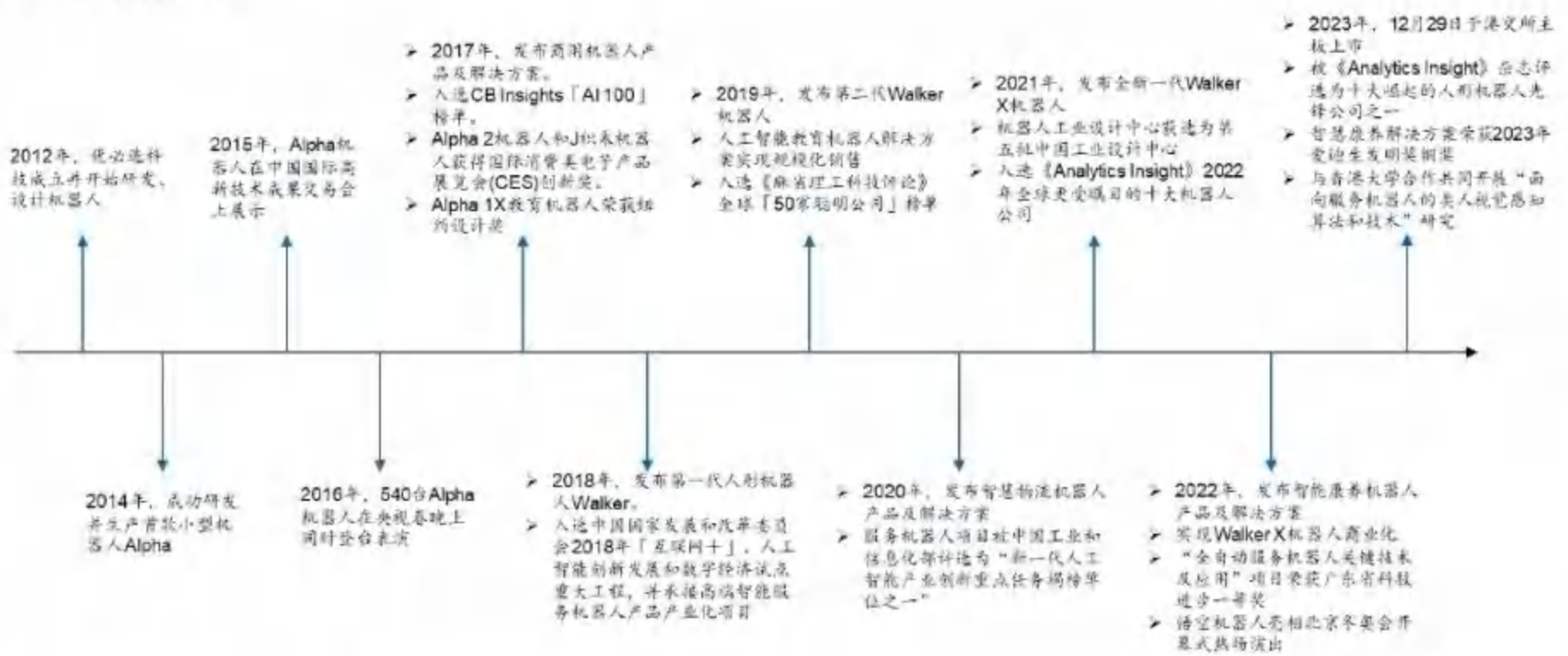
2) 人形机器人当前参与者较多，或出现同质化竞争、格局分散风险。我们认为优必选的核心竞争力在于其全栈自研了核心软硬件，商业化认知与路径清晰，为少数打通技术-生产-终端场景全链条的主机厂商，同时公司在部分机器人的应用领域已具有充足的商业化落地经验，具体而言：首先公司采取市场优先策略，结合人形机器人技术并不成熟、商业化的参照物少的现实情况，降低量产成本、市场为导向去推动机器人技术研发与产品定义，形成了技术-生产-销售的正循环。其次公司商业化思路清晰，先针对 AI 教育、智慧物流、智慧康养等商业场景开发了专用机器人，广泛探索商业化可行性，再从工业场景入手，寻找人形机器人商业化可能性，有望实现人形机器人的逐层级能力迭代。我们看好公司在人形机器人产业浪潮中充分受益，引领国内产业发展。

优必选：人形机器人先锋企业

深耕智能机器人领域，技术沉淀深厚

深耕机器人领域十余载，积极拓展机器人产品矩阵和使用场景。公司于2012年成立，从伺服驱动器起步，率先切入小型机器人，2014年第一款小型机器人Alpha 1S落地量产销售，随后在不断开辟了更多新商业场景的同时，持续扩展机器人能力边界，2017-2022年公司先后切入了AI教育、智慧物流、智慧康养商业领域，推出了教育机器人Jimu Robot、开源教学平台Yanshee 偃师、AMR 机器人、uKit 搭建机器人等产品系列。同时人形机器人产品Walker持续迭代，2016年推出有双腿的原型机，2018年第一代Walker可以实现踢球跳舞和上下楼梯，2019年第二代Walker增加了双臂，2021年新一代Walker X可以实现瓶装水、下棋、按摩，新产品Walker S瞄准汽车生产线等工业制造场景落地，至此，公司的商业场景从教育、物流、康养、消费级逐步向工业级和通用型扩展，人形机器人能力从单一任务简单场景迈向多任务通用型场景。

图表1：公司发展历程

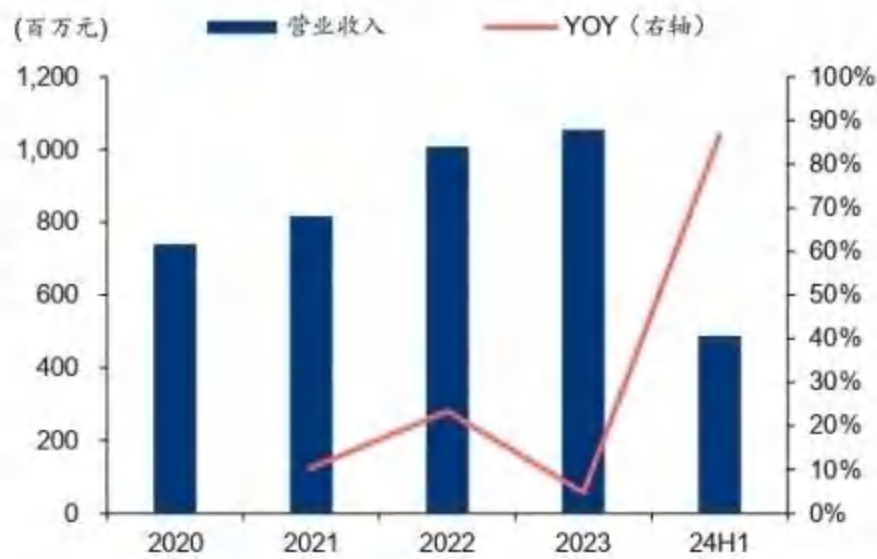


资料来源：公司官网、公司招股书、华泰研究

营收稳健增长，短期利润承压

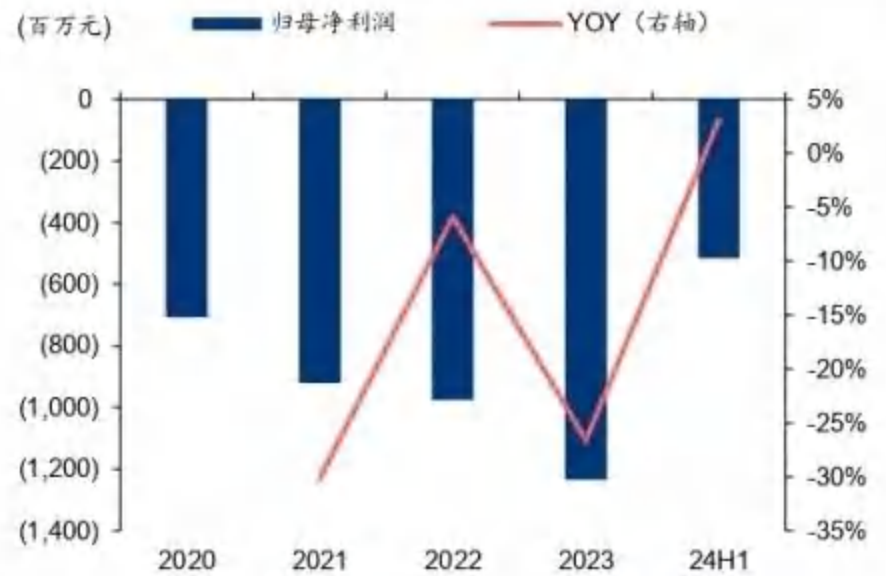
公司营收保持稳健增长，业绩亏损敞口逐步收窄。2021-2023年公司营收为8.2/10.1/10.6亿元，同比+10.4%/+23.4%/+4.7%，2021-2023年归母净利润为-9.2/-9.7/-12.3亿元，同比-30.2%/-5.9%/-26.2%，近年亏损仍未出现边际改善，我们认为系机器人作为新产业，公司在研发、销售、管理等开支仍较大，而产品线处于生命周期早期、尚未大规模放量，同时由于23年部分教育场景订单未交付，对业绩有一定拖累。而随着公司产品放量释放订单，亏损敞口有所收窄。24H1公司实现收入4.87亿元/同比+86.6%，业绩高增得益于公司教育机器人交付了前期订单，收入同比+113%，同时公司积极扩展了行业应用，定制机器人收入实现0.9亿元/同比+310%，消费级机器人推出新品带动收入同比+106%至1.74亿元，而物流机器人收入同比-22%主要系部分项目在下半年交付。利润端，产品结构影响和新品交付带动盈利上行，公司24H1毛利率同比+15.4pct至38%，亏损0.52亿元，同比略有收窄。

图表2: 公司营业收入及同比变化情况



资料来源: Wind, 华泰研究

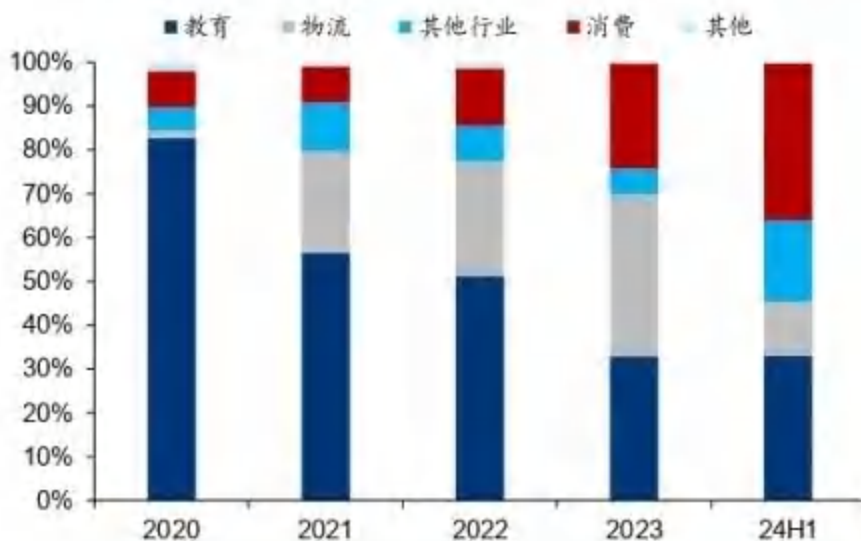
图表3: 公司归母净利润及同比变化情况



资料来源: Wind, 华泰研究

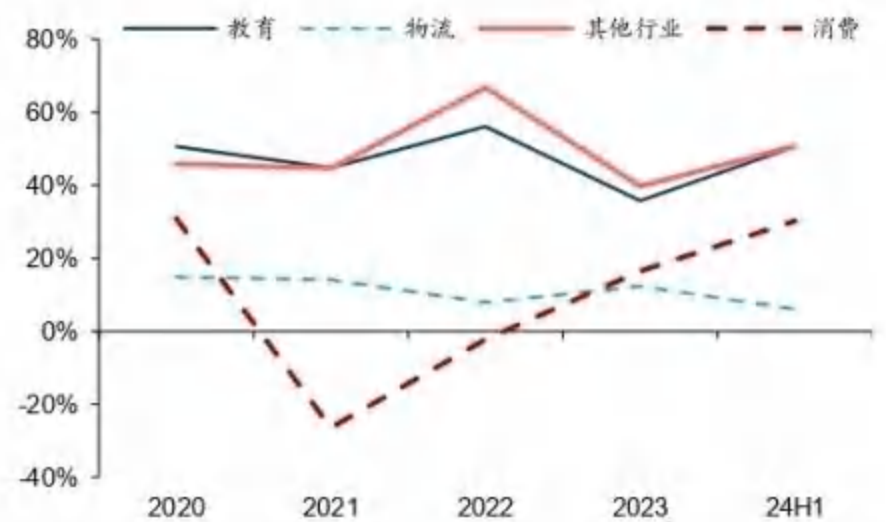
企业级产品为基本盘，消费级产品为增长点。公司开拓了多个细分赛道寻找业务增长点，从主营业务构成来看，公司 2020-24H1 教育业务营收占比从 82.7% 降低至 33.1%，物流业务从 1.7% 增加至 12.2% (2023 年为 36.9%，24H1 占比降低主要系产品交付较少)，其他行业从 5.2% 增加至 18.7%，消费级产品营收占比从 8.4% 增加至 35.9%。往后看，我们认为物流机器人与消费机器人仍有望贡献更多业绩，主要系：1) 物流智能机器人及其解决方案竞争力不断提升；2) 消费领域公司选择面向市场空间较大、竞争相对不激烈的蓝海赛道，将机器人技术降维应用，目前公司面向宠物经济的消费机器人产品 AiRROBO 空气萝卜扫地机器人及 AiRROBO 空气萝卜猫砂机销量增加较好。从各项业务毛利率来看，教育、定制机器人的毛利率相对较高，波动较大主要系产品交付节奏与新品上市，而物流机器人毛利率略有下滑，主要系交付节奏问题，消费业务毛利率有较大提升潜力，我们认为随着公司加速推出爆款新品，毛利率中枢有望上移动。

图表4: 公司各项业务营收占比情况



资料来源: 公司招股说明书, 公司公告, 华泰研究

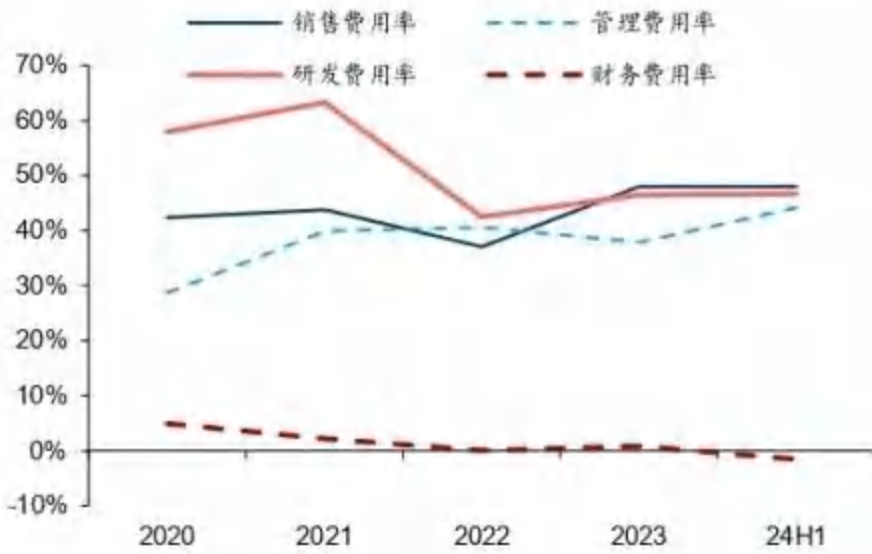
图表5: 公司各项业务毛利率情况



注: 其他行业业务即定制产品与服务, 消费业务即智能硬件产品
资料来源: 公司招股说明书, 华泰研究

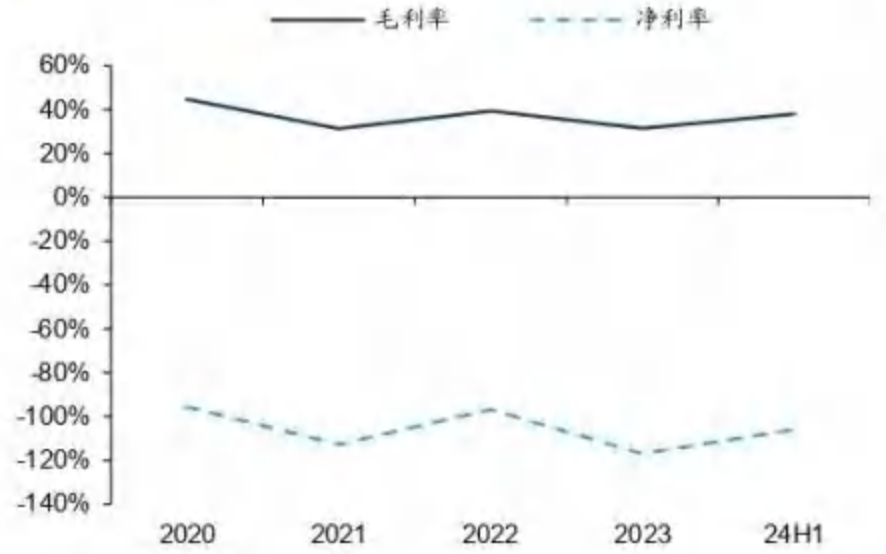
期间费用率较高，净利率承压。公司期间费用率仍然处于较高水平，24H1 公司销售、管理、财务和研发费用率分别为 47.9%/44.1%/-1.6%/46.7%，较高的研发投入、营销及人员工资拖累公司净利率，随着未来公司加速产品商业化、不断推出新品扩大市场份额、扩大销售网络和渗透率，实现大规模上量后，有望释放规模效应。

图表6: 公司期间费用率情况



资料来源: Wind, 华泰研究

图表7: 公司毛利率及净利率情况



资料来源: Wind, 华泰研究

创始团队经验丰富且背景多样化, 公司股权结构稳定。公司成立之初由周剑、夏拥军、陈振江三人出资成立, 管理团队具有多元化的背景, 公司创始人周剑先生拥有超过 10 年相关领域的经验, 被 Qubit 评为 2021 年人工智能技术 20 大领导者之一。公司的高管团队包括在机器人和人工智能发展的不同技术领域的学者和专业人士, 为集团的产品及服务的开发和商业策略提供了有力支撑。截止 2024 年 10 月, 周剑先生直接持股比例达 24.77%, 为公司实控人, 赵国群、夏拥军、王琳、熊永军、夏佐全及深圳智能优选分别与周剑先生签订一致行动方协议, 股权结构稳定。

图表8: 公司股权架构图 (截止 2024.10)



资料来源: Wind, 华泰研究

强大研发团队坐镇, 保持机器人技术领先性。公司内部研发团队成立于 2012 年, 由在机器人及人工智能领域有丰富软硬件研发经验的领军人带领, 2015 年公司成立优必选科技机器人研究院, 以促进机器人和人工智能技术的研发和商业化, 此外公司在深圳、北京、洛杉矶设有三家内部研发机构。熊友军先生为公司首席技术官、执行董事兼副总经理, 任职期间建立起有丰富机器人产品开发经验的科研团队, 目前熊先生也为北京具身智能机器人创新中心总经理, 该创新中心由北京市相关科技部门牵头, 创始股东包括优必选、小米、京城机电, 24 年 4 月正式发布通用机器人母平台“天工”, 具备开源开放性和兼容扩展性, 助力人形机器人行业发展。24 年 9 月, 人形机器人运动控制技术专家郑宇博士出任研究院副院长兼人形机器人科学家, 负责人形机器人运动控制技术路线规划和落地, 郑先生于 2018 年加入腾讯 Robotics X 任专家研究员和控制中心负责人, 有望为优必选人形机器人技术发展和商业化落地提供助力。

机器人加速商业化落地，公司探索多领域商业化可能性

智能服务机器人行业向上，公司布局多个应用场景寻求广阔商业机会

智能服务机器人产业链长，下游应用场景丰富。智能服务机器人价值链上游包括智能服务机器人的原材料及核心部件，例如电机、电池、传感器、伺服器等。中游为研发，主要包括机器人及人工智能技术研发、机器人生产及系统集成。下游为智能服务机器人在不同应用场景中的应用，如教育、物流及移动、康养及巡检等。

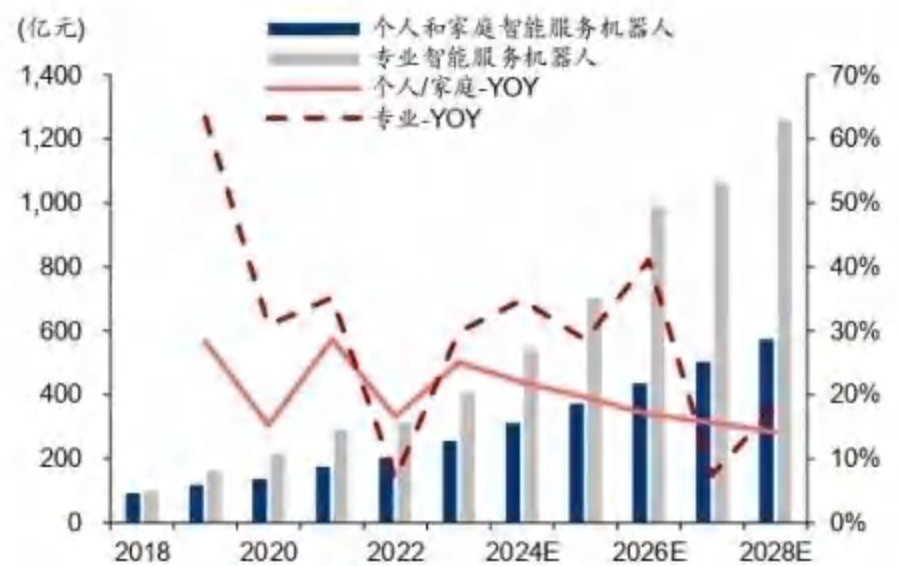
中国智能服务机器人市场持续扩容，专业智能服务机器人增长更快。智能服务机器人分为个人/家庭智能服务机器人和专业智能服务机器人。以销售收入看，2018年至2022年，中国智能服务机器人及智能服务机器人解决方案市场规模由193亿元增加至516亿元，期间CAGR为27.9%，其中个人/家庭智能服务机器人市场规模从92亿元增加至204亿元，CAGR为22.0%，专业智能服务机器人市场规模从101亿元增加至312亿元，CAGR为32.6%。展望未来，根据弗若斯特沙利文的资料，自2022至2028年，中国智能服务机器人市场规模将由516亿元增长至1832亿元，CAGR为23.5%，其中个人和家庭智能服务机器人市场规模由204亿元增加至574亿元，CAGR为18.8%，专业智能服务机器人市场规模由312亿元增加至1258亿元，CAGR为26.1%。

图表9：智能服务机器人分类



资料来源：公司招股说明书，华泰研究

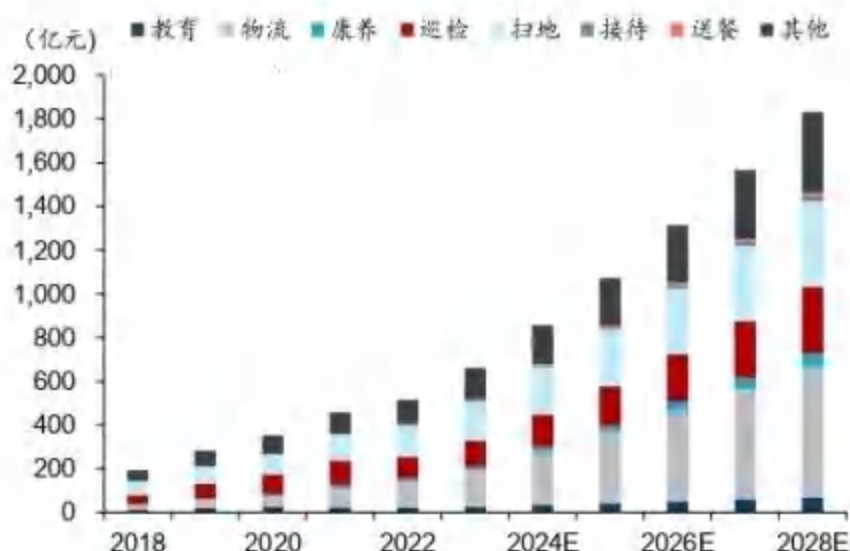
图表10：中国智能服务机器人市场规模（2018-2028E）



资料来源：公司招股说明书，弗若斯特沙利文，华泰研究

以下游应用场景看，物流、扫地机器人、巡检、教育等场景市场规模最大。根据弗若斯特沙利文，2022年，教育、物流、康养、巡检、扫地机器人市场规模分别为：23、120、12、99、142亿元，到2028年，市场规模有望达70、589、65、309、392亿元，CAGR分别为：20.4%、30.4%、32.5%、20.9%、18.4%。

图表11：按应用场景中国智能服务机器人市场规模（2018-2028E）



注：其他包括：专业清洁、场地、安保等应用场景
资料来源：公司招股说明书，弗若斯特沙利文，华泰研究

图表12：各应用场景市场规模的CAGR（2018-2028E）

复合年增长率	2018-2022年	2022-2028年预计
总体	27.9%	23.5%
教育	23.1%	20.4%
物流及移动	49.5%	30.4%
康养	41.4%	32.5%
巡检	23.9%	20.9%
扫地及地面清洁	22.0%	18.4%
接待	/	27.0%
送餐	/	33.5%

资料来源：公司招股说明书，弗若斯特沙利文，华泰研究

智能服务机器人市场目前处于竞争初期，竞争激烈且分散。因为仍处于早期阶段，仅有少数公司能提供全栈式核心技术（包括计算机视觉、语音交互、伺服驱动器、运动规划和控制以及定位导航），许多产业参与者都在通过开发类似的技术以进入市场。根据弗若斯特沙利文，2022年按收入计，国内市场规模前五的公司分别为：达闼科技、海康机器人、优必选、SGAI、极智嘉，市场份额分别为：6.4%、4.6%、2.8%、2.7%、2.2%，CR5为18.7%，优必选排名第三。

图表13：中国智能服务机器人竞争格局

公司	概览	注册资本 (百万人民币)	上市情况	智能服务机器人类型	2022年中国智能服务机器人及智能服务机器人解决2022年所占市		
					全栈式核心技术	方案收入(亿人民币)	场份额
达闼科技	2015年成立，总部位于上海。公司专门从事基于云的机器人及操作平台	1366	未上市	公共智能服务机器人	√	20	6.4%
海康机器人	2016年成立，总部位于杭州。专门为客户提供机器视觉产品及移动机器人	720	深交所进行中	物流智能机器人	/	15	4.6%
优必选科技	2012年成立，总部位于深圳。公司为中国知名智能服务机器人及智能服务机器人解决方案供应商	407	已上市	教育智能机器人 物流智能机器人 通用智能机器人	√	9	2.8%
SGAI	2000年成立，总部位于济南。公司专门从事电力行业的巡检智能机器人	150	未上市	巡检智能机器人	/	9	2.7%
极智嘉科技	2015年成立，总部位于北京。为物流及移动智能机器人及机器人解决方案的智能机器人及机器人解决方案供应商	1159	未上市	物流智能机器人	/	7	2.2%

资料来源：公司招股说明书，弗若斯特沙利文，华泰研究

公司旗下机器人产品矩阵丰富，覆盖不同应用场景探索更广阔的商业化空间。凭借自研的人形机器人全栈技术，公司以智能机器人为载体，人工智能技术为核心，推出了“硬件+软件+服务+运营”的智能服务机器人解决方案，覆盖针对教育、物流、康养、及其他行业的企业级智能服务机器人及智能服务机器人解决方案和消费级机器人及其他硬件设备。

1) 教育智能机器人及智能机器人解决方案：根据弗若斯特沙利文，2018-2023年智能教育机器人与解决方案的国内市场规模从10亿元增至23亿元，随着AI教育推广，预计2028年市场规模有望达70亿元。我国教育智能机器人的市场参与者超过50家，格局较分散，CR5达33%（优必选/盛通/鲸鱼机器人/大疆创新/童心制物），其中，2022年优必选在该领域的份额为23%，位居第一。公司主要面向政府教育机构，提供基础教育K12和高职教育服务，主要产品包括：a) 人形 Yanshee 偃师、Alpha Mini 悟空（教育）以及 uKit 搭建机器人及积木系列（教育）等智能机器人，该等设备可与学生互动，执行若干默认功能或增强功能，例如根据学生或终端用户在学习过程中编写的代码或设计的指令行动；b) AI 智慧教育平台等软件用于编码及编程学习；c) 为教师培训和产品操作使用提供配套服务。

2023年公司进一步搭建了全面的软硬件技术开发平台，其中新一代教育平台技术升级效果明显，中标比例大幅提升；市场方面，公司依据地域特色设计了科教研旅总体方案，新品UGOT有丰富AI属性、开发性强、易拼搭，市场认可较好，有望贡献新增长点。

图表14: 教育智能机器人产品矩阵

产品名称	外观	功能
人形 Yanshee 偃师		能够根据指令执行任务、探测环境条件、听取语音指令、回答问题及处理数据。旨在促进中学、职业院校及大学的人工智能教育课程及实验室。
uKit 搭建机器人及积木 (教育) 系列		(A) uKit 搭建机器人。学生可搭建各种形状的机器人，并使用 uCode 对其编程，使其通过零部件、元器件及传感器的组合来执行功能及任务。 (B) 积木系列 (教育)。应用于学校、家庭教育、STEAM 培训、科技竞赛及其他场景。学生可以在玩乐中学习基本的编码及机器人运动原理。
人形 Alpha Mini 悟空 (教育)		为小型人形机器人，支持 UCode、人工智能编程及教学模式，可为校内外学生提供机器人、编程及人工智能教育服务以及为不同学段及群体的学生设计的人工智能课程。

资料来源: 公司招股说明书, 华泰研究

2) 物流智能机器人及智能机器人解决方案: 根据弗若斯特沙利文, 受益于技术进步与应用场景拓展, 我国物流与移动智能机器人市场规模从 2018 年的 24 亿元增至 2022 年的 120 亿元, 随着制造业升级、电子商务与新零售行业发展, 该市场规模有望在 2028 年达到 589 亿元。格局上看, 国内竞争相对分散, CR5 达 33% (海康机器人/极智嘉科技/东杰智能/井松科技/海柔创新), 2022 年优必选份额达 2.2%, 位居第七。

公司的物流智能机器人专注汽车、轮胎、3C 电子、电池产线、电商 5 大行业, 目前主要应用于新能源汽车制造商等大型工厂及仓库企业, 公司自研了 UPilot 机器人操作系统和 ACU 机器人核心控制器, 硬件上开发产品包括 Wali 瓦力系列的自动导向车 AGV/自主移动机器人 AMR/Chitu 赤兔 L4 级别无人物流车, 以及通过搭载云平台, 提供了全栈式物流机器人和一体化无人工厂/仓储/配送等解决方案, 包括 WMS (智慧存储云平台) 和 MES (智慧工厂云平台) 系统, 其与客户的内部系统平台进行对接, 实现更完整的产品与服务供应。

突破物流全场景, 进一步走向开放道路无人物流。 2023 年公司突破了全场景全栈式智能物流, 赤兔 L4 级低速无人物流车从 0 到 1 突破, 打破了室内室外物流场景边界, 2024 年智慧物流子公司 UQI 优奇发布了 L4 级无人物流车 Chitu 赤兔, 其搭载了公司自研的智能驾驶系统 Upilot, 融合了计算机视觉算法、语音技术、多模态大模型、SLAM 定位与建图、自主导航、高精度感知等技术, 达到了 L4 级无人驾驶技术水平, 是国内首批不依赖 RTK 高精定位的无人物流车, 未来其有望走向开放道路, 替代传统物流货车, 实现室外全场景的无人物流配送。同时 24H1 公司引入了自动驾驶领域的 OCC 和 BEV 等技术, 优化了无人车在园区场景的稳定可靠性, 并开启研发端到端的自动控制决策技术, 未来有望突破开放道路环境的无人驾驶技术。

图表15: 物流智能机器人产品矩阵

产品名称	外观	功能
自动导向 (AGV) 及自主移动机器人 (AMR) (Wali 瓦力系列)		Wali 瓦力系列, 包括自动导向车 (AGV) 及自主移动机器人 (AMR), 可将部件、半成品及成品交付至制造及电子商务/第三方物流公司生产设施或仓库内的指定地点。
自动化仓储系统 (AS/RS)		为自动化系统, 由堆垛机、输送系统、信息识别系统、计算机控制系统、通讯系统、监控系统及管理系统组成。主要应用于生产设施, 通常是轮胎和汽车制造商的生产车间并可通过控制各种设备最大限度利用储存空间, 并在仓库管理系统上处理部件、半成品和成品。
Chitu 赤兔		有车规级底盘、4 千瓦额定功率驱动电机、SP-EPS 电动助力转向系统和 ibooster 液压制动系统, 能以 25 公里/小时的速度平稳的穿梭于大型工业园区内, 可实现 14° 以内坡度爬坡, 最大续航里程可达 120 公里。Chitu 赤兔负载高达 600 公斤的车厢可以轻松装入 50 个轮胎, 最大牵引负载 3 吨还可拖挂 6 个以上大型货架

资料来源: 公司招股说明书、华泰研究

3) 其他行业智能机器人及智能机器人解决方案: 涵盖学校 (如用于问候和保洁)、医院、机场、车站、商场、银行及变电站等各种使用场景, 提供引导协助、接待、卫生、安全巡逻、安全检查及环境条件监测等服务, 公司提供的主要产品包括 **Cruze** 克鲁泽系列、**Walker** 系列及 **ADIBOT** 净巡士系列。2023 年 **Cruze** 克鲁泽系列开发了深圳某头部新能源车企和国内知名油车车企的 4S 店导购需求, 以及更多的学校需求; **Cadebot** 配送机器人开发了餐馆酒店配送需求, 23 年已有近百家代理商开始测试和销售, 并向海外推广; 康养机器人系列升级, 开发机构/社区/居家场景应用, 联合相关组织和地方, 推广应用, 23 年公司与日本认知症照顾第一品牌美邸成立合资公司, 在美邸的国内养老机构探索机器人在康养领域的应用。

我们认为, **Walker** 系列为公司进行人形机器人商业化的重要布局, 通过不断尝试在工业领域落地, 并逐步向通用场景延伸能力。目前 **X** 系列已开始在智慧工厂做训练测试, 进行移动产线启停自适应行走、鲁棒里程计与行走规划、感知自主操作与系统数据通信与任务调度等, 而 **S** 系列已在新能源车整车组装产线试点。公司与车厂打造人形机器人示范工厂的同时, 也与 3C 企业等 B 端客户合作探索更多应用场景, 24 年子公司无锡优奇智能科技引入了政府产业基金, 助力打造 **UQI PARK** 工业机器人生态产业园。公司目标在 23-24 年切入新能源车制造场景, 测试搬运、涂料等, 25-27 年逐步拓展中等难度任务, 打造 3-5 个专用场景应用并横向拓展至消费电子制造业等场景, 28-33 年拓展更复杂的多任务场景, 迈向通用性机器人, 我们看好随着公司实战经验积累、真实数据累积, 人形机器人有望打通 B 端商业化应用, 逐步走向通用场景。

图表16: 通用智能机器人产品矩阵

产品名称	外观	功能
Walker 系列		Walker 为双足真人尺寸人形机器人，配备了公司全方位的核心人工智能及机器人技术并可适配于家居及商业场景。最新版本的 Walker（即 Walker X）配备了41个伺服驱动器，拥有41个自由度，具备基本的人形运动能力。最高行走速度为3.5km/h，运动时单臂最多可负重1.5kg。
Cruze 克鲁泽系列		为满足不同应用场景，可以安装红外热成像传感器摄像头、二维码读取器、身份证识别设备。Cruze 提供接待、商务查询、导航、人脸识别及娱乐互动等服务。主要部署在学校、医院、展区、政府大楼、购物中心、银行、机场火车站和博物馆等公共场所。
AIMBOT 智巡士系列		集成了图像识别算法和各种传感器的室内智能巡检机器人。主要为电信运营商、云服务供应商、金融机构及电力公司提供采集、识别并报告室内设备状态和环境安全状态等服务。
ADIBOT 净巡士系列		是利用UV-C进行消杀的巡检智能机器人，可自动映射、智能计算及自动生成消杀路径，从而执行消杀任务，可广泛应用于医院、学校、餐厅、酒店、公共交通、政府大楼等区域。
ATRIS 安巡士系列		已面市的巡检智能机器人，可进行安全检查、检测环境状况及设备检查。可用于广场、商业、工业园区等各种户外环境，亦可用于变电站等危险环境以检查工业仪表、阀门、开关等小型仪器及设备。
代步智能机器人 (PathFinder 优迈凡)		一款自动驾驶工具。可用于机构及社区中心，并与电梯和门的控制系统相连，安全自主地帮助具有一定程度残疾或特殊需求的用户运送到其目的地。
陪伴智能机器人 (Welli 优迈然)		可以为老年人提供情感安慰和陪伴。Welli 可用于机构及社区中心，以 i) 与用户进行互动和交流；ii) 导航及引导用户并跟随用户的位置移动；iii) 提供监控功能。
辅助行走智能机器人 (Wassi 优迈乐)		为老年人和下肢行动受限的患者设计的助行和康复智能服务机器人。可用于机构及社区中心以通过物联网传感器按照用户需求记录用户在运动和训练项目中的动作、完成情况和健康统计，并通过云数据处理生产训练报告。
箱式递送智能机器人 (Ver-CARI)		带有机械臂的递送智能机器人。其可用于医院、辅助生活设施及护理设施内抓取及递送物品。
工业版人形机器人 Walker S		工业版人形机器人 Walker S 已经在蔚来第二先进制造基地总装车间“打工”，并计划与东风柳汽和一汽-大众合作，打造人形机器人汽车超级无人工厂应用

资料来源：公司招股说明书、华泰研究

4) 消费级机器人及其他硬件设备：主要包括销售配备消费级及大众市场级的人工智能功能（例如计算机视觉及语音交互）的机器人，以供消费者家庭使用。公司提供的主要产品包括 AiRROBO 空气萝卜扫地机器人、AiRROBO 空气萝卜猫砂机、Alpha Mini 悟空（非教育）、旋风强吸扫地机等系列产品，其中猫砂机通过一年的渠道建设已建立了完整的二级分销体系，覆盖了全球主流国家市场，2023 年公司第一代智能猫砂机在中国/美国/欧洲/韩国/土耳其/东南亚等地区获得市场一致好评，第二代智能猫砂机和旋风强吸扫地机也实现量产，旋风强吸扫地机成为 Kickstarte 众筹热点产品，同时公司的无边界智能割草机项目也进展顺利。

图表17：消费级机器人及其他硬件设备产品矩阵

产品名称	外观	功能
人形 Alpha Mini 悟空（非教育）		用于家庭娱乐，Alpha Mini 悟空（非教育）可拍照、视频监控、打电话、唱歌跳舞等，并具有感知周围环境及人类并做出相应反应的能力。
积木系列（非教育）		为构建可编程机器人，让儿童可提早接触机器人及人工智能，并专为家庭娱乐设计。积木系列（非教育）能让儿童学习基本的编程及机器人运动控制。
AiRROBO 空气萝卜猫砂机		配备重力传感器等多种传感器、微波雷达及摄像头，能够及时清理猫咪排泄物。
AiRROBO 空气萝卜扫地机器人		可清扫坚硬地面及地毯上的杂物及灰尘。可进行实时映射，高效完成清洁任务。

资料来源：公司招股说明书，华泰研究

从技术验证到商业化过渡，人形机器人加速从 0 到 1 突破

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。人形机器人的发展主要经历了三个阶段：1) 概念产生与初步尝试：在此阶段的人形机器人能够实现简单的结构驱动；2) 技术研究与功能进步：人形机器人正式成为机器人行业的重要研究对象之一，企业和人们就人形机器人的技术和功能开始深入研究，并推出功能多样的人形机器人产品，例如本田推出仿人机器人 ASIMO，机器人的功能和性能大幅突破，具有初步的行动能力；3) 商业化尝试与智能化研究：人形机器人研究机构及企业争先推出产品，并进行商业化尝试推广，如特斯拉表示 Optimus 有望在内部工厂使用，再对外交付。整体来看，人形机器人目前尚处于从“0”到“1”的发展的导入期，在产业需求、政策支持和技术发展等条件的促进下商业化落地有望加速。

产业需求+政策引导+技术发展，加速人形机器人商业化落地

1) 产业需求：人形机器人能有效提高生产效率

下游需求场景不断拓宽，人形机器人需求面不断拓宽。由于人形机器人是具有类人的外观、感知、决策、行为和交互能力的机器人，具有高仿真度、较强的自主性和多功能性等特点，因此可以应用于多个领域，包括服务、工业、医疗、军事、教育和娱乐等，能够承担人类无法承受的风险及更大的工作压力。

图表18: 人形机器人潜在应用场景及需求特征

	制造业	服务业
应用场景	结构化工序（装配、检测、维护等） 非结构化工序（人-机-环境协同）	提供综合家政服务（如做饭、打扫等多功能综合） 提升人机交互可靠安全性（复杂区域引导、灵活操作、鲁棒行走、多模态人机交互）
落地潜力	中短期潜力较大，落地应用预计优先释放 目前已有人形机器人企业与车企进行联动，将汽车生产工厂作较大为首要落地场景，应用潜力大	长期潜力大，人机协同技术要求较高，落地难度
精准度	制造环节为标准化流程，但对于总装等环节的细节处理要求较高	非标准化场合，对于人形机器人的灵活性要求高，精度要求差异大
人机交互	主要用于生产环节，需要有一定的人机交互能力	面向群体为人，对于人机交互能力要求更高
技术壁垒	运动控制能力，手部精细化操作能力	对于不同场景、不同群体适配性要求更高，模型训练及泛化能力要求更高，研发时间更长

资料来源：机器人大讲堂，华泰研究

2) 政策引导：政府持续加码人形机器人相关政策

国家密集发布政策，加速人形机器人商业化落地进程。去年以来，国家陆续发布政策支持机器人产业发展，工信部于2023年11月2日印发《人形机器人创新发展指导意见》，指出发展目标：到2025年，人形机器人创新体系初步建立，“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术取得突破，确保核心部组件安全有效供给。整机产品达到国际先进水平，并实现批量生产，在特种、制造、民生服务等场景得到示范应用，探索形成有效的治理机制和手段。到2027年，人形机器人技术创新能力显著提升，形成安全可靠的供应链体系，构建具有国际竞争力的产业生态，综合实力达到世界先进水平。产业加速实现规模化发展，应用场景更加丰富，相关产品深度融入实体经济，成为重要的经济增长新引擎。

图表19: 各部门印发的有关人形机器人发展的政策

文件名	发布时间	发布部门	关于“人形机器人”的主要内容
《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	2024.01.29	工信部	关于人形机器人：突破机器人高转矩密度伺服电机、高动态运动规划与控制、仿生感知与认知、智能灵巧手、电子皮肤等核心技术，重点推进智能制造、家庭服务、特殊环境作业等领域产品的研制及应用。
《人形机器人创新发展指导意见》	2023.11.02	工信部	提出发展目标：到2025年，人形机器人创新体系初步建立，“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术取得突破，确保核心部组件安全有效供给。到2027年，人形机器人技术创新能力显著提升，形成安全可靠的产业链供应链体系，构建具有国际竞争力的产业生态，综合实力达到世界先进水平。
《“机器人+”应用行动实施方案》	2023.01.18	工信部	提出：1) 服务机器人及特殊机器人在各产业中的应用深度及广度预期将大幅增加，包括制造、农业、建筑、能源及物流；2) 机器人推动经济社会高质量发展的能力将显著增强。
《“十四五”机器人产业发展规划》	2021.12.28	工信部	到2025年，我国成为全球机器人技术创新策源地、高端制造集聚地和集成应用新高地。机器人产业营业收入年均增速超过20%；形成一批具有国际竞争力的领军企业及一大批创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业，建成3个至5个有国际影响力的产业集群；制造业机器人密度实现翻番。
《上海市促进智能机器人产业高质量创新发展行动方案（2023-2025）》	2023.10.26	上海经信委	到2025年，明确一个总体目标，即打造具有全球影响力的机器人产业创新高地，加快通用机器人特别是人形机器人工程化应用。采用“制造业创新中心+重点企业”方式布局人形机器人制造业创新中心，加快打造具有国际影响力的人形机器人产品和通用人工智能大模型。
《北京市机器人产业创新发展行动方案（2023-2025年）》	2023.06.16	北京市经济和信息化局	对标国际领先人形机器人产品，支持企业和高校院所开展人形机器人整机产品、关键零部件攻关和工程化，加快建设北京市人形机器人产业创新中心，争创国家制造业创新中心。以人形机器人小批量生产和应用为目标，打造通用智能底层软件及接口、通用硬件开发配套设施等基础条件，集中突破人形机器人通用原型机和通用人工智能大模型等关键技术，大力推动开源控制系统、开源芯片、开源仿真软件等研制和应用。

资料来源：工信部官网等，华泰研究

3) 技术发展：大模型等相关技术发展推动人形机器人迅速发展

大模型技术发展助推机器人从 **B 端** 到 **C 端** 落地商业化，走向通用人形机器人。我们认为人形机器人合理的产业化逻辑为先在工业场景落地，再向 **C 端** 渗透，工业化场景多为单一任务集，对机器人泛化能力要求不高，核心是帮助人类完成重复简单枯燥危险性的工作，而 **C 端** 场景更加复杂，一般为多元任务集，对机器人“大脑”软件能力的要求更高。我们认为硬件的进步为人形机器人提供了强大的物理基础，而软件的升级是实现通用人形机器人商业化的关键，大模型通过深度学习和强化学习，能够处理视觉和语言信息、理解物理世界的基本规律，凭借强大的泛化能力能使得人形机器人在多元场景中执行任务，极大地提高了其通用性。

AI、计算机视觉等技术的发展为人形机器人发展提供底层技术。人形机器人的“具身智能”包括“具身感知”和“具身执行”两个方面，视觉传感器、听觉/语音传感器等是实现“具身感知”的底层技术，人形机器人深度融合了视觉感知与多模态感知技术，为机器人提供更丰富的环境信息。近年来，语音交互和计算机视觉技术的发展进步，使得机器人能够识别及确认人类和周围的物体，并与人类进行对话，人工智能等技术的进步将机器人从被动互动转变为主动与人互动，解决了传统机器人及机器人解决方案的局限性。

图表20：人形机器人的理想大脑：能够理解和执行复杂的任务



资料来源：On the Opportunities and Risks of Foundation Models，华泰研究

我们看好双足机器人为代表的人形机器人的商业化前景，目前多家海内外公司已经推出人形机器人产品，并进行产品迭代。市场担忧双足机器人技术要求高但应用场景相对有限，具体而言，传统工业机械臂即可满足 **B 端** 工业场景需求，以及技术要求更低的轮式机器人在 **C 端** 家庭场景或可更好落地。我们认为双足机器人在细分应用场景具有强应用需求：(1) 传统工位上专用自动化设备的通用性灵活性相对较差，双足机器人的灵活度更高、可以在狭窄空间做流动、适应不平稳地面、对产线的改造不大，企业部署双足机器人的压力相对较小；(2) 工业场景为单一任务、结构化场景、任务确定性强，易落地双足机器人，而 **C 端** 场景如养老和家庭服务，一般为复杂任务、不确定环境、非结构性场景，轮式机器人在家庭环境应用的安全性有限，泛化能力更强的双足机器人更适用养老服务与家庭场景。当前，已经有一批海内外企业推出双足人形机器人产品，如海外公司特斯拉推出 **Optimus**、Figure 推出 **Figure 01**，国内公司宇树科技推出 **Unitree H1**、智元推出 **远征 AI** 等。

图表21: 全球主流人形机器人产品对比

厂商	机器人	外观	初次发布时间	产品迭代/产品创新突破	参数	商业化进展
特斯拉	Optimus		2022	2022年9月推出第一代Optimus, 2023年5月Optimus具备流畅行走和抓取物体的能力, 2023年12月, 推出Optimus Gen2, 拥有更多改进。	身高 173cm, 重量约为 73kg, 集成 2.3kWh 电池, 全身 28 个关节, 其中手掌通过6个执行器可完成11个自由度的动作, 能举起超过 20 磅的物品。	商业化目标明确, 目标量产后价格 2 万美元
Figure	Figure 01		2023	2023年10月, Figure 正式推出该公司首款人形机器人 Figure 01, 对标特斯拉 Optimus, 2024年3月接入 OpenAI 大模型。	身高 167cm, 重 60kg, 设计承载 20kg, 步速 1.5m/s, 续航达 5 小时。	今年 1 月与宝马签署合作协议, 将在宝马位于美国南卡罗来纳州的斯帕坦堡工厂部署该人形机器人
宇树科技	Unitree H1		2023	2023年8月发布 Unitree H1 1.0, 2024年4月发布 Unitree H1 3.0, 机器人奔跑速度由 1.5m/s 提升至 3.3m/s	身高约 1.8 米, 整体重量 47 千克, 整身拥有 19 个自由度, 步行速度在 1.5 米/秒。H1 腿部关节电机部分, 峰值扭矩达到了 360N·m。	售价不到 9 万美元, 目前处于可预订采购阶段
智元	远征 A1		2023	融合了各种先进的本体控制、感知、认知和决策的智能技术, 基于大模型, 以及自研的视觉控制模型, 具身智脑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, 重量 53kg, 最高步速可达 7km/h, 全身 49 个自由度, 整机承重 80kg, 单臂最大负载 5kg。	整机成本控制在 20 万元以内

资料来源: 各公司官网, 华泰研究

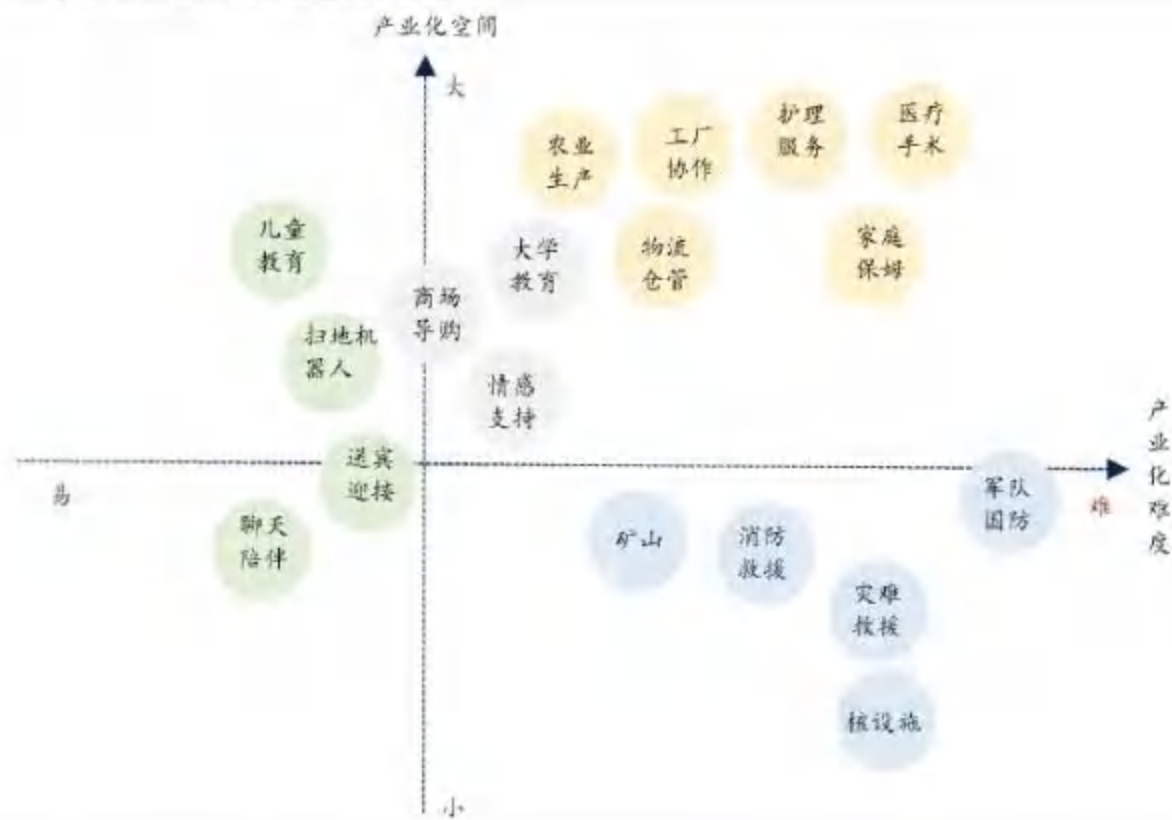
性能和定价决定应用边界, 硬件国产化降本间接决定市场空间。我们认为“人形机器人看到多少空间”其实包含三个问题: 能不能卖得出去、市场容量的上下限是多少、渗透的节奏如何:

- 1) “能不能卖得出去”取决于: 机器人能实现的功能、国产降本 or 技术降本使得产品的定价可为市场接受。
- 2) “市场容量上下限”实际在讨论应用场景: 我们认为人形机器人的潜在市场包括: 按需求对象分为 B 端汽车工厂、其他 B 端、G 端、C 端, 按需求场景分为工厂、服务、交互、高危。不同的客户和场景对应不同的技术要求和定价, 市场上限取决于机器人的产品能力和降本能力。
- 3) “渗透节奏”预判: 考虑到技术成熟度和降本程度, 我们预计人形机器人的推广路径为: 车企工厂→B 端非汽车的工厂→G 端研究机构、图书馆→B 端仓管、物流、安保→G 端核设施服务、消防服务→C 端导购服务→C 端家庭→B&C 端医疗和养老护理。

能不能卖出去: 人形机器人相对劳动力有强性价比, 满足应用需求或有较大市场。人形机器人对劳动力有强替代性, 海外人工成本昂贵, 且工会力量强大, 若考虑工会力量, 目前美国汽车工厂工人平均薪酬 24 美元/h, 全职员工周薪 1100 美元 (≈27.5 美元/h), 丰田美国工厂工人 34.8 美元/h, 德国汽车工人起薪 13.5 欧元/h (≈14.7 美元/h)。而机器人时薪比海外人工低很多, 理论上可以 24h 工作: 假设机器人 5 年折旧、1 年工作 350 天*24h、每年保养维修是本机价格的 15%, 若人形机器人定价 10 万美元, 成本 4.2 美元/h, 若定价 2 万美元, 成本 0.83 美元/h。如此高性价比下, 机器人能满足一定场景的性能要求, 即可有较大需求。如, 工厂场景, 能完成熟练工的操作动作, 通过自主规划实现动态行走、自由接物、攀爬、拿捏螺丝并拧入; 特殊作业场景, 能精细操作能力更强, 外表更抗腐蚀抗老化; 安保物流场景, 对下肢要求不一定高, 轮式即可; 人机交互场景, 有强交互能力, 或要搭载电子皮肤; 护理场景, 极强极精细的运控能力, 强交互能力。

性能边界决定产业化难度，继而决定应用场景和产业化空间。按照场景的广度和深度，我们可以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；(b) 商业空间小+商业化难度低：人机交互、教育、展览送宾、商场导购；(c) 商业空间大+商业化难度高：物流运输、仓库管理、工厂协作，看护照料；(d) 商业空间小+商业化难度较高：一般为核设施维护、消防救援等特种作业需求。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，如工厂协作、物流运输、安保服务等。

图表22：人形机器人的商业化场景象限划分



资料来源：机器人大讲堂、华泰研究

国产化程度决定硬件降本程度，继而影响定价边界与市场天花板。我们认为中国本土供应链与规模量产是人形机器人降本的重要路径，以特斯拉 Optimus 硬件价值构成为例，(1) 部分国产化+小批量生产的制造成本在 26-33 万元，结构上执行器~45%、丝杠~30%、减速机~6%、一维/三维/六维力矩传感器~36%；(2) 高国产化+大批量的制造成本约 10 万元，其中单个大价值量环节有 40%-60% 的降本空间，单机存在~62% 的降本空间。参考特斯拉，我们测算通过高国产化率+大批量降本 60% 以上后，机器人可能实现 2 万美元的售价，而越有性价比的售价对应越大的市场容量和越快的扩容节奏。我们以特斯拉人形机器人为例，若国产化率高且发挥规模效应，使得工厂用人形机器人定价下探至 2 万美元，人形机器人对劳动力有一定的替代性，则可完成生产→消费的闭环。我们基于应用场景→需求→定价的传导机制，依据不同场景机器人可渗透空间，测计算机器人市场容量的上下限，如特斯拉机器人在自身弗里蒙特工厂的人工替代率在 10% 到 100%，对应 0.2-2 亿美元的市场空间；若在特斯拉汽车工厂应用顺利，则有较大概率落地其他汽车工厂，人工替代率在 5% 到 50%，对应 5.5-55 亿美元的市场空间；C 端场景复杂且人工数量庞大，若替代 2%-19% 的劳动力，则对应 286-3723 亿美元的市场空间。综合测算下，我们预计人形机器人北美市场空间的上下限分别为 480/4960 亿美元。

图表23: 人形机器人北美市场空间测算

场景	机器人定		就业		人力平均时		渗透率		市场下限 (亿美元)	市场上限 (亿美元)	备注
	价 (万美元)	时薪 (美元)	人数 (万人)	薪 (美元)	人力/机器人	渗透率下	渗透率上	限			
特斯拉工厂			4.9				6%	100%	0.55	9.76	终局实现 100% 替代劳动力
弗里蒙特工厂	2	0.48	1.0	24	49.40	10%	100%	0.20	2.00	第一阶段量产用	
德克萨斯工厂	2	0.48	1.9	24	49.40	2%	100%	0.08	3.80	第二阶段量产用	
上海工厂	2	0.48	0.8	24	49.40	2%	100%	0.03	1.50	第二阶段量产用	
柏林工厂	2	0.48	1.2	24	49.40	10%	100%	0.25	2.46	第三阶段量产用	
非特斯拉工厂			1,764.5			5%	38%	160.05	1,163.32	规避工会, 延长劳动时间、降低成本, 强动力应用	
汽车工厂	2	0.48	54.8	24	49.40	5%	50%	5.48	54.85	2B, 同特斯拉汽车工厂用途, 应用可能性大	
农业生产	2.4	0.57	186.5	20	34.00	1%	3%	4.48	13.43	2B, 农业生产更大面积和更高管理难度, 定价高于汽车 20%, 且应用较少	
工厂协作	2	0.48	824.5	22	45.20	5%	40%	82.45	659.63	2B, 与汽车工厂场景类似, 特斯拉打样推动应用	
物流仓管	1.6	0.38	405.2	17	43.63	5%	40%	32.41	259.30	2B, 精细操作不及汽车, 定价为汽车类的 80%, 应用广	
扫地清洁	1.2	0.29	293.5	15	51.50	10%	50%	35.22	176.12	2B, 精细操作不及汽车, 定价为汽车类的 60%, 人力技术含量低, 应用更广	
特殊作业场景			422.1			1%	1%	35.65	71.29	政府推动为主, 考虑到作业安全性, 渗透预计不快	
下井采矿	6	1.43	20.0	29	19.30	1%	2%	1.20	2.40	2G, 操作精度要求高, 易损, 定价为汽车类的 3 倍, 渗透较低且较慢	
消防救援	8	1.90	104.1	29	14.23	1%	2%	8.33	16.66	2G, 操作精度要求高, 易损, 定价为汽车类的 4 倍, 渗透较低且较慢	
灾难救援	12	2.86	44.4	31	9.85	0.5%	1%	2.67	5.33	2G, 且需政府支持, 操作精度要求极高, 极易损, 定价为汽车类的 6 倍, 渗透更低且更慢	
军队国防	20	4.76	206.0	18	2.78	0.5%	1%	20.60	41.20	2G, 需 DARPA 支持, 参考波士顿动力, 定价一般 100 万人民币	
核设施	12	2.86	47.5	46	15.10	0.5%	1%	2.85	5.70	2G, 且需政府支持, 操作精度要求极高, 极易损, 定价为汽车类的 6 倍, 渗透更低且更慢	
服务场景			6,244.2			2%	19%	286.32	3,723.20	2B+2C, 对情感需求更高, 对下肢运动要求一般, 成本适中; 考虑养老问题, 预计护理渗透快	
智能客服	1.2	0.29	155.5	16	55.00	3%	40%	5.60	74.63	2B, 下肢要求不高, 或为轮式, 情感交互要求高, 无需电子皮肤/高精丝杠/多维力矩传感器, 定价为汽车类的 60%, 应用较广	
送餐迎宾	1.2	0.29	1,178.2	13	44.50	3%	40%	42.41	565.52	2B, 下肢要求不高, 或为轮式, 情感交互要求高, 无需电子皮肤/高精丝杠/多维力矩传感器, 定价为汽车类的 60%, 应用较广	
商场导购	2.2	0.52	1,035.4	17	31.45	1%	20%	22.78	455.57	2B, 下肢要求不高, 或为轮式, 情感交互要求高, 可能需电子皮肤, 定价较高, 应用一般	
情感支持	1.2	0.29	330.0	30	104.00	1%	20%	3.96	79.20	2B+2C, 触觉要求高, 情感交互要求高, 可能需电子皮肤, 定价适中, 应用一般	
儿童教育	1	0.24	1,081.7	16	66.20	2%	8%	21.63	86.54	2B+2C, 情感交互要求高, 可能需电子皮肤, 定价适中, 但替代品较多, 应用一般	
大学教育	1.2	0.29	436.4	28	97.00	1%	4%	5.24	20.95	2B, 情感交互要求高, 可能需电子皮肤, 定价适中, 但较难替代人, 应用一般	
家庭保姆/管家	4	0.95	184.2	15	14.75	3%	40%	22.10	294.73	2C, 情感交互要求高, 动作要求高, 需高配零件, 定价高, 应用广	
医疗手术	15	3.57	1,300.9	150	41.00	0.5%	1%	97.56	195.13	2B/2G, 操作精度要求极高, 定价较高, 应用有限	
护理服务	12	2.86	541.9	27	8.45	1%	30%	65.03	1,950.94	2B/2G, 操作精度要求极高, 定价较高, 应用在养老场景有前途	
合计			8,430.8			2%	22%	482.0	4,957.8		

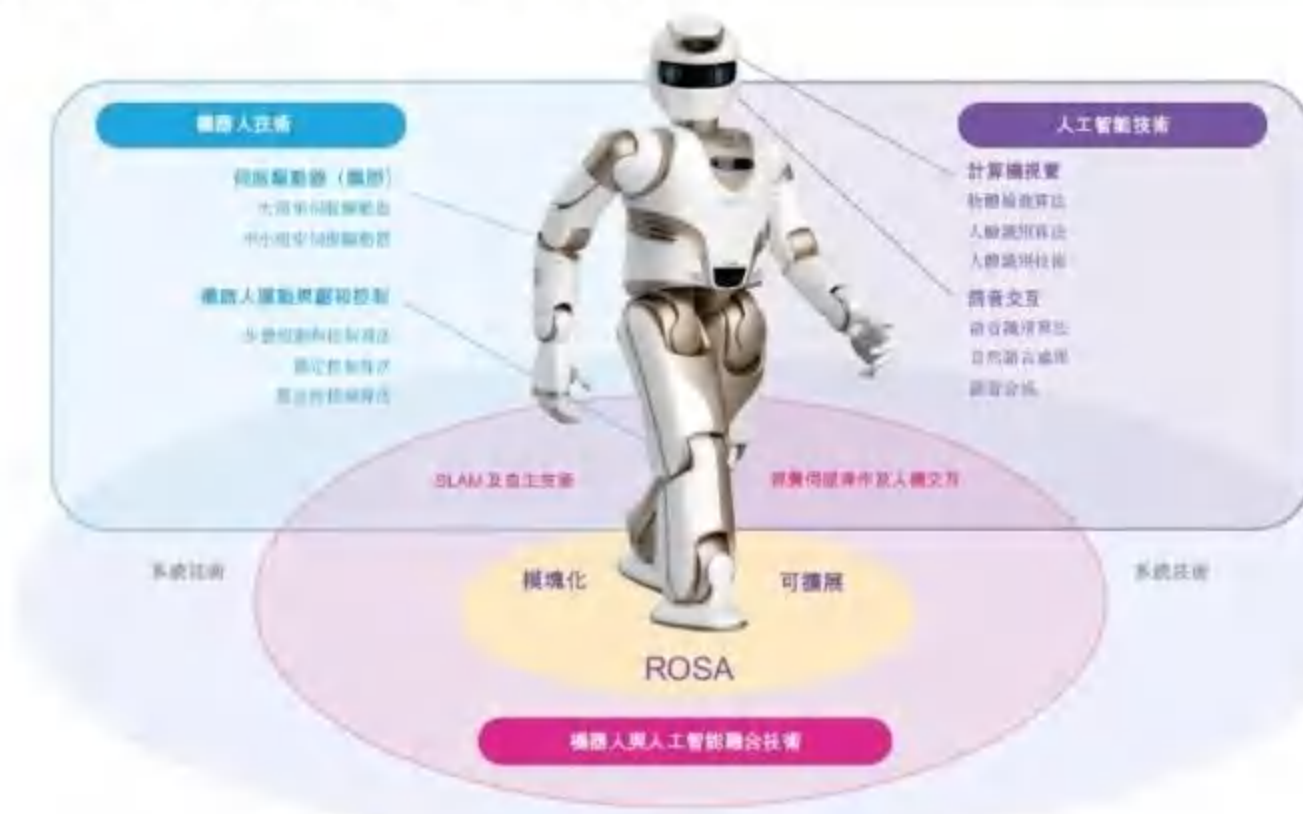
资料来源: 美国劳工局、美国政府官网、华泰研究预测

技术沉淀深厚，营销多渠道化，竞争优势显著

开发全栈式核心技术，铸就核心竞争力

核心技术覆盖机器人、人工智能及两者融合领域。据弗若斯特沙利文，公司是全球少数同时掌握并完全集成核心技术及算法的公司之一，包括机器人技术（机器人运动规划和控制技术以及伺服驱动器）、人工智能技术（计算机视觉以及语音交互技术）、机器人与人工智能融合技术（SLAM 及自主技术、视觉伺服操作及人机交互），以及机器人操作系统应用框架（ROSA），其中前三大技术分别对应人类的身体（关节运动）、大脑（感知）、小脑（运动规划和控制）功能。公司的自主开发全栈式模块化消费级及大众市场级的机器人及人工智能技术，可作为构建模块适配及应用于广泛的企业级和消费级场景，从而形成了广泛的产品组合，涉及教育、物流、康养等多个行业。

图表24：公司的 Walker 人形机器人中的核心技术



资料来源：公司招股说明书，华泰研究

(1) 软件优势：AI 技术与机器人技术深度融合，构建软件领域竞争优势

导航层面，公司的 USLAM 定位导航系统可以适配各种不同场景和软硬件平台，24 年紧耦合了 AI 感知信息与 VSLAM 技术，解决了传统定位导航无法理解空间场景的问题，使大模型可以基于获取环境的语义信息和空间位置信息去做决策，打通了“我在哪”到“我周边有什么”到“我到哪里”的链条。23 年公司实现了室外低速、不依赖 RTK 高精定位的无人驾驶技术，适应动态/静态/高动态变化的室内机器人。24H1 公司在特定园区场景交付了 L4 级无人驾驶物流车 Chitu 赤兔，能够在人车混同且不觉被明确交通信号的大型工业园区实现时速 25km 以内的运行。

视觉层面，24H1 公司构建了基于深度学习的人-物-环境的识别能力，进一步提升算法感知范围和精度水平，同时结合了无标签自监督训练任务与弱监督半监督学习，发挥了真实物理数据与仿真数据的互补作用，实现了类人的智能感知交互、由单一物体到整个场景的推理理解、物体抓取灵巧操作。

运控层面，业内机器人运动规划和控制技术较为成熟。机器人运动规划和控制是人形机器人的核心关键技术，指实时控制及管理机械移动部件的位置、速度及力量，以实现根据预期运动轨迹及特定运动参数进行运动。公司已掌握关键技术：

1) 步态规划和控制算法：可实现步态规划和平衡控制，实现足式机器人的行走。步态规划以虚拟机器人模型为基础，通过线上线下相结合的方式，实现机器人行走、上下楼梯、跳跃等功能的规划；平衡控制使机器人能够在复杂的表面上行走，防止潜在的干扰，同时提高机器人在步行过程中的稳定性、稳健性及环境自我适应能力。

2) 稳定控制算法：i) 倾倒恢复能力，即受到外力影响时，机器人可以在移动过程中纠正步伐频率及落脚点，因此可以在受到外力干扰时保持平衡；ii) 单推平衡能力：即使单腿站立也不会被轻易推倒，稳定性强且能完成一系列不同的动作；iii) 动态平衡能力：根据力量控制计划，公司采用了力位混合控制算法，使机器人能够在不稳定的坡面及地面上保持平衡。

图表25：公司机器人具备出色的动态平衡能力



资料来源：公司招股说明书，华泰研究

训练层面，公司以遥操作为主，遥操作收集质量更高的真实数据，用 50 组数据即可训练一个任务，但制约在于机器人学习任务的上限有限，而仿真学习可以形成上万组数据投入训练，可以突破真人操作的任务边界上限。现阶段，业内对于泛化性要求不高的工业场景用遥操作即可满足完成大量训练任务。公司在此基础上，构建了运控技能数据集（包括人类动捕数据、遥操作示教数据、模型控制数据），开发了基于 Transformer 架构与 Diffusion 策略的模仿学习框架，使得机器人对不同动作序列和对象有泛化灵巧操作；同时开发了基于深度强化学习的运控框架，机器人能够完成精细的力交互型操作任务和鲁棒的空间移动任务。

开发层面，公司采用领先的 ROSA 框架，ROSA 为公司自主开发的机器人应用框架，为智能服务机器人开发的操作系统中介软件，使机器人应用程序适应不同的机器人硬件。ROSA 具备模块化、标准化及可扩展性，允许公司从智能服务机器人中采用已知的应用程序，并对其进行修改，以适应新的任务、功能或应用场景。对于各服务模组，ROSA 提供一种集中系统信息管理、资源部署、模块执行行为及系统安全的机制，使不同的模块可按照统一的命令共同操作。ROSA 也可以介入主流物联网平台，实现机器人与物联网设备的互联互通。公司在智能机器人系统及智能服务机器人中广泛使用 ROSA，使公司能更快地适应特定的领域需求，从而提高产品的整体开发效率。

图表26: ROSA 与智能服务机器人结合应用时的操作流程



资料来源: 公司招股说明书, 华泰研究

(2) 硬件优势: 自研自产伺服电机, 在工业场景长期稳定运营

自主研发伺服驱动器, 扭矩范围 0.2Nm~200Nm, 并实现量产。伺服驱动器是开发机器人控制和运动能力的关键硬件, 由电机、伺服控制器、减速器、传感器和其他组件构成, 配备伺服驱动器的机器人可以进行各种精确运动, 并可操作物体, 如绘图、握手及开门。公司是全球少数可以集成丝杠传动、电机、驱动板、传感器组成的伺服模组研发和产品输出的公司, 已自主设计并制造具有不同扭矩的伺服驱动器, 应用于不同行业不同形状和大小智能服务机器人, 扭矩范围为 0.2Nm~200Nm, 并能实现量产: i) 中小扭矩伺服驱动器, 扭矩为 0.2Nm~8Nm, 用于中小型智能服务机器人的运动关节, 如腿部、手臂、手部及颈部, 搭配有刷及无刷伺服控制算法; ii) 大扭矩伺服驱动器, 扭矩为 15Nm~200Nm, 用于大型机器人, 如 Walker, 嵌入高密度无框力矩电机、双重位置编码器、谐波减速器及高性能控制器等技术。

我们认为, 公司区别于其他人形机器人厂商的硬件优势在于, 对比其他厂商的 demo 机型, 公司 Walker XS 系列产品已长时间在工业场景稳定运行, 可靠性更好, 同时公司为自研自产伺服驱动器和传动技术, 在长期验证中积累了充足的硬件设计 know-how, 可同步反哺硬件迭代, 有望根据下游客户需求及时迭代硬件产品。

(3) 软硬件一体化, 推进具身智能

目前公司构建了全栈式技术, 包括本体结构设计、一体化关节、计算机感知视觉、语义 VSLAM 导航、学习型全身运控、多模态人机交互等技术, 支撑人形机器人完成多元任务。进一步的, 24H1 公司把多模态语言模型技术应用到机器人感知和规划, 在感知层提供地图/视觉/语音等多种模态信息, 形成高级的意图理解能力和细粒度规划能力, 在规划层能实现多任务决策和执行能力。运控层面, 公司基于端到端学习模型优化步态控制算法和操作技术, 并用车厂积累的实际数据, 优化运动能力和操作技术。未来公司计划构建通用机器人的通用多模态大模型, 即实时重建现实感知信息→映射到仿真环境→对大模型做动作推演→生成动作序列→映射现实场景, 由此让机器人可以持续自我优化学习能力; 同时, 考虑到真实场景的复杂操作需求是长序列、精准、泛化的, 感知与控制存在松耦合, 公司计划开发基于感控一体和在线学习的灵巧操作动作技能库, 提高任务执行能力。

目前在工业领域，公司采用大模型+小模型架构，其中大模型处理多模态信息来理解任务和场景，再做规划，小模型执行具体任务，为了更好做规划，公司基于 Walker 系列的实战经验，构建了多任务场景的大模型微调自有数据集，去训练面向工业制造场景的任务规划大模型。同时公司基于 VLM 构建了多类智能体来提高模型泛化性，适配不同工种的任务。（大模型理解与泛化能力强，小模型能耗低且特定任务执行效果好），此类架构在工业场景的表现超过部分通用大模型。24H1 公司迭代了新一代人形机器人，实现了算法模块去 ROS 中间件的基本通信能力；同步设计第三代有压力检测功能的灵巧手；视觉方面研发了基于工业场景的搬运/住区工件检测和识别；步态移动方面提升了稳定性。目前公司工业场景的人形机器人能够执行物体搬运/质量检查/SPS 分拣/化学品处理/装配等任务。往后看，我们看好公司人形机器人能与制造设备协同，共同接入智能制造管理系统，提高工业制造的智能化和柔性化水平。

市场担忧当前人形机器人竞争对手较多，AI 技术迭代快，公司后期难以与竞争对手拉开差距，我们认为公司的优势在于：**(1) 场景：**公司经营策略为先产品定位再技术驱动，技术迭代更聚焦于实际需求，不追求炫技，公司人形机器人已顺利与多家车厂合作，具有充足优化产品可靠性和控本的实操经验，同时可以根据客户对产品性能、控本、可靠性的建议进行快速迭代升级。**(2) 软件：**公司采用 AI 技术驱动设计，相比用传统模型控制，事前要大量参数调整、部署时间长，公司采用学习型/AI 技术，应用在机器人的导航/控制/大脑层面/硬件设计/ROSA 2.0 操作系统，尤其是大脑层面的大模型应用场景明确（即车厂部署工位需求），公司已初步打通技术-产品-商业化的正反馈路径。

营销渠道丰富，品牌知名度和渗透率持续提升

多种营销举措不断扩宽新客户。公司与现有或新合作伙伴和客户维持及建立关系，不断寻求和探索公司产品及服务的应用场景，并采取了多方面的营销措施，具体有：

1) 线上社交媒体：公司的营销策略之一是展示公司的产品能力，并与客户分享公司产品的经验和知识，公司通过多种方式创建与客户之间的互动交流，并由此推广和分享产品信息，公司还将制作的视频上传到社交网络平台以供客户观看，并与客户密切互动且积极收集用户反馈。

2) 参与展会及秀场：公司参加了如：i) 2022 年世界人工智能大会；ii) 2023 年中国科学技术馆的“机器人大秀场”；iii) 2021 年至 2022 年迪拜世博会；iv) 2022 年美国国际消费类电子产品展览会；和 v) 2022 年庆祝深圳经济特区建立 40 周年文艺晚会。通过参加展会，公司能够向潜在客户展示公司的智能服务机器人及智能服务机器人解决方案的能力，提高市场曝光，从而使公司能够收到更多邀请以参与招标等活动。

3) 参与重大全国性活动及行业活动：公司曾参加多个重大全国性活动及行业活动，以从口碑营销中获益，例如：i) 2021 年，公司定制的以牛为主题的机器人“拓荒牛”于央视春晚上表演；ii) 2022 年 4 月，公司获选为 2022 年荷兰世界园艺博览会中国展馆的独家官方智能机器人合作伙伴等。

4) 赞助：公司积极推广智能服务机器人及智能服务机器人解决方案，并通过支持机器人/人工智能相关竞赛活动巩固公司作为知名供应商的地位，旨在为大众普及人工智能教育。

数据优势与商业化认知清晰，为大规模交付能力的必要条件

我们认为人形机器人合理的产业化路径为结构化场景→非结构化场景，或教育场景→工业场景→C 端场景，能力迭代路径为固化的单一任务集→多元任务集，优必选受益于大模型赋能人形机器人走向具身智能的行业趋势下，在数据和商业化认知上具有优势，有望成为率先实现大规模交付人形机器人的企业之一。

大模型赋能机器人从单一工业场景走向具身智能，数据可获得性决定泛化能力天花板
过去机器人多运用在单一的工业场景，普通的工业场景对稳定性要求高对灵活性要求低，因此一般采用穷举法解决问题，机器人围绕单个场景的单一任务指令，先预设单一任务在固定场景的执行边界，用户下达指令后收集现有数据做训练，通过穷举算法找到任务的最优解，同时机器人一般以本体为基础，在本地改进算法和增加算力。但这类机器人的缺陷在于，若要扩宽机器人的应用范围，需要针对新场景重新收集数据、设定方案、训练、测试，迭代的边际效率有限。

大模型时代助力机器人理解任务、推理逻辑，达到多场景的泛化性，推动机器人向具身智能发展。复杂工业场景和 C 端场景对机器人泛化性要求高，场景和任务要求复杂多元，而应用大模型可以助力机器人理解人类语言并分解序列化指令，以执行任务，同时可以在非结构化的环境下，机器人可以学习-识别-构建环境，在任一场景可以打穿移动-抓取-搬运的三大基础能力，甚至是实现多场景作业。

算法和算力构造实现具身智能的基础，而数据或可决定机器人泛化能力的天花板。具身智能机器人训练数据来源一般包括：1、采集海量真实数据，帮助机器人理解各类场景的物理规律和任务意图，但真实数据稀缺，采集难度大、成本高；2、用模拟数据掌握逻辑推理和决策能力，但仿真数据与真实数据存在数据分布差异、及时性差、落地精度差，以及训练数据与实际应用转化存在的错配问题；3、在真实场景应用，即把模拟环境向真实世界迁移，通过遥操作方法在实际场景中完成指令，如特斯拉通过 VR 遥操作机器人分拣电池，但在物体位置与环境相对固定情况下，训练所得数据和模仿学习的差异不大，对机器人智能化能力提升有限。

多场景、海量、非结构化、优质数据利于机器人提高智能化能力，目前仿真合成数据被许多人形机器人企业视为解决数据问题的最优选，优必选使用的训练数据中，遥控所收集的真实数据占 20%（如工具使用、工厂中的零件分拣等），通用目标识别（桌椅板凳、地面墙面、人类和环境等）是基于其他类型机器人积累的数据，可直接用在人形机器人训练，此外还有 80% 的数据通过仿真环境合成获得。此外优必选与比亚迪、东风柳汽、一汽-大众、吉利极氪达成合作，共同探索人形机器人在工业场景的深度应用，打造高智能高柔性的生产线。2024 年 8 月，优必选工业版人形机器人 Walker S Lite 已成功入驻吉利旗下的极氪 5G 智慧工厂，Walker S Lite 最大负重 15kg，能在不同流水线上自主导航和负重行走，自 24 年 7 月初入驻极氪 5G 智慧工厂以来，Walker S Lite 已连续 21 天在 CTU 入库上料工位协同员工执行搬运任务，实现了国内首次全流程执行料箱搬运任务的人形机器人应用。我们认为优必选与车企合作利于采集更多真实训练数据，结合仿真数据与遥控数据，有望在数据-算法飞轮效应下，快速提升机器人泛化能力。

图表27：2024年7月公司与一汽大众达成合作打造汽车超级无人工厂



资料来源：公司官网，华泰研究

图表28：2024年5月优必选与东风柳汽达成合作探索工业场景应用



资料来源：公司官网，华泰研究

人形机器人商业化落地的前提在于打通 PMF

PMF 即 Product market fit 产品市场匹配，我们认为人形机器人商业化的核心在于如何提高机器人的鲁棒性并落地真实且适配的应用场景，B 端场景一般为成本导向，讲求执行固定任务、生产稳定、经济效益，但能迭代的能力有限，理想商业化路径是在特定场景解决用工问题，或更低成本的自动化任务，验证后再向更广泛场景做技术泛化；教育场景要求单一简单，落地更为简单，但对于提高泛化能力的帮助有限；C 端场景要求最高，落地难度最大，我们认为人形机器人落地 C 端应用可视为机器人走向了真正的具身智能。

考虑技术限制与应用场景不确定性强，市场担忧人形机器人商业化落地情况，我们认为人形机器人市场早期或为“供给创造需求”，主机厂的主线任务为平衡硬件超配和量产落地的矛盾，实现商业化落地的目标。通过梳理行业过往商业化结果，我们发现人形机器人商业化失败的共性在于过于在意动作能力高度而忽略了商业化可行性，以及上层逻辑推理/决策规划/环境交互技术不足，如波士顿动力采用技术门槛更高的液压驱动路线，虽能实现较强的运控能力，但长期缺乏实际可落地的商业场景，多次被转手，同时早期较为先进的方案如本田 ASIMO、软硬 Pepper 先后在 18 年退役、21 年停产。站在当前时点，我们对人形机器人产业进度更为乐观，主要系核心能力谱系中的大语言模型给机器人软件层带来实质性进步；硬件层国产供应商积极参与、有望通过国产替代和规模效应压低硬件超配的高昂成本；特斯拉、Figure 等头部厂商的领头效应带领资本涌向产业，解决了融资问题，据机器人大讲堂与立德智库不完全统计，23 年初至 24 年 3 月底，我国人形机器人行业总融资金额达 35.5-37.5 亿元（剔除 IPO 与定增金额）；政策端不断完善扶持体系；市场端逐步建立消费者认知。我们看好在技术+资本+市场+政策的共振下，人形机器人有望取得实质性的商业化进展。

同时市场担忧人形机器人当前参与者较多，或出现同质化竞争、格局分散问题，我们认为优必选的核心竞争力在于其全栈自研了核心软硬件能力，商业化认知与路径清晰，为少数打通技术-生产-终端场景全链条的主机厂商，同时公司在相关机器人产品已充足的商业化落地经验，我们看好其在人形机器人产业浪潮中充分受益，引领国内产业发展，具体而言：

- 1) 市场优先策略：**公司结合人形机器人的现实情况（技术并不成熟、商业化的参照物少），设立了合理可行的落地目标，即降低量产成本、市场为导向去推动机器人技术研发与产品定义，并在终端反馈发现问题再予以改正，形成了技术-生产-销售的正循环，截止到 23 年 12 月，优必选已服务全球 50 多个国家和地区，开辟了 900 多家企业客户，累计售出超 76 万台机器人。
- 2) 商业化思路清晰：**一是公司基于底层技术去开发可落地的产品线，率先切入难度较低的小型机器人，后来针对 AI 教育、智慧物流、智慧康养等商业场景开发了专用机器人，广泛探索商业化可行性。二是从工业场景入手，寻找人形机器人商业化可能性。我们认为实现通用机器人需从工业场景的单一任务过渡到多元任务，再向消费级的复杂任务场景进化，公司依托与工业场景环境复杂的汽车工厂合作，有望实现人形机器人逐层级能力迭代。

盈利预测与估值

盈利预测

公司机器人产品可分为企业级与消费级，企业级产品包括面向 AI 教育的硬件与软件、针对新能源车工厂和仓库企业的自动导向车和自主移动机器人产品，以及其他 B 端客户定制接待巡逻机器人和人形机器人，产品价值量较高，且因商业化落地的竞品少、技术壁垒高，保持较高的毛利率，但市场处于供给创造需求的早期阶段，放量节奏存在不确定性；消费级产品面向 C 端为主，产品线与潜在应用场景丰富，但产品技术壁垒方差大（如扫地机器人/智能猫砂机/服务类人形机器人），竞争较为激烈，利润率或有波动。我们基于量价利逻辑拆解公司盈利如下：

1) AI 教育：面向政府教育部门为主，为公司的基础业务，23 年收入有所下滑主要系订单未交付，毛利率从 22H1 的 49% 降至 23H1 的 35.2%，主要系 uKit 搭建机器人和积木（教育）系列降价较多以清理库存，同时 23 年项目的大部分合约价值在下半年获得，上半年收入基数较低。量上看，我们预计随着交付恢复，24 年起累计订单有望释放，同时考虑到学校逐步加强 AI 教育内容且公司产品已打出口碑与市场，该板块未来 2-3 年有望保持较快增长，我们假设 24-26 年销量增速为 40%/30%/30%。价上看，AI 课程与附加内容迭代升级有望提携价格，假设 24-26 年硬件产品+服务+软件全套为 0.5/0.52/0.55 万元。利上看，考虑教育平台的使用粘性与软件服务附加值高，叠加交付恢复，我们认为毛利率或有所回温，24-26 年为 55%/58%/58%。

2) 物流业务：物流机器人产品的软硬件技术要求较 AI 教育产品线更高，且行业暂未形成大规模量产，而公司物流产品与解决方案较有竞争力，不断推出新品维护老客户复购率并扩大新客户，2023 年旗下 Wali T3000 拖挂牵引机器人已落地量产，我们预计其未来 2-3 年可保持高价值量高利润状态。同时我们认为当前阶段的市场为“供给创造需求”，公司 23 年与天奇自动化工程公司达成战略合作协议，将共同探索智能仓储、智能物流、工业协作机器人等方面合作，我们认为公司产品交付有望发挥表率作用，引领物流工业机器人发展。基于以上，我们假设 24-26 年该板块收入增速为 40%/30%/30%，随着规模效应释放、产品结构改善，毛利率有望向上，假设毛利率为 25%/28%/30%。

3) 定制服务：包括 Cruzr、Walker、ADIBOT 系列，面向 B 端客户，我们认为公司收入潜力较大的业务板块：

量上看，通用服务产品持续开拓用户+迭代新品，未来 2-3 年有望维持增长，假设 24-26 年销量增速为 40%/30%/30%；Walker 系列若今年在汽车工厂落地顺利，我们认为有望开启规模量产落地，假设 24-26 年交付量为 10/150/700 台。

价上看，20-21 年通用服务智能机器人与智能机器人解决方案业务板块的平均价值量为 8.6/13.5 万元，提价较多主要系防疫功能增加，且相关产品销量占比达 50%+，而 22 年定制服务业务平均单价降至 2.9 万主要系 Cruzr 第一版降价较多以促销清库存（该产品销量占比从过去的 10% 提升到 22 年的 70%，而 22 年平均价格为 8000 元）。定制服务板块的平均售价从 22H1 的 11.4 万降至 23H1 的 6 万，主要系 ADIBOT 单价从 9.7 万元降至 2.8 万元（降价主要系海外渠道清库以向直销转变），而该产品销量占比从 42% 提升至 78%，而售价较高的辅助行走和代步和陪伴机器人交付上量，有所抵消了该部分的降价。往后看，考虑康养/陪伴等高价值量机器人有望打入海外市场，原系列产品已有较大降价以清库，我们预计平均单价逐步提升，假设 24-26 年为 8/8.2/8.5 万元；Walker 系列为公司技术集大成者，目前单台成本 50 万元左右，我们预计未规模量产的早期阶段，售价在百万级别，上量后逐步降价至 70-80 万元。利上看，通用服务产品有望随着海外市场打开和新品推出，毛利率或维持较高水平，假设为 40%/45%/45%；Walker 系列早期受制于规模效应与缺乏广泛的商业化验证，定价高且毛利率较高，随着交付上量，有望释放规模效应、降低制造成本，并让利于客户从而获得更大市场，毛利率或略有下降，假设毛利率为 65%/62%/58%。综合来看，24-26 年该板块毛利率为 43%/54%/55%。

4) **智能硬件**: 考虑公司持续开拓海外用户+迭代新品, 我们看好其未来 2-3 年有较快增长, 假设 24-26 年销量增速为 45%/30%/30%, 同时公司重视海外消费市场, 我们预计单价略有提高, 假设 24-26 年为 900/1000/1000 元; 利上看, 公司毛利率或随规模效应而逐步改善, 假设为 34%/35%/35%。

5) **费用端**: 由于公司处于生命周期早期的新兴赛道, 需要较大研发投入, 我们预计 24-26 年研发费用增速为 21%/18%/18%, 对应研发费率为 47%/39%/31%, 而销售与管理费用或随公司运营效率提升, 增速保持平稳, 假设 24-26 年销售费用增速为 11%/11%/11%, 对应销售费率为 34%/26%/20%, 管理费用增速为 15%/10%/10%, 对应管理费率为 27%/21%/16%。

图表29: 公司盈利预测

	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	737.58	815.01	1,007.72	1,055.70	1,675.44	2,388.93	3,496.13
同比	0.0%	10.5%	23.6%	4.8%	58.7%	42.6%	46.3%
毛利率	44.7%	31.3%	29.2%	31.5%	37.0%	40.7%	43.1%
AI 智能教育							
收入 (百万元)	612.25	461.84	516.69	347.33	506.52	684.82	941.63
毛利率	50.6%	44.8%	56.1%	54.5%	55.0%	58.0%	58.0%
物流							
收入 (百万元)	12.69	190.79	263.44	389.72	545.61	709.29	922.08
毛利率	14.9%	14.1%	7.9%	18.0%	25.0%	28.0%	30.0%
定制服务							
收入 (百万元)	38.60	90.25	82.42	62.24	100.36	240.41	652.25
毛利率	45.9%	44.7%	66.8%	35.6%	42.5%	53.5%	54.8%
智能硬件							
收入 (百万元)	62.02	67.80	132.45	253.58	519.69	750.67	975.87
毛利率	30.9%	-26.4%	2.2%	19.0%	34.0%	35.0%	35.0%
其他收入	14.67	6.56	13.28	2.83	3.25	3.74	4.30
销售费率	42.3%	43.7%	35.8%	47.9%	33.5%	26.1%	19.8%
管理费率	28.6%	39.9%	39.5%	37.9%	27.4%	21.2%	15.9%
研发费率及其他	57.9%	63.3%	42.5%	61.3%	46.8%	38.7%	31.2%

注: 2023 年未公布细分项目毛利率数据, 此处数据为估算
资料来源: Wind, 华泰研究预测

估值分析及结论

综上, 我们预计公司 24-26 年收入为 16.8/23.9/35.0 亿元, 归母净利润为 -10.4/-8.8/-5.3 亿元, 亏损幅度逐年收窄。

全球人形机器人赛道处于 0 到 1 突破状态, 国内外均无可对标的上市公司标的, 参考未上市公司的估值水平, 2024 年 2 月 Figure AI 完成 6.75 亿美元的融资, 估值达到 26 亿美元; 截至 2024 年 8 月, 智远机器人已完成了天使轮、A 轮、A1 轮、A1+轮、A2 轮、A2+轮、A3 轮等多轮融资, 估值达到 70 亿元, 而以上公司的人形机器人均未量产, 考虑到人形机器人赛道仍需较大的研发和销售投入, 且产品基本未量产盈利, 我们采用 PS 估值。考虑到人形机器人为 AI 商业化载体之一, 我们选取具备 AI 技术与商业化应用的商汤、虹软科技、寒武纪、奥比中光、云从科技、博实股份作为可比公司, Wind 一致预期下, 24 年可比公司 PS 估值平均值为 30 倍。参考公司的历史股价走势与 PS 估值水平, 公司 2023 年年底上市, 24Q1 纳入港股通后, 股价最高涨幅达 150%, PS 估值最高达 90 倍以上, 后因机器人赛道行情波动, 股价有所回调, 近一个月公司的 PS-TTM 为 24-33 倍左右。考虑到公司为国内人形机器人第一股, 且已与较多车企合作, 共同探索人形机器人的应用落地, 具有较大商业化潜力, 我们给予优必选 24 年 30 倍 PS, 与可比公司估值均值水平相当, 对应目标市值为 551.95 亿港元, 对应目标价为 131.42 港币, 首次覆盖给予买入评级。

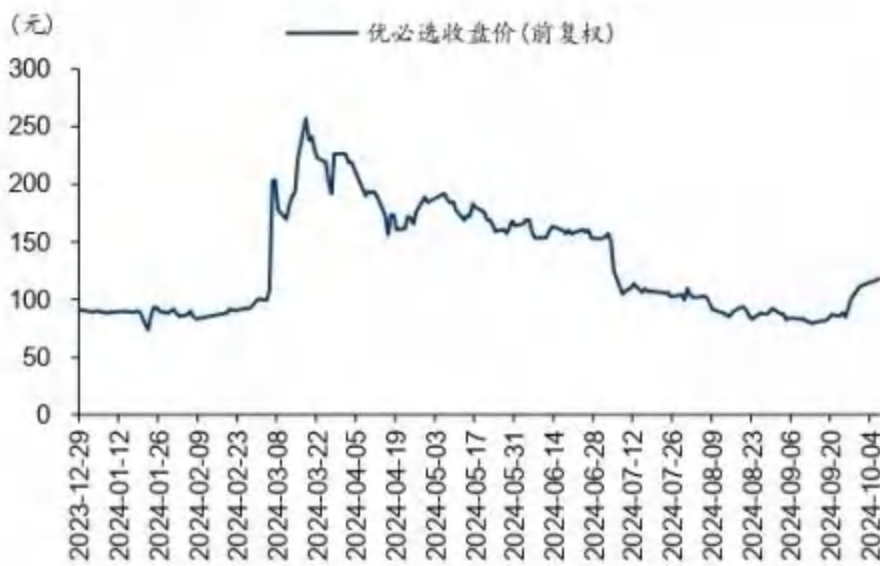
图表30: 可比公司估值表

证券代码	证券简称	市值(亿元)	营业收入(亿元)			PS(倍)			备注
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
0020 HK	商汤-W	643.11	44.95	58.02	74.76	14.31	11.08	8.60	专注于计算机视觉和深度学习原创技术,以人工智能技术赋能多个垂直领域,形成智慧城市、智慧生活、智慧商业和智能汽车四大业务板块
688088 CH	虹软科技	162.23	8.24	10.06	12.03	19.69	16.13	13.49	公司专注于计算机视觉领域,提供算法授权及系统解决方案,其影像音视觉算法全球领先,并与全球科技巨头长期深度合作,处于智能手机影像音视觉算法业务的全球寡头。
688256 CH	寒武纪-U	1,448.53	14.06	22.67	33.33	103.04	63.90	43.46	公司主营智能芯片领域,能提供云边端一体、软硬件协同、训练推理融合、具备统一生态的系列化智能芯片产品和平台化基础系统软件
688322 CH	奥比中光-UW	135.40	5.67	8.14	11.13	23.90	16.64	12.17	公司是全球 3D 视觉感知头部公司,主要产品包括 3D 视觉传感器、消费级应用设备和工业级应用设备,已实现六大 3D 视觉感知技术全面布局,产品主要应用生物识别、AIOT、消费电子、工业等
688327 CH	云从科技-UW	143.82	8.03	12.21	16.09	17.91	11.78	8.94	公司提供高效人机协同操作系统和行业解决方案,凭借自研的人工智能核心技术打造了人机协同操作系统,为客户提供信息化、数字化和智能化的人工智能服务;同时基于人机协同操作系统,赋能智慧金融、智慧治理、智慧出行、智慧商业、泛 AI 等应用场景。
002698 CH	博实股份	160.95	29.71	34.72	48.99	5.42	4.64	3.29	公司与哈工大共同出资设立博实股份华东区总部项目,从事工业机器人、通用机器人、自动化成套装备的研发、生产、销售。其中博实人形机器人项目先发优势明显,获得首批国家自主创新产品等殊荣。
平均值						30.40	19.55	13.83	

注:截至2024年10月8日,估值来自Wind一致预期;采取汇率为2024年10月8日,1 CNY=1.0984 HKD

资料来源:Wind、昆山发改委、华泰研究

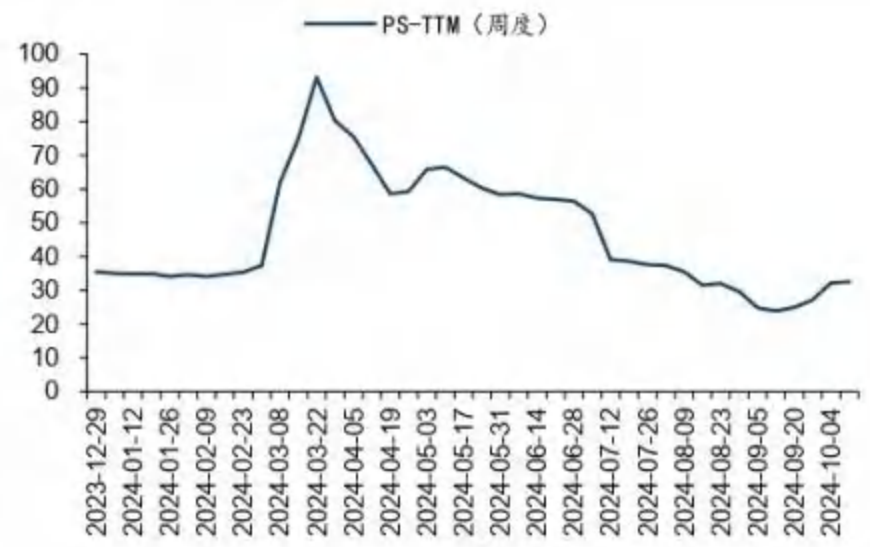
图表31: 优必选股价走势



注:截至2024年10月8日

资料来源:Wind、华泰研究

图表32: 优必选 PS 估值情况



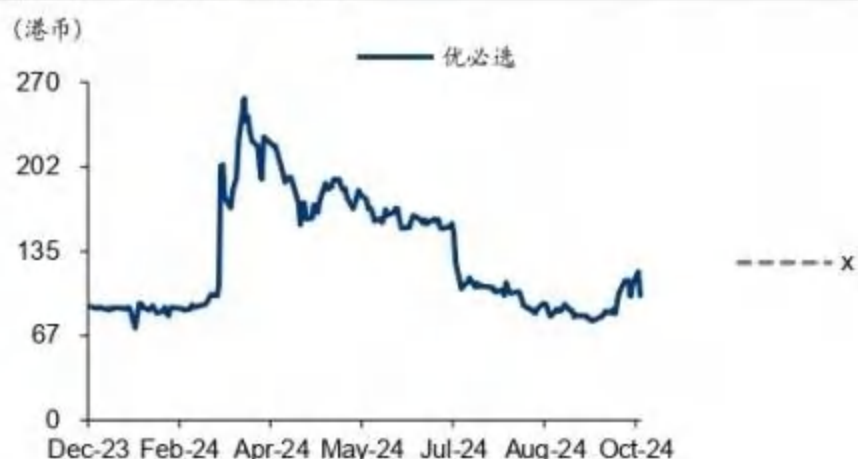
注:截至2024年10月8日

资料来源:Wind、华泰研究

风险提示

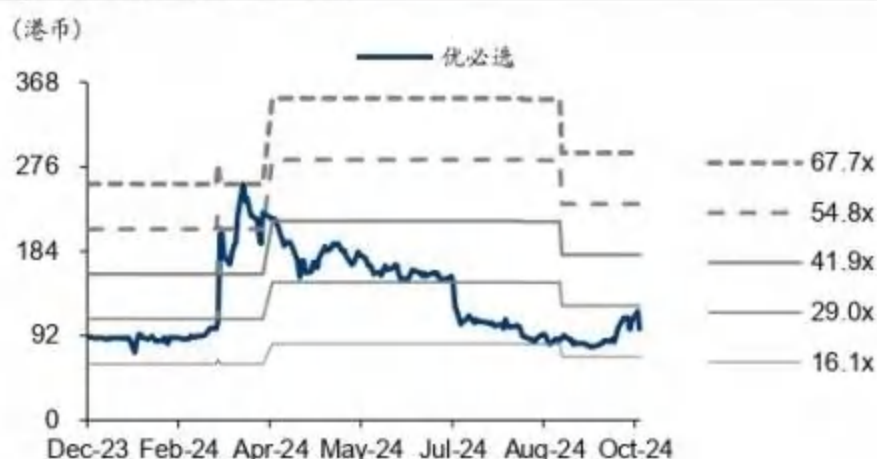
- 1) **技术进度不及预期。**人形机器人涉及大模型、运控算法等多种技术，若技术进度不及预期，则会对人形机器人的运控能力、商业化进展造成不利影响，产业进度或不及我们预期。
- 2) **商业化进展不及预期。**工业场景一般以成本为导向，若人形机器人落地工业场景后，操控效果、成本效益不及人类劳动力，则会影响工业场景的应用意愿，或会限制机器人的数据采集和迭代速度，对通用型人形机器人发展造成不利影响。
- 3) **行业竞争加剧。**当前人形机器人赛道存在国内外较多参与者，若行业出现更先进、更靠近具身智能的机器人，则会影响公司人形机器人的销售业务；若竞争加剧导致行业掀起价格战，则可能影响公司的销售业务与盈利水平。
- 4) **核心技术团队流失风险。**人形机器人为具身智能技术的集合体，技术人才与公司核心竞争力强绑定，若核心技术团队流失，则公司技术迭代、产品竞争力或受到不利影响。
- 5) **出口不及预期。**机器人部分业务涉及出口欧美海外市场，且欧美人工成本高，人形机器人替代劳动力更具有市场空间，或成为国内本机厂的潜在目标市场，若贸易政策变化，则可能对相关产品出口造成不利影响。

图表33: 优必选 PE-Bands



资料来源: S&P、华泰研究

图表34: 优必选 PB-Bands



资料来源: S&P、华泰研究