

香港交易及結算所有限公司及香港聯合交易所有限公司對本公告之內容概不負責，對其準確性或完整性亦不發表任何聲明，並明確表示，概不對因本公告全部或任何部分內容而產生或因依賴該等內容而引致之任何損失承擔任何責任。



DOBOT

SHENZHEN DOBOT CORP LTD

深圳市越疆科技股份有限公司

(於中華人民共和國註冊成立的股份有限公司)

(股份代號：2432)

海外監管公告

本公告乃深圳市越疆科技股份有限公司(「本公司」)根據香港聯合交易所有限公司證券上市規則第13.10B條而發表。

茲載列本公司於深圳證券交易所網站(<https://www.szse.cn/listing/projectdynamic/ipo/>)刊發的《關於深圳市越疆科技股份有限公司首次公開發行股票並在創業板上市申請文件的審核問詢函的回覆》，僅供參閱。

承董事會命
深圳市越疆科技股份有限公司
董事長、執行董事兼總經理
劉培超先生

深圳，2026年6月22日

於本公告日期，董事會包括(i)執行董事劉培超先生及姜宇先生；(ii)非執行董事郎需林先生；及(iii)獨立非執行董事李貽斌先生、吳浩雲先生及侯玲玲博士。

关于深圳市越疆科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市申请
文件的审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



国泰海通证券股份有限公司
GUOTAI HAITONG SECURITIES CO., LTD.

（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二六年六月

深圳证券交易所：

根据贵所于 2026 年 5 月 7 日印发的《关于深圳市越疆科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函》（审核函（2026）010058 号）（以下简称“问询函”）的要求，深圳市越疆科技股份有限公司（以下简称“越疆科技”、“发行人”、“公司”）会同国泰海通证券股份有限公司（以下简称“保荐人”、“国泰海通”）、上海市锦天城律师事务所（以下简称“发行人律师”）、安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”），对问询函提出的问题逐项进行了认真核查落实。现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复中的简称或名词释义与招股说明书具有相同含义。

本问询函回复中的字体代表以下含义：

项目	字体
审核问询函所列问题	黑体
对审核问询函所列问题的回复	宋体（不加粗）
引用原招股说明书的内容	宋体（不加粗）
回复中涉及对招股说明书修改、补充的内容	楷体（加粗）

本问询函回复部分表格中若出现合计数与所列数值加总不符，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1. 关于行业发展及市场空间.....	3
问题 2. 关于技术先进性	38
问题 3. 关于持续经营能力	74
问题 4. 关于收入变动与销售模式.....	87
问题 5. 关于营业成本与毛利率	102
问题 6. 关于销售渠道与费用	108
问题 7. 关于存货变动与跌价准备.....	118

问题 1. 关于行业发展及市场空间

申报材料显示：

发行人协作机器人 2025 年销量居全球首位。目前协作机器人市场竞争日趋激烈，而具身智能行业正处于商业化初期的应用探索与技术验证阶段。

请发行人披露：

(1) 协作机器人在细分应用场景的产品需求和技术特点、下游行业选择协作机器人的考虑因素、未来发展趋势。全球及国内协作机器人市场竞争格局、主要厂商、报告期内市场份额变动情况。当前传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司布局协作机器人的情况和发展趋势。

(2) 与传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司相比，发行人在品牌认知、市场渠道、核心专利布局、基础软件生态等方面的竞争优劣势和量化指标表现，未来是否存在市场份额被挤压的风险及具体原因。

(3) 从技术壁垒、经济性、应用场景等分析传统工业机器人、人形机器人和协作机器人应用情况和发展趋势，协作机器人在拓展新的应用场景方面存在哪些瓶颈和发行人的应对策略。结合传统工业机器人、人形机器人和协作机器人的应用场景和市场空间，分析发行人的收入增长空间。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 协作机器人在细分应用场景的产品需求和技术特点、下游行业选择协作机器人的考虑因素、未来发展趋势。全球及国内协作机器人市场竞争格局、主要厂商、报告期内市场份额变动情况。当前传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司布局协作机器人的情况和发展趋势

1、协作机器人在细分应用场景的产品需求和技术特点、下游行业选择协作机器人的考虑因素、未来发展趋势

(1) 协作机器人在细分应用场景的产品需求和技术特点

协作机器人行业具有终端应用场景广泛、终端客户高度分散的特征。根据灼识咨询报告,2025 年全球协作机器人市场规模约为 106.6 亿元。从应用场景看,工业制造领域 2025 年市场规模为 64.2 亿元,占整体市场的 60.3%,系协作机器人最大的应用基本盘;科研教育领域市场规模为 17.7 亿元,占比 16.6%;医疗健康领域市场规模为 15.6 亿元,占比 14.6%;商业服务领域市场规模为 6.1 亿元,占比 5.7%,上述四大板块合计市场份额约为 97.2%。不同应用领域对协作机器人的产品需求与技术特点存在一定差异,具体情况如下:

应用领域	典型行业	行业特点	产品需求	技术特点
工业制造	汽车及零部件、新能源、3C、半导体、金属及机械加工	生产节拍快、连续作业、对停机和精度容忍度低;部分场景存在空间紧凑度、洁净度等特殊要求;柔性换产需求	高精度、高可靠性、连续作业能力;根据场景要求需具备中大型负载、紧凑结构、高防护等级、低振动等特性;支持与产线设备无缝联动通信	采用高刚性传动与全闭环控制;模块化密封设计,可选不锈钢外壳;支持工业总线协议;通过振动模态分析与主动抑制,降低末端抖动
科研教育	高等教育、职业教育、科研机构	注重通用性、可拓展性及教学资源配套;关注产教融合落地	支持图形化编程、支持主流语言二次开发;体积小、重量轻,可桌面放置或移动;配套课程资源、实验案例及教材	模块化本体与开放性接口设计,兼容主流科研开发环境;内置图形化编程运行时,无需编写代码即可完成工序设定;轻量级桌面尺寸,即插即用
商业服务	无人零售、辅助配餐	人流量大、空间紧凑、非专业人员操作,注重外观与用户体验;注重设备运维及免维护	即插即用、紧凑轻便、安全无围栏、友好交互界面	一体化流线型外壳,无外露线缆;内置力矩传感器与碰撞检测算法,满足人机协作安全要求;图形化任务编排与远程运维,支持故障自诊断与一键恢复
医疗健康	理疗康复、医疗辅助	人机频繁接触,安全性及稳定性要	极高碰撞检测灵敏度与力控精度;运行平	基于关节力矩传感器灵敏度高;采用低背隙谐波减

应用领域	典型行业	行业特点	产品需求	技术特点
		求极高；需适应不同体型或无菌操作环境	稳、低噪音；亲肤易消毒	速器与精密伺服抑振算法，运动振动小、噪音低；全机身无螺钉外露；力控示教与阻抗自适应算法，可适配不同患者体型

由上表可见，协作机器人在不同应用场景中的产品需求与技术侧重存在一定差异。工业制造场景注重高精度、高可靠性与柔性切换能力，对负载和防护等级有明确要求；科研教育场景注重易用性、开放性与配套教学资源；商业服务场景注重紧凑轻便、安全协作与快速部署能力；医疗健康场景注重极致安全、洁净设计与力控精度；发行人以全栈自研技术体系为基础，通过覆盖 0.25kg 至 30kg 负载、四轴至六轴的全品类产品矩阵，以及工艺包、视觉生态、安全交互等配套技术，为上述各行业的差异化需求提供了针对性解决方案。

(2) 下游行业选择协作机器人的考虑因素

1) 下游行业选择协作机器人的共性因素

全球制造业正面临劳动力供给结构与市场需求模式的双重调整。一方面，人口红利逐步消退推动劳动力成本持续上行，制造业企业普遍面临用工成本增加及熟练工人短缺的现实压力。另一方面，终端各行业用户对个性化、定制化产品的需求不断增长，传统“大规模标准化”生产模式的经济性受到挤压，制造模式逐步向“多品种、小批量”方向转型。产线换线频率的显著提高使下游各行业对生产设备的柔性化程度及部署响应速度提出了更高要求。在此背景下，协作机器人凭借其在柔性化生产能力、综合经济性及安全人机协同能力等方面的综合优势，逐步成为行业企业应对上述结构性变革的重要技术路径。

① 柔性化生产能力

“多品种、小批量”生产模式下，产线换线频次远高于传统大批量生产模式。能否快速、低成本地完成工序切换，已成为衡量企业市场响应速度与整体运营效率的关键指标。不同生产方式在柔性化维度上的差异如下表所示：

对比维度	人工	传统工业机器人	协作机器人
工序切换与换线周期	人员经指导即可即时切换任务；作业一致性会随工时、工序复杂度提	需专业系统集成商完成编程、工装更换及联调，切换门槛高；换线通常	企业人员可自主完成工序设定；换线时间较短，可快速完成编程、调试

对比维度	人工	传统工业机器人	协作机器人
	升逐步下降	涉及系统性改造，所需时间较长	至投产全流程
产线重构能力	灵活性强，可即时响应工序变化	产线围绕特定型号设计，重构需投入大量时间与资金	体积紧凑、重量轻、可移动部署，产线布局可跟随订单变化动态调整
产出稳定性	受疲劳、熟练度、情绪等因素影响，效率与质量存在波动	在固定工序上具有较高的一致性与稳定性	兼顾柔性性与稳定性，消除人工生产的质量、效率波动
柔性程度	生产调整由一线操作人员掌握	产线运维、任务切换主要依赖外部系统集成商	生产主动权回归企业自身，可自主响应订单波动，灵活调整生产任务

协作机器人在柔性化维度的核心优势体现在两个方面：其一，工序切换的时间成本与难度显著降低，通过图形化编程与拖动示教技术，将工序设定周期大幅压缩；其二，产线重构的灵活性大幅提升，体积紧凑、可移动部署使生产布局能够跟随订单变化动态调整。

②综合经济性

经济性是决定自动化方案能否实现规模化推广的核心变量。不同生产方式的初始投资门槛与投资回报周期存在较大差异，具体对比如下：

对比维度	人工	传统工业机器人	协作机器人
初始投资规模	无硬件投入，但存在招聘、培训及管理持续性成本	本体及系统集成总成本较高，含安全围栏、专用工装及编程调试费用	硬件及部署成本相对较低，无需安全围栏及专用工装
部署周期	即时上岗，但熟练操作需数周至数月培养	从方案设计到正式投产所需时间较长	从开箱到投产所需时间相对较短
投资回收期	不适用，但人力成本持续上涨	通常所需时间较长	相对较短
综合使用成本	包含工资、社保等，受人员流动影响较大	摊销周期长，需配备专业运维团队	生命周期内摊销成本相对较低
适用企业类型	各类企业均有使用，但受劳动力供给约束日益显著	资金实力较强、产品批量大且型号较为稳定的中大型制造企业	各类企业均可适用，尤其适合中小企业及多品种小批量生产场景

协作机器人在经济性维度的核心优势体现在：初始投资门槛相对较低、部署周期短、投资回收期短，使大量中小制造企业具备规模化导入自动化方案的现实经济可行性。

③安全人机协同能力

制造业产线中存在大量无法被完全标准化或完全人工化的“混合工序”，其

典型特征是核心动作可分解为重复性的标准化执行部分，但过程中需要穿插依赖经验判断的柔性干预环节。以精密装配为例，齿轮、轴承等零部件的取放与紧固可交由机器完成，但装配过程中的力控感知与姿态微调，仍需人工根据实时手感进行调整。此类混合工序对生产效率与操作柔性同时提出要求，协作机器人、传统工业机器人与人工在混合工序场景中的适用性对比如下：

对比维度	人工	传统工业机器人	协作机器人
标准化执行效率	受疲劳周期、熟练度差异影响，输出波动显著	效率高，一致性稳定，但仅限预设固定工序	效率与一致性均接近传统工业机器人水平，可承担重复性环节
柔性干预能力	具备高度灵活性与经验判断力	缺乏柔性，通常无法处理未预编程的变量与异常	可与人工交替/交互作业，保留人工介入通道
混合工序覆盖	全流程可覆盖，但效率与质量瓶颈突出	无法覆盖混合工序，仅运行于标准化、无人工干预的工位	协作机器人承担标准化执行部分（如重复搬运、定位），柔性干预由人工完成，可实现人机协同全流程覆盖

如上表所示，人工在混合工序中虽覆盖完整，但标准化执行环节的效率与稳定性存在局限；传统工业机器人虽效率与一致性高，却依赖物理围栏实现人机隔离，无法与人工交替协作，形成自动化盲区。协作机器人通过内置传感器等方式实时感知外力，发生非预期接触时毫秒级触发停机，从而摆脱围栏约束，实现人机共融作业。基于此能力，标准化执行由协作机器人承担，部分柔性干预由人工进行补充，二者形成优势互补。

2) 各应用领域选择协作机器人的差异化考量

不同行业的核心诉求与应用场景存在较大差异，各行业对上述维度的权重分配有所不同。各应用领域客户选择协作机器人的核心考量因素如下表所示：

应用领域	首要考量	次要考量	基础考量
工业制造	柔性化生产能力	综合经济性	安全人机协同能力
商业服务	综合经济性	安全人机协同能力	柔性化生产能力
科研教育	实操适配与教学落地能力	柔性化生产能力	综合经济性及安全人机协同能力
医疗健康	安全人机协同能力	柔性化生产能力	综合经济性

各领域的具体考虑因素说明如下：

①工业制造领域

工业制造领域涵盖汽车及零部件、3C、新能源、半导体、金属及机械加工等细分行业。该领域客户通常首要考量柔性化生产能力，要求产线换线周期从传统工业机器人的“天”级压缩至“小时”级，产品体积紧凑以便在狭小工位部署；次要考量综合经济性，初始投资通常较少，投资回收期已大幅缩短；基础考量是安全人机协同能力，以便在混合工序中实现人工与机器人交替作业的需求。

②商业服务领域

商业服务领域涵盖无人零售、辅助配餐等开放空间场景。该领域客户首要考量综合经济性，因单店盈利能力有限，对投资回收期较为敏感；次要考量安全人机协同能力，场景中人员流动密集且常由非专业人员操作，要求机器人具备极高的碰撞检测灵敏度等；基础考量柔性化生产能力，以支持快速部署和不同场景间的灵活切换。

③科研教育领域

科研教育领域涵盖科研机构、高等教育、职业教育、中小学教育等场景。该领域客户首要考量实操适配与教学落地能力，注重设备操作简便、配套教学资源齐全，可适配课堂实训、实操授课等教学场景；次要考量柔性化生产能力，设备接口开放充足、算法拓展性强，模块化设计可灵活适配各类实验场景，支持二次开发与科研探索，搭配图形化编程、拖拽示教等模式，有效降低学习实操门槛；基础考量综合经济性与人机协同安全性，兼顾设备采购、运维及实训耗材整体使用成本，同时满足校园教学、实验室场景下基础人机交互安全标准，保障师生实操使用安全。

④医疗健康领域

医疗健康领域涵盖理疗康复、医疗辅助等场景。该领域客户首要考量安全人机协同能力，因机器人直接接触患者，要求对碰撞检测灵敏度极高、力控输出精确可控、运行平稳且低噪音；次要考量柔性化生产能力，需适应不同体型患者和不同治疗部位；综合经济性列为第三优先级，医疗设备采购周期虽长，但生命周期价值更为关键，对初始价格敏感度相对较低。

综上，下游行业选择协作机器人，主要系其在柔性化生产、综合经济性与安全人机协同三个维度上，填补了人工与传统工业机器人之间的功能空白，各行业

根据自身场景特点对上述三个维度赋予不同权重，共同推动了下游行业选择协作机器人作为主要生产工具。

（3）协作机器人行业未来发展趋势

协作机器人行业的发展方向，由下游应用场景拓展、核心技术迭代、智能化升级等方向融合及全球竞争格局重塑等因素共同驱动，具体如下：

1) 下游应用场景日趋多元化，非工业领域需求加速释放

协作机器人的应用边界正从传统工业制造向非工业领域持续延伸。在工业端，力控传感、碰撞检测等安全技术的持续成熟，推动协作机器人从简单的物料搬运、上下料等辅助工序，向精密装配、柔性打磨、焊接、涂胶等需要更高力控精度与专业能力的核心工艺环节渗透。在非工业领域，应用场景的多元化趋势更为显著。商业零售、科研教育、医疗健康及餐饮服务等行业对自动化解决方案的需求持续增长，且该等场景普遍具有空间紧凑、人流量大、非专业人员操作、安全要求高等共同特征，与协作机器人轻量化、易部署、安全协作的核心优势高度契合。

根据行业数据，2025 年全球商业领域协作机器人市场规模为 6.1 亿元，预计至 2030 年将达到 27.7 亿元，复合年增长率为 35.4%，增速显著高于工业领域。非工业领域的市场需求释放，为协作机器人行业的长期增长开辟了第二增长曲线。相较于工业场景对负载、精度及节拍的侧重，非工业场景对产品的安全性、易用性及外观设计提出了差异化要求，亦推动协作机器人产品矩阵向更加多元化的方向发展。

2) 轻量化与集成化设计驱动产品性能迭代

驱动与控制集成技术的持续进步，推动协作机器人关节向更精巧、更集成的方向演进。新一代集成化关节将电机、减速器、编码器、驱动板等核心部件高度融合，在显著降低自重的同时提升了功率密度与响应速度。该技术演进对产品性能的改善主要体现在三个方面：其一，负载自重比持续优化，以更轻的机体实现同等或更高的末端负载能力，提升了灵活性并降低了部署成本；其二，整机尺寸更加紧凑，能够进入对体积敏感的工位，如电子产线狭小空间内的精密操作环节；其三，关节集成度的提升减少了外部线缆与连接件数量，增强了整机可靠性与环境适应性。

3) 性能持续提升，向传统工业机器人应用领域渗透

协作机器人在负载能力、运行节拍及精度保持性等核心性能指标上持续取得突破，已逐步具备进入部分原由传统工业机器人主导应用场景的技术条件。具体而言：在负载能力方面，一体化关节技术的成熟推动协作机器人负载上限从早期的 20kg 级以内向 30kg 级以上延伸，已可覆盖中大负载搬运、机床上下料及重型码垛等传统上依赖工业机器人的场景；在节拍性能方面，高性能运动控制算法与谐振抑制技术的应用，显著缩短了关节启停时间与运行周期，部分型号协作机器人在高速分拣与包装工序中的节拍已接近中小型工业机器人水平，同时保留了部署灵活、易于切换品种的柔性优势；在精度保持性方面，全参标定与绝对精度控制技术的应用，使协作机器人在长周期连续作业中的定位精度稳定性显著改善，能够逐步满足部分精密加工与检测工艺对设备长期一致性的要求。

上述性能指标的持续改善，使得协作机器人与传统机器人在负载、节拍及精度等核心维度的差距逐步缩小。在部分对柔性切换、人机协作及空间利用率要求较高的场景中，协作机器人已开始对中小型工业机器人形成有效替代。未来，随着关节功率密度的进一步提升以及新材料、新工艺的持续导入，协作机器人的性能边界有望继续拓宽，其在更广泛工业场景中的渗透率将随之提升。

4) 智能化升级使协作机器人由专用设备向通用工具演进

协作机器人的智能化演进将以降低终端用户操作门槛为核心发展方向。在编程层面，图形化编程与拖动示教技术将进一步普及，将复杂的代码编写转化为直观的拖拽操作与牵引示教，使终端用户无需编程基础即可快速完成工序设定；在调试层面，视觉感知、力觉反馈及自适应算法的深度集成，将使机器人能够自主识别工件偏差并实时进行轨迹补偿与参数调整，免示教工艺包的推广将有效降低对人工反复调试的依赖。在部署层面，模块化关节设计与标准化接口协议的融合应用，有望将机器人从开箱到投产的周期进一步缩短。上述三个环节的智能化升级，将推动协作机器人逐步从依赖专业工程师的高门槛设备，转变为一线操作人员可自主上手的通用工具，从而为协作机器人在中小制造企业中的规模化推广提供有力支撑。

5) 中国协作机器人企业加速全球市场拓展

受益于国内技术进步加速、核心零部件自主化率提升及产业政策的有力支持，中国协作机器人产业在产品迭代速度、整机性价比及规模化量产能力等方面已建立起结构性优势。中国协作机器人企业在全球市场的份额持续提升，已成为行业格局演变的重要趋势。在技术端，国内头部企业在伺服电机、减速器、控制器及操作系统等核心环节的自主研发水平持续提升，供应链自主可控能力增强；在产品端，产品已大量出口至欧洲、北美、东南亚及中东等市场。

此外，国内头部企业通过海外子公司的设立与经销网络的扩张，逐步从“产品出口”向“品牌出海”转型，在海外市场的本地化服务能力持续增强。在此过程中，国内头部协作机器人企业将凭借核心部件自主化、产能规模领先及本地化服务网络积累等综合优势，进一步巩固在全球市场的竞争地位。

综上，协作机器人行业未来发展趋势可归纳为以下五个方面：一是下游应用场景从工业制造向商业服务、医疗健康、科研教育等非工业领域持续拓展，非工业领域需求增速显著高于工业领域，成为行业增长的重要驱动力；二是轻量化与集成化设计持续推动产品性能迭代，提升负载自重比、紧凑性与环境适应性；三是协作机器人的性能提升，使其具备向传统工业机器人应用领域渗透的能力；四是协作机器人的智能化升级降低了调试、部署门槛，使大规模部署得以实现；五是协作机器人企业凭借技术进步与性价比优势加速全球市场拓展，全球市场份额持续提升。上述趋势共同推动协作机器人行业向更高性能、更广应用、更智能化和更全球化方向发展。

2、全球及国内协作机器人市场竞争格局、主要厂商、报告期内市场份额变动情况

(1) 行业竞争格局

全球及国内协作机器人市场由少数头部厂商主导，市场集中度较高。报告期内，中国厂商凭借全栈自研技术、成本控制能力及本地化服务优势，已确立在全球市场的整体领先地位。

当前全球协作机器人行业竞争格局呈现三大核心特征。一是专业厂商替代综合巨头。传统工业机器人综合巨头在协作机器人的市场份额持续收缩，深耕协作机器人领域的专业厂商聚焦技术迭代与场景落地，市场份额总体呈提升态势，成

为行业发展主力。二是国产品牌全面赶超外资品牌。国内厂商经过多年技术、客户积累，在产品性能、交付效率、综合服务能力上实现全面赶超，全球市场份额连年攀升，境外品牌市场份额持续承压。三是市场集中度有所下降，行业进入多元化竞争阶段。协作机器人行业整体赛道景气度持续攀升，下游应用场景逐步从传统标准化工业场景，向多元化、碎片化、细分化领域延伸，市场需求边界持续拓宽。行业良好的发展前景吸引部分新锐厂商、区域服务商及场景化解决方案企业持续入局，市场参与主体有所增加、行业竞争活跃度提升。在此背景下，市场整体销售规模快速扩容，头部厂商整体市占率被合理稀释，属于行业高速成长过程中的正常阶段性特征。

(2) 市场份额变动情况

报告期内，全球协作机器人前五大厂商市场份额（按销量）变动情况如下表所示：

序号	2025 年		2024 年		2023 年	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
1	越疆科技	13.2%	越疆科技	13.5%	丹麦 UR	17.2%
2	丹麦 UR	8.2%	丹麦 UR	10.9%	越疆科技	15.8%
3	法奥	7.1%	遨博	6.5%	遨博	8.6%
4	遨博	6.5%	节卡	6.5%	大象机器人	7.5%
5	节卡	6.4%	法奥	5.2%	节卡	5.4%
前五大集中度	-	41.3%	-	42.5%	-	54.4%

数据来源：灼识咨询

可以看出，除丹麦 UR 外，其他主要厂商均为国产品牌，国产品牌已主导全球协作机器人市场。2025 年全球前五大厂商中，国产品牌合计市场份额约为 33.2%。与之相对，丹麦 UR 的市场份额由 2023 年的 17.2% 下降至 2025 年的 8.2%，降幅较为明显，行业影响力持续减弱。中国厂商依托核心零部件的国产化替代、高效协同的本土供应链、以及海量应用场景带来的数据迭代等优势，在产品性价比、场景适配性等方面具有较强的竞争力。此外，国产品牌在中国市场的主导地位持续巩固。根据灼识咨询报告，2025 年中国协作机器人市场前五大厂商均为本土品牌，国内市场的国产替代进程加速，主要系本土厂商在核心零部件自主研发、规模化生产及本地化服务方面已形成系统性优势，使得国外品牌在

中国市场的竞争地位持续弱化。

2023 至 2025 年，前五大厂商集中度（CR5）从 54.4% 回落至 41.3%，该变化并非头部核心企业竞争力弱化，而是行业高速发展下的正常阶段性特征。当前协作机器人应用场景持续拓宽，需求从传统标准化工业场景向多元化、碎片化细分领域延伸，吸引部分国产新锐厂商、区域服务商及场景化解决方案企业入局，市场参与者增多使得头部厂商整体份额被适度稀释。

从销量维度看，发行人 2023 年市场份额排名全球第二，2024 年和 2025 年连续两年稳居全球第一，2025 年市场份额达 13.2%，行业领导地位稳固。报告期内，发行人市场份额有所下降，主要系全球协作机器人市场整体销量快速增长，中小厂商的增量出货在一定程度上摊薄了头部厂商的份额占比。在行业竞争趋于分散的背景下，发行人依托扎实的产品竞争力、完善的全球渠道网络与成熟的品牌影响力，始终守住销量全球榜首位置，彰显出极强的市场竞争韧性与抗风险能力。

报告期内，国内协作机器人前五大厂商市场份额（按销量）变动情况如下表所示：

序号	2025 年		2024 年		2023 年	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
1	越疆科技	17.1%	遨博	16.9%	遨博	20.4%
2	遨博	13.4%	节卡	16.2%	节卡	13.8%
3	节卡	13.0%	越疆科技	14.1%	越疆科技	11.9%
4	法奥	12.7%	法奥	10.5%	法奥	7.8%
5	珞石	6.6%	艾利特	6.3%	艾利特	6.0%
前五大集中度	-	62.8%	-	63.9%	-	59.9%

数据来源：灼识咨询

国内市场方面，2025 年前五大厂商均为国产品牌。国内市场行业集中度（CR5）由 2023 年的 59.9% 升至 2025 年的 62.8%，集中度持续提升，资源进一步集中。从厂商分布看，发行人与遨博、节卡、法奥、珞石等多家国产品牌共同构成了市场的主力阵营。国产品牌凭借在核心零部件自主研发、产品迭代速度及本地化服务等方面的系统性优势，已在国内市场建立了较高的竞争壁垒。国外品牌在中国协作机器人市场的份额不断下降，市场地位持续弱化。

报告期内，发行人国内市场销量份额分别为 11.9%、14.1%和 17.1%，排名由 2023 年的第三位逐年上升至 2025 年的第一位。公司市场份额实现持续增长，一方面依托 CRA 系列、CRH 系列、Nova 系列等新产品落地，进一步完善产品布局，产品成功在汽车零部件、3C 等高端工业场景以及无人咖啡等商业场景中实现批量应用；另一方面，公司凭借全栈自研核心技术体系及本地化服务网络，可根据客户需求定制专业化行业解决方案，有效提升客户合作粘性，客户复购水平稳步向好。

(3) 主要厂商情况

结合上述市场份额数据，全球及国内市场主要参与厂商的情况如下：

公司名称	基本情况
丹麦 UR	Universal Robots 成立于 2005 年，主要从事协作机器人的研发、生产和销售，2015 年被美国纳斯达克上市公司泰瑞达收购。丹麦 UR 专注于开发适用于广泛工业生产环境的协作机器人，2008 年推出世界首款协作机器人，核心产品为六轴协作机器人，主要工作负载范围为 3kg-30kg，可广泛应用于 3C、包装、汽车、纺织等行业
遨博	遨博（北京）智能科技股份有限公司成立于 2015 年，专注于协作机器人研发、生产和销售并提供整体解决方案的企业。其产品主要包括 i 系列、C 系列、E 系列协作机器人及海纳系列移动式协作机器人，主要工作负载范围为 3kg-35kg，应用领域包括 3C、汽车、五金家电、厨卫洁具、医疗健康、科研教育、餐饮、新零售、日化、物流等
节卡	节卡机器人股份有限公司成立于 2014 年，主要从事协作机器人整机产品的研发、生产、销售，并从事包括集成设备及自动化产线在内的机器人系统集成业务。其产品主要包括 Zu 系列、Pro 系列、C 系列、Mini 系列、Zus 系列、All-in-one 共融系列、S 系列、A 系列、K 系列等多个系列，主要负载范围为 1kg-40kg
法奥	法奥（苏州）机器人技术股份有限公司成立于 2019 年，主要从事协作机器人的研发、生产和销售，致力于提供高性价比的协作机器人产品及解决方案。其产品主要包括 FR 系列协作机器人，主要工作负载范围为 3kg-20kg
大象机器人	深圳市大象机器人科技有限公司成立于 2016 年，主要从事轻量级协作机器人的研发、生产和销售，专注于桌面级协作机器人及机器人教育解决方案。其产品主要包括 my 系列协作机器人（如 myCobot、myPalletizer、myAGV 等），主要工作负载范围为 0.5kg-1kg
珞石	珞石（山东）机器人集团股份有限公司成立于 2014 年，主要从事轻量型工业机器人及协作机器人的研发、生产和销售，提供智能制造整体解决方案。其产品主要包括 xMate 系列协作机器人及工业机器人系列，主要工作负载范围为 3kg-25kg
艾利特	艾利特智能机器人股份有限公司成立于 2018 年，主要从事协作机器人的研发、生产和销售，专注于高性价比的协作机器人整机及解决方案。其产品主要包括 CS 系列、EC 系列协作机器人，主要工作负载范围为 3kg-20kg

3、当前传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司布局协作机器人的情况和发展趋势

目前传统工业机器人厂商、核心零部件企业、科技类公司均已不同程度切入协作机器人赛道，但各方在布局定位、切入路径、产业化能力及市场地位上差异显著。从市场竞争格局来看，前述三类企业均未进入全球及国内协作机器人销量前五大厂商行列，短期内难以对专业协作机器人头部企业形成实质性竞争冲击。具体分析如下：

(1) 传统工业机器人厂商：产品线防御性延伸，以存量协同为主

此类厂商依托长期深耕工业自动化技术积淀、品牌口碑及大型制造客户基础，将协作机器人作为现有工业机器人产品线的补充品类与防御性布局，以完善产品矩阵、满足下游产线柔性升级需求。代表企业包括日本发那科、埃斯顿等，具体布局情况如下：

公司名称	布局情况
日本发那科	全球工业机器人销量最大的厂商之一，于 2015 年推出 CR 系列协作机器人，后续迭代至 CRX 系列，负载范围覆盖 3kg 至 35kg。其协作机器人产品延续了工业机器人的高可靠性优势，主要面向汽车零部件、电子制造等存量客户的柔性化升级需求。
埃斯顿	埃斯顿依托其工业机器人业务的技术积累，已向协作机器人领域延伸，推出了覆盖 3kg 至 35kg 负载的协作机器人 S 系列产品线，并形成较为成熟的业务板块，目前，其协作机器人产品在汽车零部件、金属加工、电子装配等行业实现批量应用，但在其整体收入中占比较低。

从布局现状来看，传统工业机器人厂商已形成覆盖高、中、低负载区间的多系列协作机器人产品线。依托多年积累的整厂自动化项目经验与大型制造客户资源，这些企业重点服务于汽车零部件、3C、实验室自动化等存量行业的柔性产线升级需求，在大型系统集成与整线协同落地方面具有优势。

从发展趋势及自身短板来看，该类企业始终将传统工业机器人作为核心主业，协作机器人通常定位为配套产品线，其产品迭代节奏、软件易用性优化、市场化定价策略通常受集团整体战略约束，较为缺乏独立市场化扩张动力。同时，在中小客户渠道下沉、轻量化场景适配、本土化服务响应等领域投入相对不足，组织灵活性和市场适配性通常弱于专业协作机器人厂商。预计未来该类企业将延续“主业为主、协作为辅”的定位，以存量客户渗透和大型项目配套为主要方向。

(2) 核心零部件企业：沿产业链向下跨界整机，受系统集成壁垒制约成长

核心零部件企业向下游跨界存在较大障碍，主要体现在技术整合、客户关系以及市场生态三个维度。技术层面，伺服驱动、精密减速、运动控制、力觉感知等多技术域的深度耦合需要跨学科系统集成能力，零部件企业长期深耕单一环节，缺乏整机工程经验与复合型人才储备，转型周期长、试错成本高。客户关系层面，零部件企业进入整机领域将直接与原有客户（协作机器人整机厂商）形成竞争，导致订单流失与供应链替代风险。市场生态层面，协作机器人销售依赖方案设计、部署调试、工艺适配及本地化服务，零部件企业在此类渠道与服务能力上存在明显断层。

尽管如此，仍有少部分核心零部件企业依托自身在减速器、伺服系统等领域的积累，向协作机器人整机延伸，代表企业布局如下：

公司名称	公司类型	布局情况
四川天链机器人股份有限公司	谐波减速器厂商	天链机器人以谐波减速器、RV 减速器等精密传动部件起家，在机器人核心零部件领域积累了设计能力和制造经验。公司基于自身在减速器、伺服系统等关键零部件的技术积累，垂直向下游整机环节延伸，推出协作机器人等产品，已实现协作机器人、人形机器人自研，协作机器人负载范围覆盖 4kg 至 25kg，具备拖拽示教、末端±360°旋转等功能。
深圳市汇川技术股份有限公司	伺服电机厂商	伺服系统、控制器及 PLC 领域的龙头企业，其工业机器人（SCARA、六轴）已有较大销售量。在协作机器人领域，公司于 2024 年正式发布 IR-U8 协作机器人负载为 8kg，具备拖拽示教、碰撞检测、图形化编程等功能。汇川技术的伺服电机、驱动器、编码器、控制器已实现全部自研，形成了从核心零部件到整机的垂直整合能力。

从发展趋势来看，此类企业仍将以中低端标准化场景为主要突破口，受整机系统集成能力、行业工艺积累、应用生态配套等壁垒限制，短期难以在高端精密场景、全品类产品布局及全球化市场层面，与专业头部厂商形成全面竞争。

(3) 科技类公司：聚焦 AI 与具身智能技术赋能，整机布局以技术探索及资本布局为主

科技类公司对协作机器人整机的直接布局相对有限，布局重心集中在具身智能、AI 大模型、机器人智能算法融合等前沿技术研发，同时通过产业投资、战略参股等方式卡位机器人赛道，整体定位以技术赋能者、产业生态布局者为主，并非专业协作机器人整机制造商。代表企业包括华为、小米、阿里巴巴等，具体

如下：

公司名称	布局情况
华为	华为在具身智能及机器人领域进行了多层次布局。在技术层面，华为发布了具身智能开发平台，提供大模型训练与推理能力；在操作系统层面，基于鸿蒙系统构建机器人控制系统生态；在应用层面，联合合作伙伴推进工业制造、商业服务等场景的机器人解决方案落地。其角色定位更偏向于“技术赋能者”而非“整机制造商”，核心优势在于 AI 算力、操作系统及通信技术，但在机器人本体的精密制造、可靠性验证及行业应用经验上，仍需与专业机器人厂商深度合作。
小米	小米于 2022 年发布全尺寸人形仿生机器人 CyberOne，展现了其在机器人领域的探索意图。公司依托消费电子领域品牌影响力、成熟供应链管控能力及 AIoT 全域生态积淀，具备机器人产品商业化运营基础，但目前其人形机器人及相关智能机器人产品仍处于研发迭代、技术验证、场景试点阶段。
阿里巴巴	阿里集团及其关联机构以资本布局、生态卡位为主要路径，先后投资了多个机器人赛道的重要企业，比如主攻协作机器人的法奥，聚焦具身智能领域的星动纪元、逐际动力、宇树科技等公司。

从布局现状看，科技类公司主要通过搭建具身智能开发平台、机器人应用生态、开放算法底座等方式，为机器人厂商提供 AI 算力、系统软件、多模态交互等技术支撑；部分企业发布人形机器人原型产品，仅用于技术验证，暂未落地协作机器人整机规模化量产。

从发展趋势及短板来看，科技类公司核心优势集中在算法、软件与算力生态，但较为缺乏机器人精密结构设计、工程化量产、可靠性长期验证、工业场景工艺积累及线下渠道服务等硬核工程能力，从算法演示到工业化量产落地存在较长周期。预计未来此类企业仍以技术平台赋能、产业资本布局、生态合作为主要模式，与专业机器人厂商形成互补，而非直接跨界开展协作机器人整机市场化竞争。

综上，传统工业机器人厂商、核心零部件企业、科技类公司虽均已关注并布局协作机器人赛道，但各自布局逻辑与发展路径差异显著：传统工业机器人厂商以产品线防御与存量配套为主，主动市场化拓展意愿不足；核心零部件企业受整机系统集成、生态壁垒制约，综合竞争力存在明显短板；科技类公司聚焦 AI 与具身智能技术赋能，硬件工程化与产业化落地周期较长。整体而言，三类市场主体短期内在全栈自研技术、全品类产品矩阵、全球化渠道布局及细分行业场景工艺积淀等核心维度难以对发行人龙头地位形成实质性冲击与大规模市场份额挤压。

(二) 与传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司相比，发行人在品牌认知、市场渠道、核心专利布局、基础软件生态等方面的竞争优劣势和量化指标表现，未来是否存在市场份额被挤压的风险及具体原因

1、与传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司相比，发行人在品牌认知、市场渠道、核心专利布局、基础软件生态等方面的竞争优劣势和量化指标表现

协作机器人企业的品牌认知、市场渠道、核心专利布局、基础软件生态等维度相互耦合、协同赋能，共同构筑行业系统性竞争壁垒，具体对比分析如下：

(1) 与传统工业机器人厂商对比

1) 品牌认知

传统工业机器人厂商凭借多年工业自动化行业积淀，在全球大型制造业具备较强综合品牌影响力，优势集中于重载、高速、刚性量产产线领域。但传统机器人与协作机器人的产品定位、价值逻辑存在本质差异，传统机型侧重高刚性、标准化量产可靠性，协作机器人聚焦人机安全、柔性适配与简易快速部署，传统厂商现有品牌势能无法直接迁移至协作机器人细分赛道。下游客户采购协作机器人更关注人机协同安全认证、现场实测表现及行业落地案例，传统工业机器人品牌难以形成协作机器人领域的专业化认知优势。

2) 市场渠道

传统工业机器人厂商渠道体系主要围绕大型整厂自动化项目搭建，在汽车、金属加工等大客户项目型销售中资源积淀深厚、客户触达能力突出。但协作机器人具有终端客户数量多、地域分布广、应用场景碎片化、中小制造企业及商业服务用户占有相当比例的行业特征，传统厂商渠道偏重大型客户与整厂项目，市场下沉力度不足，难以有效覆盖中小长尾市场，渠道结构与行业实际需求匹配度存在明显短板。

3) 核心专利布局

传统工业机器人厂商在机械刚性结构、高速运动控制、离线编程等传统机器人技术领域专利储备充足。但协作机器人必备的非接触式安全感知、高精度力控

柔顺、拖拽示教、人机共融防护等核心技术，并非传统工业机器人技术的自然延伸，需围绕人机协作场景独立开展研发、验证与迭代。传统工业机器人厂商在协作机器人专属关键技术领域，专利布局数量、覆盖深度及体系完备度均相对薄弱。

4) 基础软件生态

传统工业机器人厂商软件多采用封闭私有架构，编程环境与操作界面主要面向专业工程师设计，使用门槛较高，与第三方末端工具、视觉系统及工控设备兼容性有限。其软件生态以自身硬件闭环为建设逻辑，开放性、易用性不足，与协作机器人即插即用、快速换线、跨平台兼容的行业发展趋势不相契合，在软件交互体验、生态开放度及多场景适配能力上，相较发行人存在系统性差距。

(2) 与核心零部件企业对比

1) 品牌认知

核心零部件企业品牌影响力主要集中于上游供应链环节，市场认可度多建立在减速器、伺服、控制器等单一部件层面，面向终端整机客户的品牌认知度普遍偏低。其品牌价值依托零部件技术参数与供货稳定性形成，缺乏协作机器人整机长期运行可靠性口碑及多行业场景应用积淀。由零部件配套品牌向整机终端品牌跨越，需经历产品验证、场景积累、客户信任培育的完整周期。目前国内零部件企业推出的协作机器人整机多处于市场导入阶段，终端专业品牌认知仍处于初期构建过程。

2) 市场渠道

核心零部件企业销售渠道以面向本体厂商、系统集成商的 B 端配套模式为主，业务定位以上游组件供货为核心，尚未建立直接覆盖终端制造企业及商业用户的经销网络与本地化服务体系。协作机器人整机交付涉及前期方案评估、现场安装调试、操作人员培训及后期持续维保，对属地化线下技术服务依赖度较高，零部件企业现有渠道及服务架构，难以支撑协作机器人整机规模化市场拓展。

3) 核心专利布局

核心零部件企业在谐波减速器、伺服系统、控制器等单一核心部件领域具备深厚技术积累与专利优势。但协作机器人整机属于机械结构、精密传动、伺服驱

动、运动控制、安全策略、系统集成软硬件深度耦合的复杂产品，整机系统级专利并非部件专利的简单叠加。零部件企业专利布局多聚焦单一部件，在整机控制算法、人机安全交互、多设备系统集成等领域储备不足，专利总量、技术链条完整度及系统覆盖范围，与发行人全栈式专利技术体系存在明显差距。

4) 基础软件生态

核心零部件企业布局协作机器人整机起步相对较晚，软件平台多基于开源系统二次开发，缺乏长期产品迭代、工业现场工况打磨和行业应用经验沉淀。在人机交互体验、功能完备性、运行稳定性、行业专用工艺包储备及生态开放兼容度等方面仍有较大提升空间。相较于发行人经过多代产品迭代、海量现场验证持续优化的成熟软件体系，整体差距较为显著。

(3) 与科技类公司对比

1) 品牌认知

科技类公司在消费电子、互联网及人工智能领域公众知名度较高，资本市场品牌溢价能力突出，有利于人才引进与融资布局。但工业自动化领域采购决策更为审慎，制造企业重点考量设备长期运行稳定性、工程化落地能力、行业服务配套及项目实战积累，消费端品牌影响力难以有效转化为工业整机采购决策依据，工业专业品牌积淀与行业应用口碑存在一定短板。

2) 市场渠道

科技类公司普遍采用线上流量运营、消费电子分销的渠道模式，未建立适配工业场景的线下服务网络与技术支撑团队。协作机器人应用需开展前期现场踏勘、方案定制、安装调试、技能培训及属地化售后运维，高度依赖覆盖面广、响应及时的线下服务体系，科技类公司现有渠道形态与工业客户实际服务需求不匹配，线下服务布局整体处于起步阶段。

3) 核心专利布局

科技类公司在 AI 算法、通用操作系统、云计算、软件架构等领域具备显著专利与技术优势。但在协作机器人精密机械结构、一体化关节设计、精密传动、力矩传感、人机交互安全等硬件底层及工业控制领域，专利积累相对薄弱。协作

机器人为软硬件深度耦合产品，仅依靠软件算法专利优势，无法弥补硬件工程化、工业安全控制及整机系统设计层面的专利短板，整体专利体系完整性不足。

4) 基础软件生态

科技类公司在通用操作系统、AI 开发平台、开发者社区运营方面具备较强技术与生态优势。但工业机器人落地应用高度依赖行业专用工艺包、产线适配逻辑、现场调试工具及工业协议对接能力，此类能力需要长期行业深耕与项目经验积淀，无法通过通用算法快速形成。科技类公司在工业场景工艺积累、行业适配软件及工程化落地工具链方面储备有限，难以完全满足工业客户生产现场实际使用需求。

2、发行人核心竞争优势

综合与传统工业机器人厂商、核心零部件企业、科技类公司在品牌认知、市场渠道、核心专利布局、基础软件生态四个维度的对比差异，发行人长期深耕协作机器人领域，形成跨界竞争者短期内难以复制的系统性、多层次竞争壁垒，具体如下：

(1) 品牌认知优势

发行人系中国协作机器人第一股，2024 年 12 月于香港联交所主板上市，具备较强的品牌公信力与行业影响力。同时，发行人作为协作机器人专业头部厂商，近两年全球销量位居首位，始终聚焦细分赛道打造专业化整机品牌，在工业制造、商业服务、医疗健康、科研教育等领域积累大量标杆案例，并在上下料、装配、焊接、打磨、涂胶等多种工艺场景中实现规模化落地，跨行业应用覆盖广度与多工艺场景适配深度显著优于跨界新进入厂商，工艺知识积累与场景迭代能力构成其差异化竞争优势。在终端客户中形成稳固专业口碑与行业认可度，相较三类对标企业品牌适配性与专业壁垒优势突出。

(2) 市场渠道优势

发行人构建“直销+非直销”协同、全球化布局叠加本地化运维的完整渠道体系，既可通过直销模式深度服务大型头部客户，又依托全球经销网络广泛覆盖碎片化中小客户及商业服务长尾市场。同时在德国、美国、日本、新加坡等重点区域设立本地化子公司，配齐方案设计、技术支持、安装调试及售后运维全流程

服务能力。整套渠道与服务体系依托长期行业投入与经验积淀形成，跨界竞争者难以在短期内搭建同等覆盖能力与服务深度的渠道网络。凭借优异的产品性能、可靠的产品质量和完善的技术服务，发行人已构建覆盖广泛的优质客户网络与对应的销售渠道网络，业务遍及全球 100 多个国家和地区，覆盖汽车、3C、新能源、食品饮料、医疗健康、商业零售及科研教育等众多行业，服务 80 余家世界 500 强企业。

（3）核心专利布局优势

发行人坚持全栈自研路线，专利全面覆盖关键部件、软硬件架构、控制与运动算法、智能感知与人机交互、AI 与智能决策、系统级应用等全技术链条，构筑完备的知识产权防护体系。截至 2025 年 12 月 31 日，公司拥有境内授权专利 625 项（其中发明专利 233 项）、境外授权专利 26 项（其中发明专利 20 项），专利总量及发明专利数量位居行业前列。尤其在协作机器人关键的非接触碰撞预防、运动控制、力控精度等协作安全技术领域，专利技术达到行业先进水平，技术积淀深厚，专利竞争优势突出。

（4）基础软件生态优势

发行人历经十余年行业深耕与海量现场场景验证，自主搭建成熟的机器人操作系统及图形化编程环境，配套覆盖多行业的标准化工艺包体系。软件原生支持拖拽示教、图形化简易编程，具备开放兼容架构，可实现第三方末端工具、视觉设备、传感系统即插即用，全面适配工业、医疗、商业、科教全场景应用需求。相较于传统厂商软件封闭固化、零部件企业软件依赖开源改造、科技类公司缺乏工业工艺积淀，而发行人在多行业应用场景中积累了丰富的实践经验，形成了较高的软件生态壁垒，因此跨界企业短期内难以快速逾越。

3、发行人竞争劣势

发行人作为协作机器人领域的专业厂商，在取得全球销量领先地位的同时，相较于传统工业机器人巨头、核心零部件企业及科技类公司三类竞争者，亦在部分维度存在一定的竞争劣势。

相较于日本发那科、ABB 等传统工业机器人巨头，发行人在传统工业领域的品牌积淀与工艺积累仍有差距。上述企业深耕工业自动化数十年，在汽车整车

制造、重工机械等大规模标准化产线中已建立起成熟的客户关系网络与行业解决方案体系，其品牌在终端用户中的认知度与信任度经过长期验证。发行人在传统重工业场景中的切入，需经历必要的场景适配、工艺验证与客户信任建立过程，短期内在大负载、高节拍、超高速等特定工业场景中的渗透速度可能受到一定制约。

相较于核心零部件企业，发行人虽已实现关键核心部件的自主研发，但在部分关键零部件的成本管控方面仍存在优化空间。核心零部件企业凭借在单一部件上的规模化生产优势与原材料成本控制能力，在特定部件的单位成本上可能具有一定优势。发行人需通过持续的研发投入、工艺优化及供应链管理，逐步缩小在部分外购核心部件上的成本差距。

相较于科技类公司与互联网巨头，上述企业在 AI 算法、云计算及操作系统等软件层面的技术积累较为深厚，其在大模型训练、多模态交互及开源生态建设方面的投入规模与人才储备具有明显优势。此外，部分科技类公司已围绕自身平台构建起较为成熟的开发者社区与第三方应用生态。发行人在基础软件生态的广度与开发者社区的活跃度方面，与上述企业相比仍存在一定差距，需要通过持续高强度的软件研发投入和开放平台建设来巩固竞争力。

4、未来是否存在市场份额被挤压的风险及具体原因

结合前述三类企业布局现状、技术短板、渠道壁垒及产业化节奏来看，发行人未来整体市场份额被跨界主体大幅挤压、系统性侵蚀的实质性风险相对较小，行业现有竞争格局预计不会发生重大变化，发行人全球及国内协作机器人龙头地位具备稳固性，市场主导地位预计不会被动摇，具体分析如下：

(1) 潜在竞争者自身存在一定发展约束

传统工业机器人厂商通常将协作机器人作为主业配套与防御性布局，资源投入及市场化拓展意愿有限，品牌认知、软件架构及渠道模式与协作机器人赛道特性适配度较低，主要在其传统大客户体系内小幅渗透，较难以跨圈层侵蚀发行人主流市场。核心零部件企业虽在单一核心部件上具备成本与技术优势，但总体欠缺整机系统集成能力、协作专属核心专利、工业级软件生态积淀及全球化终端服务网络，通常局限于技术门槛较低的中低端标准化场景，无法在高端精密作业及

复杂柔性产线与发行人全面抗衡。科技类公司优势集中在 AI 算法与算力平台，但在精密结构设计、一体化关节量产、工业可靠性验证及线下技术服务能力方面相对薄弱，业务布局多聚焦前沿探索领域，从技术演示到工业级规模化应用周期较长，短期内难以对发行人形成实质性竞争压力。

(2) 发行人已构建多维度深层次竞争壁垒

发行人凭借长期专注协作机器人赛道所积累的系统性竞争优势，已构建起跨界入局者短期内难以全面复制的竞争壁垒。公司全球销量连续两年位居首位，在工业制造、新能源、医疗健康、科研教育等领域积累了丰富的标杆案例与长期稳定运行经验，已在终端客户中形成稳固的专业品牌认知，跨界入局者缺乏同等深度的场景积淀，难以在短期内打破现有客户的采购惯性。

公司已实现从核心零部件、整机结构、运动控制、安全交互等的全链条自主研发，专利总量与发明专利数量均位居行业前列，部分核心技术达到国际领先水平，形成了较为严密的知识产权防护体系。同时，公司自主研发的机器人操作系统及图形化编程平台架构开放、兼容性强，历经十余年迭代，已沉淀覆盖多个行业的标准化工艺软件包，该等软件生态与工艺经验难以通过开源改造或通用算法快速复刻。此外，公司已建立直销与经销联动、覆盖全球的营销服务网络，在海外重点市场设有本地化子公司，具备方案设计、现场调试、售后运维的全链条服务能力，该等渠道布局需长期持续投入，新进入者难以在短时间内完成同等规模的体系搭建。

(3) 局部竞争有限，不改变整体竞争格局

协作机器人行业整体赛道景气度持续攀升，下游应用场景逐步从传统标准化工业场景，向多元化、碎片化、细分化领域延伸，市场需求边界持续拓宽。行业良好的发展前景吸引部分新锐厂商、区域服务商及场景化解决方案企业持续入局，市场参与主体有所增加、行业竞争活跃度提升。在此背景下，市场整体销售规模快速扩容，头部厂商整体市占率被合理稀释，属于行业高速增长过程中的正常阶段性特征。

面对趋于分散的竞争格局，发行人凭借扎实的产品竞争力、完善的全球渠道及成熟的品牌影响力，目前稳居全球销量榜首。通过持续加大研发投入、优化产

品结构、深耕下游应用场景、加大全球化开拓，发行人有效对冲局部竞争影响，有望继续稳固整体市场份额与行业龙头地位，展现出强劲的市场韧性与抗风险能力。

（三）从技术壁垒、经济性、应用场景等分析传统工业机器人、人形机器人和协作机器人应用情况和发展趋势，协作机器人在拓展新的应用场景方面存在哪些瓶颈和发行人的应对策略。结合传统工业机器人、人形机器人和协作机器人的应用场景和市场空间，分析发行人的收入增长空间

1、从技术壁垒、经济性、应用场景等分析传统工业机器人、人形机器人和协作机器人应用情况和发展趋势

传统工业机器人、协作机器人与人形机器人在技术路径、经济属性和适用场景上存在显著差异，三者并非替代关系，而是在不同发展阶段和不同应用领域各自具备优势的互补关系，具体分析如下：

（1）技术壁垒维度

传统工业机器人、协作机器人与人形机器人在技术壁垒、技术成熟度和技术迭代方向上存在显著差异。

传统工业机器人的核心技术经过数十年的持续发展，已趋于成熟和稳定。其技术难点集中于高负载下的高速运动控制、多轴联动精度保持以及长周期连续运行的可靠性。例如，在整车焊接等场景中，机器人在百公斤级负载下仍须保持亚毫米级重复定位精度，且需满足长时间不间断作业的耐久性要求。上述技术目前已形成成熟的工程解决方案，但相关技术体系具有高度的封闭性和专用性。主流厂商的控制器和编程语言互不兼容，工艺参数的调整和产线切换均需由原厂或授权集成商完成，终端用户难以自主进行重新编程。该种专有技术体系保障了产品在标准化工况下的高稳定性和强一致性，但同时也在根本上固化了应用场景的边界，限制了其向非标化、碎片化场景的拓展能力。

协作机器人的技术壁垒体现在人机交互安全性、柔性部署能力与操作易用性三个维度，其技术攻克难点与传统工业机器人截然不同。传统工业机器人是以“替代人”为目标，追求高速度、高精度和高负载；而协作机器人是以“与人协同”为出发点，须在保障人员安全的前提下完成有效作业。因此，协作机器人的

核心技术难题不在于单纯的性能极限突破，而在于安全控制与作业效率之间的平衡。具体而言，在安全交互方面，需通过力矩传感器、电流环检测机制及非接触式感知技术，实现毫秒级碰撞检测与停机响应，确保机器人在无安全围栏条件下始终处于安全可控状态。该技术路径从“触碰即停”向“碰前主动规避”持续演进。在易用性方面，依托开放式软件架构与模块化编程平台，有效降低项目部署实施门槛，提升整体部署效率。

人形机器人所要解决的技术难题堪称三种形态中的最高级别，需要在有限的空间和能源约束下，同步解决双足动态平衡与全身协调控制、灵巧手精细操作、多模态感知与自主决策四大底层技术难题。相较于传统工业机器人在刚性环境中的重复执行和协作机器人在结构化环境中的人机配合，人形机器人面临的作业真实场景具有高度的非结构化特征和不确定性。目前其技术成熟度整体仍较低，核心瓶颈在于将实验室的算法成果，通过足够的工程化能力，转化为具备工业级可靠性和稳定性的产品级表现，并在成本可控的前提下实现规模化生产。

（2）经济性维度

传统工业机器人、协作机器人与人形机器人在经济性维度上存在量级差异，具体体现在初始投资规模、部署与调试成本、投资回收期以及适用企业的经济门槛等层面。

传统工业机器人的单台本体价格较高，整体综合部署成本较本体售价进一步增加。一条完整的工业机器人产线需额外配置安全围栏、专用工装夹具、视觉定位系统及周边自动化设备，并由专业系统集成商完成编程调试，整体资金投入体量偏大，其部署周期和投资回收期通常较长。受重投入、长周期的投资模式制约，传统工业机器人主要适用于产品生命周期长、生产规模庞大、工序高度标准化的汽车整车及大型零部件、金属冶炼等行业，资金实力有限的中小制造企业较难承担高昂前期投入，普及应用存在明显壁垒。

协作机器人的单台硬件成本通常为数万元或十万元级别，整体部署成本大幅低于同规格传统工业机器人。协作机器人核心经济优势体现在三个方面：一是部署门槛更低。常规轻量化应用场景下无需增设安全围栏和专用工装，可直接搭载于现有工作台使用，简易场景从开箱至投产周期以小时或天计算，企业无需为此

停产或改造产线；即便涉及多机联动、复杂工序集成的成套产线项目整体落地周期有所延长，但整体耗时仍显著短于传统工业机器人。二是后期维护成本低。协作机器人结构紧凑、关节采用模块化设计，设备故障后可快速完成关节模组替换，无需专职专业运维团队长期驻场值守，日常维护费用可控。三是使用门槛低。依托图形化编程与拖动示教等简易操作方式，一线作业人员经短期培训即可独立完成工序设定和产线快速切换，企业无需高薪聘请专业机器人技术工程师。凭借多重成本与应用优势，协作机器人的投资回收期已大幅缩短。这种前期低投入、短回本周期的轻量化自动化投资模式，切实降低了中小制造企业入局自动化升级的门槛，成为协作机器人快速渗透汽车零部件、3C、通用金属加工等众多制造领域的重要驱动因素。

人形机器人整体制造成本高，尤其高性能操作类人形机器人价格昂贵，目前商业化应用主要集中于科研机构 and 头部企业的试点采购。其高成本主要源于核心零部件尚未形成规模化供应、整机装配工艺复杂、以及灵巧手、仿生关节等高端部件的定制化程度高。随着一体化关节模组标准化落地、核心零部件供应链逐步完善及产能规模化释放，其长期生产成本具备较大下行空间。但短期来看，除精度、负载、运行节拍等性能指标尚存局限外，人形机器人整体经济效益仍不足，暂无法与传统工业机器人、协作机器人形成市场竞争优势。

(3) 适用场景维度

传统工业机器人、协作机器人与人形机器人在应用场景上的差异，本质上是三类产品在各自技术特性和经济性约束下，对不同市场需求作出的划分。

传统工业机器人的应用场景通常集中于汽车整车及零部件、金属冶炼、重型机械加工等高负载、大规模标准化生产领域。这类场景具有三个共同特征：一是产品型号相对固定，产线建成后长期生产单一或少数品种，对柔性切换的需求较低；二是生产节拍较高，对机器人的运动速度和连续作业能力有严格要求；三是工件重量大，通常需要数十公斤乃至数百公斤级别的负载能力。上述特征与传统工业机器人“高负载、高速度、高精度”的技术优势高度匹配，而其对安全围栏、专用工装和系统集成的高投入，在年产数万乃至数十万件的大批量生产模式下也得以充分摊薄。因此，在可预见的未来，传统工业机器人仍将在该等场景中保持主导地位。

协作机器人的应用呈现覆盖面广、领域跨度大、场景丰富多元的特点。早期，协作机器人主要应用于 3C、汽车零部件等工业场景中的精密装配、螺丝锁付、检测上下料等工序，其柔性部署、安全协作的核心价值在电子制造业的快速换线需求中得到了充分验证。随着技术持续升级，其应用边界进一步拓宽：一方面深耕工业制造领域，依托大负载机型升级与配套工艺包日趋成熟，逐步切入焊接、打磨、重载码垛等传统工业机器人优势场景，同时渗透光伏、锂电这类自动化渗透率偏低的新兴制造赛道，完成存量与增量双重替代；另一方面持续向非工业场景延伸，广泛涉足商业服务（无人零售、餐饮配送）、医疗健康（康复训练、实验室自动化）、科研教育等诸多领域，成为新兴场景里主流的智能作业装备。协作机器人得以实现多行业大范围普及落地，核心源于安全协同作业、部署灵活便捷等优势。

人形机器人的目标应用场景是当前机器人技术尚未有效覆盖的空白场景，即高度依赖人类双手和环境适应能力的通用性任务。例如，在家庭服务、复杂工业柔性装配、特种高危环境作业等场景中，现有机器人形态或因泛化程度及智能化不足，或因作业环境通用性受限，难以完成任务，而人形构型凭借拟人化的肢体结构和操作方式，理论上能够适应为人类设计的所有工具和工作环境，是具身智能迈向“通用任务执行”的理想物理载体。受限于当前的技术成熟度和成本约束，人形机器人的实际落地仍集中于数据采集、科研教育、文化表演、部分工业作业等有限场景，整体仍处于商业化验证初期，距离大规模部署仍有较大距离。

2、协作机器人在拓展新的应用场景方面存在哪些瓶颈和发行人的应对策略

（1）工业场景：负载上限与非结构化环境适应性不足

协作机器人在向焊接、打磨、重载码垛等工业高难度场景拓展过程中，主要面临两方面瓶颈。其一，受关节模组功率密度与轻量化结构设计相互制约，现阶段主流机型的负载能力普遍在 30kg 以下，运动速度、作业节拍也难以达到传统工业机器人水准，在大尺寸工件转运、大型构件装配等高强度工况下，暂无法实现全面替代。其二，在焊接、打磨等高难度工序中，工件形态差异、现场环境变化、生产工艺波动等多重不确定因素，对机器人的实时感知能力、力控精度和自适应运行能力提出了较高要求，整体作业稳定性仍需通过大量现场调试和工艺经验积累持续优化。

针对上述瓶颈，发行人已推出 CRH 系列大负载协作机器人，负载能力可达 30kg，可适配汽车零部件搬运、重载码垛等中重负荷作业场景。在运动性能方面，产品依托谐振抑制技术和高性能运动控制算法，在提升负载能力的同时，有效优化运行速度与作业节拍，保障整机运行平稳高效。在感知与力控方面，发行人自研的柔顺力控技术具备较高的力控稳定性，可满足复杂曲面打磨、精密轴孔装配等精细作业需求，相关技术已完成多场景规模化落地验证。在工艺易用性方面，发行人自主开发的焊接、码垛等核心工艺包，大幅简化现场调试流程，有效缩短新项目落地与场景适配周期。

发行人始终坚持技术深耕，持续推进产品迭代升级，不断优化整机性能参数与工艺适配能力，进一步拓宽协作机器人在高端工业场景的应用边界。

（2）商业服务场景：规模化复制面临挑战

通常而言，协作机器人在无人零售、餐饮配送等商业服务场景中拓展时，面临空间紧凑、人流量大、操作人员零基础等现实约束。该等场景对设备的紧凑性、安全交互能力、远程运维可靠性及标准化运营模式均有较高要求。尽管已有标杆案例完成落地验证，但从单点突破到大规模推广，仍需在硬件成本持续下降、运营体系完善及用户接受度提升等方面协同推进。

针对上述行业痛点，发行人依托 Nova 系列产品打造适配商用场景的专属解决方案。该系列产品运行稳定可靠，可在高人流环境下长时间连续作业，高度契合商业场景空间紧凑、人员密集的部署需求。目前，相关产品场景应用经验充足，配套落地方案趋于成熟，并在智能艾灸、自助饮品等多个细分商用领域实现批量落地，显著提升了整套解决方案的通用性与复制能力，为后续拓展更多商用赛道、推进产品规模化布局夯实了产品与技术基础。

（3）新兴领域：技术成熟度与应用生态有待完善

在医疗手术、农业采摘等新兴领域，协作机器人的应用仍处于早期探索阶段。其中，医疗手术辅助场景面临临床安全认证周期长、准入门槛高等挑战；农业生产场景中，户外非结构化环境对机器人的环境感知能力及防护等级提出了较高要求。总体来看，上述领域普遍存在开发周期长、认证难度高、配套应用生态尚不完善等问题。

针对上述场景，发行人采取前瞻性布局与平台化技术储备并行的策略。通过与知名医疗器械厂商、检测实验室等机构深度合作，发行人已建立起扎实的技术积累，并实现批量出货。上述技术储备与产品布局，为发行人跨越现有协作机器人应用边界，进入更广阔的工业和商业服务领域提供了坚实支撑。

3、结合传统工业机器人、人形机器人和协作机器人的应用场景和市场空间，分析发行人的收入增长空间

发行人未来收入增长态势明朗，具备充足且可持续的中长期营收增长潜力。一方面，协作机器人行业维持高景气发展态势，持续稳固业绩基本盘；另一方面，人形机器人及具身智能领域产业化进程持续提速，进一步拓宽公司长期增长赛道。同时，发行人产品结构优化、全球化布局、产能释放及优质客户储备进一步夯实收入增长确定性。具体分析如下：

(1) 协作机器人行业持续高景气，为发行人收入增长提供核心支撑

全球及国内机器人产业均受到各国政策重点扶持。我国先后出台《机器人产业发展规划》《机器人+应用行动实施方案》等一系列产业鼓励政策，将智能机器人、具身智能纳入战略性新兴产业重点培育方向。同时，各地密集出台专项政策，从技术攻关到场景开放多维度支持，持续加大智能制造、高端装备产业扶持力度。宏观政策导向明确、产业支持力度持续加码，为协作机器人行业及发行人业务发展提供了持续的政策红利与良好的宏观环境。

在此背景下，协作机器人行业步入高速增长期，发行人作为全球头部企业，收入增长主要受益于以下四个层面的市场驱动力：

1) 协作机器人既有市场纵深渗透

协作机器人在既有应用领域的收入增长，主要驱动力来自市场教育持续深化、产品价格不断下降及终端用户对柔性自动化替代人工的接受度显著提升。在汽车零部件、3C、金属加工等已实现规模化部署的工业场景中，协作机器人正从头部企业的试点工位向中小企业的整线渗透加速扩散。早期采用协作机器人的多为外资及国内头部制造企业，其对自动化方案的导入意愿和支付能力均较强；随着产品均价持续下移、部署案例不断丰富，大量此前因成本门槛和认知不足而延迟导入的中小制造企业，开始将协作机器人纳入产线规划，驱动了存量市场从“先

锋用户”向“主流用户”的跨越。同时，早期用户已从初次尝试验证阶段进入复购扩产阶段，单个客户采购量随产线扩展持续增长，存量客户的复购需求构成了发行人收入增长的重要基本基石。

2) 新应用领域加速延伸

协作机器人持续向自动化基础薄弱的领域拓展边界。在工业制造领域内部，光伏、锂电池等新兴细分行业对洁净度、精度和柔性部署的要求较高，正成为协作机器人新的规模化导入方向。在非工业领域，协作机器人的应用边界已从早期的科研教育、文创展示拓展至无人零售、辅助配餐等商业服务场景，以及康复理疗、实验室自动化等医疗健康场景。上述领域长期以人工作业为主，自动化渗透率偏低。

协作机器人凭借无需改变现有空间布局的敏捷部署能力、简单易上手的图形化操作界面，以及对碎片化任务的高度适应性，显著降低了上述场景的导入门槛。发行人轻量化 **Nova** 系列及配套标准化工艺包，已成功落地无人咖啡亭、理疗工作站等多个行业标杆项目。随着新兴领域市场认知逐步提升、应用经验不断积累，相关业务收入增长空间将进一步打开。根据灼识咨询报告，2025 年全球非工业领域协作机器人市场规模约 **39.4** 亿元，行业复合增速高于工业领域。

3) 对传统工业机器人存量市场的结构性替代与场景互补

传统工业机器人长期用于汽车、**3C** 等大型标准化产线，作业区域需设置物理安全围栏，难以适配小批量、多品种的柔性生产需求。近年来，随着协作机器人负载能力（比如发行人 **CRH** 系列最高可达 **30kg**）、防护等级方面持续突破，同时焊接、打磨等标准工艺包持续迭代升级，推动协作机器人在传统工业机器人主流应用场景中形成有效替代。目前，协作机器人作业精度与运行稳定性已接近传统工业机器人水平，且具备部署成本更低、产线切换更灵活、投资回报周期更短的优势，目前已在轻工制造等领域逐步抢占传统工业机器人存量市场份额。传统工业机器人整体市场规模达千亿元级别，当前协作机器人市场占比仍处于较低水平，结构性替代空间广阔，为发行人业绩稳步增长提供有力支撑。

依托协作机器人领域多年积累的核心技术能力，发行人在推进存量市场替代的同时，持续丰富产品矩阵，推出复合机器人、移动协作机器人、模块化工作站

等产品，可实现“移动底盘+机械臂”一体化作业，适配工厂柔性产线改造、仓储无人化调度、多工位灵活作业等场景，补齐传统工业机器人的应用短板，在存量替代之外开辟全新增长空间，形成替代与互补并行的发展格局。

4) 行业格局持续优化，发行人作为全球头部企业充分受益

随着下游客户对运动精度、运行稳定性、安全控制及整体方案能力要求不断提高，行业从价格竞争转向技术、品质和方案能力的综合竞争，技术实力薄弱、方案能力不足的中小厂商发展承压，长期来看行业资源将持续向具备核心技术与综合服务能力的头部企业集聚。

从短期市场格局来看，2023年至2025年，行业前五大厂商市场集中度由54.4%降至41.3%。该变动并非头部核心企业竞争力下滑，而是行业快速发展过程中的阶段性特征：协作机器人应用场景不断拓宽，需求由传统标准化工业场景向多元化、碎片化细分领域延伸，大量国产新锐厂商、区域服务商及场景化解决方案企业纷纷入局，市场参与者数量增加，使得头部厂商整体市场份额出现阶段性稀释。

在此背景下，发行人竞争优势进一步凸显。公司2024年、2025年连续两年位居全球协作机器人销量第一，2025年全球市场份额达到13.2%。发行人深耕协作机器人领域多年，掌握运动学标定、力控感知、安全避障、高精度伺服控制等底层核心技术，核心软硬件自研水平领先；构建了从轻载到高负载、桌面级到工业级的全谱系产品矩阵，并搭建起覆盖全球的营销服务网络，客户涵盖海内外知名制造企业、科研院所及教育机构。依托过硬的产品性能、一站式整线解决方案能力、完善的全球化渠道及成熟品牌影响力，公司持续进入大型制造企业供应链体系，工业级产品收入占比逐年提升。即便在行业参与者增多、竞争趋于分散的环境下，公司依旧稳居全球销量榜首，展现出强劲的市场竞争力与经营韧性。未来随着行业格局持续优化，发行人凭借综合竞争优势，市场份额具备稳步增长空间。

在多重利好因素驱动下，全球协作机器人行业维持高增长态势。根据灼识咨询报告，2020年至2025年，全球协作机器人的市场规模由34.1亿元增长至106.6亿元，预计2030年，全球协作机器人市场规模将达376.9亿元，期间年

复合增长率约为 28.8%。发行人作为全球龙头企业，掌握底层核心技术，拥有丰富的产品矩阵及全球化销售网络，将充分受益于行业高景气与国产替代机遇，持续巩固收入基本盘。

(2) 人形机器人及具身智能产业加速商业化，奠定发行人长期成长空间

2025 年、2026 年“具身智能”连续两年被写入政府工作报告，“十五五”规划纲要将其列为未来产业重点布局方向，各地亦密集出台专项支持政策。在此背景下，具身智能产品正加速从实验室阶段迈向商业化落地。

1) 应用场景从示范试点走向规模化落地

以双足人形、轮式人形、多足机器人为代表的具身智能产品，已逐步脱离概念展示与实验室研发阶段，进入商业化初期，其核心目标场景为需要类人操作与自主决策的通用型复杂任务，作业环境为人类设计的既有基础设施和工具环境，可完成非结构化、长序列复杂动作，与工业机器人、协作机器人形成清晰的场景差异。在应用领域方面，工业场景可应用于工厂重复搬运、工位装配、设备巡检运维、高危环境替代人工作业等环节；商业场景可落地园区服务、酒店接待、商超导购、养老陪护、政务大厅引导等服务类场景；科研教育领域则可满足高校人工智能、具身智能算法训练、机器人专业教学与研发需求；家庭端可承担居家照料、家务劳作、家庭陪护、日常辅助等生活化任务，是极具长期潜力的增量场景。

随着 AI 大模型、伺服驱动、减速器、整机控制等核心技术不断迭代突破，具身智能应用场景将持续下沉渗透，逐步从单点示范应用转向多行业、全场景规模化普及。

2) 市场空间广阔，中长期具备万亿级成长潜力

全球多国已将人形机器人、具身智能作为前沿科技竞争的核心赛道。国内政策持续加大对人工智能、高端机器人产业的政策支持，产业链的核心零部件、算法、整机集成等配套不断成熟，产业落地节奏持续加快。

从发展阶段来看，短期科研、商用、工业等场景将率先实现小批量量产交付；中期随着产品成本持续下探、智能化水平不断提升，规模化商用将全面开启；长期通用人形机器人逐步走进家庭服务、社会公共服务领域。整体赛道中长期具备万亿级成长空间，为发行人开辟了广阔的长期增长赛道。

3) 发行人前瞻布局先发优势突出, 充分享受产业爆发红利

公司自 2024 年起前瞻性布局具身智能领域。依托机器人本体、核心零部件、运动控制、安全交互等全栈自研技术, 结合十余年行业深耕与超十万台机器人的规模化部署及持续迭代, 打造出行业领先的机械臂能力, 并沉淀了丰富的场景经验与工程化实力, 叠加自研具身模型技术, 公司构建起“人形机器人+多足机器人+双臂机器人”的全形态具身智能产品矩阵, 成为国内首批进入人形机器人量产阶段的企业之一。

凭借技术同源积累、快速产品迭代能力及已建立的全球客户与渠道资源, 发行人能够快速对接科研机构、工商业企业等客户的研发及采购需求, 实现业务先行落地。未来随着人形机器人、多足机器人等具身智能产业从导入期步入快速成长期, 公司相关业务规模将持续扩张, 有效带动整体收入增长。

(3) 产品结构优化、全球化布局、产能释放及优质客户储备进一步夯实收入增长确定性

除市场端的增长驱动外, 发行人通过优化产品结构、完善全球渠道布局、扩充产能储备、积累优质客户资源以及保持高研发投入, 构建了多维度的内生增长支撑体系, 为收入持续增长提供了坚实保障。

一是产品结构持续向高性能、高负载、高节拍方向优化, 高负载工业级协作机器人、力控机器人、复合机器人及高附加值人形机器人占比提升, 带动单台产品均价与附加值上行, 在收入规模扩张的同时优化盈利结构, 精准适配不同场景的市场需求。

二是全球化销售服务网络与本地化服务深度覆盖, 已建成境内外一体化直销+非直销体系, 业务遍及全球 100 多个国家和地区, 覆盖汽车、3C、新能源、食品饮料、医疗健康、商业零售及科研教育等众多领域。公司依托海外本地化子公司与全球服务网点, 实现客户需求快速响应、方案高效落地, 海外市场增长稳健, 成为收入增长的重要增量来源。

三是产能布局持续落地释放供给能力, 公司通过新建及扩产项目持续扩充机器人整机及核心零部件产能, 有效缓解产能约束, 支撑订单承接与业绩持续兑现, 匹配场景拓展与市场扩容节奏。

四是优质客户资源积淀深厚，客户结构均衡多元。公司长期服务 80 余家世界 500 强企业，与丰田、奔驰、零跑、宁德时代、立讯精密、领益智造、蓝思科技、富士康、三星、霍尼韦尔等各行业头部企业建立了稳定的合作关系，合作粘性高、复购意愿强。当前在手订单充足，潜在优质客户储备充沛，为公司未来收入稳健增长提供坚实支撑。

五是公司研发投入保持高位，技术迭代及新品落地节奏较快，持续适配机器人场景演化与市场需求变化，经营基本面稳健向好，进一步支撑收入持续增长。

（4）期后业绩持续增长

2026 年 1-3 月，受益于协作机器人与具身智能机器人相关业务收入大幅提升，公司实现主营业务收入（未经审计）1.11 亿元，同比增长 110.38%。发行人持续保持较好的业务发展态势，经营情况稳健，业绩具备可持续性，进一步佐证了公司依托机器人场景与市场空间实现收入增长的可行性与确定性。

综上，协作机器人市场空间持续高速增长，为发行人提供稳定的收入基本盘；人形机器人及具身智能产业化加速，市场空间具备万亿级潜力，为发行人打开中长期增长赛道；叠加政策红利、行业格局优化及发行人在技术、产品、渠道、产能、客户等方面的多重竞争优势，发行人未来收入成长空间广阔，业绩增长具备高度可持续性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人及申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、访谈发行人产品负责人，了解各终端客户在各细分应用场景的产品需求、技术特点、客户选择协作机器人的考虑因素，并与传统工业机器人及人工进行对比，分析协作机器人在各应用领域的优势；

2、查阅灼识咨询及主流研究机构出具的行业研究报告，了解全球及中国协作机器人竞争格局、主要厂商及市场份额变动情况、协作机器人行业发展趋势等；

3、访谈发行人研发及产品负责人，了解传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司在品牌、渠道、专利及软件生态方面相较于发行人所存在的竞

争优劣势，是否可能对发行人市场份额进行挤压；

4、检索传统工业机器人厂商、核心零部件企业及科技类公司等潜在竞争者的官方网站、年度报告及公开信息，了解其布局协作机器人及具身智能领域的具体进展、商业化状态；

5、访谈发行人管理层，了解发行人协作机器人与人形机器人等产品在拓展应用场景方面可能存在的壁垒及应对策略，未来新产品规划及收入增长的主要驱动因素。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、协作机器人相较于传统工业机器人及传统人工具备柔性、经济与安全优势，可满足各工业及非工业细分场景的差异化需求，未来趋向场景多元、轻量集成、AI 智能化与全球化发展；竞争格局方面，全球及国内市场集中度高并由国产厂商主导，发行人市场排名逐年提升，销售量位居全球及全国第一；当前，传统工业厂商、核心零部件企业及科技公司虽分别通过产品延伸、产业链跨界、AI 赋能及间接投资等路径布局协作机器人赛道，但受限于自身定位、系统集成或硬件工程化壁垒，短期内无法对专业头部厂商形成实质性冲击；

2、发行人已构建较为系统的竞争壁垒。竞争优势方面，发行人系“中国协作机器人第一股”，近两年全球出货量位居首位，业务覆盖全球 100 多个国家及地区，专利储备及软件生态处于行业前列。竞争劣势方面，相较传统工业巨头在大负载等重工业场景的工艺积淀仍需补强，相较零部件企业在部分外购部件成本管控上尚存优化空间，相较科技公司在 AI 大模型广度与社区活跃度上存在一定差距。未来市场份额方面，传统厂商偏重防御性布局，零部件企业欠缺整机集成与终端服务能力，科技公司缺乏硬件量产与工业场景经验，上述跨界主体难以形成实质性份额挤压，发行人不存在未来市场份额被前述类型的公司挤压的风险；

3、传统工业机器人、协作机器人与人形机器人在技术及场景上差异显著，呈互补关系；针对协作机器人在工业场景的负载与节拍瓶颈，发行人已推出大负载 CRH 系列产品并融合柔顺力控与核心工艺包；针对商业场景的规模化复制及认证生态壁垒，发行人依托 Nova 系列实现多个商用细分领域批量落地；收入增

长空间方面，全球协作机器人市场持续扩容，发行人凭借存量市场深耕、新应用领域拓展及行业集中度提升趋势，收入基本盘稳固；具身智能领域，公司已推出全形态产品矩阵并实现量产，具备中长期成长空间。结合产品结构优化、全球化渠道布局及优质客户基础，发行人 2026 年 1-3 月实现主营业务收入(未经审计)为 1.11 亿元，同比增长 110.38%，经营情况稳健，中长期业务成长空间明确。

经核查，申报会计师认为：

发行人已对产品的发展趋势及市场空间情况进行分析说明，上述分析符合行业发展趋势。

问题 2. 关于技术先进性

申报材料显示：

发行人已形成六大协同发展的技术集群体系，部分技术达到国际领先水平。衡量协作机器人技术先进性指标包括重复定位精度、绝对定位精度、有效负载重量比、非接触式检测距离等。发行人已实现核心零部件的自主研发和设计。

请发行人披露：

(1) 协作机器人、具身智能机器人的主要技术路线及应用优劣势，相关技术路线是否收敛，行业内技术布局情况和最新进展，发行人选择的技术路线情况及成熟度、是否为行业主流。结合在研项目情况和研发投入、研发进展、业内技术比较情况，分析发行人如何持续保持技术优势。

(2) 结合衡量主要产品核心性能的关键技术指标、对应专利情况、与关键零部件或软件/算法的对应关系、与同行业竞品比较情况等，进一步分析发行人产品技术优势具体体现。

请保荐人、发行人律师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 协作机器人、具身智能机器人的主要技术路线及应用优劣势，相关技术路线是否收敛，行业内技术布局情况和最新进展，发行人选择的技术路线情况及成熟度、是否为行业主流。结合在研项目情况和研发投入、研发进展、业内技术比较情况，分析发行人如何持续保持技术优势

1、协作机器人、具身智能机器人的主要技术路线及应用优劣势，相关技术路线是否收敛

(1) 协作机器人行业

1) 主要技术路线及应用优劣势

作为人机协同作业的核心装备，协作机器人面临着严苛的技术挑战与性能要求。在当前工业智能化转型的关键阶段，协作机器人技术需在安全性、灵活性、

作业精度以及场景适配性等方面实现突破性进展。具体而言，协作机器人需要在与人近距离交互的复杂工业环境中，实现精准的动作控制与可靠的安全防护，以减少人机碰撞等安全隐患；协作机器人还需兼顾操作灵活性与作业精度，满足多样化工业场景的作业需求，弥补传统工业机器人灵活性不足、部署繁琐、无法与人协同作业的短板；此外，不同应用场景对机器人负载、臂展、响应速度的差异化需求，要求技术路线具备多元适配能力，在保障核心性能的同时，实现成本与效率的平衡。当前行业技术路线主要从产品构型和力控实现路径两个维度进行分化，具体情况如下：

①基于传统工业机器人构型改进

该技术路线以传统工业机器人的成熟架构为基础，通过安全性改进与结构优化实现基础的人机协同功能。在具体实现路径上，主要包括以下两种方案：

具体方案	方案说明	优势	劣势
增加外部安全设备	通过添加具备安全功能的特殊装置，如附加力传感器、光幕雷达等外部设备实现安全防护；通常采用高压设计，伺服驱动装置集成于控制柜内部，沿用传统工业机器人的驱动模式	完整保留传统工业机器人的精度、速度、负载、臂展等核心优势，无需对原有架构进行大幅改造，技术落地难度低、成熟度高	机器人自重仍然较大，安全防护上限有限，部署效率较低，后续维护成本偏高，无法满足高端人机协同场景的灵活适配需求
轻量化材料与结构减重	大幅降低机器人自重和负载，通过轻量化材料应用、结构优化设计，追求轻量化目标，使人机交互过程中机器人自身摩擦力和惯量对拖动、碰撞、力控的影响降至足够低的水平，实现基础安全协作	保留传统工业机器人的精度优势，同时显著提升人机协同安全性，部署更为灵活，维护成本相对较低	负载能力大幅下降，适用场景受到严格限制，仅能满足轻负载、简单作业场景需求，无法适配中高端工业协作场景

基于传统工业机器人构型改进的协作机器人，主要优势在于技术成熟度高、可复用现有工业机器人产业链和制造体系，在成本控制和产品可靠性方面具备一定基础。其局限性在于，该路线本质是对传统架构的改良，在部署灵活性和人机交互体验等方面存在瓶颈。

②中空一体化关节全新构型

该技术路线摒弃了传统工业机器人的架构局限，以一体化设计为核心，从底层架构上重新定义了协作机器人的产品形态。在该构型下，电机、减速器、编码器、驱动器等核心部件高度集成于关节模组内部，实现了本体结构的轻量化和紧

凑化，使机器人在安全性、灵活性和部署便捷性方面取得了本质性突破，已成为当前行业主流技术路线。

在全新构型的基础上，力控技术是实现机器人安全性能与精准作业的重要途径。按力控信号获取方式分为三类方案：

力控方案	方案说明	优势	劣势
基于电流环的力控方案	在不额外增加传感器的情况下，通过监测关节中的电流变化信息，结合特定的动力学模型和控制算法，精准计算并确定机器人的受力状况，实现力控调节与安全防护	性价比高，运行稳定性较好，负载适用范围较大，能够适应恶劣工况环境，无需额外增加传感器成本，技术落地难度低，适配广泛工业场景	力控精度易受减速器性能变化、环境干扰等因素影响，无法满足高精度力控作业场景的需求
基于力矩传感器的力控方案（末端/底座安装）	在机器人末端或底座安装力矩传感器，通过传感器实时采集受力信号并反馈至控制系统，精准识别机器人受力情况，实现精细化力控与碰撞保护	易于获取精细的受力信息，力控精度高，能够适用于高精度力控工作场景，可实现更精准的碰撞保护功能	结构设计复杂，力矩传感器存在量程限制，设备采购与维护成本较高，对安装精度要求严格
基于力矩传感器的力控方案（关节内部安装）	在机器人关节内部安装力矩传感器，通过传感器实时反馈关节受力信号，结合控制系统实现更快速、精准的力控调节	受力反馈更灵敏、响应速度更快，拖拽更轻松，力控性能相较于末端/底座安装模式进一步提升，能够满足高端精密协作场景需求	力矩传感器集成难度高，生产工艺复杂，设备成本显著高于其他力控方案，后续维护难度与成本也相对较高

2) 技术路线的收敛性

从行业技术演进的整体趋势看，协作机器人的技术路线在核心构型层面已趋于收敛，但在力控实现路径层面仍呈现多元化发展态势。

在构型层面，采用中空一体化关节全新构型的技术路线已成为行业主流选择。该路线凭借轻量化、高灵活性、高精度及易于部署等优势，在产品性能、成本控制及场景适配性方面展现出显著的综合竞争力，已广泛适配中高端工业协作场景。发行人、丹麦 UR 等全球头部协作机器人厂商均采用该路线，且发行人已在协作机器人超十万台的规模化量产中充分验证了该构型的工程可行性与可靠性。与此同时，基于传统工业机器人构型改进的协作机器人因其技术成熟、成本较低的特点，仍在部分场景中占据一定市场份额。但从行业整体趋势看，随着一体化关节成本持续下降和产业链配套日益成熟，新构型方案的性价比优势逐步扩大，传统构型方案的生存空间正被持续压缩，行业技术路线向一体化关节方向收敛的趋势

已较为明确。

在力控实现路径层面，技术路线尚未呈现明显收敛趋势。基于电流环的力控方案以其高性价比、高稳定性及广泛的场景适用性，在工业搬运、螺丝锁付、检测上下料等主流协作场景中占据主导地位。基于末端/底座或关节力矩传感器的力控方案则在高精度装配、复杂曲面打磨、医疗辅助等精密作业场景中具有不可替代的优势。不同力控方案各有侧重、互补共存，共同服务于不同层次的市场需求。行业头部厂商普遍采取多方案并行的技术策略，根据不同产品系列和目标应用场景选择适配的力控路径。因此，力控方案层面的技术路线在可预见的未来仍将维持多元化共存的状态。

综上，协作机器人行业的技术路线在核心构型层面已向中空一体化关节方向收敛，但在力控实现路径层面仍呈现差异化竞争、多方案并存的态势。

(2) 具身智能机器人行业

1) 主要技术路线及应用优劣势

从技术架构维度，具身智能机器人的核心技术体系可分为本体层、小脑层、大脑层三个层级，具体如下：

①本体层技术路线

本体层是具身智能机器人的物理执行基础，其核心技术路线围绕关节驱动方案展开。在电机驱动相较液压驱动已成为行业共识的背景下，本体层的技术分歧主要集中在关节驱动方案环节。当前行业主流技术路线包括以下三种：

技术路线	技术原理简介	技术优势	技术劣势
高带宽力控准直驱行星回转关节路线（旋转驱动）	以中低减速比行星齿轮传动为基础，依托 FOC 电流环实现电机力矩高带宽闭环控制，使关节具备高响应、强背驱性与可塑阻抗的高动态力控能力	力控带宽高，关节输出力矩能更快、更线性地跟随指令；背驱性好，外力能推动关节，阻抗主要由控制决定而非传动摩擦/间隙决定；动态性能强，适合跑跳、快速摆动、落地冲击等高动态动作；控制简单；关节运动空间大，集成度高，成本低	关节美观度及拟人程度相对较低；电机散热挑战较大；电机大部分时间工作在非高效区间，导致电机损耗增加、续航降低；传动精度相对较低，多级结构可能增加体积
谐波/摆线关节路线（旋转驱动）	结合谐波减速器“高传动比、同轴紧凑、回程间隙小、传动精度高”以及摆线减速器“高传动比、承载强、抗冲击与寿	可在单位体积内实现更高的输出扭矩放大与更强的结构保持能力；通过高精度传动链把电机侧的控制分	抗冲击寿命要求高；减速器非线性更强，获得稳定的力控/阻抗效果需进行复杂建模；高传动比天然限制输出

技术路线	技术原理简介	技术优势	技术劣势
	命优势明显、回差稳定性好”的特点	分辨率有效映射到输出端；通过 FOC 三环叠加回差/摩擦/弹性与温漂补偿、扰动观测与前馈校正，显著提升关节的低速平顺性、重复定位精度与末端轨迹跟踪精度	角速度与加速度，不利于高动态动作
高推力密度直线执行关节路线（直线驱动）	以丝杠类架构实现“旋转-直线”运动转换（如行星滚柱丝杠），由电机在 FOC 控制下输出转矩，丝杠导程转换为直线推/拉力，再通过连杆/并联机构等几何关系驱动关节完成输出力矩与运动	系统级可调性与工程友好性突出；丝杠-螺母结构支持导程/导程角灵活设定等效减速比；丝杠位移与电机角度天然对应，实现高位置分辨率、低速微动控制细腻、重复定位一致性好；利于封装防护，可获得较好的保持能力与抗回驱特性	在人形/四足频繁接触环境、存在主动冲击与被动碰撞的场景下，直线执行链对侧向载荷与偏载较敏感；丝杠系统对润滑、密封与污染控制要求高，易带来摩擦非线性与间隙变化，影响力控与低速平顺性；运动空间小，集成度低，成本高

从行业头部厂商的公开产品路线看，准直驱行星回转关节路线与谐波/摆线路线在具身智能机器人本体层中均有广泛应用，各厂商通常根据关节功能侧重进行差异化配置，而非采用单一方案覆盖所有关节部位。

准直驱行星回转关节方案主要应用于下肢等需要高动态响应的关节，其具有背驱性好、动态响应快、控制简单、集成度高且成本较低的特点，尤其适用于跑跳、快速摆动、落地冲击等高动态运动场景，如人形机器人的髋、膝、踝关节以及四足机器人的腿部关节。不足在于传动精度相对偏低，电机散热与续航存在一定挑战。

谐波/摆线方案则主要应用于上肢及躯干等对精密操作和定位精度要求较高的关节。谐波减速器具有高传动比、同轴紧凑、回程间隙小、传动精度高等优势，能够在单位体积内实现更高的输出扭矩放大，满足精密装配、灵巧操作等场景对末端定位精度和力控稳定性的严苛要求。

直线驱动方案在部分特定结构（如膝关节、肘关节）上具备高推力密度和力放大能力，部分企业也在进行技术探索和产品验证，但其产业化进程仍受制于行星滚柱丝杠等核心部件的精度一致性和量产工艺瓶颈。

②小脑层技术路线

具身智能机器人的“小脑”主要负责运动控制，包括站立、行走、奔跑、跳跃、抗扰、转向、复杂地形通过等能力。其技术路线先后经历了三个发展阶段，

具体如下：

阶段	主要技术路线	技术原理简介	技术优势	技术劣势
第一阶段	模型预测控制 (Model Predictive Control, MPC) 非线性模型预测控制 (Nonlinear Model Predictive Control, NMPC)	基于机器人精确的动力学模型，在每一个控制周期内在线求解一个有限时域的最优控制问题，通过预测未来状态并优化当前控制输入，生成满足约束条件的运动轨迹和控制指令。NMPC在MPC基础上引入了非线性动力学模型，能够处理更复杂的运动形态	在环境已知、干扰较小的情况下，能实现极高的控制精度；控制带宽高，可以实现高频高精度控制；可解释性强，控制逻辑透明，适合早期稳定步态和模型验证	模型参数敏感，当质量、惯量、尺寸等参数不准确时，控制性能显著下降；泛化能力差，极其依赖精准的物理建模，难以适应未知的非结构化环境；算力要求高，在线实时求解非线性优化问题的计算负担较重，普通机载嵌入式芯片难以满足需求
第二阶段	强化学习 (Reinforcement Learning, RL)	通过让机器人在仿真环境中进行大量试错交互，根据奖励函数反馈不断优化运动策略，最终学习到从状态观测到动作指令的端到端映射网络。训练完成后，部署时仅需神经网络的一次前向计算即可生成控制指令，无需在线求解复杂优化问题	具备较强的非线性及高维系统建模能力，不依赖精确的解析动力学模型，能够直接从交互数据中高效学习控制策略；泛化能力强，通过域随机化可显著提升策略对地形变化、负载变化、传感器噪声、外界扰动等的鲁棒性；动态性能优异，可直接学习跳跃、奔跑、快速转向等高动态行为；部署时仅需神经网络前向计算，响应速度极快	对仿真精度要求高，一旦动力学、接触或时延建模与真实系统存在较大偏差，易产生仿真到真实 (Sim-to-Real) 性能退化；对于复杂的任务，设计合理的奖励函数较为困难；训练过程计算资源消耗大
第三阶段	RL+模仿学习+数据驱动策略	在RL框架基础上，引入人类遥操作采集的高质量动作数据，先通过模仿学习使策略快速收敛到较优的初始行为，再利用RL进一步优化和泛化。该路线融合了人类示范的经验效率和RL的探索优化能力，可在少量真实数据的辅助下显著提升策略的拟人化程度和复杂长周期任务的执行能力	在RL基础上引入人类遥操作数据训练，结合模仿学习进一步提升策略的拟人化程度和复杂任务执行能力；通过高质量遥操作数据可加速策略学习效率，降低对奖励函数设计的依赖；朝向“感知-决策-执行”一体化通用运动智能方向演进	高质量遥操作数据采集成本较高，数据标注和处理工作量大；RL与模仿学习的协同训练范式尚未完全成熟；对数据闭环和工程化平台的要求较高，需持续投入

上述技术路线的演进主要受两大因素驱动。一是应用场景的复杂化对泛化能力提出了更高要求。MPC/NMPC的技术内核依赖于对机器人动力学模型的精确解析，其在简单地形和低速步态下表现优越，但一旦进入高动态、强扰动或非结构化环境，模型误差和外部干扰会迅速累积，导致控制性能显著劣化。RL通过不依赖显式模型、直接从交互数据中学习策略的方式，从根本上突破了传统方法对模型精度的强依赖，实现了从“特定场景高精度”向“多场景高鲁棒性”的跨

越。

二是硬件算力与仿真技术的持续进步。RL 的有效训练需依托大规模并行仿真环境，早期因物理引擎精度不足、仿真与真实系统的动力学鸿沟难以跨越，限制了 RL 的实际落地。近年来，基于 GPU 的大规模并行仿真技术日趋成熟，域随机化等 Sim2Real 迁移策略的有效性得到验证，使得在仿真环境中训练的 RL 策略能够在真实机器人上稳定部署，为 RL 成为行业主流路线提供了工程基础。

从行业应用现状看，第一阶段技术路线目前仅在部分简单场景中作为辅助手段使用。当前行业主流已进入第二阶段，强化学习成为运动控制的核心路线。发行人已完成从 MPC/NMPC 向 RL 的技术迭代，建立了基于 Teacher-Student 蒸馏框架的策略学习与部署体系，采用对抗性运动先验模型生成符合物理约束的全身动作，已在全尺寸人形机器人上实现高动态动作的稳定复现。第三阶段的技术路线尚处于前沿探索期，是行业未来演进的重要方向。

③大脑层技术路线

大脑层解决的是机器人的环境理解、任务规划、动作生成、多模态感知融合以及语言指令到机器人行为的映射问题。目前全球具身智能领域在大脑技术路线上仍处于快速探索阶段，行业尚未形成成熟共识。当前主要存在以下技术路线：

技术路线	技术原理简介	技术优势	技术劣势
VLA（视觉-语言-动作）大模型	以多模态大模型为根基，将视觉编码器信息与语言模型深度对齐，构建统一的多模态主干网络，最终与动作解码器连接，实现多模态输入到动作空间的端到端映射	端到端闭环，架构简洁；可直接继承多模态大模型从海量互联网中学习到的先验知识；能够直接理解自然语言指令，结合当前视觉画面输出动作，支持端到端优化	对数据质量和覆盖度极度敏感，数据分布外情况容易失效；缺乏显式世界建模能力，模型更多是“反应式”而非“推演式”，在长时规划、复杂因果推理上能力有限；将语言概念精确映射到具体物理空间和动作参数上存在困难
世界模型	以对智能体与环境交互过程中的物理因果及时序建模为核心，学习一个可预测未来观测与状态演化的“世界模型”，并在该模型的特征空间中开展行为规划、策略推理与动作生成	具备交互性物理规律理解能力，支持因果推理；可基于当前观测进行未来环境变化的预测，进而驱动动作输出；数据效率及可扩展性高，可利用互联网海量无标注视频数据进行预训练；支持实时交互模拟，降低机器人与真实世界交互学习成本	推理成本高，实时生成高质量视频序列需要巨大算力，目前很难达到机器人实时控制要求；物理一致性不足，生成的视频常会出现物体凭空消失或变形，存在造成机器人错误决策的风险；动作对齐方式难题，如何在架构层面设计动作头与原生视频生成模型的有效链接方式仍有待探索

2) 技术收敛性

从技术演进的整体趋势看，具身智能机器人的技术路线正在从“多方向探索”向“主路线收敛”的阶段过渡，但不同技术层级的分化程度和收敛进度存在差异。

①本体层：呈现多技术路线择优适配趋势

从实际产品设计角度看，不同关节的功能侧重点决定了企业倾向于根据部位特性进行择优配置，而非采用单一方案覆盖所有关节。下肢关节侧重高动态运动能力与抗冲击性能，旋转驱动行星方案具有天然优势；上肢关节侧重精密操作与力控稳定性，旋转驱动谐波方案更为适配；直线方案则在需要线性力输出的特定部位具备独特价值。

在上述择优逻辑驱动下，行业已形成较为明确的收敛方向：“上肢谐波+下肢行星”的组合已成为国内头部厂商的主流技术路线。具体到不同产品，配置策略存在差异，但整体遵循上述原则。

在全尺寸人形机器人（偏操作类）方面，上肢关节采用谐波减速器以满足精密操作对定位精度和力控稳定性的要求，下肢关节采用准直驱行星方案以承受落地冲击并实现高动态运动。比如优必选（Walker 系列）、智元（远征系列）、发行人（Atom 系列）等行业主要企业均采用这一配置模式。在中小体型人形机器人（偏运动类）及多足机器人方面，因整机结构紧凑、自重较轻，对精密操作的需求相对较小，更强调高动态响应。为简化系统复杂度，部分产品在上下肢统一采用准直驱行星方案。比如宇树科技的 R1、G1 等中小体型人形机器人产品。

总体来看，本体层技术路线的收敛，并非指全行业统一到某一种技术方案，而是在根据不同关节功能择优配置的设计思路形成了较为广泛的共识。其中，“上肢谐波+下肢行星”已成为国内头部厂商在全尺寸人形机器人上的主流配置方案。该方案在保证上肢精密操作与力控稳定性的同时，赋予下肢高动态响应与抗冲击能力，实现了性能、成本与可靠性的系统平衡。

②小脑层：已趋于收敛，强化学习成为行业主流

小脑层的技术演进经历了从零力矩点控制到模型预测控制，再到强化学习的迭代升级过程。从当前行业实践和主流技术方向来看，强化学习已经替代 MPC/NMPC 成为行业主流技术路线，收敛趋势较为明确。

从技术路线的对比维度看，MPC/NMPC 在特定简单场景下能实现较高控制

精度，但其高度依赖精确的物理建模，而机器人的物理参数是动态变化的，不同机型的参数差异大，使得其维护和调试成本大幅上升。此外，其计算复杂度大，对机载算力要求高，且缺乏对非结构化环境和突发扰动的应对能力。RL 通过大规模仿真训练获得复杂运动策略，不依赖完全精确的解析模型，在应对复杂地形、高动态动作、强扰动控制和多任务泛化等方面展现出显著优势，对模型误差和传感器噪声的容忍度更高，更符合机器人规模化落地和场景泛化的实际需求。

从行业实践维度看，发行人已全面转向 RL 路线，宇树科技在其 Go2、B2、H1、G1 等多款核心产品中均已采用 RL 作为主要运动控制方案，并公开披露 MPC/NMPC 仅为其四足机器人早期过渡方案。部分海外头部厂商亦公开披露其运动控制架构以 RL 为核心。

从实际应用验证维度看，RL 已在机器人拳击赛事、舞台表演、人形机器人运动会等高动态对抗性场景中获得充分验证，控制精度的持续提升、人形机器人高动态动作的稳定复现以及抗干扰策略的成功部署，均表明 RL 技术路线已具备商业化和产品化应用能力。

综上，小脑层技术路线已趋于收敛，RL 已迭代 MPC/NMPC 成为行业主流技术路线，且该趋势在头部厂商的产品实践中已得到充分验证。目前，主流厂商正积极向第三阶段“RL+模仿学习+数据驱动策略”演进，通过融合人类示教数据与大规模真实/仿真数据联合训练，弥补 RL 探索效率低、训练周期长的短板，进一步提升运动策略的样本效率与任务泛化能力，标志着小脑层技术正从“能走能跑”向“高效习得、精准泛化”的更高阶能力迈进。

③大脑层：方向趋同，具体实现路径尚未收敛

行业对大脑层所需解决的核心问题已形成基本共识：一是实现视觉、语言、动作的统一建模，二是建立对物理环境的理解和预测能力，三是实现从任务指令到动作执行的闭环。无论采用 VLA 还是世界模型，技术目标均是构建一个能够完成“感知-理解-决策-执行”全链路的具身大模型。因此，尽管具体实现路径存在差异，但技术方向已趋于一致。

在具体实现路径上，VLA 模型、世界模型技术路线各有侧重，尚未形成行业公认的终极技术范式。其中，VLA 模型强调端到端的架构简洁性和互联网先

验知识的有效迁移，适合指令明确、任务边界清晰的场景，对数据质量和覆盖度的依赖较高；世界模型强调物理规律的理解和未来状态的推演，适合复杂长程任务和需要因果推理的场景，但推理成本和对生成内容物理一致性的控制仍是较大的局限性。

从商业化验证维度看，当前，大脑层技术整体仍处于探索期，各技术路线以及包括发行人在内的全球行业企业均尚未经历完整的应用场景及商业化验证，各技术路线仍处于快速迭代和产品初步验证阶段，距离大规模商业化落地仍有较长的迭代周期，相关技术路线商业化验证尚不充分。

综上，大脑层技术路线在方向层面已趋同，但实现路径尚未收敛，预计未来一段时间内仍将呈现多路线并行演进的态势。产业发展节奏将取决于各技术路线在数据规模积累、模型能力和工程化部署效率等方面的持续突破。

2、行业内技术布局情况和最新进展

目前，全球协作机器人与具身智能机器人行业均处于快速发展阶段，行业内企业、科研机构均在加大研发投入，技术布局呈现“协同化、高端化、多元化”的发展趋势，具体技术布局及最新进展如下：

（1）协作机器人行业

行业头部企业均聚焦于第二种主流技术路线（中空一体化关节构型），重点围绕力控精度提升、轻量化设计、多关节协同控制、人机交互优化、高节拍等核心方向持续突破，并逐步向“协作+工业”融合方向延伸，通过提升产品的负载能力、运行速度与精度，持续拓展中高端工业等场景的应用空间。

在技术发展方面，行业最新进展主要体现在以下四个方向：

一是力控技术迭代升级。通过力矩传感器与电流传感器融合、算法优化等方式，弥补单一力控方案的固有短板，显著提升力控精度与运行稳定性，为复杂作业场景下的柔顺控制提供支撑。

二是模块化设计趋于普及。关节、末端执行器等关键部件实现快速更换与灵活组合，提升产品部署效率与场景适配性，降低用户在不同任务之间的切换成本。

三是与工业互联网及人工智能技术深度融合。借助 AI 算法与云端协同架构，

机器人逐步具备远程监控、故障预警与自主调度等功能，智能化水平显著提升，为无人化或少人化生产创造条件。

四是感知、动力、负载、安全与功能拓展持续突破。在感知层面，力觉、视觉乃至电子皮肤等多模态感知技术加速融合，提升环境理解与自适应能力；在动力层面，电机功率密度不断提升、体积进一步缩小，兼顾了小型化与高负载需求；在负载层面，一体化关节功率密度的持续突破，推动协作机器人负载上限从早期的 20kg 级以内向 30kg 级以上延伸，已逐步进入多个原由传统工业机器人主导的应用场景，在保持安全协作特性的前提下持续拓宽工业应用边界。在安全层面，围绕安规认证、安全控制器设计及多重冗余保护机制进行系统优化，电子皮肤等新型防护手段逐步落地；在功能拓展方面，免示教工艺包等应用工具的推广，使机器人能够更高效地应对小批量、多品种的生产模式。

（2）具身智能机器人行业

当前，在具身智能机器人领域，行业技术路线正呈现“底层趋同、顶层分化”的演进特征。

本体层面，在全尺寸人形机器人（偏操作类）中，“上肢谐波+下肢行星”已成为优必选（Walker 系列）、智元（远征系列）、发行人（Atom 系列）等行业主要企业的主流配置方案。该方案在保证上肢精密操作与力控稳定性的同时，赋予下肢高动态响应与抗冲击能力，实现了性能、成本与可靠性的系统平衡。在中小体型人形机器人（偏运动类）及多足机器人中，因整机结构紧凑、自重较轻，对精密操作的需求相对较小，更强调高动态响应。为简化系统复杂度，部分产品在上下肢统一采用准直驱行星方案。如宇树科技的 R1、G1 等中小体型人形机器人产品。

小脑层面，技术路线已趋于收敛，强化学习已迭代传统模型预测控制成为行业主流的运动控制方案。传统 MPC/NMPC 高度依赖精确物理建模，在应对非结构化环境和突发扰动时泛化能力有限，且在线求解非线性优化问题对机载算力要求较高。RL 通过大规模并行仿真训练获得复杂运动策略，不依赖完全精确的解析动力学模型，在复杂地形、高动态动作、强扰动控制及多任务泛化等方面展现出显著优势。发行人已完成从 MPC/NMPC 向 RL 的技术迭代，宇树科技在其全

系产品中已全面切换至 RL 路线，优必选、乐聚、云深处等国内主要厂商亦已在最新产品中采用 RL 作为核心运动控制方案，发行人在小脑层的技术路线选择与行业主流方向一致，已完成技术架构搭建和产品化部署。

大脑层面，技术方向虽已趋同，但实现路径尚未收敛，各厂商在 VLA 模型、世界模型路线上的布局侧重点仍存在差异。从行业主要厂商的公开信息看，VLA 架构已成为当前具身大模型领域布局最为密集的技术路线，多家具身智能机器人企业已推出基于 VLA 架构的具身大模型产品。同时，世界模型方向亦受到广泛关注，多家厂商已同步开展相关技术探索与布局。发行人在上述两个方向均进行了技术投入，符合行业前沿探索的整体方向。具体情况如下表所示：

公司名称	技术路线	进展情况
优必选	VLA 和世界模型并行	公司发布了“Thinker WM”世界模型，同时进行 VLA 大模型的研发与应用。目前已完成技术验证，并在 Walker 系列人形机器人中集成应用，支撑其在工业制造、智慧物流等场景中的环境理解与任务规划能力
宇树科技	VLA 和世界模型并行	在 VLA 架构和世界模型架构两大技术路线均进行布局，以开源形式持续发布阶段性成果；在 GitHub 开源社区获得较高关注度，积累了活跃的开发者的基础
云深处	VLA	聚焦自主完成路径推理与导航规划，实现基于路标识别、门牌号检索的长距离智能导航，已实现量产交付和规模化落地应用
乐聚智能	VLA	主要应用于科研教育、数据采集等场景，处于小规模验证阶段与迭代训练阶段
智元机器人	VLA 和世界模型并行	大脑层实行 VLA 与世界模型双线并行策略。VLA 路线已发布通用具身基座模型 GO-1，部署于远征系列机器人并进入工厂作业验证阶段；世界模型路线已发布 GE 2.0 数据集，处于前沿探索与数据积累阶段
银河通用	VLA 和世界模型并行	采用 VLA 与世界模型融合的技术路线，其自研模型在隐空间中对环境演化与动作执行进行联合建模，从而提升机器人在复杂场景下的预测与决策能力，使其同时具备策略学习和环境预测的双重能力
越疆科技	VLA 和世界模型并行	VLA 大模型已完成落地验证。目前公司已发布世界模型，并基于真实机器人本体、遥操作数据、多模态感知数据和运动控制接口等持续推进相关技术迭代，着力提升机器人在非结构化场景中的自主决策与长时规划能力，为量产落地和大规模工业场景应用提供支撑

数据来源：根据公开信息和第三方报道所整理。

除 VLA 路线外，部分头部厂商也在世界模型方向进行布局。在世界模型方向，行业头部企业正探索利用海量无标注视频数据进行预训练，构建可预测未来状态演化的“世界模型”，使机器人能够在行动前对不同策略的后果进行推演，以提升在复杂长程任务中的泛化能力。

此外，开源生态建设已成为推动具身智能技术迭代与产业协同的重要手段。行业头部厂商通过底层开发框架的标准化与软硬件接口的开源化，构建通用任务技能库，加速产业生态的构建。

从行业最新进展的整体趋势看，大脑层技术呈现以下特征：一是 VLA 架构已成为当前布局最为密集、进展最为公开的技术路线，多家厂商已推出具体产品并开展商业化验证；二是世界模型仍处于探索阶段，尚未形成规模化产品验证，但具备中长期发展潜力；三是开源生态和开发者社区正在成为技术路线竞争的重要变量，能够通过开源策略吸引开发者、构建生态壁垒的企业，将在技术路线收敛过程中占据主动地位。

综上，发行人在 VLA 和世界模型两大方向均进行了技术布局，采取并行推进、重点突破与持续对标相结合的技术策略。该等布局在有效对冲技术路线不确定性的同时，为公司后续技术演进与规模化应用奠定了基础，降低了公司未来发展的技术制约风险。

3、发行人选择的技术路线情况及成熟度、是否为行业主流

（1）协作机器人行业

结合协作机器人两大构型技术路线划分，发行人采取双路线并行、主流路线为核心的技术布局，整体选型贴合行业发展趋势，技术成熟度高、属于行业主流方向。

其一，在中空一体化关节全新构型路线层面，该路线为当前协作机器人行业主流演进方向，亦是发行人核心技术路线，经过长期研发积淀与十万台级量产验证，技术成熟度位居行业前列。在力控实现路径上，发行人同时布局电流环力控与力矩传感器力控，分层匹配不同应用场景：

①电流环力控方案：在通用工业、商业、科研教育等场景，依托自研动力学模型与控制算法落地电流环力控方案，兼顾控制精度与硬件成本，规模化应用于 CR 系列、Nova 系列、E6 系列等多系列产品，广泛适配物料搬运、螺丝锁付、上下料检测等工业作业场景，咖啡工作站等商业场景，以及科研教育等场景；

②末端/底座力矩传感器力控方案：在中高端精密作业场景，采用末端/底座力矩传感器力控方案，代表机型 CRA-F 系列融合电流环反馈优化算法，提升力

控精细度与碰撞检测灵敏度，技术定型成熟且已批量供货，获得下游客户充分认可；

③关节力矩传感器力控方案：在高端精密制造及特种作业场景，布局内置关节力矩传感器力控方案，以 CRH 系列为代表的高端机型可满足精密装配、恒力打磨、医疗辅助等高精需求，目前已处于量产交付阶段，技术持续迭代成熟，后续稳步切入高端市场。

此外，发行人自研的 SafeSkin 非接触碰撞预防技术，基于自电容检测原理实现 15cm 近距离无接触感知，将行业通用人机协作安全速度由 0.25m/s 提升至 1m/s，形成独有技术壁垒；该技术经权威鉴定达国际领先水平，已规模化搭载于 CRA-S 系列等产品，进一步巩固公司在主流技术路线下的差异化竞争优势。

其二，在传统工业机器人构型改良路线层面，发行人围绕工业协作机器人方向开展技术布局与方案验证。该路线在传统工业机器人构型基础上，通过采用高压伺服驱动、优化整机结构刚性及运动控制性能，提升机器人在速度、节拍、负载和精度等方面的表现，以更好适配中高节拍工业作业场景需求。同时，发行人在该类产品设计中延续协作机器人的安全设计理念，持续完善安全功能、安全控制器及相关安全防护机制，并结合协作机器人在编程使用、生态扩展、系统集成和部署调试等方面的优势，降低客户导入门槛，拓展公司产品在高节拍工业场景中的适用范围。

总体而言，发行人已在一体化关节主流技术路线方面形成较为成熟的技术积累和产品布局，并持续围绕该路线进行研发投入和迭代创新，持续推进电流环力控、力矩传感器力控等核心技术的优化升级，并积极开展传统工业机器人构型改良路线相关产品的研发与产品化布局，在保持协作机器人安全、易用、柔性部署等核心优势的基础上，进一步拓展协作机器人在更多工业场景中的应用边界，技术选型、成熟度及产品布局与行业主流发展方向高度契合。

（2）具身智能机器人行业

发行人在具身智能领域的技术路线选择，系基于自身十余年在协作机器人领域的工程化积累、超十万台规模化量产经验及商业化落地能力，对“本体—小脑—大脑”全栈技术架构进行的系统性布局，与当前行业主流方向高度契合。

1) 本体层

发行人在具身智能机器人本体层的技术路线系根据上肢精密操作、下肢高动态运动以及不同产品形态的实际需求，在不同方案之间进行差异化配置。发行人所选择的技术路线与行业主流技术路线基本一致。

在全尺寸人形机器人中，发行人上肢采用谐波方案，该方案已在发行人协作机器人超十万台的规模化量产中完成充分验证，长期工程验证积累的可靠性数据与工艺经验能够直接迁移至具身智能产品线，保障上肢关节在精密操作场景中的定位精度与力控稳定性，技术成熟度较高，已进入规模化量产阶段。下肢采用高带宽力控准直驱行星方案，其高动态响应、强背驱性及抗冲击性能，能够满足高动态运动场景对灵活性、抗扰性和可靠性的要求。发行人所选择的“上肢谐波+下肢行星”整体方案亦是当前行业主流厂商普遍采用的关节驱动方案，技术成熟度较高。

在中小体型人形机器人及多足机器人方面，因整机结构紧凑、自重较轻，对精密操作的需求相对较小，更强调高动态响应。为简化系统复杂度，部分产品在上下肢统一采用准直驱行星方案。发行人的多足机器人及中小体形人形机器人亦采取准直驱行星方案，与宇树等行业主要厂商所选路线基本一致。

在轮式人形机器人中，因下肢不再承担运动控制功能，上肢及躯干关节整体采用谐波方案，进一步精简了传动链结构。

综上，发行人根据关节功能侧重和产品形态差异，在谐波与行星方案之间进行择优配置。该技术选型策略系当前行业内的主流实践，各方案均已实现规模化量产验证，整体技术成熟度较高，具备合理性。

2) 小脑层

从小脑层的技术演进趋势看，强化学习（RL）已迭代传统模型预测控制（MPC/NMPC）成为行业主流运动控制方案。从行业头部厂商的实践看，主要厂商均已全面转向 RL 路线并初步实现商业化部署，发行人亦完成了从 MPC/NMPC 向 RL 的技术迭代，与行业主流技术路线一致。

发行人建立了基于 Teacher-Student 蒸馏框架的策略学习与部署体系，采用对抗性运动先验模型生成符合物理约束的全身动作，已在相关具身智能产品上实

现了高动态动作的稳定复现。

3) 大脑层

大脑层技术整体仍处于快速演进阶段，行业方向趋同但实现路径尚未收敛。从主流方向看，VLA 模型通过将视觉、语言与动作统一建模，实现从多模态指令到机器人动作的端到端映射，已成为当前具身智能大脑层的核心路线；世界模型则聚焦环境预测、物理理解及长期规划能力的构建，为机器人提供对未来状态的内在推演能力，是未来场景泛化的重要探索方向。

发行人在大脑层同时布局 VLA 与世界模型两条技术路线。在 VLA 方向，发行人已构建统一的视觉-语言-动作大模型及具身智能引擎，形成“感知—理解—决策—执行”全链路闭环，已在 X-Trainer 双臂机器人、Atom 人形机器人等产品完成验证并量产交付。在世界模型方向，发行人研究方向聚焦于环境预测、物理因果推理及长期任务规划能力的构建，结合协作机器人及具身智能产品平台持续迭代。发行人与行业头部厂商在大脑层的技术探索方向基本一致，均在 VLA 与世界模型等前沿领域进行布局，具体实现路径虽因各厂商技术积累与产品定位不同而存在差异，但整体技术演进的长期方向趋同。

4、结合在研项目情况和研发投入、研发进展、业内技术比较情况，分析发行人如何持续保持技术优势

(1) 在研项目情况和研发投入、研发进展、业内技术比较情况

发行人紧扣协作机器人、具身智能机器人的核心技术痛点与行业发展方向，布局多项重点在研项目，形成项目梯队化推进、成果落地化转化的研发体系。报告期内，发行人核心在研项目涵盖大负载产品、高速协作机器人、工业协作机器人、焊接与码垛工艺包、生态软件及具身智能机器人等多个方向，兼顾现有产品迭代、工业场景拓展与前沿技术布局。主要在研项目情况如下：

单位：万元

技术方向	在研项目	研发投入金额	具体研发内容	发行人进展	行业整体技术进展
协作机器人					
核心产品全方位迭代	协作机器人软件项目	5,405.76	协作机器人相关算法持续迭代和优化，包括运动控制算法、柔性力控与安全算法等；优化软	整体提升协作机器人产品性能，包括运动控制能力、生产一致性等，并增强软件架构生态兼	行业主要厂商持续完善软件平台、算法及控制系统，功

技术方向	在研项目	研发投入金额	具体研发内容	发行人进展	行业整体技术进展
			件架构，降低集成门槛	容性，提升客户方案开发效率，目前持续研发、迭代中	能模块化与生态兼容性为共同演进方向
产品矩阵完善与性能提升	CR30 开发项目	1,607.26	开发 30kg 大负载协作机器人，填补大负载产品矩阵，重点解决大负载下的码垛应用场景诉求。	用于填补大负载产品空白，解决重载工况下的抖动问题，提升码垛节拍，具备与外资品牌正面竞争的能力，目前持续研发、完善中	主流协作机器人厂商普遍通过提升负载能力、节拍性能及防护等级，将产品向工业制造场景延伸，工业协作机器人已成为行业重要发展方向
	CRH 系列化开发项目	89.33	基于 CR30H 产品，开发面向欧美、日韩市场的高端六轴协作机器人，对标丹麦 UR 等一线品牌，提升安全性、合规性与稳定性	拟实现行业领先的关节速度；改善抖动、冷机启动、温升等关键稳定性问题；适配市场主流通讯协议，实现一线通联兼顾布线简洁与实时性，目前处于样机阶段	
	工业协作开发项目	56.47	开发工业协作机器人 IR12L 和 IR7L 及其配套控制柜，后续拟拓展 25kg 级平台产品，打造对标国内同规格产品的中档工业协作六轴机械臂	保留协作机器人安全模式的同时，实现工业级节拍与精度，满足高性能工业场景需求并实现低成本，目前处于样机阶段	
量产维护与成本优化	工业产品量产维护项目	2,669.96	针对已量产机型进行生产维护、结构硬件优化及零部件国产替代，确保长期连续作业稳定性。	持续进行结构硬件优化及零部件国产替代，降低 BOM 成本、提升产线直通率，降低售后维护成本，目前持续研发、完善中	行业内已量产机型均需持续降本优化及国产替代，但相关投入力度及系统性在各厂商间存在差异
	教育产品量产维护项目	527.77	对用于教育领域的协作机器人产品、相关配件、结构硬件进行优化，并根据市场反馈进行相应软件迭代，并提升相关产品在科研教育场景下的长效稳定运行能力。	提升教育产品软件体验与硬件可靠性，降低售后维护成本，提高续购率与口碑，目前持续研发、完善中	
工艺库与产品生态搭建	焊接工艺包项目	666.30	集成先进焊接算法、动态监测与自动化控制，实现零编程的工业级焊接解决方案。	实现免示教智能焊接，适配非标工件，减少现场调试时间，提升公司产品焊接领域市场占有率，目前持续研发、完善中	焊接工艺包、码垛工艺包、教育实训平台等垂直场景的应用优化与产品生态的开放协同已成为协作机器人行业主流厂商的战略布局重点。
	智能机器人工业应用方案开发	1,346.24	针对工业现场的特定工序开发集成方案，涉及复杂工况下的多机协同与视觉引导。	输出用于汽车、3C 等垂直行业标准化方案，缩短项目交付周期，目前持续研发、完善中	
	码垛工艺包项目	317.52	迭代标准码垛工艺包，兼容 3D 相机实现免示	拟构建高度集成、柔性部署的智能码垛解决方	

技术方向	在研项目	研发投入金额	具体研发内容	发行人进展	行业整体技术进展
			教抓取摆放，优化在线仿真与示教器交互，提升方案验证及现场调试效率，打造智能码垛解决方案。	案，实现方案验证与现场调试效率提升 50% 以上，形成显著市场差异化的智能码垛能力，推动从自动化向智能化的升级，目前持续迭代中	
	智能教研平台项目开发	865.20	构建覆盖教学、实训、竞赛的完整生态，降低学校采购门槛，增强教育市场份额	用于构建覆盖教学、实训、竞赛的完整生态，降低学校采购门槛，增强教育市场份额，目前持续研发、完善中	
	生态插件软件项目	231.10	基于 Studio Pro 接口规范，构建统一插件框架，保障兼容稳定；重点开发工艺包、视觉、传感器、末端工具等插件，实现一键安装、面板控制及指令编程。	完成主要品类合作商产品插件适配，覆盖主流型号；实现插件核心功能，满足工业协同作业需求；保障插件运行稳定与性能达标，目前持续迭代中	
技术预研储备	2024 年基础技术研究项目	480.12	针对减速机导入、传动精度及新架构进行前瞻性预研，储备底层硬件升级能力。	针对减速机导入、传动精度及新架构进行前瞻性预研，为下一代产品储备差异化技术，已研发完成	行业主要厂商均布局前瞻性技术预研，方向各有侧重
具身智能					
人形机器人	Atom 人形机器人项目	3,437.11	针对具身人形机器人（身高 1.65 米，体重约 58 公斤，采用 1:1 仿人手臂构型设计，全身 41 个自由度，双臂运行负载达 7kg）进行新产品技术研究，本体层专注于攻克高动态交互下的结构稳定性与运动平衡；小脑层强化学习全身运动控制与动态步态规划；大脑层推进基于世界模型的演化预测与任务规划	掌握高动态运动下的平衡与抗冲击技术，支撑人形机器人实现跑跳、抗推等高难度动作，缩短与行业头部产品的性能差距，目前 1.65 米人形机器人、轮式人形机器人已实现小批量生产，1.2 米人形机器人处于样机阶段	人形机器人整体处于从技术验证向小批量应用过渡的早期商业化阶段，头部厂商已在科研教育、汽车工业、智慧物流等场景实现批量出货，但尚未形成大规模、标准化的工业部署
	具身智能人形机器人项目	40.07	开发一款身高约 1.2m 的双足机器人，具备高爆发运动性能，适应多样化操作需求		
	轮式人形机器人项目	238.80	复用 Atom 上半身结构，将双足替换为升降结构与 AGV 底盘组合；升降结构复用 CRV 电机、减速机、编码器及抱闸方		

技术方向	在研项目	研发投入金额	具体研发内容	发行人进展	行业整体技术进展
			案，采用关节两端固定的双支撑结构；底盘采用外购定制方案，满足复杂场景应用需求		
多足机器人	四足机器人项目	1,623.41	四足主要面向消费端和教育端市场，六足主要面向工业端。本体层探索多足行走算法及复杂地形的自适应平衡能力；小脑层依托强化学习探索步态生成与抗扰动控制；大脑层推进基于世界模型的环境感知与自适应导航	实现复杂地形自适应行走算法，产品在越障、爬坡、续航等关键参数上对标行业头部，具备消费级市场竞争力，目前四足和六足机器人均已进入试产阶段	四足机器人行业已形成规模化出货，主要应用于科研教育、工业巡检及消费场景
	六足仿生机器人项目	165.17			六足机器人在专业领域仍处于早期验证与定制应用阶段，尚未大规模批量出货

报告期内，发行人研发投入总额为 25,697.13 万元，占营业收入的比例超过 20%，持续高强度研发投入为技术迭代、新品开发、前瞻布局提供充足资金保障，助力企业持续稳固并保持核心技术优势。

在协作机器人领域，发行人在研项目全面覆盖底层技术迭代、新产品平台拓展、量产降本优化及工艺库深化等核心方向，整体布局与行业演进趋势保持一致，技术储备广度与产业化转化能力均处于行业前列。在具身智能领域，发行人前瞻性布局人形机器人与多足机器人，系行业内较早实现该等产品量产落地的协作机器人厂商，在同类厂商中具备较为突出的先发优势。

（2）发行人能够保持技术优势

报告期内，发行人长期维持高强度、持续性研发投入，为技术迭代、新品研发、工艺优化及前沿技术预研提供充足资金支撑。依托梯队化在研项目布局、清晰的研发推进节奏，叠加与行业主流技术路线、头部厂商的对标迭代，公司从底层技术、产品矩阵、量产能力、行业生态、前沿布局等方面维度构建长效技术竞争力，持续巩固行业技术优势，具体分析如下：

1) 高强度研发投入夯实全链条技术迭代能力

公司始终将研发作为核心发展战略，持续保持高强度的研发投入，资金全面覆盖现有产品升级、全新平台开发、量产工艺优化、垂直场景方案研发以及具身

智能前沿技术探索各大板块。充足的研发资源保障各在研项目按计划稳步推进，既能够快速响应现有产品的性能短板与市场需求变化，也可支撑中长期前沿技术的预研储备，形成“现有技术迭代+未来技术储备”的良性循环。对比同行，稳定且高比例的研发投入，确保公司在技术更新速度、问题攻坚效率上具备明显优势，为技术领先筑牢基础。

2) 底层算法与产品矩阵双轮驱动，持续巩固核心竞争力

在底层算法方面，依托协作机器人软件项目等在研项目，公司持续迭代运动控制、柔性力控、安全防护等核心算法，优化整体软件架构，提升模块化水平与生态兼容性，并针对医疗、精密装配等高要求场景开展专项技术升级，不断提升重复定位精度、力控精度等指标，结合十万台级量产积累的数据，实现算法与实际工况深度适配，控制稳定性与环境适应性优于同类产品。通过底层技术常态化迭代，有效避免核心技术滞后，持续强化主力产品技术壁垒。

在产品矩阵方面，公司分层布局新品类项目：推进 **CR30** 开发项目，攻坚 **30kg** 级大负载协作机器人，重点解决重载工况抖动、码垛节拍偏低等行业共性难题，产品性能对标国际一线品牌，丰富重载产品矩阵，已切入汽车零部件搬运、重载码垛等高端工业场景；开展 **CRH** 系列化开发项目，对标海外头部品牌优化关节速度、运行稳定性、通讯适配性等关键指标，目前已进入样机阶段，发力海外高端市场；依托工业协作开发项目打造工业级协作机器人产品，兼顾协作安全特性与高节拍、高精度要求，形成中端工业市场布局；通过 **NovaLite** 等项目平衡工业性能与成本，进一步渗透商业服务、轻工业等细分领域。公司已搭建起 **0.25kg-30kg** 全负载产品线，实现高端、中端、轻量化市场全覆盖，产品布局完整性与市场适配能力优于多数同行，持续扩大技术领先优势。

3) 量产优化与软件生态并重，提升综合竞争壁垒

在量产优化方面，依托工业及教育产品量产维护项目，公司持续对已量产机型开展结构优化、硬件升级与核心零部件国产替代工作，各项工作常态化推进。一方面不断提升整机连续运行稳定性、产线直通率，降低售后维护成本；另一方面稳步压降 **BOM** 成本，实现技术优势向商业化优势转化，进一步巩固综合竞争力。

在软件生态方面，公司重点推进焊接、码垛工艺包项目、智能机器人工业应用方案、智能教研平台、生态插件软件项目等研发工作，将自研算法封装为标准化、免示教行业应用模块。目前各项目持续迭代优化，已实现智能焊接、智能码垛等功能落地，大幅缩短现场调试与项目交付周期，同时搭建统一插件框架与教研生态平台，降低客户使用与集成门槛。依托深厚的现场应用经验，公司工艺包落地速度、场景适配丰富度、生态兼容性处于行业第一梯队。软硬件协同的生态能力，成为区别于单纯硬件厂商的核心特色，公司技术优势深度绑定下游应用场景，提升客户粘性。

4) 前瞻布局具身智能赛道，抢占下一代机器人技术制高点

依托在协作机器人领域积累的本体设计、运动控制、量产工程能力，公司前瞻性开展 Atom 人形机器人、多足机器人、轮式人形机器人等系列在研项目，持续全面布局具身智能全栈技术。目前全尺寸人形机器人、轮式人形机器人、多足机器人已实现小批量生产，中小人形机器人已完成样机开发，整体进度处于行业较为领先水平。技术路线上，公司紧跟行业主流，本体采用“上肢谐波+下肢行星”的通用配置，小脑层全面切换至强化学习运动控制方案，大脑层同步推进 VLA 大模型与世界模型双路线研发，技术方向与行业头部厂商保持一致。在具身智能行业尚处于技术验证、小批量试产的阶段，公司凭借先发布局和持续投入积累核心技术，保障长期技术竞争力。

综上，公司以高强度持续研发投入为基础，以梯队化在研项目为载体，一方面对协作机器人底层算法、硬件产品、量产工艺、应用生态进行全维度迭代升级，紧跟并引领行业主流技术方向；另一方面前瞻布局具身智能前沿领域，同步对标业内头部企业开展技术攻坚与产品落地。研发投入、项目布局、技术进展形成有效联动，使公司能够持续补齐短板、强化长板、布局未来，构建起多层次、可持续的技术优势体系，稳固行业领先地位。

(二) 结合衡量主要产品核心性能的关键技术指标、对应专利情况、与关键零部件或软件/算法的对应关系、与同行业竞品比较情况等，进一步分析发行人产品技术优势具体体现

1、主要产品核心性能的关键技术指标、对应专利情况、与关键零部件或软件/算法的对应关系、与同行业竞品比较情况

(1) 协作机器人

1) 关键技术指标体系与定义

协作机器人与具身智能产品作为工业自动化与通用人工智能的物理载体，需同时满足机器人属性以及协作属性，其核心价值在于实现人机共融及应对各类工业场景的非结构化环境自适应。结合国家《机器人产业发展规划》与行业通用标准，确定重复定位精度、力控精度、有效负载重量比、非接触式检测距离等关键技术指标，具体定义如下：

指标名称	指标定义	指标作用
重复定位精度	机器人多次重复执行同一位移指令时，实际点位与目标点位的统计偏差值	反映机器人精准执行任务的一致性，是自动化作业的基础
力控精度	在作业环境发生形变或移动时，机器人感知并控制作用力保持在恒定范围内的能力	决定了机器人在精细打磨、柔顺装配及医疗理疗场景中的操作安全性与质感
有效负载重量比	机器人额定负载与其自身重量的比值，体现轻量化水平	比值越高，代表机器人在轻量化设计与动力性能之间达到了更优的平衡
非接触式检测距离	在无实际物理接触的情况下，机器人传感器能检测到障碍物或人员的距离	衡量人机交互安全性的关键指标，距离越长，避障响应空间越大

上述指标覆盖了协作机器人的核心性能要求，能够全面反映产品技术水平与场景适配能力。基于此评价体系，公司在技术研发中重点关注重复定位精度、力控精度、有效负载重量比及非接触式检测距离等关键技术指标。

2) 关键技术指标与核心零部件、软件/算法、核心技术及专利对应关系

指标名称	与关键零部件的对应关系	与软件/算法对应关系	对应核心技术	技术保护措施
重复定位精度	减速器： 减速器齿轮啮合间隙（背隙）导致反向误差，影响每次重复到位的一致性 伺服电机： 电机力矩波动、转矩脉动会引起末端微小偏	伺服驱动程序： 通过优化关节伺服电流环算法，提升转矩电流利用率，降低动态工况下的功率损耗，在关节自	驱控一体技术	11 项实用新型专利
			高实时控制与安全协同总线技术	6 项发明专利

指标名称	与关键零部件的对应关系	与软件/算法对应关系	对应核心技术	技术保护措施
	移, 重复性下降 编码器: 编码器分辨率决定位置反馈的细分精度, 分辨率越高, 重复定位误差越小 控制器: 控制算法对指令与反馈偏差的收敛能力、插补周期稳定性, 影响多次运行的位置一致性 芯片: 芯片的算力决定了运动控制算法的计算精度与执行周期	重恒定的基础上提升承载能力, 优化负载自重比 运动控制算法: 通过优化轨迹插补与误差收敛策略, 确保多次运行至同一指令点的位置一致性	高性能运动控制技术 全参标定与绝对精度控制技术 谐振抑制技术	13 项发明专利, 2 项实用新型专利 14 项发明专利, 2 项实用新型专利 非专利技术
力控精度	伺服驱动: 电流环响应速度与控制精度(如 FOC 算法), 影响电机输出力矩的分辨率与稳定性; 控制器: 力控算法(阻抗控制、力位混合控制)对传感器信号的滤波、解耦及动态补偿能力, 影响末端力控制的稳定性和灵敏度 芯片: 算力与实时性决定了力控算法的采样频率与控制周期, 直接影响力控响应速度与带宽;	伺服驱动程序: 通过高精度电流环控制, 实现对电机输出力矩的精细调节与快速响应, 是力控精度的底层执行保障 运动控制算法: 阻抗控制、力/位混合控制等策略, 实时处理力传感器反馈信号并动态调整期望力/位, 从而实现精准的柔顺力控	柔顺力控技术	1 项实用新型专利及非专利技术
有效负载重量比	伺服电机: 电机功率密度(额定转矩/电机重量)决定在相同自重下可输出的最大力矩 减速器: 减速器转矩密度(额定输出转矩/减速器重量)影响关节的整体负载能力	伺服驱动程序: 通过优化电流环控制, 提升转矩电流利用, 降低动态工况下的功率损耗从而在相同自重下增大有效负载 运动控制算法: 通过动力学前馈与振动抑制, 降低关节冲击力矩, 使整机在轻量化前提下承载更大负载	一体化关节技术 电机与编码器技术 模块化机器人本体平台	30 项发明专利, 38 项实用新型专利 22 项发明专利, 18 项实用新型专利 3 项发明专利, 7 项实用新型专利
非接触式检测距离	控制器: 控制器对传感器信号的实时处理速度及决策算法延迟, 影响从检测到触发的响应距离(即安全距离) 芯片: 信号处理芯片采样频率、模数转换精度及滤波算法, 影响传感器信号的信噪比及弱信号检测能力, 进而影响极限检测距离	运动控制算法: 通过实时规划避让轨迹与动态降速策略, 在非接触传感器触发后快速响应, 实现在有限预警距离内完成制动或规避	非接触碰撞预防技术 碰撞检测技术 安全控制器技术 高实时控制与安全协同总线技术	34 项发明专利, 27 项实用新型专利 7 项发明专利 4 项发明专利, 2 项实用新型专利 6 项发明专利

3) 与同行业竞品比较情况

①协作机器人

协作机器人属于标准化产品，同一品牌及型号的设备技术参数一致、工况可替代，能够客观反映品牌间的技术水平差异。因此，选取各品牌的标准化主流机型进行对比具备公允性。

在竞品选择上，协作机器人行业头部企业在技术研发、产品布局和市场份额方面均具有较强代表性。本次对比选取了丹麦 UR、日本发那科、韩国斗山、遨博、节卡、达明、华沿等国内外头部品牌的同类型主力产品，对比口径合理。

负载是决定协作机器人应用场景与直接竞争关系的核心参数：相同负载的产品面向相近下游场景、形成直接竞争，而不同负载产品的可比性较低。据灼识咨询报告，2025 年中轻负载机型合计销量占比超过 70%，为行业最主流负载段。在协作机器人产品中，六轴机型技术壁垒更高、场景适配性更强，是发行人核心收入来源。发行人 CR 系列中，5kg 机型的销量占比最高，而 30kg 机型作为大负载高端代表，能够体现中高负载领域的技术实力。

为全面覆盖主流通用市场及大负载高端市场，公允反映发行人产品技术水平，本次选取发行人 5kg、30kg 负载级别的六轴协作机器人，与同负载、同类型的竞品进行关键技术指标对比。对比对象均为各品牌官网最新公开在售型号，对比依据真实、可比。

②与同行业竞品参数对比情况

采用数据对比、第三方检测及客户实际应用反馈等方式与同行业竞品进行全面对比，公司产品在重复定位精度、力控精度、有效负载重量比、非接触式检测距离等核心技术指标上表现突出：重复定位精度达到行业领先，实际作业稳定性强；力控精度显著优于境内外竞品，精细柔顺操作能力突出；有效负载重量比处于行业先进水平，轻量化与负载平衡能力优异；非接触式安全检测技术具备领先优势。整体来看，公司产品核心技术指标整体达到行业领先水平，技术先进性显著，各项关键性能指标对比情况具体如下：

A 重复定位精度

尽管协作机器人与传统工业机器人存在技术发展目标上的差异，但协作机器人作为机器人大类自动化设备中的一种，理应具备机器人设备相关的工作性能，

因此，重复定位精度反映了协作机器人精准执行作业的能力，是相较于传统工业机器人较为共性的特点。即在多次重复执行位移指令的情况下，实际运行点位距离目标点位的统计偏差值越小，代表技术水平越高。可比竞品参数对比情况如下：

负载	可比品牌	重复定位精度 (mm)	比较结果
5kg	丹麦 UR	0.03	公司产品与节卡、遨博、华沿基本相当，优于其他竞品
	日本发那科	0.03	
	韩国斗山	0.03~0.05	
	遨博	0.02~0.05	
	节卡	0.02	
	达明	0.03	
	华沿	0.02	
	发行人	0.02	
30kg	丹麦 UR	0.10	公司产品与日本发那科、节卡、华沿基本相当，略优于丹麦 UR、韩国斗山
	日本发那科	0.05	
	韩国斗山	0.10	
	遨博	-	
	节卡	0.05	
	达明	-	
	华沿	0.05	
	发行人	0.05	

上述指标之间差异较小的原因主要是：第一，上述指标的数据来源于各品牌的产品手册，手册中标称的数据为特定测试环境下的结果，实际上机器人在下游应用场景的使用过程中，会受到温度、湿度等环境因素的影响，以及安装的末端执行装置、绑定的工作线缆等周边设备因素的干扰；此外，随着运行时长的增加，机器人保持出厂精度的能力存在差异；第二，协作机器人的重复定位精度已达到传统工业机器人水平，接近机械物理系统的理论上限，因此精度每提升 0.01mm，代表技术水平上的大幅进步。总体来看，公司产品在竞品对比中处于行业领先水平。

B 力控精度

协作机器人因其具备高安全性、轻量化和柔性特点，高度契合精细打磨、柔顺装配、理疗等场景的需求，因此，力控精度反映了协作机器人进行柔顺操作的

能力，也是相较于传统工业机器人更具比较优势的特点。即在作业对象的外形不规则、容易形变，或处于移动、振动等状态下，机器人控制作用力保持在恒定范围内的能力，力控精度越高代表技术水平越高。可比竞品参数对比情况如下：

公司名称	产品型号	力控精度（力感知分辨率）
丹麦 UR	UR5e	2.50N
日本发那科	FS-15iA	0.39N
韩国斗山	A0509S	0.15N
遨博	-	-
节卡	JAKA S 5	0.10N
达明	-	-
华沿	-	-
发行人	CR5A	0.05N

可以看出，公司产品的力控精度指标优于竞品，处于行业领先水平，为拓展医疗、高端制造等高附加值场景奠定技术基础。

C 有效负载重量比

协作机器人与传统工业机器人最大的差异，即协作机器人是基于人机协作相关的场景需求而产生，采用了以轻量化为目标的全新技术路线，如构型设计为中空一体化关节、使用重量轻的管臂材料、伺服系统与控制器追求高度集成化等。因此，有效负载重量比是协作机器人性能的基础，体现了协作机器人在轻量化目标和负载目标之间的平衡能力，也是相较于传统工业机器人最突出的差异化优势。即在相同的负载下，自重更轻（有效负载重量比更大）代表技术水平更高。

可比竞品参数对比情况如下：

负载	可比品牌	有效负载重量比	比较结果
5kg	丹麦 UR	0.2	公司产品与其他竞品基本相当
	日本发那科	0.2	
	韩国斗山	0.2	
	遨博	0.2	
	节卡	0.2	
	达明	0.2	
	华沿	0.2	

负载	可比品牌	有效负载重量比	比较结果
	发行人	0.2	
30kg	丹麦 UR	0.5	公司产品略优于日本发那科，与华沿基本相当，丹麦 UR 和节卡略优于公司
	日本发那科	0.2	
	韩国斗山	-	
	遨博	-	
	节卡	0.5	
	达明	-	
	华沿	0.3	
	发行人	0.3	

注：上述重量仅指整机中的本体重量，不包含控制柜重量。

由上表可见，公司六轴协作机器人 5kg 主流负载级别有效负载重量比达 0.2，与丹麦 UR、日本发那科、遨博、节卡等行业竞品保持同等水平，能够充分满足工业主流应用场景对于轻量化与负载能力的核心要求；30kg 中高负载级别有效负载重量比达 0.3，在大负载场景下实现了负载能力与机身轻量化的平衡，体现出公司在大负载协作机器人结构设计与集成优化方面的突出技术优势。

整体来看，公司产品在主流负载、大负载均实现了轻量化设计与负载性能的良好平衡，在机器人本体结构优化、核心部件高度集成、轻量化材料与力学设计结合等方面形成显著技术壁垒。公司有效负载重量比指标整体处于行业先进水平，可充分满足人机协作场景对产品轻量化、安全性与负载能力的双重要求，能够广泛适配汽车制造、3C、新能源、精密装配、柔性加工等多行业、多场景的高端制造需求。

D 非接触式检测距离

非接触式检测距离是衡量人机交互安全性的关键指标，指机器人在无物理接触情况下检测到接近物体的距离。公司自主研发的 SafeSkin 非接触碰撞预防技术，基于自电容检测原理实现了 15cm 距离的瞬时感知与 1m/s 的安全协作速度，经中国机械工业联合会鉴定达到“国际领先水平”，在全球协作机器人安全交互领域确立了技术领先优势。

(2) 具身智能

1) 关键技术指标体系与定义

具身智能行业整体仍处于技术攻关与商业化探索的早期阶段，其核心竞争力并非取决于单一性能指标的优劣，而是体现在将算法、硬件、数据与场景深度融合的系统性工程化能力，难以通过特定技术指标予以体现，因此选取以下维度进行说明：

比较维度	具体说明
工程化量产能力	将机器人样机或实验室成果稳定转化为可批量生产产品的能力，通常体现为标准化设计、供应链管理、生产制造、质量控制及一致性交付能力。对于具身智能而言，工程化量产能力决定了产品能否从技术验证走向规模供给，是降低成本、提升可靠性并实现商业化复制的关键基础。
商业化落地能力	商业化落地能力是将技术研发成果转化为规模化销售收入与可持续现金流的核心环节，直接决定企业在产品迭代、市场拓展及研发再投入方面的资源储备。若无法实现商业化落地，即便在技术指标上保持领先，亦难以支撑企业在市场竞争格局中持续巩固并扩大优势。
全形态产品布局	围绕不同应用需求，形成覆盖协作机器人、人形机器人、多足机器人、双臂机器人、轮式机器人等多种产品形态的体系化布局。对于具身智能而言，全形态产品布局有助于企业覆盖更多场景、积累更广泛的数据和算法经验，并增强底层技术在不同机器人形态之间的复用能力。
运动控制能力	在机器人关节驱动、轨迹规划、姿态控制、力控协同、动态平衡及复杂动作执行等方面形成的核心技术能力。对于具身智能而言，运动控制能力是机器人实现稳定操作、灵活移动和复杂任务执行的底层基础，直接决定机器人在真实世界中的可用性和作业精度。

①工程化量产情况

根据公开资料，公司与同行业公司的工程化量产情况如下：

公司简称	多足机器人发布及量产情况	人形机器人发布及量产情况
发行人	2025 年起陆续发布 Hexplorer 六足机器人、Rover X1 四足机器人，目前已实现量产	2025 年先后发布 Atom 双足人形机器人、Atom W 轮式人形机器人，目前已实现量产
优必选	不涉及多足机器人	2025 年全尺寸具身智能人形机器人产品及解决方案全场景实现销量 1,079 台
宇树科技	2025 年多足机器人销量为 23,037 台	2025 年人形机器人销量为 5,215 台
云深处	绝影 X 系列 2025 年销售 681 台；绝影 Lite 系列 2025 年销售 1,850 台	轮足机器人产品山猫 M 系列 2025 年销售 377 台，DR 系列人形机器人，2025 年售出 1 台
乐聚智能	不涉及多足机器人	2025 年各系列人形机器人产品实现销售 4,656 台
智元机器人	智元于 2025 年 8 月发布首款四足机器人 D1，公开数据未显示其量产交付情况	根据其公众号，2025 年出货量超 5,168 台（包括轮式双臂机器人），另有第三方报道其 2025 年人形机器人出货量超 4,000 台
特斯拉	不涉及多足机器人	根据第三方报道，预计 2026 年下半年正式小批量投产
Figure	不涉及多足机器人	自动化产线已投产，目前已建成年产能

公司简称	多足机器人发布及量产情况	人形机器人发布及量产情况
		1.2万台的生产线

发行人自 2025 年正式发布人形及多足机器人产品后，快速推进小批量试产及市场导入。从产品发布到规模化量产通常需要经历工程验证、小批量生产、市场反馈优化再到批量放量的完整周期，发行人的量产节奏符合行业一般规律。同时，发行人的具身智能产品定位与宇树科技、云深处等企业存在差异。公司优先聚焦于具身智能产品与现有协作机器人业务的场景协同。多足机器人方面，目前公司已与绿源等行业知名企业建立战略合作关系，消费级、行业级多足机器人产品已在园区安防、商业导览、科研教育等核心应用场景完成小批量商业化验证。人形机器人方面，公司人形机器人 Atom 多系列产品已与多家工业、科研机构等客户签署试点协议。上述客户合作均在公司产品发布后较短时间内达成，充分体现了公司工程化体系的有效性。

发行人在协作机器人领域已建立起成熟的工程化量产体系，该体系为具身智能产品的规模化生产提供了坚实的制造基础。当前具身智能产品的出货量主要受产品发布时间及市场导入节奏影响。随着产品线的逐步成熟及市场需求的释放，发行人具备快速提升产能、实现规模化交付的能力。

②商业化落地能力

公司简称	商业化进程
优必选	聚焦汽车制造、智慧物流、3C 及半导体领域，已在多行业工业产线实现批量化商业应用
宇树科技	其四足机器人已在商业消费、科研教育及工业场景实现商业化，人形仍以科研教育为主，目前工业应用有限
云深处	四足机器人在电力巡检、应急消防、工业巡检等场景实现规模化应用，人形机器人尚处于探索阶段
乐聚智能	目前以教育市场为基础，科研市场为补充，全尺寸人形机器人仍处于早期客户验证与生态建设阶段，尚未在工业制造领域实现规模化商业落地
智元机器人	已在工业制造、物流分拣、文娱商演、科研教育等工业场景开始试点，整体仍以科研、展示为主
特斯拉	内部测试为主，尚未对外实现批量化商用
Figure	Figure 02 已在宝马集团斯帕坦堡工厂参与生产，目前公司正推进更大规模的应用部署
发行人	已在工业制造、科研教育、市场展示等场景实现商业化落地

具身智能产品的商业化落地仍处于从早期试点向规模化应用过渡的初级阶段。目前，除少数企业已在特定工业场景（如汽车制造、物流分拣）实现小批量

应用或真实产线部署外，多数厂商的产品应用仍集中于科研教育、文娱展示、技术验证等非规模化领域。即使在已实现出货的厂商中，人形机器人真正进入复杂工业环境并承担长期稳定作业的案例仍然有限，四足机器人在行业巡检、消费陪伴等场景的商业化成熟度相对更高。随着人工智能、具身智能、云计算等相关技术的持续突破，具身智能有望在下游诸多行业逐步实现商业化落地与规模化应用。

③全形态产品布局

公司简称	多足机器人	人形机器人
发行人	Rover X1 (2025 年)、Hexplorer (2025 年)	Atom (2025 年)、Atom II (2025 年)、Atom W (2025 年)
优必选	-	WalkerS (2023 年)、WalkerS1 (2024 年)、WalkerS2 (2025 年)、WalkerC (2025 年)、Waker X (2021 年)
宇树科技	Go1 (2021 年)、Go2 (2023 年)	H1 (2023 年)、H2 (2025 年)、G1 (2024 年)、R1 (2025 年)
云深处	绝影 Lite3 (2023 年)	DR01 (2024 年)、DR02 (2025 年)
乐聚智能	-	Aelos 系列 (2016 年)、Roban 系列 (2020 年)、Kuavo 系列 (2023 年)
智元机器人	D1 Ultra (2025 年)	远征 A1 (2023 年)、远征 A2 (2024 年)、灵犀 (2024 年)、灵犀 X2 (2025 年)
特斯拉	-	Optimus
Figure	-	Figure 02 (2024 年)、Figure 03 (2025 年)

从上表可以看出，发行人在多足机器人和人形机器人领域均已实现产品布局，覆盖消费级、行业级及轮式人形等多形态产品。与行业主要参与者相比，优必选、宇树科技、智元机器人等企业在人形机器人产品线更早发布且系列更丰富，宇树科技和云深处在多足机器人领域也有较早布局。整体而言，发行人产品形态较为全面，且已覆盖多足机器人与人形机器人两大方向。

④运动控制能力

高难度动作/能力	发布时间	事件
动态行走与复杂地形适应	2025 年	公司双足人形机器人完成复杂地形稳定行走，支持斜坡、楼梯、减速带、碎石等多种地形连续通过，具备较强动态平衡与抗扰能力
全身协调运动控制	2025 年	公司双足人形机器人实现上肢、腰部、下肢协同控制，可完成搬运、转身、下蹲、抓取等连续复合动作，体现全身运动协调控制能力
抗冲击稳定控制	2025 年	在外力干扰测试中，机器人受到推搡、碰撞后仍可快速恢复平衡，验证了整机状态估计、落脚点规划与全身控制算法能力

高难度动作/能力	发布时间	事件
高动态步态控制	2025 年	双足人形机器人实现快速行走、动态转向及小跑步态切换，运动过程中具备较高稳定性与连续性，体现运动控制系统实时性与控制精度
双臂协同操作	2025 年	公司双足人形机器人完成双臂协同搬运、双手抓取及工具操作，体现视觉感知、力控与运动控制融合能力
遥操作与数据采集	2025 年	基于 X-Trainer 数据采集平台，公司实现人形机器人遥操作、动作复现及高质量数据采集，为后续 VLA、世界模型训练提供基础
多机器人协同能力	2026 年	公司多台机器人完成同步动作控制与协同演示，验证多机通信同步、任务调度与群体运动控制能力
动态平衡与下肢控制	2026 年	公司双足人形机器人已完成踢足球及单腿平衡等动作验证。该类动作要求机器人在单腿支撑状态下保持整机平衡，通过髋、膝、踝关节协同完成摆腿、触球、收腿或姿态微调等动作，对重心控制、单腿稳定性及下肢协调能力要求较高。上述能力体现了公司在动态平衡与下肢运动控制方面的技术积累
连续动作与运动协调	2026 年	公司双足人形机器人已完成涵盖舞蹈、健身操等连续动作的编排与验证，能够将上肢摆动、躯干转动、下肢踏步、步态移动及转向等动作单元进行流畅组合，在连续运动中保持姿态稳定、节奏一致和动作衔接平滑。该能力体现了公司在多关节协同、动态平衡、动作编排及展示类动作开发方面的综合工程水平
极限动态爆发类动作	2026 年	公司双足人形机器人完成韦伯斯特空翻动作开发与验证。该动作属于高动态、高冲击类动作，对机器人瞬时爆发力、起跳姿态控制、空中姿态调整、落地缓冲及整机结构可靠性提出较高要求。该能力体现了公司在高动态运动控制、关节协同控制、姿态稳定和整机软硬件协同调试方面的综合能力

发行人自 2025 年正式发布人形及多足机器人产品后，在较短时间内实现了具身智能运动控制领域的多项关键突破。从动态行走与复杂地形适应、全身协调运动控制，到抗冲击稳定控制及高动态步态切换，公司产品已具备在斜坡、楼梯、减速带、碎石等非结构化地形上连续稳定通行的能力，并在外界推、撞等随机扰动下快速恢复平衡。同时，双臂协同搬运、抓取及工具操作等复合任务也已实现，体现了视觉感知、力控与运动控制的深度融合。此外，公司同步布局遥操作数据采集平台与多机器人协同控制，为后续具身模型训练及群体智能演进奠定了工程基础。上述成果表明，发行人在核心运动控制领域的研发效率与技术厚度已具备行业竞争力。

此外，公司在高动态与精细化运动控制上完成了多项标志性动作验证：踢足球与单腿平衡展现了机器人在单腿支撑下的重心控制、下肢协同及抗扰动能力；减肥操与舞蹈等连续动作序列验证了多关节协同、节奏控制和动作平滑衔接的工

程能力；韦伯斯特空翻则代表了高瞬时爆发力、空中姿态调整及落地缓冲的极限运动控制水平。

目前公司已具备双足机器人基础运动控制、动作生成、动作切换、姿态稳定、平衡控制和实机调试能力，并可结合不同应用场景进行动作适配。

2、发行人产品技术优势具体体现

(1) 领先的主动安全技术，优异的产品性能

人机共融作业场景下，协作机器人普遍存在安全防护与作业效率难以兼顾的问题。公司自研 **SafeSkin** 非接触防撞技术，依托自电容检测原理，可在 **15cm** 范围内快速感知风险，实现毫秒级主动避障，无需物理触碰即可预判危险，将人机协作安全运行速度提升至 **1m/s**。该技术经中国机械工业联合会鉴定达到“国际领先水平”，在全球协作机器人安全交互领域确立了技术领先优势，已批量应用于 **CRA-S** 等系列机型，广泛应用于无围栏商超作业、人机协同工位等场景。

产品具体性能参数方面，发行人产品在重复定位精度、力控精度、有效负载重量比等核心性能指标上表现优异：重复定位精度均处于行业领先水平；力控精度相较境内外竞品优势突出，轻量化与负载平衡能力达到行业先进水准，综合产品性能稳居行业第一梯队，产品市场竞争力稳固，具体参见本回复问题 2 之“一”之“（二）”之“1”之“（1）”之“3”与同行业竞品比较情况”相关内容。

相较于同行业竞争对手，公司率先引领了协作机器人从“碰撞后响应”向“非接触主动安全”的技术范式转变，为高速人机协作场景确立了新的标准，在全球协作机器人安全交互领域确立了技术领先优势，核心性能指标综合表现优于多数同业厂商，构筑了坚实的技术壁垒。

(2) 全栈自研软硬一体化布局，全谱系产品矩阵完备

公司坚持全栈自研路线，搭建统一通用技术底座。在硬件层面，公司自主掌握一体化关节、电机与编码器、驱控一体、中央域控等核心技术，从关键部件到整机系统均具备自主生产能力；在软件算法层面，搭建控制与运动算法、智能感知与人机交互、AI 与智能决策等在内的全套体系，核心技术自主可控，有效降低供应链依赖风险，加快产品迭代速度。

基于统一的模块化软硬件架构，发行人已建立起覆盖形态广泛、功能层次清晰的产品谱系，形成了多品类、高性能、强协同的产品优势。在协作机器人领域，公司是全球协作机器人领域产品线最丰富的厂商之一，拥有 10 个系列 30 余款型号的协作机器人产品矩阵，负载范围自 0.25kg 至 30kg，可全面适配工业制造、商业服务、科研教育及医疗手术等多类场景。同时，以协作机器人整机为核心，公司依托产品高安全性、高精度、高稳定性等优势，构建涵盖移动复合机器人、协作机器人工作站等在内的一体化行业解决方案，高效满足多元产业自动化、智能化升级需求，逐步形成完整的产业生态。在具身智能领域，公司已打造出 Atom 双足人形机器人、Atom W 轮式人形机器人、Hexplorer 六足机器人、Rover X1 四足机器人、X-Trainer 双臂机器人等全形态具身智能产品。凭借前瞻性的技术布局、全形态产品矩阵及跨场景落地能力，公司已成为全球具身智能领域中少数可在工业制造、商业服务及科研教育等场景实现规模化部署的行业先行者。

在“协作机器人智能化升级+具身智能机器人创新”双轮驱动战略下，公司持续推动机器人从程序化执行工具向具备“感知-决策-执行”一体化自主能力的工业智能体演进。

相较于同行业竞争对手，公司的全栈自研能力和模块化架构带来了更高的供应链自主可控程度和更快的产品迭代速度，依托统一技术平台实现多产品线协同联动，既能提供一站式成套方案，也可快速响应细分场景定制需求，产品综合配套能力与生态完备度具有较为明显优势。

(3) 成熟平台化技术体系，具备高效技术复用能力

行业普遍存在协作机器人智能化不足、具身智能产品量产落地难的发展瓶颈，发行人是业内少数从工厂场景切入具身智能前沿的企业，区别于多数厂商的实验室研发路径。公司依托长期在核心零部件、运动控制、安全交互等全栈自研技术，结合十余年行业深耕与超十万台机器人规模化部署积累，持续迭代优化并沉淀海量工业场景经验与工程化验证能力，形成了行业领先、成熟可靠的机械臂核心平台。该平台支持跨品类、跨场景的高效迁移复用——例如 Atom 人形机器人上肢系统复用公司成熟机械臂核心能力，从而保障产品高精度运行与高动态响应性能，显著提升研发效率与可靠性水平，降低重复投入、缩短量产交付周期。

同时，公司将具身智能领域形成的多模态感知、智能决策等前沿算法能力反向赋能协作机器人产品线，持续提升全线产品智能化水平，形成“成熟平台支撑创新产品、前沿技术反哺存量业务”的双向赋能格局。

相较于同行业竞争对手，公司已搭建成熟的平台化技术架构，并建立起闭环式技术复用与迭代机制。依托通用技术底座，公司可同步推进存量产品升级与前沿品类研发，在研发成本管控、新品落地效率及技术迭代速度上形成系统性优势，技术延展性与长期成长潜力更强。

(4) 全球化客户资源丰富，场景应用积淀深厚

行业内普遍存在技术迭代缺乏真实场景反馈、产品可靠性难以在非结构化环境中充分验证的痛点。公司坚持以客户需求为导向，凭借优异的产品性能、可靠的产品质量和完善的技术服务，已构建覆盖广泛的优质客户网络，业务遍及全球 100 多个国家和地区，覆盖汽车、3C、新能源、食品饮料、医疗健康、商业零售及科研教育等众多行业，服务 80 余家世界 500 强企业，并与丰田、奔驰、零跑、宁德时代、立讯精密、领益智造、蓝思科技、富士康、三星、霍尼韦尔等各行业头部企业建立了长期稳定的合作关系。广泛且优质的客户资源巩固了公司在全球智能机器人领域的市场地位，也充分印证了公司产品可靠性、场景适用性与品牌认可度。依托十余年行业深耕与超十万台机器人的规模化部署及持续迭代，公司沉淀了丰富的场景洞察与实践经验，形成“市场应用—场景反馈—技术迭代”的正向循环。

相较于同行业竞争对手，公司全球客户覆盖面与客户数量均位居行业前列，依托海量多元场景应用经验持续反哺技术与产品升级，构筑起深厚的客户粘性与场景壁垒，也塑造了强大的品牌势能。整体来看，公司经营韧性充足，持续开拓市场的能力优势明显。

二、中介机构核查情况

(一) 核查程序

1、保荐人履行了如下核查程序：

(1) 访谈发行人协作机器人业务研发负责人及核心技术人员，了解发行人在协作机器人领域的技术路线选择、各路线的优劣势、技术成熟度及行业主流方

向的比较情况；

(2) 访谈发行人具身智能业务负责人，了解发行人在具身智能本体层、小脑层、大脑层的技术路线选择、技术成熟度及业内技术布局情况；

(3) 获取发行人研发项目台账、报告期内在研项目清单，了解发行人研发项目的具体研发内容、研发进展以及研发投入情况，并与行业内整体技术发展情况进行对比；

(4) 访谈发行人管理层及研发负责人，了解发行人在研项目布局原因，与公司发展策略的匹配性，相关研发项目对公司业务带来的具体提升情况及正向推动作用；

(5) 访谈发行人产品负责人，了解主要产品型号的核心性能指标（包括重复定位精度、绝对定位精度、负载自重比、力控精度、非接触式检测距离等）的定义方式、测试标准；

(6) 查阅行业报告、同行业企业官方网站、产品手册，了解公司产品在各核心性能指标维度与同行业企业的比较情况；

(7) 查阅发行人提供的专利证书、国家知识产权局出具的查册文件及发行人书面确认；

(8) 查询国家知识产权局官网公开信息。

2、发行人律师针对“主要产品核心性能的关键技术指标对应专利情况、与关键零部件或软件/算法的对应关系、专利所有权情况”履行了如下核查程序：

(1) 查阅发行人提供的专利证书、国家知识产权局出具的查册文件及发行人书面确认；

(2) 查询国家知识产权局官网公开信息。

(二) 核查意见

经核查，保荐人认为：

1、当前协作机器人领域的技术路线已呈现清晰格局：在构型层面，中空一体化关节构型已成为行业主流，技术路线趋于收敛；在力控层面，各技术路线则

依据不同市场层次的需求而各有侧重，呈现多方案并存的态势。在具身智能领域，技术演进的方向同样明确：本体层在根据不同关节功能择优配置的设计思路上形成了较为广泛的共识，“上肢谐波+下肢行星”已成为国内头部厂商在全尺寸人形机器人上的主流配置方案；小脑层已将强化学习作为行业公认的主流路线；大脑层各参与方的研发方向虽趋于同质，但技术标准尚未完全收敛。发行人在上述协作机器人与具身智能领域所选用的技术路线，均与行业整体演进趋势高度契合，属于主流且成熟的发展方向；

2、在技术储备方面，发行人通过系统的研发项目布局，构建了持续领先的优势基础。其中，协作机器人领域的在研项目，全面覆盖了底层技术迭代、新产品平台拓展、量产降本优化及核心工艺库深化等关键环节；具身智能领域则战略性地布局了人形机器人与多足机器人，技术储备兼具广度与深度。以上布局与行业整体技术方向及发展节奏保持一致，为发行人巩固并扩大技术领先优势奠定了坚实基础；

3、发行人核心产品关键性能指标定义清晰，核心指标、核心零部件、软硬件算法及专利体系对应关系完整、逻辑严谨。经与境内外同业主流产品对标，公司协作机器人重复定位精度、力控精度、有效负载重量比、非接触安全检测等核心指标处于行业领先水平；具身智能产品在工程化量产、商业化落地、全形态产品布局及运动控制等维度形成自身竞争力，产品技术优势披露客观有据。

经核查，发行人律师认为：

发行人或其子公司合法取得并拥有发行人关键技术指标与核心零部件、软件/算法、核心技术对应专利的所有权，该等专利不存在抵押、质押或优先权等权利瑕疵或限制，不存在许可第三方使用等情形。

问题 3. 关于持续经营能力

申报材料显示：

报告期各期发行人净利润为负，预计于 2028 年度整体实现扭亏为盈。请发行人披露：

(1) 结合产品市场需求、募投项目折旧、毛利率、销售费用率变动趋势、新项目研发投入计划及量产预期等情况，分析“预计将于 2028 年度整体实现扭亏为盈”的依据、客观性和可行性。

(2) 按照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》第 5-16 条相关要求，结合前述影响因素分析，进一步完善招股说明书中尚未盈利及最近一期存在累计未弥补亏损的原因分析、影响分析、趋势分析、风险因素等。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 结合产品市场需求、募投项目折旧、毛利率、销售费用率变动趋势、新项目研发投入计划及量产预期等情况，分析“预计将于 2028 年度整体实现扭亏为盈”的依据、客观性和可行性

1、产品市场需求

发行人主营产品市场需求空间广阔，未来收入增长态势明确，具备充足且可持续的中长期营收增长潜力。一方面，协作机器人行业维持高景气发展，持续稳固业绩基本盘；另一方面，具身智能机器人领域产业化进程持续提速，进一步拓宽公司长期增长赛道。同时，发行人产品结构优化、全球化布局、产能释放及优质客户储备进一步夯实收入增长确定性。具体参见本回复问题 1 之“一”之“（三）”之“3、结合传统工业机器人、人形机器人和协作机器人的应用场景和市场空间，分析发行人的收入增长空间”相关内容。

2、募投项目折旧

发行人本次募投项目包括“多足机器人研发及产业化项目”“人形机器人技术提升项目”“营销能力提升建设项目”和“补充流动资金项目”，除补充流

动资金项目外，其他各项目预计新增的折旧情况如下：

(1) 多足机器人研发及产业化项目

“多足机器人研发及产业化项目”投资总额为 55,000.00 万元，建设期为 2 年，项目拟通过加大核心技术研发投入、建设规模化智能制造产线，实现多足机器人产品的技术升级与产能自主可控。

该项目尚未正式投入，发行人拟于 2027 年初开始实施，预计于 2028 年末完工。因此，该项目折旧不会对发行人预测期内的经营成果产生影响。该募投项目完工后，预计最高每年新增折旧金额约为 2,200.63 万元，占收入的比例较小，且募投项目新增产生的收入能够完全覆盖新增折旧，不会对发行人未来经营业绩产生重大不利影响。发行人“多足机器人研发及产业化项目”每年预计新增的折旧金额具体如下：

单位：万元

项目	原值	折旧年限 (年)	残值率	年折旧金额			
				T+1	T+2	T+3 至 T+7	T+8 及以后
房屋及建筑物	35,045.87	20	5.00%	-	-	1,664.68	1,664.68
设备	2,820.81	5	5.00%	-	-	535.95	-
合计	37,866.69	-	-	-	-	2,200.63	1,664.68

注：T 年指 2026 年，后同。

(2) 人形机器人技术提升项目

“人形机器人技术提升项目”预计投资总额为 25,000.00 万元，建设期为 4 年，项目拟通过购置专业研发设备、软件等并组织更多高素质的研发人才，围绕数据工具链开发、多模态数据采集与标注、仿真与算法基准平台搭建、训练与部署工程化等核心课题开展研发，打造专业数据支撑、核心算法研发、工程化训练部署等体系，以进一步夯实并提升公司的技术研发实力与核心竞争力。

该项目尚未正式投入，发行人拟于 2027 年初开始实施，预计于 2028 年末完成相关机器设备采购并于 2030 年末项目完工。因此，该项目折旧不会对发行人预测期内的经营成果产生影响。该募投项目完工后，预计最高每年新增折旧金额约为 714.10 万元，金额较小。发行人“人形机器人技术提升项目”每年预计新增的折旧金额具体如下：

单位：万元

项目	原值	折旧年限 (年)	残值率	年折旧金额		
				T+1	T+2	T+3 及以后
设备	3,758.41	5	5.00%	-	-	714.10
合计	3,758.41	-	-	-	-	714.10

(3) 营销能力提升建设项目

“营销能力提升建设项目”预计投资总额为 10,000.00 万元，建设期为 2 年，项目拟通过完善国内线下营销网络、加大品牌推广与市场投入力度、在国内主要城市租赁场地设立办事处及区域旗舰店、购置配套软硬件设备及软件系统等方式，提升公司的营销服务能力和品牌形象。

该项目尚未正式投入，发行人拟于 2027 年初正式实施，预计于 2028 年末完工。因此，该项目折旧不会对发行人预测期内的经营成果产生影响。该募投项目完工后，预计最高每年新增折旧金额约为 138.67 万元，金额较小。发行人“营销能力提升建设项目”每年预计新增的折旧金额具体如下：

单位：万元

项目	原值	折旧年限 (年)	残值率	年折旧金额		
				T+1	T+2	T+3 及以后
设备	729.82	5	5.00%	-	-	138.67
合计	729.82	-	-	-	-	138.67

综上，本次募投项目实施将增加发行人对房屋及建筑物、机器设备等固定资产的投入，未来折旧成本有所增加，但预测期内募投项目均未完工，项目折旧不会对发行人预测期内的经营成果产生影响。2029 年及以后，随着募投项目固定资产陆续投入完成，预计最高每年对发行人新增产生的折旧金额合计约 3,053.40 万元，占公司整体收入的比例较小，且募投项目产生的收入能够完全覆盖项目新增折旧，因此，募投项目新增折旧不会对发行人未来经营业绩产生重大不利影响。

3、毛利率变动趋势

报告期内，发行人的综合毛利率分别为 48.47%、47.95%和 46.49%，整体保持相对稳定。基于对行业发展趋势及自身综合竞争实力等方面判断，发行人预计 2026 年至 2028 年综合毛利率维持在 40%-45%之间，保持较高水平且相对稳定，具体原因如下：

(1) 核心技术全栈自研，产品性能持续领先，可以保障合理定价体系

公司是全球协作机器人领域的领导者与具身智能领域的行业先行者，通过长期自主研发形成了覆盖关键部件、软硬件架构、控制与运动算法、智能感知与人机交互、AI 与智能决策、系统级应用等在内的完整技术体系，构筑起了坚实的技术壁垒，实现技术体系全链路贯通与高效复用，可以充分保障公司产品性能持续领先，确保公司在市场竞争中能够维持合理的产品定价体系。

(2) 产品谱系丰富且技术延展性强，能够持续支撑盈利能力优化

公司依托核心软硬件平台的通用化与机械臂精密操作技术的跨场景复用，已建立起覆盖形态广泛、功能层次清晰的产品谱系，产品类别丰富，并且基于底层技术体系的模块化复用与针对性性能优化可以实现产品快速迭代升级，在技术迭代速度、新产品落地效率和研发成本管控等方面形成系统性优势，技术延展性与长期成长潜力较强，可持续优化公司盈利水平。

(3) 全球化布局稳步推进，境外业务维持较高毛利贡献

公司自成立以来积极布局全球化业务，海外收入占比较大且整体毛利率较高。根据公司经营规划，未来将继续加大海外市场资源投入，复用成熟区域运营经验持续完善全球营销网络布局，进一步开拓境外重点区域市场，境外业务的发展在一定程度上将有助于维持公司毛利率水平。

(4) 关键零部件自主可控，成本管控能力较强

依托长期自主研发，公司在伺服系统、减速器及控制器等关键零部件领域形成了覆盖底层硬件、中间件到上层算法的全技术链自主能力，除芯片以外，关键零部件主要通过“自研设计+委托加工”或定制化外采方式实现，关键零部件自主可控且成本管控能力较强。公司在长期经营中与各类核心供应商建立了长期、稳定的合作关系，并坚持以“本土优先、主流合作”为原则，在供应链管理方面具备较为成熟且高效的整合能力及全流程管理能力，可以有效应对供应链波动风险，合理控制采购成本。

(5) 经营规模持续扩大，规模效应不断强化

随着公司经营规模快速扩大，核心产品的产销规模、市场占有率和品牌知名

度将有所提升，由此带来的固定成本分摊、采购议价能力增强等优势将进一步凸显，规模效应不断强化。

综上，综合考虑公司的市场地位与技术实力、产品矩阵、业务布局、供应链管理、经营发展带来的规模效应及可能出现的市场竞争等因素，随着公司持续加强技术研发实力、市场地位进一步提升，充分发挥“多品类、高性能、强协同”的差异化竞争优势，不断丰富产品矩阵并加速具身智能产业化落地、持续优化供应链管理，预测期综合毛利率整体维持较高水平具有可实现性。

4、销售费用率变动趋势

公司业务处于快速扩张阶段，为抢抓市场发展机遇，进一步提升全球市场份额和品牌知名度，公司将加大在欧洲、美洲和亚太等全球各大核心区域的营销队伍建设，增强业务触达和客户服务能力。预测期内，公司将持续加大境外营销网络建设投入，预计到 2028 年底境外销售团队规模进一步扩充。

发行人预计 2025 年至 2028 年销售费用年均复合增长率接近 20%，其中 2026 年因销售人员数量同比有较大增加，销售费用投入增长较快，随着全球化营销网络体系日益完善、品牌效应逐步形成、客户合作深入，预计 2027 年和 2028 年的销售费用投入增速均将有所降低。

整体上看，预测期内发行人销售费用投入将随经营规模扩张和营销网络布局而有所增加，但销售费用率将随收入增长呈逐年下降趋势。

5、新项目研发投入计划及量产预期

发行人系基于长期发展战略、技术规划和未来产品布局等整体安排开展研发活动，为巩固公司在全球智能机器人领域的技术领先地位和市场竞争优势，公司将持续进行研发投入，不断进行技术创新和产品迭代，预测期内研发费用投入将保持增长趋势。

在具身智能领域，发行人将进一步强化具身智能前沿技术探索，重点突破数据采集精度与效率、工程化训练部署、自主推理与环境自适应、核心零部件及本体性能等关键方向，持续开发迭代人形机器人、多足机器人等具身智能产品；在协作机器人领域，发行人将持续优化视觉传感、力反馈控制及安全机制，提升部署与使用效率，改进机械结构适配多元场景，优化核心零部件性能并融入人工智

能技术，拓展产品负载与节拍边界，巩固行业领先优势。

根据公司技术规划与研发安排，2026 年公司将增加在人形机器人、多足机器人等具身智能领域和高性能、高负载等协作机器人领域的研发投入，快速扩充具身智能领域相关研发团队规模，整体研发投入将增加较多，研发投入速度较报告期内显著提升。发行人预计 2025 年至 2028 年研发费用年均复合增长率将超过 40%，研发投入维持在较高水平，2027 年和 2028 年公司将继续围绕具身智能机器人创新和协作机器人智能化进行创新投入，但随着研发体系日趋完善、主要在研项目陆续完成并转向量产，产品效益逐步释放，研发投入速度亦将有所放缓，预测期内发行人研发费用率预计呈现先升后降趋势。

发行人主要新项目投入计划及量产预期如下表所示：

单位：万元

序号	研发方向	项目名称	具体研发内容	所处阶段	最近一年研发投入计划	项目量产预期
1	人形机器人	Atom 人形机器人项目	开发双足机器人，具备精准模拟人类动作的能力，适应多样化操作需求	已实现小批量生产，并处于持续研发迭代中	4,263	2026年起实现规模化供货
2		轮式人形机器人项目	开发轮式人形机器人，双臂运行负载达 7kg，丰富产品矩阵，适应更多场景需求	已实现小批量生产，并处于持续研发迭代中	2,861	2026年起实现规模化供货
3		具身智能人形机器人项目	开发身高约 1.2m 的双足机器人，具备高爆发运动性能，适应多样化操作需求	样机阶段	2,804	2026年实现首批量产
4	多足机器人	RoverX1 四足机器人项目	面向消费端和教育端市场，开发四足机器人，解决当前产品成本高、硬件一致性差、智能化水平不足等问题，打造面向极客开发者、科研教育与家庭陪伴的智能机器人本体	试产阶段	6,173	2026年起实现规模化供货
5		六足仿生机器人项目	面向 B 端场景，基于原有六足样机进行元器件优化与替代开发，导入工厂并实现批量生产	试产阶段		
6	协作机器人	CRH 系列化开发项目	基于 CR30H 产品，开发面向欧美、日韩市场的高端六轴协作机器人，对标丹麦 UR 等一线品牌，提升安全性、合规性与稳定性	样机阶段	1,346	2026年实现首批量产
7		工业协作开发项目	开发工业协作机器人 IR12L 和 IR7L 及其配套控制柜，后续拟拓展 25kg 级平台产品，打造对标国内同规格产品的中档工业协作六轴机械臂	样机阶段	1,122	2026年实现首批量产
8		协作机器人软件项目	基于 V4 架构进行软固件版本迭代，全面适配 CR 系列、Nova 系列、E6 等协作六轴机型	持续迭代	3,141	-
9		生态插件软件项目	基于 StudioPro 接口规范与开发框架，构建统一插件开发框架并优化接入机制，保障插件与系统的兼容稳定性；重点开发工艺包、视觉、传感器、末端工具等主要生态产品的适配插件，实现生态产品在 StudioPro 上的一键安装、面板控制及指令编程等功能	持续迭代	561	-

序号	研发方向	项目名称	具体研发内容	所处阶段	最近一年研发投入计划	项目量产预期
10		焊接工艺包项目	开发焊接工艺包,满足重工、汽车零部件等细分市场需求,完善现有功能,提升焊接方案整体稳定性,增强在焊接领域的技术差异性与领先地位;推出3D免示教功能,结合协作机器人提升现场焊接效率	持续迭代	404	-
11		码垛工艺包项目	迭代标准码垛工艺包,深度兼容3D相机实现高精度免示教抓取与摆放;优化在线仿真网站功能与交互,提升复杂产线布局仿真与方案验证效率;升级示教机器人机界面与操作逻辑,提升现场调试效率,打造集自动识别、快速编程与沉浸式仿真于一体的智能码垛解决方案	持续迭代	315	-

综上,发行人主营产品市场需求空间广阔,收入增长态势明确;预测期内募投项目均未完工,项目折旧不会对预测期内的经营成果产生影响;综合考虑公司的市场地位、技术实力、产品矩阵、业务布局及供应链管理等,预测期内综合毛利率保持较高水平且相对稳定具有可实现性;预测期内发行人销售费用率将随收入增长逐年下降;随着研发体系日趋完善、主要在研项目陆续完成并转向量产,产品效益逐步释放,研发投入速度将有所放缓。整体来看,发行人盈利预测系基于合理假设,具有客观性和可行性。

(二) 按照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》第 5-16 条相关要求，结合前述影响因素分析，进一步完善招股说明书中尚未盈利及最近一期存在累计未弥补亏损的原因分析、影响分析、趋势分析、风险因素等

发行人已在招股说明书第六节之“八”之“(七) 报告期尚未盈利、最近一期期末存在未弥补亏损的分析”对公司尚未盈利及最近一期存在累计未弥补亏损的原因分析、影响分析、趋势分析、风险因素等进行完善，具体内容如下：“发行人预计将于 2028 年度整体实现扭亏为盈，具有客观性和可行性，具体如下：

(1) 产品市场需求

发行人主营产品市场需求空间广阔，未来收入增长态势明确，具备充足且可持续的中长期营收增长潜力。一方面，协作机器人行业维持高景气发展，持续稳固业绩基本盘；另一方面，具身智能机器人领域产业化进程持续提速，进一步拓宽公司长期增长赛道。同时，发行人产品结构优化、全球化布局、产能释放及优质客户储备进一步夯实收入增长确定性。

(2) 募投项目折旧

本次募投项目实施将增加发行人对房屋及建筑物、机器设备等固定资产的投入，未来折旧成本有所增加，但预测期内募投项目均未完工，项目折旧不会对发行人预测期内的经营成果产生影响。2029 年及以后，随着募投项目固定资产陆续投入完成，预计最高每年对发行人新增产生的折旧金额合计约 3,053.40 万元，占公司整体收入的比例较小，且募投项目产生的收入能够完全覆盖项目新增折旧，因此，募投项目新增折旧不会对发行人未来经营业绩产生重大不利影响。

(3) 毛利率变动趋势

报告期内，发行人的综合毛利率分别为 48.47%、47.95%和 46.49%，整体保持相对稳定。基于对行业发展趋势及自身综合竞争实力等方面判断，发行人预计 2026 年至 2028 年综合毛利率维持在 40%-45%之间，保持较高水平且相对稳定，具体原因如下：

1) 核心技术全栈自研，产品性能持续领先，可以保障合理定价体系

公司是全球协作机器人领域的领导者与具身智能领域的行业先行者，通过长期自主研发形成了覆盖关键部件、软硬件架构、控制与运动算法、智能感知与人机交互、AI 与智能决策、系统级应用等在内的完整技术体系，构筑起了坚实的技术壁垒，实现技术体系全链路贯通与高效复用，可以充分保障公司产品性能持续领先，确保公司在市场竞争中能够维持合理的产品定价体系。

2) 产品谱系丰富且技术延展性强，能够持续支撑盈利能力优化

公司依托核心软硬件平台的通用化与机械臂精密操作技术的跨场景复用，已建立起覆盖形态广泛、功能层次清晰的产品谱系，产品类别丰富，并且基于底层技术体系的模块化复用与针对性性能优化可以实现产品快速迭代升级，在技术迭代速度、新产品落地效率和研发成本管控等方面形成系统性优势，技术延展性与长期成长潜力较强，可持续优化公司盈利水平。

3) 全球化布局稳步推进，境外业务维持较高毛利贡献

公司自成立以来积极布局全球化业务，海外收入占比较大且整体毛利率较高。根据公司经营规划，未来将继续加大海外市场资源投入，复用成熟区域运营经验持续完善全球营销网络布局，进一步开拓境外重点区域市场，境外业务的发展在一定程度上将有助于维持公司毛利率水平。

4) 关键零部件自主可控，成本管控能力较强

依托长期自主研发，公司在伺服系统、减速器及控制器等关键零部件领域形成了覆盖底层硬件、中间件到上层算法的全技术链自主能力，除芯片以外，关键零部件主要通过“自研设计+委托加工”或定制化外采方式实现，关键零部件自主可控且成本管控能力较强。公司在长期经营中与各类核心供应商建立了长期、稳定的合作关系，并坚持以“本土优先、主流合作”为原则，在供应链管理方面具备较为成熟且高效的整合能力及全流程管理能力，可以有效应对供应链波动风险，合理控制采购成本。

5) 经营规模持续扩大，规模效应不断强化

随着公司经营规模快速扩大，核心产品的产销规模、市场占有率和品牌知名度将有所提升，由此带来的固定成本分摊、采购议价能力增强等优势将进一步凸显，规模效应不断强化。

综上，综合考虑公司的市场地位与技术实力、产品矩阵、业务布局、供应链管理、经营发展带来的规模效应及可能出现的市场竞争等因素，随着公司持续加强技术研发实力、市场地位进一步提升，充分发挥“多品类、高性能、强协同”的差异化竞争优势，不断丰富产品矩阵并加速具身智能产业化落地、持续优化供应链管理，预测期综合毛利率整体维持较高水平具有可实现性。

(4) 销售费用率变动趋势

公司业务处于快速扩张阶段，为抢抓市场发展机遇，进一步提升全球市场份额和品牌知名度，公司将加大在欧洲、美洲和亚太等全球各大核心区域的营销队伍建设，增强业务触达和客户服务能力。预测期内，公司将持续加大境外营销网络建设投入，预计到 2028 年底境外销售团队规模进一步扩充。

发行人预计 2025 年至 2028 年销售费用年均复合增长率接近 20%，其中 2026 年因销售人员数量同比有较大增加，销售费用投入增长较快，随着全球化营销网络体系日益完善、品牌效应逐步形成、客户合作深入，预计 2027 年和 2028 年的销售费用投入增速均将有所降低。

整体上看，预测期内发行人销售费用投入将随经营规模扩张和营销网络布局而有所增加，但销售费用率将随收入增长呈逐年下降趋势。

(5) 新项目研发投入计划及量产预期

发行人系基于长期发展战略、技术规划和未来产品布局等整体安排开展研发活动，为巩固公司在全球智能机器人领域的技术领先地位和市场竞争优势，公司将持续进行研发投入，不断进行技术创新和产品迭代，预测期内研发费用投入将保持增长趋势。

在具身智能领域，发行人将进一步强化具身智能前沿技术探索，重点突破数据采集精度与效率、工程化训练部署、自主推理与环境自适应、核心零部件及本体性能等关键方向，持续开发迭代人形机器人、多足机器人等具身智能产品；在协作机器人领域，发行人将持续优化视觉传感、力反馈控制及安全机制，

提升部署与使用效率，改进机械结构适配多元场景，优化核心零部件性能并融入人工智能技术，拓展产品负载与节拍边界，巩固行业领先优势。

根据公司技术规划与研发安排，2026 年公司将增加在人形机器人、多足机器人等具身智能领域和高性能、高负载等协作机器人领域的研发投入，快速扩充具身智能领域相关研发团队规模，整体研发投入将增加较多，研发投入速度较报告期内显著提升。发行人预计 2025 年至 2028 年研发费用年均复合增长率将超过 40%，研发投入维持在较高水平，2027 年和 2028 年公司将继续围绕具身智能机器人创新和协作机器人智能化进行创新投入，但随着研发体系日趋完善、主要在研项目陆续完成并转向量产，产品效益逐步释放，研发投入速度亦将有所放缓，预测期内发行人研发费用率预计呈现先升后降趋势。

综上，发行人主营产品市场需求空间广阔，收入增长态势明确；预测期内募投项目均未完工，项目折旧不会对预测期内的经营成果产生影响；综合考虑公司的市场地位、技术实力、产品矩阵、业务布局及供应链管理等，预测期内综合毛利率保持较高水平且相对稳定具有可实现性；预测期内发行人销售费用率将随收入增长逐年下降；随着研发体系日趋完善、主要在研项目陆续完成并转向量产，产品效益逐步释放，研发投入速度将有所放缓。整体来看，发行人盈利预测系基于合理假设，具有客观性和可行性。”

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人及申报会计师履行了如下核查程序：

1、查阅行业研究报告、竞争对手公开信息等资料，并对发行人管理层进行访谈，了解协作机器人及具身智能相关领域的发展趋势、竞争格局和发行人的应对策略及未来新产品规划等；

2、取得并查阅发行人各募投项目的可行性研究报告和财务测算表，核查募投项目具体投资情况，测算分析项目新增折旧的影响；

3、查阅发行人报告期内经审计的财务报表、发行人盈利预测明细表，了解公司报告期内经营情况及未来预测情况，核查毛利率及期间费用等变动趋势；

4、访谈发行人研发及财务负责人，了解公司新项目研发目标、投入计划、研发进展及量产预期等情况。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、发行人已结合主营产品市场需求情况、未来增长潜力、产品结构、全球化布局、产能释放以及客户储备等因素对未来收入进行预测；

2、本次募投项目实施将增加发行人对房屋及建筑物、机器设备等固定资产的投入，未来折旧成本有所增加，但预测期内募投项目均未完工，项目折旧不会对发行人预测期内的经营成果产生影响；

3、综合考虑发行人的市场地位与技术实力、产品矩阵、业务布局、供应链管理，预测期发行人综合毛利率保持较高水平且相对稳定具有可实现性；

4、预测期内发行人销售费用投入将随经营规模扩张和营销网络布局而有所增加，但销售费用率将随收入增长呈逐年下降趋势；

5、预测期内发行人研发费用投入将保持增长趋势，2026年公司将增加在人形机器人、多足机器人等具身智能领域和高性能、高负载等协作机器人领域的研发投入，研发投入速度较报告期内显著提升；随着研发体系日趋完善、主要在研项目陆续完成并转向量产，产品效益逐步释放，研发投入速度将有所放缓；

6、发行人预计将于2028年度整体实现扭亏为盈具有客观性和可行性。

问题 4. 关于收入变动与销售模式

申报材料显示：

报告期，发行人销售产品以六轴协作机器人为主，四季度销售占比较高，下游客户较为分散。发行人存在部分经销商、贸易商客户，境外销售收入占比约为 50%。

请发行人披露：

(1) Nova 系列、E6 系列等新型号产品在主要功能、应用场景、目标客户等方面的差异，不同类型六轴协作机器人的市场推广和竞争策略；中低价位产品是否为持续重点布局的方向，其销售放量对毛利率的影响。

(2) 四轴协作机器人所处的产品生命周期，是否存在技术迭代风险，该产品后续销售策略及产能安排，相关存货、模具、专用设备、备件的通用性和可迁移性，是否存在跌价或减值风险。

(3) 各细分场景具身智能产品（工业辅助、商业零售、科研教育、市场展示等）的收入情况，并结合在手订单、市场需求及行业竞争格局等情况，进一步说明各场景收入的可持续性 & 未来增长空间。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

一、发行人披露

(一) Nova 系列、E6 系列等新型号产品在主要功能、应用场景、目标客户等方面的差异，不同类型六轴协作机器人的市场推广和竞争策略；中低价位产品是否为持续重点布局的方向，其销售放量对毛利率的影响

1、Nova 系列、E6 系列等新型号产品在主要功能、应用场景、目标客户等方面的差异

报告期内，公司 Nova 系列、E6 系列在主要功能、应用场景、目标客户等方面的差异列示如下：

发行人产品系列	主要功能	应用场景	目标客户
Nova 系列	轻量化：重量轻，空间占用少，无需改变现有空间布局；	Nova 系列主要面向商业服务场景，专为紧凑商业环境	咖啡、茶饮等新零售品牌、康养

发行人产品系列	主要功能	应用场景	目标客户
	易用性: 提供图形化交互界面与拖动示教功能,能快速上手; 高阶感知与安全性: 内置高精度碰撞检测模块,确保在人员密集环境下的交互安全性	设计,适配咖啡制作、理疗辅助、无人零售饮品调制等,同时亦可应用于低负载、轻量化工业场景	理疗机构、日化制造等轻量化工业客户
E6 系列	高集成度安全架构: 本体一体化设计消除外露线缆,实现桌面级即插即用,提升教学安全性; 全栈式科教生态闭环: 可配套标准化实验教材及二次开发接口; 低门槛智能化交互: 图形化编程系统降低技术门槛,可快速上手	专为教育与研究设计,具有工业机器人的性能,支持多样化的工业拓展配件,可真实还原自动化应用场景,创造沉浸式教研体验	科研教育机构

2、不同类型六轴协作机器人的市场推广和竞争策略

报告期内,公司六轴协作机器人包括 CR 系列、Nova 系列和 E6 系列,各类型产品的市场推广和竞争策略如下:

(1) 市场推广策略

公司六轴协作机器人的市场推广主要围绕工业自动化、轻量化商业及教育科研等不同应用场景展开,通过分层推广、典型案例复制和持续品牌投入等方式提升产品市场覆盖能力,具体如下:

1) 围绕不同应用场景对产品进行分层推广

CR 系列主要面向工业自动化应用场景,重点覆盖上下料、装配、搬运、焊接、码垛、检测等制造业场景; Nova 系列主要面向商业服务和轻量化工业场景,突出轻量化、易部署、外观友好和性价比高等特点; E6 系列主要面向科研教育、实训和开发场景,满足院校教学、实验验证、机器人课程建设及二次开发等需求。通过上述产品的分层推广,公司能够覆盖从科研教育、商业服务到工业制造的多层次市场需求。

2) 通过典型应用案例带动各领域的市场拓展

公司在市场推广过程中,注重结合客户具体应用情景打造可展示、可验证、可复制的应用案例。

对于工业客户，公司重点推动协作机器人在柔性制造、产线改造等场景中的应用，聚焦头部客户，不断开拓不同行业的工业应用场景，通过沉淀标杆示范案例，实现同行业场景的快速复制推广，进而高效获取新增订单、扩大市场覆盖。

对于商业服务及轻量化工业应用客户，一方面，公司通过场景化应用方案降低客户导入门槛，与具备线下网点布局能力的典型客户开展深度合作，共同落地无人咖啡机、无人冰淇淋机、智能艾灸机器人、美妆产线自动化改造等应用方案；另一方面，依托合作客户在交通枢纽、商业综合体、社区公园等人流密集区域的规模化部署能力，公司可以实现品牌的自然曝光并形成直观的场景示范效应。

对于科研教育客户，公司通过教学案例、实验方案和开放接口等方式提升产品在教学和研发场景中的适配性，与高校、科研机构共建机器人实验室、AI 算法研发平台，同时积极参与各类机器人竞赛的承办，进一步提高品牌知名度和目标客群的认可度。

3) 通过品牌推广、行业展会及技术赛事等持续提升市场认知度

公司持续通过行业展会、生态圈论坛、技术赛事、客户培训、互联网营销推广及合作伙伴转介绍等方式提升品牌影响力和产品认知度。同时，公司围绕机器人软件、末端工具、视觉、工艺包及应用解决方案等方向推进生态合作，提升产品在不同场景下的易用性和扩展性。

(2) 竞争策略

公司六轴协作机器人的竞争策略优势重点体现在产品矩阵、应用场景适配性、综合性价比、软件生态及服务响应能力等方面，具体如下：

1) 构建差异化产品矩阵，精准覆盖客户多元化需求

公司针对不同客户群体和应用场景需要，形成了包括 CR 系列、Nova 系列和 E6 系列的差异化产品矩阵。其中，CR 系列重点满足工业客户对负载能力、臂展范围、运行稳定性、操作便利性及应用方案能力的核心需求；Nova 系列聚焦轻量化设计、空间受限环境、成本敏感型项目及商业服务场景的部署需求；E6 系列则面向科研教育客户，满足其对桌面级应用、教学实训和二次开发功能的需求。前述差异化产品矩阵使公司能够覆盖更广泛的市场需求，形成差异化竞争优势。

2) 提升细分场景适配能力，推动从单一产品向应用方案升级

协作机器人客户的核心关注点在于产品与具体工况的适配能力和落地可行性。基于机器人本体能力，公司持续围绕焊接、上下料、装配、检测、码垛、商业服务、教学实训等重点应用场景，系统完善软件功能、工艺能力、末端适配和解决方案能力。通过不断提升产品和应用方案在细分场景中的竞争力，公司实现了从单一产品提供商向应用方案服务商的战略延伸。

3) 依托全栈自研和供应链能力，构建产品综合竞争优势

公司在运动控制、伺服驱动、机器人控制系统、软件平台等方面持续投入研发，同时，通过产品平台化、供应链优化和规模化生产等方式系统性提升成本控制能力。在确保产品性能、稳定性和安全性的基础上，公司产品具备较强的综合竞争优势，为应对国内外市场竞争提供了有力支撑。

4) 强化软件生态和易用性，提升产品整体附加值

随着协作机器人应用场景不断丰富，客户对机器人编程、调试、工艺包、开放接口和二次开发能力的要求持续提升。公司通过持续优化机器人控制软件、编程软件、开放接口和应用生态，降低客户使用门槛，进一步提高产品易用性、扩展性和客户黏性，进而提升产品整体附加值。

5) 依托全球化渠道和本地化服务，提升产品交付响应能力

相较于单纯依靠产品参数竞争，公司更加注重客户从产品选型、测试、导入到售后服务的全流程体验。通过长期持续地投入，公司构建了具备行业竞争优势的全球化渠道网络和本地化服务体系，能为客户提供更快的技术响应和交付支持，有效增强了客户信任度和长期合作稳定性。

综上，公司六轴协作机器人产品已形成覆盖工业自动化、轻量化商业应用、科研教育及开发者场景的差异化产品矩阵。公司通过产品分层布局、典型应用案例打造、本地化服务支持、软件生态建设和持续成本优化等方式，提升了产品的市场推广效果和综合竞争优势。

3、中低价位产品是否为持续重点布局的方向，其销售放量对毛利率的影响

(1) 公司三大系列产品互为补充，共同构筑了完整的产品矩阵壁垒

报告期内，公司六轴协作机器人收入变动情况列示如下：

单位：万元

产品	2025年			2024年			2023年
	收入金额	变动额	变动额占比	收入金额	变动额	变动额占比	收入金额
CR 系列	21,637.03	4,813.03	51.60%	16,824.01	5,455.52	73.14%	11,368.49
Nova 系列	6,464.88	3,925.10	42.08%	2,539.78	993.86	13.32%	1,545.92
E6 系列	2,114.89	589.91	6.32%	1,524.98	1,009.49	13.53%	515.49
合计	30,216.80	9,328.03	100.00%	20,888.77	7,458.87	100.00%	13,429.90

报告期内，CR 系列实现收入分别为 11,368.49 万元、16,824.01 万元和 21,637.03 万元，2024 年和 2025 年分别同比增长 5,455.52 万元和 4,813.03 万元，占六轴协作机器人收入增长总额的比例分别为 73.14%和 51.60%，是六轴协作机器人收入增长的主要来源。

Nova 系列和 E6 系列在 2024 年和 2025 年合计对六轴协作机器人整体收入增长贡献的比例分别为 26.85%和 48.40%，呈现快速增长的趋势。

CR 系列、Nova 系列和 E6 系列分别重点覆盖工业、商业和教育领域客户。公司产品以工业和商业消费领域自动化、无人化场景为切入点，快速拓展收入规模，以教育领域为生态连接点，在差异化开拓细分市场的同时，完成行业用户习惯培育、用户黏性提升；三大系列产品互为补充、协同发展，共同构筑了公司完整的产品矩阵壁垒。

(2) 中低价位产品即使进一步放量，预计公司整体毛利率仍将保持相对稳定

报告期内，公司六轴协作机器人分产品系列的收入占比、单价和毛利率情况如下：

单位：万元/台

产品	2025年			2024年			2023年		
	收入占比	单价	毛利率	收入占比	单价	毛利率	收入占比	单价	毛利率
CR 系列	71.61%	5.68	46.45%	80.54%	5.97	45.87%	84.65%	6.60	45.57%

Nova 系列	21.39%	2.04	40.74%	12.16%	2.70	37.55%	11.51%	3.58	45.68%
E6 系列	7.00%	2.30	48.47%	7.30%	2.29	47.34%	3.84%	2.34	45.76%
合计	100.00%	3.82	45.37%	100.00%	4.72	44.97%	100.00%	5.66	45.59%

报告期内，Nova 系列和 E6 系列产品价格相较 CR 系列较低，与之相应，上述两类产品的原材料与 CR 系列存在差异，单位成本亦低于 CR 系列，因此，尽管定价较低，Nova 系列和 E6 系列仍可维持较高的毛利率水平。

2023 年至 2025 年，Nova 系列与 E6 系列的合计收入占比从 15.35% 提升至 28.39%，而同期公司六轴协作机器人整体毛利率分别为 45.59%、44.97% 及 45.37%，基本保持稳定。公司通过差异化的成本管控，各系列产品始终维持健康盈利水平。因此，未来即使受市场因素影响，Nova 系列及 E6 系列的收入占比进一步提升，预计公司整体毛利率仍可维持相对稳定的水平。

综上所述，公司各系列产品互为补充、协同发展，公司未侧重性地布局中低价位产品；中低价位产品即使进一步放量，预计公司整体毛利率仍将保持相对稳定。

（二）四轴协作机器人所处的产品生命周期，是否存在技术迭代风险，该产品后续销售策略及产能安排，相关存货、模具、专用设备、备件的通用性和可迁移性，是否存在跌价或减值风险

1、四轴协作机器人所处的产品生命周期

四轴协作机器人系工业自动化领域应用历史最为悠久的机器人品类之一，历经全球制造业体系多轮迭代，在 3C 装配、食品饮料包装、日化品分拣等轻量化平面作业场景中建立了深厚的应用基础和成熟的产业生态。

目前，四轴协作机器人由早期高速增长阶段逐步过渡至成熟发展阶段，呈现成熟期产品基数较为稳定的典型特征。但在海量中小制造企业中的渗透率仍处于较低水平，大量长尾客户尚未完成自动化导入，同时应用场景仍在持续拓宽，市场具备良好的增长空间与结构性增量机会，具体如下：

（1）市场规模与增速进入成熟发展阶段

根据灼识咨询报告，2020 年至 2025 年，全球四轴协作机器人市场复合年均增长率为 13.5%；预计 2025 年至 2030 年，其复合年均增长率将放缓至 8.2%，

呈现出典型的由高速增长期向平稳增长期过渡的特征；增速的逐步放缓主要系市场基数扩大后的自然趋稳，四轴协作机器人在 3C 装配、分拣、上下料、包装、科研教育等应用领域的需求仍保持较大体量，市场已进入规模较大、增速平稳的成熟发展阶段。

(2) 核心软硬件已完成多轮迭代与充分验证

从技术成熟度维度看，四轴协作机器人的核心硬件与软件技术均已完成多轮迭代与充分验证。在硬件层面，伺服驱动、控制器等关键零部件的技术方案已趋于稳定，主要厂商的核心硬件架构在近年内未发生根本性变革；在软件层面，运动控制算法、轨迹规划及拖动示教等基础功能已较为成熟，当前技术演进重心已从底层架构的突破性创新，转向面向细分场景的专用工艺软件包的持续丰富，以及产品易用性与部署效率的进一步优化。同时，力控精度提升与视觉引导功能亦持续迭代，构成软硬件深度融合的整体能力升级。

(3) 核心场景稳固，长尾渗透不足且新兴场景持续拓宽

从应用场景覆盖与渗透率看，四轴协作机器人呈现出“核心场景稳固、长尾渗透不足、新兴场景持续拓展”的特点。一方面，其在 3C 装配、分拣、上下料等工业场景中的需求具有长期性和刚性，应用基础稳固；另一方面，其在海量中小制造企业中的渗透率仍处于较低水平，大量潜在的长尾客户尚未完成自动化导入，市场拓展空间依然存在。再者，随着产品成本的持续下降及部署门槛的进一步降低，四轴协作机器人的应用场景将从科研教育向传统工业、商业服务等领域持续拓宽，为成熟期市场注入增量需求。

(4) 市场竞争格局已相对稳定，新进入者难度较大

从竞争格局来看，四轴协作机器人市场竞争格局已相对稳定。主要厂商的市场地位基本确立，竞争焦点已从早期的技术突破和产品创新，转向成本控制、渠道覆盖、品牌影响力及售后服务响应能力，新进入者通过技术差异化实现突围的难度较大，市场集中度趋于稳定，符合成熟期行业的竞争特征。

2、是否存在技术迭代风险

四轴协作机器人不存在因出现颠覆性技术迭代导致现有产品线被快速替代的风险，具体原因如下：

(1) 构型特点的不可替代性

四轴协作机器人在 3C 装配、分拣、上下料等轻量化平面作业场景中具备运动效率与成本结构的天然优势。其四轴构型决定了在水平面内的运动速度和定位精度优于同等负载等级的六轴协作机器人，且结构更为紧凑、部署更为便捷、采购成本更低，四轴构型具有不可替代的技术定位及经济性优势。

(2) 应用场景需求的长期性

四轴协作机器人的主要下游市场（科研教育、3C 装配、食品饮料包装、日化品分拣等）需求具有长期性和稳定性；上述行业的产线自动化改造需求持续存在，且对平面高速作业的要求与四轴构型的优势高度匹配；同时，大量中小制造企业的产线仍处于自动化导入初期，四轴协作机器人作为入门级自动化方案，具有广阔的长尾渗透空间，需求基础稳固且具有可持续性。

(3) 技术演进的渐进式特征

当前四轴协作机器人的技术演进主要表现为力觉感知、视觉引导等智能化功能的集成，以及工艺软件包的持续丰富，上述改进均属于在成熟架构基础上的功能叠加与性能优化，不涉及本体构型的根本性变革。产品技术寿命较长，短期内不存在被新兴技术路线系统性替代的风险。

综上，四轴协作机器人在其核心应用场景中具有不可替代的构型优势，下游需求具有长期刚性，技术演进以渐进式优化为主。因此，不存在因出现颠覆性技术迭代导致现有产品线被快速替代的风险。

3、该产品后续销售策略及产能安排

(1) 销售策略

基于四轴协作机器人产品成熟度高、应用场景成熟、客户分布较为零散等特征，发行人制定了差异化的销售策略：

在客户拓展方向，在巩固原有的科研教育类客户基础上，将重点覆盖尚未完成自动化导入的中小制造企业等长尾客户群体。公司将充分利用其在 3C 装配、分拣、上下料等轻量化平面作业场景中，具备构型效率与成本结构的天然优势，借助经销商网络的下沉覆盖能力，以标准化产品配合简化的部署流程，降低终端

客户的采购与使用门槛，推动四轴产品在长尾市场中的渗透率提升。

在产品定位方面，发行人以四轴协作机器人作为入门级自动化方案的切入点，通过综合性价比优势和低部署门槛吸引首次接触协作机器人的中小客户群体，承担客户培育与品牌导入的功能。

在应用场景延伸方面，发行人将持续探索四轴协作机器人在商业服务、医疗辅助等非工业场景中的新应用机会。随着产品成本的持续下降及部署便捷性的进一步提升，四轴产品在非工业场景中的适用性有望逐步拓展。

在渠道配合方面，发行人以经销模式作为四轴产品的主要销售渠道。四轴产品标准化程度较高、部署难度较低，适合通过经销商渠道实现市场的广泛覆盖与快速响应。发行人将继续完善经销商培训与技术支持体系，提升经销商在中小客户市场的本地化服务能力。

（2）产能安排

发行人四轴协作机器人产品线已进入成熟发展期，报告期内产能利用率处于合理水平，现有产能能够满足当前阶段的订单交付需求。未来，公司对四轴协作机器人的产能规划将坚持“稳健匹配需求、优先复用存量资源”的原则合理布局。

四轴与六轴协作机器人在关节模组装配测试及整机老化测试等核心生产工序上，可共用同一设备体系。发行人将依托柔性化产线调配能力，根据各产品线的订单节奏，灵活调整四轴与六轴产品的产能分配。当四轴产品需求超出当前配置产能时，公司可通过增加班次、优化排产节奏及暂时性调配六轴产线资源等方式实现短期产能补充，无需额外进行大规模的固定资产投资。

从市场端看，根据灼识咨询报告，2025年至2030年全球四轴协作机器人市场复合年均增长率预计为8.2%，增速虽趋稳但仍保持增长，叠加中小制造企业长尾客户渗透率提升及非工业领域新兴场景拓展，四轴产品的市场增量为产能的逐步消化提供了空间。发行人上述产能规划方式，既保障了四轴产品订单的交付弹性，也避免了因独立扩产导致的资产闲置风险。

4、相关存货、模具、专用设备、备件的通用性和可迁移性

(1) 存货及备件

从资产通用性与生产柔性化维度看，发行人四轴与六轴协作机器人在底层技术平台上具备一定共享基础，部分存货及备件可在两类产品线之间实现迁移或复用，具体情况如下：

零部件方面，四轴协作机器人对应的部分控制器及电子元器件等零部件可直接或经少量适配后迁移至其他产品使用，目前公司四轴协作机器人产品已步入成熟运营阶段，采用以销定产+主动备货的采购及生产模式，有效管控库存规模，因产品结构调整引发存货大规模闲置、报废的风险整体偏低。

定制化结构件方面，受产品外形、结构构型差异影响，四轴机器人部分外壳等机加工件专属对应本产品线，无法直接跨品类使用。该等物料价值占存货总额比重较小，且可通过后续四轴产品的正常生产领用逐步消化，相关风险整体可控。

备件方面，四轴产品与公司其他产品在辅材、电缆组件等辅材备件资源上具备一定通用性，可在降低整体备件库存规模的同时，提升售后响应效率。部分外壳件、连杆等结构件备件因构型差异不具有通用性，需分产品线单独储备。公司结合各产品市场保有量、售后需求合理规划备件储备量，相关风险整体可控。

(2) 模具

四轴协作机器人的模具主要集中于外壳、关节壳体等定制化结构件。由于四轴与六轴产品在外形设计、关节布局及构型上的差异，上述模具属于产品线专用资产，不具备跨品类的直接迁移性。鉴于四轴协作机器人产品仍处于发展期，其生产计划稳定，相关模具不存在提前报废或闲置的重大风险。

(3) 专用设备

在生产设备方面，发行人核心生产工序主要依赖关节模组装配线、整机组装测试线等。上述设备中，大部分设备及工具均属于通用装配设备，具有较高的迁移性，可根据不同产品生产需求灵活调配使用，仅少量针对特定机型的组装定位工装属于产品线专用资产，但该等资产在总生产设备中的价值占比相对较低，不会对公司整体生产资源调配造成不利影响，亦不存在因产品结构调整导致核心生

产设备大面积闲置的情况。

整体而言，发行人四轴产品与其他产品在部分存货、备件、专用设备方面存在一定通用性和可迁移性，在模具、部分专用工装等方面无法通用，但由于其总体价值占存货总额的比例较低，因此对发行人生产经营不构成重大不利影响。

5、是否存在跌价或减值风险

四轴协作机器人在海量中小制造企业中的渗透率仍处于较低水平，大量长尾客户尚未完成自动化导入，同时应用场景仍在持续拓宽，市场具备良好的增长空间与结构性增量机会。四轴协作机器人不存在因出现颠覆性技术迭代导致现有产品线被快速替代的风险。公司针对四轴协作机器人产品制定了差异化的销售策略，产能利用率处于合理水平，现有产能能够满足当前阶段的订单交付需求，期后销售情况较好，不存在整体滞销或产能过剩的情况。同时，发行人四轴与六轴协作机器人在模具、专用设备 etc 生产资源上具备一定程度的可迁移性。

综上所述，整体而言，公司四轴协作机器人相关存货、模具、专用设备、备件等资产大额跌价或减值的风险较低。报告期各期末，公司四轴协作机器人相关模具及专用设备不存在减值迹象，无需计提减值准备；针对存在跌价迹象的相关存货及备件，公司已充分计提跌价准备。

（三）各细分场景具身智能产品（工业辅助、商业零售、科研教育、市场展示等）的收入情况，并结合在手订单、市场需求及行业竞争格局等情况，进一步说明各场景收入的可持续性 & 未来增长空间

1、各细分场景具身智能产品的收入情况

报告期内，公司具身智能产品按照细分场景划分的收入情况列示如下：

单位：万元

应用场景	2025 年		2024 年	
	收入金额	占比	收入金额	占比
科研教育	1,345.85	67.15%	208.57	53.99%
工业辅助	467.37	23.32%	147.64	38.22%
商业零售	190.95	9.53%	30.07	7.79%
合计	2,004.17	100.00%	386.28	100.00%

注 1：表中列示为产品具体使用场景，与下游领域存在差异；

注 2：商业零售含展厅导览、市场展示、家庭陪伴等。

报告期内，公司具身智能产品的细分场景主要包括科研教育、工业辅助和商业零售。由于当前行业处于发展早期，科研教育作为先导性、持续性应用领域，对于具身智能机器人的研发、培训需求最为迫切，系后续具体应用的基础，因此公司具身智能产品收入以科研教育场景为主，2024 年和 2025 年，科研教育领域实现的收入分别为 208.57 万元和 1,345.85 万元，占具身智能产品收入的比例分别为 53.99%和 67.15%。

2、结合在手订单、市场需求及行业竞争格局等情况，进一步说明各场景收入的可持续性 & 未来增长空间

公司于 2024 年切入具身智能赛道并实现产品商业化，2025 年实现收入 2,004.17 万元，同比增长 418.84%，呈现出快速放量的态势。报告期后，公司持续获取新增在手订单，储备较为充足，为后续业绩持续兑现形成有力支撑。

行业层面，具身智能作为人工智能与机器人产业融合发展的热门赛道，行业政策利好持续释放、市场需求旺盛、增速较快，发展前景广阔。依托持续释放的行业政策红利，凭借公司自身积累的技术、产品与渠道优势，公司具身智能产品各应用场景收入将持续增长且具备广阔的增长空间，具体分析如下：

(1) 在手订单充足，为短期业绩增长提供支撑

截至 2026 年 4 月末，公司在手订单金额逾六千万元（含框架性意向协议），公司具身智能业务收入增速较快且在手订单充足，已覆盖各类核心应用场景，能够保障短期收入持续增长。

(2) 市场空间广阔，各场景需求均具备中长期增长逻辑

公司具身智能产品主要包括人形机器人和多足机器人，根据灼识咨询数据，2026 年至 2030 年，全球人形机器人市场规模预计将从 159.6 亿元增长至 3,013.2 亿元，年复合增长率为 108.45%；全球多足机器人市场规模预计将从 46.9 亿元增长至 256.2 亿元，年复合增长率为 52.88%，市场增长显著，需求持续释放，具体分应用场景来看：

1) 科研教育场景：政策驱动学科建设，科研投入持续加码

科研教育领域的需求具有先导性、持续性，是机器人在工业和商业领域大规

模应用落地的基础。一方面，教育政策层面持续推进具身智能等相关学科建设，用于教学实验、科研开发、技能竞赛等场景的具身智能产品存在刚性需求，具备长期稳定性；另一方面，具身智能作为当前人工智能领域的核心研究方向之一，国内科研机构、重点实验室对相关领域的投入持续加码，推动产品需求保持高速增长。

2) 商业零售场景：聚焦用户体验与运营效率，规模化落地进程领先

商业场景聚焦于提升用户体验、降低运营成本，市场化进程较快且市场空间广阔，有望继科研教育后率先实现规模化场景应用落地。

针对个人用户，智能化交互技术带来的体验升级，充分满足消费者在情感陪伴、新奇体验及便捷服务层面的多元需求，家庭陪伴、文娱表演等场景已经初步形成规模市场应用，当前市场仍处于需求持续发掘阶段，各类潜在应用场景亟待开发，长期增长潜力巨大。

针对企业用户，随着线下商业数字化转型加速，品牌展会、商业综合体、酒店服务、无人零售等企业端场景对运营效率提升、人力成本优化的需求日益迫切，具身智能产品可替代人工完成驻店运营、迎宾导览等工作，有效降低人力投入与管理成本，同时提升服务标准化水平，相关需求具备持续性与稳定性。

3) 工业场景：中长期核心增量市场，试点验证有序推进

工业场景是具身智能领域中长期核心增量市场，随着市场对于工业品品质、交付周期和柔性化生产能力的进一步要求，制造企业存在产线自动化、智能化改造的普遍需求。具身智能机器人能够依托大模型能力，实现对复杂工序的自适应调整，适配柔性制造的需求，深度解决企业痛点。

报告期内，公司已经同部分制造业头部客户开展试点合作，探寻具身智能产品在工业制造的具体落地场景，未来随着试点的完成，公司将快速切入工业规模化落地的红利期进而实现收入规模的快速放量。

(3) 行业竞争格局尚未定型，公司先发优势显著

具身智能行业仍处于技术快速迭代与商业化探索的初期，竞争格局尚未定型，呈现“全球玩家共同探索、本土企业快速突破”的特征。发行人结合十余年行业

深耕与超十万台机器人的规模化部署经验，叠加自研具身模型技术，构建起“人形机器人+多足机器人+双臂机器人”的全形态具身智能产品矩阵，相关产品均已实现商业化落地，为国内首批进入人形机器人量产阶段的企业之一。凭借技术前瞻性、全形态产品布局及多场景落地能力，公司已成为全球具身智能领域中少数可在工业制造、商业服务及科研教育等场景实现规模化部署的行业先行者，有望充分受益于行业的高速增长。

综上，公司具身智能业务的收入增长具备较强的可持续性，短期来看，充足的在手订单以及科研教育场景的刚性需求，能够保障业绩的持续增长；中长期来看，商业和工业场景的规模化落地将打开更大的增长空间，收入具有可持续性；公司依托先发优势，有望充分受益于行业的高速发展，未来增长空间广阔。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师履行了如下核查程序：

1、访谈发行人产品负责人，了解 Nova 系列、E6 系列等新型号产品在主要功能、应用场景、目标客户等方面的差异；

2、访谈发行人销售和 product 负责人，了解不同类型六轴协作机器人的市场推广和竞争策略；

3、访谈发行人产品负责人并获取发行人六轴协作机器人按具体型号划分的收入、成本明细表，了解产品布局策略并分析各系列产品收入占比和毛利率变动情况；

4、访谈发行人生产和 product 负责人，了解四轴协作机器人所处的产品生命周期，是否存在技术迭代风险，该产品后续销售策略及产能安排，相关存货、模具、专用设备、备件的通用性和可迁移性，分析是否存在跌价或减值风险；

5、获取发行人具身智能业务按细分场景划分的收入情况，查阅具身智能行业报告等公开资料分析公司收入分布是否与行业整体趋势一致；

6、获取期后收入明细表和在手订单数据，结合在手订单、市场需求及行业竞争格局等情况，分析各场景收入的可持续性 & 未来增长空间。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、公司 Nova 系列、E6 系列等新型号产品在主要功能、应用场景、目标客户等均存在差异；

2、六轴协作机器人产品已形成覆盖工业自动化、轻量化商业应用、科研教育及开发者场景的差异化产品矩阵，发行人针对不同类型六轴协作机器人制定了相应的市场推广策略和竞争策略，公司通过产品分层布局、典型应用案例打造、本地化服务支持、软件生态建设和持续成本优化等方式，提升了产品的市场推广效果和综合竞争优势；

3、公司各系列产品互为补充、协同发展，公司未侧重性地布局中低价位产品；中低价位产品即使进一步放量，预计对公司整体毛利率的影响不重大；

4、四轴协作机器人由早期高速增长阶段逐步过渡至成熟发展阶段，不存在因颠覆性技术迭代导致现有产品线被快速替代的风险；发行人基于四轴协作机器人产品特点已制定差异化销售策略；对四轴协作机器人不进行大规模的专项产能扩张；存货、模具、专用设备、备件的通用性和可迁移性存在一定差异，报告期内，公司四轴协作机器人相关存货、模具、专用设备、备件等资产大额跌价或减值的风险较低；

5、公司目前具身智能业务的细分场景以科研教育为主；具身智能业务收入增长具备可持续性；公司有望充分受益于行业的快速发展，预计未来增长空间较大。

问题 5. 关于营业成本与毛利率

申报材料显示：

报告期，发行人主营业务毛利率略有下滑但总体保持较高水平。主要产品中，四轴协作机器人毛利率高于六轴协作机器人。

请发行人披露：

（1）六轴协作机器人和四轴协作机器人单位成本的构成情况，报告期内单位成本变动的主要驱动因素，并结合二者在下游领域、应用场景、对应客户等方面的主要差异，披露四轴产品毛利率高于六轴产品的商业背景。

（2）结合行业竞争格局、市场竞争环境、上下游价格波动等因素，进一步说明发行人高毛利率的可持续性，是否存在下滑风险，对未来实现盈利目标的影响，并完善风险提示。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）六轴协作机器人和四轴协作机器人单位成本的构成情况，报告期内单位成本变动的主要驱动因素，并结合二者在下游领域、应用场景、对应客户等方面的主要差异，披露四轴产品毛利率高于六轴产品的商业背景

1、六轴协作机器人单位成本构成情况，单位成本变动的主要驱动因素

报告期内，公司六轴协作机器人产品单位成本构成及变化情况如下：

单位：万元/台

项目	2025 年		2024 年		2023 年
	数值	变动率	数值	变动率	数值
单位成本	2.09	-19.65%	2.60	-15.56%	3.08
单位直接材料	1.62	-22.85%	2.10	-16.25%	2.50
单位直接人工	0.08	-17.40%	0.09	-0.70%	0.09
单位制造费用及其他	0.39	-3.77%	0.41	-14.82%	0.48

报告期内，公司六轴协作机器人单位成本分别为 3.08 万元/台、2.60 万元/台和 2.09 万元/台，其中，单位直接材料分别为 2.50 万元/台、2.10 万元/台和

1.62 万元/台，占比较大，其余性质成本占比相对较小。

2024 年和 2025 年，公司六轴协作机器人单位成本分别同比变动-15.56%和-19.65%，呈现持续下降的趋势，主要原因包括：

1) 六轴协作机器人各细分型号中，Nova 系列和 E6 系列的产品工艺和定位与 CR 系列存在差异，单位成本低于 CR 系列，2023 年至 2025 年，Nova 系列和 E6 系列产品销量占比持续提升，在各期合计占比分别为 27.46%、36.31%和 51.78%，产品结构变化带动六轴协作机器人整体单位成本下降；

2) 受益于公司良好的供应链管理和成本控制能力，主要原材料的采购价格有所下降，带动单位直接材料成本同比下降；

3) 公司优化生产工艺和流程，降低单位产品生产工时，同时不断提升的产量使得规模效益凸显，进一步带动单位人工成本和单位制造费用及其他有所下降。

2、四轴协作机器人单位成本构成情况，单位成本变动的主要驱动因素

报告期内，公司四轴协作机器人产品单位成本构成及变化情况如下：

单位：万元/台

项目	2025 年		2024 年		2023 年
	数值	变动率	数值	变动率	数值
单位成本	0.45	11.07%	0.41	4.71%	0.39
单位直接材料	0.33	5.99%	0.31	1.30%	0.31
单位直接人工	0.02	30.58%	0.01	16.82%	0.01
单位制造费用及其他	0.10	28.33%	0.08	18.77%	0.07

报告期内，公司四轴协作机器人单位成本分别为 0.39 万元/台、0.41 万元/台和 0.45 万元/台，其中，单位直接材料分别为 0.31 万元/台、0.31 万元/台和 0.33 万元/台，占比较大，其余性质成本占比相对较小。

2024 年和 2025 年，公司四轴协作机器人单位成本分别同比变动 4.71%和 11.07%，呈现持续上升的趋势，主要原因为公司四轴协作机器人涵盖 MG、Magician、M1 Pro 三大系列，其中 Magician 系列上市较早，功能配置相对基础，单位成本较低，2023 至 2025 年，单位成本更高的 MG 系列与 M1 Pro 系列合计销量占比由 26.61%升至 39.02%，产品结构变化推高整体单位成本。

3、结合四轴协作机器人及六轴协作机器人在下游领域、应用场景、对应客户等方面的主要差异，披露四轴产品毛利率高于六轴产品的商业背景

报告期内，四轴协作机器人和六轴协作机器人毛利率情况如下：

项目	2025年		2024年		2023年	
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
六轴协作机器人	45.37%	61.69%	44.97%	56.14%	45.59%	47.01%
四轴协作机器人	52.70%	18.98%	55.57%	25.76%	54.18%	34.84%
合计	47.09%	80.66%	48.30%	81.90%	49.25%	81.85%

报告期内，发行人四轴协作机器人的毛利率分别为 54.18%、55.57%和 52.70%，六轴协作机器人的毛利率分别为 45.59%、44.97%和 45.37%，公司四轴协作机器人毛利率在各期均高于六轴协作机器人，主要原因分析如下：

报告期内，六轴协作机器人和四轴协作机器人毛利率按下游领域划分的情况如下：

项目	应用领域	2025年		2024年		2023年	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
六轴协作机器人	工业	68.35%	46.37%	67.34%	45.82%	74.73%	45.04%
	科研教育	20.88%	46.64%	19.02%	45.51%	16.30%	48.28%
	商业消费	6.50%	28.52%	6.47%	32.41%	7.16%	45.48%
	医疗健康	4.28%	48.78%	7.17%	46.88%	1.81%	44.49%
小计		100.00%	45.37%	100.00%	44.97%	100.00%	45.59%
四轴协作机器人	工业	32.62%	44.89%	24.42%	46.48%	28.62%	46.34%
	科研教育	64.40%	57.51%	73.39%	58.96%	70.50%	57.53%
	商业消费	0.16%	56.07%	1.28%	45.96%	0.11%	38.69%
	医疗健康	2.81%	32.84%	0.91%	40.16%	0.77%	40.93%
小计		100.00%	52.70%	100.00%	55.57%	100.00%	54.18%

报告期内，公司四轴协作机器人毛利率整体高于六轴协作机器人，核心原因为四轴产品在毛利率水平较高的科研教育领域占比更高。

四轴协作机器人主要适配科研教育领域的教学、实训场景，相较于工业应用场景，教育场景对产品的功能复杂度、性能参数要求相对基础，对应产品定价整体低于六轴协作机器人。在低单价的产品体系下，科研教育领域客户采购时会更

多地综合考量实操适配性与教学落地能力、设备操作便捷性、配套教育资源的全面性等因素，并非单一聚焦采购价格，因此有利于公司四轴协作机器人维持相对较高的毛利率水平。

（二）结合行业竞争格局、市场竞争环境、上下游价格波动等因素，进一步说明发行人高毛利率的可持续性，是否存在下滑风险，对未来实现盈利目标的影响，并完善风险提示

1、结合行业竞争格局、市场竞争环境、上下游价格波动等因素，进一步说明发行人高毛利率的可持续性，是否存在下滑风险

报告期内，公司综合毛利率分别为 48.47%、47.95%和 46.49%，整体保持稳定且处于较高水平，预计公司目前毛利率水平具有可持续性，具体分析如下：

（1）市场格局集中，头部优势具备长期性

全球及国内协作机器人市场呈现高集中度特征，行业份额由少数头部厂商主导。报告期内，按销量统计的全球前五大厂商合计市场份额均超 40%，且各期前五大厂商基本保持稳定。头部企业依托品牌影响力、完善的销售渠道和核心专利技术，构建起较高的行业壁垒，从而带来相对较高的盈利水平。上述壁垒需通过长期研发投入与市场培育逐步形成，难以在短期内被新进入者突破，预计包括发行人在内的头部厂商将在较长周期内维持差异化利润空间，为高毛利率提供稳固支撑。

（2）行业持续扩容，增量市场有利于盈利环境相对稳定

协作机器人行业处于快速发展期，市场规模稳步扩张，因而当前行业以增量竞争为主，相较于存量市场常见的激烈价格竞争，增量市场参与者更聚焦于产品与服务能力升级，依托市场扩容提升营收规模。据灼识咨询数据，2025 年至 2030 年全球协作机器人市场规模将持续保持高速增长，年均复合增长率达 28.8%，行业持续的高增长态势有利于市场整体盈利水平稳定，也为发行人保持较高毛利率创造了有利的外部环境。

（3）关键零部件自主可控，成本管控能力突出

依托长期自主研发，公司在伺服系统、减速器及控制器等关键零部件领域，

形成了覆盖底层硬件、中间件到上层算法的全技术链自有能力，除芯片外，关键零部件主要通过“自研设计+委托加工”或定制化外采方式实现，具备自主可控且成本管控能力较强的优势。发行人在长期经营中已与各类核心供应商建立了长期、稳定的合作关系，并坚持以“本土优先、主流合作”为原则，优先选择国内头部厂商开展深度协同。在供应链管理方面，具备成熟高效的整合能力与全流程管理能力，既可保障生产物料稳定足额供应，也能依托规模采购优势推动上游采购成本下行，从而预留充足的利润缓冲空间，有效抵御下游市场价格波动带来的经营压力。

综上所述，协作机器人行业格局集中、头部企业壁垒稳固，叠加行业持续扩容、竞争环境持续利好，为高毛利提供了良好外部条件；同时公司核心零部件自主可控、供应链及成本管控能力突出，能够有效应对上下游价格波动带来的影响。因此，公司当前高毛利率具备可持续性，毛利率出现大幅下滑的风险较小。

2、对未来实现盈利目标的影响，并完善风险提示

综合考虑公司的市场地位与技术实力、产品矩阵、业务布局、供应链管理、经营发展带来的规模效应及可能出现的市场竞争等因素，随着公司持续加强技术研发实力、市场地位进一步提升，充分发挥“多品类、高性能、强协同”的差异化竞争优势，不断丰富产品矩阵并加速具身智能产业化落地、持续优化供应链管理，预测期综合毛利率整体维持较高水平具有可实现性。具体分析参见本回复问题3之“一”之“（一）”之“3、毛利率变动趋势”。

发行人已在招股说明书“第二节”之“一”之“（一）”之“4、收入增速及毛利率下滑的风险”中披露相关风险，具体内容如下：

“报告期内，公司营业收入增长较快，从28,699.17万元增至49,348.30万元，2023-2025年复合增长率达31.13%；公司综合毛利率分别为48.47%、47.95%和46.49%，整体保持稳定且处于较高水平。

然而，公司未来的收入增速和毛利率水平存在不确定性，主要受产品结构、业务构成、行业竞争、市场需求、原材料成本及供应链变化等因素影响。若未来出现市场竞争加剧、下游需求放缓、技术或产品迭代、产品价格下跌，或主要原材料价格大幅上涨等不利情况，公司可能面临收入增长放缓、毛利率下滑的风险，

进而对盈利能力和经营业绩产生不利影响。”

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人及申报会计师履行了如下核查程序：

- 1、获取协作机器人单位成本构成明细、产量明细表、采购明细表等，结合原材料采购成本、产量变动情况等分析报告期内单位成本变动的主要驱动因素；
- 2、访谈发行人产品负责人，了解四轴产品毛利率高于六轴产品的商业背景，结合六轴和四轴协作机器人在下游领域、应用场景、对应客户等方面的主要差异进行具体分析；
- 3、查阅行业报告，了解行业竞争格局、市场竞争环境、上下游价格波动等因素，结合发行人竞争地位、整体市场环境和发行人成本管控能力等因素分析发行人高毛利率的可持续性、是否存在下滑风险；
- 4、结合盈利预测情况，分析毛利率对未来实现盈利目标的影响。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

- 1、发行人报告期内单位成本变动主要受产品结构、上游原材料价格、规模效应等因素驱动，具有合理性；
- 2、发行人四轴协作机器人毛利率整体高于六轴协作机器人，核心原因为四轴产品在毛利率水平较高的科研教育领域占比更高；
- 3、发行人结合行业竞争格局、市场竞争环境、上下游价格波动等因素对高毛利率的可持续性进行了分析和说明，综合考虑公司的市场地位、技术实力、产品矩阵、渠道建设、供应链管理以及业务发展带来的规模效应及可能出现的市场竞争等因素，预计综合毛利率维持在相对较高水平，具备可持续性，毛利率出现大幅下滑的风险较小。

问题 6. 关于销售渠道与费用

申报材料显示：

报告期内，发行人销售费用率持续增长主要系公司持续扩充销售团队、加强渠道建设与业务推广所致。

请发行人披露：

销售活动的具体内容，不同活动的效果，结合开拓的客户类型、应用领域、订单规模及客户粘性等，进一步分析销售转化情况。发行人销售费用投入是否存在规模效应，预计销售费用率的变动趋势。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）销售活动的具体内容，不同活动的效果，结合开拓的客户类型、应用领域、订单规模及客户粘性等，进一步分析销售转化情况

1、销售活动的具体内容，不同活动的效果

（1）销售活动的具体内容

发行人销售活动的主要内容如下：

1) 制定销售计划：结合市场调研及历史销售情况等预测未来趋势变化，根据公司战略规划及经营目标，制定市场销售计划及销售策略；

2) 品牌营销推广：根据公司战略规划及销售策略，通过互联网社交媒体、展会、技术论坛等渠道开展品牌建设和推广工作，策划并执行海内外市场营销活动和整合营销方案等；

3) 客户开拓与渠道建设：综合运用线上及线下渠道，如参加行业展会、生态圈论坛、技术赛事、上门拜访、合作伙伴转介绍及互联网营销等方式拓宽业务来源，建立销售渠道网络，获取客户资源并不断开发新客户；针对目标客群，销售人员积极跟进并了解客户需求，提供售前技术咨询和产品方案建议，促成交易；

4) 客户关系维护：通过电话和现场拜访等形式与客户保持密切沟通，及时

了解客户需求变化，持续深挖客户潜在需求；建立有效的客户反馈机制，听取客户意见和建议，推动产品及服务持续改善；

5) 销售谈判：与客户进行商务谈判，结合客户需求确定产品类型、数量与价格等核心条款，达成一致后签订销售合同；

6) 跟进交付与售后服务：协调各方安排发货，及时追踪物流信息，确保产品及时交付；持续关注产品使用情况，及时响应客户使用中的问题和建议，提升客户满意度；

7) 售后回款分析：定期统计分析客户销售及回款情况，评估销售效果，并适时调整销售计划。

(2) 开展销售活动的方式及效果

针对下游客户较为分散的特点，发行人通过多种方式开展业务活动，以实现对不同客户群体的有效覆盖，销售活动呈现多元化、高频次特征。报告期内，发行人开展销售活动的主要方式及效果具体如下：

类型	方式	频率	效果
行业展会	根据业务范围和目标市场，选择国内外知名展会（如汉诺威工业博览会、Automatica、上海国际工业博览会 CIIF、世界机器人大会、深圳 ITES 等）参展，以专业展台形式推介公司及产品	每年多次	提升公司曝光度，直接触达工业、商业及教育等领域的潜在客户，拓客指向性强，系公司获取客户的重要方式之一
生态圈论坛	围绕公司技术产品路线与产业生态，融入并主导各类机器人生态圈活动，通过主题演讲、研讨会、白皮书等形式向产业链上下游推介公司及解决方案	每年多次	提升公司在产业链上下游的品牌声量，直接触达系统集成商、平台方、科研机构及头部客户等，系公司拓展产业生态圈和获取优质客户的重要渠道之一
技术赛事	参与国际机器人大赛、全国职业技能大赛等专业技术赛事，通过技术支持、研讨培训或赞助等方式，提升公司品牌影响力和产品曝光度	每年多次	通过产品展示和技术输出，直接触达科研院所、高校等教研机构，增强客户信任，系公司强化科研教育领域客户开拓的重要方式之一
上门拜访	通过对行业和地区市场调研、公开渠道信息检索等方式挖掘潜在客户，主动上门拜访，提供技术咨询及产品方案	每月多次	深入一线了解客户痛点，提供针对性方案，提升信任与转化率，系公司从被动获客转向主动服务、提升销售精准度的重要方式
合作伙伴转介绍	依托长期积累的优质客户基础与良好合作关系，通过合作伙伴推荐，	-	经过长期口碑积累，持续存在老客户向公司推荐新客户

类型	方式	频率	效果
	持续引入新客户		户，该种方式不可预见性较大，但信任基础较强，业务转化效果良好，作为公司获客方式的补充
互联网营销获客	通过官网发布，谷歌、百度等外部网站投放广告，微信、领英、抖音等社交媒体运营公司账号，对公司及产品进行营销推广，获取客户需求后由销售人员对接	-	增加公司及产品的推广覆盖，有效介绍产品和技术方案，已成为公司获取市场需求的重要渠道之一

报告期内，公司积极参加各类展会、生态圈论坛和技术赛事，持续开展高频次客户拜访、互联网营销等，客户数量显著增加，有效推动了公司业绩快速提升，销售活动整体效果良好。

2、结合开拓的客户类型、应用领域、订单规模及客户粘性等，进一步分析销售转化情况

(1) 客户类型

发行人采用直销、非直销相结合的模式开展销售活动，客户类型包括终端客户、集成商、经销商和贸易商等。报告期内，发行人不同类型客户的数量和收入情况如下：

单位：万元，家

客户类型	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	收入金额	家数	收入金额	家数	收入金额	家数
直销客户	28,350.72	1,045	15,820.75	518	11,449.51	399
非直销客户	20,632.51	456	21,386.72	393	17,117.54	337
合计	48,983.23	1,501	37,207.47	911	28,567.05	736

从收入维度看，报告期内发行人主营业务收入分别为 28,567.05 万元、37,207.47 万元和 48,983.23 万元，经营规模持续增长，整体销售转化情况良好。其中，直销收入分别为 11,449.51 万元、15,820.75 万元和 28,350.72 万元，占比分别为 40.08%、42.52%和 57.88%，直销客户收入占比逐年上升。从客户数量维度看，报告期内发行人客户数量分别为 736 家、911 家和 1,501 家，客户数量呈现快速增长趋势，其中，直销客户数量分别为 399 家、518 家和 1,045 家，直销客户开拓效果显著。

报告期内，发行人直销客户的收入和客户数量增长明显，直销能力持续增强，

主要原因为：

1) 伴随行业发展和技术进步，协作机器人产品成熟度不断提升，成本和使用门槛有所降低，叠加下游终端客户自动化、智能化转型升级需求快速释放，产品应用场景从工业领域向商业服务、医疗健康等非工业领域持续渗透且逐渐进入规模化应用阶段，下游客户采购规模整体呈上升趋势且大型客户增加，为获得全链条协作保障，部分客户更倾向于与原厂建立直接业务关系，采购习惯有所变化。

2) 随着应用领域持续拓宽，下游客户的需求日趋多样化、复杂化，对专业化服务及响应需求提升，直销模式可以实现从技术咨询、方案探讨、产品交付到售后维护的全流程专业服务，精简服务环节，更有利于提升客户满意度和品牌认可度，形成深度绑定关系。同时，直接服务客户有助于及时掌握终端市场动态，积累行业应用经验，为产品迭代及业务拓展奠定基础。基于此，发行人加大了对直销客户的开拓力度。

3) 报告期内，发行人持续加大销售资源投入，销售团队规模大幅增加，市场范围覆盖更广，客户触达与直接服务能力持续提升，客户覆盖的广度和深度不断拓宽。

(2) 应用领域

报告期内，发行人主营业务产品销售金额、占比与客户覆盖数量按照应用领域的划分如下：

单位：万元、个

应用领域	2025 年度			2024 年度			2023 年度		
	营业收入	占比	客户数量	营业收入	占比	客户数量	营业收入	占比	客户数量
工业领域	26,675.13	54.46%	1,014	17,626.88	47.37%	560	13,651.31	47.79%	418
科研教育	16,706.97	34.11%	417	16,054.90	43.15%	354	13,547.24	47.42%	313
商业服务	3,992.01	8.15%	145	1,940.32	5.21%	84	1,008.71	3.53%	52
医疗健康	1,609.12	3.29%	55	1,585.37	4.26%	10	359.79	1.26%	11
合计	48,983.23	100.00%	1,501	37,207.47	100.00%	911	28,567.05	100.00%	736

注：同一客户在不同领域产生收入时，客户数量按收入所属领域分别统计。

报告期各期，工业场景应用为发行人主营业务产品下游第一大应用领域，具体细分领域包括但不限于 3C、汽车及新能源、装备制造、食品饮料等领域，报

告期各期营收占比分别为 47.79%、47.37%和 54.46%，客户数量分别为 418 家、560 家及 1,014 家，营收占比与客户数量持续提升，营收复合增速达 39.79%，体现出发行人工业客户资源的持续深化与扩展。报告期内，工业应用领域中，3C 与装备制造保持强劲增势；汽车及新能源领域收入在报告期内总体保持上升；食品饮料等领域的应用规模快速拓展，公司在工业应用场景的不同细分领域均保持增势。根据灼识咨询报告，2025 年工业领域占全球协作机器人市场规模的 60.3%，发行人在工业领域的占比与行业整体结构基本匹配。

科研教育领域作为第二大主营业务收入来源，公司已在科研教育场景实现了规模化部署。报告期各期占比分别为 47.42%、43.15%和 34.11%，客户数量分别为 313 家、354 家及 417 家，虽然营收占比有所下降，报告期内营收金额与客户数量仍保持增长趋势，公司积极响应产教融合战略，有效搭建“AI+机器人”的实践生态。

公司商业服务领域的主营业务收入呈现明显的高速增长趋势，2023 年至 2025 年营收占比从 3.53%提升至 8.15%，营收复合增速达 98.94%，客户数量自 52 家拓展至 145 家，产品深度赋能无人零售等新兴应用场景，成为公司新业务的增长点。医疗健康领域，公司客户数量自 2023 年的 11 家快速拓展至 2025 年 55 家，营收规模显著扩大，下游应用领域从基础医疗制造向精密手术辅助场景等多元化细分应用持续拓展。

综上所述，发行人下游应用领域覆盖广泛，客户结构均衡，多元化布局有效降低了对单一行业的潜在依赖，具有较强的抗风险能力，在不同领域均呈现显著的客户增量与新兴场景适配，公司在下游不同应用领域持续深入商业化布局、在新兴应用领域实现规模化发展。

(3) 订单规模

报告期内，发行人不同交易规模的客户数量及收入情况如下表所示：

单位：万元，家

2025 年度			
交易规模	销售收入	收入占比	客户家数
300 万元以上	15,495.90	31.64%	28
100-300 万元	12,245.39	25.00%	77

100 万元以下	21,241.94	43.37%	1,396
其中：50-100 万元	7,546.43	15.41%	108
50 万元以下	13,695.51	27.96%	1,288
总计	48,983.23	100.00%	1,501
2024 年度			
交易规模	销售收入	收入占比	客户家数
300 万元以上	11,162.60	30.00%	17
100-300 万元	10,675.77	28.69%	63
100 万元以下	15,369.10	41.31%	831
其中：50-100 万元	6,231.33	16.75%	90
50 万元以下	9,137.77	24.56%	741
总计	37,207.47	100.00%	911
2023 年度			
交易规模	销售收入	收入占比	客户家数
300 万元以上	7,429.20	26.01%	16
100-300 万元	8,499.54	29.75%	52
100 万元以下	12,638.31	44.24%	668
其中：50-100 万元	4,940.06	17.29%	68
50 万元以下	7,698.25	26.95%	600
总计	28,567.05	100.00%	736

报告期内，发行人主营业务收入分别为 28,567.05 万元、37,207.47 万元和 48,983.23 万元，呈现快速增长态势，各层级订单规模的客户数量及对应收入均逐年增长。其中，年度交易金额 300 万元以上（以下简称“大规模订单”）的客户数量分别为 16 家、17 家和 28 家，对应收入占比分别为 26.01%、30.00% 和 31.64%；年度交易金额 100 万元以下（以下简称“小规模订单”）的客户数量分别为 668 家、831 家和 1,396 家，对应收入占比分别为 44.24%、41.31% 和 43.37%。

从客户订单分布看，发行人收入呈现“下游客户高度分散、主要客户边际贡献显著”的特征，主要原因为：1）工业领域批量采购与新兴场景快速打开创造了充足的市场空间，行业从市场导入期迈入规模化放量阶段；2）发行人积极落实大客户战略，成功开拓了领益集团、蓝思科技、SiS Distribution 等上市公司和产业知名客户，并与宁德时代、喜之郎等行业代表性客户形成合作；3）公司持

续深化在 3C、装备制造、汽车及新能源、食品饮料等细分领域的市场渗透，持续开拓、培育各领域中小型客户，为未来业务发展创造良好基础。

综上，报告期内发行人收入规模持续扩大，大规模订单收入占比明显提升，小规模订单客户数量大幅增加，客户覆盖的广度和深度持续提升，整体销售转化情况良好。

(4) 客户粘性

报告期内，与发行人进行交易的老客户家数分别 343 家、415 家和 542 家，呈现逐年增加趋势，老客户复购对应实现的销售收入分别为 17,712.61 万元、26,183.88 万元和 30,367.55 万元，占主营业务收入的比例分别为 62.00%、70.37% 和 62.00%，各期的老客户复购占比均超过 60%且对应收入规模逐年增加，系公司收入的主要来源，体现了客户对公司产品和品牌的持续认可，客户粘性较强。

(二) 发行人销售费用投入是否存在规模效应，预计销售费用率的变动趋势

1、发行人销售费用投入存在规模效应

(1) 报告期内销售费用率变化情况

报告期内，发行人的销售费用分别为 12,459.14 万元、13,340.86 万元和 17,305.82 万元，占营业收入的比例分别为 43.41%、35.59%和 35.07%，发行人尚处于快速扩张阶段，整体收入规模尚较小，为抢抓行业发展机遇，巩固市场竞争优势，公司在营销体系建设、业务开拓和品牌推广等方面持续保持一定规模的销售资源投入，因此销售费用率相对较高。随着公司经营规模不断扩大，收入的增长快于销售费用投入，规模效应逐渐显现，因此，销售费用率呈逐年下降趋势。

(2) 销售人员平均创收情况

报告期内，发行人销售人员平均创收情况如下：

单位：万元，人，万元/人/年

项目	2025 年 12 月 31 日/ 2025 年度	2024 年 12 月 31 日/ 2024 年度	2023 年 12 月 31 日/ 2023 年度
主营业务收入	48,983.23	37,207.47	28,567.05

项目	2025年12月31日/ 2025年度	2024年12月31日/ 2024年度	2023年12月31日/ 2023年度
销售人员数量	299	218	200
销售人员人均创收	188.40	178.03	133.49

注1：销售人员数量为报告期各期末人员数量，含专职为发行人提供服务的境外销售人员，下同；

注2：销售人员的人均创收系按照销售人员平均人数进行计算。

报告期内，发行人销售人员数量分别为200人、218人和299人，随着经营规模扩大而快速增加，与公司的发展趋势相匹配；销售人员人均创收分别为133.49万元/人/年、178.03万元/人/年和188.40万元/人/年，逐年增长，销售费用投入规模效应逐步显现。

2025年，发行人销售人员人均创收增长幅度有所放缓，主要系公司业务处于快速扩张阶段，为抢抓市场发展机遇，提升客户服务质量与整体经营效率，发行人主动扩充境内外核心区域的销售团队规模，当年新增招聘的人数大幅增加且集中于下半年入职，而人员储备到订单转化、规模化创收尚需一定时间，使得销售人员人均创收增幅有所收窄。

发行人销售人员配置系基于公司战略规划及未来业务预期作出的前瞻性布局，短期内人均创收变动不会对未来规模化扩张产生不利影响。随着公司全球营销网络布局日益完善，品牌知名度持续提升，与各区域的客户合作关系进一步加深，预计销售人员人均创收将实现快速增长，规模效应将更加显著。

(3) 销售人员人均维护客户数量情况

报告期内，发行人销售人员人均维护的客户家数情况如下：

单位：人，家，家/人

项目	2025年12月31日/ 2025年度	2024年12月31日/ 2024年度	2023年12月31日/ 2023年度
销售人员数量	299	218	200
客户数量	1,501	911	736
其中：老客户数量	542	415	343
新客户数量	959	496	393
人均维护客户家数	5.77	4.36	3.44

注1：销售人员人均维护客户家数按照销售人员平均人数进行计算。

得益于发行人积极的市场开拓策略和良好的客户关系维护，报告期内公司新

客户不断导入，老客户复购增加，客户数量总体呈现大幅增加的态势，分别为736家、911家和1,501家，新客户增长尤为显著；销售人员人均维护的客户数量分别为3.44家/人、4.36家/人和5.77家/人，人均维护客户家数持续增加，整体市场开拓情况良好，销售费用投入效果显著。

综上，报告期内，发行人销售费用率呈现逐年下降趋势，销售人员人均创收逐年增长，人均维护新老客户数量持续增加，销售费用投入的规模效应逐步显现。

2、预计销售费用率的变动趋势

如前文所述，随着经营规模扩张和全球营销网络布局的持续推进，发行人销售费用投入将相应增加，但收入的增长预计将快于销售费用投入，销售费用率随经营规模扩大呈逐年下降趋势。发行人预计销售费用率的变动趋势参见本回复问题3之“一”之“（一）”之“4、销售费用率变动趋势”相关内容。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人及申报会计师履行了如下核查程序：

1、对发行人销售负责人进行访谈，了解公司销售活动内容、开展销售活动的方式及效果；

2、取得并查阅发行人报告期内收入成本大表，核查公司不同客户类型、应用领域、订单规模和新老客户的收入情况和客户数量，分析整体销售转化情况及是否存在规模效应。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、报告期内发行人销售活动主要包括制定销售计划、品牌营销推广、客户开拓与渠道建设、客户关系维护、销售谈判、跟进交付与售后服务和售后回款分析等内容；报告期内公司积极参加各类展会、生态圈论坛和技术赛事，持续开展高频次客户拜访、互联网营销和口碑推广，客户数量显著增加，销售活动效果符合公司预期；

2、报告期内发行人直销客户的收入和客户数量增长明显，直接销售能力持

续提升；公司在 3C、汽车、新能源、装备制造等高端工业场景构筑了坚实的业绩基本盘，科研教育板块作为公司第二大收入支柱，确立了显著的品牌壁垒并持续推进“AI+机器人”产教融合，商业服务、医疗健康及食品饮料等新兴应用场景实现快速突破；报告期内发行人收入规模持续扩大，大规模订单收入占比提升，小规模订单客户数量大幅增加；与发行人进行交易的老客户家数和老客户复购对应实现的销售收入持续增加，销售活动有效促进了销售的转化；

3、报告期内发行人销售费用率呈现逐年下降趋势，销售人员人均创收逐年增长，人均维护新老客户数量持续增加，销售费用投入的规模效应逐步显现。

4、随着经营规模扩张和全球营销网络布局的推进，发行人销售费用投入将相应增加，但收入的增长预计将快于销售费用投入，预计销售费用率随经营规模扩大呈逐年下降趋势。

问题 7. 关于存货变动与跌价准备

申报材料显示：

发行人 2025 年期末存货余额增长较多。报告期各期，发行人对库存商品跌价准备计提比例相对较高。

请发行人披露：

存货的库龄分布情况，长库龄存货的构成及形成原因，长库龄存货是否面临滞销风险，存货跌价准备计提的充分性。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）存货的库龄分布情况

报告期各期末，发行人存货库龄情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 年以内	18,863.61	83.81%	12,807.99	78.00%	13,757.81	84.28%
1-2 年	1,498.69	6.66%	2,843.42	17.32%	2,229.00	13.66%
2-3 年	1,698.09	7.54%	705.26	4.30%	165.39	1.01%
3 年以上	446.03	1.98%	63.57	0.39%	171.09	1.05%
合计	22,506.42	100.00%	16,420.24	100.00%	16,323.28	100.00%

报告期各期末，发行人存货库龄主要集中于 1 年以内，占比分别为 84.28%、78.00%和 83.81%，占比较高，库龄结构良好。

（二）长库龄存货的构成及形成原因，长库龄存货是否面临滞销风险

报告期各期末，发行人库龄 1 年以上存货余额分别为 2,565.47 万元、3,612.25 万元和 3,642.82 万元，具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	694.94	19.08%	823.53	22.80%	1,631.39	63.59%
在产品	3.72	0.10%	23.80	0.66%	50.22	1.96%
库存商品	2,773.32	76.13%	2,526.18	69.93%	522.47	20.37%
发出商品	169.11	4.64%	237.42	6.57%	359.65	14.02%
合同履约成本	1.72	0.05%	1.32	0.04%	1.75	0.07%
合计	3,642.82	100.00%	3,612.25	100.00%	2,565.47	100.00%

报告期各期末，公司库龄 1 年以上的存货占比分别为 15.72%、22.00%和 16.19%，整体占比较低，长库龄存货主要系原材料及库存商品，库龄较长的主要原因如下：

1、原材料

报告期各期末，公司库龄 1 年以上的原材料金额分别为 1,631.39 万元、823.53 万元及 694.94 万元，库龄较长的主要原因如下：报告期内，公司主要采取“以产定购+安全库存”的采购模式，公司产品类型较多且产品的主要核心部件和整机组装、功能测试、老化及高精度全参标定等核心环节均由公司自主完成生产，为保证生产连续性和交付及时性，需对主要原材料预留合理库存以保障生产及交付，因此形成部分长库龄的原材料。

2、库存商品

报告期各期末，公司库龄 1 年以上的库存商品金额分别为 522.47 万元、2,526.18 万元及 2,773.32 万元，库龄较长的主要原因如下：

(1) 公司采用“以销定产+主动备货”的生产政策，且海外收入占比较高，为满足客户交付及时性需求，需储备一定的库存商品以备销售，导致部分库存商品库龄较长；

(2) 受市场需求影响，公司部分教育领域产品销售情况不及预期，此外，由于公司产品升级迭代形成部分老旧型号产品，上述产品去化速度相对较慢，导致部分库存商品库龄较长。

针对上述库龄较长的存货，公司已结合存货种类、库龄情况、期后结转情况

等因素进行评估,充分计提跌价准备;此外,公司主要长库龄产品生命周期较长,可通过折价、促销等方式对外销售,整体而言,主要长库龄存货的滞销风险较低。

综上所述,报告期各期末,公司存货库龄主要在1年以内,库龄1年以上的存货主要为原材料及库存商品,库龄较长的原因符合公司的实际生产经营情况,主要长库龄存货滞销风险较低,存货跌价准备计提充分。

(三) 存货跌价准备计提的充分性

1、发行人与同行业公司的存货跌价计提政策情况

报告期内,发行人与同行业可比公司存货跌价准备的计提政策情况如下:

公司名称	计提政策
达明	存货系以成本与净变现价值孰低衡量。净变现价值系指正常营业下之估计售价减除估计完工尚需投入之估计成本及完成出售所需之估计成本后之余额。
华沿	存货按成本值与可变现净值两者的较低者入账。成本按加权平均基准厘定,而在制品及产成品的成本包括直接材料、直接劳工及适当比例的经常性开支。可变现净值根据估计售价减去将产生的估计完工和销售成本计算。
韩国斗山	存货按成本与可变现净值孰低计量。存货跌价至可变现净值的金额及所有存货损失,在跌价或损失发生的当期确认为费用。
节卡	存货可变现净值按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额确定。期末,按照单个存货成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备,计入当期损益。对于数量繁多、单价较低的存货,按存货类别计提存货跌价准备。
优必选	存货按成本与可变现净值两者之较低者列账。可变现净值乃按日常业务过程中之估计售价减去估计完成成本及进行销售所需的估计成本计算。
宇树科技	公司存货在资产负债表日按成本与可变现净值孰低计量,存货成本高于其可变现净值的,计提存货跌价准备,计入当期损益。产成品、商品和用于出售的材料等直接用于出售的存货,在正常生产经营过程中,以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货,以合同价格作为其可变现净值的计量基础;如果持有存货的数量多于销售合同订购数量,超出部分的存货可变现净值以一般销售价格为计量基础。用于出售的材料等,以市场价格作为其可变现净值的计量基础。需要经过加工的材料存货,在正常生产经营过程中,以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。如果用其生产的产成品的可变现净值高于成本,则该材料按成本计量;如果材料价格的下降表明产成品的可变现净值低于成本,则该材料按可变现净值计量,按其差额计提存货跌价准备。
云深处	资产负债表日,存货采用成本与可变现净值孰低计量,按照成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。直接用于出售的存货,在正常生产经营过程中以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值;需要经过加工的存货,在正常生产经营过程中以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值;资产负债表日,同一项存货中一部分有合同价格约定、其他部分不存在合同价格的,分别确定其可变现净值,并与其对应的成本进行比较,分别确定存货跌价准备的计提或转回的金额。
乐聚智能	资产负债表日,存货采用成本与可变现净值孰低计量,按照成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。直接用于出售的存货,在正常生产经营过程中以该存货的估计

公司名称	计提政策
	售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；需要经过加工的存货，在正常生产经营过程中以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值；资产负债表日，同一项存货中一部分有合同价格约定、其他部分不存在合同价格的，分别确定其可变现净值，并与其对应的成本进行比较，分别确定存货跌价准备的计提或转回的金额。
发行人	于资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量，对成本高于可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。计提存货跌价准备时，按单个存货项目计提，与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，合并计提存货跌价准备。

如上表所示，报告期内，发行人存货跌价准备计提政策与同行业可比公司不存在重大差异，符合行业惯例。

2、存货跌价准备计提情况

报告期各期末，公司存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

项目	2025年12月31日		
	账面余额	跌价准备	计提比例
原材料	7,819.43	261.94	3.35%
委托加工物资	51.56	-	-
在产品	3,968.40	22.23	0.56%
库存商品	9,972.16	2,415.88	24.23%
发出商品	651.94	169.11	25.94%
合同履约成本	42.94	0.68	1.57%
合计	22,506.42	2,869.84	12.75%
项目	2024年12月31日		
	账面余额	跌价准备	计提比例
原材料	5,523.95	293.34	5.31%
委托加工物资	14.64	-	-
在产品	1,498.42	56.99	3.80%
库存商品	8,776.68	2,073.99	23.63%
发出商品	560.63	243.91	43.51%
合同履约成本	45.92	-	-
合计	16,420.24	2,668.23	16.25%
项目	2023年12月31日		

	账面余额	跌价准备	计提比例
原材料	5,538.88	470.94	8.50%
委托加工物资	53.34	-	-
在产品	2,766.58	64.31	2.32%
库存商品	6,812.93	1,423.46	20.89%
发出商品	1,104.42	212.53	19.24%
合同履约成本	47.13	-	-
合计	16,323.28	2,171.23	13.30%

报告期各期末，公司存货跌价准备计提金额占存货账面余额比例分别为 13.30%、16.25%和 12.75%，计提存货跌价准备的项目主要为库存商品、原材料及发出商品。2024 年末，公司存货跌价计提比例同比提高，主要系受产品市场需求波动及技术迭代影响，公司部分老旧机型及协作机器人工作站存货跌价准备金额同比增加所致；2025 年末，公司存货跌价准备计提比例同比下降，主要系公司存货期末余额同比增长，而库龄 1 年以上的存货同比增幅极小，因此存货跌价准备计提比例同比有所下降。

3、发行人与同行业可比公司存货跌价准备计提情况比较

报告期各期末，发行人与同行业可比公司存货跌价准备计提比例情况如下：

公司名称	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
达明	未披露	14.72%	20.93%
华沿	10.94%	14.41%	13.68%
韩国斗山	25.26%	9.57%	7.08%
节卡	未披露	19.81%	27.56%
优必选	5.18%	1.33%	2.68%
宇树科技	6.26%	10.62%	10.95%
云深处	5.28%	6.76%	4.47%
乐聚智能	13.05%	13.38%	11.92%
算术平均值	11.00%	11.32%	12.41%
发行人	12.75%	16.25%	13.30%

注：可比公司数据来源于其招股说明书及定期报告。

由上表可知，报告期各期末，公司存货跌价准备计提比例均高于同行业可比公司平均水平。

综上所述，报告期各期末，公司存货跌价准备计提充分，与同行业可比公司平均水平不存在重大差异。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人及申报会计师履行了如下核查程序：

- 1、获取发行人报告期各期末存货明细表，分析存货的库龄分布情况，分析长库龄存货的构成及形成原因；
- 2、获取并分析各类存货期后销售情况；
- 3、获取报告期各期末存货跌价准备计提明细表，分析存货跌价准备计提的合理性；
- 4、执行存货盘点程序，检查存货数量与账面记录是否一致，检查是否存在毁损、过期等情况，分析存货跌价准备计提是否充分；
- 5、查阅发行人同行业可比公司的年度报告等公开披露信息，对比分析发行人存货跌价准备的计提政策及比例是否符合行业惯例，计提是否充分。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

报告期各期末，公司存货库龄主要在1年以内，1年以上库龄存货占比较低；报告期各期末，公司长库龄存货主要为原材料及库存商品，库龄较长的原因符合公司的实际生产经营情况，主要长库龄存货滞销风险较低；报告期各期末，公司存货跌价准备计提政策及计提比例与同行业可比公司不存在重大差异，公司存货跌价准备计提充分。

(本页无正文,为深圳市越疆科技股份有限公司《关于深圳市越疆科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页)

法定代表人:



刘培超

深圳市越疆科技股份有限公司



发行人董事长声明

本人已认真阅读深圳市越疆科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长：



刘培超

深圳市越疆科技股份有限公司

2026年6月17日



保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《关于深圳市越疆科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，了解本问询函回复涉及问题的核查程序、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人（董事长）：



朱 健



国泰海通证券股份有限公司

2026 年 6 月 17 日

（本页无正文，为国泰海通证券股份有限公司《关于深圳市越疆科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：

银波

银波

陈浪

陈浪



（本页无正文，为安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）《关于深圳市越疆科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）



安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）



中国注册会计师：李剑光



中国注册会计师：胡蝶

中国 北京

2026年6月17日

(本页无正文, 为上海市锦天城律师事务所《关于深圳市越疆科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页, 仅对审核问询函中需要发行人律师进行核查的相关事项发表核查意见)

上海市锦天城律师事务所



负责人:

Handwritten signature of Shen Guoquan in black ink.

沈国权

经办律师:

Handwritten signature of Lou Yonghui in black ink.

楼永辉

经办律师:

Handwritten signature of Zhang Jian in black ink.

张健

经办律师:

Handwritten signature of Qiang Xuefeng in black ink.

强雪锋

2016年6月17日