



关于节卡机器人股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件
的第二轮审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号

发行人律师



上海市浦东新区银城中路 501 号

上海中心大厦 11/12 层

审计机构



南京市建邺区江东中路 106 号万

达广场商务楼 B 座 19-20 楼

上海证券交易所：

贵所于 2023 年 8 月 13 日出具的《关于节卡机器人股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（2023）545 号）已收悉。节卡机器人股份有限公司（以下简称“节卡股份”、“发行人”或“公司”）与国泰海通证券股份有限公司（以下简称“保荐人”、“保荐机构”）、上海市锦天城律师事务所（以下简称“发行人律师”）、天衡会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本问询函回复使用的简称与《节卡机器人股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）中的释义相同。

本问询函回复的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体
对问题的回复	宋体
对招股说明书及本问询函回复的修订、补充披露	楷体（加粗）

本问询函回复除特别说明外所有数值保留 2 位小数，若出现总数与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

目 录

1.关于核心技术	1
1.1 关于核心技术先进性.....	1
1.2 关于核心技术来源.....	52
2.关于市场空间及募投项目	59
3.关于持续经营能力	95
3.1 关于收入及毛利.....	95
3.2 关于期间费用及现金流.....	133
4.关于期间费用	160
4.1 关于研发费用.....	160
4.2 关于销售费用.....	189
5.关于收入及销售模式	203
6.关于成本及毛利率	231
7.关于存货	261
8.关于应收及预付款项	282
9.关于股东	297
10.关于独立董事	313

1. 关于核心技术

1.1 关于核心技术先进性

根据申报材料及首轮问询回复：（1）2022 年，工业机器人国产化率为 35.7%， “四大家族”在国内协作机器人市场上所占份额较低；（2）公司核心技术具体实现方式上包括了针对硬件的设计方法、核心零部件自研技术，以及针对软件/算法的动力学模型构建、控制算法开发等内容；（3）公司“智能化机电系统设计”、“感/驱/控一体化关节”两项技术对应的核心零部件包括了谐波减速器，但公司谐波减速器为外采；（4）发行人未充分说明核心技术对应零部件、对应软硬件领域及对应产品性能情况，未说明轨迹精度、视觉辨识精度、末端接触力精度等作业性能的先进性；（5）发行人编码器、伺服驱动、控制器的 SCB/PDU 控制板均为自主研发、委外加工，且主要委托上海巨传电子有限公司加工；（6）公司的自动化产线业务收入分别为 213.65 万元、2,765.05 万元和 5,551.58 万元，主要客户为新乡化纤，公司成立之初主要从事自动化产线业务，自 2016 年起，公司与新乡化纤开展系统集成业务接洽；（7）发行人对各应用领域协作机器人在产品性能、技术水平的差异分析中，未对工业领域之外的应用场景进行分析。

请发行人披露：（1）协作机器人与其他工业机器人在技术难度、技术壁垒、准入门槛、应用场景等方面的差异情况，国内工业机器人与协作机器人国产化率存在差异的原因；（2）发行人各项产品性能与核心技术、关键零部件及软件/算法的对应关系，相较竞争对手，发行人在产品设计、软件、算法等方面的技术先进性的具体体现；（3）结合工业机器人及协作机器人头部公司关键零部件及芯片对外采购或委外加工情况，分析发行人谐波减速器对外采购、主要关键零部件委外加工的情形是否符合行业惯例，是否对相关供应商构成重大依赖；发行人核心零部件自主设计的技术壁垒，是否具备核心零部件及核心环节的自产能力；（4）发行人关键零部件主要委托上海巨传电子加工的原因，上海巨传电子的业务规模、其他主要客户情况、发行人采购金额占其销售总额比例，发行人采购规模与其自身规模的匹配性；（5）公司部分核心技术应用于谐波减速器的依据是否充分，是否取得相关供应商的认可；（6）自动化产线业务的具体内容、与协作机器人产品

的关系、主要客户及其在手业务执行起迄时间、未来的收入规模及具体规划，核心技术在自动化产线业务的具体体现，将该项业务收入纳入核心技术产生的收入是否准确合理；（7）协作机器人非工业应用领域的具体细分，在产品性能、技术水平等方面的差异情况，与同行业可比公司进行比较，分析发行人产品较少进入非工业应用领域的具体原因及障碍。

请保荐机构简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）协作机器人与其他工业机器人在技术难度、技术壁垒、准入门槛、应用场景等方面的差异情况，国内工业机器人与协作机器人国产化率存在差异的原因

1、协作机器人与其他工业机器人的差异情况

协作机器人与其他工业机器人在技术难度、技术壁垒、准入门槛、应用场景方面的差异情况如下：

类型		协作机器人与各类工业机器人的差异情况			
		技术难度	技术壁垒	准入门槛	应用场景
垂直多关节机器人 Articulated robot	协作机器人	关节较多，技术难度较高	1、追求轻量化，采用高度集成的一体化关节； 2、轻量化的同时需要保持较高的结构强度和动力学性能； 3、对环境感知能力要求较高，突出安全交互特征	1、行业处于快速发展期，市场尚无垄断企业； 2、客户对产品可靠性、安全性要求较高，进入其供应商体系往往需要严格的验证测试程序； 3、技术体系复杂，高端人才紧缺，需要相对高的资本投入	优势的应用场景具有人机共存、中小负载、空间小、多任务等特点，如上下料、组装、涂胶、检测、零售、理疗等
	传统多关节工业机器人	关节较多，技术难度较高	1、追求精度、速度、负载等各项作业能力，对核心零部件刚性要求很高，尤其是大负载条件下； 2、对机器人系统的可	1、头部厂商优势明显，市场竞争较激烈； 2、客户对产品作业性能、可靠性要求较高，进入其供应商体系往往需要严格的验证测试程序，尤其	优势的应用场景具有人机隔离、中大负载、高精度、高节拍等特点，如焊接、装配、打磨、喷涂等

			靠性、稳定性要求较苛刻	是汽车行业等大负载用户；客户更替设备的成本高，客户粘性大； 3、技术体系复杂、高端人才紧缺，需要较高的资本投入	
水平多关节机器人 SCARA robot	技术难度相对低于垂直多关节	1、追求精度、速度等作业能力，对核心零部件质量和性能要求较高； 2、对机器人系统的可靠性、稳定性要求较高	1、头部厂商优势明显，市场竞争较激烈； 2、客户对产品作业性能、可靠性要求较高，进入其供应商体系往往需要严格的验证测试程序； 3、需要相对高的技术储备和资本投入	优势的应用场景具有人机隔离、高节拍等特点，如电子装配、检测等	
并联机器人 Delta robot	技术难度相对低于垂直多关节	1、追求精度、速度、刚度等作业性能，对核心零部件质量和性能要求较高； 2、对机器人系统的可靠性、稳定性要求较高	1、市场规模相对小，头部品牌优势明显； 2、客户对产品作业性能、可靠性要求较高，粘性较高； 3、需要相对高的技术储备和资本投入	优势的应用场景具有人机隔离、小负载、小范围、高节拍等特点，如小型物件快速分拣、装箱等	
直角坐标机器人 Cartesian robot	结构简单，技术难度较低	技术壁垒有限	1、市场竞争较激烈； 2、需要具备一定的技术储备和资本投入	优势的应用场景具有负载范围大、高精度等特点，如搬运、机床加工等	

2、国内工业机器人与协作机器人国产化率的差异及原因

当前国内机器人市场中，协作机器人国产化率显著高于工业机器人。根据MIR 睿工业统计数据，2024 年中国工业机器人国产化率为 52.3%，协作机器人国产化率达到 92.5%。形成上述差异的主要原因如下：

(1) 国产工业机器人起步较晚，面临市场竞争压力较大

工业机器人发源于 20 世纪 50-60 年代，美国、欧洲和日本等国家起步较早，经过长期的发展和积累，外资品牌的技术水平成熟、应用经验丰富、产品生态圈完整、产业链布局完善，以机器人四大家族（ABB、库卡、发那科、安川）为代表的众多外资品牌在市场上占有绝对竞争优势。在此背景下，国内工业机器人起步较晚，自主品牌面临的竞争压力较大，市场份额需要从较低的初始水平逐步提

升。

协作机器人发源于 20 世纪末，2008 年，丹麦的 UR 推出首款可实现量产应用的协作机器人产品 UR5。2015 年至 2017 年，我国协作机器人产业开始进入培育阶段，涌现了一批如节卡、遨博、艾利特的企业，陆续发布了第一款协作机器人整机产品。与工业机器人相比，协作机器人属于新分支，面向差异化的下游应用领域，并采用了全新的技术路线。协作机器人行业在近十年左右逐渐进入快速发展期，包括中国在内的全球市场尚处于快速增长阶段。在此背景下，国内外协作机器人厂商的起跑线相对接近，自主品牌能够较快地切入市场。

相较于传统工业机器人，协作机器人采取的全新技术路线主要体现在：从构型上来看，垂直多关节型传统机器人与协作机器人的相似度最高，但垂直多关节型传统工业机器人采用的是分布式关节，多采用有壳体封装的大功率电机、RV 减速器和钢铁材质等，工作环境与人隔离，无需强调安全性能，追求刚度、精度、速度；而市场上主流的协作机器人产品则采用中空一体化关节的全新构型，多采用无框电机、谐波减速器、集成式驱动控制器和轻质合金材料结构，并增加力矩传感器、关节电流环等全新的力控技术，工作环境直接与人接触，强调柔性、轻量化和安全性能。

（2）国内产业结构为协作机器人发展提供了良好环境，有利于自主品牌发挥自身优势

当前协作机器人产品的负载通常在 25kg 以下，具有自重小、易操作、灵活部署、人机协作等特点，能够广泛应用在各类环境复杂、任务多变的工业场景和商业、服务等非工业场景中。

我国的产业结构齐全，汽车及零部件、3C 电子、机械加工等产业的聚集度较高，商业、服务业发展较好，为协作机器人的场景开拓与迭代提供了良好的土壤；同时，自主品牌发挥核心零部件自研和供应链本地化优势，以较高的产品性价比、较强的服务响应能力，占据了较大比例的国内市场份额。

（二）发行人各项产品性能与核心技术、关键零部件及软件/算法的对应关

系，相较竞争对手，发行人在产品设计、软件、算法等方面的技术先进性的具体体现

1、协作机器人的关键性能及发行人产品的先进性

（1）协作机器人的关键性能涵盖多个方面

协作机器人是工业机器人的新分支，产生于日益增加的人机协同工作类场景需求，因此协作机器人包含了机器人属性和协作属性两个重要方面：①协作机器人作为主要面向工业领域的自动化设备，应与传统工业机器人相似，具备较强的作业能力、可靠性，此即机器人属性；②协作机器人需要解决工人和机器人在同一物理空间内的协同工作问题，必须强调传统工业机器人所不具备的安全性能和交互特征，此即协作属性。

2016年，国家发改委发布《机器人产业发展规划（2016-2020年）》（以下简称“《规划》”），指出“机器人既是先进制造业的关键支撑装备，也是改善人类生活方式的重要切入点”；在“三、主要任务”之“（一）推进重大标志性产品率先突破”中，提出要重点发展包括人机协作机器人在内的六种标志性工业机器人产品，引导我国工业机器人向中高端发展；并在“专栏一 十大标志性产品”第四项列示“人机协作机器人。6自由度以上的多关节机器人，自重负载比小于4，重复定位精度 $\pm 0.05\text{mm}$ ，力控精度 $<5\text{N}$ ，碰撞安全监测响应时间 $<0.3\text{s}$ ，选配本体感应皮肤的整臂安全感应距离 $<1\text{cm}$ ，防护等级IP54，适用于柔性、灵活度和精准度要求较高的行业如电子、医药、精密仪器等行业，满足更多工业生产中的操作需要。”

同时，《规划》提及工业机器人的技术发展目标中包括：（1）“平均无故障时间（MTBF）达到8万小时”，此指标被众多工业客户作为评价协作机器人可靠性的重要参考；（2）“新一代机器人技术取得突破，智能机器人实现创新应用”，智能化是工业机器人行业共识的技术发展趋势，在强调人机交互的协作机器人领域更为突出，但《规划》中未指明针对“智能”的具体评价指标。

综上，根据《规划》，协作机器人应该重点关注的技术指标是自重负载比、

重复定位精度、力控精度、碰撞安全监测响应时间、防护等级、平均无故障时间（MTBF）；相关指标归类列示如下：

属性类型	评价方面	重要评价指标	备注
机器人属性	作业性能	重复定位精度	指机器人往复多次到达同一个位置的偏差，反映协作机器人的精度和稳定性
		力控精度	指在作业对象外形不规则、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水平的偏差，反映协作机器人进行柔顺操作的能力
	可靠性	防护等级	由两个数字组成，第 1 个数字表示产品防尘、防止外物侵入的等级，第 2 个数字表示产品防湿气、防水浸入的密闭程度，反映协作机器人的防水防尘能力
		平均无故障时间（MTBF）	指机器人在总的使用阶段累计工作时间与故障次数的比值，即在规定时间内保持功能的能力，反映协作机器人的稳定性和可靠性
协作属性	安全性	自重负载比	指机器人自身重量与工作时有有效负载重量的比例，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
		碰撞安全监测响应时间	指机器人检测出真实碰撞并作出运动控制，使得碰撞停止、恢复稳态的响应时间，体现协作机器人的碰撞保护性能
	交互性	智能（无明确指标）	无明确定义和指标，参照中国电器工业协会发布《机器人智能化评价》系列团体标准，机器人的智能是在感知、执行、决策、认知等方面性能的综合体现

（2）公司产品在可量化对比的关键技术指标上的表现领先

采用数据对比和客户反馈等方式进行竞品对比，公司产品相较于国内外行业头部品牌的可比竞品而言：①自重负载比达到行业领先水平，轻量化优势突出；②重复定位精度处于行业领先水平，实际应用中表现优异；③力控精度更优，精细操作能力强；④碰撞安全监测响应时间显著优于《规划》目标，实际应用中表现优异；⑤防护等级率先达到业界最高水平，具有领先优势；⑥平均无故障时间和智能化水平方面获得多个业内首张认证证书，达到行业先进水平。综上，公司产品的技术指标整体达到行业领先水平，具有先进性。各项关键性能指标的对比情况具体如下：

①自重负载比

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。

自重负载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（自重负载比更小）代表技术水平更高。

此外，鉴于不同品牌的产品在工作半径的设计上也存在差异，相同负载下，较小的工作半径更容易实现较小的自重以及较优的自重负载比结果，因此自重负载比的对比还需要参考工作半径来综合判断。

可比竞品参数对比情况如下：

负载	可比品牌	自重负载比 (仅本体)	工作半径 (mm)	比较结果
3kg	外资品牌 A	3.67~3.73	500	公司产品相较内资品牌 D、内资品牌 E、内资品牌 F 具备优势； 相较外资品牌 A 尽管自重负载比稍大，但工作半径更长。 若考虑控制器自重，公司产品则具备明显优势。
	节卡	4.00	626	
	内资品牌 E	4.33~5.00	624	
	内资品牌 D	5.33	625	
	内资品牌 F	5.50	620	
	外资品牌 C/外资品牌 B/内资品牌 G	-	-	
5kg	外资品牌 A	3.68~4.12	850	公司产品相较内资品牌 D、内资品牌 G 以及内资品牌 F（除专业面向商业领域的某型号，但其重复定位精度±0.05mm，与其他产品的可比性不高）具备优势； 相较外资品牌 A、外资品牌 C 的自重负载比稍大，但工作半径更长； 相较外资品牌 B 的工作半径稍短，但自重负载比更小。
	外资品牌 C	4.20~4.50	900	
	节卡	4.60	954	
	内资品牌 G	4.72~4.78	946	
	内资品牌 D	4.80	886.5	
	内资品牌 F	2.80	850	
		5.00	900	
	外资品牌 B	5.00	994	
	内资品牌 E	-	-	
7kg	内资品牌 D	3.07~3.43	786.5~886.5	公司产品相较内资品牌 F、外资品牌 B、内资品牌 G 具备优势； 相较内资品牌 D 部分型号存在优势、部分型号处于同等水平。
	节卡	3.14	819	
	内资品牌 G	3.23~3.27	758	
	内资品牌 F	3.50	800	

	外资品牌 B	7.57~7.86	717~911	
	外资品牌 A/外资品牌 C/内资品牌 E	-	-	
12kg	内资品牌 E	2.58~3.00	1304~1500	公司产品相较内资品牌 E、内资品牌 F、内资品牌 D、内资品牌 G 的自重负载比稍大，但工作半径 相较内资品牌 E 的部分型号外 均更长。
	内资品牌 G	2.71~2.78	1300	
	内资品牌 F	3.29	1200	
	内资品牌 D	3.33	1250	
	节卡	3.42	1327~1425	
	外资品牌 A/外资品牌 C/外资品牌 B	-	-	

注 1：型号指截至 **2024 年末**各竞品品牌官网已发布的型号，下同；

注 2：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，根据产品手册公开信息对比，公司上述负载的机器人本体的自重负载比指标相较于可比竞品具备优势；同时，公司 18kg 负载的机器人本体的自重负载比达到 1.94，达到 2 以内。

综上，公司机器人产品的自重负载比水平达到了行业领先水平。

此外，部分场景如“中国天眼”（FAST）运行维护对本体及控制柜整体的重量具有苛刻的要求，公司在控制器产品上实现了显著领先的集成化、小型化、轻量化，MiniCab 控制器的重量仅 1.1kg，与上述竞品品牌相比，仅**内资品牌 E 的 Mini 控制器**及内资品牌 F 的商用机器人控制器自重与之接近，其余品牌的控制器最轻为接近 10kg、普遍在 10kg 以上。

②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
3kg	节卡	0.02	公司产品相较外资品牌 A 具有优势；与其他竞品相比，部分型号存在优势、部分型号处于同等水平。
	内资品牌 F	0.02	
	内资品牌 D	0.02	
	内资品牌 E	0.02~0.03	
	外资品牌 A	0.03~0.1	
	外资品牌 C/外资品牌 B/内资品牌 G	-	
5kg	节卡	0.02~0.05	公司产品相较外资品牌 C、外资品牌 B、外资品牌 A、内资品牌 G 具有优势；与其他竞品相比部分存在优势、部分处于同等水平。
	内资品牌 F	0.02~0.05	
	内资品牌 D	0.02~0.1	
	外资品牌 C	0.03~0.05	
	外资品牌 B	0.03	
	内资品牌 G	0.03	
	外资品牌 A	0.03~0.1	
	内资品牌 E	-	
7kg	外资品牌 B	0.01	外资品牌 B 产品相较其他品牌具有优势，原因是该产品采用的是刚度较大的传统构型，自重明显较大，约为公司产品的 2 倍，速度为公司产品的 2/5，因此精度较高的同时损失了一部分轻量化和速度特征，相较于其他竞品的可比性不高。 公司 C 7 产品面向精度要求较低、追求性价比的一般工业领域；其他型号与内资品牌 D、内资品牌 F 为同等水平，相较内资品牌 G 具有优势。
	节卡	0.02~0.05	
	内资品牌 D	0.02	
	内资品牌 F	0.02	
	内资品牌 G	0.03	
	外资品牌 A/外资品牌 C/内资品牌 E	-	
12kg	节卡	0.02~0.05	公司 Pro 12 产品相较其他竞品具有优势，C 12 面向精度要求较低、追求性价比的一般工业领域；此外，其他型号处于与其他竞品同等水平。
	内资品牌 D	0.03	
	内资品牌 E	0.03~0.1	
	内资品牌 F	0.03	
	内资品牌 G	0.03	
	外资品牌 A/外资品牌 C/外资品牌 B	-	

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。

此外，根据第三方机构出具的检测报告，在额定速度相同条件下，公司 Zu12 的重复定位精度优于某外资品牌的相近负载产品；根据某大客户内部检测报告，在超过 5,000 次的重复测试条件下，公司 Zu5 的重复定位精度实际偏差优于某内资品牌同负载产品。

综上，公司产品在协作机器人行业头部厂商的可比竞品对比中处于行业领先水平。

③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。

国内外主要品牌的产品体系中通常包含至少一类配置了力控性能的产品，但通常不在产品手册中进行公开披露。上述可比品牌中，外资品牌 A 的产品手册列示了该指标，内资品牌 E 的某力控系列产品在官方公众号公示了该指标；同时，第三方机构就公司的 Zu7s 产品出具了测试报告，对比情况如下：

可比品牌	型号	力控精度（N）	数据来源
外资品牌 A	3kg~30kg 产品	2.0~10.0	外资品牌 A 产品手册
内资品牌 E	某力控系列	0.5	内资品牌 E 官方公众号
节卡	Zu 7s	0.16	第三方机构 2022 年 8 月出具的《测试报告》

注：外资品牌 B、内资品牌 D、内资品牌 F、外资品牌 C、内资品牌 G 的产品手册未披露其产品的力控精度数据。

由上表，公司产品的力控精度指标优于竞品，处于行业领先水平。

此外，以 TWS 耳机擦胶、航天装备部件装配为代表的部分下游应用场景，其对机器人力控精度的需求十分突出，也是协作机器人能够在相关场景中达成传统工业机器人难以完成的任务或替代经验丰富的技术工人所需具备的重要条件。根据应用单位或集成商客户在代表性应用场景中的使用反馈情况，公司产品的力控精度实际表现具备比较优势。

④碰撞安全监测响应时间

协作机器人需要与人共处同一工作空间，发生直接碰撞的概率较高，故通常采用追求轻量化构型、设置速度和力限制等技术方案来降低碰撞冲量、保护人身安全；在此基础上，碰撞安全监测响应时间反映了协作机器人检测出真实碰撞并作出运动控制响应的能力，该部分也是显著区别于传统工业机器人的新特点。即碰撞安全监测响应时间越短，代表技术水平越高。

关于碰撞安全监测响应时间指标，主流协作机器人品牌均未在其产品手册中进行公开列示。根据 PILZ（德国皮尔磁）碰撞测量系统生成的碰撞测试报告，公司 Zu 12s 产品自检测到碰撞发生开始，至进行响应实现刹车制动并反向复位、最终恢复稳态，时间共计在 0.1s 以内，远低于《规划》提及的“碰撞安全监测响应时间<0.3s”的目标，属于行业领先水平。

此外，以汽车三销轴上下料、车灯锁螺丝为代表的部分下游应用场景，其对机器人碰撞安全的需求十分突出，也是协作机器人能够在相关场景中替代传统工业机器人或经验丰富的技术工人所需具备的硬性条件。根据应用单位在上述场景中的实际使用反馈情况，公司产品的碰撞安全性能具备比较优势。

⑤防护等级

协作机器人的管臂材料较轻薄，关节中零部件的集成密度高，为应对复杂多变的下游应用场景，尤其是多粉尘、油污的工业制造车间，必须提升自身防护能力以保障机器人可靠性；因此，防护等级反映了协作机器人防水防尘能力。与传统工业机器人和其他电子电气产品相同，IP 防护等级由两个数字组成，第 1 个

数字表示产品防尘、防止外物侵入的等级，第 2 个数字表示产品防湿气、防水浸入的密闭程度。数字越大，防护性能更高。

可比竞品参数对比情况如下：

负载	可比品牌	防护等级	比较结果
3kg	内资品牌 E	IP54~IP68	内资品牌 E 产品具有优势，其次是外资品牌 A，公司与内资品牌 D、内资品牌 F 产品处于同等水平。 公司具备 Pro 系列产品的自主设计生产能力，但因自身客户需求不多，未推出 Pro 系列 3kg 负载产品。
	外资品牌 A	IP54~IP64	
	节卡	IP54	
	内资品牌 D	IP54	
	内资品牌 F	IP54	
	外资品牌 C/外资品牌 B/内资品牌 G	-	
5kg	节卡	IP54~IP68	公司的 Pro 5 达到业界最高的 IP68 防护等级，相较于其他竞品具有优势。
	外资品牌 B	IP67	
	外资品牌 C	IP54~IP66	
	外资品牌 A	IP54	
	内资品牌 D	IP54	
	内资品牌 F	IP54	
	内资品牌 G	IP54	
	内资品牌 E	-	
7kg	节卡	IP54~IP68	公司的 Pro 7 达到业界最高的 IP68 防护等级，相较于其他竞品具有优势。
	内资品牌 D	IP54~IP67	
	外资品牌 B	IP67	
	内资品牌 F	IP54	
	内资品牌 G	IP54	
	外资品牌 A/外资品牌 C/内资品牌 E	-	
12kg	节卡	IP54~IP68	公司的 Pro 12 达到业界最高的 IP68 防护等级，与内资品牌 E 处于同等水平，相较于其他竞品具有优势。
	内资品牌 E	IP54~IP68	
	内资品牌 D	IP54	
	内资品牌 F	IP54	
	内资品牌 G	IP54	
	外资品牌 A/外资品牌 C/外资品牌 B	-	

由上表，相比于上述竞品，公司于 2021 年推出的 Pro 系列产品率先达到了业界最高的 IP68 防护等级，且目前仅有内资品牌 E 于 2023 年发布的某系列产品处于同等水平。总体上，公司产品具有领先优势。

此外，以汽车零部件车间为代表的部分下游应用场景，其工作环境中粉尘、油污较多，对机器人防护性能要求十分突出。根据客户在上述应用场景中的实际使用反馈情况，公司产品的防护性能具备比较优势。

⑥平均无故障时间（MTBF）、智能

平均无故障时间（MTBF）方面，公司的 Zu 7 产品获得了协作机器人行业内的首个 MTBF 80000 小时可靠性证书，率先达到《规划》提及“8 万小时”的目标，且与业内主流的协作机器人、传统工业机器人品牌相比，也处于行业先进水平，具有先进性。

智能方面，业内暂无单一指标，可参考的方面包括：（1）以丰田、施耐德为代表性客户反馈，公司产品的交互性表现优于竞品；（2）公司获得了智能机器人分级标准实施以来，协作机器人领域的首张和第二张证书；（3）公司已在人形机器人的机械臂领域进行技术布局，并与人形机器人企业达成战略合作；综上，公司产品的智能水平具有先进性。

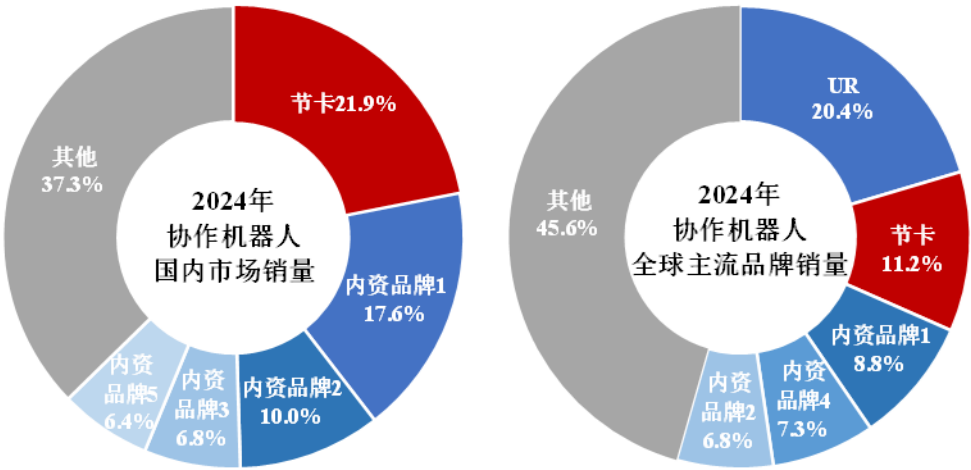
（3）公司产品获得的客户评价集中体现技术优势

对于不同的协作机器人产品，即使其在自重负载比、重复定位精度等有限的可量化对比指标上保持一致，仍有可能存在巨大的整体性能差异。例如在高精度激光打标应用场景中，机器人运行轨迹是否平直、过程中是否发生抖动、转弯处是否平滑、移动速度是否均匀、长时间作业是否发生故障等，均将对实际应用效果产生重大影响。因此，协作机器人产品的性能对比还可结合第三方认证的获取情况；更进一步的，客户评价最能够集中体现产品之间的技术差异。

客户评价方面，公司产品技术优势的体现具体包括以下内容：

①公司是协作机器人国内市场销量第一品牌

根据 MIR 睿工业统计数据，2024 年，公司已成为协作机器人行业国内市场销量第一品牌，在全球主流协作机器人品牌中销量仅次于 UR、排名第二，集中体现了公司产品技术的先进性和比较优势。



数据来源：MIR DataBank。

②公司产品技术先进性得到众多行业龙头客户认可

A.公司优质大客户群体的收入占比持续提升

公司的机器人整机客户涵盖了众多行业龙头客户，报告期内，相关客户的收入占比持续提升，代表公司产品技术先进性得到了优质大客户群体的高度认可。

公司直销业务模式下的报告期各期前五大客户共计 10 家，经销/贸易业务模式下报告期各期前五大终端客户共计 11 家，在上述 21 家客户中，具有较高全球市场知名度和领先行业竞争地位的主要客户情况如下：

序号	客户名称	主体	类型	行业地位
1	丰田（Toyota）	トヨタ自動車株式会社及其控制的主体	间接客户	汽车销量在 2020-2024 年连续四年蝉联全球销量第一
2	东山精密	苏州东山精密制造股份有限公司、东维智能科技（苏州）有限公司	直接客户	PCB 营业收入在 2023 年印制电路板行业排名全球第三
3	中国中车	常州中车汽车零部件有限公司、上海巧视智能科技有限公司	直接客户	轨道交通装备业务收入在 2020-2024 年连续稳居全球第一
4	星宇股份	常州星宇车灯股份有限公司	直接	我国领先的汽车车灯总成制造

			客户	商和设计方案提供商之一
5	立讯精密	立讯精密工业股份有限公司、江西立讯智造有限公司、博硕科技（江西）有限公司、立鼎电子科技（东莞）有限公司、协讯电子（吉安）有限公司	直接/间接客户	在中国电子元件行业协会评选的 2024 年中国电子元件行业骨干企业中排名第一
6	施耐德	Schneider Electric (Thailand) Limited、Schneider Electric Automation GmbH、施耐德电气（中国）有限公司、施耐德电气（中国）有限公司上海分公司、上海施耐德低压终端电器有限公司、施耐德电气（厦门）开关设备有限公司、无锡普洛菲斯电子有限公司	直接客户	全球电气自动化行业领先企业， 2024 年《财富》世界 500 强企业第 387 位
7	伟创力（Flex）	Flex Ltd.及其控制的主体	间接客户	全球电子专业制造服务领先企业，2021 年《财富》世界 500 强企业第 499 位
8	德赛西威	惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司	间接客户	智能驾驶、智能座舱领域优势企业，入选 Automotive News 全球汽车零部件供应商百强和中国品牌 500 强
9	富士康	受鸿海精密工业股份有限公司控制的主体	间接客户	全球第一大 EMS（电子制造服务代工）企业
10	爱信（AISIN）	株式会社アイシン及其控制的主体	间接客户	2024 年全球第七大汽车零部件供应商
11	电装（DENSO）	株式会社デンソー及其控制的主体	间接客户	2024 年全球第五大汽车零部件供应商
12	智元新创	上海智元新创技术有限公司及其控制的主体	直接/间接客户	国内具身智能机器人领域知名独角兽企业
13	华域汽车	华域智能装备科技有限公司、华域视觉科技（上海）有限公司、华域视觉科技（长沙）有限公司、华域视觉科技（重庆）有限公司	直接客户	2024 年国内第三大汽车零部件供应商

注 1：公司向间接客户的销售情况来自相关经销商/贸易商提供的进销存信息，收入取自公司向相关经销商/贸易商销售的金额；

注 2：行业地位信息来源包括上市公司年度报告、Prismark、财富中文网、Automotive News、广东省汽车行业协会报道等。

报告期内，公司直接或间接向上述优质大客户销售机器人整机收入分别为

7,256.57 万元、10,548.29 万元和 11,440.80 万元，占当期机器人整机收入的比例分别为 33.53%、41.23%和 30.57%，优质大客户收入持续提升。与此同时，优质大客户持续复购公司产品。报告期内，除少部分客户受其自身自动化建设节奏影响，采购数量有所波动外，主要客户的采购量保持整体稳定或稳中有升的趋势。

B.公司产品性能匹配大客户的严苛要求

目前，公司产品在众多下游客户的关键生产环节中实现批量供应，具体如下：

客户名称	2021-2024 年 销售情况	协作机器人参与的 客户生产环节	关键生产环节
施耐德	公司向客户销售协作机器人整机及相关业务收入 5,668.76 万元。	①作为施耐德对外提供自动化方案的组成部分，执行搬运、分拣、码垛、应用程序控制等各类任务 60%-70%； ②作为施耐德内部生产制造设备使用 20%-30%。	施耐德的下游终端客户所属行业种类较多，未区分具体生产环节。
进和(终端客户主要是丰田系企业)	公司向客户销售协作机器人整机及相关业务收入 8,539.41 万元。	①上下料 40%； ②涂胶 10%； ③螺丝锁付 10%； ④焊接 10%； ⑤喷涂 10%； ⑥装配 10%； ⑦打磨 10%。	以汽车三销轴为例，生产流程包括机床加工、机床研磨等，均为关键生产环节，机床车间空间狭小、人机协同工作，且工况环境油污较多、物料取放位置要求精准，因此协作机器人负责该生产环节中的机床上下料任务属于综合性能要求较高、难度较大的应用场景。
东山精密	公司向客户销售协作机器人整机及相关业务收入 3,557.24 万元。	①上下料 60%； ②焊接 10%； ③其他（涂胶、装配、测试等）30%。	以汽车水冷板为例，生产流程包括盖板加工、基板加工、焊前装配、焊接、探伤及测试、焊后机加工及表面处理、成品检验等，其中焊接是最关键生产环节，对于协作机器人而言亦属于技术难度较高的高端应用场景。
中国中车	公司向客户销售协作机器人整机及相关业务收入 4,541.59 万元。	①上下料 70%； ②抛光打磨 30%。	以汽车涡轮增压器为例，生产流程包括模具压铸成型、模具打磨、毛坯料机加工、焊接、检测、清洗、烘干、装配等，其中模具打磨是关键生产环节，对于协作机器人而言亦属于技术附加值较高的高端应用场景。
星宇股份	公司向客户销售协作机器人整机及相关业务收入 4,827.71 万元。	①螺丝锁付 40%； ②上下料 20%； ③装配 20%； ④其他（焊接、涂胶、喷涂等）20%。	汽车车灯生产流程包括灯壳/灯罩壳体注塑、表面处理（如去毛刺、清洗/除尘、灯罩喷漆/固化、灯壳镀层/打磨等）、电模组装配及车灯总装（含螺丝锁付等）、检测等，其中装配（含螺丝锁付）是关键生产环节，对于协作机器人而言亦属于技术含量较高、难度较大的高端应用场景。

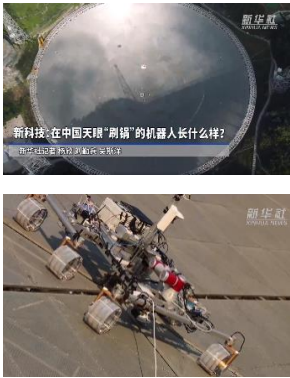
立讯精密	公司向客户销售协作机器人整机及相关业务收入 1,859.45 万元。	①上下料 80%； ②点胶/擦胶 20%。	以 TWS 耳机为例，生产流程包括外壳注塑、电路板生产、部件组装（点胶、涂胶、保压、擦胶）、功能测试、配套检查及包装等，其中点胶、涂胶、擦胶是关键生产环节，对于协作机器人而言亦属于技术要求较高的高端应用场景，擦胶环节的技术要求更加苛刻。
------	------------------------------------	--------------------------	--

综上，公司在下游客户的关键生产环节和高端应用场景中实现协作机器人产品的批量供应，集中体现了公司产品的技术先进性。

③公司产品在众多高端场景得到广泛应用

公司产品还在天眼 FAST 运行维护、地外探测模拟系统、航天装备核心部件自动装配、半导体精密器件封测等高端场景下得到应用，相关领域对机器人的作业性能和可靠性要求苛刻；公司凭借自身产品的卓越表现，为支持国家重大战略项目运维、保障公共设施安全、服务高新产业发展提供了技术支持。

相关应用场景的技术难点和公司产品的优势说明如下：

序号	应用场景	示意图	项目	内容
1	“中国天眼”（FAST）运行维护		场景需求难点	天眼射电望远镜激光靶分布在反射面上 2,225 个位置，需要定期维护和更换，反射面由厚度仅为 1 毫米的铝板构成；过往依赖人工维护，效率低、安全性差；采用自动化方案则需要机器人具备突出的轻量化特点，且末端需要具备高精度力控性能，避免拆装过程对靶标的损伤。 对机器人的自重负载比、末端接触力精度要求较高。
			产品比较优势	应用单位曾比较了某外资品牌、某国内品牌和公司产品，但该外资品牌产品的控制柜体积大、自重超标，该国内品牌产品的自重较轻但负载能力差、控制精度不高。公司产品的自重负载比占优，控制器小型化优势突出，在轻量化和作业性能之间的平衡性最好。
2	地外探测模拟系统		场景需求难点	机器人安装在火星车上，火箭系统对载荷的自重限制严苛，对机器人的自重负载比要求较高；针对未知的太空环境，需对不确定的物体进行精准操控；对机器人的自重负载比、重复定位精度、无故障运行时间要求较高。
			产品比较优势	集成单位曾根据公开信息比对了某外资品牌及公司产品，公司产品的自重负载比占优，且精度、可靠性更好。

				
3	航天装备核心部件自动装配站	(保密车间)	场景需求难点	舵机是航天装备的核心部件,其重量大,精密度高,且装配槽较深,装配间隙很小,过往依赖人工操作装配,对人员经验要求高,且存在装配周期长、易出现碰撞损伤和返工、容易出现卡死等问题;采用自动化方案则要求机器人具备较高的负载、精度和精细力控性能,避免装配过程出现卡停、错位、损伤等事故。 对机器人的力控精度、重复定位精度要求较高。
			产品比较优势	集成企业曾比较了某国内品牌和公司的产品,公司产品的柔顺力控功能较好,满足客户的装配要求。
4	航空发动机/燃气轮机空心叶片打磨	(保密车间)	场景需求难点	打磨作业对象主要是硅基陶瓷材料,直径小、质地脆,操作空间有限,容易导致材料破裂; 对机器人重复定位精度、力控精度、可靠性要求较高。
			相较竞品优势	应用单位最初曾使用某外资品牌产品做样机,但操作便捷性、编程、售后及价格方面公司表现更优,因此在批量导入阶段采用的公司产品替代;目前公司产品已不停机工作6个月以上,且加工出的工件质量一致性高。
5	半导体封测	(保密车间)	场景需求难点	半导体行业材料精密复杂,元器件价值量高,要求材料取放过程务必保持一贯的高精度、高平稳性,末端抖动抑制要求高,运动过程中避免出现轨迹方向、加速度突变; 对机器人的重复定位精度、可靠性、运动平滑要求较高。
			产品比较优势	集成单位曾比较了某两家外资品牌和公司的产品,竞品与公司产品的标称参数相似,但实际使用过程中,公司产品的重复定位精度的性能表现更优、更稳定。
6	TWS 耳机擦胶	(保密车间)	场景需求难点	蓝牙耳机体积小,而擦胶过程需将耳机按压在往复运动的擦胶布上,执行近似打磨操作,稍有差错将导致质量不合格; 要求机器人能够准确识别擦胶布对机器运动的干扰,并做出精确的适应控制以保证擦胶的效果;对机器人的末端接触力精度要求较高。
			产品比较优势	应用单位曾比较了某外资品牌、3家国内品牌和公司的产品;公司产品的精细操作能力较好,速度、力度、精度的控制能力表现更优。此外,应用单位还曾使用某外资品牌的工业机器人,无法满足耳机表面光泽度指标。公司产品在该场景的成功应用案例,入选了《上海市智能机器人标杆企业与应用场景推荐目录》。

7	汽车水冷板焊接	(保密车间)	场景需求难点	焊道的偏差需要在半径 $\pm 0.2\text{mm}$ 的范围内,对精度要求极高,否则将导致产品不良,增加生产成本;且机器人需要适配焊机,移动过程需要控制焊机末端保持稳定不抖动。 对机器人的重复定位精度、平稳运动要求较高。
			产品比较优势	应用单位曾比较了某外资品牌、某国内品牌和公司的产品,公司产品的精度、稳定性更好,此外公司产品交付快、性价比高,售后服务响应及时。
8	汽车三销轴上下料		场景需求难点	车间空间狭小,且常有人员出入,机器人需要与工人共同工作;如果发生碰撞,机器人的碰撞力度必须控制在合理范围内,且需要快速进行制动换向或停机响应;要求机器人具备较高的碰撞安全监测响应时间、较小的自重负载比。
			产品比较优势	应用单位曾比较了某外资品牌、2家国内品牌和公司的产品,经过假人碰撞试验,公司产品发生碰撞后不会对人员造成损伤,安全性更高。 公司产品在该场景的成功应用案例,入选了《上海市智能机器人标杆企业与应用场景推荐目录》。
9	船舶部件焊接		场景需求难点	针对船舶制造中大型不可移动工件的中大阻力场景,焊接作业空间狭窄,经常需要移动焊接设备;机器人需要与焊枪、视觉设备集成使用,且焊接过程对运动点位的精度、焊枪控制的精度、整体设备的稳定性要求苛刻,并需要面对粉尘、烟雾等恶劣工况环境; 对机器人的自重负载比、重复定位精度、力控精度、可靠性、防护等级均有较高要求。
			相较竞品优势	集成企业曾比较了公司和某国内品牌等产品,公司产品的自重负载比指标最优,同时在为期三天的恶劣工况(粉尘、烟雾)封闭不停机测试中表现更好。
10	新能源电池铲胶加工	(保密车间)	场景需求难点	该场景为新能源电池生产的核心环节之一,在电池封装的过程中,为保证构件的强度,涂胶环节会有胶体溢出;动力电池具有能量密度高、结构精密的特点,若采用自动化设备进行铲胶加工,既要确保工作效率、质量一致性,又要保证不对电池结构造成细微损伤。 对机器人轨迹精度、力控精度、可靠性有严苛的要求。
			相较竞品优势	曾有多家协作机器人品牌参与了该应用场景的供应商资格竞争;鉴于应用单位生产车间内已有较多的自动化场景在使用协作机器人,内部掌握各品牌产品在实际运行中的技术参数、故障率信息,且测评后认为公司产品的技术指标能够达成铲胶场景的实际需求,综合性能优秀,最终选择与公司合作。公司产品的轨迹精度、力控精度满足该场景要求,经铲胶加工后的电池产品质量一致性好。

11	经颅磁辅助治疗机器人		场景需求 难点	工作环境直接面对医患人员，患者之间存在差异性，诊疗过程中，患者头部可能发生移动，容易造成脱靶；治疗设备存在部分外露的走线，机器人运动过程中牵扯走线，容易发生扰动进而影响设备末端与患者头部的贴合效果； 对机器人的碰撞安全性、末端接触力精度要求较高。
			相较竞品 优势	应用单位曾比较了 4 家国内品牌和公司的产品，公司产品在性能、使用效果，力传感精度及技术支持方面均占优。
12	远程 B 超检测机器人		场景需求 难点	医生端通过操作手柄远程操控机械手，远端机械臂末端配备有检测设备用于病人 B 超检测，相关设备可以搭建在移动的车辆上，实现医生通过远程操控对医疗条件较为落后的偏远地区患者进行诊断。 该应用场景与病人直接接触，因此高度关注机器人与周边环境发生意外碰撞后是否可以安全可靠地停止，此外该场景对机器人运动的稳定性要求也较高，需要确保机械臂在工作时各个姿态下均不能有振动。
			相较竞品 优势	集成企业曾比较了某外资品牌、2 家国内品牌和公司的产品，公司产品在应用场景适配度和可靠性上表现更好，故障率更低；尽管公司产品的价格更高，但出于可靠性、力控精度、稳定性等性能优势的考量而选择公司。

相关应用场景的应用单位、收入实现情况以及部分示意图等信息已申请豁免披露。

2、发行人产品关键性能与核心技术、关键零部件及软件/算法的对应关系

协作机器人为软硬件结合的一体化产品，公司与机器人整机相关的核心技术体系是以机器人“执行、决策、交互、感知”四个功能单元为基础，结合学科门类进行的划分，产品的单个性能通常是多项核心技术交叉影响、综合作用的结果。

选取主要的关联方面来看，公司产品的关键性能、涉及的核心技术、软硬件载体情况如下：

重要评价指标	软硬件作用原理（仅列示主要方面）		公司掌握的核心技术
	构型/硬件	软件/算法	
自重负载比	①一体化关节（包含伺服系统、谐波减速器在内）：材质轻薄化，在满足强度、功率、寿命、噪声等多重需求下，实现零部件功能的高度集成化，布局的高度集约化。	-	智能化机电系统设计 感/驱/控一体化关节

重复定位精度	①伺服系统（主要是伺服驱动、伺服电机、编码器）：伺服驱动接收控制器指令后控制电机运转，执行指令，并结合编码器监控反馈实现电机精准控制； ②谐波减速器：将高速运转的电机动能经减速、增大扭矩后，可靠、准确地传动给关节； ③控制器（主要是工控机）：通过内部安装的运动控制算法控制机器人精准运动。	①伺服驱动程序：通过高精度伺服控制算法、末端抖动抑制算法等，实现电机精准控制； ②运动控制软件：通过轨迹平滑算法、路径规划算法等，向各关节伺服系统发送准确、协同、高效的控制指令。	高性能伺服系统平稳控制 复杂路径的轨迹规划柔顺控制
力控精度	①伺服系统（主要是伺服驱动、伺服电机、编码器）：伺服驱动接收控制器指令后控制电机运转，并通过编码器实时监控，以执行末端力控制相关运行指令； ②力传感器：通过加装末端或底部的力传感器，收集接触力信息，并反馈给控制器、伺服系统控制机器人末端执行运动； ③控制器（主要是工控机）：通过内部安装的力控算法控制机器人精准进行力控制。	①伺服驱动程序：通过高精度伺服控制算法、末端抖动抑制算法等，实现电机精准控制； ②运动控制软件：通过力控算法等，向各关节伺服系统发送准确、协同、高效的控制指令。	柔顺控制
碰撞安全监测 响应时间	①控制器（包含工控机、PDU/SCB 在内）：通过内部安装的安全控制算法控制机器人对环境碰撞进行及时响应； ②伺服系统（主要是伺服驱动、伺服电机、编码器）：高效执行控制器发出的指令，控制机器人姿态进行响应； ③力传感器：通过加装末端的力传感器和电流环技术配合监测机器人受力变化，为控制器的决策和伺服系统的执行提供感知信息。	①伺服驱动程序：通过高精度伺服控制算法、末端抖动抑制算法等，实现电机快速响应； ②运动控制软件：通过轨迹平滑算法、路径规划算法等，向各关节伺服系统发送准确、协同、高效的控制指令。	机器人全臂碰撞检测 高性能伺服系统平稳控制
防护等级	①一体化关节（包含伺服系统、谐波减速器在内）：零部件材质抗油污、粉尘，关节叠加骨架油封、泛塞封、密封胶垫、防尘圈等密封技术。	-	智能化机电系统设计 感/驱/控一体化关节 人本理念的构型设计
平均无故障时间（MTBF）	①伺服系统（主要是伺服驱动、伺服电机、编码器）：实现电机持续、有效的控制； ②谐波减速器：持续、稳定地将电机动能传输给关节； ③控制器（主要是工控机）：通过内部安装的运动控制算法控制机器人持续、精准运动。	①伺服驱动程序：通过高精度伺服控制算法、末端抖动抑制算法等，实现电机持续、稳定控制； ②运动控制软件：通过轨迹平滑算法、路径规划算法、安全控制算法、力控算法等，持续、稳定地向各关节伺服系统发送指令，监控安全运行状态。	智能化机电系统设计 感/驱/控一体化关节 人本理念的构型设计 高性能伺服系统平稳控制 复杂路径的轨迹规划柔顺控制
智能	①控制器（包含工控机、PDU/SCB 在内）：通过内部安装的运动控制算法、力控算法、安全控制算法等，控制机器人进行精确、高	①运动控制软件：基于各类传感器捕获、示教器输入和电流环监测等方式感知的信息，通	机器人图形化编程 近零力拖拽示教 非接触式视觉安全防

	效运动，精准输出接触力，快速完成安全减速或碰撞停机，调用视觉、力觉传感器等设备进行环境感知，并提供各类电气化接口等； ②各类传感器（视觉、力觉等）：将获取的图像、受力等信息传送予控制器供决策使用； ③示教器（平板电脑/手机等形式）：与操作人员实现无线交互，接收编程指令、反馈状态信息。	过安全控制算法、力控算法、路径规划算法、轨迹平滑算法等各类算法进行决策响应； ②安全控制程序：人机交互碰撞安全；监测机器人各类运行数据，保障电气系统运行安全等； ③图形化编程软件：通过图块化的拼接方式，人性化的操作交互界面，实现机器人的简易编程、快速部署。	护 机器人全臂碰撞检测 智能传感与信息融合
--	--	--	-----------------------------

基于上述核心技术体系，公司具备伺服系统中的编码器、伺服驱动，以及控制器中的 SCB/PDU 控制板等核心零部件的自研设计能力，具备伺服控制算法、运动控制算法、力控算法等关键算法和图形化编程软件的自主研发能力，相关技术在机器人整机产品中得到广泛应用，核心技术先进性通过产品关键性能得到集中体现。

3、发行人在产品设计、软件、算法方面的技术先进性表征

(1) 产品设计

公司在协作机器人产品设计方面的核心技术及其先进性表征情况如下：

方面	主要涉及的核心技术	主要原理与作用	先进性表征
机电系统设计	智能化机电系统设计	指软硬件协同优化设计方法，即针对机械结构的固有特点或不足改进软件算法，亦可根据控制理论、算法模型的特点优化机械结构，提升产品开发效率	1、机电系统具备高动态响应、高可靠性、高可拓展性：机器人产品要求高重复精度、轨迹精度等运动性能，机电系统设计极大程度影响最终性能表现和性能指标；公司通过多目标仿真进行系统优化，匹配机械动力学仿真设计、高精度驱动设计、控制算法和内部的高速通讯设计，在实现高性能的同时，兼顾产品可靠性，以及对外部设备的通讯、感知和决策能力； 2、产品开发较高的成功率和综合性能：公司在产品设计中需要针对产品的系统目标，向机械、电气、算法、控制等学科进行最优化分解，通过建立软硬件协同优化设计模型，如约束机械臂各关节的运动范围，搭建基于多种设计、仿真工具的联合仿真模型，确定机械臂系统的运动学参数，确定机械臂系统的运动性能参数，形成闭环的系统自动化设计优化流程，从而提升产品开发的效率和产品性能。

关节设计	感/驱/控一体化关节	1、核心零部件自主研发，实现技术自主可控、成本降低； 2、通过优化零部件构型、排布方案等，实现零部件高度集成，以提升可靠性、优化自重负载比和工作性能等； 3、通过骨架油封、泛塞封、密封胶垫、防尘圈等密封方式，优化关节防护性能	1、高精度：关节在编码器设计、伺服电机控制，传动链补偿方面都具备较好的基础设计和开发能力，通过自研关节部件和控制算法的方式，实现了编码器、驱动板、电机、传动链上的系统级优化； 2、高集成度：除在元器件选型、零部件设计、以及外形设计时考虑轻量化，还在结构优化时通过有限元分析技术确定结构中的薄弱点以及应力集中区域，实现机器人的负载与自重间的平衡；同时通过使用多种密封技术如骨架油封和密封胶垫等，增强了产品在苛刻环境下的防护性能，其中Pro系列产品达到了业界最高的IP68防护等级； 3、寿命及可靠性：公司根据一体化关节中核心零部件运作的动力学关系，自研基于动力学的关节补偿相关控制参数的算法，并集成在驱动程序中，通过伺服控制参数的补偿，实现关节寿命和机器人整体可靠性的提升。
外形设计	人本理念的构型设计	围绕“以人为本”的理念，公司通过： 1、设计圆润的外观、轻量的结构，提升机器人安全性； 2、设计简约的色彩风格，提升机器人交互体验、辨识度； 3、通过开发标准化的机械接口与电气接口，实现关节快速互换，提升维保效率	关节外壳采用鼓状圆润造型，视觉上比常见直筒圆柱造型更柔和、丰富，同时在拖拽、抓握末端关节时，人体手部的贴合效果也优于直筒圆柱造型，即使出现意外碰撞，也能将对人的伤害降到最低；管臂造型去除尖锐或直线效果，达到美观与可制造性之间的最佳平衡，保证从机器人从肘部到腕部的自然过渡。

(2) 软件和算法

依托长期的技术创新积累，公司已形成六大类核心算法，并在相关算法的基础上自主开发了相关的运动控制软件、伺服驱动程序、安全控制程序。

公司的算法全面涵盖了协作机器人产品所需的伺服控制、运动规划、力控制、安全控制等技术，创新性地引入了多项机器人动力学模型的辨识方法，并基于辨识的动力学模型进一步自研形成高精度伺服控制算法、路径规划算法、轨迹平滑算法、力控算法、安全控制算法和末端抖动抑制算法，并在实际应用中不断迭代优化；基于上述算法及相关软硬件，公司的协作机器人产品在重复定位精度、力控精度、碰撞安全、平均无故障时间等重要评价指标上达到行业领先水平，并借此在 TWS 耳机擦胶、汽车冷水板焊接、航天装备部件装配、半导体封装测试等众多高端应用场景得到成功应用。

公司六大类算法的作用原理及优势，与核心技术、评价指标之间的对应关系

概括如下：

核心算法类别	作用效果	对应的核心技术	算法能够影响的协作机器人重要评价指标	公司算法的优势
高精度伺服控制算法	该类算法烧录于伺服系统的伺服驱动板中，基于关节双编码器、电流传感器、预标定数据等信息输入，经算法模型决策，控制机器人各个关节伺服系统运动，以实现精准的点位控制。	① 高性能伺服系统平稳控制	①重复定位精度 ②力控精度 ③碰撞安全监测响应时间 ④平均无故障时间	公司算法精准建模与补偿了编码器模型、减速器传动模型以及伺服电机模型的特性，使得机器人产品具备同业领先的重重复精度操控性能，在半导体封装测试、TWS 耳机擦胶，以及汽车水冷板焊接等诸多高端场景中得到成功应用。
路径规划算法	该类算法安装于控制器工控机中，对机器人运动到目标点的空间路线进行规划；机器人路径规划结果往往不包括时间信息，规划的路径将作为轨迹平滑算法的基础。	① 复杂路径的轨迹规划	①重复定位精度 ②碰撞安全监测响应时间 ③平均无故障时间 ④智能	公司算法对机器人运动路径进行了高品质的平滑处理，为后续轨迹规划奠定基础，并有效减少了减速器等机械部件受到的冲击，使得机器人产品在作业效果和可靠性指标方面表现领先，成功拓展了船舶部件焊接、汽车车门/车窗涂胶等高端应用场景。
轨迹平滑算法	该类算法安装于控制器工控机中，是在路径规划完成的基础上，基于空间图形学和最优化控制等理论，生成包含时间信息的位置指令，构造出连续平滑的实时运动轨迹。	① 复杂路径的轨迹规划 ② 高性能伺服系统平稳控制	①重复定位精度 ②碰撞安全监测响应时间 ③平均无故障时间 ④智能	公司算法充分考虑减速机、电机的运动能力，降低循环载荷，保障机器人始终处于健康运行状态，使得机器人产品在保持卓越的控制精度、可靠性水平的同时，相较传统算法提升平均运动节拍 15%以上，成功应用于汽车车门涂胶、远程 B 超检测、新能源电池铲胶加工等高端应用场景。
力控算法(动力学控制算法)	该类算法安装于控制器工控机中，基于动力学建模和采集力传感器、伺服电流信号，经算法模型计算决策后控制伺服系统运动，以实现精准的动力学前馈计算和末端作业力控制。	① 高性能伺服系统平稳控制 ②柔顺控制 ③ 近零力拖拽示教	①力控精度 ②平均无故障时间 ③智能	公司算法采用机器人全动力学参数精确建模，相较于一般模型在全速域都有较高的准确性，不仅可给伺服系统提供准确的动力学前馈，还借助实时重力和摩擦力补偿算法，实现顺滑的拖拽示教效果。使得机器人实现了领先的力控精度指标，拓展了航天装备核心部件自动装配站场景、TWS 耳机擦胶、远程超声检测等高端应用场景。
安全控制算法	该类算法包含两部分，①安装在控制器工控机中	① 机器人全臂碰撞检测	①平均无故障时间 ②智能	公司算法利用各类自适应机制和更大规模的数据补偿，结合对观测

	的算法,是通过动力学模型实时计算基于广义动量的关节受力偏差,实现被动安全检测;②烧录在控制器 SCB 板中的算法,是通过运动学、动力学算法实时监测机器人位置、速度、功率等状态信息,保障机器人运行安全。			数据的高效判断,使得机器人能够避免碰撞误报,极大提升在多种工况、老化磨损条件下的碰撞检测灵敏度和一致性,成功拓展了汽车三销轴上下料、车灯锁螺丝装配、经颅磁辅助治疗等高端应用场景。公司算法中的“线性关系模型的建立及碰撞检测方法、装置及电子设备”获得第 23 届中国专利奖。
末端抖动抑制算法	该类算法运行于伺服系统的伺服驱动板中,可滤除机器人在运行过程中和启停时的振动问题,有效保障机器人平稳运动和系统可靠性。	① 高性能伺服系统平稳控制	①重复定位精度 ②力控精度 ③碰撞安全监测响应时间 ④平均无故障时间	公司算法能够有效抑制各类原因导致的抖动,避免作业轨迹偏离目标,并大幅提升整体寿命,使得机器人产品实现了同业领先的作业精度表现,成功开拓了汽车水冷板焊接、硅基陶瓷材料打磨等对轨迹精度要求苛刻的应用场景。

(三) 结合工业机器人及协作机器人头部公司关键零部件及芯片对外采购或委外加工情况,分析发行人谐波减速器对外采购、主要关键零部件委外加工的情形是否符合行业惯例,是否对相关供应商构成重大依赖;发行人核心零部件自主设计的技术壁垒,是否具备核心零部件及核心环节的自产能力

1、结合工业机器人及协作机器人头部公司关键零部件及芯片对外采购或委外加工情况,分析发行人谐波减速器对外采购、主要关键零部件委外加工的情形是否符合行业惯例,是否对相关供应商构成重大依赖

参照上市公司公告、新闻报道等公开信息,工业机器人及协作机器人可比公司的关键零部件及芯片对外采购或委外加工情况如下:

公司名称	伺服系统			减速器	控制器		芯片
	伺服驱动	编码器	伺服电机		工控机	SCB/PDU等电路板	
库卡	外购	未知	外购	外购	整体自研自产		外购
埃斯顿	整体自研自产			外购	收购TRIO, 实现自产		外购
拓斯达	硬件自主设计、元器件基本外购			外购	整体自研自产		外购
	自研自产	未知	未知				
埃夫特	外购	未知	外购	外购	参股ROBOX, 实现自产		外购
UR	未知	外购	外购	外购	未知		未知
发那科	整体自研自产			外购	整体自研自产		未知

遨博	未知	未知	未知	外购	未知	未知
艾利特	未知	未知	未知	外购	未知	未知
越疆	自研	自研	定制化外采	定制化外采	整体自研，是否自产未知	外购
斗山	未知	外购	外购	外购	外购	外购
达明	自研	未知	定制化外采	外购	整体自研，是否自产未知	未知
发行人	整体自研自产			定制化外采	整体自研自产	
	自研	自研自产	定制化外采		外购	自研
						外购

注1：伺服系统的主要组成部分为伺服驱动、编码器、伺服电机，但伺服系统的研发和生产不仅仅包括以上组成部分各自的研发生产环节，还包括刹车装置、精密轴承等组成部分的设计制造，以及伺服系统整体的设计、总装及测试环节，因此公司的伺服系统为整体自研自产；

注2：控制器的主要组成部分为SCB/PDU等电路板、工控机，但控制器的研发和生产不仅仅包括以上组成部分各自的研发生产环节，还包括线电源、线束接口等组成部分的设计制造，以及控制器整体的设计、总装及测试环节，因此公司的控制器为整体自研自产。

上述同行业可比公司核心零部件的自研自产能力信息来源情况如下：

可比公司	信息来源	相关表述	总结
库卡	凯尔达公告的《发行人及保荐机构回复意见（二）》	针对机器人整机产品，发行人掌握了控制器相关核心技术，而未掌握伺服系统及减速器相关技术，这与德国库卡、日本OTC等主流机器人厂商的情况基本一致。	减速器：外购 伺服系统：外购 控制器：自研自产 伺服驱动：外购 伺服电机：外购 芯片：外购
	埃夫特招股说明书	库卡的减速器外购、伺服驱动外购、伺服电机外购、控制系统自产。	
	公众号萝卜工服发布的《KUKA 机器人造车到底有多牛？看特斯拉就够了》	在原先，由于 Kuka 机器人的主控板、IO 板、驱动板等芯片供应商之前主要采购主流的国际厂商，但是 2020 年以来受供应链重整、地缘政治等因素，美的一直在尝试多元化供应链配置，开发了一些替代性芯片，同时扶持一些国内外芯片设计厂商，实现多 BOM 策略。	
	思客琦公告的《发行人及保荐机构回复意见》	受海外疫情、芯片供应紧张、局部冲突等因素的影响，发行人的机器人供应链受到了一定程度的影响，库卡机器人采购的交货周期变长。	
埃斯顿	公告的《2022 年 11 月 10 日-11 月 23 日投资者关系活动记录表》	公司成立初期主要生产电子电气类产品，经过长时间经验和技术积累，核心零部件基本满足公司机器人产品的生产制造需求，除了减速机、部件中的芯片等元器件外，其他重要零部件均实现自供，并拥有完整的核心自主技术。	减速器：外购 伺服系统：自研自产 控制器：收购 TRIO，实现自产 伺服电机：自产 芯片：外购
	埃夫特招股说明书	埃斯顿的伺服驱动为自产；伺服电机为自产；控制系统为收购 TRIO，国产化替代中；减速机为外购。	
拓斯达	拓斯达 2019 年年度报告	控制器完全自主研发及生产；伺服系统软件及算法由公司研发，硬件自主设计，元器件基本外购；减速机	减速器：外购 控制器：自研自产

		全部外购；视觉系统软件及部分算法自主研发，硬件基本外购。	伺服系统：硬件自主设计，元器件基本外购 伺服驱动：自研自产 芯片：外购
	拓斯达 2022 年年度报告	上游原材料短缺及采购成本大幅上升的风险：2022 年上半年以来，俄乌冲突进一步升级，国内宏观环境复杂多变。在多方面的不利因素影响下，国内制造业面临着大宗原材料价格上涨、芯片等核心零部件短缺等诸多问题。	
	拓斯达 2023 年 11 月投资者关系活动记录表	公司目前在机器人相关领域的研发方向为工业机器人本体以及控制器、伺服驱动、视觉系统等核心底层技术，均实现自研自产；其他零部件如减速器、丝杠、导轨以采购外资品牌为主。	
埃夫特	埃夫特招股说明书	发行人减速器为外购，但战略参股奥一精机，已开始小批量替换；伺服驱动为自产，在试产阶段，后续持续技术升级，完成高性能整机产品的自主化替代；伺服电机为外购；控制系统为自产，2019 年开始批量替换。	控 制 器：参 股 ROBOX, 实现自产 伺服驱动：外购 减速器：外购 伺服电机：外购 芯片：外购
	埃夫特 2023 年半年度报告	公司收购 CMA、EVOLUT、WFC、参股 ROBOX 等境外公司，消化吸收境外技术，并持续研发，形成核心技术。 公司全线导入基于 ROBOX 技术的自主化控制器，为埃夫特应用驱动的战略打下坚实基础，本报告期控制器自主化率提升至 98.89%。 公司的核心零部件控制器和驱动器的研发过程中需要广泛使用全球各国的工业用芯片，如该等芯片因国际政治等不可控因素被停止供应，将对公司的经营业绩产生重大不利影响。	
	埃夫特投资者关系活动记录表-2024 年 1 月 4 日、1 月 5 日	目前公司正在进行控制器的全面自主化，控制器的持续降本道路主要为国内生产和芯片的国产化。公司驱动器已完成国产替代工作，目前公司正在做相关产品的自主研发。公司减速机已基本实现国产化，下一步将随着规模提升及供应链的深入合作等来达到一定的降本空间。	
UR、遨博、艾利特、埃夫特、埃斯顿	绿的谐波公告的《发行人及保荐机构回复意见》	公司谐波减速器主要终端客户包括新松机器人（300024.SZ）、华数机器人（300161.SZ）、新时达（002527.SZ）、埃夫特、广州数控、遨博智能、亿嘉和（603666.SH）、埃斯顿（002747.SZ）、优必选、配天技术、Universal Robots、Kollmorgen、Varian Medical System 等国内外知名品牌及制造商。	减速器：外购
	苏州绿的谐波传动科技股份有限公司 2022 年向特定对象发行 A 股股票预案	公司谐波减速器和机电一体化执行器产品的客户包括埃斯顿、节卡智能、汇川技术、华数机器人、广州数控、新时达、埃夫特、遨博智能、亿嘉和、优必选、Universal Robots、Kollmorgen、Varian Medical System	

		等高端装备制造企业。	
UR	公众号高工机器人发布的《科尔摩根为优傲协作机器人提供无框直驱电机》 雷尼绍官网案例分析-Universal Robots(UR)案例分析: AksIM 支持 Universal Robots 打造自动化智能工厂	实际上，六关节机器人的功率密度很大一部分来自于科尔摩根特殊改装的 KBM 无框直驱电机。优傲机器人能将电机直接嵌入关节运动轴中，无需增加底座。 “以前我们使用的电机在连续运行时容易发热。科尔摩根的 KBM 电机由于损耗更低而可保持凉爽。因此，我们的机器人可以在不降容的情况下持续运行。” Universal Robots 公司技术业务经理 Esben H. Østergaard 指出，针对拥有较长操作周期和相对高负荷的测试程序尤其有优势。 位于丹麦的 Universal Robots (UR)公司是市场上最成功、最受关注的机器人制造商之一。该公司的多轴协作机器人采用 AksIM 系列绝对式磁旋转编码器，具有优异的性能、系统安全性和稳定性。 UR 机器人采用由雷尼绍关联公司 RLS 提供的 AksIM 系列磁旋转编码器，令整体性能获得了显著提高。	伺服电机：外购 编码器：外购
斗山	斗山招股说明书 UBS2023 年 11 月 15 日关于斗山机器人的研究报告《Doosan Robotics : Misunderstood and mispriced; initiate at Buy》	本公司必须以有竞争力的价格及时获得主要部件（包括马达、传感器、减速器、制动器、编码器、轴承、控制器和印刷电路板）及原材料（包括橡胶、螺丝和包装材料），以实现业务运营。 斗山机器人从外部采购关键零件并进行组装。 斗山机器人通过国内供应商和多家供应商从外部采购关键零件，并在租赁工厂进行组装。	编码器：外购 伺服电机：外购 控制器：外购 减速器：外购 芯片：外购
发那科	中金公司研究报告《发那科，半个世纪书写制造业传奇》	发那科凭借在数控机床领域多年的深耕，自己开发出控制器、伺服电机等关键零部件。与四大家族其他三家公司相比，除了减速机以外，其他关键零部件都能够自给自足。	控制器：自研自产 伺服系统：自研自产 减速器：外购
越疆	H 股上市申请书	我们已实现电机、编码器、伺服器、控制器及传感器等关键部件的自研设计与开发。 生产协作机器人产品的关键原材料及部件主要包括芯片、印刷电路板、电机壳体、减速器及传感器。我们要求供应商根据我们的规格要求开发并制造质量标准令我们满意的部件。 2021-2023 年前五大供应商，供应商 B、供应商 F（供应商类型：减速器），供应商 D、供应商 E（供应商类型：电机）。	伺服电机：定制化外采 编码器：自研 控制器：自研 伺服驱动：自研 减速器：定制化外采 芯片：外购
达明	达明公开说明书	本公司及子公司研发团队完整掌握机器人的关键核心技术，从轴伺服控制、马达、驱动电路、即时运动控	伺服驱动：自研 伺服电机：定制化

		制核心、视觉演算法、机械结构设计乃至人机界面等都为本公司及子公司自行开发。 本公司采购的主要原材料包括控制器硬体、马达、减速机、视觉相机硬体及周边硬体等。	外采 减速器：外购 控制器：整体自研，是否自产未知
--	--	--	---------------------------------

发行人谐波减速器和芯片系对外采购，伺服系统和控制器为整体自研自产；而伺服驱动、编码器读头、SCB/PDU 是其中的组成部分，PCBA 硬件生产环节由供应商完成；由上表，发行人的情形符合行业惯例。发行人对相关供应商不构成重大依赖。

2、发行人核心零部件自主设计的技术壁垒，是否具备核心零部件及核心环节的自产能力

(1) 伺服系统、控制器为机器人的核心零部件

①伺服系统、控制器的功能和重要性概述

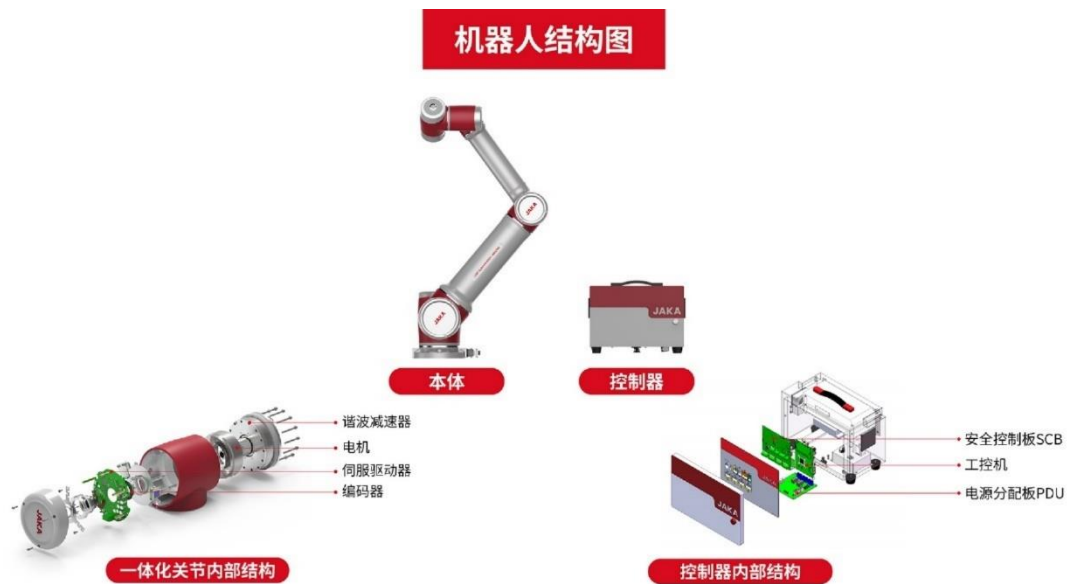
协作机器人包括控制器、伺服系统、谐波减速器三大核心零部件。其中，控制器是机器人整机的决策中心，实时监测环境交互信息和控制系统运行状态；伺服系统是机器人一体化关节的控制中枢，承担机器人关节层面的感知、控制和执行功能；谐波减速器是机器人关节传动系统的核心部件。

协作机器人使用的谐波减速器属于金属精密加工领域的产品，与整机厂商所属的机电一体化控制领域差异较大，因此整机厂商的谐波减速器均由上游专业供应商提供。公司协作机器人产品的控制器、伺服系统均为整体自研自产。

具体来看，协作机器人的控制器、伺服系统的功能和重要性情况如下：

核心零部件	细分	功能和重要性
控制器	硬件层面：主要包括 SCB/PDU 控制板、工控机 软件层面：主要包括运动控制软件、安全控制固件、视觉软件、操作软件等	“感知-交互-安全-控制”一体化的集成控制器是协作机器人整机的“大脑”，决定其智能化水平。控制器实时监测机器人与环境的交互信息和系统运行动态，根据算法进行自主决策，并向伺服系统发送指令，实现机器人的调度决策和动态控制。 控制器直接决定机器人整机的各项作业性能、安全水平、交互体验和可靠性。

伺服系统	硬件层面：主要包括伺服驱动、编码器、伺服电机 软件层面：主要是伺服驱动程序固件	伺服系统是协作机器人整机的“小脑”，负责一体化关节的驱动控制，为机器人提供高安全性、高精度、高可靠的执行能力，承担着机器人关节层面的碰撞感知、驱动控制和执行功能。 伺服系统决定了关节的精度、速度和稳定性。
------	---	--



进一步细分，伺服系统主要由编码器、伺服驱动板、伺服电机构成，控制器主要由安全控制板（SCB）、电源分配板（PDU）和工控机构成，相关零部件的功能和重要性情况如下：

关键零部件/芯片		功能和重要性
控制器	SCB安全控制板（烧录有安全控制程序固件）、PDU电源分配板	安全控制板用于监控机器人速度、位置等状态以及环境的交互信息，在发生异常时控制机器人进入减速、停止等安全状态； 电源分配板用于实现电源监控，在机器人各种运动状态下保障机器人供电稳定。
	工控机（安装有运动控制软件、视觉软件等）	工控机是控制器中的主要控制计算设备，安装了运动控制软件、视觉软件等； 工控机与伺服系统通讯实现运动控制，与操作软件通讯实现人机交互，与安全控制板通讯实现安全功能等； 工控机直接决定协作机器人系统的智能化水平，影响系统的作业性能、交互体验与可扩展性。
伺服系统	编码器	编码器是机器人关节中的高精度位置传感器，实时检测电机的位置、速度等，反馈给伺服驱动；

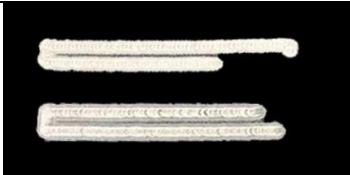
	反馈的质量直接关系到机器人的运行精度、平稳性。
伺服驱动板 (烧录有伺服驱动程序固件) 	伺服驱动板是机器人关节的控制中枢,接受控制器的指令、结合编码器的位置反馈,通过算法固件对电机的位置、速度进行控制; 其性能直接决定一体化关节对于控制器指令的执行准确度,如位置及轨迹精度、速度、稳定性等。
伺服电机 	伺服电机是机器人关节的动力部件,受伺服驱动板的控制,消耗电能带动谐波减速器转动,最终实现机器人的运动。



②机器人各种性能受到核心零部件及其软硬件体系的综合作用

协作机器人产品的关键性能总体上包括作业性能、可靠性、安全性和交互性等方面,贴合具体应用场景的需求侧重点,可进一步细分为重复定位精度、自重负载比等具体性能。协作机器人是复杂的机电系统,其各项性能是核心零部件软硬件功能的综合表现。

以某高精度激光打标应用场景为例,该场景的其中一项要求是打标轨迹与预定目标轨迹之间的偏差在±0.2mm 以内; 机器人作业效果示例如下:

类型	公司机器人作业效果	性能不足的机器人作业效果
高精度激光打标效果		
说明	机器人运行过程平稳，轨迹呈直线分布、边缘清晰平整、标点分布均匀，与目标轨迹吻合度高，能够满足客户要求	机器人运行过程不稳定，导致轨迹边缘呈锯齿状，标点分布不均匀，与目标轨迹偏差较大，无法满足客户要求

为达到上述高精度轨迹运动效果，机器人需要解决核心零部件的软硬件设计、机械制造、装配与检测等诸多方面的难点，且机器人作为整体系统，不同难点的影响互相交织，问题解决缺一不可。在该特定应用场景的工作目标下，机器人系统涉及的核心零部件及对应需要解决的技术难点情况如下：

核心零部件		以高精度激光打标应用场景为例，为达到高精度轨迹运动效果，所涉及的主要技术难点举例（缺一不可）
控制器	SCB安全控制板（烧录有安全控制程序固件）、PDU电源分配板	硬件设计：高效率、高密度的电源系统设计，实时调整机器人供电，保证各种工况下机器人均可平稳运行，达到精度要求。 安全控制固件设计：实时监测位置偏差情况，在特定时间内完成安全响应。
	工控机（安装有运动控制软件、视觉软件等）	硬件设计：针对不同的硬件架构，实现高实时性、高可靠性的硬件适配设计，满足高精度运动计算和应用要求。 运动控制算法开发： 机器人最优轨迹规划，解决复杂路径的转接过渡，降低启停顿挫； 机器人运动精度补偿和标定，辨识制造误差和不一致性，提升定位精度； 机器人动力学及摩擦力辨识算法，精确计算不同工况下各关节的转矩，实现跟踪一致性。
伺服系统	编码器	编码器作为精密测量部件对装配尺寸、码盘设计、材质工艺要求非常高，否则会导致位置反馈不准确，引起机器人运动不准。
	伺服驱动板（烧录有伺服驱动程序固件）	硬件设计：在狭小的空间内要完成抗干扰的电路布局，保证整体控制计算的准确性，进而保证精准达到运动位置。 伺服驱动程序固件设计：固件包括上千个参数，以反映实际硬件的情况（包括编码器，伺服驱动、电机等），实现了硬件与算法的最优匹配，进而实现高精度的控制效果。

	伺服电机	电机设计需要考虑功率密度、转矩波动、装配一致性问题，检测环节需要考虑几十项参数，否则导致电机运行不平稳，影响准确性。
--	------	--

除此特定案例以外，鉴于协作机器人的下游应用场景众多，要求机器人产品应具备的性能指标不一，因而技术难点更多。

（2）公司自研自产伺服系统、控制器具备较高的技术壁垒

伺服系统、控制器的软硬件系统复杂，全面影响机器人产品性能，因此具有较高的技术附加值。对于机器人厂商而言，掌握核心零部件的正向设计能力对于提升机器人系统性能具有重大意义；正向设计即在充分了解底层软硬件、机械系统的工作原理和技术难点的基础上，厂商可结合自身现有技术体系和产品特点，从零部件的机械构型、硬件平台，到算法模型、应用软件等各方面协同进行方案优化，开展技术迭代，延展系统的性能边界；若核心零部件依赖于外购，则厂商难以对底层参数、基础设计进行精确辨识、调优并修改，机器人系统的可靠性、技术成长性均将受到限制。

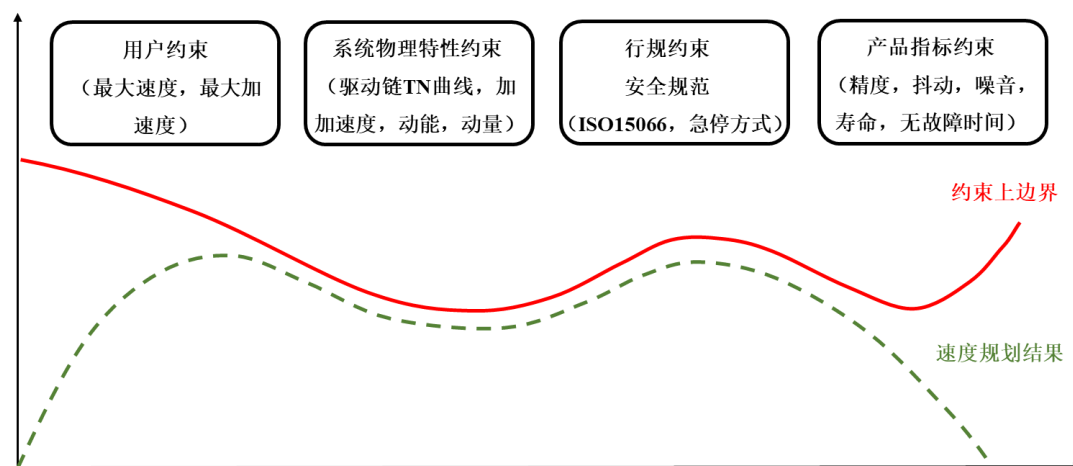
公司自研自产控制器、伺服驱动具备较高的技术壁垒，主要体现在：

①控制器

A.公司具有自主可控、模块化、可扩展的控制器软硬件系统架构：基于多种芯片体系架构，满足机器人高实时性、高稳定性要求；基于控制器作业调度、感知决策、运动控制与工艺应用包等关键组件的模块化设计，实现了模块间的隔离与控制，提升了控制系统的整体安全性与可靠性；开发了高扩展性的插件框架技术，实现了各种机器人周边设备的快速连接，缩短了应用系统的部署时间。

B.公司构建了完整的协作机器人“感知-交互-安全-控制”智能算法库：搭建了基于视觉、力觉等传感器的多元模型，可实现实时、精准的环境感知；通过图形化编程、拖拽示教以及无线操控技术，丰富交互手段、降低使用门槛；具有符合 ISO 标准的系统安全架构，并根据自身安全防护技术特点和功能安全要求，实现系统安全功能；具备复杂机电系统建模能力，基于机器人运动学和动力学等进行运动控制，可有效融合视觉、力觉等感知信息实现最优控制。

以智能算法库中的最优运动规划算法为例，传统机器人运动规划通常忽略机电系统在硬件层面形成的约束边界，实际使用过程中大量出现超负荷运行或冗余配置的情况，相应导致零部件损伤或无法满足作业节拍等问题。公司研发的最优运动规划，能够在机电部件性能约束条件下，以最大限度贴合约束边界运行；试验结果表明，该方案下机器人平均运动节拍提升 15% 以上，同时满足 MTBF 80000 小时的可靠性认证。



②伺服系统

A.公司具备伺服系统开发的“建模-仿真-控制-补偿”能力：精准构建编码器、电机、减速器、驱动器的物理模型；通过硬件在环仿真实现对伺服系统的算法验证和参数整定；基于多种芯片架构，实现电机同步控制算法，保证精准的位置定位；补偿减速器误差、电机转矩波动、编码器非线性等扰动，实现关节高精度的伺服驱动。

B.公司具备伺服系统制造工艺的“参数确定-设计检测-标准固定”能力：在掌握伺服正向开发能力的基础上，对各个生产工艺环节提出了百余项关键质量参数（如定转子气隙、同心度等）；定制各种高效可靠的检测方法和工装夹具，对各参数进行全过程测量；将检测方法和实施过程转换为协作机器人的生产标准，实现了大批量、高一致性、高质量要求的伺服系统交付。

以伺服系统中的编码器方案优化为例，在单关节匀速阶段采集减速器两侧的编码器数据，对低速侧编码器数据采集的不均匀问题进行精准建模，用高速侧编

码器辨识其误差，并反馈至伺服控制中，从而实现实时补偿；该方法可将机器人在极限距离下的定位精度提升 50%以上。

(3) 公司掌握核心零部件研制流程中的核心环节

公司掌握控制器、伺服系统研制流程中的核心环节，包括各类设计、测试等，均为自主开展；对于部分附加值不高的环节，如 PCBA 加工等，采用委托供应商加工或外采的方式。

①控制器

控制器自研自产的必要性在于机器人需要落到复杂的场景中，涉及多个系统和硬件间的配合，自研自产才能构建技术壁垒并充分发挥机器人整体软硬件效能。

控制器研制的技术难点主要在于各类软硬件及算法设计环节，设计环节要求企业对机器人系统具有全面深入的理论研究及丰富的应用经验，在构建安全、开放且满足实时性要求的系统与硬件设计基础上，通过复杂多样的算法设计及软件开发，实现各种复杂的作业场景，丰富的交互体验与灵活的可扩展性。

进一步细分来看，公司自研自产的环节和技术难点情况如下：

核心 零部件	研制主要环节		自主/外采	技术难点	对应的核 心技术
控制器	整体设计		自主	控制器系统设计需要充分发挥出软硬件效能，比如：控制器内运行的软件需要能够适配多种芯片架构，实现10μs以下的运行时钟抖动；在安全设计上，通过软硬件的结合，系统的诊断覆盖率需要达到90%以上，每小时危险失效概率低于10 ⁻⁶ 。	智能化机电系统设计、人本理念的构型设计
	SCB安全控制板、PDU电源分配板	硬件设计	自主	在紧凑的空间内实现多种功能模块的设计与隔离，需要掌握多学科的复杂设计理论，进而满足多种标准的约束限制，包括电磁兼容（EMC）、电气安全（LVD）、安全标准（ISO 13849-1）、散热标准和检修标准等。	
		SCB固件设计	自主	安全控制板固件需要快速决策、处理32路对互接口的交互信息，自主完成复杂工业场景下数字信号、模拟信号的转换，同时实现机器人27项安全功能，需要高效运用硬件设计的优势，实现高可靠性、智能化。	
		PCBA加工	外采	-	-
		SCB固件	外采	-	-

		烧录			
		测试	自主	安全控制板连接了手柄、高速端口、几十个外部输入输出端子等多个接口，测试项目繁多，自主设计了“接口轮巡自检”的测试方案与工装，可以大幅提升检验效率。	-
	工控机	硬件设计	外采	-	-
		算法设计	自主	众多的机器人应用场景如焊接、磨抛、装配等，对机器人复杂轨迹的运动规划与控制提出了较高的要求，同时随着协作机器人力觉、视觉传感器的广泛应用，智能感知与运动控制需要融合，以实现更高阶的智能算法。 例如（1）全运动学和动力学参数辨识和补偿算法，路径光顺算法，基于伺服系统性能约束的最优规划算法等，使机器人在保证关键零部件使用寿命和交互安全的情况下，实现最优的位置控制；（2）融合力传感器数据和阻抗控制算法，实现机器人与外界环境的交互力控制等；（3）视觉设备与机器人运动接口实现无缝对接，能够动态识别、定位和追踪目标，显著提升机器人的感知和响应能力，增强机器人对环境的理解，提升其在复杂场景中的操作效率和准确性。	复杂路径的轨迹规划、柔顺控制、近零力拖拽示教、机器人全臂碰撞检测、非接触式视觉安全防护
		软件开发	自主	协作机器人的系统复杂性、应用多样性对执行效率、部署效率提出了更高的要求。通过开发控制软件多线程技术实现多任务并发实时处理，充分利用CPU资源，提高了程序执行效率；通过开发高扩展性的插件框架技术，使得可利用插件实现各种机器人周边设备的快速连接，缩短了应用系统的部署时间。	智能传感与信息融合、机器人智能工艺库、机器人图形化编程
		生产	外采	-	-
		测试	自主	-	-
	总装		自主	-	-
	测试		自主	控制器包含PDU、SCB、工控机等多个复杂子系统，芯片及存储器150个左右，需要批量化完成复杂控制系统的上百个功能、数千个数据的测试和校验，确保系统工作正常。	-

②伺服系统

伺服系统自研自产的必要性在于协作机器人需要与人协同作业，要求具备轻量化、智能化、高安全性的特点，自研伺服系统才能更好实现一体化关节的高集成度、多传感器融合以及安全协作功能的灵活开发，建立技术壁垒。

伺服系统研制的难点主要在于设计和测试环节，掌握各类硬件、固件、结构

设计的“建模-仿真-控制-补偿”能力，并在制造过程中实现“参数确定-设计检测-标准固定”。

进一步细分来看，公司自研自产的环节和技术难点情况如下：

核心零部件	研制主要环节		自主/外采	技术难点	对应的核心技术
伺服系统	整体设计		自主	精准构建编码器、电机、减速器、驱动器的物理模型；通过硬件在环实现对伺服系统的算法验证和参数整定；采用电机同步控制算法实现精准的位置定位；补偿减速器误差、电机转矩波动、编码器非线性等扰动，实现关节高精度的伺服驱动。	智能化机电系统设计、感/驱/控一体化关节、人本理念的构型设计、高性能伺服系统平稳控制
	编码器	硬件设计	自主	在紧凑的关节内设计出高精度、抗震动、抗油污的编码器组件。通过自主设计双编码器的组件结构大幅提升精度，通过高精度轴承一体式结构提升抗震动性能，通过码盘的选材和表面处理提升抗油污和抗腐蚀能力。	智能化机电系统设计、感/驱/控一体化关节
		PCBA及码盘加工	外采	-	-
		装配	自主	生产车间洁净度要求较高；编码器组件装配的平行度、距离精度要求苛刻，需要完善的控制和检测工艺。	-
		算法烧录及校准	自主	为实现编码器自身的高精度校准和批量生产，自主开发了超高精度的设备和高效率的校准方法。	高性能伺服系统平稳控制
	伺服驱动	硬件设计	自主	伺服驱动集成度高，对散热设计、电磁兼容提出极高的要求，需要进行复杂系统的仿真设计和验证。	智能化机电系统设计、感/驱/控一体化关节
		PCBA加工	外采	-	-
		固件设计	自主	伺服驱动程序固件须通过“矢量控制”、“振动抑制”等高阶算法，才能实现快速、精准、平稳地控制机器人运动；通过高精度电流采样，实现碰撞检测等安全功能。	高性能伺服系统平稳控制、机器人全臂碰撞检测、近零力拖拽示教
		固件烧录	外采+自主	-	-
	伺服电机	机械设计	自主	从功率密度最优、转矩波动最小、装配一致性最高的综合角度，定义电机的设计规格，最终转换为电机的设计方案和关键尺寸要求，并通过近百项测试规范，确保电机性能达到设计要求。	感/驱/控一体化关节
		生产加工	外采	-	-
		检测	自主	需要对电机几十项参数进行检测，自主设计了厂内严	-

			苛的检验规范，例如通过磁通检测设备，对转子充磁量、磁偏角、磁钢贴装尺寸等参数进行检测。	
	总装	自主	在狭小的关节壳体内，通过自动化生产线，完成编码器、电机、伺服驱动、减速器等精密零部件的大批量集成装配。	感/驱/控一体化关节
	测试	自主	自主对核心零部件进行物理建模，基于大量试验数据建立测试标准、自研测试算法，有效保障伺服系统性能的一致性；通过自研的单关节振动测试方法、静音箱测试方法，严格控制机器人关节的抖动和噪音水平。	高性能伺服系统 平稳控制

综上，协作机器人的核心零部件主要是谐波减速器、伺服系统和控制器，其中伺服系统和控制器均为包含多种软硬件的集合。在伺服系统、控制器层面，公司自主进行研发和生产，包括总体设计、总装、测试等环节。进一步分拆来看，公司具备伺服系统中的伺服驱动、编码器以及控制器中的SCB/PDU板的自主设计和装配检测能力；而伺服驱动、编码器读头、SCB/PDU均为PCBA板，PCBA加工环节由供应商完成；公司不自行生产谐波减速器、伺服电机、工控机、芯片等零部件。

（四）发行人关键零部件主要委托上海巨传电子加工的原因，上海巨传电子的业务规模、其他主要客户情况、发行人采购金额占其销售总额比例，发行人采购规模与其自身规模的匹配性

1、发行人关键零部件主要委托上海巨传电子加工的原因

公司编码器、伺服驱动、控制器的 SCB/PDU 控制板均主要委托上海巨传加工，主要基于以下几个方面考虑：

①上海巨传具备较强的 PCBA 一站式服务能力

上海巨传自 2004 年起深耕于 PCB 及 PCBA 生产制造领域，多年来积累了丰富的 PCBA 定制化生产经验，且上海巨传为多家上市公司的 PCBA 原材料供应商，具备较强的 PCBA 一站式服务能力，属于上海 PCBA 生产服务领域较为头部的私营企业。

②公司与上海巨传之间合作关系较为稳定

公司自 2014 年开始与上海巨传开展业务合作，在前期打样验证通过后逐步实现 PCBA 原材料的批量供应合作，报告期各期，上海巨传均为公司的前十大供应商，合作规模较大且合作关系较为稳定。

③相关零部件的定制化外采模式符合行业惯例

公司具备编码器、伺服驱动、控制器 PDU/SCB 板的自研能力，因考虑专业化分工和成本效益原则，公司在完成 PCBA 板方案设计后，会交予上海巨传等专业 PCBA 供应商进行加工，此类定制化外采模式属于行业内通行惯例，上海巨传的其他众多工业自动化、通信设备等领域客户同样采取类似模式与上海巨传开展合作。

④公司不存在核心技术泄露风险及对上海巨传的重大依赖

出于技术保密性和工艺一致性考量，报告期初公司所需求的 PCBA 原材料主要交由上海巨传加工；公司与上海巨传正式开展合作前签署有技术保密协议，且上海巨传公司内部制定了较为严格的技术保密制度及相应的管理措施，故公司不存在核心技术泄露风险。

公司所需的 PCBA 原材料不涉及高难度制程工艺，国内同类型的潜在供应商较多。公司通过技术沟通、产品打样、报价比价等渠道培育工作持续开发其他 PCBA 供应商，其中，上海嘉捷通电路科技股份有限公司在 2023 年已实现对公司 PCBA 原材料的批量供应，故公司不存在对上海巨传的重大依赖。

2、上海巨传电子的业务规模、其他主要客户情况

(1) 上海巨传电子的业务规模

经访谈确认，报告期内上海巨传的营业收入情况具体如下：

年份	2024 年度	2023 年度	2022 年度
营业收入	约 1.4 亿元	约 1.5 亿元	约 2.5 亿元

报告期各期，上海巨传的营业收入分别约为 2.5 亿元、1.5 亿元及 1.4 亿元，具备一定体量的经营规模。

(2) 上海巨传电子的其他主要客户情况

经访谈确认，上海巨传拥有较为庞大的客户群体，报告期内与上海巨传开展合作的客户数约为 **900** 家，客户广泛分布于通信设备领域、消费电子领域、汽车电子领域、工业自动化领域、能源电力领域、安防设备领域等，各领域内的典型客户具体如下：

行业领域	典型客户
通信设备领域	英特尔、莱迪思、赛灵思、ST 意法半导体、山源科技、合见工软等
消费电子领域	惠普、松下等
汽车电子领域	比亚迪、博格华纳、安波福等
工业自动化领域	英威腾、宝信软件、昆易电子等
能源电力领域	思源电气、德朗能等
安防设备领域	霍尼韦尔、齐感电子等

由上表，上海巨传的下游主要客户不乏各行业领域内的知名企业，反映上海巨传的 PCBA 产品或服务具有一定的市场地位及竞争力，受到各行业领域内知名企业的认可和信赖。

3、发行人采购金额占其销售总额比例、发行人采购规模与其自身规模的匹配性

(1) 发行人采购金额占其销售总额比例

经访谈确认，报告期内公司采购金额占其销售总额的比例具体如下：

年度	2024 年度	2023 年度	2022 年度
向节卡股份销售占比	约 4%	约 7%	约 13%

由上表，报告期各期，公司采购金额占其销售总额的比例分别约为 13%、7% 及 4%，公司的采购规模与其经营规模相匹配。

(2) 发行人采购规模与其自身规模的匹配性

上海巨传虽注册资本较小，但具有较大的经营规模。自成立以来，上海巨传生产经营情况及持续盈利能力较好，积累了较为丰富、优质的下游客户资源，依靠自身持续盈利积累投入了大额设备购置资本以置办研发生产检测设备。

除此之外，上海巨传及其股东于 2019 年 9 月 23 日出资成立了浙江巨传电子股份有限公司（以下简称“浙江巨传”），该公司的注册资本高达 5,291 万人民币，已作为上海巨传体系的重要生产基地开展实际生产经营活动，浙江巨传的股东信息具体如下：

股东名称	认缴出资额（万元）	出资比例
上海巨传电子有限公司	5,023.00	94.93%
张学宝	100.00	1.89%
李火贵	168.00	3.18%

目前，上海巨传（含参股子公司浙江巨传）整体员工数量已约为三百四十人。综上，公司采购规模与其自身规模具有匹配性。

（五）公司部分核心技术应用于谐波减速器的依据是否充分，是否取得相关供应商的认可

公司的谐波减速器主要供应商为绿的谐波。公司在研发协作机器人产品的过程中，研发团队曾对谐波减速器等核心零部件技术进行了深入了解和研究；2017 年起，公司即与绿的谐波接洽，开展与谐波减速器相关的技术交流，结合公司技术水平和产品设计特点，持续进行谐波减速器的选型、改进、验证等工作。

公司的核心技术并不应用于谐波减速器的生产制造过程。公司“智能化机电系统设计”、“感/驱/控一体化关节”两项核心技术对应的核心零部件中包括谐波减速器，并非指两项技术直接应用于谐波减速器的生产工艺，而是指公司在进行机器人整机相关的机电系统、一体化关节设计制造过程中，根据自身需求向供应商提出构型、性能等要求，并充分考量相关参数的约束与影响，以实现提升关节装配效率、改善伺服控制效果，优化整机作业精度和噪声水平等目的。

供应商绿的谐波认可公司根据自身机器人设计需求，引导其对谐波减速器产品的外部构型进行了定制化开发，认可公司的部分核心技术需要考虑谐波减速器构型、性能等参数来实现机器人关节和整机层面的技术效果。

（六）自动化产线业务的具体内容、与协作机器人产品的关系、主要客户及其在手业务执行起迄时间、未来的收入规模及具体规划，核心技术在自动化

产线业务的具体体现，将该项业务收入纳入核心技术产生的收入是否准确合理

1、自动化产线业务的具体内容

自动化产线业务是指公司根据特定领域客户的个性化需求，利用机械、电子电气、自动化控制、工业软件、传感器、视觉等技术，将机器人、设备单元、执行机构、工装工件、软件系统等进行集成，形成能够实现分拣、装配、搬运、包装等特定功能的自动化设备组合或自动化生产线。

报告期内，公司实施的收入确认金额大于 100 万元的自动化产线项目的具体内容如下：

客户	序号	项目名称	收入年度	收入（万元）	项目内容
新乡化纤	1	氨纶项目一期工程自动包装线	2022年	2,821.24	该项目为建设氨纶产品的后端自动分拣/包装生产线，具体包括丝饼上料、自动称重、激光打码、分拣、不良品处理、套袋、装箱、封箱等工序； 该项目设备及输送线按照生产工序布局，包含机器人、其他设备和自动控制系统，产品信息可追溯。
	2	氨纶项目三期工程自动分拣系统	2023年	1,731.86	
	3	再生氨纶纤维项目氨纶自动分拣装箱线	2023年	1,201.42	
	4	氨纶项目一期工程AGV自动落丝系统	2022年	1,767.50	该项目为建设针对氨纶丝饼产品的后端自动上下料转运生产线，具体包括自动上筒、落丝、落丝车转运、AGV转运等工序； 该项目设备遍布生产车间，包含自动落丝车、AGV机器人、视觉识别模块和调度系统，可实现柔性化供料、多品种混线生产、多任务目标切换等功能。
	5	新区氨纶一期AGV自动落丝系统	2022年	962.83	
	6	氨纶三车间自动落丝系统	2023年	878.76	
	7	氨纶项目三期工程AGV自动落丝系统	2023年	1,008.85	
	8	氨纶二车间自动落丝系统	2023年	730.97	该项目为建设针对氨纶丝饼产品的后端自动上下料转运生产线，具体包括自动上筒、落丝、落丝车转运等工序； 该项目设备遍布生产车间，包含自动落丝车、视觉识别模块和调度系统，可实现柔性化供料、多品种混线生产、多任务目标切换等功能。
	9	新区三长丝四长丝车间自动分拣线改造	2023年	323.01	该项目为建设针对纤维素长丝产品的后端自动分拣包装生产线，具体包括物料传送、自动上丝、检测、标识、分拣、主辅材装箱、包装及成品赋码、仓库码垛等工序； 该项目采用柔性化生产工艺、可实现多品种同时共线

					生产，适用各类装箱需求。
红太阳	10	智能化工厂项目	2023年	1,509.73	该项目建设了六条汤料和一条板料生产线，具体包括输送机、投料单元、输送线、装箱机及随附的码垛、追溯和能源供应系统等； 该项目设备包含多个单站设备、定制作业机构及自动控制系统、产品追溯系统等。

注：2024年公司无收入确认金额大于100万元的自动化产线项目。

2、与协作机器人产品的关系

公司自动化产线业务与协作机器人产品的关系如下：

（1）从发展历程来看，公司基于从事自动化产线业务的产业经验，催生了从事协作机器人业务的战略规划。公司创立之初主要从事自动化产线业务，2014-2017 年期间，公司相继完成乳制品、化纤等行业的项目落地；在深度对接下游客户应用场景的过程中，公司了解到市场对轻量化机器人设备的需求痛点。因此，公司自 2016 年起尝试轻量化工业机器人整机产品的研发，并经技术探索后最终确定了以协作机器人作为未来主营业务的发展方向。

（2）从业务定位来看，协作机器人整机业务是公司业务发展的核心，自动化产线业务则作为整机业务的重要支撑。当前及未来，公司将继续聚焦于协作机器人整机产品的研发、生产和销售，并依托自动化产线业务为协作机器人产品创造实际使用场景，提供打磨和优化渠道；即在自动化产线业务积累产业经验、丰富技术创新、完善交付能力的基础上，进一步促进整机产品的技术创新、性能改善、实用场景落地等。

（3）从产品形态来看，公司的协作机器人产品能够在自动化产线项目中得到实际应用。根据客户实际需要，公司的自动化产线项目可能涉及物料检测、分拣、包装辅料上料等工序，使用了自产协作机器人；报告期内，公司的自动化产线项目中共使用了 22 台套的协作机器人产品。

3、主要客户及其在手业务执行情况

报告期内，公司自动化产线业务的主要客户（收入大于 100 万元）、销售金额及占比情况如下：

单位：万元

期间	序号	客户	销售金额	占营业收入比例	占自动化产线业务收入比例
2023年	1	新乡化纤	5,874.87	16.81%	79.56%
	2	红太阳	1,509.73	4.32%	20.44%
	小计		7,384.60	21.13%	100.00%
2022年	1	新乡化纤	5,551.58	19.77%	100.00%

注：2024年公司无收入确认金额大于100万元的自动化产线项目。

自 2024 年末至 2025 年 3 月末，公司自动化产线业务在手订单的客户及执行情况如下：

单位：万元

序号	客户	项目名称	执行开始时间	预计收入
1	华峰重庆氨纶有限公司	自动落筒及自动分拣包装线项目	2024.7	2,610.62
2	华峰化学股份有限公司	氨纶自动落筒系统项目	2025. 1	882. 90
3	常州星宇车灯股份有限公司	驱动器组装自动线项目	2024. 11	341. 59
合计		-	-	3, 835. 11

4、未来的收入规模及具体规划

2025 年，公司自动化产线业务收入预计超过 7,500 万元。自动化产线业务是作为公司积累产业经验、丰富技术创新、完善交付能力的重要载体；未来，该业务不以市场开拓为主要目标，而是在现有客户和优势领域业务的基础上，承接战略性项目。

5、核心技术在自动化产线业务的具体体现，将该项业务收入纳入核心技术产生的收入的合理性

（1）核心技术在自动化产线业务的具体体现

公司的“智能产线与集成”类核心技术在自动化产线业务中得到广泛应用，具体体现为：

核心技术	在自动化产线业务中的应用体现
机器人精准	该核心技术在公司承接的自动分拣线、自动包装线等项目中得到广泛应用；

作业	公司在项目中应用机器人进行物料、辅材等的上下料作业，通常面临来料一致性差、品类众多、排布密集、转运空间大、节拍变化等诸多问题，还可能面临多物料一次性取放等特殊需求，容易造成机器人抓取和放料失败，进而影响产线运转效率； 公司利用基于多点约束原理的精准操作方法，结合自主设计的末端执行装置与操作机构，将该技术应用在丝饼检测、等级分拣、隔板/纸板自动投放等工序中，有效提升机器人作业精准度，保障产线整体运行效率。
柔性数字化集成	该核心技术在公司承接的AGV自动落丝系统、自动分拣线、自动包装线等项目中得到广泛应用；公司在项目设计、执行过程中，通常面临客户产品数量和品类众多、生产任务调整频繁、数据追溯要求高、厂区布局复杂等问题，还可能需要临时变更设计，致使项目实施难度较高； 公司依托生产仿真技术，从方案设计环节着手降低系统调试成本，大幅提升交付效率；公司自主研发了自动分拣包装控制系统，集成生产数据采集、存储、传递功能，使生产数据和客户数据库、前道DCS及后道WMS系统实时交互，实现了全流程的数据可追溯；同时，公司可为客户提供针对时间、距离、效率、综合稼动率等约束条件下的生产模式切换功能，可在不停线状态下完成生产切换，大幅提升产线柔性化水平。

（2）将自动化产线业务收入纳入核心技术产生的收入的合理性

第一，公司的自动化产线业务的设计、执行过程能够体现“智能产线与集成”类核心技术的应用，具体体现详见本题回复之“一、/（六）/5、/（1）核心技术在自动化产线业务的具体体现”。

第二，公司的自动化产线业务具备技术先进性，“协作型工业机器人与柔性工件精准作业技术”项目获得上海市科技进步一等奖，“自动化分拣装箱系统”获得2019年度常州市首台（套）重大装备及关键部件认定，“节卡自动包装系统”被认定为上海市高新技术成果转化项目。

公司自动化产线业务相关核心技术的技术先进性、技术壁垒的具体体现如下：

核心技术	技术先进性	技术壁垒
机器人精准作业	公司提出了基于多点约束原理的柔性工件机器人精准操作方法，发明了系列化末端执行装置与操作机构，成功解决了工件的预成形与整形、定位与保形夹持以及动态形/位操作等技术难题，突破了机器人作业系统的“即时”功能配置，属于行业领先水平，曾荣获得上海市科技进步一等奖； 该技术广泛应用于公司承接的分拣、包装等自动化产线项目中，测试故障率低于0.1%，作业精度可达$\pm 0.02-0.03\text{mm}$水平	公司具备协作机器人以及末端执行机构的自主设计、生产和制造能力，因此在自动化产线项目执行过程中可进行软硬件的系统性定制开发与调试，以高水平、高效率地满足客户对机器人精准作业的差异化需求

柔性数字化集成	公司通过整合通用机器人仿真软件和生产设备调试软件，构建高效的生产仿真系统，能够快速实现设备调试、布局优化，以及生产线自动化控制和智能化调度，显著提高用户的柔性生产能力；公司自主研发的自动控制系统，使生产数据实时和客户数据库、前道DCS及后道产线系统实时数据交互，实现生产线全流程数据可追溯，显著提升用户的数字化生产能力； 该技术广泛应用于公司在化纤、食品等行业提供的整套智能化装配工艺设计和集成服务中，形成了机器人打磨系统、自动化分拣装箱系统、自动落丝系统等代表性技术成果；其中由公司参与建设的新乡化纤“年产2万吨超细旦氨纶纤维智能制造新模式应用项目”入选了工信部2018年智能制造综合标准化与新模式应用项目，“自动化分拣装箱系统（BLXX）”获得了常州市工信局2019年度常州市首台（套）重大装备及关键部件认定	公司依托长期从事分拣、包装行业自动化产线项目的实施经验，整合机器人仿真、生产仿真技术，结合自主研发的自动控制系统，大幅提升项目设计、实施、改造效率，并有效提升产线的柔性化水平
---------	--	--

第三，参照可比公司中的科创板上市公司，以及主营业务为系统集成的科创板上市公司，将自动化产线类相关业务收入纳入核心技术产生的收入范畴符合行业惯例。

公司名称	自动化产线类产品纳入核心技术产品收入的情况
埃夫特	埃夫特的系统集成主要是生产线产品，按性能可分为焊接和铆接、搬运和检测、喷涂、打磨和抛光、铸造、智能物流与输送等解决方案； 2017-2019年，埃夫特由核心技术产生的主营业务收入中，系统集成的收入分别为57,645.90万元、108,120.55万元和101,887.66万元，占主营业务收入的比例分别为74.80%、83.17%和81.51%。
江苏北人	江苏北人主要产品为非标汽车零部件柔性自动化焊接生产线； 2016-2018年，江苏北人核心技术产品收入分别为17,977.01万元、24,621.55万元和40,547.02万元，占营业收入的比例分别为98.36%、98.16%和98.27%。
兰剑智能	兰剑智能的主要产品是智能仓储物流自动化系统； 2017-2019年，兰剑智能核心技术产品收入分别为14,777.19万元、34,083.70万元、38,550.82万元，占营业收入的比例分别为97.95%、97.80%和97.50%。
利元亨	利元亨的主要产品包括锂电池制造设备、汽车零部件制造设备和其他行业制造设备，按照产品功能范围分为专机（单机或一体化设备）、整线（自动化生产线）和数字化车间；除配件和增值服务外，所有设备均为核心技术产品； 2018-2020年，利元亨核心技术产品收入分别为65,316.78万元、86,391.86万元和136,622.55万元，对营业收入的贡献比例分别为97.26%、97.19%和95.54%。
均普智能	均普智能的主要产品为各类中高端工业自动化生产线，涵盖汽车工业、工业机电、消费品、医疗健康等领域； 2018-2020年，均普智能核心技术产品收入分别为155,800.82万元、208,982.70万元和155,600.57万元，占主营业务收入的比例分别为94.03%、95.30%和92.24%。

综上，公司的自动化产线业务收入纳入核心技术产生的收入具有合理性。

（七）协作机器人非工业应用领域的具体细分，在产品性能、技术水平等方面的差异情况，与同行业可比公司进行比较，分析发行人产品较少进入非工业应用领域的具体原因及障碍

1、协作机器人在非工业应用领域的具体细分以及产品性能、技术水平差异

目前，协作机器人主要应用在工业领域，但基于其固有的“人机协作”优良属性，其应用场景可自然地进一步扩展至众多非工业应用领域中，其中具有一定规模的主要是医疗健康、商业零售和教育科研等。

一般而言，能够应用于工业领域的协作机器人，其产品性能、技术水平往往能够满足非工业应用领域的需要。以教育、零售和理疗为代表的非工业领域客户对机器人作业性能的需求通常并不苛刻，但因其工作环境需要接触普通消费者、非专业人员，因此较为重视机器人的安全性、交互性特征；具体来看，医疗健康领域因机器人直接作用于人身而较为强调力控性能，教育科研领域因培育产业人才的目的可能会考量机器人品牌影响力，商业零售领域因考虑投资回收周期问题而更看重性价比等。

对于非工业应用领域，协作机器人主要的下游行业、应用场景及其需求特点情况如下：

行业	典型应用场景举例	场景需求特点	需求要点
教育科研	实训设备	如机器人编程课程教具、机器人实训考核工作站等，使用环境面向院校师生，要求机器人外形美观、操作简单便捷、安全系数高，对负载、精度等作业性能的要求有限；作为教学用设备，需要机器人品牌本身具有较高的市场知名度和较广泛的产业用户群体	外形美观/操作界面友好、碰撞检测灵敏度、品牌影响力
	实验室设备	针对不同研究项目的具体需求，可能需要机器人完成上下料、分拣等工作，或将机器人接入其他软硬件系统进行制备工艺的探索和验证，对负载、精度等作业性能的要求较差异化；与人处于同一工作空间，需要机器人具备较好的安全、交互性能	编程便捷度、碰撞检测灵敏度
商业零售	自助贩卖机	如自助咖啡机、自助冰淇淋机等，使用环境直接面向消费者，要求机器人外形美观、操作简单便捷、安全系数	外形美观/操作界面友好、碰撞检测灵敏度、

		高，对负载、精度等作业性能的要求不高；作为商业设备，需要追求较高的性价比（投资回收期短）；此外，以咖啡拉花为例，需要机器人具备一定的复杂轨迹的复现能力	性价比
医疗健康	B 超检测	如远程心脏超声、腹部超声等，医生通过操作仿形探头，实现对机器人位置和姿态的远程实时在线控制，需要机器人的运动轨迹平滑平稳、力控制精准、安全性高	力控精度、碰撞保护、运动平滑性、功能安全
	理疗	如经络调理、磁疗等，使用环境直接面向消费者，直接在人体各部位执行复杂路径上的高精度力接触控制作业，对机器人运动平滑、稳定性、力控制精度以及安全性、可靠性要求较高	力控精度、碰撞保护、运动平滑性、功能安全

2、发行人及可比公司在非工业应用领域方面的业务开展情况

发行人及可比公司在非工业应用领域方面的业务开展情况对比如下：

可比公司	非工业应用领域的业务情况
UR	根据官方网站、官方公众号和公众号工业机器人报道信息，UR 在教育和科学、医疗和化妆品等非工业领域均有得到应用；其中，UR 针对教育领域设有品牌“优傲学院”，在全球 23 个国家和地区拥有 100 个经过认证的培训中心
发那科	根据官方网站、官方公众号信息，发那科协作机器人产品的定位为“工业”协作机器人，主要应用于各类工业场景
遨博	根据官方网站、官方公众号信息：①教育方面，遨博的产品体系中包含有专门面向教育行业教学实训、科研创新需求的 E 系列机器人产品，以及多种型号的机器人实训平台设备；设有品牌“遨博学院”，专门开展实训室建设、认证培训、职业技能竞赛、创新创业等多项服务；②健康理疗方面，遨博与秀域合作开发了按摩理疗机器人
艾利特	根据官方网站、官方公众号信息，艾利特产品在教育培训、生物制造、核酸检测、饮品零售等场景下均有应用案例
越疆	根据官方网站、官方公众号信息，越疆产品在食品饮料、医疗、新零售等行业中均有应用；根据其 2024 年度报告，2024 年度，越疆的收入按应用场景划分，工业占比 53.7%，教育占比 39.4%，商业占比 6.9%
斗山	根据官方网站、招股说明书信息，斗山在服务领域的营收占比已由 2018 年的 9%提升至 2023 年上半年的 28%，其协作机器人产品在食品饮料、医疗、娱乐等领域均有应用，后续将向教育、家电等细分领域逐步拓展
达明	根据公开说明书信息，达明积极开发各区域重点产业需求，除了中国台湾主场优势的电子产业及半导体产业，也陆续开发遍布全球的多元化产业；除了汽车业、加工业及教育界已形成相关专案等，达明后续还锁定半导体、EV car、物流、食品与能源产业，为客户提供完整解决方案
节卡	公司产品体系中，包含主打性价比的 C 系列和主要面向商用场景的 MiniCobo 机器人，应用案例包括教育实训设备、新能源汽车自动充电桩、自助咖啡机/冰淇淋机、无人厨房自动化取餐、电力巡检机器人、地铁巡检机器人、无人档案库房复合机器人等； 报告期各期，公司向主要属于科研教育、商业零售、医疗健康以及其他新业态领域客户销售的机器人整机数量占比分别为 8.41%、8.61%和 13.76%

除医疗健康、商业零售和教育科研等细分市场外，公司产品还在天眼FAST运行维护作业、地外探测无人系统、航天装备装配、轨交车辆巡检等特定非工业场景下得到应用，为国家重大战略项目运维、公共设施安全提供了技术保障与支持，详见本题回复之“一、/（二）/1、/（3）/③公司产品在众多高端场景得到广泛应用”。

3、发行人产品较少进入非工业应用领域的原因及障碍

发行人产品目前在非工业应用领域的销量较小，具体原因如下：

（1）当前协作机器人主要应用在工业场景中，非工业应用领域相关市场尚在逐步培育中。根据 MIR 睿工业统计数据，**2024** 年我国协作机器人在医疗健康、教育、电力、餐饮等非工业应用领域的出货量合计占比约 **17.2%**；公司在非工业应用领域的销量有限，与协作机器人当前的市场结构相符；

（2）开拓工业应用领域市场是公司现阶段的主要商业策略。公司深耕于工业自动化领域，在深入了解客户需求的基础上，致力于打通机器人在典型工业场景的应用方案，并实现批量复制；而非工业应用领域涉及的细分市场较多，业态存在较大差异，目前公司尚未投入足够的资源进行市场开拓。

发行人产品进入非工业应用领域不存在障碍，主要体现在：

（1）一般而言，工业场景的工况环境复杂多样，技术要求相对较高，由工业领域向教育、商业、零售等非工业领域开拓业务，通常不存在技术壁垒问题；

（2）针对非工业应用领域，公司推出了突出性价比的 C 系列和主要面向商用场景的 Mini 机器人，开发了双臂自助咖啡机、自助冰淇淋机、教育实训设备、无人档案库房复合机器人等产品，积累了一批非工业领域客户，在高校及研究院所实验室、理疗机构、无人餐厅等多样化的场景中实现应用；公司非工业应用领域的主要客户及业务开展情况如下：

非工业应用领域细分	收入规模（万元）			代表性客户举例
	2024 年	2023 年	2022 年	
教育科研	1,520.10	902.28	815.25	北京乐享未来科技有限公司、南京墨问科技有限公司、上海经未

				智能科技有限公司、上海交通大学
医疗健康	208.01	460.83	607.38	华之术（广州）智能科技有限公司、华润三九医药股份有限公司、上海优必选智慧健康科技发展有限公司
商业零售	1,090.38	131.24	73.22	厦门趣店科技有限公司同安分公司、万杰智能科技股份有限公司、上海世味百膳科技发展有限公司

注：收入规模含协作机器人和集成设备两类业务。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人履行了如下核查程序：

查阅行业研究报告、同行业竞争对手的官网及产品手册、相关上市公司公告、市场研究机构报道、企查查/天眼查等，获取报告期内公司的自动化产线项目销售合同、收入明细表、期末在手订单及潜在业务机会统计表，访谈公司核心技术人员、自动化产线业务负责人、采购负责人、供应商上海巨传和绿的谐波等，对核心技术先进性相关问题进行了核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、国内协作机器人的国产化率显著高于工业机器人，主要原因是（1）国产工业机器人起步较晚，面临市场竞争压力较大；（2）国内产业结构为协作机器人发展提供了良好环境，有利于自主品牌发挥自身优势；

2、发行人已充分披露各项产品性能与核心技术、关键零部件及软件/算法的对应关系，在产品设计、软件、算法等方面具有技术先进性；

3、发行人谐波减速器对外采购、主要关键零部件委外加工的情形符合行业惯例，对相关供应商不构成重大依赖。发行人核心零部件自主设计具有技术壁垒，在伺服系统、控制器层面，公司自主进行研发和生产，包括总体设计、总装、测

试等环节。进一步分拆来看，公司具备伺服系统中的伺服驱动、编码器以及控制器中的 SCB/PDU 板的自主设计和装配检测能力；而伺服驱动、编码器读头、SCB/PDU 均为 PCBA 板，PCBA 加工环节由供应商完成；公司不自行生产谐波减速器、伺服电机、工控机、芯片等零部件；

4、发行人 PCBA 类零部件主要委托上海巨传电子加工，主要原因是（1）上海巨传具备较强的 PCBA 一站式服务能力；（2）发行人与上海巨传之间合作关系较为稳定的原因；（3）相关零部件的定制化外采模式符合行业惯例。报告期各期，上海巨传电子的业务规模分别约 1.4-2.5 亿元，主要客户数量众多、分布于多个行业领域；报告期内，发行人采购金额占上海巨传销售总额比例约 4%-13%；发行人与上海巨传的业务规模与其自身规模相匹配；

5、发行人部分核心技术应用于谐波减速器的依据充分，已取得供应商绿的谐波的认可；

6、发行人自动化产线业务与协作机器人产品的关系为：（1）从发展历程来看，发行人基于从事自动化产线业务的产业经验，催生了从事协作机器人业务的战略规划；（2）从业务定位来看，协作机器人整机业务是发行人业务发展的核心，自动化产线业务则作为整机业务的重要支撑；（3）从产品形态来看，协作机器人产品在发行人的自动化产线业务中能够得到实际应用；发行人自动化产线的主要客户包括新乡化纤等，预计 2025 年实现收入超过 7,500 万元；未来，该业务不以市场开拓为主要目标，而是作为积累产业经验、丰富技术创新、完善交付能力的载体；发行人自动化产线业务收入纳入核心技术产生的收入准确合理；

7、目前，协作机器人在非工业领域的应用主要包括医疗健康、商业零售和教育科研等；总体上，非工业领域客户对机器人作业性能的需求通常并不苛刻，但更重视机器人的安全性、交互性特征；发行人产品目前在非工业应用领域的销量较小，主要原因一是非工业应用领域相关市场尚在逐步培育中，二是开拓工业应用领域市场是发行人现阶段的主要商业策略；发行人产品进入非工业应用领域不存在障碍，原因是一方面由工业领域向非工业领域拓展业务通常不存在技术壁垒，另一方面发行人已在非工业领域推出较多成熟产品，形成了一定收入规模并

保持增长趋势。

1.2 关于核心技术来源

根据申报材料及首轮问询回复：（1）发行人委托上海交大研发的单臂/双臂轻量化机器人系统项目、基于一体化关节的节卡协作机器人驱动板开发项目已研发出产品或关键零部件样品、协作机器人控制算法项目在报告期前曾用于发行人产品；（2）未说明受让上海交大相关知识产权的价格。

请发行人披露：（1）受让上海交大相关知识产权的价格及公允性。全面梳理发行人委托上海交大的研发项目中，形成产品或关键零部件样品、曾用于发行人产品、为现有核心技术提供原理方案等情形，并分析上海交大相关技术与发行人自有技术的区别与联系；（2）对比委托上海交大研发项目与发行人自主研发项目的主要内容、研发成果及与发行人现有核心技术的对应关系，分析在发行人核心技术形成及迭代过程中的作用，发行人核心技术是否系在上海交大相关技术或与上海交大合作项目相关技术基础上开发，技术研发是否依赖于上海交大，是否具备独立自主的研发创新能力。

请保荐机构及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）受让上海交大相关知识产权的价格及公允性。全面梳理发行人委托上海交大的研发项目中，形成产品或关键零部件样品、曾用于发行人产品、为现有核心技术提供原理方案等情形，并分析上海交大相关技术与发行人自有技术的区别与联系

1、受让上海交大相关知识产权的价格及公允性

截至 2024 年 12 月 31 日，公司从上海交大继受知识产权的情况包括：①4 项专利曾为上海交大所有，公司自上海交大继受取得；②3 项专利及 1 项在审专

利（已驳回）曾为公司与上海交大共有，后转为公司单独所有。具体如下：

序号	专利权人/申请人	原专利权人/原申请人	专利名称	类型	状态	专利号/申请号	合同签订时间	转让价格（万元）
1	发行人	上海交大	五自由度混联机器人	发明	授权	ZL201410255722.1	2016.3	10.00
2	发行人	上海交大	基于XYZ直角坐标关节和姿态腕的6自由度工业机器人	发明	授权	ZL201310746524.0		
3	常州节卡	上海交大	力/力矩反馈控制远程操纵系统	发明	授权	ZL201210324417.4	2016.3	10.00
4	常州节卡	上海交大	基于机械臂的远程监控及维护系统	发明	授权	ZL201110427720.2		
5	常州节卡	上海交大、发行人	氨纶称重自动定位装置	发明	授权	ZL201710565022.6	2022.11	20.00
6	常州节卡	上海交大、发行人	氨纶分拣装箱系统	实用新型	授权	ZL201720840589.5		
7	常州节卡	上海交大、发行人	氨纶称重自动定位装置	实用新型	授权	ZL201720841253.0		
8	常州节卡	上海交大、发行人	氨纶分拣装箱系统及装箱方法	发明	驳回	201710565020.7		

注：1-4 项系继受取得；5-8 项由共有转为独有，后发行人转让给其子公司常州节卡；第 8 项已被驳回。

上述知识产权的转让价格系双方协商一致确定，转让价款已支付完毕。

经查阅相关上市公司或拟上市公司公开披露文件，上海交大与部分上市/拟上市公司之间发生专利权转让的作价情况如下：

案例名称	专利名称	类型	原始权利人	受让人	转让时间	转让价格（万元）
联适技术	一种方向盘自动控制装置及其安装方法	发明	上海交大	联适技术	2020 年	5.00
精锻科技	摩擦系数测量系统	发明	上海交大	精锻科技	2010 年	5.00
东方日升	太阳能电池有效扩散长度的测试方法	发明	上海交大	日升电器	2008 年	12.80
宝利国际	用于道路的改性沥青材料	发明	上海交大	宝利国际	2007 年	15.00
	高温储存稳定的聚苯乙烯(PS)改性沥青材料	发明	上海交大	宝利国际		
	高温储存稳定的改性沥青材料的制备方法	发明	上海交大	宝利国际		

2016 年，公司继受上海交大 4 项专利时的价格为平均每个专利 5 万元，2022

年，4项共有专利转公司独有时为平均每个专利估价10万元；相关专利转让价格与上述市场案例接近，价格公允。

根据上海交大出具的确认函，上海交大向公司及其控股子公司转让的上述专利均已履行相应的内部审批流程，转让价格公允，不存在发行人损害上海交大利益或与上海交大进行利益输送的情形。

2、全面梳理发行人委托上海交大的研发项目中，形成产品或关键零部件样品、曾用于发行人产品、为现有核心技术提供原理方案等情形，并说明上海交大相关技术与发行人自有技术的区别与联系

自成立以来至报告期末，公司委托上海交大开展的研发项目共计23个，已结项并形成研发成果的项目共计20个；其中有1个项目的成果形成了产品样品，1个项目的成果形成了关键零部件样品，5个项目的成果曾用于公司产品，3个项目的成果曾为公司核心技术提供了原理方案，去重后涉及8个项目，具体情况如下：

序号	委托研发项目	协议签署日期	委托研发项目的研发成果	委托研发项目成果与发行人自有技术之间	
				联系	区别
1	单臂/双臂轻量化机器人系统项目	2016.04	轻量工业机器人样品	形成产品样品（工业机器人），但与公司自有技术无联系。	公司自有技术与该项目成果存在显著差异，并无承继或沿用该项目成果的情形： 1、该样品采用的是传统工业机器人构型，缺乏轻量化特征，故公司放弃了该技术路线，该项目成果未实际产业化应用； 2、公司自有技术研发的是协作机器人产品，是基于中空一体化关节全新构型的技术路线，具有显著的轻量化特点。
2	基于一体化关节的节卡协作机器人驱动板开发	2017.06	协作机器人伺服驱动硬件样品及通用的驱动控制方法	形成零部件样品（伺服驱动），但与公司自有技术无联系。	公司自有技术与该项目成果存在显著差异，并无承继或沿用该项目成果的情形： 1、该样品的硬件架构相对简单，功能上无法实现多关节联动，缺少刹车系统，不具备产业化条件，未曾用于公司产品； 2、公司自有技术是针对伺服驱动硬件进行了重新设计和迭代，包括满足工业级可靠性的硬件电路重构、刹车机构设计、散热结构设计以及伺服控制软件设计，自主研制出可产业化应用的协作机器人伺服驱动系统。

3	协作机器人控制算法	2017.12	1、基于编码器偏差的机器人碰撞检测算法	报告期前曾用于公司产品，但与公司自有技术无联系。	公司自有技术与该项目成果存在显著差异，在报告期内并无承继或沿用该项目成果的情形： 1、该算法的原理是通过双编码器的位置偏差并结合刚度参数来检测机器人的受力情况，在报告期前公司曾将此算法用于产品中，但由于检测精度不足，公司后续放弃了该算法； 2、公司自有技术研发的碰撞检测算法采用了基于广义动量的外力估计方法，该方法通过对机器人的连杆动力学参数和关节物理特性的精确建模，明确机器人末端的外部力和各关节的干扰力矩，进而对挤压型碰撞具备灵敏的检测能力。
			2、基于关节电流环的拖动示教方法及相关的 1 项发明专利	为公司核心技术“近零力拖拽示教”提供部分原理方案； 公司自有技术与项目成果存在先吸收后迭代的关系。	公司自有技术是在吸收该项目原理方案的基础上，进行后续优化迭代： 1、该方法提供了一种仅考虑机器人在静态位姿下重力和摩擦力参数的理论模型，尚无法进行产业化应用，且不能解决运动状态下的力补偿和拖拽柔顺性问题； 2、公司研发的“近零力拖拽示教”技术，借鉴了该原型方案以及另一委托研发项目“小助机器人动力学建模与基于动力学模型的功能开发”成果的原型方案，并对该理论模型进行了迭代，构建了全动力学参数模型，包含连杆的质量、质心和转动惯量，以及电机转动惯量、负载等关键参数，并形成算法和软件，大幅优化算法效率，以实现产业化应用；在此基础上，公司进一步提出基于力传感器的参数辨识方法以及参数在线识别技术，大幅提升参数识别的准确性和便捷性，有效改善机器人拖拽顺滑性能。
4	小助机器人 ROS 驱动与基于视觉的安全功能开发	2018.06	1、协作机器人 ROS 驱动包	与公司自有技术无联系。	公司自有技术不涉及该部分内容，并无承继或沿用该项目成果的情形： 1、该项目提供的 ROS 驱动包，使机器人产品能够在 ROS 操作系统环境中运行，但仅为针对具体问题的应用示例，不具备产业化条件； 2、公司自有技术研发的 ROS 驱动包进行了全面重构，重新设计驱动功能、统一数据格式，并应用于当前产品体系。
			2、与视觉防护方法相关的 1 项发明专利	为公司核心技术“非接触式视觉安全防护”的形成提供了部分原理方案； 公司自有技术	公司自有技术是在吸收该项目原理方案的基础上，进行后续优化迭代： 1、该方案采用鱼眼摄像头和工业机器人平台，探索了一种基于图片差异辨识的电子围栏方案；该方案的辨识误差较大，存在明显的防护盲区，不具备产业化条件；

				与项目成果存在先吸收后迭代的关系。	2、公司自有技术是在参照该方案的部分原理基础上,在协作机器人平台和专业视觉设备上重新进行算法设计、软件编程、硬件设计、交互界面设计等,并应用于初代产品中;此外,为进一步提升防护效果,公司在后续研发过程中已放弃该类原理,转而采用基于深度学习的视觉跟踪方案,并应用于当前的产品体系。
5	JAKA 小助协作机器人工业设计	2018.08	小助机器人外观设计,包括造型方案、色彩方案等	外观方案曾用于公司产品,但与公司自有技术无联系。	公司自有技术与该项目成果存在显著差异,在报告期内并无承继或沿用该项目成果的情形: 1、该项目为公司协作机器人产品提供外观设计方案和思路; 2、公司自有技术是围绕人本理念对机器人外观进行了设计,包括关节及管臂的结构与外形设计、关节及底座接口设计、功能指示灯排布等,并应用于当前的产品体系。
6	协作机器人操作界面信息与交互设计	2018.08	协作机器人界面 UI 设计及 1 项外观设计专利	外观方案曾用于公司产品,但与公司自有技术无联系。	公司自有技术与该项目成果存在显著差异,在报告期内并无承继或沿用该项目成果的情形: 1、该项目提供了针对机器人操作界面的布局和色彩风格方案,在报告期前曾用于公司产品; 2、公司自有技术是根据机器人产品功能,重新设计了操作界面,并持续进行优化。
7	JAKA ZU3 协作机器人工业设计	2018.11	Zu 3 机器人外观设计(含电控柜和急停按钮)及 1 项外观设计专利	外观方案用于公司产品,但与公司自有技术无联系。	公司自有技术不涉及该部分内容,并无承继或沿用该项目成果的情形: 1、该项目针对 Zu3 机器人控制柜的色彩风格和手柄造型提供设计方案; 2、公司自有技术是基于自身产品技术特点和需求目标进行的结构设计、功能设计,如基于安全性和操作便利性考虑对控制柜内部组件进行布局设计与优化,增加外部接口等。
8	小助机器人动力学建模与基于动力学模型的功能开发	2019.01	动力学建模与参数辨识技术开发及 1 项发明专利	为公司核心技术“近零力拖拽示教”提供了部分原型方法,报告期前曾用于公司产品;公司自有技术与项目成果存在先承继后迭代的关系。	公司自有技术是在吸收该项目原型方法的基础上,进行产业落地和后续优化迭代: 1、该方法提供简化的机器人动力学模型,相关算法仅能够确定模型连杆的质量、质心等基础参数,缺少转动惯量、负载参数,影响机器人拖拽柔顺效果; 2、公司研发的“近零力拖拽示教”技术,借鉴了委托研发项目“协作机器人控制算法”和该项目成果的原型方案,并对该理论模型进行了迭代,构建了全动力学参数模型,包含连杆的质量、质心和转动惯量,以及电机转动惯量、负载等关键参数,并形成算法和软件,大幅优化算法效率,以实现产业化应用;在此基础上,公司进一步提

					出基于力传感器的参数辨识方法以及参数在线识别技术，大幅提升参数识别的准确性和便捷性，有效改善机器人拖拽顺滑性能。
--	--	--	--	--	--

综上，公司委托上海交大开展的研发项目中，公司对 3 个项目的部分成果进行了吸收，并在此基础上进行了进一步的自主研发迭代，并形成了能够产业化应用的相关核心技术成果；其余委托研发项目与公司的自有技术无联系，研发成果类型包括前瞻性/储备性技术预研尚未实际应用、技术路线/技术成效不达预期未能实际应用、外观设计类、专项课题类等。

（二）对比委托上海交大研发项目与发行人自主研发项目的主要内容、研发成果及与发行人现有核心技术的对应关系，分析在发行人核心技术形成及迭代过程中的作用，发行人核心技术是否系在上海交大相关技术或与上海交大合作项目相关技术基础上开发，技术研发是否依赖于上海交大，是否具备独立自主的研发创新能力

公司共有 14 项核心技术，其中 2 项核心技术与 3 个委托研发项目的内容和成果存在联系。在此 2 项核心技术领域内，公司开展的委托研发项目和自主研发项目的主要内容、研发成果、对应关系、对核心技术形成迭代过程的作用情况如下：

核心技术名称	研发项目类型	项目名称	启动时间	主要内容及研发成果	在核心技术形成迭代过程中的作用
近零力拖拽示教	委托研发项目	协作机器人控制算法	2017 年	该项目目标为研发一种机器人拖动示教方法，形成的成果为基于关节电流环的拖动示教方法及相关的 1 项发明专利；该方法仅考虑机器人在静态位姿下重力和摩擦力补偿，尚无法进行产业化应用，不能进行运动状态下的力补偿，以及拖拽柔顺性问题	提供了部分原理方案
	委托研发项目	小助机器人动力学建模与基于动力学模型的功能开发	2019 年	该项目目标为建立简化的机器人动力学模型，形成的成果为动力学建模与参数辨识技术开发及 1 项发明专利；该方法仅能够识别出连杆的质量、质心等基础参数成果，尚无法进行产业化应用，且拖拽柔顺性效果不佳	提供了部分原理方案
	自主研发	Zu 系列协作机器	2019 年	该项目目标之一是进行动力学模型辨识研究及	形成模型算

	项目	人性能研究与提升		控制器软件开发，形成的成果为适用于 Zu 系列机器人的动力学模型算法和控制器软件；该成果使得动力学模型能够在 Zu 系列产品上进行应用，达到初步的拖拽示教功能	法，进行产业化落地
	自主研发项目	机器人动力学模型辨识与基于动力学模型的控制性能改善	2019 年	该项目目标为改进的机器人动力学模型，为伺服系统提供准确的动力学前馈，形成的成果为全动力学参数模型及相关参数的辨识方法、辨识结果；该模型能够全面地识别连杆的质量、质心和转动惯量，以及电机转动惯量等关键参数，大幅改善拖拽顺滑效果，提升机器人的交互性能	改进模型算法，提升技术性能
	自主研发项目	机器人感知产品开发	2022 年	该项目目标之一是开发及优化集成关节力传感器的高性能机器人，形成的成果为基于力传感器的力控算法及控制器软件；该成果进一步提升了拖拽示教的柔顺性，实现“近零力”效果	进一步改进模型算法，提升技术性能
非接触式视觉安全防护	委托研发项目	小助机器人 ROS 驱动与基于视觉的安全功能开发	2018 年	该项目目标之一为研发一种视觉防护方法，形成的成果为与视觉防护方法相关的 1 项发明专利；该方案在工业机器人平台和家用摄像头简易设备的基础上，探索一种基于图片差异辨识的电子围栏方案；辨识误差较大，存在明显的防护盲区	提供了部分原理方案
	自主研发项目	视觉安全防护系统	2019 年	该项目目标为研发一种应用工业生产场景的机器人视觉防护装置，形成的成果是一套包括工业级广角摄像头、APP、控制器软件在内的软硬件产品体系；该成果构成了 LensVPS 的初代方案和产品	重新设计软硬件架构，实现产业化落地
	自主研发项目	基于 PC 的节卡视觉软件	2020 年	该项目目标之一为改进机器人视觉防护装置，形成的成果是一套采用图像识别算法的软硬件产品体系；该成果构成了 LensVPS 的改进方案和产品，提高识别精准性，提升了安全防护性能	改进软件算法，提升技术性能

综上，公司委托上海交大开展的研发项目，在公司 2 项核心技术的形成过程中提供了部分原理方法，为公司开展产业化研发活动探索了可行路径，提高了研发效率。公司的核心技术“近零力拖拽示教”、“非接触式视觉安全防护”是在借鉴了上海交大委托研发项目成果的部分原理方案的基础上开发，但公司后续已进行了重新设计或迭代，并最终进行产业化应用；公司的技术研发不依赖于上海交大，具备独立自主的研发创新能力。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人及发行人律师履行了如下核查程序：

查阅发行人与上海交大签署的专利权转让合同、转让价款支付凭证、专利权属变动文件、委托研发项目协议，查阅发行人专利证书、研发项目的立项报告和结项报告等资料，取得上海交大出具的确认函，查询上海交大与部分上市/拟上市公司存在知识产权转让事项的相关公开披露文件，访谈发行人核心技术人员、上海交大相关委托研发项目负责人，对关于核心技术来源的相关问题进行了核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及发行人律师认为：

1、发行人受让上海交大相关知识产权的价格公允；发行人委托上海交大开展的研发项目中，发行人对 3 个项目的成果进行了吸收，并在此基础上进行了进一步的自主研发迭代，并形成了能够产业化应用的相关技术成果；其余委托研发项目与公司的自有技术不存在明显联系；

2、发行人委托上海交大开展的研发项目，在发行人 2 项核心技术形成过程中提供了部分原理方法，为公司开展产业化研发活动探索了可行路径，提高了研发效率；发行人的核心技术“近零力拖拽示教”、“非接触式视觉安全防护”是在借鉴了上海交大委托研发项目成果的部分原理方案的基础上开发，但公司后续已进行了重新设计或迭代，并最终进行产业化应用；公司的技术研发不依赖于上海交大，具备独立自主的研发创新能力。

2. 关于市场空间及募投项目

根据申报材料及首轮问询回复：（1）协作机器人主要应用在工业领域，主要包括汽车及零部件、3C 电子、机械加工等行业。根据 MIR 睿工业统计数据，2022 年我国协作机器人应用在上述细分领域的出货量合计占比约 73%，2022 年上述

细分领域出货量合计 13,600 台，以发行人 Zu 系列产品价格 6.36 万/台计算，上述细分领域合计市场规模为 8.65 亿元，工业领域协作机器人市场规模为 12.36 亿元；（2）传统工业机器人“四大家族”ABB、库卡、发那科、安川在 2014-2015 年已相继研制出协作机器人产品，且于 2020 年至 2022 年推出多款新产品；（3）发行人募投项目建设周期为 2 年，产能释放周期为 5 年，预计于 2026 年投产，2030 年达到设计的 5 万套产能；本次募投项目通过购置新设备及搬迁、整合原有设备的方式进行生产线建设。

根据公开资料：（1）2023 年 8 月 1 日，谐波减速机厂商德福机器人公告称将成立机器人子公司，2023 年下半年大力推广民用协作机器人，目前已经有意向客户；（2）特斯拉、本田、三星、达闼等汽车厂商、半导体及纯机器人企业纷纷入局布局人形机器人。

请发行人披露：（1）协作机器人在工业及非工业领域主要细分行业的市场规模及未来预计情况，结合下游应用领域需求变化情况充分论证预计增长率的合理性及依据；（2）结合传统工业机器人“四大家族”近几年新研制产品与发行人产品性能、应用场景、市场份额比较情况，分析国内协作机器人市场份额是否将被传统工业机器人厂家挤占；（3）汽车、3C 厂商等下游各应用领域客户自建智能化产线或使用自产机器人设备的情况，上游供应商、人形机器人等新型机器人进入协作机器人领域的进展及是否存在技术壁垒，并结合前述事项分析对协作机器人、发行人市场份额的影响；（4）发行人应对同行业、传统工业机器人竞争对手、人形机器人等新类型机器人及下游客户自建/自产机器人挤占市场份额的具体措施，开拓新应用领域、提高市场渗透率的计划及可行性，发行人未来市场占有率是否存在进一步提升的空间，未来市场空间是否受限；（5）发行人募投项目购置新设备及搬迁、整合原有设备的具体情况，发行人募投项目产能与现有产能、“新增年产 10,000 套协作机器人、智能复合机器人及视觉系统项目”产能的关系。

请保荐机构简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）协作机器人在工业及非工业领域主要细分行业的市场规模及未来预计情况，结合下游应用领域需求变化情况充分论证预计增长率的合理性及依据

1、协作机器人市场规模及未来预计总体分析

相比于传统工业机器人，协作机器人更多地追求轻量化、柔性及安全协作性，且具备较为明显的成本优势，协作机器人行业虽起步较晚，但发展较快。近年来，随着协作机器人产品技术水平的日益成熟及下游细分应用场景的持续开拓，下游工业或非工业领域客户对协作机器人产品的接受程度不断提高，协作机器人市场规模保持着高速增长趋势，根据 IFR 统计数据，2017 年全球协作机器人销量为 1.1 万台，截至 2023 年达到 5.7 万台，复合增长率达到 32%左右，成为了工业机器人领域中发展最为迅速的品类。

多家第三方研究机构曾对协作机器人市场发布研究数据，但彼此间的统计口径和信息发布时点存在一定差异，其中影响力较大的第三方机构包括 MIR 睿工业、GGII 高工、MarketsandMarkets 等。

对于中国协作机器人 2024-2026 年预计市场规模，MIR 睿工业和 GGII 高工的数据情况如下：

第三方机构名称	报告名称	发布时间	项目	增长率	假设年增长率不变				
					2022	2023	2024 (E)	2025E	2026E
MIR 睿工业	MIR 睿工业数据平台 MIR DATABANK	2025-05	销量（万台）	2024-2027 年复合增长率 35.19%	1.94	2.35	3.02	4.16	5.58
			市场规模（亿元）	/	/	/	/	/	/
GGII 高工	2024 年协作机器人产业发展蓝皮书	2024-09	销量（万台）	2023-2028 年复合增长率 33.37%	1.95	2.63	3.48	4.68	6.24
			市场规模（亿元）	2023-2028 年复合增长率 22.35%	21.53	25.59	30.91	38.30	46.86

注：GGII 高工各年度数据为根据对应报告预测期的首尾年度数据插值得到，插值方法

为保持年增长率不变，且等于预测期复合增长率。

对于全球协作机器人 2024-2026 年预计市场规模，GGII 高工和 MarketsandMarkets 的数据情况如下：

第三方机构名称	报告名称	发布时间	项目	增长率	假设年增长率不变				
					2022	2023 (E)	2024E	2025E	2026E
GGII 高工	2024 年协作机器人产业发展蓝皮书	2024-09	销量（万台）	2023-2028 年复合增长率 36.43%	4.7	6.1	8.5	11.3	15.4
			市场规模（亿元）	2023-2028 年复合增长率 34.59%	55.5	68.2	91.5	123.5	166.2
MarketsandMarkets	COLLABORATIVE ROBOT MARKET - GLOBAL FORECAST TO 2029	2023-07	销量（万台）	2023-2029 年复合增长率 33.7%	4.5	5.5	7.4	9.9	13.2
			市场规模（亿美元）	2023-2029 年复合增长率	9.7	11.6	15.1	20.3	27.3
			换算市场规模（亿元）	34.3%	69.6	83.5	108.7	145.9	196.4

注 1：上述各年度数据为根据对应报告预测期的首尾年度数据插值得到，插值方法为保持年增长率不变，且等于预测期复合增长率；

注 2：MarketsandMarkets 预测的市场规模以美元计算，上表按照美元兑人民币 1:7.2 简单换算。

综合上述第三方机构研究数据，未来中国以及全球协作机器人市场规模总体均将保持 30%以上的快速增长趋势；MarketsandMarkets 预测数据显示，2029 年全球协作机器人市场规模将达到 68 亿美元，接近 500 亿人民币。

2、国内工业领域主要细分行业市场规模及未来预计情况

当前，协作机器人主要应用于工业领域。根据 MIR 睿工业统计数据，2024 年国内协作机器人在汽车整车、汽车电子、汽车零部件、电子制造、半导体、金属制品、医疗用品、化学制品、家电、锂电池、食品饮料等工业领域的出货量合计占比约 82.8%，其中汽车及零部件、3C 电子、机械加工三类占比约 60.8%。

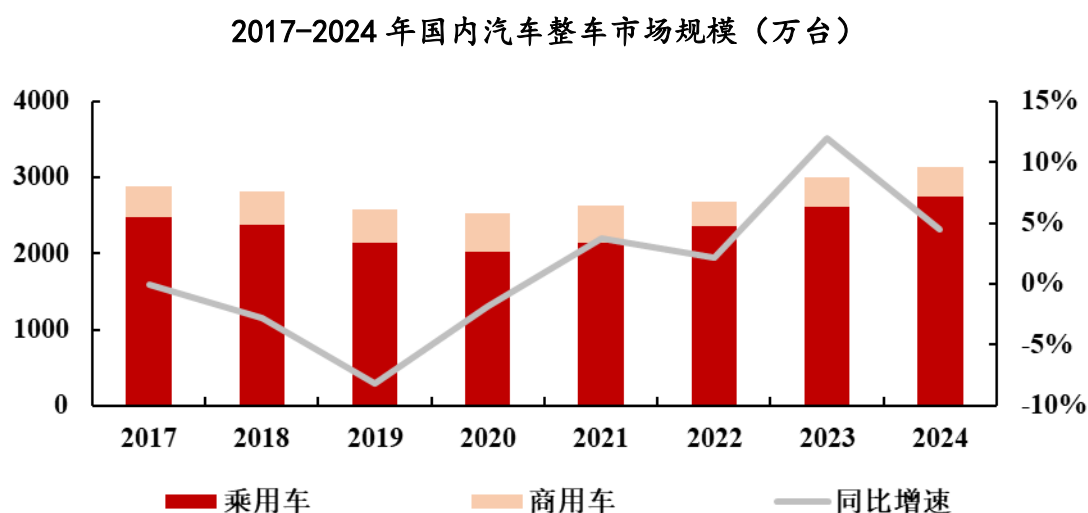
(1) 汽车及零部件

汽车工业涉及面广、技术要求高、综合性强、产业关联度高，属于资金密集、

技术密集、劳动密集型的现代化产业，凭借其长产业链及对上下游较强的带动效应，已成为当今国内外支柱产业之一，具有较为明显的规模效应。当前，汽车及零部件领域已步入其产业发展的成熟阶段，整体保持高位运行，但随着技术的不断变革和发展，汽车电动化、智能化、网联化带来的节能环保、舒适驾驶体验等优势日益凸显，汽车行业有望迎来新一轮增长。汽车及零部件领域可拆分为汽车整车、汽车零部件及汽车电子领域进行综合分析：

①汽车整车市场发展情况

2017-2024 年，国内汽车整车市场规模情况具体如下：



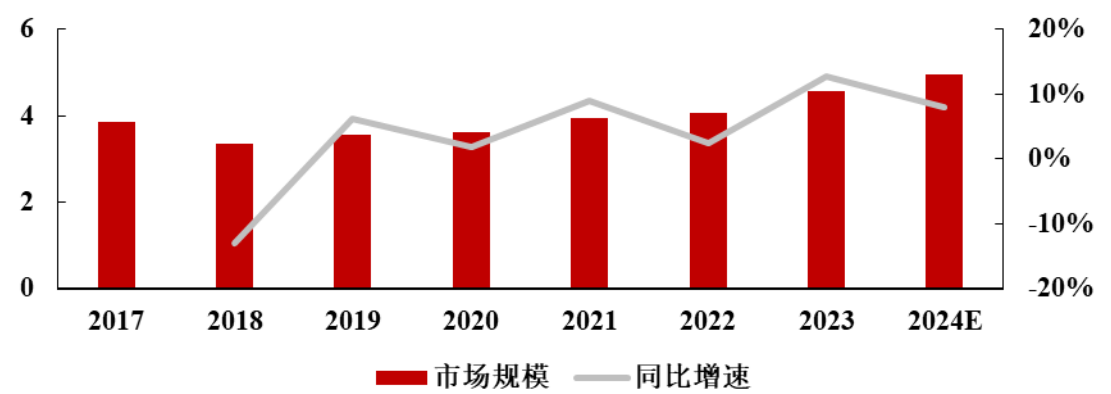
数据来源：中国汽车工业协会

2018-2020 年，受全球经济形势下行、行业补贴退坡等因素影响，国内汽车整车市场出现下行波动。**2021-2022 年**，受新能源汽车市场爆发及行业政策驱动，国内汽车整车市场呈现复苏态势，其中 2022 年乘用车销量涨幅较为明显。**2023-2024 年**，虽汽车行业竞争加剧，但由于国内系列政策持续发力显效，各地补贴政策有效落实、车企促销活动热度不减，多措并举共同激发汽车市场终端消费活力，促进汽车市场稳中向好，汽车整车市场规模保持在 3,000 万台以上。当前，国内人均汽车保有量相对于发达国家依旧处于较低水平，未来随着经济形势的逐步好转以及对交通便捷需求度的日益增强，人均汽车保有量有望逐步提高，且叠加传统燃油车“置换周期”与新能源车“升级周期”的复合影响，汽车整车市场有望引发新一轮置换需求及增量需求。

②汽车零部件及汽车电子市场发展情况

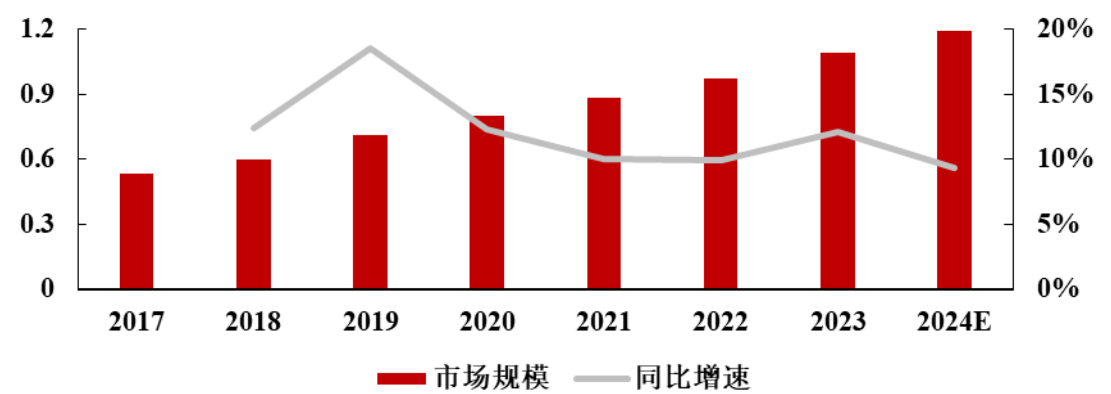
2017-2024 年，国内汽车零部件和汽车电子市场规模情况分别如下：

2017-2024 年国内汽车零部件市场规模（万亿元）



数据来源：国家统计局、国家工信部装备工业发展中心，前瞻产业研究院预测

2017-2024 年国内汽车电子市场规模（万亿元）



数据来源：中国汽车工业协会，中商产业研究院预测

近年来，政府先后印发《关于科技创新驱动加快建设交通强国的意见》《关于加强车联网网络安全和数据安全工作的通知》等支持性政策，大力加强汽车自动化、智能化、网联化发展。在上述相关政策推动作用下，国内汽车零部件及汽车电子行业呈现出良好的发展态势，其中，汽车零部件市场规模已从 2020 年的 3.6 万亿元增长至 2024 年的 5.0 万亿元，复合增长率超过 8%，汽车电子市场规模已从 2020 年的 0.8 万亿元增长至 2024 年的 1.2 万亿元，复合增长率超过 10%。随着汽车零部件、汽车电子逐步实现进口替代以及车企持续向模块化采购模式过渡，未来国内汽车零部件及汽车电子市场仍将有望保持较为稳健的增长趋势。

③汽车及零部件行业对协作机器人的需求分析

汽车及零部件制造业内各种体量的企业数量众多，涉及的生产工序，如焊接、涂胶、打磨、喷涂、上下料、螺丝锁付、检测、组装等。随着汽车产业链对自动化升级需求日益提升，协作机器人以其高安全性、灵活部署等特点，高度契合相关应用场景需求，持续提升渗透率；未来，汽车及零部件行业的景气度较高，该领域仍将是协作机器人最主要的下游需求领域之一。

根据 MIR 睿工业的统计和预测数据，2022-2027 年我国协作机器人在汽车及零部件领域内的市场规模、预计市场规模及在工业机器人中的占比情况如下：

单位：台

项目	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
协作机器人销量	7,362	9,229	10,872	14,793	19,942	26,935
工业机器人销量	75,837	76,067	80,454	89,536	102,979	120,523
协作占比	9.71%	12.13%	13.51%	16.52%	19.37%	22.35%

注1：数据来源于MIR睿工业；
注2：协作占比=协作机器人销量/工业机器人销量，下同。

由上表，2024 年我国汽车及零部件领域协作机器人销量超过 10,000 台，且有望维持快速增长趋势，预计未来三年复合增长率为 35.3%，协作机器人在工业机器人整体中的渗透率有望稳步提升。

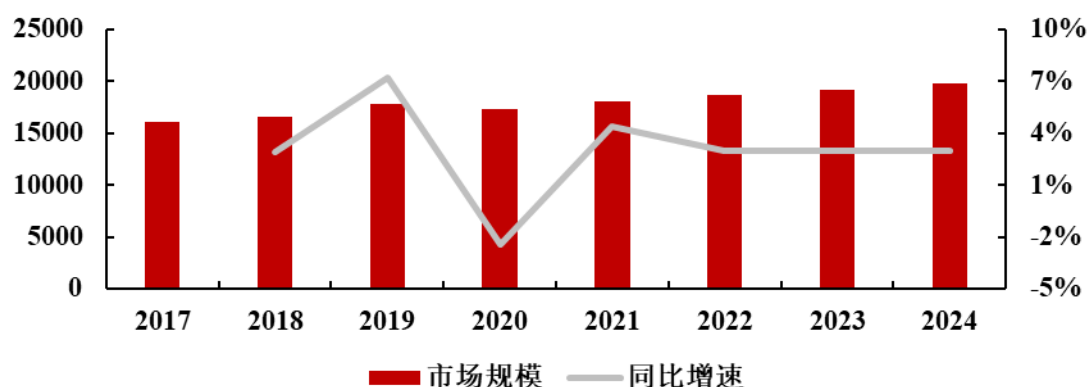
(2) 3C 电子

3C 电子领域通常具有工人数量庞大、重复性工作多、更新速度快等特点，在智能制造变革以及人口红利式微的背景下，3C 电子产业对自动化升级的需求迫切，逐渐成为目前工业自动化产品的主要下游市场之一。3C 电子领域可拆分为电子制造及半导体领域进行综合分析：

①电子制造市场发展情况

2017-2024 年，国内电子制造市场规模情况具体如下：

2017-2024 年国内电子制造市场规模（亿元）



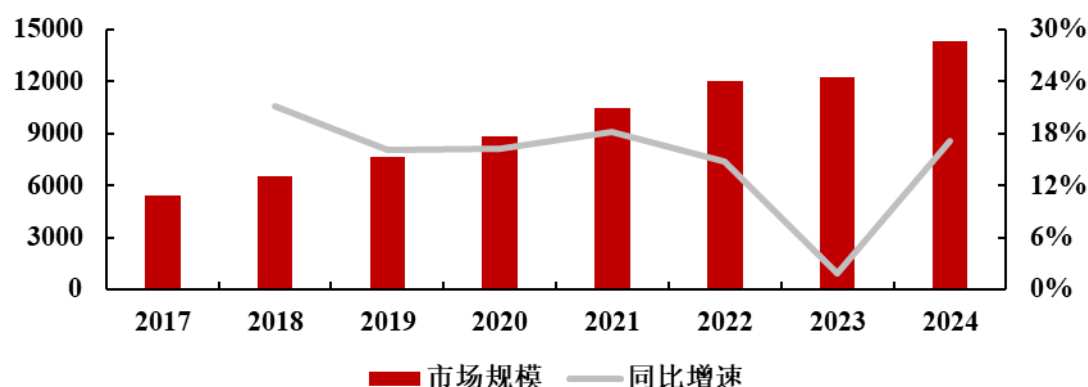
数据来源：Statista、中商产业研究院

近年来，受经济环境波动、原材料价格上涨、产品和技术迭代放缓等因素影响，消费电子终端市场表现较为疲软，2020-2021 年期间因迎来强换机周期，且居家办公刺激需求端提前消费，致使 2022 年起市场需求有所放缓。但随着 5G、人工智能、虚拟现实等新一代信息技术革新将提升行业创新能力，推动电子产品产生新的消费增长点，同时政府不断加大电子产业支持力度，未来，电子产品市场消费潜力有望得到进一步释放，重新恢复增长态势。

②半导体市场发展情况

2017-2024 年，国内半导体市场规模情况具体如下：

2017-2024 年国内半导体市场规模（亿元）



数据来源：中国半导体行业协会

通过加大自主创新力度、加强国际技术协作、提升产业链完整性等举措，国内半导体领域不断取得显著进展。2023 年，受到国际贸易摩擦和消费电子产品

需求疲软影响，半导体市场**增速显著放缓**。但近年来，政府持续高度重视半导体产业的发展，采取系列措施支持产业壮大，包括提供财政补贴、减免税收、加强知识产权保护、优化人才引进政策等。**半导体产业是我国科技自立的重要驱动力，不仅自身存在巨大的增长前景，而且是云服务、人工智能、物联网、新能源等新兴产业发展的基础，支撑着新兴产业的发展和传统产业的升级，预计未来半导体领域有望迎来新一轮发展机遇。**

③3C 电子行业对协作机器人的需求分析

3C 电子领域的生产加工环节涉及的物料往往体积较小、重量较轻，所处的车间往往空间紧凑，因此所应用机器人负载能力通常小于 20kg，因此协作机器人可广泛适用于封测、柔性装配、下线检测等工序环节。同时，随着 5G 通信、人工智能持续引领新材料、新技术、新工艺的升级，3C 电子产品的零部件微型化、异形化、薄片化趋势明显，更新迭代速度加快，故高效柔性化生产成为产业发展的大势所趋，更是企业降本增效的关键。在此背景下，协作机器人凭借其安全、灵活、易用等特征，能够快速实现部署上线、提升既有产线的柔性化水平；3C 电子市场的需求潜力正逐渐释放。

在上述 3C 电子领域市场需求催化下，根据 MIR 睿工业的统计和预测数据，**2022-2027 年我国协作机器人在 3C 电子领域内的市场规模、预计市场规模及在工业机器人中的占比情况如下：**

单位：台

项目	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
协作机器人销量	4,173	3,106	4, 161	5, 495	7, 342	9, 550
工业机器人销量	60,797	55,451	64, 544	68, 788	76, 081	84, 802
协作占比	6.86%	5.60%	6. 45%	7. 99%	9. 65%	11. 26%

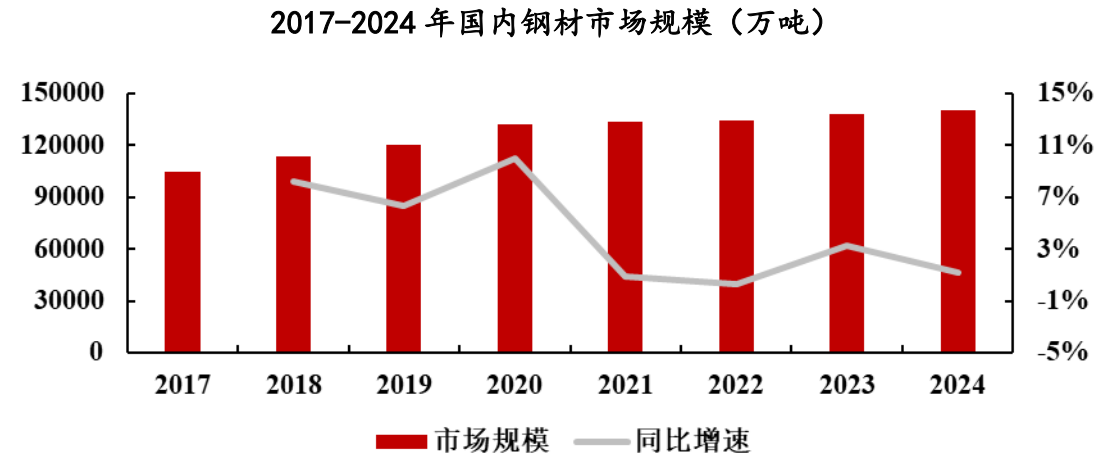
数据来源：MIR睿工业

由上表，**2024 年我国 3C 电子领域协作机器人销量超过 4, 000 台**，随着 3C 电子行业景气度有望持续回暖，预计未来三年复合增长率为 **31. 9%**，协作机器人在工业机器人整体中的占比亦将逐年提升。

（3）机械加工

①机械加工市场发展情况

机械加工通常为利用机械设备对金属材料进行加工，以获得所需形状和尺寸的零件或部件，所包含的细分行业众多。选取金属材料中耗用量较大的钢材进行分析，2017-2024 年，国内钢材市场规模情况具体如下：



数据来源：国家统计局

钢材作为一类在建筑、交通、机械、制造等领域均广泛应用的金属材料，具有较大的市场体量。受全球经济增速放缓、下游行业需求回落及产能过剩问题影响，2021 年起钢材市场增速有所放缓。但根据中国钢结构协会发布的《钢结构行业“十四五”规划及 2035 年远景目标》，到 2025 年底，全国钢结构用量达到 1.4 亿吨左右，到 2035 年，我国钢结构用量达到每年 2.0 亿吨以上。长远来看，以钢材材质为主的金属制品体量较大且仍保持一定的稳步增长态势，与之相关的机械加工领域市场规模在未来有望进一步增长。

②机械加工行业对协作机器人的需求分析

机械加工领域细分行业众多，通常包含喷涂、焊接、折弯、打磨、搬运装配等工艺环节，目前机械加工领域内的主流工业机器人机型为传统六轴工业机器人，协作机器人在小批量、多批次加工场景中存在初步应用，但目前体量仍较小。随着智能制造和工业自动化进程的加速推进，机械加工领域内工业机器人使用量有望得到规模化增长；与此同时，因下游产品的更新迭代加快，小批量、多批次加工场景对柔性自动化加工设备的需求增多，预计未来协作机器人在机械加工领域

内的渗透率将进一步上升。

在上述机械加工领域市场需求催化下，根据 MIR 睿工业的统计和预测数据，**2022-2027** 年我国协作机器人在机械加工领域内的市场规模、预计市场规模及在工业机器人中的占比情况如下：

单位：台

项目	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
协作机器人销量	2,600	2,878	3,309	4,467	6,120	8,323
工业机器人销量	35,980	33,005	36,655	38,488	41,567	45,724
协作占比	7.23%	8.72%	9.03%	11.61%	14.72%	18.20%

数据来源：MIR睿工业

由上表，**2024** 年机械加工领域协作机器人销量**超过 3,000** 台，预计未来三年复合增长率为 **36.0%**，协作机器人在工业机器人整体中的占比亦将逐年提升。

（4）其他工业应用领域

除上述三大领域外，协作机器人在医疗用品、化学制品、家电、锂电池等工业行业开始取得一定的规模应用，未来有望实现较快增长，主要表现在：①协作机器人已逐步开发出药品分拣、医疗配送、消杀服务功能，并可通过配备传感器来监测生命体征、收集数据，向医疗保健专业人员提供实时警报；②协作机器人开始广泛应用于化学制品加工及上下料，如镜片加工、镜框加工注塑机上下料等；③在小家电码垛、上下料、分拣、锁螺丝等工序上，配置协作机器人可实现产品多样化兼容并组成高自动化、高柔性化产线；④大负载协作机器人在动力电池组装中、螺丝拧紧场景已开始批量应用。

根据 MIR 睿工业的统计和预测数据，**2022-2027** 年我国协作机器人在医疗用品、化学制品等其他工业领域（除汽车及零部件、3C 电子、机械加工以外）内的市场规模、预计市场规模及在工业机器人中的占比情况如下：

单位：台

项目	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
协作机器人销量	1,334	3,915	6,438	9,858	13,388	17,413
工业机器人销量	91,621	99,268	88,567	90,791	99,528	109,948

协作占比	1.46%	3.94%	7.27%	10.86%	13.45%	15.84%
------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

数据来源：MIR睿工业

由上表，2024 年我国其他工业领域协作机器人销量为 6,438 台，预计 2024-2027 年复合增长率将达到 39.3%。

3、国内非工业领域主要细分行业市场规模及未来预计情况

协作机器人安全、易用及灵活的技术特点使其在可拓展性方面具有良好的发展潜力，具备覆盖众多非工业场景需求的可能性，相比传统工业机器人而言，协作机器人在非工业领域内具有明显优势。协作机器人在非工业领域的应用将主要聚焦于重复性高、劳动强度高、人工密集型应用场景，如医疗健康、教育科研、商业零售等，且上述应用场景存在人员流动率高或培训周期长的特点，未来协作机器人替换空间较大。

协作机器人在非工业领域主要细分行业的需求变化情况具体如下：

（1）医疗健康

随着人口老龄化、医疗资源紧张以及人民对健康问题的日益重视，协作机器人在医疗健康领域的市场需求及应用前景已逐步显现。协作机器人能够较为精准地协助医生完成一系列医疗诊断和辅助治疗任务，帮助病人进行康复训练，提供医疗配送、消杀服务等，有效提高医疗效率及精度，降低医疗成本。此外，协作机器人也已初步活跃于智能陪伴、健康监护、紧急救援等养老健康领域，不断落地相适配的应用功能。

以医疗手术市场的骨科手术机器人及种植牙手术机器人产品为例，根据灼识咨询及键嘉医疗相关披露材料，预计 2026 年，我国骨科手术机器人及种植牙手术机器人市场规模将增长至 42.05 亿元、4.73 亿元，2021-2026 年复合增长率分别为 82.8%、107.8%。此外，理疗市场也是协作机器人重点渗透的领域，根据中国产业研究院预测，2025 年国内养生市场规模将达到 2.4 万亿元。随着协作机器人产品技术的进步和医疗健康市场需求的增加，协作机器人产品在医疗健康领域的应用将不断拓展深化。

（2）教育科研

根据国家教育部统计数据,2023 年,国家财政性教育经费高达 50,433 亿元,2011-2023 年国家财政性教育经费复合增长率为 8.7%,高于同期 GDP 年均名义增幅(8.2%)。长期来看,随着我国对教育事业的支持以及 GDP 的不断增长,全国教育经费投入将处于不断增长趋势,政府也将进一步巩固和完善相关教育制度,推进教育事业健康发展。与此同时,国家智能制造进程演进不断催生出智能制造产业人才需求,教育部、人社部及工信部联合发布的《制造业人才发展规划指南》指出,2025 年高档数控机床和机器人产业人才总需求将达 900 万,人才缺口将达 450 万,而相应产业人才依赖于职业教育培训,根据弗罗斯特沙利文预测,2025 年我国职业教育市场规模**将达到 1.1 万亿元**。

在此背景下,顺应着人才培养与产业发展的紧密结合趋势,随着协作机器人逐步得到市场认可,企业对机器人操作人员的需求不断增长,相关技术人员将成为智能制造进程中的重大缺口。因此,与具备机器人设计操作经验的教育领域合作伙伴共同推进协作机器人应用与开发,形成多元化的协作机器人教育环境,将成为协作机器人职业教育领域的新方向。未来,随着协作机器人技术不断成熟以及市场应用不断深化,协作机器人在教育科研等新兴行业的市场需求将开始呈现一定的增长规模,行业内厂商在产学研连携、国内机器人技术推进以及人才培养上也将纷纷发力,共同构建国内机器人技术生态圈,结合国家产教融合、校企合作的发展战略,在为各行业集成商与终端用户开发全新方案的同时,不断向社会层面输送更多的机器人行业技术人才。

（3）商业零售

近年来,商业零售行业受疫情影响较大,整个商业零售市场的需求和消费者习惯均发生了较大变化,成为商业零售行业变革的新起点,无人售货机、智慧门店、AI 购物等愈发增多的新商业模式不断刷新人民的日常消费体验。在食品安全、餐饮服务业人员健康风险和人力成本控制等因素的影响下,协作机器人赋能成为新的机会增长点,相关餐饮、零售等商业零售领域企业不断通过购置先进的智能化无人设备以实现降本增效及服务场景升级,且协作机器人在食品饮料加工

制作等过程中对于时间、重量等细节的把控上更为精准，用机器人替代部分岗位的诉求日益强烈。目前，协作机器人在餐厅、奶茶店、咖啡馆、零售店等标准化程度相对较高的服务应用场景已逐渐增多。

以无人零售市场为例，根据中商产业研究院统计数据，预计 2026 年，国内无人零售市场总销售额将达 818.2 亿元，2021-2026 年复合增长率为 23.7%，协作机器人作为实现零售智能化升级的新型载体，在其中存在较大的市场增量空间。

随着机器人制造技术的不断发展和人工智能技术的落地应用，协作机器人在餐厅、酒店、商场、写字楼等商业零售领域的应用将越来越广，以辅助场景运营实现数智化升级。同时，服务业劳动力短缺问题也逐步催生机器人“无接触配送”需求，新商业场景下的协作机器人市场需求将被持续催化。

在上述非工业领域市场需求催化下，2021-2024 年协作机器人在非工业领域主要细分行业的市场规模情况如下：

单位：台

细分行业	2024 年	2023 年	2022 年	2021 年
医疗健康	2,200	2,100	1,680	2,600
教育科研	2,000	1,048	526	918
商业零售	650	350	290	550
其他	350	582	670	1,050
合计	5,200	4,080	3,166	5,118

数据来源：MIR睿工业

由上述数据，2021-2024 年，协作机器人在上述非工业领域主要细分行业内的市场规模情况变动较大。2021 年，医疗健康、教育科研、商业零售三大主要细分行业的市场规模分别同比增长 312.7%、102.6%及 145.5%；2022 年，受全球经济环境及国内消费市场低迷影响，协作机器人在各非工业领域的出货量均有所降低。2023 年起，随着国内消费服务市场的持续恢复及协作机器人产品技术水平的日益成熟，协作机器人在非工业领域的应用已逐渐回暖并在后续有望实现放量增长。MIR 睿工业数据显示，2021-2024 年，协作机器人在非工业领域的销量占整体市场的 19.80%，假设 2025-2027 年非工业领域市场规模仍保持约 20%的

占比，未来市场规模测算情况如下：

单位：台

项目	2022	2023	2024	2025E	2026E	2027E
非工业领域市场规模	3,166	4,080	5,200	8,323	11,169	14,900
整体市场规模	19,351	23,521	30,155	41,614	55,846	74,499

数据来源：MIR睿工业

综上，协作机器人产品在汽车及零部件、3C 电子、机械加工等工业领域主要细分行业的应用均发展较快，且未来仍存在较为可观的市场成长空间。与此同时，协作机器人产品还广泛应用于医疗健康、教育科研、商业零售等非工业领域细分行业，虽规模尚小但近年来整体增长率较高，未来有望实现规模性放量。

4、全球工业及非工业领域主要细分行业场规模及未来预计情况

根据 MarketsandMarkets 统计数据，2022 年全球协作机器人在汽车、电子、金属加工、塑料及聚合物、食品饮料、家具及设备等行业领域的出货量合计占比约 76%，其中，汽车、电子、金属加工三类占比约 54%；非工业领域主要是医疗保健、物流和其他。与国内主要细分行业的市场发展预期相似，受益于全球各细分行业对自动化转型升级的需求，协作机器人市场需求有望继续保持较快增长。根据 MarketsandMarkets 预测，未来协作机器人下游市场分行业的出货构成情况相对平稳，2023-2025 年以及至 2029 年的市场规模测算如下：

单位：台

项目	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	2029E
工业领域市场规模	19,983	29,845	33,839	41,902	55,500	73,539	229,810
其中：汽车、电子、金属加工	13,987	20,986	23,909	29,741	39,573	52,677	167,783
非工业领域市场规模	6,247	9,198	10,687	13,560	18,433	25,083	86,995
整体市场规模	26,230	39,045	44,526	55,464	73,934	98,621	316,805

数据来源：MarketsandMarkets

综上，国内外下游应用领域需求增长将持续推动协作机器人市场需求保持高速增长，公司未来预计增长率合理。

（二）结合传统工业机器人“四大家族”近几年新研制产品与发行人产品性能、应用场景、市场份额比较情况，分析国内协作机器人市场份额是否将被

传统工业机器人厂家挤占

1、传统工业机器人“四大家族”近几年新研制产品与发行人产品性能、应用场景、市场份额比较情况

(1) 应用场景对比

传统工业机器人“四大家族”ABB、库卡、发那科、安川等在 2014-2015 年已相继研制出协作机器人产品，并在近年来陆续推出新款协作机器人产品，相关厂商各系列协作机器人产品的基本情况及应用场景对比具体如下：

品牌	型号	推出年份	产品特点及应用场景
ABB	YuMi 系列	2015 年	负载 0.5kg，包含单臂和双臂版本，机体使用软性材料包裹，面向消费电子、消费品以及中小型企业的小型零部件装配场景
	SWIFTI 系列	2021 年	负载 4/7/10/11kg，在工业机器人基础上采用电子围栏安全方案，面向高精度工业应用场景，如分拣、装配、抛光等，具备更优异的工具端最大速度
	GoFa 系列	2021 年	负载 5/10/12kg，集成式关节设计，配置扭矩传感器，面向大多数一般工业应用场景，如机加工、焊接、物料搬运、抛光等，具备更高的防护等级
库卡	LBR iiwa 系列	2014 年	负载 7/14kg，7 轴协作机器人，配备关节力矩传感器，面向大多数一般工业应用场景，具备更低的自重负载比
	LBR iiSy 系列	2022 年	负载 3/6/8/11/15kg，6 轴协作机器人，面向更为广泛的应用场景，如取放、装配、测试和搬运以及机床上下料等
发那科	CR 系列	2015 年	负载 4/7/14/15/35kg，面向高精度工业应用场景，如涂胶、码垛搬运、螺丝锁付等，具备更优异的重复定位精度
	CRX 系列	2020 年	负载 5/10/20/25kg，面向各类工业制造应用场景，如包装、码垛、组装、焊接、检测等，性价比更高
安川	MOTOMAN-HC 系列	2015 年	负载 10/20/30kg，面向中大型工业应用场景，如搬运、取件/包装、码垛、组装/分装等，具有较高的防护等级
节卡	JAKA Zu 系列	2017 年	负载 3/5/7/12/18/ 20/30kg ，面向各行业的差异化应用场景
	JAKA C 系列	2021 年	负载 3/5/7/12/18kg，面向大多数一般工业应用场景，性价比更高
	JAKA Pro 系列	2021 年	负载 5/7/12/16/20kg，面向恶劣工况类工业应用场景，具备更高的防护等级、可靠性
	JAKA Zu s /S 系列	2020 年 / 2024 年	负载 3/5/7/12/18kg，面向高精度工业应用场景，如自适应装配、打磨等，具备更优异的力控性能
	All-in-one 共融系列	2021 年	负载 3/5/7/12/18kg，面向视觉检测及移动复合场景，如搭载 AGV 底盘

	JAKA Mini 系列	2021 年	负载 1/2kg，面向服务、新零售等商用场景，突出轻量化设计
	JAKA A 系列	2024 年	负载 5/12kg，面向机床上下料等对于机器人末端有高防护等级要求的场景，投资回报率更高

资料来源：相关厂商官方网站、产品手册及官方微信公众号等。

相较于“四大家族”，公司协作机器人产品的产品矩阵较为丰富，形成差异化的市场定位，能够有效满足下游工业及非工业领域客户的多元化应用需求。此外，传统工业机器人“四大家族”的协作机器人产品主要面向工业应用场景，较少推出专门或主要针对非工业场景的产品系列，而近年来，公司推出了商用机器人 Mini 系列产品，同时 Zu 系列、C 系列等产品不断在医疗健康、教育科研、商业零售等消费服务领域获得一定的规模应用，应用场景丰富度持续提升。

(2) 产品性能对比

对于协作机器人，常见的技术评价指标包括自重负载比、工作半径、重复定位精度、工具速度等。选取公司出货量较大的负载 3kg、5kg、7kg、12kg 的 Zu 系列产品，与“四大家族”近年发布的协作机器人竞品进行对比，相似负载竞品的相关技术指标对比情况如下：

负载 (kg)	品牌	型号	自重 (kg)	自重负载比	工作半径 (mm)	重复定位精度 (±mm)	工具速度 (m/s)
3	ABB	/	/	/	/	/	/
	库卡	LBR iisy 3 R760	22.8	7.6	760	0.10	未披露
	发那科	/	/	/	/	/	/
	安川	/	/	/	/	/	/
	节卡	JAKA Zu 3	12.0	4.0	626	0.02	1.5
5	ABB	GoFa CRB 15000-5	28.0	5.6	950	0.02	2.2
	库卡	/	/	/	/	/	/
	发那科	CRX-5iA	25.0	5.0	994	0.03	2.0
	安川	/	/	/	/	/	/
	节卡	JAKA Zu 5	23.0	4.6	954	0.02	3.0
7	ABB	SWIFTI CRB 1300-7	79.0	11.3	1400	0.03	6.2

	库卡	LBR iiwa 7 R800	23.9	3.4	800	0.10	1.0
	发那科	CR-7iA	53.0	7.6	717	0.01	1.0
	安川	/	/	/	/	/	/
	节卡	JAKA Zu 7	22.0	3.1	819	0.02	2.5
12	ABB	GoFa CRB 15000-12	48.0	4.0	1270	0.02	2.0
	库卡	/	/	/	/	/	/
	发那科	/	/	/	/	/	/
	安川*	MOTOMAN-HC 10DT	48.0	4.8	1200	0.10	1.0
	节卡	JAKA Zu 12	41.0	3.4	1327	0.03	3.0

注 1：根据 ABB、库卡、发那科、安川的公开信息比较，仅选取相同负载的产品；部分厂商不存在负载类型为 3/5/7/12kg 的协作机器人产品，因此上表中部分负载类型未列示相应厂商的可比型号；

注 2：为将安川协作机器人产品纳入对比范畴，表中将负载类型为 10kg 的 MOTOMAN-HC10DT 列入 12kg 负载类型组别进行近似对比。

相较于“四大家族”可比竞品，公司 Zu3、Zu5、Zu7、Zu12 型号协作机器人产品在重复定位精度指标较为优异的情况下，具有较显著的自重负载比优势，工具速度亦处于较高水平。

（3）市场份额对比

根据 MIR 睿工业统计数据，2021 年至 2024 年，公司及“四大家族”协作机器人产品在国内协作机器人领域的市场占有率具体如下：

品牌	市场占有率（销量口径）	
	2024 年	2021 年
ABB	0.4%	1.1%
库卡	0.3%	0.6%
发那科	0.5%	1.3%
合计	1.2%	3.0%
节卡	21.9%	14.6%

注：安川协作机器人在国内协作机器人市场中出货量较少，MIR DATABANK 未统计相关信息。

由上表，2021 年至 2024 年，公司的国内市场占有率持续大幅提升，2024 年，除安川外，“四大家族”协作机器人产品的国内市场占有率（销量口径）合

计值仅为 1.2%，远低于公司 21.9%的市场占有率。

2、结合前述事项分析国内协作机器人市场份额是否将被传统工业机器人厂家挤占

（1）传统工业机器人“四大家族”协作机器人产品及应用场景及产品性能方面并不具备明显优势

应用场景方面，“四大家族”协作机器人产品可借助其在传统工业机器人业务上积累的先发优势及技术积淀，并利用已有成熟渠道向现有客户群体进行推广导入；但其优势客户群体往往是以中大型负载需求为主的大工业客户，且产品定价较高，因此在匹配广大中小制造企业和非工业客户需求，以及开拓新应用场景、挖掘潜在市场需求方面，“四大家族”并无显著竞争优势。

产品性能方面，相较于“四大家族”的协作机器人竞品，公司的 Zu3、Zu5、Zu7、Zu12 产品的自重负载比更优，具备显著的轻量化优势，同时重复定位精度、工具速度指标处于相对较高水平。因此在产品性能方面，“四大家族”产品并不构成明显的竞争优势。

（2）国内协作机器人厂商具备成本优势及服务响应优势

成本方面，受益于核心零部件国产化率的持续提高，自主协作机器人产品与国外产品相比具备一定的成本优势。如 ABB 厂商 SWIFTI 系列协作机器人的官方价格超过 30 万元/台，以及键嘉医疗公开信息中披露其采购的库卡协作机器人单价区间为 66.61-67.91 万元/台，均显著高于公司协作机器人的单台产品报价。考虑到下游客户的成本控制诉求，国内协作机器人厂商能够发挥产品性价比优势快速打开市场。

服务响应方面，根据 IFR、MIR 睿工业统计数据，2023 年中国市场是全球最大的协作机器人区域市场，销量约占全球总销量的 41%。依托国内大规模的下游客产业集群，协作机器人厂商可以凭借本地化供应链及服务响应优势，为下游客户提供高效且高质量的售前、售后服务支持，同时在实际应用中持续打磨自身产品技术水平。

综上，传统工业机器人厂商在协作机器人领域的竞争优势并不明显，尽管起步较早但目前市场份额不高，尚不存在国内协作机器人市场份额将被传统工业机器人厂家快速挤占的趋势。

公司已在招股说明书“第二节 概览/一、重大事项提示/（二）特别风险提示/2、市场竞争加剧的风险”中对传统工业机器人巨头未来加大对协作机器人产品的资源投入进而影响市场竞争格局的可能进行了风险提示。

（三）汽车、3C 厂商等下游各应用领域客户自建智能化产线或使用自产机器人设备的情况，上游供应商、人形机器人等新型机器人进入协作机器人领域的进展及是否存在技术壁垒，并结合前述事项分析对协作机器人、发行人市场份额的影响

1、汽车、3C 厂商等下游各应用领域客户自建智能化产线或使用自产机器人设备的情况及影响

汽车、3C 行业下游厂商自建智能化产线的过程将产生机器人采购需求，该趋势有利于增加协作机器人部署规模和提升发行人市场份额。受社会经济科技发展、工业自动化水平进步及人口红利逐步消失等影响，下游各应用领域客户较为广泛地开展自动化与数字化转型以提升智能制造能力，主要通过购置工业机器人等自动化生产设备，并集成工业物联网平台、云计算平台、人工智能算法等技术和系统，从而实现生产过程的数字化、智能化、柔性化发展。下游各应用领域客户自建智能化产线往往需要采购传统工业机器人及协作机器人设备，因此将有利于推动协作机器人市场需求增长。

汽车、3C 等行业部分厂商存在研发和计划自产机器人设备的情形，但均集中在人形机器人领域，尚未了解到存在自产协作机器人的情形，该趋势对协作机器人市场发展和发行人市场份额并无不利影响。根据公开信息，汽车、3C 等下游知名厂商自产机器人设备的情况如下：

公司名称	公司类型	下游应用领域客户自产机器人设备的情况
特斯拉	汽车厂商	2021 年公布人形机器人 Optimus 概念，2022 年 9 月推出 Optimus 原型机，2023 年 12 月发布 Optimus Gen2，并已在自家工厂内进行

		测试；2025 年 3 月宣布 Optimus 将于年内试生产 5,000 台，并计划在 2026 年将年产能提升至 5 万台。
本田	汽车厂商	①2000 年推出人形机器人 ASIMO，可以进行面部、声音的识别，或进行复杂手语表达，具备敏捷的运动能力，并能灵活地适应不断变化的外部情况；目前已停止 ASIMO 研究。 ②2021 年 9 月启动分身机器人 Avatar Robot 研究，Avatar Robot 的最大特点为通过远程操控完成几乎和实际感受一样的物体操作使用；目前尚处于研发阶段，预计 2030 年实际投入应用。
三星	3C 电子厂商	2023 年初收购韩国本土机器人公司 Rainbow Robotics10.22%的股份，并于 2023 年 3 月将持股比例增至 14.99%；2023 年 8 月，据 Business Korea 报道，三星电子开始制定进入机器人市场的战略，由设备体验（DX）部门的规划团队主导该项目。
小米	3C 电子厂商	2022 年 8 月推出人形机器人 CyberOne（铁大），拥有 21 个自由度，能感知 45 种人类语义情绪，分辨 85 种环境语义，并搭载小米自研全身控制算法，具备人机交互、智能控制、多模态感知等先进功能；目前铁大 2.0 已投入研发，尚未对外发布。
施耐德	电气厂商	2023 年 6 月宣布将与发行人共同推出 Lexium 协作机器人，并集成到施耐德电气 EcoStruxure 开放自动化平台中，共创工业自动化、机器人控制和先进机电一体化等方面的解决方案，深化协作机器人在工业智造系统中的应用。

资料来源：相关公司官网、研究报告、媒体公开报道等。

施耐德拟推出的 Lexium 协作机器人产品系施耐德向发行人进行采购，并在此基础上合作探索各类机器人集成应用解决方案，施耐德并未自主生产协作机器人产品。

除施耐德之外，上述厂商正在研发的机器人类型均为人形机器人，是主要面向生活服务领域的一类特定产品；而汽车、3C 厂商采购协作机器人产品的目的是建设自动化产线并用于自身产品生产过程，二者存在明显差异。仅从满足自身生产自动化需求而言，下游厂商自主进行协作机器人整机研制的成本效益比不足，必要性不高。

2、上游供应商、人形机器人等新型机器人进入协作机器人领域的进展、技术壁垒及影响

（1）上游供应商

①上游供应商进入协作机器人领域的进展

根据公开资料，上游供应商自产机器人设备的情况及进入协作机器人领域的具体如下：

公司名称	公司类型	自产机器人设备的情况	协作机器人相关进展
四川天链机器人股份有限公司	谐波减速器厂商	(1) 2023 年 8 月，天链机器人出资 7,000 万元设立全资子公司广东省天链机器人有限公司，主营业务为机器人及零部件、自动化装备与自动化生产线及自动化系统、自动化立体仓库及智能仓储物流设备等。 (2) 公司已经完成协作机器人、人形机器人自研：协作机器人产品采用自研谐波减速器，2023 年下半年开始大力推广商用民用协作机器人，工作负载从 4kg 到 25kg；人形机器人拥有 71 个自由度，目前已完成人形机器人组装。	已完成协作机器人及人形机器人自研，2023 年下半年开始大力推广商用民用协作机器人
宁波中大力德智能传动股份有限公司	减速器/减速电机厂商	中大力德为国内知名的减速器/减速电机厂商，致力于整合核心零部件系统，形成了减速机+电机+驱动一体化的产品架构；根据官网信息显示，中大力德已研发出多款工业机器人产品，工作负载从 5kg 到 50kg；2023 年 8 月，中大力德拟公开发行人可转债，募集资金运用于机器人本体组件、配件及智能执行单元生产线项目等，通过一体化智能执行单元及机器人组件产品延伸产业链。	已研发出工业机器人产品及相关一体化智能执行单元，暂未进入协作机器人领域
深圳市汇川技术股份有限公司	伺服电机厂商	汇川技术为国内知名的伺服电机厂商，聚焦于工业领域的自动化、数字化、智能化，持续延伸产业链，形成通用自动化、新能源汽车、智慧电梯、轨道交通四大业务；其中，通用自动化业务中的工业机器人产品包括 SCARA 机器人和六关节机器人，工业机器人的核心部件除了减速机外，电控系统、伺服系统、丝杠、本体均实现自制，主要应用于 3C 制造、锂电、硅晶、半导体等领域，2024 年，其 SCARA 机器人产品在国内市场的份额达 27.3%，位居第一名。此外，汇川技术正积极开发协作机器人产品，及低压高功率驱动器、无框力矩电机及模组、行星滚柱丝杠等人形机器人相关零部件产品。	SCARA 机器人、六关节机器人等工业机器人产品市场较为成熟，开始开发协作机器人产品及人形机器人相关零部件产品

注 1：资料来源于相关公司官网、研究报告、媒体公开报道等；

注 2：2024 年 5 月，四川福德机器人股份有限公司更名为四川天链机器人股份有限公司（以下简称为“天链机器人”）。

近年来，天链机器人、中大力德、汇川技术等上游供应商均向下游拓展延伸产业链，在工业机器人、协作机器人或人形机器人领域有所布局。其中，中大力德目前仅研发、生产了传统工业机器人产品，暂未进入协作机器人领域，谐波减速器厂商天链机器人已完成协作机器人及人形机器人自研，2023 年下半年开始大力推广所研制的协作机器人产品，伺服电机厂商汇川技术的协作机器人产品及

人形机器人相关零部件产品尚处于研发阶段。

当前，除谐波减速器厂商天链机器人已研制并推广协作机器人产品外，其余谐波减速器国内外头部厂商哈默那科、日本新宝、绿的谐波、来福谐波暂未公布进入协作机器人领域的相关计划，其他上游主要供应商亦尚未公开披露研发、生产协作机器人产品的相关信息。

②上游供应商进入协作机器人领域存在一定的技术壁垒

由于协作机器人构型复杂、技术标准要求高，对于上游新进入者而言存在较高的技术壁垒，主要体现在以下两大方面：

A.协作机器人属于多学科、多领域交互的复杂系统工程，技术复杂度较高。协作机器人整机并非相关核心零部件的简单拼装，需融合多个领域的复杂技术，如机器人控制技术、人机交互技术、机械设计技术、传感器技术、可靠性技术等；上游供应商要想成功开发出一款高性能、高安全性、高可靠性的协作机器人，应同时具备上述全面的技术能力及技术经验，需要其投入大量的资金成本、人力成本和时间成本，学习、掌握协作机器人相关领域的知识及经验，并持续开展协作机器人的关键技术攻关及产品研制。

B.协作机器人下游应用场景多变且应用需求多元化，应用复杂度较高。协作机器人可以广泛运用于汽车零部件、3C 电子、机械加工、医疗健康、教育科研、商业零售等工业或消费服务领域，不同细分应用领域的应用需求各不相同，需要协作机器人产品具备较强的人机协作能力、复杂作业能力、环境适应能力，需要相关厂商投入较大的时间成本打磨与各应用场景的适配性；目前，上游供应商的协作机器人产品仍处于前期起步阶段，尚较少与下游客户直接进行对接，且应用场景的深度及多元化程度较为有限，若向下游开拓市场需付出较高成本。

③上游供应商进入协作机器人领域对相关领域及发行人市场份额的影响

上游供应商作为协作机器人零部件生产厂商，掌握一定的零部件核心技术优势及供应链成本优势，上游供应商进入协作机器人领域可能会进一步加剧协作机器人市场竞争，对现有协作机器人厂商造成一定的压力与挑战。

但上游核心零部件厂商与协作机器人厂商分处于协作机器人产业链的不同环节，各自需适配的核心技术能力、生产设备及经验有所不同，上游供应商缺乏协作机器人相关技术积淀及场景开拓能力，且产品孵化迭代及应用场景打磨都需要投入大量的资金成本、人力成本和时间成本，上游供应商进入协作机器人领域存在一定的技术壁垒，详见本题回复之“一、/（三）/2、/（1）/②上游供应商进入协作机器人领域存在一定的技术壁垒”。

综上，上游供应商进入协作机器人领域对相关领域及发行人市场份额的影响较为有限。

（2）人形机器人等新型机器人

①人形机器人等新型机器人进入协作机器人领域的进展

经公开资料查询，除特斯拉、本田、三星、小米等前文已提及的厂商之外，其他主要人形机器人企业自产机器人设备及进入协作机器人领域的进展情况具体如下：

公司名称	公司类型	自产机器人设备的情况	协作机器人相关进展
波士顿动力公司	人形机器人厂商	2013 年 7 月首次发布 Atlas 系列机器人，其四肢共拥有 28 个自由度，可以实现垂直起跳、跨越障碍、后空翻、舞蹈及跑酷功能；2020 年，现代汽车集团以 9.21 亿美元从软银集团手中收购波士顿动力；2024 年 10 月，波士顿动力公司宣布将与丰田联合开展研究，共同推动通用人形机器人的开发。	暂未进入协作机器人领域
达闼机器人股份有限公司	人形机器人厂商	2019 年、2022 年相继推出人形服务云端机器人 Cloud Ginger 1.0、Cloud Ginger 2.0，主要应用于迎宾导览、康养陪护、餐饮零售等领域；2023 年 8 月推出首款人形双足机器人 XR-4，拥有 60 个以上的智能柔性关节，搭载了 RobotGPT 驱动的云端大脑，能够根据不同场景进行智能决策和行为控制，XR-4 已于 2024 年 7 月正式发布，主要面向于教育科研场景。	暂未进入协作机器人领域
深圳市优必选科技股份有限公司	人形机器人厂商	2016 年推出 Walker 原型机，腿部拥有 12 个自由度，可实现多种场景下的行走；2021 年 7 月发布 Walker X，拥有 41 个自由度，视觉定位导航和手眼协调操作技术全面升级，能够生动地与人交互，首批 Walker X 已落地沙特 NEOM 新未来城提供智能化商用服务；2024 年 10 月发	暂未进入协作机器人领域

		布全新一代工业人形机器人 Walker S1，并宣布已进入比亚迪、富士康等工厂实训。	
杭州宇树科技股份有限公司	人形机器人厂商	2023 年 8 月推出首款人形机器人产品 H1，拥有 19 个自由度，具备稳定的步态和高度灵活的动作能力，能够在复杂地形和环境中自主行走和奔跑，该产品亮相于 2025 蛇年央视春晚表演；2024 年 5 月发布新款人形机器人产品 G1，拥有 23-43 个自由度，具备超大关节运动角度，能够进行高难度的动态动作，如动态站起、坐下折叠、舞棍等。	暂未进入协作机器人领域
上海智元新创技术有限公司	人形机器人厂商	2023 年 8 月、2024 年 8 月分别推出远征 A1、远征 A2 人形机器人，拥有 40 余个自由度，可实现多模交互及复杂多变环境中的自主移动；2024 年 8 月、2025 年 3 月分别推出灵犀 X1、灵犀 X2 人形机器人，拥有 25-31 个自由度，具备完善的运动、交互及作业能力，能够像人一样跑动、跳舞、骑自行车、读药品说明书等，主要应用于科研教育、文娱表演、展厅讲解等领域。	暂未进入协作机器人领域

资料来源：相关公司官网、研究报告、媒体公开报道等。

特斯拉、本田、三星、小米计划或已开展研发、生产的机器人类型均为人形机器人，暂未进入协作机器人领域，详见本题回复之“一、/（三）/1、汽车、3C 厂商等下游各应用领域客户自建智能化产线或使用自产机器人设备的情况及影响”。波士顿动力、达闼、优必选、宇树、智元新创等其他主要人形机器人厂商亦聚焦于人形机器人的研制推广工作，暂未进入协作机器人领域。

②人形机器人领域与协作机器人领域之间存在一定的技术壁垒

协作机器人和人形机器人为机器人领域内完全不同的两类产品，二者在外观构型、产品功能、应用场景等方面存在较为明显的差异：

外观构型方面，协作机器人的外观构型较为固定，通常为由六个旋转关节组成的机械臂结构；而人形机器人的外观构型更加灵活，通常具有头部、上肢、下肢等机械结构部位和较高的自由度，使其更具人类化的外观特征，可以模拟出人类的各种复杂动作。

产品功能方面，协作机器人可有效应用于各类高强度自动化作业，如上下料、码垛、涂胶、抛光打磨、螺丝锁付、封测、包装等，通常具有较强的稳定性及较高的重复定位精度、末端执行速度；人形机器人比其他形态机器人在视觉效果上

更容易被人接受，因而在服务业领域拥有较为广阔的想象空间，技术上追求自主感知、决策能力以及动作实现。

应用场景方面，协作机器人在工业场景和非工业场景中均有广泛应用，其中，工业场景是协作机器人最主要的应用领域，细分行业包括汽车及零部件、3C 电子、机械加工等，非工业场景主要包括医疗健康、教育科研、商业零售等；现阶段，市场上已推出的人形机器人产品单价较高，暂时难以打入对成本控制较为敏感的工业类客户供应链，主要面向于家政、医疗、安防等商业服务领域，与协作机器人的应用场景重合度较低。

上述差异导致协作机器人和人形机器人的技术难点及相关壁垒有所不同：协作机器人设计更加注重实用性、高效性、精确性、稳定性，以实现特定任务的柔性化高效完成，且应用场景更加多元化，因此对协作机器人产品的智能感知决策能力和运动控制能力要求极高，需持续专注于产品工作性能、安全性能、可靠性能及交互性能的综合提升；而人形机器人的难点主要在于其较高的自由度给自身稳定性带来了巨大挑战，其复杂的外观构型需要适配较强的运动控制技术，其感知决策能力需要智能化视觉系统及底层 AI 算法的高效支撑，同时应合理协调兼顾产品力量、速度、精度等性能提升与成本管控之间的关系，这导致人形机器人的技术门槛及资金投入均相对较高。

③人形机器人对协作机器人、发行人市场份额的影响

近年来，本田、波士顿动力、优必选、达闼、特斯拉、小米、三星、**宇树、智元新创**等国内外企业陆续开始研发或生产人形机器人产品，在人工智能、物联网、云计算等先进技术加持下，人形机器人的受关注程度持续提升。据高盛预测，在技术得到革命性突破的理想情况下，人形机器人 2025-2035 年销量 CAGR 可达 94%，2035 年市场规模达 1,540 亿美元，将对机器人行业的整体市场格局造成一定影响。

但现阶段，人形机器人相关技术还需持续完善。人形机器人相比于工业机器人关节数量更多，具有更为复杂的结构、传感、驱动和控制系统，既需要类似工

业机器人对精度和力矩的控制，又需要类似服务机器人对环境的交互和感知，带来了较高的技术难度及制造成本，对企业的资金、技术和资源整合能力要求极高。目前，人形机器人较难兼顾力量、速度、精度以及成本，只能针对不同的应用场景进行各要素的平衡，且人形机器人目前可展示的移动、操作等实际应用都相对初级，在场景端真正实现商业化仍需要算法和硬件的持续迭代及深度融合。本田、波士顿动力、特斯拉等国外知名人形机器人厂商的相关产品均仍处于研发阶段，距离大规模商业化量产还存在一定时间。

此外，协作机器人和人形机器人在外观构型、产品功能、应用场景等方面存在较为明显的差异，且两大领域之间存在一定的技术壁垒。其中，人形机器人目前仍主要用于家政、医疗、安防等商业服务领域，与协作机器人的应用场景重合度较低，且人形机器人的使用成本及负载能力也限制了其在工业场景中的应用，具体体现在：A.使用成本方面，目前市面上各人形机器人厂商推出的相关产品单价均较高，显著高于协作机器人单台购置成本，根据民生证券研究所预测，业内单价较低的特斯拉 Optimus 人形机器人量产后售价也将达 16.74 万；B.负载能力方面，相比于协作机器人，人形机器人的可负载区间上限通常较低，如达闼已发布的 Cloud Ginger 1.0、Cloud Ginger 2.0 两款人形服务云端机器人的最大工作负载分别仅为 3kg 和 5kg。

与此同时，人形机器人的发展甚至有望在一定程度上推动协作机器人市场的扩张。一方面，在人形机器人发展的过程中，其底层技术如传感器技术、大模型算法等，能够应用在协作机器人中，提升协作机器人的协同作业水平。另一方面，协作机器人在运动控制方面的技术发展成果亦能够直接应用于人形机器人产品：A. 协作机器人与人形机器人执行层中的机械臂具有技术相似性，人形机器人机械臂关节模组通常由伺服电机、减速器以及传感器构成，与协作机器人的一体化关节具有较高的相似性，具备轻量化、高能量密度特性的成熟协作机器人一体化关节技术也能够适用于人形机器人的旋转执行器中；B. 协作机器人厂商在提高机械臂精度、碰撞力感知等性能方面有着长期的技术积淀，而新兴的人形机器人厂商缺少相应的技术储备，因此人形机器人厂商可以直接采

用协作机器人产品作为执行构件。

综上，未来一定期间内，人形机器人产品的推出对协作机器人领域及发行人市场份额的影响较为有限。针对客户、供应商或新兴企业进入协作机器人行业导致行业竞争加剧的可能，发行人在招股说明书“第二节 概览/一、重大事项提示/（二）特别风险提示/2、市场竞争加剧的风险”部分对风险提示内容补充如下：

“2、市场竞争加剧的风险

协作机器人行业目前正处于快速发展阶段，随着全球制造业转型升级加速、国家产业引导以及资本助力，协作机器人赛道受到市场高度关注并吸引更多企业加入。包括公司在内的国产品牌依托于贴近本土产业集群的优势，通过不断加强自身技术及产品创新，已逐步替代外资品牌，并形成差异化的竞争格局；根据GGII统计数据，**2024年**协作机器人国产化率增长至**90.25%**，相比前一年度提升**1.21%**。

一方面，目前协作机器人行业规模仍相对较小，占整个工业机器人行业的比重仍相对较低，ABB、发那科、安川以及库卡等百/千亿营收规模的巨头企业在机器人领域布局中仍主要专注于传统六轴工业机器人等产品，对协作机器人的资源投入相对有限；另一方面，协作机器人行业的头部企业如丹麦的优傲、国内的节卡股份、遨博等，均在不断加大研发投入以提升产品竞争力，头部企业之间不存在显著的技术代差。此外，近年来，波士顿动力、智元新创、优必选、达闼、特斯拉、小米、三星等国内外企业陆续开始研发人形机器人产品，在人工智能、物联网、云计算等先进技术加持下，人形机器人的受关注程度持续提升。虽然目前人形机器人尚未实现规模化应用，相关技术还需持续完善，但如若人形机器人未来落地工业场景，可能会与发行人产品形成一定的竞争风险。

未来，若同行业竞争对手持续加大投资、传统工业机器人巨头加大资源投入，或采取更为激进的竞争策略，产业链上下游企业或新兴企业进入协作机器人行业，公司将面临市场竞争加剧的风险。如果公司不能紧跟市场发展趋势，有效提升技术实力和产品质量，提高管理、生产及服务能力，则可能导致盈利能力下降的风

险。”

（四）发行人应对同行业、传统工业机器人竞争对手、人形机器人等新类型机器人及下游客户自建/自产机器人挤占市场份额的具体措施，开拓新应用领域、提高市场渗透率的计划及可行性，发行人未来市场占有率是否存在进一步提升的空间，未来市场空间是否受限

1、发行人应对同行业、传统工业机器人竞争对手、人形机器人等新类型机器人及下游客户自建/自产机器人挤占市场份额的具体措施

公司坚持以市场需求为导向，以技术创新为核心竞争力，持续提高自身市场占有率，积极应对来自于同行业、传统工业机器人竞争对手、人形机器人等新类型机器人厂商及自建/自产机器人的下游客户的市场冲击，具体措施如下：

①在应对同行业竞争对手方面，公司拟持续加大研发投入，提升产品的工作性能、安全性能、可靠性能及交互性能，加速产品更新迭代效率、丰富优化产品矩阵，并扩充生产能力，进一步巩固公司产品的技术优势和市场竞争力；同时持续优化供应链成本优势及服务响应优势，依托国内大规模的下​​游产业集群，为下游客户提供高效且高质量的售前、售后服务支持，在场景实践中打磨产品性能和客户口碑；

②在应对传统工业机器人竞争对手方面，公司拟利用已有产品技术及应用场景积淀，在部分工业领域细分应用场景及各非工业领域应用场景与传统工业机器人厂商开展差异化竞争，充分发挥协作机器人的轻量化、柔性及安全协作性等优势；同时针对与传统工业机器人产品的性能差异，持续研制具备大负载、大臂展、高速度、高精度等特性的产品，以实现产品技术突破，提升产品的核心竞争力及通用性；

③在应对人形机器人市场竞争方面，公司拟不断开拓新兴应用领域，保持应用场景的差异化竞争优势，持续优化供应链及产品生产生产工艺，提升产品综合性价比；同时融合人工智能、物联网、云计算等先进技术，加强产品的感知、决策、行为和交互能力；

④在应对下游客户自建/自产机器人挤占市场份额方面，公司拟充分发挥核心零部件自研优势，不断强化供应链管理及整合能力，全面提升产品质量、服务效率及集成应用能力，降低产品的生产制造成本，做到比下游客户自产更为经济高效，并不断拓宽产品在各工业及非工业应用场景的竞争优势；同时以客户需求为导向，提升应用场景的纵向挖掘深度，以增强客户粘性，并通过标杆客户的典型应用案例实现以点带面批量复制，为同类客户群体高效赋能。

2、开拓新应用领域、提高市场渗透率的计划及可行性，发行人未来市场占有率是否存在进一步提升的空间，未来市场空间是否受限

在开拓新应用领域、提高市场渗透率方面，公司计划采取的策略和措施如下：

（1）公司紧密围绕市场需求制定产品研发方向，持续推出各类新产品。公司以面向一般工业场景的 Zu 系列产品为基础，到目前已形成涵盖不同市场定位和适用差异化场景的产品体系，如突出防护性能的 Pro 系列、性价比更高的 C 系列，面向高精度场景的 Zu s 系列，面向服务/新零售的 Mini 系列以及 K 系列人形机械臂等；未来，公司还将继续针对新应用领域打磨技术性能、研发新产品；

（2）公司高度重视大客户开拓工作，致力于打造机器人应用典型案例。公司积极实施大客户战略，陆续导入丰田、东山精密、中国中车、星宇股份、立讯精密、施耐德、伟创力、智元新创、华域汽车等国内外知名企业，通过打造该应用领域内知名客户的典型案例，形成示范效应，以实现向同行业的批量复制；未来，公司还将继续围绕新应用领域的大客户，攻关典型应用案例，打通机器人应用的“最后一公里”；

（3）公司高度重视以行业需求为导向的研发和市场策略。公司积极吸纳专业领域人才，组织相关研发、销售团队开展针对行业需求的市场需求调研、技术趋势研究、竞品策略分析等工作；除各类工业领域外，公司还针对教育、商用服务、医疗健康等非工业领域的特殊业态，搭建专业团队，拟定符合市场特征的推广策略、开拓目标和考核机制，为新应用领域开拓进行先期布局。

基于公司持续积累的技术实力、产品性能、客户资源等优势，公司已实现在

汽车及零部件、3C 电子、机械加工等行业内众多细分应用领域的客户开拓和市场渗透，报告期内收入实现快速增长，2021-2024 年复合增长率达 **31.57%**。公司上述计划具有可行性。

目前，公司正处于产能持续扩展的快速发展阶段，收入快速增长的同时，公司市场地位、品牌影响力亦在不断提升，国内市场占有率从 2020 年度的不足 10% 提升至 **2024 年度的超过 20%**。依托独立自主的核心技术、丰富完善的产品体系以及长期积淀的品牌声誉，公司未来市场占有率有望进一步提升。

（五）发行人募投项目购置新设备及搬迁、整合原有设备的具体情况，发行人募投项目产能与现有产能、“新增年产 10,000 套协作机器人、智能复合机器人及视觉系统项目”产能的关系

1、发行人募投项目购置新设备及搬迁、整合原有设备的具体情况

公司根据募投项目所涉及的产能规模、生产/研发工艺流程及相关技术要求，拟定各环节所需新增购置的设备清单，并结合公司采购相关类似设备的历史经验及向相关供应商的询价结果，对设备购置金额进行测算。本次募投项目拟购置的设备大多为生产、研发、检测、软件设备等，其中智能机器人生产项目涉及搬迁、整合原有设备的情形。

（1）智能机器人生产项目

①购置新设备的具体情况

智能机器人生产项目拟购置主要生产设备、检测设备、办公设备及公辅设施 1,924 台（套），购置金额为 5,930.61 万元，占该项目总投资的比例为 15.92%，拟购置软件设备 94 套，购置金额为 1,854.00 万元，占该项目总投资的比例为 4.98%。该项目购置的主要新设备（单项金额 50 万元及以上）情况如下：

序号	设备名称	数量（台/套）	金额（万元）
1	主要生产设备		
1.1	关节线	4	1,600.00
1.2	立体库	1	850.00

1.3	总装线	3	600.00
1.4	包装线	1	500.00
1.5	手动线	2	60.00
小计		11	3,610.00
2	检测设备		
2.1	激光跟踪仪	5	650.00
2.2	振动采集设备	5	55.00
小计		10	705.00
3	公辅设施		
3.1	空调系统	1	365.34
3.2	给排水系统	1	306.30
3.3	变配电系统	1	300.00
3.4	备用发电机组	1	80.00
小计		4	1,051.64
4	软件设备		
4.1	企业管理软件	1	500.00
4.2	MES 制造执行系统	1	200.00
4.3	设备管理及运维系统	1	200.00
4.4	智能需求预测与排程系统	1	200.00
4.5	基于数字孪生的工厂运行系统	1	200.00
4.6	质量管理体系	1	150.00
4.7	工厂生产机物仿真系统	1	100.00
4.8	控制器编程软件	1	60.00
4.9	CAD 软件	2	50.00
4.10	机械设计软件系统	1	50.00
4.11	工艺工程相关项目管理系统	1	50.00
小计		12	1,760.00
合计		37	7,126.64

②搬迁、整合原有设备的具体情况

智能机器人生产项目拟搬迁、整合原有生产、检测、公辅、办公、软件设备 266 台（套），相关设备合计 1,285.77 万元，主要设备列示如下：

序号	设备名称	数量（台/套）	金额（万元）
1	立式加工中心	20	780.62
2	数控车床	5	83.45
3	三坐标	1	20.86
4	ERP 软件系统	1	30.00
5	办公软件	100	20.00
合计		127	934.93

（2）研发中心建设项目

①购置新设备的具体情况

研发中心建设项目拟购置研发设备、测试设备及办公设备 715 台（套），购置金额为 4,123.21 万元，占该项目总投资的比例为 13.41%，拟购置软件设备 623 套，购置金额为 1,260.30 万元，占该项目总投资的比例为 4.10%。该项目购置的主要新设备（单项金额 50 万元及以上）情况如下：

序号	设备名称	数量（台/套）	金额（万元）
1	研发设备		
1.1	计算服务器节点	2	200.00
1.2	激光跟踪仪	1	160.00
1.3	驱动验证平台	4	160.00
1.4	六维力/力矩测试平台	1	160.00
1.5	AGV	4	160.00
1.6	碳纤维粉末工业级 3D 打印机	1	155.00
1.7	台式工作站	20	120.00
1.8	ABS 树脂工业级 3D 打印机	1	110.00
1.9	测功机系统及配套软硬件	1	75.00
1.10	混合数字示波器	4	74.00
1.11	实时仿真机	2	60.00
1.12	测功机	1	60.00
1.13	高精度角度测试系统	1	50.00
小计		43	1,544.00
2	测试设备		
2.1	EMC 测试平台	1	400.00

2.2	运动耐久测试平台	1	250.00
2.3	电气性能测试平台	1	200.00
2.4	运动性能测试平台	1	200.00
2.5	数字化试验室	2	200.00
2.6	软件验证测试平台	1	130.00
2.7	安全功能测试平台	1	100.00
2.8	机械传动测试平台	2	100.00
2.9	失效分析测试平台	2	100.00
2.10	环境可靠性测试平台	2	100.00
2.11	小关节一体化关节性能测试平台	2	60.00
2.12	大关节一体化关节性能测试平台	2	60.00
小计		18	1,900.00
3	办公设备		
3.1	电脑	248	198.40
3.2	服务器	20	100.00
3.3	显示器	248	74.40
小计		516	372.80
4	软件设备		
4.1	数据计算分析软件	20	400.00
4.2	PCB 设计软件	10	160.00
4.3	机械设计软件	10	120.00
4.4	PLM	1	110.00
4.5	三维设计软件	5	105.00
4.6	测试标定软件	1	60.00
4.7	服务平台	1	50.00
4.8	BI 平台	1	50.00
小计		49	1,055.00
合计		626	4,871.80

②搬迁、整合原有设备的具体情况

研发中心建设项目计划投入使用的设备均为新购置设备，不存在搬迁、整合原有设备的情况。

2、发行人募投项目产能与现有产能、“新增年产 10,000 套协作机器人、智

能复合机器人及视觉系统项目”产能的关系

公司机器人整机**原有**产能为 5,000 套，新增年产 10,000 套协作机器人、智能复合机器人及视觉系统项目（以下简称“年产 10,000 套项目”）系公司常州生产基地针对当前租赁厂房条件下实施的产能扩充项目，随着公司年产 10,000 套项目实施完成，公司租赁厂房最大年产能将达到 15,000 套协作机器人、智能复合机器人及视觉系统。

本次募集资金拟投入的智能机器人生产项目拟在公司自有土地（以下简称“新生产基地”）上新建生产车间、办公楼等建筑，通过购置新设备及搬迁、整合常州生产基地租赁厂房内原有设备的方式进行生产线建设，详见本题回复之“一、/(五)/1、发行人募投项目购置新设备及搬迁、整合原有设备的具体情况”。公司未来将根据新建厂房达产进度，综合销售预期及生产需要，合理安排将现有租赁厂房内的生产设备搬迁、整合至新建厂房中。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人履行了如下核查程序：

查阅第三方行业研究报告，了解协作机器人市场规模、变动趋势；查阅传统工业机器人“四大家族”协作机器人技术指标及市占率情况，下游各应用领域客户、上游供应商自建智能化产线或自产机器人设备的情况，结合管理层访谈，分析上述主体对协作机器人行业竞争格局的影响以及发行人的应对措施；查阅公司新增年产 10,000 套项目的备案证、环评批复等资料以及本次募投项目的可行性研究报告、发改委备案文件、环境影响报告表等文件，了解公司产能情况。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、协作机器人为工业机器人品类中增速最快的产品，且在未来一段时间内有望保持 30%以上的复合增长率；目前协作机器人主要应用于汽车及零部件、3C

电子、机械加工等工业领域，并开拓培育医疗健康、教育科研、商业零售等非工业领域市场应用，相关主要细分行业市场需求预计持续增长；

2、相较于传统工业机器人“四大家族”，公司协作机器人产品更新迭代速度较快，拥有较为丰富的产品矩阵与突出的自重负载比，且国内市占率远高于传统工业机器人“四大家族”；传统工业机器人“四大家族”协作机器人产品在应用场景及产品性能方面并不具备明显优势，而国产协作机器人厂商具备成本优势及服务响应优势，国内协作机器人市场份额未来被传统工业机器人厂家挤占的风险较小；

3、各家下游厂商计划或已开展研发、生产的机器人类型均为人形机器人，尚未出现下游应用领域客户使用自产协作机器人设备的情况；除谐波减速器厂商天链机器人已**完成协作机器人产品自研**、**伺服电机厂商汇川技术已开始研发协作机器人产品**外，其他上游供应商暂未公开披露进入协作机器人领域的相关计划；相比于协作机器人，人形机器人在外观构型、产品功能、应用场景等方面存在差异，且大多数厂商的人形机器人产品仍处于研发阶段，距离大规模商业化量产还存在一定时间；未来一定期间内，上述事项对协作机器人领域及公司市场份额的影响较为有限；

4、公司坚持以技术创新为核心竞争力，通过持续加大研发投入、加速产品更新迭代效率、丰富优化产品矩阵、增强供应链成本优势及服务响应优势、提升应用场景挖掘深度及柔性化程度等措施来应对各类竞争对手带来的市场冲击；公司具备开拓新应用领域、提高市场渗透率的技术能力及成功经验，公司所处行业未来市场空间较为广阔，未来市场占有率有望进一步提升；

5、新增年产 10,000 套协作机器人智能复合机器人及视觉系统项目系公司常州生产基地针对当前租赁厂房条件下计划实施的产能扩充项目，智能机器人生产项目系公司基于未来的产能扩展计划实施的募投项目，公司未来将根据新建厂房达产进度，综合销售预期及生产需要，合理安排将现有租赁厂房内的生产设备搬迁、整合至新建厂房中。

3. 关于持续经营能力

3.1 关于收入及毛利

根据申报材料及首轮问询回复：（1）公司预计 2022-2024 年营业收入复合增长率约为 40.60%，2024 年营业收入将达到约 5.55 亿元，但公司 2023 年上半年同比增长为 50%左右，较 2022 年上半年的同比增长率 191.99%有所下滑；（2）公司预计 2024 年国内市场占有率将达到 21.31%；（3）公司预计 2024 年度整机的单价将从 2022 年的 6.05 万元/台下降至 5.64 万元/台，整机销量从 2022 年的 3,579 台上升至 8,590 台；报告期内，公司整机业务产销率在 55.26%-78.96%之间，预计 2024 年将达到 85.90%，2022 年末该业务订单覆盖率为 49.61%，合同负债有所下降；（4）公司预计 2024 年集成业务收入占比将从 2022 年 21.14%下降至 10%左右；（5）2022 年末，公司库存商品中，一年以上的金额达 2,222.08 万元，占比达 38.82%；公司合同履行成本金额较大、库龄较长主要系与红太阳、天山乳液存在诉讼纠纷，但首轮问询回复中未充分说明纠纷的具体原因；（6）报告期内，除自动化产线业务外，公司其余业务的主要客户变动较大，公司预计 2024 年综合毛利率保持稳定，约为 49.94%，公司产品下游应用领域众多。

根据公开资料：预计 2023 年，国内协作机器人市场规模同比增 18%，与整个工业机器人行业的增速接近。

请发行人在招股说明书中补充披露：（1）在“重大事项提示”“风险因素”中，披露发行人目前水平与相关预计指标还有较大差距，存在相关预计可能无法达到的风险；（2）在“重大事项提示”“风险因素”中披露对系统集成业务的未来规划，收入及其占比存在下降的风险。

请发行人披露：（1）截至目前的在手订单情况，报告期后收入同比、环比变动及与同行业比较情况，与业绩预计是否匹配，报告期内收入增长率下降的原因及合理性；公司 2022-2024 年预计收入复合增长率高于市场平均水平的合理性及依据的充分性；（2）结合行业竞争格局、公司目前的市场地位、产品技术先进性、客户稳定性及新客户拓展能力等，分析公司达到盈亏平衡点时市场占有率预计的

合理性及具体依据，与当前市场占有率是否存在较大差距及实现的可能性；（3）整机业务 2022 年合同负债、在手订单覆盖率大幅下降的原因，结合本题相关回复，及同行业公司近期推出产品的价格、公司目前及期后产销量、在手订单情况、业务拓展、技术储备情况等，分析公司整机业务预计销量、产销率增长、单价小幅下降的依据及合理性；（4）公司对具体产品、服务结构的未来规划情况，结合集成业务的客户、在手订单、业务接洽及拓展情况等，分析预计收入占比大幅下降的合理性及对公司业务发展的影响，相关人员、资产、技术等储备及安置计划；（5）分析库龄较长的存货、存在争议或纠纷的全部交易的具体构成、原因，库龄较长存货是否存在纠纷或潜在纠纷，公司产品质量是否稳定，能否满足客户的多样化需求；（6）结合公司产品通用/定制化程度、客户稳定性、产品迭代周期、公司未来产品结构、型号、应用领域及其价格的变化情况等，分析公司未来能否实现规模效应并控制成本，能否实现毛利率保持稳定，是否已考虑募投项目建成后的相关成本费用。

请保荐机构、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、招股说明书补充披露

（一）在“重大事项提示”“风险因素”中，披露发行人目前水平与相关预计指标还有较大差距，存在相关预计可能无法达到的风险

发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示/（一）存在累计未弥补亏损/2、趋势分析”中补充披露如下：

“.....

根据未来盈利的前瞻性分析，公司营业收入的预计为基于报告期内主要产品的销量结合增长情况的综合预测，毛利率预测基于 **2024 年**毛利率水平并略有下降，期间费用率预测基于报告期内期间费用情况并结合公司经营计划综合预测。前述前瞻性分析不构成对未来的盈利预测或利润承诺，前瞻性分析具体内容详见招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析/十三、未来盈利的前瞻性分析”

相关内容。

上述前瞻性分析是公司结合协作机器人行业未来发展前景、公司自身经营计划或预算等因素，作出的初步测算数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

公司能否在 2025 年盈利主要受到营业收入增速、综合毛利率水平以及期间费用的综合影响。以 2024 年财务数据为基准，如公司 2025 年营业收入相比于 2024 年的增长率、综合毛利率不及预期，则可能无法实现盈利。具体敏感性分析如下：

参数	敏感性区间	参考依据	实现可能性
毛利率 (剔除 售后费 用)	高毛利率：机器人整机为 58% ，系统集成成为 27%	报告期内， 不考虑售后费用影响 ，公司整机业务毛利率分别为 56.72%、53.69%及 58.08% ，系统集成业务毛利率分别为 26.49%、32.57%及 32.20% 。 2024 年全年，公司整机业务及系统集成业务毛利率高于原预测值。	公司综合毛利率保持较高水平，其中整机业务毛利率保持在较高水平，且随着降本增效 2024 年有提升的趋势。 预计公司实现中高及以上毛利率的可能性相对较高，而中低及以下毛利率的可能性较低。
	中高毛利率：机器人整机为 56% ，系统集成成为 25%		
	中低毛利率：机器人整机为 54% ，系统集成成为 23%		
	低毛利率：机器人整机为 52% ，系统集成成为 21%		
收入增 长率	高增长：机器人整机为 22% ，系统集成 9,773.09 万元	1、2024 年，公司整机业务收入同比增长 46.30% ，高于行业平均增速；且根据 MarketsandMarkets 预测，2023-2029 年全球协作机器人市场规模复合增长率 34.3%；根据 MIR 睿工业预测，国内协作机器人市场销量 2025 年预计超过 38% ； 2、系统集成业务以预测数据为基准，以 5%幅度上下浮动。公司系统集成业务在手订单及跟进项目大幅增加。 报告期末订单及 2025 年 1-5 月新签或中标订单累计超过 8,900 万元。	报告期内，公司收入快速增长，市场占有率快速提升，有望凭借独立自主的核心技术、丰富完善的产品体系以及长期积淀的品牌声誉，实现超行业平均增速的扩张速度。 公司预计实现中高以上增长的可能性相对较高，中低及以下的可能性相对较低。
	中高增长：机器人整机为 20% ，系统集成成为 9,307.70 万元		
	中低增长：机器人整机为 18% ，系统集成成为 8,842.32 万元		
	低增长：机器人整机为 16% ，系统集成成为 8,376.93 万元		
三项期 间费用	剔除相对固定的股份支付费用影响，预测 2025 年度期间费用总额同比增长	2024 年度，公司三项期间费用总额为 20,746.89 万元 ，同比增速下降至 9.83% ，较 2023 年同比增速 19.84% 持续放缓。 公司预测的 2025 年度期间费用增速具有谨慎性。	

注：毛利率数据剔除计提售后费用的影响。

结合上述敏感性分析区间，在不同收入增速以及毛利率水平下，公司能否在 2025 年度盈利的分析如下：

毛利率 收入增长率	低毛利率	中低毛利率	中高毛利率	高毛利率
低收入增速	2026 年度盈利	2026 年度盈利	2026 年度盈利	2025 年度盈利
中低收入增速	2025 年度盈利	2025 年度盈利	2025 年度盈利	2025 年度盈利
中高收入增速	2025 年度盈利	2025 年度盈利	2025 年度盈利	2025 年度盈利
高收入增速	2025 年度盈利	2025 年度盈利	2025 年度盈利	2025 年度盈利

由上表，当 2025 年度公司收入实现低速增长（机器人整机同比增长 16%，系统集成业务仅实现预计收入的 90%），且剔除质保费用影响的各项业务毛利率较 2024 年均下降时，公司存在 2025 年度亏损及 2026 年盈利的可能性。”

（二）在“重大事项提示”“风险因素”中披露对系统集成业务的未来规划，收入及其占比存在下降的风险

发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示/（二）特别风险提示/6、机器人系统集成业务收入及占比下降的风险”补充披露如下：

“6、机器人系统集成业务收入及占比下降的风险

公司机器人系统集成业务包括自动化产线业务及集成设备，报告期内，公司机器人系统集成业务收入主要来自于自动化产线，报告期各期收入分别为 5,551.58 万元、7,384.60 万元及 84.62 万元，占机器人系统集成业务收入的比例分别为 93.72%、91.88%及 6.19%。基于公司未来发展战略，协作机器人整机业务是公司业务发展的核心，公司将继续聚焦于协作机器人整机产品的研发、生产和销售，而自动化产线业务以及集成设备将作为整机业务的支撑，为公司整机业务发展积累产业经验、丰富技术创新，进一步促进整机产品的技术创新、性能改善、实用场景落地等。

未来公司机器人系统集成业务将更加侧重于发展以协作机器人技术为基础的集成设备，自动化产线业务存在收入规模及占比下降的风险，进而导致公司短期内存在机器人系统集成业务下降的风险。”

二、发行人披露

（一）截至目前的在手订单情况，报告期后收入同比、环比变动及与同行业比较情况，与业绩预计是否匹配，报告期内收入增长率下降的原因及合理性；公司 2022-2024 年预计收入复合增长率高于市场平均水平的合理性及依据的充分性

1、截至目前的在手订单情况，报告期后收入同比、环比变动及与同行业比较情况，与业绩预计是否匹配，报告期内收入增长率下降的原因及合理性

（1）截至目前的在手订单情况，报告期后收入同比、环比变动及与同行业比较情况，与业绩预计是否匹配

截至 2025 年 3 月末，公司在手订单金额为 11,080.82 万元。公司 2025 年 3 月末在手订单金额及 2025 年 1-3 月新增订单金额的同比及环比变动情况如下：

单位：万元

项目	2025. 3. 31/ 2025 年 1-3 月			2024. 12. 31/ 2024 年 10-12 月	2024. 3. 31/ 2024 年 1-3 月
	金额	环比变动	同比变动	金额	金额
期末在手订单	11,080.82	-6.81%	-2.82%	11,890.70	11,401.96
新增订单	6,351.59	-59.54%	-20.69%	15,698.93	8,008.06

注：环比指 2025. 3. 31/2025 年 1-3 月与 2024. 12. 31/2024 年 10-12 月相比，同比指 2025. 3. 31/2025 年 1-3 月与 2024. 3. 31/2024 年 1-3 月相比。

新增订单方面，公司 2025 年一季度新签订单规模同比、环比有所波动但仍保持较高水平，主要系一方面，机器人整机业务存量客户持续进行采购；另一方面，受益于公司承接的华峰重庆氨纶有限公司自动化产线项目完成情况较好，公司进一步与同一集团下的华峰化学股份有限公司达成业务合作。

期末订单方面，公司 2025 年 3 月末在手订单金额同比及环比略有下降，主要系发行人承接的华峰重庆氨纶有限公司自动化产线项目于一季度验收，发行人系统集成业务在手订单金额减少 2,610.62 万元。

发行人机器人整机业务的订单执行周期较短，因此其在手订单金额仅能反映发行人短期内销售情况。同行业可比上市公司中，拓斯达披露了报告期各期末机器人整机业务的在手订单情况，公司与拓斯达期末在手订单对比情况如下：

单位：万元

公司	项目	2023 年	2022 年	2021 年
拓斯达	期末在手订单金额	10,167.01	11,313.19	10,227.74
	次年收入	27,531.64	24,473.59	35,892.96
	期末在手订单/期后收入	36.93%	46.23%	28.50%
发行人	期末在手订单金额	6,125.33	7,343.01	5,411.87
	次年收入	37,427.07	25,582.90	21,643.58
	期末在手订单/期后收入	16.37%	28.70%	25.00%

由上表，公司与拓斯达的期末整机在手订单金额占次年整机收入的比例均相对较小。此外，根据泰瑞达公告，子公司优傲的订单交付周期通常在五周以内。因此，公司订单执行周期较短，在手订单金额较小符合行业惯例。

2024 年，公司分季度的收入情况、同比、环比变动及同行业可比上市公司的情况如下：

单位：万元

公司	2024 年	收入	同比增长	环比增长
埃斯顿	一季度	100,306.70	1.73%	-29.68%
	二季度	116,600.76	-7.10%	16.24%
	三季度	119,773.87	21.66%	2.72%
	四季度	64,195.83	-54.99%	-46.40%
	合计	400,877.17	-13.83%	/
拓斯达	一季度	100,075.33	25.24%	-23.91%
	二季度	72,272.12	-44.56%	-27.78%
	三季度	51,163.91	-54.91%	-29.21%
	四季度	63,652.22	-51.61%	24.41%
	合计	287,163.57	-36.92%	/
埃夫特	一季度	33,506.07	-14.06%	-27.26%
	二季度	34,469.43	-31.55%	2.88%
	三季度	33,811.12	-36.49%	-1.91%
	四季度	35,532.68	-22.86%	5.09%
	合计	137,319.30	-27.21%	/
斗山	一季度	5,371.87	-7.71%	-42.27%
	二季度	7,120.27	-1.39%	32.55%

	三季度	4,953.35	-28.19%	-30.43%
	四季度	5,672.11	-39.04%	14.51%
	合计	23,117.91	-20.95%	/
节卡股份	一季度	4,562.31	-17.09%	-62.82%
	二季度	12,116.54	17.20%	165.58%
	三季度	6,672.28	-2.53%	-44.93%
	四季度	16,692.03	36.05%	156.06%
	合计	40,043.16	14.55%	/

注 1：斗山 2024 年全年及各季度收入数据统一以 2024 年 12 月 31 日公示的人民币汇率中间价进行换算；斗山 2024 年三季度及四季度收入来源于斗山披露的以百万韩元为单位的业绩快报，因此分季度收入加总值与年报收入存在一定尾差；

注 2：越疆、达明未披露分季度的收入占比情况，越疆及达明 2024 年收入同比增速分别为 30.32%及 12.99%。

由上表，同比增速方面，埃斯顿、拓斯达及埃夫特主要从事包括工业机器人在内的其他业务，斗山虽经营协作机器人业务，但主要销售韩国本土及欧美市场，与公司在经营业务或区域方面存在较大差异；而越疆、达明与公司在业务及范围方面更接近，两家公司 2024 年收入同比增速分别为 30.32%及 12.99%。公司 2024 年全年营业收入金额同比增长 14.55%，保持快速增长的趋势，其中整机业务增长 46.30%，与同行业可比公司相比较为突出；环比增速方面，由于公司收入四季度占比较高且一季度通常为销售淡季，因此二季度、四季度环比大幅增长，与同行业可比上市公司的趋势基本一致。

根据发行人前瞻性分析，公司 2025 年的营业收入有望持续增长。

（2）报告期内收入增长率下降的原因及合理性

2023 年，公司主营收入金额为 34,934.60 万元，同比增长率为 24.67%，较上年度的同比增长率 59.71%，增速有所放缓；其中，2023 年系统集成业务收入同比增长 35.69%，主要受自动化产线项目主要客户的投资扩产进度影响。2024 年，公司主营业务收入金额为 39,972.98 万元，同比增长率为 14.42%，增速下降主要受自动化产线业务波动影响，主要客户的产线建设及验收将集中在 2025 年度。就整机业务而言，2024 年同比增长 46.30%，保持较快增速。2023 年度机器人整机相关业务增速放缓的主要原因如下：

①受下游市场当前景气度阶段性调整影响，2023 年市场增速有所放缓

A.2023 年市场增速仅约为 21%-25%

根据 MIR 睿工业、MarketsandMarkets 的统计或预测数据，协作机器人 2023 年销量增速为未来一段时期增速的最低点，具体如下：

数据源	数据范围	发布时间	内容
MIR 睿工业数据平台 MIR DATABANK	国内市场	2024.10	2023 年国内协作机器人销量同比增长 21.55%； 预计 2024 年、2025 年同比增速分别为 25.82%、28.40%。
MarketsandMarkets	全球市场	2023.7	预计 2023 年全球协作机器人销量同比增长 24.57%； 预计 2024 年、2025 年同比增速分别为 33.30%、33.39%。

由上表，2023 年协作机器人境内外市场的同比增速均约在 21%-25%的水平，为未来一段时期增速的最低点；2024 年及后续年度的同比增速将回升。

B.协作机器人行业 2023 年增速放缓主要受下游市场阶段性景气度不佳影响

目前，协作机器人主要应用在工业领域，受全球经济波动和制造业景气度的影响较高。具体来看，协作机器人目前在汽车及零部件、3C 电子等行业的部署量占比较高，2023 年，上述行业受到一定负面影响但预计将会回暖：

a.汽车及零部件行业，以汽车市场为例，根据乘联会数据，2023 年我国狭义乘用车累计生产 2,554.6 万辆，同比增长 9.2%，相较于上年度的同比增长 11.6%而言，增速有所放缓。从 2023 年内的销量端季度数据变动来看，2023 年一季度，由于新能源补贴、车辆购置税减免等政策推出，汽车销量短期透支，且整车企业普遍降价促销，消费者有降价预期，持观望状态导致中国汽车销量整体下降，2023 年一季度汽车市场处于低迷期，但二、三季度已出现同比增长；此外，2023 年国家和各地方政府均已、或将出台诸多汽车消费保护政策，如商务部办公厅 2023 年 6 月发布《关于组织开展汽车促消费活动的通知》，预计后期行业景气度将持续回暖提升；

b.3C 电子行业，以智能手机市场为例，Counterpoint Research 报告指出，预

计 2023 年全球智能手机出货量将同比下降 5%，达到 12 亿台，为近十年最低水平。但同时根据 IDC 的数据，国内智能手机市场出货量有望在 2023 年第四季度迎来拐点，实现近 10 个季度的首次反弹，预计 2024 年出货量达到 2.87 亿部，同比增长 3.6%；全球智能手机出货量在 2023 年第二季度的同比降幅明显收窄，预计 2024 年将出现自 2021 年以来的首次回暖，同比增长 3%。

因此，协作机器人行业 2023 年增速放缓主要系受部分下游市场阶段性景气度不佳影响，但下游行业的景气度已呈回暖趋势，有望带动协作机器人产业增速进一步提升。

②2023 年公司销量增速仍优于市场整体表现

2023 年，公司机器人整机销量同比增长 30.79%。2023 年，公司全年的销售实现情况较上半年时的预期规模有所调整，主要是受到部分客户合作进度较预期偏缓、采购订单延后的影响，如施耐德，公司与其签署全球合作协议后，公司根据施耐德的安全指标、外观、产品认证等要求进行技术及产品优化，但该阶段比预计耗时更长，致使客户的采购计划整体有所延后；此外，公司在 2023 年下半年陆续通过了宁德时代、中兴通讯、吉利汽车等知名企业的技术验证，进度较原预期有所延后，年底前仅实现了小批量供应。上述客户虽采购量或导入时间较预期有所延后，但需求仍然存在，有望为后续年度带来较大增量空间。

因此，公司整机销量同比增长 30.79%，高于前述市场机构对 2023 年全年境内外市场统计或预测的约 21%-25%的增速水平。

③预计 2024 年及以后，协作机器人市场仍将保持较高增速

由前文所述，随着 2023 年下半年以来，消费电子、汽车产业链等下游主要行业的逐步回暖，协作机器人行业有望再次迎来 30%以上的高速增长区间。根据 MIR 睿工业、GGII、MarketsandMarkets 等的预测，相关市场研究机构一致预期，未来协作机器人行业的国内和全球市场仍将持续增长，具体如下：

数据源	数据范围	发布时间	内容
MIR 睿工业数据平台 MIR DATABANK	国内市场	2024.10	预计 2023-2026 年复合增长率 30.27%，较 2023 年增速大幅提升

MarketsandMarkets	全球市场	2023.7	1、预计 2024 年、2025 年全球销量增速分别为 33.30%及 33.39%，较 2023 年预计增速大幅提升； 2、2023-2029 复合增长率 33.70%
GGII	国内市场	2024.9	预计 2023-2028 年复合增长率 33.37%，持续保持高速增长
	全球市场		预计 2023-2028 年复合增长率 36.43%，较 2023 年增速大幅提升

综上，公司 2023 年收入增速有所放缓，主要在行业整体受到下游需求暂时性波动影响的背景下，自身与部分客户的合作进度较预期偏缓、采购订单延后所致；但公司的境内销量增速均优于行业整体表现。

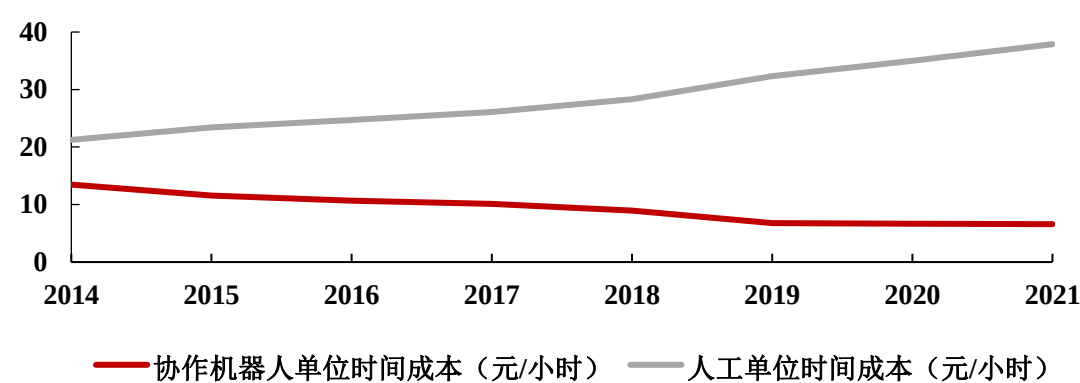
2024 年，公司主营收入金额为 39,972.98 万元，同比增长率为 14.42%，整体增速有所放缓；但其中，2024 年度机器人整机业务实现收入 37,427.07 万元，同比增长 46.30%。2024 年整体收入增速有所下降，主要系受自动化产线业务集中于 2023 年度验收，2024 年新开拓自动化产线业务大客户华峰氨纶尚未在当期实现收入所致。

2、公司 2022-2024 年预计收入复合增长率高于市场平均水平的合理性及依据的充分性

(1) 协作机器人市场规模预计将保持较快速度增长

目前，全球制造业普遍面临劳动力短缺的问题。随着国内人口老龄化加剧和出生率走低，国内适龄劳动力减少、制造业招工困难、用工成本递增，制造业的自动化建设需求不断提升。协作机器人作为工业机器人领域近年来发展较快的产品类型，具备安全、灵活、易用的优势，与制造业企业“降本增效”的需求高度契合。从投资回报角度来看，根据 GGII 统计数据，从终端客户使用成本来看，2021 年协作机器人单位时间成本仅约 6.59 元/小时，而人工成本升至 37.88 元/小时，已接近前者的 6 倍。随着协作机器人生产制造成本的降低以及未来劳动力老龄化导致的人工成本上涨，二者单位成本差将会持续扩大，协作机器人的成本优势愈发凸显。

协作机器人与人工单位时间成本对比



资料来源：GGII

根据国家统计局数据显示，2022 年制造业规模以上企业就业人员年平均工资为 86,933 元，同年，公司 Zu 系列产品平均销售单价 6.36 万元，根据瑞银集团（以下简称“UBS”）研究报告，协作机器人整体部署使用成本约为产品销售价格的 40%，同时假设一台协作机器人可以替代一至两名人力，则可以测算得到公司 Zu 系列协作机器人产品的投资回报周期约为 0.5-1.0 年。公司投资回报周期与 UBS 测算的协作机器人投资回报周期对比情况具体如下：

统计指标	斗山			公司
	美国市场	欧洲市场	韩国市场	中国市场
投资回报周期（年）	1.0	1.1	1.3	0.5-1.0

注：数据来源于 UBS 研究报告，UBS 假设一台协作机器人可以替代两名人力。

因此，协作机器人整机的投资回报周期较短，同时具有 5-10 年相对较长的使用寿命，因此具有广泛的使用需求和广阔的潜在市场空间。

与此同时，作为全球第一制造业大国，我国先后出台了一系列扶持政策，为机器人行业的快速发展提供保障，有力推进协作机器人相关技术进步和产业升级。2021 年 3 月，“智能制造与机器人技术”被列入“十四五”规划，被列为提升制造业核心竞争力的八项重大专项技术之一。2023 年 1 月，工信部等十七部门出台《“机器人+”应用行动实施方案》（工信部联通装〔2022〕187 号），强调聚焦制造、能源、商贸物流等重点领域，突破 100 种以上机器人创新应用技术及解决方案，推广 200 个以上机器人典型应用场景，促进下游应用场景不断丰富。多重利好政策加持下，协作机器人行业将迎来更大的发展契机。

目前，协作机器人因起步相对较晚，市场规模仍较小，但在过去几年保持了快速增长的趋势，为工业机器人品类中增速最快的产品。但同时，由于市场规模相对较小，行业缺少相对统一的官方统计数据及预测，不同数据源之间存在一定差异。根据 MIR 睿工业于 2025 年度发布的预测，国内协作机器人销量 2024-2027 年预计保持 35.19% 的复合增长率；根据高工 GGII 于 2024 年度发布的预测，国内协作机器人销量 2023-2028 年预计保持 33.37% 的复合增长率。

因此，国内协作机器人市场有望在 2023-2026 年保持 30% 以上的复合增长率。

（2）公司在协作机器人行业具有较强的竞争优势，市场占有率有望持续提升

公司为国内较早从事协作机器人整机产品研发、生产和销售的企业，经过多年的技术积累，逐渐形成了包括智能模块化关节、高品质运动控制等五个方面的核心技术体系，在控制柜、伺服驱动、编码器等核心零部件方面实现了自主研发设计，关键技术具有自主知识产权，产品得到丰田、东山精密、中国中车、星宇股份、立讯精密、施耐德、伟创力等国内外知名企业的认可，销售规模持续快速增长。

根据 MIR 睿工业统计数据，报告期内，伴随着公司收入规模的快速增长，国内市场占有率也在不断提升。2020 年，公司市场占有率不足 10%，截至 2024 年，公司在国内市场占有率约为 21.9%，公司市场地位不断增强，品牌效应逐渐显现，实现了超过行业整体增速的复合增长率。

（3）全球协作机器人市场存量空间较大，公司加快产品出海布局，境外销售有望实现快速增长

目前，国内协作机器人销量规模约占全球协作机器人总销量的四成，境外协作机器人市场不仅具有较大的市场空间，同时境外客户对产品标准要求严格，重视产品的质量性能和稳定性，对销售价格敏感度较低，产品附加值较高。

公司一直在积极地开拓与维护境外市场，将全球化布局作为公司发展的重要战略。报告期各期，公司境外收入分别为 3,315.30 万元、4,816.03 万元及 5,591.66

万元，2022-2024 年复合增长率达 29.87%。

一方面，公司通过参加国际展会并不断加强与经销商客户的合作，拓宽境外客户的覆盖半径，提高市场占有率以及渗透率。2020-2024 年，公司实现协作机器人整机销售的境外客户数量分别为 17 家、76 家、111 家、107 家及 151 家，呈现快速增长的趋势；另一方面，公司已通过丰田、伟创力以及施耐德等全球化客户在国际范围内建立了一定的品牌知名度。上述客户不仅为公司带来持续的订单，也能够形成标杆效应促进公司在境外市场的开拓进程。报告期内，丰田、伟创力及施耐德向公司采购的金额如下：

单位：万元

序号	客户名称	2024 年	2023 年	2022 年
1	丰田	106.47	449.72	748.09
2	伟创力	416.90	603.31	523.22
3	施耐德	2,228.88	2,459.47	253.46

注 1：数据来源于发行人销售记录和经销商/贸易商提供的进销存记录；

注 2：丰田通过经销商/贸易商采购机器人整机和集成设备；

注 3：伟创力的部分主体通过经销商/贸易商采购机器人整机，部分主体直接向发行人采购机器人整机和集成设备；

注 4：施耐德直接向发行人采购机器人整机。

此外，公司在 2023 年陆续成立了德国节卡及日本节卡，加快自身国际化布局，通过本土化的团队扩大销售覆盖半径，扩大公司影响力，带动境外销售收入持续快速增长。

（4）公司在主要客户中的份额维持在较高水平，复购率较高，大客户持续扩产改造为公司业绩增长带来保障

发行人报告期内的主要客户包括进和、中国中车、星宇股份、东山精密、立讯精密以及华域汽车等。

一方面，上述主要客户均为知名企业，具有较大的经营规模以及较强的抵御周期波动的能力。客户使用协作机器人主要作为固定资产使用，协作机器人整机生命周期通常在 5-10 年，但从行业以及公司的主要客户来看，公司的协作机器人产品在上述企业或终端客户中整体上仍处于导入阶段，扩/改建仍存在较大的

协作机器人配置需求。根据部分客户访谈，其在未来两年对公司协作机器人存在较大的潜在需求。另一方面，公司凭借优质的产品质量、及时的服务响应等优势，在主要客户的复购率较高，同类采购占比维持在较高水平，且整体上呈增长趋势。良好的客户粘性以及持续的需求为公司的未来业绩提供了保障。

综上所述，一方面，公司为国内协作机器人行业的头部企业，在国内协作机器人市场快速发展的背景下，公司国内市场占有率有望持续提升；另一方面，公司正积极开展全球化布局，报告期各期外销收入持续快速增长，在标杆客户带来的积极示范效应影响下，公司境外销售规模有望继续保持快速增长趋势。因此，公司 **2022-2024 年整机业务收入复合增长率 31.50%** 高于国内市场平均增长水平 **24.83%** 具有合理性。

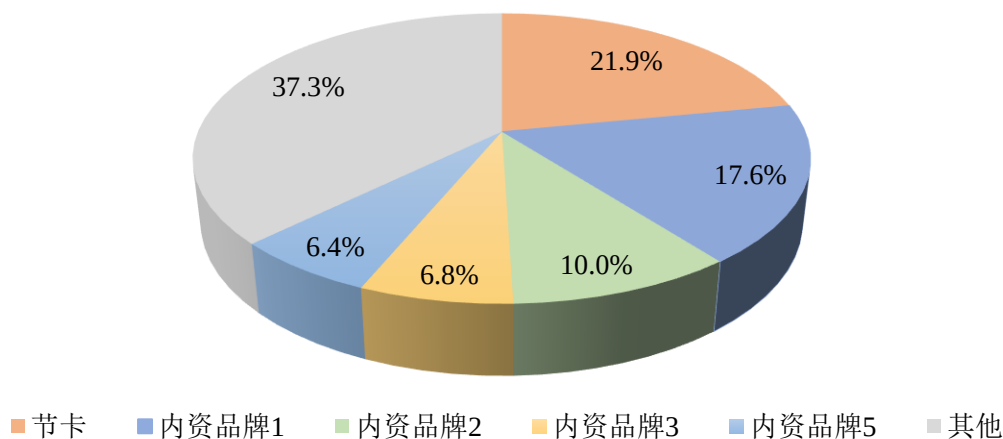
（二）结合行业竞争格局、公司目前的市场地位、产品技术先进性、客户稳定性及新客户拓展能力等，分析公司达到盈亏平衡点时市场占有率预计的合理性及具体依据，与当前市场占有率是否存在较大差距及实现的可能性

1、行业竞争格局及公司目前的市场竞争地位

（1）国内竞争格局

根据MIR DATABANK数据，**2024**年，国内六轴及以上协作机器人市场头部企业主要包括节卡、遨博、艾利特、大族等企业，以销量统计的头部企业的市场份额具体如下：

2024年国内六轴及以上协作机器人市场竞争格局（销量）



从国内竞争格局的变化来看：

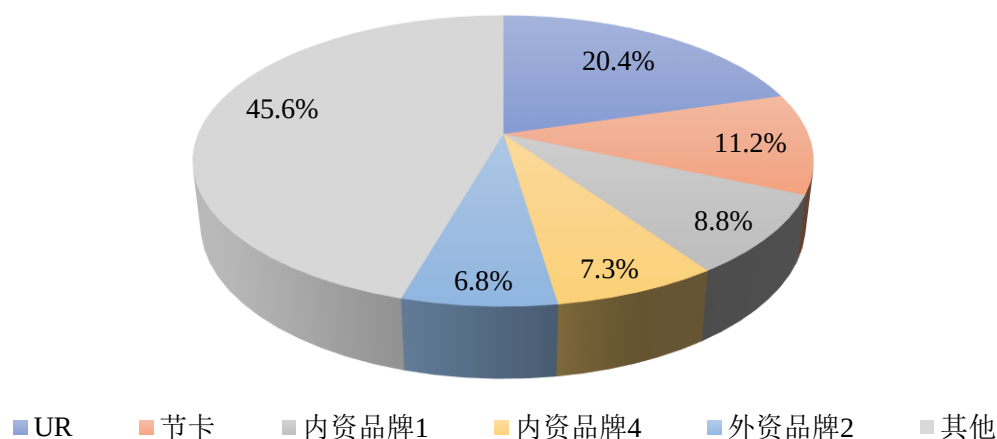
①报告期初，丹麦的优傲及国内的遨博凭借着较早进入国内协作机器人市场的先发优势，占据着国内市场的主要份额。2020 年度，根据 MIR 睿工业及华经产业研究院的数据，遨博及优傲的国内市场占有率均超过 30%，而发行人的市场占有率不足 10%；

②报告期内，国内协作机器人市场快速发展。发行人经过多年的技术开发及客户服务经验累积，伴随着研发的不断投入、技术水平的成熟，公司产品性能、服务响应速度等优势获得了越来越多客户的认可，2020-2024 年，公司协作机器人整机业务收入的规模实现了超过 75% 的复合增长率，市场地位显著提升。截至 2024 年度，公司在国内市场占有率超过 20%。

（2）全球竞争格局

根据 MIR 睿工业统计数据，2024 年全球六轴及以上协作机器人市场竞争格局具体如下：

2024 年全球六轴及以上协作机器人市场主流品牌竞争格局（销量）



注：MIR DataBank 全球市场销量数据与 IFR 存在差异，其涵盖的品牌范围可能具有一定局限性。

在全球协作机器人市场中，UR 起步较早，具有较为明显的先发优势，目前仍在全球范围占据着较高的市场占有率。根据 MIR 睿工业统计的全球六轴及以上协作机器人主流品牌销量，公司的全球市场占有率仅次于 UR，位居全球第二。

其余全球市场占有率较高的协作机器人厂商主要包括遨博、达明、发那科等。

2、公司产品技术先进性

相比于协作机器人行业的主流产品，公司产品具有技术先进性：

（1）协作机器人的部分关键性能指标可量化，且存在公开的竞品数据可对比。如作业能力方面，公司产品系列的负载范围较广、同等负载下的工作半径较大，重复定位精度处于行业领先水平；可靠性方面，公司 Zu 7 产品获得了协作机器人行业内的首个 MTBF 80000 小时认证，Pro 系列达到了业界最高的 IP68 防护等级；安全性方面，公司产品具有相对较低的自重负载比等。

（2）协作机器人为包含多个学科的系统工程，较多关键性能难以直接对比或难以量化。但客户在进行协作机器人产品采购前，通常已对同类供应商和可比竞品进行了较长时间、多个维度的审慎评估，公司的市场地位和大客户群体能够整体体现产品整体上的性能优势及技术先进性。目前，公司产品销量属于行业第一梯队，成为少数能够批量导入丰田、东山精密、中国中车、星宇股份、立讯精密、施耐德、伟创力等国内外知名企业的协作机器人厂商。

公司各项性能指标的先进性体现详见本问询函回复之“1.1 关于核心技术先进性”之“一、/（二）发行人各项产品性能与核心技术、关键零部件及软件/算法的对应关系，相较竞争对手，发行人在产品设计、软件、算法等方面的技术先进性的具体体现”。

3、客户稳定性及新客户拓展能力

（1）公司与主要客户之间的合作具备稳定性

按照受同一实际控制人控制的客户合并计算的口径，报告期各期，发行人向前五大客户销售金额分别为 13,518.56 万元、16,132.48 万元及 12,882.18 万元，占同期发行人营业收入的比例分别为 48.15%、46.15%及 32.17%。报告期各期前五大客户销售收入变动情况及发生变动的具体原因如下：

单位：万元

序号	客户名称	2024 年		2023 年		2022 年		变动原因
		收入	位次	收入	位次	收入	位次	
1	进和	2,447.45	1	726.32	8	2,730.23	2	销售收入存在波动：2023 年受下游客户固定资产更新节奏影响交易规模较小
2	施耐德	2,438.70	2	2,955.68	2	260.46	10	销售收入先增后降：随着合作加深，施耐德的需求逐步释放；2024 年需求有所波动但仍维持较高水平
3	华域汽车	2,277.88	3	3.06	>30	23.04	>30	销售收入增长：客户系规模较大的集团公司，发行人 2024 年与具备较大规模自动化改建需求的经营主体华域视觉科技（上海）有限公司开始合作
4	上海智元新创技术有限公司	1,857.86	4	-	-	-	-	不适用，2024 年新合作客户
5	客户 A	1,404.12	5	67.61	>30	98.84	>30	销售收入增长：批量供货阶段的采购规模波动主要系受其固定资产更新需求波动影响，2024 年因存在新增产能需求，对发行人产品的采购量上升
6	中国中车	831.81	9	1,864.62	4	1,768.87	4	销售收入先增后降：采购量受固定资产更新节奏影响有所波动
7	星宇股份	767.26	10	2,195.27	3	1,093.21	5	销售收入先增后降：采购量受固定资产更新节奏影响有所波动
8	东山精密	727.77	11	852.21	7	1,960.00	3	销售收入下降：2021 年开始合作，主要应用于其产线自动化，受固定资产更新节奏和验收进度影响，交易规模存在波动
9	立讯精密	109.61	>30	1,561.11	5	25.22	>30	销售先增后降：受固定资产更新节奏以及验收进度影响，交易规模存在波动
10	新乡化纤	19.72	>30	5,906.60	1	5,558.72	1	销售先增后降：新乡化纤产能扩张节奏及原有产线自动化改造需求有所波动

注：部分客户名称已申请豁免披露，下同。

由上表，报告期内公司主要客户与发行人的合作规模整体保持在较高水平。部分客户采购量下降，主要系受自身或终端客户产线投建节奏以及下游行业波动影响，不存在被其他供应商所替代的情形。整体上，公司与主要客户的合作情况稳定向好，不存在主要客户重大不利变化。

（2）新客户拓展情况

报告期内，发行人客户增加数量、新客户形成收入、情况如下：

项目	2024 年	2023 年	2022 年
客户数量（家数）	651	560	545
新客户数量（家数）	333	325	386

新客户销售金额（万元）	15,899.17	10,565.23	9,901.31
-------------	-----------	-----------	----------

由上表，2021-2023 年，公司实现收入的客户数量分别为 545 家、560 家及 651 家，客户数量持续增加。2022-2024 年，新客户带来的增量收入分别为 9,901.31 万元、10,565.23 万元及 15,899.17 万元，新客户开拓持续取得进展。

（3）公司具备持续开拓新客户的能力

一方面，依托公司积累的核心技术优势，公司协作机器人产品的自重负载比、重复定位精度、安全防护等指标达到了行业领先水平。凭借稳定性、安全性和质量一致性，公司获得了较为齐备的行业相关认证，除了满足相应国家和地区质量认证要求外，还通过了 ISO 13849（TÜV、SGS）安全认证，ISO 14644（SGS）洁净度认证，WEEE、RoHS（Intertek）环保认证，GB/T 3836 防爆认证等，并且是协作机器人行业内首家取得 MTBF 80000 小时认证的企业。凭借产品性能的先进性，公司获得了汽车产业链、3C 电子、一般工业等行业国内外知名客户的认可，实现了批量销售；

另一方面，公司位处国内的长三角制造业聚集区，在局部区域内形成先发优势，更加贴近下游客户需求，直面应用痛点。凭借产品技术优势、丰富的产品应用案例以及完善的服务团队体系，公司能够快速响应客户需求，为客户提供及时有效的售前和售后技术支持，有利于提升客户满意度并与客户形成稳定的合作关系。

4、公司达到盈亏平衡点时市场占有率预计的合理性及具体依据，与当前市场占有率是否存在较大差距及实现的可能性

根据 MIR 睿工业统计数据，2023 年、2024 年公司在国内协作机器人市场的占有率分别为 18.4%、21.9%。2024 年度，公司已基本实现盈亏平衡。预计 2025 年，公司机器人整机销量及市占率有望持续提升。

公司在报告期内销量快速增长，品牌知名度及市场影响力逐步提升，国内市场占有率已从 2020 年的不足 10%提升到超过 20%的水平。公司预计的市场占有率与当前市场占有率不存在较大差距，具备实现的可能性。

(三) 整机业务 2022 年合同负债、在手订单覆盖率大幅下降的原因，结合本题相关回复，及同行业公司近期推出产品的价格、公司目前及期后产销量、在手订单情况、业务拓展、技术储备情况等，分析公司整机业务预计销量、产销率增长、单价小幅下降的依据及合理性

1、整机业务 2022 年合同负债、在手订单覆盖率大幅下降的原因

(1) 2022 年末合同负债下降原因分析

2021 年末至 2022 年末，发行人合同负债余额的具体结构如下：

单位：万元

项目	2022.12.31/ 2023 年 1-6 月	2021.12.31/ 2022 年 1-6 月
机器人整机业务合同负债	443.06	1,148.34
机器人整机业务次年上半年收入金额	10,165.25	7,429.25
合同负债/次年上半年收入	4.36%	15.46%

公司合同负债主要系预收取的客户货款，由期末尚未发货或已发货尚未确认收入所致。对于存在预收款项的业务，通常为双方签署合同，客户向公司支付预付款项，公司收到货款后根据客户约定发货，经客户签收或验收后确认收入，并相应结转合同负债。

一方面，公司的机器人整机属于标准化产品，公司机器人整机业务合同从签订到确认收入的执行周期普遍较短，报告期内公司签收条款的合同执行周期通常在 1 个月左右。另一方面，为提高资金的使用效率，客户通常仅会在通知发货前预付相关款项，公司发货较快，收入确认时间较短，因此合同负债余额的金额通常较小。

由上表，公司机器人整机业务的合同负债金额与次年上半年机器人整机收入的相关性较小。

2021 年末机器人整机业务相比于 2022 年末的合同负债金额较大，主要系：①2021 年末，外销客户 GENFAC PLASTICS PTY LTD 及 IPS Group 在 2021 年末下单，相关合同在年末尚未执行完毕，形成合同负债 275.01 万元；②2021 年末，

东山精密有较大金额的合同尚未完成验收，形成合同负债 116.55 万元；③除上述客户外，机器人整机业务合同负债相关客户分散，单个客户余额均不超过 50 万元，主要系受年末合同签订和执行情况相关。

综上所述，公司机器人整机业务的合同执行周期较短，因此年末时点合同负债金额通常较小，金额波动不会影响年度收入的规模。2023 年，公司收入同比增长 24.50%，上述合同负债的波动未影响公司收入快速增长的趋势。

（2）2022 年在手订单覆盖率下降的原因

2021 年末至 2022 年末，公司机器人整机业务在手订单覆盖率情况如下：

单位：万元

项目	2022.12.31	2021.12.31
在手订单金额	7,343.01	5,411.87
机器人整机业务相关存货	11,842.41	6,935.67
在手订单金额/存货余额	62.01%	78.03%

由上表，2022 年末机器人整机业务的在手订单覆盖率下降，主要系存货余额增加较快所致。公司在 2022 年度增加了备货，主要原因系：（1）发行人处于业务快速扩张阶段，且为应对 2022 年下半年因外部不可抗力导致的物流不畅风险以及“缺芯潮”带来的供应链风险，公司适当增加了谐波减速器、PCBA 及 IC、工控机等重要物料的安全库存，机器人整机相关原材料金额增加 2,051.12 万元；（2）2021-2022 年度，公司销售规模持续增长，在手订单不断增加，公司根据在手订单情况适当增加了部分库存商品。2022 年末，机器人整机库存商品的余额增加 3,288.56 万元。

2、公司整机业务预计销量、产销率增长、单价小幅下降的依据及合理性

（1）整机业务预计销量增长，系公司结合国内协作机器人市场快速增长的预期、公司市场影响力的不断提升以及全球化布局战略的持续推进所作出的预测

2022-2024 年，公司销量分区域结构的情况如下：

单位：台

项目	2022 年	2023 年	2024 年
内销	3,165	4,148	6,819
外销	414	533	643
合计	3,579	4,681	7,462

公司预计 2025 年度公司内销及外销量有望保持持续快速增长,具体如下:

①内销预测

在内销业务方面,根据 MIR 睿工业及高工 GGII 于 2023 年发布的数据预测,国内协作机器人市场在未来几年有望保持在 30%以上的复合增长率。

公司作为国内协作机器人市场的头部企业,规模快速增长。2020-2024 年度,公司机器人整机业务收入实现了 75%以上的复合增长率。收入快速增长的同时,公司市场地位、品牌影响力亦在不断提升,市场占有率从 2020 年度的不足 10%提升至 2024 年度的超过 20%。

在业务开拓方面,2020-2024 年度,公司实现收入的内销客户数量分别为 198 家、347 家、432 家、444 家及 483 家,客户数量持续增加。除了与主要客户立讯精密、中国中车、星宇股份等主要客户保持稳定及持续深化的合作外,公司在持续与国内知名 3C 电子行业、汽车零部件行业及锂电池行业的公司推进合作,因此,在内销收入方面,公司有望保持持续快速增长。

②外销预测

全球协作机器人市场拥有更加广阔的市场空间。而目前国内协作机器人厂商的出海均处于起步阶段,在全球协作机器人市场中,优傲市场占有率较高。

在外销业务方面,目前公司海外销售处于起步阶段,境外销售收入快速增长。2020-2024 年,公司境外营业收入分别为 183.27 万元、1,436.17 万元、3,315.30 万元、4,816.03 万元及 5,591.66 万元。2023 年,公司进一步加快出海的布局,先后在德国及日本设立了海外子公司,扩大公司境外客户的覆盖半径。

在业务开拓方面,2020-2024 年度,公司实现收入的外销客户数量分别为 17

家、76 家、113 家、119 家及 **169 家**，用户基础不断增加。除了通过经销商开拓了丰田、伟创力、日本电装等终端客户外，亦通过直接销售方式与施耐德开展合作并持续深化。根据公司在 2022 年 9 月与施耐德达成的协作机器人设备全球合作协议，公司根据施耐德的安全指标、外观、产品认证等要求进行技术及产品优化，并由施耐德验收通过后进入量产及批量供应阶段。

（2）产销率提升的合理性

2021-2022 年，发行人产销率分别为 78.96%和 78.44%，相对较低主要系：一方面，公司整体上依据“以销定产+安全库存”的模式制定生产计划，公司业务规模快速扩张，为保证销售供应和服务及时性，公司设置了相对较高的安全库存；另一方面，公司的客户借用、展示宣传等销售活动，研究测试等研发活动以及内部产线建设等生产活动对公司机器人整机产品存在多样化需求，在当前公司业务快速发展的阶段，公司适当增加备货具有合理性。

公司根据市场及业务需求、库存状态持续优化生产计划安排，产销率整体上呈现改善的趋势。2023年及**2024年**，公司根据库存情况及具体的销售计划，合理安排生产节奏，产销率分别为123.02%、**94.12%**，较2022年进一步改善。整体趋势上，产销率有望持续改善。

（3）同行业公司近期推出产品的价格及预计销售价格情况

2023 年以来，同行业公司新品发布及官方价格情况如下：

公司	新品情况	负载	官方售价
遨博	iS 系列协作机器人、iH 系列协作机器人、新 C 系列协作机器人	3-35 公斤	未公布
艾利特	CSF 系列协作机器人、EA 系列协作机器人、CS 防爆系列协作机器人、 CSA 系列协作机器人、CSR 系列协作机器人、CSH 系列协作机器人	3-30 公斤	未公布
ABB	SWIFTI CRB 1300 协作机器人	7-11 公斤	31.70-33.05 万元
法奥意威	未发布新系列产品，为原系列产品重新定价	-	-
越疆	GRA 系列协作机器人	3-20 公斤	未公布
斗山	P 系列协作机器人	30 公斤	未公布

由上表，同行业公司近期推出的新产品中，仅有 ABB 存在官方价格，其协

作机器人单台的官方价格超过 30 万元。

协作机器人市场正处于快速发展阶段，现阶段客户需求仍在快速释放。与此同时，目前客户在产品选择过程中，客户主要关注产品综合性能是否满足其实际使用需求，特别是对于批量采购的大型工业客户。因为工业场景拥有更加复杂的使用工况、更高的使用频率以及更高的稳定性要求，客户对于产品品质的要求往往更加苛刻。因此，技术门槛无法突破或无法满足行业标准或客户要求的情况下，低价竞争策略往往无法奏效。

公司产品主要应用于工业领域，相比于产品性能，客户对于价格的敏感性相对较低，如 ABB 新款协作机器人定价 30 万元以上。但部分行业新进入者为打开市场，在市场开拓初期采取低价竞争策略，会从中低端市场价格传导至中高端市场，影响公司产品售价下行。

但相较于境内市场，境外市场竞争较为缓和，主要是由于境外客户更加关注产品的性能、质量、供货渠道稳定性和交付及时性，价格弹性较高，发行人的定价空间较大。

报告期内，受原材料价格持续下降、市场竞争以及产品结构变化等因素影响，公司整机单价分别为 6.05 万元/台、5.47 万元/台及 5.02 万元/台，公司预计未来产品价格呈小幅下降趋势具有合理性。

（4）技术储备对于销量及产品单价的影响

公司持续面向新领域、新应用场景拓展进行技术储备。在智能模块化关节方面，公司储备了相关人才和技术用于研发高自由度柔性智能机器人，同时结合多传感器感知融合技术，有望应用于多臂协同作业、柔性工件作业等复杂场景。在机器人使用方面，公司基于目前的图形化编程等创新交互技术，进一步致力于研发统一的多设备控制平台，并在此基础上开发通用软件编程平台，提高机器人在信息化、智能化场景下的适用性。

报告期内，公司持续进行研发投入不断积累技术储备，公司技术投入有利于保持产品竞争力，带动产品销量及附加值提升。

(四) 公司对具体产品、服务结构的未来规划情况，结合集成业务的客户、在手订单、业务接洽及拓展情况等，分析预计收入占比大幅下降的合理性及对公司业务发展的影响，相关人员、资产、技术等储备及安置计划

1、公司对具体产品、服务结构的未来规划情况

(1) 机器人整机产品

针对于公司的机器人整机业务，公司将继续加大在技术和产品方面的研发投入，提升产品性能，完善产品体系，扩充生产能力，进一步巩固公司产品的技术优势和市场竞争力。

在市场开拓方面，公司将重点开拓汽车零部件、3C电子、精密制造等行业，以大客户为切入点，不断复制和开拓工业应用场景；同时，公司将积极开拓零售、教育等领域，以典型应用为着力点，不断创新和拓展消费服务应用场景；此外，公司将着力开拓以国内、日本及东南亚、欧洲为核心的国内外市场，持续提高国内市场占有率以及国际影响力。

(2) 机器人系统集成业务

在集成设备业务方面，公司将以协作机器人整机业务的行业大客户为依托，继续针对汽车及零部件、3C电子等特定行业或典型场景下的用户需求，进行各类非标首台套产品的研发和交付，形成示范性应用案例，并向同行业内批量复制推广。

自动化产线业务方面，从业务定位来看，协作机器人整机业务是公司业务发展的核心，自动化产线业务则作为整机业务的重要支撑。当前及未来，公司将继续聚焦于协作机器人整机产品的研发、生产和销售，并依托自动化产线业务积累产业经验、丰富技术创新、完善交付能力，进一步促进整机产品的技术创新、性能改善、实用场景落地等。

2、集成业务的客户、在手订单、业务接洽及拓展情况，预计收入占比大幅下降的合理性

2022 年至 2024 年，与发行人合作规模大于等于 100 万元的机器人系统集成业务客户共计 8 家，对应收入占各期机器人系统集成业务收入的比例分别为 96.31%、94.67%和 43.70%，具体如下：

单位：万元

客户	2024 年		2023 年		2022 年	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
新乡化纤	-	-	5,897.70	73.38%	5,551.58	93.72%
红太阳	-	-	1,509.73	18.78%	-	-
峻凌电子（苏州）有限公司	231.26	16.91%	-	-	-	-
上海花王有限公司	204.72	14.96%	-	-	-	-
华润三九医药股份有限公司	-	-	-	-	153.10	2.58%
瑞庭时代（上海）新能源科技有限公司	130.82	9.56%	-	-	-	-
蓝思精密（泰州）有限公司	-	-	123.72	1.54%	-	-
利纳马汽车系统（无锡）有限公司	31.00	2.27%	77.95	0.97%	-	-
合计	597.80	43.70%	7,609.10	94.67%	5,704.67	96.31%

由上表，公司系统集成业务的客户集中度较高，其中自动化产线业务与新乡化纤等战略客户保持长期稳定的合作关系，符合公司的发展战略；集成设备业务则开发了汽车及零部件、3C 电子等行业的多个客户，已积累了一定的客户基础，后续有望通过成熟应用案例的批量复制而实现增长。在手订单方面，截至 2024 年末，公司系统集成业务金额 3,580.30 万元，主要订单详见本问询函回复“问题 1.1 关于核心技术先进性”之“一、/（六）/3、主要客户及其在手业务执行情况”。报告期后，公司与华峰化学股份有限公司签署自动化产线业务合同，该项目合同金额 882.90 万元，并中标华峰重庆氨纶有限公司 3,758.68 万元项目。

业务接洽及拓展情况方面，在自动化产线业务中，公司已有来自华峰氨纶较大金额的在手订单。在集成设备业务中，公司在汽车零部件行业取得一定突破，已与新增客户外资品牌利纳马等达成业务合作，并持续在 3C 电子行业知名企业开拓，与富士康部分知名企业进行方案设计及论证。

结合上述业务拓展情况及客户预计投建计划，公司**2024年系统集成业务收入及占比下降，但预计2025年度系统集成业务规模较2023年度8,037.20万元将有所增加。**

3、集成业务收入占比下降及对公司业务发展的影响，相关人员、资产、技术等储备及安置计划

2024年，系统集成业务收入及占比较2023年度有较大幅度的下降；2024年度，随着华峰氨纶自动化产线项目的签约及落地，以及集成设备业务的持续放量，公司系统集成业务收入预计将大幅增加，但收入占比较2023年会有所下降。短期内，公司自动化产线业务仍将为公司系统集成业务收入的主要来源，且会保持一定的业务规模。中长期来看，自动化产线业务将作为公司积累产业经验、丰富技术创新、完善交付能力的载体，公司将基于客户、项目盈利预期等有取舍地承接部分战略性项目。未来公司系统集成业务将更加侧重于发展以协作机器人技术为基础的系统集成设备，一方面，系统集成设备作为公司协作机器人整机向产业应用端的触手，有利于公司更好地了解客户的应用端需求，并为机器人整机业务提供支撑和验证，促进机器人整机业务的技术进步与迭代；另一方面，系统集成设备如部分应用领域的协作机器人工作站、复合机器人等产品具备批量复制的前景，公司已经并将持续投入研发用于集成设备的标准化，系统集成设备业务有望成为公司新的利润增长点。

自动化产线业务为轻资产运行，其中公司系统集成业务中目前主要从事自动化产线相关人员约20人，相关资产主要包括少量固定资产、无形资产及使用权资产，相关技术与系统集成设备具有相通性。因此，自动化产线业务以及集成设备业务在技术上相通，在人员及资产上共用，公司会结合未来业务需求及结构，动态调整资产及人员的利用及安排。

（五）分析库龄较长的存货、存在争议或纠纷的全部交易的具体构成、原因，库龄较长存货是否存在纠纷或潜在纠纷，公司产品质量是否稳定，能否满足客户的多样化需求

1、库龄较长存货的具体构成、原因，是否存在纠纷或潜在纠纷

报告期各期末，发行人库龄 1 年以上存货分别为 5,459.58 万元、4,037.70 万元和 **2,453.53 万元**，具体构成如下：

单位：万元

项目	2024.12.31		2023.12.31		2022.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	1,049.14	42.76%	1,591.14	39.41%	657.24	12.04%
委托加工物资	-	-	-	-	-	-
库存商品	1,404.24	57.23%	1,969.80	48.79%	2,222.08	40.70%
发出商品	0.15	0.01%	56.01	1.39%	52.04	0.95%
合同履约成本	-	-	420.75	10.42%	2,528.22	46.31%
合计	2,453.53	100.00%	4,037.70	100.00%	5,459.58	100.00%

注：报告期各期末不存在库龄 1 年以上的在产品。

报告期各期末，原材料、库存商品和合同履约成本合计占发行人库龄 1 年以上存货的比例分别为 99.05%、98.61%和 **99.99%**，系发行人长库龄存货的主要组成部分。发行人存在少量库龄 1 年以上的委托加工物资和发出商品，主要系由供应商未及时执行加工工序或客户验收周期较长形成的，不存在纠纷或潜在纠纷情形。

（1）原材料

报告期各期末，发行人库龄 1 年以上的原材料分别为 657.24 万元、1,591.14 万元和 **1,049.14 万元**，形成原因包括：①发行人为保证供应稳定性，提高了谐波减速器、PCBA 等关键原材料的库存储备，导致部分型号的原材料未能在 1 年内消耗；②部分机器人整机业务原材料受生产工艺迭代影响不再适用于现有产品；以及部分机器人系统集成业务原材料系已完工项目的结余材料，后续领用情况具有不确定性，公司针对该类物料已计提了充分的存货跌价准备。

发行人持有原材料的目的均系用于自身生产活动，不存在纠纷或潜在纠纷情形。

（2）库存商品

报告期各期末，发行人库龄 1 年以上的库存商品分别为 2,222.08 万元、1,969.80 万元和 **1,404.24 万元**，具体结构如下：

单位：万元

项目			2024. 12. 31		2023.12.31		2022.12.31	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
机器人整机								
性质分类	新机		55. 95	4. 35%	113.93	6.15%	176.48	8.38%
	次新机		1, 231. 44	95. 65%	1,739.02	93.85%	1,928.75	91.62%
型号分类	本体	Zu 系列	898. 81	69. 82%	1,437.18	77.56%	1,727.45	82.06%
		Pro 系列	86. 54	6. 72%	91.08	4.92%	34.23	1.63%
		C 系列	62. 15	4. 83%	39.33	2.12%	50.74	2.41%
		其他	34. 99	2. 72%	32.20	1.74%	13.61	0.65%
		小计	1, 082. 49	84. 08%	1,599.79	86.34%	1,826.04	86.74%
	控制柜	CAB 系列	187. 76	14. 58%	235.73	12.72%	269.66	12.81%
		Minicab 系列	17. 14	1. 33%	17.44	0.94%	9.53	0.45%
		小计	204. 90	15. 92%	253.16	13.66%	279.19	13.26%
合计			1, 287. 39	100. 00%	1,852.95	100.00%	2,105.23	100.00%
系统集成								
集成设备			116. 85	100. 00%	116.85	100.00%	116.85	100.00%
合计			116. 85	100. 00%	116.85	100.00%	116.85	100.00%

公司长库龄库存商品主要由机器人整机以及一台集成设备构成。长库龄集成设备主要系 1 套报告期前完工入库的集成设备，因客户不再合作未能实现销售，发行人已在报告期期初对该套设备全额计提了存货跌价准备。

对于长库龄的机器人整机：①存货性质分类方面，长库龄整机主要系次新机，次新机占各期末机器人整机长库龄库存商品的比例分别为 91.62%、93.85%和 **95.65%**。发行人在市场开拓初期，存在机器人借用、展示、换货等业务需求，因上述原因形成的较多次新机，随着公司加强管控，次新机规模增长趋势已得到明显改善。此外，发行人已经综合考虑次新机的销售可实现性计提了充分的存货跌价准备，报告期各期末，次新机的存货跌价计提比例分别为 62.57%、77.19%和 **81.32%**，详见本问询函回复“7.关于存货”之“二、/(三)/5、/(1)/②次新机”。

②产品型号方面，发行人机器人整机业务长库龄库存商品主要系 Zu 系列本体和 CAB 系列控制柜，该等型号为发行人机器人整机业务下的主要销售型号，报告期各期占机器人整机业务收入的比例分别为 79.21%、72.13%和 **62.19%**，型号构成并非导致公司形成长库龄存货的原因。

总体而言，发行人长库龄库存商品均有合理的形成原因，不存在纠纷或潜在纠纷情形。

（3）合同履约成本

发行人合同履约成本科目用于核算尚未完工验收的自动化产线项目已经发生的成本费用。**2024 年末**，发行人账面无库龄 1 年以上的合同履约成本；**2022 年末至 2023 年末**，发行人库龄 1 年以上的合同履约成本按自动化产线项目客户列示的明细结构如下：

单位：万元

客户	2023.12.31		2022.12.31	
	金额	占比	金额	占比
红太阳	-	-	2,149.17	85.01%
天山乳业	420.75	100.00%	379.05	14.99%
合计	420.75	100.00%	2,528.22	100.00%

2022 年末至 2023 年末，发行人与红太阳、天山乳业相关的长库龄合同履约成本均系受客户技术需求变更、客户国企改革等因素影响执行周期超过 1 年的自动化产线项目形成的。发行人与红太阳、天山乳业就上述项目存在诉讼纠纷，详见本题回复之“二、/(五)/2、存在争议或纠纷的全部交易的具体构成、原因”。

2、存在争议或纠纷的全部交易的具体构成、原因

（1）发行人与红太阳的诉讼纠纷

发行人与红太阳的业务合作及诉讼纠纷情况具体如下：

时间	事项	具体描述
2019.9	签署合同	节卡有限与红太阳签署《智能化工厂项目采购安装合同》（以下简称“原合同”），约定节卡有限向红太阳交付 9 条生产线，合同价款为 1,800.00 万元。

2019.10	项目启动	节卡有限进场执行 9 条生产线的建设工作。
2019.10	签署补充协议	节卡有限与红太阳就部分工艺使用的设备进行约定并签署补充协议（以下简称“补充协议（一）”，合同价款与原合同一致。
2019.11	签署补充协议	节卡有限与红太阳就工艺、设计变更事项签署补充协议（以下简称“补充协议（二）”，合同价款与原合同一致。
2019.11-2021.4	持续沟通	双方持续就项目建设进行沟通，期间节卡有限完成 4 条生产线的建设工作，具备试生产条件。
2021.4	签署补充协议	节卡有限与红太阳签署补充协议（以下简称“补充协议（三）”，主要内容包括：（1）将供货范围变更为 7 条生产线，合同价款变更为 1,665.00 万元；（2）就 7 条生产线的建设周期、验收标准进行明确，并约定如节卡有限交付的生产线按期具备批量生产条件，红太阳将另行向节卡有限支付 50.00 万元安装服务费（项目如期完成的奖励）；（3）变更信用条款，约定协议签订后 7 个工作日内付款至 60%，验收合格后付款 30%，质保期 1 年满后付款 10%。
2021.5-2021.7	项目进度更新及红太阳付款	1、节卡有限完成剩余 3 条生产线的安装调试，并具备批量试生产条件； 2、红太阳向节卡有限付款至合同价款 60%（累计付款 999.00 万元），并在完成生产线测试后向节卡有限额外支付 50.00 万元项目如期完成的奖励。
2021.7-2021.10	双方沟通	节卡有限与红太阳就 7 条具备试生产条件的生产线的验收事项进行沟通，双方未达成一致。
2021.10	发行人诉讼	节卡有限就合同纠纷事项向呼和浩特市玉泉区人民法院提起诉讼。
2022.1	红太阳反诉	红太阳提起反诉。
2022.11	一审判决	法院判令：1、红太阳向发行人支付已交付产线的余款 666.00 万元；2、发行人将 2 条生产线剩余的部分设备搬离红太阳；3、解除原合同、补充协议（一）、补充协议（二）；4、驳回双方其他请求。 发行人及红太阳不服判决并提起上诉。
2023.8	二审开庭	法院就发行人与红太阳的合同纠纷事项二审开庭。
2023.10	二审判决	法院判令：维持一审判决，本判决为终审判决。

依据发行人出具的民事诉状和红太阳出具的民事反诉状，双方存在诉讼纠纷的原因主要系自动化产线项目建设完工后，双方未就项目的验收事项达成一致，具体表现为：发行人认为提供的 7 条生产线已经满足合同约定的验收条件并多次催告红太阳进行验收，但红太阳认为项目方案整体运行情况未达预期，7 条生产

线未实现生产自动化，不满足验收条件。依据内蒙古自治区呼和浩特市中级人民法院 2023 年 10 月出具的终审判决《民事判决书》((2023)内 01 民终 4077 号)，发行人提供的 7 条生产线已经交付并安装完成，且均已达到补充协议所约定的验收条件。

2023 年 10 月，发行人依据终审判决的结果确认了红太阳自动化产线项目的收入并相应结转了成本。截至报告期末，发行人已经收到红太阳全额支付的项目尾款。

(2) 发行人与天山乳业的诉讼纠纷

发行人与天山乳业的业务合作及诉讼纠纷情况具体如下：

时间	事项	具体描述
2017.7	中标及合同签署	节卡有限中标八师石河子日处理 500 吨鲜牛奶产业化项目乳品加工厂防错系统及后端智能装箱系统采购项目，并与天山乳业签署《设备采购合同》，合同约定节卡有限向天山乳业交付装箱机系统，合同价款为 574.00 万元。
2017.8	项目启动	节卡有限开始执行装箱机系统建设工作。
2017.11-2020.9	项目进度更新及双方沟通	装箱机系统具备发货条件；对方不具备接收条件，双方持续就发货事项进行沟通。
2020.9	商洽函	多次就发货安排进行沟通后，天山乳业向节卡有限寄送加盖公章的商洽函，解释称 2019 年 6 月至 2020 年 9 月受国企改革进程及疫情影响未能执行提货程序；同时承诺将优先支付剩余货款，并希望节卡有限可以继续给予延期提货待遇。
2021.9	签署补充合同及备忘录	1、节卡有限与天山乳业签署补充合同，对供货期限、付款条件进行变更，并约定双方互不追究补充合同签署日前的合同履行情况； 2、节卡有限与天山乳业签署备忘录，确认双方同意按《设备采购合同》及补充合同履行权利义务。
2021.12	项目进度更新	节卡有限依据《设备采购合同》及补充合同的约定完成对装箱机系统的交付及安装，并开始调试。
2022.1-4	双方沟通	双方就自动装箱的产品规格由合同约定的无菌砖变更为无菌砖进行沟通
2022.4	签署补充合同	节卡有限与天山乳业签署补充合同，对装箱机系统规格变更、进行改造需要的费用进行约定；补充合同作价 4.80 万元，累计合同价款变更为 578.80 万元。

2022.4-2023.3	双方沟通	双方就装箱机系统的改造、安装调试持续沟通。
2023.3	天山乳业提起诉讼	天山乳业就合同纠纷事项向新疆维吾尔自治区石河子市人民法院提起诉讼。
2023.5	发行人提起诉讼	节卡股份就合同纠纷事项向新疆维吾尔自治区石河子市人民法院提起诉讼。
2023.6	天山乳业诉讼一审开庭	法院就天山乳业诉发行人事项一审开庭。
2023.8	发行人诉讼一审开庭	法院就发行人诉天山乳业事项一审开庭。
2023.12	一审判决	法院判令：1、解除《设备采购合同》及后续签署的备忘录、补充合同；2、发行人向天山乳业返还部分设备款 422.20 万元；3、发行人拆除位于天山乳业的相关设备；4、驳回双方其他诉讼请求。 双方均向法院提起上诉。
2024.3	二审判决	法院判令：维持一审判决，本判决为终审判决。

依据发行人及天山乳业出具的民事起诉状，双方存在诉讼纠纷，原因主要系双方未能就产品需求变更及产品安装调试验收事项达成一致，具体表现为：发行人认为已经在 2021 年 12 月完成原有设备的安装调试，满足原《设备采购合同》的验收条件，发行人在天山乳业自行变更产品规格后尝试对原有设备进行改造设计，但受天山乳业对其他配套设备的重大调整、提供产品规格的差异、包装物质量问题等原因，改造设计的调试工作无法顺利推进。根据约定，应由天山乳业提供合格物料以配合发行人进行设备调试，但双方对物料是否合格存在争议；而天山乳业认为双方签署的合同目的无法实现，相应设备不能使用，不满足验收条件。

根据新疆生产建设兵团第八师中级人民法院出具的终审判决《民事判决书》（（2024）兵 08 民终 407 号、（2024）兵 08 民终 408 号），诉讼期间，双方对于应由何方提供合格物料存在争议，因而审理期间未能够对设备进行鉴定，无法通过鉴定程序证明相关设备能够满足合同目的；法院依据在案证据认定，生产线中的卡氏罐自动装箱系统可以单独使用，该部分货款不予返还；生产线其他部分未能达到合同目的，由发行人拆除搬离并返还相关款项。

2024 年 3 月，发行人依据终审判决的结果确认了天山乳业项目受支持的部分收入并相应结转了成本。截至报告期末，发行人已退还相关设备款项。发行人已经在招股说明书“第十节 其他重要事项”之“三、/2、与新疆西部天山乳业

有限公司合同纠纷事项”充分披露。

（3）其他存在争议或纠纷的销售业务

除与红太阳、天山乳业的诉讼纠纷外，发行人报告期内已经确认收入的销售业务及报告期末未完工的销售业务不存在争议或纠纷情形。

3、公司产品质量是否稳定，能否满足客户的多样化需求

发行人充分重视产品质量控制，承担生产职能的全资子公司常州节卡已经通过了“ISO9001:2015 质量管理体系认证”，并依据把控关键质量控制节点的原则建立和实施了覆盖研发环节、采购环节、生产环节和销售环节的质量控制内控制度，确保产品质量的优质稳定。

（1）协作机器人整机产品

发行人协作机器人整机产品获取了 CR 认证、欧盟 CE 认证、北美 NRTL 认证、韩国 KCs 认证等不同国家或地区的产品认证，其中 Zu7 型号产品还通过了 80000 小时平均无故障时间（MTBF 80000）认证，具有较高的稳定性、安全性和质量一致性。发行人机器人整机产品具有良好的行业声誉，主要客户回访均取得了较好的反馈。

发行人销售的协作机器人整机产品属于一种标准品，在广泛应用于汽车及零部件、3C 电子、机械加工等工业领域的基础上也逐渐在科研教育、医疗健康、商业等非工业领域开拓出新的应用场景，能够满足客户越来越多样化的应用需求。

（2）机器人系统集成业务

发行人系统集成业务下的主要客户包括新乡化纤、峻凌电子、华润三九等不同行业的大型客户，发行人与上述客户均保持良好的合作关系，提供的产品具备质量稳定性。发行人与红太阳、天山乳业合作的自动化产线业务存在诉讼纠纷事项，其中发行人与红太阳诉讼已有终审判决，法院认为发行人提供的 7 条生产线满足验收条件且支持发行人收回合同余款 666.00 万元；发行人与天山乳业的诉讼纠纷原因主要系发行人于 2017 年完成合同约定的设备建设后，因天山乳业国

企改革等原因导致合同持续无法履行，直至 2021 年方完成交付，其后天山乳业变更产品需求，发行人对原有设备的改造及调试未能得到天山乳业验收。

发行人系统集成业务具有较强的定制化特征，通常在确定客户应用需求后再进行方案设计、技术论证和生产组装。依托于机器人智能工艺库、柔性数字化集成等核心技术，发行人能够在兼顾效率与质量的前提下满足客户多样化的集成需求。

（六）结合公司产品通用/定制化程度、客户稳定性、产品迭代周期、公司未来产品结构、型号、应用领域及其价格的变化情况等，分析公司未来能否实现规模效应并控制成本，能否实现毛利率保持稳定，是否已考虑募投项目建成后的相关成本费用

1、机器人整机业务

（1）产品通用/定制化程度及客户稳定性对成本控制与毛利率的影响

公司机器人整机属于标准化产品。公司机器人整机产品包括 Zu 系列、Pro 系列、C 系列、MiniCobo 系列、**A 系列及 K 系列等**，以及在 Zu 系列产品基础上加装选配件的 Zu s 系列和 All-in-one 共融系列，上述系列产品均为通用化标准产品，广泛应用于不同下游领域的各类客户。除少量客户在产品选购时对产品的色彩方案存在定制化的需求外，不存在仅能够适配于特定客户的系列产品。

本体主要由关节和连杆装配而成，公司一体化关节的设计，使得不同规格的产品可以通过有限种标准化关节组合进行生产。因此，公司生产环节的产品通用程度亦很高。

因此，由于公司机器人整机产品通用化程度较高，在整体规模增长的情况下，客户结构的变动不会对公司的规模效应产生不利影响。且整体上，报告期内公司机器人整机的主要客户相对较为稳定。

综上所述，公司机器人整机产品的通用及标准化程度较高，报告期内主要客户整体上保持稳定的合作关系。在产品销售规模快速增长的情况下，更有利于公

司生产发挥规模化效应，实现成本的管控。

（2）产品迭代周期对成本控制与毛利率的影响

公司机器人整机产品的迭代是根据市场需求、成本结构优化或性能提升需要，对原有机器人整机产品进行优化，报告期内，公司持续在对已发布的产品进行优化。但产品优化并不意味着该系列产品被淘汰，以软件或算法更新为例，客户可以通过平板等终端设备自行下载安装包的方式对产品进行软件或固件升级。从具体产品角度来看，公司机器人整机产品均具有较长的生命周期，Zu 系列产品为公司 2017 年推出的产品，目前仍为公司的主力机型。

此外，公司部分产品迭代的目的是为了进行成本结构的优化，如报告期初公司通过导入自研编码器实现降本增效。因此，产品迭代不会对成本控制及预测带来不利影响。

（3）公司未来产品结构、型号、应用领域及其价格的变化情况等

公司机器人整机未来产品型号结构及其价格变动情况如下：

单位：万元/台

产品系列	2022 年		2023 年		2024 年	
	收入占比	平均单价	收入占比	平均单价	收入占比	平均单价
Zu 系列	72.32%	6.36	62.73%	5.73	55.23%	5.86
Pro 系列	8.95%	10.64	10.31%	10.85	8.06%	10.22
C 系列	8.64%	4.15	15.61%	4.31	11.41%	4.33
其他	10.09%	4.52	11.35%	4.10	25.30%	3.57
合计	100.00%	6.05	100.00%	5.47	100.00%	5.02

产品系列构成方面，预计 2025 年 Zu 系列仍将为公司机器人整机业务收入的主要来源。不同型号的构成上，由于公司在 2024 年陆续推出了 K 系列、A 系列以及 S 系列等新品，并取得了显著的销售成果。因此，公司预计来自新产品的收入规模及占比将有所提升。

单价方面，受宏观经济波动、公司经营策略调整以及未来国内协作机器人市场竞争加剧的风险、产品销售规模变化以及重要客户占比等综合因素影响，公司

产品价格存在下降的风险。基于上述考虑，公司预测 2025 年各细分型号产品价格均有所下降。

在应用领域方面，报告期内，公司的机器人整机业务中，工业类客户收入占比分别为 93.85%、94.41%和 **92.59%**；其中，终端应用场景主要属于汽车及零部件、3C 电子、机械加工三大类范畴的客户收入贡献度较高，各期收入占比均超过六成。短期内，公司市场开拓仍将以工业客户为主，预计与现有应用领域不会发生较大改变。但基于协作机器人固有的“人机协作”优良属性，借助于公司经销商等渠道，公司应用场景仍可自然地进一步扩展至商业零售、教育科研、医疗健康等行业。

综上所述，考虑未来宏观经济波动、国内协作机器人市场竞争加剧的风险、产品销售结构变化等，整机平均价格存在下降趋势；但由于原材料价格下降趋势及规模效应等综合因素，公司整机将持续降本，毛利率有望保持在较高水平。

（4）是否已考虑募投项目建成后的相关成本费用

公司机器人整机的固定成本主要为折旧摊销等支出，公司募投项目包括“智能机器人生产项目”以及“研发中心建设项目”，前者为生产项目，根据募投项目建设计划预计**不早于**2026 年建成投产；后者为研发项目，与生产无关。因此，募投项目的实施在短期内不会影响公司生产业务的固定开支。

2、机器人系统集成业务

（1）产品通用/定制化程度及客户稳定性对成本控制与预测的影响

由于机器人系统集成业务的定制化特征较为显著，产品价格根据不同业务、规模或实现应用的复杂程度相关，可比性较弱。但报告期内及短期内，公司机器人系统集成业务的主要客户相对稳定。毛利率方面，预计2025年自动化产线业务毛利率较**报告期**整体保持稳定，主要系公司预计承接的项目为熟悉领域项目或稳定客户，试错成本较低，能够保证在合理的利润空间；集成设备考虑到正处于起步阶段，预计毛利率将低于机器人整机业务。

（2）应用领域变化情况

报告期内，公司自动化产线主要应用于化工及乳制品行业，该业务的应用领域预计不会发生变化。报告期内，集成设备业务主要应用于汽车零部件行业、3C电子行业等，根据目前开拓的方向及接洽客户情况，公司集成设备后续将在上述领域的基础上，扩大应用范围，将业务拓展至新能源行业、机械加工行业等。

综上所述，**2024年度公司已经基本实现盈亏平衡，2025年度**，公司各项业务毛利率**预计保持相对稳定**，募投项目建成时间预计晚于公司盈亏平衡年度。公司协作机器人整机成品的通用化程度高，主要客户合作稳定，不存在被竞争对手替代的情况，公司能够实现规模效应并实现成本控制，进而实现毛利率稳定；公司系统集成业务的定制化程度较高，具有轻资产的特征，成本构成以变动成本为主。公司承接业务时在成本核定基础上预留合理利润空间进行报价，结合历史，公司预测的系统集成业务毛利率具有合理性。

三、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：

获取了发行人在手订单明细、存货库龄明细、取得的质量管理体系认证及各项产品认证、盈亏平衡前瞻性分析数据等基础资料，查阅了可比上市公司公告文件、同行业公司官网、协作机器人行业研究报告、裁判文书网及国家企业信用信息公示系统有关发行人的信息等公开披露信息，通过访谈发行人销售、研发负责人、访谈各类产品的主要客户或获取客户出具的确认函、执行分析性程序等方式对关于收入及毛利的相关问题进行核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、公司报告期后在手订单的变化具备合理性，收入同比、环比变动符合行业趋势；收入增长率下滑主要系受下游行业景气度波动以及自动化产线收入下降

影响，预计随着相关影响因素的消除，公司将持续保持高速增长趋势；

2、公司为国内协作机器人行业的头部企业，在国内协作机器人市场快速发展的背景下，公司国内市场占有率有望持续提升；此外，公司正积极开展全球化布局，报告期各期外销收入持续快速增长，在标杆客户带来的积极示范效应影响下，公司境外销售规模有望继续保持快速增长趋势。因此，公司**整机**收入复合增长率高于国内市场平均增长水平具有合理性；

3、公司在报告期内销量快速增长，品牌知名度及市场影响力逐步提升，市场占有率已从 2020 年的不足 10%提升到**超过 20%**的水平。公司预计的市场占有率与当前市场占有率不存在较大差距，具备实现的可能性；

4、公司机器人整机业务的合同执行周期较短，因此年末时点合同负债金额通常较小，金额波动不会影响年度收入的规模。2023 年，公司收入同比增长 25% 左右，上述合同负债的波动未影响公司收入快速增长的趋势；

5、结合上述业务拓展情况及客户预计投建计划，公司 **2024 年系统集成业务收入及占比下降，但预计 2025 年度系统集成业务规模较 2023 年度的 8,037.20 万元将有所上升**；自动化产线业务为轻资产运行，自动化产线业务以及集成设备业务在技术上相通，在人员及资产上共用，公司会结合未来业务需求及结构，动态调整资产及人员的利用及安排；

6、报告期内，发行人部分存货库龄较长具有真实、合理的原因，除与红太阳、天山乳业相关的存货外其他存货不存在纠纷或潜在纠纷；发行人产品质量稳定，能满足客户的多样化需求；

7、公司协作机器人整机成品的通用化程度高，主要客户合作稳定，公司未来能够实现规模效应并实现成本控制，进而实现毛利率稳定；公司系统集成业务的定制化程度较高，具有轻资产的特征，成本构成以变动成本为主。公司承接业务时在成本核定基础上预留合理利润空间进行报价，预测系统集成业务毛利率**相对稳定**具有合理性；募投项目建成时间预计晚于公司盈亏平衡年度，短期内不会影响公司生产业务的固定开支。

3.2 关于期间费用及现金流

根据申报材料及首轮问询回复：（1）预计到 2024 年，在不考虑股份支付费用的情况下，公司研发费用率、销售费用率、管理费用率约为 15.43%、20.79%、7.46%；2022 年，公司前述三项费用率分别为 16.92%、30.72%、13.37%；（2）协作机器人尚属于新兴产品，公司需要在知名度扩展、销售团队和渠道建设方面进行较多投入和先期布局，2022-2024 年，公司预计销售费用、营业收入的复合增长率分别在 15%左右和 40.60%，报告期内则分别为 107.37%和 141.16%；公司销售费用以职工薪酬为主，2022 年，公司销售人员人均创收与 2021 年基本持平；（3）2024 年研发人员职工薪酬占研发费用的比例将维持在 70%左右，整体研发费用预计保持在 30%以上的复合增长率；（4）2022-2024 年，公司预计管理费用、营业收入的复合增长率分别在 5%左右和 40.60%，报告期内则分别为 94.51%和 141.16%；（5）报告期内，公司经营活动产生的现金流持续为负，公司预计 2023 年、2024 年经营活动产生的现金流量净额分别为-5,100~-4,500 万元、-700~100 万元。

请发行人披露：（1）公司 2022 年销售人员人均创收与 2021 年基本持平的原因及合理性，是否已达到瓶颈；预计销售费用的具体构成及各构成部分的作用，2022-2024 年销售费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例；（2）预计研发费用的具体构成，结合未来研发项目规划及预计形成的研发成果、研发人员招聘计划及人员项目参与情况、薪酬水平等，分析研发费用预计依据是否合理充分；（3）2024 年管理费用的具体构成，2022-2024 年管理费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例及公司发展阶段；（4）报告期内经营活动现金净流量持续为负且扩大的具体原因，未来变化趋势，期后现金流变动情况，是否足以支持公司未来经营活动现金流量明显改善的预测，当前现金流情况对公司抗风险能力及持续经营能力造成的影响；（5）结合本题“关于持续经营能力”相关回复及协作机器人发展阶段、工业机器人细分领域经营现状等，分析公司商业模式是否稳定，收入、盈利及现金流预测是否可

实现，是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》关于“发行人具有直接面向市场独立持续经营能力”的要求。

请保荐机构、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）公司 2022 年销售人员人均创收与 2021 年基本持平的原因及合理性，是否已达到瓶颈；预计销售费用的具体构成及各构成部分的作用，2022-2024 年销售费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例

1、公司 2022 年销售人员人均创收与 2021 年基本持平的原因及合理性，是否已达到瓶颈

报告期内，公司机器人整机业务及机器人系统集成业务人均创收情况如下：

业务类型	项目	2024 年	2023 年	2022 年	2021 年
机器人整机业务	收入（万元）	37,427.07	25,582.90	21,643.58	14,085.04
	平均销售人员（人）	134	141	139	91
	销售人员人均创收（万元/人）	278.37	181.74	155.58	154.76
机器人系统集成业务	收入（万元）	1,368.00	8,037.20	5,923.34	3,142.81
	平均销售人员（人）	7	7	6	6
	销售人员人均创收（万元/人）	192.31	1,060.42	977.85	552.59

注：平均销售人员为根据月平均人数计算，四舍五入后存在尾差；人均创收为根据四舍五入前的平均销售人员计算。

①机器人整机业务

2021-2024 年，公司结合机器人整机业务发展阶段进行销售团队的建设，机器人整机业务规模及相关销售人员规模均迅速扩张，销售人员人均创收分别为 154.76 万元、155.58 万元、181.74 万元和 278.37 万元。2022 年，公司销售团队大幅扩充，主要系为抓住协作机器人行业快速发展的良好契机，并为后续业务扩张建立基础，考虑到自销售人员入职到客户订单落地需要一定时间，因此 2022 年度人均创收比上年增幅较小。2023 年及 2024 年，随着销售团队搭建成型，公

司的人均创收实现了较快增长。

2022 年销售人员整体人均创收增幅收窄并非是达到了市场开拓的瓶颈，主要原因是公司对销售体系进行了提前布局，增加了部分不直接创收或现阶段创收有限的销售人员：①不直接创收的人员主要是市场部以及运营支持人员；其中，市场部主要负责机器人整机产品在公司层面的市场推广宣传工作，运营支持人员（隶属销售部）主要负责合同签署、销售流程与单据对接等支持性工作，上述人员不直接与客户进行商务接洽和转化订单，公司为加大品牌建设力度和强化内控管理，新增了较多的相关人员；②现阶段创收有限的销售人员主要是海外销售人员，公司自 2021 年开始建设外销团队，2021 年、2022 年与外销业务相关的销售人员平均人数分别为 10 人、26 人，但当前公司的外销业务体量较小、尚在起步阶段，公司组建外销团队系为未来境外业务快速发展进行提前布局。剔除上述两部分因素影响后，公司销售人员人均创收分别为 173.83 万元、196.13 万元，呈上升趋势。**2024 年，销售人员人均创收持续提升。**

公司销售及经营规模的扩张，不只靠销售人员的增加或其销售能力的提升，更多靠丰富的产品体系、优异的产品质量及全方位的技术服务，能够不断满足下游客户日益更新的市场需求。公司机器人整机业务规模仍处于快速扩张过程中，公司也在不断优化销售人才管理体系，提高人效，未来公司整体销售规模的扩张速度将快于销售团队人员的增长速度，销售人员的人均创收也未达到瓶颈。

②机器人系统集成

公司自成立之初，即开始从事自动化产线业务，该业务客户集中度相对较高，且单个订单规模较大，报告期内，公司主要服务以新乡化纤、**华峰氨纶**为代表的少数客户，销售人员工作量相对较小，加之公司发展重心在协作机器人整机相关业务，机器人系统集成业务配备销售人员稳定且数量较少。

2021-2023 年，随着公司与新乡化纤等大客户合作的不断深入，为客户提供全方位的生产线自动化改造服务，所承接的自动化产线项目陆续验收通过，业务规模的快速扩张，使得销售人员人均创收逐年上升，分别为 552.59 万元、977.85

万元及 1,060.42 万元，具有合理性。2024 年，公司与华峰氨纶大额自动化产线合同签署时间较晚，当年未完成收入确认，使得人均创收下降。

2、预计销售费用的具体构成及各构成部分的作用，2022-2024 年销售费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例

(1) 预计销售费用的具体构成及各构成部分的作用

不考虑股份支付的情况下，公司预计 2025 年销售费用持续增长但费用率有所下降，销售费用构成不会发生较大变化。2022-2024 年销售费用构成情况如下：

单位：万元

费用构成	作用	2022 年		2023 年		2024 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	销售人员工资、奖金、社保、公积金及福利费	4,856.78	64.35%	5,035.01	59.38%	5,379.31	62.79%
广告宣传及展会费	品牌宣传、获取潜在客户信息	886.31	11.74%	951.00	11.22%	765.54	8.94%
差旅费	销售人员出差费用	736.73	9.76%	1,284.55	15.15%	1,067.38	12.46%
业务招待费	销售人员在业务推广过程中发生的招待费用	224.18	2.97%	279.96	3.30%	195.76	2.28%
折旧摊销	分摊至销售部门的固定资产折旧、无形资产摊销、使用权资产摊销及长期待摊费用摊销费用	202.04	2.68%	224.54	2.65%	189.38	2.21%
运输费	因参加展会、客户借用、销售部内部调拨、日常邮寄等发生的运费	213.01	2.82%	136.97	1.62%	122.88	1.43%
办公费	通讯费、水电费、保险费等日常开支	151.24	2.00%	236.31	2.79%	211.97	2.47%
其他	培训费等日常小额开支	277.55	3.68%	330.27	3.90%	635.56	7.42%
合计		7,547.84	100.00%	8,478.61	100.00%	8,567.77	100.00%

注：公司执行《企业会计准则解释第 18 号》将售后服务费从销售费用调整至营业成本，下同。

(2) 2022-2024 年销售费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例

①2022-2024 年销售费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分

2022-2024 年，发行人营业收入复合增长率为 **19.42%**，扣除股份支付费用后销售费用复合增长率预测为 **6.54%**，低于营业收入复合增长率，增速处于合理水平。**2022 年** 公司销售费用增长率较高，主要系公司机器人整机业务处于高速发展期，公司为了产品推广，构建了较为庞大的销售团队，进行了大量的人员扩充，**2021-2024 年**，公司平均销售人员分别为 97 人、145 人、148 人和 **142 人**。随着公司销售团队建设逐步完善，销售人员数量增幅将下降，销售费用增长率将低于营业收入增长率，具备合理性。

2021-2024 年，公司销售人员平均人数为 97 人、145 人、148 人和 **142 人**，平均薪酬为 28.57 万元、33.44 万元、33.94 万元和 **38.00 万元**；随着公司销售团队建设趋于完善，销售人员数量增速显著放缓，为进一步开拓国际市场、实施行业大客户战略，同时也为了吸引高水平人才、提升员工待遇，公司预计未来销售人员平均人数和平均薪酬水平均将逐年保持小幅增长，具有合理性。

②符合行业惯例

报告期内，公司及可比上市公司的营业收入增长率及销售费用增长率情况如下：

公司	项目	2024 年	2023 年	2022 年
库卡	营业收入增长率	-11.83%	4.02%	18.59%
	销售费用增长率	-10.47%	11.64%	9.72%
埃斯顿	营业收入增长率	-13.83%	19.87%	28.49%
	销售费用增长率	10.65%	33.17%	8.62%
拓斯达	营业收入增长率	-36.92%	-8.65%	51.36%
	销售费用增长率	-11.62%	-19.81%	3.56%
埃夫特	营业收入增长率	-27.21%	42.11%	15.73%
	销售费用增长率	-5.26%	40.73%	17.92%
越疆	营业收入增长率	30.32%	18.98%	38.26%
	销售费用增长率	8.36%	42.69%	40.30%
达明	营业收入增长率	12.32%	-7.61%	8.96%
	销售费用增长率	12.05%	37.42%	6.88%
平均值	营业收入增长率	-7.86%	11.45%	26.90%

	销售费用增长率	0.62%	24.31%	14.50%
发行人	营业收入增长率	14.55%	24.50%	59.68%
	销售费用增长率	1.05%	12.33%	69.58%

注：发行人销售费用增长率剔除股份支付费用；斗山未单独披露销售费用金额；越疆未披露 2021 年数据，且销售费用中包含未单独列示的股份支付费用。

2022 年，可比上市公司营业收入增长率平均水平均显著高于销售费用增长率平均水平，其中，库卡、埃斯顿及拓斯达销售费用增长率整体低于营业收入增长率；埃夫特销售费用增长率均大于收入增长率，主要系埃夫特自 2021 年下半年开始，为加强机器人业务的市场推广、渠道建设和客户服务体系建设，增加销售人员、售后服务人员及随着机器人销售量增加提供的售后服务增加所致；另埃夫特境外业务为降低大客户和市场依赖度而拓展新市场和新客户，相关的市场费用亦导致销售费用有较大增长。越疆的销售费用增长率大于收入增长率，主要系其大幅增加销售开支，向销售人员提供股权激励、招聘海外销售人员、增加海外业务广告和差旅开支、向营销部门部署样机等。

2023 年，可比上市公司营业收入增长率平均水平低于销售费用增长率平均水平，与公司 2021-2022 年的情况相似；而公司基于 2022 年的销售团队扩充后，在 2023 年实现了良好的创收效果，销售费用增长率已显著低于营业收入增长率。

2024 年，公司销售费用率较大幅度下降，协作机器人同行业上市公司越疆及达明销售费用增长率均低于营业收入增长率。

综上可知，发行人销售费用增长率低于营业收入增长率的情形**具有合理性**。

（二）预计研发费用的具体构成，结合未来研发项目规划及预计形成的研发成果、研发人员招聘计划及人员项目参与情况、薪酬水平等，分析研发费用预计依据是否合理充分

1、预计研发费用

不考虑股份支付的情况下，公司预计 2025 年研发费用持续增长但费用率有所下降，研发费用构成不会发生较大变化。2022-2024 年研发费用构成情况如下：

单位：万元

项目	2022年		2023年		2024年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	3,446.74	74.53%	5,102.86	79.13%	5,975.03	77.67%
物料消耗	393.33	8.51%	440.71	6.83%	724.56	9.42%
委托研发费	184.47	3.99%	177.52	2.75%	83.01	1.08%
折旧与摊销	170.31	3.68%	215.44	3.34%	292.83	3.81%
技术服务费	138.23	2.99%	149.18	2.31%	195.79	2.55%
检验检测费	70.70	1.53%	39.44	0.61%	39.81	0.52%
房租物业费	6.07	0.13%	13.90	0.22%	58.87	0.77%
其他	214.61	4.64%	309.76	4.80%	322.78	4.20%
合计	4,624.44	100.00%	6,448.81	100.00%	7,692.69	100.00%

2025 年，公司预计研发费用构成与报告期基本一致，主要用于支付研发人员薪酬、领用研发物料、进行委托研发、折旧与摊销等。

2、未来研发项目规划及预计形成的研发成果

2025年，公司预计开展的主要研发课题方向主要系截至2024年末在研的研发项目，主要研发项目具体如下：

单位：万元

序号	研发项目名称	拟达到的目标	总体预算 金额
1	新一代机器人产品及配件开发	研发大负载、高速、感知类新一代协作机器人、新一代示教器等产品	4,068.50
2	机器人 CBB 模块及新技术预研	围绕高功率一体化关节、双臂机器人、高性能控制平台及算法、核心部件国产化开展前沿技术研究及共用技术开发	3,619.00
3	机器人新一代软件平台开发	搭建下一代机器人软件平台，改善现有版本性能、开放性、易用性等	2,139.70
4	机器人量产产品性能改善及优化	对现有量产产品进行迭代升级，提升可靠性、降低成本	2,139.61
5	协作机器人在汽车、3C、通用、教育等行业应用开发	面向电子 Tray 物料搬运、汽车金属外部件打磨、工业码垛、教育等场景开发应用技术和产品	800.00
6	机器人创新应用中的协作安全研究	开发创新性工业协作应用案例，构建具备更高容错能力与更可靠的安全保障体系	667.84
7	协作机器人的智慧运	建立企业智慧运营服务平台	550.00

	营服务平台建设		
8	基于效率提升的自动化开发	改善机器人装配工艺，进一步提升效率以及产品质量	420.00
9	协作机器人在上下料过程中的兼容性问题研究	解决产品在上下料过程中的兼容性问题，提升适应性、稳定性	330.59
10	协作机器人的数字化云平台建设	建立边云混合的机器人智慧服务平台	303.81
11	基于全臂力感知的自适应柔性机器人开发	研发可量产的7轴高性能机器人	272.88

3、研发人员招聘计划及人员项目参与情况、薪酬水平

2024 年，公司研发人员平均数量约 146 人，预计 2025 年，公司平均研发人员将持续增加。

新招聘的研发人员将主要参与前述研发项目。报告期内，公司研发人员平均薪酬为 36.41 万元、39.15 万元和 40.98 万元；2025 年，公司预计研发人员的平均薪酬水平将保持平稳，具有合理性。

（三）2024年管理费用的具体构成，2022-2024年管理费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例及公司发展阶段

1、预计管理费用的具体构成

不考虑股份支付的情况下，公司预计 2025 年管理费用持续增长但费用率有所下降，管理费用构成不会发生较大变化。2022-2024 年管理费用构成情况具体如下：

单位：万元

费用构成	2022 年		2023 年		2024 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	1,715.79	47.78%	2,254.67	56.89%	2,853.98	63.61%
专业服务费	1,340.36	37.32%	680.87	17.18%	466.50	10.40%
其中：外部股权融资费	547.17	15.24%	-	0.00%	-	0.00%
上市相关中介费用	367.23	10.23%	93.93	2.37%	47.17	1.05%

办公费	169.34	4.72%	173.96	4.39%	198.63	4.43%
折旧与摊销	97.05	2.70%	174.33	4.40%	235.75	5.25%
业务招待费	96.61	2.69%	273.79	6.91%	243.43	5.43%
培训费	81.40	2.27%	98.35	2.48%	133.49	2.98%
其他	90.72	2.53%	306.91	7.74%	354.64	7.90%
合计	3,591.27	100.00%	3,962.88	100.00%	4,486.43	100.00%
剔除外部股权融资费及上市中介费的金额	2,676.88	74.54%	3,868.96	97.63%	4,439.26	98.95%

2、2022-2024年管理费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合行业惯例及公司发展阶段

(1) 2022-2024 年管理费用增长率低于营业收入的合理性，依据是否充分，是否符合公司发展阶段

2022 年到 2024 年，公司剔除股份支付费用影响后的管理费用率由 12.79% 逐年下降至 11.20%，管理费用增长率低于营业收入。

报告期内公司管理费用复合增长率较高，主要系公司机器人整机业务发展较快，公司为了完善管理体系及管理团队建设，公司招聘了较多的管理人员，报告期各期末管理人员分别为 51 人、64 人及 77 人。随着管理体系完善，公司加强了人力资源管理，优化人员编制，管理人员数量增幅已下降。

因此，管理费用预计增速小于收入预计增速，主要系公司管理费用主要由职工薪酬、办公费、折旧摊销等内容构成，费用相对刚性，具有合理性。

(2) 符合行业惯例

2022-2024 年，公司及可比上市公司的营业收入增长率及管理费用增长率情况如下：

公司	项目	2024 年	2023 年	2022 年
库卡	营业收入增长率	-7.93%	4.02%	18.59%
	管理费用增长率	-6.70%	15.86%	9.30%
埃斯顿	营业收入增长率	-13.83%	19.87%	28.49%

	管理费用增长率	18.67%	16.13%	13.43%
拓斯达	营业收入增长率	-36.92%	-8.65%	51.36%
	管理费用增长率	5.62%	7.67%	-14.28%
埃夫特	营业收入增长率	-27.21%	42.11%	15.73%
	管理费用增长率	-2.52%	-17.71%	4.98%
越疆	营业收入增长率	30.32%	18.98%	38.26%
	管理费用增长率	5.95%	7.13%	87.35%
达明	营业收入增长率	17.54%	-9.47%	10.56%
	管理费用增长率	12.17%	1.09%	15.10%
平均值	营业收入增长率	-6.34%	11.14%	27.16%
	管理费用增长率	5.53%	5.03%	19.31%
发行人	营业收入增长率	14.55%	24.50%	59.68%
	管理费用增长率	13.21%	10.35%	108.20%

注：发行人管理费用增长率剔除股份支付费用；斗山未单独披露管理费用金额；越疆2024年管理费用剔除上市开支的影响。

2022年至2023年，可比上市公司营业收入增长率平均水平均显著高于管理费用增长率平均水平。2024年，以协作机器人为主营业务的越疆及达明，其营业收入增速亦显著高于管理费用增速，与公司较为相似。

综上所述，发行人管理费用增长率低于营业收入增长率的情形具有合理性。

（四）报告期内经营活动现金净流量持续为负且扩大的具体原因，未来变化趋势，期后现金流变动情况，是否足以支持公司未来经营活动现金流量明显改善的预测，当前现金流情况对公司抗风险能力及持续经营能力造成的影响

1、报告期内经营活动现金净流量持续为负且扩大的具体原因

报告期内，公司经营活动现金流量情况如下：

单位：万元

项目	2024年	2023年	2022年
销售商品、提供劳务收到的现金	32,117.85	26,020.38	19,224.13
收到的税费返还	581.85	417.62	295.72
收到其他与经营活动有关的现金	1,912.26	3,723.17	1,277.20
经营活动现金流入小计	34,611.96	30,161.18	20,797.05

购买商品、接受劳务支付的现金	6,536.11	4,483.48	11,888.59
支付给职工以及为职工支付的现金	15,737.09	14,766.76	11,391.32
支付的各项税费	3,267.04	1,584.38	1,347.33
支付其他与经营活动有关的现金	5,893.51	7,214.18	6,633.73
经营活动现金流出小计	31,433.75	28,048.79	31,260.97
经营活动产生的现金流量净额	3,178.21	2,112.39	-10,463.92

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为-10,463.92 万元、2,112.39 万元及 **3,178.21 万元**，2022 年经营活动净流出金额有所扩大，2023 年已由负转正。

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额和净利润之间的调节表如下：

单位：万元

序号	项目	2024 年	2023 年	2022 年
1	净利润	622.80	-2,854.73	573.57
	财务费用	-2,679.36	-2,748.83	-3,430.16
2	存货的减少	-1,974.81	6,936.55	-5,205.33
3	经营性应收项目的减少	-6,659.40	-1,480.21	-3,824.52
	经营性应付项目的增加	9,037.22	-3,382.48	745.79
-	折旧摊销、减值准备等其他非付现项目合计影响	4,831.76	5,642.08	676.72
-	经营活动产生的现金流量净额	3,178.21	2,112.39	-10,463.92

注：存货的减少项目与资产负债表中存货余额变动金额存在差异主要系存货跌价转销影响。

由上表，**2022 年**，经营活动现金流量为负且金额较大，主要系以下原因所致：

（1）公司报告期内收入快速增长，但由于人力成本等各项支出较高，尚未实现一定的盈利规模

报告期各期，公司净利润分别为 573.57 万元、-2,854.73 万元及 **622.80 万元**，剔除财务费用中未产生经营活动现金流入的汇兑收益影响，净利润分别为 -2,423.02 万元、-3,465.53 万元及 **231.31 万元**。亏损为公司 **2022 年**经营活动现金流量为负且 2022 年有所扩大的原因之一。

报告期内，公司存在亏损，主要系公司尚处于快速成长期，研发及销售投入较大，其中主要为持续增加的人力成本。报告期各期末，公司员工总数分别为 465 人、458 人及 **492 人**，报告期各期支付给职工以及为职工支付的现金分别为 11,391.32 万元、14,766.76 万元及 **15,737.09 万元**。因此，人员规模的扩大一方面增加了公司开支，使得公司净利润亏损；另一方面也增加了公司的经营活动现金支出，系导致经营活动现金流为负的主要原因之一。随着公司研发、销售及管理体系完善，公司加强了人力资源管理，优化人员编制，员工规模的增幅整体放缓，公司经营活动现金流**持续改善**。

(2) 公司为应对下游需求增长及供应链安全，进行了较多的战略备货

报告期各期末，因“存货的减少”对经营活动现金流量的影响金额分别为 -5,205.33 万元、6,936.55 万元及 **-1,974.81 万元**，存货规模的增加扩大了公司的经营活动现金支出。2021-2022 年，公司备货大幅增加，主要系机器人整机业务快速发展，为满足销售及市场开拓的需求，库存商品的金额增加较快；同时，为保障后续供货需求以及降低采购成本，公司于 2021 年及 2022 年针对部分重要物资增加了战略储备。2023 年，公司减小了采购规模，加快了存货去化，存货规模有所下降，经营活动现金流亦有所改善。

(3) 公司销售收入及收款滞后于采购及生产，以及票据结算金额及比例增加，使得 2022 年经营性应收增加额大于经营性应付增加额，扩大了经营活动现金流净支出

报告期各期末，公司经营性应收项目分别增加 3,824.52 万元、1,480.21 万元及 **6,659.40 万元**，经营性应付项目分别增加 745.79 万元、-3,382.48 万元及 **9,037.22 万元**。经营性应收应付对经营活动现金流量净额的影响分别为-3,078.72 万元、-4,862.69 万元及 **2,377.82 万元**。2022 年度，公司经营性应收增加额大于经营性应付增加额，主要：

①公司的销售活动滞后于采购活动，公司针对销售预期进行了提前备货；

②公司收入集中于第四季度，在期末形成较大金额的应收款项，在经营规模

快速增长的背景下，收入与次年的回款存在一定的期间错配，而采购活动及相应的支出则相对平滑，使得经营活动现金流净支出有所扩大；

③报告期各期末，经营性应收项目增加额中，应收票据及应收款项融资增加额分别为2,163.35万元、-3,023.29万元及**510.35万元**；经营性应付项目增加额中，已背书未到期的应付票据增加额分别为-501.74万元、-1,129.84万元及**989.21万元**。票据结算对经营活动现金流量净额的影响分别为-2,665.09万元、1,893.45万元及**462.08万元**。其中，2022年票据收款大于票据背书差异对经营活动现金流量净额的影响为-2,625.09万元，系导致2022年度-3,078.72万元差异的主要原因。具体如下：

2022年，公司票据收款增加主要系公司机器人系统集成业务收入规模大幅提升，因此来自于新乡化纤的票据收款增加较多所致，具有合理原因。具体详见本问询函回复之“8.关于应收及预付账款”之“一、/（一）/1、票据收款比例逐年提高的原因及合理性”。

单位：万元

项目	2024年	2023年	2022年
现金收款金额	29,426.52	23,146.33	18,258.94
票据收款金额	11,311.79	6,639.75	10,313.24
收款总额	40,738.31	29,786.08	28,572.18
票据收款占比	27.77%	22.29%	36.10%

注：现金收款金额不包含应收票据到期托收或贴现金额。

而报告期内，公司票据背书转让金额分别为 6,682.96 万元、5,659.15 万元及 **9,082.55 万元**。

单位：万元

项目	2024年	2023年	2022年
本期收票金额	11,311.79	6,639.75	10,313.24
本期背书转让金额	9,082.55	5,659.15	6,682.96
收票金额-背书转让金额	2,229.25	980.60	3,630.29

2022 年，应收票据及应收款项融资增加额较已背书未到期的应付票据增加额差异较大，主要系当年因新乡化纤集成项目票据收款金额较高，而票据背书转

让的增加相对较少。因此，因系统集成业务收入增长导致的票据收款比例增加使得 2022 年度的经营活动现金流净支出亏损金额有所扩大。**2024 年收票与背书差异为 2,229.25 万元，贴现或到期托收的金额为 2,702.65，实际对现金流的影响较小。**

综上所述，**2022 年**公司经营活动现金净流量为负主要系：一方面，包括人力成本在内的各项支出快速增长，公司尚未形成一定的盈利规模；另一方面，为满足经营需求，公司备货增加导致相应的现金支出增加。2022 年度，经营活动现金净支出有所扩大与当年度票据收款金额增加相关，具有合理的商业背景。2023 年，随着公司备货规模下降以及票据收支平衡，经营活动现金净流量已有较大改善。

2、未来变化趋势，期后现金流变动情况，是否足以支持公司未来经营活动现金流量明显改善的预测

公司 2022-2024 年经营活动现金流量情况如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
销售商品、提供劳务收到的现金	32,117.85	26,020.38	19,224.13
经营活动现金流入小计	34,611.96	30,161.18	20,797.05
购买商品、接受劳务支付的现金	6,536.11	4,483.48	11,888.59
支付给职工以及为职工支付的现金	15,737.09	14,766.76	11,391.32
经营活动现金流出小计	31,433.75	28,048.79	31,260.97
经营活动产生的现金流量净额	3,178.21	2,112.39	-10,463.92

由上表，2023 年以来，经营活动现金流量较 2022 年度大幅改善，已能够实现经营活动现金流量净流入。

后续年度，一方面，随着公司收入规模的快速增长，公司盈利状况将持续改善。因未来年度摊销的大额股份支付费用并不影响现金流，随着盈利能力的提升，公司经营活动现金流量净额将持续改善；另一方面，公司在资金预算、供应链及存货、客户应收账款等方面不断优化管理，强化预算预测及执行、维持合理库存规模以降低营运资金占用、加大应收账款催款力度等，通过上述方式实现现金流

的不断改善。

3、当前现金流情况对公司抗风险能力及持续经营能力造成的影响

公司前期处于市场及客户导入阶段，销售规模较小，且所处协作机器人行业属于技术密集型行业，公司在技术及产品的研发、市场推广等方面进行了大量投入，该等投入无法在短期内为公司带来经济效益及现金流量，此阶段公司主要依靠外部融资带来的现金流量来缓解中短期现金需求。2023 年度公司已经实现经营活动现金流转正，随着后续年度销售规模的扩大，经营活动现金流入的增加，公司现金流状况有望持续改善。因此，公司当前现金流情况不会对公司后续抗风险能力及持续经营能力造成重大不利影响。

（五）结合本题“关于持续经营能力”相关回复及协作机器人发展阶段、工业机器人细分领域经营现状等，分析公司商业模式是否稳定，收入、盈利及现金流预测是否可实现，是否符合《首次公开发行股票注册管理办法》关于“发行人具有直接面向市场独立持续经营能力”的要求

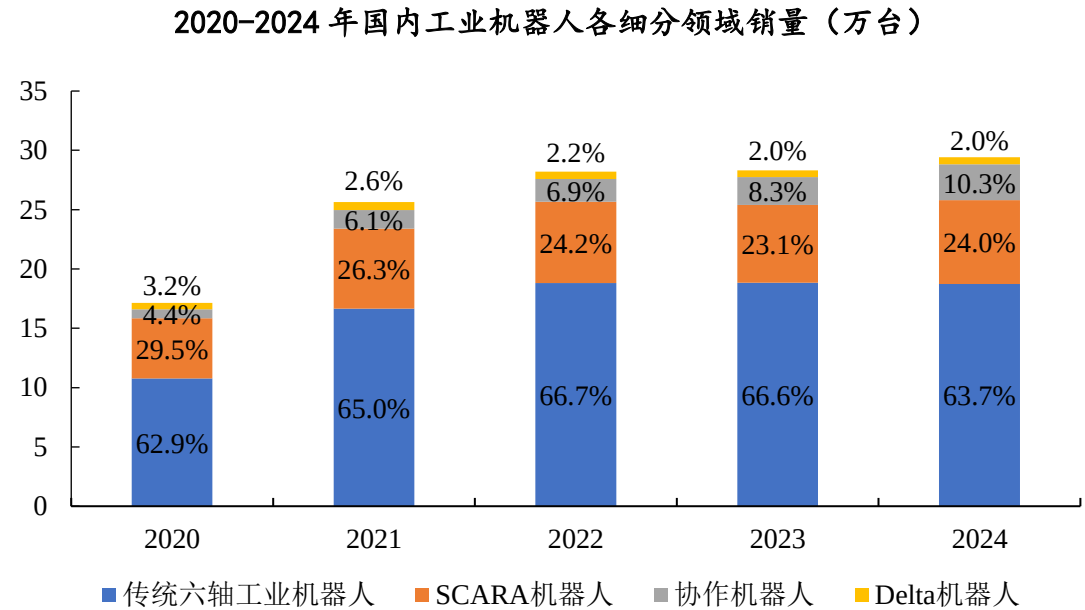
1、智能制造建设及人口老龄化推动工业自动化行业快速发展，以协作机器人为代表的各机器人细分领域迎来良好发展机遇

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，处于转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。为改变传统工业高投入、高消耗的生产模式，提升我国制造业综合竞争力，保持可持续发展，工业经济结构调整与产业升级发展成为当务之急。工业自动化装备是推动工业制造业从低端向中高端升级转型的关键，随着我国工业经济结构调整与产业升级的持续推进，庞大的制造业市场将为国内工业自动化行业提供良好的发展土壤。

另一方面，随着人口老龄化加剧和人口红利消退，社会用工成本逐渐增加。根据国家统计局数据，2023 年，中国劳动力人口数量占人口比重为 61.3%，中国劳动年龄人口的数量和比重自 2012 年起连续 11 年出现双降。为应对用工成本上升和可用劳动力短缺的不利状况，制造业企业纷纷开始引入工业机器人，着眼于长期降低单位人工成本，自动化产线、智能化机器设备需求提升显著，驱动工业

机器人行业快速发展，为工业机器人各细分领域带来了良好的发展机遇。

国内工业机器人市场主要包括垂直多关节机器人、水平多关节机器人（SCARA机器人）、并联机器人（Delta机器人），垂直多关节机器人是最为常见的一类工业机器人，主要包括传统多关节工业机器人、协作型多关节工业机器人等，过去五年国内各细分领域销量情况如下：



数据来源：MIR DATABANK

由上表，国内工业机器人从市场规模来看，主要由垂直多关节机器人及水平多关节机器人构成。我国自 2013 年开始，成为全球最大的工业机器人市场，工业机器人在国内一致保持快速发展的趋势。2019 年受全球贸易摩擦以及宏观经济下行影响，市场需求有所放缓，2020 年以来，受新能源汽车、3C 电子、光伏、锂电等下游领域投资拉动，行业增速回暖。2022 年，我国工业机器人市场规模 609 亿元，全球占比 45%。工业机器人在汽车、电子、金属制品、塑料及化工产品等行业得到了广泛的应用，疫情促使各行业数字化转型加快，机器人成为企业复工复产的重要工具。

分领域来看：

（1）传统六轴机器人与SCARA机器人历史悠久，仍为机器人行业的主力产品，外资品牌市占率较高，但国产替代在持续推进

传统六轴工业机器人的研发与应用最早由汽车制造驱动，汽车制造一直以来都是工业机器人的主要下游领域，**2024** 年汽车制造在我国机器人下游应用中占比 **27%**。其中四大家族在传统六轴工业机器人市场占据主导地位，**2024** 年国内市场占有率超过 **40%**，原因在于美德日等发达国家汽车工业起步早，汽车工业的发展反哺设备迭代，形成较强的用户粘性，供应格局稳定，且汽车厂商对工业机器人速度、抖动、运动轨迹精度等方面要求较高，外资厂商因为先发优势仍具备较强的技术竞争优势。但近几年来，内资厂商如埃斯顿、埃夫特等企业也在快速发展，带动传统六轴工业机器人尤其是 20 公斤负载以下的传统六轴工业机器人国产化率持续提升。根据 MIR 睿工业统计数据，20 公斤以下负载的传统六轴工业机器人国产化率从 2018 年的 25.9% 提升至 **2024** 年的 **52.4%**。但 20 公斤以上负载的传统六轴工业机器人仍以外资品牌为主导，**2024** 年国产化率仅 **31.4%**。

SCARA 机器人为四轴机器人，自由度相对较低，作业范围为选定平面，运动范围较小；但 SCARA 机器人具有精度高、体积小，灵活性强的特点，通常应用于 3C 电子、锂电池、光伏等行业中的快速分拣、精密装配等领域，其中应用于 3C 电子领域的占比接近 50%。SCARA 机器人同样具有较长的发展历史，1978 年，日本山梨大学科学团队研制出世界上第一款 SCARA 机器人，距今已有 40 多年发展历史。竞争格局方面，日资品牌爱普生与雅马哈在全球 SCARA 领域一直处于领先地位。SCARA 是国产机器人厂商较早布局也是重点发力的主要领域之一，伴随着 3C 电子、锂电池行业在国内的快速发展，内资厂商汇川技术、新时达等在 SCARA 机器人取得了快速发展，2018 年国产化率即超过 30%，截至 **2024 年已超过 60%**。

（2）协作机器人行业起步虽晚但发展较快，内资品牌抓住协作机器人行业的发展机遇，在工业机器人领域实现了突破

①协作机器人行业的发展阶段

不同于传统六轴工业机器人与 SCARA 机器人，协作机器人的起步相对较晚，2008 年，丹麦的优傲推出首款可实现量产应用的协作机器人产品 UR5。2010 年至 2015 年，以 FANUC、ABB 为主的机器人公司开始进入协作机器人领域，国

外各大厂商对协作机器人的结构和性能方面做了诸多技术尝试及创新，协作机器人技术与产品形态开始蓬勃发展。2015年至2017年，我国协作机器人产业开始进入培育阶段，涌现了一批如节卡、遨博、艾利特的企业，陆续发布了第一款协作机器人整机产品。

2018年开始，协作机器人在全球范围内开始进入快速市场化发展的阶段。根据IFR统计数据，2017年全球协作机器人销量仅1.1万台，截至2023年达到5.7万台，复合增长率达到32%左右，成为了工业机器人领域中发展最为迅速的品类。

相比于其他工业机器人，由于协作机器人内资品牌起步较早，抓住了协作机器人行业的起步阶段，实现了较快的发展。

②协作机器人柔性、安全及易部署的特征，使得产品拥有更加广泛的应用空间

协作机器人具有柔性、安全协作及易部署的特点使得产品能够满足更加多元化的需求。

一方面，以协作机器人目前主要下游领域3C电子行业以及汽车零部件行业为例，随着制造业技术革新日趋频繁，各类工业产品迭代加快，现代制造业的生产制造模式正从单一化、规模化向多品种、小批量的方向转变，这要求生产制造更加柔性化。传统工业机器人由于自重大、刚性强，具有部署成本高、改造难度大以及学习成本高的特点，而协作机器人在技术路线上强调轻量化、同时采用图形化编程，拖拽示教等方法，大幅降低学习成本，使得产品适应了柔性自动化以及易部署需求；

另一方面，由于协作机器人安全性的特点，无需安装物理栅栏，能够实现人机协作，使其能够适用于更为广泛的应用场景，下游需求更加多元化。除了能够应用于工业自动化领域外，亦可应用于商业、医疗、教育等消费服务领域。

根据MarketsandMarkets预测，预计2029年，全球协作机器人市场规模超过68亿美元。协作机器人行业拥有良好的市场发展前景。

2、工业机器人行业是国家长期重点支持发展的战略性新兴产业，多项政策的出台为协作机器人行业发展提供了良好的政策环境

我国受人力成本上升、制造业增长动力放缓等外部环境影响，以智能制造推动制造业升级已经刻不容缓。针对智能制造的大趋势，我国高度重视，陆续发布一系列法规政策。2010 年，《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》将以智能制造装备为代表的高端装备制造业列为七大战略性新兴产业之一；2015 年，《中国制造 2025》发布，计划通过数字化转型，提高制造业智能化水平；

2021 年，国家颁布《“十四五”智能制造发展规划》明确提出：大力发展智能制造装备，研发新型智能制造装备，例如协作机器人等新型装备。公司作为国内协作机器人行业头部企业在持续加强研发投入，引领性科技攻关及示范应用。

同年，工信部等部门颁布《“十四五”机器人产业发展规划》提出：研制面向 3C、汽车零部件等领域的大负载、轻型、柔性等协作机器人；提升机器人关键基础：高性能伺服驱动系统、智能控制器、智能一体化关节。而公司在技术上通过技术创新，实现了控制器、伺服驱动及一体化关节的自主研发，并推动产品在工业领域，尤其是 3C、汽车零部件行业的应用取得良好的商业化进展，公司产品已广泛应用于立讯精密、东山精密、伟创力、丰田、中国中车、星宇股份等知名企业。

2023 年，工信部等部门提出《“机器人+”应用行动实施方案》，明确到 2025 年，制造业机器人密度较 2020 年实现翻番，并打造一批“机器人+”应用标杆企业。公司作为应用标杆企业，多项应用入选《上海市智能机器人标杆企业与应用场景推荐目录》。

因此，国家相关利好政策高频出台，不断加大力度鼓励机器人行业快速发展，市场规模有望持续快速增长。

3、公司具备稳定的商业模式，能够持续获取订单，有望实现收入及利润的快速增长，实现现金流不断改善

(1) 公司核心技术保证了产品具有良好的综合竞争力，是保障未来持续发

展的基础

公司经过多年研发技术积累，在机器人的感知、执行、决策、交互以及机器人应用方面均形成了多项核心技术，在机器人整机产品的自重负载比、重复定位精度、力控精度、防护等级等核心技术指标方面能够做到行业领先水平，且产品得到下游客户的广泛认可，实现了对丰田、立讯精密、伟创力、施耐德等知名客户的大规模销售。

（2）机器人整机业务的商业化进展成果显著，公司有望通过标杆项目形成的示范效应，持续拓展产品销量

协作机器人属于系统性工程产品，单一指标无法全面反映产品竞争力且实际应用场景往往较测试条件更为复杂，公司作为协作机器人国内头部企业之一，能够通过客户长期考察测试，成为少数能够批量导入丰田、东山精密、中国中车、星宇股份、立讯精密、施耐德、伟创力等国内外知名企业的协作机器人厂商，也反映了产品整体上的性能优势。

在业务发展战略方面，公司通过标杆客户案例在不断衍生出的特定应用场景内形成示范效应，进而以点带面，批量开拓出具有相同应用场景需求的下游客户群，有效推动产品在相似客户、相似领域的持续输出，典型案例如下：

应用场景	典型客户	需求痛点	开拓过程	当前合作情况
汽车转向轴上下料	丰田	①环境较恶劣，存在粉尘、油污、切屑液等（可靠性）；②末端执行器和工件较重，产线空间狭小（安全性）；③工件易划伤（工作性能）	2019年起公司参与客户的协作机器人采购竞标，丰田派出多批次人员考察公司的技术/生产/售后实力，最终于2020年开始批量采购	截至报告期末，公司协作机器人已部署至丰田系多家境内外工厂，扩展至车门/车窗涂胶、车灯外架打磨等众多新应用场景；并开拓了以上下料场景为主的中国中车、绿的谐波等客户
车灯螺丝锁付	星宇股份	①人机协同工作（安全性、交互性）；②螺丝位置带有空间角度（工作性能）；③锁付过程有强冲击力（工作性能）；④车灯型号多，产线经常换型（工作性能、交互性）	2019年起公司开始与客户接洽，经过与客户采购、工程师的反复沟通，2021年中下旬开始开展公司产品的测试验证，9月成功导入首批产品	2021年至2023年，星宇股份连续进入公司前五大客户，当前使用场景已覆盖其插件检测、灯罩除尘、车灯PCB板搬运等工序；并由此成功导入同行业嘉利车灯、比亚迪、华域汽车、斯坦雷等客

				户的相似场景中
蓝牙耳机点胶	立讯精密	①人机协同工作（安全性、交互性）；②车间空间较小（安全性、工作性能）；③耳机体积小（工作性能）；④涂胶过程对速度、轨迹、力度均有较高要求（工作性能、可靠性）	2019年起公司与客户开始接洽，当年底开始小批量采购公司产品，2020年入围其集团供应链体系并开始批量供货	合作以来，公司 直接 向立讯精密销售收入超过2,000万元，使用场景还涉及保压组装、防火胶带按压等；后续已导入同行业东山精密、富士康、伟创力等知名客户，开拓了擦胶、PCB软板上下料、下线检测等应用场景

（3）良好的市场竞争地位以及持续提升的品牌知名度有利于公司迅速拓展客户

在竞争优势方面，公司作为国内协作机器人市场的头部企业，在报告期内规模快速增长。**报告期内**，公司机器人整机业务收入实现了 **30%**以上的复合增长率。收入快速增长的同时，公司市场地位、品牌影响力亦在不断提升，国内市场占有率从 2020 年度的不足 10%提升至 **20%以上**。且相比于竞争对手，公司整机产品目前更加集中应用于工况较为复杂多样的工业领域，工业领域整机收入占整机业务总体收入的比例在 90%以上，下游客户的分布与协作机器人主要应用领域高度契合。

（4）公司产品具有良好的盈利能力，随着收入增长及规模效应体现，公司有望实现盈利及现金流改善

①公司产品具有良好的盈利能力

一方面，经过多年的持续研发投入，公司机器人整机产品实现了较高的核心零部件的自研比率，且随着生产规模扩大带来的规模效应，使得公司能够有效控制生产成本；另一方面，公司产品在市场中具备良好的竞争力，使得公司在产品定价方面具有相对较强的议价能力。因此，公司产品能够保持较强的盈利能力。报告期内，**剔除计提的售后费用影响**，公司主营业务毛利率分别为 50.20%、48.25%及 **57.20%**，**稳中有升**。其中，机器人整机业务毛利率分别为 56.72%、53.69%及 **58.08%**，维持在较高的水平。

未来，随着国内宏观经济形势波动、国内协作机器人行业竞争加剧，可能会

存在协作机器人产品价格下滑导致的毛利率下降风险。但公司亦会不断优化供应链管理，加强成本管控，并通过持续研发投入增加产品综合竞争力，并实现产品结构优化升级，因此长期而言公司毛利率能够保持在合理区间水平。

②公司收入有望持续增长，期间费用能够得以有效控制，盈利能力持续改善

公司前期处于市场及客户导入阶段，销售规模较小，且所处协作机器人行业属于技术密集型行业，公司在技术及产品的研发、市场推广等方面进行了大量投入，使得公司报告期剔除汇兑损益影响后尚未**实现较大规模**盈利。

公司各项期间费用的开支以职工薪酬为主，报告期内公司为了完善组织架构体系，以应对快速变化的市场环境，通过外部招聘等方式加快研发、销售及管理团队的建设。随着公司各团队建设趋于完善，公司将逐步加强人力资源管理，优化人员编制，提高人效产出，增强公司综合竞争力。截至**2024年末**，公司员工人数增长趋势已放缓。

因此，在协作机器人行业快速发展的背景下，公司的收入规模有望持续快速增长，详见本问询函回复“3.1 关于收入及毛利”之“二、/(一)/2、公司 2022-2024 年预计收入复合增长率高于市场平均水平的合理性及依据的充分性”相关内容。期间费用率在人员有效控制的基础上有望持续下降，使得公司盈利能力不断改善。

③经营活动现金流量为负不会对持续经营能力造成重大影响

报告期内，公司销售收入回款情况整体良好。公司**报告期初**经营活动现金流量为负主要系**报告期初**收入规模较小，而为加快发展储备人才导致的人员支出较大，以及为增加供应链安全而针对性地备货增加所致。经营性现金流量为负，是当前发展阶段的暂时性表现。随着公司收入进一步增长，人员有效控制，规模效应显现，供应链管理持续优化，经营活动现金流有望得到改善，不会对持续经营能力造成重大影响。2023 年及**2024 年**，公司经营活动现金流已较 2022 年度有所改善，**且持续为正**。

综上所述，公司具备稳定的商业模式，收入、盈利及现金流预测有望实现，

公司具有独立的持续经营能力。

4、公司符合《首次公开发行股票注册管理办法》关于发行人具有直接面向市场独立持续经营能力的要求

公司符合《首次公开发行股票注册管理办法》关于发行人具有直接面向市场独立持续经营能力的要求，具体来说：

（1）资产完整方面，公司已建立健全内部经营管理机构，依据《公司法》《公司章程》等相关规定设置了股东大会、董事会和监事会等决策监督机构。公司业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易；

（2）主营业务、控制权和管理团队稳定方面，公司最近二年内主营业务和董事、高级管理人员均没有发生重大不利变化，核心技术人员在最近二年内没有变化；公司的股份权属清晰，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，最近二年实际控制人没有发生变更；

（3）公司不存在涉及主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项。

5、公司偿债能力及资金状况良好，报告期内亏损情况不会影响公司的持续经营能力

（1）公司报告期内存在部分年度亏损，但亏损金额较小，整体偿债能力较强，不存在资不抵债的风险

①公司报告期内虽存在部分年度亏损，但亏损金额均相对较小

2021-2024 年度，公司归属于母公司股东的净利润分别为-723.31 万元、573.57 万元、-2,854.73 万元及 **622.80 万元**，处于微利或小幅亏损的状态，不存在较大金额亏损的情况。尽管 2022 年 11 月实施的股权激励使得 2023 年净利润

有所下降，但随着公司收入规模的提升，盈利水平持续改善。

②公司财务状况良好，偿债能力指标优异

公司财务状况良好，整体偿债能力较强。报告期内，公司主要偿债能力指标如下：

主要财务指标	2024. 12. 31	2023.12.31	2022.12.31
流动比率（倍）	4. 94	8.01	5.71
速动比率（倍）	4. 54	7.38	4.75
资产负债率（合并）	20. 06%	13.18%	17.19%

整体来讲，报告期内，公司短期及长期偿债能力指标均处于较为优异的水平。从短期偿债能力来看，公司 **2024 年末**流动比率及速动比率均处在较高的水平；从长期偿债能力来看，公司 **2024 年末**资产负债率仅为 **20. 06%**，保持在较低水平，公司具备较强的抗风险能力。

③公司偿债能力整体优于同行业可比公司

报告期各期末，公司偿债能力指标与同行业可比公司的对比情况如下：

偿债能力指标	公司	2024. 12. 31	2023.12.31	2022.12.31
流动比率（倍）	库卡	1. 22	1.27	1.27
	埃斯顿	1. 01	1.13	1.35
	拓斯达	1. 52	1.53	1.58
	埃夫特	2. 15	1.94	1.79
	斗山	22. 14	31.91	2.64
	越疆	3. 77	3.12	2.19
	达明	2. 72	3.94	3.98
	平均值	4. 93	6.41	2.11
	发行人	4. 94	8.01	5.71
速动比率（倍）	库卡	0. 98	1.00	0.92
	埃斯顿	0. 72	0.87	1.01
	拓斯达	1. 29	1.33	1.21
	埃夫特	1. 94	1.70	1.54
	斗山	20. 25	30.85	1.73

	越疆	3.35	2.24	1.77
	达明	1.97	3.21	3.20
	平均值	4.36	5.89	1.63
	发行人	4.54	7.38	4.75
资产负债率（合并）	库卡	61.17%	61.82%	62.07%
	埃斯顿	81.34%	72.01%	62.79%
	拓斯达	51.22%	64.54%	63.79%
	埃夫特	53.55%	45.97%	47.16%
	斗山	4.55%	3.86%	31.70%
	越疆	35.31%	49.20%	50.83%
	达明	28.31%	22.14%	25.21%
	平均值	45.06%	45.65%	49.08%
	发行人	20.06%	13.18%	17.19%

注：同行业可比公司资料及数据来自其招股说明书、定期报告或公开披露资料。

报告期各期末，公司流动比率及速动比率均高于同行业可比公司平均水平，短期偿债能力优于同行业可比公司；公司资产负债率均低于同行业可比公司平均水平，公司长期偿债能力优于同行业可比公司。

2023 年末及 2024 年末，与斗山相比，公司流动比率及速动比率较低，资产负债率较高，偿债能力相对较弱，主要系斗山于 2023 年完成上市，募集资金 4,212 亿韩元（约 23 亿元人民币），偿债能力得到大幅提升。

④公司预计未来将持续具备较强的偿债能力

截至 2024 年末，公司资产总额为 104,667.41 万元，负债总额为 20,996.28 万元，资产负债率仅为 20.06%，处于较低水平。此外，公司 2024 年度已经基本实现盈亏平衡。

因此，公司预计未来资产负债率将维持在较低水平，持续具备较强的偿债能力及抗风险能力。

（2）公司经营活动现金流持续改善，可支配资金较为充足

报告期内，公司经营活动产生的现金流情况及可支配的资金状况如下：

单位：万元

项目	2024 年/ 2024. 12. 31	2023 年/ 2023.12.31	2022年/ 2022.12.31
经营活动产生的现金流量净额	3, 178. 21	2,112.39	-10,463.92
货币资金余额	63, 969. 18	61,411.40	59,096.35

经营活动现金流方面，2022 年经营活动现金支出较大具有一定偶然性，主要系当期机器人系统集成业务增长带来的票据收款较多、为应对供应链潜在风险进行的存货备货相对较高以及诉讼冻结款所致。除此之外，报告期内，因公司经营规模快速扩张下，随着公司持续优化经营管理，2023 年度及 2024 年度公司已实现经营活动现金流的净流入。

可支配资金方面，报告期各期末，公司货币资金金额分别为 59,096.35 万元、61,411.40 万元及 63, 969. 18 万元，主要由银行存款构成，公司可支配资金相对充裕。

随着后续年度销售规模的扩大，经营活动现金流入的增加，公司现金流状况有望持续改善，为公司生产经营提供保障，公司不存在因货币资金不足而对生产经营产生不利影响的情形。

综上可知，虽然公司报告期内部分年度存在亏损情况，但亏损金额整体均较小。公司资产负债率及现金流情况较为良好，偿债能力及抗风险能力较强，不存在资不抵债或现金流紧张的风险，公司具备持续经营能力。

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：

获取销售人员人均创收数据，结合访谈分析其变动原因；获取公司编制的业绩预计表，了解销售费用、研发费用及管理费用的构成及各项构成的具体内容，结合管理层访谈、项目预算、人均薪酬趋势以及同行业可比公司数据等分析各项构成变动的合理性；查阅发行人现金流量表、收款明细表等资料，分析公司现金流变动的原因；查阅行业研究报告，结合公司经营业绩、未来发展前景等，分析

公司的抗风险能力，将公司情况与《首次公开发行股票注册管理办法》中独立持续经营能力的要求逐项进行比对分析。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、**2022-2023**年，公司机器人系统集成业务销售人员人均创收逐年上升；**2022**年，公司销售团队继续扩充，主要系为后续业务扩张建立基础，人均创收比上年增幅较小，公司机器人整机业务销售人员的人均创收未达到瓶颈，**2023-2024**年同比增长较快；

2、随着公司销售体系完善，公司加强了人力资源管理，优化人员编制，销售人员数量增幅将大幅下降，销售费用增长率将低于营业收入增长率，具备合理性；

3、公司预测**2025**年研发费用构成与**报告期**基本一致，主要用于支付研发人员薪酬、领用研发物料、进行委托研发等。研发费用的预测与未来研发项目规划、研发人员招聘计划及薪酬水平匹配，具有合理性；

4、管理费用预计增速小于收入预计增速，主要系公司管理费用相对刚性，具有合理性且符合行业惯例；

5、**2022**年，经营活动现金净流量为负，主要系公司报告期内经营及采购规模快速扩张、公司员工人数及平均薪资待遇均有所提升、以票据进行货款收付的规模有所扩大、融资相关费用及因诉讼被冻结部分资金所致，具备合理性；

6、公司具备稳定的商业模式，收入、盈利及现金流的前瞻性分析具有可实现性，符合《首次公开发行股票注册管理办法》关于“发行人具有直接面向市场独立持续经营能力”的要求；

7、公司报告期内部分年度存在亏损情况，但亏损金额整体均较小。公司资产负债率及现金流情况较为良好，偿债能力及抗风险能力较强，不存在资不抵债或现金流紧张的风险，公司具备持续经营能力。

4. 关于期间费用

4.1 关于研发费用

根据申报材料及首轮问询回复：（1）2021 年、2022 年，公司研发人员及项目平均人数增加，主要系 2021 年增加数字化产品中心、商用事业部研发团队、应用开发部，2022 年增加产品线部、测试中心，人员增加主要来自新入职应届生及少量其他部门调入；（2）报告期内，公司系统集成业务包括前瞻性、通用性、基础性的研究开发和定制化开发，相关支出分别计入研发费用和生产成本，公司行业方案部、集成业务技术部员工参与部分定制化开发活动的情形，研发工时占比大于 50%则划分为研发人员，2021 年、2022 年，划分为研发人员的人数及占比均有所提升；（3）公司研发人员平均薪酬高于同行业水平，核心技术人员平均薪酬为 88.02 万元；（4）2020-2022 年，公司研发平均使用面积分别为 955.78m²、1,311.27m²、1,345.62m²，研发费用-房租物业费分别为 186.45 万元、20.53 万元和 6.07 万元，变动趋势存在差异；公司未充分说明物料消耗、检验检测费、“其他”的变动合理性；（5）公司未充分说明各项委托研发费用的权利义务约定，收到中期报告时即确认研发费用的合理性。

请发行人披露：（1）用通俗易懂的语言分析报告期内新成立研发部门的具体工作职责、作用、成果及与公司主营业务的相关性，与可比公司是否一致，部门成立前相关职责的承担主体，目前各部门间是否存在职责重复、交叉的情形，是否实际承担销售、生产等非研发职能；区分原有人员、其他部门调入、新招聘人员，分析报告期各期研发费用-职工薪酬的具体构成；（2）系统集成业务计入成本、研发费用的具体情况、区分标准及对应的具体项目情况，2021 年、2022 年，行业方案部、集成业务技术部员工划分为研发人员的人数及占比均提升的合理性，与工作量是否匹配；（3）结合研发人员所处地点、具体工作内容及成果差异、相同级别人员的薪酬水平、同行业公司招聘情况等，分析发行人研发人员平均薪酬高于同行业水平的合理性；（4）2021 年、2022 年房屋租赁费大幅下降的合理性；量化分析物料消耗、检验检测费、“其他”的具体内容及变动合理性；（5）

各项委托研发费用的权利义务约定，收到中期报告时，相关履约义务是否已履行完毕，确认研发费用是否符合企业会计准则规定。

请保荐机构、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）用通俗易懂的语言分析报告期内新成立研发部门的具体工作职责、作用、成果及与公司主营业务的相关性，与可比公司是否一致，部门成立前相关职责的承担主体，目前各部门间是否存在职责重复、交叉的情形，是否实际承担销售、生产等非研发职能；区分原有人员、其他部门调入、新招聘人员，分析报告期各期研发费用-职工薪酬的具体构成

1、报告期内新成立研发部门的具体工作职责、作用、成果及与公司主营业务的相关性，部门成立前相关职责的承担主体

2021 年以来，新成立研发部门包括数字化产品中心、欧洲事业部研发团队、测（中）试中心等部门，相关部门的具体情况如下：

侧重领域	部门	部门定位、发挥的作用	具体工作职责及工作成果	与主营业务相关性	部门成立前相关职责承担主体
机器人基础技术研究	数字化产品中心	负责机器人基础技术的研发，侧重于数字化技术的基础研究，致力于提升用户体验及产品性能，形成可供产品开发调用的数字化技术。	（1）通过代码编程进行产品的数字化功能开发，例如完成公司OTA平台、客户工厂机器人管理平台的开发及优化，提升客户的使用体验； （2）进行企业数字化开发，例如参与公司管理平台功能开发等，提升产品研发及管理效率。	开发的 OTA 平台、客户工厂机器人管理平台及企业数字化产品开发未直接形成主营业务收入，但有利于改善客户体验，提升综合竞争力。	2021年，为顺应公司的数字化发展需求开始组建团队，在研发中心内部成立信息化组，后独立为数字化产品中心部门。
	欧洲事业部研发团队	负责机器人基础技术的研发，侧重于吸纳欧洲地区领先的行业标准水平和完善的工厂自动化生态链，以完善公司产品技术。	（1）跟踪欧洲客户的使用需求从而牵引国际化视角的产品定义和开发； （2）基于欧洲市场需求，进行应用、解决方案开发。	基于欧洲市场需求完成机器人功能安全、信息安全等技术的研发，提升了协作机器人产品在欧洲地区的适配性及认	2022年，为针对欧洲市场需求更好进行产品开发，成立欧洲事业部研发团队，部门成员均来自研发中心。

				可度。	
	测（中） 试中心	负责通过设计实验、测试方法、测试工具对新的共用技术模块进行验证，以判断技术模块能够达到预定效果，形成测试分析报告。	（1）通过实验研究技术方案的优劣； （2）参与产品研发项目，对产品能否满足客户需求、能否实现产品质量定义、是否满足法规要求进行验证； （3）组织完成产品的市场准入、行业准入等第三方认证。	通过规范化的研发测试流程，改善研发效率，服务于公司的主营业务发展。	2022年，为进一步规范研发流程，保障技术开发成果有效性，提高研发效率，将研发中心的测试组独立为部门。
机器人产 品开发	产品线	负责由机器人基础技术到机器人产品的转化，通过客户需求挖掘定义产品功能，并通过融合各项基础技术，提升产品与市场的匹配度。	（1）收集国内外竞品信息、新技术的信息，根据市场技术调研、客户技术需求等制定产品开发方向； （2）统筹协调各研发部门，推进产品的定义、开发、导入、生命周期管理。	牵引公司新产品新功能定义与开发，牵引产品优化和改进方向，提升公司产品性能，服务于公司主营业务发展。	2022年，为使得产品开发和优化能够更好满足市场及客户需求，成立产品线。成立前主要由研发中心、应用开发部及视觉应用部承担。
	商用事业部研发团队	负责由机器人基础技术到机器人产品的转化，但更聚焦于MiniCobo等商业用协作机器人产品。	（1）小负载协作机器人的定义、开发、维护； （2）新业态应用场景发掘和应用开发； （3）新业态应用所需的机器人周边品开发。	牵引公司MiniCobo等商用协作机器人产品及新功能的定义与开发，牵引商用协作机器人产品的优化与改进方向，服务于公司主营业务发展。	2021年，为使得产品开发和优化能够更好满足商用市场及客户需求，成立商用事业部。成立前主要由研发中心承担。

2、新设研发部门与可比公司是否一致

同行业可比上市公司中，仅埃夫特在报告期内披露了其详细的研发部门设立情况。根据埃夫特《招股说明书》，其设置有芜湖（总部）研发中心、上海研发中心、欧洲研发中心等，其中，芜湖研发中心主要负责机器人产品和型号开发，以及面向特定行业和应用场景的系统集成技术研发；上海研发中心主要负责机器人学习与机器人智能作业；欧洲研发中心主要负责新型机器人机构，以及机器人运动控制软硬件。不同研发中心下设置各研发小组，具体如下：

研发	研发小组	类似职责的新
----	------	--------

中心		设研发部门
总部研发中心	本部研究院、机械系统分析与优化组、嵌入式硬件组、机器人控制软件平台组、机械结构设计组、HMI 与应用软件开发组、电气系统设计组、机器人测试组、焊装系统集成技术组、喷涂系统集成技术组、抛磨系统集金属加工集成技术组、机器人与智能制造系统仿真软件组、机器人运动控制算法组、智能视觉研发组、机器人智能作业应用组、高速高精度激光切割机器人研发小组、运动控制硬件平台组、运动控制软件平台组、超柔性焊装系统研发组、金属加工系统研发组、智能喷涂系统研发组	产品线、商用事业部研发团队、测（中）试中心、数字化产品中心
上海研发中心	机器人运动控制算法组、智能视觉研发组、机器人智能作业应用组	-
欧洲研发中心	高速高精度激光切割机器人研发小组、运动控制硬件平台组、运动控制软件平台组、超柔性焊装系统研发组、金属加工系统研发组、智能喷涂系统研发组	欧洲事业部研发团队

由上表，由于机器人是涉及多学科、多领域的系统工程产品。因此，机器人厂商的研发组织架构会根据学科或职责划分不同的研发部门或研发小组，部门或小组设置较多具有合理性。

3、各部门间是否存在职责重复、交叉的情形，是否实际承担销售、生产等非研发职能

（1）研发部门间是否存在职责重复、交叉的情形

公司各研发部门的定位及职责情况如下：

侧重领域	部门	部门定位	具体工作职责
机器人基础技术研究	研发中心	负责机器人基础技术的研发，包括控制器、机械和电气等学科/领域的基础研究，致力于提升机器人技术的先进性，形成可供产品开发调用的共用技术模块。	（1）根据立项项目进行技术创新和产品的研发、设计； （2）配合机器人工程部进行项目试制、量产过程中的设计优化； （3）汇总项目技术成果，形成内部技术和知识资料库； （4）对公司产品标准及专利进行规划、实施相关标准及申请专利，完善知识产权保护。
	数字化产品中心	负责机器人基础技术的研发，侧重于数字化技术的基础研究，致力于提升用户体验及产品	（1）进行产品的数字化功能开发； （2）进行企业数字化开发，提升产品研发效率。

机器人 产品开 发		品性能，形成可供产品开发调用的数字化技术，如OTA平台、客户工厂机器人管理平台等。	
	欧洲事业部研发团队	负责机器人基础技术的研发，侧重于吸纳欧洲地区领先的行业标准水平和完善的工厂自动化生态链，进行机器人功能安全、信息安全、工业以太网相关技术的研发。	（1）跟踪欧洲客户的使用需求从而牵引国际化视角的产品定义和开发； （2）基于欧洲市场需求，进行应用、解决方案开发。
	测（中）试中心	原隶属于研发中心。负责通过设计实验、测试方法、测试工具对新的共用技术模块进行验证，以判断技术模块能够达到预定效果，形成测试分析报告。	（1）通过实验研究技术方案的优劣； （2）参与产品研发项目，对量产产品能否满足客户需求、能否实现产品质量定义、是否满足法规要求进行验证； （3）组织完成产品的市场准入、行业准入等第三方认证。
	产品线	原隶属于研发中心。负责由机器人基础技术到机器人产品的转化，通过客户需求挖掘定义产品功能，并通过融合各项基础技术，提升产品与市场的匹配度。	（1）收集国内外竞品信息、新技术的信息，根据市场技术调研、客户技术需求等制定产品开发方向； （2）统筹协调各研发部门，推进产品的定义、开发、导入、生命周期管理。
	商用事业部研发团队	负责由机器人基础技术到机器人产品的转化，但更聚焦于MiniCobo等商业用协作机器人产品。	（1）小负载协作机器人的定义、开发、维护； （2）新业态应用场景发掘和应用开发； （3）新业态应用所需的机器人周边品开发。
	机器人工程部	负责产品研发设计到工程化的落地；以及产品优化过程中的新工艺技术、新材料技术的开发和应用验证。	（1）对产品设计进行工艺可行性评估、验证及试生产，相关问题反馈给其他研发部门进行方案优化，并参与解决制造过程中的工艺技术难点； （2）细化工艺指标，对专项功能进行改善优化，不断提升产品品质； （3）推进新产品开发各阶段的物料验证及成本优化； （4）评估新产品量产与新工艺优化中设备的适配性； （5）组织公司产品工艺技术文件和各种工艺规范的编制、审核、发布、修订及执行，推进技术工艺标准化。

机器人应用研究	行业方案部(工程技术中心)	负责机器人产品到机器人应用技术的转化,通过分析汽车、3C等重点行业客户的需求及工艺难点,设计通用解决方案及模块,并通过单机工作站开发进行应用验证。	(1)收集、整理与开发具有批量应用前景的机器人应用方案; (2)进行应用工作站设计,并在工作站设计中提炼、迭代优化典型工艺; (3)开发机器人应用工作站的生产、实施、使用、维保产品包。
	集成业务技术部	负责机器人产品到机器人应用技术的转化,更侧重于自动化产线及复合机器人开发过程中共性技术、通用模块模块的开发。	(1)开发标准化的工厂自动化工作站; (2)基于自动化产线需求,设计研发设备和方案,解决客户痛点; (3)复合机器人设计、应用调试、程序开发、标准化建设。

注:行业方案部于2024年更名为工程技术中心,下同。

由上表,从定位及职责分工方面,公司不同研发部门有所侧重,不存在职责重复的情形。但公司产品的开发、技术的迭代需要不同研发部门之间的协同,因此,在研发活动的开展过程中,存在不同研发部门成员共同参与同一研发项目的情况。

(2) 是否实际承担销售、生产等非研发职能

公司研发各部门中,行业方案部及集成业务技术部主要从事机器人应用方面的研究与开发工作,因此,部门员工会视具体的项目需要,参与到机器人系统集成业务的定制化开发工作,或协助进行售后技术支持。公司将上述人员参与定制化开发和售后技术支持的相关成本分别计入生产成本及售后费用中,详见本题回复之“一、/ (二) /1、/ (1) 系统集成业务计入成本、研发费用的具体情况”相关内容;

公司核心技术人员许雄、刘博峰以及测(中)试中心负责人吴为因兼任其他部门负责人职务,存在承担非研发部门管理职责的情况;

2022年12月至**2024年**,公司部分研发人员存在参与受托研发的情况,参与该受托研发项目的员工根据项目工时占比及当月薪酬,相关人力成本计入存货科目,并随项目验收结转至营业成本。

除此之外,公司不存在实际承担销售、生产等非研发职能的情形。

4、区分原有人员、其他部门调入、新招聘人员，说明报告期各期研发费用-职工薪酬的具体构成

报告期各期，公司研发费用-职工薪酬根据职工来源的构成情况如下：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年	
	职工薪酬	比例	职工薪酬	比例	职工薪酬	比例
原有人员	5,403.44	90.43%	3,942.11	77.25%	2,162.18	62.73%
当年新增	410.44	6.87%	927.30	18.17%	1,112.16	32.27%
当年其他部门调入	65.10	1.09%	128.73	2.52%	133.71	3.88%
其他	96.06	1.61%	104.71	2.05%	38.68	1.12%
合计	5,975.03	100.00%	5,102.86	100.00%	3,446.74	100.00%

注：其他主要系无法区分至个人的职工福利费、团队活动费以及少量实习生劳务报酬等。

报告期各期，公司研发费用-职工薪酬以原有人员为主。2022 年，当年新增研发人员的职工薪酬占比较高，主要系为促进协作机器人产品的开发与升级迭代，保持核心技术先进性和增强核心竞争力，公司不断投入研发资源，研发项目和研发工作持续增加，公司为完善研发组织架构及梯队建设，以校园招聘及社会招聘的形式对研发人员进行了补充。2023 年及 2024 年，原有人员的职工薪酬金额高于前一年度研发人员薪酬总额，主要系新增研发人员系在当年陆续加入，该部分人员总薪酬较前一年度有所增加。

（二）系统集成业务计入成本、研发费用的具体情况、区分标准及对应的具体项目情况，2021年、2022年，行业方案部、集成业务技术部员工划分为研发人员的人数及占比均提升的合理性，与工作量是否匹配

1、系统集成业务计入成本、研发费用的具体情况、区分标准及对应的具体项目情况

（1）系统集成业务计入成本、研发费用的具体情况

报告期各期，行业方案部及集成业务技术部计入成本及研发费用的具体情况如下：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
研发费用	623.57	77.33%	629.71	73.87%	519.83	54.95%
生产成本	166.17	20.61%	168.16	19.73%	395.31	41.79%
售后费用	15.05	1.87%	41.94	4.92%	13.90	1.47%
其他	1.62	0.20%	12.67	1.49%	16.90	1.79%
合计	806.41	100.00%	852.48	100.00%	945.93	100.00%

注：“其他”系部分员工参与自建产线的设计与调试工作，薪酬计入在建工程。

集成业务技术部在研发定位方面更加侧重于自动化产线及复合机器人开发过程中技术与模块模組的开发，行业方案部在研发定位方面侧重于系统集成设备如协作机器人工作站的研发、方案开发及测试验证。

报告期各期，上述部门中计入研发费用的占比提升，主要系 2022 年以来，集成业务技术部的部分自动化产线项目设计工作逐步完成后，部门重心开始逐步向复合机器人产品研发方向倾斜。行业方案部新增研发人员情况、集成业务技术部中研发工时分布情况详见本题回复之“一、/（二）/2、2021 年、2022 年，行业方案部、集成业务技术部员工划分为研发人员的人数及占比均提升的合理性，与工作量是否匹配”。

（2）系统集成业务研发计入成本、研发费用的区分标准

①计入成本的情形：针对客户具体系统集成业务合同需求而开展的研究开发活动。公司在与客户签署系统集成业务合同后，相关研发人员会深入了解客户的生产流程和工艺细节，进而开展相关的电气设计、机械结构设计、软件算法开发、装配方案规划等深度开发工作，并最终形成集成设备或自动化产线交付客户。

在管理方面，公司在系统集成业务合同签署后会建立集成业务项目编号并以项目编号为单元进行成本管理，如集成业务技术部或行业方案部的员工参与上述项目的深度开发，则相关投入计入该项目的成本当中，在存货科目核算，产品验收后确认收入并结转营业成本。

②计入研发费用的情形：前瞻性、基础性、通用性的研究开发活动。集成业

务技术部及行业方案部主要针对机器人应用端，即机器人的系统集成开展研究工作。

A.共性、通用技术的研发

研发人员会针对系统集成应用过程中的共性技术、通用模块模组进行研发，如开发具有标准化前景的复合机器人或协作机器人工作站，此类自主研发活动通常源于公司内部需求。

B.针对潜在特定客户需求进行的预研研发

研发人员也会针对潜在客户的需求开展预研工作，即研发人员结合实际需要，根据若干潜在客户技术要求、应用场景进行系统集成相关的技术特征总结以及应用方案预研及评估，以论证技术方案能否满足该类型潜在客户普适性需求。该类情形均发生于潜在客户与公司签署集成业务合同之前。若技术方案与潜在客户达成一致，并最终签署集成业务销售合同，则按照前述计入成本的情形，按照系统集成业务项目编号对后续深度定制化开发方案的投入进行归集。

上述针对潜在客户研发活动的会计处理方式具有合理性，具体原因如下：

根据《企业会计准则第 14 号——收入》第二十六条规定：“企业为履行合同发生的成本，不属于其他企业会计准则规范范围且同时满足下列条件的，应当作为合同履约成本确认为一项资产：①该成本与一份当前或预期取得的合同直接相关，包括直接人工、直接材料、制造费用（或类似费用）、明确由客户承担的成本以及仅因该合同而发生的其他成本；②该成本增加了企业未来用于履行履约义务的资源；③该成本预期能够收回。”

由于上述技术方案预研及评估活动开展时，公司与潜在客户尚未签订合同，无法合理预计合同能否取得及发生的投入能否收回，故已发生的投入不满足《企业会计准则》中合同成本的确认条件，公司将上述投入在发生时进行费用化。由于技术方案预研是公司针对相关技术进行进一步应用、论证及创新，属于特定技术、产品的研发，公司将其计入研发费用。

报告期各期，对于已签订合同的机器人系统集成项目，相关研发人员在合同签订前计入研发费用的薪酬以及合同签订后计入生产成本的薪酬分别为：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
生产成本	166.17	91.43%	168.16	92.02%	395.31	92.84%
研发费用	15.57	8.57%	14.59	7.98%	30.48	7.16%
合计	181.74	100.00%	182.75	100.00%	425.79	100.00%

由上表，针对于最终签署合同的机器人系统集成项目，相关员工在合同签订前发生的预研研发费用金额相比于合同签订后发生的生产成本金额整体较小，报告期各期，相关研发费用金额分别为 30.48 万元、14.59 万元及 **15.57 万元**，占各期整体研发费用的比例均不超过 1%，占比较低。

部分存在针对潜在客户进行预研会计处理的上市公司亦存在相同的处理方式，具体如下：

上市公司	定制化研发的会计处理
晶升股份 (688478.SH)	针对客户定制化需求，公司前期主要以现有技术能力及技术方案为基础，根据客户技术要求实施产品技术方案设计及论证，评估能否满足客户定制化需求，此阶段通常不涉及产品实质性开发、验证及生产活动。若技术方案与客户达成一致，确认技术能力可达到客户定制化产品需求，公司即与客户签署产品销售合同，按照客户合同要求实施产品定制化生产，定制化相关成本计入生产成本，在存货科目核算，产品验收后确认收入并结转营业成本。
奥普特 (688686.SH)	发行人提供解决方案本质上为发行人的应用研发活动。一方面针对客户具体的需求和应用场景进行研发，以满足客户的具体需求，另一方面，公司从若干客户的各种具体应用场景中对应用方案进行总结研发，提炼出在一定应用场景下相对普适性的应用方案以及产品改进及新品研发的方向，从而向客户提供更优化、简洁、高效的产品和服务。报告期内，发行人在合同/订单签订前发生的、进行应用研发、提供解决方案产生的相关成本、费用在发生当期计入研发费用。
恒宇信通 (300965.SZ)	发行人对军品研制业务以各研制项目作为成本核算对象。研制支出主要包括材料费、人工成本、委外研发费等，发行人将实际发生的相关支出在“研发支出”下按照项目归集。期末将有合同、但尚未结项的研发支出在生产成本项目列报；在客户验收后确认对应的研制收入，同时结转相应的成本。对于未确定签订合同的研发支出计入当期费用。

(3) 系统集成业务计入成本、研发费用对应具体项目情况

①计入成本的整体项目情况

报告期各期，系统集成业务计入成本的具体项目情况如下：

单位：万元

年度	序号	项目名称	客户名称	金额	占比
2024 年	1	华峰氨纶自动化产线项目	华峰氨纶	84.31	50.74%
	2	自动测试机设备	峻凌电子	10.94	6.58%
	3	测试设备	峻凌电子	10.04	6.04%
	4	测试设备	台表科技（苏州） 电子有限公司	5.86	3.52%
	5	复合机器人	苏州佳意嘉智能科 技有限公司	5.50	3.31%
	6	其他自动化产线或集成设备项目 投入	-	49.52	29.80%
	合计		-	166.17	100.00%
2023 年	1	高品质超细旦氨纶项目三期工程 自动分拣线	新乡化纤	31.14	18.52%
	2	高品质超细旦氨纶项目三期工程 AGV 自动落丝项目	新乡化纤	27.00	16.06%
	3	氨纶三车间自动落丝系统	新乡化纤	22.50	13.38%
	4	氨纶二车间自动落丝系统	新乡化纤	17.88	10.63%
	5	新区三长丝四长丝车间自动分拣 线改造项目	新乡化纤	12.71	7.56%
	6	其他自动化产线或集成设备项目 投入	-	56.93	33.86%
	合计		-	168.16	100.00%
2022 年	1	新区三长丝四长丝车间自动分拣 线改造项目	新乡化纤	72.10	18.24%
	2	氨纶项目一期工程自动包装线项 目	新乡化纤	47.39	11.99%
	3	氨纶项目一期工程 AGV 自动落丝 系统项目	新乡化纤	42.90	10.85%
	4	再生氨纶纤维项目氨纶自动分拣 装箱线	新乡化纤	39.89	10.09%
	5	新区氨纶一期 AGV 自动落丝系统	新乡化纤	38.32	9.69%
	6	其他自动化产线或集成设备项目 投入	-	154.72	39.14%
	合计		-	395.31	100.00%

由上表，报告期内，公司陆续与新乡化纤、华峰氨纶签署多项自动化产线合同，因此定制化开发投入主要集中于该类项目，与报告期内系统集成业务开展项目相匹配。

②计入研发费用的整体项目情况

报告期各期，系统集成业务计入研发项目的情况如下：

单位：万元

年度	项目	金额
2024 年	协作机器人在汽车、3C、通用、教育等行业应用开发	182.22
	复合机器人运动刚性升级项目	109.44
	复合机器人上下料精度提升研发项目	92.66
	协作机器人在一般工业的应用开发	91.44
	其他	147.81
	合计	623.57
2023 年	协作机器人在一般工业的应用开发	260.36
	协作机器人螺丝锁付应用开发	161.91
	协作机器人在汽车变速箱生产线上的应用开发	151.40
	其他	56.04
	合计	629.71
2022 年	协作机器人螺丝锁付应用开发	255.26
	协作机器人在汽车行业的应用开发	159.88
	复合机器人在精密机加工领域的应用	68.11
	氨纶自动落丝分拣系统	36.58
	合计	519.83

由上表，集成业务技术部及行业方案部所从事的研发项目主要集中于协作机器人，其主要从事的研发工作包括自动化产线及标准化的工厂自动化工作站方案设计、机器人在不同行业特定领域下的典型技术方案的开发、行业应用工作站设计及打样验证、复合机器人开发等工作，通过应用研发过程的反复实践验证，实现技术、产品、系统集成的有机结合，打通机器人整机产品到场景应用的最后一公里。

2、2021 年、2022 年，行业方案部、集成业务技术部员工划分为研发人员

的人数及占比均提升的合理性，与工作量是否匹配

报告期各期末，行业方案部、集成业务技术部的员工研发工时分布区间情况如下：

部门	研发工时占比	2024 年		2023 年		2022 年	
		人数	占比	人数	占比	人数	占比
集成业务技术部	0-25%	1	4.76%	5	27.78%	14	70.00%
	25%-50%	6	28.57%	2	11.11%	3	15.00%
	50%-75%	5	23.81%	5	27.78%	3	15.00%
	75%-100%	9	42.86%	6	33.33%	0	-
	50%以上小计	14	66.67%	11	61.11%	3	15.00%
	合计	21	100.00%	18	100.00%	20	100.00%
行业方案部	0-25%	0	-	0	-	0	-
	25%-50%	0	-	0	-	0	-
	50%-75%	0	-	0	-	0	-
	75%-100%	6	100.00%	13	100.00%	10	100.00%
	50%以上小计	6	100.00%	13	100.00%	10	100.00%
	合计	6	100.00%	13	100.00%	10	100.00%

由上表，报告期各期末，集成业务技术部中的研发人员分别为 3 人、11 人及 14 人，占部门人员的比例分别为 15.00%、61.11%及 66.67%；行业方案部中的研发人员分别为 10 人、13 人及 6 人，占部门人员的比例分别 100.00%、100.00%及 100.00%。

(1) 集成业务技术部

报告期各期末，公司集成业务技术部的员工数量分别为 20 人、18 人及 21 人，其中，研发工时超过 50%的人数分别为 3 人、11 人及 14 人，2022 年人数较少，主要原因为：集成业务技术部在研发定位方面更加侧重于自动化产线及复合机器人开发过程中技术与模块模組的开发。报告期内，公司自动化产线业务快速增长，各期收入分别为 5,551.58 万元、7,384.60 万元及 84.62 万元。2022 年-2023 年上半年在执行的自动化产线项目数量较多。因此，为保证项目顺利及高效实施，报告期内集成业务技术部员工参与定制化开发的工时投入较多，各期从事前瞻性、

基础性、通用性的研究活动的研发工时占比均较低。2023 年下半年以来，随着大部分自动化产线项目的验收以及公司复合机器人产品化研发投入需要，集成业务技术部研发工时超过 50%的人员数量有所增加。

（2）行业方案部

报告期各期末，公司行业方案部的员工数量分别为 10 人、13 人及 6 人。其中，研发工时超过 50%的人数分别为 10 人、13 人及 6 人。行业方案部在研发定位方面侧重于系统集成设备如协作机器人工作站的研发、测试与验证，报告期内，公司集成设备业务尚处于起步阶段，各期收入分别为 371.77 万元、652.59 万元及 1,283.38 万元，收入规模较小。因此，行业方案部投入到具体项目的定制化开发工时相对较少，而主要是通过分析汽车、3C 等重点行业的典型需求及工艺难点，设计通用解决方案及模块，并通过单机工作站开发进行应用验证，通过针对不同应用领域或场景所设计开发的典型工作站，在行业内形成示范效应。

（三）结合研发人员所处地点、具体工作内容及成果差异、相同级别人员的薪酬水平、同行业公司的招聘情况等，分析发行人研发人员平均薪酬高于同行业水平的合理性

报告期各期，公司研发人员平均薪酬与同行业可比上市公司的对比情况如下：

单位：万元/人/年

研发人员平均薪酬计算	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	数额	变动率	数额	变动率	数额	变动率
埃斯顿	31.16	18.28%	26.34	6.54%	24.73	5.79%
拓斯达	8.29	13.93%	7.28	-7.36%	7.86	-14.77%
埃夫特	28.79	-2.21%	29.44	10.18%	26.72	26.52%
平均值	22.75	8.21%	21.02	6.34%	19.77	10.41%
发行人	40.98	4.67%	39.15	7.53%	36.41	8.60%

注 1：埃斯顿、拓斯达研发人员人均薪酬=研发费用中职工薪酬/（年末及年初技术人员平均数）；

注 2：埃夫特研发人员人均薪酬直接取自其年度报告。

由上表，除埃夫特研发人员平均薪酬为披露数据外，埃斯顿及拓斯达数据均为测算数据。由于：

（1）拓斯达员工结构披露为技术人员，其技术人员包含研发人员和调试工程师等一般技术人员，因此其技术人员的薪酬可能存在计入生产成本的情况，其研发人员实际薪酬水平可能高于测算结果。因缺少相关数据，其研发人员真实薪酬水平无法测算还原；

（2）埃斯顿存在资本化研发支出，报告期各期资本化支出/研发费用的比例分别为 30.58%、29.41%及 **13.74%**。研发人员的部分薪酬计入资本化支出，因此其研发人员实际薪酬水平高于测算结果。假设资本化研发支出中职工薪酬的比例与研发费用中比例一致，埃斯顿研发人员平均薪酬分别为 32.29 万元、34.09 万元及 **35.44 万元**，与公司较为接近。

单位：万元/人/年

研发人员平均薪酬还原测算	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	数额	变动率	数额	变动率	数额	变动率
埃斯顿	35.44	3.96%	34.09	5.58%	32.29	15.37%
埃夫特	28.79	-2.21%	29.44	10.18%	26.72	26.52%
发行人	40.98	4.67%	39.15	7.53%	36.41	8.60%

发行人研发人员薪酬高于同行业可比上市公司的研发人员平均薪酬水平，具体分析如下：

1、研发人员所处地点

发行人研发人员主要位于上海/深圳，当地薪酬水平较高。发行人研发人员地区分布情况具体如下：

地区	2024. 12. 31		2023.12.31		2022.12.31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
上海/深圳	131	83.44%	123	85.42%	106	89.83%
常州及其他	26	16.56%	21	14.58%	12	10.17%
合计	157	100.00%	144	100.00%	118	100.00%

相比之下，埃斯顿注册地及主要经营地在江苏省南京市，埃夫特研发人员主要分布在安徽省芜湖市，拓斯达注册地及主要经营地在广东省东莞市，上述地区的平均薪酬水平低于上海/深圳地区。

2、具体工作内容及成果差异

公司与可比上市公司的具体工作内容及成果情况如下：

公司	工作内容	工作成果
埃斯顿	主要研发内容包括控制器及其软件算法升级、各细分领域专用机器人产品、各类软件包、编程系统、零部件性能优化、数控系统及成套解决方案研究等。	预期优化控制器平台及算法，实现新机器人产品开发，通过各类软件包、编程系统等提高产品的易用性。
埃夫特	主要研发内容包括：机器人底层核心技术、机器人核心零部件、平台机器人产品、机器人控制器软件新功能包及优化、机器人设计及控制算法、伺服驱动器等。	底层技术方面形成了机器人快速标定技术，完成了基于动力学的时间最优轨迹规划技术；核心零部件方面完善驱动器及电柜；产品方面开发及优化了部分产品等。
拓斯达	包括底层技术研发及产品研发，前者主要包括控制器、伺服驱动及视觉系统，后者包括机器人、注塑机以及数控机床。主要研发项目集中于控制器研发领域。	形成用于机器人及注塑机等领域的控制器；保持视觉系统的更新迭代；开发新型号的机器人、注塑机及数控机床产品。
发行人	公司研究内容包括了控制器、机械、电气、数字化等学科/领域的机器人基础技术研究，新产品开发及优化、工艺优化等产品开发方面研究，以及机器人应用技术转化的研究。	在技术基础研究方面，公司完成了核心零部件的自主研发设计，机器人运动控制算法、轨迹优化算法等模型的开发及优化；产品开发方面，报告期内完成了 Pro 系列、C 系列等数款新产品的开发，以及针对原有产品的持续优化等内容；应用研究方面，完成了针对不同领域的应用包以及工作站的开发工作等。

注：可比上市公司的工作内容及成果的总结来源于定期报告。

由上表，埃斯顿及埃夫特的研发内容及主要研发项目情况与发行人相似，包括了机器人产品开发及应用过程中的主要技术领域，而拓斯达的主要研发项目集中于控制器方面。

3、相同级别人员的薪酬水平

可比上市公司中，埃斯顿及拓斯达均未披露不同级别研发人员的薪酬水平情况。埃夫特披露了其核心技术人员平均薪酬情况。公司与埃夫特核心技术人员的平均薪酬差异情况如下：

单位：万元

公司	2024 年	2023 年	2022 年
----	--------	--------	--------

	平均薪酬	变动比例	平均薪酬	变动比例	平均薪酬	变动比例
埃夫特	95.67	14.86%	83.29	-22.78%	107.87	9.96%
发行人	86.14	-0.96%	86.98	-1.19%	88.02	6.28%

注：埃夫特核心技术人员平均薪酬=核心技术人员薪酬（含当年离任）/当年在任核心技术人员数量。

由上表，2022 年，埃夫特核心技术人员平均薪酬水平高于发行人，主要系境外收购主体 WFC 的首席技术官薪酬远高于其他人。剔除该首席技术官及当年年中离职的核心技术人员，埃夫特核心技术人员平均薪酬分别为 86.00 万元、96.88 万元及 **95.67 万元**，与发行人核心技术人员水平相当。

4、同行业公司的招聘情况

相比于同行业可比上市公司，公司主要竞争对手优傲、遨博及艾利特等协作机器人厂商的招聘情况可比性更强，三家协作机器人同行业公司的公开招聘信息如下：

公司	招聘的研发人员岗位	薪酬水平	去重后样本数量	平均薪酬中位值（万元）
优傲	应用工程师	月薪最高值：2.1-4 万元 月薪最低值：1.2-2 万元	4	25.50
遨博	软件工程师/算法工程师/ 驱动控制系统工程师/应用开发工程师	月薪最高值：2.5-5 万元 月薪最低值：0.5-1.0 万元	113	24.00
艾利特	机械工程师/机器人工程师/应用包开发工程师/控制系统软件架构师等	月薪最高值：2.5-5 万元*16 薪 月薪最低值：1.2-2 万元	40	34.30

注 1：相关招聘数据来源于企查查汇总；

注 2：研发人员样本系根据岗位名称判断，样本去重原则为招聘岗位名称及薪酬区间字段均一致；

注 3：平均薪酬=月薪上限下限均值*月度数量；平均薪酬中位值=去重样本中平均薪酬的中位数。

由上表，协作机器人行业厂商对于研发人员均给予了相对较高的薪酬水平。其中，遨博研发人员招聘平均薪酬在 12.00 万元-60.00 万元之间，中位值为 24.00 万元；艾利特研发人员的招聘平均薪酬在 19.20 万元-60.00 万元之间，中位值为 34.30 万元。公司研发人员平均薪酬较高具有合理性。

综上所述，公司研发人员平均薪酬较高具有合理性。

（四）2021年、2022年房屋租赁费大幅下降的合理性；量化分析物料消耗、检验检测费、“其他”的具体内容及变动合理性

1、2021年、2022年房屋租赁费大幅下降的合理性

2021-2024 年，发行人研发费用中的房屋租赁费（包含使用权资产折旧）分别为 60.30 万元、56.70 万元、73.18 万元和 **88.22 万元**，主要系计提的租金和物业管理费用，报告期各期发行人研发平均使用面积在不同租赁场所的分布情况及适用租金单价具体列示如下：

项目			期间			
当年研发平均使用面积分布（m²）	租赁场所	适用租金约定（含税）	2024 年	2023 年	2022 年	2021 年
	场所一	租金：141 元/月/平米； 物业管理费：28 元/月/平米	-	-	-	79.65
	场所二	租金：30 元/月/平米； 物业管理费：5.5 元/月/平米	2, 327. 44	942.74	1,231.62	1,231.62
	场所三	租金：138 元/月/平米； 物业管理费：28 元/月/平米、14 元/月/平米	-	228.00	114.00	-
	合计		2, 327. 44	1,170.74	1,345.62	1,311.27
单位面积平均费用（元/m³/年）			379. 03	625.09	421.38	459.84
同比变动			-39. 36%	48.34%	-8.36%	/
房屋租赁费（万元）			88. 22	73.18	56.70	60.30
同比变动			20. 55%	29.06%	-5.97%	/

注1：自2021年1月1日起，发行人执行《企业会计准则第21号——租赁》（财会〔2018〕35号）相关规定，对租赁确认使用权资产和租赁负债，发行人按照准则将该部分房租费用在使用权资产折旧子科目进行列示；

注2：当期研发平均使用面积分布=当年研发部门各月度使用的面积之和*当年实际使用时间/当期月度数。

报告期内，发行人计入研发费用的房屋租赁费于 2022 年和 2023 年分别变动 -5.97%和 29.06%，单位面积平均费用 2022 年和 2023 年分别同比变动-8.36%和 48.34%。租赁费用单价变动的原因分析如下：

2021 年 2 月，发行人结束与上海市紫竹信息数码港有限公司的房屋租赁关

系。2021 年和 2022 年,发行人将主要研发用地迁至上海市闵行区剑川路 610 号,出租方为上海闵行交大科技园运营有限公司,当期适用的合同价格为租金单价 30 元/月/平米、物业管理费单价 5.5 元/月/平米,远低于 2020 年租赁单价。

与上海闵行交大科技园运营有限公司(以下简称“运营公司”)的租赁单价较低,主要原因为:(1)发行人所租赁的园区为运营公司新建园区,运营公司希望围绕新材料、机器人、光伏、新能源四大板块引入企业,进行产业布局、打造产业生态。但当时园区尚未有入驻企业,考虑到发行人为协作机器人行业的头部企业,符合产业定位并拥有良好的发展前景,因此运营公司希望通过适当的房租优惠引入发行人作为首家入驻企业,形成园区示范效应;(2)为示范企业提供适当的房租属于其常规的商业策略,根据运营公司说明,其持有周边物业中,租赁示范企业的同期价格均相对较低;(3)运营公司为民营控股企业,上海交大仅通过间接投资入股方式持有少部分股权,发行人与运营公司的定价属于市场化的双方商业行为,价格具有合理性。

2022 年,因研发人员数量大幅增加,发行人研发用地较为紧张,同年 7 月,发行人与上海市紫竹信息数码港有限公司重新签订房屋租赁合同,当期适用的合同价格为租金单价 138 元/月/平米、物业管理费单价 14-28 元/月/平米。因该场所研发占用面积有限且当年实际租赁期较短,对发行人计入研发费用的房屋租赁费总额变动趋势影响较小。2023 年,因该场所当年度实际租赁期相比 2022 年较长,使得计入研发费用的房屋租赁费总额增加,单位面积平均费用增长。

2024 年,公司终止与上海紫竹高新数字创意港有限公司的租赁合同,并向上海闵行交大科技园运营有限公司短期租赁 36 幢楼用以研发测试,后者租赁单价较低,使得单位面积平均费用下降。

2、量化分析物料消耗、检验检测费、“其他”的具体内容及变动合理性

报告期各期,物料消耗、检验检测费及其他项目占研发费用构成如下:

单位:万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比

物料消耗	724.56	8.40%	440.71	6.03%	393.33	8.28%
检验检测费	39.81	0.46%	39.44	0.54%	70.70	1.49%
其他	322.77	3.74%	309.76	4.24%	214.61	4.52%
合计	1,087.15	12.61%	789.91	10.80%	678.64	14.28%

(1) 物料消耗

报告期各期，涉及物料消耗的前五大研发项目明细及当年主要领料用途如下：

单位：万元

2024 年度				
序号	研发项目	研发领料用途	金额	占比
1	机器人 CBB 模块及新技术预研	本项目主要领用了 RV 减速机用作样机&单关节的关节验证；领用力传感、减速模组用作样机制造；领用六维力传感器、减速箱用于人形机器人的打样。	133.20	18.38%
2	机器人量产产品性能改善及优化	本项目主要领用了 PCBA 用于替代测试的对比验证工作；领用视觉配件用于新版本相机的认证相关工作；领用谐波减速器用于减速比优化测试；领用防静电工作台用于产品的防静电改善优化验证；领用工控机用于 IEI 工控机验证导入；领用机器人底座用于管臂改善优化的测试验证。	88.05	12.15%
3	复合机器人运动刚性升级项目	本项目主要领用了多媒体会议平板移动电池，用于验证复合机器人调度系统开发和仿真软件的验证；领用定位法兰锂电池端、氮气弹簧、定位法兰固定端等，用于复合机器人在锂电池盲插的验证导入。	75.50	10.42%
4	新一代机器人产品及配件开发	本项目主要领用了 PCBA、谐波减速机、内嵌传感器、开关电源、示教器显示屏、工控机核心板、A12-LINK01 杆件，用于支撑本体和控制新产品的单元模块以及产品级验证、样机的测试以及维修。	61.65	8.51%
5	协作机器人在汽车、3C、通用、教育等行业应用开发	本项目主要领用了飞达剥离机、工具侧和机器人侧，用于标准型机器人车灯透气膜贴附工作站的开发和配合机器人和视觉夹具完成车灯行业的背胶贴附应用的落地；领用智能电批、侧推供料器、工控一体机、PLC 等物料用于机器人车灯锁付工作站的研发测试。	59.31	8.19%
合计			417.71	57.65%

2023 年度				
序号	研发项目	研发领料用途	金额	占比
1	协作机器人在一般工业的应用开发	本项目主要领用了焊机、台板等物料用于焊接单机工作站的开发与测试；领用智能相机硬件、六维力传感器、机架、电源、平行抓手、气密封、无线接收器等物料用于复合机器人的应用开发。	75.90	17.22%
2	协作机器人在汽车变速箱生产线上的应用开发	本项目的主要包括研究复合机器人在变速箱生产线多工位物料精确搬运中的应用，主要领用了 AGV 底盘，用于研究复合机器人在多工位间进行快速移动；领用了相机、本体、电爪等，用于物料二次精确定位引导抓取；领用了力传感器，用于机器人现场作业安全的力矩反馈。	67.39	15.29%
3	工业用协作机器人新品开发和改进	本项目的主要包括夹持示教器开发、一体化关节编码器整改与减速机优化，主要领用了 PCBA、关节、新款编码器组件、减速机部件和徠卡精度测量工具，用于一体化电机优化整改后的精度提示测试验证；领用了手柄外设和平板保护套，用于新款手持夹持示教器的外设开发与验证。	57.60	13.07%
4	基于品质提升的制造工艺技术开发	本项目主要领用了谐波减速器组件、谐波减速机、PCBA、电机转子、工控机、开关电源、测试工装等用于新物料开发效果验证；领用了外壳、底座、管材等用于旧物料改善效果验证。	39.62	8.99%
5	机器人耐久性和性能技术预研	本项目主要领用了 PCBA、编码器码盘、IC、增量编码器读头组件、谐波减速器、负载盘等用于减速器、编码器等核心部件的技术开发与功能验证。	38.46	8.73%
合计			278.97	63.30%
2022 年度				
序号	研发项目	研发领料用途	金额	占比
1	协作机器人螺丝锁付应用开发	本项目主要领用了 AGV、复合机器人台板、旋转电爪等用于集成研发复合机器人系统，拓展复合机器人拧紧；主要领用了机架、台板、无杆气缸、工控机、电卡爪等用于研发并集成输送线上协作机器人拧紧；主要领用了框架、大板、显示器、直线模组工控机、焊枪等用于研究及开发集成随动以及焊接环境对于协作机器人拧紧的影响等。	99.68	25.34%

2	工业用协作机器人新品开发和改进	本项目的的主要内容系协作机器人新产品的开发与原有产品的优化改进，主要领用 PCBA、一体化关节、PLC CPU，用于单关节控制运动算法优化效果测试验证与编码器组件改善效果验证；领用了小助控制柜、本体，用于软件新版本开发的功能测试验证。	78.40	19.93%
3	复合机器人在精密机加工领域的应用	本项目的的主要内容系复合机器人多任务柔性化作业平台开发，主要领用了无杆气缸，用于复合机器人执行端的动作执行；领用了工控机、PLC、网络 IO 继电器、交换机等用于产品逻辑及动作验证；领用了 2D 相机，用于复合机器人精确定位验证。	62.13	15.80%
4	机器人核心零部件迭代开发	主要领用了本体、谐波减速器、六维力传感器、防静电工作台、PCBA 等，用于编码器抗优化及耐高温性能测试和减速器及一体式编码器组件性能验证。	38.94	9.90%
5	机器人技术预研	本项目主要内容系研究 FT 的底座传感器和夹爪，主要领用了 FT 底座六维传感器、夹爪用于设计力控算法的调试。	27.41	6.97%
合计			306.56	77.94%

报告期内，公司不断加大在新品开发和现有产品性能优化迭代方面的研发投入，研发材料耗用量整体呈增长趋势。2022 年，公司开展了较多特定应用场景下的产品性能提升和验证工作，仍保持较高的物料投入强度，但公司当年开展的研发项目中，部分项目与软件算法、系统优化等相关度较高，物料消耗金额相对较小。2023 年，随着公司研发投入的增加，研发物料领用有所增长。2024 年，公司推出较多新产品，涉及硬件的研发增加，研发物料领用随之增长。

从研发项目类型来看，考虑到不同研发项目的侧重点有所差异，可将研发项目分为不同的类型，通常而言，软件/算法为主、系统优化两类项目的物料消耗较少，机械/硬件类为主、应用开发两类项目的物料消耗较多。根据上述分类，报告期各期，公司各类研发项目费用合计及占当期研发费用的比例情况如下：

单位：万元

研发项目类型	2024 年		2023 年		2022 年	
	费用	占比	费用	占比	费用	占比
软件/算法为主	2,687.76	31.17%	4,082.90	55.83%	3,480.02	73.25%
系统优化类	2,145.80	24.88%	1,102.67	15.08%	156.50	3.29%

软硬件兼有	985.95	11.43%	1,091.54	14.93%	227.24	4.78%
机械/硬件为主	2,375.41	27.55%	285.15	3.90%	247.14	5.20%
应用开发类	428.24	4.97%	750.63	10.26%	640.02	13.47%
合计	8,623.16	100.00%	7,312.89	100.00%	4,750.92	100.00%

报告期各期公司的研发项目中，与软件算法、系统优化相关度高的项目投入金额合计占比分别为 76.54%、70.91%和 **56.05%**，两类项目的物料投入金额相对较小，但总投入规模占当期研发费用的比重较高。报告期内，公司的机器人产品体系经历了由成型到成熟、再到持续优化，以及新产品持续开发的过程，研发侧重点有所变化，具有合理性。

(2) 检验检测费

报告期各期，涉及检验检测费的研发项目明细如下：

单位：万元

年度	研发项目	测试内容	金额	占比
2024 年度	机器人量产产品性能改善及优化	EMC 测试、FCC 摸底、RED 测试、有害物质检测等	18.86	47.38%
	协作机器人产品优化改善项目	CE-RED 测试、EMC 测试、机器人结构强度仿真评估测试等	13.03	32.72%
	新一代机器人产品及配件开发	IP65 防护等级测试、ISTA2B 随机、正弦振动和跌落测试	3.92	9.85%
	机器人耐久性和性能技术预研	机器人结构强度仿真评估测试	2.26	5.69%
	机器人 CBB 模块及新技术预研	扁线电机测试、双臂振动测试、运输测试、耐久测试、环境可靠性测试	1.50	3.77%
	合计		39.57	99.40%
2023 年度	工业用协作机器人新品开发和改进	MTBF 测试、SVHC 检测、REACH 检测、IPX8 检测、SVHC 检测等	27.43	69.54%
	协作机器人产品优化改善项目	EMC 验证、KCS 测试、产品检测费	5.30	13.43%
	机器人耐久性和性能技术预研	重复精度测试等	3.02	7.65%
	机器人感知产品开发	力认证传感器 FCC 检测、产品检测费	1.97	5.00%
	机器人控制系统软	EtherNet/IP 性能测试	1.73	4.38%

	件迭代与架构优化			
	合计		39.44	100.00%
2022年度	机器人技术预研	MTBF 测试、防爆测试、整机洁净度测试、CE 测试等	60.11	85.02%
	MiniCobo 机器人研发	CE 测试、ROHIS 测试等	6.56	9.28%
	工业用协作机器人新品开发和改进	SEMI S2 测试、编码器委外成分分析	2.92	4.13%
	视觉产品研发	PCBA 测试、ICAS 油脂定性检测等	1.12	1.58%
	合计		70.70	100.00%

报告期内，公司检验检测费分别为 70.70 万元、39.44 万元和 39.81 万元，主要系委托第三方进行产品性能、质量检测的相关费用，由研发项目过程中实际项目需求产生，2022 年金额相对较高，主要系：①随着客户需求日益丰富，报告期内公司持续加大协作机器人领域的研发投入，一方面针对现有产品系列进行性能和可靠性提升，另一方面面向不同应用场景针对性地研发多种性能梯度的机器人，与之相应公司预研项目数量及检验检测需求均有所增加；②部分性能及可靠性验证服务的价值较高，其中，MTBF 测试用于检验产品长时无故障运行能力，系衡量产品可靠性的关键资质，仅有少数机构能够进行，完成该项验证对设备及场地要求均较高，且需要在大型环境试验箱中保持设备不间断运作，将消耗大量机器折旧及电力、人力成本，报价较高。随着实验场景拓展，部分特定应用场景的性能验证如防爆检验则需要第三方机构提供除资质认证外的部件选型指导、风险评估等多项服务，综合价值较高。

(3) 其他

报告期内，研发费用中的其他费用金额较小，占研发费用的比例不足 5%。其他费用主要包含差旅费、办公费、培训费、业务招待费等；公司计入“研发费用-其他”中的明细具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
差旅费	124.40	38.54%	160.27	51.74%	79.95	37.25%

办公费	143.95	44.60%	96.29	31.08%	78.22	36.45%
培训费	1.85	0.57%	6.18	2.00%	22.99	10.71%
业务招待费	9.39	2.91%	11.57	3.74%	10.06	4.69%
其他	43.18	13.38%	35.46	11.45%	23.39	10.90%
合计	322.77	100.00%	309.76	100.00%	214.61	100.00%

①差旅费

报告期各期，公司计入研发费用的差旅费分别为 79.95 万元、160.27 万元和 **124.40 万元**，系研发费用其他支出的主要构成。研发人员的差旅需求主要来源于以下几个方面：A、研发人员参与前瞻性预研项目的技术交流、行业调研活动等；B、研发人员到客户现场了解机器人产品功能开发、技术迭代优化的需求；C、研发人员前往现场对工艺技术、设备技术、测试与评价技术等在具体场景的应用进行研究。

报告期内，差旅费**整体**呈现持续增长趋势，主要原因系：A、为保持技术优势和产品竞争力，公司加大在新产品、新技术领域的投入力度，增加行业技术交流；B、随着政策放开，国外及国内远距离的交流、研讨项目逐渐增多，尤其是公司成立了欧洲事业部研发团队，国际差旅费成本较高；C、公司产品的创新应用模式不断涌现，应用场景日益多元化，新品验证需求逐年增加。

②办公费

报告期各期，公司计入研发费用的办公费分别为 78.22 万元、96.29 万元和 **143.95 万元**，主要系研发类办公用品、软件服务费的采购，报告期内办公费用增加主要系公司高度重视研发团队建设，持续进行研发人员规模扩充，与之配套的办公用品采购需求逐年增加。

③培训费

报告期各期，公司计入研发费用的培训费分别为 22.99 万元、6.18 万元和 **1.85 万元**，主要系研发人员参与公司组织的各项专业学术培训、行业标准协会举办的机器人安全规范培训等发生的各项开支。2022 年培训费用**较高**一是公司重视内部培养体系建设，为研发人员提供海外进修、短期学习等机会，还不定期安排针

对新技术、新工艺的专业培训，提升团队的专业素质；二是公司**当年**扩充研发团队，新入职员工增加了一定的培训成本。

④业务招待费

报告期各期，公司计入研发费用的业务招待费分别为 10.06 万元、11.57 万元和 **9.39 万元**，主要系邀请业内技术专家进行技术培训与交流、与研发产品供应商或生态合作伙伴进行技术交流发生的少量招待费用，**报告期内业务招待费整体变化较小**。

根据《财政部关于企业加强研发费用财务管理的若干意见》（财企[2007]194号）第一条第（八）项的规定，“与研发活动直接相关的其他费用，包括技术图书资料费、资料翻译费、会议费、差旅费、办公费、外事费、研发人员培训费、培养费、专家咨询费、高新科技研发保险费用等”。公司发生的以上开支均系基于对新技术领域的拓展研究需要和新应用领域研究的需要，或开展研究活动的其他必要支出，并非针对具体的销售业务，相关支出为与研发活动直接相关的费用。因此，公司将以上费用作为研发费用核算符合《企业会计准则》的规定。

（五）各项委托研发费用的权利义务约定，收到中期报告时，相关履约义务是否已履行完毕，确认研发费用是否符合企业会计准则规定

1、各项委托研发费用的权利义务约定

报告期内，公司共有八个委托研发项目涉及依据中期报告阶段性确认研发费用，合同约定的主要内容如下：

项目名称	委托开发内容	合同总额	合同期限	费用支付
机器人单关节模组电流信号至振动信号的映射模型研究	开发基于多源数据映射与迁移学习的健康状态评估模型	30 万元	2022.2.28-2023.2.28	甲方签署《项目中期报告》（2022 年 8 月 31 日）后的 10 日内应向乙方支付 20 万元；甲方签署《项目结项报告》后的 10 日内应向乙方支付 10 万元。
机器人与人的交互探索和精度提升探索	机器人奇异点确定、提升机器人运动精度、利用外力估计值	100 万元	2022.3.5-2022.12.15	甲方签署《项目中期报告》（2022 年 9 月 30 日）后的 10 日内应向乙方支付 40 万元；甲方签署《项目结项报告》后的

	进行力控等			10 日内应向乙方支付 40 万元及绩效费 20 万元（如乙方逾期一周以上完成，则无绩效费用）。
用于机器人末端抓手的柔性触觉传感器	柔性传感器材料与机理、柔性传感器关键性能表征、测试电路原型机设计、机器人末端集成抓取应用	25 万元	2022.4.1-2023.3.31	甲方签署《项目中期报告》（2022 年 10 月 31 日）后的 10 日内应向乙方支付 15 万元；甲方签署《项目结项报告》后的 10 日内应向乙方支付 10 万元。
辐射噪声及异响的测量评价研究	整机噪声的测量评价研究、异响的测量评价技术	80 万元	2023.3.1-2023.10.31	甲方签署《项目中期报告》（2023 年 6 月 15 日）后的 10 日内应向乙方支付 35 万元；甲方签署《项目结项报告》后的 10 日内应向乙方支付 45 万元。
协作机器人动态重规划技术	动态重规划设计及障碍物分离表征、视觉观测机构设计等	40 万元	2023.2.1-2023.12.30	甲方签署《项目中期报告》（2023 年 7 月 30 日）后的 10 日内应向乙方支付 25 万元；甲方签署《项目结项报告》后的 10 日内应向乙方支付 15 万元。
机器人多维低模动态跟踪	单关节测试平台搭建、关节多维低模参数特性分析、关节多维低模动态跟踪算法设计、关节多维低模性能测试	50 万元	2023.2.10-2023.12.15	甲方签署《项目中期报告》（2023 年 6 月 30 日）后的 10 日内应向乙方支付 30 万元；甲方签署《项目结项报告》后的 10 日内应向乙方支付 20 万元。
机器人高功率密度关节技术研究	仿人上臂的力学建模和机构设计，仿人臂关节空间模仿学习与示教，多自由度协同运动控制与操作规划，机器人高功率密度关节协同优化与集成	65 万元	2024. 3. 1-2024. 10. 31	甲方签署《第一阶段验收报告》（2024 年 5 月 29 日）后的 10 日内应向乙方支付 30 万元；甲方签署《第二阶段验收报告》后的 10 日内应向乙方支付 20 万元；甲方签署《项目结项报告》后的 10 日内应向乙方支付 15 万元。
基于多模态大模型的机械臂控制算	建立协作数据集采集标准，完成数据集采集；	55.6 万元	2024. 9. 1-2025. 9. 30	合同签署之日起 30 日内支付 70%，即人民币 38.92 万元；第一阶段（2024-12-31）交付物

法研究	构建多模态机械臂协作模型，完成相关训练及测试			经甲方验收通过后 30 日内支付 10%，即人民币 5.56 万元； 第二阶段（2025-3-31）交付物经甲方验收通过后 30 日内支付 10%，即人民币 5.56 万元； 第三阶段（2025-9-30）交付物经甲方验收通过后 30 日内支付 10%，即人民币 5.56 万元。
双方责任				
甲方：提供技术资料和数据、协助乙方进行需求调研及方案设计、及时确认各项业务的需求报告、按时支付开发费用； 乙方：及时汇报开发进度、提供合格的开发成果和服务、提供有关的技术资料和必要的技术指导、提供质保期内的各项服务。				
技术成果归属				
本项目产生的开发成果及其知识产权均归甲方单独所有。				
合同终止				
甲方有权要求乙方将其为甲方提供的全部开发成果在指定时间内移交给甲方。				

2、收到中期报告时，相关履约义务是否已履行完毕，确认研发费用是否符合企业会计准则规定

公司委外研发费用的确认和计量主要依据委托研发合同中的约定条款、受托研发单位交付的阶段性成果（如有）进行会计处理。如委托研发合同未约定中期报告条款，则公司在受托研发单位完成并交付结项报告等所有研发成果后，一次性确认研发费用；如约定中期报告条款，则公司分别在收到对方交付的中期研发报告和结项报告后，按照付款进度分阶段确认委外研发费用。

报告期内，公司涉及依据中期报告阶段性确认费用的委托研发合同中均约定有结算条款，对合同履行过程中各付款节点进行了明确，同时合同明确若双方终止合同，公司有权要求受托方在指定时间内移交全部开发成果。根据上述合同条款，公司能控制受托方在提交中期报告时所形成的成果。受托方出具的中期报告经公司签署确认后，公司即对受托方的阶段性开发成果进行确认，且可以控制受托方在该阶段的研发成果，同时公司也依据合同约定承担了现实的付款义务，公司在收到中期报告的时点确认研发费用具有合理性。2022-2024 年，公司依据中期报告条款确认的研发费用金额分别为 72.82 万元、87.38 万元及 **68.45 万元**，

各期金额较小。

经查阅相关案例，依据委托研发合同约定的项目阶段或付款节点分期确认研发费用系一种较为常见的会计处理方式，部分案例列示如下：

公司名称	委托研发费用的确认方式
日联科技（688531.SH）	依据其披露的委外研发项目明细表，存在于 算法设计阶段、中期阶段 确认委外研发费用的情形。
华纳药厂（688799.SH）	委外研发服务费是依照项目开展的进度进行计提。委外合同约定分阶段付款，受托方开展委托研发服务、完成阶段性成果时公司确认并支付相应阶段款项，同时收取受托方开具的“技术服务费”发票入账，确认项目研发费用。
西点药业（301103.SH）	委托研发项目分阶段按服务进度付款，公司根据各期受托研发单位的阶段性付款通知等依据分期确认委托研发费用。
常友科技（301557.SZ）	根据合同规定，委托研发项目分阶段按交付进度付款，公司根据各期受托研发单位的 阶段性项目进展、付款通知 等依据 分期确认 委托研发费用，委托研发费的确认符合《企业会计准则》的规定。

综上，公司按照合同约定付款节点，于收到中期报告和结项报告时分阶段确认委托研发费用的会计处理符合《企业会计准则》的规定。

二、中介机构核查意见

（一）核查程序

保荐人及申报会计师履行了如下核查程序：

通过查阅公司研发组织结构、研发项目管理制度、报告期内研发项目相关资料、研发人员花名册、研发费用明细及相关凭证等资料，对研发部门设置情况、内部控制、研发费用构成及变动情况进行核查；通过访谈、查阅简历、工时统计等方式对研发人员认定及工作内容进行核查；通过分析可比公司研发人员薪酬及公司研发人员履历等方式核查公司研发人员薪酬合理性；通过查阅委托研发相关资料，结合会计准则分析会计处理的合规性等。

（二）核查结论

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、公司不同研发部门有所侧重，不存在职责重复的情形。但公司产品的开发、技术的迭代需要不同研发部门之间的协同，因此，在研发活动的开展过程中，存在不同研发部门成员在不同研发项目或课题之间进行交叉的情形；

2、公司研发各部门中，行业方案部及集成业务技术部主要从事机器人应用方面的研究与开发工作，因此，部门员工会视具体的项目需要，参与到机器人系统集成业务的定制化开发工作，或协助进行售后技术支持。公司将上述人员参与定制化开发和售后技术支持的相关成本分别计入生产成本及售后费用中；除此之外，存在部分研发人员参与受托研发项目，相关薪酬计入生产成本，以及三名研发高管兼任其他部门负责人，相关薪酬计入其他期间费用的情况；

3、报告期各期研发费用-职工薪酬的构成以原有人员为主；

4、公司研发人员主要位于上海、深圳等一线城市，平均用人成本较高；研发人员的具体工作内容与同行业可比上市公司相似；核心技术人员薪酬方面，发行人与埃夫特具有可比性；同行业公司公开招聘信息的薪酬水平较高，公司研发人员平均薪酬较高具有合理性；

5、报告期内房屋租赁费变动具有合理性；研发费用中，物料消耗、检验检测费等内容变动具有合理原因；

6、各项委托研发费用收到中期报告时，确认研发费用符合企业会计准则规定。

4.2 关于销售费用

根据申报材料及首轮问询回复：（1）公司销售人员数量及其增长主要来自销售部、技术服务和售后部，分别从 2020 年的 23 人、12 人增长至 2022 年的 68 人、51 人；（2）公司销售人员人均创收低于同行业平均水平，且 2022 年与 2021 年基本持平，同行业公司以直销为主，发行人则采用直销为主、经销和贸易为辅的销售模式，但公司销售费用率高于同行业平均水平；（3）报告期各期，公司销

售费用-运输费分别为 32.57 万元、52.31 万元和 213.01 万元。

请发行人披露：（1）用通俗易懂的语言分析报告期内销售部、技术服务和售后部的具体工作职责、作用、对客户提供服务的方式、人均服务客户数量，与可比公司是否一致，报告期内，前述两部门人数增长的合理性；（2）同行业以直销为主，而公司存在大量经销商的情况下，销售费用率仍高于同行业的合理性，公司销售模式与同行业公司存在差异的合理性；（3）量化分析销售费用-运输费的变动原因。

请保荐机构、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）用通俗易懂的语言分析报告期内销售部、技术服务和售后部的具体工作职责、作用、对客户提供服务的方式、人均服务客户数量，与可比公司是否一致，报告期内，前述两部门人数增长的合理性

1、销售部、技术服务和售后部的具体工作职责、作用、对客户提供服务的方式

机器人销售部、技术服务和售后部的具体工作职责为：

岗位分类	具体工作职责
销售部	定位于销售项目的主导者，负责交易全流程把控，负责客户关系建立与维护以及客户群规划。具体工作内容包括： 1、联系拜访现有客户及潜在客户，以了解其潜在需求，和技术服务部人员一起确定应用场景、评估方案，确定方案后与客户沟通签署合同，协调发货、签收、回款等事项； 2、不定期回访已下订单的客户，了解客户最新需求及产品使用情况。
技术服务及售后部	定位于销售过程中的技术服务，解决产品销售前后的技术问题，具体工作内容包括： 1、销售部接洽客户后，技术服务部同步参与方案制定、仿真模拟，对部分客户的首台套进行技术演示，并对客户进行培训； 2、通过电话或微信群等多渠道远程解决技术问题，处理售后问题； 3、不定期上门回访客户的技术人员，探讨使用过程中的技术问题及改进方式。

机器人销售部、技术服务和售后部的作用、对客户提供服务的方式如下：

(1) 机器人销售部

销售部的主要作用是获取订单实现销售收入。销售人员通过微信、电话、上门等方式对客户进行拜访，了解客户需求，向客户或潜在客户介绍产品性能、应用场景、成功案例等，同步与客户沟通价格，确定方案及价格后与客户签署合同，并协调后续的发货、交付、回款等事项。此外，销售人员还将不定期回访客户，了解产品的实际使用情况以及新增需求。

(2) 机器人技术服务和售后部

技术服务和售后部的主要作用是在销售及售后环节为客户提供其所需的技术服务，以提升用户体验、辅助实现销售。部分客户特别是首次购买的客户需要做机器人参数评估或演示的，通过上门协助部分客户特别是首次购买的客户完成对首台套的技术演示，对其进行关于机器人使用方面的培训。远程解决客户的技术问题，判定需要维修的则进行售后问题的处理。此外，技术服务人员还将不定期上门回访客户，探讨使用过程中的技术问题及改进方式。

2、销售部、技术服务和售后部人均服务客户数量，与可比公司是否一致

以当年实现销售收入的协作机器人整机业务客户数量来测算，报告期内，机器人销售部、技术服务及售后部的人均服务客户数量情况如下：

单位：家、人、家/人

项目	2024 年	2023 年	2022 年
实现收入的机器人业务客户数量（A）	505	478	499
机器人销售部平均人数（B）	70	66	68
人均服务客户数量（C=A/B）	7.20	7.24	7.34
机器人技术服务及售后部平均人数（D）	56	53	51
人均服务客户数量（E=A/D）	9.10	9.02	9.78

注 1：客户指当期实现销售收入的客户，取单体客户数量；

注 2：2024 年度，行业发展部取消，人员并入销售部，使得销售部人员有所增加。

可比公司中仅拓斯达披露了 2015-2017 年的客户数量情况，其销售人员人均服务实现收入的客户数量情况如下：

单位：家、人、家/人

公司名称	项目	2017 年	2016 年	2015 年
拓斯达	构成主营业务收入的客户数量（A）	2,791	2,063	1,447
	销售人员数量（B）	344	301	144
	人均服务客户数量（C=A/B）	8.11	6.85	10.05

注：销售人员不包含客服人员，取自拓斯达 IPO 招股说明书和公开增发招股意向书。

以实现销售收入的客户测算，公司与拓斯达的销售人员人均服务客户数量情况相似。

报告期内，公司逐步完善客户关系维护记录，2021 年下旬开始全面启用 CRM 系统，自 2022 年起逐步完善对客户跟踪维护数据的管理。2022 年至 2024 年，公司分别保有 7,429 家、11,305 家、**12,796 家**客户的跟踪联系记录，对应机器人销售部、技术服务及售后部的人均服务客户数量 2022 年分别为 109.25 家/人、145.67 家/人，2023 年分别为 171.29 家/人、213.30 家/人，**2024 年分别为 182.49 家/人、230.56 家/人。**

3、报告期内，前述两部门人数增长的合理性

报告期内，公司机器人整机业务销售部、技术服务及售后部人员的变动情况如下：

单位：人

岗位分类	2024 年		2023 年		2022 年	
	平均人数	变动	平均人数	变动	平均人数	变动
机器人销售部	70	4	66	-2	68	27
机器人技术服务及售后部	56	3	53	2	51	8
合计	126	7	119	-	119	35

协作机器人属于工业自动化领域的新产品，目前正处于快速发展和持续市场培育的过程中；协作机器人行业的销售人员需要对专业知识、产品特点和行业需求保持深入理解，其成长需要一定时间、经验积累；因此，公司结合自身销售规模增长和未来发展规划，分阶段进行销售团队的扩张与建设。

具体来看，①机器人销售部：2022 年，考虑到过往年度协作机器人市场和

公司业绩规模的快速增长，公司大幅扩张了销售团队规模，提前进行人员配备，2023 年，结合前期市场开拓成效，公司对内重点开展销售团队的组织建设与优化工作；2024 年，公司开展了销售部门的组织架构调整，行业发展部员工并入销售部，使得当年销售部人员数量有所增加。人均服务客户数量稍有下降主要是提前于市场进行的销售网络布局，如建设海外销售团队等。②技术服务及售后部：公司将该部门定位于产品研发与客户需求的连接通道，该部门的工作一方面有利于在售前阶段将产品技术水平针对性展现给潜在客户、提升营销效果；另一方面有利于在售中及售后阶段及时响应客户的技术需求、提高服务质量，并将产品迭代需求传递给研发部门以实现公司产品的不断优化。

4、公司销售人员多数具备技术背景或行业经验

报告期内，公司的销售费用主要构成为人员薪酬，各期占比均超过 50%；其他机器人新兴领域的上市公司如人形机器人企业优必选、手术机器人企业天智航、协作机器人企业越疆均存在销售费用率较高以及销售费用中职工薪酬占比较高的情况，公司销售人员较多符合新兴行业特征。报告期内，公司销售费用中职工薪酬占比情况如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
销售费用	8,567.78	8,478.58	7,547.83
其中：职工薪酬	5,379.31	5,035.01	4,856.78
职工薪酬占比	62.79%	59.39%	64.35%

注：上述销售费用已剔除股份支付和售后服务费。

公司综合考虑业务类型（机器人整机业务与系统集成业务）、区域市场（华东、华南等境内大区，日本、欧洲等境外国家或地区）、销售环节（售前与售后）、行业应用（汽车零部件、3C 电子等重点下游行业及场景）等维度来设置销售岗位。公司需要配置较多销售人员的原因主要是：协作机器人是工业设备领域的新兴产品，公司的协作机器人整机业务自 2019 年起开始形成小批量的产品销售，至报告期初尚处于发展初期，需要保有较多的技术型销售人员，通过自身专业能力、从业经验，引导客户了解产品性能、讲解使用方法，说服客户采购并测试实

际上线效果，并通过收集和解决实际售后问题来持续打磨产品技术。

公司的销售团队大多具有技术背景或行业经验。具备技术背景是指销售人员毕业于机器人、机械制造、电气与自动化、计算机等工业自动化领域的相关专业，具备行业经验是指销售人员入职节卡以前曾在机器人同行业、机械行业或下游应用领域企业中工作。

机器人整机是公司的最主要业务，且客户或市场开拓人员（包含一般销售和行业发展部）、技术服务及售后人员是人数占比最高的两类人员。针对公司的上述两类销售人员以及销售团队整体来看，各期末在职员工中具备专业背景、行业经验的人员比例情况如下：

岗位分类	2024 年末			2023 年末			2022 年末		
	具备专业背景	具备行业经验	专业背景或行业经验	具备专业背景	具备行业经验	专业背景或行业经验	具备专业背景	具备行业经验	专业背景或行业经验
机器人销售及行业发展部	48.53%	73.53%	77.94%	45.83%	76.39%	81.94%	52.50%	71.25%	81.25%
机器人技术服务及售后部	81.25%	60.94%	93.75%	80.65%	59.68%	93.55%	88.52%	55.74%	95.08%
销售团队整体	61.11%	64.58%	81.25%	59.73%	65.77%	82.55%	63.92%	60.76%	81.65%

综上，公司的销售团队具备专业知识背景和丰富行业经验，为公司客户或市场开拓建立良好的人才基础，报告期内销售费用支出具有合理性。

（二）同行业以直销为主，而公司存在大量经销商的情况下，销售费用率仍高于同行业的合理性，公司销售模式与同行业公司存在差异的合理性

1、发行人销售费用率高于同行业的合理性

（1）发行人销售费用率与同行业可比公司整体对比情况

报告期各期，公司销售费用率情况及与可比公司的比较情况如下：

单位：万元

公司	2024 年		2023 年		2022 年	
	销售费用	销售费用率	销售费用	销售费用率	销售费用	销售费用率
库卡	32,630.00	8.74%	34,900.00	8.61%	31,260.00	8.02%
埃斯顿	44,568.87	11.12%	40,278.66	8.66%	30,245.70	7.79%
拓斯达	18,671.12	6.50%	21,125.70	4.64%	26,343.12	5.29%
埃夫特	11,626.54	8.47%	12,271.61	6.51%	8,720.20	6.57%
斗山	/	/	/	/	/	/
越疆	13,803.30	36.94%	12,738.90	44.43%	8,927.40	37.04%
达明	6,803.49	20.61%	6,071.90	20.66%	19,331.40	13.89%
平均值	/	15.40%	/	15.58%	/	13.10%
发行人	9,674.36	24.16%	9,775.26	27.96%	7,782.04	27.72%
发行人 (剔除股份支付)	8,567.78	21.40%	8,478.58	24.26%	7,547.83	26.88%

注 1：库卡的销售费用金额单位为万欧元；斗山未单独披露销售费用金额；

注 2：可比公司除越疆外，销售费用中无股份支付相关费用；越疆未披露销售费用中股份支付费用金额；

注 3：发行人 2022 年和 2023 年销售费用中已剔除售后费用，拓斯达和埃夫特 2023 年销售费用中已剔除售后费用，其余公司 2022 年和 2023 年无法从公开披露数据取得剔除售后费用的销售费用，故销售费用中包含售后费用，下同。

可比公司的产品结构、销售模式情况与公司对比如下：

公司	产品结构（2024 年年报）	销售模式
库卡	机器人整机 28.00% 智能自动化解决方案 21.98% 瑞仕格公司业务 25.94% 中国区业务 23.29%	销售渠道包括销售办事处、分销合作伙伴、专业销售人员
埃斯顿	工业机器人及智能制造系统 75.65% 自动化核心部件及运动控制系统 24.35%	以直销为主，部分产品通过区域销售商买断销售
拓斯达	智能能源及环境管理系统 42.82% 工业机器人与自动化应用系统 26.29% 注塑机、配套设备及自动供料系统 17.80% 数控机床（CNC）10.73%	直销 99.07% 经销 0.93%
埃夫特	系统集成 39.54% 机器人整机 60.46%	直销 100.00%； 其中，机器人整机产品通过如下模式向系统集成商或终端客户销售产品： ①自主开拓：通过区域销售自主开拓以及通过客户邀标方式，开发市场客户；

		②渠道开拓：通过渠道商覆盖广泛的通用工业领域中小型客户； ③联合开拓：通过和系统集成商共同开发下游市场客户。
斗山	协作机器人整机 83.04% 协作机器人咖啡机集成模块 9.46%	整机以外销为主，主要通过集成商及经销商等渠道进行销售，部分通过直销模式
越疆	六轴协作机器人 55.90% 四轴协作机器人 25.65% 复合机器人及其他 15.13%	2023 年度： 直销 40.8% 经销 59.2%
达明	机器手臂及相关零组件 94.68% 自动化整合方案及其他 4.52%	通过经销商、集成商开拓市场，并与大客户签署合作协议
发行人	机器人整机 93.47% 机器人系统集成 3.42%	直销 64.28% 经销 23.00% 贸易 12.72%

注：库卡的销售模式取自 2016 年美的集团发布的《要约收购 KUKA Aktiengesellschaft 报告书（草案）》；其他可比公司销售模式取自各自公告的定期报告或招股说明书。

公司的销售费用率高于同行业平均水平，主要系库卡、埃斯顿、拓斯达及埃夫特 4 家销售费用率相对较低，原因为：

①公司与库卡、埃斯顿、拓斯达及埃夫特 4 家可比公司的业务结构不同，公司的机器人整机业务占比较高，可比公司除埃斯顿未单独分拆机器人整机收入外，拓斯达的智慧能源业务及环境管理系统业务、埃夫特的系统集成业务均占比较高；系统集成业务的单个合同金额通常较大，需要更多的生产技术人员参与项目的设计与实施过程；而机器人标准品的销售过程中往往需要更完善的销售渠道、销售队伍、品牌效应和用户体验；整机收入占比较高的斗山、越疆及达明普遍呈现销售费用率或期间费用率较高的特点；

②公司的机器人整机产品为协作机器人，而可比公司主要是传统工业机器人；协作机器人在工业自动化装备中尚属于新兴产品，客户对产品的了解程度尚且有限，市场潜力较大，因此在快速发展的当前阶段，公司需要在知名度扩展、销售团队和渠道建设方面进行较多投入，领先于市场销售进行营销布局；

③公司存在较多经销商、贸易商的情形与上述存在大量的市场营销投入需求之间并不矛盾，是在当前市场发展阶段下选取的并行策略；公司与经销商、贸易商合作的原因一是公司在当前销售渠道和技术服务体系尚不完善的情况下，借助

间接渠道伙伴的客户资源有助于提高市场开拓效率；二是与公司签署经销协议的企业大多具备一定集成能力，双方的合作方式并非简单的销售目标驱动式，公司会针对终端客户的实际需求与其进行技术交流，共同开拓典型应用场景，快速实现客户导入。

未来，随着协作机器人产品逐渐普及、市场认知趋于成熟，在营销体系布局完成、公司品牌知名度进一步提升、销售规模增长后，公司的销售费用率将有望下降至与可比公司相近的水平。

（2）发行人期间费用率与斗山相近，销售费用率与越疆及达明的平均水平相近

同行业可比上市公司中，斗山、越疆及达明与公司的业务相似性较高，其主要产品同为协作机器人整机。**2024 年度**，斗山实现营业收入 **468.30 亿韩元**（折合人民币约 **2.31 亿元**），其中，协作机器人产品对应收入 **388.89 亿韩元**（折合人民币约 **1.92 亿元**），占当年营业收入比例 **83.04%**；越疆实现营业收入 **3.74 亿元**，其中，六轴及四轴协作机器人收入分别为 **2.09 亿元**及 **0.96 亿元**，占当年营业收入比例分别为 **55.90%**及 **25.65%**，合计 **81.55%**；达明实现营业收入 **14.81 亿新台币**（折合人民币约 **3.32 亿元**），其中，整机及零部件对应收入 **14.02 亿新台币**（折合人民币约 **3.14 亿元**），占当年营业收入比例为 **94.68%**。

①发行人期间费用率低于斗山

斗山收入规模与公司接近，处于相似的发展阶段。报告期内，公司与斗山的期间费用率对比情况如下：

单位：万元

项目	公司名称	2024 年	2023 年	2022 年
营业收入	斗山	23,123.61	29,244.80	24,828.05
	发行人	40,043.16	34,955.62	28,077.75
管理、销售及研发费用率合计	斗山	108.33%	63.78%	61.11%
	发行人	51.81%	54.04%	57.18%
研发费用率	斗山	15.23%	18.60%	19.88%
	发行人	19.21%	18.45%	16.47%

注 1：斗山相关财务数据均按照各期末人民币兑韩元汇率折合成人民币单位；
注 2：斗山仅披露三项费用合计数以及研发费用数据，因此无法获取其管理费用及销售费用单独构成情况；
注 3：斗山披露的研发费用包含资本化研发投入；
注 4：公司上述期间费用剔除股份支付费用影响。

②发行人销售费用率低于越疆，与越疆及达明的平均水平相近

报告期内，越疆、达明与公司的销售费用率情况如下表所示：

单位：万元

公司	2024 年	2023 年	2022 年
越疆	36.94%	44.43%	37.04%
达明	20.61%	20.66%	13.89%
平均值	28.78%	31.20%	25.47%
公司	21.40%	24.26%	26.88%

注：上述期间费用剔除股份支付费用影响。

由上表，报告期内，公司的销售费用率低于越疆，与越疆及达明的平均水平相近。

报告期各期，公司期间费用率低于斗山，销售费用率低于越疆，与越疆及达明的平均水平相近，期间费用率及销售费用率高符合企业现发展阶段及行业特点。

2、发行人销售模式与同行业公司对比情况

由上表，埃夫特、拓斯达与公司的业务模式存在差异，主要表现在其均以系统集成类业务为主，该类业务通常以项目制的形式开展，具有显著的定制化特征，需要由供应商的销售及技术人员深入了解客户需求，并通过持续的直接沟通进行方案设计和项目实施，不适宜经销等间接销售模式，因此两家公司的销售模式主要是直销。

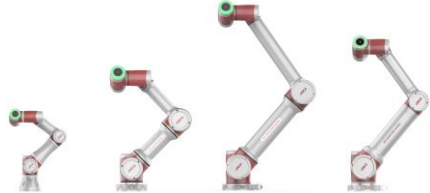
库卡、埃斯顿、斗山、越疆及达明与公司存在一定的相似性。其中，库卡存在分销合作伙伴，埃斯顿存在代理商合作，斗山、越疆及达明主要通过集成商、经销商合作实现产品销售。机器人整机具有工业标准品属性，最终用户使用产品时可以选择由自身技术工程师或第三方集成商技术人员进行安装调试，该标准品属性为厂商采取经销、分销等间接销售渠道提供了客观条件。根据公开信息，拟上市公司伟本智能较大规模采购库卡机器人整机产品用于对外销售，上市公司利

元亨通过代理商深圳市行芝达电子有限公司较大规模采购库卡机器人整机产品。

综上，公司的业务模式符合行业惯例和业务特征，具有可持续性。

3、机器人新兴领域在业务开拓初期费用率较高具有合理性

除斗山、越疆及达明外，机器人新兴应用领域在业务开拓初期，由于产品处于市场导入及客户培育期，需要较多销售人员来增加客户对机器人的认知程度，销售费用率较高符合行业惯例。如从事骨科手术机器人天智航（688277.SH）以及从事智能服务机器人与人形机器人的优必选（9880.HK），其基本情况如下：

公司	主营业务	主营产品示例
天智航 (688277.SH)	国内骨科手术机器人行业的领军企业，始终专注于骨科手术导航定位机器人的研发、生产、销售和服务	
优必选 (9880.HK)	致力于人形机器人的创新及智能服务机器人解决方案的研究及开发、设计、智能生产、商业化、销售及营销	
节卡股份	主要从事协作机器人整机产品的研发、生产、销售	

公司与天智航、优必选的销售费用率情况如下表所示：

单位：万元

公司	项目	2024 年	2023 年	2022 年
天智航 (688277.SH)	销售费用	9,240.86	12,142.38	9,139.79
	销售费用中职工薪酬占比	58.20%	47.39%	63.26%
	营业收入	17,884.26	21,003.59	15,618.84
	销售费用率	51.67%	57.81%	58.52%
优必选 (9880.HK)	销售费用	52,393.00	37,052.10	32,957.90
	销售费用中职工薪酬占比	45.33%	44.75%	58.31%

	营业收入	130,536.10	105,569.80	100,827.20
	销售费用率	40.14%	35.10%	32.69%
节卡股份	销售费用	8,567.78	8,478.58	7,547.83
	销售费用中职工薪酬占比	55.60%	59.38%	64.35%
	营业收入	40,043.16	34,955.62	28,077.75
	销售费用率	21.40%	24.26%	26.88%

注：上述期间费用剔除股份支付费用影响。

由上表，天智航及优必选均具有相对较高的销售费用率。与发行人相似，两者销售费用均主要由职工薪酬构成，主要为在市场开拓初期，尤其是专业化水平较高的新兴领域，往往需要投入较多的人力来进行市场培育。随着营销网络构建完成、产品成功打入市场后，收入将大规模提升，销售费用率也将有所回落。因此，公司销售费用率较高符合机器人新兴领域企业在市场开拓初期的发展特征。

（三）量化分析销售费用-运输费的变动原因

报告期各期，公司销售费用-运输费按照区域结构的分类如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度
	金额	同比变动金额	金额	同比变动金额	金额
境内物流费用	59.61	-1.46	61.07	1.57	59.51
境外物流费用	63.26	-12.64	75.90	-77.61	153.50
合计	122.88	-14.09	136.97	-76.04	213.01

由上表，2022-2024 年，公司销售费用运输费逐年下降，主要受境外物流费用变动影响。报告期内，境内物流费用整体上较为平稳，占境内协作机器人整机收入的比例分别为 0.32%、0.29%及 0.18%，整体占比较低。境外物流费用的情况如下：

1、主要境外物流供应商

报告期各期，公司主要境外物流供应商如下：

单位：万元

2024 年度			
序号	供应商	金额	比例

1	DHL	24.06	38.04%
2	FedEx	17.59	27.80%
3	MAILBOXESETC	9.37	14.82%
合计		51.02	80.65%
2023 年度			
序号	供应商	金额	比例
1	DHL	37.99	50.06%
2	FedEx	18.87	24.86%
3	R&S Business Solutions GmbH	9.50	12.51%
合计		66.36	87.43%
2022 年度			
序号	供应商	金额	比例
1	中外运-敦豪国际航空快件有限公司	74.01	48.22%
2	联邦快递（中国）有限公司	47.53	30.96%
3	广州普和达国际货运代理有限公司	10.27	6.69%
合计		131.81	85.87%

注：DHL 包括中外运-敦豪国际航空快件有限公司、DHL EXPRESS MEXICO 等；FedEx 包括联邦快递（中国）有限公司及其境外关联主体。

公司主要向上述供应商采购国际空运服务。2022 年公司的境外物流运输费用**较高**，主要原因是国际空运价格本身较高；2023 年以来有所下降，主要原因是公司设立了德国、日本子公司，本地化服务降低了物流费用。

2、境外物流费用主要用途及变动原因

从境外物流费用的用途来看，主要包括售后物流费用、推广展示物流费用、展会相关物流费用等，具体如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
售后物流费用	17.52	27.70%	33.65	44.34%	43.05	28.04%
推广展示物流费用	21.21	33.52%	10.90	14.36%	42.24	27.52%
展会相关物流费用	4.74	7.49%	4.34	5.72%	38.00	24.75%
日常费用	14.84	23.45%	15.99	21.07%	19.94	12.99%
报关代理费	3.62	5.72%	6.60	8.69%	5.96	3.88%

其他	1.34	2.12%	4.42	5.83%	4.31	2.81%
合计	63.26	100.00%	75.90	100.00%	153.50	100.00%

2022 年公司售后物流费用较多，主要系公司境外销售收入快速增长所致。由于一方面，售后服务对及时性要求较高，因此公司通常采用国际空运方式运输；另一方面，质保期内的物流成本由公司承担，公司需承担国际空运费、进口税负以及部分再出口关税等，单程运输费用较高。2023 年以来，公司在欧洲、日本、东南亚设立子公司或办事处后，具备了一定的区域化服务能力，物料寄送以零配件为主。

推广展示物流费用主要系部分境外客户在采购发行人产品时存在现场展示或临时试用需求。公司结合实际情况，将产品运送至客户现场进行技术演示，由此产生部分推广展示物流费用。2023 年，公司在德国、日本、东南亚设立子公司或办事处后，推广展示机较多从当地发运。

国际展会系公司宣传产品，提高国际品牌知名度的重要途径。报告期内，与国际展会相关的物流费用分别为 38.00 万元、4.34 万元及 **4.74 万元**。2022 年，公司参与了德国、日本、美国、马来西亚、新加坡等多地举办的展会，使得当年度相关运费较多。

日常费用主要系与境外办事处、境外子公司筹办过程中的物资寄送、与境外客户文件寄送等相关开支。2022-2024 年，日常费用开支**较为稳定，主要系**公司在境外筹办子公司与当地办事处存在部分物资寄送。

报关代理费主要系与售后物流及推广展示物流相关的中介代理费用，其他主要系客户签约后向客户寄送合作证书等产生的物流开支，上述费用相对较小。

综上所述，公司销售费用中运输费增长具有合理性。

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：

获取发行人机器人销售部、技术服务和售后部的服务客户数量，获取发行人销售费用明细表、参与国际展会等资料，查阅可比公司年度报告和其他公告，查阅机器人新兴应用领域企业销售费用的比率及构成，访谈公司机器人销售部、技术服务和售后部人员，对销售费用相关问题进行了核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、公司销售部、技术服务和售后部的人均服务客户数量与拓斯达相似；公司相关部门人数增长具有合理性；

2、公司销售费用率高于同行业具有合理性，公司销售模式与库卡、埃斯顿、斗山、越疆及达明存在一定的相似性，与部分同行业公司存在差异具有合理性；

3、公司销售费用率较高符合机器人新兴领域企业在市场开拓初期的发展特征；

4、公司销售费用中运输费变动具有合理性。

5. 关于收入及销售模式

根据申报材料及首轮问询回复：（1）报告期内，公司整机业务存在签收及验收确认收入的方式，中介机构收入函证差异主要原因之一系发行人在获取签收单等时点确认收入，而客户在内部固定资产流程审批结束等时点确认采购入库；公司仅说明主要客户的收入确认方式与合同条款一致；（2）报告期各期，经销商/贸易商采购发行人的产品均约有 55%形成当期末库存，且对外销售周期持续上升，分别为 2.98 月、6.56 月和 8.25 月，截至 2023 年 5 月 31 日，经销商/贸易商客户 2022 年末库存的期后销售比例仅为 22.85%；（3）公司第四季度确认收入分别为 48.85%、48.89%和 41.27%，高于同行业平均水平；公司机器人整机业务在签收、验收、贸易条款确认收入的情况下，合同平均执行周期分别为 30.55 天、114.76 天、42.17 天，但公司将≤3 天、11 天和 4 天作为周期异常的划分标准；

(4) 公司存在星宇股份、施耐德等客户直接或间接入股的情况；(5) 报告期各期，发行人境外收入分别为 183.27 万元、1,436.17 万元和 3,315.30 万元。

请发行人在招股说明书中补充披露：结合自身业务活动实质、经营模式特点等，有针对性地披露收入确认方法。

请发行人披露：(1) 公司与客户关于签收、验收的具体合同约定条款；客户何时确认为存货，客户与同类产品供应商约定的所有权转移系在签收还是验收时点；公司收入确认方法是否与合同约定一致，存在所有权转移时点转变的，是否均已取得客户认可；结合前述情形及下游客户购买机器人的用途，公司对于整机提供的售后（如技术支持、安装调试等）内容的具体约定等，分析签收确认收入是否符合企业会计准则规定；(2) 报告期各期，公司对经销商/贸易商的信用政策、实际回款情况，结合终端客户下单或形成采购意向的时间、经销商/贸易商的储存成本、发行人产品迭代情况、退换货情况等，分析经销商/贸易商各期末均形成大量库存，且对外销售周期持续上升的合理性，是否为发行人“囤货”；(3) 结合合同平均执行周期，重新合理划分异常周期，并分析合同执行周期偏长/偏短的具体情况及其原因；结合前述情形，分析公司第四季度收入占比高于同行业的合理性，收入确认时点是否准确；(4) 客户、供应商及其关联方、关键人员入股的基本情况、入股价格公允性、入股前后与发行人交易金额和单价变动情况，交易价格、交易条件、信用政策与其他客户、供应商的对比情况，交易的必要性、合理性、价格公允性；(5) 境外收入持续大幅增长的合理性，是否可持续。

请保荐机构、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、招股说明书补充披露

(一) 结合自身业务活动实质、经营模式特点等，有针对性地披露收入确认方法

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“二、/(二十三) 收入”补充披露如下：

“公司自身经营模式、业务实质与收入确认方法的关联情况如下：

业务类型	经营模式	业务实质	收入确认方法
机器人整机	直接销售为主， 间接销售为辅	销售机器人整机产品，产品具备标准化通用工业设备特征； 内销：向客户发出所需型号的标准化产品，通常而言，客户收到货物后对型号、数量及外观进行形式检查和确认后即完成交付，部分情形下，客户要求测试通过后完成交付； 外销：向客户发出所需型号的标准化产品，根据合同约定，按照对应的国际贸易条款（FOB、CIF、EXW、DDP、DDU 等），在完成货物出口报关或物流送达时进行交付。	内销：货物发出并经客户签收或验收，取得签收单据或验收单据后确认收入； 外销：FOB、CIF、EXW 模式下在货物发出完成海关报关手续，取得报关单后确认收入，DDP、DDU 模式下货物发出、报关出口货物到达目的地，取得签收单后确认收入
机器人系统集成	集成设备业务以直接销售为主，少量间接销售；自动化产线业务均为直接销售	承接集成设备或自动化产线项目的设计、实施与交付，项目具备显著的定制化特征； 公司首先需深入了解客户的具体需求，进行方案设计、成本核定与报价，经商务谈判后签署项目合同；项目启动后，公司根据整体方案的需要，进行定制化开发、物料采购、厂内装配与测试等，并向客户现场发货；公司技术人员在客户现场进行软硬件安装调试，经测试/试运行合格后，向客户交付成果，并最终由客户完成项目验收。	在经客户验收，取得验收单据后确认收入

”

二、发行人披露

（一）公司与客户关于签收、验收的具体合同约定条款；客户何时确认为存货，客户与同类产品供应商约定的所有权转移系在签收还是验收时点；公司收入确认方法是否与合同约定一致，存在所有权转移时点转变的，是否均已取得客户认可；结合前述情形及下游客户购买机器人的用途，公司对于整机提供的售后（如技术支持、安装调试等）内容的具体约定等，分析签收确认收入是否符合企业会计准则规定

1、公司与客户关于签收、验收的具体合同约定条款

（1）验收模式

发行人采用验收模式确认收入的合同主要系机器人系统集成业务合同、少部

分报告期前使用发行人验收合同模板签署并沿用至报告期初的协作机器人整机业务合同和少量使用约定了验收条款的客户模板签署的协作机器人整机业务合同。

其中，①机器人系统集成业务通常由发行人负责安装及调试，此类合同通常约定有验收条款，双方约定由客户对产品能否满足技术条件进行验收；②协作机器人整机业务开展中，报告期前（2021年6月前）如使用发行人合同模板，则双方约定由客户对产品的型号、数量及外观进行形式检查和确认；③协作机器人整机业务开展中，如使用客户的合同模板，则合同内容通常为客户的制式条款，验收内容根据客户合同有所差异，包括货物接收后对质量、规格、性能等整机产品的验收，以及产品试运行符合要求后的整体验收。

报告期各期，发行人验收模式下的前五大客户共计9家，主要为集成业务合同以及采用客户合同模板的整机业务合同，上述客户的名称、与发行人约定的具体验收条款列示如下：

序号	客户名称	主要验收条款
1	华域汽车	整机业务客户模板：买方应在货物交付时进行货物验收，包括对货物外观检查及数量清点，过程中发现数量不足或有表面质量、技术等问题，卖方应负责按照买方的要求规定的期限内采取补足、更换或退货等处理措施。买方对卖方货物所行使的检验，并不能免除卖方对货物质量应承担的责任。属于保险或运输部门的责任，由卖方负责协商解决，买方不负任何责任。卖方所供货物经验收合格的，由买方与卖方的指定人员共同书面确认即视为卖方所供货物完成交付。
2	趣店科技	整机业务客户模板：发货前的初步验收：买方有权在卖方生产地点驻厂验收本协议项下产品（包括但不限于点验、抽检、全检等，买方自由选择），卖方应解决买方初步验收环节提出的任何异议，保证产品数量、质量等完全符合买方要求；不符合的买方有权拒绝发货，且有权拒绝支付对应款项，卖方应自行承担由此导致的逾期发货、迟延到货违约责任。卖方应于每批次发货前至少3天通知买方该批次验收时间，买方确认初步验收通过后，卖方方可向买方指定收货地点发货，未经买方确认卖方擅自发货的，买方有权拒收，卖方应按本协议相关约定承担违约责任。到货后的最终验收：卖方按本协议约定送货至买方指定收货地点后，买方将对产品的数量、外观（包括但不限于包装、规格/型号等）、附随文件、单证资料、质量等进行最终验收（包括但不限于点验、抽检、全检等，买方自由选择）。

3	中国中车	整机业务客户模板：在所有物品运抵买方现场后，双方代表共同参加开箱检验，卖方提供 2 套以上随机说明书、安全操作规程、危险源识别与控制及设备日常点检表。产品应当完全满足合同附件（包括图纸、技术质量文件或双方签订的《技术协议》等）的各项要求，附件没有要求的以产品行业标准为准。设备验收合格且试加工件满足买方图纸要求，双方签署验收报告。
4	星宇股份	整机业务客户模板：买方需在货到现场 15 日内按照双方确认的技术规格书进行验收；卖方货物应当按国家、行业或有关标准和规范进行生产，符合双方约定的质量、规格、性能的要求。
5	东山精密	整机业务客户模板：货物需要安装调试的，在货物运送至买方指定地点后，由卖方安排专门的技术人员至买方工厂或买方指定地点对货物进行安装调试；卖方在约定的时间内完成安装调试，试运行无误并将全部的货物附随资料交给买方后，买方就符合验收标准的货物向卖方签发货物验收合格证书。
6	新乡化纤	系统集成业务：货物运抵交货地，买方应及时进行验收，货物验收范围包括型号、规格、数量、设备包装、外观质量、随机介质、配件、货物装箱清单、货物质量检验合格证书。
7	立讯精密	整机业务客户模板：买方质检员在到货时负责货物数量的清点并在送货清单上签字确认，但该确认仅是对数量上的确认，不代表货物质量验收合格；买方后续按照国家标准、行业标准及买卖双方约定的标准办理组织质量验收。 整机业务客户模板：产品交付、安装以后，由卖方通知买方采购部门及需求部门依据公司固定资产验收流程规范进行验收，买方验收单签核完毕之日，视为产品验收合格之日。
8	红太阳	系统集成业务：卖方提供的生产设备的产量及良率达到合同约定水平的，视为验收合格。
9	志航精密	整机业务发行人模板：产品运抵交货地，买方应及时进行验收，产品验收范围包括规格型号、数量、产品的设备包装、外观质量、配件、产品装箱清单、产品质量检验合格证书。

注：“志航精密”指深圳市志航精密科技有限公司，“趣店科技”指厦门趣店科技有限公司同安分公司，下同。

上述合同条款中：发行人与新乡化纤签署的合同中关于验收的约定系制式条款，实际过程中发行人需要负责自动化产线产品的安装调试，安装调试完成后进入试运行及进一步调试阶段，上述工序完成后由新乡化纤组织验收；发行人与东山精密的合同亦为制式条款，约定了“货物需要安装调试的，在货物运送至买方指定地点后，由卖方安排专门的技术人员至买方工厂或买方指定地点对货物进行安装调试”，在实际合作过程中，发行人并不负责其产线的自动化集成，而是由东山精密合作的第三方集成商负责产线的安装与调试；发行人与红太阳约定了验

收条款，但双方存在诉讼纠纷，发行人依据终审判决《民事判决书》中“六条汤料和一条板料生产线及随附的码垛、追溯和能源供应系统均已达到补充协议所确定的验收条件”确认所提供的自动化产线满足验收条件。

（2）签收模式

发行人采用签收模式确认收入的合同主要系 2021 年后，使用发行人新合同模板签署的协作机器人整机业务合同，报告期内以发行人合同模板签署的合同一贯采用签收条款，其对具体签收内容的约定与 2021 年 6 月前合同模板下对验收条款的约定具有一贯性，即仅对产品的型号、数量及外观进行形式检查和确认。由于公司整机属于标准化产品，采用签收确认收入的方式具有合理性。

报告期各期，发行人签收模式下的各期前五大客户共计 12 家。上述客户的名称、与发行人约定的具体签收条款列示如下：

序号	客户名称	主要签收条款
1	进和	整机业务发行人模板：货物的控制权、与所有权相联系的继续管理权以及毁损、灭失的风险自卖方将货物交付至买方指定地点并经买方签收后或交付至买方指定的承运人后转移，由买方承担自此之后货物的所有风险；货物交付时，买方应就货物的规格型号、数量、货物的设备包装、外观质量、配件、货物装箱清单、货物质量检验合格证书等事项进行清点，并予签收确认。
2	昆山定宇精密工业有限公司	
3	客户 A	
4	威尔沃	
5	埃科机器人	
6	中山捷航及其关联主体	
7	欧瑞能	
8	文鑫源	
9	隼臣、居臣	
10	安佐智能	
11	智元新创	整机业务客户模板：买方在收货后 30 日内对产品包装、外观、数量、规格、质量予以签收。买方收货后 30 日内未提出异议，视为买方按照卖方出库单或其他单据标明的型号与数量确认签收货物。
12	施耐德电气（中国）有限公司	整机业务客户模板：FCA 条款（货交承运人）

注 1：“安佐智能”指苏州市安佐智能科技有限公司，“威尔沃”指威尔沃（苏州）智能装备有限公司，下同；

注 2：上述客户除施耐德电气（中国）有限公司、智元新创外在签收模式下均使用发行人模板签署合同，因此签收条款具备一贯性。施耐德电气（中国）有限公司为施耐德集团控

制的境内主体，该部分签收条款对应内销收入。

2、客户何时确认为存货，客户与同类产品供应商约定的所有权转移系在签收还是验收时点

依据客户回访结果，发行人客户采购发行人产品后确认采购入库的时点统计如下：

客户区域	采购入库时点	典型客户
境内	在合同约定的签收或验收时点确认采购入库。	客户 A、佛山埃科、欧瑞能
	在完成签收或验收，且收到发票的时点确认采购入库。	星宇股份、东山精密、进和、 华域汽车
	在完成签收或验收，且完成内部固定资产的审批流程后确认采购入库。	立讯精密、中国中车
境外	在国际贸易条款约定的交付时点确认采购入库。	Sensorville Eletro Eletronica e Automacao Ltda、境外客户 A
	在完成国际贸易条款约定的交付，且实际收到货物后确认采购入库。	施耐德、境外客户 B

注：部分客户名称已申请豁免披露，下同。

总体而言，发行人不同客户之间确认采购入库的时点受合同约定及客户自身采购习惯、财务制度、内控制度的影响存在一定差异，客户采购入库时点与发行人收入确认时点的差异具备合理性。

对于采购过其他品牌同类产品的签收模式/验收模式主要客户，根据客户提供的信息：报告期内，存在竞品采购情形的验收模式/签收模式主要客户与其他品牌供应商约定的所有权转移时点基本一致。**少量客户存在与竞品供应商约定的所有权转移时点异于发行人的情形，主要系合作阶段不同或竞品标准合同条款差异影响，具备商业合理性。**

3、公司收入确认方法是否与合同约定一致，存在所有权转移时点转变的，是否均已取得客户认可

报告期内，发行人收入确认方式均与合同约定一致。对于所有权转移时点转变的情形，条款变更前后签署的合同均由双方盖章确认。经对主要客户进行访谈，该等客户均认可所有权转移时点约定的变更。

4、结合前述情形及下游客户购买机器人的用途，公司对于整机提供的售后（如技术支持、安装调试等）内容的具体约定等，说明签收确认收入是否符合企业会计准则规定。

（1）签收模式下客户采购用途、入账时点、对同类供应商约定的所有权转移时点

①采购发行人产品用于自身生产经营的客户

报告期各期，签收模式下单体前十大客户中，采购发行人产品主要用于自身生产经营的客户包括客户 A、华之术（广州）智能科技有限公司（以下简称“华之术”）、智元新创和希磁科技。

A.客户 A

客户 A 系直销生产厂商类客户，因合作时间较长，了解公司协作机器人产品特性，熟悉产品的使用，并且其技术部门能够独立完成自动化产线集成，因此为简化交易手续，后续双方友好协商采用签收的交付方式。**报告期内，客户 A 一贯采用签收方式与发行人合作。**

在入账时点方面，客户 A 在依据合同条款完成签收、出具签收单后即确认采购入库，与发行人确认收入的时点匹配；

在与同类供应商约定的所有权转移时点方面，客户 A 在 2022 年度存在向其他品牌采购少量协作机器人整机产品的情形。相比于发行人，其他品牌厂商与客户 A 合作规模均较小，因此采用了客户 A 的制式合同模板。

B.华之术

华之术系医疗健康领域的直销客户，采购发行人产品主要用于集成加工为特定用途的集成设备，作为面向消费者的线下门店服务工具使用。华之术在其细分应用场景下具有较强的标准化集成能力，对协作机器人整机产品较为熟悉，因此与发行人约定采用签收的交付方式。

在入账时点方面，华之术在依据合同条款完成签收、出具签收单后即确认采

购入库，与发行人确认收入的时点匹配；

华之术在与发行人合作前存在采购其他品牌协作机器人的情形，其与其他供应商约定的交付方式为签收，与发行人一致。

C.智元新创

智元新创系国内具身智能机器人领域知名独角兽企业，采购发行人产品主要系作为具身智能机器人配套的双臂用于作业执行。智元新创作为机器人生产厂商，充分了解发行人协作机器人整机产品且具备成熟的集成能力，因此与发行人约定采用签收的交付方式。

在入账时点方面，智元新创在依据合同条款完成签收、出具签收单后即确认采购入库，与发行人确认收入的时点匹配；

智元新创不存在同时采购其他品牌协作机器人的情形。

D.希磁科技

希磁科技系国内知名的磁性传感器生产厂商，采购发行人产品主要系用于建设自用的自动化产线。希磁科技已经对发行人产品进行充分的技术验证，采购发行人产品能够自主完成设备集成，因此与发行人约定采用签收的交付方式。

在入账时点方面，希磁科技在依据合同条款完成签收、出具签收单后即确认采购入库，与发行人确认收入的时点匹配；

希磁科技不存在同时采购其他品牌协作机器人的情形。

总体而言，发行人对于采用签收模式合作的直接使用方在签收时点确认收入具备商业合理性，符合业务实质。

②采购发行人产品用于直接对外出售或集成加工的客户

报告期各期，签收模式下单体前十大客户中，除客户 A、华之术、智元新创和希磁科技外，其他客户均用于直接对外出售或集成加工。

在入账时点方面，上述客户依据其自身采购习惯、财务制度及内控制度，在

完成签收或完成签收且收到发票后确认采购入库；

在与同类供应商约定的所有权转移时点方面，仅广州睿松自动化设备有限公司、**南京矽景自动化技术有限公司**、**固建机器人**在报告期内存在采购其他品牌协作机器人整机产品的情形；其中广州睿松自动化设备有限公司、**固建机器人**与其他品牌约定的所有权转移条款主要系签收，与发行人相比不存在差异，**南京矽景自动化技术有限公司**与其他品牌的合同制式条款约定验收，但实际交付环节与**发行人**签收环节不存在实质性差异。

总体而言，发行人对于采用签收模式合作的采购发行人产品用于直接对外出售或集成加工的客户在签收时点确认收入具备商业合理性，符合业务实质。

（2）公司对于整机提供的售后（如技术支持、安装调试等）内容的具体约定与发行人在签收时点确认收入的匹配性

报告期内，发行人与签收模式客户签署合同主要使用发行人自身的合同模板，对售后服务、技术支持服务、安装调试服务的约定具体列示如下：

项目	详情
售后条款	在质保期内，卖方仅对因货物本身质量问题而引起损坏或其他质量瑕疵问题承担质量保证责任；因货物本身质量以外的因素（包括但不限于人为因素、未按所提供数据表和用户手册规定使用货物造成质量问题的不当操作及外部因素）引起货物的任何损坏以及因货物本身之外的所有部分（包括但不限于系统工艺、周边设备、系统设计、外围系统工作等）所产生的问题，卖方不承担任何责任。
技术支持条款	1、买方应当派人参加卖方指定地点的机器人相关课程的培训，卖方无偿提供该等培训；买方因培训发生的所有费用（包括但不限于往返交通费、食宿费（培训期间的午餐除外）等）均由买方自行承担； 2、卖方确保在本协议签署后若干个工作日内向买方提供必要的培训，培训持续时间的约定因客户而异。
安装调试条款	未约定

2023 年起，发行人与签收模式主要客户施耐德境内主体施耐德电气（中国）有限公司开展业务合作时采用施耐德制式订单模板，约定双方依据 FCA（货交承运人）的贸易条款进行交易。**2024 年**，发行人与签收模式主要客户智元新创开展业务合作时采用了智元新创制式订单模板，发行人与两家客户约定的售后条

款、技术支持条款、安装调试条款等遵循双方签署的合作框架协议，具体如下：

项目	施耐德电气（中国）有限公司	智元新创
售后条款	在质保期内，卖方应当提供质保服务，除非出现以下情况：1、产品在风险转移后已损坏，或买方未按照产品技术规范或供应商提供的任何其他说明进行储存；2、产品收到供应商以外任何人的疏忽作为或不作为，包括但不限于在安装、使用或维护过程中的任何滥用（机械、电气、热力或其他）；3、产品的不适合或缺陷是由于超过了产品技术规范中规定的最大使用值，或由于未经供应商验证的错误应用选择造成的；4、产品未按照产品技术规范和随产品提供的安装、使用或维护说明进行安装、操作和/或维护；5、产品的不适合或缺陷是由于正常磨损造成的。	质量保证期内，如产品出现质量问题的，卖方应按买方要求免费为其修理、换货或退货并承担相应费用。
技术支持条款	1、卖方应当提供一个综合培训计划，包括一个或一系列课程，以提高买方对产品的性能、生产力、技能和知识；该计划的内容、持续时间和议程，以及卖方讲师的数量和专业水平，应当由卖方和买方根据产品的复杂性达成一致；买方应当支付讲师的国际和国内差旅、住宿费用；本培训计划应当以英语进行，内容包括产品介绍、理论方法、架构、设计规划、产品的具体使用和安装。 2、卖方向买方提供产品支持，此类支持仅与提供给买方的产品有关，不得扩展到支持买方的客户。	未约定
安装调试条款	未约定	未约定

发行人与采用签收模式的客户约定的售后条款主要系在质保期内对质保范围内的问题提供质保服务；约定的技术支持条款主要系为客户提供前往发行人办公所在地参与技术培训的权利；未与客户约定安装调试相关的条款。签收条款下，发行人不存在与客户约定安装调试服务或实际负责在整机基础上的定制化集成活动，发行人在签收时点确认收入与业务实质相匹配。

（3）发行人在签收时点确认收入符合企业会计准则的要求

《企业会计准则第 14 号——收入》（财会[2017]22 号）规定：

“第四条 企业应当在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。取得相关商品控制权，是指能够主导该商品的使用并从中获得

几乎全部的经济利益。

.....

第十三条 对于在某一时点履行的履约义务，企业应当在客户取得相关商品控制权时点确认收入。在判断客户是否已取得商品控制权时，企业应当考虑下列迹象：（一）企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务。（二）企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权。（三）企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品。（四）企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬。（五）客户已接受该商品。（六）其他表明客户已取得商品控制权的迹象。”

依据发行人与签收模式客户签署的合同，客户在完成对型号、数量及外观的检查后出具签收单确认接受发行人交付的产品，在签收时点发行人已经将产品实物、产品的法定所有权、产品所有权上的主要风险与报酬转移给客户；且客户在货物交付并进行签收后，客户应在约定时间内完成货款支付，客户就该商品负有现时付款义务。

因此，发行人与签收模式下的客户合作时，客户在完成签收后即取得相关商品的控制权。发行人依据客户出具的签收单在签收时点确认收入符合企业会计准则的规定。

（二）报告期各期，公司对经销商/贸易商的信用政策、实际回款情况，结合终端客户下单或形成采购意向的时间、经销商/贸易商的储存成本、发行人产品迭代情况、退换货情况等，分析经销商/贸易商各期末均形成大量库存，且对外销售周期持续上升的合理性，是否为发行人“囤货”

1、报告期各期，公司对经销商/贸易商的信用政策、实际回款情况

报告期内，发行人对经销商/贸易商的信用政策较为严格，主要采用全款预付模式或部分预付模式，其中部分预付模式下的预付比例通常为 30%-50%，信用期系发行人综合考虑客户的采购规模、信用情况、市场推广能力、新场景开拓

能力后与客户协商确定的，通常在 6 个月以内。

发行人与经销商/贸易商签署的合同均系买断制合同，客户使用自有资金向发行人回款。报告期各期，发行人经销商/贸易商模式下业务的回款情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
含税销售金额（A）	15,693.66	8,956.61	10,175.63
累计回款金额（B）	11,191.49	8,781.21	10,039.40
回款比例（C=B/A）	71.31%	98.04%	98.66%

注：回款情况统计截至 2025 年 4 月 30 日。

截至 2025 年 4 月 30 日，发行人报告期各期经销商/贸易商业务的回款比例分别为 98.66%、98.04%和 71.31%，总体回款情况良好。

2、结合终端客户下单或形成采购意向的时间、经销商/贸易商的储存成本、发行人产品迭代情况、退换货情况等，说明经销商/贸易商各期末均形成大量库存，且对外销售周期持续上升的合理性，是否为发行人“囤货”

（1）终端客户下单或形成采购意向的时间

报告期各期末，公司经销商/贸易商库存金额较大的主要系进和、文鑫源等 9 家大客户，9 家经销商/贸易商各期末库存金额占期末库存的比例分别为 80.48%、73.54%和 70.92%。具体情况如下：

客户	期末库存金额（万元）				终端客户下单或形成采购意向时点	执行备货时点	备货策略及销售情况
	2025 年 3 月末	2024 年末	2023 年末	2022 年末			
进和	859.57	1,334.64	865.74	2,875.25	全年	四季度	结合公司自身的发展状况、发行人产品的市场声誉及历史销售情况，在四季度对下一年度的销量进行预测，并执行备货。2023 年，进和主要针对明确的终端客户采购意向或特定型号库存进行采购，期末库存规模有所下降。

文鑫源	33.51	61.44	197.74	423.98	二、三季度	一、三季度	综合考虑终端客户采购意向及安全库存规模备货。
欧瑞能	59.67	85.70	103.36	347.67	一、三季度	二、四季度	保持一定库存规模进行滚动备货，每次备货规模受终端客户采购意向及现有库存规模影响存在波动；部分库存用于市场开拓过程中循环借予终端客户使用，暂未销售。
志航精密	183.79	183.79	221.11	234.40	无确定性意向，针对潜在需求备货	一季度	基于对下游行业的应用需求分析进行备货；2025年4月已与比亚迪签署合同，消化库存89.47万元。
库茂机器人	128.08	133.13	209.09	-	部分采购意向在二季度，其余针对潜在需求备货	二季度	客户经营“机器人在线”工业自动化产品平台，其综合考虑终端客户采购意向及库存规模进行备货。
明升伟业	256.53	256.53	141.76	-	二季度	二季度	综合考虑某汽车行业终端客户的采购意向备货，该终端客户总体需求增加但自动化建设进度不达预期，库存消化较慢。
威尔沃	-	285.64	190.64	-	全年	全年	客户系具备一定集成能力的经销商，依据客户具体需求执行备货。2023年四季度收到某下游客户意向订单并向发行人采购产品，受项目进度、终端验收安排影响，该批产品大部分于2024年完成最终交付。
昆山定宇精密工业有限公司	447.53	519.69	-	-	四季度	四季度	2024年四季度基于下游客户意向订单备货，2025年一季度该等意向已转化实签订单61套，对应库存金额293.46万元。
苏州英辉机器人科技有限公司	230.83	280.46	-	-	全年	2024年四季度新合作	客户系具备一定存量客户资源的从事协作机器人相关业务的客户；综合考虑终端客户采购意向及安全库存规模备货。
合计	2,199.52	3,141.03	1,929.43	3,881.30	-	-	-

占经销商/贸易商期末库存的比例	71.34%	70.92%	73.54%	80.48%	-	-	-
-----------------	--------	--------	--------	--------	---	---	---

注 1：期末库存金额、终端客户下单或形成采购意向时点、备货策略来源于客户访谈及客户提供的进销存数据；

注 2：执行备货的时点指客户集中向发行人采购的时点，偶发零星采购未统计在内。

发行人年末库存规模较高的经销商/贸易商通常在三季度或四季度有备货行为，该轮备货主要在年末形成库存，在次年形成销售。上述客户的备货策略包括依据已有的客户意向备货、依据销售预测备货、保持一定库存规模滚动备货等，且相关客户的备货策略、执行备货的时间点与终端客户下单或形成采购意向时点或客户执行销售预测的时间点相匹配，具有合理性。截至 **2025 年 3 月末**，上述客户库存消化情况整体良好。

其中，对库存金额较大或消化较慢的进和、志航精密的备货合理性的具体分析如下：

①进和

报告期各期，进和向发行人采购情况、期末库存情况、终端销售实现情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
向发行人采购金额 A	2,447.45	726.32	2,730.23
其中：12 月份采购 B	1,240.22	148.31	1,836.15
当期末库存金额 C	1,278.64	324.65	2,302.01
12 月份采购占期末库存的比例 D=B/C	97.00%	45.68%	79.76%
实现终端销售金额 E	2,144.84	711.27	2,730.23
终端销售占比 F=E/A	87.64%	97.93%	100.00%

注：进和实现终端销售的情况统计截至 **2025 年 6 月 15 日**。

由上表，进和 2022 年及 **2024 年**期末库存主要来源于 12 月当月采购的产品，由于采购时间较短，因此在年末形成期末库存。进和在有部分库存尚未消化的情况下，进行常规备货，主要原因系：

A.进和向下游终端的销售金额逐年快速增长，按照公司向其销售的平均价格和台数测算，2021年至2025年6月中旬各期进和销售发行人产品收入分别为1,160.07万元、1,843.78万元、2,735.83万元、1,978.54万元和1,000.29万元（不含2025年新采购自发行人的产品），2021年至2024年复合增长率达19.48%，2024年进和对外销售规模较2023年有所下滑，主要系下游汽车领域终端客户需求有所波动，进和在2023年末已考虑到该等需求波动而未执行备货；2025年1月至6月中旬，进和对外销售情况已有所改善；因此，其基于历史销售增长情况对常规型号产品进行补充具备合理性；

B.进和采购公司机器人整机包括了为其为从事系统集成类客户项目进行的原材料储备，进和通常在年底结合其了解到的主要客户下年度项目预算、实施进度以及市场销售预测等因素对协作机器人等物资进行储备；

C.报告期前进和主要向公司采购Zu系列产品；随着发行人不断推出新的产品型号和产品负载，2022年开始进和对Pro系列、MiniCobo系列及C系列产品进行备货，12月份采购金额483.19万元；

D.进和经营主体较多，分布在天津、上海、广州、重庆及日本等地，各经营主体针对周边终端客户均具有一定的储备需求，依据自身的库存情况向发行人备货。

②志航精密

志航精密在未能取得客户采购订单的情况下进行较大规模的备货，原因主要系其拟针对下游某消费电子领域客户的自动化建设需求进行市场开拓，在2022年一季度提前采购需要使用的标准品部件。但其后续客户开拓不达预期，该批次备货未能获取终端客户采购订单或意向，仍有较多库存未能实现销售。2025年4月，志航精密已与西安比亚迪电子有限公司集贤分公司签署业务合同，项目预计消耗库存协作机器人20台，志航精密在此基础上将与终端客户探讨进一步合作的可能性。

总体而言，发行人经销商/贸易商均系依据自身的战略决策及发展判断制定

备货策略，并最终形成在下半年向发行人备货、在次年实现终端销售的业务模式，不存在为发行人“囤货”的情形。相关经销商/贸易商提高备货规模，原因主要系发行人产品的历史市场表现较好，且终端客户的需求具备可持续性，使得客户可以对较长时间的终端需求进行预测；该等经销商/贸易商期末库存消化周期的上升具备合理性。

（2）经销商/贸易商的储存成本

发行人协作机器人整机产品在未拆箱状态下占用空间较小、可以堆叠存放，且不需要无尘、恒温等特殊储存条件，即使需要长期储存，储存成本也相对较低。经销商/贸易商对发行人产品进行备货不需要付出较多的额外成本，制定较长时间的备货策略主要考虑已经取得的订单或采购意向、对市场趋势的研判、已有的库存规模等，不存在为发行人代垫长期储存成本费用、进行“囤货”的行为。

（3）发行人产品迭代情况

报告期各期，发行人协作机器人整机产品的迭代情况如下：

系列	2024 年	2023 年	2022 年
Zu 系列	持续销售，并推出高负载型号	持续销售	持续销售
Pro 系列	持续销售，并推出面向特定场景的防爆型号	持续销售，并继续完善负载型号	持续销售，并推出中低负载型号
C 系列	持续销售	持续销售，并推出高负载型号	持续销售
MiniCobo 系列	持续销售	持续销售，并推出高负载型号	持续销售
Zu s 系列	持续销售	持续销售	持续销售
All-in-one 共融系列	持续销售	持续销售	持续销售
S 系列	新推出	-	-
K 系列	新推出	-	-
A 系列	新推出	-	-

报告期内，发行人对协作机器人整机产品的迭代主要系依据下游市场的应用需求，在原有产品系列的基础上推出能适应不同工况、不同应用场景、不同性价

比需求的新产品系列，并逐渐拓展产品的负载范围。报告期内，发行人不存在迭代后的新产品完全替代老产品的情形，销往经销商/贸易商的各型号产品在 **2024 年**均存在客户采购需求并形成业务。

总体而言，发行人的产品迭代行为不存在导致经销商/贸易商库存无法对外销售的情形，经销商/贸易商备货时向发行人采购的产品均系持续具备市场需求的型号。报告期初，发行人产品型号较少、推出时间较短，经销商/贸易商制定备货策略时通常较为谨慎；随着发行人协作机器人整机业务的迅速发展，市场需求的充分性及各型号产品需求的稳定性在实践中得到检验，经销商/贸易商可以对较长时间的产品需求进行预测，备货规模及备货周期的上升具备合理性。

（4）经销商/贸易商退换货情况

报告期各期，发行人经销商/贸易商模式下协作机器人整机产品的销售收入及协作机器人整机退换货情况如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
经销商/贸易商模式整机收入 A	13,787.43	7,918.09	9,086.36
其中：整机换货 B	16.57	7.87	210.12
整机退货 C	-	8.32	-
退换货比例 D=(B+C)/A	0.12%	0.20%	2.31%

注：退换货的统计口径为：当期销售的产品在实现销售时点后存在退换货情形，退换货数据统计截至 **2025 年 5 月 31 日**，下同。

报告期内，发行人经销商/贸易商采购发行人产品后退换货的比例较低，且主要系维保换货，退货仅存在 1 台。**2022 年度**退换货比例相对较高，原因主要系进和因需求变更，申请以**差价换货**的方式对部分规格型号进行了升级，具有偶然性。发行人经销商/贸易商在向发行人备货后不存在大批量退换货情形，备货行为不属于为发行人囤货。

（5）经销商/贸易商各期末均形成大量库存，且对外销售周期持续上升的合理性，是否为发行人“囤货”

①经销商/贸易商各期末均形成大量库存

报告期各期，发行人经销商/贸易商向发行人采购产品形成当期期末库存的比例分别为 51.33%、23.85%和 **33.19%**。

2022 年末发行人经销商/贸易商各期末形成大量库存，原因主要系经销商/贸易商依据终端客户意向形成的时间及自身的备货策略，通常在三、四季度存在向发行人备货的情形。这部分备货仅有少量在采购当期实现销售，大部分将在次年形成销售，导致各年末时点的库存规模较高。经销商/贸易商的期末库存主要系客户自身备货策略形成的库存，不存在期后向发行人大批退换货的情形，不属于为发行人“囤货”。

2023 年开始，随着公司与主要经销商/贸易商合作深化，部分经销商/贸易商客户的采购在年度内相对平滑，使得 2023 年末及 **2024 年末**库存比例与 2022 年末相比下降较多。

②经销商/贸易商对外销售周期持续上升

报告期各期末，经销商/贸易商库存的对外销售周期分别为 5.65 个月、**1.85 个月**和 **5.54 个月**，2023 年末下降较多。2022 年末经销商/贸易商库存的对外销售周期较长，原因主要系随着发行人机器人整机业务的快速发展，一方面，发行人产品的品牌知名度迅速提升、终端客户需求持续扩张；另一方面，公司整机产品的通用性良好，且公司经销商/贸易商对公司产品的理解和认可度亦在提升。在上述因素的影响下，经销商/贸易商在制定备货计划时可以对较长时间的销售情况进行预测，导致 2022 年末的库存对外销售周期有所上升，但整体期后消化情况良好。2023 年末，发行人经销商/贸易商库存的对外销售周期较短，原因主要系经销商/贸易商与发行人合作深化后采购趋于平滑，库存消化速度较快，以及主要客户进和因其下游需求波动，在当年末减少了采购备货；**2024 年末**，经测算的经销商/贸易商库存消化周期较长，主要系一方面发行人主要客户进和在 **2024 年末**执行备货的库存规模较 2023 年有所增加，与 2022 年相近；另一方面部分经销商尚未完整提供期后的对外销售情况，导致模拟测算的 2025 年单月销售额偏低。总体而言，经销商/贸易商对外销售周期的变化具有合理性。

③经销商/贸易商是否为发行人“囤货”

综上所述，发行人经销商/贸易商期末库存较高、对外销售周期变化主要系发行人机器人整机业务快速发展及客户备货策略变化导致的，具备合理性。经销商/贸易商不存在为发行人“囤货”的情形。

（三）结合合同平均执行周期，重新合理划分异常周期，并分析合同执行周期偏长/偏短的具体情况及其原因；结合前述情形，分析公司第四季度收入占比高于同行业的合理性，收入确认时点是否准确

1、结合合同平均执行周期，重新合理划分异常周期，并分析合同执行周期偏长/偏短的具体情况及其原因

（1）合同签订到收入确认的周期明显长于/短于平均周期的原因及合理性

一般而言，公司的机器人整机产品自签署合同至客户确认交付，需要经历的阶段和时限情况如下：

项目	时长
1 合同签署至产品发货	3-40 天
2-1 发货至签收	3-10 天
2-2 发货至验收	14-120 天
2-3 发货至报关/送达	5-30 天

注 1：合同签署至产品发货时长，主要受客户预期提货时间、公司库存型号与客户需求匹配情况等因素影响；

注 2：发货至签收时长主要受送货距离、送货方式、疫情期间物流不可抗力、客户签收程序等因素影响；

注 3：发货至验收时长除受物流影响外，主要受客户方的验收程序影响，包括是否需要上线运行、履行何种内部审批程序以及用印流程周期等因素影响；

注 4：发货至报关除受境内物流影响外，还可能受到仓储中转、报关手续等因素影响；出口送达则进一步受到国际物流、目的国清关手续效率等影响。

相较于上述一般合同执行周期而言，假定签收周期 6 天以内为明显短、50 天以上为明显长；验收周期 17 天以内为明显短、160 天以上为明显长；贸易条款周期 8 天以内为明显短、70 天以上为明显长。报告期各期公司第四季度收入对应的合同执行周期分布情况如下：

业务类型	收入确认方式	报告期内平均周期(天)	周期时长类型	对应区间(天)	第四季度收入分布		
					2024 年	2023 年	2022 年
机器人整机	签收	26.84	明显短	≤6	21.98%	14.42%	10.50%
			无异常	>6 且 ≤50	35.76%	40.87%	46.50%
			明显长	>50	8.85%	5.04%	7.64%
	验收	185.39	明显短	≤17	5.87%	12.49%	4.69%
			无异常	>17 且 ≤160	6.40%	12.86%	10.74%
			明显长	>160	13.53%	1.75%	8.02%
	贸易条款	39.84	明显短	≤8	1.01%	0.12%	0.40%
			无异常	>8 且 ≤70	6.31%	11.78%	10.75%
			明显长	>70	0.30%	0.66%	0.76%
	小计		明显短	/	28.86%	27.04%	15.59%
			无异常	/	48.47%	65.51%	67.99%
			明显长	/	22.67%	7.45%	16.42%

由上表，对于**报告期各期**第四季度机器人整机业务合同收入的周期：

周期明显短的占比分别为 15.59%、27.04%和 **28.86%**；其中涉及的主要客户包括星宇股份、苏州光图智能科技有限公司等距离公司较近的直销客户，以及进和、威尔沃等长期合作的**客户**，相关客户对公司产品较为了解，或根据合同约定仅需对公司产品的外观、型号等进行交付确认，程序较快；

周期明显长的占比分别 16.42%、7.45%和 **22.67%**，主要系部分客户与公司商业洽谈签署合同的时间较早，但根据具体需求的提货时间相对较晚所致。2022 年比例相对较高，原因主要是大客户东山精密因验收流程较为严苛，验收时间较长；**2024 年**比例相对较高，主要系华域视觉科技（上海）有限公司 **2024 年底**验收的机器人整机产品均基于当年 4 月份所签合同。

2、结合前述情形，分析公司第四季度收入占比高于同行业的合理性，收入确认时点是否准确

报告期各期，公司第四季度收入占比与同行业可比公司的比较情况如下：

公司名称	2024年第四季度收入占比	2023年第四季度收入占比	2022年第四季度收入占比
埃斯顿	16.01%	30.66%	34.49%
拓斯达	22.17%	28.89%	34.01%
埃夫特	25.88%	24.42%	25.65%
库卡	/	/	28.95%
斗山	24.54%	31.82%	31.55%
越疆	/	40.80%	44.40%
平均	22.15%	31.32%	33.17%
发行人	41.69%	35.10%	41.27%

注：数据统计自可比公司招股说明书、定期报告或上市公司公告；达明未披露分季度的收入占比信息；越疆未披露2024年四季度收入，其下半年收入占全年收入的比例为67.76%。

前述可比上市公司中，埃斯顿、拓斯达、埃夫特及库卡均非以协作机器人整机为主营业务的公司，且均存在较大比例的其他业务，使得季节性相对平滑。仅越疆、斗山以及达明主营协作机器人业务，其中，越疆是唯一一家境内协作机器人公司，与公司可比程度高。2022年及2023年，越疆四季度收入占比高于发行人，2024年越疆虽未披露四季度收入占比，但其下半年收入占比67.76%高于发行人的58.74%。因此，公司四季度收入占比较高的情况与越疆相似。此外，公司四季度收入占比较高的主要原因如下：

（1）公司销售收入处于快速增长阶段；公司收入规模较小，且报告期内公司销售规模持续快速增长，自然导致第四季度收入占比较高；

（2）与部分大客户的采购习惯相关；以进和、星宇股份、苏州市安佐智能科技有限公司为代表的客户，在报告期内的采购行为呈现出第四季度一贯占比较高的特征，原因如①客户习惯于在第四季度进行销售目标规划或项目投建计划、并进行机器人物资储备，②部分客户的下游终端客户往往在下半年进行自动化升级改造、生成订单需求；③双方商业合作进度影响等；

（3）第四季度合同执行相对更快；主要原因包括①部分客户与公司距离较近、交付耗时短，部分客户对公司产品较为了解，根据合同约定仅需对公司产品的外观、型号等进行交付确认，交付程序快；②客户往往按年度执行设备投资采购计划，客户年度采购量系下一年度双方定价及确定商务条款的重要参考因素，

临近年底时，双方的商业谈判进展更快；③为避免次年初因假期、物流等因素对收发货造成不确定性影响，客户往往希望公司在年底前尽可能完成订单交付；

（4）受自动化产线业务验收时点的影响；公司的自动化产线业务合同金额较大，受项目验收进度的影响，2022 年第四季度，公司确认对新乡化纤的收入金额为 2,731.20 万元，占当季收入的比例为 23.60%；2023 年第四季度，公司确认对红太阳的收入金额为 1,555.61 万元，占当季收入的比例为 12.68%。

综上，报告期内公司第四季度收入占比较高具有合理性，收入确认时点准确。

（四）客户、供应商及其关联方、关键人员入股的基本情况、入股价格公允性、入股前后与发行人交易金额和单价变动情况，交易价格、交易条件、信用政策与其他客户、供应商的对比情况，交易的必要性、合理性、价格公允性

1、客户、供应商及其关联方、关键人员入股的基本情况、入股价格公允性

公司不存在供应商及其关联方入股的情形。客户及其关联方入股发行人的情形包括施耐德参股的私募基金深圳阿斯特入股发行人以及星宇股份直接入股发行人。入股的基本情况及价格公允性情况如下：

入股主体	投资额及现持股比例	入股时间	入股价格	入股方式	入股背景	入股公允性说明
深圳阿斯特	投资额：6,429.78万元 现持股比例：4.84% 现施耐德穿透持股比例：1.47%	2021年8月	107.72元/注册资本	受让新余和洋退出股份的形式	新余和洋计划退出，施耐德参股基金深圳阿斯特（持股比例30.41%）看好协作机器人行业及公司发展前景，认可公司的研发、生产及经营管理等能力，在公司实施融资时参与投资入股	同月，国开装备受让价格为107.72元/注册资本，入股价格公允
星宇股份	投资额：1,999.98万元 现持股比例：0.53%	2022年5月	305.06元/注册资本	部分受让李明洋等股东退出股份的形式，部分以增资的形式	星宇股份于2021年开始采购公司产品用于自身产线自动化改造，因看好协作机器人行业的发展前景，认可公司的研发、生产及经营管理等能力，在公司实施融资时参与投资入股	同月，软银愿景基金及AVIL入股价格为305.06元/注册资本，入股价格公允

2、入股前后与发行人交易金额和单价变动情况

(1) 交易金额变动情况

在星宇股份及施耐德入股前后，公司向其销售情况如下表：

单位：万元

客户名称	产品类型	入股后	入股前
星宇股份	机器人整机	3,431.93	1,316.69
	集成设备	13.27	15.22
	其他	32.45	18.14
	小计	3,477.66	1,350.05
施耐德	机器人整机	4,927.44	5.48
	其他	713.03	0.13
	小计	5,640.48	5.62

由上表可见，星宇股份自 2021 年 9 月开始向公司大批量采购，至其 2022 年 5 月投资入股前，向发行人采购金额合计为 1,350.05 万元；投资入股后至 2024 年底，向发行人采购金额合计为 **3,477.66 万元**，星宇股份向发行人采购金额的变动主要受其自身产线建设需求的影响，与投资入股无关，不存在投资入股后加大采购的情形。

施耐德 2021 年 3 月向公司采购 1 台协作机器人整机产品用于内部测试，随着公司产品通过内部验证，双方合作深度和规模持续提升。2021 年 8 月，施耐德参股的私募基金深圳阿斯特看好协作机器人行业及公司发展前景，认可公司的研发、生产及经营管理等能力，在老股东新余和洋退出时，承接了部分股权。施耐德向发行人采购金额的变动主要受其需求影响，与投资入股无关。

(2) 交易价格变动情况

发行人主要向星宇股份、施耐德销售协作机器人整机，报告期各期，整体销售均价情况如下：

①星宇股份

入股前后，星宇股份向发行人均有采购的机器人整机型号为 Zu5、Zu7、Zu12 及 Minicobo 四个系列，星宇股份入股后价格略有下降，主要系星宇股份采购规

模的增加，具有商业合理性。

②施耐德

入股前后，施耐德向发行人均有采购的机器人整机型号为 Zu3，施耐德入股后采购 Zu3 系列机器人整机价格略有下降，主要系入股前施耐德仅向发行人采购 1 台机器人整机用于内部测试，随着销售规模的增加，公司为以后长远合作给予相对较低的价格，具有商业合理性。

3、交易价格、交易条件、信用政策与其他客户、供应商的对比情况，交易的必要性、合理性、价格公允性

(1) 向星宇股份销售情况

单位：万元、万元/台

项目	2024 年				2023 年				2022 年			
	金额	金额占比	单价	同期内销均价	金额	金额占比	单价	同期内销均价	金额	金额占比	单价	同期内销均价
Zu5	529.10	68.96%	-	-	1,316.34	59.96%	-	-	665.01	60.83%	-	-
Zu7	-	-	-	-	400.52	18.24%	-	-	211.19	19.32%	-	-
Zu18	140.97	43.04%	-	-	46.90	2.14%	-	-	101.77	9.31%	-	-
小计	670.07	87.33%	/	/	1,763.76	80.34%	/	/	977.96	89.46%	/	/
合计	767.26	100.00%	/	/	2,195.27	100.00%	/	/	1,093.21	100.00%	/	/

注：发行人向星宇股份销售单价及同期内销均价已申请豁免披露。

报告期，发行人主要向星宇股份销售三款型号产品，三款型号产品收入占当期向星宇股份销售总收入的比例分别为 89.46%、80.34%及 87.33%。

销售价格方面，发行人向星宇股份销售 5 公斤负载的价格略低，7 公斤及 18 公斤负载的价格略高，主要系星宇股份采购的 5 公斤负载数量较多而 7 公斤及 18 公斤负载的数量较少，发行人根据采购量给予不同的价格政策，价格政策整体上与其他内销客户不存在较大差异，且星宇股份入股前后，同型号产品的销售价格基本保持一致。

交易条件及信用期方面，发行人向星宇股份及其他部分机器人整机业务的直

销客户之间不存在显著差异，具体如下：

公司	主要信用政策	交易条件
东山精密	预付 10%，签收 60 天内付 60%， 验收 30 天内付 30%	产品送达客户并经验收合格
中国中车	验收后 30 天内付 90% ，质保期满后付 10%	产品送达客户并经验收合格
立讯精密	验收合格月结 90 天	产品送达客户并经验收合格
星宇股份	交付货物且当月 20 日前提供结算资料的，次月 25 日前付 90%； 质保期满后付 10%	产品送达客户并经验收合格

综上，星宇股份作为国内汽车零部件行业的知名上市公司，向发行人采购协作机器人整机产品主要系基于其自身自动化建设需求，具有合理性及必要性，交易价格、交易条件、信用政策与其他机器人整机直销客户之间不存在较大差异，价格具有公允性。

（2）向施耐德销售情况

单位：万元、万元/台

项目	2024 年				2023 年				2022 年			
	金额	金额占比	单价	同期外销均价	金额	金额占比	单价	同期外销均价	金额	金额占比	单价	同期外销均价
Zu3	569.97	23.37%	-	-	1,283.55	43.43%	-	-	99.64	38.25%	-	-
Zu12	712.53	29.22%	-	-	534.64	18.09%	-	-	46.22	17.75%	-	-
Zu5	488.90	20.05%	-	-	279.96	9.47%	-	-	33.61	12.91%	-	-
Zu7	224.93	9.22%	-	-	282.92	9.57%	-	-	11.33	4.35%	-	-
小计	1,996.32	81.86%	/	/	2,381.08	80.56%	/	/	190.8	73.26%	/	/
合计	2,438.70	100.00%	/	/	2,955.68	100.00%	/	/	260.46	100.00%	/	/

注：发行人向施耐德销售单价及同期外销均价已申请豁免披露。

报告期，发行人主要向施耐德销售四款型号产品，四款型号产品收入占向施耐德销售总收入的比例分别为73.26%、80.56%及**81.86%**。

销售价格方面，公司向施耐德销售的价格整体上小于外销均价，主要系施耐德为公司拟重点开拓的战略客户，因此给予了相对优惠的价格。

交易条件及信用期方面，施耐德交易条款为EXW/FCA贸易条款，信用期主

要为预付全款后发货以及月结30天,与其他机器人整机业务的外销客户之间不存在显著差异。

综上,施耐德作为国际电力、工业自动化领域的知名上市公司,向发行人采购协作机器人整机产品主要系基于其自身自动化业务需求,具有合理性及必要性,交易条件、信用政策与其他机器人整机外销客户之间不存在较大差异。公司向施耐德销售的价格整体上小于外销均价,主要系施耐德系公司拟重点开拓的战略客户,因此给予了相对优惠的价格,各型号交易价格与内销客户均价不存在较大差异,具备合理性及公允性。

(五) 境外收入持续大幅增长的合理性, 是否可持续

报告期各期,发行人境外销售实现收入分别为 3,315.30 万元、4,816.03 万元和 **5,591.66 万元**,呈现持续上升趋势。发行人境外业务开拓较快,除发行人业务自然增长及协作机器人全球市场规模持续增长外的原因主要系:(1)报告期内,发行人积极进行海外市场培育,通过参加境外展会、投放广告等方式提高市场曝光率及知名度;(2)发行人在境外业务开拓的初期采用经销/贸易为主、直销为辅的推广方式,依托本土客户积累的商业资源快速打通销路,并在短时间内积累市场声誉;(3)发行人产品在境外市场与同类的知名品牌相比具有较高的性价比;(4)发行人产品取得了欧盟、北美、韩国等不同国家或地区的产品认证,且得益于丰田、伟创力、施耐德等跨国公司的成功应用案例,在境外市场推广过程中更受客户认可。

市场开拓方面,发行人在经销/贸易模式和直销模式下分别拓展了伟创力和施耐德等具有代表性的全球知名客户,并签署了战略合作协议,在此类大型客户的标杆效应作用下预计发行人产品的市场知名度将获得进一步的提升,为发行人下一阶段的境外业务拓展提供帮助。此外,在客户服务方面,随着境外业务持续扩张,公司陆续在香港、德国、日本、**美国**等地设立了子公司,进一步优化对境外客户的响应速度及服务质量。总体而言,发行人境外业务增长具备可持续性。

三、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：

保荐人及申报会计师获取了发行人收入成本明细表、回款明细表、退换货明细表、与主要客户签署的销售合同、股东协议及历次增资协议等基础资料，分析公司报告期合同执行周期的一般情况和主要客户执行情况，查阅了可比公司披露的定期报告等公开信息，通过访谈发行人负责销售、研发等领域的管理人员、访谈主要客户、查阅主要经销商/贸易商提供的进销存记录、执行细节测试和分析性程序等方式对关于收入及销售模式的相关问题进行了核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、公司与客户在合同中明确约定了签收、验收条款；客户依据自身采购习惯、财务制度、内控制度在合同约定的签收/验收/国际贸易条款达成时点或收到发票、实际收到货物、完成固定资产审批等稍晚的时点确认采购，客户与同类产品供应商约定的所有权转移时点与公司相比具有一致性；

2、公司收入确认方法与合同约定一致，所有权转移时点的转变均已取得客户认可；客户购买公司产品的用途与和公司签署的所有权转移条款具备匹配性，公司未与签收客户约定安装调试等定制化集成活动条款，采用签收方式确认收入符合企业会计准则的规定；

3、公司对经销商/贸易商的信用政策较为严格，经销商/贸易商的总体回款情况较好；

4、结合终端客户下单或形成采购意向的时间、经销商/贸易商的储存成本、发行人产品迭代情况、退换货情况等因素，经销商/贸易商库存金额较高、对外销售周期较长具有合理的商业背景，不属于为发行人“囤货”；

5、发行人第四季度收入中，机器人整机业务合同执行周期偏短的原因主要是部分直销客户距离公司较近，部分经销商客户对公司产品较为了解，或根据合

同约定仅需对公司产品的外观、型号等进行交付确认；周期明显长主要系部分客户与公司合同签订时间较早、但根据具体需求的提货时间相对较晚，以及大客户东山精密验收流程较为严苛、**华域汽车合同签订较早但执行时间较晚**等；

6、发行人第四季度收入占比高于同行业的原因包括：①销售收入处于快速增长阶段；②与部分大客户的采购习惯相关；③第四季度合同执行相对更快；④受自动化产线业务验收时点的影响。原因具有合理性，收入确认时点准确；

7、客户施耐德、星宇股份存在直接或间接入股发行人的情形，入股价格公允；入股后价格略有下降，主要系采购规模的增加，具有商业合理性；星宇采购金额受其自身需求影响在入股前后有所波动，施耐德采购金额因产品验证通过而提升，均具有合理性；交易价格、交易条件、信用政策与其他同类型客户相比不存在重大差异；

8、发行人境外收入持续增长的原因系协作机器人全球市场规模持续增长和发行人持续开拓市场，具备合理的商业背景和可持续性。

6. 关于成本及毛利率

根据申报材料及首轮问询回复：（1）公司各主要原材料采购金额波动较大、与收入变动规模及趋势不一致，且单位本体、控制器产品的 PCBA 耗用量波动较大；（2）公司各业务直接人工占主营业务成本的比重均小于同行业；部分环节生产人员变动与收入变动不一致，如集成装配工序 2022 年生产人员有所减少；公司各期生产人员人均薪酬低于同行业；（3）公司整机业务境内外销售毛利率差异较大且持续扩大，各期差异分别为 6.48%、9.60%和 10.28%，同行业公司境内外毛利率则基本一致；（4）公司不同销售模式下毛利率差异较小且存在经销商/贸易商模式毛利率高于直销模式毛利率的情形；（5）公司整机业务毛利率高于同行业平均水平，与拓斯达自制机器人整机毛利率较为接近。

请发行人披露：（1）量化分析各主要原材料采购金额波动较大、且与收入变动规模及趋势不一致的原因及合理性；量化分析单位本体、控制柜产品的 PCBA

耗用量波动较大的合理性；（2）各环节生产人员的具体工作内容、数量与该环节工作量的匹配关系，生产人员薪酬较报告期前是否发生明显变化，低于同行业的合理性；结合前述情形，分析公司各业务直接人工占主营业务成本的比重均小于同行业的合理性；（3）结合同类产品境内外销售价格差异、境外客户向其他厂商采购同类产品的价格、境外客户主要构成及回款情况等，分析整机业务境外毛利率高于境内毛利率且差异逐渐增大、与同行业不一致的原因及合理性，是否可持续；（4）量化分析不同销售模式下毛利率差异较小且存在经销商/贸易商毛利率高于直销模式毛利率的合理性，是否符合行业惯例；（5）拓斯达自制机器人整机业务与发行人业务是否可比，公司单价与国内品牌对比情况及差异的合理性。

请保荐机构、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）量化分析各主要原材料采购金额波动较大、且与收入变动规模及趋势不一致的原因及合理性；量化分析单位本体、控制柜产品的 PCBA 耗用量波动较大的合理性

1、量化分析各主要原材料采购金额波动较大、且与收入变动规模及趋势不一致的原因及合理性

报告期内，公司主要原材料采购情况及机器人整机生产销售情况如下：

单位：万元

原材料名称	业务类型	2024 年		2023 年		2022 年
		金额	增长率	金额	增长率	金额
PCBA、IC	机器人整机	2,443.58	39.55%	1,750.99	-49.02%	3,434.84
工控机	机器人整机	941.11	59.77%	589.04	-18.49%	722.68
	机器人系统集成	68.78	1509.15%	4.27	-88.06%	35.79
开关电源	机器人整机	815.48	113.31%	382.30	-55.19%	853.24
	机器人系统集成	5.67	280.50%	1.49	-86.71%	11.22
谐波减速器	机器人整机	4,530.06	121.20%	2,047.94	-45.60%	3,764.79
电机转定子	机器人整机	880.19	168.01%	328.42	-30.42%	472.00

机加工件	机器人整机	983.87	174.23%	358.77	-51.81%	744.54
	机器人系统集成	229.11	111.32%	108.42	-77.82%	488.81
机器人整机产量（台）		7,928	108.36%	3,805	-16.61%	4,563
机器人整机销量（台）		7,462	59.41%	4,681	30.79%	3,579
机器人整机收入		37,427.07	46.30%	25,582.90	18.20%	21,643.58

注 1：PCBA 采购金额包括 PCBA 整板采购金额及 PCBA 委外加工金额；

注 2：公司采购的 IC 用于 PCBA 加工，因此合并列示。

机器人各类原材料采购金额主要根据生产计划、原材料库存以及备货确定，因此产品销售规模与原材料采购规模整体上呈正相关的趋势，但其具体金额并不严格挂钩。2023 年，公司结合销售计划及库存情况，审慎制定生产计划并相应安排生产节奏，产量有所降低，各类原材料采购规模随之下降；2024 年，公司各项物料采购金额波动增速与整机业务增速基本上匹配，其中，PCBA、IC 的采购金额增速略低，主要系采购成本下降幅度较大。

公司制定采购计划时综合考虑了原材料现有库存及预计耗用情况，当期产成品的产量与原材料耗用量直接相关，具体如下：

（1）机器人整机业务

报告期内，公司机器人整机业务相关的各主要原材料耗用金额、机器人整机产销量及机器人整机业务收入情况如下：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年
	耗用金额	变动幅度	耗用金额	变动幅度	耗用金额
PCBA、IC	2,661.72	48.51%	1,792.33	-46.65%	3,359.82
工控机	749.73	70.82%	438.91	-15.88%	521.80
开关电源	789.69	97.95%	398.93	-39.47%	659.08
谐波减速器	4,446.16	87.63%	2,369.59	-28.18%	3,299.51
电机转定子	802.58	132.54%	345.14	-21.76%	441.12
机加工件	1,855.96	82.97%	1,014.36	-14.93%	1,192.36
机器人整机产量（台）	7,928	108.36%	3,805	-16.61%	4,563
机器人整机销量（台）	7,462	59.41%	4,681	30.79%	3,579
机器人整机收入	37,427.07	46.30%	25,582.90	18.20%	21,643.58

注：2023 年下半年开始，公司部分型号产品使用一体化电机以替代电机转定子，表格

中电机转定子金额包括了一体化电机金额。

由上表可见，公司原材料耗用金额的变动幅度与产量变动幅度基本一致，部分物料耗用变动幅度偏离产量变动幅度较大的原因如下：

①PCBA、IC

报告期内，公司采购 PCBA 有如下两种形式：直接对外采购 PCBA、采购 IC 并委外加工为 PCBA。2022 年，公司 PCBA 及 IC 耗用金额的增长幅度远高于当年机器人整机产量增长幅度，主要系 2022 年芯片价格大幅上涨，导致公司当年耗用 PCBA 单位成本增加较多；报告期内，芯片价格下降,公司耗用 PCBA 单位成本降幅较大，使得公司 2023 年 PCBA 及 IC 耗用金额的下降幅度大于机器人整机产量下降幅度，2024 年 PCBA 及 IC 耗用金额的增长幅度小于机器人整机产量下降幅度。

②开关电源

2023 年，公司开关电源耗用金额比上年下降 39.47%，降幅大于机器人整机产量的下降幅度，主要系公司当年所生产产品的结构变动所致，具体如下：

单位：个

产品类型	2023 年		2022 年		开关电源 单位耗用
	生产数量	占比	生产数量	占比	
特殊规格 Cab7 控制柜	5	0.11%	10	0.21%	4
Cab12 控制柜	565	12.68%	1,638	33.93%	3
其他规格 Cab 控制柜	2,199	49.36%	2,139	44.31%	1-2
Mini 本体	641	14.39%	388	8.04%	1
MiniCab 控制柜	1,045	23.46%	652	13.51%	0
合计	4,455	100.00%	4,827	100.00%	/

公司生产机器人整机及控制柜产品中，特殊规格 Cab7 内置开关电源 4 个，Cab12 内置开关电源 3 个，MiniCab 无内置开关电源，其他控制柜产品内置开关电源 1-2 个，Mini 系列机器人本体内置开关电源 1 个。2023 年，公司生产 Cab12 控制柜占比大幅下降，同时 Mini 系列机器人本体及 MiniCab 控制柜占比大幅上升，导致当年开关电源的单位耗用量大幅下滑，开关电源耗用金额的下降幅度大

于机器人整机产量降幅。

2024 年，公司开关电源耗用金额比上年增加 97.95%，变动幅度与产量变动幅度相近。

③谐波减速器

2023 年，公司谐波减速器耗用金额比上年下降 28.18%，降幅大于机器人整机产量的下降幅度，主要系公司当年所生产产品的结构变动；2024 年，公司谐波减速器耗用金额比上年增加 87.63%，增幅小于机器人整机产量增幅，主要是谐波减速器单价持续下降所致，具体如下：

单位：个

本体类型	2024 年		2023 年		2022 年	
	生产数量	占比	生产数量	占比	生产数量	占比
12kg 及以上负载产品	2,217	27.96%	687	18.06%	1,819	39.86%
3-7kg 负载产品	2,158	27.22%	1,815	47.70%	1,686	36.95%
C 系列、Mini 系列产品	2,339	29.50%	1,303	34.24%	1,058	23.19%
A 系列	816	10.29%	-	/	-	/
K 系列	398	5.02%	-	/	-	/
合计	7,928	100.00%	3,805	100.00%	4,563	100.00%

公司生产不同负载产品时，根据其负载及臂展，需使用不同规格的谐波减速器，其中 12kg 及以上负载产品使用谐波减速器价格最高，其次是 3-7kg 负载产品，C 系列及 Mini 系列产品最低。

2023 年，公司生产机器人本体所使用的谐波减速器单位耗用量及价格与上年相比均较为稳定，但所生产产品的结构有一定变化，公司当年生产 3-7kg 负载产品、C 系列及 Mini 系列产品数量相对较多，使得公司当年谐波减速器耗用金额的下降幅度大于机器人整机产量降幅。

2024 年，公司生产机器人本体所使用的谐波减速器金额比上年增加 87.63%，增幅小于产量，主要系其采购价格与上年相比下降幅度较大，平均采购单价较上年下降 13.32%。

④电机转定子

2023 年，公司电机转定子耗用金额变动幅度与机器人整机产量相近；2024 年，公司电机转定子耗用金额比上年增加 132.54%，增幅大于机器人整机产量的上升幅度，主要系公司从降本考虑，针对部分型号如 Mini 系列产品，引入一体化电机。一体化电机包括电机转定子以及其他配套物料，一体化电机单价相比电机转定子会较高，但考虑其他物料投入，综合成本会有所下降。

⑤工控机

2023 年，公司工控机耗用金额变动幅度与机器人整机产量相近；2024 年，公司工控机耗用金额比上年增加 70.82%，增幅小于机器人整机产量的上升幅度，主要系工控机采购价格下降幅度较大，采购均价较上年下降 18.85%。

综上，报告期内，公司部分原材料单价波动较大，加之生产产品的结构有所变动，综合使得部分原材料耗用金额变动幅度与机器人整机产量变动幅度不一致，各类原材料采购规模变动幅度与收入变动幅度不一致主要系公司结合安全库存及生产需求进行原材料备货，采购与收入并不严格成正比所致。

(2) 机器人系统集成业务

报告期内，公司机器人系统集成业务相关的各主要原材料耗用量及机器人系统集成业务收入情况如下：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年
	耗用金额	变动幅度	耗用金额	变动幅度	耗用金额
机器人	426.20	363.29%	91.99	-82.00%	511.09
物料搬运系统	94.47	-75.23%	381.44	164.94%	143.97
输送线	5.33	-96.25%	142.22	59.12%	89.38
机器人系统集成收入	1,368.00	-82.98%	8,037.20	35.69%	5,923.34

公司机器人系统集成业务具有高度定制化特征，各机器人系统集成项目使用的原材料种类及数量差别较大，且工期较长，项目验收确认时点滞后于原材料投入时点，因此各原材料耗用金额的变动幅度与收入变动幅度不一致，具有合理性。

2022 年及 2023 年，公司系统集成业务以自动化产线为主，该业务耗用原材料以机器人、物料搬运系统、输送线等为主；2024 年，公司为华峰氨纶建设自动化产线项目，该项目规模较大，公司当年领用机器人数量较多，机器人耗用金额大幅增加，具有合理性。

2、量化分析单位本体、控制柜产品的 PCBA 耗用量波动较大的合理性

公司生产机器人本体和控制柜过程中需要用到 PCBA，单位本体及控制柜产品 PCBA 耗用量在报告期内有所波动，主要系产品结构及生产设计方案的变化所致。

(1) 机器人本体

报告期内，公司机器人本体的 PCBA 实际单位耗用有所波动，主要系公司编码器自研及编码器版本更新所导致的标准耗用波动，具体如下：

方案一：公司自报告期初已拥有编码器自研能力，产品全面应用自研编码器，PCBA 单位耗用较多；

方案二：2021 年下半年，公司为了优化产品工艺，提高生产效率，更换了增量编码器组件方案，导致每台机器人本体减少使用 6 个 ROEN 型 PCBA，PCBA 单位耗用有所降低；

方案三：2024 年上半年，公司为了提升产品品质，并降低成本，优化了增量编码器组件方案，导入 A 型编码器，使得每台机器人本体增加使用 6 个 AEDR 型 PCBA，PCBA 单位耗用有所增加；其中 Pro16 产品的 2 个关节使用特殊型号编码器，未进行更换，其 PCBA 本体增加使用 4 个 PCBA。

报告期内，随着公司自研编码器全面导入以及后续增量编码器方案变更，公司不同系列机器人本体对应 PCBA 标准耗用情况如下：

单位：件/台

主要产品型号	标准耗用		
	方案三	方案二	方案一
Zu 系列			

其中：Zu5、Zu7、Zu12、Zu18	/	14	20
Zu3	/	16	19
Zu20	23	/	/
Pro 系列			
其中：Pro5、Pro7、Pro12、Pro18	/	13	19
Pro 16	23	/	19
K 系列			
其中：K1		13、14	/
K1 Force	/	12	/
A 系列	19	13	/
S 系列	/	13	19
C 系列	/	14	20
Mini 系列	/	/	11

报告期内，公司采用不同编码器方案下，PCBA 的标准耗用、实际耗用、本体产量及实际单耗情况如下：

单位：件、台、件/台

项目	标准耗用	2024 年			2023 年			2022 年		
		投入数量	产品产量	实际耗用	投入数量	产品产量	实际耗用	投入数量	产品产量	实际耗用
方案一	11-20	25,496	2,002	12.74	7,053	641	11.00	22,814	1,326	17.21
方案二	12-16	76,157	5,475	13.91	45,700	3,164	14.44	45,823	3,237	14.16
方案三	19-23	9,218	451	20.44	/	/	/	/	/	/
合计		110,871	7,928	13.98	52,753	3,805	13.86	68,637	4,563	15.04

由上表所示，报告期内，公司机器人本体 PCBA 的实际耗用与标准耗用相匹配，单位耗用量的波动主要系机器人产品结构变动及其所采用编码器方案的变动所致。

（2）控制柜

公司控制柜中涉及 PCBA 的组件为手柄 BP 电路板、PSCB 板、PDU 板、SCB 板、SCBWF 板及 CAN 卡，其中：①Minicab 通常配备有手柄 BP 电路板和 PSCB 板，根据客户需求，部分 Minicab 产品可不配备手柄 BP 电路板；②其他控制柜标准配备 4 个 PCBA 组件，分别为手柄 BP 电路板、PDU 板、SCB 板及 CAN 卡，

根据客户需求，部分控制柜产品可不配备手柄 BP 电路板；此外，2020 年下半年，公司为控制柜开发了 WiFi 模块功能，新增一个 PCBA 组件 SCBWF 板。报告期内，公司控制柜的 PCBA 单耗情况如下：

单位：件、台、件/台

项目	标准耗用	2024 年			2023 年			2022 年		
		投入数量	产品产量	实际耗用	投入数量	产品产量	实际耗用	投入数量	产品产量	实际耗用
Minicab	1-2	5,014	2,556	1.96	2,090	1,045	2.00	1,304	652	2.00
其他控制柜	4-5	27,029	5,407	5.00	13,813	2,769	4.99	18,926	3,787	5.00
合计		32,043	7,963	4.02	15,903	3,814	4.17	20,230	4,439	4.56

由上表所示，报告期内，公司控制柜中 PCBA 的实际耗用与标准耗用相匹配，单位耗用量的波动主要系产品结构差异所致。

综上可知，报告期内，公司机器人本体 PCBA 的实际耗用与标准耗用相匹配，单位耗用量的波动主要系机器人产品结构变动及其所采用编码器方案的变动所致；控制柜中 PCBA 的实际耗用与标准耗用相匹配，单位耗用量的波动主要系产品结构差异所致。

（二）各环节生产人员的具体工作内容、数量与该环节工作量的匹配关系，生产人员薪酬较报告期前是否发生明显变化，低于同行业的合理性；结合前述情形，分析公司各业务直接人工占主营业务成本的比重均小于同行业的合理性

1、各环节生产人员的具体工作内容、数量与该环节工作量的匹配关系

报告期内，公司各生产环节中，生产人员的主要工作内容如下：

工序	具体工作内容
零部件自制工序	零部件形状高精度切削、打孔、螺纹切削、打磨抛光、螺套安装、零部件清洗、打标
关节组装工序	外壳与定子组装、减速机与转子组装、单关节流水线组装
本体及控制柜组装工序	控制柜组装：柜体预装配、电源装配体预装、底部凹槽安装、柜体内部安装、间隔板装配、手柄组装、安规测试 本体总装：总装备料、总装
测试维修工序	测试上线、噪音测试、精度标定-抖动测试-Z 值标定、测试下线

集成装配工序	配合调试、现场安装、柜外接线、柜内接线、装配、现场陪产、整理物料、现场接线、收发物料、生产管理、打包发货
--------	--

报告期内，公司生产人员数量与工作量的匹配关系如下：

（1）零部件自制工序

零部件自制工序中，生产人员工作量体现于生产完工入库的零部件数量，报告期内，公司生产入库零部件数量与生产人员人数对比如下：

项目	2024 年	2023 年	2022 年
机器人相关零部件数量（个）	206,494	119,866	162,517
平均人数（人）	16	16	24
人均产出（个/人）	13,251	7,414	6,772

报告期内，公司零部件自制工序中，生产人员机器人相关零部件人均产量分别为 6,772 个/人、7,414 个/人及 13,251 个/人，2024 年增幅较大，主要系公司产量大幅增加，加工中心设备的工时利用率由 2023 年度的 50.84%提升至 90.35%，因此，零部件产量相同幅度增加具有合理性。

（2）关节组装工序

关节组装工序中，生产人员工作量体现于关节组装的数量，报告期内，公司关节组装数量与生产人员人数对比如下：

项目	2024 年	2023 年	2022 年
关节组装数量（个）	48,340	22,884	27,543
平均人数（人）	13	13	16
人均产出（个/人）	3,603	1,699	1,721

2023 年，公司关节组装工序中，生产人员人均组装关节数量基本保持稳定；2024 年，随着机器人整机产量的增加，生产效率及工作饱和度有所提升，加之关节自动化装配的使用，使得人均关节组装数量相应增加。

（3）本体及控制柜组装工序、测试维修工序

本体及控制柜组装工序、测试维修工序中，生产人员工作量体现于生产完工入库的机器人整机数量，报告期内，公司机器人整机生产入库数量与生产人员人

数对比如下：

项目	2024 年	2023 年	2022 年
机器人整机产量（个）	7,928	3,805	4,563
本体及控制柜组装工序平均人数（人）	13	10	17
人均组装整机数量（个/人）	591	371	268
测试维修工序平均人数（人）	9	10	14
人均测试本体数量（个/人）	906	387	326

2023 年，公司根据市场及库存情况，一定程度上减少了机器人整机产量，同时大幅度减少了组装及测试维修工序生产人员数量，生产人员人均组装及测试产品数量随之增加。2024 年，在组装环节，公司不断进行制程工艺的优化，降低了产品的装配工时，同时不断加强员工技能培训，人效亦大幅提升；在测试环节，公司导入了自动检测设备，并通过引入多环节的半自动化软件，并不断更新和迭代算法，进一步减少了性能测试数据的计算时间，综合使得装配及测试人均产出提升。

（4）集成装配工序

公司机器人系统集成业务涉及集成装配工序，机器人系统集成业务具有明显定制化特征，生产模式为公司根据客户具体需求确定技术标准与设计方案，相应安排定制化开发、原材料采购、设备装配、安装调试及产品交付等。因此，机器人系统集成业务各项目所需人员差异较大，不具有显著特征。

2、生产人员薪酬较报告期前是否发生明显变化，低于同行业的合理性

2020 年至 2024 年，公司生产人员平均工资及与同行业可比公司比较情况如下：

单位：万元/人/年

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度	2021 年度	2020 年度
埃斯顿	21.05	24.43	25.06	27.05	41.51
拓斯达	19.26	22.61	22.78	19.35	29.67
埃夫特	28.34	24.17	30.26	24.67	21.79
平均值	22.88	23.74	26.04	23.69	30.99

发行人	18.74	16.87	15.04	15.02	12.06
-----	-------	-------	-------	-------	-------

注 1：数据来源于同行业可比公司招股说明书及定期报告；库卡、斗山、越疆及达明未披露其职工薪酬情况；

注 2：可比公司生产人员人均薪酬平均值=（应付职工薪酬计提数-销售费用职工薪酬-管理费用职工薪酬-研发费用职工薪酬）/年初及年末生产人员数量均值；

注 3：公司生产人员薪酬=生产人员薪酬发生额/生产人员月平均人数。

2020 年至 **2024 年**，公司生产人员平均薪酬分别为 12.06 万元、15.02 万元、15.04 万元、16.87 万元及 **18.74 万元**，公司生产人员主要系生产车间的基础操作工及生产管理人员，平均薪酬相对较低，但呈稳步上涨趋势。2023 及 **2024 年** 进一步提升，主要系部分研发人员当年参与施耐德及**智元新创**委托研发项目拉升了生产人员平均薪酬，剔除该项目影响后，生产人员平均薪酬**分别为** 15.20 万元、**17.97 万元**。

因统计口径问题，同行业可比公司的生产人员薪酬计算过程可能无法还原其真实薪酬水平：（1）埃斯顿存在研发资本化情形，2020 年至 2024 年，资本化金额分别为 3,963.30 万元、4,669.28 万元、9,404.38 万元、11,424.15 万元 **6,077.49 万元**，资本化研发支出中归集的职工薪酬金额无法获取，因此无法准确计算其生产人员薪酬；（2）拓斯达及埃夫特员工构成中包含技术人员，其技术人员与研发人员数量存在较大差异。（3）根据埃夫特招股说明书，其技术人员薪酬根据工作性质计入研发费用及生产成本，该核算方法使得生产人员人数无法真实还原，影响生产人员平均薪酬计算的准确性。因此，公司根据可比上市公司公开披露资料计算其生产人员平均薪酬与实际情况存在一定误差。

此外，公司生产基地位于江苏省常州市，公司生产人员平均薪酬与当地平均薪酬的对比情况如下：

单位：万元/人/年

公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度	2021 年度	2020 年度
常州市城镇私营单位就业人员平均工资	8.42	8.08	8.01	7.36	6.89
发行人	18.74	16.87	15.04	15.02	12.06

注：常州市城镇私营单位就业人员平均工资数据来源于常州市统计局。

由上表可知，公司生产人员平均薪酬均远高于常州市城镇私营单位就业人员

平均工资，公司生产人员薪酬水平具有合理性。

3、结合前述情形，分析公司各业务直接人工占主营业务成本的比重均小于同行业的合理性

(1) 机器人整机业务

同行业可比上市公司中，仅埃夫特及越疆披露了产品的成本构成，公司与埃夫特及越疆的机器人整机产品的成本构成对比情况如下：

公司	2024 年			
	直接材料	直接人工	制造费用	外包成本
埃夫特（含质保费用）	88.92%	11.08%		/
越疆（不含质保费用）	/	/	/	/
发行人	81.94%	2.34%	15.72%	-
发行人（不含质保费用）	88.78%	2.53%	8.69%	-
公司	2023 年			
	直接材料	直接人工	制造费用	外包成本
埃夫特（含质保费用）	90.21%	9.79%		/
越疆（不含质保费用）	85.40%	2.57%	11.22%	0.81%
发行人	80.66%	2.90%	16.44%	-
发行人（不含质保费用）	86.75%	3.12%	10.13%	-
公司	2022 年			
	直接材料	直接人工	制造费用	外包成本
埃夫特（不含质保费用）	90.35%	4.25%	5.40%	-
越疆（不含质保费用）	83.68%	2.34%	12.40%	1.58%
发行人	83.58%	2.63%	13.79%	-
发行人（不含质保费用）	90.34%	2.84%	6.82%	-

注 1：埃夫特 2023 及 2024 年年报成本分析表，仅披露其直接材料金额；

注 2：越疆未披露其分产品类型的成本构成情况；越疆未披露其 2024 年产品成本构成情况。

可见，报告期内，公司机器人整机的主营业务成本中，剔除质保费用对成本的影响后，直接材料占比与埃夫特基本一致。报告期内，越疆生产模式发生较大变化，逐步由外包生产转为自行生产，因此其成本构成情况与发行人存在较大差异。2023 年，越疆生产模式逐渐稳定，其直接材料、直接人工及制造费用占比

与发行人较为相近。

公司机器人整机主营业务成本中直接人工占比较低，主要由于公司工序较长，涉及的自制零部件、一体化关节等半成品种类相对较多，在分步法的成本核算方法下，上一个工序发生的直接材料、直接人工和制造费用所归集的半成品成本，作为下一个工序的直接材料投入继续核算，导致主营业务成本中的料工费数据无法直接获取。因此主营业务成本中的直接人工系实现销售并结转至主营业务成本中最后工序的直接生产人员的人工成本的部分。全部直接生产人员的人工成本除结转至主营业务成本-直接人工外，还包含在主营业务成本-直接材料（自制半成品中的人工）中。

（2）机器人系统集成业务

公司选取的同行业可比（拟）上市公司中，越疆未披露其分产品类型的成本构成情况，仅埃夫特披露了产品的直接材料、直接人工及制造费用的成本构成。但从事机器人系统集成业务的上市公司相对较多，因此增加了江苏北人、克来机电等上市公司进行对比，具体情况如下：

公司	2024 年			2023 年			2022 年		
	直接材料	直接人工	制造费用	直接材料	直接人工	制造费用	直接材料	直接人工	制造费用
埃夫特	29.65%	70.35%		44.64%	55.36%		35.36%	18.28%	46.36%
江苏北人	71.74%	13.65%	14.61%	74.86%	13.98%	11.16%	74.62%	11.99%	13.39%
克来机电	56.88%	24.55%	18.56%	63.61%	21.96%	14.43%	77.48%	14.02%	8.51%
平均值	52.76%	47.24%		61.03%	38.97%		62.49%	14.76%	22.75%
平均值 (剔除埃夫特)	64.31%	19.10%	16.59%	69.23%	17.97%	12.80%	76.05%	13.00%	10.95%
发行人	65.21%	5.78%	29.02%	69.21%	5.12%	25.67%	76.59%	4.49%	18.91%

注 1：江苏北人成本构成为其“工业机器人系统集成”业务；克来机电成本构成为其“智能装备产品”业务；

注 2：埃夫特 2023 年及 2024 年年报成本分析表，仅披露其直接材料金额；

注 3：发行人报告期内成本均包含质保费用，可比公司 2022 年成本不包含质保费用。

相比于上述江苏北人及克来机电，公司系统集成业务的直接人工占比较低，主要系公司直接人工核算范围仅包括执行系统集成装配业务的工人薪酬，对于项目管理人员、项目方案设计人员等职工薪酬作为间接人工在制造费用中进行核算。

将项目管理人员及项目方案设计人员职工薪酬还原至直接人工后，发行人系统集成业务的直接人工占比与江苏北人及克来机电的平均水平接近。

综上可知，公司直接人工主要核算自制零部件环节、一体化关节组装环节、整机组装及测试环节以及系统集成装配等环节的直接从事生产活动的员工职工薪酬。生产管理人员、集成业务工程人员以及方案设计人员等间接从事生产活动的员工职工薪酬在制造费用科目进行核算，主营业务成本中直接人工占比较低主要系分步法成本核算及公司生产自动化程度较高所致。

（三）结合同类产品境内外销售价格差异、境外客户向其他厂商采购同类产品的价格、境外客户主要构成及回款情况等，分析整机业务境外毛利率高于境内毛利率且差异逐渐增大、与同行业不一致的原因及合理性，是否可持续

1、同类产品外销价格较高

报告期内，公司销售的机器人整机产品以 Zu 系列、Pro 系列及 C 系列为主，三者收入合计及其占内销及外销收入比重情况如下：

单位：万元

项目	2024 年		2023 年		2022 年	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
内销	24,057.24	74.59%	19,537.73	91.30%	16,927.92	92.08%
外销	3,900.86	75.38%	3,141.25	75.07%	2,531.54	77.68%
合计	27,958.10	74.70%	22,678.98	88.65%	19,459.46	89.91%

以主要系列 Zu 系列、Pro 系列及 C 系列机器人整机产品为例，报告期内，公司同类产品内外销的销售单价及毛利率对比情况如下：

单位：元/台

项目		2024 年		2023 年		2022 年	
		单价	毛利率	单价	毛利率	单价	毛利率
Zu 系列	内销	55,999.07	53.98%	55,402.69	48.89%	61,722.79	53.10%
	外销	89,506.50	64.47%	76,202.14	59.38%	79,887.72	62.74%
Pro 系列	内销	89,178.60	60.58%	100,275.86	57.44%	100,726.42	56.45%
	外销	122,367.86	66.75%	119,598.16	63.75%	124,102.65	62.64%
C 系列	内销	43,305.32	51.21%	43,085.72	45.38%	41,473.28	41.30%

	外销	55,074.80	56.53%	/	/	42,735.00	46.17%
--	----	-----------	--------	---	---	-----------	--------

由上表可见，报告期内，公司同类机器人整机产品的外销价格及毛利率均高于内销，主要原因系：（1）公司国外市场主要竞争对手为优傲、斗山等，其产品价格通常较高，公司在境外主要参考其价格对外销产品进行定价，价格空间较大；（2）公司境外销售以经销为主，且境外经销商自身对外销售利润空间较大，公司对其销售定价可适当偏高；（3）公司通常会对大规模采购的客户给予一定的价格优惠，但境外客户相对零散，公司对其销售产品的价格相对偏高；（4）外销客户的售后服务和维保成本相对更高，因此外销定价较高。

2、境外客户向其他厂商采购同类产品价格高于发行人产品价格

公司协作机器人整机产品境外市场的主要竞争对手为丹麦的优傲、韩国的斗山等。其中，斗山系韩国交易所上市公司，根据其披露的资料，报告期各期，斗山协作机器人平均售价分别为 17.58 万元/台、16.96 万元/台及 **14.81 万元/台**。

而优傲为非上市公司，其针对下游客户的定价体系属于重要的商业秘密，且目前协作机器人行业缺少权威机构对产品价格的行业数据进行定期检测及公布，因此，公司无法获悉其准确的平均销售价格数据。

根据优傲公开披露的累计销量及营业收入数据，优傲 2021 年-2022 年销售均价约为 3.18 万美元/台；根据拟上市公司键嘉医疗披露的采购数据，其 2021 年至 2023 年 1-6 月采购优傲机器人的单价在 18.36 万元/台-22.50 万元/台，高于发行人平均售价。

但整体上，与优傲、斗山相比，公司的产品价格偏低，主要原因系优傲为协作机器人行业的龙头企业，其进入协作机器人行业的时间较早，具有较强的客户黏性及品牌影响力；斗山机器人作为工程机械行业知名跨国公司的子公司，具有一定的品牌优势。根据境外客户的回访结果，发行人产品价格整体适中，低于客户实际向优傲采购同类产品的价格或其所了解的优傲同类产品的价格。

3、境外客户主要构成及回款情况

报告期内，公司境外客户分散在全球各地，相对零散，为规避应收账款的回

款风险，公司对于境外客户通常采用先款后货的信用政策，对于极少数具有一定合作历史或信用良好的大型企业，公司会考虑给予一定的信用期。

报告期内，公司境外客户包括施耐德、Sensorville Eletro Eletronica e Automacao Ltda、Applicad Public Company Limited、境外客户 A、Viscon North America Office 等，主要终端客户包括伟创力等。报告期各期末，公司外销收入形成的应收账款分别为 168.86 万元、298.81 万元及 **754.95 万元**，金额很小，截至 **2025 年 4 月 30 日**，期末应收账款回款比例分别为 100%、**87.18%**及 **82.74%**，回款情况良好。

综上，公司境外客户较为优质且相对分散，公司对境外客户的信用政策严格且客户回款情况良好，公司对境外客户的销售真实，销售单价及毛利率较高符合实际情况，具备商业合理性，不存在利益输送相关情形。

4、报告期内整机业务外销毛利率高于内销且差异增大具有合理性

报告期内，公司机器人整机业务外销毛利率高于内销毛利率的原因主要系同型号产品的外销价格普遍高于内销；内外销毛利率差异分别为 10.28%、11.60% 及 **10.97%**，差异在 **2023 年**扩大的原因主要系内外销产品结构差异扩大所致。

（1）外销定价较高系外销毛利率持续高于内销毛利率的主要原因

以 Zu 系列、Pro 系列及 C 系列机器人整机产品为例，报告期内，公司同类产品内外销的毛利率对比情况如下：

①Zu 系列

报告期内，公司 Zu 系列产品内外销毛利率对比情况如下：

单位：元/台

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	内销	外销	内销	外销	内销	外销
平均单价	55,999.07	89,506.50	55,402.69	76,202.14	61,722.79	79,887.72
单位成本	25,770.23	31,798.15	28,314.95	30,953.70	28,946.40	29,767.52
毛利率	53.98%	64.47%	48.89%	59.38%	53.10%	62.74%
单价差异导致毛	17.23%		13.95%		10.66%	

利率的差异 (A)			
单位成本差异导致 毛利率的差异 (B)	-6.73%	-3.46%	-1.03%
毛利率累计差异 (C=A+B)	10.49%	10.49%	9.64%

注 1: 单价差异导致毛利率差异= (外销平均单价-内销单位成本)/外销平均单价-内销毛利率, 下同;

注 2: 单位成本差异导致毛利率差异= (内销单位成本-外销单位成本)/外销平均单价, 下同。

②Pro 系列

报告期内, 公司 Pro 系列产品内外销毛利率对比情况如下:

单位: 元/台

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	内销	外销	内销	外销	内销	外销
平均单价	89,178.60	122,367.86	100,275.86	119,598.16	100,726.42	124,102.65
单位成本	35,157.59	40,686.10	42,677.87	43,355.22	43,863.68	46,367.44
毛利率	60.58%	66.75%	57.44%	63.75%	56.45%	62.64%
单价差异导致毛 利率的差异 (A)	10.69%		6.88%		8.20%	
单位成本差异导 致毛利率的差异 (B)	-4.52%		-0.57%		-2.02%	
毛利率累计差异 (C=A+B)	6.17%		6.31%		6.19%	

报告期内, 公司外销 Pro 系列整机单价及毛利率均高于内销。此外, 公司 2022 年外销 Pro 系列整机单位成本相对较高, 主要系相比于内销, 外销 Pro 系列产品数量较少, 外销运费对产品单位成本影响较大所致。

③C 系列

报告期内, 公司 C 系列产品内外销毛利率对比情况如下:

单位: 元/台

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	内销	外销	内销	外销	内销	外销
平均单价	43,305.32	55,074.80	43,085.72	/	41,473.28	42,735.00

单位成本	21,130.10	23,943.49	23,533.46	/	24,343.86	23,005.21
毛利率	51.21%	56.53%	45.38%	/	41.30%	46.17%
单价差异导致毛利率的差异（A）	10.43%		/		1.73%	
单位成本差异导致毛利率的差异（B）	-5.11%		/		3.13%	
毛利率累计差异（C=A+B）	5.32%		/		4.87%	

由上表可见，报告期内，公司机器人整机业务外销毛利率大于内销，主要系同类产品的外销价格大于内销价格所致，价格差异原因详见本题回复之“一、/（三）/1、同类产品外销价格较高”及“一、/（三）/2、境外客户向其他厂商采购同类产品价格高于发行人产品价格”。

（2）产品结构差异增加系导致内外销毛利率差异扩大的主要原因

报告期内，公司机器人整机业务内外销毛利率差异分别为 10.28%、11.60% 及 10.97%，差异幅度 2023 年有所扩大。主要系内外销的产品结构存在差异，具体如下：

销售区域	产品系列	2024 年		2023 年		2022 年	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
内销	Zu 系列	56.43%	53.98%	66.13%	48.89%	74.36%	53.10%
	C 系列、Mini 系列	20.07%	47.25%	23.27%	42.68%	13.99%	38.90%
	Pro 系列、Zu s 系列、All-in-one 系列、K 系列、S 系列、A 系列	23.50%	55.84%	10.61%	56.89%	11.64%	57.84%
	合计	100.00%	53.07%	100.00%	48.29%	100.00%	51.67%
外销	Zu 系列	47.74%	64.47%	45.35%	59.38%	60.80%	62.74%
	C 系列、Mini 系列	14.74%	55.01%	10.72%	46.74%	8.66%	45.83%
	Pro 系列、Zu s 系列、All-in-one 系列、S 系列	37.53%	67.02%	43.93%	63.64%	30.54%	64.97%
	合计	100.00%	64.03%	100.00%	59.89%	100.00%	61.95%

由上表，外销客户中，采购 Pro 系列、Zu s 系列、All-in-one 系列、S 系列等附加值较高的产品比例相对较高，而 C 系列、Mini 系列产品的比例相对较低，因此使得 2023 年度内外销毛利率的差异进一步扩大。

综上可知，报告期内，公司外销产品销售价格较高，且高端系列产品的销售占比高于内销比例，内外销毛利率差异 2023 年有所扩大具有合理性。

5、是否符合行业惯例

(1) 毛利率差异情况异于同行业，系产品结构差异

报告期内，公司与同行业可比上市公司的境内外业务的毛利率对比情况如下：

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	内销	外销	内销	外销	内销	外销
埃斯顿	27.96%	32.66%	32.28%	31.26%	34.55%	31.39%
拓斯达	16.36%	13.37%	17.66%	24.97%	17.97%	23.66%
埃夫特	17.45%	16.32%	20.58%	14.45%	9.97%	11.37%
越疆	/	/	41.3%	53.7%	38.3%	47.7%
平均值	20.59%	20.78%	27.96%	31.11%	25.20%	28.53%
发行人	53.07%	64.03%	48.29%	59.89%	51.67%	61.95%

注 1：发行人毛利率为机器人整机业务毛利率；

注 2：库卡、斗山及达明未披露其产品内外销毛利率；

注 3：越疆未披露其 2024 年内外销毛利率；

注 4：发行人报告期内成本均包含质保费用，可比公司 2022 及 2023 年成本不包含质保费用。

上述可比（拟）上市公司中，除越疆外内外销产品结构存在较大差异，其与公司内外销毛利率的可比性较低，主要是：①埃斯顿外销收入主要为工业机器人相关业务，而内销收入中自动化核心部件及运动控制系统业务占比显著高于在外销中占比，且该类业务整体毛利率更高；②拓斯达机器人相关业务外销收入占总收入的比例较低，内外销收入构成差异较大且不稳定；③埃夫特部分年度外销业务毛利率较低，主要系其外销收入主要由系统集成业务构成；④越疆与公司业务结构相似，外销毛利率整体上高于内销。

上述可比（拟）上市公司中，越疆主营业务与发行人相似，2022 年及 2023 年外销毛利率大幅高于内销，与发行人内外销毛利率差异情况一致。

(2) 其他可比公司案例对比情况

选取同属于“C34 通用设备制造业”的近期 IPO 申报企业内外销业务毛利率

予以比较，具体情况如下：

公司名称	主营业务	项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
耐普股份（创业板，已过会）	工业泵、移动应急供排水装备的设计、研发、生产、销售和服务	内销业务毛利率 A	/	34.82%	35.11%
		外销业务毛利率 B	/	40.13%	55.58%
		内外销毛利率差异 C=B-A	/	5.31%	20.47%
崇德科技（创业板，已上市）	动压油膜滑动轴承的研发、设计、生产及销售；滚动轴承及相关产品等的销售	内销业务毛利率 D	36.48%	37.61%	36.56%
		外销业务毛利率 E	47.99%	48.34%	44.07%
		内外销毛利率差异 F=E-D	11.51%	10.73%	7.51%
开创电气（创业板，已上市）	手持式电动工具整机及核心零部件的研发、设计、生产、销售及贸易	内销业务毛利率 G	21.49%	23.77%	15.33%
		外销业务毛利率 H	29.97%	29.91%	26.59%
		内外销毛利率差异 I=H-G	8.48%	6.14%	11.26%
英特科技（创业板，已上市）	高效换热器的研发、生产及销售	内销业务毛利率 J	23.14%	28.25%	32.06%
		外销业务毛利率 K	37.63%	45.68%	47.26%
		内外销毛利率差异 L=K-J	14.49%	17.43%	15.20%
同星科技（创业板，已上市）	制冷设备相关产品的研发、生产和销售	内销业务毛利率 M	20.07%	22.89%	19.95%
		外销业务毛利率 N	30.94%	35.06%	33.35%
		内外销毛利率差异 O=N-M	10.87%	12.17%	13.40%
平均值		内销业务毛利率 P	25.30%	29.47%	27.80%
		外销业务毛利率 Q	36.63%	39.82%	41.37%
		内外销毛利率差异 R=Q-P	11.34%	10.36%	13.57%
节卡股份	协作机器人整机产品的研发、生产、销售；集成设备及自动化产线在内的机器人系统集成业务	内销业务毛利率 S	53.07%	48.29%	51.67%
		外销业务毛利率 T	64.03%	59.89%	61.95%
		内外销毛利率差异 U=T-S	10.97%	11.60%	10.29%

注 1：数据来源于上市公司定期报告、公开资料；

注 2：发行人毛利率为机器人整机业务毛利率；

注 3：耐普股份仅披露其 2023 年 1-6 月内销及外销毛利率，上表中 2023 年度列示其 2023 年 1-6 月毛利率。

由上表可知，C34 通用设备制造业外销毛利率高于内销属于行业惯例，且报告期内毛利率差异呈现扩大趋势。

综上，公司外销毛利率高于内销且 **2023 年差异**增大具有合理性，符合行业惯例及变动趋势。

6、外销高毛利率水平可持续

（1）对标行业龙头及境外竞争对手，公司有望维持较高售价

2021-2022 年，协作机器人行业龙头企业优傲收入分别为 3.11 亿美元以及 3.26 亿美元，根据测算，其 2021-2022 年销售均价约 3.18 万美元，远高于国内品牌的整体价格水平。报告期内，斗山的协作机器人平均售价为 17.58 万元/台、16.96 万元/台及 **14.81 万元/台**。优傲测算销售均价、斗山披露的平均售价较高，主要系外资品牌通常定价较高，且优傲为协作机器人行业的龙头企业，其进入协作机器人行业的时间较早，具有较强的品牌优势和一定的客户粘性；斗山作为工程机械行业知名跨国公司的子公司亦具有一定的品牌优势。但其在保持较高定价水平同时亦能够实现收入快速增长，也在一定程度上反映了下游客户对协作机器人产品价值的认可。公司外销产品对标优傲、斗山进行定价，价格和毛利率均可维持在较高水平。

（2）产品矩阵不断丰富，维持整体售价

报告期内，随着技术水平的不断进步，公司根据下游客户需求陆续推出了 Pro 系列、Zu s 系列、All-in-one 系列、K 系列、S 系列等高附加值的机器人整机产品。相比于境内客户，公司境外客户更关注产品性能，因此外销收入构成中，定位相对较低的 C 系列产品销量很少，而 Pro 系列、Zu s 系列以及 All-in-one 系列、K 系列、S 系列等高端产品收入占比较高。随着公司产品矩阵的不断丰富，高附加值产品不断推出，可有效对冲市场竞争带来的价格下降，使得公司产品售价及毛利率维持在较高水准。

（3）单位生产成本将有效控制

随着公司技术水平及生产工艺的不断进步，生产效率将得到有效提升；加之生产规模扩大带来的规模效应，公司机器人整机产品单位生产成本将得到有效控制。此外，报告期内，公司已通过自研或自制核心零部件大幅降低了生产成本，

未来随着公司自研或自制零部件比例及工艺提升，以及公司持续对现有供应链体系进行优化管理，机器人整机产品单位成本将进一步降低，产品毛利率将得到有效提升。2022 年由于缺芯潮带来的部分物料成本增加，2023 年芯片市场供需情况恢复正常，价格有所回落，公司物料成本进一步下降。

综上可知，公司机器人整机产品外销价格高于内销，但低于境外主要竞争对手优傲、斗山，公司对境外客户的信用政策严格且客户回款情况良好，机器人整机业务境外毛利率高于境内具有合理性；销售结构差异导致公司毛利率情况异于同行业可比上市公司，但与越疆及其他通用设备制造业企业情况一致，且公司外销高毛利率情况可持续。

（四）量化分析不同销售模式下毛利率差异较小且存在经销商/贸易商毛利率高于直销模式毛利率的合理性，是否符合行业惯例

1、不同销售模式下毛利率差异具有合理性

报告期内，机器人系统集成业务主要为直销模式，而机器人整机业务存在多种贸易模式，机器人整机业务不同销售模式下收入占比及毛利率情况如下：

地区	销售模式	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
内销	直接销售	58.67%	54.45%	64.63%	49.31%	54.58%	52.92%
	经销商	16.02%	46.94%	13.39%	43.78%	26.34%	49.47%
	贸易商	11.48%	54.54%	5.62%	47.35%	4.02%	48.96%
	小计	86.17%	53.07%	83.64%	48.29%	84.94%	51.67%
外销	直接销售	4.47%	65.08%	4.42%	58.75%	3.44%	61.26%
	经销商	7.78%	62.98%	9.49%	59.33%	8.81%	61.62%
	贸易商	1.57%	66.27%	2.45%	64.16%	2.81%	63.87%
	小计	13.83%	64.03%	16.36%	59.89%	15.06%	61.95%
合计		100.00%	54.58%	100.00%	50.19%	100.00%	53.22%

报告期内，除因产品及客户结构差异等原因导致的例外情形，公司贸易商模式毛利率整体高于直销模式及经销商模式，直销模式毛利率整体高于经销商模式，具体如下：

（1）贸易商通常采购规模较小，整体毛利率偏高

报告期内，不同销售模式下，客户规模分布情况如下：

单位：家

项目	客户规模	2024 年度	2023 年度	2022 年度
直销模式	300 万元以上	14	8	3
	100 至 300 万元（含）	24	14	17
	100 万元（含）以下	337	299	327
	小计	375	321	347
经销商模式	300 万元以上	8	1	5
	100 至 300 万元（含）	20	14	13
	100 万元（含）以下	40	68	66
	小计	68	83	84
贸易商模式	300 万元以上	5	-	-
	100 至 300 万元（含）	5	4	1
	100 万元（含）以下	52	70	67
	小计	62	74	68
合计		505	478	499

注：上表所列示客户为单体口径。

由上表可见，报告期内，公司贸易商分布较为零散，以小规模采购为主，公司对小规模采购的客户通常定价较高。因此，报告期内，公司贸易商模式销售价格及毛利率通常较高，仅在 2022 年内销、2023 年内销中毛利率低于直销客户，具体如下：

①2022 年，内销收入中，贸易商的毛利率低于经销商及直销客户，主要系其 C 系列产品、Mini 系列产品以及 Zu 系列中小负载产品等低毛利率产品占比较高；

②2023 年，内销收入中，贸易商的毛利率低于直销客户，主要系其 C 系列产品、Mini 系列产品等低毛利率产品占比较高。

（2）直销模式毛利率整体高于经销模式，同时存在少部分例外情形

报告期内，公司直销模式毛利率整体高于经销模式，主要系：①公司在针对

直销客户和经销商定价时，主要考虑采购规模的影响。报告期内，公司机器人整机业务中直销模式的小规模客户占比相对较高，因而公司对其整体定价相对较高；②公司在考虑销售规模的基础上，会主动给予部分拟长期发展、深化合作的经销商适当的利润空间。

报告期内，公司内销收入整体规模较大，上述特征较为稳定，内销的直销毛利率均高于经销；而外销方面，因业务规模整体较小，受客户结构及产品结构的偶然影响较大，存在少部分直销模式毛利率低于经销模式的例外情形，具体如下：2022 年及 2023 年，施耐德作为直销收入的大客户，公司给予其相对优惠的价格，使得公司当年外销的直销毛利率相对较低，剔除施耐德影响后，外销收入中直销毛利率分别比经销毛利率高 1.41%及 3.28%。

2、是否符合行业惯例

(1) 行业惯例

同行业可比（拟）上市公司中，埃夫特均为直销模式，库卡、埃斯顿、拓斯达、斗山、越疆及达明存在经销模式，其中仅拓斯达披露经销收入占比及相应毛利率；协作机器人行业经销模式较为普遍，优傲、遨博及艾利特等公司均存在经销商，但未公开披露其经销收入规模。

报告期内，拓斯达及公司不同销售模式毛利率情况如下：

公司名称	销售模式	2024 年		2023 年		2022 年	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
拓斯达	直销模式	99.07%	9.71%	99.47%	18.44%	99.03%	18.53%
	经销模式	0.93%	532.84%	0.53%	24.72%	0.97%	21.10%
	合计	100.00%	14.59%	100.00%	18.47%	100.00%	18.55%
发行人	直销模式	63.14%	55.20%	69.05%	49.91%	58.02%	53.42%
	经销/贸易商模式	36.86%	53.52%	30.95%	50.81%	41.98%	52.94%
	合计	100.00%	54.58%	100.00%	50.19%	100.00%	53.22%

注 1：发行人报告期内成本均包含质保费用，可比公司 2022 及 2023 年成本不包含质保费用；

注 2：拓斯达 2024 年经销模式收入规模较小，成本为负数，使得其当期毛利率大于 100%，具有一定偶然性。

由上表可见，拓斯达报告期内经销收入占比极低，且整体毛利率波动较大，公司与其在贸易模式及产品结构方面差异较大，可参考性不强。

(2) 其他可比公司案例对比情况

选取同属于“C34 通用设备制造业”的上市公司及近期 IPO 申报企业直销及经销毛利率予以比较，具体情况如下：

公司名称	主营业务	项目	2024 年	2023 年	2022 年
恒工精密 (创业板, 已上市)	精密机加工件及连续铸铁件的研发、生产和销售	直销业务毛利率 a	26.66%	27.36%	24.82%
		经销业务毛利率 b	9.24%	11.04%	10.23%
		直销经销毛利率差 c=a-b	17.42%	16.32%	14.59%
浙江华业 (创业板, 已上市)	塑料成型设备核心零部件研发、生产和销售	直销业务毛利率 d	25.36%	25.74%	26.93%
		经销业务毛利率 e	37.81%	32.00%	27.30%
		直销经销毛利率差 f=d-e	-12.45%	-6.26%	-0.37%
森赫股份 (创业板, 已上市)	电梯、自动扶梯和自动人行道的研发、制造和销售	直销业务毛利率 g	33.97%	32.23%	29.00%
		经销业务毛利率 h	32.18%	33.31%	27.96%
		直销经销毛利率差 i=g-h	1.79%	-1.08%	1.04%
新柴股份 (创业板, 已上市)	非道路用柴油发动机及相关零部件的研发、生产与销售	直销业务毛利率 j	9.41%	8.71%	8.34%
		经销业务毛利率 k	12.18%	12.41%	11.88%
		直销经销毛利率差 l=j-k	-2.77%	-3.70%	-3.54%
远大智能 (深主板, 已上市)	客梯、自动扶梯、自动人行道及配套件的产品研发、生产、销售及整机产品的安装和维保业务	直销业务毛利率 m	27.82%	26.17%	25.64%
		经销业务毛利率 n	21.29%	20.02%	14.44%
		直销经销毛利率差 o=m-n	6.53%	6.15%	11.20%
华东数控 (深主板, 已上市)	数控机床、普通机床及其关键功能部件的研发、生产和销售	直销业务毛利率 p	20.16%	20.98%	23.64%
		经销业务毛利率 q	21.02%	18.50%	23.83%
		直销经销毛利率差 r=p-q	-0.86%	2.48%	-0.19%
国茂股份 (沪主板, 已上市)	减速机的研发、生产和销售	直销业务毛利率 s	22.24%	27.61%	28.02%
		经销业务毛利率 t	18.36%	22.72%	23.97%
		直销经销毛利率差 u=s-t	3.88%	4.89%	4.05%
平均值		直销业务毛利率 A	23.66%	24.11%	23.77%
		经销业务毛利率 B	21.73%	21.43%	19.94%

	直销经销毛利率差 C=A-B	1.93%	2.69%	3.83%
--	----------------	-------	-------	-------

注 1：数据来源于上市公司定期报告、公开资料；

注 2：浙江华业未披露 2023 年度直销及经销毛利率，上表中 2023 年度数据为其 2023 年 1-6 月直销及经销毛利率。

由上表可知，C34 通用设备制造业直销毛利率大都高于经销，同时存在部分公司直销毛利率与经销相近或低于经销毛利率；发行人整体上贸易商模式毛利率高于直销模式，直销模式毛利率高于经销商模式。因此，C34 通用设备制造业企业不同销售模式下毛利率情况整体与发行人相似，符合行业惯例。

综上，公司不同销售模式毛利率的差异具有合理性，符合行业惯例。

（五）拓斯达自制机器人整机业务与发行人业务是否可比，公司单价与国内品牌对比情况及差异的合理性

1、公司与拓斯达机器人整机产品不完全可比

报告期内，拓斯达自制工业机器人业务毛利率分别为 51.04%、52.84%及 50.08%，相比于其他可比上市公司，拓斯达该业务毛利率接近发行人机器人整机业务毛利率水平。拓斯达工业机器人产品以水平多关节机器人（SCARA robot）为主，还包括传统多关节工业机器人及并联机器人（Delta robot），其公开披露信息未从产品类型上对自制及贸易业务进行区分，在此就拓斯达工业机器人产品特点及应用场景与发行人主营的协作机器人对比如下：

公司名称	产品类别	结构特点	产品技术特点	应用场景
拓斯达	 SCARA robot	具有三个旋转关节和一个移动关节（四轴）	1、垂直平面内具有较大刚度，水平面内具有较好柔顺性； 2、灵活性较弱，精度高、速度快； 3、在选定平面内进行作业，运动范围较小	负载 2-15kg，主要应用于紧凑型取放场景，如装配、上下料等
		具有三个或三个以上旋转关节（通常为六轴）	1、多角度多姿态作业； 2、灵活性较强、精度高； 3、负载范围较大； 4、空间可达性好，可在一定范围内进行作业	负载 7-35kg，主要应用于装配、搬运、机械加工、焊接喷涂等

	传统多关节工业机器人			封闭式场景
	 Delta robot	具有形成闭环结构的连杆关节	1、电机安装于固定基座，机构紧凑，手臂轻盈，运动惯量较小； 2、灵活性较强、速度快； 3、负载能力较弱、运动范围有限； 4、操作控制较为复杂	主要针对小型物件快速取放，如分拣、装箱等
节卡股份	 协作型多关节工业机器人	具有三个或三个以上旋转关节	1、多角度多姿态作业，可实现人机交互协作； 2、灵活性强、精度较高； 3、负载范围较传统工业机器人小； 4、空间可达性更高，可以在接近球体的范围内作业	广泛应用于装配、搬运、机械加工、餐饮零售、医疗保健等场景，在人机共存或多任务场景有显著优势

由上表，发行人协作机器人与拓斯达工业机器人产品均可在工业领域进行广泛应用，虽然协作机器人与其他工业机器人在外观、结构、产品特点仍有所差异，不完全可比，但由于同属于工业机器人范畴，具有一定的相似性。如拓斯达出货量较大的 SCARA 机器人，其在结构及技术原理上与协作机器人具有一定的相通性，都主要由伺服系统、减速器及控制器构成，成本结构相似；在应用场景方面具有一定的重合，但协作机器人由于具备更高的自由度，能够完成更为复杂的工序。

总体上，虽然拓斯达的产品与节卡不完全相同，但同属于工业机器人范畴，具有一定相似性，具有一定的可比性。

2、公司产品单价与国内品牌对比情况及差异的合理性

一方面，就协作机器人而言，目前仅有少部分国内品牌如越疆、达明实现上市或挂牌。其中，越疆披露了其单价情况，根据最新披露信息，越疆六轴协作机器人 2024 年上半年均价 4.71 万元/台，略低于发行人 2024 年整体均价 5.02 万元/台。除此之外，由于国内其他主流品牌的协作机器人厂商均尚未上市，且产品销售价格均属于其商业机密，因此公司无法从公开渠道获悉平均售价相关准

确数据；另一方面，协作机器人国内品牌产品体系丰富，国内品牌针对不同系列产品的定价往往存在较大差异；同时，针对同型号产品，亦会因客户类型、客户采购规模等原因在销售价格上有所不同。

根据公开招投标信息，发行人曾与部分协作机器人国内品牌共同参与竞标，发行人项目中的竞标价格整体上处于较高水平，具体如下：

单位：万元

中标结果公告日	发标方	竞标方	报价 1	报价 2
2022 年 3 月	常州中车汽车零部件有限公司	发行人	199.6	63.8
		中科新松有限公司	183	64.5
		苏州泰因姆自动化系统有限公司	186	63
2023 年 2 月	常州中车汽车零部件有限公司	发行人	124	-
		珞石（山东）智能科技有限公司	106	-
		苏州泰因姆自动化系统有限公司	114	-
	常州中车汽车零部件有限公司	发行人	181	-
		中科新松有限公司	179	-
		苏州泰因姆自动化系统有限公司	171.6	-
2023 年 6 月	常州中车汽车零部件有限公司	发行人	107	167
		中科新松有限公司	110	170
		苏州泰因姆自动化系统有限公司	104	159.6
2024 年 7 月	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所股份有限公司	发行人	190.5	-
		长广溪智能制造（无锡）有限公司	173.4	-
		苏州泰因姆自动化系统有限公司	189	-

注：苏州泰因姆自动化系统有限公司为某知名协作机器人品牌的下游集成商。

由上表，发行人作为常州中车汽车零部件有限公司协作机器人设备的主要供应商，通常能够以相对更高的价格中标。

此外，根据公司及中介机构对主要客户的回访情况，报告期各期，公司部分客户除采购发行人产品外，还存在采购其他国内品牌协作机器人的情形，上述客户采购发行人产品价格整体上低于台资品牌达明，高于遨博、艾利特及越疆等国内其他品牌产品。达明品牌的协作机器人大都集成了视觉模块，整体价格偏高。整体而言，发行人产品价格相比于其他国内品牌较高，主要系：一方面，发行人

在阶段性发展策略上，更加注重工况复杂的工业应用场景，较早在工业领域内实现了标杆客户的突破，在行业内具有较高的品牌知名度；另一方面，发行人产品性能较好，能够得到客户的普遍认可，因此在定价时拥有更高的话语权。

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：

获取公司报告期内的原材料采购明细表、生产工单及领料明细表、工资表、花名册、期后回款明细表、收入成本表等数据，访谈公司生产、销售等部门负责人，访谈公司主要境外内客户，查阅常州市城镇私营单位就业人员平均工资数据、同行业可比（拟）上市公司公开披露资料、公开招投标信息等，对公司产品价格、成本及毛利率问题进行核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、公司机器人整机业务**部分**原材料耗用金额变动幅度与产量变动幅度不一致，PCBA 等物料耗用变动幅度相对较大主要系受物料价格、产品结构以及工艺变动等因素影响；各类原材料采购规模变动幅度与收入变动幅度不一致主要系结合安全库存及生产需求进行原材料备货，采购与收入并不严格成正比；机器人系统集成业务具有高度定制化特征，原材料耗用金额的变动幅度与收入变动幅度不一致，具有合理性；

2、公司机器人本体 PCBA 的实际耗用与标准耗用相匹配，单位耗用量的波动主要系机器人产品结构变动及其所采用编码器方案的变动所致；控制柜中 PCBA 的实际耗用与标准耗用相匹配，单位耗用量的波动主要系产品结构差异所致；

3、公司各生产环节人员数量与其工作量相匹配；

4、公司生产人员平均薪酬呈稳步上涨趋势，且高于当地平均工资水平，薪

酬水平合理；低于同行业可比公司平均水平主要系其公开披露资料中计算方式与实际情况存在一定误差；

5、公司主营业务成本中直接人工占比较低主要系分步法核算所致；

6、公司同类产品外销价格高于内销，主要系公司在境外销售主要对标优傲、斗山的国际品牌，其价格较高，公司境外售价虽高于内销售价，但仍具有竞争力；因外销定价较高，外销毛利率较高具有合理性；内外销毛利率差异**幅度整体有所扩大**，外销毛利率较高具有可持续性；

7、公司境外客户较为优质，公司对其信用政策严格且客户回款情况良好，不存在利益输送相关情形；

8、公司贸易商采购规模通常较小，整体毛利率偏高，直销模式毛利率整体高于经销商模式，同时存在少部分例外情形，具有合理性，符合行业惯例；

9、虽然拓斯达的产品与公司不完全相同，但同属于工业机器人范畴，具有一定相似性，具有一定的可比性；

10、公司机器人整机的单位售价整体上高于国内其他品牌产品，具有合理性。

7. 关于存货

根据申报材料及首轮问询回复：（1）报告期内，公司整机业务存货余额从 4,121.47 万元上涨至 11,842.41 万元，其中，原材料逐年大幅增长，主要系安全库存设置较高，如工控机为 5-6 月，谐波减速器为 3-4 月，但公司采购周期仅需 1 个月左右，2022 年末，库存商品及发出商品的订单覆盖率从 2021 年末的 63.27%下滑至 49.61%；（2）报告期各期末，公司机器人整机业务的存货跌价准备计提比例分别为 16.04%、15.59%和 15.51%，其中，库存商品跌价准备计提比例分别为 32.03%、43.17%和 27.60%，公司主要原材料期后采购价格普遍呈下降趋势；（3）报告期各期末，公司系统集成业务存货跌价准备计提比例分别为 13.86%、17.05%和 21.55%；其中，2022 年末，天山乳业项目已发生成本 420.75

万元，2023 年 6 月，公司收到天山乳业诉状，主张解除合同、退还设备款并偿付违约金，公司未对相关存货计提跌价准备。

请发行人在招股说明书中补充披露：结合业务模式、存货管理政策、经营风险控制等因素，完善对报告期末存货变动原因的分析。

请发行人披露：（1）在采购周期较短的情况下，整机业务各类存货安全库存设置较高的合理性，是否符合行业惯例，2022 年末订单覆盖率下降的原因，是否存在滞销风险，是否存在存货核销情形；结合前述情形，分析公司存货持续增长的合理性，未来变动趋势；（2）未对天山乳业相关存货计提跌价准备依据是否充分，公司提供的产品及服务是否存在质量问题、是否符合合同要求，预收款是否存在较大的退回风险；公司是否存在未按合同执行的情形，是否与其他客户发生纠纷或潜在纠纷；（3）结合前述情形以及订单覆盖率、报告期后材料采购价格、产品销售毛利率及库存消化情况、可变现净值确定依据等，分析公司各期末存货跌价准备计提的充分性；（4）报告期后存货金额、主要构成及同比、环比变化情况，是否发生重大不利变化。

请保荐机构、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、招股说明书补充披露

（一）结合业务模式、存货管理政策、经营风险控制等因素，完善对报告期末存货变动原因的分析

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“八、/（二）/5、/（1）存货构成及分析”中补充披露如下：

“.....

①原材料

报告期各期末，公司原材料余额分别为 5,157.52 万元、4,185.20 万元和 3,808.97 万元，按业务类型分类的具体构成如下：

单位：万元

项目	2024. 12. 31		2023.12.31		2022.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
机器人整机	3,583.08	94.07%	3,952.95	94.45%	4,907.54	95.15%
系统集成	225.89	5.93%	232.25	5.55%	249.98	4.85%
合计	3,808.97	100.00%	4,185.20	100.00%	5,157.52	100.00%

报告期各期末，公司系统集成业务原材料规模较为稳定且占比较小；机器人整机业务原材料占比分别为 95.15%、94.45%和 **94.07%**，是公司原材料的主要构成部分。

报告期内，公司执行“以销定产+安全库存”的原材料备货政策。2022 年，原材料余额上涨，主要系公司一方面考虑到整机业务增速较快、订单需求旺盛，扩大了原材料购买规模；另一方面公司为应对 2022 年下半年因外部不可抗力导致的物流不畅风险以及“缺芯潮”带来的供应链风险，适当增加了谐波减速器、PCBA 及 IC、工控机等重要物料的安全库存。2023 年末及 **2024 年末**，公司根据市场情况及业务规划，持续优化存货管理，减少期末原材料库存规模。

②委托加工物资

报告期内，公司存在外协加工情形，外协加工的工序属于通用技术，技术附加值较低，可替代性较强，不涉及核心生产工艺及关键技术环节。公司依据具体生产计划安排供应商进行外协加工，报告期各期末，公司委托加工物资均系机器人整机业务相关的存货。公司采用外协加工的工序主要包括 PCBA 加工、喷涂、机加工等，报告期各期末，公司委托加工物资余额分别为 96.22 万元、152.24 万元和 **254.07 万元**，金额较小。

③在产品

公司在产品主要系尚未完工的机器人整机和集成设备。报告期各期末，公司在产品余额分别为 224.58 万元、207.41 万元和 **486.98 万元**，占各期末存货余额比例分别为 1.28%、2.36%和 **5.18%**。公司在产品对截至各期末暂未完工产品的料工费进行归集，各期金额较小，主要系公司合理安排生产且机器人整机的加工、

组装及检测工序耗时较短。

④库存商品与发出商品

报告期各期末，公司库存商品与发出商品余额分别为 6,928.59 万元、3,816.68 万元和 **3,198.27 万元**，按业务类型分类的具体构成如下：

单位：万元

项目	2024.12.31		2023.12.31		2022.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
机器人整机	3,066.31	95.87%	3,699.83	96.94%	6,811.74	98.31%
系统集成	131.96	4.13%	116.85	3.06%	116.85	1.69%
合计	3,198.27	100.00%	3,816.68	100.00%	6,928.59	100.00%

报告期各期末，公司系统集成业务相关的库存商品及发出商品主要系一套报告期前完工的集成设备，该集成设备价值 116.85 万元，价值较小且已经全额计提存货跌价准备，对公司库存商品与发出商品规模变化的影响较小；机器人整机业务相关的库存商品及发出商品占比分别为 98.31%、96.94%和 **95.87%**，是公司库存商品及发出商品的主要构成部分。

报告期内，公司按照“以销定产+安全库存”的模式安排机器人整机业务的生产活动。2022 年，库存商品余额上涨较多，主要系一方面，报告期内机器人整机业务发展迅速，公司基于历史销售数据及销售预测情况提高了产成品库存备货规模；另一方面，公司产品矩阵不断丰富，新增了 Pro 系列、C 系列、Mini 系列等产品，公司为应对客户需求，对不同产品进行适当的备货。随着公司根据市场及库存情况，持续优化存货结构、降低存货对资金的占用，2023 年末及 **2024 年末**库存商品与发出商品余额有所降低。

⑤合同履约成本

报告期各期末，公司合同履约成本余额分别为 5,166.71 万元、430.54 万元和 **1,658.69 万元**，占各期末存货余额的比例分别为 29.40%、4.90%和 **17.63%**。公司合同履约成本均系尚未完工的自动化产线项目，自动化产线项目耗时较长且投入成本较多，导致公司 2022 年末合同履约成本余额较大；2023 年末，公司自动

化产线大部分完成验收, 合同履约成本相应结转至营业成本, 期末余额较小; 2024 年末, 由于公司承接并执行华峰重庆氨纶有限公司大额自动化产线项目, 使得合同履约成本有所增加。”

二、发行人披露

(一) 在采购周期较短的情况下, 整机业务各类存货安全库存设置较高的合理性, 是否符合行业惯例, 2022 年末订单覆盖率下降的原因, 是否存在滞销风险, 是否存在存货核销情形; 结合前述情形, 分析公司存货持续增长的合理性, 未来变动趋势

1、在采购周期较短的情况下, 整机业务各类存货安全库存设置较高的合理性, 是否符合行业惯例

报告期各期末, 发行人机器人整机业务的存货构成情况具体如下:

单位: 万元

项目	2024. 12. 31		2023.12.31		2022.12.31	
	存货余额	比例	存货余额	比例	存货余额	比例
原材料	3,583.08	49.40%	3,952.95	49.82%	4,907.54	41.44%
委托加工物资	254.07	3.50%	152.24	1.92%	96.22	0.81%
在产品	349.63	4.82%	129.47	1.63%	26.91	0.23%
库存商品	2,981.26	41.10%	3,307.56	41.69%	5,606.64	47.34%
发出商品	85.04	1.17%	392.27	4.94%	1,205.10	10.18%
合计	7,253.08	100.00%	7,934.49	100.00%	11,842.41	100.00%

发行人机器人整机业务下的委托加工物资、在产品及发出商品主要系依据生产计划尚未完成委外加工的材料、尚未完工入库的在产机器人整机、已经发货但尚未达到收入确认条件的产品, 上述三类均系日常生产经营活动所产生的少量存货, 金额及占报告期各期末机器人整机业务存货的比例较低。

报告期初, 发行人受机器人整机业务快速发展、对供应链稳定性的需求提高等因素影响, 为机器人整机业务设置了较高的原材料安全库存和产成品库存, 导致原材料及库存商品结余较多, 报告期各期末的占比分别为 88.78%、91.51%和 90.50%。发行人设置较高安全库存的合理性具体如下:

（1）整机业务原材料及库存商品安全库存较高的原因

①原材料

报告期各期末，公司机器人整机业务的原材料余额分别为 4,907.54 万元、3,952.95 万元和 **3,583.08 万元**，2023 年末及 **2024 年末**，原材料余额较 2022 年末有所下降。报告期各期机器人整机业务的原材料周转率如下：

单位：万元、月

项目	2024 年	2023 年	2022 年
主营业务成本（不含自动化产线）	18,416.98	14,093.77	10,653.87
机器人整机原材料周转月（周转天数/30）	2.46	3.77	4.37

注：主营业务成本中包含售后费用。

上述主要期末原材料中，谐波减速器、PCBA 及 IC、工控机三类系公司重要的原材料，报告期各期末占机器人整机业务原材料整体金额的比例超过 **35%**，为公司原材料规模增加的主要原因。**2022-2023** 年，公司针对上述物料制定了 3-6 个月的安全库存，安全库存相对较高主要原因系：

A.上述物料大部分为定制化开发的物料，报告期内发行人协作机器人整机业务发展迅速，产能及销量持续快速上升，为保持产品交付的及时性竞争优势，避免因外部不可控因素导致的供应链安全风险，发行人提高了上述关键零部件的安全库存规模；

B.针对谐波减速器，公司谐波减速器安全库存设置相对较高，主要系公司采购的谐波减速器具有定制化特征，且采购来源较为集中于绿的谐波。2020 至 2022 年度，绿的谐波的产能利用率分别为 93.51%、106.98%、83.95%，保持在较高水平，为避免供货不及时影响生产节奏，公司适当增加了备货规模；

C.针对 PCBA 及 IC、工控机等物料，由于该等物料与芯片相关性较高，2021 年度以来，受市场“缺芯潮”影响，使用芯片的原材料供应一定程度上受到影响、供应期拉长，公司备货规模增加具有合理性。

2023 年以来，公司持续优化供应链管理，在满足生产安全需求的基础上减少存货的资金占用，使得原材料周转速度明显提高。

②库存商品

报告期各期末，公司机器人整机业务的库存商品余额分别为 5,606.64 万元、3,307.56 万元和 **2,981.26 万元**，2023 年末及 **2024 年末**，库存商品余额较 2022 年末有所下降。报告期各期末机器人整机业务库存商品的库存商品周转率如下：

项目	2024 年	2023 年	2022 年
主营业务成本（不含自动化产线）	18,416.98	14,093.77	10,653.87
机器人整机库存商品周转月（周转天数/30）	2.05	3.79	4.46

注：主营业务成本中包含售后费用。

报告期各期，公司机器人整机业务的库存商品周转天数分别为 **4.46 月**、**3.79 月**和 **2.05 月**，其中，2022 年末库存商品的余额相对较大，主要原因系：

A.发行人机器人整机业务迅速发展，发行人基于历史销售数据及销售预测情况提高了机器人整机产品的产成品库存规模；

B.因市场开拓需求存在较多的整机借用、展示、测试及退换货，形成了规模较大的次新机。剔除次新机影响，报告期各期末，整机新机库存商品规模分别为 3,141.59 万元、1,407.32 万元和 **1,530.96 万元**，各期周转天数分别为 **2.05 月**、**1.94 月**和 **0.96 月**，新机库存的备货周期整体上处于合理区间；

C.2022 年末，整机新机规模**较大**，使得周转天数**偏高**，主要原因系四季度为公司的销售旺季，客户需求集中，发货时间要求较高，2021 年四季度因产能受限使得新机数量低于安全备货规模，2022 年公司适当扩大了产能产量以应对销售需求的增加，使得新机规模保持在相对合理范围；此外，2023 年春节假期时间较早，而春节前后普通外地生产人员离职通常较多，上半年亦为公司的生产淡季。为避免节后的生产人员短缺影响生产，进而影响销售，公司在 2022 年末适当增加了部分库存商品备货。

随着公司持续优化供应链管理并进一步重视次新机消化，2023 年末及 **2024 年末**公司库存商品规模持续下降。

（2）整机业务原材料及库存商品安全库存较高是否符合行业惯例

发行人同行业可比公司报告期各期末原材料及库存商品余额、收入金额、公开披露的安全库存规模变动原因具体如下：

单位：万元

公司	项目	2024 年/ 2024. 12. 31		2023 年/ 2023.12.31		2022 年/ 2022.12.31	公开披露信息
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额	
埃斯顿	原材料	41,640.97	-15.90%	49,514.92	-21.36%	62,963.06	2022 年度,受供求关系及芯片短缺、大宗商品价格波动的影响,国内工业机器人关键原材料减速机等通常采用进行提前备货及预付货款的结算形式。公司为该在手订单进行减速机、电子元器件等储备支出增长
	库存商品	57,506.70	43.20%	40,158.62	63.64%	24,540.99	
	收入	400,877.17	-13.83%	465,194.93	19.87%	388,077.85	
拓斯达	原材料	13,787.67	-16.52%	16,515.97	-31.33%	24,050.77	原材料价格上涨,对部分物料进行策略性备货;库存商品规模上升,系订单放量进行策略性备货
	库存商品	5,537.29	-2.42%	5,674.68	-32.46%	8,401.88	
	收入	287,163.57	-36.92%	455,270.63	-8.65%	498,377.26	
埃夫特	原材料	21,712.54	4.15%	20,848.00	-19.26%	25,820.47	机器人产品的正常备货是存货的主要构成部分,另外,为应对供应链价格的波动、原材料的上涨,机器人整机也会有一定安全库存
	库存商品	6,186.21	-22.49%	7,981.01	49.47%	5,339.57	
	收入	137,319.30	-27.21%	188,646.63	42.11%	132,750.76	
斗山	原材料	2,473.47	44.54%	1,711.26	-22.62%	2,211.39	公司根据销售趋势确保有效的安全库存。
	库存商品	12,845.09	110.70%	6,096.31	9.10%	5,587.92	
	收入	23,123.61	-20.93%	29,244.80	17.79%	24,828.05	
越疆	原材料	5,230.60	3.21%	5,068.00	-16.40%	6,062.40	2022 年,整机自产使得原材料采购增加;由于业务扩张需求,库存商品持续增加。
	库存商品	6,702.70	24.37%	5,389.50	56.61%	3,441.40	
	收入	37,367.80	30.32%	28,674.90	18.98%	24,101.30	
达明	原材料	2,577.02	-13.75%	2,987.88	-10.06%	3,322.07	2023 年存货规模下降主要系备货减少所致。
	库存商品	4,396.11	49.60%	2,938.64	-9.53%	3,248.02	
	收入	32,949.37	12.11%	29,390.18	-7.61%	31,810.53	
发行人	原材料	3,808.97	-8.99%	4,185.20	-18.85%	5,157.52	-
	库存商品	3,103.31	-9.38%	3,424.41	-40.17%	5,723.49	

	收入	40,043.16	14.55%	34,955.62	24.50%	28,077.75	
--	----	-----------	--------	-----------	--------	-----------	--

注 1：拓斯达原材料中包括半成品金额；

注 2：斗山报告期各期（末）的收入金额、存货金额依据报告期各期末人民币对韩元汇率中间价换算；达明报告期各期（末）的收入金额、存货金额依据报告期各期末人民币对新台币汇率中间价换算；

注 3：同行业可比公司未单独列示整机业务下的原材料及库存商品金额。

由上表，原材料方面，上述同行业可比公司整体上均呈现出 2022 年原材料备货金额较高的特征，与发行人的备货规模变动趋势相似。库存商品方面，斗山、越疆、达明以协作机器人为主业的可比公司，与发行人业务较为相似，2024 年末，发行人库存商品规模低于上述可比公司。发行人虽 2022 年末库存商品规模较大，但与斗山当年末库存商品规模也较为接近。发行人报告期初为原材料、库存商品设置较高的安全库存符合行业惯例。

2、2022 年末库存商品及发出商品订单覆盖率下降的原因

2021 年-2024 年，公司机器人库存商品和发出商品余额以及订单覆盖率情况如下：

单位：万元

项目	2024.12.31	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
库存商品及发出商品余额	3,066.31	3,699.83	6,811.74	3,775.40
在手订单对应的存货成本	2,832.28	2,768.64	3,379.57	2,388.61
订单覆盖率	92.37%	74.83%	49.61%	63.27%

2021 至 2024 年各期末，发行人机器人整机业务库存商品、发出商品的订单覆盖率分别为 63.27%、49.61%、74.83%和 92.37%，呈现先降后增趋势。

2022 年末订单覆盖率下降原因主要系库存商品及发出商品的规模增速超过在手订单的增速。2022 年末在手订单金额相比 2021 年末仍保持了增长的趋势。

发行人 2021 年末及 2022 年末库存商品及发出商品的变化情况如下：

单位：万元

项目	2022.12.31		2021.12.31
	账面余额	变化率	账面余额
库存商品	5,606.64	141.87%	2,318.08
发出商品	1,205.10	-17.31%	1,457.32

合计	6,811.74	80.42%	3,775.40
----	----------	--------	----------

2022 年末，机器人整机业务库存商品大幅增长，主要原因详见本题回复之“二、/（一）/1、/（1）/②库存商品”。

3、是否存在滞销风险

报告期各期末，发行人发出商品均有明确的对应订单，不存在滞销风险。

截至 2025 年 5 月末，发行人各期末库存商品中新机的期后消化率已经达到 97.32%、95.15%和 40.84%，消化情况良好，滞销风险较低。对于库存商品中的次新机，发行人已经在测算可变现净值时充分考虑了未来实现销售的可能性，并提取了较高的跌价准备。报告期各期末，发行人次新机的跌价计提比例分别为 62.57%、77.19%和 81.32%，能充分覆盖未来可能无法实现销售的风险。

4、是否存在存货核销情形

报告期内，发行人不存在存货核销情形。

5、结合前述情形，分析公司存货持续增长的合理性，未来变动趋势

2021 至 2024 年各期末，公司存货构成情况如下：

单位：万元

项目	2024. 12. 31		2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	3,808.97	40.49%	4,185.20	47.60%	5,157.52	29.35%	3,156.82	24.19%
委托加工物资	254.07	2.70%	152.24	1.73%	96.22	0.55%	233.46	1.79%
在产品	486.98	5.18%	207.41	2.36%	224.58	1.28%	163.55	1.25%
库存商品	3,103.31	32.99%	3,424.41	38.95%	5,723.49	32.57%	2,436.61	18.67%
发出商品	94.96	1.01%	392.27	4.46%	1,205.10	6.86%	1,457.92	11.17%
合同履约成本	1,658.69	17.63%	430.54	4.90%	5,166.71	29.40%	5,599.86	42.92%
账面余额	9,406.98	100.00%	8,792.06	100.00%	17,573.62	100.00%	13,048.21	100.00%

由上表，报告期内发行人存货规模整体呈现下降趋势，2022 年末公司存货规模较 2021 年末大幅增长主要由原材料、库存商品及合同履约成本增长导致，具体原因如下：

(1)公司处于收入快速增长阶段,存货规模随着收入规模扩张而自然增长。2022年,公司收入同比增长59.68%,而存货余额增长率为34.68%,公司的存货周转在持续改善;

单位:万元

项目	2022年/ 2022.12.31		2021年/ 2021.12.31
	金额	变动比例	金额
存货账面余额	17,573.62	34.68%	13,048.21
营业收入	28,077.75	59.68%	17,583.47

(2)根据前文所述,原材料账面余额大幅增加,主要系公司在机器人整机业务规模持续快速扩张的情况下,为保证供应链安全,对芯片相关的物料及谐波减速器设置了相对较高的安全库存;库存商品余额增加较多,主要系收入规模增长、品类增加以及春节节假日影响,具有合理性;

(3)合同履行成本有所增加,主要系2022年度,公司机器人系统集成业务,尤其是自动化产线的增长较快所致。

未来,发行人一方面将继续维持“以销定产+安全库存”的备货策略及生产计划,审慎制定销售计划、生产计划及采购计划,避免过量生产或过剩备货;另一方面将更加重视对长库龄存货和次新机存货的规模控制及消化,加快库存商品的周转速度。总体而言,发行人未来将持续优化存货结构,进一步提高存货周转率,增强存货规模与销售规模的匹配性。2024年末,公司存货规模较2022年末下降8,166.64万元。

(二)未对天山乳业相关存货计提跌价准备依据是否充分,公司提供的产品及服务是否存在质量问题、是否符合合同要求,预收款是否存在较大的退回风险;公司是否存在未按合同执行的情形,是否与其他客户发生纠纷或潜在纠纷

1、未对天山乳业相关存货计提跌价准备依据是否充分,公司提供的产品及服务是否存在质量问题、是否符合合同要求,预收款是否存在较大的退回风险

(1)未对天山乳业相关存货计提跌价准备依据是否充分

报告期内，发行人与天山乳业的业务合作情况及纠纷情况详见本问询函回复“3.1 关于收入及毛利”之“二、/（五）/2、/（2）发行人与天山乳业的诉讼纠纷”。

发行人与天山乳业存在诉讼纠纷，原因主要系发行人认为在 2021 年 12 月已经依据原《设备采购合同》约定交付设备并完成安装调试，满足合同约定的验收条件；在天山乳业自行变更产品规格后，发行人尝试对原有设备进行改造设计，但受天山乳业对其他配套设备的重大调整、提供产品规格的差异、包装物质量等问题，改造设计的调试工作无法顺利推进；而天山乳业认为双方签署的合同目的无法实现，相应设备不能使用，不满足验收条件。

①2022 年

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人与天山乳业仍处于正常合作过程当中。虽然在 2022 年 4 月签署《补充合同》后，双方就变更设计之后的产品的调试工作尚未完成，但发行人认为项目的主要部分已经建设完成，后续双方充分沟通后顺利推进调试工作的可能性较高，不存在纠纷的迹象。发行人在编制 2022 年度财务报表时考虑到虽然项目执行周期较长，但以合同对价为基础计算的可变现净值能够覆盖已经发生的项目成本及预计还将发生的成本，且大部分合同对价已经收回，未对天山乳业项目相关存货计提跌价准备。

依据天山乳业加盖公章确认的 2023 年 1 月 6 日客户回访记录，天山乳业认为发行人正常履行了双方签署的合同，相关设备在回访时点处于调试但尚未验收阶段。

综上所述，发行人在 2022 年末基于已知的事实，依据可变现净值与成本孰低法未对天山乳业相关存货计提跌价准备。发行人依据合同约定履行了合同履约义务且胜诉的可能性较高，发行人未对天山乳业相关存货计提跌价准备具有充分性与合理性。

②2023 年

2023 年 4 月，公司收到新疆维吾尔自治区石河子市人民法院《民事裁定书》，

因天山乳业于 2023 年 3 月 27 日向法院申请诉前财产保全，法院裁定对公司名下银行存款 516.40 万元予以冻结、期限一年；2023 年 5 月，发行人向法院提起诉讼，要求天山乳业继续履行合同及相关补充协议，并支付各类款项合计 577.60 万元，退还履约保证金 5.74 万元。

2023 年 12 月，新疆维吾尔自治区石河子市人民法院出具一审判决《民事判决书》，法院依据在案证据认定，生产线中价值 99.00 万元的卡氏罐自动装箱系统可以单独使用，该部分货款不予返还；生产线其他部分最终未能达到合同目的，由发行人拆除搬离并返还相关款项。其后，双方均提起上诉。

2023 年末，发行人账面存在与该等纠纷相关的合同履约成本 430.54 万元，发行人以一审判决结果中法院支持的可回收金额 99.00 万元及 13% 的增值税税率为依据，测算得天山乳业项目的可变现净值为 87.61 万元，相应计提存货跌价准备 342.93 万元。

③2024 年

2024 年 3 月 25 日，新疆生产建设兵团第八师中级人民法院出具（2024）兵 08 民终 407 号和（2024）兵 08 民终 408 号《民事判决书》，驳回双方诉请、维持原判。发行人依据该等判决书对天山乳业项目确认收入 84.62 万元，合同履约成本同时结转为营业成本。

2024 年末，发行人账面已无与天山乳业相关的合同履约成本。

（2）公司提供的产品及服务是否存在质量问题、是否符合合同要求

发行人在项目执行过程中，严格按照各阶段合同约定的型号及工艺进行产品建设，详见本题回复之“二、/（二）/2、公司是否存在未按合同执行的情形”。截至诉讼纠纷发生前，发行人均依据合同约定持续推进设备的改造工作，发行人提供的产品符合合同要求，不存在质量问题。

（3）预收款是否存在较大的退回风险

2024 年 3 月，法院对发行人与天山乳业的合同纠纷诉讼作出终审判决，依

据在案证据认定生产线中的卡氏罐自动装箱系统可以单独使用，该部分货款不予返还；生产线其他部分由发行人拆除搬离并返还相关款项 422.20 万元。截至本回复出具日，发行人已退还相关设备款项。

发行人已经在招股说明书“第十节 其他重要事项”之“三、/（一）/2、与新疆西部天山乳业有限公司合同纠纷事项”部分对发行人与天山乳业的诉讼情况进行了充分披露。

2、公司是否存在未按合同执行的情形

发行人与天山乳业约定的合同条款及实际执行情况具体如下：

合同	合同条款	实际执行情况
原合同 (2017 年 7 月 25 日)	质量要求：未明确约定，在货物清单及技术附件中约定了型号及工艺	发行人依据合同要求的型号及工艺建设相关产品
	交货时间：合同生效后 90 日	天山乳业未提货
	款项支付：合同签订后七日内，甲方向乙方支付合同总金额的 30%（人民币 1,722,000.00 元）；设备到货安装达到总安装进度的 60%，甲方向乙方支付合同总金额的 30%（人民币 1,722,000.00 元）；调试完成后并经甲方验收合格后，甲方向乙方支付合同总金额的 30%（人民币 1,722,000.00 元）；甲方一年质保期结束后，向乙方支付合同总金额的 10%（人民币 574,000.00 元）	2017 年 8 月，天山乳业付款 172.00 万元
补充合同 (2021 年 9 月 26 日)	质量要求：未变更	发行人依据原合同要求的型号及工艺进行自检
	交货期限：需方付款后 60 日内发货	2021 年 12 月，发行人发货，并现场启动安装工作
	款项支付：本合同签订后需方向供方支付 344.2 万元；质保金 57.4 万元于质保期结束后 30 日内付清	2021 年 10 月，天山乳业付款 344.20 万元
补充合同 (2022 年 4 月 6 日)	质量要求：装箱产品由无菌钻变更为无菌砖	截至纠纷发生前，发行人与天山乳业持续沟通，推进项目改造
	交货期限：甲方付款后 30 天内发货	发行人在客户现场持续执行改造工序，不涉及发货
	款项支付：合同签订后 10 个工作日内甲方向乙方支付 4.8 万元	2022 年 3 月，天山乳业预付 4.80 万元

发行人在项目执行过程中依据相应阶段的合同约定的质量要求推进项目建设,按合同约定的付款期限收取款项,在合同约定的供货期限内达到可发货状态,其中原合同未能完成发货,原因主要系天山乳业受自身其他非业务因素影响要求发行人延迟发货。发行人不存在因主观因素未按合同条款执行项目的情形。

3、发行人是否与其他客户发生纠纷或潜在纠纷

报告期内,除天山乳业外,公司与红太阳之间存在诉讼事项。

公司与红太阳纠纷系自动化产线项目建设完工后,双方未就项目的验收事项达成一致,发行人向法院提起诉讼,该诉讼二审(终审)判决支持发行人收回合同剩余款项 666.00 万元。

纠纷情形详见本问询函回复“3.1 关于收入及毛利”之“二、/(五)/2、/(1) 发行人与红太阳的诉讼纠纷”。

截至本问询函回复出具日,发行人不存在与其他客户的潜在纠纷。

(三) 结合前述情形以及订单覆盖率、报告期后材料采购价格、产品销售毛利率及库存消化情况、可变现净值确定依据等,分析公司各期末存货跌价准备计提的充分性

1、原材料安全库存较高、存货持续增长、诉讼纠纷等因素与存货跌价准备计提充分性的匹配性

报告期初,发行人机器人整机业务谐波减速器、PCBA 及 IC、工控机三类原材料安全库存设置较高、2022 年度存货增长系发行人综合考虑机器人整机业务的快速增长趋势及为了增强供应链风险应对能力的经营决策,与同行业可比公司相比具有一致性,符合行业惯例;对于经判断后续不能用于加工的原材料、委托加工物资,发行人已经全额计提存货跌价准备。

2022 年末库存商品余额增加系基于销售预期、品类扩充以及春节假期后生产淡季所作出的生产备货安排。对于期后消化率较低的次新机库存商品,发行人已经在考虑销售可实现性后计提了较高的存货跌价,发行人存货跌价准备的计提

充分。

对于涉及诉讼纠纷的存货，发行人已经按照一事一议的原则在期末时点充分考虑诉讼进展对可变现净值的影响，并按照成本与可变现净值孰低法计提存货跌价准备。发行人在报告期各期末计提的跌价都够充分反映存在的诉讼风险，计提充分。

2、订单覆盖率

报告期各期末，发行人以在手订单对应的存货成本计算的订单覆盖率具体如下：

单位：万元

项目	2024. 12. 31	2023.12.31	2022.12.31
在手订单对应的存货成本 A	4, 370. 74	3,243.98	8,689.58
存货账面余额（原材料、委托加工物资除外）B	5, 343. 94	4,454.63	12,319.88
在手订单覆盖率（成本口径）C=A/B	81. 79%	72.82%	70.53%

2022-2024 年末，发行人在手订单无法覆盖全部存货，原因主要系：（1）发行人协作机器人整机业务发展较快，为了保持交付及时性等竞争优势，发行人对机器人整机库存商品设置了一定的安全库存，导致期末存货余额较高；（2）发行人协作机器人整机产品属于标准品，客户对产品的交付周期要求通常较高，因此公司对不同系列不同负载的产品均会进行适当备货；（3）客户通知发货到订单执行完成的周期整体较短，在手订单数量仅能反映发行人较短期间内的产品需求。公司在进行生产备货时，除了考虑在手订单外，亦需要结合市场需求分析、未来销售预期等因素。

报告期各期末公司在手订单覆盖率**持续**上升，发行人期末在手订单覆盖率系由发行人经营决策及客户采购习惯导致的，不影响公司存货跌价准备计提的充分性。

3、报告期后材料采购价格

2025 年一季度，公司主要原材料价格整体上**持续下降**。

公司持有原材料的目的是生产为产成品出售，而非直接对外出售。报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 **47.19%**、**45.28%**和 **53.71%**，整体稳定，且维持在较高水平。其中，原材料主要与机器人整机业务相关，公司机器人业务的毛利率分别为 **53.22%**、**50.19%**和 **54.58%**。公司在正常生产经营过程中以所生产的产成品的估计售价为基础计提存货跌价准备。期后部分物料的购置成本下降有利于公司产品维持在较高毛利率水平，发行人未参考原材料重置成本计提跌价具有商业合理性。

报告期内，公司原材料是否跌价主要受产品技术迭代影响，部分物料因技术迭代原因不再适用现有项目或产品，公司已全额计提存货跌价准备，报告期各期末，原材料存货跌价准备计提比例分别为 7.77%、11.83%和 **14.87%**，具有充分性。

4、产品销售毛利率

报告期各期，发行人不同产品的毛利率与期末存货跌价计提比例的具体情况如下：

业务类型	项目	2024 年/ 2024.12.31	2023 年/ 2023.12.31	2022 年/ 2022.12.31
机器人 整机	毛利率	54.58%	50.19%	53.22%
	存货跌价计提比例	21.46%	22.28%	15.51%
机器人系 统集成	毛利率	28.85%	31.37%	25.33%
	存货跌价计提比例	15.77%	76.38%	21.55%

报告期内，发行人机器人整机产品的毛利率持续处于较高水平，机器人整机存货可变现净值对存货成本的覆盖能力较强，各期末存货跌价计提比例具备合理性。

发行人系统集成业务具有较强的定制化特征，不同项目之间的毛利率可比性较低。报告期各期末在执行的系统集成项目均已签署合同并编制了项目预算，发行人以合同对价和项目预算为基础测算系统集成业务存货的可变现净值，并依据成本与可变现净值孰低法计提存货跌价具备合理性和充分性。

5、库存消化情况

截至 2025 年 5 月末，发行人各类业务下库存商品的期后消化情况及与存货跌价计提充分性的匹配性分析如下：

(1) 机器人整机

①新机

单位：万元

库龄	账面余额	占比	跌价准备	计提比例	期后消化率
2024. 12. 31					
1 年以内	1,475.01	96.35%	-	-	42.01%
1-2 年	54.86	3.58%	1.04	1.89%	10.30%
2-3 年	-	-	-	-	-
3 年以上	1.10	0.07%	-	-	-
合计	1,530.96	100.00%	1.04	0.07%	40.84%
2023.12.31					
1 年以内	1,293.38	91.90%	0.12	0.01%	95.18%
1-2 年	110.31	7.84%	1.04	0.94%	96.01%
2-3 年	3.62	0.26%	0.02	0.51%	59.15%
3 年以上	-	-	-	-	-
合计	1,407.32	100.00%	1.18	0.08%	95.15%
2022.12.31					
1 年以内	2,965.11	94.38%	7.43	0.25%	97.77%
1-2 年	173.90	5.54%	1.78	1.02%	89.49%
2-3 年	2.57	0.08%	-	-	100.00%
3 年以上	-	-	-	-	-
合计	3,141.59	100.00%	9.21	0.29%	97.32%

注 1：期后消化情况统计截至 2025 年 5 月 31 日；

注 2：部分新机在期后因借用等原因转为次新机核算，且次新机截至 2025 年 5 月 31 日尚未实现消化；依据序列号连续管理原则，该部分期末新机在统计期后消化率时归类为未消化状态。

报告期各期末，发行人新机库存商品的消化比例分别 97.32%、95.15%和 40.84%，消化情况较好，与报告期内产销率情况匹配。2024 年末新机消化率相对较低，主要系消化周期较短。从新机库龄来看，报告期末，库龄在 1 年以内的

比例为 **96.35%**，新机库龄结构健康。发行人对新机库存商品提取的跌价准备计提比例较低具备合理性。

②次新机

单位：万元

库龄	账面余额	占比	跌价准备	计提比例	期后消化率
2024.12.31					
1 年以内	218.86	15.09%	54.72	25.00%	6.51%
1-2 年	91.58	6.31%	45.79	50.00%	5.01%
2-3 年	304.86	21.02%	243.88	80.00%	8.03%
3 年以上	835.01	57.57%	835.01	100.00%	3.57%
合计	1,450.31	100.00%	1,179.40	81.32%	5.04%
2023.12.31					
1 年以内	161.23	8.48%	41.30	25.62%	48.26%
1-2 年	459.92	24.20%	234.13	50.91%	39.70%
2-3 年	438.49	23.08%	350.80	80.00%	30.13%
3 年以上	840.60	44.24%	840.60	100.00%	34.39%
合计	1,900.24	100.00%	1,466.83	77.19%	35.87%
2022.12.31					
1 年以内	530.09	21.56%	145.75	27.50%	56.92%
1-2 年	901.96	36.68%	467.79	51.86%	59.69%
2-3 年	509.67	20.73%	407.74	80.00%	48.92%
3 年以上	517.12	21.03%	517.12	100.00%	39.50%
合计	2,458.84	100.00%	1,538.40	62.57%	52.62%

注：期后消化情况统计截至 2025 年 5 月 31 日。

报告期各期末，发行人次新机的库存消化率分别为 **52.62%**、**35.87%**和 **5.04%**。发行人在计算次新机存货可变现净值时，已经充分考虑了次新机无法实现消化的风险，为次新机计提了较高的跌价准备，报告期各期末计提比例分别为 62.57%、77.19%和 **81.32%**，跌价计提充分。

(2) 机器人系统集成

报告期各期末，系统集成业务的库存商品余额分别为 116.85 万元、116.85 万元和 **122.04 万元**，主要系报告期前完工的一套成本为 116.85 万元的缓冲平台

设备，该设备因客户取消合作无法实现销售，发行人在报告期初已经对该套设备全额计提跌价准备，跌价计提充分。

6、可变现净值确定依据

发行人依据《企业会计准则第 1 号——存货》的规定，依据合同价格或一般销售价格作为基础确定估计售价，扣减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测算存货的可变现净值。具体而言，估计售价依据存货对应的销售合同约定的售价或同类产品近期销售均价及销售指导价确定；至完工时估计将要发生的成本依据系统集成业务的实际投入情况及项目预算情况、机器人整机业务存货的实际投入情况及同类产成品当期完工入库时的平均料工费成本确定；估计的销售费用以及相关税费依据当期实际发生的销售费用率、发行人下一期的销售预测、销售部门发展规划及当期实际发生的税费率确定。

发行人各期末存货可变现净值的测算方式符合企业会计准则的规定，存货跌价准备计提比例充分。

综上所述，发行人各期末存货跌价准备的计提具有充分性。

（四）报告期后存货金额、主要构成及同比、环比变化情况，是否发生重大不利变化

2025 年 3 月 31 日，发行人存货金额、主要构成及同比、环比变化情况具体如下：

单位：万元

项目	2025. 3. 31				2024. 12. 31	2024. 3. 31
	账面余额	占比	环比变化	同比变化	账面余额	账面余额
原材料	3,768.30	36.01%	-1.07%	10.58%	3,808.97	3,407.84
委托加工物资	263.74	2.52%	3.81%	35.67%	254.07	194.40
在产品	1,243.73	11.88%	155.40%	69.86%	486.98	732.21
库存商品	4,534.12	43.33%	46.11%	46.25%	3,103.31	3,100.29
发出商品	113.84	1.09%	19.88%	-81.26%	94.96	607.51
合同履约成本	541.03	5.17%	-67.38%	25.66%	1,658.69	430.54
合计	10,464.76	100.00%	11.24%	23.51%	9,406.98	8,472.78

注 1：环比指 2025 年 3 月 31 日与 2024 年 12 月 31 日相比；同比指 2025 年 3 月 31 日与 2024 年 3 月 31 日相比。

2025 年 3 月 31 日，发行人存货账面余额环比上升 11.24%，同比上升 23.51%，呈现上升趋势，主要系发行人综合考虑往年排产情况对生产计划进行调整，一季度排产较多，使得在产品及库存商品金额上升较多。

发行人报告期后存货的同比、环比变化情况具有合理的商业背景，不存在重大不利变化。

三、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：

获取了发行人存货余额及跌价准备明细表、天山乳业跌价准备测算明细表、与天山乳业项目相关的全套业务及法务资料、原材料采购价格明细表、收入成本明细表、在手订单明细表等基础资料，查阅了可比公司披露的公告信息、企业会计准则等公开信息，通过访谈发行人负责采购、财务、销售、法务等部门人员、获取天山乳业出具的回访记录、执行分析性程序等方式对关于存货的相关问题进行了核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、发行人**报告期初**为整机业务各类存货设置较高的安全库存具有合理性，符合行业惯例；发行人 2022 年末在手订单金额上升但覆盖率下滑，原因主要系发行人综合考虑业务发展趋势、多品类备货、2023 年生产计划等因素后提高了产成品库存规模，导致库存商品及发出商品的增速更高，发行人产品不存在滞销情形；2023 年末及**2024 年末**，在手订单覆盖率有所上升；报告期内发行人不存在存货核销；发行人存货规模的增长具备合理性，且发行人将持续优化存货结构，增强存货规模与销售规模的匹配性；

2、2022 年末，发行人与天山乳业处于合作过程中，且天山乳业项目的可变现净值能够覆盖存货成本，发行人未对天山乳业计提跌价准备符合企业会计准则的规定，具备合理性；2023 年末，发行人依据一审判决的结果对天山乳业项目审慎计提了存货跌价准备；发行人严格按照合同条款执行业务，提供的产品及服务不存在质量问题，不存在因发行人自身原因导致不符合合同要求的情形；发行人已经依据终审判决结果退回部分预收款项，并在招股说明书充分披露与天山乳业诉讼纠纷的具体情形；

3、发行人 **2022 年末** 存货规模上升、为机器人整机业务设置较高的安全库存与发行人业务发展趋势相匹配；发行人已经严格依据存货与可变现净值孰低法为与诉讼纠纷相关的存货计提跌价，跌价准备计提充分；

4、结合订单覆盖率、报告期后材料采购价格、产品销售毛利率及库存消化情况、可变现净值确定依据等因素，公司各期末存货跌价准备计提具备充分性；

5、发行人报告期后存货的同比、环比变化情况具有合理的商业背景，不存在重大不利变化。

8. 关于应收及预付款项

根据申报材料及首轮问询回复：（1）报告期各期，公司现金收款占营业收入（含增值税销项税额）的比重分别为 85.24%、68.48%和 62.02%，票据收款占营业收入（含增值税销项税额）的比重分别为 8.90%、28.19%和 33.27%；（2）2022 年末，公司应收票据从 2021 年末的 5,539.99 万元增长至 10,313.24 万元，但票据背书金额仅从 4,760.71 万元增长至 6,469.09 万元，报告期内，公司收到的票据的承兑方主要系非“6+9”银行；（3）报告期各期末，公司预付款项分别为 420.33 万元、1,147.04 万元和 695.31 万元，部分供应商预付款长期未结转。

请发行人披露：（1）票据收款比例逐年提高的原因及合理性，是否变相放宽信用期刺激销售；（2）发行人收到的票据的承兑方主要系非“6+9”银行的原因，是否符合客户交易习惯，公司票据背书金额远小于应收票据增长金额的合理性，

是否存在较大承兑风险；（3）结合前述情形，及公司各账龄应收账款迁徙率、逾期及实际损失率、期后回款、前瞻性信息等情形，分析公司应收款项坏账准备计提是否充分；（4）报告期后应收款项情况、逾期情况及回款情况，同比、环比变动情况，与同行业公司及下游客户经营情况是否匹配，是否发生重大不利变化；（5）预付款的必要性、交易的合理性、长期未结转的原因，预付款项是否存在回收风险。

请保荐机构、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）票据收款比例逐年提高的原因及合理性，是否变相放宽信用期刺激销售

1、票据收款比例逐年提高的原因及合理性

（1）票据收款比例变动趋势符合发行人经营发展规律

报告期内，发行人现金收款和票据收款情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度	2023 年度	2022 年度
现金收款金额	29,426.52	23,146.33	18,258.94
票据收款金额	11,311.79	6,639.75	10,313.24
收款总额	40,738.31	29,786.08	28,572.18
票据收款占比 1	27.77%	22.29%	36.10%
不含税收入与增值税销项税合计	44,645.60	38,778.72	30,996.57
票据收款占比 2	25.34%	17.12%	33.27%

注 1：现金收款金额不包含应收票据到期托收或贴现金额；

注 2：票据收款占比 1=票据收款金额/收款总额；票据收款占比 2=票据收款金额/不含税收入与增值税销项税合计。

发行人与主要客户会通过商务谈判约定付款方式，客户依据双方约定通过银行转账或承兑汇票向发行人付款。发行人采用以现金结算为主、票据结算为辅的

收款方式，主要考虑如下：一方面，发行人客户数量众多且逐年增加，不同客户的财务管理方式存在差异，且受客户自身的下游客户结算方式不同影响，通常也会采用多种结算方式。其中，票据结算可以一定程度缓解签发人的付款周期，并有利于中小企业进行信用融资；另一方面，为了更好地服务客户，满足客户多样化支付的需求，增强客户黏性，发行人针对部分已经过授信审批、交易规模较大且历史信用良好的客户或单笔交易规模较大的订单，同时提供票据结算方式。

报告期各期，发行人票据收款金额占收款总额的比例分别为 36.10%、22.29% 和 **27.77%**。2022 年，票据收款金额及比例较高，具体原因如下：

一方面，来自新乡化纤的系统集成业务收入持续增长，当年度新乡化纤新增票据结算金额 1,975.97 万元；另一方面，机器人整机收入中，**2021 年-2022 年**来自中国中车及绿的谐波的收入大幅增加，分别新增票据结算金额 1,492.30 万元及 546.71 万元，其中中国中车为大型国有企业且合作规模较大；绿的谐波为公司谐波减速器主要供应商，公司向其采购时亦经常以票据方式结算。上述三家客户的票据结算金额增加额占 2022 年度票据收款总增加额的比例为 84.11%。以上客户均为公司的战略客户且信誉良好，采用票据付款系其主要付款方式之一，符合其付款习惯，随着交易规模提升，其票据结算金额增加。

2024 年，票据收款比例较 2023 年有所提升，主要系新乡化纤、星宇股份、常州中车等大客户**当年票据回款较多**所致。

(2) 票据结算主要客户与发行人保持良好合作关系

报告期内，发行人票据收款前五大客户的名称、收票金额、占当年收票总额比例情况如下：

单位：万元

排名	客户名称	金额	占比
2024 年			
1	新乡化纤	1,723.67	15.24%
2	常州中车	887.24	7.84%
3	星宇股份	726.03	6.42%
4	青岛海利捷机器人有限公司	724.66	6.41%

5	客户 A	521.15	4.61%
合计		4,582.74	40.51%
2023 年			
1	新乡化纤	2,204.48	33.20%
2	常州中车	1,201.31	18.09%
3	进和（天津）国际贸易有限公司	340.17	5.12%
4	沃尔沃	198.47	2.99%
5	中山捷航自动化科技有限公司	176.31	2.66%
合计		4,120.74	62.06%
2022 年			
1	新乡化纤	6,127.64	59.42%
2	常州中车	1,492.30	14.47%
3	绿的谐波	592.06	5.74%
4	中山捷航自动化科技有限公司	381.32	3.70%
5	文鑫源	334.61	3.24%
合计		8,927.92	86.57%

发行人票据收款呈现集中度较高的特征，报告期各期票据回款前五大客户金额合计分别为 8,927.92 万元、4,120.74 万元和 **4,582.74 万元**，占当期票据回款总额的比例分别为 86.57%、62.06%和 **40.51%**。其中，票据收款前五大客户主要系与发行人保持长期稳定合作关系、交易金额较大的战略客户，大部分同时为发行人报告期内的前五大客户。

（3）票据结算增多符合行业惯例及下游客户交易习惯

①同行业情况

报告期内，发行人同行业可比公司的应收票据和应收款项融资账面价值及同比变动情况如下：

单位：万元

同行业公司	2024. 12. 31		2023.12.31		2022.12.31
	金额	同比	金额	同比	金额
埃斯顿	63,050.44	-13.25%	72,677.29	43.89%	50,509.82
拓斯达	18,183.68	-15.16%	21,433.29	19.76%	17,897.11

埃夫特	13,276.47	-22.27%	17,081.20	4.84%	16,292.36
越疆	695.60	568.20%	104.10	1,201.25%	8.00
达明	912.87	706.10%	113.24	-36.42%	178.12
平均	19,223.81	-13.72%	22,281.82	31.25%	16,977.08

报告期各期末，同行业可比公司中埃斯顿、拓斯达、埃夫特的应收票据和应收款项融资余额有所波动但均保持较大规模，票据结算为行业内的主要交易结算方式之一。协作机器人行业可比公司越疆及达明应收票据余额较低但增长速度较快，其中越疆票据结算金额较小，主要因为其来自教育行业的收入占比较高，且其外销及经销收入占比较高；达明票据结算金额较小，主要系其收入主要来源于中国台湾地区及境外。

②下游主要客户情况

新乡化纤系发行人报告期各期前五大客户及票据收款第一大客户，其主营业务为氨纶纤维与生物质纤维素长丝等。票据结算系新乡化纤销售收款及采购付款的主要结算方式之一，其**公开披露**的银行承兑汇票收款及背书转让情况如下：

单位：亿元

项目	2022 年度	2021 年度
票据收款金额	26.43	41.81
背书转让金额	26.54	40.74
其中：用于支付经营活动	21.60	33.87
用于支付投资活动	4.94	6.87

注：数据来源于新乡化纤年度审计报告；新乡化纤未公开披露 2023 年度及 2024 年度的票据收款及背书转让情况。

2021 年及 2022 年，新乡化纤票据收款及背书转让金额规模均较大，通过票据进行收款及付款结算符合其交易习惯。据新乡化纤披露，2021 年及 2022 年其年产 10 万吨高品质超细旦氨纶纤维项目一期、二期和三期等大型项目处于建设期内，建设过程中采购了大量的机器设备，部分采用银行承兑汇票作为支付方式。

综上所述，发行人票据结算增多系自身经营发展需要和下游客户的交易结算习惯等综合因素影响，符合同行业惯例，发行人的票据结算对象主要为长期合作的战略客户。

2、是否变相放宽信用期刺激销售

报告期内，发行人采用不同收款方式的客户数量及占比情况如下：

单位：家

收款方式	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比
现金收款	513	82.21%	511	90.28%	514	92.78%
票据收款	29	4.65%	7	1.24%	5	0.90%
同时采用现金和票据收款	82	13.14%	48	8.48%	35	6.32%
合计	624	100.00%	566	100.00%	554	100.00%

报告期各期，发行人涉及票据收款方式的客户占比分别为 7.22%、9.72%和 17.79%，其中仅采用票据收款方式的客户占比仅为 0.90%、1.24%和 4.65%，占比均较低。发行人对大部分客户仍采用仅接受现金收款的结算方式，票据结算方式主要面向长期合作且交易金额较大的优质客户。发行人增加票据收款有利于及时收回销售款项，提高公司资金使用效率。

综上，发行人客户数量众多且较为分散，为了更好地匹配部分信誉较高的客户，公司在设置了严格的内部控制制度基础上，接受高信用等级的银行承兑汇票和少量承兑人信誉良好的商业承兑汇票，与部分客户采用票据结算具有合理性。同时，发行人承兑汇票流转正常，未发生大额票据无法背书转让或到期无法承兑的情形，整体票据结算管控良好，不存在变相放宽信用期刺激销售的情形。

（二）发行人收到的票据的承兑方主要系非“6+9”银行的原因，是否符合客户交易习惯，公司票据背书金额远小于应收票据增长金额的合理性，是否存在较大承兑风险

1、发行人收到的票据承兑方主要系非“6+9”银行的原因，是否符合客户交易习惯

报告期内，发行人收到的票据承兑方主要系非“6+9”银行，原因主要为：

（1）发行人在与客户合作的过程中，仅与客户约定付款方式，未约定票据承兑银行；（2）虽然部分承兑方为非“6+9”银行，但该等承兑银行或大型财务公司

整体资信状况良好，承兑能力较强，历史上未发生过到期无法承兑的情形；（3）以票据方式回款的客户通常采用将自身收到的票据背书给发行人的付款方式，公司票据收款方式的主要客户新乡化纤等，因下游客户广泛，其收票的承兑银行分布较广，因此发行人收到票据的承兑银行通常较为零散。发行人直接客户很少直接向发行人开具非“6+9”银行承兑汇票，报告期各期，发行人收到的票据中客户为原始出票人，且承兑方为非“6+9”银行的票据**金额分别为 24.32 万元、49.00 万元及 316.38 万元。**

截至本问询函回复出具日，发行人收到的票据不存在到期后承兑方拒绝承兑或持票人向发行人行使追索权的情形。发行人收到承兑方非“6+9”银行的票据主要系客户向发行人背书其自身收到的票据，符合客户交易习惯。

2、公司票据背书增长金额小于票据收款增长金额的合理性

报告期内，发行人票据收款、背书、到期托收及贴现的情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	同比变动	金额	同比变动	金额	同比变动
期初余额 A	2,096.26	-3,023.29	5,119.55	2,163.35	2,956.20	2,708.74
期初已背书未终止确认 B	814.82	-1,129.84	1,944.66	-501.74	2,446.40	2,251.40
本期收到 C	11,311.79	4,672.04	6,639.75	-3,673.49	10,313.24	4,773.25
本期减少 D	11,793.33	3,260.12	8,533.21	885.05	7,648.15	2,565.50
其中：背书转让 D1	9,082.55	3,423.39	5,659.15	-1,023.80	6,682.96	1,758.28
到期托收 D2	922.42	-1,951.63	2,874.05	1,908.86	965.20	807.21
贴现 D3	1,788.36	1,788.36	-	-	-	-
期末已背书未终止确认 E	1,812.17	997.35	814.82	-1,129.84	1,944.66	-501.74
期末余额 F=A+C-D+E-B	2,612.07	515.81	2,096.26	-3,023.29	5,119.55	2,163.35

注：对于信用等级较高的 6 家国有大型银行及 9 家上市股份制银行的银行承兑汇票，在背书或贴现时终止确认；对于其他信用等级一般的银行或财务公司承兑的应收票据在背书或贴现时不予终止确认，而在到期实际承兑后予以终止确认。

发行人票据减少主要包括背书转让、到期托收和贴现三种方式，报告期各期，发行人票据背书转让金额分别为 6,682.96 万元、5,659.15 万元和 **9,082.55 万元**，**2024 年**贴现金额为 **1,788.36 万元**，票据收款金额分别为 10,313.24 万元、6,639.75

万元和 **11,311.79 万元**。其中，2023 年和 **2024 年**背书转让及贴现金额与当年收票金额较为接近。

2022 年，发行人票据背书增长金额小于票据收款增长金额，主要原因系：（1）公司票据主要用于原材料采购，2022 年，公司原材料采购总额同比增加额 3,066.40 万元，远小于收入同比增加额 10,494.28 万元；（2）除背书转让外，当年发行人将票据用于到期托收的金额较大；（3）受市场缺芯影响，与芯片相关的部分物料会通过现金付款的方式锁定交货期。

3、发行人应收票据是否存在较大承兑风险

报告期各期末，发行人在手及已背书未终止确认的应收票据主要为银行承兑汇票，承兑人均均为信誉良好、资金较为充足的商业银行或大型财务公司，其中，商业银行中“6+9”银行均拥有国资背景或者为上市公司，资金实力雄厚，经营状况良好且未来展望稳定，银行主体评级较高，未曾出现过票据违约到期无法兑付的负面新闻；其他非“6+9”银行如南京银行、宁波银行、台州银行等地方商业银行亦拥有国资背景或大型股东背景，虽然资金实力不如大型商业银行，但是在实务中产生信用风险的可能性极低，历史上亦未出现过票据违约到期无法兑付的负面新闻，到期无法兑付的可能性较低；大型财务公司系上海汽车集团财务有限责任公司和中兴通讯集团财务有限公司，信用资质良好，不存在较大承兑风险。

发行人已经建立和完善相关内部控制制度，严格遵守《中华人民共和国票据法》等法律法规要求，建立健全财务管理制度，以进一步规范公司票据使用行为，加强公司在资金管理、融资管理等方面的内部控制力度与规范运作程度；截至本问询函回复出具日，发行人收到的票据不存在到期后承兑方拒绝承兑或持票人向发行人行使追索权的情形，不存在较大承兑风险。

（三）结合前述情形，及公司各账龄应收账款迁徙率、逾期及实际损失率、期后回款、前瞻性信息等情形，分析公司应收款项坏账准备计提是否充分

1、应收票据坏账计提政策

报告期内，发行人以预期信用损失为基础，对应收票据进行减值处理并确认

坏账准备。

对于银行承兑汇票，发行人参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。报告期内，发行人收到的银行承兑汇票不存在到期后承兑方拒绝承兑或持有方行使追索权的情形，因此报告期各期末发行人计算的银行承兑汇票预期信用损失为 0，未计提坏账准备。

对于商业承兑汇票，发行人参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，按照应收账款连续账龄的原则计提坏账准备。报告期内，发行人收到的商业承兑汇票金额较少，因此参照应收账款预期信用损失率，按照账龄连续计算原则计提商业承兑汇票坏账准备。**2024 年末**，发行人账面存在未终止确认的商业承兑汇票 **109.20 万元**，发行人已经充分计提了坏账准备。

总体而言，发行人应收票据坏账准备计提方法合理，坏账准备计提充分。

2、迁徙率模型计算预期信用损失

（1）各账龄应收账款迁徙率

迁徙率是指在一个时间段内没有收回而迁徙至下一个时间段的应收账款的比例。发行人报告期内的迁徙率情况如下表：

账龄	序号	2021 年至 2022 年迁徙率	2022 年至 2023 年迁徙率	2023 年至 2024 年迁徙率	平均迁徙率
1 年以内	A	13.69%	21.77%	8.45%	14.64%
1-2 年	B	69.62%	29.12%	17.18%	38.64%
2-3 年	C	5.95%	41.32%	95.38%	47.55%
3-4 年	D	63.98%	-	66.76%	65.37%
4-5 年	E	-	-	-	100.00%
5 年以上	F	100.00%	-	-	100.00%

注 1：计算不同账龄段平均迁徙率时，对前一年应收账款为 0 迁徙至本年的迁徙率剔除计算；

注 2：基于谨慎性考虑，假定 5 年以上的应收账款迁徙率为 100.00%。

（2）结合迁徙率计算预期信用损失率

发行人假定 5 年以上的应收账款收回的可能性较低，确定其坏账计提比例为 100%，在此基础上，根据应收账款的迁徙率并考虑前瞻性影响下计算的预期信用损失情况如下：

账龄	序号	历史损失率	前瞻性提高比例	前瞻性预计损失比例
1 年以内	$G=A*B*C*D*E*F$	1.76%	5.00%	1.85%
1-2 年	$H=B*C*D*E*F$	12.01%	5.00%	12.61%
2-3 年	$I=C*D*E*F$	31.08%	5.00%	32.64%
3-4 年	$J=D*E*F$	65.37%	5.00%	68.64%
4-5 年	$K=E*F$	100.00%	-	100.00%
5 年以上	$L=F$	100.00%	-	100.00%

注：公司判断市场环境无重大变化，但基于谨慎性原则，考虑将前瞻性提高比例设定为 5%，前瞻性预计损失比例=该账龄段历史损失率×（1+5%）。

（3）应收账款迁徙率模型与账龄组合计提坏账准备差异

发行人基于应收账款迁徙率测算的预期信用损失率及其坏账准备计提金额与发行人实际采用账龄组合计提坏账金额对比情况如下：

单位：万元

账龄	2024 年 12 月 31 日余额	目前使用的预期信用损失率	坏账准备	迁徙率模型模拟计算的预期信用损失	前瞻性与预计损失差异
1 年以内	14,062.01	5.00%	703.10	259.52	443.58
1-2 年	751.75	20.00%	150.35	94.79	55.56
2-3 年	193.60	50.00%	96.80	63.18	33.62
3-4 年	165.04	100.00%	165.04	113.28	51.76
4-5 年	9.30	100.00%	9.30	9.30	-
5 年以上	-	100.00%	-	-	-
合计	15,181.70	-	1,124.59	540.08	584.51

综上所述，根据迁徙率模型模拟计算的预期信用损失小于发行人实际执行的账龄组合计提的坏账金额，发行人应收账款坏账准备计提具有谨慎性。

3、期后回款情况

截至 2025 年 4 月 30 日，发行人报告期各期期后回款情况具体如下：

单位：万元

项目	2024 年	2023 年	2022 年
期末应收账款、合同资产余额	16,879.95	11,321.19	6,558.15
期后回款金额	6,985.28	10,362.88	6,146.53
期后回款比例	41.38%	91.54%	93.72%

发行人报告期各期的期后回款比例分别为 93.72%、91.54%和 41.38%，款项回收情况较好，收益质量较高。

综上所述，结合前述情形及发行人各账龄应收账款迁徙率、逾期及实际损失率、期后回款、前瞻性信息等情形判断，发行人应收款项坏账准备计提充分。

（四）报告期后应收款项情况、逾期情况及回款情况，同比、环比变动情况，与同行业公司及下游客户经营情况是否匹配，是否发生重大不利变化

1、报告期后应收账款逾期情况及同比、环比变动

合同中发行人未对客户设置统一的付款条款，主要约定在合同执行的关键节点如合同签订、货物签收、开具发票等时点按比例收款，实际执行中，发行人对外销客户一般采取款到发货的信用政策，对内销客户按照签收/验收后给予 3 个月的信用期或按照合同约定付款节点孰晚进行管理。

报告期内，发行人同行业可比公司已披露的信用政策主要如下：

同行业公司	信用政策
埃斯顿	大部分客户的信用期为合同约定付款期限 6 个月内。
拓斯达	对于老客户一般给予 90 天的信用期。
埃夫特	应收账款信用期通常为 3 个月，主要客户可以延长至 6 个月。
斗山	对于国内（韩国境内）的直销客户和海外（韩国境外）的全部客户，一般给予 30 天以内的信用期；对于国内的经销商客户，通常给予 45 天以内的信用期。
越疆	本集团与若干客户的贸易条款以信贷方式进行，信贷期一般为 30 至 90 天。部分客户获授一年以上信贷期，取决于各合约的具体付款条款。

注 1：埃斯顿信息来源于《关于对深圳证券交易所 2022 年年报问询函的回复公告》；

注 2：拓斯达信息来源于《广东拓斯达科技股份有限公司 2020 年向不特定对象发行可转换公司债券资信评级报告》；

注 3：埃夫特信息来源于《埃夫特 2021 年度审计报告》；

注 4：斗山信息来源于其出具的《招股说明书》；
注 5：越疆信息来源于其出具的《2024 年度报告》；
注 6：达明未披露其信用政策。

参考同行业可比公司通常情况，发行人执行的信用政策较为严格。以报告期后 3 个月进行统计，发行人 2025 年 3 月 31 日的应收账款逾期相对 2024 年 12 月 31 日的环比情况和相对 2024 年 3 月 31 日的同比情况具体如下：

单位：万元

项目		2025. 3. 31			2024. 12. 31	2024. 3. 31
		数额	环比	同比	数额	数额
应收账款余额		16,374.37	13.94%	109.48%	14,370.63	7,816.74
其中：未逾期	余额	10,802.85	-5.23%	294.87%	11,399.34	2,735.82
	占比	65.97%	-13.35%	30.97%	79.32%	35.00%
逾期	余额	5,571.51	87.51%	9.66%	2,971.30	5,080.92
	占比	34.03%	13.35%	-30.97%	20.68%	65.00%

注：公司 2025 年 3 月末、2025 年 1-3 月的数据为审阅数据，下同。

2025 年 3 月末，发行人应收账款逾期金额的占比同比下降 30.97%但相较于 2024 年末环比上升 13.35%，主要系智元新创、进和等客户受年初资金安排影响暂未付款。发行人逾期应收账款主要客户主要系规模较大的上市公司、行业知名企业或合作较为深入的大型经销商/贸易商，信誉良好，预计相关款项收回的可能性较高，发行人将持续跟进逾期应收款项的回收管理工作。

发行人采用的信用政策相对更为严格，实际执行过程中由于双方履行对账、开票等程序需要一定时间，且部分客户的付款审批流程较长，以上因素均导致部分客户出现逾期情况。

2、报告期后应收账款回款情况及同比、环比变动

报告期后应收账款回款情况及同比、环比变动情况具体如下：

单位：万元

期间	项目	金额	占比
2024 年 12 月 31 日	应收账款、合同资产余额	16,879.95	100.00%
	期后 4 个月回款	6,985.28	41.38%
	期前 4 个月回款	11,086.26	65.68%

2023 年 12 月 31 日	应收账款、合同资产余额	11,321.19	100.00%
	期后 4 个月内回款	5,788.94	51.13%

注：2024 年 12 月 31 日应收账款、合同资产余额的期前 4 个月回款指 2024 年 12 月 31 日存在应收账款、合同资产余额的客户在 2024 年 9-12 月向发行人支付的回款。

2024 年 12 月 31 日应收账款余额期后 4 个月回款金额相对 2023 年 12 月 31 日期后 4 个月同比增加 20.67%，2024 年末应收账款的期后回收情况较总体较为稳定；期后 4 个月的回款金额相对期前 4 个月环比下降 36.99%，主要系公司积极履行催款程序，于 2024 年 9-12 月收到客户 A、进和、智元新创、东山精密支付的大额货款 3,435.00 万元，回款金额较高。

3、与同行业公司下游客户经营情况是否匹配，是否发生重大不利变化

(1) 同行业情况

发行人报告期期后应收账款规模总体可控，回款正常。同行业公司未披露期后逾期、回款情况。2024 年末/2024 年，发行人与同行业可比公司的应收账款账面余额、周转情况较 2023 年末/2023 年的变动情况具体如下：

项目	同行业公司	2024. 12. 31/2024 年度		2023.12.31/2023 年度
		数额	同比	数额
应收账款余额（万元）	埃斯顿	192,148.50	12.55%	170,717.07
	拓斯达	146,739.54	-37.15%	233,461.47
	埃夫特	110,832.53	41.48%	78,335.83
	斗山	15,506.79	23.13%	12,593.44
	越疆	8,238.10	73.64%	4,744.30
	达明	4,708.01	2.44%	4,595.67
	平均	79,695.58	-5.21%	84,074.63
	发行人	16,352.67	60.08%	10,215.57
应收账款周转率（次）	埃斯顿	4.70	53.26%	3.06
	拓斯达	1.42	-30.02%	2.02
	埃夫特	3.51	32.14%	2.65
	斗山	1.73	-45.12%	3.15
	越疆	5.76	-1.55%	5.85
	达明	7.22	9.97%	6.57

	平均	4.05	4.39%	3.88
	发行人	3.01	-30.83%	4.36

注：斗山应收账款余额按各期末韩元兑人民币汇率换算为人民币；达明应收账款余额按各期末新台币兑人民币汇率换算为人民币。

公司 2024 年末应收账款规模同比增加，与同行业上市公司埃斯顿、埃夫特、斗山、越疆、达明的变动趋势一致，增速高于同行业平均值，主要系公司营业收入规模增速较快。

公司 2024 年末应收账款周转率与拓斯达、斗山等可比公司相比处于较优水平，但低于越疆、达明，原因主要系越疆、达明的境外业务占比较高，而外贸业务中基于对退税要求的相关考虑通常与客户约定较为严格的信用期。

总体而言公司款项回收良好，应收账款质量较高；应收账款周转率同比变动情况与行业平均水平一致。

(2) 下游客户情况

公司与大型央企、地方国企、上市公司等优质客户或其下属单位的业务往来逐年增多，回款需视客户当期预算及资金安排情况，待内部审批流程完结后进行，以上客户回款周期相对较长。报告期各期末，公司应收账款存在一定逾期符合下游客户的经营情况和付款习惯，不存在下游客户经营状况发生重大不利变化、无法清偿逾期款项的情形。

报告期期后，公司的应收账款情况、逾期及回款等情况，与同行业公司及下游客户经营情况基本匹配，未发生重大不利变化。

(五) 预付款的必要性、交易的合理性、长期未结转的原因，预付款项是否存在回收风险

1、预付款的必要性、交易的合理性、长期未结转的原因

报告期各期末，存在预付款项期末余额不低于 10 万元情形的供应商共计 29 家（去重后），各期末预付款项合计 538.15 万元、177.61 万元、615.32 万元，占各期末预付款项总额的比例分别为 77.40%、63.25%、83.29%。上述相关预付款

项对象主要为技术服务、展会服务、培训服务、保险服务、人力资源服务、市场推广服务、房屋租赁服务、集成业务辅助设备及部分原材料供应商。

其中：（1）技术服务、展会服务、培训服务、保险服务、人力资源服务、市场推广服务、房屋租赁服务相关预付安排均按照协议执行，通常设置较高的预付比例；（2）集成业务辅助设备类供应商通常与发行人业务合作频次较低、单笔交易金额较大，该类供应商与发行人进行采购业务谈判时往往会要求设置一定的预付比例；各家集成业务辅助设备类供应商在综合考虑产品价格、采购规模、交货周期等因素后，最终商定的预付比例略有不同，符合商业逻辑；（3）原材料预付款主要系电子电气类供应商因采购定制芯片需要或出于前期合作的谨慎性考虑，由发行人预付一定比例的款项。

截至 2025 年 3 月末，上述 29 家主要预付款项对象相关预付款项已大部分结转完毕，仅剩余 10 家供应商相关预付款项尚未结转完全，期末尚未结转金额为 310.09 万元，主要原因系供应商尚未交货、展会尚未举办、产品认证测试周期较长等。

综上，发行人报告期各期末存在的预付款项符合合同约定，长期未结转金额较小且具有合理性，相关交易及预付安排具有必要性和合理性。

2、预付款项是否存在回收风险

发行人主要预付款项对象相关预付款项已大部分结转完毕，部分未结转金额较小且具有合理性。此外，发行人报告期各期末预付款项对应的大部分供应商形成的预付款项金额较低，与自身经营规模相匹配，相关供应商均与发行人保持良好的合作关系，预付款项的回收风险较低。

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：

获取发行人应收票据明细表、收入成本明细表、回款明细表、应收账款及逾

期应收账款明细表等基础资料，查阅主要客户合同并分析信用政策变化情况，访谈发行人销售负责人并执行分析性程序，对应收账款相关问题进行核查；获取预付款项明细表、各期末预付款项相关的主要采购合同等基础资料，访谈预付款项主要供应商或取得其出具的说明函，对预付款项的相关问题进行核查。

（二）核查意见

经核查，保荐人及申报会计师认为：

1、2022 年发行人票据结算增多系系统集成业务大幅增长，新乡化纤票据结算金额增加，以及机器人整机业务客户中国中车及绿的谐波采购规模增加，具有合理性；

2、发行人的票据结算对象主要为长期合作的战略客户，对以上客户新增了票据结算方式，具有合理商业背景，不属于变相放宽信用期刺激销售；2023 年，公司票据收款金额及比例整体有所下降；

3、发行人收到的票据的承兑方主要系非“6+9”银行的原因主要系客户通过背书转让方式付款，票据来源不可控，符合客户交易习惯，且承兑人资信状况良好，历史上未曾发生到期无法承兑情形；

4、2022 年，发行人票据背书增长金额小于票据收款增长金额，主要系公司原材料采购总额同比增加额远小于收入同比增加额等原因，具有合理性；

5、依据迁徙率模型模拟测算，发行人应收账款坏账准备计提充分；

6、报告期后应收款项情况、逾期情况及回款情况的同比、环比变动情况与同行业公司及下游客户经营情况匹配，未发生重大不利变化；

7、发行人预付账款具有必要性，长期未结转金额较小且交易具有合理性，发行人实际预付安排与合同约定一致，预付款项回收风险较低。

9. 关于股东

根据申报材料及首轮问询回复：（1）孚高交大机器人控股有限公司工商登记股东包括上海交睿股东闫维新、赵言正、付庄，但实际非闫维新、付庄及赵言正真正出资，系盗用个人信息办理注册登记，因此无法提供该公司业务经营情况；（2）海安交睿、南通睿驰存在与发行人客户、供应商重叠的情形；（3）上海交大教职工股东在发行人处取得的股份、薪酬、任职与其对发行人的科研成果、技术贡献无直接关系，符合相关法律法规规定的情形。

请发行人披露：（1）孚高交大机器人控股有限公司生产经营情况，是否经营与发行人相同、相似业务，是否存在同业竞争的情形；盗用个人信息办理注册登记的具体情况，相关当事人是否对盗用主张权利及其具体情况；（2）全面梳理上海交睿、海安交睿、南通睿驰及其直接/间接股东共同投资的公司是否经营与发行人相同、相似业务，是否与发行人存在业务、资金往来、客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排，是否存在同业竞争的情形；存在客户、供应商重合的，请说明相关交易必要性、公允性；（3）上海交大教职工股东与发行人的科研成果、技术贡献无直接关系而入股发行人的原因及合理性，将其认定为属于相关法律法规规定的“通过科技成果转化入股”是否矛盾，是否符合相关法律法规规定。

请保荐机构及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）孚高交大机器人控股有限公司生产经营情况，是否经营与发行人相同、相似业务，是否存在同业竞争的情形；盗用个人信息办理注册登记的具体情况，相关当事人是否对盗用主张权利及其具体情况

1、孚高交大机器人控股有限公司生产经营情况，是否经营与发行人相同、相似业务，是否存在同业竞争的情形

根据闫维新、付庄、赵言正提供的孚高机器人工商登记资料并经登录企查查、百度、必应、搜狗以及孚高机器人所在地相关政府主管部门官网进行查询，孚高

机器人经工商登记的经营范围为：“投资管理；资产管理；技术咨询、技术开发、技术推广、技术转让、技术服务；企业管理；市场调查；经济贸易咨询；投资咨询；企业管理咨询；企业策划、设计；公共关系服务；计算机系统服务；数据处理；计算机维修；基础软件服务；应用软件开发；承办展览展示活动；销售计算机、软件及辅助设备、通讯设备、电子产品、日用品、自行开发后的产品；货物进出口、代理进出口、技术进出口”，所属行业为“投资与资产管理”，该等业务和行业与发行人主要从事的主营业务存在较大差异。

根据闫维新等相关股东填写的调查表、访谈记录，并通过国家企业信用信息公示系统、企查查、百度、必应、搜狗等外部检索平台对孚高机器人的基本情况以及经营情况等进行查询，孚高机器人自 2017 年 3 月起因“通过登记的住所或者经营场所无法联系的”而被列入经营异常名录，自 2020 年 3 月起因“被列入经营异常名录届满 3 年仍未履行相关义务的”而被列入严重违法失信企业名单。除前述情形外，报告期内，孚高机器人不存在公开披露的因生产经营活动产生的诉讼或行政处罚案件，也不存在公开披露的招投标信息或其他交易信息。

因此，根据前述公开信息，报告期内孚高机器人未实际开展生产经营活动，不存在经营与发行人相同、相似业务的情形，亦不存在同业竞争的情形。

2、盗用个人信息办理注册登记的具体情况，相关当事人是否对盗用主张权利及其具体情况

根据闫维新、付庄、赵言正出具的书面说明、孚高机器人的工商登记资料并经对闫维新、付庄、赵言正的访谈，孚高机器人的实际控制人于 2013 年 8 月曾与上海交大进行项目合作，因配合进行项目申报等原因，闫维新、付庄、赵言正曾向孚高机器人的实际控制人提供过个人身份信息。2014 年 10 月，孚高机器人相关人员在未取得闫维新、付庄、赵言正同意的情况下，擅自利用此前获取的个人身份信息将闫维新、付庄、赵言正登记为孚高机器人的股东并办理了工商变更登记手续。根据闫维新、付庄、赵言正的说明及其提供的民事起诉状、孚高机器人的工商登记资料等，孚高机器人工商登记资料相应文件中的签名与闫维新、付庄、赵言正的实际签名不一致且闫维新、付庄、赵言正未曾授权相关方签署工商

登记资料中的相应文件，闫维新、付庄、赵言正亦未曾向孚高机器人相关股东支付过股权转让款或向孚高机器人实际出资，亦未曾参与孚高机器人的经营管理以及从孚高机器人取得任何经济利益。

根据对闫维新、付庄、赵言正的访谈，因早期国家企业信用信息公示系统、企查查等查询平台尚未全面普及且闫维新等人也不存在主动查询名下对外投资或任职企业的需求，故对于被登记为孚高机器人股东相关事宜闫维新、付庄、赵言正一直未曾知晓。根据闫维新等人提供的行程记录等资料，自 2018 年始，闫维新、付庄、赵言正知晓前述情况后，曾多次试图与孚高机器人相关负责人员进行沟通，2019 年前后赵言正亦亲自前往北京试图与相关负责人员取得联系，但因孚高机器人主要负责人涉嫌刑事犯罪在服刑期、孚高机器人已不存在实际经营亦没有工作人员，因此一直未能配合闫维新、付庄、赵言正办理工商除名手续。根据闫维新、付庄、赵言正提供的起诉状、委托代理协议等资料并经核查，闫维新、付庄、赵言正已就孚高机器人擅自使用其个人信息办理工商登记事宜向北京市海淀区人民法院提起诉讼，诉讼请求为：请求法院依法确认赵言正、付庄、闫维新不具有孚高机器人股东身份，并由孚高机器人办理涤除赵言正、付庄、闫维新作为孚高机器人股东的登记事项。

（二）全面梳理上海交睿、海安交睿、南通睿驰及其直接/间接股东共同投资的公司是否经营与发行人相同、相似业务，是否与发行人存在业务、资金往来、客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排，是否存在同业竞争的情形；存在客户、供应商重合的，请说明相关交易必要性、公允性

1、全面梳理上海交睿、海安交睿、南通睿驰及其直接/间接股东共同投资的公司是否经营与发行人相同、相似业务

上海交睿报告期内除投资海安交睿、上海达智松智能设备有限公司（以下简称“达智松”）以及发行人外，未实际开展经营活动，不存在与发行人经营相同或相似业务的情形；

海安交睿主要从事核工业领域的装备研发、中厚板焊接生产线研发以及变压

器薄板自动堆叠系统、棉花膜自动生产设备的研发及生产；南通睿驰的主营业务为自动化集成、非标设备制作，致力于变压器的叠装、横剪、纵剪、绕线、壳体焊接等电工核心装备及智能车间的设计、研发和应用，实际经营业务为铁心叠装设备及上下游设备，海安交睿、南通睿驰的主营业务与发行人存在较大差异，报告期内不存在与发行人经营相同业务的情形。

除上海交睿、海安交睿、南通睿驰及其股东外，报告期内，上海交睿、海安交睿及南通睿驰上述各股东共同投资企业的主营业务及实际经营情况如下：

序号	共同投资单位名称	共同投资情况	主营业务	截至报告期末的实际经营情况
1	节卡实业	言勇华持股 9.18%； 贺晨英持股 9.00%； 朱向阳持股 0.62%； 盛鑫军持股 0.62%	持股平台	未实际开展经营活动
2	孚高机器人	闫维新持股 6.67%， 付庄持股 6.67%，赵 言正持股 6.66%	非闫维新、付庄及赵 言正实际出资，系盗 用个人信息办理注册 登记	无法获取报告期内的实际经营情况，如上所述，经查询国家企业信用信息公示系统、中国裁判文书网等公开渠道，除孚高机器人于 2017 年 3 月起被列入经营异常名录、于 2020 年 3 月起被列入严重违法失信企业名单外，报告期内，孚高机器人不存在公开披露的因生产经营活动产生的诉讼或行政处罚案件，也不存在公开披露的招投标信息或其他交易信息；据此，根据前述公开信息，报告期内孚高机器人未实际开展经营活动，亦不存在经营与发行人相同、相似业务的情形
3	苏州帝维达生物科技有限公司（以下简称“帝维达生物”）	闫维新直接及通过帝 维达投资间接持股 49.84%，赵言正直接 及通过帝维达投资间 接持股 5.17%	微流控芯片及核酸试 剂的研发及生产	根据帝维达生物提供的纳税申报表及其出具的书面说明，帝维达生物 2022 年度的营业收入为 28.30 万元，2023 年起未实际开展经营活动，且其与发行人不存在经营相同或相似业务的情况
4	苏州帝维达投资合伙企业（有限合伙）（以下简称“帝维达投资”）	闫维新持有帝维达投 资 99%的财产份额， 赵言正持有帝维达投 资 1%的财产份额	投资平台	未实际开展经营活动

5	苏州帝诚达医疗器械有限公司（以下简称“帝诚达医疗”）	闫维新直接及通过帝维达生物间接持股 31.42%，赵言正通过帝维达生物间接持股 2.63%	微流控芯片的销售	未实际开展经营活动
6	上海润腾电子科技有限公司（以下简称“润腾电子”）	闫维新、赵言正、付庄分别持股 10%	曾从事铅酸蓄电池装配业务，截至报告期末已不存在实际经营	经查询国家企业信用信息公示系统，润腾电子于 2022 年 10 月因未按期公示年度报告被列入经营异常名录；于 2023 年 6 月因成立后无正当理由超过六个月未开业，或者开业后自行停业连续六个月以上被吊销营业执照；润腾电子已于 2024 年 3 月注销
7	临海市博澳机器人有限公司（以下简称“临海博澳”）	闫维新、赵言正、付庄分别持股 7%	曾从事焊接机器人业务，截至报告期末已不存在实际经营	经查询国家企业信用信息公示系统，临海博澳于 2024 年 7 月因未依照《企业信息公示暂行条例》第八条规定的期限公示年度报告被列入经营异常名录；截至报告期末，临海博澳未实际开展经营活动
8	达智松	截至本回复出具日已不存在共同投资关系；报告期内赵言正、闫维新曾为该公司股东	曾从事经济性弧焊系统业务，截至报告期末已不存在实际经营	已于 2024 年 5 月注销
9	海安市意海生态园有限公司（以下简称“海安意海”）	海安经济技术开发区综合服务中心持股 100%，报告期内海安开发区国有资产管理集团有限公司曾持股 100%	建设工程施工；林木种子生产经营；园区管理服务等	无法获取报告期内的实际经营情况，根据工商登记的经营范围显示，其与发行人不存在经营相同或相似业务的情况

综上所述，上海交睿、海安交睿及南通睿驰，以及其直接/间接股东共同投资企业的主营业务与发行人存在较大差异，报告期内不存在与发行人经营相同或相似业务的情形。

2、是否与发行人存在业务、资金往来、客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排，是否存在同业竞争的情形；存在客户、供应商重合的，请说明相关交易必要性、公允性

(1) 上海交睿、海安交睿及南通睿驰

①与发行人存在的业务、资金往来、客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排的情形

报告期内，上海交睿、海安交睿及南通睿驰与发行人在业务及资金往来、采购与销售渠道、是否存在其他利益安排等方面的关系如下：

主体	资金、业务往来情况	共用销售、采购渠道情况	是否存在其他利益安排
上海交睿	仅存在股权出资关系，无其他资金、业务往来	否	上海交睿及其股东系发行人实际控制人的一致行动人，除此外，不存在其他利益安排
海安交睿	报告期内，不存在业务往来	否	否
南通睿驰	2022年，南通睿驰向发行人采购整机68.32万元，集成后对外销售；2023年，南通睿驰向发行人采购整机23.63万元，用于客户机器人培训平台建设，包括协作机器人培训工位、手指陀螺教育培训产线等；除上述业务及相关资金往来外，不存在其他资金、业务往来	否	否

②客户或供应商重叠情况，相关交易必要性、公允性

报告期内，上海交睿不存在实际经营活动。海安交睿及南通睿驰与发行人客户供应商的重叠情况如下：

A.海安交睿

海安交睿的主要客户（报告期各期前五大客户）与发行人客户重合情况具体如下：

序号	客户名称	销售主体	交易内容	交易的必要性及公允性	销售金额（万元）		
					2024年度	2023年度	2022年度
1	上海智能制造功能平台有限公司	发行人	协作机器人	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	10.87	-	22.80

		海安交睿	动力配件及线缆	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	-	3.52	-
--	--	------	---------	--	---	------	---

海安交睿的主要供应商（报告期各期前五大供应商）与发行人供应商重合情况具体如下：

序号	供应商名称	采购主体	交易内容	交易的必要性及公允性	采购金额（万元）		
					2024年度	2023年度	2022年度
1	安川首钢机器人有限公司上海分公司	发行人	工业机器人及其附属设备	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	0.57	-	-
		海安交睿	工业机器人	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	-	-	16.19
2	梅卡曼德（北京）机器人科技有限公司	发行人	工业相机及工控机	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	-	4.69	10.27
		海安交睿	3D视觉引导机器人定位系统	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	-	-	12.04

B.南通睿驰

南通睿驰的主要客户（报告期各期前五大客户）与发行人客户重合情况具体如下：

序号	客户名称	销售主体	交易内容	交易的必要性及公允性	销售金额（万元）		
					2024年度	2023年度	2022年度
1	上海智能制造功能平台有限公司	发行人	协作机器人	基于正常商业活动发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性	10.87	-	22.80
		南通	电机模块	基于正常商业活动发	-	13.93	-

		睿驰		生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有公允性			
--	--	----	--	---------------------------------------	--	--	--

南通睿驰的主要供应商(报告期各期前五大供应商)与发行人**无重合**供应商。

报告期内海安交睿的**部分主要客户及供应商**、**南通睿驰的部分主要客户**与发行人的客户、供应商存在重合的情况，相关交易系基于正常商业活动、科研或项目开发需求发生，与客户或供应商主营业务相关，交易金额较小，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有必要性和公允性，不存在利益输送的情形。

③与发行人同业竞争的情形

上海交睿系持股平台，不存在与发行人经营相同或相似业务的情形；上海交睿系发行人股东且与发行人实际控制人系一致行动关系，除股权投资外，报告期内，上海交睿与发行人不存在其他业务、资金往来、客户供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排，不存在同业竞争的情形。

海安交睿、南通睿驰的主营业务与发行人存在较大差异，报告期内不存在与发行人经营相同业务的情形；报告期内，**海安交睿与发行人不存在业务往来**，南通睿驰曾与发行人存在业务往来，相关交易定价公允；海安交睿的部分主要客户及供应商、南通睿驰的部分主要客户与发行人的客户、供应商存在重合，重合客户、供应商与海安交睿、南通睿驰及发行人的交易均系正常商业活动、科研或项目开发需求发生，海安交睿、南通睿驰与重合客户、供应商的交易金额较低，交易价格为市场化定价，与同类产品价格相近，具有合理性和必要性且不存在利益输送情形。除前述情形外，海安交睿、南通睿驰不存在与发行人的资金往来、共用销售、采购渠道或其他利益安排，不存在同业竞争的情形。

(2) 上海交睿、海安交睿、南通睿驰直接或间接股东共同投资的企业

①与发行人存在的业务、资金往来、客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排的情形

报告期内，上海交睿、海安交睿及南通睿驰直接及间接股东的共同投资企业

与发行人的业务及资金往来、主要客户供应商重合情况、共用采购与销售渠道及是否存在其他利益安排情况如下：

共同投资主体	资金、业务往来情况	主要客户、供应商重合情况	共用销售、采购渠道情况	是否存在其他利益安排
节卡实业	存在股权投资，节卡实业作为股东向发行人履行出资义务，除此外，不存在其他资金、业务往来情形	否	否	节卡实业与发行人存在股权投资关系，与发行人实际控制人存在一致行动关系，除此外，不存在其他利益安排
孚高机器人	否	未取得相关方确认	否	否
帝维达生物	否	否	否	否
帝维达投资	否	否	否	否
帝诚达医疗	否	否	否	否
润腾电子	否	否	否	否
临海博澳	否	否	否	否
达智松	否	否	否	否
海安意海	否	未取得相关方确认	否	否

②与发行人同业竞争的情形

A.节卡实业

根据节卡实业填写的调查表、访谈问卷、提供的出资凭证及其与发行人实际控制人签署的一致行动人协议等资料并经核查，上海交睿、海安交睿及南通睿驰上述各股东共同投资的企业中节卡实业为发行人主要管理人员及早期投资人的持股平台，其作为股东向发行人履行了相应的出资义务，同时与发行人实际控制人存在一致行动关系。除此外，节卡实业与发行人不存在其他业务、资金往来、客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排的情形，亦不存在同业竞争的情形。

B.帝维达生物、帝维达投资、帝诚达医疗、润腾电子、临海博澳、达智松

根据上海交睿、海安交睿相关股东及相关共同投资主体出具的说明、共同投资主体的纳税申报表等资料、对前述主体相关股东的访谈并经登录国家企业信用

信息公示系统、企查查等公开渠道查询，上海交睿、海安交睿上述各股东共同投资的企业中帝维达投资、帝诚达医疗、帝维达生物、润腾电子（已于 2024 年 3 月注销）、临海博澳、达智松（已于 2024 年 5 月注销）系投资平台或截至报告期末未实际开展经营活动。

根据上海交睿、海安交睿相关股东出具的说明、相关共同投资主体出具的说明、纳税申报表等资料并对相关股东进行访谈，上述各股东共同投资的企业均与发行人不存在其他业务、资金往来、主要客户、供应商重合、共用销售、采购渠道或其他利益安排的情形，亦不存在同业竞争的情形。

C.孚高机器人

根据闫维新、付庄、赵言正出具的书面说明、孚高机器人的工商登记资料并对闫维新、付庄、赵言正进行访谈，上海交睿、海安交睿及南通睿驰上述各股东共同投资的企业中孚高机器人实际控制人在未取得闫维新、赵言正、付庄同意的情况下擅自使用其此前获取的相关个人身份信息办理工商登记手续，因此孚高机器人实际上非为闫维新、付庄及赵言正实际出资的企业。此外，闫维新等人曾多次试图与相关负责人员取得联系，但由于孚高机器人主要负责人涉嫌刑事犯罪在服刑期且已不存在实际业务经营及工作人员，故未能获悉孚高机器人客户、供应商与发行人的重合情况。经登录企查查、国家企业信用信息公示系统、信用中国等平台进行查询，孚高机器人经工商登记的经营范围主要系“投资管理；资产管理；技术咨询、技术开发、技术推广、技术转让、技术服务……”，与发行人的主营业务存在较大差异和实质性区别，前述主体与发行人不存在业务、资金往来、共用销售、采购渠道或其他利益安排，亦不存在同业竞争的情形。

D.海安意海

海安意海系由海安交睿股东南通海拓、历史股东江苏海安软件科技园投资有限公司及其间接股东先后投资过的企业，海安意海的唯一股东、实际控制人为海安经济技术开发区综合服务中心。经公开查询并经海安交睿相关负责人员的说明，**海安意海**系国有控制或管理主体且内部管理制度较为严格，虽经海安交睿相关负

责人员多次沟通，但未能获取海安意海的实际经营情况、与发行人的客户、供应商重合情况等信息。经登录企查查、国家企业信用信息公示系统、信用中国等平台进行查询，海安意海经工商登记的经营范围主要系“建设工程施工；林木种子生产经营；园区管理服务……”，与发行人的主营业务及分属行业存在较大差异和实质性区别，前述主体与发行人不存在业务、资金往来、共用销售、采购渠道或其他利益安排，亦不存在同业竞争的情形。

（三）上海交大教职工股东与发行人的科研成果、技术贡献无直接关系而入股发行人的原因及合理性，将其认定为属于相关法律法规规定的“通过科技成果转化入股”是否矛盾，是否符合相关法律法规规定

1、上海交大教职工股东与发行人的科研成果、技术贡献无直接关系而入股发行人的原因及合理性

上海交大教职工取得发行人股权的过程整体如下：

时间	事件简要描述	是否涉及上海交大教职工新增发行人股份
2013 年 7 月	熊振华、朱向阳等 10 名上海交大教职工自主创业，创办上海交睿	否
2013 年 10 月	上海交睿与江苏海安软件科技园投资有限公司共同投资设立海安交睿	否
2014 年 7 月	节卡有限成立，海安交睿及上海交大教职工言勇华、张建荣以现金认缴出资参与设立	是，言勇华及张建荣直接持有；10 名上海交大教职工作为上海交睿股东，通过海安交睿间接持有
2016 年 1 月	海安交睿将其所持节卡有限的股权全部转让给母公司上海交睿	是，10 名上海交大教职工作为上海交睿股东，其间接持有发行人股权同比增加
2018 年 5 月	言勇华、贺晨英（张建荣遗孀）将其所持节卡有限的股权全部转让给节卡实业，实现股权上翻	否
2018 年 12 月	盛鑫军、朱向阳及言勇华受让部分节卡实业的股权	是，盛鑫军、朱向阳及言勇华间接持有发行人股权增加

（1）2013 年，10 名上海交大教职工创办上海交睿，上海交睿对外投资设立海安交睿

2013 年 7 月，盛鑫军、言勇华、朱向阳、熊振华、闫维新、刘成良、朱利

民、赵言正、付庄、张建荣（已故，所持股权由其配偶贺晨英继承）等 10 名上海交大教职工经上海交大同意开展自主创业活动，创办了上海交睿，并以上海交睿为经营主体开展科技成果转化活动。2013 年 10 月，上海交睿与国有企业江苏海安软件科技园投资有限公司共同出资设立海安交睿。两家企业成立后，便自主开展自动化设备领域科研成果的产业化转化活动。

（2）2014 年 7 月，节卡有限成立，海安交睿、交大教职工言勇华与张建荣以现金出资形式取得节卡有限股权

2014 年 7 月，发行人创始人李明洋、王家鹏因看好机器人在国内的发展前景，拟通过设立公司的形式开展机器人系统集成业务。在筹备阶段，经多方接洽，李明洋、王家鹏与海安交睿开展项目合作。基于双方合作的背景以及对机器人行业发展前景的看好，在节卡有限设立时，海安交睿以现金出资方式投资并取得了节卡有限部分直接股权。因此，上海交睿层面的交大教职工股东系基于海安交睿的市场化投资行为，从而间接取得了节卡有限部分股权。

同时，上海交大教职工言勇华、张建荣作为机器人行业学者，应发行人创始人李明洋、王家鹏的邀请，参与了节卡有限的前期筹建，因看好机器人行业的发展前景，因此以现金出资的形式取得了节卡有限部分直接股权。

综上，在节卡有限成立阶段，海安交睿、言勇华及张建荣均系通过现金出资方式取得发行人股权，该等取得股权行为均系市场化投资行为，与上海交大教职工的科技成果、技术贡献无直接关系。

（3）2016 年 1 月及 2018 年 5 月，上海交大教职工持有发行人股权的结构调整

2016 年 1 月，海安交睿将其持有的节卡有限股权按照评估值作价以现金交易方式全部转让给上海交睿，本次股权转让原因系上海交睿明晰内部持股安排。因海安交睿非上海交睿全资子公司，本次股权转让使得上海交睿的上海交大教职工股东间接持有节卡有限的股权比例同比例增加。

2018 年 5 月，言勇华、贺晨英（张建荣遗孀）将持有的节卡有限股权转让

给节卡实业，本次股权转让系自然人直接持股调整为通过节卡实业间接持股。本次股权变动不涉及上海交大教职工直接或间接新增发行人股权的情形。

（4）2018 年 12 月，盛鑫军、朱向阳及言勇华以现金受让形式取得部分节卡实业的股权

2018 年 12 月，盛鑫军、朱向阳、言勇华以 16.25 元/注册资本的价格受让节卡实业的部分股权。本次股权转让背景系节卡实业原股东韩万康与核心团队就公司未来发展、其个人工作安排等方面不一致，因此拟离职并希望节卡实业或节卡实业股东回收其所持有的节卡实业股权。李明洋受让韩万康持有的节卡实业股权后，因资金需求计划将部分股权按相同价格转让予看好机器人行业发展前景同时有增持需求的创始人团队成员或相关方，在解决资金需求的同时保证节卡实业层面股权稳定性。其中，盛鑫军、朱向阳、言勇华分别以 26.26 万元、26.26 万元及 7.50 万元的价格受让了节卡实业 0.62%、0.62%及 0.18%的股权。因发行人当时规模较小，未来发展具有一定不确定性，因此该笔投资具有一定的风险性。盛鑫军等人以韩万康退出价格受让股权，入股价格具有合理性，盛鑫军等人通过节卡实业入股发行人系相关股东个人的市场化投资行为，与其对发行人的科研成果、技术贡献无直接关系。

综上所述，海安交睿、言勇华及张建荣系以现金出资形式参与发行人设立而取得的股权，上海交睿系以现金支付股权转让对价的形式受让取得节卡有限部分股权，盛鑫军、朱向阳及言勇华系以现金支付股权转让对价的形式受让取得节卡实业的部分股权，据此，相关股权的取得均非基于相关主体在发行人处的科研成果、技术贡献而获取。

2、将其认定为属于相关法律法规规定的“通过科技成果转化入股”是否矛盾，是否符合相关法律法规规定

“通过科技成果转化入股”系指在发行人成立之前，上海交睿的教职工股东通过科技成果转化的方式创办了上海交睿，以上海交睿作为经营主体开展创业活动，并非指上海交大教职工以科技成果转化方式入股发行人。海安交睿、上海交

睿、言勇华、张建荣、盛鑫军、朱向阳等主体直接或间接取得或增持发行人股权均系相关主体市场化投资行为。

上海交大教职工成立上海交睿属于科技成果转化活动，具体而言：上海交大教职工经上海交大同意创办企业开展科技成果转化活动，上海交大教职工设立上海交睿后，通过受让上海交大知识产权的形式，将该等科技成果用于后续开发及生产经营活动。

根据当时有效的《中华人民共和国促进科技成果转化法》规定，科技成果持有者可以采用下列方式进行科技成果转化：（一）自行投资实施转化；（二）向他人转让该科技成果；（三）许可他人使用该科技成果；（四）以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化；（五）以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例……。上海交睿成立时，通过上海交大向上海交睿转让科技成果的方式，进行科技成果的转化活动。根据《上海交通大学科技成果转化管理办法规定》第八条规定，学校允许科技成果完成人利用职务科技成果，开办或参股创办企业，开展与科技成果相关的生产和服务活动。

根据上海交大于 2022 年 7 月出具的《关于盛鑫军等同志开展职务科技成果转化活动的证明》，上海交大确认如下：盛鑫军、熊振华、言勇华、付庄、赵言正、朱向阳、朱利民、闫维新、刘成良、张建荣同志系我校机械与动力工程学院教职工，通过科技成果转化活动在外创办了上海交睿机器人科技有限公司。该活动符合国家法律法规和学校科技成果转化有关政策。

据此，上海交睿系上海交大同意其教职工创办的企业，并通过上海交大向上海交睿转让科技成果的方式，进行科技成果的转化活动。上海交大教职工股东通过科技成果转化活动设立上海交睿亦已经取得上海交大的确认，符合国家法律法规和学校科技成果转化有关政策。

综上所述，上海交大教职工创办上海交睿并进行科技成果转化活动符合国家法律法规和学校科技成果政策。认定上海交大教职工股东直接或间接取得或增持在发行人处取得的股份和其对发行人的科研成果、技术贡献无直接关系，与将上

海交大教职工创办上海交睿认定为属于相关法律法规规定的“通过科技成果转化入股”之间不矛盾，海安交睿、上海交睿、言勇华、张建荣、盛鑫军、朱向阳等主体直接或间接取得或增持发行人股权系其市场化的投资行为，上海交大教职工股东直接/间接持有发行人股权的行为符合相关法律法规规定。

二、中介机构核查意见

（一）核查程序

保荐人及发行人律师履行了如下核查程序：

对闫维新等人进行访谈，并查阅其调查表、孚高机器人工商登记资料等对方式对盗用信息办理注册登记事宜进行核查；查阅上海交睿、海安交睿及南通睿驰的工商登记资料、直接及间接自然人股东资料及其对外投资情况、报告期内主要客户及供应商资料、纳税申报表等，并访谈相关负责人，对同业竞争、客户与供应商重叠事项进行核查；通过查阅上海交睿等股东工商资料，结合访谈及上海交大出具的确认文件等，对上海交大教职工直接或间接入股发行人事宜进行核查。

（二）核查结论

经核查，保荐人及发行人律师认为：

1、上海交大教职工股东开展科技成果转化活动的平台系上海交睿，该等科技成果转化行为已取得上海交大的确认；上海交大教职工股东直接持有及通过上海交睿和/或节卡实业间接入股发行人均系相关主体通过现金出资方式入股且为市场化的投资行为，入股价格公允，相关投资行为与其对发行人的科研成果、技术贡献无直接关系；

2、上海交睿系科技成果转化平台，将上海交大教职工入股上海交睿认为属于相关法律法规规定的“通过科技成果转化入股”不矛盾；

3、根据公开信息，报告期内孚高机器人未实际开展生产经营活动，不存在经营与发行人相同、相似业务的情形，亦不存在同业竞争的情形。高恩波在未取得闫维新、付庄、赵言正同意的情况下，擅自利用此前获取的个人身份信息将闫

维新、付庄、赵言正登记为孚高机器人的股东并办理了工商变更登记手续。闫维新等人已就孚高机器人擅自利用其个人信息办理工商登记事宜向法院提起诉讼；

4、上海交睿、海安交睿及南通睿驰主营业务与发行人存在较大差异，报告期内不存在与发行人经营相同或相似业务的情形。报告期内，南通睿驰与公司存在少量交易，金额较小，除此之外，不存在其他资金、业务往来；报告期内海安交睿、南通睿驰的主要客户与发行人的客户、供应商存在少部分重合的情况，相关交易系基于正常商业活动、科研或项目开发需求发生，与其主营业务相关，交易价格为市场化定价，具有必要性和公允性，不存在利益输送的情形；不存在与发行人共用销售、采购渠道或其他利益安排的情形，不存在同业竞争的情形；

5、上海交睿、海安交睿及南通睿驰各股东共同投资企业的主营业务与发行人存在较大差异，报告期内不存在与发行人经营相同或相似业务的情形，不存在与发行人之间的业务、资金往来；节卡实业、帝维达生物、帝维达投资、帝诚达医疗、润腾电子、临海博澳、达智松等主体不存在与发行人客户、供应商重合的情形，孚高机器人、海安意海未提供其客户、供应商清单，但上述主体主要为未实际经营主体、政府控制主体或主营业务范围与公司存在较大差异，发行人与上述主体之间不存在共用销售、采购渠道或其他利益安排的情形，不存在同业竞争的情形。

10. 关于独立董事

根据申报材料及首轮问询回复：独立董事陈欣在 4 家上市公司、2 家拟上市公司及 1 家非上市金融租赁公司任职。

请发行人披露：全面对照《国务院办公厅关于上市公司独立董事制度改革的意见》《上市公司独立董事管理办法》关于独立董事的履职、任职家数要求，陈欣任职的其他拟上市公司的上市计划，分析其任职、履职情况是否符合规定，明确后续具体整改计划。

请保荐机构及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

发行人原独立董事陈欣先生已向发行人董事会提交了辞职报告，其因个人原因向董事会提出辞任发行人第一届董事会独立董事以及部分专门委员会委员的申请，并确认在发行人股东大会选举产生的新独立董事就任前，其将继续履行独立董事及在董事会各专门委员会中的相应职责。

2023年8月21日，发行人召开第一届董事会第七次会议，审议通过了《关于公司更换独立董事的议案》。2023年9月5日，发行人召开2023年第三次临时股东大会，同意公司独立董事由陈欣先生变更为徐春先生，任期自股东大会审议通过之日起至公司第一届董事会任期届满之日止。独立董事陈欣先生原担任发行人第一届董事会审计委员会主任委员、董事会提名委员会和董事会薪酬与考核委员会委员职务，经股东大会审议通过后，由徐春先生接任发行人第一届董事会审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会相应职务，任期与独立董事任期一致。

根据新独立董事徐春先生提供的调查表、聘任合同、无犯罪记录证明、个人征信报告、任职资格说明等文件并经登录中国裁判文书网、中国执行信息公开网、人民检察院案件信息公开网、证券期货市场失信记录查询平台、上海证券交易所、深圳证券交易所、北京证券交易所、百度、必应、搜狗等平台对徐春先生的基本情况查询，徐春先生不存在《公司法》《注册管理办法》《科创板监管指引》等法律法规以及《公司章程》规定的不得担任董事的情形，不存在最近3年曾受中国证监会行政处罚，或被中国证监会采取证券市场禁入措施且期限尚未届满，或曾受证券交易所公开谴责或者2次以上通报批评，或被证券交易所公开认定为不适合担任公司董事且期限尚未届满的情形，亦不存在因涉嫌犯罪正在被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规正在被中国证监会立案调查且尚未有明确结论意见等情形。

根据新独立董事徐春先生提供的独立董事资格证书、注册会计师证书、调查

表等资料，徐春先生具备履行独立董事职责所必需的专业知识、工作经验和良好的个人品德，符合独立性要求，与发行人及其主要股东、实际控制人不存在亲属、持股、任职、重大业务往来等利害关系，**任职数量符合相关规定**。据此，发行人新任独立董事徐春先生符合《国务院办公厅关于上市公司独立董事制度改革的意见》《上市公司独立董事管理办法》等有关法律法规规定的关于独立董事的履职、任职家数要求，具备法律、法规、规章及规范性文件规定的担任发行人独立董事的任职资格。

综上所述，截至本问询函回复出具之日，发行人已完成独立董事变更的内部决策程序，陈欣先生不再担任发行人第一届董事会独立董事；发行人新任独立董事徐春先生符合《国务院办公厅关于上市公司独立董事制度改革的意见》《上市公司独立董事管理办法》等有关法律法规规定的关于独立董事的履职、任职家数要求，具备法律、法规、规章及规范性文件规定的担任发行人独立董事的任职资格。

二、中介机构核查意见

（一）核查程序

保荐人及发行人律师履行了如下核查程序：

取得并查阅发行人关于独立董事变动的董事会/股东大会决议等会议资料、陈欣提交的书面辞职报告、新任独立董事的任职资格相关文件；登录中国裁判文书网等平台对徐春基本情况进行查询以确认其具备独立董事任职资格。

（二）核查结论

经核查，保荐人及发行人律师认为：

发行人新任独立董事徐春先生符合《国务院办公厅关于上市公司独立董事制度改革的意见》《上市公司独立董事管理办法》等有关法律法规规定的关于独立董事的履职、任职家数要求，具备法律、法规、规章及规范性文件规定的担任发行人独立董事的任职资格。

保荐机构总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

(本页无正文，为节卡机器人股份有限公司《关于节卡机器人股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之盖章页)

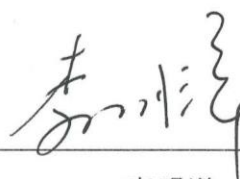
节卡机器人股份有限公司
2015 年 7 月 18 日

A red circular stamp is positioned over the company name and date. The outer ring of the stamp contains the text "JIA Robotics Co., Ltd." in English. The inner ring contains the Chinese characters "节卡机器人股份有限公司". The center of the stamp is blank.

发行人董事长声明

本人已认真阅读节卡机器人股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认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、完整性承担相应法律责任。

发行人董事长：


李明洋

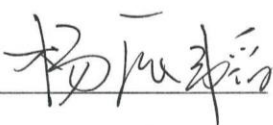
节卡机器人股份有限公司



2015 年 7 月 18 日

（本页无正文，为国泰海通证券股份有限公司《关于节卡机器人股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人签字：



杨辰韬



周丽涛



国泰海通证券股份有限公司

2025年7月18日

保荐人董事长声明

本人已认真阅读节卡机器人股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解涉及问题的核查过程、本公司的内核与风险控制流程，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、完整性承担相应法律责任。

保荐人董事长/法定代表人：


朱 健



国泰海通证券股份有限公司

2025 年 7 月 18 日

（本页无正文，为上海市锦天城律师事务所《关于节卡机器人股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

上海市锦天城律师事务所



负责人：

沈国权

经办律师：

李亚男

经办律师：

解树青

经办律师：

董 敏

2015 年 7 月 18 日

（本页无正文，为关于节卡机器人股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复天衡专字（2025）01190 号签章页）

天衡会计师事务所（特殊普通合伙）



2025 年 7 月 18 日

中国注册会计师：



中国注册会计师：

