

关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次
公开发行股票并在创业板上市申请文件的
审核问询函的回复

保荐人（主承销商）



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

（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二五年十月

深圳证券交易所：

根据贵所于 2025 年 6 月 15 日印发的《关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函》（审核函〔2025〕010011 号）（以下简称“问询函”）的要求，南昌三瑞智能科技股份有限公司（以下简称“三瑞智能”、“发行人”、“公司”）会同国泰海通证券股份有限公司（以下简称“保荐人”、“国泰海通”）、上海市方达律师事务所（以下简称“发行人律师”）、立信会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”），对问询函提出的问题逐项进行了认真核查落实。现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复中的简称或名词释义与招股说明书具有相同含义。

本问询函回复中的字体代表以下含义：

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

本问询函回复部分表格中若出现合计数与所列数值加总不符，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1. 关于行业情况.....	3
问题 2. 关于核心竞争力及创新性.....	69
问题 3. 关于股份代持及历史沿革.....	108
问题 4. 关于主要客户稳定性.....	119
问题 5. 关于成本结构波动	155
问题 6. 关于单价波动及毛利率上涨	185
问题 7. 关于期间费用.....	211
问题 8. 关于其他财务事项	245

问题 1. 关于行业情况

申报材料显示：

(1) 发行人主要产品为无人机动力系统及机器人动力系统产品，根据弗若斯特沙利文数据，2024 年全球民用无人机电动力系统（不含动力电池）行业市场规模为 103.08 亿元。按销售额计算，公司 2024 年在全球民用无人机电动力系统（不含动力电池）市场的份额 7.1%。

(2) 从商业模式来看，大疆创新采用垂直整合模式实现动力系统自研自产，处于市场领先地位；除大疆创新外，全球民用无人机动力系统的主要市场份额由第三方供应商占据。发行人以外销为主，2024 年以非直销模式为主，前五大客户中贸易商、经销商变动较大。

(3) 发行人无人机电动力系统产品收入由 2022 年的 30,858.59 万元增长至 2024 年的 72,845.79 万元，年复合增长率为 53.64%，高于全球行业市场规模增速。

(4) 发行人部分产品主要以 ODM 模式采购为主，目前正在拓展自产；发行人主要采用“订单生产+备货生产”相结合的生产模式，其中订单生产主要适用于非标产品。发行人报告期内非直销收入占比持续提高。

(5) 公开资料显示，电机包括直流电机、交流异步电机、永磁同步电机和高温超导电机等类型，应用领域有所区别。从供应链角度，eVTOL 部分零部件与新能源汽车重合；部分新能源汽车“三电系统”供应商已与 eVTOL 整机厂合作开发高性能电机；国内多家 eVTOL 电机企业产品处于早期研发和合作阶段，与主机厂共同推进适航认证。

请发行人披露：

(1) 结合市场数据，披露无人机动力系统（含电池）在消费级与工业级等细分领域的市场空间、行业内主要企业、竞争格局等，发行人与大疆、其他第三方厂商在无人机动力系统及各细分领域的市场占有率及对比情况，发行人产品的市场地位、竞争优势等；招股说明书援引弗若斯特沙利文数据的来源、权威性、有效性，是否涉及专为本次发行准备，发行人是否支付费用。

(2) 发行人业绩增速超过无人机行业整体增速的原因及主要驱动因素，发行人业绩增长驱动因素是否可持续；发行人未来收入是否仍有较大成长空间及具体依据，是否存在业绩增速放缓或业绩下降的风险。

(3) 是否存在客户指定供应商的情形，结合不同类型产品的价格、市场供应格局、与客户合作稳定性的差异，分析报告期内产品种类不同、销售模式变化、ODM 采购模式变动等对发行人业绩的具体影响，披露以订单为导向定制生产的非标产品是否主要通过经销商、贸易商等非直销模式销售。

(4) 结合大疆等无人机整机厂商自制零部件的变化趋势，分析发行人等第三方独立供应商是否存在被整合或替代风险；结合无人机动力系统业务的进入壁垒，包括技术壁垒、客户替换供应商难易程度，无人机动力系统竞争格局和新进入者情况等，分析产业链其他环节企业或新能源汽车动力系统企业向无人机动力系统领域延伸的可能性，及对发行人业务、订单、客户拓展的影响。

(5) 发行人在 eVTOL 领域电机布局的最新进展，相关电机种类采取的技术路线（如永磁同步电机等），推进适航认证情况，与英搏尔等公司布局 eVTOL 电机的对比情况。

(6) 发行人机器人动力系统产品的具体类型，结合下游客户机器人商业化进程、研发投入与同行业可比公司对比情况等，分析发行人在该领域的竞争力、业绩成长性及具体依据；结合报告期内发行人机器人动力系统收入金额较小占比呈下滑趋势、无人机及机器人动力系统产品收入占比等，分析招股说明书中关于主营业务披露包含机器人动力系统产品是否客观、准确。

(7) 综合上述问题的回复，进一步在招股说明书中针对性完善关于发行人业绩成长性相关风险提示。

请保荐人简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 结合市场数据，披露无人机动力系统（含电池）在消费级与工业级等细分领域的市场空间、行业内主要企业、竞争格局等，发行人与大疆、其他

第三方厂商在无人机动力系统及各细分领域的市场占有率及对比情况，发行人产品的市场地位、竞争优势等；招股说明书援引弗若斯特沙利文数据的来源、权威性、有效性，是否涉及专为本次发行准备，发行人是否支付费用

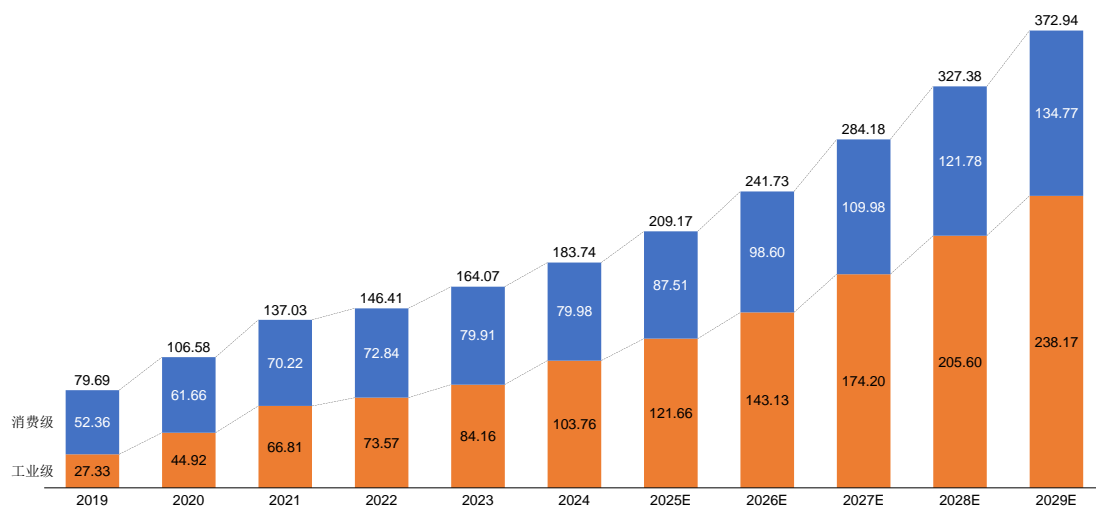
1、结合市场数据，披露无人机动力系统（含电池）在消费级与工业级等细分领域的市场空间、行业内主要企业、竞争格局等，发行人与大疆、其他第三方厂商在无人机动力系统及各细分领域的市场占有率及对比情况，发行人产品的市场地位、竞争优势等

（1）无人机动力系统的市场空间

1) 无人机动力系统（含电池）的市场空间

根据弗若斯特沙利文数据，2024 年度，全球无人机动力系统（含电池）整体市场规模达到 183.74 亿元，其中消费级市场贡献 79.98 亿元，工业级市场则达到 103.76 亿元。近年来，工业级无人机动力系统随下游应用场景的拓展实现快速发展，在 2022 年市场占比首次超过消费级，占比逐年提高。

全球工业级及消费级无人机电动力系统市场规模（含电池，亿元）



资料来源：弗若斯特沙利文

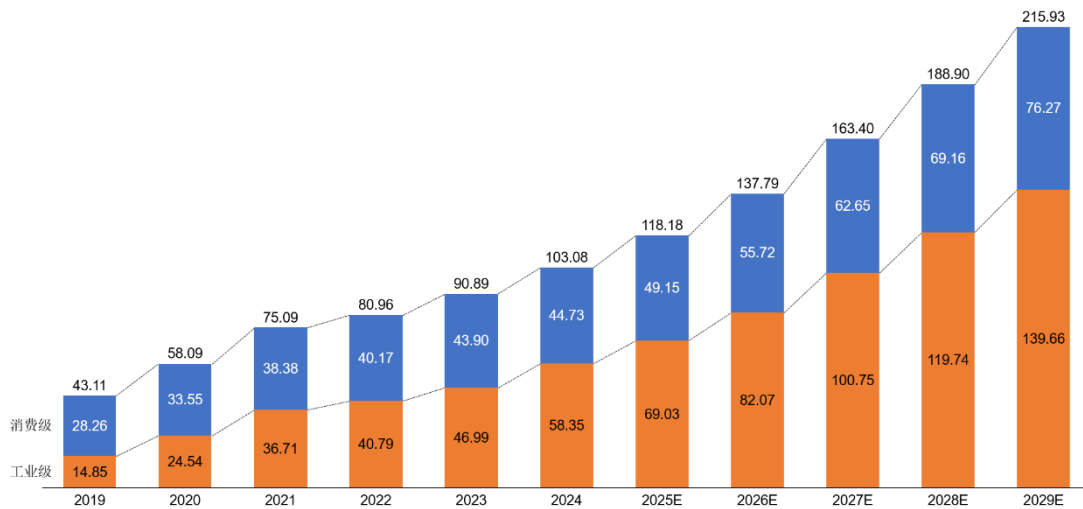
2019 年至 2024 年，全球工业级无人机电动力系统（含电池）占无人机动力系统的比例由约 34.30% 增长至 56.47%，市场规模由 2019 年的 27.33 亿元增长至 2024 年的 103.76 亿元，年复合增长率高达 30.58%。未来，工业级无人机电动力系统将作为民用无人机电动力系统整体发展的主要推动力，其市场增速显著高于消费级无人机电动力系统的整体市场增速。根据弗若斯特沙利文

预测，预计至 2029 年，无人机电动力系统（含电池）市场整体规模将达到 372.94 亿元，2024 年-2029 年复合增速将达到 15.21%，其中，工业级领域复合增速将达到 18.08%，高于消费级领域的 11.00%。

2) 无人机电动力系统（不含电池）的市场空间

根据弗若斯特沙利文数据，全球无人机电动力系统（不含电池）行业的市场规模由 2019 年的 43.11 亿元增长至 2024 年的 103.08 亿元，年复合增长率为 19.05%。从细分市场来看，消费级市场由 2019 年的 28.26 亿元增长至 2024 年的 44.73 亿元，年复合增长率为 9.62%；工业级市场由 2019 年的 14.85 亿元增长至 2024 年的 58.35 亿元，年复合增长率高达 31.48%。工业级市场的占比由 2019 年的 34.45% 提升至 2024 年的 56.61%，逐渐取代消费级成为推动无人机电动力系统行业增长的主要推动力。

全球工业级及消费级无人机电动力系统市场规模（不含电池，亿元）



资料来源：弗若斯特沙利文

预计至 2029 年，全球无人机电动力系统（不含电池）市场整体规模将达到 215.93 亿元，2024 年-2029 年复合增速将达到 15.94%，市场规模有望翻倍，其中，工业级领域复合增长率将达到 19.07%，高于消费级领域的 11.26%，凸显出无人机电动力系统市场广阔的发展空间与强劲的增长潜力。

(2) 行业内主要企业

针对无人机电动力系统（含电池）市场而言，主要由三类参与者构成：垂直整合厂商、专业动力系统供应商和电池供应商。其中，电池供应商主要为宁德时代

和比亚迪，由于技术跨度大，该等供应商聚焦于无人机动力电池供应，未涉及电机、电调、螺旋桨等动力系统组件领域。对于垂直整合厂商与专业动力系统供应商主要企业情况如下：

1) 垂直整合厂商

大疆创新作为具备全栈技术实力的头部无人机厂商，采用垂直整合模式实现动力系统自研自产，依托其在民用无人机领域的行业领先地位，占据全球民用无人机电动力系统市场较高市场份额。大疆创新在全球无人机电动力系统领域的市场份额分别为 34.7%（含电池）和 43.2%（不含电池），均位居全球第一，其中在消费级 34.6%（含电池）、44.9%（不含电池）的市场份额与工业级的 34.7%（含电池）、41.9%（不含电池）基本相当。大疆创新的动力系统产品主要配套自产无人机整机以及售后需求。

除大疆创新外，无人机电动力系统领域不存在其他主机厂商占有较高份额的情形。

2) 专业动力系统供应商

全球绝大部分无人机厂商基于技术门槛与经济性考量，选择采购发行人、好盈科技、Maxon 公司、宁波乾丰模型有限公司（以下简称“乾丰模型”）、Landing Products Inc.（该公司拥有 APC Propellers 品牌，以下简称“APC 公司”）等第三方供应商的电机、电调、螺旋桨等动力系统产品，这类专业供应商已占据除大疆创新外全球民用无人机电动力系统的主要市场份额。主要企业的市场份额情况参见本回复问题 1 之“一”之“（一）”之“1”之“（4）发行人与大疆、其他第三方厂商在无人机电动力系统及各细分领域的市场占有率及对比情况”相关内容。

主要专业供应商均以核心动力产品为起点，经持续技术积累与市场深耕，完成业务布局的横向拓展与纵向深化。发行人自 2009 年成立便聚焦无人机电动力系统领域，从电机产品切入，凭借相关技术沉淀向产业链上下游延伸，构建起覆盖电机、电调、螺旋桨及一体化动力系统的全品类产品矩阵，可满足不同场景的多样化动力需求；好盈科技从电调产品起步，依托电力电子控制领域技术优势切入市场，后基于客户对动力系统集成化的需求拓展至电机等核心组件，逐步形

成以无刷动力系统为核心的业务体系，产品应用于无人机、航模等领域；**Maxon公司**以精密电机技术为根基，凭借微型电机设计、高精度控制等方面的深厚积累，拓展动力解决方案应用边界，形成涵盖无人机动力系统在内的多元化产品线，在工业自动化、航空航天等领域竞争力较强；**乾丰模型**成立于2007年，从螺旋桨产品起步，近年来逐步拓展至电机、电调等动力系统产品线，产品侧重于消费级无人机领域；**APC公司**成立于1989年，位于美国，专注于高性能聚合物螺旋桨的研发与生产，产品应用于航模、电动航空与多旋翼无人机等领域。上述企业均通过十年以上技术迭代与市场验证，在各自的发展路径中持续强化核心竞争力——部分企业实现从单一核心产品到多品类协同的业务矩阵升级，少部分企业则深耕细分领域形成的专业优势，最终均巩固了在动力系统领域的技术壁垒，提升了对下游客户的服务能力。

(3) 竞争格局

在民用无人机电动力系统行业中，各细分领域的厂商基于专业跨度及技术壁垒，形成了相对稳定且独特的竞争边界。电池厂商由于面临着电机、电调、螺旋桨等领域复杂的电磁、流体力学及精密控制技术难题，通常不会涉足电机、电调和螺旋桨业务；而电机、电调、螺旋桨等专业厂商，同样因电池技术的特殊性，如电池化学体系、能量管理系统等方面的专业要求，也不会轻易进入电池制造领域。这种专业分工明确的格局，促使各厂商能够深耕自身专长，推动细分领域技术的持续精进。

在行业内，大疆创新作为全球民用无人机领域的领军企业，采用垂直一体化模式，实现了动力系统的自研自产，其动力系统产品主要配套自产无人机整机以及售后需求，市场份额与其整机产品市场份额匹配。除大疆创新外，动力系统产品市场份额主要集中于以发行人为代表的第三方专业供应商。

2022年-2024年，无人机动力系统（不含电池）行业的前五大厂商排名情况如下：

市场排名	2024年度		2023年度		2022年度	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
1	大疆创新	43.2%	大疆创新	38.5%	大疆创新	35.4%
2	三瑞智能	7.1%	三瑞智能	4.9%	三瑞智能	3.8%

市场排名	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
3	好盈科技	3.3%	好盈科技	2.3%	Maxon 公司	2.4%
4	Maxon 公司	2.2%	Maxon 公司	2.3%	APC 公司	2.3%
5	乾丰模型	2.0%	APC 公司	2.1%	好盈科技	1.7%
前五大集中度	-	57.8%	-	50.1%	-	45.5%

注 1：资料来源为弗若斯特沙利文。

从行业整体竞争态势来看，呈现出以下特点：

1) 行业市场规模持续扩容，保持快速增长

全球无人机动力系统市场规模持续快速增长，根据弗若斯特沙利文数据，全球民用无人机电动力系统（不含电池）行业的市场规模由 2019 年的 43.11 亿元增长至 2024 年的 103.08 亿元，年复合增长率为 19.05%。预计至 2029 年，无人机电动力系统（不含电池）市场整体规模将达到 215.93 亿元，2024 年-2029 年复合增速将达到 15.94%，其中，工业级领域复合增速将达到 19.07%，高于消费级领域的 11.26%。

2) 全球主要参与者格局稳定，行业集中度不断提升

从厂商构成来看，报告期内全球无人机动力系统市场的前五大参与者名单及整体竞争态势保持稳定，头部梯队的市场地位未发生重大变化，中国企业始终占据主导。随行业快速发展，前五大厂商集中度持续提升，CR5 自 2022 年度的 45.5% 快速提升至 2024 年度的 57.8%，行业向头部企业集中的趋势显著。

动力系统作为无人机的“心脏”，直接影响整机的运行效率、可靠性、载荷负重、续航能力、使用寿命等核心指标。随着无人机应用场景从消费级向工业级拓展，动力系统的定制化需求增加，下游客户（尤其是工业级无人机厂商）对动力系统的可靠性、技术壁垒要求日益提高，更倾向于选择生产体系完善、具备成熟技术和规模优势的头部供应商。

3) 中国头部企业市场份额显著提升，与产业地位形成共振

报告期内，中国头部动力系统企业表现亮眼，上榜头部企业均实现了市场份额的提升，即实现了优于全球市场增速的表现。相对应的，海外企业的市场份额逐年下降。

这与我国无人机产业在全球的领先地位匹配，充分体现了中国无人机产业“核心部件+整机制造”生态体系的协同优势。一方面，中国无人机整机厂商在消费级、工业级等领域的全球渗透率持续提高，直接带动配套动力系统需求同步扩张；另一方面，动力系统企业通过技术迭代反哺整机创新，形成“需求牵引研发、技术支撑增长”的正向循环。这一协同效应不仅展现了国内产业链在核心环节的技术突破与产能优势，更巩固了中国在全球无人机产业中的主导地位，为行业持续增长提供了强劲动力。

(4) 发行人与大疆、其他第三方厂商在无人机动力系统及各细分领域的市场占有率及对比情况

根据弗若斯特沙利文数据，2024 年度，全球无人机动力系统（含电池）整体市场规模达到 183.74 亿元，其中消费级市场贡献 79.98 亿元，工业级市场则突破 103.76 亿元；全球动力系统（不含电池）市场规模为 103.08 亿元，消费级和工业级分别占据 44.73 亿元和 58.35 亿元。

2024 年度，全球无人机动力系统（含电池）的前五大供应商构成及市场占有率如下：

市场排名	全球无人机动力系统		全球消费级无人机动力系统		全球工业级无人机动力系统	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
1	大疆创新	34.7%	大疆创新	34.6%	大疆创新	34.7%
2	宁德时代	8.3%	宁德时代	8.0%	宁德时代	8.5%
3	比亚迪	5.5%	比亚迪	5.6%	比亚迪	5.4%
4	发行人	4.0%	发行人	3.2%	发行人	4.6%
5	好盈科技	1.8%	欣旺达	2.1%	好盈科技	3.2%
前五大集中度	-	54.3%	-	53.5%	-	56.5%

注：宁德时代、比亚迪、欣旺达为电池供应商，聚焦于无人机动力电池供应，未涉及电机、电调、螺旋桨等动力系统组件领域。

2024 年度，全球无人机动力系统（不含电池）的前五大供应商构成及市场占有率如下：

市场排名	全球无人机动力系统		全球消费级无人机动力系统		全球工业级无人机动力系统	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
1	大疆创新	43.2%	大疆创新	44.9%	大疆创新	41.9%
2	发行人	7.1%	发行人	5.8%	发行人	8.1%

市场排名	全球无人机动力系统		全球消费级无人机动力系统		全球工业级无人机动力系统	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
3	好盈科技	3.3%	乾丰模型	2.8%	好盈科技	5.8%
4	Maxon 公司	2.2%	APC 公司	2.4%	Maxon 公司	2.1%
5	乾丰模型	2.0%	Maxon 公司	2.4%	中山朗宇	1.5%
前五大集中度	-	57.8%	-	58.3%	-	59.3%

上述公司中，除大疆创新外，其他行业内主要供应商情况介绍如下：

1) 好盈科技

深圳市好盈科技股份有限公司（以下简称“好盈科技”）成立于 2005 年，注册资本为 5,855 万元。好盈科技专注于无刷动力系统的研发、制造和销售，产品应用于工业及农业无人机、高端遥控模型、电动个人出行装备等，旗下产品包括 XeRun 系列、EzRun 系列、Platinum 系列、SeaKing V4 系列等遥控模型动力系统，P 系列、H 系列等无人机动力系统，以及电动滑板、电动滑板车等个人出行动力系统产品。

2) 乾丰模型

宁波乾丰模型有限公司（以下简称“乾丰模型”）成立于 2012 年，注册资本为 200 万元。乾丰模型从螺旋桨产品起步，近年来逐步拓展至电机、电调等动力系统产品线，产品侧重于航模、消费级无人机领域。目前，乾丰模型已构建多轴与固定翼两大产品体系，其中多轴产品涵盖多轴螺旋桨、刀旗穿越门、无刷电机及配件，固定翼板块包括固定翼螺旋桨、整流罩、F3A（遥控特技飞行）系列的螺旋桨和电机。

3) 中山朗宇

中山市朗宇模型有限公司（以下简称“中山朗宇”）成立于 2011 年，注册资本 300 万元。中山朗宇主要产品包括航模和无人机的电机、电调、螺旋桨、航模配件及电池，电机涵盖 T-系列多轴动力臂套装、M-工业级无人机系列、XS 多旋翼动力型等多场景适配，电调包含无人机电调、固定翼电调、直升机电调，螺旋桨覆盖多旋翼桨、固定翼桨、水下推进桨，同时配套航模配件与电池。

4) Maxon 公司

Maxon International Ltd.（以下简称“Maxon 公司”）成立于 1961 年，总部位于瑞士，是全球领先的高精度驱动系统供应商，主要产品包括无刷和有刷 DC 电机、伺服放大器、行星齿轮箱等，主要应用领域包括医疗技术、工业自动化、航空航天等。2024 年营业额为 5.95 亿瑞士法郎（约合 47.56 亿元）。

5) APC 公司

Landing Products Inc.（该公司拥有 APC Propellers 品牌，以下简称“APC 公司”）成立于 1989 年，位于美国，专注于高性能聚合物螺旋桨的研发与生产，产品应用于航模、电动航空与多旋翼无人机等领域。

上述同行业主要供应商在无人机电驱动系统产品业务布局情况如下：

公司名称	无人机			
	电机	电子调速器	螺旋桨	一体化动力系统
发行人	✓	✓	✓	✓
好盈科技	✓	✓	✓	✓
乾丰模型	×	×	✓	×
Maxon 公司	✓	✓	✓	×
APC 公司	×	×	✓	×

注：以上数据来自于企业官网。

(5) 发行人产品的市场地位及优劣势

1) 发行人产品的市场地位

发行人成立以来专注于无人机电动力系统的研发、生产及销售，拥有十余年技术研发、产业化和市场开拓经验，产品技术成熟、质量安全可靠、品类丰富齐全，已成为全球民用无人机电动力系统行业内规模领先、最具行业竞争力的企业之一。根据弗若斯特沙利文行业研究报告，按 2024 年销售额统计，公司 2024 年在全球民用无人机电动力系统（不含电池）行业的市场份额仅次于大疆创新，排名全球第二。

发行人参与编写了中国民用航空规章《正常类飞机适航规定》中的“电动飞机动力装置补充要求”部分。公司曾获得“全球无人系统行业金翼奖”、“第五届世界无人机大会—创新产品奖”、“第六届世界无人机大会—小巨人奖”等多项行业内荣誉称号。

发行人产品销售每年覆盖全球 100 多个国家和地区，作为第三方无人机动力系统供应商，在全球市场占据重要地位。根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户；发行人产品还取得了包括美国 Amazon（物流无人机项目）、美国 LIFT AIRCRAFT、瑞士 Leica Geosystems（Hexagon AB 全资子公司）、日本 NTT 等国际知名企业的认可。在 2025 年 2 月落幕的 2025 F3P1 世锦赛中，全球前十飞手中有八名选手选用发行人无人机电动力系统，发行人产品在专业领域亦具备较高的市场地位。

2) 发行人产品优势

① 优异的产品性能

发行人始终聚焦提升自身产品性能，发行人无人机电动力系统产品功率密度最高可达 7.84W/g，处于行业技术领先水平。具体参数方面，发行人产品在额定拉力、最大拉力、力效、峰值效率、负荷效率等关键技术指标中展现出一定优势，综合性能突出。

基于在动力系统领域的技术优势，公司是国内最早推出一体化动力系统的企业之一，引领了无人机电动力系统的集成化趋势。

② 全品类产品矩阵支撑一站式方案解决能力

无人机电动力系统包括电机、电调、螺旋桨和电池，其中电池系供电的独立单元，电调控制电机转速，并驱动螺旋桨产生推力，因此，电机、电调及螺旋桨紧密连接，需实现高效调节耦合，以实现最佳飞行效果。在无人机运用场景日趋丰富，载荷要求日益提升的大背景下，用户对于无人机载荷能力、安全性、续航能力、飞行稳定性等指标提出了更高的要求，更倾向于由动力系统供应商提供完整飞行动力解决方案。

发行人是全球少数能够在无人机电动力系统领域实现电机、电调、螺旋桨（聚合物桨和碳纤桨）全品类矩阵布局的企业，为覆盖农林植保、工业巡检、测

绘地理信息、快递物流、应急救援、安防监控、航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、灯光秀表演等不同领域需求，发行人储备了 60 余个系列 400 余款产品，产品性能参数涵盖范围广，可支持无人机应对极寒、高海拔、沙漠、强风等多种复杂、极端的作业环境，产品额定拉力最高可达 120kg。发行人已经成为国内产品线最丰富、业务布局最完善的专业无人机动力系统厂商之一。公司战略性的多领域布局和多元化的产品矩阵为公司业绩持续增长奠定了坚实基础，是公司重要的市场竞争优势。

③遍布全球的客户资源储备

发行人下游的无人机行业处于快速发展阶段，除大疆创新外，无人机主机厂商市场份额较为分散，这也使得以发行人为代表的无人机电动力系统供应商面对的下游客户极其分散。报告期内，发行人每年为全球约 1,800 家客户提供产品和服务，销售覆盖 100 多个国家和地区，累计服务客户超过 8,000 家。

发行人自 2009 年成立起，即专注于无人机电动力系统产品研发、生产和销售，经历了全球无人机产业发展至今的全过程，并伴随众多无人机厂商的成长，从而积累了极其丰富的客户资源，根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户；发行人与众多行业领军企业建立了深度合作关系，包括航天电子（600879.SH）、纵横股份（688070.SH）、华测导航（300627.SZ）、瑞士 Leica Geosystems（Hexagon AB 全资子公司）、日本 NTT（9432.T）等无人机领域知名客户。同时，基于行业快速发展、运用领域多元化以及全球化的特点，发行人近年来亦积极加强非直销渠道建设，从而实现更好地客户触达以及本地化服务。

发行人丰富的客户资源储备，一是在下游客户分散的大背景下，对其他竞争对手构建了强大的客户壁垒，二是通过不同应用场景的研发，进一步强化了发行人的技术纵深，保持技术领先性，三是有效提升了发行人产品的全球市场影响力，特别是在无人机产业快速发展阶段，推动新增市场需求向发行人倾斜，发行人市场占有率得到不断提升。

④基于丰富案例实践的快速响应与定制化能力

当前无人机运用场景呈多元化发展趋势，针对不同应用场景，无人机载荷需求、飞行速度、高度、作业环境等，对无人机动力系统都提出了个性化需求，而无人机主机厂商又对动力系统供应商的研发响应速度、产品量产能力提出较高要求，以满足市场快速增长的需求。

发行人专注于无人机电动力系统研发超过 15 年，基于每年服务的海量案例，在电机、电调、螺旋桨具体设计环节构建了参数丰富且独有的数据库体系。其中，电机设计数据库涵盖不同功率、尺寸的电磁参数（如绕组匝数、气隙长度等）、热损耗数据及动态响应特性，可快速匹配客户对扭矩、转速、效率的个性化需求，大幅缩短电磁仿真与结构优化周期；电调数据库包含功率器件选型组合、控制算法参数及高低温稳定性数据，快速调用最优方案并完成兼容性验证；螺旋桨数据库则整合了不同材质、气动外形在各类环境下的性能曲线，可精准匹配电机输出特性，实现系统效能最大化。这使发行人通常能够在 1-2 周内反馈客户的设计需求并提供样件。

⑤成熟的生产管理体系支撑高标准、高安全、高一致性的量产产品

无人机产业目前处于快速发展期，下游主机厂客户在满足产品需求定义的同时，自身量产需求也在持续增加。以多旋翼为例，无人机整机产品通常采用 4 轴、6 轴、8 轴设计，并需搭载相应的动力系统产品，单个动力系统产品出现质量问题，将直接导致整架无人机出现事故。这不但会给无人机主机厂带来经济损失，更可能对其商业信誉产生影响，并导致无人机主机厂错失行业快速发展机遇。

发行人依托领先同业的业务体量，搭建了覆盖研发设计、生产制造、质量检测全流程的体系化生产管理能力和能力，确保批量生产的动力系统产品在功率、效率、重量等指标上保持高度一致性，并通过 AS9100D 航空航天质量管理体系认证，满足下游客户对产品可靠性、一致性的严苛标准，覆盖从样品验证到规模化采购的全阶段需求。

3) 发行人产品劣势

发行人初期聚焦无人机电机核心技术研发与生产，电机产品凭借卓越性能获得全球市场认可。为满足客户对完整动力系统的需求，公司在发展前期重点布局

电调和螺旋桨的研发工作，并通过与 ODM 厂商的战略合作实现产能保障。报告期内，发行人启动推进电调、螺旋桨产品的自主产能建设，并持续加大投入力度，但目前相关产线仍处于产能爬升和工艺优化阶段，且与电机产品的产能匹配存在明显不足。因此，产能优先满足新型号产品生产，对于过往型号仍会部分维持 ODM 采购策略，此举可借助供应商的规模化生产优势与成熟制造经验，在保障供应稳定的同时控制综合成本，提升该类产品的市场竞争力。

随着发行人自主产能的持续提升，2025 年 1-6 月，发行人电调和碳纤桨产品（含一体化动力系统）的自产比例已分别达到 51.06%和 47.16%，且呈现持续上升态势。

综上，2024 年全球无人机动力系统（含电池）市场规模达 183.74 亿元，未来五年复合增速预计达 15.21%，市场空间巨大，行业增速快；全球无人机动力系统（不含电池）市场呈现头部聚集特征，前五大厂商集中度达 57.8%，中国企业占据主导地位；发行人在全球民用无人机电动动力系统（不含电池）市场以 7.1%的份额位居第二，仅次于大疆创新，工业级领域占有率（8.1%）高于消费级。凭借优异的产品性能、全品类产品矩阵构建的一站式方案解决能力、遍布全球的客户资源储备、15 年丰富案例实践积淀的快速响应与定制化能力，以及符合 AS9100D 航空航天质量管理体系认证的体系化生产管理能力，发行人在全球民用无人机动力系统领域建立起显著的竞争优势。尽管发行人当前对部分电调和螺旋桨产品采用 ODM 采购，但这是基于供应链成本优化的策略性选择，随着自产比例持续提升，发行人的市场竞争力将进一步增强。

2、招股说明书援引弗若斯特沙利文数据的来源、权威性、有效性，是否涉及专为本次发行准备，发行人是否支付费用

（1）数据的来源、权威性与有效性

招股说明书援引的数据来源于弗若斯特沙利文（Frost & Sullivan）出具的《2024 年中国民用无人机电动动力系统解决方案行业研究报告》（以下简称“该报告”）。该报告并非为专为本次发行准备，系弗若斯特沙利文供公众付费购买的标准行业研究报告。

1）数据的来源

该研究报告中相关数据的来源和统计范围方面包括公开信息，例如中国民用航空局、国家统计局、深圳无人机行业协会、上市公司年报等公开信息；另一方面来源于对行业内的专家访谈和市场调研数据。报告编制基于弗若斯特沙利文独立调研形成的数据库与行业研究积累，并运用了多种研究方法。

2) 权威性

弗若斯特沙利文成立于 1961 年，总部位于美国纽约，是一家独立的国际咨询公司，在全球设有 45 个办公室，拥有超过 3,000 名咨询顾问，长期为全球 1,000 强公司、新兴企业和投资机构提供市场投融资、战略与管理咨询服务，在业内享有较高声誉。

弗若斯特沙利文通过专业的行业团队进行无人机零部件市场行业研究和数据搜集工作，并将研究成果以付费报告形式向客户提供。公司引用的研究报告主要基于沙利文独立调研形成的数据库中相关行业研究积累，部分行业数据和分析内容已在沙利文官方网站公开披露，完整版报告可付费购买。公司在申报材料引用的第三方数据具有独立性。

3) 有效性

中国无人机市场规模及增速与中国航空运输协会等权威机构发布的数据（如《2023-2024 中国民用无人驾驶航空发展报告》提及 2023 年中国民用无人机产业规模达 1,174.3 亿元）趋势较为接近，弗若斯特沙利文的数据（2023 年为 963 亿元）相对更为谨慎，印证了其数据的合理性和有效性。

根据华经情报网 2025 年 5 月发布的数据显示，2024 年全球民用无人机电动力系统（含电池）解决方案市场规模约为 183.7 亿元。该数据与弗若斯特沙利文的 183.74 亿元数据高度接近，两者均聚焦民用无人机电动力系统相关市场，数据的相近性增强了对市场规模认知的可信度，进一步佐证了弗若斯特沙利文数据的有效性。

(2) 关于公司购买弗若斯特沙利文报告不涉及专为本次发行准备的说明

《2024 年中国民用无人机电动力系统解决方案行业研究报告》系公司向弗若斯特沙利文付费购买，该报告可以通过网络公开渠道购买，不是为公司专门定制的报告，具体分析如下：

弗若斯特沙利文就该报告出具了《声明函》，明确表示：“本次研究报告为弗若斯特沙利文独立策划并完成，研究过程严格遵循行业标准，所有调研数据和研究结论均保持客观中立，未受包括发行人在内的第三方机构的影响”。该报告的部分内容已在弗若斯特沙利文官方网站渠道公开披露，完整版报告可通过公开渠道付费购买，是面向市场公开发售的标准行业研究报告。

弗若斯特沙利文作为独立、权威的第三方行业研究机构，其发布的各项报告数据被众多上市公司、拟上市公司及知名机构广泛引用，其业务模式是提供通用的市场研究服务，而非专门为特定客户定制发行支持报告。

综上，招股说明书援引的数据来源于弗若斯特沙利文（Frost & Sullivan）出具的《2024年中国民用无人机电动动力系统解决方案行业研究报告》，该报告并非为专为本次发行准备，由权威、独立的第三方机构编制，数据来源可靠、测算方法合理、具有权威性。公司虽支付费用购买了该报告，但该报告是公开发售的标准行业研究报告，研究过程独立进行，结论不受发行人影响，并非专为本次发行上市定制或准备。

（二）发行人业绩增速超过无人机行业整体增速的原因及主要驱动因素，发行人业绩增长驱动因素是否可持续；发行人未来收入是否仍有较大成长空间及具体依据，是否存在业绩增速放缓或业绩下降的风险

1、发行人业绩增速超过无人机行业整体增速的原因及主要驱动因素，发行人业绩增长驱动因素是否可持续

（1）发行人业绩增速超过无人机行业整体增速具备商业合理性

近五年，受益于下游无人机行业应用领域的多元化，全球民用无人机行业复合增速达到 24.14%。2022-2024 年度，发行人无人机电动动力系统收入年复合增长率为 53.64%，高于下游行业整体增速的原因及驱动因素如下：一是高品质动力系统产品需求量大，行业头部企业市占率提升；二是发行人产品矩阵丰富，能满足客户集成化、多样化的交付需求；三是渠道网络建设日益完善，积累了庞大的客户群体，充分分享行业增长红利。具体分析如下：

1) 高品质动力系统产品需求量大，行业头部企业市占率提升

发行人生产的无人机动力系统作为下游无人机整机的核心执行部件，对无人

机整机的运行起到决定性作用，直接影响到无人机整机的运行效率、可靠性、载重、续航能力、使用寿命等核心指标。尤其是在分布式驱动架构下，每台无人机搭载多套动力单元，单套系统的性能偏差都可能引发整机运行风险。因此，在行业仍处于快速发展的背景下，整机厂客户为保障并提升自身产品竞争力，更倾向于购买产业链中稳定性较好、知名度高的龙头企业产品。最近三年，前五大厂商（不含电池）的市场集中度从 2022 年的 45.5% 提升至 2024 年的 57.8%，头部企业市场份额的持续扩张。

发行人系无人机动力系统行业头部企业，市场地位高，受益发行人产品在行业内较高的市场美誉度，公司订单数量和业绩规模快速增长，市场占有率快速提升。根据弗若斯特沙利文行业研究报告，2022-2024 年，公司在全球民用无人机电动动力系统（不含电池）市场的市场份额分别为 3.8%、4.9% 和 7.1%，市场份额仅次于大疆创新，排名全球第二。

受益于行业高增长红利，下游无人机整机厂商业绩规模也呈快速增长态势，2022-2024 年，代表性企业年营业收入复合增长率普遍高于无人机行业整体增速，具体情况如下：

单位：万元

下游整机厂商	企业类型	2024 年度	2023 年度	2022 年度	年复合增长率
亿航智能	已上市	45,615.20	11,742.60	4,431.70	220.83%
纵横股份	已上市	47,420.26	30,176.34	28,730.76	28.47%
华测导航	已上市	325,101.34	267,834.11	223,624.68	20.57%
IdeaForge Technology Limited	已上市	31.70 亿卢比	18.60 亿卢比	15.94 亿卢比	41.02%
平均值	-	111,325.93	81,432.61	67,568.10	77.72%
发行人 (无人机动力系统)	-	72,845.79	44,613.08	30,858.59	53.64%

2) 发行人产品矩阵丰富，能满足客户集成化、多样化的交付需求

发行人无人机动力系统产品涵盖，电机、电调、螺旋桨及一体化动力系统等电动动力系统全品类，是全球少数能够实现全品类矩阵布局的企业。从具体产品类型看，电机系无人机动力系统的具体执行部件，重要程度高，且发行人自设立以来就专注于无人机电机的研发、生产与品牌建设，产品矩阵丰富、质量优异，因此发行人与客户通常基于电机产品建立合作关系，在此基础上，由于动力系统最终性能输出还取决于电调及螺旋桨性能及耦合调校，部分客户会进一步向发行

人搭配采购电调和螺旋桨，从而带动相关产品的体量增长，使得客户采购品类价值量不断提升。

同时，发行人各类产品为应对不同应用需求，其项下设置不同系列，其中电机已推出 20 余个系列 100 余款产品，额定拉力范围覆盖 10g 至 120kg；电调已推出 10 余个系列 80 余款产品，电流范围覆盖 6A 至 400A；螺旋桨已推出包含碳纤维、聚合物材质在内的 20 余个系列 200 余款产品，尺寸覆盖 1.2 英寸至 73 英寸；一体化动力系统已推出 40 余款一体化动力系统产品。上述产品共 60 余个系列 400 余款产品，广泛应用于农林植保、工业巡检、测绘地理信息、快递物流、应急救援、安防监控、航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、灯光秀表演等多个垂直细分领域，产品性能参数涵盖范围广，可支持无人机应对极寒、高海拔、沙漠、强风等多种复杂、极端的作业环境，可服务于不同应用场景的多个客户群体。凭借丰富的产品矩阵和完善的生产体系，公司可以高效、及时、精准地满足客户集成化、多样化的交付需求，从而进一步增强发行人获单能力。

3) 渠道网络建设日益完善，积累了庞大的客户群体，充分分享行业增长红利

近年来，受益于下游应用领域的多元化发展，全球无人机行业呈高速增长态势，无人机行业下游主机厂商数量众多，根据中国航空运输协会发布的《2023-2024 中国民用无人驾驶航空发展报告》，中国无人机运营企业数量由 2019 年的 7,149 家增长至 2023 年的 19,825 家，呈爆发式增长。同时，境内外贸易商、经销商凭借对产地市场及国际贸易流程更加熟悉等优势，相关产业链越发成熟，由此也带动了无人机动力系统产品贸易、经销业务快速增长。

在此背景下，为充分分享行业发展红利，及时实现对于全球不同地区及不同垂直细分领域终端客户需求的触达，报告期内，发行人持续完善优化渠道网络建设，一是充分利用经销商本地化服务能力以及客户资源优势，授权经销商 100 余家，以弥补海外业务拓展及维护成本高、本地化销售服务资源不足的痛点；二是积极通过行业展会等方式进行产品推广，进一步提升行业知名度，由此吸引跨境贸易商介入，促进公司业务增长。

通过不同的渠道网络，并依托较高的市场认可度，发行人积累了庞大的客户

群体。根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户。由此可见，无论是全球知名的无人机整机厂商还是开展跨境贸易的市场新进入者，一般都会优先考虑与发行人合作，使得发行人客户遍布全球，分布在 100 多个国家，平均每年数量约 1,800 余家，累计客户数量超过 8,000 家，进而充分分享行业增长红利，业绩快速增长。

综上，发行人主营高品质动力系统产品，市场需求量大，作为行业头部企业市占率快速提升；其次发行人产品矩阵丰富，能满足客户集成化、多样化的交付需求；同时，受益于渠道网络建设日益完善，发行人积累了庞大的客户群体，充分分享行业增长红利，业绩快速增长并超过行业整体增速具备合理性。

(2) 发行人业绩增长驱动因素具备可持续性

发行人业绩增长驱动因素具备可持续性，具体体现在：一是全球各国正积极布局并大力推动无人机产业，下游应用领域多元化裂变，市场规模不断扩张，行业空间扩大具备可持续性；二是行业集中度提升，发行人作为头部企业将持续受益；三是产品结构具备优化空间；四是发行人渠道网络完善，拥有庞大的客户基数，产品长期处于供不应求的状态，业绩具备可持续性。具体分析如下：

1) 全球各国正积极布局并大力推动无人机产业，下游应用领域多元化裂变，市场规模不断扩张，行业空间扩大具备可持续性

①全球各国正积极布局并大力推动无人机产业的创新发展

近年来，全球各国针对无人机产业均提出了大量的鼓励发展政策，例如：欧盟出台《欧洲无人机战略 2.0》，到 2030 年，无人机生态系统将在欧盟成员国范围内建设落地并得到广泛应用，力争成为全球无人机技术领导者；2025 年 6 月，美国总统特朗普发布了《释放美国无人机支配地位》（UADD）行政令，旨在加快无人机和 eVTOL 商业化运营；日本正积极推动农业、灾害救援等民用场景的无人机应用；韩国国土交通部 2024 年 11 月举行“无人机产业协商机制”第一

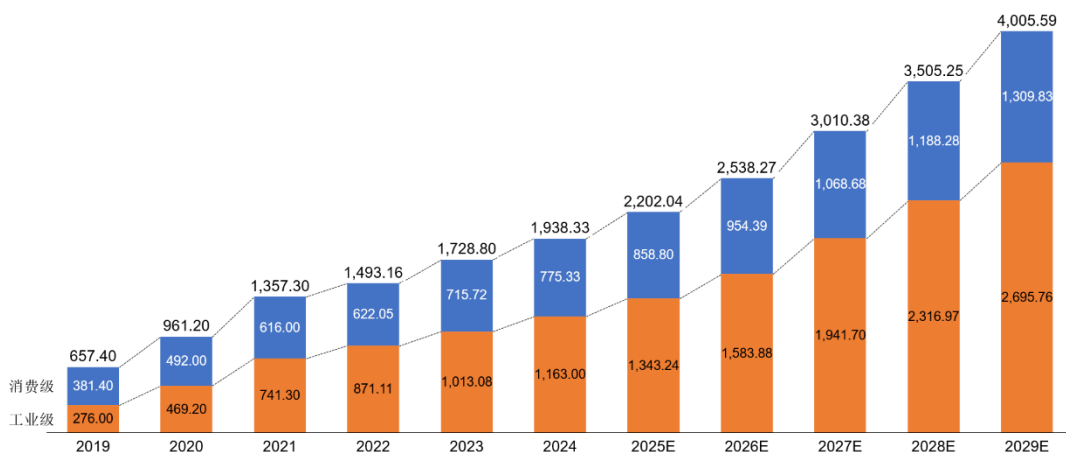
次会议，审议通过了“无人机扶持政策 2.0”案，并将据此大力扶持本土无人机企业。

无人机行业也属于我国鼓励发展的高技术产业和战略新兴产业，市场潜力大，受到国家政策的大力支持。近年来相关部门陆续出台了《通用航空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》《“十四五”通用航空发展专项规划》等一系列鼓励性政策，《2024年国务院政府工作报告》也提出要积极打造低空经济等新增长引擎，因此全国多地陆续加码布局低空经济，打造低空经济示范区，大力发展无人化、电动化、智能化低空装备，为公司的生产经营提供了有利的政策条件。

②无人机行业下游应用领域多元化裂变，全球无人机市场规模不断扩张

随着全球各国对无人机产业的积极发展和支持，无人机下游应用领域在农林植保、工业巡检、地理测绘、快递物流、应急救援、安防监控、灯光秀表演等多个工业领域，以及航模运动、FPV竞速、航拍娱乐等多个消费领域加速渗透，并进一步延伸至3D打印、医疗、云台等协同性产品领域，呈快速增长的态势。根据沙利文行业研究报告，全球民用无人机市场规模增长迅速，从2019年的657.40亿元增长至2024年的1,938.33亿元，复合增长率为24.14%，预计未来仍将保持高速增长，2029年实现翻倍并达到4,005.59亿元，具体情况如下：

2019年以来全球民用无人机市场规模（亿元）



资料来源：弗若斯特沙利文

综上，受益于政策推进以及下游应用多元化裂变，无人机行业市场规模快速增长趋势显著，行业空间扩大具备可持续性，为发行人业绩提供了长期支撑。

2) 行业集中度提升，发行人作为头部企业将持续受益

决方案强化客户黏性，为业绩的长期稳健增长奠定坚实基础。

4) 发行人渠道网络完善，拥有庞大的客户基数，产品长期处于供不应求的状态，业绩具备可持续性

无人机行业具有“发展速度快、产业全球化、客户分散化”的特点，发行人依托较高的市场认可度，构建了“经销商覆盖本地化销售+贸易商撮合跨区域交易”的分销网络，一是充分利用经销商本地化服务能力以及客户资源优势，授权经销商 100 余家，以弥补海外业务拓展及维护成本高、本地化销售服务资源不足的痛点；二是积极通过行业展会等方式进行产品推广，进一步提升行业知名度，由此吸引跨境贸易商介入，并拓展跨区域合作机会。完善的渠道网络帮助发行人充分参与全球化竞争，分享全球无人机产业增长红利，获得了庞大的客户基数。

根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户。由此可见，发行人具有较高的市场认可度和完善的渠道网络，无论是全球知名的无人机整机厂商还是开展跨境贸易的市场新进入者，一般都会优先考虑与发行人合作，使得发行人客户遍布全球，分布在 100 多个国家，平均每年数量约 1,800 余家，累计客户数量超过 8,000 家。

庞大的客户基数使得发行人产品长期处于供不应求的状态。报告期内，发行人产能利用率持续提升，2024 年电机产品的产能利用率已经达到 123.26%，发行人募投项目“无人机及机器人动力系统扩产项目”已于 2025 年 7 月动工，以加速提升产能。发行人报告期内持续要求对客户采用先款后货的形式，应收账款余额占营业收入的比例分别仅有 3.53%、2.83%、2.70%和 6.47%（未年化，年化后为 3.24%），回款质量极高，在此基础上，发行人分别实现毛利率 52.60%、55.99%、59.79%和 59.51%，保持稳步增长。

由此可见，发行人未来产品仍将长期处于供不应求的状态，庞大的客户基数将为发行人业绩提供长期支撑，具备可持续性。

综上，在全球各国正积极布局并大力推动无人机产业的背景下，无人机下游应用领域多元化裂变，市场规模不断扩张，行业空间扩大具备可持续性；发行人作为行业头部动力系统供应商，报告期内，其产品持续处于供不应求的状态，随行业集中度提升、产品结构优化，结合发行人自身积累的庞大的客户资源，将为发行人业绩增长提供长期支撑，业绩具备可持续性。

2、发行人未来收入是否仍有较大成长空间及具体依据，是否存在业绩增速放缓或业绩下降的风险

(1) 发行人未来收入具有较大成长空间的具体依据

发行人未来收入仍有较大成长空间，具体依据为：一是无人机行业持续高景气，动力系统市场空间广阔；二是行业集中度提升，发行人作为头部企业将持续受益；三是产品结构优化驱动价值量提升；四是机器人动力系统展现长期发展潜力；五是业绩保持持续增长，具体分析如下：

1) 无人机行业持续高景气，动力系统市场空间广阔

随着技术的不断进步、下游应用领域的持续拓展、产业链的协同发展以及政策的有力支持，全球及我国民用无人机市场规模持续保持较快增长。根据弗若斯特沙利文数据，全球民用无人机市场规模从 2019 年的 657.40 亿元增长至 2024 年的 1,938.33 亿元，年复合增长率为 24.14%。预计到 2029 年，无人机市场整体规模将达到 4,005.59 亿元，年复合增长率为 15.62%。

下游无人机行业持续高景气，带动全球无人机动力系统市场规模快速增长。根据弗若斯特沙利文数据，全球民用无人机电动力系统（不含电池）行业的市场规模由 2019 年的 43.11 亿元增长至 2024 年的 103.08 亿元，年复合增长率为 19.05%。预计至 2029 年，无人机电动力系统（不含电池）市场整体规模将达到 215.93 亿元，年复合增速将达到 15.94%，其中，工业级领域复合增速将达到 19.07%，高于消费级领域的 11.26%，凸显出无人机动力系统市场广阔的发展空间与强劲的增长潜力。

2) 行业集中度提升，发行人作为头部企业将持续受益

动力系统作为无人机的“心脏”，直接影响整机的运行效率、可靠性、载荷负重、续航能力、使用寿命等核心指标。随着无人机应用场景从消费级向工业级

拓展，动力系统的定制化需求增加，下游客户（尤其是工业级无人机厂商）对动力系统的可靠性、技术壁垒要求日益提高，更倾向于选择生产体系完善、具备成熟技术和规模优势的头部供应商。最近三年，前五大厂商（不含电池）的市场集中度从 2022 年的 45.5% 提升至 2024 年的 57.8%，头部企业市场份额的持续扩张。

发行人在全球民用无人机电动力系统（不含电池）市场以 7.1% 的份额位居第二，仅次于大疆创新。凭借优异的产品性能、全品类产品矩阵构建的一站式方案解决能力、遍布全球的客户资源储备、依托 15 年技术积累构建的独有数据库体系，以及符合 AS9100D 航空航天质量管理体系认证的体系化生产管理能力，发行人在全球民用无人机动力系统领域建立起显著的竞争优势。随着行业集中度持续提升，发行人作为头部企业的竞争壁垒将进一步强化，市场份额有望稳步增长。

3) 产品结构优化驱动价值量提升

电机、电调、螺旋桨作为无人机动力系统的核心组件，存在紧密的机电耦合效应，需高效调节耦合以实现最佳飞行效果，理论上配比关系趋近 1:1:1。在无人机运用场景日趋丰富，载荷要求日益提升的大背景下，客户对于无人机载荷能力、安全性、续航能力、飞行稳定性等指标提出了更高要求，更倾向于由动力系统供应商提供完整飞行动力解决方案。从公司实际经营来看，客户存在明显的搭配购买趋势，通常先基于电机建立合作，再逐步搭配采购电调和螺旋桨，带动单客户采购价值量提升。

当前发行人产品结构中，电调、螺旋桨的销量占比显著低于电机，2024 年三者比例约为 1:0.1:0.2，与理论配比存在明显差距。随着发行人持续完善电调、螺旋桨的研发技术和产能布局，动力系统全品类协同供应能力不断提升。未来，随着电调和螺旋桨产品销量占比逐步向理论配比趋近，发行人产品结构将实现持续优化。这一进程不仅将显著提升单客户价值量，更能通过提供系统化解方案强化客户黏性，为业绩的长期稳健增长奠定坚实基础。

4) 机器人动力系统展现长期发展潜力

发行人的机器人动力系统业务展现出巨大发展潜力，为其成长空间提供有力

支撑。公司自 2018 年起前瞻性布局该领域，建立自主品牌 CubeMars，专注于机器人关节领域，已实现动力模组中电机、驱动板、行星减速器等核心部件全部自研自产，产品覆盖人形机器人、外骨骼及穿戴设备、四足机器人等新兴领域，技术实力扎实。

报告期内，公司机器人动力系统业务收入快速增长，2022-2024 年复合增长率达 29.39%，2025 年 1-6 月同比增速高达 106.39%，客户涵盖极壳科技、瑞典 Hexagon、加拿大 Kinova 等知名企业及清华大学、美国 MIT 等科研院所，市场认可度持续提升。随着全球机器人产业高速发展，人形机器人、四足机器人、外骨骼等细分领域市场规模预计将大幅扩张，而公司在高精度伺服控制、机器人减速器设计等核心技术上的积累，叠加产品矩阵的持续丰富，有望充分受益于行业红利，成为驱动公司未来业绩成长的重要引擎。

5) 业绩保持持续增长

2025 年 1-6 月，公司实现营业收入为 4.36 亿元，同比 2024 年 1-6 月的 3.38 亿元增长 28.83%，归母净利润同比增长 31.45%。截至 2025 年 8 月 31 日，发行人在手订单余额为 2.30 亿元（已取得预收款 9,936.16 万元），发行人持续保持较好的业务发展态势，经营情况稳健，业绩具备可持续性。

(2) 发行人业绩增速放缓或业绩下降的风险

综上所述，结合下游无人机行业市场空间、市场份额变化、产品结构优化、机器人发展潜力以及经营业绩情况来看，发行人未来业绩仍有较大成长空间，业绩增长具备可持续性。

但与此同时，报告期内发行人产能利用率持续提升，其中，电机产品产能利用率从 2022 年度的 73.79% 提升至 2024 年度的 123.26%，整体产能负荷较高。在此背景下，一方面随着报告期内高速增长，发行人业务规模已达到一定体量，整体业务基数较大；另一方面发行人当前产能负荷较满，产能扩建存在一定周期；该等因素可能导致发行人收入及业绩增速放缓。

同时，基于发行人全球化战略实施，发行人每年营收来源于 100 多个国家和地区，发行人海外收入主要集中于经济较为发达的亚洲、欧洲及北美地区。尽管按下游客户注册地统计，发行人报告期境内收入增速高于境外，但境内贸易商

是贡献境内收入增长的重要来源之一，境内贸易商普遍聚焦跨区域交易，其终端客户仍主要以境外客户为主。首先，近年来国际政治经济环境日趋复杂化，各国之间贸易摩擦、地缘政治冲突等情形，都可能对发行人产品在该等区域的需求产生影响，并进而造成发行人收入及盈利水平产生波动。其次，海外收入通常具有更高的毛利率水平，随着国内无人机相关产业链日趋完善，中国企业全球影响力日益提升，更多的企业可能会出海参与到全球竞争，如果公司未能及时应对上述市场变化，及时进行不同区域的业务结构调整，持续保持自身在行业的竞争优势，将面临经营业绩增速放缓，甚至下滑的风险。

发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“5、经营业绩增长放缓或下滑的风险”和“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（二）经营风险”之“3、经营业绩增长放缓或下滑的风险”完善相关风险提示内容，具体参见本回复问题 1 之“一”之“（七）综合上述问题的回复，进一步在招股说明书中针对性完善关于发行人业绩成长性相关风险提示”。

（三）是否存在客户指定供应商的情形，结合不同类型产品的价格、市场供应格局、与客户合作稳定性的差异，分析报告期内产品种类不同、销售模式变化、ODM 采购模式变动等对发行人业绩的具体影响，披露以订单为导向定制生产的非标产品是否主要通过经销商、贸易商等非直销模式销售

1、是否存在客户指定供应商的情形

报告期内，发行人存在客户指定供应商的情形，具体情况如下：

指定的 供应商	供应商主营业务	采购金额（万元）				指定采购内 容	销售客户
		2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年		
成都靖尧通信技术有限公司	专注于工业级无人机高清图传、图数一体机、组网数据链等通信产品的研发、制造和应用	-	-	227.43	-	导航及通信系统（工业级无人机 30km 宽带数据链）	TIME TRADE TECHNOLOGY LIMITED
合计		-	-	227.43	-	-	-
占当年采购总额比例		-	-	1.11%	-	-	-

由上可知，客户对于发行人主要提供的无人机电动力系统相关产品不存在指定供应商的情形，但基于载荷配套需要，对个别导航及通信系统等与发行人无

人机动力系统相配套的产品存在指定供应商的情形。由于上述客户此前已购买或使用过相应供应商的产品，对其产品适配性、服务质量较为信赖，因此在与发行人合作时为保证其整机产品质量，存在要求发行人向指定供应商的情况，具备商业合理性。报告期内，上述指定供应商采购的金额分别为 0 万元、227.43 万元、0 万元和 0 万元，占当年采购总额比例分别为 0.00%、1.11%、0.00%和 0.00%，占比较小。

2、结合不同类型产品的价格、市场供应格局、与客户合作稳定性的差异，分析报告期内产品种类不同、销售模式变化、ODM 采购模式变动等对发行人业绩的具体影响

(1) 不同类型产品的价格、市场供应格局、与客户合作稳定性的差异

1) 不同类型产品的价格差异

报告期内，发行人无人机动力系统各类产品的技术价值在于通过不同尺寸、不同电流电压、不同材质来实现各类应用场景的拉力和功率等参数需求。其中，电机价格主要受尺寸型号影响，尺寸越大，单价普遍越高，报告期平均单价通常在 110-300 元/台，毛利率约 50%-65%；电调价格主要受峰值功率（体现为电流和电压）影响，峰值功率越大，单价普遍越高，报告期平均单价通常在 400-600 元/台，毛利率约 50%-60%；螺旋桨价格主要受材质（碳纤、聚合物）和尺寸影响，碳纤桨性能较好、单价较高，且随着尺寸增加而增加，报告期平均单价通常在 150-250 元/支，毛利率约 45%-55%；一体化动力系统对上述产品进行集成，形成的紧凑化、轻量化、高效能一体动力单元，以满足客户便捷性需求，报告期平均单价通常在 1,100-1,400 元/台，毛利率约 50%-65%。

由上可知，发行人不同类型产品的单价随着尺寸结构、材质变化、性能参数需求变化而变动，但各类产品的毛利率均处于较高水平，普遍在 50%-65%的区间。

2) 不同类型产品的市场供应格局差异

民用无人机行业正处于高速发展阶段，市场规模的持续扩张推动上游动力系统需求快速增长，无人机动力系统作为核心执行部件，对无人机整机的运行起到决定性作用，其电机、电调、螺旋桨的市场供应格局不存在差异，而一体化动力

系统主要满足客户集成化、轻量化、智能化、便捷化需求，与前述产品的市场供应格局也不存在差异。

关于无人机动力系统的整体市场供应格局，从产业模式来看，一方面，大疆创新作为具备全栈技术实力的头部无人机厂商，采用垂直整合模式实现动力系统自研自产，并主要自用于其整机生产，依托其在民用无人机领域的行业领先地位，其处于全球民用无人机电动力系统市场的领先地位；另一方面，全球绝大部分无人机厂商基于技术门槛与经济性考量，选择采购发行人、Maxon 公司、好盈科技、Scorpion 公司等第三方供应商的电机、电调、螺旋桨等动力系统产品，这类专业供应商已占据除大疆创新外全球民用无人机动力系统的主要市场份额。发行人凭借丰富的产品矩阵和较高的产品质量，在无人机动力系统领域市场地位较高，2022-2024 年，市场占有率分别为 3.8%、4.9%和 7.1%，成为全球仅次于大疆创新的第二大动力系统方案供应商。

因此，无人机动力系统下游行业处于高速发展阶段，属于我国以及全球多个国家的战略重点，发行人市场竞争格局中具备显著优势，且市占率不断提升，不同类型产品的市场供应格局不存在差异。

3) 不同类型产品与客户合作稳定性的差异

报告期内，无人机动力系统不同类型产品与客户合作稳定性情况如下：

单位：家

项目	客户总数量					年销售额超过 20 万元的客户数量				
	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年	三年连续采购	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年	三年连续采购
电机	792	1,227	1,237	1,047	367	266	283	274	222	208
电调	533	847	880	782	241	204	220	229	192	154
螺旋桨	700	978	968	859	274	248	253	244	202	183
一体化动力系统	293	365	300	270	86	119	123	104	92	67
无人机动力系统合计 A	1,050	1,504	1,518	1,296	460	306	308	298	235	247
搭配销售 B	589	939	943	819	337	232	249	249	203	195
搭配销售客户数量占比 C=B/A	56.10%	62.43%	62.12%	63.19%	73.26%	75.82%	80.84%	83.56%	86.38%	78.95%

注 1：年销售额超过 20 万元的客户数量指在报告期内任意年度超过 20 万元的客户数量，2025 年 1-6 月为年销售额超过 10 万元的客户数量；

注 2：搭配销售指在客户采购发行人电机的同时，还采购发行人电调、螺旋桨或一体化动力系统；

注 3：无人机动力系统合计已剔除重复值。

由上可知，发行人无人机动力系统客户分散程度高、数量众多，报告期分别达到了 1,296 家、1,518 家、1,504 家和 1,050 家，三年连续采购的客户数量达到了 460 家，客户基数庞大且长期合作的客户较多。年销售额超过 20 万元的客户数量分别为 235 家、298 家、308 家和 306 家，2022-2024 年三年连续采购的客户数量达到了 247 家，其中搭配销售的客户数量占比约 80%，高于整体客户搭配销售的比例（约 60%），呈现出销售规模越大，客户搭配采购意愿越强，采购越稳定的特点。

从具体产品类型看，电机系无人机动力系统的具体执行部件，重要程度高，且发行人自设立以来就专注于无人机电机的研发、生产与品牌建设，产品矩阵丰富、质量优异，因此电机客户数量最多，报告期分别达到了 1,047 家、1,237 家、1,227 家和 792 家，2022-2024 年三年连续采购的客户数量达到了 367 家，客户合作稳定性最为牢固，特别是年销售额超过 20 万元的客户，报告期电机客户分别为 222 家、274 家、283 家和 266 家，2022-2024 年三年连续采购客户数量达到 208 家，体现出极强的大客户粘性。相比之下，电调和螺旋桨的客户总数量、年销售额超过 20 万元的客户数量、三年连续采购的客户数量均少于电机，但一方面随着自制率提升，发行人相关产品矩阵系列不断丰富，另一方面无人机动力系统由电机、电子调速器与螺旋桨组成，最终动力系统的输出表现，取决于各组件自身性能及耦合调校，因此客户存在搭配采购的需求，发行人电机可以带动电调、螺旋桨的销售，使得客户数量整体也呈上升趋势，客户合作稳定性逐步加强，报告期内，发行人主要客户多数存在搭配采购，且中型以上产品特征越发显著，具体参见本回复问题 6 之“一”之“(二) 发行人电机及电调等不同产品是否需搭配销售，是否存在客户重叠；电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化的原因，不同产品的型号结构的变动趋势是否一致”。

此外，一体化动力系统于 2021 年推出，晚于前述产品，但可满足客户对动力系统产品集成化、轻量化、智能化、便捷化的要求，报告期内客户数量及合作稳定性逐年快速提升，且 2025 年 1-6 月一体化动力收入占比大幅提升，也印证了电机产品引领电调及螺旋桨销售的特征。

综上，发行人电机产品客户合作稳定性最为牢固，电调、螺旋桨随着自制率提升，相关产品矩阵系列不断丰富，客户合作稳定性逐步加强，总体呈现出电机

产品引领电调及螺旋桨销售的特征。

(2) 结合上述差异分析报告期内产品种类不同、销售模式变化、ODM 采购模式变动等对发行人业绩的具体影响

1) 报告期内产品种类不同对发行人业绩的具体影响

报告期内，发行人主要聚焦工业级无人机动力系统，广泛应用于农林植保、工业巡检、地理测绘、快递物流、应急救援、安防监控、灯光秀表演等多个工业领域，但因为发行人产品矩阵丰富，因此也不排除客户购买后应用于航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐等消费领域。

在产品种类方面（电机、电调、螺旋桨和一体化动力系统），不同产品的单价、收入占比及毛利率情况如下：

单位：元/台、元/支

无人机动力系统 产品种类	2025 年 1-6 月			2024 年度		
	单价	收入占比	毛利率	单价	收入占比	毛利率
电机	110.40	49.48%	62.11%	148.38	63.48%	64.62%
电调	569.63	11.97%	57.00%	492.58	13.37%	55.72%
螺旋桨	159.70	17.24%	59.99%	167.82	14.64%	51.65%
一体化动力系统	1,344.97	21.31%	59.25%	1,262.96	8.50%	53.28%
合计	-	100.00%	60.53%	-	100.00%	60.56%
无人机动力系统 产品种类	2023 年度			2022 年度		
	单价	收入占比	毛利率	单价	收入占比	毛利率
电机	262.86	53.12%	59.71%	295.00	54.04%	53.56%
电调	456.18	20.22%	52.36%	417.24	16.64%	52.73%
螺旋桨	228.28	18.79%	51.32%	178.88	20.77%	45.80%
一体化动力系统	1,156.71	7.87%	54.05%	1,259.57	8.55%	60.33%
合计	-	100.00%	56.20%	-	100.00%	52.39%

单价方面，发行人不同类型产品的单价在报告期内呈不同幅度变动，主要随着尺寸结构、材质变化、性能参数需求、市场需求变化而变动，具体参见本回复问题 6 之“一”之“(一)”列示电机、电调等各大类产品的细分小类（如电机的小型、中型、大型，螺旋桨的碳纤桨、聚合物桨等）情况，适配的使用场景、销售金额及占比，分析各大类产品报告期内销售单价波动的原因及合理性”。

毛利率方面,发行人不同类型产品毛利率均较高,普遍在 50%-65%区间内,产品种类变化对发行人盈利能力不存在重大影响。

收入占比方面,发行人电机产品在业内具有较强影响力,在近年来行业整体呈快速发展态势下,最近三年,发行人电机收入占比持续提升;同时,发行人销售的无人机产品种类呈现出电机产品引领电调及螺旋桨销售的特征,发行人电机产品客户数量最多、合作稳定性最为牢固,随着电调和螺旋桨自制率的持续提升,产品矩阵不断丰富,电机产品可协同带动电调、螺旋桨以及一体化动力系统的销售,特别是中型以上产品,特征越发明显,具体参见本回复问题 6 之“一”之“(二) 发行人电机及电调等不同产品是否需搭配销售,是否存在客户重叠;电机产品销售趋于小型化,但电调产品趋于高端化的原因,不同产品的型号结构的变动趋势是否一致”。发行人已经基于该特征不断完善自身产品矩阵,并提升电调和螺旋桨产品的自有产能,奠定了较好的发展空间,有利于提升发行人整体业绩水平。

2) 报告期内销售模式变化对发行人业绩的具体影响

报告期内,不同销售模式的收入占比及其毛利率情况如下:

销售模式	2025 年 1-6 月		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	收入占比	毛利率
直销	41.67%	58.34%	47.85%	57.68%	66.37%	59.29%	77.45%	54.05%
贸易	48.98%	61.80%	41.66%	64.55%	19.86%	51.20%	7.76%	52.73%
经销	8.89%	49.87%	10.38%	49.95%	13.77%	46.72%	14.79%	44.53%
代销	0.46%	74.13%	0.11%	73.17%	-	-	-	-
合计	100.00%	59.35%	100.00%	59.76%	100.00%	55.95%	100.00%	52.54%

首先,发行人直销收入占比逐年下降,但直销收入绝对额仍保持持续增长。报告期内,发行人对毛利率相对较低的传统植保业务进行结构调整,主动降低并逐步压减合作规模,由此带来毛利率的提升。

其次,发行人贸易收入占比逐年提升。一是无人机动力系统行业快速扩张,具有产品数量多、应用领域广泛、客户分散、渠道多元化等特点,需要通过经销商或贸易商等渠道来实现对于全球不同地区以及不同垂直细分领域终端客户需求的触达;二是中国无人机产业相对发达,产业链配套齐全,随着全球无人机市场交易日益活跃,贸易商凭借对产地市场及国际贸易流程更加熟悉等优势,加大

采购无人机动力系统产品开展跨区域贸易。基于上述情况，发行人在报告期内持续完善优化渠道网络建设，不仅授权经销商销售产品，还积极参加行业展会开拓贸易商，由此吸引大量的跨境贸易商购买发行人无人机动力系统产品，促进公司贸易收入快速增长。此外，贸易业务单批次订单规模较大，单位成本较低，毛利率较高，进一步带动了公司净利润水平的提升。

综上，报告期内发行人销售模式的变化（直销模式收入绝对额保持增长，但占比下降、贸易模式收入占比提升），有利于促进发行人收入增长，提升发行人的业绩水平。

3) 报告期内 ODM 采购模式变动对发行人业绩的具体影响

发行人电机产品均为自产，报告期内，螺旋桨和电调采用 ODM 采购和自主生产相结合的方式，其中自制率逐年提升，具体情况如下：

电调								
生产模式	2025 年 1-6 月		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	收入占比	毛利率
自制	35.42%	71.93%	26.18%	72.32%	20.13%	80.67%	13.29%	87.55%
ODM	64.58%	48.81%	73.82%	49.83%	79.87%	45.22%	86.71%	47.39%
合计	100.00%	57.00%	100.00%	55.72%	100.00%	52.36%	100.00%	52.73%

螺旋桨								
生产模式	2025 年 1-6 月		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	收入占比	毛利率
自制	50.43%	63.12%	30.94%	41.53%	14.57%	31.63%	0.69%	39.64%
ODM	49.57%	56.81%	69.06%	56.19%	85.43%	54.67%	99.31%	45.84%
合计	100.00%	59.99%	100.00%	51.65%	100.00%	51.32%	100.00%	45.80%

由上可知，发行人自制率逐年提升。其中，电调自制的毛利率整体较高，主要系发行人聚焦生产中、高端产品，功率较大，毛利水平较高。螺旋桨自制的毛利率低于 ODM 采购，主要系报告期内螺旋桨产品仍处于爬坡阶段，公司为螺旋桨车间配备了一定规模的生产人员和生产设备，使得自产螺旋桨分摊的人工成本和制造费用金额较大；2025 年 1-6 月，螺旋桨自制毛利率已反超 ODM 采购毛利率，因此长期来看，随着自制率的提升，相关车间产品将形成规模效应，从而优化成本结构、降低采购成本，有助于毛利率和业绩水平的提升。

综上所述,产品矩阵完善、贸易模式占比增加以及自制率的提升,长期来看,均有助于业绩水平的提升。

3、披露以订单为导向定制生产的非标产品是否主要通过经销商、贸易商等非直销模式销售

报告期内,发行人按常规产品/定制产品和销售模式划分的主营业务收入情况如下:

单位:万元

项目		2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
常规产品	直销	7,257.73	16.72%	14,708.88	17.72%	17,016.44	31.93%	12,828.59	35.52%
	非直销	6,769.50	15.60%	13,642.93	16.44%	11,042.41	20.72%	6,769.28	18.74%
	小计	14,027.23	32.32%	28,351.81	34.16%	28,058.85	52.65%	19,597.88	54.27%
定制产品	直销	10,824.33	24.94%	25,002.81	30.13%	18,351.09	34.44%	15,142.30	41.93%
	非直销	18,544.30	42.73%	29,631.28	35.71%	6,878.52	12.91%	1,374.47	3.81%
	小计	29,368.63	67.68%	54,634.08	65.84%	25,229.62	47.35%	16,516.77	45.73%
合计		43,395.86	100.00%	82,985.89	100.00%	53,288.47	100.00%	36,114.65	100.00%

由上可知,发行人以订单为导向定制生产的非标产品,并非主要通过经销商、贸易商等非直销模式销售。其中 2022 年、2023 年,定制产品主要根据整机厂商的特定需求而进行设计和生产,因此直销收入占比较高;2024 年和 2025 年 1-6 月,定制产品中非直销收入大幅增长,主要系随着全球无人机市场交易日益活跃,境内外贸易商凭借对产地市场及国际贸易流程更加熟悉等优势,加大采购无人机动力系统产品开展跨区域贸易,贸易商收入由 2023 年的 10,582.83 万元增长至 2024 年的 34,573.31 万元,2025 年 1-6 月也达到了 21,254.40 万元,与经销商主要经销发行人常规货架产品的模式不同,贸易商一般在获得下游终端客户的需求后向发行人下单,而终端客户采购订单量普遍较大,且定制化需求较多,使得非直销模式收入存在较多的定制化产品。

(四) 结合大疆等无人机整机厂商自制零部件的变化趋势,分析发行人等第三方独立供应商是否存在被整合或替代风险;结合无人机动力系统业务的进入壁垒,包括技术壁垒、客户替换供应商难易程度,无人机动力系统竞争格局和新进入者情况等,分析产业链其他环节企业或新能源汽车动力系统企业向无

人机动力系统领域延伸的可能性，及对发行人业务、订单、客户拓展的影响

1、结合大疆等无人机整机厂商自制零部件的变化趋势，分析发行人等第三方独立供应商是否存在被整合或替代风险

基于行业特性和市场格局的综合分析，发行人等第三方独立无人机动力系统供应商被整机厂商系统性整合或替代的风险较低，具体情况如下：

(1) 第三方独立供应商具有技术纵深与创新效率优势

无人机整机制造涵盖飞控、载荷、结构、动力等高度复杂的子系统集成，其中，动力系统虽成本占比不高（通常为整机成本的 10%-15%），但其研发需突破电机电磁设计、热管理效率优化、高精度算法控制、螺旋桨空气动力学等跨学科技术耦合，技术壁垒高且迭代迅速。

鉴于整机厂的核心竞争力在于整机产品定义、场景落地以及各部件与整机系统的协调融合，动力系统自制将分散资源，不利于主业聚焦。同时，整机厂通常聚焦特定领域，其动力系统亦对特定场景予以侧重，易使其技术视野局限于单一应用场景，导致其难以支撑动力系统的深度迭代与前沿技术储备，并在技术广度、创新速度及效率方面落后于第三方独立供应商。

与之相对，第三方独立供应商高度专注于动力系统细分领域，依托专业研发团队及跨场景（如测绘、安防、巡检、物流）服务积累，形成涵盖结构、材料、算法及系统集成的全链条技术矩阵，并通过服务全球多元客户持续积累多样化场景开发经验和海量工程数据，构筑了领先的技术纵深和快速迭代能力。这使其既能快速响应定制化需求，又可有效规避因仅服务单一客户而可能导致的“技术方案固化”风险。

(2) 整机厂自制面临规模经济成本壁垒

下游无人机行业应用场景广泛且高度碎片化，整机厂自制零部件还面临显著经济性约束。下游客户高度分散（根据中国航空运输协会数据，2023 年中国无人机运营企业达到 19,825 家），除大疆创新外，行业内绝大多数整机厂规模均不大，其动力系统年采购量普遍较小，远低于汇聚全行业需求形成规模效应的第三方独立头部供应商百万台级的产能规模。整机厂自制需承担高额研发投入、产线建设及供应链成本，其经济性在多数情况下显著劣于专业分工模式。

(3) 现有竞争格局印证专业化分工的主导地位

大疆创新的垂直整合是基于其发展历史早期供应链缺失以及当前超大规模出货量与场景聚焦（消费级/农业等）下的特例，不具备行业普适性。行业内多数整机厂商，如纵横股份、华测导航、亿航智能、极飞科技、一飞智控、IdeaForge Technology Limited 等，均选择外购动力系统。以发行人为代表的独立第三方供应商凭借深厚技术沉淀与规模效应，已占据除大疆创新外全球民用无人机动力系统的主要市场份额，成为众多整机厂的必然经济选择。

综上，无人机动力系统的技术复杂性、应用场景多元化与下游主机厂格局分散的特性，共同强化了专业分工的合理性，从而决定除极个别巨头外，绝大多数整机厂难以突破动力系统“研发投入-量产成本-技术升级”的商业闭环。行业生态将持续以专业分工为主体，以发行人等第三方独立龙头供应商凭借其技术纵深、跨场景解决方案能力与规模经济构建的核心壁垒，不仅难以被整机厂替代，更将持续受益于无人机多场景渗透率提升带来的增量市场红利。因此，发行人等独立第三方供应商面临的被整合或替代风险较低。

2、无人机动力系统业务的进入壁垒，包括技术壁垒、客户替换供应商难易程度

(1) 技术壁垒

无人机电动力系统行业具有典型的多维技术壁垒特征，主要体现在核心技术持续创新能力与海量实践沉淀的系统级技术经验两个关键方面，共同构成了行业竞争门槛，对潜在进入者形成显著的技术障碍。

1) 高壁垒核心技术的持续创新

公司所研发的动力系统产品作为无人机整机的关键核心组件，是决定其运行效率、可靠性、载荷负重、作业精度、使用寿命等核心指标的关键因素，对无人机行业的持续发展起着重要推动作用。动力系统行业主要核心技术融合了机械、材料、电力电子、航空、气动、通信等领域，覆盖硬件设计、软件算法、生产工艺、产品检测及验证等环节。随着无人机行业的快速发展，客户对动力系统的拉力、功率密度、效率、环境适应性等关键技术参数要求愈发严苛，推动产品向集成化、一体化、高效率、轻量化等方向演进，由此形成的高壁垒核心技术持续创

新成为行业新进入者的主要障碍。

2) 海量实践沉淀的系统级技术经验

在无人机动力系统领域，行业领先企业通过海量技术实践已建立起深厚的技术壁垒，主要体现在两方面：一是构建包含电机、电调、螺旋桨三大核心组件的完整技术数据库，其中涵盖海量电磁参数、功率匹配方案和气动性能曲线等关键数据和方案，为快速响应多样化需求提供支撑；二是掌握系统级的“动态匹配”技术，能实现电调算法与电机特性的精准适配、螺旋桨参数与转速的优化匹配，且该等系统调校能力依托海量数据积累而成，并非单一组件技术的简单叠加。

基于上述技术积累，行业领先企业可在 1-2 周内快速完成定制化产品的方案设计与样件开发，相比之下，专注于单一组件的厂商由于系统集成经验不足且缺乏完整的工况数据，既难以保证各组件的最佳协同效果，也难以实现同等的研发效率。由此可见，由海量实践沉淀形成的系统级技术能力，构成了其他动力系统厂商难以逾越的技术门槛。

(2) 客户壁垒

1) 高度分散的下游客户资源形成先发优势

无人机行业处于快速发展阶段，除大疆创新外，全球绝大多数无人机主机厂商规模较小且数量庞大。根据中国航空运输协会数据，2023 年中国无人机运营企业达到 19,825 家，且持续增长。发行人作为第三方专业动力系统供应商，面对的下游客户极其分散，报告期内，发行人每年为全球约 1,800 家客户提供产品和服务，销售覆盖 100 多个国家和地区，累计服务客户超过 8,000 家。

发行人自 2009 年成立起，即专注于无人机电动力系统产品研发、生产和销售，经历了全球无人机产业发展至今的全过程，见证并支持了大量客户的成长，上述“与客户共同成长”的长期深耕历程难以被新进入者短期复制，构成了对竞争对手的天然壁垒。

2) 全球头部客户深度合作构建信任壁垒

目前，发行人已实现对全球主流无人机整机厂商及细分领域头部企业的深度覆盖。根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发

布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户；发行人与众多行业领军企业建立了深度合作关系，包括航天电子（600879.SH）、纵横股份（688070.SH）、华测导航（300627.SZ）、瑞士 Leica Geosystems（Hexagon AB 全资子公司）、日本 NTT（9432.T）等无人机领域知名客户。

在与行业主流厂商的长期合作中，通过海量应用场景的反复验证，发行人动力系统产品的技术性能、可靠性与一致性等得到充分证明，在行业内树立了“技术领先、品质可靠”的良好口碑。鉴于动力系统对飞行安全的关键影响，客户基于风险管控考虑，更倾向于与经过长期验证的头部供应商保持稳定合作。基于长期实践验证建立的信任关系，叠加行业对供应链安全的高度重视，共同构筑了显著的竞争壁垒，使新进入者难以在短期内突破。

（3）体系资质壁垒

动力系统的性能与一致性对无人机安全运行至关重要，尤其是在分布式驱动架构下，单套动力单元的性能偏差可能引发整机运行风险，因此，行业对资质认证及生产管理体系提出了极其严格的要求。

从资质认证来看，除国家强制性 CCC 认证及欧盟 CE、美国 UL 等国际市场准入认证外，AS9100D 航空航天质量管理体系认证是行业内的关键高标准认证。该认证对生产管理的精细化、可靠性要求远超普通工业领域，构成了重要的资质门槛。

发行人依托领先同业的业务体量，构建了覆盖研发设计、生产制造、质量检测全流程的体系化生产管理能力和能力，能够确保批量生产的动力系统产品在功率、效率、重量等指标上保持高度一致性。同时，发行人已通过 AS9100D 航空航天质量管理体系认证，可满足下游客户对产品可靠性、一致性的严苛标准。上述融合高标准资质认证与成熟生产管理体系的综合能力，形成了显著的体系资质壁垒，新进入者短期内难以突破。

（4）客户替换供应商难易程度

在无人机动力系统领域，客户替换现有供应商，特别是行业龙头企业，往往存在诸多阻碍，替换难度相对较大，具体原因如下：

1) 长期合作形成的深度客户依赖

行业龙头企业凭借先发优势与技术积淀，与下游客户保持着长期稳定的合作关系。在持续合作中，客户从产品选型、技术适配到生产流程嵌入，已形成与龙头企业产品高度契合的操作模式和使用习惯。这种贯穿研发设计、生产制造乃至终端应用全链条的习惯，渗透到了客户运营的各个环节，并非简单的技术参数匹配就能改变。一旦更换供应商，将在实际操作层面给客户带来诸多不便，使得替换行为面临较大阻力，显著增加了转换的难度。

2) 对高品质产品的信赖强化客户长期黏性

无人机动力系统作为下游无人机整机的核心执行部件，对整机的运行起到决定性作用，直接影响到无人机整机的运行效率、可靠性、载荷负重、续航能力、使用寿命等核心指标。尤其是在分布式驱动架构下，每台无人机搭载多套动力单元，单套系统的性能偏差都可能引发整机运行风险。因此，在行业仍处于快速发展的背景下，整机厂客户为保障并提升自身产品竞争力，更倾向于购买产业链中稳定性较好、知名度高的龙头企业产品。

行业头部企业凭借多年技术迭代与生产实践，已形成成熟的质量控制体系（如通过 AS9100D 航空航天质量管理体系认证），能够稳定输出高标准、高一致性的动力系统产品；与此同时，伴随无人机产业发展长期深耕市场，头部企业已与全球数千家客户（包括众多工业级无人机领域的领军企业）建立合作，相关客户在长期合作中充分验证了头部企业产品的安全性和一致性，形成了稳定的供应链依赖。出于对产品技术性能以及飞行安全的底线考量，合作关系一旦建立，客户更倾向于与头部企业长期绑定，而非冒险尝试品质未知的新供应商，从而进一步巩固了客户黏性，构筑起较大的替换壁垒。

3、无人机动力系统竞争格局和新进入者情况等

2022 年-2024 年，无人机动力系统行业的前五大厂商排名情况如下：

市场排名	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额

市场排名	2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额	公司名称	市场份额
1	大疆创新	43.2%	大疆创新	38.5%	大疆创新	35.4%
2	三瑞智能	7.1%	三瑞智能	4.9%	三瑞智能	3.8%
3	好盈科技	3.3%	好盈科技	2.3%	Maxon 公司	2.4%
4	Maxon 公司	2.2%	Maxon 公司	2.3%	APC 公司	2.3%
5	乾丰模型	2.0%	APC 公司	2.1%	好盈科技	1.7%
前五大集中度	-	57.8%	-	50.1%	-	45.5%

如上表所示，2022 年-2024 年，全球无人机动力系统行业竞争格局呈现出高度的稳定性，除 2024 年乾丰模型取代 APC 公司进入前五外，其余头部厂商的排名随市场份额变动有微调，但核心竞争地位未发生根本性改变。这一格局源于行业显著的技术壁垒与深厚的客户壁垒，虽下游整机厂商偶有自制动力系统的新进入尝试，但整体而言，除作为整机巨头并自制动力系统的大疆创新外，市场的主导力量长期由专业的独立第三方供应商掌握。诸如持续位居行业前五的发行人、Maxon 公司、好盈科技等，均为成立时间超过 10 年的资深企业，凭借在长期发展中聚焦于动力系统相关核心技术的深度研发与工程化积累，构筑起深厚的技术壁垒并确立了稳固的行业地位。鉴于动力系统领域对新进入者形成较高门槛，现有头部独立供应商的市场份额及行业地位保持相对稳固。

4、产业链其他环节企业或新能源汽车动力系统企业向无人机动力系统领域延伸的可能性，及对发行人业务、订单、客户拓展的影响

(1) 产业链其他企业延伸可行性较低

下游整机企业：发行人动力系统产品主要应用于无人机领域，下游终端客户为无人机整机厂商。如上所述，受限于技术纵深不足与规模不经济，整机厂自制动力系统仅适用于大疆创新等极少数巨头，不具备普适性。

上游基础材料企业：动力系统上游的机加件、磁性材料、轴承厂商、漆包线、碳布等基础材料供应商，其技术储备、工艺积累和人员能力高度聚焦于原材料生产，与无人机动力系统（电机、电调、螺旋桨）的研发、生产和销售存在显著的技术鸿沟。同时，该企业缺乏下游整机厂客户资源及机电系统集成能力，使其难以向下游动力系统领域有效延伸。

其他零部件企业：机架、飞控、载荷、电池等无人机零部件供应商，其核心技术领域与动力系统所需的电气设计、机电耦合、高功率密度电机控制、空气动力学（螺旋桨）等存在根本性差异，技术路径和积累方向不同，难以突破动力系统的技术壁垒。动力系统作为无人机的核心执行机构，安全性和可靠性要求极高。因此，整机厂在选择供应商时极为审慎，更倾向于选择具备深厚技术积累、长期稳定运行记录和成熟质量管控体系的专业厂商，而非缺乏历史验证和规模化应用业绩的跨界企业。

历史经验表明，除极少数具备超强垂直整合能力的整机巨头（如大疆创新）外，无人机动力系统市场的长期主导力量始终是专业的独立第三方供应商。此类供应商普遍成立时间较早，通过长期聚焦于动力系统核心技术的深度研发与工程化积累，构筑了深厚的技术壁垒并确立了稳固的行业地位。市场上鲜有产业链其他环节企业成功跨界进入并构成显著竞争威胁的案例，这进一步从实践层面印证了业务延伸存在实质性壁垒。

因此，产业链其他环节企业向发行人所在的无人机动力系统领域延伸的可能性相对较低，专业第三方供应商在无人机动力系统领域的优势地位较为稳固。

（2）新能源汽车动力系统企业延伸存在难度，产品聚焦电机和电调，下游聚焦载人电动航空领域

新能源汽车动力系统企业的核心业务聚焦于新能源汽车电机、电控以及动力总成产品的研发、制造与销售。虽然两者均涉及电机、电驱（电调）技术，基础原理相似，但由于产品使用场景环境差异较大，实践中新能源汽车动力系统企业向无人机动力系统领域延伸面临较大挑战，具体分析如下：

1）核心需求及技术路径差异

在动力需求方面，汽车动力系统核心解决水平方向移动的驱动问题，以持续功率输出、宽转速、宽范围效率优化及耐久性为设计重点，对扭矩动态响应速度要求相对较低；无人机动力系统需支撑垂直起降与三维空间机动，核心在于实现极高的扭矩/功率密度、毫秒级动态响应（以满足快速姿态调整与抗风需求），并需适应高湿、盐雾（海洋环境）等极端工况，由此形成在电机拓扑、软件算法、材料使用等各方面均存在显著差异。

在技术储备方面，新能源汽车动力系统企业在电机电磁设计、电力电子控制（电控）方面拥有深厚积累，但其技术路线主要服务于汽车水平应用场景，在无人机领域飞行场景下特有的空气动力学设计与匹配等关键技术领域经验相对有限。

2) 生产模式差异

在生产模式方面，新能源汽车动力系统采用高度标准化、大批量生产模式，依托规模化降低成本。而无人机动力系统市场（特别是工业级领域）需求高度碎片化，需针对不同应用场景进行深度定制开发。对于新能源汽车动力系统企业而言，如业务延伸至无人机动力系统行业，则需重新搭建自身的研发生产体系，短期内构建支撑小批量、多品种、快速响应的柔性研发与生产体系存在难度。

3) 销售模式不同

在市场需求方面，新能源汽车动力系统客户高度集中，易于实施“大客户绑定”战略，而无人机整机厂商数量庞大且高度分散，除大疆创新外，整体市场集中度较低，新能源汽车动力系统企业需彻底重构其销售与服务模式，从服务少数大客户转向建立覆盖大量“长尾”客户的渠道和服务网络，这将显著推高其渠道成本。

从市场情况看，确有不少新能源汽车动力系统企业尝试进入该领域，呈现如下特征：一是主要聚焦于与自身技术储备关联度相对较高的电机、电调环节，不涉及空气动力学关联度较高的螺旋桨；二是基于与新能源汽车的相似性，该等供应商普遍选择载人电动航空这一新兴细分市场作为切入点，聚焦少量客户。

整体而言，发行人长期深耕无人机动力系统领域，拥有深厚的技术和工艺积累，已充分适应无人机动力系统行业的激烈竞争，与产业链上下游企业建立了长期稳定的合作关系。产业链其他环节企业向无人机动力系统领域延伸存在一定障碍，新能源汽车动力系统企业的跨界延伸受技术生态、生产模式与销售模式等多重约束，该企业主要聚焦于与自身技术储备关联度较高的电机、电调环节，且多选择载人电动航空这一新兴细分市场作为切入点，该领域当前市场规模仍较小，处于发展初期，新能源汽车动力系统企业的延伸对发行人业务、订单、客户拓展的影响极小。

(五) 发行人在 eVTOL 领域电机布局的最新进展, 相关电机种类采取的技术路线(如永磁同步电机等), 推进适航认证情况, 与英搏尔等公司布局 eVTOL 电机的对比情况

1、发行人在 eVTOL 领域电机布局的最新进展

eVTOL (英文全称为 Electric Vertical Takeoff and Landing) 为电动垂直起降飞行器, 是一种采用电机驱动、无需跑道即可实现垂直起降的飞行器, 行业内通常将其划分为载人及载物两大领域。依据《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》(国令第 761 号) 中“中型 (25kg≤最大起飞重量<150kg) 和大型 (最大起飞重量≥150kg) 无人驾驶航空器应当取得适航认可”的规定, 此处划分采用该重量标准, 即涵盖载人领域及最大起飞重量≥25kg 的载物领域。

(1) 公司 eVTOL 领域的发展历程

早在 2018 年, 发行人就与美国 LIFT AIRCRAFT 等行业先行企业展开合作, 是全球最早布局该领域动力系统的企业之一。2019 年, 发行人组建团队, 正式启动 eVTOL 动力系统研发, 公司在 eVTOL 领域的技术探索与产品布局始终稳步推进, 历经多年发展形成了清晰的演进脉络, 具体标志性事件如下表所示:

时间	eVTOL 领域标志性事件	具体说明
2019 年度	正式启动 eVTOL 动力系统研发	行业内最早启动专项研发的企业之一
	发布 U15 XXL 动力套装	单电机额定拉力达到 48kg
2021 年度	发布 SUPER-E 品牌	成立全新品牌正式进军电动航空动力系统领域
2022 年度	发布雷霆系列电调	支持 200A 最大持续电流, 满足大负载需求
	S100 电机样品亮相	单电机额定拉力达到 50kg
2023 年度	启动 400A 电调产品研发	布局相关专利并获授权
	发布 S 系列高功率电机、SE 系列电调	S150 单电机额定拉力达到 80kg
2024 年度	轴向磁通电机取得重大突破	完成样机研发, 并于当年在珠海航展亮相, 电机额定拉力达到 145kg, 持续推进后续研发工作
	发布 A 系列模块化动力系统产品	螺旋桨尺寸达到 56 英寸
2025 年至今	持续完善 S 系列电机产品线, 推出大尺寸螺旋桨产品	推出 S200 电机, 单电机额定拉力达到 120kg, 推进 S320 电机研发
	推出 300A 电调产品	推出最大电流 300A 的电调产品
	推出 400A 电调产品	推出最大电流 400A 的电调产品

可以看出, 公司在该领域稳步推进技术探索与产品布局, 从早期发布 U15XXL 动力套装, 到成立 SUPER-E 品牌、推出雷霆系列电调, 再到近年来在

轴向磁通电机、大额定拉力电机及大尺寸螺旋桨等方面持续突破，产品性能不断提升，额定拉力从 48kg 逐步提升至 120kg，电调最大电流达 400A，充分展现了公司在 eVTOL 动力系统领域深厚的技术积累、前瞻的布局眼光以及快速的产品迭代能力，为其在该新兴领域的发展奠定了坚实基础。

（2）市场拓展与商业化进展

当前 eVTOL 产业仍处于产业化初期，商业化运营与产品量产进程加速推进。鉴于行业整机企业普遍处于初创阶段，国内多家 eVTOL 电机企业产品处于早期研发和合作阶段，与 eVTOL 主机厂共同推进适航认证。公司在 eVTOL 领域已与十余家行业企业达成合作，相关客户产品的商业化进程正稳步推进中。

作为 eVTOL 动力系统核心供应商，公司自 2018 年起就与美国 LIFT AIRCRAFT 等行业先行企业展开合作，是全球最早布局该领域的企业之一。依托自主研发的 U15、A14、A16 等多功率电机，以及配套电调、螺旋桨等系统化产品解决方案，公司已构建起覆盖载人和大载重机型的全谱系产品矩阵。通过服务全球高端客户过程中积累的严苛质量标准体系，公司产品已成功进入北美、欧洲及亚洲主流市场，充分验证了技术领先性和产业化能力。

受益于下游行业发展及公司在 eVTOL 领域的持续深耕，报告期内，公司 eVTOL 动力系统销售收入总体呈增长趋势，2024 年已达到 4,121.21 万元，具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
电机	380.82	1,355.15	1,271.26	2,112.84
电调	715.90	1,725.42	1,415.88	742.57
螺旋桨	180.28	1,009.53	603.55	486.44
一体化动力	124.47	31.11	-	-
合计	1,401.46	4,121.21	3,290.69	3,341.84

注：公司 eVTOL 动力系统具体标准：电机最大拉力 $\geq 50\text{kg}$ （约合额定拉力 25kg），电调最大电流 $\geq 200\text{A}$ 且工作电压 $\geq 24\text{S}$ （88.8V），螺旋桨为直径 ≥ 47 英寸的碳纤维桨。

（3）技术布局

发行人在 eVTOL 领域的技术布局参见本回复问题 1 之“一”之“（五）”之“2”之“（2）公司的技术路线选择及布局情况”的相关内容。

(4) 体系布局

公司已建立了完善的质量管控制度并积累了丰富的生产和质量管理经验，先后通过了 AS9100D 航空航天质量管理体系、ISO9001 质量管理体系和 ISO14001 环境管理体系等认证。其中，AS9100D 作为全球航空航天领域最权威的质量管理体系标准之一，其认证过程极为严苛，涵盖了设计开发、生产制造、供应链管理 & 售后服务等全流程的精细化管控要求，充分证明公司具备为航空航天等领域提供高质量产品的能力。

2、eVTOL 相关电机的技术路线

作为 eVTOL 的核心动力装置，eVTOL 电机面临着严峻的技术挑战与性能要求。在当前航空电动化转型的关键阶段，电机技术需在功率密度、性能稳定性以及热管理等方面实现突破性进展。具体而言，eVTOL 电机需要在有限空间和严格重量限制下实现高功率输出，以提升飞行性能并弥补当前电池技术的能量密度短板；同时必须确保在垂直起降、悬停、巡航等全飞行阶段以及高低温、高湿度、振动等复杂环境条件下保持稳定的扭矩输出、高效率 and 低噪音特性；此外，高功率密度带来的温升问题需要通过创新的热管理方案加以解决，在确保散热效果的同时避免系统重量和能耗的显著增加。

(1) 行业技术路线

从电机拓扑与结构优化方面，目前 eVTOL 存在多条技术路线并行发展的格局：其一，径向磁通永磁同步电机凭借扭矩平稳、效率高和低噪音等优势，以及在技术成熟度、制造成本控制及规模化应用适配性等方面表现突出，已成为行业主流选择；其二，轴向磁通永磁同步电机凭借其紧凑结构和高功率密度优势，成为未来 eVTOL 等轻量化、薄型化、高功率应用场景的理想动力单元，其创新的盘式设计使磁场与转轴平行，磁通路径短，功率密度较传统径向电机提升 50% 以上，配合双面散热可显著降低温升和效率表现，但受限于工艺复杂度和成本因素尚未实现大规模商业化落地；其三，高温超导电机代表着未来动力系统的技术前沿，其理论功率密度可超过 25kW/kg，是传统电机的 3-5 倍，这类电机利用超导材料在极低温下的零电阻特性，可大幅降低能量损耗，提高效率，但受限于低温冷却系统的复杂性和高成本，商业化应用仍需时日。

当前径向磁通永磁同步电机借其高功率密度、稳定输出性能成为 eVTOL 电机行业主流选择。同时，轴向磁通电机因其更高的转矩密度和紧凑结构，被业内普遍视为下一代技术发展方向，部分厂商已进入样机测试阶段。

（2）公司的技术路线选择及布局情况

发行人紧跟行业技术发展趋势，构建了完善的技术研发体系。在成熟技术方面，已实现高功率密度径向磁通永磁同步电机的规模化量产，并通过 AS9100D 航空级质量认证，产品性能获国内外客户验证。在前沿技术储备方面，发行人自主研发的轴向磁通电机已完成样品开发，并于 2024 年第十五届珠海航展实现首次公开亮相，该电机额定拉力达 145kg，功率密度约为 5kW/kg。

发行人将持续加大研发投入，将积极配合主机厂开展适航认证工作，推动轴向磁通电机在倾转旋翼等高性能机型上的商业化应用。通过成熟产品的持续优化与前沿技术的战略布局，发行人已建立起覆盖当前市场需求和未来技术发展的完整产品矩阵，为 eVTOL 产业化提供可靠的动力系统解决方案。

3、适航认证情况

（1）适航认证规定

根据 2024 年 1 月 1 日施行的《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》（国令第 761 号），从事中型（ $25\text{kg} \leq \text{最大起飞重量} < 150\text{kg}$ ）、大型（ $\text{最大起飞重量} \geq 150\text{kg}$ ）民用无人驾驶航空器系统的设计、生产、进口、飞行和维修活动，应当依法向国务院民用航空主管部门申请取得适航许可。

根据《中华人民共和国民用航空法》和《中华人民共和国适航管理条例》规定，民用航空器适航需取得型号合格证（Type Certificate, TC）、生产许可证（Production Certificate, PC）、适航证（Airworthiness Certificate, AC）。

根据《民用航空产品和零部件合格审定规定》CCAR-21-R4 第 21.9 条款规定，零部件获得批准的可选路径包括：零部件制造人批准书（PMA）；技术标准规定项目批准书（CTSOA）；零部件设计批准认可证（VDA）；随民用航空产品的型号合格审定（TC）、补充型号合格审定（STC）或者改装设计批准合格审定（MDA）同步获批；随民用航空产品的型号认可合格审定（VTC）或者补充型号认可合格审定（VSTC）同步获批；以及民航局规定的其他方式。根据零部件

制造人是否作为申请人和最终的持证人，上述批准路径可概况为“单独认证”和“随机认证”两种形式，零部件的适航认证具体如下表所示：

认证路径	项目	认证类型	适用情形
单独认证	国内申请人	零部件制造人批准书（PMA）	适配特定机型或涉及设计更改
		技术标准规定项目批准书（CTSOA）	标准化通用航空设备
	国外申请人	零部件设计批准认证（VDA）	认可国外零部件设计
随机认证	随国内项目	随民用航空产品的型号合格审定（TC）、补充型号合格审定（STC）或者改装设计批准合格审定（MDA）同步获批	整机或改装设计审定
	随国外项目	随民用航空产品的型号认可合格审定（VTC）或者补充型号认可合格审定（VSTC）同步获批	认可进口航空器或改装设计

其中，采用“单独认证”路径的零部件制造人作为最终持证人，有权为其生产的零部件申请并获得认证；而选择“随机认证”路径时，零部件制造人将作为最终持证人的供应商，其生产的零部件须经由持证人申请并获得认证。

（2）适航认证实践与案例

1）随机认证

国内方面，经查询国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台网站，截至2025年8月31日，国内共有4家电动无人机（eVTOL）厂商取得型号合格证（TC）或生产许可证（PC），其中包括13张TC认证及4张PC认证，具体情况如下：

整机厂名称	整机用途/ 最大起飞重量	TC 认证数	PC 认证数	AC 认证数	电机类型
大疆创新（注）	载物领域 (26.8-149.9kg)	9	1	-	永磁无刷直流电机
广州极飞科技股份有限公司	载物领域 (66-128 kg)	2	1	-	永磁无刷直流电机
上海峰飞航空科技有限公司	载物领域 (2,000kg)	1	1	1	电机
亿航智能设备（广州）有限公司（注）	载人领域 (620kg)	1	1	1	电机
合计	-	13	4	2	-

注：亿航智能为全球首家同时获得TC/PC/AC认证的载人eVTOL企业。

国际方面，eVTOL 适航认证进展相对缓慢，目前尚未有企业获得完整的TC/PC/AC认证组合。根据公开信息，2025年2月，美国Joby Aviation宣布完成美国联邦航空管理局（FAA）认证流程五个阶段中的第三阶段，截至目前尚未获得TC认证。美国Archer Aviation等其他企业的认证进度也多处于阶段性审查

或部分认证状态。

2) 单独认证

经公开信息查询，目前国内航空监管体系中尚未有 eVTOL 电机以独立部件形式获得民航适航认证的案例。

全球范围内，截至 2025 年 8 月 31 日，仅有 1 家厂商的 eVTOL 电机成功通过适航审定程序。2025 年 1 月 24 日，赛峰集团 ENGINEUS 100 电机正式获得欧洲航空安全局（EASA）颁发的型号合格证（TC），成为全球首款获得认证的用于新型空中交通工具的电机。根据赛峰集团官网披露，该电机最大功率为 125KW，功率密度分别为 3.5KW/KG（连续）、5KW/KG（峰值）。据公开资料显示，国内知名 eVTOL 厂商上海时的科技有限公司的倾转旋翼 E20 eVTOL 已搭载该款通过适航认证的电机。

可以看出，eVTOL 适航认证作为新兴领域的规范化手段，仍处于探索起步阶段，获得认证的企业数量较少。随机认证方面，国内仅 4 家企业获得 TC 和 PC 认证，亿航智能和峰飞航空两家企业取得 AC 认证，国际上尚无其他获得完整认证的案例。单独认证方面，全球范围仅有赛峰集团一款电机获得认证，国内尚无成功案例。未来随着 eVTOL 行业的发展以及适航认证体系的优化完善，相关认证实践案例有望逐步丰富。

（3）发行人适航认证情况

截至目前，发行人产品尚未通过单独认证或随机认证。其中，部分客户的随机适航认证正在前期接触中，发行人正持续积极与 eVTOL 主机厂共同推进相关工作。

4、与英搏尔等布局 eVTOL 电机的对比情况

近年来，eVTOL 凭借在城市立体交通、低空物流等场景的巨大应用潜力，正成为极具前景的新兴产业，吸引众多企业探索布局。部分新能源汽车动力系统企业敏锐捕捉机遇，依托电机技术积累跨界布局 eVTOL 领域，推动行业竞争格局加速演变。发行人与跨界进入 eVTOL 领域企业总体对比情况如下：

公司名称	主营业务及简介	eVTOL 产品布局	技术路线	相关客户	适航认证
------	---------	------------	------	------	------

公司名称	主营业务及简介	eVTOL产品布局	技术路线	相关客户	适航认证
英搏尔 (300681.SZ)	新能源汽车动力系统企业	电机、电控产品	永磁同步电机，未披露其他电机布局	亿航智能、亿维特、高域等	已随亿航智能取得适航认证
卧龙电驱 (600580.SH)	全球领先的电机及驱动系统解决方案供应商，核心业务覆盖工业电机、新能源汽车电驱系统、家用电机及电动交通领域	电机、电控产品	永磁同步电机，未披露其他电机布局	商飞、山河智能等	暂无
蓝海华腾 (300484.SZ)	新能源汽车驱动和工业自动化控制业务	电机、电驱产品	永磁同步电机，未披露其他电机布局	时的科技、小鹏汇天	暂无
发行人	无人机动力系统及机器人动力系统领域	电机、电调、螺旋桨全栈产品体系	永磁同步电机； 轴向磁通电机（已完成样机开发）	十余家典型行业客户	暂无

发行人在与跨界进入 eVTOL 领域的企业对比中，呈现出以下特点：1）在产品层面，发行人已构建电机/电调/螺旋桨全栈产品体系，相较于英搏尔、卧龙电驱等仅布局电机、电控或电驱产品的企业，产品覆盖更全面，适配多旋翼、复合翼等多元构型，满足下游客户多元化需求；2）在技术路线上，发行人在永磁同步电机已完成布局的基础上，同步攻关轴向磁通电机技术，这体现出发行人在技术布局上的前瞻性，贴合 eVTOL 行业长期发展对高效动力系统的需求；3）在客户资源方面，发行人已与十余家典型行业企业达成合作，形成了较为广泛的客户覆盖体系，数量领先多数跨界进入企业；4）英搏尔已随亿航智能取得适航认证，而发行人及其他多数企业均处于未通过但正在布局或暂无进展的阶段。

（六）发行人机器人动力系统产品的具体类型，结合下游客户机器人商业化进程、研发投入与同行业可比公司对比情况等，分析发行人在该领域的竞争力、业绩成长性及具体依据；结合报告期内发行人机器人动力系统收入金额较小占比呈下滑趋势、无人机及机器人动力系统产品收入占比等，分析招股说明书中关于主营业务披露包含机器人动力系统产品是否客观、准确

1、发行人机器人动力系统产品的具体类型，结合下游客户机器人商业化进程、研发投入与同行业可比公司对比情况等，分析发行人在该领域的竞争力、业绩成长性及具体依据

（1）发行人机器人动力系统产品的具体类型

三瑞有限设立于 2009 年，是国内较早提供无人机电动力系统解决方案的厂商之一。公司深耕电动力系统行业十余载，在电机制造领域形成了成熟的技

术研发能力、完善的生产制造流程以及稳固的供应链管理体系，为公司在机器人动力系统领域的业务拓展奠定了坚实的基础。

公司实施全球化经营战略，产品销往全球 100 多个国家和地区，并紧跟行业趋势与下游客户需求变化。在无人机动力系统产品的市场推广过程中，公司接触并敏锐捕捉到海内外客户对于机器人动力系统产品的需求及这一领域的市场机会，因此公司于 2018 年创立自主品牌 CubeMars 进军机器人动力系统领域，于 2019 年推出 AK 系列机器人动力模组产品，并持续加速产品矩阵的拓展布局与迭代升级，至今已拥有 10 余个系列 70 余款产品。公司于 2024 年 5 月、2025 年 9 月先后成立全资子公司南昌酷德、深圳酷德专门从事机器人动力系统领域的市场拓展。凭借在人形机器人核心零部件领域突出的研发创新能力，公司于 2025 年 4 月荣获第二届人形机器人与具身智能产业大会“人形机器人杰出供应商”奖项。

截至本回复出具日，公司在机器人动力系统领域推出的主要产品具体如下：

产品类型	产品简介	产品系列	典型产品图示	主要应用场景
机器人动力模组	机器人动力模组产品专注于为机器人领域提供高集成度、高性能的动力解决方案。产品集成直流无刷电机、行星减速器、编码器与驱动控制系统等部件，具备高扭矩密度、响应速度快、运行平稳等特点。动力模组支持多种控制模式，适应不同应用需求，安装灵活，便于系统集成	AK 系列机器人动力模组	 AK10-9 V2.0 KV60	集成直流无刷电机、行星减速器、编码器与驱动控制系统于一体，适用于人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人的机器人关节
		AKE 系列机器人动力模组	 AKE80-8 KV30	集成直流无刷电机和行星减速器，适用于外骨骼、足式机器人、协作机器人等应用需求
		AKA 系列机器人动力模组	 AKA10-9 KV60	优化动力模组的轴承、齿轮，径向承载力强，特别适用于 AGV、AMR 等移动机器人
内转无框力矩电机	内转无框力矩电机产品具备高扭矩密度、低齿槽转矩和高动态响应，支持高达 0.01° 的精密控制。无框结构便于灵活集成到各类机械系统中，体积小巧、重量轻，安装简便	RI 系列内转无框力矩电机	 RI80 V2.0	适用于外骨骼机器人、协作机器人、康复机器人及人形机器人关节等对动力性能和可靠性有较高要求的应用场景
		RI 系列灌封内转无框力矩电机	 RI115-PH KV40	

产品类型	产品简介	产品系列	典型产品图示	主要应用场景
外转无框力矩电机	外转无框力矩电机产品具备低齿槽转矩、高扭矩密度和大中空通孔结构，便于灵活集成。该系列电机支持高精度控制，适应性强，并配备霍尔和温度传感器，提升系统可靠性	RO 系列外转无框力矩电机	 RO80 KV105	适用于外骨骼机器人、协作机器人等对紧凑体积、高效动力传递和稳定性能有要求的应用场景
云台电机	GL 系列云台电机专为高精度云台系统设计，具备大通孔、低齿槽转矩、轻量紧凑等特点，带来平稳高效且可靠的运动体验	GL 系列云台电机	 GL40 II KV82.5	适用于摄影设备、自动驾驶、激光雷达等多种场景
水下推进器	水下推进器系列为无人水面与水下航行器提供高效的动力解决方案。采用密封防护设计，结构紧凑，在海水工作环境中具备良好的耐腐蚀性，最大工作深度可达 350 米	SW 系列、DW 系列、W 系列水下推进器	 SW17	适用于 ROV（无人遥控潜水器）、无人艇、冲浪板等多种水下应用场景

(2) 下游客户机器人商业化进程，以及报告期内发行人与机器人行业客户的合作情况

发行人的机器人动力系统产品应用领域十分广泛，涵盖人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人、协作机器人、移动机器人等多种类型机器人，以及水下推进器、高精度云台等诸多其他自动化场景。

当前全球机器人产业发展迅速，人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人、协作机器人、移动机器人在商业化进程和产业发展阶段上各有侧重，相关机器人领域的商业化进程概况如下：

1) 人形机器人

人形机器人目前正从实验室研究向产业化应用迈进，普遍认为正在迈入商业化初期阶段。关键技术如具身智能、大模型驱动感知、认知、决策能力正在取得突破，硬件成本也在逐渐下降。特斯拉、宇树科技等国内外人形机器人的头部企业正在对产品进行商业应用测试和小批量交付。2024 年被认为是人形机器人发展的加速之年和商业化元年，政策利好频出、科技巨头积极投入；随着场景渗透加速、成本下降，人形机器人领域正迎来技术突破与产业化落地的关键拐点。

根据高工机器人产业研究所（GGII）发布的《2025 中国人形机器人产业发展蓝皮书》，2025 年全球人形机器人市场销量有望达到 1.24 万台，市场规模

63.39 亿元，到 2030 年全球人形机器人市场销量将接近 34 万台，市场规模将超过 640 亿元，2024 年至 2030 年的年均复合增长率达 71%。到 2035 年，全球人形机器人市场销量将超过 500 万台，市场规模将超过 4,000 亿元。

2) 四足机器人

全球四足机器人行业仍处于技术探索的商业化早期阶段，目前已在电力巡检、消防救援、物流运输、防务等工业级场景及科研、教育等消费级领域实现试点应用，尚未实现大规模应用。技术上，生成式人工智能在仿真训练、多模态感知、复杂运动控制方面为四足机器人带来了显著提升。

根据 GGI 相关报告，2023 年全球四足机器人市场销量约 3.40 万台，市场规模约为 10.74 亿元，预计到 2030 年全球四足机器人市场销量有望超 56 万台，市场规模可达到 80.33 亿元，2023 年至 2030 年市场销量的年均复合增长率超 49%、市场规模的年均复合增长率达 33%。

3) 外骨骼机器人

外骨骼机器人目前处于市场扩张和应用深化阶段，应用场景正从医疗康复向工业、消费领域扩展。外骨骼机器人在医疗康复、工业助力、军事等领域均有明确应用需求；得益于产品在轻量化、成本控制等方面的发展，近年来消费级可穿戴外骨骼（如运动助力等用途）的商业化进程迅速推进。

根据研究机构 ABI Research 数据，外骨骼机器人将在近十年时间实现快速增长，2020 年至 2030 年期间外骨骼机器人产业预估年均复合增长率为 33%。其中，2025 年至 2028 年为高速增长阶段，预估年均复合增长率为 47.7%，2028 年全球市场规模将达 58 亿美元。至 2030 年，产业将趋于成熟，市场稳步增长，全球市场规模将达 68 亿美元。

4) 协作机器人

协作机器人相比传统工业机器人更多追求轻量化、柔性及安全协作性，近年来成为工业机器人领域中发展最迅速的品类。目前商业化应用已较为成熟，并从工业制造向多元场景扩展，在制造业（如汽车、电子电气、金属加工等）和非制造业（如零售、教育、医疗、交通等）各个场景加速渗透。

根据 GGII 相关报告,2023 年全球协作机器人销量 9.99 万台,市场规模 75.95 亿元;到 2028 年,全球协作机器人销量将超过 41 万台,市场规模接近 320 亿元,2023 年至 2028 年期间全球销量、市场规模的年均复合增长率均约为 33%。

5) 移动机器人

移动机器人指应用在工业及物流领域中的,装备有导航装置,由车载控制系统控制,以轮式等为特征,自带动力或动力转换装置的机器人,一般主要包括自动导引运输车(Automated Guided Vehicle,即 AGV)、自主移动机器人(Autonomous Mobile Robot,即 AMR)等。随着导航技术、物联网、传感器等产业链技术的快速发展,移动机器人正在被广泛应用于各种场景,特别是在工业制造、仓储物流等行业已得到成熟运用。

根据 GGII 相关报告,2022 年、2023 年全球移动机器人市场规模分别约为 291.6 亿元、387.5 亿元,同比分别增长 35.31%、32.89%,保持较高增速。预计到 2028 年全球移动机器人市场规模将达到 1,880.3 亿元,2023 年至 2028 年期间的年均复合增长率超 37%。

综上所述,上述各类型机器人中,协作机器人、移动机器人的商业化相对较为成熟,已经广泛应用于工业制造及其他行业场景;四足机器人在特定应用领域(如巡检、物流)已实现初步商业化;外骨骼机器人市场潜力巨大,正加速进入医疗、工业和消费领域;而人形机器人作为新兴领域,虽然技术突破不断,但目前仍处于商业化初期,距离大规模量产和普及尚需时日。各类型机器人的市场规模未来几年总体处于快速增长阶段。

发行人坚持全球化的业务布局,已经为多个国家和地区的移动机器人、四足机器人、外骨骼机器人、人形机器人、协作机器人等领域的机器人客户提供动力系统产品并实现商业化。报告期内实现机器人动力系统产品销售的相关代表性客户包括南京天创电子技术有限公司、极壳科技(上海)有限公司、Mentee Robotics Ltd、KINOVA INC 等多种类型机器人领域的知名客户。

(3) 发行人机器人动力系统领域研发投入及与同行业可比公司对比情况

1) 发行人机器人动力系统领域研发投入

报告期内,发行人在机器人动力系统领域的研发投入及取得的相关研发成果

情况如下：

单位：万元

研发项目	主要研发内容	项目报告期内研发费用					项目所处阶段
		2025年 1-6月	2024年	2023年	2022年	合计	
机器人高扭矩密度集成模块的开发研究	研制将电机、行星减速器、驱动板、编码器集成于一体的机器人动力模组，形成相关设计技术指标为电压48V、额定扭矩4.8~76.5Nm，且满足伺服和力控双功能模式的高扭矩密度动力模组产品谱系	-	6.95	589.45	69.66	666.06	已研发多款产品，并处于研发完善或量产阶段；已获得6项实用新型专利
伺服控制器开发	研制适用于高精度、快响应、变负载应用要求下的高性能伺服电机驱动器，以及转矩波动补偿、电机电气参数的在线辨识与自适应参数调整方法，伺服系统的动态特性及高动态响应驱动控制算法	-	47.57	70.63	18.98	137.18	已完成基本开发工作，开发了高功率密度圆形电机驱动器及相关控制算法，并将成果同步应用于多个关节项目
新型高性能高集成机器人动力系统的开发研究	研制将电机、行星减速器、驱动板、编码器集成于一体的机器人动力模组，形成相关设计技术指标为电压24~48V、峰值输出功率200~5,000W的动力模组产品谱系，改善动力模组在相关机器人应用领域的环境适应性、控制精度、使用寿命	-	-	2.26	109.13	111.39	已研发多款产品，并处于研发完善或量产阶段
水下推进器高效动力系统的开发研究	主要包括五个方面：1、对水下环境工况的深入了解(水深压力和海水腐蚀性等)以选择出合适的材料和表面处理工艺；2、根据既定的系泊推力设计相应的水下螺旋桨、导流罩和高效的电机；3、开发专用的测试台架和测试方法；4、结合推力大小进行具体的设计打样；5、使用专用的测试台架进行试验验证。	-	1.38	76.98	8.26	86.62	已研发多款产品，并处于研发完善或量产阶段；已获得3项实用新型专利
外骨骼低背隙集成模块的开发研究	针对外骨骼机器人需求开发一系列的功率密度产品，模组集成电机和行星减速器。通过电磁仿真设计平台优化磁路设计，达到更高的功率密度和更低的齿槽转矩；通过优化结构设计和生产工艺，达到更小体积和更低的背隙，优化当前模组的体积、能耗等指标	37.68	82.93	-	-	120.61	已完成多款样品验证，并处于研发完善阶段；已获得1项发明专利、申请1项实用新型专利
机器人动力电机伺服控制驱动器的开发研究	研发针对机器人动力电机设计的伺服控制驱动器，适配多种机器人动力电机	-	-	0.59	70.37	70.95	已研发多款产品；已获得1项实用新型专利、申请4项发明专利
伺服调试上位机软件开发	研发用于伺服控制器参数调试的上位机工具	-	37.07	18.45	0.12	55.65	已结项并完成试制，通过上位机实现伺服系

研发项目	主要研发内容	项目报告期内研发费用					项目所处阶段
		2025年 1-6月	2024年	2023年	2022年	合计	
							统性能的在线调试以完成伺服系统实时仿真与验证，可以有效缩短投产周期
行星中空关节开发	研发适用于机器人关节的大中空行星减速关节模组	75.35	-	-	-	75.35	已结项并完成样机试制，实现既定指标
其他研发项目	—	36.97	192.43	44.70	12.20	286.31	—
合计		150.01	368.32	803.06	288.72	1,610.12	—
占发行人研发费用比例		8.07%	10.20%	23.10%	13.18%	14.46%	—

最近三年，发行人在机器人动力系统领域的研发投入金额分别为 288.72 万元、803.06 万元、368.32 万元，占发行人相应年度研发投入的比例分别为 13.18%、23.10%、10.20%，高于各年度机器人动力系统占主营业务收入的比例。2025 年 1-6 月，发行人在机器人动力系统领域的研发投入为 150.01 万元，占研发投入的比例为 8.07%。

发行人 2023 年度机器人动力系统研发投入占比显著较高主要系，一方面，发行人根据研发项目的性质与特点，将研发项目分为预研类项目（如控制算法优化、散热结构仿真、可靠性理论分析、结构化建模、理论验证等）、软件开发类项目（如控制器算法研究、电商平台等）和产品开发项目，其中，基于预研类项目成果同时会兼顾机器人动力系统与无人机动力系统，因此，此处并不纳入机器人动力系统研发投入，机器人动力系统研发投入聚焦专项产品开发以及软件调校；另一方面，为顺应行业发展趋势，更好适应外骨骼机器人、四足机器人、人形机器人等新兴应用场景对动力系统紧凑体积、高效动力传递、高扭矩密度等性能的需求，发行人于 2022 年 12 月立项启动“机器人高扭矩密度集成模组的开发研究”项目，并在该项目下开展配备双编码器 AK 系列动力模组、RO 系列及 RI 系列无框力矩电机、AKA 系列动力模组等一系列全新产品的研发工作，由于该等新产品的研发工作主要在 2023 年完成、研发投入较大，因此发行人 2023 年机器人动力系统领域的研发投入相对较高；上述新产品陆续研发完成并定型后，发行人 2024 年机器人动力系统领域的研发投入同比有所下降，但研发投入占比仍维持高于机器人动力系统收入占比的水平。

2025 年 1-6 月机器人动力系统领域的研发投入占比有所下降，主要原因系一方面之前年度定型推出的新产品较多，2025 年上半年新产品生产销售持续放量，发行人存在根据客户反馈需求进行工艺调优、产品调优的投入，而上半年新产品启动研发的数量相对较少；另一方面，发行人 2025 年上半年在轴向磁通电机研发方面投入较大（“轴向磁通电动航空动力系统的开发研究”项目 2025 年 1-6 月研发投入 495.91 万元，占当期研发总投入的 26.68%），轴向磁通电机凭借其紧凑结构、轻量化、高功率密度、高效率、高响应速度等优势，被业内普遍认为是未来无人机及机器人动力系统的重点技术发展方向，该等项目的研发投入兼顾机器人动力系统与无人机动力系统，但并未纳入机器人动力系统研发投入。

报告期内，发行人基于自身多年技术工艺积累，根据市场及客户对产品的需求，持续围绕机器人动力系统领域的新产品、新技术、新工艺开展上述研发活动，取得了较为丰硕的研发成果，研发进度总体符合预期。2023 年以来发行人陆续推出了兼具伺服和力控双功能模式、配备双编码器的 AK 系列动力模组，RO 系列外转无框力矩电机，RI 系列灌封内转无框力矩电机，AKE 系列动力模组，SW/DW 系列水下推进器，AKA 系列动力模组等一系列新产品，极大丰富了公司机器人动力系统的产品谱系。

2) 与同行业可比公司对比情况

目前在机器人动力系统领域，主要存在以下两大类厂商：

一类是成熟的工业自动化控制、伺服系统企业，原先专注于传统的工业自动化控制系统、伺服电机、减速器、无框力矩电机等相关核心部件，近年来伴随着机器人相关新兴领域的快速发展，利用自身深厚的技术积累和研发制造能力，向一体化关节模组等机器人动力系统领域延伸，开发专门针对机器人应用的新产品。这类企业包括步科股份、伟创电气、昊志机电、汇川技术等国内领先企业，以及 Kollmorgen（科尔摩根）、Maxon 公司等国际巨头，但由于机器人动力系统业务在该等企业中的业务占比很小，故相关企业未单独披露其在机器人动力系统领域的研发投入数据。根据公开信息查询，部分 A 股上市公司披露其在机器人动力系统领域的业务布局或研发进展情况如下所示：

上市公司名称	机器人动力系统领域的业务布局或研发进展情况
步科股份	近年来，公司持续向机器人各细分赛道拓展，2024 年在臂式机器人领域取得显著突破，

上市公司名称	机器人动力系统领域的业务布局或研发进展情况
(688160.SH)	<p>不过目前传统工业机器人仍为市场规模最大的细分领域。2024 年及之前，公司机器人行业的收入主要以工业移动机器人为主，占比约 90%，随着公司在工业 4/6 轴机械臂和协作机器人方向的开拓，预计 2025 年机器人行业的收入结构会发生较大变化。</p> <p>针对机器人关节动力需求，采用独特的磁路设计、绕线并线工艺及传感器安装结构设计，开发高功率密度无框力矩电机，在减小电机体积重量的同时输出较大力矩。为下游工业移动机器人（AGV/AMR）、协作机器人、工业 4/6 轴、服务机器人、医疗影像设备、智能物流等领域客户提供了满足其需求的高性价比产品，取得了一定的市场优势。</p> <p>在伺服模组方面，公司深入移动机器人客户应用场景和需求，创新推出伺服驱动、伺服电机、减速机、刹车、轮子一体化伺服轮产品，结构紧凑，模组化安装，提高动力驱动效能，同时产品安装更便捷，进一步提高产品抗干扰能力和稳定性。为下游工业移动机器人（AGV/AMR）、服务机器人、医疗影像设备、智能物流等领域客户提供了创新的解决方案。2023 年、2024 年公司伺服模组产品收入分别为 2,037.12 万元、4,278.56 万元，较上年度增长 149.86%、110.03%，取得爆发式增长。</p>
伟创电气 (688698.SH)	<p>2022 年，公司成立机器人行业部，切入机器人产业链，主要面向移动类、协作类、服务类的机器人领域，提供低压伺服、空心杯电机、特种无框力矩电机等核心部件。</p> <p>2023 年，公司持续深耕机器人领域，加大该行业的综合投入；产品方面推出低压伺服系统、伺服一体轮、旋转关节模组、空心杯电机、无框电机等核心零部件；技术方面攻克了中空环形编码器难题、储备了高功率密度驱动器技术、突破了智能化的机电一体化技术等；市场方面主要布局移动类机器人、协作类机器人、工业机器人、服务类机器人等，同时结合市场趋势及时布局人形机器人行业，助力产业发展。</p> <p>2024 年，基于在工业自动化领域的技术积淀和战略布局，公司深入机器人产业链，自主研发了机器人关键核心零部件，适用于人形机器人以及移动类、协作类、服务类机器人等领域。在 AGV/AMR 移动机器人领域，公司可灵活提供多种运动控制解决方案，含分体式、集成式、机电一体化式等各种产品组合。在人形机器人的应用领域，公司推出旋转关节模组、直线关节模组、空心杯电机模组、无框力矩电机、灵巧手动力解决方案等关键部件。在工业机器人领域，公司开发了 SD860 系列通用型多传伺服系统、RB200 系列轴关节模组可广泛适用于协作机器人的轴关节部位，为机器人动力系统提供一站式解决方案。</p>
昊志机电 (300503.SZ)	<p>公司生产的谐波减速器已经达到较高的精度及寿命标准，相关产品已实现批量销售。凭借在机器人领域深厚的技术积累，以及通过与瑞士 Infranor 集团研发人员的交流、学习和合作，公司先后攻克了智能机器人用“高性能谐波减速器”、“高精度编码器”、“一体化关节模组”、“六维力传感器”、“控制系统”等一系列核心功能部件技术，打破了智能机器人核心功能部件依赖进口的局面，实现了智能机器人核心功能部件的全国产化。</p> <p>为进一步明晰战略布局，完善公司组织架构和管理体系，公司设立全资子公司“广州市昊志机器人有限公司”承接公司机器人事业部业务，负责机器人核心功能部件（包括但不限于谐波减速器、无框力矩电机、刹车机构、编码器、电磁快换模块、六维度力矩传感器、控制系统、关节模组、末端执行机构（气动手指、快换模块）以及 RV 减速器等机器人领域功能部件）研发、生产、销售等，截至 2024 年 11 月 26 日，昊志机器人已完成工商注册登记手续。</p>
汇川技术 (300124.SZ)	<p>依托公司在运动控制、伺服驱动、直线导轨和丝杠等关键领域的技术积累，公司在 2024 年正式布局人形机器人业务，并启动了部分核心零部件的研发工作。</p> <p>2024 年，公司快速组建了人形机器人业务团队，并启动了多个核心零部件的竞争力构建和开发工作，研发出人形机器人所需要的高性能关节部件样机，涵盖低压大功率驱动器、无框力矩电机及模组、行星滚柱丝杠等；初步构建了人形机器人业务的生态连接，围绕公司人形机器人零部件产品的性能和竞争力等，与部分通用人形机器人整机厂以及工业客户建立了积极的沟通，得到比较积极的反馈与后续试机的意愿。</p>
雷赛智能 (002979.SZ)	<p>在人形机器人领域，公司 2024 年 2 月成立了子公司上海雷赛机器人科技有限公司，主要聚焦“超高密度”无框电机、关节模组解决方案，目前公司无框电机的取得较好的市场业绩；2024 年 12 月成立了子公司深圳市灵巧驱控技术有限公司，主要聚焦空心杯电机以及灵巧手解决方案，公司在深圳工业展上推出了极具竞争力的产品，获得广大客户的好评以及商业订单。</p> <p>目前，已有数百家机器人公司以及模组厂家，包括协作机器人和人形机器人等领域测试和试用公司产品，尤其是在绝大部分大客户上取得进展，产品功能和性能得到市场和客户的广泛认可。公司无框力矩电机、空心杯电机等组件与解决方案已经取得若干规模商业订单，形成一定的销售收入，但整体营收占比比较小。</p>

上市公司名称	机器人动力系统领域的业务布局或研发进展情况
鼎智科技 (873593.BJ)	2025 年 5 月披露的《投资者关系活动记录表》显示：公司积极完善人形机器人产品平台布局。在电机方面，公司布局空心杯电机、无框电机等；传动方面，公司布局精密减速箱、T 型丝杆、滚珠丝杆、行星滚柱丝杆；此外，公司开发完成适用于机械臂应用场景的多系列机器人一体化行星模组产品，以及适用于灵巧手等场景的直流减速电机产品。公司已与国内外多家人形机器人产业链客户的合作有序开展中，于 2025 年获得智元机器人首届供应商大会优秀合作伙伴奖。

另一类是定位并专注于机器人动力系统的初创科技企业，核心团队通常拥有来自知名科技企业或顶尖高校的机器人研发团队的背景，通过提供一体化关节模组等更加轻量化、紧凑、高度集成的产品，解决机器人产业发展中的痛点，能够快速响应客户需求和市场变化，协助机器人客户推进产品验证和迭代。这类企业包括北京灵足时代科技有限公司、无锡巨蟹智能驱动科技有限公司、苏州脉塔智能科技有限公司等，但由于该企业基本为非上市企业，公开信息无法获取其研发投入数据。

(4) 发行人在机器人动力系统领域的竞争力、业绩成长性及具体依据

发行人在机器人动力系统领域的竞争力、业绩成长性主要体现在：

1) 高度集成化与准直驱技术

公司在机器人动力系统领域的核心技术优势在于其“准直驱技术体系”和机器人动力模组的高度集成化。

2016 年，麻省理工学院的 Wensing 等提出准直驱执行器的概念，并将其应用于四足机器人和双足机器人，自此准直驱执行器成为近年来机器人关节执行器的研究热点。准直驱执行器由高扭矩密度电机、低传动比减速器、编码器等构成，具备结构简单、成本低、透明度高、惯性小、带宽高等优势，已成为众多知名机器人厂商选择的关节执行器主流方案之一。

公司基于对市场需求的敏锐洞察和在动力系统领域的深厚积累，实现机器人准直驱执行器领域的较早布局，并于 2019 年推出 AK 系列一体化动力模组产品。公司的一体化机器人动力模组产品采用将无刷直流电机、精密行星减速器、编码器与驱动控制系统集于一体的高度集成化设计，兼顾性能与精度、实现更高承载能力和更轻重量，并具备“即插即用”的优势，可以显著提升机器人的灵活性与作业效率，从而与传统分散式零部件供应相比形成差异化竞争优势。以公司 AKE90-8 动力模组产品为例，其减速器背隙控制在 9 弧分内，扭矩密度高达

121.4 Nm/kg，动力强劲、控制精准且运行可靠。

2) 海量实践经验积累支撑高效研发

发行人早在 2018 年起即进军机器人动力系统领域，报告期内服务机器人企业超过 700 家，大量案例实践为发行人带来丰富的经验，在电机等产品的设计环节构建了丰富的数据库，其中电机设计数据库涵盖不同功率、尺寸的电磁参数、热损耗数据及动态响应特性，可快速匹配客户对扭矩、转速、效率的个性化需求，大幅缩短电磁仿真与结构优化周期。基于在电动动力系统及运动控制领域的技术积累，公司不仅提供无框力矩电机产品，还可根据客户需求定制一体化关节模组解决方案，帮助机器人客户缩短研发周期、提升产品性能。

3) 专注于新兴领域，具备前沿性及增长潜力

公司紧跟机器人行业发展趋势与下游客户需求变化，快速开发迭代并推出 RO 系列、RI 系列无框力矩电机和 AKE 系列、AKA 系列动力模组等一系列新产品，重点应用于人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人等新兴领域。上述机器人领域对动力系统的集成度、轻量化和性能要求较高，一方面能够使得发行人持续了解前沿需求，并以此为目标促进产品研发迭代，另一方面该等领域虽然目前仍处于成长期，但应用前景广阔，具备较强的增长潜力。

4) 全球化业务布局与广泛的客户资源

公司已构建全球化业务布局，报告期内机器人动力系统产品的直销客户覆盖全球 70 多个国家和地区，并能快速响应客户的定制化需求。在机器人动力系统领域，公司拥有广泛的客户资源，已为人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人、协作机器人等多个领域的机器人客户提供动力系统产品并实现商业化，并建立了长期稳定的合作关系，其中代表性客户包括天创电子、极壳科技、傲鲨智能、瑞典 Hexagon、加拿大 Kinova、美国 Nimble 等多种类型机器人领域的知名客户。

2、结合报告期内发行人机器人动力系统收入金额较小占比呈下滑趋势、无人机及机器人动力系统产品收入占比等，分析招股说明书中关于主营业务披露包含机器人动力系统产品是否客观、准确

(1) 机器人动力系统收入快速增长

报告期内，发行人机器人动力系统收入、主要产品的产量及销量的具体情况如下：

单位：万元、万台

项目	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
机器人动力系统收入	3,666.38	4,361.76	3,398.16	2,605.20
收入增长率	106.39%	28.36%	30.44%	—
占公司主营业务收入比例	8.45%	5.26%	6.38%	7.21%
主要产品—机器人电机及动力模组	总产量	6.34	4.09	1.77
	销量	5.91	3.99	1.75

公司在2018年就前瞻性布局机器人动力系统业务。近年来受益于下游机器人行业发展，报告期内收入亦实现快速增长，最近三年复合增长率达到29.39%。公司的机器人动力系统产品应用领域十分广泛，涵盖人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人、协作机器人等机器人类型，下游客户数量众多且较为分散，相关机器人领域总体处于商业化早期阶段，未来几年处于快速增长阶段、市场空间广阔。2025年1-6月，发行人机器人动力系统收入同比增幅达106.39%，呈现加速增长的态势。

与国内市场专注于机器人动力系统领域的同行业企业相比，公司机器人动力系统业务已形成相对较大的收入规模。根据公开信息查询情况，部分同行业代表性企业的业务规模如下：

公司名称	成立时间	主营业务简介	业务规模
北京灵足时代科技有限公司	2023年11月	核心团队曾任职于小米机器人团队，致力于使用一体化电机融合技术为机器人、先进消费产品及各种自动化场景提供高性能、高鲁棒性、小体积的一体化电机模组	根据《新京报》于2025年6月的相关报道，“灵足时代已累计获得天使投资超过2,000万元，2024年营业收入1,200万元”
无锡巨蟹智能驱动科技有限公司	2019年4月	定位新一代终端设备的核心动力零部件供应商，为泛机器人、工业设备、电动化新设备提供小型化、集成化、精密化的动力模组	根据无锡市人民政府于2024年11月发布的相关新闻，“预计2024年，（巨蟹智能）企业产值将达到5,000万元”
苏州脉塔智能科技有限公司	2020年8月	主要从事研发、生产、销售面向泛机器人领域的一体化AI动力单元系统	根据鼎智科技(873593.BJ)于2023年11月披露的《对外投资暨关联交易的公告》，标的公司（即脉塔智能）2024年至2026年的业绩目标预测的收入分别为3,500万元、5,000万元、8,000万元

（2）机器人动力系统属于公司重要的主营业务板块

在无人机动力系统产品的市场推广过程中，公司接触并敏锐捕捉到海内外客户对于机器人动力系统产品的需求及这一领域的市场机会，因此公司于 2018 年创立自主品牌 CubeMars 进军机器人动力系统领域，于 2019 年推出 AK 系列机器人动力模组产品，并持续加速产品矩阵的拓展布局与迭代升级，至今已拥有 10 余个系列 70 余款产品。公司于 2024 年 5 月、2025 年 9 月先后成立全资子公司南昌酷德、深圳酷德专门从事机器人动力系统领域的市场拓展。机器人动力系统已成为公司重要的主营业务板块。

目前公司已实现机器人动力模组中电机、驱动板、行星减速器等核心部件全部自研自产，为移动机器人、协作机器人、人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人等多个领域的机器人客户提供动力系统产品并实现商业化。报告期内，机器人动力系统产品的直销客户覆盖全球 70 多个国家和地区的 700 余家客户，与天创电子、极壳科技、傲鲨智能、瑞典 Hexagon、加拿大 Kinova、美国 Nimble 等众多机器人领域的知名客户建立了长期稳定的合作关系。

（3）公司在机器人动力系统领域持续进行研发投入

最近三年，公司在机器人动力系统领域的研发投入金额分别为 288.72 万元、803.06 万元、368.32 万元，占相应年度研发投入的比例分别为 13.18%、23.10%、10.20%，高于各年度机器人动力系统占主营业务收入的比例。报告期内，公司持续围绕机器人动力系统领域的新产品、新技术、新工艺开展相关研发活动，取得了较为丰硕的研发成果。2023 年以来发行人陆续推出了 AK 系列动力模组、RO 系列外转无框力矩电机、RI 系列灌封内转无框力矩电机、AKE 系列动力模组、SW/DW 系列水下推进器、AKA 系列动力模组等一系列新产品，极大丰富了公司机器人动力系统的产品谱系。

公司技术研发团队围绕机器人动力系统领域的产品和技术创新，从研发设计、软件算法、生产工艺等方向持续不断地对核心技术进行探索与研究，并布局相关知识产权。截至本回复出具日，公司在机器人动力系统领域形成的核心技术及技术保护措施如下：

产品类型	核心技术名称	技术体系	技术所处阶段	技术保护措施
机器人动力模组	机器人减速器设计技术	高精度	大批量生产	1 项发明专利, 2 项实用新型专利, 1 项软件著作权
	高效率混合式齿轮加工工艺	高精度	大批量生产	

产品类型	核心技术名称	技术体系	技术所处阶段	技术保护措施
	高精度伺服控制技术	高精度	大批量生产	

综上所述，报告期内公司机器人动力系统产品收入实现快速增长，最近三年复合增长率达到 29.39%，最近一期同比增幅达 106.39%，相关下游机器人领域总体处于商业化早期阶段，未来几年处于快速增长阶段、市场空间广阔；机器人动力系统属于公司重要的主营业务板块，公司在该领域已形成丰富的产品谱系、拥有广泛的客户资源，并持续进行研发投入，形成了相关核心技术及知识产权。因此，招股说明书中关于主营业务包含机器人动力系统产品的披露内容客观、准确。

（七）综合上述问题的回复，进一步在招股说明书中针对性完善关于发行人业绩成长性相关风险提示

发行人的动力系统产品在产业链中的核心地位持续凸显，龙头地位不断强化。在行业总体保持较快增长、技术和客户壁垒较高、专业动力系统供应商与垂直整合厂商分工明确且行业集中度持续提升的背景下，叠加公司对具有长期发展潜力的机器人动力系统的持续布局，发行人未来业绩成长性较为明确。

综合上述问题回复，发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“5、经营业绩增长放缓或下滑的风险”和“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（二）经营风险”之“3、经营业绩增长放缓或下滑的风险”完善经营业绩增速放缓或业绩下滑的风险；“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（二）下游市场需求波动的风险”完善未来成长性相关风险提示；“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（三）行业竞争日趋激烈的风险”完善整体市场竞争格局及部分整机厂自制相关风险提示。具体内容如下：

“3、经营业绩增长放缓或下滑的风险”

报告期内，公司营业收入分别为 36,160.40 万元、53,377.09 万元、83,147.85 万元和 43,563.71 万元，最近三年营业收入复合增长率为 51.64%，业务发展呈现出持续快速增长态势，增幅高于行业平均增速。发行人产能利用率持续提升，其中，电机产品产能利用率从 2022 年度的 73.79% 提升至 2024 年度的

123.26%，整体产能负荷较高。在此背景下，一方面随着报告期内高速增长，发行人业务规模已达到一定体量，整体业务基数较大；另一方面发行人当前产能负荷较满，产能扩建存在一定周期；该等因素可能导致发行人收入及业绩增速放缓。

同时，基于发行人全球化战略实施，发行人每年营收来源于 100 多个国家和地区，发行人海外收入主要集中于经济较为发达的亚洲、欧洲及北美地区。尽管按下游客户注册地统计，发行人报告期境内收入增速高于境外，但境内贸易商是贡献境内收入增长的重要来源之一，境内贸易商普遍聚焦跨区域交易，其终端客户仍主要以境外客户为主。首先，近年来国际政治经济环境日趋复杂化，各国之间贸易摩擦、地缘政治冲突等情形，都可能对发行人产品在该等区域的需求产生影响，并进而造成发行人收入及盈利水平产生波动。其次，海外收入通常具有更高的毛利率水平，随着国内无人机相关产业链日趋完善，中国企业全球影响力日益提升，更多的企业可能会出海参与到全球竞争，如果公司未能及时应对上述市场变化，及时进行不同区域的业务结构调整，持续保持自身在行业的竞争优势，将面临经营业绩增速放缓，甚至下滑的风险。”

“（二）下游市场需求波动的风险

公司主要产品为无人机电动力系统 and 机器人动力系统，随着无人机、机器人的应用领域持续拓展及加速渗透，下游无人机、机器人行业处于高速发展阶段。但随着国际政治和经济环境的变化，下游市场需求的高景气度可能存在无法持续或者可能导致部分区域内需求下降的风险。未来如果出现无人机、机器人行业发展进度不及预期、产业政策发生不利变化、国际政治和经济环境变化导致部分区域需求下滑或下游用户需求减弱等情形导致对公司产品的市场需求下降，将对公司业务产生不利影响，进而存在经营业绩下降的风险。”

“（三）行业竞争日趋激烈的风险

目前我国民用无人机电动力系统、机器人动力系统行业处于快速成长期，行业内存在大小规模不等的众多企业。全球无人机动力系统行业竞争格局整体稳定，除作为整机巨头并自制动力系统的大疆创新外，市场的主导力量长期由专业的独立第三方供应商掌握。随着行业市场快速发展，除当前专注于动力系统的企业外，行业内已呈现部分无人机动力系统企业扩大自身产品矩阵的情形，同时，

部分新能源汽车动力系统厂商正以 eVTOL 这一新兴细分市场为切入点，进入该领域展开研发或投资，并在产品、技术、研发等多方面与公司展开竞争。此外，随着中国无人机产业在全球影响力的不断提升，未来也会有更多的国内企业参与到全球化竞争。若公司在未来不能保持行业内的技术优势、规模优势、管理优势和市场优势，不能正确判断和把握市场动态和行业发展趋势，或新产品、新技术无法得到客户的认可，市场竞争的加剧或导致公司面临市场份额流失和经营业绩下降等风险。”

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人主要履行了如下核查程序：

1、获取弗若斯特沙利文行业报告，核查其中市场规模、增速、竞争格局等数据的统计范围与依据；整理前五大厂商市场份额数据，分析行业集中度趋势，核查发行人市场占有率及竞争优势描述的准确性；

2、验证弗若斯特沙利文机构资质，对比其数据与其他权威机构信息的一致性，查阅弗若斯特沙利文出具的《声明函》，确认数据引用合规性，检查招股说明书中引用是否完整准确；又验证行业数据及发行人市场地位的合理性；

3、获取沙利文行业研究报告、发行人产品信息汇总表、收入成本明细表，查阅行业研究机构 Drone Industry Insights、Berg Insight 相关报告发布的全球主要民用无人机制造商名单，分析无人机行业市场规模变动、市场份额变动以及下游应用领域拓展情况，核查发行人产品矩阵、客户群体以及不同销售渠道的变动情况，分析发行人业绩增速超过无人机行业整体增速的原因及主要驱动因素；

4、查阅发行人期后管理层财务报表和在手订单情况，并核查发行人主要客户经营情况，分析发行人未来业绩是否具有较大成长空间及具体依据；

5、获取客户指定供应商采购的明细数据，核查主要采购产品类别及金额，并访谈发行人销售负责人和采购负责人，分析客户指定供应商的商业合理性；

6、梳理收入成本明细表、沙利文行业研究报告，结合不同类型产品的价格、市场供应格局、与客户合作稳定性的差异，分析报告期内产品种类不同、销售模

式变化、ODM 采购模式变动等对发行人业绩的具体影响；

7、统计发行人按常规产品/定制产品和销售模式划分的主营业务收入情况，核查以订单为导向定制生产的非标产品是否主要通过经销商、贸易商等非直销模式销售及商业合理性；

8、分析全球无人机动力系统重要厂商的案例，整理第三方供应商及整机厂商自制零部件的安排；梳理无人机动力系统行业核心壁垒，行业竞争格局变化情况；

9、梳理产业链其他环节企业或新能源汽车动力系统企业跨界进入无人机动力系统行业及 eVTOL 行业的案例，并查阅 eVTOL 厂商适航认证相关规定；

10、梳理发行人机器人动力系统产品的具体类型及其应用场景等情况，通过公开信息检索并分析下游客户机器人的商业化进程，查阅机器人行业相关研究报告。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、2024 年全球无人机动力系统（含电池）市场规模达 183.74 亿元，未来五年复合增速预计达 15.21%，市场空间巨大，行业增速快；全球无人机动力系统（不含电池）市场呈现头部聚集特征，前五大厂商集中度达 57.8%，中国企业占据主导地位；发行人在全球民用无人机电动力系统（不含电池）市场以 7.1% 的份额位居第二，仅次于大疆创新，工业级领域占有率（8.1%）高于消费级；

2、凭借优异的产品性能、全品类产品矩阵构建的一站式方案解决能力、遍布全球的客户资源储备、15 年丰富案例实践积淀的快速响应与定制化能力，以及符合 AS9100D 航空航天质量管理体系认证的体系化生产管理能力和发行人在全球民用无人机动力系统领域建立起显著的竞争优势。尽管发行人当前对部分电调和螺旋桨产品采用 ODM 采购，但这是基于供应链成本优化的策略性选择，随着自产比例持续提升，发行人的市场竞争力将进一步增强；

3、招股说明书援引的数据来源于弗若斯特沙利文（Frost & Sullivan）出具的《2024 年中国民用无人机电动力系统解决方案行业研究报告》，该报告并非

为专为本次发行准备，由权威、独立的第三方机构编制，数据来源可靠、测算方法合理、具有权威性。公司虽支付费用购买了该报告，但该报告是公开发售的标准行业研究报告，研究过程独立进行，结论不受发行人影响，并非专为本次发行上市定制或准备；

4、报告期内，发行人业绩增速超过无人机行业整体增速的主要原因为：一是高品质动力系统产品需求量大，行业头部企业市占率提升；二是发行人产品矩阵丰富，能满足客户集成化、多样化的交付需求；三是渠道网络建设日益完善，积累了庞大的客户群体，充分分享行业增长红利，发行人业绩增长驱动因素具备可持续性；

5、发行人未来业绩仍有较大成长空间，具体依据为：一是无人机行业持续高景气，动力系统市场空间广阔；二是行业集中度提升，发行人作为头部企业将持续受益；三是产品结构优化驱动价值量提升；四是机器人动力系统展现长期发展潜力；五是业绩保持持续增长；

6、发行人存在少量客户指定供应商的情形，采购占比较小，主要指定采购供应商导航及通信系统等与发行人无人机动力系统相配套的产品，以保证其整机产品质量，具备商业合理性；

7、发行人电机产品客户合作稳定性最为牢固，电调、螺旋桨随着自制率提升，相关产品矩阵系列不断丰富，客户合作稳定性逐步加强，总体呈现出电机产品引领电调及螺旋桨销售的特征，且各类产品的毛利率均处于较高水平；发行人产品矩阵完善、贸易模式占比增加以及自制率的提升，长期来看，均有助于业绩水平的提升；

8、发行人以订单为导向定制生产的非标产品，并非主要通过经销商、贸易商等非直销模式销售，报告期内，发行人相关销售结构变动具备商业合理性；

9、无人机动力系统的技术复杂性、应用场景多元化与下游主机厂格局分散的特性，共同强化了专业分工的合理性，从而决定除极个别巨头外，绝大多数整机厂难以突破动力系统“研发投入-量产成本-技术升级”的商业闭环。行业生态将持续以专业分工为主体，以发行人等第三方独立龙头供应商凭借其技术纵深、跨场景解决方案能力与规模经济构建的核心壁垒，不仅难以被整机厂替代，更将

持续受益于无人机多场景渗透率提升带来的增量市场红利，发行人等独立第三方供应商面临的被整合或替代风险较低；

10、产业链其他环节企业向无人机动力系统领域延伸存在一定障碍，新能源汽车动力系统企业的跨界延伸受技术生态、生产模式与销售模式等多重约束，该企业主要聚焦于与自身技术储备关联度较高的电机、电调环节，且多选择载人电动航空这一新兴细分市场作为切入点，该领域当前市场规模仍较小，处于发展初期，新能源汽车动力系统企业的延伸对发行人业务、订单、客户拓展的影响极小；

11、发行人凭借全栈产品体系、前瞻性的技术布局以及广泛的客户基础，在 eVTOL 动力系统领域具备独特竞争力，但在适航认证进度和头部客户合作深度上仍面临一定挑战。随着发行人不断加大 eVTOL 领域的投入力度，在技术研发、产品优化和适航认证推进等方面持续发力，有望在未来行业竞争中占据更有利的位置，发展前景向好；

12、发行人已构建全球化的业务布局，为协作机器人、人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人、移动机器人等多个领域的知名机器人客户提供动力系统产品并实现商业化。发行人在机器人动力系统领域具备竞争力、业绩成长性。招股说明书中关于主营业务包含机器人动力系统产品的披露内容客观、准确；

13、发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“(一)特别风险提示”之“5、经营业绩增长放缓或下滑的风险”和“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“(二)经营风险”之“3、经营业绩增长放缓或下滑的风险”完善经营业绩增速放缓或业绩下滑的风险；“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“(二)下游市场需求波动的风险”完善未来成长性相关风险提示；“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“(三)行业竞争日趋激烈的风险”完善整体市场竞争格局及部分整机厂自制相关风险提示。

问题 2. 关于核心竞争力及创新性

申报材料显示：

(1) 发行人主要产品为无人机电动力系统（含电机、电子调速器、螺旋桨等）及机器人动力系统。

(2) 发行人的电子调速器、螺旋桨以 ODM 模式采购为主，ODM 厂商根据具体指标及参数研发产品；2023 年公司电子调速器未量产，2022 年螺旋桨未量产。

(3) 发行人已掌握一体化动力模块集成技术、电磁设计及优化技术、热管理效率优化技术、FOC 矢量控制技术、轻质高强复合材料工艺技术、高精度伺服控制技术等 13 项核心技术。

(4) 无人机电动力系统系技术密集型产业行业，核心竞争力高度依赖对额定拉力、功率密度、能量转化效率、续航时间以等核心参数及轻量化设计的持续优化，要求企业通过高强度研发投入实现技术迭代。2022-2024 年，发行人的研发费用率分别为 6.06%、6.51%和 4.34%，整体低于同行业可比公司平均值。

请发行人披露：

(1) 机器人动力系统产品的商业化进程，是否已有潜在客户、意向订单，是否与科研院所、知名行业机构共同研发，发行人该业务在行业内的技术创新性、竞争优势。

(2) 好盈科技等 ODM 供应商与发行人是否经营同类业务，是否存在竞争关系；发行人是否掌握电调、螺旋桨等产品的核心技术，是否对好盈科技等 ODM 供应商存在依赖；ODM 采购相关业务是否实质为贸易类业务。

(3) 结合电磁设计及优化技术等 13 项核心技术的创新性表征，进一步论述相关技术是否属于行业通用技术，发行人技术路线与其他技术路线的区别及优势，综合分析发行人核心技术的先进性、技术壁垒的具体表现，是否存在技术壁垒下降、竞争力减弱的情况。

(4) 无人机及机器人动力系统行业最新技术迭代情况及发展趋势，发行人电机的具体类型、应用场景、储备研发方向等，发行人研发费用率低于同行业可比公司的原因，并进一步分析发行人是否具备持续更新技术、保持行业领先地位

的能力。

(5) 发行人主要客户选择供应商的核心考量因素，发行人获取客户并保持合作的核心能力，相关能力相较同行业可比公司、竞争对手的优劣势。

请保荐人简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 机器人动力系统产品的商业化进程，是否已有潜在客户、意向订单，是否与科研院所、知名行业机构共同研发，发行人该业务在行业内的技术创新性、竞争优势

1、机器人动力系统产品的商业化进程

公司于 2018 年创立自主品牌 CubeMars 进军机器人动力系统领域，于 2019 年推出 AK 系列机器人动力模组产品，并持续加速产品矩阵的拓展布局与迭代升级，至今已拥有 10 余个系列 70 余款产品。

截至本回复出具日，公司在机器人动力系统领域推出的主要产品具体如下：

产品类型	产品简介	产品系列	典型产品图示	主要应用场景
机器人动力模组	机器人动力模组产品专注于为机器人领域提供高集成度、高性能的动力解决方案。产品集成直流无刷电机、行星减速器、编码器与驱动控制系统等部件，具备高扭矩密度、响应速度快、运行平稳等特点。动力模组支持多种控制模式，适应不同应用需求，安装灵活，便于系统集成	AK 系列 机器人动力模组	 AK10-9 V2.0 KV60	集成直流无刷电机、行星减速器、编码器与驱动控制系统于一体，适用于人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人的机器人关节
		AKE 系列 机器人动力模组	 AKE80-8 KV30	集成直流无刷电机和行星减速器，适用于外骨骼、足式机器人、协作机器人等应用需求
		AKA 系列 机器人动力模组	 AKA10-9 KV60	优化动力模组的轴承、齿轮，径向承载力强，特别适用于 AGV、AMR 等移动机器人
内转无框力矩电机	内转无框力矩电机产品具备高扭矩密度、低齿槽转矩和高动态响应的特点，支持高达 0.01° 的精密控制。无框结构便于灵活集	RI 系列内转无框力矩电机	 RI80 V2.0	适用于外骨骼机器人、协作机器人、康复机器人及人形机器人关节等对动力性能和可靠性有较

产品类型	产品简介	产品系列	典型产品图示	主要应用场景
	成到各类机械系统中，体积小、重量轻，安装简便	RI 系列灌封内转无框力矩电机	 RI115-PH KV40	高要求的应用场景
外转无框力矩电机	外转无框力矩电机产品具备低齿槽转矩、高扭矩密度和大中空通孔结构，便于灵活集成。该系列电机支持高精度控制，适应性强，并配备霍尔和温度传感器，提升系统可靠性	RO 系列外转无框力矩电机	 RO80 KV105	适用于外骨骼机器人、协作机器人等对紧凑体积、高效动力传递和稳定性能有要求的应用场景
云台电机	GL 系列云台电机专为高精度云台系统设计，具备大通孔、低齿槽转矩、轻量紧凑等特点，带来平稳高效且可靠的运动体验	GL 系列云台电机	 GL40 II KV82.5	适用于摄影设备、自动驾驶、激光雷达等多种场景
水下推进器	水下推进器系列为无人水面与水下航行器提供高效的动力解决方案。采用密封防护设计，结构紧凑，在海水工作环境中具备良好的耐腐蚀性，最大工作深度可达 350 米	SW 系列、DW 系列、W 系列水下推进器	 SW17	适用于 ROV（无人遥控潜水器）、无人艇、冲浪板等多种水下应用场景

上述发行人的机器人动力系统产品均已定型、量产，并广泛应用于移动机器人、四足机器人、外骨骼机器人、人形机器人、协作机器人等多种类型机器人，以及水下推进器、高精度云台等诸多其他自动化场景。报告期内，发行人机器人动力系统收入的具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
机器人动力系统收入	3,666.38	4,361.76	3,398.16	2,605.20
收入增长率	106.39%	28.36%	30.44%	-
占公司主营业务收入比例	8.45%	5.26%	6.38%	7.21%

近年来受益于下游机器人行业发展，报告期内发行人机器人动力系统收入亦实现快速增长，最近三年年均复合增长率达到 29.39%，2025 年 1-6 月同比增幅达 106.39%。

2、发行人与机器人行业客户的合作情况，是否已有潜在客户、意向订单

发行人坚持全球化的业务布局，已经为多个国家和地区的移动机器人、四足机器人、外骨骼机器人、人形机器人、协作机器人等领域的机器人客户提供动力系统产品并实现商业化。报告期内已实现机器人动力系统产品销售的相关代表性

客户及合作情况具体参见本回复问题 1 之“一”之“（六）”之“1”之“（2）下游客户机器人商业化进程，以及报告期内发行人与机器人行业客户的合作情况”相关内容。

截至 2025 年 6 月 30 日，发行人机器人动力系统产品的部分典型客户在手订单情况如下：

机器人类型	在手订单金额（万元）
外骨骼机器人客户 1	541.81
协作机器人客户 1	251.23
人形机器人客户 1	220.92
外骨骼机器人客户 2	176.35
移动机器人客户 1	67.96
外骨骼机器人客户 3	58.95
人形机器人客户 2	36.49
外骨骼机器人客户 4	27.61

3、发行人与科研院所、知名行业机构合作研发情况

在机器人动力系统领域，发行人目前主要采取自主研发策略，形成了较为丰富的产品谱系并掌握了相关核心技术，尚未与科研院所、知名行业机构开展合作研发。

鉴于人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人等类型机器人属于近年来新兴的市场领域，全球范围内的众多科研院所、行业机构正在开展相关机器人产品的研究和验证。公司始终致力于通过提供机器人动力系统产品和技术支持，助力国内外科研院所、知名行业机构开展相关机器人研究项目。部分主要项目列示如下：

机构名称	所在国家	研究项目
上海交通大学	中国	足式机器人项目
清华大学深圳国际研究生院	中国	四足机器人项目
北京航空航天大学	中国	多模态自适应攀岩足式机器人项目
麻省理工学院	美国	仿生机器人实验室科研项目
佐治亚理工学院	美国	AI 驱动下肢外骨骼系统项目
圣何塞州立大学	美国	外骨骼机器人项目
卡内基梅隆大学	美国	四足攀爬机器人项目

机构名称	所在国家	研究项目
明尼苏达大学	美国	农业四足机器人项目
马萨诸塞大学阿默斯特分校	美国	StaccaToe 单足机器人项目
北亚利桑那大学	美国	OpenExo 模块化外骨骼机器人项目
德国人工智能研究中心 (DFKI)	德国	机器人关节运动学/动态效应研究
东京大学	日本	Vlimb 线缆驱动可穿戴机器人项目、KLEIYN 四足机器人项目
明治大学	日本	单足机器人项目
开普敦大学	南非	Kemba 四足机器人项目、Baleka 双足机器人项目
斯泰伦波斯大学	南非	双足机器人项目
马来西亚国际伊斯兰大学	马来西亚	肩部外骨骼用于肩袖损伤项目

通过与科研院所、知名行业机构的研发项目合作，一方面能够为公司产品和技术提供关键的验证和迭代平台，加深公司对行业技术发展前沿的理解，另一方面有助于全球机器人行业人才的培养，通过对早期研究团队的产品和技术支持，增强公司在机器人行业领域的认知度和影响力。

4、发行人该业务在行业内的技术创新性、竞争优势

发行人在机器人动力系统领域的技术创新性、竞争优势主要体现在：

(1) 高度集成化与准直驱技术

公司在机器人动力系统领域的核心技术优势在于其“准直驱技术体系”和机器人动力模组的高度集成化。

2016年，麻省理工学院的 Wensing 等提出准直驱执行器的概念，并将其应用于四足机器人和双足机器人，自此准直驱执行器成为近年来机器人关节执行器的研究热点。准直驱执行器由高扭矩密度电机、低传动比减速器、编码器等构成，具备结构简单、成本低、透明度高、惯性小、带宽高等优势，已成为众多知名机器人厂商选择的关节执行器主流方案之一。

公司基于对市场需求的敏锐洞察和在动力系统领域的深厚积累，实现机器人准直驱执行器领域的较早布局，并于 2019 年推出 AK 系列一体化动力模组产品。公司的一体化机器人动力模组产品采用将无刷直流电机、精密行星减速器、编码器与驱动控制系统集于一体的高度集成化设计，兼顾性能与精度、实现更高承载能力和更轻重量，并具备“即插即用”的优势，可以显著提升机器人的灵活性与

作业效率，从而与传统分散式零部件供应相比形成差异化竞争优势。以公司 AKE90-8 动力模组产品为例，其减速器背隙控制在 9 弧分内，扭矩密度高达 121.4 Nm/kg，动力强劲、控制精准且运行可靠。

（2）海量实践经验积累支撑高效研发

发行人早在 2018 年起即进军机器人动力系统领域，报告期内服务机器人企业超过 700 家，大量案例实践为发行人带来丰富的经验，在电机等产品的设计环节构建了丰富的数据库，其中电机设计数据库涵盖不同功率、尺寸的电磁参数、热损耗数据及动态响应特性，可快速匹配客户对扭矩、转速、效率的个性化需求，大幅缩短电磁仿真与结构优化周期。基于在电动动力系统及运动控制领域的技术积累，公司不仅提供无框力矩电机产品，还可根据客户需求定制一体化关节模组解决方案，帮助机器人客户缩短研发周期、提升产品性能。

（3）专注于新兴领域，具备前沿性及增长潜力

公司紧跟机器人行业发展趋势与下游客户需求变化，快速开发迭代并推出 RO 系列、RI 系列无框力矩电机和 AKE 系列、AKA 系列动力模组等一系列新产品，重点应用于人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人等新兴领域。上述机器人领域对动力系统的集成度、轻量化和性能要求较高，一方面能够使得发行人持续了解前沿需求，并以此为目标促进产品研发迭代，另一方面该等领域虽然目前仍处于成长期，但应用前景广阔，具备较强的增长潜力。

（4）全球化业务布局与广泛的客户资源

公司已构建全球化业务布局，报告期内机器人动力系统产品的直销客户覆盖全球 70 多个国家和地区的 700 余家客户，并能快速响应客户的定制化需求。在机器人动力系统领域，公司拥有广泛的客户资源，已为人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人、协作机器人等多个领域的机器人客户提供动力系统产品并实现商业化，并建立了长期稳定的合作关系，其中代表性客户包括天创电子、极壳科技、傲鲨智能、瑞典 Hexagon、加拿大 Kinova、美国 Nimble 等多种类型机器人领域的知名客户。

发行人在机器人动力系统领域的竞争劣势主要体现在：一方面与近年来切入机器人动力系统领域的大型工业自动化控制、伺服系统企业，公司在规模化生产

经验和供应链体系管理方面仍有所不足，在竞争过程中可能面临产能瓶颈、成本控制不力等问题；另一方面人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人等属于新兴科技领域，关节模组作为机器人结构中重要的组成部分，相关技术路线和方案仍处于持续演进和变化过程中，加之机器人的产品形态和下游应用场景复杂，对关节模组产生更加差异化的需求，这些均对机器人动力系统供应商的技术研发和市场服务能力提出更高要求，公司目前资金实力相对较弱、融资渠道相对单一，如果未来不能进行高强度的研发投入和市场推广，可能使得公司在行业市场竞争中处于不利地位。

（二）好盈科技等 ODM 供应商与发行人是否经营同类业务，是否存在竞争关系；发行人是否掌握电调、螺旋桨等产品的核心技术，是否对好盈科技等 ODM 供应商存在依赖；ODM 采购相关业务是否实质为贸易类业务

1、好盈科技等 ODM 供应商与发行人是否经营同类业务，是否存在竞争关系

报告期内，发行人与 ODM 供应商的主营业务对比情况如下：

公司名称	无人机				机器人		
	电机	电子调速器	螺旋桨	一体化动力系统	电机	驱动板	动力模组
发行人	√	√	√	√	√	√	√
深圳市好盈科技股份有限公司	√	√	√	√	×	×	×
东莞市吉塔科技创新有限公司	×	√	×	×	×	×	×
河南流量新材料有限公司	×	×	√	×	×	×	×
安阳市豪克航空科技有限公司	×	×	√	×	×	×	×
深圳市国瑞祥科技有限公司	×	×	√	×	×	×	×

发行人机器人动力系统产品与 ODM 供应商不存在重叠，但发行人无人机动力系统产品与 ODM 供应商存在重叠的情形，并进而在相关重叠领域形成竞争。

2、发行人是否掌握电调、螺旋桨等产品的核心技术，是否对好盈科技等 ODM 供应商存在依赖

（1）发行人是否掌握电调、螺旋桨等产品的核心技术

电调与螺旋桨作为无人机动力系统的核心部件，其核心技术取决于研发环节

对材料选型、性能稳定性、工艺适配性、电子控制算法等多方面的自主研发能力，以及在生产环节对精密制造、质量管控的全流程把控能力。发行人分别于 2015 年和 2017 年布局电调和螺旋桨产品研发并搭建研发团队。在此基础上，公司搭建了适配自研技术的生产体系，并不断优化生产流程、迭代相关设备，推动产品质量与生产良率稳步提高。目前，公司已完整具备研发与生产环节所需的关键能力，掌握了该等领域的核心技术，具体如下：

1) 电子调速器

发行人在电子调速器领域通过自主研发形成了从研发到生产的完善技术链条，覆盖软件端的控制算法开发技术、高可靠性硬件设计及生产工艺等关键环节，具体如下：

所属环节	所需能力	发行人技术匹配情况
研发端	高精度高可靠控制算法开发能力： 需掌握电机矢量控制（FOC）、无感观测算法、弱磁控制、在线安全保护和监控、参数辨识等核心技术，实现电机精确、快速调节，以及各种工况下动力的可靠、稳定运行	发行人的 FOC 矢量控制技术在无感控制架构上，引入电流无差拍预测控制算法，实现电流动态响应速度提升；混合无感观测方案，可实时采集电机的电流、电压信息，通过自研的全阶观测算法，大幅提高对电机参数偏差的容忍度，鲁棒性好、动态响应快，能够在高、中、低速全域下保持可靠、稳定输出，同时在高、低温、电机老化退磁等极端工况下维持良好的动态响应特性。
	高可靠性硬件设计能力： 需掌握功率器件评价、功率驱动电路杂散参数优化、散热结构优化、电磁兼容性防护，确保硬件足以支撑产品大电流下的安全运行。	公司具备高可靠电路设计技术，采用高散热性多面电路分布设计和高导热材料，有效防止高负载下过热问题并降低温升，使设备在紧凑的尺寸下实现更高的输出功率，同时也使散热和冷却更加高效。
	全场景测试验证能力： 需搭建高低温测试仓、抗振动测试台等设施，并完成大量工况模拟以验证产品寿命。	电调可靠性提升技术可确保高速、中速、低速全域工况下稳定输出，并在极端工况下保持可靠动态响应特性；公司在产品开发过程中进行了广泛而严格的全场景测试验证，以确保产品在各种复杂和极限环境下的稳定性和可靠性。
生产端	高精度贴片与焊接能力： 电调包含大量精密电子元器件，贴片与焊接精度直接影响电路导通性、信号传输稳定性，精度不足会导致虚焊、短路等问题，降低产品良率及使用寿命。	发行人具备完整的电调生产能力，生产环节采用高精度全自动 SMT 生产线，并配备有 AOI 光学检测设备，运用高精度视觉处理技术有效识别贴装错误及焊接缺陷。
	自动化调试与标定能力： 需通过测试软件完成控制参数标定，实现量产产品性能一致性。	公司通过自研电调参数标定系统，避免人工调试可能出现的误差，并全流程实现生产数据的完整性和可回溯性。
	全流程质量追溯能力： 电调生产涉及元器件采购、贴片、焊接等多环节，全流程质量追溯可实现从原材料到成品的全生命周期数据追踪，便于快速定位质量问题根源、优化生产工艺，是提升产品质量稳定性。	公司通过全自主设计的老化测试系统，可对电调进行各种工况模拟、冲击循环，测试过程监控；通过该系统，电调生产环节即可自动检测出产品元器件故障和生产工艺造成的隐藏缺陷，显著提升了产品出厂的质量水平。

2) 螺旋桨

技术环节	核心能力	发行人技术匹配情况
研发端	气动优化设计能力： 需掌握流体力学仿真技术，优化翼型参数以提升力效等核心参数。	发行人的螺旋桨设计与优化技术使发行人在设计环节通过优化螺旋桨翼型设计，综合提高螺旋桨的气动效率和飞行性能。
	复合材料工艺开发及应用能力： 需精通复合材料铺层设计、仿真及新工艺开发能力。	通过碳纤维铺层设计技术，显著提升层间剪切强度及抗弯性能，配合高断裂伸长率特性的环氧树脂基体材料，有效抑制微裂纹拓展，显著降低复杂工况下的分层开裂风险。
	完备的实验测试能力： 需通过风洞测试、振动分析和应力测量等实验，验证和优化螺旋桨在不同飞行条件下的气动效率、结构稳定性和耐久性。	发行人具有完备的螺旋桨实验室体系及相关实验设备，可进行螺旋桨动力学测试、螺旋桨可靠性测试、材料表征测试、材料理化测试，同时为支撑以上测试配备有无人机动力综合测试台、风洞、螺旋桨超转测试台、UV 老化试验箱、高低温试验箱、万能力学试验机、X 射线数字成像检测设备、振动模态试验系统、三维激光扫描仪等实验设备。
生产端	高精度模具开发能力： 是碳纤维浆成型的基础，直接影响最终产品的尺寸精度和表面质量，需运用高精度加工设备将螺旋桨曲面公差等关键参数控制在严苛范围内，保障模具成型精度，确保产品最终气动外形、结构尺寸等核心性能要求。	发行人拥有高精度 CNC 加工中心、三坐标测量仪等设备，可有效控制螺旋桨曲面公差，所生产模具具有极高的精度。
	复合材料成型工艺控制能力： 需精准控制热压成型参数，避免铺层出现分层、气泡等缺陷。	发行人的碳纤维浆生产对复合材料的芯材加工、铺层、固化等成型过程拥有成熟且精细的控制能力，并通过螺旋桨表面处理与浆叶一体成型工艺在螺旋桨同等外观质量前提下，降低涂装在整支螺旋桨中的占比，同时简化生产工序。
	批量性能检测能力： 需具备在各类环境下对螺旋桨进行长时间的模拟运行、实飞测试、动平衡测试等多维度验证。确保量产产品性能达标。	公司配备有高精度动平衡机、动力系统综合测试台，实现螺旋桨产品 100% 动平衡测试及力效测试；发行人产品通过 AS9100D 认证，检测标准纳入航空级要求。

综上，发行人在研发端具备完整的技术积累与实验支撑，在生产端具备精密制造与规模化转化能力，叠加严格的质量管控体系，形成了从技术研发到产品落地的闭环能力，印证了发行人已充分掌握电子调速器和螺旋桨领域的核心技术。

（2）是否对好盈科技等 ODM 供应商存在依赖

1) 发行人已具备自研自产能力，且自产比例持续提升

发行人已完全具备自研自产电调和螺旋桨产品的技术能力和相应生产设备，仍选择与上述 ODM 供应商进行合作主要系公司新建自主产能处于爬坡阶段，公司采取渐进式自产策略。报告期内，发行人自制与 ODM 产品对应的相关销售收入、销售数量及变动情况如下：

单位：万元、万台

产品类别	年份	项目	销售金额	变动率	销售数量	变动率
电子调速器	2025 年 1-6 月	自制	1,578.14	99.30%	1.95	79.74%
		ODM 采购	2,877.54	-22.66%	5.88	-34.12%

产品类别	年份	项目	销售金额	变动率	销售数量	变动率
	2024 年	自制	2,551.01	40.48%	3.52	425.37%
		ODM 采购	7,191.59	-0.20%	16.26	-14.91%
	2023 年	自制	1,815.88	166.26%	0.67	346.67%
		ODM 采购	7,206.06	61.88%	19.11	57.28%
	2022 年	自制	681.98	-	0.15	-
		ODM 采购	4,451.40	-	12.15	-
螺旋桨	2025 年 1-6 月	自制	3,235.77	433.47%	23.47	1,566.93%
		ODM 采购	3,180.57	-17.42%	16.71	-20.86%
	2024 年	自制	3,299.88	170.14%	8.62	147.70%
		ODM 采购	7,366.81	2.90%	54.94	65.28%
	2023 年	自制	1,221.53	2,668.03%	3.48	4,250.00%
		ODM 采购	7,159.48	12.47%	33.24	-7.02%
	2022 年	自制	44.13	-	0.08	-
		ODM 采购	6,365.57	-	35.75	-

注 1: 上表中 2025 年 1-6 月变动率数据为与 2024 年 1-6 月同期数据的比较结果;

注 2: 上表中所列示的销售金额及销售数量数据未包含一体化动力系统相关电调、螺旋桨产品。

如上所示, 发行人电调产线在 2023 年完成小批量试制和验证后, 已于 2024 年进入批量生产和产能爬坡阶段。2024 年, 随着自主产能的持续提升以及工艺的不断完善, 自产电调产品的销售金额同比增长 40.48%、销售数量同比增长 425.37%; 螺旋桨产线已在 2022 年完成小批量试生产后, 于 2023 年实现规模化量产, 2024 年自产螺旋桨产品的销售金额同比增长 170.14%、销售数量同比增长 147.70%。随着自主产能的持续提升, 发行人 2025 年 1-6 月自产电调和碳纤维浆产品较 2024 年同期均实现显著增长, 电调产品销售金额和数量分别同比增长 99.30%和 79.74%, 螺旋桨产品销售金额和数量分别同比增长 433.47%和 1,566.93%。

2) 发行人具备全产品线自产的技术纵深和生产能力

①电子调速器

在同等电压下, 电流范围是衡量电调性能的核心指标, 直接决定研发技术难度与应用场景: 大电流电调能够提供更高的输出功率, 主要应用于大载重工业级无人机、eVTOL 等高规格、高功率需求场景; 小电流范围电调侧重成本控制与基础功能, 性能要求、技术难度及成本投入均相对较低。因此, 此处将发行人自

产和 ODM 采购的电调产品根据电流大小进行等级划分，对应的销售收入和占比情况如下：

单位：万元

产品来源	功率等级	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
		收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
自产	超大电流	823.70	52.19%	1,672.31	65.55%	1,430.05	78.75%	574.30	84.21%
	大电流	189.59	12.01%	96.96	3.80%	249.67	13.75%	87.42	12.82%
	中电流	456.81	28.95%	393.18	15.41%	92.16	5.08%	16.19	2.37%
	小电流	108.04	6.85%	388.57	15.23%	44.00	2.42%	4.08	0.60%
	合计	1,578.14	100.00%	2,551.01	100.00%	1,815.88	100.00%	681.98	100.00%
ODM 采购	超大电流	485.38	16.87%	766.29	10.66%	351.45	4.88%	447.31	10.05%
	大电流	443.66	15.42%	1,305.07	18.15%	819.84	11.38%	674.73	15.16%
	中电流	1,710.43	59.44%	4,163.38	57.89%	4,706.45	65.31%	2,314.68	52.00%
	小电流	238.08	8.27%	956.85	13.31%	1,328.31	18.43%	1,014.68	22.79%
	合计	2,877.54	100.00%	7,191.59	100.00%	7,206.06	100.00%	4,451.40	100.00%

注 1：超大电流对应峰值电流为 181A 以上、大电流对应峰值电流为 101A~180A、中电流对应峰值电流为 51A~100A、小电流对应峰值电流 50A 以内；

注 2：上表中所列示的销售金额及销售数量未包含一体化动力系统相关电调产品。

如上表所示，报告期内，发行人自产电调以高端的超大电流产品为主，ODM 供应商采购则以中电流及小电流产品为主。大电流电调的研发和生产均存在一定技术壁垒，市场上具备高规格电子调速器研发和生产能力的厂商较少，因此发行人选择将自有产能优先保障高端产品的生产，通过自产对核心技术转化、工艺验证等较为重要的环节实现自主把控；对于技术路线已趋于成熟、生产工艺相对简单的常规型号，发行人通过利用 ODM 供应商的生产经验和已形成的规模化优势，有效降低综合成本，提升自身的利润空间。

综上，发行人具备自产超大电流电子调速器的技术纵深和生产能力，将中小电流电子调速器通过 ODM 采购获取系平衡技术自主和成本效率后的战略性举措，对电子调速器 ODM 供应商不构成依赖。

②螺旋桨

发行人销售的螺旋桨产品中，自制和 ODM 采购对应的收入金额、占比以及毛利率对比情况如下：

单位：万元

年度	项目	收入金额	收入占比	毛利率
2025年1-6月	自制	3,235.77	50.43%	63.12%
	ODM采购	3,180.57	49.57%	56.81%
2024年度	自制	3,299.88	30.94%	41.53%
	ODM采购	7,366.81	69.06%	56.19%
2023年度	自制	1,221.53	14.57%	31.63%
	ODM采购	7,159.48	85.43%	54.67%
2022年度	自制	44.13	0.69%	39.64%
	ODM采购	6,365.57	99.31%	45.84%

注：上表中所列示数据未包含一体化动力系统相关螺旋桨产品。

由上表可见，在收入金额和占比维度，截至2025年6月，发行人已形成“自主生产为主、ODM采购为辅”的产销格局，自制螺旋桨的收入占比已实现反超ODM采购。报告期初，鉴于发行人螺旋桨产线处于建设投产初期，生产效率和产品质量稳定性处于持续优化阶段，故螺旋桨产品以ODM采购为主进行销售。

从毛利率维度来看，报告期内，发行人经历了产能爬坡期生产工艺验证、设备和人员增量投入带来的毛利率波动后，已具备成熟完善的生产工艺和规模化生产的能力。2025年1-6月，发行人自产螺旋桨毛利率已超过ODM采购螺旋桨的毛利率。

综上，发行人掌握了向ODM供应商所采购产品的核心研发及生产能力，具备全产品线自产的技术纵深和生产能力，且报告期内自产比例持续提升，因此对ODM供应商不存在依赖。

3、ODM采购相关业务是否实质为贸易类业务

报告期内，发行人与ODM供应商的合作关系从业务实质、产品专用性、定价机制、生产流程、售后责任维度判断均属于ODM采购模式，而非贸易类业务，具体如下：

维度	ODM采购	贸易业务	发行人与ODM供应商的合作模式
业务实质	合作关系实质为委托加工关系，生产厂商按照委托方提供的产品规格进行生产	合作关系实质为买卖关系，买方采购标准产成品后进行转售，不介入产品定制，仅赚取进销差价	ODM供应商按照发行人的《采购订单》、双方约定的《产品规格书》，明确发行人对于产品规格、技术参数、主要材料、产品外形和尺寸要求，为发行人生产相关产品，具备较高的定制化属性

维度	ODM 采购	贸易业务	发行人与 ODM 供应商的合作模式
产品专用性	制造方为委托方定制专用产品，所生产的产品可能无法兼容满足其他客户需求	货物通常为通用标准产品，不存在定制或按需生产的情形	ODM 供应商为发行人所生产的产品为满足发行人技术参数、外形规格等要求的专用产品，具有较高的产品专用性，非标准商品买卖
定价机制	基于 BOM 成本加成、采购量以及加工费率等因素协定，无明显市场波动	根据市场供需动态调整，定价随行就市	ODM 供应商与发行人基于 BOM 明细、制作难度等因素进行协商和定价，和贸易模式的随行就市赚取差价的模式存在本质区别
生产流程	由品牌方把控关键物料、对成品进行质量管控，产品最终贴委托方专属型号和商标	买方不参与生产和贴牌，仅验收最终成品	由发行人把控或指定关键物料，在生产过程中发行人研发技术人员与 ODM 供应商保持密切沟通和质量把控，最终产品贴上发行人品牌商标，公司对成品进行外观质量检验和性能测试，验收合格后公司进行入库登记
售后服务提供能力	对 ODM 采购的产品进行销售后，品牌方拥有技术团队，能够直接为客户负责	贸易商通常无技术团队支持，需要联系供方来负责售后	发行人拥有成熟的研发技术团队，能够直接为客户负责，在产品质量存在瑕疵时，发行人技术团队可以直接进行维修并解决质量问题，无需再联系供方来负责售后

综上，发行人作为全球知名无人机动力系统品牌商，拥有自己的独立品牌，与上述 ODM 供应商的交易遵循 ODM 业务模式，该等供应商按照发行人需求定制化生产电子调速器和螺旋桨产品，并贴发行人自有品牌交付于发行人。发行人以自有品牌向客户进行销售，而非直接销售 ODM 供应商品牌。因此，发行人与上述 ODM 供应商的合作模式符合 ODM 模式的核心特征，与贸易业务的模式存在实质性差异，不属于贸易业务的范畴。

（三）结合电磁设计及优化技术等 13 项核心技术的创新性表征，进一步论述相关技术是否属于行业通用技术，发行人技术路线与其他技术路线的区别及优劣势，综合分析发行人核心技术的先进性、技术壁垒的具体表现，是否存在技术壁垒下降、竞争力减弱的情况

发行人所从事的无人机及机器人动力系统属于典型的技术密集型产业，尽管其基础原理采用电磁学原理，但由于下游使用场景丰富广泛，并且作为下游整机产品最为核心的执行部件，直接影响下游整机产品的运行效果、载荷及续航等，因此，动力系统行业核心竞争力高度依赖对额定拉力、功率密度、轻量化设计、能量转化效率、控制精度、扭矩等核心参数的持续优化，以期以最小的体积及能耗，达到理想的运行效果。

首先，该等产品在研发环节会涉及电调的软件开发和电路硬件设计、电机的拓扑设计、磁路设计及热管理效率设计、螺旋桨的螺距、翼型设计等，交叉融合

包括电磁学、电力电子学、结构力学、材料学、空气动力学等多学科领域，产品的每一个细节都会对最终的运行效果、能耗等参数指标产生影响。要求企业通过持续高强度研发投入实现技术迭代以维持各项产品性能领先优势。

其次，无人机动力系统包含电机、电调、螺旋桨等多个关键组件，并通过集成的动力系统实现动力输出，其性能优化并非简单的物理堆叠或性能叠加，该过程不仅要求单一组件的技术突破，更需攻克组件间电磁匹配、动态响应、气动效率、热管理的高效协同难题，进一步提升了技术复杂度。

发行人自 2009 年成立，伴随全球无人机产业成长，是最早从事无人机动力系统产品研发生产的企业之一，发行人对于无人机动力系统产品的发展以及客户需求变化趋势具有深入理解，通过累计服务 8,000 余家客户，从专业人才、数据库、案例实践、信息系统、软硬件设备、研发机制等各维度构建了完善高效的研发体系，并形成了丰富的研发成果。

1、结合电磁设计及优化技术等 13 项核心技术的创新性表征，进一步论述相关技术是否属于行业通用技术

发行人通过长期深耕无人机和机器人动力系统领域，构建了独具特色的核心技术体系，相关技术不属于行业通用技术，具体分析如下：

产品类型	核心技术名称	发行人技术内容	与通用技术的比较	技术创新性表征	技术保护措施
一体化动力系统/动力模组	一体化动力模块集成技术	<p>1、公司一体化集成方案由于结构紧凑会带来发热严重、电磁兼容性差、绝缘要求高等问题；</p> <p>2、公司以功能实现、结构轻量、外形协调一体化为目标，将电机、电调/驱动、编码器和螺旋桨/减速系统等动力系统关键组件进行共壳设计，优化电气连接设计，实现一体化动力模块产品的高度集成；</p> <p>3、针对紧凑型设计衍生的热管理难题，利用拓扑优化缩短热传导路径，通过高导热复合材料和相变散热介质的协同应用，显著降低接触热阻；同时结合热-电协同管理策略及智能温控算法，实现发热源动态均衡分布，大幅提升散热效率；在保证功率密度的同时突破空间约束，形成与模块化器件“堆叠式散热”的本质差异；</p> <p>4、针对性进行电磁兼容性设计，从电机感应电流的智能引导、结构上的电磁屏蔽设计、控制系统中增加的滤波措施以及浪涌阻隔技术，形成一套综合防护体系，有效降低电磁干扰及电磁敏感度；</p> <p>5、依托本技术可实现动力系统整体体积缩小 20%以上、减重 10%以上，功率密度最高可达到 7.84W/g，扭矩密度可达到 121.4Nm/kg。</p>	<p>行业普遍采用模块化集成，组件间独立性强，存在集成度低、体积相对大等缺点，且未系统性解决热管理和电磁兼容难题；公司采用一体化集成方案，热管理技术突破传统“堆叠式散热”局限，电磁兼容防护体系覆盖多环节，整体性能更优</p>	<p>1、于 2021 年行业内率先推出一体化动力系统产品；</p> <p>2、克服紧凑设计带来的热管理、电磁兼容等难题，从材料、软件、电路硬件、产品硬件均需进行重塑</p>	9 项发明专利，7 项实用新型专利
电机	电磁设计及优化技术	<p>1、公司基于海量多元化的终端实践案例以及设计经验，构建了匹配不同客户需求的定制化电磁方案设计数据库，并结合仿真模拟对电磁设计方案进行优化；</p> <p>2、公司电磁设计涵盖定转子槽极匹配、磁性材料拓扑设计、铁芯拓扑设计等，同时相关设计还需与客户选型的电子调速器和螺旋桨耦合，共同实现性能输出，并尽可能减少电磁损耗和振动噪音。</p>	<p>行业通常依赖单一仿真技术，缺乏数据库支撑，设计针对性弱；公司依托工程数据库，设计更贴合实际应用场景</p>	<p>1、构建独有的工程数据库，存储海量产品及实验数据；</p> <p>2、建立电磁设计模型，引入相关参数并持续调优；</p>	20 项发明专利，33 项实用新型专利
	定子绕组优化技术	<p>1、混合式绕线技术：混合式绕线技术通过评估和计算槽空间，并模拟匹配不同线径的槽满率，可快速高效确定最佳线径组合，该技术能实现槽满率提升 5%-10%，并相应将电机能量转化效率提高 1%-5%；</p> <p>2、薄涂覆喷粉工艺技术：涂层厚度系介电耐温和电气特性的关键因素，增加涂覆层的厚度通常可以提高介电耐温性，但同时也会占用槽空间。基于工程数据库计算出导线绝缘层厚度、介电耐温参数、电气性的关系，根据电机的实际需求和冗余设计标准，合理设计涂覆层厚度，并对喷粉频率、固化温度和保温时间等参数进行优化，将涂覆层单侧厚度减少约 0.05mm，从而提升铜线填充空间，进而提升效率。</p>	<p>1、行业通用绕线技术多采用单一线径，槽满率较低；公司采用混合线径，槽满率更高；</p> <p>2、通用涂覆工艺未充分平衡绝缘性能与槽空间利用；公司自研算法，优化涂覆层厚度</p>	<p>1、自研算法，结合槽空间，为线径组合提供支撑；</p> <p>2、自研算法，结合各项电气参数，在保障安全冗余基础上，实现涂覆层单侧厚度尽可能低</p>	
	热管理效率优化技术	<p>1、基于工况模拟的散热模块优化：利用先进的工况模拟技术，对发热源温度分布状态进行分析，基于温度积聚和温度发散状态优化散热模块的几何学参数，进而改善发热源温度分布，提高散热模块的热管理效率；</p> <p>2、高效集成散热模块：通过在电机壳体的有限空间内集成散热模块，对散热片和</p>	<p>1、行业热管理以通用类散热结构为主，而产品实际工况差异大；公司基于不同工况，对散热结构进行针对性优化，能够显著提升</p>	<p>1、自研算法，优化散热模块几何学参数；</p> <p>2、对散热片和散热通道结构进行设计；</p>	

产品类型	核心技术名称	发行人技术内容	与通用技术的比较	技术创新性表征	技术保护措施
		<p>散热通道结构进行创新设计及优化，结合前盖旋转驱动的主动风扇效应，实现散热面积提升 50%以上、气流流速与流量同步增加 30%以上，最终达成单轴额定拉力温度较行业水平低 15℃左右；</p> <p>3、对 eVTOL 等高功率、大载重无人机，除传统的风冷散热及热管散热外，采用液冷散热技术是一种较优的解决方案。公司基于功率-温度耦合模型与多源传感数据，开发动态变流道调控技术，精准并均匀地分配各区域冷却液流量，同时结合三维拓扑流道优化设计，降低分流和汇流的阻力，提升流体速度，有效提高热交换效率。</p>	<p>散热效率；</p> <p>2、针对大载重无人机散热，行业少数企业尝试液冷方案，多采用单腔体、固定流道循环系统；公司采用多模块腔体、低阻分流的液冷技术方案，并可动态调节冷却液流速与流量，热交换效率更高</p>	<p>3、开发动态变流道调控技术，精准分配各区域冷却液流量，并结合三维拓扑流道优化设计，降低流动阻力，提高热交换效率</p> <p>4、行业内极少数企业掌握液冷技术</p>	
	先进组装配优化技术	<p>1、公司转子的永磁体拓扑采用外转子贴片结构，为实现优秀的动平衡性能及最大化增强电磁效率，需确保永磁体的精准定位装配，并尽可能缩小永磁体与定子绕组之间的距离。因此，公司自研变径工装实现永磁体的精准装配，可实现永磁体与定子绕组间距小于 0.15mm；</p> <p>2、公司自研装配工装消除装配间隙，增强径向与轴向的承载力，使动平衡数值降至 3-30mg，大幅提升电机寿命。</p>	<p>1、行业通用装配工艺无法兼顾永磁体与定子小间距以及定位准确性，影响电磁效率；公司通过自研工装缩小间距，提升电磁效率；</p> <p>2、行业通用技术动平衡数值较高，影响电机寿命；公司通过专用工装降低动平衡数值</p>	<p>1、自研变径工装，缩小永磁体与定子绕组间距</p> <p>2、自研装配工装，通过消除装配间隙，提升电机内部承载力，优化动平衡性能</p>	
电调	FOC 矢量控制技术	<p>1、在电子调速器 FOC 矢量控制中，通过多步优化模型的电流预测控制算法，结合参数在线辨识技术，实现动态响应速度显著提升；</p> <p>2、通过多维电机运行数据解析与改进的过调制技术协同作用，将直流母线电压利用率提升至 95%以上；</p> <p>3、采用不依赖参数的自适应弱磁控制技术，实现弱磁区转速范围扩展 30%-50%，在维持转矩输出稳定性的同时突破传统弱磁限制。</p>	<p>1、行业通用算法下，直流母线电压利用率通常低于 86%；公司通过自研算法，利用率显著更高；</p> <p>2、通用技术较少应用弱磁控制，或弱磁范围有限；公司弱磁范围扩展更显著，适配更多场景</p>	<p>自研 FOC 矢量控制算法、突破弱磁技术在无感应用中的难题，提高功率密度</p>	2 项发明专利，3 项实用新型专利，1 项软件著作权
	电调可靠性提升技术	<p>1、混合无感观测技术：实时采集电机的电流、电压等运行信息，采用自主设计的自适应混合无感观测器架构，融合在线参数辨识技术，有效增强控制器的抗干扰性能与运行鲁棒性，能够在高速、中速、低速全域工况下保持稳定输出，同时在极端工作条件下维持可靠的动态响应特性；</p> <p>2、安全检测跟踪技术：通过电流重构技术实现硬件故障诊断，融合多参数逻辑校验与实时数据溯源机制，构建多级系统防护体系，确保运行过程可靠。</p>	<p>行业普遍依赖芯片公司提供无感观测方案，仅适用于关联平台，对电机参数偏差容忍度低于 5%；公司自研方案全平台适用，容忍度更高</p>	<p>基于自研混合无感观测算法，解决电机参数偏差容忍度低的难题</p>	
	高可靠电路设计技术	<p>高散热性多面电路分布设计技术：在受限的空间内，对电路架构进行重塑，同时融合多面散热系统和高导热材料，使设备在紧凑的尺寸下实现更高的输出功率，同时也使散热和冷却更加高效，有效避免高负载下的过热问题，同功率下产品温升可降低 2-10%，更适用于对空间和重量严格要求的无人机。</p>	<p>行业普遍采用单面散热，公司采用多面散热，并针对性优化电路拓扑和调整散热材料，温升更低，效率更高</p>	<p>优化电路拓扑，结合自研多面散热技术，突破高功率电调的效率、散热限制</p>	

产品类型	核心技术名称	发行人技术内容	与通用技术的比较	技术创新性表征	技术保护措施
螺旋桨	螺旋桨设计与优化技术	基于遗传学算法的多目标优化方法并结合机器学习技术，优化螺旋桨翼型设计，设计螺旋桨各站位截面的最优弦长、迎角分布、弯曲程度等桨叶参数，综合提高螺旋桨的气动效率和飞行性能。	行业内多采用传统单线设计流程，方案迭代少且具有较大局限；公司依托独有数据库，结合遗传学算法与机器学习，快速迭代海量方案，实现研发效率与产品性能同步提升	1、构建独有数据库，存储海量产品及实验数据； 2、建立螺旋桨设计模型，引入关键设计参数并持续调优；	2项发明专利，5项实用新型专利
	轻质高强复合材料工艺技术	1、采用螺旋桨表面处理与桨叶一体成型工艺，通过将涂装层预置模具中，实现与桨叶基体的同步固化成型，使涂装工序由原先的2-4道减少至1道，在桨叶同等外观质量前提下，降低涂装在整支螺旋桨中的质量占比（由行业普遍的约15%降低至7%左右），螺旋桨生产效率大幅提升，并显著降低产品生产成本； 2、碳纤维铺层设计技术：在传统螺旋桨三明治结构铺层设计基础上实施技术优化，优化铺层设计，显著提升层间剪切强度及抗弯性能，配合高断裂伸长率特性的环氧树脂基体材料，有效抑制微裂纹拓展，实现桨叶临界损伤阈值提升25%，显著降低复杂工况下的分层开裂风险。	1、行业通用工艺涂装工序较多、涂装重量大、成型时间长；公司一体成型工艺可简化工序、减轻重量、缩短时间； 2、行业通用铺层设计为三明治结构；公司对结构和材料进行优化，桨叶损伤阈值更高	1、进行工艺改进，减少涂装工序，成型时间短，质量更轻 2、优化铺层设计+材料优化，以降低产品开裂风险	
机器人动力模组	机器人减速器设计技术	具备行星减速器关键设计技术，结合运动学、动力学、摩擦学等多学科技术，综合优化校核，提高开发效率；通过齿形优化，提高啮合效率和系统传动精度。	行业内齿轮设计多基于渐开线齿形几何特性，结合测试验证单点优化；公司经多学科协同构建自有齿轮设计模型，系统优化结构与参数，实现背隙降低、精度提升等目标	建立自有齿轮设计模型	1项发明专利，2项实用新型专利，1项软件著作权
	高效率混合式齿轮加工工艺	基于自研的精密定位工装与三点定位落料技术，结合粉末冶金成型，可实现200mm超高堆叠高度的单次成型高精度线切割加工，突破了传统齿轮加工瓶颈，在保证高加工精度的同时大幅提升生产效率。	行业内线切割工艺常以钢料为载体，且受限于通用加工方式；公司创新采用粉末冶金成型基底，搭配自研精密定位工装与三点定位落料技术，实现超高堆叠单次成型，提升加工精度和生产效率	自研定位工装及三点定位落料工艺技术	
	高精度伺服控制技术	1、采用自适应陷波滤波器技术实现谐振频率动态抑制，结合增益自适应调节算法，有效拓宽系统响应带宽并增强稳定裕度； 2、构建双闭环控制架构，通过高精度位置误差反馈和速度跟踪控制策略，显著提升运动控制精度； 3、集成多参数自适应补偿机制，针对负载突变、温度漂移及非线性摩擦等复杂工况，实时调整控制参数，有效提升控制精度、响应速度、系统鲁棒性。	1、行业多采用离线配置滤波参数，无法实时调整，响应带宽较窄；公司自适应滤波可动态调整，带宽更宽； 2、行业较少集成多参数自适应补偿，抗干扰能力弱；公司补偿机制更完善，鲁棒性更强	自研自适应陷波滤波算法，替代行业普遍使用的离线配置滤波参数模式，实现动态自适应	

由上可见，行业内对于产品技术路线、生产工艺存在相通性，但基于下游客户对于高效率、高可靠、集成化和轻量化的极致追求，发行人通过硬件结构创新（如电机-电调-螺旋桨共壳设计实现一体化集成）、软件算法的迭代革新（如智能温控算法、FOC 矢量控制技术）及制造工艺的精准改进（如先进的一体成型工艺、薄涂覆喷粉工艺）等，在行业平均水平的基础上进一步提升了自身产品性能（具体参见本回复问题 2 之“一”之“（三）”之“3”之“（1）发行人技术水平达到行业先进水平”）。同时，发行人对技术创新过程中形成的知识产权申请了相关专利，以建立技术壁垒，因此，发行人核心技术不属于行业通用技术。

2、行业技术路线情况

当前行业主流技术路线以永磁同步电机为核心，具体可分为径向磁通永磁同步电机和轴向磁通永磁同步电机两个类别。其中，**径向磁通永磁同步电机**依托正弦波驱动技术，具有扭矩平稳、效率高和低噪音等优势，且在技术成熟度、制造成本控制及规模化应用适配性等方面表现突出，已成为行业主流选择，广泛应用于多旋翼、固定翼、复合翼等各类机型；**轴向磁通永磁同步电机**凭借其紧凑结构和高功率密度优势，成为未来 eVTOL 等轻量化、薄型化、高功率应用场景的理想动力单元，其创新的盘式设计使磁场与转轴平行，磁通路径短，功率密度较传统径向电机提升 50%以上，配合双面散热可显著降低温升和效率表现，但受限于工艺复杂度和成本因素尚未实现大规模商业化落地。

公司结合自身在动力系统领域的技术积累与下游客户的多元化需求，在技术路线选择上形成了“以径向磁通永磁同步电机为核心，积极布局轴向磁通电机等前沿技术”的策略。具体技术布局及储备研发方向参见本回复问题 2 之“一”之“（四）”之“2、发行人电机的具体类型、应用场景、储备研发方向等”的内容。

公司的技术路线规划与研发储备精准把握行业技术迭代方向，深度契合集成化、高可靠、高效率、轻量化、高精度等核心发展趋势。这种前瞻性的技术布局不仅适应当前市场需求，更能有效支撑下游应用场景的持续升级，为公司在激烈的市场竞争中保持领先优势、强化行业地位提供了强有力的技术保障。

3、发行人核心技术先进性、技术壁垒的具体体现

(1) 发行人技术水平达到行业先进水平

公司拥有 13 项具有自主知识产权的核心技术，公司多项核心技术已达到行业领先水平，具有明显的先进性特征，具体如下：

产品类型	核心技术名称	技术体系	发行人技术指标	行业技术水平	技术先进性
一体化动力系统/动力模组	一体化动力模块集成技术	高集成与轻量化/高效率	技术方案：采用一体化动力集成 功率密度：最高达 7.84W/g 扭矩密度：最高达 121.4Nm/kg	技术方案：普遍采用模块化集成 功率密度：通常小于 5W/g 扭矩密度：在同为低传动比行星减速器（指减速比在 10 以内）方案下，行业机器人动力模组的峰值扭矩密度通常在 100Nm/kg 以内	公司在行业内率先推出一体化动力系统；功率密度最高可达 7.84W/g，远超行业技术水平；扭矩密度最高达 121.4Nm/kg，为行业领先水平 -共壳设计+优化电气连接，实现结构轻量、一体化 -采用高导热材料+智能算法+拓扑优化，提升散热效率 -采用电磁屏蔽设计+滤波措施+浪涌阻隔技术，优化电磁兼容性能
电机	电磁设计及优化技术	高效率	基于数据库和联合仿真进行设计 电磁损耗：可低至 6.5%	通常依赖单一仿真技术 电磁损耗：7%-12%	公司电磁损耗处于行业领先水平 -依托海量案例实践以及验证试验构建工程数据库，构建自有电磁方案设计模型 -联合仿真模拟优化电磁方案
	定子绕组优化技术	高效率	槽满率：可达 78% 涂覆层单侧厚度：低至 0.20mm 电机能量转化效率：可超 90%	槽满率：72%-78% 涂覆层单侧厚度：0.25-0.40mm 电机能量转化效率：85%-90%	公司槽满率可达 78%，能量转换效率可超 90% -通过自有算法，结合产品对应槽空间，确定拟使用绕线的最佳线径组合 -基于工程数据库计算理论涂覆层最低厚度，提高铜填充率，提升效率
	热管理效率优化技术	高效率	以 S150 电机为例 散热面积：可达 2,640cm ² 散热片附近气流流速：10m/s 额定拉力下温度：120°C	散热面积：通常低于 1,000cm ² 散热片附近气流流速：通常 5-7m/s 额定拉力下温度：130-150°C	公司单轴额定拉力温度较行业低 15°C 左右，行业内极少数企业掌握液冷技术 -利用工况模拟技术优化散热模块，改善发热源温度分布 -散热片和散热通道结构创新，并利用主动风扇效应，提升散热效率 -液冷技术：均匀分布冷却液流量+动态变流道优化设计，提升流体速度，提高热交换效率
	先进组装优化技术	高效率/高可靠	永磁体与定子间距：低至 0.15mm 动平衡数值：可低至 3-30mg	永磁体与定子间距：0.15-0.3mm 动平衡数值：通常为 5-50mg	公司永磁体与定子间距可低至 0.15mm；动平衡值可低至 3mg -自研工装实现精准装配，提高磁通密度，提升效率 -自研装配工装消除装配间隙，降低动平衡值，提升寿命
电调	FOC 矢量控制技术	高效率	直流母线电压利用率：可达 95% 弱磁区转速范围可扩展 30%-50%	直流母线电压利用率：通常低于 86% 弱磁控制技术未普遍应用于电调	公司直流母线电压利用率可达 95% -多维电机运行数据解析与改进的过调制技术协同作用 -采用不依赖参数的自适应弱磁控制技术，在弱磁区仍保持高响应特性
	电调可靠性提升技术	高可靠	自研混合无感观测算法可全平台适用	普遍采用芯片公司提供的无感观测方案，仅适用于关联平台	公司自研混合无感观测算法，电机参数偏差容忍度更高，优于行业水平

产品类型	核心技术名称	技术体系	发行人技术指标	行业技术水平	技术先进性
			对电机参数偏差容忍度高, 可达到30%	对电机参数偏差敏感, 容忍度通常低于5%	-融合在线参数辨识技术, 提高参数适应性并增强抗干扰性 -基于电流重构技术, 实现硬件故障诊断, 提升可靠性
	高可靠电路设计技术	高效率/高可靠	高散热性多面电路分布设计 额定功率下产品温升范围: 20-40°C	普遍采用单面散热设计 额定功率下产品温升范围: 25-55°C	公司电调额定功率下温升较行业低 2%-10% -优化电路架构+融合多面散热系统和高导热材料
螺旋桨	螺旋桨设计与优化技术	高效率	螺旋桨悬停效率: 0.70 设计周期: 5-10 天	螺旋桨悬停效率: 0.66 设计周期: 10-15 天	公司螺旋桨的气动效率更优, 设计周期更短 -遗传学算法和机器学习优化翼型等参数, 设计高效周期短
	轻质高强复合材料工艺技术	高集成与轻量化	涂装工序: 减少至 1 道 涂装质量占比: 可降至 7% 成型时间: 低至 1-1.5 小时; 桨叶临界损伤阈值: 平均达 122J	涂装工序: 通常为 2-4 道 涂装质量占比: 约为 15% 成型时间: 传统约为 2.5-4 小时 桨叶临界损伤阈值: 97J 左右	公司涂装质量占比可降至 7%, 成型时间缩短至 1-1.5 小时, 桨叶临界损伤阈值提升 25% -减少涂装工序, 成型时间短, 质量更轻 -优化铺层设计+高断裂伸长率特性材料, 降低桨叶开裂
机器人动力模组	机器人减速器设计技术	高精度	行星减速器背隙: 可低至 6 弧分	行星减速器背隙范围: 通常为 5-15 弧分	公司行星减速器背隙可低至 6 弧分 -通过齿形优化, 提高啮合效率和系统传动精度
	高效率混合式齿轮加工工艺	高精度	最大堆叠高度: 可达 200mm 齿轮精度: 可达 4 级	最大堆叠高度: 100-200mm 齿轮精度: 通常为 4-6 级	公司可实现 200mm 堆叠高度单次成型, 齿轮精度可达 4 级 -自研精密定位工装+三点定位落料技术+粉末冶金成型技术, 提高加工效率和精度
	高精度伺服控制技术	高精度	在线自适应陷波滤波算法 系统响应带宽: 可拓宽至 500Hz 稳定裕度: 可达 50°以上	普遍使用离线配置滤波参数, 通常无法实时调整, 仅适用于稳态环境 系统响应带宽: 通常在 400Hz 左右 稳定裕度: 通常 40° 以上	公司自研自适应陷波滤波算法, 行业普遍使用离线配置滤波参数 -自适应陷波滤波算法, 拓宽系统响应带宽 -构建双闭环控制架构, 提升运动控制精度, 运行更平稳 -集成多参数自适应补偿机制, 提升响应速度、系统鲁棒性

由上表可见：

1) 发行人核心技术覆盖电机、电调、螺旋桨、动力模组等发行人全产品矩阵，并紧跟集成化、轻量化、高可靠、高效率、高精度为目标的行业趋势，相应技术指标处于行业先进水平；

2) 上述核心技术在独立发挥作用的同时，跨领域技术融合调校（如电机电磁设计与电调矢量控制算法的耦合优化、螺旋桨气动特性与动力系统效率的协同调校等）对发行人产品性能的提升亦至关重要，这一通过多环节协同创新实现系统性能跃升的特征，进一步加强了发行人的技术壁垒。

(2) 产品技术参数性能优异

发行人所取得的核心技术、专利等，本质上都是为了提升产品性能，产品性能的优劣是检验公司核心技术先进性的金标准。动力系统作为无人机与机器人的关键核心部件，其最终性能需要搭载于整机设备中才能充分体现，动力系统的具体性能参数（如功率密度、额定拉力、力效、负荷效率等）以及在连续运行中的稳定性是下游客户评价其性能的重要指标，也是公司研发目标所设定的核心技术指标。

根据公开资料显示，公司动力系统产品和电机产品在额定拉力、最大拉力、力效、峰值效率、负荷效率等多项产品关键性能测试参数上优于行业竞争对手，综合性能突出。

(3) 发行人行业地位领先，并取得全球主流主机厂的普遍认可

公司深耕动力系统领域十余年，技术先进性直接转化为市场竞争力，每年为全球超过 100 个国家和地区的 1,800 余家客户提供优质产品和服务。根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户。根据弗若斯特沙利文行业研究报告，按 2024 年销售额统计，公司 2024 年在全球民用无人机电动动力系统（不含动力电池）市场的市场份额为 7.1%，仅次于大疆创新，排名全球第二。根据深圳

无人机行业协会 2025 年 4 月出具的《证明》，公司近三年无人机动力系统（电机/电调/螺旋桨/一体化系统）全球排名第一（不含整机厂商），市场地位获权威认证。公司已成为全球民用无人机电动力系统行业内规模领先、最具行业竞争力的企业之一。

（4）公司取得了丰富的研发创新成果和荣誉奖项

基于完善的研发体系、持续的研发投入、强大的研发团队，公司取得了丰富的研发成果，截至 2025 年 6 月 30 日，公司拥有已授权境内专利 368 项（包括发明专利 45 项、实用新型专利 149 项）、境外发明专利 4 项，已登记软件著作权 26 项，相关专利与著作权均围绕公司主营业务。

公司作为全球无人机电动力系统领域领军企业，参与编写了中国民用航空规章《正常类飞机适航规定》中的“电动飞机动力装置补充要求”部分。凭借自主可控技术体系与系统级产品创新能力，获国家高新技术企业、国家级专精特新“重点小巨人”企业、国家知识产权优势企业、国家级绿色工厂企业、省级制造业单项冠军企业等多项权威认证，并连续多年荣获“全球无人系统行业金翼奖”、“第五届世界无人机大会—创新产品奖”、“第六届世界无人机大会—小巨人奖”等多项行业内荣誉奖项。

综上所述，发行人通过自主研发构建了覆盖全产品矩阵的核心技术体系，在集成化、轻量化、高效率等关键技术指标上均达到行业领先水平；在产品性能层面，公司产品在额定拉力、最大拉力、力效、峰值效率、负荷效率等关键指标上优于同行业竞品，综合性能突出；在市场层面，全球第二的市场份额及服务超 100 个国家和地区客户的实绩，充分印证了技术竞争力的市场认可度；在研发层面，凭借丰硕的研发成果与多项权威认证，进一步夯实了技术壁垒，全方位彰显公司核心技术的领先地位。

4、发行人不存在技术壁垒下降、竞争力减弱的情况

发行人在所处领域的技术壁垒始终保持稳固，核心竞争力呈持续增强态势，不存在技术壁垒下降或竞争力减弱的情况，具体分析如下：

（1）深厚历史积淀与全球主流客户认可，夯实行业地位并强化技术壁垒

发行人自 2009 年成立以来，伴随全球无人机产业共同成长，是行业内最早

从事无人机动力系统研发生产的企业之一。报告期内，发行人每年为全球约 1,800 家客户提供产品和服务，销售覆盖 100 多个国家和地区，累计服务客户超过 8,000 家，其中包括德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告中全球排名靠前的 23 家无人机制造商中的 19 家头部客户，以及瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告中全球 45 家领先的工业级无人机厂商中的 30 家头部客户。丰富的头部客户服务经验不仅让公司深度理解不同行业场景的核心需求，更在实践中积累了海量技术参数与解决方案，为全品类动力系统的优化迭代提供了坚实的行业洞察基础。根据弗若斯特沙利文行业研究报告，按 2024 年销售额统计，发行人 2024 年在全球民用无人机电动动力系统（不含动力电池）市场的市场份额为 7.1%，仅次于大疆创新，排名全球第二。发行人行业地位稳固，全球客户的广泛认可进一步强化了技术壁垒与竞争优势。

(2) 多维协同的研发体系，为技术持续迭代筑牢根基

公司构建了“经验-人才-设施-管理”四维协同的研发体系。依托 15 年的持续研发积累和每年服务海量客户的实践沉淀，构建了独有的数据库体系，涵盖机械、电气、软件、算法、材料、仿真、气动等多学科技术参数等，全面覆盖电机、电调、螺旋桨等核心组件的研发、设计环节，为各组件的协同优化和系统级效能提升提供了关键支撑。

公司组建了专业化、多学科背景的研发团队，培育了一批涵盖电子技术、计算机、电气自动化、电磁、材料、机械机电等多个专业领域的复合型人才。公司研发中心设有静态、动态、耐久测试等实验室及测量检测室，可开展温升、来流风洞试验、加速寿命、高低温等数十种试验检验，为技术创新提供完善硬件保障。同时，公司建立了全流程研发管理体系，实现从无人机电机、电调、螺旋桨以及机器人动力系统的模块化协同开发。公司完善的研发体系，从多维度为技术的持续迭代与创新筑牢根基，提供了坚实保障。

(3) 全栈技术能力，深度契合行业发展趋势

作为规模以上企业中，国内唯一实现电机、电调、螺旋桨全品类自研自产的企业，发行人具备从核心部件到系统集成的全栈技术解决能力。不同于仅聚焦单

一组件的竞争对手，发行人不仅深入掌握各部件的底层技术原理，更深刻理解动力系统与飞行器整机的协同逻辑。在行业向集成化、高效率与轻量化发展的趋势下，公司在行业内率先推出共壳设计的一体化动力系统，实现体积缩小 20%、功率密度达 7.84W/g（远超行业平均水平）。公司全栈技术突破与系统级创新，不仅稳固了既有技术壁垒，更通过持续领跑技术迭代方向，构筑起更高维度的竞争护城河。

（4）前沿研发布局与领先技术成果，支撑技术优势与市场地位巩固

公司紧扣无人机及机器人动力系统行业集成化、轻量化、高效率、高可靠、高精度的核心发展趋势，深入洞察潜在市场需求，在电机、电调、螺旋桨及系统级技术层面持续进行针对性布局。

以电机为例，发行人，一方面，在径向磁通电机领域，储备了适配多旋翼、复合翼、固定翼、倾转旋翼等不同类型无人机的电机产品，针对 eVTOL 领域储备了 400-800v 高压产品以及液冷散热电机产品，实现了对于当前及未来无人机动力系统潜在需求的覆盖；另一方面，结合不同技术路径，发行人进一步储备了轴向磁通电机，提前进行前沿技术储备，并在 2024 年珠海航展中进行了展示。发行人储备研发项目情况参见本回复问题 2 之“一”之“（四）”之“2、发行人电机的具体类型、应用场景、储备研发方向等”的内容。发行人的研发储备方向与行业发展趋势高度契合，且具备前沿性，为公司保持技术优势、巩固市场地位提供了有力支撑。

综上所述，发行人凭借深厚的历史积淀与全球主流客户的广泛认可、多维协同的研发体系、覆盖核心部件到系统集成的全栈技术解决能力、与行业趋势高度契合的前沿研发布局及领先的技术成果，构筑了坚实的技术壁垒，核心竞争力持续增强，不存在技术壁垒下降、竞争力减弱的情形。

（四）无人机及机器人动力系统行业最新技术迭代情况及发展趋势，发行人电机的具体类型、应用场景、储备研发方向等，发行人研发费用率低于同行业可比公司的原因，并进一步分析发行人是否具备持续更新技术、保持行业领先地位的能力

1、无人机及机器人动力系统行业最新技术迭代情况及发展趋势

(1) 无人机动力系统行业情况

随着低空经济的快速发展和无人机应用场景的持续拓展，无人机电动力系统作为核心执行部件，正经历显著的技术革新。当前行业技术总体呈现出集成化、轻量化、高效率、高可靠等发展趋势，相应领域最新技术迭代情况及发展趋势如下：

1) 集成化与一体化

动力系统是无人机的核心零部件，也是成本的主要组成部分之一。当前技术趋势聚焦电机、电调等部件的一体化集成，其具体优势体现在以下三方面：一是有效提升结构紧凑性和气动效率。一体化集成设计缩小体积和机臂截面，可降低飞行阻力并延长悬停时间，显著提高无人机在高速飞行和复杂气象条件下的稳定性。二是优化能量效率。集成化设计大幅缩短了电机与电调之间的线缆长度，减少电能传输损耗，同时配合高效散热风道，动力系统的热交换效率得到大幅提升，延长动力系统在峰值功率下的持续工作时间。三是增强可靠性。一体集成化设计通过物理防护与电气优化提升系统可靠性，多层密封防护提升沙尘或暴雨等极端环境下的稳定性，精简线缆可降低线缆磨损与接头故障风险，同时提升维护效率。

目前，行业内的厂商已积极布局并加大一体化、集成化动力系统技术方面的研发投入，已形成各自的集成化动力系统产品（极个别厂商已推出一体化动力系统产品），并逐步在工业级和消费级无人机领域实现了越来越广泛的应用。发行人早在 2021 年率先推出高度集成的一体化动力系统，引领行业集成化、一体化发展的趋势。

2) 高效率与轻量化

无人机动力系统的高效率与轻量化发展是当前技术升级的重点方向，主要通过材料革新、结构优化、智能协同控制等提升性能。

在材料革新方面，随着碳纤维复合材料和镁铝合金的广泛应用，动力系统外壳在保持原有强度的前提下重量大幅降低，使单个动力单元整体减重明显，进而提升无人机在爬升阶段的动力输出和悬停状态下的续航表现；同时，随着 GaN 器件（低压）和 SiC 器件（高压）等第三代半导体的逐步应用，有效提升电调系统可靠性和效率。**在结构优化方面**，采用新型轴向磁通电机等配合空心轴设计，

磁路布局更紧凑，有效降低传统径向磁通的漏磁损耗，同时提升功率密度。在智能协同控制方面，智能电控系统实时监测飞行姿态与速度参数，动态调节电机输出功率，优化能效并延长续航时间；此外，创新的功率模块封装技术、低寄生电感母排设计以及芯片级智能驱动技术的应用，推动电调向高集成度、智能化热管理方向发展，持续提升功率密度和能效表现。

目前，行业内主流厂商均在材料革新与结构优化等层面积极探索，而发行人凭借技术前瞻性与研发执行力，始终走在行业前列。在材料应用方面，发行人已建立成熟的轻质高强材料体系，并在第三代半导体技术取得突破，预计年底量产上市，将成为业内少数实现该技术规模化应用的企业。结构优化方面，目前国内尚无轴向磁通电机成功应用到无人机领域，行业内仅少部分企业正在研发中，目前，发行人已完成样机研发，待后续测试、验证完成后推向市场。

（2）机器人动力系统行业情况

1) 关节模组的多种硬件方案相对成熟，但尚未完全收敛、多种技术路线并存

关节模组作为机器人结构中重要的组成部分，通常包括电机、减速器、编码器、驱动板等构成部分，相关技术路线和方案仍处于持续演进和变化过程中。以机器人中设计最复杂、控制难度最高的类型人形机器人为例，由于全身各个关节承担的功能作用不同，全身不同处关节的硬件方案不尽相同，结构也存在较大差异。

在旋转关节模组的电机应用中，机器人整体结构对电机尺寸和结构也提出了相关要求，目前无框力矩电机和空心杯电机率先脱颖而出。力矩电机是一种特殊类型的永磁无刷电机，具有低速大力矩、体积小、结构紧凑、质量轻、转动惯量小、启动电压低、空载电流小的特点，在低速甚至零速时仍能保证稳定的转矩输出，并且可以长时间堵转。人形机器人使用的无框力矩电机结构紧凑，仅包括转子和定子两个组件，无轴、轴承和端部，重量低、性能出色，高度契合人形机器人结构；其转子可直接与关节外壳、减速器等元件集成，降低了轴向长度和重量，提高了伺服电机的扭矩密度和响应速度。空心杯电机属于一种特殊的永磁伺服电机，其独特的无铁芯转子结构，消除了铁芯涡流损耗，并大幅降低了重量和转动

惯量，使得其机械时间常数极小、响应时间极快，同时具有高控制精度和优异的拖动特性，十分适合应用于尺寸小且精度和灵活性要求高的机器人灵巧手。

机器人最理想的方案是电机直接驱动，但受限于电机工艺水平，电机直接驱动的扭矩并不能满足机器人的需求，目前旋转关节模组一般采用电机+减速器的方案。由于RV减速器的结构复杂、体积大、成本高，主要用于大型多关节工业机器人，不适合于人形机器人这种对空间尺寸要求较高的应用场景。谐波减速器由钢轮、柔轮、波发生器三部分组成，是一种结构相对精简的减速器，优点在于体积小、高精度、高减速比，缺点在于输出扭矩低、刚性略差；另外由于采用了柔性材料传动效率低，长时间使用后谐波减速器的精度也会降低。精密行星减速器的优点在于结构简单、价格便宜、刚性和耐磨性较好，可以采用电流环做力控，节省了力/力矩传感器成本，具备明显的成本优势，缺点是精度、减速比相对较低。因此，未来人形机器人的关节模组很可能将会采用谐波减速器+行星减速器搭配的形式，具体取决于主机厂的整机设计选择，总体来说，强调大扭矩、高精度、小空间的关节倾向于采用谐波减速器，强调高效率、低成本、空间大小不敏感的关节倾向于采用行星减速器。

在关节力控方面，获取关节力矩的方式主要有两种：一种是电流环控制，即利用关节电流估算力矩大小，由于该方案不需要安装额外的传感器，因而在成本上具有优势，但该方案的扭矩控制相对较低，且由于需要较高的反驱透明度，因此和大减速比的减速器兼容性较差，一般和行星减速器搭配。另一种是通过力传感器来感知作用力，该方案的精度高，可以和谐波减速器兼容，但缺点是显著增加了成本，且传感器本身也比较脆弱。因此，应用场景简单、对成本敏感的机器人倾向于采用电流环控制，而应用场景复杂、对成本不敏感的机器人倾向于采用力传感器方案。

综上，机器人的产品形态和下游应用场景复杂，对关节模组产生多样的差异化需求，未来一段时期内多种技术路线和方案将持续并存，具体方案的选择往往是机器人主机厂根据应用场景、制造成本等多种因素权衡的结果。因此，从具体机器人的性能需求出发，根据各个关节承担功能和实际应用场景，指导关节模组产品的设计和优化，将成为未来机器人动力系统行业的发展重点和行业企业维持竞争力的核心。目前发行人已实现机器人动力模组中电机、驱动板、行星减速器

等核心部件全部自研自产，不仅提供无框力矩电机产品，还可根据客户需求提供集成行星减速器的一体化关节模组解决方案；与此同时，发行人也开展了摆线减速器、集成谐波减速器模组等项目研发，持续丰富公司机器人动力模组产品谱系。

2) 电机追求更高的扭矩密度

机器人关节模组中的电机是提供动力的核心，其性能直接影响机器人的整体表现。机器人在各种复杂环境中执行搬运、抓取、行走等任务，需要较大的力矩来驱动，同时，受限于机器人紧凑的结构尺寸，关节电机需要具备在单位体积内输出更高扭矩的能力，即高扭矩密度。为了追求更高的扭矩密度，行业内企业在材料、设计、热管理等电机技术方面持续探索。

在材料革新方面，采用高饱和磁通密度材料和轻量化材料，例如使用以铁钴合金为代表的高饱和磁通密度合金材料，其饱和磁通密度远高于普通矽钢片，可以提高电机扭矩密度；聚醚醚酮（PEEK）材料密度低，质量和转动惯量都小于金属，有利于提高执行器扭矩密度，在电机中可用于电机绝缘层、电磁线绝缘层、电机电缆线的动力插头等，且能够在长期高温条件下依然保持优异的绝缘性和较高的机械强度。

在结构设计优化方面，相比径向磁通电机，轴向磁通电机的扭矩密度大、扭矩体积比大。由于轴向磁通电机的磁通路径比径向磁通电机短得多，从而使相同功率下的电机体积更小，功率密度和效率更高，能耗降低 15%-20%左右；轴向磁通永磁电机的有效磁表面积位于电机转子的表面、而非外径，因此在一定体积内通常能提供更大的扭矩。

在热管理方面，由于关节模组电机须在高扭矩和低速度状态下运行，高扭矩依赖于大电流，因此会产生较多的焦耳热，及时有效地散热才能保障执行器在高扭矩下持续运转。一方面可以通过定子绕组封装，将具有高热导率的材料（常用材料为热固性树脂）注入绕组和电机外壳之间，改善热传递效率；另一方面可以在电机外部加装液冷系统进一步提高散热效率，但需在质量增加和冷却改善带来的扭矩提升之间进行平衡。

目前，发行人在电机技术方面已完成轴向磁通电机的样机研发，已推出采用灌封工艺的无框力矩电机产品、在高达 150℃ 的绕组温度下依然能够连续保持性

能表现，并且发行人是行业内少数掌握液冷技术的企业之一。

2、发行人电机的具体类型、应用场景、储备研发方向等

电机类型	具体类型	应用机型/领域	储备研发方向
径向永磁同步电机	外转子电机	多旋翼无人机	高效率云动力系统 新型一体化动力系统
		复合翼无人机	高功率低温升电机电磁设计 自适应定桨系统
		倾转旋翼无人机	倾转旋翼动力系统研发，含变距螺旋桨研发
		固定翼无人机（尾推）	新型高效率一体化动力系统 自适应定桨系统
		机器人领域	高精度、高响应速度和低背隙的关节驱动
		eVTOL 领域	400-800v 高耐压高效率风冷及液冷散热大功率直驱电机
	内转子电机	多旋翼无人机	高防护耐盐雾电机设计 一体化动力系统开发 模块化动力系统开发
		复合翼无人机	高防护耐盐雾电机设计 模块化动力系统开发
		固定翼无人机（尾推）	高防护耐盐雾电机设计 模块化动力系统开发
		机器人领域	高转速、高功率密度的内转子电机开发 减速器的高效集成、高效散热相关研发
轴向磁通电机	eVTOL 领域	轴向磁通电动航空动力系统研发	

公司在径向永磁同步电机领域（涵盖外转子及内转子）已建立成熟的量产体系并实现规模化销售，并基于市场需求持续推进产品迭代与技术创新，重点布局了多项专项研发项目。与此同时，在轴向磁通电机等新型电机技术领域，公司已开展系统的研发攻关，目前各项目均按计划有序推进，形成了梯度化的技术储备。

3、发行人研发费用率低于同行业可比公司的原因

报告期内，公司的研发费用率分别为 6.06%、6.51%、4.34%和 4.27%，与同行业可比公司对比情况如下：

公司名称	注册地	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
安乃达	上海	3.55%	4.13%	3.84%	3.53%
八方股份	苏州	4.20%	6.06%	5.45%	2.98%
鸣志电器	上海	9.49%	10.00%	9.37%	7.38%
鼎智科技	常州	9.81%	10.91%	7.80%	4.80%
算术平均值	—	6.77%	7.77%	6.61%	4.67%
发行人	南昌	4.27%	4.34%	6.51%	6.06%

注：同行业可比公司数据来源于各公司年报等公开披露资料。

报告期内，公司的研发费用率与可比公司比较在合理范围内，但整体略低于同行业可比公司平均值，具体原因如下：

（1）经营规模快速增加摊薄研发费用率

2022-2024年，公司营业收入复合增长率为51.64%，最近一期营业收入同比增长28.83%，报告期内，营收整体呈现快速增长态势。在此过程中，研发费用绝对金额保持较高规模且持续增长，与业务体量扩张相匹配，但在营业收入增速显著快于研发费用增速的情况下，规模效应自然导致研发费用率被摊薄。这一趋势体现了过往研发成果带来较好的经济效益，具备合理性。

（2）研发团队规模与发行人业务体量匹配，成本结构合理

截至2025年6月30日，公司共有研发人员141人，占公司员工总数的12.21%，具备支撑研发需求的合理规模。报告期内，公司研发费用的构成情况如下：

单位：万元

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	1,242.52	66.85%	2,426.91	67.24%	2,300.50	66.18%	1,437.30	65.60%
直接材料	263.23	14.16%	527.25	14.61%	526.79	15.15%	378.68	17.28%
折旧及摊销	175.36	9.44%	284.18	7.87%	220.02	6.33%	169.80	7.75%
其他费用	177.43	9.55%	371.09	10.28%	428.73	12.33%	205.25	9.37%
合计	1,858.55	100.00%	3,609.43	100.00%	3,476.05	100.00%	2,191.02	100.00%

由上表可见，发行人研发费用构成中，员工薪酬占比相对较高，与发行人研发活动情况具备匹配性。发行人地处南昌，相比研发中心位于一线城市或东部发达省份的可比公司，可节约人力成本。

（3）成熟高效的研发体系提升研发效率

公司建立了标准化研发流程，并依托长期积累的丰富工程数据库、技术经验与研发知识沉淀，能够快速、精准地开展研发活动；前述成熟体系通过数据库和经验库的应用显著提升了仿真与设计优化的精准度，大幅减少了实验次数和样件浪费，同时标准化的流程和经验复用有效缩短了研发周期，使得公司无需持续大规模扩充研发团队即可实现高效产出，从而实现了研发投入的集约化。

综上，发行人研发费用率整体略低于同行业可比公司平均值水平，主要源于其研发成果的高效商业化、南昌地域的人力成本优势以及成熟高效的研发体系提升研发效率，符合公司实际经营情况及行业惯例。

4、发行人是否具备持续更新技术、保持行业领先地位的能力

发行人凭借多维度的核心竞争力，具备持续更新技术、保持行业领先地位的能力，具体体现在以下方面：

（1）与行业技术趋势高度契合的研发布局

公司紧扣无人机及机器人动力系统行业集成化、轻量化、高效率、高可靠及高精度的核心发展趋势，在电机、电调、螺旋桨及系统级技术层面针对性进行研发布局，在满足当前市场潜在需求的同时，在进行深入行业洞察基础上进行了前瞻性布局，并已经取得了研发成果，技术布局维度涵盖了行业不同技术路线。上述储备项目能够充分适应行业技术演进需求，为公司持续参与市场竞争、巩固行业地位奠定了坚实基础。

（2）体系化的研发创新能力

作为全球民用无人机电动力系统行业内规模领先、最具行业竞争力的企业之一，公司始终高度重视技术创新在企业发展过程中的作用，坚持自主研发，已构建“经验—人才—设施—管理”四维协同的创新生态体系，形成了较强的研发创新能力。依托十余年研发投入、技术积淀以及每年服务海量客户的实践经验，公司构建起完善的工程数据库及案例库，并提炼出自主仿真模型。同时，公司组建了专业化、高水平、多学科背景的研发团队，具备对市场动态、客户需求及技术前沿的深刻洞察。公司还拥有被省级认定的研发中心及完备的实验室设施，可进行数十种专业试验检验，为发行人持续研发提供了完备的软硬件基础。

（3）市场驱动的创新闭环强化领先优势

发行人以自主创新为根基，深度锚定客户需求，凭借优异的产品性能、可靠的质量与完善的服务体系，产品已覆盖全球超 100 个国家和地区，每年服务约 1,800 家客户。优质的全球化客户基础不仅为公司带来持续订单与业绩增长，更构建了“客户需求—技术迭代—市场反馈”的正向创新闭环：一方面，优质客户的前沿行业洞察为公司提供了技术研发的精准方向，推动研发团队持续迭代升级

技术方案，确保核心技术与市场需求同频共振；另一方面，与行业领先企业的合作案例形成广泛示范效应，既提升了公司在全球市场的品牌影响力，也增强了现有及潜在客户合作粘性。这种以市场需求为导向的创新机制，不仅为业务扩张注入动能，更强化了公司保持技术优势的内在驱动力，助力其持续巩固行业领先地位。

综上所述，发行人通过与行业趋势同步的研发布局、体系化的研发创新能力、市场驱动的创新机制，构建了持续创新的完整体系，具备持续更新技术、保持行业领先地位的坚实基础。

（五）发行人主要客户选择供应商的核心考量因素，发行人获取客户并保持合作的核心能力，相关能力相较同行业可比公司、竞争对手的优劣势

1、发行人主要客户选择供应商的核心考量因素

发行人主要客户选择供应商的核心考量因素如下：

（1）产品技术性能与可靠性

客户在选择动力系统供应商时，首要关注的是产品的技术性能与可靠性。动力系统产品作为无人机与机器人整机的关键核心组件，是决定其运行效率、可靠性、载荷负重、作业精度、使用寿命等核心指标的关键因素，对无人机和机器人行业的持续发展起着重要推动作用。下游客户重点关注动力系统的拉力、功率密度、效率、环境适应性等关键技术参数。

与此同时，无人机整机厂商对供应商的核心要求之一，是能够提供高一致性、高可靠性的量产产品。当前无人机产业处于快速发展期，下游主机厂的量产需求持续增加，而动力系统的质量问题可能引发连锁反应——以多旋翼无人机为例，其通常采用 4 轴、6 轴、8 轴设计，单个动力系统出现质量问题就可能整架无人机发生事故，不仅会给主机厂带来直接经济损失，更可能损害其商业信誉，使其错失行业快速发展的机遇。因此，客户高度重视供应商的质量管控能力，包括是否建立完善的质量管理体系（如通过 AS9100D 航空航天质量管理体系）、是否具备全流程的测试验证能力，以确保量产产品在长期使用中保持稳定的性能表现。

（2）定制化开发与快速响应能力

随着无人机应用场景的不断拓展，客户对动力系统的定制化需求日益增长。供应商需具备快速响应能力，能够根据客户的具体需求（如特殊载荷、飞行高度、作业环境等）优化产品设计，并在短时间内提供适配样件。高效的定制化开发依赖于供应商长期积累的技术数据库（如电机电磁参数、电调功率匹配、螺旋桨气动性能等），从而缩短研发周期并精准匹配客户需求。

同时，随着无人机机型迭代周期缩短、多元化程度提升，整机厂商通常要求动力系统厂商具有持续迭代的创新能力，支持客户在性能优化、结构适配等方面的动态调整，以满足不同应用场景的差异化需求。

（3）规模化交付与稳定供应

在无人机行业快速发展的背景下，客户对供应链的稳定性和交付能力提出更高要求。供应商需具备大规模生产能力，确保在客户扩大生产规模时仍能按时、按量交付产品，避免因核心部件短缺影响整机生产进度。同时，由于无人机行业存在“多品种、小批量、定制化”的订单特点，供应商需建立灵活的响应机制，能够快速调整生产计划以满足客户的紧急需求。此外，供应链韧性也是关键考量因素，供应商需具备稳定的原材料采购渠道、多源供应保障及抗风险能力，以应对市场波动或突发事件，确保长期稳定的产品供应。

（4）全品类解决方案与行业经验

无人机动力系统的电机、电调、螺旋桨需高效耦合调节以实现最佳性能。随着应用场景多元化及载荷要求提升，下游客户对动力系统的整体匹配性、环境适应性及运行可靠性提出了更高要求，更倾向选择能提供包括电机、电调和螺旋桨在内的全品类动力解决方案的供应商。这类供应商可通过系统级整合优化提升功率密度、效率等核心性能指标，同时满足“一站式采购”需求，降低多供应商分散管理的成本与适配风险。

全链条整合能力的形成，离不开长期行业经验积累与技术沉淀：不仅需要掌握电机电磁设计、电调算法、螺旋桨气动优化等跨领域技术，并突破部件参数匹配、动态协同等系统级难题。因此，客户优先选择服务过头部厂商、产品经大规模市场验证的行业知名供应商。这类供应商熟悉不同场景的工况特性，能够快速输出成熟解决方案，有效降低客户的选型风险与试错成本。

2、发行人获取客户并保持合作的核心能力，相关能力相较同行业可比公司、竞争对手的优劣势

(1) 发行人获取客户并保持合作的核心能力及竞争优势比较

1) 核心技术驱动下的产品性能领先优势

公司构建了“经验-人才-设施-管理”四维协同的研发体系，掌握 13 项覆盖硬件、软件、算法、工艺及测试全链条的核心技术，通过持续研发投入突破集成化、高效率、高可靠、轻量化等技术瓶颈，支撑产品性能持续领跑行业。

相较于多数竞争对手，公司在产品核心技术、研发体系完整性方面优势显著，技术壁垒更高。例如，公司无人机动力系统功率密度最高可达 7.84W/g，处于行业技术领先水平；在额定拉力、最大拉力、力效、峰值效率、负荷效率等关键技术指标上表现突出，综合性能领先。

2) 全品类产品矩阵以及海量客户服务经验

作为全球少数实现电机、电子调速器、螺旋桨（含聚合物桨和碳纤桨）全品类布局的企业，公司在无人机领域拥有 60 余系列 400 余款产品，覆盖农林植保、工业巡检、航模运动等多领域，性能可适配极寒、高海拔等复杂环境；在机器人领域布局 10 余系列 70 余款产品，服务于人形机器人、四足机器人等形态；还前瞻性布局 eVTOL 领域。公司已经成为国内产品线最丰富、业务布局最完善的专业无人机动力系统厂商之一。

报告期内，发行人每年为全球约 1,800 家客户提供产品和服务，销售覆盖 100 多个国家和地区，累计服务客户超过 8,000 家，其中包括瑞典行业咨询机构 Berg Insight 报告中全球 45 家领先的工业级无人机厂商中的 30 家头部客户，以及德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 报告中全球排名靠前的 23 家无人机制造商中的 19 家头部客户。丰富的头部客户服务经验不仅让公司深度理解不同行业场景的核心需求，更在实践中积累了海量技术参数与解决方案，为全品类动力系统的优化迭代提供了坚实的行业洞察基础。

相较于竞争对手，公司凭借行业内罕见的全品类产品矩阵和海量客户服务经验，形成了显著的竞争优势：一方面可提供一站式的多样化动力解决方案，大幅提升客户合作效率与适配性；另一方面，全品类协同与海量客户实践的双向赋能，

持续强化产品迭代能力与场景适配深度，为业绩持续增长奠定了核心基础。

3) 行业领先的定制化开发与快速响应能力

针对行业高定制化特点，公司凭借 15 年积累的工程数据库、模块化开发体系和跨领域技术整合能力，能够精准解析客户需求，高效完成性能优化、结构适配及外形定制，构建了从需求分析到产品交付的完整快速服务体系。公司紧跟前沿技术趋势，确保定制方案的技术领先性。

相较于标准化产品为主的竞争对手，公司成熟的定制化流程和丰富经验构成关键壁垒，能更好地服务细分领域和创新型客户。相较于国内外同行，其融合跨行业数据的工程数据库和模块化体系支撑的响应速度和定制效率处于行业领先水平，成为吸引并绑定需要差异化动力解决方案客户的核心能力。

4) 大规模柔性化制造与高质量产产品交付体系

公司拥有国内领先的规模化产能，并通过智能化信息管理平台 and 柔性化产线配置，有效解决了行业“多品种、小批量、定制化”订单带来的生产挑战。软硬件深度融合使其能快速调整参数、高效转产，在保证大规模生产降本增效的同时，精准满足客户个性化、多样化需求，并保障交付的及时性与准确性。

同时，基于领先同业的业务体量，发行人搭建了覆盖研发设计、生产制造、质量检测全流程的体系化生产管理能力和确保批量生产的动力系统产品在功率、效率、重量等指标上保持高度一致性，并通过 AS9100D 航空航天质量管理体系认证，满足下游客户对产品可靠性、一致性的严苛标准，覆盖从样品验证到规模化采购的全阶段需求。

相较于规模较小的竞争对手，公司的核心优势不仅体现在产能规模带来的单位成本降低与供应链议价能力提升，更在于实现了“大规模生产”与“柔性化定制”的深度融合，这一能力是满足下游客户频繁定制需求与交付时效要求的关键，全球罕有对手能同时在这两方面达到同等水平。此外，公司拥有动力系统行业仅极少数厂商可达的 AS9100D 航空航天质量管理体系，进一步强化了公司在产品可靠性与一致性上的竞争力，成为吸引对品质有极高要求客户的重要优势。

（2）发行人竞争劣势

发行人初期聚焦无人机电机核心技术研发与生产，电机产品凭借卓越性能获得全球市场认可。为满足客户对完整动力系统的需求，公司在发展前期重点布局电调和螺旋桨的研发工作，并通过与 ODM 厂商的战略合作实现产能保障。

除大疆创新外，发行人同行业竞争对手均经历了类似发行人的发展阶段，从聚焦单一的动力系统组件，慢慢延伸至动力系统其他组件产品，因此相较于同行业竞争对手，各自均有较为擅长的组件产品。

报告期内，发行人启动推进电调、螺旋桨产品的自主产能建设，并持续加大投入力度，逐步实现电调、螺旋桨产品的自给率提升，但相关产能与电机产品的产能匹配仍存在明显不足。因此，产能优先满足新型号产品生产，对于过往型号仍会部分维持 ODM 采购策略。在单组件产品维度，发行人在规模化生产方面相较于长期聚焦螺旋桨、电子调速器生产的竞争对手仍存在提升空间。随着发行人自主产能的持续提升，2025 年 1-6 月，发行人电调和碳纤桨产品（含一体化动力系统）的自产比例已分别达到 51.06%和 47.16%，且呈现持续上升态势。

综上所述，当前发行人的电调、螺旋桨自主产能与电机产能匹配不足，且在规模化生产方面相较于长期聚焦螺旋桨、电子调速器生产的竞争对手存在提升空间，仍需部分维持 ODM 采购策略；凭借优异的产品性能、全品类产品矩阵构建的一站式方案解决能力、遍布全球的客户资源储备、15 年丰富案例实践积淀的快速响应与定制化能力，以及符合 AS9100D 航空航天质量管理体系认证的体系化生产管理能力，发行人在全球民用无人机动力系统领域建立起显著的核心竞争优势，为公司在全球民用无人机动力系统领域的持续发展奠定了坚实基础。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人主要履行了如下核查程序：

1、整理发行人机器人动力系统产品的客户及意向订单情况，发行人与科研院所、知名行业机构的合作研发情况，并分析发行人在机器人动力系统领域的竞争优势；

2、访谈发行人采购部门相关人员，并对比分析发行人与好盈科技等 ODM 供应商《采购订单》《产品规格书》中的条款，判断其 ODM 业务实质以及和贸易业务存在的差异；访谈了解发行人电调、螺旋桨领域的研发能力和生产能力，分析判断发行人是否具备相关产品的核心技术；

3、逐条分析发行人核心技术的创新新表征，复核发行人核心技术与专利等知识产权的对应关系，梳理行业技术路线，并分析核心技术是否属于行业通用技术，以及发行人核心技术的先进性和技术壁垒的具体体现；

4、获取发行人的储备研发项目资料，了解重点项目的最新进展；获取同行业可比公司研发费用构成情况，结合地域、规模和产品等方面分析与发行人存在差异的原因；并结合行业技术路线等分析发行人是否具备持续更新技术、保持行业领先地位的能力；

5、了解发行人主要客户选择供应商的核心考量因素，梳理发行人获取客户并保持合作的核心能力，分析相关能力相较同行业可比公司、竞争对手的优劣势。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、发行人已构建全球化的业务布局，为协作机器人、人形机器人、四足机器人、外骨骼机器人等多个领域的知名机器人客户提供动力系统产品并实现商业化；尽管发行人尚未与科研院所、知名行业机构开展研发，但公司始终致力于通过提供行业领先的机器人动力系统产品和技术支持，助力国内外科研院所、知名行业机构开展相关机器人研究项目；发行人在机器人动力系统领域的竞争优势包括高度集成化与准直驱技术、专注于新兴的高增长领域、深耕电机制造领域的技术与经验积累、全球化服务网络与定制能力等；

2、发行人与好盈科技等 ODM 供应商存在部分业务重叠的情形，在该等业务领域存在竞争关系；发行人掌握电调、螺旋桨等产品的核心技术，对好盈科技等 ODM 供应商不存在依赖；发行人与各 ODM 供应商之间的业务实质为 ODM 采购，而非贸易业务；

3、发行人通过长期深耕无人机和机器人动力系统领域，构建了独具特色的核心技术体系，相关技术不属于行业通用技术；公司的技术路线规划与研发储备

精准把握行业技术迭代方向，深度契合集成化、高可靠、高效率、轻量化、高精度等核心发展趋势；

4、发行人通过自主研发构建了覆盖全产品矩阵的核心技术体系，在集成化、轻量化、高效率等关键技术指标上均达到行业领先水平；在产品性能层面，公司产品在额定拉力、最大拉力、力效、峰值效率、负荷效率等关键指标上优于同行业竞品，综合性能突出；在市场层面，全球第二的市场份额及服务超 100 个国家和地区客户的实绩，充分印证了技术竞争力的市场认可度；在研发层面，凭借丰硕的研发成果与多项权威认证，进一步夯实了技术壁垒，全方位彰显公司核心技术的领先地位；

5、发行人凭借深厚的历史积淀与全球主流客户的广泛认可、多维协同的研发体系、覆盖核心部件到系统集成的全栈技术解决能力、与行业趋势高度契合的前沿研发布局及领先的技术成果，构筑了坚实的技术壁垒，核心竞争力持续增强，不存在技术壁垒下降、竞争力减弱的情形；

6、发行人产品储备研发方向等与行业技术迭代方向一致，研发费用率低于同行业可比公司主要系规模效应、地域以及研发体系等因素导致，符合公司实际经营情况及行业惯例，发行人具备持续更新技术、保持行业领先地位的能力；

7、主要客户选择供应商的核心考量因素包括产品技术性能与可靠性、定制化开发能力、规模化交付与快速稳定供应的能力；当前发行人的电调、螺旋桨自主产能与电机产能匹配不足，且在规模化生产方面相较于长期聚焦螺旋桨、电子调速器生产的竞争对手存在提升空间，仍需部分维持 ODM 采购策略；凭借优异的产品性能、全品类产品矩阵构建的一站式方案解决能力、遍布全球的客户资源储备、15 年丰富案例实践积淀的快速响应与定制化能力，以及符合 AS9100D 航空航天质量管理体系认证的体系化生产管理能力和发行人在全球民用无人机动力系统领域建立起显著的核心竞争优势，为公司在全球民用无人机动力系统领域的持续发展奠定了坚实基础。

问题 3. 关于股份代持及历史沿革

申报材料显示：

(1) 发行人控股股东、实际控制人为吴敏。发行人曾存在股权代持，公司设立时，由吴敏、万志坚代万凯、熊承想、吴杰持有发行人股权；随后多次引入新股东变更持股比例或增资；2020 年 9 名股东通过增资 1800 万元解除股权代持。

(2) 2021 年，香城投资、诚毅欣锐等通过债转股入股发行人，2023 年以 4000 万元对价将发行人合计 2%股权转让给杭州创程、深圳创程、达晨汇盈、财智创赢。香城投资、诚毅欣锐、猎户星空等与发行人及其实控人等曾签订对赌协议，有约定回购权等股东特殊权利条款。

请发行人披露：

(1) 实控人吴敏、万志坚为其他主体代持股权形成的背景及演变情况，相关股权代持是否已经彻底解除，是否存在纠纷或潜在纠纷，是否存在其他代持情况或利益安排，是否会对发行人股权结构清晰、控制权稳定等造成重大不利影响。

(2) 结合与香城投资等对赌协议具体条款，披露对赌协议是否曾触发、生效，是否存在纠纷或潜在纠纷；涉及发行人对赌协议的清理情况，发行人参与的对赌条款是否自始无效，是否附带效力恢复条款，是否符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》相关规定。

(3) 结合受让方情况，披露报告期内香城投资转让股权是否涉及股份支付，会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定。

请保荐人、发行人律师、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) 实控人吴敏、万志坚为其他主体代持股权形成的背景及演变情况，相关股权代持是否已经彻底解除，是否存在纠纷或潜在纠纷，是否存在其他代持情况或利益安排，是否会对发行人股权结构清晰、控制权稳定等造成重大不利影响

1、实控人吴敏、万志坚为其他主体代持股权形成的背景及演变情况

(1) 2009年10月，股权代持形成

发行人实控人吴敏于创业之前，长期从事航模设计以及无人机领域的技术开发工作，2007年回家乡创业，并设立了南昌三瑞科技有限公司（以下简称“三瑞科技”，于2019年1月注销），从事与自身兴趣爱好相关的固定翼航空模型设计，并借用万志坚先生的场地创业。

因该领域当时在国内尚未形成成熟的产业效应，对资金、人才等吸引力有限，吴敏联系了家乡亲属希望一起参与到企业中来，共同创业。基于各方在企业中的定位以及贡献，2008年7月1日，吴敏及其亲属万志坚、吴杰、万凯以及熊承想共同签署《南昌三瑞科技有限公司股份分配协议书》，约定吴敏控制的主体三瑞科技的股权由5人实际享有，后因市场环境变化，航模受众较窄，三瑞科技逐步自2017年起停止业务经营，并于2019年1月注销。

2009年，吴敏基于自身技术背景以及对无人机行业的长期看好，将创业产业进一步延伸至无人机动力系统业务，并于2009年10月14日，成立三瑞有限。经吴敏、万志坚、吴杰、万凯、熊承想5人协商确定，三瑞有限的实际股权结构仍延续各方基于三瑞科技签署的《南昌三瑞科技有限公司股份分配协议书》约定的股权比例，但考虑到，一是根据分配协议书，被代持方需要承担注册资本缴纳义务，而三瑞有限成立时注册资本由吴敏（35万元）、万志坚（15万元）实缴，二是基于三瑞有限文件签署便利、提高日常运营效率等综合因素，在办理工商登记时仅登记吴敏、万志坚为三瑞有限的股东。

三瑞有限成立时的实际股权结构以及工商登记的股权结构情况如下：

序号	股东姓名	工商登记的股权比例（%）	实际的股权比例（%）
1	吴敏	70.00	52.00
2	万志坚	30.00	30.00
3	吴杰	-	6.00
4	万凯	-	6.00
5	熊承想	-	6.00
合计		100.00	100.00

(2) 2013年7月，股权比例变更

2013年7月1日，吴敏、万志坚、吴杰、万凯、熊承想和李毅签署了《南昌三瑞模型有限公司股份分配协议书》，对三瑞有限的股权进行重新分配，引入核心员工李毅作为新股东参与经营，但未在工商机关办理变更登记。

本次股权重新分配完成后，三瑞有限的实际股权结构以及工商登记的股权结构情况如下：

序号	股东姓名	工商登记的股权比例 (%)	实际的股权比例 (%)
1	吴敏	70.00	49.40
2	万志坚	30.00	28.50
3	吴杰	-	5.70
4	万凯	-	5.70
5	熊承想	-	5.70
6	李毅	-	5.00
合计		100.00	100.00

(3) 2016年7月，股权比例变更

2016年7月1日，吴敏、万志坚、吴杰、万凯、熊承想、李毅和袁伟君签署了《南昌三瑞模型有限公司股份分配协议书》，对三瑞有限的股权进行重新分配，引入核心员工袁伟君作为新股东参与经营，但亦未在工商机关办理变更登记。

本次股权重新分配完成后，三瑞有限的实际股权结构以及工商登记的股权结构情况如下：

序号	股东姓名	工商登记的股权比例 (%)	实际的股权比例 (%)
1	吴敏	70.00	47.40
2	万志坚	30.00	27.50
3	吴杰	-	5.70
4	万凯	-	5.70
5	熊承想	-	5.70
6	李毅	-	5.00
7	袁伟君	-	3.00
合计		100.00	100.00

(4) 2019年12月增资

2019年12月，三瑞有限的注册资本由50万元增加至1,000万元，其中吴敏出资665万元认购新增注册资本665万元，万志坚出资285万元认购新增注册资本285万元。本次增资已于2019年12月16日完成工商变更登记、但尚未完成实缴，本次增资完成后，三瑞有限工商登记的股东的股权比例及实际的股权比例均未发生变化。

(5) 代持已彻底解除

2020年公司实施对外融资过程中，投资人要求三瑞有限原有的1,000万元注册资本全部实缴到位（本次增资由吴敏和万志坚实缴，并于2020年4月28日实缴出资到位）。此外，创始股东与投资人经协商达成通过增资、股权激励对公司股权结构进行调整，同步完成股权代持还原的一揽子解决方案。据此，三瑞有限于2020年9月通过进一步增资的方式完成了代持还原，使得各股东的实际出资、实际享有的股权比例、工商登记的股权比例达到一致，具体情况如下：

2020年9月28日，三瑞有限召开股东会会议并作出决议，决议同意三瑞有限的注册资本由1,000万元增加至2,800万元，其中新增1,800万元注册资本由以下股东合计出资1,800万元分别认缴。本次增资中，受托持股的股东在代持期间缴纳的出资部分（即吴敏、万志坚缴纳的1,000.00万元出资）由于系其本人出资缴纳，该部分相应转为吴敏、万志坚的实际出资；各委托持股的股东通过增资的方式按照本人增资后实际享有的出资额缴足出资，从而解除股权代持，具体情况如下：

序号	股东姓名或名称	新增认缴注册资本（万元）
1	吴敏	627.20
2	万志坚	274.00
3	李毅	196.00
4	吴杰	154.00
5	熊承想	154.00
6	万凯	154.00
7	瑞博投资	128.80
8	袁伟君	84.00
9	朱海发	28.00
合计		1,800.00

本次增资完成后，三瑞有限的股权结构如下：

序号	股东姓名或名称	注册资本（万元）	股权比例（%）
1	吴敏	1,327.20	47.40
2	万志坚	574.00	20.50
3	李毅	196.00	7.00
4	吴杰	154.00	5.50
5	万凯	154.00	5.50
6	熊承想	154.00	5.50
7	瑞博投资	128.80	4.60
8	袁伟君	84.00	3.00
9	朱海发	28.00	1.00
合计		2,800.00	100.00

上述增资完成后，三瑞有限历史上存在的股权代持均已解除。

2、是否存在纠纷或潜在纠纷，是否存在其他代持情况或利益安排，是否会对发行人股权结构清晰、控制权稳定等造成重大不利影响

三瑞有限历史上存在的股权代持均已解除，各创始股东确认，本人历史上及目前均真实持有发行人股权，不存在已披露的股权代持协议之外其他任何关于发行人的股权代持安排，委托持股人及受托持股人均认可代持还原后的股权比例安排，各方不存在关于股权的任何争议和潜在纠纷。相关创始股东的股权真实、发行人控制权稳定，股权权属清晰，不会对发行人股权结构清晰、控制权稳定等造成重大不利影响。

（二）结合与香城投资等对赌协议具体条款，披露对赌协议是否曾触发、生效，是否存在纠纷或潜在纠纷；涉及发行人对赌协议的清理情况，发行人参与的对赌条款是否自始无效，是否附带效力恢复条款，是否符合《监管规则适用指引——发行类第4号》相关规定

公司股东中香城投资、诚毅欣锐、猎户星空、凯复云度、龚晓锋、深圳创程、达晨汇盈、财智创赢以及杭州创程共9名投资者曾存在享有股东特殊权利的情形。上述特殊权利所涉条款均已彻底终止且自始无效，具体情况如下：

序号	股东姓名或名称	对赌协议签署情况	对赌协议签署方	对赌安排等特殊权利条款签订情况	是否触发对赌条款以及解除情况	对赌协议是否均彻底终止且自始无效
1	香城投资、诚毅欣锐	2020年8月,香城投资、诚毅欣锐与三瑞有限、江西新拓以及吴敏等相关方签署了《关于南昌三瑞模型有限公司、江西新拓实业有限公司之投资协议》(以下简称“《原投资协议》”)	投资方:香城投资、诚毅欣锐 标的方:三瑞有限、江西新拓 初始股东及相关方:吴敏、万志坚、李毅、吴杰、熊承想、万凯、袁伟君、李成刚(注:李毅父亲,为工商登记便利,曾作为江西新拓的名义股东)	业绩承诺: 创始人股东向投资人承诺标的公司2021年度、2022年度、2023年度净利润分别不低于人民币6,000万元、人民币7,200万元、人民币7,200万元。 回购权: 公司2021年、2022年任一年度的实际净利润不足承诺净利润的50%;公司2023年、2024年任一年度实际净利润不足人民币5,000万元;在2025年12月31日前公司未完成合格上市等事项发生时,要求行使回购权。 其他特殊权利: 优先认购权、反稀释权、优先清算权、知情权、复核权和监督权等。	已被香城投资、诚毅欣锐与三瑞有限、江西新拓以及吴敏等相关方于2022年9月签署的经重述后的《关于南昌三瑞模型有限公司、江西新拓实业有限公司之投资协议》取代,并约定《原投资协议》中的股东之间权利义务彻底终止且不可恢复。 公司未违反前述业绩承诺,回购权等特殊权利未被触发。	对赌协议相关各方(包括投资方深圳创程、达晨汇盈、财智创赢、杭州创程、香城投资、诚毅欣锐、猎户星空、凯复云度、龚晓锋,标的方三瑞有限、江西新拓,初始股东及相关方吴敏、万志坚、李毅、吴杰、熊承想、万凯、袁伟君、李成刚)于2023年4月共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》,各方确认历史签署的包含股东特殊权利条款的对赌协议均已彻底终止,且自始无效。
		2022年9月,香城投资、诚毅欣锐与三瑞有限、江西新拓以及吴敏等相关方签署了经重述后的《关于南昌三瑞模型有限公司、江西新拓实业有限公司之投资协议》以取代上述各方于2020年8月签署的《原投资协议》	投资方:香城投资、诚毅欣锐 标的方:三瑞有限、江西新拓 初始股东及相关方:吴敏、万志坚、李毅、吴杰、熊承想、万凯、袁伟君、李成刚	回购权: 公司2021年实际净利润不足人民币3,000万元或2022年实际净利润不足人民币3,600万元;公司2023年、2024年任一年度实际净利润不足人民币5,000万元;在2025年12月31日前公司未完成合格上市等事项发生时,要求行使回购权。 其他特殊权利: 优先认购权、反稀释权、优先清算权、知情权、复核权和监督权等。同时各方约定,若香城投资、诚毅欣锐以不低于4,000万元的价格转让其所持有的三瑞有限2%的股权,则前述协议第6.1条“回购权”项下约定的回购触发事件自其收到全部价款之日起彻底终止,且自始无效。	2023年3月,香城投资、诚毅欣锐将其合计持有的三瑞有限2%股权以4,000万元的价格转让给杭州创程、深圳创程、达晨汇盈和财智创赢,且香城投资、诚毅欣锐已收到前述股权转让价款,《关于南昌三瑞模型有限公司、江西新拓实业有限公司之投资协议》第6.1条“回购权”项下约定的第(1)-(12)项回购触发事件自其收到全部价款之日起彻底终止,且自始无效。 2023年4月,相关各方共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》,约定自三瑞有限改制为股份有限公司的基准日之日起,香城投资、诚毅欣锐享有的特殊权利均予以终止,且自始无效。 公司未违反前述业绩承诺,回购权等特殊权利未被触发。	
2	猎户星空、凯复云度	2020年8月,猎户星空、凯复云度与三瑞有限、江西新拓以及吴敏等相关方签署了《关于南昌三瑞模型	投资方:猎户星空、凯复云度 标的方:三瑞有限、江西新拓 初始股东及相关方:	业绩承诺: 创始人股东向投资人承诺标的公司2021年度、2022年度、2023年度净利润分别不低于人民币6,000万元、人民币7,200万元、人民币7,200万元。 回购权: 公司2021年、2022年任一年度	2023年4月,相关各方共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》,约定自三瑞有限股份制改造基准日之日起,猎户星空、凯复云度享有的特殊权利均予以终止,且自始无效。	

序号	股东姓名或名称	对赌协议签署情况	对赌协议签署方	对赌安排等特殊权利条款签订情况	是否触发对赌条款以及解除情况	对赌协议是否均彻底终止且自始无效
		有限公司、江西新拓实业有限公司之投资协议》	吴敏、万志坚、李毅、吴杰、熊承想、万凯、袁伟君、李成刚	的实际净利润不足承诺净利润的 50%；公司 2023 年、2024 年任一年度实际净利润不足人民币 5,000 万元；在 2025 年 12 月 31 日前公司未完成合格上市等事项发生时，要求行使回购权。 其他特殊权利： 优先认购权、反稀释权、优先清算权、知情权、复核权和监督权等。	公司未违反前述业绩承诺，回购权等特殊权利未被触发。	
3	龚晓锋	2020 年 8 月，龚晓锋与三瑞有限、江西新拓以及吴敏等相关方签署了《关于南昌三瑞模型有限公司、江西新拓实业有限公司之投资协议》	投资方：龚晓锋 标的方：三瑞有限、江西新拓 创始股东及相关方：吴敏、万志坚、李毅、吴杰、熊承想、万凯、袁伟君、李成刚	业绩承诺： 创始人股东向投资人承诺标的公司 2021 年度、2022 年度、2023 年度净利润分别不低于人民币 6,000 万元、人民币 7,200 万元、人民币 7,200 万元。 回购权： 公司 2021 年、2022 年任一年度的实际净利润不足承诺净利润的 50%；公司 2023 年、2024 年任一年度实际净利润不足人民币 5,000 万元；在 2025 年 12 月 31 日前公司未完成合格上市等事项发生时，要求行使回购权。 其他特殊权利： 优先认购权、反稀释权、优先清算权、知情权、复核权和监督权等。	2023 年 4 月，相关各方共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》，约定自三瑞有限股份制改造基准日之日起，龚晓锋享有的特殊权利均予以终止，且自始无效。 公司未违反前述业绩承诺，回购权等特殊权利未被触发。	
4	深圳创程、达晨汇盈、财智创赢、杭州创程	2023 年 1 月、2023 年 4 月，深圳创程、达晨汇盈、财智创赢、杭州创程分别与三瑞有限、吴敏等相关方签署了《股权转让协议之补充协议》以及《增资协议之补充协议》	投资方：深圳创程、达晨汇盈、财智创赢、杭州创程 标的方：三瑞有限 原股东：吴敏、万志坚、李毅、吴杰、熊承想、万凯、袁伟君、朱海发、瑞博投资	回购权： 公司在 2025 年 12 月 31 日前未完成合格上市的申报等事项发生时，要求行使回购权。 其他特殊权利： 优先购买权、随售权、优先认购权、反稀释权、优先清算权、知情权、监督权和审计权等。 同时各方约定，自三瑞有限股份制改造基准日之日起，深圳创程、达晨汇盈、财智创赢、杭州创程基于前述协议所享有的特殊权利均予以终止且自始无效。	2023 年 4 月，相关各方共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》，确认自三瑞有限股份制改造基准日之日起，深圳创程、达晨汇盈、财智创赢、杭州创程享有的特殊权利均予以终止，且自始无效。 回购权等特殊权利未被触发。	

发行人符合《监管规则适用指引——发行类第4号》之“4-3 对赌协议”的相关要求，具体如下：

序号	《监管规则适用指引——发行类第4号》相关要求		发行人是否符合相关要求
1	对赌协议清理要求	投资机构在投资发行人时约定对赌协议等类似安排的，保荐机构及发行人律师、申报会计师应当重点就以下事项核查并发表明确核查意见：一是发行人是否为对赌协议当事人；二是对赌协议是否存在可能导致公司控制权变化的约定；三是对赌协议是否与市值挂钩；四是对赌协议是否存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。存在上述情形的，保荐机构、发行人律师、申报会计师应当审慎论证是否符合股权清晰稳定、会计处理规范等方面的要求，不符合相关要求的对赌协议原则上应在申报前清理。	虽然发行人历史上签署的含股东特殊权利条款的协议中曾经存在发行人作为对赌协议当事人（承担回购义务）的情况，但上述对赌安排项下的回购情形未曾触发。对赌协议相关各方于2023年4月共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》，各方约定自三瑞有限改制为股份有限公司的基准日之日起，投资方享有的股东特殊权利均予以终止，各方确认历史签署的包含股东特殊权利条款的对赌协议均已彻底终止且自始无效，不存在附带效力恢复条款。发行人对赌协议的清理情况符合相关要求。
2	对赌协议披露要求	发行人应当在招股说明书中披露对赌协议的具体内容、对发行人可能存在的影响等，并进行风险提示。	发行人已在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“六、发行人股本情况”之“（八）对赌协议及解除情况”披露了对赌协议的具体内容。因包含股东特殊权利条款的对赌协议已彻底终止且自始无效，不存在附带效力恢复条款，对发行人不存在影响，无需单独进行风险提示。发行人关于对赌协议的具体内容、可能影响的披露情况符合相关披露要求。
3	解除对赌协议应关注的方面	解除对赌协议应关注以下方面： （1）约定“自始无效”，对回售责任“自始无效”相关协议签订日在财务报告出具日之前的，可视为发行人在报告期内对该笔对赌不存在股份回购义务，发行人收到的相关投资款在报告期内可确认为权益工具；对回售责任“自始无效”相关协议签订日在财务报告出具日之后的，需补充提供协议签订后最新一期经审计的财务报告。 （2）未约定“自始无效”的，发行人收到的相关投资款在对赌安排终止前应作为金融工具核算。	对赌及特殊股东权利条款解除时已约定“自始无效”，且相关协议签订日在发行人就本次发行上市首次申报所适用的财务报告的出具日之前。发行人收到的相关投资款在报告期内已确认为权益工具，无需作为金融工具核算，符合相关要求。

综上所述，对赌协议相关各方于2023年4月共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》，各方约定自三瑞有限改制为股份有限公司的基准日之日起，投资方享有的股东特殊权利均予以终止，各方确认历史签署的包含股东特殊权利条款的对赌协议均已彻底终止且自始无效，不存在附带效力恢复条款。发行人符合《监管规则适用指引——发行类第4号》之“4-3 对赌协议”相关要求。

（三）结合受让方情况，披露报告期内香城投资转让股权是否涉及股份支

付，会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定

根据《企业会计准则第 11 号——股份支付》，“股份支付是指企业为获取职工和其他方提供服务而授予权益工具或者承担以权益工具为基础确定的负债的交易”。

2023 年 3 月，香城投资、诚毅欣锐将其合计持有的发行人 2.00%股权以 4,000.00 万元的价格转让给杭州创程、深圳创程、达晨汇盈和财智创赢，具体转让情况如下：

序号	转让方	受让方	转让的出资额 (万元)	转让的出资比例	转让作价(万元)
1	香城投资	杭州创程	19.73	0.65%	1,309.50
2		深圳创程	17.82	0.59%	1,182.50
3		达晨汇盈	6.03	0.20%	400.00
4		财智创赢	1.63	0.05%	108.00
5	诚毅欣锐	深圳创程	15.07	0.50%	1,000.00
合计			60.28	2.00%	4,000.00

香城投资、诚毅欣锐及上述受让方均为外部财务投资者，与发行人不存在服务关系，上述受让方入股发行人的事项系其作为私募股权投资基金独立做出的投资决策，不存在发行人为获取职工和其他方提供服务而授予权益工具或者承担以权益工具为基础确定的负债的情形，且入股定价符合市场化原则（本次股权转让定价系综合考虑发行人的盈利水平及发展前景、由转让双方协商确定，交易定价对应发行人整体估值为 20 亿元，对应发行人 2022 年度归母净利润的市盈率约为 17.7 倍，入股定价具备公允性），故不涉及股份支付。

综上所述，根据《企业会计准则第 11 号——股份支付》，该交易不存在以获取服务为目的的情形，且受让方不属于《监管规则适用指引——发行类第 5 号》规定的职工、顾问等利益相关方范围，报告期内香城投资、诚毅欣锐转让股权不涉及股份支付，会计处理符合《企业会计准则》相关规定。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、发行人律师、申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、取得并查阅了发行人股东名册、各直接股东填写的调查问卷、各机构股东出具的股东信息确认函及历次股权变动涉及的工商档案、股权转让协议、增资协议、验资报告、评估报告、公证书、转让价款支付凭证、出资凭证、股转系统交易对账单等资料；

2、取得并查阅了发行人股东代持及解除过程中涉及的各份《南昌三瑞科技股份有限公司股份分配协议书》《南昌三瑞科技有限公司股份分配协议书》；

3、取得并查阅了发行人全体股东填写的调查问卷，并与各股东进行访谈；

4、取得并查阅了发行人创始股东签署的《一致行动协议》；

5、取得并查阅了发行人及股东出具的股东信息披露承诺函；

6、取得并查阅了发行人 2021 年度及 2022 年度的审计报告；

7、查阅香城投资、诚毅欣锐、猎户星空、凯复云度、龚晓锋、深圳创程、达晨汇盈、财智创赢以及杭州创程与公司签订的投资协议；

8、查阅与香城投资转让股权有关的董事会决议、股东大会决议；了解香城投资转让股权的原因和目的；

9、核查香城投资转让的受让方是否与发行人及其关联方存在服务关系。

（二）核查意见

经核查，保荐人、发行人律师、申报会计师认为：

1、吴敏、万志坚为其他主体代持股权已彻底解除，不存在纠纷或潜在纠纷，不存在其他代持情况或利益安排，不会对发行人股权结构清晰、控制权稳定等造成重大不利影响；

2、发行人曾经存在作为对赌协议当事人的情况，但上述对赌安排未曾触发。对赌协议相关各方于 2023 年 4 月共同签署了《关于南昌三瑞智能科技有限公司之特殊权利解除协议》，各方约定自三瑞有限改制为股份有限公司的基准日之日起，投资方享有的股东特殊权利均予以终止，各方确认历史签署的包含股东特殊权利条款的对赌协议均已彻底终止且自始无效，不存在附带效力恢复条款。发行人符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》之“4-3 对赌协议”相关要求；

3、报告期内香城投资、诚毅欣锐转让股权不涉及股份支付，会计处理符合《企业会计准则》相关规定。

问题 4. 关于主要客户稳定性

申报材料显示：

(1) 报告期内，发行人前五大客户变动频繁，部分客户如广州伊特国际贸易有限公司（以下简称广州伊特）等首次合作即产生大额销售或销售金额较以前年度大幅增加。

(2) 发行人客户数量多、分散程度高，报告期各期前五大客户收入占比分别为 18.30%、22.66%及 28.28%。发行人直销客户收入占比持续下滑，非直销客户收入占比持续上升，非直销客户分为经销、贸易、代销模式，其中贸易商客户各期销售占比为 7.76%、19.86%、41.66%。

请发行人披露：

(1) 发行人报告期各期前五大客户的成立时间、开始合作时间、经营区域、经营规模；相关客户各期向发行人采购金额及变动原因，与发行人合作是否稳定，与自身经营规模是否匹配。

(2) 部分主要客户开始合作不久即与发行人产生大额交易的背景及商业合理性，如涉及非直销客户，分析终端销售情况，与终端客户需求是否匹配；相关客户期后在手订单情况，与发行人合作是否具备持续性；主要客户频繁变动是否对发行人业绩可持续性产生重大不利影响。

(3) 对发行人经销、贸易、代销模式的具体定义及三者之间的区别，结合与相关类型客户约定的权利义务归属及核查具体情况，分析报告期内对经销商、贸易商、代销商收入或毛利认定是否准确。

(4) 结合发行人产品特点、行业特征，终端客户无人机整机行业的竞争格局、市场份额集中度、区域分布、采购模式等，分析发行人客户结构相对分散，且非直销客户占比较高的原因及合理性，与行业及下游无人机整机行业特征是否一致。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）发行人报告期各期前五大客户的成立时间、开始合作时间、经营区域、经营规模；相关客户各期向发行人采购金额及变动原因，与发行人合作是否稳定，与自身经营规模是否匹配

报告期内，发行人各期前五大客户的具体情况如下：

序号	客户名称	销售模式	成立时间	开始合作时间	区域	客户经营规模	向发行人采购金额 (万元)	变动原因
1	南昌市凌莱科技有限公司（2024年、2025年1-6月前五大）	经销、贸易	2016年	2016年	中国大陆	2022年：约344万元 2023年：约430万元 2024年：约12,065万元 2025年1-6月：约7,350万元	2022年：105.33 2023年：203.90 2024年：10,900.15 2025年1-6月：6,968.49	该客户原系发行人长期合作的经销商，2024年增长较多并成为前五大客户，主要系基于该客户除日常经营的国内经销业务外，自2024年起开展跨境贸易业务，下游客户主要为中国香港地区的贸易商，终端客户主要为东欧及西亚地区的无人机整机厂商，贸易商通常单笔订单量较大，带动其向发行人的采购额大幅提升
2	山东浩泽进出口有限公司（2025年1-6月前五大）	贸易	2019年	2023年	中国大陆	2024年：约100,000万元 2025年1-8月：约100,000万元	2022年：0 2023年：43.15 2024年：117.91 2025年1-6月：2,377.31	贸易商客户，主营业务为工程机械、电子产品、技术服务领域的对外贸易，2023年起与发行人建立合作，其终端客户为东欧地区无人机整机厂商，原系发行人直销客户，2020年起与发行人建立合作，主要应用于石油天然气等能源行业的巡检监测，后基于交易便利性，终端客户在报告期内逐步转为通过本贸易商采购发行人产品，使得该客户采购金额于2025年1-6月大幅提升
3	Liqfeed OU（2025年1-6月前五大）	贸易	2022年	2024年	爱沙尼亚	2023年：约10万美元 2024年：约500万美元 2025年1-6月：与2024年相比大幅增加	2022年：0 2023年：0 2024年：132.29 2025年1-6月：1,811.94	贸易商客户，主营业务为工业曝气设备及电子产品贸易，2024年起与发行人建立合作，其终端客户为东欧地区无人机整机厂商，受益于东欧地区对工业级无人机需求大幅增加，该客户采购金额于2025年1-6月大幅提升
4	广州伊特国际贸易有限公司（2024年、2025年1-6月前五大）	贸易	2018年	2024年	中国大陆	2022年：约2,057万元 2023年：约1,839万元 2024年：约16,195万元 2025年1-6月：约18,000万元	2022年：0 2023年：0 2024年：3,984.71 2025年1-6月：1,660.60	贸易商客户，主要从事电子产品及配件、无人机、农业机械、生产机械等产品的出口贸易，2024年在深圳低空经济展会与发行人建立合作，其终端客户为东欧地区无人机整机厂商。2024年需求较大并成为前五大客户，主要系基于东欧地区对无人机在数字化农业、石油管道巡检、基础设施现代化、远程监测与安防等方面的投入持续增加，通过贸易商寻求中国货源
5	Hong Kong Shelby Trading Co., Limited（2025年1-6月前五大）	贸易	2024年	2023年	中国香港	2023年：100万美元 2024年：350万美元 2025年1-6月：未提供	2022年：0 2023年：47.67 2024年：193.88 2025年1-6月：1,540.37	贸易商客户，主营业务为国际贸易，2023年其实际控制人通过展会与发行人建立联系并开始合作，终端客户为东欧地区无人机整机厂商，主要应用于农林植保等领域，受益于东欧地区对工业级无人机需求大幅增加，该客户采购金额于2025年1-6月大幅提升

序号	客户名称	销售模式	成立时间	开始合作时间	区域	客户经营规模	向发行人采购金额(万元)	变动原因
6	TELEPORT GROUP LIMITED (2024年前五大)	贸易	2022年	2023年	中国香港	未提供	2022年: 0 2023年: 170.76 2024年: 2,897.82 2025年1-6月: 0	贸易商客户, 主营业务为国际物流、国际贸易业务, 终端客户为东欧无人机整机厂商, 产品主要应用于商业、农业领域, 其终端整机厂商原系发行人直销客户, 2023年起与发行人建立合作, 后基于交易便利性, 改为由贸易商负责集中采购, 2023年直销与通过贸易商间接向终端客户销售的合计金额为917.14万元。2024年TELEPORT作为前述终端客户向发行人采购的独家贸易商增长较多并成为前五大客户
7	深圳市拓航创新科技有限公司 (2024年前五大)	直销	2015年	2023年	中国大陆	2022年: 约4,300万元 2023年: 约7,000万元 2024年: 约11,000万元 2025年1-6月: 约11,342.69万元	2022年: 0 2023年: 9.72 2024年: 2,746.18 2025年1-6月: 750.96	直销客户, 主要从事研发、生产销售无人机零部件、拖拉机电机等业务, 与发行人合作开始于2023年, 2024年增长较多并成为前五大客户, 主要系客户产能不足, 向公司采购量增加所致
8	上海悬拓电子科技有限公司 (2022-2024年前五大)	经销	2016年	2016年	中国大陆	2022年: 1,918.63万元 2023年: 2,742.81万元 2024年: 3,175.63万元 2025年1-6月: 1,367.26万元	2022年: 1,451.54 2023年: 2,252.46 2024年: 2,942.72 2025年1-6月: 893.52	长期合作经销商, 报告期各期均为前五大客户, 下游客户包括道通智能、西安羚控、深圳高度创新等知名无人机整机厂商, 主要应用于电力巡检、地理测绘、应急救援、物流运输、气象作业等领域, 报告期内, 我国民用无人机市场规模从2022年的840.04亿元增长至2024年的1,108.49亿元, 上海悬拓向发行人采购规模也呈快速增长态势
9	A公司 (2023年前五大)	直销	2019年	2020年	欧洲	2022年: 约1,153万元 2023年: 未提供 2024年: 未提供 2025年1-6月: 未提供	2022年: 144.45 2023年: 3,859.26 2024年: 113.47 2025年1-6月: 0	直销客户, 与发行人合作开始于2020年, 其中2023年增长较多并成为前五大客户, 主要系所属区域对石油天然气等能源行业对无人机巡检监测需求大幅增加所致。基于交易便利性考量, 后续调整为通过贸易商向发行人采购
10	B公司 (2023年前五大)	直销	2016年	2019年	欧洲	2022年: 300万美元 2023年: 2,000万美元 2024年: 4,000万美元 2025年1-6月: 2,500万美元	2022年: 271.41 2023年: 2,492.28 2024年: 35.61 2025年1-6月: 0	直销客户, 与发行人合作开始于2019年, 其中2023年增长较多并成为前五大客户, 主要系下游监测类客户需求增长所致。基于交易便利性考量, 后续调整为通过贸易商向发行人采购
11	TIME TRADE TECHNOLOGY LIMITED (2023年五大)	贸易	2023年	2023年	中国香港	未提供	2022年: 0 2023年: 2,370.61 2024年: 1,570.88 2025年1-6月: 162.05	贸易商客户, 其股东胡栋、常世超拥有多年外贸从业经验, 熟知电机、电池、光伏等相关产品知识, 具有丰富的客户资源和境外客户服务优势, 基于发行人的行业知名度, 于2023年主动联系到发行人, 终端客户为东欧地区无人机

序号	客户名称	销售模式	成立时间	开始合作时间	区域	客户经营规模	向发行人采购金额(万元)	变动原因
								整机厂商，2023 年采购金额较大并成为前五大客户，主要系其东欧地区终端客户对植保无人机的需求大幅增加所致，2024 年下降，主要系终端客户更换贸易渠道，转向通过 Tradewill Partners Co. Ltd.、BDOU GLOBAL SOURCING LIMITED、GENERAL INTELLIGENCE SDN BHD 等主体来向发行人采购，2023 年、2024 年及 2025 年 1-6 月，终端客户以间接方式向发行人采购额分别为 2,710.39 万元、2,720.68 万元和 2,461.55 万元，穿透而言，采购规模具备稳定性
12	深圳市小博贸易有限公司（2023 年前五大）	贸易	2019 年	2022 年	中国大陆	2022 年：约 8,000 万元 2023 年：约 11,000 万元 2024 年：约 22,624.35 万元 2025 年 1-6 月：382.67 万元	2022 年：430.41 2023 年：1,099.85 2024 年：1,514.48 2025 年 1-6 月：288.14	贸易商客户，与发行人合作开始于 2022 年，并且在报告期内保持持续快速增长，并成为前五大客户，其下游客户主要为 HOBBY TRACK TOYS TRADING LLC 和 SANAD AIR ACADEMY LLC，集中在中东地区，近年来对物流运输、电动载人航空及油气巡检的需求大幅增加，使得深圳小博采购规模相应加大
13	广州极飞科技股份有限公司（2022 年前五大）	直销	2012 年	2012 年	中国大陆	2022 年：60,453.90 万元 2023 年：61,449.60 万元 2024 年：106,553.90 万元 2025 年 1-6 月：74,483.60 万元	2022 年：3,455.92 2023 年：133.66 2024 年：未销售 2025 年 1-6 月：未销售	直销客户，原为发行人植保类产品的主要客户，发行人自 2023 年起进行产品结构调整，减少了植保类产品销售
14	Raphe mPhibr Pvt Ltd（2022 年前五大）	直销	2017 年	2017 年	印度	2022 年：4.92 亿卢比 2023 年：4.60 亿卢比 2024 年：8.35 亿卢比 2025 年 1-6 月：未提供	2022 年：611.10 2023 年：330.21 2024 年：1,179.06 2025 年 1-6 月：0	直销客户，与发行人合作开始于 2017 年，2022 年金额较大，成为前五大客户。近年来，印度无人机市场发展迅速，根据 Markets and Markets™于 2024 年 5 月发布的研究报告，印度无人机市场预计将从 2024 年的 6.54 亿美元增长到 2029 年的 14.37 亿美元，年复合增长率达 17.0%，该客户在印度无人机行业的影响力较高，向发行人采购规模相应增加，主要应用于物流、农业和救护等领域。2025 年 1-6 月，客户通过贸易渠道采购发行人产品约 327.38 万元，穿透而言，采购具备持续性
15	NTT e-Drone Technology（2022 年前五大）	直销	2020 年	2020 年	日本	未提供	2022 年：551.97 2023 年：385.18 2024 年：366.05 2025 年 1-6 月：171.64	直销客户，日本最大电信服务提供商—日本电信电话株式会社（NTT）的子公司，与发行人合作开始于 2020 年，其中 2022 年金额较大并成为前五大客户，主要系 NTT 在日本布局无人机业务板块，主攻农业植保和环境监测领

序号	客户名称	销售模式	成立时间	开始合作时间	区域	客户经营规模	向发行人采购金额 (万元)	变动原因
								域, 当年需求增加所致
16	Artcopter Co.,Ltd (2022年前五大)	经销、代销	2000年	2012年	韩国	2022年: 207.10 万美元 2023年: 201.60 万美元 2024年: 177.60 万美元 2025年1-6月: 115.60 万美元	2022年: 537.18 2023年: 628.19 2024年: 670.00 2025年1-6月: 557.56	长期合作的韩国地区经销商客户, 终端客户主要为韩国无人机整机厂商, 下游应用领域主要为物流运输、工业巡检、安防监控、农林植保等, 报告期各期采购规模相对稳定, 2023年开始由于其他客户增长较多而未进入前五大

注: 客户基本信息来源于企查查、各公司官网、年报、客户访谈问卷等资料, 并结合中信保核查报告作了补充。

由上可知, 发行人前五大客户主要为无人机整机制造商以及无人机相关产品的经销商、贸易商, 自身经营规模均大于向发行人采购金额, 具备匹配性。其中整机制造商和经销商普遍业务规模保持持续性和稳定性, 且均具有较高的行业地位和知名度。

就单一贸易商而言, 通常单笔订单量大, 但存在波动性, 容易导致前五名客户发生变化, 主要原因系: 一是贸易商普遍非专业从事无人机相关产品贸易业务, 因此其无人机驱动产品贸易需求通常仅绑定个别终端客户, 容易引起需求波动; 二是本质上终端客户对发行人产品需求是明确的, 只是基于交易便利性(结算等)选择通过贸易商渠道采购, 因此其可能存在变更贸易商的情形。因此, 贸易商实质上代表终端的采购需求, 发行人对于贸易收入所属终端区域的销售具备可持续性。基于上述特性, 发行人对于特定单一贸易商并不会为其预留产能, 在当前整体产能不足的状态下, 发行人在对外承接贸易商订单时会秉持“先到先得”的原则, 这进一步加剧了贸易商客户变动的情形。

(二) 部分主要客户开始合作不久即与发行人产生大额交易的背景及商业合理性, 如涉及非直销客户, 分析终端销售情况, 与终端客户需求是否匹配; 相关客户期后在手订单情况, 与发行人合作是否具备持续性; 主要客户频繁变动是否对发行人业绩可持续性产生重大不利影响

1、部分主要客户开始合作不久即与发行人产生大额交易的背景及商业合理性, 如涉及非直销客户, 分析终端销售情况, 与终端

客户需求是否匹配；相关客户期后在手订单情况，与发行人合作是否具备持续性

发行人是全球仅次于大疆创新的第二大动力系统方案供应商，产品矩阵丰富且质量较高，行业地位及市场认可度高，行业新进入者一般会优先考虑与发行人合作，且在行业快速发展的背景下，通常不会因为产品质量、性能等要求建立“爬坡期”，因此存在开始合作不久（合作当年或次年）即与发行人产生大额交易的客户。报告期内，相关客户具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	销售模式	开始合作时间	采购金额（万元）	交易的背景及商业合理性	终端销售情况	在手订单（2025年6月末）	2025年7-8月收入（未经审计）
1	Liqfeed OU	贸易	2024年	2022年：0 2023年：0 2024年：132.29 2025年1-6月：1,811.94	主营业务为工业曝气设备及电子产品贸易，2024年起与发行人建立合作，其终端客户为东欧地区无人机整机厂商，受益于东欧地区对工业级无人机需求大幅增加，该客户采购金额于2025年1-6月大幅提升	终端客户为东欧地区无人机整机厂商	-	66.55（终端客户通过所有渠道合计采购金额为1,210.46万元）
2	广州伊特国际贸易有限公司	贸易	2024年	2022年：0 2023年：0 2024年：3,984.71 2025年1-6月：1,660.60	主要从事电子产品及配件、无人机、农业机械、生产机械等产品的出口贸易，2024年在深圳低空经济展会与发行人建立合作，其终端客户为东欧地区无人机整机厂商。2024年需求较大并成为前五大客户，主要系基于东欧地区对无人机在数字化农业、石油管道巡检、基础设施现代化、远程监测与安防等方面的投入持续增加，通过贸易商寻求中国货源	终端客户为东欧地区无人机整机厂商	-	998.23
3	Hong Kong Shelby Trading Co., Limited	贸易	2023年	2022年：0 2023年：47.67 2024年：193.88 2025年1-6月：1,540.37	贸易商客户，主营业务为国际贸易，2023年其实际控制人通过展会与发行人建立联系并开始合作，终端客户为东欧地区无人机整机厂商，主要应用于农林植保等领域，受益于东欧地区对工业级无人机需求大幅增加，该客户采购金额于2025年1-6月大幅提升	终端客户为东欧地区无人机整机厂商	727.50	727.50
4	TELEPORT GROUP LIMITED	贸易	2023年	2022年：0 2023年：170.76 2024年：2,897.82 2025年1-6月：0	主营业务为国际物流、国际贸易业务，终端客户为东欧无人机整机厂商，产品主要应用于商业、农业领域，其终端整机厂商原系发行人直销客户，2023年起与发行人建立合作，后基于交易便利性，改为由贸易商负责集中采购，2023年直销与通	终端客户主要为东欧地区无人机整机厂商	-	-

序号	客户名称	销售模式	开始合作时间	采购金额（万元）	交易的背景及商业合理性	终端销售情况	在手订单（2025年6月末）	2025年7-8月收入（未经审计）
					过贸易商间接销售向终端客户销售的合计金额为 917.14 万元。2024 年 TELEPORT 作为前述终端客户向发行人采购的独家贸易商增长较多并成为前五大客户			
5	深圳市拓航创新科技有限公司	直销	2023 年	2022 年：0 2023 年：9.72 2024 年：2,746.18 2025 年 1-6 月：750.96	主要从事研发、生产销售无人机零部件、拖拉机电机等业务，与发行人合作开始于 2023 年，2024 年增长较多并成为前五大客户，主要系客户产能不足，向公司采购量增加所致	不适用	194.59	419.98
6	TIME TRADE TECHNOLOGY LIMITED	贸易	2023 年	2022 年：0 2023 年：2,370.61 2024 年：1,570.88 2025 年 1-6 月：162.05	其股东胡栋、常世超拥有多年外贸从业经验，熟知电机、电池、光伏等相关产品知识，具有丰富的客户资源和境外客户服务优势，基于发行人的行业知名度，于 2023 年主动联系到发行人，终端客户为东欧地区无人机整机厂商，2023 年采购金额较大并成为前五大客户，主要系其东欧地区终端客户对植保无人机的需求大幅增加所致，2024 年下降，主要系终端客户更换贸易渠道，转向通过 Tradewill Partners Co. Ltd.、BDOU GLOBAL SOURCING LIMITED、GENERAL INTELLIGENCE SDN BHD 等主体来向发行人采购，2023 年、2024 年及 2025 年 1-6 月，终端客户以间接方式向发行人采购额分别为 2,710.39 万元、2,720.68 万元和 2,461.55 万元，穿透而言，采购规模具备稳定性	终端客户为东欧地区无人机整机厂商	-（终端客户通过所有贸易渠道合计在手订单金额为 1,247.73 万元）	2.99（终端客户通过所有贸易渠道合计采购金额为 1,205.47 万元）
7	深圳市小博贸易有限公司	贸易	2022 年	2022 年：430.41 2023 年：1,099.85 2024 年：1,514.48 2025 年 1-6 月：288.14	与发行人合作开始于 2022 年，并且在报告期内保持持续快速增长，并成为前五大客户，其下游客户主要为 HOBBY TRACK TOYS TRADING LLC 和 SANAD AIR ACADEMY LLC，集中在中东地区，近年来对物流运输、电动载人航空及油气巡检的需求大幅增加，使得深圳小博采购规模相应加大	下游客户主要为中东客户：HOBBY TRACK TOY TRADING LLC、SANAD AIR ACADEMY LLC 等，主要应用领域为物流运输、电动载人航空、油气巡检等	810.21	861.60

(1) 合作不久即与发行人产生大额交易的背景及商业合理性

由上可见，开始合作不久即与发行人产生大额交易的客户主要为贸易商客户，主要系，一是如前述，发行人市场地位较高，下游客户对发行人产品普遍认可；二是贸易商模式下，贸易商客户本质上代表终端需求，终端客户通常已对发行人产品适配性进行了验证，且发行人在了解完客户需求后，通常还会提供送样服务，确保产品匹配终端客户需求；三是贸易商客户的利润水平较低，通常仅考虑承接金额较大的订单，穿透而言，新增贸易商主要客户订单多来自于近年来无人机市场增速较快的东欧地区，由此带动了单一订单量较大。因此，存在部分主要客户开始合作不久即与发行人产生大额交易的情形，具备商业合理性。

(2) 非直销客户终端销售情况及其匹配性

由上可见，上述客户中，非直销客户终端多为东欧国家及中东地区，一方面，该等地区近年来无人机产业高速发展，但由于工业化水平相对落后，其无人机及零部件产业通常依赖外国供应链，另一方面，无人机产业对该等地区属于新兴行业，因此该等区域并没有成熟的经销体系，呈现出东欧国家及中东地区大量进口无人机及相关零部件的行业特征。

根据联合国贸易数据统计，2022-2024年，东欧地区无人机整机进口金额（海关编码 880621、880622、880623、880624 项合计）分别为 1.71 亿美元、5.14 亿美元和 10.02 亿美元，中东地区无人机整机进口金额分别为 1.65 亿美元、2.26 亿美元和 2.27 亿美元，进一步印证了该等地区对无人机及相关零部件的需求大幅增长。在上述行业背景下，发行人作为全球仅次于大疆创新的第二大动力系统方案供应商，行业地位及市场认可度高，具备实时获取全球需求的能力，部分主要非直销客户与发行人产生大额交易具备商业合理性。

(3) 客户与发行人合作的持续性情况

由上可见，发行人对于直销客户的订单具备可持续性。

贸易商客户存在波动，从单一贸易商客户维度存在波动具备合理性，主要原因包括，一是贸易商普遍非专业从事无人机相关产品贸易业务，因此其无人机驱动产品贸易需求通常仅绑定个别终端客户，容易引起需求波动；二是本质上终端客户对发行人产品需求明确，只是基于交易便利性（结算等）选择通过贸易商渠

道采购，因此其可能存在变更贸易商的情形；

基于上述特性，发行人对于特定单一贸易商并不会为其预留产能，在当前整体产能不足的状态下，发行人在对外承接贸易商订单时会秉持“先到先得”的原则，这进一步加剧了客户变动的情形。

上述非直销客户中，广州伊特、深圳小博、Hong Kong Shelby Trading Co., Limited 持续与发行人保持合作。TIME TRADE TECHNOLOGY LIMITED 作为终端客户的贸易商，自 2023 年起向发行人采购产品，2024 年度采购额下降，主要系终端客户更换贸易渠道，转向通过 Tradewill Partners Co. Ltd.、BDOU GLOBAL SOURCING LIMITED、GENERAL INTELLIGENCE SDN BHD 等主体来向发行人采购，2023 年、2024 年和 2025 年 1-6 月，该终端客户穿透后向发行人采购额分别为 2,710.39 万元、2,720.68 万元和 2,461.55 万元，采购规模具备稳定性。Liqfeed OU 作为终端客户的贸易商，自 2024 年起向发行人采购产品，2024 年和 2025 年 1-6 月采购金额分别为 132.29 万元、1,811.94 万元，2025 年 7-8 月采购金额虽然只有 66.55 万元，但其终端客户通过所有渠道合计采购金额为 1,210.46 万元，采购规模具备稳定性。

TELEPORT GROUP LIMITED 在完成 2024 年在手订单后，并未进一步向发行人下达新订单，其终端客户是否通过其他渠道向发行人下达订单，发行人并不知悉。

2、主要客户频繁变动是否对发行人业绩可持续性产生重大不利影响

由本回复问题 4 之“一”之“(一)”中表格数据可知，报告期内，发行人各期前五大客户共涉及 16 家：（1）2022 年度前五大客户均为直销和经销客户，除极飞科技因发行人业务结构调整导致销售额减少外，其余客户均向发行人保持较好的业务往来，销售额逐年上升；（2）2023 年度受益于东欧及中东地区市场需求快速增长，新增 4 家终端需求来自该等地区的直销及贸易商客户，其中，2 家直销客户基于交易便利性考虑，调整为通过贸易商向发行人采购，具备持续性；深圳小博与发行人保持持续合作，TIME TRADE TECHNOLOGY LIMITED 的终端客户后续通过其他贸易商向发行人进行采购，该年度主要客户与发行人业务往来具备持续性；（3）2024 年，新增主要客户为 4 家，除 TELEPORT GROUP

LIMITED 外，其他均与发行人保持持续业务往来；（4）2025 年 1-6 月，新增主要客户为 3 家，均与发行人保持持续业务往来。

综上，发行人各期前五大客户中，仅极飞科技与 TELEPORT GROUP LIMITED 存在业务减少的情形，穿透而言，其他客户均保持稳定合作。

（1）发行人主要客户频繁变动具备商业合理性，符合行业惯例

报告期内，公司主要客户频繁变动，主要系行业特征导致直销及经销客户较为分散，同时，贸易类大单对主要客户构成影响大，具体分析如下：

1) 下游行业客户较为分散

公司客户数量众多，产品每年出口至 100 多个国家和地区，服务客户约 1,800 家，单个客户交易额约 20-50 万元，其中直销单个客户交易额约 20-30 万元，具有分散程度高、遍布全球、单个客户交易金额不大的特点。报告期内，发行人前五大客户收入占比仅为 18.30%、22.66%、28.28%和 33.09%，且占比超过 10% 的仅 1 家客户（南昌凌莱，贸易商），客户集中度低使得前五大客户频繁变动，符合行业惯例。

在拥有庞大客户群体的基础上，发行人对主要客户的依赖程度较低，具体情况如下：

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
出口国家/地区数量（个）	91	103	99	104
全部客户数量（家）	1,300	1,867	1,927	1,723
单个客户交易额（万元/家）	33.38	44.45	27.65	20.96
其中：直销单个客户交易额（万元/家）	19.40	29.84	26.10	22.39
经销单个客户交易额（万元/家）	56.73	111.82	78.06	71.22
前五大客户收入占比	33.09%	28.28%	22.66%	18.30%
占比超过 10% 的客户数量（家）	1	1	0	0

2) 单一贸易商客户订单量大，容易影响主要客户构成

为抓住市场发展机遇，拓宽销售渠道、提升产品推广效率，报告期内，公司依托于经销商/贸易商增加对全球不同地区以及不同垂直细分领域终端客户的触达，因此近年来新增部分贸易商客户。单一贸易商客户单笔订单量普遍较大，贸易商的新增/减少对主要客户构成影响较大。

3) 单一贸易商客户需求存在波动性，容易加剧主要客户变动

就单一的贸易商客户而言，其需求存在一定波动性，主要原因系：一是贸易商普遍非专业从事无人机相关产品贸易业务，因此其无人机驱动产品贸易需求通常仅绑定个别终端客户，容易引起需求波动；二是本质上终端客户对发行人产品需求是明确的，只是基于交易便利性（结算等）选择通过贸易商渠道采购，因此其可能存在变更贸易商的情形。

基于上述特性，发行人对于特定单一贸易商并不会为其预留产能，在当前整体产能不足的状态下，发行人在对外承接贸易商订单时会秉持“先到先得”的原则，这进一步加剧了主要客户变动情形。

4) 产品结构调整，充分发挥规模效应

受益于行业规模快速增长、丰富的产品矩阵以及庞大的客户基数，发行人产品长期处于供不应求的状态，考虑贸易订单规模效应带来的较高的盈利水平，发行人在报告期内调动部分产能用于该类订单生产，并适当降低偏传统的植保类业务，使得主要客户发生变动，具备商业合理性。

(2) 发行人主要客户频繁变动不会对发行人业绩可持续性产生重大不利影响

1) 发行人主要客户变动主要系东欧地区市场需求增加，以及终端客户变换贸易渠道所致，发行人作为头部企业能够实时获取并匹配全球高增长区域的需求，与前述行业集中度提升的发展趋势匹配

由前述分析可知，发行人主要客户变动系，一方面，由于供应链体系不成熟，东欧地区大量市场需求通过贸易商形式传递至发行人，贸易商订单通常体量较大，使得发行人新增主要客户；另一方面，终端客户出现更换贸易商向发行人采购产品，导致部分贸易商呈现先增后减的情形。

根据联合国贸易数据统计，2022-2024年，东欧地区无人机整机进口金额（海关编码 880621、880622、880623、880624 项合计）分别为 1.71 亿美元、5.14 亿美元和 10.02 亿美元，该等地区近年来无人机产业高速发展，但由于工业化水平相对落后，其无人机及零部件产业通常依赖外国供应链。发行人是全球仅次于大疆创新的第二大动力系统方案供应商，产品矩阵丰富且质量较高，行业地位及

市场认可度高，具备实时获取全球需求的能力，发行人穿透至该等区域的收入具备可持续性，与该等市场规模扩容匹配。目前该等市场的无人机产业仍处于发展初期，未来仍具备持续向上的动能。

2) 无人机市场增长预期明确，动力系统领域竞争格局稳定，且头部集中度持续提升，发行人作为无人机动力系统龙头，具备全球竞争力，能够持续享受行业增长红利

全球民用无人机市场规模增长迅速，从 2019 年的 657.40 亿元增长至 2024 年的 1,938.33 亿元，复合增长率为 24.14%，且下游应用领域不断拓展至多个工业和消费应用领域，预计未来市场规模仍将保持高速增长，2029 年实现翻倍并达到 4,005.59 亿元。

动力系统作为无人机的“心脏”，直接影响整机的运行效率、可靠性、载重、续航能力、使用寿命等核心指标，下游客户更倾向于选择具备成熟技术和规模优势的头部供应商，使得头部集中度持续提升，最近三年前五大厂商（不含电池）的市场集中度从 2022 年的 45.5% 提升至 2024 年的 57.8%。发行人依托丰富的产品矩阵和较高的产品质量，市场份额从 2022 年的 3.8% 增长至 2024 年的 7.1%，即便未来主要客户及下游竞争格局发生变化，但发行人客户覆盖全球大部分主要整机厂，能够支撑其行业龙头地位。因此行业快速增长的背景下，作为头部企业的发行人对主要客户的依赖程度较低，其频繁变动不会对业绩可持续性产生重大不利影响。

3) 庞大的客户资源储备及全球化经销网络，保障发行人直销和经销业务的保持稳步增长

发行人是全球仅次于大疆创新的第二大动力系统方案供应商，累计服务客户超过 8,000 家。根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内客户，较高的市场地位和庞大的直销客户群体为发行人业务成长性奠定了坚实基础。

同时，基于近年来下游行业的快速发展，发行人授权 100 余家经销商开拓全球市场，带动发行人经销收入稳步增长。2022-2024 年，发行人直销和经销收入合计增速达到 20.44%，与行业增速相匹配，系公司业绩可持续增长的压舱石：

单位：万元

销售模式	2024 年度	2023 年度	2022 年度	2022-2024 年复合增长率
直销	39,711.68	35,367.53	27,970.90	19.15%
经销	8,610.34	7,338.10	5,341.52	26.96%
合计	48,322.02	42,705.64	33,312.42	20.44%

4) 贸易商本质是终端需求向供应商传达的渠道之一，是基于当前国际政治及贸易状态下的产物，其存在形式不影响发行人的市场地位

在行业快速发展的背景下，部分国家地区存在对发行人产品大量需求，但基于不同国家进出口政策、外汇管理等方面政策不同，并考虑到交易便利性等因素，给予了熟悉双边进出口政策的贸易商更多的交易机会。

贸易商不同于经销商，一方面，贸易商更专注于固定双边国家的贸易，而非聚焦专业商品领域，另一方面，贸易商通常被动接受终端客户需求，而经销商需要就自身产品向下游做主动推广。由于贸易商自身毛利率相对较低，因此其通常仅愿意代理大订单，这也导致贸易商订单通常体量更大，并进而形成了发行人前五大客户存在波动的情形，但发行人整体客户集中度仍较低，报告期内收入占比超过 10%的仅 1 家贸易商客户（南昌凌莱），因此即使贸易商发生变动，对业绩影响也较小。

发行人能够取得终端客户通过贸易商下达的订单，依托于自身较高的市场地位和国际竞争力，微观看单一贸易商客户采购具备变动特性，但对所属地区的收入而言具备持续性，长期不影响发行人的市场地位。

5) 发行人产品长期处于供不应求的状态，未来业绩具备长期支撑

报告期内，发行人产能利用率持续提升，2024 年电机产品的产能利用率已经达到 123.26%，发行人募投项目“无人机及机器人动力系统扩产项目”已于 2025 年 7 月动工，以加速提升产能。发行人报告期内持续要求对客户采用先款后货的形式，应收账款余额占营业收入的比例分别仅有 3.53%、2.83%、2.70% 和 6.47%（未年化，年化后为 3.24%），回款质量极高，在此基础上，发行人分

别实现毛利率 52.60%、55.99%、59.79%和 59.51%，保持稳步增长。在行业高速增长的大背景下，发行人产品长期处于供不应求的状态，发行人业绩具备可持续性。

综上，发行人报告期内主要客户实际减少仅为极飞科技与 TELEPORT GROUP LIMITED，其他客户穿透而言均保持持续稳定合作。主要客户频繁变动系终端客户变更贸易商渠道所致，具备商业合理性，穿透而言，发行人销售具备持续性。同时，公司拥有较高的市场地位和庞大的客户群体，对主要客户的依赖程度较低，随着无人机下游应用领域的快速延伸，以及全球无人机市场规模不断扩张，预计公司产品长期处于供不应求的状态，未来业绩具备长期支撑，不会对发行人业绩可持续性产生重大不利影响。

（三）对发行人经销、贸易、代销模式的具体定义及三者之间的区别，结合与相关类型客户约定的权利义务归属及核查具体情况，分析报告期内对经销商、贸易商、代销商收入或毛利认定是否准确

1、发行人经销、贸易、代销模式的具体定义

就经销商客户而言，除产品《购销合同》外，公司在与经销商建立合作时会与经销商签订《经销协议》，协议中约定销售目标、销售价格指导、返利等条款。经销商模式下，发行人与经销商的销售为买断式销售，产品交付后，公司产品所有权的主要风险和报酬已转移至经销商，经销商自行负责产品销售，公司不对经销商客户的最终销售及库存进行管理。对于经销商，发行人建立经销商准入与退出、日常管理等各环节的管理制度。

就贸易商客户而言，公司与贸易商客户仅签订产品《购销合同》，公司与贸易商的销售均为买断式销售，在日常客户管理中采取与直销客户类似的管理方式，与贸易商客户不存在销售目标、销售价格指导、销售价格折扣优惠、返利等与经销模式有关的合作条款或约定，且原则上要求先款后货。

此外，就代销客户而言，公司与代销商签署委托代销协议，将代销产品发送至代销商仓库，在此期间相关产品的所有权仍归属于公司，代销产品对外销售后，公司根据代销商提供的实际产品销售清单确认收入并进行结算。

2、发行人经销、贸易、代销模式的毛利率情况

报告期内，发行人经销、贸易、代销模式的毛利率情况如下：

项目	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
经销商	49.87%	49.95%	46.72%	44.53%
贸易商	61.80%	64.55%	51.20%	52.73%
委托代销	74.13%	73.17%	-	-

由上表可见，公司贸易商毛利率高于经销商，主要系发行人给予经销商价格一般会略低于贸易商和直销客户所致，此外，公司委托代销模式下主要涉及一体化动力系统，且主要为大型和超大型产品，产品附加值及毛利率相对较高，使得代销模式毛利率高于经销与贸易。

3、发行人经销、贸易、代销模式三者之间的区别及权利义务归属情况

发行人经销、贸易、代销模式三者之间的区别及权利义务归属情况如下：

项目	经销商	贸易商	代销商
合作模式	买断式销售		非买断式销售
签署协议	《购销合同》《经销协议》	《购销合同》	《代销订单》《代销协议》
选取标准	根据经销商合作意愿、经营业务、资金实力、商业信誉、销售能力等方面筛选经销商，对经销商存在准入或退出管理	未设置固定的准入门槛，不对贸易商实施准入与退出管理	根据代销商合作意愿、经营业务、资金实力、商业信誉、销售能力等方面筛选代销商，对代销商存在准入或退出管理
日常管理	销售存货情况：公司与经销商均为买断式销售，相关存货由经销商自行管理，并承担存货管理的风险；公司会关注经销商的库存及销售情况 对外销售价格：公司对经销商对外销售价格提供指导	销售存货情况：公司与贸易商均为买断式销售，相关存货由贸易商自行管理，并承担存货管理的风险 对外销售价格：公司不对贸易商的对外销售价格进行约定和管理	销售存货情况：公司对代销商的销售为非买断式销售，在商品售出前商品控制权归公司所有，公司可根据终端销售情况对货物进行调拨 对外销售价格：公司对代销商对外销售价格予以明确
定价机制（包括价格政策、营销、运输费用承担和补贴、折扣和返利等）	（1）价格政策：经销商可享受公司对应产品的价格优惠政策	（1）价格政策：贸易商一般不享受价格优惠政策	（1）价格政策：代销商一般不享受价格优惠政策
	（2）市场营销费用：公司不承担非直销客户的市场营销费用		
	（3）运费承担方式：若合同约定运费收入，则客户承担运输费用；若合同未约定运费收入，则公司承担将货物运送至客户指定地点或指定货代的运输费用		
	（4）折扣和返利：有明确的销售目标，其作为公司考核经销商的重要指标，对达到销售目标的客户，公司实行年度返利	（4）折扣和返利：不存在销售目标，不存在折扣和返利	（4）折扣和返利：公司与代销商约定了代销佣金，未约定折扣和返利
退换货机制	均为买断式销售，不存在除质保问题外的退换货约定		为非买断式销售，在商品售出前商品控制权归公司所有，公司可根据终端销售情况对货物进行调拨
物流管理模式	公司依据与经销商和贸易商签订的合同/订单要求进行货物运输，报告期内存在部分根据客户要求将货物直接发往终端客户的情形		公司负责将货物发往代销商指定地点

项目	经销商	贸易商	代销商
信用及收款管理	绝大部分经销商为先款后货模式，对极少数合作年限较长、销售业绩和资信较好的经销商，给予一定的授信额度，采用月结方式	贸易商采用先款后货模式	每月公司与代销商进行对账并出具《委托代销结算清单》，次月进行结算

4、报告期内对经销商、贸易商、代销商收入确认原则，收入或毛利认定是否准确

(1) 报告期内，发行人与经销商、贸易商、代销商签订的合同主要交付条款、收入确认原则及依据具体如下：

项目	交付方式及所有权转移条款	收入确认原则	信用政策	收入确认关键单据
经销商	外销：依据各贸易方式确定的交付方式及所有权转移条款，无特殊约定； 内销：货物在客户自提、送达客户仓库或客户指定地点并签收时，标的物所有权及毁损、灭失风险同步转移至客户。	外销：对以 FCA 方式进行交易的客户，将产品交付给承运人并办理完出口报关手续时确认产品销售收入；对以 CPT 方式进行交易的客户，当货物交给第一承运人并办理完出口报关手续时确认产品销售收入；对以 EXW 方式进行交易的客户，客户自提或将产品发运到客户指定的境内地点并经指定人员签收时确认产品销售收入； 内销：货物在客户自提、送达客户仓库或客户指定地点并签收时，标的物所有权及毁损、灭失风险同步转移至客户。	绝大部分经销商为先款后货模式，对极少数合作年限较长、销售业绩和资信较好的经销商，采用月结 30-60 天	FOB、FCA、CPT：报关单、空运提单； EXW：物流签收单、自提签收记录；
贸易商	外销：依据各贸易方式确定的交付方式及所有权转移条款，无特殊约定； 内销：货物在客户自提、送达客户仓库或客户指定地点并签收时，标的物所有权及毁损、灭失风险同步转移至客户。	外销：对以 FOB 方式进行交易的客户，公司目前主要通过国际快递及空运方式进行运输，公司以运单签发并办理完出口报关手续时确认产品销售收入；对以 FCA 方式进行交易的客户，将产品交付给承运人并办理完出口报关手续时确认产品销售收入；对以 CPT 方式进行交易的客户，当货物交给第一承运人并办理完出口报关手续时确认产品销售收入；对以 EXW 方式进行交易的客户，客户自提或将产品发运到客户指定的境内地点并经指定人员签收时确认产品销售收入；对以 DAP 方式进行交易的客户，公司可以将货物交到客户指定目的地时确认产品销售收入； 内销：货物在客户自提、送达客户仓库或客户指定地点并签收时，标的物所有权及毁损、灭失风险同步转移至客户。	发货前支付 100% 货款	DAP：报关单、空运提单、物流签收记录； 内销：物流签收单、自提签收记录
代销商	代销商将产品对外销售后，提供实际产品销售清单时实现所有权转移。	收到代销清单时确认产品销售收入	每月公司与代销商进行对账并出具《委托代销结算清单》，次月进行结算	委托代销结算清单

(2) 退换货情况

报告期内，公司非直销客户退换货情况如下：

单位：万元

客户类型	项目	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
经销商	退换货金额	9.00	9.27	14.26	30.47
	经销商收入	3,857.88	8,610.34	7,338.10	5,341.52
	占收入的比重	0.23%	0.11%	0.19%	0.57%
贸易商	退换货金额	27.14	188.12	40.41	38.17
	贸易商收入	21,254.40	34,573.31	10,582.83	2,802.23
	占收入的比重	0.13%	0.54%	0.38%	1.36%

报告期内公司整体退换货的金额较小，占主营业务收入的比例较低。

综上，发行人对经销、贸易、代销模式的具体定义清晰，有明显的区别，公司收入确认政策符合与相关类型客户合同约定的条款，且均具有明确客观的收入确认依据；公司于产品确认收入时将相关产品成本及合同履行成本结转为营业成本，成本结转及时、准确；报告期内公司退换货金额较小；发行人对经销商、贸易商、代销商收入或毛利认定准确。

（四）结合发行人产品特点、行业特征，终端客户无人机整机行业的竞争格局、市场份额集中度、区域分布、采购模式等，分析发行人客户结构相对分散，且非直销客户占比较高的原因及合理性，与行业及下游无人机整机行业特征是否一致

1、终端客户无人机整机行业的竞争格局、市场份额集中度、区域分布、采购模式等行业特征

发行人下游民用无人机整机行业客户区域分布广泛；在竞争格局及市场份额集中度方面，全球及中国民用无人机市场均呈现“一超多强”的竞争格局，尤其是工业无人机领域竞争分化趋势显著，除大疆创新以外，绝大多数工业级无人机企业规模偏小、市场份额较低；在采购模式方面，全球绝大部分无人机整机制造商主要依靠第三方专业供应商提供动力系统产品，且直接采购和间接采购模式并存、均为行业内比较常见的采购模式。具体情况如下：

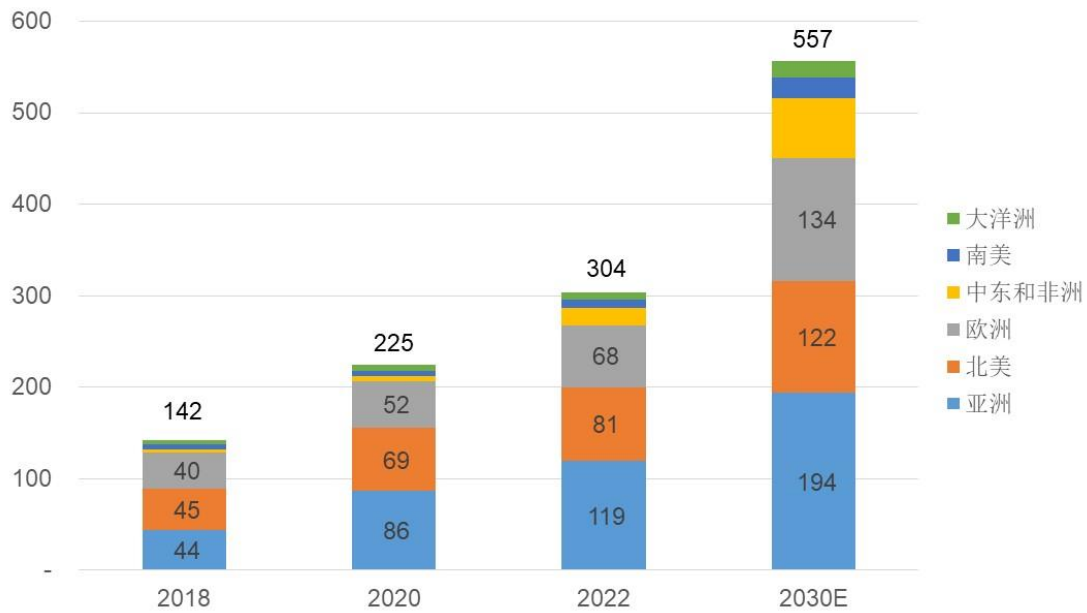
（1）全球及中国民用无人机市场均呈现区域分布广泛的特点

1) 全球民用无人机市场区域分布情况

根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 历年发布的相关报告

数据，全球民用无人机市场的区域分布情况如下：

全球民用无人机市场分区域分布情况（亿美元）



亚洲、北美、欧洲是全球最主要的民用无人机市场，以报告统计的 2022 年数据为例，三个地区的市场规模占比分别为 39%、27%、22%。

亚洲地区近年来市场增长迅速，该地区市场的主要国家包括中国、印度、日本、韩国等，其中中国在全球无人机制造业居于主导地位、也是主要的技术来源国，无人机在消费级和工业级多个领域已得到广泛应用，并将伴随低空经济的推进加速发展；印度近年来成长为亚洲另一重要的无人机市场，无人机以农业与边境安防应用为主导；日韩凭借自身制造业优势和相对先发地位，也是亚洲地区无人机市场的重要构成。

北美地区市场以美国为主导，技术创新、政策支持和投融资活跃使得美国成为全球最主要的无人机市场之一，无人机在美国广泛应用于农业、物流配送、公共安全（边境巡逻、安防监控）、航拍娱乐等工业级和消费级领域。

欧洲市场的主要国家包括德国、法国、英国、瑞士等，无人机在欧洲地区的应用场景主要包括农业、能源巡检、基础设施和环境监测等，欧盟近年来发布多项有关无人机合规运营的法规促进市场稳步增长。

此外，中东和非洲市场起步较晚但潜力巨大，因其地理复杂性和基础设施相对薄弱，无人机在石油和天然气管道巡检、农业、物流运输、安防等领域的使用

迅速增长。

2) 中国民用无人机市场区域分布情况

中国在全球无人机制造业居于主导地位，拥有涵盖设计研发、生产制造、销售服务各个环节完整、深厚的产业链。我国无人机整机生产企业数量众多，根据国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台（暨民用无人驾驶航空器综合管理平台，<https://uom.caac.gov.cn/>）查询显示，截至 2025 年 10 月 10 日，在该平台完成备案的国内无人机生产厂商数量达 2,003 家。

此外，我国民用无人机市场经营参与者众多、区域分布广泛，根据中国民航局发布的《2024 年民航行业发展统计公报》显示，截至 2024 年底，我国获得无人机运营合格证¹的单位达 19,979 家，其中华北地区 3,000 家，东北地区 2,399 家，华东地区 5,397 家，中南地区 4,218 家，西南地区 2,983 家，西北地区 1,561 家，新疆地区 421 家。

(2) 全球及中国民用无人机市场呈现“一超多强”的竞争格局，尤其是工业无人机领域竞争分化趋势显著，除大疆创新以外，绝大多数工业级无人机企业普遍规模偏小、市场份额较低

1) 全球民用无人机整机行业的竞争格局、市场份额集中度

根据深圳市无人机协会的相关报道，2021 年全球商用无人机（包含消费级和工业级无人机）市场中大疆创新的市场份额达 54%。随着全球无人机产业的蓬勃发展，目前大疆创新的市场份额预计有所下降，但根据相关公开报道显示其在消费级无人机领域仍然处于龙头地位，在工业级无人机领域也处于相对主导地位。其余无人机整机企业占据剩余的民用无人机市场份额，但由于地区和应用领域的高度分化，全球民用无人机整机行业呈现“一超多强”的竞争格局，尚无其他处于明显领先地位的无人机整机企业，也尚无权威的市场份额统计数据。

①Drone Industry Insights 发布的全球主要无人机制造商情况

根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，该机构对全球范围内 474 家民

¹ 根据《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》，企业使用无人机从事经营性活动（如航拍、测绘、培训等），必须依法取得《民用无人驾驶航空器运营合格证》。

用无人机制造商分为民用无人机、军民两用无人机两组，综合考虑相关制造商的公司规模、财务数据、品牌知名度等因素后，在报告中列出了全球排名前 20 的民用无人机制造商和全球排名前 20 的军民两用无人机制造商。根据公开可查询的信息，该报告中列出的部分全球主要无人机制造商如下：

市场排名	全球主要民用无人机制造商			全球主要军民两用无人机制造商		
	公司名称	所在国家	报告期内是否为发行人客户	公司名称	所在国家	报告期内是否为发行人客户
1	DJI (大疆创新)	中国	否	Insitu (波音公司全资子公司)	美国	是
2	Skydio	美国	是	Schiebel	奥地利	否
3	XAG (极飞科技)	中国	是	Edge Autonomy	美国	是
4	Parrot	法国	否	Quantum-Syst ems	德国	是
5	JOUAV (纵横股份)	中国	是	IdeaForge	印度	是
报告中其他全球排名前 20 的部分主要制造商（排名不分先后，公开信息未列示完整的前 20 排名）	Xmrobots	巴西	是	TEKEVER	葡萄牙	是
	Wingtra	瑞士	是	Asteria Aerospace	印度	是
	Autel Robotics (道通智能)	中国	是	BRINC Drones	美国	是（注）
	Flyability	瑞士	是	—	—	—
	AgEagle	美国	否	—	—	—
	MMC (科比特)	中国	是	—	—	—
	Percepto	以色列	是	—	—	—
	Delair	法国	是	—	—	—
	American Robotics	美国	是	—	—	—
	Yuneec (昆山昊翔)	中国	是	—	—	—

注：根据中国外交部于 2024 年 12 月 5 日公布的《关于对美国军工企业及高级管理人员采取反制措施的决定》，客户 BRINC Drones 被列入我国相关反制清单，公司已立即终止与该客户的交易。

由上表可知，市场研究机构 Drone Industry Insights 报告所列示的全球排名靠前的上述 23 家无人机制造商中，有 19 家为发行人报告期内直销客户。根据公开信息，全球部分头部无人机企业情况如下：

A、Skydio

美国 Skydio Inc.（以下简称“Skydio”）成立于 2014 年，主营业务为无人机研发、生产、销售及相关技术支持与售后服务，主要产品有 Skydio X10、Skydio X10D、Skydio X2D、Skydio 2+、Skydio Dock 等无人机。Skydio 以其先进的人工智能与计算机视觉技术著称，2023 年 8 月退出消费级无人机市场，目前专

注商业企业和公共部门无人机。

B、极飞科技

广州极飞科技股份有限公司（以下简称“极飞科技”）成立于 2012 年，注册资本为 34,139.84 万元。极飞科技主营业务为研发、制造并销售农业无人机、农业无人车、农机自驾仪、农业物联网设备等在内的智能农业装备和智慧农业管理系统，并提供相关技术服务，产品广泛应用于农田喷洒、播种、测绘和农田监测等场景，其在农业无人机市场中拥有较高知名度。2024 年，极飞科技营业收入达 106,553.90 万元，同比增长 73.40%。

C、Parrot

法国 Parrot SA（以下简称“Parrot”）成立于 1994 年，2006 年在法国巴黎泛欧交易所上市，股票代码为 PARRO.PA。作为欧洲领先的专业微型无人机及航空影像解决方案提供商，Parrot 专注于高性能无人机系统与遥感技术的创新与整合，主打产品 Anafi 系列微型无人机以坚固耐用、便携性强和复杂环境适应能力为特点，结合旗下先进的摄影测量与地理信息分析软件套件 Pix4D，可为用户提供从数据采集、三维建模到地理空间分析的全流程解决方案。公司产品可用于巡检、消防、应急救援、勘探等多个专业领域。2024 年，Parrot 营业收入为 7,810 万欧元（约合 60,330.69 万元），其中无人机板块占比为 62%，该板块营业收入较上年增长 45%。

D、纵横股份

成都纵横自动化技术股份有限公司（以下简称“纵横股份”）成立于 2010 年，2021 年在科创板上市，股票代码为 688070.SH，注册资本为 8,758.00 万元。纵横股份专注于工业无人机相关产品的研发、生产、销售及服务，主要产品线包括大鹏八大系列垂直起降固定翼无人机产品、PH 系列工业级多旋翼无人机产品、大型固定翼无人机系统、无人值守系统以及相关应用软件与无人机服务等，产品广泛应用于测绘与地理信息、巡检、安防监控、应急等多个领域。2024 年，纵横股份营业收入为 47,420.26 万元，较上年增长 57.14%。

②Berg Insight 发布的全球主要无人机制造商情况

根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected

Commercial Drones》报告，该报告基于调研情况列示了全球范围内领先的工业级无人机整机厂商，以及特定专业应用领域内具备优势的无人机厂商，共计 45 家无人机厂商。该报告中列出的全球主要无人机制造商情况如下：

项目	公司名称	所在国家	报告期内是否为发行人客户	
全球主要的工业级无人机制造商 (按首字母排序, 排名不分先后)	AgEagle	美国	否	
	Autel Robotics(道通智能)	中国	是	
	C-ASTRAL Aerospace	斯洛文尼亚	是	
	Delair	法国	是	
	DJI (大疆创新)	中国	否	
	Draganfly	加拿大	是	
	Drone Volt	法国	是	
	Honeycomb Aerospace (蜂巢航宇)	中国	是	
	IdeaForge	印度	是	
	JOUAV (纵横股份)	中国	是	
	MMC (科比特)	中国	是	
	Parrot	法国	否	
	Skydio	美国	是	
	TTA (北方天途)	中国	否	
Yuneec (昆山昊翔)	中国	是		
特定专业应用领域的无人机厂商 (按首字母排序, 排名不分先后)	农业	Aonic	马来西亚	否
		Hyllo	美国	否
		Jiyi (极翼机器人)	中国	否
		Sentera	美国	否
		XAG (极飞科技)	中国	是
	军事与国防(非武器化)	AeroVironment	美国	是
		Alpha Unmanned Systems	西班牙	是
		BlueBird Aero Systems	以色列	是
		Edge Autonomy	美国	是
		Red Cat	波多黎各	否
		TEKEVER	葡萄牙	是
		Teledyne FLIR	美国	是
		UAVision	葡萄牙	否
		Vayu Aerospace	美国	是

项目	公司名称	所在国家	报告期内是否为发行人客户
公共安全与应急救援	AEE（一电航空）	中国	否
	Avy	荷兰	是
	BRINC Drones	美国	是
	Fotokite	瑞士	是
	Walkera（华科尔）	中国	是
勘测及巡检	AIR6 Systems	奥地利	否
	Flyability	瑞士	是
	Prodrone	日本	是
	Voliro	瑞士	是
	Wingtra	瑞士	是
	Xer Technologies	瑞士	是
其他专业应用领域	A2Z Drone Delivery	美国	否
	Ehang（亿航智能）	中国	否
	Freefly Systems	美国	是
	RigiTech	瑞士	是
	SafeSight Exploration	加拿大	否

由上表可知，行业咨询机构 Berg Insight 报告所列示的 45 家全球领先的工业级无人机厂商中，有 30 家为发行人报告期内直销客户。

2) 中国民用无人机整机行业的竞争格局、市场份额集中度

我国民用无人机在农林植保、巡检、测绘与地理信息、安防监控、应急救援、航拍娱乐等多个消费级和工业级领域已得到成熟应用。在国内消费级无人机领域，根据相关报道大疆创新占据 70% 以上的市场份额，呈现一家独大的局面。

在国内工业级无人机领域，由于下游主要的应用领域相当分散，不同应用领域之间存在一定专业壁垒、各领域行业解决方案的复杂程度和成熟程度也存在差异，这导致虽然工业级无人机的下游应用广泛，但每个细分领域市场、尤其是新兴领域的市场规模并不大。目前我国工业级无人机企业数量众多，部分工业级无人机企业选择专注于某些特定应用场景进行深入挖掘，也有部分工业级无人机企业选择涉猎多个应用领域，这使得工业级无人机行业竞争分化趋势显著，绝大多数工业级无人机企业普遍规模偏小、市场份额较低。

在农业植保领域，根据极飞科技披露的《发行人及保荐机构关于审核问询函

的回复意见》相关内容，2020 年我国农业无人机市场主要企业包括大疆创新、极飞科技、杭州启飞、无锡汉和、江苏数字鹰，市场份额分别为 54.82%、37.59%、2.80%、1.78%、1.14%。

在测绘与地理信息领域，根据纵横股份披露的《发行人及保荐机构关于第一轮审核问询函的回复意见》相关内容，2019 年我国工业无人机测绘与地理信息领域的主要企业包括大疆创新、纵横股份、飞马机器人、南方测绘、西安大地测绘，市场份额分别为 24.2%、5.5%、3.9%、3.2%、3.1%。

在能源巡检领域，根据纵横股份披露的《发行人及保荐机构关于第一轮审核问询函的回复意见》相关内容，2019 年我国工业无人机巡检领域的主要企业包括大疆创新、科比特、易瓦特、纵横股份、飞马机器人，市场份额分别为 38.6%、4.2%、1.9%、1.8%、1.6%。

在安防监控与应急领域，根据 Frost & Sullivan 相关报告，2019 年我国工业无人机安防监控与应急领域的主要企业包括大疆创新、观典防务、纵横股份、科比特、易瓦特，市场份额分别为 30.7%、5.9%、2.6%、2.1%、1.2%。

在新兴的城市空中交通（包括载人交通和物流运输）领域，根据深圳市无人机行业协会于 2024 年 5 月发布的研究报道《我国低空经济重点领域市场格局解析》，我国该领域的主要无人机企业包括大疆创新、深圳智航、杭州迅蚁、易瓦特、零度智控、亿航智能、丰翼科技（顺丰旗下末端配送无人机公司）、京东物流、三快科技（美团无人机）、上海峰飞、小鹏汇天（小鹏旗下飞行汽车公司）。

上述我国各应用领域的主要工业级无人机企业中，极飞科技、杭州启飞、无锡汉和、江苏数字鹰、纵横股份、飞马机器人、科比特、观典防务、深圳智航、杭州迅蚁、丰翼科技、三快科技、小鹏汇天为发行人报告期内直销客户。

（3）终端客户无人机整机制造商在动力系统产品的采购模式方面，直接采购和间接采购模式并存、均为行业内比较常见的采购模式

大疆创新作为具备全栈技术实力的头部无人机厂商，采用垂直整合模式实现动力系统自研自产，其动力系统产品主要配套自产无人机整机以及售后需求。除大疆创新外，无人机电动力系统领域不存在其他整机厂商占有较高份额的情形，全球绝大部分无人机整机制造商主要依靠第三方专业供应商提供电机、电调、螺

旋桨等动力系统产品。

在全球民用无人机整机制造商采购动力系统部件的过程中，既存在直接向专业供应商采购的模式，也存在通过经销商/贸易商间接采购的模式。直接采购和间接采购模式并存、均为行业内比较常见的采购模式，主要是客户从自身需求出发考虑以下因素：

1) 直接采购模式的原因

①规模效益与采购成本优势：对于相对大型的无人机整机企业，尤其是在需要大量部件进行批量生产时，直接从原厂采购通常能获得更低的单价。直接采购可获得更加透明的价格信息，减少中间渠道环节加价，从而更好地把控采购成本；

②供应链稳定性与质量控制：直接与原厂建立合作关系，有助于在市场需求或原材料供应波动时确保稳定的供货来源。同时可以更好地追溯产品批次和生产过程，从而对部件质量进行更好地把控，降低质量不一致或低质产品流入的风险；

③技术支持与定制化服务：原厂通常拥有专业的技术团队，能够为无人机整机企业提供深入的技术咨询、故障排除甚至产品升级建议，这对于对性能和可靠性要求很高的无人机动力系统产品而言至关重要。另外，直接与原厂合作时，无人机整机企业往往可以根据需求定制特定性能或尺寸的电机、电调或螺旋桨，从而满足自身特定的设计要求，实现更高效的沟通和开发。

2) 间接采购模式的原因

①采购灵活性与快速响应：对于中小型无人机企业、研发机构或需要小批量试制的企业，直接从原厂采购由于采购量小，其对于原厂的议价能力较弱，采购单位成本往往较高，而经销商通常可以提供更灵活的采购数量以及更优惠的价格，且经销商通常备有现货库存，可以更快地满足紧急或小批量的采购需求，缩短交货周期；

②区域覆盖与本地化服务：基于全球民用无人机整机企业数量多、分布广、市场分散的格局，一方面遍布全球各地的经销商能够提供本地化的销售、技术支持和售后服务，另一方面经销商和贸易商通常对进出口相关的法规、清关流程和物流体系更为熟悉，可以简化采购过程中的国际贸易环节。中国在全球无人机制造业居于主导地位，拥有完整、成熟的产业链，经销商和贸易商居中进行沟通、

协调对于部分存在跨国采购需求的无人机企业发挥着重要作用；

③分散供应链风险：通过多元化的采购渠道，整机企业可以在一定程度上分散供应链风险，避免过度依赖单一原厂。尤其是在国际贸易政策和环境日趋复杂、地缘政治局势持续变化的背景下，如果原厂供货出现问题，可以通过其他补充采购渠道保证生产线持续运行。

④资金与信用条件考量：经销商和贸易商可能会提供更灵活的付款条件或更长的账期，从而缓解无人机企业的资金压力。原厂对账期通常有更严格的要求。

综上所述，无人机整机企业选择何种采购模式，是基于其自身的规模、成本与效率平衡、业务区域布局、供应链风险管理等因素进行综合考量的结果。直接采购和间接采购模式并存、均为行业内比较常见的采购模式，反映了全球无人机产业供应链的相对成熟和适应性，符合行业发展特点。

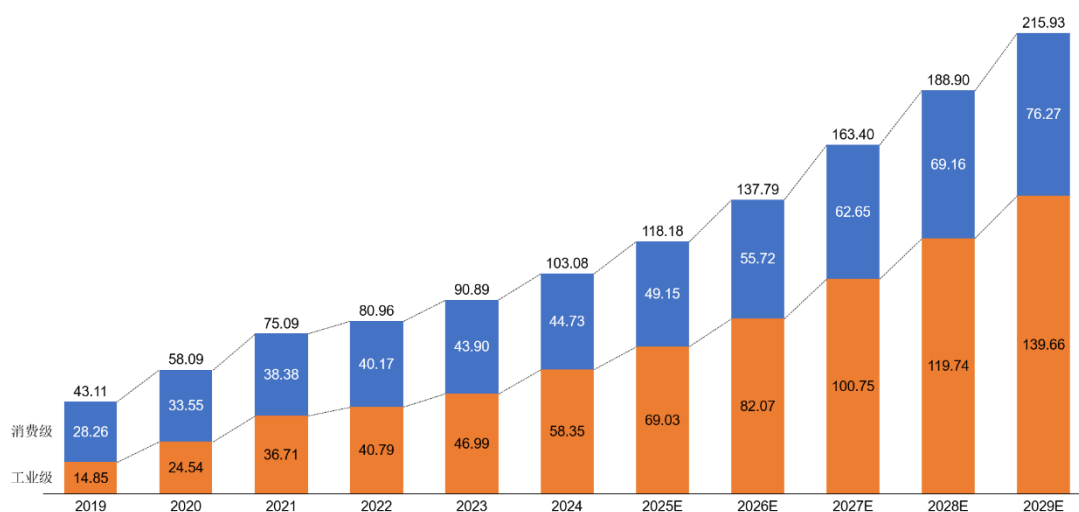
2、发行人产品特点，以及发行人客户结构相对分散，且非直销客户占比较高的原因及合理性，与行业及下游无人机整机行业特征是否一致

(1) 发行人产品矩阵丰富，能满足不同应用领域客户的多样化需求

民用无人机根据用途可分为工业级无人机、消费级无人机，其中工业级无人机广泛应用于农林植保、工业巡检、测绘地理信息、快递物流、应急救援、安防监控等多个重要领域，消费级无人机主要满足航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐等消费需求。

根据弗若斯特沙利文数据，全球民用无人机电动动力系统（不含动力电池）行业的市场规模由 2019 年的 43.11 亿元增长至 2024 年的 103.08 亿元，年复合增长率为 19.05%。其中，工业级无人机动力系统的市场占比由 34.45%增至 56.61%。近年来，工业级无人机动力系统随着下游应用场景的拓展实现快速发展，在 2022 年市场占比首次超过消费级应用领域，占比逐年提高。

全球工业级及消费级无人机电动力系统市场规模（不含动力电池，亿元）



资料来源：弗若斯特沙利文

发行人无人机电动力系统产品涵盖，电机、电调、螺旋桨及一体化动力系统等电动动力系统全品类，是全球少数能够实现全品类矩阵布局的企业。发行人各类产品为应对不同应用需求，其项下设置不同系列，其中电机已推出 20 余个系列 100 余款产品，额定拉力范围覆盖 10g 至 120kg；电调已推出 10 余个系列 80 余款产品，电流范围覆盖 6A 至 400A；螺旋桨已推出包含碳纤维、聚合物材质在内的 20 余个系列 200 余款产品，尺寸覆盖 1.2 英寸至 73 英寸；一体化动力系统已推出 40 余款一体化动力系统产品。上述产品共 60 余个系列 400 余款产品，产品性能参数涵盖范围广，可适配于多旋翼、固定翼、复合翼等各类型无人机，可支持无人机应对极寒、高海拔、沙漠、强风等多种复杂、极端的作业环境，搭载公司动力系统产品的民用无人机已广泛应用于多种工业和消费用途。

凭借丰富的产品矩阵和完善的生产体系，发行人可以高效、及时、精准地满足全球不同应用领域无人机客户的多样化动力系统需求，从而显著增强公司获单能力。

（2）发行人报告期内收入的国家 and 地区分布相当广泛，与全球民用无人机市场区域分布广泛的特点具备匹配性

从民用无人机市场的区域分布来看，近年来民用无人机产业在全球范围内快速发展、市场区域分布广泛，以 Drone Industry Insights 行业研究报告统计的 2022 年数据为例，亚洲（不含中东地区）、北美、欧洲是全球最主要的民用无人机市场，三个地区的市场规模占比分别为 39%、27%、22%，合计约 88%。

报告期内，发行人主营业务收入按照客户区域划分的具体情况如下：

单位：万元

区域	2025年1-6月			2024年度			2023年度			2022年度		
	出口国家/地区数量	销售金额	占比	出口国家/地区数量	销售金额	占比	出口国家/地区数量	销售金额	占比	出口国家/地区数量	销售金额	占比
亚洲	35	8,884.69	20.47%	35	19,316.62	23.28%	37	14,093.49	26.45%	37	8,971.86	24.84%
欧洲	35	8,985.00	20.70%	38	13,850.55	16.69%	37	16,378.08	30.73%	40	7,288.23	20.18%
北美洲	4	2,959.42	6.82%	6	8,423.69	10.15%	6	6,867.73	12.89%	6	6,442.96	17.84%
大洋洲	3	300.83	0.69%	2	527.51	0.64%	3	531.78	1.00%	3	391.54	1.08%
南美洲	6	106.01	0.24%	8	382.94	0.46%	8	247.18	0.46%	6	257.83	0.71%
非洲	8	83.91	0.19%	14	134.14	0.16%	8	131.97	0.25%	12	179.72	0.50%
小计	91	21,319.86	49.13%	103	42,635.45	51.38%	99	38,250.23	71.78%	104	23,532.14	65.16%
境内	-	22,076.00	50.87%	-	40,350.45	48.62%	-	15,038.24	28.22%	-	12,582.51	34.84%
合计	-	43,395.86	100.00%	-	82,985.89	100.00%	-	53,288.47	100.00%	-	36,114.65	100.00%

注 1：上述区域按照客户注册地址统计；

注 2：境内指中华人民共和国除中国香港、中国澳门、中国台湾地区以外的其他地区实现收入。

报告期内，发行人产品销售每年覆盖约 100 个国家和地区，累计销往近 130 个国家和地区，其中亚洲、欧洲、北美为收入占比最高的三个地区。此外，发行人内销收入增长较快，境内贸易商是贡献境内收入增长的重要来源之一，境内贸易商普遍聚焦跨区域交易，其终端客户仍主要以境外客户为主。因此，发行人报告期内收入的国家和地区分布相当广泛，与全球民用无人机市场区域分布广泛的特点具备匹配性。

(3) 发行人客户结构分散，与下游民用无人机市场整体竞争格局相对分散、市场集中度不高的特点相符

从终端无人机整机行业的竞争格局来看，全球民用无人机市场呈现消费级领域高度集中、工业级领域相对分散的特征。除大疆创新之外尚有其他处于明显领先地位的无人机整机企业，尤其是在工业级无人机领域，由于下游主要的应用领域相当分散、不同应用领域之间存在一定专业壁垒，不同区域的地理环境特征、社会经济生态差异也对工业级无人机企业的解决方案产品提出不同的需求，使得工业级无人机行业竞争分化趋势显著，全球范围内无人机整机企业数量众多，但普遍规模偏小、市场份额较低。结合行业研究机构 Drone Industry Insights、Berg Insight 相关报告发布的全球主要民用无人机制造商名单，以及部分 A 股上市公

公司及拟上市企业信息披露文件、深圳市无人机行业协会相关报道、Frost & Sullivan 相关报告显示的中国主要工业级无人机企业及市场份额情况，亦可以验证全球民用无人机整机、尤其是工业级无人机整机行业分散的竞争格局。

基于下游民用无人机市场的竞争格局，发行人作为第三方专业动力系统供应商，面对的下游客户亦相当分散。发行人报告期内的客户数量及交易金额总体分布情况如下：

项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
全部客户数量（家）	1,300	1,867	1,927	1,723
单个客户交易额（万元/家）	33.38	44.45	27.65	20.96
其中：直销单个客户交易额（万元/家）	19.40	29.84	26.10	22.39
经销单个客户交易额（万元/家）	56.73	111.82	78.06	71.22
前五大客户收入占比	33.09%	28.28%	22.66%	18.30%
占比超过 10%的客户数量（家）	1	1	0	0

最近三年，发行人每年服务客户约 1,800 家，单个客户交易额约 20-50 万元，其中直销单个客户交易额约 20-30 万元，具有分散程度高、单个客户交易金额不大的特点。报告期内，发行人前五大客户收入占比仅为 18.30%、22.66%、28.28% 和 33.09%，且占比超过 10%的仅 1 家客户（为贸易商南昌凌莱），不存在对主要客户依赖的情况。

目前，发行人已实现对全球主流无人机整机厂商及细分领域头部企业的深度覆盖。根据德国无人机市场研究机构 Drone Industry Insights 于 2023 年 11 月发布的《Drone Manufacturers Ranking 2023》报告，全球排名靠前的 23 家无人机制造商中，19 家为发行人报告期内的直销客户；根据瑞典行业咨询机构 Berg Insight 于 2025 年 4 月发布的《Connected Commercial Drones》报告，全球 45 家领先的工业级无人机厂商中，30 家为发行人报告期内的直销客户，这与发行人在全球民用无人机电动力系统（不含动力电池）行业排名第二的行业地位相匹配。

报告期内，前述两份市场研究报告公开披露的全球主流无人机整机厂商中合计 35 家（去除两份报告中重复厂商的数量）为发行人直销客户。发行人销售无人机电动力系统产品的所有直销客户数量及交易金额分布情况，以及向前述报告披

露的全球主流无人机整机厂商的直销收入及占比情况，具体如下表所示：

单位：万元

项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
无人机动力系统直销收入（A）	14,079.73	33,545.16	29,598.33	24,227.64
无人机动力系统直销客户数量（家）	708	1,021	1,008	879
单个直销客户平均交易额（万元/家）	19.89	32.86	29.36	27.56
向研究报告披露的35家全球主流无人机整机厂商直销收入（B）	1,094.54	2,317.45	2,231.67	5,148.89
占无人机动力系统直销收入比例（=B/A）	7.77%	6.91%	7.54%	21.25%
单个主流无人机整机厂商平均直销收入（=B/当年发生直销交易的厂商数量）	57.61	85.83	76.95	171.63
向剔除极飞科技后剩余34家全球主流无人机整机厂商直销收入（C）	1,094.54	2,317.45	2,098.02	1,692.97
占无人机动力系统直销收入比例（=C/A）	7.77%	6.91%	7.09%	6.99%
单个主流无人机整机厂商平均直销收入（=C/剔除极飞科技后当年发生直销交易的厂商数量）	57.61	85.83	74.93	58.38

注：报告期各年度，发行人对极飞科技的销售金额分别为3,455.92万元、133.66万元、未销售、未销售。

由上表可知，发行人无人机动力系统产品面对的直销客户数量众多，每年服务客户达1,000多家，并广泛应用于多种工业和消费应用领域。

其中，报告期内发行人对相关市场研究报告披露的34家全球主流无人机整机厂商的直销收入分别为1,692.97万元、2,098.02万元、2,317.45万元和1,094.54万元，占发行人各期无人机动力系统产品直销收入的比例分别为6.99%、7.09%、6.91%和7.77%。一方面，发行人最近三年向上述34家主流无人机整机厂商的直销收入逐年增长、年复合增长率为17.00%，与全球工业级无人机电动力系统（不含动力电池）市场规模在此期间的增速19.60%基本匹配；另一方面，上述34家主流无人机整机厂商各年度占发行人无人机动力系统产品直销收入的比例基本稳定在7%左右、总体占比相对较低，单个主流无人机整机厂商的直销收入虽然明显高于总体直销客户的平均交易额水平、但仍处于同一数量级，这些也与下游民用无人机市场整体竞争格局相对分散、厂商市场份额和经营规模普遍较小的行业特点相符。

（4）发行人依托经销商和贸易商增加终端客户触达，非直销客户收入占比比较高具备真实商业背景及合理性

从终端无人机整机厂商的采购模式来看，不同规模和类型的无人机企业其采购需求和策略存在差异，整机企业需要在采购成本、供应链效率、产品质量、技术支持等考量因素之间进行权衡，无人机产业链的全球化也使得整机企业需要灵活、多元的采购渠道来应对不同国家和地区的市场特点并管控供应链风险，上述因素共同促成了全球民用无人机整机制造商直接采购和间接采购模式并存、均为行业内常见采购模式的局面。

在下游无人机行业区域分布广泛、应用领域多样、市场竞争格局分散、市场集中度不高的背景下，发行人依托较高的市场认可度，构建并持续完善“经销商覆盖本地化销售+贸易商撮合跨区域交易”的非直销渠道网络，充分参与全球化竞争，分享全球无人机产业增长红利，并获得了庞大的客户基数。报告期内，发行人不同销售模式的收入及占比情况如下：

单位：万元

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度		
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
直销	18,082.06	41.67%	39,711.68	47.85%	35,367.53	66.37%	27,970.90	77.45%	
非直销	经销	3,857.88	8.89%	8,610.34	10.38%	7,338.10	13.77%	5,341.52	14.79%
	贸易	21,254.40	48.98%	34,573.31	41.66%	10,582.83	19.86%	2,802.23	7.76%
	代销	201.53	0.46%	90.56	0.11%	-	-	-	-
	小计	25,313.80	58.33%	43,274.21	52.15%	17,920.94	33.63%	8,143.75	22.55%
合计	43,395.86	100.00%	82,985.89	100.00%	53,288.47	100.00%	36,114.65	100.00%	

直销模式下，发行人主要客户为境内外无人机整机厂商、无人机服务提供商、FPV 玩家等。公司通过官方网站、参加专业性展会、赞助专业比赛等方式进行宣传，采取主动走访推介、客户来访接待、老客户推荐等开拓方式获取客户订单，并根据客户的信誉、价格等综合因素选择性接单后组织生产。最近三年发行人虽然直销收入占比逐年下降，但直销收入金额仍保持持续增长、年复合增长率达19.15%，与行业增速匹配。

经销模式下，发行人主要对于无人机产业相对发达、市场更加成熟的国家和地区，充分利用经销商本地化服务能力以及客户资源优势，主动授权经销商 100 余家（经销商主要分布于中国境内、北美、西欧、日韩等地区），以弥补海外业务拓展及维护成本高、本地化销售服务资源不足的痛点，最近三年发行人经销收

入稳步增长、年复合增长率达 26.96%，但由于发行人整体收入规模、尤其是贸易模式收入增长很快，经销收入占比亦有所下降。

贸易模式下，发行人积极通过行业展会等方式进行产品推广，进一步提升行业知名度，由此吸引跨境贸易商介入，并拓展跨区域合作机会。中国无人机产业发达、产业链配套齐全，随着全球无人机市场交易日益活跃，对于部分无人机产业发展水平相对较低、本地供应能力或供应链体系尚不成熟的国家和地区，国内外贸易商凭借对供需两端市场及国际贸易流程更加熟悉等优势，加大采购无人机动力系统产品开展跨区域贸易。尤其是近年来东欧地区无人机市场基于相关政策支撑、产业发展迅速，对于无人机关键零部件的需求大幅增长，但是自身产业发展相对滞后，因此通过跨境贸易商采购的规模大幅增加，且相关贸易业务通常具有单批次订单规模较大的特点，进一步带动公司报告期内贸易收入大幅增长，是导致公司非直销收入占比大幅提高的最重要因素。

因此，发行人报告期内销售模式构成的变化原因，主要是为了抓住市场发展机遇、提高销售覆盖面，依托经销商和贸易商增加对全球不同地区以及不同垂直细分领域终端客户的触达，发行人非直销客户收入占比较高具备真实商业背景及合理性。

综上所述，发行人业务布局全球，报告期内产品销往近 130 个国家和地区，与全球民用无人机市场区域分布广泛的特点具备匹配性；相关市场研究报告公开信息显示的全球主要民用无人机整机企业大部分为发行人报告期内直销客户，与发行人在全球民用无人机电动力系统的行业地位相匹配；发行人报告期内对相关主流无人机整机厂商的销售收入变化及占比情况，与下游民用无人机市场整体竞争格局相对分散、厂商市场份额和经营规模普遍较小的行业特点相符；发行人报告期内销售模式构成的变化原因，主要是为了抓住市场发展机遇、提高销售覆盖面，依托经销商和贸易商增加对全球不同地区以及不同垂直细分领域终端客户的触达。因此，发行人客户结构相对分散，且非直销客户占比较高具有合理性，与行业及下游无人机整机行业特征一致。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、获取发行人报告期内的收入成本明细表，通过企查查、国家企业信用信息公示系统、Wind 资讯、客户官网等公开信息网站，了解主要客户的成立时间、经营区域、注册资本、经营规模等，分析主要客户经营规模、行业地位与采购金额的匹配性；

2、访谈发行人销售部门负责人、业务人员，了解发行人与主要客户开始合作时间、合作历史等，核查发行人对主要客户的销售情况及其变化原因，并结合期后在手订单及收入实现情况，分析业务合作稳定性等情况；

3、对境内外主要客户进行实地走访或视频访谈，获取客户工商资料、访谈问卷和无关联关系声明表，并获取非直销客户提供的经销商/贸易商调查表、终端穿透资料等，关注合作不久即形成大额交易的客户，了解其交易背景、下游客户、终端应用及后续采购安排；

4、根据联合国海关编码贸易数据，查询东欧、中东等地区无人机相关进口数据，分析与发行人无人机动力系统出口数据的匹配性；

5、了解管理层制定的销售与付款相关内部控制，执行内部控制测试并评价管理层对销售与付款内部控制设计和执行的有效性；访谈发行人销售负责人，了解公司对经销、贸易、代销模式的具体定义及划分标准；

6、查询公司各类销售模式下主要客户的销售合同，了解相关权利义务归属、控制权转移相关条款，并评估公司收入确认时点是否准确，是否符合《企业会计准则》规定；并获取公司收入成本明细表，检查发行人各类销售模式下的收入及毛利划分是否准确；

7、查阅行业研究机构 Drone Industry Insights、Berg Insight 相关报告发布的全球主要民用无人机制造商名单，以及部分 A 股上市公司及拟上市企业信息披露文件、深圳市无人机行业协会相关报道、Frost & Sullivan 相关报告显示的中国主要工业级无人机企业及市场份额情况，分析下游终端客户无人机整机行业的竞争格局和特征，并与发行人的客户结构情况进行对比分析。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人前五大客户主要为无人机整机制造商以及无人机相关产品的经销商、贸易商，自身经营规模均大于向发行人采购金额，具备匹配性，其中整机制造商和经销商普遍业务规模保持持续性和稳定性。而贸易商存在波动性，主要原因系：一是贸易商普遍非专业从事无人机相关产品贸易业务，因此其无人机驱动产品贸易需求通常仅绑定个别终端客户，容易引起需求波动；二是本质上终端客户对发行人产品需求是明确的，只是基于交易便利性（结算等）选择通过贸易商渠道采购，因此其可能存在变更贸易商的情形。因此，贸易商实质上代表终端的采购需求，发行人对于贸易收入所属终端区域的销售具备可持续性；基于上述特性，发行人对于特定单一贸易商并不会为其预留产能，在当前整体产能不足的状态下，发行人在对外承接贸易商订单时会秉持“先到先得”的原则，这进一步加剧了贸易商客户变动的情形；

2、报告期内，开始合作不久即与发行人产生大额交易的客户主要为贸易商客户，主要系发行人产品矩阵丰富且质量较高，行业地位及市场认可度高，市场新进入者一般会优先考虑与发行人合作，此外，订单规模一般较大主要系贸易商客户的利润水平较低，通常仅考虑承接大额订单，穿透而言，新增贸易商主要客户订单多来自于近年来无人机市场增速较快的东欧地区，由此带动了单一订单量较大，具备商业合理性；同时，该类非直销客户下游多为东欧国家及中东地区，一方面，该等地区近年来无人机产业高速发展，但由于工业化水平相对落后，因此其无人机及零部件产业通常依赖外国供应链，另一方面，无人机产业对该等地区属于新兴行业，因此该等区域并没有成熟的经销体系，呈现出东欧国家及中东地区大量进口无人机及相关零部件的行业特征，报告期内增速较快，与发行人增速相匹配；除个别贸易商因其经营属性，采购存在偶发性，期后暂未新增订单外，大部分客户在期后仍然存在新的订单，与发行人合作具备持续性；

3、发行人报告期内主要客户实际减少仅为极飞科技与 TELEPORT GROUP LIMITED，其他客户穿透而言均保持持续稳定合作。主要客户频繁变动系终端客户变更贸易商渠道所致，具备商业合理性，穿透而言，发行人销售具备持续性。同时，公司拥有较高的市场地位和庞大的客户群体，对主要客户的依赖程度较低，随着无人机下游应用领域的快速延伸，以及全球无人机市场规模不断扩张，预计

公司产品长期处于供不应求的状态，未来业绩具备长期支撑，不会对发行人业绩可持续性产生重大不利影响；

4、发行人对经销、贸易、代销模式的具体定义清晰，有明显的区别，公司收入确认政策符合与相关类型客户合同约定的条款，且均具有明确客观的收入确认依据；公司于产品确认收入时将相关产品成本及合同履行成本结转为营业成本，成本结转及时、准确；报告期内公司退换货金额较小；发行人对经销商、贸易商、代销商收入或毛利认定准确；

5、发行人业务布局全球，报告期内产品销往近 130 个国家和地区，与全球民用无人机市场区域分布广泛的特点具备匹配性；相关市场研究报告公开信息显示的全球主要民用无人机整机企业大部分为发行人报告期内直销客户，与发行人在全球民用无人机电动力系统的行业地位相匹配；发行人报告期内对相关主流无人机整机厂商的销售收入变化及占比情况，与下游民用无人机市场整体竞争格局相对分散、厂商市场份额和经营规模普遍较小的行业特点相符；发行人报告期内销售模式构成的变化原因，主要是为了抓住市场发展机遇、提高销售覆盖面，依托经销商和贸易商增加对全球不同地区以及不同垂直细分领域终端客户的触达。因此，发行人客户结构相对分散，且非直销客户占比较高具有合理性，与行业及下游无人机整机行业特征一致。

问题 5. 关于成本结构波动

申报材料显示：

(1) 报告期各期，发行人采购各类原材料金额占比有所波动，主要原材料采购单价均呈下降趋势。

(2) 发行人消耗的主要能源为电力，报告期各期采购金额分别为 163.24 万元、251.91 万元、392.60 万元；截至 2024 年末，发行人机器设备账面价值 2,555.58 万元，单位机器设备营业收入高于同行业可比公司平均值。

请发行人披露：

(1) 结合报告期各期主要原材料采购单价变动、备货节奏等情况，分析各类原材料采购金额占比波动的原因，主要原材料采购价格与市场价格、可比公司采购价格变动趋势是否一致，是否公允。

(2) 结合主要原材料价格波动与产品的销售单价变动之间的匹配情况，分析原材料价格变化能否及时向下游传导；如果主要原材料采购价格恢复上升，发行人能否有效转移原材料价格上涨风险。

(3) 结合发行人自产与 ODM 情况，分析发行人水、电消耗量与产量是否匹配，单位水、电消耗量与同行业可比公司是否存在较大差异；机器设备原值与营业收入是否匹配，分析单位固定资产产值与同行业可比公司存在差异的原因。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

一、发行人披露

(一) 结合报告期各期主要原材料采购单价变动、备货节奏等情况，分析各类原材料采购金额占比波动的原因，主要原材料采购价格与市场价格、可比公司采购价格变动趋势是否一致，是否公允

1、主要原材料采购单价变动情况，与市场价格、产品结构变动趋势一致

报告期内，发行人主要原材料采购价格及变动情况如下：

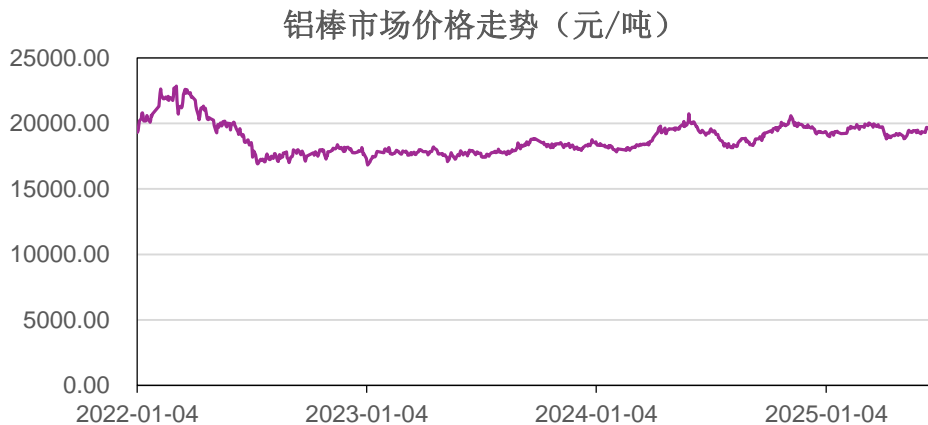
原材料名称	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
机加件（元/个）	6.93	14.92%	6.03	-20.97%	7.63	-15.94%	9.08
电子元器件（元/个）	0.48	-21.58%	0.61	-27.59%	0.85	-47.10%	1.60
磁性材料（元/个）	0.50	17.29%	0.42	-28.07%	0.59	-36.53%	0.93
轴承（元/个）	2.87	27.20%	2.26	-37.60%	3.61	-22.04%	4.64
漆包线（元/公斤）	135.05	7.30%	125.87	-10.41%	140.49	0.81%	139.36
铁芯（元/个）	4.81	39.71%	3.44	-37.19%	5.48	-12.10%	6.23
矽钢（元/公斤）	24.26	-8.24%	26.44	-4.51%	27.69	24.02%	22.33
碳布（元/平方米）	87.33	-24.66%	115.92	-13.62%	134.20	26.64%	105.98

报告期内，除漆包线的单价保持相对稳定外，其他各类原材料的采购价格均存在不同幅度的变动，主要受发行人产品型号变化及大宗商品价格波动所致，具体分析如下：

（1）机加件

报告期内，机加件的采购单价分别为 9.08 元/个、7.63 元/个和 6.03 元/个和 6.93 元/个，呈先下降后上升趋势。机加件的价格一方面取决于电机产品型号，产品尺寸越小，所需的前盖、后盖、钢轴等机加件尺寸越小，相应单价也越低。另一方面，铝棒、无缝钢管等原材料的市场报价也存在一定影响，2022 年开始，铝棒、无缝钢管的市场价格处于高点，而后铝棒先下降后平稳，无缝钢管逐年下降。

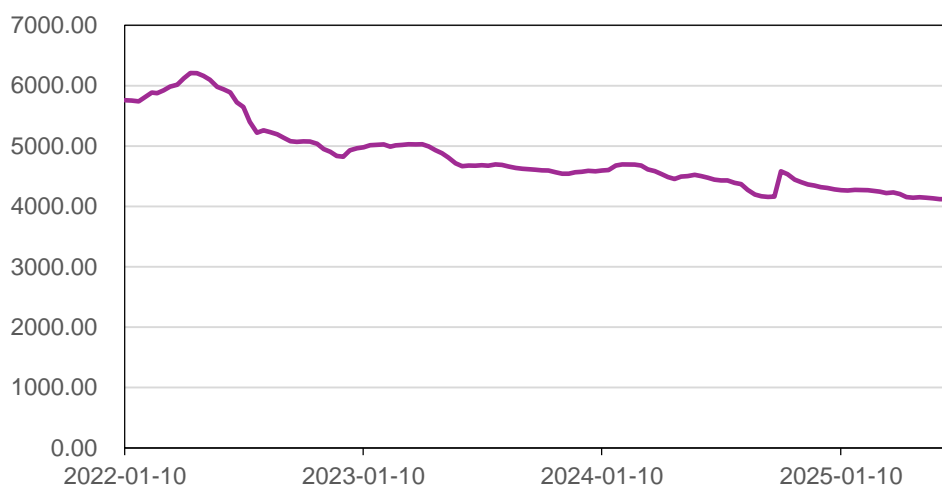
报告期内，铝棒市场价格走势如下：



注：市场价格数据来源于同花顺 iFinD，选取的铝棒价格指标为“6063 铝棒:佛山现货”。

报告期内，无缝钢管市场价格走势如下：

无缝钢管市场价格走势（元/吨）



注：市场价格数据来源于同花顺 iFinD，选取的无缝钢管价格指标为“无缝钢管(20#,219*6)”。

尺寸及单价变动对机加件整体采购单价的影响分析如下：

机加件主要用于电机产品，少量用于电子调速器和螺旋桨，专用于电机且有明确尺寸的主要部件（前盖、后盖、钢圈和钢轴）的采购单价及变动率如下：

单位：元/个

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
小型（32mm以内）	3.99	-6.51%	4.27	-2.21%	4.37	-3.38%	4.52
中型（33~50mm）	7.56	-6.48%	8.08	-11.79%	9.16	13.65%	8.06
大型（51~80mm）	13.14	-12.71%	15.05	-11.37%	16.98	8.08%	15.71
超大型（81mm以上）	27.97	-10.33%	31.19	13.48%	27.49	-28.12%	38.24
合计	7.35	23.60%	5.95	-22.23%	7.65	-27.74%	10.59

其中，2022年度公司向个别客户销售136mm电机数量较多，其对应机加件采购单价为53.48元/个，显著高于各年超大型（81mm以上）电机主要部件的采购单价，将2022年个别客户136mm电机的对应机加件剔除后，变动情况如下：

单位：元/个

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
小型（32mm以内）	3.99	-6.51%	4.27	-2.21%	4.37	-3.38%	4.52
中型（33~50mm）	7.56	-6.48%	8.08	-11.79%	9.16	13.65%	8.06

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
大型（51~80mm）	13.14	-12.71%	15.05	-11.37%	16.98	8.08%	15.71
超大型（81mm以上）	27.97	-10.33%	31.19	13.48%	27.49	-15.66%	32.59
合计	7.35	23.60%	5.95	-22.23%	7.65	-16.60%	9.18
机加件整体采购单价	6.93	14.92%	6.03	-20.97%	7.63	-15.94%	9.08

由上表可见，专用于电机且有明确尺寸的主要部件（前盖、后盖、钢圈和钢轴）整体采购单价及变动率和机加件整体采购单价及变动率接近，上述数据具有代表性。

受材料市场价格波动、机加件的设计结构和具体尺寸的影响，相同尺寸下，主要部件采购单价也存在小幅波动，在合理范围内；不同尺寸范围的机加件在采购单价上差异明显，报告期内，受电机整体尺寸先下降、后回升的变化影响，使得机加件整体采购单价亦呈现先降后升态势。大型及超大型机加件的采购占比分别为 59.55%、45.43%、25.04%和 49.48%，该类机加件采购占比的变化是影响机加件整体采购单价波动的主要因素。

（2）电子元器件

报告期内，电子元器件价格分别为 1.60 元/个、0.85 元/个、0.61 元/个和 0.48 元/个，价格持续下降，其中主要类型（场效应管、处理器及微控制器、芯片、PCB）采购单价变动情况如下：

单位：元/个

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
场效应管	3.52	15.40%	3.05	-13.11%	3.51	-23.19%	4.57
处理器及微控制器	9.96	24.65%	7.99	-49.01%	15.67	-63.43%	42.85
芯片	1.94	-15.10%	2.29	-6.53%	2.45	-3.54%	2.54
PCB	3.79	-20.30%	4.75	-6.68%	5.09	-25.69%	6.85

注 1：上述主要类型电子元器件的采购额占电子元器件采购总额的比例分别为 62.95%、72.93%、76.59%和 70.14%；

注 2：电子元器件整体采购单价较低主要系其他类别中含有单位价值极低的贴片电阻、电容。

由上表可见，发行人电子元器件中主要类型（场效应管、处理器及微控制器、芯片、PCB）采购单价总体呈下降趋势，主要系：1）2022 年之前芯片供应短缺，微控制器和场效应管等电子元器件价格较高，2022 年之后，受益于我国集成电

路技术水平提升，“缺芯”情况缓解，电子元器件的采购价格随之逐年下降；2) 电子元器件采购单价与采购量关联度较高，报告期内发行人电子元器件各年采购金额分别为 576.22 万元、1,102.56 万元、2,581.80 万元和 1,576.38 万元，逐年大幅增长，对供应商的议价能力提升，也导致电子元器件采购单价逐年下降。

2025 年 1-6 月场效应管采购单价上升主要系当期采购部分美国 AOS 品牌的场效应管用于匹配发行人高端电子调速器产品，采购单价为 8.85 元/个，显著高于场效应管平均采购单价，剔除上述场效应管后，2025 年 1-6 月采购单价为 2.52 元/个，较 2024 年下降 17.37%，与电子元器件整体变动趋势相符，具有合理性。

2025 年 1-6 月处理器及微控制器采购单价上升主要系 2024 年针对 FPV 领域的 V 系列中小电流电调（45A、50A、70A），匹配了国产处理器及微控制器，价格明显低于其他进口品牌，剔除此部分单价较低的处理器及微控制器后，2024 年处理器及微控制器采购单价为 11.37 元/个，2025 年 1-6 月较上年下降 12.40%，与电子元器件整体变动趋势相符，具有合理性。

（3）磁性材料

报告期内，磁性材料的采购价格分别为 0.93 元/个、0.59 元/个、0.42 元/个和 0.50 元/个，呈现先下降后上升的趋势。磁性材料的价格一方面取决于电机产品型号，产品尺寸越小，所需的磁性材料尺寸越小，相应单价也越低。另一方面，镨钕合金的市场报价也影响磁性材料的采购价格。报告期内，镨钕合金全国市场价格走势如下：

镨钕合金市场价格走势（元/吨）



注：市场价格数据来源于同花顺 iFinD，选取的镨钕合金价格指标为“平均价：镨钕混合金属（PE≥

99%,Nd/75%)”。

尺寸及单价变动对磁性材料整体采购单价的影响分析如下：

1) 尺寸变化

磁性材料应用电机尺寸范围较广，难以直接对应具体电机尺寸。报告期内电机（含无人机电机、机器人电机及模组、一体化动力系统）共有 119 种尺寸，以各尺寸电机的数量为权重计算各年加权平均电机尺寸如下：

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	尺寸	变动率	尺寸	变动率	尺寸	变动率	尺寸
电机加权平均尺寸 (mm)	36.34	16.18%	31.28	-10.48%	34.94	-12.13%	39.77

注：发行人 2024 年及 2025 年 1-6 月存在电机来料加工业务，上表剔除该业务数据。

2) 材料市场价格变动

镨钕合金各年平均市场价格情况如下：

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
平均市场价格 (元/公斤)	529.19	8.97%	485.65	-24.98%	647.37	-35.90%	1,009.98

注：平均市场价格为当年市场价格的算术平均数。

公司磁性材料采购价格主要由材料成本和供应商加工费组成，材料成本受镨钕合金市场价格波动影响，加工费相对稳定，不同牌号的磁性材料采购价格中材料成本占比有所波动，一般在 50%-70%之间；若取 60%材料成本比例折算镨钕合金市场价格变动率，并结合电机尺寸变动率，测算对发行人采购单价变动率的影响如下：

项目	2025 年 1-6 月较 2024 年度变动率	2024 年度较 2023 年度变动率	2023 年度较 2022 年度变动率
镨钕混合金属市场价格变动的影响	5.38%	-14.99%	-21.54%
电机尺寸变动的影响	16.18%	-10.48%	-12.13%
合计	21.56%	-25.47%	-33.67%
磁性材料采购单价变动率	17.29%	-28.07%	-36.53%

注：上述镨钕混合金属市场价格变动影响已考虑了前述平均市场价格变动以及其在磁性材料中约 60% 的成本占比。

由上表可见，将镨钕混合金属市场价格和电机尺寸变动的影响因素量化后，与发行人报告期内磁性材料采购单价的变动率接近，存在一定差异主要系电机尺寸大小和所需磁性材料的采购单价并非直接线性相关。

(4) 轴承

报告期内，轴承的采购价格分别为 4.64 元/个、3.61 元/个、2.26 元/个和 2.87 元/个，呈先下降后上升趋势，轴承的价格一方面取决于电机产品型号，产品尺寸越小，所需的轴承尺寸越小，相应单价也越低。另一方面，轴承的品牌也影响采购价格，进口轴承价格一般高于国产轴承。

电机尺寸变动率与轴承采购单价变动率对比如下：

项目	2025年1-6月较 2024年度变动率	2024年度较2023年 年度变动率	2023年度较2022年 年度变动率
电机尺寸变动率	16.18%	-10.48%	-12.13%
轴承采购单价变动率	27.20%	-37.60%	-22.04%

由上表可见，电机尺寸变动情况与轴承采购单价变动情况趋势相符，但变动幅度存在差异，主要系：1）轴承应用尺寸范围较广，电机尺寸大小和所需轴承的采购单价并非直接线性相关；2）进口轴承和国产轴承的采购比例各年存在变动。

报告期内，发行人进口轴承和国产轴承的采购情况如下：

单位：万元

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
国产	368.33	35.85%	592.78	38.21%	181.36	19.14%	123.66	19.94%
进口	659.22	64.15%	958.49	61.79%	766.05	80.86%	496.40	80.06%
合计	1,027.55	100.00%	1,551.27	100.00%	947.41	100.00%	620.06	100.00%

2024 年度，发行人采购国产轴承的占比大幅提升，故导致 2024 年度轴承采购单价进一步下降。

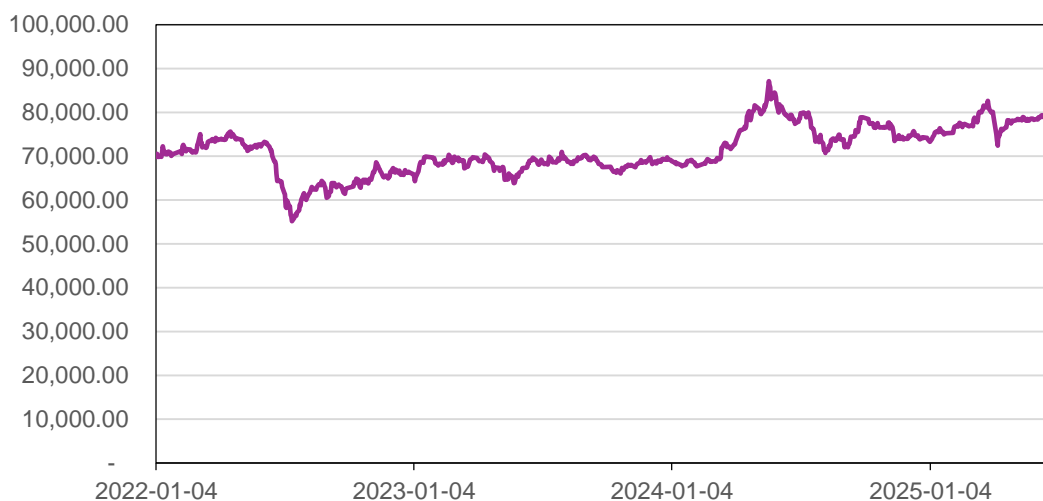
2025 年 1-6 月发行人采购部分用于机器人电机的交叉滚子轴承，剔除此部分后，国产轴承占比为 31.93%，与 2024 年相比呈下降趋势，且此部分交叉滚子轴承采购单价显著高于其他轴承，也使得轴承 2025 年 1-6 月整体采购单价进一步上涨。

综上，报告期内轴承采购单价的变动主要系电机产品尺寸结构变化及国产轴承的采购占比变动影响，2025 年 1-6 月采购部分单机较高的交叉滚子轴承也使得当期采购单价进一步上涨。

(5) 漆包线

报告期内，漆包线的采购价格分别为 139.36 元/公斤、140.49 元/公斤、125.87 元/公斤和 135.05 元/公斤，2023 年采购价格相对稳定，2024 年和 2025 年 1-6 月有所下降，主要系当年应客户需求，匹配对应电机性能，采购了部分聚酯亚胺/聚酰胺酰亚胺复合漆包线及耐高温特种级漆包线，价格略低于聚酰亚胺漆包线及耐高温军工级漆包线，从而拉低了整体采购单价，若剔除上述型号漆包线，则 2024 年和 2025 年 1-6 月采购单价分别为 141.84 元/公斤和 141.89 元/公斤，较 2023 年变动较小；此外，漆包线采购价格受原材料铜价变动影响，报告期内，全国铜价市场价格走势如下：

铜市场价格走势（元/吨）



注：市场价格数据来源于同花顺 iFinD，选取的铜价格指标为“现货价：铜”。

铜各年平均市场价格变动率与发行人漆包线采购价格变动率对比如下：

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
平均市场价格（元/公斤）	77.72	3.69%	74.95	9.69%	68.33	1.36%	67.41
漆包线采购单价（剔除 2024 年和 2025 年 1-6 月单价较低的品类）（元/公斤）	141.89	0.03%	141.84	0.96%	140.49	0.81%	139.36

注：平均市场价格为当年市场价格的算术平均数。

由上表可见，发行人漆包线采购单价变动率与平均市场价格变动趋势一致，2024 年度采购单价变动幅度低于市场价格主要系：1）发行人 2024 年度漆包线采购量迅速提升，对供应商的议价能力提升；2）发行人在预期市场价格有所上

涨的情况下，采取提前锁价策略，一定程度上降低了市场价格上涨的影响。

（6）铁芯

报告期内，铁芯的采购价格分别为 6.23 元/个、5.48 元/个、3.44 元/个和 4.81 元/个，呈先下降后上升趋势，铁芯的价格一方面取决于电机产品型号，产品尺寸越小，所需的铁芯尺寸越小，相应单价也越低；另一方面，矽钢的品牌也影响铁芯采购价格，进口品牌（川崎、新日铁）一般价格高于国产品牌（中钢、宝钢、首钢）。

尺寸及单价变动对铁芯整体采购单价的影响分析如下：

1) 电机整体结构变化情况

详见本节之“（1）机加件”，报告期内公司小型电机销量及占比先上升后下降。

2) 铁芯根据最终成品电机尺寸及品牌分类

剔除少量研发专用铁芯后，区分尺寸和品牌的铁芯采购单价及变动率如下：

单位：元/个

品牌	项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
		单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
国产	小型（32mm 以内）	1.64	-35.49%	2.54	48.16%	1.72	21.37%	1.41
	中型（33-50mm）	4.06	-18.26%	4.96	-16.05%	5.91	43.88%	4.11
	大型（51-80mm）	-	-	-	-	-	-	5.33
	超大型（81mm 以上）	-	-	18.75	0.01%	18.75	-	-
	小计	1.69	-44.69%	3.05	-34.59%	4.66	143.51%	1.91
进口	小型（32mm 以内）	2.29	17.49%	1.95	-6.58%	2.09	-5.56%	2.21
	中型（33-50mm）	10.27	-5.69%	10.89	-4.34%	11.38	27.58%	8.92
	大型（51-80mm）	23.67	13.36%	20.88	-15.52%	24.71	40.27%	17.62
	超大型（81mm 以上）	45.30	-0.84%	45.69	15.36%	39.60	19.73%	33.08
	小计	7.13	90.82%	3.74	-33.91%	5.66	-29.47%	8.02
合计		4.78	39.08%	3.44	-36.91%	5.45	-11.15%	6.13
铁芯整体采购单价		4.81	39.71%	3.44	-37.19%	5.48	-12.10%	6.23

由上表可见，各尺寸范围间铁芯采购单价有明显区别，报告期内，小型铁芯的采购占比分别为 21.15%、29.90%、54.77%和 34.44%，呈先上升后下降的趋

势，铁芯采购尺寸结构变化是铁芯整体采购单价变动的主要因素。

同尺寸进口铁芯价格一般高于国产铁芯，报告期内国产铁芯的采购占比分别为 9.64%、17.76%、38.55%和 15.22%，呈先上升后下降的趋势。2024 年度国产小型铁芯价格高于进口，主要系当年采购国产小型铁芯以 31*15mm 等为主，采购占比为 76.31%，而进口小型铁芯以 28*8mm 等为主，采购占比为 71.00%，具体尺寸的差异导致国产小型铁芯价格高于进口。

此外，同尺寸范围内铁芯采购单价各年存在波动，主要系：①同尺寸范围铁芯大小亦有区别，相应采购单价存在差异；②国产（中钢、宝钢、首钢）和进口（川崎、新日铁）的不同品牌价格也有一定差异；③采购价格也受市场价格波动影响。

综上，影响铁芯采购单价的主要因素为产品尺寸结构变化，此外，国产品牌的采购占比变动也使得铁芯采购单价有所变动。

（7）矽钢

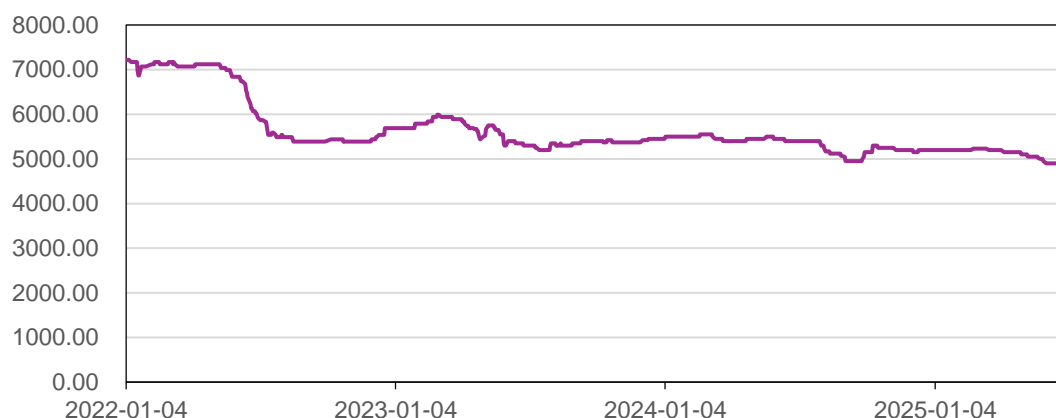
报告期内，矽钢的采购价格分别为 22.33 元/公斤、27.69 元/公斤、26.44 元/公斤和 24.26 元/公斤，呈先上升后下降的趋势；公司矽钢采购的主要为川崎料（日本）和中钢料（中国台湾），报告期内相关采购情况如下：

单位：万元、元/公斤

项目	2025 年 1-6 月			2024 年度			2023 年度			2022 年度		
	金额	占比	单价	金额	占比	单价	金额	占比	单价	金额	占比	单价
川崎料	159.26	35.40%	26.34	292.02	70.51%	27.98	182.31	73.12%	28.49	167.40	47.79%	31.73
中钢料	290.56	64.60%	23.26	122.13	29.49%	24.60	67.03	26.88%	26.05	182.89	52.21%	17.56
合计	449.82	100.00%	24.26	414.15	100.00%	26.89	249.34	100.00%	27.79	350.29	100.00%	22.33

矽钢单价受品牌溢价因素影响较大，川崎料价格高于中钢料，报告期内公司川崎料采购占比先升后降，导致矽钢整体采购单价对应变动，变动趋势一致，其中 2022 年和 2025 年 1-6 月中钢料采购占比较高，主要当期根据客户定制化需求，使用的中钢料较多，此外，2025 年 1-6 月为货架类 A 系列一体化动力系统产品匹配了中钢料；另一方面，除品牌溢价因素外，矽钢单价一定程度上也受原材料无取向硅钢的价格变动影响，报告期内无取向硅钢的公开市场报价逐年下降，具体如下：

冷轧无取向硅钢市场价格走势（元/吨）



注：市场价格数据来源于同花顺 iFinD，选取的矽钢价格指标为“市场价:冷轧无取向硅钢:0.5*1200*C:B50A800:宝钢:上海”。

公司川崎料的采购单价逐年下降，与市场价格走势相符；中钢料的采购单价先升后降，2022 年公司主要采购的规格为 0.2mm，采购占比为 84.16%，0.2mm 规格的中钢料因厚度较大，加工工艺相对简单，故采购单价较低，从而拉低当年整体的采购单价。

（8）碳布

报告期内，碳布采购单价分别为 105.98 元/平方米、134.20 元/平方米、115.92 元/平方米和 87.33 元/平方米，呈先上升后下降的趋势。公司采购的碳布分为表面布和单向纱，表面布单价一般高于单向纱。报告期内表面布和单向纱采购情况如下：

单位：元/平方米

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
表面布	134.50	-36.04%	210.30	-0.41%	211.17	-0.88%	213.04
单向纱	58.46	-7.12%	62.95	-28.24%	87.72	19.11%	73.64
合计	87.33	-24.66%	115.92	-13.62%	134.20	26.64%	105.98

1) 表面布

表面布主要根据每束纤维中的碳纤维数量区分型号，发行人采购主要型号为 1k、1.5k、3k，采购单价逐级下降，具体如下：

单位：元/平方米

规格	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
1k	378.47	-4.41%	395.95	-18.76%	487.35	-1.66%	495.58
1.5k	314.58	-3.92%	327.41	-1.07%	330.94	0.22%	330.22
3k	96.37	-3.31%	99.66	-27.47%	137.41	1.51%	135.37

2023年度和2025年1-6月，发行人采购的主要型号表面布单价较上期相对稳定。2024年度同比降幅相对较大，主要系：①当年发行人表面布采购总额由上年的86.63万元上升至275.39万元，使得对供应商的议价能力逐年提升，部分规格的材料采购单价下降；②2023年和2024年，发行人提升1k和3k国产表面布的采购比例，国产表面布的采购单价低于同规格的进口产品。

2) 单向纱

单向纱价格主要取决于每平米克重，克重越高单价越贵，发行人各期采购的单向纱主要规格型号如下：

单位：元/平方米

规格	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
100g	29.90	-10.82%	33.53	-16.32%	40.07	-29.17%	56.57
200g	58.02	-10.15%	64.57	-21.37%	82.12	-22.17%	105.51
300g	97.79	-13.75%	113.39	-6.90%	121.79	-1.70%	123.89

发行人采购的主要规格的单向纱价格均呈逐年下降的趋势，主要系：①报告期内发行人单向纱采购总额分别为22.17万元、59.58万元、146.86万元和121.42万元，逐年大幅增长，使得对供应商的议价能力逐年提升，相同规格的材料采购单价下降；②2023年和2024年，发行人提升国产单向纱的采购比例，国产单向纱的采购单价低于同规格的进口产品。

此外，2023年和2024年300g规格的单向纱采购单价降幅较小，主要系：①该规格单向纱自2022年11月起开始采购，此时发行人碳布已有一定的采购规模，故2023年采购单价较2022年未明显下降，同时，发行人采购的300g单向纱均为国产；②2024年度，发行人采购了部分拉伸性较强的细分型号，单价相对较高，故2024年度采购单价降幅收窄。

综上，发行人碳布的采购单价变动主要由整体采购规模变化、内部具体类型及规格采购占比变动、国产碳布采购占比变动等因素导致，变动具有合理性。

2、发行人备货策略

发行人备货策略详见本回复问题 8 之“一”之“(一)”之“1”之“(5) 备货策略”，发行人通常对于货架类产品及其对应的原材料储备 3 个月库存。

3、分析各类原材料采购金额占比波动的原因

报告期内，发行人主要原材料的采购金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
机加件	5,815.93	48.57%	9,783.22	51.35%	4,424.15	49.12%	3,937.16	52.42%
电子元器件	1,576.23	13.16%	2,581.80	13.55%	1,102.56	12.24%	576.22	7.67%
磁性材料	1,446.53	12.08%	2,172.44	11.40%	1,121.88	12.46%	1,274.57	16.97%
轴承	1,027.55	8.58%	1,551.27	8.14%	947.41	10.52%	620.06	8.26%
漆包线	763.32	6.37%	1,103.42	5.79%	520.61	5.78%	437.94	5.83%
铁芯	602.99	5.04%	1,014.99	5.33%	494.97	5.50%	272.69	3.63%
矽钢	449.82	3.76%	422.86	2.22%	249.60	2.77%	350.42	4.67%
碳布	292.37	2.44%	422.25	2.22%	146.21	1.62%	41.53	0.55%
合计	11,974.73	100.00%	19,052.25	100.00%	9,007.39	100.00%	7,510.59	100.00%

注：上表剔除 ODM 采购及其他原材料。

发行人主要原材料的采购金额占比与主要自产产品的材料成本结构相关，报告期内，发行人主要自产产品为电机、电子调速器和碳纤浆，通常而言，电机的材料成本中各类主要材料的占比为：机加件 45%-55%左右、电子元器件 1-2%左右、磁性材料 15%左右、轴承 10%左右、漆包线 5%-7%左右、铁芯（含矽钢）10%左右；电子调速器的材料成本中各类主要材料的占比为：机加件 10%左右，电子元器件 85%-90%左右；碳纤浆的材料成本中各类主要材料的占比为：机加件 10%左右，碳布 70%左右。

影响原材料采购金额占比波动的主要原因为：

1) 原材料采购单价的波动

在某类原材料采购单价变动较大，而其他类别的原材料未发生明显变动或呈

相反方向的变动时，该类原材料的采购金额占比会出现变动；但因电机产品尺寸结构变动导致的原材料采购单价变动并不必然导致采购金额占比的变动，主要系电机尺寸结构变动，则各类原材料的采购单价如机加件、磁性材料、轴承、铁芯等均会出现相同方向的变动。

2) 原材料备货节奏差异

在各类原材料备货节奏出现明显差异时，原材料采购金额占比会出现波动，报告期内，发行人备货策略详见本回复问题 8 之“一”之“(一)”之“1”之“(5) 备货策略”，除电子元器件外，发行人对其他各类原材料备货策略不存在明显差异；报告期内，发行人主要原材料出入库数量与产量相匹配，详见本回复问题 8 之“一”之“(一)”之“2、存货中主要原材料出入库数量与产量是否匹配”。

此外，其他偶发性因素也会导致原材料采购占比波动，如 2022 年度公司存在外购螺旋桨桨叶及桨夹机加件后自行组装，与公司电机产品配套销售给个别客户的业务，该部分机加件为非自产产品用途，会导致采购占比升高。

报告期内，公司主要原材料采购占比变动具体分析如下：

(1) 机加件

报告期内，机加件的采购占比分别为 52.42%、49.12%、51.35%和 48.57%，呈小幅波动，整体保持稳定。

2022 年度公司存在外购螺旋桨桨叶及桨夹机加件后自行组装，与公司电机产品配套销售给个别客户的业务，使得当年机加件占比略高，该部分业务采购的机加件金额为 175.39 万元，若剔除该金额，则 2022 年度机加件采购占比为 51.28%。2023 年度，机加件采购占比略有下降，主要系铝棒、无缝钢管等原材料的市场报价下降导致采购单价降低；2024 年度，机加件采购占比上升，主要系发行人当年针对部分电机产品，匹配国产轴承及铁芯，使得机加件成本占比被动提升；2025 年 1-6 月，机加件采购占比下降，主要系：1) 发行人当期国产铁芯及轴承采购占比下降，叠加磁性材料等部分原材料市场价格上升，使得机加件成本占比被动下降；2) 发行人当期销售的螺旋桨主要为非折叠桨，桨夹机加件用量相对减少。

(2) 电子元器件

报告期内，电子元器件的采购占比分别为 7.67%、12.24%、13.55%和 13.16%，2022 年至 2024 年呈逐年上升的趋势，2025 年 1-6 月保持稳定。电子元器件主要用于公司自产的电子调速器产品，公司电子元器件各年的采购金额高于自产产品需求且 2022 年至 2024 年采购占比逐年增长，主要系：1) 公司存在部分电子调速器 ODM 采购由发行人提供电子元器件，公司采购电子元器件后外发给 ODM 供应商，从而能够降低发行人整体成本，报告期内该业务采购的电子元器件金额分别为 368.98 万元、251.21 万元、283.18 万元和 44.76 万元；2) 电子元器件采购单价与交期、采购量关联度较高，单次采购额越大、交期周期越长，则采购单价会显著下降。发行人考虑到电子元器件的主要采购类别（场效应管、处理器及微控制器、芯片、PCB，占比约为 70%）通用性较强，结合各期较大金额的在手订单情况，故发行人对该类材料进行“批量采购”的策略性备货方式，这也进一步促进了电子元器件实际采购单价的下降；3) 报告期内公司电子调速器自产比例逐年提升。

报告期内，电子元器件的采购金额、采购占比、备货金额及原材料期末余额情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月/2025 年 6 月 30 日		2024 年度/2024 年 12 月 31 日		2023 年度/2023 年 12 月 31 日		2022 年度/2022 年 12 月 31 日
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
电子元器件采购金额	1,576.23	22.10% (年化)	2,581.80	134.16%	1,102.56	91.34%	576.22
电子元器件采购占比	13.16%	下降 0.39 个百分点	13.55%	上涨 1.31 个百分点	12.24%	上涨 4.57 个百分点	7.67%
电子元器件备货金额	1,854.83	-10.50%	2,072.34	281.78%	542.81	115.24%	252.19
原材料期末余额	8,972.43	30.92%	6,853.55	69.31%	4,047.81	11.65%	3,625.36

由上表可见，2022 年至 2024 年，发行人电子元器件采购金额及期末备货金额均逐年提高，且备货金额增长幅度高于原材料整体的增长幅度，从而使得电子元器件的采购金额占比上升。2025 年 1-6 月，发行人消耗前期电子元器件备货，使得电子元器件采购占比略有下降。

(3) 磁性材料

报告期内，磁性材料的采购占比分别为 16.97%、12.46%、11.40%和 12.08%，呈先下降后上升的趋势，主要系镨钕合金原材料市场报价变动所致，镨钕合金市

场报价情况详见本回复问题 5 之“一”之“(一)”之“1、主要原材料采购单价变动情况，与市场价格、产品结构变动趋势一致”，若剔除锆钨合金原材料市场报价变动因素（以 2022 年平均单价为基准折算），则报告期内磁性材料采购金额占比分别为 16.97%、16.01%、17.80%和 15.09%，整体保持稳定，2024 年度采购占比略有上升，主要系发行人当年针对部分电机产品，匹配国产轴承及铁芯，使得磁性材料成本占比被动提升；2025 年 1-6 月当期国产铁芯及轴承采购占比下降，使得磁性材料成本占比被动下降。

(4) 轴承

报告期内，轴承的采购占比分别为 8.26%、10.52%、8.14%和 8.58%。2023 年度，采购占比上升主要系当年采购 EZO、NMB、NSK 等进口品牌占比相对较高，且当年磁性材料采购单价下降使得轴承成本占比被动提升；2024 年度，采购占比下降主要系发行人部分产品匹配国产轴承，采购单价降低，使得轴承采购占比下降，2025 年 1-6 月，采购占比上升主要系：1) 发行人当期国产轴承采购占比下降，使得采购单价上升，故轴承采购占比上升；2) 发行人当期采购部分用于机器人电机的交叉滚子轴承，采购单价显著高于其他轴承，使得轴承采购占比上升。相关采购情况详见本回复问题 5 之“一”之“(一)”之“1”之“(4) 轴承”。

(5) 漆包线

报告期内，漆包线的采购占比分别为 5.83%、5.78%、5.79%和 6.37%，总体保持稳定。

(6) 铁芯及矽钢

铁芯为矽钢多次冲压后形成的半成品，公司存在直接外采铁芯及自行采购矽钢加工为铁芯两种模式。报告期内，铁芯及矽钢的采购占比合计分别为 8.30%、8.27%、7.55%和 8.79%，2024 年度采购占比相对降低主要系发行人当年部分产品匹配国产铁芯及矽钢，从而使得当年度铁芯及矽钢的采购占比较低，相关采购情况详见本回复问题 5 之“一”之“(一)”之“1”之“(6) 铁芯”。

(7) 碳布

报告期内，碳布的采购占比分别为 0.55%、1.62%、2.22%和 2.44%，呈逐

年上升的趋势，碳布用于螺旋桨产品，报告期内公司螺旋桨自制比例逐年上升，导致碳布的采购占比逐年上升。

综上，发行人各类原材料采购金额占比波动主要由材料采购单价、产品结构、客户定制需求变化、备货节奏不同等因素导致，波动具有合理性。

4、主要原材料采购价格与可比公司采购价格变动趋势是否一致，是否公允

(1) 同行业可比公司对比

经查阅可比上市公司相关披露信息，报告期内仅安乃达披露了其 2023 年及 2022 年主要材料采购单价及变动情况，具体如下：

项目		单位	2023 年		2022 年
			采购均价	变动比例	采购均价
磁钢		元/片	0.80	-32.20%	1.18
定子类	定子	元/个	45.75	0.20%	45.66
	定子铁芯	元/个	16.66	-10.48%	18.61
端盖		元/个	13.01	-3.13%	13.43
轮毂		元/个	15.01	-15.39%	17.74
漆包线		元/千克	64.54	1.02%	63.89

发行人与安乃达可比的主要原材料采购价格变动对比如下：

1) 磁钢

安乃达磁钢采购单价 2023 年下降 32.20%，发行人磁性材料采购单价 2023 年下降 36.53%，变动趋势一致，变动比例接近。

2) 定子铁芯

安乃达定子铁芯采购单价 2023 年下降 10.48%，发行人铁芯采购单价 2023 年下降 12.10%，变动趋势一致，变动比例接近。

3) 端盖、轮毂

安乃达端盖采购单价 2023 年下降 3.13%，轮毂采购单价 2023 年下降 15.39%，发行人机加件采购单价 2023 年下降 15.94%，变动趋势一致，变动比例接近。

4) 漆包线

安乃达漆包线采购单价 2023 年上升 1.02%，发行人漆包线采购单价 2023 年上升 0.81%，变动趋势一致，变动比例接近。

(2) 同行业其他公司对比

经查阅同行业其他公司相关披露信息，三协电机（BJ.920100）和奥立思特（NQ.874550）仅披露了 2022 年至 2024 年主要材料采购单价及变动情况，具体如下：

1) 三协电机

三协电机报告期内主要材料采购单价及变动情况如下：

项目	单位	2024 年		2023 年		2022 年
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
铁芯	元/个	1.20	-7.50%	1.30	-13.25%	1.50
磁钢	元/片	1.56	-22.30%	2.01	-29.91%	2.87
端盖	元/个	1.82	-3.08%	1.88	-9.05%	2.06
漆包线	元/kg	70.06	7.22%	65.34	-0.27%	65.52
轴承	元/个	0.81	-13.75%	0.94	-5.77%	1.00
编码器	元/个	56.49	-27.75%	78.20	-6.61%	83.73
轴	元/个	0.80	-18.95%	0.99	-13.23%	1.14
电子元器件	元/个	0.86	-2.00%	0.87	-1.17%	0.88
带轮	元/个	2.18	-10.09%	2.42	6.46%	2.28
驱动器	元/个	882.23	-5.55%	934.09	85.80%	502.73
齿轮箱	-	139.50	48.22%	94.12	-29.81%	134.08
转子组件	-	4.35	210.80%	1.40	11.37%	1.26

发行人与三协电机可比的主要原材料采购价格变动对比如下：

①铁芯

三协电机铁芯采购单价 2023 年下降 13.25%，发行人铁芯采购单价 2023 年下降 12.10%；三协电机铁芯采购单价 2024 年下降 7.50%，发行人铁芯采购单价 2024 年下降 37.19%；变动趋势一致，2024 年发行人因电机产品尺寸结构变小及国产铁芯采购占比的提升使得采购单价降幅较大，相较而言，根据三协电机北交所上市审核问询回复，三协电机铁芯、磁钢、机加件、漆包线等主要原材料采购价格变动主要系市场价格波动所致。

②磁钢

三协电机磁钢采购单价 2023 年下降 29.91%，发行人磁性材料采购单价 2023 年下降 36.53%；三协电机磁钢采购单价 2024 年下降 22.30%，发行人磁性材料采购单价 2024 年下降 28.07%；变动趋势一致，发行人因电机产品尺寸结构变小使得采购单价降幅较大，如前所述，三协电机未呈现结构调整的情形。

③端盖

三协电机端盖采购单价 2023 年下降 9.05%，发行人机加件采购单价 2023 年下降 15.94%；三协电机端盖采购单价 2024 年下降 3.08%，发行人机加件采购单价 2024 年下降 20.97%；变动趋势一致，2024 年发行人因电机产品尺寸结构变小使得采购单价降幅较大，如前所述，三协电机未呈现结构调整的情形。

④漆包线

三协电机漆包线采购单价 2023 年下降 0.27%，发行人漆包线采购单价 2023 年上升 0.81%，变动均较小；三协电机漆包线采购单价 2024 年上升 7.22%，发行人漆包线采购单价 2024 年剔除采购单价较低的聚酯亚胺/聚酰胺酰亚胺复合漆包线后上升 0.96%，变动趋势一致。2024 年，发行人采购单价涨幅相对较小，主要得益于公司基于对铜价上行的预期，适时采取了提前锁价的采购策略，对冲了价格上涨压力。

⑤轴承

三协电机轴承采购单价 2023 年下降 5.77%，发行人轴承采购单价 2023 年下降 22.04%；三协电机轴承采购单价 2024 年下降 13.75%，发行人轴承采购单价 2024 年下降 37.60%，发行人因电机产品尺寸结构变小及 2024 年国产轴承采购占比的提升等因素使得采购单价降幅较大。

⑥电子元器件

三协电机电子元器件采购单价 2023 年下降 1.17%，发行人电子元器件采购单价 2023 年下降 47.10%；三协电机电子元器件采购单价 2024 年下降 2.00%，发行人电子元器件采购单价 2024 年下降 27.59%；变动趋势一致，发行人下降幅度大于三协电机主要系三协电机聚焦电机产品，而发行人采购的电子元器件主

要用于电子调速器，应用产品不同，三协电机采购的电子元器件不涉及报告期内降价幅度较大的场效应管、微控制器和芯片等。报告期内，场效应管、微控制器和芯片平均采购价格下降情况参见本回复问题 5 之“一”之“(一)”之“1、”之“(2) 电子元器件”。

2) 奥立思特

奥立思特报告期内主要材料采购单价及变动情况如下：

项目	单位	2024 年		2023 年		2022 年
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
漆包线	元/kg	66.82	11.52%	59.92	-3.18%	61.89
转子铁芯	元/件	5.96	10.99%	5.37	-23.29%	7.00
机壳	元/件	7.32	-2.40%	7.50	-22.84%	9.72
定子铁芯	元/件	10.25	3.02%	9.95	-31.00%	14.42
端盖	元/件	2.91	4.30%	2.79	-20.29%	3.50
磁体	元/件	1.83	-23.75%	2.40	-22.08%	3.08
轴承	元/件	1.42	-4.70%	1.49	-6.29%	1.59
转轴	元/件	5.37	0.37%	5.35	-10.08%	5.95
定子冲片	元/片	0.09	0.00%	0.09	-18.18%	0.11
ABS	元/kg	10.56	6.99%	9.87	-20.66%	12.44
电机及电机组件	元/片	21.73	7.84%	20.15	-6.71%	21.60
泵组件	元/片	-	-	-	-	6.74

发行人与奥立思特可比的主要原材料采购价格变动对比如下：

①漆包线

奥立思特漆包线采购单价 2023 年下降 3.18%，发行人漆包线采购单价 2023 年上升 0.81%，变动均较小；奥立思特漆包线采购单价 2024 年上升 11.52%，发行人漆包线采购单价 2024 年剔除采购单价较低的聚酯亚胺/聚酰胺酰亚胺复合漆包线后上升 0.96%，变动趋势一致。2024 年，发行人采购单价涨幅相对较小，主要得益于公司基于对铜价上行的预期，适时采取了提前锁价的采购策略，对冲了价格上涨压力。

②定子铁芯

奥立思特定子铁芯采购单价 2023 年下降 31.00%，发行人铁芯采购单价

2023 年下降 12.10%，变动趋势一致，报告期内，铁芯相关原料无取向硅钢的市场价格波动较大，2023 年平均价（算术平均数）较上年下降 11.20%，与发行人及安乃达（下降 10.48%）、三协电机（下降 13.25%）的变动幅度接近。根据奥立思特相关披露信息，其铁芯各月采购价格变动趋势与无取向硅钢的市场价格走势吻合，但其各月采购额占全年采购总额的比例有所变化，导致 2023 年整体采购单价降幅较大。

奥立思特定子铁芯采购单价 2024 年上升 3.02%，发行人铁芯采购单价 2024 年下降 37.19%，差异主要系 2024 年发行人因电机产品尺寸结构变小及国产铁芯采购占比的提升使得采购单价降幅较大。

③端盖

奥立思特端盖采购单价 2023 年下降 20.29%，发行人机加件采购单价 2023 年下降 15.94%，变动趋势一致，变动比例接近；奥立思特端盖采购单价 2024 年上升 4.30%，发行人机加件采购单价 2024 年下降 20.97%，差异主要系 2024 年发行人因电机产品尺寸结构变小使得采购单价降幅较大。

④磁体

奥立思特磁体采购单价 2023 年下降 22.08%，发行人磁性材料采购单价 2023 年下降 36.53%；奥立思特磁体采购单价 2024 年下降 23.75%，发行人磁性材料采购单价 2024 年下降 28.07%；变动趋势一致，变动比例接近。

⑤轴承

奥立思特轴承采购单价 2023 年下降 6.29%，发行人轴承采购单价 2023 年下降 22.04%；奥立思特轴承采购单价 2024 年下降 4.70%，发行人轴承采购单价 2024 年下降 37.60%；变动趋势一致，发行人因电机产品尺寸结构变小及 2024 年国产轴承采购占比的提升等因素使得采购单价降幅较大。

综上，发行人主要原材料采购价格与可比公司及同行业其他公司采购价格变动趋势不存在重大差异，价格具有公允性。

(二) 结合主要原材料价格波动与产品的销售单价变动之间的匹配情况，分析原材料价格变化能否及时向下游传导；如果主要原材料采购价格恢复上升，发行人能否有效转移原材料价格上涨风险

1、产品的销售单价变动

报告期内，公司主要产品销售单价变动情况如下：

单位：元/台、元/支

项目		2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
		单价	变动率	单价	变动率	单价	变动率	单价
无人机动力系统	电机	110.40	-25.60%	148.38	-43.55%	262.86	-10.90%	295.00
	电子调速器	569.63	15.64%	492.58	7.98%	456.18	9.33%	417.24
	螺旋桨	159.70	-4.84%	167.82	-26.49%	228.28	27.62%	178.88
	一体化动力系统	1,344.97	6.49%	1,262.96	9.19%	1,156.71	-8.17%	1,259.57
机器人动力系统-电机(含模组)		615.26	-43.18%	1,082.82	-16.49%	1,296.61	-10.90%	1,455.31

报告期内，公司主要产品单价变动主要系内部结构如尺寸、材质等发生变化，与原材料采购价格变动无明显关联。具体分析详见本回复问题 6 之“一”之“（一）列示电机、电调等各大类产品的细分小类（如电机的小型、中型、大型，螺旋桨的碳纤桨、聚合物桨等）情况，适配的使用场景、销售金额及占比，分析各大类产品报告期内销售单价波动的原因及合理性”。

2、主要原材料价格波动

报告期内，公司主要原材料价格波动情况详见本回复问题 5 之“一”之“（一）结合报告期各期主要原材料采购单价变动、备货节奏等情况，分析各类原材料采购金额占比波动的原因，主要原材料采购价格与市场价格、可比公司采购价格变动趋势是否一致，是否公允”。

3、相关匹配情况，分析原材料价格变化能否及时向下游传导；如果主要原材料采购价格恢复上升，发行人能否有效转移原材料价格上涨风险

报告期内公司主要产品销售单价及单位成本细项的匹配情况如下：

产品类型	项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
		金额	变动	金额	变动	金额	变动	金额
无人机电机	销售单价（元/台）	110.40	-25.60%	148.38	-43.55%	262.86	-10.90%	295.00

产品类型	项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
		金额	变动	金额	变动	金额	变动	金额
	单位成本（元/台）	41.83	-20.33%	52.50	-50.43%	105.92	-22.68%	136.99
	其中：直接材料成本（元/台）	28.91	-23.74%	37.91	-45.19%	69.16	-22.88%	89.68
	毛利率	62.11%	下降 2.50 个百分点	64.62%	上涨 4.91 个百分点	59.71%	上涨 6.14 个百分点	53.56%
电子调速器	销售单价（元/台）	569.63	15.64%	492.58	7.98%	456.18	9.33%	417.24
	单位成本（元/台）	244.94	12.29%	218.12	0.36%	217.33	10.18%	197.25
	其中：直接材料成本（元/台）	231.94	13.96%	203.52	-0.85%	205.28	8.73%	188.79
	毛利率	57.00%	上涨 1.28 个百分点	55.72%	上涨 3.36 个百分点	52.36%	下降 0.37 个百分点	52.73%
螺旋桨	销售单价（元/支）	159.70	-4.84%	167.82	-26.49%	228.28	27.62%	178.88
	单位成本（元/支）	63.89	-21.26%	81.14	-26.99%	111.14	14.63%	96.95
	其中：直接材料成本（元/支）	43.83	-19.71%	54.59	-34.67%	83.55	2.23%	81.73
	毛利率	59.99%	上涨 8.34 个百分点	51.65%	上涨 0.33 个百分点	51.32%	上涨 5.51 个百分点	45.80%
一体化动力系统	销售单价（元/台）	1,344.97	6.49%	1,262.96	9.19%	1,156.71	-8.17%	1,259.57
	单位成本（元/台）	548.06	-7.11%	590.02	11.00%	531.56	6.38%	499.70
	其中：直接材料成本（元/台）	414.15	-5.66%	439.01	16.70%	376.19	1.56%	370.40
	毛利率	59.25%	上涨 5.97 个百分点	53.28%	下降 0.76 个百分点	54.05%	下降 6.28 个百分点	60.33%
机器人电机（含模组）	销售单价（元/台）	615.26	-43.18%	1,082.82	-16.49%	1,296.61	-10.90%	1,455.31
	单位成本（元/台）	289.44	-30.29%	415.20	-7.45%	448.65	-15.14%	528.70
	其中：直接材料成本（元/台）	151.72	-35.07%	233.67	-20.89%	295.39	-21.42%	375.91
	毛利率	52.96%	下降 8.70 个百分点	61.66%	下降 3.74 个百分点	65.40%	上涨 1.73 个百分点	63.67%

由上表可见，报告期内发行人主要产品单位直接材料成本总体呈下降趋势，在单位直接材料成本下降的情况下，产品销售单价降幅往往低于单位直接材料成本，主要因素如下：

（1）历史产品定价策略和材料价格低敏感性

报告期内，发行人维持较高的毛利率水平，主要系基于发行人产品为下游无人整机中最为核心的飞行执行系统级部件，发行人产品持续处于供不应求的状态。产品销售价格主要基于产品性能及市场竞争格局制定，与原材料价格的短期变化关联度不高，对原材料成本敏感性较低。

（2）客户具有分散、高毛利率的特性

发行人维持高毛利率的核心原因在于下游客户分散，且客户自身也普遍拥有较高的毛利率水平，因此客户更加注重产品性能，对发行人产品价格敏感度相对较低。报告期内，下游代表性无人机整机厂商的毛利率水平如下：

客户名称	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
华测导航	58.13%	58.13%	57.77%	56.64%
亿航智能	62.55%	61.37%	64.13%	65.93%
纵横股份	53.23%	42.20%	44.64%	38.58%
IdeaForge Technology Limited	33.00%	50.00%	68.00%	74.00%
平均值	51.73%	52.93%	58.64%	58.79%

上述情况也使得发行人议价能力较强，具备将额外成本向下游客户转嫁的能力，例如2025年以来美国加征关税，发行人未选择降价，与美国客户协商后由客户承担关税。

此外，电子调速器和螺旋桨部分年度单位直接材料成本上升，产品销售单价也随之上涨，且上升幅度大于单位直接材料成本，也充分印证了公司具备将额外成本向下游客户转嫁的能力。一体化动力系统2023年及2024年在直接材料成本上升的情况下，产品销售单价未上升或上升幅度明显低于直接材料成本，主要系发行人结合市场需求推出了性价比更高的超大型产品（配置适用于植保场景下的P系列电机等），该产品收入占比逐年快速提升，2022-2024年分别为8.34%、35.83%、71.94%，其毛利率整体偏低，较高端类产品低15-20个百分点左右。

总体而言，原材料价格短期内的正常波动不会影响发行人对下游客户的产品定价策略，但若极端情况下原材料价格出现大幅度的持续上涨，发行人将在秉持预期毛利率水平的基础上与下游客户重新协商定价，考虑到当前行业处于快速发展阶段，且动力系统产品本身占无人机整机的成本占比不高，发行人具备向下游转移原材料涨价成本的能力。

(三) 结合发行人自产与 ODM 情况, 分析发行人水、电消耗量与产量是否匹配, 单位水、电消耗量与同行业可比公司是否存在较大差异; 机器设备原值与营业收入是否匹配, 分析单位固定资产产值与同行业可比公司存在差异的原因

1、结合发行人自产与 ODM 情况, 分析发行人水、电消耗量与产量是否匹配, 单位水、电消耗量与同行业可比公司是否存在较大差异

(1) 结合发行人自产与 ODM 情况, 分析发行人水、电消耗量与产量是否匹配

1) 单位用电量

发行人主要产品为电机、电子调速器和螺旋桨-碳纤维桨, 报告期内产量与发行人电消耗量情况如下:

项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
用电量 (万度) ①	261.38	445.93	257.84	175.50
主要产品产量 (万台、万支)	132.10	217.65	116.12	83.31
其中: 自产产量②	118.93	189.73	81.97	60.90
ODM 产量	13.17	27.92	34.15	22.41
单位用电量 (度/台、度/支) ③= ①/②	2.20	2.35	3.15	2.88

注: 公司采用柔性化生产模式, 生产的电机产品规格、大小等各不相同, 耗用的工时、电量也存在较大差异, 为统一标准, 选取代表性产品 (MN5010) 对电机的产量进行折标。

报告期内, 发行人用电量分别为 175.50 万度、257.84 万度、445.93 万度和 261.38 万度, 呈逐年上升趋势, 与主要产品自产产量变动趋势相匹配; 单位用电量分别为 2.88、3.15、2.35 和 2.20, 呈先上升后下降的趋势。公司 2022 年初步试制螺旋桨, 2023 年度正式生产螺旋桨, 相应成立热压车间和注塑车间, 并逐步配备相关机器设备, 当年增加热压机 5 台, 相关设备原值 107.61 万元, 上述设备的耗电量显著高于其他设备, 故 2023 年单位用电量上升; 2024 年度和 2025 年 1-6 月单位用电量下降主要系当年电机产量迅速增长, 规模效应显现。

2) 单位用水量

公司主要产品电机和电子调速器各生产环节不涉及用水, 仅螺旋桨的热压/注塑成型工序涉及少量冷却循环用水, 因此产量与用水量并无直接相关性, 报告

期内，公司用水量主要由各部门行政办公产生，整体金额较小，公司员工人数与用水量匹配关系如下：

项目	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
用水金额（万元）	6.54	11.17	8.41	8.91
用水量（吨） ^①	14,294.00	24,206.03	18,200.19	19,247.00
员工人数（人） ^②	1,155	884	739	650
人均用水量（吨/人） ^{③=①/②}	12.38	27.38	24.63	29.61

报告期内，公司人均用水量总体保持稳定，2022年稍大主要系公司搬迁至天祥北大道888号厂房，搬迁后消防储水、水下机器人实验池储水、绿化用水等一次性用水量较多导致。

(2) 单位水、电消耗量与同行业可比公司是否存在较大差异

1) 同行业可比公司

单位用电量、人均用水量与同行业可比公司对比情况如下：

项目	单位用电量（度/台）				人均用水量（吨/人）			
	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
安乃达	未披露	未披露	0.43	0.46	未披露	未披露	未披露	未披露
八方股份	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
鸣志电器	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露
鼎智科技	未披露	未披露	未披露	1.34	未披露	未披露	未披露	9.24
发行人	2.20	2.35	3.15	2.88	12.38	27.38	24.63	29.61

2) 同行业其他公司

单位用电量、人均用水量与同行业其他公司对比情况如下：

项目	单位用电量（度/台）				人均用水量（吨/人）			
	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
三协电机	未披露	0.30	0.30	0.35	未披露	未披露	未披露	未披露
奥立思特	未披露	0.81	1.02	1.00	未披露	未披露	未披露	未披露
发行人	2.20	2.35	3.15	2.88	12.38	27.38	24.63	29.61
发行人（剔除螺旋桨）	0.84	0.81	1.98	2.84	无法单独区分螺旋桨用水，不适用			

注：为提升可比性，上述剔除螺旋桨后的单位用电，按照发行人实际产量计算，不做折标处理。

发行人螺旋桨产品生产流程中包含热压工艺，因此耗电量显著高于其他产品，且对比的同行业公司无螺旋桨产品。剔除螺旋桨产品后，按实际产量计算，发行人报告期内的实际产量分别为 61.88 万台、101.80 万台、328.68 万台和 183.44 万台，单位用电量分别为 2.84 度/台、1.98 度/台、0.81 度/台和 0.84 度/台，2022 年-2024 年，随产量上升，单位耗电量下降，主要系产量提升带来的规模效应，以及发行人小型电机占电机收入比例提升所致，小型电机耗电量更少；2025 年 1-6 月，单位耗电量与上期保持稳定。

报告期内，同行业公司产量规模均较大，同行业公司三协电机聚焦小型步进电机，年均产量为 709.65 万台，奥立思特聚焦微特电机，年均产量为 518.48 万台，该等企业的产量规模远大于发行人 2022 年及 2023 年产量，故发行人 2022 年及 2023 年单位耗电量更高，具备合理性。2024 年发行人产量迅速提升，产量规模差距缩小，且小型电机占比提升，该企业产品尺寸与发行人小型电机更为接近，使得发行人 2024 年度不含螺旋桨产品的单位耗电量与该等企业相对可比。

人均用水量方面，报告期内，公司人均用水量高于鼎智科技，主要系办公环境有所差异，发行人存在消防储水、水下机器人实验池储水、绿化用水等，另外，发行人螺旋桨的热压/注塑成型工序涉及少量冷却循环用水，也导致人均用水量有所提升。

2、机器设备原值与营业收入是否匹配，分析单位固定资产产值与同行业可比公司存在差异的原因

（1）机器设备原值与营业收入是否匹配

报告期内发行人机器设备原值与营业收入情况如下：

项目	2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
机器设备原值（万元）	4,058.60	3,402.20	2,364.19	1,745.95
营业收入（万元）	34,862.65	62,680.11	33,626.78	22,624.23
单位机器设备营业收入	8.59	18.42	14.22	12.96

注 1：单位机器设备营业收入=营业收入/机器设备原值；

注 2：营业收入剔除 ODM 模式收入、配件及其他收入；

注 3：上表中 2025 年 1-6 月单位机器设备营业收入未进行年化处理。

报告期内，随着公司持续承接新项目、调整产线并不断提升原有设备的自动

化水平，公司机器设备原值逐年增长，与营业收入的增长趋势相匹配。2023年，产线调整已完成，单位机器设备营业收入有所上升，主要系2022年生产厂地搬迁导致了一定的产线调整期，影响了当期生产效率；2024年，随着发行人生产效率提升、产能利用率提高、市场需求增长以及成本控制等多方面因素，单位设备营业收入进一步提升；2025年1-6月，单位机器设备营业收入略有下降，主要系当期增加的部分机器设备暂未直接贡献营业收入，具体原因如下：新增设备中，数控刮齿机、齿轮测量中心合计原值260.88万元，占当期新增设备原值的39.74%，此类设备专门用于生产机器人电机的机加件内齿圈。前期机加件内齿圈采用外购模式，本期采用自制系优化成本考虑，属于生产链条的内部优化，未直接新增营业收入。若剔除该部分内齿圈相关设备原值，则发行人单位机器设备营业收入为9.18万元，年化折算后与上期持平。

(2) 分析单位固定资产产值与同行业可比公司存在差异的原因

公司与可比上市公司关于机器设备与营业收入之间的匹配关系对比如下：

公司名称	项目	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
安乃达	机器设备原值（万元）	6,338.65	5,378.81	3,966.82	3,307.09
	营业收入（万元）	103,216.41	152,834.22	142,747.47	139,789.89
	单位机器设备营业收入	16.28	28.41	35.99	42.27
八方股份	机器设备原值（万元）	8,103.22	8,034.81	8,133.51	6,608.56
	营业收入（万元）	64,339.19	135,681.68	164,772.29	284,996.36
	单位机器设备营业收入	7.94	16.89	20.26	43.13
鸣志电器	机器设备原值（万元）	65,257.37	62,512.14	58,035.97	48,939.05
	营业收入（万元）	131,457.51	241,592.52	254,279.11	295,996.24
	单位机器设备营业收入	2.01	3.86	4.38	6.05
鼎智科技	机器设备原值（万元）	6,651.91	6,043.50	4,097.62	3,527.28
	营业收入（万元）	12,353.14	22,371.71	28,246.59	31,847.48
	单位机器设备营业收入	1.86	3.70	6.89	9.03
平均值	单位机器设备营业收入（万元）	7.02	13.22	16.88	25.12
发行人	机器设备原值（万元）	4,058.60	3,402.20	2,364.19	1,745.95
	营业收入（万元）	34,862.65	62,680.11	33,626.78	22,624.23
	单位机器设备营业收入	8.59	18.42	14.22	12.96

注1：发行人营业收入剔除ODM模式收入、配件及其他收入

注2：上表中2025年1-6月单位机器设备营业收入未进行年化处理。

报告期内，发行人单位机器设备营业收入处于同行业可比公司变动范围内，与八方股份接近，高于鸣志电器和鼎智科技，低于安乃达。

发行人单位机器设备营业收入高于鸣志电器，主要系鸣志电器生产流程较长，环节较多，以其主要产品混合式步进电机（HB 步进电机）生产流程为例，包含定子铁心加工、转子组件加工、端盖加工、装配检测等，机加工环节涉及设备配置多，因此使得其机器设备原值较高，显著高于其他可比公司。

发行人单位机器设备营业收入高于鼎智科技，主要系鼎智科技在机器设备原值逐年上涨的情况下，营业收入呈先下降后平稳的趋势；而发行人报告期内机器设备原值和营业收入均逐年上升，主要产品电机的产能利用率分别为 73.79%、80.30%、123.26%和 123.78%，处于较高水平。

发行人单位机器设备营业收入低于安乃达，主要系安乃达将部分定子绕线、贴片加工和线束加工等工序部分通过外协加工方式完成，因此使得其在营业收入规模较大的情况下机器设备原值较低。

综上，报告期内，发行人单位机器设备营业收入处于合理水平，与八方股份接近，高于鸣志电器和鼎智科技，低于安乃达，具有合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、了解管理层制定的采购与付款、生产与仓储相关内部控制，执行内部控制测试并评价管理层对采购与付款、生产与仓储内部控制设计和执行的有效性；

2、获取公司采购明细表，检查各类原材料采购金额占比波动情况，并结合主要原材料采购单价变动、备货节奏等情况，分析波动的原因；

3、查询与公司原材料相挂钩的相关材料市场价格变动，并与公司主要原材料采购价格变动进行对比，分析是否存在异常；查阅同行业上市公司披露的主要原材料采购价格变动，并与公司主要原材料采购价格变动进行对比，分析是否存在异常；

4、分析公司主要原材料价格波动与主要产品的销售单价变动之间的匹配情

况，访谈公司销售负责人，了解公司定价机制，价格调整机制、原材料价格变化时向下游的传导机制；

5、获取公司水电量消耗统计表，并与产量、员工人数进行匹配，分析波动原因；查阅同行业可比上市公司披露的单位水、电消耗量，并与公司进行对比，分析差异原因；

6、访谈公司生产负责人，了解公司生产工艺流程及相关机器设备配备、报告期内机器设备原值的变动情况；

7、查阅同行业可比上市公司披露的相关信息，了解公司单位固定资产产值与同行业可比公司是否存在差异，并分析差异原因。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人各类原材料采购金额占比波动主要由材料采购单价、产品结构、客户定制需求变化、备货节奏不同等因素导致，波动具有合理性；发行人主要原材料采购价格与市场价格、可比公司采购价格变动趋势一致，具有公允性；

2、原材料价格短期内的正常波动不会影响发行人对下游客户的产品定价策略，但若极端情况下原材料价格出现大幅度的持续上涨，发行人将在秉持预期毛利率水平的基础上与下游客户重新协商定价，考虑到当前行业处于快速发展阶段，且驱动系统产品本身占无人机整机的成本占比不高，发行人具备向下游转移原材料涨价成本的能力；

3、报告期内，发行人用电量逐年上升，与主要产品自产产量变动趋势相匹配，且单位用电量的变动符合实际生产情况；发行人用水量与单位用水量先降后升，与员工人数变动趋势、搬迁储水情况相匹配；公司单位产出的用电量和人均用水量均高于同行业可比公司，差异具有合理性；

4、报告期内，发行人机器设备原值逐年增长，与营业收入的增长趋势相匹配；发行人单位机器设备营业收入处于合理水平，与八方股份接近，高于鸣志电器和鼎智科技，低于安乃达，具有合理性。

问题 6. 关于单价波动及毛利率上涨

申报材料显示：

(1) 报告期各期，发行人不同产品单价变动趋势有所差异。如无人机电机销售单价分别为 295.00 元、262.86 元、148.38 元，呈持续下降趋势，但电子调速器销售单价持续上升，螺旋桨销售单价有所波动。

(2) 报告期各期，发行人主营业务毛利率分别为 52.54%、55.95%、59.76%，呈逐年上升趋势，其中电机类产品毛利率分别为 53.56%、59.71%、64.62%，增幅较大。

请发行人披露：

(1) 列示电机、电调等各大类产品的细分小类（如电机的小型、中型、大型，螺旋桨的碳纤桨、聚合物桨等）情况，适配的使用场景、销售金额及占比，分析各大类产品报告期内销售单价波动的原因及合理性。

(2) 发行人电机及电调等不同产品是否需搭配销售，是否存在客户重叠；电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化的原因，不同产品的型号结构的变动趋势是否一致。

(3) 结合本问题（1）所列示的电机、电调等各产品型号结构，生产模式（自产、ODM 或其他）、销售模式（直销、经销或贸易）、单位成本及定价等情况，分析报告期内各产品毛利率波动的合理性。

请保荐人、申报会计师发表简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 列示电机、电调等各大类产品的细分小类（如电机的小型、中型、大型，螺旋桨的碳纤桨、聚合物桨等）情况，适配的使用场景、销售金额及占比，分析各大类产品报告期内销售单价波动的原因及合理性

1、无人机电机细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

(1) 无人机电机细分小类情况，适配的使用场景

无人机电机产品按定子铁芯直径划分的应用场景如下：

直径范围	适配的使用场景
小型（32mm 以内）	航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、灯光秀表演、工业巡检、快递物流、教育培训、高校研发等工业和消费领域，并进一步延伸至云台、3D 打印、医疗等协同产品领域
中型（33~50mm）	农林植保、地理测绘、工业巡检、环境监测、应急救援、快递物流、安防监控、航拍、教育培训等领域
大型（51~80mm）	农林植保、地理测绘、工业巡检、环境监测、应急救援、快递物流、安防监控等领域
超大型（81mm 以上）	农林植保、快递物流、大载重、载人等领域

电机额定拉力与定子铁芯直径、厚度等尺寸因素呈正相关，其中铁芯直径影响最为显著，铁芯直径越大，能提供的额定拉力越大，载荷能力越强。

大载重、载人领域需满足超大功率输出、高安全冗余、极端可靠性等要求，因此通常采用超大型电机。农林植保、地理测绘、环境检测、应急救援及安防监控等领域对载荷也存在较高要求，通常采用中大型电机，且部分农林植保使用超大型电机。工业巡检、快递物流因涉及的载荷工况差异大，所以采用的电机规格分布较广，覆盖小型到大型，如载重 5 公斤内的外卖无人机采用小型电机即可，而载重更大的货运无人机则需采用中型以上电机。航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、灯光秀表演、3D 打印、医疗等领域一般选择小型电机。

(2) 无人机电机销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

报告期内，电机收入按尺寸分布如下：

单位：万元

直径范围	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
小型（32mm 以内）	6,196.53	33.65%	24,977.23	54.01%	6,465.95	27.28%	3,338.30	20.02%
其中：电机成品	5,445.57	29.57%	24,721.31	53.46%	6,465.95	27.28%	3,338.30	20.02%
来料加工	750.96	4.08%	255.92	0.55%	-	-	-	-
中型（33~50mm）	5,251.95	28.52%	9,372.63	20.27%	4,518.77	19.07%	3,546.16	21.27%
大型（51~80mm）	3,503.70	19.03%	3,827.39	8.28%	5,037.35	21.26%	2,918.28	17.50%
超大型（81mm 以上）	3,462.32	18.80%	8,064.18	17.44%	7,676.99	32.39%	6,872.84	41.22%
合计	18,414.51	100.00%	46,241.43	100.00%	23,699.06	100.00%	16,675.58	100.00%

报告期内，电机单价按尺寸分布如下：

单位：元/台

直径范围	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
小型（32mm以内）	42.67	90.58	97.17	100.97
其中：成品电机	80.12	99.38	97.17	100.97
来料加工	9.72	9.48	-	-
中型（33~50mm）	358.65	361.69	443.20	281.54
大型（51~80mm）	732.84	758.08	789.49	547.03
超大型（81mm以上）	1,601.45	1,632.46	1,090.05	1,242.04
平均单价	110.40	148.38	262.86	295.00
平均单价 (剔除来料加工)	197.24	161.55	262.86	295.00

由上可知，电机单价与定子铁芯尺寸呈正相关，尺寸越大，单价越高。报告期内，各型号范围的电机均呈现不同幅度的波动，主要系电机产品矩阵十分丰富，涵盖 20 余个系列，100 余款无人机电机产品，直径范围覆盖 10mm 至 300mm，额定拉力范围覆盖 10g 至 120kg，使得各个区间型号的平均单价存在波动，具备合理性。2022 年，中型和大型电机产品单价相对较低，分别为 281.54 元/台、547.03 元/台，主要系当年该等规格下涉及部分产品单价相对较低的农林植保类产品，对应收入分别为 410.45 万元、427.45 万元，对应单价分别为 81.97 元/台、212.60 元/台，发行人自 2023 年起调整业务结构，适当减少农林植保类产品的产能配置，使得 2023 年起中型电机和大型电机单价提升；2024 年，中型电机单价有所下降，主要系本年该尺寸范围内 41*25mm 型号占比较高（占当年中型电机收入比例为 42.96%），而 2023 年该尺寸范围内，41*30mm 型号占比较高（占当年中型电机收入比例为 35.99%），在铁芯直径相同的情况下，后者厚度更大，单价更贵；2024 年超大型电机产品单价大幅提升，主要系 2024 年部分客户增加了对于发行人 100mm 及以上电机产品的需求（该产品收入占超大型电机产品收入的比例由 2023 年的 41.60% 提升至 2024 年的 54.53%），使得超大型电机产品平均单价显著提升。2025 年 1-6 月，小型电机单价大幅下滑，一方面系发行人与深圳拓航于 2024 年开始采用来料加工的合作方式，其单价较低，仅约 9-10 元/台，2025 年 1-6 月该类模式收入增加较多，当期达到了 750.96 万元，另一方面系本期小型电机产品平均单价有所下降，剔除来料加工后小型电机的单价由 2024 年的 99.38 元/台下降至 2025 年 1-6 月的 80.12 元/台。

2022-2024 年度，发行人电机产品的整体平均单价分别为 295.00 元/台、

262.86 元/台、148.38 元/台，呈逐年下降趋势，主要系小型电机销售收入占比持续提升所致，其收入占比由 2022 年的 20.02% 提升至 2024 年的 54.01%，主要系小型电机用途广泛，不仅用于快递物流、工业巡检、研发、灯光秀表演等无人机工业领域，还可适用于航模运动、FPV 竞速、特技飞行、航拍娱乐等无人机消费领域，并进一步延伸至 3D 打印、医疗、云台等协同产品领域。2025 年 1-6 月，电机平均单价进一步下滑至 110.40 元/台，主要系发行人来料加工合作模式收入增加所致，剔除来料加工部分后的平均单价为 197.24 元/台，相比 2024 年的 161.55 元/台有所提升，主要系工业领域客户在石油管道巡检、快递物流、工业巡检方面对中型、大型电机需求增长，带动发行人相关收入占比提升。

2、无人机电调细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

(1) 无人机电调细分小类情况，适配的使用场景

无人机电调产品按峰值电流划分的应用场景如下：

电流范围	适配的使用场景
小电流（50A 以内）	航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、灯光秀表演、工业巡检、快递物流、教育培训、高校研发等工业和消费领域，并进一步延伸至 3D 打印、医疗等协同产品领域
中电流（51~100A）	农林植保、地理测绘、工业巡检、环境监测、应急救援、快递物流、安防监控等领域
大电流（101~180A）	农林植保、地理测绘、工业巡检、环境监测、应急救援、快递物流、安防监控等领域
超大电流（181A 以上）	大载重、载人等领域

电调峰值电流越大，相同电压下，能提供的功率越大，载荷能力越强。

大载重、载人电动飞行器需满足超大功率输出，从而提供更强大的载荷能力，并实现高安全冗余，因此需要采用能够提供更高峰值电流的超大电流电子调速器，且配置前述超大型电机中 136mm 以上的电机。农林植保、地理测绘、环境检测、应急救援及安防监控等领域对载荷也存在较高要求，通常采用中大电流电调，并可根据具体飞行参数要求，适配前述中型、大型和超大型电机。工业巡检、快递物流因涉及的载荷工况差异大，所以采用的电调峰值电流分布范围较广，覆盖 50A 到 180A 之间。航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、灯光秀表演、3D 打印、医疗等领域一般选择小电流电调。

(2) 无人机电调销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

报告期内，电调收入按电流分布情况如下：

单位：万元

电流范围	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
小电流（50A以内）	346.12	7.77%	1,345.42	13.81%	1,372.31	15.21%	1,018.76	19.85%
中电流（51~100A）	2,167.24	48.64%	4,556.56	46.77%	4,798.61	53.19%	2,330.86	45.41%
大电流（101~180A）	633.24	14.21%	1,402.02	14.39%	1,069.51	11.85%	762.15	14.85%
超大电流（181A以上）	1,309.08	29.38%	2,438.59	25.03%	1,781.51	19.75%	1,021.61	19.90%
合计	4,455.69	100.00%	9,742.60	100.00%	9,021.93	100.00%	5,133.39	100.00%

报告期内，电调单价按电流分布情况如下：

单位：元/台

电流范围	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
小电流（50A以内）	166.47	191.59	193.80	176.39
中电流（51~100A）	478.30	440.28	429.16	425.42
大电流（101~180A）	776.80	793.63	934.23	941.63
超大电流（181A以上）	3,300.75	3,808.51	4,814.89	4,272.74
平均单价	569.63	492.58	456.18	417.24

由上可知，电调单价与峰值电流呈正相关，峰值电流越大，单价越高。2025年1-6月，小电流电调平均单价略有下降，主要系40A及以下产品销售占比提升所致（对应销售收入占比由2024年的68.50%提升至2025年1-6月的86.67%）。报告期内，中电流电调平均单价保持相对稳定。大电流电调平均单价由2023年的934.23元/台下滑至2024年的793.63元/台，主要系当年部分客户对发行人180A产品中普通电压产品需求增加，该等产品输出功率相对较低，但销售占比提升（该类产品收入占大电流产品收入的比例由2023年的69.66%提升至2024年的92.02%）。超大电流电调在2023年单价显著提升至4,814.89元/台，主要受益于发行人自制雷霆系列电调产品销售占比提升，由2022年的56.22%提升至2023年的80.27%；2024年、2025年1-6月单价回落，主要系当年该范围内200A及以下的产品收入占比增长较多，由2023年的67.26%提升至2024年的73.25%以及2025年1-6月的77.34%所致，其中200A及以下产品价格单价区间通常在3,300-4,000元/台，而200A以上产品价格单价区间通常在6,700-8,000元/台）。

报告期内，发行人电调产品的整体平均单价分别为 417.24 元/台、456.18 元/台、492.58 元/台、569.63 元/台，呈逐年上涨趋势，主要系随着工业应用场景的不断拓展，下游对无人机载荷能力要求提升，因此大电流、超大电流电调产品收入占比提升，使得电调平均单价提升。

3、无人机螺旋桨细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

(1) 无人机螺旋桨细分小类情况，适配的使用场景

碳纤维浆和聚合物浆的应用场景如下：

螺旋桨材质	适配的使用场景
碳纤维浆	碳纤维浆具有密度低、强度高、性能较好、单价较高等特点，平均单价约为聚合物浆的 6-15 倍，主要应用于工业巡检、地理测绘、环境监测、快递物流、应急救援、安防监控、灯光秀表演等多个工业领域，以及航模运动、FPV 竞速、特技飞行、航拍娱乐等多个消费领域
聚合物浆	而聚合物浆具有生产效率高、性价比高、单价较低等特点，主要应用于农林植保、快递物流、灯光秀表演等耗用较大、更换频繁领域。

(2) 无人机螺旋桨销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

报告期内，碳纤维浆、聚合物浆的销售收入及占比情况：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
碳纤维浆	4,922.51	76.72%	8,641.72	81.02%	7,460.21	89.01%	4,707.31	73.44%
聚合物浆	1,493.84	23.28%	2,024.97	18.98%	920.80	10.99%	1,702.39	26.56%
合计	6,416.35	100.00%	10,666.69	100.00%	8,381.01	100.00%	6,409.70	100.00%

碳纤维浆、聚合物浆的单价情况：

单位：元/支

项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
碳纤维浆	547.23	503.59	480.16	454.22
聚合物浆	47.91	43.64	43.48	66.84
平均单价	159.70	167.82	228.28	178.88

由上可知，相同尺寸情况下，碳纤维浆平均单价比螺旋桨更高。报告期内，碳纤维浆平均单价整体呈上升趋势，主要系随下游对于电机、电调、螺旋桨成套解决方案需求的提升，在中大型高端产品维度需求更为迫切，特别是碳纤维浆方面，中

大尺寸碳纤桨产品收入占比提升（20 英寸以及 20 英寸以上碳纤桨销售收入占比由 2022 年的 83.75%提升至 2024 年 86.52%，且相同尺寸下，2022 年碳纤桨螺距偏小，2023 年螺距开始增加，螺距越大，单位转速下产生的推力越大，单价越高），带动碳纤桨平均单价小幅上升，2025 年 1-6 月，碳纤桨单价进一步上涨至 547.23 元/支，主要系大型及以上尺寸销售收入占比提升（31 英寸以上碳纤桨收入占比由 2024 年的 28.72%提升至 2025 年 1-6 月的 54.86%）；聚合物桨单价在 2023 年存在显著下滑，主要系发行人主动调减收入中用于农林植保的大尺寸（47 英寸）产品体量，由 2022 年的 1,028.34 万元下降至 2023 年的 4.67 万元，该产品 2022 年度平均售价为 157.85 元/支，2024 年开始聚合物桨单价保持相对稳定。

报告期内，发行人螺旋桨整体平均单价为 178.88 元/支、228.28 元/支、167.82 元/支和 159.70 元/支，主要系不同材质销售构成的变化所致。2023 年单价上涨，主要受益于碳纤桨下游需求提升而带来的销售占比提升（碳纤桨销售收入占螺旋桨收入比例由 2022 年的 73.44%提升至 2023 年的 89.01%），且发行人主动调减收入中用于农林植保的聚合物桨产品体量，由 2022 年的 1,028.34 万元下降至 2023 年的 4.67 万元，该类产品单价较低（2022 年仅为 157.85 元/支）。2024 年平均单价下降，主要系在发行人保持碳纤维桨销量及销售额稳步提升的同时，聚合物桨市场需求增长，带动收入占比提升所致，由 2023 年的 10.99%提升至 2024 年的 18.98%。2025 年 1-6 月，碳纤桨单价提升，聚合物桨单价保持相对稳定，但因聚合物桨收入占比提升至 23.28%，使得螺旋桨单价整体保持相对稳定。

4、一体化动力系统细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

（1）一体化动力系统细分小类情况，适配的使用场景

无人机一体化动力系统产品按其内置的电机定子铁芯直径划分的应用场景如下：

直径范围	适配的使用场景
小型（32mm 以内）	航模运动、FPV 竞速、航拍娱乐、教育培训等领域
中型（33~50mm）	农林植保、地理测绘、工业巡检、环境监测、应急救援、快递物流、安防监控、航拍、教育培训等领域

直径范围	适配的使用场景
大型（51~80mm）	农林植保、地理测绘、工业巡检、环境监测、应急救援、快递物流、安防监控等领域
超大型（81mm 以上）	农林植保、快递物流、地理测绘、大载重等领域

(2) 一体化动力系统销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

报告期内，一体化动力系统收入按内置电机定子铁芯直径分布如下：

单位：万元

直径范围	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
小型（32mm 以内）	148.26	1.87%	317.22	5.12%	383.63	10.93%	145.02	5.49%
中型（33~50mm）	87.30	1.10%	396.86	6.41%	501.27	14.28%	321.64	12.18%
大型（51~80mm）	729.82	9.20%	1,154.27	18.63%	932.77	26.57%	582.84	22.08%
超大型（81mm 以上）	6,963.88	87.83%	4,326.73	69.84%	1,693.41	48.23%	1,590.43	60.25%
合计	7,929.26	100.00%	6,195.08	100.00%	3,511.08	100.00%	2,639.93	100.00%

报告期内，一体化动力系统单价按内置电机定子铁芯直径分布如下：

单位：元/台

直径范围	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
小型（32mm 以内）	336.42	382.33	397.83	301.55
中型（33~50mm）	996.54	970.09	1,006.77	967.93
大型（51~80mm）	1,506.96	1,497.69	1,355.57	1,082.54
超大型（81mm 以上）	1,426.18	1,494.19	1,913.25	2,136.81
平均单价	1,344.97	1,262.96	1,156.71	1,259.57

由上可知，一体化动力系统单价与内置电机定子铁芯尺寸呈正相关，尺寸越大，单价越高。报告期内，小型及中型一体化动力系统平均单价保持相对稳定。2022-2024 年度，大型一体化动力系统平均单价逐年上涨，主要系大尺寸或配置高功率电调产品收入提升所致，该尺寸范围内 62~80mm 电机收入分别为 125.06 万元、341.40 万元和 400.51 万元。超大型一体化动力系统平均单价逐年下降，主要系发行人推出一体化动力产品初期定位较为高端（配置定位最高端的 U 系列电机等，采用 EZO 轴承和镀银漆包线等，性能较好，平均单价 2,200-2,400 元/台），随市场逐步拓展及对一体化动力系统认可度提升，发行人结合市场需求推出了性价比更高的超大型产品（配置更适用于植保场景下的 P 系列电机等，

平均单价 1,300-1,500 元/台)，该产品收入占比由 2022 年的 8.34%提升至 2025 年 1-6 月的 94.02%，使得单位价格下降。

报告期内，发行人一体化动力系统的整体平均单价分别为 1,259.57 元/台、1,156.71 元/台、1,262.96 元/台和 1,344.97 元/台，其中 2023 年单价下降，主要系一体化产品逐步起量，在起步阶段，大型以下产品增速（73.19%）高于超大型产品增速（6.48%）所致；2024 年起单价回升，主要系客户对载重需求提高，超大型一体化动力销售占比由 2023 年的 48.23%提升至 2024 年的 69.84%，以及 2025 年 1-6 月的 87.83%。

5、机器人动力系统细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

（1）机器人动力系统细分小类情况，适配的使用场景

发行人机器人动力系统产品主要应用于人形机器人、四足机器人、外骨骼及穿戴设备、巡检机器人等众多新兴领域。发行人机器人动力系统产品主要包含模组和电机，而驱动板金额极小，下文主要分析模组和电机，其中模组在电机的基础上安装了行星轮、太阳轮等行星减速器结构以及驱动板，具体适配的使用场景如下：

项目	适配的使用场景
模组	主要应用于人形机器人、四足机器人、仿生机器人、外骨骼及穿戴设备、巡检机器人、协作机器人、医疗机器人等空间受限或需轻量化设计的场景。客户群体主要为高端机器人整机厂商，医疗设备公司，新兴服务机器人企业和特种行业用户等。
电机	主要应用于已有成熟控制系统，仅需要补充动力单元的场景，如工业自动化，教育，DIY 项目等通用设备。客户群体主要为传统制造企业，教育机构和中小型设备制造商等

（2）机器人动力系统销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性

报告期内，发行人机器人动力系统收入按产品分布情况如下：

单位：万元

产品类型	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
模组	2,803.29	77.03%	2,165.79	50.13%	1,635.56	48.75%	1,352.12	53.18%
电机	835.84	22.97%	2,154.76	49.87%	1,719.56	51.25%	1,190.46	46.82%
合计	3,639.13	100.00%	4,320.55	100.00%	3,355.12	100.00%	2,542.58	100.00%

其中，模组和电机销量按型号结构分布的情况如下：

单位：台

模组								
直径范围	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比	数量	占比
中型（33~50mm）	157	0.36%	29	0.21%	14	0.23%	31	0.55%
大型（51~80mm）	41,906	95.10%	10,477	75.60%	2,862	47.01%	3,213	56.91%
超大型（81mm以上）	2,004	4.55%	3,353	24.19%	3,212	52.76%	2,402	42.54%
合计	44,067	100.00%	13,859	100.00%	6,088	100.00%	5,646	100.00%

电机								
直径范围	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	数量	占比	数量	占比	数量	占比	数量	占比
小型（32mm以内）	2,895	19.18%	3,332	12.79%	5,379	27.18%	1,110	9.39%
中型（33~50mm）	1,429	9.47%	3,004	11.54%	1,272	6.43%	867	7.33%
大型（51~80mm）	8,697	57.63%	9,905	38.03%	5,828	29.45%	5,955	50.36%
超大型（81mm以上）	2,069	13.71%	9,801	37.64%	7,309	36.94%	3,893	32.92%
合计	15,090	100.00%	26,042	100.00%	19,788	100.00%	11,825	100.00%

报告期内，发行人模组和电机的单价情况如下：

单位：元/台

产品类型	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
模组	636.14	1,562.73	2,686.53	2,394.83
电机	554.23	827.42	868.99	1,006.73
平均单价	615.26	1,082.82	1,296.61	1,455.31

由于机器人模组在电机的基础上安装了行星轮、太阳轮等行星减速器结构以及驱动板，因此单价一般高于电机产品。

由上可知，2023年，发行人机器人动力系统单价下降，主要系不同客户采购的尺寸型号不同，本年单价较低的小型（32mm以内）电机销量占比提升所致，由2022年的9.39%提升至2023年的27.18%。2024年和2025年1-6月，机器人动力系统单价进一步下降，其中模组单价下降较多，主要系客户定制了较多的62mm模组产品，占当年模组销售数量的比例分别为47.69%、82.83%，该产品平均单价约300-400元/支，用于穿戴式消费类外骨骼设备。

（二）发行人电机及电调等不同产品是否需搭配销售，是否存在客户重叠；

电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化的原因，不同产品的型号结构的变动趋势是否一致

1、发行人电机及电调等不同产品搭配销售情形日趋显著

无人机电动力系统由电机、电子调速器与螺旋桨组成，最终动力系统的输出表现，取决于各组件自身性能及耦合调校，因此，无人机电动力系统用户基于对性能的追求，倾向于向单一供应商采购动力系统完整解决方案。这使得报告期内，公司向客户销售产品时，存在搭配销售电机、电调、螺旋桨的情况（即电机、电调、螺旋桨客户存在重叠），其中发行人向前五大客户销售情况如下：

年度	序号	客户	主要销售产品（单个品类销售金额达到 10 万元以上）
2025 年 1-6 月	1	南昌市凌莱科技有限公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统 机器人动力系统：电机、模组
	2	山东浩泽进出口有限公司	无人机电动力系统：电机、电调 机器人动力系统：电机
	3	Liqfeed OU	无人机电动力系统：电机
	4	广州伊特国际贸易有限公司	无人机电动力系统：电机
	5	Hong Kong Shelby Trading Co., Limited	无人机电动力系统：螺旋桨、一体化动力系统
2024 年度	1	南昌市凌莱科技有限公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统 机器人动力系统：电机、模组
	2	广州伊特国际贸易有限公司	无人机电动力系统：电机
	3	上海悬拓信息技术有限公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统 机器人动力系统：电机、模组
	4	TELEPORT GROUP LIMITED	无人机电动力系统：电机
	5	深圳市拓航创新科技有限公司	无人机电动力系统：电机
2023 年度	1	A 公司	无人机电动力系统：电机、螺旋桨
	2	B 公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统
	3	TIME TRADE TECHNOLOGY LIMITED	无人机电动力系统：电机、电调
	4	上海悬拓信息技术有限公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统 机器人动力系统：电机、模组
	5	深圳市小博贸易有限公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨
2022 年度	1	广州极飞科技股份有限公司	无人机电动力系统：电机、螺旋桨
	2	上海悬拓信息技术有限公司	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统 机器人动力系统：电机、模组
	3	Raphe mPhibr Pvt Ltd	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨
	4	NTT e-Drone Technology	无人机电动力系统：螺旋桨、一体化动力系统
	5	Artcopter Co.,Ltd	无人机电动力系统：电机、电调、螺旋桨、一体化动力系统 机器人动力系统：电机、模组

由上表可见，前五大主要客户均向发行人采购电机或者一体化动力系统产品，

主要系发行人自设立起即专注于无人机电机产品的研发与销售，产品矩阵丰富，其电机产品在行业内具有较高知名度，加之电机产品作为无人机动力系统中电能转换为机械能的核心执行器件，重要程度较高，因此，发行人与客户通常基于电机产品建立合作关系。在此基础上，由于动力系统最终性能输出还取决于电调及螺旋桨性能及耦合调校，进一步带动了部分客户（特别是对性能有极致追求的高端产品客户）会向发行人采购其他组件。

近年来，随着无人机动力系统性能要求提升，前述趋势越发明显，下游客户更倾向于向单一动力系统供应商提供完整解决方案，具备商业合理性。

2、电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化的原因，不同产品的型号结构的变动趋势是否一致

（1）电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化的原因

报告期内，电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化，主要原因为：

1) 需求维度：随驱动系统产品价值量增加，客户对性能追求提升

下游客户在向发行人采购电机产品后，进一步希望发行人配套提供电子调速器及螺旋桨的主要驱动因素在于提升完整无人机驱动系统的性能。

对于小型电机产品而言，极限的性能追求通常并非客户的第一选择。主要系，一方面，小型电机产品通常不被用于对性能（能耗、拉力等）有严格要求的场景，且小型电机产品本身基于其尺寸原因参数提升存在局限性，通过完整解决方案提升性能的空间较为有限，另一方面，小型电机产品通常适配的下游产品价值量相对较低，通常客户在保障产品基本参数要求的基础上，较为关注经济性和产品一致性，因此，在发行人聚焦高端产品供应的背景下，客户配置发行人对应电子调速器产品意愿也不强，使得发行人小电流电调产品收入占比并未与小型电机同步提升。

报告期内，客户购买不同型号电机时搭配采购电调的客户数量及占比，以及单独购买大电流和超大电流电调的客户数量如下：

单位：家

直径范围	项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
小型电机	客户数量	316	513	529	431

直径范围	项目	2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
	搭配采购电调的客户数量	182	302	326	288
	占比	57.59%	58.87%	61.63%	66.82%
中型电机	客户数量	320	482	463	379
	搭配采购电调的客户数量	221	340	340	281
	占比	69.06%	70.54%	73.43%	74.14%
大型电机	客户数量	321	490	487	398
	搭配采购电调的客户数量	242	381	371	306
	占比	75.39%	77.76%	76.18%	76.88%
超大型电机	客户数量	228	383	384	391
	搭配采购电调的客户数量	179	308	307	320
	占比	78.51%	80.42%	79.95%	81.84%
单独购买大电流和超大电流电调客户数量		10	9	13	9

由上可知，购买小型、中型、大型、超大型电机并搭配采购电调的客户数量比例分别约为 60%、70%、75%和 80%，呈现出电机型号越大，客户搭配采购电调的意愿越强的趋势，即对于高端产品，客户普遍会搭配采购发行人的电机、电调产品。

2) 供应维度：在产能建设阶段，发行人聚焦高端电子调速器研发及生产

2017 年，公司启动电调的独立研发工作，报告期内自制率处于提升阶段，分别为 13.29%、20.13%、26.18%和 35.42%。随着电机的产品矩阵不断丰富，客户基于对性能极致追求会要求提供配套的电调和螺旋桨方案，发行人从自身布局策略维度倾向于将有限产能和精力聚焦在中高端、大电流电调产品，因此报告期内型号结构的变动趋势与电机产品存在差异。

(2) 除小型产品外，不同产品的型号结构的变动趋势一致

报告期内，剔除小型产品后，发行人不同型号电机及电子调速器产品收入变动对比情况如下：

单位：万元

直径范围	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
中型（33~50mm）	5,251.95	42.99%	9,372.63	44.08%	4,518.77	26.22%	3,546.16	26.59%

大型（51~80mm）	3,503.70	28.68%	3,827.39	18.00%	5,037.35	29.23%	2,918.28	21.88%
超大型（81mm 以上）	3,462.32	28.34%	8,064.18	37.92%	7,676.99	44.55%	6,872.84	51.53%
合计	12,217.98	100.00%	21,264.20	100.00%	17,233.11	100.00%	13,337.28	100.00%

无人机电调收入按型号结构分布（剔除小电流电调）

电流范围	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
中电流（51~100A）	2,167.24	52.74%	4,556.56	54.26%	4,798.61	62.73%	2,330.86	56.65%
大电流（101~180A）	633.24	15.41%	1,402.02	16.70%	1,069.51	13.98%	762.15	18.52%
超大电流（181A 以上）	1,309.08	31.85%	2,438.59	29.04%	1,781.51	23.29%	1,021.61	24.83%
合计	4,109.57	100.00%	8,397.17	100.00%	7,649.62	100.00%	4,114.63	100.00%

由上可知，报告期内，中型以上（中型、大型、超大型）电机和电调普遍呈上涨趋势，变动趋势一致。其中，最近三年，中电流以上电调年复合增速为 42.86%，高于中型以上电机年复合增速 26.27%，主要系发行人以电机为核心，引领电调及螺旋桨销售，使得基数较小的电调收入快速增长。随着发行人电调产品矩阵不断完善、自有产能不断提升，中型以上电机产品结构与中电流以上电调产品结构逐步趋近，下游客户基于性能考量，希望取得一站式服务的趋势显著。

综上，发行人核心优势产品为电机，产品矩阵丰富，而报告期内发行人对于电调产品将有限产能和精力聚焦在中高端、大电流电调产品上，使得不同产品型号结构的变动趋势存在差异，剔除小型产品后的变动趋势一致，且产品结构趋近。

（三）结合本问题（1）所列示的电机、电调等各产品型号结构，生产模式（自产、ODM 或其他）、销售模式（直销、经销或贸易）、单位成本及定价等情况，分析报告期内各产品毛利率波动的合理性

报告期内，发行人各类产品均具有较高的毛利率水平。销售环节，发行人与直销客户通过官网统一价和协商定价等方式确定最终价格，毛利率普遍在 50%-60%；对于经销商，考虑到其采购额相对较高，通常提供更优惠的销售价格，因此毛利率普遍低于直销客户，维持约 40%-50%的水平；对于贸易商，定价与直销客户基本一致。具体各类产品毛利率波动分析如下：

1、无人机电机毛利率波动的合理性

报告期内，公司无人机电机产品销售单价、单位成本和毛利率变动情况如下：

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价(元/台)	110.40	-25.60%	148.38	-43.55%	262.86	-10.90%	295.00
其中：电机成品	197.24	22.09%	161.55	-38.54%	262.86	-10.90%	295.00
来料加工	9.72	2.54%	9.48	-	-	-	-
单位成本(元/台)	41.83	-20.33%	52.50	-50.43%	105.92	-22.68%	136.99
其中：电机成品	72.13	27.07%	56.76	-46.41%	105.92	-22.68%	136.99
来料加工	6.70	-11.85%	7.60	-	-	-	-
毛利率	62.11%	下降 2.50 个百分点	64.62%	上涨 4.91 个百分点	59.71%	上涨 6.14 个百分点	53.56%

报告期内，发行人电机生产模式均为自产，公司电机毛利率分别为 53.56%、59.71%、64.62%和 62.11%，持续保持在较高水平。整体而言，发行人电机产品销售均价及单位成本，均随小型电机产品收入占比提升以及产品销售模式变化呈下降趋势，具体参见本回复问题 6 之“一”之“（一）”之“1、无人机电机细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性”。发行人单位成本降幅高于销售单价降幅，使得毛利率持续提升，具体分析如下：

报告期内，电机按照产品型号结构、销售模式、客户结构划分的收入和毛利率情况如下：

单位：万元

按产品型号结构（小型、中型、大型、超大型）划分								
型号结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
小型	6,196.53	44.92%	24,977.23	57.58%	6,465.95	36.73%	3,338.30	30.49%
中型	5,251.95	67.88%	9,372.63	70.05%	4,518.77	64.90%	3,546.16	54.50%
大型	3,503.70	69.87%	3,827.39	71.64%	5,037.35	68.17%	2,918.28	61.17%
超大型	3,462.32	76.29%	8,064.18	76.75%	7,676.99	70.45%	6,872.84	61.06%
合计	18,414.51	62.11%	46,241.43	64.62%	23,699.06	59.71%	16,675.58	53.56%
按销售模式（直销、经销、贸易）划分								
销售模式	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
直销	7,796.41	63.77%	18,407.04	59.06%	16,097.88	63.32%	13,032.96	54.74%
经销	1,593.01	50.86%	3,232.94	50.92%	3,006.61	48.14%	2,323.07	46.59%

贸易	9,025.09	62.67%	24,601.45	70.57%	4,594.57	54.59%	1,319.55	54.25%
合计	18,414.51	62.11%	46,241.43	64.62%	23,699.06	59.71%	16,675.58	53.56%

按客户结构（境内、境外）划分

客户结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
境内	10,388.85	60.77%	26,211.16	63.66%	5,780.46	54.67%	6,767.95	39.02%
境外	8,025.66	63.86%	20,030.26	65.87%	17,918.60	61.33%	9,907.63	63.50%
合计	18,414.51	62.11%	46,241.43	64.62%	23,699.06	59.71%	16,675.58	53.56%

产品结构维度，电机尺寸越大，能提供的额定拉力越大，载荷能力越强，产品附加值越高，因此毛利率普遍越高；销售模式维度，直销及贸易模式直接面向客户需求，因此毛利率普遍高于经销模式；客户结构维度，境外客户毛利率普遍高于境内客户，主要系境外消费者价格敏感度低于境内，且在定价政策无明显差异的条件下，外销收入由于可享受增值税退税，在计算毛利率时通常高于内销客户。由上表可见，发行人各期间毛利率情况整体符合上述特征。

2023年电机毛利率上涨6.14个百分点，主要系发行人在产能有限的情况下进行业务结构调整，主动减少毛利率水平相对较低的传统农林植保相关领域的业务体量，该等业务2022年主要以境内直销客户为主，且聚焦于中型以上电机产品，收入规模为2,255.58万元，2023年降至5.93万元，因此使得2023年度中型以上电机、直销模式、内销收入的毛利率得到显著提升。

2024年毛利率继续上涨4.91个百分点，主要系：

（1）型号结构及原材料维度

2024年度，发行人各型号结构电机产品毛利率均有提升，主要系，一方面，2024年，镨钕合金等大宗原材料市场价格下降，平均降幅为24.98%，使得磁性材料的采购单价下降28.07%，磁性材料在成本中的占比约为15%，同时，国产轴承采购占比由2023年的19.34%提升至2024年的38.23%，使得轴承采购单价下降37.60%，毛利率上涨，具备合理性，具体参见本回复问题5之“一”之“（一）”之“1、主要原材料采购单价变动情况，与市场价格、产品结构变动趋势一致”，另一方面，发行人2024年电机产量大幅提升，使得2024年发行人电机生产线整体产能利用率由2023年的80.30%提升至123.26%，促进发行人

2024年度单位人工及单位制造费用均有所下降，规模效应显现推动毛利率提升。

发行人各型号中，小型电机产品毛利率提升 20.85 个百分点，提升相对较多。主要系，发行人 2024 年小型电机收入同比提升 286.29%，从渠道维度主要来源于贸易商订单，单一订单量较大，可进行批量生产，使得小型电机产品的规模效应尤为突出。

（2）销售模式维度

2024 年度，发行人直销与经销产品收入毛利率整体保持稳定，贸易商收入毛利率提升明显，主要系本年电机下游需求旺盛，随发行人近年来贸易商渠道建设，来源于贸易商的收入大幅增加，由 2023 年的 4,594.57 万元提升至 2024 年 24,601.45 万元，贸易商订单通常呈现单一订单量大的特征，使得发行人排产、原材料规模化采购等方面可进行集约化管理，带动规模效应的释放。

（3）客户结构维度

2024 年度，发行人境内及境外收入的毛利率均有所提升，境内收入毛利率提升幅度相对较大，主要系发行人新增境内收入以贸易商收入为主，电机产品境内收入中，贸易商收入占比由 2023 年的 24.43%提升至 2024 年的 65.26%。

2025 年 1-6 月，电机毛利率保持相对稳定，仅下降 2.50 个百分点，略有下降主要系本期小型电机市场竞争相对充分，平均单价有所下滑，剔除来料加工后小型电机的单价由 2024 年的 99.38 元/台下降至 2025 年 1-6 月的 80.12 元/台，使得小型电机毛利率由 2024 年的 57.58%回落至 2025 年 1-6 月的 44.92%。与此同时，发行人毛利率更高的中型以上电机产品收入占比从 2024 年度的 45.99%提升至 2025 年 1-6 月的 66.35%，上述两个因素共同影响，使得毛利率仅下降 2.5 个百分点。

2、无人机电调毛利率波动的合理性

报告期内，公司电调产品销售单价、单位成本和毛利率变动情况如下：

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价 (元/台)	569.63	15.64%	492.58	7.98%	456.18	9.33%	417.24
单位成本	244.94	12.29%	218.12	0.36%	217.33	10.18%	197.25

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
(元/台)							
毛利率	57.00%	上涨1.28个百分点	55.72%	上涨3.36个百分点	52.36%	下降0.37个百分点	52.73%

报告期内，公司电调毛利率分别为52.73%、52.36%、55.72%和57.00%，其中2023年保持平稳，2024年有所上涨。报告期内，发行人主要聚焦生产中高端、大中型电调，自制率持续提升，带动单价提升，具体分析参见本回复问题6之“一”之“（一）”之“2、无人机电调细分小类情况，适配的使用场景、销售金额及占比，报告期内销售单价波动的原因及合理性”。

报告期内，电调按照产品型号结构、生产模式、销售模式、客户结构划分的收入和毛利率情况如下：

单位：万元

按产品型号结构（小电流、中电流、大电流、超大电流）划分

型号结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
小电流	346.12	54.03%	1,345.42	50.20%	1,372.31	53.88%	1,018.76	52.80%
中电流	2,167.24	50.65%	4,556.56	48.75%	4,798.61	42.00%	2,330.86	44.89%
大电流	633.24	41.77%	1,402.02	45.07%	1,069.51	47.10%	762.15	49.91%
超大电流	1,309.08	75.66%	2,438.59	77.90%	1,781.51	82.25%	1,021.61	72.63%
合计	4,455.69	57.00%	9,742.60	55.72%	9,021.93	52.36%	5,133.39	52.73%

按生产模式（自制、ODM）划分

生产模式	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
自制	1,578.14	71.93%	2,551.01	72.32%	1,815.88	80.67%	681.98	87.55%
ODM	2,877.54	48.81%	7,191.59	49.83%	7,206.06	45.22%	4,451.40	47.39%
合计	4,455.69	57.00%	9,742.60	55.72%	9,021.93	52.36%	5,133.39	52.73%

按销售模式（直销、经销、贸易）划分

销售模式	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
直销	2,462.85	60.75%	5,948.52	58.24%	4,689.12	57.20%	3,713.74	56.17%
经销	427.92	46.86%	1,123.01	48.30%	1,304.28	43.50%	945.82	40.82%
贸易	1,564.92	53.87%	2,671.06	53.22%	3,028.54	48.68%	473.82	49.49%

合计	4,455.69	57.00%	9,742.60	55.72%	9,021.93	52.36%	5,133.39	52.73%
按客户结构（境内、境外）划分								
客户结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
境内	2,178.71	56.49%	4,176.77	55.56%	3,639.99	53.66%	1,811.62	55.63%
境外	2,276.98	57.49%	5,565.83	55.84%	5,381.94	51.48%	3,321.77	51.14%
合计	4,455.69	57.00%	9,742.60	55.72%	9,021.93	52.36%	5,133.39	52.73%

由上可知，发行人超大型电调毛利率普遍较高，报告期内分别为 72.63%、82.25%、77.90%和 75.66%，主要系大载重、载人电动飞行器需满足超大功率输出，从而提供更强大的载荷能力，并实现高安全冗余，因此需要采用能够提供更高峰值电流的超大电流电调，产品附加值较高，而超大电流产品本身设计、生产难度较高，市场上能够提供高标准超大电流的供应商较为稀缺。同时，发行人聚焦于自产中高端、大电流电调产品，因此自产的毛利率普遍高于 ODM 采购。此外，直销及贸易模式毛利率普遍高于经销模式，符合定价层面的商业惯例。

公司电调毛利率 2023 年保持平稳，2024 年上涨 3.36 个百分点，主要系公司重点布局中高端电调产品，尤其是高功率的雷霆系列电调，使得高毛利超大型电调收入占比提升（收入由 2023 年的 1,781.51 万元提升至 2024 年的 2,438.59 万元，占比由 19.75%提升至 25.03%），叠加电调自制率的提升（自制收入由 2023 年 1,815.88 万元提升至 2024 年的 2,551.01 万元，自制收入占比由 20.13%提升至 26.18%），毛利率上涨具备合理性。2025 年 1-6 月，电调毛利率保持平稳。

3、无人机螺旋桨毛利率波动的合理性

报告期内，公司螺旋桨销售单价、单位成本和毛利率变动情况如下：

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价（元/支）	159.70	-4.84%	167.82	-26.49%	228.28	27.62%	178.88
单位成本（元/支）	63.89	-21.26%	81.14	-26.99%	111.14	14.63%	96.95
毛利率	59.99%	上涨 8.34 个百分点	51.65%	上涨 0.33 个百分点	51.32%	上涨 5.51 个百分点	45.80%

公司螺旋桨按材质主要划分为碳纤桨和聚合物桨，其中碳纤桨性能较好、单价较高，而聚合物桨的单价相对较低。报告期内，公司螺旋桨毛利率分别为

45.80%、51.32%、51.65%和 59.99%，整体呈逐年上涨趋势。

报告期内，螺旋桨按照产品结构、生产模式、销售模式、客户结构划分的收入和毛利率情况如下：

单位：万元

按产品材质（碳纤维浆、聚合物浆）划分								
材质	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
碳纤维浆	4,922.51	58.04%	8,641.72	50.90%	7,460.21	51.79%	4,707.31	54.01%
聚合物浆	1,493.84	66.43%	2,024.97	54.84%	920.80	47.48%	1,702.39	23.11%
合计	6,416.35	59.99%	10,666.69	51.65%	8,381.01	51.32%	6,409.70	45.80%

按生产模式（自制、ODM）划分								
生产模式	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
自制	3,235.77	63.12%	3,299.88	41.53%	1,221.53	31.63%	44.13	39.64%
ODM	3,180.57	56.81%	7,366.81	56.19%	7,159.48	54.67%	6,365.57	45.84%
合计	6,416.35	59.99%	10,666.69	51.65%	8,381.01	51.32%	6,409.70	45.80%

按销售模式（直销、经销、贸易）划分								
销售模式	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
直销	2,353.80	57.01%	6,430.02	51.82%	6,194.35	50.16%	5,191.87	44.98%
经销	374.28	49.67%	1,152.97	54.88%	1,074.51	51.87%	803.10	47.08%
贸易	3,651.82	62.79%	3,066.37	49.96%	1,112.15	57.22%	414.72	53.56%
代销	36.44	77.94%	17.33	71.95%	-	-	-	-
合计	6,416.35	59.99%	10,666.69	51.65%	8,381.01	51.32%	6,409.70	45.80%

按客户结构（境内、境外）划分								
客户结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
境内	3,266.57	57.43%	3,667.36	46.43%	2,001.63	51.70%	2,420.55	34.20%
境外	3,149.78	62.65%	6,999.33	54.39%	6,379.38	51.20%	3,989.14	52.84%
合计	6,416.35	59.99%	10,666.69	51.65%	8,381.01	51.32%	6,409.70	45.80%

由上可知，首先，2022-2023年度，发行人碳纤维浆毛利率普遍高于聚合物浆毛利率，而2024年、2025年1-6月反超碳纤维浆，主要系聚合物浆中大型占比增加（中型以上收入占比由2023年的43.86%提升至2024年的50.46%、2025

年的 63.13%)，2022 年聚合物桨毛利率较低主要系发行人下游农林植保领域客户相关聚合物桨产品毛利率较低所致，发行人自 2023 年起调整业务结构，减少了传统农林植保相关业务，使得聚合物桨的毛利率得到显著提升，由 23.11% 提升至 47.48%。其次，随发行人自制率提升，报告期内规模效应逐步显现，使得自制毛利率提升并于 2025 年 1-6 月反超 ODM 采购毛利率。再次，境外客户毛利率普遍高于境内客户，主要系境外消费者价格敏感度低于境内，在定价政策无明显差异的条件下，外销收入由于可享受出口退税政策，在计算毛利率时通常高于内销客户，符合实际经营情况。

2023 年，公司螺旋桨毛利率上涨 5.51 个百分点，一方面受益于高价值碳纤维桨下游需求提升而带来的销售占比提升，收入由 2022 年的 4,707.31 万元提升至 2023 年的 7,460.21 万元，占比由 73.44% 提升至 89.01%，相应直销、经销、贸易业务的毛利率均有所提升，另一方面发行人主动减少了农林植保相关聚合物螺旋桨直销业务合作，使得直销毛利率、境内毛利率、聚合物桨毛利率均提升幅度较大，从而带动螺旋桨整体毛利率上涨。

2024 年，螺旋桨在自制率提升的情况，毛利率整体保持稳定，主要系螺旋桨自制率正处于提升阶段（2022-2024 年自制率分别为 0.69%、14.57% 和 30.94%），而公司配备了一定的生产人员和生产设备，使得自制螺旋桨分摊的人工成本和制造费用金额较大。

2025 年 1-6 月，螺旋桨自制率进一步提升至 50.43%，相关车间产品规模效应显现，成本结构得到优化，使得毛利率上涨 8.34 个百分点。

4、一体化动力系统毛利率波动的合理性

报告期内，公司一体化动力系统销售单价、单位成本和毛利率变动情况如下：

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价 (元/台)	1,344.97	6.49%	1,262.96	9.19%	1,156.71	-8.17%	1,259.57
单位成本 (元/台)	548.06	-7.11%	590.02	11.00%	531.56	6.38%	499.70
毛利率	59.25%	上涨 5.97 个百分点	53.28%	下降 0.76 个百分点	54.05%	下降 6.28 个百分点	60.33%

报告期内，公司一体化动力系统毛利率分别为 60.33%、54.05%、53.28%

和 59.25%，2023 年有所下降，2024 年逐步稳定。发行人一体化动力系统产品生产模式均为自产，报告期内，按照产品型号结构、销售模式、客户结构划分的收入和毛利率情况如下：

单位：万元

按产品型号结构（小型、中型、大型、超大型）划分								
型号结构	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
小型	148.26	32.60%	317.22	28.22%	383.63	22.18%	145.02	18.55%
中型	87.30	56.46%	396.86	60.32%	501.27	54.93%	321.64	60.30%
大型	729.82	58.04%	1,154.27	55.50%	932.77	51.27%	582.84	52.86%
超大型	6,963.88	59.98%	4,326.73	53.88%	1,693.41	62.53%	1,590.43	66.88%
合计	7,929.26	59.25%	6,195.08	53.28%	3,511.08	54.05%	2,639.93	60.33%

按销售模式（直销、经销、贸易）划分								
销售模式	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
直销	1,466.67	44.28%	2,759.57	58.23%	2,616.98	58.06%	2,289.06	62.51%
经销	271.58	51.50%	1,525.86	46.56%	665.78	41.88%	218.83	44.86%
贸易	6,067.67	62.99%	1,847.79	50.82%	228.31	43.47%	132.03	48.07%
代销	123.34	70.40%	61.86	71.92%	-	-	-	-
合计	7,929.26	59.25%	6,195.08	53.28%	3,511.08	54.05%	2,639.93	60.33%

按客户结构（境内、境外）划分								
客户结构	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
境内	3,503.39	50.99%	2,756.68	44.67%	1,033.59	47.19%	555.62	55.52%
境外	4,425.87	65.79%	3,438.40	60.19%	2,477.49	56.91%	2,084.31	61.61%
合计	7,929.26	59.25%	6,195.08	53.28%	3,511.08	54.05%	2,639.93	60.33%

由上可知，小型一体化动力系统产品毛利率普遍较低，而中型以上相关产品毛利率普遍较高，主要系中型以上产品内置电机尺寸更大，能提供的额定拉力更大，载荷能力更强，产品附加值越高，因此毛利率普遍越高，但 2024 年超大型毛利率反而低于中型、大型产品，主要系发行人结合市场需求推出了性价比更高的超大型产品（配置适用于植保场景下的 P 系列电机等），该产品收入占比逐年快速提升，2022-2024 年分别为 8.34%、35.83%、71.94%，其毛利率分别为 51.29%、47.69%和 48.38%，较高端类产品低 15-20 个百分点左右，使得超大

型产品毛利率逐年下降。报告期内，经销模式毛利率普遍较低，符合定价层面的商业惯例。境外客户毛利率普遍高于境内客户，主要系境外消费者价格敏感度低于境内，且在定价政策无明显差异的条件下，外销可享受出口退税政策，在计算毛利率时通常高于内销客户，符合实际经营情况。

2023年，一体化动力系统产品毛利率下降6.28个百分点，主要系发行人在一体化动力系统产品推出阶段聚焦高端产品，随市场接受度逐步提升，逐步推出更具性价比的产品系列，使得直销、经销、贸易以及境内、境外毛利率均有所下降；2024年一体化动力系统毛利率逐步稳定，虽然超大型产品因结构变化毛利率有所下降，由2023年的62.53%下降至2024年的53.88%，但其他类型产品（小型、中型、大型）毛利率受益于原材料成本下降而均有所提升。2025年1-6月，一体化动力系统产品毛利率上涨5.97个百分点，主要系客户对一体化解决方案需求增长，产品收入规模大幅增加至7,929.26万元并已超过上年全年水平，规模效应显现，尤其是需求主要为境外客户，相关毛利水平较高。

5、机器人动力系统毛利率波动的合理性

报告期内，公司机器人电机（含模组）的销售单价、单位成本和毛利率变动情况如下：

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售单价 (元/台)	615.26	-43.18%	1,082.82	-16.49%	1,296.61	-10.90%	1,455.31
单位成本 (元/台)	289.44	-30.29%	415.20	-7.45%	448.65	-15.14%	528.70
毛利率	52.96%	下降8.70 个百分点	61.66%	下降3.74 个百分点	65.40%	上涨1.73 个百分点	63.67%

报告期内，发行人机器人电机（含模组）的生产模式均为自产，毛利率分别为63.67%、65.40%、61.66%和52.96%，2024年开始毛利率有所下降。

报告期内，机器人电机（含模组）按照产品结构、型号结构、销售模式、客户结构划分的收入和毛利率情况如下：

单位：万元

按产品结构（模组、电机）划分								
产品结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率

模组	2,803.29	48.41%	2,165.79	55.90%	1,635.56	61.19%	1,352.12	59.39%
电机	835.84	68.20%	2,154.76	67.44%	1,719.56	69.40%	1,190.46	68.53%
合计	3,639.13	52.96%	4,320.55	61.66%	3,355.12	65.40%	2,542.58	63.67%

按产品型号结构（小型、中型、大型、超大型）划分

型号结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
小型	67.58	61.03%	118.90	48.83%	126.69	50.76%	59.69	59.66%
中型	112.13	62.60%	249.67	65.20%	72.14	64.91%	55.77	61.20%
大型	2,476.00	45.22%	1,523.73	48.53%	895.45	52.34%	917.60	52.55%
超大型	983.42	70.78%	2,428.26	70.15%	2,260.84	71.41%	1,509.53	70.68%
合计	3,639.13	52.96%	4,320.55	61.66%	3,355.12	65.40%	2,542.58	63.67%

按销售模式（直销、经销、贸易）划分

销售模式	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
直销	3,185.33	51.54%	3,536.26	61.50%	2,781.21	65.79%	2,073.65	64.08%
经销	320.86	60.67%	470.71	58.11%	354.03	61.43%	312.06	58.59%
贸易	132.95	68.18%	313.58	68.79%	219.88	66.86%	156.87	68.35%
合计	3,639.13	52.96%	4,320.55	61.66%	3,355.12	65.40%	2,542.58	63.67%

按客户结构（境内、境外）划分

客户结构	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
境内	1,934.80	41.02%	1,279.01	40.92%	954.13	55.21%	515.16	62.20%
境外	1,704.33	66.51%	3,041.54	70.37%	2,400.99	69.45%	2,027.42	64.05%
合计	3,639.13	52.96%	4,320.55	61.66%	3,355.12	65.40%	2,542.58	63.67%

由上可知，相较于电机产品，发行人模组产品因生产工艺更为复杂，导致毛利率略低于电机产品。报告期内，超大型产品因载荷能力最强，因此毛利率普遍高于其他型号产品，报告期内分别达到了70.68%、71.41%、70.15%和70.78%。报告期内，直销及贸易模式毛利率普遍高于经销模式，符合定价层面的商业惯例。境外客户毛利率普遍高于境内客户，主要系境外消费者价格敏感度低于境内，且在定价政策无明显差异的条件下，外销可享受出口退税政策，在计算毛利率时通常高于内销客户，符合实际经营情况。报告期内，机器人电机（含模组）毛利率分别为63.67%、65.40%、61.66%和52.96%，2024年和2025年1-6月有所

下降，主要系客户定制了较多的 62mm 模组产品，分别占当年模组销售数量的比例分别为 47.69%、82.83%，用于穿戴式消费类外骨骼设备，发行人基于长期战略考量以及订单体量，给予了客户具有竞争力的价格，毛利率水平相对较低。

综上，发行人各类产品毛利率受型号结构、生产模式、销售模式、客户结构、原材料价格变化等多因素影响，变动具备合理性，符合公司实际经营情况。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、获取公司收入成本明细表，按产品大类及细分小类拆分收入和数量，分析各期销售结构及单价变动趋势；

2、访谈销售部门、研发部门相关人员，了解各类产品应用场景，分析产品结构调整对销售单价波动的影响及合理性；

3、获取公司向主要客户销售的产品明细，访谈销售部门相关人员，核查各类产品是否存在搭配销售及客户重叠，并分析不同产品型号结构变化趋势及其合理性；

4、访谈公司采购部门、财务部门，获取公司报告期内的采购明细表，了解公司报告期内原材料采购价格变化情况及其对毛利率的影响；

5、核查公司收入成本明细表，按产品型号结构、生产模式、销售模式、客户结构、单位成本等维度分类核查，分析各类产品毛利率波动的合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、2022-2024 年度，发行人无人机电机单价下降主要系小型电机用途广泛、销售占比持续提升所致，2025 年 1-6 月，无人机电机平均单价进一步下滑，主要系发行人来料加工合作模式收入增加所致；报告期内，电调单价上涨主要系随着工业应用场景的不断拓展，下游对无人机载荷能力要求提升，搭配的大中型电调增加所致；螺旋桨价格波动主要系不同材质销售构成的变化所致；一体化动力系统单价波动主要系产品逐步起量后，产品品类不断丰富、型号结构变动所致；

机器人动力系统单价下降，主要受产品结构变动以及客户定制需求变动所致。公司各产品销售单价变化趋势与产品结构变化相匹配，具备合理性。

2、发行人存在搭配销售电机、电调、螺旋桨及客户重叠的情况，主要系无人机电动力系统各组件需要耦合调校，下游客户更倾向于向单一动力系统供应商提供完整解决方案。报告期内，电机产品销售趋于小型化，但电调产品趋于高端化，主要系发行人核心优势产品为电机，产品矩阵丰富，而电调将有限产能和精力聚焦在中高端、大电流电调产品上，使得型号结构的变动趋势也存在差异。

3、发行人各类产品毛利率受型号结构、生产模式、销售模式、客户结构、原材料价格变化等多因素影响，变动具备合理性，符合公司实际经营情况。

问题 7. 关于期间费用

申报材料显示：

(1) 报告期各期，发行人研发费用分别为 2,191.02 万元、3,476.05 万元和 3,609.43 万元，其中职工薪酬占比分别为 65.60%、66.18%、67.24%，呈上升趋势；直接材料占比分别为 17.28%、15.15%、14.61%，呈下降趋势。

(2) 发行人研发活动围绕自主研发和定制化产品研发开展，自主研发及定制化产品研发阶段均产生样机；发行人将定制化产品的研发环节划分为研发活动，并将研发环节的人员定义为研发人员。

(3) 报告期各期，发行人销售费用分别为 2,223.24 万元、3,758.88 万元和 4,665.28 万元，其中职工薪酬占比近七成。

请发行人披露：

(1) 结合报告期各期在研项目的数量及具体情况，分析研发人员及在研项目增加，但研发领料占比下降的原因及合理性；研发人员专业、部门及岗位与研发工作是否匹配，是否存在研发人员与生产人员混同；新增研发人员是否属于内部调岗，如是，列明其原部门及岗位工作。

(2) 说明发行人报告期各期自主研发形成的样机金额；其中不满足存货确认条件样机的判断依据是否充分，相关样机的金额及期后对外销售情况，会计处理是否符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——发行类第 9 号》规定。

(3) 发行人将定制化产品的研发环节人员定义为研发人员并计入研发费用的合理性，报告期内相关人员数量、工作岗位、从事的具体工作及计入研发费用的金额；定制化产品设计相关成果是否具备通用性，与同行业可比公司处理是否一致，是否符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——会计类第 2 号》规定。

(4) 结合报告期内销售人员人数及变化、薪酬等级分布、销售人员工作职责等情况，分析发行人销售费用与其业务模式、客户特征、市场地位的匹配性；分析销售费用率与同行业可比公司存在差异的原因。

(5) 结合管理费用构成及管理人员薪酬结构情况，分析发行人管理费用率

低于同行业可比公司的原因及合理性。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

（一）结合报告期各期在研项目的数量及具体情况，分析研发人员及在研项目增加，但研发领料占比下降的原因及合理性；研发人员专业、部门及岗位与研发工作是否匹配，是否存在研发人员与生产人员混同；新增研发人员是否属于内部调岗，如是，列明其原部门及岗位工作

1、结合报告期各期在研项目的数量及具体情况，分析研发人员及在研项目增加，但研发领料占比下降的原因及合理性

报告期内，在研项目的数量及具体情况如下表列示：

单位：万元

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研发 费用	2023年领 料金额	2022年研发 费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
1	无人机高功率密度模块化动力系统的开发研究	-	-	67.53	29.79	1,474.52	207.92	47.22	15.81	已完结	产品开发
2	机器人高扭矩密度集成模组的开发研究	-	-	6.95	2.29	589.45	82.79	69.66	7.88	已完结	产品开发
3	高端多旋翼一体化动力系统的开发研究	196.27	46.32	652.27	86.62	-	-	-	-	进行中	产品开发
4	复合翼机型模块化旋翼动力系统的开发研究	79.44	12.82	465.55	83.54	-	-	-	-	进行中	产品开发
5	轴向磁通电动航空动力系统的开发研究	495.91	74.27	344.92	38.37	-	-	-	-	进行中	预研
6	智能飞行平台系统的开发研究	-	-	7.65	2.34	258.96	61.66	25.03	3.77	已完结	产品开发
7	大载重无人机用新型电子调速器的开发研究	-	-	-	-	1.07	0.49	265.22	8.65	已完结	产品开发
8	新型碳纤维螺旋桨的开发研究	-	-	-	-	49.38	31.64	210.33	90.89	已完结	产品开发
9	高功率密度的高速小型动力系统的开发研究	-	-	9.83	5.09	213.32	57.32	12.14	2.55	已完结	产品开发
10	垂起无人机高可靠性定桨动力系统的开发研究	-	-	20.02	11.37	192.20	63.56	5.37	0.70	已完结	产品开发
11	高航时飞行平台及零配件的开发研究	93.56	33.36	197.36	31.16	-	-	-	-	进行中	产品开发
12	模块式无人机新型动力模组的开发研究	-	-	-	-	1.46	0.81	188.67	35.44	已完结	产品开发
13	复合翼机型一体化旋翼动力系统的开发研究	73.36	5.88	186.06	40.19	-	-	-	-	进行中	产品开发

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研 发费用	2023年领 料金额	2022年研 发费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
14	无人机飞行平台及无人机配件的开发研究	-	-	-	-	0.63	0.05	171.24	67.08	已完结	产品开发
15	其他产品综合验证性打样的开发研究	19.21	4.64	167.19	43.57	-	-	-	--	进行中	预研
16	新型高性价比一体化动力系统的开发研究	-	-	-	-	4.02	1.48	141.70	18.60	已完结	产品开发
17	HOBBY类高速高响应动力系统的开发研究	73.73	11.29	132.79	33.21	-	-	-	-	进行中	产品开发
18	植保及性价比机型模块化旋翼动力系统的开发	22.00	8.22	115.28	31.74	-	-	-	-	进行中	产品开发
19	新型高性能高集成机器人动力系统的开发研究	-	-	-	-	2.26	0.81	109.13	26.03	已完结	产品开发
20	FPV高性能动力系统的开发研究	-	-	-	-	6.30	0.05	82.67	22.41	已完结	产品开发
21	水下推进器高效动力系统的开发研究	-	-	1.38	0.04	76.98	14.85	8.26	1.96	已完结	产品开发
22	外骨骼低背隙集成模组的开发研究	37.68	2.84	82.93	6.87	-	-	-	-	进行中	产品开发
23	无刷直流电机动力测试平台的开发研究	-	-	-	-	1.11	-	79.36	16.62	已完结	产品开发
24	无人机高力效高原螺旋桨的开发研究	-	-	-	-	10.79	-	69.27	7.26	已完结	产品开发
25	机器人动力电机伺服控制驱动器的开发研究	-	-	-	-	0.59	-	70.37	26.84	已完结	产品开发
26	大动力系统的开发研究	-	-	-	-	0.79	-	49.82	14.06	已完结	产品开发
27	四足机器狗集成模组的开发	16.43	4.01	44.35	15.65	-	-	-	-	进行中	产品开发

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研 发费用	2023年领 料金额	2022年研 发费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
	研发										
28	复合翼机型一体化巡航动力系统的开发研究	5.88	0.74	43.04	11.34	-	-	-	-	进行中	产品开发
29	高寿命高可靠性电机的开发研究	-	-	-	-	0.77	-	39.73	7.76	已完结	产品开发
30	无刷直流发电机新型冷却系统的开发研究	-	-	-	-	1.76	0.37	36.54	-	已完结	预研
31	云台低顿感大中空集成模组的开发研究	6.35	0.63	26.64	3.56	-	-	-	-	进行中	产品开发
32	新型电动骑行动力系统的开发研究	-	-	-	-	7.98	-	17.74	-	已完结	预研
33	巡飞机型动力套装的开发研究	5.40	0.39	25.40	9.65	-	-	-	-	进行中	产品开发
34	车模动力系统的开发研究	7.85	1.99	24.08	4.33	-	-	-	-	进行中	产品开发
35	云动力系统的开发研究	-	-	-	-	0.62	-	22.68	0.57	已完结	软件开发
36	PCB 电机及零配件的开发研究	3.46	-	21.29	0.10	-	-	-	-	进行中	预研
37	新型智能装备动力系统的开发研究	-	-	0.18	-	20.43	1.98	0.19	-	已完结	产品开发
38	无框内转电机的开发研究	9.61	3.77	17.40	2.32	-	-	-	-	进行中	产品开发
39	工业机器人高扭矩密度高控制精度集成模组的开发研究	-	-	16.21	0.44	-	-	-	-	进行中	预研
40	高端多旋翼一体化内转动力系统的开发研究	3.57	0.19	15.26	4.01	-	-	-	-	进行中	产品开发

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研 发费用	2023年领 料金额	2022年研 发费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
41	径向磁通电动航空动力系统的开发研究	10.01	7.05	15.11	2.89	-	-	-	-	进行中	预研
42	无框外转电机的开发研究	1.90	0.03	14.91	0.35	-	-	-	-	进行中	产品开发
43	超高速电机的开发研究	-	-	-	-	0.71	-	12.52	-	已完结	产品开发
44	AGV大径载集成模组的开发研究	1.43	-	12.34	2.95	-	-	-	-	进行中	产品开发
45	轮毂集成模组的开发研究	2.21	0.25	7.81	0.06	-	-	-	-	进行中	预研
46	协作臂内转谐波集成模组的开发研究	1.25	-	4.94	-	-	-	-	-	进行中	预研
47	非线性无感算法预研	-	-	4.83	-	-	-	-	-	已完结	预研
48	中置电机动力及组件的开发研究	0.46	-	2.74	-	-	-	-	-	进行中	预研
49	样品零部件加工及成型工艺的开发研究	0.13	-	1.99	0.03	-	-	-	-	进行中	预研
50	跨境电商平台中心的开发研究	-	-	-	-	372.49	0.55	175.51	0.17	已完结	软件开发
51	低压通用压高功率电调研发	-	-	-	-	-	-	241.24	2.94	已完结	软件开发
52	MEPSKING数字营销平台的开发研究	16.64	-	220.64	-	-	-	-	-	已完结	软件开发
53	方波电调研发	-	-	129.62	11.67	35.05	-	-	-	已完结	产品开发
54	伺服控制器开发	-	-	47.57	0.85	70.63	0.22	18.98	0.51	已完结	软件开发

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研发 费用	2023年领 料金额	2022年研发 费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
55	FPV 飞行地图的开发研究	3.99	-	88.01	1.41	-	-	-	-	已完结	软件开发
56	空模电机调速器开发	-	-	62.12	-	1.03	0.12	-	-	已完结	产品开发
57	动力系统产销数据互通平台的开发研究	5.75	-	61.40	-	-	-	-	-	已完结	软件开发
58	伺服调试上位机软件开发	-	-	37.07	-	18.45	-	0.12	-	已完结	软件开发
59	空模系列电调开发 V1.0	133.41	9.24	50.52	1.82	-	-	-	-	已完结	产品开发
60	传感器研发	-	-	14.23	-	23.03	0.01	-	-	已完结	产品开发
61	摆线减速器开发	-	-	21.70	1.81	13.81	-	-	-	已完结	产品开发
62	动力性能对比系统	-	-	33.59	1.54	-	-	-	-	已完结	软件开发
63	400V 预研	-	-	11.55	0.47	17.60	-	-	-	已完结	预研
64	直升机功能及驱动特性研究	88.40	4.25	23.03	1.63	-	-	-	-	已完结	预研
65	模型遥控器对接研究	0.48	-	22.05	0.89	-	-	-	-	进行中	软件开发
66	Cloud Link Mini 开发	-	-	15.23	0.75	-	-	-	-	已完结	产品开发
67	EB 模组预研	-	-	14.87	0.56	-	-	-	-	已完结	产品开发
68	外骨骼关节开发	-	-	-	-	7.86	0.12	5.21	-	已完结	产品开发
69	电调控制器生产测试系统开发	-	-	-	-	-	-	7.73	-	已完结	软件开发

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研 发费用	2023年领 料金额	2022年研 发费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
70	协作机械臂关节开发	-	-	-	-	-	-	6.99	0.16	已完结	产品开发
71	上位机调试软件开发	-	-	-	-	-	-	0.31	-	已完结	软件开发
72	高压高KV电调开发	-	-	-	-	-	-	0.06	-	已完结	产品开发
73	行星中空关节开发	75.35	16.51	-	-	-	-	-	-	进行中	预研
74	400V/800V系列高压高功率 驱动器	99.52	1.21	-	-	-	-	-	-	进行中	预研
75	舵机预研	16.30	-	-	-	-	-	-	-	进行中	预研
76	无人机动力485协议开发	11.79	-	-	-	-	-	-	-	进行中	软件开发
77	FOC电调V2.6.0升级	56.68	8.12	-	-	-	-	-	-	进行中	软件开发
78	100KW测试台开发	6.92	-	-	-	-	-	-	-	进行中	预研
79	全景用户画像系统1.0的 开发研究	25.30	-	-	-	-	-	-	-	进行中	软件开发
80	M+会员系统1.0的开发研究	88.79	-	-	-	-	-	-	-	进行中	软件开发
81	多维安全监测与管理系统 1.0的开发研究	30.95	-	-	-	-	-	-	-	进行中	软件开发
82	倾转动力系统开发研究	21.74	4.39	-	-	-	-	-	-	进行中	预研
83	无人机动力系统基础技术开 发研究	4.25	0.17	-	-	-	-	-	-	进行中	预研
84	专用测试平台开发研究	5.20	0.65	-	-	-	-	-	-	进行中	预研

序号	研发项目	2025年1-6月 研发费用	2025年1-6月 领料金额	2024年研 发费用	2024年领料 金额	2023年研发 费用	2023年领 料金额	2022年研发 费用	2022年领 料金额	截至2025年 6月30日进展 情况	备注
	合计	1,858.55	263.23	3,609.43	527.25	3,476.05	526.79	2,191.02	378.68		
	研发领料占比		14.16%		14.61%		15.15%		17.28%		

发行人根据研发项目的性质与特点，将研发项目分为预研类项目（如控制算法优化、散热结构仿真、可靠性理论分析、结构化建模、理论验证等）、软件开发类项目（如控制器算法研究、电商平台等）和产品开发项目。

上述项目中，软件开发项目和预研类项目不涉及大量领料，以人力投入为主，研发投入中领料占比较低。预研类项目是指基于行业发展趋势的洞察，对行业新技术、新产品、新领域等进行探索和前瞻性研究，主要以理论设计、定型以及可行性论证为主，不涉及大量的材料测试、样机试制、验证等工作。产品开发项目涉及硬件试制和验证，因此材料投入相对较多。

在产品开发项目中，不同产品研发环节领料占比亦存在差异，电子调速器产品研发核心为软件算法以及电路硬件设计，生产工艺相对成熟，因此领料占比较低，电机产品、一体化动力产品以及螺旋桨产品涉及原材料种类多、工艺复杂，因此研发领料占比相对较高。同时，同一项目根据项目的不同阶段，对领料的需求也会存在差异，设计环节领料占比较低，样品试制及验证环节占比较高。

报告期各期，发行人剔除预研类和软件开发类项目后，研发领料占比分别为 22.42%、17.60%、17.56%和 18.46%，2022 年研发领料占比偏高，主要系：

（1）部分产品开发类项目集中于 2022 年开展样机试制，其中碳纤维螺旋桨产品研发项目的材料领用较为集中，对当年研发领料总额的推升作用显著。以“新型碳纤维螺旋桨的开发研究”项目为例，该项目为 2022 年领料金额最大的研发项目，执行期间为 2020 年 10 月至 2023 年 3 月，2022 年正处于关键技术攻关、样机试制等主体阶段，对碳纤维原材料、树脂基体等领料需求较大，全年材料投入达 90.89 万元，占发行人 2022 年研发领料总额 24%，显著高于其他研发项目的平均水平，是导致当年研发领料金额占比较高的重要因素。发行人亦在 2022 年正式实现碳纤维螺旋桨的量产。2023 年该项目相关研发支出主要围绕工艺优化与改进的持续投入。

（2）发行人 2023 年至 2025 年 1-6 月研发人员薪酬较 2022 年提升，研发人力投入增加、人力成本占比上升，进而导致材料占比下降。报告期内，发行人研发人员人均薪酬分别为 18.19 万元、21.60 万元、21.20 万元和 9.59 万元，2023 年、2024 年、2025 年 1-6 月（年化处理后）较 2022 年分别增长 18.73%、16.50%

和 5.47%。该波动主要因 2022 年新入职人员基数大、薪酬低；剔除新员工影响后，各期人均薪酬为 21.96 万元、22.82 万元、22.18 万元和 20.17 万元（年化处理后），实际波动小。薪酬增长对 2023-2025 年 1-6 月研发领料占比影响分别为 1.77%、1.54%和 0.51%，故 2022 年材料占比相对较高。

综上所述，发行人研发人员及在研项目数量增加，但研发领料占比下降具备合理性。

2、研发人员专业、部门及岗位与研发工作是否匹配，是否存在研发人员与生产人员混同

（1）研发人员专业、部门及岗位情况

1) 报告期内，研发人员专业、部门及岗位分布如下表列示：

单位：人

研发人员数量		2025年6月30日		2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日	
		人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
专业分布	机械/工程/飞行器设计相关	87	61.70%	68	57.63%	60	54.05%	58	56.86%
	通信/电子信息相关	21	14.89%	22	18.64%	19	17.12%	11	10.78%
	产品设计相关	9	6.38%	10	8.47%	12	10.81%	11	10.78%
	计算机/软件相关	11	7.80%	10	8.47%	9	8.11%	8	7.84%
	其他	13	9.22%	8	6.78%	11	9.91%	14	13.73%
研发机构内部部门分布	电机及电调组	56	39.72%	53	44.92%	50	45.05%	55	53.92%
	螺旋桨组	27	19.15%	25	21.19%	21	18.92%	8	7.84%
	平台开发组	16	11.35%	16	13.56%	15	13.51%	16	15.69%
	飞行测试组	13	9.22%	8	6.78%	8	7.21%	6	5.88%
	一体化动力组	7	4.96%	8	6.78%	8	7.21%	7	6.86%
	工艺及技术服务组	6	4.26%	5	4.24%	6	5.41%	7	6.86%
	实验组	6	4.26%	3	2.54%	3	2.70%	3	2.94%
	研究院	8	5.67%	-	-	-	-	-	-
	电磁仿真组	2	1.42%	-	-	-	-	-	-
岗位	工程师	112	79.43%	92	77.97%	80	72.07%	61	59.80%

研发人员数量		2025年6月30日		2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日	
		人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
分布	研发经理/组长/主管	19	13.48%	16	13.56%	17	15.32%	19	18.63%
	设计校对/营运测试类	7	4.96%	7	5.93%	9	8.11%	10	9.80%
	研发文员	1	0.71%	2	1.69%	3	2.70%	4	3.92%
	电调研发总工程师	1	0.71%	1	0.85%	1	0.90%	1	0.98%
	研发助理	1	0.71%	-	-	1	0.90%	7	6.86%
合计		141	100.00%	118	100.00%	111	100%	102	100.00%

发行人研发人员的专业集中于机械/工程/飞行器设计相关、通信/电子信息相关、产品设计相关，部门集中于研发中心，岗位分布主要集中在工程师与研发组长等职位，主要从事无人机动系统、机器人动力系统等设计研发工作。研发人员分布情况与发行人产品发展规划、研发体系建设现状相匹配。

发行人研发人员中其他专业背景的人数占比较低，相关人员虽然属于其他专业，但由于其具备与研发内容相关的专业工作经验、通过自学或入职后继续深造等方式具备相关专业知识、从事工作属于辅助研发或研发项目管理工作等原因，使得相关人员仍然具备胜任其所属研发岗位的能力。发行人将此类员工认定为研发人员具备合理性。

2) 报告期内，发行人研发人员薪酬等级情况如下：

单位：人

研发人员薪酬等级 月薪（含基本工资和年终奖，元）	2025年1-6月		2024年		2023年		2022年	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
0-5,000	3	2.13%	1	0.85%	9	8.11%	15	14.71%
5,000-10,000	63	44.68%	49	41.53%	48	43.24%	47	46.08%
10,000-15,000	43	30.50%	36	30.51%	25	22.52%	13	12.75%
15,000-20,000	14	9.93%	14	11.86%	13	11.71%	7	6.86%
20,000 以上	18	12.77%	18	15.25%	16	14.41%	20	19.61%
合计	141	100.00%	118	100.00%	111	100.00%	102	100.00%

报告期内，发行人研发人员月薪主要分布在 5,000-10,000 元和 10,000-15,000 元，各期薪酬分布结构基本保持稳定，不存在重大异常情形。

(2) 是否存在研发人员与生产人员混同的情形

报告期内，发行人存在辅助研发活动的生产人员，主要系机加组人员，公司机加组人员同时负责自研样机和受托样机的机加件制作。对于上述人员，发行人按照自研材料、样机制作材料投入占机加组领用材料比重将其薪酬在研发费用和成本费用之间进行分配，发行人未将该类员工认定为研发人员。报告期内，机加组人员薪酬分摊至研发费用的金额分别为 21.29 万元、23.04 万元、14.93 万元和 4.67 万元，金额较小。

综上所述，发行人存在生产人员参与研发活动的情况，但不存在研发人员和生产人员混同的情况，费用归集清晰准确，不存在异常情形。

3、新增研发人员是否属于内部调岗，如是，列明其原部门及岗位工作

(1) 新增研发人员情况

1) 报告期内，发行人新增研发人员构成情况如下表列示：

单位：人

项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
外部招聘人数	37	28	35	64
内部转岗人数	-	3	2	-
小计	37	31	37	64

报告期各期，发行人各期新增研发人员分别为 64 人、37 人、31 人和 37 人，其中 2022 年度研发人员增加较多，主要系：一是当年对研发办公地址进行调整，从市区搬迁至郊区工厂，部分员工因交通不便离职，因而公司通过对外招聘补充缺口；二是发行人紧跟技术和市场发展趋势，对行业技术特点、下游市场需求和发展方向做出预判和总结，需组织研发团队围绕前沿技术攻关、新兴产品领域拓展、新材料、新工艺及新设备等方向开展战略性前瞻研究，提前进行技术储备，故发行人大量扩充研发团队精英人才，为产品技术创新的可持续发展奠定基础。

2) 报告期内，发行人新增研发人员工作年限、学历及专业分布情况如下表列示：

单位：人

新增研发人员数量		2025年6月30日		2024年12月31日		2023年12月31日		2022年12月31日	
		人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例
工作年限分布	10年及以上	4	10.81%	4	12.90%	3	8.11%	12	18.75%
	5-10年(含5年)	4	10.81%	9	29.03%	6	16.22%	19	29.69%
	3-5年(含3年)	11	29.73%	3	9.68%	5	13.51%	18	28.13%
	3年以下	18	48.65%	15	48.39%	23	62.16%	15	23.44%
学历分布	本科及以上学历	33	89.19%	23	74.19%	25	67.57%	32	50.00%
	大专学历	4	10.81%	7	22.58%	12	32.43%	28	43.75%
	中专学历及以下	-	-	1	3.23%	-	-	4	6.25%
专业分布	机械/工程/飞行器设计相关	29	78.38%	14	45.16%	17	45.95%	34	53.13%
	通信/电子信息相关	3	8.11%	9	29.03%	10	27.03%	5	7.81%
	计算机/软件相关	1	2.70%	4	12.90%	3	8.11%	8	12.50%
	产品设计相关	1	2.70%	-	-	2	5.41%	5	7.81%
	其他	3	8.11%	4	12.90%	5	13.51%	12	18.75%
合计		37	100.00%	31	100.00%	37	100.00%	64	100.00%

报告期各期末，发行人新增具有5年以上工作经验的研发人员占比分别为48.44%、24.32%、41.94%和21.62%，2023年占比较低主要系2022年招聘经验丰富研发人员数量较多；2025年6月末该占比较低，主要系研发人员变动趋于稳定，2025年上半年以扩充研发基础团队与充实人才储备为主。

报告期内，发行人新增研发人员学历在本科及以上学历的占比分别为50.00%、67.57%、74.19%和89.19%，大专学历及以下人员占比不断减少，发行人研发团队专业素质逐步加强，研发人员专业能力与公司研发活动需求相匹配，能够有效满足发行人研发工作要求，学历分布合理。针对大专及以下学历的研发人员，因其具备相关专业学历背景、与研发内容相关的专业工作经验或相关专业知识，相关人员能够胜任其所在的研发岗位工作。

报告期内，发行人新增研发人员的专业集中于机械/工程/飞行器设计相关、通信/电子信息相关，主要从事无人机动力系统、机器人动力系统等设计研发工

作。新增研发人员专业分布情况与发行人产品发展规划、研发体系建设现状相匹配。

整体来看，发行人新增研发人员团队学历资质高、工作经验较为丰富、人才储备充足，相关情况符合行业特点。其有助于开展研发活动、促进技术创新，保持先进的技术储备，满足人才密集型产业的要求。

（2）内部转岗

报告期内，内部转岗的研发人员情况如下表列示：

调岗时间	姓名	调整前部门	调整前岗位	调整后部门	调整后岗位	备注
2023年	张琪	集采中心	采购跟单	研发中心	校对员	
	吴青龙	浆品质保证部	质量检验	研发中心	工艺助理工程师	
2024年	郑万利	物控组	MC 主管	研发中心	项目管理	
	王江	工程部	工程师	研发中心	工程师	2024/10/21 调回工程部
	肖椿敏	新拓外贸机器人事业部	技术工程人员	研发中心	工程师	

报告期内，发行人涉及研发人员内部转岗情况较少，相关人员转岗主要系基于个人职业发展意愿及部门人员缺口情况确定，转岗前后所承担的职务具备相关性，上述人员岗位调动均已经调出部门、调入部门、人力部门、总经理审批。

（二）说明发行人报告期各期自主研发形成的样机金额；其中不满足存货确认条件样机的判断依据是否充分，相关样机的金额及期后对外销售情况，会计处理是否符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——发行类第 9 号》规定

1、发行人报告期各期自主研发形成的样机金额

发行人报告期各期自主研发形成的样机金额如下表所示：

单位：万元

项目	2025年 1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
样机金额	9.60	19.82	28.96	15.52
其中：计入研发费用	5.28	6.47	15.64	12.04
计入存货	4.32	13.35	13.32	3.48

2、其中不满足存货确认条件样机的判断依据是否充分，相关样机的金额及期后对外销售情况，会计处理是否符合《企业会计准则》和《监管规则适用指

引——发行类第 9 号》规定

(1) 不满足存货确认条件样机的判断依据

自主研发形成样机时，公司研发部及销售部结合样机相关性能参数及客户现有需求，综合评估未来能否对外销售，若评估认为未来能否销售存在较大不确定性的，则认为不满足存货确认条件。

(2) 不满足存货确认条件样机的金额及期后对外销售情况

报告期内，公司相关样机金额及期后销售情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
不满足存货确认条件的样机金额	5.28	6.47	15.64	12.04
期后实现销售的金额	0.39	1.11	-	-

注：期后销售情况统计至 2025 年 8 月 31 日。

报告期内，自主研发形成的不满足存货确认条件的样机期后销售金额较小。

(3) 相关会计处理

发行人自主研发形成的样机，若相关样机未来能否销售存在较大不确定性，不满足存货确认条件的，则公司将该部分支出计入研发费用，并登记样机出入库台账，单独对研发样机进行收发存管理；若该部分样机后期实现对外销售的，公司会计处理如下：

借：预收款项（应收账款、银行存款等）

贷：营业收入

贷：应交税费

对于以前期间已费用化的研发样机支出，公司不在样机销售时从本期研发费用中冲回。

发行人自主研发形成的样机，若相关样机达到入库标准，则公司结转相关研发费用并确认为存货；该部分样机后期实现对外销售时，公司会计处理如下：

借：预收款项（应收账款、银行存款等）

贷：营业收入

贷：应交税费

借：营业成本

贷：存货

综上，公司样机销售相关会计处理符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——发行类第9号》规定。

（三）发行人将定制化产品的研发环节人员定义为研发人员并计入研发费用的合理性，报告期内相关人员数量、工作岗位、从事的具体工作及计入研发费用的金额；定制化产品设计相关成果是否具备通用性，与同行业可比公司处理是否一致，是否符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——会计类第2号》规定

1、发行人将定制化产品的研发环节人员定义为研发人员并计入研发费用的合理性，报告期内相关人员数量、工作岗位、从事的具体工作及计入研发费用的金额

（1）定制化产品的研发环节人员定义为研发人员并计入研发费用的合理性

1) 定制化产品研发属于研发活动，不属于受托研发

公司定制化产品研发活动并非为委托研发，其开发设计阶段的流程与自主研发流程基本一致，两者的差异体现在开发设计的需求来源不同。

在项目执行中，客户通过签订样品采购合同提出需求，合同标的仅限样品交付，不涉及研发成果所有权或知识产权的转移。研发过程中产生的技术风险、成本超支风险等均由公司独立承担，且研发成果归公司所有。

2) 公司可以控制研发成果，研发成果具备通用性并为公司带来收益

公司研发定制化产品，前期的设计开发均由公司自主进行，公司能够控制和拥有研发成果（含专利、技术积累、软件著作权等），在开发过程中，可充分使用自主研发和以往定制化合同形成的技术成果，也会形成新的研发成果，都将成为公司的技术积累，并可作为未来其他产品生产过程中的方案选择，具备通用性。

公司在定制化产品的研发过程中，始终保持对设计开发环节的自主掌控，全面拥有研发成果（含专利、技术积累、软件著作权等）的所有权与控制权。在具

体的开发过程中，公司既充分运用自主研发形成的技术储备以及过往定制化项目积累的经验成果，又通过持续创新形成新的技术突破。这些新旧技术成果共同构成了公司宝贵的技术资产库，为未来其他产品的研发与生产提供了丰富的方案选择，具备显著的通用性。此外，公司与客户签订的销售合同中，通常明确约定交付义务仅限于产品硬件，并未对相关研发成果的应用范围作出限制。这意味着公司可将定制化产品研发形成的技术成果灵活应用于其他合同及业务场景，从而为公司带来持续的预期收益。

3) 不存在单独从事定制化产品研发的人员

发行人定制化产品研发均基于现有开放性自主研发成果展开，从研发人员管理维度，公司实行统一资源配置机制，所有研发人员都同时参与开放性自主研发和定制化产品研发工作，两者的技术开发、实验验证及成果转化环节高度协同。

综上，公司将定制化产品研发为研发活动，将定制化产品的研发环节人员定义为研发人员，并计入研发费用具有合理性。

(2) 报告期内相关人员数量、工作岗位、从事的具体工作及计入研发费用的金额

发行人研发模式包括开放性自主研发和基于行业需求的定制化产品研发。考虑到定制化产品研发系发行人基于开放性自主研发成果的衍生，因此从研发人员管理维度，公司不存在单独从事定制化产品研发工作的研发人员，所有研发人员都需兼顾开放性自主研发和定制化产品研发工作。

公司将从事研发项目立项、方案论证、结构设计、图纸绘制、样机验证、验收结项的人员及辅助人员定义为研发人员，该等人员从组织结构维度均隶属于研发中心，从事样机制作组装人员认定为生产人员，生产环节与研发环节进行了准确的划分，具体情况如下：

环节	参与人员	人员认定
研发环节	项目立项、方案论证、结构设计、图纸绘制、样机验证、验收结项的人员及辅助人员	研发人员
生产环节	样机制作组装人员	生产人员

报告期内，发行人按照自主研发项目进行研发立项，考虑到定制化项目均为自主研发项目的衍生成果，因此定制化产品研发工作系自主研发项目中研发活动

的组成部分，考虑到发行人能够控制定制化研发过程中的成果，且发行人下游客户分散，定制化项目较多，因此未独立区分单一自主研发项目项下的定制化研发项目的工时，研发人员的薪酬全部归集至其所参与的相关自主研发项目中。

2、定制化产品设计相关成果是否具备通用性，与同行业可比公司处理是否一致，是否符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——会计类第 2 号》规定

(1) 定制化产品设计相关成果具备通用性

公司在定制化产品的研发过程中，始终保持对设计开发环节的自主掌控，全面拥有研发成果（含专利、技术积累、软件著作权等）的所有权与控制权。

在具体的开发过程中，公司既充分运用自主研发形成的技术储备以及过往定制化项目积累的经验成果，又通过持续创新形成新的技术突破。这些新旧技术成果共同构成了公司宝贵的技术资产库，为未来其他产品的研发与生产提供了丰富的方案选择，具备显著的通用性。从商业合作角度来看，公司与客户签订的销售合同中，通常明确约定交付义务仅限于产品硬件，并未对相关研发成果的应用范围作出限制。这意味着公司可将定制化产品研发形成的技术成果灵活应用于其他合同及业务场景，从而为公司带来持续的预期收益，进一步印证了定制化产品设计相关成果的通用性价值。

以“无刷直流发电机新型冷却系统的开发研究”项目为例，公司对现有的无人机动力系统中无刷电机存在的一系列散热问题进行技术攻关。在自主研发过程中，公司收到多个客户关于高压、高功率电机的定制化需求，常规的电机在相同体积下无法满足上述需求下的散热要求。为此，公司结合自主研发项目对散热问题上取得的阶段性技术成果，通过优化散热片与铁芯间隙、调整散热片间距和空气流道等方案，成功解决了相关客户的定制化需求。同时，在为这些客户提供定制化研发的过程中，公司进一步积累了技术经验。该项目于 2023 年 3 月完成结项验收，研发期间形成了“一种集成内部散热的外转子无刷电机及飞行器”、“一种内部集成散热模块的无刷电机及飞行器”等多项知识产权，目前已应用于公司 S100、S150、S200 等系列电机产品，充分体现了定制化研发成果的通用性与技术价值。

(2) 公司与同行业可比公司对定制化产品研发的会计处理一致

公司与同行业可比公司对定制化产品研发的会计处理一致，具体情况如下：

公司名称	定制化产品开发的相关情况	会计处理方式
安乃达	为了向客户提供优质的定制化产品，公司与主要客户通过定制化合作开发设计的方式参与到其前期整车开发过程中。公司采取以市场为导向并结合客户订单需求的研发模式，具有强大的协同开发设计能力，即在项目早期阶段即可介入客户产品的前期开发，针对产品设计与客户充分沟通，评估产品设计合理性和生产工艺难易程度，并基于丰富的产品设计和生产工艺经验给与合理的调整建议，在沟通中能够迅速全面获取客户需求，提升产品研发效率。	对研发中心、技术中心、技术部产生的相关费用进行严格准确的核算并按项目归集到研发费用。若定制化研发活动中的样机试制阶段及生产试制阶段产出的样品能够满足客户定制化需求且对外销售的，公司分别确认相关的收入和成本。
八方股份	未披露	未披露
鸣志电器	未披露	未披露
鼎智科技	未披露	未披露
发行人	公司在定制化产品的研发过程中，始终保持对设计开发环节的自主掌控，全面拥有研发成果的所有权与控制权，这些成果涵盖专利、技术积累、软件著作权等多个维度。在具体的开发过程中，公司既充分运用自主研发形成的技术储备以及过往定制化项目积累的经验成果，又通过持续创新形成新的技术突破。这些新旧技术成果共同构成了公司宝贵的技术资产库，为未来其他产品的研发与生产提供了丰富的方案选择。公司与客户签订的销售合同中，通常明确约定交付义务仅限于产品硬件，并未对相关研发成果的应用范围作出限制。这意味着公司可将定制化产品研发形成的技术成果灵活应用于其他合同及业务场景，从而为公司带来持续的预期收益。	公司定制化产品研发设计环节相关费用计入研发费用，样品制作组装环节相关人工成本计入生产成本。

由上表可知，公司与安乃达在定制化产品研发方面有较高的相似度，均是以市场为导向、根据客户需求，进行定制化开发，开发过程中形成的技术积累由公司控制并且能够应用到未来其他客户和产品中。因此，公司定制化产品开发的研发设计环节相关费用计入研发费用，样品制作组装环节相关人工成本计入生产成本，与安乃达会计处理不存在重大差异。

(3) 公司定制化产品研发会计处理符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——会计类第 2 号》规定

根据《监管规则适用指引——会计类第 2 号》中“定制化产品相关研发支出的会计处理”的规定：“企业与客户签订合同，为客户研发、生产定制化产品，客户向企业提出产品研发需求，企业按照客户需求进行产品设计与研发。产品研发成功后，企业按合同约定采购量为客户生产定制化产品。对于履行前述定制化产品客户合同过程中发生的研发支出，若企业无法控制相关研发成果，如研发成果仅可用于该合同、无法用于其他合同，企业应按照收入准则中合同履约成本的

规定进行处理，最终计入营业成本。若综合考虑历史经验、行业惯例、法律法规等因素后，企业有充分证据表明能够控制相关研发成果，并且预期能够带来经济利益流入，企业应按照无形资产准则相关规定将符合条件的研发支出予以资本化。”

由于公司定制化产品开发活动不涉及研发成果控制权的转移，故不适用《企业会计准则第 14 号——收入》，而适用《企业会计准则第 6 号——无形资产》，公司基于谨慎性原则将相关定制化产品设计支出于发生当期予以费用化，计入研发费用。

综上所述，结合公司与客户销售合同，定制化产品设计相关成果具备通用性，公司能够控制相关研发成果，可以将相关研发成果应用于其他合同，公司将定制化产品开发活动相关支出记入研发费用符合《企业会计准则》及《监管规则适用指引——会计类第 2 号》中关于“定制化产品相关研发支出的会计处理”的相关规定。

（四）结合报告期内销售人员人数及变化、薪酬等级分布、销售人员工作职责等情况，分析发行人销售费用与其业务模式、客户特征、市场地位的匹配性；分析销售费用率与同行业可比公司存在差异的原因

1、结合报告期内销售人员人数及变化、薪酬等级分布、销售人员工作职责等情况，分析销售费用与其业务模式、客户特征、市场地位的匹配性

报告期内，公司销售人员人数、职工薪酬、营业收入变化如下：

年度	2025 年 1-6 月	2024 年度		2023 年度		2022 年度
	金额/人数	金额/人数	同比变动	金额/人数	同比变动	金额/人数
营业收入（万元）	43,563.71	83,147.85	55.77%	53,377.09	47.61%	36,160.40
销售人员职工薪酬（万元）	1,699.54	3,283.60	30.35%	2,519.07	61.74%	1,557.44
销售人员平均数量（人）	130.50	120.50	12.09%	107.50	18.78%	90.50
销售人员平均薪酬（万元/年）	13.02	27.25	16.29%	23.43	36.17%	17.21

注：销售人员平均数量为年初年末人员平均数量，2025 年 1-6 月销售人员平均薪酬未年化。

发行人销售人员平均薪酬、人数持续上涨，与经营业绩增长趋势相匹配。

（1）发行人销售人员人数增幅小于营业收入增幅的商业合理性

1) 业务模式方面：基于发行人行业内较高的市场地位、全球化布局及下游终端客户分散的特点，公司采用“直销+非直销”、“线上+线下”相结合的销售模式。报告期内，通过发展稳定的渠道合作伙伴，非直销客户收入实现快速增

长，发行人无大幅扩张直销团队的需求；

2)市场地位方面：公司自成立以来始终专注于无人机电动动力系统的研发、生产及销售，拥有十余年技术研发、产业化和市场开拓经验，具有技术先发优势，已成为全球民用无人机电动动力系统行业内规模领先、最具行业竞争力的企业之一。根据弗若斯特沙利文行业研究报告，按 2024 年销售额统计，公司 2024 年在全球民用无人机电动动力系统（不含动力电池）市场的市场份额仅次于大疆创新，排名全球第二，公司的市场地位高。凭借行业领先的品牌知名度，客户黏性较高，业务推广主要依赖向客户免费送样及参展，发行人不存在大量主动营销的人力需求；

3) 客户特征方面：下游产业呈现高度细分化和差异化特征，市场主体数量庞大。发行人客户具有分散程度高、遍布全球的特点，境外收入占比较高。发行人产品每年出口至 100 多个国家和地区。报告期内，客户总量整体较为稳定，随着营业收入规模扩大、订单量的增长，发行人增加的销售岗位主要集中在外贸业务员、市场营销等专员，主要负责外贸跟单、平台运营、售后服务等工作，并通过展会、网络等渠道开展市场推广活动。

（2）销售人员工作职责及职级设置

发行人销售人员主要分为专员、组长、经理及总监四个职级，各职级主要工作职责具体如下：

销售人员工作职责分类	具体工作内容
专员	负责开发客户、维护客户、执行销售策略、谈判订单、回款管理、销售数据分析、品牌营销、红人合作、私域运营、订单执行、物流协调、报关清关、数据收集和汇报等。
组长	负责团队日常管理与任务分配；指导客户开发与维护，参与重要谈判；业务培训与业绩提升；监控销售目标及策略调整；跨部门协调等。
经理	制定部门管理制度并监督执行；人员分工、考核及团队建设；跟踪项目进度，部署工作重点；组织专业培训，提升效率；跨部门协作统筹等。
总监	制定部门战略及考核指标、团队管理与核心业务培训（如海关认证）、供应商/物流管理及进出口业务监督、关务流程优化与异常处理、关企合作机制建立及档案管理等。

注：上表所示总监职责为发行人销售部门下商务总监的职责。

由上表可知，发行人各销售职级分工明确，且针对发行人客户较为分散、境外客户占比较高等业务特点设置了不同职级岗位的工作要求，与发行人的业务模式、客户特征和市场地位相契合。

（3）销售人员结构情况

报告期内，发行人在保持销售团队规模稳健增长的同时，实现了营业收入的快速提升。报告期各期末，销售人员按职责分类及人数分布情况如下：

单位：人

销售人员工作职责分类	2025年1-6月		2024年		2023年		2022年	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
专员	125	91.24%	112	90.32%	105	89.74%	88	89.80%
组长	5	3.65%	5	4.03%	5	4.27%	5	5.10%
经理	4	2.92%	4	3.23%	4	3.42%	4	4.08%
总监	3	2.19%	3	2.42%	3	2.56%	1	1.02%
合计	137	100.00%	124	100.00%	117	100.00%	98	100.00%

由上表可知，报告期内，公司各职级销售人员占比保持稳定，人员结构合理。

（4）销售人员薪酬等级分布合理

报告期内，发行人销售人员薪酬等级情况如下：

单位：人

销售人员薪酬等级 月薪（含基本工资和年终奖，元）	2025年1-6月		2024年		2023年		2022年	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
0-5,000	17	12.41%	9	7.26%	7	5.98%	21	21.43%
5,000-10,000	60	43.80%	58	46.77%	56	47.86%	45	45.92%
10,000-15,000	17	12.41%	22	17.74%	22	18.80%	11	11.22%
15,000-20,000	12	8.76%	7	5.65%	9	7.69%	6	6.12%
20,000 以上	31	22.63%	28	22.58%	23	19.66%	15	15.31%
合计	137	100.00%	124	100.00%	117	100.00%	98	100.00%

报告期内，发行人销售人员月薪从 2022 年主要分布于 0-5,000 元和 5,000-10,000 元到 2024 年主要分布在 5,000-10,000 元和 10,000-15,000 元，发行人销售人员薪酬持续增长，与营业收入增长趋势一致，薪酬等级分布合理，不存在异常波动。

（5）发行人销售费用构成变动反映其业务模式、客户特征、市场地位的变动情况

发行人销售费用核算的内容主要为职工薪酬、参展费、广告费及业务宣传费、样品费等，具体情况如下：

单位：万元

项目	2025年1-6月		2024年度		2023年度		2022年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	1,699.54	60.48%	3,283.60	70.38%	2,519.07	67.02%	1,557.44	70.05%
参展费	177.46	6.32%	190.65	4.09%	100.86	2.68%	34.73	1.56%
广告费及业务宣传费	168.06	5.98%	190.24	4.08%	169.70	4.51%	101.68	4.57%
样品费	328.97	11.71%	389.67	8.35%	278.01	7.40%	221.51	9.96%
小计	2,374.03	84.49%	4,054.16	86.90%	3,067.64	81.61%	1,915.36	86.15%
合计	2,809.91	100.00%	4,665.28	100.00%	3,758.88	100.00%	2,223.24	100.00%

报告期各期，职工薪酬、样品费和广告费及业务宣传费占比较为稳定，参展费占比提升较快，主要系疫情解封后线下展会逐步恢复常态，公司积极把握市场机遇，参展次数及规模显著增加，参展费用相应增加；广告费及业务宣传费主要为线上平台推广费用，系发行人存在少量的线上销售业务所致；样品费及职工薪酬金额则随着发行人经营业绩增长而同步提升。

样品费方面，报告期内，公司样品费占营业收入的比例分别为 0.61%、0.52%、0.47%、0.76%，整体占比处于较低水平，样品主要用于客户送样、赛事活动、赠送飞手等场景。报告期内，公司样品赠送对象较为分散，不存在对单一客户大额送样的情形。具体样品赠送流程为：业务人员首先提交送样申请；依次经部门负责人及总经理审批通过后，由仓库根据审批结果安排出库；随后业务人员跟进客户签收及试用反馈情况。财务人员根据实际出库情况将样品成本从“库存商品”转入“销售费用-样品费”科目，并按照“视同销售”计缴增值税。

通过样品赠送，一方面，协助新客户以较低成本验证产品匹配度，促进引入新客户及现有客户复购与升级；另一方面，通过向行业资深飞手及赛事活动送样，在专业圈层中建立产品信任与口碑，强化公司在高性能动力领域的专业品牌形象。此外，样品试用收集的用户反馈还能为产品研发迭代提供重要依据，形成从市场到技术的持续优化闭环。

综上所述，发行人销售人员薪酬等级分布、销售人员工作职责及人员结构情况合理，销售人员人数的增长幅度低于营业收入的增长幅度具有商业合理性。报告期内，发行人销售人员人数变动情况、薪酬等级分布、工作职责及人员结构等方面，与发行人“直销+非直销”、“线上+线下”的业务模式高度适配，也与

客户分散程度高、覆盖全球的特征相契合，同时体现了公司在行业内的领先地位。销售费用构成中，职工薪酬占比稳定、参展费因疫情解封后线下展会恢复而占比提升、样品费随业务规模扩大同步增长等变化，客观反映了报告期内发行人业务模式的特点、客户特征的延续及行业地位的巩固，具有合理性。

2、销售费用率与同行业可比公司存在差异的原因

(1) 报告期内，公司与同行业可比公司的销售费用率对比情况如下：

公司名称	注册地	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
安乃达	上海	1.81%	2.40%	2.48%	1.65%
八方股份	苏州	3.45%	3.75%	4.72%	3.61%
鸣志电器	上海	9.56%	9.16%	7.99%	8.26%
鼎智科技	常州	15.10%	14.85%	10.10%	7.79%
平均值	-	7.48%	7.54%	6.32%	5.33%
发行人	南昌	6.45%	5.61%	7.04%	6.15%

注：同行业可比公司数据来源于各公司年报等公开披露资料。

报告期内，公司的销售费用率分别为6.15%、7.04%、5.61%和6.45%，处于同行业可比公司变动范围内，与同业均值水平不存在重大差异。

(2) 报告期内，公司与同行业可比公司销售费用主要明细对比如下表所示：

单位：万元

年度	项目	安乃达		八方股份		鸣志电器		鼎智科技		平均值		发行人		
		金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	
2025年 1-6月	销售费用合计	1,863.87	1.81	2,218.01	3.45	12,567.32	9.56	1,865.02	15.10	4,628.55	7.48	2,809.91	6.45	
	其中：职工薪酬	988.50	0.96	1,086.72	1.69	8,973.04	6.83	1,292.40	10.46	3,085.16	4.98	1,699.54	3.90	
	广告费及业务宣传费	239.70	0.23	405.92	0.63	332.67	0.25	95.29	0.77	268.40	0.47	168.06	0.39	
	样品费	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328.97	0.76
	差旅费	214.72	0.21	316.47	0.49	1,357.25	1.00	100.13	0.81	497.14	0.64	101.76	0.23	
2024年	销售费用合计	3,671.85	2.40	5,083.27	3.75	22,120.96	9.16	3,322.64	14.85	8,549.68	7.54	4,665.28	5.61	
	其中：职工薪酬	1,697.72	1.11	2,421.18	1.78	15,443.10	6.39	2,293.39	10.25	5,463.85	4.88	3,283.60	3.95	
	广告费及业务宣传费	777.49	0.51	741.22	0.55	791.79	0.33	195.00	0.87	626.38	0.57	190.24	0.23	
	样品费	-	-	-	-	52.11	0.02	-	-	13.03	0.01	389.67	0.47	
	差旅费	496.50	0.32	857.92	0.63	1,523.82	0.63	158.58	0.71	759.21	0.57	121.76	0.15	
2023年	销售费用合计	3,535.58	2.48	7,784.07	4.72	20,318.67	7.99	2,853.78	10.10	8,623.03	6.32	3,758.88	7.04	
	其中：职工薪酬	1,461.94	1.02	2,508.55	1.52	15,689.79	6.17	1,772.63	6.28	5,358.23	3.75	2,519.07	4.72	
	广告费及业务宣传费	340.38	0.24	2,352.04	1.43	838.92	0.33	218.95	0.78	937.57	0.70	169.70	0.32	
	样品费	-	-	-	-	50.40	0.02	-	-	12.60	0.01	278.01	0.52	
	差旅费	455.13	0.32	1,477.31	0.90	1,403.25	0.55	196.99	0.70	883.17	0.62	127.24	0.24	

年度	项目	安乃达		八方股份		鸣志电器		鼎智科技		平均值		发行人	
		金额	占营业收入 比重 (%)	金额	占营业收入 比重 (%)	金额	占营业收入 比重 (%)	金额	占营业收入 比重 (%)	金额	占营业收入 比重 (%)	金额	占营业收入 比重 (%)
2022 年	销售费用合计	2,301.42	1.65	10,294.01	3.61	24,437.67	8.26	2,480.99	7.79	9,878.52	5.33	2,223.24	6.15
	其中：职工薪酬	973.16	0.70	2,531.58	0.89	15,631.54	5.28	1,036.22	3.25	5,043.13	2.53	1,557.44	4.31
	广告费及业务 宣传费	77.27	0.06	1,633.11	0.57	723.79	0.24	187.87	0.59	655.51	0.37	101.68	0.28
	样品费	-	-	-	-	20.41	0.01	-	-	5.10	-	221.51	0.61
	差旅费	201.23	0.14	1,185.75	0.42	730.72	0.25	79.08	0.25	549.20	0.27	15.58	0.04

由上表可见，报告期各期，同行业可比公司销售费用率平均值为 5.33%、6.32%、7.54%和 7.48%，发行人销售费用率较同行业可比公司平均值接近，主要差异为职工薪酬、广告费及业务宣传费、样品费、差旅费等。具体情况如下：

1) 发行人职工薪酬占营业收入的比重高于安乃达和八方股份，主要系安乃达和八方股份客户结构稳定，其中安乃达已与雅迪、爱玛、台铃、MFC、Accell 等国内外知名电动两轮车品牌商建立了稳定的业务合作关系，2022 年至 2025 年 1-6 月前五大客户的收入占比分别为 73.76%、85.27%、77.31%和 79.27%，八方股份主要客户均为知名电踏车品牌商或其指定的整车装配商，IPO 申报期主要客户结构相对稳定，上述可比公司的客户维护成本较低，销售人员数量较少，且收入规模较大所致；低于鸣志电器，主要系发行人位于江西南昌，而鸣志电器位于一线城市上海，其销售人员平均工资较高，使得职工薪酬支出高于位于二线城市的发行人；低于鼎智科技，主要系鼎智科技 2020 年底成立了美国销售子公司，职工薪酬水平较高。发行人与同行业可比公司的销售人员平均薪酬情况如下：

单位：万元/年

股票代码	公司名称	注册地	2025 年 1-6 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
603350.SH	安乃达	上海	未披露	27.61	27.07	23.74
603489.SH	八方股份	苏州	未披露	22.42	16.72	16.49
603728.SH	鸣志电器	上海	未披露	29.96	32.18	39.13
873593.BJ	鼎智科技	常州	40.39	83.40	73.86	46.05
算术平均值		-	-	40.84	37.46	31.35
发行人		南昌	13.02	27.25	23.43	17.21

注：同行业可比公司平均薪酬计算公式为：期间费用中员工薪酬/年初年末人员平均数量。

2) 发行人销售费用广告费及业务宣传费占营业收入比例低于行业均值，但样品费占营业收入的比重则高于同行业可比公司平均值，主要系发行人下游客户分散度高、需求差异大，为确认产品能否满足客户特定需求，通常需要提供样品进行测试验证，因此样品投入相对较多；而同行业可比公司的客户需求相对集中，对样品的需求较少，导致样品费占比偏低。

3) 发行人差旅费占营业收入的比重分别较同行业均值低 0.23%、0.38%、0.42%和 0.41%，各年度均低于同行业可比公司平均值，主要系：①公司已与主要客户建立长期稳定的合作关系，业务拓展以免费送样、展会推广及网络营销为

核心方式，无需高频次出差维护客户关系；②凭借行业内的知名度与市场地位，部分新增客户会主动接洽合作，进一步减少了主动开拓市场的差旅需求；③公司的差旅费主要与参展相关，且在参展过程中同步完成客户拜访，通过“参展+拜访”的模式有效统筹行程，显著降低了单位收入的差旅成本。

综上所述，结合职工薪酬、广告宣传费、样品费和差旅费项目的差异分析，发行人销售费用率与同行业可比公司的差异具备合理性。

（五）结合管理费用构成及管理人员薪酬结构情况，分析发行人管理费用率低于同行业可比公司的原因及合理性

1、管理费用率与同行业可比公司比较

报告期内，公司与同行业可比公司的管理费用率对比情况如下：

公司名称	注册地	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
安乃达	上海	2.90%	4.29%	3.48%	2.79%
八方股份	苏州	7.97%	8.91%	6.87%	3.49%
鸣志电器	上海	14.30%	15.03%	13.69%	12.66%
鼎智科技	常州	11.73%	12.19%	8.99%	6.01%
算术平均值	—	9.23%	10.10%	8.26%	6.24%
发行人	南昌	4.88%	3.96%	5.58%	5.48%

报告期内，公司管理费用率分别为5.48%、5.58%、3.96%和4.88%，2024年有所下降，主要系发行人营收规模增长较快，管理的规模效应显现。2025年1-6月公司管理费用率上涨，主要系当期股份支付增加、管理人员人数增加导致薪酬的增长所致。公司管理费用率处于同行业可比公司变动范围内。

发行人管理费用率低于鸣志电器，主要系鸣志电器位于一线城市上海，其管理人员平均工资较高，使得职工薪酬支出高于位于二线城市的发行人。发行人管理费用率低于鼎智科技，主要系鼎智科技营收规模相对较小，且2023年和2024年营收持续下降，导致其管理费用率上涨较多。

2、管理人员薪酬结构情况

报告期内，公司管理人员薪酬结构如下：

单位：人

管理人员薪酬 等级月薪(含基 本工资和年终 奖, 元)	2025年1-6月		2024年		2023年		2022年	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
0-5,000	26.00	21.49%	20.00	18.35%	24.00	24.24%	27.00	31.03%
5,000-10,000	64.00	52.89%	61.00	55.96%	48.00	48.48%	43.00	49.43%
10,000-15,000	14.00	11.57%	12.00	11.01%	15.00	15.15%	8.00	9.20%
15,000-20,000	4.00	3.31%	4.00	3.67%	4.00	4.04%	1.00	1.15%
20,000 以上	13.00	10.74%	12.00	11.01%	8.00	8.08%	8.00	9.20%
合计	121.00	100.00%	109.00	100.00%	99.00	100.00%	87.00	100.00%

报告期内，发行人管理人员月薪主要分布在 5,000-10,000 元区间内，各期薪酬分布结构基本保持稳定，不存在重大异常情形。

3、与同行业可比公司管理费用构成对比

报告期内，公司与同行业可比公司管理费用主要构成明细对比如下表所示：

单位：万元

年度	项目	安乃达		八方股份		鸣志电器		鼎智科技		平均值		发行人	
		金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)	金额	占营业收入比重 (%)
2025年 1-6月	管理费用合计	2,991.29	2.90	5,128.95	7.97	18,800.73	14.30	1,449.32	11.73	7,092.57	9.23	2,128.08	4.88
	其中：职工薪酬	1,809.04	1.75	2,459.74	3.82	13,062.48	9.94	511.97	4.14	4,460.81	4.91	1,069.92	2.46
	折旧及摊销	396.83	0.38	1,535.89	2.39	1,514.88	1.15	420.60	3.40	967.05	1.83	179.85	0.41
2024年	管理费用合计	6,551.91	4.29	12,083.07	8.91	36,303.40	15.03	2,726.46	12.19	14,416.21	10.10	3,292.75	3.96
	其中：职工薪酬	3,668.46	2.40	5,949.49	4.38	24,460.42	10.12	1,000.03	4.47	8,769.60	5.34	1,864.17	2.24
	折旧及摊销	717.19	0.47	3,062.44	2.26	3,275.85	1.36	664.77	2.97	1,930.06	1.77	284.50	0.34
2023年	管理费用合计	4,965.70	3.48	11,321.67	6.87	34,815.98	13.69	2,540.06	8.99	13,410.85	8.26	2,980.51	5.58
	其中：职工薪酬	2,896.75	2.03	5,969.58	3.62	22,373.02	8.80	759.18	2.69	7,999.63	4.29	1,589.22	2.98
	折旧及摊销	562.59	0.39	2,219.66	1.35	3,629.27	1.43	448.49	1.59	1,715.00	1.19	294.26	0.55
2022年	管理费用合计	3,900.18	2.79	9,947.85	3.49	37,463.19	12.66	1,915.60	6.01	13,306.71	6.24	1,981.90	5.48
	其中：职工薪酬	2,040.87	1.46	5,213.05	1.83	25,479.99	8.61	765.02	2.40	8,374.73	3.58	1,268.42	3.51
	折旧及摊销	476.18	0.34	2,306.10	0.81	3,013.23	1.02	250.71	0.79	1,511.56	0.74	237.44	0.66

由上表可见，报告期各期，同行业管理费用率平均值为 6.24%、8.26%、10.10%和 9.23%，发行人管理费用率较同行业可比公司低，主要差异为职工薪酬、折旧及摊销等。具体情况如下：

(1) 同行业可比公司管理人员平均薪酬情况如下：

单位：万元/年

公司名称	注册地	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
安乃达	上海	未披露	31.22	32.01	25.67
八方股份	苏州	未披露	27.80	25.84	19.49
鸣志电器	上海	未披露	44.11	41.43	42.90
鼎智科技	常州	8.39	19.23	17.06	18.43
平均值	-	-	30.59	29.09	26.62
发行人	南昌	9.30	17.92	17.09	16.69

注 1：同行业可比公司财务人员、行政人员、管理人员统一按管理人员计算；

注 2：同行业可比公司平均薪酬计算公式为：期间费用中员工薪酬/年初年末人员平均数量。

发行人管理人员平均薪酬水平与鼎智科技较为接近，远低于安乃达和鸣志电器，主要系安乃达和鸣志电器位于一线城市上海，其管理人员平均工资较高。

(2) 发行人管理费用折旧及摊销占营业收入的比重较同行业可比公司平均值低 0.08%、0.64%、1.43%和 1.42%，主要系发行人地处南昌，租赁产生的使用权资产和购置的房产价值等相对较低，折旧及摊销等费用相对较小。

综上所述，发行人管理费用率与同行业可比公司存在差异具备合理性。

二、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐人、申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、获取发行人研发费用明细账、立项书、结项书等文件，了解各研发项目预算、进展情况，以及不同类型研发项目的研发领料、人员投入等情况；对比各年度领料金额与项目所处阶段的匹配性，分析 2022 年高领料项目的阶段特征与领料需求逻辑；

2、获取发行人报告期各期末员工花名册，并抽查部分研发人员劳动合同，对研发人员的学历、专业背景与部门分布、岗位分布进行匹配分析；获取研发部

门及岗位的职能描述、报告期各期末发行人内部调岗名单及审批单，分析研发人员认定的合理性、内部调岗的背景及合理性；

3、获取发行人研发领料清单、领料去向表及样机收发存管理台账，以此确定研发领料、自主研发形成样机管理的合理性；对不满足存货确认条件的样机，核实判断依据的客观性，并分析样机相关会计处理是否符合《企业会计准则》等相关规定；

4、了解定制化研发的流程情况，并比较与自主研发的相同及差异点，综合分析定制化研发人员认定为研发人员的合理性；抽查定制化研发项目形成的专利等成果，检查相关成果在公司后续产品的应用情况，判读定制化研发相关成果是否具有通用性，并与同行业可比公司的处理原则进行对比分析；

5、获取发行人销售费用明细表、员工花名册及销售人员人均薪酬情况，分析销售人员工作职责分类、薪酬结构和人员分布的合理性；结合发行人获取客户的方式、业务模式、客户特征和市场地位、销售人员的工作职责分类等，综合分析公司销售费用主要项目变动的合理性；分析销售费用率与同行业可比公司情况存在差异的合理性；

6、获取发行人报告期的管理费用明细表、管理人员数量和人均薪酬情况，并与同行业可比公司相关数据进行比较，分析发行人管理费用率低于同行业的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人研发领料占比下降，主要系一方面 2022 年部分产品开发类项目集中开展样机试制，当年领料较多；另一方面，2023 年、2024 年和 2025 年 1-6 月，随着公司研发人员薪酬增加，导致研发领料占比有所下降，具备合理性；

2、公司研发人员专业、部门及岗位与研发工作匹配，不存在研发人员与生产人员混同的情形；新增研发人员主要来自于外部招聘，少量来自于内部调岗，新增研发人员的学历、工作履历专业与其从事的研发活动具备匹配性，内部调岗人员均已经调出部门、调入部门、人力部门、总经理等审批，转岗前后所承担的

职务具备相关性，具有合理性；

3、发行人不满足存货确认条件样机的判断依据充分，期后销售会计处理符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——发行类第9号》规定；

4、发行人将定制化产品的研发环节人员定义为研发人员并计入研发费用具有合理性；定制化产品设计相关成果具备通用性，与同行业可比公司的处理原则一致，符合《企业会计准则》和《监管规则适用指引——会计类第2号》规定；

5、发行人销售人员薪酬等级分布、销售人员工作职责及人员结构情况合理，销售人员人数的增长幅度低于营业收入的增长幅度具有商业合理性；报告期内，发行人销售人员人数变动情况、薪酬等级分布、工作职责及人员结构等方面，与发行人“直销+非直销”、“线上+线下”的业务模式高度适配，也与客户分散程度高、覆盖全球的特征相契合，同时体现了公司在行业内的领先地位；销售费用构成中，职工薪酬占比稳定、参展费因疫情解封后线下展会恢复而占比提升、样品费随业务规模扩大同步增长等变化，客观反映了报告期内发行人业务模式的特点、客户特征的延续及行业地位的巩固，具有合理性；公司销售费用率处于同行业可比公司变动范围内，与同业均值水平不存在重大差异；

6、发行人管理费用构成及管理人员薪酬结构合理，管理费用率与同行业可比公司的差异具备合理性。

问题 8. 关于其他财务事项

申报材料显示：

(1) 报告期各期末，发行人存货账面价值分别为 9,251.55 万元、10,558.53 万元和 15,593.78 万元，占流动资产的比例分别为 23.85%、23.69%和 19.04%，占比较高；存货周转率分别为 2.01、2.28、2.46，低于同行业可比公司平均水平。

(2) 报告期各期末，发行人交易性金融资产账面余额分别为 11,522.91 万元、18,691.45 万元和 47,163.64 万元，占资产总额的比例为 25.59%、32.60%和 49.43%，主要系使用暂时闲置资金购买中国银行、招商银行等大型国有商业银行的短期理财产品。

(3) 报告期各期末，发行人货币资金余额分别为 16,001.58 万元、12,646.26 万元和 14,522.82 万元，占流动资产的比例分别为 41.25%、28.37%和 17.74%，主要为银行存款。

请发行人披露：

(1) 结合采购周期、生产周期、销售周期、在手订单及备货量等因素，分析发行人原材料及库存商品备货量较大的原因及合理性，期后结转率及期后销售情况是否存在异常；存货中主要原材料出入库数量与产量是否匹配；分析存货周转率低于同行业可比公司的原因及合理性。

(2) 发行人 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加的原因，结合原材料及产品特性、生产需求、存货库龄、最新采购价格、期后出库情况等，分析减值测试的具体方法、依据，存货跌价准备计提充分性。

(3) 发行人货币资金及交易性金融资产报告期内增幅较大的原因，与业务规模是否匹配；是否存在质押等受限情况，如是，分析原因及具体情况；发行人货币资金及交易性金融资产的管理制度和内控制度以及是否有效执行。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人披露

(一) 结合采购周期、生产周期、销售周期、在手订单及备货量等因素，分析发行人原材料及库存商品备货量较大的原因及合理性，期后结转率及期后销售情况是否存在异常；存货中主要原材料出入库数量与产量是否匹配；分析存货周转率低于同行业可比公司的原因及合理性

1、结合采购周期、生产周期、销售周期、在手订单及备货量等因素，分析发行人原材料及库存商品备货量较大的原因及合理性，期后结转率及期后销售情况是否存在异常

报告期内，发行人原材料、库存商品（含半成品）、在产品周转情况如下：

单位：天

项目	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
原材料周转天数	81.87	59.51	59.61	70.12
库存商品（含半成品）周转天数	94.12	77.55	88.85	94.45
在产品周转天数	13.40	7.30	6.69	8.04
存货周转天数	195.61	148.44	160.06	181.70

注：发行人产品涉及生产环节、工序较多，因此各工序完成后会形成半成品，半成品以成品组件形式存在，后续形成库存商品仅需组装、检测等工艺环节、所需时间相对较短，因此库存商品与半成品的周转天数一起统计，周转天数=365/周转率（2025年1-6月数据进行了年化处理），其中周转率等于营业成本/平均原材料、库存商品、在产品余额。

由上表可见，2022年至2024年，发行人整体存货周转受益于经营效率不断提升得到持续改善，2025年1-6月存货周转天数上升主要系，一是，因春节放假等原因，发行人上半年收入占比小于下半年，而发行人库存备货策略保持不变；二是，在整体市场快速发展前提下，发行人制定了货架类产成品及原材料3个月的备货策略，随发行人产品矩阵不断丰富，库存周转天数增加；三是，在业绩大幅增长情况下，发行人在手订单较多，存在产能不足、交期较长的情形。报告期内发行人原材料和库存商品周转天数相对较长，具体分析如下：

(1) 采购周期

发行人采购量规模较大的主要原材料为机加件、电子元器件、磁性材料、轴承等，其中，机加件需结合发行人产品设计要求进行定制化生产，因此整体采购周期较长，一般为25~35天；电子元器件市场较为紧俏，通常交货周期较长，一般采购周期为30~40天。整体而言，发行人原材料采购周期约20~25天。

报告期内，发行人原材料周转天数显著高于上述采购周期，主要系，一是考

考虑到近年来业务增长较快，且发行人产品长期处于供不应求的状态，因此发行人对于货架类产品对应原材料，制定了按 3 个月配置安全库存的策略，从而在保障货架类产品市场需求的同时，一旦存在大额的定制类产品需求，亦可调动相应库存；二是电子元器件采购周期长，且批量采购价格显著低于零星采购，发行人考虑到电子元器件具有通用性，通常选择批量采购，使得期末库存增加较快。

（2）生产周期

发行人产品涉及生产环节、工序较多，各工序完成后，会涉及下一道工序排产，在原材料齐备的情况下，整体生产周期约为 7 天。报告期内，发行人在产品周转天数随工艺改进持续优化，基本与生产周期匹配。

2025 年 1-6 月，在产品库存快速增加导致在产品周转天数显著提升，主要系发行人于 2025 年 6 月末存在一批次 28*12mmSE 的电机产品以及 A 系列一体化动力系统产品正在生产，尚未交货。

（3）销售周期

发行人在产品生产完成后，需满足两个条件后进行发货，一是根据下游客户的提货指令发货，二是通常要求客户完成尾款支付，因此存在一定间隔期，此外，发行人通常负责货物运输、报关（如有）等工作，整体销售周期（从客户下单到完成交付）约为 45~60 天，报告期各期末，发行人库存商品中常规品和定制品的金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-6 月		2024 年		2023 年		2022 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
常规品	4,856.27	72.45%	3,411.06	66.47%	3,072.02	75.09%	2,148.54	72.27%
定制品	1,846.33	27.55%	1,720.95	33.53%	1,019.09	24.91%	824.22	27.73%
合计	6,702.59	100.00%	5,132.01	100.00%	4,091.11	100.00%	2,972.76	100.00%

发行人的库存商品为常规品和定制品相结合，常规货架类产品需准备 3 个月安全库存，定制品则基于订单备货，占比约为 30%左右，且基本都有对应预收款，消化较为及时。由上表可见，发行人库存商品周转天数长主要系基于货架类常规品备货增长，系近年来发行人长期处于产品供不应求的状态，因此发行人需对货架类产品进行备货，主要品类需配备 3 个月库存，由于发行人下游行业较为

分散，导致发行人产品的规格型号较多（报告期各期末，期末库存商品（含半成品）规格型号达到 6,000 多种），发行人产品矩阵不断丰富导致产品规格型号的种类增长较快，2025 年 1-6 月库存商品（含半成品）新增 1,000 多种规格型号，并进而导致期末库存商品余额较高。

（4）在手订单

截至报告期各期末，发行人在手订单余额分别为 8,335.31 万元、11,101.19 万元、16,646.85 万元、19,086.75 万元，在手订单金额增长迅速。

（5）备货策略

1) 成品备货策略

对于定制产品，由于原材料以及产成品具有高度定制化的特点，因此一般不会进行备货，采用以销定采/产的形式；对于常规产品，公司根据常规产品以往的销售情况、常规产品订单情况来计算各类型号产品的安全库存，并进行实时调整，通常配置 3 个月安全库存。

2) 原材料备货策略

针对主要原材料的备货策略如下：

①对于机加件、铁芯等通用性不强（与尺寸相关性较高）的主要原材料，货架产品对应原料按 3 个月备货，而客户定制化或批量采购的产品在签署订单后开始采购原材料，若与常规货备料存在重叠，则优先调配使用。

②对于漆包线、磁铁、矽钢、轴承等通用性较强的原材料，除考虑 3 个月的备货周期外，还会结合铜价、镨钕合金等大宗市场价格以及国产、进口品牌市场供应情况，选择相对优惠时机提前备货。

③对于电子元器件，由于电子元器件采购周期较长且用量较大，同时大批量采购的单价与小批量采购的单价差异较大，除了考虑 3 个月的备货周期外，还会考虑供应商的生产周期、市场的采购周期、市场价格等来灵活备货。

综上，发行人原材料备货量大，主要系发行人产品长期处于供不应求状态，并制定了货架产品 3 个月安全库存的备货策略，因此对原材料进行批量备货，以应对常规货架类产品以及大额定制类产品订单的用料需求，同时，通过集采方式

降低采购成本；期末库存商品备货量大，主要系发行人产品矩阵完备，规格型号较多，使得期末备货需求增加所致。

(6) 期后结转率及期后销售情况是否存在异常

报告期各期末存货的期后结转率、期后销售情况如下：

单位：万元

项目	2025年6月末余额	期后结转金额	期后结转率
原材料	8,972.43	4,076.70	45.44%
库存商品	6,702.59	3,199.69	47.74%
半成品	3,476.76	1,726.06	49.65%
在产品	1,685.28	1,648.87	97.84%
发出商品	714.17	689.54	96.55%
委托加工物资	52.48	48.20	91.84%
合同履行成本	16.83	16.83	100.00%
合计	21,620.55	11,405.90	52.75%
项目	2024年末余额	期后结转金额	期后结转率
原材料	6,853.55	4,981.44	72.68%
库存商品	5,132.01	3,829.04	74.61%
半成品	2,882.43	2,182.11	75.70%
在产品	904.21	904.21	100.00%
发出商品	319.56	317.52	99.36%
委托加工物资	79.14	79.14	100.00%
合同履行成本	20.28	20.28	100.00%
合计	16,191.17	12,313.73	76.05%
项目	2023年末余额	期后结转金额	期后结转率
原材料	4,047.81	3,561.75	87.99%
库存商品	4,091.11	3,398.66	83.07%
半成品	2,100.97	1,842.16	87.68%
在产品	432.36	432.36	100.00%
发出商品	288.02	288.02	100.00%
委托加工物资	34.41	34.41	100.00%
合同履行成本	7.91	7.91	100.00%
合计	11,002.59	9,565.27	86.94%
项目	2022年末余额	期后结转金额	期后结转率

原材料	3,625.36	3,411.42	94.10%
库存商品	2,972.76	2,888.48	97.16%
半成品	2,272.25	2,218.10	97.62%
在产品	428.40	428.40	100.00%
发出商品	199.51	199.51	100.00%
委托加工物资	97.18	97.18	100.00%
合同履约成本	3.97	3.97	100.00%
合计	9,599.43	9,247.06	96.33%

注：期后结转情况统计至 2025 年 9 月 30 日。

整体而言，报告期各期末，发行人各类型存货结转情况较为稳定，不存在重大异常情形。从存货不同类型分析，在产品、发出商品、委托加工物资、合同履约成本结转速度快。如前文所述，原材料和库存商品（含半成品）基于 3 个月安全库存且需要覆盖丰富的货架类产品的备货策略，结转速度相对偏慢，通常 12 个月可结转约 80%，且随时间推移，能够保持持续结转。

2、存货中主要原材料出入库数量与产量是否匹配

报告期内，发行人主要原材料为机加件、电子元器件、磁性材料、漆包线和铁芯，前述主要原材料中，机加件、磁性材料、漆包线和铁芯均主要用于生产电机产品，电子元器件主要用于生产电子调速器产品。发行人电机产品产量较高，发行人电机的主要原材料出入库数量与产量匹配情况如下：

主要原材料	项目	年度			
		2025 年 1-6 月	2024 年	2023 年	2022 年
机加件	投入（万个）	610.58	1,518.97	552.32	409.82
	产出（万台）	107.74	304.32	100.63	61.70
	单位耗用量	5.67	4.99	5.49	6.64
磁性材料	投入（万个）	2,164.37	4,894.74	1,836.97	1,323.84
	产出（万台）	107.74	304.32	100.63	61.70
	单位耗用量	20.09	16.08	18.26	21.46
轴承	投入（万个）	273.56	664.78	215.93	138.14
	产出（万台）	107.74	304.32	100.63	61.70
	单位耗用量	2.54	2.18	2.15	2.24
漆包线	投入（万公斤）	4.18	8.33	3.60	2.71
	产出（万台）	107.74	304.32	100.63	61.70

主要原材料	项目	年度			
		2025年1-6月	2024年	2023年	2022年
	单位耗用量	0.039	0.027	0.036	0.044
铁芯	投入(万个)	118.82	320.12	114.02	69.12
	产出(万台)	107.74	304.32	100.63	61.70
	单位耗用量	1.10	1.05	1.13	1.12

注1: 投入为主要原材料每年投入数量=本年采购数量+期初库存-期末库存;

注2: 产出为电机(含无人机电机、一体化动力及机器人电机、模组)。

由上表可见, 基于电机自身拓扑结构特性, 发行人电机产品主要原材料中, 轴承、铁芯单位耗用量相对稳定, 单电机通常采用2个轴承及1个定子铁芯。发行人机加件、磁性材料及漆包线, 单位耗用量则随电机尺寸变大而提升。2022年至2024年, 随发行人小尺寸电机销售占比提升, 该等原材料单位耗用量有所下降, 变动情况具备合理性, 2025年1-6月机加件、磁性材料及漆包线单位耗用量上升, 主要系2025年1-6月电机中大尺寸电机的销售占比提升, 同时一体化动力系统产品的销售占比提升, 一体化动力系统产品中电机的尺寸较大所致。轴承和铁芯的单位耗用量略高于2和1, 主要系公司部分一体化动力系统产品存在双电机配置以及机器人动力系统产品电机、模组使用轴承的数量较多等原因所致。

3、存货周转率低于同行业可比公司的原因及合理性

报告期内, 公司与可比公司的存货周转率比较如下:

单位: 次/年

公司名称	2025年1-6月	2024年度	2023年度	2022年度
安乃达	4.15	7.69	8.07	6.82
八方股份	2.22	3.99	3.40	4.81
鸣志电器	1.26	2.18	2.09	2.56
鼎智科技	1.54	3.37	3.78	3.97
算术平均值	2.29	4.31	4.34	4.54
发行人	0.93	2.46	2.28	2.01

注: 同行业可比公司数据来源于各公司年报等公开披露资料, 2025年1-6月数据未年化。

报告期内, 发行人存货周转率分别为2.01、2.28、2.46和0.93, 低于同行业可比公司平均水平, 主要系发行人产品下游客户对交期能力要求较高, 而公司产品型号较多, 公司目前又处于较为满产的状态, 产能利用率较为饱和, 因此公

司制定了货架产品 3 个月安全库存的备货策略，同时公司对原材料进行批量备货，以应对常规货架类产品以及大额定制类产品订单的用料需求。相比于其他可比公司，安乃达客户集中度相对较高（2024 年前五大客户集中度达到 77.31%），备货策略上更有针对性，因此整体存货周转率较高。八方股份与安乃达属于同业，但八方股份近年来收入持续下滑，使得其存货周转率亦有所下降。鼎智科技基于其下游主要面向医疗器械、工业自动化领域客户，采用“以销定产”的生产模式，区别于发行人“订单生产+备货生产”相结合的模式，备货策略差异形成存货周转率差异。

（二）发行人 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加的原因，结合原材料及产品特性、生产需求、存货库龄、最新采购价格、期后出库情况等，分析减值测试的具体方法、依据，存货跌价准备计提充分性

1、发行人 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加的原因

报告期各期末，发行人库存商品库龄情况如下：

单位：万元

项目	期末余额	库龄					
		1 年以内		1-2 年		2 年以上	
		金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)
2025 年 6 月末	6,702.59	5,377.87	80.24	552.06	8.24	772.66	11.53
2024 年末	5,132.01	4,030.28	78.53	891.06	17.36	210.67	4.11
2023 年末	4,091.11	3,678.88	89.92	293.25	7.17	118.98	2.91
2022 年末	2,972.76	2,663.65	89.60	300.95	10.12	8.16	0.27

2024 年末，一年以上库龄库存商品余额为 1,101.73 万元，较上年增加 689.50 万元，主要系：（1）2023 年印度客户 General Aeronautics Pvt Ltd 向公司下了 107.4 万美元的一体化动力系统订单，公司根据订单要求进行生产后，客户提货节奏低于预期，导致截至 2024 年末相关库存商品库龄超过 1 年，金额为 352.61 万元，该客户已就该笔订单总金额预付了 20% 货款，期后经与客户沟通，该客户表达会持续提货，所有货物预计 2 年内提取完，鉴于 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 8 月 31 日客户未进行提货，公司综合评估后认为客户实际提货可能性较低，故谨慎起见于 2025 年 6 月 30 日对该批货物单独计提存货跌价准备，即考虑相关预收款、一体化动力系统产品中的电机部分可单独拆解后销售给其他客

户及拆解成本等因素后计提跌价准备，这批货物 2025 年 6 月 30 日计提存货跌价准备 35.53 万元；此外，发行人 2024 年末一年以上库龄库存商品中还存在其他客户相关定制化产品，合计金额为 101.85 万元，系客户已取消订单或完成前期订单后多备的尾货，谨慎起见，发行人已于 2024 年末全额计提跌价准备。(2) 发行人产品矩阵完备，规格型号较多，同时公司根据市场需求不定期推出新品，公司产品的下游客户对交期能力要求较高，因此公司对常规产品以及拟推出的新品进行了合理备货，导致 2024 年末一年以上库龄的库存商品余额增加，发行人已根据近期或期后实际销售情况对相关存货进行减值测试，合计计提存货跌价准备 26.15 万元。

2、结合原材料及产品特性、生产需求、存货库龄、最新采购价格、期后出库情况等，分析减值测试的具体方法、依据，存货跌价准备计提充分性

(1) 结合原材料及产品特性、生产需求、存货库龄，分析减值测试的具体方法

报告期内，发行人各类存货跌价准备计提具体方式如下：

1) 原材料及半成品

公司主要原材料及半成品具有一定通用性，无法直接对应具体产成品，基于报告期内公司毛利率较高，产成品减值金额及比例较小，故此，减值风险低。谨慎起见，报告期各期末，公司结合原材料及半成品的性质、定制化程度、库龄等情况综合判断转化可能性，若可能性较小且无改制可能，考虑到原材料及半成品报废残值较低，则全额计提跌价，具体如下：

①对于为客户专项定制且无在手订单支持的原材料及半成品，则预计未来转化可能性较低，公司全额计提跌价；

②对于通用原材料及半成品，跌价准备计提方法如下：

A、对于电子元器件及电子调速器等电子物料，库龄超过 2 年的，考虑到该类原材料迭代速度快，性能指标是否能够持续满足生产要求存在不确定性，谨慎起见，全额计提跌价准备；

B、对于铝棒、矽钢、轴承等金属材质物料，因其性能稳定，故公司认为该

部分物料后续转化无实质性障碍，不计提跌价；

C、对于其他物料及库龄 2 年以内的电子物料，公司根据存货库龄、不同库龄存货的历史转化经验计算可转化的部分，对预计无法转化的物料全额计提跌价。

此外，发行人低值易耗品列示于原材料，总体金额较小，主要为劳保用品、五金工具等，保质期较长，能够存放较长时间，公司生产部门设专人管理，按需领用，定期盘点，对破损的部分及时进行报废，故报告期各期末不存在减值迹象，不计提跌价。

发行人各期末原材料金额相对较大，根据上述减值测试方法，各类原材料库龄及跌价计提情况如下：

报告期各期末，发行人两类全额计提减值准备的原材料情况如下：

单位：万元

项目	2025年6月30日	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
库龄超过2年的电子元器件	82.51	14.41	18.18	1.42
专项定制且无在手订单支持的原材料	103.17	49.12	77.61	55.89

其他各计提方式情况下原材料库龄情况如下：

单位：万元

减值方法	项目	期间	金额	库龄						跌价金额	跌价计提比例 (%)
				1 年以内		1-2 年		2 年以上			
				金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)		
不计提	金属材质物料	2025 年 6 月末	1,330.08	1,138.88	85.62	79.28	5.96	111.93	8.42	-	-
		2024 年末	1,041.37	829.36	79.64	95.16	9.14	116.84	11.22	-	-
		2023 年末	950.95	687.64	72.31	166.80	17.54	96.51	10.15	-	-
		2022 年末	853.32	663.71	77.78	147.73	17.31	41.88	4.91	-	-
	低值易耗品	2025 年 6 月末	84.24	67.41	80.01	6.84	8.11	10.00	11.87	-	-
		2024 年末	43.10	19.82	45.99	13.05	30.28	10.23	23.73	-	-
		2023 年末	34.30	18.56	54.10	11.07	32.27	4.68	13.63	-	-
		2022 年末	44.94	24.30	54.07	9.71	21.61	10.93	24.32	-	-
根据存货库龄、不同库龄存货的历史转化经验计算	其他物料及库龄 2 年以内的电子物料	2025 年 6 月末	7,372.43	6,428.26	87.19	777.08	10.54	167.09	2.27	333.53	4.52
		2024 年末	5,705.56	5,097.72	89.35	370.64	6.50	237.20	4.16	195.48	3.43
		2023 年末	2,966.78	2,491.19	83.97	317.54	10.70	158.05	5.33	156.19	5.26
		2022 年末	2,669.79	2,179.26	81.63	441.37	16.53	49.15	1.84	153.81	5.76

①不计提类

性能稳定的金属材质物料各期金额随公司业务规模逐步扩大而正常增长，库龄以 1 年以内为主；由于下游客户需求较为分散，发行人产品类型较多，因此各年存在库龄超过 1 年的金额，报告期内 1 年以上的金额分别为 189.61 万元、263.31 万元、212.00 万元和 191.20 万元，总体金额较小，且 2024 年末及 2025 年 6 月末金额下降，同时，各年 2 年以上库龄金额均远小于上年 1 年以上库龄金额，呈现逐步转化的过程，整体转化具备持续性和稳定性；

低值易耗品总体金额较小，主要为劳保用品、五金工具等，保质期较长，能够存放较长时间，公司生产部门设专人管理，按需领用，定期盘点，对破损的部分及时进行报废，故报告期各期末不存在减值迹象，不计提跌价。

②根据存货库龄、不同库龄存货的历史转化经验计算类

报告期内，该类减值方法下原材料金额分别为 2,669.79 万元、2,966.78 万元、5,705.56 万元和 7,372.43 万元，呈逐年增长的趋势，与各期在手订单的增长趋势匹配；跌价计提金额分别为 153.81 万元、156.19 万元、195.48 万元和 333.53 万元，呈逐年增长的趋势，与原材料金额变动趋势相符；跌价计提比例分别为 5.76%、5.26%、3.43%和 4.52%，呈先下降后上升的趋势，库龄 1 年以上金额的占比分别为 18.37%、16.03%、10.65%和 12.81%，与跌价计提比例变动趋势相符。

2) 在产品及委托加工物资

对于在产品及委托加工物资,公司以所生产的产成品的预计售价减去至完工时预计将要发生的成本、预计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值进行减值测试，具体如下：

①对于可直接对应具体产成品的在产品及委托加工物资,以对应产成品在资产负债表日前后核算的完工成本减去在产品目前的结存成本作为至完工时预计将要发生成本的参考依据，结合预计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值进行减值测试；

②对于无法对应具体产成品的在产品及委托加工物资，基于报告期内公司毛

利率较高，产成品减值金额及比例较小，减值风险低，若其处于正常流转状态，则不计提跌价准备；若其处于呆滞挂账状态，则预计无法销售，相应计提跌价准备。

3) 库存商品及发出商品

公司进行减值测试时，以产品的预计售价减去预计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。对于有在手订单支持的产品，根据合同约定的销售价格作为该产品的估计售价；对于没有明确订单价格的产品，可变现净值确认方法如下：

①对于常规货，公司根据产品型号，以产品实际销售价格作为估计售价的参考依据；对于近期不存在销售的，公司根据销售政策、市场预计、产品备货策略、产品库龄情况等综合判断预计售价；

②对于定制化产品，公司结合期后销售情况及预计销售可能性评估减值风险，原则上库龄超过 2 年部分全额计提减值准备。

综上，公司存货减值测试充分考虑了原材料及产品特性、生产需求、存货库龄等因素，方法合理，依据充分，存货跌价准备计提具备充分性。

(2) 存货库龄情况

单位：万元

项目	2025年6月末余额	库龄						跌价金额	跌价计提比例(%)
		1年以内		1-2年		2年以上			
		金额	比例(%)	金额	比例(%)	金额	比例(%)		
原材料	8,972.43	7,634.54	85.09	899.81	10.03	438.08	4.88	519.21	5.79
库存商品	6,702.59	5,377.87	80.24	552.06	8.24	772.66	11.53	391.51	5.84
半成品	3,476.76	2,976.20	85.60	309.38	8.90	191.18	5.50	266.70	7.67
在产品	1,685.28	1,685.28	100.00	-	-	-	-	16.81	1.00
发出商品	714.17	714.17	100.00	-	-	-	-	2.30	0.32
委托加工物资	52.48	52.48	100.00	-	-	-	-	-	-
合同履约成本	16.83	16.83	100.00	-	-	-	-	-	-
合计	21,620.55	18,457.38	85.37	1,761.25	8.15	1,401.92	6.48	1,196.53	5.53
项目	2024年末余额	库龄						跌价金额	跌价计提比例(%)
		1年以内		1-2年		2年以上			
		金额	比例(%)	金额	比例(%)	金额	比例(%)		

		金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)		
原材料	6,853.55	5,946.90	86.77	491.47	7.17	415.18	6.06	259.00	3.78
库存商品	5,132.01	4,030.28	78.53	891.06	17.36	210.67	4.11	162.27	3.16
半成品	2,882.43	2,453.31	85.11	352.12	12.22	77.00	2.67	161.58	5.61
在产品	904.21	904.21	100.00	-	-	-	-	1.28	0.14
发出商品	319.56	319.56	100.00	-	-	-	-	11.45	3.58
委托加工物资	79.14	79.14	100.00	-	-	-	-	1.81	2.29
合同履约成本	20.28	20.28	100.00	-	-	-	-	-	-
合计	16,191.17	13,753.68	84.95	1,734.65	10.71	702.85	4.34	597.39	3.69
项目	2023 年末 余额	库龄						跌价 金额	跌价计 提比例 (%)
		1 年以内		1-2 年		2 年以上			
		金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)		
原材料	4,047.81	3,197.38	78.99	553.21	13.67	297.22	7.34	251.98	6.23
库存商品	4,091.11	3,678.88	89.92	293.25	7.17	118.98	2.91	87.79	2.15
半成品	2,100.97	1,843.81	87.76	203.75	9.70	53.41	2.54	101.10	4.81
在产品	432.36	432.36	100.00	-	-	-	-	2.31	0.53
发出商品	288.02	288.02	100.00	-	-	-	-	0.88	0.31
委托加工物资	34.41	34.41	100.00	-	-	-	-	-	-
合同履约成本	7.91	7.91	100.00	-	-	-	-	-	-
合计	11,002.59	9,482.77	86.19	1,050.21	9.55	469.61	4.27	444.06	4.04
项目	2022 年末 余额	库龄						跌价 金额	跌价计 提比例 (%)
		1 年以内		1-2 年		2 年以上			
		金额	比例 (%)	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)		
原材料	3,625.36	2,867.27	79.09	642.13	17.71	115.96	3.20	211.12	5.82
库存商品	2,972.76	2,663.65	89.60	300.95	10.12	8.16	0.27	79.17	2.66
半成品	2,272.25	2,135.11	93.96	119.77	5.27	17.37	0.76	53.94	2.37
在产品	428.40	428.40	100.00	-	-	-	-	0.97	0.23
发出商品	199.51	199.51	100.00	-	-	-	-	2.69	1.35
委托加工物资	97.18	97.18	100.00	-	-	-	-	-	-
合同履约成本	3.97	3.97	100.00	-	-	-	-	-	-
合计	9,599.43	8,395.09	87.45	1,062.85	11.07	141.49	1.47	347.89	3.62

公司存货主要为原材料、库存商品、半成品；报告期各期末，公司原材料跌价计提比例分别为 5.82%、6.23%、3.78%和 5.79%，库龄 1 年以上的原材料比

例分别为 20.91%、21.01%、13.23%和 14.91%；报告期各期末，公司库存商品跌价计提比例分别为 2.66%、2.15%、3.16%和 5.84%，库龄 1 年以上的库存商品比例分别为 10.39%、10.08%、21.47%和 19.77%，报告期各期末，公司半成品跌价计提比例分别为 2.37%、4.81%、5.61%和 7.67%，库龄 1 年以上的半成品比例分别为 6.03%、12.24%、14.89%和 14.40%，公司主要存货的跌价计提比例与库龄 1 年以上的金额比例变动趋势整体保持一致，2025 年 6 月末库存商品跌价计提比例提高主要系当期末长库龄的定制化产品金额增长较多，导致相应跌价准备金额增长较多，2025 年 6 月末半成品跌价计提比例提高主要系当期末库龄超过 2 年的电子物料金额增长较多，导致相应跌价准备金额增长较多。

3、期后出库情况

单位：万元

项目	2025 年 6 月末余额	期后出库金额	期后出库比例
原材料	8,972.43	4,076.70	45.44%
库存商品	6,702.59	3,199.69	47.74%
半成品	3,476.76	1,726.06	49.65%
在产品	1,685.28	1,648.87	97.84%
发出商品	714.17	689.54	96.55%
委托加工物资	52.48	48.20	91.84%
合同履约成本	16.83	16.83	100.00%
合计	21,620.55	11,405.90	52.75%
项目	2024 年末余额	期后出库金额	期后出库比例
原材料	6,853.55	4,981.44	72.68%
库存商品	5,132.01	3,829.04	74.61%
半成品	2,882.43	2,182.11	75.70%
在产品	904.21	904.21	100.00%
发出商品	319.56	317.52	99.36%
委托加工物资	79.14	79.14	100.00%
合同履约成本	20.28	20.28	100.00%
合计	16,191.17	12,313.73	76.05%
项目	2023 年末余额	期后出库金额	期后出库比例
原材料	4,047.81	3,561.75	87.99%
库存商品	4,091.11	3,398.66	83.07%

半成品	2,100.97	1,842.16	87.68%
在产品	432.36	432.36	100.00%
发出商品	288.02	288.02	100.00%
委托加工物资	34.41	34.41	100.00%
合同履行成本	7.91	7.91	100.00%
合计	11,002.59	9,565.27	86.94%
项目	2022 年末余额	期后出库金额	期后出库比例
原材料	3,625.36	3,411.42	94.10%
库存商品	2,972.76	2,888.48	97.16%
半成品	2,272.25	2,218.10	97.62%
在产品	428.40	428.40	100.00%
发出商品	199.51	199.51	100.00%
委托加工物资	97.18	97.18	100.00%
合同履行成本	3.97	3.97	100.00%
合计	9,599.43	9,247.06	96.33%

注：期后出库情况统计至 2025 年 9 月 30 日。

截至 2025 年 9 月 30 日，公司报告期各期末存货的期后出库比例分别为 96.33%、86.94%、76.05%和 52.75%，出库比例较高。随时间推移，发行人期后出库比例逐步提升，由于下游客户需求较为分散，发行人产品类型较多，因此，呈现逐步转化的过程，但整体转化具备持续性和稳定性。

4、最新采购价格

原材料价格变动情况详见本回复问题 5 之“一”之“（一）结合报告期各期主要原材料采购单价变动、备货节奏等情况，分析各类原材料采购金额占比波动的原因，主要原材料采购价格与市场价格、可比公司采购价格变动趋势是否一致，是否公允”。

原材料价格波动与产品的销售单价变动情况详见本回复问题 5 之“一”之“（二）结合主要原材料价格波动与产品的销售单价变动之间的匹配情况，分析原材料价格变化能否及时向下游传导；如果主要原材料采购价格恢复上升，发行人能否有效转移原材料价格上涨风险”。

除尺寸因素外，报告期内部分原材料采购价格存在一定波动，但整体变动幅度较小。发行人采购原材料均专项用于产品生产，发行人产品毛利率较高，且发

行人主要基于同类产品市场价格、产品在市场中的技术门槛及市场稀缺性综合考虑确定产品售价，原材料对发行人产品价格影响较小，公司在进行减值测试时已充分考虑期后售价的影响。对于预期无法转化的存货，发行人主要以全额计提减值准备为计提方式，发行人减值计提具备谨慎性。

综上，发行人结合原材料及产品特性、生产需求、存货库龄、最新采购价格进行了减值测试，期后出库情况符合公司产品特性，公司减值测试方法合理、依据充分，存货跌价准备计提充分。

(三) 发行人货币资金及交易性金融资产报告期内增幅较大的原因，与业务规模是否匹配；是否存在质押等受限情况，如是，分析原因及具体情况；发行人货币资金及交易性金融资产的管理制度和内控制度以及是否有效执行

1、发行人货币资金及交易性金融资产报告期内增幅较大的原因，与业务规模是否匹配

报告期内，公司货币资金、交易性金融资产以及营业收入的情况如下：

单位：万元

项目	2025年6月30日/2025年1-6月	2024年12月31日/2024年度	2023年12月31日/2023年度	2022年12月31日/2022年度
货币资金	27,112.32	14,522.82	12,646.26	16,001.58
交易性金融资产	41,223.37	47,163.64	18,691.45	11,522.91
小计金额	68,335.69	61,686.46	31,337.72	27,524.50
营业收入	43,563.71	83,147.85	53,377.09	36,160.40

报告期各期末，公司货币资金与交易性金融资产的合计金额分别为27,524.50万元、31,337.72万元、61,686.46万元和68,335.69万元，呈现增长趋势，主要系公司业务在报告期内快速发展，整体经营效益较好，形成了业绩积累，公司货币资金、交易性金融资产与业务规模匹配。

2、是否存在质押等受限情况，如是，分析原因及具体情况

报告期各期末，公司货币资金的构成情况如下：

单位：万元

项目	2025年6月30日	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
库存现金	0.19	0.21	0.21	1.65
银行存款	26,341.79	14,148.09	12,512.43	15,822.90

项目	2025年6月30日	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
其他货币资金	770.33	374.52	133.62	177.03
合计	27,112.32	14,522.82	12,646.26	16,001.58

报告期各期末，公司受限制的货币资金明细如下：

单位：万元

项目	2025年6月30日	2024年12月31日	2023年12月31日	2022年12月31日
第三方收款平台保证金及冻结资金、在途货币资金、诉讼冻结货币资金	265.54	33.34	0.24	0.34
合计	265.54	33.34	0.24	0.34

报告期各期末，公司受限制的货币资金分别为0.34万元、0.24万元、33.34万元和265.54万元，主要为第三方收款平台保证金及冻结资金、在途货币资金、诉讼冻结货币资金。除上述情况外，公司不存在其他因抵押、质押或冻结等对使用有限制、有潜在回收风险的款项。

报告期各期末，公司的交易性金融资产均为银行理财产品，截至2025年6月30日，公司存在受限制的交易性金融资产，金额为20.91万元，系诉讼事项产生，发行人所涉及的诉讼案件为劳务者受害责任纠纷，原告王某在发行人的厂房内进行设备安装作业时，从未完成施工的吊顶切割口坠落受伤，法院经审理认定，发行人已通过《购销合同》将设备采购与安装工作交由具备资质的创思公司承揽，并与浩建公司就装修工程签订合同明确安全责任划分，在事故中不存在选任或指示过错，2025年8月，主审法院判决发行人不承担赔偿责任。

3、发行人货币资金及交易性金融资产的管理制度和内控制度以及是否有效执行

公司为了规范会计结算管理、保障资金安全、提高资金利用效率，制定了《货币资金管理制度》《第三方回款管理制度》《个人账户管理控制制度》等相关制度。针对公司所拥有或控制的现金及现金等价物、银行存款和其他货币资金，明确了现金管理、对外支付、银行账户管理、应收应付票据管理等规范交易授权、职责分工、凭证与记录、资产接触等控制活动；针对第三方回款，明确了第三方回款需要符合的条件，客户需要签订委托协议以及用委托协议中指定的付款账户回款；针对个人卡，公司原则上不予开通个人账户，但特殊情形下为保障公司业务正常

开展，在履行相应的审批程序下，可以适当以员工个人名义在银行或第三方线上平台开立账户上述内控制度设计合理，运行有效。

立信会计师事务所（特殊普通合伙）对发行人财务报告内部控制的有效性进行审核，出具了“信会师报字[2025]第 ZF11202 号”《内部控制审计报告》，确认发行人于 2025 年 6 月 30 日按照《企业内部控制基本规范》的相关规定在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、访谈发行人采购部门负责人、生产部门负责人、销售部门负责人，了解原材料的采购周期、产品的生产周期、销售周期和安全库存等情况，获取发行人的在手订单情况以及存货的期后结转情况；

2、了解管理层制定的采购与付款、生产与仓储相关内部控制，执行内部控制测试并评价管理层对采购与付款、生产与仓储内部控制设计和执行的有效性；获取公司存货库龄明细表并进行复核，检查 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加的明细，并分析其原因；访谈公司销售负责人，了解 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加的原因；了解印度客户 General Aeronautics Pvt Ltd 相关订单情况、分批提货的原因及最新提货情况；访谈公司财务负责人，了解存货减值测试的具体方法、依据；访谈公司采购及生产负责人，了解公司材料及产品特性；评估存货减值测试方法的合理性；获取公司期后存货收发存台账、销售明细表，检查存货期后出库情况；

3、函证公司报告期各期末货币资金存放情况、金额、理财产品以及对本金与收益的约定情况，是否存在担保、质押等使用受限信息，确认货币资金余额的真实性、准确性以及是否存在使用受限的情况，获取公司内部控制制度，了解并评价公司与资金管理相关的内部控制，核实其是否得到有效执行，测试相关内部控制的运行有效性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人原材料备货量大，主要系发行人产品长期处于供不应求状态，并制定了货架产品 3 个月安全库存的备货策略，因此对原材料进行批量备货，以应对常规货架类产品以及大额定制类产品订单的用料需求，同时，通过集采方式降低采购成本；期末库存商品备货量大，主要系发行人产品矩阵完备，规格型号较多，使得期末备货需求增加所致；存货中主要原材料出入库数量与产量匹配，报告期内，发行人存货周转率低于同行业可比公司平均水平主要受公司产品所处行业、客户结构和生产模式影响，具有合理性；


2、发行人 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加主要系：（1）印度客户 General Aeronautics Pvt Ltd 客户提货节奏低于预期；（2）发行人产品矩阵完备，规格型号较多，同时公司根据市场需求不定期推出新品，公司产品的下游客户对交期能力要求较高，因此公司对常规产品以及拟推出的新品进行了合理备货，导致 2024 年末一年以上库龄的库存商品余额增加；发行人 2024 年末一年以上库龄库存商品余额增加具备合理性，公司结合原材料及产品特性、生产需求、存货库龄、最新采购价格进行了减值测试，期后出库情况符合公司产品特性，公司减值测试方法合理、依据充分，存货跌价准备计提充分；

3、发行人货币资金及交易性金融资产与业务规模匹配，报告期各期末，公司受限制的货币资金分别为 0.34 万元、0.24 万元、33.34 万元和 265.54 万元，截至 2025 年 6 月 30 日，公司受限制的交易性金融资产为 20.91 万元，系劳务者受害责任纠纷所致，2025 年 8 月，主审法院判决发行人不承担赔偿责任，报告期内发行人货币资金及交易性金融资产的管理制度和内控制度有效执行。

（以下无正文）

（本页无正文，为南昌三瑞智能科技股份有限公司《关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

法定代表人：


吴 敏

南昌三瑞智能科技股份有限公司

2025年10月13日



发行人董事长声明

本人已认真阅读南昌三瑞智能科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长：


吴 敏

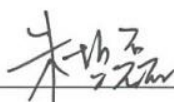
南昌三瑞智能科技股份有限公司



2025年10月13日

（本页无正文，为国泰海通证券股份有限公司《关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：



朱哲磊



张翼



保荐人董事长声明

本人已认真阅读《关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》的全部内容，了解本问询函回复涉及问题的核查程序、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人（董事长）：_____



朱 健



国泰海通证券股份有限公司

2025 年 10 月 13 日

(本页无正文，为上海市方达律师事务所《关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》及下述声明之签章页)

本所及经办律师已阅读《关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》(以下简称“《问询函回复》”)中本所作为发行人律师发表意见的全部内容，确认前述内容与本所出具的补充法律意见书无矛盾之处，确认《问询函回复》不致因前述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。



负责人： 季诺
季诺 律师

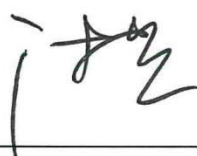
经办律师： 陈婕
陈婕 律师

王俞淞
王俞淞 律师

2015年10月13日

(本页无正文，为《立信会计师事务所（特殊普通合伙）关于南昌三瑞智能科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页)

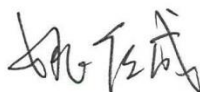
签字注册会计师：



凌 燕



徐珍珍



姚佳成

立信会计师事务所（特殊普通合伙）
2025年10月13日

