

关于合肥埃科光电科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核
问询函的回复

保荐机构（主承销商）



（深圳市福田区福田街道福华一路 111 号）

上海证券交易所：

合肥埃科光电科技股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“埃科光电”）收到贵所于 2022 年 11 月 11 日下发的《关于合肥埃科光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（审核）〔2022〕488 号）（以下简称“《问询函》”），公司已会同招商证券股份有限公司（以下简称“招商证券”、“保荐机构”）、国浩律师（上海）事务所（以下简称“律师”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”）进行了认真研究和落实，并按照《问询函》的要求对所涉及的事项进行了资料补充和问题回复，现提交贵所予以审核。

除非文义另有所指，本问询函回复中的简称与《合肥埃科光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（注册稿）》（以下简称“招股说明书”）中的释义具有相同涵义。

本问询函回复的字体说明如下：

审核问询函所列问题	黑体（不加粗）
对问题的回答	宋体
2022 年年报财务数据更新涉及申请文件补充披露或修改的内容	楷体、加粗

目 录

1.关于市场格局和市场地位	3
2.关于产品和技术	45
3.关于客户和收入	89
4.关于采购和供应商	133
5.关于成本和毛利率	160
6.关于期间费用	190
7.关于资金核查	217
8.关于其他	233
9.保荐机构的总体意见	276

1. 关于市场格局和市场地位

根据首轮问询回复：（1）根据机器视觉产业联盟（CMVU）调查数据，全球工业相机行业规模由 2011 年 15.2 亿元增长至 2018 年 40.3 亿元，年复合增速为 14.9%；中国工业相机行业规模由 2011 年 0.8 亿元增长至 2018 年 7.3 亿元，复合增长率为 37.1%；根据 CMVU 报告并测算，2021 年我国工业相机产品的销售额为 28.83 亿元，图像采集卡的销售额为 7.53 亿元，发行人工业相机领域市场占有率约 4.42%，图像采集卡市场占有率约 4.35%；（2）根据《中国机器视觉市场研究报告》统计，发行人为中国机器视觉行业（含机器视觉设备制造商及系统服务商）销售额排名第九的企业，该报告未将海康机器人、华睿科技纳入统计范围；（3）2019 年，公司产品主要收入来源集中在 PCB、新型显示领域，2020 年-2021 年，公司在锂电、3C 电子、光伏、半导体等领域收入大幅增长；（4）公司可比公司包括基恩士、康耐视、Dalsa、Basler、海康机器人、华睿科技、奥普特等；发行人高端市场主要竞争对手为境外厂商 Dalsa、Basler 等，境内厂商海康机器人和华睿科技目前产品线集中在中小分辨率的工业面扫描相机领域；（5）与国内主要竞争对手相比，发行人工业线扫描相机、大幅面扫描相机及图像采集卡产品的推出时间更早、分辨率覆盖类别及范围更广、产品系列更全、产品品类相对更多；（6）报告期内，公司新产品研发和上市数量分别为 8 项、12 项、24 项、16 项，且存在低价值产品推出和销售情形。

请发行人说明：（1）结合工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况等，说明国内工业相机整体及其细分产品的市场空间、竞争格局、公司市场地位（变化）以及公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性；（2）结合上述问题、有关报告统计范围的全面性和准确性，进一步分析公司在工业相机和图像采集卡细分领域的市场地位；（3）发行人与可比公司在业务模式上的主要差异，包括但不限于原材料采购、覆盖的产业链环节等，并结合前述情况、下游厂商自产工业相机与公司产品的区别，说明公司选择的同行业公司是否具有可比性，公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡的原因和合理性，是否存在市场空间被上下游企业挤占的风险；（4）按照下游应用领域，分别说明公司同类产品的市场格局、主要竞争对手以及新拓展领域终端客户的原有供应商情况，公司产品应用领域结构变化的原因，与同行业可比公司是否存在差异，公

司在新进领域的业务是否具备可持续性；（5）公司产品与海康机器人、华睿科技产品的主要区别，并结合境内公司同类产品推出时间、报告期内公司不同型号产品销售数量变化、低价格产品销售增多以及报告期内新推出产品销售情况等，分析公司产品系列/型号分类以及产品创新进展与同行业可比公司是否存在差异，公司关于事项（5）的描述是否准确。

请保荐机构核查并发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明

（一）结合工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况等，说明国内工业相机整体及其细分产品的市场空间、竞争格局、公司市场地位（变化）以及公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性

1、工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况等

（1）工业相机国内市场规模

目前市场上工业相机主要有 2D 工业相机（工业线扫描相机、工业面扫描相机）、3D 相机以及智能相机等类型。

①机器视觉产业联盟（CMVU）

根据机器视觉产业联盟（CMVU）调查数据显示，中国工业相机行业规模 2011 年仅有 0.8 亿元，2018 年达 7.3 亿元，实现了 37.1%的复合增长率；2019 年至 2021 年，中国机器视觉市场需求持续增长，销售额从 108.5 亿元增长至 163.8 亿元，2021 年中国机器视觉市场销售额同比增长 34.5%；未来三年机器视觉行业规模将从 2022 年的 215.1 亿元增长至 2024 年的 403.6 亿元，实现年均 37.0%的复合增长。

根据 CMVU 数据显示，机器视觉行业细分市场中，按销售额占比计算，工业面扫描相机（2D 面阵相机）、工业线扫描相机销售额占比分别为 12.7%、4.9%，合计占比为 17.60%，根据推算该市场规模为 28.83 亿元；智能相机（含视觉传感器）、3D 相机（含 3D 采集设备）销售额占比分别为 6.1%、5.9%，与工业面扫描相机、工业线扫描相机销售额合计占比为 29.60%，根据推算该市场规模为 48.48

亿元。

根据上述数据推算，2021 年我国工业相机市场规模约为 28.83 亿元（2D 工业相机）至 48.48 亿元（2D 工业相机、智能相机、3D 相机）。

②高工机器人产业研究所（GGII）

根据高工机器人产业研究所（GGII）调查数据显示，2021 年中国工业相机（2D）市场规模 31.58 亿元，同比增长 47.43%；智能相机市场规模为 9.45 亿元，同比增长 44.5%；根据推算该市场规模（2D 工业相机、智能相机）为 41.03 亿元。根据 GGII 预计，2022 年至 2025 年，我国工业相机市场规模将有望保持 40%以上的复合增速增长，预计 2025 年国内工业相机市场规模将要超过 125 亿元；预计到 2025 年中国工业智能相机市场规模有望超过 37 亿元；合计市场规模（2D 工业相机、智能相机）2025 年有望超过 162 亿元。

根据上述数据推算，2021 年我国工业相机市场规模约为 31.58 亿元（2D 工业相机）至 41.03 亿元（2D 工业相机、智能相机）。

综上，根据机器视觉产业联盟（CMVU）、高工机器人产业研究所（GGII）统计数据，2021 年我国工业相机市场规模约为 28.83 亿元至 48.48 亿元。

（2）工业相机的国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况

①工业相机的国内主要厂商数量、规模情况

根据 GGII 数据显示，2021 年中国机器视觉工业相机按照市场规模来看，排名前十的厂商市场规模占比合计为 84.81%，其中，国内厂商市场规模占比合计为 62.70%，包括海康机器人、华睿科技、大恒图像、埃科光电、度申科技、迈德威视，国外厂商市场规模占比合计为 22.11%，包括 Basler、DALSA、FLIR、AVT；按照出货量来看，排名前十的厂商出货量占比合计为 78.10%，其中，国内厂商的出货量占比合计为 62.87%，该国内厂商名单与市场规模排名前十国内厂商名单重合。根据上述数据，工业相机的国内主要厂商包括海康机器人、华睿科技、大恒图像、埃科光电、度申科技、迈德威视。

②工业相机的新晋厂商数量、规模情况

根据 GGII 数据，目前我国工业视觉企业数量每年保持 13%以上的增速；截

止 2021 年底，中国机器视觉企业共有 854 家，其中：（1）现在已进入中国的国际机器视觉品牌超过 200 家。（2）中国自有的机器视觉品牌已超 300 家，涉及包含上游、中游、下游或相邻结合产业链的企业，如：海康机器人、华睿科技、研华科技、凌云光、嘉恒、凌华、大恒图像等。（3）机器视觉各类产品代理商超过 300 家。国内机器视觉制造商多数集中在机器视觉系统集成及设备组装上，且企业规模和集中度也相对较低。

根据上述资料，由于国内机器视觉制造商多数集中在机器视觉设备商及系统商，工业相机的新晋厂商数量应当在国内机器视觉制造商的增加数量中占比不高。

由于公开资料尚未查询到关于工业相机的新晋厂商数量、规模情况的披露，现根据国内最大的机器视觉展览会“上海机器视觉展览会（Vision China Shanghai）”2019 年至 2021 年参展企业数据进行分析如下：参会展商约为 230 余家、160 余家、210 余家，其中涉及工业相机企业（含代理商及国际品牌）约为 70 余家、50 余家、70 余家，国内工业相机企业（不含代理商）约为 30 余家、近 30 家、30 余家，国内工业相机企业数量较为稳定。

综上，根据 GGII 数据，2021 年工业相机的国内主要厂商包括海康机器人、华睿科技、大恒图像、埃科光电、度申科技、迈德威视，上述厂商市场规模占比合计为 62.70%。根据上海机器视觉展览会（Vision China Shanghai）参与企业情况分析，工业相机新晋厂商数量总体相对不多。

2、说明国内工业相机整体及其细分产品的市场空间、竞争格局、公司市场地位（变化）

（1）国内工业相机整体及其细分产品的市场空间

①国内工业相机整体市场空间

根据机器视觉产业联盟（CMVU）、高工机器人产业研究所（GGII）数据推算，2021 年我国工业相机市场规模约为 28.83 亿元至 48.48 亿元。根据 GGII 预计，2022 年至 2025 年，我国工业相机市场规模将有望保持 40%以上的复合增速增长，预计 2025 年国内工业相机市场规模将要超过 125 亿元，中国工业智能相机市场规模有望超过 37 亿元，合计市场规模 2025 年有望超过 162 亿元。随着国内工业自动化水平的提升推动机器视觉市场规模的增长，国内机器视觉在各行

业及各应用环节渗透率进一步加速，以及机器视觉国产化率稳步提升，均将进一步提升工业相机的市场空间。

②工业相机细分产品市场空间

工业相机细分产品可以分为 2D 工业相机（工业线扫描相机、工业面扫描相机）、3D 相机以及智能相机。鉴于高工机器人产业研究所（GGII）统计数据没有披露工业线扫描相机和工业面扫描相机等细分产品相关市场数据，现根据机器视觉产业联盟（CMVU）的调查数据显示，2021 年，中国机器视觉市场销售额达到 163.8 亿元，机器视觉行业细分市场中，按销售额占比计算，工业面扫描相机（2D 面阵相机）、工业线扫描相机、智能相机（含视觉传感器）、3D 相机（含 3D 采集设备）分别为 12.7%、4.9%，6.1%、5.9%，根据推算对应的市场规模分别为 20.80 亿元、8.03 亿元、9.99 亿元、9.66 亿元，合计 48.48 亿元；未来三年机器视觉行业规模将从 2022 年的 215.1 亿元增长至 2024 年的 403.6 亿元，实现年均 37.0%的复合增长，其中工业相机的市场规模根据推算预计 2024 年将达到 119.47 亿元。根据上述数据，工业相机细分市场空间测算情况如下：

单位：亿元

细分领域		2021 年度市场规模占比	2021 年度市场规模	2024 年度市场规模（预计）
2D 工业相机	工业面扫描相机（2D 面阵相机）	12.7%	20.80	51.26
	工业线扫描相机	4.9%	8.03	19.78
	小计	17.60%	28.83	71.03
智能相机（含视觉传感器）		6.1%	9.99	24.62
3D 相机（含 3D 采集设备）		5.9%	9.66	23.81
合计		29.60%	48.48	119.47

注：上述为根据机器视觉产业联盟（CMVU）统计数据，假设工业相机各细分领域未来市场规模占比不变的情况下，对 2024 年度细分市场规模进行测算。

（2）工业相机竞争格局

西方工业发达国家机器视觉从业企业起步早、技术积累深厚、品牌影响力大，在工业相机和图像采集卡的设计、开发、制造及市场销售方面表现出更强、更专业的能力，行业应用经验丰富，已占据先发优势，并且能够利用积累的用户优势较早发现新的应用需求不断升级产品功能或开发新的产品系列，在行业市场上占据较大份额，处于市场领先地位。目前，欧美和日韩厂商占据全球工业相机和图

像采集卡市场的主导地位，如 Keyence（基恩士）、Cognex（康耐视）、Teledyne Dalsa、Basler 等。

我国对工业相机的研究和产品开发起步较晚，国内厂商早期主要是代理国际先进机器视觉产品在国内销售或应用。随着经验的积累和技术的不断发展，部分代理商或相关视觉公司开始研发自主品牌产品。

国内以发行人、海康机器人、华睿科技、大恒图像等企业为代表的国内公司相比国际知名公司虽然起步相对较晚，但近年来自主创新能力在不断提升，且在提供本地化服务、定制化服务、需求快速响应、供货周期灵活以及性价比方面具备较大的优势，市场竞争力逐步提升，市场份额逐年增长。

工业相机细分领域代表企业与竞争格局情况对比如下：

细分领域	代表企业	市场格局
工业面扫描相机	Balser、Dalsa、AVT、FLIR、海康机器人、华睿科技、大恒图像、埃科光电	Basler、FLIR、海康机器人、华睿科技、大恒图像主要产品方向为中小分辨率面扫描相机；Dalsa、AVT 兼顾中小分辨率及高分辨率面扫描相机；埃科光电以高分辨率工业面扫描相机市场为主，发展较为迅速
工业线扫描相机	Dalsa、埃科光电、Basler、海康机器人、华睿科技	Dalsa 在线扫描相机市场占比高，产品应用范围广；埃科光电以中高端市场为切入点，产品布局全面，发展较为迅速；Basler 线扫描相机集中在低分辨率产品；海康机器人、华睿科技起步较晚
3D 相机	基恩士、康耐视、Dalsa、Basler、海康机器人、华睿科技	基恩士和康耐视等国外厂商主导市场，在汽车制造等工业市场占比高，应用广；Dalsa、Basler 和海康机器人、华睿科技等起步较晚，在物流等领域发展较为迅速
智能相机	基恩士、康耐视、海康机器人、华睿科技	国际和国内市场以基恩士、康耐视为主，国内市场海康机器人、华睿科技也推出系列产品并获得一定市场份额

（3）公司市场地位（变化）

根据机器视觉产业联盟（CMVU）《中国机器视觉市场研究报告》统计，2021 年度，在参与统计的 153 家企业（未包含海康机器人、华睿科技）中，按照中国机器视觉行业销售额排名，发行人排名第九，且在 2021 年度中国机器视觉行业销售额九强企业中，发行人是唯一一家批量自产和销售工业相机和图像采集卡的中国企业。根据高工机器人产业研究所（GGII）统计，2021 年度，按照中国 2D 工业相机市场规模（销售额）排名，发行人在国内品牌中排名第四，前三名分别为海康机器人、华睿科技、大恒图像；仅发行人和海康机器人为自产并批量销售图像采集卡的企业。据此判断，以国产工业相机和图像采集卡业务规模排名，公

司市场地位居于国内行业领先水平。

同时，根据机器视觉产业联盟（CMVU）《中国机器视觉市场研究报告》统计数据推算，2019 年至 2021 年，发行人工业相机市场份额占比分别为 1.53%、2.77%、4.42%；根据高工机器人产业研究所（GGII）统计数据推算，2019 年至 2021 年，发行人工业相机市场份额占比分别为 1.62%、2.82%、4.03%，呈逐年上升趋势，公司市场地位不断提升。

单位：亿元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发行人工业相机收入金额	1.27	0.60	0.28
CMVU 数据测算工业相机市场规模（注 1）	28.83	21.80	18.02
发行人工业相机市场份额占比（CMVU 口径）	4.42%	2.77%	1.53%
GGII 数据测算工业相机市场规模（注 1）	31.58	21.42	17.00
发行人工业相机市场份额占比（GGII 口径）（注 2）	4.03%	2.82%	1.62%

注 1：由于公司工业相机包括工业面扫描相机、工业线扫描相机，此处测算的工业相机市场规模为国内工业面扫描相机、工业线扫描相机的合计市场规模。

注 2：根据高工机器人产业研究所（GGII）数据推算，发行人 2021 年国内工业相机市场份额占比 4.03%与后文披露《2022 年中国机器视觉行业调研报告》显示，发行人 2021 年国内工业相机市场占有率为 4.00%的差异主要系该报告取整列示所致。

3、公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性

公司业绩增长速度高于行业增速的原因主要系在国内机器视觉行业及工业相机细分市场增速较快和国产化率提升等因素带动下，发行人在巩固主要下游应用领域 PCB 和新型显示行业核心客户需求情况下，把握住了近年来锂电和光伏等新能源领域快速发展的机遇，并在包装印刷、轨道交通、汽车零配件、医药等行业多领域开拓市场。具体原因及合理性如下：

（1）国内机器视觉行业及工业相机细分领域增速较快

根据机器视觉产业联盟（CMVU）的调查数据显示，2021 年，中国机器视觉市场销售额达到 163.8 亿元，同比增长 34.5%。从工业相机细分领域来看，根据高工机器人产业研究所（GGII）调查数据显示，2021 年中国工业相机市场规模 31.58 亿元，同比增长 47.43%。

(2) 机器视觉国产化率提升

受工业自动化国产自主可控政策的驱动和复杂国际贸易背景等国内外因素影响，在国内大型机器视觉产品终端应用商推动下，机器视觉行业尤其是核心零部件国产化率提升速度日益加快。在国产化率提升加速趋势及自身本土优势下，公司在抢占行业发展带来增量市场的同时，也在渗透外国品牌原先占据的存量市场，使公司营业收入除了受益于行业整体发展增速之外，能通过竞争替代其他品牌获得额外的增长驱动。

(3) 优质客户的不断开拓，尤其是新能源行业的快速发展

报告期初，发行人收入主要来自于 PCB 和新型显示领域，随着近年来我国锂电和光伏产业的快速发展，公司产品开始在锂电和光伏等行业得到广泛应用，并导入了一批知名客户，从而带动公司收入快速增长。公司 2021 年、2022 年前 20 大客户中，覆盖了精测电子、奥普特、天准科技、奥特维、博众精工等一批知名上市公司，以及思泰克（创业板已过会）、宜美智等一批具有较高行业地位的企业。

报告期内，发行人营业收入行业分布情况如下：

单位：万元

领域	2022 年度			2021 年度			2020 年度	
	营业收入	占比	收入增长 额贡献率	营业收入	占比	收入增长 额贡献率	营业收入	占比
PCB	2,891.94	11.01%	-23.15%	5,164.93	31.40%	22.97%	2,962.08	43.20%
新型显示	7,516.21	28.62%	35.88%	3,992.99	24.28%	6.03%	3,414.43	49.80%
锂电	8,524.63	32.45%	41.83%	4,417.59	26.86%	43.96%	200.76	2.93%
光伏	1,830.89	6.97%	12.50%	603.26	3.67%	6.29%	-	-
其他	5,502.94	20.95%	32.93%	2,269.57	13.80%	20.75%	279.11	4.07%
总计	26,266.60	100.00%	100.00%	16,448.35	100.00%	100.00%	6,856.38	100.00%

①2021 年公司收入增长较快原因

与 2020 年相比，2021 年营业收入增长主要由 PCB 和锂电领域贡献，收入增长额贡献率分别为 22.97%、43.96%；PCB 和锂电领域收入增长率分别为 74.37%，2100.38%。具体分析如下：

PCB 领域收入增长较快主要由公司对宜美智收入同比增长 75.36%贡献，在

国内 PCB 行业市场规模继续扩张的带动下，宜美智相关检测设备需求持续增长，2021 年宜美智自身主营业务收入同比有所增长，进一步推动其对发行人产品采购需求的增长。从宜美智主要下游客户深南电路、景旺电子公开披露信息来看，二者经营业绩在 2021 年均实现了大幅增长，其中深南电路营业收入较 2020 年增长 20.19%，景旺电子营业收入较 2020 年增长 34.95%，终端 PCB 厂商的收入增长带动了下游 PCB 设备制造商的销售规模增加，从而提升了宜美智对发行人产品的采购需求。

锂电领域收入增长较快主要受益于锂电行业的快速发展，根据高工产研锂电研究所 (GGII) 数据，中国锂电池产能规模持续扩张，2021 年达到 327GWH，同比增长 130%；根据机器视觉产业联盟 2021 年度企业调查结果，锂电领域成为机器视觉新的增长点，2019-2021 年机器视觉在锂电领域销售额占整个制造业机器视觉销售额的比重由 4.8% 提升至 13.5%，机器视觉在锂电行业的销售额增速较高，年均复合增长率高达 110.4%。根据公司客户奥普特公开披露数据，2021 年度，奥普特营业收入 8.75 亿元，同比增长 36.21%，其中新能源行业收入 2.58 亿元，同比增长 241.69%。机器视觉在锂电行业销售额的快速增长为公司在锂电领域的业务拓展奠定了良好的契机。

2021 年度，公司锂电领域收入的前五名客户及主要终端客户情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度	主要终端客户
1	广东奥普特科技股份有限公司	1,647.04	-	-	宁德时代、比亚迪、蜂巢能源科技股份有限公司
2	广州市易鸿智能装备有限公司	1,181.04	-	-	宁德时代、苏州正力新能源科技有限公司
3	江苏东森智能科技有限公司	222.84	79.61	-	珠海冠宇
4	深圳吉阳智能科技有限公司	213.88	-	-	国轩高科
5	南京华视智能科技有限公司	208.26	-	-	欣旺达、蜂巢能源科技股份有限公司、远景动力技术（江苏）有限公司、珠海冠宇、国轩高科
合计		3,473.06	79.61	-	-
前五名客户收入/锂电领域总收入		78.62%	39.65%	-	-

②2022 年公司收入增长较快原因

与 2021 年相比，2022 年营业收入增长主要由锂电和新型显示领域贡献，收入增长额贡献率分别为 41.83%、35.88%；锂电和新型显示领域收入增长率分别为 92.97%、88.23%。具体分析如下：1、锂电领域收入增长较快主要持续受益于锂电行业高速发展带动机器视觉检测需求快速增长，根据公司主要锂电领域客户奥普特公开披露数据，2022 年，奥普特在新能源领域收入突破 4 亿，同比增长 55.23%；2、新型显示领域收入增长较快主要由公司对精测电子收入同比增长 111.06%贡献，主要系 2022 年新型显示检测设备的上下游供应链配套产业国产替代趋势的日益加强，以及下游客户新增产线投资和已有产线升级改造，面板厂商对精测电子等新型显示检测设备的采购需求有所增加，精测电子对发行人工业面扫描相机和图像采集卡的采购需求也随之增加所致。

（4）公司营业收入增长与国内同行业可比公司收入增长趋势较为一致，公司收入增长具有合理性

最近三年，公司营业收入与国内同行业可比公司类似业务板块收入比较情况如下：

单位：万元

公司名称	比较业务	2022年度		2021年度		2020年度
		营业收入	增长率	营业收入	增长率	营业收入
海康威视	机器视觉业务	未披露	-	172,138.16	80.77%	95,225.52
大华股份	创新业务	未披露	-	284,760.07	61.70%	176,098.60
大恒科技	视觉检测类产品	未披露	-	107,992.45	24.77%	86,550.48
奥普特	相机产品	未披露	-	14,434.19	96.01%	7,363.95
发行人	整体	26,266.60	59.69%	16,448.35	139.90%	6,856.38

注：奥普特 2022 年报未单独披露相机产品口径的营业收入。海康威视机器视觉业务营业收入采用海康机器人机器视觉业务营业收入数据。

如上表所示，除大恒科技的视觉检测类产品外，2020 至 2021 年国内同行业可比公司类似业务板块营业收入均呈现整体快速增长的趋势，发行人营业收入变动趋势与国内同行业可比公司变动趋势一致，具有合理性。

（二）结合上述问题、有关报告统计范围的全面性和准确性，进一步分析公司在工业相机和图像采集卡细分领域的市场地位

1、结合上述问题、有关报告统计范围的全面性和准确性

机器视觉产业联盟（CMVU）出具的《中国机器视觉市场研究报告（2022）》主要依据 2021 年度企业调查结果，包括 153 家受访企业。鉴于受访企业商业保密原因或调查手段受限，机器视觉产业联盟 2021 年调查的企业未包括海康机器人和华睿科技等国内个别机器视觉企业。机器视觉产业联盟是由从事机器视觉部件和系统制造商、系统集成商、智能装备商、代理商、从事机器视觉及图像相关技术的咨询机构和使用机器视觉产品的各行各业的终端用户自愿结成，并经北京市社会团体登记管理机关核准登记的非盈利性社会团体，目前会员有 300 家。机器视觉行业内的上市公司或行业研究报告对机器视觉产业联盟行业数据进行引用的情况较为多见，机器视觉产业联盟属于机器视觉行业普遍引用的行业数据，具有一定权威性。

机器视觉产业联盟（CMVU）出具的《中国机器视觉市场研究报告（2022）》仅列示 2021 年中国机器视觉行业排名前十企业，未对国内工业相机细分市场规模进行企业排名。现增加高工机器人产业研究所（GGII）出具的《2022 年中国机器视觉行业调研报告》，该报告统计显示，2021 年度，按照中国 2D 工业相机市场规模（销售额）排名，发行人总排名第六，在国内品牌中排名第四，国内市场占有率为 4.00%。

高工机器人产业研究所（GGII）是以新兴产业为研究方向的专业咨询机构；自 2006 年创立以来，专注于电动车、锂电、氢电、机器人、智能汽车、新材料、LED 等国家战略新兴产业领域的产业研究和咨询服务。机器视觉行业内的上市公司或拟上市公司存在对高工机器人产业研究所（GGII）行业数据进行引用的情况，同时，行业研究报告对高工机器人产业研究所（GGII）数据进行引用的情况较为多见，高工机器人产业研究所（GGII）属于普遍引用的行业数据，具有一定权威性。

2、进一步分析公司在工业相机和图像采集卡细分领域的市场地位

根据机器视觉产业联盟（CMVU）《中国机器视觉市场研究报告》统计，2021

年度，在参与统计 153 家企业（未包含海康机器人、华睿科技）中，按照中国机器视觉行业销售额排名，发行人排名第九，且在 2021 年度中国机器视觉行业销售额九强企业中，发行人是唯一一家批量自产和销售工业相机和图像采集卡的中国企业。根据高工机器人产业研究所（GGII）统计，2021 年度，按照中国 2D 工业相机市场规模（销售额）排名，发行人在国内品牌中排名第四，前三名分别为海康机器人、华睿科技、大恒图像，仅发行人和海康机器人为自产并销售图像采集卡的企业。据此判断，以国产工业相机和图像采集卡业务规模排名，公司市场地位居国内行业领先水平。

具体分析如下：

（1）机器视觉产业联盟（CMVU）统计九强企业分析

2021 年中国机器视觉行业销售额排名九强企业

排名	企业名称	主营产品是否涉及工业相机或图像采集卡	具体情况分析
1	凌云光技术股份有限公司	涉及工业相机、图像采集卡	可以批量自产工业相机，但均用于自制的主营产品可配置视觉系统或智能视觉装备，对外直接销售的工业相机主要为其代理其他品牌的工业相机；尚未批量自产图像采集卡
2	中国大恒集团有限公司北京图像视觉技术分公司	涉及工业相机、图像采集卡	工业相机、图像采集卡主要以代理其他品牌为主，有部分自产面扫描相机，但规模不大
3	广东奥普特科技股份有限公司	涉及工业相机	工业相机具备自产能力，但规模不大，主要为对外采购
4	宝视纳视觉技术（北京）有限公司	涉及工业相机、图像采集卡	为 Basler 在中国的全资子公司，主要销售 Basler 产品
5	征图新视（江苏）科技股份有限公司	不涉及	不涉及
6	福建福特科光电股份有限公司	不涉及	不涉及
7	上海锡明光电科技有限公司	涉及工业相机	工业相机主要为对外采购
8	成都微光集电科技有限公司	不涉及	不涉及
9	埃科光电	涉及工业相机、图像采集卡	批量自产工业相机、图像采集卡

注 1：数据来源于机器视觉产业联盟（CMVU）2021 年度企业调查。

注 2：上述“主营产品是否涉及工业相机或图像采集卡”及“具体情况分析”主要根据相关公司官网、公开披露公告等资料总结列示。

鉴于高工机器人产业研究所（GGII）统计数据没有披露工业线扫描相机、工业面扫描相机、图像采集卡等细分产品相关市场数据，现根据机器视觉产业联盟（CMVU）在 2021 年度统计 153 家企业的样本调查数据推算，2021 年我国工业

相机销售金额为 28.83 亿元，图像采集卡产品销售金额为 7.53 亿元。按照发行人 2021 年的营业收入的数据，可以合理推测得出 2021 年度发行人在我国工业相机领域市场占有率约 4.42%，其中在我国工业线扫描相机市场占有率约 11.28%，在我国图像采集卡领域的市场占有率约 4.35%。

（2）高工机器人产业研究所（GGII）市场规模排名分析

根据高工机器人产业研究所（GGII）统计，2021 年度，按照中国 2D 工业相机市场规模（销售额）排名，发行人总排名第六，在国内品牌中排名第四，具体情况分析如下：

2021 年中国机器视觉工业相机按市场规模/出货量的排名情况

市场规模排名	企业名称	国家	市场规模占比	出货量占比	具体情况分析
1	海康机器人	中国	33.46%	35.14%	-
2	Basler	德国	13.48%	11.90%	属于国外品牌
3	华睿科技	中国	12.13%	14.29%	-
4	DALSA	加拿大	6.46%	1.43%	属于国外品牌
5	大恒图像	中国	6.33%	7.14%	大恒图像工业相机主要以代理其他品牌为主，有部分自产面扫描相机，但规模不大
6	埃科光电	中国	4.00%	0.58%	-
7	度申科技	中国	3.94%	2.86%	CMVU 统计的 2021 年销售额排名低于发行人
8	迈德威视	中国	2.84%	2.86%	-
9	FLIR	美国	1.10%	0.95%	属于国外品牌
10	AVT	德国	1.07%	0.95%	属于国外品牌

资料来源：高工机器人产业研究所（GGII）。

注：以上数据基于 GGII 的调研所得，统计口径基于各厂商 2021 年 2D 相机相关数据。

根据高工机器人产业研究所（GGII）统计数据计算得出，2021 年，中国机器视觉工业相机市场规模排名前十的厂商包括海康机器人、华睿科技、大恒图像、埃科光电、度申科技、迈德威视。根据上述市场规模占比及出货量占比分析，发行人市场规模占比远高于出货量占比，和 DALSA 接近；其他国内厂商市场规模占比与出货量占比较为接近，以此可以推测发行人 2021 年度工业相机平均销售单价接近于 DALSA 而高于其他国内厂商。

综上，根据高工机器人产业研究所（GGII）统计，2021 年度，按照中国工

业相机市场规模（销售额）前十排名，发行人在国内品牌中排名第四（出货量第六）；按照平均单价来看，发行人 2021 年度工业相机平均销售单价接近于 DALSA 而高于其他国内厂商；按照产品类型来看，国内品牌市场规模排名第三名大恒图像在工业相机和图像采集卡方面以代理业务为主；第一名及第二名分别为海康机器人、华睿科技；排名前四的企业中，仅发行人、海康机器人、华睿科技为自产并批量销售线扫描相机的企业，仅发行人和海康机器人为自产并批量销售图像采集卡的企业；相比排名前三家企业，发行人主业定位更聚焦于自研自产机器视觉核心部件，工业相机及图像采集卡产品竞争力更强，在细分领域处于市场领先地位。

（三）发行人与可比公司在业务模式上的主要差异，包括但不限于原材料采购、覆盖的产业链环节等，并结合前述情况、下游厂商自产工业相机与公司产品的区别，说明公司选择的同行业公司是否具有可比性，公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡的原因和合理性，是否存在市场空间被上下游企业挤占的风险

1、发行人与可比公司在业务模式上的主要差异，包括但不限于原材料采购、覆盖的产业链环节等

（1）发行人与可比公司在业务模式上不存在重大差异

①原材料采购

在图像传感器、处理器等核心原材料采购方面，同行业可比公司中除 Teledyne Dalsa 具备高端 CCD 和 CMOS 芯片研发生产能力并且自行生产图像传感器之外，其他公司不涉及工业相机核心零部件的自研自产业务，均为对外采购核心原材料组件。发行人核心原材料亦为对外采购，因此发行人与同行业可比公司在原材料采购情况方面不存在重大差异。

发行人与可比公司在原材料采购方面的对比情况如下：

公司	原材料采购情况
基恩士	采用“Fabless”生产模式，大部分产品均为代工生产，因此主要原材料采购由代工厂完成。
康耐视	组件采购主要由第三方代工厂商（主要位于印尼）完成，代工厂商从康耐视提供的供应商列表中采购原材料组件。

公司	原材料采购情况
Teledyne Dalsa	自主生产，对外向采购零部件，同时内部自产CCD芯片用于组装图像传感器。
Basler	自主生产，对外采购电子元件、电子制造服务（EMS）、机械印刷电路板、芯片、视觉组件等原材料。
海康机器人	“自主生产+外协加工”的生产模式，对外采购包括集成电路（SOC、CMOS传感器等）、机电物料、主要结构件、其他结构件、其他电子元件、电路板等原材料，对于原材料采购实行基于“安全库存”的动态采购模式。
华睿科技*	“自主生产+外协加工”的生产模式，对外采购原材料，对于原材料采购实行“基本库存+预测库存”的采购模式。
大恒图像*	“代理销售+自主生产”的业务模式，向Teledyne Digital Imaging, Inc采购工业相机、图像采集卡。
奥普特	公司的对外采购主要分为两个部分：一部分是生产所需的原辅料，包括五金塑胶件、电子电器件、LED、光学件、PCB（A）、线材、接插件、包装材料等，用于生产自产产品。另一部分是用于直接对外销售的外购成品，主要包括相机、镜头等。该部分采购主要针对的是公司目前产品线或产品型号尚未覆盖的部分。 公司结合销售订单和市场需求预测制定生产计划和发货计划，根据生产计划和发货计划制定原材料和外购成品采购计划。
发行人	公司对外采购生产所需的原辅材料，主要包括图像传感器、处理器、存储器、电源芯片、连接器、其他电子元件、PCB板、结构件、线缆、光学件等，用于生产自产产品。 公司主要是结合销售预测和客户订单，通过“以产定采”的方式，对通用原材料和长采购周期的原材料进行安全库存管理的方式，实现了快速生产与交付。

注 1：基恩士、康耐视、Teledyne Dalsa、Basler 相关资料来源为行业研报、同行业上市公司公告、官网介绍。

注 2：海康机器人资料来源为其招股说明书。华睿科技相关资料均为其母公司大华股份相关资料，资料来源为大华股份招股说明书。大恒图像相关资料均为其母公司大恒科技相关资料，资料来源为大恒科技年度报告。奥普特相关资料来源为其年度报告。

同行业可比公司原材料采购模式与其生产模式有关。同行业可比公司一般采用“自主生产”、“外协生产”或两者结合的生产模式，而自主生产模式下的原材料一般为对外采购。发行人在“自主生产为主、外协加工为辅”的生产模式下的原材料均为对外采购，与同行业可比公司相比不存在重大差异。

②覆盖的产业链环节

在覆盖的产业链环节方面，同行业可比公司主要涵盖包括工业相机在内的多种类型机器视觉行业核心部件，主要覆盖机器视觉产业链的上游。除工业相机、图像采集卡产品之外，部分同行业公司亦涉及镜头、光源、视觉控制系统等其他产品。

发行人主营产品聚焦于产业链上游的工业相机及图像采集卡，虽在产品线丰

富程度上不及同行业可比公司，但覆盖的产业链环节均属于机器视觉核心部件，属于机器视觉行业上游，在所处行业产业链位置上与同行业可比公司不存在重大差异。

（2）说明可比公司与公司在核心原材料及主要供应商方面是否存在重大差异，是否主要来自少数共同厂商，同行业公司是否存在自研部分核心原材料的情形

①可比公司与公司在核心原材料及主要供应商方面不存在重大差异，主要来自少数共同厂商

工业相机的核心原材料主要包括图像传感器及处理器。报告期内，发行人图像传感器厂商主要包括 Sony（索尼）、AMS（艾迈斯）、ON（安森美）、长春长光辰芯微电子股份有限公司（以下简称“长光辰芯”），处理器厂商主要包括 Xilinx（赛灵思）、Altera（阿特拉）等。

从核心原材料图像传感器市场竞争格局分析，CMOS 图像传感器芯片行业进入门槛较高、市场集中度高，且高端市场被索尼、三星等海外厂商占领。目前全球图像传感器行业呈现寡头垄断态势，根据 Frost&Sullivan 统计，以出货量口径统计，2020 年，市场份额排名前五的供应商合计占据了 96.0%的市场份额。

从核心原材料处理器市场竞争格局分析，处理器 FPGA 芯片行业竞争亦高度集中。根据华经产业研究院数据，全球 FPGA 市场由四大巨头 Xilinx, Intel(Altera), Lattice, Microsemi 垄断，四大厂商的市场占有率达到了 96%。

基于图像传感器及处理器产品的全球集中度高，基本上处于国外品牌垄断的状态分析，发行人国内外同行业公司均需要向核心图像传感器及处理器的主要厂商进行采购。

从可比公司官网等公开资料检索分析，可比公司工业相机的图像传感器厂商包括 Sony、AMS、ON、长光辰芯等，与发行人采购不存在较大差异。可比公司官网等公开资料暂无关于其工业相机所用处理器品牌的信息披露，但依据前述处理器 FPGA 芯片高度集中的市场情况，可以推断可比公司的处理器供应商理论上应与公司不存在重大差异。

综上，可比公司与公司在核心原材料及主要供应商方面不存在重大差异，主

要来自少数共同厂商。

②同行业公司存在自研部分核心原材料的情形

依据公开资料信息显示，在同行业可比公司中，除 Teledyne Dalsa 具备高端 CCD 和 CMOS 芯片研发生产能力并且自行生产图像传感器之外，其他公司均不涉及工业相机核心零部件的自产业务，均为对外采购核心原材料。

2、结合前述情况、下游厂商自产工业相机与公司产品的区别，说明公司选择的同行业公司是否具有可比性

（1）下游厂商自产工业相机与公司产品的区别

根据公开披露信息检索，在国内处于公司产业链下游的主要机器视觉装备制造或机器视觉系统商中，凌云光技术股份有限公司（以下简称“凌云光”）和浙江双元科技股份有限公司（以下简称“双元科技”）存在自产工业相机情况，具体情况如下：

公司	公司主营业务	自产工业相机类型	自产工业相机用途
凌云光	公司是可配置视觉系统、智能视觉装备与核心视觉器件的专业供应商。此外，公司从事境外知名品牌的光纤器件与仪器、视觉器件的代理业务。	按照光谱频率分类，凌云光自研相机主要分为可见光和红外相机两种；按照传感器结构，凌云光自研相机又可以分为 1D（线阵）、2D（面阵）和 3D 三种。	用于自主系统及装备产品之中，基本不单独对外销售。
双元科技	公司是生产过程质量检测及控制解决方案提供商，专注于为企业提供在线自动化测控系统、机器视觉智能检测系统。	公司自主研发生产的工业相机主要为工业线阵相机，相机分辨率有 4K、8K、16K；接口有 Camera Link、网口等。	用于在线自动化测控系统和机器视觉智能检测系统等产品，自制部件尚未对外直接销售。

资料来源：公司公开披露信息。

上述下游企业自产工业相机类型主要包括线阵相机、面阵相机等，与发行人产品类型不存在重大区别，但产品线和产品类型相对较少，且最终主要被用于自身开发的特定应用领域，目前尚未作为独立产品对外单独销售，与发行人开发工业相机产品的用途及应用场景的范围存在较大差异。

（2）公司选择的同行业公司是否具有可比性

公司作为高端制造装备核心部件产品提供商，主营产品包括作为工业机器视

觉核心部件的工业相机及图像采集卡两大品类，且主要以工业相机为主，报告期各期内公司工业相机实现的主营业务收入占营业收入的比例超过 70%。

由于机器视觉系统或设备由多个部件共同组成，且下游行业的应用非常广泛，因此行业内的企业一般根据自己的实际情况重点发展一个或几个部件，针对不同细分产品有不同的可比公司。

目前，国内外具有一定市场地位的同行业公司中，尚无与发行人完全可比的公司，同行业其他公司同时会涉及其他机器视觉部件产品或提供机器视觉解决方案等。基于同行业公司数据的可获取性和公司产品可比较性，发行人选取了与行业内主营业务涉及机器视觉核心部件且细分产品包括工业相机和图像采集卡的优秀企业作为可比公司，即 Keyence(基恩士)、Cognex(康耐视)、Teledyne Dalsa、Basler、海康机器人、华睿科技、大恒图像、奥普特等机器视觉行业知名企业作为同行业可比公司。

公司	主营产品涉及机器视觉领域	涉及可比细分产品	具体应用领域
基恩士	机器视觉核心部件	工业相机	半导体、电子元件、包装、家用电器、汽车、机床以及自动化设备
康耐视	机器视觉核心部件	工业相机	机场行李处理、自动化设备、汽车、消费品、电子产品、电动汽车、食品和饮料、生命科学、物流业、医药/医疗、太阳能、烟草
TeledyneDalsa	机器视觉核心部件	工业相机、图像采集卡	汽车、电子元件、平板显示检测、食品和包装、制造业、邮政、印刷检测、半导体、太阳能电池检查、纸病检测、非破坏性测试
Basler	机器视觉核心部件	工业相机、图像采集卡	工厂自动化(汽车工业、机器人、电子元件与半导体、光伏产业、食品与饮料、药品和保健品)、医疗和生命科学、零售业、交通和运输、体育和运动、物流、农业
海康机器人	机器视觉核心部件	工业相机、图像采集卡	3C 电子、新能源、汽车、医药医疗、半导体、快递物流
华睿科技	机器视觉核心部件	工业相机	锂电、物流、3C、光伏、汽车、屏显
大恒图像	机器视觉核心部件	工业相机	消费电子、新能源、半导体、汽车、高校科研、交通、医药等
奥普特	机器视觉核心部件	工业相机	半导体、液晶面板、3C电子产品、新能源、激光加工、汽车制造、医药、日用化工、食品饮料、包装印刷、五金加工、塑胶制品
发行人	机器视觉核心部件	工业相机、图像采集卡	PCB、新型显示、3C、锂电、光伏、半导体、包装印刷

资料来源：上市公司年报、公司官网。

在主营产品方面，公司选取的可比公司主营产品均涉及机器视觉核心部件工业相机，部分可比公司亦涉及图像采集卡，可比公司均具有可比细分产品；在具

体应用领域方面，可比公司均覆盖包括消费电子、半导体在内的多种应用领域，与公司下游应用领域存在较多重叠。在公司实际业务开展过程中，上述部分可比公司已与公司产生竞争关系。此外，公司亦综合考虑了相关业务数据信息的可获取性，因此所选的可比公司均为上市公司或上市公司的子公司。

综上，公司选取的同行业公司具有可比性。

3、公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡的原因和合理性

目前公司业务主要集中在机器视觉核心部件工业相机及图像采集卡产品，其原因及合理性分析如下：

（1）公司创始团队的理工科背景和成立之初机器视觉核心部件国产空白是公司业务聚焦的起因

公司创始团队具有典型的理工科背景，技术领域涵盖了物理、光学、电子学、计算机软件，具备进行工业相机和图像采集卡研发的基础。

公司成立于 2011 年，当时随着产业链下游国产机器视觉设备的逐步发展，市场上开始出现对工业相机和图像采集卡等核心部件的需求，由于国内产业基础薄弱，当时的机器视觉核心部件基本完全来源于进口。发行人创始团队敏锐的捕捉到机器视觉核心部件产品既具有较高的技术准入门槛，也将会形成巨大的市场需求的特点，契合发行人创始团队做高精尖科技产品、创造技术价值的初心。

综上，正是时代的需求和发行人能力、愿景的结合，成为公司业务集中在工业相机和图像采集卡等机器视觉核心部件的起因。

（2）公司在长期发展中已形成围绕工业相机和图像采集卡的综合竞争优势

发行人成立以来，主营产品一直定位于机器视觉核心部件中的工业相机和图像采集卡，经过十年发展，发行人已经在相关产品线布局、核心技术累积、优质客户资源等方面形成丰富的历史积累，已具备围绕工业相机和图像采集卡的综合竞争优势，由此形成较强的可持续盈利能力。

公司核心团队长期从事工业相机和图像采集卡的技术开发和市场开拓，在高速电子学、图形图像算法、工业可靠性设计以及广泛的工业应用场景等方面，核心团队已经积累了丰富的经验，在工业相机和图像采集卡领域既具备产品的快速

开发能力，也具有攻坚克难解决高精尖问题的能力，公司已经形成一支在工业相机和图像采集卡领域方面具备综合实力拔尖、技术水平扎实、创新能力突出、行业知识丰富的专业队伍。

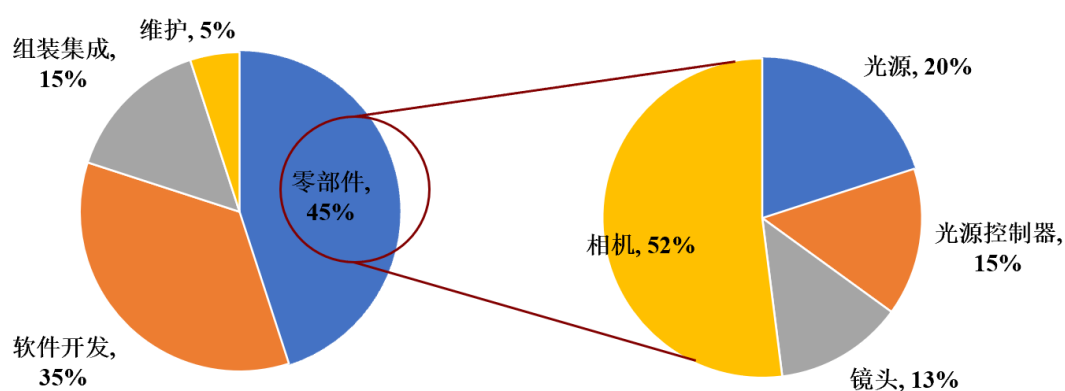
因此，公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡，是充分发挥其长期发展所累积的综合竞争优势的必然选择。

（3）工业相机和图像采集卡属于市场前景良好且盈利空间较大的业务

根据机器视觉产业联盟（CMVU）、高工机器人产业研究所（GGII）统计数据，2021 年我国工业相机市场规模约为 28.83 亿元至 48.48 亿元。根据 GGII 预计，2025 年国内工业相机市场规模将要超 125 亿元；根据 GGII 统计数据显示，2021 年我国图像采集卡市场规模 7.02 亿元，同比增长 49.68%，预计 2025 年我国图像采集卡市场规模将超过 28 亿元。发行人主营产品工业相机和图像采集卡市场空间广阔。

工业相机和图像采集卡所处的市场前景良好，受国家对智能制造产业的政策支持、我国工业自动化规模扩大、国产替代浪潮兴起、以及机器视觉下游应用行业的不断拓展等因素的影响，预计我国机器视觉行业发展将进入快车道，工业相机和图像采集卡的细分市场规模会持续扩大。根据机器视觉产业联盟（CMVU）统计数据，未来三年机器视觉行业规模将从 2022 年的 215.1 亿元增长至 2024 年的 403.6 亿元，实现年均 37.0% 的复合增长。

机器视觉设备价值拆分



数据来源：中商产业研究院，奥普特招股说明书，天准科技招股说明书，财通证券研究所

工业相机和图像采集卡在机器视觉产业链中的价值较高，盈利空间较大。根

据中商产业研究院、财通证券数据，机器视觉产业链价值可拆分为上游零部件与软件、中游组装集成与售后维护，其中上游（零部件与软件）占据了 80% 价值量，而零部件价值占据机器视觉产业链价值的 45%。同时，零部件分为工业相机、光源、光源控制器、镜头等。其中，工业相机（包括图像采集卡）占据零部件价值的 52%，为零部件中价值最高的部分。由此，相较于其他价值较低、国产化程度较高的机器视觉部件，公司主营产品能更大程度受益于机器视觉行业的整体增长。

因此，发行人主业聚焦于工业相机和图像采集卡的细分市场，将会从国内智能制造的进程中充分受益并逐步发展壮大。

（4）公司采用聚焦机器视觉核心部件关键产品的专业化发展策略，适合目前发展阶段

相较于基恩士、康耐视等国际领先的机器视觉巨头起步发展早，公司成立时间较晚，技术累积时间较短，产品品类较少；相较于国内同行业可比公司依托各上市公司平台在资金、品牌、研发方面的优势，发行人资金实力有限，研发团队有待进一步扩充。因此，鉴于公司目前体量较小仍处于快速发展阶段，发行人采取了聚焦工业相机及图像采集卡产品的专业化发展策略，定位于机器视觉核心部件的关键产品，避免与国内外竞争对手在各产品品类进行全面竞争，适合公司目前的发展阶段。

同行业可比公司中，奥普特在成立之初，以机器视觉核心部件中的光源产品为突破口，进入了当时主要为国际品牌所垄断的机器视觉市场，在十几年的发展过程中坚持“深耕优势、以点带面、以面促点、逐个突破”的发展路径，将产品线逐步拓展至其他机器视觉部件。从奥普特的发展路径来看，发行人聚焦于关键产品“单点突破”，与竞争对手进行差异化竞争，是逐步打开市场的重要手段，符合行业公司发展规律。

（5）公司收入以工业线扫描机为主的产品结构具有合理性

从国内工业相机市场结构分析，工业面扫描相机市场规模大于工业线扫描相机，工业面扫描相机市场规模主要由低分辨率的中小幅面扫描相机贡献。公司报告期内收入以工业线扫描机为主的产品结构具有合理性，具体理由如下：

第一，线扫描相机为公司主打产品，这主要与公司发展阶段和规模特征、产

品应用需求、以及公司优先立足中高端产品的竞争策略等因素相关。线扫描相机主要应用于缺陷类检测，在应用过程中需要运动的支持，电磁干扰等应用环境也更为严苛。相对于引导、定位和测量等常规视觉应用，检测类应用往往需要工业相机具有更好的成像稳定性、更高的成像精度以及更快的成像速度，属于中高端应用场景。公司线扫描相机产品开发，具有更高的技术难度，符合公司中高端产品定位特点。公司成立以来以工业线扫描相机为切入点，依托中高端产品切入机器视觉市场并逐步形成产品竞争优势，这更符合公司目前发展阶段和规模特征，公司目前产品结构保障了公司综合盈利水平处于相对较高水平。

第二，线扫描相机市场应用广且盈利空间具备可持续性。目前检测精度和速度要求更高的场景仍然以进口产品为主，例如半导体晶圆检测、新型显示的 Array 检测等，线扫描相机相关产品在此类领域中仍然有足够的市场空间有待开拓。公司目前高速或高分辨率线扫描相机和大幅面扫描相机主要应用于 PCB、新型显示、锂电、光伏、3C 电子、包装印刷领域等技术要求更高的应用场景，公司已经逐步在中高端应用场景不断渗透，未来随着工业自动化和智能制造的升级，公司高速或高分辨率线扫描相机和大幅面扫描相机的市场应用会越来越多。公司拥有先进技术的产品和优质客户群体将形成技术、产品及市场壁垒，可以充分提升公司未来产品的盈利空间，保障公司未来发展的可持续性。

第三，公司将继续丰富产品线和优化产品结构以满足市场需求，提升公司综合产品竞争力，保障公司可持续发展。随着未来不断发展，公司会逐步向其它应用领域拓展。一方面，公司在现有技术积累的基础上，从中高端应用向其它常规应用进行拓展，具有较大的降维空间；另一方面，从技术储备的角度，公司已在 2D 到 3D 视觉的延伸发展、从单一光谱到多光谱的发展，做出相应的技术储备布局，未来会在合适时机快速部署实现产业化落地。丰富产品线和优化产品结构将会不断提升公司综合产品竞争力，保障公司可持续发展。

综上所述，公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡，起源于时代需求和创始团队技术背景的结合，而后随着公司发展形成了综合竞争优势，此外工业相机和图像采集卡属于市场前景良好且盈利能力较强的业务，加之专业化发展策略适合目前发展阶段等因素，同时公司产品结构主要与公司发展阶段和规模特征、产品应用需求、以及公司优先立足中高端产品的竞争策略等因素相关，原因充分

且具备合理性。

4、是否存在市场空间被上下游企业挤占的风险

公司市场空间被上下游企业挤占的风险较低，具体原因分析如下：

（1）不存在被上游企业挤占的重大不利风险

根据企业官网信息检索，在发行人主要上游厂商中，SONY 具有机器视觉领域产品，但其主要产品为工业摄像机及偏振相机，与发行人主要产品品类存在一定差异。

发行人上游企业主要为图像传感器、处理器的芯片生产商以及电子元器件、结构件的生产商，其产品具有高度通用性，涉及的技术与发行人产品所涉及的技术存在较大差异。根据国内外半导体行业上下游布局分析，半导体企业一般会专注于各自细分领域，因此机器视觉行业的上游企业一般不会布局下游机器视觉核心部件，而且据了解国内上游企业尚未涉及机器视觉领域产品。因此，机器视觉核心部件生产企业不存在被上游企业挤占的重大不利风险。

（2）不存在被下游企业挤占的重大不利风险

根据公开披露信息检索，在国内主要下游厂商中，凌云光和双元科技存在自产工业相机情况，但其自产工业相机产品线和产品类型不多，且用于特定领域，目前尚没有作为独立产品批量对外销售，与发行人开发工业相机产品的用途及应用场景的范围存在较大差异。具体内容详见本节“2、结合前述情况、下游厂商自产工业相机与公司产品的区别，说明公司选择的同行业公司是否具有可比性”。

根据企业官网等公开资料检索，部分知名国外下游厂商单独销售工业相机产品的具体情况如下：

下游厂商	简介	是否单独销售工业相机产品
Youngwoo DSP	Youngwoo DSP成立于2014年，韩国上市公司（股票代码：143540.KQ），主营业务为平板显示制造设备。主要产品 AMOLED Cell自动点灯检测设备在行业内处于领先地位，在三星显示、京东方等主流面板制造商中拥有较高的占有率。	否
ISRA VISION	ISRA VISION于1985年在德国成立，提供专业的机器视觉解决方案，拥有领先的表面检测技术和3D视觉技术，用于机器人导引、质量检查以及通过工业自动化和表面视觉两条业务线来进行计量，业务遍及全球25个国家和地区。	否

下游厂商	简介	是否单独销售工业相机产品
Dr. Schenk	申克博士有限公司（Dr. Schenk），成立于1985年，是一家具有创新精神的德国高科技公司。申克博士研发，生产，销售用于产品质量保证以及生产工艺监控的自动光学表面检测及测量方案。	否
海克斯康	海克斯康是瑞典知名企业，是全球领先的计量与制方案供应商。海克斯康的制造智能产业单元提供各种固定式测量系统到复合式影像测量系统；在机测量系统到便携式测量系统；各种触发、扫描、光学与激光扫描探测系统及功能强大的测量软件等产品。	否
Hennecke	Hennecke为德国梅耶博格技术股份有限公司旗下子公司，生产的硅片检测系统在全球光伏产业链的硅片检测中占有主导份额。	否

资料来源：公司官网。

发行人市场空间不存在被下游企业挤占的重大不利风险，主要原因如下：

第一，产业链分工明确，竞争关系导致下游企业向上游延伸存在较大不确定性，工业相机为机器视觉设备的核心部件，在市场上可选择情况下，下游厂商一般不会向竞争对手（具有自产工业相机能力的机器视觉设备制造商或系统商）购买核心部件产品，导致下游厂商单独对外销售工业相机的范围受限。

第二，下游企业以机器视觉设备制造商或系统商为主，开发工业相机具有行业局限性。下游企业自产工业相机主要为了服务其主业需要，一般不会将自产工业相机作为独立产品进行批量对外销售。此外，下游企业一般会定位于主要行业领域，比如凌云光主要在消费电子、新型显示、印刷包装和新能源领域，双元科技主要在新能源和无纺布领域等，下游企业服务领域均具有行业侧重点，下游客户开发工业相机具有行业局限性。

第三，机器视觉行业整体发展前景好，发行人产品的市场空间大，广阔的市场空间足以容纳公司及可能进入厂商共同发展，下游厂商进入发行人所处市场带来的挤占和替代风险较为有限。

第四，发行人具备产线布局较早、应用经验丰富、客户资源累积等先发优势，长期深耕于机器视觉核心部件的专业生产厂家具备规模化生产带来的成本优势及不同场景下的应用经验优势，能够高效为下游厂商提供性价比较高的产品，并通过长期与下游厂商合作累积了稳定的客户资源。

(3) 公司对双元科技报告期内销售收入变化与其自产相机影响分析

报告期内，发行人向双元科技销售工业相机及图像采集卡等产品形成的销售收入分别为 61.17 万元、0 万元、16.16 万元，整体销售金额较小，双方尚处于初步合作阶段。从报告期内双元科技对发行人采购变化可以推断，双元科技自产相机一定程度上对发行人向双元科技的销售产生了影响。但报告期内双元科技对发行人采购金额不大，对发行人工业相机业务开拓的负面影响较小。

综上，发行人市场空间不存在被上游企业挤占的重大不利风险，目前下游客户布局上游产品的情形存在特殊性和局限性，且机器视觉市场空间较大，发行人市场空间被下游企业挤占的风险较低。

(四) 按照下游应用领域，分别说明公司同类产品的市场格局、主要竞争对手以及新拓展领域终端客户的原有供应商情况，公司产品应用领域结构变化的原因，与同行业可比公司是否存在差异，公司在新进领域的业务是否具备可持续性

1、按照下游应用领域，分别说明公司同类产品的市场格局、主要竞争对手以及新拓展领域终端客户的原有供应商情况

报告期内，发行人主要客户类型包括机器视觉装备制造制造商和系统商，其中装备制造制造商 2022 年收入贡献占比超过 65%，机器视觉系统商以奥普特（收入占比 12.04%）为主，机器视觉系统商掌握系统总体方案设计和软件相关核心技术，不是简单的系统集成，公司主要客户中不存在无自身核心技术的简单系统集成商。

PCB、新型显示、锂电行业为公司产品当前应用较为集中的主要下游应用行业。报告期内，公司产品在 PCB、新型显示、锂电行业应用领域的收入合计占比分别为 95.93%、82.53%、72.08%。

上述下游应用领域的产品的市场格局及主要竞争对手情况如下：

序号	主要应用领域类别	公司同类产品的市场格局	在该应用领域公司主要竞争对手
1	PCB	PCB 应用领域以线扫描相机为主，早先国内市场以国外品牌 Teledyne DALSA、E2V 等为主，近年来发行人等国内厂商逐步渗透市场。因为 PCB 领域对相机性能整体要求较高，市场参与竞争者数量有限。	Teledyne DALSA

序号	主要应用领域类别	公司同类产品的市场格局	在该应用领域公司主要竞争对手
2	新型显示	新型显示应用领域以面扫描相机为主，早先国内市场以德国 SVS、韩国 Vieworks 等为主，近年来包括发行人、海康机器人、华睿科技等国内厂商正在逐步渗透市场。	德国 SVS、韩国 Vieworks
3	锂电	锂电领域以线扫描相机为主，早先国内市场以国外品牌 Teledyne DALSA、Basler 为主，近年来包括发行人、海康机器人、华睿科技等国内厂商正在逐步渗透市场。	Basler、Teledyne DALSA、海康机器人、华睿科技

报告期内，发行人新拓展领域主要为锂电和光伏领域，主要终端客户的原有供应商情况已申请豁免披露。

2、公司产品应用领域结构变化的原因，与同行业可比公司是否存在差异

（1）公司产品应用领域结构变化的原因

报告期内，公司产品应用领域结构变化情况如下：

单位：万元

公司产品下游应用领域	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	营业收入	收入占比	营业收入	收入占比	营业收入	收入占比
PCB	2,891.94	11.01%	5,164.93	31.40%	2,962.08	43.20%
锂电	8,524.63	32.45%	4,417.59	26.86%	200.76	2.93%
新型显示	7,516.21	28.62%	3,992.99	24.28%	3,414.43	49.80%
3C 电子	1,358.12	5.17%	743.52	4.52%	118.09	1.72%
光伏	1,830.89	6.97%	603.26	3.67%	-	-
包装印刷	686.85	2.61%	320.45	1.95%	54.48	0.79%
半导体	116.95	0.45%	88.32	0.54%	-	-
其他	3,341.02	12.72%	1,117.28	6.79%	106.54	1.55%
总计	26,266.60	100.00%	16,448.35	100.00%	6,856.38	100.00%

注：“其他”应用领域包括科研院所、轨道交通、汽车零配件、医药、物流等。

2020 年，发行人收入主要来自于 PCB 和新型显示领域，两大行业合计收入占比分别为 93.00%。2020 年公司产品应用领域的结构相对稳定。

与 2020 年相比，2021 年发行人产品应用领域结构变化较大，其主要收入来源领域变成 PCB、新型显示和锂电等三大领域，上述领域合计收入占比为 82.53%，锂电领域收入占比由 2020 年的 2.93% 增长至 26.86%，PCB 和新型显示领域的收入占比较 2020 年均不同程度下降，这主要系锂电领域收入增长较快且占比提升

较高所致。自 2020 年下半年开始，新能源汽车市场爆发式增长，锂电池市场持续火热，公司主要客户奥普特和易鸿智能等新能源业务取得高速增长，带动发行人锂电领域收入迅速增长。具体原因详见本节“（一）结合工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况等，说明国内工业相机整体及其细分产品的市场空间、竞争格局、公司市场地位（变化）以及公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性”之“3、公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性”。同时，2021 年，发行人前期在其他应用领域的布局初步取得成效，在 3C 电子、光伏等领域的收入取得突破性增长。

与 2021 年相比，2022 年发行人主要收入来源为 PCB、新型显示和锂电等三大领域，上述领域合计收入占比为 72.08%，其他行业的收入占比与 2021 年差异不大。相较于 2021 年，2022 年公司产品应用领域的结构相对稳定。

（2）与同行业可比公司是否存在差异

基恩士、康耐视等大部分同行业可比公司下游应用领域均涉及 PCB、新型显示、锂电等，与发行人下游应用领域存在较多重合，因此发行人产品应用领域结构与同行业可比公司不存在重大差异。

同行业可比公司中，奥普特披露了近年来产品应用领域结构变化的情况。奥普特产品主要应用于新能源、3C 等行业领域，根据奥普特 2021 年年度报告及 2022 年度报告，其产品应用领域结构的变化趋势为：2021 年度，营业收入同比增长 36.21%，其中，新能源行业收入同比增长 241.69%，3C 行业收入同比增长 4.39%；2022 年度，营业收入同比增长 30.39%，其中，新能源行业收入同比增长 55.23%，3C 电子收入同比增长 24.37%。由此看出，奥普特 2021 年以来产品在新能源应用领域的营业收入占比快速增长，与发行人产品应用领域结构变化趋势是一致的。

3、公司在新进领域的业务是否具备可持续性

2021 年以来，公司新进应用领域主要包括锂电、光伏等行业，公司在相关领域业务具备可持续性，具体分析如下：

（1）新进业务应用领域本身市场前景良好，发展具有可持续性

2021 年以来，锂电行业快速发展，新能源动力电池、储能电池等下游行业

以及其他相关行业迅猛发展，形成对相关机器视觉检测设备的旺盛需求，推动公司在锂电领域的可持续增长。近年来，随着光伏行业快速发展、技术快速进步，光伏设备行业总体上处于增长态势，推动串焊机光伏组件生产设备需求增长，导致公司业务需求增长。

目前公司涉及的主要下游领域市场规模增速对比如下表所示，可见在公司各下游应用领域中，锂电及光伏行业的规模增速较高，具有较高增长动力。

应用行业	行业规模增速
电子行业（含PCB）	根据电子信息行业联合会、中商产业研究院整理数据，2022年，我国规模以上电子信息制造业实现主营业务收入较2021年同比增长了9.34%。
新型显示行业	根据赛迪智库、工信部披露的数据，2016-2020年，行业营收的复合增长率达到22.0%。
锂电行业	根据国家统计局、机器视觉产业联盟（CMVU）整理数据，2016-2021年，我国锂离子电池产量年均复合增长率达24.3%。
光伏行业	根据国家统计局数据，2021年我国太阳能电池产量较2020年增长了48.8%
半导体行业	根据华经产业研究院整理数据显示，2021年，中国半导体市场规模较2020年同比增长了27.06%。

根据高工产研锂电研究所（GGII）数据，中国锂电池产能规模持续扩张，2021年达到 327GWh，同比增长 130%；根据机器视觉产业联盟 2021 年度企业调查结果，锂电领域成为机器视觉新的增长点，机器视觉在锂电行业的销售额增速较高，年均复合增长率高达 110.4%。受益于下游锂电池行业的高速发展，GGII 数据显示，2021 年中国锂电行业机器视觉市场规模为 11.39 亿元，同比增长 60.65%。经过 GGII 调研测算，锂电池单 GWh 产线对机器视觉需求的价值量中枢约为 700 万元，按照当前各家锂电池厂商的扩产计划，到 2025 年的投产产能有望超过 2TWh，相比于当前的产能，未投产产能累计超过 1300GWh，其中潜在未释放的机器视觉订单需求超过 90 亿元。

受碳中和政策影响，下游硅片厂商大规模扩产。根据 CPIA 数据，2021 年全国光伏硅片产量达 227GW，同比增长 41%，获得高速增长。根据光伏协会数据，2022 年以来，我国光伏产业总体实现高速增长，产业链主要环节保持强劲发展势头。上半年多晶硅、硅片、电池、组件产量同比增长均在 45%以上。根据 CPIA、中金公司研究部测算数据，2021 年到 2025 年，面向光伏领域的国产机器视觉市场规模预计将从 6.14 亿元增长至 15.87 亿元，复合增长率高达 26.80%。

综上，发行人新进业务应用领域本身市场前景良好，进而带动公司在相关领域的业务发展具有可持续性。

（2）公司面向新进领域的客户数量多、实力强

报告期内，公司在新进领域的直接客户数量、销售收入及主要终端客户情况如下：

单位：万元

应用领域	直接客户数量	该领域销售收入合计			主要终端客户
		2022 年度	2021 年度	2020 年度	
锂电	包括奥普特、易鸿智能在内 30 多家	8,524.63	4,417.59	200.76	宁德时代、苏州正力新能源科技有限公司、比亚迪、欣旺达、国轩高科等
光伏	包括天准科技、奥特维在内超过 10 家	1,830.89	603.26	-	晶科能源股份有限公司、隆基绿能科技股份有限公司等

2021 年以来，公司积极开拓面向锂电领域的优质客户，包括奥普特、易鸿智能、江苏东森智能科技有限公司、深圳吉阳智能科技有限公司、南京华视智能科技有限公司、深圳市格林晟科技有限公司、超音速人工智能科技股份有限公司、博众精工科技股份有限公司、福建力和行智能科技有限公司、高视科技（苏州）股份有限公司等。通过直接客户，公司产品已批量服务于宁德时代、苏州正力新能源科技有限公司、比亚迪、欣旺达、国轩高科等锂电行业知名终端厂商的生产制造中。此外，2021 年以来，公司已积极开拓天准科技、奥特维等面向光伏领域的优质客户，并通过直接客户，进入晶科能源股份有限公司、隆基绿能科技股份有限公司等光伏行业知名龙头企业的供应链中。

综上，公司面向锂电、光伏行业的直接客户、终端客户数量较多，分布于不同细分赛道，且部分客户为综合实力强劲、市场地位领先的知名行业龙头，为未来发行人在相关领域的业务可持续发展提供重要保障。

（3）公司面向新进领域的在手订单储备充足

凭借完善的产品系列、高速高分辨率特征、机卡一体化解决方案以及高效专业的现场应用支持等优势，发行人报告期内的在手订单饱满。2021 年末、2022 年末，公司工业相机和图像采集卡等在手订单合计金额分别为 5,695.69 万元、5,152.18 万元，其中面向锂电和光伏领域客户的在手订单合计金额分别为

2,871.47 万元、2,299.92 万元。

综上，公司面向新进领域的在手订单储备充足，相关领域业务具有可持续性。

（五）公司产品与海康机器人、华睿科技产品的主要区别，并结合境内公司同类产品推出时间、报告期内公司不同型号产品销售数量变化、低价格产品销售增多以及报告期内新推出产品销售情况等，分析公司产品系列/型号分类以及产品创新进展与同行业可比公司是否存在差异，公司关于事项（5）的描述是否准确

1、公司产品与海康机器人、华睿科技产品的主要区别

公司产品主要是机器视觉核心部件中的工业相机（线扫描、面扫描）和图像采集卡，海康机器人和华睿科技的产品除了机器视觉产品外，还包含移动机器人产品。海康机器人和华睿科技的机器视觉产品，除了工业线扫描相机、工业面扫描相机、图像采集卡产品外，还包括智能相机、读码器、立体相机、镜头、光源、软件等，产品更加多元化。这里仅比较海康机器人、华睿科技和发行人产品重叠的部分，即工业线扫描相机、工业面扫描相机、图像采集卡三类产品，从产品发展历程、整体销量及单价、产品布局、性能指标四个方面进行分析对比展示。

（1）产品发展历程差异

项目	公司	8K工业线扫描相机	16K工业线扫描相机	高阶TDI相机	7100万像素工业面扫描相机	1.51亿工业面扫描相机	图像采集卡
产品首次发布/公告时间	海康机器人	2019年	2021年	无	无	2019年	2021年
	华睿科技	2020年	2021年	无	无	2019年	2022年
	发行人	2012年	2018年	2021年	2018年	2019年	2016年

注：海康机器人、华睿科技产品信息来源于其官网、上市公司公开披露信息。

海康机器人、华睿科技均成立于 2016 年，发行人成立于 2011 年。在 2011 年至 2016 年期间，发行人已推出 7K、8K 工业线扫描相机；2900 万像素大幅面扫描相机；200 万、400 万、500 万、1200 万像素高速面扫描相机；Camera Link 图像采集卡产品等。按发行人报告期内的典型产品发布时间列表对比可以看出，发行人相较于海康机器人、华睿科技进入工业相机和采集卡领域时间更早，产品具有明显的先发优势。

(2) 整体销量及单价差异

根据高工机器人产业研究所（GGII）数据，2021 年度海康机器人、华睿科技与发行人工业相机出货量及平均单价情况如下：

单位：万台、万元/台、亿元

公司	2021年度出货量	2021年度市场规模	2021年度平均单价
海康机器人	73.97	10.57	0.14
华睿科技	30.08	3.83	0.13
发行人	1.23	1.27	1.04

注：上述数据为根据高工机器人产业研究所（GGII）发布的《2022 年中国机器视觉行业调研报告》整理而来，其中平均单价=市场规模/出货量。

由上表可知，海康机器人、华睿科技工业相机整体销量远高于发行人，而整体平均单价（约 1400 元/台）远低于发行人（约 1 万元/台）。

(3) 产品布局差异

产品类别	公司	产品系列数量	产品型号种类
工业线扫描相机	海康机器人	1个	30余种（其中量产10余种），分辨率包括2K、4K、8K、16K共4种
	华睿科技	1个	10余种，分辨率包括2K、4K、8K、16K共4种
	发行人	6个	30余种（已量产），分辨率包括0.5K、2K、4K、7K、8K、15K、16K共7种
工业面扫描相机	海康机器人	7个	290余种，共9种超过2500万分辨率类型
	华睿科技	5个	200余种，共7种超过2500万分辨率类型
	发行人	3个	50余种，共13种超过2500万分辨率类型
图像采集卡	海康机器人	官网未披露	10余种
	华睿科技	官网未披露	官网未披露
	发行人	2个	10余种

注 1：海康机器人、华睿科技产品信息来源于其官网、上市公司公开披露信息。

注 2：超过 2500 万分辨率的工业面扫描相机为大幅面扫描相机，低于 2500 万分辨率的工业面扫描相机为中小幅面扫描相机。

由上表可知，发行人的整体产品布局更侧重于线扫描相机、高分辨率面扫描相机、图像采集卡，海康机器人、华睿科技的产品布局更侧重于面扫描相机，特别是中小分辨率面扫描相机，产品布局存在差异。发行人在线扫描工业相机、高分辨率面扫描工业相机和图像采集卡产品布局上较海康机器人、华睿科技更全面，海康机器人、华睿科技在中小分辨率面扫描相机上布局更广。

在工业线扫描相机产品布局上，与海康机器人、华睿科技相比，发行人产品线更加丰富，覆盖分辨率从 0.5K-16K 共 7 个分辨率模式的 30 多个型号线扫描相机；产品推出时间更早且产品迭代速度更快，尤其在高端线扫描相机方面的开发速度更快，比如公司优先推出 8K、16K、高阶 TDI 工业相机并逐步在下游得以应用；线扫描相机相关产品体现出更优异的性能指标和产品成熟度，积累了更加丰富的下游应用经验。

（4）产品性能指标差异

经检索海康机器人、华睿科技官网产品介绍，按照应用范围广泛、性能指标最先进的原则，选取黑白线扫描工业相机、彩色线扫描工业相机、高阶 TDI 线扫描相机、超分辨率工业面扫描相机和 CoaXPress 采集卡产品进行对比分析。

①黑白 8K7um 工业线扫描相机

黑白线扫描工业相机选取典型的 8K 分辨率、7um 像元产品进行对比，发行人有 PA8KCL-80KM（2015 年）和 PN8KCXP10-220KM 两款产品，海康机器人和华睿科技分别选取其指标最先进的两款产品，关键指标列示如下：

公司名称	海康机器人	华睿科技	发行人	发行人
产品型号	MV-CL082-92CM	L5082MK170	PA8KCL-80KM	PN8KCXP10-220KM
分辨率	8K	8K	8K	8K
像素大小	7 μ m*7 μ m	7 μ m*7 μ m	7 μ m*7 μ m	7 μ m*7 μ m
最大行频	100kHz	74kHz	80kHz	222.2kHz
动态范围	63.4dB	66dB	69.4dB	65.7dB
最大信噪比	40.8dB	46dB	44.5dB	45dB
曝光时间	3 μ s~10ms	8 μ s~100s	2.5 μ s~10s	2 μ s~63997 μ s
功耗	9.8 W	6W	<5W	11.3W

从上表可以看出，发行人 8K7um 黑白线扫描工业相机两个不同型号展示出了不同的特点，PN8KCXP10-220KM 实现了远高于所有竞品的行频，基于其设计的机器视觉系统可以获得超高的检测效率，缺点是功耗偏高。

②彩色 8K5um 工业线扫描相机

彩色线扫描工业相机选取典型的 8K 分辨率、5um 像元产品进行对比，发行人有 PL8KCL-30KF（2019 年）和 PL8K2CXP10-120KC 两款产品，海康机器人

和华睿科技分别选取其指标最先进的两款产品，为便于对比也展示了 Dalsa 指标最先进的同类产品作为参考，关键指标列示如下：

公司名称	Teledyne Dalsa	海康机器人	华睿科技	发行人	发行人新产品
产品型号	ML-FC-08K10T	MV-CL086-91CC-PRO	L5087CK670	PL8KCL-30KF	PL8K2CXP10-120KC
图像传感器	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
分辨率	8K	8K	8K	8K	8K
像素大小	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m
最大行频	93kHz/100kHz ROI	34kHz	34kHz	34kHz/43kHz ROI	120kHz
动态范围	60dB	62dB	62dB	$\geq$ 58dB	$\geq$ 60dB
最大信噪比	38.6dB	42db	40db	43.7db	41.5db
曝光时间	2.4 μ s~1400 μ s	3 μ s~10ms	3 μ s~100ms	1 μ s~63997 μ s	1 μ s~100ms
功耗	<16W	20.5W	12W	21W	18W

注：海康机器人 MV-CL086-91CC-PRO 型号为其新推出产品。

从上表可以看出，发行人 8K5 μ m 彩色线扫描工业相机两个不同型号展示出了不同的特点，PL8KCL-30KF 产品的最大行频略高于海康机器人、华睿科技同类产品，低于 Dalsa 竞品，信噪比优于所有其他竞品，在相同的光源和镜头下能获得更好的图像质量，从而实现更高的检测精度；PL8K2CXP10-120KC 实现了略高于 Dalsa 竞品的行频，基于其设计的机器视觉系统可以获得超高的检测效率，缺点是功耗偏高。

③高阶 TDI 线扫描工业相机

高阶 TDI 线扫描工业相机具有超高速度、超高灵敏度的特点，在半导体和泛半导体领域等要求严苛的领域中作为主要解决方案被广泛采用。发行人已发布 PH 系列高阶 TDI 相机，目前正在下游相关行业中推广。海康机器人和华睿科技没有相应产品，故列示 Dalsa 竞品进行对比如下：

公司名称	Teledyne Dalsa	海康机器人	华睿科技	发行人
产品型号	HL-HM-16K30H	无	无	PH16KCXP12-250KT
分辨率	16K*192	-	-	16K*256
像素大小	5 μ m*5 μ m	-	-	5 μ m*5 μ m
最大行频	300kHz	-	-	250kHz
动态范围	70dB	-	-	$\geq$ 61.5dB

公司名称	Teledyne Dalsa	海康机器人	华睿科技	发行人
最大信噪比	43.9dB	-	-	43.4dB
功耗	30 W	-	-	15W

④超分辨率工业面扫描相机

工业面扫描相机以分辨率为关键指标选取发行人和海康机器人、华睿科技最先进的超分辨率工业面扫描相机进行参数对比，列表如下：

公司名称	海康机器人	华睿科技	发行人
产品型号	MV-CH6040-10XM	AX7Q10MX670	TTS604MCXP-6M/C
超分辨率模式	4 倍	4 倍	4 倍/9 倍/真彩
最大分辨率	28416*21280 (604.7M)	28320*21280 (602.6M)	42576*31920 (1359M)
最大帧率	1.45Hz@4 倍分辨率模式	1.55Hz@4 倍分辨率模式	1.5Hz@4倍分辨率模式
动态范围	78.7dB	未披露	≥76dB
信噪比	46.4dB	未披露	46.6dB
电制冷	未披露	未披露	最高制冷至室温下 20°C

从上表可以看出，发行人 TTS604MCXP-6M/C 产品的最大分辨率高于其他所有竞品，最大帧率和竞品基本相当（略高于海康机器人，略低于华睿科技），动态范围低于海康机器人，信噪比高于海康机器人。发行人 TTS604MCXP-6M/C 产品的超分辨率模式支持 4 倍/9 倍/真彩，多于其他所有竞品，可以实现更高的图像分辨率，进一步提升检测精度，真彩模式可以实现 RGB 真彩成像，具有优秀的色彩还原性。此外，发行人 TTS604MCXP-6M/C 产品具有电制冷功能，可降低图像的暗电流和读出噪声，在长时间曝光条件下实现更好的图像质量。

⑤CoaXPress 图像采集卡

图像采集卡选取当前工业图像采集卡中指标最高的 CoaXPress 图像采集卡进行性能指标对比，为便于对比同时列示了 Dalsa 和 Basler 相关产品：

公司名称	Teledyne Dalsa	Basler	海康机器人	华睿科技	发行人	发行人
产品型号	OR-A8X0-XPX40	Basler CXP-12 Interface Card 4C	MV-GY-100 4	未披露	Vulcan-CXP 12	Vulcan-CXP 6-8
相机接口标准	CoaXPress 2.0	CoaXPress 2.0	CoaXPress 2.1	-	CoaXPress 2.0/2.1	CoaXPress 1.1/1.1.1

公司名称	Teledyne Dalsa	Basler	海康机器人	华睿科技	发行人	发行人
单链路带宽	12.5Gbps	12.5Gbps	12.5Gbps	-	12.5Gbps	6.25Gbps
通道数量	4	4	4	-	4	8
总链路带宽	50Gbps	50Gbps	50Gbps	-	50Gbps	50Gbps
总线接口	PCIe3.0x8	PCIe3.0x8	PCIe3.0x8	-	PCIe3.0x8	PCIe3.0x8
持续总线数据率	6400MB/s	6520MB/s	6700MB/s	-	6800MB/s	6800MB/s
板载内存	2GB	1.5GB	4GB	-	4GB	4GB
最多支持相机数量	4 台	4 台	2 台	-	4 台	8 台
支持操作系统	Windows 10 / 7 (64-Bit/32-Bit), Linux 64-Bit	Windows 10 / 7 (64-Bit/32-Bit), Linux 64-Bit	Windows 10 / 7	-	Windows 10 / 7 (64-Bit/32-Bit), Linux 64-Bit, Mac OS	Windows 10 / 7 (64-Bit/32-Bit), Linux 64-Bit, Mac OS

从上表可以看出，华睿科技尚未发布 CoaXPress 采集卡相关产品。发行人 Vulcan-CXP12 产品的持续总线数据率略高于其他所有竞品，板载内存与海康机器人相当，大于其他竞品，最多支持相机数量与 Dalsa 和 Basler 一致，较海康机器人竞品更高。发行人 Vulcan-CXP6-8 产品总链路带宽和其他竞品一致，实现了更多的通道数量、支持相机数量最多。在操作系统支持方面，海康机器人仅支持 Windows 操作系统，发行人的产品除 Windows 外，还支持 Linux/Mac OS 等操作系统平台，通用性和兼容性更好。

综合上述比较可以看出，和海康机器人、华睿科技产品相比，发行人更早进入工业相机和图像采集卡市场，在高性能产品如 8K 黑白和彩色线扫描相机、高阶 TDI 线扫描工业相机、超分辨率面扫描相机、CoaXPress 图像采集卡等领域展示了更优异的性能指标和产品成熟度，符合三家企业在产品布局差异化的特点，匹配三家企业在产品市场规模定位和产品平均单价上的差异。

2、结合境内公司同类产品推出时间、报告期内公司不同型号产品销售数量变化、低价格产品销售增多以及报告期内新推出产品销售情况等，分析公司产品系列/型号分类以及产品创新进展与同行业可比公司是否存在差异，公司关于事项（5）的描述是否准确

（1）境内公司同类产品推出时间

境内公司同类产品推出时间如下表所示：

项目	公司	8K工业线扫描相机	16K工业线扫描相机	7100万像素工业面扫描相机	1.51亿工业面扫描相机	图像采集卡
产品首次发布/公告时间	海康机器人	2019年	2021年	无	2019年	2021年
	华睿科技	2020年	2021年	无	2019年	2022年
	大恒图像	无	无	无	无	无
	奥普特	2019年	2021年	无	2021年	2019年
	发行人	2012年	2018年	2018年	2019年	2016年

注：可比公司产品信息来源于其官网、上市公司公开披露信息。大恒图像代理各类国外知名品牌工业相机、图像采集卡，自产工业面扫描相机集中在中小幅面领域。

（2）报告期内公司不同型号产品销售数量变化及低价格产品销售变化情况

①工业线扫描相机

报告期内，公司销售的工业线扫描相机主要为产品 1-产品 8 等八个型号，其报告期内合计销售收入占比分别为 94.47%、96.07%、87.31%，各型号产品销售数量变化情况如下：

单位：台

产品型号	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	销量	销量变动	销量	销量变动	销量
产品 1	2,772	-26.28%	3,760	131.24%	1,626
产品 2	3,512	102.42%	1,735	2,124.36%	78
产品 3	1,058	74.88%	605	675.64%	78
产品 4	4,745	56.09%	3,040	1,125.81%	248
产品 5	994	82.05%	546	-	-
产品 6	1,328	63.14%	814	-	-
产品 7	-	-	-	-100.00%	293
产品 8	1,015	530.43%	161	747.37%	19

如上表所示，报告期内公司主要工业线扫描相机整体销量呈上升趋势，主要原因公司在客户拓展、产品验证、技术提升方面进展顺利，经营业绩增长迅速。其中产品 7 销量下降，主要原因为客户产品需求升级，发行人已向客户提供更高分辨率的产品以满足客户需求。

上述产品中，产品 5、产品 6 为发行人 2020 年新推出的分辨率较低的产品，该类产品平均销售单价较低，报告期内销量增长迅速。发行人推出此类产品主要来源于锂电领域的客户需求，该系列相机主要应用于锂电领域的部分检测环节，

如锂电池焊接和外观检测环节等。2021 年发行人在锂电领域加快布局，发行人客户对公司此类产品需求量增加。

②工业面扫描相机

报告期内，公司销售的工业面扫描相机主要为产品 A-产品 H 等八个型号，其报告期内合计销售收入占比分别为 99.88%、96.56%、81.61%，各型号产品销售数量变化情况如下：

单位：台

产品型号	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	销量	销量变动	销量	销量变动	销量
产品 A	407	33.01%	306	80.00%	170
产品 B	225	-17.58%	273	19.74%	228
产品 C	86	79.17%	48	269.23%	13
产品 D	-	-100.00%	43	4,200.00%	1
产品 E	88	183.87%	31	-	-
产品 F	-	-	-	-100.00%	154
产品 G	293	1295.24%	21	-	-
产品 H	333	1981.25%	16	-	-

如上表所示，报告期内公司主要工业面扫描相机整体销量呈上升趋势，主要原因公司在客户拓展、产品验证、技术提升方面进展顺利，经营业绩增长迅速。其中产品 F 销量下降，主要原因为受图像传感器停产影响，发行人停产了该型号工业相机，转而向客户提供满足需求的其他型号产品。

上述产品中，产品 E、产品 G 平均销售单价较低，主要原因是其分辨率为 1200 万像素，远低于其他产品，主要用于新型显示应用领域客户的不同层次需求，报告期内销量增长迅速。

(3) 2019 年至 2022 年公司新推出产品销售情况

单位：万元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比
2019 年至 2022 年新推出产品	11,131.15	42.38%	7,238.78	44.01%	4,146.62	60.48%

注 1：上述销售收入为 2019 年至 2022 年合计新推出产品在报告期各期的销售收入。

注 2：上述销售收入占比为占对应年度公司整体销售收入的比重。

报告期内，公司新推出产品销售情况良好，市场认可度较高，是公司报告期内经营业绩增长的重要推动力。

(4) 公司产品系列/型号分类以及产品创新进展与同行业可比公司是否存在差异，公司关于事项(5)的描述是否准确

综合上述分析，公司产品系列/型号分类以及产品创新进展与同行业可比公司存在一定共性及差异，汇总分析如下：

①产品系列/型号分类

公司	产品系列/型号分类	
	共性	差异
海康机器人	通常将工业相机分为工业线扫描相机与工业面扫描相机，按照各公司自身产品命名及分类规则对产品系列、产品型号进行分类。其中产品系列分类无统一的划分标准，主要根据各公司产品定位进行划分。产品型号分类时，通常考虑产品分辨率、接口类型、彩色/黑白特性、传感器类型、最高帧率/行频等特征对产品分类。	①工业线扫描相机：1个系列（CL系列），30余种型号（其中量产10余种） ②工业面扫描相机：7个系列（CS系列、CU系列、CH系列、CE系列、CA系列、CB系列、CI系列），290余种型号
华睿科技		①工业线扫描相机：1个系列（5000系列），10余种 ②工业面扫描相机：5个系列（3000、5000、7000、AX大面阵、单板系列），200余种型号
大恒图像		①工业线扫描相机：无披露 ②工业面扫描相机：18个系列（包括水星、火星、金星等），270余种型号
奥普特		①工业线扫描相机：1个系列（线阵系列），10余种 ②工业面扫描相机：4个系列（行曝光面阵系列、帧曝光面阵系列、C口高分辨率面阵系列、大靶面高分辨率面阵系列），210余种
发行人		①工业线扫描相机：6个系列（PA系列、PL系列、PH系列、PN系列、PR系列、PU系列），30余种 ②工业面扫描相机：3个系列（大幅面扫描相机、中小幅面扫描相机、高速面扫描相机），50余种

注：可比公司产品信息来源于其官网、上市公司公开披露信息。

②产品创新进展

公司	产品创新进展	
	共性	差异
海康机器人	从各公司产品发展历程来看，工业相机产品向着更高分辨率、更优异的性能（高行频、高帧率、宽动态范围、更高信噪比、更低功耗）、更丰富的技	在工业相机领域，海康机器人先在工业面扫描相机领域布局，其中小幅面扫描相机产品类型十分丰富，目前已有290余种工业面扫描相机。其于2019年发布8K工业线扫描相机、1.51亿超高分辨率相机；2021年发布16K工业线扫描相机、图像采集卡、6.04亿CXP工业面阵相机产品。

公司	产品创新进展	
	共性	差异
华睿科技	术特征（彩色相机、多线分时技术、电制冷技术等）、更丰富的接口类型（Camera Link、CoaXPress、GigE、USB3.0接口等）的发展方向，同时由于机器视觉应用场景不断拓展，PCB、新型显示、锂电、光伏、半导体、3C电子、包装印刷等不同应用领域均对工业相机有着差异化的技术要求，工业相机的产品品类也越来越丰富。	在工业相机领域，华睿科技先在工业面扫描相机领域布局，其中小幅面扫描相机产品类型十分丰富，目前已有200余种工业面扫描相机。其于2019年发布1.51亿工业面扫描相机，2020年发布8K线阵相机，2021年发布16K线阵相机。
大恒图像		在工业相机领域，大恒图像主要代理各类国外知名品牌工业相机、图像采集卡，自产工业面扫描相机集中在中小幅面领域，其于2021年推出自产工业面扫描相机水星二代Pro系列GigE相机，分辨率达到2600万像素。
奥普特		根据奥普特招股说明书披露，在工业相机领域，奥普特主要相机产品来源于外购，其于2019年首次推出了自主研发的工业相机。
发行人		在工业相机领域，发行人以工业线扫描相机为突破口，逐步扩大自身产品线，重点布局各种类型的工业线扫描相机及大幅面扫描相机。发行人代表性产品包括2012年首次发布8K线扫描相机；2014年首次发布彩色7K线扫描相机；2016年图像采集卡产品批量上市；2018年推出16K线扫描相机；2019年推出1.51亿像素面扫描相机；2021年推出256阶TDI线扫描相机系列，分辨率覆盖4K到16K；2022年推出6.04亿像素电制冷面扫描相机（最大分辨率可达13.5亿像素）。通过代表性产品的上市与推广，发行人积累了丰富的客户资源，逐步提升了品牌知名度。近年来，发行人在技术创新的同时，不断丰富自身产品线，推出了部分低分辨率的工业线扫描相机及中小幅面扫描相机产品以满足客户的多样化需求。

注：可比公司产品信息来源于其官网、上市公司公开披露信息。

综上所述，发行人关于事项（5）的描述“与国内主要竞争对手相比，发行人工业线扫描相机、大幅面扫描相机及图像采集卡产品的推出时间更早、分辨率覆盖类别及范围更广、产品系列更全、产品品类相对更多”准确。

二、保荐机构的核查程序及意见

（一）保荐机构的核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下主要核查程序：

1、查阅上市公司公告、行业研究报告等行业资料、行业展会资料、国家相关产业政策等，分析工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况等相关市场情况。

2、取得公司销售明细表，分析发行人向不同领域客户的销售情况以及公司

业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性等。

3、查阅有关报告的公开披露信息、行业研究报告、同行业可比公司的公开披露资料等，并通过企查查、爱企查、企业官网等公开渠道查询，核查有关报告统计范围的全面性和准确性，进一步分析公司在工业相机和图像采集卡细分领域的市场地位。

4、查阅行业研报、同行业上市公司公告、官网介绍等，核查发行人与可比公司业务模式上的主要差异、下游厂商自产工业相机与公司产品的区别，分析公司选择的同行业公司是否具有可比性、公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡的原因和合理性、是否存在市场空间被上下游企业挤占的风险。

5、查阅同行业公司公开披露信息，向公司管理层了解公司同类产品的市场格局、主要竞争对手情况，通过访谈下游客户并查询客户公开披露信息了解新拓展领域终端客户的原有供应商情况等。

6、查询海康机器人、华睿科技等可比公司官网及同行业可比上市公司年度报告等公开披露信息，获取工业相机、图像采集卡产品相关信息并进行对比分析。

7、获取公司产品销售明细表，分析不同型号产品、低价格产品、新产品销售变化情况。

（二）保荐机构的核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、结合工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况，同时根据机器视觉产业联盟（CMVU）、高工机器人产业研究所（GGII）统计数据，2021 年我国工业相机市场规模约为 28.83 亿元至 48.48 亿元，国内工业相机细分产品的市场空间可观；就国内工业相机竞争格局而言，国外厂商具有先发优势，国内企业虽起步相对较晚，但近年来的市场竞争力逐步提升，市场份额逐年增长；2019 年至 2021 年发行人工业相机市场份额呈逐年上升趋势，公司市场地位不断提升。

2、公司业绩增长速度高于行业增速的原因主要系在国内机器视觉行业及工业相机细分市场增速较快和国产化率提升等因素带动下，发行人在巩固主要下游

应用领域 PCB 和新型显示行业核心客户需求情况下，把握住了近年来锂电和光伏等新能源领域快速发展的机遇，并在包装印刷、轨道交通、汽车零配件、医药等行业多领域开拓市场。

3、机器视觉产业联盟及高工机器人产业研究所（GGII）属于普遍引用的行业数据，具有一定权威性；根据机器视觉产业联盟（CMVU），2021 年度按照中国机器视觉行业销售额排名，发行人排名第九；根据高工机器人产业研究所（GGII）统计，2021 年度，按照中国工业相机市场规模排名，发行人在国内品牌中排名第四（出货量第六）；据此判断，以国产工业相机和图像采集卡业务规模排名，公司市场地位居国内行业领先水平。

4、发行人与同行业可比公司在原材料采购、覆盖的产业链环节等业务模式方面不存在重大差异；凌云光、双元科技等下游企业自产工业相机类型主要包括线阵相机、面阵相机等，与发行人产品类型不存在重大区别，但产品线和产品类型相对较少，且最终主要被用于自身开发的特定应用领域，目前尚未作为独立产品对外单独销售，与发行人开发工业相机产品的用途及应用场景的范围存在较大差异；在主营产品方面，公司选取的可比公司均具有工业相机等可比细分产品，在具体应用领域方面，可比公司与公司下游应用领域存在较多重叠，且在实际业务开展中部分可比公司已与发行人产生竞争关系，因此公司选取的同行业公司具有可比性。

5、公司业务主要集中在工业相机和图像采集卡，主要原因为：公司创始团队的理工科背景和成立之初机器视觉核心部件国产空白是公司业务聚焦的起因；公司在长期发展中已形成围绕工业相机和图像采集卡的综合竞争优势；工业相机和图像采集卡属于市场前景良好且盈利空间较大的业务；公司采用聚焦机器视觉核心部件关键产品的专业化发展策略，适合目前发展阶段。

6、发行人市场空间不存在被上游企业挤占的重大不利风险，目前下游客户布局上游产品的情形存在特殊性和局限性，且机器视觉市场空间较大，发行人市场空间被下游企业挤占的风险较低。

7、发行人产品的下游应用领域主要集中在 PCB、新型显示、锂电行业，发行人已列表分析不同领域中公司同类产品的市场格局、主要竞争对手以及新拓展

领域终端客户的原有供应商情况。

8、报告期内公司产品在锂电领域的营业收入占比呈现大幅上升态势，主要原因为：锂电池市场持续火热，公司主要客户奥普特和易鸿智能等新能源业务取得高速增长，带动发行人锂电领域收入迅速增长；公司产品应用领域结构与同行业可比公司不存在重大差异，发行人产品在锂电领域的营业收入占比上升趋势与同行业公司奥普特一致；公司在锂电、光伏等新进应用领域业务具备可持续性，主要系新进业务应用领域本身市场前景良好、发展具有可持续性，公司面向新进领域的客户数量多、实力强，公司面向新进领域的在手订单储备充足。

9、公司产品与海康机器人、华睿科技产品的主要区别为产品发展历程、整体销量及单价、产品布局、性能指标方面。公司产品系列/型号分类以及产品创新进展与同行业可比公司存在一定共性及差异，公司关于事项（5）的描述准确。

2. 关于产品和技术

根据申报材料及首轮问询回复：（1）公司工业相机产品主要为标准化产品，核心原材料为图像传感器和处理器，其中，图像传感器以 CMOS 为主，处理器以 FPGA 为主，公司 CMOS、FPGA 原材料主要向境外知名品牌采购；（2）公司多款产品为国内首发，并实现了国产替代，公司工业相机、图像采集卡产品的性能指标与同行业可比公司同类型产品基本一致；（3）公司拥有光学成像技术、图像处理技术两大类 14 项具体核心技术，多数核心技术具有特殊性，技术水平更高，相关核心技术以硬件开发和软件开发相结合的方式呈现；（4）发行人生产核心工序包括贴片、组装、焊接和测试。其中贴片和测试工序的机器设备投入较多，而组装和焊接工序目前主要依靠人工；（5）报告期内，公司生产人员数量分别为 12 人、22 人、68 人和 115 人，公司机器设备原值占总资产比例分别为 6.79%、3.31%、1.55%和 1.42%。根据现场督导：发行人在关键指标对比时选择同等技术水平的市场竞品进行比较，未选择同行业公司最新款产品或最高技术产品，未将第一大收入工业相机型号产品进行关键技术指标对比。

请发行人说明：（1）结合核心原材料外采、固定资产占比较低、人工环节多等情形，说明核心技术在硬件开发和软件开发过程中的具体体现；并区分机械加工和人工加工，分别列示各生产环节对应的核心技术、核心技术在具体生产工艺环节的应用情况、对原材料或终端产品的性能提升发挥的作用；（2）结合可比公司技术掌握情况、与发行人核心技术的主要区别、产品在高中低端市场的布局等，说明公司核心技术具有特殊性、技术水平更高的有关依据；（3）结合公司产品与可比公司产品均主要为标准化产品、下游企业自产工业相机类型情况，说明公司在不同应用领域产品开发和市场拓展的主要区别、公司在定制化产品或技术要求较高产品方面的研发能力；（4）提供具体、客观数据或其他权威资料论证相关产品是否实现了国产替代，并说明实现国产替代的时间、替代过程、替代份额等详细依据，多处“国产替代”相关表述是否准确；（5）可比公司产品核心原材料的主要来源，与公司是否存在重大差异，并结合产品性能的主要指标、下游客户主要考量，说明公司关键技术指标的选择是否准确、完整，公司主要收入型号产品与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况，公司首轮回复中进行对比的产品是否实现销售。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

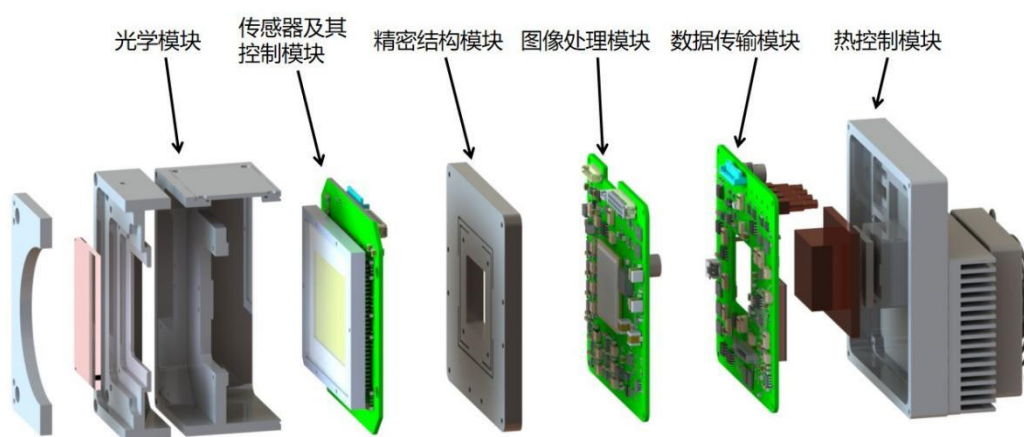
一、请发行人说明

（一）结合核心原材料外采、固定资产占比较低、人工环节多等情形，说明核心技术在硬件开发和软件开发过程中的具体体现；并区分机械加工和人工加工，分别列示各生产环节对应的核心技术、核心技术在具体生产工艺环节的应用情况、对原材料或终端产品的性能提升发挥的作用

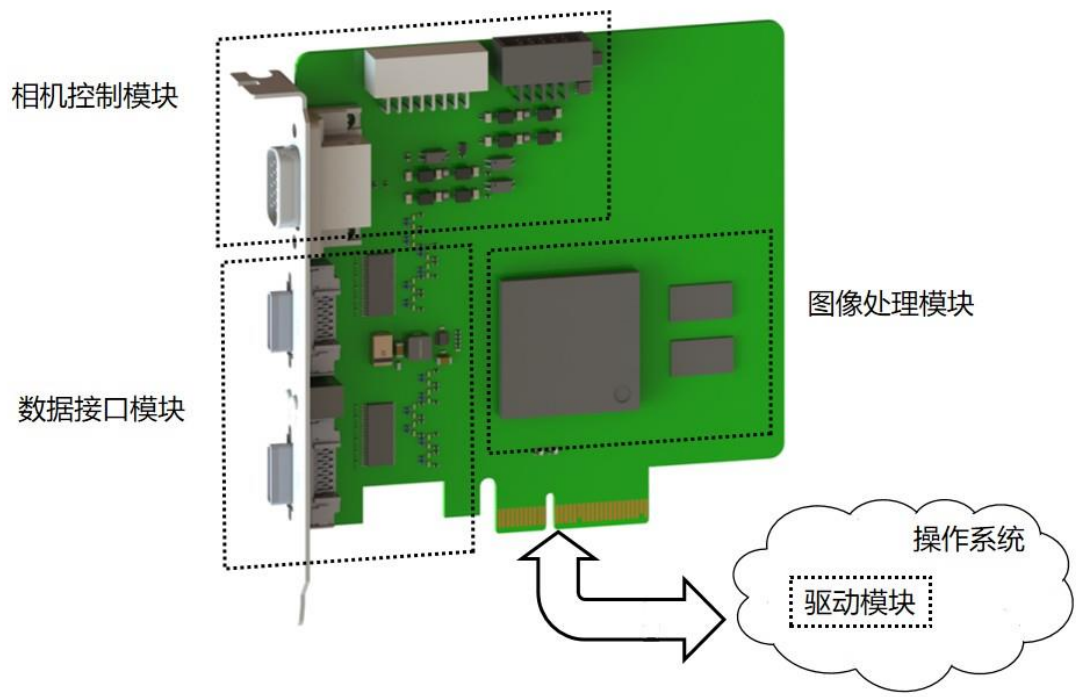
1、结合核心原材料外采、固定资产占比较低、人工环节多等情形，说明核心技术在硬件开发和软件开发过程中的具体体现

（1）发行人产品组成概述

发行人面向客户提供应用于机器视觉的核心部件产品，包括线扫描相机、面扫描相机、图像采集卡等。工业相机产品主要由光学模块、精密结构模块、传感器及其控制模块、图像处理模块、数据传输模块、热控制模块等组成，图像采集卡主要包含数据接口模块、图像处理模块、驱动模块等。典型的工业相机与图像采集卡示意图如下图所示。



工业相机示意图



图像采集卡示意图

各模块功能列表如下：

项目	模块	核心组件	其他组件	主要功能
工业相机	光学模块	光学滤镜、分光棱镜等光学元件	镜头接口	光学、光谱学信号预处理；光学镜头高精度连接
	精密结构模块	高精度位置校准机构、精密位移机构	相机外壳、紧固件、密封件等	图像传感器各轴高精度定位、精密位移控制、防尘及气密性设计
	传感器及其控制模块	图像传感器、电源系统、时序控制	连接器、PCB 等	控制图像传感器曝光、采集并输出图像数据
	图像处理模块	处理器、存储器、图像处理算法	其他电子元件、PCB 等	接收前端传感器数据，实现图像实时处理算法
	数据传输模块	接口芯片、信号调理电路、高速连接器	其他电子元件、PCB 等	实现高速可靠传输
	热控制模块	半导体制冷器、驱动电路、控制算法	风扇、导热片、导热凝脂、散热片等	实现主被动温度精准控制
图像采集卡	数据接口模块	接口芯片、信号调理电路、高速连接器	其他电子元件、PCB 等	接收相机端图像数据，进行指令通讯和控制
	相机控制模块	接口芯片、信号处理算法	其他电子元件、连接器、PCB 等	输出控制信号到相机，接收相机各种同步信号
	图像处理模块	处理器、存储器、图像处理算法	其他电子元件、PCB 等	前端图像数据解码、图像处理算法实现
	驱动模块	操作系统底层驱动软件、图像处理算法、二次开发软件包	-	操作系统设备管理、中断控制、内存管理、图像数据处理、应用程序接口管理

工业相机的组成模块中，光学模块完成外部光学系统的对接，并对外部输入的光信号进行处理，包括光谱学滤波、棱镜分光等；精密结构模块完成传感器在整个光学系统中的位置控制，其精度会极大地影响光学成像系统的清晰度；图像传感器在时序控制下进行曝光，将光信号转换为电信号，高精度的时序控制和电源系统可保证光电转换的信号质量；图像处理模块以处理器为核心，通过固件及软件设计实现前端图像数据接收和实时图像算法处理；处理后的数据经数据传输模块传输到图像采集卡；热控制模块则通过对图像传感器和整机的温度控制提升可靠性及信号质量。

图像采集卡的组成模块中，数据接口模块和相机控制模块负责图像采集卡和相机间的连接，功能为接收前端图像数据、同步信号，输出控制信号和指令到相机；驱动模块负责图像采集卡到计算机的物理链路和数据链路，负责将图像数据写入到对应的内存中，并提供接口供用户调用；图像处理模块是图像采集卡的核心，除了完成前端接收数据的协议解码和算法处理外，还负责图像采集卡整体系统的工作协同。

从上述产品的模块组成可以看出，核心原材料中除了外采的图像传感器、处理器、存储器、接口芯片等标准电子元器件外，光学滤镜、分光棱镜等光学元件、高精度位置校准机构、精密位移机构需要进行光学及精密结构设计，电源系统、信号调理电路、驱动电路等需要进行电路设计，时序控制、图像处理算法、控制算法、驱动软件、二次开发软件包等需要进行软件设计工作。外采的核心原材料并不能最终决定工业相机和图像采集卡的最终功能和性能，需要通过发行人光学、精密机械、电路、软件、算法等各项技术综合应用，才能实现产品整体性能指标，进而得到实际应用和客户认可。

与同行业可比公司类似，发行人核心技术主要体现于产品的研发环节，生产环节是将公司产品的研发成果实现产业化的落地保障，公司固定资产占比不高且部分生产工序依靠人工完成，符合公司产品的工艺特点和经营特点。

（2）发行人的核心技术主要体现在产品的研发环节

发行人的核心技术主要体现在产品的研发环节，研发能力决定了公司产品性能和市场竞争力，通过研发输出的生产文件、作业指导书等，作为产品生产过程

中的指导文件和依据。研发环节的主要工作包括总体方案设计、硬件开发、软件开发、功能性能测试及工艺路线设计，主要流程如下：

序号	主要研发环节	主要内容
1	总体方案设计	结合市场需求，分析并提炼关键技术指标； 基于光学、精密机械、电子学和软件相关理论知识及工程技术积累，针对关键指标进行技术路线设计； 对技术路线进行理论分析和软件仿真，结合前期设计经验，制定可行性项目方案； 对项目方案进行模块化分解，确定各模块功能及指标需求，针对各模块技术指标进行项目方案设计与细化，完成关键器件选型，制定完整的项目计划。
2	硬件开发	根据项目方案，进行产品的电路、结构、光学设计工作。 电路设计主要包括低噪声高速读出电子学设计、高性能电源系统设计、高速数据接口设计、环境兼容性设计等； 结构设计主要包括高精度图像传感器定位设计、高精度位移设计、气密性设计、高可靠热设计等； 光学设计主要包括光学方案设计、几何光学仿真设计、光学误差分析、光学精度分辨率等关键指标检测方案设计等。
3	软件开发	软件开发主要包括图像传感器时序控制设计、数据收发设计、图像处理算法设计，操作系统底层驱动设计、图像处理算法库、二次开发软件接口设计等； 其中图像传感器时序控制设计、数据收发设计、图像处理算法主要平台为嵌入式平台，设计结果形成 FPGA 和 MCU 相关固件，一般为实时处理软件； 操作系统底层驱动设计、图像处理算法库、二次软件开发接口设计主要平台为 PC 及 SoC 平台，设计结果形成软件包，一般需要依托操作系统进行工作，因此需要适配多操作系统如 Windows、Linux、MacOS 等。
4	功能性能测试及工艺路线设计	硬件开发和软件开发形成的研发样机，需要依照产品标准化测试规范，结合项目设计指标，对产品进行完整的功能和性能测试，包括电气特性、控制功能、光学性能、光电性能、可靠性、环境兼容性等测试项目，功能性能测试结果往往需要反馈到硬件开发和软件开发过程中，进行技术迭代。 对于功能性能测试通过的方案，还需要进行批量生产工艺开发，并进行小批量试制及验证，依据验证结果确定工艺路线，最终完成项目方案。

（3）核心技术在硬件开发和软件开发过程中的具体体现

发行人核心技术主要定位于光学成像技术和图像处理技术两大主要方向，依托硬件、软件和精密光学基础技术，形成高精度时序控制、多线分时、超分辨率成像、自适应图像增强、多光谱数据融合、多核异构图像处理等相关核心技术。发行人核心技术主要体现在研发流程中的总体方案设计、硬件开发、软件开发、功能性能测试及工艺路线设计等环节，发行人拥有研发流程各环节相关已经申请

并获得受理的专利 120 余项（包括已授权专利），其中发明专利 70 余项（14 项已授权）。发行人核心技术在各环节中的具体体现内容如下：

①总体方案设计

在总体方案设计环节，公司首先结合具体市场需求，进行分析并提炼出关键技术指标，再基于公司在本领域丰富的技术储备，组建技术团队、提出具体的技术路线，并对各技术路线的完备性、预期指标水平进行分析评估，确定最终采用的技术路线。在此过程中，可充分发挥公司已有核心技术优势，以制定更优的技术路线，例如，针对多光源缺陷检测需求，采用多线分时曝光技术路线，实现低成本、高效率、高质量的多光源检测；又如，针对高分辨率平板显示检测需求，采用超分辨率成像技术路线实现更高的检测分辨率。

在对技术路线及预期指标深刻理解的基础上，研发团队基于理论分析、软件仿真结果，并结合已有设计经验，进行项目总体方案模块化设计，如电路模块设计、FPGA 数据接口模块设计、图像算法模块设计等。同时明确各模块指标需求，形成具体的硬件方案和软件方案，并依据项目方案技术难度和工作量，制定完整的项目计划。

②硬件开发

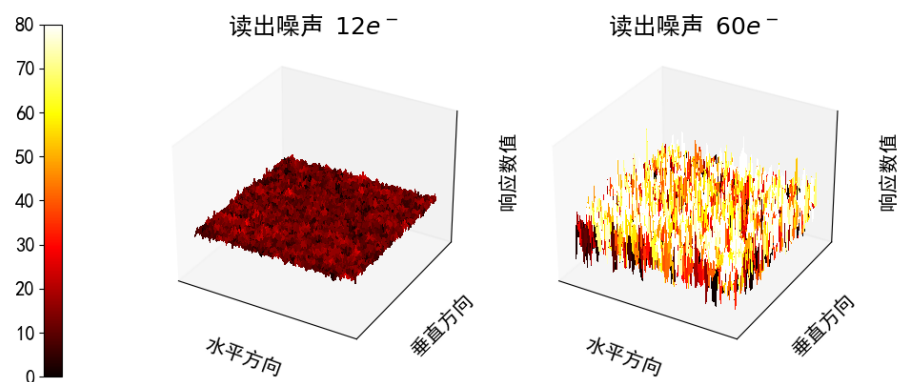
根据项目方案，公司团队结合已有技术储备，进行针对性的产品硬件设计，以保证项目功能需求实现。产品硬件设计主要包括关键器件选型、电路设计、结构设计、光学设计等。

关键器件选型即根据形成的硬件方案，基于产品关键指标要求，对传感器，处理器，电源芯片，高速接口芯片等进行型号选择。因为芯片型号众多，且实现同功能的芯片类型不具有唯一性，此时研发团队的方案、系统设计能力起核心作用，除产品关键指标外，团队也会结合成本、功耗、产品扩展性等方面的要求综合进行器件选型。

电路设计主要包括低噪声高速读出电子学设计、高性能电源系统设计、高速数据接口设计、环境兼容性设计等关键技术。其中：

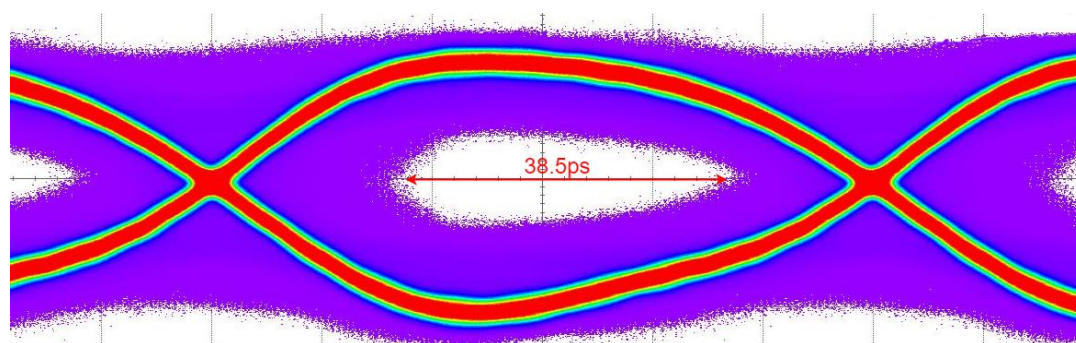
低噪声高速读出电子学主要用于图像传感器的数据采集，高性能电源系统设计可提供稳定、高效率、高精度的多通道供电，其设计结果会直接影响到工业相

机输出的噪声、动态范围、功耗等一系列指标：如发行人在 PL512GV 工业相机产品开发中，通过对上述电路的精细设计，实现了 20kHz 行频下非常低的读出噪声 12e⁻，是传感器手册给出的读出噪声指标（60e⁻）的 1/5。如下图所示，左图为读出噪声优化至 12e⁻ 时的暗场响应度分布，右图为原始 60e⁻ 读出噪声时相同测试条件下的暗场响应度分布，可见优化后的图像噪声得到了极大的降低。

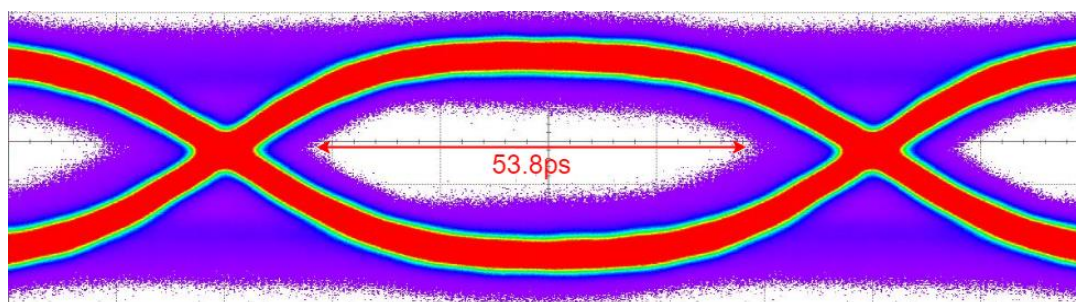


PL512GV-20KIR相机读出噪声对比图

高速数据接口设计是实现高速、高稳定性图像传输的基础，在 CoaXPress、万兆网、PCIe 等接口产品的电路设计中均有应用，包括高速收发器电路设计、高速 PCB 布局布线、信号完整性分析与仿真等内容，直接影响到工业相机及图像采集卡的数据传输带宽、稳定性等指标；以 Vulcan-CXP12 图像采集卡为例，通过高性能的接口电路设计、高速 PCB 布局布线设计，并基于高速 PCB 的信号完整性仿真结果与高带宽示波器测试结果对设计进行针对性优化和迭代，最终实现了单线 12.5Gbps 带宽下高稳定性的长距离图像数据传输。眼图是衡量高速信号质量的重要依据，下图展示了 Vulcan-CXP12 图像采集卡高速数据接口设计优化前后的实测信号眼图对比，图中眼宽由优化前的 38.5ps 提升至 53.8ps，提升比例达 40%，从而在根本上确保了图像数据的传输可靠性。



Vulcan-CXP12图像采集卡高速数据信号眼图（优化前）



Vulcan-CXP12图像采集卡高速数据信号眼图（优化后）

环境兼容性设计是工业产品设计的重要考虑，会直接影响到产品在严苛工业环境的稳定性和使用寿命，在电路设计中，主要包括电磁兼容性与温度兼容性；其中，电磁兼容性设计是在对电磁理论充分掌握的基础上，结合工业现场可能出现的各类电磁干扰，针对性地设计防护电路，从而保证产品在受到电磁干扰时能最大限度地稳定工作；温度兼容性设计是为了保证产品在低温和高温环境下能够稳定工作。如 TS31MSGV 工业面扫描相机产品中，结合对静电泄放干扰理论知识的研究，通过针对数据接口、控制接口等电气接口设计防护电路，实现了 $\geq \pm 15\text{kV}$ 的空气放电抗干扰性能，实现了良好的环境兼容性。

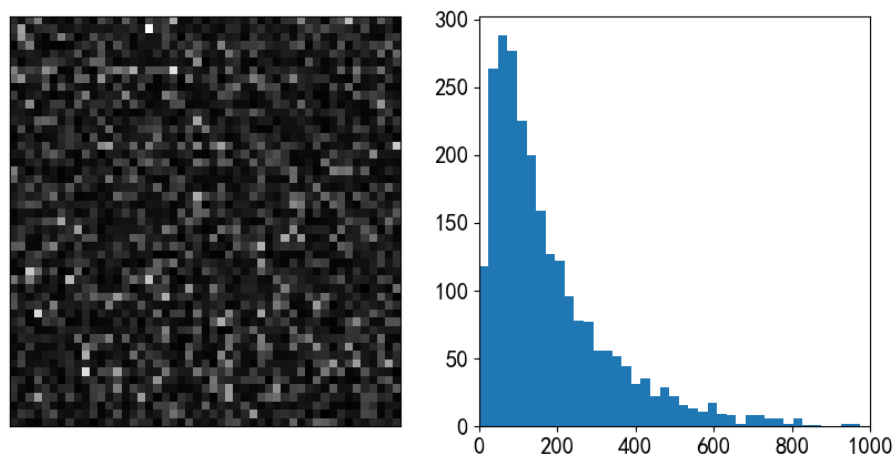
结构设计主要包括高精度图像传感器定位、高精度位移设计、气密性设计、高可靠热设计等关键技术。其中：

高精度图像传感器定位技术主要解决图像传感器相对光学接口的精准对位。图像传感器在光学系统的相对位置对成像质量有较大影响，直接关系到图像清晰度、图像偏移、旋转等相机关键参数。以多光谱成像应用为例，通过高精度、高自由度的结构件设计，产品实现了六自由度的亚像素对齐，像素对齐精度高达 0.1 像素，后截距匹配精度达到 $4\mu\text{m}$ ，从而有力的保证了多光谱图像融合的准确性。

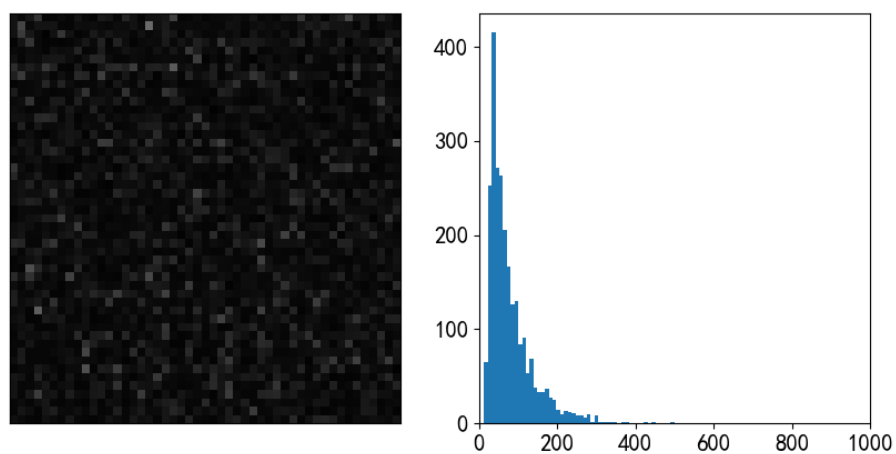
高可靠热设计可以保证产品核心器件的工作温度稳定在合理范围内，从而保证产品的可靠性，在电制冷产品中，通过制冷实现传感器降温，可以极大的降低图像传感器的暗电流等噪声；在设计中，根据电路设计的预估功耗进行针对性的散热结构设计，并结合热仿真结果对设计进行优化，以实现较优的、可预期的产品散热性能，提升产品的环境适应性和可靠性；如在 TTS71MCL 大幅面扫工业相机设计中，结合热传导理论知识，进行了高效电制冷散热结构设计，并基于整机有限元热仿真结果和实测对设计进行优化和迭代，最终设计实现了将图像传感

器降温至室温下 25 度，使得图像传感器暗电流噪声大幅度降低到原先的 1/12。

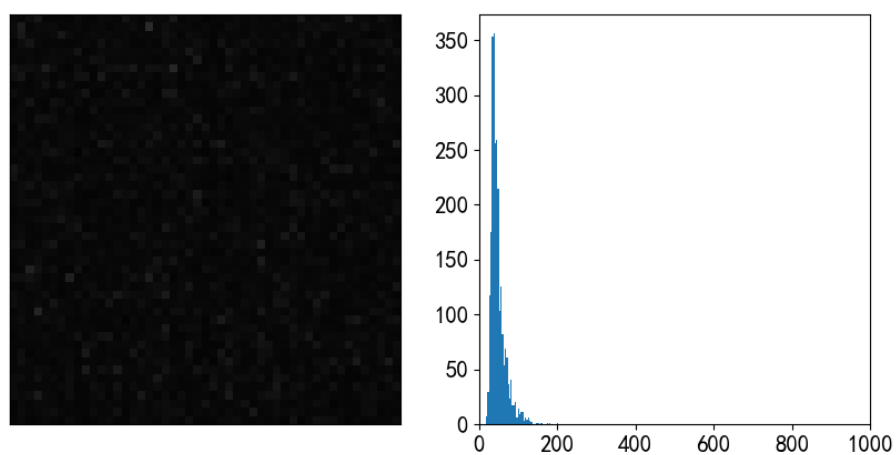
温度：27°C 暗电流噪声标准差 160.27

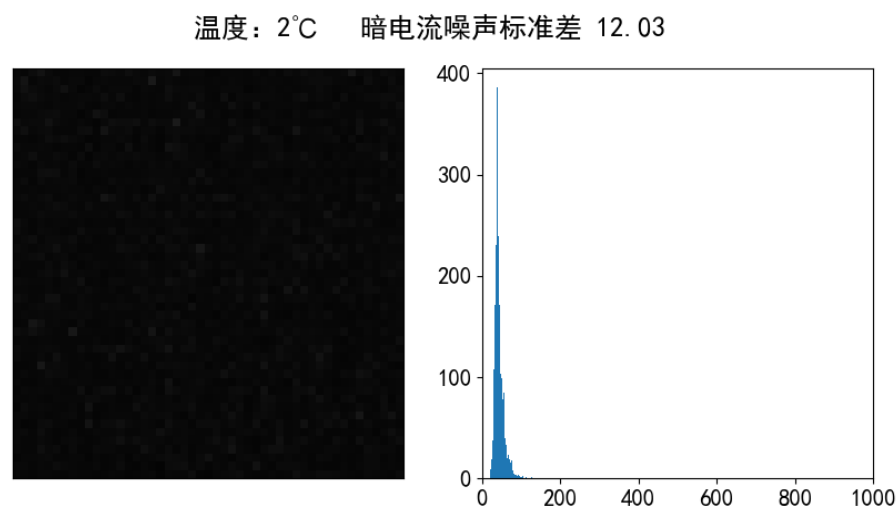


温度：17°C 暗电流噪声标准差 57.32



温度：7°C 暗电流噪声标准差 19.12





TTS71MCL相机不同温度下暗电流噪声对比

密封设计包括防尘设计与气密性设计。防尘设计用于相机和镜头等精密光学设备产品，在产品生产和使用过程中，避免入尘导致的成像异常，保证产品长时间工作的稳定性；气密性设计是防尘设计的高阶版，主要用于电制冷相机产品，防止在制冷过程中由于水汽凝结导致的成像异常与电路异常。密封设计主要通过高精度结构件设计、灌胶工艺设计等技术实现。

高精度位移设计技术可以实现图像传感器超高精度的位移操作，从而进行超分辨率成像。通过在大分辨率相机内部集成高精度微驱动器件和精密机构，可以实现图像传感器进行纳米级精度位移设计。如在 TTS604MCXP 超分辨率面扫描相机产品中，发行人通过相关核心技术，设计实现了图像传感器在两个坐标轴上精度高达 10nm 的可控位移，为实现超分辨率成像提供了物理基础。

光学设计主要包括光学方案设计、几何光学仿真设计、光学误差分析、光学精度分辨率等关键指标检测方案设计等。发行人拥有成熟的光学设计团队，具备扎实的光学理论知识，在畸变、杂散光、像差、鬼影等各类光学成像问题优化上有丰富的实践经验，熟悉几何光学加工相关工艺，擅长结合公差分析在实现成像质量的同时保证产品制造良率。如在大靶面超广角镜头设计中，利用浮动对焦、像方远心、非球面镜组设计和多组机械补偿设计，实现了 125 度大视场下 $MTF=0.2@50lp/mm$ 的高分辨率低畸变成像指标。

③软件开发

针对产品硬件设计与项目功能需求，公司团队结合已有技术储备，进行产品

软件开发，以实现产品所需的各项功能及用户接口。软件开发主要包括图像传感器时序控制设计、数据收发设计、图像处理算法设计、传输协议接口设计，操作系统底层驱动设计、图像处理算法库、二次开发软件接口设计等。

图像传感器时序控制的基础功能是用于控制图像传感器进行曝光和数据读出，进一步地，在实际应用环境中，要求实现图像传感器帧率/行频和曝光时间与被摄物体运动速度匹配，从而实现最佳的成像效果。通过在设计中应用高精度时序控制技术，对原始输入信号进行实时跟踪、滤波、特征提取，采用闭环反馈方法对原始信号进行自适应整形、校准，有效解决了机台平均速率不匹配和瞬时速率不稳定引起的图像异常问题，极大地降低了设备运动控制设计要求，提升了现场调试效率。公司自研的高精度时序控制技术最高可达 10ns 控制精度，在线扫描工业相机和高速面扫描工业相机中均有广泛使用。公司自研的多线分时曝光技术通过在高行频相机中采用时分复用技术，实现单相机一次性输出最多 4 幅不同场景图像，从而大幅度提高了检测效率；通过时间延迟技术，解决了时分复用曝光时间减小带来的图像质量下降问题，在多工位产品检测场景中可以极大的提升检测效率和检测质量。

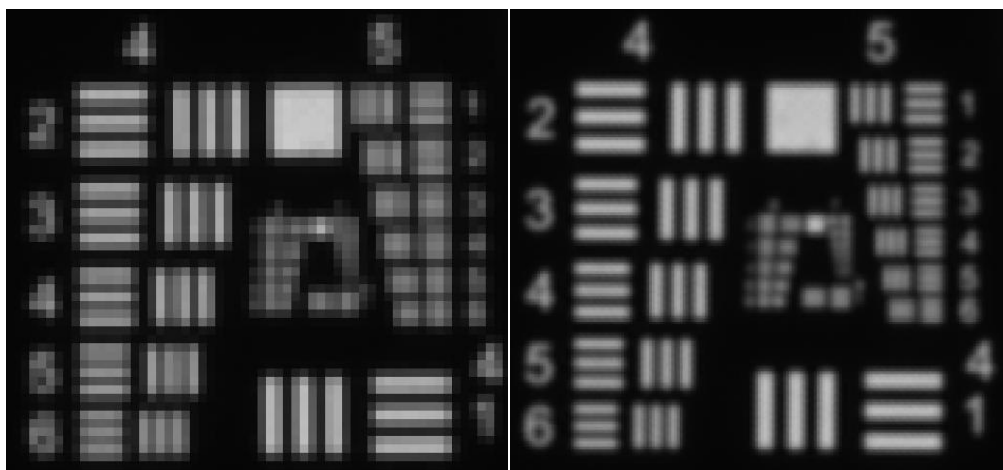
数据收发设计是用于接收图像传感器的原始数据，并进行数据拼接和组包，最终发送至计算机。数据接收部分，公司针对常见的图像传感器数据接口类型，如（sub-）LVDS、SLVS、MIPI、SLVS-EC、GTX 等，实现了高效、高可靠的数据接收模块，对于具有多通道的图像传感器数据接口，实现了时钟信号与数据信号的自动对齐。当前公司研发的数据接收模块最多可以支持 160 路数据通道，单路数据通道传输速度最大支持 6.25Gbps，该模块被广泛应用于工业相机的研发过程中。数据发送部分，公司实现了常见的图像传输接口，如 Camera Link、CoaXPress、GigE Vision、USB3 Vision、PCIe 等，通过优化组包方式，提高了带宽利用率，各种数据接口最大传输速度均达到国际主流水平，如 GigE Vision 接口最大有效带宽达到 124MBps，总线净利用效率达到 99%以上。此外，对于 GigE Vision 接口，公司还实现了实时无损图像数据压缩、解压缩算法，可以有效提升传输链路的吞吐率，相较于非压缩模式，最大数据传输带宽可以提高 2.2 倍，被应用于千兆网口线扫描相机和面扫描相机的研发过程中。

图像处理算法设计基于对图像数据产生过程中的时间、空间关系的理解分析，

通过数学方法提升已有图像质量的算法。发行人的图像处理算法主要包括图像恢复算法、图像融合算法、图像压缩算法、三维测量算法等。

图像恢复算法是通过建立退化模型，反推退化之前的图像，从而实现图像恢复，主要包括图像传感器缺陷矫正、光学畸变矫正、图像插值、色彩矫正、图像降噪、锐化、伽马矫正等算法。公司基于图像传感器成像原理和丰富的设计经验，针对各种不同的图像传感器缺陷设计出高质量的缺陷矫正算法并进行不断迭代优化，解决了如坏点、暗电流、图像不均匀等问题，这些算法模块被应用于公司面扫描和线扫描相机的研发过程中，并有效的提高了相机的产品性能，如 TTS151M2CXP 产品中，通过集成上述算法模块，相机最大信噪比可达 46.6dB，最大动态范围可达 76dB，已达到国际主流水平。针对光学畸变问题，公司从成像原理出发，设计了自适应图像信号增强算法和色差矫正算法，分别解决了图像边缘锐度和中心锐度差异较大问题，以及镜头引入的边缘色散问题，如 TTS65MCXP 产品中，通过应用该算法，极大地提升了图像边缘锐度，拍摄相同的分辨率测试板，图像边缘的调制传递函数(MTF)值由未开启算法时的 30lp/mm 提升至开启算法后的 68lp/mm。

图像融合算法是一种将多种不同空间、不同时间、不同光谱的图像进行融合的算法，其目的是为了在单张图片中包含更多的信息，主要包括时空降噪算法、多光谱融合算法、超分辨率融合算法。时空降噪算法利用拍摄目标物体的时空相关性，通过融合不同时间序列图像，从而实现高性能的图像降噪。多光谱融合算法通过使用多光谱成像技术获取多张不同光谱的图像，采用多尺度分解与重建方法融合不同光谱信息。超分辨率融合算法利用亚像素位移机构拍摄的 9 张不同空间位置的图像，通过使用图像重建和自学习两种方法，实现了 9 倍于原始图像分辨率的超分辨率图像输出，最大输出图像分辨率可达 13.5 亿。该算法适用于分辨率从 2500 万到 1.5 亿等多种面阵相机，可以提高输出图像的分辨率为原始图像的 9 倍。下图为使用 TTS604MCXP-6M 相机拍摄分辨率板的效果，左图为原始分辨率，右图为开启 9 倍超分辨率，开启超分辨率后图像信息更丰富，数字、条纹等细节更易分辨。



TTS604MCXP-6M原始分辨率（左）与9倍超分辨率（右）效果对比

图像压缩算法指以较少的比特有损或无损地表示原来像素矩阵的技术，可以分为无损压缩和有损压缩算法，其目的是消除原始数据中的空间、时间冗余信息。公司提出的基于 FPGA+CPU+GPU 异构平台实现的无损解压缩算法，可有效利用各平台的优势来达到最大效率：利用 FPGA 的实时性强和并行处理能力强的优势完成数据压缩，基于 CPU 的通用性完成图像码流数据的传输工作以及 GPU 多线程的管理调度工作，使用 GPU 完成图像码流的解码工作和无损解压缩工作，该算法的最大 CPU 使用率不超过 10%，最大压缩率可达 2.2，有效降低了客户端的 CPU 使用率，提高了数据传输带宽。

三维测量算法是借助激光等辅助手段，通过计算二维图像得到三维形貌，主要包括 3D 线激光测量方法和光谱共聚焦测量方法。其中 3D 线激光测量方法是基于激光三角测距原理，包括激光线提取算法和三维坐标恢复算法，实现对目标物 XYZ 三维检测，公司当前算法可以实现水平分辨率 4K 像素，深度测量范围 40mm、精度 3um、数据刷新率 30KHz 的空间坐标测量。光谱共聚焦测量方法是基于色散位移原理，通过测量和计算光谱峰值，结合三维坐标恢复算法，实现更高精度的高度信息测量，公司当前算法可实现水平范围 10mm，深度测量范围 4mm、精度 0.2um、数据刷新率 1KHz 的空间坐标测量。

操作系统底层驱动设计、图像处理算法库、二次软件开发接口设计主要平台为 PC 及 SoC 平台，设计结果形成软件包，一般需要依托操作系统进行工作，为发行人在开发图像采集卡相关产品中形成的核心技术。发行人的相关技术已适配了多种操作系统平台，如 PC 端的 Windows、Linux、MacOS 等，在嵌入式的 ARM-Linux 中也有相应的软件包，大大拓展了应用范围；

④功能性能测试及工艺路线设计

硬件开发和软件开发形成的研发样机，需要依照产品标准化测试规范，结合项目设计指标，对产品进行完整的功能和性能测试，包括电气特性、控制功能、光学性能、光电性能、环境兼容性等。产品测试是保证产品功能、性能一致性的重要保障，公司在充分调研、理解本领域内相关产品测试标准的基础上，建立了模块化的测试流程，并在产品研发、应用和演进过程中不断迭代完善。针对各模块测试的需求，公司设计和实现了一整套自动化测试装置与配套程序，搭建了高效、高可靠、高一致性的产品测试平台。

电气特性测试主要包括产品功耗测试、极限带宽测试、数据传输稳定性测试。数据传输稳定性测试主要针对不同数据载荷、线缆传输长度、传输带宽情况下，长时间数据传输的稳定性进行测试。在对线缆插入损耗、幅频响应、数据模式分析的基础上，制定高效全面的测试方案，可以客观评价产品的数据传输稳定性。

控制功能主要是对产品控制接口功能的全面测试，需要在各种输入条件下均能正常工作，各个功能均需要和市场需求定义相符。公司根据对常见客户使用场景的理解，设计自动化测试方案，可以高效地完成控制功能测试，保证产品功能的一致性和可靠性。

光学性能测试主要针对图像传感器、镜头、滤镜等精密光学组件，包括安装精度测试、入尘测试、瑕疵测试、光学分辨率测试。针对上述各项测试需求，公司设计和配备了高精度光学测试平台，制定了统一的测试标准，并实现了配套的检测算法和自动化测试脚本，提高了测试的准确度和效率。

光电性能测试主要测试图像传感器的关键性能，包括灵敏度、暗电流、系统增益、光谱响应、信噪比、动态范围等参数。公司设计了图像传感器光电性能自动测试平台，搭配高性能可调参数的照明系统，通过自动测试脚本，采集不同场景下图像传感器的输出信号，并计算出各种关键性能参数。

环境兼容性主要测试产品在各种工业生产环境中的长时间稳定性，包括高温、高湿、电磁干扰、振动等测试。基于对各类环境兼容性标准的研究理解和客户实际使用场景的分析，公司配备了全套环境兼容性测试设备，并制定了完备的统一测试流程和规范，保证了产品的环境兼容性和一致性。

（4）公司软件开发与专门的软件及算法厂商、下游厂商的软件及算法的区别和联系

如前所述，公司的软件开发核心是对图像传感器的控制、数据采集、处理和传输，图像处理部分着重于提高图像品质，对传感器图像缺陷进行矫正和修复；驱动和二次开发软件包部分主要是在配合计算机系统平台将图像数据提供用户调用，其中涵盖了少量通用图像处理算法。

专门的软件与算法厂商主要提供通用的机器视觉算法库和开发平台，算法库中一般提供了多种算法单元，可用于实现不同的检测功能，如边缘检测、尺寸测量、瑕疵检测、模板识别等。机器视觉行业的算法库由 OpenCV 等开源视觉算法库和 HALCON（德国 MVTec 公司）、Vision Pro（美国康耐视）等第三方商业付费算法库组成。依托这些机器视觉算法库和开发平台，终端用户可以较快的进行图像内容解析，降低开发难度，提升开发效率。

下游厂商的软件及算法开发一般是依据其检测需求，应用自有或第三方通用机器视觉算法库中的一种或多种算法对图像数据进行解析和分析，从而实现具体功能，如屏幕坏点检测、机械尺寸测量、设计图案匹配等；此外，下游厂商的软件开发一般还包含了光源控制、运动控制等功能开发，以便于实现完整的视觉检测解决方案。

综上，公司软件开发处于整个机器视觉软件流程的上游，重点是提高整体图像的稳定性与清晰度，为后续的图像解析处理提供高品质图像数据；专门的软件和算法厂商以及下游厂商的软件开发更侧重于对图像数据的内容进行分析，并提取图像数据中感兴趣的信息，以最终实现其具体功能。显然，更好的图像质量可以很好的降低后续图像处理算法复杂度，获得更高性能和更优效率的结果输出。

2、区分机械加工和人工加工，分别列示各生产环节对应的核心技术、核心技术在具体生产工艺环节的应用情况、对原材料或终端产品的性能提升发挥的作用

（1）区分机械加工和人工加工，分别列示各生产环节对应的核心技术、核心技术在具体生产工艺环节的应用情况

公司在生产流程上主要包括物料投产、PCBA 生产、整机组装、功能检测、

相机标定、产品性能检测和环境测试等步骤。核心技术在生产环节中的应用情况如下表所示：

生产流程	工序	机械/人工加工	内容	应用的核心技术
物料投产	光学元件、电路板、结构件投产	机械	将研发输出光学、电路、机械图纸提供给相关加工厂进行生产	超分辨率成像技术、多光谱成像技术、大靶面超广角光学系统、高可靠热设计技术
PCBA 生产	SMT 贴片与焊接	机械/人工	根据研发提供的 BOM 贴片清单,进行元器件贴片和焊接。	-
	程序烧录	机械	将研发提供的处理器固件程序文件烧录至 PCBA 的处理器中。	高精度时序控制技术、多线分时曝光技术、实时无损图像数据压缩、解压缩算法、超分辨率成像技术、全光谱色彩自动矫正算法、自适应图像信号增强算法、多核异构图像处理技术
整机组装	装配	人工	将焊接完成的 PCBA 和结构件组装成整机	-
功能检测	功能检测	机械/人工	确认相机数据传输功能正常,检查相机外触发控制功能正常。	多线分时曝光技术、高精度时序控制技术、实时无损图像数据压缩、解压缩算法
相机标定	光电性能矫正	机械/人工	对工业相机的响应一致性、线性度、色彩还原度进行测试和校准。	图像传感器全自动标定技术、全光谱色彩自动矫正技术
产品性能检测	光电性能检测	机械	测试暗电流、线性度、最大信噪比、动态范围、清晰度、一致性等参数	超分辨率成像技术、自适应图像信号增强算法、图像传感器全自动标定技术
环境测试	可靠性测试	机械	进行各项环境兼容性测试,包括电磁兼容相关测试,变温湿度测试等	高可靠热设计技术

上表中机械加工的部分包括基于公司设计图纸的光学元件、电路板、结构件加工,贴片机等自动化生产设备完成 SMT 贴片和程序烧录,以及自动化光学测量及测试仪器完成功能检测、相机标定、产品性能检测和环境测试等环节。人工主要完成的部分包括自动化生产设备投料及插件焊接、整机组装,以及部分需要人工辅助参与的功能检测和相机标定工作。

如前所述，公司核心技术主要体现在研发流程中，生产流程是将公司产品的研发成果实现产业化的落地保障。即公司核心技术主要运用在产品的研发过程，并通过研发输出的设计图纸、程序固件、功能性能测试指导书、工艺文件等体现在产品的生产流程中。这一特性与同行业企业基本一致，例如奥普特明确其“核心技术主要运用在产品的研发过程，并通过研发输出的图纸、作业指导等指导和体现在产品的生产过程中”；基恩士将其生产模式归为 Fabless，其生产过程全部外包；康耐视则将组件制造、集成和初步测试全部外包，其在美国和爱尔兰的工厂仅负责软件烧录和最后的质量测试。

（2）核心技术对原材料或终端产品的性能提升发挥的作用

线扫描相机、面扫描相机、图像采集卡等相关产品属于机器视觉系统的核心部件，主要用于完成目标物图像的获取、处理，并传输到终端用户的软件平台供进一步应用。相关产品主要应用于各行业的检测设备和系统中，目前发行人已在 PCB、新型显示、锂电等行业中得到了批量应用，同时在半导体、光伏、生物医药等行业也获得了初步拓展。

发行人在工业相机和图像采集卡研发中，通过光学、电路、结构、算法、驱动软件等一系列硬件、软件核心技术开发，为终端用户提供了更高分辨率、更低噪声、更快速度、更丰富信息的精确图像数据，支持终端产品不断的提升其检测精度、检测效率、集成度、可靠性，在提升最终检测质量的同时，可以不断降低成本、增强竞争力。

发行人核心技术对核心原材料图像传感器或终端产品性能提升发挥作用的具体情况如下：

序号	核心技术	对原材料的影响	对终端产品的典型提升
1	多线分时曝光技术	发明了多线 TDI 传感器的新的使用方法	本技术在同一位置采集 4 幅不同照明模式下图像，用 1 个检测站实现了 4 个检测站的功能，从而大大提升了集成度，降低了终端检测设备的投资成本； 本技术采集的 4 幅图像具备时空关联性，终端的图像处理算法可借此获取更多信息，从而进一步提升检测精度和识别效果。
2	超分辨率成像技术	降低了对图像传感器物理分辨率的要求，可提升图像传感器的成	本技术的实施，可以在不采用更高物理分辨率新相机或增加更多相机的情况下实现更高的检测分辨率；

序号	核心技术	对原材料的影响	对终端产品的典型提升
		像分辨率达到9倍原始分辨率的水平； 相关算法 IP 需要在处理器中实现，消耗运算资源，提高了对处理器运算能力的要求	同时由于其并未扩大成像元件的光学尺寸，在保持光学采集效率的同时，避免了常规提升分辨率带来的成像光学系统的技术要求高和成本控制困难。
3	高精度时序控制技术	提升图像传感器输出图像信号质量，提升图像传感器输出帧率	本技术通过提升前端图像质量和采集效率，提升了终端产品的检测精度和检测效率；通过对运动信号的追踪处理，降低了终端产品对于机台运动系统稳定性的要求，提升了终端产品的可靠性和环境适应性。
4	大靶面超广角光学系统	降低了对图像传感器像素光学角响应指标的要求；通过提升成像质量降低了渐晕矫正等算法的处理难度，降低了对处理器运算能力的要求；	本技术提升了广角系统边缘信号响应，从而降低了大尺寸线扫描系统中光源设计要求，提升了终端产品检测质量的同时降低了系统成本和复杂度。
5	非接触式三维测量技术	通过综合方案设计降低了对图像传感器动态范围的要求以及处理器运算能力的要求	本技术实现了对被检测物三维信息的获取，为终端产品提供了更多的目标物信息，从而提高了检测能力；通过多重检测方案为终端产品设计提供了更高的灵活性。
6	图像传感器全自动标定技术	对图像传感器进行各种缺陷矫正，使图像传感器实现了更高的成像质量，降低了对图像传感器品质的要求； 相关算法 IP 需要在处理器中实现，消耗运算资源，提高了对处理器运算能力的要求	本技术保证了工业相机的产品一致性，从而保证了终端产品的一致性。
7	多光谱成像技术	通过光学和精密机械设计实现了脱离图像传感器自身的光谱解析，提升了图像传感器的应用范围； 多光谱图像融合等算法 IP 需要在处理器中实现，消耗运算资源，提高了对处理器运算能力的要求	本技术实现了对被检测物光谱信息的获取，为终端产品提供了更多的目标物信息，从而提高了检测能力。
8	高可靠热设计技术	降低图像传感器的工作温度，从而降低其暗电流噪声，实现了更好的成像质量	本技术提高了终端产品的环境温度适应性，同时通过电制冷降低暗电流的方式提高了终端产品的检测精度，降低了终端产品对工作环境的要求。
9	全光谱色彩自动矫正算	降低了对图像传感器的色彩响应一致性要求；	本技术提高了检测图像的色彩准确性和还原度，提升了终端产品检测质量。

序号	核心技术	对原材料的影响	对终端产品的典型提升
	法	相关算法 IP 需要在处理器中实现，消耗运算资源，提高了对处理器运算能力的要求	
10	自适应图像信号增强算法	对图像传感器中心和四角区域清晰度差异大的问题进行了改善，有效提升了传感器边缘成像清晰度； 相关算法 IP 需要在处理器中实现，消耗运算资源，提高了对处理器运算能力的要求	本技术通过提高边缘视场清晰度，从而提高了终端产品的检测精度和一致性。
11	实时无损图像数据压缩、解压缩算法	降低了对传输带宽的要求，可以使用成本更低的传输链路方案 相关算法 IP 需要在处理器中实现，消耗运算资源，提高了对处理器运算能力的要求	本技术提高了终端产品的检测效率，降低了设备总体成本。
12	多核异构图像处理技术	实现了多个异构处理器核心间的数据共享，通过任务分解和适配，降低了对单一处理器处理能力的要求	本技术降低了终端产品对于处理器的性能要求，允许实现更加复杂的图像处理算法，提高了检测效率。

（二）结合可比公司技术掌握情况、与发行人核心技术的主要区别、产品在高中低端市场的布局等，说明公司核心技术具有特殊性、技术水平更高的有关依据

1、可比公司技术掌握情况、与发行人核心技术的主要区别、产品在高中低端市场的布局

（1）可比公司技术掌握情况以及与发行人核心技术的主要区别

根据可比公司网站及相关信息推断，在多线分时曝光等部分核心技术上，发行人属于行业领先发布并率先商用，可比公司在后续 2 到 3 年内陆续跟进；在超分辨率成像、非接触式三维测量等技术指标上发行人达到了行业领先的水平；高精度时序控制、大靶面超广角光学系统、信号增强及无损压缩算法等一系列技术展示了发行人在成像技术和图像处理技术方面全面、坚实的基础。

可比公司技术掌握情况以及与发行人核心技术的主要区别简要展示如下：

技术类别	序号	核心技术	公司核心技术先进性体现	可比公司对类似技术掌握情况
光学成像技术	1	多线分时曝光技术	采用时分复用技术，支持 2-4 个可配置光源交替成像；通过时间延迟积分技术，解决了时分复用曝光时间减小带来的图像质量下降问题。该技术可以实现一次性获取 2-4 种不同光源照明模式下的图像同时由于各光源是在完全同一场景下进行拍摄，获取到的 2-4 幅图像具有良好的时空一致性，在多工位产品检测场景中可以极大地提升检测效率和检测质量。	DALSA 在 2021 年 10 月 12 日宣布其 Linea HS 16k Multifield 可以一次扫描同时捕捉多达 3 幅图像。海康机器人、华睿科技于 2022 年推出相关技术。发行人 2019 年推出该项技术，属于行业内首创，最多可以实现一次性获取 4 种不同照明模式下的图像。
	2	超分辨率成像技术	解决了微位移的对称性、迟滞性、温度漂移等各种技术问题，实现了高达 10nm 的微位移精度；通过图像重建和自学习两类算法的结合，设计得到的超分辨率图像融合算法有效实现了 9 倍于原始图像分辨率的超分辨率图像输出，极大地提升了成像分辨率。	海康机器人、华睿科技只支持固定的 4 倍分辨率模式，而发行人工业相机支持手动设置位移距离，并支持 9 倍分辨率模式。
	3	高精度时序控制技术	通过对原始输入信号进行实时跟踪处理，有效解决了机台平均速率不匹配和瞬时速率不稳定引起的图像异常问题，提升了工业视觉检测在高精度、高分辨率、高可靠性方面的进步。	Dalsa 提供有 Rescaler 功能，仅能调速，未披露滤波、加减速适配等功能。海康机器人提供有 Frequency Converter Control 功能，仅能调速，未披露滤波、加减速适配等功能。华睿科技提供有分倍频控制功能，仅能调速，未披露滤波、加减速适配等功能。发行人提供的高精度时序控制技术，可实现对触发信号的调速和滤波，同时还支持加减速自动适配，整体功能更加完善，稳定性更好。
	4	大靶面超广角光学系统	实现了在更广视场角度下更好的分辨率，突破超广角镜头边缘像质差的缺陷；降低了传感器定位误差对测量精度的影响，从光学设计的角度有效提升了此类系统的成像品质。	经检索未查询到国内可比公司具备相关类似技术
	5	非接触式三维测量技术	线激光 3D 成像技术实现对目标物快速表面形貌测量，其特点是速度快、测量范围大；光谱共聚焦技术实现对目标物表面形貌高精度测量，其特点是可适应表面范围广、测量精度高；研发的 3D 工业相机实现了 4K 像素分辨率、最高 3 万行每秒的测量速度，测量精度达到了 3um。	①基恩士线激光 3D 传感器 LJ-X8080 的水平分辨率 3.2K，水平测量范围 35mm，深度测量范围 41mm，深度测量精度 12.3um，数据刷新率最高 16kHz。相比较，发行人的线激光 3D 传感器水平分辨率可达 4K，水平测量范围 50mm，深度测量范围 40mm，深度测量精度 3um，数据刷新率可达 30kHz，在测量范围、测量精度和速度方面均优于可比公司同级别产品。 ②基恩士光谱共聚焦传感器 CL-P015 的深度测量范围为 2.6mm，深度测量精度 0.49um。相比较，发行人的光谱共聚焦传感器深度测量范围可达 4mm，深度测量精度 0.2um，在测量范围、测量精度方面均优于可比公司同级别产品。
	6	图像传感器全自动	通过全自动标定软件，实现了图像传感器高效率的参数校准，保证不同相机输出图像信号保持高度一致性，降低传感器自身带来的成像误差；可高	国内可比公司不公开披露工业相机采用相关标定技术的性能测试数据。

技术类别	序号	核心技术	公司核心技术先进性体现	可比公司对类似技术掌握情况
图像处理技术		标定技术	速获取图像传感器的输出信号进行分析处理，通过对全场景建模可实现对线阵相机和面阵相机的高精度校准。	
	7	多光谱成像技术	多光谱成像是常规单光谱成像的有效扩展，除可见光外，往往还包含近红外和紫外光谱信息。本技术通过多传感器精密对位技术，解决多传感器高精度对位，保证图像各像素点信息的空间一致性；通过高精度色散光学设计，解决光谱多波段分离，在保证高色散效率的同时，有效降低了色差和像散；通过多波段数据融合技术，有效结合了像素的空间信息和光谱信息，为后续图像处理提供了丰富的接口。	Dalsa 的 PX-HC-08K07T 相机是 12 线真彩相机，每个颜色通道支持 4 线 TDI 叠加；发行人的 PL8KCL-30KF 是 16 线真彩相机，除了 R/G/B 四线叠加之外，还具有 4 线黑白像素，通过特有的色彩增强算法可以获得更高的信噪比和响应度。发行人使用 1.6M 双传感器实现了可见光、近紫外、近红外波段任意两波段的同时成像，最高帧率可达 230fps，像素对齐精度为 0.1pixel，后截距匹配精度为 4um，实现了更高精度的图像对准。
	8	高可靠热设计技术	光电传感器特性受环境温度影响较大，高可靠性热设计涵盖材料参数分析、热动力学仿真、高效率制冷控制、真空气密系统设计等一系列技术环节。本技术可以高精度的控制传感器温度，实现稳定、可靠的光电性能，在平板显示检测及科学研究等领域可有效提升高精密检测品质。	TEC 制冷主要用于大靶面扫描相机及高阶 TDI 线扫描相机。海康机器人具备 TEC 制冷技术，未披露降温性能。Dalsa、Basler、华睿科技、大恒图像等厂商未披露类似技术。发行人高可靠热设计技术，可将传感器降温至环境温度以下 25 度，具备更优的降温性能。
图像处理技术	1	全光谱色彩自动矫正算法	本算法设计了一种基于全光谱的色彩校正模型，通过光源的光谱调整和目标色彩计算，自动完成色彩校正系数的标定，通过获取的校正系数完成对目标物色彩的实时修正，获得色度一致、高还原度的图像输出。本算法自动化程度高，整个色彩矫正流程完全由软件自动化完成，包括图像的拍摄、预处理、色彩的识别计算、校正系数的标定均由嵌入式系统自动完成；处理速度快，最终的色彩矫正可在相机内部采用全硬件方式进行，实现实时校正。	实时自动白平衡技术是较为通用的图像处理技术，大部分工业相机厂商都支持此功能。Basler、Dalsa、海康机器人等厂商支持通过一个 3*3 矩阵实现色彩矫正功能。海康机器人提供相机预校正参数。Dalsa 提供一个色彩校正软件，支持用户拍摄标准色卡，并通过色彩校正软件计算出校正矩阵参数。发行人提供相机预校正参数，以及色彩校正软件。
	2	自适应图像信号增强算法	图像信号在获取和传输过程中存在多种退化，导致最终输出的图像效果不佳。本算法结合图像信息的空间相关性和常见的退化模型，实现了一种自适应的图像增强，可以在不牺牲图像信噪比的状态下，有效提升图像的锐度。	海康机器人提供图像锐化功能，Basler 提供 Sharpness Enhancemnt 功能，用户均需要手动设置锐化系数以获取理想的图像效果。发行人采用自适应图像信号增强算法，可以根据图像边缘信息和位置信息自动计算锐化系数，场景适应性好，算法鲁棒性高，自动化程度高，减少了复杂的用户调参操作。
	3	实时无损图像	本算法可以有效提升传输链路的吞吐率，特别是在网络传输图像时，可以获得数倍的传输效率提高，相同测试	Dalsa 提供的无损压缩算法（TurboDrive）可以提高有效数据传输率 1.20~2.35 倍，最大传输带宽为 138MB/s~270MB/s。海康机器人提供无损压缩算法，

技术类别	序号	核心技术	公司核心技术先进性体现	可比公司对类似技术掌握情况
		数据压缩、解压缩算法	条件下，同行业无损压缩算法压缩率在 1.72 倍左右，公司数据压缩率在 2.2 倍左右。	未披露图像最大传输带宽。Basler 提供无损压缩算法，需要用户设置压缩比例，未披露图像最大传输带宽。 发行人提供的无损压缩算法，最大压缩率为 2.2 倍，最大传输带宽为 260MB/s。
	4	多核异构图像处理技术	本技术通过对常用图像处理算法进行拆分，将算法流程分解为若干计算单元，依据各计算单元的不同计算特征分别部署在 CPU、GPU、FPGA 等不同类型的处理器上运行，充分发挥各处理器的各自优势，在保证图像处理效果的同时有效提升了处理效率。	经检索未查询到国内可比公司具备相关类似技术

（2）可比公司与发行人的产品在高中低端市场的布局情况

发行人可比公司未全面披露其产品在高中低端市场的布局情况，根据可比公司网站及相关信息推断，发行人与可比公司的产品在高中低端市场的布局情况如下：

公司	工业相机产品品类	工业相机产品覆盖分辨率范围	市场定位
基恩士	无披露	无披露	全产业链、全球化布局，覆盖机器视觉全产品线，主要定位中高端市场
康耐视	工业线扫描相机：1种 工业面扫描相机：40余种	工业线扫描相机：2K 工业面扫描相机：30万到3200万像素	全产业链、全球化布局，覆盖机器视觉全产品线，主要定位中高端市场。
Teledyne Dalsa	工业线扫描相机：12个系列，100余种 工业面扫描相机：8个系列，140余种	工业线扫描相机：0.5K-32K 工业面扫描相机：34万到8600万像素	覆盖机器视觉全产品线，主要定位中高端市场。
Basler	工业线扫描相机：1个系列，10余种 工业面扫描相机：7个系列，350余种	工业线扫描相机：2K-12K 工业面扫描相机：30万到4500万像素	全球化布局、多领域应用，提供多种面阵相机和线阵相机产品线。
海康机器人	工业线扫描相机：1个系列，30余种（其中量产10余种） 工业面扫描相机：7个系列，290余种	工业线扫描相机：2K-16K 工业面扫描相机：30万到6.04亿像素	提供多种面阵相机和线阵相机产品线，以中低分辨率面扫描相机为主
华睿科技	工业线扫描相机：1个系列，10余种 工业面扫描相机：5个系列，200余种	工业线扫描相机：2K-16K 工业面扫描相机：30万到6亿像素	提供多种面阵相机和线阵相机产品线，以中低分辨率面扫描相机为主
大恒图像	工业线扫描相机：无披露 工业面扫描相机：270余种	工业面扫描相机：30万到3140万像素	①代理各类国外知名品牌工业相机、图像采集卡；②自产工业面扫

公司	工业相机产品品类	工业相机产品覆盖分辨率范围	市场定位
			描相机集中在中低分辨率面扫描相机领域。
奥普特	工业线扫描相机：1个系列，10余种 工业面扫描相机：4个系列，210余种	工业线扫描相机：2K-16K 工业面扫描相机：30万到1.51亿像素	以光源产品为突破口，全产业链布局，自产工业相机规模不大
发行人	工业线扫描相机：6个系列，30余种 工业面扫描相机：3个系列，50余种	工业线扫描相机：0.5K-16K 工业面扫描相机：110万到13.5亿像素	专注于工业线扫描相机、工业面扫描相机、图像采集卡，主要定位中高端市场

2、公司核心技术具有特殊性、技术水平更高的有关依据

（1）相关核心技术已形成专利或软件著作权

根据《中华人民共和国专利法》规定“发明，是指对产品、方法或者其改进所提出的新的技术方案。……授予专利权的发明和实用新型，应当具备新颖性、创造性和实用性”。发行人研发积累的核心技术均体现在公司有竞争力的机器视觉核心部件产品中，最终为智能制造高端装备提供强有力的支撑性保障。公司成立以来，工业相机和图像采集卡两大产品线，开发出了具有自主知识产权产品80多项并在市场应用。截至本问询函回复出具日，发行人相关核心技术获得授权的专利50项，其中发明专利15项、实用新型27项、外观设计专利8项；截至本问询函回复出具日，公司已经申请并获得受理的专利120余项（包括已授权专利），其中70余项属于发明专利；此外，公司还获得43项软件著作权。公司核心技术与专利或软件著作权对应情况，详见《合肥埃科光电科技股份有限公司科创板首次公开发行股票招股说明书（注册稿）》之“第五节 业务与技术”之“六、发行人技术创新和研发情况”之“（一）发行人核心技术及其先进性情况”相关描述。

（2）中国仪器仪表学会出具的《科技成果鉴定证书》

中国仪器仪表学会于2022年认定了发行人“高端机器视觉检测核心部件研发”科技成果，认为“该项目成果技术难度大、创新性强，打破了国外高端工业相机垄断局面，形成了系列具有自主知识产权的核心技术，整体技术处于国际先进水平，其中基于时分复用的多线分时曝光成像技术属国际领先水平。”

（3）相关核心技术长期经验积累形成并实现成果转化，产品已应用于行业

终端产品

工业相机是由一个复杂的软硬件系统组成，包括光学模块、精密结构模块、传感器及其控制模块、图像处理模块、数据传输模块、热控制模块等，以不同方式实现预处理、图像定位、特征提取和对象识别等功能。针对不同行业、不同的对象、不同的环境的应用，工业相机需要不断的测试、分析和验证，以形成最佳的成像方案。而这些最佳成像方案需要经过大量的技术和行业经验积累，方可形成技术优势。

发行人拥有独立自主的机器视觉关键部件的核心技术，公司主要产品工业相机和图像采集卡均是基于公司核心技术研发而成，公司核心技术是公司产品性能和质量的核心保障，公司主要依靠核心技术开展生产经营，具有稳定的商业模式。发行人已经拥有工业线扫描相机、工业面扫描相机（含大幅面扫描相机、高速面扫描相机、中小幅面扫描相机）和图像采集卡等合计 90 余个型号产品，从 2012 年发布公司第一款国产高速高分辨 8K 线扫描相机以来，十年时间里陆续量产了包括 7 个分辨率类型的 30 多个型号线扫描相机，覆盖分辨率 0.5-16K；以及分辨率覆盖 110 万像素到 13.5 亿像素面扫描相机。目前发行人的产品已在多家知名终端厂商批量应用，包括深南电路、景旺电子、京东方、华星光电、宁德时代、国轩高科等，率先打破国外厂商长期垄断中国工业相机和图像采集卡市场的局面。

（4）公司产品技术与可比公司比较具有行业竞争优势

如前所述，结合可比公司技术掌握情况、与发行人核心技术的主要区别、产品在高中低端市场的布局等，发行人核心技术具有相对优势且产品主要定位于中高端市场。根据公司和可比公司主流产品相关关键技术指标（最大行频、动态范围、最大信噪比、曝光时间、功耗等）进行比较，公司工业相机、图像采集卡产品的性能指标已与同行业可比公司同类型最先进产品基本处于同一水平线，部分关键性能指标要优于同行业竞品的水平，发行人产品具备行业竞争力。公司和可比公司主流产品相关关键技术指标对比参见本问询函回复之“2.关于产品和技术”之“（5）可比公司产品核心原材料的主要来源，与公司是否存在重大差异，并结合产品性能的主要指标、下游客户主要考量，说明公司关键技术指标的选择是否准确、完整，公司主要收入型号产品与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况，公司首轮回复中进行对比的产品是否实现销售”。

(5) 《科技查新报告》证明了相关核心技术的特殊性和先进性

公司对部分产品进行相关技术要点的查新,根据浙江省科技信息研究院 2022 年 12 月完成的《科技查新报告》,“6.04 亿像素位移制冷工业相机”在图像超分辨率重建、像素位移等关键技术具有一定优势及新颖性;根据安徽省科学技术情报研究所 2022 年 12 月完成的《科技查新报告》,“埃科 LS_TPH 嵌入式线扫描图像处理软件 V1.0”在适应多种 CoaXPress 链路速度和多条链路并行传输、支持多图像设备任意拓扑结构插接、多种不同链路速度的图像数据采集等方面具有一定优势及新颖性;根据中国科学院中国科学技术大学科技查新咨询中心 2022 年 8 月完成的《科技查新报告》,“多点曝光分时线扫描相机”实现单相机一次性输出多幅不同场景图像、高精度时序控制等方面具有一定优势及新颖性;根据浙江省科技信息研究院 2022 年 8 月完成的《科技查新报告》,“图像采集卡”在其无损压缩技术、多通道并行实时处理等关键技术具有一定优势及新颖性;同时,公司于 2022 年、2019 年、2015 年、2014 年针对“高像素面阵相机”、“7K 彩色线扫描相机”、“71M 像素工业相机”、“高速高分辨率线扫描相机”、“多通道精密直流电压源”、“超高速工业检测相机”的技术要点进行查新。根据《科技查新报告》的查新结论一定程度上证明了相关核心技术的特殊性和先进性。

综上,根据发行人相关核心技术已形成专利或软件著作权、中国仪器仪表学会出具了《科技成果鉴定证书》、相关核心技术长期经验积累形成并实现成果转化、产品已应用于行业终端产品、公司产品与可比公司比较具有行业竞争优势、《科技查新报告》证明了相关核心技术的特殊性和先进性等,公司核心技术的特殊性、技术水平更高具有相关依据。

(三) 结合公司产品与可比公司产品均主要为标准化产品、下游企业自产工业相机类型情况,说明公司在不同应用领域产品开发和市场拓展的主要区别、公司在定制化产品或技术要求较高产品方面的研发能力

1、公司产品与可比公司产品均主要为标准化产品、下游企业自产工业相机类型情况

公司产品包括线扫描工业相机、面扫描工业相机和图像采集卡,作为机器视

觉系统的核心部件，其功能主要是获取目标物体图像、对图像进行预处理和传输，应用于多个不同的下游行业。公司和可比公司的工业相机产品基础参数定义一致，均为分辨率、像元大小、最大帧率，工业相机和图像采集卡的传输协议均兼容行业标准协议（如 Camera Link、CoaXPress 等），因此当具体产品的功能相同、性能相当或接近时，可以在实际应用中进行相互替代，具备跨领域通用性。

标准化产品具备通用性较强、能够实施大规模生产的特点，由于生产商具备长时间相关产品的设计、制造及应用经验，同时产品也已在不同应用领域进行过实际验证，因此一般功能更全面、使用更便利、可靠性更好，同时性价比也会更高。

绝大部分下游企业均采购标准品搭建机器视觉系统，也存在个别下游企业自产工业相机的情况，通常是因常规标准品不能满足其特殊应用需求，或者是用户需要进行一些差异化设计的原因。以凌云光技术股份有限公司和浙江双元科技股份有限公司为例，根据其公开披露文件分析，两家公司自产工业相机类型情况如下：

截至 2022 年 3 月 30 日，凌云光技术股份有限公司自研相机情况：按照光谱频率分类，自研相机主要分为可见光和红外相机两种；按照传感器结构自研相机又可以分为线阵相机、面阵相机和 3D 相机三种。凌云光技术股份有限公司自主相机定位于创新性、差异化的特色/特种产品，在当前阶段业务策略上，主要作为原材料用于自主系统及装备产品之中，基本不单独对外销售。

截至 2022 年 6 月 30 日，浙江双元科技股份有限公司自产相机情况：线阵相机（4K、8K、16K）、智能相机。公司自产相机主要用于在线自动化测控系统和机器视觉智能检测系统等产品，自制部件尚未对外直接销售。

2、公司在不同应用领域产品开发和市场拓展的主要区别

机器视觉应用领域广泛，不同应用领域因其生产环节、生产环境、制造工艺、产品类型、产品用途等方面存在一定差异，对工业相机的功能和性能存在不同的要求及侧重。

公司在不同应用领域进行市场拓展时，会依据对应用领域的需求分析，结合公司已有的产品序列，优先选择成熟产品进行推广，然后依据下游客户实际测试

反馈进行改进升级；当现有成熟产品不能满足应用需求时，则针对性开发新产品，服务新领域的同时丰富相关产品线。公司已具备了相对比较完整的产品序列，积累了丰富的机器视觉应用经验，形成了成熟的客户服务模式，总体而言，公司在不同领域进行市场拓展的模式具有一定共性，区别不是很大。

如上所述，不同应用领域的产品开发和具体应用领域直接相关，需要结合视觉系统整体方案进行分析研究，才可以更好的满足实际需求。不同应用领域的产品开发均涉及总体方案设计、硬件开发、软件开发、工艺设计的整个研发流程，跨学科的知识对于应用领域的理解和方案设计极其关键。

下表按常见的 7 个不同的应用领域，列示了相关产品开发特点：

序号	主要应用领域类别	主要产品	不同领域特点
1	PCB	高分辨率黑白线扫描相机、高分辨率彩色线扫描相机、图像采集卡	PCB 是电子信息领域的基础互联产品，具备高密度化的特点，对可靠性要求极高。机器视觉主要应用在 AOI 检测和 AVI 检测设备中，侧重于高速、高分辨率的线扫描相机，对色彩还原度要求很高。
2	新型显示	高阶 TDI 线扫描相机、高分辨率大幅面扫描相机、图像采集卡	新型显示属于泛半导体领域，由于其本身属于光学输出设备，因此除了对制造工艺中缺陷需要进行检测外，对产成品的输出特性也需要进行光学检测，机器视觉应用贯穿其制造的整个流程，包括前端的 Array 段、Cell 段到成品的 Module 段。不同环节对相机要求不同，对弱信号的响应灵敏度、面阵相机的分辨率、长曝光下的暗电流噪声、响应一致性均有较高要求。
3	锂电	黑白线扫描相机、彩色线扫描相机、图像采集卡	锂电池当前工艺主要是涂覆卷绕工艺，机器视觉系统主要应用于其涂覆段薄膜品质检测、组装及 Pack 段的外观检测，需要相机可以适应差异化较大的运动模式，对相机的暗场弱信号一致性和明场强信号一致性要求较高。
4	光伏	黑白线扫描相机、近红外线扫描相机、近红外面阵相机、大幅面扫描相机、图像采集卡	光伏领域的机器视觉检测主要包括硅片、电池串、组件检测等，检测方式主要是 EL 和外观检测，在做 EL 检测时，需要相机的近红外波段响应强，对弱信号响应灵敏度要求高。
5	3C 电子	黑白线扫描相机、高速面扫描相机、图像采集卡	3C 领域机器视觉应用广泛，包括各种外观检测、尺寸测量、表面贴装工艺检测等等。3C 领域对检测效率关注度较高，需要相机具备高帧率/行频，弱信号响应好、响应一致性好。
6	包装印刷	彩色线扫描相机、图像采集卡	包装印刷检测对工业相机的色彩还原度以及相机响应一致性要求很高，在线检测设备对相机的分辨率和行频要求很高。
7	半导体	高阶 TDI 线扫描相机、高速面扫描相机、图像采集卡	半导体领域的光学检测技术包括无图形晶圆缺陷检测和图形晶圆检测，以及光刻掩膜板检测等。半导体领域对光学检测核心部件要求极高，包括响应灵敏度、帧率/行频、分辨率、一致性、低噪声等。

3、公司在定制化产品或技术要求较高产品方面的研发能力

(1) 发行人在定制化产品或技术要求较高产品方面的研发能力情况

①发行人研发团队具备工业相机和图像采集卡等机器视觉核心部件领域完备的知识储备。公司研发团队各学科人才较为完备且核心人员具备多领域跨学科能力，如同时具备光学、软件设计、图像处理算法、精密机械相关知识时，在设计精密光机系统时可以结合各领域知识解决设计中的矛盾和疑难问题，对不同学科特别是学科结合处的问题具备提前判断能力，使得做出的产品综合性能更强；同时核心团队的基础理学背景，支撑研发团队在分析和解决问题时可以从半导体器件物理、光电转换机理、电磁学等原理出发，解决传感器、处理器、电路系统等设计和制造缺陷问题中具有优势。

②发行人研发团队具备坚实的技术基础，在高速信号设计、高精度信号采集、弱信号处理、软件操作系统、图像处理算法、集成电路设计等领域丰富的经验和知识体系。如公司研发总监曹桂平博士曾在攻读博士阶段即出版了两部关于Linux内核和VxWorks操作系统的专著；核心技术人员杨晨飞博士曾参与“悟空”暗物质探测卫星设计，是“悟空”电子学系统的主力研发人员之一。扎实的技术基础和储备使得研发团队可以快速的响应定制化设计和高技术要求的开发需求。

③发行人研发团队已在机器视觉领域扎根多年，产品设计和系统调试经验丰富，对机器视觉在各个不同领域的应用需求均有深刻认知。基于十余年来的相关知识积累和实践，发行人在接触到应用需求时可以迅速的做出分析，把握设计要素，提出全面、综合的解决方案，规避试错带来的时间和经济成本。

④发行人研发团队对涉及产品的各关键技术点在持续积累和研究的基础上，已经形成了一套较为完备的技术体系，在此基础上进行日常研发和生产工作，保证产品关键性能的前提下极大的提高了研发效率和生产效率，同时保证了良好的产品品质。

上述的知识储备、技术基础、开发经验和转换能力，使得发行人可以高效率、高质量的完成定制化产品和技术要求较高产品开发。

(2) 发行人在定制化产品或技术要求较高产品方面的研发能力具体体现

①Camera Link 作为一种应用广泛的行业标准协议，其特点为传输速度快、

通道多、可靠性好，标准无误码传输距离为 5 米；公司研发团队针对长距离高速图像传输的市场需求，基于在高速信号设计、高精度信号采集领域丰富的知识储备和经验积累，通过采用多通道自适应补偿和匹配等技术手段，设计的 Camera Link 图像采集卡在满足数据带宽的同时，实现了高达 15 米以上无误码传输，解决了机器视觉设备设计布局布线的痛点，极大的提升了客户应用的稳定性和灵活性，同时降低了对线缆质量和使用环境的要求。

②针对更高分辨率图像采集的市场需求，公司研发团队充分发挥在硬件电路设计、算法设计、结构设计等多领域跨学科的能力优势，基于超分辨率成像技术，通过压电陶瓷驱动的闭环反馈位移控制机构，实现了纳米级的传感器位移控制，将相机成像分辨率提高到了图像传感器固有分辨率的 9 倍，极大的提升了平板显示领域的检测精度和效率。

③工业领域对于产品可靠性和稳定性要求极高，公司研发团队多年来一直持续致力于改善产品的 ESD/EMI 性能以提升产品在强工业干扰环境下的电磁可靠性。基于多年来在半导体物理和电子学方面的积累，在产品设计中坚持进行器件级 EOS/ESD 性能分析、板级的 EMI 仿真、系统器件布局优化、放电路径设计等一系列技术手段，结合理论分析和实践测试，通过不断迭代和模型修正，不断提升产品的电磁可靠性，降低产品对工作环境的要求以适应各种极端工业生产环境，例如目前工业相机系统的抗静电干扰能力从最初的 1kV 已提升到了目前的 15kV，大大的提升了工业现场适应性。

（四）提供具体、客观数据或其他权威资料论证相关产品是否实现了国产替代，并说明实现国产替代的时间、替代过程、替代份额等详细依据，多处“国产替代”相关表述是否准确

1、公司公开披露文件涉及“国产替代”相关表述的情况

（1）“招股说明书”中关于“国产替代”有关表述

“招股说明书”中关于“国产替代”有关表述的情况主要针对行业发展情况，不涉及对公司具体产品国产替代的描述，具体情况如下：

文件	描述类型	具体表述	结论
招股说明书	机器视觉行业发展概况的描述	“……未来三年，考虑到宏观经济的复苏回暖、国产替代浪潮兴起、行业技术的创新升	“国产替代”及相关类似表述系对国

文件	描述类型	具体表述	结论
		级以及下游应用领域的进一步延伸等因素……”	内机器视觉发展情况的描述，客观依据较为充分
	发行人面临的机遇与挑战的描述	“国产替代提供巨大发展潜力”	
	经营成果分析的描述	“国产替代趋势为公司营业收入高速增长提供良好的产业环境……显著加速了上游供应链国产替代趋势，国内机器视觉行业逐渐形成良性的国内循环。公司……抓住机器视觉领域核心部件国产替代这一趋势，……”	

(2) “首轮问询函回复”中关于“国产替代”有关表述

《关于合肥埃科光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》论证“公司关于国产首发型号的论述是否准确及其依据，请列示公司工业相机、图像采集卡首发产品的上市时间、技术先进性水平、报告期内销售数量、收入规模及下游应用场景”时，公司对首发型号产品的技术先进性水平方面存在“国产替代”相关表述，仅仅为了证明公司相关产品推出时间相对较早和对国外同类型产品部分市场份额的替代。具体情况如下：

文件	首发产品型号	技术先进性水平
1	PA8192CL-40KM	……在 PCB AOI 设备市场快速导入应用，成功实现了国产替代。
2	PA7K2CL-8KC	……在 PCB AVI 设备市场率先突破，成功实现了国产替代。
3	PA16KCL-40KM	……在 AOI 设备、锂电及 3C 等行业全面突破，成功实现了国产替代。
4	PL8KCL-30KF	……在 PCB、3C、锂电、印刷、物料分选等领域迅速突破并广泛应用，成功实现了国产替代。
5	PH4KCL-250KT、PH8KCXP-250KT、PH16KCXP12-250KT	……PH 系列相机已在半导体、PCB、3C 领域成功导入，将在行业内率先开展大范围国产替代。
6	TTS71MCL-4M	……凭借这些技术指标及本地化快速响应优势，在 FPD 模组检测领域快速突破，成功实现了国产替代。
7	TS12MCXP-172M/C	……凭借这些技术优势以及本地化快速响应优势，在 SMT AOI 设备市场率先突破，成功实现了国产替代。
8	Vulcan-sCL PE4 Full	……凭借其良好的功能、性能指标及本地化快速响应优势，迅速成为唯一的 Camera Link 图像采集卡国产替代品牌。
9	Vulcan-CXP6	……Vulcan-CXP6 功能全面，抗干扰性强。凭借其良好的功能、性能指标及本地化快速响应优势，成功实现了国产替代。

注：“首轮问询函回复”中对首发型号产品的技术先进性水平方面“国产替代”相关表述已在 2022 年度财务数据更新版回复中进行删除。

2、提供具体、客观数据或其他权威资料论证相关产品是否实现了国产替代

①我国政策对机器视觉国产化替代进程提出了指导要求

2015 年 5 月，国务院正式印发《中国制造 2025》，部署全面推进实施制造强国战略。2021 年底，工信部等八部门联合印发了《“十四五”智能制造发展规划》（以下简称“《规划》”），明确提出到 2025 年转型升级成效显著、供给能力明显增强、基础支撑更加坚实，到 2025 年 70%的规模以上制造业企业普及数字化，到 2035 年全面普及数字化网络化，重点行业骨干企业基本实现智能化。智能制造装备和工业软件技术水平和市场竞争力显著提升的要求，2025 年市场满足率分别超过 70%和 50%，研发数字化非接触精密测量、在线无损检测、激光跟踪测量等智能检测装备等。

《规划》还提出针对感知、控制、决策、执行等环节的短板弱项，加强产学研联合创新，突破一批“卡脖子”基础零部件和装置；基础零部件和装置包括研发微纳位移传感器、柔性触觉传感器、高分辨率视觉传感器等。作为数字经济的重要组成部分，“十四五”期间制造业与人工智能等信息技术的融合将加速，我国智能制造的发展将进入高景气时期。

根据 2021 年 12 月工信部发布的《制造业质量管理数字化实施指南(试行)》“推进生产制造数字化管控，基于传感器、机器视觉、自动化控制、先进测量仪器等技术在生产环节深度应用，提升精益生产过程质量控制水平。”

基于“突破一批‘卡脖子’基础零部件和装置，基础零部件和装置包括高分辨率视觉传感器等”智能制造的规划要求，我国政策对包括工业相机在内的机器视觉国产化替代进程提出了指导要求。

②下游行业对工业相机采购仍涉及国外品牌，我国工业相机市场处于国产替代的阶段

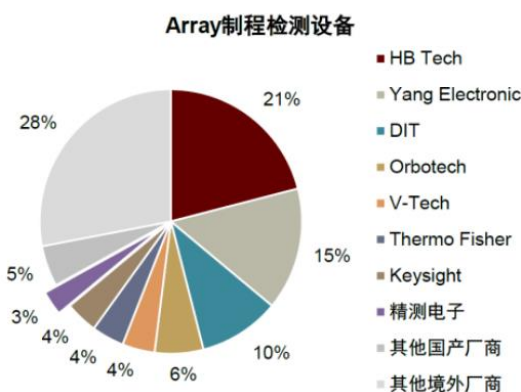
序号	资料出处	采购“工业相机”相关内容
1	双元科技：8-1 发行人及保荐机构关于第二轮审核问询函之回复报告 2022-11-16	发行人报告期内外购的相机主要采用 Dalsa、E2V 和 Basler（宝视纳）等多种品牌，采购相对分散，其中 Dalsa 和 E2V 品牌相机均采购自凌云光技术股份有限公司（以下简称“凌云光”）。Dalsa 和 E2V 均为 Teledyne 旗下相机品牌，凌云光系 Teledyne 公司中国区的主要代理商之一，Teledyne 公司仅通过代理商销售其产品，其综合考虑代理区域、合作历史等因素指定凌

序号	资料出处	采购“工业相机”相关内容
		云光作为发行人的代理商。除了凌云光以外，Teledyne 公司的主要代理商还有中国大恒（集团）有限公司，上述核心部件存在多个供应渠道，不存在对单一供应商的依赖。
2	凌云光：8-1-2 发行人和保荐机构关于第二轮审核问询函的回复 2022-01-26	外购相机中，存在个别高端线阵相机仍依赖单一境外供应商供货，其余不存在依赖情形；……相机报告期内主要供应商 1、Teledyne Technologies, Inc. 2、供应商 Z* 3、FLIR Integrated Imaging Solutions, Inc.……

③公司下游行业处于国产替代过程，带动其外采工业相机的国产替代进程

以下游平板显示检测设备行业为例，根据《中金|机器视觉：赋工业以眼，助制造以智》描述，面板制造分为 Array、Cell、Module 三个制程，国内厂商主要集中在 Module 制程。Array 制程检测对象为薄膜晶体管，光学检测的技术壁垒高于 Cell、Module 制程，市场主要由海外市场占据。以 2021 年 AMOLED 行业检测设备行业为例，根据 CINNO Research 数据，中国大陆 Array 制程 92% 的市场由海外厂商贡献，而 Cell、Module 领域自动光学检测设备国产化水平达到了 67%。中金公司研究部认为，目前国内厂商与海外厂商技术差距不断缩小，竞争环节正逐渐从 Cell、Module 制程向上延伸至 Array 制程。

2021 年中国大陆 AMOLED 行业检测设备市场格局



资料来源：CINNO Research，中金公司研究部

由上图可知，在 Array 制程中，精测电子排名第八，前七名均为国外品牌，Array 制程检测设备处于国产替代的过程中；发行人目前产品尚未批量应用在新型显示的 Array、Cell 工艺段，后续将随着下游客户相关设备国产替代进程加快，逐步通过新品研发切入相关市场。

目前，公司下游设备商及系统商所处的行业也处于国产替代的进程中，将带

动工业相机的国产替代进程。

④公开资料描述机器视觉“国产替代”的情况

序号	资料出处	“国产替代”相关内容
1	高工机器人产业研究所（GGII）	从内外资品牌份额来看，根据 GGII 数据显示，2021 年国产品牌机器视觉市场份额占比 58.43%，进口替代进程开始提速
2	思泰克：8-1-2 发行人及保荐机构关于第二轮审核问询函的回复意见（修订版）2022-11-09	在电子信息制造业不断向自动化、智能化、信息化升级发展的趋势下，机器视觉检测设备于行业内的应用逐步由可选配置迈向标准配置，而公司生产的 3D SPI 及 3D AOI 能够实现更为智能、精准及多样化的检测内容及检测效果，响应了下游客户对提高良品率、降低生产成本的需求，实现了较快的发展。此外，在国产替代的背景下，公司产品检测精度及速度、运行稳定性、缺陷检测覆盖类型等产品核心竞争力不断提升，同时在技术服务水平、产品价格、本地化服务响应速度等方面相比国际厂家亦更具优势，逐步实现了进口替代，推动公司销量持续增长。

综上，《“十四五”智能制造发展规划》等政策对包括工业相机在内的机器视觉国产化替代进程提出了指导要求；同时，根据下游行业对工业相机采购仍涉及国外品牌，我国工业相机市场处于国产替代的阶段；公司下游行业处于国产替代过程，带动其外采工业相机的国产替代进程。

3、说明实现国产替代的时间、替代过程、替代份额等详细依据，多处“国产替代”相关表述是否准确

自 2014 年公司与主要客户深圳宜美智科技股份有限公司合作以来，公司逐步与包括武汉精测电子集团股份有限公司、广东奥普特科技股份有限公司等客户展开合作。特别是在 2019 年底全球新冠疫情爆发以来，受制于境外产品进口运力不足、售后服务不够及时等问题，国产化替代趋势越来越明显，国内智能设备终端用户对国产设备的需求越来越多，进而国内机器视觉装备制造制造商或系统商对核心部件的国产化率大幅提升，国内客户逐步或扩大使用发行人的工业相机、图像采集卡产品，公司产品在这个过程中逐步得到了客户的认可，与各客户合作并实现销售的时间即公司相关产品实现国产替代的时间。

客户经过对埃科光电产品进行借用、测试、验证等过程，认为发行人产品性能指标与相关客户原采购的国外品牌同类产品相当，且埃科光电上述型号产品运行具有较好的可靠性及稳定性；同时，埃科光电具有交货周期短、售后服务及时、性价比较高等优势，相关客户在批量采购埃科光电产品后，逐步由向国外品牌采购切换至向埃科光电采购，实现了相关客户对该产品的国产替代。

根据甲子光年智库分析，国产化替代为工业视觉发展驱动力，从传统领域和新兴领域的国产化替代情况来看，锂电池、仓储物流属于新兴快速稳健发展领域，追求智能化检测，自动率提升，国产产品快速替代；传统领域由于发展较早，国外工业视觉产品和服务渗透率高，但国内渗透率不足，替代速度慢，替代率较低，随着传统领域迅速发展，未来会成为国产化替代的蓝海。



数据来源：甲子光年智库，2022年2月调研整理；注：汽车行业特指不含新能源汽车行业。

报告期内发行人工业相机主要应用行业分别为PCB、新型显示和锂电行业，逐步切入半导体、光伏等行业。发行人部分“首发产品型号”进入相关下游行业的情况分析如下：

序号	下游应用行业	公司下游行业市场情况	发行人部分“首发产品型号”进入相关下游行业的情况概述	发行人部分“首发产品型号”的替代份额情况
1	PCB行业	从PCB行业来看，全球PCB行业已形成以亚洲为主导、中国大陆为核心的产业格局。根据Prismark统计，2021年除美洲地区外，全球其他区域的PCB产值增长率均在20%以上。在国内PCB制造迈向高端的过程中，机器视觉设备的不可替代性也会越来越大。根据WECC数据，2020年中国大陆单双面板、多层板等低端PCB产值占比64%而日本仅36%，我国高端PCB渗透空间大。	PA8192CL-40KM、PA7K2CL-8KC、PL8KCL-30KF分别于2012年、2014年、2019年先后推出，随着与深圳宜美智科技股份有限公司等客户开展合作，替换相关客户原进口品牌Dalsa等，公司产品逐步应用于PCB行业。	①PA8192CL-40KM于2012年推出，当年及次年实现收入约300万元，占当年及次年收入比例近90%，目前已被公司新型号替代，报告期内无该型号销售收入； ②PA7K2CL-8KC于2014年推出，当年及次年实现收入约350万元，占当年及次年收入比例近50%； ③PA7K2CL-8KC与PL8KCL-30KF报告期内合计实现销售收入9,344.06万元，占报告

序号	下游应用行业	公司下游行业市场情况	发行人部分“首发产品型号”进入相关下游行业的情况概述	发行人部分“首发产品型号”的替代份额情况
				期内营业收入比例为18.85%
2	新型显示行业	我国新型显示产业大陆地区产线规模快速增长。新型显示中，机器视觉市场份额70%被国外公司占据，中国本土企业市场潜力大。根据赛迪智库统计结果显示，2013年-2020年我国新型显示产业的年复合增长率高达26%，2020年显示面板营收4693亿人民币，全球占比近50%，且随着大陆地区产线规模快速增长，我国显示面板领域重要地位逐渐确立。	TTS71MCL-4M于2018年推出，随着与武汉精测电子集团股份有限公司等客户开展合作，替换相关客户原进口品牌Vieworks等，公司产品逐步应用于新型显示行业。	TTS71MCL-4M于2018年推出，报告期内实现销售收入3,227.08万元，占报告期内营业收入比例为6.51%
3	锂电行业	国外检测设备企业技术成熟，具备先发优势。全球锂电池检测系统制造商中，规模较大、知名度及市场份额较高的企业有美国Bitrode、德国Digatron及纳斯达克上市公司AV等公司。此外，美国MACCOR、日本HIOKI在部分锂电池产品检测领域也具有一定产品优势。国外企业具有市场先发优势，品牌效应高，占据高端锂电池检测系统一定市场份额。锂电后段设备国产替代趋势，产业加速整合。	PA16KCL-40KM于2018年推出，Vulcan-sCL PE4 Full及Vulcan-CXP6分别于2016年及2019年推出，随着与广东奥普特科技股份有限公司等客户开展合作，替换相关客户原进口品牌Dalsa等，公司产品逐步应用于锂电行业。	PA16KCL-40KM、Vulcan-sCL PE4 Full、Vulcan-CXP6均在报告期内逐步实现销售，上述型号产品报告期内合计实现销售收入10,910.90万元，占报告期内营业收入比例为22.01%
4	半导体行业	从半导体行业来看，全球半导体设备市场高度集中，海外龙头企业处于垄断地位。根据VLSIRearch的统计，科磊半导体在2020年全球检测与量测设备的合计市场份额占比为50.8%，排在第二的应用材料市场份额为11.5%。中国是半导体检测与量测设备的重要市场，伴随核心技术的不断突破，国产化率有望提升。目前国内主要的量检测设备公司呈现快速增长趋势。	PH4KCL-250KT、PH8KCXP-250KT、PH16KCXP12-250KT于2021年推出，近期正在开展与深圳中科飞测科技股份有限公司的合作，替换相关客户原进口品牌Vieworks等，逐步切入半导体行业。	相关型号刚推出，报告期内尚处于客户前期借测阶段，2022年下半年，逐步实现收入

注 1：公司下游行业市场情况系根据查询公开市场研究报告进行摘录总结。

注 2：TS12MCXP-172M/C 于 2016 年推出，主要应用于 3C 领域，报告期内实现少量销售收入 144.61 万元。

根据主要客户出具的情况说明及访谈记录，与公司合作前，报告期内公司主要客户采购工业相机及图像采集卡的品牌主要系国外欧美和日韩厂商，比如 Dalsa、Basler 等。同时，公司终端客户宁德时代、国轩高科、欣旺达的供应商名录中包括国外品牌 Dalsa、Basler、FLIR 且均属于优先推荐类或 A 类供应商，国产品牌海康、华睿、奥普特、发行人等，国产品牌在终端客户的销售规模将会越来越大，侧面反映出发行人产品的国产替代趋势，具体情况如下：

终端客户名称	供应商名录列示	供应商名录的情况分析
宁德时代	线扫相机：优先推荐：Dalsa；推荐：埃科、海康、华睿、奥普特； 面阵相机：优先推荐：Basler、FLIR； 推荐：海康、华睿、大恒、奥普特等	发行人已在宁德时代线扫相机的供应商名录中，发行人处于逐步替代国外品牌的过程中
国轩高科	CCD 视觉系统(工业)：A 级：DALSA、CONGEX、Basler；B 级：SICK；C 级：合肥埃科、HIKVISION/中国	从 CCD 视觉系统（工业）ABC 级别的供应商品牌名录看，发行人处于逐步替代国外品牌的过程中
欣旺达	线扫相机：DALSA、埃科	发行人已在欣旺达线扫相机的供应商名录中，发行人处于逐步替代国外品牌的过程中
蜂巢能源	线扫相机：Dalsa、Basler、埃科、海康威视、华睿	发行人已在蜂巢能源线扫相机的供应商名录中，发行人处于逐步替代国外品牌的过程中

综上，“国产替代”及相关类似表述系对国内机器视觉发展情况的描述，客观依据较为充分。

（五）可比公司产品核心原材料的主要来源，与公司是否存在重大差异，并结合产品性能的主要指标、下游客户主要考量，说明公司关键技术指标的选择是否准确、完整，公司主要收入型号产品与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况，公司首轮回复中进行对比的产品是否实现销售

1、可比公司产品核心原材料的主要来源，与公司是否存在重大差异

工业相机产品的核心零部件主要包括图像传感器及处理器。报告期内，公司对图像传感器及处理器的采购额占各期原材料采购总额的比重分别为 77.88%、68.24%及 69.50%。

报告期内，公司主要采购国内外知名品牌如 Sony（索尼）、AMS（艾迈斯）、

ON（安森美）、长春长光辰芯微电子股份有限公司、Altera（阿特拉）、Xilinx（赛灵思）、北京兆易创新科技股份有限公司（以下简称“兆易创新”）等的图像传感器及处理器。

在同行业可比公司中，除 Teledyne Dalsa 具备高端 CCD 和 CMOS 芯片研发生产能力并且自行生产图像传感器之外，其他公司均不涉及工业相机核心零部件的自产业务，均为对外采购核心原材料。因此，公司与同行业可比公司核心原材料的主要来源不存在重大差异。

2、结合产品性能的主要指标、下游客户主要考量，说明公司关键技术指标的选择是否准确、完整

（1）产品性能的主要指标、下游客户主要考量

下游客户在设计机器视觉系统或设备时，一般首先按照应用的功能需求，依据工业相机的分辨率、像元尺寸、最大行频/帧频、曝光时间范围、数据接口来进行工业相机和图像采集卡的初步选型，并以此为基础进行镜头、光源、处理系统的选型。

在确定上述基础指标后，下游客户需要依据实际应用的性能需求进一步进行系统设计，此时对工业相机的关注点转移到成像效果、工作可靠性、稳定性等因素上，一般成像效果需要结合镜头和光源进行实际测试评估。工业相机的最大信噪比、动态范围指标和成像效果相关，一般会作为初级参数关注，但实际上灵敏度、线性度、暗场一致性、响应一致性、暗电流等指标也会极大的影响成像效果，不过这类指标因为和光源、镜头、处理系统等也有相当关联度，因此大多数工业相机厂商并不完全对外披露该类指标。

除了上述指标外，在设计整个机器视觉系统时，还需要考虑机械尺寸、功耗、电气特性等相关指标。例如在系统设计时，工业相机和后端处理系统的分布距离会影响布线长度，而布线长度则会影响图像传输质量，因此在设计时就需要综合考量传输接口协议等。

上述关于工业相机相关指标的内容列表如下：

序号	性能类型	性能指标
1	外观、机械及电气特性	机械尺寸、外观、外部接口、功耗测试等

序号	性能类型	性能指标
2	功能特性	分辨率、最高帧率/行频、像素时钟、模拟增益、数字增益、触发模式、曝光时间、平场校正等
3	光电性能及成像性能	系统增益、信噪比、线性误差、暗电流、动态范围、DSNU（暗信号非均匀度）与 PRNU（光响应的非均匀性）、暗场坏点、明场坏点、行频误差等

（2）说明公司关键技术指标的选择是否准确、完整

在公司产品与同行业可比产品性能指标的比较中，在工业相机方面，公司选取了分辨率、动态范围、最大行频/帧率、最大信噪比、曝光时间、功耗等作为工业相机的关键技术指标；在图像采集卡方面，公司选取了像素时钟、板载内存、支持相机数量、数据传输速度等作为图像采集卡的关键技术指标。公司选取指标均为下游客户关注的重要关键指标。

就公司关键技术指标的选择的准确性及完整性：一方面，公司主要通过从同行业公司官网、上市公司公告等公开渠道检索可比产品主要参数，公司所选关键技术指标具有准确性；另一方面，由于部分技术指标因可比公司基于商业机密考虑并未完整披露，因此公司关键技术指标的选取具有部分局限性。

3、公司主要收入型号产品与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况

（1）公司主要收入型号产品的选取

就工业相机产品，公司选取报告期内合计销售收入排名前五的相机型号 PL8KCL-30KF、TTS151MCL-5M/C、PA8KCL-80KM、PA16KCL-40KM、TTS71MCL-4M 作为主要收入型号产品。2020 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，发行人上述 5 款型号相机合计销售收入占报告期公司工业相机合计销售收入的比例为 72.88%。

就图像采集卡产品，公司选取报告期内合计销售收入排名前三的图像采集卡型号 Vulcan-sCL PE4 Full、Vulcan-CL PE4 Full、Vulcan-sCL PE4 DBase 作为主要收入型号产品。2020 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，发行人上述 3 款型号图像采集卡销售收入占报告期公司图像采集卡合计销售收入的比例为 86.16%。

(2) 主要收入型号产品与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况

就上述发行人主要收入型号产品，发行人选取同行业可比公司的同类产品（即分辨率、像素大小、色彩、图像接口、图像传感器种类等完全相同或基本相同的产品）中最新产品或先进型号产品进行关键指标的比较，结果如下：

①工业相机 PL8KCL-30KF

发行人主要收入型号工业相机 PL8KCL-30KF（8K 彩色 TDI 线扫描相机）与同行业公司同类型的最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况如下：

公司名称	Teledyne Dalsa	海康机器人	华睿科技	发行人
产品型号	ML-FC-08K10T	MV-CL086-91C C-PRO	L5087CK670	PL8KCL-30KF
图像传感器	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
分辨率	8k (8192*3)	8k (8192*12)	8k (8192*6)	8k (8320*16)
像素大小	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m	5 μ m*5 μ m
最大行频	93kHz/100kHz ROI	34kHz	34kHz	34kHz/43kHz ROI
动态范围	60dB	62dB	62dB	$\geq$ 58dB
最大信噪比	38.6dB	42db	40db	43.7db
曝光时间	2.4 μ s~1,400 μ s	3 μ s~10ms	3 μ s~100ms	1 μ s~63997 μ s
功耗	<16W	20.5W	12W	21W

注：上表中 Dalsa 产品的信噪比为根据其他指标推算所得。

根据上述比较结果，发行人 PL8KCL-30KF 产品的最大行频低于 Dalsa 最新产品，信噪比优于所有其他竞品，动态范围低于其他竞品，功耗高于其他竞品。由于发行人 PL8KCL-30KF 产品实现了 8320*16 根线，超过其他竞品，在相同的光源和镜头下能获取更好的图像质量，从而实现更高的检测精度；但 Dalsa 的产品可以实现更高的行频，因此结合系统设计（更好的光源和镜头）可以获得更高的检测效率。

②工业相机 TTS151MCL-5M/C

发行人主要收入型号工业相机 TTS151MCL-5M/C（1.51 亿像素制冷工业相机）与同行业公司同类型的最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况如下：

公司名称	海康机器人	华睿科技	发行人
产品型号	无可比型号	AX7Q00MK470	TTS151M2CL-5M/C
图像传感器	/	CMOS	CMOS
分辨率	/	1.51 亿像素	1.51 亿像素
像素大小	/	3.76 μ m*3.76 μ m	3.76 μ m*3.76 μ m
最大帧率	/	5.1fps	5.28fps
动态范围	/	90dB	$\geq$ 78dB
最大信噪比	/	45dB	46.6dB
曝光时间	/	3 μ s~15s	88 μ s~60s
制冷	/	无电制冷	电制冷，图像传感器温度可降至比环境温度低 20 度
功耗	/	18W	50W
数据接口	/	Camera Link	Camera Link

注：海康机器人无 Camera Link 接口的 1.51 亿像素产品。

根据上述比较结果，发行人 TTS151M2CL-5M/C 产品的最大帧率、信噪比等参数和竞品基本相当，电制冷效果有一定优势，可以更好的减小暗电流噪声，带来的缺点是较非电制冷相机功耗更高。

③工业相机 PA8KCL-80KM

发行人主要收入型号工业相机 PA8KCL-80KM（8K 黑白线扫描相机）与同行业公司同类型的最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况如下：

公司名称	Teledyne Dalsa	海康机器人	华睿科技	发行人
产品型号	LA-CM-08K08A	MV-CL082-92CM	L5082MK170	PA8KCL-80KM
图像传感器	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
分辨率	8K	8K	8K	8K
像素大小	7.04 μ m*7.04 μ m	7 μ m*7 μ m	7 μ m*7 μ m	7 μ m*7 μ m
最大行频	80kHz	100kHz	74kHz	80kHz
动态范围	60dB	63.4dB	66dB	69.4dB
最大信噪比	无披露	40.8dB	46dB	44.5dB
曝光时间	4 μ s~3ms	3 μ s~10ms	8 μ s~100s	2.5 μ s~10s
功耗	<8W	9.8 W	6W	<5W

注：海康机器人 MV-CL082-92CM 型号为其 2022 年新推出产品。

根据上述比较结果，发行人 PA8KCL-80KM 产品每秒采集的影像行数更多，

能拍摄物体运动速度更快的应用场景，与 Teledyne Dalsa 产品一致，低于海康机器人最新产品；发行人产品可以拍摄物体明暗程度范围更宽的应用场景，优于其他竞品；发行人产品信噪比高，相同条件下成像效果更好，仅弱于华睿科技产品；发行人产品功耗最低，均低于其他竞品。

④工业相机 PA16KCL-40KM、TTS71MCL-4M

发行人主要收入型号工业相机 PA16KCL-40KM 已在首轮问询回复中与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标进行比较，具体比较结果参见首轮问询回复之“2.关于技术与研发”之“二、发行人说明”之“（三）选择公司和可比公司主流产品相关关键技术指标进行比较，并分析相关指标优势是否依赖于核心原材料/零部件”，其中发行人选取的可比公司主流产品已为可比公司同类型产品中的最新产品或先进型号产品。

发行人主要收入型号工业相机 TTS71MCL-4M 为数据接口为 Camera Link 的 7,100 万像素面扫描工业相机，通过企业官网等公开信息检索，同行业可比公司无类似可比产品。

⑤图像采集卡 Vulcan-sCL PE4 Full、Vulcan-CL PE4 Full、Vulcan-sCL PE4 DBase

公司名称	Teledyne Dalsa	Basler	海康机器人	华睿科技	发行人
产品型号	Xtium-CL MX4	microEnable 5 marathon VCL *	MV-GC1002	未披露接口为 Camera Link 的采集卡型号及相关指标	Vulcan-sCL PE4 Full、Vulcan-CL PE4 Full、Vulcan-sCL PE4 DBase
相机接口标准	Camera Link	Camera Link	Camera Link	未披露	Camera Link
像素时钟	20~85MHz	85MHz	20~85MHz	未披露	20~85MHz
板载内存	512MB	2GB	1GB	未披露	512MB
支持相机数量	2 台	2 台	最多 2 台	未披露	2 台
数据传输速度	6.8Gbps	6.8Gbps	6.8Gbps	未披露	6.8Gbps

注：Basler 图像采集卡选取 Silicon Software 品牌。

从指标上看，发行人图像采集卡的像素时钟与 Teledyne Dalsa、海康机器人等厂商基本一致；主板本身集成的内存与 Teledyne Dalsa 一致，低于 Basler、海康机器人产品；数据传输速度与同行业可比公司一致。

4、公司首轮回复中进行对比的产品是否实现销售

公司首轮回复中进行对比的所选型号产品均在报告期内实现销售，具体情况如下：

产品类型	首轮回复中所选产品型号	是否在报告期内实现销售	具体销售情况
2K 线扫描相机	PA2KGV-80KM	是	2020 年、2021 年及 2022 年均实现销售
4K 线扫描相机	PL4KCL-200KT	是	2021 年及 2022 年均实现销售
8K 线扫描相机	PA8KCL-80KM	是	2020 年、2021 年及 2022 年均实现销售
16K 线扫描相机	PA16KCL-40KM	是	2020 年、2021 年及 2022 年均实现销售
分辨率为 1,200 万像素面扫描相机	TS12MSGV-15M /C	是	2022 年实现销售
分辨率为 1.51 亿像素面扫描相机	TTS151M2CXP-6 M/C	是	2021 年及 2022 年实现销售
	TTS151M2CL-5 M/C	是	2020 年、2021 年及 2022 年均实现销售
图像采集卡	Vulcan-sCL PE4 Full	是	2020 年、2021 年及 2022 年均实现销售

二、保荐机构的核查程序及意见

（一）保荐机构的核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下主要核查程序：

1、获取同行业可比公司的公开披露资料和网站等，核查原材料外采情况、固定资产占比情况、生产流程和生产模式、产品布局、产品性能指标及核心技术掌握情况等。

2、取得发行人固定资产明细清单、核心原材料采购明细表、生产人员数量统计表、核心技术相关资料等，分析各生产环节对应的核心技术等。

3、向发行人生产和研发负责人了解公司生产工艺流程及研发流程，核心技术在研发过程中的具体体现情况，核心技术对公司产品性能发挥作用情况，公司产品和技术的研究能力等。

4、获取发行人发明专利、实用新型专利证书、查新报告、中国仪器仪表学会出具的《科技成果鉴定证书》等资料，核查发行人核心技术的先进性。

5、获取下游企业公开披露资料和网站等，核查自产工业相机类型情况。

6、向发行人营销负责人了解公司在不同应用领域产品市场拓展情况。

7、查询相关行业政策、同行业上市公司及下游客户的公开披露信息、行业研究报告等公开资料，了解国内机器视觉目前的发展状况，获取主要客户出具的情况说明及访谈记录，分析国产替代的进程。

（二）保荐机构的核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、与同行业可比公司类似，公司固定资产占比不高且部分生产工序依靠人工完成，符合公司产品的工艺特点和经营特点。发行人的核心技术主要体现在产品的研发环节，研发能力决定了公司产品性能和市场竞争力，通过研发输出的生产文件、作业指导书等，作为产品生产过程中的指导文件和依据。研发环节的主要工作包括总体方案设计、硬件开发、软件开发、功能性能测试及工艺路线设计。

2、公司在生产流程上主要包括物料投产、PCBA 生产、整机组装、功能检测、相机标定、产品性能检测和环境测试等步骤，核心技术在生产环节中得以具体应用；发行人核心技术对核心原材料图像传感器或终端产品性能提升发挥了作用，为终端用户提供了更高分辨率、更低噪声、更快速度、更丰富信息的精确图像数据，支持终端产品不断的提升其检测精度、检测效率、集成度、可靠性，在提升最终检测质量的同时，可以不断降低成本、增强竞争力。

3、结合可比公司技术掌握情况、与发行人核心技术的主要区别、产品在高中低端市场的布局等，同时根据发行人相关核心技术已形成专利或软件著作权、中国仪器仪表学会出具的《科技成果鉴定证书》、相关核心技术长期经验积累形成并实现成果转化、产品已应用于行业终端产品、公司产品技术与可比公司比较具有行业竞争优势、《科技查新报告》证明了相关核心技术的特殊性和先进性等显示，公司核心技术的特殊性、技术水平更高具有相关依据。

4、公司产品属于具有跨领域通用性的标准化产品，也存在跨领域应用的差异性，下游企业自产工业相机类型情况最终主要被用于自身开发的特定应用领域。公司在不同应用领域的产品开发主要基于客户实际应用需求，根据不同应用领域对产品的技术侧重要求进行产品开发。公司在不同领域进行市场拓展的模式具有一定共性。

5、在定制产品或技术要求较高产品方面，发行人研发能力体现在：公司研发团队具有较强的基础理学背景、各学科人才较为完备、多年来持续深耕机器视觉领域，形成了一套较为完备的技术体系，能满足客户在长距离高速图像传输、更高分辨率图像采集卡、产品高可靠性和稳定性等方面的市场需求。

6、根据相关行业政策、同行业上市公司及下游客户的公开披露信息、行业研究报告、主要客户出具的情况说明及访谈记录等，我国工业相机市场处于国产替代的阶段，同时公司下游行业的国产替代进程逐步带动其外采包括公司工业相机在内产品的国产替代进程；“国产替代”及相关类似表述系对国内机器视觉发展情况的描述，客观依据较为充分。

7、可比公司产品核心原材料的主要来源为对外采购，与发行人不存在重大差异；公司选取指标均为下游客户关注的重要关键指标，公司关键技术指标的选择具有准确性，但由于部分技术指标因可比公司基于商业机密考虑并未完整披露，因此具有部分局限性；公司已列表分析主要收入型号产品与同行业公司最新产品或先进型号产品的关键指标对比情况，公司首轮回复中进行对比的产品在报告期内均已实现销售。

3. 关于客户和收入

3.1 关于宜美智与精测电子

根据首轮问询回复：（1）2021 年工业相机“型号 3”对精测电子的销售价格较对其他客户低 30,738.90 元，主要系向其他客户销售增加了配套的工业相机镜头控制系统，且较 2020 年大幅下滑；（2）工业相机“型号 1”、图像采集卡“型号 1”对宜美智的销售价格逐年下降，且价格远低于其他客户，其他客户报告期各期采购图像采集卡“型号 1”的平均单价均一致；（3）2020 年工业相机型号 2、3、5 除精测电子外，其他客户均未采购，且精测电子未再采购型号 5；（4）2021 年与宜美智的订单 4、5 的收入确认时间与订单签订时间间隔较短；（5）订单 4 为发行人与宜美智于 2021 年 5 月和 7 月签订的 3 个订单合并重新签订的新订单，且未完全回款。

请发行人说明：（1）工业相机镜头控制系统是否为发行人自主研发，是否为软件形态及其定价方式、收入确认方法，报告期内软件收入与增值税退税金额、营业收入增长的匹配性；（2）工业相机“型号 1”“型号 3”、图像采集卡“型号 1”对宜美智或精测电子销售价格下降的原因，相关售价与其他客户差异大于其他产品的原因，图像采集卡“型号 1”其他客户报告期各期采购价格一致的合理性；（3）公司与精测电子的合作模式，相关产品 2020 年仅向其销售的原因，是否为精测电子定制研发生产，型号 5 后续不再销售的原因；（4）2021 年与宜美智的订单 4、5 的收入确认时间与订单签订时间间隔短于其他订单的原因，报告期存在类似情形的主要订单情况及原因；（5）订单 4 价格与此前签订 3 个订单的产品价格、销量、付款条件是否发生变动，尚未完全回款的原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明

(一) 工业相机镜头控制系统是否为发行人自主研发，是否为软件形态及其定价方式、收入确认方法，报告期内软件收入与增值税退税金额、营业收入增长的匹配性

1、工业相机镜头控制系统是否为发行人自主研发，是否为软件形态及其定价方式、收入确认方法

(1) 工业相机镜头控制系统是否为发行人自主研发，是否为软件形态及其定价方式、收入确认方法

工业相机镜头控制系统包括镜头、接圈和视觉检测控制软件等，非发行人自主研发，为硬件和软件的集成形态，个别客户向发行人订购工业相机，同时会要求配套该类控制系统，该情况下发行人会外购控制系统，并与发行人生产的工业相机搭配后整体销售给客户，其定价方式为参考发行人外购工业相机镜头控制系统的成本和发行人生产工业相机的成本进行整体报价。由于外购的工业相机镜头控制系统是与发行人生产的工业相机搭配后整体对外销售，其收入确认方法与发行人生产的工业相机收入确认方法保持一致，即在客户对商品签收时确认收入。

(2) 报告期内工业相机镜头控制系统的采购金额，是否指定供应商，是否涉及净额法确认收入

工业相机镜头控制系统非客户指定供应商，由发行人依据客户需求选择合适的供应商进行适配。报告期工业相机镜头控制系统采购金额分别为 0 万元、152.31 万元以及 4.26 万元。

根据《企业会计准则第 14 号-收入》第三十四条规定：企业应当根据其在向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权，来判断其从事交易时的身份是主要责任人还是代理人。企业在向客户转让商品前能够控制该商品的，该企业为主要责任人，应当按照已收或应收对价总额确认收入；否则，该企业为代理人，应当按照预期有权收取的佣金或手续费的金额确认收入，该金额应当按照已收或应收对价总额扣除应支付给其他相关方的价款后的净额，或者按照既定的佣金金额或比例等确定。

企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：

（一）企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户。

（二）企业能够主导第三方代表本企业向客户提供服务。

（三）企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户。

在具体判断向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权时，企业不应仅局限于合同的法律形式，而应当综合考虑所有相关事实和情况，这些事实和情况包括：

（一）企业承担向客户转让商品的主要责任。

（二）企业在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险。

（三）企业有权自主决定所交易商品的价格。

（四）其他相关事实和情况。

一方面，发行人与客户的销售合同主要条款包括“厂商保证产品及服务完全符合采购方需要，决无设计、制作及材料瑕疵，并具备约定之品质，保证符合国家法律法规规定的环保要求，否则采购方有权更换或退回所购物品。”、“按照订购单所定交货期及要求按期交货，如有错发、漏发、检验不合格被采购方退回的，厂商应在三日内补齐货物”。根据该合同条款可见，发行人负责将产品交付给客户，承担交付产品的主要责任，不涉及第三方交付产品的责任；另一方面，根据发行人与供应商的采购合同，供应商需将产品先交付给发行人，再转让给客户，同时根据双方采购合同主要条款“产品到达后，买卖双方协商安排时间。卖方安排专门的技术人员到交货地点进行软件的安装、调试及培训。买方需要指派专门的人员提供必要的协助，并接受培训，进行后期一些实际操作工作”可见，发行人能够主导第三方代表本企业向客户提供服务。因此，发行人在转让工业镜头控制系统前拥有对该商品的控制权，从事交易时的身份是主要责任人，应按照总额法确认收入，不涉及净额法确认收入。

综上，报告期内工业相机镜头控制系统采购金额分别为 0 万元、152.31 万元以及 4.26 万元，非客户指定供应商，不涉及净额法确认收入。

2、报告期内软件收入与增值税退税金额、营业收入增长的匹配性

根据财政部、国家税务总局发布的《关于软件产品增值税政策的通知》（财税〔2011〕100号）等有关规定，增值税一般纳税人销售其自行开发生产的软件产品，按法定税率征收增值税后，对增值税实际税负超过3%的部分实行即征即退政策。发行人主营业务产品工业相机和图像采集卡含有嵌入式软件，该嵌入式软件对应的软件部分收入适用于上述增值税即征即退的规定。发行人参照下列方式划分软件收入：嵌入式软件产品销售额=当期嵌入式软件产品与硬件设备销售额合计－当期硬件设备销售额；硬件设备销售额按照组成计税价格确定，不低于硬件设备成本 $\times (1+10\%)$ 。

①报告期内发行人软件收入与营业收入增长的匹配性如下：

单位：万元

项 目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	增长率	金额	增长率	金额
软件收入	9,895.67	46.34%	6,762.02	150.92%	2,694.94
营业收入	26,266.60	59.69%	16,448.35	139.90%	6,856.38
软件收入占比	37.67%	——	41.11%	——	39.31%
营业收入毛利率	45.38%	——	49.75%	——	48.50%

由上表可见，报告期内发行人软件收入增长率与营业收入增长率变动趋势基本一致。

②报告期内发行人软件收入与增值税退税金额的匹配性如下：

单位：万元

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
软件收入	9,895.67	6,762.02	2,694.94
减：申报退税收入时间性差异	-854.46	1,040.31	136.87
增值税纳税申报的即征即退软件收入（A）	10,750.13	5,721.71	2,558.07
增值税税率（B）	13%	13%	13%
销项税额（C）	1,397.52	743.82	332.55
进项税额（D）	43.44	37.48	8.16
软件产品增值税应纳税额（E=C-D）	1,354.07	706.34	324.39
即征即退可退税额（F=E-A*3%）	1,031.57	534.69	247.65
当期实际收到的增值税退税额（G）	1,150.74	418.74	228.22

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
上一年度申报退税在当年度收款（H）	168.68	52.73	33.30
当年度（期）申报退税在下一年度（期）收款（I）	49.51	168.68	52.73
差异金额（J=F-G+H-I）	-	-	-

由上表可见，因发行人申报增值税退税的软件收入受到开票时间和申报时点等因素影响，会形成账面软件收入与申报退税软件收入的时间性差异。除此情况外，报告期内发行人软件收入正常办理退税事宜，软件收入与增值税退税金额相匹配。

综上所述，发行人根据客户需求，通过外购工业相机镜头控制系统（软硬件一体），配置公司自产的工业相机进行整体对外销售，定价方式采用成本加毛利的整体定价方式，收入确认方法以客户签收时点确认收入；报告期工业相机镜头控制系统的供应商非客户指定，由于发行人在转让该类工业相机镜头控制系统前已取得商品的控制权，属于交易的主要责任人，应按照总额法确认收入，不涉及净额法确认收入；报告期内发行人软件收入与增值税退税金额、营业收入增长相匹配。

（二）工业相机“型号 1”“型号 3”、图像采集卡“型号 1”对宜美智或精测电子销售价格下降的原因，相关售价与其他客户差异大于其他产品的原因，图像采集卡“型号 1”其他客户报告期各期采购价格一致的合理性

1、工业相机“型号 1”“型号 3”、图像采集卡“型号 1”对宜美智或精测电子销售价格下降的原因

报告期内，工业相机“型号 1”“型号 3”、图像采集卡“型号 1”对宜美智或精测电子销售价格、毛利率的明细情况如下：

客户名称	产品类型	产品型号	年度	销售单价 (元/PCS)	毛利率
宜美智	工业相机	型号1	2022年度	9,339.55	44.34%
			2021年度	10,887.48	45.61%
			2020年度	11,975.59	44.63%
	图像采集卡	型号1	2022年度	2,290.66	40.11%
			2021年度	2,407.14	50.34%
			2020年度	2,642.65	61.23%

客户名称	产品类型	产品型号	年度	销售单价 (元/PCS)	毛利率
精测电子	工业相机	型号3	2022年度	54,519.67	32.53%
			2021年度	58,256.60	29.20%
			2020年度	72,873.50	32.76%

(1) 报告期内，工业相机“型号1”、图像采集卡“型号1”对宜美智销售价格下降主要系宜美智采购量增加情况下发行人给予的价格优惠，具体原因如下：

①宜美智对工业相机“型号1”、图像采集卡“型号1”的采购量快速增长，其中，对工业相机“型号1”的采购量从2020年到2021年增长了118.20%，对图像采集卡“型号1”的采购量则从2020年到2021年增长了119.18%，对发行人的议价能力增强，多次提出降价需求。为维系与宜美智长期稳定的深度合作关系，发行人与宜美智协商后下调了工业相机“型号1”、图像采集卡“型号1”的价格。

②随着发行人工业相机“型号1”业务规模的高速增长，发行人对工业相机“型号1”使用的图像传感器的采购规模也快速增加，发行人对上游供应商的议价能力增强，相应图像传感器的采购成本逐步下降，因而，在维持工业相机“型号1”毛利率稳定的前提下，发行人给予了宜美智降价空间。

(2) 报告期内，工业相机“型号3”对精测电子销售价格下降主要系在精测电子采购量增加和国外知名工业相机厂商采取降价策略的情况下，发行人给予的价格优惠，具体原因如下：

①精测电子对工业相机“型号3”的采购规模逐年增加，从2020年到2022年增长了131.18%，对发行人的议价能力增强，要求发行人给予价格优惠；此外，国外知名工业相机厂商对精测电子采取降价策略，发行人为保障产品竞争力而保持以往的跟随定价策略。

②2020年11月起，发行人不再通过代理商而是直接向Sony采购发行人工业相机“型号3”使用的图像传感器，且随着发行人对相应图像传感器的采购规模的不断增加，发行人对Sony的议价能力也增强，相应图像传感器的采购成本逐步下降，因而，在维持工业相机“型号3”毛利率较为稳定的前提下，发行人给予了精测电子降价空间。

2、相关售价与其他客户差异大于其他产品的原因

工业相机“型号1”、图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大于其他产品，主要原因系宜美智与其他客户对工业相机“型号1”、图像采集卡“型号1”的采购量差异远超其他产品，发行人给予了宜美智较大的价格优惠。工业相机“型号3”对精测电子销售单价与其他客户的差异大于其他产品，主要系发行人向其他客户销售的工业相机“型号3”增加了配套的外购件所致。具体差异情况及原因如下表所示：

年度	产品类型	产品型号	客户类别	销售单价（元/PCS）	差异情况	差异原因
2022 年度	工业相机	型号1	宜美智	9,339.55	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户低8.05%	工业相机“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异小于工业相机“型号2”主要系型号1为线扫描相机，型号2为面扫描相机，两类产品差异较大
			其他客户	10,157.74		
		型号2	精测电子	41,553.41	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户低28.86%	工业相机“型号2”为工业相机“型号1”“型号3”对宜美智或精测电子销售单价与其他客户的差异大的对标产品型号
			其他客户	58,407.08		
		型号3	精测电子	54,519.67	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户低31.70%	工业相机“型号3”对精测电子销售单价与其他客户的差异大于工业相机“型号2”主要系发行人向其他客户销售的工业相机“型号3”增加了配套的工业相机镜头控制系统
			其他客户	79,823.01		
	图像采集卡	型号1	宜美智	2,290.66	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户低27.25%	图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大于图像采集卡“型号2”主要系宜美智与其他客户对图像采集卡“型号1”的采购数量的差异远高于精测电子与其他客户对图像采集卡“型号2”的差异
			其他客户	3,148.80		
		型号2	精测电子	2,885.99	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户高11.12%	图像采集卡“型号2”为图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大的对标产品型号
			其他客户	2,597.16		
2021 年度	工业相机	型号1	宜美智	10,887.48	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户低8.25%	工业相机“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大于工业相机“型号2”主要系型号1为线扫描相机，型号2为面扫描相机，两类产品差异较大
			其他客户	11,865.89		
		型号2	精测电子	45,096.82	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户低2.00%	工业相机“型号2”为工业相机“型号1”“型号3”对宜美智或精测电子销售单价与其他客户的差异大的对标产品型号
			其他客户	46,017.70		
		型号3	精测电子	58,256.60	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户低34.54%	工业相机“型号3”对精测电子销售单价与其他客户的差异大于工业相机“型号2”主要系发行人向其他客户销售的工业相机“型号3”增加了配套的工业相机镜头控制系统
			其他客户	88,995.50		

年度	产品类型	产品型号	客户类别	销售单价（元/PCS）	差异情况	差异原因
2020 年度	图像采集卡	型号1	宜美智	2,407.14	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户低32.00%	图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大于图像采集卡“型号2”主要系宜美智与其他客户对图像采集卡“型号1”的采购数量的差异远高于精测电子与其他客户对图像采集卡“型号2”的差异
			其他客户	3,539.82		
		型号2	精测电子	2,946.31	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户高10.68%	图像采集卡“型号2”为图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大的对标产品型号
			其他客户	2,662.11		
	工业相机	型号1	宜美智	11,975.59	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户低34.94%	工业相机“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大于工业相机“型号4”主要系宜美智与其他客户对工业相机“型号1”的采购数量的差异远高于宜美智与其他客户对工业相机“型号4”的差异，且工业相机“型号1”有较强竞争力，后续逐步取代工业相机“型号4”，对零星采购定价较工业相机“型号4”高
			其他客户	18,407.08		
		型号4	宜美智	12,054.86	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户高15.44%	工业相机“型号4”为工业相机“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大的对标产品型号
			其他客户	10,442.48		
	图像采集卡	型号1	宜美智	2,642.65	发行人对宜美智的销售价格较对其他客户低25.35%	图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大于图像采集卡“型号2”主要系宜美智与其他客户对图像采集卡“型号1”的采购数量的差异远高于精测电子与其他客户对图像采集卡“型号2”的差异
			其他客户	3,539.82		
		型号2	精测电子	3,104.37	发行人对精测电子的销售价格较对其他客户高13.16%	图像采集卡“型号2”为图像采集卡“型号1”对宜美智销售单价与其他客户的差异大的对标产品型号
			其他客户	2,743.36		

注：①不包括报告期各期仅向宜美智或精测电子销售的主要产品型号。②其他客户指除宜美智、精测电子外，发行人上述产品型号报告期各期销售金额最大的客户。

3、图像采集卡“型号1”其他客户报告期各期采购价格一致的合理性

报告期各期，图像采集卡“型号1”的其他客户是指除宜美智外，发行人图像采集卡“型号1”各期销售金额最大的客户。

2020年至2021年，图像采集卡“型号1”其他客户为浙江欧威科技有限公司或浙江欧视电科技有限公司，因浙江欧威科技有限公司和浙江欧视电科技有限公司同受温州欧龙电气有限公司控制，发行人将二者视为同一客户采取不变的销售定价策略，且二者对发行人图像采集卡“型号1”的采购数量每年均未超过100张，发行人向其销售图像采集卡“型号1”的含税销售单价一直保持不变。

2022年，图像采集卡“型号1”其他客户为合肥九川智能装备有限公司，发行人向其销售图像采集卡“型号1”的含税销售单价较浙江欧威科技有限公司及浙江欧视电科技有限公司的含税销售单价略低。

（三）公司与精测电子的合作模式，相关产品2020年仅向其销售的原因，是否为精测电子定制研发生产，型号5后续不再销售的原因

1、公司与精测电子的合作模式

发行人与精测电子采用“框架协议+订单”的合作方式：

（1）报告期内，精测电子与发行人签订了《采购框架协议》，对价格条款、采购订单、交货、收货及验收、包装、付款、品质条款、培训和服务、保证条款等事项进行了约定，作为履行采购订单的基础。主要内容如下：

序号	事项	具体内容
1	价格条款	乙方按照甲乙双方协定的价格向甲方提供产品和服务。甲方可根据采购数量或市场行情的变化趋势，要求乙方重新调整产品的报价。
2	采购订单	1、乙方在收到甲方的订单后，应在两个工作日内确认是否收到订单并回复甲方（传真件有效），未按期回复视为乙方默认接受。2、乙方须按甲乙双方确认后的订单中交货时间交货至指定地点。3、由于市场变化或其他不可预测因素导致甲方对产品需求发生变化，甲方有权终止订单，但须于订单规定的交货时间前30天通知乙方。
3	交货	1、随货附上乙方的送货单，送货单上必须包含甲方订单号、存货编码、存货名称、规格型号、品牌、数量等，否则甲方不予收货；2、甲方有权更改订单中的交货日期、交货地点及收货人，甲方应至少于发货前1天通知乙方；3、甲方以邮件等形式向乙方要求采购订单外的备货，备货数量以甲方通知为准。

序号	事项	具体内容
4	收货及验收	1、乙方或其指定的承运人应到交货现场与甲方一起清点产品，核对产品名称、数量、包装等，办理收货手续。若乙方不能安排相关人员到现场清点货物，则需随货提供送货单，经甲方按照送货单清点无误后，方可办理入库手续；2、甲方办理产品验收移交后，其所有权即由乙方转移至甲方；3、当产品交付甲方验收入库后发生的遗失或损坏由甲方负责（但乙方应对由于其自身或产品固有的缺陷造成的损坏承担全部的责任）。
5	付款	甲方将在乙方产品经入库检验合格后向乙方支付货款，具体的支付办法以订单中规定的为准。

注：合同内容中甲方指精测电子，乙方指发行人。

（2）精测电子按需与发行人签订采购订单，采购订单载明采购明细和交货要求，采购明细包含存货编码、货物名称、规格型号、数量、单位、含税单价、含税总价、交货日期等信息；交货要求包括质量要求、交货方式、结算方式及期限、送货地址等信息。

从协议条款来看，发行人与精测电子之间并没有约定特殊合作条款，发行人与精测电子的合作模式与发行人与其他客户的合作模式相比无明显区别。

2、相关产品 2020 年仅向其销售的原因，是否为精测电子定制研发生产

工业相机“型号 2”“型号 3”“型号 5”2020 年未向其他客户销售而仅向精测电子销售主要系 2020 年其他客户未向发行人采购前述产品。除了工业相机“型号 5”外，相关产品在 2020 年均存在向其他客户借用或在报告期内的其他期间存在向其他客户销售的情形，前述相关产品均系通用性产品，非为精测电子定制研发生产。具体分析如下：

工业相机“型号 2”仅向精测电子销售原因：2020 年仅精测电子向发行人下达了采购该产品的订单，但 2020 年发行人亦向东莞市沃德普自动化科技有限公司借出该产品用于测试。此外，2021 年及 2022 年，发行人也向其他客户（例如，辉荣创研有限公司、苏州市鑫达试验设备有限公司、镓特半导体科技（上海）有限公司）销售工业相机“型号 2”。因而，工业相机“型号 2”系通用性产品，非为精测电子定制研发生产。

工业相机“型号 3”仅向精测电子销售原因：该产品于 2019 年正式推出，2020 年精测电子向发行人下达了采购该产品的订单且发行人于 2020 年发货，而佳世达于 2020 年 12 月向发行人下达了采购该产品的订单但于 2021 年发货。此

外，发行人于 2020 年向苏州佳智彩光电科技有限公司借出该产品用于测试，于 2021 年向中国科学技术大学、重庆熵臻科技有限公司、深圳市众智视觉科技有限公司等销售该产品。因而，工业相机“型号 3”系通用性产品，非为精测电子定制研发生产。

工业相机“型号 5”仅向精测电子销售原因：该产品于 2019 年正式推出，2020 年仅精测电子向发行人下达了采购该产品的订单，但因发行人生产制造该产品所使用的安森美 CCD 图像传感器于 2020 年 9 月停产，后续发行人不再生产和销售该产品，也无法向其他客户进一步推广该产品。虽然在工业相机“型号 5”存续期间发行人仅向精测电子销售，但其仍为通用性产品，非为精测电子定制研发生产。

3、型号 5 后续不再销售的原因

近年来，在机器视觉领域，同规格的 CMOS 图像传感器因其工艺带来的功耗和成本优势，性能已经逐步赶上同规格的 CCD 图像传感器，CMOS 图像传感器成为研发生产工业相机使用的主流图像传感器，导致 CCD 图像传感器的市场急剧萎缩。因而，安森美于 2020 年 9 月宣布停产其 CCD 产品，其中包括发行人生产制造工业相机“型号 5”所使用的安森美 CCD 图像传感器，导致发行人不再生产和销售工业相机“型号 5”。

一般而言，某一规格型号的工业相机仅对应使用某一规格型号的图像传感器。也就是说，某个特定规格型号的工业相机的生产均会受限于相应图像传感器生产商的产能变化、供货时效。但就发行人的整体产品生产而言，该种限制或影响较弱，主要原因为：

（1）市场上图像传感器型号多样，且在成像效果与效率的实现方面不具有唯一性，发行人的整体软硬件设计能力和光学成像能力对工业相机的功能和性能起核心作用，是决定下游客户视觉系统最终的成像效果和效率的关键。

（2）发行人具备丰富的产品线和产品型号，可为客户提供其他能满足其应用场景需求的性能、功能相近的工业相机加以替代，如工业相机“型号 5”不再生产和销售后，客户转为向发行人采购 6100 万像素、7100 万像素或 1.51 亿像素的面扫描相机来满足其应用需求。

综上，型号 5 后续不再销售主要系其所使用的安森美 CCD 图像传感器停产所致；型号 5 不再销售后，发行人不存在完全相同功能但存在相近或更优功能的替代型号；发行人某个特定规格型号的工业相机的生产均会受限于相应图像传感器生产商的产能变化、供货时效，但就发行人的整体产品生产而言，受限程度小。

（四）2021 年与宜美智的订单 4、5 的收入确认时间与订单签订时间间隔短于其他订单的原因，报告期存在类似情形的主要订单情况及原因

1、2021 年与宜美智的订单 4、5 的收入确认时间与订单签订时间间隔短于其他订单的原因

（1）订单 4 的收入确认时间与订单签订时间间隔短于其他订单的原因

订单 4 为发行人与宜美智于 2021 年 9 月就双方于 2021 年 5 月和 7 月签订的 3 个订单中未交付完的产品数量按双方重新协商后的价格重新签订的新订单，订单 4 与此前签订 3 个订单的产品价格、销量等情况详见本问询回复之“3.关于客户和收入”之“3.1 关于宜美智与精测电子”之“一、（五）”。

订单 4 于 2021 年 9 月的首次收入确认时间 2021 年 9 月 9 日与订单签订时间 2021 年 9 月 7 日间隔 2 天，短于其他订单的原因主要系：订单合并事项仅变更产品价格，并不改变此前签订 3 个订单约定的交货时间安排。若按照合并之前 3 个订单的签订时间计算，订单 4 于 2021 年 9 月的首次收入确认时间与订单签订时间的间隔超过 3 个月，并不短于其他订单。

（2）订单 5 的收入确认时间与订单签订时间间隔短于其他订单的原因

订单 5 的首次收入确认时间与订单签订时间间隔 12 天，短于其他订单的原因主要系：发行人与宜美智的合作关系良好且稳定，对宜美智日常采购的产品会有一定的备货量，宜美智也通常会提前与发行人沟通产品库存情况，下发采购订单后要求发行人尽快发货，订单 5 即属于该类订单。

2、报告期存在类似情形的主要订单情况及原因

除与宜美智的订单 4、5 外，发行人报告期与 17 个客户存在 36 个类似情形的主要订单（订单含税金额在 100 万元以上、首次收入确认时间与订单签订时间间隔不超过 15 天），原因主要包括客户下单前已提前与发行人沟通要求备货、

销售人员根据客户需求提前通知生产备货或发行人有库存，具体明细如下表所示：

客户名称	订单个数 (个)	订单含税 金额 (万元)	首次收入确认 不含税金额 (万元)	订单签订时间与首次收入 确认时间间隔短的原因
宜美智	6	2,768.80	612.12	客户提前与发行人沟通要求备货，并按订单约定的交期分批交货；发行人有库存，并按订单约定的交期分批交货。
精测电子	6	1,618.43	201.30	发行人有库存，首次发货数量小；客户提前与发行人沟通要求备货，并按订单约定的交期分批交货。
佳世达	4	412.64	360.76	客户采购量不大且发行人有库存，并按订单约定的交期发货。
奥普特	2	294.58	114.78	客户提前与发行人沟通要求备货，并按订单约定的交期分批交货。
易鸿智能	2	765.78	46.30	发行人有库存，首次发货数量小；销售人员根据客户需求提前通知生产备货，并按订单约定的交期分批交货。
博众精工	1	152.00	64.18	发行人有库存，并按订单约定的交期分批交货。
高视科技（苏州）股份有限公司	2	269.20	83.94	客户提前与发行人沟通要求备货，并按订单约定的交期分批交货。
超音速人工智能科技股份有限公司	1	192.00	6.80	销售人员根据客户需求提前通知生产备货，并按订单约定的交期分批交货。
深圳市众智视觉科技有限公司	1	465.00	18.93	发行人有库存，首次发货数量小。
天准科技	1	100.15	64.77	发行人有库存，并按订单约定的交期分批交货。
中科慧远视觉技术（洛阳）有限公司	4	550.05	128.11	发行人有库存，并按订单约定的交期分批交货。
奥特维	1	134.22	17.12	发行人有库存，且客户紧急要求下单后尽快发货。
深圳市格林晟科技有限公司	1	110.22	9.75	发行人有库存，并按订单约定的交期分批交货。
杭州数创自动化控制技术有限公司	1	111.20	13.98	发行人有库存，且客户紧急要求下单后尽快发货。
凯多智能科技（上海）有限公司	1	517.50	45.80	客户提前与发行人沟通要求备货，并按订单约定的交期分批交货。
安脉时代智能制造（宁德）有限公司	1	106.28	94.05	发行人有库存，且客户项目紧急，要求下单后尽快发货。

客户名称	订单个数 (个)	订单含税金额 (万元)	首次收入确认 不含税金额 (万元)	订单签订时间与首次收入 确认时间间隔短的原因
合肥易码信息科技有限公司	1	572.28	266.55	客户提前与发行人沟通要求备货，并按订单约定的交期分批交货。

(五) 订单 4 价格与此前签订 3 个订单的产品价格、销量、付款条件是否发生变动，尚未完全回款的原因

1、订单 4 与此前签订 3 个订单的产品价格、销量、付款条件是否发生变动

订单 4 此前签订 3 个订单的产品价格、销量、付款条件等具体明细如下：

订单编号	签订时间	产品类型	产品型号	订单数量 (PCS)	含税单价 (元)	税率	付款条件
订单 4	2021年 9月7日	工业相机	型号 1	1,400	-	13%	货到 30 天 付款
		图像采集卡	型号 1	1,400	-	13%	
订单 44	2021年 5月12 日	工业相机	型号 1	180	-	13%	货到 30 天 付款
		图像采集卡	型号 1	80	-	13%	
订单 45	2021年 5月18 日	工业相机	型号 1	40	-	13%	货到 30 天 付款
		图像采集卡	型号 1	140	-	13%	
		外触发信号线	IKIO-F3-254-5000	40	-	13%	
订单 46	2021年 7月19 日	工业相机	型号 1	1,300	-	13%	货到 30 天 付款
		图像采集卡	型号 1	1,300	-	13%	

注：含税单价已申请豁免披露。

由上表可见，订单 4 的数量系由发行人与宜美智将此前签订 3 个订单未交付完的产品数量统一合并至订单 4 而来，订单 4 的数量与此前签订 3 个订单的数量之间的差异主要为：订单 4 的数量=此前签订 3 个订单的数量-此前签订 3 个订单已交付工业相机和图像采集卡各 70 PCS-取消的订单 46 中的工业相机和图像采集卡各 50 PCS。订单 4 的产品价格较此前签订 3 个订单的产品价格略有下降，其中，工业相机的含税单价下降 9.38%，图像采集卡的含税单价下降 7.14%。订单 4 的付款条件与此前签订 3 个订单的付款条件一致。

2、订单 4 尚未完全回款的原因

订单 4 的收入确认和回款的具体情况如下：

单位：万元

订单编号	签订时间	订单含税金额	确认收入金额		回款金额	
			2021 年度	2022 年度	2021年度	2022年度
订单4	2021年9月7日	1,988.00	1,361.77	139.63	1,493.84	203.00

截至本问询回复出具之日，订单 4 已履行的订单含税金额为 1,696.84 万元，对应的已确认收入金额为 1,501.40 万元，已回款金额为 1,696.84 万元，即订单 4 已交货的部分均已回款，订单含税金额与回款总额之间差异系尚有部分未交货。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下主要核查程序：

1、获取发行人外购工业相机镜头控制系统的相关合同，询问并检查发行人工业相机镜头控制系统的来源、形态、定价方式以及收入确认方法，并复核收入确认方法是否符合企业会计准则的规定。

2、获取发行人报告期内的增值税申报表、开票明细表、增值税退税回单以及销售合同等，检查发行人是否按照增值税即征即退的规定申报增值税退税金额；测算发行人报告期内的增值税退税金额与营业收入、软件收入的增长是否具有匹配性以及差异的合理性。

3、获取报告期各期工业相机“型号 1”“型号 3”、图像采集卡“型号 1”对宜美智或精测电子的平均销售价格，向发行人主要管理层了解平均销售价格下降的原因；向发行人销售负责人了解前述相关售价与其他客户差异大于其他产品的原因；获取发行人与报告期各期图像采集卡“型号 1”其他客户的销售合同，分析报告期前三年图像采集卡“型号 1”其他客户采购价格一致的合理性。

4、查阅发行人与精测电子的框架协议及订单，了解发行人精测电子的合作模式；向发行人销售负责人了解工业相机“型号 2”“型号 3”“型号 5”2020 年未向其他客户销售而仅向精测电子销售的原因及是否为精测电子定制研发生产，获取工业相机“型号 2”“型号 3”向其他客户借用或销售的相关依据；向发行人销售负责人和生产负责人了解工业相机“型号 5”后续不再生产销售的原因。

5、询问并核查 2021 年与宜美智的订单 4、5 的收入确认时间与订单签订时间间隔短于其他订单的原因；统计报告期订单含税金额在 100 万元以上、首次收入确认时间与订单签订时间间隔不超过 15 天的订单情况，并向发行人销售人员了解前述间隔短的原因。

6、获取订单 4 与此前签订 3 个订单，核查其产品价格、销量、付款条件是否发生变动；核查订单 4 的交货和回款情况，分析尚未完全回款的原因。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、工业相机镜头控制系统非发行人自主研发，形态为软件和硬件的集成形态，定价方式为参考外购工业相机镜头控制系统的成本和发行人生产的工业相机成本进行整体报价；收入确认方法与发行人生产的工业相机收入确认方法保持一致，即客户对商品签收时确认收入；报告期内软件收入与增值税退税金额、营业收入增长具有匹配性。

2、工业相机“型号 1”、图像采集卡“型号 1”对宜美智销售价格下降主要系发行人在宜美智采购量增加和发行人对相应图像传感器供应商议价能力增强情况下给予其的价格优惠，工业相机“型号 3”对精测电子销售价格下降主要系发行人在精测电子采购量增加、发行人对相应图像传感器供应商议价能力增强和国外知名工业相机厂商采取降价策略的情况下给予其的价格优惠；前述产品相关售价与其他客户差异大于其他产品主要系采购量差异远超其他产品或部分型号工业相机向其他客户销售时增加了配套的外购件所致；2020 年至 2021 年，图像采集卡“型号 1”其他客户采购价格一致的合理性在于其他客户均为同一客户，发行人向其销售图像采集卡“型号 1”的含税销售单价一直保持不变所致。

3、发行人与精测电子采用“框架协议+订单”的合作方式，且与发行人与其他客户的合作模式相比无明显区别；工业相机“型号 2”“型号 3”“型号 5”2020 年未向其他客户销售而仅向精测电子销售主要系 2020 年其他客户未向发行人采购前述产品，前述相关产品均系通用性产品，非为精测电子定制研发生产；工业相机“型号 5”因其使用的 CCD 图像传感器停产而后续不再生产销售。

4、订单 4 的收入确认时间与订单签订时间间隔短是因为订单 4 为发行人与

宜美智就双方于 2021 年 5 月和 7 月签订的 3 个订单中未交付完的产品数量按双方重新协商后的价格重新签订的新订单，新订单的交货时间安排仍按此前签订 3 个订单的约定执行，订单 5 收入确认时间与订单签订时间间隔较短主要系宜美智提前与发行人沟通要求备货且下发采购订单后要求发行人尽快发货所致；报告期内，除与宜美智的订单 4、5 外，发行人报告期与 17 个客户存在 36 个类似情形的主要订单，均主要系客户下单前已提前与发行人沟通要求备货、销售人员根据客户需求提前通知生产备货或发行人有库存所致。

5、订单 4 的数量等于此前签订 3 个订单未交付完的产品数量，相较此前签订的 3 个订单，订单 4 的产品价格略有下降，而付款条件未发生变动；截至本问询回复出具之日，订单 4 已交货的部分均已回款，订单含税金额与回款总额之间差异系尚有部分未交货。

3.2 关于新增客户和收入增长

根据首轮问询回复：（1）报告期公司产品不同下游应用领域都实现了大幅增长，其中锂电领域增长显著，个别终端用户通过经销商采购发行人产品；（2）由于工业相机为机器视觉检测设备中的关键部件，设备厂商出于谨慎性、稳定性等因素的考虑，主动更换工业相机设备提供商的动力不足；报告期内新增主要客户更换为发行人品牌的原因包括国产替代、技术实力强、下游需求了解全面等；（3）发行人 2021 年新增建立稳定业务合作关系的主要客户在 2019 年和 2020 年系尚处于认证阶段的潜在客户，各期销售人员数量分别为 6、13、27、41；（4）发行人第四季度收入占比较高，较高于同行业可比公司和下游客户，第四季度当季度回款比例分别为 73.73%、56.06%和 25.12%。

请发行人说明：（1）报告期内新产品、新型号研制销售与不同下游应用领域增长的匹配性，发行人产品是否需要终端客户认证及认证情况，锂电领域的主要直接客户、终端客户、与主要客户开展合作情况；（2）报告期各期发行人对前五大客户和新增主要客户（销售 50 万以上）相关产品是否得到使用并销售，结合销售额第三至第五的客户变动情况分析发行人对新客户、新领域的销售是否稳定，截止目前公司的总体在手订单情况以及主要客户在手订单情况；（3）公司产品定位高端市场且技术实力较高，但经营多年报告期期初销售仍较低的原因，结合产品性能、价格、服务等因素分析下游客户更换/增加采购发行人产品、2021

年销售大幅增长的合理性, 更换前后客户向发行人、其他供应商的采购变化情况, 公司前期销售人员数量等情况对比同行业是否足以拓展新增客户; (4) 结合发行人采购境外厂商原材料未明显受限的情况分析下游客户供应链受影响的合理性, 在相关不确定性事项消除后是否存在向发行人采购下降的风险; (5) 奥普特等客户 2021 年回款比例较低的原因, 相关客户的信用政策报告期内是否保持一致、与其他客户是否存在显著差异; (6) 结合下游客户采购安排、生产周期、交货时间情况分析发行人第四节度收入占比较高的合理性, 报告期各期第四季度当季度回款比例逐年降低的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见, 并说明对主要客户和新增客户收入真实性、收入确认时点准确性的各类单据获取与核查情况。

回复:

一、请发行人说明

(一) 报告期内新产品、新型号研制销售与不同下游应用领域增长的匹配性, 发行人产品是否需要终端客户认证及认证情况, 锂电领域的主要直接客户、终端客户、与主要客户开展合作情况

1、报告期内新产品、新型号研制销售与不同下游应用领域增长的匹配性

报告期各期, 发行人 2019 年至 2022 年推出的产品在不同下游应用领域的营业收入 (以下简称“新产品收入”) 及其占相应下游应用领域的营业收入的比例 (以下简称“新产品收入占比”) 的具体明细如下:

单位: 万元

下游应用领域	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	新产品收入	新产品收入占比	新产品收入	新产品收入占比	新产品收入	新产品收入占比
PCB	1,969.99	68.12%	3,888.66	75.29%	1,925.29	65.00%
锂电	1,182.58	13.87%	438.77	9.93%	6.14	3.06%
新型显示	5,567.46	74.07%	2,235.24	55.98%	2,148.73	62.93%
3C 电子	494.41	36.40%	210.73	28.34%	8.00	6.77%
光伏	604.67	33.03%	77.36	12.82%	-	-
包装印刷	282.00	41.06%	95.87	29.92%	28.50	52.32%
半导体	75.60	64.65%	60.50	68.50%	-	-

下游应用领域	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	新产品收入	新产品收入占比	新产品收入	新产品收入占比	新产品收入	新产品收入占比
其他	954.44	28.57%	231.65	20.73%	29.96	28.12%
合计	11,131.15	42.38%	7,238.78	44.01%	4,146.62	60.48%

注：①“其他”应用领域包括科研院所、轨道交通、汽车零配件、医药、物流等。②2019年至2022年推出的产品指发行人于2019年1月1日至2022年12月31日发布上市的工业相机和图像采集卡。

由上表可见，报告期内发行人不同下游应用领域收入增长由报告期内推出的产品（即新产品）及报告期前推出的产品（即老产品）共同贡献。发行人产品具有技术先进性，生命周期较长，不同时间推出的产品通常在较长的时间范围内都能够满足不同细分应用场景及不同下游应用领域客户的需求。一般情况下，公司在不同应用领域进行市场拓展时，会根据对应用领域的需求分析，结合公司已有的产品序列，优先选择成熟产品进行推广，然后依据下游客户实际测试反馈进行改进升级；当现有成熟产品不能满足应用需求时，则针对性开发新产品，应对新需求、服务新领域的同时丰富产品线以保证竞争力。新产品上市需要一定的产品验证及客户导入周期，因此，报告期内发行人新产品、新型号研制销售与不同下游应用领域不完全匹配。

2、发行人产品是否需要终端客户认证及认证情况

发行人主要业务为设计、研发、生产和销售工业相机及图像采集卡，直接下游客户（机器视觉领域的检测设备制造商或系统开发商）主要对发行人的产品品质、供货能力、供应商信用评价、售后服务等进行全面认证，认证通过后将发行人导入为其合格供应商并正式批量采购。终端客户对检测设备制造商或系统开发商的产品进行总体认证，发行人产品不需要单独通过终端客户的认证。

3、锂电领域的主要直接客户、终端客户、与主要客户开展合作情况

报告期内，发行人锂电领域的主要直接客户、终端客户及发行人与锂电领域的主要直接客户开展合作情况如下：

序号	主要直接客户	开展合作情况	终端客户
1	奥普特	于2018年12月通过行业信息调研了解到奥普特，主动拜访后达成合作意向，于2019年4月至2021年5月通过了客户认证，于2021年6月正	宁德时代、比亚迪股份有限公司、蜂巢能源科技股份有限公司

序号	主要直接客户	开展合作情况	终端客户
		式开始业务合作并批量出货。	
2	易鸿智能	于2019年7月通过深圳光博展了解到易鸿智能，主动拜访后达成合作意向，于2020年3月至2021年3月通过了客户认证，于2021年3月正式开始业务合作并批量出货。	宁德时代、苏州正力新能源科技有限公司
3	南京华视智能科技有限公司	于2021年3月通过同行介绍接触南京华视智能科技有限公司，于2021年3月至2021年8月通过了客户认证，于2021年8月正式开始业务合作并批量出货。	欣旺达电子股份有限公司、蜂巢能源科技股份有限公司、远景动力技术(江苏)有限公司、珠海冠宇电池股份有限公司、国轩高科
4	超音速人工智能科技股份有限公司	经官网电话联系和主动拜访后达成合作意向，于2021年3月至2021年6月通过了客户认证，于2021年7月正式开始业务合作并批量出货。	欣旺达电子股份有限公司、珠海冠宇电池股份有限公司
5	博众精工	于2020年3月通过同行介绍接触博众精工，于2021年5月至2021年6月通过了客户认证，于2021年6月正式开始业务合作并批量出货。	宁德时代
6	福建力和行智能科技有限公司	于2020年1月官网电话联系和主动拜访后达成合作意向，于2020年3月至2021年5月通过了客户认证，于2021年5月正式开始业务合作并批量出货。	比亚迪股份有限公司、国轩高科、惠州亿纬锂能股份有限公司、珠海冠宇电池股份有限公司
7	高视科技(苏州)股份有限公司	于2021年5月通过同行介绍接触高视科技(苏州)股份有限公司，于2021年6月至2021年7月通过了客户认证，于2021年8月正式开始业务合作并批量出货。	宁德时代、比亚迪股份有限公司、国轩高科、欣旺达电子股份有限公司、广州鹏辉能源科技股份有限公司
8	江苏东森智能科技有限公司	于2020年初通过同行业客户引荐接触江苏东森智能科技有限公司，于2020年3月至2020年5月通过了客户认证，于2020年5月正式开始业务合作并批量出货。	珠海冠宇电池股份有限公司
9	深圳吉阳智能科技有限公司	于2021年初通过同行业客户引荐接触深圳吉阳智能科技有限公司，经多次主动拜访后达成合作意向，于2021年8月通过了客户认证，于2021年9月正式开始业务合作并批量出货。	国轩高科
10	深圳市格林晟科技有限公司	于2019年6月通过展会接触到深圳市格林晟科技有限公司，主动拜访后达成合作意向，于2019年8月至2019年11月通过了客户认证，于2019年11月正式开始业务合作并批量出货。	蜂巢能源科技股份有限公司、广州鹏辉能源科技股份有限公司

注：报告期各期，发行人锂电领域的上述10个主要直接客户所贡献的营业收入合计占发行人

锂电领域营业收入的比例分别为65.21%、95.30%和89.30%。

(二) 报告期各期发行人对前五大客户和新增主要客户（销售 50 万以上）相关产品是否得到使用并销售，结合销售额第三至第五的客户变动情况分析发行人对新客户、新领域的销售是否稳定，截止目前公司的总体在手订单情况以及主要客户在手订单情况

1、报告期各期发行人对前五大客户和新增主要客户（销售 50 万以上）相关产品是否得到使用并销售

报告期内，发行人前五大客户和新增主要客户主要为国内机器视觉领域上市公司（含已过会）、细分行业龙头企业和锂电领域优秀企业等优质客户，例如，上市公司（含已过会）精测电子、奥普特、奥特维、博众精工、思泰克（已过会）、深圳市大族数控科技股份有限公司、大恒新纪元科技股份有限公司、无锡先导智能装备股份有限公司，细分行业龙头企业宜美智，世界 500 强下属企业佳世达，锂电领域优秀企业易鸿智能、南京华视智能科技有限公司、深圳吉阳智能科技有限公司、超音速人工智能科技股份有限公司等，具体分布情况如下：

客户类型	数量	客户名称	销售金额占报告期营业收入比例
上市公司（含已过会）	8	精测电子、奥普特、奥特维、博众精工、深圳市大族数控科技股份有限公司、大恒新纪元科技股份有限公司、无锡先导智能装备股份有限公司，思泰克（已过会）	40.82%
细分行业龙头企业	1	宜美智	19.90%
世界 500 强下属企业	1	佳世达	1.33%
锂电领域优秀企业	11	易鸿智能、江苏东森智能科技有限公司、南京华视智能科技有限公司、深圳吉阳智能科技有限公司、超音速人工智能科技股份有限公司、福建力和行智能科技有限公司、高视科技（苏州）股份有限公司、厦门诺博视科技有限公司、盛景智能科技（嘉兴）有限公司、安脉时代智能制造（宁德）有限公司、凯多智能科技（上海）有限公司	13.19%
其他企业	14	中科慧远视觉技术（洛阳）有限公司、深圳市罗博威视科技有限公司、合肥九川智能装备有限公司、东莞市神州视觉科技有限公司、深圳市凌智自动化科技有限公司、南京特斯富电子有限公司、苏州市众优智能科技有限公司	9.04%

客户类型	数量	客户名称	销售金额占报告期营业收入比例
		司、深圳市众智视觉科技有限公司、苏州佰视元技术有限公司、征图新视（江苏）科技股份有限公司、福建浩蓝光电有限公司、奕目（上海）科技有限公司、合肥易码信息科技有限公司、金昶电子（北京）有限公司	
合计	35		84.28%

上述前五大客户和新增主要客户为机器视觉产业链中游的装备制造制造商及系统商或经销商。发行人采用直销模式与机器视觉装备制造制造商及系统商进行合作，其采购发行人的工业相机和图像采集卡后用于制造各类机器视觉检测设备或系统；经销商采购发行人的工业相机和图像采集卡后直接转售至其终端客户。由于发行人直接客户主要为终端用户提供机器视觉检测设备或解决方案，且基本采用“以销定产”的生产模式，其会根据终端客户需求和自身生产计划对工业相机和图像采集卡等核心部件制定针对性的采购或备货计划，再向发行人下发采购订单。

结合发行人前五大客户和新增主要客户所处行业特性、经营规模及其购销模式，根据前五大客户和新增主要客户出具的结存数量情况说明和反馈的 ERP 系统库存查询截图、部分终端客户设备使用情况确认邮件、产品进销存汇总表等相关资料、发行人对主要客户的售后服务记录和历史沟通记录、对发行人主要客户的访谈记录等综合判断，除根据自身生产经营需要适当备货外，报告期各期前五大客户和新增主要客户向发行人采购的相关产品均得到使用并销售。自 2020 年 1 月至 2022 年 11 月，发行人向报告期各期前五大客户和新增主要客户销售的工业相机和图像采集卡的数量及金额，以及报告期各期前五大客户和新增主要客户提供的截至 2022 年 11 月其向发行人采购的前述产品的库存结余数量及金额的具体情况如下：

单位：万元，台、张

客户性质	产品类型	销售数量 (A ₁)	销售金额 (A ₂)	结存数量 (B ₁)	结存金额 (B ₂)	使用出库比例	
						C ₁ = (A ₁ -B ₁) /A ₁	C ₂ = (A ₂ -B ₂) /A ₂
前五大客户	工业相机	19,922	26,308.84	3,025	3,481.94	84.82%	86.77%
	图像采集卡	19,509	5,415.31	1,465	420.11	92.49%	92.24%
新增主要客户	工业相机	3,799	2,872.07	167	119.91	95.60%	95.82%

客户性质	产品类型	销售数量 (A ₁)	销售金额 (A ₂)	结存数量 (B ₁)	结存金额 (B ₂)	使用出库比例	
						$C_1 = \frac{A_1 - B_1}{A_1}$	$C_2 = \frac{A_2 - B_2}{A_2}$
	图像采集卡	4,464	1,356.44	309	92.72	93.08%	93.16%
合计	工业相机	23,721	29,180.91	3,192	3,601.85	86.54%	87.66%
	图像采集卡	23,973	6,771.75	1,774	512.83	92.60%	92.43%

注：①既是前五大客户又是新增主要客户，在上表中分类为前五大客户。②因发行人未能获取博众精工、高视科技（苏州）股份有限公司的结存数量，所以上表中新增主要客户不包括博众精工、高视科技（苏州）股份有限公司。③结存金额系由上述每个客户报告期内发生销售的最近一期平均不含税售价乘以结存数量计算得出。④新增主要客户为 2020 年及 2021 年新增主要客户。

由上表可见，报告期各期前五大客户和新增主要客户向发行人采购的工业相机和图像采集卡的使用出库比例均在 84%-96%之间，即发行人向报告期各期前五大客户和新增主要客户销售的相关产品大部分已得到使用，且形成产品并销售，库存结余部分系上述客户按行业惯例和自身采购模式进行备货的安全库存。

2、结合销售额第三至第五的客户变动情况分析发行人对新客户、新领域的销售是否稳定

报告期内，发行人销售额第三至第五的客户变动情况如下：

销售金额排名	2022 年度	2021 年度	2020 年度
第三名	宜美智 (8.80%)	奥普特 (10.01%)	南京特斯富电子有限公司 (1.44%)
第四名	易鸿智能 (4.54%)	易鸿智能 (7.18%)	江苏东森智能科技有限公司 (1.16%)
第五名	深圳市众智视觉科技有限公司 (3.93%)	佳世达 (3.24%)	思泰克 (0.96%)

注：上表中括号内为该客户当期营业收入占当期营业收入的比例。

报告期内，发行人销售额第三至第五的客户变动主要系：

一方面，2020 年，发行人对第三大至第五大客户单一销售金额占当期销售总额的比例均未超过 3%，新增客户与老客户自身对于发行人产品需求的少量波动即可造成发行人销售额第三大至第五大客户结构的较大变动；另一方面，2021 年，发行人处于快速发展阶段且客户数量和结构在不断丰富和优化，客户所处行业从报告期期初主要为 PCB、新型显示两大行业，逐步拓展至 3C、锂电、光伏、半导体、包装印刷等行业，发行人对锂电领域新客户奥普特、易鸿智能及南京华

视智能科技有限公司大量供货，客户结构变动是业务不断发展和市场空间不断拓展的必然结果。

发行人各期销售额第三至第五的客户在报告期各期的销售收入情况如下：

单位：万元

客户名称	销售收入		
	2022 年度	2021 年度	2020 年度
宜美智	2,310.99	4,809.22	2,742.55
思泰克	292.26	261.19	65.84
奥普特	3,162.38	1,647.04	-
易鸿智能	1,193.57	1,181.04	-
深圳市众智视觉科技有限公司	1,033.26	521.34	1.75
佳世达	125.77	532.92	-
南京特斯富电子有限公司	-	65.84	98.76
江苏东森智能科技有限公司	7.93	222.84	79.61

由上表可见，2020 年销售额第三至第五的客户的销售金额还非常小，收入主要由宜美智和精测电子两大核心客户贡献，2021 年销售额第三至第五的客户中的奥普特和易鸿智能的销售额在 2022 年仍保持增长。此外，发行人与南京特斯富电子有限公司受同一自然人控制的企业湖州特思福电子科技有限公司在 2022 年下半年有合作。

综上，发行人各期销售额第三至第五的客户在报告期内均存在业务合作情况，公司 2021 年新增客户较多且对收入贡献较大，2021 年新领域锂电和光伏的收入增长较快且业务合作一直延续，从 2021 年和 2022 年销售额情况分析，发行人对新客户和新领域的销售处于较为稳定状况。

3、截止目前公司的总体在手订单情况以及主要客户在手订单情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人的总体在手订单金额为 5,152.18 万元，前述在手订单预计于 2023 年内完成。发行人预计 2023 年一季度营业收入为 5,000.00 万元至 6,000.00 万元。上述 2023 年一季度业绩数据为发行人初步预计数据，未经会计师审计或审阅，且不构成盈利预测。

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人在手订单金额前五大的客户及其在手订单情况如下：

客户名称	在手订单金额（万元）
宜美智	919.06
深圳市众智视觉科技有限公司	615.54
奥普特	533.46
南京华视智能科技有限公司	499.57
凯多智能科技（上海）有限公司	428.49
合计	2,996.13

（三）公司产品定位高端市场且技术实力较高，但经营多年报告期期初销售仍较低的原因，结合产品性能、价格、服务等因素分析下游客户更换/增加采购发行人产品、2021 年销售大幅增长的合理性，更换前后客户向发行人、其他供应商的采购变化情况，公司前期销售人员数量等情况对比同行业是否足以拓展新增客户

1、公司产品定位高端市场且技术实力较高，但经营多年报告期期初销售仍较低的原因

公司产品定位高端市场且技术实力较高，但经营多年报告期期初销售仍较低主要有以下原因：

（1）发行人技术积累、产品的用户验证以及品牌的行业认知需要时间的历练。从技术积累过程来看，发行人自公司成立以来便通过不断演进、积累形成自主核心技术。2017 年后，公司在持续形成新核心技术的同时，实现了对既有核心技术的全面迭代升级。从产品的用户验证过程来看，在公司规模较小、品牌的行业认知不足的情况下，客户通常都需要反复测试，要经历较长的验证周期才能达成产品销售。

（2）公司早期经营策略及市场拓展强度不够导致公司销售规模发展较慢。发行人属于技术驱动型公司，自公司成立至报告期初，经营重心主要集中在技术研发与产品设计方面，营销相关人员少，市场拓展投入较低，难以形成销售规模。在销售策略方面，公司以大客户销售为主，深度服务重点客户，难以对中小客户投入足够的开拓力量。报告期内，发行人加大市场开拓力度，抓住了锂电、光伏行业快速发展的机遇，经营业绩实现快速增长。

（3）公司成立之初我国工业相机的总体市场规模较小，公司布局的中高端

工业相机市场在小基数状态下扩大规模更需要时间的培育。根据机器视觉产业联盟（CMVU）调查数据显示，中国工业相机行业规模 2011 年仅有 0.8 亿元，市场基数很小，同期市场的工业相机以外资品牌为主，鲜有国产品牌。发行人作为国产品牌在长时间的品牌突围中，发展较为缓慢。2019 至 2021 年，我国工业相机市场规模从 18.0 亿元增长至 28.8 亿元，工业相机市场销售额规模的大幅提升带动了公司的同步高速发展。

（4）中美关系以及其他国际环境变化带来的不确定性和新冠疫情双重作用下，国产替代得到快速发展机会。2014 年之前，我国工业相机市场主要厂商以外资品牌为主。2015 年后，以发行人为代表的国产品牌工业相机开始在 PCB 等行业获得高度认可。2020 年之后，随着中美关系以及其他国际环境变化带来的不确定性和新冠疫情的双重作用，国产替代趋势明显加快，国产品牌发展迅速，市场规模迅速扩大。

2、结合产品性能、价格、服务等因素分析下游客户更换/增加采购发行人产品、2021 年销售大幅增长的合理性，更换前后客户向发行人、其他供应商的采购变化情况

（1）结合产品性能、价格、服务等因素分析下游客户更换/增加采购发行人产品的合理性

根据与主要客户的访谈情况，发行人工业相机及图像采集卡产品在产品性能上与国外品牌相当，能够满足客户的需求；在产品价格上具有竞争优势，性价比较高；在本地化服务方面，服务响应更加及时，能够更加贴近国内客户的实际需求。

2020 年，发行人收入增长主要为下游客户宜美智及精测电子增加采购发行人产品，宜美智和精测电子属于公司长期战略合作客户，其增加采购发行人产品源于自身业务规模扩大情况下对公司产品的需求有所增加；2021 年，发行人收入增长来源于宜美智增加采购及锂电领域新增的客户由 Dalsa 等国外品牌更换至发行人。宜美智增加对发行人产品采购主要系国内 PCB 行业市场规模继续扩张的带动下，宜美智继续扩大经营规模并提升对公司的需求。锂电领域更换采购发行人产品主要系在国内锂电行业的快速发展下，国外进口产品受交货周期长、售

后服务不及时等一系列供应链不顺畅问题，国内锂电领域下游客户迅速与发行人开展合作。

综上，下游客户更换/增加采购发行人产品具有合理性。

（2）2021 年销售大幅增长的合理性

2021 年度，发行人营业收入为 16,448.35 万元，较 2020 年 6,856.38 万元营业收入增长 9,591.97 万元，增长幅度达到 139.90%。2021 年度，发行人销售收入大幅增长主要由 2021 年新增主要客户（销售 50 万以上）及老客户宜美智销售收入增加所致，具体情况如下：

单位：万元

客户名称	2021 年 营业收入	2020 年 营业收入	营业收入 变动额	业绩增长类型
宜美智	4,809.22	2,742.55	2,066.68	老客户自身需求增加，增加采购
奥普特、易鸿智能等锂电领域新增客户	3,853.18	-	3,853.18	新客户开始合作，供应商替换
佳世达等新型显示领域新增客户	674.53	-	674.53	
奥特维等光伏及其他领域新增客户	512.65	-	512.65	
小计	9,849.59	2,742.55	7,107.04	-
公司整体营业收入	16,448.35	6,856.38	9,591.97	-
占比	59.88%	40.00%	74.09%	-

发行人 2021 年收入增长的具体原因及合理性可以详见本问询函回复之“1. 关于市场格局和市场地位”之“（一）结合工业相机国内市场规模、国内主要厂商和新晋厂商数量、规模情况等，说明国内工业相机整体及其细分产品的市场空间、竞争格局、公司市场地位（变化）以及公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性”之“3、公司业绩增长速度高于行业增速的原因和合理性”。

（3）更换前后客户向发行人、其他供应商的采购变化情况

根据主要客户出具的情况说明及访谈记录，更换前客户的同类产品供应商主要为 Dalsa 等国外品牌，更换后发行人在客户同类产品供应商中排名靠前，份额占比从 10%至 100%不等。

上述客户更换供应商前后向发行人、其他供应商的采购变化情况已申请豁免披露。

3、公司前期销售人员数量等情况对比同行业是否足以拓展新增客户

发行人属于技术驱动型公司，以技术驱动、产品创新带动产品销售，通过优异的产品性能、高性价比、良好的品牌效应赢得客户认可。在客户拓展方面，发行人主要通过主动拜访、同行推荐、展会及网络宣传等方式获取客户信息。

公司前期销售人员较少，截至 2018 年末销售人员仅有 2 人，2019 年度平均销售人员数量为 6 人，前期日常市场拓展及客户维护主要由营销总监叶加圣负责。但由于公司在销售策略方面以大客户策略为主，深度服务重点客户，2019 年度客户数量总数为 32 个，前两大客户合计收入占比达到 84.73%，因此在前期客户拓展方面销售人员数量已基本能够满足公司需求。

随着机器视觉行业的快速发展以及国产替代进程的加快，发行人加大了客户拓展力度，通过增加销售人员、扩展销售网络、完善售后服务等方式更好的为客户服务。报告期内，发行人销售人员数量与获客情况如下表所示：

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售员工数量（人）	44	27	13
客户数量（个）	267	194	72
人均服务客户数量（个/人）	6	7	6
新增客户数量（个）	146	150	51
人均获客数量（个/人）	3	6	4
新增主要客户数量（个）	12	17	2
人均获主要客户数量（个/人）	0.27	0.63	0.15

注：销售员工数量系按照期初销售人员数量和期末销售人员数量的平均数。

报告期内，发行人人均服务客户数量分别为 6、7、6 个/人，人均获客数量分别为 4、6、3 个/人，人均获主要客户数量分别为 0.15、0.63、0.27 个/人，整体变化不大，销售人员数量与获客情况匹配。

报告期内，发行人与同行业可比公司销售人员数量占比情况如下表所示：

公司名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
海康威视	未披露	18.29%	19.61%
大华股份	未披露	19.73%	19.82%
大恒科技	未披露	14.59%	16.30%
奥普特	41.13%	39.22%	35.74%

公司名称	2022 年度	2021 年度	2020 年度
平均值	-	22.96%	22.87%
发行人	20.18%	20.23%	18.49%

注 1：发行人国内主要竞争对手海康机器人、华睿科技、大恒图像为上市公司分子公司，未披露相关数据，此处选取上市公司数据进行列示。

注 2：同行业可比公司数据来源于上市公司公告、Wind；上表销售人员数量占比为年初年末平均销售人员占平均总人数的比重。除奥普特外同行业可比公司尚未披露 2022 年销售人员数量。

报告期内，奥普特销售人员数量占比均高于其余同行业可比公司及发行人。除奥普特外，2020 年和 2021 年发行人销售人员数量占比与同行业可比公司平均值差异不大。

综上所述，发行人前期销售人员数量符合公司发展阶段与经营策略，足以拓展新增客户。

（四）结合发行人采购境外厂商原材料未明显受限的情况分析下游客户供应链受影响的合理性，在相关不确定性事项消除后是否存在向发行人采购下降的风险

1、结合发行人采购境外厂商原材料未明显受限的情况分析下游客户供应链受影响的合理性

发行人采购境外厂商原材料未明显受限的情况下，下游客户供应链受影响主要有以下原因：一方面新冠疫情叠加中美贸易战不利因素增加了供给不确定性，国外机器视觉部件制造商一般会优先保证欧美机器视觉应用市场的充分供应。另一方面新兴领域需求旺盛带来了增量需求缺口，为国产品牌带来了更多的发展机会，具体分析如下：

（1）发行人采购境外厂商原材料未明显受限的情况分析

发行人所使用的相关图像传感器和处理器均属于成熟工艺制程且属于供应量充足的民用产品，整体上不存在出口管制等供应明显受限的情形。针对部分境外厂商图像传感器和处理器市场紧缺的情形，发行人通过采用提前备货、积极寻求国产品牌进行替代等方式降低了供应链受限的风险。

（2）发行人下游客户供应链受影响的情况分析

①国外机器视觉部件制造商一般会优先保证欧美机器视觉应用市场的充分

供应

对国内机器视觉设备制造商、系统商而言，一方面面对着终端用户日益增长的旺盛需求，另一方面面对国外机器视觉部件制造厂商因疫情等外部不利因素影响带来的物流受限、物流费用提升及海关物流审核周期延长等问题导致交货周期延长且不可控、供货不稳定性增加、技术支持和售后服务不及时，纷纷开始寻求国产品牌的支持以加强供应链的稳定性。

从国外机器视觉部件制造厂商来看，在中美贸易摩擦、疫情影响以及原材料供应紧张的背景下，会优先保证欧美机器视觉应用市场的充分供应，对中国市场的资源投入相对有限，也会导致国内下游客户供应链受到一定影响。

②新兴领域需求旺盛带来增量需求缺口

近几年来，锂电应用领域的规模迅速增长衍生出了庞大的增量需求，也对工业相机生产商等机器视觉部件制造商交货量、交货期提出了更高的要求。在保证传统成熟应用领域（如 3C 电子领域）产品交货需求的同时，面对新兴领域的增量需求，国外机器视觉部件制造厂商在交货量及交货周期方面遇到了更大的挑战，这也为国产品牌带来了更多的发展机会。根据甲子光年智库分析，国产化替代在新兴领域如锂电池、仓储物流等替代速度快、替代率较高，其中 2021 年锂电池领域在所有领域中替代速度最快，国产化替代率已达到 70%。

2、在相关不确定性事项消除后是否存在向发行人采购下降的风险

在相关不确定性事项消除后，发行人客户向发行人采购下降的风险较小，主要有以下原因：

第一，国产化替代已成为国内机器视觉行业发展大趋势，国内机器视觉部件制造厂商仍能够在机器视觉市场中占有一定的市场份额。2020 年之后，中国机器视觉开始迎来快速发展期，国产化替代已成为国内机器视觉行业发展不可逆转的大趋势。在国产替代的背景下，即使在核心原材料短缺、新冠疫情叠加中美贸易战等相关不确定性事项消除后，国内机器视觉部件制造厂商仍能够在机器视觉市场中占有一定的市场份额。

第二，与主要国外竞争对手相比，发行人在产品性价比及本地化服务方面具备相对竞争优势，客户粘性较强。从主要下游客户反馈的信息来看，其与发行人

合作情况良好，在由国外品牌如 Dalsa、Basler 等切换为发行人后，发行人产品能够满足下游客户的需求。经过长期的产品验证及导入，发行人已与主要客户宜美智、精测电子、奥普特、易鸿智能等建立了良好的合作关系并持续稳定供货，同时已通过新客户拓展、新应用领域切入等方式提升持续盈利能力。

第三，国内工业相机市场规模扩大且增速较快，发行人仍存在业绩持续增长的发展机会。GGII 预计，2022 年至 2025 年，我国工业相机市场规模将有望保持 40%以上的复合增速增长，预计 2025 年该市场规模将超过 125 亿元，我国工业相机市场空间广阔。因此，在相关不确定性事项消除后，发行人仍存在业绩持续增长的发展机会。

（五）奥普特等客户 2021 年回款比例较低的原因，相关客户的信用政策报告期内是否保持一致、与其他客户是否存在显著差异

1、奥普特等客户 2021 年回款比例较低的原因

2021 年，新增主要客户中当年度回款比例不超过 50%的具体情况如下：

单位：万元

客户名称	2021年度 销售金额	2021年度销售金额对应的回款情况			
		截至2021年末回 款金额	截至2021年末回 款比例	截至2022年末 回款金额	截至2022年末 回款比例
奥普特	1,647.04	204.93	11.01%	1,861.16	100.00%
易鸿智能	1,181.04	94.30	7.07%	1,334.58	100.00%
深圳吉阳智能科技有限公司	213.88	0.12	0.05%	137.85	57.04%
南京华视智能科技有限公司	208.26	18.37	7.81%	235.33	100.00%
超音速人工智能科技股份有限公司	167.96	-	-	189.79	100.00%
博众精工	164.53	49.46	26.60%	185.92	100.00%
中科慧远视觉技术（洛阳）有限公司	124.28	4.70	3.35%	140.44	100.00%
高视科技（苏州）股份有限公司	103.06	5.48	4.71%	116.46	100.00%
深圳市罗博威视科技有限公司	87.25	-	-	45.00	45.64%
合肥九川智能装备有限公司	69.08	-	-	78.06	100.00%
东莞市神州视觉科技有限公司	58.61	-	-	66.23	100.00%

客户名称	2021年度 销售金额	2021年度销售金额对应的回款情况			
		截至2021年末回 款金额	截至2021年末回 款比例	截至2022年末 回款金额	截至2022年末 回款比例
江苏东森智能科技有 限公司	222.84	58.87	23.38%	193.87	76.99%

注：回款比例=回款金额/（销售金额*（1+增值税税率））=回款金额/（销售金额*1.13）

上述客户多数于 2021 年下半年与发行人开始业务合作，2021 年第四季度发行人对上述客户实现的收入较高，且因上述客户大多为锂电领域企业，发行人根据锂电行业惯例进行相互协商后，给予了上述客户 1-2 个月的付款信用期（以开具发票时点为信用期的计算起点），截至 2021 年末，除易鸿智能、博众精工、高视科技（苏州）股份有限公司、江苏东森智能科技有限公司等因自身经营现金流欠佳确有逾信用期未付款外，其他客户应收款项均尚处于约定的付款信用期内，因而其 2021 年销售金额对应的 2021 年度回款比例较低。易鸿智能、博众精工、高视科技（苏州）股份有限公司、江苏东森智能科技有限公司等出现逾期，主要系受其内部付款审批流程较长、下游终端客户回款较慢、资金计划安排不及时以及新冠疫情防控政策等因素综合影响所致。

截至 2022 年末，除深圳吉阳智能科技有限公司、深圳市罗博威视科技有限公司及江苏东森智能科技有限公司外，上述其他客户 2021 年销售金额均已 100% 回款，回款情况良好。此外，自 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 3 月 15 日，深圳吉阳智能科技有限公司回款 100.00 万元，累计回款比例已达 98.41%；深圳市罗博威视科技有限公司回款 40.00 万元，累计回款比例已达 86.21%；江苏东森智能科技有限公司回款 46.42 万元，累计回款比例已达 95.43%。

2、相关客户的信用政策报告期内是否保持一致、与其他客户是否存在显著差异

奥普特等上述相关客户的信用政策的具体情况如下：

客户名称	信用政策（均以开具发票时点为计算起点）			信用政策是否变更
	2020 年度	2021 年度	2022 年度	
奥普特	/	月结 30 天	月结 30 天	否
易鸿智能	/	月结 30 天、月结 60 天或预付 50%+ 余款月结 30 天（信用政策因合同而异）	月结 30 天、月结 60 天、月结 90 天	是

客户名称	信用政策（均以开具发票时点为计算起点）			信用政策是否变更
	2020 年度	2021 年度	2022 年度	
深圳吉阳智能科技有限公司	/	月结 30 天	月结 30 天	否
南京华视智能科技有限公司	/	月结 30 天	月结 30 天、月结 60 天、月结 90 天	是
超音速人工智能科技股份有限公司	/	月结 60 天	月结 60 天	否
博众精工	/	月结 30 天+6 个月承兑	月结 60 天+6 个月承兑	是
中科慧远视觉技术（洛阳）有限公司	/	月结 30 天	月结 60 天	是
高视科技（苏州）股份有限公司	/	月结 60 天+90 天承兑	月结 60 天+90 天承兑	否
深圳市罗博威视科技有限公司	/	月结 30 天+3 个月承兑	月结 30 天	是
合肥九川智能装备有限公司	/	月结 30 天	月结 60 天	是
东莞市神州视觉科技有限公司	/	月结 30 天	月结 30 天	否

发行人对新增客户的信用政策由发行人与新增客户根据双方所处行业惯例等实际情况协商确定。报告期内，奥普特等上述相关客户中，除对易鸿智能、南京华视智能科技有限公司、博众精工、中科慧远视觉技术（洛阳）有限公司、深圳市罗博威视科技有限公司和合肥九川智能装备有限公司的信用政策因其下游终端客户回款周期长和新冠疫情等因素重新协商后略微有所放宽外，其他客户的信用政策未发生变化。

报告期内，发行人与不同客户之间的信用政策因客户所处行业特性、客户资质、合作规模、合作时长等不同而略有差异，但大多数为月结 30 天、月结 60 天或月结 90 天。奥普特等上述相关客户的信用政策与其他客户（例如，宜美智、精测电子、天准科技等）不存在显著差异。

（六）结合下游客户采购安排、生产周期、交货时间情况分析发行人第四季度收入占比较高的合理性，报告期各期第四季度当季度回款比例逐年降低的原因及合理性

1、结合下游客户采购安排、生产周期、交货时间情况分析发行人第四季度收入占比较高的合理性

（1）报告期内发行人营业收入分季度构成情况

单位：万元

项 目	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
第一季度	6,249.12	23.79%	1,978.91	12.03%	131.60	1.92%
第二季度	8,589.39	32.70%	2,818.51	17.14%	1,736.20	25.32%
第三季度	5,950.71	22.66%	4,199.76	25.53%	2,693.25	39.28%
第四季度	5,477.39	20.85%	7,451.17	45.30%	2,295.33	33.48%
合 计	26,266.60	100.00%	16,448.35	100.00%	6,856.38	100.00%

由上表可见，发行人 2020 年至 2021 年第四季度营业收入在当年度收入总额的占比相对较高，但同时表现为自 2020 年起至 2021 年各季度营业收入金额逐季快速增长趋势。故发行人 2020 年至 2021 年各季度营业收入的持续增长，导致其 2020 年至 2021 年第四季度营业收入在当年度收入总额的占比相对较高。

(2) 报告期内发行人主要客户营业收入分季度构成情况

单位：万元

年度	季度	宜美智	精测电子	奥普特	易鸿智能	小计	各季度收入合计	占比
2020 年	1 季度	96.48	-	-	-	96.48	131.60	73.31%
	2 季度	753.66	727.44	-	-	1,481.10	1,736.20	85.31%
	3 季度	775.31	1,685.81	-	-	2,461.12	2,693.25	91.38%
	4 季度	1,117.09	921.94	-	-	2,039.03	2,295.33	88.83%
2021 年	1 季度	739.83	914.17	-	-	1,654.00	1,978.91	83.58%
	2 季度	1,106.38	489.41	20.39	34.50	1,650.68	2,818.51	58.57%
	3 季度	1,669.63	431.36	160.97	217.59	2,479.55	4,199.76	59.04%
	4 季度	1,293.38	1,295.83	1,465.69	928.96	4,983.86	7,451.17	66.89%
2022 年	1 季度	870.37	1,128.22	1,438.79	633.76	4,071.14	6,249.12	65.15%
	2 季度	1,181.75	1,848.24	1,015.00	482.54	4,527.53	8,589.39	52.71%
	3 季度	3.19	2,386.31	433.79	69.95	2,893.23	5,950.71	48.62%
	4 季度	255.68	1,245.18	274.79	7.33	1,782.98	5,477.39	32.55%

由上表可见，2020 年发行人主要客户为宜美智和精测电子，宜美智表现为每年二、三季度采购安排相对较大，而精测电子则表现为各季度采购安排波动较大。具体而言，2020 年主要受精测电子采购安排集中在三季度，导致发行人三季度收入占比较高；2021 年在宜美智和精测电子营业收入规模均较上年度有所增长的情况下，新增客户订单增加且相对体现在第四季度，如奥普特和易鸿智能

等，从而导致发行人 2021 年四季度收入占比表现较高。由此可见，发行人报告期内收入季节性波动，且四季度收入占比相对较高，主要受核心客户精测电子采购计划安排波动较大，以及 2021 年四季度新增客户收入增加影响所致。具体情况如下：

①精测电子

精测电子主要从事平板显示检测系统的研发、生产与销售，主营产品包括模组检测系统、面板检测系统、OLED 检测系统、AOI 光学检测系统和平板显示自动化设备，终端客户主要为消费电子行业制造商。其采购安排一般为当年底制定第二年的采购计划，并以邮件形式通知发行人，以便发行人提前备货。由于精测电子的主要产品为显示、半导体、新能源检测系统等定制化产品，故其产品的生产一般为项目制形式，对于发行人产品的供货安排根据其项目的需求和进度确定。精测电子产品生产周期一般为 3-6 个月，不同项目之间存在一定的差异；其产品交付于终端客户的交货周期一般为 3-6 个月，交付于终端客户后，终端客户需要根据现场应用以及生产进度等情况对其产品进行验收，验收周期时间较长。正如精测电子的招股说明书所披露“由于公司客户多为大型平板显示厂商，且不同客户的投资强度、投资节奏和建设周期有所差异，单个客户对公司产品的大规模采购可能会对公司主营业务收入的季节性分布产生较大影响。报告期内，公司每季度销售收入占比波动较大，但是总体来说主要受平板显示行业客户采购习惯的影响，下半年特别是第四季度销售收入占比较高”。因此，报告期内精测电子对发行人的采购安排各季度之间存在较大的波动，主要系受精测电子承接终端客户的项目需求影响。

②奥普特

奥普特主要生产和销售的产品包括光源、光源控制器、镜头、相机、视觉控制系统等机器视觉核心软硬件，并通过向下游客户提供专业的机器视觉解决方案带动产品的销售，下游行业主要为 3C 电子、新能源、半导体、汽车、医药及食品加工等制造商。采购安排一般为项目评估选型后向发行人下采购订单，发行人根据奥普特的订单情况确定交货时间，有现货则第二天即可交货，如无现货，则在两周左右的时间交货。奥普特自产产品的生产周期较短，产品中生产周期较长的为光源控制器和视觉控制器，一般不超过 20 天。奥普特产品交付于终端客户

的周期为 1-2 周。2021 年度奥普特四季度收入占比较高主要系：A、2021 年度奥普特成为发行人的新增客户，并于 2021 年 6 月份之后，奥普特才正式大批量导入埃科光电的工业相机，导致其营业收入主要集中于下半年尤其是四季度；B、2021 年度 6 月份之前，奥普特的工业相机主要为国外品牌厂商，2021 年度受新冠疫情和芯片紧张影响，国外品牌厂商存在缺货情况，奥普特开始寻找国产工业相机品牌，由于埃科光电可以满足其需求，故向埃科光电的采购量逐步增多。

③易鸿智能

易鸿智能主要产品为锂电智能装备和机器视觉设备，下游应用行业主要为锂电池制造商，采购安排一般为接到终端客户的订单后向发行人下订单，其采购由于是根据终端客户的计划确定，故不同时间段存在一定的波动性。易鸿智能的生产周期一般为 1 个月左右，终端客户给予的交货周期一般为 3-6 个月。2021 年度四季度收入占比较高主要系：A、2021 年度易鸿智能才成为发行人的新增客户，并于 2021 年下半年正式将其工业相机逐步切换为埃科光电，导致其营业收入主要集中于下半年尤其是四季度；B、2021 年 3 月份之前，易鸿智能采购的工业相机品牌主要为国外品牌，受新冠疫情以及芯片紧张影响，国外品牌厂商供应不稳定，导致易鸿智能加大了对发行人的采购量。C、2021 年度受终端客户宁德时代扩产迅速影响，易鸿智能的订单量增加，相应的导致对发行人的采购量增加。

综上，报告期内发行人第四季度收入占比较高主要系受发行人各季度营业收入的持续增长、核心客户精测电子采购计划安排波动较大，以及 2021 年四季度新增客户收入增加影响所致，具有合理性。

2、报告期各期第四季度当季度回款比例逐年降低的原因

报告期各期，发行人第四季度主要客户的营业收入和回款情况如下：

2022 年度（单位：万元）						
项 目	四季度实现收入	其中：未到付款期收入	四季度当季回款额	当季度回款比例	期后累计回款额	期后累计回款比例
深圳宜美智科技股份有限公司	255.68	-	-	-	179.61	70.25%
武汉精测电子集团股份有限公司	1,245.18	1,165.11	-	-	1,245.18	100.00%
广东奥普特科技股份有限公司	274.79	221.01	60.77	22.11%	274.79	100.00%

广州市易鸿智能装备有限公司	7.33	7.33	-	-	-	-
合 计	1,782.98	1,393.45	60.77	3.41%	1,699.58	95.32%
2021 年度（单位：万元）						
项 目	四季度实现收入	其中：未到付款期收入	四季度当季回款额	当季度回款比例	期后累计回款额	期后累计回款比例
深圳宜美智科技股份有限公司	1,293.39	-	935.90	72.36%	1,293.39	100.00%
武汉精测电子集团股份有限公司	1,295.83	685.67	418.81	32.32%	1,295.83	100.00%
广东奥普特科技股份有限公司	1,465.68	1,465.68	-	-	1,465.68	100.00%
广州市易鸿智能装备有限公司	928.96	928.96	-	-	928.96	100.00%
合 计	4,983.86	3,080.31	1,354.71	27.18%	4,983.86	100.00%
2020 年度（单位：万元）						
项 目	四季度实现收入	其中：未到付款期收入	四季度当季回款额	当季度回款比例	期后累计回款额	期后累计回款比例
深圳宜美智科技股份有限公司	1,117.10	-	1,115.65	99.87%	1,117.10	100.00%
武汉精测电子集团股份有限公司	921.95	860.33	-	-	921.95	100.00%
合 计	2,039.04	860.33	1,115.65	54.72%	2,039.04	100.00%

注：回款金额为对应的不含税收入金额；未到付款期营业收入包括：已确认收入尚未开具发票或已开具发票尚未到信用期结算时点的收入。2020 年度至 2021 年度期后回款系各期末后 6 个月的回款，2022 年期后回款系截止 2023 年 3 月 15 日的回款。

由上表可见，结合主要客户各报告期第四季度收入和当季度相应回款情况来看，2020 年至 2022 年当季回款比例分别为 54.72%、27.18%和 3.41%，呈逐年下降趋势。主要原因说明：①2021 年较 2020 年降低，主要系 2021 年四季度发行人新增客户实现收入较高，且该部分客户均有 1-2 个月的付款信用期，导致其四季度收入当季回款相对较少。此外，宜美智的回款较以前年度的趋紧有所放缓，也对四季度的回款造成一定影响。②2022 年较 2021 年降低系 2022 年四季度的收入大部分均未到付款信用期，导致 2022 年四季度收入当季回款较少，期后已基本全部回款。

综上，报告期内发行人第四季度收入当季回款比例逐年降低主要系随着老客户宜美智回款有所放缓，以及新客户的增加和收入规模的扩大，发行人应收账款周转率由原较高水平逐渐趋同于行业平均水平所致。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下主要核查程序：

1、获取并复核报告期各期发行人报告期内推出的新产品、新型号在不同下游应用领域的营业收入明细表，分析报告期内新产品、新型号研制销售与不同下游应用领域增长的匹配性；结合发行人主要客户的访谈记录向发行人主要管理层和销售人员了解发行人产品是否需要终端客户认证；向发行人销售负责人了解发行人锂电领域的主要直接客户，获取并查阅发行人与这些主要直接客户开展合作的支撑资料，通过公开查询或向发行人锂电领域的主要直接客户访谈了解锂电领域的终端客户。

2、结合发行人前五大客户和新增主要客户所处行业特性、经营规模及其购销模式，根据前五大客户和新增主要客户出具的情况说明和反馈的相关资料、发行人对主要客户的售后服务记录和历史沟通记录、对发行人主要客户的访谈记录等综合分析报告期各期发行人对前五大客户和新增主要客户相关产品是否得到使用并销售；结合销售额第三至第五的客户变动情况分析发行人对新客户、新领域的销售是否稳定；获取并复核截止目前发行人的在手订单明细表。

3、向发行人主要管理层了解公司产品定位高端市场且技术实力较高，但经营多年报告期期初销售仍较低的原因；获取并核查主要客户出具的情况说明，并对主要客户进行访谈，结合产品性能、价格、服务等因素分析下游客户更换/增加采购发行人产品、2021 年销售大幅增长的合理性，统计更换前后客户向发行人、其他供应商的采购变化情况；结合同行业可比公司公开披露的销售人员数量等情况，分析公司前期销售人员数量等情况与同行业相比足以拓展新增客户的合理性。

4、向发行人主要管理层了解发行人采购境外厂商原材料未明显受限的情况及原因，向下游主要客户访谈了解其供应链受影响的情况及原因，结合国内机器视觉行业发展前景、发行人竞争优势等因素分析在供应链受限等不确定性事项消除后下游客户向发行人采购下降的风险小的合理性。

5、获取并核查发行人与奥普特等客户的业务合同、应收账款余额明细表及

其逾期情况，了解奥普特等客户的信用政策，询问并检查信用政策在报告期内是否保持一致、与其他客户是否存在显著差异，分析相关客户 2021 年回款比例较低的原因，核查相关客户 2021 年末应收账款的期后回款情况。

6、访谈发行人的下游主要客户，了解其采购安排、生产周期和交货时间等情况；获取发行人的收入成本明细表，结合四季度营业收入较高的主要客户情况，分析发行人四季度营业收入占比较高的原因及合理性。

7、查阅发行人与四季度营业收入较高的主要客户签订的销售合同中的信用政策的条款，询问并检查主要客户的信用政策在报告期内的变化情况和变动原因；获取发行人的销售明细表、记账凭证、银行回单等，核查四季度收入较高的客户收入情况以及期后回款情况。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、不同时间推出的产品能够满足不同细分应用场景及不同下游应用领域客户的需求，新产品上市通常也需要一定的产品验证及客户导入周期，报告期内发行人新产品、新型号研制销售与不同下游应用领域不完全匹配；终端客户对检测设备制造商或系统开发商的产品进行总体认证，发行人产品不需要单独通过终端客户的认证；发行人已列表说明与锂电领域的主要直接客户、终端客户、与主要客户开展合作情况。

2、除根据自身生产经营需要适当备货外，报告期各期前五大客户和新增主要客户向发行人采购的相关产品均得到使用且形成产品并销售；发行人对新客户和新领域的销售较为稳定；发行人已列表说明截止目前公司的总体在手订单情况以及主要客户在手订单情况。

3、公司产品定位高端市场且技术实力较高，但经营多年报告期期初销售仍较低的原因受公司技术积累及产品验证过程、经营策略及市场拓展因素、机器视觉行业发展阶段、国产替代进程影响。下游客户更换/增加采购发行人产品、2021 年销售大幅增长的原因为 2021 年新增主要客户及老客户宜美智销售收入增加，具有合理性。发行人已列表披露更换前后客户向发行人、其他供应商的采购变化情况，主要为从国外品牌供应商切换至发行人。发行人前期销售人员数量符合公

司发展阶段与经营策略，足以拓展新增客户。

4、下游客户采购境外产品不受进口管制，但境外存在交货周期延长且不可控、供货不稳定性增加、技术支持和售后服务不及时等问题，下游客户供应链受影响存在合理性；相较于国外竞争对手，发行人具有产品性价比更高、交货周期更可控、供货稳定性更高、售后服务更到位等优势，且加之国内工业相机市场规模扩大且增速较快，下游客户在相关不确定性事项消除后向发行人采购下降的风险较小。

5、奥普特等客户 2021 年回款比例较低的主要原因为：①多数客户应收款项均尚处于约定的付款信用期内，②受内部付款审批流程较长、下游终端客户回款较慢、资金计划安排不及时以及新冠疫情防控政策等因素综合影响；奥普特等上述相关客户的信用政策与其他客户不存在显著差异。

6、报告期内发行人第四季度收入占比较高主要系受发行人各季度营业收入的持续增长、核心客户精测电子采购计划安排波动较大，以及 2021 年四季度新增客户收入增加影响所致，具有合理性。

7、报告期内发行人第四季度收入当季回款比例逐年降低主要系随着老客户宜美智回款有所放缓，以及新客户的增加和收入规模的扩大，发行人应收账款周转率由原较高水平逐渐趋同于行业平均水平所致。

三、保荐机构、申报会计师对主要客户和新增客户收入真实性、收入确认时点准确性的各类单据获取与核查情况

（一）主要客户各类单据获取与核查情况

1、核查的具体情况

保荐机构、申报会计师对报告期内主要客户（销售 50 万元以上）的核查情况如下：

（1）细节测试

细节测试主要包括检查交易对应的合同（订单）、出库单、签收单、物流单、发票、银行回单等原始资料。

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	24,819.38	15,208.36	6,508.45
核查金额	23,350.08	13,240.85	6,450.23
核查比例	94.08%	87.06%	99.11%

注：收入金额为各期主要客户在当年度收入合计，下同。

（2）访谈程序（包括实地走访和视频访谈）

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	24,819.38	15,208.36	6,508.45
访谈金额	18,960.99	12,634.84	6,250.82
核查比例	76.40%	83.08%	96.04%

（3）函证交易额

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	24,819.38	15,208.36	6,508.45
发函金额	23,576.80	14,574.27	6,430.22
发函比例	94.99%	95.83%	98.80%
回函金额	23,102.02	14,574.27	6,430.22
回函比例	97.99%	100.00%	100.00%

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期内发行人主要客户的收入真实、准确。

（二）新增客户收入各类单据获取与核查情况

1、核查的具体情况

保荐机构、申报会计师对报告期内新增客户的核查情况如下：

（1）细节测试

细节测试主要包括检查交易对应的合同（订单）、出库单、签收单、发票、银行回单等原始资料。

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	2,290.25	6,036.87	467.18
核查金额	1,211.12	3,813.66	239.94
核查比例	52.88%	63.18%	51.36%

(2) 访谈程序（包括实地走访和视频访谈）

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	2,290.25	6,036.87	467.18
访谈金额	506.44	3,477.56	112.56
核查比例	22.11%	57.61%	24.09%

(3) 函证交易额

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	2,290.25	6,036.87	467.18
发函金额	1,126.13	4,728.63	208.85
发函比例	49.17%	78.33%	44.70%
回函金额	993.81	4,714.05	208.85
回函比例	88.25%	99.69%	100.00%

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期内发行人新增客户的收入真实、准确。

(三) 收入确认时点准确性的核查情况

1、核查的具体情况

获取发行人的销售明细和出库记录，以发行人报告期各期资产负债表日前后 1 个月的销售明细和出库记录为总体，按照重要性原则，随机选取部分客户为样本执行截止性测试，检查合同（订单）、出库单、签收单、物流单、发票等支持性文件，确认收入是否记录于恰当的会计期间。

单位：万元

期间	项目	2022 年	2021 年	2020 年
资产负债表日	当月收入金额	2,813.22	2,897.35	1,291.15

期间	项目	2022 年	2021 年	2020 年
前 1 个月	检查收入金额	2,480.61	2,294.21	1,240.63
	检查比例	88.18%	79.18%	96.09%
资产负债表日 后 1 个月	当月收入金额	582.21	2,592.86	817.09
	检查收入金额	500.03	2,458.49	761.00
	检查比例	85.88%	94.82%	93.14%

注：2023 年 1 月收入未经审计。

2、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期内发行人收入记录于恰当的会计期间，收入确认时点准确。

4. 关于采购和供应商

根据首轮问询回复：（1）发行人通过华鹏飞向境外采购图像传感器后，向其支付采购货款及供应链服务费，发行人还通过华鹏飞采购兆易创新处理器；（2）长光辰芯系发行人图像传感器的国内终端品牌供应商；（3）报告期采购大幅增长一方面系进行原材料安全库存管理适当备料，另一方面系为应对中美贸易摩擦等风险，但发行人称目前境外品牌传感器和处理器暂不存在出口管制；（4）2021年图像传感器厂商安森美停产了4300万像素产品所用图像传感器，因无其他替代原材料，发行人停产了该型号工业相机；（5）2021年度，发行人向南昌凌旭等新增供应商采购处理器的单价明显高于唐速电子、华鹏飞（如向南京笃然机电科技有限公司采购XC7A100T-2CSG324I的材料单价高553.07%），系当年下半年发行人客户订单增多，为满足生产需要向南昌凌旭等高价采购现货。

请发行人说明：（1）发行人与华鹏飞合作模式下的物流、单据流和资金流以及相互之间是否匹配，通过华鹏飞采购兆易创新处理器的原因；报告期各期支付的货款和供应链服务费、相关服务费比例是否符合协议规定，扣除服务费的图像传感器采购价格与其他供应商的差异情况；（2）长光辰芯图像传感器与境外产品是否可应用于同一型号、同一下游应用领域，两者的性能是否存在差异；下游客户对上游传感器是否存在要求或限制；（3）目前境外品牌传感器和处理器不存在进口受限仍大量备货的合理性，4300万像素产品所用图像传感器停产原因及影响，发行人的生产销售是否受限于上游厂商；（4）结合产品结构变化、国内外传感器价格差异及采购占比变动议价能力等量化分析图像传感器和处理器采购价格的变动原因，是否符合行业趋势，与成本变动比例的匹配性；（5）2021年度向南昌凌旭等新增供应商高价采购现货的金额，相关供应商存在现货处理器的原因；结合报告期末存在大量处理器库存、下半年排单生产的情况分析高价采购现货的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

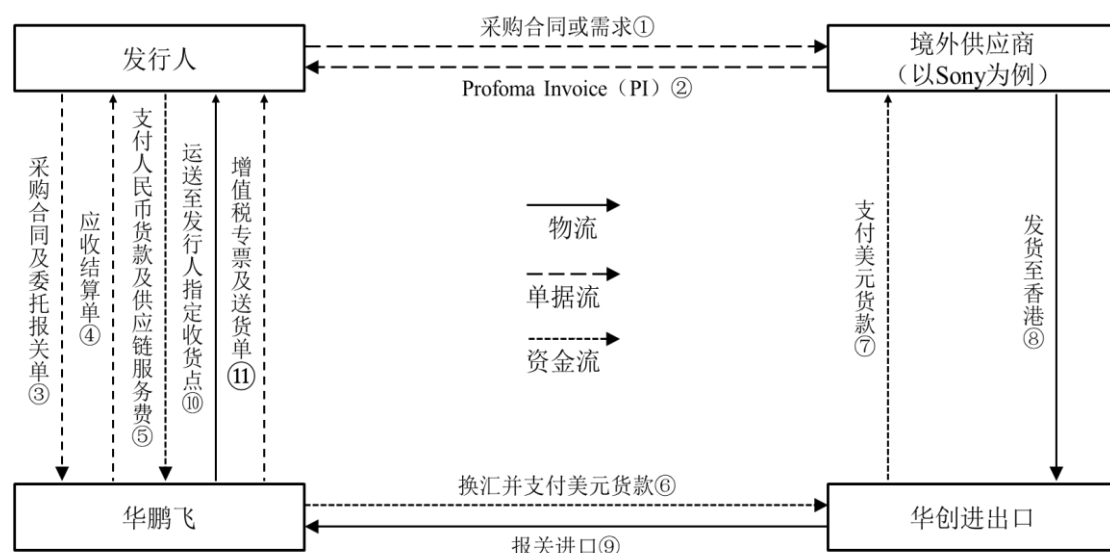
回复：

一、请发行人说明

(一) 发行人与华鹏飞合作模式下的物流、单据流和资金流以及相互之间是否匹配，通过华鹏飞采购兆易创新处理器的原因；报告期各期支付的货款和供应链服务费、相关服务费比例是否符合协议规定，扣除服务费的图像传感器采购价格与其他供应商的差异情况

1、发行人与华鹏飞合作模式下的物流、单据流和资金流以及相互之间是否匹配

报告期内，发行人主要原材料中的图像传感器、电源芯片等通过华鹏飞从境外供应商进行采购，其中主要为图像传感器采购。发行人根据生产需求与境外供应商磋商确定上述原材料的品种、数量、价格和交付期等交易信息，因上述原材料进口及报关过程较复杂，为了提高经营效率，发行人委托华鹏飞提供换汇支付货款、报关、仓储、物流等供应链管理服务。以下以发行人通过华鹏飞从 Sony 采购 CMOS 图像传感器为例说明发行人、华鹏飞、华创进出口有限公司（以下简称“华创进出口”，华创进出口为华鹏飞的香港合作公司，其合作项目主要为香港货物仓储、代付货款至供应商指定账户、香港出口清关等）、境外供应商之间的物流、单据流和资金流。



注：发行人与境外供应商签订采购合同（PO）或确定采购需求，发行人与华鹏飞签订《供应链服务合作协议》、《采购合同》和《委托报关单》。

物流：境外供应将货物发货至华创进出口的香港仓库，华创进出口将货物发往深圳仓库并由华鹏飞办理进口报关相关手续；华鹏飞将货物由其深圳仓库运送

至发行人指定收货点，运费由发行人承担。

单据流：发行人根据生产需求与境外供应商磋商确定采购货物的品种、数量、价格等交易信息。境外供应商完成备货后，发送 PI 给发行人；发行人根据境外供应商发送的 PI 通知华鹏飞，并与华鹏飞签订《采购合同》和《委托报关单》；同时公司向华鹏飞支付相应人民币货款及服务费；华鹏飞办理进口报关前开具《应收结算单》，确定发行人需向华鹏飞支付的人民币货款、增值税和供应链服务费；华鹏飞将送货单随货物寄送给发行人，并向发行人开具相应增值税发票。

资金流：发行人向华鹏飞支付的款项包括货款、增值税和服务费，华鹏飞并非上述货款的最终收款方，华鹏飞收到发行人支付的人民币货款后，将其换汇成美元，并支付给华创进出口，同时由华创进出口将美元货款支付给境外供应商。

综上，报告期内，发行人与华鹏飞的合作模式下的物流、单据流和资金流相互之间匹配。

2、发行人通过华鹏飞采购兆易创新处理器的原因

经销模式是兆易创新重点发展的销售模式，兆易创新指定由其香港的经销商新晔电子香港有限公司向发行人销售兆易创新的 MCU 芯片，发行人委托华鹏飞为发行人向新晔电子香港有限公司采购的 MCU 芯片提供报关、仓储、物流等供应链管理服务。

3、报告期各期支付的货款和供应链服务费、相关服务费比例是否符合协议规定

根据发行人与华鹏飞之间签订的《供应链服务合作协议》相关约定，发行人应支付给华鹏飞的供应链服务费=货款×服务费率，其中，货款=外币货值×汇率×（1+关税税率）×（1+增值税率）。报告期内，华鹏飞与发行人的服务费率为 0.5%。

报告期各期，发行人通过华鹏飞支付的货款和供应链服务费的明细如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
通过华鹏飞支付的货款	6,169.90	5,527.51	1,763.83
向华鹏飞支付的供应链服务费	30.76	29.59	7.88
供应链服务费比例	0.50%	0.54%	0.45%

报告期各期，发行人向华鹏飞支付的供应链服务费占比略高于或略低于 0.5%，主要系：一方面，部分实际供应商给予发行人账期，发行人存在向华鹏飞先付供应链服务费后付货款的跨期情况；另一方面，单笔服务费结算单若按 0.5% 计算不满 300 元，实际支付为 300 元最低收费。综上，发行人与华鹏飞之间的服务费比例符合《供应链服务合作协议》的规定。

4、扣除服务费的图像传感器采购价格与其他供应商的差异情况

2022 年度，发行人不存在通过华鹏飞与其他供应商采购同类型图像传感器的情形。2020 年度及 2021 年度，发行人存在通过华鹏飞或其他供应商采购同型号图像传感器的情形，通过华鹏飞采购图像传感器的扣除服务费后的价格与其他供应商的差异情况如下：

单位：元/个

年度	图像传感器型号	直接供应商	采购单价	差异情况
2021 年度	图像传感器 3	安富利上海	1,314.79	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 3.50%，无显著差异
		华鹏飞	1,360.76	
	图像传感器 4	安富利上海	2,505.31	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 0.24%，无显著差异
		华鹏飞	2,511.45	
	图像传感器 5	安富利上海	625.59	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 1.32%，无显著差异
		华鹏飞	633.86	
	图像传感器 6	安富利上海	791.15	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 3.69%，无显著差异
		华鹏飞	820.37	
	图像传感器 C	安富利上海	11,203.04	华鹏飞的单价较安富利上海的单价低 1.86%，无显著差异
		华鹏飞	10,995.19	
	图像传感器 E	安富利上海	4,387.61	华鹏飞的单价较安富利上海的单价低 1.62%，无显著差异
		华鹏飞	4,316.33	
2020 年度	图像传感器 F	安富利上海	16,371.68	华鹏飞的单价较安富利上海的单价低 0.88%，无显著差异
		华鹏飞	16,228.00	
	图像传感器 G	杭州天派电子有限公司	9,645.00	华鹏飞的单价较杭州天派电子有限公司的单价高 1.06%，无显著差异
		华鹏飞	9,747.30	
2020 年度	图像传感器 3	安富利上海	1,996.46	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 9.96%
		华鹏飞	2,195.23	
	图像传感器 5	安富利上海	884.96	华鹏飞的单价较安富利上海的

年度	图像传感器型号	直接供应商	采购单价	差异情况
		华鹏飞	918.48	单价高 3.79%，无显著差异
	图像传感器 6	安富利上海	1,082.30	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 3.32%，无显著差异
		华鹏飞	1,118.25	
	图像传感器 A	上海锐势机器视觉科技有限公司	42,933.00	华鹏飞的单价较上海锐势机器视觉科技有限公司的单价低 11.09%
		华鹏飞	38,172.45	
	图像传感器 C	安富利上海	13,252.21	华鹏飞的单价较安富利上海的单价高 14.88%
		华鹏飞	15,223.83	
	图像传感器 H	上海锐势机器视觉科技有限公司	44,500.88	华鹏飞的单价较上海锐势机器视觉科技有限公司的单价低 14.44%
		华鹏飞	38,073.52	
	图像传感器 I	上海锐势机器视觉科技有限公司	9,734.53	华鹏飞的单价较上海锐势机器视觉科技有限公司的单价低 8.95%
		华鹏飞	8,863.00	

2021 年度，通过华鹏飞采购图像传感器的扣除服务费后的价格与其他供应商的差异很小。

2020 年度，发行人通过华鹏飞采购图像传感器 3、图像传感器 C 的价格高于安富利上海，主要系发行人通过华鹏飞（实际供应商为安富利香港）采购前述图像传感器主要发生在 2020 年上半年，向安富利上海采购前述图像传感器主要发生在 2020 年下半年，因图像传感器 3、图像传感器 C 采购量不断增加，发行人于 2020 年下半年与安富利电子协商确定了更低的采购单价；发行人通过华鹏飞采购图像传感器 A、图像传感器 H 和图像传感器 I 的价格均低于上海锐势机器视觉科技有限公司，主要系 2020 年 11 月起，发行人不再向代理商上海锐势机器视觉科技有限公司而是通过华鹏飞向 Sony 原厂直采 Sony 的图像传感器，相应图像传感器的采购成本因无代理商利润而下降所致。

(二) 长光辰芯图像传感器与境外产品是否可应用于同一型号、同一下游应用领域，两者的性能是否存在差异；下游客户对上游传感器是否存在要求或限制

1、长光辰芯图像传感器与境外产品是否可应用于同一型号、同一下游应用领域，两者的性能是否存在差异

对于工业相机设计来说，某一规格型号的工业相机仅对应使用某一规格型号的图像传感器，不会出现多种规格型号的图像传感器应用于同一规格型号工业相机的情形。因此，长光辰芯图像传感器与境外产品不会应用于发行人同一规格型号的工业相机中。

但是，发行人采用不同品牌同一分辨率的图像传感器设计生产的不同规格型号的工业相机，分辨率一样且具有相近的功能、性能，可应用于同一下游应用领域。例如，发行人的面扫描相机 TS25MCXP12-150M 采用了长光辰芯图像传感器，面扫描相机 TS25MCXP-85M 采用了安森美图像传感器，两款面扫描相机均属于分辨率为 2500 万像素、接口为 CoaXPress 的黑白高速面扫描相机，均可应用于半导体领域的工艺检测。

工业相机的性能差异不仅仅由不同的图像传感器带来，即便是同一款图像传感器，不同厂家设计的工业相机性能也存在差异。例如，不同工业相机生产商使用各种分辨率为 2500 万像素的图像传感器设计生产的面扫描相机的关键性能指标对比情况如下：

公司名称	TeledyneDalsa	海康机器人	华睿科技	发行人	发行人
产品型号	G3-XM30-M5105	MV-CH250-90YM-M58S-NF	A9B57MP050	TS25MCXP12-150M	TS25MCXP-85M
图像传感器厂商	安森美	长光辰芯	长光辰芯	长光辰芯	安森美
图像传感器类型	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
分辨率	2,500 万像素	2,500 万像素	2,500 万像素	2,500 万像素	2,500 万像素
像素大小	4.5μm*4.5μm	2.5μm*2.5μm	2.5μm*2.5μm	2.5μm*2.5μm	4.5μm*4.5μm
最大帧率	80fps	150fps	150fps	150.06fps	85fps
动态范围	55.3dB	63dB	63dB	57.2dB	59dB
最大信噪比	39.5 dB	36dB	36dB	37.9dB	40dB
曝光时间	34μs~10s	13μs~10s	15μs~5s	8μs~100s	2μs~10s

公司名称	TeledyneDalsa	海康机器人	华睿科技	发行人	发行人
功耗	13W	13.7W	19.4W	20.4W	9.5W

由上表可见，不同工业相机生产商使用同一规格型号的长光辰芯图像传感器设计生产的同类型工业相机的性能之间存在差异，不同工业相机生产商使用长光辰芯、安森美的同一分辨率的图像传感器设计生产的同类型工业相机在不同性能指标方面也各有优劣。

综上，长光辰芯图像传感器与境外产品不会应用于发行人同一规格型号的工业相机中，但可以设计生产出分辨率一样的不同规格型号工业相机来应用于同一下游应用领域。不同工业相机生产商使用不同品牌同一分辨率的图像传感器设计生产的工业相机的性能会存在差异，不同工业相机生产商使用同一规格型号的图像传感器设计生产的同类型工业相机的性能也会存在差异，这主要由工业相机整体设计方案和软硬件开发能力等共同决定的。

2、下游客户对上游传感器是否存在要求或限制

下游客户采购工业相机时主要关注工业相机整机所具备的性能指标和能实现的功能是否能满足其应用要求，通常不对图像传感器的品牌或者具体规格型号做要求或限制。此外，因半导体市场上的图像传感器型号多样，且在成像效果与效率的实现方面不具有唯一性，发行人的整体软硬件设计能力和光学成像能力对工业相机的功能和性能起核心作用，而对图像传感器型号的选择余地较大，下游客户亦无必要对图像传感器的品牌或者具体规格型号进行要求或限制。

（三）目前境外品牌传感器和处理器不存在进口受限仍大量备货的合理性，4300 万像素产品所用图像传感器停产原因及影响，发行人的生产销售是否受限于上游厂商

1、目前境外品牌传感器和处理器不存在进口受限仍大量备货的合理性

报告期内，公司在境外品牌传感器和处理器不存在进口受限仍大量备货的原因如下：

（1）对公司所处行业市场前景以及对下游客户需求有信心，根据销售预测和生产计划，对重要原材料图像传感器和处理器进行备货。

(2) 受新冠疫情和航运价格波动等因素影响,重要原材料图像传感器和处理器的供货周期延长且是否供货存在不确定性,出于安全库存管理的考虑增加备货。从生产效率和连续性考虑,公司需要对核心原材料进行备货。图像传感器和处理器为公司产品的核心原材料,一旦核心原材料缺货,公司的正常生产可能会停滞或生产效率受到严重影响。基于公司生产效率和连续性考虑,公司一般会提前备货或超出正常生产需要量的备货,以保证公司生产经营的稳定性和计划性。

(3) 公司与核心原材料供应商谈判时,会面临小批量高价格或小批量无法供货的情形,或会面临供应商对采购量最低限要求或量大价优的阶梯式报价,因而,公司会增加采购规模可以尽可能降低采购成本。

2、4300 万像素产品所用图像传感器停产原因及影响

(1) 4300 万像素产品所用图像传感器停产原因

近年来,在机器视觉领域,同规格的 CMOS 图像传感器因其工艺带来的功耗和成本优势,性能已经逐步赶上同规格的 CCD 图像传感器,CMOS 图像传感器成为研发生产工业相机使用的主流图像传感器,导致 CCD 图像传感器的市场急剧萎缩。因而,安森美于 2020 年 9 月宣布停产包括 4300 万像素 CCD 图像传感器在内的 CCD 产品。

(2) 4300 万像素产品所用图像传感器停产影响

一方面,由于机器视觉下游行业应用环节很多,工业相机成像方案多样化,一款工业相机停产或一款图像传感器停产并不会对下游应用领域的具体应用产生负面影响,从市场上寻找替代工业相机或采用更高分辨率工业相机均可以解决相关的应用问题;另一方面,发行人具备丰富的产品线和产品型号,具备针对具体场景应用问题的解决能力,具备根据客户需求尽快研发出性能功能符合要求的工业相机的能力,且自工业相机“型号 5”停产后,发行人已经向客户提供更高分辨率的工业相机并稳定产生收入。

综上,4300 万像素产品所用图像传感器停产并不会影响发行人的正常经营。

3、发行人的生产销售是否受限于上游厂商

图像传感器、处理器为工业相机产品的核心零部件,在工业相机成本构成中

占比最高。目前，国内外主要工业相机厂商所使用的图像传感器、处理器等核心原材料大部分来源于外购国内外知名品牌，具备自主生产图像传感器、处理器能力的厂商较少。在发行人同行业可比公司中，除 Teledyne Dalsa 具备高端 CCD 和 CMOS 芯片研发生产能力并且自行生产图像传感器之外，其他公司如基恩士、康耐视、海康机器人、华睿科技等产品类别均不涉及图像传感器。因此，主要工业相机厂商的生产及销售均会受到提供核心原材料图像传感器、处理器的上游厂商的影响。

报告期内，发行人工业相机产品的主要原材料图像传感器及处理器主要采购国内外知名品牌如 Sony（索尼）、AMS（艾迈斯）、ON（安森美）、长光辰芯、Altera（阿特拉）、Xilinx（赛灵思）等，该生产模式与 Basler、海康机器人、凌云光等机器视觉厂商生产模式类似。此外，发行人对图像传感器及处理器的采购额占各期原材料采购总额的比重分别为 77.88%、68.24%及 69.50%，整体占比较高，因此发行人的生产和销售会受到上游厂商产能变化、供货时效的影响。但就整体产品而言，该种限制或影响较弱，主要原因为发行人具备丰富的产品线和产品型号，可为客户提供其他满足要求的产品加以替代。如前文所述的 4300 万像素产品所用图像传感器停产，发行人通过向客户提供其他型号的工业相机满足了客户的应用需求，未影响发行人的正常经营。

目前，为减少新冠疫情、中美贸易摩擦等不利因素对芯片供应稳定性的影响，发行人已采用多种措施如提前备货、采购渠道多元化、积极寻求对图像传感器及处理器等主要芯片类型的替代，除已导入的长光辰芯图像传感器和兆易创新处理器外，进一步积极寻求对上述核心器件的其他替代，如 Canon、锐芯微、安路科技、Lattice 等，从而提升发行人生产及销售的稳定性。

针对向上游厂商采购进口原材料可能带来的限制或不利影响，发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（四）贸易保护主义和贸易摩擦风险”及“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”之“（一）贸易保护主义和贸易摩擦风险”进行了风险提示。

（四）结合产品结构变化、国内外传感器价格差异及采购占比变动议价能力等量化分析图像传感器和处理器采购价格的变动原因，是否符合行业趋势，与成本变动比例的匹配性

1、图像传感器采购价格变动量化分析

（1）图像传感器采购价格变动总体量化分析

发行人某一规格型号的工业相机仅对应使用某一规格型号图像传感器，一般而言，线扫描相机的像素分辨率和行频越高，所使用的图像传感器的采购价格也越高，大幅面扫描相机的像素分辨率普遍高于线扫描相机，所使用的图像传感器的采购价格也相应高于线扫描相机，因而，发行人产品结构变动会导致图像传感器采购结构跟着变动。

发行人采购的图像传感器按大类可分为线扫描相机用和面扫描相机用，两者报告期各期采购均价、采购数量占比及其对图像传感器平均采购价格变动影响的明细如下：

单位：个、元/个

2022 年度与 2021 年度比较								
图像传感器 大类	2022 年度			2021 年度			单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购 数量	采购数量 占比	采购 均价	采购 数量	采购数量 占比		
线扫描 相机用	1,691.21	23,339	74.07%	1,607.49	20,645	80.29%	67.22	-105.19
面扫描 相机用	6,654.24	8,169	25.93%	8,343.96	5,067	19.71%	-332.99	413.89
合计	2,977.96	31,508	100.00%	2,935.03	25,712	100.00%	-265.77	308.70
2021 年度与 2020 年度比较								
图像传感器 大类	2021 年度			2020 年度			单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购 数量	采购数量 占比	采购 均价	采购 数量	采购数量 占比		
线扫描 相机用	1,607.49	20,645	80.29%	2,577.50	4,015	81.86%	-794.00	-25.11
面扫描 相机用	8,343.96	5,067	19.71%	24,442.78	890	18.14%	-2,921.09	130.33
合计	2,935.03	25,712	100.00%	6,544.90	4,905	100.00%	-3,715.09	105.22

注：单价变动影响=（本期采购均价—上期采购均价）*上期采购数量占比；结构变动影响=（本期采购数量占比—上期采购数量占比）*本期采购均价；下同。

由上表可见，报告期内，发行人整体图像传感器的平均采购价格分别为

6,544.90 元/个、2,935.03 元/个和 2,977.96 元/个，呈现先下降后稳定的变动趋势。发行人线扫描相机用图像传感器与面扫描相机用图像传感器之间的采购结构总体较稳定，发行人整体图像传感器的平均采购价格变动主要系受线扫描相机用图像传感器和面扫描相机用图像传感器的采购均价变动共同影响所致；但面扫描相机用图像传感器的采购均价变动的影响更大，主要是因为发行人的面扫描相机主要为大幅面扫描相机，大幅面扫描相机用图像传感器的采购单价比线扫描相机用图像传感器的采购单价更高，且报告期内面扫描相机的产品结构变化导致其所使用的图像传感器采购结构变化以及采购价格差异跨度较大。

（2）图像传感器采购价格变动具体量化分析

①线扫描相机用图像传感器平均采购价格变动具体量化分析

A、2021 年度与 2020 年度比较

单位：元/个

图像传感器 型号	2021 年度		2020 年度		单价变动 影响	结构变动 影响
	采购均价	采购量 占比	采购均价	采购量 占比		
图像传感器 1	2,692.85	23.93%	3,023.11	46.38%	-153.16	-604.48
图像传感器 3	1,322.81	24.50%	2,136.29	14.94%	-121.57	126.34
图像传感器 4	2,599.51	11.21%	4,116.47	8.72%	-132.24	64.89
其他型号小计	861.25	40.36%	1,660.08	29.96%	-75.71	-74.07
合计	1,607.49	100.00%	2,577.50	100.00%	-482.67	-487.33

发行人销售的线扫描相机从 2020 年以“产品 1”为主转为 2021 年以“产品 1”、“产品 2”和“产品 4”为主。

由上表可见，2021 年度相比 2020 年度，发行人线扫描相机用图像传感器平均采购价格下降 970.01 元/个，主要原因是：一方面，线扫描相机用图像传感器采购结构随产品结构变化而变化，其他型号图像传感器采购均价较图像传感器 1 低且采购数量大幅增加，导致图像传感器 1 采购量占比下降 22.45%，对线扫描相机用图像传感器采购均价变动的影响金额为-604.48 元/个；另一方面，线扫描相机销量增长迅速，线扫描相机用图像传感器采购数量随之大幅增加，导致发行人对供应商议价能力增强，图像传感器 1、图像传感器 3、图像传感器 4 的采购成本均呈下降趋势。

B、2022 年度与 2021 年度比较

2022 年度相比 2021 年度，发行人线扫描相机产品结构基本比较稳定，线扫描相机用图像传感器平均采购价格小幅上升 5.21%，基本保持稳定。

②面扫描相机用图像传感器平均采购价格变动具体量化分析

A、2021 年度与 2020 年度比较

单位：元/个

图像传感器 型号	2021 年度		2020 年度		单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购量 占比	采购 均价	采购量 占比		
图像传感器 A	33,295.56	13.26%	42,446.87	26.40%	-2,416.36	-4,375.77
图像传感器 B	-	-	28,998.40	18.65%	-	-5,408.69
图像传感器 C	11,095.99	7.05%	14,657.22	35.96%	-1,280.44	-3,207.79
仅 2021 年度采 购型号	2,669.36	63.90%	-	-	-	1,705.82
仅 2020 年度采 购型号	-	-	32,586.64	1.57%	-	-512.60
其他型号小计	9,124.44	15.79%	11,734.23	17.42%	-293.02	-309.98
合计	8,343.96	100.00%	24,442.78	100.00%	-3,989.82	-12,109.01

发行人销售的面扫描相机从以 2020 年“产品 A”、“产品 B”和“产品 F”为主转为 2021 年以“产品 A”和“产品 B”为主。

由上表可见，2021 年度相比 2020 年度，发行人面扫描相机用图像传感器平均采购价格下降 16,098.83 元/个，主要原因是：a. 采购单价较低的中小幅面相机等所使用的图像传感器采购量占比大幅上升，导致图像传感器 A、图像传感器 C 的采购量占比均下降明显，对面扫描相机用图像传感器采购均价变动的影响金额为-7,583.56 元/个；b. 2020 年 11 月起，发行人不再通过代理商而是直接向 Sony 采购图像传感器，加之 2021 年面扫描相机销量大幅增长，面扫描相机用图像传感器采购数量随之大幅增加，导致发行人对 Sony 议价能力增强，图像传感器 A、图像传感器 C 的采购成本均呈下降趋势，对面扫描相机用图像传感器采购均价变动的影响金额为-3,696.80 元/个；c. 安森美于 2020 年 9 月宣布停产包括图像传感器 B 在内的 CCD 产品，发行人 2021 年不再采购图像传感器 B，对面扫描相机用图像传感器采购均价变动的影响金额为-5,408.69 元/个。

B、2022 年度与 2021 年度比较

单位：元/个

图像传感器 型号	2022 年度		2021 年度		单价变动 影响	结构变动 影响
	采购均价	采购量 占比	采购均价	采购量 占比		
图像传感器 A	29,546.05	8.69%	33,295.56	13.26%	-497.27	-1,350.52
图像传感器 C	11,516.34	2.58%	11,095.99	7.05%	29.62	-513.93
图像传感器 N	24,409.94	2.82%	22,915.81	0.30%	4.42	615.01
仅 2022 年度采 购型号	18,362.93	3.60%	-	-	-	660.88
仅 2021 年度采 购型号	-	-	3,134.94	16.10%	-	-504.86
其他型号小计	2,965.18	82.31%	4,066.45	63.29%	-42.14	-90.92
合计	6,654.24	100.00%	8,343.96	100.00%	-505.37	-1,184.34

发行人销售的面扫描相机从以 2021 年“产品 A”和“产品 B”为主转为 2022 年以“产品 A”、“产品 B”和“产品 H”为主。

由上表可见，2022 年度相比 2021 年度，发行人面扫描相机用图像传感器平均采购价格下降 1,689.72 元/个，主要原因是：一方面，面扫描相机用图像传感器采购结构随产品结构变化而变化，图像传感器 N 采购量占比大幅上升，导致图像传感器 A、图像传感器 C 的采购量占比均下降明显，对面扫描相机用图像传感器采购均价变动的影响金额为-1,864.45 元/个；另一方面，2022 年面扫描相机“产品 A”销量进一步增加，图像传感器 A 采购数量随之大幅增加，图像传感器 A 的采购成本进一步下降，对面扫描相机用图像传感器采购均价变动的影响金额为-497.27 元/个。

2、处理器采购价格变动量化分析

（1）处理器采购价格变动总体量化分析

发行人采购的处理器既是工业相机也是图像采集卡的核心原材料，不同规格型号处理器之间的采购价格因品牌、功能、配置等不同而差异明显。发行人采购的处理器通用性较强，不同规格型号的工业相机可能会使用同一规格型号的处理器，不同规格型号的图像采集卡可能会使用同一规格型号的处理器，甚至工业相机和图像采集卡也可能会使用同一规格型号的处理器，因而，发行人产品结构变动会导致处理器采购结构随之变动。

发行人采购的处理器按大类可分为 FPGA 和 MCU，两者报告期各期采购均价、采购数量占比及其对处理器平均采购价格变动影响的明细如下：

单位：个、元/个

2022 年度与 2021 年度比较								
处理器 大类	2022 年度			2021 年度			单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购 数量	采购量 占比	采购 均价	采购 数量	采购量 占比		
FPGA	699.02	72,607	77.43%	480.65	48,933	69.60%	151.99	54.69
MCU	42.54	21,168	22.57%	43.50	21,370	30.40%	-0.29	-3.33
合计	550.83	93,775	100.00%	347.77	70,303	100.00%	151.70	51.36

2021 年度与 2020 年度比较								
处理器 大类	2021 年度			2020 年度			单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购数量	采购量 占比	采购 均价	采购 数量	采购量 占比		
FPGA	480.65	48,933	69.60%	686.79	8,466	60.49%	-124.69	43.81
MCU	43.50	21,370	30.40%	33.11	5,530	39.51%	4.11	-3.96
合计	347.77	70,303	100.00%	428.51	13,996	100.00%	-120.58	39.84

由上表可见，报告期内，发行人处理器的平均采购价格分别为 428.51 元/个、347.77 元/个和 550.83 元/个，呈现先下降后上升的变动趋势，MCU 采购均价对处理器平均采购价格的影响较小，发行人处理器平均采购价格的变动主要系受 FPGA 平均采购价格变动影响所致。

（2）FPGA 采购价格变动具体量化分析

报告期内，FPGA 平均采购价格变动按具体规格型号的量化分析如下：

①2021 年度与 2020 年度比较

单位：元/个

FPGA 型号	2021 年度		2020 年度		单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购量 占比	采购 均价	采购量 占比		
FPGA 1	1,067.43	13.54%	1,349.13	28.28%	-79.66	-157.35
FPGA 2	342.78	21.56%	399.58	34.49%	-19.59	-44.33
FPGA 3	295.17	27.63%	341.07	15.83%	-7.26	34.85
FPGA 4	645.11	5.21%	680.97	12.99%	-4.66	-50.21
仅 2021 年度采 购型号小计	672.72	11.00%	-	-	-	73.98

FPGA 型号	2021 年度		2020 年度		单价变动 影响	结构变动 影响
	采购 均价	采购量 占比	采购 均价	采购量 占比		
其他型号小计	347.05	21.07%	297.29	8.41%	4.85	43.26
合计	480.65	100.00%	686.79	100.00%	-106.33	-99.81

由上表可见，2021 年度相比 2020 年度，发行人 FPGA 平均采购价格下降 206.14 元/个，主要原因为：

a. 发行人锂电及光伏领域客户拓展效果显著，“产品 4”的销量增长迅速，其使用的是采购均价远低于 FPGA 1 的 FPGA 3，使得 FPGA 3 的采购数量大幅增加；同时，2021 年下半年开始，受新冠疫情、国际贸易摩擦以及芯片下游应用领域需求快速增长等因素影响，部分芯片市场供应较为紧俏，发行人结合销售预测、在手订单等情况对 FPGA 3 进行战略性采购备货；前述两大因素综合导致 FPGA 3 的采购量占比上升，而 FPGA 1、FPGA2 和 FPGA4 的采购量占比相对下降，对 FPGA 采购均价变动的影响金额合计为-217.04 元/个。

b. 发行人客户数量不断增加且客户结构越来越多元化，多个规格型号的工业相机和图像采集卡的销量增长迅速，对 FPGA 供应商议价能力增强，FPGA 1、FPGA2、FPGA3、FPGA4 的采购成本均呈下降趋势，对 FPGA 采购均价变动的影响金额合计为-111.17 元/个。

②2022 年度与 2021 年度比较

单位：元/个

FPGA 型号	2022 年度		2021 年度		单价变 动影响	结构变 动影响
	采购均价	采购量 占比	采购均价	采购量 占比		
FPGA 1	1,262.73	7.25%	1,067.43	13.54%	26.44	-79.33
FPGA 2	530.38	4.92%	342.78	21.56%	40.44	-88.26
FPGA 3	1,150.44	2.97%	295.17	27.63%	236.34	-283.69
FPGA 5	691.73	28.14%	766.96	0.25%	-0.18	192.94
FPGA 6	528.39	9.87%	269.91	1.96%	5.07	41.78
仅 2022 年度采 购型号小计	609.03	36.93%	-	-	-	224.93
仅 2021 年度采 购型号小计	-	-	783.40	8.85%	-	-69.31
其他型号小计	760.49	9.92%	397.48	26.22%	-35.88	7.07

FPGA 型号	2022 年度		2021 年度		单价变 动影响	结构变 动影响
	采购均价	采购量 占比	采购均价	采购量 占比		
合计	699.02	100.00%	480.65	100.00%	272.23	-53.87

由上表可见，2022 年度相比 2021 年度，发行人 FPGA 平均采购价格上涨 218.37 元/个，主要系发行人 FPGA 采购单价普遍上涨叠加 FPGA 采购结构变动的影响所致，具体分析如下：

2021 年下半年开始，芯片市场较不稳定、交货周期不断拉长，发行人长期合作的订货贸易商南京唐速电子技术有限公司的供货量无法满足发行人的 FPGA 订货需求，发行人开始向南昌市凌旭科技有限公司等现货贸易商采购需求量上升较多的 FPGA 2、FPGA 3；2022 年，受芯片原材料价格上涨以及芯片上游产能限制，FPGA 生产商 Altera 与 Xilinx 提价 20%，FPGA 供应更为紧缺，叠加 2022 年初国内工业需求较为旺盛而普遍进行战略备货，导致发行人采购的大部分 FPGA 出现市场短缺，采购价格大幅上涨，对 FPGA 采购均价变动的影响金额合计 272.23 元/个。

综上，通过前述图像传感器和处理器的采购价格变动量化分析可知，发行人图像传感器的平均采购价格变动主要系受产品结构变化和对供应商议价能力增强的共同影响所致，处理器的平均采购价格变动主要系受产品结构变化、对供应商议价能力增强和市场供应紧缺的综合影响所致。

3、图像传感器和处理器采购价格的变动是否符合行业趋势

A 股上市公司（含已过会）中相似类型、相同价格区间的图像传感器和 FPGA 的采购单价及其变动情况如下：

单位：元/个

公司简称	芯片类别	芯片 型号	2022 年度		2021 年度		2020 年度
			单价	变化率	单价	变化率	单价
精测电子	FPGA	未披露	未披露	未披露	194.05	10.33%	175.88
双元科技 (2022 年 1-6 月数 据)	图像传感器	-	1,893.31	-14.81%	2,222.44	-34.38%	3,386.96
	FPGA	型号 1-1	-	-	1,354.76	1.91%	1,329.32
		其他型 号	-	-	834.90	35.77%	614.92

公司简称	芯片类别	芯片型号	2022 年度		2021 年度		2020 年度
			单价	变化率	单价	变化率	单价
德芯科技	FPGA	芯片 63	未披露	未披露	268.10	-1.32%	271.68
		芯片 20	未披露	未披露	695.51	-17.03%	838.31
		芯片 9	未披露	未披露	555.09	-10.96%	623.43
发行人	图像传感器	合计	2,977.96	1.46%	2,935.03	-55.16%	6,544.90
	FPGA	合计	699.02	45.43%	480.65	-30.01%	686.79

数据来源：公开披露的定期报告、招股说明书及问询回复。

报告期内，发行人整体图像传感器的采购均价呈现先下降后稳定的趋势，主要系受产品结构变化的影响，而各规格型号图像传感器的采购单价基本上呈下降趋势。由上表可见，2020 年度至 2022 年 1-6 月，双元科技图像传感器采购均价呈下降趋势。因而，发行人图像传感器采购价格的变动符合行业趋势。

2020 年度至 2021 年度，发行人 FPGA 的采购均价和各规格型号 FPGA 的采购单价均呈下降趋势，与双元科技及德芯科技 FPGA 采购单价变动趋势一致。此外，根据固高科技的公开披露，FPGA 生产商 Altera 与 Xilinx 于 2021 年第四季度均提高了 FPGA 出厂价，与发行人 2022 年度 FPGA 采购单价变动的趋势一致。

4、图像传感器和处理器采购价格的变动比例与成本变动比例的匹配性

发行人主要产品的图像传感器和处理器采购价格的变动比例与其单位直接材料变动比例的匹配情况如下：

单位：元/个

主要产品	项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额
产品 1	单位直接材料	4,739.41	-14.85%	5,565.66	-10.88%	6,245.14
	图像传感器采购均价	2,202.96	-18.19%	2,692.85	-10.92%	3,023.11
	FPGA 采购均价	1,262.73	18.30%	1,067.43	-20.88%	1,349.13
产品 2	单位直接材料	3,797.91	-6.53%	4,063.05	-27.94%	5,638.21
	图像传感器采购均价	2,585.04	-0.56%	2,599.51	-36.85%	4,116.47
	FPGA 采购均价	528.39	26.00%	419.37	17.01%	358.41
产品 4	单位直接材料	2,324.83	-0.62%	2,339.25	-25.82%	3,153.38
	图像传感器采购均价	1,348.56	1.95%	1,322.81	-38.08%	2,136.29
	FPGA 采购均价	1,150.44	289.76%	295.17	-8.72%	323.37
产品 A	单位直接材料	35,920.10	-19.10%	44,399.82	-5.06%	46,767.98
	图像传感器采购均价	29,546.05	-11.26%	33,295.56	-21.56%	42,446.87
	FPGA 采购均价	778.29	20.65%	645.11	-5.27%	680.97
产品 B	单位直接材料	14,641.93	-1.43%	14,854.56	-16.21%	17,728.39
	图像传感器采购均价	11,516.34	3.79%	11,095.99	-24.30%	14,657.22

主要产品	项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额
	FPGA 采购均价	778.29	20.65%	645.11	-5.27%	680.97
产品 H	单位直接材料	27,699.00	5.23%	26,322.75	-	-
	图像传感器采购均价	24,049.57	1.92%	23,595.96	-	-
	FPGA 采购均价	778.29	20.65%	645.11	-	-
图像采集卡①	单位直接材料	1,261.35	21.84%	1,035.28	31.72%	785.95
	FPGA 采购均价	691.73	44.12%	479.95	20.11%	399.58
图像采集卡②	单位直接材料	1,223.86	41.47%	865.09	7.47%	804.95
	FPGA 采购均价	602.27	25.49%	479.95	20.11%	399.58
图像采集卡③	单位直接材料	1,197.98	-39.74%	1,988.00	-	-
	FPGA 采购均价	530.38	-64.69%	1,502.19	-	-

（1）线扫描相机

发行人线扫描相机的主要产品包括“产品 1”、“产品 2”和“产品 4”，前述主要产品所使用的图像传感器采购成本在 500 元至 5,000 元之间，所使用的 FPGA 采购成本在 300 元至 1,500 元之间，因而，线扫描相机单位直接材料的变动受相应图像传感器和 FPGA 采购价格的变动的共同影响。同时，因发行人材料领用出库时采用加权平均法计价，线扫描相机单位直接材料的变动很可能会滞后于相应图像传感器和处理器采购价格的变动，即两者存在时间性差异。

由上表可见，除产品 4 2022 年度较 2021 年度的单位直接材料的变动趋势与图像传感器采购均价的变动趋势不一致外，报告期内，上述线扫描相机主要产品单位直接材料的变动趋势与图像传感器采购均价的变动趋势均一致。2021 年度较 2020 年度，除产品 2 单位直接材料的变动趋势与处理器采购均价的变动趋势不一致外，其他线扫描相机主要产品单位直接材料的变动趋势与 FPGA 采购均价的变动趋势均一致；2022 年度较 2021 年度，上述线扫描相机主要产品单位直接材料的变动趋势与 FPGA 采购均价的变动趋势均不一致。前述变动趋势不一致的具体原因如下：

①2022 年度较 2021 年度，产品 4 的单位直接材料的变动趋势与图像传感器采购均价的变动趋势不一致，主要是因为产品 4 所使用的图像传感器采购价格上升在 2022 年 6 月及之后，而 2022 年度对外销售的产品 4 结转的图像传感器的成本主要由 2022 年 6 月之前图像传感器采购价格的决定。

②2021 年度较 2020 年度，产品 2 单位直接材料的变动趋势与处理器采购均价的变动趋势不一致，主要是因为产品 2 所使用的图像传感器采购价格下降幅度显著高于所使用的处理器采购价格上涨幅度，产品 2 单位直接材料的变动趋势由图像传感器采购均价的变动趋势决定。

③2022 年度较 2021 年度，上述线扫描相机主要产品单位直接材料的变动趋势与 FPGA 采购均价的变动趋势均不一致，主要是因为 2021 年底 FPGA 备货结存数量较多，结存单价较 2022 年度采购单价低，加权平均法下拉低了结转的 FPGA 的成本。

（2）面扫描相机

发行人面扫描相机的主要产品包括“产品 A”、“产品 B”和“产品 H”，前述主要产品所使用的图像传感器采购成本远高于所使用的 FPGA 采购成本，因而，面扫描相机单位直接材料的变动由相应图像传感器采购价格的变动决定。

由上表可见，除产品 B 2022 年度较 2021 年度单位直接材料的变动趋势与图像传感器和 FPGA 采购价格的变动趋势不一致外，上述面扫描相机主要产品单位直接材料的变动趋势与图像传感器采购均价的变动趋势基本一致。

此外，产品 A 和产品 B 的单位直接材料的变动幅度与图像传感器采购均价的变动幅度存在一定差异且产品 B 2022 年度较 2021 年度的单位直接材料的变动趋势与图像传感器采购均价的变动趋势不一致的具体原因如下：

①2021 年度较 2020 年度，产品 A 单位直接材料降幅小于对应图像传感器采购均价降幅，2022 年产品 A 单位直接材料降幅大于对应图像传感器采购均价降幅，主要系 2021 年度图像传感器采购单价大幅下降，领用生产和对外销售结转的图像传感器成本相对采购价格下降有一定滞后性。

②2020 年度至 2021 年度，产品 B 对应图像传感器采购均价持续下降，受领用生产和对外销售滞后性影响，产品 B 的单位直接材料降幅亦持续扩大，但小于图像传感器采购均价降幅。2022 年度，产品 B 对应图像传感器采购均价小幅上升，但受领用生产和对外销售滞后性影响，产品 B 的单位直接材料保持稳定。

（3）图像采集卡

由上表可见，图像采集卡使用的处理器采购价格的变动比例与其单位材料成本变动比例相匹配。

综上，发行人主要产品的图像传感器和处理器采购价格的变动比例与其单位材料成本变动比例基本匹配，但因发行人材料领用出库时采用加权平均法计价，单位直接材料的变动与相应图像传感器和处理器采购价格的变动会存在时间性差异。

(五) 2021 年度向南昌凌旭等新增供应商高价采购现货的金额，相关供应商存在现货处理器的原因；结合报告期末存在大量处理器库存、下半年排单生产的情况分析高价采购现货的合理性

1、2021 年度向南昌凌旭等新增供应商高价采购现货的金额，相关供应商存在现货处理器的原因

(1) 2021 年度向南昌凌旭等新增供应商高价采购现货的金额

2021 年度，发行人新增 5 家处理器供应商，分别为南昌市凌旭科技有限公司（FPGA 贸易商）、深圳市中利创电子有限公司（FPGA 贸易商）、南京潘特庚电子科技有限公司（FPGA 贸易商）、深圳市鼎承进出口有限公司（MCU 贸易商）、北京捷士盟科技有限公司（MCU 贸易商），其中，仅向南昌市凌旭科技有限公司和深圳市中利创电子有限公司采购的部分 FPGA 为高价现货，高价采购 FPGA 的金额及其占发行人向该供应商采购总额的比例的具体情况如下：

单位：万元

新增供应商名称	高价采购 FPGA 的金额	高价采购 FPGA 的金额占比
南昌市凌旭科技有限公司	144.35	26.65%
深圳市中利创电子有限公司	190.40	100.00%
合计	334.75	-

注：高价采购现货指发行人以高于向订货供应商订货的单价至少 1 倍的采购单价向现货贸易商采购。

(2) 相关供应商存在现货处理器的原因

南昌凌旭等相关供应商的现货处理器的主要来源于：

①向处理器分销商购买。对于处理器分销商而言，相较于一般终端用户，南昌凌旭这类现货贸易商会大批量向其采购且付款周期短。

②向处理器终端用户收购库存。由于部分处理器终端用户存在因产品结构变化导致历史采购的处理器库存积压等情形，终端用户会将这些库存处理器出售给现货贸易商以降低存货成本。

③历史囤积的存货。近年来，由于处理器供求关系变化大，导致处理器现货价格波动较大，现货贸易商有利可图，会适时囤积各类型号的处理器。

2、结合报告期末存在大量处理器库存、下半年排单生产的情况分析高价采购现货的合理性

报告期内，发行人仅于 2021 年度和 2022 年度存在高价采购现货处理器的情形，具体情况分析如下：

(1)2021 年度，发行人存在高价采购现货情形的处理器的进销存情况如下：

单位：个

处理器 型号	2021 年初结 余数量	2021 年度			2021 年末结余 数量
		高价采购数量	非高价采购数量	领用数量	
FPGA 2	6	1,110	9,439	10,529	26
FPGA 8	-	952	-	952	-
FPGA 9	257	1,080	1,128	1,624	841
FPGA 10	-	400	5,040	588	4,852

注：高价采购现货指发行人以高于向订货供应商订货的单价至少 1 倍的采购单价向现货贸易商采购，下同。

2021 年度，发行人存在高价采购现货情形的处理器包括 FPGA 2、FPGA 8、FPGA 9、FPGA 10。发行人高价采购前述规格型号处理器现货的合理性在于：

①FPGA 2、FPGA 8 和 FPGA 10 存在高价采购现货情形，主要系 2021 年度工业相机及图像采集卡销量快速增长，而订货供应商的交货周期长，发行人遂于 2021 年下半年开始先从现货市场上高价采购 FPGA 2、FPGA 8 和 FPGA 10 以及时满足生产需要和订单交付要求。

②FPGA 9 为 Altera（阿特拉）的 60nm 工艺制程芯片，Altera（阿特拉）被 Intel 收购后，相应工艺制程的芯片产能逐渐缩减，市场供应较为紧张，因销售预测、在手订单等较为充足，发行人于 2021 年下半年对 FPGA 9 进行了战略性采购备货。

③从采购入库和领用出库情况来看，除 FPGA 9 外，发行人 2021 年度高价采购的 FPGA 现货在当年已全部得到使用，2021 年末，存在高价采购现货情形的 FPGA 的结存数量占处理器结存数量的比例为 2.75%，结存金额占处理器结存金额的比例为 4.87%。发行人在 2021 年对 FPGA 9 领用相对较少主要是因为与 FPGA 9 配套使用的电源芯片等其他电子元器件持续短缺，当配套使用的其他电子元器件的供应恢复正常时，FPGA 9 也得到了使用。

(2)2022 年度，发行人存在高价采购现货情形的处理器的进销存情况如下：

单位：个

处理器 型号	2022 年初结余数 量	2022 年度			2022 年末结余数量
		高价采购数量	非高价采购数量	领用数量	
FPGA 2	26	480	3,090	2,005	1,591
FPGA 3	8,054	2,160	-	8,297	1,917
FPGA 6	442	5,500	1,666	3,748	3,860
FPGA 7	1,300	3,000	-	1,890	2,410
FPGA 11	-	3,800	9,474	3,742	9,532

注：上述规格型号 FPGA 截至 2022 年末结存数量以优先采购的处理器优先领用为原则来确定。

2022 年度，发行人存在高价采购现货情形的处理器包括 FPGA 2、FPGA 3、FPGA 6、FPGA 7、FPGA 11，且均发生于 2022 年上半年。发行人高价采购前述规格型号处理器现货的合理性在于：

①2022 年初国内工业需求较为旺盛，制造业企业普遍进行战略备货，加之 FPGA 生产商 Altera（阿特拉）提价 20%，FPGA 2 供应更为紧缺，订货贸易商的供货量和供货时效无法满足发行人图像采集卡的全部生产需要。

②FPGA 3 和 FPGA 6 为 Altera（阿特拉）的 60nm 工艺制程芯片，受芯片上游产能限制，Altera（阿特拉）进一步缩减了相应工艺制程的芯片产能，而发行人于 2022 年上半年对全年销售预测较为乐观，且基于对 2021 年度核心原材料备货不足的总结，同时担心此类市场供应非常紧张的 FPGA 价格会持续上涨，遂于 2022 年上半年加大了对 FPGA 3 和 FPGA 6 的备货。

③FPGA 7 和 FPGA 11 为 Xilinx（赛灵思）的 28nm 工艺制程芯片，产能紧张程度相对 60nm 工艺制程芯片略好，发行人在 2022 年上半年通过调整设计将部分产品中的处理器更换为 FPGA 7 和 FPGA 11。因发行人于 2022 年上半年对全年销售预测较为乐观，而 FPGA 生产商 Xilinx（赛灵思）亦提价 20%，发行人担心 FPGA 7 和 FPGA 11 的采购价格会进一步上涨且可能会和 FPGA 2 一样出现短缺，遂于 2022 年上半年通过各渠道对 FPGA 7 和 FPGA 11 进行了备货。

④从采购入库和领用出库情况来看，发行人 2022 年上半年高价采购的 FPGA 现货在 2022 年度均逐步得到使用，2022 年末，存在高价采购现货情形的 FPGA 的结存金额占处理器结存金额的比例约为 33%。

综上，发行人通常采用“以产定采”的采购模式，但会结合销售预测和客户

订单制定采购计划，对通用原材料和长采购周期的原材料进行安全库存管理。由于处理器为发行人最核心的原材料之一，且 2021 年下半年开始因市场供应不稳定、交货周期不断拉长、市场价格波动较大，容易出现某款原材料暂时性短缺的情况，发行人基于自身良好的经营业绩预期和处理器市场供需情况变化适度加大处理器备货，高价采购某些规格型号处理器现货具有合理性。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下主要核查程序：

1、获取并查阅发行人与华鹏飞之间签订的《供应链服务合作协议》，向发行人采购负责人了解发行人与华鹏飞的合作模式下的物流、单据流和资金流；获取发行人报告期各期支付给华鹏飞的货款和供应链服务费明细表，计算相关服务费比例是否符合前述协议的规定；获取发行人采购明细表，计算通过华鹏飞采购的图像传感器扣除服务费后的采购价格，与向其他供应商采购同一规格型号图像传感器的采购价格进行差异比较并分析原因。

2、查阅兆易创新公开披露的招股说明书和定期报告等，了解兆易创新的销售模式，向发行人采购负责人了解通过华鹏飞采购兆易创新处理器的原因。

3、向发行人主要管理层了解工业相机设计时选定图像传感器型号的一般原则，了解并核查是否存在长光辰芯图像传感器与境外品牌图像传感器应用于同一规格型号工业相机、同一下游应用领域的情形；通过查阅同行业可比公司官网、相关研报和公开披露信息，比较不同工业相机生产商使用各种分辨率为 2500 万像素的图像传感器设计生产的面扫描相机的关键性能指标是否存在差异；访谈发行人研发负责人和发行人主要客户，了解下游客户对工业相机中使用的图像传感器型号是否存在特定要求或限制及相关原因。

4、向发行人主要管理层了解境外品牌传感器和处理器不存在进口受限仍大量备货的背景及原因；获取安森美 CCD 图像传感器的停产通知，并向发行人主要管理层了解 4300 万像素产品所用图像传感器停产对发行人生产经营的影响；向发行人主要管理层了解发行人的生产销售是否受限于上游厂商及相关原因和应对措施。

5、获取发行人采购图像传感器和处理器的明细表，采用因素分析法并结合

产品结构变化、供应商议价能力等量化分析图像传感器和处理器采购价格的变动情况及原因；比较发行人图像传感器和处理器采购价格的变动趋势与公开查询的A股上市公司（含已过会）中相似类型、相同价格区间的图像传感器和处理器的采购价格的变动趋势是否一致；获取发行人主要产品的图像传感器和处理器采购价格的变动比例与其单位直接材料变动比例的匹配情况表，如不匹配，分析原因。

6、获取发行人2021年度向南昌凌旭等新增供应商采购处理器的明细表，统计高价采购现货的金额及占比情况，向发行人采购负责人和南昌凌旭等现货供应商了解相关供应商现货处理器的主要来源；获取发行人报告期末处理器库存明细表，结合期后生产领用情况分析高价采购现货的合理性。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人与华鹏飞合作模式下的物流、单据流和资金流相互之间均匹配；发行人通过华鹏飞采购兆易创新处理器主要系兆易创新指定其香港经销商新晔电子香港有限公司向发行人供货所致；发行人报告期内向华鹏飞支付的货款和供应链服务费、相关服务费比例符合协议规定；发行人通过华鹏飞采购的部分型号图像传感器扣除服务费后采购单价与其他供应商存在一定差异主要系采购规模增加带来的议价能力增强或由向代理商采购转为向原厂直采所致。

2、长光辰芯图像传感器与境外产品不会应用于发行人同一规格型号的工业相机中，但可以设计生产出分辨率一样的不同规格型号工业相机来应用于同一下游应用领域。不同工业相机生产商使用不同品牌同一分辨率的图像传感器设计生产的工业相机的性能会存在差异，不同工业相机生产商使用同一规格型号的图像传感器设计生产的同类型工业相机的性能也会存在差异，这主要由工业相机整体设计方案和软硬件开发能力等共同决定的。发行人下游客户对上游传感器不存在要求和限制。

3、发行人在目前境外品牌传感器和处理器不存在进口受限仍大量备货的主要原因包括发行人所处行业市场前景良好，新冠疫情等因素影响下进口境外品牌图像传感器和处理器的供货周期延长且不确定性增加，备货能够保证公司生产经营的稳定性，采购规模优势一定程度上可以降低采购成本；4300万像素产品所

用图像传感器停产主要系 CMOS 图像传感器因工艺带来的功耗和成本优势逐步替换 CCD 图像传感器所致，并不会影响发行人的正常经营；国内外主要工业相机厂商的生产及销售会受到提供核心原材料图像传感器和处理器的上游厂商的影响，发行人已通过提前备货、采购渠道多元化、积极寻求对图像传感器及处理器等主要芯片类型替代等多种措施增强生产销售的稳定性。

4、量化分析结果表明，发行人图像传感器的平均采购价格变动主要系受产品结构变化和对供应商议价能力增强的共同影响所致，处理器的平均采购价格变动主要系受产品结构变化、对供应商议价能力增强和市场供应紧缺的综合影响所致；发行人图像传感器和处理器采购价格的变动基本符合行业趋势；发行人主要产品的图像传感器和处理器采购价格的变动比例与其单位材料成本变动比例基本匹配，但因发行人材料领用出库时采用加权平均法计价，单位直接材料的变动与相应图像传感器和处理器采购价格的变动会存在时间性差异。

5、发行人已列表说明 2021 年度向南昌凌旭等新增供应商高价采购现货的金额；相关供应商存在现货处理器主要系现货贸易商向处理器分销商购买、收购终端用户库存、历史囤积等所致；发行人高价采购现货的合理性在于 2021 年下半年开始因市场供应不稳定、交货周期不断拉长、市场价格波动较大，容易出现暂时性短缺的情形，发行人基于自身良好的经营业绩预期和处理器市场供需情况变化适度加大安全库存备货。

5. 关于成本和毛利率

根据首轮问询回复：（1）库存商品其他出库金额分别为 67.55 万元、522.90 万元、179.48 万元和 615.60 万元；（2）PA 系列线扫描相机由 2019 年的以 7K 分辨率为主，逐步转变为以 8K、16K 为主，导致平均单位价格下降较多；PL 系列线扫描相机因推出 4K 分辨率产品拉低了平均售价；（3）应用于 PCB 下游领域的产品毛利率分别为 71.38%、52.22%、46.90%、43.20%；（4）发行人综合毛利率高于行业可比公司。

请发行人说明：（1）库存商品其他出库核算的具体内容，2020 年、2022 年上半年相关金额较高的原因；（2）线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的原因，对未来毛利率变化的影响；报告期不同产品不同分辨率产品对应的主要客户、销售收入、毛利率，分析变动情况和变动原因；（3）应用于 PCB 下游领域的产品毛利率逐年下降的原因；结合公司产品结构、销售单价和采购价格、净利润与经营现金流的匹配性进一步分析毛利率和盈利质量的变动趋势；（4）发行人不同产品毛利率与行业可比公司同类产品的差异情况和差异原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）库存商品其他出库核算的具体内容，2020 年、2022 年上半年相关金额较高的原因

1、库存商品其他出库核算的具体内容

报告期内，发行人库存商品其他出库核算的具体内容如下：

单位：万元

产品名称	项目	2022 年度	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
工业相机	研发领料	144.43	115.42	31.40	293.74
	生产改制	649.64	415.21	61.07	20.99
	产品拆分	16.54	-	-	188.38
	售后服务及其他	209.85	54.75	61.92	0.92

产品名称	项目	2022 年度	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度
	小计	1,020.46	585.39	154.39	504.04
图像采集卡	研发领料	22.93	13.78	11.30	16.62
	生产改制	50.30	3.30	4.06	1.37
	产品拆分	2.71	-	7.41	-
	售后服务及其他	18.75	13.13	2.33	0.87
	小计	94.70	30.21	25.10	18.86
合计		1,115.15	615.60	179.48	522.90

由上表可见，报告期内发行人库存商品其他出库核算内容主要包括：研发领料、生产改制、产品拆分和售后服务等。研发领料系发行人在研发活动中根据研发项目需求由研发中心申请领用的库存成品；生产改制系发行人根据客户需求对部分库存成品进行简易改制（如：更改接圈、滤镜、固件等），先办理改制领用出库，改制完成后再重新办理入库并对外销售；产品拆分系发行人结合市场预期对部分老型号产品领出后进行拆解，拆解后可用材料按重置价格办理原材料入库，不可用材料报废处理；售后服务系发行人在售后质保期内，销售部门为客户免费办理售后维修所申请领用的库存成品。

2、其他出库 2020 年和 2022 年上半年相关金额较高的原因

（1）2020 年其他出库金额较高主要受研发领料和产品拆分金额较大影响

2020 年研发领料较大，主要系贴片机项目研发领料 190.26 万元，金额较大影响所致。贴片机项目研发领料较大的原因：①贴片机项目 2020 年仍处于开发中期，有大量精度相关检测工作需要验证，因此领用部分工业相机用于检测系统的搭建；②每套检测系统由多台相机横竖交叉阵列布置，贴片机由数十个子模块组成（含贴装头），需要搭建多套检测系统以实现快速的批量检测，因此需要领用工业相机和图像采集卡相对较多；③研发过程中检测系统受强弱电负荷、电磁干扰、漏电影响等，常会导致工业相机和图像采集卡损坏和更换。

2020 年产品拆分金额为 188.38 万元，金额较大原因系：2020 年发行人结合部分老型号产品的市场销售预期和该部分产品核心元器件的再利用价值，经批准后对一批老型号产品进行拆解并回收核心元器件加以利用。回收材料已在期后全部使用完毕，该举措对公司资金运营效率的提高起到一定的积极作用。

(2) 2022 年上半年其他出库金额较高主要受生产改制金额较大影响

2022 年上半年生产改制金额为 418.51 万元，金额较大原因系：2022 年上半年根据客户需求，对客户购买的一批 1.01 亿像素和 1.51 亿像素工业相机进行镜头接圈更换和一批 8K 彩色工业相机进行标识更新，相应办理产品的生产改制领用。上述产品改制均在当期完成，改制后产品已重新办理入库，并进行销售。

综上所述，报告期内发行人库存商品其他出库核算内容主要包括：研发领料、生产改制、产品拆分和售后服务等，不存在重大异常内容。2020 年其他出库金额较高主要系贴片机研发领料和产品拆分较大影响所致；2022 年上半年其他出库金额较高主要系生产改制较大影响所致。

(二) 线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的原因，对未来毛利率变化的影响；报告期不同产品不同分辨率产品对应的主要客户、销售收入、毛利率，分析变动情况和变动原因

1、线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的原因，对未来毛利率变化的影响

(1) 线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的原因

发行人在线扫描相机 PA 系列和 PL 系列均有布局低分辨率产品，PA 系列低分辨率产品总额较小且占比较低，而 PL 系列低分辨率产品总额较大。线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的主要原因系公司开发产品并进行市场布局主要因市场需求而定，PL 系列推出低分辨率产品主要来源于锂电领域的客户需求。其具体原因如下：PL 系列 4K 线扫描相机于 2021 年推出并形成销售收入，该产品是基于国产图像传感器开发出来的彩色相机或 TDI 相机，发行人该系列相机主要应用于锂电领域的部分检测环节，如锂电池焊接和外观检测环节等。2021 年发行人在锂电领域进行加快布局，发行人客户对公司 PL 系列 4K 线扫描相机需求量增加。

(2) 推出低分辨率产品对未来毛利率变化的影响

①报告期内低分辨率产品对公司产品毛利率不利变化影响有限

报告期内，工业相机毛利率分别为 47.06%、47.54%、44.86%，工业线扫描相机毛利率分别为 50.47%、49.82%、47.51%。2020 年公司开始陆续推出低分辨率线扫描相机产品（4K 及以下），2020 年至 2022 年，发行人总体毛利率较为稳定，低分辨率产品对公司产品毛利率影响有限，具体分析如下：

单位：万元

线扫描相机产品 系列名称	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	销售 收入	占线扫描 相机收入 比例	毛利率	销售 收入	占线扫描 相机收入 比例	毛利率	销售 收入	占线扫描 相机收入 比例	毛利率
高分辨率 （7K 及以上）	10,842.17	87.81%	50.53%	8,343.39	92.17%	50.93%	2,837.02	98.94%	50.64%
低分辨率 （4K 及以下）	1,505.06	12.19%	25.80%	708.52	7.83%	36.74%	30.26	1.06%	34.78%
工业线扫描相机 合计	12,347.23	100.00%	47.51%	9,051.91	100.00%	49.82%	2,867.28	100.00%	50.47%

由上表可知，虽然低分辨率产品毛利率总体低于高分辨率产品，鉴于低分辨率产品毛利率相对比较稳定且总体占比不高，在 2020 年公司推出低分辨率产品以来，公司线扫描相机总体毛利率相对比较稳定。因此，公司推出低分辨率产品对公司报告期内产品毛利率影响比较有限。

②推出低分辨率产品对未来毛利率变化的影响

发行人推出低分辨率产品对未来毛利率不利变化的影响有限，主要分析如下：

第一，公司定位以中高端产品为主，产品应用领域多元化决定了产品系列多样化，丰富的产品系列可以增强公司综合产品竞争力。

发行人产品定位以机器视觉核心部件的中高端产品为主，技术含量较高。未来，公司将不断提升技术创新能力，推动产品更新迭代，保持技术的先进性和产品的领先性，不断推出符合客户需求的各类新款中高端产品，并扩大自身市场份额，维持自身产品的整体议价能力。

发行人产品主要应用于 PCB、新型显示、3C 电子、锂电、半导体、光伏、包装印刷等应用领域。各应用领域在生产环节、生产环境、制造工艺、产品类型、产品用途等方面存在一定差异，因此对工业相机的检测精度、检测效率、检测稳

定性及一致性存在不同的需求，对工业相机的分辨率、动态范围及最大行频/帧率、最大信噪比、曝光时间、功耗等性能指标均有不同的要求及侧重。针对不同的应用领域，各种类型或各个分辨率的工业相机均有相应的应用需求。截至目前，发行人已经拥有工业线扫描相机、工业面扫描相机（含大幅面扫描相机、高速面扫描相机、中小幅面扫描相机）和图像采集卡等合计 90 余个型号产品。自 2012 年发布公司第一款国产高速高分辨 8K 线扫描相机以来，发行人在十年时间里陆续量产了包括 7 个分辨率模式的 30 多个型号线扫描相机和 14 个分辨率模式的近 40 个型号大幅面扫描相机。发行人产品应用领域多元化决定了产品系列多样化，丰富的产品系列可以增强公司综合产品竞争力。

第二，公司产品多样化有助于增加客户类型和应用场景，丰富的客户群和应用行业可以增强公司市场开拓竞争力。

公司布局低分辨率产品主要为了满足不同行业的应用需求，公司拥有更加丰富的产品系列可以更全面满足客户需求，低分辨率产品和高分辨率产品会产生联动效应，进一步增加公司产品的销售收入和不同应用场景的客户数量；此外，公司多元化产品布局策略可以增强对客户的服务粘性，不断增加高粘性的客户资源有助于提升公司可持续盈利能力。

经过发展，公司逐步积累了较为丰富的客户资源。报告期内，公司已经与精测电子、宜美智、奥普特、天准科技、奥特维、博众精工、易鸿智能、佳世达、思泰克等国内知名的机器视觉装备制造制造商和系统商或终端用户建立了稳定的合作关系。公司产品应用行业从报告期期初主要为 PCB、新型显示两大行业，逐步拓展至 3C、锂电、光伏、半导体、包装印刷等行业，公司客户数量及销售收入，从 2020 年至 2022 年，客户数量由不到 80 家增至 260 家左右，销售收入由 6,856.38 万元增加至 26,266.60 万元。

通过不断积累，公司已经与客户建立了长期稳定的业务合作关系，形成良好的客户口碑和品牌效应。丰富、优质的客户资源和良好的品牌知名度，为公司业务拓展和可持续发展奠定了良好的基础，保障公司在行业内的市场开拓竞争优势。

第三，公司产品多样化有助于提升公司研发能力及技术先进性

机器视觉部件硬件性能的不断升级、软件技术的不断进步、新型应用场景的

不断涌现、客户对性能指标要求的不断提高，促进了机器视觉产品的持续更新迭代。一方面，公司会持续不断研发推出高性能高毛利率新产品，老产品在推出后一段时间由于性能落后、竞品大量出现等因素其价格将逐步下降，而领先行业的高性能新型产品在推出后短期内由于竞品较少能维持较高价格，获得超额利润；另一方面，公司产品对各个应用领域的不同应用场景的布局，将增加公司对不同应用场景下产品技术应用特点的理解和经验积累，这也将进一步提升公司产品和技术研发能力，公司时刻把握下游行业应用技术的发展趋势，促进公司机器视觉产品和核心技术的更新迭代，保障公司在行业内的技术领先地位。

综上所述，公司定位以中高端产品为主，产品应用领域多元化决定了产品系列多样化，丰富的产品系列可以增强公司综合产品竞争力；公司产品多样化有助于增加客户类型和应用场景，丰富的客户群和应用行业可以增强公司市场开拓竞争力；公司产品多样化有助于提升公司研发能力及技术先进性。同时，随着扩产规模效应的逐步体现会进一步摊薄单位成本，未来毛利率下降空间有限。因此，上述因素都在一定程度上有利于公司维持产品未来毛利率水平，发行人推出低分辨率产品对未来毛利率不利变化的影响有限。

（3）PA 系列和 PL 系列产品的分辨率高低与产品销售单价之间的关系

发行人 PA 系列的线扫描相机的主要产品有产品 7、产品 4、产品 2，PL 系列的线扫描相机的主要产品有产品 1、产品 5、产品 6。

线扫描相机的像素分辨率和行频越高，所使用的图像传感器的采购价格也越高，因而，一般来说，发行人分辨率更高的线扫描相机的销售单价会高于分辨率更低的线扫描相机，比如，产品 1 销售单价高于产品 5 或产品 6；且分辨率相同的情况下，彩色线扫描相机的销售单价会高于黑白线扫描相机的销售单价，比如，产品 1 销售单价高于产品 4。

在 PA 系列线扫描相机中，产品 7 在 2020 年销售单价高于产品 4 和产品 2 的原因为：产品 7 为彩色线扫描相机，为发行人较早推出的特色产品，同时期国内无同类可选产品，发行人对客户有较强的议价能力；而产品 4 和产品 2 为黑白线扫描相机，同时期市面上有同类可选产品，且拥有同类型产品的国外工业相机厂商采取降价策略，发行人定价时考虑竞品市场价格而跟随定价。PL 系列的产

品 1 于 2019 年推出后，PA 系列的产品 7 逐步被 PL 系列的产品 1 替代，而产品 1 销售单价与产品 7 较为接近，主要系产品 1 在替代产品 7 的过程中，一方面为客户不接受增加过多的替代成本，另一方面是客户在使用产品 1 后采购规模增大情况下发行人给予了价格优惠。

在 PL 系列的线扫描相机中，产品 1 为彩色线扫描相机，且分辨率也高于产品 5 和产品 6，因而产品 1 比产品 5 和产品 6 销售价格高。

综上，PA 系列和 PL 系列产品的分辨率高低与产品销售单价之间逻辑基本保持一致。

2、报告期不同产品不同分辨率产品对应的主要客户、销售收入、毛利率，分析变动情况和变动原因

(1) 报告期不同产品不同分辨率产品对应的主要客户

①报告期线扫描相机不同分辨率产品对应的主要客户变动情况和原因分析

产品 分辨率	序号	2022 年度	2021 年度	2020 年度	客户变动情况及原因
分辨率 1	1	宜美智	宜美智	宜美智	宜美智一直为该系列相机的主要客户，未发生变化。 2020 年除宜美智外单个客户销售金额均未超过 100 万，销售金额小容易导致客户排名发生变化。 2021 年开始公司加快布局锂电领域和光伏领域，增加奥普特、易鸿智能以及天准科技。
	2	奥普特	奥普特	南京特斯富电子有限公司	
	3	天准科技	天准科技	江苏东森智能科技有限公司	
	4	奥特维	易鸿智能	浙江双元科技股份有限公司	
	5	深圳市众智视觉科技有限公司	江苏东森智能科技有限公司	深圳市格林晟科技有限公司	
分辨率 2	1	奥普特	奥普特	辉荣创研有限公司	宜美智一直为该系列相机的主要客户，但 2021 年-2022 年收入排名发生变化。 该系列相机在 2020 年属于客户导入前期，市场认可度还不够高，因此该期间销售金额较小，单个客户销售额不超过 40 万，销售金额小容易导致客户排名发生变化。 2021 年开始该系列相机趋于成熟，在公司加快布局锂电领域情况下，销售额增长较快，主要由奥普特、易鸿智能和南京华视智能科技有限公司贡献。
	2	南京华视智能科技有限公司	易鸿智能	宜美智	
	3	易鸿智能	深圳市众智视觉科技有限公司	江苏卓玉智能科技有限公司	
	4	深圳市众智视觉科技有限公司	南京华视智能科技有限公司	广东英斯派克视觉科技有限公司	
	5	福建力和行智能科技有限公司	宜美智	珠海贝塔智能设备有限公司	
分辨率 3	1	-	-	宜美智	2020 年宜美智均为该系列相机的最主要客户，2021 年开始该系列相机不再生产销售。
	2	-	-	东莞市微汉智能科技有限公司	

产品 分辨率	序号	2022 年度	2021 年度	2020 年度	客户变动情况及原因
分辨率 4	1	深圳市众智视觉科技有限公司	深圳市众智视觉科技有限公司	深圳精创视觉科技有限公司	该系列相机为彩色相机，PCB 领域客户的需求，客户需求较为分散，销售金额较小，单个客户销售额 50 万元左右，销售金额小容易导致客户排名发生变化。
	2	深圳市大族数控科技股份有限公司	杭州佳士彩文化创意有限公司	深圳市华研新创科技有限公司	
	3	深圳精创视觉科技有限公司	-	-	
	4	深圳三合视觉科技有限公司	-	-	
	5	东莞富联视界智能科技有限公司	-	-	
分辨率 5	1	高视科技（苏州）股份有限公司	奥普特	深圳市圣智明技术有限公司	2020 年客户需求较为分散，销售金额较小，单个客户销售额不超过 6 万，销售金额小容易导致客户排名发生变化。 2021 年开始公司加快布局锂电领域，增加奥普特、易鸿智能、博众精工。
	2	奥普特	易鸿智能	广州诺创自动化控制设备有限公司	
	3	博众精工	博众精工	深圳市云视图像有限公司	
	4	超音速人工智能科技股份有限公司	宁波江丰生物信息技术有限公司	北京博源恒芯科技股份有限公司	
	5	深圳市众智视觉科技有限公司	上海圣默思视觉科技有限公司	浙江小芄科技有限公司	
分辨率 6	1	厦门力和行自动化有限公司	中科慧远视觉技术（洛阳）有限公司	深圳市中钞科信金融科技有限公司	该系列相机客户需求较为分散，2020 年-2022 年单个客户销售额较小，涉及多应用领域如 3C、包装印刷、卫生用品等，销售金额小容易导致客户排名发生变化。
	2	深圳市众智视觉科技有限公司	沛德光电科技（上海）有限公司	北京食码科技有限责任公司	

产品 分辨率	序号	2022 年度	2021 年度	2020 年度	客户变动情况及原因
	3	尖刀视智能科技（上海）有限公司	广州嘉普信息科技有限公司	三固（厦门）科技有限公司	
	4	北京深点视觉科技有限公司	深圳市众智视觉科技有限公司	华为技术有限公司	
	5	奥普特	辉荣创研有限公司	未末智能（深圳）有限公司	

注：主要客户为报告期各期不同分辨率产品的前五名客户，下同。

②报告期面扫描相机不同分辨率产品对应的主要客户变动情况和原因分析

产品 分辨率	序号	2022 年度	2021 年度	2020 年度	客户变动情况及原因
分辨率 7	1	精测电子	精测电子	精测电子	报告期内该系列相机主要客户为精测电子和佳世达，仅 2021 年增加零星采购的客户，主要原因系精测电子为公司长期合作的核心客户，该系列相机主要应用于新型显示行业，而精测电子为国内新型显示检测设备龙头企业。
	2	佳世达	佳世达	-	
	3	深圳三合视觉科技有限公司	中国科学技术大学	-	
	4	-	重庆熵臻科技有限公司	-	
	5	-	深圳市众智视觉科技有限公司	-	
分辨率 8	1	精测电子	精测电子	精测电子	报告期内该系列相机主要客户为精测电子，主要原因系精测电子为公司长期合作的核心客户，该系列相机主要应用于新型显示行业，而精测电子为国内新型显示检测设备龙头企业。
	2	镓特半导体科技（上海）有限公司	深圳三合视觉科技有限公司	-	
分辨率 9	1	-	-	精测电子	
分辨率 10	1	精测电子	精测电子	-	

产品 分辨率	序号	2022 年度	2021 年度	2020 年度	客户变动情况及原因
	2	高视科技（苏州）股份有限公司	-	-	
	3	深圳三合视觉科技有限公司	-	-	
分辨率 11	1	精测电子	精测电子	精测电子	
	2	广西科学院	合肥工业大学智能制造技术研究院	-	
其他	1	精测电子	深圳市凌智自动化科技有限公司	中国科学院国家天文台	其他分辨率产品，产品类型多且销售金额较小，客户变化较多。
	2	奕目（上海）科技有限公司	安徽禾视智能科技有限公司	深圳辰视智能科技有限公司	
	3	东莞市神州视觉科技有限公司	上海帆声图像科技有限公司	深圳市众智视觉科技有限公司	
	4	深圳百迈技术有限公司	东莞市神州视觉科技有限公司	-	
	5	福建浩蓝光电有限公司	中国科学院国家天文台	-	

(2) 报告期不同产品不同分辨率产品对应的销售收入、毛利率

① 报告期线扫描相机不同分辨率产品对应的销售收入、毛利率

单位：万元

产品 分辨率	2022 年度				2021 年度				2020 年度		
	收入 金额	收入占比	毛利率	毛利率 变动	收入 金额	收入 占比	毛利率	毛利率 变动	收入 金额	收入 占比	毛利率
分辨率 1	7,101.98	57.52%	47.68%	-1.88%	6,575.68	72.64%	49.56%	2.55%	2,351.60	82.02%	47.00%
分辨率 2	3,494.73	28.30%	55.77%	-0.10%	1,744.26	19.27%	55.87%	12.76%	91.50	3.19%	43.11%
分辨率 3	-	-	-	-	-	-	-	-	352.88	12.31%	76.09%
分辨率 5	1,114.95	9.03%	39.24%	-1.44%	551.08	6.09%	40.68%	-2.22%	17.16	0.60%	42.90%
分辨率 6	390.12	3.16%	-12.62%	-35.57%	157.43	1.74%	22.95%	-1.18%	13.10	0.46%	24.13%
分辨率 4	245.46	1.99%	58.41%	-9.67%	23.45	0.26%	68.08%	10.99%	41.04	1.43%	57.09%
总计	12,347.23	100.00%	47.51%	-2.31%	9,051.91	100.00%	49.82%	-0.65%	2,867.28	100.00%	50.47%

注：收入占比=各分辨率相机产品/线扫描相机总收入。

报告期线扫描相机不同分辨率产品对应的销售收入、毛利率的变动情况及变动原因分析如下：

产品 分辨率	收入变动情况	收入变动原因分析	毛利率变动情况	毛利率变动原因分析
分辨率 1	2020-2022 年 收入持续增长	宜美智对该系列相机需求持续增加， 叠加锂电、光伏领域客户需求增长	最近三年毛利率 先上升后略微下降	2021 年该系列相机毛利率有所上升，公司核心原材料受采购规模效应影响，其采购成本有所下降，导致“产品 1”毛利率随之上升，该系列相机毛利率随之略微上升。 2022 年该系列相机毛利率有所下降，主要系在客户采购规模效应下销售单价有所下降，导致毛利率下降。

产品 分辨率	收入变动情况	收入变动原因分析	毛利率变动情况	毛利率变动原因分析
分辨率 2	2020-2022 年 收入持续增长	该系列相机 2020 年属于客户导入前期，需求较小，2021 年后锂电领域客户需求增长	最近三年毛利率 先上升后保持稳 定	2020 年该系列相机属于客户导入前期，需求较小，成本较高，该期间毛利率不高； 2021 年以后该系列相机趋于成熟且市场认可度越来越高，定价趋于稳定，叠加采购规模效应带动核心原材料采购成本下降，导致毛利率随之上升。
分辨率 3	2020 年 以后 已无收入	2020 年公司陆续推出新型号产品进行替代，该系列产品 2021 年后不再生产销售。	—	—
分辨率 5	2020-2022 年 收入持续增长	该系列相机非公司主打产品，2020 年属于客户零星需求且总金额不大，2021 年后锂电领域客户需求增长。	毛利率略微下降	2020 年该系列相机销量及销售收入不大，2021 年销量增长较快，在客户采购规模效应下销售单价有所下降，导致毛利率随之下降； 2022 年该系列相机销售收入继续增长，销售单价略微有所下降，导致毛利率随之略微下降。
分辨率 6	2020-2022 年 收入持续增长	该系列相机非公司主打产品，2020 年期间属于客户零星需求且总金额不大，2021 年后多领域客户需求增长，如 3C、包装印刷、卫生用品等行业客户，总体销售金额不大。	毛利率持续下降	2020-2022 年该系列相机销量及销售收入不大，不同应用领域客户多且销售金额小，主要系不同客户定价的差异性导致了毛利率变化。
分辨率 4	2020-2022 年 收入先下降后 增长	该系列相机为彩色相机，主要为 PCB 领域客户需求，总体销售金额不大。	毛利率先上升后 下降	2020-2022 年该系列相机销量及销售收入不大，主要系不同客户定价的差异性导致了毛利率变化。

②报告期面扫描相机不同分辨率产品对应的销售收入、毛利率

单位：万元

产品 分辨率	2022 年度				2021 年度				2020 年度		
	收入 金额	收入 占比	毛利率	毛利率 变动	收入 金额	收入 占比	毛利率	毛利 率变动	收入 金额	收入 占比	毛利率
分辨率 7	2,821.45	42.72%	32.27%	4.39%	1,994.77	54.16%	27.88%	-4.88%	1,238.85	38.97%	32.76%
分辨率 8	936.64	14.18%	60.37%	-3.28%	1,231.33	33.43%	63.65%	4.53%	1,059.11	33.32%	59.12%
分辨率 9	-	-	-	-	-	-	-	-	832.28	26.18%	40.79%
分辨率 10	1,652.82	25.02%	36.66%	-13.99%	85.35	2.32%	50.65%	-	-	-	-
分辨率 11	342.73	5.19%	53.61%	8.54%	141.88	3.85%	45.07%	-13.59%	42.34	1.33%	58.66%
其他	851.48	12.89%	43.49%	1.14%	229.97	6.24%	42.35%	18.17%	6.34	0.20%	24.18%
总计	6,605.13	100.00%	39.91%	-2.02%	3,683.29	100.00%	41.93%	-2.04%	3,178.92	100.00%	43.97%

注：收入占比=各分辨率相机产品/面扫描相机总收入。

报告期面扫描相机不同分辨率产品对应的销售收入、毛利率的变动情况及变动原因分析如下：

产品分辨率	收入变动情况	收入变动原因分析	毛利率变动情况	毛利率变动原因分析
分辨率 7	2020-2022 年收入持续增长	精测电子对该系列相机需求持续增加，2021 年增加佳世达对公司该系列相机的采购需求	2020-2022 年毛利率先下降后上升	2021 年该系列相机对精测电子销售额增长较快，采购规模效应下销售单价有所下降，导致毛利率随之下降； 2022 年该系列相机所采用的核心原材料受采购规模效应影响，其采购成本有所下降，导致毛利率随之略微上升。

产品分辨率	收入变动情况	收入变动原因分析	毛利率变动情况	毛利率变动原因分析
分辨率 8	2020-2022 年收入先上升后下降	精测电子对该系列相机需求变动	2020-2020 年毛利率先上升后下降	2021 年公司对主要原材料采购数量增加，采购单价下降带动成本下降，导致毛利率随之上升； 2022 年针对该系列相机，精测电子对发行人议价能力增强，销售单价有所下降，导致毛利率随之略微下降。
分辨率 9	2020 年以后已无收入	精测电子对该系列相机需求持续增加，因生产制造该产品所使用的安森美 CCD 图像传感器于 2020 年 9 月停产，后续公司不再生产和销售该产品	—	—
分辨率 10	2021-2022 年收入持续上升	精测电子对该系列相机需求持续增加	2021-2022 年毛利率下降	2022 年该系列相机在采购规模效应下销售单价有所下降，导致毛利率随之下降。
分辨率 11	2020-2022 年收入持续上升	精测电子对该系列相机需求持续增加	2020-2022 年毛利率先下降后上升	2021 年该系列相机在采购规模效应下销售单价有所下降，导致毛利率随之下降。 2022 年该系列相机所采用的核心原材料受采购规模效应影响，其采购成本有所下降，导致毛利率随之略微上升。
其他	2020-2022 年收入持续上升	公司持续推出新产品，新产品销售收入逐步增长	2020-2022 年毛利率上升	公司持续推出新产品，销售价格较高，相应的毛利率较高，拉高了整体毛利率。

(三) 应用于 PCB 下游领域的产品毛利率逐年下降的原因；结合公司产品结构、销售单价和采购价格、净利润与经营现金流的匹配性进一步分析毛利率和盈利质量的变动趋势

1、应用于 PCB 下游领域的产品毛利率逐年下降的原因

(1) 报告期内，发行人应用于 PCB 领域的产品毛利率情况

单位：万元

下游应用领域	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	营业收入	收入占比	毛利率	营业收入	收入占比	毛利率	营业收入	收入占比	毛利率
PCB	2,891.94	11.01%	46.38%	5,164.93	31.40%	46.90%	2,962.08	43.20%	52.22%

(2) 报告期内，发行人应用于 PCB 领域的客户情况

单位：万元

客户名称	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率
宜美智	2,310.99	79.91%	43.12%	4,809.22	93.11%	45.87%	2,742.55	92.59%	51.34%
其他客户	580.95	20.09%	59.37%	355.71	6.89%	60.74%	219.53	7.41%	63.19%
合计	2,891.94	100.00%	46.38%	5,164.93	100.00%	46.90%	2,962.08	100.00%	52.22%

由上表可见，报告期内发行人应用于 PCB 领域产品的客户主要为宜美智，2020 年度至 2022 年度，宜美智的营业收入占 PCB 领域的营业收入比例分别为 92.59%、93.11%以及 79.91%，PCB 领域产品毛利率逐年下降主要系受宜美智的销售毛利率下降影响。

报告期内，宜美智的毛利率下降的原因主要为：①报告期内，宜美智为发行人的主要客户，采购量逐年增加，同时受宜美智的客户市场压力的影响，发行人考虑到与宜美智的长期合作关系，对于其销售价格给予一定的优惠；②报告期内，发行人销售给宜美智的产品结构存在变动，2020 年度由于宜美智的终端用户对检测效率和检测精度的要求提高，宜美智采购新型号产品，该型号产品毛利率较低。

综上所述，报告期内应用于 PCB 下游领域的产品毛利率逐年下降的原因主要系受主要客户宜美智的毛利率下降影响。

2、结合公司产品结构、销售单价和采购价格、净利润与经营现金流的匹配性进一步分析毛利率和盈利质量的变动趋势

(1) 结合公司产品结构、销售单价和采购价格进一步分析毛利率的变动趋势

报告期内，发行人不同产品类型的主要产品的收入及其占比情况如下：

单位：万元

产品类型	产品名称	2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		金额	收入占比	金额	收入占比	金额	收入占比
工业线扫描相机	产品 1	2,868.56	11.67%	4,160.53	25.98%	1,962.09	28.99%
	产品 4	2,559.88	10.41%	1,839.09	11.49%	228.04	3.37%
	产品 2	3,358.61	13.66%	1,744.26	10.89%	91.50	1.35%
	产品 7	—	—	—	—	352.88	5.21%
	小计	8,787.05	35.74%	7,743.88	48.36%	2,634.52	38.93%
工业面扫描相机	产品 A	2,262.36	9.20%	1,960.54	12.24%	1,238.85	18.31%
	产品 B	936.64	3.81%	1,231.33	7.69%	1,059.11	15.65%
	产品 H	1,652.82	6.72%	85.35	0.53%	-	-
	产品 F	—	—	—	—	832.28	12.30%
	小计	4,851.82	19.73%	3,277.21	20.47%	3,130.24	46.25%
图像采集卡	图像采集卡②	3,017.42	12.27%	1,877.40	11.73%	246.26	3.64%
	图像采集卡①	329.04	1.34%	954.03	5.96%	471.92	6.97%
	图像采集卡③	1,163.26	4.73%	240.84	1.50%	—	—
	小计	4,509.73	18.34%	3,072.27	19.19%	718.18	10.61%
总计		18,148.60	73.81%	14,093.37	88.02%	6,482.94	95.80%

由上表可见，报告期内，发行人以上主要产品合计占发行人主营业务收入的
比例为 95.80%、88.02%以及 73.81%。

① 工业线扫描相机主要产品的销售单价、单位成本、毛利率和采购价格的变动情况

单位：元/台

产品 型号	年度	单位价格		单位成本		单位材料		毛利率				图像传感器		处理器		图像传感器和处理器影响合计	
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额	变动比例	毛利率	毛利率变动	单价变动影响毛利率比例	单位成本变动影响毛利率比例	采购单价	出库单价	采购单价	出库单价	采购单价变动影响单位成本比例	出库单价变动影响单位成本比例
产品 1	2022年度	10,348.34	-6.48%	5,135.80	-13.19%	4,739.41	-14.85%	50.37%	3.84%	-3.70%	7.54%	2,202.96	2,235.91	1,262.73	1,163.70	-4.98%	-7.16%
	2021年度	11,065.24	-8.30%	5,916.19	-10.69%	5,565.66	-10.88%	46.53%	1.43%	-4.97%	6.40%	2,692.85	2,725.02	1,067.43	1,098.20	-9.24%	-9.15%
	2020年度	12,066.96	—	6,624.40	—	6,245.14	—	45.10%	—	—	—	3,023.11	3,025.30	1,349.13	1,403.99	—	—
产品 4	2022年度	5,394.89	-10.82%	2,682.28	0.98%	2,324.83	-0.62%	50.28%	-5.81%	-5.33%	-0.48%	1,348.56	1,326.83	1,150.44	427.18	33.17%	4.47%
	2021年度	6,049.65	-34.21%	2,656.32	-28.18%	2,339.25	-25.82%	56.09%	-3.69%	-20.91%	17.23%	1,322.81	1,349.52	295.17	285.69	-22.76%	-22.51%
	2020年度	9,195.33	—	3,698.53	—	3,153.38	—	59.78%	—	—	—	2,136.29	2,218.11	323.37	249.69	—	—
产品 2	2022年度	9,563.25	-4.88%	4,225.90	-4.74%	3,797.91	-6.53%	55.81%	-0.06%	-2.26%	2.20%	2,585.04	2,562.67	528.39	519.32	2.13%	-2.47%
	2021年度	10,053.38	-14.30%	4,436.16	-33.53%	4,063.05	-27.94%	55.87%	12.76%	-9.49%	22.25%	2,599.51	2,794.70	419.37	397.06	-21.82%	-24.35%
	2020年度	11,730.62	—	6,673.44	—	5,638.21	—	43.11%	—	—	—	4,116.47	4,409.93	358.41	407.08	—	—

产品 型号	年度	单位价格		单位成本		单位材料		毛利率				图像传感器		处理器		图像传感器和处 理器影响合计	
		金额	变动 比例	金额	变动 比例	金额	变动 比例	毛利率	毛利 率变动	单价变 动影响 毛利率 比例	单位成 本变动 影响毛 利率 比例	采购 单价	出库 单价	采购 单价	出库 单价	采购单 价变动 影响单 位成本 比例	出库单 价变动 影响单 位成本 比例
产品 7	2022 年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2021 年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2020 年度	12,043.86	—	2,895.13	—	1,826.04	—	75.96%	—	—	—	534.51	537.10	341.07	369.87	—	—

注：出库单价指生产领料时的加权平均出库单价；采购单价变动影响单位成本比例=（本期采购单价-上期采购单价）/上期单位成本；出库单价变动影响单位成本比例=（本期出库单价-上期出库单价）/上期单位成本；单位价格变动影响毛利率比例=（本年单位价格-上年单位成本）/本年单位价格-上年毛利率；单位成本变动影响毛利率比例=本年毛利率-（本年单位价格-上年单位成本）/本年单位价格，下同。

由上表可见，报告期内发行人工业线扫描相机主要产品的毛利率变动主要系受销售单价和单位成本的共同影响所致，单位成本变动主要受单位材料成本变动影响，单位材料成本主要受主要原材料图像传感器和处理器的采购价格影响。总体而言，报告期内发行人线扫描相机销售单价、单位成本、单位材料成本、核心材料单位采购成本与毛利率的变动趋势具有匹配性。部分产品变动趋势的差异原因如下：

A、产品 4

2022 年度较 2021 年度该产品单位成本变动趋势与单位材料变动趋势、主要原材料图像传感器和处理器的采购价格以及出库价格变动趋势与单位材料的变动趋势不一致主要系①2022 年度较 2021 年度该产品单位人工和单位制造费用上涨幅度高于单位材料的下

降幅度，导致单位成本总体上升；②2022 年度较 2021 年度该产品所耗用的非主要原材料电源芯片以及 PCB 板的采购价格有所下降，相应导致单位材料成本下降。

B、产品 2

2022 年度较 2021 年度主要原材料采购价格的变动趋势与单位材料成本变动趋势不一致，但是出库单价的变动趋势与单位材料成本变动趋势一致，主要系受该产品主要原材料图像传感器和处理器采购价格入库与生产领用出库存在时间差异，相应导致单位材料成本的变动滞后于采购价格的变动。

②工业面扫描相机主要产品的销售单价、单位成本、毛利率和采购价格的变动情况

单位：元/台

产品型号	年度	单位价格		单位成本		单位材料		毛利率				图像传感器		处理器		图像传感器和处理器影响合计	
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额	变动比例	毛利率	毛利率变动	单价变动影响毛利率比例	单位成本变动影响毛利率比例	采购单价	出库单价	采购单价	出库单价	采购单价变动影响单位成本比例	出库单价变动影响单位成本比例
产品 A	2022 年度	55,586.18	-13.24%	38,015.87	-18.08%	35,920.10	-19.10%	31.61%	4.04%	-11.05%	15.10%	29,546.05	30,356.28	778.29	756.98	-7.79%	-8.91%
	2021 年度	64,069.93	-12.08%	46,407.90	-5.29%	44,399.82	-5.06%	27.57%	-5.20%	-9.24%	4.04%	33,295.56	34,599.33	645.11	648.70	-18.75%	-16.28%
	2020 年度	72,873.50	—	48,998.44	—	46,767.98	—	32.76%	—	—	—	42,446.87	42,543.31	680.97	681.37	—	—
产品 B	2022 年度	41,628.32	-7.71%	16,496.85	0.62%	14,641.93	-1.43%	60.37%	-3.28%	-3.03%	-0.25%	11,516.34	11,367.14	778.29	752.75	3.38%	2.08%

产品型号	年度	单位价格		单位成本		单位材料		毛利率				图像传感器		处理器		图像传感器和处理器影响合计	
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额	变动比例	毛利率	毛利率变动	单价变动影响毛利率比例	单位成本变动影响毛利率比例	采购单价	出库单价	采购单价	出库单价	采购单价变动影响单位成本比例	出库单价变动影响单位成本比例
	2021年度	45,103.57	-2.90%	16,394.86	-13.67%	14,854.56	-16.21%	63.65%	4.53%	-1.22%	5.75%	11,095.99	11,119.61	645.11	659.07	-18.94%	-19.14%
	2020年度	46,452.35	—	18,990.34	—	17,728.39	—	59.12%	—	—	—	14,657.22	14,732.31	680.97	682.04	—	—
	2022年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
产品 F	2021年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2020年度	54,043.90	—	31,998.25	—	29,755.29	—	40.79%	—	—	—	28,998.40	27,850.65	341.07	481.68	—	—
	2022年度	49,634.27	-6.95%	31,440.27	19.44%	27,699.00	5.23%	36.66%	-14.00%	-3.69%	-10.31%	24,049.57	23,746.63	778.29	790.39	2.23%	1.12%
产品 H	2021年度	53,340.71	—	26,322.75	—	26,322.75	—	50.65%	—	—	—	23,595.96	23,595.96	645.11	645.11	—	—
	2020年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2022年度	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

由上表可见，报告期内发行人面扫描相机主要产品的毛利率变动主要系受销售单价和单位成本的共同影响所致，单位成本变动主要受单位材料成本变动影响，单位材料成本主要受主要原材料图像传感器和处理器的采购价格影响。总体而言，报告期内发行人面扫描相机销售单价、单位成本、单位材料成本、核心材料单位采购成本与毛利率的变动具有匹配性。

其中，2022年度较2021年度产品B单位材料成本与单位成本、主要原材料图像传感器和处理器采购价格变动趋势不一致主要系

该产品2021年度存在一部分生产过程中的在制不良品，发行人在2021年度进行了报废处理，相应的不良品成本计入了营业成本，导致2021年度该产品的单位材料成本增加600元左右，进而导致2022年度主要原材料采购价格小幅上涨的情况下，单位材料成本低于2021年度单位材料成本。

③图像采集卡主要产品的销售单价、单位成本、毛利率和采购价格的变动情况

单位：元/台

产品型号	年度	单位价格		单位成本		单位材料		毛利率				处理器		图像传感器和处理器影响合计	
		金额	变动比例	金额	变动比例	金额	变动比例	毛利率	毛利率变动	单价变动影响毛利率比例	单位成本变动影响毛利率比例	采购单价	出库单价	采购单价变动影响单位成本比例	出库单价变动影响单位成本比例
图像采集卡②	2022 年度	2,852.28	-5.23%	1,346.45	32.17%	1,223.86	41.47%	52.79%	-13.36%	-1.87%	-11.49%	602.27	653.56	12.01%	29.43%
	2021 年度	3,009.62	-3.21%	1,018.69	0.40%	865.09	7.47%	66.15%	-1.22%	-1.08%	-0.13%	479.95	353.76	7.92%	-5.98%
	2020 年度	3,109.37	—	1,014.66	—	804.95	—	67.37%	—	—	—	399.58	414.43	—	—
图像采集卡①	2022 年度	2,435.56	-0.59%	1,375.44	14.55%	1,261.35	21.84%	43.53%	-7.47%	-0.29%	-7.17%	691.73	690.26	17.64%	14.43%
	2021 年度	2,450.01	-8.27%	1,200.69	17.28%	1,035.28	31.72%	50.99%	-10.67%	-3.45%	-7.22%	479.95	517.04	7.85%	10.42%
	2020 年度	2,670.75	—	1,023.81	—	785.95	—	61.67%	—	—	—	399.58	410.36	—	—
图像采集卡③	2022 年度	3,025.40	-5.41%	1,357.31	-36.34%	1,197.98	-39.74%	55.14%	21.80%	-3.81%	25.61%	530.38	554.27	-45.58%	-44.46%
	2021 年度	3,198.39	—	2,132.20	—	1,988.00	—	33.34%	—	—	—	1,502.19	1,502.19	—	—

由上表可见，报告期内发行人图像采集卡主要产品毛利率变动主要系受销售单价和单位成本的共同影响所致，单位成本变动主要

受单位材料成本变动影响，单位材料成本主要受主要原材料处理器的采购价格影响。总体而言，报告期内发行人图像采集卡销售单价、单位成本、单位材料成本、核心材料单位采购成本与毛利率变动之间具有匹配性。

其中，图像采集卡②产品 2021 年度较 2020 年度单位材料成本变动趋势与采购价格变动趋势一致，但是与出库单价变动趋势不一致主要系该产品所用的处理器采购价格于 2021 年末价格上涨，其采购入库与生产领用出库存在时间差异，相应导致单位材料成本的变动滞后于原材料采购价格的变动，同时，该产品 2021 年度所用的非主要材料电源芯片以及存储器等价格上涨较多，拉高了单位材料成本。

综上，报告期内发行人毛利率的变动趋势主要系受销售单价和单位成本的共同影响，毛利率的变动趋势与销售单价以及采购价格的变动趋势基本一致，单位成本的变动主要系受单位材料变动的影响，单位材料的变动主要受主要原材料图像传感器和处理器采购价格的变动影响，主要原材料图像传感器和处理器的采购价格变动趋势与单位材料成本的变动趋势基本一致。

(2) 结合净利润与经营现金流的匹配性进一步分析盈利质量的变动趋势

①报告期内，发行人净利润与经营现金流的匹配情况

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
净利润	7,032.22	4,407.64	-2,730.11
经营现金流净额	-1,380.95	-6,404.90	2.31

由上表可见，报告期各期发行人净利润与经营现金流净额差异较大，特别是 2021 年和 2022 年发行人在净利润大幅增长情况下，经营现金流净额呈现大额净流出情形，具体原因及合理性分析如下：

A. 报告期内，发行人净利润与经营性现金流净额的勾稽关系

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
净利润	7,032.22	4,407.64	-2,730.11
加：资产减值准备	562.61	226.46	130.04
信用减值损失	83.36	255.48	102.66
固定资产折旧	140.80	109.19	97.08
使用权资产折旧	205.62	95.63	-
无形资产摊销	28.77	1.99	-
长期待摊费用摊销	69.55	84.50	65.12
处置固定资产和无形资产的损失	-17.93	-0.69	-751.75
公允价值变动损失	-16.27	-2.95	-12.50
财务费用	54.82	173.65	45.09
投资损失	-76.43	-88.42	-4.65
递延所得税资产减少	-85.06	-26.53	21.76
递延所得税负债增加	-3.00	-0.88	-0.13
存货的减少	-7,432.42	-6,518.04	-721.43
经营性应收项目的减少	-3,625.58	-7,837.87	-2,602.95
经营性应付项目的增加	1,695.72	2,077.49	1,153.87
股份支付费用和保证金	2.24	638.45	5,210.22
经营活动产生的现金流量净额	-1,380.95	-6,404.90	2.31

由上表可见，2020 年发行人净利润与经营现金流净额差异主要形成于该年度大额股份支付的发生；2021 年和 2022 年发行人净利润与经营现金流净额差异

主要形成于经营性应收项目和存货的大幅增加。

B. 影响发行人净利润和经营性现金流净额的具体因素说明

单位：万元

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
净利润	7,032.22	4,407.64	-2,730.11
加：股份支付对净利润的影响	164.64	760.32	5,210.22
模拟调整后净利润	7,196.86	5,167.96	2,480.11
经营活动产生的现金流量净额	-1,380.95	-6,404.90	2.31
加：票据结算未作为经营现金流入的影响	1,085.88	1,095.67	1,403.40
加：存货储备增加对现金流量的影响	6,902.32	4,788.55	419.38
加：应收账款增加对现金流量的影响	1,059.19	5,928.93	1,074.78
模拟调整后经营活动产生的现金流量净额	7,666.45	5,408.25	2,899.87

具体影响因素：1) 股份支付影响。2020 年发行人实施股权激励，当期形成大额股份支付费用，对发行人 2020 年净利润影响较大，扣除该因素影响，发行人报告期净利润变动相对合理。2) 票据结算影响。发行人随着业务规模扩大和客户数量增加，2021 年起客户以票据方式结算的款项逐步增加，票据余额加大，由于票据回款不作为经营性现金流入，对发行人经营性现金流净额影响较大。3) 存货储备影响。2021 年起发行人加大原材料储备，相应采购付款大幅增加，导致各期采购商品支付的现金高于销售商品收到的现金，对发行人经营性现金流净额影响较大。4) 应收账款增加影响。报告期内随着发行人收入规模的增长，特别是 2021 年四季度新增客户收入增长较多影响，导致该年末应收账款增幅较大，对发行人经营性现金流净额影响较大。

扣除上述影响因素，通过模拟调整后可见，模拟调整后净利润和经营性现金流净额基本匹配。

②进一步分析发行人盈利质量的变动趋势

报告期各期发行人净利润与经营活动现金流量净额差异较大，主要系受发行人经营过程中票据结算增加、存货储备增加和应收账款增加等因素影响所致，符合发行人处于快速发展期的经营特点。发行人票据结算增加，但结算票据主要为信用度较高的银行承兑汇票，票据兑付虽具有滞后性但基本不存在无法兑付风险；

发行人存货储备增加，主要系核心进口材料订货周期较长，发行人考虑产品市场预期，进行必要的核心材料储备，存货储备虽一定程度占用公司资金，但对高成长长期企业的稳定发展具有必要性；发行人应收账款增加，主要系随着公司收入规模扩大，应收账款相应增长，发行人客户多为行业代表性企业，客户信誉度高，期后回款情况良好，无法收回风险相对较小。因此，报告期内发行人净利润与经营活动现金流量净额虽存在较大差异，但随着公司经营规模和客户结构趋于稳定，存货储备和票据结算将进入良性循环，发行人经营活动现金流量净额将逐步增加并趋近于净利润，公司盈利质量逐步转好。

③存货跌价准备计提与同行业可比公司是否一致，计提是否充分

报告期内，发行人存货跌价准备计提比例与同行业可比公司的比较情况如下：

公司	2022 年度	2021 年度	2020 年度
海康威视	未披露	4.95%	5.07%
大华股份	未披露	2.03%	2.90%
大恒科技	未披露	4.42%	5.85%
奥普特	10.42%	7.28%	17.37%
Basler	未披露	3.86%	6.51%
平均值	10.42%	4.51%	7.54%
扣除奥普特后平均值	-	3.81%	5.08%
发行人	5.47%	4.51%	9.67%

注：同行业可比公司数据来源于年度报告等，部分同行业可比公司尚未披露 2022 年度报告。

由上表可见，报告期内，发行人存货跌价准备计提比例分别为9.67%、4.51%以及5.47%，存货跌价准备计提比例有所下降，主要系发行人备货较多所致。

2020年度发行人存货跌价准备计提比例高于同行业可比公司平均值，2021年度与同行业可比公司平均值基本持平。报告期内发行人存货跌价准备计提比例均高于或接近于海康威视、大华股份、大恒科技、Basler的存货跌价准备计提比例。

报告期内，奥普特存货跌价准备计提比例均高于其他同行业可比公司，根据奥普特招股说明书披露，其存货跌价准备计提比例较高主要系奥普特产品种类多、单一产品产销量小、下游客户需求差异大，而奥普特为了保持竞争力、保障对客户的响应速度，需要保存一定数量的安全库存。报告期内，如扣除可

比公司奥普特存货跌价准备计提比例后,发行人的存货跌价准备计提比例均高于同行业可比公司平均值或与同行业可比公司平均值持平。

综上,发行人的存货跌价准备计提比例与行业可比公司具有一致性,发行人存货跌价准备计提充分。

(四) 发行人不同产品毛利率与行业可比公司同类产品的差异情况和差异原因

报告期内,同行业可比公司未披露工业相机产品具体价格信息,现以上市公司(拟上市公司)采购或销售工业相机产品均价与公司产品销售均价对比情况如下:

单位: 万元/个

公司	相机品牌	2022 年度	2021 年度	2020 年度	备注
思泰克	相机(可比型号 N1)	未披露	1.12	1.16	采购
	相机(可比型号 N2)	未披露	1.42	1.42	
兴禾股份	海康威视	未披露	0.19	0.24	采购
	Basler	未披露	0.32	0.33	
	奥普特	未披露	0.25	0.31	
奥普特	Basler 面阵相机(规格 1)	未披露	-	0.17	采购
	Basler 面阵相机(规格 2)	未披露		0.24	
	相机(凌云集团规格 1)	未披露	-	0.88	
	相机(凌云集团规格 2)	未披露	-	1.61	
精智达	型号 1	未披露	6.02	6.99	采购
	型号 2	未披露	6.45	7.23	
	型号 3	未披露	0.93	1.09	
逸飞激光	Basler 面阵相机	未披露	0.92	0.66	采购
凌云光	相机	未披露	0.99	1.10	销售
中科微至	面阵相机	未披露	-	2.12	采购
埃科光电	线扫相机	0.66	0.79	1.14	销售
	面扫相机	3.67	4.87	5.58	销售

注: ①数据来源于招股说明书及问询函回复等公开资料。

②兴禾股份、奥普特、凌云光 2021 年度为 2021 年 1-6 月数据;奥普特从凌云集团采购的相机主要为其代理的 Teledyne DALSA、FLIR 等品牌的相机,以单价较高的线阵相机为主。

受具体产品类别、性能指标、产品成本等因素影响,不同类型工业相机销售

价格区间跨度较大。一般而言，分辨率越大或者帧率（行频）越高的相机，售价会越高。由于发行人工业相机产品重点分布于高速高分辨率产品，产品平均单价在行业内属于中上水平。

报告期内，由于行业可比公司海康威视、大华股份、大恒科技未披露与发行人可比的同类产品，亦未披露区分线扫描相机、面扫描相机的价格或毛利率情况，无法对行业可比公司毛利率按照线扫描相机、面扫描相机进行比较分析。故发行人仅对行业可比公司披露的可比性的产品进行比较。

发行人不同产品毛利率与行业可比公司同类产品的比较情况如下：

公司	产品	2022 年度	2021 年度	2020 年度
奥普特	相机	未披露	54.95%	58.84%
Basler	整体	未披露	52.38%	52.05%
平均值	—	未披露	53.67%	55.45%
埃科光电	工业相机	44.86%	47.54%	47.06%
	图像采集卡	52.36%	58.61%	63.61%
	合计	46.58%	49.80%	48.82%

注：同行业可比公司数据来源于各公司的年度报告，2022 年度同行业可比公司 Basler 尚未披露年度报告，奥普特 2022 年度报告中未披露相机产品的毛利率。

由上表可见，2020 年度和 2021 年度，发行人工业相机的毛利率低于奥普特的相机毛利率。由于奥普特的相机主要为外购，因此其相机的毛利率与发行人不是太具有可比性。

Basler 未在其年度报告中披露分类产品的毛利率情况，根据其业务经营情况可知，其销售的产品主要包括工业相机和图像采集卡。因此，将发行人的工业相机和图像采集卡整体毛利率与其整体毛利率进行比较。报告期内，发行人工业相机和图像采集卡的整体毛利率分别为 48.82%、49.80%以及 46.58%，略低于 Basler 的整体毛利率。发行人与 Basler 整体毛利率差异原因系两家公司产品结构、定价策略以及面对的主要客户群体不同等因素决定。

综上，发行人不同产品毛利率仅与行业可比公司 Basler 的整体毛利率具有可比性。与 Basler 的产品毛利率相比，发行人总体毛利率与行业可比公司比较差异不大。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师主要执行以下核查程序：

1、获取发行人产成品的出库单明细表以及存货收发存明细表，询问并检查产成品出库核算的具体内容以及形成原因；分析并检查其他出库金额较高的原因。

2、获取发行人的收入成本明细表，询问并分析线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的原因，对未来毛利率变化的影响；统计并分析不同分辨率产品的主要客户、销售收入和毛利率情况，询问并分析其变动情况和变动原因。

3、获取发行人客户的产品应用行业领域明细表，分析应用于 PCB 领域的客户情况，询问并分析不同客户的毛利率变动情况及原因；获取发行人的产品领料明细表、采购入库明细、产品 BOM 等，结合销售单价和采购价格的变动情况，分析发行人不同产品结构的产品毛利率变动趋势；获取发行人的财务报表，分析净利润与经营活动现金流的匹配性，询问并分析不匹配的原因；通过公开信息查询报告期内行业可比公司的存货跌价准备计提比例，比较和分析发行人存货跌价准备计提比例与行业可比公司的差异情况和差异原因，分析和判断发行人存货跌价准备计提是否充分。

4、通过公开信息，查询行业可比公司披露的产品毛利率情况，并分析发行人不同产品毛利率与行业可比公司同类产品毛利率差异的情况和原因。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内发行人库存商品其他出库核算的具体内容主要包括研发领料、生产改制、产品拆分、售后服务以及其他，不存在重大异常内容。2020 年以及 2022 年上半年其他库存金额较高的原因主要系研发领料、生产改制以及产品拆分形成所致。

2、线扫描相机 PA 系列逐步转变为高分辨率而 PL 系列推出低分辨率产品的原因主要系因市场具有需求所致；虽然低分辨率产品毛利率总体低于高分辨率产

品，鉴于低分辨率产品毛利率相对比较稳定且总体占比不高，在 2020 年公司推出低分辨率产品以来，公司线扫描相机总体毛利率相对比较稳定。因此，公司推出低分辨率产品对公司报告期内及未来产品毛利率影响比较有限；报告期内，发行人不同分辨率产品对应的主要客户、营业收入、毛利率，变动情况及变动原因已进行列示和说明。

3、应用于 PCB 下游领域的产品毛利率逐年下降的原因主要系受主要客户宜美智销售单价下降，导致销售毛利率下降影响；报告期内发行人毛利率的变动趋势主要系受销售单价和单位成本的共同影响，毛利率的变动趋势与销售单价以及采购价格的变动趋势基本一致，单位成本的变动主要系受单位材料变动的影响，单位材料的变动主要受主要原材料图像传感器和处理器采购价格的变动影响，主要原材料图像传感器和处理器的采购价格变动趋势与单位材料成本的变动趋势基本一致；报告期各期发行人净利润与经营活动现金流量净额差异较大，主要系受发行人经营过程中票据结算增加、存货储备增加和应收账款增加等因素影响所致，符合发行人处于快速发展期的经营特点。但随着公司经营规模和客户结构趋于稳定，存货储备和票据结算将进入良性循环，发行人经营活动现金流量净额将逐步增加并趋近于净利润，公司盈利质量逐步转好。发行人的存货跌价准备计提比例与行业可比公司具有一致性，发行人存货跌价准备计提充分。

4、发行人不同产品毛利率仅与行业可比公司 Basler 的整体毛利率具有可比性，其他不具有可比性。与 Basler 的产品毛利率相比，发行人总体毛利率与行业可比公司比较差异不大。

6. 关于期间费用

根据首轮问询回复：（1）报告期内公司人均薪酬分别为 19.54 万元、20.31 万元、18.38 万元和 10.90 万元；2021 年在生产人员人均产量、销售人员人均创收均增加；报告期内研发项目材料消耗和损耗金额分别为 322.71 万元、1,004.45 万元、789.34 万元、583.78 万元；（2）经理董宁、现任制造总监唐世悦计入研发工作的工时总体超过一半；（3）2021 年公司研发人员减少 29 人、增加 39 人，期末研发人员 49 人，占员工总数的 28.49%；2019 年、2020 年扣除贴片机相关研发人员后数量较低；（4）贴片机项目无形资产评估增值 1,900.21 万元，主要系研发过程中形成的专利和专有技术经评估后增值 1,900.21 万元所致，该项目研发支出合计 2,209.59 万元，累计收到政府补助 1,350.00 万元。

根据现场督导：（1）贴片机项目转让时股东会议决议存在两个版本；交易作价中功能性贬值参数取值无可比参数；贴片机项目为安徽省“三重一创”项目并取得相关政府补助，该项目转让程序未取得政府部门同意；（2）研发材料形成大量样机且部分样机未办理入库、未结转成本、部分材料未实际使用，研发材料消耗及损耗缺少内控要求；（3）研发人员研发工时明细表工时统计依据不充分且存在填错情况，2021 年新增研发人员较多且部分新增研发人员从事学习、辅助类工作。

请发行人说明：（1）2021 年在人均产量、人均创收均实现增长的情况下人均薪酬下降的合理性，是否存在代垫成本费用情形；（2）研发项目材料消耗和损耗金额较高的合理性，研发领料形成大量样机且部分样机未办理入库、未结转成本、部分材料未实际使用的具体情况及原因；（3）非研发人员和研发人员参与研发工作的工时统计过程，董宁、唐世悦参与研发工作较多的原因，是否存在将非研发活动计入研发活动的情形；研发领料、研发工时统计等内控问题整改情况、研发内控建立及完善情况；（4）研发人员认定的准确性，报告期各期参与工业相机及图像采集卡研发工作的研发人员数量与相关研发项目数量的匹配性情况；2021 年新增研发人员的来源、新增时间、相关人员主要专业或从业情况、参与研发项目情况及在研发项目中的工作内容，是否存在突击增加研发人员的情形，是否存在将非主要从事研发活动的人员计入研发人员的情形；（5）贴片机项目无形资产评估增值、累计收到的政府补助低于该项目研发支出的合理性，结

合交易作价扣除政府补助的情况分析将贴片机项目支出计入研发的合理性，相关交易是否损害公司利益，并测算扣除贴片机项目及督导发现的研发样机、人员核算等问题后研发支出情况；（6）贴片机转让股东大会决议实际出席人员，关联股东是否回避表决，公司治理和相关内控是否完善；发行人转让贴片机项目是否需获得地方政府同意，是否存在程序瑕疵。

请保荐机构和发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，请保荐机构和发行人律师对事项（6）行核查并发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明

（一）2021 年在人均产量、人均创收均实现增长的情况下人均薪酬下降的合理性，是否存在代垫成本费用情形

1、2021 年发行人披露的人均薪酬下降主要受年度平均人数的计算方法影响

（1）2020 年和 2021 年发行人人员数量变动情况

年度	年度人员数量变动（人）				年度平均人数（人）	
	年初人数	增加人数	减少人数	期末人数	算数平均法	加权平均法
2020	56	55	21	90	73	74
2021	90	143	61	172	131	120

注：上表计算中涉及到的平均人数均取整数计算。

由上表可见，发行人 2021 年人员数量增加较多且主要集中在下半年，导致按年度计算的算数平均人数大于加权平均人数，人数高出 11.02%。

（2）两种平均人数计算方法下，发行人 2021 年人均薪酬变动对比情况

项 目	披露（算数平均人数）		测算（加权平均人数）	
	2021 年度	2020 年度	2021 年度	2020 年度
薪酬总额（万元）	2,408.01	1,482.38	2,408.01	1,482.38
平均人数（人）	131	73	120	74
平均薪酬（万元）	18.38	20.31	20.07	20.03

注：上表计算中涉及到的平均人数均取整数计算。

由上表可见，按算数平均人数计算，发行人 2021 年人均薪酬为 18.38 万元，

较 2020 年的 20.31 万元下降 9.50%；按加权平均人数重新测算后，发行人 2021 年人均薪酬为 20.07 万元，较 2020 年的 20.03 万元上升 0.17%。由此可见，发行人披露数据中 2021 年人均薪酬下降主要受年度平均人数的计算方法影响所致，实际人均薪酬并无明显下降。

2、2021 年在人均产量、人均创收均实现增长的情况下人均薪酬下降的合理性，是否存在代垫成本费用情形

项 目	按加权平均人数方法计算比较		
	2021 年度	2020 年度	变动率
生产人员人均薪酬（万元）	13.23	11.08	19.35%
销售人员人均薪酬（万元）	24.41	18.16	34.41%
管理人员人均薪酬（万元）	28.30	25.35	11.65%
研发人员人均薪酬（万元）	21.81	24.08	-9.41%
总体人均薪酬（万元）	20.07	20.03	0.17%

注：上表计算中涉及到的平均人数均取整数计算。

按加权平均人数重新测算后，发行人 2021 年各类人员人均薪酬较 2020 年相比，除研发人员人均薪酬有所降低外，其他人员人均薪酬均存在较大比例的提升，其中：生产人员人均薪酬上升 19.35%，销售人员人均薪酬上升 34.41%。研发人员人均薪酬降低主要系该年度新招聘研发人员较多，部分校招研发人员前期薪酬水平相对较低，拉低了发行人 2021 年整体研发人员人均薪酬水平。报告期内发行人职工人数和薪酬总额逐年快速增长，人均薪酬水平合理，不存在代垫成本费用的情形。

3、加权平均人数计算方法下，发行人报告期人均薪酬变动情况

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
薪酬总额（万元）	4,888.54	2,408.01	1,482.38
人均薪酬（万元）	19.31	20.07	20.03

注：上表计算中涉及到的平均人数均取整数计算。

（二）研发项目材料消耗和损耗金额较高的合理性，研发领料形成大量样机且部分样机未办理入库、未结转成本、部分材料未实际使用的具体情况及原因

1、研发项目材料消耗和损耗金额较高的合理性

（1）报告期内研发项目材料消耗和损耗情况

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
研发项目材料消耗和损耗（万元）	919.06	789.34	1,004.45

研发项目材料消耗和损耗是指发行人在开展研发活动中投入的直接材料（含部分成品）。直接材料一部分形成研发样机，另一部分直接在研发过程中损耗灭失，发行人对各项研发投入全部采用费用化处理，消耗和损耗的直接材料计入当期研发费用。研发过程中形成的研发样机经反复拆装和调试一般不对外销售，主要用于产品展示、内部测试或实验等，直到最终报废处理，发行人对该部分研发样机不办理入库（样机留在研发中心），也未结转成本（未确认存货）；但部分研发样机性能和外观较好，可用于对外客户借用或销售，发行人对该部分研发样机办理入库（样机交付仓库），同时结转成本（确认存货）。

（2）报告期内研发材料形成样机和正常损耗情况

单位：万元

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	合计
1.研发材料消耗和损耗	919.06	789.34	1,004.45	2,712.85
减：贴片机研发材料耗用	-	-	573.40	573.40
2.机器视觉研发项目材料消耗和损耗	919.06	789.34	431.05	2,139.45
减：测算形成研发样机的材料消耗	541.66	390.33	105.07	1,037.06
3.研发过程中的材料损耗金额	377.40	399.01	325.98	1,102.39
4.研发过程中的材料损耗占比	41.06%	50.55%	75.62%	51.53%

注：贴片机项目已对外转让，此处将其材料消耗进行剔除分析；研发样机包含已结转存货部分和未结转存货部分，按产品 BOM 测算材料成本。

由上表可见，发行人报告期研发材料总耗用中形成样机实体的约占 50%，正常损耗的约占 50%。2020 年发行人成熟产品相对较少，新产品开发难度较大，形成样机较少，研发投入材料损耗较高，达到 70%以上；2021 年和 2022 年随着发行人主型号产品开发完成和技术储备成熟，产品升级改型数量逐步增加，产品

开发难度也有所降低，形成样机数量增加，研发投入材料损耗降低到 40%-50%。

（3）研发项目材料消耗和损耗金额较高的合理性

发行人主要从事机器视觉产品的研发和生产，具体包括工业相机和图像采集卡，由于机器视觉产品应用领域广、场景复杂，故产品线的丰富程度直接影响市场竞争力和企业发展。发行人报告期内在机器视觉产品研发投入上不断加大，产品型号和规格逐步丰富，由于主要涉及硬件设备生产，故产品研发过程中不可避免的需要投入大量材料进行不断试错和反复验证，同时受在研产品型号和规格较多影响，在部分形成研发样机的情况下，仍有部分材料发生研发损耗，综合导致发行人研发项目材料消耗和损耗金额较高。

研发活动中材料损耗较大的具体原因主要有以下几方面：①产品设计阶段为增加成功率通常存在方案冗余设计，后续通过实际调试来得到最佳性能和最优方案，此过程会导致物料被额外消耗；这部分物料属于研发方案设计阶段预期（预留）损耗，常见损耗物料包括电源芯片、时钟芯片、接口芯片等。②硬件调试由于纯手工焊接，存在很多虚焊、短焊情况会导致器件甚至电路板烧毁，从而导致大量物料损耗，这部分物料属于研发产品调试阶段损耗，常见损耗物料包括传感器，处理器等器件。③研发产品内测过程中，在进行产品压力测试时由于产品尚不成熟，可能会导致整机损坏，导致大批量物料损失，这部分物料属于研发产品验证/检测阶段损耗。此外，在样机组装和测试等环节中，因操作不规范或意外损伤等导致图像传感器表面受损影响成像等，也会导致材料损耗。

综上，发行人报告期内在机器视觉产品研发投入上不断加大，在研产品型号和规格快速增加，研发产品在不断试错和反复验证过程中，虽部分材料最终形成研发样机，但仍有大量材料在研发过程中的预研阶段、调试阶段和验证阶段被损耗。发行人研发项目材料消耗和损耗金额较高原因合理，符合公司报告期研发活动实际情况。

2、研发领料形成大量样机且部分样机未办理入库、未结转成本的具体情况 及原因

（1）研发领料形成样机的具体情况

单位：万元

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度	合计
研发活动中形成样机的金额测算	541.66	390.33	105.07	1,037.06
减：研发样机入库并结转成本的金额	456.35	100.02	10.21	566.58
减：本期报废的未入库研发样机金额	98.56	-	-	98.56
仍在研发费用中未结转的样机金额	-	290.31	94.86	385.17

注：2022 年度数据差异-13.25 万元，主要系测算样机时单位材料成本差异影响，导致两期净额变动为负，故未予以列示。

如前文所述，发行人对研发活动中形成的研发样机，如样机性能达到技术开发目标且很可能对外实现销售，公司将该部分研发样机办理入库并结转成本；如样机性能未达到技术开发目标或存在使用隐患等无法对外实现销售，公司将该部分研发样机作为展示品、测试机、实验机等，最终进行拆解报废处理，故不办理入库也不结转成本。经测算，报告期内发行人研发活动中形成的研发样机已办理入库并结转成本累计金额 566.58 万元，占形成样机总金额的 54.63%。

（2）研发领料形成的部分样机未结转成本的具体原因

截至 2022 年末，扣除已报废处理的研发样机 98.56 万元后，发行人未结转成本的研发样机共计 392.63 万元，涉及 100 多个产品规格型号，包含展示样机、研发测试样机、实验损坏待报废样机等，该部分研发样机基本确定无法对外销售，不满足准则对存货的定义，故发行人对该部分样机未确认存货，相应也未结转成本。

部分研发样机无法对外销售的具体原因：①研发样机存在方案设计不成熟或电路设计缺陷，存在产品风险，不适合对外销售，形成的样机留在研发部门进行持续测试改进。②研发过程中进行常规测试或压力测试中意外损坏的，以及进行可靠性和高低温冲击等破坏性实验的样机，无法对外销售，该部分样机留在研发部门进行拆解或集中报废；③研发过程中会留存样机便于分析解决客户问题，以及作为产品展示、研发培训、产品性能对比等，随着公司在研产品型号的增加，该部分样机积累量会较多。

综上，发行人报告期内在机器视觉产品研发投入上不断加大，在研产品型号和规格快速增加，研发活动中形成的研发样机数量相应较多；由于部分样机基于其状态和用途，基本确定不用于对外销售，不满足存货准则定义，发行人对该部分样机未确认存货，相应也未结转成本，符合企业会计准则相关规定。

3、研发领料形成部分材料未实际使用的具体情况及原因

（1）研发中心报告期各期末现场物料存量较多的原因

单位：PCS、万元

项 目	2022 年末		2021 年末		2020 年末	
	数量	测算金额	数量	测算金额	数量	测算金额
期末物料清点	121,013	201.52	61,995	270.54	18,169	89.43
其中：未使用物料	98,281	97.62	59,395	77.73	16,858	21.82

报告期内，公司研发中心存在较多研发材料的原因：①研发设计会进行冗余设计，调试时所有物料都会领用测试，但最终选用性能最优的设计，某些最终弃用的器件在此过程中会剩余（如电源芯片，模拟器件）；②准备研发样机时的物料领用一般会有 1-2 套的物料备份，累计后会存在一些剩余（如图像传感器，主处理器）；③研发过程中版本迭代，存在很多领用的淘汰物料。比如 PCB 板以及改版过程中弃用的芯片（接口芯片，PHY 芯片）；④部分常用物料比如电容电阻、连接器、导热垫、滤镜、镜筒等为日常焊接、样机组装测试的常用物料，为研发效率考虑，会有小部分备份存余；⑤部分物料比如研发办公区的物料，为研发领出后正在使用的物料。

（2）研发领料中存在未实际使用物料的情况和原因

单位：PCS、万元

项 目	2022 年末		项 目	2021 年末		项 目	2020 年末	
	数量	测算金额		数量	测算金额		数量	测算金额
未实际使用物料	98,281	97.62	未实际使用物料	59,395	77.73	未实际使用物料	16,858	21.82
前五大：			前五大：			前五大：		
1-PCB 裸板 1	34	1.68	1-接口芯片 1	191	3.07	1-钽电容 1	1,000	5.81
2-PCB 裸板 2	16	1.36	2-接口芯片 2	204	2.03	2-接口芯片 1	112	2.43
3-PCB 裸板 2	50	1.05	3-PCB 裸板	35	1.73	3-通讯芯片	600	0.80
4-接口芯片 2	176	0.86	4-无硅导热垫	612	1.54	4-钽电容 2	500	0.68

项 目	2022 年末		项 目	2021 年末		项 目	2020 年末	
	数量	测算金额		数量	测算金额		数量	测算金额
5-接口芯片 2	54	0.85	5-电源芯片	2080	1.04	5-接口芯片 2	25	0.52
其他 1510 种材料	97,951	91.82	其他 944 种材料	56,273	68.22	其他 251 种材料	14,621	11.58

由上表可见，研发中心现场物料中未使用物料主要系辅助性材料，如：PCB 裸板、接口芯片、电源芯片、电容电阻、导热垫等。基于发行人研发活动开展的需求，研发辅助材料呈现规格、型号较多，单位价值较低的特点，研发中心出于管理需要，通常一次性申请采购较多，陆续进行使用，故而形成各期末研发领料中存在未实际使用物料的情况。该部分物料因型号种类多、物料价值低，而且部分物料未来可用性不高，故发行人将其作为研发活动中的低值易耗品管理，研发领用后一次性计入当期费用，未使用部分不做退库管理。

（三）非研发人员和研发人员参与研发工作的工时统计过程，董宁、唐世悦参与研发工作较多的原因，是否存在将非研发活动计入研发活动的情形；研发领料、研发工时统计等内控问题整改情况、研发内控建立及完善情况

1、非研发人员和研发人员的划分及薪酬分类

分 类	具体人员划分	计入研发费用薪酬	研发项目薪酬分配
研发人员	研发中心员工：包括研发总监、软件开发工程师、软件测试工程师、硬件开发工程师、硬件测试工程师、结构设计工程师、PCB 设计工程师、研发助理等	全部薪酬均计入研发费用	根据《研发月度工时明细表》在当期参与的各项研发项目中按工时分配
非研发人员	公司董事长、总经理及核心技术人员董宁、公司制造总监唐世悦	结合研发工时统计，将参与研发活动的部分薪酬计入研发费用	根据《研发月度工时明细表》在当期参与的各项研发项目中按工时分配

2、非研发人员和研发人员参与研发工作的工时统计过程

报告期发行人非研发人员和研发人员的薪酬分配依据公司日常管理的《研发月度工时明细表》。研发助理按月汇总制作《研发月度工时明细表》，其依据来源于当月在研项目情况和参与研发工作人员的具体工作内容（具体形式包括查阅研发立项报告、研发人员工作日志等），最终经与研发人员沟通确认后填制研发工时，并结合项目进度及结项报告、研发项目台账登记信息等综合确定。报告期内发行人研发工时的统计和审批按照企业制定的《研发工时管理制度》执行，具体如下：①行政人事部每月初负责根据员工每天出勤或打卡信息整理研发人员和

非研发人员上月的出勤情况，制作《月度考勤统计表》；②研发中心的研发助理根据在研项目情况和参与研发工作人员的具体工作内容，结合人事提供的《月度考勤统计表》，将参与研发工作人员的工时分配至具体研发项目，汇总制作《研发月度工时明细表》后并提交研发中心负责人审核签字。③研发中心负责人审核确认后，提交给公司财务部，财务部按各项目工时分摊参与研发工作的人员薪酬至对应的研发项目。

3、董宁、唐世悦参与研发工作较多的原因，是否存在将非研发活动计入研发活动的情形

(1) 报告期董宁、唐世悦研发薪酬分配具体情况

人员	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
董宁	参与研发工时（天）	-	118.10	132.20
	占个人总工时比例	-	47.81%	55.08%
	计入研发费用薪酬（万元）	-	47.27	53.19
唐世悦	参与研发工时（天）	-	-	120.20
	占个人总工时比例	-	-	50.08%
	计入研发费用薪酬（万元）	-	-	48.48
董宁、唐世悦研发薪酬分配合计（万元）		-	47.27	101.67

(2) 董宁、唐世悦参与研发工作较多的原因

报告期内，董宁、唐世悦参与研发工作较多主要受发行人业务发展阶段、个人精力分配情况，以及其专业科研能力和工作经验综合影响。①董宁、唐世悦均具备中国科学技术大学相关专业背景，具有扎实的数学物理基础，在半导体物理、高速电路设计、图像处理算法等技术领域有深厚的技术积累；作为公司成立初期产品研发项目的负责人和奠基人，二人长期从事公司在工业机器视觉方面新产品新技术的研究开发工作，在公司目前已经申请并获得受理的 120 余项专利（包括已授权专利）中，董宁作为专利发明人有 80 余项，唐世悦作为专利发明人有 10 余项。

②报告期前期 2020 年，公司业务规模相对较小，日常管理事务并不繁杂，董宁、唐世悦在处理日常管理工作之余，工作重心仍放在公司产品研发中，董宁主要负责总体设计和算法开发，唐世悦主要负责硬件设计和调试；随着公司主要

产品定型、研发技术储备和研发团队逐步成熟，二人参与研发活动的比例逐渐下降，2021 年起唐世悦开始专职负责公司生产和质量，不再参与研发活动，2022 年起董宁也将日常工作重点转移至企业管理，研发活动方面主要把控研发方向和技术难点攻关，其薪酬也不再进行研发费用的分配。

（3）董宁、唐世悦是否存在将非研发活动计入研发活动的情形

董宁和唐世悦具备从事公司研发的专业背景和技术能力，在公司发展过程中两人经常参与具体研发工作，对公司产品迭代和技术进步作出较大贡献，两人均为公司多项核心技术发明专利的发明人之一，且两人均被政府评为技术领军人才。虽然报告期内董宁、唐世悦的职务分别被认定为公司总经理和制造总监，但两人仍会将相当部分精力投入到公司研发活动中，这既符合公司技术驱动型经营特点，也符合公司所处发展阶段对优秀人才充分利用的特点。报告期内董宁、唐世悦参与研发活动均有相应的日常研发工时统计，两人参与公司研发活动是真实的，对两人研发工时的统计是准确的，董宁和唐世悦不存在将非研发活动计入研发活动的情形。

4、研发人员研发工时明细表工时统计依据不充分且存在填错情况的发生原因

（1）研发人员研发工时明细表工时统计依据不充分的发生原因

报告期内，发行人研发工时的依据主要为研发人员的工作日志。由于公司未强制要求研发人员在工作日志中直接明确记录每人每天参与的研发项目工时情况，导致研发助理统计的研发人员工时情况与研发人员的工作日志无法直接明确的对应，研发人员研发工时明细表工时统计依据不充分。

（2）研发人员研发工时明细表存在填错情况的发生原因

研发人员研发工时明细表存在个别细节性错误，如年份有误、研发工时明细表与研发台账存在不一致，具体情况及原因如下：

①研发台账中线扫描成像测试技术研究项目参与人员遗漏董宁系研发台账主要依靠手工进行登记导致个别错误；董宁研发工时明细表中显示 34-15 研发项目时间为 2021 年 6 月至 2021 年 11 月，与备注信息时间不符，主要系研发助理在填写备注信息时，由于手误，将 2021 年写成了 2020 年，导致备注信息存在细

节性错误。

②唐世悦工时明细表备注信息显示其是 7K/8K/16K/43M 相机的负责人，报告期内的研发台账中的研发成果无 7K 相机，主要系备注信息是指唐世悦历年来负责的产品研发主要为 7K/8K/16K/43M 相机，7K 相机研发是发行人 2019 年以前已经研发完成的项目，故而在研发台账的工作或成果中未体现。

综上，研发人员研发工时明细表工时统计依据不充分的发生原因主要系发行人未强制要求研发人员在工作日志中直接明确记录每人每天参与的研发项目工时情况，存在填错情况的发生原因主要系手工统计产生的个别误差。

5、发行人研发领料、研发工时统计等内控问题整改情况、研发内控建立及完善情况

（1）研发领料内控问题整改情况

发行人对研发物料领用和后续使用中存在的内控问题实施以下整改措施：

①加强研发领料的控制，避免超额领料

研发人员在 OA 系统中提交领料数量和对应项目，由研发助理在 ERP 中提出领料申请并制单，由研发总监和制造总监审批后，研发助理至仓库领取物料并在研发物料管理台账中进行登记；研发助理每月结合研发项目材料预算核对物料实际领用情况，避免超额领料，内审专员对研发物料领用情况进行日常监督检查。

②建立研发物料管理台账，对主要物料使用情况进行登记管理

考虑研发物料品种、型号繁多、单位价值较低，发行人对单位价值较高的物料建立研发物料管理台账，对领料之后的后续使用及结余情况进行登记，并对各期末未实际使用的研发物料办理退库手续，保证材料费用确认的准确性；对于单位价值较低的物料，在控制集中领料数量合理的前提下，于领用时直接计入当期费用，不再进行实物的登记管理，同时规范公司研发物料定期盘点制度，保证账实一致。

③建立物料预报废台账，对拟报废物料进行管控

研发助理根据研发盘点结果以及研发人员反馈的物料报废信息，建立物料预报废台账，研发中心每季度召开部门报废处置会议，对拟报废的物料和成品进行

确认；会议确认物料拟报废后，研发助理在 OA 上面发起报废申请流程并将报废清单及报废物料流转至工程技术中心进行检测，工程技术中心测试、审批后，再由财务部、研发总监和总经理确认审批并进行物料集中处置或报废处理。

（2）研发工时统计内控问题整改情况

发行人对研发工时明细表编制过程中存在的内控问题实施以下整改措施：

①规范研发人员工作日志的填报

进一步规范研发人员工作日志的填报格式和填报要求，要求明确填报每日与研发活动相关的具体工作内容、工作时间、归属研发项目等信息，对于无法直接归属具体研发项目的作为研发通用工作填报。研发助理次月初汇总研发人员工作日志，并依据工作日志编制工作日志月度汇总表。

②加强研发工时统计表编制的复核

研发助理月初将上月的研发人员工作日志月度汇总表提交至 OA 系统，由各研发项目负责人审核汇签，并根据经审核的工作日志月度汇总表，汇总编制研发中心月度研发工时统计表；月度研发工时统计表经各研发项目负责人审核后，交由研发中心负责人审批，最后报财务部进行研发薪酬分配；内审专员对研发人员工时管理过程进行日常监督检查。

（3）研发内控建立及完善情况

报告期内，发行人已制定与研发活动相关的内部控制，包括：研发项目可研分析、审批立项、实施与管控、结项与评价等流程的制度规范，并对研发材料领用、研发人员工时管理、研发样机管理等与财务相关的关键流程建立相应的内控制度进行控制，以保证发行人研发活动的有效开展，研发费用的准确核算。研发内控执行过程中，发行人根据实际执行过程中发现的问题，不断进行制度的整改和完善，同时培养和强化全体员工对制度的敬畏心和责任心，并加强对制度执行效果进行监督，保证相关制度得以有效执行。截至报告期末，发行人与研发活动相关的内部控制已基本建立健全，就督导过程中发现的内控相关问题发行人已及时进行整改和完善，发行人与研发活动有关的内部控制设计和执行有效。

（四）研发人员认定的准确性，报告期各期参与工业相机及图像采集卡研发工作的研发人员数量与相关研发项目数量的匹配性情况；2021 年新增研发人员的来源、新增时间、相关人员主要专业或从业情况、参与研发项目情况及在研发项目中的工作内容，是否存在突击增加研发人员的情形，是否存在将非主要从事研发活动的人员计入研发人员的情形

1、研发人员认定的准确性

根据国家税务总局《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（公告 2017 年第 40 号）的相关规定，直接从事研发活动人员包括研究人员、技术人员、辅助人员。研究人员是指主要从事研究开发项目的专业人员；技术人员是指具有工程技术、自然科学和生命科学中一个或一个以上领域的技术知识和经验，在研究人员指导下参与研发工作的人员；辅助人员是指参与研究开发活动的技工。

发行人对研发人员的认定标准系依据员工所属部门及具体工作职责来进行认定，将专门从事产品研发、技术研发和相关技术创新活动，以及专门从事前述研发活动管理工作的员工认定为研发人员。发行人研发中心下设各部门，职责均为专门从事产品研发、技术研发和相关技术创新活动，或专门从事前述研发活动管理工作，因此，发行人将研发中心的员工界定为研发人员，主要包括研发总监、软件开发工程师、软件测试工程师、硬件开发工程师、硬件测试工程师、结构设计工程师、PCB 设计工程师、研发助理等。报告期内发行人研发人员认定准确。

2、报告期各期参与工业相机及图像采集卡研发工作的研发人员数量与相关研发项目数量的匹配性情况

单位：台/个、人

项 目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
工业相机及图像采集卡研发项目数量	27	20	13
相关研发人员加权平均数量	61	38	20
相关研发人员报告期各期末数量	69	49	20

由上表可见，2021 年末研发人员数量较上年末变化较大，故采用加权平均人数与研发项目进行对比。经比较，报告期内发行人机器视觉产品研发项目逐年增加，相关研发人员同步增加，研发项目与研发人员基本保持配比。2021 年至

2022 年，随着公司业务规模快速增加和经营效益提升，公司加大对研发产品投入，进一步丰富公司产品线，提升市场竞争力；同时为持续提升公司研发能力，发行人开始有意识的对研发团队进行补充和储备，通过吸引和培养年轻的研发人员，并兼顾引进部分成熟的研发人员，以保证研发团队的整体稳定性和可塑性，故 2021 年至 2022 年发行人研发人员增加速度相对较快。

3、2021 年新增研发人员的来源、新增时间、相关人员主要专业或从业情况、参与研发项目情况及在研发项目中的工作内容

序号	姓名	来源	新增时间	主要专业或从业情况	参与研发项目	主要工作内容
1	唐*峰	应届生招聘	2021/6/7	博士：中国科学技术大学，物理学专业。	线激光 3D 工业相机等 9 个项目	总体方案设计
2	董*琴	应届生招聘	2021/7/1	硕士：合肥工业大学，工商管理专业。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
3	许*	应届生招聘	2021/7/1	本科：南开大学，电子信息科学与技术专业。	基于 GV 接口面扫描相机等 4 个项目	硬件开发
4	章*瑞	应届生招聘	2021/7/1	硕士：南京理工大学，模式识别与智能系统专业。	10GE 工业影像接口技术研究等 6 个项目	软件开发
5	唐*	应届生招聘	2021/7/1	本科：大连理工大学，自动化专业。	通用人员，参与多个研发项目	软件开发
6	张*	应届生招聘	2021/7/1	本科：武汉大学，自动化专业。	相机参数标定系统等 6 个项目	硬件开发
7	王*付	应届生招聘	2021/7/1	硕士：中国科学技术大学，仪器科学与技术专业。	超分辨率工业相机等 4 个项目	硬件开发
8	李*信	应届生招聘	2021/7/5	本科：电子科技大学，应用物理学专业。	基于 GV 接口面扫描相机等 6 个项目	功能性能测试及工艺路线设计
9	王*	应届生招聘	2021/7/5	硕士：华中科技大学，机械工程专业。	高阶 TDI 线扫描相机等 11 个项目	硬件开发
10	吴*航	应届生招聘	2021/7/5	硕士：合肥工业大学，化学工程与技术专业。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
11	夏*鹏	应届生招聘	2021/7/5	硕士：四川大学，光学工程专业。	全自动对焦技术研究等 5 个项目	硬件开发
12	沈*	应届生招聘	2021/7/7	硕士：西安电子科技大学，信息与通信工程专业。	线激光 3D 工业相机等 7 个项目	软件开发
13	刘*琳	应届生招聘	2021/7/12	硕士：中国科学技术大学，物理电子学专业。	10GE 工业影像接口技术研究等 4 个项目	硬件开发
14	吴*静	应届生招聘	2021/7/12	本科：哈尔滨工业大学，光电信息科学与工程专业。	大幅面广角工业镜头等 6 个项目	硬件开发
15	古*	应届生招聘	2021/7/13	本科：天津大学，测控技术与仪器专业。	基于 GV 接口面扫描相机等 6 个项目	硬件开发

序号	姓名	来源	新增时间	主要专业或从业情况	参与研发项目	主要工作内容
16	张*	应届生招聘	2021/7/16	硕士：中国工程物理研究院，机械制造及其自动化专业。	相机参数标定系统等 3 个项目	功能性能测试及工艺路线设计
17	余*彬	应届生招聘	2021/7/19	本科：北京邮电大学通信工程专业。	新一代大幅面工业相机等 13 个项目	软件开发
18	汪*	应届生招聘	2021/12/1	硕士：北京邮电大学，电子与通信工程专业。	10GE 工业影像接口技术研究等 6 个项目	软件开发
19	武*伟	社会招聘	2021/1/11	本科：哈尔滨工程大学，自动化专业。曾担任工艺工程师，负责新产品导入，编写工艺文件，分析故障，优化工艺。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
20	韦*然	社会招聘	2021/3/1	本科：上海大学，机械设计及自动化专业。曾担任机械开发工程师，有着项目管理、机械开发和设计的工作经验。	高阶 TDI 线扫描相机等 10 个项目	硬件开发
21	王*	社会招聘	2021/4/9	本科：郑州大学，电子信息工程。曾负责质检和焊接工作，主要从事电子元器件焊接，问题修复物料、成品质量检测。	相机参数标定技术研究等 10 个项目	功能性能测试及工艺路线设计
22	孙*	社会招聘	2021/4/26	曾负责质检和焊接工作，主要从事电子元器件焊接，问题修复物料、成品质量检测。	通用人员，参与多个研发项目	硬件开发
23	贺*桃	社会招聘	2021/5/7	本科：安徽大学，自动化专业。曾于校园担任科研助理，整理科研资料。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
24	杜*明	社会招聘	2021/5/7	本科：安徽文达信息工程学院，汽车服务工程专业。曾担任售后工程师；负责机器安装调试，解答客户问题。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
25	张*宇	社会招聘	2021/5/10	本科：湖南大学，机械设计制造及其自动化专业。曾担任生产工程师，负责生产资源配置与调度，生产计划安排等。	基于 GV 接口面扫描相机等 9 个项目	硬件开发
26	李*	社会招聘	2021/7/12	本科：武汉理工大学，包装工程专业。曾担任产品工程师负责 SFP、QSFP 不良品分析，良率提升，产品故障根因分析。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
27	贾*培	社会招聘	2021/7/16	本科：巢湖学院，电子信息工程专业。曾担任质量检验员负责车间巡检，入料检验。	通用人员，参与多个研发项目	硬件开发
28	洪*	社会招聘	2021/8/2	曾担任生产维修班组长，负责生产资料管理，客户报修	通用人员，参与多个研发项目	硬件开发

序号	姓名	来源	新增时间	主要专业或从业情况	参与研发项目	主要工作内容
				服务和电子元器件焊接。		
29	汪*虎	社会招聘	2021/11/11	曾担任技术员，负责产品装配。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
30	施*贤	社会招聘	2021/12/3	工商管理企业管理专业。曾担任实验员负责现场施工管理，质量监督，产品抽检。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
31	白*雨	社会招聘	2021/12/6	曾担任熔炼工负责铝液熔化成成分检测；负责零部件组装检查，数控机床操作，设备维护。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计
32	车*宝	社会招聘	2021/12/6	硕士：华中科技大学，数字化材料成型专业。曾担任后端开发工程师和软件测试工程师，负责代码编写，更新系统以及雷达系统软件静态测试和动态测试。	高速 CXP 接口工业相机等 4 个项目	功能性能测试及工艺路线设计
33	汪*豪	社会招聘	2021/12/22	本科：淮北师范大学，电子信息专业。曾担任测试工程师对设备性能测试，开具问题报告。	通用人员，参与多个研发项目	功能性能测试及工艺路线设计

注：上述新增研发人员不包括 2021 年入职后即于 2021 年离职的人员。

4、发行人是否存在突击增加研发人员的情形，是否存在将非主要从事研发活动的人员计入研发人员的情形

发行人 2021 年研发人员增加较多，主要系发行人为保持市场竞争优势、持续提升研发能力，有意识的对研发团队进行补充和储备，通过吸引和培养年轻的人员，并兼顾引进部分成熟人员，以保证研发团队整体稳定性和可塑性。通过 2021 年新进研发人员专业和从业背景来看，校招人员均为物理、自动化、机械和光学等相关专业的知名高校本科或研究生毕业生，与发行人主营业务研究方向具有适配性，培养潜力较大；社招人员从业经历与其应聘的研发岗位相关联，对发行人研发活动中相关工作流程熟悉，能快速融入具体研发工作。

发行人研发人员日常从事的具体工作，均通过个人工作日志撰写和研发项目工时统计等措施进行管理，研发工时统计情况已经复核、审批。报告期内发行人不存在突击增加研发人员的情形，不存在将非主要从事研发活动的人员计入研发人员的情形。

5、部分新增研发人员从事学习、辅助类工作的具体情况，将其认定为研发人员的合理性

（1）新增研发人员从事学习、辅助类工作的具体情况

2021 年发行人新增研发人员中 23 名人员存在学习类工作的情况，学习类型可以分为如下两类：①任务性学习。新入职的研发人员，刚进入新的工作环境，对于从事的新工作还不是太熟悉，尤其是刚毕业的校园招聘人员，需要短期学习了解公司的产品和具体的研发工作内容，属于公司招聘新员工入职后的常规性行为，一般不超过两周；②新技术学习。研发人员在研发过程中，遇到疑难问题，需要对新技术、新理论和新知识等进行学习，以解决现有的研发问题，属于偶发性行为。因此发行人新增研发人员存在工作日志中记录学习类工作情况。

2021 年新增研发人员中 9 名人员存在辅助类工作的情况，主要为焊接、装调以及研发助理人员，由于发行人研发活动和生产活动严格区分，因此研发过程中所需的焊接、装调等工作需要由专职于研发中心的人员来做，故发行人基于研发活动的实际需求，于 2021 年新招聘了部分专职于研发工作的辅助类工作人员。

（2）将其认定为研发人员的合理性

如上所述，新增研发人员均属于研发中心招聘的从事研发工作的正式人员，入职之后短期内从事研发相关的学习类工作，系公司招聘新员工刚入职的常规行为。同时，发行人作为技术驱动型公司，也要求研发人员在研发工作过程中，不定期学习研发相关的新知识，系研发人员工作的一部分，因此新增研发人员存在短期内学习类工作符合公司的实际情况，将其认定为研发人员具有合理性。

根据国家税务总局《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）的规定，直接从事研发活动人员包括研究人员、技术人员、辅助人员。辅助人员是指参与研究开发活动的技工。发行人部分新增研发人员中从事辅助类工作的人员主要为从事焊接、装调等的技工人员，且该类人员专职于研发部门的研发相关工作，未从事非研发活动相关的工作，因此新增辅助类人员属于研发活动相关的人员，将其认定为研发人员具有合理性。

综上，发行人部分新增研发人员从事学习类工作，系发行人新入职人员的常规行为和后续研发工作推进中的偶发性学习，个别从事辅助类工作的研发人员系

基于研发活动的实际需求，将上述人员认定为研发人员具有合理性。

（五）贴片机项目无形资产评估增值、累计收到的政府补助低于该项目研发支出的合理性，结合交易作价扣除政府补助的情况分析将贴片机项目支出计入研发的合理性，相关交易是否损害公司利益，并测算扣除贴片机项目及督导发现的研发样机、人员核算等问题后研发支出情况

1、贴片机项目无形资产评估增值、累计收到的政府补助低于该项目研发支出的合理性

（1）贴片机项目无形资产评估增值合理性

发行人在贴片机项目研发过程中出于谨慎性考虑采用费用化的处理方式，即将研发过程中所耗用的直接材料、直接人工和其他费用等均计入当期费用，研发费用没有进行资本化，故未形成无形资产账面价值。本次无形资产评估增值主要系贴片机项目研发过程中形成的专利和专有技术经评估后增值 1,900.21 万元所致。由于发行人已经研发形成的专利和专有技术是贴片机项目后续持续开发的技术基础，仍具备转让价值，故本次评估按照重置成本法在该项目历史实际投入基础上，综合考虑价格指数以及功能性、经济性贬值等因素，最终确定评估价值为 1,900.21 万元，形成评估增值，无形资产评估增值具有合理性。

（2）累计收到的政府补助低于该项目研发支出的合理性

2019 年 9 月，发行人根据《安徽省“三重一创”办关于组织开展第四批省重大新兴产业工程和重大新兴产业专项认定工作的通知》等相关政策文件规定申报了合肥高新技术产业开发区智能测控装置重大新兴产业专项项目（以下简称“重大专项”）。根据《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省重大新兴产业基地、重大新兴产业工程、重大新兴产业专项管理办法的通知》（皖政办〔2017〕70 号）、《安徽省发展和改革委员会安徽省财政厅关于印发支持“三重一创”建设若干政策实施细则的通知》（皖发改产业〔2017〕312 号）等相关政策规定，针对重大新兴产业专项项目，重大专项承担单位可根据实际研发投入情况取得政府补助，连续补助不超过 3 年且累计最高可达 3000 万元，该重大专项由发行人与安徽皖仪科技股份有限公司（以下简称“皖仪科技”）联合承担，其中发行人负责高速精密多功能自动化贴片设备研制及产业化项目，皖仪科技负责智能超高

效液相色谱仪项目，政府补助金额不超过承担单位实际研发投入金额。

根据上述政策规定及发行人与皖仪科技的相关约定，发行人贴片机项目累计可兑现的政府补助上限为 1,350 万元。综上所述，发行人已累计收到全部贴片机项目政府补助款 1,350 万元，累计收到的政府补助低于该项目研发支出具有合理性。

2、结合交易作价扣除政府补助的情况分析将贴片机项目支出计入研发的合理性，相关交易是否损害公司利益

（1）交易作价扣除政府补助的依据

2020 年 12 月，发行人剥离贴片机业务，将与贴片机项目相关的资产及技术成果，包括但不限于存货、相关机器设备、电子设备等有形资产以及专利及非专利技术等无形资产转让给安迅精密。根据发行人与安迅精密签署的《合肥埃科光电科技有限公司与合肥安迅精密技术有限公司之贴片机项目转让协议》及其补充协议约定，自项目交割完成日起，安迅精密拥有与贴片机项目相关的全部经济利益，包括贴片机项目已取得的经济利益及未来预计将会取得的经济利益。发行人本次向安迅精密转让贴片机业务并非以盈利为目的，主要起到发行人两类业务分离作用，故双方选择以成本补偿原则作为本次交易对价的基础，即转让方获取贴片机业务已投入成本的补偿，受让方承担贴片机业务未来研发成功或失败的收益或风险。

2022 年 5 月，根据合肥市发展和改革委员会出具的确认函，“经研究同意将‘高速精密多功能自动化贴片设备研制及产业化项目’承担单位变更，项目后续建设工作由合肥安迅精密技术有限公司承担；该项目相关建设内容、建设目标等保持不变”。该确认函明确了贴片机项目后续承担单位为安迅精密。

2022 年 10 月，根据合肥高新技术产业开发区管理委员会出具的确认函“埃科光电已取得贴片机项目的政府补助资金主要为了补贴项目本身的研发支出，2021 年 1 月贴片机项目承担单位已完成变更后，项目建设后续工作由安迅精密承担，安迅精密完全承继与贴片机项目相关的收益和风险，包括项目已取得或将要取得的政府补助资金。”该确认函进一步明确了贴片机项目转让前发行人已取得的政府补助随项目由受让方安迅精密承接。

（2）贴片机项目支出计入研发的合理性

发行人自 2016 年开始设立贴片机研发项目并开展贴片机相关研发工作，并将与贴片机研发项目相关的人员薪酬、直接材料、委外研发费等计入研发费用。相关贴片机研发项目包括贴片机子功能模块设计与研究项目、贴装头原型机性能提升研究项目、多轴运动控制伺服系统项目等。发行人贴片机项目转让时，将与贴片机项目相关的资产及技术成果，包括但不限于存货、相关机器设备、电子设备等有形资产以及专利及非专利技术等无形资产转让给安迅精密。其中研发库存材料转让、外购研发设备转让会计处理时按照正常材料及设备销售处理，不涉及研发费用冲减。贴片机自研设备组合转让时，已参照与发行人正常自研设备销售进行会计处理，按照资产评估值冲减研发费用。针对专利及非专利技术等无形资产转让，发行人按照资产评估值加上过渡期内发行人对贴片机项目的研发投入同时扣除政府补助后的金额计入资产处置收益，未冲减研发费用。

发行人贴片机项目支出计入研发、转让时未冲减研发费用主要原因为发行人基于谨慎性原则，将贴片机项目形成相关专利及非专利技术所产生的研发投入费用化处理，未形成无形资产账面价值，但由于发行人已经研发形成的专利和专有技术是贴片机项目后续持续开发的技术基础，仍具备转让价值，因此对交易对手方而言，取得该专利和专有技术减少了其自身研发贴片机技术的相关成本，该专利和专有技术具有无形资产属性。根据《企业会计准则第 6 号——无形资产》第二十二条规定，企业出售无形资产，应当将取得的价款与该无形资产账面价值的差额计入当期损益。因此，发行人将贴片机项目转让形成的相关专利和非专利技术取得的价款与该无形资产账面价值的差额计入资产处置收益，未冲减相关研发费用具有合理性，符合企业会计准则的规定。

综上所述，发行人将贴片机项目支出计入研发具有合理性，相关交易未损害公司利益。

3、测算扣除贴片机项目及督导发现的研发样机、人员核算等问题后研发支出情况

模拟测算扣除贴片机项目及前述研发样机、研发材料、人员核算等事项后，发行人报告期内研发支出情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入	26,266.60	16,448.35	6,856.38
研发费用	2,235.47	1,722.46	1,923.94
研发费用占比	8.51%	10.47%	28.06%
最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例（扣除前）	11.87%		
未入库及未结转成本的研发样机净增加金额	-	290.31	94.86
发行人盘点的研发部门结存原材料净增加金额	-	181.11	89.43
董宁及唐世悦计入研发费用的薪酬金额	-	47.27	101.67
扣除前述研发样机、研发材料、人员核算等事项后研发费用	2,235.47	1,203.77	1,637.98
扣除前述研发样机、研发材料、人员核算等事项后研发费用占比	8.51%	7.32%	23.89%
最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例（扣除后）①	10.24%		
扣除贴片项目项目及前述研发样机、研发材料、人员核算等事项后研发费用	2,235.47	1,203.77	630.37
扣除贴片项目项目及前述研发样机、研发材料、人员核算等事项后研发费用占比	8.51%	7.32%	9.19%
最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例（扣除后）②	8.21%		

注：上表②中研发投入占比已扣除报告期内贴片项目项目及未入库及未结转成本的研发样机净增加金额、发行人盘点的研发部门结存原材料净增加金额、董宁及唐世悦计入研发费用的薪酬金额。

模拟测算扣除贴片项目项目及前述研发样机、研发材料、人员核算等事项后，发行人最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入的比例为 8.21%，仍满足《科创属性评价指引（试行）》中关于研发投入的比例要求。

4、转让贴片项目的功能性贬值参数确定的合理性，2022 年收到的确认函对会计处理的影响

（1）转让贴片项目的功能性贬值参数确定的合理性

根据中水致远资产评估有限公司出具的《合肥埃科光电科技有限公司拟转让部分专利及专有技术评估项目资产评估说明》（中水致远评报字[2021]第 020685 号），本次评估按照重置成本法（即在该项目历史实际投入基础上，考虑价格指数以及功能性、经济性贬值等因素）进行评估，功能性贬值参数为 20%。

贴片机项目转让时委托评估无形资产于 2016 年至 2020 年陆续进行研发，并于 2017 年至 2020 年申请部分专利。由于技术会不断的更新迭代，随着时间的推移，上述专利技术会逐渐被新技术取代。根据评估机构对发行人技术研发人员的访谈了解，委托评估无形资产技术寿命周期约为 10 年左右。从国产贴片机业务发展情况来看，我国电子制造业自 1985 年开始引进 SMT 生产线，至今已有三十多年的历史，目前已发展至第三代多功能贴片机，满足对不同器件于 IC 的厚度检测与补给，实现高精度的贴装。综上分析，委托评估无形资产经济寿命为 10 年左右。

由于委托评估无形资产申请日距评估基准日平均约为 2 年，故按 20%作为功能性贬值，转让贴片机项目的功能性贬值参数确定具有合理性。

（2）2022 年收到的确认函对会计处理的影响

由于贴片机项目政府补助资金属于对发行人贴片机项目研发投入的专项补贴，并根据发行人研发投入实际发生情况，由政府部门分批进行审批下拨。因此，根据企业会计准则相关规定及贴片机项目政府补助实际情况，公司收到的贴片机项目政府补助属于“与收益相关的政府补助”，且收到的政府补助用于补偿发行人已发生的研发投入，故发行人在收到贴片机相关政府补助时直接计入当期损益。

根据发行人与安迅精密签署的《合肥埃科光电科技有限公司与合肥安迅精密技术有限公司之贴片机项目转让协议》及其补充协议，本次贴片机项目转让交易作价以资产评估值加上过渡期内发行人对贴片机项目的研发投入同时扣除政府补助后的金额为准。主要原因如下：发行人剥离贴片机业务，主要为了聚焦主业、非以盈利为目的，本次贴片机项目转让业务交易作价系基于成本补偿原则确定的，考虑到已取得和预期可取得的与贴片机项目相关的政府补助资金，是对发行人贴片机项目前期相关技术研发投入的补偿，一定程度上减少了发行人贴片机项目研发成本，即发行人获取贴片机业务已投入成本的补偿，安迅精密承担贴片机业务未来研发成功或失败的收益或风险，故在交易作价中扣除政府补助。

综上，2022 年 10 月，合肥高新技术产业开发区管理委员会出具的确认函，仅系进一步确认政府补助资金系补贴贴片机项目的研发支出，安迅精密受让贴片机项目，系完全承继与贴片机项目相关的收益和风险，包括项目已取得或将要取

得的政府补助资金。因此该确认函不影响发行人对政府补助相关会计处理和贴片机剥离业务的会计处理。

（六）贴片机转让股东大会决议实际出席人员，关联股东是否回避表决，公司治理和相关内控是否完善；发行人转让贴片机项目是否需获得地方政府同意，是否存在程序瑕疵

1、贴片机转让股东大会决议实际出席人员，关联股东是否回避表决，公司治理和相关内控是否完善

发行人在贴片机项目转让股东会召开当日，全体股东董宁、唐世悦、叶加圣、曹桂平均已实际出席，关联股东仅董宁进行回避表决，并于 2020 年 12 月 7 日经全体股东在股东会决议中签字确认。

根据发行人于贴片机项目转让股东会召开时的公司章程，该章程对关联交易需回避表决事宜未作相关规定，同时，贴片机项目转让时，受让方安迅精密股东均为发行人股东，若该等股东均回避表决，将导致无股东投票的情形，因此所有股东均无回避表决的必要性，关联股东仅董宁回避表决的方式存在一定的程序瑕疵。鉴于董宁、叶加圣、唐世悦、曹桂平均在股东会决议中签字确认，该股东会决议合法有效。

埃科有限作为有限公司，相关内控存在不完善之处。2021 年 12 月 19 日，发行人召开创立大会暨首次股东大会，审议通过了包括《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《监事会议事规则》、《关联交易管理制度》在内的相关制度，自此，发行人建立了完善的三会运行体系，同时对关联交易审议程序及规则进行了详细规定。根据容诚会计师事务所（特殊普通合伙）出具的容诚专字[2023]230Z0144 号《内部控制鉴证报告》，发行人于 2022 年 12 月 31 日按照《企业内部控制基本规范》和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。因此，发行人公司治理和相关内控已逐步完善。

2、发行人转让贴片机项目是否需获得地方政府同意，是否存在程序瑕疵

根据皖政（2017）51 号《安徽省支持“三重一创”建设若干政策》和《安徽省“三重一创”办关于组织开展第四批省重大新兴产业工程和重大新兴产业专

项认定工作的通知》，发行人与皖仪科技于 2019 年 9 月通过合肥高新技术产业开发区经济贸易局向合肥市发展和改革委员会所属合肥市“三重一创”办公室共同申报了合肥高新技术产业开发区智能测控装置重大新兴产业专项项目。该项目由发行人与皖仪科技联合承担，其中发行人负责高速精密多功能自动化贴片设备研制及产业化项目，皖仪科技负责智能超高效液相色谱仪项目，该项目于 2020 年 3 月申报成功。

基于前述项目变更事项，合肥市发展和改革委员会已于 2022 年 5 月 26 日出具确认函，确认合肥高新技术产业开发区智能测控装置重大新兴产业专项项目，原由发行人和皖仪科技联合承担，该项目由合肥市发展和改革委员会负责项目验收工作，合肥市发展和改革委员会为该项目的直接管理单位。经研究决定，同意将高速精密多功能自动化贴片设备研制及产业化项目的承担单位由发行人变更为安迅精密。同时，确认发行人在履行该项目时未发现其存在违法违规的情形。

综上所述，发行人前述贴片机项目转让的行为已履行了内部决策程序，并已取得有权管理部门的确认同意，合法合规，该行为不存在程序瑕疵。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下主要核查程序：

1、查阅发行人员工花名册和报告期工资发放表，分析职工薪酬与人员数量的变动情况，各部门人员人均薪酬变动的原因及合理性，与同行业、同地区可比公司员工薪酬水平进行比较，分析合理性。

2、获取发行人董事、监事、高级管理人员以及其他关键人员的个人银行流水记录，检查大额资金流水的发生原因、分析合理性，核查是否存在为发行人代垫成本费用的情形。

3、获取研发费用中的材料领用明细，抽查研发领料单等原始单据，检查研发领料的相关申请、审批流程是否有效执行，研发领料单是否保存完整以及研发领料的归集是否准确；了解研发样机的形成和管理方式，检查研发样机实际销售情况，测算研发样机成本，分析研发材料耗用较大的原因。

4、获取研发费用明细账，抽查和复核研发领料后续流转、形成的成果及会计处理准确性；向研发部分相关人员了解研发领用物料的后续流转情况，结合实地盘点、现场观察、检查出入库单等程序了解研发物料及样机的存在地点，了解研发物料的使用程度及物料新旧状态。

5、通过向发行人了解其对研发人员工时分配的具体操作流程，抽查人力部门提供的月度考勤统表、研发部编制的研发人员工时统计表以及财务部对人员薪酬归集分配计算表，并获取研发项目台账，核实董宁、唐世悦研发工时和薪酬归集是否真实准确。

6、获取发行人与研发活动相关的内控制度，并结合发现的内控问题分析对研发内控有效性的影响，了解发行人相关研发内控的整改措施，分析整改方案是否有效，是否已实际执行。

7、获取研发人员花名册，了解报告期各期新增研发人员的学历情况和从业经历等，分析聘用人员的合理性，以及新增研发人员较多的原因及合理性，核查是否存在突击增加研发人员的情况；通过抽查研发人员工作日志、研发工时统计表、考勤记录等原始资料，检查研发人员的真实性，核查是否存在将非主要从事研发活动的人员计入研发人员的情形。

8、查阅发行人与贴片机项目转让相关的交易合同、资产评估报告、资产交割清单等，分析交易涉及的相关资产账面价值与评估值差异原因，核查交易作价公允性，分析交易作价扣除政府补助的合理性及是否存在损害公司利益的情况，检查贴片机业务转让的相关会计处理，贴片机项目支出计入研发的合理性。

9、获取贴片机项目政府补助相关政策文件、发行人与皖仪科技签订的资金分配协议、合肥市发展和改革委员会出具的确认函、合肥高新技术产业开发区管理委员会出具的确认函，分析无形资产评估增值、累计收到的政府补助低于该项目研发支出、贴片机项目支出计入研发的合理性。

10、获取发行人研发支出明细表，模拟测算扣除贴片机项目及前述研发样机、人员核算等问题后发行人研发支出情况。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内发行人职工人数和薪酬总额逐年快速增长，人均薪酬水平变动合理，不存在代垫成本费用的情形。

2、发行人报告期内在研产品型号和规格增加较快，研发产品在不断试错和反复验证过程中，虽部分材料最终形成研发样机，但仍有大量材料在研发过程中的预研阶段、调试阶段和验证阶段被损耗，发行人研发项目材料消耗和损耗金额较高原因合理，符合发行人报告期研发活动实际情况。

3、发行人报告期内在研产品型号和规格增加较快，研发活动中形成的研发样机数量相应增加较多，由于部分样机基于其状态和用途，基本确定不用于对外销售，不满足存货准则定义，故发行人对该部分样机未确认存货，相应也未结转成本，符合企业会计准则相关规定。

4、发行人研发中心现场物料中未实际使用物料主要系辅助性材料，基于发行人研发活动开展的需求，研发辅助材料呈现规格、型号较多，单位价值较低的特点，研发中心出于管理需要，通常一次性申请采购较多，陆续进行使用，故而形成各期末研发领料中存在部分未实际使用物料的情况。

5、发行人 2020 年至 2021 年实际控制人董宁和高管唐世悦凭借其专业背景和技术能力，仍将较多精力投入在公司研发项目中，发行人按其参与研发活动的工时分配研发薪酬费用，不存在将非研发活动计入研发活动的情形。

6、发行人研发活动中相关内控存在的问题对研发内控整体有效性不构成重大影响，发行人已对相关问题进行有效整改，截至报告期末，发行人与研发活动相关的内部控制设计和执行有效。

7、发行人报告期内研发人员认定准确；报告期各期参与工业相机及图像采集卡研发工作的研发人员数量与相关研发项目数量相匹配；2021 年新增研发人员较多，主要系发行人对研发团队人员的补充和储备，发行人不存在突击增加研发人员的情形，不存在将非主要从事研发活动的人员计入研发人员的情形。

8、贴片机项目无形资产评估增值、累计收到的政府补助低于该项目研发支出具有合理性。贴片机项目支出计入研发具有合理性，相关交易未损害公司利益。经测算扣除贴片机项目及前述研发样机、人员核算等问题后，发行人最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入的比例为 8.21%，仍满足《科创属性评价指

引（试行）》中关于研发投入的比例要求。

三、保荐机构、发行人律师的核查程序及意见

（一）保荐机构、发行人律师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、发行人律师执行了以下主要核查程序：

1、向发行人股东了解贴片机转让股东会决议实际出席人员及表决情况，获取股东确认函。

2、获取合肥市发展和改革委员会出具的确认函及相关政策文件，分析发行人转让贴片机项目是否存在程序瑕疵。

（二）保荐机构、发行人律师的核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、贴片机转让股东会决议实际出席人员为全体股东董宁、唐世悦、叶加圣、曹桂平，关联股东仅董宁进行回避表决。发行人股改之前相关内控存在不完善之处，股改后公司治理和相关内控已逐步完善。

2、发行人转让贴片机项目已取得有权管理部门的确认同意，不存在程序瑕疵。

7. 关于资金核查

根据资金核查报告：（1）发行人与研发总监曹桂平存在未按要求转账的增资款往来记录；（2）王雪借支备用金 20 万元用于缴纳宗地图相关费用，因计划有变退回备用金；（3）发行人与华鹏飞、安富利电子（上海）有限公司等公司涉及因汇款信息错误导致的退款；（4）报告期内存在发行人取现发放年终奖 233.40 万元，多余 0.44 万元用于支付董宁报销款；（5）发行人银行理财相关的现金滚动流入和支出分别 23,152.83 万元和 29,940.00 万元，安迅精密的理财流入和支出分别为 602.54 万元和 3,700.00 万元；（6）上海叶一信息技术中心于 2019 年 1 月成立，2019 年 4 月发行人委托其进行研发，并于 2019 年 10 月完成，研发金额 462 万元，目前该公司已注销。

根据保荐工作报告，公司存在现金发放员工年终奖的行为，金额分别为 118.99 万元、146.76 万元和 86.20 万元。

根据现场督导：发行人相关人员与叶一信息及其实控人存在资金往来；部分大额资金支付未履行书面审批程序。

请发行人说明：（1）题述问题（1）-（3）的具体情况和发生原因；（2）发行人取现发放年终奖低于保荐工作报告所述三年累计金额的原因，是否存在现金坐支的行为，部分大额资金支付未履行书面审批程序的整改情况，资金管理相关内控是否健全有效；（3）发行人、安迅精密相关理财产品的具体情况及会计处理；（4）结合上海叶一信息技术中心存续期间共计承担的委外研发项目数量、项目成果的应用情况 and 价值，说明发行人委外研发金额是否公允，是否存在利益输送或体外资金循环情形。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见，另请：（1）说明资金是否存在代垫成本费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形；（2）说明对上述主体现金往来的核查方法、核查证据与核查结论；（3）资金核查报告补充相关人员与叶一信息及其实控人存在资金往来的相关情况及合理性。

回复：

一、请发行人说明

(一) 题述问题 (1) - (3) 的具体情况和发生原因

1、发行人与研发总监曹桂平存在未按要求转账的增资款往来记录

发行人与研发总监曹桂平存在未按要求转账的增资款往来记录的具体情况如下：

单位：万元

主体	交易对方	日期	收入金额	支出金额	交易摘要	交易原因
发行人	曹桂平	2020/12/31	60.52	-	-	往来款（曹桂平未按要求转账的增资款）
		2021/1/4	-	60.52	误转，退回	
		2021/1/4	60.52	-	投资款	增资款

2020 年 12 月 31 日，曹桂平向发行人转账 60.52 万元，但未按发行人要求备注“投资款”；2021 年 1 月 4 日，发行人退回 60.52 万元给曹桂平，曹桂平于收到前述退回资金后于当日再向发行人转账 60.52 万元，并按要求备注“投资款”。

2、王雪借支备用金 20 万元用于缴纳宗地图相关费用，因计划有变退回备用金

王雪借支备用金 20 万元用于缴纳宗地图相关费用，因计划有变退回备用金的具体情况如下：

单位：万元

主体	交易对方	日期	收入金额	支出金额	交易摘要	交易原因
发行人	王雪	2021/9/14	-	20.00	缴纳宗地图相关费用	王雪借支备用金 20 万元用于缴纳宗地图相关费用，因计划有变退回备用金
			20.00	-	-	

发行人于 2021 年与合肥市高新区相关政府部门开始沟通发行人新园区选址事宜，负责该事宜的发行人运营总监王雪通过与相关政府部门前期沟通了解到，发行人需向相关政府部门缴纳园区宗地图费用 20 万元，故于 2021 年 9 月 14 日向公司借支相应金额的备用金准备代为缴纳园区宗地图费用，王雪去往现场与相关政府部门沟通后知晓最新要求已不需要缴纳该笔费用，于当日将前述备用金退回给发行人。

3、发行人与华鹏飞、安富利电子（上海）有限公司等公司涉及因汇款信息错误导致的退款

报告期内，发行人与华鹏飞、安富利电子（上海）有限公司等公司涉及因汇款信息错误导致的退款的具体情况如下：

年度	供应商	因汇款信息错误导致的退款情况	
		次数（次）	金额（万元）
2022 年度	深圳市国芯通科技有限公司	2	210.60
	深圳明阳电路科技股份有限公司	2	52.86
	深圳市东正光学技术股份有限公司	2	20.35
	其他供应商（29 家）小计	34	41.71
	合计	40	325.51
2021 年度	安富利电子（上海）有限公司	1	286.42
	深圳市强达电路有限公司	3	17.48
	北京创思工贸有限公司	1	10.00
	其他供应商（22 家）小计	26	28.47
	合计	31	342.37
2020 年度	深圳市华鹏飞供应链管理有限公司	2	157.23
	长春长光辰芯微电子股份有限公司	1	21.10
	安徽禾视智能科技有限公司	1	1.25
	其他供应商（10 家）小计	12	2.73
	合计	16	182.31

报告期内，公司出现汇款信息错误退回的金额分别为 182.31 万元、342.37 万元、325.51 万元，占当期采购总额的比例分别为 3.73%、2.34%、1.56%，占比很低且整体呈下降趋势。公司出现对供应商汇款信息错误退回原因系公司人工填写供应商账户等信息错误导致的汇款退回。

(二) 发行人取现发放年终奖低于保荐工作报告所述三年累计金额的原因，是否存在现金坐支的行为，部分大额资金支付未履行书面审批程序的整改情况，资金管理相关内控是否健全有效

1、发行人取现发放年终奖低于保荐工作报告所述三年累计金额的原因，是否存在现金坐支的行为

2019 年至 2021 年，公司存在现金发放员工年终奖的行为，具体情况如下：

单位：万元

现金奖金归属年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度（注 1）	合计
现金奖金发放时间	2021 年 2 月	2020 年 1 月	2019 年 2 月	-
现金奖金金额	86.20	146.76	118.99	351.95
发行人取现金额	86.64（注 2）	146.76	-	233.40

注 1：由于 2018 年度现金奖金于 2019 年 2 月进行发放，故进行列示。

注 2：多余 0.44 万元用于支付董宁报销款。

发行人取现发放年终奖低于保荐工作报告所述三年累计金额的原因为 2019 年 2 月现金年终奖 118.99 万元现金并非来源于公司银行取现，而是来源于 2019 年初公司现金余额 100.19 万元及 2019 年 2 月叶加圣现金还款 20 万元。

根据国家颁布的《现金管理暂行条例》关于“开户单位支付现金可以从开户银行提取”等相关规定，发行人 2020-2021 年从银行取现发放年终奖符合相关规定，不属于现金坐支行为。此外，公司 2019 年初现金余额及叶加圣现金还款涉及的相关现金均已缴存至公司财务并入账，2019 年初发放 2018 年年终奖时从公司库存现金中进行支付，也进行了相应的会计处理，不存在现金坐支的行为。同时，中国人民银行合肥中心支行已出具无行政处罚记录的函，证明公司自 2019 年 1 月 1 日至 2022 年 7 月 7 日无行政处罚记录。此外，公司控股股东、实际控制人针对上述行为出具兜底承诺，承诺如公司因上述现金年终奖发放行为被主管机关处罚，或与第三方产生纠纷、争议，给公司造成损失的，将予以全额补偿且在承担后不向公司追偿，保证公司不会因此遭受任何损失。

2、部分大额资金支付未履行书面审批程序的整改情况，资金管理相关内控是否健全有效

(1) 公司具体整改过程

为进一步降低财务内控风险，公司对相关事项的具体整改过程如下：

①发行人于 2018 年建立了《经费报销制度》，对资金支付进行内部控制；2021 年 12 月建立了《财务管理制度》和《公司银行账户管理制度》完善了资金支付相关内部控制制度；并于 2022 年 7 月对《财务管理制度》和《公司银行账户管理制度》进行了修订，持续完善资金支付相关内部控制制度。

②公司已针对该不规范事项进行核查，并按照财务规范要求进行了处理，2021 年 1 月后公司未再发生大额资金支付未履行书面审批程序的情形。

③为进一步加强大额资金支付管理，规范资金支付行为，由公司财务部起草，经公司内部管理层讨论、完善，于 2022 年 10 月新制定了《资金支付审批管理制度》《现金管理制度》，对大额资金支付的审批程序及出纳人员的岗位职责等方面作出了进一步规定。

④公司加强了相关人员的法律法规学习，组织高级管理人员及财务人员等集中培训，深入学习《企业内部控制基本规范》《企业内部控制应用指引》《上海证券交易所科创板上市公司自律监管规则适用指引第 1 号——规范运作》等法律法规以及公司《财务管理制度》《经费报销制度》《现金管理制度》等资金使用、费用报销相关制度的相关规定，宣讲落实资金使用制度。

⑤公司在经营过程中加强对资金支出的流程控制和监督管理，规范大额资金支付、薪酬发放与费用报销等付款管控流程，严格实施由经办人员发起并附完整单据、部门负责人审批、财务人员审核、财务负责人和公司总经理审批等内控流程，且规定须通过公司账户直接发放。

（2）内控制度完善后实际运行情况

公司已严格制定了资金使用管理制度，在资金授权、批准、审验、责任追究等方面的管理更为严格和完整，修订和新增了《财务管理制度》《经费报销制度》《资金支付审批管理制度》《现金管理制度》等相关制度，建立了完善的资金管理内控制度，并得到有效执行，未再发生大额资金支付未履行书面审批程序的现象。

综上，发行人已完成整改，2021 年 1 月后公司未再发生大额资金支付未履行书面审批程序的情形，相关整改措施切实、有效，资金管理相关内控健全有效。

(三) 发行人、安迅精密相关理财产品的具体情况及会计处理

1、发行人、安迅精密相关理财产品的具体情况

(1) 发行人相关理财产品的具体情况

报告期内，发行人购买和赎回理财产品的具体情况如下表所示：

单位：万元

序号	理财产品名称	性质	金额	购买日期	赎回日期
1	中银日积月累-收益累进	固定收益类、非保本浮动收益型	200.00	2016/5/6	2020/3/24
					2022/1/4
2	合肥科技农村商业银行“添金增利”系列理财产品	固定收益类、非保本浮动收益型	200.00	2020/4/17	2020/7/23
3	合肥科技农村商业银行“单位免预约七天通知存款”	通知存款	300.00	2020/4/24	2020/8/12
4	合肥科技农村商业银行“单位整存整取”	大额存单	3,000.00	2021/12/13	2022/3/14
			4,000.00	2021/12/31	2022/3/31
5	徽银理财徽安活期化净值型理财产品 190001	固定收益类、非保本浮动收益型	12,440.00	2020/8/20-2021/9/30	2020/9/9-2021/12/29
			3,900.00	2022/1/5	2022/1/12-2022/2/16
			9,730.00	2022/2/25-2022/4/1	2022/3/2-2022/6/27
			8,700.00	2022/7/6-2022/8/17	2022/7/8-2022/9/13
			2,340.00	2022/10/26-2022/12/7	2022/12/28-2022/12/29
6	建信理财“惠众”（日申周赎）开放式净值型人民币理财产品	固定收益类、非保本浮动收益型	10,000.00	2021/10/20-2021/10/21	2021/12/15
			3,700.00	2022/1/5-2022/2/7	2022/2/16-2022/2/23

注：截至 2022 年 12 月 31 日，上述理财产品均已赎回完毕。

(2) 安迅精密相关理财产品的具体情况

报告期内，安迅精密购买和赎回理财产品的具体情况如下表所示：

单位：万元

序号	理财产品名称	性质	金额	购买日期	赎回日期
1	建信理财“恒赢”（法人版）按日开放式净值型人民币理财产品	非保本浮动收益型	600.00	2021/10/14	2021/11/10
					2021/12/09
					2021/12/22
2	建信理财“惠众”（日申周赎）开放式	非保本浮动收益型	3,100.00	2021/12/22	2022/1/6
					2022/1/20

序号	理财产品名称	性质	金额	购买日期	赎回日期
	净值型人民币理财产品				2022/2/10
					2022/4/7
					2022/4/21
3	杭银理财幸福99臻钱包开放式理财计划	开放式非保本净值型、公募固定收益类	600.00	2022/4/25	2022/5/10
					2022/5/30
					2022/6/10
					2022/7/7
					2022/8/10
4	杭银理财幸福99添益系列理财计划	定期开放式非保本净值型、公募固定收益类	1,600.00	2022/4/27	2022/11/3
5	杭银理财月添益第1801期	非保本净值型	1,080.00	2022/11/7	2022/11/30

注：截至 2022 年 12 月 31 日，上述第 1-4 项理财产品均已赎回完毕，第 5 项理财产品尚未赎回。

2、发行人、安迅精密相关理财产品的会计处理

（1）发行人相关理财产品的会计处理

针对被划分为“以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产”（列报为“交易性金融资产”）的银行理财产品，采用公允价值进行后续计量，所有公允价值变动计入当期损益。相关会计处理如下：购买理财产品时，借记“交易性金融资产”，贷记“银行存款”；持有理财产品期间公允价值变动时，借记或贷记“交易性金融资产”，贷记或借记“公允价值变动损益”；赎回理财产品时，借记“银行存款”，贷记“交易性金融资产”，借记或贷记“公允价值变动损益”，贷记“投资收益”。

针对其他银行理财产品（通知存款、大额存单），相关会计处理如下：购买理财产品时，借记“其他货币资金”，贷记“银行存款”；赎回理财产品时，借记“银行存款”，贷记“其他货币资金”、“财务费用-利息收入”。

（2）安迅精密相关理财产品的会计处理

安迅精密购买理财产品时，借记“其他货币资金”，贷记“银行存款”；赎回理财产品时，借记“银行存款”，贷记“其他货币资金”、“财务费用-利息收入”。

（四）结合上海叶一信息技术中心存续期间共计承担的委外研发项目数量、项目成果的应用情况和价值，说明发行人委外研发金额是否公允，是否存在利益输送或体外资金循环情形

1、上海叶一信息技术中心存续期间共计承担的委外研发项目数量、项目成果的应用情况和价值

上海叶一信息技术中心（以下简称“叶一信息”）承担的发行人委外研发的“高速高精度双轴伺服同步控制系统”项目主要用于实现大尺度 XY 平台的高速运动下的高精度控制，要解决的关键技术问题包括双轴同步控制（2m/s,2g 加速度，轴负载动态分配变化下误差微米级约束）、在标准 FOC 算法基础上的定位时间控制算法优化等等，是高速贴片装备的核心技术之一。“高速高精度双轴伺服同步控制系统”项目成果包括单轴伺服驱动器原理图及电路调试、完成基于双轴的伺服测试平台及同步精度标定平台、测试双轴伺服系统控制算法并结合测试结果形成双轴伺服放大器和控制驱动器设计方案。该项目主要应用于贴片机项目的高速高精度运动控制。

叶一信息自 2019 年 1 月成立至 2021 年 8 月注销期间，除承接发行人“高速高精度双轴伺服同步控制系统”委外研发项目外，还承担了两个委外研发项目，分别为某高校委托开发的“微型伺服控制系统开发项目”和某计算机企业委托开发的“流体动力学模拟计算套件项目”，项目合同金额合计约为 25 万元。

上述委外研发项目均发生在 2019 年。2019 年以后，由于夏豪杰本人工作重心变化，加之合肥工业大学出台了新的相关规定，限制中层领导干部对外投资公司从事商业活动，因此上海叶一后续并无实际经营业务，未继续对外承担委外研发项目。

2、说明发行人委外研发金额是否公允，是否存在利益输送或体外资金循环情形

根据发行人与叶一信息于 2019 年 4 月 10 日签订的《技术研发(委托)合同》约定，研究开发经费和报酬总额为 462 万元。发行人上述委外研发金额公允，具体理由如下：

（1）发行人委托叶一信息研发具有合理性

①发行人具有发展贴片机业务的需求

发行人于 2016 年开展贴片机项目的自主研发活动，并持续加大贴片机项目的研发投入。由于发行人前期规模较小、研发人员不足，且主营业务为工业相机、图像采集卡的研发、生产及销售，在贴片机项目上资源投入有限。为实现贴片机业务的发展与突破，发行人通过委外研发的方式获取贴片机业务的核心技术之一，快速实现运动平台开发，加快了公司自主开发整机设备的速度。通过委外研发的方式，发行人得以大幅节约人力成本、缩短了研发周期、同时规避了研发活动失败的风险。

②叶一信息具备提供委外研发服务的能力

叶一信息为夏豪杰的个人独资企业，“高速高精度双轴伺服同步控制系统”委外研发项目主要由夏豪杰开发。夏豪杰为合肥工业大学博士、教授、博士生导师，仪器科学与光电工程学院院长。夏豪杰于 2006 年博士毕业任教于合肥工业大学仪器科学与光电工程学院，其中 2015 年为德国联邦物理研究院（PTB）访问学者，学术兼职有中国仪器仪表学会机械量测试仪器分会理事、中国光学教育委员会委员等。主要从事光电精密测量技术、微纳测控系统、仪器精度理论、精密仪器设计等领域的研究工作。作为课题负责人先后主持国家重点研发计划项目 1 项、国家自然科学基金项目 3 项、安徽省重大科技攻关项目 1 项，作为课题负责人先后参与科技部国家重点研发计划重大科学仪器设备开发重点专项、国家科技重大专项“高档数控机床与基础制造装备”专项项目、国家自然科学基金国家重大科研仪器研制项目的研究，在国内外期刊发表学术论文 20 余篇，授权发明专利 16 项。近年来先后获得中国仪器仪表学会科学技术奖一等奖 1 项，安徽省技术发明奖二等奖 1 项。主持教育部新工科项目 1 项，安徽省专业综合改革试点、品牌专业建设等省级质量工程项目 5 项，近年来先后获得省级教学成果一等奖 2 项。

（2）项目研发成果对发行人贴片机业务的发展发挥重要作用

“高速高精度双轴伺服同步控制系统”委外研发项目主要用于实现大尺度 XY 平台的高速运动下的高精度控制，要解决的关键技术问题包括双轴同步控制

(2m/s,2g 加速度,轴负载动态分配变化下误差微米级约束)、在标准 FOC 算法基础上的定位时间控制算法优化等等,是高速贴片装备的核心技术之一。由于运动控制系统是运动平台开发中最主要的一项工作内容,直接决定着运动平台的运动速度和精度。该项目通过自主研发运动控制主板及控制软件,精密控制交流伺服电机的旋转运动,由滚珠丝杠带动滑台高速移动,并通过高精度光栅尺对运动控制进行闭环反馈。该系统是中高速运动平台最为关键的功能模块,是实现高速度、高精度移动的基础和前提。该项目的顺利完成,将会极大的推动平台研发的进度,加快企业自主开发整机设备的速度。

(3) 委外研发价格与市场案例相比具有公允性

经检索公开披露信息,市场类似案例中研发项目预算或政府资助情况如下表所示:

单位: 万元

序号	证券简称	研发项目名称	研发周期/ 资助公示时间	研发预算金额/ 政府资助金额
1	正弦电气 (688395)	高性能伺服驱动系统关键技术的研发	2015 年 11 月 3 日	480.00
2	伟创电气 (688698)	高性能伺服系统的研制	2017 年-2018 年	980.00
3	雷赛智能 (002979)	基于矢量控制的交流伺服系统关键技术研发	2018 年 4 月 4 日	450.00
4	禾川科技 (688320)	直驱电机与内嵌式模组开发	2019 年-2020 年	580.00
平均值				622.50

注:上述序号 1、序号 3 案例为深圳市科技创新委员会资助的研发项目,金额为政府资助金额,序号 2、序号 4 案例为企业自主研发类研发项目。

上述市场类似案例中,研发预算金额/政府资助金额的平均值为 622.50 万元,发行人委外研发价格与市场案例相比具有公允性。

综上所述,发行人委外研发金额公允,不存在利益输送或体外资金循环情形。

二、保荐机构的核查程序及意见

(一) 保荐机构的核查程序

针对上述事项,保荐机构执行了以下主要核查程序:

1、取得发行人报告期内的对公银行流水及发行人董监高报告期内的个人银行流水,查阅相关流水的汇款时间、金额、摘要及备注。

2、访谈董监高曹桂平和王雪，了解相关流水发生的背景及原因，形成访谈记录。

3、获取并核查公司涉及因汇款信息错误导致的退款明细表，向发行人财务人员及采购人员了解汇款信息错误的原因等。

4、获取发行人 2018 年现金盘点表、现金年终奖相关的入账凭证等，核查是否存在现金坐支的行为。

5、查阅发行人关于大额资金支付的相关内部控制制度，抽取大额资金支付涉及的相关凭证，核查部分大额资金支付未履行书面审批程序的整改情况，以及资金管理相关内控是否健全有效。

6、获取中国人民银行合肥中心支行已出具无行政处罚记录的函以及公司控股股东、实际控制人出具的兜底承诺。

7、获取发行人及安迅精密报告期内理财产品说明书、理财产品交易明细表，核查理财产品具体情况。

8、向发行人及安迅精密财务人员了解理财产品的会计处理，了解企业会计准则相关规定。

9、获取发行人与叶一信息签订的委外研发合同、付款凭证及相关成果文件，核查委外研发具体内容。

10、获取夏豪杰出具的情况说明，了解上海叶一信息技术中心存续期间共计承担的委外研发项目数量、项目成果的应用情况和价值情况。

11、访谈夏豪杰，了解夏豪杰简历及技术能力、委外研发的背景及价格公允性。

12、检索公开披露信息，查询市场类似案例中研发项目预算或政府资助的金额情况，分析发行人委外研发金额的公允性。

13、核查发行人及董监高银行流水，分析是否存在利益输送或体外资金循环情形。

（二）保荐机构的核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人与研发总监曹桂平存在未按要求转账的增资款往来记录，系曹桂平转账未按发行人要求备注“投资款”所致；王雪借支备用金缴纳宗地图相关费用后因计划有变退回，主要系有关部门政策调整所致；发行人与华鹏飞、安富利等公司存在因汇款信息错误导致的退款，主要系公司人工填写供应商账户等信息错误原因所致。

2、发行人取现发放年终奖低于保荐工作报告所述三年累计金额的原因为2019年2月现金年终奖118.99万元现金并非来源于公司取现，而来源于2019年初现金余额以及叶加圣现金还款。发行人使用库存现金支付现金年终奖的情形已进行了相应的会计处理，不存在现金坐支的行为。同时，中国人民银行合肥中心支行已出具无行政处罚记录的函，公司控股股东、实际控制人已针对上述行为出具兜底承诺。

3、发行人、安迅精密已列表及文字说明相关理财产品的具体情况及会计处理情况。

4、发行人委外研发金额公允，不存在利益输送或体外资金循环情形。

三、保荐机构另说明事项

（一）说明资金是否存在代垫成本费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形

报告期内，发行人与客户供应商为正常的交易往来，除资金核查报告已披露的情况外，其他主体银行流水的交易对方不存在其他与客户供应商的大额资金流水。经核查，发行人、实际控制人及其近亲属、董监高（不包括独立董事）及其近亲属、关键岗位人员、安迅精密、合肥知秋、实控人、董监高控制的企业、相关企业关键人员大额资金流水均具有合理原因，不存在代垫成本费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形。针对此情形，保荐机构执行了以下核查程序：

1、确定资金流水核查范围

根据《监管规则适用指引——发行类第5号》，结合发行人的实际情况，确

定资金流水核查范围为：发行人、发行人主要关联方、发行人董监高及其配偶（独立董事除外）、发行人关键岗位人员、发行人主要关联方董监高。

2、确认各主体账户完整性

针对对公银行流水账户完整性，保荐机构采用了以下核查方式，包括但不限于：①前往发行人及其主要关联方基本户开户行取得已开立银行结算账户清单；②陪同前往发行人及其主要关联方的所有开户银行打印对公银行流水并确认账户完整性；③查询发行人序时账、日记账等账目资料；④交叉比对已取得的对公流水的账户间转账记录；⑤复核发行人向申报会计师出具的银行账户情况说明书。

针对个人银行流水账户完整性，保荐机构采用了以下核查方式，包括但不限于：①陪同发行人董监高及关键岗位人员前往全国性大型商业银行、主要股份制银行、当地主要银行等 18 家主要银行逐一查询个人银行账户情况；②取得有关自然人的云闪付查询截图；③访谈有关自然人确认个人银行账户完整性并取得账户完整性承诺函；④交叉比对已取得个人银行流水的账户间转款记录。

3、核查大额、异常流水

保荐机构综合考虑了发行人经营规模、当地的物价水平等因素确定核查标准。对公流水的核查标准为：①单笔交易金额超过 10 万元，②单笔金额不足 10 万但存在异常（包括但不限于摘要异常、交易对方异常、金额异常、交易性质异常、交易频率异常等）。个人流水核查标准为：①单笔交易金额超过 5 万元，②单笔金额不足 5 万但存在异常（包括但不限于摘要异常、交易对方异常、金额异常、交易性质异常、交易频率异常等）。

针对对公银行流水，将大额、异常流水与记账凭证的发生额进行交叉比对，核查资金进出是否存在异常。

针对大额、异常个人银行流水，保荐机构将交易对手方与发行人的关联方、客户供应商及其主要人员进行交叉核对，查看交易对手方是否为发行人的关联方、客户或供应商及其主要人员。同时，与相应人员逐一核对交易对手身份、交易背景及原因，形成访谈记录并取得相应的客观外部证据。

经核查，发行人、实际控制人及其近亲属、董监高（不包括独立董事）及其近亲属、关键岗位人员、安迅精密、合肥知秋、实控人、董监高控制的企业、相

关企业关键人员大额资金流水均具有合理原因，不存在代垫成本费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形。

（二）说明对上述主体现金往来的核查方法、核查证据与核查结论

1、保荐机构针对发行人现金年终奖的核查

（1）保荐机构针对现金年终奖执行的核查程序如下：

①查阅发行人有关年终奖的相关凭证、附件、发行人员工签字的年终奖明细表，了解发行人发放年终奖的情况；

②向发行人管理层、财务人员及相关员工了解以现金发放年终奖的原因、用于发放年终奖的现金来源等情况；

③查阅发行人对公银行流水，核实现金年终奖的现金来源情况；

④查阅发行人 2018 年末现金盘点表及有关凭证，核实 2019 年发放年终奖的现金来源为 2018 年末库存现金及叶加圣的现金还款；

⑤查阅发行人关于年终奖的个人所得税缴纳记录及完税证明，核实发行人已足额缴纳个人所得税；

⑥查阅董监高个人流水，查看在现金年终奖发放后是否存在相关存现记录。

（2）保荐机构针对取现年终奖取得的核查证据具体如下：

①发行人序时账及附件；②发行人 2018 年末的现金盘点表；③发行人报告期内的对公银行流水；④发行人完税证明；⑤发行人管理层访谈记录；⑥员工签字的年终奖发放明细表；⑦发行人主要员工访谈记录；⑧董监高（不含独立董事）报告期内的个人银行流水。

（3）保荐机构针对现金年终奖的核查结论

公司采用现金形式发放年终奖主要系出于增强奖金的激励效果考虑，公司认为以现金形式发放年终奖能更好地激励员工；同时，现金奖金发放时点为农历春节假期前夕，按照习俗，以现金形式发放年终奖满足员工过年的现金用款需求。发行人已于 2021 年 2 月之后，不再以现金形式发放年终奖。

经核查，发行人以现金形式发放年终奖真实，不存在相关资金用于代垫发行

人成本费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形。

2、保荐机构针对董宁现金往来的核查

(1) 保荐机构针对董宁现金往来执行的核查程序如下：

①分别访谈董宁与夏豪杰、获取夏豪杰的确认函，了解董宁大额存现及其与夏豪杰之间往来的背景和原因；②查阅董宁向夏豪杰出具的借条，验证借款的真实性；③查阅董宁个人银行流水，核查现金存现后的用途及资金归还情况。

(2) 保荐机构针对董宁现金往来取得的核查证据如下：

①董宁访谈记录；②夏豪杰访谈记录及确认函；③董宁向夏豪杰出具的借条；④董宁报告期内的银行流水。

(3) 保荐机构针对董宁现金往来的核查结论

董宁于 2019 年 11 月至 2020 年 1 月的存现现金来源为夏豪杰的借款，后续主要用于满足发行人日常经营的资金需求，董宁于 2021 年 12 月已向夏豪杰归还借款本金及利息。经核查，董宁存现现金来源为夏豪杰的借款的情形是真实的，且董宁已经向夏豪杰归还了借款，不存在相关资金用于代垫发行人成本费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形。

3、保荐机构针对曹桂平的现金往来的核查

(1) 保荐机构针对曹桂平大额现金往来执行的核查事项

①访谈曹桂平，了解其在 2019 年 2 月 24 日同一天内取现和存现的原因及在 2020 年 1 月 23 日取现的用途；

②查阅曹桂平中国银行存折对于存款利率的记载；

③查阅 2019 年中国银行的活期利率。

(2) 保荐机构针对曹桂平大额现金往来取得的核查证据

①曹桂平访谈记录；②曹桂平存折；③2019 年中国银行活期存款利率；④曹桂平报告期内的银行流水。

(3) 保荐机构针对曹桂平大额现金往来的核查结论

经核查，曹桂平取现和存现是真实的，不存在相关资金用于代垫发行人成本

费用或流向客户供应商进行体外资金循环的情形。

（三）资金核查报告补充相关人员与叶一信息及其实控人存在资金往来的相关情况及其合理性

保荐机构已在资金核查报告中补充相关人员与叶一信息及其实控人的资金往来情况，并就其合理性进行了说明。

8. 关于其他

8.1 关于存货

根据首轮问询回复：（1）客户借用产品后，部分到期直接归还给公司，部分转为销售；（2）报告期各期末发行人原材料金额分别为 616.78 万元、723.58 万元、5,638.93 万元和 10,694.78 万元，呈现逐年增长的趋势。

根据现场督导：（1）2021 年末发行人存在 890 万元图像传感器无在手订单支持且期后耗用比例较低；原材料不良品未计提跌价准备，在产品不良品未结转成本；（2）借出产品的内控设置和执行不规范，包括未严格执行对不同等级客户的借用标准、借用申请无书面审批记录、借用台账存在登记不完整的情况。

请发行人说明：（1）报告期各期借出产品的主要客户、借出产品类别、借出数量；区分研发样机和生产产品的到期直接归还与转为销售对应的数量情况、转为销售的毛利率情况；借出产品相关内控不规范情形的整改情况；（2）存货主要项目的期后销售率/结转率、订单支持率，如较低请分析原因；主要原材料的单位成本与结转成本的单位成本是否存在显著差异；原材料不良品、在产品不良品会计处理的规范性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，另说明存货监盘、函证的具体核查情况，并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）报告期各期借出产品的主要客户、借出产品类别、借出数量；区分研发样机和生产产品的到期直接归还与转为销售对应的数量情况、转为销售的毛利率情况；借出产品相关内控不规范情形的整改情况

1、报告期各期借出产品的主要客户、借出产品类别、借出数量

报告期各期末借用产品数量、金额及占当期主营产品销量的比例情况如下：

单位：台、张、万元

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
期末借用在外产品数量	1,536	1,125	532

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
期末借用在外产品账面余额	619.33	356.69	266.99
期末已计提跌价金额	262.25	175.73	106.28
期末借用在外产品账面价值	357.08	180.96	160.71
当期主营产品销量	39,437	23,593	5,651
期末借用在外产品数量占当期主营产品销量比例	3.89%	4.77%	9.41%

基于机器视觉行业的特点、行业惯例，发行人在开发新客户推荐公司重点产品或向老客户推荐新产品时，通常需要向客户免费提供借出产品，以便客户对产品进行测试，对产品质量、性能和效果进行验证或考察，从而推动后续订单的接洽。受机器视觉行业快速发展和机器视觉领域核心部件国产替代趋势日益加速的影响以及发行人行业内知名度提升，报告期内发行人接洽的新客户数量逐年增加，借出产品数量随新接洽客户数量增加以及发行人新产品增加而增加。

报告期内各期客户借用发行人产品的借用数量、归还数量和期末尚未归还数量情况如下：

单位：台、张

年度	产品类别	期初借用	本期累计借出	本期累计归还	本期转销售	期末借用
2022年度	工业相机	754	1,760	1,145	351	1,018
	图像采集卡	371	878	579	152	518
	合计	1,125	2,638	1,724	503	1,536
2021年度	工业相机	371	1,540	884	273	754
	图像采集卡	161	744	373	161	371
	合计	532	2,284	1,257	434	1,125
2020年度	工业相机	117	668	330	84	371
	图像采集卡	94	317	178	72	161
	合计	211	985	508	156	532

注：上表各期累计借出和累计归还均系借用产品次数。

报告期各期借出产品的主要客户（各期借用数量前五大客户）及借用产品类别、数量具体明细如下：

(1) 2022 年度

单位：台、张

序号	客户名称	本期累计 借出数量	借出产品类别		
			工业线扫 描相机	工业面 扫相机	图像采 集卡
1	深圳市众智视觉科技有限公司	175	110	27	38
2	武汉精测电子集团股份有限公司	165	16	116	33
3	深圳三合视觉科技有限公司	118	55	31	32
4	东莞市沃德普自动化科技有限公司	83	36	20	27
5	广东奥普特科技股份有限公司	77	49	5	23
小计		618	266	199	153
当期客户（485 家）合计借用量		2,638	1,350	410	878
主要客户借出数量占比		23.43%	19.70%	48.54%	17.43%

(2) 2021 年度

单位：台、张

序号	客户名称	本期累计 借出数量	借出产品类别		
			工业线扫 描相机	工业面 扫相机	图像采 集卡
1	深圳市众智视觉科技有限公司	248	184	18	46
2	武汉精测电子集团股份有限公司	117	4	83	30
3	苏州市众优智能科技有限公司	115	58	13	44
4	深圳三合视觉科技有限公司	73	33	6	34
5	广东奥普特科技股份有限公司	69	48	-	21
小计		622	327	120	175
当期客户（388 家）合计借用量		2,284	1,311	229	744
主要客户借出数量占比		27.23%	24.94%	52.40%	23.52%

(3) 2020 年度

单位：台、张

序号	客户名称	本期累计 借出数量	借出产品类别		
			工业线扫 描相机	工业面 扫相机	图像采 集卡
1	深圳宜美智科技股份有限公司	145	75	-	70
2	苏州市众优智能科技有限公司	68	30	14	24
3	苏州天准科技股份有限公司	49	34	-	15
4	武汉精测电子集团股份有限公司	41	9	30	2

序号	客户名称	本期累计 借出数量	借出产品类别		
			工业线扫 描相机	工业面 扫相机	图像采 集卡
5	深圳市鹰眼在线电子科技有限公司	36	23	-	13
	小计	339	171	44	124
	当期客户（189 家）合计借用量	985	591	77	317
	主要客户借出数量占比	34.42%	28.93%	57.14%	39.12%

报告期各期借用数量排名前五大客户当期借用量占各期所有客户借用数量的比例分别为 34.42%、27.23%和 23.43%，各期比例变动不大、略有下降，主要系借用客户数量逐年增加所致。

报告期各期前五大借用客户略有差异，主要受不同客户借测项目数量、各期借测型号需求、以及各期累计借测数量变动所致，借用的产品种类基本覆盖公司各大类产品。

报告期各期，当期累计借测数量超过 100 台/张的客户，包括精测电子、宜美智、深圳市众智视觉科技有限公司、苏州市众优智能科技有限公司 4 家，其中精测电子、宜美智系公司的前五大客户，其自身规模较大、开展的项目多、对新产品型号需求多，故借测数量相对较多，深圳市众智视觉科技有限公司、苏州市众优智能科技有限公司系公司的经销商，通常会借测产品用于下游客户对公司产品的验证，故借测数量相对较多。

综上，报告期内借出产品的主要客户略有不同，借用产品种类涵盖公司各类产品，除个别客户因规模和性质导致当期累计借用数量略高外，其他客户借用数量相对合理。

2、区分研发样机和生产产品的到期直接归还与转为销售对应的数量情况、转为销售的毛利率情况

（1）研发样机和生产产品的到期直接归还与转为销售对应的数量情况

①研发样机的借用归还和转销售情况

报告期内，发行人研发样机借出产品到期直接归还与转为销售对应的数量情况如下：

单位：台、张

年度	产品类别	当期收回数量		
		合计	其中：直接归还	其中：直接转销售
2022年度	工业线扫描相机	80	63	17
	工业面扫描相机	180	148	32
	图像采集卡	132	102	30
	小计	392	313	79
2021年度	工业线扫描相机	79	62	17
	工业面扫描相机	76	70	6
	图像采集卡	27	26	1
	小计	182	158	24
2020年度	工业线扫描相机	1	1	-
	工业面扫描相机	6	6	-
	图像采集卡	1	1	-
	小计	8	8	-

公司研发的新样机会推荐给客户借用，便于验证研发产品在实际应用场景中的性能效果。由上表可见，报告期内研发样机借用产品多数测试后归还至公司，直接转为销售数量相对较少；随着公司研发技术成熟、研发产品性能提升，2021年和2022年研发样机借用产品开始出现借用后直接转销售的情况，且借转销数量逐年增加。

②生产产品的借用归还和转销售情况

报告期内，发行人生产产品借出后到期直接归还与转为销售对应的数量情况如下：

单位：台、张

年度	产品类别	当期收回数量		
		合计	其中：直接归还	其中：直接转销售
2022年度	工业线扫描相机	1,099	809	290
	工业面扫描相机	137	125	12
	图像采集卡	599	477	122
	小计	1,835	1,411	424
2021年度	工业线扫描相机	899	676	223
	工业面扫描相机	103	76	27

年度	产品类别	当期收回数量		
		合计	其中：直接归还	其中：直接转销售
2020年度	图像采集卡	507	347	160
	小计	1,509	1,099	410
	工业线扫描相机	361	281	80
	工业面扫描相机	46	42	4
	图像采集卡	249	177	72
	小计	656	500	156

报告期内，随着公司产品客户认可度提升、产品性能和质量稳定性提升、产品种类和应用领域逐渐丰富以及积极的市场推广，借用客户的数量、借用产品数量均逐年增加。

（2）借用产品转为销售的毛利率情况

报告期内，借用产品转为销售的相关收入、毛利率及占当期主营业务收入比例情况如下：

项目	2022 年度			2021 年度			2020 年度		
	收入 金额 (万元)	毛利率	占比	收入 金额 (万元)	毛利率	占比	收入 金额 (万元)	毛利 率	占 比
生产产品 借转销	250.11	38.52%	1.02%	377.82	50.44%	2.36%	144.52	54.23	2.14
研发样机 借转销	111.82	54.23%	0.45%	34.53	56.28%	0.22%	-	-	-
小计	361.93	43.37%	1.47%	412.35	50.93%	2.58%	144.52	54.23	2.14
当期主营业 务	24,588.57	46.58%	-	16,011.37	49.80%	-	6,767.48	48.82	-

报告期各期借用产品转为销售的收入占各期主营业务收入的比例分别为2.14%、2.58%和1.47%，占比较低。报告期各期借用产品转为销售的毛利率分别为54.23%、50.93%和43.37%，毛利率与主营业务毛利率有所差异主要系产品结构不同、客户购买数量差异所致。

（3）借出产品直接归还后的后续处理

客户借用产品到期直接归还的，由商务助理统一办理归还至仓库，同时在《借用产品台账》中更新归还记录（2022年使用新ERP系统后，系统直接记录并更新借用归还信息）。仓库办理借用产品归还入库手续，并将归还的借用产

品单独存放至借用产品仓，与正常生产产品进行物理区分和隔离，后续发生借用产品需求时，优先使用已借用过的产品，从借用产品仓借出。客户对已借用的产品有采购意向则可转借用为销售，一般情况下，借出产品归还后不会直接对外销售。

（4）研发样机借出产品转销售的会计处理

客户借用的研发样机有明确的采购意向时，销售人员与客户签订《借转销合同》，并及时告知公司商务助理，由商务助理协同仓库、财务部进行流程审批后，公司将该借用产品在系统中转做销售，确认收入和成本。

具体如下：

序号	项目	会计处理		备注
		2022 年之后	2022 年之前	
1	研发样机已达到可销售或可借用状态	借：存货 贷：研发费用	不做会计处理，备查登记管理	
2	研发样机对外实现销售	借：应收账款	借：存货	研发样机转入存货金额系按照研发样机的标准BOM清单计算。
		贷：营业收入	贷：研发费用	
		应交税费-销项税	借：应收账款	
		借：营业成本	贷：营业收入	
		贷：存货	应交税费-销项税	
			借：营业成本	
			贷：存货	

综上，报告期内，所有借转销的研发样机的产品，已按其成本冲减研发费用。

3、借出产品相关内控不规范情形的整改情况

报告期内，公司对销售借用偏重业务开展，存在业务管理过程中未严格按照内控管理制度执行的情况。针对借用产品相关内控不规范情况，公司结合制度进一步梳理细化流程，并在公司内部通过培训、宣贯等方式，积极推动整改，具体整改情况如下：

序号	内控不规范情况	不规范的主要表现	整改情况
1	未严格执行	存在个别客户等级划	1、自 2022 年 10 月开始，对 OA 中的“样品借测

序号	内控不规范情况	不规范的主要表现	整改情况
	对不同等级客户的借用标准	分不准确，个别客户实际借用时数量或时间超过其对应的客户等级相应标准的情况	申请表”流程进行优化，增加了客户等级，不同等级客户执行不同借用标准，所有借用必须通过OA申请，商务助理核对申请表，并比对公司借用清单的标准予以审核；如发现超过客户等级标准情况不予通过，特殊情况报营销总监进行特批；2、借用流程的更新会于业务群中通知销售人员，同时每季度安排一次业务流程培训，对新老销售人员进行流程规范性要求的宣贯。
2	借用申请无书面审批记录	主要系借用仅通过QQ/微信等方式汇报和借用出库单营销总监签字审核的方式，未执行正式书面审批	自2022年7月开始，已于OA系统创建“样品借测申请表”，如有借测需求需要通过OA发起借测申请流程，通过系统管控借用申请，形成内控留痕的书面记录。
3	借用台账存在登记不完整	主要系报告期前期2020-2021年8月份前借用台账为手工登记，存在部分借用归还后，销售人员直接对外借出、未及时在台账登记情况	1、自2021年8月新ERP系统试运行开始，利用系统登记管理、逐步加强管控，取消营销中心的周转库，要求销售人员严格执行借用和归还入库手续，产品归还只可寄往公司总部； 2、自2022年开始正式启用ERP新系统，通过ERP对样品借用进行跟踪管理，避免手工登记不及时、不准确情况：（1）销售部门内部安排商务助理录入借用单据，另安排专人进行数据的核对，防止录入错误；（2）借用单据的审核由仓库管理员根据实物出入库情况进行审核，产品出库时凭借用出库单审核借用单据、产品入库时凭借用归还单审核归还单据，防止有漏登记或者登记错误的情况； 3、自2022年12月开始进一步加强与客户及内部主要借用人执行对账要求，防止登记不完整的情况发生。
4	续借审批手续执行不到位	存在部分借用产品到期后，销售人员仅QQ/微信汇报、未及时反馈客户续借需求并办理续借审批手续的情况	1、自2022年8月开始，于OA系统创建“样品续借申请流程”：（1）商务助理每日查看借用台账，台账中根据客户等级对应的可借用期限设置借用到期时间，在借用到期前4-7天发起样品续借申请流程，指定销售人员为办理人。销售人员在接收流程后需与客户沟通样品测试情况、需要延长时，确定延长原因、延长期限后办理流程；（2）为保证对续借申请审核的合理性，所有续借流程都需要商务主管及营销总监进行审批； 2、自2022年11月，优化“样品续借申请流程”，新增“续借来源”字段，要求销售人员在续借时提交客户申请续借的记录，确保销售人员确实与客户沟通续借事宜。 3、自2023年2月开始，于OA系统创建“借用商品续借对账单审批流程”：（1）商务助理以客户为维度制作《借用商品续借对账清单》、清单中包含客户借用的物料明细及上次到期时间、此清单发送给客户，由客户确认续借期限并回传。（2）为保证续借对账申请审核的合理性，所有续借流

序号	内控不规范情况	不规范的主要表现	整改情况
			程都需要商务主管及营销总监进行审批。(3)《借用商品续借对账清单》需要有客户回传证明,作为相应的“续借对账来源”。商务助理会在OA系统中发起续借审批流程,根据实际情况列明续借明细并附上对应的回传证明。
5	借用商品定期对账执行不到位	存在销售人员与客户对账跟踪力度不强,未能有效对账的情况以及未及时保留对账记录的情况	1、自2022年12月,已加强借用对账管控,商务助理按照一定的对账周期要求整理客户借用账目,提供至销售人员,要求销售人员与客户进行对账,并提交对账记录; 2、商务助理建立“借用对账记录表”,明确每家客户何时进行对账,对账结果如何; 3、目前执行每月根据客户借用情况选择一定的客户进行对账,年度结束后需确保所有客户借用账务均已核对。

(二) 存货主要项目的期后销售率/结转率、订单支持率,如较低请分析原因;主要原材料的单位成本与结转成本的单位成本是否存在显著差异;原材料不良品、在产品不良品会计处理的规范性

1、存货主要项目的期后销售率/结转率、订单支持率,如较低请分析原因

(1) 存货主要项目的期后销售率/结转率

①原材料期后领用情况

单位:万元

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
期末原材料余额	10,948.05	5,638.93	723.58
2020年度领用金额	-	-	-
2021年度领用金额	-	-	649.60
2022年度领用金额	-	4,381.34	12.40
2023年1-2月领用金额	1,076.74	84.31	5.56
截至2023年2月末累计领用情况	1,076.74	4,465.65	667.56
截至2023年2月末期后领用比例	9.83%	79.19%	92.26%

按照原材料主要明细项目期后领用情况列示如下:

单位:万元

原材料大类	2022.12.31			2021.12.31		
	期末结存	期后领用	领用比例	期末结存	期后领用	领用比例
图像传感器	4,617.20	610.12	13.21%	2,899.11	2,223.19	76.69%
处理器	2,988.77	184.78	6.18%	919.10	795.57	86.56%

原材料大类	2022.12.31			2021.12.31		
	期末结存	期后领用	领用比例	期末结存	期后领用	领用比例
电源芯片	273.91	20.34	7.43%	251.65	215.04	85.45%
其他材料	3,068.17	261.49	8.52%	1,569.07	1,147.53	73.13%
合计	10,948.05	1,076.74	9.83%	5,638.93	4,381.34	77.70%

(续上表)

原材料大类	2020.12.31		
	期末结存	期后领用	领用比例
图像传感器	352.11	299.05	84.93%
处理器	111.48	111.09	99.65%
电源芯片	28.21	26.09	92.48%
其他材料	231.78	213.37	92.05%
合计	723.58	649.60	89.78%

注：上表中 2020 年末和 2021 年末期后领用均系次年领用情况，2022 年末期后领用系截至 2023 年 2 月末的领用情况。

2020 年末和 2021 年末原材料在次年领用消耗比例分别为 89.78%、77.70%，比例相对较高，2022 年因期后时间较短，故领用消耗比例略低。

主要原材料大类图像传感器、处理器 2020 年末结存金额次年领用比例超过 80%、相对较高，而 2021 年末的期后领用比例略低，特别是 2021 年末的图像传感器期后领用不足 80%，主要系 2021 年末公司结合产品研发进度、对产品销售预期以及考虑到材料交货期等原因，对图像传感器进行提前备货；2022 年末因期后时间相对较短，导致期后领用比例较低。

②2021 年末发行人存在 890 万元图像传感器无在手订单支持且期后耗用比例较低的原因

单位：万元

序号	品名代号	2021 年末结存金额	期后领用金额	期后领用比例
1	图像传感器 K	183.31	33.18	18.10%
2	图像传感器 I	165.21	103.56	62.68%
3	图像传感器 5	130.54	130.54	100.00%
4	图像传感器 L	106.03	16.85	15.89%
5	图像传感器 E	90.01	53.66	59.62%
6	图像传感器 6	82.30	28.22	34.29%

序号	品名代号	2021 年末结存金额	期后领用金额	期后领用比例
7	图像传感器 R	74.74	6.28	8.40%
8	图像传感器 S	58.59	7.09	12.10%
小计		890.73	379.38	42.59%

注：期后领用系截止 2023 年 2 月末的领用情况。

上述图像传感器 2021 年末结存较多但无在手订单支持，主要系为新产品或研发新品进行提前备料所致。通过期后领用情况来看，图像传感器 5 期后已全部领用，图像传感器 I 和图像传感器 E 期后领用超过 59%，领用比例相对较高；其他型号图像传感器期后领用消耗较低的原因主要为：第一，发行人的图像传感器主要系国外品牌，一般采用厂家代理商采购模式，该模式导致发行人核心原材料采购订货周期相对较长。发行人采购订货需要结合现阶段的产品在手订单、可预见未来产品销售情况安排当下的订货计划，同时厂家代理商的采购订货对单个型号要求有一定数量保证，导致期末图像传感器整体备货增加；第二，个别型号产品尚处于产品开发中，但未来市场预期良好，对其相关原材料比如图像传感器 K、图像传感器 L 进行备货，导致期后领用消耗较少；第三，个别型号如图像传感器 R 对应的产品处于新品销售推广中，公司预期未来市场需求良好，对其批量备货、导致期后领用消耗较少。

③在产品期后完工结转情况

单位：万元

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
期末在产品余额	191.95	1,398.44	309.96
2021 年度完工结转入库金额	-	-	309.96
2022 年度完工结转入库金额	-	1,380.36	-
2023 年 1-2 月完工结转入库金额	150.22	-	-
截至 2023 年 2 月末期后完工结转入库累计比例	78.26%	98.71%	100.00%

注：2021 年末在产品期后完工结转比例低于 100%，系存在报废处置所致。

2020 年末在产品次年完工结转入库比例为 100%，2021 年末和 2022 年末在产品截至 2023 年 2 月末完工结转比例分别为 98.71%、78.26%，在产品期后完工结转入库比例均较高。

④产成品期后销售情况

单位：万元

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
期末库存商品余额	4,422.56	1,282.17	818.03
期末发出商品余额	145.93	33.46	11.37
期末产成品库存小计	4,568.49	1,315.63	829.40
2021 年度销售结转金额	-	-	610.59
2022 年度销售结转金额	-	755.86	103.60
2023 年 1-2 月销售结转金额	709.59	4.83	3.42
截至 2023 年 2 月末累计销售结转金额	709.59	760.69	717.62
期末结存在次年销售结转比例	15.53%	57.45%	73.62%
截至 2023 年 2 月末累计期后销售结转比例	15.53%	57.82%	86.52%

公司的期末库存商品中含借用产品，借用产品主要系为客户试测、转销率相对较低，因此会降低公司各期末产成品整体的期后销售结转率。由上表可见，2020 年末和 2021 年末期后销售结转比例（期末结存在次年销售结转比例）分别为 73.62%、57.45%，2021 年比例有所下降主要系 2021 年库存商品中用于借测的产品较多；2022 年末期后销售结转比例为 15.53%、比例略低，主要受期后时间较短影响。综上，报告期内各期末产成品期后销售结转情况良好。

(2) 存货主要项目的订单支持率

单位：万元

项目	产品大类	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
原材料	图像传感器	4,617.20	2,899.11	352.11
	处理器	2,988.77	919.10	111.48
	其他材料	3,342.08	1,820.72	259.99
	小计	10,948.05	5,638.93	723.58
在产品	工业线扫描相机	66.57	761.48	16.54
	工业面扫描相机	90.88	574.26	273.97
	图像采集卡	34.50	62.70	19.45
	其他	-	-	-
	小计	191.95	1,398.44	309.96
成品	工业线扫描相机	2,277.21	762.14	457.79
	工业面扫描相机	1,609.18	376.50	320.87

项目	产品大类	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
	图像采集卡	529.59	143.29	39.38
	其他	6.58	0.24	-
	小计	4,422.56	1,282.17	818.03
发出商品	工业线扫描相机	109.49	11.71	-
	工业面扫描相机	13.99	18.68	1.96
	图像采集卡	13.36	3.07	6.62
	其他	9.09	-	2.79
	小计	145.93	33.46	11.37
委托加工物资	其他	-	3.52	5.40
存货合计	工业线扫描相机	5,160.87	2,961.23	802.54
	工业面扫描相机	5,513.05	3,244.40	725.03
	图像采集卡	1,676.81	326.43	72.60
	其他	3,357.75	1,824.46	268.18
	合计	15,708.48	8,356.52	1,868.35
期末在手订单+期后半年的新增订单可覆盖存货金额	工业线扫描相机	1,949.24	2,413.57	572.03
	工业面扫描相机	422.37	1,937.42	571.09
	图像采集卡	485.16	228.41	71.90
	合计	2,856.77	4,579.40	1,215.02
订单支持率	工业线扫描相机	37.77%	81.51%	71.28%
	工业面扫描相机	7.66%	59.72%	78.77%
	图像采集卡	28.93%	69.97%	99.04%

注 1：在手订单和期后半年的新增订单可覆盖存货金额，系按照订单产品规格匹配到库存和核心原材料（图像传感器和处理器）型号，按照数量覆盖计算对应的存货金额；

注 2：2022 年末期后订单仅系截至 2023 年 2 月末的数据。

报告期内，发行人结合在手订单、销售预测以及核心材料采购的交货期等进行备货，导致存货余额逐年增长。发行人核心原材料图像传感器、处理器占各期末原材料比例均超过 60%、占比较高，是发行人产品成本的主要构成，该部分材料与发行人结合销售预测、采购交货周期进行提前备货的策略更具有相关性，故上表中订单对存货的可覆盖金额，除成品、在产品外，仅考虑对核心原材料的覆盖情况。由上表可见，报告期内各期末，各产品大类的期末在手订单和期后半年新增订单对存货的主要项目的覆盖金额逐年增加、订单支持率相对较高，除 2022 年末订单支持率因期后时间较短、支持率略低外，其他各期订单支持率相对良好，

与公司自身的备货情况相符。

2、主要原材料的单位成本与结转成本的单位成本是否存在显著差异

(1) 图像传感器

发行人的图像传感器主要系国外品牌，一般采用厂家代理商采购模式，发行人结合自身需求通过提前订货的方式可以锁定一定期间的采购价格，但国外厂商每年定期对产品价格进行调整，因此各期采购价格会有所波动，对当期生产领用结转和期末结存单位成本产生影响。

报告期各期发行人采购的图像传感器应用于工业相机，不同应用类型的图像传感器的期末库存平均单位成本与当期成本结转（生产领用）的平均单位成本对比如下：

单位：元/个

应用产品 大类	单位成本	2022 年度 /2022.12.31	2021 年度 /2021.12.31	2020 年度 /2020.12.31
工业线扫描 相机	成本结转的平均单位成本	1,647.35	1,879.28	2,720.25
	期末结存的平均单位成本	1,250.43	1,051.51	1,905.80
	单位成本差异	396.92	827.77	814.45
	差异率	24.09%	44.05%	29.94%
工业面扫描 相机	成本结转的平均单位成本	12,675.63	17,576.42	24,799.59
	期末结存的平均单位成本	4,065.09	5,569.86	5,049.98
	单位成本差异	8,610.54	12,006.57	19,749.61
	差异率	67.93%	68.31%	79.64%

报告期各期，应用在不同产品大类的图像传感器成本结转平均单位成本均高于期末结存平均单位成本，主要系不同型号图像传感器采购价格变动、以及生产耗用和库存结余中不同型号图像传感器结构不同所致。

①应用于工业线扫描相机的图像传感器主要型号分析

A、2022 年度

单位：元/个

序号	品名	结转单位 成本	结存单位 成本	单位成本 差异	差异率	分析说明
1	图像传感器 4	2,559.41	2,675.81	-116.40	-4.55%	基本一致
2	图像传感器 3	1,331.42	1,397.69	-66.28	-4.98%	基本一致

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
3	图像传感器 1	2,229.55	2,123.89	105.65	4.74%	基本一致
4	图像传感器 7	2,218.49	1,832.90	385.60	17.38%	差异略大，主要系四季度供应商降价所致
5	图像传感器 9	707.97	707.96	0.01	-	一致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 86.69%；期末结存金额占结存总额比例 46.83%

B、2021 年度

单位：元/个

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	图像传感器 1	2,724.62	2,389.84	334.78	12.29%	差异略大，主要系本期下半年采购价格下降影响所致
2	图像传感器 3	1,369.69	1,309.15	60.54	4.42%	基本一致
3	图像传感器 4	2,794.77	2,485.48	309.29	11.07%	差异略大，主要系本期下半年采购价格下降影响所致
4	图像传感器 7	2,584.07	2,427.06	157.01	6.08%	差异略大，主要系本期下半年采购价格下降影响所致
5	图像传感器 9	711.42	708.01	3.41	0.48%	基本一致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 93.71%；期末结存金额占结存总额比例 52.06%

C、2020 年度

单位：元/个

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	图像传感器 1	3,025.30	-	-	-	生产消耗较快、预订的新增采购尚未到货，导致期末无库存
2	图像传感器 3	2,205.60	2,081.63	123.97	5.62%	差异略大，主要系本期下半年采购价格下降影响所致
3	图像传感器 4	4,409.93	4,121.83	288.10	6.53%	差异略大，主要系本期下半年采购价格下降影响所致
4	图像传感器 7	2,584.08	2,584.07	0.01	-	基本一致
5	图像传感器 10	8,674.41	-	-	-	生产用量较少，本期采购已全部消耗，期末无库存

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 95.56%；期末结存金额占结存总额比例 85.71%

②应用于工业面扫描相机的图像传感器主要型号分析

A、2022 年度

单位：元/个

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	图像传感器 A	30,263.91	29,854.48	409.43	1.35%	基本一致
2	图像传感器 N	24,045.17	25,403.03	-1,357.86	-5.65%	差异略大，主要系本期下半年采购价格受汇率波动略有上升所致
3	图像传感器 M	23,440.01	23,876.07	-436.06	-1.86%	基本一致
4	图像传感器 C	11,367.14	11,832.30	-465.16	-4.09%	基本一致
5	图像传感器 H	30,160.66	30,160.66	0.00	0.00%	基本一致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 84.42%；期末结存金额占结存总额比例 45.81%

B、2021 年度

单位：元/个

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	图像传感器 A	34,599.33	31,536.47	3,062.85	8.85%	差异略大，主要系本期下半年采购价格下降影响所致
2	图像传感器 C	11,122.21	11,189.54	-67.33	-0.61%	基本一致
3	图像传感器 Q	11,274.34	11,274.34	-	-	一致
4	图像传感器 I	8,596.95	8,219.25	377.70	4.39%	基本一致
5	图像传感器 E	4,383.98	4,327.62	56.37	1.29%	基本一致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 94.90%；期末结存金额占结存总额比例 57.45%

C、2020 年度

单位：元/个

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	图像传感器 A	42,543.31	-	-	-	本期生产消耗较快、预订的新增采购尚未到货，导致期末无库存
2	图像传感器 B	27,850.65	-	-	-	生产消耗较快、预订的新增采购尚未到

序号	品名	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
						货，导致期末无库存
3	图像传感器 C	14,732.31	13,262.74	1,469.57	9.98%	差异略大，主要系本期四季度采购价格下降影响所致
4	图像传感器 I	8,995.94	8,995.94	-	-	一致
5	图像传感器 H	44,500.89	38,263.89	6,237.00	14.02%	差异略大，主要系本期四季度采购价格下降影响所致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 99.32%；期末结存金额占结存总额比例 36.71%

上表显示，除 2021 年度及 2022 年度个别型号受采购价格波动影响波动超过 10%以外，其他各期图像传感器主要型号成本结转单位成本与结存单位成本差异率较小。

（2）处理器

发行人使用处理器主要是国外品牌，采用代理商采购为主、辅以现货市场采购的模式。公司结合生产预计需求量和交期情况，与代理商提前预订数量，因此采购价格一般波动不大；当代理商供货短缺时，公司为满足生产需求只能从现货市场采购，现货市场价格可能达正常价格 2 倍以上，因此导致各期处理器受货源不同、采购价格波动大，对成本结转和期末结存单位成本产生不同程度的影响。

报告期内各期发行人处理器的期末库存平均单位成本与当期成本结转平均单位成本对比如下：

单位：元/个			
单位成本	2022 年度 /2022.12.31	2021 年度 /2021.12.31	2020 年度 /2020.12.31
成本结转的平均单位成本	460.18	376.51	433.48
期末结存的平均单位成本	525.28	300.92	311.95
单位成本差异	-65.10	75.59	121.53
差异率	-14.15%	20.08%	28.04%

报告期内，2020 年和 2021 年当期结转成本平均单位成本均高于各期末结存的处理器的平均单位成本，且差异率较大，主要系采购价格下降影响以及期末结存和当期结转的材料型号占比结构不同所致；2022 年当期结转成本的平均单位

成本低于结存的处理器的平均单位成本、差异率-14.15%，主要受个别型号本期现货采购价格较高，拉高期末结存单位成本所致。

报告期内处理器主要型号的成本结转单位成本与各期末结存单位成本差异情况如下：

①2022 年度

单位：元/个

序号	型号	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	FPGA 5	680.72	714.23	-33.51	-4.92%	基本一致
2	FPGA 1	1,173.54	1,212.61	-39.07	-3.33%	基本一致
3	FPGA 3	463.97	568.36	-104.39	-22.50%	差异略大，主要系市场缺货、公司采购较多现货材料、价格略高，导致期末结存单位成本升高
4	FPGA 4	766.46	853.92	-87.47	-11.41%	差异略大，主要系临近期末采购价格上涨，导致期末结存单位成本升高
5	FPGA 6	518.60	508.32	10.28	1.98%	基本一致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 77.36%；期末结存金额占结存总额比例 38.50%

②2021 年度

单位：元/个

序号	型号	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	FPGA 1	1,104.39	1,036.01	68.38	6.19%	差异略大，主要系与供应商提前锁定数量、采购规模扩大、供应商给予更优惠的价格，本期采购价格继续下降所致
2	FPGA 2	342.16	360.50	-18.34	-5.36%	差异略大，主要系第四季度市场缺货、原稳定合作的供应商无法及时供货，公司从现货市场高价采购以备生产所致
3	FPGA 8	2,000.00	-	-	-	期末无结存，结转无异常
4	FPGA 3	282.08	305.00	-22.91	-8.12%	差异略大，主要系第四季度市场缺货、原稳定合作的供应商无法及时供货，公司从现货市场高价采购以备生产所致
5	FPGA 4	644.26	679.11	-34.85	-5.41%	差异略大，主要系第四季度市场缺货影响，供应商涨价所致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 73.17%；期末结存金额占结存总额比例 59.04%

③2020 年度

单位：元/个

序号	型号	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
1	FPGA 1	1,380.83	1,220.97	159.86	11.58%	差异略大，主要系与供应商提前锁定数量、供应商给予更优惠的价格，本期采

序号	型号	结转单位成本	结存单位成本	单位成本差异	差异率	分析说明
						购价格有所下降所致
2	FPGA 2	396.48	308.56	87.92	22.17%	差异略大，主要系与供应商提前锁定数量、供应商给予更优惠的价格，本期采购价格有所下降所致
3	FPGA 4	681.61	681.99	-0.38	-0.06%	基本一致
4	FPGA 3	347.22	308.81	38.41	11.06%	差异略大，主要系本期采购价格下降影响所致
5	MCU 1	34.75	30.81	3.94	11.33%	差异略大，主要系本期采购价格下降影响所致

上述主要型号当期结转金额占结转总额比例 97.48%；期末结存金额占结存总额比例 90.18%

由上述表格可见，报告期各期不同型号处理器的成本结转单位成本与期末结存单位成本差异情况不同，个别型号差异较大，主要受采购价格波动影响。报告期内 2021 年四季度至 2022 年上半年，处理器市场缺货严重，公司从现货市场采购部分型号的处理器单价较高，导致 2021 年和 2022 年的个别型号的成本结转和结存单位成本差异较大。

综上，各期末主要原材料存在个别型号结存单位成本与当期结转单位成本差异较大的情况，主要系材料价格波动、公司备货周期等影响所致，相关差异均具有合理原因。

3、原材料不良品、在产品不良品会计处理的规范性

（1）原材料不良品

公司原材料一般检验合格办理入库，但核心精密原材料如图像传感器、处理器，因其材料的特殊性，入库时仅做数量、规格等常规性检验，生产组装后才能结合软件系统对其中图像传感器、处理器进行性能指标测试，测试发现的核心材料性能指标明显低于公司现有产品生产性能指标要求、可能无法满足产品出厂后客户应用场景的高标准时，公司内部初步认定为“暂时性不良品”。

该部分材料需与供应商进一步核实确认，①如若属于供应商产品质量问题，则是真正的不良品，相应的供应商会予以退换货；②如不属于供应商产品质量问题、符合厂家规格书出厂标准但低于公司生产性能指标要求的，后续公司结合算法优化、生产指标误差调整以及开发适用客户新应用场景产品等方式，提高原材料适用性，则重新认定为原材料合格品；③对于判定为难以或无法产生经济效用

的原材料，公司经内部审批后报财务部，由财务部在资产负债表日对存货进行减值测试，对期末存货成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。

由于 2021 年末原材料不良品仅系初步判定的暂时性不良，公司评估其后续可进行退换货处理或仍具有可用性。对于可退换材料无需计提存货跌价准备；对于仍具有可用性材料，公司测算其可变现净值（可变现净值=对应的成品型号预估售价-预计完工需要的成本-估计的销售费用-估计的相关税金），按照可变现净值与成本孰低原则估算其不会发生跌价损失，故未计提存货跌价准备。

报告期内，2021 年末公司上述“暂时性原材料不良品”的具体明细及后续处理情况如下：

单位：万元、个

品名/型号	2021.12.31 暂时性原材料不良品		截至 2023.2.28 结存在库		截至 2023.2.28 期后流转数量情况		
	金额	数量	金额	数量	生产 耗用量	退货量	研发 领用量
图像传感器 A	242.83	77	-	-	70	-	7
图像传感器 C	19.02	17	-	-	11	6	-
图像传感器 4	7.21	29	-	-	29	-	-
图像传感器 P	1.42	1	1.42	1	-	-	-
图像传感器 3	0.13	1	0.13	1	-	-	-
FPGA 2	0.94	26	-	-	26	-	-
合计	271.55	151	1.55	2	136	6	7

上述暂时性原材料不良品，经与供应商沟通确认后，仅个别系出厂质量问题导致不良，供应商已予以退货；其他期后已逐渐流转消耗，截至 2023 年 2 月末库存结余金额 1.55 万元。

综上，由于 2021 年末原材料不良品仅系初步判定的暂时性不良，公司评估其后续可退换货或具有可用性，按照可变现净值与成本孰低原则估算、预计不会发生跌价损失，故未计提存货跌价准备，符合会计准则规定。

（2）在产品不良品

不良在产品主要系产品装配后，对产品进行功能测试中出现初测不合格情况。该部分初测不良在产品多数可通过重测、调试、维修后达到产品合格标准，变成良品完工入库。如调试、维修后，经生产部门、技术部门最终确认为无法检

修，则属于生产报废直接计入营业成本。

2020 年公司产量较小，生产安排较为合理，不良在产品较少，且可及时进行维修入库。2021 年由于公司业务和生产规模迅速扩大，生产排期和批次较多，生产检测出现的暂时性不良品数量有所增加。

针对生产出现的不良在产品，2021 年度公司进行复检、调修后，确实无法再维修的已进行处置，2021 年度报废处置的在产品不良品金额为 109.53 万元，已全部结转到当期营业成本；截至 2021 年末存在 375.28 万元经生产与技术部门评估确认后续可进行维修的不良在产品，公司评估该部分不良在产品经复检、维修后可形成正常产品进行销售。

由于下达生产订单时已确定具体产品型号，公司不会在生产中转换在产品对应的产品型号。不良在产品的后续维修仅极个别情况下会补领核心材料、多数只需更换辅助材料，因此所需材料和人工支出相对较少，一般不超过已发生成本 5%。公司根据不良在产品预计完工的产品型号估计售价减去至产品完工估计将要发生的维修成本、估计的销售费用以及相关税金后计算其可变现净值，按照可变现净值与成本孰低原则估算其不存在存货损失风险，故未计提存货跌价准备、未结转至当期存货或产品成本，符合会计准则规定。

2021 年末和 2022 年末不良在产品及期后结转情况如下：

		单位：万元	
项目		2022.12.31	2021.12.31
不良在产品余额		3.02	375.28
占期末在产品比例		1.57%	26.84%
期后结转情况	已合格完工结转入库金额	-	357.20
	已报废处置金额	-	18.08
	结存待修不良在产品金额	-	-
截至 2023 年 2 月末合格完工结转入库占比		-	95.18%

注：上表中期后指截至 2023.2.28。

2022 年以来，公司逐步增加检修人员、并提高生产质量控制，不良在产品已逐步维修入库且初检不良品有所减少。通过上表可见，公司不良在产品维修入库比例较高，2022 年末不良在产品数量已大幅减少。

综上，公司对已识别无法维修的在产品不良品及时进行报废处置，直接计入

营业成本；对各期末判定为可维修的在产品不良品，经评估不存在存货跌价风险，未计提存货跌价准备、未结转成本，符合会计准则规定。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述问题，保荐机构、申报会计师执行了以下主要核查程序：

1、获取发行人客户借用台账，查看发行人报告期各期主要借出客户、借出产品类型、借出数量和借出金额等内容，向发行人相关负责人了解借出流程和审批程序。

2、获取发行人报告期各期所有明细借用记录、归还记录和借用结余表。通过将借用归还记录与公司出入库明细账相匹配的方式检查借用结余数量是否合理。关注长期借用在外的产品，向发行人相关负责人询问原因并根据企业会计准则规定计提跌价准备。

3、实施函证程序，通过向报告期各期主要客户函证确认借用往来业务的真实性，相关借用产品数量和金额的准确性。

4、获取发行人报告期各期收入成本大表，与借用记录进行匹配，确认借用产品转为销售对应的数量，收入及毛利率等情况。检查相应借用产品的销货单，查看特殊处理是否有备注说明。

5、获取发行人借用内控整改情况说明，查看内控流程设计是否合理并得到有效执行。了解对不同等级客户的借用标准并查看主要客户借用协议，追查至样品借测申请表，核实发行人借用申请审批流程。同时追踪具体借用产品在借用台账中的明细记录，并检查相应的借出单、归还单或续借单，确认借用的完整性和真实性。

6、获取发行人各期收发存明细记录，复核期后存货销售/结转情况。

7、获取发行人报告期内在手订单信息和新增订单信息，并将其与各期末库存情况进行对比分析，核查发行人各期末库存金额的订单支持情况。

8、根据获取的发行人原材料收发存、采购入库明细和生产领料明细，对比分析主要原材料期末结存单位成本与当期成本结转的单位成本是否存在差异以

及差异原因，判断差异是否有合理原因。

9、向发行人采购部门和生产部门负责人了解原材料不良品产生的原因，获取与原材料供应商的沟通记录核实材料不良确认情况，检查原材料期后领用情况，并了解后续使用计划。

10、向生产部门负责人了解在产品不良品产生的原因，分析合理性，检查不良在制品期后完工入库情况和流转情况。

11、向发行人财务总监了解公司对原材料不良品未计提存货跌价准备的原因及合理性，了解在产品不良品的管控和处理流程以及相关会计处理情况，分析判断公司相关会计处理是否符合会计准则规定。

12、对期末主要在库存货实施监盘程序，并对借用至客户处存货进行实地盘点，同时获取系统内借用台账并按照一定标准选取相应客户进行函证确认。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内借出产品的主要客户略有不同，借用产品种类涵盖公司各类产品，除个别客户因规模和性质导致当期累计借用数量略高外、其他客户借用数量相对合理；报告期各期借用产品转为销售的毛利率与当期主营业务毛利率差异不大；公司已制定相关措施对借用商品相关内控不规范进行整改。

2、报告期各期末的存货主要项目期后销售/结转率情况良好，原材料次年领用占比较高，在产品次年基本均可完工入库，库存商品和发出商品期后销售率较高；公司依据在手订单、销售预测以及核心材料的交货期等进行提前备货，各期末在手订单和期后半年的新增订单对各期末的主要存货项目覆盖金额逐年增加，除2022年末订单支持率因期后时间较短导致订单支持率略低外，其他各期订单支持率相对良好，与公司自身的备货情况相符。各期末主要原材料存在个别型号结转单位成本与当期成本结转单位成本差异较大的情况，主要系材料价格波动、公司备货周期等影响所致，相关差异均具有合理原因。

3、原材料不良品主要系未通过公司测试的、性能略低于公司生产标准的供应商合格产品，公司评估其后续可进行退换货处理或仍具有可用性，按照成本与可变现净值孰低原则估算、预计不会发生跌价损失，故未计提存货跌价准备，公

司相关处理符合企业会计准则规定，会计处理规范；在产品不良品主要系生产安装后初测不合格的在产品，该部分在产品系公司评估后续可复检、维修达到合格标准的在产品尚待检修，故未计提存货跌价准备，针对确实无法维修的不良品公司已进行报废处置，公司相关处理符合企业会计准则规定，会计处理规范。

4、发行人已按照存货管理制度执行定期盘点工作，保荐机构、申报会计师在项目执行过程中已履行存货盘点程序，针对部分未能实施盘点的存货已补充执行函证或其他替代测试程序，存货实盘结果和回函记录与发行人存货账面记录核对未见明显差异或异常。

三、存货监盘、函证的具体核查情况

（一）对存货执行的盘点程序，以及核查手段和范围

申报会计师已于 2021 年 10 月末对发行人存货执行监盘程序，并倒轧至 2020 年末的库存情况，并结合发行人各年年终盘点情况对 2020 年末存货结存情况进行复核。

保荐机构、申报会计师分别于 2022 年 12 月末、2021 年 12 月末对发行人 2022 年末、2021 年末的存货库存情况实施监盘程序，对于原材料、在产品等均采用实地盘点的方式，监盘结果与发行人盘点结果一致。

2022 年末和 2021 年末发行人存货类别、具体内容和盘点范围情况如下：

存货类别	存货具体内容	是否盘点	未盘点原因	执行的替代程序
原材料	存放在公司自有仓库的材料	是	—	—
在产品	已完成部分工序，尚未全部完工的在制品	是	—	—
库存商品	存放在自有仓库的产品	是	—	—
	借用在外未收回的产品	否	因疫情管控等原因，客户不便配合盘点，已于 2022 年 7 月执行盘点程序	A、函证 B、检查借用协议、借用出库单、借用签收单等原始资料
发出商品	已发货客户尚未签收的产品	否	金额较小，不具有重要性	检查销售合同、出库单和送货签收单等
委托加工物资	发给委外加工商尚未收回的材料	否	金额较小，不具有重要性	检查委外加工结算单，期后入库单等

1、在库存货盘点情况

(1) 盘点人员以及时间安排

保荐机构、申报会计师于 2021 年 12 月 29 日至 2021 年 12 月 30 日对发行人 2021 年末自有仓库期末结余存货进行盘点；于 2022 年 12 月 29 日至 12 月 30 日对发行人 2022 年末自有仓库期末结余存货进行盘点。

(2) 盘点方法及比例

发行人的库存商品为工业相机和图像采集卡，主要原材料为图像传感器、处理器等常规物品。保荐机构、申报会计师通过清点数量的方式进行盘点，对于无法清点数量的电容电阻等辅料，通过合理测算的方式进行盘点。在盘点过程中，保荐机构、申报会计师除核对数量，还重点关注了存货库龄情况以及存货的整体状态。针对盘点时公司已标记的不良在产品以及原材料等，现场询问不良产生的原因、后续如何处理等情况，并与生产部门、财务部门进一步核实确认其是否系实质不良，审计时重点再次核实确认相关处理恰当性。

① 存货盘点比例

A、2022 年末

单位：万元

项目	原材料	在产品	库存商品	发出商品	合计
存货余额	10,948.05	191.95	4,422.56	145.93	15,708.48
盘点金额	8,047.99	55.52	3,744.84	-	11,848.35
盘点比例	73.51%	28.92%	84.68%	-	75.43%

注：库存商品包含借用在外未收回的部分。

2022 年末保荐机构、申报会计师对发行人整体库存监盘比例已达 75.43%，同时结合函证方式对借用在外产品予以确认。

B、2021 年末

单位：万元

项目	原材料	在产品	库存商品	发出商品	委托加工物资	合计
存货余额	5,638.93	1,398.44	1,282.17	33.46	3.52	8,356.52
盘点金额	4,689.20	1,360.47	909.66	-	-	6,959.34
盘点比例	83.16%	97.28%	70.95%	-	-	83.28%

2021 年末保荐机构、申报会计师对发行人整体库存监盘比例已达 83.28%，借用在外产品未执行监盘，已通过函证予以确认。

②2020 年末存货盘点

截止 2021 年 10 月末存货盘点比例如下：

单位：万元

项目	原材料	在产品	库存商品	发出商品	合计
期末存货金额	3,584.13	1,671.38	1,423.61	24.09	6,703.22
盘点金额	2,770.51	1,665.10	811.99	-	5,247.61
盘点比例	77.30%	99.62%	57.04%	-	78.28%

2021 年 10 月末保荐机构、申报会计师对发行人整体库存监盘比例已达 78.28%。保荐机构、申报会计师将 2021 年 10 月末的盘点数据倒轧至 2020 年末并与其收发存结余数据核对，未见异常；同时获取发行人 2020 年末存货年终盘点表，将年终盘点数据与账面核对，亦未见异常。

2、借用在外产品盘点

（1）盘点人员以及时间安排

保荐机构、申报会计师于 2022 年 7 月 12 日至 2022 年 7 月 22 日对客户进行实地走访，同时对部分借用在外产品进行实地盘点。

（2）盘点范围

借用在外存货主要包括工业相机和图像采集卡，根据报告期内的借用情况，选取部分工业相机、图像采集卡借用量较大的客户于实地走访时对其实时结余进行全盘。

（3）盘点情况

针对借用在外存货，于走访客户的前日根据发行人提供的实时库存形成盘点表，走访当天在客户处进行盘点，将盘点结果倒轧至 2020 年末、2021 年末，并与各期末结余情况进行核对，未见异常。

保荐机构、申报会计师将盘点数据倒轧到报告期 2020 年末、2021 年末，具体盘点及倒轧情况如下：

单位：台、张、万元

项目	盘点时点数量	2021.12.31		2020.12.31	
		数量	金额	数量	金额
盘点及倒轧后数量	649	505	195.97	223	145.43
结存数量	—	1,125	356.69	532	266.99
盘点及倒轧后比例	—	44.89%	54.94%	41.92%	54.47%

由于发行人借用产品涉及的客户较多，保荐机构、申报会计师根据走访情况选取报告期内借用数量较为集中的客户实施盘点程序，对于未能实施盘点程序的客户对其报告期各期末的借用情况进行函证确认，具体函证程序执行情况详见下述。

（二）对借用在外产品执行的函证程序

保荐机构、申报会计师通过函证的方式对报告期各期末借用在外的产品进行确认，按照借用产品金额较大的客户和分层随机抽样结合的方式选取函证样本，具体函证情况及回函比例情况如下：

单位：万元

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
借用余额	619.33	356.69	266.99
发函样本金额	445.82	260.02	192.93
发函样本比例	71.98%	72.90%	72.26%
回函确认金额	376.46	206.59	149.24
回函对借用余额确认比例	60.79%	57.92%	55.90%

2020 年末至 2022 年末，保荐机构、申报会计师对发行人借用产品的函证比例分别为 72.26%、72.90%和 71.98%，回函确认比例分别为 55.90%、57.92%和 60.79%。对于未回函部分保荐机构、申报会计师通过检查借用协议以及借用签收单等原始资料进行替代测试。

8.2 关于知识产权协议

根据现场督导：发行人与相关客户签署有《知识产权协议》，协议对相关技术权属、产品销售存在专门约定。

请发行人说明：（1）对于存在题述类似协议的，说明发行人与相关客户的合作模式，协议所涉知识产权的研发方式、研发方及权利所有人；（2）协议签

订背景、具体约定，协议所涉产品范围及销售规模，相关限制性约定对公司业务的影响。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明

（一）对于存在题述类似协议的，说明发行人与相关客户的合作模式，协议所涉知识产权的研发方式、研发方及权利所有人

除奥普特外，发行人未与其他客户签订与《知识产权协议》类似的协议。发行人与奥普特签署的《知识产权协议》情况如下：

1、合作模式

2021年7月6日，发行人与奥普特签订了《知识产权协议》，根据中介机构对奥普特相关业务人员进行的访谈确认和奥普特2022年10月19日出具的《确认函》，奥普特与发行人自2021年交易至今，向发行人采购的所有型号的产品均为发行人标准化产品。

2、协议所涉知识产权的研发方式、研发方及权利所有人

奥普特向发行人采购的所有型号的产品均为发行人标准化产品，根据奥普特2022年10月19日出具的《确认函》，该等产品均不适用《知识产权协议》，且产品所涉及的知识产权均归属于发行人。《知识产权协议》所涉知识产权的研发方式、研发方及权利所有人具体情况如下：

产品类别	所涉知识产权	研发方式	研发方	权利所有人
线扫相机	①发明专利：一种基于FPGA的多通道高速输入信号自动de-skew方法、一种相机曝光处理方法及系统、一种相机多线分时曝光处理方法及系统等； ②实用新型专利：一种自适应单端与差分信号的输入接口电路、一种通用输入接口电路等。	自主研发	发行人	发行人
		自主研发	发行人	发行人
		自主研发	发行人	发行人
		自主研发	发行人	发行人
		自主研发	发行人	发行人
		自主研发	发行人	发行人
采集卡	发明专利：基于PCIe总线的CameraLink数据传输方法、装置及存储介质（实质审查过程中）等	自主研发	发行人	发行人

（二）协议签订背景、具体约定，协议所涉产品范围及销售规模，相关限制性约定对公司业务的影响

1、发行人与奥普特签订《知识产权协议》的相关背景

发行人与奥普特于 2021 年 7 月 6 日签订的《采购基本合同》第 10.6 条中约定“甲方认为有必要时，可以要求与乙方签订《知识产权协议》，该协议作为本合同的附件”。发行人与奥普特签订的《知识产权协议》系《采购基本合同》的附件，《采购基本合同》及其附件《知识产权协议》均为奥普特单方对其供应商所提供的通用版本合同模板。

为了促进双方合作且满足奥普特要求供应商签订《知识产权协议》的诉求，发行人要求在《知识产权协议》约定保护性条款，即要求当前合作的产品不适合此协议要求。后续新的合作产品，需要更新确认是否适合此协议要求。因此，发行人与奥普特当前合作的产品不受《知识产权协议》约定的约束，后续新的合作产品仍需要更新确认。

2、《知识产权协议》的具体约定

《知识产权协议》的具体约定已申请豁免披露。

3、协议所涉产品范围及销售规模

《知识产权协议》所涉产品范围参见前文所述。报告期内，协议所涉产品对应发行人向奥普特的销售规模为 4,680.77 万元，占发行人向全部客户（包括奥普特）的销售规模 25,961.18 万元的比例为 18.03%，整体占比较小。

4、相关限制性约定对公司业务的影响

发行人与奥普特签署的《知识产权协议》对发行人约定了保护性条款，即双方当前合作的主要产品清单不受限制，且新合作产品需要双方更新确认。报告期内，发行人与奥普特合作的产品不受《知识产权协议》的约束，所涉及的相关知识产权均归属于发行人，根据中介机构对奥普特相关业务人员进行的访谈及奥普特出具的确认函，已对上述内容进行了确认。访谈及确认函的具体内容已申请豁免披露。

综上所述，发行人报告期内与奥普特合作的产品均不受《知识产权协议》约

束，相关限制性约定对公司业务不存在影响。

二、保荐机构、发行人律师的核查程序及意见

（一）保荐机构、发行人律师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、发行人律师执行了以下主要核查程序：

1、获取发行人与奥普特签订的《知识产权协议》、奥普特出具的《确认函》、发行人出具的确认文件、发行人与主要客户签订的合同文件，分析发行人与相关客户的合作模式、协议签订背景、具体约定、协议所涉产品范围，分析相关限制性约定对公司业务的影响。

2、获取发行人产品销售明细表、相关专利证书文件，核查协议所涉知识产权的研发方式、研发方及权利所有人、所涉产品的销售规模。

（二）保荐机构、发行人律师的核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、发行人已说明与相关客户的合作模式，协议所涉知识产权的研发方式为自主研发、研发方及权利所有人均为发行人。

2、发行人已说明协议签订背景、具体约定、协议所涉产品范围及销售规模，相关限制性约定对公司业务不存在影响。

8.3 关于募投项目

根据首轮问询回复：募投项目建设投资主要包括场地投资、设备投资和软件投资，预计募投项目投产当年及其后每年新增折旧摊销金额约为 4,814.02 万元，对发行人经营业绩不会产生重大不利影响。

请发行人说明：募投项目投产后生产模式是否变更，是否具备产能消化能力，量化分析对公司经营业绩的影响，并视情况做风险揭示。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、请发行人说明

（一）募投项目投产后生产模式是否变更

发行人的生产模式为发行人的产品生产由制造中心负责，主要采取“以销定产”的生产模式，即以订单为导向，按照客户需求的产品规格、质量要求和交货期来组织生产。同时，公司进行适度的“备货生产”，即根据历史订单数据、下游市场情况等信息进行销售预测，在考虑上游供货周期的基础上，依据公司的生产能力及人力资源匹配情况，制定年度生产计划、月度生产计划和每周生产计划，通过提前排产快速响应市场需求。发行人产品主要为自行设计、研发和制造，公司对外采购生产所需的原辅材料，主要包括图像传感器、处理器、存储器、电源芯片等，用于生产自产产品，其中，核心原材料包括图像传感器、处理器。此外，公司生产所需的部分非标准化原材料如结构件由公司提供设计图纸，供应商按照公司需求进行加工后由公司进行采购。募投项目投产后，发行人对外采购生产所需的原辅材料不会发生重大变化，如核心原材料图像传感器、处理器等仍对外采购，公司的生产模式不会发生重大变化。

公司募投项目埃科光电总部基地工业影像核心部件项目、机器视觉研发中心建设项目的建设投资金额分别为 65,533.71 万元、10,551.91 万元，占项目投资总额的比例分别为 85.80%、67.79%，其中主要是场地投资、设备投资和软件投资。与生产模式相关的募投项目为埃科光电总部基地工业影像核心部件项目，该项目进行设备投资的金额为 7,407.00 万元，主要系公司为了进一步满足未来的订单需求，购置生产设备，如电子车间涉及的贴片机、镭射机、吸板机、回焊炉等，装配车间涉及的螺杆式风冷热泵、螺杆空压机、自动测角仪等。

公司募投项目购置主要生产设备对比目前主要生产设备的情况如下：

主要生产环节	简要内容	目前生产设备使用情况	募投项目购置生产设备情况	募投项目投产后生产模式变化情况
锡膏印刷	使用印刷机将锡膏通过钢板之孔脱模接触锡膏而印置于 PCB 基板之焊盘上。	印刷机、锡膏冷藏柜	印刷机、锡膏冷藏柜	增加购置设备数量，未发生其他变化
SPI 检测	利用光学的原理，通过相机灯光扫描测量的方法把印刷在 PCB 板上的锡膏高度、面积、体积等计算出来。	SPI 锡膏检查机	SPI 锡膏检查机	增加购置设备数量，未发生其他变化
SMT 贴片	SMT 贴片指的是在 PCB 基础上进行加工的系列工艺流程的简称，称为	贴片机、喂料器、吸嘴	贴片机、喂料器、吸嘴、物	募投项目购置贴片机具有更

主要生产环节	简要内容	目前生产设备使用情况	募投项目购置生产设备情况	募投项目投产后生产模式变化情况
	表面贴装或表面安装技术。它是一种将无引脚或短引线表面组装元器件安装在印制电路板 PCB 的表面或其它基板的表面上，通过再流焊或浸焊等方法加以焊接组装的电路装连技术。		料台车、后备电源、工业服务器	高精度和工作效率，提升 SMT 贴片环节的生产效率及生产
回流焊接	利用焊锡膏（由焊料和助焊剂混合而成的混合物）将一个或多个电子元件连接到 PCB 基板上之后，透过控制加温来熔化焊料以达到永久接合，可以用回焊炉等设备来进行焊接。	回焊炉	回焊炉	增加购置设备数量，未发生其他变化
插件焊接	把插件物料完好的焊接在 PCB 板上面，插件要保持无破损，焊接点的位置要锡点饱满，无虚焊，短路的情况。	焊锡机	焊锡机	增加购置设备数量，未发生其他变化
高低温&振动	用试验箱对 PCB 板进行冷热实验，以此来判断 PCB 是否耐高低温，是否会产生不良现象。利用震荡台将 PCB 板固定在震荡架上进行振荡，来观察 PCB 板是否有元器件松动，虚焊的情况，及时避免。	高低温箱、振荡台	高低温箱	增加购置设备数量，未发生其他变化
整机组装	按照相机作业指导书要求，对相机 BOM 表所有的结构件和 PCB 板，进行有序的组装工作。	百级洁净台	组装流水线、百级洁净台、自动测角仪、全自动球径仪、镜面定位仪、激光定心装配工作台	该工序将从人工组装变更为机械组装，提升整机组装工作效率
环境测试及出厂检验	环境测试：实际相机采集图像可能会因为光照不均匀、像元响应不一致等原因导致图像像素有较大差异，光学矫正测试就包括矫正这些不一致性，并保存到相机中，让客户使用相机能够获得理想的图像效果。 出厂检验：相机生产组装完成后，通过加电运行，检查相机工作状态，测试关键功能及性能指标，确保相机各项出厂指标满足或达到设计要求。	光学测试平台	光学测试系统、光学测量工作站	增加购置设备数量，未发生其他变化

埃科光电机视觉研发中心建设项目进行设备投资 2,851.00 万元，主要系进一步提升研发工作的效率、确保募投项目的顺利实施，为研发人员配备了更高性能的研发、测试设备，如干涉仪、MTF 检测仪、3D X-Ray 检测仪等。埃科光电

总部基地工业影像核心部件项目、机器视觉研发中心建设项目分别进行软件投资 490.00 万元、1,166.00 万元，主要系公司采购 MES、PLM 系统等。

公司将通过购置前述生产设备、研发测试设备等，建设满足机器视觉部件产品生产所需的高标准生产车间和与市场需求发展相匹配的产能条件，建设满足公司发展所需的办公场地及相应配套条件。购置先进、高精度生产制造及检测设备，招聘素质良好、经验丰富的生产制造、管理运营、市场销售和现场应用人员，打造具备智能制造能力、空间结构布局合理、节能环保的埃科光电总部基地。

综上，发行人募投项目投资资金主要用于建设满足机器视觉部件产品生产所需的高标准生产车间和与市场需求发展相匹配的产能条件，建设满足公司发展所需的办公场地及相应配套条件；募投项目投产后，发行人的生产模式仍将采取原有的生产模式，主要生产模式未发生变更。

（二）是否具备产能消化能力，量化分析对公司经营业绩的影响，并视情况做风险揭示

1、是否具备产能消化能力

（1）机器视觉行业发展前景广阔，具备产能消化的市场空间

机器视觉行业发展前景广阔，在全球范围，机器视觉行业在技术革新的基础上获得了快速的发展。相较而言，我国机器视觉行业虽起步较晚，但受益于国家对智能制造产业的政策支持、我国制造业总体规模的进一步扩大以及下游应用行业的不断拓展等因素的影响，根据机器视觉产业联盟（CMVU）在 2021 年度统计 153 家企业的样本调查数据，2021 年我国机器视觉行业销售额为 163.8 亿元，较 2020 年增长 34.5%。

机器视觉行业下游应用广泛，包括 3C、半导体、锂电、光伏、汽车、包装印刷、物流、轨道交通、生物医药、食品加工、轻工皮革等领域。包括电子行业（含 PCB）、新型显示行业、锂电行业、半导体行业、光伏行业等在内的下游行业规模均不断扩大，为机器视觉提供了广阔的未来发展空间。

我国机器视觉的应用渗透率相对较低，未来随着各产业智能化程度的进一步提升，企业自动化、智能化的革新的加速升级，机器视觉产品解决问题、难题、行业痛点的能力进一步加强，下游行业的各生产环节使用机器视觉产品的程度将

越来越深，机器视觉的未来市场的发展潜力广阔。根据机器视觉产业联盟(CMVU)预测，中国机器视觉行业规模将进一步增长，从 2022 年的 215.1 亿元增长至 2024 年的 403.6 亿元，年均复合增长率达到 37.0%。根据 GGII 预计，2022 年至 2025 年，我国工业相机市场规模将有望保持 40%以上的复合增速增长，预计 2025 年国内工业相机市场规模将要超过 125 亿元。我国工业相机市场空间广阔。

(2) 公司具有较强竞争力，具备产能消化能力

首先，公司自身具备较强竞争力，募投项目未来消化能力较强。报告期内发行人工业相机主要应用行业分别为 PCB、新型显示和锂电，主要应用方向为质量检测。发行人已经与精测电子、宜美智、天准科技、奥普特、奥特维、博众精工、易鸿智能、佳世达、思泰克等国内高端装备制造商、知名机器视觉系统商或终端用户建立了稳定的合作关系，客户资源不断丰富。公司产品行业渗透率将会不断提升。未来，发行人在主要应用行业及应用方向的应用场景会不断增加，加之公司在其他应用行业和应用方向将会不断渗透，如消费电子、半导体、汽车、生物医药、物流、智慧交通等应用行业，以及在机器人技术与自动装配、量测、识别、定位、自动驾驶等应用方向。随着机器视觉行业发展和公司综合竞争力提升，发行人产品在下游应用领域的应用广度和深度方面会不断渗透，公司的经营规模会进一步提高。

其次，凭借完善的产品系列、高速高分辨率特征、机卡一体化解决方案以及高效专业的现场应用支持等优势，发行人报告期内的在手订单饱满。基于高速增长的营业收入、在手订单情况及对未来收入的良好预期，公司产能将会满负荷运转，需要逐年增加生产人员及设备投入，使得工业相机和图像采集卡的产能逐年上升才能满足高速增长的业绩发展。

再次，在公司积极开拓市场的推动下，市场开拓队伍逐渐壮大，报告期内公司整体客户数量及新增客户数量均持续增长，市场开拓情况较好，为公司经营业绩的快速增长奠定了良好的客户基础。公司的营销策略逐步从设备厂商延伸至行业用户，销售区域逐步从国内逐步扩充至海外市场。

(3) 公司具备募投项目的管理能力，可以对未来募投项目的产能消化进行合理规划

本次募投项目主要基于公司现有的经营规模和综合竞争能力、机器视觉行业的发展前景以及下游领域所处行业的发展状态等综合因素进行投资决策和相应产能规划，本次募投项目投资进度和产能释放情况主要基于一定假设条件进行预测，募投项目投资进度和产能释放是否可以完全按照计划如期实现具有一定不确定性。公司采取“以销定产”的生产模式在本次募投项目实施后不会发生变化，公司在实施募投项目过程中将会根据宏观经济及市场环境的变化以及下游客户需求订单情况对投资进度进行适度调整，公司具备对市场预判能力，同时加强对未来募投项目的科学管理，可以合理规划并实施公司募投项目的投资进度，以保障公司募投项目产能的合理释放，预计对公司经营业绩不会产生重大不利影响。

综上所述，机器视觉行业发展前景广阔，根据 GGII 预计，2022 年至 2025 年我国工业相机市场规模将有望保持 40%以上的复合增速增长，本次募投项目产能规划增长率在合理范围内；公司具有较强竞争力，可以依托丰富的产品线、客户资源、技术储备和优秀的管理团队，提升公司经营规模和加强对募投项目的管理能力，公司未来具备对本次募投项目的产能消化能力。

2、结合现有产能消化情况分析募投项目投产后具备产能消化能力的依据及合理性

（1）公司现有产能消化情况

假设公司产能涉及的计划产量按照实际产量做估算，不同产品分配产能比例按照投入时间比进行计算，发行人工业相机和图像采集卡产能、产量统计数据如下：

产品类型	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
工业相机	产能（台）	33,826.00	18,075.00	5,820.00
	产量（台）	27,045.00	13,443.00	4,128.00
	产能利用率	79.95%	74.37%	70.93%
图像采集卡	产能（张）	33,826.00	18,075.00	5,820.00
	产量（张）	21,546.00	12,048.00	3,014.00
	产能利用率	63.70%	66.66%	51.79%

报告期内，公司逐年增加生产人员及设备投入，使得工业相机和图像采集卡的产能逐年上升，截至目前公司产能利用率已经处于较高水平。根据公司目前

订单情况及对未来的合理经营预期，公司需要继续扩大生产设备及人员以扩充产能，进一步满足公司未来业绩增长的需要。

（2）募投项目投产后具备产能消化能力的依据及合理性

①报告期内公司销量增长迅速，募投项目投产后产能消化具有历史数据支撑

2020-2022 年，公司工业相机及图像采集卡销量增长情况如下表所示：

产品类型	项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
工业相机	销量（台）	20,433.00	12,251.00	3,081.00
	销量增长率	66.79%	297.63%	107.20%
	2020-2022 年复合增长率	157.53%		
	投产后计划销量（台）	110,000.00		
	投产后复合增长率（预计）	32.39%		
图像采集卡	销量（张）	19,004.00	11,342.00	2,570.00
	销量增长率	67.55%	341.32%	74.00%
	复合增长率	171.93%		
	投产后计划销量（张）	60,000.00		
	投产后复合增长率（预计）	21.12%		

注：上表中工业相机及图像采集卡投产后复合增长率（预计）为 2022 年至 2028 年复合增长率（以 2023 年为募投项目建设第一年，则预计于 2028 年建设完成）。

2020-2022 年，发行人工业相机及图像采集卡年度销量增长率平均超过 100%，销量增长迅速。募投项目“埃科光电总部基地工业影像核心部件项目”在建设第三年开始逐步释放产能，预计在建设第六年可以将产能完全释放并消化，可以实现约 11 万套工业相机和 6 万套图像采集卡的销售量。若以 2023 年为募投项目建设第一年，则募投项目投产后工业相机、图像采集卡预计年均复合增长率分别为 32.39%、21.12%。以公司历史数据来看，募投项目投产后产能消化可实现性较强。

②市场空间广阔叠加政策环境支持，发行人产能消化具备客观条件

从市场空间来看，一方面机器视觉行业发展迅速，工业相机及配套的图像采集卡细分市场前景良好。根据 GGII 预计，2022 年至 2025 年，我国工业相机市场规模将有望保持 40%以上的复合增速增长，预计 2025 年国内工业相机市场规模将要超过 125 亿元；另一方面，机器视觉下游应用领域尤其是锂电、光伏及半

导体的快速发展进一步提升了机器视觉核心部件的需求，为公司募投项目产能扩张提供了可持续发展的应用需求保障。

从政策环境来看，一方面工业自动化、智能制造以及国产替代进程加速，机器视觉国产品牌渗透率将进一步提升，市场份额将进一步扩大；另一方面，为加速提升制造业与人工智能等信息技术的深度融合，“十四五”规划对制造业企业智能化、数字化提出了明确的指标要求，作为机器视觉系统核心部件的工业相机及图像采集卡产品将会进一步普及与应用。

③技术创新带动产品创新，发行人产能消化具备内在潜力

发行人为技术驱动型公司，自成立以来即通过核心技术的发展与演变带动产品的更新迭代，从而实现经营业绩的可持续增长。

在技术创新方面，发行人将在现有核心技术的基础上，围绕机器视觉应用领域更前沿的技术路线进行探索与突破，如发展更高速度、更高灵敏度的图像采集技术、更广泛的非接触测量核心部件应用技术、形成集成度更高、更智能化的解决方案等。在产品创新方面，发行人将不断丰富和完善公司产品线，在继续开发多种分辨率、多种光谱 2D 工业相机的同时，探索开发系列化 3D 工业相机产品线，从而满足不同场景、不同精度的工业应用要求。更前沿的技术路线及更丰富的产品品类将为发行人募投项目产能消化提供强有力的内在支撑。

综上，发行人募投项目产能规划系参考历史数据同时基于行业增长率的综合判断，具有较为合理的假设条件和测算依据，发行人募投项目投产后具备产能消化能力存在合理性。发行人未来将依托在细分产品领域的综合竞争优势，通过产品创新、客户拓展、市场拓展等方式进一步提升产能消化能力。

3、量化分析对公司经营业绩的影响

募投项目“埃科光电总部基地工业影像核心部件项目”和“机器视觉研发中心项目”建设周期均为 24 个月。“机器视觉研发中心项目”主要为保持公司在机器视觉部件领域领先创新的研发能力而建设，建设完成后主要用于机器视觉的研发。“埃科光电总部基地工业影像核心部件项目”在建设第三年开始逐步释放产能，当年预计可以实现约 4.4 万套工业相机和 2.4 万套图像采集卡的销售量；预计在建设第六年可以将产能完全释放并消化，可以实现约 11 万套工业相机和

6 万套图像采集卡的销售量。

根据机器视觉市场和工业相机市场规模的不断扩大，公司预计可以获得的订单将进一步提升，募投项目的产能释放与公司未来的消化能力相匹配。

项目	预计达产后总产能	达产年份
埃科光电总部基地工业影像核心部件项目	可以实现约 11 万套工业相机和 6 万套图像采集卡的销售量	建设第六年

公司募投项目涉及新增固定资产和无形资产，涉及新增的固定资产投资主要包括房屋建筑物、机器设备等，涉及新增的无形资产主要包括土地使用权、软件等。预计募投项目投产当年及其后每年新增折旧摊销金额约为 4,814.02 万元。针对上述新增折旧摊销金额，发行人需要新增利润总额 4,814.02 万元可以覆盖上述新增折旧摊销金额，根据 2022 年的利润率 30.19%，则需要新增营业收入 1.59 亿元。

同时，根据建设第六年达产后实现约 11 万套工业相机和 6 万套图像采集卡的销售量，预计可以实现营业收入 13.19 亿元，募投项目目前尚未开始建设，所以假设 2023 年为建设第一年，则 2028 年为建设第六年，根据 2021 年度发行人营业收入 1.64 亿元，营业收入的复合增长率为 34.64%；根据发行人 2020 年至 2022 年营业收入的复合增长率 95.73%来看，满足达产后的营业收入复合增长率 34.64%大概率可以实现。该增长率低于 GGII 预计的 2022 年至 2025 年我国工业相机市场规模 40%以上的复合增速增长以及机器视觉产业联盟（CMVU）预测的中国机器视觉行业规模从 2022 年至 2024 年的年均复合增长率 37.0%，募投项目预测收入增长率具有相对合理性。

上述募投项目建成后对折旧摊销和业绩的影响测算如下：

单位：亿元

项目	T+6（达产年度）
营业收入	13.19
本次募投项目折旧与摊销（A）	0.48
其中：埃科光电总部基地工业影像核心部件项目的折旧与摊销	0.37
机器视觉研发中心建设项目的折旧与摊销	0.11
募投项目净利润（B）	3.08
新增折旧摊销占净利润的比例 A/B	15.62%

注：上述仅为募投项目效益预估数据，不作为公司对未来业绩的承诺。

本次募集资金投资项目的实施，将有利于公司进一步扩展机器视觉部件产品的产能和关键技术，提升装备及技术工艺水平，有利于提升公司整体竞争力和盈利水平。考虑募集资金投资项目的收益和新增的折旧摊销等成本费用后，埃科光电总部基地工业影像核心部件项目的预计内部收益率（税后）为 19.27%，募投项目投产后对公司未来经营业绩不会产生重大不利影响。

4、风险揭示情况

公司工业线扫描相机、工业面扫描相机、图像采集卡等产品目前正处于较快增长阶段，下游市场空间广阔，结合公司的技术研发情况与市场开拓情况，本次募投项目前景较好。虽然公司已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”进行了充分披露，根据实际情况，对“（十七）扩充的产能不能及时消化的风险”和“（十八）固定资产折旧增加的风险”补充披露如下：

“（十七）扩充的产能不能及时消化的风险”

本次募集资金投资项目建设达产后将形成年产工业线扫描相机 6 万套、工业面扫描相机 5 万套、图像采集卡 6 万套的生产能力。与公司现有经营规模相比，本次募集资金投资项目设计产能较大。如果项目建成后市场环境发生重大不利变化或公司对相关市场开拓力度不够，或竞争对手发展使公司处于不利地位，或在新应用领域的品牌建设未能顺利实施，或国内机器视觉和工业相机市场规模没有达到预期的增长率水平，将导致募集资金投资项目新增产能不能及时消化，可能会对项目投资回报和公司预期收益产生不利影响。

“（十八）固定资产折旧增加的风险”

本次募集资金投资项目建成后，公司固定资产大幅增加，预计本次募投项目投产当年及其后每年新增折旧摊销金额较大。如未来市场环境发生重大变化，公司无法对本次募集资金投资项目产能进行及时消化，公司本次募集资金投资项目产生的收益无法覆盖本次募投项目新增折旧摊销金额，导致募集资金投资项目的预期收益下降，公司存在因固定资产折旧费用增加而导致利润下滑的风险。”

综上，募投项目投产后生产模式未变更，具备产能消化能力，本次募集资金投资项目的实施，将有利于公司进一步扩展机器视觉部件产品的产能和关键技术，

提升装备及技术工艺水平，有利于提升公司整体竞争力和盈利水平，募投项目投产后对公司未来经营业绩不会产生重大不利影响，相关风险揭示充分。

二、保荐机构、申报会计师的核查程序及意见

（一）保荐机构、申报会计师的核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下主要核查程序：

1、获取并查阅募投项目可行性研究报告，了解募投项目建设背景，了解埃科光电总部基地工业影像核心部件项目、机器视觉研发中心建设项目情况。

2、获取并核查发行人产销明细表、抽取部分在手订单、查阅行业相关数据，分析募投的必要性和未来的消化能力。

3、结合公司目前的财务状况，分析募投项目实施对经营业绩的影响。

4、查阅发行人公开披露的招股说明书，核查募集资金投资项目的相关风险提示是否完善。

（二）保荐机构、申报会计师的核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

募投项目投产后，发行人的生产模式仍将采取原有的生产模式，主要生产模式未发生变更，具备产能消化能力，募投项目投产后对公司未来经营业绩不会产生重大不利影响。

8.4 关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次发行上市相关的媒体质疑情况，并就重大媒体质疑核查并发表意见。

回复：

一、媒体报道情况

发行人于 2022 年 6 月 22 日在上海证券交易所披露招股说明书，2022 年 7 月 12 日进入问询阶段。保荐机构对发行人首次公开发行股票并在科创板上市事宜的媒体报道情况持续关注并进行了核查，截至本问询函回复出具日，媒体的报道情况主要如下：

序号	来源媒体	发布时间	文章标题	主要内容及关注点	是否涉及重大媒体质疑
1	发现网	2023/3/9	埃科光电 IPO：现金流净流出仍大额分红，毛利率飞速下滑仍防业绩变脸	关注公司持续盈利能力、募资用途、分红情况	否
2	格隆汇	2023/1/6	埃科光电闯关科创板，毛利率波动下滑，依赖前五大客户	关注公司毛利率、客户依赖	否
3	和讯网	2023/1/5	IPO 观察 埃科光电业绩“光鲜”的背后 现金流不容乐观	关注公司营业收入、现金流	否
4	投资与理财	2023/1/5	埃科光电明日上会：业绩无现金流支撑或存虚增利润	关注公司营业收入、现金流支撑	否
5	国际金融报	2022/12/24	埃科光电“难赚现金”，研发投入不走心	关注公司经营现金流差、毛利率下滑	否
6	乐居财经	2022/11/4	埃科光电 IPO：2021 年经营现金流骤跌 2774%	关注公司 2021 年经营活动产生的现金流量净额下降	否
7	壹财信	2022/10/28	埃科光电创始人退股跳槽后再返场，高管履职信息经“加工裁剪”	关注公司历史沿革、董监高任职等	否
8	集微网	2022/9/28	机器视觉行业逐渐进入成熟期，埃科光电能否维持业绩持续增长？	关注公司业务规模较小、产品单价下降、市场竞争力等情况	否
9	投行最前线	2022/9/20	埃科光电 IPO：新客户谜团，看不懂的雾花水月	关注公司客户集中度高、新增客户情况、应收账款规模扩大、毛利率下降等内容	否
10	集微网	2022/9/9	毛利率和研发占比远低于同行，埃科光电能否成功抢占机器视觉市场？	关注公司毛利率、研发投入占比下降	否
11	财联社	2022/9/7	埃科光电科创板 IPO 追踪：机器视觉渗透空间仍大 但核心产品或面临下游客户竞争	关注公司产品竞争、研发费用占比下降等内容	否
12	金融界	2022/9/2	营收增速超行业均值，研发费用占比却大幅下滑，埃科光电 IPO 遭问询	关注公司营业收入增长、研发费用占比下降	否
13	集微网	2022/9/2	埃科光电：低价产品销量上升拉低了整体平均单价	关注公司产品单价下降	否
14	资本邦	2022/9/2	是否实质上构成共同控制？埃科光电答复科创板首轮 15 问	关注公司历史沿革及实际控制人认定	否

序号	来源媒体	发布时间	文章标题	主要内容及关注点	是否涉及重大媒体质疑
15	界面新闻	2022/8/31	四名大股东先分红 1500 万，又套现 1.5 亿，产能未饱和的埃科光电还要“圈” 11.19 亿大扩产	关注公司增资及股权转让、分红、应收账款、产能消化等情况	否
16	每日经济新闻	2022/7/27	中科大博士创立的埃科光电“闯关”科创板：去年核心产品量升价跌，募投项目产能是原来 5 倍	关注公司产品单价下降、募投项目产能消化情况	否
17	紫米财经	2022/7/12	埃科光电 IPO 已问询 2021 年扭亏为盈 董事长董宁薪酬 98.86 万	介绍公司营收情况、董监高薪资情况	否
18	财联社	2022/6/24	埃科光电：主营机器视觉成像部件 下游行业集中度较高	介绍公司主营业务及营收情况、关注公司客户集中度较高问题	否
19	中证网	2022/6/23	埃科光电科创板 IPO 获受理 拟募资 11.2 亿元	介绍公司募资和营收情况	否
20	资本邦	2022/6/23	埃科光电赶考科创板上市，拟募资超 11 亿元	介绍公司营收情况和募资金额	否
21	中国上市公司网	2022/6/23	埃科光电 IPO 被受理 拟于上交所科创板上市	介绍公司主营业务、主要产品及客户情况	否
22	集微网	2022/6/22	精测电子供应商埃科光电拟科创板 IPO：募资 11.19 亿元投建机器视觉等项目	关注客户数量和募资情况	否

保荐机构整理发现，上述媒体文章为中性报道或对招股说明书内容进行简单摘录，分析性及评论性描述较少。针对媒体报道中关注的主要事项，发行人已在本回复文件、招股说明书及其他披露文件中进行了充分披露和说明。

二、保荐机构的核查程序及意见

（一）保荐机构的核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下主要核查程序：

- 1、持续关注有关媒体报道，通过公开网络检索的方式，对媒体关于发行人的报道进行全面检索，全文阅读相关文章，分析是否涉及重大媒体质疑的情形。
- 2、审阅了发行人在问询函中就相关事项的回复，并审阅发行人根据问询函相关要求对招股说明书进行的修改、调整与补充。

（二）保荐机构的核查意见

经核查，保荐机构认为：

截至本问询函回复出具日，发行人未涉及重大媒体质疑的情形。针对媒体报道中关注的主要事项，发行人已在本回复文件、招股说明书及其他披露文件中进行了充分披露和说明。

9. 保荐机构的总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为《合肥埃科光电科技股份有限公司关于合肥埃科光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

法定代表人：董宁

董宁

合肥埃科光电科技股份有限公司
2023年3月27日



发行人董事长的声明

本人已认真阅读合肥埃科光电科技股份有限公司本次问询函回复报告的全部内容，确认回复的内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并承担相应的法律责任。

董事长： 董宁

董宁



合肥埃科光电科技股份有限公司

2023年3月27日

（本页无正文，为《招商证券股份有限公司关于合肥埃科光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人： 郭文倩

郭文倩

江敬良

江敬良

保荐机构法定代表人： 霍达

霍达



2023 年 3 月 27 日

问询函回复报告的声明

本人已认真阅读合肥埃科光电科技股份有限公司本次问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、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，问询函回复报告不存在虚假记载、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。

保荐机构法定代表人：


霍达



招商证券股份有限公司

2023年3月27日