



关于国科天成科技股份有限公司 首次公开发行股票并在创业板上市 审核中心意见落实函的回复报告

保荐机构（主承销商）



（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二三年四月

深圳证券交易所：

贵所于 2023 年 3 月 30 日下发的《关于国科天成科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市的审核中心意见落实函》（审核函〔2023〕010124 号）（以下简称“落实函”）已收悉。国科天成科技股份有限公司（以下简称“国科天成”、“发行人”或“公司”）与国泰君安证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）、北京金杜（成都）律师事务所（以下简称“发行人律师”）、致同会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对落实函所列问题进行了逐项核查，现答复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复报告使用的简称与招股说明书中的释义相同。

本问询函回复的字体代表以下含义：

相关事项所列问题	黑体（不加粗）
对问题的回复	宋体（不加粗）
招股说明书的修订、补充	楷体（加粗）

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

目 录

问题一、关于价格下降、毛利率下滑和市场竞争加剧	4
问题二、关于主要客户的稳定性、可持续性 & 回款情况	25
问题三、关于供应商依赖	62
问题四、关于媒体质疑	79

问题一、关于价格下降、毛利率下滑和市场竞争加剧

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期内，发行人主要产品价格持续下降。其中，1280 型制冷型机芯价格由**万元下降至**万元（降幅 37.67%），探测器销售价格由**万元下降至**万元（降幅 18.02%），主要是因为发行人采取以成本导向为主的灵活定价策略，同时国内制冷型探测器市场供给有限而下游市场需求持续旺盛。

(2) 报告期各期，发行人主要原材料探测器的采购价格未有明显下降，公司主营业务毛利率分别为 48.90%、44.75%和 38.05%，逐年下降。同时，报告期内，公司光电业务毛利率低于高德红外、睿创微纳和大立科技等可比公司，主要是因为可比公司具备探测器的自主生产能力，对生产成本的控制能力相对更强。

(3) 发行人目前探测器主要供应商实际产能在 1,500 个/年以上，二期产线产能为 3,000-5,000 个/年并预计在 2025 年建成投产；此外，F0004 的探测器生产基地预计在 2024 年一季度竣工，首期产能为 5,000 个/年，预计在 2027 年逐步提升至 10,000 个/年。届时我国 InSb 探测器产能将提升至目前的 8-10 倍左右。

(4) 发行人部分同行业公司开始转向 InSb 探测器路线。

请发行人：

(1) 说明发行人主要产品销售是否涉及军品审价，是否存在暂定价格与合同价格差异较大的情形以及相应处理机制。

(2) 结合未来 2 年我国 InSb 探测器产能预计将大幅提升的具体情况，说明“国内制冷型探测器市场供给有限而下游市场需求持续旺盛”等表述的依据是否充分，主要原材料探测器的采购价格未有明显下降的情况下主动下调产品销售价格并导致毛利率持续下滑的商业合理性；结合发行人需要通过外购方式取得探测器导致生产成本更高的具体情况，说明发行人产品价格及毛利率是否存在较大的下降风险及发行人的应对措施，并充分提示相关风险。

(3) 说明 InSb 探测器产能预计将大幅提升对发行人产品价格和盈利能力是否会产生重大不利影响并说明相关依据。

(4) 结合下游市场容量、发行人在手订单、主要客户的稳定性、竞争对手转向 InSb 探测器路线所需生产及验证周期等，分析并说明发行人下游市场是否有足够空间消化上述新增产能，同行业公司转向 InSb 探测器路线是否会对发行人生产经营产生重大不利影响，并充分提示相关市场竞争加剧的风险。

请保荐人发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 说明发行人主要产品销售是否涉及军品审价，是否存在暂定价格与合同价格差异较大的情形以及相应处理机制

报告期内，公司产品销售不涉及军品审价，不存在暂定价格与合同价格差异较大的情形。公司主要以三级配套商身份向军工集团下属企业及院所、其他军工配套企业等下游客户销售制冷型机芯、整机、探测器等产品和零部件，其中公司销售的整机系由机芯和镜头装配而成，尚需客户进一步开发和集成为功能完整的热像仪或系统后交付最终用户使用。

根据我国军品相关价格管理办法规定，按照军方不同的采购方式，对部分军品采取审价的方式确定价格，针对尚未审价确定的产品，军方根据预测论证情况与生产单位签订暂定价结算合同，并根据最终审定价格与暂定价一次性调整结算金额。对于红外行业而言，军品审价是针对最终的红外热像仪整机及系统而言，一般不会单独针对探测器或机芯组件进行定型及审价。

公司的商业角色、产品类型与睿创微纳等公司类似，均主要定位于配套商身份，产品需由下游客户进一步开发和集成为功能完整的热像仪整机及系统后交付军方使用，因此公司及多数同行业可比公司的红外产品销售基本都不涉及军品审价。如根据睿创微纳招股说明书披露信息，睿创微纳在其上市报告期内不涉及暂定价结算的情形。

综上所述，报告期内公司产品销售不涉及军品审价情形，不存在暂定价格

与合同价格差异较大的情形，与同行业可比公司的特点一致。

(二) 结合未来 2 年我国 InSb 探测器产能预计将大幅提升的具体情况，说明“国内制冷型探测器市场供给有限而下游市场需求持续旺盛”等表述的依据是否充分，主要原材料探测器的采购价格未有明显下降的情况下主动下调产品销售价格并导致毛利率持续下滑的商业合理性；结合发行人需要通过外购方式取得探测器导致生产成本更高的具体情况，说明发行人产品价格及毛利率是否存在较大的下降风险及发行人的应对措施，并充分提示相关风险

1、国内 InSb 探测器市场供给有限而下游市场需求持续旺盛的论述依据

(1) 从上游供给角度看，目前我国具备 InSb 探测器量产供货能力的仅 Z0001 和 F0004，现有产能均处于供不应求状态，即使其顺利完成扩产计划，我国的 InSb 探测器产能相较于下游市场需求而言仍十分有限

由于制冷型红外探测器的技术门槛较高，我国具备制冷型探测器量产供货能力的单位较少，同时受历史因素影响，我国制冷型探测器主要生产单位，即兵器工业集团 211 所、中电科集团 11 所和高德红外的制冷型探测器产能均以 MCT 型为主，而目前具备 InSb 型探测器量产供货能力的仅 Z0001 和 F0004。

Z0001 和 F0004 的成立时间较晚，现有产能已处于饱和状态并分别制定了各自的扩产计划，具体情况如下：

① Z0001 成立于 2020 年，一期产线 2021 年 6 月进入完全达产状态，一期产线的设计产能为 1,000 个/年，通过增购设备和部分工序委外的方式将产能提升至 1,500 个/年以上。Z0001 的二期产线目前尚处于筹建和设备购置阶段，预计在 2025 年建成投产，建成首年预计可新增 InSb 探测器产能 3,000 个/年，根据市场需求情况可通过部分工序委外、增购设备等方式可将产能提升至最大 5,000 个/年。

② F0004 成立于 2021 年，系 F0003 的控股子公司，现有产能有限且主要用于供应 F0003 体系内部使用。F0004 在成立后投资了 11 亿元用于建设一条全新探测器产线，新产线预计可在 2024 年 1 季度建成投产，建成首年预计可新增各型号 InSb 探测器产能 5,000 个/年，并预计在 2027 年可逐步提升至 10,000 个/年。

MCT型探测器和InSb型探测器作为制冷型红外探测器的两个分支，终端应用领域和最终用户重叠度较高。根据高德红外2020年度非公开发行的募集资金可行性报告，其两条新建MCT探测器产线的产能达1.80万个/年，而即使Z0001和F0004顺利扩产并全部达产，2027年我国的InSb探测器新增产能亦仅为1.50万个，尚不足高德红外新建产线的新增产能，国内市场InSb探测器供应能力仍远小于MCT探测器。同时，根据公司进口探测器供应商反馈信息，*国仅*公司（*国*公司是我国进口InSb探测器的主要制造商之一，具体国家及公司名称已申请豁免披露，下同）的InSb探测器现有产能即在1万个/年左右，主要用于*国军事装备，而我国的军事装备规模远大于*国，执法装备、商业航天、森林防火、气体监测、科学研究等特殊民用领域的市场空间亦远大于*国，因此Z0001和F0004的新增产能相对我国下游市场需求而言仍然十分有限。

综上所述，从上游供给角度看，目前我国具备InSb探测器量产供货能力的仅Z0001和F0004，现有产能均处于供不应求状态，即使其顺利完成扩产计划，我国的InSb探测器产能相较于下游市场需求而言仍十分有限。

（2）从中游竞争角度看，InSb探测器已在美国等发达国家军用装备中占主流地位，其性能优势和成熟性已得到充分验证，近年来国内InSb探测器应用场景呈现高速发展状态

InSb探测器相较于非制冷型红外探测器具有探测距离远、灵敏度高、成像速度快等绝对的性能优势，相较于MCT探测器又具有盲元率低、稳定性高等竞争优势，在美国军用中波红外系统中长期占据主导地位，其优势和成熟性已得到充分验证，例如Lockheed Martin公司、Northrop Grumman公司分别为美军F35战机研制的光电瞄准系统（EOTS）、光电分布式孔径系统（EODAS）均选用了1K×1K分辨率的InSb探测器。除美国外，法国、以色列等发达国家的弹载、机载等武器装备搭载的中波红外系统中亦长期大量选用InSb探测器。

受历史因素影响，我国制冷红外市场长期以选用MCT探测器为主，国内多数较早从事制冷红外业务的企业均选用了MCT探测器路径。由于InSb探测器应用领域广泛且在美军中波红外系统中占据主流地位，因此近年来我国军用领域对InSb探测器的应用场景呈高速发展状态，特别是机载、弹载、星载、舰载、

边海防等高端装备领域，对 InSb 探测器的需求快速增长。

综上所述，InSb 探测器已在美国等发达国家军用装备中占主流地位，其性能优势和成熟性已得到充分验证。受探测器国产化快速发展推动，近年来国内 InSb 探测器应用范围亦呈现高速发展状态。

(3) 从下游需求角度看，InSb 探测器在军用领域及执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等特种领域均有广泛应用，我国军备规模和经济体量均位居全球前列，下游市场空间巨大，足以消化 Z0001 和 F0004 的新增产能

①我国的军备规模和国防投入均位居全球前列，存量市场和新增市场对 InSb 探测器需求巨大，有足够空间消化 Z0001 和 F0004 的新增产能

基于军工保密要求，公司禁止向外界提供有关下游客户的采购计划和具体用途，而公开渠道亦无法获取我国的军备规模、制冷型红外市场空间等数据。

根据美国国防部发布的《中国军事与安全发展报告》、英国国际战略研究所发布信息等公开资料，我国的军费投入仅次于美国，常年位于全球第二名，军事力量排名亦常年位居全球前三，我国军用领域的制冷型红外市场空间巨大：

一方面，我国存量的高端武器装备数量庞大，而制冷型探测器的性能会随着使用时间增加而衰退，寿命通常在 10,000 小时以内，其中用于侦查、监控用途的红外系统需要长时间连续开机运行，导弹等装备则属于消耗性物资，因此仅存量装备更新需求的市场空间即十分巨大；另一方面，近年来我国国防支出预算稳定增长，“十四五”期间国防政策又调整为以“备战能力建设”为核心，以“未来作战装备”和“消耗性装备”作为未来武器装备的采购重点，预计未来较长时间内我国的机载、弹载、舰载、边海防等高端武器装备需求的将放量增长，因此制冷型红外产品在新增武器装备的市场空间广阔且增长潜力巨大。

除国内自用的武器装备外，我国的军贸规模亦常年位于全球前五，根据国际知名军事评估机构斯德哥尔摩国际和平研究所（SIPRI）发布信息，2011-2015 年我国武器出口量复合增速达 88%并成为世界第三大军火出口国，近年来我国的军贸出口金额亦保持在全球第三至第五名之间，其中兵器工业集团、中航工业集团、航天科工集团和中电科集团在 2021 年已跻身全球十大军火公司排行榜，且我国军贸内容以飞机/无人机、精确制导武器和陆军装备为主，因此制

冷型红外产品在我国军贸领域的市场空间和增长潜力巨大。

制冷型红外产品因探测距离远、灵敏度高、成像速度快等绝对的性能优势，除单兵装备外，机载、弹载、星载、舰载、边海防等高端军备领域均以选用制冷型红外产品为主。InSb探测器相较于MCT探测器又具有盲元率低、稳定性高等优势，在美军中波红外系统中长期占据主导地位，因此近年来我国军用领域对InSb探测器的市场需求快速增长，而目前国内仅Z0001和F0004具备InSb探测器量产供货能力，现有产能较低且已处于供不应求的饱和状态。即使F0004新的产线和Z0001二期产线顺利扩产，2024年和2025年我国InSb探测器新增产能预计也仅在0.5万个、0.8万个左右，而*国仅*公司的InSb现有产能即达到1万个左右，我国的军备规模、军费投入和领土、领空及领海面积均远超过*国，军贸规模亦远大于*国，因此我国制冷型红外产品的下游市场空间远大于*国，足够消化Z0001及F0004的新增产能。

综上所述，我国的军备规模和国防投入均位居全球前列，存量市场和新增市场对InSb探测器需求巨大，有足够空间消化Z0001和F0004的新增产能。

②近年来执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等特种领域对制冷型红外产品的需求快速增长，我国作为全球第二大经济体，InSb探测器在上述领域的下游市场空间和增长潜力巨大

由于目前制冷型红外产品的产能有限且价格昂贵，人体测温、安防监控、户外观测、工业监测等领域通常会选用性价比更高的非制冷型红外产品，但对于执法装备、商业航天、森林防火、气体监测、科学研究等探测距离要求较远或灵敏度要求较高的特种领域，非制冷型红外产品性能难以满足要求。

近年来随着我国制冷型探测器供给能力提升，制冷型红外产品在上述特种领域的需求亦开始快速增长，例如：高德红外目前已推出专门面向气体监测领域的GAS系列制冷型红外产品；报告期内公司客户中，俊泰行用于海事光电取证的光电系统、西安中科西光航天科技有限公司用于商业航天领域的光电载荷、兆晟科技用于其森林防火等远距离监控领域的双光谱球形光电整机、同舟皆乐用于污染气体监测的红外热像仪、武汉谷丰光电科技有限公司用于农业科研的植物表型系统等，上述应用领域由于对于探测距离和成像精度要求的较高，因此亦存在购买InSb制冷型红外产品的需求。

综上所述，近年来执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等特种领域对制冷型红外产品的需求快速增长，我国作为全球第二大经济体，InSb 探测器在上述领域的下游市场空间和增长潜力巨大。

2、公司主要产品销售价格及毛利率的下降原因及合理性说明

(1) 报告期内公司制冷型产品销售均价整体呈下降趋势，主要系国产探测器应用比例不断提升导致生产成本逐年下降，同时为加快推广 InSb 探测器路线在我国的应用范围和市场份额，适当下调了销售价格所致，具有合理性

报告期内，公司红外产品和零部件收入主要来自制冷型机芯及整机、探测器，上述产品的销售价格和销售成本的变动情况如下表所示：

单位：万元/个

产品类别	分辨率	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
制冷型 机芯	640 型	单位售价	*	-4.24%	*	-15.88%	*
		单位成本	*	-6.02%	*	-18.54%	*
	1280 型	单位售价	*	-25.91%	*	-15.87%	*
		单位成本	*	-21.11%	*	-12.20%	*
制冷型 整机	640 型	单位售价	*	-3.10%	*	-17.69%	*
		单位成本	*	-4.59%	*	-20.72%	*
	1280 型	单位售价	*	3.64%	*	-28.00%	*
		单位成本	*	-10.56%	*	-13.21%	*
制冷型 探测器	640 型	单位售价	*	-11.14%	*	-16.27%	*
		单位成本	*	-1.54%	*	-20.49%	*
	1280 型	单位售价	*	-16.78%	*	-15.13%	*
		单位成本	*	-16.03%	*	0.00%	*

由上表可见，报告期内公司制冷型机芯、整机及探测器的销售均价整体呈下降趋势，且单位售价与单位成本变动趋势保持高度一致，产品销售均价下降主要系产品单位成本降低所致，具体原因说明如下：

一方面，公司在 2020 年及以前年度主要使用进口制冷型探测器，自 2021 年开始批量使用采购价格较低的国产型号替代原进口型号，各期国产型号采购占比分别为 25.66%、90.12%和 96.48%。由于国产 InSb 探测器采购价格低于进口型号 20%以上，随着各期公司国产探测器采购和使用比例的不断增加，公司制

冷型机芯及整机、探测器的单位成本呈逐年下降趋势，在成本导向为主的定价策略下，上述产品销售均价随单位成本整体呈下降趋势，其中 2022 年公司 1280 型整机单位成本下降而均价略有增长，主要系公司当期仅销售了少量台客户定制的 1280 型整机，销量较少而定价相对较高所致。

另一方面，受历史因素影响目前 MCT 探测器在国内制冷红外市场的应用范围和市场份额均相对更高。公司为加快推广 InSb 探测器产品路线在国内市场的应用范围和市场份额，会在生产成本降幅的基础上，综合当期市场竞争环境、客户拓展等因素适当下调销售价格，从而进一步提升 InSb 探测器产品路线的市场竞争力，把握国内市场快速增长的机遇期，例如 2022 年公司 640 型探测器单位成本同比下降仅 1.54%，但公司为加快市场推广适当下调了售价，当期 640 型探测器销售均价同比下降了 11.14%。

综上所述，报告期内公司制冷型产品销售均价整体呈下降趋势，主要系公司国产探测器应用比例不断提升导致生产成本逐年下降，同时公司为加快推广 InSb 探测器路线在我国的应用范围和市场份额，适当下调了销售价格所致。

(2) 报告期内公司主营业务毛利率呈下降趋势，主要系研制业务收入占比和毛利率下降所致，在公司成本导向为主的定价策略下，下调制冷型红外产品和探测器价格对制冷型机芯及整机业务毛利率的影响较小，同时有利于提高产品性价比，从而更快地打开市场，实现销量和收入的高速增长，提升公司的持续盈利能力

报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 48.90%、44.75%和 38.05%，呈下降趋势，各类业务收入占比和毛利率变动对主营业务毛利率的量化影响如下：

单位：百分点

业务类别	2022 年			2021 年		
	收入占比影响	毛利率变动影响	合计影响	收入占比影响	毛利率变动影响	合计影响
光电业务	-1.61	-6.25	-7.86	-0.19	-3.35	-3.55
其中：红外产品	1.07	-1.62	-0.55	3.07	0.59	3.66
零部件	-0.52	-1.99	-2.51	-0.50	0.14	-0.36
研制业务	-2.33	-2.46	-4.80	-3.91	-2.93	-6.84
其他主营业务	2.59	-1.43	1.16	0.33	-0.92	-0.59
合计	0.97	-7.68	-6.71	0.13	-4.28	-4.15

注：收入占比变动影响=当期产品毛利率*（当期产品收入占比-上期产品收入占比）；自身毛利率变动影响=（当期产品毛利率-上期产品毛利率）*上期产品销售占比。

由上表可见，2021年和2022年公司主营业务毛利率分别同比下降4.15个百分点和6.71个百分点，其中光电研制业务收入占比和毛利率下降的影响分别达6.84个百分点和4.80个百分点，影响占比分别为164.82%和71.54%，系导致公司主营业务毛利率下降的主要原因。

报告期内，公司主要红外产品和零部件的销量、收入和毛利率变动情况如下表所示：

单位：个、万元

产品	项目	2022年		2021年		2020年
		数额	同比	数额	同比	数额
制冷型机芯及整机	销量	*	80.11%	*	134.67%	*
	收入	22,271.59	76.58%	12,612.81	51.98%	8,299.05
	毛利率	38.45%		38.17%		37.58%
制冷型探测器	销量	*	139.82%	*	151.11%	*
	收入	6,237.17	155.93%	2,437.06	92.85%	1,263.72
	毛利率	26.83%		33.28%		31.04%

一方面，公司追求合理的利润空间和与客户双赢的商业策略，因此主要采取成本导向为主的定价策略。报告期内，公司制冷型机芯及整机、探测器价格下降主要系采购价格较低的国产探测器应用比例提升所致，产品销售均价与单位成本变动趋势基本一致，因此价格下降对公司毛利率的影响较小，其中：制冷型机芯及整机的各期毛利率为37.58%、38.17%和38.45%，基本保持稳定；制冷型探测器各期毛利率为31.04%、33.28%和26.83%，变动幅度较小，2022年降幅略大主要系公司为加速市场推广，在成本变动基础上适当下调售价所致。

另一方面，报告期内公司红外产品和零部件收入主要来自制冷型机芯及整机、探测器，在公司成本导向为主的定价策略下，下调产品销售价格对毛利率的影响较小，同时还有利于提高产品性价比，从而帮助公司更快地打开市场，实现销量和收入的高速增长，提升公司的持续盈利能力。2021年和2022年度，公司制冷型机芯及整机销量同比增加134.67%、80.11%，收入同比增加51.98%和76.58%；制冷型探测器销量同比增加151.11%和139.82%，收入同比增加92.85%、155.93%。由此可见，制冷型机芯及探测器销售价格下降有助于公司快速打开市场，实现销量和收入高速增长的目标，对公司盈利能力未产生重大不利影响。

综上所述，报告期内公司主营业务毛利率呈下降趋势，主要系研制业务收入占比和毛利率下降所致。在公司成本导向为主的定价策略下，下调制冷型红外产品和探测器价格对毛利率的影响较小，同时有利于提高产品性价比，从而更快地打开市场，实现销量和收入的高速增长，提升公司的持续盈利能力。

3、外购探测器会导致公司毛利率低于其他自产探测器的红外厂商，未来我国 InSb 探测器价格预计将随产能提升平稳下降，在成本导向的定价策略下，公司产品价格和毛利率大幅下降的风险较小，同时公司已提前布局了下一代制冷型探测器技术以降低外购探测器对盈利能力的不良影响

(1) 外购探测器会导致公司毛利率低于其他自产探测器的红外厂商

探测器是占红外产品和零部件成本比例最高的核心零部件，以公司制冷型机芯为例，探测器占机芯成本的比例通常在 80%以上，因此具备探测器自产能力的可比公司具有较强的成本优势，其红外业务的毛利率水平会显著高于通过外购方式获取探测器的公司。报告期内，公司与久之洋、富吉瑞均以外购方式获取探测器，而高德红外、睿创微纳和大立科技则具备探测器自产能力，两种模式下的毛利率对比情况如下表所示：

公司名称	探测器来源	毛利率		
		2022 年度	2021 年度	2020 年度
高德红外-红外热像仪业务	自产	55.57%	64.90%	63.85%
睿创微纳-主营业务	自产	47.26%	58.47%	63.13%
大立科技-红外及光电类	自产	60.09%	52.66%	60.81%
自产探测器可比公司平均值		54.31%	58.68%	62.60%
久之洋-红外热像仪业务	外购	25.95%	22.56%	23.27%
富吉瑞-主营业务	外购	35.40%	52.69%	49.20%
外购探测器可比公司平均值		31.24%	37.63%	36.24%
国科天成-红外产品和零部件业务	外购	34.06%	38.65%	37.43%

注：除久之洋外，同行业可比公司尚未披露 2022 年年报，故以其 2022 年半年报数据进行替代。

由上表可见公司与久之洋、富吉瑞两家使用外购探测器公司的平均毛利率基本持平，而高德红外、睿创微纳、大立科技三家使用自产探测器的可比公司的红外业务毛利率显著高于其他使用外购探测器的公司。据此推算，外购探测器成本较高对公司红外产品和零部件业务毛利率的影响约在 20 个百分点左右。

(2) 未来我国 InSb 探测器价格预计将随产能提升平稳下降，在成本导向的定价策略下，公司产品价格和毛利率大幅下降的风险较小

目前我国主要制冷型探测器制造商均采用以销定产的生产模式，根据下游客户订单需求量组织备料和生产，在现有产能无法满足下游市场需求时再扩产线，其市场供给和价格体系长期处于稳定有序状态，在过去十年我国的 MCT 探测器产能大幅提升的背景下，MCT 探测器市场价格呈稳定有序的缓慢下降趋势，例如富吉瑞披露其 2018 年至 2020 年间 MCT 探测器采购均价的年均降幅仅在 7% 左右，同期国内的进口 MCT 探测器市场价格亦保持高度稳定。

相较于 MCT 探测器，我国 InSb 探测器行业尚处于发展初期，目前仅 Z0001 和 F0004 具备量产供货能力，即使其在 2024-2027 年间陆续完成扩产计划，其合计产能相较于下游市场空间而言仍相对有限。因此，随着未来两年 Z0001 和 F0004 扩产计划的实施，公司预计我国 InSb 探测器市场价格将呈平稳有序的下降趋势，在成本导向为主的定价策略下，公司自身产品销售价格预计将随探测器采购价格呈平稳下降趋势，但毛利率预计将维持在较为平稳的水平，短期内大幅下降的风险较小。

(3) 同时公司已提前布局了下一代制冷型探测器技术以降低外购探测器对盈利能力的不良影响

公司为提高制冷型探测器的自主可控供应能力，保持先进技术路线的差异化竞争优势，已于 2023 年 1 月设立控股子公司燧石光电开展下一代制冷型探测器的研制和产业化工作。目前公司研发团队正开展探测器样机研制工作，并开始购置探测器产线所需的各类设备。公司预计可在 2023 年完成样机研制工作并在 2024 年具备量产能力，从而有效降低外购探测器对盈利能力的不良影响，从可比公司经验来看将会大幅提高公司终端产品的毛利率水平。

综上所述，外购探测器会导致公司毛利率低于其他自产探测器的红外厂商，未来我国的 InSb 探测器价格预计将随产能提升预计而平稳下降，在成本导向的定价策略下，公司产品价格和毛利率大幅下降的风险较小，同时公司已提前布局了下一代制冷型探测器技术以降低外购探测器对盈利能力的不良影响，并将大幅提高公司终端产品的毛利率水平。

4、公司已在招股说明书中对主要产品销售价格及毛利率持续下降的风险进行了充分提示

发行人已在招股说明书“第二节 概览/一、重大事项提示/（一）特别风险提示”和“第三节 风险因素/一、与发行人相关的风险/（一）经营风险”处，补充了发行人产品价格及毛利率持续下降的风险提示，具体内容如下：

“2、光电业务主要产品价格持续下降的风险

报告期各期，公司制冷型机芯、整机和探测器销售收入分别为 9,562.77 万元、15,049.87 万元和 28,508.76 万元，占公司光电业务各期收入的比例分别为 53.68%、51.83%和 67.00%。报告期内，公司制冷型机芯、整机和探测器的销售均价及单位成本变动情况如下表所示：

单位：万元/个

产品类别	分辨率	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
制冷型 机芯	640 型	单位售价	*	-4.24%	*	-15.88%	*
		单位成本	*	-6.02%	*	-18.54%	*
	1280 型	单位售价	*	-25.91%	*	-15.87%	*
		单位成本	*	-21.11%	*	-12.20%	*
制冷型 整机	640 型	单位售价	*	-3.10%	*	-17.69%	*
		单位成本	*	-4.59%	*	-20.72%	*
	1280 型	单位售价	*	3.64%	*	-28.00%	*
		单位成本	*	-10.56%	*	-13.21%	*
制冷型 探测器	640 型	单位售价	*	-11.14%	*	-16.27%	*
		单位成本	*	-1.54%	*	-20.49%	*
	1280 型	单位售价	*	-16.78%	*	-15.13%	*
		单位成本	*	-16.03%	*	0.00%	*

报告期内，公司制冷型机芯、整机及探测器的销售均价整体呈下降趋势，主要系公司对上述产品采取成本导向为主的定价策略，而 2021 年以来公司国产探测器的采购和使用比例不断增加，导致销售均价随单位成本呈下降趋势；同时，公司为加快推广 InSb 探测器路线在国内的应用范围 and 市场份额，会在成本降幅的基础上，综合当期市场竞争环境、客户拓展等因素适当下调销售价格。

截至 2022 年公司采购的国产制冷型探测器占比已经达到 96.48%，进口型

号使用比例已极低。但是，如果未来我国 InSb 探测器在产能提升后采购价格持续下降，或者我国制冷型红外市场出现竞争加剧等情形，公司的制冷型机芯、整机及探测器销售价格仍存在持续下降的风险。

3、外购探测器导致毛利率较低及主营业务毛利率持续下降的风险

探测器是占红外产品和零部件成本比例最高的核心零部件，以公司的制冷型机芯为例，探测器占机芯成本的比例通常在 80%以上，因此具备探测器自产能力的企业会具有较强的成本优势。报告期内，公司尚不具备探测器自产能力，生产及销售所需的探测器均通过外购方式取得，进而导致公司红外产品和零部件业务毛利率低于具备探测器自产能力的同行业可比公司约 20 个百分点。

报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 48.90%、44.75%和 38.05%，呈持续下降趋势，各类业务收入占比和毛利率变动的量化影响如下表所示：

单位：个百分点

业务类别	2022 年			2021 年		
	收入占比影响	毛利率变动影响	合计影响	收入占比影响	毛利率变动影响	合计影响
光电业务	-1.61	-6.25	-7.86	-0.19	-3.35	-3.55
其中：红外产品	1.07	-1.62	-0.55	3.07	0.59	3.66
零部件	-0.52	-1.99	-2.51	-0.50	0.14	-0.36
研制业务	-2.33	-2.46	-4.80	-3.91	-2.93	-6.84
其他主营业务	2.59	-1.43	1.16	0.33	-0.92	-0.59
合计	0.97	-7.68	-6.71	0.13	-4.28	-4.15

注：收入占比变动影响=当期产品毛利率*（当期产品收入占比-上期产品收入占比）；自身毛利率变动影响=（当期产品毛利率-上期产品毛利率）*上期产品销售占比。

2021 年和 2022 年公司主营业务毛利率分别同比下降 4.15 个百分点和 6.71 个百分点，主要受光电研制业务收入占比和毛利率下降的影响。截至 2022 年公司光电研制业务占主营业务收入的比例已降至 10.55%，毛利率降至 41.76%，导致公司主营业务毛利率进一步下降的风险和空间较小。

但是如果未来我国制冷型红外产品和零部件市场竞争加剧导致其价格持续下降，或者公司毛利率较低的非制冷型红外产品收入占比增加等情形，公司因不具备探测器自产能力而存在一定成本劣势，公司红外产品和零部件业务的毛利率可能会有所下降，进而导致公司主营业务毛利率存在持续下降的风险。”

(三) 说明 InSb 探测器产能预计将大幅提升对发行人产品价格和盈利能力是否会产生重大不利影响并说明相关依据

1、我国 MCT 探测器过去十多年的发展历程表明，我国制冷型红外市场空间广阔且未出现行业结构性的供过于求或产品价格大幅下跌的情形，F0004 及 Z0001 的扩产计划虽然相比其原有产能增幅较大，但相对于制冷型探测器整体下游市场而言仍属于有限增量，不会导致 InSb 探测器市场供过于求

由于制冷型探测器的材料成本占比较高且以军用为主，下游市场相对集中且军工类客户的采购计划性较强，因此制冷型探测器制造商的产能及产量主要由下游市场需求来拉动，不会盲目扩产导致行业整体供大于求出现产能大幅过剩情形。目前我国主要的制冷型探测器制造商均主要采用以销定产的模式，根据下游客户订单组织备料和生产，在现有产能无法满足下游市场需求时再扩产，因此我国制冷型探测器的市场供给和价格体系长期处于稳定有序的状态。

以 MCT 探测器为例：2010 年前后，中电科集团 11 所、兵器工业集团 211 所具备 MCT 探测器量产能力后逐步扩产，2017 年高德红外的 MCT 探测器产线投产并逐步释放产能，2020 年丽恒光微的 MCT 探测器产线投产，2021 年 1 月高德红外完成非公开发行融资后开始新建两条 MCT 探测器产线。在我国近十年来 MCT 探测器产能快速增长的背景下，其市场价格呈稳定有序的缓慢下降趋势，高德红外、久之洋、富吉瑞等选用 MCT 探测器路线的红外业务毛利率在近年来均保持相对稳定。

相较于 MCT 探测器，我国的 InSb 探测器行业尚处于发展初期，目前仅 Z0001 和 F0004 具备量产供货能力，即使其在 2024-2027 年间陆续完成扩产计划，如前述“(二) /1/ (1) 从上游供给角度看，目前我国具备 InSb 探测器量产供货能力的仅 Z0001 和 F0004，现有产能均处于供不应求状态，即使其顺利完成扩产计划，我国的 InSb 探测器产能相较于下游市场需求而言仍十分有限”所述，InSb 探测器在军用领域以及执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等特种领域均有广泛应用，我国军备规模和经济体量均位居全球前列，下游市场空间巨大完全足以消化 Z0001 和 F0004 的新增产能。

综上所述，我国 MCT 探测器过去十多年的发展历程表明，我国制冷型红外

市场空间广阔且未出现供过于求或产品价格大幅下跌的情形，F0004及Z0001的扩产计划虽然相比其原有产能增幅较大，但相对于制冷型探测器整体下游市场而言仍属于有限增量，不会导致InSb探测器市场供过于求。

2、短期来看，国内目前选用InSb探测器的中游厂商有限，在上游InSb探测器制造商扩产后，公司预计仍将维持InSb探测器路线的市场领先地位，同时在公司成本导向为主的定价策略下以及军工行业的有序竞争环境下，公司预计将维持相对稳定的毛利率水平，不会对公司的盈利能力产生重大不利影响

制冷型红外产品对中游厂商的成像电路设计和图像处理技术要求较高，从产品开发、客户验证到实现批量供货通常需要两年及以上时间，同时军工客户对其供应商通常有严格的军工资质要求，合作关系较为稳定且固定，因此国内从事制冷型红外业务的新增企业较少，行业竞争格局相对稳定。以我国的MCT探测器市场为例，2010年以来我国的MCT探测器产能持续增长，但除少数国有军工单位外，目前规模较大的MCT探测器红外产品制造商仍主要为高德红外、久之洋和富吉瑞等少数企业，近十年来我国从事制冷红外业务的中游新增企业相对较少，未因上游MCT探测器产能增长而大幅增加。

因此，即使未来上游InSb探测器大幅产能提升后，短期内国内InSb探测器中游市场预计将仍以目前竞争格局为主，公司预计将维持InSb探测器路线市场领先地位。同时，由于InSb探测器与MCT探测器的生产成本和市场价格较为接近，而InSb探测器在盲元率、稳定性等方面具有较强竞争优势，近年来我国对于InSb探测器的需求快速增长，InSb探测器路线产品的市场份额亦开始快速提升，有利于包括公司在内的中游厂商持续发展。

公司采取成本导向为主的定价策略，符合我国军工行业惯例和特征，下游客户对该等定价方式的接受度较高。若未来国内探测器的市场价格因上游扩产而下降，公司的生产成本亦会同步下降，而在公司成本导向为主的定价策略下，公司产品价格的下降幅度预计与成本降幅能够相匹配，同时产品价格下降还有利于公司进一步加速推广InSb探测器技术路线在国内的普及应用。因此，产品价格下降不会对公司毛利率和盈利能力产生重大不利影响。

3、公司已提前布局了下一代制冷型探测器的自主研发和产业化业务，公司将建立覆盖完整产业链的业务体系，享有全产业链利润，同时也有利于公司建立和保持差异化的市场竞争优势

经长期筹备，公司在 2023 年 1 月设立控股子公司燧石光电开展下一代制冷型探测器的研制和产业化工作。该类型探测器在长波制冷探测器、双色制冷探测器、大面阵探测器、高温制冷探测器时具有独特优势，系目前最前沿的制冷红外探测器技术之一。目前公司研发团队正开展探测器样机研制工作，并开始购置探测器产线所需的各类设备。公司预计可在 2023 年完成下一代制冷型探测器的样机研制并在 2024 年具备量产能力，从而建立覆盖完整产业链的业务体系，享有全产业链利润，同时也有利于公司建立和保持差异化的市场竞争优势：

一方面，公司将具备覆盖全产业链并享有全产业利润的能力，从而在其他条件不变的情况下实现毛利率水平的较大提升，例如具备探测器自产能力的高德红外、睿创微纳和大立科技红外业务毛利率均保持在 60%左右，而公司因尚不具备探测器自产能力，红外产品和零部件毛利率仅在 30%-40%左右，因此公司在具备探测器自产能力后将有很大的盈利提升空间；

另一方面，下一代制冷型探测器相较于 InSb 探测器在我国更处于发展初期，公司通过提前布局下一代制冷型探测器技术，未来将具备更加灵活的定价空间，提升对客户的综合服务能力，有利于公司建立和保持差异化的市场竞争优势。

综上所述，公司已布局了下一代制冷型探测器的自主研发和产业化业务，公司将建立覆盖完整产业链的业务体系，享有全产业链利润，同时也有利于公司建立和保持差异化的市场竞争优势。

（四）结合下游市场容量、发行人在手订单、主要客户的稳定性、竞争对手转向 InSb 探测器路线所需生产及验证周期等，分析并说明发行人下游市场是否有足够空间消化上述新增产能，同行业公司转向 InSb 探测器路线是否会对发行人生产经营产生重大不利影响，并充分提示相关市场竞争加剧的风险

1、InSb探测器在军用领域以及执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等其他领域均有广泛应用，下游市场有足够市场空间消化Z0001及F0004的新增产能

(1) 如本题“(二)/1/(3)”回复所述，我国的军备规模和国防投入均位居全球前列，军用领域的制冷型红外产品存量及新增市场需求巨大

如本题“(二)/1/(3)”回复所述，根据美国国防部发布的《中国军事与安全发展报告》、英国国际战略研究所发布信息等公开资料，我国的军费投入仅次于美国，常年位于全球第二名，军事力量排名亦常年位居全球前三。一方面，我国存量的高端武器装备数量庞大，而制冷型探测器的性能会随着使用时间增加而衰退，寿命通常在 10,000 小时以内，其中用于侦查、监控用途的红外系统需要长时间连续开机运行，导弹等装备则属于消耗性物资，因此仅存量装备更新需求的市场空间即十分巨大；另一方面，近年来我国国防支出预算稳定增长，“十四五”期间国防政策又调整为以“备战能力建设”为核心，以“未来作战装备”和“消耗性装备”作为未来武器装备的采购重点，预计未来较长时间内我国的机载、弹载、舰载、边海防等高端武器装备需求的将放量增长，因此制冷型红外产品在新增武器装备的市场空间广阔且增长潜力巨大。

除国内自用的武器装备外，我国的军贸规模亦常年位于全球前五，根据国际知名军事评估机构斯德哥尔摩国际和平研究所（SIPRI）发布信息，2011-2015 年我国武器出口量复合增速达 88%并成为世界第三大军火出口国，近年来我国的军贸出口金额亦保持在全球第三至第五名之间，其中兵器工业集团、中航工业集团、航天科工集团和中电科集团在 2021 年已跻身全球十大军火公司排行榜，且我国军贸内容以飞机/无人机、精确制导武器和陆军装备为主，因此制冷型红外产品在我国军贸领域的市场空间和增长潜力巨大。

制冷型红外产品因探测距离远、灵敏度高、成像速度快等绝对的性能优势，除单兵装备外，机载、弹载、星载、舰载、边海防等高端军备领域均以选用制冷型红外产品为主。InSb 探测器相较于 MCT 探测器又具有盲元率低、稳定性高等优势，在美军中波红外系统中长期占据主导地位，因此近年来我国军用领域对 InSb 探测器的市场需求快速增长，开始大量应用并替换原 MCT 探测器的市场份额。目前，国内仅 Z0001 和 F0004 具备 InSb 探测器量产供货能力，现有产能较低且已处于供不应求的饱和状态。即使 F0004 新产线和 Z0001 二期产线顺利扩产，2024 年和 2025 年我国的 InSb 探测器新增产能预计也仅在 0.5 万个、0.8 万个左右，而*国仅*公司的现有产能即达到 1 万个左右，主要用于韩国军备领

域，我国的军备规模、军费投入和领土、领空及领海面积均远超过*国，军贸规模亦远大于*国，因此我国制冷型红外产品的下游市场空间远远大于*国，足够消化 Z0001 及 F0004 的新增产能。

综上所述，我国的军备规模和国防投入均位居全球前列，存量市场和新增市场对 InSb 探测器需求巨大，有足够空间消化 Z0001 和 F0004 的新增产能。

(2) 近年来执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等特种领域对制冷型红外产品的需求快速增长，我国作为全球第二大经济体，制冷型红外产品在上述领域的下游市场空间和增长潜力巨大

由于目前制冷型红外产品的产能有限且价格昂贵，人体测温、安防监控、户外观测、工业温度监测等领域通常会选用性价比更高的非制冷型红外产品，但对于执法装备、商业航天、森林防火、气体监测、科学研究等探测距离要求较远或灵敏度要求较高的特种领域，非制冷型红外产品性能难以满足要求。

近年来随着我国制冷型探测器供给能力提升，制冷型红外产品在上述特种领域的需求亦开始快速增长，例如：高德红外目前已推出专门面向气体监测领域的 GAS 系列制冷型红外产品；报告期内公司客户中，俊泰行用于海事光电取证的光电系统、西安中科西光航天科技有限公司用于商业航天领域的光电载荷、兆晟科技用于其森林防火等远距离监控领域的双光谱球形光电整机、同舟皆乐用于污染全体监测的红外热像仪、武汉谷丰光电科技有限公司用于农业科研的植物表型系统等，上述应用领域由于对于探测距离和成像精度要求的较高，因此亦存在购买制冷型红外产品的需求。

综上所述，近年来执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等其他领域对制冷型红外产品的需求快速增长，我国作为全球第二大经济体，制冷型红外产品在上述领域的下游市场空间和增长潜力巨大。

2、制冷型红外产品的技术门槛较高，产品开发、验证及量产所需周期较长，同时下游军工客户对其供应商通常军工资质要求，短期内同行业公司大量涌入 InSb 探测器红外产品市场的可能性较小，不会对公司生产经营和现有中游厂商的行业竞争格局产生重大不利影响

制冷型红外产品对红外厂商的成像电路设计和图像处理软件开发能力要求

较高，从产品开发、客户验证到实现批量供货通常需要 2 年及以上时间，同时军工客户对其供应商通常有严格的军工资质要求，因此国内从事制冷型红外业务的企业数量远少于非制冷红外业务。以我国的 MCT 探测器市场为例，2010 年以来我国的 MCT 探测器产能持续增长，但除少数国有军工单位外，目前规模较大的 MCT 探测器红外产品制造商仍主要为高德红外、久之洋和富吉瑞等少数企业，近十年来我国从事制冷红外业务的中游新增企业相对较少，未因上游 MCT 探测器产能增长而大幅增加。

国内从事红外业务且规模较大且军工资质齐备的红外厂商主要包括高德红外、久之洋、富吉瑞、睿创微纳、大立科技五家上市公司，其中：高德红外投巨资建设了自有 MCT 探测器产线，未来其全面转向 InSb 探测器路线的可能性较低；久之洋、富吉瑞制冷型红外产品目前主要选用 MCT 探测器，其已经建立了较为稳定的客户和供应商体系，其上下游均包含大量军工集团下属单位，其切换产品技术路线需要获得上下游的支持和配合，因此其短期内全面转向 InSb 探测器路线的可能性较低，转型亦需要一定时间周期和成本；睿创微纳、大立科技目前主要从事非制冷红外业务，2021 年以来开始陆续布局制冷红外业务并尝试选用 InSb 探测器路线，预计 2024 年前后将具备一定的项目批量供货能力。其他未上市的红外厂商规模较小且以非制冷红外业务为主，未来短期内大量涌入 InSb 探测器红外产品市场的可能性较低。

综上所述，由于制冷型红外产品的技术门槛较高，产品开发、客户项目验证及批量交付所需周期较长，同时下游军工客户对其供应商通常军工资质要求，短期内同行业公司大量涌入 InSb 探测器红外产品市场的可能性较小，不会对公司等现有中游厂商的行业竞争格局产生重大不利影响。

3、报告期内公司光电业务收入保持高速增长，公司在不断拓展新客户的同时，与原有客户之间的合作亦具有较高的稳定性和成长性，公司在手订单充沛，2023 年一季度及上半年业绩预计同比均保持高速增长

报告期内，公司光电业务各期新增客户和原有客户的收入及占比具体如下：

单位：万元

客户类型	2022 年		2021 年		2020 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比

公司原有客户	26,752.30	62.88%	19,169.15	66.01%	13,431.37	75.39%
当期新增客户	15,790.76	37.12%	9,870.15	33.99%	4,383.58	24.61%
光电业务合计	42,543.06	100.00%	29,039.30	100.00%	17,814.95	100.00%

由上表可见，公司光电业务各期收入分别为 17,814.95 万元、29,039.30 万元和 42,543.06 万元，2021 年和 2022 年分别同比增长 63.01%和 46.50%，保持高速增长趋势。公司在不断拓展新客户的同时，与原有客户之间的合作亦具有较高的稳定性和成长性，各期原有客户收入占比保持在 60%以上，新老客户共同驱动公司光电业务收入高速增长。

公司下游市场需求持续旺盛，在手订单充沛，截至 2023 年 3 月 31 日，公司根据已确认收入、在手订单、客户意向订单及产品交付执行进度等情况，公司 2023 年第一季度和上半年的营业收入及净利润预测数据如下表所示：

单位：万元

项目	2023年1-3月		2022年1-3月
	金额	同比	金额
营业收入	8,222.94	99.60%	4,119.67
归母净利润	903.10	675.13%	116.51
项目	2023年1-6月		2022年1-6月
营业收入	25,525.27	46.91%	17,375.33
归母净利润	4,156.51	74.84%	2,377.38

2023 年第一季度和上半年，公司营业收入预计分别为 8,222.94 万元和 25,525.27 万元，同比分别增长 99.60%和 46.91%；归母净利润预计分别为 903.10 万元和 4,156.51 万元，同比分别增长 675.13%和 74.84%。

综上所述，报告期内公司光电业务收入保持高速增长，公司在不断拓展新客户的同时，与原有客户之间的合作亦具有较高的稳定性和成长性，公司在手订单充沛，2023 年一季度及上半年业绩预计同比均保持高速增长。

4、公司已在招股说明书中对市场竞争加剧进行了充分风险提示

公司已在招股说明书中“第三节 风险因素/二、与行业相关的风险/（一）市场竞争加剧的风险”处进行了充分风险提示，具体内容如下：

“与同行业上市公司相比，公司在资金实力、生产能力等方面处于一定劣

势地位，同时因报告期内公司尚不具备探测器自产能力，生产及销售所需的探测器均通过外购方式取得，导致公司红外产品和零部件业务毛利率低于具备探测器自产能力的同行业可比公司同类业务约 20 个百分点。如果未来公司在与同行业领先厂商的市场竞争中，竞争对手开发出更具有竞争力的产品或提供更低的价格，或短期内我国制冷型红外市场涌入较多选用 InSb 探测器的竞争对手导致市场供给大幅增加，或受政策影响导致行业需求减少，则公司的行业地位、市场份额、经营业绩、销售价格等会受到一定不利影响。”

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构就上述事项执行的主要核查程序如下：

1、访谈发行人管理层，查阅发行人销售合同，了解发行人主要产品销售是否涉及军品审价；

2、查阅与主要探测器供应商访谈记录，公开信息搜索制冷型探测器生产厂商情况，对 Z0001 及其代理商进行了实地走访，了解 Z0001 的设立背景、业务与技术情况、产能规划情况等信息；

3、查阅发行人采购和收入明细表，统计发行人探测器采购价格、制冷型机芯及探测器销售价格、销售毛利率等情况，分析价格下降原因、毛利率下降原因及合理性；查询公开信息，查阅《2022 年中国军事与安全发展报告》等报告，分析军用领域和执法、商业航天等特种领域的市场空间情况；

4、查阅同行业公司 MCT 探测器路径产品的价格和供求情况，访谈发行人总经理了解发行人制冷型机芯及探测器定价策略，分析 InSb 探测器产能扩产对发行人产品价格和盈利能力影响；

5、获取发行人收入明细表，统计各期与发行人存在往来的客户，分析客户稳定性；访谈发行人总经理，了解下游市场容量、发行人在手订单情况、竞争对手转向 InSb 探测器路线所需生产及验证周期等；查阅同行业可比公司探测器信息，询问管理层和技术人员，了解制冷红外产品技术门槛及量产周期，分析同行业公司大量涌入 InSb 探测器制冷红外市场的可能性。

（二）核查结论

1、报告期内公司产品销售不涉及军品审价情形，不存在暂定价格与合同价格差异较大的情形，与同行业可比公司的特点一致。

2、我国 InSb 制冷型探测器市场供给有限而下游市场需求持续旺盛的依据充分；报告期内公司主营业务毛利率下降受研制业务的影响较大，在成本导向为主的定价策略下，公司下调制冷型红外产品和探测器价格对毛利率的影响较小，同时有利于提高产品性价比和打开市场，实现销量和收入的高速增长；F0004 及 Z0001 的扩产对 InSb 探测器的市场价格影响预计有限，短期内公司产品价格和毛利率大幅下降的风险较小；公司已在招股说明书中对主要产品价格及毛利率持续下降的风险进行了充分风险提示。

3、我国下游市场有足够市场空间消化 Z0001 及 F0004 的新增产能，短期内同行业公司大量涌入 InSb 探测器红外产品市场的可能性较小，不会对公司生产经营和现有中游厂商的行业竞争格局产生重大不利影响；公司已在招股说明书中对市场竞争加剧进行了充分风险提示。

问题二、关于主要客户的稳定性、可持续性 & 回款情况

申请文件及问询回复显示：

（1）2022 年，中电科集团、巍宇光电和中建材集团分别为发行人 2022 年第一、第二和第五大客户，2022 年的销售收入金额分别为 3,900.47 万元、3,758.14 万元和 1,796.46 万元，较 2021 年分别下降 44.09%、14.98%和 42.99%。

（2）发行人 2022 年当期新增客户金额 21,503.94 万元，占比 40.61%，部分新客户的下游销售对象为发行人直接客户。

（3）报告期各期末，公司逾期应收账款占比分别为 74.90%、42.79%和 70.78%，逾期占比较高。截至 2023 年 2 月 28 日，2022 年末应收账款前五名客户的回款比例仅为 5.98%，其中中电科集团、巍宇光电和中建材集团三名客户逾期金额分别为 2,061.44 万元、2,296.70 万元和 2,057.45 万元，期后回款分

别为 168.012 万元、0 万元和 0 万元。同时，公司 1 年以内应收账款预期信用损失率低于行业均值。

(4) 公开信息显示，发行人可比公司富吉瑞 2022 年业绩亏损，经调整后的营业收入低于 1 亿元，可能被实施退市风险警示。

请发行人：

(1) 结合下游需求变化、行业竞争格局、同行业可比公司业绩变化、在手订单、期后业绩、可比公司富吉瑞 2022 年业绩亏损的具体原因等，说明主要客户 2022 年收入金额下降的原因及合理性、发行人下游市场环境是否发生重大不利变化、客户需求情况及是否存在需求不足风险、发行人市场份额是否面临被竞争对手抢占的风险，并综合前述因素全面分析发行人未来经营业绩是否存在较大的下滑风险。

(2) 说明 2022 年当期新增客户销售金额较大且占比较高的原因及合理性，部分新客户的下游销售对象为发行人直接客户的原因及合理性、新增客户及相关收入是否具有稳定性和可持续性、发行人是否存在突击发货和突击确认收入的情形。

(3) 说明报告期各期末逾期应收账款占比较高的原因及合理性，相关收入确认是否谨慎，是否存在突击销售的情形；并结合最新的期后回款情况，说明主要客户应收账款回款比例较低的原因及合理性，是否存在较大的收回风险，应收账款坏账准备是否计提充分。

请保荐人发表明确意见，并说明对发行人主要客户收入下滑、新增客户较多、应收账款期后回款比例较低、2022 年新增客户贡献收入真实性、老客户贡献收入下滑是否为趋势性下滑等所采取的具体核查程序，以及相关核查程序是否充分，是否可以支撑核查结论。

回复：

一、发行人说明

(一) 结合下游需求变化、行业竞争格局、同行业可比公司业绩变化、在手订单、期后业绩、可比公司富吉瑞 2022 年业绩亏损的具体原因等，说明主要客户 2022 年收入金额下降的原因及合理性、发行人下游市场环境是否发生重大不利变化、客户需求情况及是否存在需求不足风险、发行人市场份额是否面临被竞争对手抢占的风险，并综合前述因素全面分析发行人未来经营业绩是否存在较大的下滑风险

1、报告期内公司下游市场需求旺盛，各期新老客户共同推动公司收入高速增长，公司客户数量及分散度不断提升，单个客户采购变化对整体业绩的影响较小，2022 年个别主要客户收入下滑主要受客户自身偶发性因素影响，而非公司下游市场环境不利变化、客户需求不足或竞争对手抢占份额所致

报告期内，公司以制冷型红外业务为主且选用 InSb 探测器路线，国内同类竞品较少且下游市场需求旺盛，同时公司在 2021 年大批量换用国产探测器后，产品供应能力、性价比和市场知名度大幅提升，从而吸引了越来越多的下游客户与公司建立业务合作关系，并与多数原有客户保持了稳定合作关系。在各期新老客户的共同推动下，公司 2021 年和 2022 年光电业务收入同比分别增长 63.01%和 46.50%，保持高速增长趋势，同时随着客户数量及分散度不断提升，公司各期前五大客户占比分别为 63.36%、58.97%和 29.86%，呈快速下降趋势，单个客户的采购变化对公司整体业绩影响越来越小。

2022 年度，公司前十大客户的收入金额、占比和同比变动情况如下表所示：

单位：万元

序号	客户名称	2022 年			2021 年	
		收入金额	收入占比	同比变动	收入金额	收入占比
1	中电科集团	3,900.47	7.37%	-44.09%	6,976.28	21.29%
2	巍宇光电	3,758.14	7.10%	-14.98%	4,420.35	13.49%
3	航天科技集团	3,640.21	6.87%	211.18%	1,169.81	3.57%
4	通视通电	2,715.04	5.13%	12.81%	2,406.69	7.34%
5	中建材集团	1,796.46	3.39%	-42.99%	3,151.33	9.62%
6	中国船舶集团	1,771.24	3.34%	本期新增	-	-
7	德芯空间	1,765.49	3.33%	-25.56%	2,371.68	7.24%
8	艾迪科技	1,557.52	2.94%	本期新增	-	-
9	俊泰行	1,411.50	2.67%	本期新增	-	-
10	视慧通	1,404.15	2.65%	1452.75%	90.43	-

由上表可见，2022 年公司前十大客户中收入同比下降的客户主要为中电科集团、巍宇光电、中建材集团和德芯空间，收入同比下降主要受其集团内部业务重整、产线迁址等客户自身偶发性因素影响，而非公司下游市场环境不利变化、客户需求不足或竞争对手抢占份额所致。2022 年公司来自航天科技集团、通视光电、视慧通等上期原有客户收入同比保持较快增长，同时新增了中国船舶集团、艾迪科技等一批优质新增客户，在新老客户的共同推动下，单个客户采购变动对公司整体业绩的影响较小，公司 2022 年营业收入同比增长 61.58%，其中主营业务同比增长 54.39%，保持了高速增长趋势。

2022 年公司来自中电科集团、巍宇光电、中建材集团和德芯空间四名客户的收入金额下降原因具体如下：

(1) 2022 年公司对中电科集团收入下降主要受集团内部业务调整的影响

报告期内，公司来自中电科集团的收入明细、金额及变动情况如下：

单位：万元

具体客户	主要交易内容	2022 年		2021 年		2020 年
		收入金额	同比	收入金额	同比	收入金额
A0001	红外产品和零部件	1,785.40	-74.35%	6,959.47	-3.04%	7,177.86
	光电研制	-	-	-	-	385.78
	小计	1,785.40	-74.35%	6,959.47	-7.99%	7,563.64
A0003	光电研制	-	-	-	-	443.19
A0004	红外产品和零部件	-	-	16.81	-	-
A0005	信息系统	952.63	-	-	-	-
A0007	红外产品和零部件	600.00	-	-	-	-
A0008	红外产品和零部件	562.44	-	-	-	-
合计	红外产品和零部件	2,947.84	-57.74%	6,976.28	-2.81%	7,177.86
	光电研制	-	-	-	-	828.97
	信息系统	952.63	-	-	-	-
	合计	3,900.47	-44.09%	6,976.28	-12.87%	8,006.83

2021 年公司来自中电科集团的收入同比下降 12.87%，主要系 2020 年包含 828.97 万元的光电研制业务收入，而客户光电研制业务需求具有一定偶发性，2021 年以来未再发生所致。

2022 年公司来自中电科集团的收入同比下降 44.09%，主要系来自下属

A0001 单位的收入大幅减少所致。

根据对 A0001 的访谈，2022 年公司对其收入下滑的主要原因为：A0001 隶属于中电科集团 A0003，2022 年中电科集团计划将 A0003 及其他两家研究所合并为研究院，在 2022 年 5 月起筹划对三所重叠领域业务整合与重新分工的调研，在 2022 年 11 月对 A0003 的主要负责人进行了调整，此后又对下属企业的主要负责人进行了调整。受调整期间业务分工、机构设置和负责人变更等因素影响，A0001 在 2022 年下半年的订合同审批及签署、生产进度、验收进度出现大幅滞后，导致公司 2022 年来自 A0001 的收入同比大幅下降。2022 年公司是 A0001 选用 InSb 探测器的制冷型红外产品和零部件唯一供应商，A0001 对公司采购金额下降不是更换其他供应商导致。

目前 A0001 已开始加速经营，截至 2023 年 3 月 31 日，公司来自 A0001 的收入为 190.27 万元，在手订单为 2,316.81 万元（不含税），已超过来自 A0001 的 2022 年全年收入。此外，公司在 2022 年与中电科集团 A0008、A0007 等客户建立了业务合作，2023 年来自中电科集团的收入预计将大幅超过 2022 年。

（2）2022 年公司对中建材集团收入下降主要系其下属单位变更经营主体和迁址影响

报告期内，公司来自中建材集团的收入明细、金额及变动情况如下：

单位：万元

具体客户	主要交易内容	2022 年		2021 年		2020 年
		收入金额	同比	收入金额	同比	收入金额
B0001	红外产品和零部件	1,398.23	-44.85%	2,535.40	-	-
	光电研制	-	-	-	-	786.98
	小计	1,398.23	-44.85%	2,535.40	222.17%	786.98
B0002	红外产品和零部件	398.23	-35.34%	615.93	-22.67%	796.46
合计		1,796.46	-42.99%	3,151.33	99.02%	1,583.44

公司来自中建材集团的主要客户为 B0001，系 B0002 的全资子公司，B0002 向公司采购的红外产品和零部件亦主要供 B0001 使用。2022 年公司来自中建材集团的收入为 1,796.46 万元，同比下降 42.99%，根据对 B0001 的访谈并查阅其上级单位出具的《关于业务经营主体调整的情况说明》，主要原因为：

为满足 B0001 业务快速发展需求，B0002 在 2022 年 5 月对 B0001 进行增资，

由 B0001 在山东新建产线，同时约定由 B0001 新设分公司承接现有业务。受新产线建设、原产线迁址和变更经营主体影响，2022 年下半年 B0001 的合同审批及签署、生产进度、验收进度大幅延后，进而导致公司 2022 年来自中建材集团的收入出现较大比例下降。2022 年公司系 B0001 选用 InSb 探测器的制冷型红外产品和零部件唯一供应商，B0001 对公司采购金额下降不是由于更换其他供应商导致。

目前 B0001 已完成经营主体变更和迁址，恢复了正常生产经营，公司截至 2023 年 3 月 31 日来自中建材集团的收入为 79.65 万元，在手订单为 1,181.42 万元（不含税），同时在 B0001 其新产线建设完毕后，迁址和变更经营主体影响将基本消除，预计 2023 全年收入将超过 2022 年。

（3）2022 年公司系对巍宇光电收入下降主要系销售内容变化的影响

报告期内，公司来自巍宇光电、德芯空间的收入金额及变动情况如下：

单位：万元

客户名称	主要交易内容	2022 年		2021 年		2020 年
		收入金额	同比	收入金额	同比	收入金额
巍宇光电	红外产品和零部件	3,758.14	-14.98%	4,420.35	-	-

巍宇光电自 2021 年开始与公司建立业务合作，2022 年公司来自巍宇光电的收入同比下降 14.98%，主要原因为：2021 年巍宇光电除采购制冷型机芯、整机及探测器外，为满足下游客户的特殊功能要求还向公司定制了一批总价超过 760 万元视频跟踪处理模块、调焦控制处理模块、红外图像处理模块等电路模块，并采购了较多的镜头和手持侦查设备，导致 2021 年公司对其销售收入较高；2022 年公司对巍宇光电的制冷型机芯、整机及探测器的销量及收入同比增加，但由于巍宇光电当期未采购电路模块，采购的镜头等其他零部件数量亦同比减少，导致 2022 年公司对其收入总额同比下降。2022 年公司系巍宇光电选用 InSb 探测器的制冷型红外产品和零部件唯一供应商，巍宇光电对公司采购金额下降不是由于更换其他供应商导致。

（4）2022 年公司系对德芯空间收入下降主要系研制业务收入下降影响

报告期内，公司来自德芯空间的收入明细、金额及变动情况如下：

单位：万元

客户名称	主要交易内容	2022年		2021年		2020年
		收入金额	同比	收入金额	同比	收入金额
德芯空间	红外产品和零部件	1,433.63	37.29%	1,044.25	-	-
	光电研制	331.86	-75.00%	1,327.43	-	-
	小计	1,765.49	-25.56%	2,371.68		

德芯空间自 2021 年开始与公司建立业务合作，2022 年公司来自德芯空间的收入同比下降 25.56%，主要原因为：2021 年公司为德芯空间完成了多个光电研制项目，由于客户的研制业务需求的连续性较低，导致 2022 年对其光电研制业务收入大幅下降所致。2022 年公司来自德芯空间的红外产品和零部件收入同比增长 37.29%，业务往来具有持续性和增长性。

2、同行业可比公司的非制冷型红外产品种类及覆盖领域较多，制冷型红外产品又以市场成熟度较高的 MCT 探测器路线为主，市场竞争环境相对激烈且影响业绩的因素较多，而公司专注于制冷红外领域且选用 InSb 探测器路线，下游市场需求旺盛且同类竞品较少，报告期内处于快速发展和业绩上升期

截至本说明出具之日，仅久之洋披露了 2022 年年度报告，富吉瑞、睿创微纳仅披露了 2022 年业绩快报，高德红外、大立科技尚未披露 2022 年年报或预计收入，具体对比情况如下表所示：

单位：万元

公司名称	2022年度		2022年1-6月		2021年度		2020年度	
	收入	同比	收入	同比	收入	同比	收入	同比
高德红外-红外热像仪业务	尚未披露	尚未披露	115,038.84	-23.39%	261,499.08	-9.40%	288,617.70	133.12%
睿创微纳-主营业务	268,029.35	50.55%	107,984.69	25.12%	176,653.97	13.88%	155,125.78	127.23%
久之洋-红外热像仪业务	46,466.92	-8.13%	14,598.44	-30.09%	50,581.62	-17.27%	61,141.42	28.90%
大立科技-红外产品业务	尚未披露	尚未披露	24,739.82	-61.14%	76,732.19	-23.01%	99,662.28	104.15%
富吉瑞-主营业务	14,406.81	-54.69%	2,527.38	-83.47%	30,892.49	-5.35%	32,638.60	99.45%
同行业可比公司均值	-	-	-	-34.59%	-	-8.23%	-	98.57%
国科天成-光电业务	42,543.06	46.50%	13,722.21	39.42%	29,039.30	63.01%	17,814.94	79.31%

由上表可见，2022 年公司光电业务收入和睿创微纳预计营业收入同比保持较快增速，久之洋红外热像仪业务收入同比下降 8.13%，富吉瑞的营业收入则预计同比大幅下降 54.69%，高德红外、大立科技尚未披露 2022 年全年收入数

据，但 2022 年上半年收入同比下降。

2022 年公司与同行业可比公司收入变动趋势存在上述差异，主要系同行业可比公司的非制冷型红外产品种类及覆盖领域较多，制冷型红外产品又以市场成熟度较高的 MCT 探测器路线为主，市场竞争环境相对激烈且影响业绩的因素较多，而公司专注于制冷红外领域且选用 InSb 探测器路线，下游市场需求旺盛且同类竞品较少，报告期内处于快速发展和业绩上升期，具体原因说明如下：

(1) 多数同行业可比公司 2022 年红外业务收入同比下降的共性原因

①除公司外，同行业可比上市公司均有人体测温类产品，因此其报告期内营业收入受我国人体测温类产品需求持续下降的影响较大

根据同行业可比公司的官方网站、年度报告等公开披露信息，该等同行业可比公司均有用于人体测温的非制冷型红外产品，受 2020 年以来下游市场对人体测温产品需求大幅增长的影响，2020 年同行业可比公司的红外业务收入大幅增长，同比增速平均值接近 100%。

2021 年以来受下游市场对于人体测温产品的需求减少，多数同行业可比公司的人体测温产品销量明显减少导致红外业务收入同比下降。根据睿创微纳在 2022 年 8 月问询函回复中披露的内容，其 2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月的测温类红外产品收入分别为 36,871.48 万元、7,241.48 万元和 1,133.19 万元，可见 2021 年以来市场需求减少对其测温类红外产品收入影响较大。

公司因无人体测温产品，营业收入不受下游人体测温产品市场需求的影响，而报告期内公司下游市场对于公司选用 InSb 探测器的制冷型红外产品需求持续旺盛，同时公司的光电业务收入基数相对较小，因此公司在报告期内光电业务收入保持了较高增速。

②公司红外产品以制冷型为主，主要用于机载、弹载、星载、边海防等高端军用领域，报告期内下游市场需求持续旺盛，而同行业可比公司开展了大量非制冷红外业务导致其下游应用领域众多，市场竞争激烈且需求波动相对较大

公司红外产品以主要用于高端军用领域的制冷型号为主，而同行业可比公司开展了大量非制冷红外业务导致其下游领域众多，具体对比情况如下表所示：

公司名称	产品类别	下游应用领域
------	------	--------

高德红外	制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 远距离监控系统、综合光电载荷、搜索跟踪系统、机载视觉增强系统、空间探测与遥感、气象预报与环境监测、手持侦查等场景，下游以军用场景为主
	非制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 人体测温、电力监测、公共安全、工业监测、安全监控、运动生活、医疗健康、科学研究等场景；军用领域未披露具体用途。
大立科技	制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 报告期内制冷型产品较少
	非制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 人体测温、智慧电网、轨道交通、石油石化、海洋海事、森林防火、辅助驾驶等场景；军用领域未披露具体用途。
睿创微纳	制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 报告期内制冷型产品较少
	非制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 人体测温、夜视观察、人工智能、机器视觉、自动驾驶、无人机载荷、智慧工业、安消防、物联网等民用领域；军用领域未披露具体用途。
久之洋	制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 远程目标探测、夜视观察等，适装于各类光电系统，主要用于军用、航天等高端领域
	非制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 人体测温、海洋监察、维权执法、安防监控、森林防火监控、水上交通安全监管和救助、搜索救援、工业检测以及辅助驾驶等场景；军用领域未披露具体用途。
富吉瑞	制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 广泛应用于单兵装备以及地面、空中、水上等各类装备的光电系统，但报告期内其下游主要为陆军装备
	非制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 人体测温、工业测温、气体检测、石油化工、电力检测、安防监控和消防应急等场景，军用领域未披露具体用途。
国科天成	制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 主要用于机载、弹载、星载、边海防等高端军用场景
	非制冷型	<ul style="list-style-type: none"> 报告期内仅拓展了红外瞄具类产品，收入占比较低，主要用于户外狩猎、枪械瞄准等场景

同行业可比公司因开展了大量非制冷红外业务，下游市场覆盖了人体测温、安防监控、工业监测、电力监测、车载红外、个人消费等众多领域，上述等细分领域的市场需求受临时性因素、宏观经济形势等因素的影响较大，同时国内从事非制冷红外业务的企业数量明显多于制冷红外业务，因此上述细分领域的市场竞争环境相对更加激烈，导致同行业可比公司红外收入出现波动或下滑；而公司红外产品以高端制冷型号为主且选用 InSb 探测器路线，在高端军用领域具有广泛应用并具有较强的差异化竞争优势，近年来随着我国国防支出预算稳定增长和国防现代化进程的不断推进，公司制冷型红外产品的下游市场需求持续旺盛，进而带动公司光电业务收入持续增长。

综上所述，公司红外产品以制冷型为主，主要用于机载、弹载、星载、边海防等高端军用领域，下游市场需求持续旺盛，而同行业可比公司开展了大量非制冷红外业务导致其下游领域众多，市场竞争激烈且需求波动相对较大，继

而导致 2021 年以来其收入变动趋势与公司存在差异。

③公司收入基数相对较小，高速成长阶段形成了较高的增长率，同时公司自 2021 年开始批量使用国产 InSb 探测器后的产品性价比、市场竞争力和关键原材料供给能力进一步提升，从而促进营业收入保持高速增长

公司的红外产品业务发展历史相对较短，报告期内处于高速成长阶段，收入规模相对小于多数同行业可比公司，但公司各期的新增客户数量较多且收入增速较快；同行业可比公司的红外业务发展历史均相对较长，报告期内多数已处于稳定发展阶段，因此其收入规模较大但增速则相对较小。

同时，公司在 2021 年开始批量使用国产 InSb 探测器替代原进口型号，而国产 InSb 探测器采购价格明显低于进口型号。由于探测器占公司产品成本的比例较高，公司使用国产探测器后产品成本明显下降，从而能够在保持原有利润空间的基础上下调产品销售价格，进一步提升公司产品的性价比和市场竞争力。此外，国产探测器在供应数量和采购周期上更具优势，能够保证对公司生产经营活动的及时稳定供应，进而保证公司报告期内收入保持高速增长。

综上所述，公司收入基数相对较小，高速成长阶段形成了较高的增长率，同时公司自 2021 年开始批量使用国产 InSb 探测器后的产品性价比、市场竞争力和关键原材料供给能力进一步提升，从而促进营业收入保持高速增长。

④2022 年以来公司生产经营情况稳定，当期受国际形势、交付节奏等因素影响相对较小

在生产经营方面，公司通过批量采购和备货维持了较高的原材料库存，生产经营基本保持全年正常开展，而高德红外、大立科技、富吉瑞等多数同行业可比公司均披露其 2022 年的生产经营受公共卫生事件等临时性因素的影响较大。

在国际形势影响方面，公司光电业务无海外收入，同时公司自 2021 年起已通过大批量使用国产型号探测器及镜头替代了原进口型号，因此国际形势变化对公司的不利影响有限，而大立科技披露其 2022 年上半年受全球芯片荒影响较大，高德红外亦披露其当期业务受国际形势变化冲击较大。

在交付节奏方面，公司 2021 年上半年不存在集中交付导致收入较高的情形，而久之洋、富吉瑞披露其 2021 年上半年因政府大额采购或集中交付导致收入较

高，进而导致其 2022 年上半年收入同比下滑幅度较大。

(2) 富吉瑞 2022 年主营业务收入同比大幅下滑的具体原因

①富吉瑞产品主要用于陆军装备，原主要客户兵器工业集团占其收入比例较高，其中 2020 年兵器工业集团收入占比超过 74%，而 2022 年兵器工业集团基本未向富吉瑞进行采购，系导致其当期收入大幅下降的主要原因

根据富吉瑞招股说明书披露信息，富吉瑞的红外产品以综合手持热像仪等整机及系统为主，定位为总体单位的一级或二级配套单位，主要供应陆军单兵装备领域，而兵器工业集团系我国陆军武器装备研制发展主体单位，因此富吉瑞过去来自兵器工业集团的收入占比较高，其中富吉瑞 2020 年来自兵器工业集团的收入达 24,441.32 万元，占比达 74.67%。

富吉瑞 2021 年来自兵器工业集团的收入降至 7,095.26 万元，同比下降 70.97%；富吉瑞 2022 年 1-9 月第五名客户收入为 336.28 万元，而兵器工业集团未进入其前五大客户。

综上，富吉瑞产品主要用于陆军装备，原主要客户兵器工业集团占其收入比例较高，2022 年兵器工业集团基本未按期向富吉瑞进行采购，系导致其当期收入大幅下降的主要原因。

②富吉瑞红外产品的市场同类竞品较多，短期内未有其他新增客户填补原有大客户份额，进一步导致了其 2022 年收入大幅下降

富吉瑞红外产品包括制冷型和非制冷型两类，其中：富吉瑞制冷型红外产品主要选用 MCT 探测器，该技术路线包括了高德红外、久之洋等实力较强的竞争对手；富吉瑞非制冷型红外产品面临的竞争对手更多，其中高德红外、睿创微纳、大立科技还具备非制冷型探测器自产能力，导致富吉瑞的非制冷型红外产品在拓展市场时面临的竞争压力相对更大。

综上，富吉瑞红外产品的市场同类竞品较多，短期内未有其他新增客户填补原有大客户份额，进一步导致了其 2022 年收入大幅下降。

3、公司以制冷型红外业务为主且选用 InSb 探测器路线，短期内其他竞争对手不会对公司市场份额形成重大不利影响，公司下游市场需求持续旺盛，市场环境未发生重大不利变化，2023 年一季度及上半年经营业绩同比预计均大幅增长，未来经营业绩不存在较大的下滑风险

(1) 公司以制冷型红外业务为主且选用 InSb 探测器路线，短期内其他竞争对手不会对公司市场份额形成重大不利影响，公司下游市场需求持续旺盛，市场环境未发生重大不利变化，报告期公司客户数量持续增加且不存在单一客户占比过高问题

从市场竞争角度看，公司红外产品以制冷型为主且选用 InSb 探测器路线，而高德红外、久之洋、富吉瑞的制冷型红外产品均以 MCT 探测器路线为主，睿创微纳、大立科技的红外产品则以非制冷型为主。目前国内其他选用 InSb 探测器路径的竞争对手较少且多处于研制和小批量阶段，短期内不会对公司市场份额形成重大不利影响。因此，公司面临的市场竞品较少，面临的同行业竞品压力小于多数同行业可比公司，具有明显的差异化竞争优势。

从市场环境角度，我国的 InSb 探测器红外市场目前还处于快速增长、产能供不应求的上升阶段。InSb 探测器具有盲元率低、稳定性高等竞争优势，特别符合机载、弹载、星载、舰载、边海防等高端军用领域需求，在美国军用中波红外系统中长期占据主导地位，并且可以广泛应用在执法装备、商业航天、森林防火、气体监测等领域。因此近年来我国对 InSb 探测器的需求快速增长，公司下游市场环境未发生重大不利变化，客户需求持续旺盛。

从客户构成角度看，公司以销售制冷型机芯、整机、探测器、镜头等通用度较高的产品和零部件为主，客户采购后可根据不同应用场景需求进一步开发集成，广泛应用于机载、弹载、星载、船载、边海防、执法装备等领域，因此公司下游的客户分散度相对较高。报告期内，公司逐步拓展了包括中建材集团、航天科技集团、中国船舶集团、通视光电、巍宇光电等众多不同领域的优质客户，第一大客户中电科集团的各期收入占比分别为 40.46%、21.29%和 7.37%，呈逐年下降趋势，因此公司不存在大客户依赖问题。

综上所述，公司以制冷型红外业务为主且选用 InSb 探测器路线，短期内其

他竞争对手不会对公司市场份额形成重大不利影响，公司下游市场需求持续旺盛，市场环境未发生重大不利变化，报告期公司客户数量持续增加且不存在单一客户占比过高问题。

(2) 公司 2023 年一季度及上半年经营业绩同比预计均大幅增长，未来经营业绩不存在较大的下滑风险

截至 2023 年 3 月 31 日，公司根据已确认收入、在手订单、客户意向订单及产品交付执行进度等情况，公司 2023 年第一季度和上半年的营业收入及净利润预测数据如下表所示：

单位：万元

项目	2023年1-3月		2022年1-3月
	金额	同比	金额
营业收入	8,222.94	99.60%	4,119.67
归母净利润	903.10	675.13%	116.51
项目	2023年1-6月		2022年1-6月
营业收入	25,525.27	46.91%	17,375.33
归母净利润	4,156.51	74.84%	2,377.38

2023 年第一季度和上半年，公司营业收入预计分别为 8,222.94 万元和 25,525.27 万元，同比分别增长 99.60%和 46.91%；归母净利润预计分别为 903.10 万元和 4,156.51 万元，同比分别增长 675.13%和 74.84%。2023 年第一季度收入和归母净利润同比增幅较大，主要系 2022 年一季度公司产品交付相对较少使得收入规模较小，同时固定的成本费用较高，综合使得净利润较低所致。

公司 2023 年第一季度收入预计同比增长 99.60%，增长部分主要来自航天科技集团、通视光电、中国船舶集团等军工类客户和上期原有客户。一般来说第一季度通常为淡季，在全年收入中占比亦较低，公司新增客户主要集中于第二季度及之后阶段批量贡献收入，因此第一季度多以老客户为主。

公司 2023 年第一季度的主要客户及其预计收入、交易内容如下表所示：

单位：万元

序号	客户名称	是否为本期新增客户	2023年一季度预计收入	2023年一季度收入占比	主要交易内容
----	------	-----------	--------------	--------------	--------

1	航天科技集团	否	1,670.35	20.31%	制冷型红外产品和零部件
2	通视光电	否	1,040.48	12.65%	制冷型红外产品和零部件、研制业务
3	中电科集团	否	806.87	9.81%	制冷型红外产品和零部件
4	恩沃尔富	否	559.73	6.81%	非制冷型红外产品
5	中国船舶集团	否	460.18	5.60%	制冷型红外产品和零部件
6	浪潮通信信息系统有限公司	否	449.06	5.46%	遥感业务
7	巍宇光电	否	383.63	4.67%	制冷型红外产品和零部件
8	德芯空间	否	331.86	4.04%	制冷型红外产品和零部件
9	北京瞰瞰智域科技有限公司	否	278.76	3.39%	制冷型红外产品和零部件
10	I0001	是	269.91	3.28%	制冷型红外产品和零部件
其他客户			1,972.12	23.98%	-
合计			8,222.94	100.00%	-

综上所述，公司 2023 年一季度及上半年经营业绩同比预计均大幅增长，客户需求持续旺盛，公司下游市场环境未发生重大不利变化。

(二) 说明 2022 年当期新增客户销售金额较大且占比较高的原因及合理性，部分新客户的下游销售对象为发行人直接客户的原因及合理性、新增客户及相关收入是否具有稳定性和可持续性、发行人是否存在突击发货和突击确认收入的情形

1、2022 年公司新增客户收入占比与 2021 年基本持平，收入金额同比增幅较大主要系公司产品供应能力、性价比和市场知名度持续提升，来自军工、执法装备、商业航天等下游应用领域的客户数量持续增加所致，具有合理性

报告期内，公司各类业务收入按照当期新增客户和原有客户口径划分的构成情况如下表所示：

单位：万元

业务类型	客户类型	2022 年		2021 年		2020 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
光电业务	公司原有客户	26,752.30	62.88%	19,169.15	66.01%	13,431.37	75.39%
	当期新增客户	15,790.76	37.12%	9,870.15	33.99%	4,383.58	24.61%

	小计	42,543.06	100.00%	29,039.30	100.00%	17,814.95	100.00%
非光电业务	公司原有客户	4,699.28	45.13%	586.54	15.71%	458.18	24.31%
	当期新增客户	5,713.18	54.87%	3,147.89	84.29%	1,426.39	75.69%
	小计	10,412.46	100.00%	3,734.43	100.00%	1,884.57	100.00%
合计	公司原有客户	31,451.58	59.39%	19,755.69	60.28%	13,889.55	70.51%
	当期新增客户	21,503.94	40.61%	13,018.04	39.72%	5,809.97	29.49%
	小计	52,955.52	100.00%	32,773.73	100.00%	19,699.52	100.00%

报告期各期，公司与主要原有客户保持了稳定合作，各期原有收入占比保持在 60%-70%左右。2021 年以来公司新增客户的收入金额及占比明显增长，主要系 2021 年公司换用国产探测器后产能提升，产品性价比和市场知名度明显增加，光电业务的下游新增客户数量快速增长所致。

2022 年公司新增客户收入占比为 40.61%，与 2021 年基本持平，新增客户收入增至 21,503.94 万元，金额同比增幅较大的主要原因说明如下：

(1) 2022 年公司光电业务新增客户收入增幅较大的原因及合理性

报告期各期，公司光电业务各期新增客户收入分别为 4,383.58 万元、9,870.15 万元和 15,790.76 万元，占比分别为 24.61%、33.99%和 37.12%。2022 年公司光电业务新增客户收入金额同比增幅较大，主要原因为：

一方面，公司自 2021 年大批量换用国产探测器以来，产品供应能力、性价比和市场知名度明显提升，新增客户数量持续增加，并通过行业客户推荐、业务员交流等方式与潜在客户建立联系，开展技术交流或达成初步合作意向。

另一方面，公司因生产供应能力有限，在 2022 年以前主要优先保障对大型国有客户的供应，并通过与该等客户间的业务合作提高自身市场地位和知名度。2022 年受中电科集团、中建材集团因自身短期原因导致其当期采购量减少的影响，公司能够释放部分产能用于向前期培育的潜在客户供货，在 2022 年新增了中国船舶集团 H0001、艾迪科技等一批行业知名客户，进而导致 2022 年新增客户收入金额同比快速增加。

2022 年公司光电业务新增前 20 名客户的收入金额及采购公司产品的终端应用领域分布情况如下：

单位：万元

客户类型	收入金额	占光电业务新增客户收入比例
军工资质业务领域	9,059.74	57.37%
执法装备和商业航天领域	6,436.02	40.76%
其中：执法装备领域	5,182.92	32.82%
商业航天领域	1,061.95	6.73%
其他业务领域	191.15	1.21%
光电业务新增前 20 名客户合计	15,495.76	98.13%

上述 20 名光电业务新增客户的具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	客户背景及业务简介	光电业务收入金额	占光电业务新增客户收入的比例	主要销售内容	终端应用领域	主要下游销售客户
1	中国船舶集团 H0001	H0001 隶属于中国船舶某研究所，主要从事智能装备和电子信息业务。	1,771.24	11.22%	制冷型机芯、电路模块、光电研制业务等	军工领域	中国船舶集团的其他下属单位
2	艾迪科技（北京）有限公司	主要从事光电测试设备及红外成像技术，产品涉及制导类、探测类红外热像仪及型号配套的光电测试系统。	1,557.52	9.86%	制冷型机芯、探测器	军工领域	航天科工集团某所、中科院某所、中电科集团某所等
3	俊泰行（北京）通信技术有限公司	主要为客户提供多光谱光电系统在安全领域和科学领域智慧应用方案。下游应用领域包括：搜救侦察、海事导航、海事光电取证、自动化机器视觉、周界入侵预警、监视监控、电力安全、化工安全、监狱安全、核能电厂安全、机场安全、铁路安全、港口管理、码头安全、无人机入侵空域预警、科研等。	1,411.50	8.94%	制冷型机芯、镜头、探测器	执法领域	航天科技集团、中国船舶集团等
4	山东中科际联光电集成技术研究院有限公司	由中国科学院半导体研究所与淄博市高新区管委会合作设立的科学研究、科技创新、成果转化的实体	1,212.39	7.68%	制冷型机芯、光电研制业务	军工领域	航天科技集团某所、航天科技集团某所、中科院某所等

		性机构。致力于光电子集成器件与系统的研究与产品开发，拥有专职员工 110 余人，博士后 4 人，在读博士与硕士研究生 30 余人。					
5	西安中科西光航天科技有限公司	由中国科学院西安光学精密机械研究所整合所内外商业航天资源，由其全资资产管理公司西光产业代表持股的混合所有制商业航天公司。以星座运营、卫星研制、载荷定制和数据应用开发为系统的业务板块，提供卫星总体设计、研制、试验、发射、在轨运管及数据应用等全套服务	1,061.95	6.73%	制冷型机芯	商业航天	中科院西光所
6	北京瞰瞰智域科技有限公司	是一家提供端到端全栈式光学影像解决方案和产品的高科技创新型企业，专注于光学影像核心技术。包括从底层光学设计、模组，底层影像算法，影像调优调教，影像评测，算法，驱动，应用等全链条技术，为客户提供影像软硬件一体化完整解决方案、产品。	1,047.35	6.63%	制冷型机芯	执法领域	中国电科智能科技研究院等
7	浙江法拉第激光科技有限公司	由北京大学-温州激光与光电子联合研发中心产-学-研模式孵化的国家高新技术企业，拥有国家军工二级保密资质。拥有一批以北京大学等重点高校博士、硕士为技术骨干的研发队伍，专注致力于高端激光器开发，为冷原子物理、超精密测量、原子磁力仪等行业提供高品质国产光源。	949.56	6.01%	制冷型机芯、探测器、电路模块	军工领域	中科院某院、清华大学等

8	武汉华景康光电科技有限公司	致力于研发和推广红外热像仪产品及技术方案的科技公司，是华中科技大学、武汉大学、武汉理工大学等多所高校产学研合作示范基地。主要产品包括在线式红外热成像测温仪、红外热像仪、红外热成像测温机芯、红外热成像机芯等，下游领域包括炉窑冶金、电力电网、石油石化、轨道交通、电路检测、安防、森林防火、无人机吊舱、手持观瞄、机器视觉、科学研究、智慧城市等领域。	812.39	5.14%	制冷型机芯、探测器	执法领域	航空工业集团、中国船舶集团某所
9	西安镭映光电科技有限公司	以激光技术、红外技术、光电系统集成技术为核心，产品包括各种型号的激光器、激光测距仪、激光测照器、红外热像仪，小型光电系统。拥有自主研发和生产能力，在高端军用激光产品、红外产品和光电系统方面，拥有深厚的理论功底和丰富的产品经验。	787.61	4.99%	制冷型机芯、镜头、探测器	军工领域	中科院某所、中科院某所、中电科集团某所等
10	亦则（北京）系统技术有限公司	专注多光谱光电系统在安全领域和科学领域智能应用，涉及行业包括警用执法、搜救侦察、海事导航、海事光电取证、自动化机器视觉、周界入侵预警、监视监控、电力安全、化工安全、核电站安全、机场安全、海域安全、铁路安全、港口管理、码头安全、边海防、无人机入侵空域预警、科研等。	698.23	4.42%	制冷型整机、机芯、探测器	军工领域	中国船舶集团等

11	武汉太赫兹系统技术有限公司	专注于多光谱智能视觉、声学成像方向，专注于热像成像、太赫兹成像、多光谱成像应用。光电跟踪、智能图像处理、镜头设计制造等核心技术。下游应用领域包括石油化工、智能安防、机场周界、工业智能制造、水质检测、钢厂智能化、生物成像等。	694.25	4.40%	制冷型机芯、镜头	执法领域	中国船舶集团等
12	琪恒光学（武汉）有限公司 （含同一控制下的武汉普赫动力科技有限公司）	致力于中国大陆地区的专业光学产品、红外热成像产品的企业，产品包括光学产品、镜头、红外热像仪、短波近红外、航空摄像机和机检测系统等。结合红外夜视技术及可见光光学技术，产品广泛应用于政府、铁路、公路、渔政、环保、机场、厂区、矿区、电力、森林防火、平安城市、石油石化水资源、城市安防、高空瞭望、动物保护等行业和领域	575.84	3.65%	制冷型探测器、电路模块	执法领域	政府水政监察大队、华中科技大学、中国船舶集团等
13	中科禾华（扬州）科技有限公司	专业从事视觉、导航、定位传感器产品设计、开发、生产、销售和服务的国有控股军民融合企业。研发团队由国家万人计划专家、博士、硕士、工程师等人组成，拥有十余年设计研发及生产基础。	512.39	3.24%	制冷型机芯、镜头、探测器	军工领域	航天科技集团等
14	江苏盛海智能科技有限公司	隶属于江苏银河电子股份有限公司（股票代码 002519），是一家专注于研究智能驾驶技术的高科技军工企业。先后获得过军内单位及十大军工集团的 50 余次表彰和肯定，并参与了我军	474.34	3.00%	制冷型机芯、电路模块	军工领域	空军某作训基地、陆军某作训基地

		相关标准的起草和制定工作。					
15	西安因诺航空科技有限公司	是一家专注于无人机研发以及行业应用的高新科技企业，以“无人机+AI”为产品定位。致力于为石油、电力、环保、水利、公安、交通、消防、应急救援以及其他领域提供行业更专业的无人飞行器应用解决方案与服务。	446.90	2.83%	制冷型机芯	军工领域	航天科技某所
16	北京相锐科技有限公司	主要从事光电球系统开发服务，产品主要用于森林防火、工业监测等领域。	398.23	2.52%	制冷型探测器	执法领域	中科院某所
17	和安行（武汉）系统技术有限公司	系中国救捞、海事、渔政、海监、公安、边防等的供应商，为该类产品客户提供多光谱光电系统、执法救助装备、监控管理系统以及基于岸基对海的智能船舶交通管理系统。	353.10	2.24%	整机及其他	执法领域	各地政府执法大队
18	广州市星飞达电子科技有限公司	以成熟的红外热成像和微光夜视成像技术为基础，专业从事光电成像组件开发、伺服驱动技术开发、图像处理技术开发、工业检测热像仪、夜视观测整机和光电系统产品研制的民营高科技公司。	296.46	1.88%	制冷型机芯	军工领域	航天科工集团某所,兵器工业集团某所
19	瑞莱信创技术（北京）有限公司	系北京瑞莱智慧科技有限公司全资子公司，其母公司依托清华大学人工智能研究院发起设立，2021年完成3亿元A轮融资，主要从事人工智能基础设施和解决方案业务。	243.36	1.54%	制冷型机芯、光电研制业务	执法领域	中国工业物联网研究院、中国信息通信研究院
20	思贝视康（北京）科技有限公司	日本SPACE公司的代理商，主要从事电动变焦镜头、高清镜	191.15	1.21%	制冷型探测器	-	中科院及下属企业

		头的销售和技术服务业务。					
合计			15,495.76	98.13%	-	-	-

综上所述，2022 年公司光电业务新增客户属于细分领域的行业知名客户，购买公司产品主要应用于军工、执法、商业航天等应用领域，具有合理用途，公司 2022 年光电业务新增客户收入具有真实性和合理性。

(2) 2022 年公司非光电业务新增客户收入增幅较大的原因及合理性

2022 年公司非光电业务新增客户收入为 5,713.18 万元，其中前 10 名新增客户收入 5,390.80 万元，占当期非光电业务新增客户收入的 94.36%，该等客户的相关情况如下表所示：

单位：万元

序号	客户名称	客户背景及主营业务	非光电业务收入金额	占非光电业务新增客户收入的比例	主要交易内容
1	海南大学三亚研究院	由海南大学与三亚市政府、三亚崖州湾科技城管理局联合共建，2022 年因建设“第三代宽禁带半导体材料与器械平台项目”向公司采购了一批半导体设备	1,284.87	22.49%	其他业务收入（半导体设备销售）
2	四川思创激光科技有限公司	主要从事高功率连续光纤激光器、高功率脉冲光纤激光器及核心器件研发、生产、服务于一体的高新技术企业	581.13	10.17%	信息系统业务
3	浪潮通信信息系统有限公司	通信行业解决方案提供商，为通信运营商提供全方位的网络运维、系统服务、网络增值服务等支撑系统	580.94	10.17%	信息系统业务
4	中国通信建设第四工程局有限公司	隶属中国通信建设集团有限公司，从事数字通信、微波通信、移动通信、数据通信、卫星通信、传输设备、程控交换、市话通信、广播电视、智能大楼综合布线、高速公路综合通信网、工矿企业专用通信网系统等领域	549.69	9.62%	遥感业务
5	中铁第四勘察设计院集团有限公司	隶属于中国铁道建筑总公司，2022 年委托公司向其提供了某铁路段和大桥对军用舰船相关影响的研究服务	518.87	9.08%	其他业务收入（研究服务）

6	北京云道智造科技有限公司	国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业，致力于打造科学计算底层平台，构建工业互联网时代的科学计算中心，推动实现仿真软件自主化和仿真技术大众化。	473.27	8.28%	信息系统业务
7	华航导控（天津）科技有限公司	隶属于华芯智能（珠海）科技有限公司，天津市高新技术企业，主要从事导航和控制领域相关业务	461.33	8.07%	导航业务
8	欧亚高科数字技术有限公司	是国内领先的数字技术基础服务供应商，智慧城市和新能源解决方案供应商，也是数字城市建设全生命周期服务商和工程建设全过程数字化解决方案供应商	384.91	6.74%	遥感业务
9	中国电子信息集团	十大军工集团之一	344.34	6.03%	信息系统业务
10	中国人民解放军陆军炮兵防空兵学院	军队单位	211.45	3.70%	信息系统业务
合计			5,390.80	94.36%	-

由上表可见，2022 年公司非光电业务新增客户中以国有企业及单位和其他行业知名企业为主，交易内容主要为信息系统、遥感业务、导航业务等其他主营业务和半导体设备销售等其他业务，该等客户向公司购买产品具有合理用途，公司 2022 年非光电业务的新增客户收入具有真实性和合理性。

2、公司部分新增客户的下游销售对象与公司存在重叠的原因及合理性

2022 年公司光电业务主要新增客户的行业知名度较高，购买公司产品的终端应用领域以军工、执法装备、商业航天等为主，其下游亦包括航天科技集团、中电科集团、中国船舶集团、中科院等军工集团和科研院所，与公司直接客户的下游群体存在一定重叠，主要原因为：

一方面，我国军工集团及中科院的下属单位众多，不同单位的产品种类和细分应用领域存在较大差异，公司与客户对接的具体客户及其业务需求存在一定差异，但在按照客户同一控制下合并口径计算会存在覆盖同一军工集团及中科院等客户的情形。例如：公司对中电科集团的收入主要来自从事红外光电整机和系统业务的 A0001，而艾迪科技（北京）有限公司来自中电科集团的主要客户为从事航空航天和无人机综合电子系统业务的第*所；公司对航天科技集团

的收入主要来自从事导弹及火箭业务的 C0015，而山东中科际联光电集成技术研究院有限公司来自航天科技集团的主要客户为从事航天遥测与测控业务第*研究所、从事空间飞行器业务第*研究所等。

另一方面，公司主要向下游客户提供机芯、整机、探测器等红外产品和零部件，而部分新增客户则主要从事光电整机及系统业务，例如艾迪科技（北京）有限公司具备光电吊舱系统的集成开发能力，俊泰行（北京）通信技术有限公司具备海事光电系统的集成开发能力等，而下游客户既存在向公司采购机芯、整机、探测器等红外产品和零部件的需求，也存在向采购功能集成度更高的各类光电整机及系统的需求，进而导致公司与自身客户的下游客户存在部分重叠。

综上所述，公司部分新增客户的下游销售对象与公司直接客户存在重叠具有合理性。

3、公司光电业务多数新增客户及相关收入具有稳定性和可持续性

报告期内，公司光电业务和非光电业务按照当期新增客户和原有客户口径划分的构成情况如下表所示：

单位：万元

业务类型	客户类型	2022年		2021年		2020年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
光电业务	公司原有客户	26,752.30	62.88%	19,169.15	66.01%	13,431.37	75.39%
	当期新增客户	15,790.76	37.12%	9,870.15	33.99%	4,383.58	24.61%
	小计	42,543.06	100.00%	29,039.30	100.00%	17,814.95	100.00%
非光电业务	公司原有客户	4,699.28	45.13%	586.54	15.71%	458.18	24.31%
	当期新增客户	5,713.18	54.87%	3,147.89	84.29%	1,426.39	75.69%
	小计	10,412.46	100.00%	3,734.43	100.00%	1,884.57	100.00%

报告期内，公司光电业务原有客户收入金额分别为 13,431.37 万元、19,169.15 万元和 26,752.30 万元，占比在保持在 60%以上，由此可见公司与光电业务多数新增客户保持了稳定合作关系；公司的遥感业务、信息系统业务、导航业务主要以项目制模式实施，客户需求连续性和持续性相对较低，其他业务则以设备销售等偶发性交易为主，因此公司非光电业务原有客户收入占比较低。

2022 年公司光电业务新增客户购买公司产品的终端应用领域以军工、执法装备、商业航天等为主，多数客户的采购需求具有稳定性和可持续性。截至

2023年第一季度，公司2022年光电业务新增前20名客户中，已有8家客户持续向公司采购；根据公司在手订单统计，截至2023年上半年预计将有10家客户持续向公司采购；其他新增客户亦多数表示愿与公司保持业务合作，并根据其自身后续业务订单情况确定向公司的具体采购计划。

综上所述，公司光电业务多数新增客户及相关收入具有稳定性和可持续性。

4、2022年公司不存在突击发货和确认收入的情形

2022年度，公司光电业务和非光电业务新增客户收入的时间分布情况如下表所示：

单位：万元

季度	月份	光电业务新增客户		非光电业务新增客户	
		收入金额	占比	收入金额	占比
第1季度	1	-		-	-
	2	130.53	0.83%	-	-
	3	208.85	1.32%	-	-
	小计	339.38	2.15%	-	-
第2季度	4	522.12	3.31%	66.04	1.16%
	5	835.40	5.29%	-	-
	6	1,960.18	12.41%	1,518.51	26.58%
	小计	3,317.70	21.01%	1,584.54	27.73%
第3季度	7	1,717.70	10.88%	96.90	1.70%
	8	3,495.82	22.14%	117.76	2.06%
	9	3,066.79	19.42%	1,160.73	20.32%
	小计	8,280.31	52.44%	1,375.40	24.07%
第4季度	10	862.12	5.46%	31.78	0.56%
	11	1,125.97	7.13%	435.47	7.62%
	12	1,865.27	11.81%	2,286.00	40.01%
	小计	3,853.37	24.40%	2,753.25	48.19%
总计		15,790.76	100.00%	5,713.18	100.00%

2022年12月，公司光电业务新增客户收入仅1,865.27万元，占当期光电业务新增客户收入的比例为11.81%，公司不存在于报告期末新增大量客户和集中确认收入的情形。

2022年12月公司非光电业务新增客户收入为2,286.00万元，占当期非光电业务新增客户收入的比例为40.01%，占比相对较高，主要客户为海南大学三亚

研究院、浪潮通信信息系统有限公司、华航导控（天津）科技有限公司、中国人民解放军陆军炮兵防空兵学院等，均为高校、军队和行业知名企业，公司与上述客户的合同签订时间、项目执行周期、交付验收时间均不存在异常情形，公司不存在突击发货和突击确认收入。

综上所述，2022年公司不存在对新增客户突击发货和确认收入的情形。

（三）说明报告期各期末逾期应收账款占比较高的原因及合理性，相关收入确认是否谨慎，是否存在突击销售的情形；并结合最新的期后回款情况，说明主要客户应收账款回款比例较低的原因及合理性，是否存在较大的收回风险，应收账款坏账准备是否计提充分

1、公司逾期应收账款占比较高，主要系公司给予客户的信用期限较短所致，报告期各期末公司的应收账款账龄均短于全部同行业可比公司，应收账款周转率亦不存在重大差异，公司收入确认具有谨慎性，不存在突击销售情形

（1）公司逾期应收账款占比较高主要系给予客户的信用期限较短所致

报告期各期末，公司应收账款的逾期金额及占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022.12.31		2021.12.31		2020.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
应收账款余额	28,653.09	100.00%	15,974.01	100.00%	10,179.81	100.00%
逾期应收账款	20,280.21	70.78%	6,835.16	42.79%	7,624.46	74.90%
其中：逾期1年以内（含1年）	18,086.78	63.12%	6,565.24	41.10%	6,526.64	64.11%
逾期1-2年（含2年）	2,183.43	7.62%	259.92	1.63%	765.16	7.52%
逾期2-3年（含3年）	-	-	10	0.06%	286.16	2.81%
逾期3年以上	10	0.03%	-	-	46.5	0.46%

报告期各期末，公司逾期应收账款占比分别为74.90%、42.79%、70.78%，逾期占比较高但多数逾期时间在1年以内，逾期比例较高的主要系公司为提高客户回款效率，在与客户签订的销售合同时约定的回款期限较短所致。以公司2022年红外产品和零部件业务的前五名客户为例，公司要求的信用期限如下：

客户名称	主要合同信用期限
中电科集团	A0001 验收合格后30日内开具发票，收到发票后三个月支付全部货款
	A0007 合同签订后支付50%预付款，验收合格后支付合同尾款
	A0008 验收合格后支付全部货款
魏宇光电	验收后1个月支付全部货款
	C0015 验收合格15个工作日内支付全部货款

航天科技集团	C0016	完成验收且收到公司发票后 1 个月内支付全部货款
中建材集团	B0001	合同签订后支付 50%预付款，验收合格后支付合同尾款
	B0002	合同签订后支付 50%预付款，验收合格后支付合同尾款
通视光电		验收合格且收到发票后 7 日内支付全部货款

由上表可见，公司与大部分客户约定的信用期普遍较短，部分合同还会要求客户在验收合格后立即付款，但在实务中多数客户基于便利性考虑及交易习惯，会要求对各期采购产品批次汇总后集中付款，同时部分国有客户由于审批流程较长或需要纳入预算审批等原因，会导致付款周期较长和暂时性逾期。

(2) 公司应收账款的账龄短于全部同行业可比公司，公司客户的实际付款周期和习惯符合所处行业的特征

报告期内，公司应收账款的账龄结构短于全部同行业可比公司，具体对比情况如下表所示：

2022 年末							
账龄	高德红外	大立科技	久之洋	睿创微纳	富吉瑞	行业平均	国科天成
1 年以内	71.73%	40.41%	83.15%	87.81%	81.73%	71.90%	92.28%
1-2 年	15.12%	46.49%	3.83%	6.61%	17.65%	18.70%	7.66%
2-3 年	7.60%	7.74%	1.00%	3.64%	0.14%	3.93%	0.02%
3 年以上	5.55%	5.36%	12.03%	1.94%	0.48%	5.46%	0.03%
2021 年末							
账龄	高德红外	大立科技	久之洋	睿创微纳	富吉瑞	行业平均	国科天成
1 年以内	52.84%	71.91%	77.76%	87.93%	95.16%	77.12%	96.81%
1-2 年	29.63%	15.96%	2.44%	6.96%	4.34%	11.87%	3.08%
2-3 年	10.52%	4.54%	0.33%	2.89%	0.08%	3.67%	0.11%
3 年以上	7.02%	7.59%	19.47%	2.22%	0.41%	7.34%	-
2020 年末							
账龄	高德红外	大立科技	久之洋	睿创微纳	富吉瑞	行业平均	国科天成
1 年以内	63.88%	62.71%	56.77%	84.57%	80.95%	69.78%	89.09%
1-2 年	22.46%	23.17%	8.23%	9.33%	17.57%	16.15%	7.64%
2-3 年	3.95%	6.24%	9.38%	4.67%	1.17%	5.08%	2.81%
3 年以上	9.72%	7.88%	25.62%	1.43%	0.31%	8.99%	0.45%

注：除久之洋外，其他同行业可比公司尚未披露 2022 年年报，故以其 2022 年半年报数据进行替代。

综上所述，公司逾期应收账款占比较高，主要系公司给予客户的信用期限较短所致，公司应收账款的账龄短于全部同行业可比公司，公司客户的实际付款周期和习惯符合所处行业的特征。

(3) 公司以交付验收单作为收入确认依据，收入确认具有谨慎性

公司销售产品和提供服务均在将产品或服务成果交付客户并经客户验收，与该商品或服务所有权的主要风险和报酬/控制权转移给客户后确认收入，收入确认依据主要为客户签署的交付验收单。报告期内，公司除个别科研院所或军工客户因涉密或内部规定等特殊原因无法提供交付验收单外，绝大部分收入均以客户出具的交付验收单作为收入确认依据，具体情况如下表所示：

单位：万元

客户类型	2022年度	2021年度	2020年度
无验收单收入	236.66	139.86	337.70
营业收入总额	52,955.53	32,773.73	19,699.52
无验收单收入占比	0.45%	0.43%	1.71%

由上表可见，报告期各期公司无交付验收单确认的收入占比分别仅为1.71%、0.43%和0.45%，占比较低。对于报告期内个别客户无法提供交付验收单的情形，通过产品交接单、物流信息、发票信息、产品出库单、回款证明等确认收入的真实性和准确性。

综上所述，公司以交付验收单作为收入确认依据，收入确认具有谨慎性。

(4) 报告期内公司不存在突击确认收入的情形

报告期各期，公司第四季度及12月的收入金额及占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
第四季度收入	18,152.12	34.28%	14,309.00	43.66%	10,397.75	52.78%
其中：12月收入	8,352.98	15.77%	7,304.09	22.29%	4,563.12	23.16%

报告期各期，公司第四季度收入占比分别为52.78%、43.66%和34.28%，其中12月收入占比分别为23.16%、22.29%和15.77%，均呈逐年下降趋势，其中第四季度收入占比主要系军工类客户在第四季度的采购和验收相对集中所致，与多数同行业可比公司收入季节性分布特征一致。

报告期内，公司各年度12月份的收入前十名客户如下表所示：

单位：万元

序号	2022年		2021年		2020年	
	客户名称	收入金额	客户名称	收入金额	客户名称	收入金额
1	航天科技集团	1,744.42	中电科集团	2,361.95	中电科集团	1,520.96
2	海南大学三亚研究院	1,284.87	中国出版集团	922.64	兆晟科技	899.56

3	中国船舶集团	885.40	恩沃尔富	917.13	中天长光	645.68
4	巍宇光电	521.24	通视光电	545.13	北京中电天翔通信技术有限公司	330.19
5	微纳星空	482.47	四川宇泛诚信息科技有限公司	427.47	西安星通通信科技有限公司	281.13
6	浪潮通信信息系统有限公司	355.47	北京微视新纪元科技有限公司	341.59	武汉谷丰光电科技有限公司	189.38
7	浙江法拉第激光科技有限公司	294.69	北京金鸿正飞科技有限公司	332.30	深圳起源太空科技有限公司	188.68
8	中电科集团	291.06	中建材集团	223.01	航天科技集团	113.21
9	西安镭映光电科技有限公司	261.06	凌嘉光电	194.69	深圳松纳光学有限公司	87.08
10	北京微视新纪元科技有限公司	254.87	航天科技集团	192.08	湖北谱锐信息技术有限公司	76.11
-	合计	6,375.55	合计	6,457.99	合计	4,331.98

公司报告期各年 12 月客户以军工集团等国有客户、军工配套企业为主，严格按照客户出具的验收单日期确认收入，各年 12 月对上述主要客户确认收入的合同签订、执行和交付验收周期不存在异常情形，不存在突击确认收入的情形。

综上所述，报告期内公司不存在突击确认收入的情形。

2、公司应收账款的主要客户以大型国有客户和长期合作客户为主，客户信用等级较高，历史回款记录良好，公司应收账款不存在较大的收回风险，并已充分计提了坏账准备

(1) 公司应收账款的主要客户以大型国有客户和长期合作客户为主，客户信用等级较高，历史回款记录良好，公司应收账款不存在较大的收回风险

截至 2023 年 4 月 7 日，公司报告期各期末的应收账款回款情况如下：

单位：万元

类别	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
应收账款余额	28,653.09	15,974.01	10,179.81
截至 2023.4.7 期后回款金额	7,397.61	13,686.50	10,147.65
截至 2023.4.7 期后回款比例	25.82%	85.68%	99.68%

截至 2023 年 4 月 7 日，公司报告期各期末的应收账款回款比例分别为 99.68%、85.68 和 25.82%，公司 2020 年末应收账款已经基本全部收回；2021 年末应收账款尚未回款的主要为中建材集团、中电科集团，尚未回款主要受 2022

年 B0001 迁址及变更经营主体、A0001 上级单位筹划整合导致付款审批流程的暂时性影响；2022 年末应收账款的回款比例较低，主要系期后时间较短且包含春节假期所致。

截至 2023 年 4 月 7 日，公司应收账款余额前五名客户及期后回款情况如下表所示：

单位：万元

2022 年末应收账款余额前五名客户的期后回款情况								
序号	客户名称	应收余额	占比	账龄	坏账准备	主要合同信用政策	期后回款	回款占比
1	巍宇光电	3,545.70	12.37%	1 年以内	139.97	验收合格后 1 个月根据公司开票进行汇款	679.00	19.15%
2	中电科集团	3,258.37	11.37%	1 年以内为主	189.10	产品验收合格后 30 日内开票，收到发票 3 个月后付款	168.01	5.16%
3	中建材集团	2,281.45	7.96%	1 年以内为主	190.07	按合同签订、验收等合同节点分次付款	-	-
4	航天科技集团	2,127.80	7.43%	1 年以内为主	105.66	经甲方验收合格之日起 15 个工作日内，一次性支付	585.00	27.49%
5	微视新纪元	1,374.00	4.80%	1 年以内	54.24	按合同签订、验收等合同节点分次付款	107.50	7.82%
合计		12,587.32	43.93%	-	679.04	-	1,539.51	12.23%

由上表可见，公司 2022 年末应收账款余额的主要客户包括中电科集团、中建材集团、航天科技集团等大型国有客户和巍宇光电、微视新纪元等长期合作客户，上述客户的信用等级较高，与公司业务合作关系稳定且历史上未出现过坏账情形，公司无法收回应收账款的风险较小，其中：

①中电科集团和中建材集团的期后回款比例较低，主要系 2022 年 A0001 受上级单位业务调整和负责人调整和 B0001 受变更经营主体和迁址影响，导致两家客户的付款审批和支付进度大幅滞后。目前 A0001、B0001 已基本恢复正常经营，公司预计可在 2023 年 6 月前完成回款。

②巍宇光电、航天科技集团、微视新纪元三家客户的期后回款比例较低，主要系上述应收账款以 2022 年第四季度实现的收入为主，期后时间较短且包含

春节假期所致。上述客户的应收账款账龄较短，与公司合作时间较长，历史付款情况良好且无坏账记录，公司预计可在 2023 年 6 月前完成回款。

截至 2023 年 4 月 7 日，公司 2022 年末逾期应收账款的前五名客户及期后回款情况如下表所示：

单位：万元

2022 年末应收账款逾期金额前五名客户的期后回款情况							
排名	客户名称	逾期应收账款金额	逾期部分坏账准备	逾期部分账龄	逾期部分的期后回款	逾期部分的回款占比	可回收性
1	巍宇光电	2,296.70	90.66	1 年以内	679.00	29.56%	高
2	中电科集团	2,061.44	80.29	1 年以内为主	22.77	1.10%	高
3	中建材集团	2,057.45	80.13	1 年以内为主	-	-	高
4	微视新纪元	1,374.00	54.24	1 年以内	107.50	7.82%	高
5	山东中科际联光电集成技术研究院有限公司	900.00	35.53	1 年以内	280.00	31.11%	高
-	合计	8,689.59	340.84	-	1,089.27	12.54%	-

由上表可见，公司 2022 年末应收账款逾期金额前五名客户中，前四名同时为公司 2022 年末应收账款余额前五名客户，尚未回款原因如前所述；应收账款逾期金额第五名为山东中科际联光电集成技术研究院有限公司，截至 2023 年 4 月 7 日逾期部分的回款比例已达到 31.11%，公司预计可在 2023 年 6 月前完成回款，无法收回的风险极低。

综上所述，公司应收账款的主要客户以大型国有客户和长期合作客户为主，客户信用等级较高，历史回款记录良好，公司应收账款不存在较大的收回风险。

(2) 公司已对各期末应收账款充分计提了坏账准备，坏账准备计提比例低于同行业可比公司主要系公司的账龄结构更优所致，即使按照同行业可比公司应收账款坏账准备的平均计提比例测算，对公司各期净利润的影响亦较小

①公司应收账款预期信用损失率确定方式合理，符合公司实际情况和《企业会计准则》规定，即使按照同行业可比公司各账龄应收账款的坏账准备平均计提比例测算，对公司各期净利润的影响亦较小

报告期内，公司将应收账款划分为国有企业客户、一般企业客户和合并范围内关联方客户组合，公司将国有企业客户单独确认为一个组合，主要系考虑国有企事业单位客户在股东背景、资金实力、履约能力上均较一般企业优秀，信用风险相对较小。公司根据各组合历史应收账款账龄数据计算三年平均账龄迁徙率，以迁徙率为基础计算历史损失率，并在历史损失率的基础上考虑前瞻性影响计算预期信用损失率。

报告期内，公司与同行业可比公司不同账龄的应收账款坏账计提比例情况如下表所示：

单位：%

2022.12.31							
账龄	高德红外	睿创微纳	大立科技	久之洋	富吉瑞	行业平均	国科天成
1年以内	8.91	4.86	5.00	0.22	5.00	4.76	3.40
1-2年	13.27	7.28	10.00	6.22	10.00	9.35	13.42
2-3年	18.60	9.14	20.00	-	30.00	19.44	24.75
3-4年	29.90	16.99	50.00	-	50.00	36.72	-
4-5年	48.70	97.30	50.00	77.17	80.00	70.63	-
5年以上	100.00	100.00	100.00	96.55	100.00	99.31	-
2021.12.31							
账龄	高德红外	睿创微纳	大立科技	久之洋	富吉瑞	行业平均	国科天成
1年以内	8.89	4.84	5.00	0.13	5.00	4.77	3.65
1-2年	13.30	6.14	10.00	5.33	10.00	8.95	11.40
2-3年	18.62	7.93	20.00	30.00	30.00	21.31	19.56
3-4年	29.90	80.64	50.00	77.17	50.00	57.54	-
4-5年	48.70	66.42	50.00	80.00	80.00	65.02	-
5年以上	100.00	100.00	100.00	72.72	100.00	94.54	-
2020.12.31							
账龄	高德红外	睿创微纳	大立科技	久之洋	富吉瑞	行业平均	国科天成
1年以内	8.09	4.82	5.00	0.12	5.00	4.61	4.64
1-2年	10.91	17.15	10.00	10.00	10.00	11.61	8.46
2-3年	18.00	50.52	20.00	28.94	30.00	29.49	21.70
3-4年	27.50	48.19	50.00	80.00	50.00	51.14	23.83
4-5年	41.81	100.00	50.00	57.93	80.00	65.95	100.00
5年以上	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-

注：除久之洋外，同行业可比公司尚未披露 2022 年年报，故以其 2022 年半年报数据进行替代。

按照同行业可比公司各账龄短的应收账款坏账准备平均计提比例模拟测算，公司各期末应收账款坏账准备计提金额及归母净利润的影响情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022年	2021年	2020年
公司实际计提坏账准备	1,463.43	623.53	562.99
公司模拟计提坏账准备	1,468.41	785.49	617.25
模拟计提与实际计提差额	-4.98	-161.96	-54.27
当期扣非后归母净利润	9,510.66	7,143.04	4,517.26
差额对扣非后归母净利润的影响比例	-0.05%	-2.27%	-1.20%

综上所述，公司应收账款预期信用损失率确定方式合理，符合公司实际情况和《企业会计准则》规定，即使按照同行业可比公司各账龄应收账款的坏账准备平均计提比例测算，对公司各期净利润的影响亦较小。

②公司应收账款的坏账准备计提比例低于同行业可比公司，主要系公司的账龄结构更优所致

报告期内，公司与同行业可比公司的应收账款坏账准备计提比例对比如下：

公司名称	2022年	2021年	2020年
高德红外	12.99%	14.43%	12.77%
睿创微纳	6.42%	6.67%	8.87%
大立科技	11.55%	11.08%	11.87%
久之洋	11.08%	15.02%	20.78%
富吉瑞	6.31%	5.48%	6.45%
行业平均	9.67%	10.54%	12.15%
国科天成	5.11%	3.90%	5.53%

注：除久之洋外，其他同行业可比公司尚未披露 2022 年年报，故以其 2022 年半年报数据进行替代。

报告期内，公司应收账款计提比例均低于同行业可比公司平均水平，主要系公司应收账款的账龄结构明显优于同行业可比上市公司所致，具体对比如下：

2022年末							
账龄	高德红外	大立科技	久之洋	睿创微纳	富吉瑞	行业平均	国科天成
1年以内	71.73%	40.41%	83.15%	87.81%	81.73%	71.90%	92.28%
1-2年	15.12%	46.49%	3.83%	6.61%	17.65%	18.70%	7.66%
2-3年	7.60%	7.74%	1.00%	3.64%	0.14%	3.93%	0.02%
3年以上	5.55%	5.36%	12.03%	1.94%	0.48%	5.46%	0.03%
2021年末							
账龄	高德红外	大立科技	久之洋	睿创微纳	富吉瑞	行业平均	国科天成
1年以内	52.84%	71.91%	77.76%	87.93%	95.16%	77.12%	96.81%
1-2年	29.63%	15.96%	2.44%	6.96%	4.34%	11.87%	3.08%
2-3年	10.52%	4.54%	0.33%	2.89%	0.08%	3.67%	0.11%
3年以上	7.02%	7.59%	19.47%	2.22%	0.41%	7.34%	-
2020年末							
账龄	高德红外	大立科技	久之洋	睿创微纳	富吉瑞	行业平均	国科天成
1年以内	63.88%	62.71%	56.77%	84.57%	80.95%	69.78%	89.09%

1-2年	22.46%	23.17%	8.23%	9.33%	17.57%	16.15%	7.64%
2-3年	3.95%	6.24%	9.38%	4.67%	1.17%	5.08%	2.81%
3年以上	9.72%	7.88%	25.62%	1.43%	0.31%	8.99%	0.45%

注：除久之洋外，其他同行业可比公司尚未披露 2022 年年报，故以其 2022 年半年报数据进行替代。

报告各期末，公司应收账款账龄在 1 年以内的比例分别为 89.09%、96.81% 和 92.28%，明显高于全部同行业可比上市公司，公司账龄结构较短，坏账准备计提比例低于行业平均水平具有合理性。

综上所述，公司已对各期末应收账款充分计提了坏账准备。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

1、关于公司 2022 年主要客户收入下滑、老客户贡献收入下滑是否为趋势性下滑的问题，保荐机构执行了以下核查程序：

（1）获取公司收入明细表，按照各期原有客户和当期新增客户口径统计公司各期的收入构成情况，分析公司与客户合作的稳定性，分析 2022 年部分原有客户收入下降是个别现象还是普遍现象；

（2）统计 2022 年公司对收入下滑的主要客户销售的产品类型、数量、价格等信息，分析收入下滑是否为研制业务等偶发性业务收入下降所致；

（3）访谈发行人董事长、财务总监等，了解 2022 年主要客户收入下滑的原因，了解公司与上述客户目前的业务合作、在手订单情况；了解下游市场容量、竞争对手转向 InSb 探测器路线所需生产及验证周期等信息，分析未来是否存在竞争对手大量涌入的风险等；

（4）对中电科集团 A0001、中建材集团 B0001、巍宇光电，了解其 2022 年向公司采购金额大幅下降的原因、是否更换了其他同类产品供应商、目前的生产经营和业务需求、与公司在未来年度的合作计划等信息；

（5）查阅同行业可比招股说明书、公司年报、业绩预告等公开信息，访谈发行人管理层，了解同行业公司业务布局、行业竞争格局，分析同行业可比公司业绩变动情况及变动原因。

综上所述，保荐机构执行的上述核查程序具有充分性，能够支撑核查结论。

2、关于公司新增客户较多和 2022 年新增客户贡献收入真实性的核查程序

(1) 选取样本对报告期客户交易发生额和应收账款各期末余额实施函证程序，通过工商信息网检查了客户的注册地址并与发函地址核对，检查函证信息是否准确，对未回函的实施替代性测试程序。保荐机构对公司客户的收入函证情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
收入金额	52,955.53	32,773.73	19,699.52
发函金额	51,715.63	31,188.86	19,074.56
发函比例	97.66%	95.16%	96.83%
回函金额	48,823.12	31,188.86	17,627.05
回函金额占发函金额比例	94.41%	100.00%	92.41%
替代程序金额	2,892.52	-	1,447.51
替代金额占发函金额比例	5.59%	-	7.59%
发函金额最终确认比例	100.00%	100.00%	100.00%

(2) 通过查询工商信息、官方网站和其他网络公开信息等方式对重要新增客户的基本情况、客户背景、主营业务进行了核查，以实地、视频或电话访谈的方式问询其购买公司产品的用途及下游主要销售客户情况，并在 2023 年对前期因出行不便而通过视频访谈、电话沟通方式替代核查的部分重要客户及新增客户补充了实地走访。

截至本报告出具之日，保荐机构对公司各期所有客户的实地走访和视频访谈比例如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	2020 年
销售收入 (A)	52,955.53	32,773.73	19,699.52
走访销售总额 (B)	46,124.71	30,588.28	18,380.84
覆盖比例 (C=B/A)	87.10%	93.33%	93.31%
走访家数 (家)	56	34	30
其中：实地走访 (家)	44	26	26

视频/电话走访（家）	12	8	4
实地走访客户销售收入（D）	41,960.30	27,753.14	17,344.43
实地走访收入比例（E=D/A）	79.24%	84.68%	88.04%
视频/电话访谈客户销售收入（F）	4,164.41	2,835.14	1,036.41
视频/电话访谈收入比例（G=F/A）	7.86%	8.65%	5.26%

截至本报告出具之日，保荐机构对公司各期新增客户的实地走访和视频访谈比例如下表所示：

单位：万元

项目	2022年	2021年	2020年
销售收入（A）	21,503.94	13,018.04	5,809.97
走访销售总额（B）	16,035.40	12,058.44	4,709.79
覆盖比例（C=B/A）	74.57%	92.63%	81.06%
走访家数（家）	22	9	12
其中：实地走访（家）	15	8	10
视频/电话走访（家）	7	1	2
实地走访客户销售收入（D）	13,154.87	11,857.87	4,189.38
实地走访收入比例（E=D/A）	61.17%	91.09%	72.11%
视频/电话访谈客户销售收入（F）	2,880.53	200.56	520.41
视频/电话访谈收入比例（G=F/A）	13.40%	1.54%	8.96%

（3）采用抽样方式执行细节性测试，检查收入确认相关的支持性文件，包括立项申请单、客户合同、项目生产过程文档、交付验收单、销售出库单、发物流单、销售发票等，核对相关单据日期是否勾稽，数量、金额是否一致。收入细节性测试情况如下：

项目	2022年	2021年度	2020年度
收入金额（万元）	52,955.53	32,773.73	19,699.52
细节测试金额（万元）	44,335.71	31,515.41	18,989.20
核查比例（%）	83.72	96.16	96.39

（4）执行截止性测试，选取临近资产负债表日前后的收入确认相关原始资料，检查客户合同、销售出库单、发物流单、交付验收单等支持性文件，以评价相关收入是否记录于恰当的会计期间；选取报告各期截止日前后一个月的收入项目根据进行上述截止性测试，报告期截止测试核查情况如下：

截止日前情况	2022年12月	2021年12月	2020年12月
收入金额（万元）	8,352.98	7,304.09	4,550.45
核查金额（万元）	8,240.45	7,304.09	4,550.45
核查比例（%）	98.65	100.00	100.00
截止日后情况	2023年1月	2022年1月	2021年1月
收入金额（万元）	684.86	536.71	429.77
核查金额（万元）	684.86	536.71	429.77
核查比例（%）	100.00	100.00	100.00

综上所述，保荐机构执行的上述核查程序具有充分性，能够支撑核查结论。

3、关于公司应收账款逾期比例较高、期后回款比例较低、坏账准备计提是否充分的核查程序

（1）选取样本对客户应收账款期末余额执行函证程序，对未回函的实施替代性测试程序。函证样本的选取标准包括：报告期客户交易金额或应收账款余额大于重要性水平的项目选为金额重大的样本，除金额重大的样本外的剩余项目用 IDEA 抽取随机样本。应收账款函证具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年度	2021年度	2020年度
应收账款余额	28,653.09	15,974.01	10,179.81
发函金额	27,925.96	15,380.11	9,904.99
发函比例	97.46%	96.28%	97.30%
回函金额	24,829.51	15,099.67	9,781.49
回函金额占发函金额比例	88.91%	98.18%	98.75%
替代程序金额	3,096.45	280.44	123.50
替代金额占发函金额比例	11.09%	1.82%	1.25%
发函金额最终确认比例	100.00%	100.00%	100.00%

（2）查阅主要应收账款客户合同、验收单据等，了解公司信用期限、收入确认政策等，分析逾期原因；查询同行业可比公司年报等信息，统计同行业可比公司应收账款的账龄结构、应收账款周转率等指标，与发行人相应指标进行对比，分析公司应收账款账龄及周转率与同行业可比公司是否存在重大差异等；

（3）统计公司报告期各期末的应收账款期后回款情况，了解主要客户未回款原因，了解公司货款催收措施，通过公开信息查询主要应收账款客户基本情况、客户背景、资金实力等，分析货款不能收回的可能性，分析应收账款坏账

准备是否计提充分；

(4) 对于按照组合评估的应收账款，复核管理层对于信用风险特征组合的设定；评估管理层使用的预期信用损失计算模型与方法是否符合企业会计准则要求；复核预期信用损失计算的依据，包括管理层结合历史信用损失率及前瞻性考虑因素对预期信用损失的估计和计算过程等；

(5) 统计同行业可比公司应收账款的坏账准备计提政策、不同账龄应收账款的坏账准备计提比例，分析公司与同行业可比公司坏账准备计提政策、计提比例是否存在重大差异等。

综上所述，保荐机构执行的上述核查程序具有充分性，能够支撑核查结论。

(二) 核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、2022年公司个别主要客户收入下滑主要系客户自身的偶发性原因，而非下游市场环境不利变化、客户需求不足或竞争对手抢占份额所致，公司以制冷型红外业务为主且选用 InSb 探测器路线，短期内其他竞争对手不会对公司市场份额形成重大不利影响，公司下游市场环境未发生重大不利变化，下游客户需求持续旺盛，2023 年一季度及上半年经营业绩同比预计均大幅增长，未来经营业绩不存在较大的下滑风险。

2、2022 年公司新增客户收入占比与 2021 年基本持平，收入金额同比增幅较大主要系随着公司产品供应能力、性价比和市场知名度持续提升，来自军工、执法装备、商业航天等下游应用领域的客户数量持续增加所致，具有合理性；公司与部分新增客户的下游客户存在重叠，主要系按照客户同一控制下合并口径计算会存在覆盖同一军工集团及中科院等客户的情形，同时公司和客户销售的产品类型不同，部分下游客户存在重叠具有合理性；公司光电业务多数新增客户及相关收入具有稳定性和可持续性；公司不存在突击发货和突击确认收入的情形。

3、公司逾期应收账款占比较高，主要系公司给予客户的信用期限较短所致，报告期各期末公司的应收账款账龄短于全部同行业可比公司，应收账款周转率亦不存在重大差异，公司收入确认具有谨慎性，不存在突击销售情形；公司应

收账款的主要客户以大型国有客户和长期合作客户为主，客户信用等级较高，历史回款记录良好，公司应收账款不存在较大的收回风险并充分计提了坏账准备。

问题三、关于供应商依赖

申请文件及问询回复显示：

(1) 2021 年和 2022 年，发行人向制造商 Z0001 采购的 InSb 探测器占公司同期 InSb 探测器采购总额的比例分别为 88.23%和 99.87%，占公司制冷型探测器采购总额的比例分别为 74.11%和 90.86%。

(2) 报告期各期，公司使用 Z0001 InSb 探测器的相关产品收入占主营业务收入的比例分别为 3.51%、38.52%和 54.23%，相关产品毛利占主营业务毛利的比例分别为 4.68%、38.83%和 68.95%。同时，现阶段公司与 Z0001 互为对方最大的 InSb 探测器客户和供应商，公司各期采购量占 Z0001 InSb 探测器产量的比例分别达 76.47%、88.15%和 89.53%。

(3) 公司未来拟主要通过 F0004 建立合作关系、启动下一代制冷型探测器自主研发和产线建设、维持进口渠道等方式，降低向 Z0001 采购占比。

请发行人：

(1) 结合报告期各期对制造商 Z0001 的采购占比等，说明发行人供应商集中度较高的合理性、是否符合行业特征，Z0001 自身生产经营是否稳定及依据是否充分，发行人与 Z0001 是否存在其他未披露的关联关系、股权关系或其他利益安排。

(2) 结合报告期各期使用 Z0001 InSb 探测器的相关产品收入及毛利占比等，说明 Z0001 对发行人供货是否具有稳定性及可持续性，Z0001 是否存在向下游扩展业务的情形，发行人对 Z0001 是否存在重大依赖，相关依赖是否会对发行人的持续经营能力构成重大不利影响，发行人是否具有直接面向市场独立持续经营的能力，并进一步完善相关风险提示。

(3) 结合发行人公司未来拟采取的降低向 Z0001 采购占比的各项措施的时间安排、目前进展等，说明相关降低依赖措施的有效性以及对发行人的影响。

请保荐人发表明确意见。

一、发行人说明

(一) 结合报告期各期对制造商 Z0001 的采购占比等，说明发行人供应商集中度较高的合理性、是否符合行业特征，Z0001 自身生产经营是否稳定及依据是否充分，发行人与 Z0001 是否存在其他未披露的关联关系、股权关系或其他利益安排。

1、2021-2022 年间公司制冷型探测器对 Z0001 的采购占比较高，主要系国内具备 InSb 探测器量产供货能力的企业较少，公司基于采购成本、供应链安全和国产替代趋势等综合考虑，主动减少了进口型号采购量转而向 Z0001 集中采购所致，公司供应商集中度较高具有合理性，符合所处行业特征

报告期内，公司采购的原材料主要为制冷型探测器，其中又以 InSb 制冷型探测器为主，公司各期采购 Z0001InSb 探测器的金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	2020 年
公司对 Z0001InSb 探测器采购金额①	32,513.19	8,418.45	1,633.63
公司对 InSb 探测器的采购金额②	32,557.08	9,541.02	6,315.66
公司采购 Z0001InSb 探测器占当期 InSb 探测器采购总额的比例①/②	99.87%	88.23%	25.87%
公司对制冷型探测器的采购金额③	35,783.54	11,359.61	6,547.08
公司采购 Z0001InSb 探测器占当期制冷型探测器采购总额的比例①/③	90.86%	74.11%	24.95%
公司原材料采购总额④	53,559.37	23,465.40	12,821.12
公司采购 Z0001InSb 探测器占当期原材料采购总额的比例①/④	60.70%	35.88%	12.74%

2020 年及以前，公司主要采购进口型号 InSb 探测器，采购周期较长且价格相对较高。2020 年 Z0001 成立后开始生产国产 InSb 探测器，公司向其小批量采购用于国产系列机芯及整机的生产研发，2020 年公司采购的 Z0001 国产 InSb 探测器占当期 InSb 探测器采购总额的比例仅为 25.87%。

2021 年公司基于 Z0001 国产 InSb 探测器开发的机芯获得下游客户认可，公

司开始大批量采购 Z0001 国产 InSb 探测器替代原进口型号，2021 年和 2022 年采购的 Z0001InSb 探测器占同期 InSb 探测器采购总额的比例分别增至 88.23%和 99.87%，占制冷型探测器采购总额的比例分别增至 74.11%和 90.86%。

公司向 Z0001 采购之前已建立稳定的进口制冷型探测器采购渠道，2021 年以来向 Z0001 集中采购且采购占比大幅增加的主要原因如下：

(1) 一方面，报告期内我国具备制冷型探测器量产能力的单位较少且产能以 MCT 型为主，具有国产 InSb 探测器量产供货能力的企业主要为 Z0001 和 F0004，其中：F0004 新产线预计 2024 年初方可建成投产，现有产能有限且主要用于供应上级单位 F0003 体系内部使用，因此公司在 2021 年至 2022 年间可大批量采购的国产 InSb 探测器供应商仅 Z0001 一家单位，系公司所处行业现阶段的上游供应特征所决定。

(2) 另一方面，公司虽然建立了稳定的进口 InSb 探测器采购渠道，但国产型号性价比较高，供应供给及时稳定，不受境外出口管制和国际政治经济政策变化的影响，同时近年来我国军工行业鼓励对核心零部件进行国产化替代。因此，公司基于采购成本、供应及时性和国内军工行业的国产化替代趋势等因素综合考虑，自 2021 年以来主动大幅减少了进口型号的采购量，仅购买维持进口渠道畅通的最低数量。公司向 Z0001 进行集中采购有利于提高自身上游供应链的稳定性和安全性，同时大批量集中采购的方式也有利于公司向供应商争取更优的合作条款和货源优先供应保证，符合公司自身的商业利益。

综上所述，2021-2022 年间公司制冷型探测器对 Z0001 的采购占比较高，主要系国内具备 InSb 探测器量产供货能力的企业较少，公司基于采购成本、供应链安全和国产替代趋势等综合考虑，主动减少了进口型号采购量转而向 Z0001 集中采购所致，供应商集中度较高符合公司所处行业的特征。

2、Z0001 已独立掌握 InSb 探测器的完整技术工艺并通过了全国产业化鉴定，技术来源不存在争议或纠纷，供应链无进口依赖风险，同时其一期产线已建成并处于持续稳定运行状态，境外出口管制等风险因素不会对一期产线运行产生影响，因此 Z0001 的生产经营具有稳定性和可持续性

(1) Z0001 独立掌握 InSb 探测器的完整技术工艺并形成了相应专利体系，技术来源不存在争议或纠纷，不存在被禁止使用的风险

Z0001 已掌握 InSb 探测器的全套核心技术及制造工艺，在探测器组件设计、芯片设计、芯片工艺设计开发、结构设计、封装工艺设计开发、测试评价技术开发等领域开展了一系列研发工作，并在工艺、生产、产品设计等方面进行创新，目前已成功掌握 InSb 探测器成结技术、低损伤刻蚀技术、复合钝化技术、电极制备技术、倒装互联技术、背减薄技术、器件封装技术等全套关键技术，具备 640×512、1280×1024 分辨率 InSb 探测器的批量生产能力，并基于研发成果申请并建立了一套专利技术体系，目前已取得相关专利 20 个。

Z0001 的制冷型探测器技术工艺全部集中在 InSb 探测器领域，系 Z0001 两名主要负责人带领团队基于其多年的探测器技术经验所独立研发形成，不存在被其他机构或企业授权使用专利或非专利技术的情形。Z0001 的两名主要负责人原任职单位 A0003 的制冷型探测器技术主要集中在 MCT 领域，而 InSb 探测器和 MCT 探测器在专利技术、产品设计、产能产线方面不具有通用性，A0003 在向两人出具的离职证明中已确认不存在任何经济和知识产权纠纷。

此外，经查询中国裁判文书网、中国执行信息公开网、国家企业信用信息公示系统、信用中国、专利局及商标局网站等公开信息，Z0001 从成立至今不存在与技术、专利等知识产权相关的权属纠纷、诉讼或仲裁事项。

综上所述，Z0001 独立掌握 InSb 探测器的完整技术工艺并形成了相应专利体系，技术来源不存在争议或纠纷，不存在被禁止使用的风险。

(2) Z0001 的 InSb 探测器已通过全国产业化鉴定，其生产 InSb 探测器所需的原材料均为国产化供应，不存在进口依赖的风险

Z0001 生产 InSb 探测器所需的零部件主要包括 MEMS 传感器、CMOS 读出

电路、小型低温制冷机、杜瓦等，上述零部件及原材料已实现国产化供应。北京航空航天大学可靠性工程研究院元器件质量保证中心出具的《焦平面探测器国产化情况审查报告》，经其鉴定和审查，Z0001生产的 InSb 探测器均为其自主设计、生产，核心及关键配套产品均来自境内生产厂家的国产产品。

综上所述，Z0001 的 InSb 探测器已通过全国化鉴定，其生产 InSb 探测器所需的原材料均为国产化供应，不存在进口依赖的风险。

(3) Z0001 一期产线已建成并处于稳定运行状态，境外出口管制等风险因素不会对其一期产线运行产生影响，Z0001 的生产经营具有稳定性和可持续性，不存在可能导致其无法正常生产经营的重大风险

Z0001 一期产线已建成并在 2021 年 6 月进入完全达产状态，自达产以来运行情况良好，一期产线设计产能为 1,000 个/年，通过将部分工序委外的方式已将产能提升至 1,500 个/年以上。Z0001 一期产线建成后运行状态良好，产线设备后续使用和维护在国内即可完成，境外出口管制等因素不会对其一期产线的稳定运行产生不利影响，生产经营具有稳定性和可持续性。

Z0001 二期产线计划在 2025 年投产，二期产线的设计产能为 3,000-5,000 个/年，目前处于购置设备和筹建阶段。Z0001 二期产线所需离子注入设备、分子束外延设备、步进式光刻机、单片湿法设备、ICP 刻蚀设备等尚无国产替代型号或国产型号成熟度较低，Z0001 需要从美国、日本及部分欧洲国家采购相关设备，境外出口管制或国际局势变化等因素可能会影响其二期产线的设备购置和建设进度，但不会对其一期产线运行产生影响。

综上所述，Z0001 一期产线已建成并处于稳定运行状态，境外出口管制等风险因素不会对一期产线运行产生影响，生产经营具有稳定性和可持续性，不存在可能导致其无法正常生产经营的重大风险。

3、公司与 Z0001 不存在未披露的关联关系、股权关系或其他利益安排

(1) Z0001 与公司、公司主要负责人、直接股东及穿透后股东之间不存在重叠情形，不存在未披露的关联关系、股权关系和利益安排

根据保荐机构、发行人律师在国家企业信用信息公示系统、天眼查等公开

信息渠道查询的结果并经 Z0001 确认，保荐机构已取得 Z0001 的股权结构、股东背景、股东实际控制人、穿透后的最终股东名单和主要负责人情况。

根据 Z0001 设立及增资时股东出资的银行流水，Z0001 工商登记股东与实际履行出资义务的股东一致，不存在由第三方代缴出资的情形。经比对，除已披露情况外，公司与 Z0001 的主要负责人、直接股东及穿透后股东之间均不存在重叠情形。同时，Z0001 及其实际控制人已承诺 Z0001 与国科天成、国科天成相关负责人和主要股东之间不存在关联关系，报告期内 Z0001 与国科天成除正常业务往来外，不存在其他利益往来、非经营性资金拆借、担保等情形。

综上所述，Z0001 与公司、公司主要负责人、直接股东及穿透后股东之间不存在重叠情形，不存在未披露的关联关系、股权关系和利益安排。

(2) Z0001 与公司报告期内主要客户及其负责人、直接股东及穿透后持股 1%以上的股东之间不存在重叠情形，不存在关联关系、股权关系和其他利益安排

保荐机构及发行人律师对公司报告期内的主要客户及其负责人、直接股东及穿透后主要股东进行了统计核查，具体核查标准如下：

1) 将公司各期营业收入前 20 名客户（按客户单体口径）纳入核查范围，若前 20 名客户的当期收入占比低于 90%，则按照收入排名继续追加核查范围直至收入占比超过 90%。按照上述标准，保荐机构及发行人律师总共核查了公司在报告期内的 68 家客户，上述客户占公司各期营业收入的比例分别达 91.01%、92.84%和 90.38%。

2) 通过国家企业信用信息公示系统、天眼查等公开信息渠道并结合已走访客户的访谈笔录情况，统计上述 68 家主要客户的董事、经理、监事等主要负责人名单，并将上述客户的全部直接股东纳入排查范围（注：部分军工集团下属院所客户属于事业单位，无负责人和股东信息，将其所属集团列为主管单位）；对上述客户的直接股东进行穿透式核查，核查标准为穿透后持股 1%以上的自然人、上市公司、新三板挂牌公司等公众公司、国有控股或管理主体（含事业单位、国有主体控制的产业基金等）、集体所有制企业、境外政府投资基金、大学捐赠基金、养老基金、公益基金以及公募资产管理产品。

经比对，Z0001 与公司报告期内主要客户的主要负责人、直接股东及穿透后持股 1%以上的股东之间均不存在重叠情形。同时，Z0001 及其实际控制人已出具承诺，与公司主要客户及其主要负责人、直接股东及穿透后持股 1%以上股东之间不存在关联关系、股权关系和其他利益安排。

综上所述，Z0001 与公司报告期内主要客户及其主要负责人、直接股东及穿透后持股 1%以上股东之间不存在重叠情形，不存在关联关系、股权关系和其他利益安排。

(二) 结合报告期各期使用 Z0001InSb 探测器的相关产品收入及毛利占比等，说明 Z0001 对发行人供货是否具有稳定性及可持续性，Z0001 是否存在向下游扩展业务的情形，发行人对 Z0001 是否存在重大依赖，相关依赖是否会对发行人的持续经营能力构成重大不利影响，发行人是否具有直接面向市场独立持续经营的能力，并进一步完善相关风险提示。

1、公司使用 Z0001InSb 探测器的相关产品收入及毛利占比情况

报告期内，公司营业收入的具体构成和各类明细产品是否需要领用制冷型探测器的具体情况如下表所示：

单位：万元

业务类别	明细产品	2022 年		2021 年		2020 年		产品或服务是否需要领用制冷型探测器
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	
1.光电业务		42,543.06	80.34%	29,039.30	88.61%	17,814.94	90.43%	-
1.1 红外产品	制冷型机芯及整机	22,271.59	42.06%	12,612.81	38.48%	8,299.05	42.13%	是，领用制冷型探测器
	非制冷型机芯及整机	2,756.84	5.21%	1,759.52	5.37%	111.24	0.56%	否
	电路模块及其他	3,045.17	5.75%	2,865.65	8.74%	582.57	2.96%	否
1.2 零部件	探测器	6,237.17	11.78%	2,437.06	7.44%	1,263.72	6.41%	是，领用制冷型探测器
	镜头	1,331.86	2.52%	2,364.26	7.21%	1,836.18	9.32%	否
	镜片	423.72	0.80%	879.65	2.68%	-	0.00%	否
	外购机芯及整机	484.51	0.91%	806.19	2.46%	900.44	4.57%	否
	其他零部件	747.83	1.41%	118.76	0.36%	302.3	1.53%	否

1.3 研制业务	5,244.37	9.90%	5,195.40	15.85%	4,519.45	22.94%	少数项目需要
2.其他主营业务	7,159.19	13.52%	3,153.42	9.62%	1,835.01	9.31%	-
2.1 遥感业务	1,515.54	2.86%	2,171.26	6.63%	1,627.21	8.26%	否
2.2 信息系统	3,654.10	6.90%	941.51	2.87%	-	-	否
2.3 导航业务	1,989.55	3.76%	40.66	0.12%	207.8	1.05%	否
主营业务收入合计	49,702.25	93.86%	32,192.72	98.23%	19,649.95	99.75%	-
其他业务收入	3,253.28	6.14%	581.01	1.77%	49.56	0.25%	否
营业收入合计	52,955.53	100.00%	32,773.73	100.00%	19,699.52	100.00%	-

注：1、其他零部件主要为 OLED 显示屏、FPGA 芯片、手持组件、网卡等零配件；

2、其他业务收入主要为服务器、电源模块及半导体加工设备等销售，2022 年公司该等收入大幅增加，主要系 2022 年公司在筹建自有探测器产线过程中建立了相关半导体加工设备采购渠道，采购并向海南大学三亚研究院等单位销售了一批半导体加工设备所致。

(1) 公司使用 Z0001InSb 探测器相关产品的收入占比情况

公司对报告期所销售产品和研制项目的物料成本明细表进行了统计和筛选，各期销售产品和服务中领用了 Z0001InSb 探测器的收入类别、金额及占比情况具体如下表所示：

单位：万元

2022 年					
业务类别	明细产品	使用 Z0001InSb 探测器的产品收入①	同类明细产品总收入②	占同类明细产品收入的比例 (①/②)	占主营业务收入的 比例 (①/主营业务收入)
红外产品	制冷型机芯及整机	22,065.40	22,271.59	99.07%	44.40%
零部件	探测器	3,458.41	6,237.17	55.45%	6.96%
光电研制	-	1,429.44	5,244.37	27.26%	2.88%
合计		26,953.24	33,753.13	-	54.23%
2021 年					
业务类别	明细产品	使用 Z0001InSb 探测器的产品收入①	同类明细产品总收入②	占同类明细产品收入 比例 (①/②)	占主营业务收入的 比例 (①/主营 业务收入)
红外产品	制冷型机芯及整机	9,502.65	12,612.81	75.34%	29.52%
零部件	探测器	2,320.71	2,437.06	95.23%	7.21%
光电研制	-	575.86	5,195.40	11.08%	1.79%
合计		12,399.22	20,245.27	-	38.52%
2020 年					
业务类别	明细产品	使用 Z0001InSb 探测器的产品收入①	同类明细产品总收入②	占同类明细产品收入 比例 (①/②)	占主营业务收入的 比例 (①/主营 业务收入)
红外产品	制冷型机芯及整机	690.27	8,299.05	8.32%	3.51%

零部件	探测器	-	1,263.72		
光电研制	-	-	4,519.45		
合计		690.27	14,082.22	-	3.51%

注：占同类明细产品收入比例=各类选用 Z0001InSb 探测器的明细产品收入÷制冷型机芯及整机、探测器或光电研制业务等同类明细产品的总收入。

报告期各期，公司使用 Z0001InSb 探测器的相关产品收入占主营业务收入的比例分别为 3.51%、38.52%和 54.23%，其中：公司使用 Z0001 InSb 探测器的制冷型机芯及整机，占各期制冷型机芯及整机总收入的比例分别为 8.32%、75.34%和 99.07%；公司销售的由 Z0001 生产的 InSb 探测器，占公司各期探测器零部件产品总收入的比例分别为 0%、95.23%和 55.45%；公司使用 Z0001 InSb 探测器的光电研制业务收入，占各期光电研制业务总收入的比例分别为 0%、11.08%和 27.26%。

除 2022 年公司为满足部分客户特殊型号需求而销售了一批 MCT 探测器零部件，导致当期公司销售的 Z0001 InSb 探测器零部件收入占探测器零部件总收入的比例下降至 55.45%以外，报告期内公司使用 Z0001InSb 探测器产品的各项收入占比均呈持续增长趋势，一方面主要系公司自 2021 年开始大批量采购 Z0001 国产 InSb 探测器替代原进口型号，同时报告期内公司制冷型红外机芯及整机、探测器等需要领用制冷型探测器的产品收入占比有所提升所致。

（2）公司使用 Z0001InSb 探测器相关产品的毛利占比情况

报告期各期，公司销售产品和服务中领用了 Z0001 InSb 探测器的产品毛利金额及占比情况具体如下表所示：

单位：万元

2022 年					
业务类别	明细产品	使用 Z0001InSb 探测器的产品毛利①	同类明细产品总毛利②	占同类明细产品毛利的比例（①/②）	占主营业务毛利的比例（①/主营业务毛利）
红外产品	制冷型机芯及整机	8,464.34	8,562.47	98.85%	56.84%
零部件	探测器	989.76	1,673.39	59.15%	6.65%
光电研制	-	814.78	2,190.19	37.20%	5.47%
合计		10,268.88	12,426.06	-	68.95%
2021 年					

业务类别	明细产品	使用 Z0001InSb 探测器的产品毛利①	同类明细产品总毛利②	占同类明细产品毛利的比例 (①/②)	占主营业务毛利的比例 (①/主营业务毛利)
红外产品	制冷型机芯及整机	3,635.69	4,814.64	75.51%	29.86%
零部件	探测器	777.00	810.63	95.85%	6.38%
光电研制	-	315.52	2,962.52	10.65%	2.59%
合计		4,728.22	8,587.79	-	38.83%
2020 年					
业务类别	明细产品	使用 Z0001InSb 探测器的产品毛利①	同类明细产品总毛利②	占同类明细产品毛利的比例 (①/②)	占主营业务毛利的比例 (①/主营业务毛利)
红外产品	制冷型机芯及整机	380.77	3,119.00	12.21%	4.68%
零部件	探测器	-	392.24	-	-
光电研制	-	-	3,153.50	-	-
合计		380.77	6,664.73	-	4.68%

注：占同类明细产品毛利比例=各类选用 Z0001InSb 探测器的明细产品毛利÷制冷型机芯及整机、探测器或光电研制业务等同类明细产品的总毛利。

报告期内，公司各期使用 Z0001 InSb 探测器的产品毛利占主营业务毛利的比例分别为 4.68%、38.83%和 68.95%，其中：

1) 公司使用 Z0001 InSb 探测器的制冷型机芯及整机毛利，占公司制冷型机芯及整机毛利总额的比例分别为 12.21%、75.51%和 98.85%，与公司同期使用 Z0001 InSb 探测器的制冷型机芯及整机收入占比 8.32%、75.34%和 99.07%基本一致。

2) 公司销售的 Z0001InSb 探测器毛利，占公司探测器毛利总额的比例分别为 0%、95.85%和 59.15%，与公司同期销售的 Z0001InSb 探测器收入占比 0%、95.23%和 55.45%基本一致。

3) 公司使用了 Z0001InSb 探测器的光电研制业务毛利，占公司光电研制业务总毛利的比例分别为 0%、10.65%和 37.20%，与公司同期使用 Z0001InSb 探测器的光电研制业务收入占比分别为 0%、11.08%和 27.26%基本一致，2022 年毛利占比相对更高，主要系当期公司使用 Z0001InSb 探测器的光电研制项目系用于技术要求较高的卫星光电载荷，毛利率水平相对较高所致。

综上所述，报告期内公司使用 Z0001InSb 探测器的产品毛利各项占比，与

报告期内公司使用 Z0001 InSb 探测器的产品收入占比及变动趋势一致。

2、现阶段公司对 Z0001 虽存在较明显依赖，但 Z0001 对公司亦存在明显依赖，其对公司的 InSb 探测器供应具有稳定性和可持续性，同时公司通过与 F0004 建立合作关系、启动下一代制冷型探测器自主研发和产线建设、维持进口渠道等方式，能够有效降低对 Z0001 采购占比较高的不利影响，因此 Z0001 不会对公司持续经营能力产生重大不利影响，公司具备直接面向市场独立持续经营的能力

(1) Z0001 对公司的 InSb 探测器供应具有稳定性和可持续性

①除公司外，国内其他选用 InSb 探测器路线的红外厂商多处于研制或小批量阶段，短期内对 InSb 探测器的采购需求有限，因此现阶段 Z0001 对公司亦存在较大客户依赖，并与公司签订战略合作协议以保证对公司的优先供货

公司是国内最早选用 InSb 探测器并实现具备大批量生产供货能力的红外厂商之一，在 InSb 探测器应用开发领域拥有丰富技术储备和成熟产品，并与中电科集团、中建材集团、航天科技集团、中国船舶集团等大批优质客户建立了稳定业务关系。目前我国从事制冷红外业务的企业较少，其中高德红外、久之洋、富吉瑞等多数竞争对手的制冷型红外产品主要选用 MCT 探测器，其他选用 InSb 探测器的制冷型红外厂商起步时间较晚，目前多处于研制或小批量阶段，距离大批量供货尚需较长研发、验证和推广周期，因此该等企业对于 InSb 探测器采购需求有限，现阶段 Z0001 的 InSb 探测器产能主要由公司承接和使用。

在上述市场背景下，现阶段公司与 Z0001 互为对方最大的 InSb 探测器客户和供应商，Z0001 对公司亦存在较大依赖，并于 2021 年 6 月和公司签订了《战略合作协议》，约定双方在 2021-2026 年间开展全方位战略合作，共同推动 InSb 探测器技术路径在我国的普及应用，并约定公司在战略合作期间对其 InSb 探测器拥有优先购买权。

综上所述，国内其他选用 InSb 探测器路线的红外厂商多处于研制或小批量阶段，短期内对 InSb 探测器的采购需求有限，因此现阶段 Z0001 对公司亦存在较大依赖，并与公司签订了战略合作协议以保证对公司的优先供货。

②Z0001 自成立以来不存在扩展下游业务的情形，并与公司约定其在战略

合作期间不开展公司所从事相关下游产品的研发与生产业务

Z0001 致力于成为国内领先、国际一流的红外探测器制造商，自成立以来专注于红外探测器领域，以持续提升自身探测器性能和扩充产能为目标，目前尚不具备成像电路、图像处理及优化等下游领域的技术能力，自成立以来不存在扩张下游业务的情形。此外，公司与 Z0001 已在《战略合作协议》中约定，在 2021 年 6 月至 2026 年 6 月战略合作期间，Z0001 不得开展制冷型红外热像仪机芯、整机、成像电路的研发与生产业务，因此未来三年内 Z0001 亦不会扩展下游业务，与公司不存在竞争关系。

综上所述，Z0001 成立以来不存在扩展下游业务的情形，并约定在与公司战略合作期间不开展下游产品的研发与生产业务，与公司不存在竞争关系。

③Z0001 的生产经营具有稳定性和持续性，具备持续稳定的供货能力

如本题（一）问回复内容所述，Z0001 已独立掌握 InSb 探测器的完整技术工艺并通过了全国产业化鉴定，技术来源不存在争议或纠纷，供应链无进口依赖风险，同时其一期产线已建成并处于持续稳定运行状态，境外出口管制等风险因素不会对一期产线运行产生影响。

综上所述，Z0001 自身的生产经营具有稳定性和可持续性，具备向公司持续稳定供货的能力。

（2）公司已通过与 F0004 建立合作关系、启动下一代制冷型探测器自主研发和产线建设、维持进口渠道等方式，有效降低因向 Z0001 采购占比较高可能导致的不良影响，同时巩固和提升自身的独立持续经营能力

公司通过与 F0004 建立采购业务关系、启动下一代制冷型探测器自主研发和产线建设、维持进口渠道等方式，能够有效降低对 Z0001InSb 探测器采购占比较高的不利影响，巩固和提升自身的独立持续经营能力，具体说明如下：

①公司已在 2023 年与 F0004 签订《采购框架协议》，有意向在 2023 年向其采购公司全年采购计划量 15%左右的 InSb 探测器；同时，公司计划在 2024 年 1 季度 F0004 的探测器新产线竣工投产后继续扩大采购量，从而有效降低 Z0001 在公司采购中占比较高的影响。

②公司已在 2023 年 1 月设立控股子公司燧石光电，开展下一代制冷型探测

器的研制和产业化工作。目前公司研发团队已开展下一代探测器的样机研制工作，同时公司已经开始购置自建探测器产线所需的各类设备。公司预计可在 2023 年完成样机研制工作并在 2024 年投产，从而进一步降低 Z0001 在公司采购中占比较高的影响。

③公司保留和维持了进口探测器的采购渠道。根据近期公司向华航实创、光昱光电、Z0002 的询价结果，目前我国的进口制冷型探测器的采购渠道仍然畅通，上述三家供应商合计可为公司每年提供*个以上进口 InSb 探测器，从而能够作为公司国产 InSb 探测器采购渠道的有效补充和紧急备份，降低 Z0001 在公司采购中占比较高的影响。

(3) 公司采取以销定产模式，采购并维持有未来 6-9 个月生产所需制冷型探测器的安全库存备货，即使出现 Z0001 与公司合作关系破裂不再向公司新增供货的极端情况，亦不会影响公司现有业务规模和持续经营能力

报告期内，公司采取以销定产模式，为满足自身业务高速增长和部分军工类客户对公司备货数量的要求，根据客户当期及下期预计需求情况采购，并维持未来 6-9 个月生产所需制冷型探测器的安全库存备货，以确保交付安全。

即使 2023 年出现 Z0001 与公司合作关系破裂不再进行新增供货的极端情形，公司现有库存和已支付预付款的 InSb 探测器数量，加上公司 2023 年向 F0004 计划采购量和进口型号可采购量，公司的 InSb 探测器数量预计可以维持 18 个月左右的生产经营至 2024 年三季度。届时，F0004 的新产线已竣工并具备大规模生产供货能力，公司下一代探测器产线在 2024 年亦可建成投产，再加上公司进口渠道的 InSb 探测器供给能力，公司在 2024 年及以后年度的 InSb 探测器供应能力能够至少维持 2023 年度的制冷红外业务规模，具备持续经营能力。

综上所述，即使出现因 Z0001 与公司合作关系破裂，不再向公司新供应 InSb 探测器的极端情形，公司的现有库存、已预付货款订单、其他国产及进口渠道亦足以维持公司 18 个月左右的正常生产经营，届时公司通过向 F0004 采购、自建产线产能和进口渠道，仍将具备至少维持 2023 年度制冷红外业务规模的 InSb 探测器供给能力，不会影响公司现有业务规模和持续经营能力。

3、公司已在招股说明书中对供应商依赖风险进行了充分风险提示

公司已在招股说明书中“第二节 概览/（一）特别风险提示/1、对探测器主要供应商依赖的风险”和“第三节 风险因素/（一）与发行人相关的风险/1、对探测器主要供应商依赖的风险”处，对公司的供应商依赖风险进行了充分风险提示，具体内容如下：

“

探测器是红外热像仪的核心部件之一，报告期内公司尚不具备探测器的自主生产能力，生产和销售所需的探测器全部通过外购方式取得。报告期内，公司采购的探测器以 InSb 制冷型为主，主要用于制冷型机芯及整机、探测器等红外产品和零部件业务，以及部分光电研制业务。

公司在 2020 年及以前主要采购进口 InSb 探测器，2021 年以来主要采购 Z0001 生产的国产 InSb 探测器，公司各期对 Z0001 InSb 探测器的采购金额、使用 Z0001 InSb 探测器的产品和服务收入及毛利情况如下表所示：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	2020 年
公司对 Z0001 InSb 探测器采购金额	32,513.19	8,418.45	1,633.63
• 占公司同期 InSb 探测器采购总额的比例	99.87%	88.23%	25.87%
• 占公司同期制冷型探测器采购总额的比例	90.86%	74.11%	24.95%
• 占公司同期原材料采购总额的比例	60.70%	35.88%	12.74%
公司使用 Z0001 InSb 探测器的产品及服务收入	26,953.24	12,399.22	690.27
• 占公司同期主营业务收入的比例	54.23%	38.52%	3.51%
公司使用 Z0001 InSb 探测器的产品及服务毛利	10,268.88	4,728.22	380.77
• 占公司同期主营业务毛利的比例	68.95%	38.83%	4.68%

公司自 2021 年开始大批量采购国产 InSb 探测器替代原进口型号以来，2021 年和 2022 年度，公司采购的 Z0001 InSb 探测器占同期 InSb 探测器采购总额的比例分别达 88.23%和 99.87%，占同期制冷型探测器采购总额的比例分别为 74.11%和 90.86%；公司使用 Z0001 InSb 探测器的产品及服务收入占同期主营业务收入的比例分别为 38.52%、54.23%，毛利占同期主营业务毛利的比例则分别为 38.83%和 68.95%。2021 年至 2022 年间公司对 Z0001 InSb 探测器采购金额及占比较高，使用 Z0001 InSb 探测器产品及服务的收入金额及占比、毛利金额及占比亦相对较高，因此现阶段公司对 Z0001 存在较明显依赖。

2021年6月公司与Z0001签订了《战略合作协议》，约定双方在2021年6月至2026年6月战略合作期间公司对其制冷型探测器拥有优先购买权，但是如果未来公司与Z0001的合作关系发生重大不利变化，或者出现Z0001拒绝或者减少对公司探测器供货等不利情形，短期内公司难以建立具备相同供应能力或同等价格水平的InSb探测器采购渠道，进而会对公司的原材料供应、生产经营和盈利水平产生较大不利影响。

”

(三) 结合发行人未来拟采取的降低向Z0001采购占比的各项措施的时间安排、目前进展等，说明相关降低依赖措施的有效性以及对发行人的影响。

1、公司降低Z0001采购占比各项措施的时间安排和目前进展情况

(1) 2022年下半年，公司向F0004采购了少量InSb探测器用于产品开发并通过了客户的测试验证，采购数量较少主要系其探测器新产线尚未竣工，同时Z0001产能尚能满足公司当期的业务需求所致。2023年2月末，公司与F0004签订了《采购框架协议》，有意向在2023年向其采购公司全年采购计划量15%左右的InSb探测器，Z0001的InSb探测器采购占比预计可降至85%以下；同时，公司计划在2024年F0004新产线竣工后继续扩大采购量，进一步降低对Z0001的采购占比和依赖度。

(2) 2022年公司组建了下一代制冷型探测器研发团队，2023年1月公司成立控股子公司燧石光电作为自主研发和产业化下一代制冷型探测器的实施主体。公司研发团队正处于下一代制冷型探测器研制阶段，预计可在2023年内完成下一代探测器的样机研制；同时，公司已完成自建探测器产线所需的设备考察和选型，截至2023年4月7日已签订购买设备合同金额共计10,668万元并支付了7,193万元设备预付款，公司采购的设备预计可在2023年底前陆续到货，在2024年完成探测器产线建设并具备年产*个的生产能力。

(3) 公司保留和维持了进口探测器采购渠道，根据近期公司向华航实创、光昱光电、Z0002的询价结果，目前我国的进口制冷型探测器采购渠道仍然畅通，上述三家供应商合计可为公司每年提供**个以上的进口InSb探测器。由于进口探测器的采购成本相对较高，公司将进口渠道定位为国产型号采购渠道无

法满足业务需求时的有效补充和紧急备份。

2、公司降低向 Z0001 采购占比相关措施的有效性影响说明

公司通过与 F0004 建立合作关系、启动下一代制冷型探测器自主研发和产线建设、维持进口渠道等方式：

一方面，公司预计 2023 年可将 Z0001 的 InSb 探测器采购占比降至 85%左右，2024 年在 F0004 新产线和公司自建产线投产后将 Z0001 的 InSb 探测器采购占比进一步下降至 50%左右，从而有效降低因向 Z0001 采购占比较高可能导致的不利影响，巩固和提升自身的持续经营能力。

另一方面，即使出现 Z0001 与公司合作关系破裂不再向公司新增供货的极端情形，公司现有库存和已支付预付款的 InSb 探测器数量，加上公司 2023 年对 F0004 计划采购量和进口型号可采购量，预计可以公司维持 18 个月左右的生产经营至 2024 年三季度。届时 F0004 新产线和公司自建产线预计均已投产，加上进口型号可采购量，公司仍将具备至少维持与 2023 年度制冷红外业务规模的 InSb 探测器供给能力，或相当于两倍于 2022 年度的制冷红外业务规模。

综上所述，公司降低向 Z0001 采购占比的相关措施，能够有效降低公司对 Z0001 探测器的依赖，并且在出现与 Z0001 合作关系破裂等极端情况下仍具备维持现有业务规模的供应能力，有效巩固和提升公司的持续经营能力。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

1、查阅公司采购明细表，计算主要原材料采购价格、采购金额及占比，询问公司采购负责人，了解公司主要原材料采购供应商情况，了解国内外制冷探测器供应情况，了解公司采购较为集中的原因并分析其合理性；查阅对 Z0001 的访谈记录、查阅公开信息，询问公司管理层，了解 Z0001 产能产量情况及未来产能情况、技术先进性、主要技术人员情况，分析其生产经营稳定性；

2、查阅访谈记录、Z0001 关于无关联关系的声明，通过国家企业信用信息公示系统、天眼查等查询 Z0001 实控人、股东等，确认发行人与 Z0001 不存在其他未披露的关联关系、股权关系或其他利益安排；

3、获取收入明细表，计算各期使用 Z0001InSb 探测器的相关产品收入及毛利占比，查阅与 Z0001 签订的战略合作协议主要条款，查阅对 Z0001 访谈记录，了解 Z0001 产能产量情况及未来产能情况、技术先进性、主要技术人员情况，了解 Z0001 对发行人供货稳定性及可持续性，了解 Z0001 是否存在向下游扩展业务的情形；

4、通过查询公开信息、询问发行人等，了解国内外制冷探测器供应情况，了解公司探测器采购渠道情况，查阅与 Z0001 签订的《战略合作协议》，查阅与 F0004 签订的《采购框架协议》，分析发行人对 Z0001 是否存在依赖，并分析是否会对发行人的持续经营能力构成不利影响；

5、查阅与 Z0001 签订的《战略合作协议》，查阅与 F0004 签订的《采购框架协议》，询问发行人采购人员，了解发行人探测器采购渠道；对 F0004 进行实地走访，并对其相关业务负责人进行了访谈，了解和确认 F0004 的生产经营情况、扩产计划、与公司之间业务合作及框架协议签订情况等信息；查阅燧石光电商登记资料，了解未来发展战略，了解公司应对探测器采购较为集中的措施。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、2021-2022 年间公司制冷型探测器对 Z0001 的采购占比较高，主要系国内具备 InSb 探测器量产供货能力的企业较少，公司基于采购成本、供应链安全和国产替代趋势等综合考虑，主动减少了进口型号采购量转而向 Z0001 集中采购所致，供应商集中度较高符合公司所处行业的特征。Z0001 的生产经营具有稳定性和可持续性，公司与 Z0001 不存在其他未披露的关联关系、股权关系或其他利益安排。

2、Z0001 对公司的供货具有稳定性及可持续性，Z0001 不存在向下游扩展业务的情形，现阶段公司对 Z0001 存在较明显依赖，但相关依赖不会对公司的持续经营能力构成重大不利影响，公司具有直接面向市场独立持续经营的能力，公司已在招股说明书中对 Z0001 的依赖进行了风险提示。

3、公司降低向 Z0001 采购占比的相关措施，能够有效降低公司对 Z0001 探

测器的依赖，并且在出现与 Z0001 合作关系破裂等极端情况下仍具备维持现有业务规模的供应能力，有效巩固和提升公司的持续经营能力。

问题四、关于媒体质疑

请你公司持续关注有关该项目的媒体报道等情况，就媒体等对该项目信息披露真实性、准确性、完整性提出的质疑进行核查，并于答复本意见落实函时一并提交。若无媒体质疑情况，也请予以书面说明。

一、发行人及保荐机构就媒体等对国科天成信息披露真实性、准确性、完整性提出质疑的核查情况

发行人及保荐机构通过网络公开检索、舆情监控等方式，自查并持续关注与公司本次公开发行相关的媒体报道。

截至本回复出具之日，发行人及保荐机构就媒体等对公司申请首次公开发行股票并在创业板上市项目的信息披露真实性、准确性、完整性提出的质疑进行核查并出具了专项核查说明。经核查，相关媒体报道的情况不存在影响公司本次发行上市条件的情形。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

1、持续关注媒体报道，通过 Wind、企查查、天眼查等主要数据库查询公司的舆情信息，并通过常用搜索引擎查询财经网站、微信公众号等公开网络信息平台对于此类舆情信息的反馈，整理分析相关信息发布时间、媒体名称报道内容、主要关注点等；

2、就媒体质疑相关事项，进一步核查公司是否存在信息披露问题或影响本次发行上市实质性障碍情形，并将报道内容与发行人招股说明书、历次审核问询函回复等上市申请文件进行了逐项对比和分析，核查公司信息披露是否真实准确完整；

3、根据相关媒体质疑中提及的内容，核查公司在招股说明书及历次问询回复中披露内容的真实性、准确性和完整性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构认为：

截至本报告出具日，有关媒体针对发行人本次发行上市的主要报道所关注的问题均有合理解释，针对媒体质疑涉及的事项发行人已在招股说明书、问询回复等文件中进行了充分披露和说明，相关披露真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。相关媒体质疑不影响发行人的发行条件、上市条件，发行人信息披露符合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》等法律法规关于信息披露的相关要求，相关媒体报道事项不会对发行人本次公开发行构成实质性障碍。

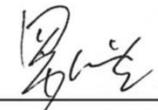
（本页无正文，为国科天成科技股份有限公司《关于国科天成科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市审核中心意见落实函的回复报告》之盖章页）



发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于国科天成科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市审核中心意见落实函的回复报告》的全部内容，确认本问询函回复的内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并承担相应法律责任。

董事长：



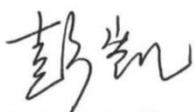
罗珏典

国科天成科技股份有限公司

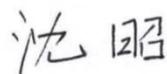


（本页无正文，为国泰君安证券股份有限公司《关于国科天成科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核中心意见落实函的回复》之签章页）

保荐代表人：



彭凯



沈昭



保荐人（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读《关于国科天成科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核中心意见落实函的回复》的全部内容，了解本问询函回复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，本问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐人（主承销商）董事长：


贺青

