

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
之
上市保荐书

保荐人（主承销商）



（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二三年三月

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之上市保荐书

深圳证券交易所：

国泰君安证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”、“国泰君安”）接受国科天成科技股份有限公司（以下简称“发行人”、“国科天成”、“公司”）的委托，担任其首次公开发行股票并在创业板上市的保荐机构。

保荐机构和保荐代表人已根据《中华人民共和国公司法》（以下简称“《公司法》”）、《中华人民共和国证券法》（以下简称“《证券法》”）、《首次公开发行股票注册管理办法》（以下简称“《注册办法》”）、《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称“《保荐业务管理办法》”）、《深圳证券交易所股票发行上市审核业务指引第2号——上市保荐书内容与格式》、《深圳证券交易所创业板股票上市规则》等有关规定，诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制定的业务规则和行业自律规范出具上市保荐书，并保证所出具文件真实、准确和完整。

本上市保荐书如无特别说明，相关用语具有与《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招股说明书（申报稿）》中相同的含义。

目 录

一、发行人基本情况	3
二、发行人本次发行情况	15
三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组成员	15
四、保荐机构及其关联方与发行人及其关联方之间的利害关系及业务往来情况	17
五、保荐机构承诺事项	17
六、发行人符合创业板定位及国家产业政策的说明	18
七、保荐机构对本次发行上市的推荐结论	39
八、本次证券发行上市履行的决策程序	39
九、保荐机构关于发行人是否符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》规定的上市条件的逐项说明	39
十、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排	43

一、发行人基本情况

（一）基本信息

注册名称	国科天成科技股份有限公司
英文名称	Teemsun Technology Co.,Ltd
注册资本	134,569,431 元
法定代表人	罗珏典
有限公司成立日期	2014 年 1 月 8 日
股份公司成立日期	2021 年 1 月 6 日
注册地址	北京市海淀区北清路 81 号一区 4 号楼 9 层 901 室
办公地址	北京市海淀区北清路 81 号一区 4 号楼 9 层 901 室
邮政编码	100089
联系电话	010-83437876
传真	010-82581861
互联网网址	http://www.teemsun.com.cn/
电子邮箱	tzzgx@teemsun.com.cn
负责信息披露和投资者关系部门	董事会秘书办公室
信息披露和投资者关系负责人	王启林
经营范围	光电产品、导航产品、遥感数据产品的技术开发、技术服务、技术咨询、技术转让；软件开发；基础软件服务；应用软件开发；数据采集与分析系统产品的技术开发；信息系统集成服务；制造光电子材料；制造光学玻璃；制造光学元件；制造导航专用仪器；制造导航终端；导航定位服务；导航电子地图制作；销售开发后的产品；经济贸易咨询；销售计算机、软件及辅助设备、电子产品、通讯设备；计算机系统服务；技术检测；工程和技术研究与试验发展；检验检测服务。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；检验检测服务以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

（二）主营业务

公司是一家拥有武器装备科研生产单位二级保密资格、武器装备科研生产许可证书、装备承制单位注册证书、武器装备质量体系认证证书等军工资质，主要从事红外热成像等光电领域的研发、生产、销售与服务业务的高新技术企业。除

光电业务外，公司还开展了遥感数据应用、信息系统开发和卫星导航接收机研制等其他业务作为补充。

公司光电业务定位于产业链中游，下游客户以军工配套企业、民用整机或系统制造商为主。公司主要为客户提供制冷型红外机芯、整机、电路模块等红外产品，销售制冷型探测器、镜头等零部件，并接受客户委托提供红外成像等光电领域的研制开发服务，产品和服务主要用于边防及要地侦查监测设备、光电吊舱、卫星光学载荷、红外导引头等对性能要求较高的军用领域。此外，公司还推出了以红外瞄具机芯、整机为代表的非制冷红外产品，主要用于户外狩猎、户外观测等对性价比和便携性要求较高的应用场景。

公司自设立以来，坚持以技术创新作为企业发展的核心动力，重视人才引进与培养工作。截至本保荐书签署日，公司已取得发明专利 21 项、实用新型专利 13 项、外观设计专利 20 项，曾获得过北京市科学技术委员会重大专项支持、中科院科技成果技术转化特等奖、科技部国家重点研发计划项目支持，并先后被认定为北京市专精特新中小企业、北京市专精特新小巨人企业。

（三）主要核心技术及研发水平

公司目前已建立了高效的梯队式研发团队，截至 2022 年 12 月 31 日共有研发人员 79 名，占员工总数的比例 41.58%，并建立了以红外图像处理技术、成像电路设计技术、可见光与红外线共光路技术为核心的技术体系，主要技术情况如下：

1、红外图像处理技术

号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
1	自适应热成像图像增强技术	该技术通过混合非线性和线性图像增强技术提高热图像的显示动态范围，并通过分层滤波达到边沿增强的效果，提升了图像的显示效果和清晰度，能够满足星载红外热像对地观测场景复杂、对红外热像的动态范围显示要求高的应用需求。	自主研发	发明专利： 一种场景自适应宽动态红外热成像的图像增强方法
2	红外图像自适应双局部增强算法	该算法从红外图像的空间分布出发，引入图像空间分布信息，分析局部图像的灰度分布特性，将局部图像的灰度分割融入算法之中，对细节图像的局部图块进行光流运动估计得到细节图像的运动向量，利用运动向量加入连续帧图像，采用空间和时间序列对细节图像进行	自主研发	发明专利： 一种基于 3D 滤波的红外图像增强方法

号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
		<p>滤波,得到的细节图像和基础图像进行自适应加权融合得到最终增强后的红外图像,能够在增强图像细节的基础上保持图像的整体亮度,自适应地把图像整体对比度和局部细节增强到最佳视觉效果。</p> <p>该算法增强的图像从红外图像两个特点同时考虑运用相应的算法增强图像,对各种图像场景增强效果一致性较好,有很强的场景自适应能力。通过实验对比证明,该方法尤其对于复杂温度目标和弱小目标场景图像的增强效果要明显优于其它增强算法,而且不会出现过增强现象,可以很好的保持图像原始的自然亮度,视觉效果较好。</p>		
3	基于像素点温漂估计的红外焦平面非均匀性校正技术	<p>该技术采用局部窗口的温漂噪声估计方法进行非均匀性校正,当场景静止或者运动缓慢时,不会出现过度校正,导致出现重影,无需场景运动、计算简单且图像本底干净;同时,采用了全温度段预存图像样本方式,可以让该方法在焦平面整个工作温度范围内具有很强的适应性。</p> <p>该技术在红外焦平面的工作温度范围内,采集背景样本图像;在红外焦平面工作过程中,调用的背景样本图像对红外焦平面实时获取的图像进行两点系数校正;对校正后的图像进行均值滤波,得到滤波后图像;将滤波后图像作为温漂线性回归估计值预测出实时图像的温度漂移量,得到最终校正后的图像。</p>	自主研发	发明专利: 基于像素点温漂估计的红外焦平面非均匀性校正方法
4	多维度红外热像非均匀性校正技术	<p>非均匀性是影响红外热像图像质量的主要因素,在大变倍比光学的红外热像中体现更为明显。该技术考虑了影响红外热像非均匀性的主要物理因素,通过多维查找表的方式完成校正。通过该技术校正后,大变倍比红外热像变倍全程无明显非均匀性。</p>	自主研发	发明专利: 大变倍比红外热像仪的非均匀校正系统
5	智能弹道解算技术	<p>该技术能够实时分析风力、风向、温度、湿度、地转偏向力、弹丸形状、口径、初速、射手心率等各种因素,通过智能弹道解算模型,精确计算弹丸在出膛后的动态位置从而进行瞄准。</p>	自主研发	非专利技术

2、成像电路设计技术

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
1	低噪声热成像前端处理电路设计技术	<p>公司针对高帧频、低噪声红外热像读出电路突破了现有技术瓶颈,研制了数据吞吐量$\geq 2.5\text{Gbps}$的图像处理嵌入式平台,其噪声均方</p>	自主研发	非专利技术

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
		差 $\leq 2\text{LSB}$ 。基于该成像电路的硬件加速设计，配合图像处理算法的计算优化，公司研制了VGA分辨率全画面输出帧频最高达200Hz的高速红外热成像相机，同时NETD $\leq 20\text{mk}$ 。		
2	大面阵红外热像图像处理硬件平台	大面阵红外热像（1280×1024分辨率）的数据带宽高，需要处理速度更快。公司通过优化复杂算法，降低复杂度，实现了HD分辨率红外100Hz帧频成像，成像质量与VGA分辨率相同帧频达到相同水平。公司基于嵌入式SoC的高数据吞吐量、高带宽嵌入式系统设计、复杂图像处理的硬件加速实现，数据吞吐率可达3Gbps，成功实现了图像处理算法主时钟200Mhz的运行速度。	自主研发	非专利技术
3	自适应红外成像系统SOPC软件优化实现	该技术在设计中首先对自适应红外成像系统的SOPC计算结构进行了描述和建模，然后研究了多目标粒子群优化算法，提出了针对SOPC计算结构优化的基于三维网格密度估计的多目标粒子群算法，描述了利用算法进行计算结构优化的流程步骤，最后利用优化的SOPC计算结构实现了自适应红外成像系统。该技术通过对SOPC计算结构开展优化研究，提高FPGA资源利用率，优化系统的关键性能指标。	自主研发	非专利技术

3、可见光与红外的共光路技术

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
1	彩色夜视微光成像技术	彩色夜视微光成像技术通过RGB可见光成像和长波红外融合，实现高清晰度低照度适应性成像和显示。 公司该项技术的先进性主要表现在：（1）采用高灵敏度彩色sCMOS，后端自主设计低噪声放大电路，配备基于嵌入式电路平台的噪声抑制、彩色图像增强和融合算法，可实现无月夜晚 10^{-4}lux 量级彩色成像。（2）采用了共光路光学系统，无需进行实时图像配准，减少了算法计算量，同时系统采用了基于GPU+FPGA的运算平台架构，运算能力强，并对算法进行了并行化设计，大大提高了算法实时性，在运行成像控制额去噪增强融合算法的条件下，仍可达到不小于25Hz帧频，60ms以内的投影延时的成像处理，人眼感觉不到图像滞后和卡顿现象。	自主研发	①发明专利：可见/红外双光融合系统 ②发明专利：基于微透镜阵列的真彩像增强器
2	共光路模组技术	共光路模组以可见光和长波红外共口径成像和小型化设计为技术核心，在转台、吊舱等	自主研发	①软件著作权：可见光/

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
		<p>安装空间狭小，对成像质量有较高要求，在需要联合可见光图像和红外图像共同进行目标监测和识别的场景有明显优势。</p> <p>公司该项技术的先进性主要表现在：（1）以红外和可见光为成像波段，完成双光共口径光路设计和实现，将可见光和长波红外通过同一镜头进行成像，集成度高，体积小。（2）红外和可见光共光路成像，使红外和可见光对场景成像完全一致，排除了传统分光路成像时图像像素偏差与距离相关，使红外图像和可见光图像产生视差，不便于后期处理的问题。</p>		<p>红外双光路融合软件 V1.0</p> <p>②软件著作权：可见光/红外大容量记录数据处理软件 V1.0</p> <p>③实用新型专利：可见光红外相机结构</p>
3	夜视仪伪彩标定技术	<p>为了保证夜视仪的微光低照度适应性，通常采用微光灰度成像，与红外图像融合后，微光和红外两通道数据向 RGB 三通道彩色图像的映射是一个难题，公司提出了一种多场景伪彩标定技术，可根据同类场景中主要景物的真实颜色特征，完成两通道向 RGB 颜色信息的转换，保证人眼视觉与真实场景的颜色主要景物的一致性，具有较好的视觉感受。实际使用时，可根据场景类型进行伪彩模型的切换。</p>	自主研发	发明专利：夜视仪伪彩标定系统和方法

（四）主要经营和财务数据及指标

根据致同会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“致同所”）出具的《审计报告》（致同审字（2023）第 110A001120 号），公司报告期内的资产状况和经营业绩情况如下：

1、合并资产负债表主要数据

单位：万元

项目	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
流动资产合计	105,616.30	102,772.71	28,695.18
非流动资产合计	24,916.52	17,807.49	8,398.30
资产总计	130,532.82	120,580.20	37,093.48
流动负债合计	18,852.17	18,337.62	4,622.93
非流动负债合计	1,029.76	1,636.22	524.95
负债合计	19,881.92	19,973.84	5,147.88
所有者权益合计	110,650.90	100,606.36	31,945.60

2、合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
营业收入	52,955.53	32,773.73	19,699.52

营业利润	11,244.63	8,758.08	5,506.43
利润总额	11,233.20	8,732.02	5,483.51
净利润	9,709.44	7,425.48	4,772.66
归属于母公司股东的净利润	9,741.21	7,466.11	4,772.77

3、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
经营活动产生的现金流量净额	-20,343.55	-11,859.20	-9,507.21
投资活动产生的现金流量净额	-5,900.83	-8,109.76	-6,695.72
筹资活动产生的现金流量净额	5,606.43	57,105.14	20,500.37
现金及现金等价物净增加额	-20,637.96	37,136.19	4,297.43

4、主要财务指标

项目	2022 年度 /2022.12.31	2021 年度 /2021.12.31	2020 年度 /2020.12.31
资产总额（万元）	130,532.82	120,580.20	37,093.48
归属于母公司所有者权益（万元）	110,028.90	100,189.00	32,129.95
资产负债率（合并）	15.23%	16.56%	13.88%
资产负债率（母公司）	15.09%	17.00%	15.82%
营业收入（万元）	52,955.53	32,773.73	19,699.52
净利润（万元）	9,709.44	7,425.48	4,772.66
归属于母公司所有者的净利润（万元）	9,741.21	7,466.11	4,772.77
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润（万元）	9,510.66	7,143.04	4,517.26
按照归属于母公司普通股股东的净利润计算的基本每股收益（元）	0.72	0.64	0.56
按照归属于母公司普通股股东的净利润计算的稀释每股收益（元）	0.72	0.64	0.56
按照归属于母公司普通股股东的净利润计算的加权平均净资产收益率	9.28%	11.33%	26.92%
经营活动产生的现金流量净额（万元）	-20,343.55	-11,859.20	-9,507.21
归属于发行人普通股股东的每股净资产（元）	8.18	7.45	38.17
现金分红（万元）	-	-	-
研发投入占营业收入的比例	5.50%	6.30%	7.30%

（五）主要风险

1、与发行人相关的风险

（1）经营风险

1) 对探测器主要供应商依赖的风险

探测器是红外热像仪的核心部件之一，公司目前已启动下一代制冷型探测器的研制工作，但尚不具备探测器的自主生产能力。报告期内，公司生产和销售所需的探测器全部通过外购方式取得，各期探测器采购金额分别为 6,931.81 万元、13,703.27 万元和 38,562.96 万元，占公司各期采购总额的比例分别为 54.07%、58.40%和 72.00%。

报告期内，公司采购的探测器以制冷型为主，具体情况如下表所示：

单位：万元

类型	2022年		2021年		2020年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
制冷型探测器	35,783.54	92.79%	11,359.60	82.90%	6,547.08	94.45%
其中：进口型	1,259.29	3.27%	1,122.57	8.19%	4,866.99	70.21%
国产型	34,524.25	89.53%	10,237.04	74.71%	1,680.09	24.24%
非制冷探测器	2,779.41	7.21%	2,343.67	17.10%	384.73	5.55%
合计	38,562.96	100.00%	13,703.27	100.00%	6,931.81	100.00%

公司采购的制冷型探测器以 InSb 探测器为主，在 2020 年及以前年度主要向国外采购，2020 年 Z0001 研制出国产 InSb 探测器后公司开始小批量采购试用。由于其国产型号的采购价格较低且供应更加稳定、安全，加之我国军工行业鼓励对核心零部件进行国产化替代，公司在基于国产 InSb 探测器开发的机芯及整机等产品获下游客户认可后，于 2021 年开始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），集中向 Z0001 采购，一方面有利于公司上游供应链的稳定和安全，另一方面集中大量采购也有利于公司进行商业洽谈，争取更优的合作条款和货源优先供应保障。

2021 年和 2022 年公司制冷型探测器采购总额中的国产型号占比已分别达到 90.11%和 96.48%，对进口型号已无依赖。由于现阶段除 Z0001 外，我国具备制冷型探测器量产供货能力的单位较少且以 MCT 探测器为主，2021 年和 2022 年由 Z0001 生产的 InSb 探测器占公司制冷型探测器采购总额的比例分别高达 74.11%和 90.86%，因此公司对 Z0001 存在供应商依赖的风险。

为保证制冷型探测器供应的稳定性和持续性，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。此外，公司还保留和维系了原有进口

探测器采购渠道，与其他国产制冷型探测器供应商建立了合作关系并完成了产品测试认证，建立了探测器的多层次采购渠道。Z0001 作为公司现阶段最大的 InSb 探测器制造商，如果未来公司与 Z0001 的合作关系发生重大不利变化，公司原材料供应的稳定性、及时性、价格水平、资金等不能得到保障，短期内将会对公司生产经营和盈利能力产生较大不利影响。

2) 红外产品收入主要来自制冷型的风险

报告期内，公司制冷型机芯及整机占各期红外产品业务收入之比分别为 92.28%、73.17% 和 **79.33%**，同时公司零部件收入亦以制冷型探测器及镜头为主，公司的非制冷型红外产品和零部件收入占比较低。公司红外产品收入主要来自制冷型对生产经营及业绩可能产生的主要不利影响包括：（1）制冷型红外产品成本高昂，公司因采购和备货探测器所占用的资金量较大，如未能及时实现销售回款将面临一定的资金周转压力；（2）受历史因素影响，长期以来国内制冷红外产品主要选用 MCT 探测器，公司选用 InSb 探测器的产品路线尚需要一定的市场拓展和客户培育期；（3）目前国内制冷型探测器供给能力有限，若制冷型探测器供给无法满足下游市场需求的增长，公司可能面临采购量无法满足业务需求、采购成本增加的风险，进而公司生产经营及业绩产生不利影响的风险。

3) 主营业务毛利率下滑的风险

报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 48.90%、44.75% 和 **38.05%**，呈逐年下降趋势，主要系公司光电研制业务的收入占比及毛利率下降所致。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未来进一步下降的风险和影响空间已经较低。但如果未来出现公司的非制冷红外产品收入占比大幅增长、国内制冷型红外市场供给能力大幅增加或竞争加剧等情形，公司红外产品和零部件业务的毛利率可能会有所下降，从而导致公司主营业务毛利率存在进一步下降的风险。

4) 客户集中度较高的风险

报告期内，公司前五名客户（同一控制下合并口径）收入占比分别为 63.36%、58.97% 和 **31.81%**，客户集中度逐年下降，但主要客户的收入占比仍相对较高。如果未来公司与主要客户的合作关系发生重大不利变化，或者主要客户订单需求减少，将对公司业绩产生较大不利影响。

5) 质量控制相关的风险

光电成像产品对质量控制的要求较高,随着公司规模不断扩大和新产品的量产,公司产品质量管控水平亦需持续提高。如果公司的质量控制能力不能适应经营规模持续增长的变化,可能会造成公司产品质量下降,进而对公司声誉和经营业绩产生一定不利影响。

6) 经营业绩的季节性风险

报告期内,公司来自军工配套企业的收入占比较高,受军工行业采购习惯的影响,公司下半年收入通常会显著高于上半年。2020年至**2022年度**,公司下半年营业收入占比分别为78.38%、68.62%和**67.19%**,具有明显的季节性分布特征。因此,公司提醒投资者不宜以季度数据简单推算公司全年经营业绩。

7) 军工资质延续的风险

公司具备《武器装备科研生产单位二级保密资格证书》、《装备承制单位资格证书》、《武器装备科研生产许可证书》和《武器装备质量管理体系认证证书》等军工业务资质。根据相关部门的要求,该等资质资格每过一定年限需进行重新认证或许可,如果未来公司不能持续取得上述资格,存在无法进入部分客户合格供应商名单的风险,进而对公司经营产生较大不利影响。

(2) 技术风险

1) 研发失败风险

公司主营业务涉及光学、电子、软件、算法等多个技术领域,公司技术储备是否能够应对市场竞争主要依赖于公司经验、行业理解、人才引进及培养等。如果公司未来不能对技术、产品的发展趋势做出正确判断并及时做出准确决策,有可能导致新技术或新产品的开发失败,或者新技术或新产品不能达到客户或市场的预期,进而对公司的持续发展和竞争力造成一定不利影响。

2) 技术人才流失风险

研发人员的技术水平、研发能力是影响公司市场地位和竞争力的关键因素。随着我国红外行业的快速发展,业内人才需求量较大,人才竞争日益激烈。如果未来公司出现核心技术人员流失或者无法继续吸引高素质的技术人才等重大不利情形,将对公司的生产经营和持续发展造成较大不利影响。

3) 核心技术泄密的风险

公司为技术密集型企业，核心技术的保密对公司发展尤为重要。公司作为武器装备科研生产二级保密单位，建立了严格的保密工作制度和保密管理体系，自成立以来未出现核心技术泄密的重大事件。随着公司业务规模的扩大、员工数量的持续增加，若未来公司因技术保护措施不力等原因，导致公司核心技术泄密，将对公司的生产经营造成较大不利影响。

（3）财务风险

1) 应收账款的回收风险

报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 9,616.82 万元、15,350.48 万元和 **27,189.66 万元**，占流动资产的比例分别为 33.51%、14.94%和 **25.74%**，应收账款规模较大。若客户付款延迟或者无法支付货款，公司将存在应收账款不能及时回收或无法回收的风险，影响经营性现金流入和盈利水平，进而对公司资产质量以及财务状况产生较大不利影响。

2) 预付账款规模较大的风险

报告期各期末，公司预付账款金额分别为 6,680.59 万元、16,949.48 万元和 **16,158.87 万元**，占流动资产比例分别为 23.28%、16.49%和 **15.30%**，主要由探测器等原材料的预付款构成。报告期内公司光电业务发展迅速，对探测器的采购需求相应增加。受国内制冷型探测器产能有限、采购周期较长等因素影响，公司需要向探测器供应商提前订货并预付一定比例货款，进而导致预付账款规模较大。随着公司光电业务规模的持续扩大，未来如果公司的探测器供应商提高预付比例或延长供货周期，公司将面临流动资金占用增加的风险。

3) 存货增加及跌价的风险

报告期各期末，公司存货账面价值分别为 4,232.82 万元、11,297.59 万元和 **33,825.70 万元**，占流动资产比例分别为 14.75%、10.99%和 **32.03%**，主要由探测器等原材料构成。未来随着公司业务规模的持续增长，公司存货规模可能继续扩大，若公司不能对存货进行有效管理，可能发生存货跌价并对公司资产质量和盈利能力造成不利影响。

（4）内部控制风险

1) 实际控制人持股比例较低的风险

截至本招股说明书签署日，公司联合创始人罗珏典、吴明星合计直接及间接

持有公司 24.62% 股份，通过其控制主体及《一致行动协议》合计控制公司 38.62% 股份的表决权。公司在本次发行完成后，罗珺典、吴明星直接及间接持有公司股份比例将降至 18.47%，控制公司股份表决权的比例将降至 28.97%，未来如果其他股东通过二级市场增持或者第三方发起收购或者《一致行动协议》终止，可能面临公司控制权转移的情况，进而可能对公司经营管理或业务发展带来不利影响。

2) 经营规模扩张引致的管理风险

随着公司经营规模的持续扩大，公司研发、采购、生产、销售、项目管理等环节的资源配置和内控管理复杂程度不断上升，对管理层的经营管理能力、资金实力、人才队伍建设、技术研发等提出更高要求，公司存在经营规模扩大引致的管理风险。

2、与行业相关的风险

(1) 市场竞争加剧的风险

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，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。

(2) 宏观环境变化对下游市场需求的风险

公司产品和服务应用于军用领域的比例较高。军工作为特殊的经济领域，主要受国际环境、国家安全形势、地缘政治、国防发展水平等多种因素影响。我国长期坚持以经济建设为中心，国防军工投入与世界先进国家有一定差距，尚处于补偿式发展阶段。若未来国际国内形势出现重大变化，导致国家削减军费支出，可能对公司的生产经营带来不利影响。

(3) 豁免及脱密处理后披露部分信息可能影响投资者对公司价值判断的风险

根据国防科工局出具的《信息豁免披露批复》，公司在本招股说明书中对涉军供应商或客户的具体名称、采购或销售量价信息、从事军品科研生产和销售所需资质、相关项目的真实名称等内容进行了信息豁免披露或脱密披露。上述信息

豁免披露或脱密披露，可能存在影响投资者对公司价值的正确判断、造成投资决策失误的风险。

(4) 法律法规及行业政策变化风险

2017 年国务院办公厅出台《国务院办公厅关于推动国防科技工业军民融合深度发展的意见》，就国防科技军工领域军民融合深度发展做出规定，要求在中央统一领导下，加强国防科技工业军民融合政策引导、制度创新，健全完善政策，打破行业壁垒，推动军民资源互通共享；充分发挥市场在资源配置中的作用，激发各类市场主体活力，推动公平竞争，实现优胜劣汰，促进技术进步和产业发展，加快形成全要素、多领域、高效益的军民融合深度发展格局。若国家对民营资本参与国防科技军工领域的相关法律法规、行业政策发生变化，将可能对公司业务造成不利影响。

3、其他风险

(1) 募投项目实施的风险

本次募集资金投资项目综合考虑了市场竞争状况、技术水平及行业发展趋势、产品及工艺、原材料供应等因素，且经过充分和审慎的可行性分析，但存在因募集资金不能及时、足额到位，或因行业环境、市场环境等情况发生较大变化导致募投项目新增产能无法全部有效消化，或发生不可预见因素等影响项目实施，募集资金投资项目将面临盈利能力难以达到预期效益的风险，进而对公司未来业务发展和整体业绩产生不利影响。

(2) 募投项目新增折旧摊销影响公司盈利能力的风险

本次募集资金到位后，公司的净资产规模将有较大幅度的增加，各类支出在短期内将大幅增加，进而导致折旧和摊销费用上升。本次募投项目建成且稳定运营后，新增固定资产的年折旧和无形资产的年摊销合计金额预计为 3,903.92 万元，而募集资金从投入到产生效益有一定建设及运营周期。因此，募集资金到位并使用后，将导致公司一定期间内费用上升、相关财务指标被摊薄，净资产收益率下降。公司可能存在由于固定资产折旧和无形资产摊销大幅增加而导致净利润下降的风险。

(3) 发行失败的风险

根据相关法规要求，若本次发行时提供有效报价的投资者或网下申购的投资者数量不足法律规定要求，本次发行应当中止。若发行人中止发行上市审核程序超过深交所规定的时限或者中止发行注册程序超过三个月仍未恢复，或者存在其他影响发行的不利情形，可能导致本次发行失败。

（4）净资产收益率和每股收益摊薄的风险

报告期内，公司扣除非经常性损益后的归母加权平均净资产收益率分别为25.48%、10.84%和**9.06%**。本次发行完成后，公司净资产将有较大幅度的增加，但由于募集资金投资项目的效益在短期内无法显现，并且募集资金项目实施后公司固定资产和无形资产规模扩大将导致折旧、摊销费用增加，因此发行后公司可能面临每股收益或净资产收益率下降的风险。

（5）二级市场股票价格波动的风险

二级市场股票价格不仅取决于公司经营状况，同时也受利率、汇率、通货膨胀、国内外政治经济形势及投资者心理预期等因素的影响，导致股价波动的原因较为复杂。本次股票发行后拟在创业板市场上市，该市场具有较高的投资风险。投资者应充分了解创业板市场的投资风险及公司所披露的风险因素，审慎作出投资决定。

二、发行人本次发行情况

证券种类	人民币普通股（A股）
发行股数	本次发行股数不低于发行后总股本的25%，发行股数不超过44,856,477股；具体数量由公司董事会和主承销商根据本次发行定价情况以及中国证监会和深圳证券交易所的相关要求协商确定。本次发行不涉及老股转让
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构暂未安排子公司参与本次发行战略配售，后续如有配售计划，将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向深圳证券交易所提交相关文件
发行方式	网下向投资者询价配售与网上按市值申购定价发行相结合的方式或中国证监会等监管机关认可的其他发行方式
发行对象	符合资格的询价对象和在深圳证券交易所创业板开户的境内自然人、法人等投资者（国家法律、行政法规的禁止购买者除外），或中国证监会规定的其他对象
承销方式	余额包销

三、本次证券发行上市的保荐代表人、项目协办人及其他项目组

成员

（一）具体负责本次推荐的保荐代表人

彭凯先生，硕士研究生，国泰君安投行事业部董事总经理。自从事投资银行业务以来负责或参与的项目主要包括：浪潮电子信息产业股份有限公司非公开发行股票并在主板上市、浪潮电子信息产业股份有限公司配股并在主板上市、山东联合化工股份有限公司重大资产重组、深圳市天健集团股份有限公司非公开发行股票并在主板上市、中航光电科技股份有限公司非公开发行股票并在中小板上市、合力泰科技股份有限公司重大资产重组及非公开发行股票并在中小板上市、福建傲农生物科技集团股份有限公司首次公开发行股票并在主板上市、北京指南针科技发展股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市、九号有限公司首次公开发行存托凭证并在科创板上市、研奥电气股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市、三未信安科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市、绿亨科技集团股份有限公司首次公开发行股票并在北京证券交易所上市等。在上述项目的保荐及持续督导执业过程中，彭凯先生严格遵守《保荐业务管理办法》等相关规定，执业记录良好。

沈昭先生，硕士研究生，国泰君安投行事业部助理董事。自从事投资银行业务以来负责或参与的项目主要包括：北京倍肯恒业科技发展股份有限公司新三板挂牌和定向发行、山东奔速电梯股份有限公司新三板定向发行、绿亨科技集团股份有限公司首次公开发行股票并在北京证券交易所上市等。在上述项目的保荐及持续督导执业过程中，沈昭先生严格遵守《保荐业务管理办法》等相关规定，执业记录良好。

（二）项目协办人及其他项目组成员

本保荐机构指定黄安宗作为国科天成本次发行的协办人。

黄安宗先生，硕士研究生，国泰君安投行事业部业务董事。自从事投资银行业务以来负责或参与的项目主要包括：北京指南针科技发展股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市、研奥电气股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市、三未信安科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市等项目。在上述项目的保荐执业过程中，黄安宗先生严格遵守《保荐业务管理办法》等相

关规定，执业记录良好。

其他项目组成员：刘宇、王浩伟、陶松、张天择。

四、保荐机构及其关联方与发行人及其关联方之间的利害关系及业务往来情况

1、截至本上市保荐书出具日，保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

2、截至本上市保荐书出具日，发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方不存在持有保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况；

3、截至本上市保荐书出具日，保荐机构的保荐代表人及其配偶、董事、监事、高级管理人员，不存在持有发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方股份，以及在发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方任职的情况；

4、截至本上市保荐书出具日，保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方不存在与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况；

5、截至本上市保荐书出具日，保荐机构与发行人之间不存在其他关联关系；

6、截至本上市保荐书出具日，除本次发行上市的保荐和承销业务外，保荐机构及其关联方与发行人及其关联方之间不存在其他业务往来。

五、保荐机构承诺事项

（一）保荐机构对本次股票发行上市的一般承诺

保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会及深圳证券交易所的规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序。根据发行人的委托，保荐机构组织编制了本次公开发行股票申请文件，同意推荐发行人证券发行上市，并据此出具本上市保荐书。

（二）保荐机构对本次股票发行上市的逐项承诺

保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会等有关规定对发行人进行了充分的尽职调查和辅导，保荐机构有充分理由确信发行人至少符合下列要求：

- 1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会有关证券发行上市的相关规定；
- 2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；
- 3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见的依据充分合理；
- 4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与证券服务机构发表的意见不存在实质性差异；
- 5、保证所指定的保荐代表人及本保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；
- 6、保证上市保荐书、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；
- 7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；
- 8、自愿接受中国证监会依照《证券发行上市保荐业务管理办法》采取的监管措施和深圳证券交易所的自律监管；
- 9、中国证监会规定的其他事项。

六、发行人符合创业板定位及国家产业政策的说明

（一）发行人符合创业板定位的说明

根据《注册办法》第三条，发行人申请首次公开发行股票并上市，应当符合相关板块定位。其中创业板深入贯彻创新驱动发展战略，适应发展更多依靠创新、创造、创意的大趋势，主要服务成长型创新创业企业，支持传统产业与新技术、新产业、新业态、新模式深度融合。发行人符合创业板定位的分析如下：

- 1、公司注重科技技术创新，积极开展研发活动并积累了众多技术成果，具备较强的技术创新性

（1）公司建立了先进的核心技术体系

公司自设立以来，坚持以技术创新作为企业发展的核心动力，重视人才引进与培养工作，建立起以红外图像处理技术、成像电路设计技术、可见光与红外光共光路技术为核心的技术体系，曾获得过北京市科学技术委员会重大专项支持、中科院科技成果技术转化特等奖、科技部国家重点研发计划项目支持，并先后被认定为北京市专精特新中小企业、北京市专精特新小巨人企业、国家级专精特新“小巨人”企业。

1) 公司核心技术的具体内容、用途及其先进性说明

① 红外图像处理技术

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
1	自适应热成像图像增强技术	该技术通过混合非线性和线性图像增强技术提高热图像的显示动态范围，并通过分层滤波达到边沿增强的效果，提升了图像的显示效果和清晰度，能够满足星载红外热像对地观测场景复杂，对红外热像的动态范围显示要求高的应用需求。	自主研发	发明专利：一种场景自适应宽动态红外热成像的图像增强方法
2	红外图像自适应双局部增强算法	该算法从红外图像的空间分布出发，引入图像空间分布信息，分析局部图像的灰度分布特性，将局部图像的灰度分割融入算法之中，对细节图像的局部图块进行光流运动估计得到细节图像的运动向量，利用运动向量加入连续帧图像，采用空间和时间序列对细节图像进行滤波，得到的细节图像和基础图像进行自适应加权融合得到最终增强后的红外图像，能够在增强图像细节的基础上保持图像的整体亮度，自适应地把图像整体对比度和局部细节增强到最佳视觉效果。 该算法增强的图像由于从红外图像两个特点同时考虑运用相应的算法增强图像，对各种图像场景增强效果一致性较好，有很强的场景自适应能力。通过实验对比证明，该方法尤其对于复杂温度目标和弱小目标场景图像的增强效果要明显优于其它增强算法，而且不会出现过增强现象，可以很好的保持图像原始的自然亮度，视觉效果较好。	自主研发	发明专利：一种基于 3D 滤波的红外图像增强方法
3	基于像素点温漂估计的红外焦平面非均匀性校正技术	该技术采用局部窗口的温漂噪声估计方法进行非均匀性校正，当场景静止或者运动缓慢时，不会出现过度校正，导致出现重影，无需场景运动、计算简单且图像本底干净；同时，采用了全温度段预存图像样本方式，可以让该方法在焦平面整个工作温度范围内具有很强的适应性。 该技术在红外焦平面的工作温度范围内，采集背景样本图像；在红外焦平面工作过程中，调	自主研发	发明专利：基于像素点温漂估计的红外焦平面非均匀性校正方法

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
		用的背景样本图像对红外焦平面实时获取的图像进行两点系数校正；对校正后的图像进行均值滤波，得到滤波后图像；将滤波后图像作为温漂线性回归估计值预测出实时图像的温度漂移量，得到最终校正后的图像。		
4	多维度红外热像非均匀性校正技术	非均匀性是影响红外热像图像质量的主要因素，在大变倍比光学的红外热像中体现更为明显。该技术考虑了影响红外热像非均匀性的主要物理因素，通过多维查找表的方式完成校正。通过该技术校正后，大变倍比红外热像变倍全程无明显非均匀性。	自主研发	发明专利：大变倍比红外热像仪的非均匀校正系统
5	智能弹道解算技术	该技术能够实时分析风力、风向、温度、湿度、地转偏向力、弹丸形状、口径、初速、射手心率等各种因素，通过智能弹道解算模型，精确计算弹丸在出膛后的动态位置从而进行瞄准。	自主研发	非专利技术

②成像电路设计技术

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
1	低噪声热成像前端处理电路设计技术	公司针对高帧频、低噪声红外热像读出电路突破了现有技术瓶颈，研制了数据吞吐量 $\geq 2.5\text{Gbps}$ 的图像处理嵌入式平台，其噪声均方差 $\leq 2\text{LSB}$ ，达到国内一流水平。基于该成像电路的硬件加速设计，配合图像处理算法的计算优化，研制了 VGA 分辨率全画面输出 200Hz 帧频高速红外热成像相机，NETD $\leq 20\text{mk}$ 。	自主研发	非专利技术
2	大面阵红外热像图像处理硬件平台	大面阵红外热像 (HD: 1280×1024) 的数据带宽高，需要处理速度更快。公司通过优化复杂算法，降低复杂度，实现了 HD 分辨率红外 100Hz 帧频成像，成像质量与 VGA 分辨率相同帧频达到相同水平。公司基于嵌入式 SoC 的高数据吞吐量、高带宽嵌入式系统设计、复杂图像处理的硬件加速实现，数据吞吐率可达 3Gbps，成功实现了图像处理算法主时钟 200Mhz 的运行速度。	自主研发	非专利技术
3	自适应红外成像系统 SOPC 软硬件优化实现	该技术在设计中首先对自适应红外成像系统的 SOPC 计算结构进行了描述和建模，然后研究了多目标粒子群优化算法，提出了针对 SOPC 计算结构优化的基于三维网格密度估计的多目标粒子群算法，描述了利用算法进行计算结构优化的流程步骤，最后利用优化的 SOPC 计算结构实现了自适应红外成像系统。该技术通过对 SOPC 计算结构开展优化研究，提高 FPGA 资源利用率，优化系统的关键性能指标。	自主研发	非专利技术

③可见光与红外的共光路技术

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
----	------	------------	------	------

序号	技术名称	技术用途及先进性说明	技术来源	对应专利
1	彩色夜视微光成像技术	彩色夜视微光成像技术通过 RGB 可见光成像和长波红外融合，实现高清晰度低照度适应性成像和显示。公司该项技术的先进性主要表现在：（1）采用高灵敏度彩色 sCMOS，后端自主设计低噪声放大电路，配备基于嵌入式电路平台的噪声抑制、彩色图像增强和融合算法，可实现无月夜晚 10^{-4} lux 量级彩色成像。（2）采用了共光路光学系统，无需进行实时图像配准，减少了算法计算量，同时系统采用了基于 GPU+FPGA 的运算平台架构，运算能力强，并对算法进行了并行化设计，大大提高了算法实时性，在运行成像控制额去噪增强融合算法的条件下，仍可达到不小于 25Hz 帧频，60ms 以内的投影延时的成像处理，人眼感觉不到图像滞后和卡顿现象。	自主研发	①发明专利：可见/红外双光融合系统 ②发明专利：基于微透镜阵列的真彩像增强器
2	共光路模组技术	共光路模组以可见光和长波红外共口径成像和小型化设计为技术核心，在转台、吊舱等安装空间狭小，对成像质量有较高要求，在需要联合可见光图像和红外图像共同进行目标监测和识别的场景有极大的优势。公司该项技术的先进性主要表现在：（1）以红外和可见光为成像波段，完成双光共口径光路设计和实现，将可见光和长波红外通过同一镜头进行成像，集成度高，体积小。（2）红外和可见光共光路成像，使红外和可见光对场景成像完全一致，排除了传统分光路成像时图像像素偏差与距离相关，使红外图像和可见光图像产生视差，不便于后期处理的问题。	自主研发	①软件著作权：可见光/红外双光路融合软件 V1.0 ②软件著作权：可见光/红外大容量记录数据处理软件 V1.0 ③实用新型专利：可见光红外相机结构
3	夜视仪伪彩标定技术	为了保证夜视仪的微光低照度适应性，通常采用微光灰度成像，与红外图像融合后，微光和红外两通道数据向 RGB 三通道彩色图像的映射是一个难题，公司提出了一种多场景伪彩标定技术，可根据同类场景中主要景物的真实颜色特征，完成两通道向 RGB 颜色信息的转换，保证人眼视觉与真实场景的颜色主要景物的一致性，具有较好的视觉感受。实际使用时，可根据场景类型进行伪彩模型的切换。	自主研发	发明专利：夜视仪伪彩标定系统和方法

2) 公司把握行业技术进步的方向和趋势

公司牢牢把握红外行业技术进步的方向，在高分辨率、高帧频、小型化和轻量化、新型探测器应用技术等方面积极研究和布局，具体如下：

①分辨率趋势

近年来，随着红外探测器技术的不断进步，国内主流红外图像分辨率已经从 384×288 升级到 640×512 ， 1280×1024 高分辨率探测器的应用场景也不断

增加。图像分辨率的提高直接导致单幅图像数据量的剧增，例如 1280×1024 分辨率数据量是 640×512 分辨率的 4 倍，是 384×288 分辨率的 11.8 倍，这就要求机芯从设计上显著提升数据带宽和存储器容量，提高图像处理算法的运行效率，才能实现对高分辨率红外图像的实时数据处理。

近年来，公司紧跟探测器面阵增大的技术发展趋势，依托大面阵红外热像图像处理硬件平台技术、低噪声热成像前端处理电路设计技术等核心技术，研发出针对大面阵探测器的驱动电路及信号处理电路，为应对图像分辨率增大的技术趋势提供了有力支撑。公司目前在售的制冷型红外机芯及整机产品的最高分辨率已达 1280×1024，而同行业可比上市中除高德红外以外，富吉瑞、久之洋等公开资料所披露的制冷型红外产品最高分辨率目前均为 640×512。综上所述，公司制冷型红外产品的分辨率与竞争对手相比处于持平或领先水平，短期内不存在被淘汰风险。

②高帧频趋势

帧频是指红外热像仪每秒能够采集到的热图像数量，帧频越高越能捕捉到快速移动的目标热图像，在探测和捕捉处于高速运动状态的目标时，能够帮助观测人员更实时的发现并跟踪目标。随着探测器的分辨率增加，数据的处理量也大幅提升，要做到高帧频就需要硬件层面和软件层面的同步提升，需要机芯从设计上显著提升数据读取带宽和存储器容量，选择高速率的处理平台，提高图像处理算法的运行效率，才能实现高帧频、高分辨率的红外热像仪。

公司基于大规模国外 Xilinx K 系列、ZYNQ 系列，国内复旦微同等规模 FPGA 高速处理平台，32bit/64bit 1600MHz DDR3 第三代双倍数据率同步动态随机存取存储器）数据读写位宽和速率；同时采用高性能的算法，做到保证图像质量显著提高的同时，兼顾了实时高频率的计算，结合高速 FPGA 实现高帧频图像处理，积极布局高速高帧频处理平台，紧跟用户需求。

目前公司和国内竞争对手量产的制冷型机芯为最高分辨率 1280×1024。公司 1280 分辨率制冷型机芯最高帧频为 100HZ，与高德红外官网披露的 1280 分辨的 GAVIN1212 制冷型机芯持平，富吉瑞、久之洋公开披露产品中尚无 1280 分辨

率的制冷型红外产品。综上所述，公司制冷型红外产品在高帧频方面与主要竞争对手持平或领先，短期内不存在被淘汰风险。

③小型化和轻量化

制冷型红外产品由于探测器中需搭载制冷机导致其体积、重量、功耗较大，但制冷型红外产品偏向于系统级应用，通常需要集成在更为复杂的光电系统或武器装备系统中使用，因此其近年来小型化和轻量化成为影响产品竞争力的重要因素，在同等性能下，体积和重量越小其竞争优势越大

针对上述技术发展趋势，公司通过结构设计、材料选择和制造工艺三个方面进行持续优化，力求最大限度地在不降低产品负载的情况下，减少产品体积并降低重量，例如：通过配合有限元模拟，设备支撑件可以得到最大的减重和最好的强度；优化机芯风道设计，确保产品尺寸缩小后仍具有卓越的散热性能；选用航空级别的低应力超强铝合金降低产品重量；优化电路板排布使其紧密排布在探测器周围等等。

目前公司和国内竞争对手量产的制冷型机芯为最高分辨率 1280×1024。根据高德红外官方网站披露信息，其 1280 分辨率制冷型机芯 GAVIN1212 体积为 165×86×107mm，重量为≤1600g；公司 1280 分辨率制冷型机芯体积为 140mm×96mm×107mm，重量为≤970g。久之洋、富吉瑞未披露其制冷型机芯的体积和重量参数，整机因由于搭配镜头不同会导致体积和重量变动范围较大，可比性较差。综上所述，公司制冷型红外产品在小型化和轻量化与主要竞争对手持平或领先，短期内不存在被淘汰风险。

④新型探测器应用技术

目前红外探测系统的种类很多，波段选择对系统的性能、复杂性和成本影响很大，所以波段选择是红外系统设计首先要解决的重要问题。目前国内的绝大多数制冷型红外成像系统都采用的是中波红外探测器，但一些应用场景使用长波、宽波段、双色或者多色探测器更加适合，目前应用较少的主要原因是国内此类探测器技术发展尚不成熟且价格昂贵。

II 类超晶格探测器是指以 InAs/GaSb 超晶格材料为核心的红外探测器，根据超晶格薄膜厚度及排列方式的不同，其响应光谱覆盖整个红外波段范围并且连续可调，因此 II 类超晶格材料非常适应各个红外波段、双色和多色探测的需要，在长波大面阵红外探测器以及甚长波探测方面也显示了优越的器件性能和产业化前景。

目前我国仅高德红外具备 II 类超晶格探测器的量产能力，公司、久之洋、富吉瑞等其他竞争对手均不具备该类探测器的量产能力，与高德红外在 II 超晶格探测器应用技术方面存在较大差距。但是与富吉瑞、久之洋相比，公司参股公司南京国科半导体主要从事 II 类超晶格外延材料研发与生产业务，公司通过参股投资方式与南京国科半导体建立合作关系，并对 II 类超晶格探测器的应用技术开展了先期研究，以适应红外探测器行业的发展趋势。

(2) 公司通过自主创新已取得多项专利成果和软件著作权

截至本意见出具之日，公司经过多年的创新发展，现已取得发明专利 21 项，实用新型专利 13 项，外观设计专利 20 项，计算机软件著作权 34 项，具体如下：

1) 发明专利

序号	专利权人	专利名称	专利号	申请日	授权公告日	取得方式	他项权利
1	发行人	基于正射技术的视频采集和传输系统	ZL202010178816.9	2020/3/15	2020/12/1	原始取得	无
2	发行人	基于像素点温漂估计的红外焦平面非均匀性校正方法	ZL202011009436.9	2020/9/23	2021/7/27	原始取得	无
3	发行人	一种基于 3D 滤波的红外图像增强方法	ZL202010794350.5	2020/8/10	2021/6/22	原始取得	无
4	发行人	一种场景自适应宽动态红外热成像的图像增强方法	ZL202010793737.9	2020/8/10	2021/6/1	原始取得	无
5	发行人	应用于激光制导的直采电路	ZL202010332745.3	2020/4/24	2021/5/25	原始取得	无
6	发行人	基于区块链和双光融合的建筑信息识别系统和方法	ZL202110136386.9	2021/2/1	2021/5/7	原始取得	无
7	发行人	一种可见光和红外光的双光融合系统	ZL202110135777.9	2021/2/1	2021/4/30	原始取得	无
8	发行人	基于区块链和双光融合的建筑信息确认系统和方法	ZL202110136388.8	2021/2/1	2021/4/23	原始取得	无

序号	专利权人	专利名称	专利号	申请日	授权公告日	取得方式	他项权利
9	发行人	真彩双光夜视仪系统及实现方法	ZL202010282552.1	2020/4/12	2021/3/16	原始取得	无
10	发行人	基于微透镜阵列的真彩像增强器	ZL202011257252.4	2020/11/12	2021/2/23	原始取得	无
11	发行人	基于微透镜阵列的真彩像增强器	ZL202010282539.6	2020/4/12	2021/1/26	原始取得	无
12	发行人	可见/红外双光融合系统	ZL202010178805.0	2020/3/15	2020/12/22	原始取得	无
13	发行人	夜视仪伪彩标定系统和方法	ZL202010327905.5	2020/4/23	2020/12/11	原始取得	无
14	发行人	车载智能组合导航设备	ZL202010314408.1	2020/4/21	2021/1/5	原始取得	无
15	发行人	基于SOC的车载GNSS/-INS导航接收机	ZL202010293935.9	2020/4/15	2020/12/8	原始取得	无
16	发行人	大变倍比红外热像仪的非均匀校正系统	ZL202111336594.X	2021/11/12	2022/2/22	原始取得	无
17	发行人	基于局部信息熵域的红外热成像装置	ZL202111336561.5	2021/11/12	2022/1/21	原始取得	无
18	发行人	一种具备激光通信的观瞄系统和办法	ZL202210111844.8	2022.1.29	2022.5.31	原始取得	无
19	发行人	高温目标红外图像的成像办法和装置	ZL202210493768.1	2022.5.8	2022.7.29	原始取得	无
20	发行人	一种基于局部信息熵的红外成像装置	ZL202210218487.5	2021.11.12	2022.9.27	原始取得	无
21	中科天盛	利用多源异构数据预测油棕原油产量的方法和系统	ZL202010332084.4	2020/4/24	2021/4/30	原始取得	无

2) 实用新型专利

序号	专利权人	专利名称	专利号	申请日	授权公告日	取得方式	他项权利
1	发行人	一种可变光阑调节机构	ZL202120885993.0	2021/4/27	2021/11/2	原始取得	无
2	发行人	步枪热成像瞄准镜	ZL202021676916.6	2020.8.12	2021.6.22	原始取得	无
3	发行人	一种防雨单目手持热成像观察仪	ZL202022158670.X	2020/9/27	2021/4/27	原始取得	无
4	发行人	一种微型手持热成像观察仪	ZL202022158667.8	2020/9/27	2021/3/16	原始取得	无
5	发行人	95枪族夜视瞄准镜	ZL202021676919.X	2020.8.12	2021.3.16	原始取得	无
6	发行人	瞄准、跟踪装置	ZL202020073499.X	2020/1/14	2020/11/10	原始取得	无

序号	专利权人	专利名称	专利号	申请日	授权公告日	取得方式	他项权利
7	发行人	中波热像仪结构	ZL202020046749.0	2020/1/10	2020/8/11	原始取得	无
8	发行人	图像成像调节结构	ZL202020072463.X	2020/1/14	2020/6/12	原始取得	无
9	发行人	可见光/红外相机结构	ZL202020072450.2	2020/1/14	2020/6/12	原始取得	无
10	发行人	可见光相机结构	ZL202020072467.8	2020/1/14	2020/6/12	原始取得	无
11	中科天盛	一种中波制冷连续变焦红外镜头	ZL202121540457.3	2021/7/8	2021/8/20	原始取得	无
12	发行人	一种满足电磁兼容的密封壳体	ZL202222661513.X	2022/10/10	2023/1/31	原始取得	无
13	发行人	红外探测器振动工装	ZL202222694035.2	2022/10/13	2023/1/31	原始取得	无

3) 外观专利

序号	专利名称	专利号	申请日	授权公告日	取得方式	他项权利
1	步枪热成像瞄准镜	ZL202030456848.1	2020/8/12	2020/12/1	原始取得	无
2	枪用激光测距瞄准镜	ZL202130412443.2	2021/7/1	2021/11/30	原始取得	无
3	手持热成像观察仪	ZL202030579268.8	2020/9/27	2021/4/27	原始取得	无
4	双光瞄准镜	ZL202130412451.7	2021/7/1	2021/10/22	原始取得	无
5	夜视瞄准镜(95枪族)	ZL202030456853.2	2020/8/12	2021/1/26	原始取得	无
6	一体化瞄准镜	ZL202130412444.7	2021/7/1	2021/10/22	原始取得	无
7	单目手持热成像观察仪	ZL202030579260.5	2020/9/27	2021/3/5	原始取得	无
8	车载导航设备(Navbox)	ZL202030233355.1	2020/5/20	2020/10/30	原始取得	无
9	连接卡座(带扳手)	ZL202130412425.4	2021/7/1	2021/12/10	原始取得	无
10	连接卡座(蝴蝶翅)	ZL202130412446.6	2021/7/1	2021/11/2	原始取得	无
11	连接卡座(手拧)	ZL202130412448.5	2021/7/1	2021/11/2	原始取得	无
12	连接卡座(细长型)	ZL202130412434.3	2021/7/1	2021/11/9	原始取得	无
13	连接卡座	ZL202130412430.5	2021/7/1	2021/12/10	原始取得	无
14	通用型双面手持双目红外热像仪(抗震一)	ZL202230665852.6	2022/10/10	2023/1/31	原始取得	无
15	通用型双面手持双目红外热像仪(抗震二)	ZL202230665852.8	2022/10/10	2023/1/31	原始取得	无
16	通用型双光瞄准镜	ZL202230665529.0	2022/10/10	2023/1/31	原始取得	无
17	单目双光融合彩色夜视仪	ZL202230612609.X	2022/9/16	2022/12/20	原始取得	无

18	双光夜视仪	ZL202230612606.6	2022/9/16	2022/12/20	原始取得	无
19	彩色夜视仪	ZL202230612366.X	2022/9/16	2023/3/3	原始取得	无
20	通用型小激光测距瞄准镜 (二)	ZL202230665843.9	2022/10/10	2023/1/31	原始取得	无

4) 计算机软件著作权

序号	著作权人	软件著作权名称	证书编号	取得方式	取得证书日期	他项权利
1	发行人	可见光/红外双光路融合软件 V1.0	软著登字第 4855014 号	原始取得	2019.12.26	无
2	发行人	红外图像成像软件 V1.0	软著登字第 4855280 号	原始取得	2019.12.26	无
3	发行人	激光探测抗诱偏干扰软件 V1.0	软著登字第 4854972 号	原始取得	2019.12.26	无
4	发行人	可见光/红外大容量记录数据处理软件 V1.0	软著登字第 4854981 号	原始取得	2019.12.26	无
5	发行人	USB 嵌入式软件 V1.0	软著登字第 4855270 号	原始取得	2019.12.26	无
6	发行人	红外图像细节增强成像软件 V1.0	软著登字第 4855290 号	原始取得	2019.12.26	无
7	发行人	运动系统控制软件 V1.0	软著登字第 4855260 号	原始取得	2019.12.26	无
8	发行人	稳定瞄准搜索跟踪软件 V1.0	软著登字第 4837787 号	原始取得	2019.12.24	无
9	发行人	运动目标瞄准及跟踪软件 V1.0	软著登字第 4838677 号	原始取得	2019.12.24	无
10	发行人	稳定瞄准指向系统软件 V1.0	软著登字第 4838683 号	原始取得	2019.12.24	无
11	发行人	国科天成 Renix 转换软件 V1.0	软著登字第 2426758 号	原始取得	2018.2.7	无
12	发行人	GNSS 数据采集平台软件 V1.0	软著登字第 2426762 号	原始取得	2018.2.7	无
13	发行人	GNSS/MEMS 组合导航测试软件 V1.0	软著登字第 2426753 号	原始取得	2018.2.7	无
14	发行人	GNSS 高动态环境下数据分析平台软件 V1.0	软著登字第 2426616 号	原始取得	2018.2.7	无
15	发行人	GPS 地面星历采集和装订软件 V1.0	软著登字第 2411071 号	原始取得	2018.2.1	无

序号	著作权人	软件著作权名称	证书编号	取得方式	取得证书日期	他项权利
16	发行人	地面数据接收系统软件 V1.0	软著登字第 2411081 号	原始取得	2018.2.1	无
17	发行人	北斗卫星导航原理实验平台 V1.0	软著登字第 2411062 号	原始取得	2018.2.1	无
18	发行人	多模导航数据采集软件 V1.0	软著登字第 1018204 号	原始取得	2015.7.13	无
19	发行人	无线数据接收器软件	软著登字第 1017422 号	原始取得	2015.7.10	无
20	发行人	多频 GPS 定位系统 V1.0	软著登字第 1017377 号	原始取得	2015.7.10	无
21	发行人	国科天成 GIS 调度管理软件 V1.0	软著登字第 1017374 号	原始取得	2015.7.10	无
22	发行人	卫星导航信号模拟器系统 V1.0	软著登字第 1017423 号	原始取得	2015.7.10	无
23	发行人	高精度卫星导航定位系统 V1.0	软著登字第 0996985 号	原始取得	2015.6.18	无
24	中科天盛	广西甘蔗种植监测平台系统 V1.0	软著登字第 4150715 号	原始取得	2019.7.16	无
25	中科天盛	马来西亚气象数据分析系统 V1.0	软著登字第 4150722 号	原始取得	2019.7.16	无
26	中科天盛	泰国橡胶监测平台系统 V1.0	软著登字第 4151078 号	原始取得	2019.7.16	无
27	中科天盛	马来西亚棕榈长势监测系统 V1.0	软著登字第 4150811 号	原始取得	2019.7.16	无
28	中科天盛	泰国农情遥感监测系统 V1.0	软著登字第 3030310 号	原始取得	2018.8.31	无
29	中科天盛	澳大利亚农业监测平台系统 V1.0	软著登字第 3029715 号	原始取得	2018.8.31	无
30	中科天盛	棕榈监测平台系统 V1.0	软著登字第 3030305 号	原始取得	2018.8.31	无
31	智尚天科	通用 GIS 引擎软件 1.0	软著登字第 9502975 号	原始取得	2022.4.29	无
32	智尚天科	雷达信号发生器软件 1.0	软著登字第 9503002 号	原始取得	2022.4.29	无
33	智尚天科	移动目标位置监控软件 1.0	软著登字第 9503001 号	原始取得	2022.4.29	无

序号	著作权人	软件著作权名称	证书编号	取得方式	取得证书日期	他项权利
34	发行人	获取图像光斑中心坐标软件 V1.0	软著登字第 9999073 号	原始取得	2022/8/9	无

(3) 公司在研项目进展顺利，为公司业务发展提供技术支持

报告期内，公司各在研项目进展顺利，部分项目已完成量产并进入技术优化阶段。在研项目系公司借助自身研发能力优势，紧抓市场需求做出的布局，均具有较高的商业价值。

1) 公司主要在研项目进展顺利

截至本专项意见出具之日，公司各主要在研项目进展顺利，部分项目已完成量产进入后期技术优化阶段，具体研发阶段、研发投入、预计完成研发时间、最新研发成果等情如下：

序号	项目名称	具体研发阶段	研发投入(万元)	预计完成研发时间	最新研发成果
1	TC 系列中波制冷机芯/热像仪项目	已实现量产，目前处于后期技术优化阶段	1,074.91	2023.9 ¹	一种场景自适应宽动态红外热成像的图像增强方法、一种非制冷红外焦平面的自适应非均匀校正方法、一种基于 3D 滤波的红外图像增强方法、基于像素点温漂估计的红外焦平面非均匀性校正方法、大变倍比红外热像仪的非均匀校正系统、中波制冷红外低噪处理电路平台。
2	智能检测技术研发项目	样机研发过程中	134.12	2024.12	目前已完成产品的概念设计，实验室原理样机研发中。
3	监所警察执法保障技术与装备项目	已完成样机研制，样机验证过程中	467.86	2023.12	基于情景化互动内容的多特征心理诱导、基于互动反馈与多特征心理干预模型的个性化情景内容创建。
4	红外热成像芯片验证平台	算法验证阶段	1,095.97	2023.4	在硬件芯片架构上实现的网络模型在保证精确度的同时单帧检测处理时间较软件平台仿真相比仿真速度大幅提升。
5	水资源环境遥感监测服务平台	基础功能模块搭建及平台数据收集阶段	236.45	2023.12	已完成基础功能模块的代码设计和测试，已形成部分遥感数据的收集、预处理和存储。

¹ TC 系列中波制冷机芯/热像仪项目目前剩一子项未完成，该子项以双 95%国产化设计为目标，需反复验证其稳定性和可靠性，受疫情、芯片停产等客观因素影响，导致项目延期，截至本回复出具之日，该子项已进行国产化第三次投板工作，已完成硬件设计工作，预计于 2023 年 9 月结项。

6	特种领域智能导航模块	样机研发过程中	251.31	2023.1	目前已完成产品的概念设计，实验室原理样机研发中。
---	------------	---------	--------	--------	--------------------------

2) 公司主要在研项目具有良好的商业前景

①提升现阶段主营产品和服务技术水平的研发项目

“TC系列中波制冷机芯/热像仪”、“红外热成像芯片验证平台”项目和“水资源环境遥感监测服务平台”项目分别对应公司现阶段的制冷型红外机芯及热像仪产品和遥感数据服务业务。公司拟通过实施上述三个项目，旨在进一步提高公司现有产品和服务的技术水平，开发出相较于同行业可比公司更具差异化竞争优势的产品，从而提升和巩固公司现有产品和服务的市场竞争力，研发成果具有明显的商业价值。

上述3个在研项目的研发目标、同行业技术储备情况和商业前景如下：

项目名称	研发目标	同行业可比公司技术储备情况	商业前景
TC系列中波制冷机芯/热像仪项目	(1) 针对国产 InSb 探测器的性能特点，在高频大数据量成像电路和红外图像处理算法上持续研究，以中波制冷机芯高灵敏度、高分辨率、高清晰度、低噪声为持续优化目标，提升中波制冷机芯/热像仪的性能，实现对国产 InSb 探测器在成像电路、硬件电路的完全适配。(2) 搭建以国产 InSb 探测器为中心的红外中波制冷整机标准接口技术体系，在通用行业标准的基础上，对制冷整机机芯、处理模块、通信模块、光学镜头模块、变调焦驱动模块进行进一步的标准化，统一通信协议、电气接口和机械接口，结合公司的专用光学整机装调测试场地，实现模块快速集成装配装调，使公司的中波红外整机产品在具备易于系统集成、可扩展接口丰富、拓展性强、稳定性高等特点的同时，可实现标准模块大批量备货、整机产品快速出货，缩短产品开发和制造周期，节省开发成本。	同行业可比公司均以选用 MCT 探测器为主，对 InSb 探测器的应用技术和经验有限	提升公司现有制冷红外产品技术水平，顺应我国军工领域的国产化替代趋势，市场前景广阔
红外热成像芯片验证平台	(1) 图像处理算法 IP 核的验证是 SoC 和 FPGA 在机器视觉领域应用的关键，为了提供验证时效性，基于 ARM+FPGA 异构平台，联合上位机软件，针对图像处理软件算法 IP 核设计一种兼具泛用型、实时性和敏捷性的验证框架。(2) 利用 Arria 10 技术设计一款开发板，作为软件硬件的验证工作平台。	同行业可比公司高德红外、睿创微纳、大立科技具备探测器芯片设计技术储备	为光电芯片研发项目进行的前期预研，红外军用、民用市场光电芯片需求持续增加，市场前景广阔

<p>水资源环境遥感监测服务平台项目</p>	<p>(1) 对多源数据, 包括遥感卫星、监测点实时及历史数据, 进行分析处理, 构建水资源监测及管理平台。(2) 根据水域、需水区域等的不同, 采用用户定制的模式(卫星资料定制、模型定制等), 让终端客户参与到平台使用和构建过程中, 实现水体参数及与水含量相关参数的反演, 提高水资源的监测频度和精度, 应用范围包括农业水资源、草地水资源、林业水资源、城市水资源、湖泊水资源、海洋水资源等领域的监测。</p>	<p>航天宏图、中科星图等专业从事遥感数据分析的上市公司具有相关技术储备</p>	<p>通过集成各种水体污染、作物含水量、干旱、洪涝、雪灾、冻害、海冰、海洋水色、海表温度等遥感方法与模型, 服务于各方面水资源遥感监测业务, 市场前景广阔</p>
------------------------	---	--	---

②基于公司优势技术储备的新产品、新应用类研发项目

“智能检测技术研发”项目主要基于公司在光电领域技术储备所实施的新产品、新应用类研发项目, 旨在进一步丰富公司产品种类和下游应用领域。“智能检测技术研发”拟将高光谱检测技术应用于飞机液压油质量检测领域, 目前同行业可比公司在该领域均尚无产品布局, 随着国内军用、民用飞机保有量的快速增长, 该研发项目具有明显的商业应用前景。“特种领域智能导航模块”项目主要基于公司在导航领域技术储备所实施的新产品、新应用类研发项目, 该项目拟开发一种面向特种行业特种车辆领域的冗余导航系统, 在军用及民用领域均可使用, 旨进一步丰富公司产品种类和下游应用领域。

上述两个在研项目的研发目标、同行业技术储备情况和商业前景如下:

项目名称	研发目标	同行业可比公司技术储备情况	商业前景
<p>智能检测技术研发</p>	<p>(1) 扩展光电产品在飞机液压油液质量光谱检测领域的应用, 同时结合实际系统应用, 实现对传感技术、光机控制的技术积累。 (2) 研究液压油液品质分析的高光谱检测的一般方法与系统组成, 明确高光谱检测系统的关键组成要素以及关键技术, 完成液压油高光谱技术和监测系统的开发工作, 根据飞机油液监测的实际情况, 合理制定飞机油液检测系统性能的评价方法。</p>	<p>同行业可比公司未布局相关领域</p>	<p>面向飞机液压油质量检测领域, 建立该领域的先入优势, 市场前景广阔</p>
<p>特种领域智能导航模块</p>	<p>利用设备 GNSS、IMU 传感器与车辆的轮速编码器、激光和相机传感器等多重信息, 构成一个多功能、高精度的主要面向特种行业特种车辆领域的冗余导航系统, 该系统可以满足特种行业复杂任务场景和功能需求, 同时配合侦查设备、光电吊舱、红外探头等其他设备实</p>	<p>同行业可比公司未布局相关领域</p>	<p>面向边境防务、矿场、港口等军用、民用特种行业, 市场需求旺盛, 市场前景广阔</p>

现特种行业导航目的。

③承担国家重点研发计划课题的延伸项目

2020 年公司承担了科技部国家重点研发计划课题“多特征心理诱导与情景化互动内容构建技术”，所属项目为“监所警察执法保障技术与装备项目”，所属专项为“公共安全风险防控与应急技术装备”，该课题的研究具有广泛的社会价值，且项目成功研制后可在全国范围内的监狱进行推广，具有良好的经济效益。

项目名称	研发目标	商业前景
监所警察执法保障技术与装备项目	研制针对监所警察的心理诱导干预的互动泄压装备	面向“监所警察执法保障技术与装备”领域，具有保障监所执法质量等社会价值，同时相关设备的研制成功，可在全国范围内推广，市场前景广阔

(4) 公司主要依靠核心技术开展生产经营

报告期内，公司依托以红外图像处理技术、成像电路设计技术、可见光与红外光共光路技术为核心的技术体系，为客户提供高性能红外成像产品和光电研制服务，并在遥感数据应用领域、信息系统开发领域和导航接收机领域形成了相应的核心技术。除零部件销售业务外，公司其他主营业务均基于核心技术开展，核心技术产品和服务的收入及占比如下：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年
主营业务收入	49,702.25	32,192.72	19,649.96	10,825.06
核心技术产品收入	40,477.16	25,586.80	15,347.32	9,139.87
核心技术产品收入占比	81.44%	79.48%	78.10%	84.43%

因此，公司拥有和应用的技术具有先进性，具备较强的技术创新能力

2、公司具有较强的市场竞争力，报告期内业绩呈增长态势，所处行业市场前景广阔，具有成长性

(1) 国家政策助力产业发展，下游市场空间广阔

在军用领域，红外热成像技术对国防安全具有重大意义，在夜间观测、夜间瞄准、武器系统的夜间预警、跟踪等军用领域得到了广泛应用。因各国保持高度的军事敏感性，限制或禁止向国外出口军用产品，所以率先发展红外热成

像技术的美国、法国等发达国家军队普及率较高；而我国红外热成像技术发展历史相对较短，军队的红外热成像装备普及率和应用领域与发达国家还存在一定差距，具有较大的增长空间。

公司红外业务主要聚焦于制冷型红外领域，而制冷型红外产品主要用于导弹、机载、舰载、边海防等高端武器装备中。一方面，随着国防现代化进程的不断推进，我国的新型武器装备在红外技术应用方面与发达国家的差距不断缩小，红外热成像技术在各类新式武器装备中的应用越来越广；另一方面，近年来我国的国防支出预算稳定增长，截至 2022 年国防预算同比增长 7.1% 并达到 14,504.5 亿元，为推动我国武器装备现代化建设提高了有利支持，近年来我国各军种所装备的新式武器装备数量持续增加，进而带动了制冷型红外市场的快速增长。综上所述，我国军用红外市场具有广阔的增长空间，公司主要产品和服务的下游市场需求预计将持续增长。

在民用领域，随着技术的不断进步与成本的持续下降，红外热成像技术在民用领域的应用越来越广，现已成为自动控制、在线监测、非接触测量、设备故障诊断、资源勘查、遥感测量、环境污染监测分析、人体医学影像检查等重要方法，民用领域的市场需求前景广阔。国务院、工信部、公安部、科技部、能源部和发改委等部委出台了《国家创新驱动发展战略纲要》、《“十三五”国家科技创新规划》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等一系列政策鼓励集成电路和光电子产业的发展。

综上所述，公司所处行业属于国家政策鼓励行业，下游市场空间广阔。

(2) 发行人具备较强的竞争优势和突出的市场地位

1) 发行人的竞争优势

① 差异化产品路线优势

在制冷型红外领域，公司区别于国内多数厂商选用 MCT 探测器的产品路径，主要选用 InSb 探测器并发挥公司在成像电路、红外图像处理等方面的技术优势，

产品具有成像质量高、场景适应能力强、动态显示范围宽、维修测试简易性强、可拓展性强等特点，在国内制冷红外市场形成了较强的差异化竞争优势。

在非制冷型红外领域，公司现阶段聚焦于非制冷红外瞄具领域，运用自主开发的自适应热像辅助瞄准系统以实现对目标进行精准打击，有效解决了目前国内外热像瞄准器普遍存在的场景适应性差和辅助射击功能不足的问题，在该细分市场形成了较强的差异化竞争优势。

②核心技术优势

光电业务属于技术与人才密集型行业，技术和人才是行业竞争中极为重要的竞争要素。公司长期保持较高的研发投入比例，持续进行项目研发和技术攻关，不断提高自主研发能力，报告期各期的研发费用分别为 1,437.60 万元、2,064.73 万元和 2,911.10 万元。公司高度重视技术人才的引进与培养工作，建立了以贺明博士、朱帆博士和滕大鹏先生为核心的研发团队，截至 2022 年拥有研发人员 79 名，占员工总人数比例为 41.58%。受益于公司在光电领域的项目经验与技术积累、持续的研发投入和专业队伍的培养和引进，公司现已拥有较强的技术研发实力和技术人才队伍，成为保证公司市场地位的核心竞争力。

③军工资质优势

公司已获得武器装备科研生产单位二级保密资格证书、装备承制单位资格证书、武器装备质量管理体系认证证书、武器装备科研生产许可证书等从事武器装备科研生产所需的业务资质，对不具备相关资质的企业形成竞争优势，使公司在市场竞争中处于有利地位。

2) 发行人的市场地位

①公司制冷型红外产品性能处于国内一流水平

报告期内，公司红外产品以制冷型为主，非制冷红外产品的收入占比较低。同行业可比上市公司中，睿创微纳、大立科技主要开展非制冷红外业务，久之洋、富吉瑞、高德红外开展了制冷型和非制冷型红外业务，但其非制冷红外产品的种类较多，收入占比相对较高。

公司制冷型红外机芯及整机的最高分辨率已达 1280×1024，同行业可比上市市中，除高德红外官方网站公开披露其具备 1280×1024 分辨率的制冷型红外产品外，富吉瑞、久之洋、大立科技官方网站、年度报告、招股说明书等公开资料所披露的制冷型红外产品最高分辨率均为 640×512，且上述公司制冷型红外产品所选用探测器均以 MCT 型为主。经比较，公司 1280×1024 分辨率制冷型红外产品的整体性能已与高德红外基本一致，主要性能参数的对比如下：

项目	国科天成 TC1280 制冷机芯	高德红外 GAVIN1212 制冷机芯	指标说明
探测器类型	InSb 型	MCT 型	-
响应波段	3.7-4.8 μ m	3.7-4.8 μ m	范围越大越好
最高分辨率	1280×1024	1280×1024	越大越好
最高帧频	100HZ	100HZ	越高越好
NETD	25mk \leq	20mk \leq	越低越好
电子放大 倍数	×1/×2/×4	×1/×2/×4	越大越好
图像算法功能	非均匀性校正、宽动态显示、数字细节增强、盲元自动校正等	非均匀性校正、自适应动态范围压缩、智能图像增强等	-
功耗	18W	16W	越低越好

②公司收入规模快速增长，市场地位持续提升

报告期内，公司光电业务的收入规模小于同行业可比上市公司，主要系公司红外产品业务发展历史较短、非制冷红外产品种类较少所致，但公司依托技术优势和差异化产品路线，在国内红外市场特别是制冷型红外市场形成了较强的市场竞争优势，光电业务收入高速增长，市场份额不断提升，具体对比情况如下：

单位：万元

公司名称	2022年		2021年		2020年
	收入	增速	收入	增速	收入
高德红外-红外热像仪业务	115,038.84	-23.39%	261,499.08	-9.40%	288,617.70
睿创微纳-主营业务	268,029.35	50.55%	176,653.97	13.88%	155,125.78
久之洋-红外热像仪业务	14,598.44	-30.09%	50,581.62	-17.27%	61,141.42
大立科技-红外产品业务	24,739.82	-61.14%	76,732.19	-23.01%	99,662.28

富吉瑞-主营业务	14,406.81	-54.69%	30,892.49	-5.35%	32,638.60
国科天成-光电业务	42,543.06	46.50%	29,039.30	63.01%	17,814.94

注：高德红外、久之洋、大立科技尚未披露 2022 年年报，其季报未披露收入类别明细，故仍以其 2022 年半年报数据进行替代；睿创微纳、富吉瑞已披露 2022 年业绩快报且无其他业务板块，故以其 2022 年业绩快报数据进行替代。

(3) 公司新客户开拓稳定持续增长，关键零件供应稳定，公司业绩具有可持续性 & 成长性

1) 公司在与老客户保持稳定业务关系的同时，新增客户数量和收入贡献持续增长，业绩具有持续性和成长性

报告期各期，公司主营业务收入超过 85% 来自光电业务板块。2020 年和 2021 年，公司光电业务收入分别同比增长 63.01%、46.50%，呈高速增长趋势，按照各期原有客户和当期新增客户口径划分的收入构成情况如下表所示：

单位：万元

年度	原有客户			新增客户		
	主要客户名称	收入	占比	主要客户名称	收入	占比
2022 年	巍宇光电	3,758.14	8.83%	中船重工集团	1,771.24	4.16%
	航天科技集团	3,122.51	7.34%	艾迪科技	1,557.52	3.66%
	中电科集团	2,947.84	6.93%	俊泰行	1,411.50	3.32%
	通视光电	1,989.38	4.68%	中科际联	1,212.39	2.85%
	中建材集团	1,796.46	4.22%	中科西光	1,061.95	2.50%
	其他原有客户	13,137.97	30.88%	其他新增客户	8,776.16	20.63%
	小计	26,752.30	62.88%	小计	15,790.76	37.12%
2021 年	原有客户			新增客户		
	主要客户名称	收入	占比	主要客户名称	收入	占比
	中电科集团	6,976.28	24.02%	巍宇光电	4,420.35	15.22%
	中建材集团	3,151.33	10.85%	德芯空间	2,371.68	8.17%
	通视光电	2,406.69	8.29%	恩沃尔富	917.13	3.16%
	航天科技集团	1,048.92	3.61%	中科泓光	723.01	2.49%
	中天长光	733.10	2.52%	Z0001	648.47	2.23%
其他原有客户	4,852.83	16.71%	其他新增客户	789.50	2.72%	
小计	19,169.15	66.01%	小计	9,870.15	33.99%	
2020 年	原有客户			新增客户		
	主要客户名称	收入	占比	主要客户名称	收入	占比
	中电科集团	8,006.82	44.94%	凌嘉光电	712.97	4.00%
	中建材集团	1,583.44	8.89%	同舟皆乐	690.27	3.87%
	兆晟科技	1,076.11	6.04%	中天长光	645.68	3.62%
	航天科技集团	821.08	4.61%	南亭光电	459.69	2.58%
通视光电	758.85	4.26%	航空工业集团	364.60	2.05%	

	其他原有客户	1,185.06	6.65%	其他新增客户	1,510.36	8.48%
	小计	13,431.37	75.39%	小计	4,383.58	24.61%

报告期内，公司新增客户收入占比分别为 24.60%、33.99%、37.12%，占比较高且增速较快，其中 2022 年新增客户收入同比增长达 59.99%。在新增客户收入贡献增长的同时，公司与中电科集团、中建材集团、通视光电、航天科技集团等主要客户保持了稳定的业务合作关系，报告期内原有客户收入占比分别为 75.39%、66.01%和 62.88%，原有客户收入保持了较高的增速。

2) 公司 2021 年开始大批量使用国产探测器和镜头替代原进口型号，关键零部件已实现国产化供应，采购渠道具有稳定性

报告期内，公司采购的国产探测器主要性能参数已达到或超过进口型号，采购国产制冷型镜头主要性能参数已经能够满足发行人及下游客户需求，因此自 2021 年起公司开始大批量使用国产探测器和镜头，并 2021 年 6 月与 Z0001 签订了为期五年的战略合作协议，约定公司在 2021 年 6 月至 2026 年 6 月期间对 Z0001 生产的 InSb 探测器拥有优先购买权，建立了稳定的国产探测器采购渠道，已不存在进口依赖问题。

在主营业务符合产业发展趋势并具有良好的市场前景的情况下，公司凭借生产技术、客户基础、管理、产业布局等方面的竞争优势和较为突出的市场地位，业务规模不断扩大，盈利能力稳步增强。公司 2020 年-2022 年度的营业收入分别为 19,699.52 万元、32,773.73 万元和 52,955.53 万元，复合增长率达 63.96%；归属于母公司股东的净利润分别为 4,772.77 万元、7,466.11 万元和 9,741.21 万元，复合增长率达 42.86%，经营业绩保持高速增长趋势，具备较强的持续盈利能力。

因此，公司业绩具有成长性并且可持续。

3、公司符合创业板行业领域相关要求

报告期内，公司以光电业务为核心，主要为客户提供红外机芯、整机、电路模块等产品，销售探测器、镜头等零部件，并接受客户委托提供红外成像等光电领域的研制开发服务。根据《上市公司行业分类指引》（证监会公告〔2012〕31 号），公司所属行业为“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”；根据

《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业”，公司不属于《创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》不支持及禁止的相关行业，符合创业板行业领域要求。

4、公司符合创业板定位相关指标要求

根据致同会计师出具的《审计报告》（致同审字（2023）第 110A001120 号），2021 年和 2022 年公司归属于母公司股东的净利润（以扣除非经常性损益前后孰低者为计算依据）分别为 7,143.04 万元和 9,510.66 万元，最近两年累计为 16,653.70 万元。因此，公司结合自身情况，选择的具体上市标准为《深圳证券交易所创业板股票上市规则》2.1.2 条之“（一）最近两年净利润均为正，且累计净利润不低于 5,000 万元”。

综上所述，公司具备较为成熟的产品生产技术和研发能力，具有较强的创新、创造、创意特征，符合《注册办法》规定的创业板定位要求。

（二）发行人符合国家产业政策的说明

本保荐机构查阅了发行人章程，查阅了所属行业相关法律法规和国家产业政策，查阅了发行人生产经营所需的各项政府许可、权利证书或批复文件等，实地查看了发行人生产经营场所，确认发行人的经营范围为“光电产品、导航产品、遥感数据产品的技术开发、技术服务、技术咨询、技术转让；软件开发；基础软件服务；应用软件服务；数据采集与分析系统产品的技术开发；信息系统集成服务；制造光电子材料；制造光学玻璃；制造光学元件；制造导航专用仪器；制造导航终端；导航定位服务；导航电子地图制作；销售开发后的产品；经济贸易咨询；销售计算机、软件及辅助设备、电子产品、通讯设备；计算机系统服务；技术检测；工程和技术研究与试验发展；检验检测服务。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；检验检测服务以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）”。发行人的生产经营符合法律、行政法规和公司章程的规定，符合国家产业政策。

（三）发行人符合创业板定位及国家产业政策的结论性意见

经核查，本保荐机构出具了《国泰君安证券股份有限公司关于国科天成科

技股份有限公司符合创业板定位要求的专项意见》，认为发行人属于成长型创新创业企业，所披露相关信息真实、准确、完整，发行人符合创业板定位要求，并符合国家产业政策要求。

七、保荐机构对本次发行上市的推荐结论

国泰君安作为国科天成首次公开发行 A 股股票并在创业板上市的保荐机构，按照《公司法》、《证券法》、《注册办法》、《保荐业务管理办法》等法律法规的规定，对发行人进行了尽职调查、审慎核查。本保荐机构对发行人是否符合证券发行上市条件及其他有关规定进行了判断、对发行人存在的主要问题和风险进行了提示、对发行人发展前景进行了评价、对发行人本次公开发行股票履行了内部审核程序并出具了内核意见。

在充分尽职调查、审慎核查的基础上，本保荐机构发行内核小组及保荐代表人认为本次推荐的发行人首次公开发行股票并在创业板上市符合《公司法》、《证券法》、《注册办法》、《保荐业务管理办法》等法律、法规和规范性文件规定的有关拟上市公司首次公开发行股票并在创业板上市的条件，募集资金投向符合国家产业政策要求。因此，本保荐机构同意推荐国科天成首次公开发行股票并在创业板上市。

八、本次证券发行上市履行的决策程序

公司已就本次公开发行股票并在创业板上市履行了《公司法》、《证券法》及中国证监会、深圳证券交易所规定的决策程序，具体如下：

1、2022 年 4 月 2 日，公司召开第一届董事会第九次会议，审议通过了《关于公司首次公开发行人民币普通股股票并在创业板上市方案的议案》等与本次发行上市相关的议案。

2、2022 年 4 月 20 日，公司召开 2022 年第二次临时股东大会，审议通过了《关于公司首次公开发行人民币普通股股票并在创业板上市方案的议案》等与本次发行上市相关的议案。

九、保荐机构关于发行人是否符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》规定的上市条件的逐项说明

(一)发行人符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(一)符合中国证监会规定的发行条件”规定

保荐机构对本次证券发行是否符合《注册办法》规定的发行条件进行了尽职调查和审慎核查，核查结论如下：

1、经核查发行人设立至今的营业执照、公司章程、发起人协议、创立大会文件、评估报告、审计报告、验资报告、工商档案等有关资料，发行人于 2020 年 12 月召开股份有限公司创立大会并于 2021 年 1 月办理工商登记完成股份改制，是依法设立且合法存续的股份有限公司，符合《注册办法》第十条的规定。

2、经核查发行人工商档案资料，发行人前身为国科天成（北京）科技有限公司（下称“天成有限”），设立于 2014 年 1 月 8 日，2020 年 12 月 31 日经股东会审议通过，以天成有限截至 2020 年 9 月 30 日经审计净资产整体折股整体变更为股份有限公司。保荐机构认为，发行人持续经营时间在三年以上，符合《注册办法》第十条的规定。

3、经核查发行人股东大会议事规则、董事会议事规则、董事会专门委员会议事规则、独立董事制度、董事会秘书制度、发行人相关会议文件、组织机构安排等文件或者资料，保荐机构认为，发行人已经具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责，符合《注册办法》第十条的规定。

4、经核查发行人的内控流程、内控制度、会计记录、记账凭证等资料，结合致同会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（**致同审字（2023）第 110A001120 号**），保荐机构认为，发行人会计基础工作规范，财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，并由注册会计师出具了标准无保留意见的审计报告，符合《注册办法》第十一条的规定。

5、经核查发行人的内部控制流程及内部控制制度，结合致同会计师事务所（特殊普通合伙）出具的标准无保留意见的《内部控制鉴证报告》（**致同专字（2023）第 110A001242 号**），保荐机构认为，发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，并由注册会计师出具了无保留结论的内部控制审核报告，符合《注册办法》第十一条的规定。

6、经核查发行人业务经营情况、主要资产、计算机软件著作权、专利、商

标以及控股股东控制架构等资料，实地核查有关情况，并结合发行人律师出具的法律意见、实际控制人调查表及对发行人董事、监事和高级管理人员的访谈等资料，保荐机构认为，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《注册办法》第十二条第（一）款的规定。

7、经核查发行人报告期内的主营业务收入构成、重大销售合同及主要客户等资料，保荐机构认为发行人最近2年内主营业务未发生重大不利变化；经核查发行人工商档案及聘请董事、监事、高级管理人员的股东大会决议和董事会决议、核心技术人员的《劳动合同》以及访谈文件等资料，保荐机构认为，最近2年内发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化。经核查发行人工商档案、控股股东法律登记文件、承诺等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，控股股东及受控股股东、实际控制人所支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近2年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷，符合《注册办法》第十二条第（二）款的规定。

8、经核查发行人财产清单、主要资产的权属证明文件等资料，结合与发行人管理层的访谈、致同会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（**致同审字（2023）第110A001120号**）和发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项，符合《注册办法》第十二条第（三）款的规定。

9、根据发行人取得的工商、税务等机构出具的有关证明文件及发行人律师出具的法律意见，结合致同会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（**致同审字（2023）第110A001120号**）等文件，保荐机构认为，最近三年内，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的

重大违法行为，符合《注册办法》第十三条的规定。

10、根据董事、监事和高级管理人员提供的无犯罪证明等文件、调查表及中国证监会等网站公开检索等资料，结合发行人律师出具的法律意见书，保荐机构认为，发行人董事、监事和高级管理人员不存在最近3年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形，符合《注册办法》第十三条的规定。

(二)发行人符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(二)发行后股本总额不低于人民币 3000 万元”规定

经核查，发行人本次发行前股本总额为 13,456.94 万股，本次拟发行股份不超过 4,485.65 万股股票，发行后股本总额不低于人民币 3,000 万元。

(三)发行人符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(三)公开发行的股份达到公司股份总数的 25%以上；公司股本总额超过人民币 4 亿元的，公开发行股份的比例为 10%以上”规定

经核查，发行人本次发行前股本总额为 13,456.94 万股，本次拟发行股份不超过 4,485.65 万股股票，本次发行股份占发行后总股本的比例不低于 25%。

(四)发行人符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(四)市值及财务指标符合本规则规定的标准”规定

根据《国科天成科技股份有限公司关于本次公开发行股票并在创业板上市的申请报告》，发行人选择的具体上市标准为《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第 2.1.2 条中规定的第（一）项标准，即“最近两年净利润均为正，且累计净利润不低于人民币 5000 万元”。

经核查，根据致同会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（致同审字（2023）第 110A001120 号），公司 2021 年、2022 年归属于母公司股东的净利润分别为 7,466.11 万元和 9,741.21 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为 7,143.04 万和 9,510.66 万元，扣除非经常性损益前后孰低的净利润均为正且累计不低于人民币 5,000 万元，符合上述标准。

(五)发行人符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》第 2.1.1 条之“(五)深圳证券交易所规定的其他上市条件”规定

经核查，发行人符合深圳证券交易所规定的其他上市条件。

十、对发行人证券上市后持续督导工作的具体安排

发行人股票上市后，保荐机构及保荐代表人将根据《证券发行上市保荐业务管理办法》和中国证监会、深圳证券交易所的相关规定，尽职尽责完成持续督导工作，具体如下：

事项	安排
(一) 持续督导事项	在本次发行结束当年的剩余时间及以后 3 个完整会计年度内对发行人进行持续督导
1、督导发行人有效执行并完善防止主要股东、实际控制人、其他关联方违规占用发行人资源的制度	(1) 督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度；(2) 与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
2、督导发行人有效执行并完善防止其董事、高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度	(1) 督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止董事、高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度；(2) 与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
3、督导发行人有效执行并完善保障关联交易公允性和合规性的制度，并对关联交易发表意见	(1) 督导发行人有效执行《公司章程》、《关联交易管理制度》等保障关联交易公允性和合规性的制度，履行有关关联交易的信息披露制度；(2) 督导发行人及时向保荐机构通报将进行的重大关联交易情况，并对关联交易发表意见
4、督导发行人履行信息披露的义务，审阅信息披露文件及向中国证监会、证券交易所提交的其他文件	(1) 督导发行人严格按照《证券法》、《深圳证券交易所创业板股票上市规则》等有关法律、法规及规范性文件的要求，履行信息披露义务；(2) 在发行人发生须进行信息披露的事件后，审阅信息披露文件及向中国证监会、深圳证券交易所提交的其他文件
5、持续关注发行人募集资金的专户存储、投资项目的实施等承诺事项	(1) 督导发行人执行已制定的《募集资金管理制度》等制度，保证募集资金的安全性和专用性；(2) 持续关注发行人募集资金的专户储存、投资项目的实施等承诺事项；(3) 如发行人拟变更募集资金及投资项目等承诺事项，保荐机构要求发行人通知或咨询保荐机构，并督导其履行相关信息披露义务
6、持续关注发行人为他人提供担保等事项，并发表意见	督导发行人遵守《公司章程》、《对外担保制度》以及中国证监会关于对外担保行为的相关规定
(二) 保荐协议对保荐机构的权利、履行持续督导职责的其他主要约定	(1) 定期或者不定期对发行人进行回访、查阅保荐工作需要的发行人材料；(2) 列席发行人的股东大会、董事会；(3) 对有关部门关注的发行人相关事项进行核查，必要时可聘请相关证券服务机构配合

事项	安排
(三) 发行人和其他中介机构配合保荐机构履行保荐职责	(1) 发行人已在保荐协议中承诺配合保荐机构履行保荐职责, 及时向保荐机构提供与本次保荐事项有关的真实、准确、完整的文件; (2) 接受保荐机构尽职调查和持续督导的义务, 并提供有关资料或进行配合
(四) 其他安排	无

(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之上市保荐书》之签字盖章页)

项目协办人(签名):

黄安宗

黄安宗

保荐代表人(签名):

彭凯

彭凯

沈昭

沈昭

内核负责人(签名):

刘益勇

刘益勇

保荐业务负责人(签名):

李俊杰

李俊杰

保荐机构总裁(签名)

王松

王松

保荐机构法定代表人(签名):

贺青

贺青

