

科创板风险提示：本次股票发行后拟在科创板市场上市，该市场具有较高的投资风险。科创板公司具有研发投入大、经营风险高、业绩不稳定、退市风险高等特点，投资者面临较大的市场风险。投资者应充分了解科创板市场的投资风险及本公司所披露的风险因素，审慎作出投资决定。

北京富吉瑞光电科技股份有限公司

Beijing Fjr Optoelectronic Technology Co., Ltd.

（北京市顺义区中关村科技园区顺义园临空二路1号）



首次公开发行股票并在科创板上市 招股意向书

保荐人（主承销商）



华英证券有限责任公司
HUA YING SECURITIES CO., LTD.

无锡经济开发区金融一街10号无锡金融中心5层01-06单元

发行人声明

发行人及全体董事、监事、高级管理人员承诺招股意向书及其他信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

发行人控股股东、实际控制人承诺本招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

公司负责人和主管会计工作的负责人、会计机构负责人保证招股意向书中财务会计资料真实、完整。

发行人及全体董事、监事、高级管理人员、发行人的控股股东、实际控制人以及保荐人、承销的证券公司承诺因发行人招股意向书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的，将依法赔偿投资者损失。

保荐人及证券服务机构承诺因其为发行人本次公开发行制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者损失。

中国证监会、交易所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对注册申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性作出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

根据《证券法》的规定，股票依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责；投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担股票依法发行后因发行人经营与收益变化或者股票价格变动引致的投资风险。

本次发行概况

| | |
|-----------|-----------------|
| 发行股票类型 | 人民币普通股（A股） |
| 发行股数 | 不超过 1,900 万股 |
| 每股面值 | 人民币 1.00 元 |
| 每股发行价格 | 人民币【】元/股 |
| 预计发行日期 | 2021 年 9 月 29 日 |
| 拟上市的证券交易所 | 上海证券交易所 |
| 拟上市板块 | 科创板 |
| 发行后总股本 | 不超过 7,600 万股 |
| 保荐人（主承销商） | 华英证券有限责任公司 |
| 招股意向书签署日期 | 2021 年 9 月 17 日 |

重大事项提示

发行人特别提请投资者注意，在作出投资决策之前，务必仔细阅读本招股意向书“第四节 风险因素”章节的全部内容，并特别关注以下重要事项及风险因素：

一、特别风险提示

（一）主要客户集中及 2021 年业绩大幅下降的风险

公司作为军工产品的专业配套供应商，客户主要为十大军工集团下属分/子公司，集中度较高。2018 年至 2020 年，公司向前五名客户合计的销售收入占当期营业收入的比例分别为 65.03%、86.09% 和 89.89%，其中对中国兵器工业集团下属分/子公司的合计收入占比分别为 20.72%、53.02% 和 74.67%。

2018 年至 2020 年及 2021 年 1-3 月，公司因配合 K0001 中标军方某型融合望远镜项目和某型制冷多功能手持热像仪项目两个项目，向 K0001 销售的融合机芯和制冷多功能手持热像仪产品，实现的销售收入、毛利及占比情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2021 年 1-3 月 | 2020 年 | 2019 年 | 2018 年 |
|----------|--------------|-----------|----------|--------|
| 销售收入 | 2,699.26 | 24,086.89 | 8,019.44 | - |
| 占营业收入的比例 | 45.72% | 73.59% | 48.63% | - |
| 销售毛利 | 778.14 | 11,978.74 | 3,061.36 | - |
| 占营业毛利的比例 | 32.06% | 74.39% | 45.33% | - |

注：2021 年 1-3 月数据经申报会计师审阅，未经审计。

2018 年至 2020 年，公司因某型融合望远镜项目，向 K0001 销售融合机芯收入占公司机芯销售总收入的比例分别为 0.00%、76.66% 和 88.46%；公司因某型制冷多功能手持热像仪项目，向 K0001 销售热像仪收入占公司热像仪销售总收入的比例分别为 0.00%、0.00% 和 56.76%；向 K0001 销售的融合机芯和热像仪是报告期内公司收入和利润的重要来源。

截至 2021 年 3 月 31 日，公司与 K0001 之间已签署尚未执行的销售合同金额合计为 2,088.55 万元，其中某型融合机芯销售合同金额为 934.87 万元，某型制冷多功能手持热像仪销售合同金额为 1,131.56 万元，其他机芯 22.12 万元。受“十四五”军方装备采购总体规划尚在制定过程中的影响，军方对某型融合

望远镜和某型制冷多功能手持热像仪的后续采购计划尚未确定，相应公司与 K0001 之间尚未签署后续某型融合机芯和某型制冷多功能手持热像仪追加订购合同。因此，除上述已签署合同外，公司与 K0001 之间不存在其他已签署尚未执行的销售合同，公司存在与 K0001 之间后续订单的减少导致公司 2021 年经营业绩大幅下降的风险。

截至本招股意向书签署日，公司与 K0001 已签署研制合同 3 项，该 3 项研制合同分别对应某观察用非制冷红外机芯组件（1）、某观察用非制冷红外机芯组件（2）和某观瞄用红外机芯组件项目。其中，某观察用非制冷红外机芯组件（1）和（2）目前处于 K0001 产品定型阶段，K0001 定型后参加上级总体单位产品定型，预计 2023 年完成最终定型并签署销售合同后才能形成批量销售；某观瞄用红外机芯组件项目配合 K0001 获得军方中标第三名，预计 2021 年完成定型及外贸定型后，K0001 列入军队采购名录，作为备选供应商，在军方紧急采购及外贸需求产生时才会形成订单，如果军方未进行紧急采购或未有外贸需求，则不会形成订单。因此，公司与 K0001 已签署的 3 项研制合同不会对公司 2021 年收入产生较大贡献。

若未来公司与主要军工客户，尤其是 K0001 的合作关系发生不利变化，军方对主要客户采购订单减少、停止或推迟，主要客户未能在军方竞标中胜出，主要客户订单需求减少或不能持续，或产品销售价格大幅下降，或公司未能获取军工客户的采购订单，则公司经营业绩 2021 年可能存在大幅下降的风险。

（二）供应商集中度较高及对主要供应商依赖的风险

2018 年至 2020 年，公司向前五大供应商的采购金额分别占采购总额的 63.65%、69.95% 和 75.27%，采购集中度较高。公司采购的原材料主要为探测器、电子元器件及电路、结构件、镜片、镜头等，其中，探测器采购金额占主要原材料采购总额的比例分别为 44.41%、51.69% 和 59.51%，公司采购探测器金额占原材料采购总额的比例较高，同时国内探测器供应商行业集中度较高。公司上游供应商集中度高决定了公司采购集中度较高。

2018 年至 2020 年，公司向 G0001 采购探测器金额占公司探测器采购总金额的比例分别为 30.94%、70.47% 和 63.12%，公司向 K0007 采购探测器金额占公司

探测器采购总金额的比例分别为 0.00%、0.00%和 8.40%。供应商 G0001 成立于 2006 年，是我国非制冷探测器领域领先企业，公司自 2013 年起即与 G0001 进行业务合作，已形成稳定良好的合作关系。报告期内，G0001 隶属于中国兵器工业集团，目前 G0001 正在办理控股股权转让的工商变更登记过程中，变更后其将不再隶属于中国兵器工业集团，受让方为某民营上市公司，与公司不存在关联关系，G0001 的股权变更未对其与公司合作产生不利影响。

公司与 G0001 合作稳定，且根据军品管理规定，公司军品通常情况下不能更换关键部件供应商，特殊情况下需取得军方、总体单位认可，并按照 GJB3206A-2010 到军方做技术状态变更程序后方可更换，更换的时间周期较长，而产品技术状态变更需要较长的时间周期且需要履行相应的程序；相对军用产品，公司民用产品在取得民品客户的认可且产品达到客户要求的情况下，方可更换关键零部件供应商，因此，公司存在对主要供应商依赖的风险。如公司与主要供应商，尤其是 G0001、K0007 的合作发生不利变化，原材料供应的稳定性、及时性、价格水平、资金等不能保障，可能对公司生产经营和盈利能力产生较大不利影响。

（三）军品研发及军品订单波动导致公司业绩较大波动的风险

1、军品研发导致公司业绩较大波动的风险

军工产品从预先研制到批量生产的时间差异较大，周期较短的产品 1-2 年可以批量生产，周期长的产品研制周期可能超过 10 年。近几年，随着国防建设力度不断加强，很多装备缩短了研制周期，部分装备提出了“边研制、边批产”的紧迫需求。

公司主要为军工集团下属公司等总体单位提供分/子系统和核心关键部件组件，并配合总体单位参与军方竞标。从跟踪项目需求开始，到配合总体单位参与方案论证，样机研制与测试，实物竞标等环节，一直到军方鉴定或定型并实现批量销售，周期较短的产品在 1 年左右，周期较长的产品需要 2-3 年时间。

公司研发的产品需要配合总体单位参与军方竞标。成功中标并通过军方鉴定或定型后，标志着公司产品达到军方要求，方可批量生产并形成销售。

鉴于军品研制周期长，军方组织竞标的时间存在一定周期及不确定性，中标后军方鉴定或定型需要较长时间，若公司研制的新产品、新技术或配套的总体单

位型号产品参与军方竞标的时间延后，或竞标失败，或错过竞标，或中标后未通过鉴定或定型等，可能导致公司业绩出现较大波动。

2、军品订单波动导致公司业绩较大波动的风险

公司军品配套给总体单位，总体单位加工生产成最终产品销售给军方，军方需求的增加使总体单位对公司的采购量上升，公司实现的营业收入相应增长；反之，军方需求减少，则对公司军品销售收入产生不利影响。

军品业务是报告期内公司收入和利润的重要来源。因公司配合 K0001 分别成功中标某型融合望远镜项目和某型制冷多功能手持热像仪项目，导致 2019 年和 2020 年营业收入及净利润大幅增长。截至 2021 年 3 月 31 日，公司与 K0001 之间已签署尚未履行的某型融合机芯和某型制冷多功能手持热像仪销售合同金额合计为 2,066.43 万元。军方后续可能追加订单的时间、数量、金额、交货期等尚不明确，若军方后续订单减少、停止或延后则会对公司经营业绩产生重要影响。

受军方组织竞标时间、具体需求及采购计划调整等因素的影响，可能存在突发订单增加或减少、订单延迟、交货时间不均衡等情况，均可能导致公司军品销售收入及经营业绩呈现较大波动性。

(四) 公司光电系统业务较大波动的风险

光电系统产品是公司 2016 年发布的新产品，2017 年陆续向市场推广，2018 年开始实现销售收入。

2018 年至 2020 年，公司光电系统产品收入及向大庆安瑞达等客户销售收入的占比情况如下：

单位：万元

| 客户 | 2020 年 | 占比 | 2019 年 | 占比 | 2018 年 | 占比 |
|-------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 大庆安瑞达 | 253.13 | 87.38% | 1,746.90 | 94.27% | 1,232.76 | 100.00% |
| 航天泰睿 | - | - | 106.19 | 5.73% | - | - |
| K0005 | 36.55 | 12.62% | - | - | - | - |
| 合计 | 289.68 | 100.00% | 1,853.10 | 100.00% | 1,232.76 | 100.00% |

报告期内，公司光电系统产品收入主要来自于大庆安瑞达。受新冠疫情、业务开发过程的影响，公司 2020 年光电系统产品实现的收入、新增订单金额较上年分别下降-84.37%、-91.10%。截至 2021 年 3 月 31 日，公司光电系统产品在手

订单金额为 3,104.50 万元，其中与大庆安瑞达已签署尚未执行完毕的销售合同金额为 2,856.00 万元；与其小科技、中国工程物理研究院应用电子学研究所已签署尚未执行完毕的销售合同金额分别为 157.00 万元、91.50 万元。除上述销售合同外，公司光电系统产品尚未其他已签署待执行的销售合同。

2021 年春节后，公司光电产品原有订单的履行、新客户与新订单的开发，基本恢复正常状态，目前有多个光电系统订单正在跟踪与洽谈，因光电系统产品具有定制化要求高、生产复杂性高、单价较高等特点，尽管公司光电系统产品有较好的技术储备、产品开发，但市场拓展、新订单的确定、业务规模的持续提升仍有一个过程，提请投资者关注公司存在光电系统业务较大波动的相关风险。

（五）探测器等核心部件依赖外部采购的风险

报告期内，公司生产所需要的探测器、部分高端镜头及镜片等需要从外部采购。

探测器是红外产品的核心部件，由于探测器在公司产品成本中的占比较高，公司外购探测器较自供探测器，对成本增加的影响约 20-35%左右，会削弱公司产品的销售价格竞争力。随着国内探测器厂家越来越多，产能逐渐释放，外购探测器对公司成本的影响预计将逐步降低。

公司生产高端中波镜头所需要的镜片，需要外部光学镜片加工厂根据公司的设计要求进行光学加工、镀膜等生产后，由公司进行采购，公司目前不具备镜片生产条件。应部分客户指定型号要求，公司存在从外部采购部分高端镜头的情形。

外购探测器、部分高端镜头、镜片等原材料，对公司产品与技术创新能力等核心竞争力不构成重大不利影响。但该类原材料供应商与公司的合作关系发生不利变化，对公司断供，或相关供应商的供应能力不足，或供应商提高价格等情况发生时，公司更换供应商可能会对生产经营计划或经营成本等造成一定不利影响。

二、报告期内，主要客户和供应商存在重合或关联关系

中国兵器工业集团（合并口径）2018 年为公司第二大客户及第二大供应商，2019 年和 2020 年为公司第一大客户及第一大供应商，其子公司 G0001、K0007 同时为公司主要客户和供应商。报告期内，公司向中国兵器工业集团下属企业的主要销售和采购情况如下：

单位：万元

| 名称 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| | 销售金额 | 采购金额 | 销售金额 | 采购金额 | 销售金额 | 采购金额 |
| K0001 | 24,174.11 | - | 8,043.02 | - | 522.71 | - |
| G0001 | 124.42 | 9,370.60 | 555.13 | 4,222.53 | 1,198.99 | 551.62 |
| G0002 | - | 271.09 | - | 119.00 | - | 163.98 |
| K0007 | 75.28 | 1,305.93 | 38.46 | - | - | - |
| 合计 | 24,373.82 | 10,947.62 | 8,636.61 | 4,341.53 | 1,721.69 | 715.60 |

(一) 报告期内公司向重合主要客户和供应商 G0001、K0007 采购、销售商品之间不存在直接的对应关系，公司的业务模式不属于委托加工

报告期内，公司向重合客户和供应商销售、采购的产品不存在直接对应关系，具体类型如下：

1、报告期内公司向 G0001 采购的原材料为非制冷探测器，销售给 G0001 的产品为机芯、非制冷红外机芯组件

报告期内，公司向 G0001 的采购及销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|------|----------|----------|---------|
| 采购： | | | |
| 探测器 | 9,370.60 | 4,222.53 | 551.62 |
| 销售： | | | |
| 机芯 | 100.27 | - | 602.74 |
| 机芯组件 | 24.16 | 555.13 | 596.24 |

根据公司出售产品类型，具体可分为两类业务：

(1) 产品为机芯：根据合同约定，公司以自行采购的探测器作为原材料，生产加工制成机芯，再出售给 G0001。原材料探测器供货方虽包括 G0001，但根据合同约定，公司有权按照自身意愿使用或处置该原材料，公司承担了原材料损毁灭失的风险，公司承担了该等原材料价格变动风险，公司能够取得与该等原材料所有权有关的报酬。相关业务不属于委托加工业务。

(2) 产品为机芯组件（不含探测器）：根据合同约定由 G0001 提供探测器，公司生产并销售机芯组件，公司对 G0001 提供的探测器不做加工，将 G0001 提供探测器与公

司生产之组件、软件配套、调试后向 G0001 销售。公司对于 G0001 提供的该部分探测器未做采购处理，销售合同约定销售内容及销售价格中仅包含组件、软件，不含探测器。相关业务没有改变探测器的物理形态，不属于委托加工业务。

2、报告期内公司向 K0007 采购的原材料主要为制冷探测器，销售给 K0007 的主要为委托研制服务和零星少量机芯产品

K0007 作为国内最早从事红外科学与技术研究的高新技术研究所之一，是我国制冷探测器领域领先企业。因 K0007 业务涉及红外产品，公司向其采购制冷探测器，同时向其提供委托研制服务及零星出售少量机芯。公司向 K0007 采购和销售之间不存在直接对应关系。相关业务不属于委托加工业务。

报告期内，公司向 K0007 的采购及销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|------|----------|---------|---------|
| 采购： | | | |
| 探测器 | 1,305.93 | - | - |
| 销售： | | | |
| 机芯 | - | 6.20 | - |
| 委托研制 | 75.28 | 32.26 | - |

(二) 公司从 G0001、K0007 等中国兵器工业集团下属企业采购的探测器，不存在对外销售的约定或限制

2018 年至 2020 年，公司从 G0001、K0007 等中国兵器工业集团下属企业采购的探测器所生产的产品，对中国兵器工业集团下属企业的销售占比分别为 36.40%、89.63%、87.43%，对第三方的销售占比分别为 63.60%、10.37%、12.57%。具体情况如下表：

单位：万元

| 项目 | | 2020 年 | 2019 年 | 2018 年 | |
|----------------------|-----------|-------------------------|-----------|----------|--------|
| 从中国兵器工业集团企业采购探测器 | 采购金额 | 10,676.53 | 4,222.53 | 551.62 | |
| | 供应商-G0001 | 9,370.60 | 4,222.53 | 551.62 | |
| | 供应商-K0007 | 1,305.93 | - | - | |
| 用从中国兵器工业集团企业采购的探测器所生 | 销售金额 (A) | 20,599.36 | 8,956.05 | 1,768.93 | |
| | 其中： | 销售给中国兵器工业集团企业 金额 (B) | 18,009.15 | 8,027.40 | 643.92 |
| | | 占比 (C) | 87.43% | 89.63% | 36.40% |

| 项目 | | | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|--------|------------|--------|----------|--------|----------|
| 产产品的销售 | 销售给第 三方 | 金额 (D) | 2,590.21 | 928.65 | 1,125.02 |
| | | 占比 (E) | 12.57% | 10.37% | 63.60% |

注：1、 $C=B/A$ ， $E=D/A$ ；

2、上表中向中国兵器工业集团企业销售金额，不包括公司以 K0001 自己提供探测器进行生产后的销售的情形，2018 年、2019 年、2020 年此情形对应的向中国兵器工业集团企业销售额分别为 471.70 万元、0 万元、6,234.51 万元。该情形下，公司成本、收入中均不含客户提供探测器的金额。

根据公司与 G0001、K0007 等中国兵器工业集团下属企业的探测器采购合同，从 G0001、K0007 等采购的探测器不存在对外销售的约定或限制。

(三) 报告期内公司向 K0001 销售机芯、热像仪等采用探测器，不存在由 K0001 指定第三方购买的情形

报告期内，公司向 K0001 销售的机芯、热像仪等采用的探测器从 G0001、K0007 或其他第三方购买的情形如下表：

单位：万元

| 项目 | | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|-------------------|-------------|-----------|----------|--------|
| 向 K0001 的销售金额 (A) | | 24,174.11 | 8,043.02 | 522.71 |
| 其中：探测器从 G0001 采购 | 对应的销售金额 (B) | 17,878.79 | 8,019.44 | 47.91 |
| | 对应的销售占比 (C) | 73.96% | 99.71% | 9.16% |
| 探测器从 K0007 采购 | 对应的销售金额 (D) | - | - | - |
| | 对应的销售占比 (E) | - | - | - |
| 探测器从指定第三方采购 | 对应的销售金额 (F) | - | - | - |
| | 对应的销售占比 (G) | - | - | - |
| 探测器从上述来源以外的其他方采购 | 对应的销售金额 (H) | 60.80 | 23.58 | 3.10 |
| | 对应的销售占比 (I) | 0.25% | 0.29% | 0.59% |
| 探测器由客户自己提供 | 对应的销售金额 (J) | 6,234.51 | - | 471.70 |
| | 对应的销售占比 (K) | 25.79% | - | 90.24% |

注： $C=B/A$ ， $E=D/A$ ， $G=F/A$ ， $I=H/A$ ， $K=J/A$ 。

公司产品的探测器型号及供应商，均系公司在设计产品方案时，根据产品方案需要，由公司自主选择确定。不同的产品方案，所用的探测器可能不同。公司销售给 K0001 的产品所需探测器，不存在由 K0001 指定从 G0001、K0007 或第三方购买的情形。

(四) 公司向中国兵器工业集团下属企业同时采购和销售的原因及合理性

中国兵器工业集团下属企业主要向公司采购机芯，主要向公司销售探测器。公司与

中国兵器工业集团下属企业的主要合作模式为：公司向 G0001、K0007 采购探测器，向 K0001 销售机芯。G0001、K0007 为产业链的上游，K0001 为产业链的下游，公司处于产业链中游。

公司依托自身对探测器的深刻理解，研发出具有竞争力的技术解决方案，可以做到不受限于特定探测器，从而实质上为 K0001 的产品方案提供了更多探测器选型的可能，帮助 K0001 在军品竞标中确立有利地位，赢得军品订单。

国内制冷探测器的供应商主要有 K0001、武汉高芯、中国电子科技集团公司第十一研究所等；非制冷探测器供应商主要有睿创微纳、G0001、武汉高芯和海康微影等，上游探测器厂商较为集中，可选择范围较小。公司与 G0001、K0007 分别于 2013 年、2015 年开始建立合作关系，对 G0001、K0007 的产品有深入的了解，出于成本效益、生产协同等各方面因素的考虑，公司选择 G0001、K0007 作为探测器主要供应商。

公司与上述采购、销售对象虽同属中国兵器工业集团，但是采购、销售的主体不同，均系独立自主运营。公司向中国兵器工业集团下属企业同时销售和采购具有商业合理性，公司提供的产品和服务具有核心竞争力，公司具备独立经营能力。

（五）公司定位产业链的中游，基于自身技术优势，与中国兵器工业集团下属企业建立了良好的互补合作关系

1、公司定位产业链的中游，走“横向核心配套”模式

公司在军品业务中定位于产业链中游，即为国有军工总体单位提供装备配套，进行横向发展，争取成为多个国有军工总体单位的核心配套产品供应商。

公司的技术优势集中在红外热成像技术领域，在直接面向军方的军品整机和系统上与国有军工总体单位相比，在技术之外的其他方面无明显优势。因此公司与国有军工总体单位之间恰好可以形成良性互补关系，通过技术合作发挥各自优势，配合总体单位开发出技术先进的军品整机和系统。

公司不谋求成为整机供应商，不直接参与军品整机竞标，而是配合总体单位进行详细的方案论证、方案设计、样机研制、技术优化、部件选型等工作，为总体单位参加军方组织的产品竞标活动提供全方位的产品和技术支持。公司基于自身的核心技术优势，与总体单位密切合作，提供核心组件与整体产品的解决方案，支持总体单位快速实现高质量的整机开发，伴随总体单位一起发展，从中实现公司的商业价值。

2、公司与兵器工业集团下属企业之间均是互补合作关系

公司自 2013 年起即与 K0001 进行业务合作。公司与 K0001 的合作，主要因为 K0001 作为总体单位，主要从事单兵微光产品业务，且在单兵装备的人体工学、产品可靠性方面有较强实力，红外产品也是其业务拓展的重要方向。公司在红外技术、产品方面有较强优势，能够为其在红外业务方面的发展提供较好的技术支撑，双方形成了互补合作的关系。公司在配合 K0001 参与军品竞标项目时，负责提供核心光电部件的完整解决方案，同时深入配合 K0001 进行技术方案论证、整机设计、样机研制、技术优化、关键部件选型等产品研制工作，帮助 K0001 快速实现高质量的样机开发与试制，为 K0001 参加军方组织的实物样机竞标比测提供全方位的产品和技术支持。公司在配合 K0001 完成定型军品生产任务时，充分发挥公司在红外产品上的标准化、快速化技术特点，保质保量为 K0001 提供配套组件，保障了 K0001 整机产品的顺利交付。

公司自 2013 年起即与 G0001 进行业务合作。红外探测器的开发过程中，需要不断的对其测试，并根据测试结果进行优化、完善、迭代。G0001 的探测器从一开始就交由公司进行测试，公司对 G0001 的探测器的性能、特性、问题均有全面了解；公司根据探测器的测试、使用方面的技术及经验、数据，对 G0001 探测器的优化、完善、进步提供了相应的建议和支持。在有具体业务机会时，如 G0001 探测器符合方案要求和设计目标，公司也会选择 G0001 的探测器设计产品方案。

3、公司与兵器工业集团下属企业之间的业务相互独立，不存在指定采购、指定销售的情形

兵器工业集团下属涉及红外领域的子企业，既相互合作又相互竞争；尽管同属同一集团，但各自有自身的业绩任务、考核要求及业务发展规划，均是面向市场的独立经营主体；在参与军方竞标时，总体单位既会面临同一集团内其他总体单位的竞争，也面临集团外其他国有军工总体单位、民营企业的竞争。

如前所述，公司采购 G0001、K0007 的探测器，系因为其探测器性能符合方案的要求和设计目标，由公司自主决定的。公司产品方案获得 K0001 的认可或在总体单位厂内比测中胜出，成为最终方案，最终方案所用探测器在公司设计方案时已经由公司事前选定。公司机芯使用 G0001、K0007 的探测器，与公司配套向 K0001 提供产品，是相互独立业务，不存在 K0001 指定公司向 G0001、K0007 采购探测器的情形。

4、G0001 实际控制人及控股股东的变更，不影响公司与 G0001、K0001 之间的良好合作关系

G0001 于 2021 年进行了股权结构调整，实际控制人及控股股东已不再是中国兵器工业集团，变更后的控股股东为某民营上市公司，实际控制人为某自然人，该自然人与公司及关联方之间不存在关联关系。

公司与 G0001 之间的合作主要基于 G0001 探测器的性能、特性等是否满足公司产品方案要求和设计目标的需要。公司已与多家探测器供应商进行合作，根据项目方案从优选择，G0001 仍是公司探测器备选供应商。公司与 G0001 之间的业务合作与 G0001 控股股东及实际控制人的变动无关。

公司与 K0001 之间的合作主要基于公司在红外热成像技术领域具有较强的技术优势，作为专业配套商为 K0001 提供技术支持与服务，对探测器供应商的选择由公司自主决定。除已中标某融合机芯项目外，公司与 K0001 正在进行合作的多个项目，在方案论证阶段均采用 G0001 探测器作为选择。公司与 K0001 的合作与 G0001 的控股股东及实际控制人变动无关。

综上所述，报告期内，公司主要客户和供应商存在重合，公司向其销售和采购相互独立，不存在直接对应关系，具有商业合理性；主要客户和供应商虽然同属中国兵器工业集团，存在关联关系，但公司与其之间业务相互独立，向同属中国兵器工业集团下属企业的采购和销售，尽管在结果上存在部分对应关系，但从供应商的选择过程上，均系公司根据产品方案需要自主选择并确定，而非由 K0001 等中国兵器工业集团下属企业指定采购、指定销售；公司定位于产业链中游，基于自身技术优势，与主要客户和供应商建立了良好的互补合作关系，公司产品和服务具有核心竞争力，具备独立经营能力；G0001 实际控制人及控股股东的变更，不影响公司与 G0001、K0001 之间良好的合作关系。

三、财务报告审计截止日至招股意向书签署日公司主要经营情况

（一）财务报告审计截止日后的主要经营状况

根据容诚会计师出具的容诚专字[2021]230Z2172 号《审阅报告》，截至 2021 年 6 月 30 日，公司资产总额为 39,084.25 万元，较 2020 年末减少 3.58%，主要系公司于 2021 年 1 月 1 日首次执行新租赁准则，公司按照新租赁准则的要求，将可在租赁期内使用租

赁资产的权利确认为使用权资产纳入资产负债表，而 2020 年末无此项目，导致使用权资产增加较多所致；负债总额为 12,738.08 万元，较 2020 年末减少 12.13%，主要系支付较多的供应商货款、发放年终奖、缴纳税款导致应付账款、应付职工薪酬、应交税费等减少所致；归属于母公司所有者权益为 26,346.17 万元，较 2020 年末增加 13.39%，主要系 2021 年 1-6 月的净利润留存所致。

2021 年 1-6 月，公司实现营业收入为 15,423.18 万元，较上年度同期增长 27.14%，公司营收规模继续保持增长态势；归属于母公司股东的净利润为 3,110.36 万元，较上年同期增长 7.54%；扣除非经常性损益后归属于母公司股东净利润为 3,097.47 万元，较上年度同期增长 7.50%。2021 年 1-6 月，公司归属于母公司股东的净利润增幅低于营业收入增幅，主要系随着公司经营规模的扩大，公司员工人数及房屋租赁增加较多，成本和费用相应增加，而员工增加及生产经营场所扩大产生的经济效益尚未完全释放所致。

财务报告审计截止日至本招股意向书签署日，公司整体经营环境未发生较大变化，经营状况良好，经营模式未发生重大变化；公司主要原材料采购、技术研发、生产及销售等业务运转正常，不存在导致公司业绩异常波动的重大不利因素。

(二) 2021 年 1-9 月预计经营情况

结合公司当期经营状况及在手订单情况，预计公司 2021 年 1-9 月可实现营业收入为 22,200.00 万元至 23,500.00 万元，较 2020 年 1-9 月增长 2.82% 至 8.84%；2021 年为“十四五”规划第一年，受“十四五”军方装备采购总体计划尚在制定过程中的影响，公司军品订单相应减少，导致公司产品销售收入增速放缓；预计 2021 年 1-9 月可实现净利润为 4,000 万元至 4,500.00 万元，较 2020 年 1-9 月增长-4.78% 至 7.13%；预计 2021 年 1-9 月可实现扣除非经常性损益后归属于母公司股东净利润为 3,980.00 万元至 4,480.00 万元，较 2020 年 1-9 月增长-5.17% 至 6.74%；2021 年 1-9 月净利润较上年同期略有下降或小幅增长，主要系随着公司经营规模的扩大，公司员工人数及房屋租赁增加较多，成本和费用相应增加，而员工增加及生产经营场所扩大产生的经济效益尚未完全释放所致。

上述 2021 年 1-9 月财务数据为公司初步预计数据，未经会计师审计或审阅，且不构成盈利预测。

目 录

| | |
|---|----|
| 发行人声明 | 1 |
| 本次发行概况 | 2 |
| 重大事项提示 | 3 |
| 一、特别风险提示..... | 3 |
| 二、报告期内，主要客户和供应商存在重合或关联关系..... | 7 |
| 三、财务报告审计截止日至招股意向书签署日公司主要经营情况..... | 13 |
| 目 录..... | 15 |
| 第一节 释义 | 20 |
| 一、普通术语..... | 20 |
| 二、专业术语..... | 23 |
| 第二节 概览 | 27 |
| 一、发行人及本次发行的中介机构基本情况..... | 27 |
| 二、本次发行概况..... | 27 |
| 三、发行人报告期的主要财务数据和财务指标..... | 29 |
| 四、发行人主营业务经营情况..... | 30 |
| 五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略..... | 30 |
| 六、发行人选择的具体上市标准..... | 31 |
| 七、发行人公司治理特殊安排等重要事项..... | 35 |
| 八、募集资金用途..... | 35 |
| 第三节 本次发行概况 | 37 |
| 一、本次发行的基本情况..... | 37 |
| 二、本次发行的有关当事人..... | 38 |
| 三、发行人与本次发行有关的保荐人、承销机构、证券服务机构及其负责人、高级管理人员、经办人员之间的说明..... | 40 |
| 四、有关本次发行的重要时间安排..... | 40 |
| 五、战略配售情况..... | 40 |
| 第四节 风险因素 | 44 |

| | |
|---|-----------|
| 一、技术风险..... | 44 |
| 二、经营风险..... | 45 |
| 三、军工企业特有风险..... | 52 |
| 四、内控风险..... | 54 |
| 五、财务风险..... | 55 |
| 六、知识产权风险..... | 55 |
| 七、发行失败风险..... | 56 |
| 八、募集资金投资项目风险..... | 56 |
| 第五节 发行人基本情况 | 57 |
| 一、发行人基本情况..... | 57 |
| 二、发行人设立情况..... | 57 |
| 三、发行人股本、股东变化情况..... | 60 |
| 四、发行人报告期内的重大资产重组情况..... | 73 |
| 五、发行人股权关系及组织结构..... | 73 |
| 六、发行人控股、参股子公司及分公司的基本情况..... | 75 |
| 七、发起人、持有发行人 5% 以上股份的主要股东及实际控制人的基本情况..... | 80 |
| 八、发行人股本情况..... | 90 |
| 九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员..... | 93 |
| 十、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持有公司股份情况..... | 99 |
| 十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的其他对外投资情况..... | 101 |
| 十二、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员薪酬情况..... | 102 |
| 十三、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员兼职情况..... | 103 |
| 十四、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员之间存在的亲属关系..... | 105 |
| 十五、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员与公司签订的协议及作出的重要承诺及其履行情况..... | 105 |
| 十六、董事、监事、高级管理人员的任职资格..... | 105 |
| 十七、董事、监事、高级管理人员最近两年的变动情况..... | 106 |
| 十八、员工及其社会保障情况..... | 107 |

| | |
|--|------------|
| 第六节 业务与技术 | 109 |
| 一、发行人主营业务及主要产品..... | 109 |
| 二、发行人所处行业的基本情况..... | 156 |
| 三、公司市场地位及竞争状况..... | 173 |
| 四、公司主要产品的销售情况和主要原材料的采购情况..... | 211 |
| 五、发行人主要固定资产和无形资产 | 229 |
| 六、发行人核心技术及研发情况..... | 237 |
| 七、发行人境外经营情况..... | 272 |
| 第七节 公司治理与独立性 | 273 |
| 一、公司治理制度的建立健全及运行情况..... | 273 |
| 二、发行人特别表决权股份情况..... | 280 |
| 三、发行人协议控制架构情况..... | 280 |
| 四、公司内部控制制度情况..... | 280 |
| 五、发行人近三年违法违规情况..... | 281 |
| 六、发行人近三年资金占用和对外担保情况..... | 281 |
| 七、发行人独立性情况..... | 281 |
| 八、同业竞争..... | 283 |
| 九、关联方及关联交易..... | 284 |
| 十、发行人关联交易相关制度..... | 291 |
| 十一、报告期内关联交易制度的执行情况及独立董事意见..... | 294 |
| 十二、发行人关于确保关联交易公允和减少关联交易的措施..... | 297 |
| 十三、报告期内发行人关联方变化情况..... | 297 |
| 第八节 财务会计信息与管理层分析 | 298 |
| 一、与财务会计信息相关的重大事项的判断标准..... | 298 |
| 二、产品特点、业务模式、行业竞争程度、外部市场环境等影响因素及变化趋势，及其对发行人未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险..... | 298 |
| 三、财务报表..... | 300 |
| 四、审计意见..... | 309 |
| 五、影响公司业绩的主要因素和指标..... | 311 |

| | |
|--|------------|
| 六、财务报表的编制基础、遵循企业会计准则的声明、合并财务报表范围及变化情况..... | 314 |
| 七、报告期采用的主要会计政策和会计估计..... | 315 |
| 八、经注册会计师核验的非经常性损益表..... | 372 |
| 九、主要税种税率、享受的主要税收优惠政策..... | 372 |
| 十、主要财务指标..... | 374 |
| 十一、分部信息..... | 376 |
| 十二、经营成果分析..... | 376 |
| 十三、资产状况分析..... | 406 |
| 十四、偿债能力、流动性与持续经营能力分析..... | 421 |
| 十五、重大资本性支出情况..... | 432 |
| 十六、期后事项、承诺、或有事项及其他重要事项..... | 432 |
| 十七、财务报告审计截止日后的主要财务信息和经营情况..... | 435 |
| 十八、盈利预测报告..... | 438 |
| 第九节 募集资金运用与未来发展规划 | 439 |
| 一、募集资金运用概况..... | 439 |
| 二、募集资金投资项目具体情况..... | 441 |
| 三、董事会对募集资金投资项目可行性的分析意见..... | 453 |
| 四、项目达产后各类产品新增产能和产能消化措施..... | 455 |
| 五、未来发展规划..... | 456 |
| 第十节 投资者保护 | 460 |
| 一、投资者关系的主要安排..... | 460 |
| 二、股利分配及发行前滚存利润安排..... | 462 |
| 三、发行人报告期内的股利分配情况..... | 466 |
| 四、本次发行完成前滚存利润的分配安排..... | 466 |
| 五、发行人股东投票机制的建立情况..... | 466 |
| 六、发行人、股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺..... | 467 |
| 第十一节 其他重要事项 | 484 |
| 一、重大合同..... | 484 |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 二、对外担保情况..... | 488 |
| 三、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员涉及刑事诉讼的情况..... | 488 |
| 四、重大诉讼或仲裁情况..... | 489 |
| 五、发行人控股股东、实际控制人重大违法的情况..... | 489 |
| 第十二节 声明 | 490 |
| 一、全体董事、监事、高级管理人员声明..... | 490 |
| 二、发行人控股股东、实际控制人声明..... | 491 |
| 三、保荐机构（主承销商）声明..... | 492 |
| 保荐机构（主承销商）管理层声明..... | 493 |
| 保荐机构（主承销商）管理层声明..... | 494 |
| 四、发行人律师声明..... | 495 |
| 五、会计师事务所声明..... | 496 |
| 六、资产评估机构声明..... | 497 |
| 七、验资机构声明..... | 498 |
| 八、出资/验资复核机构声明 | 499 |
| 第十三节 附件 | 500 |
| 一、备查文件..... | 500 |
| 二、备查文件查阅..... | 500 |

第一节 释义

本招股意向书中，除文义另有所指，下列词语或简称具有如下含义：

一、普通术语

| | | |
|----------------|---|--------------------------------------|
| 富吉瑞、发行人、本公司、公司 | 指 | 北京富吉瑞光电科技股份有限公司 |
| 本次发行 | 指 | 公司首次公开发行人民币普通股（A股） |
| 本次发行并上市 | 指 | 公司首次公开发行人民币普通股（A股）并在科创板上市 |
| 本招股意向书 | 指 | 北京富吉瑞光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股意向书 |
| 富吉瑞有限 | 指 | 北京富吉瑞光电科技有限公司 |
| 瑞吉富科技 | 指 | 宁波瑞吉富科技中心（有限合伙），曾用名“北京瑞吉富科技中心（有限合伙）” |
| 瑞吉富持壹 | 指 | 宁波瑞吉富持壹企业管理合伙企业（有限合伙） |
| 瑞吉富持贰 | 指 | 宁波瑞吉富持贰企业管理合伙企业（有限合伙） |
| 苏州空空 | 指 | 苏州空空创业投资合伙企业（有限合伙） |
| 上海兆韧 | 指 | 上海兆韧投资管理合伙企业（有限合伙） |
| 苏州兆戎 | 指 | 苏州兆戎空天创业投资合伙企业（有限合伙） |
| 海博瑞恩 | 指 | 北京海博瑞恩光电科技有限公司，曾用名“大连海博瑞恩光电科技有限公司” |
| 睿迪菲尔 | 指 | 北京睿迪菲尔科技有限公司 |
| 热感科技 | 指 | 洛阳热感科技有限公司 |
| 华北制药 | 指 | 华北制药股份有限公司 |
| 飞利信 | 指 | 北京飞利信科技股份有限公司 |
| 虹软科技 | 指 | 虹软科技股份有限公司 |
| 恒溢永晟 | 指 | 北京恒溢永晟企业管理中心(有限合伙) |
| 柏瑞基金 | 指 | 华泰柏瑞基金管理有限公司 |
| 观典防务 | 指 | 观典防务技术股份有限公司 |
| 华润双鹤 | 指 | 华润双鹤药业股份有限公司 |
| 买买科技 | 指 | 北京买买科技股份有限公司 |
| 重庆远舟 | 指 | 重庆远舟医疗科技有限公司 |
| 新光光电 | 指 | 哈尔滨新光光电科技股份有限公司 |
| 青岛鸣洋 | 指 | 青岛鸣洋航海电子科技有限公司 |
| 大庆安瑞达 | 指 | 大庆安瑞达科技开发有限公司 |
| 北京红谱 | 指 | 北京红谱光电科技有限公司 |

| | | |
|------------|---|------------------------------------|
| 川页家和 | 指 | 北京川页家和科技发展有限公司 |
| 济南和普 | 指 | 济南和普威视光电技术有限公司 |
| 山东神戎 | 指 | 山东神戎电子股份有限公司 |
| 武汉高芯 | 指 | 武汉高芯科技有限公司 |
| 高德红外 | 指 | 武汉高德红外股份有限公司 |
| 大立科技 | 指 | 浙江大立科技股份有限公司 |
| 久之洋 | 指 | 湖北久之洋红外系统股份有限公司 |
| 睿创微纳 | 指 | 烟台睿创微纳技术股份有限公司 |
| 航捷模型 | 指 | 航捷模型科技高碑店有限公司 |
| 中国兵器工业集团 | 指 | 中国兵器工业集团有限公司 |
| 中国航空工业集团 | 指 | 中国航空工业集团有限公司 |
| 中国电子信息产业集团 | 指 | 中国电子信息产业集团有限公司 |
| 国务院 | 指 | 中华人民共和国国务院 |
| 国务院办公厅 | 指 | 中华人民共和国国务院办公厅 |
| 中央军委 | 指 | 中国共产党中央军事委员会 |
| 解放军总装备部 | 指 | 原中国人民解放军总装备部，其职能已并入2016年1月设立的装备发展部 |
| 总参 | 指 | 原中国人民解放军总参谋部 |
| 国防科工局 | 指 | 国家国防科技工业局 |
| 质检总局 | 指 | 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 |
| 标准委 | 指 | 国家标准化管理委员会 |
| 工信部 | 指 | 中华人民共和国工业和信息化部 |
| 国家安监总局 | 指 | 国家安全生产监督管理总局 |
| 住建部 | 指 | 中华人民共和国住房和城乡建设部 |
| 国家能源局 | 指 | 中华人民共和国国家能源局 |
| 国家市场监管总局 | 指 | 中华人民共和国国家市场监督管理总局 |
| 公安部 | 指 | 中华人民共和国公安部 |
| 发改委 | 指 | 中华人民共和国国家发展和改革委员会 |
| 科技部 | 指 | 中华人民共和国科学技术部 |
| 商务部 | 指 | 中华人民共和国商务部 |
| 知识产权局 | 指 | 中华人民共和国国家知识产权局 |
| 国家林业局 | 指 | 中华人民共和国国家林业局 |
| 中国银行 | 指 | 中国银行股份有限公司 |
| 中国工商银行 | 指 | 中国工商银行股份有限公司 |

| | | |
|---------------|---|-----------------------|
| 《公司章程》 | 指 | 本公司现行的公司章程 |
| 《公司章程（草案）》 | 指 | 本公司上市后将实施的公司章程 |
| 《公司法》 | 指 | 《中华人民共和国公司法》 |
| 《证券法》 | 指 | 《中华人民共和国证券法》 |
| 中国证监会 | 指 | 中国证券监督管理委员会 |
| 上交所 | 指 | 上海证券交易所 |
| 保荐人、主承销商、华英证券 | 指 | 华英证券有限责任公司 |
| 律师事务所 | 指 | 北京市天元律师事务所 |
| 容诚会计师 | 指 | 容诚会计师事务所（特殊普通合伙） |
| 报告期、最近三年 | 指 | 2018年度、2019年度和2020年度 |
| 报告期末 | 指 | 2020年12月31日 |
| 报告期各期末 | 指 | 2018年末、2019年末、2020年末 |
| 元 | 指 | 人民币元 |
| 万元 | 指 | 人民币万元 |
| 航天泰睿 | 指 | 北京航天泰睿科技有限公司 |
| 其小科技 | 指 | 北京其小科技有限公司 |
| 北方夜视集团 | 指 | 北方夜视科技研究院集团有限公司 |
| 北方光电集团 | 指 | 北方光电集团有限公司 |
| YOLE | 指 | Yole Développement |
| 中科院上海技物所 | 指 | 中国科学院上海技术物理研究所 |
| 长春光机所 | 指 | 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 |
| 湖北华中光电 | 指 | 湖北华中光电科技有限公司 |
| 中电科十一所 | 指 | 中国电子科技集团公司第十一研究所 |
| 中船重工七一七所 | 指 | 中国船舶重工集团公司第七一七研究所 |
| 航天科工八三五八所 | 指 | 中国航天科工集团第三研究院第八三五八研究所 |
| 南京波长 | 指 | 南京波长光电科技股份有限公司 |
| 宁波舜宇 | 指 | 宁波舜宇光电信息有限公司 |
| 北方驰宏 | 指 | 云南北方驰宏光电有限公司 |
| 全波红外 | 指 | 全波红外科技有限公司 |
| 蓝思泰克 | 指 | 北京蓝思泰克科技有限公司 |
| 红源盛达 | 指 | 北京红源盛达光电技术有限公司 |
| 河北长红 | 指 | 河北长红光电科技有限公司 |
| 红相科技 | 指 | 浙江红相科技股份有限公司 |

| | | |
|-------------------|---|----------------------------------|
| Ophir 公司 | 指 | Ophir Optronics, LLC |
| RP 公司 | 指 | RP Optical Lab Ltd |
| Clear Align 公司 | 指 | Clear Align LLC |
| Sierra-Olympic 公司 | 指 | Sierra-Olympic Technologies Inc. |
| OPGAL | 指 | OPGAL Optronic Industries Ltd. |
| HGH | 指 | HGH Infrared Systems. |
| FLUKE | 指 | FLUKE Corporation. |
| THALES | 指 | Thales Group. |
| SAFRAN | 指 | Safran Group. |
| Testo | 指 | Testo Group. |
| NIT | 指 | New Imaging Technologies. |
| Sofradir | 指 | Sofradir Group. |
| 山西国惠 | 指 | 山西国惠华光科技有限公司 |
| 中国兵器装备集团 | 指 | 中国兵器装备集团有限公司 |
| 金百泽 | 指 | 深圳市金百泽电子科技股份有限公司 |
| 电通纬创 | 指 | 北京电通纬创电子技术有限公司 |
| 华北莱茵 | 指 | 北京华北莱茵光电技术有限公司 |
| 《审核问答（二）》 | 指 | 《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》 |
| 海康微影 | 指 | 杭州海康微影传感科技有限公司 |
| 瑞芯微 | 指 | 昆山瑞芯微电子电子有限公司 |
| 盛澜科技 | 指 | 北京盛澜科技有限公司 |
| 天睿空间 | 指 | 北京天睿空间科技股份有限公司 |
| 睿迪智觉 | 指 | 重庆睿迪智觉科技有限公司 |
| 津普利 | 指 | 天津津普利环保科技股份有限公司 |
| 中国兵器工业集团 | 指 | 中国兵器工业集团有限公司 |
| 服器实业 | 指 | 北京服器实业有限公司 |

二、专业术语

| | | |
|---------|---|--|
| 红外线 | 指 | 波长为 0.76~1000 微米 (μm) 之间的一种电磁波，是不可见光线。 |
| 紫外线 | 指 | 波长在 10~400 纳米 (nm) 之间的电磁波 |
| 可见光 | 指 | 电磁波谱中人眼可以感知的部分，波长一般在 380~760 纳米 (nm) 之间 |
| 光电成像技术 | 指 | 通过光学系统和光电图像传感器，将自然界的图像信息转化为可进行机器处理的数字图像信息，并对图像进行处理和分析的技术 |
| 红外热成像技术 | 指 | 将物体表面各点因温度或发射率不同而产生的辐射差异转换成可见图像的技术 |

| | | |
|-----------|---|--|
| 微光成像系统 | 指 | 以像管为核心器件的夜视成像系统，作为基本的夜视观察设备 |
| 紫外成像技术 | 指 | 接收设备放电时产生的紫外讯号，经处理后与可见光影像重叠，显示在仪器的屏幕上，达到确定电晕的位置和强度的目的，从而为进一步评估设备的运行情况提供更可靠的依据的技术 |
| 多光谱融合成像技术 | 指 | 将多个不同光谱波段的图像传感器所采集到的关于同一目标的图像经过一定的图像处理，提取各自的有用信息，最后综合成同一图像以供观察或进一步处理的技术 |
| 探测器 | 指 | 将红外辐射信号转换成电压、电流等输出信号的器件 |
| 机芯 | 指 | 将探测器输出的电信号进行电子学放大、图像处理和输出的产品 |
| 红外镜头 | 指 | 通过特殊的镜头镜片材质选择，过滤反射掉绝大多数波段光线，仅允许通过较窄取值范围的红外波段光线照射到传感器表面，进而成像的光学镜头 |
| 热像仪 | 指 | 探测目标自身发出或反射的辐射，并通过光电转换、信号处理等手段，将目标物体的温度分布图像转换成视频图像的设备 |
| 光学系统 | 指 | 由一个或几个反射式或折射式光学零件所组成的系统 |
| 光电系统 | 指 | 以光电成像、光电探测、光电定位等光电技术为基础的系统设备，包括但不限于激光、红外、可见光、紫外等成像系统 |
| 分辨率 | 指 | 又称解像度、解析度，指显示的像素数量，像素越多，画面就越精细，同样的屏幕区域内能显示的信息也越多 |
| 黑体 | 指 | 能够吸收入射的全部电磁辐射，既没有反射，也没有透射。自然界不存在真正的黑体，此处指的是用人工方法制造的十分接近于黑体的试验设备 |
| 结构件 | 指 | 具有一定形状结构，并能够承受载荷的作用的构件 |
| 总体单位 | 指 | 国防武器装备研制的总体技术支撑单位，总体单位主要承担国防武器装备的研制开发、型号武器系统的战略与规划研究、新概念武器及型号预先研究等重大任务，对整个型号武器系统的研制生产具有重要的牵引作用 |
| 焦平面 | 指 | 焦平面阵列指两维的凝视探测器阵列 |
| 封装 | 指 | 把集成电路装配为芯片最终产品的过程 |
| 目标告警 | 指 | 基于图像处理技术，对特定目标进行识别，并将目标位置信息以图像或者数据的方式进行上传报警，以实现目标检测的自动化和智能化 |
| 伺服转台 | 指 | 一种承载载荷进行多自由度转动的控制平台 |
| 系统集成 | 指 | 将一个系统所需要的各种硬件设备、支撑软件、应用软件集成在一起使其成为一个完整系统 |
| 曲率 | 指 | 曲线、曲面的弯曲程度。一段曲线可以看成圆弧的一部分，那么这段曲线的曲率就是半径的倒数 |
| 光学透镜 | 指 | 由对某一波段光线透明物质制成的，通光面具备一定的曲率，能够使透过的光线汇聚或发散的光学元件 |
| 透镜曲率 | 指 | 光学透镜两个通光面的弯曲程度 |
| 非球面系数 | 指 | 球面透镜是指从透镜的中心到边缘具有恒定的曲率，而非球面透镜则是从中心到边缘之曲率连续发生变化。这种连续变化的系数就是非球面系数 |
| 中波镜头 | 指 | 用于光学波长范围是中波波段（3.7 μm ~4.8 μm ）的镜头 |
| 长波镜头 | 指 | 用于光学波长范围是长波波段（8 μm ~12 μm ）的镜头 |
| 镀膜 | 指 | 在光学零件表面上镀上一层（或多层）金属（或介质）薄膜的工艺过程。在光学零件表面镀膜的目的是为了达到减少或增加光的反射、分束、分色、滤光、偏振等要求 |
| 光阑 | 指 | 在光学系统中对光束起着限制作用的实体。它可以是透镜的边缘、框架或 |

| | | |
|------------|---|--|
| | | 特别设置的带孔屏。其作用是限制光束或限制视场 |
| 冷像 | 指 | 冷反射现象。是红外热成像系统中，制冷探测器通过前面的光学表面反射而探测到自身的像形成的干扰图像 |
| 定焦 | 指 | 光学系统的焦距固定不变，对应固定的视场 |
| 多视场 | 指 | 光学系统具备两个以上可以切换的焦距，对应两个以上的视场 |
| 连续变焦 | 指 | 光学系统可以在一定的焦距范围内进行连续变化 |
| 噪声 | 指 | 一切无用的、干扰有用信号的声波或电磁波等物理量 |
| 数字 PID 算法 | 指 | 按被控对象的实时数据采集的信息与给定值比较产生的误差的比例、积分和微分进行控制，简称 PID 控制。将模拟 PID 控制规律进行适当变换后，以微控制器或计算机为运算核心，利用软件程序来实现 PID 控制的算法，称为数字 PID 算法 |
| 温漂 | 指 | 温度的漂移 |
| MRTD | 指 | 最小可分辨温差，是综合评价热成像系统温度分辨力和空间分辨力的重要参数。其定义为：对处于均匀黑体背景中具有某一空间频率的高宽比 1 比 7 的四个条带黑体目标的标准条带图案，由观察者在显示屏上观察，当目标与背景之间的温差从零逐渐增大到观察者刚刚能分辨出四个条带的目标图案时，目标与背景之间的温差即为该空间频率下的最小可分辨温差 |
| 非均匀性校正 | 指 | 对于红外探测器输出信号或红外图像上存在的与目标无关的非均匀性进行校正。 |
| 图像增强算法 | 指 | 增强图像中的有用信息，改善图像视觉效果。通过有目的地强调图像的整体或局部特性，将原来不清晰的图像变得清晰或强调某些感兴趣的特征，扩大图像中不同物体特征之间的差别，改善图像质量，丰富信息量，加强图像判读和识别效果 |
| mrad | 指 | 毫弧度，英文缩写 mrad，角度单位，一般用作空间分辨率（IFOV）单位， $1\text{mrad}=0.001\text{ 弧度}\approx 0.0573^\circ$ |
| 固态微光 | 指 | 低照度高灵敏度的 CMOS 传感器 |
| CCD 传感器 | 指 | 电荷耦合器件图像传感器 CCD（Charge Coupled Device），它使用一种高感光度的半导体材料制成，能把光线转变成电荷，通过模数转换器芯片转换成数字信号 |
| Bayer 插值算法 | 指 | CMOS 图像传感器的每个像素只过滤并记录 RGB 三种颜色的一种，这些从单个像素获取的信息并不能完整表现红、绿、蓝各色的组成数值。为了得到全色彩影像，从 Bayer 格式的原始图像数据插值得到每个像素的红、绿、蓝色数据的算法就是 Bayer 插值算法 |
| NETD | 指 | 噪声等效温差是红外探测器能探测到的最小温差，也称热灵敏度，是衡量红外探测器性能的主要指标之一 |
| VOCs | 指 | 挥发性有机化合物，常用 VOCs 表示，它是 Volatile Organic Compounds 三个词第一个字母的缩写。挥发性有机化合物（VOCs）是在常温下，沸点 50°C 至 260°C 的各种有机化合物。在我国，VOCs 是指常温下饱和蒸汽压大于 70 Pa 、常压下沸点在 260°C 以下的有机化合物，或在 20°C 条件下，蒸汽压大于或者等于 10 Pa 且具有挥发性的全部有机化合物。VOCs 参与大气环境中臭氧和二次气溶胶的形成，其对区域性大气臭氧污染、PM _{2.5} 污染具有重要的影响。大多数 VOCs 具有令人不适的特殊气味，并具有毒性、刺激性、致畸性和致癌作用，特别是苯、甲苯及甲醛等对人体健康会造成很大的伤害。VOCs 是导致城市灰霾和光化学烟雾的重要前体物，主要来源于煤化工、石油化工、燃料涂料制造、溶剂制造与使用等过程 |
| 处理电路 | 指 | 红外产品中实现电信号采集与处理的电路总称，具体功能包括：对探测器进行驱动与控制，采集探测器输出的信号，并对其进行处理，生成可 |

| | |
|--|---|
| | 供直接显示的电子图像或传送给后端进行数据的后续处理，与外部设备进行通讯，实现人机交互操控等 |
|--|---|

本招股意向书中部分合计数与各分项直接相加之和如在尾数上有差异，这些差异是由四舍五入造成的。

第二节 概览

本概览仅对招股意向书全文做扼要提示。投资者作出投资决策前，应认真阅读招股意向书全文。

一、发行人及本次发行的中介机构基本情况

(一) 发行人基本情况

| | | | |
|------|---|---------------------|-------------|
| 中文名称 | 北京富吉瑞光电科技股份有限公司 | 有限公司成立日期 | 2011年1月20日 |
| 英文名称 | Beijing Fjr Optoelectronic Technology Co., Ltd. | 股份公司成立日期 | 2020年7月7日 |
| 注册资本 | 5,700.00 万元 | 法定代表人 | 黄富元 |
| 注册地址 | 北京市顺义区中关村科技园区顺义园临空二路1号 | 主要生产经营地址 | 北京市顺义区空港融慧园 |
| 控股股东 | 黄富元 | 实际控制人 | 黄富元 |
| 行业分类 | 计算机、通信和其他电子设备制造业 | 在其他交易场所(申请)挂牌或上市的情况 | 不适用 |

(二) 本次发行的有关中介机构

| | | | |
|------------------|------------------|----------|------------------|
| 保荐人 | 华英证券有限责任公司 | 主承销商 | 华英证券有限责任公司 |
| 发行人律师 | 北京市天元律师事务所 | 其他承销机构 | |
| 审计机构/验资机构/验资复核机构 | 容诚会计师事务所(特殊普通合伙) | 评估机构(如有) | 北京国融兴华资产评估有限责任公司 |

二、本次发行概况

(一) 本次发行的基本情况

| | | | |
|------------|---|-----------|------------|
| 股票种类 | 人民币普通股(A股) | | |
| 每股面值 | 1.00 元 | | |
| 发行股数 | 不超过 1,900 万股 | 占发行后总股本比例 | 不低于 25.00% |
| 其中: 发行新股数量 | 不超过 1,900 万股 | 占发行后总股本比例 | 不低于 25.00% |
| 股东公开发售股份数量 | 不适用 | 占发行后总股本比例 | 不适用 |
| 发行后总股本 | 不超过 7,600 万股 | | |
| 每股发行价格 | 【】元/股 | | |
| 发行市盈率 | 【】倍(发行价格除以按 2020 年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的净利润及发行后的总股本计算的每股收益计算) | | |

| | | | |
|-------------------|--|---------|--|
| 发行前每股净资产 | 4.08（按 2020 年 12 月 31 日经审计的归属于母公司所有者的净资产除以本次发行前的总股本计算） | 发行前每股收益 | 1.49（按 2020 年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的归属于母公司所有者的净利润除以本次发行前的总股本计算） |
| 发行后每股净资产 | 【】元/股 | 发行后每股收益 | 【】元/股 |
| 发行市净率 | 【】（按照每股发行价格除以发行后每股净资产计算） | | |
| 发行方式 | 本次发行采用向战略投资者定向配售、网下向符合条件的投资者询价配售与网上向符合科创板投资者适当性条件且持有上海市场非限售 A 股股份和非限售存托凭证市值的社会公众投资者定价发行相结合的方式进行 | | |
| 发行对象 | 符合资格的战略投资者、询价对象和在上海证券交易所开设 A 股股东账户的、符合科创板投资者适当性条件的中华人民共和国境内自然人和法人等投资者（中华人民共和国法律或法规禁止者除外）；中国证监会规定的其他对象 | | |
| 承销方式 | 由主承销商以余额包销方式承销本次发行的股票 | | |
| 拟公开发售股份股东名称 | 不适用 | | |
| 发行人高管、员工拟参与战略配售情况 | 发行人的高级管理人员与核心员工参与本次战略配售设立的专项资产管理计划拟参与认购金额不超过 8,066.00 万元（含新股配售经纪佣金），且拟认购数量不超过本次发行数量的 10.00%。国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划通过本次战略配售取得的股票的限售期为 12 个月，限售期自本次公开发行的股票在上交所上市之日起开始计算 | | |
| 保荐人相关子公司拟参与战略配售情况 | 保荐机构将安排保荐机构母公司国联证券股份有限公司之全资子公司无锡国联创新投资有限公司参与本次发行配售，初始跟投比例不超过本次发行股票数量的 5%，即 95.00 万股。最终具体比例和金额将在 2021 年 9 月 27 日（T-2 日）确定发行价格后确定。本次跟投获配股票的限售期为 24 个月，限售期自本次公开发行的股票在上交所上市之日起开始计算 | | |
| 发行费用的分摊原则 | 本次发行的承销、保荐费用、会计师费用、律师费用、用于本次发行的信息披露费用、发行手续费用等发行相关费用由发行人承担 | | |
| 募集资金总额 | 【】万元 | | |
| 募集资金净额 | 【】万元 | | |
| 募集资金投资项目 | 光电研发及产业化和研发中心建设项目 | | |
| | 工业检测产品研发及产业化建设项目 | | |
| | 补充流动资金项目 | | |
| 发行费用概算 | 1、保荐承销费（含辅导费）： （1）保荐费：200.00 万元； （2）承销费：若募集资金总额低于或等于 5 亿元时，则按照募集资金总额的 8% 与 3,500 万元孰高收取承销费用；若募集资金总额为 $5 < X \leq 6$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.93% 收取承 | | |

| | |
|--|---|
| | <p>销费用；若募集资金总额为 $6 < X \leq 7$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.92% 收取承销费用；若募集资金总额为 $7 < X \leq 8$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.39% 收取承销费用；若募集资金总额为 $8 < X \leq 9$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.37% 收取承销费用；若募集资金总额为 $9 < X \leq 10$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.22% 收取承销费用；若募集资金总额为 $10 < X$ 亿元，则按照募集资金总额的 6.22% 收取承销费用；</p> <p>(3) 辅导费：50.00 万元；</p> <p>2、审计验资费用：1,358.49 万元；</p> <p>3、律师费用：500.00 万元；</p> <p>4、用于本次发行的信息披露费用：448.11 万元；</p> <p>5、发行手续费及其他：36.87 万元。</p> <p>注 1：上述发行费用中除保荐承销费用（含辅导费）外的其他发行费用均不含增值税金额；注 2：各项费用根据发行结果可能会有调整，若合计数与各分项数值之和尾数存在差异，均为四舍五入计算造成</p> |
|--|---|

(二) 本次发行上市的重要日期

| | |
|----------|-------------------------------|
| 初步询价公告日期 | 2021 年 9 月 17 日 |
| 刊登发行公告日期 | 2021 年 9 月 28 日 |
| 申购日期 | 2021 年 9 月 29 日 |
| 缴款日期 | 2021 年 10 月 8 日 |
| 股票上市日期 | 本次股票发行结束后公司将尽快申请在上海证券交易所科创板上市 |

三、发行人报告期的主要财务数据和财务指标

| 财务指标 | 2020 年 12 月 31 日 /2020 年 | 2019 年 12 月 31 日 /2019 年 | 2018 年 12 月 31 日 /2018 年 |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 资产总额（万元） | 37,731.86 | 20,039.45 | 13,583.54 |
| 归属于母公司所有者权益 （万元） | 23,235.81 | 7,381.01 | 5,942.53 |
| 资产负债率（母公司）（%） | 38.88 | 60.68 | 53.84 |
| 营业收入（万元） | 32,732.27 | 16,490.14 | 8,768.10 |
| 净利润（万元） | 8,580.46 | 1,384.31 | 63.91 |
| 归属于母公司所有者的净利润 （万元） | 8,588.09 | 1,392.31 | 49.37 |
| 扣除非经常性损益后归属于 母公司所有者的净利润（万 元） | 8,497.19 | 1,414.38 | 42.48 |
| 基本每股收益（元） | 1.60 | 0.27 | 0.01 |
| 稀释每股收益（元） | 1.60 | 0.27 | 0.01 |
| 加权平均净资产收益率（%） | 62.44 | 20.97 | 0.86 |
| 经营活动产生的现金流量净 | 4,697.95 | 826.24 | 484.44 |

| 财务指标 | 2020年12月31日 /2020年 | 2019年12月31日 /2019年 | 2018年12月31日 /2018年 |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 额（万元） | | | |
| 现金分红（万元） | - | - | - |
| 研发投入占营业收入的比例 （%） | 10.12 | 13.56 | 21.56 |

四、发行人主营业务经营情况

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供解决方案的高新技术企业。公司以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。公司的主要产品为机芯、热像仪和光电系统等。客户对产品性能、应用场景及效果的要求均有差异，因此，公司需要对产品进行定制化设计开发和持续的技术跟踪。公司从功耗、重量、体积、图像质量、灵敏度、作用距离与范围、成本等多个方面形成符合客户需求的产品整体方案，通过样品研发、测试、生产、检验等业务流程，向客户提供相应产品。

公司产品应用于军用和民用领域。在军用领域，主要应用于通用军械、单兵、地面装备、空中装备和水上装备等领域；在民用领域，主要应用于工业测温、气体检测、石油化工、电力检测、安防监控、医疗检疫和消防应急等领域。

五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略

（一）发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况

公司拥有多项先进的红外热成像、多光谱成像核心技术，建有具有自主知识产权的机芯、热像仪及光电系统生产线、红外光学镜头装配调试线。公司主要产品具有优质的图像效果、稳定可靠的性能和较低的功耗等技术特点。截至报告期末，公司及控股子公司有在职员工 219 人，其中研发人员 90 人，研发人员占比 41.10%。截至本招股意向书签署日，公司及控股子公司共拥有专利 44 项，其中发明专利 17 项、实用新型专利 18 项、外观设计专利 9 项，另有计算机软件著作权 38 项。

2018 年至 2020 年，公司核心技术应用产品收入一直处于较高水平，占当期

营业收入的比例分别为 81.30%、97.49% 和 96.09%，使用核心技术的产品收入占比较高。核心技术是公司保持相对竞争优势的主要驱动因素。

（二）未来发展战略

公司具有完整的研发、采购、生产、销售体系，多年来在红外热成像技术研发、积累的基础上，结合行业的发展新趋势，积极开拓光电成像产品在军用和民用领域的应用。在扩大产品开发的同时，公司将优化产品结构，积极开拓新客户，提升公司产品品牌影响力，提高公司经营管理水平，致力将公司发展成为行业内领先的光电成像技术和产品的综合提供商。

在当前红外热成像、多光谱成像行业拥有良好发展机遇的背景下，公司将充分发挥研发创新、生产制造和客户资源等优势，持续深耕红外热成像，积极探索红外、微光、紫外等多光谱融合光电成像技术及应用，作为专注于光电成像技术和产品的综合提供商不断提升在下游应用领域的市场规模。公司将进一步深化内部管理改革，不断优化研发激励机制，以研发核心技术为基础，以高效的研发为手段，以发展自身过硬的产品实力为重点，进一步提升产品的市场占有率，保持、提升盈利能力。同时，公司还将以本次发行股票和募集资金投资项目的实施为契机，继续巩固提升在技术、服务、质量、品牌等方面的综合竞争优势，进一步扩大产能、拓展产品应用领域，实现公司的持续、快速、健康发展。

六、发行人选择的具体上市标准

（一）市值结论

根据可比上市公司比较法得到的评估结果，公司预计市值不低于 10 亿元。

（二）财务指标

2019 年和 2020 年，公司实现的归属于母公司所有者的净利润（扣除非经常性损益前后孰低）分别为 1,392.31 万元和 8,497.19 万元。2020 年，公司的营业收入为 32,732.27 万元。

（三）标准适用判定

公司结合自身状况，选择适用《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》第二十二条规定的上市标准中的“（一）预计市值不低于人民币 10 亿元，

最近两年净利润均为正且累计净利润不低于人民币 5,000 万元，或者预计市值不低于人民币 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于人民币 1 亿元”。

公司符合《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》第一条上市标准第二款。

（四）发行人科创属性符合科创板定位的说明

1、公司主营业务与主要产品

公司主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售；公司向客户提供的产品主要为红外机芯、热像仪和光电系统等。机芯由探测器、结构件、硬件电路和图像处理软件集成；热像仪由机芯、硬件电路、机械结构件和光学镜头集成；光电系统由光电成像传感器系统、伺服转台系统和信号处理系统集成，公司的光电系统产品可以作为一个独立的光电系统，也可以作为一个大的监控系统的光电搜索或跟踪子系统，为大系统提供远距离小目标/热源目标的搜索或跟踪。

公司的产品应用于军用和民用领域。在军用领域主要应用于通用军械、单兵、地面装备、空中装备和水上装备等；在民用领域主要应用于工业测温、气体检测、石油化工、电力检测、安防监控、医疗检疫和消防应急等。

2、发行人符合行业领域定位要求

公司是高新技术企业，属于新一代信息技术领域的电子信息类高新技术产业和战略性新兴产业，符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》（以下简称“《暂行规定》”）第三条的相关规定，符合科创属性和科创板定位要求。具体情况如下：

根据《暂行规定》第三条，“申报科创板发行上市的发行人，应当属于下列行业领域的高新技术产业和战略性新兴产业；……（一）新一代信息技术领域，主要包括半导体和集成电路、电子信息、下一代信息网络、人工智能、大数据、云计算、软件、互联网、物联网和智能硬件等；……”。

根据证监会发布的《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），公司属于计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）。

| | | |
|----------|---|------------------|
| 公司所属行业领域 | <input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术 | 公司属于《上海证券交易所科创板企 |
|----------|---|------------------|

| | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | <input type="checkbox"/> 高端装备 | 业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条规定的“（一）新一代信息技术领域” |
| | <input type="checkbox"/> 新材料 | |
| | <input type="checkbox"/> 新能源 | |
| | <input type="checkbox"/> 节能环保 | |
| | <input type="checkbox"/> 生物医药 | |
| | <input type="checkbox"/> 符合科创板定位的其他领域 | |

(1) 公司属于新一代信息技术领域

根据国家统计局颁布的《战略性新兴产业分类》（2018年修订）（以下简称“《分类》”）之“1 新一代信息技术产业”之“1.2 电子核心产业”之“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”。公司主要产品红外机芯、热像仪、光电系统产品属于新型电子元器件及设备制造。

根据工信部颁布的《产业技术创新能力发展规划（2016-2020年）》（以下简称“《发展规划》”）之“4.发展新一代信息技术产业，抢占科技创新制高点”之“（1）电子信息制造业”之“提高我国在光学加工设备、光学器件、光学镜头、光学仪器设备方面的设计及整体制造能力。”公司主要产品红外机芯、热像仪、光电系统产品属于光学器件、光学镜头、光学仪器设备。

该《发展规划》之“专栏 11：电子信息制造业重点发展方向”之“光学光电子：半导体激光器用芯片，……，小尺寸、高集成度、高分辨率光学镜头设计、组装技术。”公司高端中波镜头属于小尺寸、高集成度、高分辨率光学镜头。

公司主要产品与上述相关权威产业分类目录、规划中，针对新一代信息技术领域的高新技术产业和战略性新兴产业具体内容对应关系如下表所示：

| 权威产业政策 | 发布单位 | 行业领域 | 相关内容 | 对应公司产品 |
|----------------------------|---------|-------------------------|---|---------------|
| 《战略性新兴产业分类（2018）》 | 国家统计局 | 1 新一代信息技术产业 | 新一代信息技术产业包括：1.2 电子核心产业-1.2.1-新型电子元器件及设备制造 | 红外机芯、热像仪、光电系统 |
| 《产业技术创新能力发展规划（2016-2020年）》 | 工业和信息化部 | 4.发展新一代信息技术产业，抢占科技创新制高点 | 提高我国在光学加工设备、光学器件、光学镜头、光学仪器设备方面的设计及整体制造能力 | 红外机芯、热像仪、光电系统 |

| | | | | |
|--|--|--|---|------|
| | | | 专栏 11: 电子信息制造业重点发展方向包括: 光学光电子: 半导体激光器用芯片,, 小尺寸、高集成度、高分辨率光学镜头设计、组装技术 | 光学镜头 |
|--|--|--|---|------|

(2) 公司属于高新技术产业和战略性新兴产业

公司自设立以来一直专注于红外机芯、热像仪、光电系统产品等红外热成像产品的研发、生产及销售。公司按照“基础层面技术创新、产品层面集成创新”的路径, 通过加强基础层面的专项技术能力、产品与技术创新能力、产品与技术的整体设计和集成能力, 已经系统掌握了探测器驱动控制技术、热成像图像处理、基于热成像的检测技术、嵌入式硬件架构、智能图像算法技术、伺服控制技术、特殊光学系统设计、全景光电雷达技术、生产技术等红外热成像领域多项核心技术, 并掌握了探测器驱动控制技术、基于热成像图像降噪与增强技术、光学气体成像技术、高精度转台控制技术、高可靠摆镜组件控制技术、中波红外镜头技术等多项行业内先进的关键技术, 自主研发并量产的制冷多功能手持观测仪、融合望远镜机芯、气体检测热像仪、光电雷达系统、高端中波红外镜头等多个产品关键指标已经达到国内先进或接近国际先进水平。

截至本招股意向书签署日, 公司共拥有已获授权专利 44 项, 其中发明专利 17 项、实用新型专利 18 项、外观设计专利 9 项, 另有计算机软件著作权 38 项。

综上所述, 公司属于新一代信息技术领域的电子信息类高新技术产业和战略性新兴产业, 符合《暂行规定》第三条的相关规定。

3、发行人符合科创属性要求

公司对照科创属性评价标准一的情况如下:

| 科创属性评价标准一 | 是否符合 | 指标情况 |
|---|--|---|
| 最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例 $\geq 5\%$, 或最近三年累计研发投入金额 ≥ 6000 万元 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 公司最近三年累计研发费用为7,438.00万元, 最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例为12.83%, 占比超过5% |
| 形成主营业务收入的发明专利(含国防专利) ≥ 5 项 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 截至本招股意向书签署日, 公司共拥有形成主营 |

| 科创属性评价标准一 | 是否符合 | 指标情况 |
|---|--|--|
| | | 业务收入的发明专利17项，满足《暂行规定》的要求 |
| 最近三年营业收入复合增长率 $\geq 20\%$ ，或最近一年营业收入金额 ≥ 3 亿 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | 最近三年，公司营业收入分别为8,768.10万元、16,490.14万元和32,732.27万元，2018年至2020年复合增长率为93.21% |

公司拥有一批经验丰富的研发和技术复合型人才，主要研发人员具有国内光电技术领域军工研究院所工作背景，具备较强的产品研发能力。截至报告期末，公司研发人员合计 90 人，占公司员工总数 41.10%，其中光学、电子、机械、自动化等相关专业的人员占比 82.22%。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。公司 2018 年、2019 年、2020 年研发费用分别为 1,890.34 万元、2,235.48 万元和 3,312.18 万元，占当期营业收入的比例分别为 21.56%、13.56%和 10.12%。

单位：万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|--------------|-----------|-----------|----------|
| 研发费用 | 3,312.18 | 2,235.48 | 1,890.34 |
| 营业收入 | 32,732.27 | 16,490.14 | 8,768.10 |
| 研发费用占营业收入的比例 | 10.12% | 13.56% | 21.56% |

综上，公司符合《科创属性评价指引（试行）》《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》的相关规定，符合科创属性和科创板定位要求。

七、发行人公司治理特殊安排等重要事项

截至本招股意向书签署日，公司不存在特别表决权股份、协议控制架构或类似特殊安排等需要披露的重要事项。

八、募集资金用途

经第一届董事会第七次会议、2020 年第六次临时股东大会审议通过，公司本次拟向社会公众公开发行人民币普通股不超过 1,900 万股，本次公开发行股票所募集资金扣除发行费用后，将全部用于与公司主营业务相关的投资项目及补充流动资金。

本次募集资金扣除发行费用后，将投资于以下项目：

单位：万元

| 序号 | 项目名称 | 总投资 | 拟投入募集资金 | 实施主体 |
|-----|-------------------|------------------|------------------|------|
| 1 | 光电研发及产业化和研发中心建设项目 | 34,681.32 | 34,681.32 | 发行人 |
| 1.1 | 光电研发及产业化建设项目 | 26,780.90 | 26,780.90 | 发行人 |
| 1.2 | 研发中心建设项目 | 7,900.42 | 7,900.42 | 发行人 |
| 2 | 工业检测产品研发及产业化建设项目 | 9,764.03 | 9,764.03 | 热感科技 |
| 3 | 补充流动资金项目 | 5,554.65 | 5,554.65 | 发行人 |
| 合计 | | 50,000.00 | 50,000.00 | - |

本次募集资金投资项目预计投资总额为 50,000.00 万元，计划使用募集资金投入 50,000.00 万元。本次发行募集资金到位前，公司将根据项目的实际建设进度，先行通过自筹资金支付项目所需款项。本次发行募集资金到位后，公司将使用募集资金置换先期已投入的自筹资金；若公司本次募集资金数额不足以满足项目建设需求，不足部分由公司自筹解决；若募集资金净额满足上述项目投资后有剩余，则剩余资金将用来补充与公司主营业务相关的营运资金。关于本次募集资金用途内容详见本招股意向书“第九节 募集资金运用与未来发展规划”。

第三节 本次发行概况

一、本次发行的基本情况

| | |
|-------------------|--|
| 股票种类 | 人民币普通股（A股） |
| 每股面值 | 人民币 1.00 元 |
| 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 1,900.00 万股； 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上海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 |
| 每股发行价格 | 【】元 |
| 发行人高管、员工拟参与战略配售情况 | 发行人的高级管理人员与核心员工参与本次战略配售设立的专项资产管理计划拟参与认购金额不超过 8,066.00 万元（含新股配售经纪佣金），且拟认购数量不超过本次发行数量的 10.00%。国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划通过本次战略配售取得的股票的限售期为 12 个月，限售期自本次公开发行的股票在上交所上市之日起开始计算 |
| 保荐人相关子公司拟参与战略配售情况 | 保荐机构将安排保荐机构母公司国联证券股份有限公司之全资子公司无锡国联创新投资有限公司参与本次发行配售，初始跟投比例不超过本次发行股票数量的 5%，即 95.00 万股。最终具体比例和金额将在 2021 年 9 月 27 日（T-2 日）确定发行价格后确定。本次跟投获配股票的限售期为 24 个月，限售期自本次公开发行的股票在上交所上市之日起开始计算 |
| 发行前每股收益 | 1.49 元（按 2020 年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的归属于母公司股东的净利润除以本次发行前总股本计算） |
| 发行后每股收益 | 【】元（按 2020 年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的归属于母公司股东的净利润除以本次发行后总股本计算） |
| 发行市盈率 | 【】倍（发行价格除以按 2020 年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的净利润及发行后的总股本计算的每股收益计算） |
| 发行前每股净资产 | 4.08 元（按经审计截至 2020 年 12 月 31 日归属于母公司所有者的净资产除以发行前总股本计算） |
| 发行后每股净资产 | 【】元（按本次发行后归属于母公司所有者的净资产除以发行后总股本计算，其中发行后归属于母公司所有者的净资产按经审计截至 2020 年 12 月 31 日归属于母公司所有者的净资产和本次募集资金净额之和计算） |
| 发行市净率 | 【】倍（按照每股发行价格除以发行后每股净资产计算） |
| 发行方式 | 本次发行采用向战略投资者定向配售、网下向符合条件的投资者询价配售与网上向符合科创板投资者适当性条件且持有上海市场非限售A股股份和非限售存托凭证市值的社会公众投资者定价发行相结合的方式 |
| 发行对象 | 符合资格的战略投资者、询价对象和在上海证券交易所开设A股股东账户的、符合科创板投资者适当性条件的中华人民共和国境内自然人和法人等投资者（中华人民共和国法律或法规禁止者除外）；中国证监会规定的其他对象 |
| 承销方式 | 由主承销商以余额包销方式承销本次发行的股票 |

| | |
|--------|---|
| 拟上市地点 | 上海证券交易所 |
| 募集资金总额 | 【】万元 |
| 募集资金净额 | 【】万元 |
| 发行费用概算 | <p>1、保荐承销费（含辅导费）：</p> <p>（1）保荐费：200.00 万元；</p> <p>（2）承销费：若募集资金总额低于或等于 5 亿元时，则按照募集资金总额的 8% 与 3,500 万元孰高收取承销费用；若募集资金总额 $5 < X \leq 6$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.93% 收取承销费用；若募集资金总额 $6 < X \leq 7$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.92% 收取承销费用；若募集资金总额 $7 < X \leq 8$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.39% 收取承销费用；若募集资金总额 $8 < X \leq 9$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.37% 收取承销费用；若募集资金总额 $9 < X \leq 10$ 亿元，则按照募集资金总额的 7.22% 收取承销费用；若募集资金总额 $10 < X$ 亿元，则按照募集资金总额的 6.22% 收取承销费用；</p> <p>（3）辅导费：50.00 万元；</p> <p>2、审计验资费用：1,358.49 万元；</p> <p>3、律师费用：500.00 万元；</p> <p>4、用于本次发行的信息披露费用：448.11 万元；</p> <p>5、发行手续费及其他：36.87 万元。</p> <p>注 1：上述发行费用中除保荐承销费用（含辅导费）外的其他发行费用均不含增值税金额；注 2：各项费用根据发行结果可能会有调整，若合计数与各分项数值之和尾数存在差异，均为四舍五入计算造成</p> |

二、本次发行的有关当事人

（一）发行人

| | |
|-------|---|
| 名称 | 北京富吉瑞光电科技股份有限公司 |
| 英文名称 | Beijing Fjr Optoelectronic Technology Co., Ltd. |
| 法定代表人 | 黄富元 |
| 住所 | 北京市顺义区中关村科技园区顺义园临空二路 1 号 |
| 联系电话 | 010-80474952 |
| 联系传真 | 010-64477601 |
| 联系人 | 李宜斌 |

（二）保荐人（主承销商）

| | |
|-------|-------------------------------------|
| 名称 | 华英证券有限责任公司 |
| 法定代表人 | 姚志勇 |
| 住所 | 无锡经济开发区金融一街 10 号无锡金融中心 5 层 01-06 单元 |
| 电话 | 0510-85200510 |

| | |
|-------|----------------|
| 传真 | 0510-85203300 |
| 保荐代表人 | 刘亚利、余晖 |
| 项目组成员 | 高金松、夏文波、武森、张禹韬 |

(三) 律师事务所

| | |
|------|-----------------------------|
| 名称 | 北京市天元律师事务所 |
| 负责人 | 朱小辉 |
| 住所 | 北京市西城区丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 10 层 |
| 电话 | 010-57763888 |
| 传真 | 010-57763777 |
| 经办律师 | 张德仁、王腾 |

(四) 会计师事务所/验资机构/验资复核机构

| | |
|---------|--|
| 名称 | 容诚会计师事务所（特殊普通合伙） |
| 负责人 | 肖厚发 |
| 住所 | 北京市西城区阜成门外大街 22 号 1 幢外经贸大厦 901-22 至 901-26 |
| 电话 | 010-66001391 |
| 传真 | 010-66001392 |
| 经办注册会计师 | 刘勇、卢鑫、徐宏辉 |

(五) 资产评估机构

| | |
|---------|----------------------------|
| 名称 | 北京国融兴华资产评估有限责任公司 |
| 法定代表人 | 赵向阳 |
| 住所 | 北京市西城区裕民路 18 号 23 层 2507 室 |
| 电话 | 010-51667811 |
| 传真 | 010-51667811 |
| 经办资产评估师 | 王丰根、张阳森 |

(六) 股票登记机构

| | |
|----|---------------------|
| 名称 | 中国证券登记结算有限责任公司上海分公司 |
| 住所 | 上海市浦东新区杨高南路 188 号 |
| 电话 | 021-58708888 |
| 传真 | 021-58899400 |

(七) 保荐人（主承销商）收款银行：中国建设银行股份有限公司无锡太湖新城支行

| | |
|----|----------------------|
| 户名 | 华英证券有限责任公司 |
| 账户 | 32001618636052514974 |

(八) 拟上市的证券交易所

| | |
|----|-------------------|
| 名称 | 上海证券交易所 |
| 住所 | 上海市浦东新区杨高南路 388 号 |
| 电话 | 021-68808888 |
| 传真 | 021-68804868 |

三、发行人与本次发行有关的保荐人、承销机构、证券服务机构及其负责人、高级管理人员、经办人员之间的说明

公司与本次发行有关的保荐人、承销机构、证券服务机构及其负责人、高级管理人员、经办人员之间不存在直接或间接的股权关系或其他权益关系。

四、有关本次发行的重要时间安排

| | |
|----------|-------------------------------|
| 初步询价公告日期 | 2021 年 9 月 17 日 |
| 刊登发行公告日期 | 2021 年 9 月 28 日 |
| 申购日期 | 2021 年 9 月 29 日 |
| 缴款日期 | 2021 年 10 月 8 日 |
| 股票上市日期 | 本次股票发行结束后公司将尽快申请在上海证券交易所科创板上市 |

五、战略配售情况

本次发行数量为 1,900.00 万股，占发行后总股本的 25%。初始战略配售发行数量为 285.00 万股，占本次发行数量的 15%。最终战略配售数量与初始战略配售数量的差额将根据回拨机制规定的原则进行回拨。

本次发行的战略配售对象由保荐机构相关子公司跟投以及发行人的高级管理人员与核心员工参与本次战略配售设立的专项资产管理计划组成，跟投机构为保荐机构母公司国联证券股份有限公司之全资子公司无锡国联创新投资有限公司，发行人高管核心员工专项资产管理计划为国联富吉瑞员工参与科创板战略配

售集合资产管理计划。

（一）保荐机构相关子公司拟参与战略配售情况

1、跟投主体

本次发行的保荐机构相关子公司按照《上海证券交易所科创板股票发行与承销实施办法》和《上海证券交易所科创板股票发行与承销业务指引》的相关规定参与本次发行的战略配售，跟投主体为无锡国联创新投资有限公司。

2、跟投数量

根据《上海证券交易所科创板股票发行与承销业务指引》（上证发[2019]46号），无锡国联创新投资有限公司初始跟投比例为本次公开发行股票数量的5%，即初始跟投股数为95.00万股，但不超过人民币4,000.00万元，具体比例和金额将在2021年9月27日（T-2日）确定发行价格后确定。

根据《上海证券交易所科创板股票发行与承销业务指引》要求，国联创新投资的初始跟投股份数量为本次公开发行股票数量的5%，即95.00万股。最终跟投比例根据发行人本次公开发行股票的规模分档确定：

（1）发行规模不足人民币10亿元的，跟投比例为5%，但不超过人民币4,000万元；

（2）发行规模人民币10亿元以上、不足20亿元的，跟投比例为4%，但不超过人民币6,000万元；

（3）发行规模人民币2亿元以上、不足人民币50亿元的，跟投比例为3%，但不超过人民币1亿元；

（4）发行规模人民币50亿元以上的，跟投比例为2%，但不超过人民币10亿元。

因无锡国联创新投资有限公司最终实际认购数量与最终实际发行规模相关，主承销商将在确定发行价格后对本次战略配售投资者最终实际认购数量进行调整，具体比例和金额将在2021年9月27日（T-2日）确定发行价格后确定。

3、限售期

无锡国联创新投资有限公司本次跟投获配股票的限售期为 24 个月，限售期自本次公开发行的股票在上交所上市之日起开始计算。

（二）发行人高级管理人员与核心员工拟参与战略配售情况

发行人的高级管理人员与核心员工参与本次战略配售设立的国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划参与战略配售的总数量为不超过本次公开发行规模的 10%，即 190.00 万股；同时，包含新股配售经纪佣金的认购规模不超过 8,066.00 万元。

1、基本情况

具体名称：国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划

产品编号：SSQ571

设立时间：2021 年 9 月 6 日

募集资金规模：8,066.00 万元

管理人：国联证券股份有限公司

托管人：杭州银行股份有限公司

实际支配主体：国联证券股份有限公司，非发行人高级管理人员

2、董事会审议情况及人员构成

2021 年 8 月 27 日，发行人召开了第一届董事会第十五次会议，审议通过了《关于公司高级管理人员及核心员工参与公司首次公开发行股票并在科创板上市战略配售具体方案的议案》。国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划参与战略配售的数量为不超过本次公开发行规模的 10.00%，即 190.00 万股，同时参与认购规模不超过 8,066.00 万元（含新股配售经纪佣金）。

国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划的委托人姓名、职务、缴纳金额、份额比例如下：

| 序号 | 姓名 | 职务 | 认购金额 (万元) | 持有份额 比例 | 是否为发行 人董监高 |
|----|-----|-------------------|--------------|------------|---------------|
| 1 | 胡岚 | 董事 | 3,120.00 | 38.69% | 是 |
| 2 | 李宜斌 | 董事、副总经理、董 事会秘书 | 2,513.00 | 31.15% | 是 |

| | | | | | |
|----|----|---------|-----------------|----------------|---|
| 3 | 周静 | 董事、财务总监 | 2,433.00 | 30.16% | 是 |
| 合计 | | | 8,066.00 | 100.00% | |

注：最终认购股数待 2021 年 9 月 27 日（T-2 日）确定发行价格后确认。

3、限售期

国联富吉瑞员工参与科创板战略配售集合资产管理计划获配股票的限售期为 12 个月，限售期自本次公开发行的股票在上交所上市之日起开始计算。

第四节 风险因素

投资者在评价公司本次发行的股票时，除本招股意向书提供的其他各项资料外，应特别认真地考虑下述各项风险因素。敬请投资者在投资购买本公司股票前逐项仔细阅读，必要时建议向专业机构咨询。

一、技术风险

（一）技术创新风险

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供解决方案的高新技术企业。公司以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。公司的红外及多光谱成像技术是涉及光学、机械、电子、算法、软件、自动化控制等多个技术领域的综合技术体系，属于技术密集型行业；光电成像产品的性能、质量，取决于成像质量、灵敏度、产品体积、功耗、使用寿命等多个技术指标。若公司未来不能继续保持充足的研发投入，来满足技术持续创新、升级迭代的需要，可能导致公司无法保持、提升技术优势，使公司在市场竞争中失去优势。

（二）核心技术失密风险

公司在红外机芯、组件、整机及光电系统等光电成像领域掌握了多项核心技术，包括热成像图像处理领域、基于热成像的检测技术领域、嵌入式硬件架构领域、智能图像算法技术领域、伺服控制技术领域、特殊光学系统设计领域、全景光电雷达技术领域、红外与其他光谱融合技术领域等。公司核心技术涵盖了整个产品和工艺流程，对公司控制生产成本、改善产品性能和质量以及保持公司在光电成像市场的竞争力至关重要。如果因保管不善、外界窃取等原因致使公司核心技术失密，可能导致公司竞争力减弱，进而对公司的业务发展和经营业绩产生不利影响。

（三）核心技术人员流失风险

通过长期技术积累，公司拥有一系列专利和专有技术，且培养了一批素质较高的研发人员，使公司在新产品开发、生产工艺优化方面形成了独有的竞争优势。公司历来注重技术人员的激励，主要核心技术人员通过直接或间接方式持有公司

股份，且公司在对核心技术人员培养和岗位提升机制方面，制定了一系列吸引和稳定技术人才的制度，并通过签订保密协议、竞业限制协议的形式降低技术泄密的风险。但是，人才流动往往受到多种因素共同影响。若未来公司核心技术人员大量流失，则可能存在技术泄密隐患并对公司的生产经营造成不利影响。

二、经营风险

（一）市场或行业政策变化风险

红外热成像行业面向科学前沿并服务于国民经济社会，我国出台了一系列产业政策促进红外热成像及相关行业的科研创新及产业化，同时公司业务的下游行业涉及工业、安防、医疗、军工等与国家的产业经济政策或宏观经济形势密切相关的行业。尽管在未来可预期的一段时间内，我国产业政策将继续大力扶持上述相关行业，但仍存在国际政治经济形势变化、宏观经济波动、技术更迭等因素，对政策的落实或新政策的出台造成一定的不确定性，公司存在因国家产业政策调整或宏观经济出现周期性波动等因素导致下游产业发展不达预期，从而使公司业务增长速度放缓，甚至业绩下降的风险。

（二）市场竞争风险

与同行业上市公司相比，公司发展历史相对较短，在资金实力、生产能力等方面处于一定劣势地位。公司在与同行业领先厂商的市场竞争中，如果竞争对手开发出更具有竞争力的产品、提供更好的价格或服务，或者竞争对手获得特定的知识产权，则公司的行业地位、市场份额、经营业绩等均会受到不利影响。

（三）供应商集中度较高及对主要供应商依赖的风险

2018年至2020年，公司向前五大供应商的采购金额分别占采购总额的63.65%、69.95%和75.27%，采购集中度较高。公司采购的原材料主要为探测器、电子元器件及电路、结构件、镜片、镜头等，其中，探测器采购金额占主要原材料采购总额的比例分别为44.41%、51.69%和59.51%，公司采购探测器金额占原材料采购总额的比例较高，同时国内探测器供应商行业集中度较高。公司上游供应商集中度高决定了公司采购集中度较高。

2018年至2020年，公司向G0001采购探测器金额占公司探测器采购总金额的比例分别为30.94%、70.47%和63.12%，公司向K0007采购探测器金额占公司

探测器采购总金额的比例分别为 0.00%、0.00%和 8.40%。供应商 G0001 成立于 2006 年，是我国非制冷探测器领域领先企业，公司自 2013 年起即与 G0001 进行业务合作，已形成稳定良好的合作关系。报告期内，G0001 隶属于中国兵器工业集团，目前 G0001 正在办理控股股权转让的工商变更登记过程中，变更后其将不再隶属于中国兵器工业集团，受让方为某民营上市公司，与公司不存在关联关系，G0001 的股权变更未对其与公司合作产生不利影响。

公司与 G0001 合作稳定，且根据军品管理规定，公司军品通常情况下不能更换关键部件供应商，特殊情况下需取得军方、总体单位认可，并按照 GJB3206A-2010 到军方做技术状态变更程序后方可更换，更换的时间周期较长，而产品技术状态变更需要较长的时间周期且需要履行相应的程序；相对军用产品，公司民用产品在取得民品客户的认可且产品达到客户要求的情况下，方可更换关键零部件供应商，因此，公司存在对主要供应商依赖的风险。如公司与主要供应商，尤其是 G0001、K0007 的合作发生不利变化，原材料供应的稳定性、及时性、价格水平、资金等不能保障，可能对公司生产经营和盈利能力产生较大不利影响。

（四）主要客户集中及 2021 年业绩大幅下降的风险

公司作为军工产品的专业配套供应商，客户主要为十大军工集团下属分/子公司，集中度较高。2018 年至 2020 年，公司向前五名客户合计的销售收入占当期营业收入的比例分别为 65.03%、86.09%和 89.89%，其中对中国兵器工业集团下属分/子公司的合计收入占比分别为 20.72%、53.02%和 74.67%。

2018 年至 2020 年及 2021 年 1-3 月，公司因配合 K0001 中标军方某型融合望远镜项目和某型制冷多功能手持热像仪项目两个项目，向 K0001 销售的融合机芯和制冷多功能手持热像仪产品，实现的销售收入、毛利及占比情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2021 年 1-3 月 | 2020 年 | 2019 年 | 2018 年 |
|----------|--------------|-----------|----------|--------|
| 销售收入 | 2,699.26 | 24,086.89 | 8,019.44 | - |
| 占营业收入的比例 | 45.72% | 73.59% | 48.63% | - |
| 销售毛利 | 778.14 | 11,978.74 | 3,061.36 | - |
| 占营业毛利的比例 | 32.06% | 74.39% | 45.33% | - |

注：2021 年 1-3 月数据经申报会计师审阅，未经审计。

2018 年至 2020 年，公司因某型融合望远镜项目，向 K0001 销售融合机芯收

入占公司机芯销售总收入的比例分别为 0.00%、76.66%和 88.46%；公司因某型制冷多功能手持热像仪项目，向 K0001 销售热像仪收入占公司热像仪销售总收入的比例分别为 0.00%、0.00%和 56.76%；向 K0001 销售的融合机芯和热像仪是报告期内公司收入和利润的重要来源。

截至 2021 年 3 月 31 日，公司与 K0001 之间已签署尚未执行的销售合同金额合计为 2,088.55 万元，其中某型融合机芯销售合同金额为 934.87 万元，某型制冷多功能手持热像仪销售合同金额为 1,131.56 万元，其他机芯 22.12 万元。受“十四五”军方装备采购总体规划尚在制定过程中的影响，军方对某型融合望远镜和某型制冷多功能手持热像仪的后续采购计划尚未确定，相应公司与 K0001 之间尚未签署后续某型融合机芯和某型制冷多功能手持热像仪追加订购合同。因此，除上述已签署合同外，公司与 K0001 之间不存在其他已签署尚未执行的销售合同，公司存在与 K0001 之间后续订单的减少导致公司 2021 年经营业绩大幅下降的风险。

截至本招股意向书签署日，公司与 K0001 已签署研制合同 3 项，该 3 项研制合同分别对应某观察用非制冷红外机芯组件（1）、某观察用非制冷红外机芯组件（2）和某观瞄用红外机芯组件项目。其中，某观察用非制冷红外机芯组件（1）和（2）目前处于 K0001 产品定型阶段，K0001 定型后参加上级总体单位产品定型，预计 2023 年完成最终定型并签署销售合同后才能形成批量销售；某观瞄用红外机芯组件项目配合 K0001 获得军方中标第三名，预计 2021 年完成定型及外贸定型后，K0001 列入军队采购名录，作为备选供应商，在军方紧急采购及外贸需求产生时才会形成订单，如果军方未进行紧急采购或未有外贸需求，则不会形成订单。因此，公司与 K0001 已签署的 3 项研制合同不会对公司 2021 年收入产生较大贡献。

若未来公司与主要军工客户，尤其是 K0001 的合作关系发生不利变化，军方对主要客户采购订单减少、停止或推迟，主要客户未能在军方竞标中胜出，主要客户订单需求减少或不能持续，或产品销售价格大幅下降，或公司未能获取军工客户的采购订单，则公司经营业绩 2021 年可能存在大幅下降的风险。

（五）美国贸易保护及制裁的风险

根据美国《出口管制条例》，美国商务部可通过将某些实体或个人列入“实体清单”的方式，对该实体或个人发出“出口禁令”，要求任何人在向实体清单上的实体或个人出口被管制货物前，均需预先从美国商务部获得《出口许可》；而一般情况下，《出口许可》申请会被推定否决。公司及实际控制人自 2015 年至目前被美国商务部列入“实体清单”。随着国内探测器、镜头等零部件技术的快速发展及国产替代进程的加快，国产核心部件性能已基本能满足公司生产经营的主要需求，逐步减轻了美国贸易保护及制裁对公司业务可能产生的重大影响。2020 年，公司采用境外品牌探测器、境外品牌镜头生产的产品，实现的销售收入占当期营业收入的比例分别为 7.62%、3.42%，占比较小。如果美国现行的出口管制、经济和贸易制裁法规有进一步的不利变化或者美国商务部采取进一步不利措施，可能会出现境外品牌探测器和境外品牌镜头停供风险，对公司的业务和经营产生一定不利影响。

（六）质量控制风险

光电成像产品对质量控制要求较高。公司目前已建立了全套的质量控制体系，较为完善的生产运营管理标准，实行全程质量控制，但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，进而影响公司未来的经营业绩。

（七）民品市场拓展风险

公司产品包括军用产品和民用产品，均衡发展是公司的重要发展战略。目前，公司民用产品已经成功应用于森林防火、工业气体检测、安防监控、工业测温等高端光电成像领域。公司未来将继续加大拓展民用产品市场的力度，并在医疗、环保等领域进行更多储备和布局。尽管公司正在开发的民用产品市场前景广阔，市场需求巨大，且前期论证充分，但仍存在民品市场开发短期内达不到预期效果的风险。

（八）军品订单季节性风险

2018 年至 2020 年，公司按季度主营业务收入的具体情况如下：

| 季度 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|-------|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 金额 (万元) | 占比 (%) | 金额 (万元) | 占比 (%) | 金额 (万元) | 占比 (%) |
| 第一季度 | 2,312.88 | 7.09 | 411.27 | 2.51 | 911.24 | 10.55 |
| 第二季度 | 9,739.10 | 29.84 | 1,342.87 | 8.21 | 1,025.47 | 11.87 |
| 上半年小计 | 12,051.98 | 36.93 | 1,754.14 | 10.72 | 1,936.71 | 22.42 |
| 第三季度 | 9,459.32 | 28.98 | 4,743.85 | 28.99 | 1,524.43 | 17.65 |
| 第四季度 | 11,127.30 | 34.09 | 9,866.22 | 60.29 | 5,176.28 | 59.93 |
| 下半年小计 | 20,586.62 | 63.07 | 14,610.07 | 89.28 | 6,700.71 | 77.58 |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00 | 16,364.21 | 100.00 | 8,637.42 | 100.00 |

2018年至2020年，公司下半年主营业务收入占比分别为77.58%、89.28%和63.07%，公司主营业务收入呈现出明显的季节性波动特点。根据军工客户采购审批决策和管理流程，其采购习惯通常具有一定的季节性，采购和结算下半年通常多于上半年。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。

(九) 公司光电系统业务较大波动的风险

光电系统产品是公司2016年发布的新产品，2017年陆续向市场推广，2018年开始实现销售收入。

2018年至2020年，公司光电系统产品收入及向大庆安瑞达等客户销售收入的占比情况如下：

单位：万元

| 客户 | 2020年 | 占比 | 2019年 | 占比 | 2018年 | 占比 |
|-------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 大庆安瑞达 | 253.13 | 87.38% | 1,746.90 | 94.27% | 1,232.76 | 100.00% |
| 航天泰睿 | - | - | 106.19 | 5.73% | - | - |
| K0005 | 36.55 | 12.62% | - | - | - | - |
| 合计 | 289.68 | 100.00% | 1,853.10 | 100.00% | 1,232.76 | 100.00% |

报告期内，公司光电系统产品收入主要来自于大庆安瑞达。受新冠疫情、业务开发过程的影响，公司2020年光电系统产品实现的收入、新增订单金额较上年分别下降-84.37%、-91.10%。截至2021年3月31日，公司光电系统产品在手订单金额为3,104.50万元，其中与大庆安瑞达已签署尚未执行完毕的销售合同金额为2,856.00万元；与其小科技、中国工程物理研究院应用电子学研究所已签署尚未执行完毕的销售合同金额分别为157.00万元、91.50万元。除上述销售合同

外，公司光电系统产品尚未其他已签署待执行的销售合同。

2021年春节后，公司光电产品原有订单的履行、新客户与新订单的开发，基本恢复正常状态，目前有多个光电系统订单正在跟踪与洽谈，因光电系统产品具有定制化要求高、生产复杂性高、单价较高等特点，尽管公司光电系统产品有较好的技术储备、产品开发，但市场拓展、新订单的确定、业务规模的持续提升仍有一个过程，提请投资者关注公司存在光电系统业务较大波动的相关风险。

（十）部分高端镜头外购风险

报告期内，公司已组建了光学镜头自主研发团队，逐步掌握了高端中波镜头的核心技术，形成了批量供货能力，推动了国内镜头货架市场需求的形成。技术含量和生产难度相对较低的长波镜头，公司主要以外购方式获取。应部分客户指定型号要求，公司仍存在从外部采购高端镜头的情形。报告期内，公司从外部采购镜片、镜头的有关情况如下：

单位：万元

| 产品类型 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|-----------|-----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 中波镜头 | 365.45 | 27.61% | 533.61 | 54.07% | 342.58 | 45.52% |
| 长波镜头 | 121.99 | 9.22% | 71.70 | 7.26% | 141.26 | 18.77% |
| 镜片 | 804.76 | 60.81% | 368.86 | 37.37% | 253.49 | 33.68% |
| 其他 | 31.30 | 2.36% | 12.80 | 1.30% | 15.32 | 2.04% |
| 合计 | 1,323.49 | 100.00% | 986.97 | 100.00% | 752.66 | 100.00% |

随着公司镜头研制和生产能力的持续提升，公司镜头的外部采购比例逐步下降、镜片采购比例逐步上升。报告期内，外购高端中波镜头占当年镜片、镜头等原材料采购总额的比例已从2018年的45.52%下降至2020年的27.61%。如果受国际贸易限制或镜头供应商终止供应等因素影响，公司无法采购和使用境外镜头，或境外镜头价格大幅增加，将对公司生产经营产生一定影响。

（十一）公司与K0001之间业务波动与业务持续性的风险

报告期内，公司向K0001的销售大幅上升，直接原因是某型号融合望远镜项目、某型号制冷型热像仪项目订单执行所致，客观原因是公司拥有多项行业先进的关键核心技术，能够为K0001提供较强的技术支持和优良的产品方案。在短期

内，随着订单项下产品的交付、新订单获取的节奏等，公司向K0001的销售会出现一定的波动。尽管公司能够在技术、产品方案等方面发挥K0001所需的作用，双方有良好的合作成果及持续合作的意愿与基础，但短期内公司向K0001销售的波动，与K0001的业务能否在未来持续，将会对公司的业绩构成一定的影响。公司提请投资者关注公司与K0001之间业务波动及业务持续性的风险。

（十二）产品收入结构不均衡导致业绩波动的风险

2018年至2020年，公司非制冷产品销售收入金额分别为3,134.33万元、10,184.83万元、22,927.65万元，占主营业务收入的比例分别为36.29%、62.24%、70.25%，制冷产品销售收入分别为3,994.15万元、5,892.11万元、8,525.72万元，占当期主营业务收入的比例分别为46.24%、36.01%、26.12%。报告期内，非制冷产品销售收入金额及占比增加较多主要是单兵军品增加较多所致，而制冷产品、光电系统产品等其他类型产品收入金额较小及占比较低。公司产品收入及占比受不同类型订单尤其是军品订单的产品类型、数量增减、价格高低、交货期长短，公司人员、设备、资金、场地充裕程度，产品定制化复杂性等因素的影响较大，如果上述因素发生不利变化，则可能存在公司主营业务收入及结构、公司业绩发生较大波动的风险。

（十三）探测器等核心部件依赖对外采购的风险

报告期内，公司生产所需要的探测器、部分高端镜头及镜片等需要从外部采购。

探测器是红外产品的核心部件，由于探测器在公司产品成本中的占比较高，公司外购探测器较自供探测器，对成本增加的影响约 20-35%左右，会削弱公司产品的销售价格竞争力。随着国内探测器厂家越来越多，产能逐渐释放，外购探测器对公司成本的影响预计将逐步降低。

公司生产高端中波镜头所需要的镜片，需要外部光学镜片加工厂根据公司的设计要求进行光学加工、镀膜等生产后，由公司进行采购，公司目前不具备镜片生产条件。应部分客户指定型号要求，公司存在从外部采购部分高端镜头的情形。

外购探测器、部分高端镜头、镜片等原材料，对公司产品与技术创新能力等核心竞争力不构成重大不利影响。但该类原材料供应商与公司的合作关系发生不

利变化，对公司断供，或相关供应商的供应能力不足，或供应商提高价格等情况发生时，公司更换供应商可能会对生产经营计划或经营成本等造成一定不利影响。

三、军工企业特有风险

（一）军工行业宏观环境变化的风险

报告期内，公司的主要客户为军工总体单位，公司军品业务占比较大且军品销售呈上升趋势。军工行业属于特殊的经济领域，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。若未来国际形势出现重大变化，导致国家削减国防开支，则可能对公司的生产经营产生不利影响。

（二）国家秘密泄露的风险

根据《武器装备科研生产单位保密资格审查认证管理办法》，拟承担武器装备科研生产任务的具有法人资格的企事业单位，均须经过保密资格审查认证。公司为保密资格单位，在生产经营中一直将安全保密工作放在首位，采取各项有效措施保守国家秘密，但不排除一些意外情况的发生，致使有关国家秘密泄露。若发生此类泄密情况，公司可能因此丧失保密资质，无法开展涉密业务，从而对公司生产经营产生不利影响。

（三）军工资质延续的风险

军品业务是公司收入和利润的重要来源，对直接参与军工科研生产任务的民营企业来说，需要通过武器装备质量管理体系认证和武器装备科研生产单位保密资格审查认证。目前公司已取得《武器装备科研生产单位三级保密资格证书》、《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》，因公司改制为股份有限公司、申报前股东变更等工商信息变更，相关资质证书所载信息变更正在办理过程中，不存在法律障碍，也不影响资质证书本身的效力。根据相关部门要求，该等资质资格每过一定年限需进行重新认证或许可。根据《武器装备科研生产单位保密资格审查认证管理办法》、《中国人民解放军装备承制单位资格审查管理规定》、《武器装备科研生产许可实施办法》和《武器装备质量管理体系认证工作程序》规定，公司上述资质尚在有效期。若相关政策发生变化或公司不能持续取得上述资格，则生产经营将面临重大风险。

（四）军品研发导致公司业绩较大波动的风险

军工产品从预先研制到批量生产的时间差异较大，周期较短的产品 1-2 年可以批量生产，周期长的产品研制周期可能超过 10 年。近几年，随着国防建设力度不断加强，很多装备缩短了研制周期，部分装备提出了“边研制、边批产”的紧迫需求。

公司主要为军工集团下属公司等总体单位提供分/子系统和核心关键部件组件，并配合总体单位参与军方竞标。从跟踪项目需求开始，到配合总体单位参与方案论证，样机研制与测试，实物竞标等环节，一直到军方鉴定或定型并实现批量销售，周期较短的产品在 1 年左右，周期较长的产品需要 2-3 年时间。

公司研发的产品需要配合总体单位参与军方竞标。成功中标并通过军方鉴定或定型后，标志着公司产品达到军方要求，方可批量生产并形成销售。

鉴于军品研制周期长，军方组织竞标的时间存在一定周期及不确定性，中标后军方鉴定或定型需要较长时间，若公司研制的新产品、新技术或配套的总体单位型号产品参与军方竞标的时间延后，或竞标失败，或错过竞标，或中标后未通过鉴定或定型等，可能导致公司业绩出现较大波动。

（五）军品订单波动导致公司业绩较大波动的风险

公司军品配套给总体单位，总体单位加工生产成最终产品销售给军方，军方需求的增加使总体单位对公司的采购量上升，公司实现的营业收入相应增长；反之，军方需求减少，则对公司军品销售收入产生不利影响。

军品业务是报告期内公司收入和利润的重要来源。因公司配合 K0001 分别成功中标某型融合望远镜项目和某型制冷多功能手持热像仪项目，导致 2019 年和 2020 年营业收入及净利润大幅增长。截至 2021 年 3 月 31 日，公司与 K0001 之间已签署尚未履行的某型融合机芯和某型制冷多功能手持热像仪销售合同金额合计为 2,066.43 万元。军方后续可能追加订单的时间、数量、金额、交货期等尚不明确，若军方后续订单减少、停止或延后则会对公司经营业绩产生重要影响。

受军方组织竞标时间、具体需求及采购计划调整等因素的影响，可能存在突发订单增加或减少、订单延迟、交货时间不均衡等情况，均可能导致公司军品销售收入及经营业绩呈现较大波动性。

四、内控风险

（一）规模扩张导致的管理风险

2018 年末至 2020 年末，公司总资产规模分别为 13,583.54 万元、20,039.45 万元和 37,731.86 万元，营业收入分别为 8,768.10 万元、16,490.14 万元和 32,732.27 万元，资产规模与营收规模均呈现快速扩张趋势。同时，本次股票发行及募投项目实施后，公司的资产和经营规模将进一步增长。尽管公司已经建立了规范的管理体系、完善的治理结构和高效的激励机制，并形成了有效的内部管理制度，但随着公司资产、业务、机构和人员规模扩张，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，这对公司的组织架构和经营管理能力提出了更高要求，公司存在规模扩大导致的管理风险。

（二）人力资源不足的风险

随着光电成像行业的快速发展和对专业人才需求的与日俱增，人才竞争不断加剧。本行业涉及光学、机械、电子、信号处理、软件、材料、热学等多个学科领域，因此既需要具备相关专业知识的 technical 人才，同时也需要深入了解客户需求、生产工艺、产品特征等具备项目实施经验和沟通能力的优秀人才。公司若不能提供更好的发展前景、更有竞争力的薪酬待遇及良好的工作环境，则可能造成人才流失的情形，并增加公司引进人才的难度，公司将由此面临人力资源不足的风险，进而可能在技术突破、产品推广、项目管理和战略执行等方面有所落后，降低公司的市场竞争力。

（三）实际控制人控制权比例较高，存在不当控制的风险

发行人实际控制人黄富元控制公司 84.86% 的表决权。虽然公司通过制订并实施“三会”议事规则、建立独立董事制度、关联交易制度、避免同业竞争承诺等措施，进一步完善了公司的法人治理结构，但实际控制人仍可能利用其控股地位，通过行使包括表决权或其他方式对公司的生产经营管理、资本运营管理、投资决策等方面加以控制和构成重大影响，从而形成有利于其自身的决策行为，损害公司及公司中小股东的利益。因此，公司存在实际控制人控制权比例较高，存在不当控制的风险。

五、财务风险

（一）主营业务毛利率下降的风险

2018年至2020年，公司主营业务毛利率分别为45.17%、40.87%和49.20%。未来，随着同行业企业数量的增加、市场竞争的加剧，行业供求关系可能发生变化，整体利润率水平可能产生波动，进而对公司的主营业务毛利率造成不利影响。另外，若公司在产品结构、客户结构、成本管控等方面发生较大变化，可能导致公司产品单价下降，成本费用上升，则公司将面临主营业务毛利率下降的风险。

（二）应收账款发生坏账的风险

2018年末至2020年末，公司应收账款账面价值分别为4,363.10万元、6,629.56万元及7,671.19万元，占当期营业收入的比例分别为49.76%、40.20%和23.44%，应收账款规模较大，占营业收入的比例较高。若部分客户发生拖延支付或支付能力不佳的情形，可能导致公司计提坏账准备增加及发生坏账损失，或造成公司现金流量压力，从而对公司财务状况和经营成果产生不利影响。

（三）存货增加及存货跌价的风险

报告期内，公司根据在手订单和市场需求预测制定采购和生产计划，存货规模随着业务规模增长而快速增加。2018年末至2020年末，公司存货账面价值分别为7,129.65万元、8,196.16万元和15,702.94万元，占流动资产的比例分别为54.62%、42.13%和42.83%。如果原材料价格或市场环境发生变化，或为客户研发定制的产品未能成功实现销售，公司将面临资金占用增加、存货跌价损失增加等风险。

六、知识产权风险

在产品开发过程中，涉及到较多专利等知识产权的授权与许可，因此公司出于长期发展的战略考虑，一直坚持自主创新的研发战略，做好自身知识产权的申报和保护，并购买必要的第三方知识产权，避免侵犯他人知识产权。但未来不能排除竞争对手或第三方采取恶意诉讼，阻滞公司市场拓展的可能性。同时，也不能排除竞争对手窃取公司知识产权以非法获利的可能性。

七、发行失败风险

科创板新股发行价格、规模、节奏等坚持市场化导向，询价、定价、配售等环节由机构投资者主导。若公司预计发行后总市值不满足上交所上市标准的，应当中止发行。中止发行后，在中国证监会同意注册决定的有效期内，且满足会后事项监管要求的前提下，经向上交所备案，可重新启动发行。如果在中国证监会做出注册决定后 1 年内，询价结果都无法支持其选择的市值标准，将导致发行失败，公司可能存在发行失败的风险。

八、募集资金投资项目风险

（一）募集资金投资项目风险

公司本次募集资金项目主要包括光电产品研发及产业化、研发中心建设项目，工业检测产品研发及产业化建设项目和补充营运资金。如果市场环境、项目实施进度、公司管理能力等方面出现重大变化，公司将面临募集资金投资项目新增产能不能及时消化或无法达到预期收益的风险。

公司募集资金投资项目虽经过慎重、充分的可行性研究论证，具有良好的技术积累和市场基础，但该可行性研究系基于当前产业政策、市场环境和发展趋势等因素完成。在公司募集资金投资项目的实施过程中，可能面临产业政策变化、市场环境变化等诸多不确定因素，导致募集资金投资项目的实际效益与可行性研究报告中的预测性信息存在一定的差异。

（二）募投项目投入对财务影响的风险

公司本次发行募集资金到位后，净资产规模增加，各类支出将迅速增加，会导致折旧或摊销费用上升。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摊销金额为 1,532.84 万元，占公司 2020 年净利润的比例为 17.86%，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。

第五节 发行人基本情况

一、发行人基本情况

| | |
|-----------------|---|
| 公司名称 | 北京富吉瑞光电科技股份有限公司 |
| 英文名称 | Beijing Fjr Optoelectronic Technology Co., Ltd. |
| 注册资本 | 5,700.00 万元 |
| 法定代表人 | 黄富元 |
| 有限公司成立日期 | 2011 年 1 月 20 日 |
| 股份公司成立日期 | 2020 年 7 月 7 日 |
| 公司住所 | 北京市顺义区中关村科技园区顺义园临空二路 1 号 |
| 邮政编码 | 101300 |
| 联系电话 | 010-80474952 |
| 传真 | 010-64477601 |
| 电子邮箱 | fujirui@fjroe.com |
| 公司网址 | www.fjroe.com |
| 负责信息披露和投资者关系的部门 | 证券法务部 |
| 信息披露负责人 | 李宜斌 |
| 信息披露负责人电话 | 010-80474952 |

二、发行人设立情况

(一) 有限公司设立情况

公司前身富吉瑞有限成立于 2011 年 1 月 20 日，成立时注册资本为 50.00 万元，其中周成认缴出资 30.00 万元，唐紫寒认缴出资 20.00 万元，出资方式均为货币。

根据黄富元、周成、李宜斌、季云松、胡岚及唐紫寒出具的确认函，黄富元及其原单位同事周成、胡岚、季云松、李宜斌有意从原单位辞职并自主创业，经协商后五人决定辞职并共同创立富吉瑞有限。2011 年 1 月，周成已办理完成离职手续，黄富元等四人的离职流程尚未办妥，故该五人达成协议，由黄富元自行筹措富吉瑞有限的注册资本并由其自行归还借入资金，分别交予两股东周成及其配偶唐紫寒用于对公司出资，由周成及唐紫寒先行办理公司设立登记，待黄富元、胡岚、季云松及李宜斌办理好离职手续且协商好持股比例之后再行进行工商变更登记。

记。根据该五人的书面确认，富吉瑞有限设立时的出资由黄富元实际缴纳，随后其按照事后约定的持股比例将出资分别无偿赠予周成、胡岚、季云松及李宜斌四人，富吉瑞有限设立时股东登记为周成及其配偶唐紫寒。

2011年1月11日，北京中川鑫聚会计师事务所有限责任公司出具《验资报告》（中川鑫聚验字[2011]第3-0006号），验证确认，截至2011年1月11日，富吉瑞有限已收到全体股东缴纳的注册资本，合计50.00万元，均以货币出资。

2011年1月20日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限核发了《企业法人营业执照》（注册号：110108013541015），富吉瑞有限成立。

富吉瑞有限成立时的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | 周成 | 30.00 | 30.00 | 60.00 |
| 2 | 唐紫寒 | 20.00 | 20.00 | 40.00 |
| 合计 | | 50.00 | 50.00 | 100.00 |

基于上述原因，在富吉瑞有限设立之时，工商登记股东为周成及唐紫寒，实际股东为黄富元、李宜斌、胡岚、季云松及周成。

（二）股份公司设立情况

公司是由富吉瑞有限整体变更发起设立的股份有限公司。

2020年3月5日，国防科工局就富吉瑞有限整体变更设立股份有限公司事宜下发《国防科工局关于北京富吉瑞光电科技有限公司改制涉及军工事项审查的意见》（科工计〔2020〕176号），原则同意富吉瑞有限整体变更设立股份有限公司。

根据2020年6月25日容诚会计师出具的《审计报告》（容诚审字[2020]230Z3524号），截至2020年5月31日，富吉瑞有限经审计的净资产为10,598.93万元。

2020年6月25日，北京国融兴华资产评估有限责任公司出具的《北京富吉瑞光电科技有限公司拟进行股份制改制所涉及的拟出资的全部资产及负债资产评估报告》（国融兴华评报字[2020]第010192号），确认截至2020年5月31日，富吉瑞有限经评估的净资产为11,043.64万元。

2020年7月1日，富吉瑞有限召开股东会并作出决议，同意将富吉瑞有限整体变更为股份有限公司，以2020年5月31日为基准日，公司全部16名股东作为股份公司的发起人，以富吉瑞有限经审计后的账面净资产10,598.93万元折合为股份公司股本1,225.6290万元，净资产大于股本部分计入公司资本公积，每股面值人民币1元，各发起人按照其各自在富吉瑞有限的出资比例持有相应数额的股份。

2020年7月1日，富吉瑞有限16名股东签署《北京富吉瑞光电科技股份有限公司发起人协议》，约定共同作为发起人设立富吉瑞。

2020年7月4日，发行人召开创立大会暨第一次股东大会，审议通过了股份公司设立的相关议案，同意以富吉瑞有限经审计的净资产折股设立富吉瑞，富吉瑞股本总额为1,225.6290万元。同时，会议审议通过了富吉瑞的《公司章程》等制度，并选举第一届董事会成员和第一届监事会股东代表出任的监事。

2020年7月1日，容诚会计师出具的《验资报告》（容诚验字[2020]230Z0128号），验证截至2020年7月1日，股份公司收到全体股东缴纳的注册资本1,225.6290万元。

2020年7月7日，北京市顺义区市场监督管理局准予富吉瑞上述变更登记，股份公司取得统一社会信用代码为911101085674051211的营业执照。

股份公司设立时，股东持股情况如下：

| 序号 | 股东名称 | 股份数（万股） | 占比（%） |
|----|------|----------|-------|
| 1 | 黄富元 | 108.6180 | 8.86 |
| 2 | 季云松 | 75.9190 | 6.19 |
| 3 | 胡岚 | 72.5220 | 5.92 |
| 4 | 周成 | 71.6530 | 5.85 |
| 5 | 李宜斌 | 69.7570 | 5.69 |
| 6 | 陈德智 | 64.3850 | 5.25 |
| 7 | 詹道教 | 57.2750 | 4.67 |
| 8 | 赵寅 | 56.4060 | 4.60 |
| 9 | 杨宏双 | 48.7430 | 3.98 |
| 10 | 陈德光 | 47.4790 | 3.87 |
| 11 | 熊文莉 | 31.7580 | 2.59 |

| 序号 | 股东名称 | 股份数（万股） | 占比（%） |
|----|-------|-------------------|---------------|
| 12 | 唐紫寒 | 21.7250 | 1.77 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 352.1750 | 28.73 |
| 14 | 苏州兆戎 | 63.0987 | 5.15 |
| 15 | 苏州空空 | 77.5810 | 6.33 |
| 16 | 上海兆初 | 6.5343 | 0.53 |
| 合计 | | 1,225.6290 | 100.00 |

三、发行人股本、股东变化情况

（一）股份公司设立前的股本形成及其变化

1、2011年10月，第一次股权转让

黄富元、李宜斌、胡岚及季云松办理好离职手续，并与周成共同协商确定五人对富吉瑞有限的持股比例之后，2011年10月9日，富吉瑞有限召开股东会，同意股东唐紫寒将富吉瑞有限实缴20.00万元货币出资转让给黄富元；同意股东周成将富吉瑞有限实缴7.67万元货币出资转让给胡岚，将富吉瑞有限实缴7.89万元货币出资转让给季云松，将富吉瑞有限实缴7.42万元货币出资转让给李宜斌，将富吉瑞有限实缴0.09万元货币出资转让给黄富元；同意组成新的股东会并相应修改公司章程。

同日，唐紫寒与黄富元签署《出资转让协议》，周成与黄富元、胡岚、季云松、李宜斌分别签署《出资转让协议》，对上述股权转让事宜予以约定。

2011年10月19日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《企业法人营业执照》（注册号：110108013541015）。

根据黄富元、胡岚、季云松、李宜斌、周成、唐紫寒出具的确认函，富吉瑞有限设立时的50.00万元出资由黄富元实际缴纳，由周成、唐紫寒作为股东注册成立富吉瑞有限，待公司成立后由黄富元按约定将对应比例的出资无偿赠予胡岚、季云松、李宜斌、周成四人。上述各方对上述出资转让过程及结果无异议。

本次股权转让后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|-----------|-----------|---------|
| 1 | 黄富元 | 20.09 | 20.09 | 40.17 |

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|--------------|--------------|---------------|
| 2 | 季云松 | 7.89 | 7.89 | 15.78 |
| 3 | 胡岚 | 7.67 | 7.67 | 15.34 |
| 4 | 李宜斌 | 7.42 | 7.42 | 14.84 |
| 5 | 周成 | 6.94 | 6.94 | 13.87 |
| 合计 | | 50.00 | 50.00 | 100.00 |

综上，2011年10月，上述股权代持事项已解除，相关股东不存在纠纷或潜在纠纷；除上述股权代持情况外，发行人历史沿革过程中不存在其他股份代持的情形。

2、2012年5月，第一次增加注册资本至150.00万元

2012年5月8日，富吉瑞有限召开股东会，同意富吉瑞有限注册资本增加至150.00万元，其中周成增加出资13.87万元，胡岚增加出资15.34万元，黄富元增加出资40.17万元，李宜斌增加出资14.84万元，季云松增加出资15.78万元，并相应修改公司章程。

2012年5月11日，北京中靖诚会计师事务所（普通合伙）出具《验资报告》（中靖诚验字[2012]第A-109号），验证截至2012年5月11日公司已收到股东缴纳的新增注册资本合计人民币100.00万元，出资方式均为货币，公司累计实缴注册资本为人民币150.00万元，实收资本150.00万元。

2012年5月14日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《企业法人营业执照》（注册号：110108013541015）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 60.26 | 60.26 | 40.17 |
| 2 | 季云松 | 23.67 | 23.67 | 15.78 |
| 3 | 胡岚 | 23.01 | 23.01 | 15.34 |
| 4 | 李宜斌 | 22.26 | 22.26 | 14.84 |
| 5 | 周成 | 20.81 | 20.81 | 13.87 |
| 合计 | | 150.00 | 150.00 | 100.00 |

3、2012年12月，第二次增加注册资本至300.00万元

2012年12月11日，富吉瑞有限召开股东会，同意富吉瑞有限注册资本增加至300.00万元，其中周成增加出资20.81万元，胡岚增加出资23.01万元，黄富元增加出资60.26万元，李宜斌增加出资22.26万元，季云松增加出资23.67万元，并相应修改公司章程。

2012年12月13日，北京中靖诚会计师事务所（普通合伙）出具《验资报告》（中靖诚验字[2012]第A-312号），验证截至2012年12月13日公司已收到股东缴纳的新增注册资本合计人民币150.00万元，出资方式均为货币，公司累计实缴注册资本为人民币300.00万元，实收资本300.00万元。

2012年12月18日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《企业法人营业执照》（注册号：110108013541015）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 120.51 | 120.51 | 40.17 |
| 2 | 季云松 | 47.34 | 47.34 | 15.78 |
| 3 | 胡岚 | 46.02 | 46.02 | 15.34 |
| 4 | 李宜斌 | 44.52 | 44.52 | 14.84 |
| 5 | 周成 | 41.61 | 41.61 | 13.87 |
| 合计 | | 300.00 | 300.00 | 100.00 |

4、2013年7月，第三次增加注册资本至600.00万元

2013年7月12日，富吉瑞有限召开股东会，同意富吉瑞有限注册资本增加至600.00万元，其中周成增加出资41.61万元，胡岚增加出资46.02万元，黄富元增加出资120.51万元，李宜斌增加出资44.52万元，季云松增加出资47.34万元，并相应修改公司章程。

2013年7月18日，北京中靖诚会计师事务所（普通合伙）出具《验资报告》（中靖诚验字[2013]第A-615号），验证截至2013年7月18日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本300.00万元，出资方式均为货币，累计实缴注册资本为600.00万元，实收资本600.00万元。

2013年7月22日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《企业法人营业执照》（注册号：110108013541015）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 241.02 | 241.02 | 40.17 |
| 2 | 季云松 | 94.68 | 94.68 | 15.78 |
| 3 | 胡岚 | 92.04 | 92.04 | 15.34 |
| 4 | 李宜斌 | 89.04 | 89.04 | 14.84 |
| 5 | 周成 | 83.22 | 83.22 | 13.87 |
| 合计 | | 600.00 | 600.00 | 100.00 |

5、2013年11月，第四次增加注册资本至1,000.00万元

2013年11月11日，富吉瑞有限召开股东会，同意注册资本增加至1,000.00万元，其中周成增加实缴货币出资55.48万元，胡岚增加实缴货币出资61.36万元，黄富元增加实缴货币出资160.68万元，李宜斌增加实缴货币出资59.36万元，季云松增加实缴货币出资63.12万元，并相应修改公司章程。

2013年11月13日，北京双斗会计师事务所（普通合伙）出具《验资报告》（双斗验字[2013]第13A330408号），验证截至2013年11月13日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本400.00万元，出资方式均为货币，公司累计实缴注册资本为1,000.00万元，实收资本1,000.00万元。

2013年11月14日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《企业法人营业执照》（注册号：110108013541015）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 401.70 | 401.70 | 40.17 |
| 2 | 季云松 | 157.80 | 157.80 | 15.78 |
| 3 | 胡岚 | 153.40 | 153.40 | 15.34 |
| 4 | 李宜斌 | 148.40 | 148.40 | 14.84 |
| 5 | 周成 | 138.70 | 138.70 | 13.87 |
| 合计 | | 1,000.00 | 1,000.00 | 100.00 |

6、2016年1月，第五次增加注册资本至1,078.42万元

2015年12月24日，富吉瑞有限召开股东会，同意公司注册资本增加至1,078.42万元，其中周成增加出资13.92万元，胡岚增加出资9.80万元，黄富元增加出资43.90万元，季云松增加出资10.80万元，出资方式为货币，并相应修改公司章程。

2016年3月8日，北京永恩力合会计师事务所有限公司出具《验资报告》（永恩力合验字[2016]第16A064466号），验证截至2015年12月28日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本78.42万元，出资方式均为货币，公司累计实缴注册资本为1,078.42万元，实收资本1,078.42万元。

2016年1月15日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 445.60 | 445.60 | 41.32 |
| 2 | 季云松 | 168.60 | 168.60 | 15.63 |
| 3 | 胡岚 | 163.20 | 163.20 | 15.13 |
| 4 | 周成 | 152.62 | 152.62 | 14.15 |
| 5 | 李宜斌 | 148.40 | 148.40 | 13.76 |
| 合计 | | 1,078.42 | 1,078.42 | 100.00 |

7、2016年3月，第六次增加注册资本至1,147.25万元

2016年2月22日，富吉瑞有限召开股东会，同意注册资本增加至1,147.25万元，其中新增股东上海兆韧实缴货币出资60.00万元，其中5.74万元计入注册资本，54.26万元计入资本公积；新增股东苏州兆戎实缴货币出资660.00万元，其中63.10万元计入注册资本，596.90万元计入资本公积，并相应修改公司章程。

2016年3月8日，北京永恩力合会计师事务所有限公司出具《验资报告》（永恩力合验字[2016]第16A064464号），验证截至2016年3月8日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本68.84万元，出资方式均为货币，公司累计实缴注册资本为1,147.25万元，实收资本1,147.25万元。

2016年3月3日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 445.60 | 445.60 | 38.84 |
| 2 | 季云松 | 168.60 | 168.60 | 14.70 |
| 3 | 胡岚 | 163.20 | 163.20 | 14.23 |
| 4 | 周成 | 152.62 | 152.62 | 13.30 |
| 5 | 李宜斌 | 148.40 | 148.40 | 12.94 |
| 6 | 苏州兆戎 | 63.10 | 63.10 | 5.50 |
| 7 | 上海兆韧 | 5.74 | 5.74 | 0.50 |
| 合计 | | 1,147.25 | 1,147.25 | 100.00 |

8、2016年12月，第二次股权转让

2016年11月11日，富吉瑞有限召开股东会，同意股东胡岚将其持有的出资34.27万元转让给瑞吉富科技，将其持有的出资56.41万元转让给赵寅；股东黄富元将其持有的出资192.09万元转让给瑞吉富科技，将其持有的出资31.76万元转让给熊文莉，将其持有的出资48.74万元转让给杨宏双，将其持有的出资64.39万元转让给陈德智；股东季云松将其持有的出资35.41万元转让给瑞吉富科技，将其持有的出资57.28万元转让给詹道教；股东李宜斌将其持有的出资31.16万元转让给瑞吉富科技，将其持有的出资47.48万元转让给陈德光；股东周成将其持有的出资21.73万元转让给唐紫寒，将其持有的出资59.24万元转让给瑞吉富科技，并相应修改公司章程。

同日，胡岚分别与瑞吉富科技、赵寅签署《转让协议》，黄富元分别与瑞吉富科技、熊文莉、杨宏双、陈德智签署《转让协议》，季云松分别与瑞吉富科技、詹道教签署《转让协议》，李宜斌分别与瑞吉富科技、陈德光签署《转让协议》，周成分别与唐紫寒、瑞吉富科技签署《转让协议》，对上述股权转让事宜予以约定，上述股权转让均为0元转让。

2016年12月9日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次股权转让后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|-------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 108.62 | 108.62 | 9.47 |
| 2 | 季云松 | 75.92 | 75.92 | 6.62 |
| 3 | 胡岚 | 72.52 | 72.52 | 6.32 |
| 4 | 周成 | 71.65 | 71.65 | 6.25 |
| 5 | 李宜斌 | 69.76 | 69.76 | 6.08 |
| 6 | 陈德智 | 64.39 | 64.39 | 5.61 |
| 7 | 詹道教 | 57.28 | 57.28 | 4.99 |
| 8 | 赵寅 | 56.41 | 56.41 | 4.92 |
| 9 | 杨宏双 | 48.74 | 48.74 | 4.25 |
| 10 | 陈德光 | 47.48 | 47.48 | 4.14 |
| 11 | 熊文莉 | 31.76 | 31.76 | 2.77 |
| 12 | 唐紫寒 | 21.73 | 21.73 | 1.89 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 352.18 | 352.18 | 30.70 |
| 14 | 苏州兆戎 | 63.10 | 63.10 | 5.50 |
| 15 | 上海兆韧 | 5.74 | 5.74 | 0.50 |
| 合计 | | 1,147.25 | 1,147.25 | 100.00 |

9、2017年8月，第七次增加注册资本至1,188.86万元

2017年6月12日，富吉瑞有限召开股东会，同意注册资本增加至1,188.86万元，其中新增股东苏州空空出资41.19万元，股东上海兆韧增加出资0.42万元，并相应修改公司章程。

2020年11月10日，容诚会计师出具《出资复核报告》（容诚专字[2020]230Z2358号），验证截至2017年8月31日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本41.61万元，苏州空空实际缴纳519.66万元，其中41.19万元计入注册资本，其余计入资本公积；上海兆韧实际缴纳5.35万元，其中0.42万元计入注册资本，其余计入资本公积；出资方式为债权转股权。

2017年8月1日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|-------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 108.62 | 108.62 | 9.14 |
| 2 | 季云松 | 75.92 | 75.92 | 6.39 |
| 3 | 胡岚 | 72.52 | 72.52 | 6.10 |
| 4 | 周成 | 71.65 | 71.65 | 6.03 |
| 5 | 李宜斌 | 69.76 | 69.76 | 5.87 |
| 6 | 陈德智 | 64.39 | 64.39 | 5.42 |
| 7 | 詹道教 | 57.28 | 57.28 | 4.82 |
| 8 | 赵寅 | 56.41 | 56.41 | 4.74 |
| 9 | 杨宏双 | 48.74 | 48.74 | 4.10 |
| 10 | 陈德光 | 47.48 | 47.48 | 3.99 |
| 11 | 熊文莉 | 31.76 | 31.76 | 2.67 |
| 12 | 唐紫寒 | 21.73 | 21.73 | 1.83 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 352.18 | 352.18 | 29.62 |
| 14 | 苏州兆戎 | 63.10 | 63.10 | 5.31 |
| 15 | 苏州空空 | 41.19 | 41.19 | 3.46 |
| 16 | 上海兆韧 | 6.16 | 6.16 | 0.52 |
| 合计 | | 1,188.86 | 1,188.86 | 100.00 |

10、2018年3月，第八次增加注册资本至1,225.63万元

2018年3月5日，富吉瑞有限召开股东会，同意注册资本增加至1,225.63万元，其中股东上海兆韧增加出资0.37万元，苏州空空增加出资36.39万元。

2020年11月10日，容诚会计师出具《出资复核报告》（容诚专字[2020]230Z2358号），验证截至2018年3月31日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本36.77万元，苏州空空实际缴纳534.50万元，其中36.39万元计入注册资本，其余计入资本公积；上海兆韧实际缴纳5.50万元，其中0.37万元计入注册资本，其余计入资本公积；出资方式为债权转股权，公司累计注册资本为1,225.63万元，实收资本1,225.63万元。

2018年3月20日，北京市工商行政管理局海淀分局向富吉瑞有限换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次增资后，富吉瑞有限的股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 认缴出资额（万元） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|-------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 108.62 | 108.62 | 8.86 |
| 2 | 季云松 | 75.92 | 75.92 | 6.19 |
| 3 | 胡岚 | 72.52 | 72.52 | 5.92 |
| 4 | 周成 | 71.65 | 71.65 | 5.85 |
| 5 | 李宜斌 | 69.76 | 69.76 | 5.69 |
| 6 | 陈德智 | 64.39 | 64.39 | 5.25 |
| 7 | 詹道教 | 57.28 | 57.28 | 4.67 |
| 8 | 赵寅 | 56.41 | 56.41 | 4.60 |
| 9 | 杨宏双 | 48.74 | 48.74 | 3.98 |
| 10 | 陈德光 | 47.48 | 47.48 | 3.87 |
| 11 | 熊文莉 | 31.76 | 31.76 | 2.59 |
| 12 | 唐紫寒 | 21.73 | 21.73 | 1.77 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 352.18 | 352.18 | 28.73 |
| 14 | 苏州兆戎 | 63.10 | 63.10 | 5.15 |
| 15 | 苏州空空 | 77.58 | 77.58 | 6.33 |
| 16 | 上海兆韧 | 6.53 | 6.53 | 0.53 |
| 合计 | | 1,225.63 | 1,225.63 | 100.00 |

（二）股份有限公司的设立与股权演变

1、股份公司的设立

2020年6月25日，容诚会计师出具的《审计报告》（容诚审字[2020]230Z3524号），截至2020年5月31日，富吉瑞有限经审计的净资产为10,598.93万元。

2020年3月5日，国防科工局就富吉瑞有限整体变更设立股份有限公司事宜下发《国防科工局关于北京富吉瑞光电科技有限公司改制涉及军工事项审查的意见》（科工计〔2020〕176号），原则同意富吉瑞有限整体变更设立股份有限公司。

2020年6月25日，北京国融兴华资产评估有限责任公司出具的《北京富吉瑞光电科技有限公司拟进行股份制改制所涉及的拟出资的全部资产及负债资产评估报告》（国融兴华评报字[2020]第010192号），截至2020年5月31日，富吉瑞有限经评估净资产为11,043.64万元。

2020年7月1日，富吉瑞有限股东会通过决议，同意公司整体变更为股份有限公司，以2020年5月31日为基准日，公司全部股东共16人作为股份公司的发起人，以富吉瑞有限经容诚会计师审计的净资产10,598.93万元折合为股份公司股本1,225.6290万股，每股面值人民币1元，其余净资产计入公司资本公积金，各发起人按照其各自在富吉瑞有限的出资比例持有相应数额的股份。

2020年7月1日，容诚会计师出具的《验资报告》（容诚验字[2020]230Z0128号），验证截至2020年7月1日，富吉瑞已收到各发起人缴纳的注册资本共计1,225.63万元，系以富吉瑞有限截至2020年5月31日止的净资产折股投入，共计1,225.6290万股，每股面值1元。净资产折合股本后余额计入资本公积。

2020年7月7日，北京市顺义区市场监督管理局准予富吉瑞上述变更登记，股份公司取得统一社会信用代码为911101085674051211的营业执照。

股份公司设立时，股东持股情况如下：

| 序号 | 股东名称 | 股份数（万股） | 占比（%） |
|----|-------|-------------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 108.6180 | 8.86 |
| 2 | 季云松 | 75.9190 | 6.19 |
| 3 | 胡岚 | 72.5220 | 5.92 |
| 4 | 周成 | 71.6530 | 5.85 |
| 5 | 李宜斌 | 69.7570 | 5.69 |
| 6 | 陈德智 | 64.3850 | 5.25 |
| 7 | 詹道教 | 57.2750 | 4.67 |
| 8 | 赵寅 | 56.4060 | 4.60 |
| 9 | 杨宏双 | 48.7430 | 3.98 |
| 10 | 陈德光 | 47.4790 | 3.87 |
| 11 | 熊文莉 | 31.7580 | 2.59 |
| 12 | 唐紫寒 | 21.7250 | 1.77 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 352.1750 | 28.73 |
| 14 | 苏州兆戎 | 63.0987 | 5.15 |
| 15 | 苏州空空 | 77.5810 | 6.33 |
| 16 | 上海兆初 | 6.5343 | 0.53 |
| 合计 | | 1,225.6290 | 100.00 |

2、股份公司设立后第一次增资，注册资本增加至 1,265.6446 万元

2020 年 7 月 20 日，公司召开 2020 年度第二次临时股东大会，同意注册资本增加至 1,265.6446 万元，公司股数增加至 1,265.6446 万股，其中新增股份由股东苏州空空认购 396,083 股；上海兆韧认购 4,073 股。

2020 年 7 月 20 日，容诚会计师出具《验资报告》（容诚验字[2020]230Z0139 号），验证截至 2020 年 7 月 20 日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本 40.0156 万元，其中苏州空空实际缴纳 1,564.7498 万元，39.6083 万元计入注册资本，其余计入资本公积；上海兆韧实际缴纳 16.0916 万元，0.4073 万元计入注册资本，其余计入资本公积；出资方式均为债权转股权，公司累计注册资本为 1,265.6446 万元，实收资本 1,265.6446 万元。

2020 年 7 月 22 日，北京市顺义区市场监督管理局向富吉瑞换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次增资后，公司股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 持股数（万股） | 实缴出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|-----------|-------------------|-------------------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 108.6180 | 108.6180 | 8.58 |
| 2 | 季云松 | 75.9190 | 75.9190 | 6.00 |
| 3 | 胡岚 | 72.5220 | 72.5220 | 5.73 |
| 4 | 周成 | 71.6530 | 71.6530 | 5.66 |
| 5 | 李宜斌 | 69.7570 | 69.7570 | 5.51 |
| 6 | 陈德智 | 64.3850 | 64.3850 | 5.09 |
| 7 | 詹道教 | 57.2750 | 57.2750 | 4.53 |
| 8 | 赵寅 | 56.4060 | 56.4060 | 4.46 |
| 9 | 杨宏双 | 48.7430 | 48.7430 | 3.85 |
| 10 | 陈德光 | 47.4790 | 47.4790 | 3.75 |
| 11 | 熊文莉 | 31.7580 | 31.7580 | 2.51 |
| 12 | 唐紫寒 | 21.7250 | 21.7250 | 1.72 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 352.1750 | 352.1750 | 27.83 |
| 14 | 苏州兆戎 | 63.0987 | 63.0987 | 4.99 |
| 15 | 苏州空空 | 117.1893 | 117.1893 | 9.26 |
| 16 | 上海兆韧 | 6.9416 | 6.9416 | 0.55 |
| | 合计 | 1,265.6446 | 1,265.6446 | 100.00 |

3、股份公司设立后第二次增资，注册资本增加至 5,272.9132 万元

2020 年 8 月 15 日，容诚会计师出具《审计报告》（容诚审字[2020]230Z3843 号），以 2020 年 7 月 31 日为基准日，公司经审计的资本公积金为 10,919.98 万元。

2020 年 9 月 2 日，经公司 2020 年第三次临时股东大会审议通过，同意以总股数 1,265.6446 万股为基数，向全体股东实施每 10 股转增 31.66 股，共计转增 4,007.2686 万股，转增后公司总股数将由 1,265.6446 万股增加至 5,272.9132 万股。

2020 年 9 月 2 日，容诚会计师出具《验资报告》（容诚验字[2020]230Z0156 号），验证截至 2020 年 9 月 2 日，公司已将资本公积 4,007.2686 万元转增股本，公司累计实缴注册资本为 5,272.9132 万元，实收资本 5,272.9132 万元。

2020 年 9 月 9 日，北京市顺义区市场监督管理局向富吉瑞换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次公积金转增股本后，公司股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 持股数（万股） | 持股比例（%） |
|----|-------|------------|---------|
| 1 | 黄富元 | 452.5230 | 8.58 |
| 2 | 季云松 | 316.2928 | 6.00 |
| 3 | 胡岚 | 302.1403 | 5.73 |
| 4 | 周成 | 298.5199 | 5.66 |
| 5 | 李宜斌 | 290.6208 | 5.51 |
| 6 | 陈德智 | 268.2400 | 5.09 |
| 7 | 詹道教 | 238.6184 | 4.53 |
| 8 | 赵寅 | 234.9980 | 4.46 |
| 9 | 杨宏双 | 203.0725 | 3.85 |
| 10 | 陈德光 | 197.8064 | 3.75 |
| 11 | 熊文莉 | 132.3098 | 2.51 |
| 12 | 唐紫寒 | 90.5104 | 1.72 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 1,467.2272 | 27.83 |
| 14 | 苏州兆戎 | 262.8810 | 4.99 |
| 15 | 苏州空空 | 488.2327 | 9.26 |
| 16 | 上海兆韧 | 28.9200 | 0.55 |

| 序号 | 股东名称 | 持股数（万股） | 持股比例（%） |
|----|------|------------|---------|
| | 合计 | 5,272.9132 | 100.00 |

4、股份公司设立后第三次增资，注册资本增加至 5,700.00 万元

2020年9月3日，公司召开2020年度第四次临时股东大会，同意设立瑞吉富持壹和瑞吉富持贰作为员工持股平台，认购公司新增股份，其中瑞吉富持壹认购160.2390万股，瑞吉富持贰认购184.0164万股；同意沈星汉认购公司新增股份82.8314万股；公司注册资本增加至5,700.00万元，其中瑞吉富持壹持有公司2.81%股份，瑞吉富持贰持有公司3.23%股份，沈星汉持有公司1.45%股份。

2020年9月25日，容诚会计师出具《验资报告》（容诚验字[2020]230Z0157号），验证截至2020年9月25日，公司已收到股东缴纳的新增注册资本427.0848万元，其中瑞吉富持壹出资2,127.9739万元，160.2390万元计入注册资本，其余计入资本公积；瑞吉富持贰出资2,443.7377万元，184.0164万元计入注册资本，其余计入资本公积；沈星汉出资1,100.0010万元，82.8314万元计入注册资本，其余计入资本公积；方式均为货币，公司累计实缴注册资本为5,700.00万元，实收资本5,700.00万元。

2020年9月17日，北京市顺义区市场监督管理局向富吉瑞换发《营业执照》（统一社会信用代码：911101085674051211）。

本次增资后，公司股权结构如下：

| 序号 | 股东名称 | 持股数（万股） | 持股比例（%） |
|----|------|----------|---------|
| 1 | 黄富元 | 452.5230 | 7.94 |
| 2 | 季云松 | 316.2928 | 5.55 |
| 3 | 胡岚 | 302.1403 | 5.30 |
| 4 | 周成 | 298.5199 | 5.24 |
| 5 | 李宜斌 | 290.6208 | 5.10 |
| 6 | 陈德智 | 268.2400 | 4.71 |
| 7 | 詹道教 | 238.6184 | 4.19 |
| 8 | 赵寅 | 234.9980 | 4.12 |
| 9 | 杨宏双 | 203.0725 | 3.56 |
| 10 | 陈德光 | 197.8064 | 3.47 |
| 11 | 熊文莉 | 132.3098 | 2.32 |

| 序号 | 股东名称 | 持股数（万股） | 持股比例（%） |
|----|-------|-----------------|---------------|
| 12 | 唐紫寒 | 90.5104 | 1.59 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 1,467.2272 | 25.74 |
| 14 | 苏州兆戎 | 262.8810 | 4.61 |
| 15 | 苏州空空 | 488.2327 | 8.56 |
| 16 | 上海兆韧 | 28.9200 | 0.51 |
| 17 | 沈星汉 | 82.8314 | 1.45 |
| 18 | 瑞吉富持壹 | 160.2390 | 2.81 |
| 19 | 瑞吉富持贰 | 184.0164 | 3.23 |
| 合计 | | 5,700.00 | 100.00 |

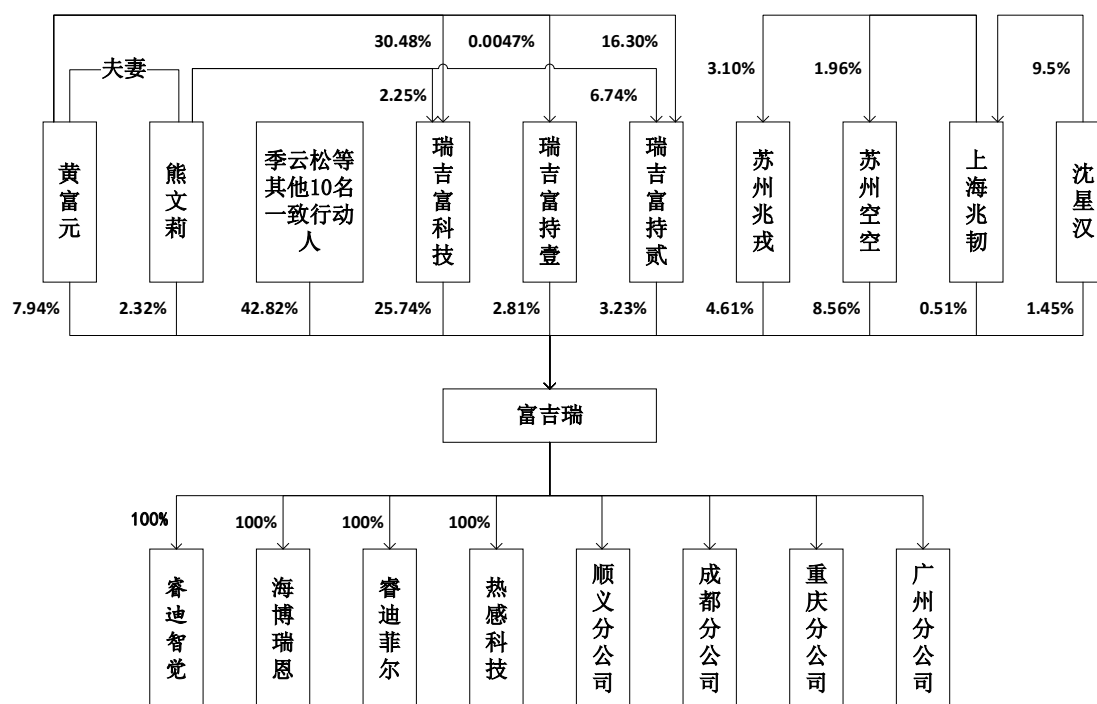
四、发行人报告期内的重大资产重组情况

报告期内，公司不存在任何重大资产重组情况。

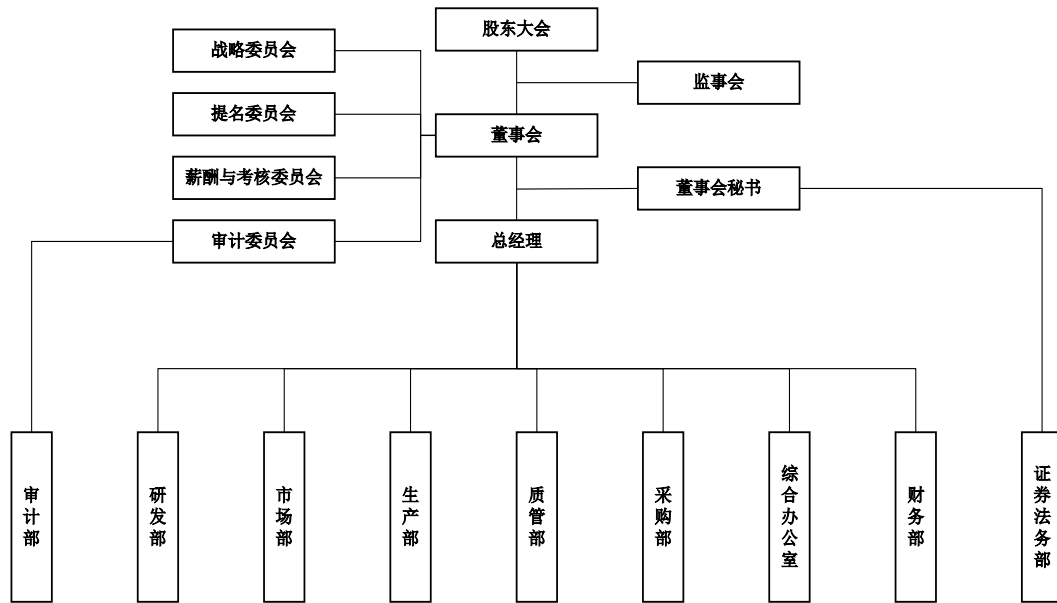
五、发行人股权关系及组织结构

（一）发行人股权结构图

截至本招股意向书签署日，公司的股权结构图如下：



(二) 发行人内部组织结构图



(三) 发行人主要职能部门职责

公司实行董事会领导下的总经理负责制，下设各部门职责如下：

| 序号 | 部门名称 | 主要职责 |
|----|------|--|
| 1 | 审计部 | 负责公司内部审计制度的编制与实施；对公司各内部机构的内部控制制度的完整性、合理性及其实施的有效性进行检查和评估；对公司各内部机构的会计资料及其他有关经济资料，以及所反映的财务收支及有关的经济活动的合法性、合规性、真实性和完整性进行审计；负责对公司主要负责人进行任期或离任审计；承办董事会交办的其他审计工作 |
| 2 | 研发部 | 根据公司产品路线的战略规划、市场部市场调研的结果及客户要求制定产品开发方向，对新产品的可行性进行论证并组织实施；对国内外新产品、新技术保持时刻的敏感性，结合公司实际，勇于技术攻关，创造新产品；负责编制科研计划、项目立项、评审以及后期相关的科研管理工作 |
| 3 | 市场部 | 负责产品销售计划的制定及实施；负责制定、实施用户培训计划，接收、处理及反馈用户投诉；探讨和研究销售方式、策略；负责组织产品维护等售后服务工作，客户满意度的监察工作；负责组织产品要求的识别和确定，负责组织销售合同签订及合同管理，并负责与客户沟通 |
| 4 | 生产部 | 组织编制生产计划，安排生产活动以及其他生产管理工作，保质保量完成生产任务；负责企业安全生产的检查与监管工作；组织外协件加工，并对协作方进行监督管理 |
| 5 | 质管部 | 负责公司质量体系运行的监督与管理工作；负责全公司经营过程中的采购物资、产成品的质量监管和质量检验工作，并组织对监视和测量装置的管理工作 |
| 6 | 采购部 | 负责对供方的选择、评价，收集供方和采购产品的信息，根据合格供方名录实施采购；负责采购物资的询、比、议价及组织商务谈判，负责合同评审及签订，并对订单过程监控；负责采购过程 |

| 序号 | 部门名称 | 主要职责 |
|----|-------|--|
| | | 的质量控制；负责采购物资质量问题的沟通；依据采购物资公司入库和检验状况，办理物资供应商的对账、报销、入账、付款手续；负责对进货物资的控制，协助质管部的物料检验工作 |
| 7 | 综合办公室 | 负责公司规章制度建设及公司人员招聘、培训、绩效考核等人力资源工作；定期盘库；参与客户财产的管理，组织库房管理工作；负责办公、科研生产环境的监督与环境保护工作；负责公司保密管理体系运行情况的监管工作 |
| 8 | 财务部 | 配合协助企业年度目标的制定与分解，编制并上报企业年度财务预算，指导企业的财务活动；负责企业的财务管理、资金筹集、调拨和融通，合理控制使用资金；负责成本核算管理工作，建立成本核算管理体系；负责企业的资产管理、债权债务的管理工作，参与企业的各项投资管理；负责企业年度财务决算工作，审核、编制有关财务报表，并进行综合分析；负责企业的纳税管理，运用税收政策，依法纳税；负责财务会计凭证、账簿、报表等财务档案的分类、整理和移交 |
| 9 | 证券法务部 | 负责准备上市所需的各种材料，组织公司股票发行、上市和管理工作；负责与证券监管部门和各中介机构的联系和沟通；组织筹备公司股东大会、董事会、监事会，并负责股东大会、董事会、监事会文件档案管理工作；负责公司股票发行上市后的信息披露事务；负责投资者关系管理和股东资料的管理工作，协调公司与股东之间的相关事宜；关注证券市场及公司股票波动状况和各种突发事件；负责公司合同审核及与法律相关的事务 |

六、发行人控股、参股子公司及分公司的基本情况

截至本招股意向书出具日，公司有四家控股子公司，无参股子公司，四家分公司。具体情况如下：

（一）控股子公司情况

1、海博瑞恩

（1）基本情况

| | |
|----------|---|
| 法定代表人 | 李宜斌 |
| 统一社会信用代码 | 91210231MA0QFPND3B |
| 成立时间 | 2016年9月29日 |
| 注册地址 | 北京市顺义区北小营镇府前街8号院1号楼102室 |
| 主要生产经营地 | 北京市顺义区北小营镇府前街8号院1号楼102室 |
| 注册资本（万元） | 100.00 |
| 实收资本（万元） | 100.00 |
| 股东构成 | 发行人持股100% |
| 经营范围 | 技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让；制造光学仪器；制造光电子材料、红外材料、激光材料、光纤材料、非线性 |

| | |
|-------------|--|
| | 光学等光电子材料及相关器件；销售通用设备、专用设备、电子元器件；货物进出口、技术进出口。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；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。） |
| 主营业务 | 镜头的整体设计、组装和调试 |
| 与发行人主营业务的关系 | 为发行人配套提供镜头产品 |

(2) 2020 年度经审计的主要财务数据：

单位：万元

| 项目 | 2020 年/2020 年 12 月 31 日 |
|-----|-------------------------|
| 总资产 | 438.81 |
| 净资产 | 239.36 |
| 净利润 | 185.00 |

2、睿迪菲尔

(1) 基本情况

| | |
|-------------|---|
| 法定代表人 | 胡岚 |
| 统一社会信用代码 | 91110113MA01TL4849 |
| 成立时间 | 2020 年 7 月 16 日 |
| 注册地址 | 北京市顺义区北小营镇府前街 8 号院 1 号楼 101 室 |
| 主要生产经营地 | 北京市顺义区北小营镇府前街 8 号院 1 号楼 101 室 |
| 注册资本（万元） | 50.00 |
| 实收资本（万元） | 50.00 |
| 股东构成 | 发行人持有 100% |
| 经营范围 | 技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广、技术服务；货物进出口；技术进出口；代理进出口；软件开发；基础软件服务；应用软件开发；计算机系统服务；销售机械设备、电子产品；制造光电子材料、红外材料、激光材料、光纤材料、非线性光学等光电子材料及相关器件（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；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） |
| 主营业务 | 产品销售 |
| 与发行人主营业务的关系 | 定位负责发行人销售业务，目前尚处于人员和渠道的建设期 |

注：睿迪菲尔成立于 2020 年 7 月 16 日，报告期内未开展业务。

(2) 2020 年度经审计的主要财务数据：

单位：万元

| 项目 | 2020年/2020年12月31日 |
|-----|-------------------|
| 总资产 | 48.88 |
| 净资产 | 48.88 |
| 净利润 | -1.12 |

3、热感科技

(1) 基本情况

| | |
|-------------|--|
| 法定代表人 | 冯涛 |
| 统一社会信用代码 | 91410300MA9FKRMG03 |
| 成立时间 | 2020年8月18日 |
| 注册地址 | 中国（河南）自由贸易试验区洛阳片区涧西区蓬莱路2号洛阳国家大学科技园25幢4层 |
| 主要生产经营地 | 中国（河南）自由贸易试验区洛阳片区涧西区蓬莱路2号洛阳国家大学科技园25幢4层 |
| 注册资本（万元） | 100.00 |
| 实收资本（万元） | 100.00 |
| 股东构成 | 发行人持有100% |
| 经营范围 | 智能仪器仪表制造；环境监测专用仪器仪表制造；电子测量仪器制造（以上制造限分支机构经营）；软件开发；人工智能应用软件开发；信息技术咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护监测；光学仪器销售；仪器仪表销售；光电子器件销售；大气污染监测及检测仪器仪表销售；电子测量仪器销售；货物进出口；技术进出口。涉及许可经营项目，应取得相关部门许可后方可经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |
| 主营业务 | 工业检测热成像产品的研发、生产与销售 |
| 与发行人主营业务的关系 | 定位负责公司工业检测方向的业务 |

(2) 2020年度经审计的主要财务数据

单位：万元

| 项目 | 2020年/2020年12月31日 |
|-----|-------------------|
| 总资产 | 58.05 |
| 净资产 | 57.93 |
| 净利润 | -42.07 |

4、睿迪智觉

| | |
|-------|-----|
| 法定代表人 | 杨建刚 |
|-------|-----|

| | |
|-------------|---|
| 统一社会信用代码 | 91500108MAABPP0268 |
| 成立时间 | 2021年5月8日 |
| 注册地址 | 重庆市南岸区花园路街道丹龙路7号C栋二层 |
| 主要生产经营地 | 重庆市南岸区花园路街道丹龙路7号C栋二层 |
| 注册资本(万元) | 500.00 |
| 实收资本(万元) | 500.00 |
| 股东构成 | 发行人持有100% |
| 经营范围 | 许可项目：第二类医疗器械生产；货物进出口；进出口代理；互联网信息服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：光学仪器制造；光学仪器销售；光电子器件制造；光电子器件销售；安防设备制造；安防设备销售；电子测量仪器制造；电子测量仪器销售；机械设备研发；软件开发；人工智能应用软件开发；人工智能行业应用系统集成服务；信息系统集成服务；软件销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；第二类医疗器械销售；医疗设备租赁。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |
| 主营业务 | 医疗用红外热像仪产品和系统 |
| 与发行人主营业务的关系 | 定位负责公司医疗领域的业务 |

注：睿迪智觉成立于2021年5月8日，报告期内未开展业务。

（二）参股公司

截至本招股意向书签署日，公司无参股子公司。

（三）分公司

截至本招股意向书签署日，公司共有四家分公司。此外，报告期内北京富吉瑞光电科技股份有限公司洛阳分公司，已于2020年11月18日注销。具体情况如下：

1、北京富吉瑞光电科技股份有限公司顺义分公司

| | |
|----------|--|
| 负责人 | 黄富元 |
| 统一社会信用代码 | 91110113335554355U |
| 成立时间 | 2015年4月3日 |
| 注册地址 | 北京市顺义区临空经济核心区融慧园25号楼1-5层25-4 |
| 经营范围 | 制造光电子器件及其他电子器件（不含表面处理作业）；技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询、技术服务；零售机械设备、电子产品。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；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。) |
|--|--------------------------------------|

2、北京富吉瑞光电科技股份有限公司成都分公司

| | |
|----------|--|
| 负责人 | 李宜斌 |
| 统一社会信用代码 | 91510100MA690KH41Y |
| 成立时间 | 2020年3月12日 |
| 注册地址 | 成都高新区合作路89号17栋1单元10楼1010号 |
| 经营范围 | 在公司经营范围内开展业务（不含许可经营、工业生产性和投资理财金融类项目）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |

3、北京富吉瑞光电科技股份有限公司重庆分公司

| | |
|----------|--|
| 负责人 | 李宜斌 |
| 统一社会信用代码 | 91500108MA5YQDTH83 |
| 成立时间 | 2018年1月12日 |
| 注册地址 | 重庆市经开区丹龙路7号C栋二层 |
| 经营范围 | 许可项目：货物及技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：光电领域技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询、技术服务；销售：机械设备、电子产品（不含电子出版物）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |

4、北京富吉瑞光电科技股份有限公司广州分公司

| | |
|----------|---|
| 负责人 | 李宜斌 |
| 统一社会信用代码 | 91440101MA5CYTE94W |
| 成立时间 | 2019年9月26日 |
| 注册地址 | 广州市天河区中山大道中282号705房 |
| 经营范围 | 工程和技术研究和试验发展；计算机技术开发、技术服务；软件技术推广服务；计算机技术转让服务；信息技术咨询服务；电子产品批发；货物进出口（专营专控商品除外）；技术进出口；光电子器件及其他电子器件制造；电子工业专用设备制造；光学仪器制造；监控系统工程安装服务；安全系统监控服务；消防设备、器材的制造；消防设备、器材的批发；交通安全、管制及类似专用设备制造；软件开发；房屋租赁；机械设备租赁；办公设备租赁服务； |

5、北京富吉瑞光电科技股份有限公司洛阳分公司（已注销）

| | |
|-----|-----|
| 负责人 | 李宜斌 |
|-----|-----|

| | |
|----------|---|
| 统一社会信用代码 | 91410303MA449T7J62 |
| 成立时间 | 2017年8月17日 |
| 注销时间 | 2020年11月18日 |
| 注册地址 | 洛阳市西工区芳林南路芳林大厦第十二层写字楼1214号1215号 |
| 经营范围 | 机械设备、电子产品的销售；货物进出口、技术进出口。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |

七、发起人、持有发行人5%以上股份的主要股东及实际控制人的基本情况

（一）控股股东和实际控制人基本情况

2016年12月前，黄富元始终为公司第一大股东。2016年12月股权转让后至2020年7月7日股份公司成立前，黄富元控制30%以上股份，其他人持股比例与其有一定差距。

2020年7月7日股份公司设立后，黄富元与季云松、胡岚、周成、李宜斌、陈德智、詹道教、赵寅、杨宏双、陈德光、熊文莉及唐紫寒于2020年7月8日签署《一致行动协议》，前述股东对于其一致行动关系达成如下约定：

“一、协议其他方应当在富吉瑞每次董事会或股东（大）会召开前，对该次董事会或股东（大）会审议事项征求黄富元意见后做出与黄富元相同的表决意见；

二、协议任一他方按照富吉瑞章程的规定向公司董事会或股东（大）会提出提案或临时提案，均应实现与黄富元保持一致；

三、各方同意在本协议有效期内就本协议所述事项均为一致行动人，各方承诺将严格遵守和履行相关法律、行政法规、中国证监会行政规章以及规范性文件规定的关于一致行动人的义务和责任；

四、各方同意，在本协议签署至公司首次公开发行股票并上市后36个月内，不转让或委托他人管理其所持有的富吉瑞股份，也不由富吉瑞回购其所持有富吉瑞股份；

五、本协议一经签署即构成对协议各方均具有法律约束力的义务，对于任何一方违反本协议项下的法律义务的，其他每一方均有权追究其法律责任；

六、本协议的有效期为自协议各方签署本协议之日起，至其持有富吉瑞股份

期间持续有效。”

瑞吉富科技、瑞吉富持壹及瑞吉富持贰为发行人的三个员工持股平台，其设立的目的是通过持有发行人股权/股份实施员工持股计划，未开展其他业务。根据瑞吉富科技、瑞吉富持壹及瑞吉富持贰的《合伙协议》，黄富元系上述三个合伙企业的普通合伙人，且担任执行事务合伙人，自合伙企业成立以来一直对外代表瑞吉富科技、瑞吉富持壹及瑞吉富持贰执行合伙事务。根据《合伙企业法》等法律法规及《合伙协议》的约定，结合报告期内合伙企业内部实际决策情况，并经其他全体合伙人的书面确认，黄富元作为普通合伙人暨执行事务合伙人，能够实际有效控制三个合伙企业，为三个合伙企业的实际控制人。

黄富元持有瑞吉富科技 30% 以上出资额，瑞吉富科技与黄富元同时持有发行人股份；黄富元作为发行人董事长/总经理，其所能控制的上述三个员工持股平台与黄富元同时持有发行人股份；因此上述合伙企业系黄富元法定一致行动人。为了进一步强化黄富元与上述合伙企业的一致行动关系，黄富元与上述合伙企业于 2021 年 3 月 16 日已签署《一致行动协议》，具体约定如下：

“一、协议其他方应当在富吉瑞每次董事会或股东（大）会召开前，对该次董事会或股东（大）会审议事项征求黄富元意见后做出与黄富元相同的表决意见如协议其他方与黄富元意见不一致，以黄富元意见为准；

二、协议任一他方按照富吉瑞章程的规定向公司董事会或股东（大）会提出提案或临时提案，均应实现与黄富元保持一致；

三、各方同意在本协议有效期间就本协议所述事项均为一致行动人，各方承诺将严格遵守和履行相关法律、行政法规、中国证监会行政规章以及规范性文件规定的关于一致行动人的义务和责任；

四、各方同意，在本协议签署至公司首次公开发行股票并上市后36个月内，不转让或委托他人管理其所持有的富吉瑞股份，也不由富吉瑞回购其所持有富吉瑞股份；

五、本协议一经签署即构成对协议各方均具有法律约束力的义务，对于任何一方违反本协议项下的法律义务的，其他每一方均有权追究其法律责任；

六、本协议的有效期为自协议各方签署本协议之日起，至其持有富吉瑞股份

期间持续有效。”

黄富元直接持有发行人452.5230万股股份，占发行人股份7.94%，通过瑞吉富科技间接持有发行人447.2486万股股份，占发行人股份7.85%，通过瑞吉富持贰间接持有发行人29.9802万股股份，占发行人股份0.53%。鉴于前述一致行动协议及合伙协议，黄富元及其一致行动人直接持有发行人4,837.1349万股股份，占发行人股份总数的84.86%，黄富元能够实际支配发行人84.86%表决权；同时，黄富元报告期内一直担任发行人的董事长和总经理，在发行人经营决策中发挥重要作用。因此，黄富元为发行人控股股东、实际控制人。

实际控制人黄富元所持有的股权不存在代持或其他权益安排，股权清晰。

黄富元先生，中国国籍，无境外永久居留权，身份证号为11010119760627****，其详细介绍见本节“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）公司董事会成员”。

（二）持有发行人 5%以上股份的股东情况

1、实际控制人的一致行动人及员工持股计划的情况

（1）实际控制人的一致行动人

自然人股东熊文莉为黄富元的妻子，其与季云松等共11名自然人为黄富元的一致行动人。除熊文莉外，其他10名自然人股东的直接持股比例为42.82%。其情况如下：

| 序号 | 股东 | 持股数量（万股） | 持股比例（%） | 身份证号码 | 国籍 |
|----|-----|----------|---------|--------------------|----|
| 1 | 季云松 | 316.2928 | 5.55 | 51021419761119**** | 中国 |
| 2 | 胡岚 | 302.1403 | 5.30 | 11022119770329**** | 中国 |
| 3 | 周成 | 298.5199 | 5.24 | 51010819750610**** | 中国 |
| 4 | 李宜斌 | 290.6208 | 5.10 | 12010119780604**** | 中国 |
| 5 | 陈德智 | 268.2400 | 4.71 | 45072219810514**** | 中国 |
| 6 | 詹道教 | 238.6184 | 4.19 | 46002219820520**** | 中国 |
| 7 | 赵寅 | 234.9980 | 4.12 | 11010319810426**** | 中国 |
| 8 | 杨宏双 | 203.0725 | 3.56 | 50022319850117**** | 中国 |
| 9 | 陈德光 | 197.8064 | 3.47 | 23028119790821**** | 中国 |
| 10 | 唐紫寒 | 90.5104 | 1.59 | 51102219820113**** | 中国 |

截至本招股意向书签署日，上述一致行动人均为公司员工，且均无境外居留权。

(2) 瑞吉富科技

| | |
|----------|---|
| 名称 | 宁波瑞吉富科技中心（有限合伙） |
| 统一社会信用代码 | 91110105MA0097GL9J |
| 主要经营场所 | 浙江省宁波保税区兴业大道8号2号楼371室 |
| 执行事务合伙人 | 黄富元 |
| 企业类型 | 有限合伙企业 |
| 成立日期 | 2016年11月2日 |
| 合伙期限 | 2016年11月2日至长期 |
| 经营范围 | 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |

截至本招股意向书签署日，瑞吉富科技的出资结构如下：

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 黄富元 | 普通合伙人 | 107.35 | 30.48 | 是 |
| 2 | 季云松 | 有限合伙人 | 18.98 | 5.39 | 是 |
| 3 | 胡岚 | 有限合伙人 | 18.13 | 5.15 | 是 |
| 4 | 周成 | 有限合伙人 | 17.91 | 5.09 | 是 |
| 5 | 李宜斌 | 有限合伙人 | 17.44 | 4.95 | 是 |
| 6 | 陈德智 | 有限合伙人 | 16.10 | 4.57 | 是 |
| 7 | 詹道教 | 有限合伙人 | 14.32 | 4.07 | 是 |
| 8 | 赵寅 | 有限合伙人 | 14.10 | 4.00 | 是 |
| 9 | 杨宏双 | 有限合伙人 | 12.19 | 3.46 | 是 |
| 10 | 陈德光 | 有限合伙人 | 11.87 | 3.37 | 是 |
| 11 | 熊文莉 | 有限合伙人 | 7.94 | 2.25 | 是 |
| 12 | 唐紫寒 | 有限合伙人 | 5.43 | 1.54 | 是 |
| 13 | 郭成志 | 有限合伙人 | 22.95 | 6.52 | 是 |
| 14 | 刘玮 | 有限合伙人 | 11.47 | 3.26 | 是 |
| 15 | 王猛 | 有限合伙人 | 10.00 | 2.84 | 是 |
| 16 | 周静 | 有限合伙人 | 10.00 | 2.84 | 是 |
| 17 | 李荣刚 | 有限合伙人 | 10.00 | 2.84 | 是 |
| 18 | 王瑛琳 | 有限合伙人 | 5.00 | 1.42 | 是 |

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|---------------|---------------|-------|
| 19 | 付斌 | 有限合伙人 | 5.00 | 1.42 | 是 |
| 20 | 贾晓飞 | 有限合伙人 | 2.00 | 0.57 | 是 |
| 21 | 王伟男 | 有限合伙人 | 2.00 | 0.57 | 是 |
| 22 | 陈思邈 | 有限合伙人 | 2.00 | 0.57 | 是 |
| 23 | 冯涛 | 有限合伙人 | 10.00 | 2.84 | 是 |
| 合计 | | | 352.18 | 100.00 | - |

(3) 瑞吉富持壹

| | |
|----------|--|
| 名称 | 宁波瑞吉富持壹企业管理合伙企业（有限合伙） |
| 统一社会信用代码 | 91330201MA2H728U6Q |
| 主要经营场所 | 浙江省宁波保税区兴业大道8号2号楼335室 |
| 执行事务合伙人 | 黄富元 |
| 企业类型 | 有限合伙企业 |
| 成立日期 | 2020年7月21日 |
| 合伙期限 | 2020年7月21日至长期 |
| 经营范围 | 一般项目：企业管理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |

截至本招股意向书签署日，瑞吉富持壹的出资结构如下：

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|---------|-------------------|-------|
| 1 | 黄富元 | 普通合伙人 | 0.10 | 0.00 ^注 | 是 |
| 2 | 李宜斌 | 有限合伙人 | 82.38 | 3.87 | 是 |
| 3 | 赵玉强 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 4 | 顾新欣 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 5 | 李海勇 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 6 | 李洪丹 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 7 | 陈爽 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 8 | 崔朝辉 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 9 | 白重阳 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 10 | 张小丽 | 有限合伙人 | 411.90 | 19.35 | 是 |
| 11 | 刘欣 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 12 | 唐紫寒 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 13 | 韩金梅 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|---------|---------|-------|
| 14 | 周静 | 有限合伙人 | 178.49 | 8.39 | 是 |
| 15 | 陈会超 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 16 | 袁会 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 17 | 李幼晖 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 18 | 李金花 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 19 | 胡岚 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 20 | 黄飞涛 | 有限合伙人 | 164.76 | 7.74 | 是 |
| 21 | 王一聪 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 22 | 赵冲冲 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 23 | 刘权英 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 24 | 崔超宇 | 有限合伙人 | 54.92 | 2.58 | 是 |
| 25 | 王慧华 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 26 | 范璐璐 | 有限合伙人 | 109.84 | 5.16 | 是 |
| 27 | 赵寅 | 有限合伙人 | 192.22 | 9.03 | 是 |
| 28 | 绳丹 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 29 | 詹道教 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 30 | 王瑛琳 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 31 | 刘玮 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 32 | 范子擎 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 33 | 陈德智 | 有限合伙人 | 109.84 | 5.16 | 是 |
| 34 | 杨宏双 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 35 | 付斌 | 有限合伙人 | 41.19 | 1.94 | 是 |
| 36 | 陈思邈 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 37 | 王伟男 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 38 | 张淑艳 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 39 | 马欣慰 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |
| 40 | 徐瑞贤 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 41 | 田旭 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 42 | 吴国全 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 43 | 何凌辉 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 44 | 刘东旭 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 45 | 刘晓东 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.29 | 是 |

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|-----------------|---------------|-------|
| 46 | 贺洞 | 有限合伙人 | 41.19 | 1.94 | 是 |
| 47 | 陈浞峻 | 有限合伙人 | 41.19 | 1.94 | 是 |
| 48 | 何伟 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.65 | 是 |
| 合计 | | | 2,128.25 | 100.00 | - |

注：黄富元持有瑞吉富持壹 0.0047% 的份额，作为瑞吉富持壹的普通合伙人，并担任执行事务合伙人。

（4）瑞吉富持贰

| | |
|----------|--|
| 名称 | 宁波瑞吉富持贰企业管理合伙企业（有限合伙） |
| 统一社会信用代码 | 91330201MA2H728W2D |
| 主要经营场所 | 浙江省宁波保税区兴业大道 8 号 1 号楼 170 室 |
| 执行事务合伙人 | 黄富元 |
| 企业类型 | 有限合伙企业 |
| 成立日期 | 2020 年 7 月 21 日 |
| 合伙期限 | 2020 年 7 月 21 日至长期 |
| 经营范围 | 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；企业管理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |

截至本招股意向书签署日，瑞吉富持贰的出资结构如下：

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|---------|---------|-------|
| 1 | 黄富元 | 普通合伙人 | 398.27 | 16.30 | 是 |
| 2 | 崔煜成 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 3 | 寇福东 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 4 | 孙昌锋 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 5 | 冯涛 | 有限合伙人 | 68.65 | 2.81 | 是 |
| 6 | 郭成志 | 有限合伙人 | 164.76 | 6.74 | 是 |
| 7 | 李贵铭 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 8 | 贾晓飞 | 有限合伙人 | 41.19 | 1.69 | 是 |
| 9 | 陈小强 | 有限合伙人 | 82.38 | 3.37 | 是 |
| 10 | 肖洋 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 11 | 胡春梅 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 12 | 黄珊珊 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 13 | 王新彦 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 14 | 乔孟 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.12 | 是 |

| 序号 | 合伙人姓名 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） | 是否为员工 |
|----|-------|-------|-----------------|---------------|-------|
| 15 | 方士英 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 16 | 王大爽 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 17 | 岳才奇 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 18 | 杜岩 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 19 | 周成 | 有限合伙人 | 109.84 | 4.49 | 是 |
| 20 | 熊文莉 | 有限合伙人 | 164.76 | 6.74 | 是 |
| 21 | 范媛媛 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 22 | 程远 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 23 | 刘春红 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 24 | 郭淑贞 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.12 | 是 |
| 25 | 直立民 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 26 | 张影 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 27 | 牛亚丽 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 28 | 孙海兰 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 29 | 锁言鹏 | 有限合伙人 | 178.49 | 7.30 | 是 |
| 30 | 孙国栋 | 有限合伙人 | 54.92 | 2.25 | 是 |
| 31 | 薛耀 | 有限合伙人 | 54.92 | 2.25 | 是 |
| 32 | 张亚涛 | 有限合伙人 | 27.46 | 1.12 | 是 |
| 33 | 李猛飞 | 有限合伙人 | 41.19 | 1.69 | 是 |
| 34 | 刘海燕 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 35 | 杨建刚 | 有限合伙人 | 137.30 | 5.62 | 是 |
| 36 | 叶健 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 37 | 呼延成霞 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 38 | 何林 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 39 | 黄琳 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 40 | 高义田 | 有限合伙人 | 137.30 | 5.62 | 是 |
| 41 | 程首虎 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 42 | 江毅 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 43 | 刘勇 | 有限合伙人 | 13.73 | 0.56 | 是 |
| 44 | 郝雪 | 有限合伙人 | 41.19 | 1.69 | 是 |
| 45 | 李宜斌 | 有限合伙人 | 315.79 | 12.92 | 是 |
| 合计 | | | 2,444.04 | 100.00 | - |

2、其他持有发行人 5%以上股份股东的情况

除瑞吉富科技、瑞吉富持壹及瑞吉富持贰外，直接持有公司 5%以上股份的机构股东为苏州空空、上海兆韧和苏州兆戎，上海兆韧为苏州空空、苏州兆戎的执行事务合伙人，合并计算后其直接持有公司 13.68%的股份。

(1) 上海兆韧

| | |
|----------|---|
| 名称 | 上海兆韧投资管理合伙企业（有限合伙） |
| 统一社会信用代码 | 913101183208360341 |
| 主要经营场所 | 上海市青浦区练塘镇章练塘路 588 弄 15 号 1 幢 1 层 6 区 116 室 |
| 执行事务合伙人 | 华石 |
| 出资额 | 100 万元 |
| 企业类型 | 有限合伙企业 |
| 成立日期 | 2014 年 11 月 5 日 |
| 合伙期限 | 2014 年 11 月 5 日至 2024 年 11 月 4 日 |
| 经营范围 | 投资管理，投资咨询，资产管理，企业管理咨询，商务信息咨询。 （依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |

截至本招股意向书签署日，上海兆韧的出资结构如下：

| 序号 | 合伙人名称 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|-------|-------|---------|---------|
| 1 | 华石 | 普通合伙人 | 40.50 | 40.50 |
| 2 | 曾广觉 | 有限合伙人 | 28.50 | 28.50 |
| 3 | 瞿中伟 | 有限合伙人 | 16.50 | 16.50 |
| 4 | 沈星汉 | 有限合伙人 | 9.50 | 9.50 |
| 5 | 胡世芳 | 有限合伙人 | 5.00 | 5.00 |
| 合计 | | | 100.00 | 100.00 |

上海兆韧已于 2015 年 11 月 25 日完成私募投资基金管理人登记手续，登记编号为 P1027836，已纳入有效监管。

(2) 苏州兆戎

| | |
|----------|---------------------------|
| 名称 | 苏州兆戎空天创业投资合伙企业（有限合伙） |
| 统一社会信用代码 | 91320594330888575N |
| 主要经营场所 | 苏州工业园区星海国际商务广场 1 幢 1905 室 |
| 执行事务合伙人 | 上海兆韧 |
| 出资额 | 5,160 万元 |

| | |
|------|--|
| 企业类型 | 有限合伙企业 |
| 成立日期 | 2015年2月26日 |
| 合伙期限 | 2015年2月26日至2022年2月15日 |
| 经营范围 | 创业投资及相关咨询业务，代理其他创业投资企业等机构或个人的创业投资业务，为创业企业提供创业管理服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |

截至本招股意向书签署日，苏州兆戎的出资结构如下：

| 序号 | 合伙人名称 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|--------------|-------|-----------------|---------------|
| 1 | 无锡和晶科技股份有限公司 | 有限合伙人 | 3,000.00 | 58.14 |
| 2 | 西藏星滔文化传播有限公司 | 有限合伙人 | 1,000.00 | 19.38 |
| 3 | 上海沫潼企业管理服务中心 | 有限合伙人 | 1,000.00 | 19.38 |
| 4 | 上海兆韧 | 普通合伙人 | 160.00 | 3.10 |
| 合计 | | | 5,160.00 | 100.00 |

苏州兆戎于2016年2月29日完成私募投资基金备案手续，备案编码为SE6756，已纳入有效监管。

（3）苏州空空

| | |
|----------|--|
| 名称 | 苏州空空创业投资合伙企业（有限合伙） |
| 统一社会信用代码 | 91320594MA1MPF7357 |
| 主要经营场所 | 苏州工业园区星海街200号星海国际广场1幢1905室 |
| 执行事务合伙人 | 上海兆韧 |
| 出资额 | 19,380万元 |
| 企业类型 | 有限合伙企业 |
| 成立日期 | 2016年7月8日 |
| 合伙期限 | 2016年7月8日至2023年6月30日 |
| 经营范围 | 创业投资、创业投资咨询及为创业企业提供创业管理服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |

截至本招股意向书签署日，苏州空空的出资结构如下：

| 序号 | 合伙人名称 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|---------------|-------|-----------|---------|
| 1 | 无锡和晶科技股份有限公司 | 有限合伙人 | 10,000.00 | 51.60 |
| 2 | 国民信托有限公司 | 有限合伙人 | 3,000.00 | 15.48 |
| 3 | 苏州进出口（集团）有限公司 | 有限合伙人 | 2,000.00 | 10.32 |
| 4 | 中路股份有限公司 | 有限合伙人 | 1,000.00 | 5.16 |
| 5 | 雷秋生 | 有限合伙人 | 1,000.00 | 5.16 |

| 序号 | 合伙人名称 | 合伙人类型 | 出资额（万元） | 出资比例（%） |
|----|-------|-------|------------------|---------------|
| 6 | 童华 | 有限合伙人 | 1,000.00 | 5.16 |
| 7 | 郭泽迪 | 有限合伙人 | 1,000.00 | 5.16 |
| 8 | 上海兆韧 | 普通合伙人 | 380.00 | 1.96 |
| 合计 | | | 19,380.00 | 100.00 |

苏州空空于 2016 年 7 月 20 日完成私募投资基金备案手续，备案编码为 SL2014，已纳入有效监管。

八、发行人股本情况

（一）本次发行前后的股本情况

如实际发行按照本次公开发行上限 1,900.00 万股计算，发行前后公司的股本及股东变化情况如下：

| 序号 | 股东名称 | 本次发行前 | | 本次发行后 | |
|----|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | | 股份数量 (万股) | 持股比例 (%) | 股份数量 (万股) | 持股比例 (%) |
| 1 | 黄富元 | 452.5230 | 7.94 | 452.5230 | 5.95 |
| 2 | 季云松 | 316.2928 | 5.55 | 316.2928 | 4.16 |
| 3 | 胡岚 | 302.1403 | 5.30 | 302.1403 | 3.98 |
| 4 | 周成 | 298.5199 | 5.24 | 298.5199 | 3.93 |
| 5 | 李宜斌 | 290.6208 | 5.10 | 290.6208 | 3.82 |
| 6 | 陈德智 | 268.2400 | 4.71 | 268.2400 | 3.53 |
| 7 | 詹道教 | 238.6184 | 4.19 | 238.6184 | 3.14 |
| 8 | 赵寅 | 234.9980 | 4.12 | 234.9980 | 3.09 |
| 9 | 杨宏双 | 203.0725 | 3.56 | 203.0725 | 2.67 |
| 10 | 陈德光 | 197.8064 | 3.47 | 197.8064 | 2.60 |
| 11 | 熊文莉 | 132.3098 | 2.32 | 132.3098 | 1.74 |
| 12 | 唐紫寒 | 90.5104 | 1.59 | 90.5104 | 1.19 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 1,467.2272 | 25.74 | 1,467.2272 | 19.31 |
| 14 | 苏州兆戎 | 262.8810 | 4.61 | 262.8810 | 3.46 |
| 15 | 苏州空空 | 488.2327 | 8.56 | 488.2327 | 6.42 |
| 16 | 上海兆韧 | 28.9200 | 0.51 | 28.9200 | 0.38 |
| 17 | 沈星汉 | 82.8314 | 1.45 | 82.8314 | 1.09 |
| 18 | 瑞吉富持壹 | 160.2390 | 2.81 | 160.2390 | 2.11 |

| 序号 | 股东名称 | 本次发行前 | | 本次发行后 | |
|----|---------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | 股份数量 (万股) | 持股比例 (%) | 股份数量 (万股) | 持股比例 (%) |
| 19 | 瑞吉富持贰 | 184.0164 | 3.23 | 184.0164 | 2.42 |
| 20 | 社会公众投资者 | - | - | 1,900.00 | 25.00 |
| 合计 | | 5,700.00 | 100.00 | 7,600.00 | 100.00 |

(二) 本次发行前的前十名股东

| 序号 | 股东名称 | 持股数量(万股) | 直接持股比例(%) |
|----|-------|------------|-----------|
| 1 | 瑞吉富科技 | 1,467.2272 | 25.74 |
| 2 | 苏州空空 | 488.2327 | 8.56 |
| 3 | 黄富元 | 452.5230 | 7.94 |
| 4 | 季云松 | 316.2928 | 5.55 |
| 5 | 胡岚 | 302.1403 | 5.30 |
| 6 | 周成 | 298.5199 | 5.24 |
| 7 | 李宜斌 | 290.6208 | 5.10 |
| 8 | 陈德智 | 268.2400 | 4.71 |
| 9 | 苏州兆戎 | 262.8810 | 4.61 |
| 10 | 詹道教 | 238.6184 | 4.19 |

(三) 发行人本次发行前的自然人股东及其在发行人处担任的职务

| 序号 | 股东名称 | 持股数量(万股) | 直接持股比例(%) | 在发行人处担任的职务 |
|----|------|----------|-----------|---------------|
| 1 | 黄富元 | 452.5230 | 7.94 | 董事长、总经理 |
| 2 | 季云松 | 316.2928 | 5.55 | 董事、副总经理 |
| 3 | 胡岚 | 302.1403 | 5.30 | 董事 |
| 4 | 周成 | 298.5199 | 5.24 | 监事会主席 |
| 5 | 李宜斌 | 290.6208 | 5.10 | 董事、副总经理、董事会秘书 |
| 6 | 陈德智 | 268.2400 | 4.71 | 研发工程师 |
| 7 | 詹道教 | 238.6184 | 4.19 | 研发工程师 |
| 8 | 赵寅 | 234.9980 | 4.12 | 监事 |
| 9 | 杨宏双 | 203.0725 | 3.56 | 研发工程师 |
| 10 | 陈德光 | 197.8064 | 3.47 | 研发工程师 |
| 11 | 熊文莉 | 132.3098 | 2.32 | 质管部经理 |
| 12 | 唐紫寒 | 90.5104 | 1.59 | 工会主席 |

| 序号 | 股东名称 | 持股数量（万股） | 直接持股比例（%） | 在发行人处担任的职务 |
|----|------|----------|-----------|------------|
| 13 | 沈星汉 | 82.8314 | 1.45 | 无 |

（四）最近一年发行人新增股东的情况

最近一年内，公司新增 3 名股东，定价依据均为在 7 亿元的估值基础上双方协商确定，具体情况如下：

| 序号 | 新增股东名称 | 持股数量（万股） | 入股时间 | 入股方式 | 入股原因 | 入股价格 | 定价依据 | 出资来源 |
|----|--------|----------|------------|------|--|----------|--|------|
| 1 | 沈星汉 | 82.8314 | 2020年9月17日 | 增资 | 系外部投资人，看好行业及发行人的发展，有意认购发行人新增股份 | 13.28元/股 | 以公司2020年预测净利润5,000万元的14倍PE，即公司7亿元投资后估值为依据经协商确定 | 自有资金 |
| 2 | 瑞吉富持壹 | 160.2390 | 2020年9月17日 | 增资 | 系员工持股平台；公司为更好的让员工长远利益与公司未来发展相绑定，实施股权激励；相关员工看好发行人发展，因此参与员工持股计划认购发行人新增股份 | | | 自有资金 |
| 3 | 瑞吉富持贰 | 184.0164 | 2020年9月17日 | 增资 | | | | 自有资金 |

1、沈星汉

沈星汉先生，1986年6月出生，中国国籍，无境外永久居留权、研究生学历，身份证号码：32010619860613****，直接持有公司82.8314万股，直接持股比例为1.45%。2010年11月至2014年11月就职于苏州盛泉百涛创业投资管理有限公司，任行业研究员、投资助理；2014年12月至今就职于上海兆拓，任合规风控负责人、信息填报负责人。

2、瑞吉富持壹、瑞吉富持贰

公司新增股东瑞吉富持壹、瑞吉富持贰的基本情况，详见本节之“七、发起人、持有发行人5%以上股份的主要股东及实际控制人的基本情况”之“（二）持有发行人5%以上股份的股东情况”。

（五）本次发行前各股东之间的关联关系

截至本招股意向书签署日，公司各股东之间的关联关系及新增股东与公司其他股东、董事、监事、高级管理人员的关联关系如下：

| 序号 | 股东名称 | 关联关系 |
|----|------|------|
|----|------|------|

| 序号 | 股东名称 | 关联关系 |
|----|-------|--|
| 1 | 黄富元 | 控股股东、实际控制人，瑞吉富科技、瑞吉富持壹、瑞吉富持贰的普通合伙人，并任执行事务合伙人，与股东熊文莉为夫妻关系 |
| 2 | 季云松 | 黄富元的一致行动人 |
| 3 | 胡岚 | 黄富元的一致行动人 |
| 4 | 周成 | 黄富元的一致行动人，与股东唐紫寒为夫妻关系 |
| 5 | 李宜斌 | 黄富元的一致行动人 |
| 6 | 陈德智 | 黄富元的一致行动人 |
| 7 | 詹道教 | 黄富元的一致行动人 |
| 8 | 赵寅 | 黄富元的一致行动人 |
| 9 | 杨宏双 | 黄富元的一致行动人 |
| 10 | 陈德光 | 黄富元的一致行动人 |
| 11 | 熊文莉 | 黄富元的一致行动人，与黄富元为夫妻关系 |
| 12 | 唐紫寒 | 实际控制人的一致行动人，与股东周成为夫妻关系 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 员工持股平台，实际控制人、控股股东黄富元为普通合伙人，并任执行事务合伙人，黄富元持有 30.48% 出资额，黄富元的一致行动人 |
| 14 | 苏州兆戎 | 上海兆韧为其普通合伙人，并任执行事务合伙人，持有 3.10% 出资额 |
| 15 | 苏州空空 | 上海兆韧为其普通合伙人，并任执行事务合伙人，持有 1.96% 出资额 |
| 16 | 上海兆韧 | 为苏州兆戎和苏州空空的普通合伙人，并任执行事务合伙人 |
| 17 | 沈星汉 | 为上海兆韧的有限合伙人，合规风控负责人、信息填报负责人 |
| 18 | 瑞吉富持壹 | 员工持股平台，实际控制人、控股股东黄富元为普通合伙人，并任执行事务合伙人，黄富元持有 0.0047% 出资额，黄富元的一致行动人 |
| 19 | 瑞吉富持贰 | 员工持股平台，实际控制人、控股股东黄富元为普通合伙人，并任执行事务合伙人，黄富元持有 16.30% 出资额，黄富元的一致行动人 |

新增股东与本次发行的中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员不存在关联关系，新增股东不存在股份代持等情形。

九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员

（一）公司董事会成员

公司董事会由 9 名董事组成。董事会成员基本情况如下：

| 序号 | 姓名 | 任职情况 | 选聘情况 | 任期 |
|----|-----|-------------------|----------------|--------------------------|
| 1 | 黄富元 | 董事长、总经理 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日- 2023年7月3日 |
| 2 | 季云松 | 董事、副总经理 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日- 2023年7月3日 |
| 3 | 胡岚 | 董事 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日- 2023年7月3日 |
| 4 | 李宜斌 | 董事、副总经理、 董事会秘书 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日- 2023年7月3日 |
| 5 | 周静 | 董事、财务总监 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日- 2023年7月3日 |
| 6 | 华石 | 董事 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日- 2023年7月3日 |
| 7 | 廖宁放 | 独立董事 | 2020年第五次临时股东大会 | 2020年9月21日- 2023年7月3日 |
| 8 | 王慧 | 独立董事 | 2020年第五次临时股东大会 | 2020年9月21日- 2023年7月3日 |
| 9 | 文光伟 | 独立董事 | 2020年第五次临时股东大会 | 2020年9月21日- 2023年7月3日 |

公司董事简历如下：

1、黄富元

黄富元先生，1976年6月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历。1999年3月至2011年9月任职于中国电子科技集团公司第十一研究所；2003年3月至2005年3月任职于中国电子科技集团公司第十一研究所下属公司北京艾方科技有限公司；2006年3月至2011年3月任职于中国电子科技集团公司第十一研究所下属北京波谱华光科技有限公司；2010年10月至2011年3月任职于北京奥依特科技有限责任公司；2011年10月至2020年7月任富吉瑞有限董事长、总经理；2020年7月至今任本公司董事长、总经理；2016年11月至今任瑞吉富科技执行事务合伙人；2020年7月至今任瑞吉富持壹、瑞吉富持贰执行事务合伙人。

2、季云松

季云松先生，1976年11月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历，高级工程师。2002年7月至2006年4月任职于中国工程物理研究院担任工程师；2006年5月至2011年9月任职于北京波谱华光科技有限公司担任副总经理主管研发工作；2011年10月至2020年7月任富吉瑞有限的董事、副总经理；2020年7月至今任本公司董事、副总经理。季先生长期从事红外机芯、

核心图像处理算法、光电系统的设计、开发和项目管理工作，具有丰富的专业技术知识和工程经验；曾参与公安部与总参下发的奥运安保应急科研攻关项目并获得 2010 年中国电子科技集团公司科学技术奖一等奖；参加了国家边海防视频监控、上海世博会安保任务等国家重点项目；主持一系列新型非制冷红外热像仪的开发工作，改进了热像仪的图像增强、非均匀性校正等关键算法；主持并参与公司的新型光电雷达和高性能光电跟踪系统的研制开发；在图像处理、自动控制和光电系统等领域获得多项发明、实用新型专利。

3、胡岚

胡岚先生，1977 年 3 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历。1999 年 7 月至 2004 年 7 月任职于中国电力科学研究院；2004 年 7 月至 2007 年 9 月任职于艾默生（中国）有限公司；2007 年 9 月至 2009 年 1 月任职于美国托罗公司；2009 年 1 月至 2011 年 9 月任职于北京波谱华光科技有限公司；2011 年 10 月至 2020 年 7 月任富吉瑞有限的董事；2020 年 7 月至今任本公司董事；2020 年 7 月至今，任睿迪菲尔执行董事兼经理；2020 年 8 月至今，任热感科技董事。

4、李宜斌

李宜斌先生，1978 年 6 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历。2005 年 7 月至 2006 年 6 月任职于北京艾方科技有限公司；2006 年 7 月至 2011 年 9 月就职于北京波谱华光科技有限公司；2011 年 10 月至 2020 年 7 月任富吉瑞有限副总经理；2020 年 7 月至今任本公司董事、副总经理、董事会秘书；2020 年 4 月至今兼任子公司海博瑞恩董事长、总经理；2020 年 7 月至今兼任子公司睿迪菲尔监事；2020 年 8 月至今兼任子公司热感科技董事。

5、周静

周静女士，1974 年 5 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1993 年 8 月至 2005 年 1 月任职于中国工商银行北京市分行；2005 年 2 月至 2016 年 4 月任职于中国电子科技集团公司第十一研究所及其下属公司；2016 年 5 月至 2020 年 7 月任富吉瑞有限财务总监；2020 年 7 月至今任本公司董事、财务总监。

6、华石

华石先生，1976年11月出生，中国国籍，无境外永久居留权，汉族，本科学历。2003年10月至2006年10月任职于上海鼎石房地产咨询有限公司策划总监；2006年11月至2008年1月任职于上海嘉资投资管理有限公司总经理；2008年2月至今任职于江苏信泉创业投资管理有限公司副总裁；2010年12月至今任职于苏州盛泉百涛创业投资管理有限公司副总裁；2014年12月至今任职于上海兆韧投资管理合伙企业（有限合伙）执行事务合伙人（委派代表）；2020年7月至今任本公司董事。

7、廖宁放

廖宁放先生，1960年1月出生，中国国籍，无境外永久居留权，博士学位。1989年5月至1992年12月，任职昆明物理研究所工程师；1993年1月至1999年8月，先后任云南师范大学物理系副教授、教授；1999年9月至2001年8月，任清华大学精仪系博士后；2001年9月至今，先后任北京理工大学光电学院副教授、教授；2020年9月至今任本公司独立董事。

8、王慧

王慧女士，1958年5月出生，中国国籍，无境外永久居留权，法学博士。1992年7月至2018年5月任教于北京大学法学院。2014年9月至2020年9月任飞利信任独立董事；2014年12月至2019年5月任华北制药独立董事；2019年1月至今任虹软科技独立董事；2020年9月至今，任本公司独立董事。

9、文光伟

文光伟先生，1963年3月出生，中国国籍，无境外永久居留权，博士。1983年8月至2015年3月，先后任中国人民大学助教、讲师、副教授，并于2015年3月退休；2020年9月至今，任本公司独立董事。

（二）公司监事会成员

公司监事会由3名监事组成。监事成员基本情况如下：

| 序号 | 姓名 | 任职情况 | 选聘情况 | 任期 |
|----|----|-------|--------------|---------------------|
| 1 | 周成 | 监事会主席 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |

| 序号 | 姓名 | 任职情况 | 选聘情况 | 任期 |
|----|----|------|--------------|---------------------|
| 2 | 冯涛 | 监事 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |
| 3 | 赵寅 | 监事 | 创立大会暨第一次股东大会 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |

公司监事简历如下：

1、周成

周成先生，1975年6月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历，高级工程师。1999年7月至2000年6月任职于四川长虹电器股份有限公司；2000年7月至2002年6月任职于深圳市开发科技股份有限公司；2002年9月至2005年7月电子科技大学信号与信息处理专业攻读硕士研究生；2005年7月至2007年6月任职于上海方泰电子科技有限公司成都办事处；2007年6月至2007年10月任职于中国电子科技集团公司第十研究所；2007年10月至2010年12月任职于北京波谱华光科技有限公司；2011年1月至2020年7月任富吉瑞有限公司监事；2020年7月至今任本公司监事会主席。周先生曾参与公安部与总参下发的奥运安保应急科研攻关项目并获得2010年中国电子科技集团公司科学技术奖一等奖；先后主持并参与森林防火系统、红外搜索跟踪告警系统、手持融合望远镜等数十个大型项目的研究和开发，在信号处理、图像算法领域有着丰富的开发理论和项目经验；共获得十余项发明、实用新型专利。

2、冯涛

冯涛先生，1977年11月出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历。2003年7月至2007年4月任职于武汉高德光电有限公司担任技术主管；2007年8月至2016年10月任职于北方广微科技有限公司担任科技部长；2016年11月至2017年8月任富吉瑞有限研发顾问；2017年9月至2020年11月任洛阳分公司负责人；2020年7月至今任本公司监事；2020年8月至今任洛阳热感科技有限公司董事、总经理。冯先生曾作为分系统负责人参与科技部、工信部的核高基某型非制冷红外焦平面探测器组件项目、云南省科技厅可视化辅助安全驾驶系统项目、北京市科委被动式红外热成像监控系统研制项目等重点项目的研制；在非制冷红外探测器应用、热成像精确测温、嵌入式信号处理等技术领域具有扎实的理论基础和丰富的项目经验；担任公司工业检测产品线总设计师，主持

完成光学气体成像仪、工业检测热像仪及智能化信息处理平台的研制开发，相关产品技术居国内先进地位；以第一作者身份在核心期刊发表多篇论文，申请并获得多项专利。

3、赵寅

赵寅先生，1981年4月出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。2003年8月至2004年5月任职于信息产业部电子科学技术情报研究所；2004年6月至2011年7月任职于中国电子科技集团公司第十一研究所；2011年8月至2017年8月任富吉瑞有限研发工程师；2017年9月至2020年7月任富吉瑞有限研发经理；2020年7月至今任本公司监事、研发经理。

（三）公司高级管理人员

公司高级管理人员的基本情况如下：

| 序号 | 姓名 | 任职情况 | 选举情况 | 任期 |
|----|-----|------------|-------------|---------------------|
| 1 | 黄富元 | 总经理 | 第一届董事会第一次会议 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |
| 2 | 李宜斌 | 副总经理、董事会秘书 | 第一届董事会第一次会议 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |
| 3 | 季云松 | 副总经理 | 第一届董事会第一次会议 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |
| 4 | 周静 | 财务总监 | 第一届董事会第一次会议 | 2020年7月4日-2023年7月3日 |

公司高级管理人员简历如下：

1、黄富元

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）公司董事会成员”的相关内容。

2、李宜斌

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）公司董事会成员”的相关内容。

3、季云松

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）公司董事会成员”的相关内容。

4、周静

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）公司董事会成员”的相关内容。

（四）核心技术人员

公司现有季云松、周成、冯涛 3 名核心技术人员，核心技术人员个人情况如下：

| 序号 | 姓名 | 职位 |
|----|-----|---------|
| 1 | 季云松 | 董事、副总经理 |
| 2 | 周成 | 监事会主席 |
| 3 | 冯涛 | 监事 |

1、季云松

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（一）公司董事会成员”的相关内容。

2、周成

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（二）公司监事会成员”的相关内容。

3、冯涛

详见本招股意向书本节之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”之“（二）公司监事会成员”的相关内容。

十、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持有公司股份情况

（一）个人持股情况

截至本招股意向书签署日，董事、监事、高级管理人员、核心技术人员直接和间接持有公司股份的情况如下：

| 姓名 | 公司职务 | 直接持股的公司/组织名称 | 直接持股比例 (%) | 间接持有本公司的权益比例 (%) | 合计 (%) |
|-----------|----------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| 黄富元 | 董事长、总经理 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持壹、瑞吉富持贰 | 7.94 | 8.37 | 16.31 |
| 季云松 | 董事、副总经理、核心技术人员 | 富吉瑞、瑞吉富科技 | 5.55 | 1.39 | 6.94 |
| 胡岚 | 董事 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持壹 | 5.30 | 1.36 | 6.66 |
| 李宜斌 | 董事、副总经理、董事会秘书 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持壹、瑞吉富持贰 | 5.10 | 1.80 | 6.90 |
| 周静 | 董事、财务总监 | 瑞吉富科技、瑞吉富持壹 | - | 0.97 | 0.97 |
| 华石 | 董事 | 上海兆初 | - | 0.33 | 0.33 |
| 周成 | 监事会主席、核心技术人员 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持贰 | 5.24 | 1.45 | 6.69 |
| 冯涛 | 监事、核心技术人员 | 瑞吉富科技、瑞吉富持贰 | - | 0.82 | 0.82 |
| 赵寅 | 监事 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持壹 | 4.12 | 1.28 | 5.40 |
| 文光伟 | 独立董事 | - | - | - | - |
| 廖宁放 | 独立董事 | - | - | - | - |
| 王慧 | 独立董事 | - | - | - | - |
| 合计 | | | 33.25 | 17.77 | 51.02 |

截至本招股意向书签署日，上述股份不存在质押或冻结的情况，也不存在任何争议。

(二) 近亲属持股情况

单位：%

| 姓名 | 关联关系 | 直接持股的公司/组织名称 | 直接持股比例 | 间接持有本公司的权益比例 | 合计 |
|-----|-------------|-----------------|--------|--------------|------|
| 熊文莉 | 公司董事长黄富元之妻 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持贰 | 2.32 | 0.80 | 3.12 |
| 范璐璐 | 公司副总经理季云松之妻 | 瑞吉富持壹 | - | 0.15 | 0.15 |
| 唐紫寒 | 公司监事会主席周成之妻 | 富吉瑞、瑞吉富科技、瑞吉富持壹 | 1.59 | 0.43 | 2.02 |

截至本招股意向书签署日，上述股份不存在质押或冻结情况，也不存在任何争议。

十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的其他对外投资情况

截至本招股意向书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的其他主要对外投资情况如下：

单位：%

| 姓名 | 公司职务 | 对外投资单位名称 | 对外投资比例 |
|--------------|----------------|--------------------|--------|
| 黄富元 | 董事长、总经理 | 瑞吉富科技 | 30.48 |
| | | 瑞吉富持壹 | 0.0047 |
| | | 瑞吉富持贰 | 16.30 |
| 季云松 | 董事、副总经理、核心技术人员 | 瑞吉富科技 | 5.39 |
| 胡岚 | 董事 | 瑞吉富科技 | 5.15 |
| | | 瑞吉富持壹 | 1.29 |
| 李宜斌 | 董事、副总经理、董事会秘书 | 瑞吉富科技 | 4.95 |
| | | 瑞吉富持壹 | 3.87 |
| | | 瑞吉富持贰 | 12.92 |
| 周静 | 董事、财务总监 | 瑞吉富科技 | 2.84 |
| | | 瑞吉富持壹 | 8.39 |
| 华石 | 董事 | 上海越岚投资咨询中心 | 100.00 |
| | | 上海惠品国际贸易有限公司 | 80.00 |
| | | 上海兆韧 | 40.50 |
| | | 上海嘉资新材料有限公司 | 34.00 |
| | | 上海兆列投资管理合伙企业（有限合伙） | 29.14 |
| | | 苏州盛泉百涛创业投资管理有限公司 | 15.97 |
| | | 上海玥游文化传播有限公司 | 11.88 |
| | | 江苏信泉创业投资管理有限公司 | 10.00 |
| | | 南京信立衡财务顾问有限公司 | 10.00 |
| | | 天津富泉创业投资合伙企业（有限合伙） | 4.00 |
| | | 重庆大有表面技术有限公司 | 2.53 |
| | | 北京宏动科技有限公司 | 0.53 |
| 上海兆戎投资管理有限公司 | 0.01 | | |
| 周成 | 监事会主席、核心技术人员 | 瑞吉富科技 | 5.09 |
| | | 瑞吉富持贰 | 4.49 |

| 姓名 | 公司职务 | 对外投资单位名称 | 对外投资比例 |
|----|-----------|----------|--------|
| 冯涛 | 监事、核心技术人员 | 瑞吉富科技 | 2.84 |
| | | 瑞吉富持贰 | 2.81 |
| 赵寅 | 监事 | 瑞吉富科技 | 4.00 |
| | | 瑞吉富持壹 | 9.03 |

截至本招股意向书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的上述对外投资与本公司不存在利益冲突。

十二、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员薪酬情况

（一）薪酬组成、确定依据及所履行的程序

在公司担任具体生产经营职务的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬由工资、特殊津贴及奖金三部分组成。

经股东大会审议，独立董事享有固定数额的独立董事津贴。

董事、监事、高级管理人员及核心技术人员薪酬标准的制定以体现“按劳取酬”的分配原则，不断改善和提高工资分配上的公正与公平，达到激发人员工作积极性、提高工作效率、促进公司发展的目的。

薪酬的确定同时兼顾对外具有竞争力，对内具有公平性，提供人员终身发展规划，合理控制薪资成本。通过建立在任职资格基础上的薪资结构，增加薪资调整的科学性和灵活性，强化薪资的激励机制。薪资水平要充分拉开差距，有利于形成和稳定核心层，向关键职位、核心人才倾斜。

（二）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬情况

1、薪酬占利润总额的比例

报告期内，公司董事、监事及高级管理人员薪酬占各期公司利润总额的比重如下：

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|-----------------|----------|----------|--------|
| 薪酬总额（万元） | 815.38 | 558.16 | 425.21 |
| 利润总额（万元） | 9,501.96 | 1,474.65 | -12.21 |
| 薪酬总额占利润总额的比例（%） | 8.58 | 37.85 | - |

注：发行人2018年度利润为负数，不具备参考性。

2、公司现任董事、监事、高级管理人员及核心技术人员 2020 年在公司领薪情况

| 姓名 | 公司职务 | 2020 年从公司领取薪酬（万元） |
|-----|---------------|-------------------|
| 黄富元 | 董事长兼总经理 | 153.62 |
| 季云松 | 董事、副总经理 | 104.31 |
| 胡岚 | 董事 | 85.98 |
| 李宜斌 | 董事、副总经理、董事会秘书 | 108.99 |
| 周静 | 董事、财务总监 | 112.31 |
| 华石 | 董事 | - |
| 文光伟 | 独立董事 | 1.71 |
| 廖宁放 | 独立董事 | 1.71 |
| 王慧 | 独立董事 | 1.71 |
| 周成 | 监事会主席 | 105.27 |
| 冯涛 | 监事 | 83.14 |
| 赵寅 | 监事 | 56.64 |

上述独立董事文光伟、廖宁放、王慧均聘任于 2020 年 9 月，2020 年领取的薪酬数据为聘任后 2020 年领取的薪酬，外部董事华石，未在发行人处领取薪酬，但在其他兼职单位有领取薪酬的情形，其他董事、监事、高级管理人员及核心技术人员最近一年除领取上述收入外，未在公司及其关联企业享受其他待遇。

十三、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员兼职情况

截至本招股意向书签署日，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员在公司股东单位、股东控制企业、其他企业任职情况如下：

| 姓名 | 在发行人任职务 | 在其他单位（不包括发行人控股子公司）任职情况 | | |
|-----|---------------|------------------------|---------|--------|
| | | 单位名称 | 兼任职务 | 与发行人关系 |
| 黄富元 | 董事长、总经理 | 瑞吉富科技 | 执行事务合伙人 | 关联企业 |
| | | 瑞吉富持壹 | 执行事务合伙人 | 关联企业 |
| | | 瑞吉富持贰 | 执行事务合伙人 | 关联企业 |
| 季云松 | 董事、副总经理 | 无 | 无 | 无 |
| 李宜斌 | 董事、董事会秘书、副总经理 | 无 | 无 | 无 |
| 胡岚 | 董事 | 无 | 无 | 无 |

| 姓名 | 在发行人任职务 | 在其他单位（不包括发行人控股子公司）任职情况 | | |
|---------------------|---------|------------------------|------------|--------|
| | | 单位名称 | 兼任职务 | 与发行人关系 |
| 周静 | 董事、财务总监 | 无 | 无 | 无 |
| 华石 | 董事 | 上海兆韧 | 执行事务合伙人 | 关联企业 |
| | | 上海兆戎投资管理 有限公司 | 执行董事兼总经理 | 关联企业 |
| | | 上海越岚投资咨询 中心 | 个人独资企业投资人 | 关联企业 |
| | | 上海惠品国际贸易 有限公司 | 执行董事 | 关联企业 |
| | | 上海嘉资新材料有 限公司 | 执行董事兼总经理 | 关联企业 |
| | | 上海嘉资新材料科 技有限公司 | 法定代表人、执行董事 | 关联企业 |
| | | 上海玥游文化传播 有限公司 | 执行董事 | 关联企业 |
| | | 星瀑布（北京）科 技有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 重庆大有表面技术 有限公司 | 监事 | 无 |
| | | 无锡锐泰节能系统 科学有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 成都成维精密机械 制造有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 北京九尊能源技术 股份有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 上海视家投资管理 有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 越野一族体育赛事 （北京）有限公司 | 监事 | 无 |
| | | 江苏赛博空间科学 技术有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 成都裕鸢航空智能 制造股份有限公司 | 董事 | 关联企业 |
| | | 山西嘉资新材料有 限公司 | 监事 | 关联企业 |
| | | 江苏信泉创业投资 管理有限公司 | 副总裁 | 无 |
| | | 苏州盛泉百涛创业 投资管理有限公司 | 副总裁 | 无 |
| | | 文光伟 | 独立董事 | 柏瑞基金 |
| 观典防务 | 独立董事 | | | 无 |
| 华润双鹤 | 独立董事 | | | 无 |
| 北京华阜康生物科 技股份有限公司 | 监事会主席 | | | 无 |
| 廖宁放 | 独立董事 | 北京理工大学光电 | 教授 | 无 |

| 姓名 | 在发行人任职务 | 在其他单位（不包括发行人控股子公司）任职情况 | | |
|----|---------|------------------------|------|--------|
| | | 单位名称 | 兼任职务 | 与发行人关系 |
| | | 学院 | | |
| | | 艾瑞迈迪医疗科技（北京）有限公司 | 顾问 | 无 |
| 王慧 | 独立董事 | 虹软科技 | 独立董事 | 无 |
| 周成 | 监事会主席 | 无 | 无 | 无 |
| 赵寅 | 监事 | 无 | 无 | 无 |
| 冯涛 | 监事 | 无 | 无 | 无 |

十四、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员之间存在的亲属关系

公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员之间不存在亲属关系。

十五、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员与公司签订的协议及作出的重要承诺及其履行情况

（一）公司与董事、监事、高级管理人员及核心技术人员所签订的协议

公司董事、职工代表监事、高级管理人员、核心技术人员，除独立董事文光伟、廖宁放、王慧及非独立董事华石外，均与公司签订《劳动合同书》、《保密协议书》和《竞业限制协议书》。

（二）上述协议的履行情况

截至本招股意向书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员与公司签署的上述协议依法履行。

十六、董事、监事、高级管理人员的任职资格

公司董事、监事、高级管理人员符合《证券法》、《公司法》、《公司章程》规定的任职资格。

公司董事、监事、高级管理人员不存在被中国证监会认定为市场禁入者的情形，不存在因违反相关法律法规而受到刑事处罚或曾经涉及刑事诉讼的情形。

十七、董事、监事、高级管理人员最近两年的变动情况

（一）公司董事变动情况

2018年初至2020年7月之前，公司尚未改制为股份有限公司，富吉瑞有限设董事长1名，董事2名，监事1名，其中黄富元担任董事长，胡岚、季云松任董事，周成任监事。

2020年7月4日，公司召开创立大会暨第一次股东大会，选举黄富元、胡岚、季云松、李宜斌、周静、华石6人为股份公司第一届董事会董事。

2020年9月21日，经公司2020年第五次临时股东大会决议，增选廖宁放、王慧、文光伟为公司的独立董事，董事会成员变更为黄富元、胡岚、季云松、李宜斌、周静、华石、廖宁放、王慧、文光伟。

（二）公司监事变动情况

2018年初至2020年7月以前，公司尚未改制为股份有限公司，由周成担任公司监事。

2020年7月4日，公司召开职工代表大会，选举冯涛为第一届监事会职工代表监事。同日，公司召开创立大会暨第一次股东大会，选举周成、赵寅2人为股份公司第一届监事会监事，并与职工代表大会选举的监事冯涛共同组成股份公司第一届监事会。

2020年7月4日，公司召开第一届监事会第一次会议，选举周成为第一届监事会主席。

（三）公司高级管理人员变动情况

2018年初至2020年7月以前，公司尚未改制为股份有限公司，由黄富元担任公司总经理，周静担任公司财务总监，季云松、李宜斌担任公司的副总经理。

2020年7月4日，公司召开第一届董事会第一次会议，聘任黄富元为公司总经理，季云松、李宜斌为公司副总经理，同时李宜斌兼任公司董事会秘书，周静为公司的财务总监。

（四）公司核心技术人员变动情况

公司核心技术人员为季云松、周成、冯涛。2018年初，季云松、周成、冯涛均已在公司任职。近两年内，公司核心技术人员未发生变动。

公司上述董事、监事、高级管理人员的变化，主要系公司完善公司治理结构及实际经营管理需要所致。报告期内，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员未发生重大不利变化。

十八、员工及其社会保障情况

（一）员工结构情况

1、员工人数及变化情况

截至报告期各期末，公司及其子公司员工总人数分别是 94 人、129 人和 219 人。截至 2020 年 12 月 31 日，公司 219 名员工中，存在 7 名退休返聘人员。此外，公司有劳务派遣人员 3 名。

2、员工专业结构

截至 2020 年 12 月 31 日，公司员工的专业结构情况如下：

| 类别 | 员工人数（人） | 占比（%） |
|------|---------|--------|
| 管理人员 | 48 | 21.92% |
| 销售人员 | 18 | 8.22% |
| 生产人员 | 63 | 28.77% |
| 研发人员 | 90 | 41.10% |
| 合计 | 219 | 100% |

3、员工受教育程度

截至 2020 年 12 月 31 日，公司员工的受教育程度情况如下：

| 类别 | 员工人数（人） | 占比（%） |
|-------|---------|---------|
| 硕士及以上 | 30 | 13.70% |
| 本科 | 111 | 50.68% |
| 本科以下 | 78 | 35.62% |
| 合计 | 219 | 100.00% |

4、员工年龄结构

截至 2020 年 12 月 31 日，公司员工的年龄结构情况如下：

| 类别 | 员工人数（人） | 占比（%） |
|---------|------------|----------------|
| 25 岁及以下 | 31 | 14.16% |
| 25-35 岁 | 113 | 51.60% |
| 35-50 岁 | 68 | 31.05% |
| 50 岁以上 | 7 | 3.20% |
| 合计 | 219 | 100.00% |

（二）社会保险和住房公积金缴纳情况

公司实行劳动合同制，员工根据与公司签订的劳动合同享受权利和承担义务。公司按照《中华人民共和国劳动法》及国家和各地方政府有关规定参加了社会保障体系，实行养老保险、基本医疗保险、工伤保险、失业保险及生育保险等社会保险制度，定期向社会保险统筹部门缴纳上述各项保险，并按照国家有关政策建立了住房公积金制度。除退休返聘人员及新入职员工入职次月开始缴纳社保、公积金的情形外，公司员工全部缴纳了社保、公积金。

公司控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人已经就公司五险一金的缴纳事项出具承诺：公司及其子公司在公司首次公开发行股票并上市前如有未依法足额缴纳的任何社会保险或住房公积金等强制性社会保障费用，如果在任何时候有权机关要求公司和/或其子公司补缴，或者对公司和/或其子公司进行处罚，或者有关人员向公司和/或其子公司追索，本方将全额承担该部分补缴、被处罚或被追索的支出及费用，且在承担后不向公司和/或其子公司追偿，保证公司和/或其子公司不会因此遭受任何损失。

第六节 业务与技术

一、发行人主营业务及主要产品

（一）发行人主营业务情况

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供解决方案的高新技术企业。公司以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。

截至本招股意向书签署日，公司及其控股子公司共拥有专利 44 项，其中发明专利 17 项、实用新型专利 18 项、外观设计专利 9 项，另有计算机软件著作权 38 项。

公司的客户对产品的性能、应用场景及效果要求均有差异，因此公司需要对产品进行定制化设计开发和持续的技术跟踪。公司从功耗、重量、体积、图像质量、灵敏度、作用距离与范围等多个方面形成符合客户需求的产品整体方案，通过样品研发、测试、生产、检验等业务流程，向客户提供相应产品。

公司的产品应用于军用和民用领域。在军用领域主要应用于通用军械、单兵、地面装备、空中装备和水上装备等；在民用领域主要应用于工业测温、气体检测、石油化工、电力检测、安防监控、医疗检疫和消防应急等。

（二）发行人主要产品

公司主要产品按照构成和功能由简单到复杂，分为三大类：机芯、热像仪、光电系统。这三类产品既有各自的独立性，也存在递进的层级关系。具体情况如下：

| 产品名称 | 产品构成 | 产品层级 |
|------|----------------------------|--|
| 机芯 | 由探测器、结构件、硬件电路和图像处理软件集成 | 可作为产品对外出售，也可作为热像仪的核心部件 |
| 热像仪 | 由机芯、硬件电路、机械结构件和光学镜头集成 | 可作为产品独立销售，也可作为光电系统的核心部件 |
| 光电系统 | 由光电成像传感器系统、伺服转台系统和信号处理系统集成 | 可以作为一个独立的光电系统，也可以作为一个大的监控系统的光电搜索或跟踪子系统，为大系统提供远距离小目标/热源目标的搜索或跟踪 |

| 产品名称 | 产品构成 | 产品层级 |
|------|-------------------|--|
| 镜头 | 由光学镜片、机械结构和控制电路集成 | 可以作为产品独立销售，也可作为热像仪的核心部件，公司生产镜头主要为自用，较少对外销售 |

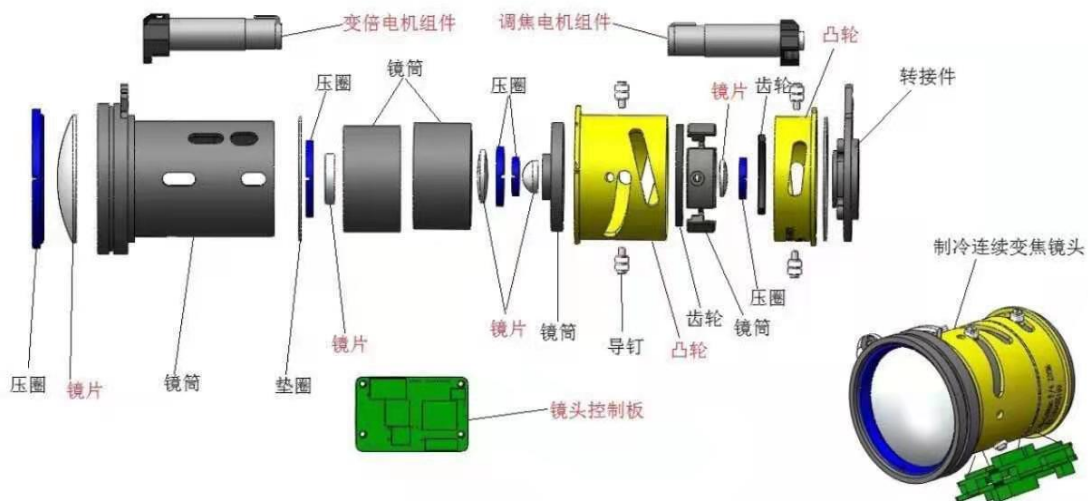
1、镜片、镜头

(1) 镜片、镜头的定义与区别

镜片一般指具备特定的外形尺寸、曲率，并在通光面镀制相应膜层的某种光学材料。镜片的技术参数由设计图纸决定，制备过程类似于机械零件加工，需要光学专用的设备和工艺。公司主要应用的镜片专指红外光学镜片，一般情况为用 Ge（锗）、Si（硅）、ZnS（硫化锌）、ZnSn（硒化锌）等红外材料制作的光学透镜。

镜头一般是指针对某一波段光线，为实现特定光学目标（会聚、发散或整形等）由光学镜片、机械结构和控制电路构成的部件。公司主要应用的镜头专指红外光学镜头，其作用是将目标辐射出红外波段的光线，在满足成像质量要求的前提下，会聚到红外探测器的焦平面上，为探测器输入目标图像的光学信号。

制冷连续变焦镜头示意图如下：



镜头通常需要多片光学镜片组合，并靠机械结构来保证这些光学镜片的位置，靠电路控制来实现光学镜片工作中的移动，同时需满足一定的环境适应性要求（即在高/低温/机械振动/冲击等环境下仍能正常工作），因此，红外光学镜头是

由光学、机械、电子集成，具备独立功能的产品。

综上，从产品组成角度来说，镜片是镜头产品的主要零件之一；从技术状态角度来说，镜片是镜头设计中光学设计的输出结果。

（2）镜头/镜片研发、制造、生产、加工等表述的具体含义

①镜头/镜片研发的具体含义

镜头研发是指根据技术指标要求，针对某一红外光学成像镜头的研制和开发过程。研发的成果形式包括：光学零件加工图纸、机械零件加工图纸、电路板制版图、镜头装配说明及测试要求等技术文件。公司具有镜头研发能力。

镜片研发是伴随镜头研发过程中光学成像系统设计完成的。光学成像系统设计完成后，就确定了光学系统中所有镜片的技术状态，这些技术状态会集中反映在镜片的加工图纸中。公司不单独进行镜片研发。

②镜头/镜片制造的具体含义

镜头制造是指利用合格的光学、机械和电路板等零部件，按照严格的工序流程和工艺要求进行装配，并完成必要的检测的完整过程。公司具有镜头制造能力。

镜片制造包含了光学冷加工、镀膜以及加工后的检测。公司没有进行镜片制造，镜片采用外购方式获得，不具备镜片制造能力。

③镜头/镜片生产的具体含义

镜头生产是指包含镜头设计、镜头制造、安装调试在内的作业过程。

镜片生产是指包含了镜片设计、制造在内的作业过程。

④镜头/镜片加工的具体含义

A、镜片加工

镜片加工是指镜片加工厂家按照公司提供的镜片加工图纸中相关规定，选用红外光学材料，利用专用的加工设备改变材料外型，使之符合图纸要求，并完成膜层镀制，因此镜片加工包括光学冷加工和镀膜。

公司镜片系通过定制化采购取得，公司自身不进行镜片加工，公司没有镜片加工的能力。

B、镜头加工

镜头加工指镜头所需镜片、结构件、电路等零部件加工，以及将上述零部件进行组装等具体环节的作业。

公司具备镜头组装加工能力，不具备镜片加工、结构件加工、电路加工的能力，公司制造镜头所需要的镜片通过外购方式获取，组装由公司完成。

(3) 公司具备镜头设计、制造、调试等能力，不具有镜片加工、制造能力

公司通过外购镜片、结构件、电路板（焊接为外协），并将上述零部件进行组装、检测、安装调试，具备制冷型红外中波和非制冷型长波光学成像镜头的制造能力，以及相应的检测、安装调试能力。公司目前已具备三类 21 种镜头的制造能力。

公司没有镜片加工、制造的相应设备与产能，不具备镜片的加工、制造能力。

(4) 红外镜头产业链有关情况

①红外光学成像镜头的分类

根据应用红外探测器的类型不同，红外光学成像镜头主要分为非制冷长波红外镜头和制冷中波红外镜头（以下简称“长波镜头”和“中波镜头”）；根据镜头的变焦方式不同，红外光学成像镜头可以分为定焦（单一视场）、多视场（在镜头大、小或若干中间视场间切换工作，一般为双视场或三视场居多）和连续变焦（可以在镜头变焦范围内的任意视场工作）三种类型；根据制造技术难度不同，非制冷长波镜头的技术难度较低，制冷中波多视场和连续变焦红外镜头的技术难度较高。

②全球红外光学镜头产业的基本情况

在国际市场上，专业从事高端红外光学镜头产品的厂家比较少，主要集中在欧洲、美国、以色列等技术发达的国家，如以色列 Ophir 公司、RP 公司，美国 Clear Align 公司、Sierra-Olympic 公司等。Ophir 公司是国际知名的红外镜头制造商，其红外镜头系列产品在全世界红外行业得到广泛的认可，代表了世界一流水平，但其部分高端产品对中国禁运；相对 Ophir 公司，RP 公司的产品技术性能整体上稍逊一筹，但其产品的规格较多。目前，国内进口的境外红外光学镜头主

要是 Ophir 和 RP 两家公司的产品。

③我国红外光学成像镜头产业的基本情况

A、红外光学镜头是否形成标准规格决定了是否需要定制

在同等光学焦距情况下，光学镜头的尺寸决定了集成后红外热像仪的体积，进而会影响到重量。如果在某一常用焦段上，在保证成像质量的前提下，一种光学镜头同时符合体积小、可独立实现所有光学性能要求、与探测器机芯通过简单调整就可以实现热成像功能这三项条件，那么该种红外光学镜头就有可能成为某一焦距的准货架产品，在一定程度上摆脱定制限制，由此大幅度提升红外热像仪开发和制造效率，缩短系统集成周期，此类产品即成为货架产品，不需要定制；反之则需要定制。

在红外光学镜头市场中，长波镜头已经形成了系列化的标准规格，中波红外镜头则需要定制。

B、国内具备非制冷长波镜头设计、制造能力的企业较多

除特殊应用外，非制冷长波红外镜头主要由多数不同规格的定焦和少量多视场及连续变焦镜头构成。这类镜头因光学焦距较短，设计难度偏低，长波镜头在市场上已经形成了一些标准规格的产品。国内较多厂家具备设计和制造能力，蓝思泰克、红源盛达、河北长红、南京波长、宁波舜宇、北方驰宏、全波红外等公司均有系列化的红外镜头产品。

C、中波镜头主要应用于制冷型红外产品，定制化特性较强

由于中波红外镜头，市场上尚无系列化的标准规格产品，各厂家有自己的产品规格，因此，中波红外镜头的定制化特征较强。在使用中波镜头的红外热成像整机中，光学成像系统（即镜头部分）在光学、机械、电机等零件组装完毕后以半成品的形式出现，此类光学镜头往往是根据某一整机或系统安装空间的要求进行定制，成像光路一般设置为 U 型或 L 型，光学成像和控制效果只有在整机调试完成后才能够体现，无法单独使用。定制的原因决定了此类光学镜头不具备通用性，因此，针对不同的应用需求，光学镜头的开发频率和验证时间会大幅度增加，导致热像仪和系统的开发周期变长。

目前，国内能够提供中波镜头的厂家较少。通过公开信息检索，蓝思泰克、红源盛达、红相科技等公司网站上有中波镜头的产品信息，但技术指标不完整，可能是定制设计的产品。另外，高德红外、大立科技、久之洋等上市公司以及部分军工集团的专业科研院所都具备长波和中波镜头的设计和制造能力，但其产品较少对外出售，主要应用于自身的红外整机参与市场竞争。

④国内红外光学成像镜头行业的技术水平

中波红外镜头在国内外市场上均未形成完全系列化的标准规格，国内从事和具备制造红外光学成像镜头的厂家比较多，但以长波镜头对外销售为主，有少数厂家可以承接中波镜头的定制，更多的厂家将购买的中波镜头应用于自己的红外热像仪产品。从技术难度角度，能够设计制造中波镜头的厂家，具备长波镜头的设计制造能力，反之则比较困难。主要原因有以下几个方面：

A、光学成像设计难度大

相对于非制冷长波器件，制冷型中波探测器自身限定了光阑位置和尺寸；探测灵敏度高，会受到镜头内零件热辐射影响；探测器焦平面超低温，会形成“冷像”，以及中波波长短，光学衍射极限更小等原因使得中波光学成像设计难度较大。

B、组装、控制要求高

为了便于观察，中波镜头多采用多视场或连续变焦工作方式。镜头的结构设计除了要将多片光学透镜安装固定，还要确保这些透镜在静止和运动过程中严格符合光学设计中同轴和光学间隔的要求，来保证镜头的齐焦性和光轴偏移量，机械结构设计和电路控制要求更高。

C、红外光学成像系统热效应明显

红外光学材料具有较强的热效应（材料折射率温度梯度大），光学成像系统在温度变化后，系统参数（透镜曲率、间隔、折射率、非球面系数等）会发生变化。原本清晰的成像效果在温度变化后变差，温度范围跨度越大变化越明显。对于定焦镜头可以通过光学和机械无热化设计来解决，但对于多视场和连续变焦镜头是无法实现的。

为了实现镜头“标准化”，必须尽可能缩短光学镜头尺寸，会进一步加大以上三个方面的设计难度。压缩光学系统的长度会影响光学成像质量；光学系统中光学透镜的相对位置更加敏感，结构固定和运动部件的稳定性对伺服控制的精度要求会更高；用于镜头装配时调试、测试环节难以设置，光学、机械零件加工要求变高，工艺性变差。所以，国内以中波镜头为主要产品的厂家较少，其原因主要是难度大、承接定制耗费周期长，没有批量的情况下无法产生效益。

(5) 公司在红外光学镜头方面的产品能力

①公司红外光学镜头的具体产品

经过四年的发展，公司设计开发了三类 21（其中 20 款中波，1 款长波）种镜头产品，产品主要以串联式光路为主，具备基于温度的光学补偿和独立控制功能。

公司镜头产品明细表如下：

| 序号 | 型号 | 镜头描述 | 类型 |
|----|---------|----------------------------------|----------|
| 1 | 186103 | LWIR25mm-75mmF1.2 非制冷长波连续变焦镜头 | 红外连续变焦镜头 |
| 2 | 186405 | MWIR40mm-200mmF4 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 3 | 186210 | MWIR30mm-300mmF2 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 4 | 186410 | MWIR30mm-300mmF4 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 5 | 186510 | MWIR30mm-300mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 6 | 186512 | MWIR86mm-860mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 7 | 186512A | MWIR70mm-860mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 8 | 186412 | MWIR70mm-700mmF4 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 9 | 186412A | MWIR35mm-700mmF4 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 10 | 186411 | MWIR45mm-450mmF4 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 11 | 186411A | MWIR23mm-450mmF4 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 12 | 186516 | MWIR110mm-1100mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 13 | 186518 | MWIR150mm-1500mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头 | |
| 14 | 182503 | MWIR240mm/80mmF5.5 制冷型中波双视场镜头 | 红外多视场镜头 |
| 15 | 182404 | MWIR240mm/60mmF4 制冷型中波双视场镜头 | |
| 16 | 183408 | MWIR600mm/200mm/80mm 制冷型中波三视场镜头 | |
| 17 | 183410 | MWIR520mm/150mm/50mm 制冷型中波三视场镜头 | 红外定焦镜 |
| 18 | 181050 | MWIR50mmF4 制冷型中波定焦镜头 | |

| 序号 | 型号 | 镜头描述 | 类型 |
|----|--------|-------------------------|----|
| 19 | 181075 | MWIR75mmF4 制冷型中波定焦镜头 | 头 |
| 20 | 181100 | MWIR100F4 制冷型中波定焦镜头 | |
| 21 | 181005 | MWIR150度 F4 制冷型中波鱼眼定焦镜头 | |

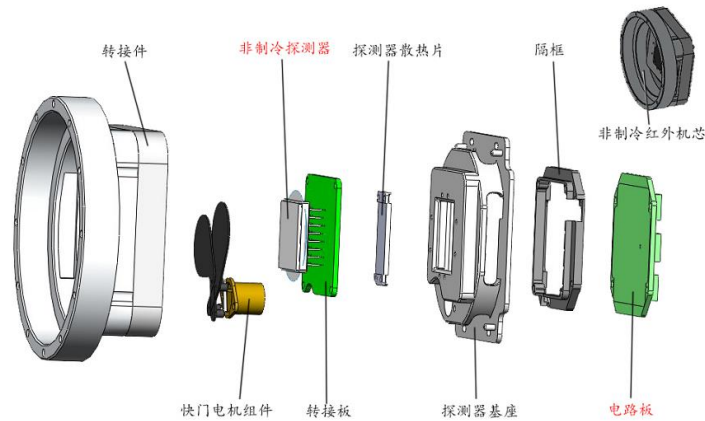
②公司红外光学镜头的技术水平

公司的镜头产品中，LWIR25mm-75mmF1.2 非制冷长波连续变焦镜头，采用了光学补偿闭环设计，成功的解决了森林防火用户原有镜头由于环境温差大经常虚焦的问题；MWIR40mm-200mmF4 制冷型中波连续变焦镜头，用于某制冷型多功能手持，该产品总体单位竞标获得第一名；MWIR110mm-1100mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头，该镜头是为数不多的 1m 以上焦距货架产品，曾经与同焦距 F4 的镜头产品进行比测(F5.5 接收能量小于 F4, 但镜头体积、重量比其小 30%)，极限探测能力持平，因其高质量的成像效果、稳定的工作状态，体积和重量具有明显优势等特性，该产品深受用户的认可；MWIR150mm-1500mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头在焦距方面具有优势，其焦距长达 1500mm；MWIR240mm/80mmF5.5 制冷型中波双视场镜头在同等焦距下尺寸具有优势，镜头仅长 67mm，重 270g，该镜头创新性的利用单电机实现视场切换和调焦功能，温度闭环控制。另外，MWIR30mm-300mmF4 制冷型中波连续变焦镜头和 MWIR30mm-300mmF5.5 制冷型中波连续变焦镜头是公司最新完成产品化的两款镜头，在关键指标上可以对标国际一流厂商的产品。在实际应用中，利用公司 30mm-300mmF4 中波连续变焦红外镜头集成的红外整机，相比传统 U 型镜头的整机，体积约减少 30%，重量减轻约 20%。

2、机芯

(1) 产品

机芯是实现光电成像的核心模组，一般由探测器、硬件电路（其上运行机芯软件）、结构件构成，不包含光学镜头。典型机芯构成的分解示意图如下：



机芯中的探测器接收外界的电磁辐射信号，将其转换为电信号输出。硬件电路采集探测器输出的信号并进行处理（包括信号放大、模数转换、图像处理、视频编码等），最终输出标准格式的电子视频图像。探测器作为一种光电器件，其自身无法独立工作，需要依靠机芯的硬件电路才能正常工作。机芯的硬件电路一般分为三部分：探测器驱动及信号采集电路，对探测器进行驱动并采集探测器输出的电信号；信号处理电路，对探测器输出的信号进行图像降噪、图像增强、视频编码等处理；接口电路，实现机芯的电源管理和对外接口。信号处理电路的嵌入式处理器上运行机芯的软件，机芯软件负责管理调度硬件电路的所有部件（包括探测器），进行图像数据处理，实现成像功能。结构件将探测器及硬件电路安装在一起，在保证结构强度的同时实现探测器和硬件电路的散热。

机芯既是公司直接销售的主要产品之一，也可作为公司其他更复杂光电产品的内配套部件。机芯的组成中，除探测器外，其余均运用了公司的核心技术。公司自主设计机芯的硬件电路，自主开发机芯软件，自主设计机芯结构件，辅以 PCB 和结构件的外协加工环节，通过公司的软硬件调试与结构装配最终实现机芯的开发与制造。

（2）核心技术

机芯产品所使用公司核心技术如下表：

| 产品名称 | 组成部件 | 用到的公司核心技术 | 核心技术的表现形式 | 公司核心技术的实现过程 |
|------|------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| 机芯 | 探测器 | 无 | 无 | 无 |
| | 硬件电路 | 低功耗嵌入式电路设计技术、国产化嵌入式电路设计技术、一体化嵌入式融合 | 由公司设计的电路图，外协加工、焊接的硬件电路板 | 公司设计硬件电路原理图和 PCB 图；公司完成硬件电路调试， |

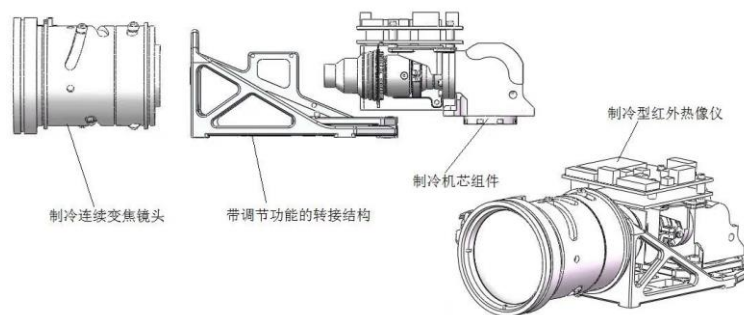
| 产品名称 | 组成部件 | 用到的公司核心技术 | 核心技术的表现形式 | 公司核心技术的实现过程 |
|------|------|---|----------------------|--|
| | | 机芯设计技术、低功耗大面阵传感器驱动技术 | | 使电路板具备硬件功能 |
| | 机芯软件 | 多光谱融合技术、基于热成像图像降噪与增强技术、基于热成像自适应图像技术、多点温度图像补偿技术、热成像图像校正技术、红外热成像参数自动采集技术、红外热成像探测器盲元自动检测采集技术、多黑体自动控制标定技术 | 由公司设计的软件代码 | 公司进行软件开发与调试，得到可执行程序，在机芯的嵌入式处理器中运行，实现信号处理、图像算法、控制、通讯等软件功能 |
| | 结构件 | 快门自动化测试技术 | 由公司设计的机械图，外协加工的机械结构件 | 公司设计机芯结构的零件图与装配图；公司完成机芯的结构装配 |

3、热像仪

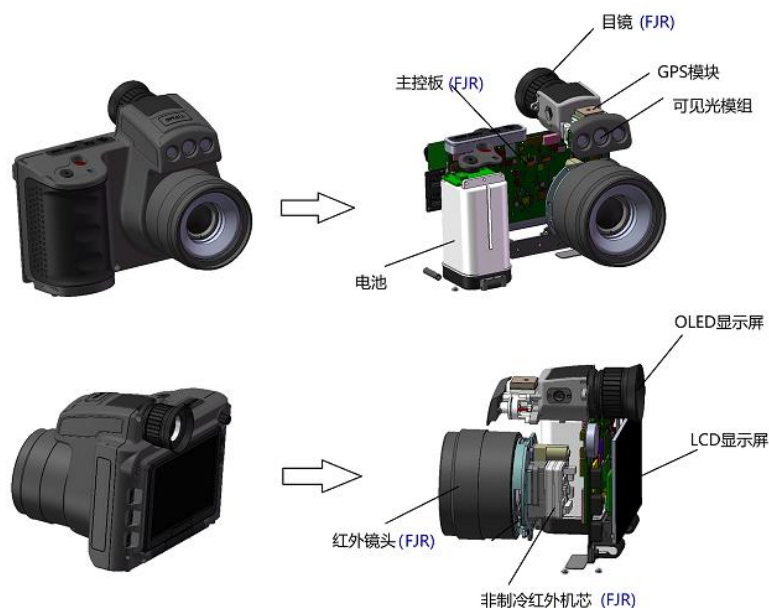
(1) 产品

热像仪也称红外整机，通常指具有完整光电成像功能的产品。公司热像仪包括作为最终产品的整机，如人体测温产品，也包括作为后续产品部件的整机组件。

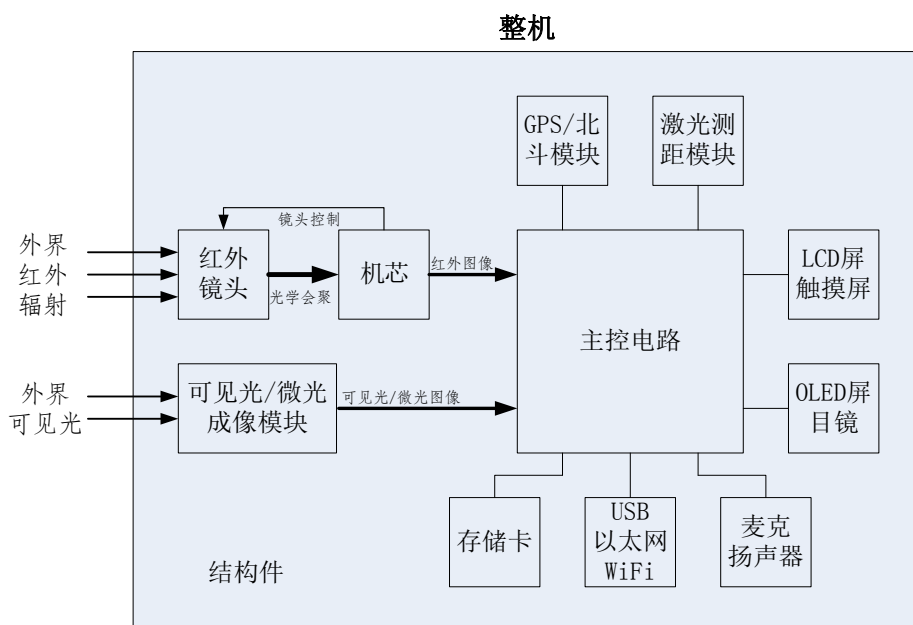
热像仪的最简形式由机芯、镜头和结构件三部分组成，这种最基本的热像仪也称为热像仪整机组件，简称整机组件。整机组件构成分解示意图如下：



功能复杂一些的热像仪在机芯、镜头和结构件之外，还配有主控电路和若干功能模块（如可见光、北斗、显示屏等），因此也具备更为复杂的功能（如多光谱切换成像或融合成像、红外测温、坐标定位、拍照/录像/回放等），公司将这类热像仪通称为热像仪整机，简称整机。整机构成分解示意图如下：



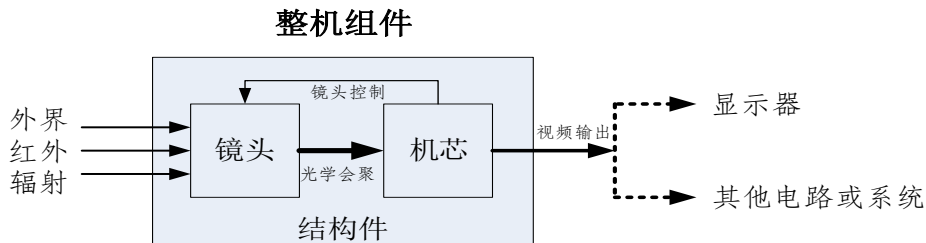
整机除了实现基本的热成像功能外，还针对特定应用具有一些专用功能，因此其硬件组成比整机组件更复杂，往往需要在机芯之外增加整机控制电路板（主控电路），统一管理包括机芯在内的所有硬件模块，运行整机软件，实现整机功能。整机的工作原理示意图如下：



整机的红外图像来自机芯的输出信号，整机的成像性能主要取决于机芯和镜头的性能。整机的控制指挥中心是主控电路，包括机芯和镜头在内的其他硬件都是整机里的分立功能模块，在主控电路的调度下各自负责一部分功能。主控电路是典型的嵌入式系统平台，且往往是多处理器组合的架构，以实现整机较为复杂

的功能。

整机组件的主要功能就是热成像，结构件将机芯和红外光学镜头装配到一起，镜头将目标的红外辐射能量会聚到机芯的探测器焦平面上，机芯工作输出的红外视频信号就是整机组件的视频输出信号。整机组件的工作原理示意图如下：



与独立的机芯产品不同，整机组件内的机芯通常还需要控制红外镜头，实现诸如光学变焦、视场切换、自动对焦等功能。整机组件的视频输出信号有两种用途：1) 输出标准视频信号，接到标准显示器上直接供人眼观察；2) 输出数字视频信号，作为其他部件的视频输入源，集成为复杂系统的一部分。

热像仪整机组件与整机中，除上述已列出的机芯核心技术外，其余部分均运用了公司的核心技术。公司自主设计高端红外镜头，自主设计主控电路，自主开发主控软件，自主设计热像仪结构件，辅以部分功能模块的外购、PCB 和结构件的外协加工环节，通过公司的软硬件调试与整机结构装配，最终实现热像仪的开发与制造。

(2) 核心技术

热像仪所使用公司的核心技术如下表：

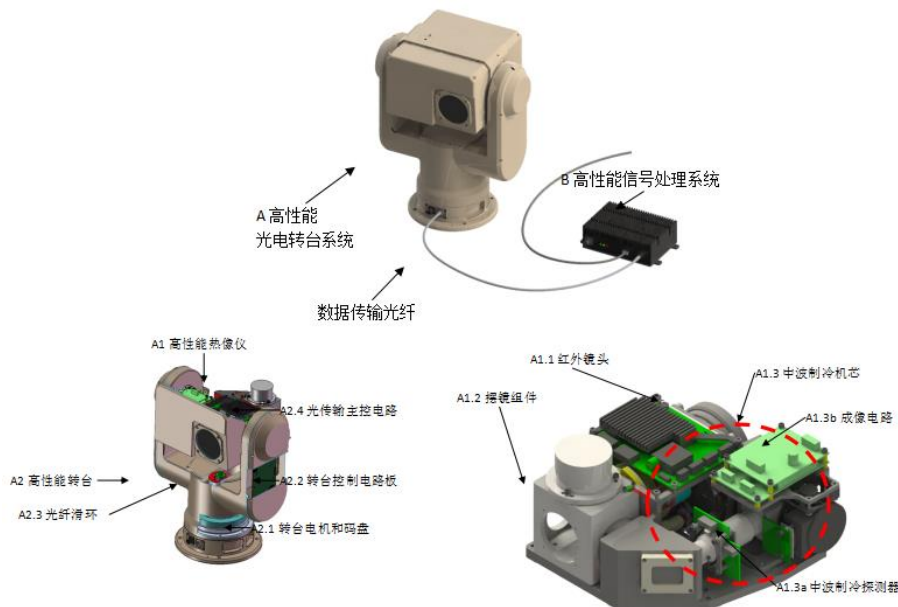
| 产品名称 | 组成部件 | 用到的公司核心技术 | 核心技术的表现形式 | 公司核心技术的实现过程 |
|------|------|---|---|--|
| 热像仪 | 机芯 | 除上表已列技术外，还有： 基于热成像电子稳像技术、 基于热成像目标检测技术 | 见前表 | 见前表 |
| | 镜头 | 光机无热化补偿设计技术、 光机电一体全温度补偿及控制 技术、光学设计技术、特殊 光学系统装调技术、红外 镜头自动化测试技术 | 由公司设计的 光学图，外协 加工的镜片， 公司装调的 镜头 | 公司设计光学图纸；公司 完成镜头的装配、调试和 测试 |
| | 主控电路 | 多处理器硬件架构、本安型 防爆电路设计 | 由公司设计的 电路图，外协 加工、焊接的 硬件电路板 | 公司设计主控电路原理图 和 PCB 图；公司完成电路 调试，使电路板具备硬件 功能 |

| 产品名称 | 组成部件 | 用到的公司核心技术 | 核心技术的表现形式 | 公司核心技术的实现过程 |
|------|------|---|----------------------|--|
| | 主控软件 | 自动聚焦成像技术、基于热成像测温技术、光学气体成像技术、基于热成像森林火情检测技术、多波段图像融合技术 | 由公司设计的软件代码 | 公司进行软件开发与调试，得到可执行程序，在主控电路的嵌入式处理器中运行，实现图像处理、目标检测、测温算法、气体增强算法、功能模块控制、通讯等软件功能 |
| | 结构件 | 本安型防爆结构设计 | 由公司设计的机械图，外协加工的机械结构件 | 公司设计热像仪结构的零件图与装配图；公司完成热像仪的结构装配 |
| | 功能模块 | 无 | 无 | 无 |

4、光电系统

(1) 产品

公司的光电系统具体指红外全景雷达，主要由整机组件、摆镜、转台、信号处理系统组成，转台搭载整机组件 360 度高速不间断旋转，形成对 360 度空间的实时扫描成像。



红外全景雷达工作时，高性能转台以高速高精度水平匀速转动，内部的热像仪整机组件与摆镜组件协同工作，实现高速高精度的旋转补偿、同步曝光、采集成像。热像仪的图像通过转台内部的光传输模块转换为光信号，由光纤传输到转台外的高性能信号处理系统。高性能信号处理系统通过光传输模块将光信号转换

回原始图像信息，送入数字信号模块、人工智能处理模块中，进行复杂的信号处理和人工智能算法处理，将得到的处理结果通过网络传输到后端计算机。后端计算机上运行的用户控制软件接收处理结果，对其进行分类，并以图形化界面将三千多万像素的全景图像和处理结果实时展现在显示屏上，并完成记录、回放、检索等高级功能。

红外全景雷达是公司直接销售的光电系统产品，在构成上包括了机芯、整机、光学系统、转台、信号处理平台等所有类别的部件，是公司技术难度和集成度较高的产品。公司在机芯和光学系统自主开发的基础上，进一步完成了摆镜组件、高精度转台系统、高速精密光机扫描机构、智能告警技术等自主开发，最终才研制出红外全景雷达产品。公司掌握了光电系统产品的核心技术，具备很强的核心技术竞争力。

(2) 核心技术

光电系统产品所使用公司核心技术如下表：

| 产品名称 | 组成部件 | | 用到的公司核心技术 | 核心技术的表现形式 | 公司核心技术的实现过程 |
|------------------|--------|--------|--------------------|--|--|
| 光电系统 (红外全景雷达) | 高性能热像仪 | 红外镜头 | 见前表 | 见前表 | 见前表 |
| | | 机芯 | 见前表 | 见前表 | 见前表 |
| | | 摆镜组件 | 高可靠摆镜组件控制技术 | 由公司设计的光学图，外协加工的镜片，公司装调的摆镜； 由公司设计的机械图，外协加工的机械结构件； 由公司设计的电路图，外协加工、焊接的硬件电路板 | 公司设计光学图纸；公司完成摆镜的光学装配、调试和测试。 公司设计摆镜结构的零件图与装配图；公司完成摆镜的结构装配。 公司设计摆镜控制电路原理图和 PCB 图；公司完成电路调试，使电路板具备功能 |
| | 高性能转台 | 转台结构部件 | 高精度结构装配与调试 | 由公司设计的机械图，外协加工的机械结构件 | 公司自主设计转台结构的零件图与装配图；公司完成转台的结构装配 |
| | | 转台电控部件 | 高精度转台控制技术、高速图像稳定技术 | 由公司设计的电路图，外协加工、焊接的硬件电路板； 由公司设计的软件代码 | 公司设计转台电控电路原理图和 PCB 图；公司完成电路调试，使电路板具备功能。 公司进行软件开发与调试，得到可执行程序，在电路板的嵌入式处理器中运行，实现转台的精密控制 |
| | 高性能信号处 | 高性能信号处 | 多传感器全景图像拼接拟合技术、高 | 由公司设计的电路图，外协加工、焊接 | 公司设计信号处理电路原理图和 PCB 图；公司完成电路 |

| 产品名称 | 组成部件 | | 用到的公司核心技术 | 核心技术的表现形式 | 公司核心技术的实现过程 |
|------|------|----------|---|--|--|
| | 理系统 | 理模块 | 速图像压缩处理技术、自适应场景图像跟踪技术、基于热成像森林火情检测技术、智能多目标定位技术 | 的硬件电路板； 由公司设计的软件代码 | 调试，使电路板具备功能 公司进行软件开发与调试，得到可执行程序，在电路板的嵌入式处理器中运行，实现光电雷达的复杂信号处理功能 |
| | | 人工智能处理模块 | 学习型 AI 告警技术 | 由公司设计的电路图，外协加工、焊接的硬件电路板； 由公司设计的软件代码 | 公司设计人工智能电路原理图和 PCB 图；公司完成电路调试，使电路板具备功能。 公司进行软件开发与调试，得到可执行程序，在电路板的嵌入式处理器中运行，实现人工智能软件功能 |
| | | 光传输模块 | 图像光电编解码技术、全光信号传输技术 | 由公司设计的电路图，外协加工、焊接的硬件电路板； 由公司设计的软件代码 | 公司设计光传输处理电路原理图和 PCB 图；公司完成电路调试，使电路板具备功能。 公司进行软件开发与调试，得到可执行程序，在电路板的嵌入式处理器中运行，实现光传输功能 |

(3) 红外热成像与光电系统的工作原理和过程如下：

①红外热像仪的工作原理和过程

外部景物的红外辐射通过红外镜头聚焦后成像到红外探测器的焦平面感应阵列上，经过光电转换后，探测器输出的电信号由成像电路进行微弱信号的放大、采集、数字信号处理后，形成高帧频红外图像。

②光电系统的工作原理和过程

公司的光电系统产品包括红外全景雷达和红外跟踪系统。公司的光电系统主要指由热像仪、摆镜、转台、信号处理系统组成，转台搭载热像仪 360 度高速不间断旋转，形成对 360 度空间扫描成像的系统。

红外全景雷达的工作原理和过程为：转台在工作中，以 1.35 秒左右周期高速高精度水平匀速转动，内部热像仪在摆镜组件配合下进行旋转补偿、同步曝光、采集成像；所形成的图像通过转台内部的光传输主控电路转换为光信号后，经过转台内的光纤滑环、接插件和外部数据传输光纤，传输到转台外的信号处理系统；信号处理系统对图像采用信号处理和人工智能算法进行并行处理，得到处理结果，通过网络传输到后端；后端计算机上的用户控制软件接收到处理结果后，对其进

行分类，并以图形化界面将全景图像和处理结果进行显示，并完成记录、回放、检索等功能。

红外跟踪系统的工作原理和过程为：红外跟踪系统接收到外部输入的针对目标的指向信号，驱动转台转动，使热像仪对准目标并成像，利用跟踪算法对目标进行提取、跟踪，并驱动转台根据目标的运动情况不断调整，能够持续、稳定的对准目标，并将图像输出到后端，红外跟踪系统后端的功能与红外全景雷达类似。

5、主要产品的层级关系、重要性及对系统性能的影响

公司生产的各层级产品均为后续产品的重要的核心部件，对系统性能有重要的影响。

| 各层级产品 | 重要性程度 | 对系统性能的影响 | 是否为核心部件 | 是否为发行人产品 |
|---------|---------------------------------|--|-------------|----------|
| 探测器 | 探测器是完成光电转换的器件，是红外热成像产品必须的部件 | 探测器采集光学信号，转换为电信号，叠加噪声输出，对系统性能影响较大 | 是机芯的核心部件 | 否 |
| 镜头 | 镜头把红外辐射聚焦在探测器焦平面上，是红外热成像产品必须的部件 | 镜头把红外辐射聚焦在平面上，从根本上影响探测器接收到的辐射强度和图像的清晰度，因此对系统性能影响较大。另外在对体积重量要求高的场合，由于机芯的体积相对稳定，镜头设计的作用就更加突出 | 是整机的核心部件 | 是 |
| 处理电路和算法 | 对探测器输出的图像信号进行处理，是红外热成像产品必须的部件 | 探测器自身和制造工艺的特性，其输出的图像叠加有复杂的噪声，需要机芯处理电路和算法进行调理，因此其对系统性能影响很大；整机在红外成像基础上扩展的多光谱成像、红外测温、图像存储等功能，需要主控电路和嵌入式软件实现，因此对整机性能功能影响较大 | 是机芯、整机的核心部件 | 是 |
| 机芯 | 机芯完成了光电信号的接收和处理，是红外热成像产品必须的部件 | 机芯完成了接收辐射到图像输出的过程，因此对系统性能影响较大 | 是整机的核心部件 | 是 |
| 热像仪 | | | | |
| 其中：整机组件 | 是构成整机最核心的部分，实现了成像功能 | 成像系统最主要的功能就是成像，整机组件对成像起到了决定性的作用 | 可以是最终用户所需的产 | 是 |

| 各层级产品 | 重要性程度 | 对系统性能的影响 | 是否为核心部件 | 是否为发行人产品 |
|-------|--------------------|-------------------|------------------------------|----------|
| | | | 品,也可以是光电系统的核心部件 | |
| 整机 | 是最终产品 | 本身决定了最终产品性能 | 可以是最终用户所需的最终产品,也可以是光电系统的核心部件 | 是 |
| 光电系统 | 作为核心子系统,完成大系统的主要功能 | 作为核心子系统,实现了最核心的性能 | 可以是用户所需的最终产品,也可以是更大系统的核心子系统 | 是 |

公司主要产品的分类及功能如下:

| 产品分类 | 产品系列 | 产品图片 | 产品简介 | 应用领域 | |
|------|-------------|--|---|---|--------------|
| 机芯 | SMM 系列制冷机芯 |  | 采用高性能中波制冷探测器,可拓展性强,接口丰富,易于系统集成、简化产品开发与制造周期 | 军用红外系统集成,民用监控系统配套等领域 | |
| | GDMM 系列制冷机芯 |  | 采用高性能制冷探测器,可拓展性强,接口丰富,易于系统集成、简化产品开发与制造周期 | | |
| | KMM 系列制冷机芯 |  | | | |
| | 非制冷机芯 | UH 系列非制冷机芯 |  | 采用 VOX 非制冷探测器,可拓展性强,接口丰富,易于系统集成、简化产品开发与制造周期 | 安防监控、红外测温等领域 |
| | | UW 系列非制冷机芯 |  | | |
| | | UP 系列非制冷机芯 |  | 采用多晶硅非制冷探测器,可拓展性强,接口丰富,易于系统集成、简化产品开发与制造周期 | |
| 热像仪 | 制冷热像仪 | 连续变焦中波制冷热像仪  | 该产品系列主要有从 40~200mm 到 150~1500mm 等多种连续变焦制冷热像仪,使用了高灵敏度的中波制冷机芯,可以拍摄具有高分辨率的清晰图像 | 主要用于对目标进行远程观测,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 | |

| 产品分类 | 产品系列 | 产品图片 | 产品简介 | 应用领域 | |
|------|------------|---|---|--|--|
| | 双视场中波制冷热像仪 |  | 双视场制冷热像仪使用了高灵敏度的中波制冷机芯，体积小，结构紧凑，可以拍摄具有高分辨率的清晰图像 | 机载吊舱，以及各种其它地面、空中、水上等各类装备的光电系统 | |
| | 三视场中波制冷热像仪 |  | 三视场制冷热像仪使用了高灵敏度的中波制冷机芯，体积小，结构紧凑，可以拍摄具有高分辨率的清晰图像 | | |
| | 非制冷热像仪 | 双目红外热像仪 |  | 采用非制冷长波探测器，搭配高清 OLED 屏幕，集成按键操作功能，便于携行 | 军用、公安、武警、海事、禁毒、消防和边海防等领域，对目标进行手持观测 |
| | | 单目红外热像仪 |  | 采用非制冷长波探测器，搭配 OLED 屏幕、集成按键操作功能、便于携行，单手操作，对目标进行观测 | 公安、武警、安全、保卫、海事、禁毒、消防等领域 |
| | | 双光融合望远镜 |  | 集微光成像技术与红外成像技术为一体，可选配 GPS/电子罗盘/WIFI 等功能的高集成度手持观测系统 | |
| | | 热成像瞄准镜 |  | 采用非制冷长波探测器，搭配高清 OLED 屏幕，用于瞄准 | |
| | | 车载热成像观察系统 |  | 由红外前视镜、CCD 后视镜和控制处理盒组成的一套车载热成像观察系统 | 专用车辆的驾驶员观察系统等 |
| | | 人体测温仪 |  | 采用先进的被动红外热成像技术，对患者进行非接触式的热成像检查 | 人体体温筛查、检验检疫和医疗人体测温整机等领域 |
| | 工业检测类 | SF6 红外热成像气体检漏仪 (FG106) |  | 采用气体探测专用长波制冷红外探测器，实现多传感器融合 | 电力及其他工业领域，对电力设备以及其它工业设备进行 SF6 等气体的泄漏检测 |
| | | VOCs 红外热成像气体检漏仪 (FG100) |  | 采用气体探测专用中波制冷红外探测器，实现多传感器融合 | 环保及工业领域，如环保监察、炼油厂、天然气处理厂、海上油气开采平台等，检测 VOCs 等危险气体泄漏 |
| | | 超高分辨率测温热像仪 |  | 采用被动红外热成像技术，不受电场干扰，对各种设备进行非接触式的远距离热成像检测 | 电气及工业检测领域，对重要设备进行日常巡检 |

| 产品分类 | 产品系列 | 产品图片 | 产品简介 | 应用领域 | |
|------|-----------|---|---|--|--------------------------------------|
| | 便携式测温热像仪 |  | 采用红外热成像技术，对各种设备进行非接触式的远距离热成像检测 | | |
| | 在线测温仪 |  | 采用红外热成像技术，不受电场干扰，对各种设备进行非接触式的远距离热成像检测，满足各类工业现场监控及无人值守的需求 | 电力、工厂等领域，易于集成商进行二次开发和集成 | |
| 光电系统 | 制冷光电搜索系统 | 光电雷达 | 本产品采用高速转台搭载周视专用制冷热像仪，单视场、轻量化设计，具有很好的图像质量和极强的目标告警能力 | 要地防御、低慢小搜索等领域，可以对目标区域进行全天候 360 度无缝监控 | |
| | | 光电雷达 | 本产品采用高速转台搭载周视专用制冷热像仪，单视场、极高的环境适应性，具有很好的图像质量和极强的目标告警能力 | | |
| | | 双视场中波快扫 | 产品采用高分辨率双视场中波制冷热像仪，提供整机和组件级解决方案，方便系统用户集成。具有良好的图像质量和极强的目标告警能力 | 要地防御、低慢小搜索等领域，可以单独使用，也便于与用户系统集成 | |
| | 非制冷光电搜索系统 | FOS-P50 US 光电雷达 | 采用高速转台搭载周视专用非制冷热像仪，体积小、功耗低、安装方便、性价比高，具有良好的图像质量和极强的目标告警能力 | 要地防御、周界安防、机场港口基地监控，森林防火等领域，可以对目标区域进行全天候 360 度无缝监控 | |
| | 光电跟踪系统 | 中型光电跟踪系统 |  | 可选装长焦制冷型热像仪或非制冷热像仪，同时搭载可见光摄像机、激光测距等功能模块，提供多光谱图像信息，对目标进行跟踪和识别 | 要地防御、周界安防、机场港口、军事基地等需要中远距离目标跟踪的场所 |
| | | 大型光电跟踪系统 |  | 采用长焦连续变焦制冷热像仪，同时搭载长焦可见光摄像机、激光测距等功能模块，提供多光谱图像信息，对远距离目标进行跟踪和识别 | 要地防御、周界安防、机场港口、军事基地、边海防等需要远距离目标跟踪的场所 |

(三) 发行人主营业务收入构成情况

报告期内，公司主要产品的收入及其占主营业务收入的的比例情况如下：

单位：万元

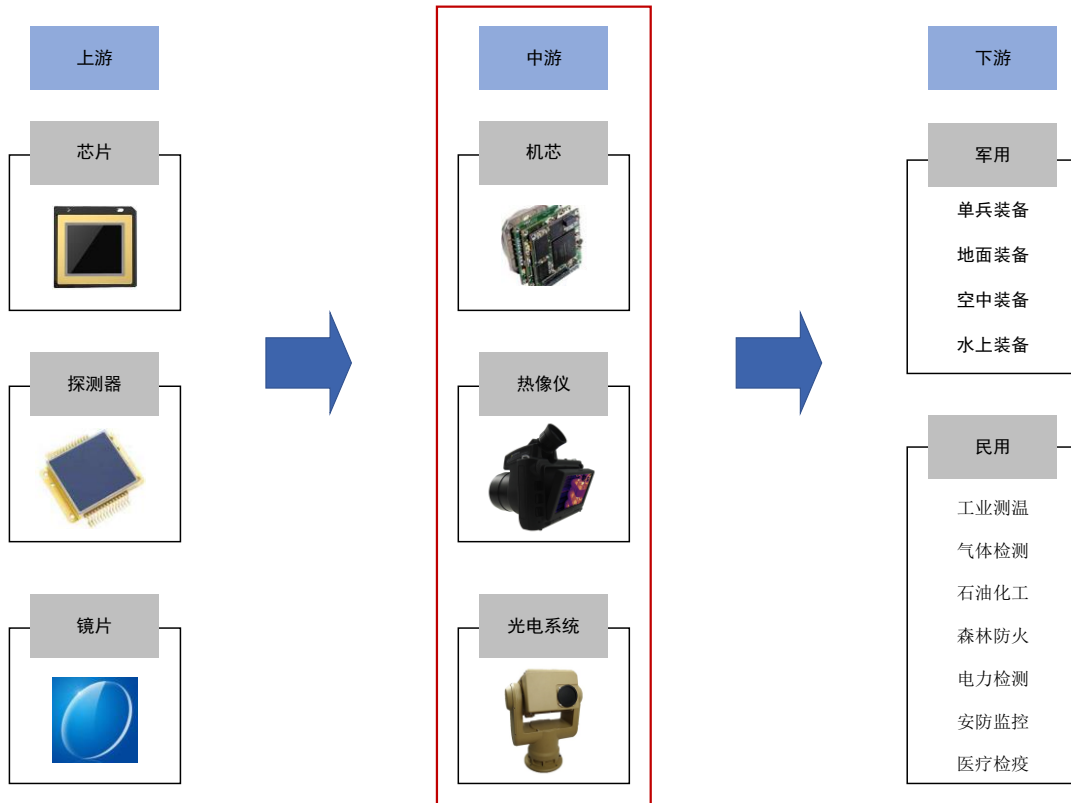
| 项目 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|-----------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 机芯 | 20,180.37 | 61.83% | 10,460.51 | 63.92% | 2,938.60 | 34.02% |
| 热像仪 | 10,983.32 | 33.65% | 3,763.33 | 23.00% | 2,957.12 | 34.24% |
| 光电系统 | 289.68 | 0.89% | 1,853.10 | 11.32% | 1,232.76 | 14.27% |
| 委托研制 | 253.77 | 0.78% | 101.89 | 0.62% | 1,036.58 | 12.00% |
| 其他 | 931.46 | 2.85% | 185.39 | 1.13% | 472.36 | 5.47% |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

(四) 发行人主营业务模式

1、盈利模式

公司立足于自身的技术积累和特点，始终以客户需求为导向，向客户提供红外热成像产品与整体解决方案。公司采取差异化定位，主要立足于产业链中游，主要为客户提供机芯、热像仪和光电系统等。公司的客户对产品性能、应用场景及效果要求均有差异，公司需要对产品进行定制化设计开发和持续跟踪，从功耗、重量、体积、图像质量、灵敏度、作用距离与范围、成本等多个方面提出符合客户需求的产品最优设计方案，并通过样品研发、测试、生产、检验等业务流程，向客户提供相应产品，从而解决、满足客户的需求。

公司所处产业链环节主要为中游，如下图所示：



2、采购模式

(1) 原材料采购

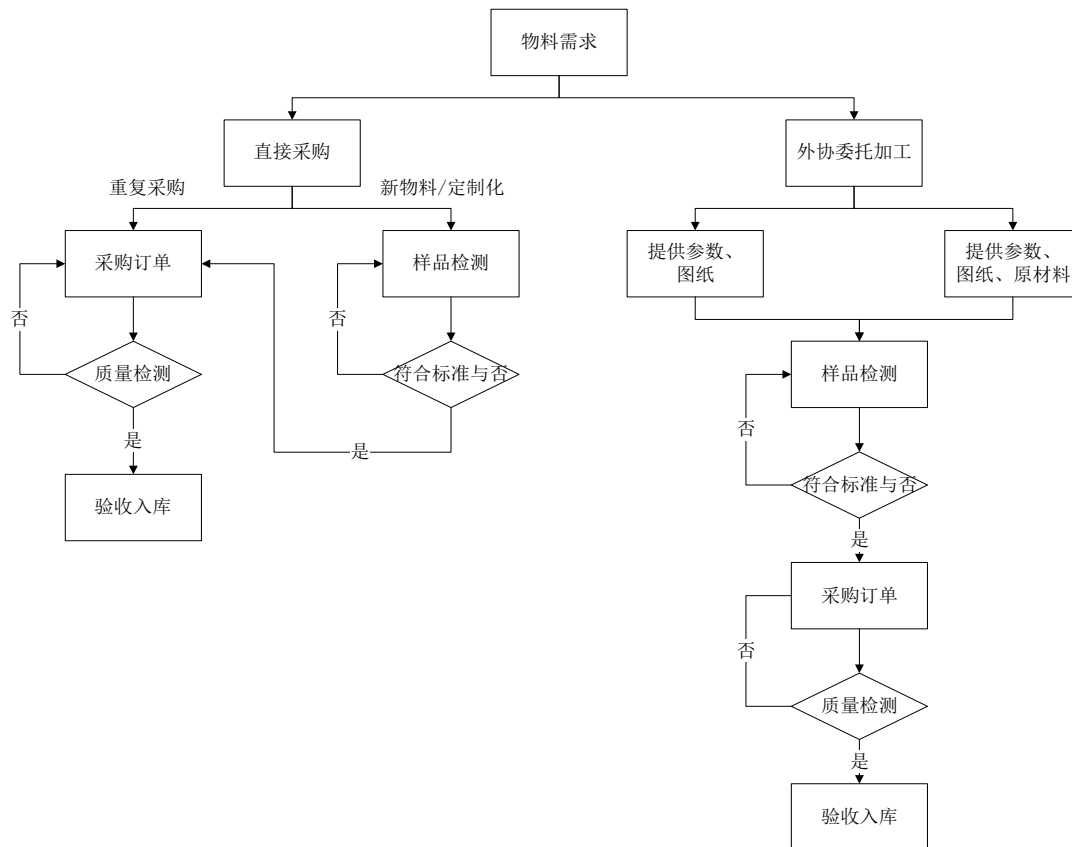
公司对外采购的原材料主要有探测器、电子元器件、结构件、镜片和镜头等。根据需求部门提出的采购要求，由采购部负责组织对供方的选择和评价、建立合格供方名单、制定物资采购计划和组织物资采购。公司采取直接采购和外协委托加工相结合的采购模式：直接采购的原材料有探测器、镜头和电子元器件等；外协委托加工主要包括电路板加工及焊接工序和结构件等。

为保障原材料的采购质量、时效和成本控制效果，公司依据供方评价管理办法和质量管理制度执行采购。采购部根据原材料库存情况和生产计划结合实际研发、生产需要制定相应的采购计划，并负责实施采购。采购部执行采购决策时综合考虑供方提供原材料的质量、价格和供货期等因素。

公司建立了完善的采购管理体系，制订了规范的供应商遴选管理制度，在降低供货风险的同时确保供货的质量及时效性。公司对供应商建立了考评制度，及时淘汰不合格供应商，挑选新的优质供应商。公司质管部负责采购原材料的进厂

验收，质管部收到采购部门送检的原材料后，严格按照采购合同所规定的质量检验标准和公司有关规定对原材料采取全检或抽检方式进行质量检测程序。

公司采购流程如下：



公司对非核心工序采用委托加工方式进行采购，可以更加及时地响应客户需求、控制成本投入、提高供货速度，将资源与精力更好的集中在产品的核心工序；另一方面，电路板焊接加工、结构件等加工厂商较多，公司通过外协委托加工的产品能够得到充足的供应。

①公司主要产品中外协外购部件情况说明

公司的主要产品包括机芯、热像仪（整机组件与整机）、光电系统。在组成部件层面，公司以购销方式外购的组成部件为探测器、热像仪整机所需的功能模块；各层级产品所需的结构件、电路、镜片，公司使用自身的核心技术完成设计，向外协厂商提供设计图纸，以定制化方式采购；镜头产品的设计、装调等核心环节由公司自己进行，机芯的图像处理软件、主控电路的嵌入式软件、光电系统所需的信号处理系统，由公司自主研发及生产。

公司成立至今走轻资产的发展模式，主要以自有资金投入公司业务发展。公

公司在技术上注重设计能力建设，各层级产品组成的大多数部件和全部软件均由公司自主设计，电路板焊接采用外协加工，结构件、光学等零部件采用定制化采购，最终由公司完成调试与装配。

电路板焊接工序外协加工和结构件定制化采购是行业的通行做法，国内拥有大量具备成熟加工能力的机械加工厂与电路板加工厂，可以根据用户需要完成结构件或电路板的加工制造。光学镜片的制备过程类似于机械零件加工，但需要光学专用设备和工艺。国内目前已有一大批专业从事红外光学加工的企业，如宁波舜宇、北方驰宏、全波红外、河北长红、南京波长等，公司将自己设计的镜片图纸提供给光学加工厂，由后者完成镜片的加工制造。由于电路板加工、机械加工、光学加工环节均存在很多配套工厂可供选择，且目前国内加工厂的设备和工艺水平也较为均衡，公司将零部件加工交由加工厂完成是行业内的通常做法，并不影响公司对红外核心技术的掌握。

公司产品中使用的若干功能模块（包括热像仪整机中的可见光、北斗、显示屏等，以及光电系统的可见光部分）均是电子行业非常成熟的货架产品，可以很容易采购到符合技术要求的产品，因此这些部件也采用外购方式。

目前公司产品中使用的探测器来自外购，探测器因其传感器的特点，有大量技术存在于材料加工工艺、设备运行工艺等方面，必须采购大量昂贵设备自建探测器加工产线，属于重资产模式，这与公司当前发展战略不符，因此公司没有开展探测器设计与生产业务。

②公司从外部采购镜片、镜头的原因及合理性

公司镜片获取方式为定制化采购，具体操作方式为：公司将光学设计转化为镜片加工图纸，委托具备加工能力的专业厂家依据图纸的技术指标进行加工，厂家加工完成并检验合格后向公司销售。

目前，国内红外光学加工资源较多，加工水平能够满足公司镜片的设计要求。公司以上述方式采购镜片主要系公司的高端镜头业务主要集中在设计、装调和测试等关键环节，镜片加工主要利用国内的生产能力。通过上述方式采购，能够节约投资、控制成本，也能使公司更好的将资源集中在打造高端镜头业务技术能力、竞争力的关键环节，镜片采购是公司“抓关键、抓核心”的生产组织模式的具体

运用与镜头业务的合理安排。

报告期内，公司逐步掌握了高端镜头的核心技术，公司镜头研制的主要方向为自主研发生产难度较高的中波镜头，而已基本形成货架产品的技术含量和生产难度相对较低的长波镜头，公司主要以外购方式获取。

报告期内，公司从外部采购镜片、镜头的有关情况如下表：

单位：万元

| 产品类型 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|-----------|-----------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 中波镜头 | 365.45 | 27.61% | 533.61 | 54.07% | 342.58 | 45.52% |
| 长波镜头 | 121.99 | 9.22% | 71.70 | 7.26% | 141.26 | 18.77% |
| 镜片 | 804.76 | 60.81% | 368.86 | 37.37% | 253.49 | 33.68% |
| 其他 | 31.30 | 2.36% | 12.80 | 1.30% | 15.32 | 2.04% |
| 合计 | 1,323.49 | 100.00% | 986.98 | 100.00% | 752.66 | 100.00% |

如上表所示，2019年中波镜头采购金额较2018年增加较多，主要原因系根据客户需求对特定型号产品提前备货所致；2020年中波镜头采购金额下降，主要原因系公司镜头研制能力提升可以逐步满足自身需求所致；2020年公司仍然采购中波镜头主要系部分客户指定型号所致。随着公司镜头研制能力的持续提升，公司镜头的外部采购需求将持续下降。

综上，报告期内，公司在已经系统掌握高性能光学镜头设计、装调和控制的核心技术，研发的部分镜头产品推动了国内镜头货架市场需求形成的情况下，仍从外部采购镜片、镜头，符合公司“抓关键、抓核心”的生产组织模式，具有合理性。

（2）设备采购

公司生产设备、检测仪器采购遵循基础设施和设备管理规章制度，由使用部门根据使用的技术状况进行设备选型，设备的选型应严格按照技术上先进、经济上合理、使用上适用的原则。使用部门提出采购申请，按权限经批准后，由采购部负责实施采购、质管部负责验收。

（3）公司变更供应商需要履行的程序及周期

①关键部件供应商变更履行程序及周期

公司变更关键部件供应商，如探测器等部件需要经军方、总体单位认可，需按照GJB3206A-2010到军方做技术状态变更程序。技术状态更改应遵循论证充分、实验验证、各方认可、审批完备、落实到位的原则。技术状态更改一般分为I类、II类和III类。军品承制方可根据行业特点细化技术状态更改类别，但应经订购方认可。I类技术状态更改包括：更改功能基线、分配基线，致使特定性能和功能等要求超出规定的限值或容差值；设计定型后，更改产品技术状态文件，对产品质量有影响，I类变更无特殊情况基本不允许。II类技术状态变更包括：设计定型前，更改不属于功能基线、分配基线的技术状态文件，对满足产品要求有影响；设计定型后，更改产品技术状态文件，对产品质量有影响但没有达到I类程度。III类技术状态更改包括：勘误译印、修正描图、统一标注方法、进一步明确技术要求等不影响满足产品要求或质量的更改和补充。

技术状态更改程序包括：判定技术状态更改需求；确定技术状态更改类别；编制技术状态更改申请；评审技术状态更改申请；审批技术状态更改申请；编制技术状态更改通知；实施并检查技术状态更改。根据上述程序，变更关键部件供应商基本不允许或需要较长时间周期。

②变更非关键件供应商程序及周期

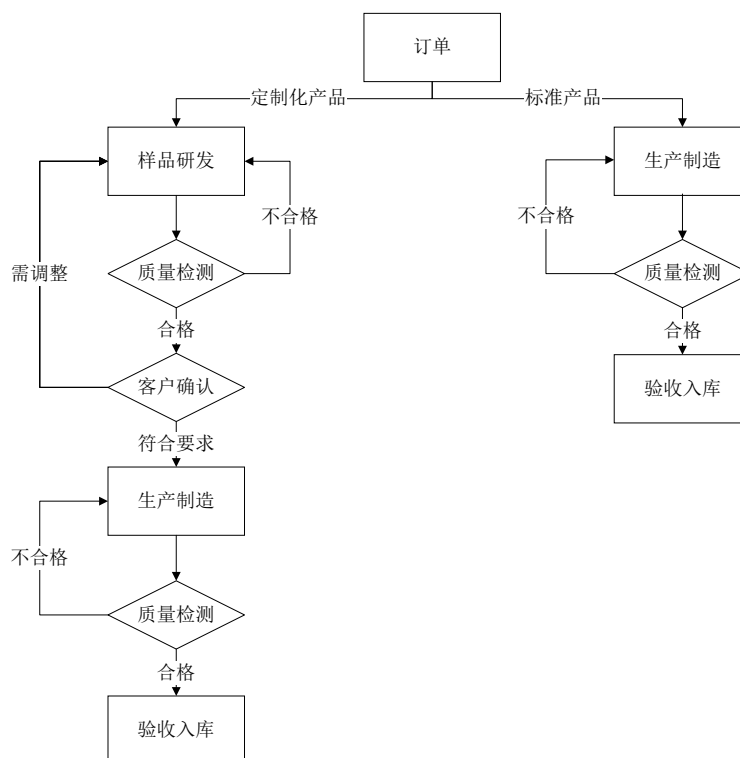
公司变更其他非关键部件供应商需要履行公司内部质量控制程序，具体如下：质量部负责对供方的供货实物质量情况、服务情况进行评价评分；财务处负责对供方供货价格、资金承受能力情况进行评价评分；研发部负责对供方的产品技术开发能力进行评价评分；采购部负责对供方的交货期情况、到货包装质量进行评价评分，以及供方的综合评分、汇总和管理工作。公司每年度会对供方进行评价，对评价分数较低的供方取消合格供应商资格，同时要求其进行限期整改，直至整改合格后重新进入合格供方名单。

3、生产模式

公司产品以定制化产品为主，基于上述产品特点，公司生产主要采取以销定产模式，实行订单式生产为主、少量库存式生产为辅的生产方式。订单式生产是指公司与客户签订订单后，根据订单情况进行定制化设计及生产制造，以应对客户的差异化需求；库存式生产是指公司对通用组件进行预生产或备货。

公司依据客户需求并结合订单制定生产计划，并依照公司生产管理规章制度相关文件执行生产计划。在执行生产层面，销售部负责需求的提报，生产部负责公司生产资源的综合平衡利用、生产计划的编制、批报和下达，并负责生产计划的组织实施，质管部负责外购、外协件的入厂验收、产品过程和出厂检验等，研发部负责技术状态的管理。

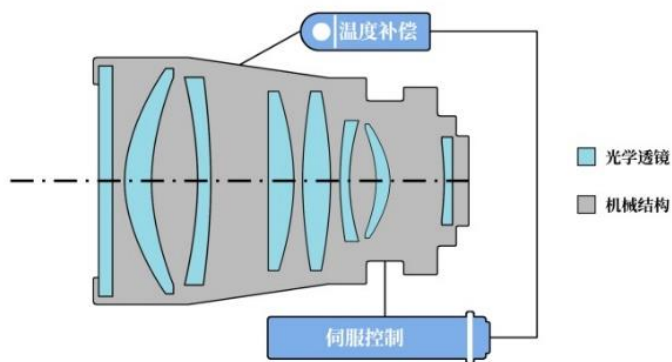
公司生产流程如下：



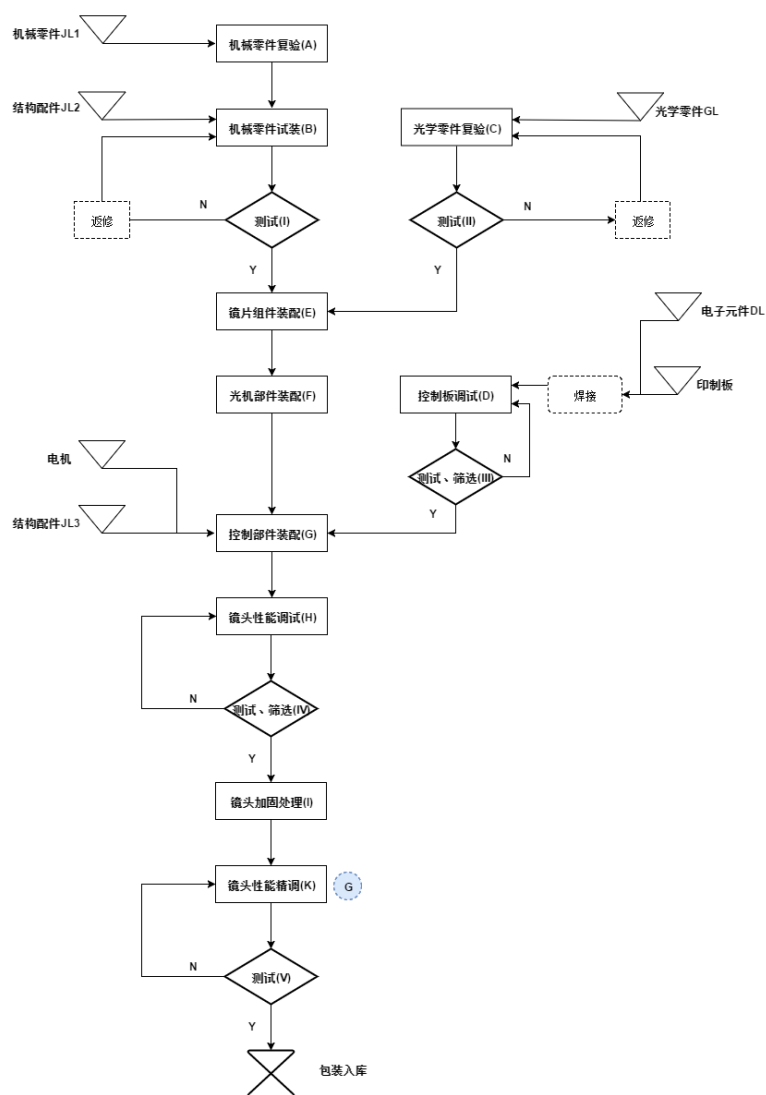
探测器、电路和结构件装配后加载软件形成机芯，生产部对机芯进行一系列调试和测试，质管部负责质量检测工作。

(1) 镜头生产工艺流程

①公司光学镜头典型产品原理图



②红外光学镜头装配、调试工艺流程



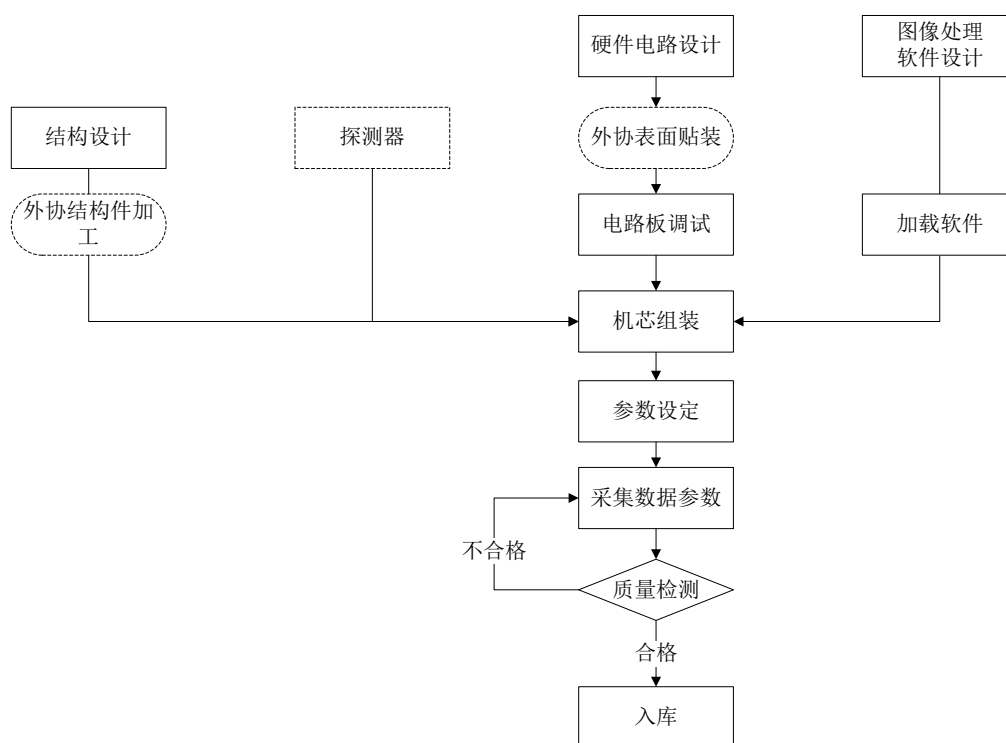
镜头（红外光学镜头）的设计是以光学为主，光学、机械、电路控制协同开发的过程，是从事镜头的所有工作的核心；镜头的组装、调试是镜头产品实现的过程，决定了是否可以将设计结果完整、高效的“复制”到产品中，也是决定产

品经济性的重要环节；镜头制造技术具有相当的专业技术特点和难度。所以，镜头尤其是高端镜头的设计、制造、组装和调试在镜头产品产业链中具有重要的作用和地位，是企业的核心技术，具有较高的门槛。

镜片（红外光学透镜）是镜头（红外光学镜头）设计中光学设计的输出，是镜头产品的主要零件之一。镜片的制造是专业厂家根据设计图纸，利用厂家的加工能力实现的，一般分为光学冷加工和镀膜两个环节。光学冷加工方面，随着单点金刚石车床的普及，国内红外光学冷加工的精度和效率得到显著提高；镀膜方面，红外光学常用的AR（光学减反膜，用于提高光学透镜透过率）和HC（类金刚石膜，保护第一片透镜并提高透过率）两种膜系方法相对普及；制造及设备方面，工艺和设备的要求相对较低，也比较成熟。在 market 需求的推动下，国内红外光学加工能力逐年提升。目前，国内从事专业红外光学镜片加工（包括镀膜）的厂家较多，部分红外镜头的生产厂家、国有企业和科研院所，都开始拓展镜片加工业务。因此，镜片加工从镜头产业链角度来讲，其重要性偏低，并不属于镜头产业链中的核心环节。

公司拥有高端镜头设计、装调、测试等核心技术，具备红外光学镜头的制造能力；因国内有充足的镜片加工、镀膜以及镜头所需镜筒等结构件的产能，公司镜片的加工、镀膜以及结构件的生产通过外协方式进行，除此之外，镜头设计、调试、测试等关键环节的生产活动，均由公司自主进行。因镜头设计、调试及测试的技术含量、技术门槛较高，特别是在目前国内拥有批量产能的高端中波红外镜头厂家较少的情况下，公司红外光学镜头的业务模式，有利于公司技术秘密的保护，不会对自身竞争力产生不利影响。

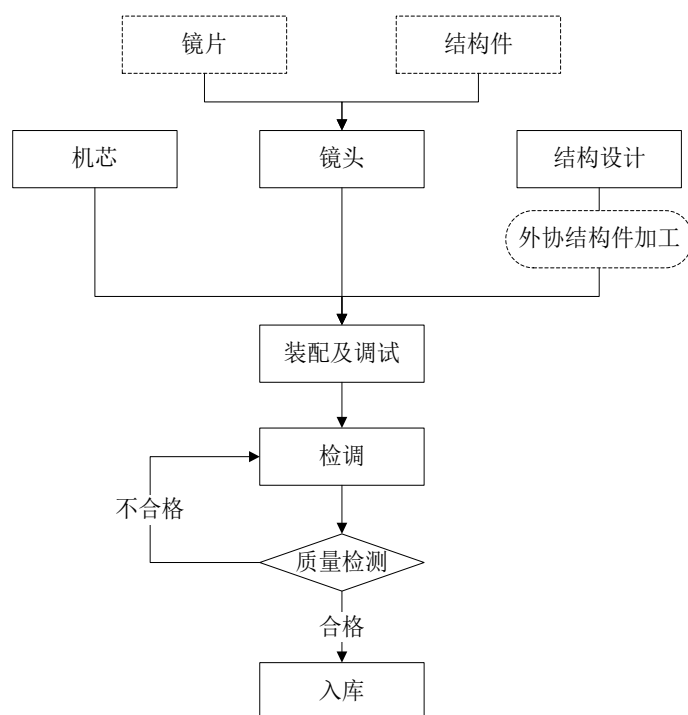
（2）机芯生产工艺流程



注：虚线内原材料采用外购或外协委托加工方式获取。

机芯、镜头和结构件装配后形成红外热像仪。生产部将机芯、镜头、机械结构件和显示屏等零部件进行组装，然后进行一系列测试，质管部负责质量检测工作。

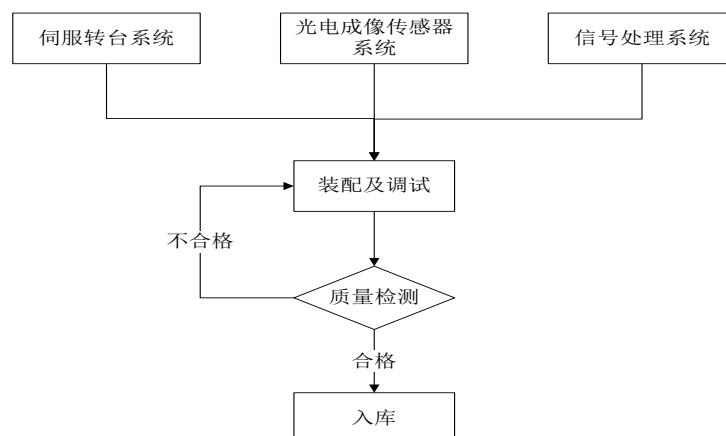
(3) 红外热像仪生产工艺流程



注：虚线内原材料采用外购或外协委托加工方式获取。

光电成像传感器系统、伺服转台系统和信号处理系统组成光电系统，该产品可以作为一个独立的光电系统，也可以作为一个大的监控系统的光电搜索子系统，为大系统提供搜索功能。

(4) 光电系统生产工艺流程



公司采用以销定产的生产模式主要是因为公司的机芯、热像仪和光电系统产

品以定制化为主，公司的客户主要为军品总体单位和民用系统集成厂商，此类客户在采购公司产品普遍存在定制化要求高的特点。

4、销售模式

公司主要采取直销模式向行业内军用总体单位和民用系统集成商销售光电成像产品。公司的机芯、热像仪和光电系统产品是下游总体单位和系统集成商核心部件之一，且多为定制化产品，需满足客户提出的产品性能要求及工艺要求，并提供有关的技术服务支持，产品及其应用的特点决定了公司以直销模式为主开拓市场。

在国内军用市场方面，公司与总体单位合作，配合总体单位参与竞标，向总体单位提供产品，总体单位对公司的产品进行进一步系统集成后向军方客户提供最终军用产品。军工领域的特点是客户对产品可靠性、产品一致性、归零溯源能力、支持服务能力要求高，为保证与客户沟通的有效性、充分理解客户的需求，公司采用直销的销售模式。军品项目定型后，该军品项目配套厂商由总体单位根据项目前期的配套厂商参与情况延续采购，一般不发生重大调整。

在民用市场中，公司目前的主要目标市场为各类民用光电成像产品系统集成商。公司与主要客户建立了稳定的合作关系。公司通过产品择优比选等方式实现产品销售，在参与产品择优比选的过程中，除价格因素外，公司的规模和资质、产品的技术先进性、产品质量、供货生产能力、技术服务能力等都是客户考虑的重要因素，公司在上述方面的综合优势保障了公司产品的竞争力。

（1）总体单位的含义

总体单位指国防武器装备研制的总体技术支撑单位，一般指十大军工集团及军工集团下属国有军工企业和军工研究院所。总体单位主要承担国防武器装备的研制开发、型号武器系统的战略与规划研究、新概念武器及型号预先研究等重大任务，对整个型号武器系统的研制生产具有重要的引导作用。

（2）公司的直接客户为总体单位

公司的直接客户是总体单位，不是军方。军队直接向总体单位采购产品，总体单位向公司采购产品。公司主要是为总体单位提供机芯、热像仪整机（或整机组件）、作为分系统的光电系统，属于配套单位，间接为军队提供军品。

(3) 公司提供产品在武器装备中的定位

我国军工行业配套体系的层级，从上到下分为5个层级，即：军方为最终用，总体单位为军品最终产品直接提供商，系统、分/子系统厂家为一级配套商，部件、组件厂家为二级配套商，元器件、原材料厂家为原材料供应商。

公司在军品配套体系中的角色为一级、二级配套商，提供的产品为分/子系统以及部件、组件级别的配套产品。

(4) 武器装备从研制到定型量产的主要过程

武器装备从研制到定型、量产的主要过程包括：方案论证、初样阶段、试样阶段、竞标、定型、总体单位与军方签署合同、总体单位与配套厂家签署合同、量产。

(5) 发行人、总体单位和军方在此过程中的角色、作用及参与情况

除总体单位与军方签署合同这一环节外，公司参与上述武器装备从研制到定型的全部过程。具体如下：

| 序号 | 阶段 | 角色与作用 | | |
|----|------|---|---|--|
| | | 发行人 | 总体单位 | 军方 |
| 1 | 方案论证 | 角色：配合总体单位 | 角色：产品总体单位 | 角色：项目管理者 |
| | | 作用：配合总体单位进行的详细的方案论证、系统设计、部件选型等，在公司涉足的领域深度参与到总体单位的装备研制过程 | 作用：组织各厂家完成方案的论证、设计，组织、进行武器装备的整体研制 | 作用：要求项目参与厂家完成方案的论证和设计工作，并组织专家对完成结果进行评审 |
| 2 | 初样阶段 | 角色：配合、支持单位 | 角色：产品总体单位 | 角色：项目管理者 |
| | | 作用：配合总体单位提供初样产品 | 作用：负责产品整体技术指标的分解，并督促各配套厂家按照分解的技术指标完成初样机的试制和测试 | 作用：督促总体单位按照进度要求提供初样机，并完成初样机的测试 |
| 3 | 试样阶段 | 角色：配合、支持单位 | 角色：产品总体单位 | 角色：项目管理者 |
| | | 作用：配合总体单位提供试样产品 | 作用：牵头组织产品试样机的试制，并完成试验机器的交付和测试 | 作用：督促总体单位按照进度要求提供试样机，并完成试样机的测试。 |
| 4 | 竞标 | 角色：配合、支持单位 | 角色：产品总体单位 | 角色：项目管理者 |
| | | 作用：为总体单位参加军方组织的实物竞标活动 | 作用：按照竞标指标要求，组织配套厂家一起 | 作用：组织论证竞标指标要求，并组织参 |

| 序号 | 阶段 | 角色与作用 | | |
|----|---------------|--|--|--|
| | | 发行人 | 总体单位 | 军方 |
| | | 提供全方位的产品和技术支持保障 | 完成竞标样机的研制,并参与竞标比测过程 | 与的厂家完成竞标比测 |
| 5 | 定型 | 角色: 配合、支持单位 | 角色: 产品总体单位 | 角色: 项目管理者 |
| | | 作用: 配合总体单位, 在军方的组织下, 进行装备定型的各项规定流程, 包括各项文件的编写以及软件测评等 | 作用: 在军方的组织下完成产品的功能、性能、环境适应性等各项指标的测试, 并完成软件测试 | 作用: 组织厂家按照指标要求对产品进行测试以及软件测评, 并组织专家进行定型审查 |
| 6 | 总体单位与军方签署合同 | 不参与 | 角色: 产品承制方 | 角色: 产品需求方 |
| | | | 作用: 按照军方需求的数量落实产品交付进度 | 作用: 按照装备计划落实合同签订产品数量, 并要求产品承制方落实产品交付进度 |
| 7 | 总体单位与配套厂家签署合同 | 角色: 合同的一方 | 角色: 产品承制方 | 不参与 |
| | | 作用: 按照总体单位要求的数量和计划落实后续交付计划。 | 作用: 按照军方需求的数量和计划分解对配套厂家产品需求的数量和计划安排 | |
| 8 | 量产 | 角色: 一级、二级配套商 | 角色: 产品承制方 | 角色: 产品需求方 |
| | | 作用: 按照合同要求, 提供合格产品 | 作用: 督促配套厂家按时按量交付产品, 并负责对配套商交付的产品进行验收 | 作用: 督促总体单位按时按量交付产品, 并委托军代表对产品进行验收 |

(6) 公司不直接与军方签署合同, 产品无需单独由军方鉴定、定型

公司为总体单位的一、二级配套商, 不直接向军方提供产品, 不直接与军方签订合同, 公司所提供的产品不需要单独由军方鉴定、定型。

(7) 公司的产品作为整体的核心部件, 整体产品若更换部件需军方重新鉴定或定型

公司的产品作为总体单位整体产品的核心部分之一, 随整体产品一起, 经军方组织的正规实验和鉴定定型流程进行鉴定、定型。若更换这此核心部件产品, 军方需要重新组织对总体单位整体产品的鉴定或定型。

(8) 公司的产品在军品方面可替代程度低

公司的产品在军品方面可替代程度低, 主要原因如下:

①公司向总体单位提供的产品作为整体产品的核心部件, 具有较高的技术壁

垒，可替代程度低；

②公司向总体单位提供的产品为定制化产品，根据终端用户及总体单位的具体需求差异化的定制，其可替代性低；

③已经定型的装备的核心部件产品型号和供货厂家将出现在军方的产品定型技术文件内，如果要替换成别的型号或者供应商，根据GJB3206A-2010国军标技术状态管理的要求，需要严格履行技术状态变更的程序，整体产品需要重新鉴定或定型，上述变更程序复杂且周期较长。

(9) 总体单位选择供应商的标准、主要方式、范围

军方对所需军品的采购活动以维护国家安全和军队建设为根本目的，使用军费或其他财政资金，采取公开招标、有限招标、竞争性谈判、评价采购、单一来源采购等方式获取武器装备、科研器材等物品或服务。主要包括武器装备采购、军需物资采购、军事工程采购和军队服务采购等。

总体单位获取军方的军品采购订单，通常需要参与公开招标，参加军方组织的方案比测，实物比测等过程。总体单位在前期方案论证阶段，需要对武器装备的总体设计、指标分配等进行综合协调和整体考虑，提高成功中标的概率。在选择分/子系统、部件组件配套供应商等方面，总体单位也需要进行综合考虑，主要对供应商进行以下几个方面的考核：

①供应商在某类分/子系统、部件组件方面的综合技术实力，保障总体单位在公开招标、实物比测等整个争标阶段，产品具有业内先进的水平；

②供应商的批量供货能力，保障总体单位取得军方的批量采购订单后，具备充分的供货能力；

③供应商的配合度，贯穿整个配套合作过程始终，核心组件供应商掌握核心技术，需要和总体单位的技术人员、科研管理、生产等部门具有良好的合作关系和互动；

④供应商的议价能力和价格接受程度，在方案论证，争标样机以及批量供货等阶段是否能和总体单位形成良性的价格方面的协商；

⑤供应商在其他方面的能力，如：供应商是否能在市场上和总体单位形成良

性的互动，是否在技术和价格上对总体单位的其他供应商形成影响，起到良性的引导和带动作用。

基于以上这些考虑，总体单位通常会以自己企业内部的标准选择许可范围内的供应商，总体单位会通过邀请参与预先研发、样机研制、合作开发等各种方式，整合配套企业资源，最终选定分/子系统和部件组件配套供应商。

目前，公司的总体单位客户，除了公司以外，通常还会选择其他的行业内企业作为配套供应商，如中国兵器工业集团下属北方夜视集团、中国船舶工业集团下属华中光电技术研究所、中国电子科技集团下属华北光电技术研究所、中航工业集团下属洛阳光电技术研究所以及其他符合要求的民营供应商。

（10）公司获取军工订单的主要途径和方式，定价原则和议价能力

公司获取军工订单主要途径有如下两种：公司配合总体单位参与军方组织的竞标项目，总体单位通过中标获取军工订单；公司配合总体单位参与军方指定的科研项目，研制完成后获取产品订单任务。

公司获得军工订单的主要方式是：从军方发出采购意向开始，根据军方需求，公司配合总体单位一起进行前期的项目论证和方案论证，在总体单位产品研发和实物竞标阶段提供红外热成像核心组件的技术支持和服务，配合总体单位直至其竞标成功获得军方批量订单。总体单位获得军方订单后，通过协商议价与公司签订公司承担的核心组件的配套采购合同。

公司向总体单位提供配套产品的定价原则为协商定价，即以公司的成本为基础，综合考虑市场环境、行业特点、产品批量等多种因素，通过与总体单位协商、谈判，确定公司的销售价格。

由于公司深度参与了总体单位方案论证、样机研制、实物竞标的整个过程，且向总体单位提供的部件为核心部件，且因替换公司提供的配套核心部件需要重新鉴定、定型，因此公司具有相对较强的议价能力。

（11）公司从获取军工订单到定型、实现销售的通常时间周期

公司配合总体单位完成武器装备的研发和生产任务，承担分/子系统、部件组件方面的研发和生产工作。公司军用配套产品从研发到量产的主要节点有方案

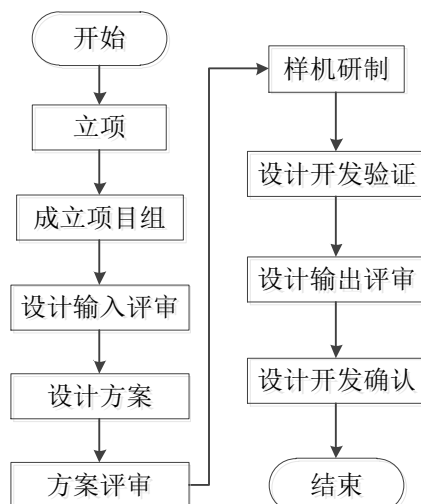
设计阶段、工程样机阶段（初样阶段和正样阶段）、定型阶段、列装阶段。

| 主要节点 | 内容 |
|--------|--|
| 方案设计阶段 | 根据确认的产品要求和产品详细策划的结果，对产品的设计方案进行充分的讨论、研究和分析，必要时进行设计前摸底试验，然后进行设计方案的论证。方案设计应根据可靠性、维修性、保障性、测试性、安全性、环境适应性分析结果，采用优化设计和可靠性、维修性、保障性、测试性、安全性、环境适应性等专业工程技术进行设计。设计方案的论证应对其设计原理、采用或引用的技术、实现的技术关键、攻关课题、成本概算、方案的可预测风险及应对措施、必要的理论计算结果，或初步摸底的试验数据等进行比较详细的介绍 |
| 初样阶段 | 根据用户的技术协议/合同输入要求进行初样样机研制，进行功能测试验证后与系统进行联调，经检验合格后交用户试用，并对初样阶段的研制过程、测试、联调结果进行总结，完成初样阶段转正样阶段评审 |
| 正样阶段 | 根据初样转正样评审结论和用户试用的反馈，对产品进行改进完善，完成正样样机生产，对功能性能指标、环境适应性等进行检验，交用户试用，并对正样阶段的研制过程、测试、联调结果进行总结，完成正样阶段转定型阶段 |
| 定型阶段 | 正样阶段转定型阶段评审通过后，进行定型样机研制，完成定型样机的鉴定检验，对鉴定检验结果满足研制总要求的产品进行设计定型，通过定型后产品则达到批量生产要求，研制工作完成 |
| 列装阶段 | 完成定型的产品，后续根据军队采购计划按照用户要求的时间进行供货 |

军工订单型号产品从预研到批产的时间差异较大，周期较短的产品 1-2 年可以批产，周期长的产品研制周期可能超过十年。近几年，随着国防建设力度不断加强，很多装备缩短了研制周期，部分装备提出了“边研制、边批产”的紧迫需求。一般列装型号产品的批产周期在 3-5 年以上，主力产品及其后续改进型号往往可以持续十年以上。目前公司配合总体单位主要提供的分/子系统和核心关键部件组件，从跟踪项目需求开始，到配合总体单位参与方案论证、样机测试、实物竞标等环节，一直到定型并实现批量销售，周期较短的产品在 1 年左右，周期较长的产品需要 2-3 年时间。

5、研发模式

公司依托自身优势，不断增强核心竞争力，构建了从机芯的设计到综合光电系统的研发，到最终试制的完善的研发体系。公司深耕红外热成像技术多年，拥有一套符合光电成像产品研发的自有流程，研发课题的实施按照此套研发流程进行，其流程如下图所示：



（五）公司主要经营模式在报告期内的变化情况及未来变化趋势

1、采取目前经营模式的原因及影响经营模式的关键因素

公司目前的经营模式，一方面符合公司自身的资源禀赋，包括公司产品的设计、系统优化等产品方面技术积累和特点，另一方面能够使公司进一步集中强化、提升公司的核心能力，发挥其效能。除上述自身资源禀赋方面的因素外，影响经营模式的关键因素还包括：军品采购模式、民用市场的发展程度、上游芯片与探测器供应与技术水平、行业竞争情况等。

2、经营模式和影响因素在报告期内的变化情况及未来变化趋势

报告期内，公司一直保持目前的经营模式。公司将继续强化自身在产业链中游的核心能力。预计未来下游需求规模会进一步提升，上游的探测器、芯片供应更充足、性能持续提升，该趋势有利于公司按照当前的经营模式继续发展。

（六）公司设立以来主营业务、主要产品或服务、主要经营模式的演变情况

1、发行人主营业务的演变过程

公司于2011年创建，成立之初，公司规模小、整体实力较弱，因此集中力量聚焦于非制冷红外热成像机芯配套业务。随着技术积累与市场开拓，公司从2013年开始逐渐推出整机产品，2014年产品拓展到制冷型红外热成像机芯和整机，公司成为同时具有非制冷与制冷红外产品的厂家，主要为客户提供定制化机芯和热像仪。公司从2015年开始，先后研发出光电雷达系统和手持式测温热像仪，形成了机芯、整机、系统的全系列产品。2016年公司组建了光学研发团队，在高端红

外镜头方向取得突破。2017年公司组建了新的工业检测产品团队，将整机业务拓展到工业气体检测热像仪、高端测温热像仪等领域。至此，公司已完全具备了光学、机械、电子、软件的全面技术能力，形成了以机芯为主、整机与系统并重的业务模式。近几年来，公司立足于红外热成像产品研发、生产和销售，并开始向微光、可见光等技术领域拓展。公司在技术上持续加大投入，产品上不断迭代创新，始终坚持为用户提供具有竞争力的产品。

2、公司拓展军用、民用产品的过程

(1) 公司拓展军用产品的过程

公司2011年成立后，即开始进行军品业务的市场探索与技术积累。基于军品国产化的趋势，公司自2013年初开始与G0001合作，使用G0001的探测器开发针对军品的机芯；自2014年开始作为三级配套单位，参与某型反坦克弹导引头的研发；2018年公司作为配套厂商，获取某型融合手持望远镜红外与微光机芯业务，该型号产品已经完成定型，并于2019年开始量产；2019年公司作为配套厂商，获取某型制冷多功能手持热像仪红外机芯、红外镜头、可见光机芯、主控电路业务，该型号产品已经完成定型，并于2020年开始量产；目前，公司正在洽谈的军品业务包括某型微光瞄具、边海防、某型无人机吊舱等。

(2) 公司拓展民用产品的过程

公司2011年成立至2013年，民品业务主要为民用非制冷红外热成像机芯与热像仪，主要通过采购美国FLIR公司的系列非制冷机芯，进行深度二次开发后，为民用安防行业系统集成商、手持类观瞄整机、红外医疗等行业用户提供红外热成像机芯以及热像仪的配套。其中，2011年配合山东神戎为青藏铁路沿线视频监控项目提供热成像机芯，2011年开始至2020年配合川页家和为森林防火监控项目提供热像仪，2011年至2015年配合珠江光电提供热成像望远镜用热像仪，2016年开始至今配合重庆远舟提供医疗用热像仪等。

2013年开始，随着公司的发展，技术积累不断增强，市场认可程度不断提高，公司开始拓展各种民用热像仪业务，主要包括：

①高端民用安防业务：该业务的产品为民用制冷型热像仪，公司2013年开始研发，2014年开始为客户供货，2015年后开始具备批量生产的能力。

②光电系统业务：公司瞄准安防行业技术升级的需求，从2015年开始投入光电系统的研发，首先开发的是光电搜索系统，随后开发了非制冷型光电雷达系统和制冷型光电雷达系统；该类产品从2018年开始向大庆安瑞达供货；2019年，公司开始开发光电跟踪系统，并于2020年向用户提供产品测试。

③医用产品业务：2020年爆发的新冠疫情，带动了公司用于医疗和人体测温红外热像仪的业务发展。公司基于多年来为红外医疗器械厂家提供医疗用热成像机芯和热像仪的技术积累，开展热成像技术在医用领域的应用推广和产品开发。

④工业测温与工业气体检测业务：针对工业测温市场，公司开发了用于测温的机芯和在线测温仪，为工业红外测温行业的集成商提供机芯和在线测温仪。公司在2015年开始手持测温仪整机研发，当年即成功开发了基于FLIR机芯的TestRay950型640×512分辨率手持式测温热像仪，销售到国家电网公司；2017年开始，公司看好热成像在工业检测行业的长期发展，尤其是电力测温、工业气体检测等领域，开始进一步加大投入工业测温热像仪、热成像气体检漏仪等工业检测类产品的研发。公司已经形成了测温类和气体检测类两条产品线，开发了系列化的手持式红外测温仪、在线式红外测温仪、手持式热成像气体检漏仪、在线式热成像气体检漏仪、机载式热成像气体检漏仪等产品，产品已经应用于国内石化、环保等行业。

公司判断热成像技术在工业检测领域市场前景广阔，既有已经比较成熟的应用（如电力行业的测温热像仪等），也有前景广阔的新兴领域（如工业气体泄露检测热像仪等）。因此公司于2020年8月成立了全资子公司热感科技，专注于工业检测产品业务。热感科技在工业检测产品研发团队的基础上，迅速组建了生产、质检、市场等部门，并将已有技术快速转化为产品，迅速扩大生产规模，发力工业检测市场。

随着公司的技术积累逐步完善，探测器等成本的下降，民用红外热成像行业的需求持续增加，以及公司军品民品的协同效应持续增强，公司民品业务未来有较大的发展空间。

3、关于发行人逐步实现盈利、业绩爆发增长的说明

(1) 报告期初公司亏损的原因

2017年，特朗普就任美国总统后，对向中国出口高科技产品的限制增加，并且通过北约在事实上限制了欧盟产品对华出口。受此影响，美国FLIR公司自2017年初开始，仅向FLIR自己的代工公司或明确最终用途为出口民用产品的公司等少数国内企业销售机芯。受此影响，公司从国外进口探测器受到限制，业务受到较大影响。

2015年至2017年，国产探测器正处于从价格较高、性能差距较大提升到有较好性价比的过程中，在此期间，尽管公司也在持续利用国产探测器进行产品开发，但是各种国产探测器技术上还未完全成熟，产品的技术状态波动较大，产品合格率较低，不利于国产探测器的大规模应用，因此公司业务发展受到较大影响。

此外，公司着眼于发展需要，人员队伍等成本也在持续扩大，公司业务规模在盈亏平衡点附近，同时因为股份支付确认的影响，导致2017年公司出现亏损。

（2）公司业绩爆发式增长的背景、原因及合理性

公司业绩爆发式增长的外部因素主要包括：

①2017年以后，国产探测器逐步成熟，具备了量产能力。虽然国产探测器总体上性能仍落后于进口探测器，但是公司通过自身设计能力，在机芯、热像仪的应用中可以很大程度上弥补国产探测器性能的不足，能够替代进口探测器，使公司逐步摆脱对国外探测器的约束依赖，于2018年开始逐步实现盈利。

②2018年-2020年是“十三五”的下半段，国内军品业务陆续发标，形成了一段竞标项目的高峰期，公司发挥自身的技术优势与军工总体单位合作研制、竞标，获取了较好的业务机会。

公司业绩爆发式增长的内部因素包括：

①多年持续研发形成的技术优势，为业绩快速增长提供技术基础

公司自设立以来在红外领域持续投入研发，形成了多项核心技术，并获得17项发明专利，公司将核心技术优势转化为产品优势，为业绩快速增长提供了动力。

②产品模块化和标准化，使产品可以快速迭代创新和复制，为业绩快速增长创造了条件

公司产品在技术上具有模块化和标准化的特点，模块化设计能加快产品研发

进程，使产品具有快速迭代能力，以满足市场需求；标准化设计可以在保障产品质量前提下，实现规模化生产，使公司产能快速提升，具备承接大批量订单的能力。

③科学的业务定位和布局促进了公司业绩快速增长

公司结合市场环境与自身特点，确定现阶段立足产业链中游，军品以配套组件为主，民品以整机为主的发展思路，充分发挥自身优势，避开与总体单位直接竞争，获取与更多总体单位合作机会，并据此调配研发、生产、市场等资源，实现业务聚焦，使公司的运行效率得到明显提升，为迅速扩大业务规模提供了支撑。

④与军工总体单位建立了良好互信、合作共赢的客户关系，为公司业绩快速增长提供了客户基础

公司通过与客户的长期合作形成了较好的业务关系，尤其是与多家军工总体单位之间建立了良好的互信。公司坚持组件配套商的定位，向总体单位提供具有技术优势的核心配套部件，帮助总体单位论证、设计、调试整机产品；同时针对军方需求，公司与总体单位在新技术、新产品等方面展开全方位、多层次、前瞻性的研发合作。公司2016年配合总体单位获得某型瞄具项目军品竞标第三名，2018年配合总体单位获得某融合望远镜项目军品竞标第一名，2019年配合总体单位某多功能手持观测仪项目军品竞标第一名。在参加某融合望远镜和某多功能手持观测仪项目竞标的获得前六名总体单位中，各有3家是公司配套的总体单位。经过与总体单位的成功合作，公司的业务定位和技术实力获得了总体单位的高度认可，为公司业务的持续发展提供了坚实的客户基础。

⑤公司引进外部投资者，扩大人才队伍，为公司业绩增长提供了资金和人力保障

公司自2016至2017年期间引入了外部投资，及时缓解了高速发展过程中的资金缺口，公司将外部投资主要用于研发和生产能力建设。同时，公司加快了人才队伍建设，2016至2017年间先后组建了光学镜头和工业检测产品研发团队，开始拓展新的产品方向。公司在资金和人才队伍上的投入，为公司业绩的大幅增长提供了资金和人力资源支撑。

⑥核心员工持股计划的实施，为公司业绩快速发展提供了制度保障

公司于2016年建立了员工持股平台，通过核心员工持股计划，将个人利益与公司利益紧密结合，激发了核心员工的工作积极性，促进了公司业绩的快速增长。

综上所述，尽管2017年公司亏损，但随着公司的发展，公司形成了自身的优势和能力，并有效的抓住了外部形势变化形成的机遇，使2018年扭亏为盈，2019年、2020年公司的收入、利润大幅增长。

4、公司业绩变动与军品订单、新冠疫情的关系

报告期内，公司业绩大幅度增长，主要是因为军品订单大幅增长所致。2019年、2020年公司陆续对多个军品配套项目开始批量供货，军品合同金额较上年分别增长373.82%、53.56%，公司军品业务收入分别较上年增长305.79%、146.73%。

2020年新冠疫情给红外行业的人体测温产品带来了爆发式增长的机遇，由于人体测温产品并非公司主要产品方向，且公司当年军品任务较重，因此公司在疫情期间主要为客户提供测温机芯，实现收入2,038.99万元，占公司营业收入的6.23%，新冠疫情带来的订单并非是公司2020年业绩增长的主要因素。相反，新冠疫情对于公司客户的影响导致公司在安防、光电系统等领域的发展受到一定限制。综合看来，新冠疫情对于公司业绩造成了较小的负面影响。

5、公司业绩增长持续性的说明

随着技术的积累与进步，资金实力的增强，人才队伍的扩大，公司具有更强的可持续发展能力，在2019年、2020年公司收入、利润持续大幅增长的基础上，预计公司业绩规模能够保持稳定发展。

(1) 公司军品、民品业务将有较好的持续性与增长空间

首先，“十四五”仍是我国国防建设与发展的重要阶段，预计军品市场规模不断扩大，军品业务的市场机会将进一步增加；其次，公司原有订单具有一定的延续性，2021年某型制冷多功能手持项目订单已追加数百套订货；此外，公司正在积极参加微光瞄具、边海防产品、无人机吊舱等新型号业务的拓展。公司民品业务也将进入快速发展阶段。报告期内，公司民品业务收入占比仍然小于军品，“十四五”期间，公司的民品规模将持续扩大。公司自2017年，将工业测温、工业气体检测业务作为民品发展的重点方向之一，在技术、产品方面进行了充分的储备，预计2021年将会有较大幅度的增长；公司的医疗、安防、光电系统等业务

也有较好的竞争力，未来将保持稳步发展状态。

（2）公司业绩持续增长的最大推动力是公司技术实力的持续增长

公司成立之初以机芯技术为主，经过多年技术攻关与队伍建设，又陆续在热像仪整机、红外镜头、光电系统等技术领域取得了长足进步，同时掌握了非制冷与制冷红外技术，已经形成了较为全面的红外技术体系，为业绩持续增长打下了良好的基础。具体表现为：

①公司在军品或民品上研制成功的技术可以快速复制，取得新的业务增长点。如公司从2017年开始在民品工业检测热像仪整机上研制嵌入式主控电路技术，2018年成功研制出样机，2019年就将该嵌入式主控电路技术用于某型制冷多功能手持军品配套项目，快速为多家总体单位提供了具有竞争力的产品解决方案，最终取得竞标第一名，2020年批量生产交付，为公司业绩带来贡献。

②公司掌握了机芯、整机、系统全系列的核心技术，因此公司对于新增的用户需求可以快速响应，迅速整合在成像电路、图像算法、嵌入式技术、光学镜头等方面积累的技术，提供有竞争力的整体解决方案，抓住市场契机。

③近年来，公司立足于红外成像技术优势，又不断拓展新的技术创新点，在微光、可见光等更多波段的成像技术上已经取得了突破，并获得相应的订单。

④公司主要技术人员均持有公司股份，愿意与公司长期共同发展，因此保证了核心技术团队的稳定性。公司制订了中长期技术发展规划，并落实到各专业方向。经过多年的人才培养，公司已经建立起结构合理的人才队伍。

公司在技术上的持续积累为公司产品的升级换代提供了有力支撑，也促进了公司产品的多样化与细分化，从而可以满足更多的市场需求，保障公司业绩的持续增长。

综上，公司将发挥自身的产品、技术优势，持续进行后续订单的开拓。

6、公司向多光谱融合拓展的有关情况

（1）固态微光

①技术储备

公司已经掌握了用于固态微光成像仪的设计能力。微光夜视技术一般指通过

具有像增强器或低照度传感器的夜视镜，对夜晚星光照亮的微弱目标像进行增强直接显示或读取显示，以供使用者观察的光电成像技术。近年来随着CCD传感器的性能不断提升，基于低照度传感器的固态微光成像仪产品越来越受到人们的关注。固态微光成像仪具有可后端图像处理如目标提取分析、可多波段融合等优点。区别于民用领域的星光摄像仪，固态微光成像仪要求在 10^{-3} 照度下可清晰成像，图像效果要求可媲美像增强器产品，因此在整机设计和图像处理上具有较高的难度。公司目前已经掌握了如下相关技术：

A、低噪声电源和偏压驱动电路技术，以满足低照度下图像的信噪比；

B、微光图像处理算法，可对原始图像处理生成清晰通透的图像，包括坏点校正、固定网纹噪声去除、图像时域滤波、图像空域滤波和图像增强等；

C、图像应用技术如多目标检测和跟踪技术、区域告警算法；

D、结合公司在红外成像、短波成像的技术储备和优势，研发出的固态微光图像和红外图像、短波图像的多波段图像融合及目标增强技术；

E、低功耗设计技术；

F、光学设计和装配能力，以及光机一体化研发能力。

②产品开发

公司已有的红外与固态微光融合的产品为某型融合望远镜机芯，公司于2018年配合总体单位参与某型融合望远镜竞标，该项目使用红外热成像和固态微光两种传感器融合成像，与参标的其他企业直接使用供应商的微光成像机芯不同，公司仅采购探测器，在电路和算法方面独立开发了处理针对微光探测器的电路和算法；储备的产品为某型微光枪瞄；未来将进一步开发全景高清微光相机、160度大视场角微光成像等产品，用于车辆夜间无灯光驾驶，避免车辆灯光暴露。

③收入实现

报告期内公司涉及微光成像技术的产品实现销售收入25,871.82万元。公司目前正在准备参与某型微光枪瞄竞标，为总体单位提供微光机芯。

(2) 紫外

①技术储备

公司已经掌握了用于电力设备放电检测的紫外成像检测仪的设计能力。紫外成像检测仪在设计上与红外热像仪存在一定相似性，都包括视频采集、图像降噪、图像增强、图像存储、低功耗设计、电磁兼容性设计等技术模块。此外，紫外成像也有其区别于红外成像的技术点，主要包括：紫外不具备自成像能力，必须与可见光图像进行融合才能成像；通过对紫外光点进行计数得到紫外辐射强度。紫外成像是一系列的光点聚合而成，光点是电晕激发的紫外发光点，其余背景物体并无紫外光辐射，因此画面中无任何背景显示，因此紫外光不具备自成像能力，无法靠紫外成像识别成像物体的形状。为了确认放电发生的部位，必须在紫外成像传感器之外配备可见光成像模块，将紫外与可见光做到共光轴、等视场的光路设计。视频处理电路同时采集紫外、可见光两路视频，通过图像融合算法实现紫外与可见光的叠加显示，最终在可见光图像上才能分辨出紫外光点所在的位置，结合光点计数算法，即可以准确判断紫外辐射发生的位置与强度。公司目前已经掌握了上述技术。

②产品开发

公司于2018年开始关注紫外成像技术在高压输电线路和变电站设备放电特性检测中的应用，当年与合作伙伴（南京顺泰）一起承接了国家电网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司的科研项目，成功研制了一套用于电力巡检的“紫外、红外、SF6检测三合一设备”。公司负责该项目的整机设计，具体内容包括整机结构设计、整机软件设计、整机主控电路设计、制冷机芯设计、紫外视频与可见光视频采集电路设计等。整机主控电路同时采集红外视频、紫外视频与可见光视频，可实现三种视频的切换显示，最终在一台检测仪上实现了紫外成像、红外成像与测温、SF6泄露成像检测等三项功能。本项目研究的多光谱联合检测技术及装置，可通过先进的光学成像的方法对高压设备的异常发热、放电、SF6气体泄漏进行检测，具有非接触、灵敏度高、定位准确、抗干扰能力强、检测效率高的特点，特别是将紫外、红外、可见光三种光谱成像进行结合，实现了对设备的联合检测和综合诊断，弥补了单一检测方法的不足，以往需要两台以上设备才能完成的工作可以由本项目研制的设备独立完成。本项目研制的样机已经通过了最终用户的验收，目前正在一线变电站进行长期使用测试。

③收入实现

报告期内公司涉及紫外成像技术的产品实现销售收入53.10万元。公司在推广上述“三合一”产品的过程中，注意到由于SF6检测必须使用制冷探测器，导致该产品的成本很高，给市场推广带来一定难度。但是用户对于紫外成像检测的需求正逐渐增大，因此公司计划接下来研制具有紫外和红外成像的低端“二合一”产品，采用成本较低的非制冷红外机芯代替制冷红外机芯，重新设计整机，推出具有紫外放电检测与红外成像测温功能的高性价比产品。

（3）短波红外

①技术储备

公司已经掌握了国内外主要非制冷短波器件的驱动和使用能力，具备了短波机芯产品和应用组件的开发能力，能够为总体单位和系统集成商提供合理的短波应用技术解决方案。短波红外波段（0.75~3um）的光对人眼来说是不可见的，补光的光源不会对人眼造成伤害，但是这种光能以与可见光波长类似的方式与物体互相作用，其图像在分辨率和细节方面可以与可见光图像相媲美，这可以使物体变得容易被识别。公司在短波补光应用方面，和短波的长焦光电对抗、激光探测等方面做了大量实验积累，可以根据客户需要提供研制开发等技术服务。

②产品开发

公司短波红外专业方向的研发工作开始于2015年，于2016年开展了短波识别车牌的研究以及短波普通监控机芯的研究工作，在2017年开始研发短波光学。最初基于法国NIT公司的640*512短波红外探测器研发了机芯产品，并且同步开发了300mm长焦距短波红外镜头。后来又基于法国Sofradir公司探测器、G0006探测器等探测器以及山西国惠探测器开发短波红外机芯。产品研发成功后，投入市场销售，在2017年及2018年均实现了小批销售。公司在短波红外方向形成技术储备后，在短波红外方面具备了对内为公司自己的光电系统配套的能力，也具备了向外直接销售的能力。

未来，公司将进一步开发用于光电对抗的激光制导光斑探测、强光下车牌识别等短波红外相关产品。

③收入实现

报告期内，公司涉及短波红外成像技术的产品实现销售收入65.34万元。

(4) 可见光

①技术储备

公司从2015年开始在整机产品中集成可见光成像功能，最初是直接采购可见光成像模组，将其输出的可见光视频信号与红外机芯输出的红外视频信号接入整机电路板，通过软件切换红外和可见光图像分别显示。此阶段公司主要是集成可见光功能到整机中，并未自主开发可见光成像技术。

从2018年开始，公司投入研发力量对可见光成像相关技术进行研究，转为直接采购可见光芯片自行设计可见光成像电路。公司自行设计可见光芯片驱动程序，控制可见光芯片工作，对可见光芯片输出的原始数据进行可见光成像算法处理，包括Bayer插值算法、色彩校正算法、自动曝光算法、自动白平衡算法、自动对焦算法等。

②产品开发

2019年，公司在某军品竞标项目配套电路板中采用了上述自研的可见光成像电路和成像算法，为总体单位最终获得竞标总分第一名做出了重要贡献；该项目中标后，公司的可见光成像产品已经实现了批量供货。

目前，公司在民用产品中也应用了自研的可见光成像技术。在工业检测产品中开发了红外与可见光双光融合、红外与可见光画中画两项功能，均采用公司自研的成像算法。未来，公司将在高端光电雷达产品中开发适用于高速成像需求的可见光成像技术。

③收入实现

报告期内公司涉及可见光成像技术的产品收入为6,641.59万元。

综上，公司向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展的表述，符合公司的实际情况。

公司自设立以来一直专注于红外热成像产品研发、生产和销售，并为客户提供系统解决方案。截至本招股意向书签署日，公司主营业务和主要经营模式未发生重大变化。

（七）主要产品和服务的流程图

公司主要产品生产流程图请见本招股意向书“第六节 业务与技术”之“一、发行人主营业务及主要产品”之“（四）发行人主营业务模式”。

（八）生产经营中涉及的主要环境污染物、主要处理设施及处理能力

公司生产过程中的核心环节主要为产品的研发、装配及调试。公司并不从事大规模的加工业务，仅有少量生产和日常办公产生的废水和固体废物。公司能够对影响环境的因素进行有效的管理和控制，达到国家法规及相关环保机构要求的标准。

公司经营过程中产生的废水为生活废水，经化粪池预处理后经内部管网排入市政污水管网，最终排入天竺污水处理厂集中处理。生活废水中主要污染物排放限制符合北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）。

公司经营过程中产生的固体废物主要包括生产废物和生活废物，生产废物主要包括废弃结构件、废包装物等一般固废。生产废物和生活垃圾分类收集，定点存放，委托当地环卫机构定期清运。

二、发行人所处行业的基本情况

（一）公司所处的行业

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供解决方案的高新技术企业。公司以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。公司的主要产品为机芯、热像仪和光电系统等。

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”，行业代码为“C39”。根据《上市公司行业分类指引》（2012年修订），公司所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业”，行业代码为“C39”。

（二）行业主管部门、行业监管体制

红外热成像产品的应用范围可以分为军用和民用领域，在军用领域和民用领域，其主管部门、监管体制和使用法规政策有所不同。

公司产品在军用领域的主管部门为国防科工局，国防科工局根据《武器装备科研生产许可管理条例》和《武器装备科研生产许可实施办法》对符合条件的企业颁发武器装备科研生产许可证，同时按照《武器装备质量管理条例》，要求承担武器装备论证、研制、生产、试验和维修任务的单位要实行有效的质量管理，确保武器装备质量符合要求。

公司产品在民用领域的主管部门为工信部，工信部承担的管理职能包括拟订并组织实施工业、通信业、信息化的发展规划，制定产业规划和产业政策，起草相关法律法规草案，制定规章，拟订行业技术规范和标准并组织实施，指导行业质量管理工作等。

中国光学光电子行业协会是行业内部自律管理机构，其主要职能为开展本行业市场调查，向政府提出本行业发展规划的建议；进行市场预测，向政府和会员单位提供信息；举办国际、国内展览会、研讨会、学术讨论会，致力新产品新技术的推广应用；出版刊物报纸和行业名录；组织会员单位开拓国际国内市场，组织国际交流，开展国际合作，推动行业发展与进步。

（三）行业主要法律法规和政策

红外热成像产业是我国科技创新规划和战略新兴产业的重点关注领域。

在军用领域，中央军委、国务院及其下属部门陆续出台了一系列法律法规和政策规范推动国防科技工业的发展。相关法律法规规定了行业的规范，行业政策为行业发展建立了良好的政策环境，将长期促进行业的发展。

在民用领域，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一系列标准以及政策鼓励红外热成像产业的发展，对红外热成像产业作为国家重点发展的产业给予高度重视。

1、法律法规

| 法律法规名称 | 实施日期 | 颁布机构 | 具体内容 |
|------------------|---------|-------------|--|
| 《武器装备科研生产许可管理条例》 | 2008年4月 | 国务院 中央军委 | 从事武器装备科研生产许可目录范围内的武器装备科研生产活动，需取得武器装备科研生产许可。申请许可的必要条件包括具备相适应的保密资格、经评定合格的质量管理体系，并具有相应的安全生产条件 |

| 法律法规名称 | 实施日期 | 颁布机构 | 具体内容 |
|--|----------|---------------------|---|
| 《中华人民共和国国家标准-无损检测术语红外检测》 | 2009年5月 | 质检总局 标准委 | 适用于红外检测标准的编写和应用。界定了红外检测术语，作为标准和一般使用的共同基础 |
| 《武器装备科研生产许可实施办法》 | 2010年5月 | 工信部 解放军总装 装备部 | 武器装备科研生产许可的申请、受理、审查、批准流程 |
| 《武器装备质量管理条例》 | 2010年11月 | 国务院 中央军委 | 要求武器装备论证、研制、生产、实验和维修单位应当建立健全质量管理体系，对其承担装备论证、研制、生产、实验和维修任务实行有效的质量管理 |
| 《中华人民共和国煤炭行业标准-矿用红外测温仪通用技术条件》 | 2011年9月 | 国家安监总局 | 规定了矿用红外测温仪的定义、型号命名和防爆类型、技术要求、试验方法、检测规则、标志、包装、运输和贮存 |
| 《中华人民共和国行业标准-红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》 | 2012年5月 | 住建部 | 规范红外热像技术在建筑外墙饰面层粘结质量检测中的应用；适用于建筑外墙采用满粘法施工的饰面层粘结质量检测 |
| 《中华人民共和国国家标准-红外热像法检测建设工程现场通用技术要求》 | 2013年6月 | 质检总局 标准委 | 规定了红外热像法在建设工程现场检测的技术要求。适用于红外热像法现场检测建筑外墙湿作业饰面材料粘贴质量、建筑外围护结构热工缺陷、屋顶渗漏、建筑外围护气密性、港工大体积砼定图表层缺陷、工业装置衬里损伤、工业装置保温效果确认、公路沥青路面铺装质量等建设工程施工质量 |
| 《中华人民共和国国家标准-设备及管道绝热层表面热损失现场测定红外热像法》 | 2017年12月 | 质检总局 标准委 | 规定了采用红外热像法测试绝热层表面温度和热流密度及其分布，确定并分析绝热层的热（冷）损失的术语和定义、测试仪表、现场测试、检测结果及处理、测试报告等 |
| 《中华人民共和国电力行业标准-高压电气设备电晕放电检测用紫外成像仪技术条件》 | 2018年6月 | 国家能源局 | 规定了高压电气设备电晕放电检测用紫外成像仪的技术要求、检验方法和检验规则等要求，实用于高压电气设备电晕放电检测用日盲型紫外成像仪的涉及、生产和检验 |
| 《中华人民共和国电力行业标准-电力巡检用头戴式红外热成像测温仪技术规范》 | 2018年6月 | 国家能源局 | 适用于电力巡检用头戴式红外热像测温仪的设计、生产和检验。规定了电力巡检用头戴式红外热成像测温仪的产品型号、技术要求、检验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存 |

| 法律法规名称 | 实施日期 | 颁布机构 | 具体内容 |
|-----------------------------------|----------|-----------------|---|
| 《中华人民共和国国家标准-工业检测型红外热像仪》 | 2018年12月 | 国家市场监管总局 标准委 | 适用于电力、冶金、煤矿和石化等行业使用的热像仪。规定了工业检测型红外热像仪的术语和定义、产品分类与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装盒运输 |
| 《中华人民共和国机械行业标准-红外线扫描测温仪》 | 2018年12月 | 工信部 | 规定了红外线扫描测温仪的术语和定义、基本参数、性能要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存 |
| 《中华人民共和国公共安全行业标准-安全防范视频监控红外热成像设备》 | 2020年5月 | 公安部 | 适用于安全防范视频监控领域红外热成像设备的设计、制造和检验。规定了安全防范视频监控红外热成像设备的组成、分类和标识、技术要求、试验方法、检验规则、文件提供、以及标志、包装、运输和贮存要求 |

2、行业政策

| 行业政策名称 | 实施日期 | 颁布机构 | 具体内容 |
|-------------------------------|---------|-----------------------|---|
| 《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南 2011 年度》 | 2011年6月 | 发改委、科技部、工信部、商务部、知识产权局 | 确定优先发展的信息、生物、航空航天、新材料、先进能源、现代农业、先进制造、节能环保和资源综合利用、海洋、高技术服务业十大产业中的 137 项高技术产业化重点领域。在现代科学仪器和新型传感器方面重点发展红外技术的应用，在信息功能材料与器件、空中交通管理系统中重点发展光电子材料与器件 |
| 《关于进一步加强民爆行业视频监视系统建设工作的通知》 | 2012年5月 | 工信部 | 为进一步加强民爆行业信息化建设工作，提高行业视频监视系统监视质量，要求每条生产线上民爆行业生产经营动态监控信息系统的摄像头数量由三个增加至四个。工业炸药生产线上视频为制药、装药、包装工房及装车工序的全景画面，工业雷管生产线上视频为装填、装配工位及装填、装配工房内全景画面。并做到 24 小时不间断和保留 90 天录像备查。摄像头要求采用彩色红外高清摄像头 |
| 《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》 | 2012年9月 | 中共中央 国务院 | 要求以数字化、网络化、智能化为重点，推进工业化和信息化深度融合。充分发挥市场机制对产业发展方向和技术路线选择的基础性作用，通过制定规划、技术标准、市场规范和产业政策等进行引导；加大对企业主导的新兴产业链扶持力度，支持创新型骨干企业整合创新资源 |
| 《中国制造 2025》 | 2015年5月 | 国务院 | 瞄准新一代信息技术、高端装备、新材料、生物医药等战略重点，引导社会各类资源集聚，推动优势和战略产业快速发展。到 2025 年，自主知识产权高端装备市场占有率大幅提升，核心技术对外依存度明显下降，基础 |

| 行业政策名称 | 实施日期 | 颁布机构 | 具体内容 |
|----------------------------|----------|-------|---|
| | | | 配套能力显著增强，重要领域装备达到国际领先水平 |
| 《国家创新驱动发展战略纲要》 | 2016年5月 | 国务院 | 推动产业技术体系创新、创造发展新优势，发展新一代信息网络技术，增强经济社会发展的信息化基础。加强类人智能、自然交互与虚拟现实、微电子与光电子等技术研究，推动宽带移动互联网、云计算、物联网、大数据、高性能计算、移动智能终端等技术研发和综合应用，加大集成电路、工业控制等自主软硬件产品和网络安全技术攻关和推广力度，为我国经济转型升级和维护国家网络安全提供保障 |
| 《关于推进中国林业物联网发展的指导意见》 | 2016年6月 | 国家林业局 | 在林业资源调查与监测、林木种质资源保护、森林火灾监测预警与应急防控、森林旅游安全监管与服务、林下经济和花木培育等方面利用红外感应技术、结合车载智能终端、手持智能终端提高森林火灾的监测能力、构建林木种质资源设施保存库立体传感监控网络 |
| 《“十三五”国家科技创新规划》 | 2016年8月 | 国务院 | 促进高端装备与新材料产业突破发展，引领中国制造新跨越，加快突破关键技术与核心部件，推进重大装备与系统的工程应用和产业化，促进产业链协调发展，塑造中国制造新形象，带动制造业水平全面提升 |
| 《产业技术创新能力发展规划（2016—2020年）》 | 2016年10月 | 工信部 | 发展高效、绿色的原材料工业，加强资源节约和环境保护、发展高端装备制造业，提升基础配套能力、发展高附加值的消费品工业，推动消费品向价值链高端攀升、发展新一代信息技术产业，抢占科技创新制高点 |
| 《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》 | 2016年12月 | 国务院 | 发展微电子和光电子技术，重点加强极低功耗芯片、新型传感器、第三代半导体芯片和硅基光电子、混合光电子、微波光电子等技术与器件的研发 |
| 《关于促进制造业产品和服务质量提升的实施意见》 | 2019年9月 | 工信部 | 推动信息技术产业迈向中高端。支持集成电路、信息光电子、智能传感器、印刷及柔性显示创新中心建设，加强关键共性技术攻关，积极推进创新成果的商品化、产业化 |

（四）红外热成像行业的基本情况

1、光电成像技术简介

光电成像技术是通过光学系统和光电图像传感器，将自然界的模拟图像信息转化为可进行机器处理的数字图像信息，并对图像进行处理和分析的技术。以光电转换技术、光电子理论和半导体物理等为基础，采用光电成像器件完成成像过程的改善人类视觉能力的技术统称为光电成像技术。

由于人眼自然构造形成的视觉性能的限制，通过直接观察所获得的图像信息

是有限的，包括灵敏度的限制、分辨率的限制、光谱的限制、空间的限制和时间的限制。光电成像技术的出现和发展推动了在扩展可见光谱范围、提高可见灵敏度和突破时空限制方面的进展，光电成像技术是当今信息时代重要高新技术之一。

(1) 红外热成像与光电成像之间的关系

光电成像技术是通过光学系统和光电图像传感器，将自然界的模拟图像信息转化为可进行机器处理的数字图像信息，并对图像进行处理和分析的技术。以光电转换技术、光电子理论和半导体物理等为基础，采用光电成像器件完成成像过程的改善人类视见能力的技术统称为光电成像技术。

光电成像技术主要应用如下：

| 应用波段 | 原理 | 应用领域 |
|------|---|--|
| 紫外 | 0.01-0.4 μm 波段 | 材料检查、动物学和生物学、法律技术、光学、天文学和物理学、动物学、冶金和地质学等 |
| 可见光 | 对人眼可以感知到的0.4-0.75 μm 波段进行成像 | 安防、军事、生活、科学研究等 |
| 微光 | 利用极微弱的可见光照射放大成像 | 军事夜视侦查等 |
| 红外 | 0.75-1,000 μm 波段，由于大气透过的原因，存在三个大气窗口，短波0.7-1.9 μm ，中波3-5 μm ，长波8-14 μm | 军事、安防、科学研究、消防等 |
| 短波红外 | 0.7-1.9 μm 波段的红外辐射 | 电子对抗、工业检测、安防监控等 |

光电成像技术主要工作波段如下：

| 谱段 | 波长范围/ μm |
|-----------|---------------------|
| 真空紫外 | 0.05~0.20 |
| 紫外 | 0.20~0.40 |
| 可见光 | 0.40~0.75 |
| 红外 | 0.75~1,000 |
| 超波红外（毫米波） | 1,000~10,000 |

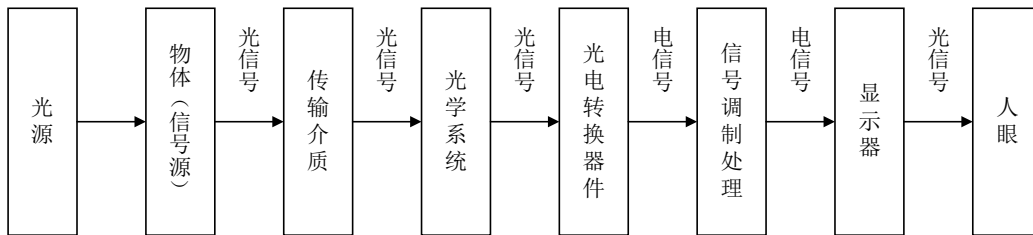
综上，光电成像包含红外热成像、紫外成像及可见光成像等，红外热成像为光电成像子分类。

2、光电成像系统体系构成

光电成像转换过程主要涉及四个方面：首先是它的能量方面，也就是物体、光学系统和接收器的性质，解决能否探测到目标的问题；其二它的成像特性方面，

也就是它能分辨的光信号在空间和时间方面的细致程度，对多光谱成像还包括它的光谱分辨率；其三是噪声方面，它决定接收的信号不稳定的程度或可靠性；最后还要考虑信息的传递速率问题。其中，成像特性和噪声两个方面可概括为信息传递问题，他们决定了传递信息量大小。

光电成像系统如下图所示：



资料来源：光电成像系统建模及性能评估理论，张建奇，王晓蕊著，2010.12。

3、光电成像技术的应用

光电成像技术主要应用如下：

| 应用波段 | 应用类型 | 应用领域 |
|------|------------------------------|-------------------------------|
| 紫外 | 利用衍射、物质辐射和透过辐射等性质的紫外照相 | 材料检查、动物学和生物学、法律技术、光学、天文学和物理学等 |
| | 紫外显微镜工作 | 动物学、冶金和地质学等 |
| 可见光 | 观察黑暗过程 | 警务、心理学和医学、军事和科学研究工作等 |
| | 材料折射、色散和透明性的拍照 | 材料检查和天文学等 |
| | 显微镜工作 | 冶金学、地质学和动物学 |
| 红外 | 在红外光照明条件下，观察黑暗过程 | 照相工业、动物学、公安、心理学和医学等 |
| | 利用与可见光相比有不同折射、色散和透明度的红外照相或观察 | 材料检查、动物学、法律技术、测量学、光学和天文学等 |
| | 红外显微镜工作 | 生物学、冶金和地质学 |
| | 使温度高于绝对零度产生的热辐射成为可见的工作 | 材料检查、消防、钢铁工业、电力工业、医学和军事等 |

资料来源：《光电成像技术与系统》，白延柱等编著，2016.1。

4、红外热成像技术的应用

红外热成像技术早期应用于军事领域，伴随着冷战的结束，红外热成像技术开始大规模地走入民用领域。随着世界经济的快速发展、红外热成像技术的快速进步和产品成本的不断下降，民用领域应用将具有更为广阔的发展空间。

公司的红外热成像产品已实现与其他光电成像技术的融合，公司的融合机芯产品通过热成像和固态微光等传感器信息融合提升产品性能；公司已经开始新一

代固态微光组件的开发，固态微光具有更高的可靠性与性能，在一定程度上可以替换以像增强器为核心的微光器件，广泛应用在军用单兵夜视领域；公司的光电系统产品融合红外、微光、可见光、紫外成像技术，结合嵌入式硬件开发，实现融合等软件算法硬件化，提高环境适应性能力，提升光电系统的探测能力。

在军用领域，红外热成像技术可用于对远、中、近程军事目标的监视、告警、预警与跟踪，飞行物器的精确制导，武器平台的驾驶、导航，探测隐身武器系统，光电对抗等。在美、英、法、德、日、以色列等发达国家的军队中，红外热像仪已配置在陆、空、海军等各个军种中，例如海湾战争中平均每个美国士兵配备1.7具红外热像仪。与发达国家相比，目前我国军队中红外热像仪的应用相对较少，其市场需求量相当巨大。在军用领域具体应用情况如下：

| 分类 | 应用 |
|----|--|
| 陆军 | 在反装甲方面，用于轻型近程反坦克导弹的便携式热瞄具，车载反坦克导弹的热瞄具等；在防空反低空导弹方面，用于肩射地空导弹的热瞄具，与高炮、地空导弹组成防空网的分置式红外搜索、跟踪、火控系统等；在轻武器热瞄具方面，用于无后座力炮、火箭筒、高射机枪、大口径步枪、机枪、步枪等；在精确制导方面，用于反坦克导弹、地空导弹、巡航导弹等 |
| 空军 | 飞行器采用的热成像技术也很多，有用于夜间导航飞行的吊舱和转塔式的前视红外系统；有用于空中侦察的吊舱、转塔、固定式前视红外、侧视红外、下视红外系统。热成像技术是侦察无人机的标准设备，所有的无人机都要装备 |
| 海军 | 主要的作战舰艇都采用了热成像技术，大到航空母舰、弹道导弹潜艇，小到导弹快艇、巡逻艇。热成像技术已用于防空导弹的制导和导引、反舰导弹、巡航导弹等精确制导武器。水面舰艇的最大威胁是掠海飞行反舰导弹，搜索、跟踪是对其进行拦截的前提，而红外搜索、跟踪系统是一种能用于该目标的很好的系统。在海上巡逻与救援、编队航行等方面，热成像技术也大有用武之地 |

资料来源：红外图像处理理论与技术，陈钱、隋修宝编著，2018.1。

在民用领域，光电成像技术已在工业、医疗、安防监控和科学研究等领域广泛应用，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。

在工业领域，电力部门已用红外热像仪对输电线路、变压器等装置进行带电检测，可以及时发现故障隐患，对保障电力供应起到了很好的作用；在冶金部门，红外热像仪用于检查炉体的温度分布，以便及时发现炉衬的腐蚀情况并组织修理；在石油、化工部门，红外热像仪用于检查反应塔、管路的温度分布及泄漏情况；在建筑、建材部门，红外热像仪用于检查建筑物的漏热，以便采取节能措施，降低采暖和空调系统的能耗，提高经济效益和减少环境污染；在交通部门，红外热像仪已用于飞机的夜间驾驶和导航，特别是低空飞行。红外热像仪用来检查火车

的车轴，防止过热烧毁。安装了红外热像仪的列车可以在夜间和雾天发现道路上的障碍物，避免行车事故。安装了红外热像仪的船舶可以在夜间和雾天航行，避免撞船。安装了红外热像仪的车辆可以避免雾天在高速公路上的追尾事故，可以保证夜间的行车安全。

在医疗领域中，红外热像仪已是诊断早期癌症、皮肤、骨骼、血管等病变诊断的标准手段，目前已开始用于手术中监视病人的心脏和血管，以便发现异常现象，及时采取措施。此外，新冠疫情带动民用红外测温仪需求激增，疫情扩散加快了红外体温检测设备渗透步伐。目前市场主流的红外体温检测设备主要有全自动红外热成像与手持式体温检测仪两大类，其中，全自动红外热成像适用于人流密集重点场所，如机场、车站、医院学校等。

在科学研究中，红外热像仪用于非接触的温度分布图测量、热辐射的测量、天文观测、野生动物夜间活动研究等方面。此外，在航空资源勘探、制造业中的非破坏检测、非接触的温度分布图测量、有机化学气体分析、污染检测与控制等方面，红外热像仪都大有用武之地。

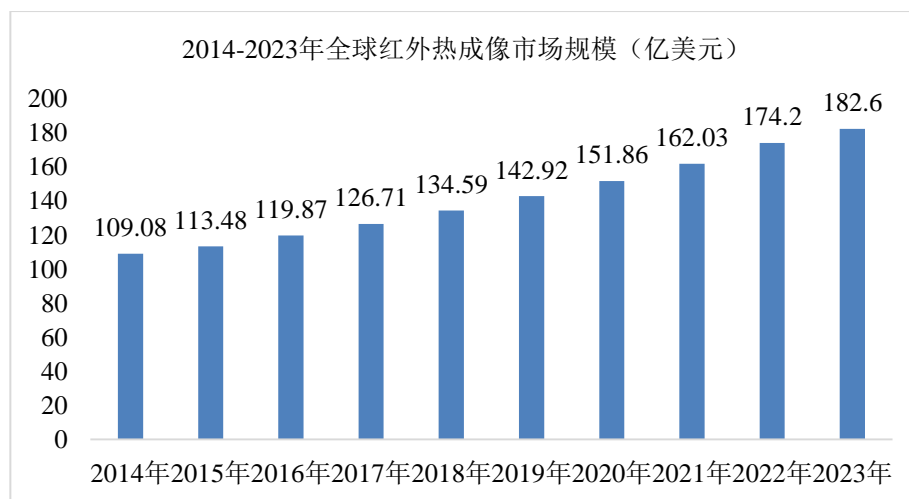
在安防领域，红外热像仪可用于安保监视、搜寻犯罪证据、消防中寻找人员和火源、海关缉私、边境反偷渡等，是一种打击犯罪、保护公共安全的有效技术手段。随着热成像技术的发展和人们对热像仪的深入了解，将开发出更多的应用新领域。

5、红外热成像行业的市场需求

（1）全球红外热成像市场规模及增长率

①全球红外热成像市场规模及增长率

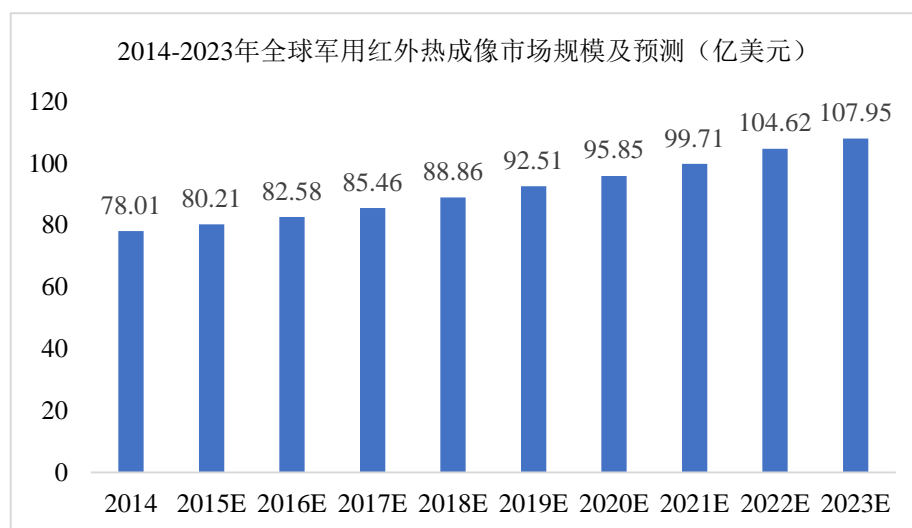
根据Maxtech International预测，2023年全球红外热成像市场规模将达到182.60亿美元；2020年-2023年复合增长率约为6.34%。



资料来源：Maxtech International，Wind资讯。

②全球军用红外热成像市场规模及增长率

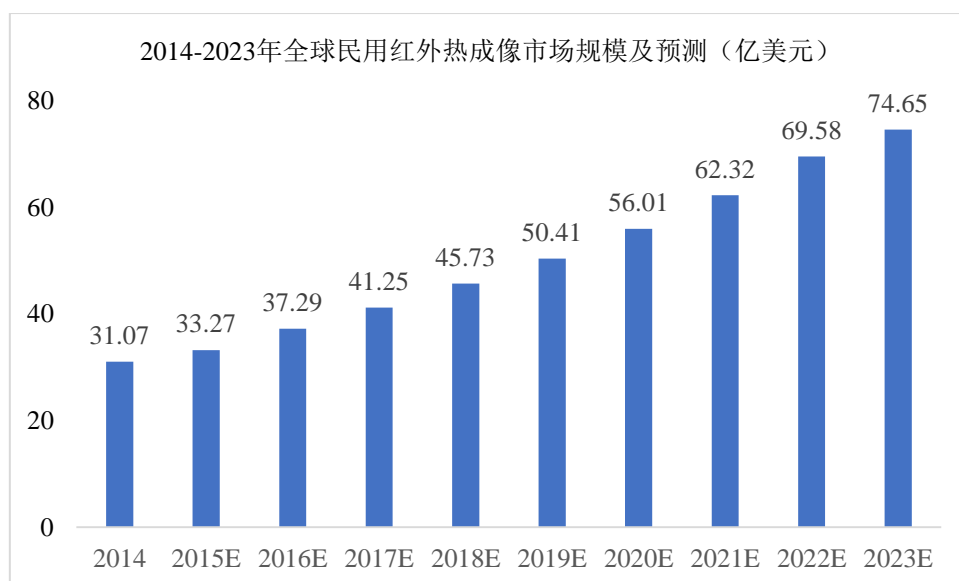
根据Maxtech International预测，2023年全球军用红外热成像市场规模将达到107.95亿美元；2020年-2023年复合增长率约为4.04%。



资料来源：Maxtech International，Wind资讯。

③全球民用红外热成像市场规模及增长率

根据Maxtech International预测，2023年全球民用红外热成像市场规模将达到74.65亿美元，2020年-2023年复合增长率约为10.05%。



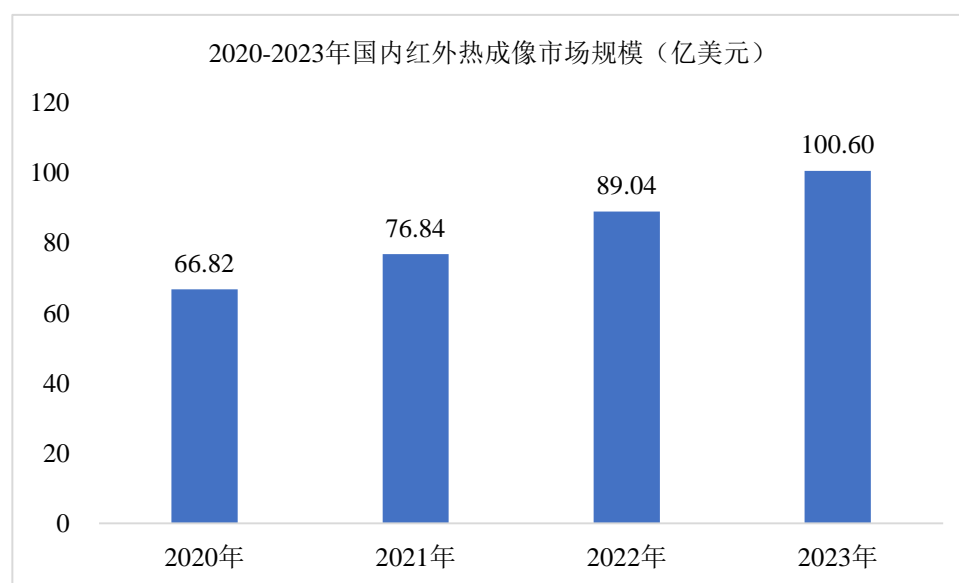
资料来源：Maxtech International，Wind资讯。

（2）国内红外热成像市场规模及增长率

目前尚未有权威机构发布国内红外热成像市场规模及增长率，通过Maxtech International预测全球市场规模及增长率，并根据YOLE发布的《Thermal Imagers and Detectors 2020》报告中关于探测器中国市场占有率，推算出国内红外热成像市场占有率及增长率的情况如下：

①国内红外热成像市场规模及增长率

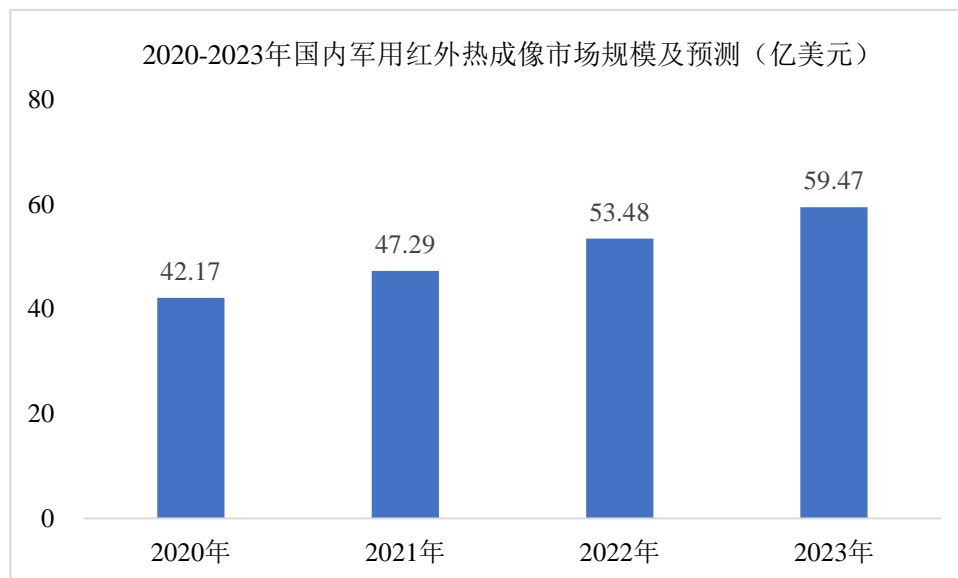
根据Maxtech International预测及YOLE报告，2023年国内红外热成像市场规模将达到100.60亿美元；2020年-2023年复合增长率约为14.61%。



资料来源：Maxtech International，Wind资讯，YOLE。

②国内军用红外热成像市场规模及增长率

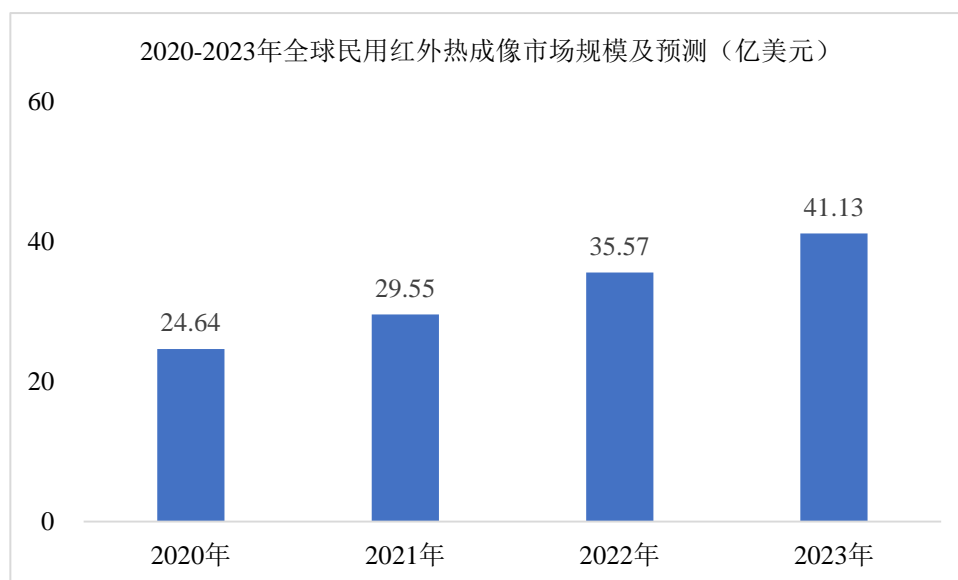
根据Maxtech International预测及YOLE报告，2023年国内军用红外热成像市场规模将达到59.47亿美元；2020年-2023年复合增长率约为12.14%。



资料来源：Maxtech International，Wind资讯，YOLE。

③国内民用红外热成像市场规模及增长率

根据Maxtech International预测及YOLE报告，2023年国内民用红外热成像市场规模将达到41.13亿美元；2020年-2023年复合增长率约为18.61%。



资料来源：Maxtech International，Wind资讯，YOLE。

（3）市场前景

在军用领域，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发达国家军队普及率较高,市场容量大。目前,国际军用红外热像产品市场主要被以美国、法国为代表的欧美发达国家企业主导。根据Maxtech International预测,2023年全球军用红外热成像市场规模将达到107.95亿美元,2020年-2023年复合增长率约为4.04%,全球军用红外热成像市场将保持较快增长。

我国国防工业从单兵、陆地武器、飞行武器和海军舰艇均需要红外热像产品,随着国防现代化进程的加快,我国军用红外热成像装备正处于快速增长时期。根据Maxtech International预测及YOLE报告推算,2023年国内军用红外热成像市场规模将达到59.47亿美元,2020年-2023年复合增长率约为12.14%,国内军用红外热成像市场增长率高于全球军用红外热成像市场。

民用红外市场增速快于军用市场的增速。民用红外市场增长驱动力主要在于技术进步促使非制冷红外热像仪的成本不断降低,从而推动红外热像仪民用场景的不断拓展。随着红外热像仪在工业、医疗、安防监控和科学研究等领域应用的推广,国际民用红外热像仪将迎来需求的快速增长期。根据Maxtech International预测,2023年全球民用红外热成像市场规模将达到74.65亿美元,2020年-2023年复合增长率约为10.05%,全球民用红外热成像市场高于全球军用红外热成像市场。

我国国内红外热像仪产品市场还处于发展期,与国外成熟市场相比还有很大的增长潜力。随着我国经济持续发展,国内市场对于红外热像仪的需求也日趋旺盛。由于红外热像仪产品应用领域广泛,且能为人们生产生活提供极大的便利,未来对市场红外热像仪的需求将会保持持续稳定增长的态势。根据Maxtech International预测及YOLE报告,2023年国内民用红外热成像市场规模将达到41.13亿美元,2020年-2023年复合增长率约为18.61%,国内民用红外热成像市场增长速度高于国内军品红外热成像市场。

综上,公司所处的红外热成像行业未来市场需求巨大,发展前景广阔,将保持较快增长。

6、红外热成像行业竞争情况

(1) 军用领域

我国从事红外热成像行业的企业可以分为科研院所及其产业化公司和民营企业两部分。国内从事红外热成像产品的国有企业主要为十大军工集团下属分子子公司，包括中科院上海技物所、长春光机所、北方夜视集团、北方光电集团、湖北华中光电、中电科十一所、中船重工七一七所、航天科工八三五八所等，以上国有企事业单位占据了军用红外领域主要的市场。

国内从事红外产品的民营企业通常是总体单位的配套企业，作为军品生产的配套企业进行红外热成像产品的生产。近年来，随着民营企业允许进入国防科技工业领域、武器装备科研生产领域以及装备采购制度改革的逐步深化，民营红外热成像企业与国有科研院所之间逐步演变为合作、竞争的关系。包括高德红外、大立科技、久之洋、睿创微纳和公司在内的国内实力较强的民营红外热成像企业开始逐步参与军品配套产品的供应，占据了部分市场。

由于军事敏感性及其我国军工国产化的要求，国外厂家无法参与我国军工市场，美欧日等红外企业的产品也禁止对我国出口。

（2）民用领域

民用市场上，国内从事红外热成像产品研发、生产和销售的企业约有 400 余家。其中，一些研发实力较强、具有自主知识产权、能够独立开发红外热像仪的企业逐渐脱颖而出，主要包括高德红外、大立科技、睿创微纳和久之洋等。

FLIR、德图（Testo）、HGH、FLUKE、Lynred、Opgal 国外红外厂家在我国有民品销售，产品主要包括测温仪、工业热像仪、光电雷达、气体检漏仪等。

（五）行业在新技术、新产业、新业态、新模式等方面近三年的发展情况和未来发展趋势

1、国产化与自主发展是我国红外热成像行业发展的基本趋势

红外热成像技术的发展始于美国，并长期运用在军事领域，因该技术、产品的军事敏感性，掌握最先进红外热成像技术的美国、法国、以色列和日本等发达国家长期对我国实行严格的出口审批制度甚至禁运，长期以来，我国仅能从法国进口少量工业级低端红外热成像产品，且出口商明确要求不允许应用在军事领域。

在上述背景下，随着我国基础工业、信息产业的发展，我国红外热成像产业也取得了重要的发展，在探测器领域，受基础科研能力和工艺水平限制，与国外仍有一定差距，但在光学系统、算法、图像处理等领域，我国已有较大的进步，使产品的整体达到或接近国际先进水平，一定程度上弥补了探测器领域的差距。

整体而言，我国红外热成像产业已经接近国际水平，随着各相关技术环节的积累和进步，我国红外热成像产业有望实现完全自主发展。

2、红外热成像产品下游应用与功能进一步丰富

通过红外热成像产品可以突破人类视觉障碍，能在完全黑暗的环境下探测到物体，即使在有烟雾、粉尘的情况下也可实现探测，且不需要光源照明，因此可以全天候使用。由于红外热成像具有隐蔽性好、抗干扰性强、目标识别能力强、全天候工作等特点，在军事和民用领域都发挥着越来越重要的作用。

随着红外热成像技术的发展与成熟，在民用领域得到了广泛的应用；在军用领域，为充分发挥红外热成像的优势，其应用的范围会进一步扩大，且应用趋向于进一步高端化。

3、多光谱融合技术将进一步发展

随着传感器技术以及信息处理软硬件技术水平的不断提高，以及先进算法、人工智能技术的不断进步，通过融合可见光、红外、紫外、微光传感器等光电技术来提高光电成像的有效性；通过改进信号处理，并与其它传感器如激光、雷达融合，打破目标识别模糊不清的局面，并提高目标远程识别的能力，为平台和作战人员提供全方位的监视、侦察、精确瞄准和电子战的能力。多光谱融合能够同时获取光谱特征和空间图像信息，是光电成像系统发展的重要方向。

4、红外图像分辨率不断增大

随着红外探测器技术的不断进步，在短短几年内主流红外图像分辨率已经从 320×240 、 384×288 升级到 640×480 、 640×512 ，更高分辨率的探测器如 1024×768 、 1280×1024 也开始从样品逐渐进入正式产品。分辨率的提高使红外图像显示效果更加细腻，是红外行业技术发展的大势所趋。图像分辨率的提高直接导致单幅图像数据量的剧增，如 1024×768 分辨率数据量是 640×512 分辨率的2.4倍，是 384×288 分辨率的7.1倍。图像数据量的剧增给机芯技术带来了巨大挑战，需要

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。

公司在机芯技术上深耕多年，掌握了低功耗嵌入式电路设计的核心技术，近年来紧跟探测器面阵增大的发展趋势，已经研发出针对大面阵探测器的驱动电路及数据处理电路，为应对图像分辨率增大的技术趋势提供了有力支撑。公司在2018年成功研发出1024×768分辨率的非制冷机芯，用于工业测温热像仪产品TIF1024中，并实现销售收入，该款热像仪也是国内较早达到1K分辨率的手持工业测温热像仪。公司于2020年成功研制出1280×1024分辨率的非制冷机芯。同时，制冷型1024×768、1280×1024分辨率红外产品也正在开发中。

5、探测器像元尺寸不断减小，逐渐接近极限

随着探测器阵列规模的扩大，探测器的像元尺寸也在不断减小，几年来主流非制冷探测器的像元尺寸已经从25 μm减小至17 μm、12 μm，最近10 μm像元尺寸的非制冷探测器也已经推出。像元尺寸的减小给红外产品带来的好处是：在同等镜头焦距情况下提升了空间分辨率，增大了作用距离；或是在同等空间分辨率情况下减小了镜头焦距，从而减小镜头尺寸，缩减最终产品的体积和重量。但是像元尺寸不能无限制减小下去，12 μm和10 μm像元尺寸已经接近了非制冷探测器感应光谱8~12 μm的物理衍射极限，几乎无法再进一步减小。接下来红外机芯和热像仪的体积和重量减少只能依靠机芯和热像仪的整体设计能力，包括电路板集成能力、散热设计、低功耗设计等。

像元尺寸的减小也给红外光学镜头带来了挑战，当像元尺寸接近衍射极限时，光学镜头设计的难度迅速增大，对光学设计的弥散斑尺寸给出了严格限制，对光学像差控制提出了更为苛刻的要求。

公司的核心技术很大程度体现在红外产品的整体设计能力和镜头设计能力上，对于上述挑战具备较强的应对能力。

6、红外成像算法的作用越来越重要

随着红外技术应用领域的快速拓展，用户对红外产品的成像效果和目标探测、识别自动化程度要求越来越高，这给探测器应用技术带来了巨大挑战。探测器在机芯的驱动下实现光电信号转换，输出的原始信号必须经过一系列图像处理算法

后才能得到可用的红外图像。不同的成像目标与背景，不同的环境条件都对成像算法提出了各种各样的要求。好的算法可以在探测器的基础上提升红外图像的清晰度，从而获得更优的性能指标。新型探测器种类的增多对自适应非均匀性校正算法提出更高要求；超分辨率算法可以提升红外图像分辨率，获取更优的图像质量；高动态范围成像算法可以提升红外产品对各种红外辐射场景的适应性等等。

如前所述，红外成像算法一直以来就是公司的核心技术。在新的技术发展趋势下，公司不断研发创新，始终保持在红外成像算法领域的技术先进性。

综上，随着红外热成像技术的进步与发展，我国已经实现了红外探测器的国产化，除了高端制冷红外探测器与国外仍存在一定差距外，目前在中国市场上，无论是制冷红外探测器、非制冷红外探测器，还是微光探测器、可见光探测器，均有多种国产器件可供选择。红外芯片和探测器国产化，导致红外热成像产品价格越来越低，性价比提升，未来市场普及率将进一步提升，尤其是对价格更为敏感的民用领域，我国红外热成像产业正处于快速发展期。

在军事领域，随着制冷产品价格的大幅下降、工作温度提高、携带便利性增加，因其具有探测距离远、灵敏度高等特点，制冷红外热成像产品将会逐步替代部分非制冷红外热成像产品，其使用范围和使用量会进一步扩大。

在民用领域，红外热成像产品从工业检测、检验检疫、电力检测、安防监控等工业消费品领域，逐渐向无人机、物联网、汽车辅助驾驶、智能空调、住宅安防、户外夜视、防火监测、手机及人脸支付、突发公共卫生安全防控等个人消费品领域发展，其应用的范围会进一步扩大，且应用趋向于高端化。

该行业的市场容量具体参见招股意向书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（四）红外热成像行业的基本情况”之“5、红外热成像行业的市场需求”相关内容。

（六）公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况

公司核心竞争力在于产品整体设计、光学、自动化控制、算法和电路等方面的技术储备。报告期内，公司取得的科技成果、与产业深度融合情况主要包括如下几个方面：

1、公司能够提供完整系统的设计和解决方案

公司具备对各种类型探测器进行评测、分析和开发的能力，结合不同探测器的特点，综合运用光学、机械、电子、软件、算法、电路等方面的技术形成先进的系统解决方案。

2、在红外光学镜头领域取得重要发展

公司掌握高性能光学镜头设计、装调和控制的核心技术，公司研发的部分镜头产品推动了国内镜头货架市场需求的形成。

3、在小型光电系统方面取得重要发展

公司产品能够在高速旋转的情况下，实现快速、准确、高精度的周视扫描成像，该系统是涵盖光机电的复杂系统，并将周视系统应用于军民领域。

4、在算法、图像处理及应用功能开发方面形成了自身的能力、优势和储备

公司已经成功通过自身在图像算法、信息处理、光学等方面的技术能力，开发了多光谱融合、多功能、先进的气体检测、光电雷达模块与系统、红外导引等产品，并在综合光电系统、微光及可见光成像技术、跟踪及告警技术等技术与应用方面形成了技术基础与储备。

5、公司在多光谱融合技术与产品方面取得了较好的发展

公司将红外热图像处理方面的技术应用于多光谱领域，实现热成像与固态微光、可见光等融合成像，使产品获得更好的成像能力和效果，该技术已应用于军品型号产品。

三、公司市场地位及竞争状况

（一）公司的市场地位

中国红外军品市场长期以来一直由国有军工总体单位占据主导地位，国有军工总体单位开展军品业务的历史悠久，对军品领域有深刻的积累，在军品科研与生产上积累了丰富的经验，在直接面向军方的整机和系统产品方面，国有军工总体单位仍然具有较强和较完整的技术体系。

民企参与红外军工产品市场主要有两种方式：一是军方通过竞标方式采购部

分装备和技术，民企如果成功竞标将直接获得该业务；二是民营企业通过国有军工总体单位装备配套，获取国有军工总体单位的配套业务。

公司的优势集中在红外热成像技术领域，在直接面向军方的军品整机和系统方面与国有军工总体单位相比存在一定差距。因此，公司在军品业务定位产业链中游，即为国有军工总体单位进行装备配套，进行横向发展，争取成为多个国有军工总体单位的优质配套供应商。作为国有军工总体单位的配套供应商，一方面，公司与国有军工总体单位之间可以形成良性互补关系，通过技术合作发挥各自优势，开发出技术先进的军品整机和系统；另一方面，公司不直接参与军品整机和系统竞标，不会与总体单位形成竞争，从而可以有机会获得更多总体单位配套的机会。

公司基于对国内红外热成像行业竞争格局及发展趋势的深刻理解，现阶段定位于产业链中游，作为军用总体单位及民用系统集成商的核心部件专业配套企业；同时专注和强化红外热成像技术与产品的深入研究，在关键技术方面实现突破与创新，致力于成为国内外一流的专业红外热成像企业。

经过多年研究与创新，公司已经拥有红外热成像领域多项核心技术，并掌握了探测器驱动控制技术、基于热成像图像降噪与增强技术、光学气体成像技术、光电系统所需的高精度转台控制技术与高可靠摆镜组件控制技术、中波红外镜头技术等多项行业内先进的关键技术，自主研发并量产的制冷多功能手持热像仪、融合望远镜机芯、气体检测热像仪、光电雷达系统、高端中波红外镜头等多个产品关键指标已经达到国内先进或接近国际先进水平。

1、衡量行业内企业竞争力的主要因素

在红外热成像行业，衡量行业内企业竞争力的具体因素主要包括基础层面的专项技术能力、技术与产品的创新能力、技术与产品的集成能力。

（1）基础层面的专项技术能力

①因素说明

红外热成像产品是光学、机械、电子、算法等多种跨学科、跨领域技术综合应用的产品，因此，红外产品涉及光学的设计、安装、调试，光电图像转换，信号放大与采集，图像信息的处理、存储、传输和显示，光电成像系统的结构，光

电成像器件与系统的性能分析、测试，机械与自动化等多种学的基础专项技术，且各专项技术均是一个复杂的技术体系。

另一方面，红外产品具有高度定制化的特点，针对不同需求、不同应用场景，需要上述基础技术之间能够有机组合、匹配、补偿、平衡，才能形成高性能且有成本优势的产品。

基础层面的专项技术能力，是红外行业企业核心竞争力的基础性因素。

②发行人情况说明

公司拥有从事红外行业所需的专项技术，具体包括热成像图像处理、基于热成像的检测技术、嵌入式硬件架构、智能图像算法技术、伺服控制技术、特殊光学系统设计、全景光电雷达技术、生产技术等领域的技术。公司一直按照“基础层面技术创新、产品层面集成创新”的路径，在基础技术层面深度开发，为公司的竞争力提供了坚实的基础。

公司基础层面的专有技术，均自主研发、覆盖红外产品除探测器外的关键环节，并得到大量创新性的应用，实现了先进的产品成果，具备自主性、全面性、关键性、先进性等特点。

根据有关技术指标判断，公司如下专项技术处于业内先进水平：探测器驱动控制技术、基于热成像图像降噪与增强技术、光学气体成像技术、光电系统所需的高精度转台控制技术与高可靠摆镜组件控制技术，中波红外镜头技术等。

红外热成像行业的主要企业，因进入该行业较早，拥有的产业链较长，产品品种齐全，研发和技术体系相对完整，如高德红外拥有从底层芯片、分系统到导弹武器总体系统相对完整的研发体系。公司作为红外热成像行业的后进入企业，与同行业主要企业“大而全”不同，公司结合自身特点及实际情况，选择聚焦在基础层面的专有技术领域进行创新与突破，在机芯、热像仪及光电系统的核心领域确立竞争优势，形成以“专而精”为特色的研发和技术体系，并取得多项行业先进的核心技术成果。

(2) 产品与技术创新能力

①因素说明

如前所述，红外产品具有高度定制化的特点，且大量在国防军工上使用。产品的小型化、低功耗、高图像质量、高灵敏度是红外产品所追求的通用性能方向；而远距离成像、多光谱融合、多信息融合、与其他系统的协同使用、跟踪搜索功能、在不同武器装备上的使用等，也日益成为红外产品针对具体应用场景、具体应用目标的创新方向。能否有较强的产品与技术创新能力，对于红外企业的产品技术升级、客户与市场的获取起到关键作用。

红外行业的创新，包括两个层面，一是基础技术层面具体技术的创新，二是集成层面的创新。对于先进的红外企业而言，二者相辅相成，能够做到互相促进；基础技术为整体集成提供了强大的基础，形成集成创新，集成层面的创新也引导基础层面专项技术的进步与发展。

②发行人的有关情况

公司一直注重基础专项技术的发展和 innovation，公司在行业内较早将一些新技术成功应用于红外产品，如多光谱成像技术、气体检测光学成像技术、低功耗大面阵传感器驱动技术等，公司在国内陆军竞标项目中率先提出单兵红外装备信息化、智能化、全国产化的产品设计理念并在产品中实现。在光学技术方面，公司掌握先进的红外光学成像设计技术，可以提供各类红外整机需要的优质光学成像模块；公司的部分中波红外镜头产品，技术指标方面接近以色列Ophir公司（全球最先进的红外镜头供应商）同类产品的水平。

公司的技术与产品创新能力，为公司通过军品竞标和民品比测获取订单提供了坚实基础，为业绩增长和拓展新的业务领域创造了条件。在产品层面，公司具备先进的集成创新能力，具体表现包括：

A、在机芯产品方面，由公司配套机芯的制冷多功能手持观测仪、融合望远镜，在成像质量、作用距离等与机芯技术水平密切相关的技术指标上均接近国际先进水平。

B、在工业气体检测技术领域，公司在国内较早开发出基于光学成像技术的手持式工业气体检测热像仪，最早开发出在线式工业气体检测热像仪，技术指标均达到国际先进水平，已经在国内该细分市场确立了公司的先进地位。

C、在光电系统领域，由于红外全景雷达产品的技术难度大，开发成本高，

开发和测试周期长，目前能实现该类型产品商用化的厂家较少，国内已开发出类似产品的厂家主要为英飞睿，国外主要是法国的HGH公司；和国内同行的产品对比，公司产品具有一定优势；和国外产品对比，除转速外，公司产品全景像素数、集成度、传输接口等参数指标上具有一定优势。此外，公司还具备光电跟踪系统的技术和生产能力。

D、公司在多光谱成像、融合方面有较好的技术储备，具备了拓展公司光电成像波段的技术能力，为未来公司的产品与技术创新、产品升级提供了较好的基础。

与同行业主要企业从事多个领域不同，公司专注于红外热成像行业的核心领域，形成以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展的技术路线，充分发挥基础层面专项技术创新成果，围绕核心领域进行技术和产品创新。公司拥有良好的运营机制、快速反应能力，紧盯市场需求，充分发挥丰富的项目经验，开发出了多项具有创新性的产品，部分产品性能达到或接近国内外知名企业的水平。

（3）技术与产品的集成能力

①因素说明

多技术、多学科高度集成是红外行业的固有特点，也是红外产品复杂性决定的。红外热成像产品与技术的集成过程，并非进行简单的技术或功能模块叠加，而需要在深度掌握各专业技术的基础上，从总体设计要求出发，在考虑成本因素的前提下，合理分配各单项技术模块的指标，使各部分在相互匹配的同时发挥各自最佳效能，从而令最终产品的整体性能达到最优。

衡量红外热成像产品性能的指标主要为图像质量、作用距离、功耗、重量等；图像质量好、作用距离远、功耗低、重量轻是红外热成像产品追求的方向。但是这些指标相互之间存在制约关系，很难完全兼顾。例如，为了追求更优的图像质量和更远的作用距离，可以采用大通光孔径或长焦距的镜头，但这样的镜头自身体积较大，会导致整个产品的重量增加。因此，一款好的红外热成像产品必然是各项指标相对均衡分布，且针对其特定应用还具有某些突出的单项性能指标。产品与技术的集成能力充分体现了设计者对于热成像产品总体技术的把握能力，直

接决定了热成像产品的最终技术竞争力。

产品与技术集成能力也是决定产品成本的关键因素，不计成本的选择高性能部件也许可以得到技术性能占优的产品，但其高昂成本往往用户无法接受。如何在满足技术指标要求的同时，用相对较低成本部件的组合发挥出最佳的整体性能，或是通过部件之间技术权重的分配，降低对产品中成本最高部件的过度依赖，都是对企业产品与技术集成能力的考验。

此外，红外产品有高度定制化的特点，针对不同用户的需求，需要快速灵活的进行专门的定制化设计和集成。因此，产品与技术的集成能力也决定了红外企业获取订单的能力。

决定红外企业集成能力的主要因素包括：

A、技术的全面性。红外产品是典型的光机电算一体化产品，企业在光学、电子、机械、软件等各专业方向中任何一个专业方向的缺失都会严重制约企业的产品与技术集成能力；技术的全面性决定了企业是否能做出产品。

B、技术的深入度。技术上只有全面性还不够，任何一个专业方向的技术深度不够，均会形成短板效应；技术的深入度决定了企业是否能做出有竞争力的好产品。

C、技术是否模块化、标准化。这一因素决定了企业是否可以快速形成满足不同市场需求的产品，是否具备规模化生产的能力，是否可以较好的控制生产成本。

综上，产品与技术集成能力对于红外热成像产品的性价比、企业竞争力与发展潜力具有决定性影响，是决定红外热成像行业企业竞争力的核心因素之一。

③发行人的有关情况

公司拥有强大的整体设计能力，是公司通过集成生产有竞争力的产品、进行集成创新的关键因素之一。公司在掌握基础层面专项技术的基础上，能够根据技术要求对红外产品各组成模块进行深入分析，对涉及的各种关键单项技术进行匹配设计，从而将各项基本设计参数与产品综合性能指标进行有效的结合，以获取最优的产品整体性能。公司能够做到自主设计、创新设计、对探测器性能向下兼

容设计。

公司拥有先进的集成创新能力。技术、部件的集成是红外行业的固有特点，对公司而言，集成过程也是升级、优化、创新的过程。公司自成立以来，一直按照“基础层面技术创新、产品层面集成创新”创新模式进行发展，发挥专项技术能力、整体设计能力，进行集成创新。

集成是红外产品的具体实现途径。公司部分产品的性能已经接近或达到国外先进水平，也正在向固态微光、短波、紫外、可见光等多光谱产品方向，能够生产更复杂、根据系统性的光电系统产品；因此，公司技术与产品的集成能力表现在先进性、拓展性、系统性、全国产化等方面。

与同行业主要企业相比，公司现阶段确定立足产业链中游，走轻资产的发展路径，尤其注重提升产品整体设计和集成能力，在红外热成像产品的整体设计和集成方面确立了自身在行业内的先进优势。报告期内，多家总体单位为了提高中标概率，选择委托公司进行竞品样机研制参与军方竞标，体现了公司在产品整体设计和集成方面在行业内具有较强的竞争力。

2、公司技术、产品先进性的对比说明

(1) 公司军品与国际先进产品的对比

公司的军用产品，能够在全国产化的条件下，接近或达到国外可比产品的先进水平。

①某型制冷多功能手持观测仪

报告期内，公司配合某总体单位研发了某型制冷多功能手持观测仪，由公司配套提供的部件有：红外机芯、红外镜头、可见光机芯、主控电路板等核心部件，最终产品的成像质量、作用距离、目标分析、整机操控等关键的性能和功能均依靠公司配套的部件实现。该产品参与军方招标获得第一名，最终定型批量生产。该制冷多功能手持观测仪具备前出指挥能力、目标自动标识和位置测定、信息化、智能化、续航时间长、目标识别距离远等先进性能。

该制冷多功能手持观测仪对标的是法国先进的第四代手持多功能观测仪，受到国产制冷红外探测器的性能限制，在启动时间、功耗等探测器指标上先天落后

于法国产品使用的探测器。公司结合自身技术特点，在多项关键技术上弥补差距，实现接近或超过国外产品的性能，具体包括：通过制冷机驱动电路设计拉近了启动时间的差距，通过整机的低功耗设计实现了比法国产品更长的电池续航时间，通过图像处理电路设计实现了更高分辨率的可见光和显示屏，通过图像算法设计实现了优于法国产品的成像效果，通过目标分析软件和语音识别软件的设计提升了产品的智能化。该制冷多功能手持观测仪产品运用了公司的多项核心技术与整体设计能力，在整机综合性能上达到了与法国先进产品相当的水平，体现了公司的核心技术竞争力。

②某型融合望远镜

公司配合总体单位研发与生产了某型融合望远镜产品，公司配套的机芯实现了成像算法与整机的控制功能，最终产品在技术水平上接近美国第四代全彩微光产品。具体对比如下：

| 分类 | 美国第四代全彩微光 | 由公司配套机芯的融合望远镜 |
|--------|----------------------|---|
| 技术路线 | 使用第四代微光探测器成像 | 使用固态微光探测器和红外探测器，应用彩色场景融合算法思路，实现了基于场景的彩色夜视成像 |
| 使用探测器 | 第四代全彩微光探测器芯片 | 国产固态微光探测器和红外探测器 |
| 成像效果 | 全彩夜视成像 | 基于场景的彩色夜视成像，也可黑白融合成像 |
| 是否可进口 | 美国探测器限制出口中国 | 国产探测器 |
| 是否可国产化 | 受限国内科研和工业水平限制，目前不能国产 | 已全面国产 |

国内在微光探测器上与美国存在较大技术差距，尚没有可产品化应用的全彩微光探测器。该融合望远镜创造性的将红外探测器与固态微光探测器集成到一台设备中，通过后期图像处理算法将两种探测器探测到的两种光谱波段的图像特征融合在一起，配以基于场景的配色算法，最终实现了与美国第四代全彩微光产品相近的性能。公司基于该产品核心部件融合机芯为总体单位配套，总体单位在国内军品竞标项目中获得了第一名；该产品的民用款出口到海外，在匈牙利进行的产品对比测试中，用户认为优于先进产品法国赛峰的Moskito T1。

(2) 公司民品与国内外可比产品的对比

经检索国内同行的网站，结合可检索到的同行产品指标，公司的民用产品处于国内先进水平，接近或达到了国际同行先进产品的水平。具体如下：

①制冷长焦产品

通过检索国内同行上市公司公开的产品资料，国内同行在大型或者高端应用领域的长焦距高性能整机类型产品较少。

国际上类似美国FLIR公司将这类高端产品作为公司技术先进的体现。代表国际先进水平的以色列Ophir公司发布的1350mm连续变焦镜头作为他们2021年的最新高端产品，而公司的长焦产品已经形成了从450mm、520mm、600mm、700mm、860mm乃至有1100mm、1500mm规格的全系列产品，类似1100mm规格的长焦制冷整机已经形成批量稳定供货能力，公司在长焦制冷整机技术方面具有较强的实力。

这类高端应用的整机产品，一般应用在复杂系统或关系到国防民生的重要场合，如国庆、国际体育赛事等重大活动的安保、国家边防、海防监控系统等。

与国内厂家官方网站公开信息展示的同类产品对比，公司产品在红外图像特性指标（NETD）、环境适应性、体积重量、功耗等方面具有较好的优势。具体如下：

| 技术指标 | 可比产品1 | | 可比产品2 | |
|--------|--------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| | 富吉瑞1100整机 | FLIR (Ranger HRC-X) | 富吉瑞520整机 | 久之洋JIR-264（官网最长焦距产品） |
| 面阵规模 | 640×512 | 640×512 | 640×512 | 640×512 |
| NETD | 25mK | 25mK | 25mK | 30mK |
| 焦距 | 110mm~1100mm连续变焦 | 88mm~1100mm连续变焦 | 30mm、150mm、500mm三挡焦距 | 30mm、150mm、500mm三挡焦距 |
| 功耗 | 15W常态 | 35W常态 | 15W常态 | -（未公开） |
| 工作温度范围 | -40℃~+65℃ | -32℃~+55℃ | -40℃~+65℃ | -30℃~+65℃ |
| 重量 | ≤18kg（带气密外壳） | 12 kg | ≤5.5kg（不带外壳） | ≤6kg（不带外壳） |
| 体积 | ≤634mm×283mm×244mm | ≤564mm×264mm×303mm | ≤280mm×150mm×216mm | ≤300mm×150mm×235mm |

资料来源：各公司官方网站。

注：高德红外、睿创微纳、大立科技官网未检索到对应的可比产品。

②高端手持测温热像仪

公司的TIF1024是自主研发生产的1024×768分辨率的手持测温热像仪，是目前国内用于工业检测的最高分辨率测温热像仪；公司采用的红外探测器NETD较同行可比产品差，但是通过整机的电路设计与图像处理技术，使整机达到了与竞品相同或更优的测温精度指标。具体对比如下：

| 技术指标 | 富吉瑞 TIF1024 | 高德红外 C系列 | 大立科技 DL700 | 睿创微纳 | 久之洋 |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------|--|---------|
| 面阵规模 | 1024×768 | 640×480 | 640×480 | 没有用于工业测温的手持热像仪，有用于人体测温的手持热像仪，其测温范围为15度，红外分辨率较低。手持测温热像仪产品用途不同不具有可比性 | 官网无该类产品 |
| NETD | 50mK | 30mK | 30mK | | |
| 测温精度 | 第1档：±1℃或±1%（取大值） 第2档：±2℃或±2%（取大值） | 档位1：±1℃或±1%（取大值） 档位2：±2℃或±2%（取大值） | ±2℃或±2%（取大值） | | |
| 数码变焦 | 1~16倍连续变焦 | 1.1~10倍连续变焦 | 1~8倍连续变焦 | | |
| 存储卡容量 | 32G（最大支持128G） | 16G（最大支持32G） | 8G（最大支持32G） | | |

③VOCs气体检测热像仪

公司的VOCs气体检测热像仪FG100是国内较早成功推向市场的国产产品，在国内技术先进。高德红外、大立科技、睿创微纳、久之洋均无该类型产品。目前公司FG100的主要竞争对手是进口品牌美国FLIR公司和以色列OPGAL公司的同类产品。公司FG100产品与进口品牌先进产品的技术指标对比如下：

| 技术指标 | 富吉瑞 FG100 | 美国FLIR GFx320 | 以色列OPGAL EyeCGas 2.0 |
|--------|---|---|--------------------------------------|
| 红外分辨率 | 320×256 | 320×240 | 320×240 |
| 可见光分辨率 | 500万像素 | 320万像素 | HD（≤200万像素） |
| NETD | <15mK | <15mK | <12mK |
| 测温精度 | 第1档：±1℃或±1%（取大值） 第2档：±2℃或±2%（取大值） | 档位1：±1℃或±1%（取大值） 档位2：±2℃或±2%（取大值） | 档位1：±1℃或±1%（取大值） 档位2：±2℃或±2%（取大值） |
| 测温分析对象 | 最多10个测温点，10+10个区域（框或圆圈），10条线温。 | 最多10个测温点，5+5个区域（框或圆圈），1条线温。 | 只有点温度分析 |
| 数码变焦 | 1~16倍连续变焦 | 1~8倍连续变焦 | 2倍，4倍，8倍 |
| 显示图像模式 | 红外、融合、画中画、可见光、高灵敏度 | 红外、可见光、高灵敏度 | 红外、可见光、高灵敏度 |
| 显示屏 | 5寸LCD触摸显示屏，分辨率 1024×600 像素。OLED目镜显示屏，分辨率 1024×600 像素。 | 4.3寸LCD触摸显示屏，分辨率 800×480 像素。OLED目镜显示屏，分辨率 800×480 像素。 | 3.5寸LCD显示屏，分辨率 640×480 像素。没有目镜显示屏。 |

| 技术指标 | 富吉瑞 FG100 | 美国FLIR GFx320 | 以色列OPGAL EyeCGas 2.0 |
|--------|--------------|------------------|-------------------------|
| 调色板 | 10种预设+1种自定义 | 6种 | 7种 |
| 重量 | < 2.8Kg | 2.72Kg | 2.6Kg |
| 连续工作时间 | >3小时 | >3小时 | >4.5小时 |
| 防爆认证 | 有 | 有 | 有 |

从上述指标对比可以看出，公司的产品在与图像效果有关的图像分辨率、显示屏分辨率、图像显示模式、数码变焦倍数、调色板数量等指标上优于进口产品，在NETD、测温精度、测温分析对象、重量、连续工作时间、防爆认证等指标上与进口产品总体相当，个别指标互有高低，但相差不大。总体而言，公司的VOCs气体检测热像仪产品已达到国际先进水平。

④光电雷达产品

红外全景雷达产品是红外热成像产品中的技术难度较高的产品，综合了复杂的光学系统、高速运动结构、超大数据量图像处理等多方面技术，开发难度很大，充分体现了红外产品的整体设计能力。目前能实现该类型产品商用化的厂家较少，国内已开发出类似产品的厂家主要为英飞睿，国外主要是法国的HGH公司，以下为主要技术指标对比。

| 技术指标 | 公司 | 英飞睿 制冷红外全景雷 达 | 法国HGH公司 C3000制冷红外 全景雷达 | 说明 |
|----------------|---------|---------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 全景图像像素 | 3200万像素 | 2944万像素 | 1200万像素 | 参数高者先进 |
| 镜头焦距 | 120mm | 110mm | <120mm | 参数高者先进 |
| 全景图输出周 期 | 1.35秒/周 | 2秒/周 | 1秒/周 | 参数低者先进 |
| 转台对外数据 传输接口 | 光纤 | 电缆 | 电缆 | 光纤传输比电缆传 输更先进，传输可 靠性和数据带宽更 好 |
| 整机重量 | 17kg | 20kg | >20kg | 重量轻者集成度更 高 |
| 防护等级 | IP66 | IP56 | IP66 | IP66防护等级比 IP56更高、更好 |

和国内主要竞争对手产品对比，公司产品有优势；和在中国市场销售的国外产品对比，公司产品在全景图输出周期指标上有差距，防护等级指标相同，而在全景像素数、集成度、传输接口、整机重量等指标上有优势。

与国内同行业领先企业、国际先进企业产品技术性能指标的比较可以看出，公司通过基础层面专项技术创新、产品与技术创新、技术与产品整体设计与集成创新，运用已掌握的多项红外热成像核心技术和关键技术，研发并量产的制冷多功能手持热像仪、融合望远镜机芯、气体检测热像仪、光电雷达系统、高端中波红外镜头等产品，其技术性能已达到或接近国内外同行业知名领先或先进企业的水平。

3、公司研发能力较强

公司拥有一批经验丰富的研发和技术复合型人才，主要研发人员具有光电技术领域军工研究院所工作背景，具备较强的产品研发能力。截至报告期末，公司研发人员合计90人，占公司员工总数41.10%，其中光学、电子、机械、自动化等相关专业的人员占比82.22%。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。公司2018年至2020年研发费用分别为1,890.34万元、2,235.48万元和3,312.18万元，占当期营业收入的比例分别为21.56%、13.56%、10.12%。

受益于多年的研发投入和研发人才的引进、培养，公司在光电成像领域积累了一系列具有创新性的核心技术。公司产品具有清晰的图像质量、高可靠性、维修测试简易性、安全保障性高以及环境适应性强等优势。

公司是高新技术企业，截至本招股意向书签署日，公司共拥有已获授权专利44项，其中发明专利17项、实用新型专利18项、外观设计专利9项，另有计算机软件著作权38项。

4、公司及产品在国防军用客户中认可度高

公司是国内较早参与军用红外热成像装备研制的民营企业之一，凭借多年持续的研发投入以及技术、产品优势，公司多次参与了陆军兵种的装备配套及科研任务，在军用红外热成像设备领域已拥有较为突出的竞争力，与国内多家军用总体单位建立了良好的合作关系。凭借自主研发的先进核心技术、丰富的项目研发经验和优越的产品质量，公司产品得到了众多军用总体单位的高度评价。公司应用小型化、低功耗、智能化和综合化技术研制的相关产品，在多传感器融合和信息分析、智能化信息处理平台方面具有长期的技术积累。在“十三五”期间，作

为核心部件供应商，多次配合总体单位获得军品型号竞标第一名，获得批量订单。

5、关于对外采购探测器、镜头等部件对发行人竞争力的影响

(1) 探测器不是影响公司核心竞争力的决定性因素

①探测器是红外产品基础性核心部件，但不是红外产品、技术竞争力的决定性因素

探测器是红外系统中的核心部件，对于系统性能具有重要影响。但是决定最终产品性能的不仅仅是探测器自身，而是多方因素共同作用的结果，包括探测器应用水平和产品整体设计能力。因此，性能好的探测器对于最终产品性能有较好的基础作用，但有了好的探测器并不能保证做出好的红外产品。

探测器是一种较为复杂的光电器件，其自身无法独立工作，需要设计配套的探测器驱动电路，并施加特定的驱动信号才能使其正常工作，此外还必须通过机芯算法校正探测器自身的非均匀性和噪声。这些与探测器使用有关的技术存在较高的技术门槛，需要具备较强的软硬件技术能力。

红外产品是光学、机械、电子、算法等多种技术集成的产品，因此探测器、镜头、电路、软件、算法、机械结构对产品的性能均有重要的影响。整体设计能力是一个单位综合技术实力的体现，越是复杂的整机产品，越能体现出公司的整体设计能力。先进的整体设计能力可以降低红外产品对单一部件（如探测器）的性能依赖。

公司的整体设计能力在行业内处于先进地位，擅长根据技术要求对红外产品各组成模块进行深入分析，对涉及的各种关键单项技术进行匹配设计，从而将各项基本设计参数与产品综合性能指标进行有效的结合，以获取最优的产品整体性能。在采用相近探测器和镜头焦距的条件下，依托公司整体设计方案的整机产品在图像质量、功耗、体积、重量等指标方面优于同类产品。即便采用性能相对较差的探测器，通过对探测器驱动电路和校正算法的优化，结合其他关键部件、软件及算法、结构设计和工艺控制等手段可以进行补偿和平衡探测器性能上的差距，也能够生产出同等性能的红外产品。

②探测器不是红外企业竞争力的决定性因素

红外行业有自产探测器与外购探测器两种发展路径。国内主要企业中，久之洋选择的是外购探测器的路径；高德红外、睿创微纳、大立科技，有自供探测器的能力，整体而言，这三家同行选择的是全产业链路径，但也无法生产全部所需的探测器，也存在某些产品使用外购探测器的情况。

国际知名红外企业，如生产工业气体检测设备的以色列OPGAL公司、生产光电雷达的法国HGH公司、生产工业热像仪的美国福禄克FLUKE公司、生产单兵设备的法国泰雷兹THALES公司和法国赛峰SAFRAN公司等均不生产探测器。

生产探测器还是外购探测器，并非红外企业竞争力的决定性因素；决定红外企业核心竞争力的因素主要在于基础专项技术、技术与产品的创新能力，技术与产品的集成能力。

③国内探测器供应日益多元化

随着国内探测器的发展，国内探测器的供应日益多元化，探测器的性能也日益提升。

公司探测器主要来自于市场上独立的探测器供应商，公司也可从竞争对手那里采购到探测器；同时由于公司具有较好的探测器应用技术与整体设计、集成创新技术；国内探测器供应格局，对公司竞争力无重大不利影响。

④外购探测器对公司成本及生产经营的影响

根据睿创微纳所披露信息，2018年、2019年其探测器的毛利率分别为47.10%、58.58%；对发行人而言，2018年、2019年、2020年探测器占主营业务成本的比例分别为50.77%、64.92%、56.52%；据此推算，相对于自产探测器的红外企业，公司外购探测器导致成本增加约20-35%。

由于探测器是红外热成像行业的基础性核心部件，相对行业内自产探测器企业，公司外购探测器会造成探测器采购成本的增加，会削弱公司产品的销售价格竞争力；另外，虽然公司已掌握了探测器超低噪声驱动电路技术、非制冷探测器的精确控温与温漂补偿技术、制冷探测器的制冷机驱动电路技术等探测器控制及运用方面多项核心技术；随着国产探测器的发展及技术进步，国内有越来越多的探测器供应厂家可供采购，但因为红外热成像产品定制化特征明显，如果探测器供应商与公司的合作关系发生不利变化，对公司断供探测器，或探测器供应商的

供应能力不足，或探测器供应商提高价格等情况发生时，公司更换探测器供应商会对生产经营计划或经营成本造成一定不利影响。

综上，公司外购探测器也是业内通行的发展路径之一，外购探测器对公司的技术与产品的创新能力等核心竞争力无实质性不利影响。相对自产探测器的同行业内企业，若探测器供应发生不利变化，则可能会对公司生产经营产生一定不利影响，但不会造成重大不利影响。

(2) 镜头是红外系统核心部件之一，公司采取高端镜头自研自产、货架镜头直接外购的通行做法

镜头也是红外系统中的核心部件，尤其是高端镜头对于系统性能具有重要影响。公司掌握了技术难度较大的高端中波制冷镜头的设计与装调技术，公司将设计的镜片交由国内的光学加工厂进行定制化采购，然后自己完成高端镜头的装调。对于技术难度较低的红外镜头（如非制冷长波镜头），目前已有许多光学加工厂具备设计与生产能力，非制冷长波镜头已逐渐成为货架产品。公司在光学技术上的布局为高端镜头自研自产，货架镜头直接外购，这种策略也是红外行业先进企业的通行做法。

公司已掌握高端中波制冷镜头设计、安装、调试等核心技术，具备批量化生产高端中波镜头的能力，但生产高端中波镜头所需要的镜片，仍需外部光学镜片加工厂根据公司的设计要求进行光学加工、镀膜等生产后，由公司进行采购。公司目前不具有光学镜片加工的厂房、设备、人员等，不具备镜片生产条件。如果镜片供应商供货中断，或不能满足公司采购需求，或提高价格等情况发生时，公司更换镜片供应商会对公司生产经营计划或经营成本产生一定影响。

综上所述，公司外购镜片和部分镜头，是业内通行做法，公司产品和技术创新等核心竞争力不受外购镜片和部分镜头的影响。相对自产镜片的同行业内企业，公司镜片供应若发生不利变化，则可能会对公司生产经营产生一定不利影响，但不会造成重大不利影响。

(二) 公司的技术水平与特点

1、公司的技术水平

公司实行精品路线，通过产品整体设计、技术综合应用与优化，应用先进技

术提供先进的产品。公司的核心技术详见本节之“六、发行人核心技术及研发情况”之“（一）发行人的核心技术情况”。公司的核心技术应用情况如下：

| 主要产品 | 应用实例 | 技术方向 |
|--------------|---|---|
| 某型多用途机芯 | 相对低端或中端的装备及产品使用。中低端国防军事领域，公共安全及交通领域，安防监控领域，科研研究领域，家用及户外领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域 |
| 某型导引头机芯 | 国防军事领域智能弹药 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域 |
| 某型瞄具机芯 | 国防军事领域单兵装备枪械瞄具类，家用及户外领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，基于热成像测试技术领域 |
| 某型手持融合机芯 | 国防军事领域单兵装备融合手持热像仪 | 热成像图像处理，微光图像处理，信息融合技术，嵌入式硬件架构领域 |
| 某型手持组件 | 国防军事领域单兵装备制冷多功能手持热像仪 | 可见光图像处理，可见光图像处理，信息融合，嵌入式硬件架构领域 |
| 某型多用途机芯 | 应用于中高端国防军事光电系统领域，安防监控领域，科研研究领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，基于热成像检测技术 |
| 某型监控非制冷红外热像仪 | 国防军事领域国土监控，安防监控领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，基于热成像检测技术，特殊光学系统设计 |
| 某型变焦制冷整机 | 国防军事领域，安防监控领域，科研研究领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，特殊光学系统设计 |
| 气体检测仪 | 工业领域，公共安全及环保领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，基于热成像检测技术，特殊光学系统设计 |
| 测温仪 | 工业领域，公共安全及交通领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，基于热成像检测技术，特殊光学系统设计 |
| 某型全景光电雷达 | 国防军事领域（国土监控，车载，舰载，机载，指控），安防监控领域 | 热成像图像处理，嵌入式硬件架构领域，目标告警与人工智能领域，图像算法技术领域，伺服控制技术领域，特殊光学系统设计，全景光电雷达技术 |

2、公司的技术特点

探测器在红外产品图像质量的关键指标NETD上有重要作用，与探测器之外的软硬件技术共同决定红外产品的图像质量，探测器对其他指标的影响较小。

对于反映红外产品热灵敏度性能的NETD指标，探测器之外的软硬件技术对红外产品NETD指标能否控制在探测器NETD附近，是决定性的因素。

公司技术环节主要集中在探测器与最终产品之间的中游环节，以红外热成像

为主融合多光谱进行横向拓展，核心技术主要包括光学系统技术、图像算法与处理技术、电路技术、光电系统技术。

公司在三大关键环节的基础领域核心技术，公司的整体设计方面的核心技术，能够更好的统筹产品的技术指标参数，在整体上实现有竞争力的产品效果。具体如下表：

| 项目 | 主要影响因素 | 说明 | 影响程度 | 发行人的相关技术 |
|-----------|--------------|--|--|--|
| 驱动电路 | 电源和偏压噪声 | 驱动电路的噪声越低，NETD越好 | 较大的驱动电路噪声很容易导致NETD恶化20%以上，控制良好的低噪声驱动电路可使NETD降低10%或更多 | 低噪声的探测器驱动电路技术 |
| 时序电路 | 积分时间 | 积分时间越长，NETD越好 | 通过增加积分时间，可使NETD降低10%或更多；增加积分时间可通过探测器驱动控制软件实现 | 低噪声的探测器驱动电路技术 |
| 图像采集 | 采样精度 | 合适的采样精度可保证探测器输出信号被正确采样 | 采样精度不足可能导致NETD恶化10%或更多 | 低噪声的探测器驱动电路技术 |
| 图像降噪、图像增强 | 算法效果 | 原始图像存在大量的空间固定噪声和时间波动噪声，影响了图像效果；由于红外信号较弱，需要对目标细节进行增强 | 好的图像降噪和增强算法可使NETD降低10%或更多 | 红外图像非均匀性校正算法（专利：一种红外热像仪及实时自动盲元检测处理方法、一种基于TEC的红外热像仪自动校正方法及装置） 红外图像细节增强算法 |
| 光学镜头 | 镜头的F数、镜头的透过率 | F数的平方与NETD数值成正比关系，F数越小，NETD越好；镜头透过率与NETD数值成反比，透过率越高，NETD越好 | 其他条件一致的情况下，采用F=0.9的镜头比F=1.0的镜头可以使NETD数值降低约20%；采用何种F数的镜头由整机设计取舍确定 | 红外镜头技术 |

注：镜头的F数是表示镜头能通过光线能力的一个指标，F数越小，镜头进光量越大，探测器接收到的能量越足。

如上表所示，红外产品的NETD指标受到探测器之外多项因素的影响，公司通过合理运用探测器驱动控制技术、基于热成像图像降噪与增强技术、红外光学镜头技术等核心技术，在发挥出探测器自身最佳性能的同时，可以从其他技术角度一定程度上弥补探测器的性能不足。

公司对综合光电系统产品、微光及可见光成像技术、跟踪及告警等前沿技术形成了技术储备和基础。公司将开发适用于综合光电系统要求的高性能微光、可

见光、短波成像技术，结合嵌入式硬件开发，实现融合等软件算法硬件化，提高环境适应性能力，提升光电系统在恶劣气候条件下的探测能力。公司立足于国产传感器应用，进行全国产化的微光、可见光、短波相关成像模组开发的技术研发，实现全国产化模组技术。

（三）行业内的主要企业

1、高德红外

高德红外为中小板上市公司，成立于 1999 年。高德红外主要业务涵盖红外焦平面探测器、红外热像整机及以红外热成像为核心的综合光电系统、新型完整武器系统；自全资收购湖北汉丹机电有限公司以来，高德红外主要业务中增加了传统非致命性弹药、信息化弹药等系列军工产品。

2、大立科技

大立科技为中小板上市公司，成立于 1984 年。大立科技的主要业务涵盖非制冷红外焦平面探测器、红外热成像仪及以热成像技术为核心的光电系统。大立科技能够独立研发、生产热成像技术相关核心器件、机芯组件到整机系统。

3、久之洋

久之洋为创业板上市公司，成立于 2001 年。主要从事红外热像仪、激光测距仪等产品的研发、生产与销售。久之洋产品分为三类，一类是红外热像仪系列产品；第二类是激光测距仪系列产品；第三类是融合上述两类技术、根据用户需求定制的红外/激光组合系列产品。

4、睿创微纳

睿创微纳为科创板上市公司，成立于 2009 年。睿创微纳主要从事红外热成像核心技术与产品的研发。是一家非制冷红外热成像与 MEMS 传感技术开发的集成电路芯片企业，致力于专用集成电路、MEMS 传感器及红外热成像产品的设计与制造。睿创微纳产品主要包括非制冷红外热成像 MEMS 芯片、红外热成像探测器、红外热成像机芯、红外热像仪及光电系统。

5、FLIR（菲力尔）

菲力尔成立于 1978 年，于 1993 年 6 月在美国纳斯达克上市。菲力尔是全球

红外热成像产品设计、制造及销售的领先企业。从上世纪九十年代开始，菲利尔就通过不断并购同行业及上下游行业的企业完善产业结构，菲利尔为较早进入我国市场的国际红外热像仪企业，在我国红外热像仪民用领域占据了一定的市场份额。

（四）公司的竞争优势与劣势

1、发行人的竞争优势

（1）技术优势

公司自设立以来一直专注于红外热成像领域，按照“基础层面技术创新、产品层面集成创新”的路径，通过加强基础层面的专项技术能力、产品与技术创新能力、产品与技术的整体设计和集成能力，已经系统掌握了探测器驱动控制技术、热成像图像处理、基于热成像的检测技术、嵌入式硬件架构、智能图像算法技术、伺服控制技术、特殊光学系统设计、全景光电雷达技术、生产技术等红外热成像领域多项核心技术，并掌握了探测器驱动控制技术、基于热成像图像降噪与增强技术、光学气体成像技术、光电系统所需的高精度转台控制技术与高可靠摆镜组件控制技术、中波红外镜头技术等多项行业内先进的关键技术，自主研发并量产的制冷多功能手持热像仪、融合望远镜机芯、气体检测热像仪、光电雷达系统、高端中波红外镜头等多个产品关键指标已经达到国内先进或接近国际先进水平。截至本招股意向书签署日，公司共拥有已获授权专利 44 项，其中发明专利 17 项、实用新型专利 18 项、外观设计专利 9 项，另有计算机软件著作权 38 项。

公司在红外热成像领域有深厚的技术积累，技术水平受到军用、民用客户的广泛认可。公司拥有的行业先进关键技术详见本招股意向书“第六节 业务与技术”之“六、发行人核心技术与研发情况”之“（一）发行人的核心技术情况”。

（2）项目经验优势

公司项目经验的积累，一方面源于其研发技术优势，能够提供红外热成像整体解决方案；另一方面项目经验积累又促使公司在需求变化性及生产复杂性项目中不断积累项目经验，促进集成创新、引进消化吸收再创新乃至原始创新，中标更多的大型高端项目，形成良性循环。

公司将原本用于军用红外产品的高灵敏度成像算法移植到工业气体检测红

外热像仪上，使公司产品具备优质的气体成像质量，在用户现场进行的多次演示与产品比测中获得了用户的高度认可。公司在民用产品上大量应用了军品红外热像仪的设计经验，使公司工业检测产品对环境适应性、可靠性等方面相比同类竞品具有优势。

（3）人才优势

公司是高新技术企业，凝聚了一批长期从事红外热成像技术研究的中高级技术人员，截至报告期末，研发人员 90 人，研发人员占总员工数比为 41.10%，其中光学、电子、机械、自动化等相关专业的人员占比 82.22%，总体平均年龄 30 岁，是一支成熟又极富朝气的创新团队。另外，公司持续与国内光电领域知名研究院所、学府及企业建立广泛的合作关系，逐步打造具有自身特色的技术创新模式，致力于建成国内一流、国际领先的红外热成像产品与解决方案供应商。

公司核心技术人员稳定，均具有 10 年以上行业经验。同时，公司技术人员的专业方向完整齐备，包括机械设计、硬件电路、光学系统、图像处理等专业方向，能够支持公司光电成像产品的全面研发，在多年的产品开发和技術积淀中积累了丰富的经验。此外，公司管理团队在光电成像行业也拥有多年的工作和管理经验，积累了丰富的产品设计和加工制造经验，具有较强的管理能力。红外热成像系统涵盖集成电路、电子电路、信号处理、图像处理等多个领域，涉及微电子、材料、机械、热学、光学等多学科领域，除了在高等院校相关专业的学习研究外，人才的培养需要依靠公司在项目中培养。公司始终重视人才队伍的培养和建设，不断引进高端人才，形成不断扩大的优秀研发团队与深厚的人才储备。经过多年项目经验积累及人才自主培养和引进吸收，公司在团队与人才储备方面的竞争力不断凸显。

（4）完备的资质和质量管理体系

公司自成立以来就非常重视并不断完善自身的质量管理体系，目前公司已获得《武器装备科研生产单位三级保密资格证书》、《装备承制单位资格证书》、《武器装备质量管理体系认证证书》和《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资质。

公司于 2014 年 10 月着手开展质量管理体系建设工作，各部门按照实际业务

工作情况合理划分了质量管理体系职能。根据 ISO9001 质量管理体系要求和 GJB9001 武器装备管理体系要求，公司已具备完备的质量管理体系文件。

2018 年 7 月，公司通过了 GJB9001C-2017 武器装备管理体系要求的换版现场审查，并以新的质量管理体系要求为标准，在生产经营过程中严格执行，严把产品质量关，持续强化内部质量标准的实施，层层抓落实、抓到位，确保质量方针和质量目标的实现。

（5）产品整体设计和集成能力

公司拥有较强的整体设计和集成能力。红外热成像产品多属于定制产品，综合光学、电子、通讯、机械等多方面的技术，公司通过发挥探测器测试分析、光学、电路、图像处理与算法等各方面的能力，能够形成良好的产品整体设计方案。公司具有强大的探测器测试分析能力，能够掌握不同厂家、不同品种探测器的性能和优缺点，综合各种技术和产品其他部分的运用，有针对性助强补弱，形成有竞争力的产品方案。公司在光学、电路、图像处理与算法领域有长时间的技术积累和技术能力。光学镜头方面，掌握了从材料、镀膜到装调的核心技术。电路及图像处理算法方面的技术通过与其他方面的整体设计与配合，能够生成高质量的输出结果，能够在高速旋转的情况下，实现快速、准确、高精度的周视，该系统是涵盖光机电的复杂系统，并将周视系统应用于民用领域。

2、发行人的竞争劣势

（1）融资渠道受限

公司加快新产品研发、提高生产制造水平和吸引优质人才加盟等工作均迫切需要资金的支持，但公司尚未登陆资本市场，有限的融资渠道束缚了公司更快的发展。公司国内市场主要竞争对手多为跨国公司或上市公司，在融资渠道、规模方面，公司处于劣势。

（2）产能不足

尽管公司是行业中为数不多的进入了军用和民用领域并建立起优势的企业，但与国外竞争对手相比，由于产能不足，公司规模受到限制。随着公司募投项目的实施，产能不足的问题有望得到改善。

（3）外购探测器等核心部件及产业链未全覆盖

除探测器外，公司业务目前已覆盖红外热成像产品产业链的全部关键环节，但公司生产所需要的探测器、部分高端镜头及镜片等仍需从外部采购。

探测器是红外产品的核心部件，但由于探测器在公司产品成本中的占比较高，公司外购探测器较自供探测器，对成本增加的影响约 20-35%左右，会削弱公司产品的销售价格竞争力。随着国内探测器厂家越来越多，产能逐渐释放，外购探测器对公司成本的影响预计将逐步降低。

公司已掌握高端中波制冷镜头设计、安装、调试等核心技术，具备批量化生产高端中波镜头的能力，但生产高端中波镜头所需要的镜片，仍需外部采购，公司目前不具备镜片生产条件。应部分客户指定型号要求，公司存在从外部采购部分高端镜头的情形。

外购探测器、高端镜头、镜片等原材料，对公司产品与技术创新能力等核心竞争力不构成重大不利影响，但该类原材料供应商与公司的合作关系发生不利变化，对公司断供，或相关供应商的供应能力不足，或供应商提高价格等情况发生时，公司更换供应商可能会对生产经营计划或经营成本等造成一定不利影响。

（4）经营规模及市场占有率较小

公司为红外热成像行业后进入企业，公司成立时间较短，成立以来专注于机芯、热像仪、光电系统等红外热成像产品的研发、生产及销售，主要依靠自身积累发展，因此，营业收入及净利润规模相对较小，相对同行业企业，国内市场占有率相对较低。

（五）行业发展态势、面临的机遇与挑战

1、行业发展态势

（1）强调产品整体设计

国外对探测器实行严格的出口管制，且近几年持续加强，尽管我国红外热成像产业取得了很大进步，但我国在探测器方面与国外先进水平仍有差距。在探测器仍有差距的条件下，产品的整体设计能力愈发重要。为保持产品整体性能接近国外先进水平光电成像产品，需要通过光学技术、机械技术、电子电路技术、控

制技术、信号检测与图像处理技术实现产品性能的提升。

（2）自主发展局面已经形成

红外热成像行业在西方发达国家已经历了数代的技术迭代及产品换代，相关产品普及率较高，市场也基本趋于稳定。红外热成像技术的发展可以提升我军全天候作战能力，对我国国防安全有着重大意义，因此国家在政策层面给予大力支持。目前国家相关政策已经明确了集成电路及光电子产业在国民经济中处于战略地位，为红外热成像技术的发展提供良好的政策环境。另一方面，国家国防现代化行业政策鼓励具备技术实力的民营企业进入红外热成像领域，加速国产化进程。经过多年的发展和技术积累，目前国内红外热成像行业已经初步掌握了从探测器、成像机芯到光电系统等产品的全产业链生产能力，成功实现光电成像核心部件的国产替代，突破欧美发达国家的技术垄断及产品禁运。受益于我国国防信息化建设的加速，以及国产替代的需求，我国的军用民用红外热成像市场均有望实现持续快速的生长。

（3）民用领域需求快速增长

在国际市场上，随着新兴经济体的快速发展，红外热成像产品成为民用领域的重要消费市场，红外热成像产品可以应用于新兴经济体的基础设施建设、城市管理、工业生产、交通管控以及资源勘探等领域，需求广阔。在国内市场上，随着我国经济结构调整与经济持续增长，红外热成像产品将在工业现代化进程中发挥更大的作用，例如应用于现代化工业生产中的工业检测、生产制造管理、电气自动化等领域，以及未来城市建设中的城市监控、检验检疫、消防安保等领域。随着产业结构升级及消费水平提高，未来我国民用红外热成像产品将更多的应用于物联网等新兴领域，市场规模在不断扩大，需求空间广阔。

2、行业面临的机遇与挑战

（1）行业面临的机遇

①政策支持引领发展

在军用领域，中央军委、国务院及其下属部门陆续出台了一系列政策鼓励国防科技工业的发展。国家国防现代化行业支持政策为行业发展建立了良好的政策环境，将长期促进行业的发展。在民用领域，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一系列政策鼓励集成电路和光电子产业的发展，包括《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》等一系列政策鼓励集成电路与光电子产业发展。

②行业发展潜力巨大

随着技术进步、成本下降、功能强化，未来红外热成像技术将在医疗、安防、工业、自动驾驶、工业检测等民用领域广泛使用。在军事领域，红外热成像长期在夜间作战、侦查预警、跟踪制导、电磁对抗中发挥重要作用，随着我国在国防上的持续投入，产品的持续进步，红外热成像在军用领域会有巨大的发展潜力。

(2) 行业面临的挑战

①诸多技术环节仍需进一步突破、发展

红外热成像行业长期处于西方国家出口管制的领域。近几年，产品的进出口、技术国际交流，受到了进一步的影响，而红外热成像产品因为其性能优势和潜在应用需求，其功能开发需要在诸多技术环节上进一步突破。在芯片、探测器贸易受管制的国际大环境下，红外热成像行业需要依靠自身的力量，在光学镜头、各类算法、智能化、多光谱等高端技术环节和领域进行进一步的投入和进步。

②交叉型专业人才缺乏

红外热成像产品是集材料学、半导体技术、精密仪器、机械工程、光学系统、软件设计等尖端技术于一体的高科技产品，设计、研发高端的红外热成像产品，除了各技术领域的专业人才外，还需要交叉型的科技人才，由于我国红外热成像行业起步较晚，人才队伍积累相对较少，无法满足行业进一步发展的需要。

(六) 公司市场地位与行业竞争状况的变化及未来趋势

公司自设立以来，一直立足于研发以红外热成像为主的高端红外热成像产品，且集中于产品链中游的技术研发。红外热成像产品因为涉及多学科、多种技术，行业内的企业通常会采取多种形式合作。公司的战略、产品定位，既符合自身的要素禀赋，也符合产业的逻辑。

报告期内，公司实现了快速成长，形成了自身的竞争优势。国家对红外热成

像行业的大力支持,有利于公司抓住机会加快发展,公司将通过持续的研发投入,进一步提升公司规模和核心竞争能力。

(七) 与同行业可比公司的对比分析

1、产品定位对比

| 公司名称 | 产品定位 |
|------|--|
| 高德红外 | 产品主要包括红外焦平面探测器芯片、红外热像整机及以红外热成像为核心的综合光电系统、新型完整武器系统和传统非致命性弹药及信息化弹药 |
| 睿创微纳 | 产品主要包括非制冷红外热成像 MEMS 芯片、红外热成像探测器、红外热成像机芯、红外热像仪、激光产品及光电系统 |
| 久之洋 | 产品主要包括各型制冷红外热像仪、非制冷红外热像仪以及激光测距仪等产品 |
| 大立科技 | 产品主要包括红外热成像芯片、红外热像仪及其他光电系统和巡检机器人等三大领域 |
| 公司 | 公司同时发展制冷与非制冷光电成像产品,产品主要包括制冷与非制冷机芯、制冷与非制冷热像仪和制冷与非制冷光电系统等,尤其在制冷型高端光电成像产品领域拥有较长时间的技术积累;公司已经拓展到多光谱领域 |

资料来源:可比上市公司公开信息披露资料。

(1) 主要竞争对手的产品类型

| 公司名称 | 机芯 | 热像仪 | 光电系统 |
|------|----------|----------|---------------------------|
| 高德红外 | 制冷、非制冷 | 制冷、非制冷 | 综合光电系统(未披露制冷、非制冷的信息) |
| 睿创微纳 | 非制冷,少量制冷 | 非制冷,少量制冷 | 制冷/非制冷红外雷达系统 |
| 久之洋 | 制冷、非制冷 | 制冷、非制冷 | 不详 |
| 大立科技 | 制冷、非制冷 | 制冷、非制冷 | 制冷/非制冷红外跟踪系统 |
| 公司 | 制冷、非制冷 | 制冷、非制冷 | 制冷/非制冷光电雷达系统、制冷/非制冷光电跟踪系统 |

资料来源:各公司官方网站。

(2) 同行业可比公司在细分领域的布局情况

| 产品分类 | 应用领域 | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 大立科技 | 久之洋 |
|------|------|-----|------|------|------|-----|
| 军用产品 | 单兵 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 地面装备 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 通用军械 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 空中装备 | √ | √ | √ | √ | 不详 |
| | 水上装备 | √ | 不详 | 不详 | √ | √ |
| 民用产品 | 安防监控 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 工业测温 | √ | √ | √ | √ | √ |

| 产品分类 | 应用领域 | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 大立科技 | 久之洋 |
|------|------|-----|------|------|------|-----|
| | 森林防火 | √ | √ | √ | 不详 | √ |
| | 环保 | √ | √ | 不详 | √ | 不详 |
| | 医疗 | √ | √ | √ | √ | √ |

资料来源：各公司年报、招股意向书等公开资料。

注：“√”表示有布局。

同行业可比上市公司如高德红外、睿创微纳、大立科技、久之洋等，由于起步较早，在上述领域大都有产品布局，各家企业基于自身技术特点和对市场的理解，布局的重点有所区别。

在红外应用较成熟的军用产品领域，各上市公司均有涉及。高德红外较早进入军品市场，在军品业务上投入较大，军品的细分领域涉及范围较广，在红外制导、单兵装备等方面有明显优势；大立科技参与了多型军品竞标项目，涉及的军品细分领域也较广，但是获得批量定型列装的产品较少；久之洋依托中船重工集团，在水上装备方面具有优势，在单兵装备上也有不错的表现；睿创微纳长期致力于探测器和机芯的研发，上市后开始逐渐进入军品整机市场，但目前在军品市场的布局主要是在探测器层面。

在红外民用产品领域，各上市公司均有涉及。久之洋以军品业务为主，民品市场不作为重点，涉足不深。在安防监控、工业测温、医疗（人体测温）领域，高德红外和大立科技深耕多年，睿创微纳近年来也加快布局。各上市公司在森林防火领域也有对应产品，但不作为重点。环保领域是最近两年出现的新机会，高德红外曾经涉足过该领域，但目前没有公开推广的整机产品；大立科技有一款SF6气体检测热像仪产品，占有国内该产品一部分市场份额；睿创微纳尚没有公开报道的环保领域产品。

（3）红外产业链及同行业公司的产业链布局

红外产业链中，上游为探测器，中游为机芯、整机组件，整机和光电系统为最终产品。在红外行业中，机芯、整机组件均可作为商品对外销售。

除探测器外，公司在产业链的其他所有环节均有布局。与同行业公司对比如下：

| 分类 | 具体构成 | 公司与可比公司是否√/布局 |
|----|------|---------------|
|----|------|---------------|

| | | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 久之洋 | 大立科技 |
|--------|---------|-----|------|---------|-----|------|
| 探测器（注） | 制冷探测器 | × | √ | 近两年开始布局 | × | × |
| | 非制冷探测器 | × | √ | √ | × | √ |
| 镜头 | 镜片加工 | × | √ | × | √ | × |
| | 镜片设计 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 镜头设计 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 结构件加工 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 驱动控制电路 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 镜头组装调试 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 机芯 | 探测器 | 同前 | 同前 | 同前 | 同前 | 同前 |
| | 图像处理软件 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 硬件电路 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 结构件 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 热像仪 | 机芯 | √ | √ | √ | √ | √ |
| | 镜头 | 同前 | 同前 | 同前 | 同前 | 同前 |
| | 结构件 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 光电系统 | 信号处理系统 | √ | √ | √ | 不详 | √ |
| | 红外成像系统 | √ | √ | √ | 不详 | √ |
| | 可见光成像系统 | √ | √ | 不详 | 不详 | 不详 |
| | 伺服转台系统 | √ | √ | √ | 不详 | 不详 |

资料来源：各公司公告、招股意向书、各公司官网。

注：“√”表示有布局，“×”表示无布局。

因生产上游探测器需要较大的资金投入，因此，国内外红外行业有自产探测器与外购探测器两种发展路径，自产探测器并非领先红外热成像企业的必然选择。影响发展路径选择的因素主要有公司发展战略、发展阶段、资金实力、技术储备、经营策略、风险偏好等因素。

在同行业可比公司中，高德红外、睿创微纳、大立科技有自供探测器的能力，选择的是全产业链发展路径，久之洋选择的是外购探测器的发展路径。

国际知名红外企业，如生产工业气体检测设备的以色列 OPGAL 公司、生产光电雷达的法国 HGH 公司、生产工业热像仪的美国福禄克 FLUKE 公司、生产单兵设备的法国泰雷兹 THALES 公司和法国赛峰 SAFRAN 公司等均不生产探测器。

对于以整机设计和系统集成解决方案为主的公司，通常不自产探测器，自产探测器在为客户设计方案时通常会倾向于选择自产探测器，对方案设计形成束缚；而不自产探测器，则可灵活选择多种探测器对方案进行适配和优化，为客户提供最适合项目需求的探测器。

随着国产探测器技术的进步与发展，国内从事制冷和非制冷探测器的企业及科研院所等数量不断增加。国产非制冷探测器厂家主要有武汉高芯、睿创微纳、北方广微、海康微影、大立科技等，制冷探测器厂家主要有昆明物理研究所、中科院上海技术物理研究所、中电科十一所、中国空空导弹研究院等。国产探测器的产能也在进一步扩大，性能不断提升，国产探测器已基本能够满足多数客户对其性能的需求。外购探测器已不会对公司科技创新能力及持续发展造成重大不利影响。

与同行业可比公司相比，公司作为红外热成像行业后来进入者，发展历史较短，资金实力有限，为降低经营风险，结合公司自身发展实际情况，现阶段公司选择定位产业链中游，轻资产的发展路径，主要为总体单位或系统集成商配套，专注于机芯、热像仪、光电系统等红外热成像领域，通过自主研发及创新，在关键方面实现突破，并逐步完善产业链，同时可以避免与总体单位的直接竞争，赢得更多商业机会。

经过努力，公司已拥有红外热成像行业多项核心技术，掌握了多项行业先进的关键技术，取得多项技术与产品的创新成果，除探测器外，公司业务目前已覆盖红外热成像产品产业链的全部关键环节。

(4) 同行业公司的产业链各层级的技术储备、产品开发与收入

① 同行业公司在产业链各层级技术储备

| 分类 | 公司与可比公司是否有布局 | | | | |
|-----|----------------|---|---|----------------|--|
| | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 久之洋 | 大立科技 |
| 探测器 | 无制备能力，有较强的应用能力 | 能生产、自供主要的制冷、非制冷探测器，拥有较完整的探测器技术；部分高端探测器仍外购 | 能生产、自供主要的非制冷探测器，拥有较完整的非制冷探测器技术；制冷探测器开始布局；部分高端探测器仍外购 | 无制备能力，有较强的应用能力 | 能生产、自供主要的非制冷探测器，拥有较完整的非制冷探测器技术；无制冷探测器；部分高端探测器仍外购 |

| 分类 | 公司与可比公司是否有布局 | | | | |
|------|------------------------|------------|------------------------|------------|------------|
| | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 久之洋 | 大立科技 |
| 镜头 | 有完整的高端镜头技术，以中波红外制冷技术为主 | 有完整的高端镜头技术 | 有非制冷镜头技术，无高端制冷中波红外镜头技术 | 有完整的高端镜头技术 | 有完整的高端镜头技术 |
| 机芯 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 |
| 热像仪 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 |
| 光电系统 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有完整的技术 | 有无相关技术不详 | 有相关技术 |

资料来源：各公司公告、招股意向书、官方网站

② 同行业公司在产业链各层级产品开发情况

| 分类 | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 久之洋 | 大立科技 |
|------|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|
| 探测器 | 无 | 有中高端制冷探测器、非制冷探测器；部分高端探测器外购 | 有中高端非制冷探测器；制冷探测器近期开始开发；部分高端探测器外购 | 无 | 有中高端非制冷探测器；部分高端探测器外购 |
| 镜头 | 以中波红外镜头为主，自用为主 | 长波及中波镜头，自用 | 长波镜头为主，自用 | 长波及中波镜头，自用 | 长波及中波镜头，自用 |
| 机芯 | 制冷机芯、非制冷机芯 | 制冷机芯、非制冷机芯 | 非制冷机芯为主，少量制冷机芯 | 制冷机芯、非制冷机芯 | 制冷机芯、非制冷机芯 |
| 热像仪 | 制冷热像仪、非制冷热像仪 | 制冷热像仪、非制冷热像仪 | 非制冷热像仪为主，制冷热像仪近期开始开发 | 制冷热像仪、非制冷热像仪 | 制冷热像仪、非制冷热像仪 |
| 光电系统 | 全景制冷/非制冷红外雷达、红外跟踪系统均已实现销售 | 综合光电系统 | 制冷/非制冷光电系统 | 不详 | 红外跟踪系统 |

资料来源：各公司公告、招股意向书、官方网站。

③ 同行业公司在产业链各层级的产品收入情况

单位：万元

| 会计期间 | 产品类别 | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 久之洋 | 大立科技 |
|-------|------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 2020年 | 探测器 | 272.57 | - | 75,948.52 | - | - |
| | 镜头 | 67.88 | - | - | 7,406.81 | - |
| | 机芯 | 20,180.37 | - | - | - | - |
| | 热像仪 | 10,983.32 | 288,617.70 | 73,400.97 | 61,141.42 | 99,662.28 |
| | 光电系统 | 289.68 | - | - | - | - |

| 会计期间 | 产品类别 | 富吉瑞 | 高德红外 | 睿创微纳 | 久之洋 | 大立科技 |
|---------------|------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| 红外产品小计 | | 31,793.82 | 288,617.70 | 149,349.49 | 68,548.23 | 99,662.28 |
| 2019年 | 探测器 | 100.83 | - | 24,771.54 | - | - |
| | 镜头 | 80.92 | - | - | - | - |
| | 机芯 | 10,460.51 | - | 8,826.64 | - | - |
| | 热像仪 | 3,763.33 | 123,807.75 | 32,935.71 | 47,431.78 | 48,818.60 |
| | 光电系统 | 1,853.10 | - | - | - | - |
| 红外产品小计 | | 16,258.69 | 123,807.75 | 66,533.89 | 47,431.78 | 48,818.60 |
| 2018年 | 探测器 | 310.97 | - | 15,902.25 | - | - |
| | 镜头 | 161.39 | - | - | - | - |
| | 机芯 | 2,938.60 | - | 10,791.71 | - | - |
| | 热像仪 | 2,957.12 | 62,072.21 | 11,270.59 | 42,208.42 | 39,404.70 |
| | 光电系统 | 1,232.76 | - | - | - | - |
| 红外产品小计 | | 7,600.84 | 62,072.21 | 37,964.55 | 42,208.42 | 39,404.70 |

注：1、由于同行业可比公司产品分类存在差异，采用红外产品小计数作为对比指标；2、高德红外整机及光电系统合并披露，在本表中作为热像仪数据列示。

综上所述，公司与久之洋都没有涉及产业链上游的探测器，高德红外、大立科技、睿创微纳都在产业链上游探测器布局并有相应技术储备和产品。各上市公司都广泛涉足产业链中游和下游，公司主要定位于产业链中游，有部分民品生产最终产品，但军品主要是一、二级配套产品，非最终产品。

2、技术对比

在技术实力方面，由于公司产品的高度定制化特征，根据客户要求，产品的技术指标、参数等存在一定差异，且军工企业的技术指标参数等需严格保密，因此公开渠道无法获取各可比公司的技术指标参数。

红外产品作为多种技术门类最终集成的产品，其通用的评价指标的参数为CSWaP（Cost, Size, Weight, and Power的缩写，即成本、体积、重量、功耗）。同等性能下，成本、体积、重量、功耗越小，代表产品越好，除成本外，体积、重量、功耗均为重要的技术指标。其他技术指标主要有热灵敏度（NETD）、焦距、焦平面阵列规模、工作温度范围等。同类产品相比，热灵敏度（NETD）越小、焦距越长、焦平面阵列规模越大、工作温度范围越大，代表产品越好。

通过检索国内同行的网站，公司与同行的可比产品有制冷长焦产品、工业检

测产品等，公司有关产品的技术指标参数对比如下：

(1) 制冷长焦产品的技术指标参数对比

从国内上市红外公司公开的产品资料中可以看到，在大型或者尖端应用领域的长焦距高性能整机类型产品较少。国际上类似美国 FLIR 公司将这类高端产品作为公司技术先进的体现。代表国际光学厂商最高水平的以色列 Ophir 公司发布的 1350mm 连续变焦镜头作为他们 2021 年的最新高端产品，而公司的长焦产品已经形成了从 450mm、520mm、600mm、700mm、860mm 乃至有 1100mm、1500mm 规格的全系列产品，类似 1100mm 规格的长焦制冷整机已经形成批量稳定供货能力，公司在长焦制冷整机技术方面具有较强的实力。这类高端应用的整机产品，一般应用在复杂系统或关系到国防民生的重要场合，比如国庆、国际体育赛事等重大活动的安保工作，以及国家边防、海防监控系统等。与国内厂家官方网站公开信息展示的同类产品对比，公司产品在红外图像特性指标（NETD）、环境适应性、体积重量、功耗等方面具有较好的优势，具体比较如下：

| 技术指标 | 可比产品1 | | 可比产品2 | | 高德红外（官网无该类型产品） | 大立科技（官网无该类型产品） | 睿创微纳（官网无制冷型整机产品） |
|--------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------|----------------|------------------|
| | 富吉瑞1100整机 | FLIR (Ranger HRC-X) | 富吉瑞520整机 | 久之洋 JIR-264 (官网最长焦距产品) | | | |
| 面阵规模 | 640×512 | 640×512 | 640×512 | 640×512 | - | - | - |
| NETD | 25mK | 25mK | 25mK | 30mK | - | - | - |
| 焦距 | 110mm~1100mm连续变焦 | 88mm~1100mm连续变焦 | 30mm、150mm、500mm三挡焦距 | 30mm、150mm、500mm三挡焦距 | - | - | - |
| 功耗 | 15W常态 | 35W常态 | 15W常态 | -（未公开） | - | - | - |
| 工作温度范围 | -40℃~+65℃ | -32℃~+55℃ | -40℃~+65℃ | -30℃~+65℃ | - | - | - |
| 重量 | ≤18kg（带气密外壳） | 12 kg | ≤5.5kg（不带外壳） | ≤6kg（不带外壳） | - | - | - |
| 体积 | ≤634mm×283mm×244mm | ≤564mm×264mm×303 mm | ≤280mm×150mm×216mm | ≤300mm×150mm×235mm | - | - | - |

资料来源：各公司官方网站。

(2) 高端手持测温热像仪

公司的 TIF1024 是自主研发生产的 1024×768 分辨率的手持测温热像仪，至

今仍是国内用于工业检测的最高分辨率测温热像仪。其主要技术指标与同行业公司同类产品比较如下：

| 技术指标 | 富吉瑞 TIF1024 | 高德红外 C系列 | 大立科技 DL700 | 睿创微纳 | 久之洋 |
|-------|--|--|------------------|--|------------------|
| 面阵规模 | 1024×768 | 640×480 | 640×480 | 没有用于工业 | 官网无 该类型 产品 |
| NETD | 50mK | 30mK | 30mK | 测温的手持热 像仪，有用于人 体测温的手持 | |
| 测温精度 | 第1档：±1℃或±1% （取大值） 第2档：±2℃或±2% （取大值） | 档位1：±1℃或±1% （取大值） 档位2：±2℃或±2% （取大值） | ±2℃或±2%（取 大值） | 热像仪，其测温 范围为15度，且 红外分辨率较 低。手持测温热 像仪产品用途 不同不具有可 比性 | |
| 数码变焦 | 1~16倍连续变焦 | 1.1~10倍连续变 焦 | 1~8倍连续变 焦 | | |
| 存储卡容量 | 32G（最大支持 128G） | 16G（最大支持 32G） | 8G（最大支持 32G） | | |

注：公司采用的红外探测器NETD不如竞品，但是通过整机的电路设计与图像处理技术，最终达到了与竞品相同或更优的测温精度指标。

（3）VOCs气体检测热像仪

公司的VOCs气体检测热像仪FG100是国内较早成功推向市场的国产产品，在国内技术先进。高德红外、大立科技、睿创微纳、久之洋均无该类型产品。目前公司FG100的主要竞争对手是进口品牌美国FLIR和以色列OPGAL的同类产品，FG100与进口品牌最先进产品的技术指标对比，具体如下：

| 技术指标 | 富吉瑞 FG100 | 美国FLIR GFx320 | 以色列OPGAL EyeCGas 2.0 |
|--------|--|--|--|
| 红外分辨率 | 320×256 | 320×240 | 320×240 |
| 可见光分辨率 | 500万像素 | 320万像素 | HD（≤200万像素） |
| NETD | <15mK | <15mK | <12mK |
| 测温精度 | 第1档：±1℃或±1%（取 大值） 第2档：±2℃或±2%（取 大值） | 档位1：±1℃或±1%（取 大值） 档位2：±2℃或±2%（取 大值） | 档位1：±1℃或±1%（取 大值） 档位2：±2℃或±2%（取 大值） |
| 测温分析对象 | 最多10个测温点， 10+10个区域（框或圆 圈），10条线温。 | 最多10个测温点，5+5 个区域（框或圆圈），1 条线温。 | 只有点温度分析 |
| 数码变焦 | 1~16倍连续变焦 | 1~8倍连续变焦 | 2倍，4倍，8倍 |
| 显示图像模式 | 红外、融合、画中画、 可见光、高灵敏度 | 红外、可见光、高灵敏 度 | 红外、可见光、高灵敏 度 |
| 显示屏 | 5寸LCD触摸显示屏， 分辨率 1024×600 像 素。OLED目镜显示屏， 分辨率 1024×600 像 素 | 4.3寸LCD触摸显示屏， 分辨率 800×480 像素。 OLED目镜显示屏，分 辨率 800×480 像素 | 3.5寸LCD显示屏，分辨 率 640×480 像素。没有 目镜显示屏 |

| 技术指标 | 富吉瑞 FG100 | 美国FLIR GFx320 | 以色列OPGAL EyeCGas 2.0 |
|--------|--------------|------------------|-------------------------|
| 调色板 | 10种预设+1种自定义 | 6种 | 7种 |
| 重量 | < 2.8Kg | 2.72Kg | 2.6Kg |
| 连续工作时间 | >3小时 | >3小时 | >4.5小时 |
| 防爆认证 | 有 | 有 | 有 |

从上述指标对比可以看出，公司的产品在与图像效果有关的图像分辨率、显示屏分辨率、图像显示模式、数码变焦倍数、调色板数量等指标上优于进口产品，在 NETD、测温精度、测温分析对象、重量、连续工作时间、防爆认证等指标上与进口产品总体相当，个别指标互有高低，但相差不大。总体而言，公司的 VOCs 气体检测热像仪产品已达到国际先进水平。

(4) 光电雷达产品

红外全景雷达产品是红外热成像产品中的技术难度较高的产品，综合了复杂的光学系统、高速运动结构、超大数据量图像处理等多方面技术，开发难度很大，充分体现了红外产品的整体设计能力。目前能实现该类型产品商用化的厂家较少，国内已开发出类似产品的厂家主要为英飞睿，国外主要是法国的 HGH 公司，以下为主要技术指标对比。

| 技术指标 | 公司 | 英飞睿 制冷红外全景 雷达 | 法国 HGH 公司 C3000 制冷红外 全景雷达 | 说明 |
|------------|----------|---------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 全景图像像素 | 3200 万像素 | 2944 万像素 | 1200 万像素 | 参数高者先进 |
| 镜头焦距 | 120mm | 110mm | <120mm | 参数高者先进 |
| 全景图输出周期 | 1.35 秒/周 | 2 秒/周 | 1 秒/周 | 参数低者先进 |
| 转台对外数据传输接口 | 光纤 | 电缆 | 电缆 | 光纤传输比电缆传输更先进，传输可靠性和数据带宽更好 |
| 整机重量 | 17kg | 20kg | >20kg | 重量轻者集成度更高 |
| 防护等级 | IP66 | IP56 | IP66 | IP66 防护等级比 IP56 更高、更好 |

和国内主要竞争对手产品对比，公司产品有优势；和在中国市场销售的国外产品对比，公司产品在全景图输出周期指标上有差距，防护等级指标相同，而在全景像素数、集成度、传输接口、整机重量等指标上有优势。

(5) 公司镜头产品与同行业的对比

因通过公开资料无法获取国内中波镜头厂家的产品指标信息，故未对公司与国内厂家的产品进行对比分析。

对比国外同类产品，公司部分小型化镜头产品的技术性能与国际知名红外镜头企业 Ophir 公司类似焦段镜头比较接近，能够在相当的尺寸下，实现镜头良好成像输出和完全独立的功能控制。但在光学等方面的个别指标，与 Ophir 公司仍然存在一定的差距。主要有以下两个方面：

①光学方面指标的主要差距在于光学变倍比。Ophir 公司镜头长、短焦距的光学变倍比都是 20 倍，而公司镜头是 10 倍（例如：Ophir 680480 镜头焦距为 15-300mm，长焦和短焦的比值为 20，镜头具有 20 倍光学变焦能力；公司 186410 镜头焦距为 30-300mm，比值为 10，即 10 倍变焦能力）；

②为获得更好的镜头可靠性，公司镜头的结构设计偏保守，所以在重量方面重于 Ophir 同类镜头。

从镜头设计角度，公司具备 20 倍光学变倍比产品的能力，但是产品的某些关键工艺问题没有很好的解决，产品的良品率低，成本高，仍然在积极探索过程中。针对国内常规应用要求（15mm 焦距视场太宽，从观察角度实际应用中意义不大；除特殊要求外，在长焦 300mm 情况下，国内连续变焦多选用 30-300mm 这个焦段），公司选择了工艺性更好，可靠性更高的 10 倍光学变倍比方案。在结构、电气和环境适应性方面，公司镜头产品与 Ophir 镜头的水平接近，实现了“小型化”、“标准化”，能够达到“即插即用”的使用效果，具备替换 Ophir 同类型产品的能力。

Ophir 公司 680084 和 680313 两款镜头，是全球红外专业用户广为青睐、最有代表性中波镜头产品。680209 镜头对国内禁运，是公司能够检索到的长焦 200mm 情况下，尺寸最小的中波镜头。

公司 186410 镜头产品与 Ophir 产品技术指标对比如下：

| 分类 | Ophir 680084 | 海博瑞恩 186410 | 指标对比情况 |
|------|--------------|-------------|--------|
| 光学方面 | | | |
| 焦距 | 15-300mm | 30-300mm | 有差距 |

| | | | | | |
|------------------------|---------------|------|-----------------|-------|-----|
| 视场角 (640×512, 15μm) | 短焦 | 长焦 | 短焦 | 长焦 | |
| | 35.1° | 1.8° | 18.18° | 1.83° | |
| F 数 | 4 | | 4 | | —— |
| 畸变 | 短焦 | 长焦 | <5% | | 相当 |
| | <8% | <5% | | | |
| 冷屏距焦面距离 | 19.4mm | | 19.1mm | | 相当 |
| 最小物距 | 短焦 | 长焦 | 短焦 | 长焦 | —— |
| | 5m | 50m | 10m | 100m | |
| 工作波段 | 3.7μm~4.8μm | | 3.7μm~4.8μm | | —— |
| 光轴一致性 | ≤16 像素 (偏保守) | | ≤10 像素 | | 接近 |
| 最外表面镀膜 | HC 或 HD | | HC 或 AR | | —— |
| 结构方面 | | | | | |
| 调焦方式 | 电机 | | 电机 | | 相当 |
| 变焦方式 | 电机 | | 电机 | | 相当 |
| 变焦时间 (全程) | ≤5s (20℃ 以上时) | | ≤8s (室温 25℃) | | 相当 |
| 结构尺寸 | Ø96mm x 130mm | | Ø96mm x 129.9mm | | 相当 |
| 重量 | 965g | | 1200g | | 有差距 |
| 电气方面 | | | | | |
| 镜头控制 | 有 | | 有 | | 相当 |
| 输入电压 | 12V DC | | 12V~24V DC | | 相当 |
| 通讯端口 | RS422 | | RS422 | | 相当 |
| 环境适应性 | | | | | |
| 工作温度 | -32℃ to +80℃ | | -40℃~+55℃ | | 相当 |
| 储存温度 | -54℃ to +85℃ | | -40℃~+71℃ | | 相当 |
| 密封 (第一片透镜) | IP67 | | IP67 | | 相当 |

公司 186510 镜头产品与 Ophir 产品技术指标对比如下:

| 分类 | Ophir 680313 | 海博瑞恩 186510 | 指标对比情况 | | |
|------------------------|--------------|-------------|----------|-------|-----|
| 光学方面 | | | | | |
| 焦距 | 15-300mm | | 30-300mm | | |
| 视场角 (640×512, 15μm) | 短焦 | 长焦 | 短焦 | 长焦 | 有差距 |
| | 35.1° | 1.8° | 18.18° | 1.83° | |
| F 数 | 5.5 | | 5.5 | | —— |
| 畸变 | 短焦 | 长焦 | <3% | | —— |

| | | | | | |
|--------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|-----|
| | <4% | <4% | | | |
| 冷屏距焦面距离 | 19.7mm-19.1mm | | 19.1mm | | —— |
| 最小物距 | 短焦 | 长焦 | 短焦 | 长焦 | —— |
| | 5m | 50m | 10m | 100m | |
| 工作波段 | 3.7 μ m~4.8 μ m | | 3.7 μ m~4.8 μ m | | —— |
| 光轴一致性 | —— | | ≤ 10 像素 | | 接近 |
| 最外表面镀膜 | HC 或 HD | | HC 或 AR | | —— |
| 结构方面 | | | | | |
| 调焦方式 | 电机 | | 电机 | | 相当 |
| 变焦方式 | 电机 | | 电机 | | 相当 |
| 变焦时间（全程） | $\leq 5s$ （20℃ 以上时） | | $\leq 8s$ （室温 25℃） | | 相当 |
| 结构尺寸 | $\varnothing 67mm \times 93mm$ | | $\varnothing 67mm \times 98.8mm$ | | 相当 |
| 重量 | 500g | | 600g | | 有差距 |
| 电气方面 | | | | | |
| 镜头控制 | 有 | | 有 | | 相当 |
| 输入电压 | 12V DC | | 12V~24V DC | | 相当 |
| 通讯端口 | RS422 | | RS422 | | 相当 |
| 环境适应性 | | | | | |
| 工作温度 | -32℃ ~ +80℃ | | -40℃~+55℃ | | 相当 |
| 储存温度 | -54℃ ~+85℃ | | -40℃~+71℃ | | 相当 |
| 密封（第一片透镜） | IP67 | | IP67 | | 相当 |

公司 186405 镜头产品与 Ophir 产品技术指标对比如下：

| 分类 | Ophir 680209（禁运） | | 海博瑞恩 186405 | | 指标对比情况 |
|---------------------------------------|------------------|---------|-------------|-------|--------|
| 光学方面 | | | | | |
| 焦距 | 19-200mm | | 40-200mm | | 有差距 |
| 视场角 (640 \times 512, 15 μ m) | 短焦 | 长焦 | 短焦 | 长焦 | |
| | 29.7° | 2.8° | 13.68° | 2.75° | |
| F 数 | 4 | | 4 | | —— |
| 畸变 | 短焦 | 长焦 | $< 5\%$ | | —— |
| | $< 7\%$ | $< 5\%$ | | | |
| 冷屏距焦面距离 | 19.4mm | | 19.1mm | | —— |
| 最小物距 | 短焦 | 长焦 | 短焦 | 长焦 | —— |
| | 5m | 50m | 5m | 50m | |

| | | | |
|--------------|---|--|-----|
| 工作波段 | 3.7 μm ~4.8 μm | 3.7 μm ~4.8 μm | —— |
| 光轴一致性 | —— | ≤ 5 像素 | —— |
| 最外表面镀膜 | LRHC 或 HD | HC 或 AR | —— |
| 结构方面 | | | |
| 调焦方式 | 电机 | 电机 | 相当 |
| 变焦方式 | 电机 | 电机 | 相当 |
| 变焦时间（全程） | $\leq 5\text{s}$ （20 $^{\circ}\text{C}$ 以上时） | $\leq 8\text{s}$ （室温 25 $^{\circ}\text{C}$ ） | 相当 |
| 结构尺寸 | $\text{O}65\text{mm} \times 74.3\text{mm}$ | $\text{O}66\text{mm} \times 83.2\text{mm}$ | 有差距 |
| 重量 | 400g | 550g | 有差距 |
| 电气方面 | | | |
| 镜头控制 | 有 | 有 | 相当 |
| 输入电压 | 6~12V DC | 12V~24V DC | 相当 |
| 通讯端口 | RS422 | RS422 | 相当 |
| 环境适应性 | | | |
| 工作温度 | -32 $^{\circ}\text{C}$ ~ +80 $^{\circ}\text{C}$ | -40 $^{\circ}\text{C}$ ~+55 $^{\circ}\text{C}$ | 相当 |
| 储存温度 | -54 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$ | -40 $^{\circ}\text{C}$ ~+71 $^{\circ}\text{C}$ | 相当 |
| 密封（第一片透镜） | IP67 | IP67 | 相当 |

与同行业上市公司对比，公司主要有三大技术特点：

（1）公司技术环节主要集中在探测器与最终产品之间的中游环节，主要包括光学系统技术、图像算法与处理技术、电路技术、光电系统技术等。

（2）公司致力于多光谱融合横向拓展路线，通过产品设计、技术综合应用与优化、先进技术的适用，提供光电成像产品。

（3）公司拥有完备的制冷与非制冷光电成像技术，尤其在制冷型红外热成像技术方面拥有长期的技术积累。

3、市场地位及市场占有率对比

（1）市场地位

在军用红外热成像产品方面，公司与主要竞争对手存在产品技术方案的差异，产品的性能和指标也有所不同，公司产品与主要竞争对手产品所配套的武器装备型号不完全相同，所以无法直接进行对比。通过公司在十三五期间作为核心部件供应商，多次配合总体单位获得军品型号竞标第一名，获得批量订单，在一定程

度上能反映公司在军用红外热成像领域的市场地位。

在民用红外热成像产品方面，各公司在不同的细分领域深耕。从产品角度来看，公司与各主要竞争对手的部分业务领域存在一定交叉，但产品的应用场景、使用方法、呈现的最终成像效果都存在一定的差异，在民用红外热成像领域，由于实际场景的多样性，公司与主要竞争对手均基于自身的技术储备方向形成自身优势产品。

（2）市场占有率

因国内红外热成像市场目前主要以军用为主，十大国有军工集团下属分/子公司，占据了军用红外领域 80% 以上的主要市场份额，十大国有军工集团下属分/子公司销售收入等数据公开渠道难以获得，因此，同行业主要公司及本公司的市场排名无法得知。

与同行业可比公司相比，公司因成立时间较短，目前国内市场占有率相对较低。

公司与同行业可比公司市场占有率比较情况如下表：

| 公司名称 | 2020 年国内市场占有率 |
|------|---------------|
| 高德红外 | 6.62% |
| 睿创微纳 | 3.43% |
| 大立科技 | 2.29% |
| 久之洋 | 1.57% |
| 富吉瑞 | 0.75% |

注 1：市场占有率通过 Maxtech International 的全球红外热成像市场规模的预测及 YOLE 《Thermal Imagers and Detectors 2020》报告推算国内红外市场规模。

注 2：通过可比公司的红外相关产品收入与国内红外热成像市场规模推算出市场占有率。

4、关键业务数据、指标对比

（1）经营规模对比

单位：万元

| 公司名称 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | 营业收入 | 净利润 | 营业收入 | 净利润 | 营业收入 | 净利润 |
| 高德红外 | 333,351.92 | 100,081.77 | 163,797.23 | 22,064.26 | 108,362.57 | 13,207.14 |
| 睿创微纳 | 156,144.25 | 58,460.44 | 68,465.63 | 20,209.82 | 38,410.47 | 12,517.19 |

| | | | | | | |
|------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 大立科技 | 109,018.78 | 39,647.35 | 53,045.08 | 13,651.49 | 42,352.31 | 5,567.26 |
| 久之洋 | 72,274.86 | 6,813.88 | 57,270.11 | 6,228.07 | 46,699.12 | 4,577.20 |
| 富吉瑞 | 32,732.27 | 8,580.46 | 16,490.14 | 1,384.31 | 8,768.10 | 63.91 |

资料来源:可比公司年度报告等公开信息披露文件。

与同行业可比公司相比,公司为红外热成像行业后进入企业,公司成立以来专注于机芯、热像仪、光电系统等红外热成像产品的研发、生产及销售,主要依靠自身积累发展,因此,营业收入及净利润规模相对较小。

(2) 其他业务数据、指标对比

具体请见本招股意向书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十三、经营成果分析”中的有关内容。

四、公司主要产品的销售情况和主要原材料的采购情况

(一) 销售与客户情况

1、报告期内主要产品产能、产量、销量情况

报告期内,公司主要产品的产量、销量和产销率情况如下:

单位:个/台

| 产品名称 | 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|--------|-------|-----------|-----------|----------|
| 光电成像产品 | 产能 | 43,200.00 | 11,200.00 | 7,200.00 |
| | 产量 | 48,922.00 | 10,110.00 | 6,855.00 |
| | 销量 | 43,290.00 | 10,249.00 | 5,952.00 |
| | 产能利用率 | 113.25% | 90.27% | 95.21% |
| | 产销率 | 88.49% | 101.37% | 86.83% |

注1:光电成像产品包括机芯、热像仪和光电系统。

注2:公司生产机芯、热像和光电系统存在公用高低温箱、人员和场地情形,上述产能系综合高低温箱、人员和场地等受限因素计算所得。

2、报告期内公司主要产品销售收入情况

(1) 营业收入按产品构成情况划分

报告期内,公司主营业务收入按产品构成情况划分如下表所示:

单位:万元

| 项目 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 机芯 | 20,180.37 | 61.83% | 10,460.51 | 63.92% | 2,938.60 | 34.02% |
| 热像仪 | 10,983.32 | 33.65% | 3,763.33 | 23.00% | 2,957.12 | 34.24% |
| 光电系统 | 289.68 | 0.89% | 1,853.10 | 11.32% | 1,232.76 | 14.27% |
| 委托研制 | 253.77 | 0.78% | 101.89 | 0.62% | 1,036.58 | 12.00% |
| 其他 | 931.46 | 2.85% | 185.38 | 1.13% | 472.36 | 5.47% |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

(2) 公司具体产品实现收入的情况

报告期内，公司产品按军用和民用在不同领域的收入情况如下：

单位：万元

| 产品分类 | 应用领域 | 收入 | | |
|-----------|--------|------------------|------------------|-----------------|
| | | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
| 军用产品 | 通用军械 | 25,264.91 | 8,607.31 | 1,503.76 |
| | 其中：单兵 | 24,999.69 | 8,421.25 | 1,503.76 |
| | 地面装备 | 189.19 | 1,552.17 | - |
| | 空中装备 | 21.15 | 161.12 | 477.62 |
| | 水上装备 | - | - | 429.31 |
| | 其他 | 139.73618 | 60.98 | 147.64 |
| 小计 | | 25,614.99 | 10,381.59 | 2,558.34 |
| 民用产品 | 安防监控 | 2,074.09 | 4,700.72 | 4,377.16 |
| | 工业气体检测 | 329.61 | 53.1 | - |
| | 工业测温 | 30.09 | 24.13 | 92.95 |
| | 森林防火 | 2,102.51 | 102.35 | 314.33 |
| | 医疗 | 2,007.84 | 99.59 | 99.74 |
| | 其他 | 479.48 | 1,002.74 | 1,194.91 |
| 小计 | | 7,023.61 | 5,982.62 | 6,079.09 |
| 合计 | | 32,638.60 | 16,364.21 | 8,637.42 |

注：通用军械包含单兵装备。

(3) 公司在医疗、环保等领域的技术储备、产品开发和收入实现情况

①公司在医疗领域的技术储备、产品开发和收入实现情况

A、技术储备、产品开发

公司2020年引入AI的办法提取红外图像临床特征，使用神经网络深度学习的

方法来实现的，模仿人类看图过程，进行热断层分析并验证了可行性，基于此方法横向应用到中医、疼痛、神经系统、体检等医院科室，结合专科知识，开发出多维度决策系统，对红外图像特征做二次分析，对主诉信息与图像运算，实现辅助临床医生诊断的目的，充分发挥红外热像在临床的价值，公司决定前期开发两款产品，在不同环境下使用，同时为云端服务提供了基础，把AI接入到平台，然后提供远程读片服务，实现互联网医院的模式。

公司准备进行普及型红外热成像医疗影像样机试制。设备由台车、立柱组成，其中台车包含：计算机、打印机、显示器、控制系统；台车外壳立柱包含：推杆、云台、摄像头、显示器、立柱外壳。在外观设计上以新颖、简洁、实用的风格设计，参照全国市面上同类产品外观，结合自身特点，多方讨论，最后定型。市场定位为临床科室为主，设备外观如下图所示：



公司准备进行便携式红外热成像医疗影像产品试制，设备由一台笔记本电脑、云台控制器、支架、摄像头组成，便携式应用场景灵活，覆盖到人体测温、科研院所、中医养生馆、美业、养生等健康产业。摄像头外观如下图所示：



B、收入实现

公司长期为红外医疗器械厂家提供医用热成像机芯产品，2020年新冠疫情期间又为客户批量提供了用于人体测温设备的测温机芯产品，2020年医疗领域实现销售收入2,038,99万元。

②公司在环保领域的技术储备、产品开发和收入实现情况

A、技术储备

公司在工业气体检测热像仪产品中掌握的核心技术包括：

a、光学气体成像技术

工业气体检测热像仪之所以能对人眼不可见的工业气体实现红外成像，是采用了一种称之为光学气体成像（OGI）的技术。光学气体成像技术利用工业气体的红外吸收谱特性，针对其红外吸收峰所在波段进行非接触式被动成像探测，具有很高的探测灵敏度。在检测工业气体时，泄漏的工业气体在其吸收峰所在波段吸收环境中的红外辐射，影响到达热像仪的红外辐射能量分布，窄带红外探测器从全部红外辐射中滤出与气体吸收峰对应波段的红外辐射能量，然后经过红外图像采集处理模块进行图像增强处理，最终就可以得到显示工业气体形貌的红外图像。

b、气体增强算法

工业气体对于红外辐射的吸收其实很微弱，造成的红外信号差异很小，公司开发了气体增强算法来增强红外图像显示的气体清晰度。气体增强算法对原始图

像进行降噪滤波等处理后，将获取的若干帧图像进行背景建模，区分泄漏气体的红外信号和背景信号，对气体微弱信号进行图像细节增强，可以将非常微弱的气体检测出来。经国家电网电科院检测，公司的气体成像检测仪可达到0.001ml/s的SF₆气体检测灵敏度，达到国内先进水平。

c、非接触式精确测温技术

公司开发的工业气体检测热像仪具有红外测温功能。热像仪测温要面临非常复杂的情况，需要考虑环境热辐射对测温目标的影响，热像仪自身热辐射对测温结果的影响，以及红外探测器的漂移与不稳定性造成的测温结果偏差。公司通过研究得到了热像仪完备的测温模型，自制测温标定工装进行温度标定试验，基于自有的红外测温算法，公司的工业气体检测热像仪在常温环境下的测温准确度可以达到 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 或 $\pm 1\%$ ，优于工业检测热像仪国家标准规定的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 或 $\pm 2\%$ 的要求，达到国内先进水平。

d、多光谱成像技术

公司的工业气体检测热像仪在红外成像之外标配了可见光成像功能，主控电路板可以同时接收和处理红外图像与可见光图像，并对两种图像进行特征提取、缩放、配准等实时图像处理，从而获得叠加了不同波段图像的多光谱融合图像。在此核心技术基础上，公司的工业气体检测热像仪具有多模式图像显示功能——红外/可见光/双光融合/双光画中画，该功能进一步提升了热像仪整机图像的可视性。

B、产品开发

公司在环保领域的主要产品为工业气体检测热像仪。

随着大规模工业化社会发展，工业生产过程中的各种工业气体对于人类造成了越来越严重的困扰。如VOC（Volatile Organic Compounds——挥发性有机化合物）气体和SF₆温室气体等的无组织排放已经对大气及人体健康带来了严重危害，有效控制工业气体排放已成为当今全球大气环境治理的热点问题。公司从2017年开始研制工业气体检测热像仪，利用气体的红外吸收谱特性，针对特定气体的红外吸收峰所在波段进行非接触式被动成像探测，可以轻而易举的发现非常微弱剂量的目标气体。由于气体检测热像仪无需与检测目标气体进行接触即可发

现泄露点，操作人员可以在安全距离以外通过大面积成像观察的方式同时检查许多潜在泄漏源，耗时短且无需停止设备作业，在取得高效准确检测结果的同时也保证了操作人员的人身安全。

a、公司已有在研产品

手持式工业气体检测热像仪:公司目前已经较为成熟的工业气体检测产品包括两款手持式气体泄漏检测热像仪——FG100和FG106。FG100应用于甲烷及其他挥发性有机化合物的气体泄漏检测，采用中波窄带红外探测器，实现多传感器融合，适用于工业领域，例如炼油厂、天然气处理厂、海上油气开采平台、化学/化工业、生物气体厂和发电站的气体泄露巡检。FG106采用长波窄带制冷红外探测器，能够检测到六氟化硫等温室气体。FG106主要针对六氟化硫在电力设备中的使用情况进行泄露检测，也可对温室气体的运输、储存、生产、使用等各个环节进行巡检，从而最大限度地提高安全性和节约成本。

b、公司下一步产品规划

开发非制冷型产品:目前的工业气体检测热像仪采用的都是制冷型探测器，可以探测较为微弱的气体泄漏。但是制冷型探测器的成本昂贵、体积大、功耗大、寿命短，对于市场推广造成了一定影响。经过技术调研，公司接下来准备研制采用特殊非制冷探测器的工业气体检测热像仪，用于对气体探测灵敏度要求不是很高，但是对于价格敏感的市场领域。

开发更多波段的工业气体检测产品:公司目前的工业气体检测产品能够检测的气体波段分别是3.2~3.5um（VOC）和10.3~10.7um（SF6），随着业务的发展，公司准备向更多检测波段扩展，开发能够检测更多气体种类的产品，如4.2~4.4um波段（CO₂）、4.5~4.7um波段（CO）等。

C、公司在环保领域的收入实现情况

由于产品推广有一定的周期和过程，公司的工业气体检测产品目前整体销售规模较小，但增长势头较好。2019年、2020年公司工业气体产品分别实现销售53.10万元、329.61万元。

3、价格变动情况

按照《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》、《国防科工局关于北京富吉瑞光电科技股份有限公司首次公开发行股票并上市特殊财务信息披露豁免披露有关事项的批复》的规定，公司主要产品的产能、产量、销量属于涉密信息，本招股书已将军品、民品的产能、产量、销量打包汇总的形式披露。

报告期公司主要产品变动情况如下：

单位：万元

| 产品 | 项目 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|------|------|-------|---------|-------|--------|-------|---------|
| | | 金额 | 变动(%) | 金额 | 变动(%) | 金额 | 变动 |
| 机芯 | 平均单价 | 1.59 | -0.84% | 1.60 | 58.64% | 1.01 | -17.76% |
| 热像仪 | 平均单价 | 5.68 | -80.38% | 28.95 | 51.74% | 19.08 | 36.73% |
| 光电系统 | 平均单价 | 72.42 | -17.93% | 88.24 | -6.94% | 94.83 | - |

(1) 探测器价格变动分析

报告期内机芯产品由于参数、规格、客户不同，差异较大，制冷机芯产品价格区间为2.16-38.79万元/套，非制冷机芯产品价格区间为0.27-8.19万元/套。由上表所示，报告期内，机芯产品各年度单价分别为1.01万元/套、1.60万元/套和1.59万元/套，2019年较2018年价格增长明显，2019年和2020年价格稳中有降。

2019年度单价较2018年度增长，主要原因有：①公司2019年度机芯产品中军品销售占比提高，由46.75%增长至86.34%，军品由于定制化水平和技术指标要求较高，销售单价高于民品，军品销售占比的提高相应拉高了机芯产品平均售价；②军品平均单价提高67.66%，公司配合总体单位K0001的中标产品，2019年开始批量供货，该中标产品单价较高；③民品平均单价提高32.39%，民品中制冷产品的收入占比提升，由15.42%提升至34.08%。

(2) 热像仪价格变动分析

2018年至2020年，公司热像仪平均单价波动较大，主要系产品结构的变化所致。2019年公司热像仪平均单价较2018年增长51.73%，主要系产品结构的变化所致。公司热像仪包括制冷型热像仪和非制冷型热像仪，制冷类热像仪因材料成本显著高于非制冷类热像仪，相应销售价格高于非制冷类热像仪，2019年基于产品的技术先进性及未来发展战略，制冷类热像仪的销售数量增加较多，从而导致热

像仪平均单价增长幅度较大；2020年公司热像仪平均单价较2019年大幅下降，主要原因系①军品平均单价降低，由59.44万元/套降低至6.13万元/套，系销售了大量不含探测器的制冷型手持热像仪组件，该产品单价为6.02万元/套；②民品平均单价降低，由23.07万元/套降低至5.16元/套，2020年新冠疫情期间市场对测温类非制冷热像仪需求量大幅增长，使得民品中非制冷产品销售占比提高，该类产品销售价格较低，也拉低了热像仪的平均单价。

(3) 光电系统价格变动分析

公司光电系统产品2018年开发定型以来销售数量逐年增加。光电系统产品的生产需要根据客户需求进行设计、加工、组装及测试，满足客户个性化的要求，属于高度定制化产品，产品单价较高。报告期内，随着光电系统技术工艺的成熟，公司光电系统产品平均销售价格逐步下降。

4、主要客户

2020年，公司向前五名客户销售的情况如下：

| 序号 | 集团 | 客户名称 | 销售金额 (万元) | 占营业收入 的比例 | 客户类型 | 是否为最 终用户 | 军工集团下 属企业等级 | 销售产品 |
|----|----------------------|-------|------------------|---------------|-----------|-------------|----------------|--------|
| 1 | 中国 兵器 工业 集团 | K0001 | 24,174.11 | 73.85% | 总体单位 | 否 | 二级 | 机芯、热像仪 |
| | | G0001 | 124.42 | 0.38% | 配套单位 | 否 | 二级 | 机芯 |
| | | K0007 | 75.28 | 0.23% | 总体单位 | 否 | 二级 | 委托研制 |
| | | K0005 | 36.55 | 0.11% | 总体单位 | 否 | 一级 | 光电系统 |
| | | K0018 | 30.96 | 0.09% | 总体单位 | 否 | 二级 | 机芯 |
| | | 小计 | 24,441.32 | 74.67% | - | - | - | - |
| 2 | - | 买买科技 | 2,046.89 | 6.25% | 系统集成 商 | 否 | - | 热像仪 |
| 3 | - | 重庆远舟 | 1,004.60 | 3.07% | 系统集成 商 | 否 | - | 热像仪 |
| 4 | - | 新光光电 | 973.81 | 2.98% | 系统集成 商 | 是 | - | 机芯 |
| 5 | 中国 兵器 装备 集团 | K0012 | 955.45 | 2.92% | 总体单位 | 是 | 一级 | 机芯 |
| 合计 | | | 29,422.06 | 89.89% | - | - | - | - |

2019年，公司向前五名客户销售的情况如下：

| 序号 | 集团名称 | 客户名称 | 销售金额 (万元) | 占营业收入 比例 | 客户类型 | 是否为最 终用户 | 军工集团下 属企业等级 | 销售产品 |
|----|----------|----------|------------------|---------------|-------|-------------|----------------|---------|
| 1 | 中国兵器工业集团 | K0001 | 8,043.02 | 48.77% | 总体单位 | 否 | 二级 | 机芯、热像仪 |
| | | G0001 | 555.13 | 3.37% | 配套单位 | 否 | 二级 | 机芯 |
| | | K0006 | 61.5 | 0.37% | 总体单位 | 否 | 二级 | 热像仪 |
| | | K0005 | 38.96 | 0.24% | 总体单位 | 否 | 一级 | 光电系统 |
| | | K0007 | 38.46 | 0.23% | 总体单位 | 否 | 二级 | 机芯、委托研制 |
| | | K0008 | 7.08 | 0.04% | 总体单位 | 否 | 一级 | 热像仪 |
| 小计 | | 8,744.15 | 53.02% | - | - | - | - | |
| 2 | - | K0013 | 1,946.68 | 11.81% | 系统集成商 | 否 | - | 机芯、热像仪 |
| 3 | - | 大庆安瑞达 | 1,746.90 | 10.59% | 系统集成商 | 否 | - | 光电系统 |
| 4 | - | K0015 | 1,137.68 | 6.90% | 系统集成商 | 否 | - | 热像仪 |
| 5 | - | 北京红谱 | 621.36 | 3.77% | 系统集成商 | 否 | - | 机芯 |
| 合计 | | | 14,196.78 | 86.09% | - | - | - | - |

2018年，公司向前五名客户销售的情况如下：

| 序号 | 集团名称 | 客户名称 | 销售金额 (万元) | 占营业收入 比例 | 客户类型 | 是否为最 终用户 | 军工集团下 属企业等级 | 销售产品 |
|----|------------|----------|-----------------|---------------|-------|-------------|----------------|--------|
| 1 | - | K0013 | 1,881.84 | 21.46% | 系统集成商 | 否 | - | 机芯、热像仪 |
| 2 | 中国兵器工业集团 | G0001 | 1,198.99 | 13.67% | 配套单位 | 否 | 二级 | 机芯 |
| | | K0001 | 522.71 | 5.96% | 总体单位 | 否 | 二级 | 委托研制 |
| | | K0009 | 92.45 | 1.05% | 总体单位 | 否 | 二级 | 委托研制 |
| | | K0011 | 2.31 | 0.03% | 总体单位 | 否 | 三级 | 机芯 |
| | | K0010 | 1.02 | 0.01% | 总体单位 | 否 | 一级 | 机芯 |
| 小计 | | 1,817.48 | 20.72% | - | - | - | - | |
| 3 | - | 大庆安瑞达 | 1,232.76 | 14.06% | 系统集成商 | 否 | - | 光电系统 |
| 4 | 中国航空工业集团 | K0002 | 432.46 | 4.93% | 总体单位 | 否 | 一级 | 热像仪 |
| 5 | 中国电子信息产业集团 | K0003 | 338.35 | 3.86% | 总体单位 | 否 | 三级 | 热像仪 |
| 合计 | | | 5,702.89 | 65.03% | - | - | - | - |

报告期内，公司向前五大客户销售金额占营业收入的比例分别为65.03%、

86.09%和89.89%。总体来看，公司客户集中度较高，与公司产品主要应用于国防科技工业领域直接相关。2020年，公司对第一大客户销售收入占营业收入的比例超过50%，主要系公司获取了K0001大额订单所致。由于公司产能规模有限，在为K0001大批量供货后，导致公司难以增加对其他客户的销售。

报告期内，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员及其主要关联方或持有发行人5%以上股份的股东均未在前五名销售客户中拥有权益。

（二）采购与供应商情况

1、公司采购产品、原材料、能源或接受服务的情况

（1）主要原材料供应情况

报告期内，公司主要原材料为探测器、电子元器件及电路、结构件、镜头和镜片等。公司建立了完善的采购制度，对主要原材料均有相对固定的采购或供应渠道，确保原材料供应及时、质量可靠。

报告期内，主要原材料采购情况如下表：

单位：万元

| 项目 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|----------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 |
| 探测器 | 13,647.58 | 59.51% | 5,047.48 | 51.69% | 2,293.02 | 44.41% |
| 电子元器件及电路 | 5,215.21 | 22.74% | 2,548.31 | 26.10% | 1,079.58 | 20.91% |
| 结构件 | 1,855.03 | 8.09% | 518.96 | 5.31% | 702.61 | 13.61% |
| 镜片、镜头 | 1,323.49 | 5.77% | 986.98 | 10.11% | 752.66 | 14.58% |
| 其他 | 892.21 | 3.89% | 663.04 | 6.79% | 335.9 | 6.51% |
| 合计 | 22,933.51 | 100.00% | 9,764.77 | 100.00% | 5,163.77 | 100.00% |

（2）主要原材料采购单价

单位：元

| 序号 | 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|----|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 探测器 | 7,005.23 | 8,657.92 | 7,466.70 |
| 2 | 电子元器件及电路 | 2.12 | 2.19 | 2.98 |
| 3 | 结构件 | 7.93 | 8.24 | 27.87 |
| 4 | 镜片、镜头 | 1,616.57 | 3,039.66 | 4,298.46 |

2018年、2019年、2020年，公司探测器的采购平均价格，较上一期变动比

例分别为-49.28%、15.95%、-19.09%。

①探测器采购单价变动分析

单位：万元、个、万元/个

| 分类 | | 探测器 | 制冷探测器 | 非制冷探测器 | 其他 |
|-------|------|-----------|----------|----------|---------|
| 2020年 | 采购数量 | 19,482 | 213 | 16,835 | 2,434 |
| | 采购单价 | 0.70 | 16.70 | 0.59 | 0.07 |
| | 采购成本 | 13,647.58 | 3,556.53 | 9,914.02 | 177.04 |
| | 单价变动 | -19.09% | -6.24% | -6.06% | -90.18% |
| 2019年 | 采购数量 | 5,830 | 81 | 5,739 | 10 |
| | 采购单价 | 0.87 | 17.81 | 0.63 | 0.74 |
| | 采购成本 | 5,047.48 | 1,442.56 | 3,597.52 | 7.41 |
| | 单价变动 | 15.95% | -8.75% | 61.43% | -74.82% |
| 2018年 | 采购数量 | 3,071 | 57 | 3,010 | 4 |
| | 采购单价 | 0.75 | 19.52 | 0.39 | 2.94 |
| | 采购成本 | 2,293.02 | 1,112.45 | 1,168.80 | 11.77 |

报告期内，制冷探测器平均采购单价整体呈下降趋势，主要系随着技术进步，探测器市场价格下降，同时公司采购量增大，与供应商的议价能力增强，供应商给予公司一定价格优惠所致。

报告期内，非制冷探测器平均采购单价整体先升后降，2019年采购平均价格较2018年增长61.43%，的主要原因系2019年公司为满足军品销售需要，品质较高的探测器采购数量增加，高品质探测器价格相对较高所致；2020年非制冷探测器平均采购单价较2019年下降6.06%，主要原因系随着技术进步，探测器市场价格下降，同时公司采购量增大，与供应商的议价能力增强，供应商给予公司一定价格优惠所致。

②镜头、镜片采购单价变动分析

单位：万元、个、万元/个

| 会计期间 | 项目 | 镜头、镜片 | 制冷镜头 | 非制冷镜头 | 镜片及镜头组件 |
|-------|------|----------|---------|--------|---------|
| 2020年 | 采购数量 | 8,187 | 50 | 754 | 7,383 |
| | 采购单价 | 0.16 | 7.20 | 0.17 | 0.11 |
| | 采购成本 | 1,323.49 | 359.78 | 127.66 | 836.05 |
| | 单价变动 | -46.82% | -12.31% | -0.03% | -18.31% |

| | | | | | |
|-------|------|---------|--------|---------|---------|
| 2019年 | 采购数量 | 3,247 | 65 | 407 | 2,775 |
| | 采购单价 | 0.30 | 8.21 | 0.17 | 0.14 |
| | 采购成本 | 986.98 | 533.35 | 68.93 | 384.70 |
| | 单价变动 | -29.28% | -1.80% | -52.40% | -32.25% |
| 2018年 | 采购数量 | 1,751 | 41 | 398 | 1,312 |
| | 采购单价 | 0.43 | 8.36 | 0.36 | 0.20 |
| | 采购成本 | 752.66 | 342.58 | 141.61 | 268.47 |

随着技术的进步，电子元器件产品价格整体呈下降趋势，报告期内，公司采购的镜头、镜片及其他镜头组件与行业产品价格趋势一致。

报告期内，制冷镜头平均采购单价稳中有降，2020年度采购单价较2019年度下降12.31%，一方面由于供应商采购成本下降；另一方面2020年度公司单次采购数量较多，供应商给与一定的优惠。2019年度制冷镜头平均采购单价较2018年度略有下降，基本稳定。

报告期内，非制冷镜头平均采购单价整体呈下降趋势，2019年非制冷镜头平均采购单价较2018年下降52.40%，主要系2018年公司接到川页家和的销售订单，需要采购较多单价较高的非制冷镜头，2019年无此项采购，导致非制冷镜头采购单价的下降；2020年，非制冷镜头较2019年下降幅度较小。

其他项目主要系镜片及镜头组件，种类较多，单价区间范围较大，2020年平均采购单价较2019年下降18.31%，2019年平均采购单价较2018年下降32.25%，主要系公司采购较多的低单价透镜用于研发项目。

③报告期内，公司其他原材料在各期的平均价格如下：

单位：元

| 序号 | 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|----|----------|-------|-------|-------|
| 1 | 结构件 | 7.93 | 8.24 | 27.87 |
| 2 | 电子元器件及电路 | 2.12 | 2.19 | 2.98 |

报告期各期，公司结构件销售单价分别为27.87元/个、8.24元/个、7.93元/个，单价波动较大主要由采购结构导致。2019年结构件采购单价较2018年下降70.44%，降幅较大，主要系2019年公司对K0001销售急剧扩大，K0001的产品所需较多低单价的螺钉、弹垫、平垫等辅料，前述低单价辅料采购数量的大幅增加，使得2019年结构件采购单价下降明显。2020年，结构件采购单价较2019年下降3.76%，主

要系公司对K0001的销售占比继续扩大，低单价的螺钉、弹垫、平垫等辅料采购量占比随之继续扩大，导致结构件采购单价较2019年下降。同时，2020年公司对新光光电等客户销售金额增加较多，对新光光电等客户销售的产品与对K0001销售的产品类似，需要较多低单价的螺钉、弹垫、平垫等辅料，进一步拉低了结构件的采购单价。

报告期内，电子元器件采购单价成下降趋势，主要系随着技术的进步电子元器件的出厂价格呈下降趋势，另外，报告期内公司采购规模增加，议价能力增强，采购价格下降。

2、主要能源供应情况

报告期内，公司日常经营所需的主要能源为电，主要系生产和日常办公所耗费的电力。报告期内公司电费金额分别为25.62万元、31.21万元和70.26万元，分别占各期采购总额的0.50%、0.32%和0.26%，占比较小，对公司经营业绩影响较小。

3、报告期内主要供应商情况

2020年，公司向前五名供应商采购的情况如下：

| 序号 | 集团名称 | 供应商名称 | 采购金额(万元) | 占采购总额的比例 |
|----|----------|-------|------------------|---------------|
| 1 | 中国兵器工业集团 | G0001 | 9,370.60 | 34.15% |
| | | K0007 | 1,305.93 | 4.75% |
| | | G0002 | 271.09 | 0.99% |
| | 小计 | | 10,947.62 | 39.90% |
| 2 | - | G0014 | 3,910.45 | 14.25% |
| 3 | G0009 | G0009 | 1,858.78 | 6.77% |
| | | G0010 | 570.45 | 2.08% |
| | 小计 | | 2,429.23 | 8.85% |
| 4 | - | G0016 | 1,698.98 | 6.19% |
| 5 | - | 航捷模型 | 1,668.45 | 6.08% |
| 合计 | | | 20,654.73 | 75.27% |

2019年，公司向前五名供应商采购的情况如下：

| 序号 | 集团名称 | 供应商名称 | 采购额(万元) | 占比 |
|----|------|-------|---------|----|
|----|------|-------|---------|----|

| 序号 | 集团名称 | 供应商名称 | 采购额（万元） | 占比 |
|----|----------|-------|-----------------|---------------|
| 1 | 中国兵器工业集团 | G0001 | 4,222.53 | 33.81% |
| | | G0002 | 119.00 | 0.95% |
| | | G0004 | 0.70 | 0.01% |
| | | G0005 | 0.29 | 0.00% |
| | 小计 | | 4,342.52 | 34.77% |
| 2 | - | G0016 | 1,422.77 | 11.39% |
| 3 | - | G0014 | 1,286.67 | 10.30% |
| 4 | G0009 | G0010 | 867.39 | 6.95% |
| | | G0009 | 76.63 | 0.61% |
| | 小计 | | 944.02 | 7.56% |
| 5 | - | 武汉高芯 | 738.82 | 5.92% |
| 合计 | | | 8,734.80 | 69.95% |

2018年，公司向前五名供应商采购的情况如下：

| 序号 | 集团名称 | 供应商名称 | 采购额（万元） | 占比 |
|----|----------|-------|-----------------|---------------|
| 1 | - | G0014 | 1,168.86 | 20.21% |
| 2 | 中国兵器工业集团 | G0001 | 551.62 | 9.54% |
| | | G0002 | 163.98 | 2.84% |
| | | G0004 | 2.80 | 0.05% |
| | 小计 | | 718.40 | 12.42% |
| 3 | G0009 | G0010 | 644.69 | 11.15% |
| | | G0009 | 22.64 | 0.39% |
| | 小计 | | 667.33 | 11.54% |
| 4 | - | G0008 | 627.95 | 10.86% |
| 5 | - | 航捷模型 | 497.93 | 8.61% |
| 合计 | | | 3,680.47 | 63.65% |

报告期内，公司向前五大供应商采购金额占采购总额的比例分别为 63.65%、69.95% 和 75.27%。公司不存在向单个供应商的采购比例超过总额的 50% 或严重依赖于少数供应商的情况。

报告期内，公司与前五大供应商之间不存在关联关系，公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、主要关联方或持有公司 5% 以上股份的股东未在上述供应商中拥有权益。

(1) 公司的主要供应商行业地位和经营情况

| 序号 | 供应商 | 成立时间 | 注册资本 | 经营状况 | 行业地位 |
|----|-------|-------|-----------|-----------------------------------|---|
| 1 | G0001 | 2006年 | - | - | 是我国非制冷探测器领域领先企业，报告期内其隶属于中国兵器工业集团。目前 G0001 正在办理股权转让的工商变更登记过程中，变更后其将不再隶属于中国兵器工业集团 |
| 2 | 武汉高芯 | 2013年 | 33,800.00 | 2019年收入47,357.13万元，总资产87,769.98万元 | 上市公司高德红外全资子公司，是一家探测器领域领先企业 |
| 3 | G0002 | 2011年 | - | - | 隶属于中国兵器工业集团，是从事光学镜头的开发、制造和销售的企业，是全球红外光学材料、红外光学产品、微光夜视产品的专业化的主要供应商之一 |
| 4 | K0007 | 1958年 | - | - | 隶属于中国兵器工业集团，是国内最早从事红外科学与技术研究的高新技术研究所之一，是我国制冷探测器领域领先企业 |
| 5 | G0008 | 2016年 | - | - | 是一家电子系统集成服务、软件开发、通讯设备设计及销售的企业 |
| 6 | G0016 | 2003年 | - | - | 是一家集成电路销售企业 |
| 7 | G0010 | 2015年 | - | - | 是一家专注于工业自动化、光通讯及激光、电路板检测、红外等领域的企业 |
| 8 | 航捷模型 | 2015年 | 300.00 | 2020年收入4,090.89万元，总资产2,477.02万元 | 是一家工业模型技术研发、制作、销售；机加工金属机械零配件的企业 |
| 9 | G0009 | 2011年 | - | - | 是一家专业从事通信、电力、消防等领域的科研、生产、销售和服务的高新技术企业 |
| 10 | G0014 | 2009年 | - | - | 是一家电子元器件销售企业 |

注：上表中“经营状况”、“行业地位”系根据对主要客户进行访谈，对发行人相关人员访谈，网络检索上市公司公开披露的年报、国家企业信用信息公示系统、企查查、客户官方网站等国家公示或市场公开信息确定。

公司主要涉军供应商部分信息已申请豁免披露。报告期内，公司主要原材料的供应商为军工集团下属企业或上市公司控股子公司，其经营情况稳定、行业地位突出。G0001 是公司主要的非制冷探测器供应商，2020 年公司向 G0001 采购的探测器金额占当年探测器采购总额的比例为 34.15%，根据公开资料并经该供应商确认，目前 G0001 正在办理股权转让的工商变更登记过程中，变更后其将不再隶属于中国兵器工业集团，受让方与公司不存在关联关系，G0001 的股权变

更目前未对其与公司合作产生不利影响。因此，公司主要原材料供应商不存在重大不确定性风险。公司采购电子元器件主要通过电子元器件代理商，此类代理商普遍规模较小符合行业规律，且向公司供应电子元器件供应商约 50 家左右，此类供应商可替代性强，供应商的变动不会对公司业务产生重大影响。

(2) 供应商合作历史及采购定价原则

公司与主要供应商合作历史、合作的稳定性及可持续性，采购定价原则及公允性具体如下：

| 序号 | 供应商 | 合作历史 | 定价原则及公允性 |
|----|-------|--------------|-----------------|
| 1 | G0001 | 自 2013 年开始合作 | 按市场化原则协商确定，定价公允 |
| 2 | 武汉高芯 | 自 2017 年开始合作 | |
| 3 | G0002 | 自 2011 年开始合作 | |
| 4 | K0007 | 自 2015 年开始合作 | |
| 5 | G0008 | 自 2017 年开始合作 | |
| 6 | G0016 | 自 2015 年开始合作 | |
| 7 | G0010 | 自 2016 年开始合作 | |
| 8 | 航捷模型 | 自 2015 年开始合作 | |
| 9 | G0009 | 自 2014 年开始合作 | |
| 10 | G0014 | 自 2012 年开始合作 | |

公司与主要供应商合作多年，具备稳定性和可持续性；公司采购定制化产品的价格由公司与供应商按市场化原则协商确定；通用件产品采购方面，公司的供应商向公司销售产品与向其他客户销售同类产品价格无明显差异，具有公允性。

(3) 与公司主要供应商关联关系情况

报告期内，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员及其关联方、持有发行人 5% 以上股份的股东在主要供应商中未拥有权益；主要供应商或其主要经办人员与发行人及其上述人员不存在关联关系，不存在委托持股或其他利益安排；公司供应商中不存在由前员工实际控制的主要经销商。

4、关于公司供应商集中度较高的说明

(1) 公司供应商集中度较高的原因及合理性

报告期内，公司主要原材料采购情况如下表：

单位：万元

| 项目 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|-----------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 |
| 探测器 | 13,647.58 | 59.51% | 5,047.48 | 51.69% | 2,293.02 | 44.41% |
| 电子元器件及电路 | 5,215.21 | 22.74% | 2,548.31 | 26.10% | 1,079.58 | 20.91% |
| 结构件 | 1,855.03 | 8.09% | 518.96 | 5.31% | 702.61 | 13.61% |
| 镜片、镜头 | 1,323.49 | 5.77% | 986.98 | 10.11% | 752.66 | 14.58% |
| 其他 | 892.21 | 3.89% | 663.04 | 6.79% | 335.9 | 6.51% |
| 合计 | 22,933.51 | 100.00% | 9,764.77 | 100.00% | 5,163.77 | 100.00% |

报告期内，公司主要原材料为探测器、电子元器件及电路、结构件、镜头和镜片等。其中，探测器采购额占主要原材料采购总额的比例分别为 44.41%、51.69% 和 59.51%，公司采购探测器金额占原材料采购总额的比例较高。

国内制冷探测器的供应商主要有 K0007、武汉高芯、G0025；非制冷探测器供应商主要有 G0001、武汉高芯、海康微影、睿创微纳等；其中 G0001 是公司第一大探测器供应商。

报告期内，公司军品业务占比较高，而公司主要军用定型产品是 G0001 提供的探测器；根据军品管理规定，通常情况下不能更换探测器供应商，特殊情况下需取得军方、总体单位认可，并按照 GJB3206A-2010 到军方做技术状态变更程序后方可更换，从而导致公司探测器集中度较高，进而导致公司供应商集中度较高。

综上，公司供应商集中度较高，原因系公司军品业务占比较高，探测器在公司采购额中占比较高，而军品所用的探测器在定型后不能随意更换所致，公司供应商集中度较高具有合理性。

(2) 同行业可比公司的情况，供应商集中是否符合行业特性

① 同行业上市公司披露的前五名供应商采购占比情况如下：

| 公司名称 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|------|--------|--------|--------|
| 高德红外 | 16.13% | 19.13% | 28.24% |
| 大立科技 | 35.54% | 37.39% | 42.09% |
| 久之洋 | 44.38% | 48.71% | 53.55% |

| | | | |
|------|---------------|---------------|---------------|
| 睿创微纳 | 28.49% | 31.53% | 41.60% |
| 平均值 | 31.14% | 34.19% | 41.37% |
| 公司 | 75.27% | 69.95% | 63.65% |

数据来源：可比公司年报。

报告期内，公司向前五名供应商的采购金额分别占采购总额的 63.65%、69.95% 和 75.27%，高于同行业可比公司的平均值。主要原因系公司采购探测器占比较高，与同行业上市公司采购结构差异所致。其中，久之洋探测器系外购取得，采购结构与公司相似，其供应商集中度趋势与公司一致。

②其他可比公司比较情况

根据公开信息，新三板挂牌公司上海热像科技股份有限公司（以下简称“热像科技”）、浙江兆晟科技股份有限公司（以下简称“兆晟科技”）主营业务为红外热成像产品的研发、生产、销售，与公司处于同一领域，且采购结构相似。

公司与热像科技、兆晟科技的前五名供应商采购占比不存在显著差异，具体情况如下：

| 公司名称 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|------|---------------|---------------|---------------|
| 热像科技 | 57.37% | 46.46% | 72.72% |
| 兆晟科技 | 42.44% | 59.87% | 74.89% |
| 平均值 | 49.91% | 53.17% | 73.81% |
| 公司 | 75.27% | 69.95% | 63.65% |

数据来源：挂牌公司年报。

注1：兆晟科技2017年数据按照属于同一控制人控制的供应商视为同一供应商合并列示，受同一国有资产管理机构实际控制的除外。

注2：除注1说明外，热像科技、兆晟科技数据未说明是否按照合并口径披露。

综上所述，公司供应商集中度较高符合行业特性，具有合理性，与同行业企业无重大差异。

(3) 公司不存在上游行业较为分散而公司自身供应商较为集中的情况

目前，国内制冷探测器的供应商主要有 K0007、武汉高芯、中国电子科技集团公司第十一研究所；非制冷探测器供应商主要有睿创微纳、G0001、武汉高芯和海康微影等；公司上游行业集中度较高。

综上，公司不存在上游行业较为分散而公司自身供应商较为集中的情况。

5、委托外协加工产品

报告期内公司外协生产涉及的产品主要是机芯中的电路板、转接板，主要模式为包工不包料，主要外协加工工序为焊接环节。公司采用委托加工的主要原因系通过外协加工的方式组织生产，公司可以规避焊接作业对环保要求、减少成本投入、提高供货速度，将有限的资源与精力集中在机芯等产品的核心工序。

报告期内主要合作的外协厂商及其合作模式、采购金额如下：

单位：万元

| 供应商 | 2020年 | 2019年 | 2018年 | 合作模式 |
|------|---------------|---------------|---------------|-------|
| 金百泽 | 72.36 | 39.99 | - | 包工不包料 |
| 电通纬创 | 65.14 | 57.34 | 90.02 | 包工不包料 |
| 其他厂商 | 4.01 | 21.33 | 14.95 | 包工不包料 |
| 合计 | 141.50 | 118.66 | 104.97 | |

五、发行人主要固定资产和无形资产

（一）主要固定资产

截至报告期末，公司主要固定资产具体情况请见本招股意向书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十四、资产状况分析”之“（三）非流动资产分析”之“1、固定资产”。

（二）房屋租赁情况

截至本招股意向书签署日，公司正在承租的用于办公、研发、生产的主要经营性房产如下：

| 序号 | 承租方 | 出租方 | 房屋坐落 | 用途 | 租赁面积(m ²) | 租赁期限 |
|----|-----|------------------|-----------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 发行人 | 北京尚沃蚌瑞商业运营管理有限公司 | 北京市顺义区空港融慧园25号楼1至5层25-1中的3层 | 办公 | 406.95 | 2020.07.18-2022.07.17 |
| 2 | 发行人 | 陈晓敏 | 北京市顺义区空港融慧园25号楼1至5层25-2 | 研发 | 1,644.75 | 2020.05.03-2025.05.02 |
| 3 | 发行人 | 陈晓敏 | 北京市顺义区空港融慧园25号楼1至5层25-3 | 生产 | 1,633.66 | 2020.05.20-2025.05.19 |
| 4 | 发行人 | 曹绍国 | 北京市顺义区空港融慧园25号楼 | 办公、研发、 | 1,638.60 | 2019.11.26-2024.11.25 |

| 序号 | 承租方 | 出租方 | 房屋坐落 | 用途 | 租赁面积(m ²) | 租赁期限 |
|----|-------|---------------------|--|----------|-----------------------|-----------------------|
| | | | 1至5层25-4 | 生产 | | |
| 5 | 发行人 | 北京空港天瑞置业投资有限公司 | 北京市顺义区空港融慧园12-A号楼 | 办公、研发、生产 | 1,461.96 | 2020.09.07-2025.09.06 |
| 6 | 发行人 | 濮阳濮耐高温材料(集团)股份有限公司 | 北京市顺义区空港融慧园14号楼(A座)一层至五层 | 办公、研发、生产 | 1,624.59 | 2020.10.08-2025.10.07 |
| 7 | 发行人 | 濮阳濮耐高温材料(集团)股份有限公司 | 北京市顺义区空港融慧园14号楼(C座)一层至五层 | 生产 | 1,023.93 | 2019.05.27-2024.05.26 |
| 8 | 热感科技 | 洛阳大学科技园建设有限公司 | 中国(河南)自由贸易试验区洛阳片区涧西区蓬莱路2号洛阳国家大学科技园25幢4层、5层 | 办公、研发、生产 | 2,567.88 | 2020.08.01-2025.07.31 |
| 9 | 海博瑞恩 | 北京市顺义区北小营镇北小营村村民委员会 | 北京市顺义区北小营镇府前街8号院1号楼102室 | 办公 | 45.38 | 2021.04.15-2022.04.14 |
| 10 | 睿迪菲尔 | 北京市顺义区北小营镇北小营村村民委员会 | 北京市顺义区北小营镇府前街8号院1号楼101室 | 办公 | 30.00 | 2020.11.20-2021.11.19 |
| 11 | 广州分公司 | 广州市仲延科技发展有限公司 | 广州市天河区中山大道中282号东圃商业大厦A座主楼七层705(自编号)房 | 办公 | 161.00 | 2020.11.03-2021.11.30 |
| 12 | 重庆分公司 | 王小清 | 重庆市南岸区江南大道8号4栋26-14号 | 办公 | 41.67 | 2020.12.07-2021.12.06 |
| 13 | 发行人 | 何莲子 | 四川省成都高新区合作路89号17栋1单元10层1010号 | 办公 | 74.35 | 2020.11.01-2021.10.30 |
| 14 | 发行人 | 北京市顺义区良种繁殖场 | 北京市顺义区临空二路1号科技创新功能区 | 办公 | 100.00 | 2021.04.27-2022.04.26 |
| 15 | 重庆分公司 | 重庆经济技术开发区物业发展有限公司 | 南坪丹龙路7号C栋二层 | 办公 | 1,403.00 | 2021.03.15-2026.03.14 |

(三) 主要无形资产

1、商标

截至本招股意向书签署日，公司及控股子公司持有 11 项注册商标，具体情况如下：

| 序号 | 商标描述 | 注册号 | 注册人 | 类别 | 有效期至 | 他项权利 |
|----|---|----------|------|----|------------|------|
| 1 |  | 17947374 | 发行人 | 9 | 2026.11.06 | 无 |
| 2 |  | 17947457 | 发行人 | 9 | 2026.11.06 | 无 |
| 3 |  | 17947490 | 发行人 | 9 | 2026.11.06 | 无 |
| 4 | DB-Fusion | 45549034 | 发行人 | 9 | 2030.12.13 | 无 |
| 5 | GVE Mode | 45549035 | 发行人 | 9 | 2031.03.06 | 无 |
| 6 |  | 45263562 | 发行人 | 9 | 2031.03.27 | 无 |
| 7 |  | 45244560 | 发行人 | 9 | 2031.03.27 | 无 |
| 8 | 睿迪菲尔 | 48908551 | 睿迪菲尔 | 9 | 2031.04.20 | 无 |
| 9 | RADIFEEL | 50373297 | 睿迪菲尔 | 9 | 2031.06.13 | 无 |
| 10 | RadiFeel | 48900085 | 睿迪菲尔 | 9 | 2031.04.27 | 无 |

| 序号 | 商标描述 | 注册号 | 注册人 | 类别 | 有效期至 | 他项权利 |
|----|-----------------|----------|------|----|------------|------|
| 11 | RADIFEEL | 50390154 | 睿迪菲尔 | 9 | 2031.06.13 | 无 |

2、专利

截至本招股意向书签署日，公司及控股子公司已授予专利 44 件，具体情况如下：

| 序号 | 专利名称 | 专利权人 | 专利类型 | 专利号 | 专利申请日 | 授权公告日 | 取得方式 | 有效期 | 他项权利 |
|----|----------------------------------|-----------|------|------------------|------------|------------|------|------|------|
| 1 | 一种红外热像仪 | 发行人 | 发明专利 | ZL201710325330.1 | 2017.05.10 | 2019.09.03 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 2 | 一种光电监视系统及监视方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL201710433752.0 | 2017.06.09 | 2020.06.23 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 3 | 一种基于红外周视系统的森林火灾自动检测方法及系统 | 发行人 | 发明专利 | ZL201910841109.0 | 2019.09.06 | 2020.08.25 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 4 | 一种双传感器物方补偿方法及系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910862178.X | 2019.09.12 | 2020.08.25 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 5 | 一种光电周视成像系统的补偿成像方法及装置 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910964951.3 | 2019.10.11 | 2020.08.25 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 6 | 一种基于热成像的弹着点自动检测方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL201911411978.6 | 2019.12.31 | 2020.09.11 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 7 | 一种基于热成像瞄准镜的自动射效校正方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL201911350397.6 | 2019.12.24 | 2020.12.15 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 8 | 一种基于 TEC 的温度控制方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL202010798398.3 | 2020.08.11 | 2020.12.15 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 9 | 一种红外周扫雷达和伺服转台光学监控设备分置安装的精确联动引导方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910542973.0 | 2019.06.21 | 2020.04.21 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 10 | 一种单站光学伺服监控的地理标定测距方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910546198.6 | 2019.06.21 | 2020.05.05 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 11 | 基于大数据监控的油气田设备生产状态判别系统与方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910542449.3 | 2019.06.21 | 2020.09.04 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 12 | 基于大数据监控的人工智能油气田防范判别系统与方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910542456.3 | 2019.06.21 | 2020.12.08 | 原始取得 | 20 年 | 无 |
| 13 | 一种红外热像仪及实时自动盲元检测处理方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL202010443164.7 | 2020.05.22 | 2021.02.02 | 原始取得 | 20 年 | 无 |

| 序号 | 专利名称 | 专利权人 | 专利类型 | 专利号 | 专利申请日 | 授权公告日 | 取得方式 | 有效期 | 他项权利 |
|----|-----------------------------|------|------|------------------|------------|------------|------|-----|------|
| 14 | 一种基于目标特征训练的抽油机识别方法与系统 | 发行人 | 发明专利 | ZL202010465513.5 | 2020.05.28 | 2021.01.29 | 原始取得 | 20年 | 无 |
| 15 | 一种基于红外热成像技术的气体泄露浓度定量检测装置及方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL202010444990.3 | 2020.05.23 | 2021.02.19 | 原始取得 | 20年 | 无 |
| 16 | 一种基于TEC的红外热像仪自动校正方法及装置 | 发行人 | 发明专利 | ZL202010444629.0 | 2020.05.23 | 2021.03.23 | 原始取得 | 20年 | 无 |
| 17 | 一种针对甲烷气体泄漏的红外成像与浓度检测装置和方法 | 发行人 | 发明专利 | ZL202010443190.X | 2020.05.22 | 2021.04.23 | 原始取得 | 20年 | 无 |
| 18 | 一种快门 | 发行人 | 实用新型 | ZL201220045201.X | 2012.02.13 | 2012.10.03 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 19 | 用于红外热像仪的带法拉第电笼的机芯电路 | 发行人 | 实用新型 | ZL201520723328.6 | 2015.09.17 | 2016.03.09 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 20 | 用于红外热像仪的机芯电路 | 发行人 | 实用新型 | ZL201520723330.3 | 2015.09.17 | 2016.03.09 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 21 | 用于红外热像仪的带过压欠压保护电路的机芯电路 | 发行人 | 实用新型 | ZL201520723310.6 | 2015.09.17 | 2016.03.23 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 22 | 一种红外热像仪 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720513561.0 | 2017.05.10 | 2018.02.06 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 23 | 一种光电监视系统 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720668740.1 | 2017.06.09 | 2018.02.06 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 24 | 一种红外热成像机芯及红外热像仪 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720860429.7 | 2017.07.14 | 2018.02.06 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 25 | 一种成像镜头 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720829317.5 | 2017.07.10 | 2018.03.16 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 26 | 一种新型红外热成像用散热绝缘镜头 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720829664.8 | 2017.07.10 | 2018.03.16 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 27 | 一种微波与长波红外的图像显示器用防护装置 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720829665.2 | 2017.07.10 | 2018.03.16 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 28 | 一种工业气体泄漏检测红外热成像装置 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720840198.3 | 2017.07.12 | 2018.03.16 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 29 | 一种红外热成像工业气体浓度检测装置 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720840278.9 | 2017.07.12 | 2018.03.16 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 30 | 一种便携式红外发射器 | 发行人 | 实用新型 | ZL201720846982.5 | 2017.07.13 | 2018.03.16 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 31 | 一种红外镜头调焦装置 | 发行人 | 实用新型 | ZL201821448318.6 | 2018.09.05 | 2019.05.21 | 原始取得 | 10年 | 无 |

| 序号 | 专利名称 | 专利权人 | 专利类型 | 专利号 | 专利申请日 | 授权公告日 | 取得方式 | 有效期 | 他项权利 |
|----|-----------------|-----------|------|------------------|------------|------------|------|-----|------|
| 32 | 双头周视红外热成像搜索转台系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 实用新型 | ZL201822121280.8 | 2018.12.18 | 2019.09.03 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 33 | 一种周视红外热成像搜索转台系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 实用新型 | ZL201921466980.9 | 2019.09.05 | 2020.05.19 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 34 | 一种旋转编码器读取电路 | 发行人 | 实用新型 | ZL201921613430.5 | 2019.09.25 | 2020.05.22 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 35 | 一种周视成像仪转台系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 实用新型 | ZL201921590560.1 | 2019.09.24 | 2020.05.26 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 36 | 双光监控负载舱 | 发行人 | 外观设计 | ZL201330200739.3 | 2013.05.23 | 2013.10.02 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 37 | WIFI 红外热像仪 | 发行人 | 外观设计 | ZL201330201047.0 | 2013.05.23 | 2013.12.11 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 38 | 热像仪 | 发行人 | 外观设计 | ZL201330437354.9 | 2013.09.11 | 2014.03.19 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 39 | 机芯电路 | 发行人 | 外观设计 | ZL201530360568.X | 2015.09.17 | 2016.03.23 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 40 | 红外测温热像仪 | 发行人 | 外观设计 | ZL201830477894.2 | 2018.08.27 | 2019.01.18 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 41 | 红外成像气体检漏仪 | 发行人 | 外观设计 | ZL201830478231.2 | 2018.08.27 | 2019.01.18 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 42 | 双头转台 | 发行人 | 外观设计 | ZL201830733910.X | 2018.12.18 | 2019.04.23 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 43 | 转台 | 发行人 | 外观设计 | ZL201830734133.0 | 2018.12.18 | 2019.05.14 | 原始取得 | 10年 | 无 |
| 44 | 椭圆形转台 | 发行人 | 外观设计 | ZL201930523211.7 | 2019.09.24 | 2020.04.10 | 原始取得 | 10年 | 无 |

3、软件著作权

截至本招股意向书签署日，公司及控股子公司持有 38 项软件著作权，具体情况如下：

| 序号 | 著作权人 | 软件名称 | 开发完成日期 | 首次发表日期 | 权利取得方式 | 权利范围 | 登记号 | 他项权利 |
|----|------|--|------------|------------|--------|------|---------------|------|
| 1 | 发行人 | 红外和微光FUSION(800)IP核软件[简称：红外和微光融合软件]V2.19 | 2019.03.20 | 2019.03.28 | 原始取得 | 全部权利 | 2019SR0755495 | 无 |
| 2 | 发行人 | 智能预警防护软件[简称：预警防护软件]V1.0 | 2017.05.30 | 2017.05.30 | 原始取得 | 全部权利 | 2018SR456718 | 无 |
| 3 | 发行人 | 智能图像信息处理软件[简称：图像处理软件]V0.0.1 | 2018.06.04 | 2018.06.04 | 原始取得 | 全部权利 | 2018SR456708 | 无 |
| 4 | 发行人 | 智能图像目标处理软件[简称：目标处理软件]V1.0 | 2017.05.30 | 2017.05.30 | 原始取得 | 全部权利 | 2018SR456703 | 无 |
| 5 | 发行人 | 图像智能优化软件[简称： | 2018.05.21 | 2018.05.28 | 原始取 | 全部 | 2018SR440367 | 无 |

| 序号 | 著作权人 | 软件名称 | 开发完成日期 | 首次发表日期 | 权利取得方式 | 权利范围 | 登记号 | 他项权利 |
|----|------|-------------------------------|------------|------------|--------|------|------------------|------|
| | | 图像优化软件]V1.0 | | | 得 | 权利 | | |
| 6 | 发行人 | FPA智能维护软件[简称: FPA维护软件]V1.0 | 2018.05.21 | 2018.05.28 | 原始取得 | 全部权利 | 2018SR 440047 | 无 |
| 7 | 发行人 | 红外机芯OSD菜单串口调节控制软件V1.0 | 2017.04.07 | 2017.05.05 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 391437 | 无 |
| 8 | 发行人 | 红外镜头生产测试控制软件V1.0 | 2017.03.10 | 2017.04.14 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 393697 | 无 |
| 9 | 发行人 | 红外机芯存储录像PC端控制软件V1.0 | 2017.03.03 | 2017.04.06 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 391442 | 无 |
| 10 | 发行人 | 红外热成像图像处理分析软件V1.0 | 2017.04.07 | 2017.04.07 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 386583 | 无 |
| 11 | 发行人 | 基于H.264流的视频流显控软件V1.0 | 2017.03.03 | 2017.04.07 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 386591 | 无 |
| 12 | 发行人 | 红外机芯、黑体、高低温箱联合测试控制软件V1.0 | 2017.04.07 | 2017.05.05 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 386890 | 无 |
| 13 | 发行人 | 红外机芯Pelco-D/P通用串口协议控制软件V1.0 | 2017.03.30 | 2017.04.13 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 386880 | 无 |
| 14 | 发行人 | 虚拟串口管理软件V1.0 | 2017.04.07 | 2017.04.07 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 383498 | 无 |
| 15 | 发行人 | 基于制冷中波红外热像仪的非接触式测温算法软件V1.0 | 2017.02.10 | 2017.03.10 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 382922 | 无 |
| 16 | 发行人 | 利用通用摇杆控制转台的PC机软件V1.0 | 2017.02.17 | 2017.03.10 | 原始取得 | 全部权利 | 2017SR 383489 | 无 |
| 17 | 发行人 | 镜头与快门测试工装软件V1.0 | 2013.11.06 | 2013.11.14 | 原始取得 | 全部权利 | 2015SR 094525 | 无 |
| 18 | 发行人 | UWB384CX-H09型热像机芯菜单测试软件V1.0 | 2012.07.10 | 2012.07.17 | 原始取得 | 全部权利 | 2015SR 094764 | 无 |
| 19 | 发行人 | Pelco控制协议软件V1.0 | 2014.07.10 | 2014.07.17 | 原始取得 | 全部权利 | 2015SR 094343 | 无 |
| 20 | 发行人 | 温度数据标定软件V1.0 | 2014.06.12 | 2014.06.20 | 原始取得 | 全部权利 | 2015SR 094339 | 无 |
| 21 | 发行人 | 监控机芯测试软件V1.0 | 2012.08.08 | 2012.08.15 | 原始取得 | 全部权利 | 2015SR 094774 | 无 |
| 22 | 发行人 | 监控机芯授时软件V1.0 | 2013.09.10 | 2013.09.12 | 原始取得 | 全部权利 | 2015SR 094798 | 无 |
| 23 | 发行人 | 电子稳像控制与过程显示软件[简称:电子稳像显示软件]1.0 | 2011.09.05 | 2011.09.05 | 原始取得 | 全部权利 | 2012SR 027572 | 无 |
| 24 | 发行人 | 森林防火热像仪测试软件1.0 | 2011.08.18 | 2011.08.18 | 原始取得 | 全部权利 | 2012SR 024894 | 无 |

| 序号 | 著作权人 | 软件名称 | 开发完成日期 | 首次发表日期 | 权利取得方式 | 权利范围 | 登记号 | 他项权利 |
|----|------|-------------------------------|------------|------------|--------|------|---------------|------|
| 25 | 发行人 | 多红外机芯工装板串口测试软件[简称：工装板测试软件]1.0 | 2011.10.18 | 2011.10.18 | 原始取得 | 全部权利 | 2012SR024890 | 无 |
| 26 | 发行人 | 连续变焦红外镜头检验测试软件1.0 | 2011.08.12 | 2011.08.12 | 原始取得 | 全部权利 | 2012SR021762 | 无 |
| 27 | 发行人 | 红外在线测温仪控制软件1.0 | 2011.09.03 | 2011.09.03 | 原始取得 | 全部权利 | 2012SR021765 | 无 |
| 28 | 发行人 | 弹点自动检测控制软件[简称：NetBullet]1.0 | 2011.08.21 | 2011.08.21 | 原始取得 | 全部权利 | 2012SR021700 | 无 |
| 29 | 热感科技 | 测温热像仪离线图像分析软件V1.0 | 2020.11.19 | 2020.12.20 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0434200 | 无 |
| 30 | 热感科技 | 气体热像仪串口控制软件V1.0 | 2020.11.23 | 2020.11.28 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0434312 | 无 |
| 31 | 热感科技 | 气体检漏仪上位机测试软件V1.0 | 2020.11.27 | 2020.12.15 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0434201 | 无 |
| 32 | 热感科技 | 在线80P测温热像仪监控软件V1.0 | 2020.12.11 | 2020.12.13 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0499874 | 无 |
| 33 | 热感科技 | 工业测温监控软件V1.0 | 2021.01.19 | 未发表 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0700325 | 无 |
| 34 | 热感科技 | 测温热像仪FPGA图像处理软件V1.0 | 2021.02.05 | 未发表 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0700324 | 无 |
| 35 | 热感科技 | 气体热像仪触摸屏控制软件V1.0 | 2021.02.15 | 未发表 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0700326 | 无 |
| 36 | 热感科技 | 气体热像仪系统软件V1.0 | 2020.11.19 | 2020.12.30 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0951152 | 无 |
| 37 | 热感科技 | 测温热像仪通讯控制应用软件V1.0 | 2020.12.02 | 未发表 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0820630 | 无 |
| 38 | 热感科技 | 测温热像仪FPGA可见光控制软件V1.0 | 2021.01.05 | 未发表 | 原始取得 | 全部权利 | 2021SR0820631 | 无 |

(四) 特许经营权情况

截至本招股意向书签署日，公司不存在特许经营情况。

(五) 生产资质情况

截至本招股意向书签署日，公司生产资质情况如下：

| 序号 | 资质证书 | 持有人 | 到期日 |
|----|--------------------|-----|------------|
| 1 | 质量管理体系认证证书 | 发行人 | 2022-09-05 |
| 2 | 武器装备质量管理体系认证证书 | 发行人 | 2022-11-25 |
| 3 | 武器装备科研生产单位三级保密资格证书 | 发行人 | 2023-01-03 |

| 序号 | 资质证书 | 持有人 | 到期日 |
|----|--------------|-----|------------|
| 4 | 武器装备科研生产许可证书 | 发行人 | 2023-09-13 |
| 5 | 装备承制单位资格证书 | 发行人 | 2025-03 |
| 6 | 高新技术企业证书 | 发行人 | 2021-10-30 |
| 7 | 中关村高新技术企业证书 | 发行人 | 2023-03-17 |

六、发行人核心技术及研发情况

（一）发行人的核心技术情况

1、核心技术介绍

（1）核心技术简介

公司已系统掌握了探测器驱动控制技术、热成像图像处理、基于热成像的检测技术、嵌入式硬件架构、智能图像算法技术、伺服控制技术、特殊光学系统设计、全景光电雷达技术、生产技术等红外热成像领域多项核心技术，具体如下：

| 序号 | 技术领域 | 技术名称 | 技术来源 | 创新类别 | 对应的专利技术 | 对应的非专利技术 | 技术先进性的表征 | 主要应用领域 |
|----|-------------|---------------|------|------|--------------------------|---------------------------|--|---|
| 1 | 探测器驱动控制技术领域 | 多点温度图像补偿技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 红外热成像图像处理分析软件 | 红外探测器存在天然的非均匀性，红外产品工作发热或环境温度改变会引起探测器非均匀性的变化，该技术可以校正这种随温度变化的图像非均匀性噪声，提高红外产品的图像稳定性 | 探测器的应用，即通过探测器的驱动控制，设计、生产后道产品 |
| | | 热成像图像校正技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种基于 TEC 的红外热像仪自动校正方法及装置 | | 该技术可以校正红外图像上存在的时域噪声与空域噪声，提升图像质量 | |
| | | 低功耗大面阵传感器驱动技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 大面阵红外热成像传感器低功耗嵌入式处理系统 | 该技术针对大面阵红外探测器，优化了驱动电路和探测器控制程序，减小了整体的功耗 | |
| 2 | 热成像图像处理领域 | 多光谱融合技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种微波与长波红外的图像显示器用防护装置 | 红外和微光 FUSION (800) IP 核软件 | 该技术将不同波段的图像特征融合在同一幅画面中呈现出来，可以显著提升图像信息量，显著提高成像质量和作用距离等性能指标 | 国防军事领域（空中无人装备，地面无人装备，国土监控光电系统，单兵手持观瞄装备，车载，舰载，机载，指控），工业领 |
| | | 基于热成 | 自主 | 原始 | | 热成像图像边 | 该技术集合了多种图 | |

| 序号 | 技术领域 | 技术名称 | 技术来源 | 创新类别 | 对应的专利技术 | 对应的非专利技术 | 技术先进性的表征 | 主要应用领域 | |
|----|--------------|--------------|------|------|---|--------------------|--|--|--|
| | | 像图像降噪与增强技术 | 研发 | 创新 | | 缘锐化技术、热成像弱目标图像增强技术 | 像增强算法（如空域滤波、去除冗余灰度级、区域直方图均衡等），并在嵌入式硬件上实现了实时图像处理，明显提升了红外图像的细节信息与目标辨识能力 | 域，公共安全及交通领域，安防监控领域，科研研究领域，家用户外领域 | |
| | | 基于热成像自适应图像技术 | 自主研发 | 原始创新 | | | 热成像自适应亮度技术、热成像自适应直方图技术 | | 该技术使红外成像产品对于不同辐射分布特点的场景（如天空、海天、建筑、林区、厂区等）能够自适应调节图像亮度与对比度，始终保持较好的红外成像质量 |
| | | 基于热成像电子稳像技术 | 自主研发 | 原始创新 | | | 电子稳像控制与过程显示软件 | | 红外产品在工作时安装不稳或受外界振动会引起红外图像的抖动，该技术可以通过稳像算法减轻图像的抖动，保持图像的稳定 |
| | | 自动聚焦成像技术 | 自主研发 | 原始创新 | | | 图像智能优化软件 | | 该技术通过图像分析与镜头调焦结构的联动，无需人工操作即可获得聚焦清晰的图像 |
| 3 | 基于热成像的检测技术领域 | 基于热成像测温技术 | 自主研发 | 原始创新 | 热像仪、红外测温热像仪、WiFi 红外热像仪 | 红外在线测温仪控制软件 | 该技术基于热像仪获取的红外辐射信号计算目标的温度，实现了非接触式大面积瞬时测温，极大的提高了对工业设备测温检测的效率和精度 | 国防军事领域（国土监控光电系统，单兵瞄具火控等），工业测温或监控领域，公共安全（如疫情防控设备、气体泄漏检测、森林防火装置等）领域，户外观瞄产品领域 | |
| | | 光学气体成像技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种红外热成像工业气体浓度检测装置、一种工业气体泄漏检测红外热成像装置、一种基于红外热成像技术的气体泄露浓度定量检测装置及方法、一种针对甲烷气体泄露的红外成像与浓度检测装置和方法 | 红外热成像气体检漏仪 | 该技术利用工业气体的红外吸收谱特性，针对其红外吸收峰所在波段进行非接触式被动成像探测，该技术在气体检测领域具有划时代意义，极大提升了工业气体泄漏检测的效果和效率 | | |
| | | 基于热成 | 自主 | 原始 | 一种基于热成像的 | 弹点自动检测 | 该技术用于打靶训练 | | |

| 序号 | 技术领域 | 技术名称 | 技术来源 | 创新类别 | 对应的专利技术 | 对应的非专利技术 | 技术先进性的表征 | 主要应用领域 |
|----|------------|---------------|------|------|-------------------------------------|--|---|---|
| | | 像目标检测技术 | 研发 | 创新 | 弹着点自动检测方法 | 控制软件、图像智能优化软件、一种基于热成像瞄准镜的自动射效校正系统和校正方法 | 的自动报靶，实现了安全、准确的报靶功能 | |
| | | 基于热成像森林火情检测技术 | 自主研发 | 原始创新 | 双光监控负载舱、一种基于红外周视系统的森林林火自动检测方法及系统 | 森林防火热像仪测试软件、智能预警防护软件 | 该技术基于目标提取算法，可以从红外图像中迅速识别出高温目标，实现森林火灾第一时间自动报警 | |
| 4 | 嵌入式硬件架构领域 | 低功耗嵌入式电路设计 | 自主研发 | 原始创新 | 用于红外热像仪的机芯电路 | | 该技术实现了红外机芯电路的小型化、低功耗、电源保护功能 | 国防军事领域（空中无人装备，地面无人装备，国土监控，单兵，车载，舰载，机载，指控），工业领域，公共安全及交通领域，安防监控领域，科研研究领域，家用户外领域 |
| | | 全国产化嵌入式电路设计 | 自主研发 | 原始创新 | 用于红外热像仪的带过压欠压保护电路的机芯电路 | 基于国产化嵌入式元器件电路开发设计图像处理电路 | 该技术实现了红外机芯的电路全国产化，为军品提供了国内完全自主可控的机芯产品 | |
| | | 一体化嵌入式融合机芯设计 | 自主研发 | 原始创新 | 用于红外热像仪的带法拉第电笼的机芯电路、机芯电路 | 低功耗一体化显示驱动技术 | 该技术用一个机芯同时实现红外和微光成像，具有非常高的集成度 | |
| | | 学习型 AI 告警技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种光电监视系统及监视方法、一种基于目标特征训练的抽油机识别方法与系统 | | 应用 AI 人工智能方法进行深度学习，智能识别油田抽油机是否处于工作状态，对安全生产有重大意义 | |
| 5 | 智能图像算法技术领域 | 自适应场景图像跟踪技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 复杂背景自适应灰度变化目标捕获技术、目标短暂遮挡再捕获技术 | 使用先进的目标捕捉跟踪技术以及非线性预测技术，在复杂背景和短暂遮挡情况下能稳定跟踪 | 国防军事领域（空中无人装备，地面无人装备，国土监控，单兵，车载，舰载，机载，指控），安防监控领域 |
| | | 智能多目标定位技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 一种红外周视系统多目标检测的方法和装置、多目标跟踪技术 | 基于复杂背景智能学习以及轨迹强相关的算法思路，稳定进行多目标检测和跟踪 | |
| | | 图像光电编解码技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 基于 H.264 流的视频流显控软件 | 基于自定义的 H.264 码流传输，以及终端智能显控 | |
| 6 | 伺服控制技术领域 | 高精度转台控制技术 | 自主研发 | 原始创新 | 双头周视红外热成像搜索转台系统、一种周视成像仪转台系统、一种周视 | | 高精度转台的伺服控制技术，可精确控制转台转动到精确的位置，或以精确的转速 | 国防军事领域（空中无人装备，地面无人装备，国土监控， |

| 序号 | 技术领域 | 技术名称 | 技术来源 | 创新类别 | 对应的专利技术 | 对应的非专利技术 | 技术先进性的表征 | 主要应用领域 |
|----|------------|-----------------|------|------|---------------------------------------|-------------------------------|--|---|
| | | | | | 红外热成像搜索转台系统、转台、双头转台、椭圆形转台、一种旋转编码器读取电路 | | 进行旋转，其转动精度高，重复性好，使用先进的电路设计，读取高精度旋转编码器的编码数据，从而得到高精度转动位置信息 | 车载，舰载，机载，指控）综合光电系统，公共安全及交通领域，安防监控领域 |
| 7 | 特殊光学系统设计领域 | 光机无热化补偿设计技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种新型红外热成像用散热绝缘镜头 | | 该技术通过光学镜片与结构件的配合设计，实现了定焦镜头在全工作温度范围内的清晰成像 | 国防军事领域（空中无人装备，地面无人装备，国土监控，单兵，车载，舰载，机载，指控），工业领域，公共安全及交通领域，安防监控领域，科研研究领域，家用户外领域。需要进行定制非常规红外光学系统的整机或系统 |
| | | 光机电一体全温度补偿及控制技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种成像镜头、一种红外镜头调焦装置 | 光机温度系数算法补偿及控制技术 | 该技术通过软件自动控制镜头电机，实现了变焦镜头在全工作温度段内变焦后无需调焦也可保证成像清晰 | |
| | | 光学设计技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 折返型光学设计、非球面光学设计、光学二次成像、衍射光学成像 | 该技术包括多项具体的光学设计技术，这些技术可以用较少的光学镜片实现镜头的设计，在保证成像质量的同时获得较小的体积、较低的重量 | |
| | | 特殊光学系统装调技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 复杂光路光学系统安装调试技术 | 该技术在保证光学镜头安装调试精度的基础上，提升了镜头成品率 | |
| 8 | 全景光电雷达技术领域 | 高可靠摆镜组件控制技术 | 联合研发 | 原始创新 | 一种光电周视成像系统的补偿成像方法及装置 | 高速平台低频抖动图像位移稳像技术 | 先进的光学补偿成像方法，避免了高速运动的过程中图像拖尾、发虚，先进的图像稳定算法使安装在抖动的平台上也能清晰、平稳成像 | 国防军事领域（地面无人装备，国土监控，车载，舰载，机载，指控），公共安全及交通领域，安防监控领域 |
| | | 多传感器全景图像拼接拟合技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种双传感器物方补偿方法及系统 | 全景图像拼接处理技术 | 精确的伺服、图像控制技术，在全景图像拼接时直接使用固定的拼接坐标即可完整、无缝拼接 | |
| | | 高速图像压缩处理技术 | 联合研发 | 原始创新 | | 红外机芯存储录像 PC 端控制软件、智能图像信息处理软件 | PC 端存储录像回放，全景图像信息完整展示，综合信息控制管理 | |
| | | 全光信号 | 自主 | 原始 | | 全数据信号光 | 光电系统全光传输技 | |

| 序号 | 技术领域 | 技术名称 | 技术来源 | 创新类别 | 对应的专利技术 | 对应的非专利技术 | 技术先进性的表征 | 主要应用领域 |
|----|--------|--------------------|------|------|--|--|---|---|
| | | 传输技术 | 研发 | 创新 | | 转换传输技术 | 术，传输带宽大，干扰小，传输稳定可靠 | |
| | | 单站定位、群组定位技术 | 联合研发 | 原始创新 | 一种红外周扫雷达和伺服转台光学监控设备分置安装的精准联动引导方法、一种单站光学伺服监控的地理标定测距方法 | | 应用双光电系统各自的定位数据，根据光学以及图像数据，不单独使用定位设备，即可对图像中指定的目标进行定位 | |
| 9 | 生产技术领域 | 红外热成像参数自动采集技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 多红外机芯装板串口测试软件、热像机芯菜单测试软件、监控机芯测试软件、监控机芯授时软件、温度数据标定软件、Pelco 控制协议软件 | 该技术实现了红外产品部分生产环节的自动化，提高了生产效率 | 主要用于原材料入厂复验，产品的生产、检测等。提高质检和生产环节的自动化程度。节约人工，避免人为失误、提高产能及产品质量、一致性 |
| | | 红外热成像探测器盲元自动检测采集技术 | 自主研发 | 原始创新 | 一种红外热像仪及实时自动盲元检测处理方法 | FPA 智能维护软件 | 该技术在红外产品生产调试环节实现盲元自动检测与校正，适用于不同类型探测器 | |
| | | 多黑体自动控制标定技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 红外机芯、黑体、高低温箱联合测试控制软件 | 该技术实现了被测机芯、黑体、高低温箱的联动控制，可自动进行机芯的非均匀性标定 | |
| | | 红外镜头自动化测试技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 连续变焦红外镜头检验测试软件、红外镜头生产测试控制软件 | 该技术通过软件控制红外镜头的检验与测试环节，提高了生产效率 | |
| | | 快门自动化测试技术 | 自主研发 | 原始创新 | | 镜头与快门测试工装软件、快门自动控制检测 | 该技术可对机芯的快门零件进行可靠性的批量测试，筛选出不合格快门，提升了机芯的可靠性 | |

(2) 公司业内先进的关键技术

公司的核心技术在公司发展、创新中均发挥了重要作用，其中探测器驱动控制技术、基于热成像图像降噪与增强技术、光学气体成像技术、高精度转台控制技术、高可靠摆镜组件控制技术、中波红外镜头技术等，处于国内先进水平。具

体情况如下：

| | 核心技术 | 技术的核心作用 | 影响的主要技术指标参数 | 发行人技术先进的依据 |
|--------|--------------------------|--|-------------------------|---------------------------------|
| 基础技术领域 | 1、探测器驱动控制技术 | | | |
| | 1.1 低噪声的探测器驱动电路技术 | 保证图像质量 | 红外产品的NETD | 与国外领先同行的指标对比 |
| | 1.2 低功耗非制冷探测器数字TEC精确控温技术 | 控制非制冷机芯的功耗，延长工作时间 | 非制冷型红外产品的功耗 | 与国内领先同行的指标对比 |
| | 1.3 低功耗制冷机驱动技术 | 控制制冷机的功耗，延长工作时间 | 制冷型红外产品的功耗 | 与国内领先同行的指标对比 |
| | 2、基于热成像图像降噪与增强技术 | | | |
| | 2.1 红外图像非均匀性校正算法 | 校正探测器固有的非均匀性噪声，保证图像质量 | 红外产品的NETD、MRTD | 与国内领先同行在竞标结果中的单项排名 |
| | 2.2 基于热成像图像降噪与增强技术 | 增强图像细节信息的同时，又不放大图像噪声 | 红外产品的MRTD | 与国外领先同行的指标对比，与国内领先同行在竞标结果中的指标排名 |
| | 2.3 红外图像算法的硬件实现技术 | 保证算法运行的实时性，控制延时，降低功耗和成本 | 红外产品的NETD、MRTD、功耗、成本 | 与国内领先同行的指标对比 |
| | 3、中波红外镜头技术 | 在保证目标成像质量的前提下，使镜头小型化，集成度提高。提升红外产品的集成效率 | 红外产品的NETD、MRTD、成本、重量、体积 | 与国外领先同行的指标对比 |
| 产品应用领域 | 4、光学气体成像技术 | 图像形式显示非常微弱的气体，从而对气体泄露进行监测、检测 | 气体检测灵敏度 | 权威机构检测结果、与国外领先同行的指标对比、文献 |
| | 5、光电雷达转台与摆镜控制技术 | | | |
| | 5.1 高精度转台控制技术 | 保证速度稳定性，以保障成像图像补偿不模糊，每周成像图像视场稳定不漂移 | 转台速度稳定精度 | 文献 |
| | 5.2 高可靠性摆镜组件控制技术 | 旋转运动引起的图像模糊现象进行高速扫描补偿，保证在高低温环境中长期工作的可靠性和控制性能 | 平均无故障工作时间 | 与国内同行的指标对比 |

①探测器驱动控制技术

A、低噪声的探测器驱动电路技术

a、关于技术的核心作用

该技术能够有效控制红外产品在探测器自身噪声之外的主要噪声信号，从而在探测器性能的基础上，保证图像质量，对红外产品的性能有关键性的作用。

b、关于技术先进性的比较

根据国际红外探测器代表性厂商 FLIR 制冷机芯报告，其制冷机芯 NETD(即噪声等效温差，又称热灵敏度)平均值为 $\leq 27.5\text{mK}$ ；根据公司产品报告，公司已供货某多功能制冷机芯（与前述 FLIR 采用同型号探测器）NETD 达到了 $\leq 20\text{mK}$ 的水平；因此，公司的低噪声探测器驱动电路技术处于业内先进水平。

c、关于技术先进性的说明

探测器驱动电路的物理形态是搭载多种电子元件的电路板，其核心功能包括如下三个方面：对探测器提供供电使其能够工作；提供偏置电压使其能够将光信号转换为电信号；提供时序信号使其使探测器内部的信号转换电路有序工作，并将光电转换后的电信号输出。

上述三个功能，均会产生噪声，其中偏置电压的噪声影响最大；因偏置电压直接作用于光电信号转换，偏置电压的噪声会直接影响输出电信号的噪声，且因红外信号本身比较微弱需要进行十几倍甚至几十倍的放大，偏置电压的噪声会随着信号的放大而同步放大，故此，偏置电压的噪声控制最为核心。

公司经过多年的试验、测试、迭代，通过芯片、电阻、电容等元件的最佳搭配与组合，配以多种滤波手段，形成低噪声的探测器驱动电路技术，该技术能够对探测器提供超低噪声的偏置电压（噪声 $< 50\mu\text{V}$ ），使探测器输出的电信号的噪声基本上等于探测器自身产生的噪声，从而使红外产品的 NETD 能够贴近探测器的 NETD 水平。

B、低功耗非制冷探测器数字 TEC 精确控温技术

a、关于技术的核心作用

更低的功耗、更长的工作时间，是单兵装备、其他红外装备追求的一个重要指标。

该技术的作用是控制非制冷机芯的功耗，延长红外产品的工作时间，同时对

控制机芯的成本与体积也有一定的作用。

b、关于技术先进性比较

公司非制冷探测器的精确控温技术处于行业先进水平，经测试，公司机芯功耗比业内采用同款探测器的机芯通用方案低 0.1W~0.3W，可使红外产品的工作时间增加 10-30%，对单兵装备、作战装备有重要意义。

公司机芯产品在多次竞标比测试验中，公司机芯所配套的整机在工作时间上成绩位列前茅，如公司的某型融合机芯产品，整机连续工作时间是 8 小时左右，较平均水平多 2 小时。

c、关于技术先进性的说明

非制冷探测器根据是否内置 TEC 分为了有 TEC 和无 TEC 两种类别的探测器。

有 TEC 探测器需要由机芯电路驱动 TEC 工作，实现对探测器芯片的精确控温。TEC 是一种功率器件，其控温精度要求很高。常规的做法是在机芯电路里采用专用的 TEC 控制芯片来控制 TEC，但专用 TEC 控制芯片体积较大，成本较高，且自身需要消耗一部分功率。

公司没有采用常规的专用 TEC 控制芯片的技术路线，而是用几个体积较小的分立元件搭建了 TEC 驱动电路，通过在机芯的嵌入式处理器上运行自研的数字 PID 算法（PID 即 Proportional、Integral、Differential，比例、积分、微分），实现了对探测器内置 TEC 的精确控制。针对各种有 TEC 探测器的 TEC 响应特性，优化机芯的数字 PID 算法参数，实现了小于 0.01 度的 TEC 控温精度，达到业内先进水平。采用数字 TEC 精确控温技术有利于实现非制冷机芯小体积、低功耗、低成本的设计目标。

C、低功耗制冷机驱动技术

a、关于技术的核心作用

制冷机是制冷探测器中实现探测器芯片超低温制冷的部件。一般制冷探测器工作时其芯片温度需保持在近零下 200℃，该制冷温度需要较大的制冷功耗，故此制冷机是制冷机芯中功耗最大的部件。

公司低功耗制冷机驱动技术的核心作用，是控制制冷机的功耗，延长红外产品的工作时间。

b、关于技术先进性比较

根据国内红外上市公司高德红外和睿创微纳的产品指标手册，其制冷机芯的最小功耗 $\leq 8\text{W}$ ；根据公司交付产品的测试报告，公司批量供货的某制冷机芯功耗 $\leq 6.7\text{W}$ ，功耗降低约 20%，产品的工作时间可延长约 20%。相对于同行业，公司此项技术处于行业先进水平。

c、关于技术先进性的说明

公司经过多年的试验、测试和技术迭代，通过对典型制冷机的供电采用分时切换法（需要高压时升高电压，需要低压时降低电压，且通过软件实现全自动切换），提高了驱动制冷机的电源效率，减少了供电损耗，从而降低了制冷机芯功耗。

此外，制冷机内部的电机在工作时会对探测器图像造成严重电磁干扰。公司采用法拉第笼原理设计制冷机电源，结合 EMI 电源滤波等硬件技术，有效降低了制冷机对红外图像的干扰。

②基于热成像图像降噪与增强技术

A、红外图像非均匀性校正算法

a、关于技术的核心作用

非均匀性是红外探测器的固有的问题。红外探测器中的传感器是二维像元阵列，各个像元之间天然存在物理性质的差异，因此探测器即使面对完全均匀的热辐射源，其输出的二维图像数据也必然存在空间上的不均匀分布，从而形成噪声，且会淹没一些有用的微弱信号，这就是红外探测器的非均匀性。

公司的红外图像非均匀性校正算法的核心作用，就是通过校正，去除探测器非均匀性的影响，使图像效果干净通透无明显非均匀性残留。

b、关于技术先进性比较

公司在某融合望远镜产品招标中，参与企业包括多家行业领先企业，公司开发的机芯产品应用于总体单位的整机，总体单位获得技术总分第一，其中红外图

像质量单项考核获得第二名。

c、关于技术先进性的说明

探测器的非均匀性在红外图像上表现为空间位置相对固定的空间噪声图案，其与目标无关，但空间噪声会淹没一些较微弱的目标信号，降低红外产品的探测灵敏度。非均匀性校正是机芯最重要的功能之一，非均匀性校正对空间噪声的降噪效果很大程度上决定了机芯的成像性能。

机芯的非均匀性校正算法要尽可能校正探测器不同像元之间存在的偏差给红外图像带来的影响，需要考虑的因素很多，包括：像元对均匀辐射的基准偏差、像元对红外辐射增量的响应偏差、探测器读出电路的非线性偏差等。

公司对国内外多种探测器进行了充分测试，总结出各种探测器的非均匀性特征，在此基础上设计了非均匀性校正算法，将标定算法与自适应算法相结合，实现了机芯对探测器非均匀性的有效校正，从而降低了红外图像的空间噪声。公司非均匀性校正算法的特点是适应性广，针对各种探测器的不同非均匀性特点，只需调整算法的模块组合与特征系数，就可以快速达到满意的非均匀性校正效果。经过非均匀性校正算法处理后的图像视觉效果通透，空间噪声得到有效抑制。

制冷产品对红外图像非均匀性的要求很高，公司针对制冷产品开发了 TEC 快门技术，该技术已获得发明专利授权，即“一种基于 TEC 的红外热像仪自动校正方法及装置”。该发明专利技术，通过测量红外热像仪的每个温度范围的疑似像元，将每个温度范围均存在的疑似像元作为死点，其余疑似像元作为各温度点的不稳定像元；在使用过程中，处理电路获取红外热像仪的图像，完成非均匀性校正，获取死点位置，获取当前温度；根据当前温度，查找不稳定像元；对于图像中的死点位置，直接进行补偿；对于不稳定像元判断是否为盲元，如果是，则进行补偿，否则不进行处理。该发明针对所有温度点进行死点和不稳定像元的标定同时完成非均匀性校正，在使用过程中，无需针对每幅图像进行盲元判断，直接针对死点和不稳定像元采取对应的补偿方法进行补偿，处理简单，实时性好。

B、外图像降噪和增强算法

a、关于技术的核心作用

该技术可在增强图像细节信息的同时，又不放大图像噪声。

b、关于技术先进性比较

在多次产品招标中,公司配套机芯的整机产品的 MRTD(即最小可分辨温差)测试成绩名列前茅,如在公司配套机芯的某型号融合产品招标中,关键指标“视距”位列第 2、第 3 名,在某款制冷产品中,使用相同型号探测器,公司产品的 MRTD 指标平均水平为小于 200mK,国外领先企业为 230mK。

c、关于技术先进性的说明

由于红外波段信号与红外探测器固有的特性,红外图像与可见光图像相比,普遍存在信噪比低、对比度较差和边缘模糊等缺点,为从图像中获取尽量多的目标信息,需要对红外图像进行增强处理。

公司根据多年的实践经验,开发出有特色的红外图像增强算法,该核心技术集多种图像增强算法于一体(如边缘增强、去除冗余灰度级、区域直方图均衡等),根据不同探测器特点动态调整图像增强算法的具体组合,优化算法参数,从而实现了既增强图像细节信息,又不放大图像噪声的效果。

公司的机芯红外产品中综合了自研的红外图像非均匀性校正算法与细节增强算法,经算法处理得到的红外图像噪声更小、信息更丰富,提升了红外产品的目标识别能力。

C、红外图像算法的硬件实现技术

a、关于技术的核心作用

在保证算法运行的实时性,控制延时的同时,降低功耗和成本。

b、关于技术先进性比较

在某款机芯上,公司在 16K 容量的逻辑处理芯片上实现了完整的机芯软件功能,而竞争对手普遍采用 50K 容量的逻辑处理芯片,因此公司的硬件成本更低,硬件功耗也更低。在某竞标产品的软件测评阶段,公司的程序代码量约 1 万行,同为前三名的某企业程序代码量约 3 万行,作为同一个项目的定型产品,功能一样,公司的软件代码更精简,节约了硬件运算资源。

c、关于技术先进性的说明

红外图像的非均匀性校正和降噪增强算法是非常复杂的图像处理算法,实时

运行情况下需要消耗大量的数据存储空间和数据带宽,但由于其运行在机芯的嵌入式硬件平台上,硬件的运算与存储资源有限,因而给算法运行的实时性提出了较大挑战。

公司基于对嵌入式硬件平台和算法原理的深刻理解,一方面通过高密度高速信号处理电路的硬件设计,使嵌入式处理器和存储器具有以较高主频运行的能力,为算法运行提供足够的数据带宽;另一方面基于硬件资源优化算法结构,最大限度利用嵌入式处理器的并行计算能力。

公司自研的信号处理电路板层数最多达 16 层,最小线宽可达 3mil,在电路板设计上达到国内一流水平。经软硬件协同设计最终在硬件电路上实现了红外图像算法的实时运行,图像延时最短可以控制在一帧(20 毫秒)以内,体现出公司在算法硬件实现上的强大能力。

③中波红外镜头技术

A、关于技术的核心作用

该技术的核心作用是:在保证成像质量的前提下,使中波红外镜头尺寸小型化、集成度提高。进而缩减中波红外整机的体积,提升整机集成效率。

B、关于技术先进性比较

公司使用该技术,开发形成了三类 20 款系列中波红外镜头产品,其中技术难度较高的中波多视场切换及连续变焦镜头 16 款,部分镜头产品技术水平与世界一流红外镜头厂商同类产品接近。

C、关于技术先进性的说明

高端中波红外镜头(尤其是长焦距、多视场切换或连续变焦中波红外镜头)具有较高的技术难度,主要系其光学成像设计难度大、组装及控制要求高、红外光学成像系统热效应明显等特点所致,因此,目前在国内外红外镜头市场尚未形成完全系列化的标准规格。在同等光学焦距情况下,光学镜头的尺寸决定了集成后红外热像仪的体积,进而会影响到重量。如果在某一常用焦段上,在保证成像质量的前提下,一种光学镜头同时符合体积小、可独立实现所有光学性能要求、与探测器机芯通过简单调整就可以实现热成像功能这三项条件,那么该种红外光

学镜头就有可能成为某一焦距的标准产品，在一定程度上摆脱定制限制，由此大幅度提升红外热像仪开发和制造效率，缩短系统集成周期。

公司镜头产品具有如下特点：相同焦距情况下，镜头体积更小；可独立控制，基于温度变化能够实时进行光学补偿；与探测器机芯通过简单调整就可以实现热成像功能等三个特点，具备了成为标准规格产品的条件。公司已经掌握了高端中波红外镜头的主要关键技术，包括小型化紧凑型中波红外光学成像设计技术、镜头结构设计和伺服控制技术、光学补偿闭环控制技术、红外光学镜头制造技术等，具备批量化生产高端中波镜头的能力。

公司充分发挥在高端中波镜头设计、装调、测试等方面的技术优势，经过四年的发展，已设计开发了三大类 20 种镜头，其中部分型号产品如 MWIR150mm-1500mmF5.5、MWIR30mm-300mmF4、MWIR30mm-300mmF5.5、MWIR40mm-200mmF4 等制冷型中波连续变焦镜头、MWIR240mm/80mmF5.5 等制冷型中波双视场镜头，在部分关键指标上已经达到国内先进或接近国际先进水平。

④光学气体成像技术

A、关于技术的核心作用

该技术用于气体检测产品，以图像形式显示非常微弱的气体，从而对气体泄露进行监测、检测。

B、关于技术先进性比较

经中国电力科学研究院检测，公司的 SF6 气体成像检测仪可达到 0.001ml/s 的 SF6 气体检测灵敏度，达到国内先进水平。

公司在国内光学气体成像产品的主要竞争对手是美国 FLIR 和以色列 OPGAL 的进口先进产品，公司的产品在与图像效果有关的图像分辨率、显示屏分辨率、图像显示模式、数码变焦倍数、调色板数量等指标上优于进口产品，在 NETD、测温精度、测温分析对象、重量、连续工作时间、防爆认证等指标上与进口产品总体相当。

C、关于技术先进性的说明

公司在光学气体成像技术上的产品化开发能力亦得到了国内学术界的认可，多篇权威文献中都有公司相关产品的介绍。

公司的红外成像气体检测产品是截至目前市面上唯一具有红外与可见光传感器融合成像功能的光学气体成像产品。

⑤光电雷达高精度转台与摆镜组件控制技术

A、高精度转台控制技术

a、关于技术的核心作用

该技术用于红外全景雷达产品，保证转台的高速、稳定、精确工作，在高速转动中和摆镜组件、中波制冷机芯进行准确的运动配合，以实现高速转动中的每一帧均能定点曝光，成像图像清晰、无移动，从而实现准确、稳定、清晰的周扫功能。

公司高精度转台控制技术可达到高速旋转中极高的速度稳定性，以保障成像图像补偿不模糊，每周成像图像视场稳定不漂移。

b、关于技术先进性比较

2020年核心期刊《光学精密工程》文献《周视扫描成像系统的转台转速高精度控制》中的新算法可实现速度稳定精度0.1%，公司全景雷达的转台控制可实现速度稳定精度0.024%。

c、关于技术先进性的说明

高精度转台是公司红外全景雷达产品的重要组成部分。高精度转台各部件在转台控制电路板的控制下完成高精度的转台运动，转台控制电路板相当于转台的大脑，转台和热像仪的所有信息通过光传输主控电路和外界沟通，相当于转台的一个基于光信号的通讯中心。在这两个部件的协同指挥下，转台才能可靠、精确的工作。

高精度转台在高速转动中和摆镜组件、中波制冷机芯进行准确的运动配合，以实现高速转动中的每一帧均能定点曝光，成像图像清晰、无移动。如果转台控制过程中的运动配合、速度控制等环节出现差错，均会造成红外图像的模糊、移动等严重问题，造成系统无法有效工作。

为实现该技术，公司自研高性能控制电路，在其上运行自研的高精度转台控制算法，使转台在转动中的控制精度达到先进水平，有效的保证了转台的高速、稳定、精确工作。

B、高可靠性摆镜组件控制技术

a、关于技术的核心作用

该技术用于红外全景雷达产品，对旋转运动引起的图像模糊现象进行高速扫描补偿，保证在高低温环境中长期工作的可靠性和控制性能。

b、关于技术先进性比较

作为红外全景雷达产品中的核心部件，摆镜组件在长期工作中会产生磨损和性能下降。制冷型红外全景雷达中的摆镜组件由于工作频率高，性能要求更高，磨损更快。

公司批量交付的制冷型红外全景雷达产品工作时间普遍已超过 4000 小时，最长工作时间已超过 8000 小时，交付红外全景雷达产品中的摆镜组件，从首套设备野外安装至今未出现故障。某军工单位使用公司的某型红外周视热像仪，工作达 4200 小时以上摆镜组件性能未下降，成像清晰。该军工单位使用非公司提供的某红外周视热像仪，工作 3000 小时后因摆镜性能下降致成像质量下降，影响其光电系统性能。

c、关于技术先进性的说明

在红外全景雷达中，为保证转台高速转动中的成像清晰，需要摆镜组件对旋转运动引起的图像模糊现象进行高速扫描补偿。由于中波制冷机芯以近百 Hz 的高帧频成像，摆镜也需要以严格的同步关系进行高速线性扫描，不仅要求扫描频率高，还需要扫描波形在工作中稳定、准确并可调节。公司自主设计开发了摆镜及其控制电路，通过自研的高速自适应控制算法，满足了摆镜组件的苛刻要求，并经过长期测试和改进，增强了可靠性。

公司研制的摆镜组件不仅满足了自身红外全景雷达产品的使用要求，还具备较强的技术竞争力，在其他项目中得到多家军品总体单位的认可。由自研摆镜组件和中波制冷机芯构成的定制化高性能热成像组件已经被总体单位用于多款在

研的新型军用光电系统中。

(3) 制冷与非制冷设备的技术差异及技术先进性，主要运用领域

①技术差异

制冷与非制冷机芯差异主要体现在探测器类型、工作温度、工作波段、电磁干扰、信号衰减与特别算法、原始图像、灵敏度、探测距离、功耗、体积及重量和使用寿命等方面；制冷热像仪和非制冷热像仪差异主要体现在机芯、镜头、焦距、整体装调难度、灵敏度和探测距离的不同等方面；制冷光电系统和非制冷光电系统差异主要体现在热像仪、转动速度、灵敏度和探测距离的不同等方面。

| 机芯 | | |
|--------------|--|-------------------------|
| 项目 | 制冷机芯 | 非制冷机芯 |
| 探测器类型 | 制冷探测器 | 非制冷探测器 |
| 工作温度 | 机芯工作温度一般为-40℃~+60℃，制冷探测器内部的传感器芯片工作温度接近零下200℃左右 | 机芯工作温度一般为-40℃~+60℃ |
| 工作波段 | 工作波段以中波为主 | 工作波段以长波为主 |
| 制冷装置 | 需要制冷控制电路对探测器制冷机进行控制 | 无制冷装置 |
| 电磁干扰 | 制冷机带来严重电磁干扰，机芯需解决电磁兼容问题 | 电磁干扰较弱 |
| 原始图像 | 原始图像盲元多，稳定性差，需要具备自动盲元检测及替换功能 | 原始图像盲元较少，稳定性高，盲元检测及替换较易 |
| 灵敏度 | 高 | 相对较低 |
| 探测距离 | 远 | 相对较近 |
| 功耗 | 大 | 小 |
| 体积、重量 | 体积大、重量重 | 体积小、重量轻 |
| 使用寿命 | 短 | 长 |
| 热像仪 | | |
| 项目 | 制冷热像仪 | 非制冷热像仪 |
| 机芯 | 制冷机芯 | 非制冷机芯 |
| 镜头 | 主要为中波波段 | 主要为长波波段 |
| 焦距 | 长焦距为主、以连续变焦居多 | 中短焦距为主，以定焦居多、连续变焦较少 |
| 工作温度范围内的补偿难度 | 大 | 较小 |

| | | |
|-------------|---------------|----------------|
| 光轴一致性要求 | 高 | 较低 |
| 整体装调难度 | 高 | 较低 |
| 灵敏度 | 高 | 相对较低 |
| 探测距离 | 远 | 相对较近 |
| 光电系统 | | |
| 项目 | 制冷光电系统 | 非制冷光电系统 |
| 热像仪 | 制冷热像仪 | 非制冷热像仪 |
| 转动速度 | 快 | 慢 |
| 灵敏度 | 高 | 相对较低 |
| 探测距离 | 远 | 相对较近 |

注：制冷型热像仪由于灵敏度高，可以采用大F数光学设计，因此可以使用更长的焦距和更复杂的光学设计。

②技术先进性

相对非制冷型产品而言，由于制冷探测器的灵敏度更高，探测器使用更复杂，因此具有更多的技术先进性特点，主要表现在制冷机控制技术、自动盲元检测替换算法、长焦光学面阵成像技术、光学成像+摆镜扫描控制技术等方面。

| 分类 | 制冷 | 非制冷 |
|-----|---|--|
| 机芯 | <p>除具有非制冷机芯的技术先进性外，制冷机芯特有的技术先进性如下：</p> <p>(1) 制冷机电源设计采用法拉第笼的原理结合EMI电源滤波等先进设计方法有效防止制冷机对图像的干扰；</p> <p>(2) 自动盲元检测及替换算法帮助用户在处理探测器盲元时更加方便简单；</p> <p>(3) 采用高效率DC-DC电源设计及高效率制冷机驱动方式结合优化的图像处理算法减少FPGA资源，使制冷机芯具有功耗小的特点</p> | <p>(1) 探测器电压采用低噪声LDO加运放有源滤波、RC低通滤波设计，结合低噪声、高精度、高信噪比的ADC采样，使探测器输出信号灵敏度更高、信噪比更高；</p> <p>(2) 硬件电路采用模块化兼容式设计，针对不同供应商的探测器只需要重新设计探测器接口电路即可使用，有效缩短了产品开发周期；</p> <p>(3) 图像增强算法结合区域直方图均衡算法使机芯的图像细节更加清晰</p> |
| 热像仪 | <p>除具有非制冷机芯的技术先进性外，制冷机芯特有的技术先进性如下：</p> <p>(1) 复杂光学镜头的高精度控制技术，可以使整机在进行视场变化时达到速度、图像清晰度、稳定性几方面的平衡和优化；</p> <p>(2) 整机全温度段热补偿技术，保证整机在全气候条件下无需人为操作和调整，光轴和图像清晰度</p> | <p>(1) 电源控制以及高效环控（使用环境温度、震动等）可有效降低整机功耗，提高在恶劣环境条件下的可靠性和稳定性；</p> <p>(2) 智能检测聚焦可以实现一键快速聚焦清晰；</p> <p>(3) 无人操作下图像智能自适应亮度对比度调节；</p> <p>(4) 多图像算法一键校正；</p> <p>(5) 抑制噪声条件下的热图像细节增</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | 始终保持在较好的状态 | 强，使目标在视觉上更锐利； (6) 低功耗高性能嵌入式电路； (7) 各种类型视频编解码及电气接口技术 |
| 光电系统 | 除具有非制冷光电系统的技术先进性外，制冷光电系统特有的技术先进性如下： 长焦光学面阵成像技术配合光学成像+摆镜扫描控制机构，完成高速旋转工作条件下的运动模糊补偿，实现了长焦快速扫描成像，可以完成远程（3公里以上）全景成像监控 | (1) 采用红外热成像技术进行成像探测，可满足昼夜全天时工作要求； (2) 转台全光数据传输技术，可靠性、传输带宽、抗干扰能力好； (3) 高速摆镜组件实现高精度、高帧频、高可靠性； (4) 高精密转台控制技术实现在高速运动中准确定位； (5) 先进目标告警算法实现性能、功耗、体积的合理结合 |

③主要应用领域

非制冷产品主要应用于近距离、小范围、对识别度要求相对较低、体积小、使用灵活、携带方便等应用场景，如单兵望远镜、瞄具等军用领域，测温仪、安防监控等民用领域。

制冷产品主要应用于远距离、大范围、高识别度、高速运动、跟踪识别锁定等应用场景，如飞行器的识别、跟踪、锁定、引导等军用领域；工业气体检测、油田、自然保护区、森林防火等大面积的监控等民用领域。

④公司已系统掌握红外产品的核心技术

A、发行人生产模式的特点

红外产品是光学、机械、电子、算法等多种技术集成的产品。公司的生产模式特点是利用自身在整体设计、热成像图像处理、基于热成像的检测技术、嵌入式硬件架构、智能图像算法技术、伺服控制技术、特殊光学系统设计、全景光电雷达技术、生产技术等领域的技术，按照“基础层面技术创新、产品层面集成创新”的路径，执行“抓关键、抓核心”的生产组织模式。

通过基础层面专项技术、整体设计能力的运用，在掌控公司关键技术、关键部件的设计、产品整体设计的情况下，公司通过提供设计与质量控制标准，将镜片加工、结构件、电路板加工与焊接等加工通过定制化采购、外协采购的方式进行采购，将自身的资源、能力、技术集中用于关键技术及部件的设计、整体设计、集成创新能力等核心方面。

B、公司产品所包含的核心技术

公司核心技术在公司产品中应用的具体情况如下：

| 序号 | 技术领域 | 核心技术 | 机芯 | | 热像仪 | | 光电系统 | |
|----|--------------|-----------------|----|-----|-----|-----|------|-----|
| | | | 制冷 | 非制冷 | 制冷 | 非制冷 | 制冷 | 非制冷 |
| 1 | 探测器驱动控制技术领域 | 多点温度图像补偿技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 基于热成像自适应图像技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 低功耗大面阵传感器驱动技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 2 | 热成像图像处理领域 | 多光谱融合技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 基于热成像图像降噪与增强技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 热成像图像校正技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 基于热成像电子稳像技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 自动聚焦成像技术 | | | √ | √ | √ | √ |
| 3 | 基于热成像的检测技术领域 | 基于热成像测温技术 | | | √ | √ | | |
| | | 光学气体成像技术 | | | √ | √ | | |
| | | 基于热成像目标检测技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 基于热成像森林火情检测技术 | | | | | √ | √ |
| 4 | 嵌入式硬件架构领域 | 低功耗嵌入式电路设计 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 国产化嵌入式电路设计 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 一体化嵌入式融合机芯设计 | | √ | | √ | | |
| 5 | 智能图像算法技术领域 | 学习型AI告警技术 | | | | | √ | √ |
| | | 自适应场景图像跟踪技术 | | | | | √ | √ |
| | | 智能多目标定位技术 | | | | | √ | √ |
| | | 图像光电编解码技术 | | | | | √ | √ |
| 6 | 伺服控制技术领域 | 高精度转台控制技术 | | | | | √ | √ |
| 7 | 特殊光学系统设计领域 | 光机无热化补偿设计技术 | | | √ | √ | √ | √ |
| | | 光机电一体全温度补偿及控制技术 | | | √ | √ | √ | √ |
| | | 光学设计技术 | | | √ | √ | √ | √ |
| | | 特殊光学系统装调技术 | | | √ | √ | √ | √ |
| 8 | 全景光电雷达技术领域 | 高可靠摆镜组件控制技术 | | | | | √ | √ |
| | | 多传感器全景图像拼接拟合技术 | | | | | √ | √ |

| 序号 | 技术领域 | 核心技术 | 机芯 | | 热像仪 | | 光电系统 | |
|----|--------|--------------------|----|-----|-----|-----|------|-----|
| | | | 制冷 | 非制冷 | 制冷 | 非制冷 | 制冷 | 非制冷 |
| | | 高速图像压缩处理技术 | | | | | √ | √ |
| | | 全光信号传输技术 | | | | | √ | √ |
| | | 单站定位、群组定位技术 | | | | | √ | √ |
| 9 | 生产技术领域 | 红外热成像参数自动采集技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 红外热成像探测器盲元自动检测采集技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| | | 多黑体自动控制标定技术 | √ | √ | √ | √ | | |
| | | 红外镜头自动化测试技术 | | | √ | √ | √ | √ |
| | | 快门自动化测试技术 | √ | √ | √ | √ | √ | √ |

注：“√”表示核心技术在相应的产品上有应用。

C、外购探测器对公司的技术与产品的发展与创新无实质影响

a、探测器是红外产品的基础部件，但不是制约因素

探测器是红外系统中的核心部件，对于系统性能具有重要影响。

但探测器是一种较为复杂的光电器件，其自身无法独立工作，需要设计配套的探测器驱动电路，并施加特定的驱动信号才能使其正常工作，还必须通过算法校正探测器自身的非均匀性和噪声。

公司具备较强的探测器应用能力，多年来积累了丰富的探测器驱动电路和驱动信号设计经验，充分了解红外探测器的技术特征与使用技巧。公司在探测器应用技术上已经不受制于特定型号的红外探测器，在日益多样化的探测器备选对象中，公司可以根据各种综合因素的考量，挑选合适的探测器进行产品设计。

随着国内外能够生产探测器的厂家越来越多，产能不断释放，探测器已经逐渐呈现出向通用电子元器件发展的趋势，探测器对于红外系统的制约作用已经大幅降低。相反，公司可结合客户及应用场景的需求，发挥自身的技术优势和整体设计能力，通过选择合适的探测器，实现性能、成本、功耗、重量、体积等方面的综合效果。

b、业内有自产探测器与外购探测器两种发展路径

国内红外上市公司中，高德红外、睿创微纳、大立科技，有自供探测器的能

力，整体而言，这三家同行走的是全产业链路径；但也无法生产全部所需的探测器，也存在某些产品使用外购探测器的情况，同时部分国内同行业对外出售探测器，出售探测器是高德红外、睿创微纳的重要业务之一。

国内上市公司中，久之洋与发行人一样，不生产探测器，走的是外购探测器的路径。

在全球红外行业中，部分企业走全产业链路径，部分企业业务集中在探测器领域，部分企业走外购探测器的路径，如生产工业气体检测设备的以色列OPGAL、生产光电雷达的法国HGH、生产工业热像仪的美国福禄克FLUKE、生产单兵设备的法国泰雷兹THALES和法国赛峰SAFRAN等国外知名红外企业均不生产探测器。

c、公司产品、技术不受国内探测器供应格局的制约

公司与国内主要探测器厂家均有业务联系或业务合作。报告期内，公司外购的探测器形成产品后，实现的主营业务收入情况如下：

单位：万元

| 探测器厂商 | 是否竞争对手 | 2020年 | | 2019年 | | 2018年 | |
|-----------|--------|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | | 收入 | 占比(%) | 收入 | 占比(%) | 收入 | 占比(%) |
| 国产探测器 | | 23,350.05 | 90.34 | 11,465.35 | 73.86 | 3,001.69 | 43.24 |
| 武汉高芯 | 是 | 39.65 | 0.15 | 2,465.91 | 15.89 | 1,232.76 | 17.76 |
| G0001 | 否 | 20,326.88 | 78.65 | 8,956.05 | 57.70 | 1,768.93 | 25.48 |
| 海康微影 | 否 | 2,264.85 | 8.76 | 43.39 | 0.28 | - | - |
| K0007 | 否 | 276.19 | 1.07 | - | - | - | - |
| 锐芯微 | 否 | 442.48 | 1.71 | - | - | - | - |
| 进口探测器 | | 2,495.49 | 9.66 | 4,056.98 | 26.14 | 3,939.70 | 56.76 |
| 合计 | | 25,845.55 | 100.00 | 15,522.33 | 100.00 | 6,941.40 | 100.00 |

如上表所示，使用外购探测器的产品形成的主营业务收入主要来自于市场上独立的探测器供应商，公司也可从竞争对手那里采购到探测器；同时由于公司具有较好的探测器应用技术与整体设计、集成创新技术，国内探测器供应格局，对公司竞争力无重大不利影响。

D、公司已掌握红外镜头中关键的中波红外镜头的核心技术，镜头方面已经基本摆脱对进口产品的依赖

镜头也是红外系统中的核心部件，尤其是高端镜头对于系统性能具有重要影响。公司掌握了技术难度较大的高端中波制冷镜头的设计与装调技术，公司将设计的镜片图纸交由国内的光学加工厂进行外协加工，然后自己完成高端镜头的装调。对于技术难度较低的低端红外镜头，目前已有许多光学加工厂具备设计与生产能力，非制冷长波镜头已逐渐成为货架产品。公司在光学技术上的布局主要是高端镜头自主研发和生产，货架镜头直接外购，这种策略也是红外行业领先企业的通常做法。

E、公司已系统掌握红外产品的核心技术的具体表现

公司已系统掌握红外产品的核心技术，具体表现在如下几个方面：

a、公司全面掌握了红外产品的基础层面专项技术。公司的核心技术分布在热成像图像处理、基于热成像的检测技术、嵌入式硬件架构、智能图像算法技术、伺服控制技术、特殊光学系统设计、全景光电雷达技术、生产技术等领域，除探测器外，全面涵盖了红外产品的关键环节和领域。

公司在探测器驱动领域的关键技术主要包括超低噪声的探测器驱动电路技术、非制冷探测器的精确控温与温漂补偿技术、制冷探测器的制冷机驱动电路技术等；公司在基于热成像图像降噪与增强技术方面的关键技术主要包括红外图像非均匀性校正算法、红外图像细节增强算法、红外图像算法的硬件实现技术等；以及光学气体成像技术，光电系统所需的高精度转台控制技术、高可靠摆镜组件控制技术，中波红外镜头技术等。公司上述关键技术处于国内先进水平。

公司的红外专项技术具有如下特点：

自主性：上述专项技术均系公司自我开发、发展，并随着公司业务发展，一直处于升级、发展、持续创新的过程中；

全面性：除探测器外，上述专项技术全面涵盖了红外产品的关键环节和领域，而如前所述，探测器外购，对公司的技术与产品的发展与创新并无实质影响；

关键性：上述专项技术均为红外产品的关键技术；

先进性：公司在行业内较早将一些新技术成功应用于红外产品，如多光谱成像技术、气体检测光学成像技术、低功耗大面阵传感器驱动技术等，公司在国内

陆军有关竞标项目中率先提出单兵红外装备信息化、智能化、全国产化的产品设计理念并在产品中实现。公司核心技术的先进性支撑公司在军品竞标和民品比测中获得订单，也为业绩增长和拓展新的业务领域创造了条件。

b、公司的上述技术在相关产品上大量使用，该技术的使用，是公司发挥整体设计能力、实现产品集成创新的重要基础；公司经过多年的发展，产品规模持续扩大、类型持续增多、应用的场景和性能持续丰富，也同步推动公司各环节专项技术的持续升级、发展与创新。

c、公司拥有强大的整体设计能力。红外产品是光学、机械、电子、算法等多种技术集成的产品，因此，探测器、镜头、电路、软件、算法、机械结构对产品的性能均有重要的影响。整体设计能力是一个公司综合技术实力的体现，越是复杂的整机产品，越能体现出公司的整体设计能力。先进的整体设计能力可以降低红外产品对单一部件的性能依赖。公司在掌握前述分项核心技术的基础上，擅长根据技术要求对红外产品各组成模块进行深入分析，对涉及的各种关键单项技术进行匹配设计，从而将各项基本设计参数与产品综合性能指标进行有效的结合，以获取最优的产品整体性能。因此公司具有较强的整体设计能力。

由于红外行业技术、产品集成的行业特点，整体设计能力对红外行业企业的竞争力至关重要。公司拥有强大的整体设计能力，主要表现在：

自主设计：公司的整体设计以自有的、全面的、关键的专项技术为基础，公司的产品设计全部由自己完成；

创新设计：在自有技术的基础上，公司能够在体积、重量、功耗、成本的约束条件下，结合应用的场景、环境和客户需求，提出创新性的设计方案。

公司的融合机芯产品正在批量供货，在订单的争取过程中，竞标对手几乎都采用一个红外机芯加一个微光机芯的技术方案，公司采用一体化融合机芯解决方案，该方案在图像处理算法上对红外与微光图像进行了深度融合，用微光图像弥补了红外探测器灵敏度不足的问题；在具体技术方面，该产品优化了电路噪声和降噪算法，开发了宽温段图像质量补偿算法，并通过分离探测器与机芯电路降低探测器上的热量积累从而提高图像稳定性，同时公司从整机的性能指标入手进行分析，紧盯整机最关键的图像质量与视距指标，开创性的将微光探测器的驱动和

图像处理算法集成到红外机芯中。

公司某型手持多功能热像仪组件产品正在批量供货，该产品的设计方案中所使用镜头焦距虽然较短，但是在光学设计上取得了较好的成像质量，配以机芯的图像降噪与细节增强算法，和主控电路的无级电子变倍算法，最终实现了与竞标对手所用长焦距镜头一样的视距指标；公司的技术方案减小了红外镜头焦距，因此降低了产品体积和重量，还将可见光成像算法集成到主控电路中，进一步提升了技术集成度。

对探测器性能能够向下兼容设计：公司能够应用相对较差的国产探测器，通过其他环节、其他领域技术优势的发挥，通过平衡、补偿、优化、高度集成等方式，设计出接近、达到国际先进产品水平的产品；该设计能力一方面有助于公司拓宽探测器的选择范围，另一方面有利于公司与探测器厂商深度合作，建立长期稳定的合作关系，同时，还有助于控制产品成本及推动红外产品的全国产化。

快速化、小型化、标准化：公司的产品设计追求模块化和小型化，以便于根据市场需求快速集成推出新产品，公司的设计与工艺追求标准化，以利于给用户配套及批量生产。

d、公司拥有先进的集成创新能力。技术、部件的集成是红外行业的固有特点，对本公司而言，集成过程也是创新的过程，公司自成立以来，一直按照“基础层面技术创新、产品层面集成创新”创新模式进行发展，发挥专项技术能力、整体设计能力，进行集成创新。公司的集成创新能力表现在如下几个方面：

先进性：公司的制冷长焦产品、高端手持测温热像仪、VOCs气体检测热像仪、红外全景雷达、融合望远镜机芯、制冷多功能手持热像仪机芯等多个产品均接近或达到国际先进水平；

拓展性：公司在红外技术、产品的基础上，在多光谱融合方面也逐步形成自己的技术基础与技术体系，正逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展；部分多光谱融合类的产品已经以竞标方式，在国内主要红外企业参与的情况下，获得订单并批量交付；

系统性：公司的红外光电系统，是较机芯、热像仪整机更加复杂的系统化产品，公司光电系统的性能指标在国内处于先进状态，接近国外先进产品，未来公

公司在周视、定位、跟踪、搜索、告警等光电系统类产品上进一步发展；

全国产化：公司通过集成创新，克服国产探测器器件的性能劣势，提供符合、超出最终用户要求的，接近或达到国际先进水平的产品。

综上所述，探测器外购对公司的产品与技术能力不构成实质性影响，镜片采购是公司“抓关键、抓核心”的生产组织模式的具体运用，部分镜头采购主要系因为客户指定所致；公司已经掌握了红外产品的专项技术、整体设计技术，并在具体产品上大量运用，具备先进的集成创新能力；因此，公司系统掌握了红外产品的核心技术，符合实际情况。

（4）镜头核心技术

①公司红外光学镜头的产品方向、特点

公司下属子公司海博瑞恩完全掌握定焦、多视场和连续变焦三类镜头甚至特殊镜头（如多视场光学回扫镜头）的设计和制造技术，但产品的重点方向在于技术难度更高的制冷型中波多视场和连续变焦红外镜头。

公司具备生产“更轻小、更便捷、更清晰”的红外镜头产品能力。公司红外光学镜头具备以下特点：

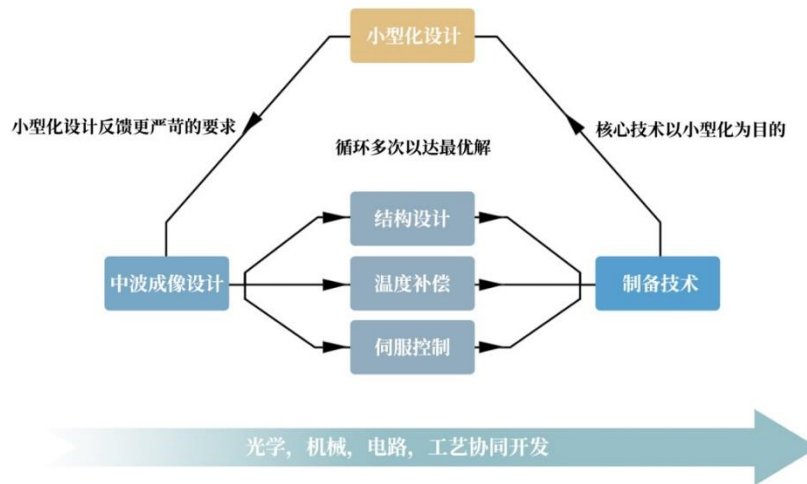
- A、在相同焦距及保证成像质量的前提下，体积更小；
- B、在镜头中完成光学有关的技术指标，可以独立验证和控制；
- C、与红外探测器集成方便。

传统中波镜头（左）与海博瑞恩中波镜头（右）对比效果图（黑色部分为探测器）如下：



②公司在红外光学镜头方面的核心技术

针对红外镜头光学、机械、电路集成的特点，公司采用以光学设计为主，机械、电路控制、工艺设计协同开发的设计方法。以光学成像设计为起点，开发与之适配的机械、电路控制和工艺解决措施；再将上述光学成像设计开展小型化工作，并重复机械、电路控制、工艺设计；经过多次循环提升，达到各方面均衡的最佳产品解决方案。公司目前掌握的光学镜头核心技术包括小型化紧凑型中波红外光学成像设计技术、镜头结构设计和伺服控制技术、光学补偿闭环控制技术、红外光学镜头制造技术等。上述核心技术在红外光学镜头设计开发过程中的应用如下图所示：



A、小型化紧凑型中波红外光学成像设计技术

光学成像系统采用光学镜片“串联”式（没有折转）光路设计，在同样焦距的光学镜头中，长度越短，就会越具备优势。该技术在保障成像质量的前提下，相比传统设计进一步压缩连续变焦镜头的光学长度，并且针对光学系统的热效应分析给出光路失谐后的光学补偿方案。

B、镜头结构设计和伺服控制技术

该技术用来保证光学镜片在镜头工作时，能够严格按照光学设计要求稳定工作，镜头中运动部件能运转顺畅，并实现精细的伺服控制精度，还要使镜头能够承受一定的环境适应性要求。

C、光学补偿闭环控制技术

该技术的主要工作原理是通过测温元件对镜头温度进行监测，温度变化信号

反馈到控制电路时，控制电路根据补偿参数驱动伺服，控制部分镜片移动到适合的位置，来消除光学系统因热效应带来的影响。该项技术可以使光学镜头在全温（-40℃至+55℃）下提供稳定、连续清晰的图像光学信号，大幅度减少热像仪使用过程中的调焦操作，提升观察效能，消除了传统热像仪整机进行温度标定的繁杂工作。

D、红外光学镜头制造技术

镜头制造技术包含三个方面：

a、镜头工艺性设计

光学成像镜头是由光学、机械、电路控制组成的精密产品，零件公差和装配引入的误差累积，会对产品的成品率带来很大影响。对于光学和机械零件的加工要求必然是精度越高越好，但是高精度要求会带来高成本和供货能力低的结果。公司通过大量的试验摸索结合国内光学、机械加工平均能力，以目前掌握的工艺设计技术能力，可以在镜头产品满足技术指标要求的情况下，将光学、机械零件加工精度要求控制在国内加工能力的中上水平。

b、镜头装调工艺

红外光学镜头的装调，除了具备光学产品都具备的复杂要求外，还有一个特殊的属性即“不可见性”。这个属性体现在以下两个方面：

一方面，红外光学材料不透射可见光，所以在装配过程中会逐渐遮挡，装配完成后无法再观察到镜头内部的情况；

另一方面，装配过程不可测量性，没有装配完成则无法进行任何测试。当最终测试出现异常时，也无法直观的判断问题所在。镜头的装配过程有较多封胶工序，拆解会造成很大的经济损失。为了确保单向装配有效性和成品率过程的单向性，一方面需要制定合理的工艺流程，另一方面需要针对每一款镜头产品开发适宜的系列工装，利用工装来保证操作的正确性、调试环节符合性，提高装调效率和有效性；

c、镜头测试技术

红外光学镜头产品的性能通过成像后才能够体现，即把红外镜头集成为红外

热像仪，再进行整机的光学性能相关测试，才能最终反映出红外镜头是否满足要求，但这种测试方法会带来巨大的工作量。基于这个测试理念，为确保测试效率能够满足镜头制造的基本要求，公司利用标准测试设备和自制工装搭建出适合镜头测试的检测工装，并制定了相关流程和测试方法。按照这套测试方法，可以完全测试出镜头产品在未来使用时所能够体现出的成像质量、光轴偏移、畸变情况以及高低温下光学补偿效果等性能。

2、发行人的核心技术保护措施

公司拥有的核心技术均来源于长期的技术投入和自主创新，拥有独立的知识产权。针对核心技术，公司制定了严格的知识产权保护措施和制度，对各项核心技术均申请了发明专利和软件著作权等进行知识产权保护，公司核心技术权属清晰，不存在技术侵权纠纷或潜在纠纷。

3、核心技术的应用和贡献情况

(1) 发行人承担科研项目的情况

公司曾多次配合客户承担终端用户产品的配套研制工作。由于公司参与的配套项目较多，因此，在此仅选取公司所参与的部分有代表性的重大科研项目列示如下：

| 序号 | 项目/课题的名称 | 公司的角色 | 形成的主要成果 |
|----|----------------------|-------------|-------------------|
| 1 | 基于 ARM 的多目标告警软件 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 2 | 视频监控系统嵌入式 CCD 图像增强软件 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 3 | 连续变焦红外热像仪技术支持服务 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 4 | 高分辨红外热像仪研制 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 5 | 某系统红外瞄具研发 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品 |
| 6 | 某热成像机芯研制 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 7 | 某驾驶仪用非制冷红外机芯组件研制 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 8 | 某手持热成像仪制冷和非制冷组件研制 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 9 | 红外全景实时探测与融合技术 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研制产品并交付客户 |
| 10 | 某机芯组件研制 | 承担该项目配套研制工作 | 配合客户单位成功研 |

| 序号 | 项目/课题的名称 | 公司的角色 | 形成的主要成果 |
|----|----------|-------|---------|
| | | | 制产品 |

(2) 报告期内，公司来自核心技术的收入占当期营业收入的比例如下：

单位：万元

| 产品/服务 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| 核心技术收入 | 31,453.37 | 16,076.94 | 7,128.48 |
| 营业收入 | 32,732.27 | 16,490.14 | 8,768.10 |
| 核心技术产品占营业收入的比例 | 96.09% | 97.49% | 81.30% |

(二) 发行人正在研发的项目

截至本招股意向书签署日，公司目前正在开展的重点研发项目、整体预算、研发费用支出及项目的阶段如下：

单位：万元

| 项目名称 | 项目技术的先进性 | 整体预算 | 费用支出金额 | 项目阶段 |
|------------------|--|--------|--------|------|
| DC-JX-YH 红外组件 | 使用国产新型制冷探测器，研究器件特性，开发国产化新型制冷组件。研究掌握新型器件的性能特点，并针对性进行软硬件的设计开发。拓展制冷产品线和应用领域 | 800.00 | 440.79 | 进行中 |
| DMQJ-YT 光电系统 | 研究复杂连续变焦光学系统在搜跟系统应用。并开发基于陀螺仪的高精度稳定性转台伺服。结合后端的 AI 算法适应特殊环境应用，达到高效识别目标的能力。实现高集成化、高性能的光电系统产品方案研制实现 | 750.00 | 586.73 | 进行中 |
| DU-JX-BM 红外模块 | 研究使用新型国产双波段响应的非制冷探测器，开发设计双波段非制冷产品，在通过扩展响应波段，提高非制冷产品性能方面进行前沿探索和尝试 | 471.00 | 429.69 | 进行中 |
| WGJ-JZ 微光相机 | 使用新型的大面阵高灵敏度固态微光器件，设计开发国产化固态微光产品，一体化驱动大面阵 OLED 显示屏。实现产品低功耗高性能指标参数。在产品中开发集成应用无线传输技术，并保持低功耗 | 380.00 | 266.70 | 进行中 |
| ZWT-H 检测仪 | 非接触式高精度测温技术，结合内置温度基准源，提高热像仪测温精度；镜头同时具备电动/手动调焦功能；镜头内置信息交互电路，实现镜头自动识别；采用非制冷探测器结合特定波段滤光片，优化气体增强算法，研制较低成本的非制冷气体检测仪 | 655.00 | 350.23 | 进行中 |
| 测温热像仪 | 非接触式高精度测温技术，结合内置温度基准源，提高热像仪测温精度；镜头同时 | 207.00 | 89.50 | 进行中 |

| 项目名称 | 项目技术的先进性 | 整体预算 | 费用支出金额 | 项目阶段 |
|-------|---|--------|--------|------|
| | 具备电动/手动调焦功能；镜头内置信息交互电路，实现镜头自动识别 | | | |
| 气体热像仪 | 采用非制冷探测器结合特定波段滤光片，优化气体增强算法，研制较低成本的非制冷气体检测仪。优化制冷型气体检测仪，增加地理坐标定位，与外界通讯，实时数据无线传输功能 | 236.00 | 88.12 | 进行中 |

截至本招股意向书签署日，公司目前正在研发的定制化产品数量、研发进展等具体情况如下：

| 序号 | 项目内容 | 项目类型 | 项目细分 | 项目阶段 | 预计形成订单的时间 |
|----|-----------------|------|------|---------------|------------|
| 1 | 激光测距主控板 | 军品 | 单兵装备 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 2 | 观瞄热像仪 | 军品 | 火控装备 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 3 | 全国产化镜头配套 | 军品 | 车载装备 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 4 | 光电系统 | 军品 | 要地防护 | 样机研制 | 2021年下半年 |
| 5 | 某高能武器系统平台热像仪配套 | 军品 | 火控装备 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 6 | 舰载跟踪瞄准控制热像仪 A | 军品 | 舰载装备 | 样机研制 | 2021年下半年 |
| 7 | 舰载跟踪瞄准控制热像仪 B | 军品 | 船只监控 | 样机研制 | 2021年下半年 |
| 8 | 消防热像仪 | 民品 | 消防 | 样机研制 | 2021年下半年 |
| 9 | 某发射车用监控设备 | 军品 | 车载装备 | 样机研制 | 2021年下半年 |
| 10 | 车辆辅助驾驶仪（红外与可见光） | 军品 | 车载装备 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 11 | 非制冷观瞄机芯 A | 军品 | 火控装备 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 12 | 地面周扫光电系统 | 民品 | 安防监控 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 13 | 工业检测热像仪 | 民品 | 工业检测 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 14 | 手持测温仪 | 民品 | 工业测温 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 15 | 非制冷周扫光电系统 | 民品 | 安防监控 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021年下半年 |
| 16 | 水面跟踪光电系统 | 民品 | 安防监控 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021-2023年 |
| 17 | 舰船双光半球摄像机 | 军品 | 舰载装备 | 样机研制 | 2021-2022年 |
| 18 | 非制冷观察热像仪 | 民品 | 森林防火 | 样机研制结束，具备供货能力 | 2021-2023年 |

| 序号 | 项目内容 | 项目类型 | 项目细分 | 项目阶段 | 预计形成订单的时间 |
|----|---------------|------|------|----------------|-------------|
| 19 | 某转台控制系统 | 军品 | 要地防护 | 样机研制 | 2021-2023 年 |
| 20 | 主控电路板 | 军品 | 车载装备 | 样机研制结束并出售样机 | 2021-2023 年 |
| 21 | 地面监控系统 | 军品 | 要地防护 | 样机研制 | 2021-2023 年 |
| 22 | 某机枪射控系统 | 军品 | 火控装备 | 样机研制 | 2021-2023 年 |
| 23 | 某机枪操控系统 | 军品 | 火控装备 | 样机研制 | 2021-2023 年 |
| 24 | 某车载高炮观瞄系统 | 军品 | 火控装备 | 样机研制 | 2021-2023 年 |
| 25 | 舱内摄像机 | 军品 | 舰载装备 | 样机研制 | 2021-2022 年 |
| 26 | 地面监控系统 | 军品 | 要地防护 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 2022 年 |
| 27 | 非制冷枪瞄机芯 A | 军品 | 单兵装备 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 2022 年 |
| 28 | 非制冷枪瞄机芯 B | 军品 | 单兵装备 | 样机研制 | 2022 年 |
| 29 | 非制冷枪瞄机芯 C | 军品 | 单兵装备 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 2022 年 |
| 30 | 吊舱热像仪 | 军品 | 吊舱侦查 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 2022 年 |
| 31 | 非制冷融合机芯 | 军品 | 单兵装备 | 样机研制 | 2022 年 |
| 32 | 非制冷观瞄机芯 B | 军品 | 单兵装备 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 2022 年 |
| 33 | 非制冷外贸机芯 | 军品 | 单兵装备 | 样机研制 | 2022 年 |
| 34 | 光电系统 | 军品 | 要地防护 | 样机研制 | 2022 年 |
| 35 | 某机枪射控系统 | 军品 | 火控装备 | 样机研制 | 2022-2024 年 |
| 36 | 周视搜索预警 | 军品 | 要地防护 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 暂不明确 |
| 37 | 非制冷枪瞄机芯 D | 军品 | 单兵装备 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 暂不明确 |
| 38 | 周视搜索预警配套 | 军品 | 要地防护 | 样机研制结束并出售样机 | 暂不明确 |
| 39 | 火箭筒红外瞄 | 军品 | 单兵装备 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 暂不明确 |
| 40 | 车辆辅助驾驶仪 (双红外) | 军品 | 车载装备 | 样机研制结束, 具备供货能力 | 暂不明确 |
| 41 | 某无人枪塔光电系统 | 军品 | 火控装备 | 样机研制 | 暂不明确 |
| 42 | 红外观察系统 | 军品 | 要地防护 | 样机研制 | 暂不明确 |
| 43 | 雷达光电校靶镜 | 军品 | 精密校准 | 样机研制 | 暂不明确 |

注：上述序号为 2、26、27、28、37 的项目客户为 K0001；序号为 9、10、31、32、42 的项目，客户为除 K0001 外的中国兵器工业集团其他下属企业。

（三）发行人的研发费用情况

1、研发费用的构成及占营业收入的比例

公司研发费用的构成主要包括研发人员的薪酬及福利费、物料消耗、房租费、水电费及物业费等。报告期内，公司研发费用及占当期营业收入的比例如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| 研发费用 | 3,312.18 | 2,235.48 | 1,890.34 |
| 营业收入 | 32,732.27 | 16,490.14 | 8,768.10 |
| 研发费用占营业收入的比例 | 10.12% | 13.56% | 21.56% |

报告期内公司研发费用主要构成情况详见本招股意向书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十三、经营成果分析”之“（五）期间费用分析”之“3、研发费用”的相关内容。

公司自成立以来，一直重视技术创新，并不断加大研发投入。2018年至2020年，公司研发费用占营业收入比例分别为21.56%、13.56%及10.12%，均保持了较高水平，公司研发费用分别为1,890.34万元、2,235.48万元及3,312.18万元，总体呈现逐年上涨的趋势。

2、公司与同行业可比公司研发费用率的比较情况

报告期内，公司与同行业可比上市公司研发费用率的比较情况如下：

| 证券简称 | 研发费用占营业收入的比例 | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
| 高德红外 | 13.66% | 15.73% | 18.47% |
| 睿创微纳 | 14.62% | 16.22% | 16.94% |
| 久之洋 | 10.12% | 10.53% | 15.05% |
| 大立科技 | 11.30% | 16.62% | 14.86% |
| 平均值 | 12.43% | 14.78% | 16.33% |
| 公司 | 10.12% | 13.56% | 21.56% |

数据来源：可比公司年报

报告期内，公司与各同行业可比上市公司的研发投入占营业收入比例存在一定差异，主要原因系2018年度公司收入规模偏小，研发费用率高于可比上市公司；同时，公司始终重视技术研发，在报告期内持续加大投入，产品结构不断迭

代优化，得到了军品及民品客户的广泛认可，营业收入亦呈大幅度上升趋势，研发费用率在 2019 年度和 2020 年与可比上市公司基本持平。

（四）发行人的合作研发情况

公司与大庆安瑞达建立了友好的合作研发关系，通过联合开展研发项目、合作承担核心技术攻关等方式发挥双方的技术资源和能力，双方基于各自的专业优势和能力基础，就光电产品及应用开展紧密合作，开发并完善产品及解决方案。

截至报告期末，公司与大庆安瑞达合作研发情况如下：

| 合作单位 | 合作内容 | 研发成果归属 | 保密措施 |
|-------|-------------------------------|------------------------------------|--|
| 大庆安瑞达 | 就红外光电产品及应用开展紧密合作，开发并完善产品及解决方案 | 由双方合作完成的阶段性技术成果及其相关知识产权权利归属，均为双方共有 | 双方对本协议的内容和对方的技术、商业机密均负有保密的义务。双方都应保证对方及双方共同的技术和商务信息的保密性 |

公司与大庆安瑞达合作研发取得的专利成果如下：

| 序号 | 专利名称 | 专利权人 | 专利类型 | 专利号 | 授权公告日 | 有效期 | 取得方式 |
|----|----------------------------------|-----------|------|------------------|------------|-----|------|
| 1 | 一种双传感器物方补偿方法及系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910862178.X | 2020.08.25 | 20年 | 原始取得 |
| 2 | 一种光电周视成像系统的补偿成像方法及装置 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910964951.3 | 2020.08.25 | 20年 | 原始取得 |
| 3 | 一种红外周扫雷达和伺服转台光学监控设备分置安装的精确联动引导方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910542973.0 | 2020.04.21 | 20年 | 原始取得 |
| 4 | 一种单站光学伺服监控的地理标定测距方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910546198.6 | 2020.05.05 | 20年 | 原始取得 |
| 5 | 基于大数据监控的油气田设备生产状态判别系统与方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910542449.3 | 2020.09.04 | 20年 | 原始取得 |
| 6 | 双头周视红外热成像搜索转台系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 实用新型 | ZL201822121280.8 | 2019.09.03 | 10年 | 原始取得 |
| 7 | 一种周视红外热成像搜索转台系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 实用新型 | ZL201921466980.9 | 2020.05.19 | 10年 | 原始取得 |

| 序号 | 专利名称 | 专利权人 | 专利类型 | 专利号 | 授权公告日 | 有效期 | 取得方式 |
|----|--------------------------|-----------|------|------------------|------------|-----|------|
| 8 | 一种周视成像仪转台系统 | 发行人、大庆安瑞达 | 实用新型 | ZL201921590560.1 | 2020.05.26 | 10年 | 原始取得 |
| 9 | 基于大数据监控的人工智能油气田防范判别系统与方法 | 发行人、大庆安瑞达 | 发明专利 | ZL201910542456.3 | 2020.12.08 | 20年 | 原始取得 |

（五）发行人的研发人员情况

截至本招股意向书签署之日，公司共有核心技术人员 3 人，分别为季云松、周成和冯涛。该等核心技术人员的履历详见本招股意向书“第五节 发行人基本情况”之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的简要情况”。公司核心技术人员完成的主要科研成果如下：

| 姓名 | 职位 | 研发方向 | 主要贡献 |
|-----|------------|------------|---|
| 季云松 | 副总经理、董事 | 制冷热像仪和光电系统 | 参与公安部与总参下发的奥运安保应急科研项目，并获得中国电子科技集团公司科学技术奖一等奖。先后参加了国家边防视频监控、上海世博会安保任务等国家重点项目，在图像增强、目标跟踪等关键算法上取得相关成果。主持并参与了周扫光电跟踪系统的研究和开发，提供了高性价比全天候广域监控解决方案 |
| 周成 | 监事会主席 | 光电系统 | 参与公安部与总参下发的奥运安保应急科研攻关项目并获得 2010 年中国电子科技集团公司科学技术奖一等奖；先后主持并参与森林防火系统、红外搜索跟踪告警系统、手持融合望远镜等数十个大型项目的研究和开发，在信号处理、图像算法领域有着丰富的开发理论和项目经验。共获得十余项发明、实用新型专利 |
| 冯涛 | 监事、热感科技总经理 | 工业检测方向 | 在非制冷红外探测器应用、热成像精确测温、嵌入式信号处理等技术领域具有扎实的理论基础和丰富的项目经验。担任公司工业检测产品线总设计师，主持完成光学气体成像仪、工业检测热像仪及智能化信息处理平台的研制开发。以第一作者身份在核心期刊发表多篇论文，申请并获得多项专利 |

（六）保持技术不断创新的机制、技术储备及技术创新的安排

1、保持技术不断创新的机制

（1）市场和客户需求导向的研发机制

公司一直坚持技术和产品创新要服务于市场和客户需求，新产品设计研发首先要经历可行性分析，可行性分析强调按需求定制，即以客户需求为导向确定产品研发方向。公司注重对新技术和产品变化趋势进行密切跟踪，通过市场调研和

客户维护以了解市场和客户的产品和技术需求，以形成对新产品和新工艺的开发思路和现有产品的升级方向，满足下游客户的多样化需求，建立起应对客户多元化需求的快速反应机制，以有效提升研发投入的转化率，同时保证公司的技术研发成果能够有效的转化为经营成果。

（2）重视人才培养与研发队伍建设

公司拥有一批行业经验丰富的技术人才，也致力于培养年轻化的研发梯队，为公司的持续创新提供新鲜血液。一方面公司将持续引进高素质的技术人才，另一方面，公司将不断在项目执行的实践中培养人才和团队，增强公司的技术人员储备，保持公司技术团队的活力。

（3）市场化的创新激励机制

公司制定有研发奖励制度。根据相关制度，获得专利及著作权、发表论文、获得协会或政府奖励、研制出新产品以及实现新产品市场化的员工及团队均能获得一定的奖励。市场化的激励机制鼓励公司的技术人员以市场需求为导向不断进行技术升级与产品研发，从而释放公司的创新活力。

（4）重视研发投入，提供良好的物质基础

报告期内，公司研发费用分别为 1,890.34 万元、2,235.48 万元和 3,312.18 万元，呈现稳定上升趋势。公司将持续加大研发投入，为公司的技术创新、产品研发与人才培养提供支持。

（5）强化知识产权，保护自有知识产权

公司高度重视核心技术和知识产权的保护，不断强化知识产权管理。公司核心技术人员均与公司签订了《劳动合同》和《竞业限制协议书》。公司对研发形成的专利技术、软件等及时申请了专利权和软件著作权。通过技术保密和知识产权申请等手段相结合，公司的核心技术得到了有效的保护。

2、技术储备及技术创新的安排

公司在红外热成像领域不断进行研究和攻关，形成了多项核心技术。公司在研项目的开展情况详见本招股意向书“第六节 业务与技术”之“六、发行人核心技术及研发情况”之“（二）发行人正在研发的项目”相关内容。

公司通过研发积累，已具备较为雄厚的技术储备。公司拥有军、民品科研生产相关资质，是国内先进、体系完善的红外热成像、多光谱融合成像产品与系统解决方案提供商，并且建有自主知识产权的红外热像仪及光电系统生产线、红外光学镜头装配调试线。截至报告期末，公司共有员工 219 人，其中研发人员占比接近 41.10%。截至本招股意向书签署日，公司及全资子公司共拥有专利 44 项，其中，发明专利 17 项，实用新型专利 18 项，外观设计专利 9 项。

七、发行人境外经营情况

截至本招股意向书签署之日，公司未在境外开展生产经营活动。

第七节 公司治理与独立性

一、公司治理制度的建立健全及运行情况

自整体变更为股份公司以来，公司依照《公司法》、《证券法》、《上市公司治理准则》等相关法律、法规的要求，制定并完善了《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《监事会议事规则》、《独立董事工作制度》、《总经理工作细则》、《董事会秘书工作细则》、《董事会战略委员会工作细则》、《董事会审计委员会工作细则》、《董事会提名委员会工作细则》、《董事会薪酬与考核委员会工作细则》、《对外担保制度》、《对外投资管理制度》、《关联交易决策制度》和《内部审计制度》等内部控制制度。

（一）股东大会运行情况

股东大会是公司的最高权力机构，由全体股东组成，股东大会按照《公司法》、《公司章程》和《股东大会议事规则》的规定履行职责、行使职权。公司自整体变更为股份公司以来，按照相关法律和公司章程建立了股东大会制度并逐步予以完善。为促进公司规范运作，提高股东大会议事效率，保障股东合法权益，保证股东大会程序及决议内容的合法有效性，公司根据《公司法》、《证券法》、《国务院批转证监会关于提高上市公司质量意见的通知》、《上市公司治理准则（2018修订）》、《上海证券交易所股票上市规则》、《上市公司股东大会规则》及其他有关法律、法规、规范性文件及公司章程的有关规定，制定了《股东大会议事规则》。

自股份公司成立至本招股意向书签署日，公司共召开了十一次股东大会，本公司严格依照有关法律、法规和公司现行有效的《公司章程》的规定执行股东大会制度。股东认真履行股东义务，依法行使股东权利。

（二）董事会运行情况

1、董事会的建立健全

公司自整体变更为股份公司以来，按照相关法律和公司章程建立了董事会制度并逐步予以完善。为促进规范运作，提高董事会议事效率，保证董事会程序及决议内容的合法有效性，公司根据《公司法》、《证券法》、《国务院批转证监

会关于提高上市公司质量意见的通知》、《上市公司治理准则（2018 修订）》、《上海证券交易所股票上市规则》及其他有关法律、法规、规范性文件及公司章程的有关规定，制定了《董事会议事规则》。公司董事会由九名董事组成，其中非独立董事六名，独立董事三名，独立董事中包括会计专业人士。董事任期三年，任期届满，连选可以连任。董事会设董事长一名。董事会按照《公司法》、《公司章程》和《董事会议事规则》的规定履行职责、行使职权。董事会设立战略委员会、薪酬与考核委员会、提名委员会、审计委员会。专门委员会成员由不少于三名董事组成，其中薪酬与考核委员会、提名委员会、审计委员会中独立董事应当占多数并担任召集人。审计委员会的召集人应当为会计专业人士。各专门委员会均已制定工作细则，并按照工作细则的规定履行职责，行使职权。

2、董事会及下设专门委员会的运作情况

（1）董事会运行情况

自股份公司设立以来，董事会的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录规范，对公司高级管理人员的考核选聘、公司重大生产经营决策、公司主要管理制度的制定等重大事宜作出了有效决议，确保了董事会的工作效率和科学决策。

自股份公司成立至本招股意向书签署日，公司共召开了十五次董事会。公司董事会是股东大会的执行机构，对股东大会负责。公司董事会按照《公司章程》及《董事会议事规则》的规定行使权力，负责制订公司的年度财务预算方案、决算方案、公司的利润分配方案和弥补亏损方案、决定公司内部管理机构的设置、聘任或者解聘公司高级管理人员等。

（2）专门委员会的运行情况

董事会设立战略委员会、薪酬与考核委员会、提名委员会、审计委员会，制定专门委员会议事规则并予以披露。专门委员会成员由不少于三名董事组成，其中薪酬与考核委员会、提名委员会、审计委员会中独立董事应当占多数并担任召集人。审计委员会的召集人应当为会计专业人士。

1、战略委员会

战略委员会是董事会按照股东大会决议设立的董事会专门工作机构，主要负

责为董事会制定公司发展战略与经营策略提供依据，及对公司中长期发展战略和重大投融资决策进行研究并提出建议，对董事会负责。董事会战略委员会由三名董事组成，包括董事长。委员由董事长或三分之一以上董事提名，经董事会选举产生。委员会设主任委员一名，由公司董事长担任。委员会设召集人（主任委员），负责召集及主持委员会会议。

战略委员会人员情况如下：

| 委员会名称 | 委员 | 召集人 |
|-------|------------|-----|
| 战略委员会 | 黄富元、季云松、胡岚 | 黄富元 |

战略委员会成立以来，按照法律法规、《公司章程》、《董事会战略委员会工作细则》相关内容规定履行相关责任。

2、审计委员会

董事会审计委员会是董事会的专门工作机构，主要负责公司内、外部审计的沟通、监督及核查工作。审计委员会的主要职能是协助董事会独立审阅公司财务汇总、呈报程序、内部监控及风险管理制度的成效，通过对公司各项业务活动、财务收支、经营管理活动的真实性、合法性、安全性和效益性进行检查评价，以促进加强经济管理，委员会对董事会负责。

审计委员会委员由三名董事组成，其中包括两名独立董事，独立董事中至少有一名为会计专业人士。公司董事长、二分之一以上独立董事或者三分之一以上董事均有权提名委员候选人，委员经由全体董事的过半数通过产生。审计委员会设主任委员一名，由会计专业的独立董事委员担任，负责召集及主持委员会会议，召集人由主任委员担任。审计委员会对董事会负责，委员会的提案提交董事会审议决定。审计委员会应配合监事会的审计活动。

公司审计委员会人员构成如下：

| 委员会名称 | 委员 | 召集人 |
|-------|------------|-----|
| 审计委员会 | 文光伟、廖宁放、周静 | 文光伟 |

其中，文光伟、廖宁放为公司独立董事，文光伟为会计专业人士。

公司审计委员会按照法律法规、《公司章程》以及《董事会审计委员会工作细则》相关内容规定履行相关职责。

3、提名委员会

提名委员会是公司董事会依据相关法规设立的专门工作机构，主要负责公司董事及由董事会聘任的高级管理人员的人选、选择标准和程序进行选择并提出建议，对董事会负责。

提名委员会成员由三名董事组成，其中两名为独立董事。董事长或三分之一以上董事或二分之一以上的独立董事均有权提名委员候选人，委员经由全体董事的过半数通过产生。提名委员会设主任委员一名，由独立董事委员担任，负责主持委员会工作。召集人（主任委员）由委员选举产生，并报董事会备案。

公司提名委员会人员情况如下：

| 委员会名称 | 委员 | 召集人 |
|-------|------------|-----|
| 提名委员会 | 王慧、文光伟、黄富元 | 王慧 |

提名委员会成立以来，按照法律法规和《公司章程》、《董事会提名委员会工作细则》相关内容规定履行相关责任。

4、薪酬与考核委员会

薪酬与考核委员会是董事会按照股东大会决议设立的董事会专门工作机构，主要负责制定公司董事及高级管理人员的考核标准并进行考核；负责拟定、审查公司董事及高级管理人员的薪酬政策与方案，对董事会负责。

薪酬与考核委员会由三名董事组成，其中包括二名独立董事。公司董事长、三分之一以上董事或二分之一以上的独立董事均有权提名委员候选人，委员经由全体董事的过半数通过产生。薪酬与考核委员会设主任委员一名，由独立董事委员担任，召集人（主任委员）负责召集、主持委员会工作。

薪酬及考核委员会人员情况如下：

| 委员会名称 | 委员 | 召集人 |
|----------|------------|-----|
| 薪酬及考核委员会 | 廖宁放、王慧、李宜斌 | 廖宁放 |

其中，廖宁放、王慧为公司独立董事。

薪酬及考核委员会成立以来，按照法律法规、《公司章程》以及《董事会薪酬与考核委员会工作细则》相关内容规定履行相关职责。

（三）监事会运行情况

1、监事会的建立健全

公司设监事会，由三名监事组成，包括一名职工代表监事。监事任期三年，任期届满，连选可以连任。监事会设主席一名。监事会按照《公司法》、《公司章程》和《监事会议事规则》的规定履行职责、行使职权。

2、监事会的运作情况

股份公司设立以来，公司监事会的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录规范，对公司董事会工作的监督、高级管理人员的考核、公司重大生产经营决策、关联交易的执行、主要管理制度的制定等重大事宜实施了有效监督，公司监事按照相关规定出席监事会会议并依法行使权利和履行义务，不存在管理层、监事会违反《公司法》、公司章程及相关制度等要求行使职权的行为。

自股份公司成立至本招股意向书签署日，公司共召开了八次监事会。公司已定了《监事会议事规则》，监事会运行规范。公司监事严格按照《公司章程》和《监事会议事规则》的规定行使自己的权利和履行自己的义务。

（四）独立董事制度的建立健全及履行职责情况

2020年9月21日，公司召开2020年第五次临时股东大会，会议审议并通过《关于制定〈独立董事工作制度〉的议案》，对独立董事的任职资格、提名、选举、更换和权利义务等作出明确规定，同时选举产生了第一届董事会独立董事成员。公司9名董事会成员中，设独立董事3名，超过全体董事人数的三分之一，其中文光伟为会计专业人士。独立董事符合《公司法》、《关于在上市公司建立独立董事制度的指导意见》等法律、法规、规范性文件中规定的任职资格、独立性及任期等要求。

自公司独立董事制度建立以来，独立董事在完善公司治理结构方面发挥了良好的作用。公司独立董事按时出席公司董事会会议，董事会作出重大决策前，认真审阅会议材料，对各项有关议案谨慎发表独立意见。公司独立董事严格按照《公司章程》和《独立董事工作制度》的规定认真履行职责，对于公司法人治理结构的完善、公司发展方向和战略的选择、内部控制制度健全及中小股东权益的保护等方面起到了重要监督作用。

（五）董事会秘书制度的建立健全及履行职责情况

公司于第一届董事会第一次会议审议通过《董事会秘书工作细则》。为规范公司运作，根据《公司法》、《证券法》、《上市公司治理准则（2018 修订）》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《上海证券交易所上市公司董事会秘书管理办法》等有关法律、法规、规章、规范性文件和《公司章程》的有关规定，并结合本公司的实际情况，制定了《董事会秘书工作细则》。相关制度对董事会秘书的任职资格、聘用与解聘、职责权限以及董事会办公室等作了明确规定，符合有关上市公司治理的规范性文件要求。

1、董事会秘书的设置

董事会设董事会秘书，由董事长提名，董事会聘任或解聘，对董事会负责。董事会秘书为公司的高级管理人员，对公司和董事会负责，应忠实、勤勉地履行职责。法律、法规、规范性文件及《公司章程》对公司高级管理人员的有关规定，适用于董事会秘书。

2、董事会秘书制度的运行情况

公司第一届董事会第一次会议审议通过《董事会秘书工作细则》。该次会议审议通过了聘任李宜斌为公司董事会秘书的议案。董事会秘书任职以来依照有关法律、法规和《公司章程》勤勉尽职，亲自出席了公司历次董事会、股东大会，并按照《公司章程》的有关规定完成历次会议记录。董事会、股东大会召开前，董事会秘书均按照《公司章程》的有关规定为独立董事及其他董事提供会议材料、会议通知等相关文件，认真地履行了相关职责。

（六）公司治理存在的缺陷及改进情况

公司改制设立股份有限公司之前，虽未建立股东大会、董事会、监事会相关的议事规则，但公司根据《公司法》等相关法规，建立了以股东会为最高权力机构，符合公司实际情况的治理结构。

1、实际控制人报告期内为发行人垫付费用的具体原因、资金往来情况

报告期内，公司实际控制人黄富元因公司业务招待需求，向个人采购日常接待的伊朗藏红花、海参等，用于员工福利的生态大米等。接待消费、员工福利等

方面的款项，均已核实并纳入账内。上述情况主要发生在 2018 年，2019 年 1 月后未再发生。

具体资金往来情况如下：

单位：万元

| 报告期 | 付款 | 收款 |
|-------|--------------|--------------|
| 2018年 | 83.79 | 17.30 |
| 2019年 | 14.81 | - |
| 2020年 | - | - |
| 合计 | 98.60 | 17.30 |

2、公司治理存在的缺陷及改进情况

针对报告期内公司曾经存在的费用及资金往来等不规范情形，公司加强在日常经营过程中遵守《中华人民共和国反不正当竞争法》、《关于禁止商业贿赂行为的暂行规定》等相关法律法规关于不得进行商业贿赂及不正当竞争等行为的有关规定，并制定及实施了《诚信管理制度》、《销售人员行为管理规范》，结合公司的实际情况，从员工行为准则、行为处罚、反贿赂反腐败监管等角度约束了公司及其员工的商业贿赂行为，明确要求公司及其员工坚持公开、公平、公正和诚实守信的原则参与市场竞争，不以行贿、回扣、串标等违法手段获取客户，不以低于成本价或合同外让利等恶性竞争手段承揽业务。

同时，公司制定和完善了《销售与收款内部控制制度》、《财务报销管理制度》、《货币资金管理制度》、《会计监督管理制度》、《对外担保制度》等制度，规范了销售费用、管理费用、资金管理、对外担保等主要项目的申请及审批程序，以杜绝商业贿赂、不规范资金往来与使用等行为的发生。

股份公司成立以来，公司建立了符合《公司法》、《证券法》及其他法律法规要求的公司治理结构。一方面，公司股东大会、董事会、监事会和高级管理层之间建立了相互协调和相互制衡机制，独立董事和《独立董事工作制度》能够有效增强董事会决策的公正性和科学性。另一方面，公司董事会下设战略委员会、审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会，健全了董事会的审计评价、监督制度和薪酬管理制度等，充分发挥各专门委员会在相关领域的作用。

因此，公司已建立完善了由公司股东大会、董事会、监事会和高级管理人员

组成的符合上市要求的公司治理结构，为公司高效发展提供了制度保障。

报告期内，公司治理结构不存在重大缺陷，董事会或高级管理人员不存在违反《公司法》及其他规定行使职权的情形。

二、发行人特别表决权股份情况

截至本招股意向书签署日，公司不存在特别表决权股份或类似安排的情形。

三、发行人协议控制架构情况

截至本招股意向书签署日，公司不存在协议控制架构的情形。

四、公司内部控制制度情况

（一）公司内部控制完整性、合理性及有效性的自我评估

公司在多年生产、经营和管理过程中，针对行业发展特征、行业监管政策以及公司自身经营特点，逐步建立并完善了一系列内部控制制度，建立了符合《公司法》、《证券法》等相关法律法规的管理制度。

公司已明确建立了以下内部控制制度，包括《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《监事会议事规则》、《董事会秘书工作细则》、《关联交易决策制度》、《独立董事工作制度》、《对外投资管理制度》、《对外担保制度》、《内部审计制度》、《信息披露管理制度》、《投资者关系管理制度》等。

上述制度的建立，使公司经营活动中的各项业务有了规范的内部控制制度或管理办法，使公司的各项业务有规可循，保证公司持续、健康、有序、高效发展。

公司目前制定的管理制度基本涵盖了公司日常经营所涉及的各项业务类型、各部门和各岗位，主要控制程序基本完整、合理、有效。随着国家法律法规的进一步完善和公司不断发展的需要，公司根据《公司法》、《证券法》、《会计法》、《企业会计准则》、《内部会计控制规范》及其他有关法律、法规和规章，并结合公司的实际情况，逐步建立健全了公司内部控制制度，相关制度的设计和规定合理，经济业务的处理有明确的授权和审核程序，相关部门和人员严格遵循各项制度。目前公司的内控制度较为完整、合理并能得到有效执行，较好地满足了公

司经营管理和业务发展的需要。

（二）注册会计师对本公司内部控制的鉴证意见

容诚会计师出具了《北京富吉瑞光电科技股份有限公司内部控制鉴证报告》（容诚专字[2021]230Z0235号），认为：公司按照《企业内部控制基本规范》及相关规定于2020年12月31日在所有重大方面保持了有效的内部控制。

五、发行人近三年违法违规情况

报告期内，公司及其子公司不存在重大违法违规行为。

六、发行人近三年资金占用和对外担保情况

报告期内，公司与关联方瑞吉富科技、上海兆韧之间存在的资金往来情况详见本招股意向书本节之“九、关联方及关联交易”之“（二）关联交易”部分。

除上述事项外，公司已建立了严格的资金管理制度，报告期内不存在其他控股股东、实际控制人及其控制的其他企业占用公司资金或资产的情况，也不存在为控股股东、实际控制人及其控制的其他企业担保的情况。

公司控股股东、实际控制人及其一致行动人出具避免资金和资产占用的承诺如下：

“一、本方或本方控制的其他企业、机构或经济组织不会利用本方在公司中的地位 and 影响，违规占用或转移公司的资金、资产及其他资源，或要求公司违规提供担保。

二、本承诺函自签字之日即行生效，并且在本方作为公司的关联方期间，持续有效且不可撤销。”

七、发行人独立性情况

公司成立以来，严格按照《公司法》、《证券法》等有关法律、法规和《公司章程》的要求规范运作，建立了健全的公司法人治理结构，具备完整的业务体系及面向市场独立经营的能力。

（一）资产完整方面

公司的资产独立完整、权属清晰。公司具备与经营有关的业务体系，合法拥

有与业务开展有关的主要房屋、商标、专利、非专利技术的所有权或者使用权，不存在法律纠纷或潜在纠纷。

（二）人员独立方面

公司的人员独立于控股股东、实际控制人及其控制的其他企业。公司的总经理、副总经理、财务总监和董事会秘书等高级管理人员均未在控股股东、实际控制人及其控制的其他企业（除员工持股平台外）中担任职务，未在控股股东、实际控制人及其控制的其他企业领薪。公司的财务人员未在控股股东、实际控制人及其控制的其他企业中兼职。

（三）财务独立方面

公司设立了独立的财务部门，建立了独立的财务核算体系，能够独立作出财务决策，具有规范的财务会计制度和对子公司的财务管理制度。本公司开设了独立的银行账户，不存在与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业共用银行账户的情况。

（四）机构独立方面

公司根据相关法律法规建立了较为完善的法人治理结构，股东大会、董事会、监事会和经营管理层严格按照《公司章程》规范运作，并履行各自职责。公司已建立健全内部经营管理机构，独立行使经营管理职权，不存在与实际控制人及其控制的其他企业混合经营、合署办公等机构混同的情形。

（五）业务独立方面

公司的业务独立于控股股东、实际控制人及其控制的其他企业。公司已经形成了独立完整的业务体系，独立面向市场开展业务。公司与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业间不存在同业竞争，也不存在严重影响独立性或者显失公允的关联交易。

（六）关于发行人主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员变动

公司主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定，最近2年内主营业务和董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化；控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持公司的股份权属清晰，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。

（七）影响持续经营重大影响的事项

公司不存在主要资产、核心技术、商标的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，不存在经营环境已经或将要发生重大变化等对持续经营有重大影响的事项。

八、同业竞争

（一）是否存在同业竞争情况的说明

公司控股股东、实际控制人及其一致行动人及其控制的其他企业未从事与公司业务相同或相似的业务，因此，公司与控股股东、实际控制人及其一致行动人控制的其他企业或组织不存在同业竞争的情形。

（二）关于避免同业竞争的承诺

公司控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人就与公司之间避免同业竞争作出如下承诺：

“1、将来不以任何方式从事，包括与他人合作直接或间接从事与富吉瑞及其子公司相同、相似或在任何方面构成竞争的业务；

2、将尽一切可能之努力使本方其他关联企业不从事与富吉瑞及其子公司相同、类似或在任何方面构成竞争的业务；

3、不投资控股于业务与富吉瑞及其子公司相同、类似或在任何方面构成竞争的公司、企业或其他机构、组织；

4、不向其他业务与富吉瑞及其子公司相同、类似或在任何方面构成竞争的公司、企业或其他机构、组织或个人提供专有技术或提供销售渠道、客户信息等商业秘密；

5、如果未来本方拟从事的业务可能与富吉瑞及其子公司存在同业竞争，本方将本着富吉瑞及其子公司优先的原则与富吉瑞协商解决。

本承诺函自出具之日起生效，并在本方作为富吉瑞关联方的整个期间持续有效。”

九、关联方及关联交易

（一）关联方及关联关系

根据《公司法》和《企业会计准则第 36 号—关联方披露》等法律法规关于关联方和关联关系的有关规定，截至本招股意向书签署日，公司的主要关联方及关联关系如下：

1、实际控制人及其一致行动人以及关系密切人

| 序号 | 关联方名称 | 关联关系 |
|----|-------|----------------------------------|
| 1 | 黄富元 | 控股股东、实际控制人，与股东熊文莉为夫妻关系 |
| 2 | 季云松 | 黄富元的一致行动人 |
| 3 | 胡岚 | 黄富元的一致行动人 |
| 4 | 周成 | 黄富元的一致行动人，与股东唐紫寒为夫妻关系 |
| 5 | 李宜斌 | 黄富元的一致行动人 |
| 6 | 陈德智 | 黄富元的一致行动人 |
| 7 | 詹道教 | 黄富元的一致行动人 |
| 8 | 赵寅 | 黄富元的一致行动人 |
| 9 | 杨宏双 | 黄富元的一致行动人 |
| 10 | 陈德光 | 黄富元的一致行动人 |
| 11 | 熊文莉 | 黄富元的一致行动人，与黄富元为夫妻关系 |
| 12 | 唐紫寒 | 黄富元的一致行动人，与股东周成为夫妻关系 |
| 13 | 瑞吉富科技 | 发行人的员工持股平台，黄富元任执行事务合伙人，黄富元的一致行动人 |
| 14 | 瑞吉富持壹 | 发行人的员工持股平台，黄富元任执行事务合伙人，黄富元的一致行动人 |
| 15 | 瑞吉富持贰 | 发行人的员工持股平台，黄富元任执行事务合伙人，黄富元的一致行动人 |

实际控制人及其一致行动人关系密切的家庭成员包括配偶、年满 18 周岁的子女及其配偶、父母及配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹、子女配偶的父母。

2、除上述关联自然人外，直接或间接持有 5%以上股份的股东

| 序号 | 关联方名称 | 关联关系 |
|----|-------|-----------------------------------|
| 1 | 苏州空空 | 直接持股 5%以上股东，上海兆初为普通合伙人，担任其执行事务合伙人 |

| 序号 | 关联方名称 | 关联关系 |
|----|--------------|--|
| 2 | 苏州兆戎 | 上海兆韧为普通合伙人，担任其执行事务合伙人 |
| 3 | 上海兆韧 | 苏州空空、苏州兆戎的普通合伙人并担任其执行事务合伙人，华石任执行事务合伙人 |
| 4 | 无锡和晶科技股份有限公司 | 持有苏州空空 51.60%、苏州兆戎 58.14% 出资份额的有限合伙人，间接持有发行人 5% 以上股份 |

3、公司实际控制人及其一致行动人控制的其他企业

截至本招股意向书签署日，公司实际控制人黄富元除担任瑞吉富科技、瑞吉富持壹、瑞吉富持贰执行事务合伙人外，未控制其他企业；实际控制人的一致行动人未控制其他企业。

4、公司的子公司以及联营、合营企业

详见本招股意向书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人控股、参股子公司及分公司的基本情况”部分。

5、公司董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员

截至本招股意向书签署日，公司董事、监事、高级管理人员具体情况参见本招股意向书“第五节 发行人基本情况”之“九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员”相关内容。公司董事、监事、高级管理人员关系密切的家庭成员也是公司关联方。

6、除上述涵盖的关联法人，公司的关联自然人直接或者间接控制的，或者担任董事、高级管理人员的，除公司及其控股子公司以外的主要法人或者其他组织

| 序号 | 关联方名称 | 关联关系 |
|----|--------------------|---------------------------|
| 1 | 上海兆戈投资管理合伙企业（有限合伙） | 上海兆韧任执行事务合伙人 |
| 2 | 上海空天投资管理合伙企业（有限合伙） | 上海兆韧任执行事务合伙人 |
| 3 | 上海空越投资管理合伙企业（有限合伙） | 上海兆韧任执行事务合伙人 |
| 4 | 上海兆列投资管理合伙企业（有限合伙） | 上海兆韧任执行事务合伙人 |
| 5 | 上海空和投资管理合伙企业（有限合伙） | 上海兆韧任执行事务合伙人 |
| 6 | 上海兆戎投资管理有限公司 | 苏州空空持股 99.99%，华石任执行董事兼总经理 |
| 7 | 上海越岚投资咨询中心 | 华石持股 100.00% |
| 8 | 上海惠品国际贸易有限公司 | 华石任执行董事，持股 80% |

| 序号 | 关联方名称 | 关联关系 |
|----|------------------|---------------------|
| 9 | 上海嘉资新材料有限公司 | 华石持股 34% 并任执行董事兼总经理 |
| 10 | 上海玥游文化传播有限公司 | 华石持股 11.875%，任执行董事 |
| 11 | 星瀑布（北京）科技有限公司 | 华石任董事 |
| 12 | 无锡锐泰节能系统科学有限公司 | 华石任董事 |
| 13 | 成都成维精密机械制造有限公司 | 华石任董事 |
| 14 | 北京九尊能源技术股份有限公司 | 华石任董事 |
| 15 | 上海视家投资管理有限公司 | 华石任董事 |
| 16 | 江苏赛博空间科学技术有限公司 | 华石任董事 |
| 17 | 成都裕鸢航空智能制造股份有限公司 | 华石任董事 |
| 18 | 内蒙古嘉资新材料有限公司 | 上海嘉资新材料有限公司持股 100% |
| 19 | 山西嘉资新材料有限公司 | 上海嘉资新材料有限公司持股 100% |
| 20 | 上海嘉资新材料科技有限公司 | 上海嘉资新材料有限公司持股 100% |

7、报告期内与公司曾经存在关联关系的自然人、法人或者其他组织

| 序号 | 关联方名称 | 关联关系 |
|----|---|---|
| 1 | 上海倥偬投资管理合伙企业（有限合伙）（已于 2019 年 12 月 30 日注销） | 上海兆韧曾任执行事务合伙人 |
| 2 | 越野一族（北京）投资管理有限公司 | 华石曾任董事 |
| 3 | 合肥星波通信技术有限公司 | 华石曾任董事 |
| 4 | 上海宜赋通信息技术有限公司 | 华石曾任董事 |
| 5 | 北京拓感科技有限公司 | 监事冯涛之妻陆玲曾 100% 持股，2017 年 10 月 23 日已注销 |
| 6 | 北京融盛欣茂科技有限公司 ^注 | 一致行动人杨宏双之妻李越华曾持股 50%，并任执行董事兼总经理。李越华已于 2020 年 8 月 28 日转让其持有的该公司全部股权并辞去执行董事及总经理职务 |

注：曾用名“北京南山云水文化发展有限公司”。

8、报告期内与主要投资者个人、关键管理人员关系密切的家庭成员控制、共同控制或施加重大影响的企业

详见本节之“九、关联方及关联交易”之“（一）关联方及关联关系”之“6、除上述涵盖的关联法人，公司的关联自然人直接或者间接控制的，或者担任董事、高级管理人员的，除公司及其控股子公司以外的主要法人或者其他组织”和“7、报告期内与公司曾经存在关联关系的自然人、法人或者其他组织”部分。

(二) 关联交易

1、经常性关联交易

报告期内，公司不存在经常性关联交易。

2、偶发性关联交易

(1) 关联方资金拆出

单位：万元

| 关联方 | 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|-------|------|---------|---------|---------|
| 上海兆韧 | 期初余额 | - | 173.59 | - |
| | 本期增加 | - | - | 200.00 |
| | 本期减少 | - | 173.59 | 26.41 |
| | 期末余额 | - | - | 173.59 |
| 瑞吉富科技 | 期初余额 | 2.35 | 1.85 | 1.35 |
| | 本期增加 | - | 0.5 | 0.5 |
| | 本期减少 | 2.35 | - | - |
| | 期末余额 | - | 2.35 | 1.85 |

(2) 关联方资金拆入

2020 年度

单位：万元

| 关联方 | 期初余额 | 拆入金额 | 计提利息 | | 还款金额 | 期末余额 |
|------|----------|-------|--------|-------|-----------------------|----------|
| | | | 需支付 | 无需支付 | | |
| 苏州空空 | 3,429.07 | - | 132.96 | - | 2,003.75 ^注 | 1,558.28 |
| 上海兆韧 | 30.22 | - | 2.14 | - | 16.09 ^注 | 16.27 |
| 黄富元 | 732.81 | - | - | 20.83 | 732.81 | - |
| 季云松 | 107.19 | - | 5.55 | 0.89 | 112.75 | - |
| 李宜斌 | 102.79 | - | 5.55 | 0.79 | 108.35 | - |
| 胡岚 | 55.70 | - | 1.59 | 0.86 | 57.29 | - |
| 周静 | 40.25 | - | 3.17 | - | 43.43 | - |
| 熊文莉 | 40.24 | 20.00 | 4.30 | - | 64.54 | - |
| 周成 | 33.25 | 11.00 | 0.28 | 0.81 | 44.53 | - |
| 赵寅 | 31.40 | - | 1.17 | - | 32.57 | - |
| 杨宏双 | 15.10 | - | 1.19 | - | 16.29 | - |

| 关联方 | 期初余额 | 拆入金额 | 计提利息 | | 还款金额 | 期末余额 |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | | | 需支付 | 无需支付 | | |
| 陈德光 | 13.08 | - | 1.04 | - | 14.11 | - |
| 冯涛 | 10.06 | - | 0.79 | - | 10.86 | - |
| 詹道教 | 2.01 | - | 0.16 | - | 2.17 | - |
| 合计 | 4,643.17 | 31.00 | 159.90 | 24.18 | 3,259.52 | 1,574.55 |

注：苏州空空、上海兆韧 2020 年还款中分别有 1,564.75 万元、16.09 万元通过债转股的方式进行。

2019 年度

单位：万元

| 关联方 | 期初余额 | 拆入金额 | 计提利息 | | 还款金额 | 期末余额 |
|-----------|-----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|
| | | | 需支付 | 无需支付 | | |
| 苏州空空 | 3,446.32 | - | 182.75 | - | 200.00 | 3,429.07 |
| 黄富元 | 925.68 | 17.13 | - | 40.18 | 210.00 | 732.81 |
| 季云松 | 36.75 | 70.00 | 6.74 | 1.60 | 6.30 | 107.19 |
| 李宜斌 | 32.35 | 70.00 | 6.74 | 1.41 | 6.30 | 102.79 |
| 胡岚 | 35.58 | 20.00 | 1.92 | 1.55 | 1.80 | 55.70 |
| 周静 | - | 40.00 | 3.85 | - | 3.60 | 40.25 |
| 熊文莉 | - | 40.00 | 3.84 | - | 3.60 | 40.24 |
| 周成 | 33.25 | 30.00 | 2.70 | 1.45 | 32.70 | 33.25 |
| 赵寅 | - | 30.00 | 2.90 | - | 1.50 | 31.40 |
| 上海兆韧 | 2.71 | 26.41 | 1.09 | - | - | 30.22 |
| 杨宏双 | - | 15.00 | 1.45 | - | 1.35 | 15.10 |
| 陈德光 | - | 13.00 | 1.25 | - | 1.17 | 13.08 |
| 冯涛 | - | 10.00 | 0.96 | - | 0.90 | 10.06 |
| 詹道教 | - | 2.00 | 0.19 | - | 0.18 | 2.01 |
| 陈德智 | - | 34.00 | 3.06 | - | 37.06 | - |
| 合计 | 4,512.64 | 417.54 | 219.46 | 46.18 | 506.46 | 4,643.17 |

2018 年度

单位：万元

| 关联方 | 期初余额 | 拆入金额 | 计提利息 | | 还款金额 | 期末余额 |
|------|----------|--------|--------|-------|---------------------|----------|
| | | | 需支付 | 无需支付 | | |
| 苏州空空 | 3,584.11 | 200.00 | 196.72 | - | 534.50 ^注 | 3,446.32 |
| 黄富元 | 930.40 | 45.28 | - | 42.23 | 50.00 | 925.68 |

| 关联方 | 期初余额 | 拆入金额 | 计提利息 | | 还款金额 | 期末余额 |
|-----------|-----------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|-----------------|
| | | | 需支付 | 无需支付 | | |
| 季云松 | 36.75 | - | - | 1.62 | - | 36.75 |
| 胡岚 | 35.58 | - | - | 1.57 | - | 35.58 |
| 周成 | 33.25 | - | - | 1.47 | - | 33.25 |
| 李宜斌 | 32.35 | - | - | 1.43 | - | 32.35 |
| 上海兆拓 | 33.49 | - | 1.13 | - | 31.91 ^注 | 2.71 |
| 合计 | 4,685.92 | 245.28 | 197.84 | 48.32 | 616.41 | 4,512.64 |

注：苏州空空、上海兆拓 2018 年还款中分别有 534.50 万元、5.50 万元通过债转股的方式进行。

(3) 关联资金拆借利息支出

报告期内，公司因自关联方处拆入资金而产生的利息支出情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年 | 2019 年 | 2018 年 |
|------------|--------|--------|--------|
| 关联资金拆借利息支出 | 184.08 | 265.64 | 246.16 |
| 其中：计入其他应付款 | 159.90 | 219.46 | 197.84 |
| 计入资本公积 | 24.18 | 46.18 | 48.32 |

公司关联资金拆借不存在交易价格显失公允或损害公司及其他非关联方股东利益的情况。

3、关联担保情况

(1) 保证担保

单位：万元

| 担保方 | 被担保方 | 担保金额 | 担保起始日 | 担保到期日 | 是否履行完毕 |
|---------|------|----------|------------|------------|--------|
| 黄富元、熊文莉 | 发行人 | 300.00 | 2018-06-27 | 2019-06-26 | 是 |
| 黄富元、熊文莉 | 发行人 | 200.00 | 2020-03-26 | 2020-09-16 | 是 |
| 黄富元、熊文莉 | 发行人 | 200.00 | 2020-09-16 | 2023-03-15 | 否 |
| 黄富元、熊文莉 | 发行人 | 1,000.00 | 2021-04-14 | 2024-04-13 | 否 |

(2) 反担保

单位：万元

| 担保方 | 被担保方 | 担保金额 | 担保起始日 | 担保到期日 | 是否履行完毕 |
|-------------------|------------|--------|------------|------------|--------|
| 黄富元、胡岚、季云松、李宜斌、周成 | 北京中关村科技融资担 | 300.00 | 2016-09-27 | 2018-08-27 | 是 |

| 担保方 | 被担保方 | 担保金额 | 担保起始日 | 担保到期日 | 是否履行完毕 |
|---|-----------------|----------|------------|------------|--------|
| | 保有限公司 | | | | |
| 黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐 | 北京首创融资担保有限公司 | 300.00 | 2018-06-27 | 2019-06-26 | 是 |
| 黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、陈德智、陈会超、唐紫寒、周成 | 北京国华文创融资担保有限公司 | 500.00 | 2019-03-29 | 2020-03-29 | 是 |
| 黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、陈德智、陈会超、唐紫寒、周成 | 北京国华文科融资担保有限公司 | 500.00 | 2019-08-29 | 2020-03-29 | 是 |
| 黄富元、熊文莉、陈会超、陈德智、周成、唐紫寒、季云松、范璐璐、李宜斌、苏航、胡岚、黄琳 | 北京中小企业信用再担保有限公司 | 1,000.00 | 2020-03-30 | 2023-03-29 | 否 |
| 黄富元、熊文莉、陈会超、陈德智、周成、唐紫寒、季云松、范璐璐、李宜斌、苏航、胡岚、黄琳 | 北京中小企业信用再担保有限公司 | 1,000.00 | 2020-05-21 | 2023-05-20 | 否 |
| 黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、胡岚、黄琳、李宜斌、苏航 | 北京国华文科融资担保有限公司 | 1,000.00 | 2021-04-14 | 2024-04-13 | 否 |
| 黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、胡岚、黄琳、李宜斌、苏航 | 北京国华文科融资担保有限公司 | 500.00 | 2021-05-19 | 2024-05-18 | 否 |
| 黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、胡岚、黄琳、李宜斌、苏航 | 北京国华文科融资担保有限公司 | 500.00 | 2021-05-20 | 2024-05-19 | 否 |

上述反担保均为被担保方为公司融资提供担保，而应被担保方要求，上述担保方为被担保方提供反担保。

4、关联收购

2020年8月，公司与苏州空空签订股权转让协议，公司以15.00万元收购子公司海博瑞恩15%股权，上述股权变动于2020年8月完成工商变更登记手续。

5、关键管理人员薪酬情况

2018年、2019年、2020年，公司关键管理人员薪酬分别为425.21万元、558.16万元、815.38万元。

6、关联方往来余额汇总表

(1) 应收项目

报告期各期末，公司对关联方应收款项的余额如下：

单位：万元

| 项目名称 | 关联方 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 其他应收款 | 瑞吉富科技 | - | 2.35 | 1.85 |
| 其他应收款 | 上海兆韧 | - | - | 173.59 |

(2) 应付项目

报告期各期末，公司对关联方应付款项的余额如下：

单位：万元

| 项目名称 | 关联方 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-------|------|-------------|-------------|-------------|
| 其他应付款 | 苏州空空 | 1,558.28 | 3,429.07 | 3,446.32 |
| 其他应付款 | 黄富元 | - | 732.81 | 925.68 |
| 其他应付款 | 季云松 | - | 107.19 | 36.75 |
| 其他应付款 | 李宜斌 | - | 102.79 | 32.35 |
| 其他应付款 | 胡岚 | - | 55.70 | 35.58 |
| 其他应付款 | 周静 | - | 40.25 | - |
| 其他应付款 | 熊文莉 | - | 40.24 | - |
| 其他应付款 | 周成 | - | 33.25 | 33.25 |
| 其他应付款 | 赵寅 | - | 31.40 | - |
| 其他应付款 | 上海兆韧 | 16.27 | 30.22 | 2.71 |
| 其他应付款 | 杨宏双 | - | 15.10 | - |
| 其他应付款 | 陈德光 | - | 13.08 | - |
| 其他应付款 | 冯涛 | - | 10.06 | - |
| 其他应付款 | 詹道教 | - | 2.01 | - |

报告期内，公司与瑞吉富科技的应收款项主要系由于报告期内瑞吉富科技日常零星开销费用由公司垫付；公司与上海兆韧的应收款项主要系因苏州空空及其普通合伙人上海兆韧之间资金划转存在限制，通过公司完成资金过账，苏州空空将资金转入公司后再转出至上海兆韧。截至报告期末，前述其他应收款已清理完毕；公司与关联方的应付款项主要系公司出于生产经营需要自关联方处借款产生。

十、发行人关联交易相关制度

公司根据相关法律法规制定并修订《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《独立董事工作制度》和《关联交易决策制度》等内部规

章制度，对公司关联交易相关决策程序进行了规定和完善，主要内容如下：

（一）《公司章程》中的相关规定

“第三十五条 公司的控股股东、实际控制人不得利用其关联关系损害公司利益。违反规定的，给公司造成损失的，应当承担赔偿责任。

公司控股股东及实际控制人对公司和公司其他股东负有诚信义务。控股股东应严格依法行使出资人的权利，控股股东不得利用利润分配、资产重组、对外投资、资金占用、借款担保等方式损害公司和其他股东的合法权益，不得利用其控制地位损害公司和其他股东的利益。

第五十一条 股东大会拟讨论董事、监事选举事项的，股东大会通知中将充分披露董事、监事候选人的详细资料，至少包括以下内容：

（二）与本公司或本公司的控股股东及实际控制人是否存在关联关系；

第七十四条 股东大会审议有关关联交易事项时，关联股东不应当参与投票表决，其所代表的有表决权的股份数不计入有效表决权总数；股东大会决议中应当充分记载非关联股东的表决情况。

关联股东在股东大会审议关联交易事项时，应当主动向股东大会说明情况，并明确表示不参与投票表决。关联股东没有主动说明关联关系的，其他股东可以要求其说明情况并回避表决。关联股东没有说明情况或回避表决的，其所代表的股份数不计入关联交易事项有效表决权股份总数。

第八十八条 董事应当遵守法律、行政法规和本章程，对公司负有下列忠实义务：

（九）不得利用其关联关系损害公司利益；

第九十六条 董事会行使下列职权：

（八）在股东大会授权范围内，决定公司对外投资、收购出售资产、资产抵押、对外担保事项、委托理财、关联交易等事项；

第九十九条 董事会应当确定收购出售资产、对外投资（含委托理财等）、提供财务资助、资产抵押、对外担保、租入或租出资产、签订管理方面的合同（含委托经营、受托经营）、赠与或受赠资产、债权债务重组、研究与开发项目的转

移、签订许可协议等交易的权限，建立严格的审查和决策程序；重大投资项目应当组织有关专家、专业人员进行评审，并报股东大会批准。

（四）公司与关联人发生的关联交易，达到下述标准的，应提交董事会审议批准：

1、公司与关联自然人发生的交易金额在 30 万元以上的关联交易（公司提供担保、公司与公司董事、监事和高级管理人员及其配偶发生关联交易除外）；

2、公司与关联法人发生的交易金额在 100 万元以上，且占公司最近一期经审计的净资产绝对值 0.5% 以上的关联交易（公司提供担保除外）。

3、公司与关联人发生的关联交易（公司提供担保、获赠现金资产、单纯减免公司义务的债务除外），如果交易金额在 1,000 万元以上，且占公司最近一期经审计净资产绝对值 5% 以上的，由董事会审议通过后，还应提交股东大会审议。

4、公司与公司董事、监事和高级管理人员及其配偶发生关联交易，由董事会审议通过后，还应提交股东大会审议。

低于上述标准的关联交易事项，由董事长或董事长授权总经理审批。

（五）董事会会议应有过半数的董事出席方可举行。董事会作出决议，必须经全体董事的过半数通过。对外担保提交董事会审议时，应当取得出席董事会会议的三分之二以上董事同意。

（六）董事与董事会会议决议事项所涉及的企业有关联关系的，不得对该项决议行使表决权，也不得代理其他董事行使表决权。该董事会会议由过半数的无关联关系董事出席即可举行，董事会会议所作决议须经无关联关系董事过半数通过。出席董事会的无关联董事人数不足三人的，应将该事项提交股东大会审议。

第一百零八条 董事与董事会会议决议事项所涉及的企业有关联关系的，不得对该项决议行使表决权，也不得代理其他董事行使表决权。该董事会会议由过半数的无关联关系董事出席即可举行，董事会会议所作决议须经无关联关系董事过半数通过。出席董事会的无关联关系董事人数不足 3 人的，应将该事项提交股东大会审议。

第一百二十九条 监事不得利用其关联关系损害公司利益，若给公司造成损

失的，应当承担赔偿责任。”

（二）《关联交易决策制度》中的相关规定

“第七条 公司的关联交易应符合下列基本原则：

（一）诚实、信用、平等、自愿、等价、有偿；

（二）不损害公司及非关联股东合法权益的原则；

（三）公司董事会应当根据客观标准判断该关联交易是否对公司有利，必要时应当聘请独立财务顾问就该交易对全体股东是否公平出具意见；

（四）有任何利害关系的董事，在董事会就该事项进行表决时，应当回避；

（五）公司关联人与公司发生关联交易，必须签署书面协议，同时应当采取以下回避措施：

1、任何个人只能代表一方签署协议；

2、关联人不得以任何方式干预公司的决定；

3、公司董事会审议关联交易事项时，关联董事应当回避表决，也不得代理其他董事行使表决权；

4、除本制度另有规定外，股东大会审议关联事项时，关联股东应当回避表决，也不得代表其他股东行使表决权。”

十一、报告期内关联交易制度的执行情况及独立董事意见

（一）发行人关联交易制度的执行情况

为规范公司运作，完善法人治理，公司在《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《独立董事工作制度》和《关联交易决策制度》等制度中明确对关联交易的批准权限、决策程序、价格确定原则、决策回避制度及关联交易的监督进行了规定。报告期内的重大关联交易事项，公司均已经按照前述《公司章程》等规章制度的要求，在关联董事或关联股东回避表决的情况下取得公司董事会或股东大会的审议批准。

报告期内，公司关联交易的审议情况如下：2021年3月5日、2021年3月23日，公司分别召开的第一届董事会第十次会议、2021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股票并在科创板上市申报期内关联交易的议案》。

（二）独立董事关于关联交易的意见

公司独立董事已出具《北京富吉瑞光电科技股份有限公司独立董事关于第一届董事会第十次会议相关事项的独立意见》，确认公司在 2018 年、2019 年、2020 年与关联方之间发生的关联交易执行了市场定价原则，定价合理；交易过程公平、公正，且均已按照公司当时的有效章程及决策程序履行了相关审批程序；公司与关联方之间发生的关联交易真实、有效，不存在通过关联交易操纵公司利润的情形，亦不存在损害公司利益及其他股东利益之情形。

董事会对前述关联事项进行审议确认时，关联董事进行了回避表决，公司董事会对《关于公司首次公开发行股票并在科创板上市申报期内关联交易的议案》的审议及表决程序，符合相关法律法规和《公司章程》的规定，独立董事一致同意公司董事会对前述议案的审议结果，并同意前述议案提交公司股东大会审议。

（三）关于规范关联交易的承诺

1、控股股东、实际控制人及其一致行动人、持有发行人 5%以上股份股东苏州空空及其关联方上海兆韧和苏州兆戎就规范和减少关联交易事项作出如下承诺：

“1、本方及关联方将尽量避免和减少与富吉瑞及其下属子公司之间的关联交易，对于富吉瑞及其下属子公司能够通过市场与独立第三方之间发生的交易，将由富吉瑞及其下属子公司与独立第三方进行。本方及关联方将严格避免向富吉瑞及其下属子公司拆借、占用富吉瑞及其下属子公司资金或采取由富吉瑞及其下属子公司代垫款、代偿债务等方式侵占富吉瑞及其下属子公司资金。

2、对于本方及关联方与富吉瑞及其下属子公司之间必需的一切交易行为，均将严格遵守市场原则，本着平等互利、等价有偿的一般原则公平合理地进行。交易定价有政府定价的，执行政府定价；没有政府定价的，执行市场公允价格；没有政府定价且无可参考市场价格的，按照成本加可比较的合理利润水平确定成本价执行。

3、本方及关联方与富吉瑞及其下属子公司之间的关联交易将严格遵守富吉

瑞章程、关联交易决策制度等规定履行必要的法定程序。在富吉瑞权力机构审议有关关联交易事项时主动依法履行回避义务；对须报经有权机构审议的关联交易事项，在有权机构审议通过后方可执行。

4、本方保证不通过关联交易取得任何不正当的利益或使富吉瑞及其下属子公司承担任何不正当的义务。如果因违反上述承诺导致富吉瑞或其下属子公司损失或利用关联交易侵占富吉瑞或其下属子公司利益的，富吉瑞及其下属子公司的损失由本方承担。

5、上述承诺在本方构成富吉瑞的关联方期间持续有效。”

2、发行人董事、监事、高级管理人员就关联交易事项作出如下承诺：

“1、本方及关联方将尽量避免和减少与富吉瑞及其下属子公司之间的关联交易，对于富吉瑞及其下属子公司能够通过市场与独立第三方之间发生的交易，将由富吉瑞及其下属子公司与独立第三方进行。本方及关联方将严格避免向富吉瑞及其下属子公司拆借、占用富吉瑞及其下属子公司资金或采取由富吉瑞及其下属子公司代垫款、代偿债务等方式侵占富吉瑞及其下属子公司资金。

2、对于本方及关联方与富吉瑞及其下属子公司之间必需的一切交易行为，均将严格遵守市场原则，本着平等互利、等价有偿的一般原则公平合理地进行。交易定价有政府定价的，执行政府定价；没有政府定价的，执行市场公允价格；没有政府定价且无可参考市场价格的，按照成本加可比较的合理利润水平确定成本价执行。

3、本方及关联方与富吉瑞及其下属子公司之间的关联交易将严格遵守富吉瑞章程、关联交易决策制度等规定履行必要的法定程序。在富吉瑞权力机构审议有关关联交易事项时主动依法履行回避义务；对须报经有权机构审议的关联交易事项，在有权机构审议通过后方可执行。

4、本方保证不通过关联交易取得任何不正当的利益或使富吉瑞及其下属子公司承担任何不正当的义务。如果因违反上述承诺导致富吉瑞或其下属子公司损失或利用关联交易侵占富吉瑞或其下属子公司利益的，富吉瑞及其下属子公司的损失由本方承担。

5、上述承诺在本方构成富吉瑞的关联方期间持续有效。”

十二、发行人关于确保关联交易公允和减少关联交易的措施

1、公司拥有独立完整的资产和业务经营系统，公司对商品和服务的采购以及商品和服务的销售均不依赖于控股股东、实际控制人。

2、报告期内公司存在一定量的偶发性关联交易，该等关联交易履行了董事会、股东大会等审议程序。公司将继续规范和减少关联交易。

3、公司完善了《关联交易决策制度》，对关联交易的定价、批准权限和决策程序均作了更严格细致的规定，以进一步规范公司未来的关联交易行为。

4、对不可避免的关联交易，公司在《公司章程》和《关联交易决策制度》中规定了回避制度、决策权限、决策程序、信息披露等内容，并在实际工作中充分发挥独立董事的作用，以确保关联交易的公开、公允、合理，保护广大股东的利益。

十三、报告期内发行人关联方变化情况

（一）报告期内新增的主要关联方

详见本节之“九、关联方及关联交易”之“（一）关联方及关联关系”部分。

（二）报告期内减少的主要关联方

详见本节之“九、关联方及关联交易”之“（一）关联方及关联关系”部分。

第八节 财务会计信息与管理层分析

本节披露或引用的财务会计数据，非经特别说明，均引自公司经容诚会计师事务所（特殊普通合伙）审计的财务报告，口径为合并会计报表，币种为人民币。

本节对财务报表的重要项目进行了说明，投资者欲更详细地了解公司报告期的财务状况、经营成果和现金流量，公司提醒投资者关注财务报表和审计报告全文，以获取全部的财务资料。

一、与财务会计信息相关的重大事项的判断标准

公司根据所处的行业和自身发展阶段，从项目的性质和金额两方面判断财务会计信息的重要性。在判断项目性质的重要性时，公司主要考虑该项目在性质上是否属于日常活动、是否显著影响公司的财务状况、经营成果和现金流量等因素；在判断项目金额的重要性时，公司实际执行过程中以该财务会计信息相关的重大事项或重要性水平占申报期当期合并报表营业收入的 1% 作为判断标准。

二、产品特点、业务模式、行业竞争程度、外部市场环境等影响因素及变化趋势，及其对发行人未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险

（一）产品特点及其变化趋势，以及可能产生的影响或风险

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供系统解决方案的高新技术企业。公司产品主要包括机芯、热像仪、光电系统等，并以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。

公司的客户对产品的性能、应用场景及效果要求均有差异，因此公司需要对产品进行定制化设计开发和持续的技术跟踪。公司从功耗、重量、体积、图像质量、灵敏度、作用距离与范围等多个方面形成符合客户需求的产品整体方案，通过样品研发、测试、生产、检验等业务流程，向客户提供相应产品。

公司的产品应用于军用和民用领域。在军用领域主要应用于通用军械、单兵、地面装备、空中装备和水上装备等；在民用领域主要应用于工业测温、气体检测、

石油化工、电力检测、安防监控、医疗检疫和消防应急等。

红外热成像产品未来将进一步向高性能、高技术、多光谱等方向发展，技术复杂成都进一步提高，下游应用也将随着技术的成熟与成本下降进一步扩大，为公司的规模扩大、技术发展提供较好的机遇。

（二）业务模式及其变化趋势，以及可能产生的影响或风险

公司已形成了适合自身、适应所处行业特点的业务模式，具体业务模式请详见本招股意向书“第六节 业务和技术”之“一、发行人主营业务及主要产品”之“（四）发行人主营业务模式”及“（五）公司主要经营模式在报告期内的变化情况及未来变化趋势”。未来，公司将根据行业发展情况和自身经营情况不断优化盈利模式、采购模式、生产模式、销售模式及研发模式。公司现阶段上述模式不会发生较大变化，现有业务模式为公司的持续经营发展提供了保障。

（三）行业竞争程度及其变化趋势，以及可能产生的影响或风险

公司红外热成像产品的基础上，经过多年技术积累，基于产品整体设计、光学、机械、电子、软件、算法、电路等方面技术的研发、积累与进步，已经拓展到以红外热成像为主的多光谱融合成像，为军用、民用客户提供优质的光电成像产品与解决方案。公司主要定位于探测器与最终产品之间的中游产品，以充分发挥公司综合技术优势。与国内同行上市公司相比，公司整体规模上较小，成长性较好，走以红外热成像为主的多光谱融合的横向拓展路线。

报告期内，公司实现了快速成长，形成了自身的竞争优势。在十三五期间，作为核心部件供应商，多次配合总体单位获得军品型号竞标第一名，获得批量订单。公司在红外光学镜头领域、在小型光电系统等方面取得重要发展，在算法、图像处理及应用功能开发方面形成了自身的能力、优势和储备，在多光谱融合技术与产品方面取得了较好的发展。

国家对红外热成像行业的大力支持，有利于公司抓住机会加快发展，公司将通过持续的研发投入，进一步提升公司规模和核心竞争能力。

公司所处行业竞争情况在可预见期间内不会发生重大不利变化，不会对公司经营产生不利影响。

（四）外部市场环境及其变化趋势，以及可能产生的影响或风险

近几年，我国红外行业实现了重要的进步，上游探测器实现了较好的进口替代，并实现了成本的下降，从而带动市场应用范围的扩大；红外产品在军工领域的应用也呈日益扩大的状态；行业技术也在不断进步。整体来看，红外产品的应用场景、市场规模将持续扩大，公司必须抓住市场机遇，持续提升市场竞争能力，实现可持续稳定发展。

三、财务报表

（一）合并资产负债表

单位：万元

| | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| 流动资产： | | | |
| 货币资金 | 11,115.84 | 2,138.45 | 680.88 |
| 交易性金融资产 | - | - | - |
| 以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产 | - | - | - |
| 衍生金融资产 | - | - | - |
| 应收票据 | 302.56 | 1,292.00 | 220.99 |
| 应收账款 | 7,671.19 | 6,629.56 | 4,363.10 |
| 应收款项融资 | - | - | - |
| 预付款项 | 1,093.86 | 981.44 | 434.04 |
| 其他应收款 | 193.64 | 84.37 | 210.81 |
| 其中：应收利息 | - | - | - |
| 应收股利 | - | - | - |
| 存货 | 15,702.94 | 8,196.16 | 7,129.65 |
| 合同资产 | - | - | - |
| 持有待售资产 | - | - | - |
| 一年内到期的非流动资产 | - | - | - |
| 其他流动资产 | 586.79 | 132.95 | 12.65 |
| 流动资产合计 | 36,666.81 | 19,454.92 | 13,052.12 |
| 非流动资产： | | | |
| 债权投资 | - | - | - |
| 可供出售金融资产 | - | - | - |

| | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 其他债权投资 | - | - | - |
| 持有至到期投资 | - | - | - |
| 长期应收款 | - | - | - |
| 长期股权投资 | - | - | - |
| 其他权益工具投资 | - | - | - |
| 其他非流动金融资产 | - | - | - |
| 投资性房地产 | - | - | - |
| 固定资产 | 531.06 | 247.87 | 238.26 |
| 在建工程 | - | - | - |
| 生产性生物资产 | - | - | - |
| 油气资产 | - | - | - |
| 无形资产 | 87.14 | 110.40 | 67.48 |
| 开发支出 | - | - | - |
| 商誉 | - | - | - |
| 长期待摊费用 | 149.38 | 59.87 | 55.31 |
| 递延所得税资产 | 199.66 | 166.39 | 170.37 |
| 其他非流动资产 | 97.80 | - | - |
| 非流动资产合计 | 1,065.05 | 584.53 | 531.42 |
| 资产总计 | 37,731.86 | 20,039.45 | 13,583.54 |

(续)

单位：万元

| 负债和所有者权益 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|------------------------|------------|------------|------------|
| 流动负债： | | | |
| 短期借款 | 2,201.79 | 1,003.14 | 300.00 |
| 交易性金融负债 | - | - | - |
| 以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债 | - | - | - |
| 衍生金融负债 | - | - | - |
| 应付票据 | - | - | - |
| 应付账款 | 7,827.63 | 4,523.68 | 1,816.71 |
| 预收款项 | - | 1,147.14 | 22.02 |
| 合同负债 | 650.79 | - | - |
| 应付职工薪酬 | 1,281.37 | 759.32 | 630.25 |

| 负债和所有者权益 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|--------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 应交税费 | 763.02 | 324.08 | 243.04 |
| 其他应付款 | 1,686.84 | 4,860.22 | 4,593.40 |
| 其中：应付利息 | - | - | 0.40 |
| 应付股利 | - | - | - |
| 持有待售负债 | - | - | - |
| 一年内到期的非流动负债 | - | - | - |
| 其他流动负债 | 84.60 | - | - |
| 流动负债合计 | 14,496.04 | 12,617.58 | 7,605.42 |
| 非流动负债： | | | |
| 长期借款 | - | - | - |
| 应付债券 | - | - | - |
| 其中：优先股 | - | - | - |
| 永续债 | - | - | - |
| 长期应付款 | - | - | - |
| 长期应付职工薪酬 | - | - | - |
| 预计负债 | - | 13.26 | - |
| 递延收益 | - | - | - |
| 递延所得税负债 | - | - | - |
| 其他非流动负债 | - | - | - |
| 非流动负债合计 | - | 13.26 | - |
| 负债合计 | 14,496.04 | 12,630.84 | 7,605.42 |
| 股本权益： | | | |
| 股本 | 5,700.00 | 1,225.63 | 1,225.63 |
| 其他权益工具 | - | - | - |
| 其中：优先股 | - | - | - |
| 永续债 | - | - | - |
| 资本公积 | 12,149.87 | 7,442.12 | 7,395.94 |
| 减：库存股 | - | - | - |
| 其他综合收益 | - | - | - |
| 专项储备 | - | - | - |
| 盈余公积 | 829.36 | 171.45 | 171.45 |
| 未分配利润 | 4,556.59 | -1,458.18 | -2,850.48 |
| 归属于母公司所有者权益 | 23,235.81 | 7,381.01 | 5,942.53 |

| 负债和所有者权益 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|------------|------------------|------------------|------------------|
| 少数股东权益 | - | 27.60 | 35.60 |
| 所有者权益合计 | 23,235.81 | 7,408.62 | 5,978.12 |
| 负债和所有者权益总计 | 37,731.86 | 20,039.45 | 13,583.54 |

(二) 合并利润表

单位：万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|---------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 一、营业收入 | 32,732.27 | 16,490.14 | 8,768.10 |
| 二、营业成本 | 16,629.28 | 9,736.92 | 4,823.23 |
| 税金及附加 | 215.16 | 154.54 | 93.40 |
| 销售费用 | 769.04 | 541.98 | 348.30 |
| 管理费用 | 2,921.88 | 1,665.62 | 1,343.88 |
| 研发费用 | 3,312.18 | 2,235.48 | 1,890.34 |
| 财务费用 | 255.11 | 336.94 | 280.33 |
| 其中：利息费用 | 244.00 | 313.82 | 268.80 |
| 利息收入 | 30.04 | 3.04 | 1.15 |
| 加：其他收益 | 1,360.21 | 260.82 | 75.09 |
| 投资收益（损失以“-”号填列） | - | - | - |
| 净敞口套期收益（损失以“-”号填列） | - | - | - |
| 公允价值变动收益（损失以“-”号填列） | - | - | - |
| 信用减值损失（损失以“-”号填列） | -61.85 | -193.30 | - |
| 资产减值损失（损失以“-”号填列） | -425.94 | -385.58 | -75.12 |
| 资产处置收益（损失以“-”号填列） | - | - | -0.68 |
| 三、营业利润（亏损以“-”号填列） | 9,502.04 | 1,500.62 | -12.08 |
| 加：营业外收入 | - | 0.07 | - |
| 减：营业外支出 | 0.08 | 26.04 | 0.13 |
| 四、利润总额（亏损总额以“-”号填列） | 9,501.96 | 1,474.65 | -12.21 |
| 减：所得税费用 | 921.50 | 90.33 | -76.12 |
| 五、净利润（净亏损以“-”号填列） | 8,580.46 | 1,384.31 | 63.91 |
| （一）按经营持续性分类： | - | - | - |

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|-----------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1.持续经营净利润(净亏损以“-”号填列) | 8,580.46 | 1,384.31 | 63.91 |
| 2.终止经营净利润(净亏损以“-”号填列) | - | - | - |
| (二) 按所有权归属分类: | - | - | - |
| 1.归属于母公司所有者的净利润 | 8,588.09 | 1,392.31 | 49.37 |
| 2.少数股东损益 | -7.63 | -7.99 | 14.53 |
| 六、其他综合收益的税后净额 | - | - | - |
| 七、综合收益总额 | 8,580.46 | 1,384.31 | 63.91 |
| 归属于母公司所有者的综合收益总额 | 8,588.09 | 1,392.31 | 49.37 |
| 归属于少数股东的综合收益总额 | -7.63 | -7.99 | 14.53 |
| 八、每股收益 | | | |
| 基本每股收益 | 1.60 | 0.27 | 0.01 |
| 稀释每股收益 | 1.60 | 0.27 | 0.01 |

(三) 合并现金流量表

单位: 万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 一、经营活动产生的现金流量 | | | |
| 销售商品、提供劳务收到的现金 | 33,950.32 | 15,144.05 | 8,583.53 |
| 收到的税费返还 | 1,265.49 | 260.82 | 66.16 |
| 收到其他与经营活动有关的现金 | 145.61 | 0.07 | 11.00 |
| 经营活动现金流入小计 | 35,361.42 | 15,404.94 | 8,660.70 |
| 购买商品、接受劳务支付的现金 | 21,488.51 | 8,613.12 | 3,970.63 |
| 支付给职工以及为职工支付的现金 | 4,726.04 | 3,353.49 | 2,601.41 |
| 支付的各项税费 | 2,347.29 | 1,238.22 | 673.12 |
| 支付其他与经营活动有关的现金 | 2,101.64 | 1,373.86 | 931.10 |
| 经营活动现金流出小计 | 30,663.47 | 14,578.70 | 8,176.26 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | 4,697.95 | 826.24 | 484.44 |
| 二、投资活动产生的现金流量: | - | - | - |
| 收回投资所收到的现金 | - | - | - |
| 取得投资收益收到的现金 | - | - | - |
| 处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额 | - | - | 2.16 |

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|-------------------------|------------------|-----------------|----------------|
| 处置子公司及其他营业单位收到的现金净额 | - | - | - |
| 收到的其他与投资活动有关的现金 | 30.04 | 3.04 | 1.15 |
| 投资活动现金流入小计 | 30.04 | 3.04 | 3.30 |
| 购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 | 626.53 | 254.47 | 75.65 |
| 投资支付的现金 | 30.00 | - | - |
| 取得子公司及其他营业单位支付的现金净额 | - | - | - |
| 支付的其他与投资活动有关的现金 | - | - | - |
| 投资活动现金流出小计 | 656.53 | 254.47 | 75.65 |
| 投资活动产生的现金流量净额 | -626.50 | -251.43 | -72.35 |
| 三、筹资活动产生的现金流量 | - | - | - |
| 吸收投资所收到的现金 | 5,671.71 | - | - |
| 其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金 | - | - | - |
| 取得借款收到的现金 | 2,400.00 | 1,000.00 | 300.00 |
| 收到其他与筹资活动有关的现金 | - | 284.08 | - |
| 筹资活动现金流入小计 | 8,071.71 | 1,284.08 | 300.00 |
| 偿还债务支付的现金 | 1,200.00 | 300.00 | 600.00 |
| 分配股利、利润或偿付利息支付的现金 | 229.09 | 77.02 | 22.68 |
| 支付其他与筹资活动有关的现金 | 1,736.68 | 23.35 | 7.05 |
| 筹资活动现金流出小计 | 3,165.77 | 400.37 | 629.73 |
| 筹资活动产生的现金流量净额 | 4,905.94 | 883.71 | -329.73 |
| 四、汇率变动对现金的影响 | - | -0.94 | -5.81 |
| 五、现金及现金等价物净增加额 | 8,977.39 | 1,457.57 | 76.54 |
| 加：期初现金及现金等价物余额 | 2,138.45 | 680.88 | 604.33 |
| 六、期末现金及现金等价物余额 | 11,115.84 | 2,138.45 | 680.88 |

(四) 母公司资产负债表

单位：万元

| 资产 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|-------|------------|------------|------------|
| 流动资产： | | | |
| 货币资金 | 11,002.12 | 2,087.51 | 619.04 |
| 应收票据 | 302.56 | 1,292.00 | 220.99 |
| 应收账款 | 7,671.19 | 6,576.16 | 4,284.72 |

| 资产 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 应收款项融资 | - | - | - |
| 预付款项 | 1,088.06 | 981.00 | 431.05 |
| 其他应收款 | 188.89 | 84.37 | 210.81 |
| 存货 | 15,706.92 | 7,486.82 | 6,838.33 |
| 其他流动资产 | 568.95 | 89.77 | 8.68 |
| 流动资产合计 | 36,528.68 | 18,597.64 | 12,613.62 |
| 非流动资产： | | | |
| 长期股权投资 | 250.00 | 70.00 | 70.00 |
| 固定资产 | 519.77 | 234.67 | 220.65 |
| 在建工程 | - | - | - |
| 无形资产 | 87.14 | 110.40 | 67.48 |
| 长期待摊费用 | 149.38 | 59.87 | 55.31 |
| 递延所得税资产 | 199.04 | 139.50 | 148.80 |
| 其他非流动资产 | 97.80 | - | - |
| 非流动资产合计 | 1,303.13 | 614.44 | 562.25 |
| 资产总计 | 37,831.82 | 19,212.07 | 13,175.87 |

(续)

单位：万元

| 负债和所有者权益 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| 流动负债： | | | |
| 短期借款 | 2,201.79 | 1,003.14 | 300.00 |
| 应付票据 | - | - | - |
| 应付账款 | 8,114.28 | 4,007.39 | 1,683.95 |
| 预收款项 | - | 1,103.14 | 22.02 |
| 合同负债 | 650.79 | - | - |
| 应付职工薪酬 | 1,281.26 | 759.32 | 630.25 |
| 应交税费 | 687.72 | 323.86 | 240.49 |
| 其他应付款 | 1,686.84 | 4,447.72 | 4,216.90 |
| 其中：应付利息 | - | - | 0.40 |
| 应付股利 | - | - | - |
| 其他流动负债 | 84.60 | - | - |
| 流动负债合计 | 14,707.28 | 11,644.57 | 7,093.61 |

| 负债和所有者权益 | 2020-12-31 | 2019-12-31 | 2018-12-31 |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 非流动负债: | | | |
| 预计负债 | - | 13.26 | - |
| 递延收益 | - | - | - |
| 非流动负债合计 | - | 13.26 | - |
| 负债合计 | 14,707.28 | 11,657.83 | 7,093.61 |
| 所有者权益(或股东权益): | - | - | - |
| 实收资本(或股本) | 5,700.00 | 1,225.63 | 1,225.63 |
| 资本公积 | 12,159.90 | 7,442.12 | 7,395.94 |
| 盈余公积 | 829.36 | 171.45 | 171.45 |
| 未分配利润 | 4,435.29 | -1,284.94 | -2,710.75 |
| 所有者权益合计 | 23,124.54 | 7,554.25 | 6,082.26 |
| 负债和所有者权益总计 | 37,831.82 | 19,212.07 | 13,175.87 |

(五) 母公司利润表

单位: 万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|--------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 一、营业收入 | 32,996.53 | 16,690.21 | 8,873.86 |
| 二、营业成本 | 17,253.59 | 9,968.18 | 4,948.91 |
| 税金及附加 | 202.12 | 152.89 | 91.27 |
| 销售费用 | 768.05 | 541.98 | 348.30 |
| 管理费用 | 2,905.06 | 1,660.70 | 1,340.22 |
| 研发费用 | 3,328.24 | 2,199.37 | 1,886.12 |
| 财务费用 | 228.35 | 301.07 | 244.36 |
| 其中: 利息费用 | 217.50 | 277.82 | 232.80 |
| 利息收入 | 29.64 | 2.75 | 0.97 |
| 其他收益 | 1,360.21 | 260.82 | 75.09 |
| 投资收益(损失以“-”号填列) | - | - | - |
| 信用减值损失(损失以“-”号填列) | -64.83 | -194.20 | - |
| 资产减值损失(损失以“-”号填列) | -425.94 | -385.58 | -71.30 |
| 资产处置收益(损失以“-”号填列) | - | - | -0.68 |
| 三、营业利润(亏损以“-”号填列) | 9,180.57 | 1,547.07 | 17.80 |
| 加: 营业外收入 | - | 0.07 | - |
| 减: 营业外支出 | 0.08 | 26.04 | 0.13 |

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|---------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 四、利润总额（亏损总额以“-”号填列） | 9,180.49 | 1521.10 | 17.66 |
| 减：所得税费用 | 886.93 | 95.29 | -69.29 |
| 五、净利润（净亏损以“-”号填列） | 8,293.56 | 1,425.81 | 86.96 |
| 六、其他综合收益的税后净额 | - | - | - |
| 七、综合收益总额 | 8,293.56 | 1,425.81 | 86.96 |

(六) 母公司现金流量表

单位：万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 一、经营活动产生的现金流量 | | | |
| 销售商品、提供劳务收到的现金 | 33,880.17 | 15,137.49 | 8,626.40 |
| 收到的税费返还 | 1,265.49 | 260.82 | 66.16 |
| 收到其他与经营活动有关的现金 | 129.48 | 0.07 | 11.00 |
| 经营活动现金流入小计 | 35,275.15 | 15,398.38 | 8,703.56 |
| 购买商品、接受劳务支付的现金 | 21,827.99 | 8,639.42 | 4,000.95 |
| 支付给职工以及为职工支付的现金 | 4,726.04 | 3,353.49 | 2,601.39 |
| 支付的各项税费 | 2,323.07 | 1,230.95 | 657.82 |
| 支付其他与经营活动有关的现金 | 2,211.27 | 1,337.09 | 927.50 |
| 经营活动现金流出小计 | 31,088.36 | 14,560.96 | 8,187.65 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | 4,186.79 | 837.43 | 515.91 |
| 二、投资活动产生的现金流量： | | | |
| 取得投资收益收到的现金 | - | - | - |
| 处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额 | - | - | 2.16 |
| 收到其他与投资活动有关的现金 | 29.64 | 2.75 | 0.97 |
| 投资活动现金流入小计 | 29.64 | 2.75 | 3.12 |
| 购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 | 624.04 | 254.47 | 75.49 |
| 投资支付的现金 | 180.00 | - | - |
| 支付的其他与投资活动有关的现金 | - | - | - |
| 投资活动现金流出小计 | 804.04 | 254.47 | 75.49 |
| 投资活动产生的现金流量净额 | -774.40 | -251.72 | -72.37 |
| 三、筹资活动产生的现金流量 | | | |
| 吸收投资收到的现金 | 5,671.71 | - | - |

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|-----------------------|------------------|-----------------|----------------|
| 取得借款收到的现金 | 2,400.00 | 1,000.00 | 300.00 |
| 收到其他与筹资活动有关的现金 | - | 284.08 | - |
| 筹资活动现金流入小计 | 8,071.71 | 1,284.08 | 300.00 |
| 偿还债务支付的现金 | 1,200.00 | 300.00 | 600.00 |
| 分配股利、利润或偿付利息支付的现金 | 90.74 | 77.02 | 22.68 |
| 支付其他与筹资活动有关的现金 | 1,278.75 | 23.35 | 7.05 |
| 筹资活动现金流出小计 | 2,569.49 | 400.37 | 629.73 |
| 筹资活动产生的现金流量净额 | 5,502.23 | 883.71 | -329.73 |
| 四、汇率变动对现金的影响 | - | -0.94 | -5.81 |
| 五、现金及现金等价物净增加额 | 8,914.61 | 1,468.47 | 107.99 |
| 加：期初现金及现金等价物余额 | 2,087.51 | 619.04 | 511.05 |
| 六、期末现金及现金等价物余额 | 11,002.12 | 2,087.51 | 619.04 |

四、审计意见

（一）审计意见

容诚会计师审计了公司财务报表，包括2020年12月31日、2019年12月31日、2018年12月31日的合并及母公司资产负债表，2020年度、2019年度、2018年度的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表、合并及母公司所有者权益变动表以及相关财务报表附注。

容诚会计师认为，后附的财务报表在所有重大方面按照企业会计准则的规定编制，公允反映了富吉瑞公司2020年12月31日、2019年12月31日、2018年12月31日的合并及母公司财务状况以及2020年度、2019年度、2018年度的合并及母公司经营成果和现金流量。

（二）关键审计事项

关键审计事项是容诚会计师根据职业判断，认为对2020年度、2019年度、2018年度财务报表审计最为重要的事项。这些事项的应对以对财务报表整体进行审计并形成审计意见为背景，容诚会计师不对这些事项单独发表意见。

1、应收账款坏账准备的计提

（1）事项描述

富吉瑞 2020 年 12 月 31 日、2019 年 12 月 31 日、2018 年 12 月 31 日应收账款账面余额分别为 81,997,349.84 元、70,361,945.05 元、46,198,452.00 元。

富吉瑞根据应收账款的可收回性为判断基础确认坏账准备。应收账款期末价值的确定需要管理层识别已发生减值的项目和客观证据、评估预期未来可获取的现金流量并确定其价值，涉及管理层运用重大会计估计和判断，且应收账款坏账准备对于财务报表具有重要性，因此容诚会计师将应收账款坏账准备确定为关键审计事项。

(2) 审计应对

对应收账款坏账准备的计提实施的相关审计程序主要包括：

①获取应收账款管理相关的内部控制制度，了解和评价内部控制设计，评估这些内部控制设计和运行的有效性；

②分析应收账款坏账准备会计估计的合理性，包括确定应收账款组合的依据、金额重大的判断、单项计提坏账准备的判断等；

③取应收账款坏账准备计算表，检查计提方法是否按照坏账准备会计政策执行，重新计算应收账款坏账准备计提金额是否准确；

④对照合同执行情况分析主要应收账款是否逾期，对超过信用期的应收账款情况进行复核分析，并对管理层进行访谈，了解超过信用期的主要客户信息及欠款原因，同时通过检查历史回款、期后回款记录及其他相关文件，复核管理层判断的合理性，核查应收账款坏账准备计提的充分性；

⑤对主要客户的往来余额进行函证，评估应收账款确认的真实性、完整性等；

⑥查询客户的工商资料及涉诉情况，并对重要客户进行实地走访，了解重要客户的回款意愿和能力。

2、存货跌价准备的计提

(1) 事项描述

富吉瑞 2020 年 12 月 31 日、2019 年 12 月 31 日、2018 年 12 月 31 日存货账面余额分别为 164,878,897.20 元、86,357,658.72 元、71,836,792.36 元，对应的存货跌价准备余额分别为 7,849,529.20 元、4,396,092.31 元、540,322.72 元。

存货账面价值较高，存货跌价准备的计提对财务报表影响较为重大，确定存货跌价准备需要管理层考虑存货持有的目的、资产负债日后事项的影响等基础上作出重大会计估计和判断，因此，容诚会计师将存货跌价准备计提的合理性作为关键审计事项。

（2）审计应对

对存货跌价准备的计提实施的相关程序主要包括：

①获取存货管理相关的内部控制制度，了解和评价内部控制设计，评估这些内部控制设计和运行的有效性；

②实施存货监盘程序，观察和检查存货的数量、状况；

③获取并复核期末存货库龄明细表及管理层对存货估计售价的预测，对库龄较长的存货进行分析性复核，分析存货跌价准备是否合理；

④获取存货跌价准备计算表，复核存货减值测试过程，抽查是否按相关会计政策及会计估计执行，检查以前年度计提的存货跌价准备本期的变化情况等，核实存货跌价准备计提是否充分。

五、影响公司业绩的主要因素和指标

（一）影响收入、成本、费用和利润的主要因素

影响公司经营业绩的主要因素包括供应商、客户的稳定性及持续性；下游军工客户的采购需求及产品销售价格；民品市场的拓展情况；公司产品质量、交付期限及服务质量；研发投入情况等。

1、供应商、客户的稳定性及持续性

报告期内，公司采购集中度较高，公司采购的原材料主要为探测器、电子元器件及电路、结构件、镜片、镜头等。因公司产品属技术密集型产品，军品业务为主，变更供应商时，产品技术状态变更需要一定的时间周期且需要履行相应的程序；公司作为军工产品的专业配套供应商，客户主要为十大军工集团下属企业，公司客户集中度较高，对主要军工客户的产品销售是报告期内公司收入和利润的重要来源。

报告期内，公司与主要供应商的合作未发生不利变化，原材料供应的稳定性、及时性、价格水平得到有效保障；公司对主要军工客户的产品销售是报告期内公司收入和利润的重要来源，报告期内公司与主要军工客户的合作关系未发生不利变化。供应商和客户的稳定性与持续性仍然是影响公司生产经营和盈利能力的重要因素。

2、下游军工客户的采购需求及产品销售价格

公司长期致力于红外热成像产品的研发、生产和销售，影响收入主要因素系下游军工客户的采购需求。而下游军工客户的采购需求主要与我国国防建设和国防科技工业发展情况相关。近年来，红外热成像产品在通用军械、单兵、地面装备、空中装备和水上装备等方面的需求持续增长，整体军事装备的信息化程度不断提升，带来公司产品需求规模的快速提升。

公司的客户对产品的性能、应用场景及效果要求均有差异，因此公司需要对产品进行定制化设计开发和持续的技术跟踪。公司主要产品销售价格是综合衡量其定制化研发生产、研发投入和后期服务需求后确定，具有较高的附加值。产品价格也与下游行业整体较高的技术壁垒有关。未来这些因素仍然是影响公司产品价格水平的主要因素。

3、民品市场的拓展情况

公司产品包括军用产品和民用产品，均衡发展是公司的重要发展战略。目前，公司民用产品已经成功应用于森林防火、工业气体检测、安防监控、工业测温等高端光电成像领域。公司未来将继续加大拓展民用产品市场的力度，并在医疗、环保等领域进行更多储备和布局。

报告期内，公司正在开发的民用产品市场前景广阔，市场需求巨大，且前期论证充分，公司将在已有的民品市场应用的基建上积极拓展新的应用领域，不断提升公司的持续盈利能力。

4、公司产品质量、交付期限及服务质量

公司产品主要为定制化产品，产品质量系客户选择供应商的重要因素。公司高度重视质量控制，将质量管理体系进行了流程化，将管理要求固化在日常的工作流程中，严格执行对质量管理体系的过程监督和持续改进，满足客户对于产品

质量和交付期限的要求。

报告期内，公司未出现过重大质量问题或交付纠纷。优秀的质量控制水平进一步提高了公司订单获取能力。此外，公司快速的售后服务响应和较强的售后问题解决能力也在很大程度上增强了客户对公司的信赖与黏性，从而有利于公司持续获得订单。

5、研发投入情况

研发投入情况与公司已有产品的优化升级和新产品开发直接相关，为公司未来经营业绩提供保障和支持，同时费用化的研发支出也会影响公司的经营业绩。

作为军工产品的配套供应商，公司产品研制需要配合下游总体单位经过立项、方案论证、样机研制、鉴定或定型等阶段，从研制到实现销售的周期较长。公司研发的产品通过军方鉴定或定型后，标志着公司产品达到客户要求。当公司产品所配套的产品通过军方鉴定或定型后，方可批量生产并形成销售。由于产品为定制化产品，军工客户一般向研发单位进行采购，因此，研发情况将直接决定公司是否有能力向军工客户供货。公司研发情况取决于研发项目储备情况与研发能力。研发项目储备情况在很大程度上决定了公司参与客户定型后项目的产品数量，而公司的研发能力则决定了公司储备的研发项目向配套于客户定型后的产品的转化情况。

（二）对发行人具有核心意义、或其变动对业绩变动具有较强预示作用的财务或非财务指标

公司营业收入增长率、毛利率、期间费用率、新技术研发成果以及获取订单的能力等核心指标对公司业绩变动具有较强的预示作用。营业收入增长率、毛利率和期间费用率决定了公司的利润水平，其中，营业收入增长率可以反映公司业务发展的整体状况，毛利率则是公司技术水平、产品质量、售后服务、成本控制等方面竞争力的综合体现，期间费用率体现了公司的规模效应、研发投入的效果、资本实力等方面的情况。公司技术研发优势及开发新产品的创新能力作为公司的核心竞争力，是获取客户信任、销售订单和长期发展的基石；公司获取销售订单的多寡可综合体现公司的客户认可度、公司的产品竞争力、公司的技术研发效果和行业发展趋势。

六、财务报表的编制基础、遵循企业会计准则的声明、合并财务报表范围及变化情况

（一）财务报表的编制基础

1、编制基础

公司以持续经营为基础，根据实际发生的交易和事项，按照企业会计准则及其应用指南和准则解释的规定进行确认和计量，在此基础上编制财务报表。此外，公司还按照中国证监会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第 15 号——财务报告的一般规定》（2014 年修订）披露有关财务信息。

2、持续经营

公司对自报告期末起 12 个月的持续经营能力进行了评估，未发现影响公司持续经营能力的事项，公司以持续经营为基础编制财务报表是合理的。

（二）遵循企业会计准则的声明

公司所编制的财务报表符合企业会计准则的要求，真实、完整地反映了公司的财务状况、经营成果、所有者权益变动和现金流量等有关信息。

（三）合并财务报表范围及变化情况

1、合并财务报表范围

截至 2020 年 12 月 31 日，公司纳入合并财务报表合并范围的子公司有全资子公司海博瑞恩、睿迪菲尔和热感科技，报告期内纳入合并范围的子公司名称及持股比例情况如下：

| 子公司名称 | 合并日 | 持股比例 | 说明 |
|-------|-----------------|---------|--------------|
| 海博瑞恩 | 2016 年 9 月 29 日 | 100.00% | 自设立之日起纳入合并范围 |
| 睿迪菲尔 | 2020 年 7 月 16 日 | 100.00% | 自设立之日起纳入合并范围 |
| 热感科技 | 2020 年 8 月 18 日 | 100.00% | 自设立之日起纳入合并范围 |

2、报告期内合并报表范围变更情况

报告期期初，公司持有子公司海博瑞恩股权比例为 70.00%；2020 年 4 月 18 日，公司完成收购尹钧所持海博瑞恩 15.00% 股权的工商变更登记手续；2020 年 8 月 21 日，公司完成收购苏州空空所持海博瑞恩 15.00% 股权的工商变更登记手

续，至此，海博瑞恩成为公司全资子公司。

2020 年通过新设方式成立全资子公司睿迪菲尔、热感科技，从而将其纳入合并范围。

七、报告期采用的主要会计政策和会计估计

公司下列主要会计政策、会计估计根据企业会计准则制定。未提及的业务按企业会计准则中相关会计政策执行。

（一）会计期间

公司会计年度自公历 1 月 1 日起至 12 月 31 日止。

（二）记账本位币

公司以人民币为记账本位币。

（三）同一控制下和非同一控制下企业合并的会计处理方法

1、同一控制下企业合并

公司在企业合并中取得的资产和负债，在合并日按取得被合并方在最终控制方合并财务报表中的账面价值计量。其中，对于被合并方与公司在企业合并前采用的会计政策不同的，基于重要性原则统一会计政策，即按照公司的会计政策对被合并方资产、负债的账面价值进行调整。公司在企业合并中取得的净资产账面价值与所支付对价的账面价值之间存在差额的，首先调整资本公积（资本溢价或股本溢价），资本公积（资本溢价或股本溢价）的余额不足冲减的，依次冲减盈余公积和未分配利润。

2、非同一控制下企业合并

公司在企业合并中取得的被购买方各项可辨认资产和负债，在购买日按其公允价值计量。其中，对于被购买方与公司在企业合并前采用的会计政策不同的，基于重要性原则统一会计政策，即按照公司的会计政策对被购买方资产、负债的账面价值进行调整。公司在购买日的合并成本大于企业合并中取得的被购买方可辨认资产、负债公允价值的差额，确认为商誉；如果合并成本小于企业合并中取得的被购买方可辨认资产、负债公允价值的差额，首先对合并成本以及在企业合

并中取得的被购买方可辨认资产、负债的公允价值进行复核，经复核后合并成本仍小于取得的被购买方可辨认资产、负债公允价值的，其差额确认为合并当期损益。

3、企业合并中有关交易费用的处理

为进行企业合并发生的审计、法律服务、评估咨询等中介费用以及其他相关管理费用，于发生时计入当期损益。作为合并对价发行的权益性证券或债务性证券的交易费用，计入权益性证券或债务性证券的初始确认金额。

（四）合并财务报表的编制方法

1、合并范围的确定

合并财务报表的合并范围以控制为基础予以确定，不仅包括根据表决权（或类似表决权）本身或者结合其他安排确定的子公司，也包括基于一项或多项合同安排决定的结构化主体。

控制是指公司拥有对被投资方的权力，通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报，并且有能力运用对被投资方的权力影响其回报金额。子公司是指被公司控制的主体（含企业、被投资单位中可分割的部分，以及企业所控制的结构化主体等），结构化主体是指在确定其控制方时没有将表决权或类似权利作为决定性因素而设计的主体（注：有时也称为特殊目的主体）。

2、关于母公司是投资性主体的特殊规定

如果母公司是投资性主体，则只将那些为投资性主体的投资活动提供相关服务的子公司纳入合并范围，其他子公司不予以合并，对不纳入合并范围的子公司的股权投资方确认为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。

当母公司同时满足下列条件时，该母公司属于投资性主体：

（1）该公司是以向投资方提供投资管理服务为目的，从一个或多个投资者处获取资金；

（2）该公司的唯一经营目的，是通过资本增值、投资收益或两者兼有而让投资者获得回报；

（3）该公司按照公允价值对几乎所有投资的业绩进行考量和评价。

当母公司由非投资性主体转变为投资性主体时，除仅将为其投资活动提供相关服务的子公司纳入合并财务报表范围编制合并财务报表外，企业自转变日起对其他子公司不再予以合并，并参照部分处置子公司股权但未丧失控制权的原则处理。

当母公司由投资性主体转变为非投资性主体时，应将原未纳入合并财务报表范围的子公司于转变日纳入合并财务报表范围，原未纳入合并财务报表范围的子公司在转变日的公允价值视同为购买的交易对价，按照非同一控制下企业合并的会计处理方法进行处理。

3、合并财务报表的编制方法

公司以自身和子公司的财务报表为基础，根据其他有关资料，编制合并财务报表。

公司编制合并财务报表，将整个企业集团视为一个会计主体，依据相关企业会计准则的确认、计量和列报要求，按照统一的会计政策和会计期间，反映企业集团整体财务状况、经营成果和现金流量：

（1）合并母公司与子公司的资产、负债、所有者权益、收入、费用和现金流等项目；

（2）抵销母公司对子公司的长期股权投资与母公司在子公司所有者权益中所享有的份额；

（3）抵销母公司与子公司、子公司相互之间发生的内部交易的影响。内部交易表明相关资产发生减值损失的，应当全额确认该部分损失；

（4）站在企业集团角度对特殊交易事项予以调整。

4、报告期内增减子公司的处理

（1）增加子公司或业务

①同一控制下企业合并增加的子公司或业务

A、编制合并资产负债表时，调整合并资产负债表的期初数，同时对比较报表的相关项目进行调整，视同合并后的报告主体自最终控制方开始控制时点起一直存在。

B、编制合并利润表时，将该子公司以及业务合并当期期初至报告期末的收入、费用、利润纳入合并利润表，同时对比较报表的相关项目进行调整，视同合并后的报告主体自最终控制方开始控制时点起一直存在。

C、编制合并现金流量表时，将该子公司以及业务合并当期期初至报告期末的现金流量纳入合并现金流量表，同时对比较报表的相关项目进行调整，视同合并后的报告主体自最终控制方开始控制时点起一直存在。

②非同一控制下企业合并增加的子公司或业务

A、编制合并资产负债表时，不调整合并资产负债表的期初数。

B、编制合并利润表时，将该子公司以及业务购买日至报告期末的收入、费用、利润纳入合并利润表。

C、编制合并现金流量表时，将该子公司购买日至报告期末的现金流量纳入合并现金流量表。

(2) 处置子公司或业务

①编制合并资产负债表时，不调整合并资产负债表的期初数。

②编制合并利润表时，将该子公司以及业务期初至处置日的收入、费用、利润纳入合并利润表。

③编制合并现金流量表时将该子公司以及业务期初至处置日的现金流量纳入合并现金流量表。

5、合并抵销中的特殊考虑

(1) 子公司持有公司的长期股权投资，视为公司的库存股，作为所有者权益的减项，在合并资产负债表中所有者权益项目下以“减：库存股”项目列示。

子公司相互之间持有的长期股权投资，比照公司对子公司的股权投资的抵销方法，将长期股权投资与其对应的子公司所有者权益中所享有的份额相互抵销。

(2) “专项储备”和“一般风险准备”项目由于既不属于实收资本（或股本）、资本公积，也与留存收益、未分配利润不同，在长期股权投资与子公司所有者权益相互抵销后，按归属于母公司所有者的份额予以恢复。

(3) 因抵销未实现内部销售损益导致合并资产负债表中资产、负债的账面价值与其在所属纳税主体的计税基础之间产生暂时性差异的,在合并资产负债表中确认递延所得税资产或递延所得税负债,同时调整合并利润表中的所得税费用,但与直接计入所有者权益的交易或事项及企业合并相关的递延所得税除外。

(4) 公司向子公司出售资产所发生的未实现内部交易损益,全额抵销“归属于母公司所有者的净利润”。子公司向公司出售资产所发生的未实现内部交易损益,应当按照公司对该子公司的分配比例在“归属于母公司所有者的净利润”和“少数股东损益”之间分配抵销。子公司之间出售资产所发生的未实现内部交易损益,按照公司对出售方子公司的分配比例在“归属于母公司所有者的净利润”和“少数股东损益”之间分配抵销。

(5) 子公司少数股东分担的当期亏损超过了少数股东在该子公司期初所有者权益中所享有的份额的,其余额仍冲减少数股东权益。

6、特殊交易的会计处理

(1) 购买少数股东股权

公司购买子公司少数股东拥有的子公司股权,在个别财务报表中,购买少数股权新取得的长期股权投资的投资成本按照所支付对价的公允价值计量。在合并财务报表中,因购买少数股权新取得的长期股权投资与按照新增持股比例计算应享有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产份额之间的差额,应当调整资本公积(资本溢价或股本溢价),资本公积不足冲减的,依次冲减盈余公积和未分配利润。

(2) 通过多次交易分步取得子公司控制权的

①通过多次交易分步实现同一控制下企业合并

在合并日,公司在个别财务报表中,根据合并后应享有的子公司净资产在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额,确定长期股权投资的初始投资成本;初始投资成本与达到合并前的长期股权投资账面价值加上合并日取得进一步股份新支付对价的账面价值之和的差额,调整资本公积(资本溢价或股本溢价),资本公积(资本溢价或股本溢价)不足冲减的,依次冲减盈余公积和未分配利润。

在合并财务报表中，合并方在合并中取得的被合并方的资产、负债，除因会计政策不同而进行的调整以外，按合并日在最终控制方合并财务报表中的账面价值计量；合并前持有投资的账面价值加上合并日新支付对价的账面价值之和，与合并中取得的净资产账面价值的差额，调整资本公积（股本溢价/资本溢价），资本公积不足冲减的，调整留存收益。

合并方在取得被合并方控制权之前持有的股权投资且按权益法核算的，在取得原股权之日与合并方和被合并方同处于同一方最终控制之日孰晚日起至合并日之间已确认有关损益、其他综合收益以及其他所有者权益变动，应分别冲减比较报表期间的期初留存收益。

②通过多次交易分步实现非同一控制下企业合并

在合并日，在个别财务报表中，按照原持有的长期股权投资的账面价值加上合并日新增投资成本之和，作为合并日长期股权投资的初始投资成本。

在合并财务报表中，对于购买日之前持有的被购买方的股权，按照该股权在购买日的公允价值进行重新计量，公允价值与其账面价值的差额计入当期投资收益；购买日之前持有的被购买方的股权涉及权益法核算下的其他综合收益等的，与其相关的其他综合收益等转为购买日所属当期收益，但由于被合并方重新计量设定受益计划净资产或净负债变动而产生的其他综合收益除外。公司在附注中披露其在购买日之前持有的被购买方的股权在购买日的公允价值、按照公允价值重新计量产生的相关利得或损失的金额。

(3) 公司处置对子公司长期股权投资但未丧失控制权

母公司在不丧失控制权的情况下部分处置对子公司的长期股权投资，在合并财务报表中，处置价款与处置长期股权投资相对应享有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产份额之间的差额，调整资本公积（资本溢价或股本溢价），资本公积不足冲减的，调整留存收益。

(4) 公司处置对子公司长期股权投资且丧失控制权

①一次交易处置

公司因处置部分股权投资等原因丧失了对被投资方的控制权的，在编制合并

财务报表时，对于剩余股权，按照其在丧失控制权日的公允价值进行重新计量。处置股权取得的对价与剩余股权公允价值之和，减去按原持股比例计算应享有原有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产的份额之间的差额，计入丧失控制权当期的投资收益。

与原子公司的股权投资相关的其他综合收益、其他所有者权益变动，在丧失控制权时转入当期损益，由于被投资方重新计量设定受益计划净负债或净资产变动而产生的其他综合收益除外。

②多次交易分步处置

在合并财务报表中，应首先判断分步交易是否属于“一揽子交易”。

如果分步交易不属于“一揽子交易”的，在个别财务报表中，对丧失子公司控制权之前的各项交易，结转每一次处置股权相对应的长期股权投资的账面价值，所得价款与处置长期股权投资账面价值之间的差额计入当期投资收益；在合并财务报表中，应按照“母公司处置对子公司长期股权投资但未丧失控制权”的有关规定处理。

如果分步交易属于“一揽子交易”的，应当将各项交易作为一项处置子公司并丧失控制权的交易进行会计处理；在个别财务报表中，在丧失控制权之前的每一次处置价款与所处置的股权对应的长期股权投资账面价值之间的差额，先确认为其他综合收益，到丧失控制权时再一并转入丧失控制权的当期损益；在合并财务报表中，对于丧失控制权之前的每一次交易，处置价款与处置投资对应的享有该子公司净资产份额的差额应当确认为其他综合收益，在丧失控制权时一并转入丧失控制权当期的损益。

各项交易的条款、条件以及经济影响符合下列一种或多种情况的，通常将多次交易作为“一揽子交易”进行会计处理：

- A、这些交易是同时或者在考虑了彼此影响的情况下订立的。
- B、这些交易整体才能达成一项完整的商业结果。
- C、一项交易的发生取决于其他至少一项交易的发生。
- D、一项交易单独考虑时是不经济的，但是和其他交易一并考虑时是经济的。

(5) 因子公司的少数股东增资而稀释母公司拥有的股权比例

子公司的其他股东（少数股东）对子公司进行增资，由此稀释了母公司对子公司的股权比例。在合并财务报表中，按照增资前的母公司股权比例计算其在增资前子公司账面净资产中的份额，该份额与增资后按照母公司持股比例计算的在增资后子公司账面净资产份额之间的差额调整资本公积（资本溢价或股本溢价），资本公积（资本溢价或股本溢价）不足冲减的，调整留存收益。

(五) 现金及现金等价物的确定标准

现金指企业库存现金及可以随时用于支付的存款。现金等价物指持有的期限短（一般是指从购买日起三个月内到期）、流动性强、易于转换为已知金额现金、价值变动风险很小的投资。

(六) 外币业务和外币报表折算

1、外币交易时折算汇率的确定方法

公司外币交易初始确认时采用交易发生日的即期汇率或采用按照系统合理的方法确定的、与交易发生日即期汇率近似的汇率（以下简称即期汇率的近似汇率）折算为记账本位币。

2、资产负债表日外币货币性项目的折算方法

在资产负债表日，对于外币货币性项目，采用资产负债表日的即期汇率折算。因资产负债表日即期汇率与初始确认时或前一资产负债表日即期汇率不同而产生的汇兑差额，计入当期损益。对以历史成本计量的外币非货币性项目，仍采用交易发生日的即期汇率折算；对以公允价值计量的外币非货币性项目，采用公允价值确定日的即期汇率折算，折算后的记账本位币金额与原记账本位币金额的差额，计入当期损益。

3、外币报表折算方法

对企业境外经营财务报表进行折算前先调整境外经营的会计期间和会计政策，使之与企业会计期间和会计政策相一致，再根据调整后会计政策及会计期间编制相应货币（记账本位币以外的货币）的财务报表，再按照以下方法对境外经营财务报表进行折算：

(1)资产负债表中的资产和负债项目,采用资产负债表日的即期汇率折算,所有者权益项目除“未分配利润”项目外,其他项目采用发生时的即期汇率折算。

(2)利润表中的收入和费用项目,采用交易发生日的即期汇率或即期汇率的近似汇率折算。

(3)外币现金流量以及境外子公司的现金流量,采用现金流量发生日的即期汇率或即期汇率的近似汇率折算。汇率变动对现金的影响额应当作为调节项目,在现金流量表中单独列报。

(4)产生的外币财务报表折算差额,在编制合并财务报表时,在合并资产负债表中所有者权益项目下单独列示“其他综合收益”。

处置境外经营并丧失控制权时,将资产负债表中所有者权益项目下列示的、与该境外经营相关的外币报表折算差额,全部或按处置该境外经营的比例转入处置当期损益。

(七) 金融工具

1、自 2019 年 1 月 1 日起适用

金融工具,是指形成一方的金融资产并形成其他方的金融负债或权益工具的合同。

(1) 金融工具的确认和终止确认

当公司成为金融工具合同的一方时,确认相关的金融资产或金融负债。

金融资产满足下列条件之一的,终止确认:

- ①收取该金融资产现金流量的合同权利终止;
- ②该金融资产已转移,且符合下述金融资产转移的终止确认条件。

金融负债(或其一部分)的现时义务已经解除的,终止确认该金融负债(或该部分金融负债)。公司(借入方)与借出方之间签订协议,以承担新金融负债方式替换原金融负债,且新金融负债与原金融负债的合同条款实质上不同的,终止确认原金融负债,并同时确认新金融负债。公司对原金融负债(或其一部分)的合同条款作出实质性修改的,应当终止原金融负债,同时按照修改后的条款确

认一项新的金融负债。

以常规方式买卖金融资产，按交易日进行会计确认和终止确认。常规方式买卖金融资产，是指按照合同条款规定，在法规或市场惯例所确定的时间安排来交付金融资产。交易日，是指公司承诺买入或卖出金融资产的日期。

（2）金融资产分类和计量

公司在初始确认时根据管理金融资产的业务模式和金融资产的合同现金流量特征，将金融资产分类为：以摊余成本计量的金融资产；以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产；以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产。除非公司改变管理金融资产的业务模式，在此情形下，所有受影响的相关金融资产在业务模式发生变更后的首个报告期间的第一天进行重分类，否则金融资产在初始确认后不得进行重分类。

金融资产在初始确认时以公允价值计量。对于以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产，相关交易费用直接计入当期损益，其他类别的金融资产相关交易费用计入其初始确认金额。因销售商品或提供劳务而产生的、未包含或不考虑重大融资成分的应收票据及应收账款，公司则按照收入准则定义的交易价格进行初始计量。

金融资产的后续计量取决于其分类：

①以摊余成本计量的金融资产

金融资产同时符合下列条件的，分类为以摊余成本计量的金融资产：公司管理该金融资产的业务模式是以收取合同现金流量为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量，仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。对于此类金融资产，采用实际利率法，按照摊余成本进行后续计量，其终止确认、按实际利率法摊销或减值产生的利得或损失，均计入当期损益。

②以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产

金融资产同时符合下列条件的，分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产：公司管理该金融资产的业务模式是既以收取合同现金流量为目标又以出售金融资产为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的

现金流量，仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。对于此类金融资产，采用公允价值进行后续计量。除减值损失或利得及汇兑损益确认为当期损益外，此类金融资产的公允价值变动作为其他综合收益确认，直到该金融资产终止确认时，其累计利得或损失转入当期损益。但是采用实际利率法计算的该金融资产的相关利息收入计入当期损益。

公司不可撤销地选择将部分非交易性权益工具投资指定为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产，仅将相关股利收入计入当期损益，公允价值变动作为其他综合收益确认，直到该金融资产终止确认时，其累计利得或损失转入留存收益。

③以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产

上述以摊余成本计量的金融资产和以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产之外的金融资产，分类为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。对于此类金融资产，采用公允价值进行后续计量，所有公允价值变动计入当期损益。

（3）金融负债分类和计量

公司将金融负债分类为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债、低于市场利率贷款的贷款承诺及财务担保合同负债及以摊余成本计量的金融负债。

金融负债的后续计量取决于其分类：

①以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债

该类金融负债包括交易性金融负债（含属于金融负债的衍生工具）和指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债。初始确认后，对于该类金融负债以公允价值进行后续计量，除与套期会计有关外，产生的利得或损失（包括利息费用）计入当期损益。但公司对指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，由其自身信用风险变动引起的该金融负债公允价值的变动金额计入其他综合收益，当该金融负债终止确认时，之前计入其他综合收益的累计利得和损失应当从其他综合收益中转出，计入留存收益。

②贷款承诺及财务担保合同负债

贷款承诺是公司向客户提供的一项在承诺期间内以既定的合同条款向客户发放贷款的承诺。贷款承诺按照预期信用损失模型计提减值损失。

财务担保合同指，当特定债务人到期不能按照最初或修改后的债务工具条款偿付债务时，要求公司向蒙受损失的合同持有人赔付特定金额的合同。财务担保合同负债以按照依据金融工具的减值原则所确定的损失准备金额以及初始确认金额扣除按收入确认原则确定的累计摊销额后的余额孰高进行后续计量。

③以摊余成本计量的金融负债

初始确认后，对其他金融负债采用实际利率法以摊余成本计量。

除特殊情况外，金融负债与权益工具按照下列原则进行区分：

A、如果公司不能无条件地避免以交付现金或其他金融资产来履行一项合同义务，则该合同义务符合金融负债的定义。有些金融工具虽然没有明确地包含交付现金或其他金融资产义务的条款和条件，但有可能通过其他条款和条件间接地形成合同义务。

B、如果一项金融工具须用或可用公司自身权益工具进行结算，需要考虑用于结算该工具的公司自身权益工具，是作为现金或其他金融资产的替代品，还是为了使该工具持有方享有在发行方扣除所有负债后的资产中的剩余权益。如果是前者，该工具是发行方的金融负债；如果是后者，该工具是发行方的权益工具。在某些情况下，一项金融工具合同规定公司须用或可用自身权益工具结算该金融工具，其中合同权利或合同义务的金额等于可获取或需交付的自身权益工具的数量乘以其结算时的公允价值，则无论该合同权利或合同义务的金额是固定的，还是完全或部分地基于除公司自身权益工具的市场价格以外变量（例如利率、某种商品的价格或某项金融工具的价格）的变动而变动，该合同分类为金融负债。

（4）衍生金融工具及嵌入衍生工具

衍生金融工具以衍生交易合同签订当日的公允价值进行初始计量，并以其公允价值进行后续计量。公允价值为正数的衍生金融工具确认为一项资产，公允价值为负数的确认为一项负债。

除现金流量套期中属于套期有效的部分计入其他综合收益并于被套期项目影响损益时转出计入当期损益之外，衍生工具公允价值变动而产生的利得或损失，直接计入当期损益。

对包含嵌入衍生工具的混合工具，如主合同为金融资产的，混合工具作为一个整体适用金融资产分类的相关规定。如主合同并非金融资产，且该混合工具不是以公允价值计量且其变动计入当期损益进行会计处理，嵌入衍生工具与该主合同在经济特征及风险方面不存在紧密关系，且与嵌入衍生工具条件相同、单独存在的工具符合衍生工具定义的，嵌入衍生工具从混合工具中分拆，作为单独的衍生金融工具处理。如果该嵌入衍生工具在取得日或后续资产负债表日的公允价值无法单独计量，则将混合工具整体指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或金融负债。

（5）金融工具减值

公司对于以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债权投资、合同资产、租赁应收款、贷款承诺及财务担保合同等，以预期信用损失为基础确认损失准备。

①预期信用损失的计量

预期信用损失，是指以发生违约的风险为权重的金融工具信用损失的加权平均值。信用损失，是指公司按照原实际利率折现的、根据合同应收的所有合同现金流量与预期收取的所有现金流量之间的差额，即全部现金短缺的现值。其中，对于公司购买或源生的已发生信用减值的金融资产，应按照该金融资产经信用调整的实际利率折现。

整个存续期预期信用损失，是指因金融工具整个预计存续期内所有可能发生的违约事件而导致的预期信用损失。

未来 12 个月内预期信用损失，是指因资产负债表日后 12 个月内（若金融工具的预计存续期少于 12 个月，则为预计存续期）可能发生的金融工具违约事件而导致的预期信用损失，是整个存续期预期信用损失的一部分。

于每个资产负债表日，公司对于处于不同阶段的金融工具的预期信用损失分别进行计量。金融工具自初始确认后信用风险未显著增加的，处于第一阶段，公

司按照未来 12 个月内的预期信用损失计量损失准备；金融工具自初始确认后信用风险已显著增加但尚未发生信用减值的，处于第二阶段，公司按照该工具整个存续期的预期信用损失计量损失准备；金融工具自初始确认后已经发生信用减值的，处于第三阶段，公司按照该工具整个存续期的预期信用损失计量损失准备。

对于在资产负债表日具有较低信用风险的金融工具，公司假设其信用风险自初始确认后并未显著增加，按照未来 12 个月内的预期信用损失计量损失准备。

公司对于处于第一阶段和第二阶段、以及较低信用风险的金融工具，按照其未扣除减值准备的账面余额和实际利率计算利息收入。对于处于第三阶段的金融工具，按照其账面余额减已计提减值准备后的摊余成本和实际利率计算利息收入。

对于应收票据、应收账款、应收款项融资及合同资产，无论是否存在重大融资成分，公司均按照整个存续期的预期信用损失计量损失准备。

A、应收款项/合同资产

对于存在客观证据表明存在减值，以及其他适用于单项评估的应收票据、应收账款、其他应收款、应收款项融资、合同资产及长期应收款等单独进行减值测试，确认预期信用损失，计提单项减值准备。对于不存在减值客观证据的应收票据、应收账款、其他应收款、应收款项融资、合同资产及长期应收款或当单项金融资产无法以合理成本评估预期信用损失的信息时，公司依据信用风险特征将应收票据、应收账款、其他应收款、应收款项融资、合同资产及长期应收款等划分为若干组合，在组合基础上计算预期信用损失，确定组合的依据如下：

a、应收票据确定组合的依据如下：

组合 1：银行承兑汇票

组合 2：商业承兑汇票

对于划分为组合的应收票据，公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。

组合 1：不计提坏账准备

组合 2：整个存续期预期信用损失率对照表：

| 账龄 | 应收商业承兑汇票预期损失率 (%) |
|---------|-------------------|
| 1 年以内 | 5.00 |
| 1 至 2 年 | 10.00 |
| 2 至 3 年 | 30.00 |
| 3 至 4 年 | 50.00 |
| 4 至 5 年 | 80.00 |
| 5 年以上 | 100.00 |

b、应收账款确定组合的依据如下：

组合 1：应收客户款项

对于划分为组合的应收账款，公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。

组合 1：整个存续期预期信用损失率对照表：

| 账龄 | 应收账款预期损失率 (%) |
|---------|---------------|
| 1 年以内 | 5.00 |
| 1 至 2 年 | 10.00 |
| 2 至 3 年 | 30.00 |
| 3 至 4 年 | 50.00 |
| 4 至 5 年 | 80.00 |
| 5 年以上 | 100.00 |

c、其他应收款确定组合的依据如下：

其他应收款组合包括其他应收款、应收利息、应收股利。对于划分为组合的其他应收款，公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和未来 12 个月内或整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。

组合 1：应收利息、应收股利

组合 2：其他应收款项

组合 1：不计提坏账准备

组合 2：整个存续期预期信用损失率对照表：

| 账龄 | 其他应收款预期损失率（%） |
|---------|---------------|
| 1 年以内 | 5.00 |
| 1 至 2 年 | 10.00 |
| 2 至 3 年 | 30.00 |
| 3 至 4 年 | 50.00 |
| 4 至 5 年 | 80.00 |
| 5 年以上 | 100.00 |

d、应收款项融资确定组合的依据如下：

组合 1：应收银行承兑汇票

组合 2：应收商业承兑汇票

公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和未来 12 个月内或整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。

组合 1：不计提坏账准备

组合 2：整个存续期预期信用损失率对照表：

| 账龄 | 应收商业承兑汇票预期损失率（%） |
|---------|------------------|
| 1 年以内 | 5.00 |
| 1 至 2 年 | 10.00 |
| 2 至 3 年 | 30.00 |
| 3 至 4 年 | 50.00 |
| 4 至 5 年 | 80.00 |
| 5 年以上 | 100.00 |

B、债权投资、其他债权投资

对于债权投资和其他债权投资，公司按照投资的性质，根据交易对手和风险敞口的各种类型，通过违约风险敞口和未来 12 个月内或整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。

②具有较低的信用风险

如果金融工具的违约风险较低，借款人在短期内履行其合同现金流量义务的能力很强，并且即便较长时期内经济形势和经营环境存在不利变化但未必一定降

低借款人履行其合同现金流量义务的能力，该金融工具被视为具有较低的信用风险。

③信用风险显著增加

公司通过比较金融工具在资产负债表日所确定的预计存续期内的违约概率与在初始确认时所确定的预计存续期内的违约概率，以确定金融工具预计存续期内发生违约概率的相对变化，以评估金融工具的信用风险自初始确认后是否已显著增加。

在确定信用风险自初始确认后是否显著增加时，公司考虑无须付出不必要的额外成本或努力即可获得的合理且有依据的信息，包括前瞻性信息。公司考虑的信息包括：

A、信用风险变化所导致的内部价格指标是否发生显著变化；

B、预期将导致债务人履行其偿债义务的能力是否发生显著变化的业务、财务或经济状况的不利变化；

C、债务人经营成果实际或预期是否发生显著变化；债务人所处的监管、经济或技术环境是否发生显著不利变化；

D、作为债务抵押的担保物价值或第三方提供的担保或信用增级质量是否发生显著变化。这些变化预期将降低债务人按合同规定期限还款的经济动机或者影响违约概率；

E、预期将降低债务人按合同约定期限还款的经济动机是否发生显著变化；

F、借款合同的预期变更，包括预计违反合同的行为是否可能导致的合同义务的免除或修订、给予免息期、利率跳升、要求追加抵押品或担保或者对金融工具的合同框架做出其他变更；

G、债务人预期表现和还款行为是否发生显著变化；

H、合同付款是否发生逾期超过（含）30日。

根据金融工具的性质，公司以单项金融工具或金融工具组合为基础评估信用风险是否显著增加。以金融工具组合为基础进行评估时，公司可基于共同信用风险特征对金融工具进行分类，例如逾期信息和信用风险评级。

通常情况下，如果逾期超过 30 日，公司确定金融工具的信用风险已经显著增加。除非公司无需付出过多成本或努力即可获得合理且有依据的信息，证明虽然超过合同约定的付款期限 30 天，但信用风险自初始确认以来并未显著增加。

④已发生信用减值的金融资产

公司在资产负债表日评估以摊余成本计量的金融资产和以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债权投资是否已发生信用减值。当对金融资产预期未来现金流量具有不利影响的一项或多项事件发生时，该金融资产成为已发生信用减值的金融资产。金融资产已发生信用减值的证据包括下列可观察信息：

发行方或债务人发生重大财务困难；债务人违反合同，如偿付利息或本金违约或逾期等；债权人出于与债务人财务困难有关的经济或合同考虑，给予债务人在任何其他情况下都不会做出的让步；债务人很可能破产或进行其他财务重组；发行方或债务人财务困难导致该金融资产的活跃市场消失；以大幅折扣购买或源生一项金融资产，该折扣反映了发生信用损失的事实。

⑤预期信用损失准备的列报

为反映金融工具的信用风险自初始确认后的变化，公司在每个资产负债表日重新计量预期信用损失，由此形成的损失准备的增加或转回金额，应当作为减值损失或利得计入当期损益。对于以摊余成本计量的金融资产，损失准备抵减该金融资产在资产负债表中列示的账面价值；对于以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债权投资，公司在其他综合收益中确认其损失准备，不抵减该金融资产的账面价值。

⑥核销

如果公司不再合理预期金融资产合同现金流量能够全部或部分收回，则直接减记该金融资产的账面余额。这种减记构成相关金融资产的终止确认。这种情况通常发生在公司确定债务人没有资产或收入来源可产生足够的现金流量以偿还将被减记的金额。

已减记的金融资产以后又收回的，作为减值损失的转回计入收回当期的损益。

(6) 金融资产转移

金融资产转移是指下列两种情形：将收取金融资产现金流量的合同权利转移给另一方；将金融资产整体或部分转移给另一方，但保留收取金融资产现金流量的合同权利，并承担将收取的现金流量支付给一个或多个收款方的合同义务。

①终止确认所转移的金融资产

已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的，或既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，但放弃了对该金融资产控制的，终止确认该金融资产。

在判断是否已放弃对所转移金融资产的控制时，根据转入方出售该金融资产的实际能力。转入方能够单方面将转移的金融资产整体出售给不相关的第三方，且没有额外条件对此项出售加以限制的，则公司已放弃对该金融资产的控制。

公司在判断金融资产转移是否满足金融资产终止确认条件时，注重金融资产转移的实质。

金融资产整体转移满足终止确认条件的，将下列两项金额的差额计入当期损益：

A、所转移金融资产的账面价值；

B、因转移而收到的对价，与原直接计入其他综合收益的公允价值变动累计额中对于终止确认部分的金额（涉及转移的金融资产为根据《企业会计准则第22号-金融工具确认和计量》第十八条分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产的情形）之和。

金融资产部分转移满足终止确认条件的，将所转移金融资产整体的账面价值，在终止确认部分和未终止确认部分（在此种情况下，所保留的服务资产视同继续确认金融资产的一部分）之间，按照转移日各自的相对公允价值进行分摊，并将下列两项金额的差额计入当期损益：

A、终止确认部分在终止确认日的账面价值；

B、终止确认部分的对价，与原计入其他综合收益的公允价值变动累计额中对应终止确认部分的金额（涉及转移的金融资产为根据《企业会计准则第22号-金融工具确认和计量》第十八条分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收

益的金融资产的情形)之和。

②继续涉入所转移的金融资产

既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的,且未放弃对该金融资产控制的,应当按照其继续涉入所转移金融资产的程度确认有关金融资产,并相应确认有关负债。

继续涉入所转移金融资产的程度,是指企业承担的被转移金融资产价值变动风险或报酬的程度。

③继续确认所转移的金融资产

仍保留与所转移金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的,应当继续确认所转移金融资产整体,并将收到的对价确认为一项金融负债。

该金融资产与确认的相关金融负债不得相互抵销。在随后的会计期间,企业应当继续确认该金融资产产生的收入(或利得)和该金融负债产生的费用(或损失)。

(7) 金融资产和金融负债的抵销

金融资产和金融负债应当在资产负债表内分别列示,不得相互抵销。但同时满足下列条件的,以相互抵销后的净额在资产负债表内列示:

公司具有抵销已确认金额的法定权利,且该种法定权利是当前可执行的;

公司计划以净额结算,或同时变现该金融资产和清偿该金融负债。

不满足终止确认条件的金融资产转移,转出方不得将已转移的金融资产和相关负债进行抵销。

2、以下金融工具会计政策适用于 2018 年度及以前

(1) 金融资产的分类

①以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产

包括交易性金融资产和直接指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产,前者主要是指公司为了近期内出售而持有的股票、债券、基金以及不作为有效套期工具的衍生工具投资。这类资产在初始计量时按照取得时的公允

价值作为初始确认金额，相关的交易费用在发生时计入当期损益。支付的价款中包含已宣告但尚未发放的现金股利或已到付息但尚未领取的债券利息，单独确认为应收项目。在持有期间取得利息或现金股利，确认为投资收益。资产负债表日，公司将这类金融资产以公允价值计量且其变动计入当期损益。这类金融资产在处置时，其公允价值与初始入账金额之间的差额确认为投资收益，同时调整公允价值变动损益。

②持有至到期投资

主要是指到期日固定、回收金额固定或可确定，且公司具有明确意图和能力持有至到期的国债、公司债券等。这类金融资产按照取得时的公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。支付价款中包含的已到付息期但尚未发放的债券利息，单独确认为应收项目。持有至到期投资在持有期间按照摊余成本和实际利率计算确认利息收入，计入投资收益。处置持有至到期投资时，将所取得价款与该投资账面价值之间的差额计入投资收益。

③应收款项

应收款项主要包括应收账款和其他应收款等。应收账款是指公司销售商品或提供劳务形成的应收款项。应收账款按从购货方应收的合同或协议价款作为初始确认金额。

④可供出售金融资产

主要是指公司没有划分为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产、持有至到期投资、贷款和应收款项的金融资产。可供出售金融资产按照取得该金融资产的公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。支付的价款中包含的已到付息期但尚未领取的债券利息或已宣告但尚未发放的现金股利，单独确认为应收项目。可供出售金融资产持有期间取得的利息或现金股利计入投资收益。

可供出售金融资产是外币货币性金融资产的，其形成的汇兑损益应当计入当期损益。采用实际利率法计算的可供出售债务工具投资的利息，计入当期损益；可供出售权益工具投资的现金股利，在被投资单位宣告发放股利时计入当期损益。资产负债表日，可供出售金融资产以公允价值计量，且其变动计入其他综合收益。处置可供出售金融资产时，将取得的价款与该金融资产账面价值之间差额计入投

资收益；同时，将原计入所有者权益的公允价值变动累计额对应处置部分的金额转出，计入投资收益。

（2）金融负债的分类

①以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，包括交易性金融负债和指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债；这类金融负债初始确认时以公允价值计量，相关交易费用直接计入当期损益，资产负债表日将公允价值变动计入当期损益。

②其他金融负债，是指以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债以外的金融负债。

（3）金融资产的重分类

因持有意图或能力发生改变，使某项投资不再适合划分为持有至到期投资的，公司将其重分类为可供出售金融资产，并以公允价值进行后续计量。持有至到期投资部分出售或重分类的金额较大，且不属于《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》第十六条所指的例外情况，使该投资的剩余部分不再适合划分为持有至到期投资的，公司应当将该投资的剩余部分重分类为可供出售金融资产，并以公允价值进行后续计量，但在本会计年度及以后两个完整的会计年度内不再将该金融资产划分为持有至到期投资。

重分类日，该投资的账面价值与公允价值之间的差额计入其他综合收益，在该可供出售金融资产发生减值或终止确认时转出，计入当期损益。

因持有意图或能力发生改变，或公允价值不再能够可靠计量，或持有至到期投资重分类为可供出售金融资产后持有期限已超过两个完整的会计年度，使金融资产不再适合按照公允价值计量时，公司将可供出售金融资产改按成本或摊余成本计量。成本或摊余成本为重分类日该金融资产的公允价值或账面价值。

该金融资产有固定到期日的，与该金融资产相关、原直接计入其他综合收益的利得或损失，在该金融资产的剩余期限内，采用实际利率法摊销，计入当期损益；该金融资产的摊余成本与到期日金额之间的差额，在该金融资产的剩余期限内，采用实际利率法摊销，计入当期损益。该金融资产没有固定到期日的，与该金融资产相关、原直接计入其他综合收益的利得或损失仍保留在所有者权益中，

在该金融资产被处置时转出，计入当期损益。

（4）金融负债与权益工具的区分

除特殊情况外，金融负债与权益工具按照下列原则进行区分：

①如果公司不能无条件地避免以交付现金或其他金融资产来履行一项合同义务，则该合同义务符合金融负债的定义。有些金融工具虽然没有明确地包含交付现金或其他金融资产义务的条款和条件，但有可能通过其他条款和条件间接地形成合同义务。

②如果一项金融工具须用或可用公司自身权益工具进行结算，需要考虑用于结算该工具的公司自身权益工具，是作为现金或其他金融资产的替代品，还是为了使该工具持有方享有在发行方扣除所有负债后的资产中的剩余权益。如果是前者，该工具是发行方的金融负债；如果是后者，该工具是发行方的权益工具。在某些情况下，一项金融工具合同规定公司须用或可用自身权益工具结算该金融工具，其中合同权利或合同义务的金额等于可获取或需交付的自身权益工具的数量乘以其结算时的公允价值，则无论该合同权利或合同义务的金额是固定的，还是完全或部分地基于除公司自身权益工具的市场价格以外变量（例如利率、某种商品的价格或某项金融工具的价格）的变动而变动，该合同分类为金融负债。

（5）金融资产转移

金融资产转移是指下列两种情形：将收取金融资产现金流量的合同权利转移给另一方；将金融资产整体或部分转移给另一方，但保留收取金融资产现金流量的合同权利，并承担将收取的现金流量支付给一个或多个收款方的合同义务。

①终止确认所转移的金融资产

已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的，或既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，但放弃了对该金融资产控制的，终止确认该金融资产。

在判断是否已放弃对所转移金融资产的控制时，注重转入方出售该金融资产的实际能力。转入方能够单独将转入的金融资产整体出售给与其不存在关联方关系的第三方，且没有额外条件对此项出售加以限制的，表明企业已放弃对该金融

资产的控制。

公司在判断金融资产转移是否满足金融资产终止确认条件时，注重金融资产转移的实质。

金融资产整体转移满足终止确认条件的，将下列两项金额的差额计入当期损益：

A、所转移金融资产的账面价值；

B、因转移而收到的对价，与原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额（涉及转移的金融资产为可供出售金融资产的情形）之和。

金融资产部分转移满足终止确认条件的，将所转移金融资产整体的账面价值，在终止确认部分和未终止确认部分（在此种情况下，所保留的服务资产视同未终止确认金融资产的一部分）之间，按照各自的相对公允价值进行分摊，并将下列两项金额的差额计入当期损益：

A、终止确认部分的账面价值；

B、终止确认部分的对价，与原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额中对应终止确认部分的金额（涉及转移的金融资产为可供出售金融资产的情形）之和。

②继续涉入所转移的金融资产

既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，且未放弃对该金融资产控制的，应当按照其继续涉入所转移金融资产的程度确认有关金融资产，并相应确认有关负债。

继续涉入所转移金融资产的程度，是指该金融资产价值变动使企业面临的风险水平。

③继续确认所转移的金融资产

仍保留与所转移金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，应当继续确认所转移金融资产整体，并将收到的对价确认为一项金融负债。

该金融资产与确认的相关金融负债不得相互抵销。在随后的会计期间，企业

应当继续确认该金融资产产生的收入和该金融负债产生的费用。所转移的金融资产以摊余成本计量的，确认的相关负债不得指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债。

(6) 金融负债终止确认

金融负债的现时义务全部或部分已经解除的，终止确认该金融负债或其一部分。

将用于偿付金融负债的资产转入某个机构或设立信托，偿付债务的现时义务仍存在的，不终止确认该金融负债，也不终止确认转出的资产。

与债权人之间签订协议，以承担新金融负债方式替换现存金融负债，且新金融负债与现存金融负债的合同条款实质上不同的，终止确认现存金融负债，并同时确认新金融负债。

对现存金融负债全部或部分的合同条款作出实质性修改的，终止确认现存金融负债或其一部分，同时将修改条款后的金融负债确认为一项新金融负债。

金融负债全部或部分终止确认的，将终止确认部分的账面价值与支付的对价（包括转出的非现金资产或承担的新金融负债）之间的差额，计入当期损益。

(7) 金融资产和金融负债的抵销

金融资产和金融负债应当在资产负债表内分别列示，不得相互抵销。但同时满足下列条件的，以相互抵销后的净额在资产负债表内列示：

公司具有抵销已确认金额的法定权利，且该种法定权利是当前可执行的；

公司计划以净额结算，或同时变现该金融资产和清偿该金融负债；

不满足终止确认条件的金融资产转移，转出方不得将已转移的金融资产和相关负债进行抵销。

(8) 金融资产减值测试方法及减值准备计提方法

①金融资产发生减值的客观证据：

A、发行方或债务人发生严重财务困难；

B、债务人违反了合同条款，如偿付利息或本金发生违约或逾期等；

C、债权人出于经济或法律等方面的考虑，对发生财务困难的债务人作出让步；

D、债务人可能倒闭或进行其他财务重组；

E、因发行方发生重大财务困难，该金融资产无法在活跃市场继续交易；

F、无法辨认一组金融资产中的某项资产的现金流量是否已经减少，但根据公开的数据对其进行总体评价后发现，该组金融资产自初始确认以来的预计未来现金流量确已减少且可计量；

G、债务人经营所处的技术、市场、经济或法律环境等发生重大不利变化，使权益工具投资人可能无法收回投资成本；

H、权益工具投资的公允价值发生严重或非暂时性下跌，例如权益工具投资于资产负债表日的公允价值低于其初始投资成本超过 50%（含 50%）或低于其初始投资成本持续时间超过 12 个月（含 12 个月）；

低于其初始投资成本持续时间超过 12 个月（含 12 个月）是指，权益工具投资公允价值月度均值连续 12 个月均低于其初始投资成本；

I、其他表明金融资产发生减值的客观证据。

②可供出售金融资产减值测试

可供出售金融资产发生减值的，在确认减值损失时，将原直接计入所有者权益的公允价值下降形成的累计损失一并转出，计入资产减值损失。可供出售债务工具金融资产发生减值后，利息收入按照确定减值损失时对未来现金流量进行折现采用的折现率作为利率计算确认。

对于已确认减值损失的可供出售债务工具，在随后的会计期间公允价值已上升且客观上与确认原减值损失确认后发生的事项有关的，原确认的减值损失予以转回，计入当期损益。可供出售权益工具投资发生的减值损失，不得通过损益转回。

（八）公允价值计量

公允价值是指市场参与者在计量日发生的有序交易中，出售一项资产所能收到或者转移一项负债所需支付的价格。

公司以主要市场的价格计量相关资产或负债的公允价值，不存在主要市场的，公司以最有利的价格计量相关资产或负债的公允价值。公司采用市场参与者在对该资产或负债定价时为实现其经济利益最大化所使用的假设。

主要市场，是指相关资产或负债交易量最大和交易活跃程度最高的市场；最有利的市场，是指在考虑交易费用和运输费用后，能够以最高金额出售相关资产或者以最低金额转移相关负债的市场。

存在活跃市场的金融资产或金融负债，公司采用活跃市场中的报价确定其公允价值。金融工具不存在活跃市场的，公司采用估值技术确定其公允价值。

以公允价值计量非金融资产的，考虑市场参与者将该资产用于最佳用途产生经济利益的能力，或者将该资产出售给能够用于最佳用途的其他市场参与者产生经济利益的能力。

1、估值技术

公司采用在当期情况下适用并且有足够可利用数据和其他信息支持的估值技术，使用的估值技术主要包括市场法、收益法和成本法。公司使用与其中一种或多种估值技术相一致的方法计量公允价值，使用多种估值技术计量公允价值的，考虑各估值结果的合理性，选取在当期情况下最能代表公允价值的金额作为公允价值。

公司在估值技术的应用中，优先使用相关可观察输入值，只有在相关可观察输入值无法取得或取得不切实可行的情况下，才使用不可观察输入值。可观察输入值，是指能够从市场数据中取得的输入值。该输入值反映了市场参与者在对相关资产或负债定价时所使用的假设。不可观察输入值，是指不能从市场数据中取得的输入值。该输入值根据可获得的市场参与者在对相关资产或负债定价时所使用假设的最佳信息取得。

2、公允价值层次

公司将公允价值计量所使用的输入值划分为三个层次，并首先使用第一层次输入值，其次使用第二层次输入值，最后使用第三层次输入值。第一层次输入值是在计量日能够取得的相同资产或负债在活跃市场上未经调整的报价。第二层次输入值是除第一层次输入值外相关资产或负债直接或间接可观察的输入值。第三

层次输入值是相关资产或负债的不可观察输入值。

（九）应收款项

以下应收款项会计政策适用 2018 年度。

1、单项金额重大并单项计提坏账准备的应收款项

单项金额重大的判断依据或金额标准：公司将 200 万元以上应收账款，100 万元以上其他应收款确定为单项金额重大。

单项金额重大并单项计提坏账准备的计提方法：对于单项金额重大的应收款项，单独进行减值测试。有客观证据表明其发生了减值的，根据其未来现金流量现值低于其账面价值的差额，确认减值损失，并据此计提相应的坏账准备。

短期应收款项的预计未来现金流量与其现值相差很小的，在确定相关减值损失时，可不对其预计未来现金流量进行折现。

2、按信用风险组合计提坏账准备的应收款项

确定组合的依据：

公司对单项金额不重大以及金额重大但单项测试未发生减值的应收款项，按信用风险特征的相似性和相关性对金融资产进行分组。这些信用风险通常反映债务人按照该等资产的合同条款偿还所有到期金额的能力，并且与被检查资产的未来现金流量测算相关。

不同组合的确定依据：

| 项目 | 确定组合的依据 |
|----------------------|---|
| 组合 1：应收银行承兑汇票 | 应收银行承兑汇票 |
| 组合 2：应收商业承兑汇票 | 应收商业承兑汇票 |
| 组合 3：按账龄分析法计提坏账的应收款项 | 除单项金额重大且单独测试已发生减值、单项金额虽不重大但单独测试已发生减值以外的应收款项 |

根据信用风险特征组合确定的坏账准备计提方法。

按组合方式实施减值测试时，坏账准备金额系根据应收款项组合结构及类似信用风险特征（债务人根据合同条款偿还欠款的能力）按历史损失经验及目前经济状况与预计应收款项组合中已经存在的损失评估确定。

不同组合计提坏账准备的计提方法:

| 项目 | 计提方法 |
|-----------------------|----------------------------|
| 组合 1: 应收银行承兑汇票 | 经检查判断无特别风险的应收银行承兑汇票不计提坏账准备 |
| 组合 2: 应收商业承兑汇票 | 账龄分析法 |
| 组合 2: 按账龄分析法计提坏账的应收款项 | 账龄分析法 |

组合中, 采用账龄分析法计提坏账准备的组合计提方法:

| 账龄 | 应收账款计提比例 (%) | 应收票据计提比例 (%) | 其他应收款计提比例 (%) |
|---------|--------------|--------------|---------------|
| 1 年以内 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 1 至 2 年 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| 2 至 3 年 | 30.00 | 30.00 | 30.00 |
| 3 至 4 年 | 50.00 | 50.00 | 50.00 |
| 4 至 5 年 | 80.00 | 80.00 | 80.00 |
| 5 年以上 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

3、单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收款项

对单项金额不重大但已有客观证据表明其发生了减值的应收款项, 按账龄分析法计提的坏账准备不能反映实际情况, 公司单独进行减值测试, 根据其未来现金流量现值低于其账面价值的差额, 确认减值损失, 并据此计提相应的坏账准备。

(十) 存货

1、存货的分类

存货是指公司在日常活动中持有以备出售的产成品或商品、处在生产过程中的在产品、在生产过程或提供劳务过程中耗用的材料和物料等, 包括原材料、在产品、库存商品、发出商品、委托加工物资、周转材料等。

2、存货的计价方法

公司存货发出时采用加权平均法计价。

3、存货的盘存制度

公司存货采用永续盘存制, 每年至少盘点一次, 盘盈及盘亏金额计入当年度损益。

4、存货跌价准备的计提方法

资产负债表日按成本与可变现净值孰低计量，存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。

在确定存货的可变现净值时，以取得的可靠证据为基础，并且考虑持有存货的目的、资产负债表日后事项的影响等因素。

(1) 产成品、商品和用于出售的材料等直接用于出售的存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，以合同价格作为其可变现净值的计量基础；如果持有存货的数量多于销售合同订购数量，超出部分的存货可变现净值以一般销售价格为计量基础。用于出售的材料等，以市场价格作为其可变现净值的计量基础。

(2) 需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定其可变现净值。如果用其生产的产成品的可变现净值高于成本，则该材料按成本计量；如果材料价格的下降表明产成品的可变现净值低于成本，则该材料按可变现净值计量，按其差额计提存货跌价准备。

(3) 存货跌价准备一般按单个存货项目计提；对于数量繁多、单价较低的存货，按存货类别计提。

(4) 资产负债表日如果以前减记存货价值的影响因素已经消失，则减记的金额予以恢复，并在原已计提的存货跌价准备的金额内转回，转回的金额计入当期损益。

5、周转材料的摊销方法

(1) 低值易耗品摊销方法：在领用时采用一次转销法。

(2) 包装物的摊销方法：在领用时采用一次转销法。

(十一) 合同资产及合同负债

自 2020 年 1 月 1 日起适用

公司根据履行履约义务与客户付款之间的关系在资产负债表中列示合同资

产或合同负债。公司已向客户转让商品或提供服务而有权收取的对价（且该权利取决于时间流逝之外的其他因素）列示为合同资产。公司已收或应收客户对价而应向客户转让商品或提供服务的义务列示为合同负债。

合同资产和合同负债在资产负债表中单独列示。同一合同下的合同资产和合同负债以净额列示，净额为借方余额的，根据其流动性在“合同资产”或“其他非流动资产”项目中列示；净额为贷方余额的，根据其流动性在“合同负债”或“其他非流动负债”项目中列示。不同合同下的合同资产和合同负债不能相互抵销。

（十二）长期股权投资

公司长期股权投资包括对被投资单位实施控制、重大影响的权益性投资，以及对合营企业的权益性投资。公司能够对被投资单位施加重大影响的，为公司的联营企业。

1、确定对被投资单位具有共同控制、重大影响的依据

共同控制，是指按照相关约定对某项安排所共有的控制，并且该安排的相关活动必须经过分享控制权的参与方一致同意后才能决策。在判断是否存在共同控制时，首先判断所有参与方或参与方组合是否集体控制该安排，如果所有参与方或一组参与方必须一致行动才能决定某项安排的相关活动，则认为所有参与方或一组参与方集体控制该安排。其次再判断该安排相关活动的决策是否必须经过这些集体控制该安排的参与方一致同意。如果存在两个或两个以上的参与方组合能够集体控制某项安排的，不构成共同控制。判断是否存在共同控制时，不考虑享有的保护性权利。

重大影响，是指投资方对被投资单位的财务和经营政策有参与决策的权力，但并不能够控制或者与其他方一起共同控制这些政策的制定。在确定能否对被投资单位施加重大影响时，考虑投资方直接或间接持有被投资单位的表决权股份以及投资方及其他方持有的当期可执行潜在表决权在假定转换为对被投资方单位的股权后产生的影响，包括被投资单位发行的当期可转换的认股权证、股份期权及可转换公司债券等的影响。

当公司直接或通过子公司间接拥有被投资单位 20%（含 20%）以上但低于

50%的表决权股份时，一般认为对被投资单位具有重大影响，除非有明确证据表明该种情况下不能参与被投资单位的生产经营决策，不形成重大影响。

2、初始投资成本确定

(1) 企业合并形成的长期股权投资，按照下列规定确定其投资成本：

①同一控制下的企业合并，合并方以支付现金、转让非现金资产或承担债务方式作为合并对价的，在合并日按照被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为长期股权投资的初始投资成本。长期股权投资初始投资成本与支付的现金、转让的非现金资产以及所承担债务账面价值之间的差额，调整资本公积；资本公积不足冲减的，调整留存收益；

②同一控制下的企业合并，合并方以发行权益性证券作为合并对价的，在合并日按照被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为长期股权投资的初始投资成本。按照发行股份的面值总额作为股本，长期股权投资初始投资成本与所发行股份面值总额之间的差额，调整资本公积；资本公积不足冲减的，调整留存收益；

③非同一控制下的企业合并，以购买日为取得对被购买方的控制权而付出的资产、发生或承担的负债以及发行的权益性证券的公允价值确定为合并成本作为长期股权投资的初始投资成本。合并方为企业合并发生的审计、法律服务、评估咨询等中介费用以及其他相关管理费用，于发生时计入当期损益。

(2) 除企业合并形成的长期股权投资以外，其他方式取得的长期股权投资，按照下列规定确定其投资成本：

①以支付现金取得的长期股权投资，按照实际支付的购买价款作为投资成本。初始投资成本包括与取得长期股权投资直接相关的费用、税金及其他必要支出；

②以发行权益性证券取得的长期股权投资，按照发行权益性证券的公允价值作为初始投资成本；

③通过非货币性资产交换取得的长期股权投资，如果该项交换具有商业实质且换入资产或换出资产的公允价值能可靠计量，则以换出资产的公允价值和相关税费作为初始投资成本，换出资产的公允价值与账面价值之间的差额计入当期损

益；若非货币资产交换不同时具备上述两个条件，则按换出资产的账面价值和相关税费作为初始投资成本；

④通过债务重组取得的长期股权投资，以所放弃债权的公允价值和可直接归属于该资产的税金等其他成本确定其入账价值，并将所放弃债权的公允价值与账面价值之间的差额，计入当期损益。

3、后续计量及损益确认方法

公司能够对被投资单位实施控制的长期股权投资采用成本法核算；对联营企业和合营企业的长期股权投资采用权益法核算。

(1) 成本法

采用成本法核算的长期股权投资，追加或收回投资时调整长期股权投资的成本；被投资单位宣告分派的现金股利或利润，确认为当期投资收益。

(2) 权益法

按照权益法核算的长期股权投资，一般会计处理为：

公司长期股权投资的投资成本大于投资时应享有被投资单位可辨认净资产公允价值份额的，不调整长期股权投资的初始投资成本；长期股权投资的初始投资成本小于投资时应享有被投资单位可辨认净资产公允价值份额的，其差额计入当期损益，同时调整长期股权投资的成本。

公司按照应享有或应分担的被投资单位实现的净损益和其他综合收益的份额，分别确认投资收益和其他综合收益，同时调整长期股权投资的账面价值；公司按照被投资单位宣告分派的利润或现金股利计算应享有的部分，相应减少长期股权投资的账面价值；被投资单位除净损益、其他综合收益和利润分配以外所有者权益的其他变动，调整长期股权投资的账面价值并计入所有者权益。在确认应享有被投资单位净损益的份额时，以取得投资时被投资单位可辨认净资产的公允价值为基础，对被投资单位的净利润进行调整后确认。被投资单位采用的会计政策及会计期间与公司不一致的，应按照公司的会计政策及会计期间对被投资单位的财务报表进行调整，并据以确认投资收益和其他综合收益等。公司与联营企业及合营企业之间发生的未实现内部交易损益按照享有的比例计算归属于公司的

部分予以抵销，在此基础上确认投资损益。公司与被投资单位发生的未实现内部交易损失属于资产减值损失的，应全额确认。

因追加投资等原因能够对被投资单位施加重大影响或实施共同控制但不构成控制的，按照原持有的股权投资的公允价值加上新增投资成本之和，作为改按权益法核算的初始投资成本。原持有的股权投资分类为可供出售金融资产的，其公允价值与账面价值之间的差额，以及原计入其他综合收益的累计公允价值变动应当转入改按权益法核算的当期损益。

因处置部分股权投资等原因丧失了对被投资单位的共同控制或重大影响的，处置后的剩余股权改按公允价值计量，其在丧失共同控制或重大影响之日的公允价值与账面价值之间的差额计入当期损益。原股权投资因采用权益法核算而确认的其他综合收益，在终止采用权益法核算时采用与被投资单位直接处置相关资产或负债相同的基础进行会计处理。

对于未划分为持有待售资产的剩余权益性投资，采用权益法进行会计处理。

已划分为持有待售的对联营企业或合营企业的权益性投资，不再符合持有待售资产分类条件的，从被分类为持有待售资产之日起采用权益法进行追溯调整。分类为持有待售期间的财务报表做相应调整。

（十三）固定资产

固定资产是指为生产商品、提供劳务、出租或经营管理而持有的使用寿命超过一年的单位价值较高的有形资产。

1、确认条件

固定资产在同时满足下列条件时，按取得时的实际成本予以确认：

- （1）与该固定资产有关的经济利益很可能流入企业；
- （2）该固定资产的成本能够可靠地计量。

固定资产发生的后续支出，符合固定资产确认条件的计入固定资产成本；不符合固定资产确认条件的在发生时计入当期损益。

2、各类固定资产折旧计提方法

公司从固定资产达到预定可使用状态的次月起按年限平均法计提折旧，按固定资产的类别、估计的经济使用年限和预计的净残值率分别确定折旧年限和年折旧率如下：

| 类别 | 折旧方法 | 使用年限（年） | 残值率% | 年折旧率% |
|--------|-------|---------|------|-------------|
| 生产设备 | 年限平均法 | 3-5 | 5.00 | 31.67-19.00 |
| 交通运输设备 | 年限平均法 | 4 | 5.00 | 23.75 |
| 电子设备 | 年限平均法 | 3 | 5.00 | 31.67 |

对于已经计提减值准备的固定资产，在计提折旧时扣除已计提的固定资产减值准备。

每年年度终了，公司对固定资产的使用寿命、预计净残值和折旧方法进行复核。使用寿命预计数与原先估计数有差异的，调整固定资产使用寿命。

3、融资租入固定资产的认定依据、计价方法和折旧方法

公司在租入的固定资产实质上转移了与资产有关的全部风险和报酬时确认该项固定资产的租赁为融资租赁。融资租赁取得的固定资产的成本，按租赁开始日租赁资产公允价值与最低租赁付款额现值两者中较低者确定。融资租入的固定资产采用与自有固定资产相一致的折旧政策计提租赁资产折旧。能够合理确定租赁期届满时将会取得租赁资产所有权的，在租赁资产使用年限内计提折旧；无法合理确定租赁期届满时能够取得租赁资产所有权的，在租赁期与租赁资产使用寿命两者中较短的期间内计提折旧。

（十四）在建工程

1、在建工程以立项项目分类核算

2、在建工程结转为固定资产的标准和时点

在建工程项目按建造该项资产达到预定可使用状态前所发生的全部支出，作为固定资产的入账价值。包括建筑费用、机器设备原价、其他为使在建工程达到预定可使用状态所发生的必要支出以及在资产达到预定可使用状态之前为该项目专门借款所发生的借款费用及占用的一般借款发生的借款费用。公司在工程安装或建设完成达到预定可使用状态时将在建工程转入固定资产。所建造的已达到

预定可使用状态、但尚未办理竣工决算的固定资产，自达到预定可使用状态之日起，根据工程预算、造价或者工程实际成本等，按估计的价值转入固定资产，并按公司固定资产折旧政策计提固定资产的折旧，待办理竣工决算后，再按实际成本调整原来的暂估价值，但不调整原已计提的折旧额。

（十五）借款费用

1、借款费用资本化的确认原则和资本化期间

公司发生的可直接归属于符合资本化条件的资产的购建或生产的借款费用在同时满足下列条件时予以资本化计入相关资产成本：

- （1）资产支出已经发生；
- （2）借款费用已经发生；
- （3）为使资产达到预定可使用状态所必要的购建或者生产活动已经开始。

其他的借款利息、折价或溢价和汇兑差额，计入发生当期的损益。

符合资本化条件的资产在购建或者生产过程中发生非正常中断，且中断时间连续超过 3 个月的，暂停借款费用的资本化。

当购建或者生产符合资本化条件的资产达到预定可使用或者可销售状态时，停止其借款费用的资本化；以后发生的借款费用于发生当期确认为费用。

2、借款费用资本化率以及资本化金额的计算方法

为购建或者生产符合资本化条件的资产而借入专门借款的，以专门借款当期实际发生的利息费用，减去将尚未动用的借款资金存入银行取得的利息收入或者进行暂时性投资取得的投资收益后的金额，确定为专门借款利息费用的资本化金额。

购建或者生产符合资本化条件的资产占用了一般借款的，一般借款应予资本化的利息金额按累计资产支出超过专门借款部分的资产支出加权平均数乘以所占用一般借款的资本化率，计算确定一般借款应予资本化的利息金额。资本化率根据一般借款加权平均利率计算确定。

（十六）无形资产

1、无形资产的计价方法

按取得时的实际成本入账。

2、无形资产使用寿命及摊销

（1）使用寿命有限的无形资产的使用寿命估计情况

| 类别 | 预计使用寿命 | 依据 |
|-------|--------|-----------------------|
| 计算机软件 | 5年 | 参考能为公司带来经济利益的期限确定使用寿命 |

每年年度终了，公司对使用寿命有限的无形资产的使用寿命及摊销方法进行复核。经复核，本期末无形资产的使用寿命及摊销方法与以前估计未有不同。

（2）无法预见无形资产为企业带来经济利益期限的，视为使用寿命不确定的无形资产。对于使用寿命不确定的无形资产，公司在每年年度终了对使用寿命不确定的无形资产的使用寿命进行复核，如果重新复核后仍为不确定的，于资产负债表日进行减值测试。

（3）无形资产的摊销

对于使用寿命有限的无形资产，公司在取得时确定其使用寿命，在使用寿命内采用直线法系统合理摊销，摊销金额按受益项目计入当期损益。具体应摊销金额为其成本扣除预计残值后的金额。已计提减值准备的无形资产，还应扣除已计提的无形资产减值准备累计金额。使用寿命有限的无形资产，其残值视为零，但下列情况除外：有第三方承诺在无形资产使用寿命结束时购买该无形资产或可以根据活跃市场得到预计残值信息，并且该市场在无形资产使用寿命结束时很可能存在。

对使用寿命不确定的无形资产，不予摊销。每年年度终了对使用寿命不确定的无形资产的使用寿命进行复核，如果有证据表明无形资产的使用寿命是有限的，估计其使用寿命并在预计使用年限内系统合理摊销。

3、划分内部研究开发项目的研究阶段和开发阶段具体标准

（1）公司将为进一步开发活动进行的资料及相关方面的准备活动作为研究阶段，无形资产研究阶段的支出在发生时计入当期损益。

(2) 在公司已完成研究阶段的工作后再进行的开发活动作为开发阶段。

4、开发阶段支出资本化的具体条件

开发阶段的支出同时满足下列条件时，才能确认为无形资产：

(1) 完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；

(2) 具有完成该无形资产并使用或出售的意图；

(3) 无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，能够证明其有用性；

(4) 有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；

(5) 归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。

(十七) 长期资产的减值

对子公司、联营企业和合营企业的长期股权投资、采用成本模式进行后续计量的固定资产、在建工程、无形资产等（存货、按公允价值模式计量的投资性房地产、递延所得税资产、金融资产除外）的资产减值，按以下方法确定：

对于资产负债表日判断资产是否存在可能发生减值的迹象，和存在减值迹象的，公司将估计其可收回金额，进行减值测试；对因企业合并所形成的商誉、使用寿命不确定的无形资产和尚未达到可使用状态的无形资产无论是否存在减值迹象，每年都进行减值测试。

可收回金额根据资产的公允价值减去处置费用后的净额与资产预计未来现金流量的现值两者之间较高者确定。公司以单项资产为基础估计其可收回金额；难以对单项资产的可收回金额进行估计的，以该资产所属的资产组为基础确定资产组的可收回金额。资产组的认定，以资产组产生的主要现金流入是否独立于其他资产或者资产组的现金流入为依据。

当资产或资产组的可收回金额低于其账面价值时，公司将其账面价值减记至可收回金额，减记的金额计入当期损益，同时计提相应的资产减值准备。

就商誉的减值测试而言，对于因企业合并形成的商誉的账面价值，自购买日起按照合理的方法分摊至相关的资产组；难以分摊至相关的资产组的，将其分摊至相关的资产组组合。相关的资产组或资产组组合，是能够从企业合并的协同效应中受益的资产组或者资产组组合，且不大于公司确定的报告分部。

减值测试时，如与商誉相关的资产组或者资产组组合存在减值迹象的，首先对不包含商誉的资产组或者资产组组合进行减值测试，计算可收回金额，确认相应的减值损失。然后对包含商誉的资产组或者资产组组合进行减值测试，比较其账面价值与可收回金额，如可收回金额低于账面价值的，确认商誉的减值损失。

资产减值损失一经确认，在以后会计期间不再转回。

（十八）长期待摊费用

长期待摊费用核算公司已经发生但应由本期和以后各期负担的分摊期限在一年以上的各项费用。其中：经营租赁方式租入的固定资产改良支出，按最佳预期经济利益实现方式合理摊销。

（十九）职工薪酬

职工薪酬，是指公司为获得职工提供的服务或解除劳动关系而给予的各种形式的报酬或补偿。职工薪酬包括短期薪酬、离职后福利、辞退福利和其他长期职工福利。公司提供给职工配偶、子女、受赡养人、已故员工遗属及其他受益人等的福利，也属于职工薪酬。

根据流动性，职工薪酬分别列示于资产负债表的“应付职工薪酬”项目和“长期应付职工薪酬”项目。

1、短期薪酬的会计处理方法

（1）职工基本薪酬（工资、奖金、津贴、补贴）

公司在职工为其提供服务的会计期间，将实际发生的短期薪酬确认为负债，并计入当期损益，其他会计准则要求或允许计入资产成本的除外。

（2）职工福利费

公司发生的职工福利费，在实际发生时根据实际发生额计入当期损益或相关资产成本。职工福利费为非货币性福利的，按照公允价值计量。

(3) 医疗保险费、工伤保险费、生育保险费等社会保险费和住房公积金，以及工会经费和职工教育经费

公司为职工缴纳的医疗保险费、工伤保险费、生育保险费等社会保险费和住房公积金，以及按规定提取的工会经费和职工教育经费，在职工为其提供服务的会计期间，根据规定的计提基础和计提比例计算确定相应的职工薪酬金额，并确认相应负债，计入当期损益或相关资产成本。

(4) 短期带薪缺勤

公司在职工提供服务从而增加了其未来享有的带薪缺勤权利时，确认与累积带薪缺勤相关的职工薪酬，并以累积未行使权利而增加的预期支付金额计量。公司在职工实际发生缺勤的会计期间确认与非累积带薪缺勤相关的职工薪酬。

(5) 短期利润分享计划

利润分享计划同时满足下列条件的，公司确认相关的应付职工薪酬：

- ①企业因过去事项导致现在具有支付职工薪酬的法定义务或推定义务；
- ②因利润分享计划所产生的应付职工薪酬义务金额能够可靠估计。

2、离职后福利的会计处理方法

(1) 设定提存计划

公司在职工为其提供服务的会计期间，将根据设定提存计划计算的应缴存金额确认为负债，并计入当期损益或相关资产成本。

根据设定提存计划，预期不会在职工提供相关服务的年度报告期结束后十二个月内支付全部应缴存金额的，公司参照相应的折现率（根据资产负债表日与设定提存计划义务期限和币种相匹配的国债或活跃市场上的高质量公司债券的市场收益率确定），将全部应缴存金额以折现后的金额计量应付职工薪酬。

(2) 设定受益计划

①确定设定受益计划义务的现值和当期服务成本

根据预期累计福利单位法，采用无偏且相互一致的精算假设对有关人口统计变量和财务变量等做出估计，计量设定受益计划所产生的义务，并确定相关义务

的归属期间。公司按照相应的折现率（根据资产负债表日与设定受益计划义务期限和币种相匹配的国债或活跃市场上的高质量公司债券的市场收益率确定）将设定受益计划所产生的义务予以折现，以确定设定受益计划义务的现值和当期服务成本。

②确认设定受益计划净负债或净资产

设定受益计划存在资产的，公司将设定受益计划义务现值减去设定受益计划资产公允价值所形成的赤字或盈余确认为一项设定受益计划净负债或净资产。

设定受益计划存在盈余的，公司以设定受益计划的盈余和资产上限两项的孰低者计量设定受益计划净资产。

③确定应计入资产成本或当期损益的金额

服务成本，包括当期服务成本、过去服务成本和结算利得或损失。其中，除了其他会计准则要求或允许计入资产成本的当期服务成本之外，其他服务成本均计入当期损益。

设定受益计划净负债或净资产的利息净额，包括计划资产的利息收益、设定受益计划义务的利息费用以及资产上限影响的利息，均计入当期损益。

④确定应计入其他综合收益的金额

重新计量设定受益计划净负债或净资产所产生的变动，包括：

A、精算利得或损失，即由于精算假设和经验调整导致之前所计量的设定受益计划义务现值的增加或减少；

B、计划资产回报，扣除包括在设定受益计划净负债或净资产的利息净额中的金额；

C、资产上限影响的变动，扣除包括在设定受益计划净负债或净资产的利息净额中的金额。

上述重新计量设定受益计划净负债或净资产所产生的变动直接计入其他综合收益，并且在后续会计期间不允许转回至损益，但公司可以在权益范围内转移这些在其他综合收益中确认的金额。

3、辞退福利的会计处理方法

公司向职工提供辞退福利的，在下列两者孰早日确认辞退福利产生的职工薪酬负债，并计入当期损益：

(1) 企业不能单方面撤回因解除劳动关系计划或裁减建议所提供的辞退福利时；

(2) 企业确认与涉及支付辞退福利的重组相关的成本或费用时。

辞退福利预期在年度报告期结束后十二个月内不能完全支付的，参照相应的折现率（根据资产负债表日与设定受益计划义务期限和币种相匹配的国债或活跃市场上的高质量公司债券的市场收益率确定）将辞退福利金额予以折现，以折现后的金额计量应付职工薪酬。

4、其他长期职工福利的会计处理方法

(1) 符合设定提存计划条件的

公司向职工提供的其他长期职工福利，符合设定提存计划条件的，将全部应缴存金额以折现后的金额计量应付职工薪酬。

(2) 符合设定受益计划条件的

在报告期末，公司将其他长期职工福利产生的职工薪酬成本确认为下列组成部分：

①服务成本；

②其他长期职工福利净负债或净资产的利息净额；

③重新计量其他长期职工福利净负债或净资产所产生的变动。

为简化相关会计处理，上述项目的总净额计入当期损益或相关资产成本。

(二十) 预计负债

1、预计负债的确认标准

如果与或有事项相关的义务同时符合以下条件，公司将其确认为预计负债：

(1) 该义务是公司承担的现时义务；

(2) 该义务的履行很可能导致经济利益流出公司；

(3) 该义务的金额能够可靠地计量。

2、预计负债的计量方法

预计负债按照履行相关现时义务所需支出的最佳估计数进行初始计量，并综合考虑与或有事项有关的风险、不确定性和货币时间价值等因素。每个资产负债表日对预计负债的账面价值进行复核。有确凿证据表明该账面价值不能反映当前最佳估计数的，按照当前最佳估计数对该账面价值进行调整。

(二十一) 股份支付

1、股份支付的种类

公司股份支付包括以现金结算的股份支付和以权益结算的股份支付。

2、权益工具公允价值的确定方法

(1) 对于授予职工的股份，其公允价值按公司股份的市场价格计量，同时考虑授予股份所依据的条款和条件（不包括市场条件之外的可行权条件）进行调整。

(2) 对于授予职工的股票期权，在许多情况下难以获得其市场价格。如果不存在条款和条件相似的交易期权，公司选择适用的期权定价模型估计所授予的期权的公允价值。

3、确认可行权权益工具最佳估计的依据

在等待期内每个资产负债表日，公司根据最新取得的可行权职工人数变动等后续信息作出最佳估计，修正预计可行权的权益工具数量，以作出可行权权益工具的最佳估计。

4、股份支付计划实施的会计处理

以权益结算的股份支付

(1) 授予后立即可行权的换取职工服务的以权益结算的股份支付，在授予日以权益工具的公允价值计入相关成本或费用，相应增加资本公积。

(2) 完成等待期内的服务或达到规定业绩条件以后才可行权换取职工服务

的以权益结算的股份支付，在等待期内的每个资产负债表日，以对可行权权益工具数量的最佳估计为基础，按权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入成本或费用和资本公积。

5、股份支付计划修改的会计处理

公司对股份支付计划进行修改时，若修改增加了所授予权益工具的公允价值，按照权益工具公允价值的增加相应地确认取得服务的增加；若修改增加了所授予权益工具的数量，则将增加的权益工具的公允价值相应地确认为取得服务的增加。权益工具公允价值的增加是指修改前后的权益工具在修改日的公允价值之间的差额。若修改减少了股份支付公允价值总额或采用了其他不利于职工的方式修改股份支付计划的条款和条件，则仍继续对取得的服务进行会计处理，视同该变更从未发生，除非公司取消了部分或全部已授予的权益工具。

6、股份支付计划终止的会计处理

如果在等待期内取消了所授予的权益工具或结算了所授予的权益工具（因未满足可行权条件而被取消的除外），公司：

（1）将取消或结算作为加速可行权处理，立即确认原本应在剩余等待期内确认的金额；

（2）在取消或结算时支付给职工的所有款项均作为权益的回购处理，回购支付的金额高于该权益工具在回购日公允价值的部分，计入当期费用。

公司如果回购其职工已可行权的权益工具，冲减企业的所有者权益；回购支付的款项高于该权益工具在回购日公允价值的部分，计入当期损益。

（二十二）收入确认原则和计量方法

1、自 2020 年 1 月 1 日起适用

（1）一般原则

收入是公司在日常活动中形成的、会导致股东权益增加且与股东投入资本无关的经济利益的总流入。

公司在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。取得相关商品控制权，是指能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利

益。

合同中包含两项或多项履约义务的，公司在合同开始日，按照各单项履约义务所承诺商品或服务的单独售价的相对比例，将交易价格分摊至各单项履约义务，按照分摊至各单项履约义务的交易价格计量收入。

交易价格是公司因向客户转让商品或服务而预期有权收取的对价金额，不包括代第三方收取的款项。在确定合同交易价格时，如果存在可变对价，公司按照期望值或最可能发生金额确定可变对价的最佳估计数，并以不超过在相关不确定性消除时累计已确认收入极可能不会发生重大转回的金额计入交易价格。合同中如果存在重大融资成分，公司将根据客户在取得商品控制权时即以现金支付的应付金额确定交易价格，该交易价格与合同对价之间的差额，在合同期间内采用实际利率法摊销，对于控制权转移与客户支付价款间隔未超过一年的，公司不考虑其中的融资成分。

满足下列条件之一的，属于在某一时段内履行履约义务；否则，属于在某一时点履行履约义务：

①客户在公司履约的同时即取得并消耗公司履约所带来的经济利益；

②客户能够控制公司履约过程中在建的商品；

③公司履约过程中所产出的商品具有不可替代用途，且公司在整个合同期间内有权就累计至今已完成的履约部分收取款项。

对于在某一时段内履行的履约义务，公司在该段时间内按照履约进度确认收入，但是，履约进度不能合理确定的除外。公司按照投入法（或产出法）确定提供服务的履约进度。当履约进度不能合理确定时，公司已经发生的成本预计能够得到补偿的，按照已经发生的成本金额确认收入，直到履约进度能够合理确定为止。

对于在某一时点履行的履约义务，公司在客户取得相关商品控制权时点确认收入。在判断客户是否已取得商品或服务控制权时，公司会考虑下列迹象：

①公司就该商品或服务享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务；

②公司已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有了该商品的法定所有权；

③公司已将该商品的实物转移给客户，即客户已实物占有该商品；

④公司已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬；

⑤客户已接受该商品。

（2）具体方法

公司收入确认的具体方法如下：

公司将产品运至买方指定的地点，买方对产品验收合格后，公司取得经买方签收的签收单回执联或客户的入库单回执联后确认收入。

2、以下收入会计政策适用于 2019 年度及以前

（1）销售商品收入

公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购买方；公司既没有保留与所有权相联系的继续管理权，也没有对已售出的商品实施有效控制；收入的金额能够可靠地计量；相关的经济利益很可能流入企业；相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量时，确认商品销售收入实现。

（2）让渡资产使用权收入

与交易相关的经济利益很可能流入企业，收入的金额能够可靠地计量时，分别下列情况确定让渡资产使用权收入金额：

①利息收入金额，按照他人使用本企业货币资金的时间和实际利率计算确定；

②使用费收入金额，按照有关合同或协议约定的收费时间和方法计算确定。

公司收入确认的具体方法如下：

公司将产品运至买方指定的地点，买方对产品验收合格后，公司取得经买方签收的签收单回执联或客户的入库单回执联后确认收入。

（二十三）政府补助

1、政府补助的确认

政府补助同时满足下列条件的，才能予以确认：

（1）公司能够满足政府补助所附条件；

（2）公司能够收到政府补助。

2、政府补助的计量

政府补助为货币性资产的，按照收到或应收的金额计量。政府补助为非货币性资产的，按照公允价值计量；公允价值不能可靠取得的，按照名义金额 1 元计量。

3、政府补助的会计处理

（1）与资产相关的政府补助

公司取得的、用于购建或以其他方式形成长期资产的政府补助划分为与资产相关的政府补助。与资产相关的政府补助确认为递延收益，在相关资产使用期限内按照合理、系统的方法分期计入损益。按照名义金额计量的政府补助，直接计入当期损益。相关资产在使用寿命结束前被出售、转让、报废或发生毁损的，将尚未分配的相关递延收益余额转入资产处置当期的损益。

（2）与收益相关的政府补助

除与资产相关的政府补助之外的政府补助划分为与收益相关的政府补助。与收益相关的政府补助，分情况按照以下规定进行会计处理：

用于补偿公司以后期间的相关成本费用或损失的，确认为递延收益，并在确认相关成本费用或损失的期间，计入当期损益；

用于补偿公司已发生的相关成本费用或损失的，直接计入当期损益；

对于同时包含与资产相关部分和与收益相关部分的政府补助，区分不同部分分别进行会计处理；难以区分的，整体归类为与收益相关的政府补助；

与公司日常活动相关的政府补助，按照经济业务实质，计入其他收益。与公司日常活动无关的政府补助，计入营业外收支。

（二十四）递延所得税资产和递延所得税负债

公司通常根据资产与负债在资产负债表日的账面价值与计税基础之间的暂时性差异，采用资产负债表债务法将应纳税暂时性差异或可抵扣暂时性差异对所得税的影响额确认和计量为递延所得税负债或递延所得税资产。公司不对递延所得税资产和递延所得税负债进行折现。

1、递延所得税资产的确认

对于可抵扣暂时性差异、能够结转以后年度的可抵扣亏损和税款抵减，其对所得税的影响额按预计转回期间的所得税税率计算，并将该影响额确认为递延所得税资产，但是以公司很可能取得用来抵扣可抵扣暂时性差异、可抵扣亏损和税款抵减的未来应纳税所得额为限。

同时具有下列特征的交易或事项中因资产或负债的初始确认所产生的可抵扣暂时性差异对所得税的影响额不确认为递延所得税资产：

- （1）该项交易不是企业合并；
- （2）交易发生时既不影响会计利润也不影响应纳税所得额（或可抵扣亏损）。

公司对与子公司、联营公司及合营企业投资相关的可抵扣暂时性差异，同时满足下列两项条件的，其对所得税的影响额（才能）确认为递延所得税资产：

- ①暂时性差异在可预见的未来很可能转回；
- ②未来很可能获得用来抵扣可抵扣暂时性差异的应纳税所得额。

资产负债表日，有确凿证据表明未来期间很可能获得足够的应纳税所得额用来抵扣可抵扣暂时性差异的，确认以前期间未确认的递延所得税资产。

在资产负债表日，公司对递延所得税资产的账面价值进行复核。如果未来期间很可能无法获得足够的应纳税所得额用以抵扣递延所得税资产的利益，减记递延所得税资产的账面价值。在很可能获得足够的应纳税所得额时，减记的金额予以转回。

2、递延所得税负债的确认

公司所有应纳税暂时性差异均按预计转回期间的所得税税率计量对所得税

的影响，并将该影响额确认为递延所得税负债，但下列情况的除外：

(1) 因下列交易或事项中产生的应纳税暂时性差异对所得税的影响不确认为递延所得税负债：

①商誉的初始确认；

②具有以下特征的交易中产生的资产或负债的初始确认：该交易不是企业合并，并且交易发生时既不影响会计利润也不影响应纳税所得额或可抵扣亏损。

(2) 公司对与子公司、合营企业及联营企业投资相关的应纳税暂时性差异，其对所得税的影响额一般确认为递延所得税负债，但同时满足以下两项条件的除外：

①公司能够控制暂时性差异转回的时间；

②该暂时性差异在可预见的未来很可能不会转回。

3、特定交易或事项所涉及的递延所得税负债或资产的确认

(1) 与企业合并相关的递延所得税负债或资产

非同一控制下企业合并产生的应纳税暂时性差异或可抵扣暂时性差异，在确认递延所得税负债或递延所得税资产的同时，相关的递延所得税费用(或收益)，通常调整企业合并中所确认的商誉。

(2) 直接计入所有者权益的项目

与直接计入所有者权益的交易或者事项相关的当期所得税和递延所得税，计入所有者权益。暂时性差异对所得税的影响计入所有者权益的交易或事项包括：可供出售金融资产公允价值变动等形成的其他综合收益、会计政策变更采用追溯调整法或对前期(重要)会计差错更正差异追溯重述法调整期初留存收益、同时包含负债成份及权益成份的混合金融工具在初始确认时计入所有者权益等。

(3) 可弥补亏损和税款抵减

①公司自身经营产生的可弥补亏损以及税款抵减

可抵扣亏损是指按照税法规定计算确定的准予用以后年度的应纳税所得额弥补的亏损。对于按照税法规定可以结转以后年度的未弥补亏损(可抵扣亏损)

和税款抵减，视同可抵扣暂时性差异处理。在预计可利用可弥补亏损或税款抵减的未来期间内很可能取得足够的应纳税所得额时，以很可能取得的应纳税所得额为限，确认相应的递延所得税资产，同时减少当期利润表中的所得税费用。

②因企业合并而形成的可弥补的被合并企业的未弥补亏损

在企业合并中，公司取得被购买方的可抵扣暂时性差异，在购买日不符合递延所得税资产确认条件的，不予以确认。购买日后 12 个月内，如取得新的或进一步的信息表明购买日的相关情况已经存在，预期被购买方在购买日可抵扣暂时性差异带来的经济利益能够实现的，确认相关的递延所得税资产，同时减少商誉，商誉不足冲减的，差额部分确认为当期损益；除上述情况以外，确认与企业合并相关的递延所得税资产，计入当期损益。

（4）合并抵销形成的暂时性差异

公司在编制合并财务报表时，因抵销未实现内部销售损益导致合并资产负债表中资产、负债的账面价值与其在所属纳税主体的计税基础之间产生暂时性差异的，在合并资产负债表中确认递延所得税资产或递延所得税负债，同时调整合并利润表中的所得税费用，但与直接计入所有者权益的交易或事项及企业合并相关的递延所得税除外。

（5）以权益结算的股份支付

如果税法规定与股份支付相关的支出允许税前扣除，在按照会计准则规定确认成本费用的期间内，公司根据会计期末取得信息估计可税前扣除的金额计算确定其计税基础及由此产生的暂时性差异，符合确认条件的情况下确认相关的递延所得税。其中预计未来期间可税前扣除的金额超过按照会计准则规定确认的与股份支付相关的成本费用，超过部分的所得税影响应直接计入所有者权益。

（二十五）经营租赁和融资租赁

公司将实质上转移了与资产所有权有关的全部风险和报酬的租赁为融资租赁，除此之外的均为经营租赁。

1、经营租赁的会计处理方法

（1）公司作为经营租赁承租人时，将经营租赁的租金支出，在租赁期内各

个期间按照直线法或根据租赁资产的使用量计入当期损益。出租人提供免租期的，公司将租金总额在不扣除免租期的整个租赁期内，按直线法或其他合理的方法进行分摊，免租期内确认租金费用及相应的负债。出租人承担了承租人某些费用的，公司按该费用从租金费用总额中扣除后的租金费用余额在租赁期内进行分摊。

初始直接费用，计入当期损益。如协议约定或有租金的在实际发生时计入当期损益。

(2) 公司作为经营租赁出租人时，采用直线法将收到的租金在租赁期内确认为收益。出租人提供免租期的，出租人将租金总额在不扣除免租期的整个租赁期内，按直线法或其他合理的方法进行分配，免租期内出租人也确认租金收入。承担了承租人某些费用的，公司按该费用自租金收入总额中扣除后的租金收入余额在租赁期内进行分配。

初始直接费用，计入当期损益。金额较大的予以资本化，在整个经营租赁期内按照与确认租金收入相同的基础分期计入当期损益。如协议约定或有租金的在实际发生时计入当期收益。

2、融资租赁的会计处理方法

(1) 公司作为融资租赁承租人时，在租赁期开始日，将租赁开始日租赁资产公允价值与最低租赁付款额现值两者中较低者作为租入资产的入账价值，将最低租赁付款额作为长期应付款的入账价值，其差额作为未确认融资费用。在租赁期内各个期间采用实际利率法进行分摊，确认为当期融资费用，计入财务费用。

发生的初始直接费用，计入租入资产价值。

在计提融资租赁资产折旧时，公司采用与自有应折旧资产相一致的折旧政策，折旧期间以租赁合同而定。如果能够合理确定租赁期届满时公司将会取得租赁资产所有权，以租赁期开始日租赁资产的寿命作为折旧期间；如果无法合理确定租赁期届满后公司是否能够取得租赁资产的所有权，以租赁期与租赁资产寿命两者中较短者作为折旧期间。

(2) 公司作为融资租赁出租人时，于租赁期开始日将租赁开始日最低租赁应收款额与初始直接费用之和作为应收融资租赁款的入账价值，计入资产负债表的长期应收款，同时记录未担保余值；将最低租赁应收款额、初始直接费用及未

担保余值之和与其现值之和的差额作为未实现融资收益，在租赁期内各个期间采用实际利率法确认为租赁收入。

（二十六）重要会计政策和会计估计的变更

1、重要会计政策变更

2017年6月，财政部发布了《企业会计准则解释第9号—关于权益法下投资净损失的会计处理》、《企业会计准则解释第10号—关于以使用固定资产产生的收入为基础的折旧方法》、《企业会计准则解释第11号—关于以使用无形资产产生的收入为基础的摊销方法》及《企业会计准则解释第12号—关于关键管理人员服务的提供方与接受方是否为关联方》等四项解释，公司于2018年1月1日起执行上述解释。

2019年4月30日，财政部发布的《关于修订印发2019年度一般企业财务报表格式的通知》（财会【2019】6号），要求对已执行新金融工具准则但未执行新收入准则和新租赁准则的企业应按如下规定编制财务报表：

资产负债表中将“应收票据及应收账款”行项目拆分为“应收票据”及“应收账款”；增加“应收款项融资”项目，反映资产负债表日以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的应收票据和应收账款等；将“应收股利”和“应收利息”归并至“其他应收款”项目；将“固定资产清理”归并至“固定资产”项目；将“工程物资”归并至“在建工程”项目；将“应付票据及应付账款”行项目拆分为“应付票据”及“应付账款”；将“应付股利”和“应付利息”归并至“其他应付款”项目；将“专项应付款”归并至“长期应付款”项目。

利润表中在投资收益项目下增加“以摊余成本计量的金融资产终止确认收益（损失以“-”号填列）”的明细项目；从“管理费用”项目中分拆出“研发费用”项目，并在“研发费用”项目增加了计入管理费用的自行开发无形资产摊销金额；在财务费用项目下分拆“利息费用”和“利息收入”明细项目。

2019年9月19日，财政部发布了《关于修订印发《合并财务报表格式（2019版）》的通知》（财会[2019]16号），与财会[2019]6号文配套执行。

公司根据财会[2019]6号、财会[2019]16号规定的财务报表格式编制比较报表，并采用追溯调整法变更了相关财务报表列报。相关合并财务报表列报调整影

响如下：

单位：万元

| 项目 | 2018 年度（合并） | |
|-------|-------------|----------|
| | 变更前 | 变更后 |
| 应付利息 | 0.40 | - |
| 其他应付款 | 4,593.00 | 4,593.40 |
| 管理费用 | 3,234.22 | 1,343.88 |
| 研发费用 | - | 1,890.34 |

相关母公司报表列报调整影响如下：

单位：万元

| 项目 | 2018 年度（母公司） | |
|-------|--------------|----------|
| | 变更前 | 变更后 |
| 应付利息 | 0.40 | - |
| 其他应付款 | 4,216.50 | 4,216.90 |
| 管理费用 | 3,226.34 | 1,340.22 |
| 研发费用 | - | 1,886.12 |

财政部于 2017 年 3 月 31 日分别发布了《企业会计准则第 22 号—金融工具确认和计量》（财会[2017]7 号）、《企业会计准则第 23 号—金融资产转移》（财会[2017]8 号）、《企业会计准则第 24 号—套期会计》（财会[2017]9 号），于 2017 年 5 月 2 日发布了《企业会计准则第 37 号—金融工具列报》（财会[2017]14 号）（上述准则以下统称“新金融工具准则”）。要求境内上市企业自 2019 年 1 月 1 日起执行新金融工具准则。公司于 2019 年 1 月 1 日执行上述新金融工具准则，对会计政策的相关内容进行调整。

于 2019 年 1 月 1 日之前的金融工具确认和计量与新金融工具准则要求不一致的，公司按照新金融工具准则的规定，对金融工具的分类和计量（含减值）进行追溯调整，将金融工具原账面价值和在新金融工具准则施行日（即 2019 年 1 月 1 日）的新账面价值之间的差额计入 2019 年 1 月 1 日的留存收益或其他综合收益。同时，公司未对比较财务报表数据进行调整。

2019 年 5 月 9 日，财政部发布《企业会计准则第 7 号—非货币性资产交换》（财会[2019]8 号），根据要求，公司对 2019 年 1 月 1 日至执行日之间发生的非货币性资产交换，根据本准则进行调整，对 2019 年 1 月 1 日之前发生的非货币

性资产交换，不进行追溯调整，公司于 2019 年 6 月 10 日起执行本准则。

2019 年 5 月 16 日，财政部发布《企业会计准则第 12 号—债务重组》（财会[2019]9 号），根据要求，公司对 2019 年 1 月 1 日至执行日之间发生的债务重组，根据本准则进行调整，对 2019 年 1 月 1 日之前发生的债务重组，不进行追溯调整，公司于 2019 年 6 月 17 日起执行本准则。

2017 年 7 月 5 日，财政部发布了《企业会计准则第 14 号—收入（2017 年修订）》（财会[2017]22 号）（以下简称“新收入准则”）。要求境内上市企业自 2020 年 1 月 1 日起执行新收入准则。公司于 2020 年 1 月 1 日执行新收入准则，对会计政策的相关内容进行调整。

新收入准则要求首次执行该准则的累积影响数调整首次执行当年年初（即 2020 年 1 月 1 日）留存收益及财务报表其他相关项目金额，对可比期间信息不予调整。在执行新收入准则时，公司仅对首次执行日尚未完成的合同的累计影响数进行调整。

2019 年 12 月 10 日，财政部发布了《企业会计准则解释第 13 号》。公司于 2020 年 1 月 1 日执行该解释，对以前年度不进行追溯。

2、重要会计估计变更

报告期内，公司无重大会计估计变更。

3、首次执行新金融工具准则调整首次执行当年年初财务报表相关项目情况

（1）合并财务报表

单位：万元

| 项目 | 2018 年 12 月 31 日 | 2019 年 1 月 1 日 | 调整数 |
|---------|------------------|----------------|-------|
| 流动资产： | | | |
| 应收票据 | 220.99 | 220.99 | - |
| 应收款项融资 | - | - | - |
| 流动负债： | | | |
| 短期借款 | 300.00 | 300.40 | 0.40 |
| 其他应付款 | 4,593.40 | 4,593.00 | -0.40 |
| 其中：应付利息 | 0.40 | - | -0.40 |

（2）母公司财务报表

单位：万元

| 项目 | 2018年12月31日 | 2019年1月1日 | 调整数 |
|---------|-------------|-----------|-------|
| 流动资产： | | | |
| 应收票据 | 220.99 | 220.99 | - |
| 应收款项融资 | - | - | - |
| 流动负债： | - | - | - |
| 短期借款 | 300.00 | 300.40 | 0.40 |
| 其他应付款 | 4,216.90 | 4,216.50 | -0.40 |
| 其中：应付利息 | 0.40 | - | 0.40 |

4、首次执行新金融工具准则追溯调整前期比较数据的说明

(1) 自2019年1月1日起，执行新金融工具准则前后金融资产的分类和计量对比表

①合并财务报表

单位：万元

| 2018年12月31日（原金融工具准则） | | | 2019年1月1日（新金融工具准则） | | |
|----------------------|------|--------|--------------------|--------------------|--------|
| 项目 | 计量类别 | 账面价值 | 项目 | 计量类别 | 账面价值 |
| 应收票据 | 摊余成本 | 220.99 | 应收票据 | 摊余成本 | 220.99 |
| | | | 应收款项融资 | 以公允价值计量且变动计入其他综合收益 | - |

②母公司财务报表

单位：万元

| 2018年12月31日（原金融工具准则） | | | 2019年1月1日（新金融工具准则） | | |
|----------------------|------|--------|--------------------|--------------------|--------|
| 项目 | 计量类别 | 账面价值 | 项目 | 计量类别 | 账面价值 |
| 应收票据 | 摊余成本 | 220.99 | 应收票据 | 摊余成本 | 220.99 |
| | | | 应收款项融资 | 以公允价值计量且变动计入其他综合收益 | - |

(2) 自2019年1月1日起，按新金融工具准则将原金融资产账面价值调整为新金融工具准则账面价值的调节表

①合并财务报表

单位：万元

| 项目 | 2018年12月31日的账面价值(按原金融工具准则) | 重分类 | 重新计量 | 2019年1月1日的账面价值(按新金融工具准则) |
|---|----------------------------|-----|------|--------------------------|
| 一、新金融工具准则下以摊余成本计量的金融资产 | | | | |
| 应收票据(按原金融工具准则列示金额) | 220.99 | - | - | - |
| 减:转出至应收款项融资 | - | - | - | - |
| 重新计量:预期信用损失 | - | - | - | - |
| 应收票据(按新金融工具准则列示金额) | - | - | - | 220.99 |
| 二、新金融工具准则下以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产 | | | | |
| 应收款项融资(按原金融工具准则列示金额) | - | - | - | - |
| 加:从应收票据转入 | - | - | - | - |
| 应收款项融资(按新金融工具准则列示金额) | - | - | - | - |

②母公司财务报表

单位：元

| 项目 | 2018年12月31日的账面价值(按原金融工具准则) | 重分类 | 重新计量 | 2019年1月1日的账面价值(按新金融工具准则) |
|---|----------------------------|-----|------|--------------------------|
| 一、新金融工具准则下以摊余成本计量的金融资产 | | | | |
| 应收票据(按原金融工具准则列示金额) | 220.99 | - | - | - |
| 减:转出至应收款项融资 | - | - | - | - |
| 重新计量:预期信用损失 | - | - | - | - |
| 应收票据(按新金融工具准则列示金额) | - | - | - | 220.99 |
| 二、新金融工具准则下以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产 | | | | |
| 应收款项融资(按原金融工具准则列示金额) | - | - | - | - |
| 加:从应收票据转入 | - | - | - | - |
| 应收款项融资(按新金融工具准则列示金额) | - | - | - | - |

(3) 自2019年1月1日起,执行新金融工具准则将原金融资产减值准备调

整到新金融工具准则金融资产减值准备的调节表

①合并财务报表

单位：万元

| 计量类别 | 2018年12月31日 计提的减值准备(按 原金融工具准则) | 重分类 | 重新 计量 | 2019年1月1日计 提的减值准备(按 新金融工具准则) |
|-----------------|--------------------------------------|-----|----------|------------------------------------|
| (一)以摊余成本计量的金融资产 | | | | |
| 其中：应收账款减值准备 | 256.75 | - | - | 256.75 |
| 其他应收款减值准备 | 22.19 | - | - | 22.19 |

②母公司财务报表

单位：万元

| 计量类别 | 2018年12月31日 计提的减值 准备(按原金融 工具准则) | 重分类 | 重新计量 | 2019年1月1日计 提的减值准备(按 新金融工具准则) |
|-----------------|--|-----|------|------------------------------------|
| (一)以摊余成本计量的金融资产 | | | | |
| 其中：应收账款减值准备 | 252.62 | - | - | 252.62 |
| 其他应收款减值准备 | 22.19 | - | - | 22.19 |

5、首次执行新收入准则调整首次执行当年年初财务报表相关项目情况

(1)合并财务报表

单位：万元

| 项目 | 2019年12月31日 | 2020年1月1日 | 调整数 |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| 预收款项 | 1,147.14 | - | -1,147.14 |
| 合同负债 | - | 1,015.17 | 1,015.17 |
| 其他流动负债 | - | 131.97 | 131.97 |

(2)母公司财务报表

单位：万元

| 项目 | 2019年12月31日 | 2020年1月1日 | 调整数 |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| 预收款项 | 1,103.14 | - | -1,103.14 |
| 合同负债 | - | 976.23 | 976.23 |
| 其他流动负债 | - | 126.91 | 126.91 |

自2020年1月1日起，公司将与商品销售和提供劳务相关的预收账款1,103.14万元重分类至合同负债及其他流动负债。

八、经注册会计师核验的非经常性损益表

容诚会计师事务所对公司最近三年的非经常性损益明细表进行了核验，并出具《关于北京富吉瑞光电科技股份有限公司非经常性损益的鉴证报告》（容诚专字[2021]230Z0236），经鉴证，容诚会计师事务所认为：“富吉瑞非经常性损益明细表在所有重大方面按照《公开发行证券的公司信息披露解释性公告第1号—非经常性损益（2008）》的规定编制，公允反映了富吉瑞2020年度、2019年度和2018年度的非经常性损益情况。”

报告期内，经注册会计师鉴证的公司非经常性损益如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|---|---------------|---------------|-------------|
| 非流动资产处置损益 | - | - | -0.68 |
| 计入当期损益的政府补助（与企业业务密切相关，按照国家统一标准定额或定量享受的政府补助除外） | 107.02 | - | 8.93 |
| 除上述各项之外的其他营业外收入和支出 | -0.08 | -25.97 | -0.13 |
| 其他符合非经常性损益定义的损益项目 | - | - | - |
| 非经常性损益总额 | 106.94 | -25.97 | 8.12 |
| 减：所得税影响额 | 16.05 | -3.90 | 1.23 |
| 非经常性损益净额 | 90.90 | -22.07 | 6.89 |
| 减：少数股东损益影响额 | - | - | - |
| 归属于公司普通股股东的非经常性损益净额 | 90.90 | -22.07 | 6.89 |

九、主要税种税率、享受的主要税收优惠政策

（一）公司主要税种及税率

报告期内，公司适用的主要税种、税率及计税依据如下：

| 税种 | 计税依据 | 法定税率 |
|------------------|--------|----------------|
| 增值税 ^注 | 应税收入 | 17%、16%、13%、6% |
| 城市维护建设税 | 应纳流转税额 | 7%、5% |
| 教育费附加 | 应纳流转税额 | 3% |
| 地方教育附加 | 应纳流转税额 | 2% |

注：根据《财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号），公司及合并范围内子公司增值税税率原适用17%的，自2018年5月1日起变更为16%；根据《财政部、税务总局和海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总

署公告 2019 年第 39 号)，公司及合并范围内子公司增值税税率原适用 16%的，自 2019 年 4 月 1 日起变更为 13%；技术服务收入报告期内执行 6%的增值税税率。

（二）合并范围内各公司企业所得税税率

| 纳税主体名称 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|--------|---------|---------|---------|
| 富吉瑞 | 15% | 15% | 15% |
| 海博瑞恩 | 20% | 20% | 20% |
| 睿迪菲尔 | 20% | - | - |
| 热感科技 | 20% | - | - |

（三）税收优惠及批文

1、所得税

（1）富吉瑞

2018 年 10 月 31 日，经重新申请，富吉瑞取得北京市科学技术委员会、北京市财政局、国家税务总局北京市税务局联合颁发的《高新技术企业证书》，证书编号：GR201811004907，有效期三年；根据《中华人民共和国企业所得税法》第二十八条的规定，2018 年、2019 年和 2020 年，富吉瑞减按 15%的税率缴纳企业所得税。

（2）海博瑞恩、瑞迪菲尔、热感科技

2018 年度、2019 年度和 2020 年度，海博瑞恩被认定为小型微利企业，根据财政部、国家税务总局财税【2017】43 号、财税【2018】77 号、财税【2019】13 号规定：2018 年度年应纳税所得额低于 100 万元（含 100 万元）的小型微利企业，其所得减按 50%计入应纳税所得额，按 20%的税率缴纳企业所得税；2019 年度对小型微利企业年应纳税所得额不超过 100 万元的部分，减按 25%计入应纳税所得额，按 20%的税率缴纳企业所得税；对年应纳税所得额超过 100 万元但不超过 300 万元的部分，减按 50%计入应纳税所得额，按 20%的税率缴纳企业所得税。

睿迪菲尔、热感科技在 2020 年度享受该优惠政策。

2、增值税

富吉瑞根据《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干

政策的通知》（国发【2011】4号）的有关精神和财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税【2011】100号）规定：增值税一般纳税人销售其自行开发生产的软件产品，对其增值税实际税负超过3%的部分实行即征即退政策。

（四）税收政策变化的影响及可持续性

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|-----------------|-----------------|---------------|--------------|
| 所得税税率优惠 | 655.93 | 57.88 | 4.70 |
| 增值税-即征即退 | 1,253.19 | 260.82 | 66.16 |
| 税收优惠金额合计 | 1,909.12 | 318.70 | 70.86 |
| 利润总额 | 9,501.96 | 1,474.65 | -12.21 |
| 占比 | 20.09% | 21.61% | -580.34% |

报告期内，公司享受的税收优惠金额占利润总额的比例分别为-580.34%、21.61%和20.09%。随着公司盈利能力的增强，税收优惠对公司经营业绩的影响程度有所减少，公司对税收优惠不存在严重依赖。

截至本招股意向书签署之日，前述税收优惠政策未发生重大变化。公司将持续保持研发投入，预计可以持续享受税收优惠政策。

十、主要财务指标

（一）财务指标

| 财务指标 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 流动比率（倍） | 2.53 | 1.54 | 1.72 |
| 速动比率（倍） | 1.45 | 0.89 | 0.78 |
| 资产负债率（合并） | 38.42% | 63.03% | 55.99% |
| 资产负债率（母公司） | 38.88% | 60.68% | 53.84% |
| 归属于发行人股东的每股净资产（元） | 4.08 | 6.02 | 4.85 |
| 财务指标 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
| 应收账款周转率（次/年） | 4.30 | 2.83 | 2.10 |
| 存货周转率（次/年） | 1.32 | 1.23 | 0.69 |
| 息税折旧摊销前利润（万元） | 9,925.25 | 1,985.85 | 445.81 |

| | | | |
|---------------------------|----------|----------|--------|
| 归属于发行人股东的净利润（万元） | 8,588.09 | 1,392.31 | 49.37 |
| 归属于发行人股东扣除非经常性损益后的净利润（万元） | 8,497.19 | 1,414.38 | 42.48 |
| 研发投入占营业收入的比例 | 10.12% | 13.56% | 21.56% |
| 每股经营活动产生的现金净流量（元） | 0.82 | 0.67 | 0.40 |
| 每股净现金流量（元） | 1.57 | 1.19 | 0.06 |

注：上述财务指标的计算公式如下：

- 1、流动比率=流动资产/流动负债
- 2、速动比率=(流动资产-存货)/流动负债
- 3、资产负债率=(负债总额/资产总额)×100%
- 4、归属于发行人股东的每股净资产=期末归属于母公司股东权益合计/期末股本总额
- 5、应收账款周转率=营业收入/应收账款平均余额
- 6、存货周转率=营业成本/存货平均余额
- 7、息税折旧摊销前利润=利润总额+利息支出+折旧费用+摊销费用
- 8、研发投入占营业收入的比例=研发投入/营业收入
- 9、每股经营活动产生的现金流量=经营活动产生的现金流量净额/期末股本总额
- 10、每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额/期末股本总额

（二）净资产收益率和每股收益

根据中国证监会《公开发行证券公司信息编报规则第9号—净资产收益率和每股收益的计算及披露》（2010 修订）的规定，公司报告期的净资产收益率及每股收益如下：

| 财务指标 | | 加权平均净资产收益率（%） | 每股收益（元/股） | |
|-------------------------|---------|---------------|-----------|--------|
| | | | 基本每股收益 | 稀释每股收益 |
| 归属于公司普通股股东的净利润 | 2020 年度 | 62.44 | 1.60 | 1.60 |
| | 2019 年度 | 20.97 | 0.27 | 0.27 |
| | 2018 年度 | 0.86 | 0.01 | 0.01 |
| 扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润 | 2020 年度 | 61.77 | 1.58 | 1.58 |
| | 2019 年度 | 21.31 | 0.27 | 0.27 |
| | 2018 年度 | 0.74 | 0.01 | 0.01 |

注：上述财务指标的计算公式如下：

- 1、加权平均净资产收益率= $P_0 / (E_0 + NP \div 2 + E_i \times M_i \div M_0 - E_j \times M_j \div M_0 \pm E_k \times M_k \div M_0)$

其中： P_0 分别对应于归属于公司普通股股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润； NP 为归属于公司普通股股东的净利润； E_0 为归属于公司普通股股东的期初净资产； E_i 为报告期发行新股或债转股等新增的、归属于公司普通股股东的净资产； E_j 为报告期回购或现金分红等减少的、归属于公司普通股股东的净资产； M_0 为报告期月份数； M_i 为新增净资产次月起至报告期期末的累计月数； M_j 为减少净资产次月起至报告期期末的累计月数； E_k 为因其他交易或事项引起的、归属于公司普通股股东的净资产增减变动； M_k 为发生其他净资产增减变动次月起至报告期期末的累计月数。

- 2、基本每股收益= $P_0 \div S$ ， $S = S_0 + S_1 + S_i \times M_i \div M_0 - S_j \times M_j \div M_0 - S_k$

其中： P_0 为归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润； S 为发行在外的普通股加权平均数； S_0 为期初股份总数； S_1 为报告期因公积金转增

股本或股票股利分配等增加股份数； S_i 为报告期因发行新股或债转股等增加股份数； S_j 为报告期因回购等减少股份数； S_k 为报告期缩股数； M_0 为报告期月份数； M_i 为增加股份次月起至报告期期末的累计月数； M_j 为减少股份次月起至报告期期末的累计月数。

3、稀释每股收益= $P_1 / (S_0 + S_1 + S_i \times M_i - M_0 - S_j \times M_j - M_0 - S_k)$ + 认股权证、股份期权、可转换债券等增加的普通股加权平均数)其中： P_1 为归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润，并考虑稀释性潜在普通股对其影响，按《企业会计准则》及有关规定进行调整。公司在计算稀释每股收益时，应考虑所有稀释性潜在普通股对归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润和加权平均股数的影响，按照其稀释程度从大到小的顺序计入稀释每股收益，直至稀释每股收益达到最小值。

十一、分部信息

公司按产品、地区列示的主营业务收入情况，参见本招股意向书“第八节财务会计信息与管理层分析”之“十三、经营成果分析”之“(二)营业收入分析”。

十二、经营成果分析

(一) 报告期内的经营情况概述

报告期内，公司主要经营成果指标如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|------------------------|-----------|---------|-----------|------------|----------|---------|
| | 金额 (A) | 增幅 | 金额 (B) | 增幅 | 金额 | 增幅 |
| 营业收入 | 32,732.27 | 98.50% | 16,490.14 | 88.07% | 8,768.10 | 15.20% |
| 营业成本 | 16,629.28 | 70.79% | 9,736.92 | 101.88% | 4,823.23 | 17.43% |
| 营业毛利 | 16,103.00 | 138.45% | 6,753.22 | 71.19% | 3,944.87 | 12.60% |
| 利润总额 | 9,501.96 | 544.36% | 1,474.65 | 12,177.40% | -12.21 | 99.46% |
| 归属于母公司所有者的净利润 | 8,588.09 | 516.83% | 1,392.31 | 2,720.15% | 49.37 | 102.24% |
| 扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润 | 8,497.19 | 500.77% | 1,414.38 | 3,229.52% | 42.48 | 271.91% |

注：2020 年度增幅 = $(A - B) / B$ ，下同。

随着红外热成像行业技术发展与成本下降的趋势，红外热成像产品的市场需求和应用领域不断扩大。公司凭借在红外、多光谱信息融合、系统集成等方面的技术积累、出色的研发创新能力和优异的产品性能，获得了军品、民品市场的高度认可。公司与已有大型军工集团及其下属单位保持良好合作的同时不断开拓民品市场客户，营业收入和盈利水平呈快速增长趋势。

报告期内，公司营业收入分别为 8,768.10 万元、16,490.14 万元和 32,732.27 万元。2018 年至 2020 年营业收入复合增长率为 93.21%；实现归属于母公司所有者净利润分别为 49.37 万元、1,392.31 万元和 8,588.09 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 42.48 万元、1,414.38 万元和 8,497.19 万元。

（二）营业收入分析

1、营业收入变动趋势分析

报告期内，公司营业收入构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 主营业务收入 | 32,638.60 | 99.71% | 16,364.21 | 99.24% | 8,637.42 | 98.51% |
| 其他业务收入 | 93.67 | 0.29% | 125.93 | 0.76% | 130.68 | 1.49% |
| 合计 | 32,732.27 | 100.00% | 16,490.14 | 100.00% | 8,768.10 | 100.00% |

报告期内，公司营业收入呈现逐年增长的态势。其中，2019 年度、2020 年度，营业收入较上年同比增长分别为 88.07%、98.50%；2018 年至 2020 年度，公司营业收入的复合增长率为 93.21%；2020 年公司营业收入继续保持快速增长态势。

公司主营业务主要为机芯、热像仪、光电系统等光电成像产品的研发、生产与销售。2018 年至 2020 年，公司主营业务收入占营业收入的比重分别为 98.51%、99.24% 和 99.71%，主营业务非常突出；公司其他业务收入主要为元器件等辅材的销售，金额和占比均较小。

2、主营业务收入构成分析

（1）按产品类别分类

报告期内，公司主营业务收入按产品构成如下：

单位：万元

| 项目 | 类型 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|----|----|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 机芯 | 制冷 | 436.02 | 1.34% | 487.04 | 2.98% | 271.55 | 3.14% |

| 项目 | 类型 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|------|-----|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| | 非制冷 | 19,744.35 | 60.49% | 9,973.46 | 60.95% | 2,667.05 | 30.88% |
| 热像仪 | 制冷 | 7,836.57 | 24.01% | 3,551.97 | 21.71% | 2,489.84 | 28.83% |
| | 非制冷 | 3,146.76 | 9.64% | 211.37 | 1.29% | 467.29 | 5.41% |
| 光电系统 | 制冷 | 253.13 | 0.78% | 1,853.10 | 11.32% | 1,232.76 | 14.27% |
| | 非制冷 | 36.55 | 0.11% | - | 0.00% | - | 0.00% |
| 委托研制 | - | 253.77 | 0.78% | 101.89 | 0.62% | 1,036.58 | 12.00% |
| 其他 | - | 931.46 | 2.85% | 185.39 | 1.13% | 472.36 | 5.47% |
| 合计 | - | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

报告期内，公司主营业务收入主要来源于机芯、热像仪和光电系统。2018年至2020年，机芯等三类主要产品销售收入合计分别为7,128.48万元、16,076.94万元和31,453.37万元，占主营业务收入的比例分别为82.53%、98.24%和96.37%。报告期内，公司主营业务收入的增长也主要由这三类产品贡献，以下对公司三类主要产品的收入变动进行分析。

①机芯类产品

报告期内，公司机芯类产品销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|------------|-----------|-----------|----------|
| 销售额 | 20,180.37 | 10,460.51 | 2,938.60 |
| 销售收入增长 | 92.92% | 255.97% | 12.45% |
| 销售数量（个） | 12,691.00 | 6,523.00 | 2,907.00 |
| 销售量增长 | 94.56% | 124.39% | 36.74% |
| 平均单价（万元/个） | 1.59 | 1.6 | 1.01 |
| 平均单价变动 | -0.84% | 58.64% | -17.76% |
| 主营业务收入占比 | 61.83% | 63.92% | 34.02% |

报告期内，公司制冷机芯类产品销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|---------|---------|--------|---------|
| 销售额 | 436.02 | 487.04 | 271.55 |
| 销售收入增长 | -10.48% | 79.36% | 438.50% |
| 销售数量（个） | 26.00 | 19.00 | 10.00 |

| | | | |
|------------|---------|--------|---------|
| 销售量增长 | 36.84% | 90.00% | 233.33% |
| 平均单价（万元/个） | 16.77 | 25.63 | 27.16 |
| 平均单价变动 | -34.58% | -5.60% | 61.55% |
| 主营业务收入占比 | 1.34% | 2.98% | 3.14% |

报告期内，公司非制冷机芯类产品销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|------------|-----------|----------|----------|
| 销售额 | 19,744.35 | 9,973.46 | 2,667.05 |
| 销售收入增长 | 97.97% | 273.95% | 4.07% |
| 销售数量（个） | 12,665.00 | 6,504.00 | 2,897.00 |
| 销售量增长 | 94.73% | 124.51% | 36.46% |
| 平均单价（万元/个） | 1.56 | 1.53 | 0.92 |
| 平均单价变动 | 1.67% | 66.56% | -23.74% |
| 主营业务收入占比 | 60.49% | 60.95% | 30.88% |

报告期内，公司机芯类产品销售收入增加主要系非制冷机芯销售量持续增长及平均销售价格提高所致。2018年至2020年，公司制冷机芯产品销售收入分别为271.55万元、487.04万元、436.02万元，分别较上年增长438.50%、79.36%、-10.48%；非制冷机芯销售收入分别为2,667.05万元、9,973.46万元、19,744.35万元，分别较上年增长4.07%、273.95%、97.97%。

2019年、2020年非制冷机芯类产品销售数量增幅较大主要系公司新获取的军品订单为非制冷机芯，2019年开始实现批量供货，下游军工客户逐年大幅增加采购量所致。2019年，制冷机芯销售收入较2018年增长79.36%主要系制冷机芯销量增加较多所致。2020年制冷机芯销售收入较2019年下降10.48%，主要系制冷机芯的平均销售单价下降较多所致。报告期内，机芯类产品销量的增长与其收入的增长相匹配。

报告期内，公司机芯产品平均销售价格整体呈提升的态势，但存在一定的波动性。2019年较2018年增加58.64%，2020年较2019年降低0.84%。2019年机芯平均销售价格较2018年波动的主要原因：A.产品结构差异：公司产品大多为客户定制件，产品型号、技术标准不尽相同，因而其技术含量、生产难易程度也存在差异，不同产品结构导致平均销售价格不同。公司2019年度机芯产品中军

品销售占比提高,由 46.75%增长至 86.34%,而新增军品订单主要为非制冷机芯,其平均销售单价较 2018 年增加 66.56%; B.国产替代: 2018 年以来,公司通过在光学系统、算法、图像处理等方面实现技术突破,使国产探测器性能达到与进口探测器同等功效,实现了公司主要材料探测器的进口替代,国产探测器采购成本低于进口探测器,主要原材料采购成本下降导致平均销售单价下降; C.军品定制机芯产品: 2019 年以来,公司机芯类产品主要为军品定制机芯项目,主要为多光谱融合机芯产品,军品定制化水平和技术指标要求较高,相应平均销售价格也较高,军品平均单价提高 67.66%,公司配合总体单位 K0001 的中标产品,2019 年开始批量供货,该中标产品单价较高; D.民品平均单价提高 32.39%: 民品中制冷产品的收入占比提升,由 15.42%提升至 34.08%。2020 年平均销售价格较上年小幅度下降,主要系公司结合军品订单规模、后续业务机会等因素,采取相对积极的销售策略,主动给予主要客户一定的价格优惠所致。

②热像仪

报告期内,公司热像仪销售情况如下:

单位:万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|------------|-----------|----------|----------|
| 销售额 | 10,983.32 | 3,763.33 | 2,957.12 |
| 销售额增长 | 191.85% | 27.26% | -32.50% |
| 销售量(个) | 1,934.00 | 130.00 | 155.00 |
| 销售量增长 | 1,387.69% | -16.13% | -50.64% |
| 平均单价(万元/个) | 5.68 | 28.95 | 19.08 |
| 平均单价变动 | -80.38% | 51.74% | 36.73% |
| 主营业务收入占比 | 33.65% | 23.00% | 34.24% |

报告期内,公司制冷热像仪销售情况如下:

单位:万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|------------|-----------|----------|----------|
| 销售额 | 7,836.57 | 3,551.97 | 2,489.84 |
| 销售额增长 | 120.63% | 42.66% | -19.92% |
| 销售量(个) | 1,075.00 | 68.00 | 43.00 |
| 销售量增长 | 1,480.88% | 58.14% | -27.12% |
| 平均单价(万元/个) | 7.29 | 52.23 | 57.90 |

| | | | |
|----------|---------|--------|--------|
| 平均单价变动 | -86.04% | -9.79% | 9.87% |
| 主营业务收入占比 | 24.01% | 21.71% | 28.83% |

报告期内，公司非制冷热像仪销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|------------|-----------|---------|---------|
| 销售额 | 3,146.76 | 211.37 | 467.29 |
| 销售额增长 | 1,388.76% | -54.77% | -63.26% |
| 销售量(个) | 859.00 | 62.00 | 112.00 |
| 销售量增长 | 1,285.48% | -44.64% | -56.08% |
| 平均单价（万元/个） | 3.66 | 3.41 | 4.17 |
| 平均单价变动 | 7.45% | -18.29% | -16.35% |
| 主营业务收入占比 | 9.64% | 1.29% | 5.41% |

2019年，公司热像仪销售收入较2018年增加27.26%，主要系制冷热像仪销量增加所致。2020年，公司热像仪销售收入较2019年增加191.85%，主要系公司新增军品订单制冷多功能手持热像仪产品销量增加较多及受新冠疫情影响，导致2020年人体测温用非制冷热像仪销量增加所致。

2018年至2019年，公司热像仪销售数量下降16.13%，主要系受产能及资金限制，公司主动对订单进行结构调整，优先将人力、资金、场地、设备等资源向军用非制冷机芯类产品倾斜，承接服务于军品订单项目，确保公司军工客户订单的稳定性。2020年公司热像仪销售数量增长幅度较大，主要原因系军品订单制冷多功能手持热像仪产品和人体测温类非制冷热像仪的订单量在疫情期间得到迅速增长所致。

2018年至2019年，公司热像仪平均销售价格增长51.74%，主要系热像仪产品结构的变化和优化所致。公司基于技术先进性及未来发展战略，加强制冷型热像仪的研发和投入，制冷型热像仪的销售数量逐年增多，而制冷型热像仪的材料成本显著高于非制冷型热像仪，导致热像仪平均销售价格增长幅度较大。2020年公司热像仪平均销售价格较上年度下降幅度较大，主要原因系：销售了大量不含探测器的制冷型手持热像仪组件，该产品单价为6.02万元/套；疫情期间公司测温类非制冷型热像仪销售比重大幅增加，而非制冷型热像仪的价格远低于制冷型热像仪，导致平均销售价格大幅下降所致。

③光电系统产品

报告期内，公司光电系统产品销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|------------|---------|----------|----------|
| 销售额 | 289.68 | 1,853.10 | 1,232.76 |
| 销售额增长 | -84.37% | 50.32% | - |
| 销售量(个) | 4.00 | 21.00 | 13.00 |
| 销售量增长 | -80.95% | 61.54% | - |
| 平均单价（万元/个） | 72.42 | 88.24 | 94.83 |
| 平均单价变动 | -17.93% | -6.94% | - |
| 主营业务收入占比 | 0.89% | 11.32% | 14.27% |

报告期内，公司制冷光电系统产品销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|------------|---------|----------|----------|
| 销售额 | 253.13 | 1,853.10 | 1,232.76 |
| 销售额增长 | -86.34% | 50.32% | - |
| 销售量(个) | 3.00 | 21.00 | 13.00 |
| 销售量增长 | -85.71% | 61.54% | - |
| 平均单价（万元/个） | 84.38 | 88.24 | 94.83 |
| 平均单价变动 | -4.38% | -6.94% | - |
| 主营业务收入占比 | 0.78% | 11.32% | 14.27% |

报告期内，公司非制冷光电系统产品销售情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|------------|--------|--------|--------|
| 销售额 | 36.55 | - | - |
| 销售额增长 | - | - | - |
| 销售量(个) | 1.00 | - | - |
| 销售量增长 | - | - | - |
| 平均单价（万元/个） | 36.55 | - | - |
| 平均单价变动 | - | - | - |
| 主营业务收入占比 | 0.11% | - | - |

公司光电系统产品属于高度定制化产品，其生产需要根据客户需求进行设计、加工、组装及测试等较长周期，以满足客户个性化的要求，其销售价格也会因产

品不同存在较大差异。2019年该类产品销售数量较2018年增加较多主要系客户大庆安瑞达的需求增加所致。2020年，该类产品销售数量较2019年下降幅度较大，主要系受新冠病毒疫情影响，客户需求及订单延后所致。除新冠疫情影响外，光电系统产品的复杂性和国内创新性决定其推广需要更长的周期，公司获取光电系统客户的方式主要为展会等方式洽谈后进行定制化开发和测试，其产品特性决定了新客户开发的进程需要较长时间。

公司的光电系统产品，分为光电搜索类产品和光电跟踪类产品。公司下游客户主要是系统集成商和总体单位，公司光电系统产品可广泛应用于油田、码头、电站、森林防火等安防领域和防空、车载、船舶等军事应用领域，具有广阔的应用前景。公司的光电系统与常规的视频监控系统需要在监控区域周围布置大量的固定视角监控摄像头不同，可实现360°广域全景、实时、全天候监控，不受黑夜、雾霾等影响，随着光电系统优势被市场逐步了解和认可，其应用需求将持续增加。

公司通过长期的技术积累已全面掌握了光电系统核心技术，同时公司积累了丰富的项目经验，公司项目经验的积累源于其研发技术优势和项目实施过程。项目经验积累使公司在应对定制化要求高、生产复杂性高的项目能力提升，促进了公司引进消化吸收及集成创新，开拓更多客户和项目，形成良性循环，公司已具备为各类复杂环境和需求项目提供优良的光电系统整体解决方案的能力。

公司的光电系统产品是2016年推出的新产品，2017年处于推广期，2018年已开始实现销售收入，2018年、2019年和2020年光电系统收入为1,232.76万元、1,853.10万元和289.68万元。2020年受到新冠疫情的影响，已签订的合同因未能如期安装、测试导致收入出现下滑。随着新冠疫情形势趋稳，公司因疫情影响延后销售的产品预计将在2021年完成安装、测试。截至2021年3月31日，公司光电系统产品已签署尚未确认收入的在手订单情况如下：

单位：台、万元

| 客户名称 | 合同签订时间 | 产品名称 | 数量 | 销售单价 | 销售总价 | 已交货数量 | 未交货数量 | 未交货金额 |
|-----------|------------|-------------|----|--------|----------|-------|-------|----------|
| 大庆安瑞达 | 2019/8/22 | 红外光电雷达 | 42 | 102.00 | 4,080.00 | 12 | 30 | 2,856.00 |
| 中国工程物理研究院 | 2020/11/30 | 目标跟踪与图像记录模块 | 1 | 91.50 | 91.50 | 1 | | 91.50 |
| 其小科技 | 2021/2/26 | 红外光电雷达 | 1 | 132.00 | 132.00 | 1 | | 132.00 |
| 其小科技 | 2021/2/26 | 双光谱跟踪仪 | 1 | 25.00 | 25.00 | 1 | | 25.00 |

| | | | | | | | |
|----|---|---|----|-----------|----|----|----------|
| 合计 | - | - | 45 | -4,328.50 | 15 | 30 | 3,104.50 |
|----|---|---|----|-----------|----|----|----------|

除上表中正在履行的订单外，公司正在民品和军品领域积极开拓新的客户和项目。

综上，公司光电系统产品具有较强的竞争力和广阔的市场空间。

④委托研制

公司委托研制收入核算的是公司受客户委托进行产品研制业务相关的收入。客户根据其业务需求，提出相关产品的技术参数要求，公司根据客户的不同需求，结合公司自身储备的基础研发技术，进行定制化开发，最终根据合同约定提交符合客户要求的样品，样品数量一般为一个或少数几个，主要由公司研发部门进行。

报告期内，公司的委托研制收入主要为应总体单位要求，根据总体单位的不同产品设计理念，进行定制化产品开发，配合总体单位参加军方投标产生的委托研制收入。

报告期内，委托研制收入变动情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|--------|---------|---------|----------|
| 委托研制收入 | 253.77 | 101.89 | 1,036.58 |
| 销售收入增长 | 149.07% | -90.17% | - |

报告期内，委托研制收入销售客户情况如下：

单位：万元

| 客户名称 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| K0007 | 75.28 | 32.26 | - |
| K0001 | 73.58 | 23.58 | 519.60 |
| 河南中光学集团有限公司 | 45.28 | - | 107.55 |
| K0012 | 39.62 | - | 107.55 |
| 北京中星时代科技有限公司 | - | - | 107.55 |
| K0009 | - | - | 92.45 |
| 其他客户 | 20.00 | 46.04 | 101.89 |
| 合计 | 253.77 | 101.89 | 1,036.58 |

报告期内，仅 2018 年度委托研制收入金额较大，其他年度委托研制收入较少。2018 年度委托研制收入较大，主要系 2018 年度军方进行某型产品的招标工

作，公司在该类型产品相关的技术实力较强，共有 K0001 等四家总体单位同时联系公司进行相关的专项产品研制。公司根据四家总体单位的不同技术要求，分别进行专项的产品研制和样品制作，最终 K0001 客户的产品中标，根据约定，中标的 K0001 客户支付 519.60 万元给公司，未中标的另三家客户每家支付 107.55 万元给公司。

（2）按军民业务分类

报告期内，公司主营业务收入按军民业务分类如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|----|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 军用 | 25,614.99 | 78.48% | 10,381.59 | 63.44% | 2,558.34 | 29.62% |
| 民用 | 7,023.61 | 21.52% | 5,982.62 | 36.56% | 6,079.09 | 70.38% |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

2018 年至 2020 年公司军用产品销售收入分别较上年增长 98.95%、305.79%、146.73%，增长速度较快；军品销售收入占主营业务收入的比例从 2018 年的 29.62% 提高至 2020 年的 78.48%，2019 年以来军品销售收入占比大幅度超过了民用产品。

报告期内，公司军用产品销售收入及占比增加的主要原因系公司参与配套多家军工总体单位项目逐步定型，并在 2019 年和 2020 年持续订货。民用产品销售金额及占比逐年下降，主要系受产能及资金限制，公司将人力、资金、场地、设备等资源向军用产品倾斜，优先服务于军品订单，民品订单战略性减少。2020 年公司民用产品销售收入较 2019 年增长 17.40%，主要系 2020 年新冠疫情爆发，公司积极履行社会责任，大量生产测温用非制冷热像仪用于满足防疫之需所致。

军品业务：由于军品研制过程的特殊性，其从产品开始研发到最终定型列装所需周期较长，需要根据实际情况和需求变化不断对原材料、工艺路线和产品参数等进行调整和优化。在产品定型后，军品订单通常具有一定的延续性。目前，公司已有多项定型产品，为公司主营业务未来持续发展提供了重要基础。

民品业务：由于红外热成像产品在工业测温、气体检测、安防监控等领域的广泛应用，公司根据应用场景和客户对功能、效果、尺寸、重量、温度、灵敏度等具体要求，综合软件、硬件的资源 and 限制条件进行设计，最终实现与民品客户

的深度绑定，保持民品业务收入的稳定性。

均衡发展是公司未来重要的发展战略。报告期内，因军品订单具有规模大，持续性强等特点，是公司收入和利润的重要来源。在产能不足的情况下，公司将人力、资金、场地、设备等资源向军用产品倾斜，优先保障军品订单及时交付。鉴于民品市场广阔的发展前景，随着产能的提升及资金紧张的逐步缓解，公司已加大民用产品的市场开拓力度，承接的民品订单已显著增加。

（3）按地区分类

报告期内，公司主营业务收入按地区分类如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | | 2019年度 | | 2018年度 | |
|------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 东北地区 | 1,931.17 | 5.92% | 3,879.53 | 23.71% | 3,294.04 | 38.14% |
| 华北地区 | 3,067.91 | 9.40% | 1,878.09 | 11.48% | 2,812.13 | 32.56% |
| 华中地区 | 1,379.05 | 4.23% | 872.33 | 5.33% | 865.12 | 10.02% |
| 华东地区 | 25,013.97 | 76.64% | 8,364.06 | 51.11% | 1,033.79 | 11.97% |
| 华南地区 | 5.22 | 0.02% | 1,151.19 | 7.03% | 415.72 | 4.81% |
| 西北地区 | 25.66 | 0.08% | 67.26 | 0.41% | 19.89 | 0.23% |
| 西南地区 | 1,215.62 | 3.72% | 151.76 | 0.93% | 196.73 | 2.28% |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

公司凭借在红外热成像领域的多年积累，受到军品、民品客户的广泛认可，销售已拓展至全国主要区域。报告期内公司产品销售主要集中在华东、东北、华北等地区，华东地区的收入占比 2019 年以来增幅较大，销售增长主要来自军工客户 K0001。

（4）按制冷和非制冷分类

报告期内，公司主营业务收入按制冷和非制冷分类如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | | 2019年度 | | 2018年度 | |
|-------|-----------|--------|-----------|--------|----------|--------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 制冷产品 | 8,525.72 | 26.12% | 5,892.11 | 36.01% | 3,994.15 | 46.24% |
| 非制冷产品 | 22,927.65 | 70.25% | 10,184.83 | 62.24% | 3,134.33 | 36.29% |

| | | | | | | |
|------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 委托研制 | 253.77 | 0.78% | 101.89 | 0.62% | 1,036.58 | 12.00% |
| 其他 | 931.46 | 2.85% | 185.39 | 1.13% | 472.36 | 5.47% |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

2018年，公司主营业务收入中，制冷产品和非制冷产品销售收入及占比差异不大。2019年，公司制冷产品销售收入及占比较小，非制冷产品销售收入及占比增加较多主要系受新增军品非制冷融合机芯订单的影响，为满足军品订单及时交付，公司人力、资金、场地、设备等资源向军用非制冷融合机芯产品倾斜，优先满足军品需要所致。2020年，公司制冷产品销售收入增加，但其占比下降，而非制冷产品销售收入增加及其占比提高，主要系受新增军品制冷多功能手持热像仪订单影响，制冷产品销售收入增加较多，同时，非制冷融合机芯产品销量增加较多且增加幅度大于制冷多功能手持热像仪，导致虽然制冷多功能手持热像仪收入增多但其相对比例下降所致。

3、主营业务收入季节性波动分析

报告期内，公司按季度主营业务收入的情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | | 2019年度 | | 2018年度 | |
|------|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 第一季度 | 2,312.88 | 7.09% | 411.27 | 2.51% | 911.24 | 10.55% |
| 第二季度 | 9,739.10 | 29.84% | 1,342.87 | 8.21% | 1,025.47 | 11.87% |
| 第三季度 | 9,459.32 | 28.98% | 4,743.85 | 28.99% | 1,524.43 | 17.65% |
| 第四季度 | 11,127.30 | 34.09% | 9,866.23 | 60.29% | 5,176.28 | 59.93% |
| 合计 | 32,638.60 | 100.00% | 16,364.21 | 100.00% | 8,637.42 | 100.00% |

2018年至2020年，公司下半年主营业务收入占全年收入的比例分别为77.58%、89.28%和63.07%，比例持续上升，主要原因系报告期内军品业务占比提升，而军方客户通常较为集中在下半年组织军工产品的验收工作，导致公司收入主要集中在下半年，特别是第四季度。2018年，公司军品收入占比不高，但第四季度收入占比较高的主要原因系2018年公司光电系统产品首次实现销售，并在第四季度完成验收并确认收入，导致第四季度确认收入较多所致。

4、暂估价合同分析

(1) 暂估价合同概况

报告期内，公司与客户 K0001 签订了两份暂估价格的军品业务合同，合计金额 13,486.95 万元，两份合同具体情况如下：

单位：套、万元/套、万元

| 客户 | 合同签订时间 | 产品 | 合同金额（含税） | 暂估价格条款 |
|-------|-----------|------|------------------|---|
| K0001 | 2019/7/25 | 融合机芯 | 13,472.55 | 合同价格为暂估价格，最终价格在军方最终采购价格确认后，依据双方约定的价格比例签署补充协议确认执行。 |
| K0001 | 2020/9/21 | 融合机芯 | 14.40 | ***元为暂定价格，最终价格根据军方最终采购价格，等比例调整价格。 |
| 合计 | | | 13,486.95 | |

该项目的业务模式为：在最终销售端，K0001 作为总体单位中标，军方进行产品定型后，按终端产品的中标价与军方签订合同。K0001 向公司采购融合机芯，生产该型号终端产品后向军方进行交付。总体单位中标后，即已确定生产终端产品过程中所用的主要原材料，且未经军方批准不得更改。公司销售的融合机芯即为上述主要原材料之一，K0001 作为总体单位根据终端产品的中标价格，经双方协商确定向公司采购的融合机芯的采购价格。

2019 年 7 月，K0001 作为总体单位虽已中标，但需要军方产品定型完成后，才与军方签订正式的销售合同，为提前备货并满足及时交货的需要，K0001 在与公司签订采购合并将采购价格描述为“暂估价”。2020 年 9 月，因 K0001 向军方销售英文版的某型号终端产品，因该产品为新产品，最终销售价格尚未确定，K0001 根据类似产品价格与发行人合同约定暂定价格，后实际结算价格与暂定价格一致，未进行价格调整。

截至 2021 年 2 月末，上述两个合同均已执行完毕，公司与 K0001 的实际结算价格与合同约定暂估/定价格一致，不存在后续调整。

除上述两份军品销售合同外，公司不存在其他约定暂估价格的销售合同。

（2）暂估价合同的收入确认方法

签订暂估价格合同的产品对应的收入确认的具体方法

报告期内，公司对签订暂估价格合同的收入确认方式与其他业务合同方式并无不同，收入确认的具体方法为：公司将产品运至买方指定的地点，买方对产品验收合格后，公司取得经买方签收的签收单回执联或客户的入库单回执联后确认收入。

报告期内，公司按照暂定价格确认收入满足《企业会计准则第 14 号——收入》的相关规定，具体分析如下：

| 期间 | 企业会计准则规定 | 分析 |
|-----------------|--|---|
| 2020 年 1 月 1 日前 | ①企业已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方；②企业既没有保留通常与所有权相联系的继续管理权，也没有对已售出的商品实施有效控制；③收入的金额能够可靠地计量；④相关的经济利益很可能流入企业；⑤相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量 | ①产品交付验收并满足合同约定条款后，产品所有权上的主要风险和报酬已经转移给客户。②产品交付验收并满足合同约定条款后，客户已取得相关商品或服务的控制权。③销售合同中约定的“暂定价”是具体的金额，且根据总体单位的中标通知书及约定比例价格，发行人向总体单位提供核心部件即完成了控制权转移，不以总体单位向军方销售为前提。发行人与总体单位间的销售价格是两者协商议价的结果，因此获取的对价可以可靠计量。④公司与客户签署的销售合同具有法律效力，当满足产品交付验收等合同约定条款后，公司可以按照合同付款条款提起付款申请，相关的经济利益很可能流入企业。报告期内，暂定价合同均正常按照合同约定以暂定价格为基础进行结算，不存在经济利益无法流入的情形。⑤相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量。综上：公司按照暂定价格确认收入满足《企业会计准则》的相关规定 |
| 2020 年 1 月 1 日后 | ①识别与客户订立的合同；②识别合同中的单项履约义务；③确定交易价格；④将交易价格分摊至各单项履约义务；⑤履行各单项履约义务时确认收入 | ①公司与客户会签订书面形式的合同，合同对交付条款、验收条款、价款结算条款进行了约定。执行新收入准则前后识别的合同并未发生变化。②公司承诺向客户提供产品或服务的履约义务会在合同中明确约定，执行新收入准则前后，公司计量收入的单元并未发生变化。③交易价格是指企业因向客户转让商品而预期有权收取的对价金额。销售合同中约定的“暂定价”是具体的金额，且根据总体单位的中标通知书及约定比例价格，销售合同中约定的“暂定价”也已实际确定。因此，暂定价即为公司向客户转让商品后预期有权收取的对价金额。④报告期内，公司不存在基于同一客户不同类型产品或服务签署一个合同的情形，各个合同均构成单项履约义务，无需在不同类型服务间进行收入分配。⑤公司发出产品或提供服务，经客户签收（验收）时，客户取得相关商品（或服务）控制权，满足收入确认条件。综上：公司按照暂定价格确认收入满足《企业会计准则》的相关规定 |

（3）暂估价合同收入在报告期内的确认情况

报告期内上述两份合同的收入确认情况如下：

报告期内，公司仅与客户 K0001 签订了两份暂估价格的军品业务合同，合计金额为 13,486.95 万元，两份合同确认收入的产品类型、收入金额、报告期各期暂估价格变化情况、预计审价时间如下：

单位：套、万元/套、万元

| 产品类型 | 合同金额(含税) | 确认收入时间 | 收入金额(不含税) | 暂估价格是否变化 | 预计审价时间 |
|------|------------------|------------|------------------|----------|--------|
| 融合机芯 | 13,472.55 | 2019年9-12月 | 8,019.44 | 无变化 | 不适用 |
| | | 2020年1-5月 | 3,903.17 | | |
| 融合机芯 | 14.40 | 2021年2月 | 12.74 | 无变化 | 不适用 |
| 合计 | 13,486.95 | | 11,935.35 | | |

2019年7月签订的合同金额为13,472.55万元(含税)，公司2019年交付并经K0001验收合格确认收入8,019.44万元，2020年交付并经K0001验收合格确认收入3,903.17万元，公司结算、开票价格与合同价格一致，暂估价格未发生变化，不存在需要审价情形。

2020年9月签订的合同金额为14.40万元(含税)，公司于2021年2月交付并经K0001验收合格确认收入12.74万元，公司结算、开票价格与合同价格一致，暂估价格未发生变化，不存在需要审价情形。

(4) 暂估价合同同行业对比情况

报告期，公司仅与客户K0001签订了两份暂估价格的军品业务合同，合计金额13,486.95万元，两份合同确认收入占比情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|----------|---------------|---------------|----------|
| 暂估价格合同收入 | 3,903.17 | 8,019.44 | - |
| 营业收入 | 32,732.27 | 16,490.14 | 8,768.10 |
| 占比 | 11.92% | 48.63% | - |

报告期内，仅一家客户存在合同中约定暂估价格的情况，相应确认收入占报告期营业收入比例为0.00%、48.63%、11.92%。

公司在客户验收后确认收入，此时相关产品的交易价格已经确定，收入按“暂定价”进行确认符合收入确认条件和准则规定。同时，报告期内相关暂估价合同均已执行完毕，最终结算、开票价格与合同约定的暂估价一致，相关产品不存在调价的情况，不会对公司财务状况产生重大不利影响，公司收入确认方法符合收入确认条件和准则规定。

可比公司同类产品审定价与暂估价的差异未见披露，可比公司同类产品军品

审价情况如下：

| 公司名称 | 是否涉及军品审价 | 产品 |
|------|----------|-------|
| 高德红外 | 是 | 某型号军品 |
| 睿创微纳 | 否 | 不适用 |
| 久之洋 | 未披露 | 未披露 |
| 大立科技 | 是 | 某型号军品 |
| 公司 | 否 | 不适用 |

公司的商业角色、产品与睿创微纳类似，探测器和机芯产品通常会伴随整机产品一起定型，一般不会单独针对探测器或机芯组件进行定型及审价。高德红外、大立科技同类产品审定价与暂估价的差异未披露。

5、公司不存在依托客户提供的原材料进行加工的产品

公司主要产品销售根据是否包含探测器可分为两类，一类是机芯、热像仪、光电系统，一类是相关产品的组件。

部分合同约定公司生产并销售机芯组件、热像仪组件及配套软件，不包含探测器。该合同执行时，由客户提供探测器，公司对客户提供的探测器不做加工，将客户提供探测器与公司的组件、软件配套、调试后发给客户。根据合同约定，公司无需对客户提供的这类探测器做采购处理，不承担其风险也无需对其物理形态进行改造，不属于来料加工。

（三）营业成本分析

报告期内，公司营业成本构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|--------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 主营业务成本 | 16,581.29 | 99.71% | 9,676.56 | 99.38% | 4,735.48 | 98.18% |
| 其他业务成本 | 47.99 | 0.29% | 60.36 | 0.62% | 87.75 | 1.82% |
| 合计 | 16,629.28 | 100.00% | 9,736.92 | 100.00% | 4,823.23 | 100.00% |

报告期内，公司主营业务成本占营业成本的比例超过 98% 以上，公司主营业务成本的变动与主营业务收入的变动情况基本一致。

1、按产品类别分类

报告期内，公司主营业务成本按产品类别的构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 机芯 | 11,663.89 | 70.34% | 6,606.90 | 68.28% | 1,946.68 | 41.11% |
| 热像仪 | 4,225.93 | 25.49% | 2,009.21 | 20.76% | 1,605.40 | 33.90% |
| 光电系统 | 123.39 | 0.74% | 906.54 | 9.37% | 595.59 | 12.58% |
| 委托研制 | 32.48 | 0.20% | 23.05 | 0.24% | 267.66 | 5.65% |
| 其他 | 535.59 | 3.23% | 130.86 | 1.35% | 320.15 | 6.76% |
| 合计 | 16,581.29 | 100.00% | 9,676.56 | 100.00% | 4,735.48 | 100.00% |

报告期内，公司主营业务成本按产品类别的变动情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|------------------|---------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | 金额 | 增幅 | 金额 | 增幅 | 金额 | 增幅 |
| 机芯 | 11,663.89 | 76.54% | 6,606.90 | 239.39% | 1,946.68 | 32.55% |
| 热像仪 | 4,225.93 | 110.33% | 2,009.21 | 25.15% | 1,605.40 | -29.44% |
| 光电系统 | 123.39 | -86.39% | 906.54 | 52.21% | 595.59 | |
| 委托研制 | 32.48 | 40.93% | 23.05 | -91.39% | 267.66 | 1086.44% |
| 其他 | 535.59 | 309.28% | 130.86 | -59.13% | 320.15 | -2.37% |
| 合计 | 16,581.29 | 71.36% | 9,676.56 | 104.34% | 4,735.48 | 15.66% |

报告期内，公司各类产品的成本构成及变动情况与主营业务收入的构成及变动情况基本一致。

2、按成本类型分类

报告期内，公司主营业务成本按成本类型分类情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 直接材料 | 15,439.18 | 93.11% | 8,751.61 | 90.44% | 4,254.34 | 89.84% |
| 直接人工 | 759.12 | 4.58% | 706.57 | 7.30% | 401.12 | 8.47% |
| 制造费用 | 382.98 | 2.31% | 218.39 | 2.26% | 80.02 | 1.69% |
| 合计 | 16,581.29 | 100.00% | 9,676.56 | 100.00% | 4,735.48 | 100.00% |

2018年至2020年，公司主营业务成本由直接材料、直接人工、制造费用构成，其中直接材料占比分别为89.84%、90.44%、93.11%，是主营业务成本的主要构成部分。

报告期内，公司主营业务成本构成总体较为稳定。随着公司产销规模上升，规模效应逐步显现，公司产品单位成本中分摊的直接人工整体上呈下降态势；2019年，为满足后续订单的生产需要，公司新租了生产场地，而当年场地利用率尚未达到充分利用状态，使得公司主营业务成本中制造费用占比有所提升。2020年，制造费用占比较上年保持稳定。

报告期内公司主要原材料采购数量和价格变动情况参见本招股意向书“第六节业务与技术”之“四、公司主要产品的销售情况和主要原材料的采购情况”之“（二）采购与供应商情况”。

（四）毛利及毛利率分析

1、毛利及毛利率整体情况

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | | 2019年度 | | 2018年度 | |
|-----------|------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 毛利 | 毛利率 | 毛利 | 毛利率 | 毛利 | 毛利率 |
| 主营业务 | 16,057.32 | 49.20% | 6,687.65 | 40.87% | 3,901.94 | 45.17% |
| 其他业务 | 45.68 | 48.77% | 65.57 | 52.07% | 42.93 | 32.85% |
| 合计 | 16,103.00 | 49.20% | 6,753.22 | 40.95% | 3,944.87 | 44.99% |

2018年至2020年，公司毛利分别为3,944.87万元、6,753.22万元和16,103.00万元，随着公司业务规模不断扩大而逐年上升。公司主营业务突出，毛利主要来源于主营业务，各期主营业务毛利贡献占比分别高达98.91%、99.03%和99.72%。

2018年至2020年，公司综合毛利率分别为44.99%、40.95%和49.20%，整体上保持稳定，波动的原因主要系受到客户结构、产品结构等因素影响所致。

2、主营业务毛利与毛利率情况分析

（1）分产品主营业务毛利与毛利率情况

报告期内，公司分产品主营业务毛利与毛利率情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 毛利 | 毛利率 | 毛利 | 毛利率 | 毛利 | 毛利率 |
| 机芯 | 8,516.48 | 42.20% | 3,853.60 | 36.84% | 991.91 | 33.75% |
| 热像仪 | 6,757.39 | 61.52% | 1,754.13 | 46.61% | 1,351.72 | 45.71% |
| 光电系统 | 166.29 | 57.40% | 946.56 | 51.08% | 637.17 | 51.69% |
| 委托研制 | 221.29 | 87.20% | 78.84 | 77.38% | 768.93 | 74.18% |
| 其他 | 395.87 | 42.50% | 54.53 | 29.41% | 152.21 | 32.22% |
| 主营业务 | 16,057.32 | 49.20% | 6,687.65 | 40.87% | 3,901.94 | 45.17% |

2018 年至 2020 年，公司主营业务毛利呈现快速增长的趋势，主要来源于机芯、热像仪和光电系统业务，这三类产品毛利贡献占比分别为 76.39%、98.01% 和 96.16%。

（2）主营业务毛利率分析

公司毛利主要由机芯、热像仪和光电系统所贡献，以下对公司这三种主要产品毛利率变动进行分析。

①机芯毛利率分析

报告期内，机芯类产品均为定制化产品，产品规格型号繁多，各产品的性能、成本及售价均有所差异；2018 年至 2020 年，公司机芯类产品毛利率分别为 33.75%、36.84% 和 42.20%，毛利率维持在较高水平，整体呈上升趋势。

2018 年，公司机芯类产品毛利率较上一年度下降 10.05 个百分点，主要原因系：A、2017 年公司规模小，不含探测器的产品销售占比较高，该业务毛利较高，2018 年不含探测器的产品销售占比降低；B、民品机芯市场竞争有所加剧，为稳固和扩大市场份额，公司采用产品售价降价策略。

2019 年，公司机芯类产品毛利率较上一年度上升 3.09 个百分点，主要原因系：军品由于产品技术规格要求较高，且定制化水平较高，毛利率水平高于民品，该年度公司机芯类产品中军品销售占比较大，这在一定程度上弥补了民品机芯类产品销售单价下降对平均单价的影响。

2020 年，公司机芯类产品毛利率较上一年度上升 5.36 个百分点，主要原因系：A、2020 年热像仪类产品中不含探测器产品销售占比上升，该业务产品毛利

较高；B、机芯类产品中军品销售规模进一步增加，公司集中大量采购的原材料探测器、结构件等获取了相关供应商的采购价格优惠。

②热像仪毛利率分析

报告期内，公司热像仪的毛利率整体较高，但存在一定的波动。造成这种波动的原因主要是由于公司热像仪因应用场景的不同，产品结构和特性存在差异，同时每一大类下的产品内部结构也存在不同，从而导致毛利率呈现波动趋势。

2018年，公司热像仪毛利率较上一年度下降2.36个百分点，主要系毛利率水平较低的制冷普通型热像仪销售占比较高所致。

2019年，公司热像仪毛利率较上一年度上升0.9个百分点，主要原因系用于安防领域的热像仪销售占比增加，该类产品毛利率较高所致。

2020年，公司热像仪毛利率较上一年度上升14.91个百分点，主要原因系新冠疫情在全球的蔓延，激发了市场对公司测温类产品的需求，公司毛利率水平较高的测温类非制冷热像仪销售占比迅速增加所致。

③光电系统毛利率分析

公司光电系统属于高度定制化终端产品，目前产品主要应用于石油化工、森林防火等行业，为公司未来重点开发产品。光电产品技术附加值高，具有较高的市场地位和品牌影响力，公司具有一定的定价权，产品毛利率保持较高水平。

2018年、2019年和2020年，公司光电系统产品销售毛利率分别为51.69%、51.08%和57.40%。2018年、2019年公司光电系统毛利率保持稳定，2020年较2019年上升较多的主要原因系随着光电系统技术工艺的成熟，公司成本下降幅度大于销售价格下降幅度所致。

3、军品和民品毛利率分析

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | | 2019年度 | | 2018年度 | |
|-------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 毛利 | 毛利率 | 毛利 | 毛利率 | 毛利 | 毛利率 |
| 军品 | 12,989.80 | 50.71% | 4,280.07 | 41.23% | 1,243.66 | 48.61% |
| 民品 | 3,067.52 | 43.67% | 2,407.59 | 40.24% | 2,658.29 | 43.73% |
| 主营业务 | 16,057.32 | 49.20% | 6,687.65 | 40.87% | 3,901.94 | 45.17% |

报告期内，军品毛利波动较大，民品毛利率略有波动，公司军品毛利率总体高于民品。

2019年，公司军品毛利率较上一年度下降了7.38个百分点，主要原因系当年度军品中毛利较低的机芯类产品销售占比较多所致。

2020年，公司军品毛利率较上一年度上升了9.48个百分点，主要原因系军品中毛利较高的热像仪类产品销售占比回升；军品销售规模进一步增加，公司集中大量采购的原材料探测器、结构件等获取了相关供应商的采购价格优惠所致。

4、主营业务毛利率与同行业可比上市公司比较分析

公司专注于红外热成像产品的研发、生产与销售，公司所处行业经营模式为多品种、定制化的特点，因此综合考虑行业类型、产品属性、行业地位等，分别选取了经营机芯、热像仪等产品的上市公司作为可比公司。报告期内，公司与同行业可比上市公司主营业务毛利率对比情况如下：

| 证券简称 | 主营业务毛利率 | | |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
| 高德红外 | 59.55% | 48.64% | 42.13% |
| 睿创微纳 | 63.13% | 50.42% | 60.07% |
| 久之洋 | 26.62% | 30.36% | 29.77% |
| 大立科技 | 61.88% | 61.13% | 50.18% |
| 平均值 | 52.80% | 47.64% | 45.54% |
| 公司 | 49.20% | 40.87% | 45.17% |

数据来源：WIND 资讯、同花顺 iFinD，可比公司年报。

由上表所示，与同行业可比上市公司平均水平相比，公司主营业务毛利率略低于可比上市公司平均水平，差异主要原因如下：

(1) 行业的定制化特点使产品毛利率在不同公司之间有所差异

公司及可比上市公司产品主要为定制化产品，产品毛利率受军民品业务、合同金额、项目执行质量、项目技术要求、项目周期情况等多项因素影响，因此毛利与可比上市公司相比有所差异。

(2) 公司产品及业务定位与可比上市公司存在一定差异

公司是专业从事机芯、热像仪、光电系统等光电成像产品的研发、生产和销

售，为下游客户提供系统集成与整体解决方案。在军品方面，公司为军工总体单位整机生产提供最优配套解决方案，协助多家总体单位参与军方整机竞标；在民品方面，公司根据下游客户应用场景和需求进行产品设计集成，最终形成客户满意的产品；与上述可比上市公司在产品 & 业务定位上存在差异。

（3）公司的发展阶段与可比上市公司存在差异

公司处于快速成长期，主要客户为军方总体单位，为了获得更多的发展机会，公司定价策略较为保守，以获得更大的竞争优势。另外，公司规模尚小，规模优势还未完全释放，导致公司成本高于可比上市公司。

（4）同行业可比公司中，高德红外有生产制冷与非制冷探测器的能力；睿创微纳主要生产非制冷探测器，有少量制冷探测器的生产能力；大立科技有生产非制冷探测器的能力；与本公司相同，久之洋不自产探测器。对于具备探测器设计与生产能力的红外企业而言，自产探测器的成本较低；不具备探测器设计与生产能力的红外企业，采购成本由于包含了探测器厂商的利润，探测器成本相应较高。

（五）期间费用分析

报告期内，公司期间费用构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| | 金额 | 占营业收入的比 (%) | 金额 | 占营业收入的比 (%) | 金额 | 占营业收入的比 (%) |
| 销售费用 | 769.04 | 2.35 | 541.98 | 3.29 | 348.30 | 3.97 |
| 管理费用 | 2,921.88 | 8.93 | 1,665.62 | 10.10 | 1,343.88 | 15.33 |
| 研发费用 | 3,312.18 | 10.12 | 2,235.48 | 13.56 | 1,890.34 | 21.56 |
| 财务费用 | 255.11 | 0.78 | 336.94 | 2.04 | 280.33 | 3.20 |
| 合计 | 7,258.22 | 22.17 | 4,780.01 | 28.99 | 3,862.84 | 44.06 |

2018 年至 2020 年，公司期间费用合计分别为 3,862.84 万元、4,780.01 万元和 7,258.22 万元。其中公司管理费用、研发费用相对较高，是期间费用的主要构成部分；公司销售费用、财务费用相对较低。

报告期内，公司期间费用金额保持增长趋势，期间费用占营业收入的比例呈

下降趋势，主要原因系公司营业收入大幅增长，虽然业务规模增长致使期间费用金额保持增长趋势，但期间费用增长幅度不及营业收入增长幅度，导致公司期间费用率有所降低。

1、销售费用

(1) 销售费用构成情况及变动分析

报告期内，公司销售费用具体构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) |
| 职工薪酬 | 403.54 | 52.47 | 266.35 | 49.14 | 207.44 | 59.56 |
| 市场推广费 | 149.43 | 19.43 | 187.03 | 34.51 | 59.55 | 17.10 |
| 交通差旅费 | 43.57 | 5.67 | 34.48 | 6.36 | 19.45 | 5.58 |
| 业务招待费 | 50.47 | 6.56 | 17.35 | 3.20 | 15.41 | 4.42 |
| 房租及物业费 | 25.42 | 3.31 | 18.82 | 3.47 | 19.79 | 5.68 |
| 其他 | 96.62 | 12.56 | 17.95 | 3.31 | 26.66 | 7.65 |
| 合计 | 769.04 | 100.00 | 541.98 | 100.00 | 348.30 | 100.00 |

2018 年至 2020 年，公司销售费用分别为 348.30 万元、541.98 万元和 769.04 万元，占营业收入的比例分别为 3.97%、3.29%和 2.35%。销售费用主要由职工薪酬、市场推广费、差旅费等费用构成，随着公司业务规模的不断扩大，销售费用金额整体呈现增加趋势。

2019 年度，公司销售费用较 2018 年度增长 55.61%，主要原因系：一方面，随着公司业务规模不断扩大，销售人员数量增多，对应的职工薪酬及差旅费金额较上期增长；另一方面，支付的市场推广费增加。

2020 年度，公司销售费用较 2019 年度增长 41.89%，主要系公司为扩大销售规模，增加了销售人员投入及市场推广所致。

(2) 销售费用率与可比上市公司对比情况

报告期内，公司与同行业可比上市公司销售费用率的比较情况如下：

| 证券简称 | 销售费用占营业收入的比例 | | |
|------|--------------|---------|---------|
| | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
| | | | |

| | | | |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| 高德红外 | 3.38% | 5.17% | 6.89% |
| 睿创微纳 | 2.96% | 3.33% | 3.60% |
| 久之洋 | 2.33% | 2.73% | 3.03% |
| 大立科技 | 5.90% | 9.11% | 9.99% |
| 平均值 | 3.64% | 5.09% | 5.88% |
| 公司 | 2.35% | 3.29% | 3.97% |

数据来源：WIND 资讯，可比公司年报。

报告期内，公司销售费用率呈下降趋势，与同行业可比上市公司销售费用率平均值变动趋势保持一致；但由于可比上市公司在客户群体、销售区域覆盖范围、营业收入规模、业务模式等方面各有不同，报告期内销售费用率存在一定差异。公司各期销售费用率略低于可比上市公司均值，但处在合理区间范围内。

2、管理费用

(1) 管理费用构成情况及变动分析

报告期内，公司管理费用具体构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|-----------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) |
| 职工薪酬 | 1,429.36 | 48.92 | 825.74 | 49.58 | 719.01 | 53.50 |
| 业务招待费 | 394.81 | 13.51 | 294.80 | 17.70 | 173.18 | 12.89 |
| 中介费用 | 354.35 | 12.13 | 153.59 | 9.22 | 76.24 | 5.67 |
| 房租及物业费 | 255.07 | 8.73 | 116.64 | 7.00 | 108.54 | 8.08 |
| 交通差旅费 | 134.54 | 4.60 | 96.87 | 5.82 | 120.96 | 9.00 |
| 办公费 | 160.50 | 5.49 | 93.67 | 5.62 | 37.77 | 2.81 |
| 折旧与摊销 | 54.18 | 1.85 | 37.57 | 2.26 | 30.19 | 2.25 |
| 股份支付 | - | - | - | - | - | - |
| 其他 | 139.08 | 4.76 | 46.74 | 2.81 | 77.99 | 5.80 |
| 合计 | 2,921.88 | 100.00 | 1,665.62 | 100.00 | 1,343.88 | 100.00 |

2018 年至 2020 年，公司管理费用分别为 1,343.88 万元、1,665.62 万元和 2,921.88 万元，占营业收入的比例分别为 15.33%、10.10%和 8.93%。管理费用主要由职工薪酬、股份支付等费用构成，随着公司业务规模的不断扩大，管理费用金额也保持增加趋势。

2018 年度，公司管理费用较 2017 年度下降幅度较大，主要系 2017 年度确认股份支付费用 2,178.83 万元。

2019 年度，公司管理费用较 2018 年度增加，主要原因系：一方面，随着公司业务规模的继续扩大，管理人员数量增长，对应的管理人员职工薪酬增加；另一方面，业务招待费增多，与公司业务的发展情况相适应。

2020 年度，公司管理费用较 2019 年度增长 75.42%，主要系公司业务规模扩大，相关管理人员增加，相应费用增加所致。

(2) 管理费用率与可比上市公司对比情况

报告期内，公司与同行业可比上市公司管理费用率的比较情况如下：

| 证券简称 | 管理费用占营业收入的比例 | | |
|------------|--------------|---------------|---------------|
| | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
| 高德红外 | 5.14% | 9.66% | 14.26% |
| 睿创微纳 | 4.09% | 5.58% | 5.44% |
| 久之洋 | 4.45% | 4.93% | 5.43% |
| 大立科技 | 6.48% | 10.02% | 12.03% |
| 平均值 | 5.04% | 7.55% | 9.29% |
| 公司 | 8.93% | 10.10% | 15.33% |

数据来源：WIND 资讯，可比公司年报，高德红外 2019 年数据中剔除了技术服务费、业绩对赌奖励。

报告期内，公司管理费用率呈下降趋势，与可比同行业上市公司管理费用率平均值变动趋势保持一致。公司管理费用率高于可比上市公司平均值，主要原因系：①公司规模较小，房租等固定成本分摊较多；②加之公司处于北京地区，北京地区平均工资较高；③公司处于高速发展及 IPO 上市阶段，发生的招待费较多。

3、研发费用

(1) 研发费用构成情况及变动分析

报告期内，公司研发费用具体构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | | 2019 年度 | | 2018 年度 | |
|------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) |
| 职工薪酬 | 2,393.20 | 72.25 | 1,651.27 | 73.87 | 1,287.05 | 68.09 |

| | | | | | | |
|-----------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| 物料消耗 | 529.85 | 16.00 | 124.95 | 5.59 | 264.15 | 13.97 |
| 房租、水电及物业费 | 176.40 | 5.33 | 147.42 | 6.59 | 160.53 | 8.49 |
| 其他 | 212.74 | 6.42 | 311.84 | 13.95 | 178.61 | 9.45 |
| 合计 | 3,312.18 | 100.00 | 2,235.48 | 100.00 | 1,890.34 | 100.00 |

2018年至2020年，公司研发费用分别为1,890.34万元、2,235.48万元和3,312.18万元。研发费用投入持续增长，主要原因系公司为保持产品竞争力，重视技术研发和升级所致；公司研发费用占当期营业收入的比例分别为21.56%、13.56%和10.12%，研发费用率降低的主要原因系公司营业收入在报告期内保持快速增长所致。

(2) 研发项目的实施情况

报告期内，公司不存在研发费用资本化的情况，研发项目情况如下：

单位：万元

| 2020年度 | | | | |
|-----------|--------------------|-----------------|-----------------|------|
| 序号 | 研发项目名称 | 整体预算 | 研发支出 | 实施进度 |
| 1 | 制冷多功能手持 | 1,350.00 | 1,342.86 | 已完工 |
| 2 | UGDE1280CX-H01 非制冷 | 300.00 | 292.45 | 已完工 |
| 3 | KMM640CX-B10 制冷机芯 | 190.00 | 184.20 | 已完工 |
| 4 | FOT-HD01 | 830.00 | 816.90 | 已完工 |
| 5 | URE384CX-B02 非制冷 | 249.00 | 247.59 | 已完工 |
| 6 | URE640CX-B21 | 439.00 | 422.84 | 已完工 |
| 7 | 其他 | - | 5.35 | - |
| 合计 | | 3,358.00 | 3,312.18 | |
| 2019年度 | | | | |
| 序号 | 研发项目名称 | 整体预算 | 研发支出 | 实施进度 |
| 1 | 光电复合车辆辅助系统 | 97.60 | 92.99 | 完成 |
| 2 | RHYT640CX-H21 非制冷 | 420.00 | 424.64 | 完成 |
| 3 | HSIR-MW640S120 制冷 | 947.00 | 942.60 | 完成 |
| 4 | SHC-L1024 红外工业测温仪 | 361.00 | 342.73 | 完成 |
| 5 | 观瞄镜 | 212.30 | 199.17 | 完成 |
| 6 | 光电望远镜 | 201.00 | 197.24 | 完成 |
| 7 | 其他 | - | 36.11 | - |
| 合计 | | 2,238.90 | 2,235.48 | - |

| 2018 年度 | | | | |
|---------|-----------------------|-----------------|-----------------|------|
| 序号 | 研发项目名称 | 整体预算 | 研发支出 | 实施进度 |
| 1 | HSIR-MW640D100T300 制冷 | 473.70 | 456.29 | 完成 |
| 2 | FJHC640CX-H01 非制冷 | 376.70 | 375.84 | 完成 |
| 3 | 小型无人机吊舱存储机芯 | 275.00 | 272.38 | 完成 |
| 4 | 三视场 U 型制冷组件 | 200.50 | 199.26 | 完成 |
| 5 | 高帧频非制冷机芯 | 262.20 | 253.98 | 完成 |
| 6 | 国产探测器 T 机芯 | 144.00 | 141.76 | 完成 |
| 7 | 国产探测器 M 机芯 | 187.05 | 186.61 | 完成 |
| 8 | 其他 | - | 4.22 | - |
| 合计 | | 1,919.15 | 1,890.34 | - |

(3) 研发费用率与可比上市公司对比情况

报告期内，公司与同行业可比上市公司研发费用率的比较情况如下：

| 证券简称 | 研发费用占营业收入的比例 | | |
|------|---------------|---------------|---------------|
| | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
| 高德红外 | 13.66% | 15.73% | 18.47% |
| 睿创微纳 | 14.62% | 16.22% | 16.94% |
| 久之洋 | 10.12% | 10.53% | 15.05% |
| 大立科技 | 11.30% | 16.62% | 14.86% |
| 平均值 | 12.43% | 14.78% | 16.33% |
| 公司 | 10.12% | 13.56% | 21.56% |

数据来源：WIND 资讯，可比公司年报。

报告期内，公司与各同行业可比上市公司的研发投入占营业收入比例存在一定差异，主要原因系 2018 年度公司收入规模偏小，研发费用率高于可比上市公司；同时，公司始终重视技术研发，在报告期内持续加大投入，产品结构不断优化，得到了军品及民品客户的广泛认可，营业收入亦呈大幅度上升趋势，研发费用率在 2019 年度和 2020 年度与可比上市公司基本持平。

4、财务费用

报告期内，公司财务费用具体构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|----|---------|---------|---------|
|----|---------|---------|---------|

| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 利息支出 | 244.00 | 95.64 | 313.82 | 93.14 | 268.80 | 95.89 |
| 减：利息收入 | 30.04 | 11.77 | 3.04 | 0.90 | 1.15 | 0.41 |
| 汇兑损益 | - | - | 0.94 | 0.28 | 5.81 | 2.07 |
| 手续费 | 41.15 | 16.13 | 25.21 | 7.48 | 6.86 | 2.45 |
| 合计 | 255.11 | 100.00 | 336.94 | 100.00 | 280.33 | 100.00 |

2018年至2020年，公司财务费用分别为280.33万元、336.94万元和255.11万元，利息支出主要系公司向银行、股东及投资机构借款产生。

2020年度，公司财务费用较2019年度减少24.29%，主要系2020年度公司偿还债务，利息支出减少所致。

（六）利润表其他项目分析

1、信用减值损失

公司2019年1月1日首次执行新金融工具准则，金融资产减值准备所形成的预期信用损失应通过“信用减值损失”科目核算。

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|-----------|---------------|----------------|----------|
| 应收账款坏账损失 | -121.90 | -149.89 | - |
| 应收票据坏账损失 | 53.64 | -46.62 | - |
| 其他应收款坏账损失 | 6.42 | 3.22 | - |
| 合计 | -61.85 | -193.30 | - |

2020年度，公司信用减值损失较2019年度减少68.00%，主要系转回的应收票据坏账准备增多所致。

2、资产减值损失

报告期内，公司资产减值损失构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|-----------|----------------|----------------|---------------|
| 坏账损失 | - | - | -65.07 |
| 存货跌价损失 | -425.94 | -385.58 | -10.06 |
| 合计 | -425.94 | -385.58 | -75.12 |

2018年至2020年，公司资产减值损失分别为-75.12万元、-385.58万元和

-425.94 万元，主要由坏账损失及存货跌价损失构成。公司严格按照会计准则要求计提各项减值准备，减值计提情况与资产质量的实际情况相匹配，各项资产减值准备计提充分。2019 年度由于公司执行新金融工具准则，坏账损失由资产减值损失科目转至信用减值损失科目列示。

3、资产处置收益

2018 年至 2020 年，公司分别产生资产处置收益-0.68 万元、0.00 万元和 0.00 万元，对利润总额影响较小。

4、其他收益

报告期内，公司其他收益情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|---------------|-----------------|---------------|--------------|
| 直接计入当期损益的政府补助 | 1,360.21 | 260.82 | 69.60 |
| 个税扣缴税款手续费 | - | - | 5.49 |
| 合计 | 1,360.21 | 260.82 | 75.09 |

2018 年至 2020 年，公司其他收益分别为 75.09 万元、260.82 万元和 1,360.21 万元。2019 年度公司其他收益较 2018 年度增长 247.33%，2020 年度较 2019 年度增长 421.52%，主要系收到的软件退税增多所致。

与收益相关的政府补助具体明细如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|--------------------------|-----------------|---------------|--------------|
| 软件增值税退税 | 1,253.19 | 260.82 | 66.16 |
| 顺义区促进产业结构调整 and 中小企业发展资金 | 44.00 | - | - |
| 顺义区科技项目资金 | 30.00 | - | - |
| 稳岗补贴 | 14.34 | - | 3.44 |
| 顺义区生产防疫物资奖励 | 7.71 | - | - |
| 顺义区招工补贴 | 5.10 | - | - |
| 中关村科技信贷和融资租赁支持资金 | 4.33 | - | - |
| 国际性展会补助 | 1.50 | - | - |
| 知识产权补助金 | 0.05 | - | - |
| 个税返还 | - | - | 5.49 |
| 合计 | 1,360.21 | 260.82 | 75.09 |

5、营业外收支

(1) 营业外收入

2018年至2020年，公司营业外收入金额分别为0.00万元、0.07万元及0.00万元，营业外收入金额较小。

(2) 营业外支出

2018年至2020年，公司营业外支出金额分别为0.13万元、26.04万元及0.08万元，营业外支出金额较小，主要为公司非日常经营性损失。

6、所得税费用

报告期内，公司所得税费用构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|-----------|---------------|--------------|---------------|
| 当期所得税费用 | 954.77 | 86.36 | 3.13 |
| 递延所得税费用 | -33.27 | 3.97 | -79.25 |
| 合计 | 921.50 | 90.33 | -76.12 |

2018年至2020年，公司所得税费用分别为-76.12万元、90.33万元及921.50万元。2020年度公司所得税费用较2019年度增长较多，主要系2020年利润增长较多，相应所得税费用增加所致。

(七) 非经常性损益对公司经营成果的影响分析

2018年至2020年，公司非经常性损益金额分别为6.89万元、-22.07万元和90.90万元，主要系公司收取关联方资金占用费及股份支付费用影响较大所致，对公司盈利能力的稳定性不存在重大影响，具体情况详见本招股意向书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“九、经注册会计师核验的非经常性损益表”。

(八) 纳税情况

报告期内，公司需要缴纳的主要税种为增值税和企业所得税，具体情况如下：

单位：万元

| 项目 | 期间 | 年初应缴数 | 已缴税额 | 年末应缴数 |
|-----|--------|--------|----------|---------|
| 增值税 | 2020年度 | 160.23 | 1,765.61 | -325.30 |

| | | | | |
|-------|---------|--------|----------|--------|
| | 2019 年度 | 205.69 | 1,085.57 | 160.23 |
| | 2018 年度 | 245.83 | 571.58 | 205.69 |
| 企业所得税 | 2020 年度 | 86.21 | 402.87 | 650.40 |
| | 2019 年度 | 2.54 | 2.70 | 86.21 |
| | 2018 年度 | -0.22 | 0.37 | 2.54 |

十三、资产状况分析

(一) 资产构成分析

报告期各期末，公司资产构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日 | | 2019 年 12 月 31 日 | | 2018 年 12 月 31 日 | |
|-----------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) |
| 流动资产 | 36,666.81 | 97.18 | 19,454.92 | 97.08 | 13,052.12 | 96.09 |
| 非流动资产 | 1,065.05 | 2.82 | 584.53 | 2.92 | 531.42 | 3.91 |
| 合计 | 37,731.86 | 100.00 | 20,039.45 | 100.00 | 13,583.54 | 100.00 |

2018 年末至 2020 年末，公司资产规模持续增长，公司资产总额分别为 13,583.54 万元、20,039.45 万元及 37,731.86 万元。公司资产以流动资产为主，流动资产占总资产的比例分别为 96.09%、97.08% 及 97.18%。公司为红外热成像及多光谱融合成像产品的系统集成与整体解决方案提供商，受资金不足限制，报告期内以轻资产模式运营为主，公司自身不从事光电成像产品芯片、探测器的生产和加工，对非流动资产需求相对较低。

(二) 流动资产分析

报告期内，公司流动资产金额及构成如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日 | | 2019 年 12 月 31 日 | | 2018 年 12 月 31 日 | |
|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 比例 (%) |
| 货币资金 | 11,115.84 | 30.32 | 2,138.45 | 10.99 | 680.88 | 5.22 |
| 应收票据 | 302.56 | 0.83 | 1,292.00 | 6.64 | 220.99 | 1.69 |
| 应收款项融资 | - | - | - | - | - | - |
| 应收账款 | 7,671.19 | 20.92 | 6,629.56 | 34.08 | 4,363.10 | 33.43 |
| 预付款项 | 1,093.86 | 2.98 | 981.44 | 5.04 | 434.04 | 3.33 |
| 其他应收款 | 193.64 | 0.53 | 84.37 | 0.43 | 210.81 | 1.62 |

| | | | | | | |
|-----------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| 存货 | 15,702.94 | 42.83 | 8,196.16 | 42.13 | 7,129.65 | 54.62 |
| 其他流动资产 | 586.79 | 1.60 | 132.95 | 0.68 | 12.65 | 0.10 |
| 合计 | 36,666.81 | 100.00 | 19,454.92 | 100.00 | 13,052.12 | 100.00 |

2018年末至2020年末，公司流动资产主要由货币资金、应收账款和存货构成，上述三项合计占流动资产的比例分别达到93.27%、87.20%和94.06%。报告期内，公司流动资产的变动主要由货币资金、应收账款和存货资产的变动推动，系报告期内公司销售收入快速增长，进行外部股权融资等正常事项所致。

1、货币资金

报告期各期末，公司货币资金具体情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|------------------|-----------------|---------------|
| 库存现金 | 0.06 | 0.73 | 0.78 |
| 银行存款 | 11,115.79 | 2,137.72 | 680.10 |
| 合计 | 11,115.84 | 2,138.45 | 680.88 |

2018年末至2020年末，公司货币资金分别为680.88万元、2,138.45万元和11,115.84万元，占流动资产的比例分别为5.22%、10.99%和30.32%，公司货币资金以银行存款为主。

货币资金余额2019年末较2018年末增长214.07%，主要系经营状况良好及借款增加所致；2020年末较2019年末增长419.81%，主要系股东增资及经营状况良好回款增加所致。

截至报告期末，公司货币资金中无因抵押、质押或冻结等对使用有限制、有潜在回收风险的款项。

2、应收票据

报告期各期末，公司应收票据情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|---------------|-----------------|---------------|
| 银行承兑汇票 | 281.18 | 251.56 | 66.38 |
| 商业承兑汇票 | 22.50 | 1,095.20 | 162.75 |
| 小计 | 303.68 | 1,346.76 | 229.13 |

| | | | |
|-----------|---------------|-----------------|---------------|
| 减：坏账准备 | 1.13 | 54.76 | 8.14 |
| 合计 | 302.56 | 1,292.00 | 220.99 |

报告期内，公司应收票据主要是商业承兑汇票和银行承兑汇票。2018 年末至 2020 年末，公司应收票据分别为 220.99 万元、1,292.00 万元、302.56 万元，占流动资产的比例分别为 1.69%、6.64%、0.83%。

2019 年末，公司应收票据账面价值较 2018 年末增长 484.64%，主要系公司采用票据方式收款业务增加所致；2020 年末较 2019 年末下降 76.58%，主要系以票据结算的货款减少所致。

依据 2019 年 1 月 1 日开始实施的《企业会计准则第 22 号—金融工具确认和计量》以及财政部《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知（财会【2019】6 号）》，公司自 2019 年 1 月 1 日起将符合条件的应收票据重分类至应收款项融资，在应收款项融资科目列示。

报告期末，针对银行承兑汇票，发生信用风险损失的概率较低，公司未计提坏账准备；对应收商业承兑汇票，公司已根据预期信用损失情况计提了坏账准备，具体情况如下：

单位：万元

| 类别 | 2020 年 12 月 31 日 | | | | |
|---------------|------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|
| | 账面余额 | | 坏账准备 | | 账面价值 |
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 计提比例 (%) | |
| 单项计提坏账准备的应收票据 | - | - | - | - | - |
| 按组合计提坏账准备 | 303.68 | 100.00 | 1.13 | 0.37 | 302.56 |
| 其中：银行承兑汇票 | 281.18 | 92.59 | - | - | 281.18 |
| 商业承兑汇票 | 22.50 | 7.41 | 1.13 | 5.00 | 21.38 |
| 合计 | 303.68 | 100.00 | 1.13 | 0.37 | 302.56 |
| 类别 | 2019 年 12 月 31 日 | | | | |
| | 账面余额 | | 坏账准备 | | 账面价值 |
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 计提比例 (%) | |
| 单项计提坏账准备的应收票据 | - | - | - | - | - |
| 按组合计提坏账准备 | 1,346.76 | 100.00 | 54.76 | 4.07 | 1,292.00 |

| | | | | | |
|-------------------|-----------------|---------------|--------------|-------------|-----------------|
| 其中：银行承兑汇票 | 251.56 | 18.68 | - | - | 251.56 |
| 商业承兑汇票 | 1,095.20 | 81.32 | 54.76 | 5.00 | 1,040.44 |
| 合计 | 1,346.76 | 100.00 | 54.76 | 4.07 | 1,292.00 |
| 类别 | 2018年12月31日 | | | | |
| | 账面余额 | | 坏账准备 | | 账面价值 |
| | 金额 | 比例(%) | 金额 | 计提比例(%) | |
| 单项计提坏账准备的 应收票据 | - | - | - | - | - |
| 按组合计提坏账准备 | 229.13 | 100.00 | 8.14 | 3.55 | 220.99 |
| 其中：银行承兑汇票 | 66.38 | 28.97 | - | - | 66.38 |
| 商业承兑汇票 | 162.75 | 71.03 | 8.14 | 5.00 | 154.61 |
| 合计 | 229.13 | 100.00 | 8.14 | 3.55 | 220.99 |

截至报告期末，公司不存在已质押的应收票据，不存在因出票人未履约而将其转应收账款的票据。

3、应收账款

①应收账款变动分析

报告期各期末，公司应收账款情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 应收账款余额 | 8,199.73 | 7,036.19 | 4,619.85 |
| 应收账款坏账准备 | 528.54 | 406.64 | 256.75 |
| 应收账款账面价值 | 7,671.19 | 6,629.56 | 4,363.10 |
| 应收账款账面价值增长率 | 15.71% | 51.95% | 24.16% |
| 应收账款账面价值占流动资产比例 | 20.92% | 34.08% | 33.43% |
| 应收账款余额占营业收入比例 | 25.05% | 42.67% | 52.69% |

2018年末至2020年末，公司应收账款账面价值分别为4,363.10万元、6,629.56万元和7,671.19万元，占各期末流动资产的比例分别为33.43%、34.08%和20.92%；公司应收账款余额分别为4,619.85万元、7,036.19万元和8,199.73万元，占各期营业收入的比例分别为52.69%、42.67%和25.05%。

报告期各期末，公司应收账款余额主要受公司销售规模及主要客户应收账款

余额变动影响。公司应收账款余额 2019 年末较 2018 年增加 2,416.34 万元，增长 52.30%，主要系 2019 年第四季度有军品大额订单，年末货款尚未收回所致；2020 年末较 2019 年末增加 1,163.54 万元，增长 16.54%，主要系 2020 年客户回款较多，在公司营业收入规模不断扩大的情形下，应收账款账面余额同比增幅较小。

2018 年末至 2020 年末，公司应收账款余额占营业收入的比例逐年下降，主要系报告期内，随着公司整体实力的增强，获得主要客户 K0001 的大额订单，主要客户资信较好，付款及时，使公司应收账款增长速度小于营业收入的增长幅度所致。

②应收账款坏账准备计提情况

报告期各期末，公司应收账款按坏账计提方法分类情况如下：

单位：万元

| 类别 | 2020 年 12 月 31 日 | | | | |
|-----------|------------------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| | 账面余额 | | 坏账准备 | | 账面价值 |
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 计提比例 (%) | |
| 按单项计提坏账准备 | - | - | - | - | - |
| 按组合计提坏账准备 | 8,199.73 | 100.00 | 528.54 | 6.45 | 7,671.19 |
| 合计 | 8,199.73 | 100.00 | 528.54 | 6.45 | 7,671.19 |
| 类别 | 2019 年 12 月 31 日 | | | | |
| | 账面余额 | | 坏账准备 | | 账面价值 |
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 计提比例 (%) | |
| 按单项计提坏账准备 | - | - | - | - | - |
| 按组合计提坏账准备 | 7,036.19 | 100.00 | 406.64 | 5.78 | 6,629.56 |
| 合计 | 7,036.19 | 100.00 | 406.64 | 5.78 | 6,629.56 |
| 类别 | 2018 年 12 月 31 日 | | | | |
| | 账面余额 | | 坏账准备 | | 账面价值 |
| | 金额 | 比例 (%) | 金额 | 计提比例 (%) | |
| 按单项计提坏账准备 | - | - | - | - | - |
| 按组合计提坏账准备 | 4,619.85 | 100.00 | 256.75 | 5.56 | 4,363.10 |
| 合计 | 4,619.85 | 100.00 | 256.75 | 5.56 | 4,363.10 |

公司应收账款余额账龄分布情况如下：

单位：万元

| 账龄 | 2020年12月31日 | | |
|------|-----------------|---------------|-------------|
| | 账面余额 | 坏账准备 | 计提比例(%) |
| 1年以内 | 6,637.61 | 331.88 | 5.00 |
| 1-2年 | 1,440.70 | 144.07 | 10.00 |
| 2-3年 | 96.00 | 28.80 | 30.00 |
| 3-4年 | 2.80 | 1.40 | 50.00 |
| 4-5年 | 1.20 | 0.96 | 80.00 |
| 5年以上 | 21.43 | 21.43 | 100.00 |
| 合计 | 8,199.73 | 528.54 | 6.45 |
| 账龄 | 2019年12月31日 | | |
| | 账面余额 | 坏账准备 | 计提比例(%) |
| 1年以内 | 6,644.38 | 332.22 | 5.00 |
| 1-2年 | 295.84 | 29.58 | 10.00 |
| 2-3年 | 60.00 | 18.00 | 30.00 |
| 3-4年 | 14.55 | 7.28 | 50.00 |
| 4-5年 | 9.35 | 7.48 | 80.00 |
| 5年以上 | 12.08 | 12.08 | 100.00 |
| 合计 | 7,036.19 | 406.64 | 5.78 |
| 账龄 | 2018年12月31日 | | |
| | 账面余额 | 坏账准备 | 计提比例(%) |
| 1年以内 | 4,450.39 | 222.52 | 5.00 |
| 1-2年 | 133.48 | 13.35 | 10.00 |
| 2-3年 | 14.55 | 4.37 | 30.00 |
| 3-4年 | 9.35 | 4.68 | 50.00 |
| 4-5年 | 1.20 | 0.96 | 80.00 |
| 5年以上 | 10.88 | 10.88 | 100.00 |
| 合计 | 4,619.85 | 256.75 | 5.56 |

2018年末至2020年末，公司账龄1年以内的应收账款占比分别为96.33%、94.43%及80.95%，占比较高，应收账款回收风险较小。

③应收账款前五大客户情况

报告期各期末，公司应收账款前五大客户情况如下：

单位：万元

| 项目 | 序号 | 客户名称 | 金额 | 占应收账款余额的比例 (%) |
|-----------------|----|------------|----------|-----------------|
| 2020年 12月31日 | 1 | K0001 | 5,162.40 | 62.96 |
| | 2 | K0013 | 1,689.93 | 20.61 |
| | 3 | 大庆安瑞达 | 779.28 | 9.50 |
| | 4 | 武汉巨合科技有限公司 | 128.00 | 1.56 |
| | 5 | K0017 | 100.00 | 1.22 |
| | 合计 | | | 7,859.61 |
| 2019年 12月31日 | 1 | K0001 | 2,699.46 | 38.37 |
| | 2 | 大庆安瑞达 | 1,399.76 | 19.89 |
| | 3 | K0013 | 1,193.35 | 16.96 |
| | 4 | K0012 | 345.12 | 4.9 |
| | 5 | 武汉巨合科技有限公司 | 241.52 | 3.43 |
| | 合计 | | | 5,879.21 |
| 2018年 12月31日 | 1 | G0001 | 925.68 | 20.04 |
| | 2 | K0013 | 878.21 | 19.01 |
| | 3 | K0001 | 500.00 | 10.82 |
| | 4 | K0002 | 319.60 | 6.92 |
| | 5 | 大庆安瑞达 | 390.00 | 8.44 |
| | 合计 | | | 3,013.49 |

报告期各期末，公司应收账款前五大客户与公司不存在关联关系，公司应收账款可回收性较高、发生坏账的可能性较小。

④应收账款期后回款情况

报告期各期末，公司应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|--------|-------------|-------------|-------------|
| 应收账款余额 | 8,199.73 | 7,036.19 | 4,619.85 |
| 期后回款金额 | 6,311.78 | 6,954.76 | 4,594.42 |
| 回款比例 | 76.98% | 98.84% | 99.45% |

注：期后回款金额截至2021年3月29日。

①公司各年末应收账款期后回款比例分别为99.45%、98.84%以及76.98%，期后回款率较高，公司应收账款回款良好。

报告期各期末，公司应收账款前五名客户的期后回款情况如下：

单位：万元

| 截止日 | 客户名称 | 应收账款 余额 | 期后回款 金额 | 是否符合信用 政策 |
|-------------|------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 2020年12月31日 | K0001 | 5,162.40 | 4,760.00 | 是 |
| | K0013 | 1,689.93 | 966.30 | 是 |
| | 大庆安瑞达 | 779.28 | 500.00 | 否 |
| | 武汉巨合科技有限公司 | 128.00 | - | 否 |
| | K0017 | 100.00 | 50.00 | 否 |
| | 小计 | 7,859.61 | 6,276.30 | |
| 2019年12月31日 | K0001 | 2,699.46 | 2,699.46 | 是 |
| | 大庆安瑞达 | 1,399.76 | 1,399.76 | 是 |
| | K0013 | 1,193.35 | 1,193.35 | 否 |
| | K0012 | 345.12 | 345.12 | 是 |
| | 武汉巨合科技有限公司 | 241.52 | 241.52 | 是 |
| | 小计 | 5,879.21 | 5,879.21 | |
| 2018年12月31日 | G0001 | 925.68 | 925.68 | 是 |
| | K0013 | 878.21 | 878.21 | 是 |
| | K0001 | 500.00 | 500.00 | 是 |
| | K0002 | 319.60 | 319.60 | 是 |
| | 大庆安瑞达 | 390.00 | 390.00 | 是 |
| | 小计 | 3,013.49 | 3,013.49 | |

虽然公司客户存在超过信用期支付货款的情况，但上述应收款期后已经收回大部分。报告期内不存在大额坏账的情形。

4、应收款项融资

报告期各期末，公司应收款项具体情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 应收款项融资 | - | - | - |
| 小计 | - | - | - |
| 减：坏账准备 | - | - | - |
| 合计 | - | - | - |

报告期内公司无应收款项融资项目。

对由信用水平较高的大型商业银行承兑的应收票据，由于该类票据除正常到期兑付外还存在对外背书或贴现且被终止确认的情况，依据 2019 年 1 月 1 日开始实施的《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》以及财政部《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知（财会【2019】6 号）》要求，自 2019 年 1 月 1 日起将此类票据分类为以公允价值计量且变动计入其他综合收益的金融资产，在应收款项融资项目下列报。

5、预付款项

报告期各期末，公司预付款项的账龄及占比情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日 | | 2019 年 12 月 31 日 | | 2018 年 12 月 31 日 | |
|-----------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| | 金额 | 比例(%) | 金额 | 比例(%) | 金额 | 比例(%) |
| 1 年以内 | 1,084.28 | 99.12 | 911.05 | 92.83 | 397.19 | 91.51 |
| 1-2 年 | 9.58 | 0.88 | 70.39 | 7.17 | 14.38 | 3.31 |
| 2-3 年 | - | - | - | - | 22.47 | 5.18 |
| 合计 | 1,093.86 | 100.00 | 981.44 | 100.00 | 434.04 | 100.00 |

2018 年末至 2020 年末，公司预付款项余额分别为 434.04 万元、981.44 万元及 1,093.86 万元，占流动资产比例分别为 3.33%、5.04%和 2.98%，公司预付款项主要为预付供应商材料款等款项。

公司预付账款余额 2019 年末较 2018 年末增长 126.11%，主要系公司在手订单增加，材料备货增加，预付货款增加所致。

6、其他应收款

报告期各期末，公司其他应收款情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日 | 2019 年 12 月 31 日 | 2018 年 12 月 31 日 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 其他应收款余额 | 206.20 | 103.35 | 233.01 |
| 需扣除的坏账准备 | 12.56 | 18.98 | 22.19 |
| 其他应收款账面价值 | 193.64 | 84.37 | 210.81 |

报告期各期末，公司其他应收款余额按性质分类情况如下：

单位：万元

| 款项性质 | 2020 年 12 月 31 日 | 2019 年 12 月 31 日 | 2018 年 12 月 31 日 |
|------|------------------|------------------|------------------|
|------|------------------|------------------|------------------|

| | | | |
|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 保证金及押金 | 156.00 | 30.69 | 22.72 |
| 往来款 | 50.00 | 72.35 | 206.64 |
| 备用金及其他 | 0.20 | 0.31 | 3.64 |
| 合计 | 206.20 | 103.35 | 233.01 |

2018年末至2020年末,公司其他应收款主要包括押金及保证金、往来款等,其他应收款净额分别为210.81万元、84.37万元和193.64万元,占流动资产的比例分别为1.62%、0.43%和0.53%,总体占比较低。

7、存货

①存货构成及变动分析

报告期各期末,公司存货构成情况如下:

单位:万元

| 项目 | 2020年 12月31日 | | 2019年 12月31日 | | 2018年 12月31日 | |
|-----------|------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 金额 | 比例(%) | 金额 | 比例(%) | 金额 | 比例(%) |
| 原材料 | 7,762.74 | 49.43 | 2,898.89 | 35.37 | 2,640.65 | 37.04 |
| 库存商品 | 3,291.45 | 20.96 | 2,663.16 | 32.49 | 2,614.98 | 36.68 |
| 发出商品 | 2,593.63 | 16.52 | 71.56 | 0.87 | 512.85 | 7.19 |
| 在产品 | 1,911.11 | 0.92 | 2,460.89 | 30.02 | 1,350.26 | 18.94 |
| 委托加工物资 | 144.00 | 12.17 | 101.65 | 1.24 | 10.90 | 0.15 |
| 合计 | 15,702.94 | 100.00 | 8,196.16 | 100.00 | 7,129.65 | 100.00 |

2018年末至2020年末,公司存货账面价值分别为7,129.65万元、8,196.16万元和15,702.94万元,占流动资产的比例分别为54.62%、42.13%和42.83%。

报告期各期末,公司存货主要为产品相关的原材料、库存商品、委托加工物资及发出商品,其中:原材料主要为探测器、电子元器件、镜头镜片等光学件;委托加工物资为期末在外协厂商的电路板焊接、结构件等加工件;库存商品为已检验合格入库的产成品;发出商品主要为发至客户尚未验收的产品。

报告期各期末,公司存货账面价值持续增长,主要原因系随着公司业务规模的持续扩大,产品需求保持快速增长,公司根据客户需求及库存情况合理增加存货规模。2020年末,公司存货账面价值较2019年末增长91.59%,增幅较大,主要系在手订单增加,备货增加,存货规模相应增长所致。

②存货跌价准备

报告期各期末，公司存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

| 2020年12月31日 | | | |
|-------------|------------------|---------------|------------------|
| 项目 | 账面余额 | 跌价准备 | 账面价值 |
| 原材料 | 8,258.49 | 495.74 | 7,762.74 |
| 库存商品 | 3,559.88 | 268.43 | 3,291.45 |
| 发出商品 | 2,614.41 | 20.78 | 2,593.63 |
| 在产品 | 1,911.11 | - | 144.00 |
| 委托加工物资 | 144.00 | - | 1,911.11 |
| 合计 | 16,487.89 | 784.95 | 15,702.94 |
| 2019年12月31日 | | | |
| 项目 | 账面余额 | 跌价准备 | 账面价值 |
| 原材料 | 3,298.69 | 399.79 | 2,898.89 |
| 库存商品 | 2,702.98 | 39.81 | 2,663.16 |
| 发出商品 | 71.56 | | 71.56 |
| 在产品 | 2,460.89 | - | 2,460.89 |
| 委托加工物资 | 101.65 | - | 101.65 |
| 合计 | 8,635.77 | 439.61 | 8,196.16 |
| 2018年12月31日 | | | |
| 项目 | 账面余额 | 跌价准备 | 账面价值 |
| 原材料 | 2,694.68 | 54.03 | 2,640.65 |
| 库存商品 | 2,614.98 | | 2,614.98 |
| 发出商品 | 512.85 | | 512.85 |
| 在产品 | 1,350.26 | - | 1,350.26 |
| 委托加工物资 | 10.90 | - | 10.90 |
| 合计 | 7,183.68 | 54.03 | 7,129.65 |

报告期各期末，公司严格执行谨慎的存货跌价准备计提政策，按会计准则要求计提了充分的跌价准备。公司存货跌价准备的计提方式为：对于原材料、在产品、库存商品及发出商品，根据可参考价格测算可变现净值，采用成本与可变现净值孰低计量并计提存货跌价准备。

8、其他流动资产

报告期各期末，公司其他流动资产的构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| 待抵扣/认证进项税 | 392.53 | 43.18 | 3.97 |
| 预交房租 | 98.42 | 89.77 | 8.68 |
| 预付上市费用 | 79.25 | - | - |
| 预交所得税 | 16.59 | - | - |
| 合计 | 586.79 | 132.95 | 12.65 |

2018年末至2020年末，公司其他流动资产金额分别为12.65万元、132.95万元和586.79万元，主要为待抵扣/认证进项税和预交房租。

（三）非流动资产分析

报告期各期末，公司非流动资产及构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年 12月31日 | | 2019年 12月31日 | | 2018年 12月31日 | |
|-----------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 金额 | 比例(%) | 金额 | 比例(%) | 金额 | 比例(%) |
| 固定资产 | 531.06 | 49.86 | 247.87 | 42.40 | 238.26 | 44.83 |
| 无形资产 | 87.14 | 8.18 | 110.40 | 18.89 | 67.48 | 12.70 |
| 长期待摊费用 | 149.38 | 14.03 | 59.87 | 10.24 | 55.31 | 10.41 |
| 递延所得税资产 | 199.66 | 18.75 | 166.39 | 28.47 | 170.37 | 32.06 |
| 其他非流动资产 | 97.80 | 9.18 | - | - | - | - |
| 合计 | 1,065.05 | 100.00 | 584.53 | 100.00 | 531.42 | 100.00 |

2018年末至2020年末，公司非流动资产分别为531.42万元、584.53万元和1,065.05万元，主要为固定资产、长期待摊费用和递延所得税资产，上述三项占报告期末非流动资产的比重分别为87.30%、81.11%和82.64%。

1、固定资产

（1）固定资产构成情况

报告期各期末，公司固定资产构成情况如下：

单位：万元

| 期间 | 项目 | 原值 | 累计折旧 | 账面价值 |
|----|----|----|------|------|
|----|----|----|------|------|

| 期间 | 项目 | 原值 | 累计折旧 | 账面价值 |
|-------------|-----------|-----------------|---------------|---------------|
| 2020年12月31日 | 生产设备 | 363.38 | 181.20 | 182.17 |
| | 运输设备 | 201.40 | 45.12 | 156.28 |
| | 电子及其他设备 | 535.76 | 343.15 | 192.61 |
| | 合计 | 1,100.54 | 569.48 | 531.06 |
| 2019年12月31日 | 生产设备 | 192.32 | 108.59 | 83.73 |
| | 运输设备 | 44.87 | 29.50 | 15.37 |
| | 电子设备及其他 | 461.75 | 312.99 | 148.77 |
| | 合计 | 698.94 | 451.07 | 247.87 |
| 2018年12月31日 | 生产设备 | 178.94 | 77.27 | 101.67 |
| | 运输设备 | 44.87 | 24.99 | 19.88 |
| | 电子设备及其他 | 351.60 | 234.89 | 116.71 |
| | 合计 | 575.42 | 337.15 | 238.26 |

2018年末至2020年末，公司固定资产账面价值分别为238.26万元、247.87万元及531.06万元，占非流动资产的比例分别为44.83%、42.40%和49.86%。公司固定资产主要为研发、检测及生产使用的机器及电子设备。

2020年末，公司固定资产账面价值较2019年末增长114.25%，主要系2020年度经营规模扩大，设备购置增加所致。

(2) 固定资产折旧政策与同行业对比

报告期内，公司及行业可比上市公司折旧政策情况如下：

单位：年

| 公司名称 | 机器设备/专用设备 | 运输设备 | 电子设备/通用设备 | 其他 |
|------|-----------|------|-----------|-----|
| 高德红外 | 10 | 8 | 5 | 5 |
| 睿创微纳 | 5-10 | 5-8 | 5-10 | 3-5 |
| 久之洋 | 10 | 8 | 3-5 | 3-5 |
| 大立科技 | 5-10 | 10 | 5-10 | / |
| 公司 | 3-5 | 4 | 3 | 3 |

由上表所示，公司折旧政策与同行业可比上市公司折旧政策基本一致，具备合理性。

2、无形资产

报告期各期末，公司无形资产构成情况如下：

单位：万元

| 期间 | 项目 | 原值 | 累计摊销 | 账面价值 |
|-------------|-------|---------------|--------------|---------------|
| 2020年12月31日 | 软件及其他 | 178.74 | 91.60 | 87.14 |
| | 合计 | 178.74 | 91.60 | 87.14 |
| 2019年12月31日 | 软件及其他 | 169.02 | 58.63 | 110.40 |
| | 合计 | 169.02 | 58.63 | 110.40 |
| 2018年12月31日 | 软件及其他 | 95.01 | 27.52 | 67.48 |
| | 合计 | 95.01 | 27.52 | 67.48 |

2018年末至2020年末，公司无形资产的账面价值分别为67.48万元、110.40万元和87.14万元，占非流动资产的比例分别为12.70%、18.89%和8.18%。公司无形资产主要为与业务相关的专业软件、ERP软件等。

3、长期待摊费用

报告期各期末，公司长期待摊费用构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 经营租赁改良支出 | 149.38 | 59.87 | 55.31 |
| 合计 | 149.38 | 59.87 | 55.31 |

2018年末至2020年末，公司长期待摊费用期末余额分别为55.31万元、59.87万元和149.39万元，主要系办公场所的装修费用。

2020年末，公司长期待摊费用余额较2019年末增长149.49%，主要系2020年度厂房装修增加所致。

4、递延所得税资产

2018年末至2020年末，公司递延所得税资产分别为170.37万元、166.39万元和199.66万元，占非流动资产的比例分别为32.06%、28.47%和18.75%，主要为资产减值准备、内部交易未实现利润产生的可抵扣暂时性差异所产生。

5、其他非流动资产

2018年末至2020年末，公司其他非流动资产金额分别为0万元、0万元和

97.80 万元。2020 年末，公司其他非流动资产余额较 2019 年末增加，主要系新租房屋预付装修款所致。

（四）资产周转能力分析

1、主要资产周转能力指标

报告期内，公司主要资产周转能力指标的具体情况如下：

单位：次/年

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日 | 2019 年 12 月 31 日 | 2018 年 12 月 31 日 |
|---------|------------------|------------------|------------------|
| 应收账款周转率 | 4.30 | 2.83 | 2.10 |
| 存货周转率 | 1.32 | 1.23 | 0.69 |

报告期内，公司应收账款周转率情况良好；为提高营运资金周转效率，公司加强了应收账款回款管理，应收账款周转率逐年提升。

报告期内，公司业务规模迅速扩大，产销量提升，存货周转率持续提高，从 2018 年度的 0.69 次/年，提升至 2020 年度的 1.32 次/年。

2、与同行业可比上市公司资产周转能力比较

报告期内，同行业可比上市公司资产周转能力指标如下表所示：

| 项目 | 可比公司 | 2020 年 12 月 31 日 | 2019 年 12 月 31 日 | 2018 年 12 月 31 日 |
|------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 应收账款周转率 (次/年) | 高德红外 | 2.36 | 2.18 | 1.35 |
| | 睿创微纳 | 6.50 | 6.80 | 5.10 |
| | 久之洋 | 5.72 | 5.35 | 4.20 |
| | 大立科技 | 1.78 | 1.23 | 1.05 |
| | 平均值 | 4.09 | 3.89 | 2.93 |
| | 发行人 | 4.30 | 2.83 | 2.10 |
| 存货周转率 (次/年) | 高德红外 | 1.58 | 1.14 | 0.84 |
| | 睿创微纳 | 1.11 | 1.26 | 0.79 |
| | 久之洋 | 1.72 | 1.24 | 0.95 |
| | 大立科技 | 0.93 | 0.51 | 0.54 |
| | 平均值 | 1.34 | 1.04 | 0.78 |
| | 发行人 | 1.32 | 1.23 | 0.69 |

数据来源：WIND 资讯，可比公司年报。

报告期内，公司应收账款周转率、存货周转率均处于可比上市公司平均水平。

十四、偿债能力、流动性与持续经营能力分析

（一）负债情况分析

报告期各期末，公司负债构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | | 2019年12月31日 | | 2018年12月31日 | |
|-----------|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 金额 | 比例（%） | 金额 | 比例（%） | 金额 | 比例（%） |
| 流动负债 | 14,496.04 | 100.00 | 12,617.58 | 99.90 | 7,605.42 | 100.00 |
| 非流动负债 | - | - | 13.26 | 0.10 | - | - |
| 合计 | 14,496.04 | 100.00 | 12,630.84 | 100.00 | 7,605.42 | 100.00 |

报告期各期末，公司负债主要以流动负债为主，负债结构总体稳定。

1、流动负债分析

报告期各期末，公司流动负债构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | | 2019年12月31日 | | 2018年12月31日 | |
|-----------|------------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 | 金额 | 比例 |
| 短期借款 | 2,201.79 | 15.19 | 1,003.14 | 7.95 | 300.00 | 3.94 |
| 应付账款 | 7,827.63 | 54.00 | 4,523.68 | 35.85 | 1,816.71 | 23.89 |
| 预收款项 | - | - | 1,147.14 | 9.09 | 22.02 | 0.29 |
| 合同负债 | 650.79 | 4.49 | - | - | - | - |
| 应付职工薪酬 | 1,281.37 | 8.84 | 759.32 | 6.02 | 630.25 | 8.29 |
| 应交税费 | 763.02 | 5.26 | 324.08 | 2.57 | 243.04 | 3.20 |
| 其他应付款 | 1,686.84 | 11.64 | 4,860.22 | 38.52 | 4,593.40 | 60.40 |
| 其他流动负债 | 84.60 | 0.58 | - | - | - | - |
| 合计 | 14,496.04 | 100.00 | 12,617.58 | 100.00 | 7,605.42 | 100.00 |

报告期各期末，公司流动负债主要为短期借款、应付账款和其他应付款。

（1）短期借款

报告期各期末，公司短期借款情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|------|-------------|-------------|-------------|
| 保证借款 | 2,200.00 | 1,000.00 | 300.00 |

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|-----------------|-----------------|---------------|
| 票据贴现 | - | - | - |
| 应计利息 | 1.79 | 3.14 | - |
| 合计 | 2,201.79 | 1,003.14 | 300.00 |

2018年末至2020年末，公司短期借款主要为银行借款，短期借款余额分别为300.00万元、1,003.14万元和2,201.79万元，占流动负债的比例分别为3.94%、7.95%和15.19%。

(2) 应付账款

报告期各期末，公司应付账款情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 货款 | 7,827.63 | 4,508.47 | 1,816.50 |
| 其他 | - | 15.21 | 0.21 |
| 合计 | 7,827.63 | 4,523.68 | 1,816.71 |

2018年末至2020年末，公司应付账款分别为1,816.71万元、4,523.68万元和7,827.63万元，占流动负债的比例分别为23.89%、35.85%和54.00%，主要为应付供应商的材料款。公司在采购过程中合理利用供应商的信用期，减少资金占用，提高资金使用效率；随着经营规模的逐渐扩大，公司应付账款余额逐年增加。

报告期各期末，公司应付账款余额中无账龄超过一年的重要应付款项。

报告期各期末，公司应付账款前五名情况如下：

单位：万元

| 序号 | 单位名称 | 2020年12月31日 | 占比(%) |
|----|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | G0001 | 3,672.73 | 46.92 |
| 2 | G0014 | 1,417.49 | 18.11 |
| 3 | K0007 | 1,070.93 | 13.68 |
| 4 | 苏州万微光电科技有限公司 | 376.43 | 4.81 |
| 5 | 航捷模型 | 302.28 | 3.86 |
| | 合计 | 6,839.87 | 87.38 |
| 序号 | 单位名称 | 2019年12月31日 | 占比(%) |
| 1 | G0001 | 1,497.79 | 33.11 |

| | | | |
|-----------|-------------|--------------------|--------------|
| 2 | G0014 | 907.29 | 20.06 |
| 3 | 航捷模型 | 304.20 | 6.72 |
| 4 | G0002 | 244.36 | 5.40 |
| 5 | G0019 | 222.35 | 4.92 |
| | 合计 | 3,176.00 | 70.21 |
| 序号 | 单位名称 | 2018年12月31日 | 占比(%) |
| 1 | G0014 | 617.88 | 33.87 |
| 2 | 航捷模型 | 505.32 | 27.70 |
| 3 | G0002 | 150.76 | 8.27 |
| 4 | 全波红外 | 104.69 | 5.74 |
| 5 | G0007 | 60.00 | 3.29 |
| | 合计 | 1,438.66 | 78.87 |

(3) 预收款项、合同负债

报告期各期末，公司预收款项、合同负债具体情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|---------------|-----------------|--------------|
| 预收货款 | - | 1,147.14 | 22.02 |
| 合同负债 | 650.79 | - | - |
| 合计 | 650.79 | 1,147.14 | 22.02 |

公司自2020年1月1日起执行2017年7月财政部发布的《关于修订印发<企业会计准则第14号——收入>的通知》，将预收款项调整至合同负债、其他流动负债列报，因此将报告期内预收账款和合同负债合并分析。2018年末至2020年末，公司预收款项及合同负债的余额分别为22.02万元、1,147.14万元和650.79万元，占流动负债的比例分别为0.29%、9.09%和4.49%，均为预收的客户货款。

2019年末预收款项金额较大主要系买买科技向公司支付了预付款项890.40万元所致；2020年末较2019年末减少，主要系公司将与商品销售和提供劳务相关的预收账款重分类至合同负债和其他流动负债所致。

(4) 应付职工薪酬

报告期各期末，公司应付职工薪酬构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|
| 短期薪酬 | 1,281.37 | 737.84 | 610.69 |
| 离职后福利-设定提存计划 | - | 21.48 | 19.56 |
| 合计 | 1,281.37 | 759.32 | 630.25 |

2018年末至2020年末，公司应付职工薪酬分别为630.25万元、759.32万元和1,281.37万元，各期末应付职工薪酬为尚未发放的工资和奖金；2020年末，公司应付职工薪酬期末余额较2019年末增长68.75%，主要系公司经营规模增长，公司人员数量增加，以及2020年年年终奖计提金额增加所致。

①报告期内，公司各类别员工的职工薪酬、数量及平均薪酬情况如下：

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| 管理人员 | | | |
| 管理费用中的薪酬（万元） | 1,429.36 | 825.74 | 719.01 |
| 平均人数（人） | 39 | 26 | 22 |
| 平均薪酬（万元/年） | 36.65 | 31.76 | 32.68 |
| 销售人员 | | | |
| 销售费用中的薪酬（万元） | 403.54 | 266.35 | 207.44 |
| 平均人数（人） | 15.00 | 8.00 | 6.00 |
| 平均薪酬（万元/年） | 26.90 | 33.29 | 34.57 |
| 研发人员 | | | |
| 研发费用中的薪酬（不包括试制生产人员）（万元） | 2,393.20 | 1,651.27 | 1,287.05 |
| 平均人数（人） | 64.00 | 38.00 | 30.00 |
| 平均薪酬（万元/年） | 37.39 | 43.45 | 42.90 |
| 生产人员 | | | |
| 生产人员（包括试制生产人员）工资（万元） | 1,022.00 | 739.21 | 563.53 |
| 平均人数（人） | 64.00 | 42.00 | 29.00 |
| 平均薪酬（万元/年） | 15.97 | 17.60 | 19.43 |

报告期内公司管理人员平均薪酬总体较为平稳，略有上升。2020年公司销售人员、研发人员和生产人员平均薪酬有所下降，主要原因系公司为扩大规模新增了员工较多，新增人员工资水平相对偏低，拉低了销售人员、研发人员和生产人员的平均薪酬。

②与当地薪酬水平比较情况

报告期内，公司员工平均薪酬与当地平均薪酬水平情况如下：

单位：万元/年

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 北京市城镇单位在岗职工平均工资 | - | 10.62 | 9.43 |
| 公司人员平均薪酬 | 21.58 | 26.00 | 29.23 |

注：全市职工年平均工资数据。

报告期内，公司的管理人员、销售人员、研发人员、生产人员平均薪酬均高于北京地区平均薪酬，系公司属于技术密集型企业，且公司整体规模相对较小，人员较少导致公司平均人力运营成本较高，随着后续规模的扩大，平均薪酬将进一步下降。总体而言，公司薪酬水平比当地薪酬水平较高。

② 与同行业可比公司比较情况

报告期内，公司与同行业可比公司各类员工平均薪酬比较情况如下：

单位：万元/年

| 项目 | 可比公司 | 2020 年 | 2019 年 | 2018 年 |
|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 管理人员平均薪酬 | 高德红外 | 12.31 | 14.75 | 13.05 |
| | 睿创微纳 | 14.09 | 11.86 | 6.67 |
| | 大立科技 | 39.18 | 44.67 | 46.52 |
| | 久之洋 | 27.00 | 24.44 | 29.34 |
| | 行业平均 | 23.15 | 23.93 | 23.90 |
| | 发行人 | 36.65 | 31.76 | 32.68 |
| 销售人员平均薪酬 | 高德红外 | 22.66 | 23.66 | 18.67 |
| | 睿创微纳 | 23.17 | 17.77 | 18.29 |
| | 大立科技 | 13.60 | 11.10 | 11.43 |
| | 久之洋 | 56.89 | 36.01 | 39.89 |
| | 行业平均 | 29.08 | 22.13 | 22.07 |
| | 发行人 | 26.90 | 33.29 | 34.57 |
| 研发人员平均薪酬 | 高德红外 | 26.44 | 13.28 | 14.27 |
| | 睿创微纳 | 18.47 | 15.59 | 14.46 |
| | 大立科技 | 15.22 | 18.74 | 12.07 |
| | 久之洋 | 20.60 | 18.96 | 20.03 |
| | 行业平均 | 20.18 | 16.64 | 15.21 |

| 项目 | 可比公司 | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
|----------|------|--------------|--------------|--------------|
| | 发行人 | 37.39 | 43.45 | 42.90 |
| 生产人员平均薪酬 | 高德红外 | 10.10 | 14.72 | 12.69 |
| | 睿创微纳 | 14.42 | 14.53 | 12.45 |
| | 大立科技 | 12.48 | 8.57 | 8.76 |
| | 久之洋 | 53.35 | 48.28 | 43.02 |
| | 行业平均 | 22.59 | 21.52 | 19.23 |
| | 发行人 | 15.97 | 17.60 | 19.43 |

数据来源：WIND 资讯，可比公司年报。

报告期内，公司的管理人员、销售人员、研发人员平均薪酬整体高于行业平均薪酬，主要系公司属于技术密集型企业，且公司地处北京，当地整体薪酬水平偏高；公司整体规模相对较小，人员较少导致公司平均运营人力成本较高。公司处于北京地区，生产人员工资高于行业平均水平，但 2019 年年公司生产规模增加较快，新增生产人员较多，新增人员工资偏低，拉低了生产人员的平均工资，导致 2019 年生产人员工资低于行业平均水平；2020 年，公司销售人员、生产人员平均工资低于同行业平均水平，主要系随着生产、销售规模的进一步快速增长，公司新增较多销售及生产人员，新增人员平均薪酬低于原员工所致。

(5) 应交税费

报告期各期末，公司应交税费构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年12月31日 | 2019年12月31日 | 2018年12月31日 |
|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 增值税 | 67.23 | 203.41 | 209.66 |
| 企业所得税 | 667.00 | 86.21 | 2.54 |
| 城市维护建设税 | 7.36 | 10.17 | 14.68 |
| 教育费附加 | 6.02 | 10.17 | 10.48 |
| 其他税费 | 15.42 | 14.13 | 5.67 |
| 合计 | 763.02 | 324.08 | 243.04 |

报告期内，公司应交税费总体合理，不存在欠缴税费的情况，也不存在被当地主管税务机关行政处罚的情况。

(6) 其他应付款

报告期各期末，公司其他应付款构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 短期借款应付利息 | - | - | 0.40 |
| 非金融机构借款 | 1,574.55 | 4,784.05 | 4,512.64 |
| 保证金及押金 | 80.00 | 60.00 | 60.00 |
| 往来款及其他 | 32.29 | 16.17 | 20.36 |
| 合计 | 1,686.84 | 4,860.22 | 4,593.40 |

报告期各期末，公司其他应付款主要为应付实际控制人、股东及投资机构的拆借款，有关资金拆借情况参见本招股意向书“第七节 公司治理与独立性”之“九、关联方及关联交易”之“（二）关联交易”之“2、偶发性关联交易”。2020年末，公司其他应付款余额较2019年末下降65.29%，主要原因为公司陆续归还了关联方拆借款。

（7）其他流动负债

2018年末至2020年末，公司其他流动负债金额分别为0万元、0万元和84.60万元，为待转销项税额。

2020年末，公司其他流动负债余额较2019年末增加，主要系公司将与商品销售和提供劳务相关的预收账款重分类至合同负债和其他流动负债所致。

2、非流动负债分析

2018年末至2020年末，公司非流动负债为预计负债，分别0万元，13.26万元和0万元。2019年公司前员工冷某某就劳动纠纷要求赔偿，出于谨慎性原则考虑，公司计提了预计负债13.26万元；2020年3月2日，根据北京市第一中级人民法院终审判决赔偿金额为13.26万元。

（二）偿债能力分析

1、偿债能力指标

报告期内，公司主要偿债能力指标如下：

| 项目 | 2020年12月31日 /2020年度 | 2019年12月31日 /2019年度 | 2018年12月31日 /2018年度 |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 流动比率（倍） | 2.53 | 1.54 | 1.72 |
| 速动比率（倍） | 1.45 | 0.89 | 0.78 |
| 资产负债率（合并） | 38.42% | 63.03% | 55.99% |
| 息税折旧摊销前利润 （万元） | 9,925.25 | 1,985.85 | 445.81 |

短期偿债能力方面，2018年末公司的流动比率和速动比率均实现增长，主要原因是2018年投资机构以部分债权对公司增资；2019年末公司流动比率下降，主要原因是公司因经营规模扩大增加了对股东的借款；2020年末，公司流动比率和速动比率上升，主要原因系公司增资收到货币资金及当期销售回款较多所致。

长期偿债能力方面，公司业绩持续提升，经营运作良好，资本结构基本稳定。报告期各期末，公司资产负债率整体呈下降趋势。

公司银行资信状况良好，无任何不良记录，没有或有负债、表外融资等影响偿债能力的事项。

综上，公司负债规模与资产规模相适应，偿债能力较强。

2、与同行业可比上市公司偿债能力比较

报告期内，同行业可比上市公司各项偿债能力指标如下表所示：

| 项目 | 可比公司 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|---------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 流动比率(倍) | 高德红外 | 2.59 | 3.98 | 2.79 |
| | 睿创微纳 | 5.08 | 15.34 | 6.87 |
| | 久之洋 | 3.27 | 6.37 | 6.35 |
| | 大立科技 | 3.79 | 3.01 | 3.10 |
| | 平均值 | 3.68 | 7.18 | 4.78 |
| | 发行人 | 2.52 | 1.54 | 1.72 |
| 速动比率(倍) | 高德红外 | 1.76 | 2.83 | 2.01 |
| | 睿创微纳 | 3.66 | 13.16 | 4.96 |
| | 久之洋 | 2.45 | 4.36 | 4.31 |
| | 大立科技 | 2.58 | 2.02 | 1.99 |
| | 平均值 | 2.61 | 5.59 | 3.32 |
| | 发行人 | 1.44 | 0.89 | 0.78 |

| 项目 | 可比公司 | 2020年 12月31日 | 2019年 12月31日 | 2018年 12月31日 |
|------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 资产负债率 (合并)(%) | 高德红外 | 31.33 | 18.44 | 23.47 |
| | 睿创微纳 | 17.35 | 7.93 | 15.55 |
| | 久之洋 | 24.40 | 11.76 | 12.74 |
| | 大立科技 | 21.79 | 26.47 | 28.39 |
| | 平均值 | 23.72 | 16.15 | 20.04 |
| | 发行人 | 38.42 | 63.03 | 55.99 |

数据来源：WIND 资讯，可比公司年报。

报告期内，公司资产负债水平高于行业水平，流动比率及速动比率低于行业平均水平，主要原因系公司资产规模较小，随着公司成功实现股权融资，货币资金储备增加，流动比率、速动比率和资产负债率均有了明显改善。预计公司本次上市后，未来偿债能力得到进一步提升。

(三) 现金流量情况分析

报告期内，公司现金流量简要情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|---------------|----------|----------|---------|
| 经营活动现金流量净额 | 4,697.95 | 826.24 | 484.44 |
| 投资活动产生的现金流量净额 | -626.50 | -251.43 | -72.35 |
| 筹资活动产生的现金流量净额 | 4,905.94 | 883.71 | -329.73 |
| 现金及现金等价物净增加额 | 8,977.39 | 1,457.57 | 76.54 |

1、经营活动现金流量分析

报告期内，公司经营活动现金流量主要构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020年度 | 2019年度 | 2018年度 |
|-------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 销售商品、提供劳务收到的现金 | 33,950.32 | 15,144.05 | 8,583.53 |
| 收到的税费返还 | 1,265.49 | 260.82 | 66.16 |
| 收到其他与经营活动有关的现金 | 145.61 | 0.07 | 11.00 |
| 经营活动现金流入小计 | 35,361.42 | 15,404.94 | 8,660.70 |
| 购买商品、接受劳务支付的现金 | 21,488.51 | 8,613.12 | 3,970.63 |
| 支付给职工以及为职工支付的现金 | 4,726.04 | 3,353.49 | 2,601.41 |
| 支付的各项税费 | 2,347.29 | 1,238.22 | 673.12 |
| 支付其他与经营活动有关的现金 | 2,101.64 | 1,373.86 | 931.10 |

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|-----------------------------|-----------|-----------|----------|
| 经营活动现金流出小计 | 30,663.47 | 14,578.70 | 8,176.26 |
| 经营活动现金流量净额 | 4,697.95 | 826.24 | 484.44 |
| 净利润（亏损以“-”列示） | 8,580.46 | 1,384.31 | 63.91 |
| 经营活动现金流量金额与净利润的差异（亏损以“-”列示） | -3,882.51 | -558.07 | 420.53 |

2018 年至 2020 年，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 484.44 万元、826.24 万元和 4,697.95 万元；公司的经营活动现金流量净额逐年增加，主要原因系公司销售规模扩大，应收账款回款增加等。

2018 年至 2020 年，公司经营活动产生的现金流量净额与同期净利润的差额分别为 420.53 万元、-558.07 万元和-3,882.51 万元。公司经营活动产生的现金流量净额与净利润差异的主要原因：一方面 2018 年公司收入利润规模较小，但 2019 年以来随着经营规模扩大，为快速满足客户需求，公司增加了原材料采购和库存商品备货，由此导致存货、应付账款增加；另一方面随着公司不断开拓市场，销售规模逐年攀升，应收账款及应收票据总额同步增加。

2、投资活动现金流量分析

报告期内，公司投资活动现金流量主要构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|---------------------------|----------------|----------------|---------------|
| 处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额 | - | - | 2.16 |
| 收到其他与投资活动有关的现金 | 30.04 | 3.04 | 1.15 |
| 投资活动现金流入小计 | 30.04 | 3.04 | 3.30 |
| 购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 | 626.53 | 254.47 | 75.65 |
| 投资支付的现金 | 30.00 | - | - |
| 投资活动现金流出小计 | 656.53 | 254.47 | 75.65 |
| 投资活动产生的现金流量净额 | -626.50 | -251.43 | -72.35 |

报告期内，公司投资活动产生的现金流量较小，主要为购建固定资产、房屋装修费以及偿还股东借款等支出。

3、筹资活动现金流量分析

报告期内，公司筹资活动现金流量的具体情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年度 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| 吸收投资所收到的现金 | 5,671.71 | - | - |
| 取得借款收到的现金 | 2,400.00 | 1,000.00 | 300.00 |
| 收到的其他与筹资活动有关的现金 | - | 284.08 | - |
| 现金流入小计 | 8,071.71 | 1,284.08 | 300.00 |
| 偿还债务支付的现金 | 1,200.00 | 300.00 | 600.00 |
| 分配股利、利润或偿付利息所支付的现金 | 229.09 | 77.02 | 22.68 |
| 支付的其他与筹资活动有关的现金 | 1,736.68 | 23.35 | 7.05 |
| 现金流出小计 | 3,165.77 | 400.37 | 629.73 |
| 筹资活动产生的现金流量净额 | 4,905.94 | 883.71 | -329.73 |

报告期内，公司筹资活动现金流入主要来自股东投入资金、银行借款取得的现金，收到其他与筹资活动有关的现金主要系收到股东借款；公司支付其他与筹资活动有关的现金主要系向股东及投资机构偿还借款。

（四）报告期股利分配情况

报告期内，公司未实行过股利分配。

（五）持续经营能力分析

公司不存在以下对持续经营能力构成重大不利影响的情形：

- （1）公司的经营模式、产品或服务的品种结构已经或者将发生重大变化，并对发行人的持续盈利能力构成重大不利影响；
- （2）公司的行业地位或公司所处行业的经营环境已经或者将发生重大变化，并对发行人的持续盈利能力构成重大不利影响；
- （3）公司在用的商标、专利、软件著作权等重要资产或者技术的取得或者使用存在重大不利变化的风险；
- （4）公司最近一年的营业收入或净利润对关联方或者有重大不确定性的客户存在重大依赖；
- （5）公司最近一年的净利润主要来自合并财务报表范围以外的投资收益；
- （6）其他可能对公司持续盈利能力构成重大不利影响的情形。

公司所处的光电成像产业总体具有良好的发展前景，公司的机芯、热像仪和光电系统等产品具有较为突出的行业地位和竞争优势，形成了较高的研发能力和技术水平，公司具备良好的成长性和持续盈利能力。

未来对公司经营成果和盈利能力稳定性可能构成重大影响的风险因素包括技术创新风险、主要客户集中风险、市场竞争风险等。公司已在本招股意向书“第四章风险因素”中进行了详细分析和披露。

十五、重大资本性支出情况

截至报告期末，公司不存在重大资本性支出决议；公司未来可预见的重大资本性支出主要为本次募集资金投资项目的投资支出，具体情况详见本招股意向书“第九节 募集资金运用与未来发展规划”。

十六、期后事项、承诺、或有事项及其他重要事项

（一）资产负债表日后事项

截至财务报告批准报出日，公司无应披露未披露的其他重大资产负债表日后事项。

（二）承诺事项

截至本招股意向书签署日，公司无应披露未披露的重要承诺事项。

（三）或有事项

截至本招股意向书签署日，公司无应披露未披露的或有事项。

（四）重大担保、诉讼事项

截至本招股意向书签署日，公司无重大担保、诉讼及其他重要事项。

（五）其他重要事项

1、关于 G0012

2018 年度至 2019 年度，G0012 曾为公司的镜头供应商之一，后公司未再与其有业务合作。G0012 的控股股东为自然人 A，其弟弟即该公司的实际控制人 B 曾于报告期内在公司子公司海博瑞恩担任管理层职务并在员工持股平台瑞吉富科技中持有出资份额，其于 2018 年 2 月辞去该职务并退出瑞吉富科技出资份额。

自然人 A 于 2020 年入职富吉瑞成都分公司，曾在员工持股平台瑞吉富持贰中持有出资份额。截至本招股意向书签署日，自然人 A 已辞去富吉瑞成都分公司职位，同时其持有瑞吉富持贰的出资份额已全部转让给公司实际控制人黄富元。

报告期内，公司从 G0012 主要采购镜头，具体交易及往来余额情况如下：

(1) 交易情况

单位：万元

| 交易内容 | 2020 年 | 2019 年度 | 2018 年度 |
|------|--------|---------|---------|
| 镜头 | -5.66 | 661.90 | 416.65 |

2020 年公司镜头采购额为负数系退货所致。

(2) 往来余额情况

① 应收项目

单位：万元

| 项目名称 | 2020 年 12 月 31 日 | |
|-------|------------------|-------|
| | 账面余额 | 坏账准备 |
| 其他应收款 | - | - |
| 预付账款 | - | - |
| 项目名称 | 2019 年 12 月 31 日 | |
| | 账面余额 | 坏账准备 |
| 其他应收款 | 30.00 | 15.00 |
| 预付账款 | | |
| 项目名称 | 2018 年 12 月 31 日 | |
| | 账面余额 | 坏账准备 |
| 其他应收款 | 30.00 | 9.00 |

② 应付项目

单位：万元

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日 | 2019 年 12 月 31 日 | 2018 年 12 月 31 日 |
|------|------------------|------------------|------------------|
| 应付账款 | - | 5.82 | 48.93 |

除上述事项外，截至本招股意向书签署日，公司无应披露未披露的其他重要事项。

2、关于对赌协议

截至公司首轮问询函回复出具之日，上海兆韧、苏州空空及苏州兆戎历次增资中仍有效的涉及对赌的条款如下：

| 增资方 | 协议约定内容 |
|-----------|---|
| 上海兆韧、苏州兆戎 | <p>优先受让与共同出售权：原股东承诺在公司上市或被收购前、原股东仍持有股份期间，原股东所持股份出售必须得到增资方的同意，并且增资方拥有优先受让权和共同出售权。原股东承诺在目标公司上市或被收购前，将遵循如下条款的约定：</p> <p>（1）如原股东决定将其持有的全部或部份股份、直接或间接地出让给第三方，增资方在与第三方在同等的条件下享有优先受让权。如增资方决定在该股份转让中不行使优先受让权，则享有在同等条件下按其股份比例出售股份的共同出售权。</p> <p>（2）如原股东决定将其在公司中的合计股份减少至低于 50%，增资方则有权选择按同等条件优先出售其全部股份</p> |
| | <p>优先清偿权：原股东承诺，在目标公司进行清算时增资方有权优先于原股东以现金方式获得其全部投资本金和年 10%单利的转让收益，然后由目标公司原股东收回其原始成本，最后由公司所有股东按照各自的持股比例参与剩余财产的分配</p> |
| 上海兆韧、苏州空空 | <p>优先受让与共同出售权：原股东承诺在公司上市或被收购前、原股东仍持有股份期间，原股东所持股份出售必须得到增资方的同意，并且增资方拥有优先受让权和共同出售权。原股东承诺在目标公司上市或被收购前，将遵循如下条款的约定：</p> <p>（1）如原股东决定将其持有的全部或部份股份、直接或间接地出让给第三方，增资方在与第三方在同等的条件下享有优先受让权。如增资方决定在该股份转让中不行使优先受让权，则享有在同等条件下按其股份比例出售股份的共同出售权。</p> <p>（2）如原股东决定将其在公司中的合计股份减少至低于 50%，增资方则有权选择按同等条件优先出售其全部股份</p> |
| | <p>优先清偿权：原股东承诺，在目标公司进行清算时增资方有权优先于原股东以现金方式获得其全部投资本金和年 10%单利的转让收益，然后由目标公司原股东收回其原始成本，最后由公司所有股东按照各自的持股比例参与剩余财产的分配</p> |

为避免侵害中小股东利益之嫌疑，进一步保护公司及中小股东利益，2021年4月23日，上海兆韧、苏州空空及苏州兆戎与公司签署补充协议，将上述“优先转让与共同出售权”及“优先清偿权”对赌条款均终止执行；待公司终止或放弃上市计划、或者公司的上市申请被否决、或者公司上市申报材料被撤回，则自终止/放弃/否决/撤回之日起，上述条款自动恢复效力。

截至本招股意向书签署日，鉴于涉及对赌的条款已终止执行，因此其不会导致公司的控制权变化，不会严重影响投资者权益，亦不会对公司本次发行上市造成实质性障碍。

十七、财务报告审计截止日后的主要财务信息和经营情况

公司财务报告审计截止日为 2020 年 12 月 31 日。财务报告审计截止日至招股意向书签署日，公司整体经营状况正常，主要原材料的采购情况、主要产品的销售情况、主要客户及供应商的构成情况、税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项方面未发生重大变化。

（一）会计师事务所审阅意见

公司财务报告审计截止日为 2020 年 12 月 31 日，根据《关于首次公开发行股票并上市公司招股意向书财务报告审计截止日后主要财务信息及经营状况信息披露指引（2020 年修订）》的要求，容诚会计师对公司 2021 年 6 月 30 日合并及母公司资产负债表、2021 年 1-6 月的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表以及财务报表附注进行了审阅，并出具了容诚专字[2021]230Z2172 号《审阅报告》。

（二）发行人专项说明

公司及其董事、监事、高级管理人员已对公司 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日未经审计的财务报表进行了认真审阅并出具了专项说明，保证该等财务报表所载资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性及完整性承担个别及连带责任。公司负责人、主管会计工作负责人及会计机构负责人已对公司 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 30 日期间未经审计的财务报表进行了认真审阅并出具了专项说明，保证该等财务报表的真实、准确、完整。

（三）审计基准日后的主要财务信息

公司 2021 年 1-6 月财务报告（未经审计，但经容诚会计师审阅）主要合并报表财务数据如下：

1、合并资产负债表主要数据

单位：万元

| 项目 | 2021 年 6 月 30 日 | 2020 年 12 月 31 日 | 变动率 |
|-------|-----------------|------------------|---------|
| 资产总计 | 39,084.25 | 37,731.86 | 3.58% |
| 负债总计 | 12,738.08 | 14,496.04 | -12.13% |
| 所有者权益 | 26,346.17 | 23,235.81 | 13.39% |

| | | | |
|-------------|-----------|-----------|--------|
| 归属于母公司所有者权益 | 26,346.17 | 23,235.81 | 13.39% |
|-------------|-----------|-----------|--------|

2、合并利润表主要数据

单位：万元

| 项目 | 2021年1-6月 | 2020年1-6月 | 变动率 |
|------------------------|-----------|-----------|--------|
| 营业收入 | 15,423.18 | 12,131.05 | 27.14% |
| 营业利润 | 3,369.03 | 3,110.21 | 8.32% |
| 利润总额 | 3,369.03 | 3,110.14 | 8.32% |
| 净利润 | 3,110.36 | 2,864.86 | 8.57% |
| 归属于母公司所有者的净利润 | 3,110.36 | 2,892.19 | 7.54% |
| 扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润 | 3,097.47 | 2,881.26 | 7.50% |

3、合并现金流量表主要数据

单位：万元

| 项目 | 2021年1-6月 | 2020年1-6月 | 变动率 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 经营活动产生的现金流量净额 | 705.57 | 40.60 | 1,638.01% |
| 投资活动产生的现金流量净额 | -471.77 | -173.85 | -171.37% |
| 筹资活动产生的现金流量净额 | -1,162.05 | 1,092.78 | -206.34% |

4、非经常性损益主要数据

单位：万元

| 项目 | 2021年1-6月 | 2020年1-6月 |
|---|-----------|-----------|
| 计入当期损益的政府补助（与企业业务密切相关，按照国家统一标准定额或定量享受的政府补助除外） | 15.00 | - |
| 除上述各项之外的其他营业外收入和支出 | 0.00 | 12.86 |
| 其他符合非经常性损益定义的损益项目 | 0.16 | - |
| 非经常性损益总额 | 15.16 | 12.86 |
| 减：非经常性损益的所得税影响数 | 2.27 | 1.93 |
| 非经常性损益净额 | 12.88 | 10.93 |
| 减：归属于少数股东的非经常性损益净额 | - | - |
| 归属于公司普通股股东的非经常性损益净额 | 12.88 | 10.93 |

5、财务报表的主要变动分析

截至2021年6月30日，公司资产总额为39,084.25万元，较2020年末减少3.58%，主要系公司于2021年1月1日首次执行新租赁准则，公司按照新租赁准则的要求，将可在租赁期内使用租赁资产的权利确认为使用权资产纳入资产负债

表,而2020年末无此项目,导致使用权资产增加较多所致;负债总额为12,738.08万元,较2020年末减少12.13%,主要系支付较多的供应商货款、发放年终奖、缴纳税款导致应付账款、应付职工薪酬、应交税费等减少所致;归属于母公司所有者权益为26,346.17万元,较2020年末增加13.39%,主要系2021年1-6月的净利润留存所致。

2021年1-6月,公司实现营业收入为15,423.18万元,较上年度同期增长27.14%,公司营收规模继续保持增长态势;归属于母公司股东的净利润为3,110.36万元,较上年同期增长7.54%;扣除非经常性损益后归属于母公司股东净利润为3,097.47万元,较上年度同期增长7.50%。2021年1-6月,公司归属于母公司股东的净利润增幅低于营业收入增幅,主要系随着公司经营规模的扩大,公司员工人数及房屋租赁增加较多,成本和费用相应增加,而员工增加及生产经营场所扩大产生的经济效益尚未完全释放所致。

2021年1-6月,公司经营活动产生的现金流量净额为705.57万元,较上年同期增加1,638.01%,主要系公司运营回款能力持续增强,收入回款继续改善所致;投资活动产生的现金流量净额为-471.77万元,较上年同期减少171.37%,主要系随着公司经营规模的扩大,公司相应的购置一定的长期资产所致;筹资活动现金流量净额为-1,162.05万元,较上年同期减少206.34%,主要系支付较多的租赁负债和因上市发生的中介机构费用所致。

(四) 2021年1-9月预计经营情况

结合公司当期经营状况及在手订单情况,预计公司2021年1-9月可实现营业收入为22,200.00万元至23,500.00万元,较2020年1-9月增长2.82%至8.84%;2021年为“十四五”规划第一年,受“十四五”军方装备采购总体计划尚在制定过程中的影响,公司军品订单相应减少,导致公司产品销售收入增速放缓;预计2021年1-9月可实现净利润为4,000万元至4,500.00万元,较2020年1-9月增长-4.78%至7.13%;预计2021年1-9月可实现扣除非经常性损益后归属于母公司股东净利润为3,980.00万元至4,480.00万元,较2020年1-9月增长-5.17%至6.74%;2021年1-9月净利润较上年同期略有下降或小幅增长,主要系随着公司经营规模的扩大,公司员工人数及房屋租赁增加较多,成本和费用相应增加,而员工增加及生产经营场所扩大产生的经济效益尚未完全释放所致。

上述 2021 年 1-9 月财务数据为公司初步预计数据, 未经会计师审计或审阅, 且不构成盈利预测。

十八、盈利预测报告

公司未编制盈利预测报告。

第九节 募集资金运用与未来发展规划

一、募集资金运用概况

(一) 募集资金投资项目

经公司第一届董事会第七次会议、2020年第六次临时股东大会审议通过，公司本次拟向社会公众公开发行人民币普通股不超过1,900.00万股，本次公开发行股票所募集资金扣除发行费用后，将全部用于与公司主营业务相关的投资项目及补充流动资金。

1、本次募集资金扣除发行费用后，将投资于以下项目：

| 序号 | 项目名称 | 总投资 | 拟投入募集资金 | 实施主体 | 建设期 |
|-----|-------------------|------------------|------------------|------|-----|
| 1 | 光电研发及产业化和研发中心建设项目 | 34,681.32 | 34,681.32 | 发行人 | 3年 |
| 1.1 | 光电研发及产业化建设项目 | 26,780.90 | 26,780.90 | 发行人 | 3年 |
| 1.2 | 研发中心建设项目 | 7,900.42 | 7,900.42 | 发行人 | 3年 |
| 2 | 工业检测产品研发及产业化建设项目 | 9,764.03 | 9,764.03 | 热感科技 | 3年 |
| 3 | 补充流动资金项目 | 5,554.65 | 5,554.65 | - | - |
| 合计 | | 50,000.00 | 50,000.00 | - | - |

2、募集资金投资项目投资计划备案情况

各募集资金投资项目获得有权部门的批复情况如下：

| 序号 | 募集资金投资项目 | 项目备案代码 | 环境影响登记表备案号 |
|----|-------------------|--------------------------|--------------------|
| 1 | 光电研发及产业化和研发中心建设项目 | 2020 10102 3923 03852 | 202011011300001631 |
| 2 | 工业检测产品研发及产业化建设项目 | 2020-410305-39-03-083034 | 202041030500000087 |

(二) 专户存储安排

公司2020年第六次临时股东大会审议通过了《募集资金管理制度》，公司募集资金实行募集资金专项账户存储制度，将存放于董事会决定的专户集中管理，专户不得存放非募集资金或用作其他用途。公司将在募集资金到位后一个月内与保荐机构、存放募集资金的商业银行签订三方监管协议，按照中国证监会和上交所的相关规定进行募集资金的使用和管理。

（三）实际募集资金量与投资项目需求出现差异时的安排

本次募集资金投资项目预计投资总额为 50,000.00 万元，计划使用募集资金投入 50,000.00 万元。本次发行募集资金到位前，公司将根据项目的实际建设进度，先行通过自筹资金支付项目所需款项。本次发行募集资金到位后公司将使用募集资金置换先期已投入的自筹资金；若公司本次募集资金数额不足以满足项目建设需求，不足部分由公司自筹解决；若募集资金净额满足上述项目投资后有剩余，则剩余资金将用来补充与公司主营业务相关的营运资金。

（四）募集资金投资项目对同业竞争和独立性的影响

本次募集资金投资项目均为与公司主营业务相关的项目，实施主体为公司或公司的全资子公司，募集资金投资项目实施后不会导致产生同业竞争，亦不会对公司的独立性产生不利影响。

（五）募集资金投资项目与公司主要业务、核心技术的关系

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供解决方案的高新技术企业。公司以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。

本次公司拟投资的项目均围绕公司主营业务开展，投资建设“光电研发及产业化建设项目”、“研发中心建设项目”和“工业检测产品研发及产业化建设项目”。本次募集资金投资项目体现了公司经营战略的发展方向，均与公司主营业务相关，是对公司现有业务的拓展与延伸，是公司未来业务发展目标的重要组成部分。本次项目的实施将进一步巩固和扩大公司主营业务的市场份额，提升公司综合竞争优势，有利于公司的长远发展以及经营业绩的提升。

光电研发及产业化建设项目的关键技术为公司现有核心技术，或在现有核心技术基础上的延伸、拓展或升级。光电及产业化建设项目的实施将增加公司机芯、热像仪和光电系统产品生产线，随着项目的落地将保持公司的技术先进优势，对公司的产品进行升级换代提供支持。

研发中心建设项目是在现有掌握核心技术基础上，继续攻克行业前沿技术，不断提升自身产品的性能与科技含量。研发中心建设项目的建成有助于提升软硬件核心技术、保持竞争优势，同时会吸引越来越多优秀的高级技术人员加入研发

团队，人才的不断加入又会推动公司技术能力的进一步提升，形成良性互动。

工业检测产品研发及产业化建设项目是基于公司现有的核心技术优势，通过技术和生产设备升级改造，扩大公司产能。项目的实施将增加公司工业成像检测产品生产线，提高公司生产水平及生产效率，有助于提升公司生产线生产能力及客户订单快速响应与交付能力。

通过补充流动资金，可满足公司业务发展带来的资金需求，增强公司生产响应能力，优化公司资本结构，降低财务成本，提高公司抗风险能力和盈利能力，有利于业务规模的进一步扩张，为公司长期持续稳定发展提供资金保障。

二、募集资金投资项目具体情况

（一）光电研发及产业化和研发中心建设项目

1、光电研发及产业化建设项目

（1）项目概况

本项目拟在北京市顺义区空港工业区 B 区融慧园租赁房产用于研发、生产、办公等活动，总建筑面积 6,347.89m²。本项目拟充分利用公司自主研发的技术，进行光电成像产品的研发及生产，其中包括：年产 1,500 只非制冷红外机芯、200 只制冷红外机芯、375 台非制冷热像仪、500 台制冷热像仪、125 套非制冷光电系统和 125 套制冷光电系统。本项目总投资 26,780.90 万元，建设期为 3 年。

（2）项目必要性分析

①产品升级换代，提高产品市场竞争力

随着我国红外热成像技术的不断发展，技术升级换代的速度逐渐加快。经过多年发展，公司建立了红外热成像军民领域的多条产品线，产品系列定制化种类逐渐增多。为了保持公司的技术先进优势，项目拟对公司的机芯、热像仪和光电系统进行升级换代。制冷多功能手持组件性能对标国际新型制冷多功能手持产品，采用多核心的嵌入式硬件架构处理平台，产品实现语音识别、光学无极放大、多传感器融合、拍照录像、目标自动提取识别等智能技术；连续变焦制冷整机采用光机电一体化设计理念的光学设计，使连续变焦产品体积更小，重量更轻，同时保证整机的可靠性，连续变焦过程中能够保证图像的清晰度，并且通过光学、结

构设计，保证连续变焦整机的光轴稳定性；光电系统可实现对全区域进行扫描监控，运用光电跟踪设备进行目标确认和跟踪。项目建设将改善并提高公司光电成像组件、整机和系统各方面性能，扩大产品的应用范围，使公司产品更好的适应市场变化，提高产品市场竞争力。

②扩大产品产能，提高市场占有率

公司产品广泛应用于国防军工、安防监控、国土安全、工业检测、消防搜救、医疗以及科学研究等领域。近年来各领域发展速度不断加快，对公司产品需求呈现多样化趋势，主要表现在个性化、定制化需求不断增加以及下游终端产品和技术迭代更新速度逐步加快等方面。但受制于公司现有产能和场地情况，无法满足市场需求的快速增长。本项目拟购置一批国内外领先的软硬件设备，将原有红外热成像生产线更新升级，提高产品成品率，缩短产品制造周期，提升公司的订单承接能力，满足持续增长的下游市场需求并提高产品市场占有率。

③助力我国武器装备整体性能的提升

军用红外热成像产品从上世纪 70-80 年代起就逐步应用于海陆空战场，欧美等发达国家由于起步早、研发投入高，技术水平保持领先优势，军队的红外热成像产品普及率较高，市场趋于稳定。西方发达国家对于高端探测器、相关半导体制备设备、半导体生产材料采取严格的技术封锁及产品禁运政策，制约了我国红外热成像技术的快速发展。随着国际环境愈发严峻，在现有国产器件基础上，通过系统设计弥补国产器件的不足，实现武器系统差异化对抗的比较优势，成为一种必然。国内军用红外热成像市场处在快速发展阶段，部队迫切需要提高夜战能力。本项目计划采购一批先进的软硬件设备，利用公司国内先进的红外热成像核心技术扩大制冷及非制冷机芯、热像仪及光电系统的产品规模，把先进技术推广到更多的军用市场领域。项目建设使新的光电成像产品具备“小体积、低功耗、肉眼清晰可见的图像质量优势”，使光红外热成像术更好的应用到武器装备上，为我国武器装备整体性能提升打下基础。

（3）项目可行性分析

①红外热成像市场需求广阔

与国际市场相比，我国军用红外热成像市场起步晚。近年来，我国大力推进

武器装备现代化, 红外热成像技术在武器装备领域的应用将加快我国武器装备现代化进程, 对应的武器装备市场需求广阔, 尤其在单兵手持、武器瞄具、车载、机载、舰载、要地防空、边海防等领域具有广阔的市场需求。在民用领域, 光电成像产品得到了广泛应用, 包括安防监控、消防、电力、工程建设、制造过程控制、医疗防疫领域需求快速增长。

②公司拥有较强的技术基础

公司拥有军、民品科研生产相关资质, 公司以红外热成像技术为基础, 以图像处理为核心, 逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展, 公司建有自主知识产权的机芯、热像仪及光电系统生产线和光学镜头装配调试线。公司拥有成熟的红外热成像组件核心技术, 公司的产品具有优质的图像效果、稳定可靠的性能和较低的功耗。截至报告期末, 公司及控股子公司研发人员总计 90 人, 研发人员占比约 41.10%。截至本招股意向书签署日, 公司及控股子公司拥有 44 项专利, 其中, 发明专利 17 项, 实用新型专利 18 项, 外观设计专利 9 项。

③公司拥有完备的质量保障体系

为提高公司经营管理水平, 严格保证产品质量, 公司于 2014 年陆续着手开展管理体系建设工作, 逐步建立健全企业运营管理体系, 规范管理模式, 通过不断地自我完善与改进, 公司已获得全套的军、民品科研生产资质, 是红外热成像领域为数不多体系完善的民营企业, 具备军民领域管理基础。2018 年 7 月公司通过了 GJB9001C-2017 武器装备管理体系要求的换版现场审查, 并以新的质量管理体系要求为标准, 在生产经营过程中严格执行, 严把产品质量关, 持续强化内部质量标准的实施, 层层抓落实、抓到位, 确保质量方针和质量目标的实现。为保证产品质量, 每条产品线都配备专人进行质量检测, 确保公司输出高质量产品。

(4) 项目投资概算

本项目预计总投资额 26,780.90 万元, 资金拟全部由本次发行募集筹措, 具体构成如下:

| 序号 | 项目 | 投资额 (万元) | 比例 |
|----|------|-----------|--------|
| 1 | 建设投资 | 21,902.33 | 81.78% |

| 序号 | 项目 | 投资额（万元） | 比例 |
|-----|----------|-----------|---------|
| 1.1 | 建筑工程费 | 875.03 | 3.27% |
| 1.2 | 设备购置费 | 6,547.20 | 24.45% |
| 1.3 | 安装工程费 | 196.42 | 0.73% |
| 1.4 | 工程建设其他费用 | 13,645.75 | 50.95% |
| 1.5 | 预备费 | 637.93 | 2.38% |
| 2 | 建设期利息 | | |
| 3 | 铺底流动资金 | 4,878.57 | 18.22% |
| 合计 | | 26,780.90 | 100.00% |

(5) 项目建设期及实施进度

本项目从开工建设到建设完工周期为3年，各期相关建设环节安排如下：

| 序号 | 内容 | 项目进度（月） | | | | | | | | | | | |
|----|---------|---------|---|---|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| | | 第一年 | | | | 第二年 | | | | 第三年 | | | |
| | | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
| 1 | 房产租赁、装修 | △ | △ | | | | | | | | | | |
| 2 | 设备购置 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | | | | | |
| 3 | 设备安装调试 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | | | | | |
| 4 | 人员培训 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | | | | | | |
| 5 | 研发 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 6 | 试运行 | | | | | | | | | | | △ | △ |
| 7 | 竣工验收 | | | | | | | | | | | | △ |

(6) 项目环保情况

本项目建设装修期间各项施工活动、运输将不可避免地产生噪声、粉尘、固体废弃物等，对周围的环境会产生一定的影响。项目建成后，主要污染物为生产过程中产生的粉尘、工作人员产生的生活污水、生活垃圾等。公司将严格按照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律的规定，根据公司生产的实际情况，建设与主体工程相匹配的环境保护设施，对排出的污染物采取必要的处理措施，使之符合环保要求。

本项目实施过程中仅产生少量办公和生活垃圾，不涉及污染物。2020年11月，该项目的《建设项目环境影响登记表》已完成备案，备案号为202011011300001631。

（7）项目效益分析

本项目全面达产验收后年均销售收入 40,000.00 万元，年均净利润 7,196.46 万元，税后内部收益率 17.03%，税后投资回收期（包含建设期）为 8.06 年。本项目预期效益良好，具有较强的盈利能力。

2、研发中心建设项目

（1）项目概况

本项目选址于北京市顺义区，拟租赁房产作为研发中心，总建筑面积 3,086.55m²。本项目负责制定公司的研发战略规划和研发方向，吸纳和培养行业内的技术人才，利用国内外的先进技术和设备，围绕行业内的热点难点问题和科技项目，研发行业内科技领先的产品。在已经形成的红外热成像技术特色优势基础上，开展多光谱综合光电系统产品研究，全景光电雷达系统技术研究，微光、可见光、短波成像技术研究，智能信息处理技术研究，基础理论研究和应用技术研究，努力发展成为行业领先的科技型技术研发中心。本项目总投资 7,900.42 万元，项目建设期 3 年。

（2）项目必要性分析

①有利于提升研发水平，突破发展瓶颈

综合光电系统是集合光、机、电、图像处理技术为一体的高科技产品，研发阶段原型样机的研制需要大量的辅助元器件及相关设备的投入，且个别高端项目的研究需要专业实验环境做基础保障。现阶段，受限于公司资金规模，缺少专业化的研发设备，现有的实验室面积小且条件有限，部分研发项目无法开展。目前现有的研发环境已经成为制约企业发展的瓶颈。公司拟通过建设本项目，满足科研目标与任务需求，弥补现有研发条件的不足，为公司尽快发展成为红外热成像领域的领先厂商夯实研发基础。

②有利于吸引专业人才，提升持续创新能力

自主研发能力是企业之间竞争的核心，研发能力主要体现在专业的人才储备。现阶段，虽然各研发方向带头人具有指引和带领进行研发创新的能力，但是为支撑公司未来业务的拓展，需要更多的专业人才。公司需要吸引和培养更多具有带

领团队进行创新性研发的复合型人才，同时补充各技术研究方向细分的支撑人员。本项目计划通过使用募集资金加大研发投入，建立一个标准化、专业化、规模化的研发中心，吸引更多的专业人才，改善公司科研团队现状，从而提升公司核心竞争力水平。

③积极响应公司外部环境变化，提升公司研发能动性

科学技术的发展推动行业进步，公司所处经营环境随着技术的更新迭代而不断变化。经过国内企业多年不懈努力，红外热成像技术已摆脱国外技术的垄断，国内企业之间的竞争格局已经趋向于实现核心技术自主可控，产品由单一功能组件的生产逐步扩展到综合光电系统的搭建。为了实现技术与其他产业的融合，拓展综合光电技术的应用领域，公司要从根本上解决研发试验环境。研发中心建设项目将保持公司技术驱动型发展动力，提高公司自主研发能动性，变被动研发为主动研发，积极响应行业环境变化，提高公司核心竞争力。

（3）项目建设的可行性

①下游市场不断增长的需求促进项目的实施

我国综合光电系统产品民用市场潜力巨大，军用市场稳步提升。现阶段，国内军用综合光电系统已应用于导弹、飞机、坦克、火箭等多种武器装备中，按照目前我国军队装备的规模，产品的应用规模将稳步提升。近些年来综合光电产品民用市场发展潜力突显，已形成十多个成熟的应用领域，并且新的应用领域在不断拓展，而且随着相关技术实现国产化，产品的成本逐步降低，市场的需求会被进一步激发。并且随着行业发展趋势的变化，客户对产品的适配性以及产品的性能要求也随之提高，进一步促进研发中心的建设落地。

②已有的研发经验和科技成果为项目提供了技术基础

公司自 2011 年成立以来，一直专注于红外热成像领域，是国内为数不多的专业从事红外热成像核心技术研发的高科技企业。公司在生产经营过程中，通过对客户需求进行分析，不断完善产品技术体系，已经具有较为丰富的研发经验。在技术成果积累方面，公司共拥有专利 44 项，其中，发明专利 17 项，实用新型专利 18 项，外观设计专利 9 项，另已申请尚未正式授权的发明专利 10 余项。公司已有的产品目前使用的软件系统都来自于企业自主研发，研发课题是在已有系

统技术之上的技术延伸与融合，包括与 AI 技术的融合、微光及可见光成像技术等内容，现阶段的成果具备基础研发条件，丰富的产品经验和科研成果为项目的实施提供了扎实的技术基础。

③公司具有专业的研发团队

公司在技术研发、产品性能提升等方面已经投入大量的资源，并且不断引进行业内高端人才，已经形成了较为完善的研发组织架构建设。现有研发团队以源自国内顶尖光电科研机构的行业资深专家为核心技术力量，凝聚了一批长期从事热成像技术研究的中高级技术人员，同时与国内多家光电领域知名科研院所、大学及公司建立了广泛的合作关系。公司的专业研发团队和技术研发实力为项目建设提供可靠的资源保障。

(4) 项目投资概算

| 序号 | 总投资构成 | 投资额（万元） | 比例 |
|-----|-----------|-----------------|----------------|
| 1 | 建设投资 | 7,900.42 | 100.00% |
| 1.1 | 工程费用 | 6,121.92 | 77.5% |
| 1.2 | 工程建设其他费用 | 1,623.59 | 20.6% |
| 1.3 | 预备费 | 154.91 | 1.5% |
| 2 | 建设期利息 | - | - |
| 3 | 铺底流动资金 | - | - |
| | 合计 | 7,900.42 | 100.00% |

(5) 项目实施周期及进度

本项目从开工建设到建设完工预计周期为 3 年，各期相关建设环节安排如下：

| 序号 | 内容 | 实施进度 | | | | | | | | | | | |
|----|---------|------|---|---|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| | | 第一年 | | | | 第二年 | | | | 第三年 | | | |
| | | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
| 1 | 项目前期工作 | △ | △ | | | | | | | | | | |
| 2 | 初步设计 | | | △ | △ | | | | | | | | |
| 3 | 场地购置装修 | | | | | △ | △ | | | | | | |
| 4 | 设备购置 | | | | | | △ | △ | △ | △ | | | |
| 5 | 设备到货检验 | | | | | | | | △ | △ | △ | | |
| 6 | 设备安装、调试 | | | | | | | | | △ | △ | △ | |

| 序号 | 内容 | 实施进度 | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|---|---|----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|
| | | 第一年 | | | | 第二年 | | | | 第三年 | | | |
| | | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
| 7 | 职工培训 | | | | | | | | | | △ | △ | |
| 8 | 试运行 | | | | | | | | | | | | △ |
| 9 | 竣工 | | | | | | | | | | | | △ |

(6) 项目环保情况

项目建成后，主要污染物为生产过程中产生的粉尘、工作人员产生的生活污水、生活垃圾等。公司将严格按照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律的规定，根据公司生产的实际情况，建设与主体工程相匹配的环境保护设施，对排出的污染物采取必要的处理措施，使之符合环保要求。

本项目实施过程中仅产生少量办公和生活垃圾，不涉及污染物。2020年11月，该项目的《建设项目环境影响登记表》已完成备案，备案号为202011011300001631。

(7) 项目效益分析

本项目不直接生产产品，其效益将从公司研发新产品、提高产品质量、提供技术支撑服务中体现，不单独进行效益测算。通过本项目的实施，将增强公司的自主创新能力，加快科技成果转化步伐，提高产品技术含量和竞争力，为公司规划中的新产品开发提供有力支持。

(二) 工业检测产品研发及产业化建设项目

1、项目概要

公司拟在河南省洛阳市建设工业检测产品研发及产业化项目，项目生产车间、研发中心及办公场地等拟通过租赁的方式解决，并对其进行装修改造，项目总建筑面积为2,567.88m²。本项目拟充分利用公司自主研发的工艺技术进行热成像相关产品的研发及生产。项目建成后，可形成年产3,200台热成像产品的能力，其中包括100台制冷工业检测热像仪、2,900台非制冷工业检测热像仪以及200台无人机工业检测光电吊舱。本项目总投资9,764.03万元，建设期为3年。

2、项目建设的必要性

(1) 扩大产品产能，满足公司业务发展的需要

随着红外热成像技术的发展与成熟，适用于民用工业的成像检测技术逐渐开始产业化，在简单测温技术即可满足的领域，如电力线巡检、工业测温、人体测温等，各企业相继推出高性价比红外热成像产品；而在相对技术门槛较高的特定波段成像检测领域中，产品有待进一步开发。

公司在工业成像检测领域已经逐渐形成了一系列有自身特色和竞争力的中高端产品。由于公司资金短缺和场地受限，致使技术持续升级能力和产能受限，无法满足快速增长的工业成像检测市场需求。本项目计划将原有工业成像检测产品线更新升级并扩大产品生产规模，提高公司产品在民用市场的占有率，为公司的持续发展提供保障。

(2) 产品优化升级，提高产品市场竞争力

本项目针对工业危险气体泄漏检测开发的热像仪利用工业气体的红外吸收谱特性，针对其红外吸收峰所在波段进行非接触式被动成像探测，可以轻而易举的发现危险气体。在石化等行业中存在数量庞大且构造复杂的工业危险气体储存或输送设备，对这些设备的泄漏情况进行有效监测是保障安全生产的重要前提。传统的检测设备需要与检测目标气体发生接触才能发现泄漏，工作效率低下，操作人员危险程度较高，红外热像仪可快速发现泄漏点，在保障人员安全的情况下提高检测效率，因此红外热像仪正在被不断地应用在工业检测领域中。产品性能的差异决定着未来市场存量产品的走向，项目建设将提高工业检测设备的灵敏度，快速发现泄漏点，最终提高产品的市场竞争力。

(3) 扩展应用领域，为红外技术发展做贡献

欧美等发达国家在民用工业领域的红外热成像技术起步早、研发投入大，处于行业领先地位，与其相比，我国民用工业领域的红外热成像技术仍处于初级阶段，技术的落后导致我国红外热成像技术的应用范围受限，在电力、石化、安防、医疗检疫等领域的应用的效果不够完善，仅得到初步应用。但红外热像仪的优势十分明显，非接触式的红外探测技术能够快速、准确、方便、直观地测量物体的温度，其可靠性、安全性以及提前预防等特性得到更多工业企业的青睐，目前国

内相关高端产品仍更多采用进口，需加快国产化进程。项目的实施，能够加快红外热成像技术的发展，夯实红外热成像技术在工业领域的应用基础，扩大国内红外热成像产品的市场规模，促进我国红外热成像产业持续健康发展。

3、项目建设的可行性

（1）公司具备较强的技术研发实力

公司拥有军、民品科研生产相关资质，是国内一流、体系完善的光电设备提供商，并且建有自主知识产权的机芯、热像仪及光电系统生产线和红外光学镜头装配调试线。本项目基于公司自主研发的光学气体成像技术和非接触式红外热成像测温技术，可以直观、高效、安全、精确地检测工业气体泄漏和测量工业设备的表面温度；将原用于公司军工产品的先进红外热成像技术 **RIDE™**（实时图像细节增强技术）和 **DB-Fusion™**（双波段图像融合技术）移植到工业检测热像仪中，使产品的成像效果显著优于现有市场上的工业热像仪。

（2）公司对行业发展有着深刻的理解和认识

公司在红外热成像领域深耕多年，对行业发展有着深刻的理解和认识，工业检测领域的产品一直是公司重点研发的方向之一。公司对工业检测领域长期研发积累使得公司能够根据未来市场需求变化，及时调整技术创新方向、产品应用方向，从而适应多变的行业竞争环境。对行业的深刻理解和认识，能够使得公司推出更符合市场需求和行业发展趋势的产品，可以让公司更及时、准确、高效的确定符合市场需求的研发方向。

（3）公司具备广泛的客户基础

经过多年发展，公司在国内热成像产品市场已经具有一定的影响力，公司红外产品在工业测温、安防监控等多个领域得到应用，在全国范围内完成了业务布局，具备良好的市场基础，部分优势产品获得了客户的高度肯定，良好的市场口碑有效降低了公司未来市场开拓的难度。热像仪等产品本身具有高技术含量和高技术集成等特点，下游用户对产品使用过程中的可靠性、灵敏性和稳定性有较高的要求，因此行业有一定的技术壁垒，客户的稳定性较高。

4、项目投资概算

本项目预计总投资额 9,764.03 万元，资金拟全部由本次发行募集筹措，具体构成如下：

| 序号 | 项目 | 投资额（万元） | 比例 |
|-----|----------|-----------------|----------------|
| 1 | 建设投资 | 8,032.06 | 82.26% |
| 1.1 | 建筑工程费 | 359.18 | 3.68% |
| 1.2 | 设备购置费 | 2,233.00 | 22.87% |
| 1.3 | 安装工程费 | 66.99 | 0.69% |
| 1.4 | 工程建设其他费用 | 5,138.94 | 52.63% |
| 1.5 | 预备费 | 233.94 | 2.40% |
| 2 | 建设期利息 | | |
| 3 | 铺底流动资金 | 1,731.97 | 17.74% |
| 合计 | | 9,764.03 | 100.00% |

5、项目建设期及实施进度

本项目从开工建设到建设完工周期为 3 年，各期相关建设环节安排如下：

| 序号 | 内容 | 实施进度 | | | | | | | | |
|----|---------|------|---|----|-----|----|----|-----|----|----|
| | | 第一年 | | | 第二年 | | | 第三年 | | |
| | | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 1 | 项目前期设计 | △ | | | | | | | | |
| 2 | 房产租赁、装修 | △ | △ | △ | | | | | | |
| 3 | 设备购置 | | | △ | △ | △ | △ | △ | | |
| 4 | 设备安装调试 | | | △ | △ | △ | △ | △ | | |
| 5 | 人员培训 | | | | △ | △ | △ | △ | △ | |
| 6 | 试运行 | | | | | | | | △ | △ |
| 7 | 竣工验收 | | | | | | | | | △ |

6、项目环保情况

本项目建设期间各项施工活动、运输将不可避免地产生噪声、粉尘、废水、固体废弃物等，对周围的环境会产生一定的影响。项目运营期的生产活动将产生废水、固体废弃物等，对环境造成一定的影响，固废主要是工作人员的生活垃圾；废水主要是工作人员产生的生活污水。公司将严格按照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律的规定，根据公司生产的实际情况，建设与主体工程相匹配的

环境保护设施，对排出的污染物采取必要的处理措施，使之符合环保要求。

本项目实施过程中仅产生少量办公和生活垃圾，不涉及污染物。2020年9月，该项目的《建设项目环境影响登记表》已完成备案，备案号为202041030500000087。

7、项目效益分析

本项目全面达产验收后年均销售收入 15,200.00 万元，年均净利润 2,967.80 万元，项目投资财务内部收益率所得税后为 20.08%，税后投资回收期（包含建设期）为 7.40 年。本项目预期效益良好，具有较强的盈利能力。

（三）补充流动资金项目

1、项目概况

为满足公司业务发展和新产品研发等对营运资金的需求，增强公司抗风险能力，公司在满足上述募集资金投资项目资金需求的同时，拟使用本次发行募集资金 5,554.65 万元用于补充流动资金。

2、补充营运资金的必要性和合理性

（1）公司的业务模式和行业特征要求补充流动资金

公司主要向军用总体单位和民用系统集成企业提供机芯、热像仪和光电系统产品，受国防军队预算管理体制的影响，公司的总体单位客户的结算周期较长，对公司流动资金的占用比较大。同时公司所处行业的特点决定了公司的应收账款余额较大，从而使公司营运资金较为紧张：报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 4,363.10 万元、6,629.56 万元和 7,671.19 万元，占当期营业收入的比例分别为 49.76%、40.20%和 23.44%，应收账款账面价值及占比总体较高。公司经营产生的现金流量净额分别为 484.44 万元、826.24 万元和 4,697.95 万元，公司需要补充营运资金以应对正常的业务经营需要，伴随公司发行上市后募投资项目顺利陆续投产，预计公司未来 2-3 年的资产规模和经营规模还将继续扩大，对流动资金的需求将会进一步增加。

（2）为公司业务规模扩张提供资金保障

公司通过自身业务发展与积累，在技术研发与创新领域积累了丰富经验。公

司所处行业属于技术密集型行业，研发投入需求较大，为进一步强化公司的技术优势，提升公司的行业竞争力，发行人需持续投入大量的研发资源进行技术攻关，由此需占用大量的人员、资金进行研发投入。

此外，由于目前公司规模较小，资产结构中房屋、土地等资产有限，使得公司向银行大额贷款的空间较小，缺乏外部融资渠道，单单依靠内部经营积累的模式限制了公司和行业的发展。获取流动资金并加以有效利用是公司突破瓶颈、加快发展的重要基础。

3、补充流动资金的管理运营安排

公司将用于补充流动资金的募集资金存放于董事会决定的募集资金专户集中管理，其存放、使用、变更、管理与监督将根据公司《募集资金管理制度》进行。

4、对公司财务状况及经营成果的影响

报告期内公司经营规模持续扩大，对流动资金的需求逐步增加。本次发行募集资金补充流动资金后，可以减少公司财务费用，降低资产负债率，优化财务结构，降低财务风险。公司的流动比率、速动比率等指标将相应提高，短期偿债能力得到改善，同时公司抵抗流动资金占用风险能力增强，有利于公司不断开拓新业务，维持公司营业收入的持续增长；同时公司若有充足的流动资金，可根据业务发展的实际需要适时加大技术研发投入，进一步巩固和发展公司市场地位，提高公司的核心竞争力。

三、董事会对募集资金投资项目可行性的分析意见

公司于2020年11月10日召开第一届董事会第七次会议，审议通过了《关于公司首次公开发行股票募集资金投资项目可行性分析的议案》，董事会对募集资金投资项目的可行性进行了研究，认为本次募集资金投资项目可行。

公司本次募集资金投资项目是公司在现有的业务基础上，对公司现有业务结构进行补充以及对业务规模进行扩大，有利于提高公司主营业务能力，增强公司持续发展能力和核心竞争力，募集资金数额和投资项目与公司现有经营规模、财务状况、技术水平和管理能力等相适应，具体分析如下：

（一）经营规模

报告期内，公司实现扣除非经常损益后的净利润分别为：42.48 万元、1,414.38 万元、8,489.57 万元，公司当前盈利能力良好。本次募集资金到位后将进一步增强公司的资本实力，公司财务状况可以有效支持募集资金投资项目的建设 and 实施。

（二）财务状况

公司资产质量良好，经营性现金流量正常，具有持续盈利能力，有能力支撑本次募集资金投资项目的实施及后续运营。同时，本次募集资金到位后公司资本实力将大幅增强，资产结构将进一步优化，盈利能力及抵御风险能力也将随之提升。

（三）技术水平

公司长期以来积极主动地培育自上而下自主创新的理念，集结了具有军工院所背景、较强的研发实力和丰富的研发经验技术人才和各方面的技术力量，在行业内已经积累了丰富的经验和技術储备，可以准确把握市场技术的发展趋势，并进行前沿性的研发。本次募集资金投资项目将全部投向公司的主营业务，公司具备充分的技术实力与人才储备保证募集资金投资项目的实现。

（四）管理能力

随着公司的发展和业务规模的不断扩大，公司形成了一套较为完整的公司治理制度。公司在内部控制建立过程中，结合多年管理经验，充分考虑行业特点，内部控制制度符合公司生产经营的需要，各项制度得到有效执行。公司将严格按照上市公司要求规范运作，进一步完善公司治理结构，加强内控管理、强化规范运作意识，充分发挥股东大会、董事会、监事会在重大决策、经营管理和监督方面的作用，为公司的不断壮大发展奠定了坚实的基础，促进了公司经营业绩的稳健增长。

（五）发展目标合理性

公司是一家主要从事红外热成像产品和系统的研发、生产和销售，并为客户提供解决方案的高新技术企业。公司以红外热成像技术为基础，以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方向拓展。本次募集资金投资项目

将提升公司生产能力及水平，并不断突破红外热成像产品加工技术水平，是公司实现其发展战略目标的必要举措。

公司董事会经分析后认为，公司本次募集资金数额和投资项目与公司现有生产经营规模、财务状况、技术水平和管理能力等相适应，契合公司发展目标，投资项目具备良好的实施背景和市场前景，有利于公司保持良好的盈利能力，公司能够有效使用募集资金，提高公司经济效益。

四、项目达产后各类产品新增产能和产能消化措施

项目达产后，将有效提升公司机芯、热像仪和光电系统产能，为保证新增产能的合理消化，公司制定了详细的产能消化措施，具体如下：

（一）维护现有客户，积极开发新客户

现有客户的维护方面，一方面，公司与现有客户建立了长期稳定的合作关系，双方信赖度较高；另一方面，公司不定期对现有客户进行走访，进而获取客户对公司产品性能及未来产品需求等方面的反馈，在保证产品质量的基础上，切实维护好双方的合作关系。

在新客户开发方面，除定期更新客户档案外，公司主要通过客户介绍、积极参与协会会议及展会的方式来挖掘新客户，在充分了解新客户需求的基础上，通过提供优质的产品和服务来建立双方的信赖关系。

（二）积极配合总体单位武器装备定型研制，促进整体销售提升

报告期内，公司积极配合总体单位参与武器装备定型产品竞标，配合总体单位参与在研的武器装备型号数量稳步增加，有效支撑了主营业务收入的 growth。随着我国国防信息化建设的推进，通用军械、单兵、地面装备、空中装备和水上装备性能和数量呈现多样化和扩大化需求，红外热成像产品在武器装备中的应用占比将不断提升。通过加大对配合总体单位参与新型武器装备定型研制的力度，公司在研产品数量将不断增加，促进项目产能的消化。同时，由于军工单位对于单一型号武器装备的生产和升级具有持续性，以及其供应商遴选的相对稳定性，该部分市场可预见性较强，对项目产能消化也具有较强促进作用。

（三）持续推进技术升级，提高公司的综合竞争力

公司的产品研发和技术创新能力是收入和利润的核心来源及保证。为满足总体单位和系统集成商对产品的定制化需求，促进项目产能的顺利消化，公司积极配合客户进行预研，扩大研发范围，提升已有产品性能指标，丰富产品系列。公司在红外热成像技术基础上，积极开展以图像处理为核心，逐步向固态微光、短波、紫外、可见光等方面的研发，充分积累自身核心技术。公司还将通过积极加强与科研院所的合作等方式加强技术服务能力的深度和广度，提高公司的研发能力和综合竞争力。

五、未来发展规划

（一）发展目标

公司是一家主要从事红外热成像产品的研发、生产和销售，并为客户提供系统解决方案的高新技术企业，具有较为完善的研发、采购、生产、销售体系。公司将结合红外热成像行业的发展趋势，积极开拓红外热成像产品在军用和民用领域的广泛应用。公司将优化升级产品结构、积极开拓新客户、提升公司产品品牌影响力、提高公司经营管理水平、致力将公司发展成为行业内领先的红外热成像技术和产品的综合提供商。

在当前红外热成像行业良好发展机遇的背景下，公司将充分发挥积累的研发创新优势、生产制造优势和客户资源优势等，持续深耕红外热成像领域，不断提升在下游应用领域的市场份额。公司将进一步深化内部管理改革，不断优化研发激励机制，以研发核心技术为基础，以高效的研发为手段，以发展自身过硬的产品实力为重点，进一步提升产品的市场占有率，持续改善企业盈利能力。同时，公司还将以本次发行股票和募集资金投资项目的实施为契机，继续巩固提升在技术、服务、质量、品牌等方面的综合竞争优势，进一步扩大产能、拓展产品应用领域，实现公司的持续快速健康发展。

（二）未来三年的具体发展规划和措施

根据公司的发展目标，公司未来三年的发展规划将紧紧围绕“光电研发及产业化建设项目”、“研发中心建设项目”和“工业检测产品研发及产业化建设项目”展开。通过强化技术创新能力，不断提高产品性能和质量水平，提供高效、

高可靠性的高端红外热成像产品，努力实现公司经营业绩的稳步增长。

1、产品发展规划

（1）军品领域

公司始终坚持围绕新形势下部队装备需求，配合下游军方总体单位提供高可靠性的红外热成像产品。公司将持续专注于军用红外热成像领域的技术创新和产品创新，力争成为领先的军用红外热成像装备供应商。公司将立足于国防工业现代化的需求，积极获取更多的型号竞标项目，在重点领域加大科研投入，加强装备的生产和技术保障能力，持续提高产品的技术含量和质量，扩大产品市场推广应用，不断提高公司在军用红外热成像领域的行业地位，将公司打造成为行业领先的军用红外热成像技术和产品的综合提供商，用高品质的产品和服务满足军用需求，为国防现代化事业贡献力量。

（2）民品领域

公司将在目前研发生产的基础上，计划通过募集资金投资项目扩充现有产品线，公司综合考虑公司研发和工艺工程产业化能力、行业发展趋势、市场需求状况、技术进步情况等因素，对本次募集资金投资项目进行了审慎论证。通过推进“光电研发及产业化建设项目”和“工业检测产品研发及产业化建设项目”不断丰富下游应用，为下游客户提供更高性能的产品以寻找新的收入增长点，实现未来的持续增长。

2、研发发展规划

公司将围绕行业内的热点难点问题和科技项目，研发行业内科技领先的产品。在已经形成的红外热成像技术特色优势基础上，开展多光谱综合光电系统产品研究，全景光电雷达系统技术研究，微光、可见光、短波成像技术研究，智能信息处理技术研究，基础理论研究和应用技术研究，努力发展成为行业领先的科技型技术研发中心。

3、产能扩充规划

报告期内，公司的业务规模和盈利能力持续提升，现有产能已无法满足客户及公司自身发展的需要。本次发行上市后，公司将依托“光电研发及产业化建设

项目”和“工业检测产品研发及产业化建设项目”引入先进的生产设备和技术，扩大公司工业检测产品和光电系统产品产能，更好满足存量市场客户需求，并进一步加强高端红外热成像产品的研发，实现公司经营规模的持续增长。

4、人力资源规划

随着业务规模的增长，公司对优秀的技术研发、管理人才的需求不断提升。公司将继续加强人才团队建设工作，优化人员结构，引进具有复合型专业能力、经验丰富的研发人员。同时，公司将进一步优化人才激励机制，制定各类人才薪酬管理标准及激励政策，给予员工全方位的激励和保障，激励员工充分发挥自身优势，为公司发展贡献力量。

（三）拟定上述计划所依据的假设条件

- 1、国家宏观经济继续平稳发展，公司所遵循的国家和地方现行的有关法律、法规和经济政策无重大改变；
- 2、公司所处行业、市场等现有各项政策支持没有重大不利变化；
- 3、公司无重大经营决策失误，没有对公司产生重大不利影响的人事变动；
- 4、公司本次股票发行上市计划成功实施，募集资金及时到位，本次募集资金投资项目顺利实施；
- 5、无其他人力不可抗拒因素及不可预见因素造成的重大不利影响。

（四）拟定发展规划和目标所依据的假设条件和面临的主要困难

在业务规模快速扩展的背景下，公司在机制建立、战略规划、组织设计、资源配置、运营管理特别是资金管理和内部控制等方面都将面临更大的挑战。公司需要保障资金来源，把握业务发展机会。公司还需要储备大量的技术、营销和中层管理人才进而实现整体经营目标。

（五）发行人确保上述发展规划的方法或者途径

本次股票发行将为上述经营目标和发展规划的实现提供资金支持。发行完成后，公司将按计划认真组织项目的实施，通过生产能力的扩大和技术水平的提升进一步提高公司的核心竞争力。

1、加强研发创新能力，提升产品性能

公司将加大研发投入力度，强化研发创新能力，提高公司在红外热成像行业的核心竞争力。公司研发创新措施的主要内容包括，一是通过研发创新措施，积极跟进下游客户的需求变化，及时响应客户的定制化、多样化需求；二是通过对生产工艺的不断改进，提高公司产能利用率以及产品良率，提高生产效率，降低运营成本。

2、完善公司治理规划

随着公司未来业务逐步扩大，为了完善公司管理、运营机制，公司将进一步优化、完善法人治理机制，建立起与现代企业制度要求相一致的决策机制，促进股东大会、董事会、经营管理层、监事会及外部独立董事之间的权力制约机制有效运行，保障股东利益。

3、加强人力资源建设，培养和引进高端人才

尽管目前公司已经培养并储备了一批稳定的研发、技术和管理人员，但是随着发展战略得到落实、经营规模持续增长，公司对于各类人才的需求量也将大幅上升，公司现有的人才储备难以满足未来的需求。因此在未来发展过程中，人才的引进、培养将会是重要工作之一。公司将从高等院校招收优秀毕业生，充实员工队伍；加强内部培训，提高员工素质，重要岗位选拔以公司内部为主；通过综合激励计划，提升员工满意度；提高员工责任心，质量意识和技能，实施梯队人才培养。

第十节 投资者保护

一、投资者关系的主要安排

（一）信息披露制度和流程

1、信息披露制度

公司制定了《信息披露管理制度》，对公司信息披露的基本原则、信息披露事务管理职责、信息披露的内容、自愿性信息披露、信息披露的程序、信息披露的保密措施、责任追究机制等做了详细规定。

2、信息披露流程

公司定期报告的编制、审议、披露程序：

（1）总经理、财务负责人、董事会秘书等高级管理人员应当及时编制定期报告草案，并提交予董事会秘书；（2）董事会秘书负责送达各董事审阅；（3）董事长负责按公司章程和董事会议事规则的规定召集和主持董事会会议审议定期报告，经审议通过后，公司董事和高级管理人员应对定期报告签署书面确认意见；（4）监事会负责审核董事会编制的定期报告，以监事会决议的形式提出书面审核意见，监事应当签署书面确认意见；（5）董事长（或其指定授权人）签发定期报告；（6）董事会秘书负责组织定期报告的披露工作。

公司临时公告的编制、审议、披露程序：

（1）相关信息披露义务人提供并负责核对相关信息资料，在第一时间通报董事长和董事会秘书；（2）证券法务部制作信息披露文件，并由董事会秘书对信息披露文件进行合规性审查；（3）董事会秘书将信息披露文件报送上交所审核；（4）董事会秘书负责组织临时报告的披露工作。

公司重大信息的报告、流转、审核、披露程序：

（1）董事、监事、高级管理人员获悉重大信息应在第一时间通报公司董事长和董事会秘书，董事会秘书做好相关的信息披露工作；公司各部门和下属公司负责人应当在第一时间向董事会秘书报告与本部门、本公司相关的重大信息；公司对外签署的涉及重大信息的合同、意向书、备忘录等文件在签署前应当知会董

事会秘书，并经董事会秘书确认，因特殊情况不能事前确认的，应当在相关文件签署后立即报送董事会秘书和证券法务部。前述报告应以书面、电话、电子邮件、口头等形式进行报告，但董事会秘书认为有必要时，报告人应提供书面形式的报告及相关材料，包括但不限于与该等信息相关的协议或合同、政府批文、法律、法规、法院判决及情况介绍等。报告人应对提交材料的真实性、准确性、完整性负责；（2）董事会秘书评估、审核相关材料，认为确需尽快履行信息披露义务的，应立即组织证券法务部起草信息披露文件初稿交董事长审定；需履行审批程序的，尽快提交董事会、监事会、股东大会审批；（3）董事会秘书将审定或审批的信息披露文件提交上交所审核，并在审核通过后在指定媒体上公开披露。上述事项发生重大进展或变化的，相关人员应及时报告董事长或董事会秘书，董事会秘书应及时做好相关信息披露工作。

（二）投资者沟通渠道的建立情况

公司制定了《投资者关系管理制度》，规定投资者关系工作的基本原则包括充分披露信息原则、合规披露信息原则、投资者机会均等原则、诚实守信原则、高效低耗原则、互动沟通原则。

公司尽可能通过多种方式与投资者进行及时、深入和广泛的沟通，并借助互联网等便捷方式，提高沟通效率、保障投资者合法权益。公司可多渠道、多层次地与投资者进行沟通，沟通方式应尽可能便捷、有效，便于投资者参与。公司与投资者沟通的方式包括但不限于：1、公告，包括定期报告和临时报告；2、股东大会；3、公司网站；4、分析师会议；5、业绩说明会；6、路演；7、一对一沟通；8、电话咨询；9、现场参会；10、其他相关法律、法规允许的方式。

（三）未来开展投资者关系管理的规划

公司将通过信息披露与交流，加强与投资者及潜在投资者之间的沟通，增进投资者对公司的了解和认同，提升公司治理水平，以实现公司整体利益最大化和保护投资者合法权益的重要工作。

公司将通过充分的信息披露加强与投资者的沟通，促进投资者对公司的了解和认同，提高公司的诚信度，树立公司在资本市场的良好形象，树立尊重投资者、尊重投资市场的管理理念，建立与投资者互相理解、互相尊重的良好关系，形成

服务投资者、尊重投资者的企业文化。通过建立与投资者之间通畅的双向沟通渠道，促进公司诚信自律、规范运作，提高公司透明度，改善公司的经营管理和治理结构。投资者关系管理的最终目标是实现公司价值最大化和股东利益最大化。

二、股利分配及发行前滚存利润安排

（一）发行人本次发行前的股利分配政策

根据《公司章程》的相关规定，本公司的利润分配政策如下：

“第一百三十九条 公司分配当年税后利润时，应当提取利润的 10% 列入公司法定公积金。公司法定公积金累计额为公司注册资本的 50% 以上的，可以不再提取。

公司的法定公积金不足以弥补以前年度亏损的，在依照前款规定提取法定公积金之前，应当先用当年利润弥补亏损。

公司从税后利润中提取法定公积金后，经股东大会决议，还可以从税后利润中提取任意公积金。

公司弥补亏损和提取公积金后所余税后利润，按照股东持有的股份比例分配，但本章程规定不按持股比例分配的除外。

股东大会违反前款规定，在公司弥补亏损和提取法定公积金之前向股东分配利润的，股东必须将违反规定分配的利润退还公司。

公司持有的本公司股份不参与分配利润。

第一百四十条 公司的公积金用于弥补公司的亏损、扩大公司生产经营或者转为增加公司资本。但是，资本公积金不得用于弥补公司的亏损。

法定公积金转为资本时，所留存的该项公积金将不少于转增前公司注册资本的 25%。

第一百四十一条 公司股东大会对利润分配方案作出决议后，公司董事会须在股东大会召开后 2 个月内完成股利（或股份）的派发事项。

第一百四十二条 公司利润分配政策为：按照股东持有的股份比例分配利润；可以采取现金或者股票方式分配利润。利润分配政策应保持连续性和稳定性。”

（二）发行人本次发行后的股利分配政策

根据《公司章程（草案）》的规定，本次发行后公司的股利分配政策如下：

1、股利分配原则

公司的利润分配原则为，实行同股同利的股利分配原则，股东依照其所持有的股份份额获得股利和其他形式的利益分配。公司利润分配政策应重视对投资者的合理回报并兼顾公司的可持续发展，制定利润分配政策时，应保持连续性和稳定性。公司可以采取现金或股票等方式分配利润，并优先采用现金分红的利润分配方式，利润分配不得超过累计可分配利润的范围，不得损害公司持续经营能力。公司董事会、监事会和股东大会对利润分配政策的决策和论证过程应当充分考虑独立董事、监事和公众投资者的意见。

2、利润的分配方式

公司可以采用现金、股票、现金股票相结合或者法律允许的其他形式分配利润。具备现金分红条件的，应当采用现金分红方式进行利润分配。

公司原则上每年度进行一次利润分配。公司董事会可以根据公司的资金实际情况提议公司进行中期利润分配，具体分配方案由董事会拟定，提交股东大会审议批准。

在公司盈利、现金流满足公司正常经营和长期发展的前提下，公司将优先采取现金方式分配股利；在公司有重大投资或重大现金支出等事项发生或出现其他需要满足公司正常生产经营的资金需求时，公司可以采取其他方式分配股利。采取股票股利分配股利的，应当考虑公司的成长性、每股净资产的摊薄等真实合理因素。

3、利润分配条件及分配比例

（1）现金股利分配条件及分配比例

在满足正常生产经营资金需求情况下，如无重大投资计划或重大现金支出发生，公司应当采取现金方式分配股利，每年以现金方式分配的利润不少于当年实现的可供分配利润的 10%。

重大投资计划或重大现金支出指以下情形之一：

①公司未来 12 个月内拟对外投资、收购资产或进行固定资产投资累计支出预计达到或超过公司最近一期经审计净资产的 50%，且超过 5,000 万元；

②公司未来 12 个月内拟对外投资、收购资产或进行固定资产投资累计支出预计达到或超过公司最近一期经审计总资产的 30%；

③公司未来 12 个月内拟进行研发项目投入累计支出预计达到或超过最近一期经审计净资产的 10%；

④当年经营活动产生的现金流量净额为负。

存在股东违规占用公司资金情况的，公司在进行利润分配时，应当扣减该股东所分配的现金红利，以偿还其占用的资金。

(2) 公司董事会应当综合考虑公司所处行业特点、发展阶段、自身经营模式、盈利水平以及是否有重大资金支出安排等因素，区分下列情形，并按照公司章程规定的程序，提出差异化的现金分红政策：

①公司发展阶段属成熟期且无重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 80%；

②公司发展阶段属成熟期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 40%；

③公司发展阶段属成长期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 20%；

公司董事会可根据公司的经营发展情况及前项规定适时依照公司章程规定的程序修改本条关于公司发展阶段的规定。公司发展阶段不易区分但有重大资金支出安排的，可以按照前项规定处理。

(3) 公司发放股票股利的条件为：公司在经营情况良好且董事会认为公司股票价格与公司股本规模不匹配、发放股票股利有利于公司全体股东整体利益时，可以在满足上述现金分红的条件下，公司可以采用发放股票股利方式进行利润分配，具体分红比例由公司董事会审议通过后，提交股东大会审议决定。

(4) 全资或控股子公司的利润分配

公司应当及时行使对全资或控股子公司的股东权利，使对公司利润贡献较大

的子公司的章程中利润分配条款内容足以保证公司未来具备现金分红能力。

4、利润分配方案的审议程序

(1) 董事会在考虑对全体股东持续、稳定的回报的基础上，应与独立董事、监事充分讨论后，制定利润分配方案。董事会应当认真研究和论证公司现金分红的时机、条件和最低比例、调整的条件及其决策程序要求等事宜。公司董事会就利润分配方案的合理性进行充分讨论并形成详细会议记录。独立董事应当就利润分配方案发表明确意见。独立董事可以征集中小股东的意见，提出分红提案，并直接提交董事会审议。

(2) 监事会应当审议利润分配方案，并作出决议。

(3) 董事会和监事会审议并通过利润分配方案后提交股东大会审议批准。

(4) 股东大会对现金分红具体方案进行审议前，公司应当通过多种渠道主动与股东特别是中小股东进行沟通和交流，充分听取中小股东的意见和诉求，及时答复中小股东关心的问题。

(5) 股东大会审议利润分配方案。公司应当提供网络投票等方式以方便股东参与股东大会表决。

(6) 公司股东大会对利润分配方案作出决议后，公司将在股东大会结束后二个月内实施具体方案。

5、利润分配政策的变更

公司根据行业监管政策、自身经营情况、投资规划和长期发展的需要，或者根据外部经营环境发生重大变化而确需调整利润分配政策的，调整后的利润分配政策不得违反中国证监会和上海证券交易所的有关规定。

对章程规定的利润分配政策进行调整或变更的，应当经董事会审议通过后方能提交股东大会审议，独立董事应当对此发表独立意见。审议利润分配政策调整或者变更议案时，公司应当提供网络形式的投票平台为股东参加股东大会提供便利。公司应以股东权益保护为出发点，在有关利润分配政策调整或变更的提案中详细论证和说明原因。股东大会在审议公司章程规定的利润分配政策的调整或变更事项时，应当经出席股东大会的股东（包括股东代理人）所持表决权的三分之

二以上通过。

三、发行人报告期内的股利分配情况

报告期内公司不存在股利分配的情况。

四、本次发行完成前滚存利润的分配安排

根据公司 2020 年 11 月 26 日召开的 2020 年第六次临时股东大会决议，公司首次公开发行股票前的滚存未分配利润，由本次公开发行后的新老股东按发行后的持股比例共同享有。

五、发行人股东投票机制的建立情况

公司已制定包括《公司章程（草案）》在内的一系列内部制度，对累积投票制、中小投资者单独计票机制、采取网络投票方式召开股东大会进行审议表决机制、征集投票权等内容做出了相应规定，用以保障投资者尤其是中小投资者参与公司重大决策和选择管理者等事项的权利。

（一）累积投票制

股东大会就选举两名以上董事、监事进行表决时，实行累积投票制，每一股份拥有与应选董事或者监事人数相同的表决权，股东拥有的表决权可以集中使用，也可以分散使用，按照董事、监事候选人得票多少依次决定当选董事、监事。其中，独立董事和非独立董事的表决应当分别进行。

（二）中小投资者单独计票机制

股东大会审议影响中小投资者利益的重大事项时，对中小投资者表决应当单独计票。单独计票结果应当及时公开披露。

（三）股东大会网络投票方式

股东大会将设置会场，以现场会议形式召开。公司还将提供网络投票的方式为股东参加股东大会提供便利，股东通过上述方式参加股东大会的，视为出席。公司应在保证股东大会合法、有效的前提下，通过各种方式和途径，优先提供网络形式的投票平台等现代信息技术手段，为股东参加股东大会提供便利。

同一表决权只能选择现场、网络或其他表决方式的一种，同一表决权出现重

复表决的以第一次投票结果为准。通过网络或其他方式投票的公司股东或代理人，有权通过相应的投票系统检查自己的投票结果。在正式公布表决结果前，股东大会现场、网络及其他表决方式中所涉及的公司、计票人、监票人、主要股东、网络服务方等相关各方对表决情况均负有保密义务。

（四）征集投票权

公司董事会、独立董事、持有 1% 以上有表决权股份的股东或者依照法律、行政法规或者国务院证券监督管理机构的规定设立的投资者保护机构可以作为征集人，自行或者委托证券公司、证券服务机构，公开请求公司股东委托其代为出席股东大会，并代为行使提案权、表决权等股东权利，但不得以有偿或者变相有偿方式公开征集股东权利。

依照前款规定征集股东权利的，征集人应当披露征集文件，公司应当予以配合。

六、发行人、股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺

（一）本次发行前股东所持股份的限售安排、自愿锁定股份、延长锁定期限的承诺

1、控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

自公司股票在证券交易所上市之日起三十六个月内，本方不转让或者委托他人管理本人直接和间接持有的公司首次公开发行股票前已发行的股份，也不提议由公司回购该部分股份。

本方所持公司首次公开发行股票前已发行的股份在锁定期期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价（指公司首次公开发行股票的发行价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照证券交易所的有关规定作除权除息处理，下同）；公司上市后六个月内如公司股票连续二十个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后六个月期末收盘价低于发行价，本方持有公司股票的锁定期自动延长六个月。上述承诺不因本

方职务变更、离职等原因而终止。

如监管规则或监管机构对锁定期有更长期限要求的，按照监管规则或监管机构的要求执行。

2、持有发行人股份的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员黄富元、季云松、胡岚、李宜斌、周成、赵寅、周静、冯涛承诺

自公司股票在证券交易所上市之日起三十六个月内，本人不转让或者委托他人管理本人直接和间接持有的公司首次公开发行股票前已发行的股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在本人担任公司董事、监事或高级管理人员期间，每年转让的股份不超过本人所持有公司股份总数的百分之二十五；离职后半年内，不转让本人持有的公司股份。

本人所持公司首次公开发行股票前已发行的股份在锁定期期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价（指公司首次公开发行股票的发行价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照证券交易所的有关规定作除权除息处理，下同）；公司上市后六个月内如公司股票连续二十个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后六个月期末收盘价低于发行价，本人/企业持有公司股票的锁定期自动延长六个月。

如监管规则或监管机构对锁定期有更长期限要求的，按照监管规则或监管机构的要求执行。

3、持有发行人 5%以上股份的股东苏州空空及其关联方苏州兆戎、上海兆韧承诺

自公司股票在证券交易所上市之日起十二个月内，本方不转让或者委托他人管理本方持有的公司首次公开发行股票前已发行的股份，也不提议由公司回购本方持有的该部分股份。

本方在公司申报首次公开发行股票并上市前六个月内通过增资扩股方式取得的公司股份（原持有股份因公积金转增或送股而新增的股份除外），分别自公司完成增资扩股工商变更登记手续之日起三年内不转让或者委托他人管理，也不

提议由公司回购本方持有的该部分股份。

如监管规则或监管机构对锁定期有更长期限要求的，按照监管规则或监管机构的要求执行。

4、自然人股东沈星汉承诺

本方在公司申报首次公开发行股票并上市前六个月内通过增资扩股方式取得的公司股份，自公司完成增资扩股工商变更登记手续之日起三年内不转让或者委托他人管理，也不提议由公司回购本方持有的该部分股份。

如监管规则或监管机构对锁定期有更长期限要求的，按照监管规则或监管机构的要求执行。

(二) 股东持股及减持意向承诺

1、发行人控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

在本方所持公司股票锁定期满后，本方拟减持公司股票的，将严格遵守中国证监会、上海证券交易所关于股东减持的相关规定进行减持。本方减持公司股票具体方式包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、大宗交易方式、协议转让方式等。

本方减持公司股票前，应提前三个交易日予以公告，并按照上海证券交易所规则及时、准确地履行信息披露义务。

在本方所持公司股票锁定期满后两年内拟减持公司股票的，减持价格不低于公司首次公开发行股票的发行价格（如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照证券交易所的有关规定作除权除息处理），减持所持有的公司股份数量不超过法律、法规、规范性文件的规定限制。

2、持有发行人 5%以上股份的股东苏州空空及其关联股东上海兆韧、苏州兆戎承诺

在本方所持公司股票锁定期满后，本方拟减持公司股票的，将严格遵守中国证监会、上海证券交易所关于股东减持的相关规定进行减持。本方减持公司股票具体方式包括但不限于证券交易所集中竞价交易方式、大宗交易方式、协议转让

方式等。

本方减持公司股票前，应提前三个交易日予以公告，并按照上海证券交易所规则及时、准确地履行信息披露义务。

本方减持所持有的公司股票的价格根据当时的二级市场价格确定。在锁定期届满后的两年内，本方将根据市场情况和投资管理安排减持公司股份。

（三）稳定股价的措施和承诺

公司拟在中国境内首次公开发行人民币普通股股票并上市，为维护广大股东利益，增强投资者信心，公司就股票上市后三年内稳定股价的预案及相关承诺如下：

1、启动股价稳定预案的具体条件及停止条件

（1）启动条件

自公司股票上市之日起3年内，当公司股票连续20个交易日的收盘价（如果因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，须按照证券交易所的有关规定作除权、除息处理，下同）均低于公司最近一期经审计的每股净资产时，在不违反相关法律法规规定且不会导致公司不符合上市条件的前提下，公司启动本预案中的股价稳定措施。

（2）停止条件

①在上述第1项启动条件规定的稳定股价具体方案尚未正式实施前，如公司股票连续5个交易日收盘价高于每股净资产时，将停止实施股价稳定措施。

②在上述第1项启动条件规定的稳定股价具体方案的实施期间内，如公司股票连续5个交易日收盘价高于每股净资产时，将停止实施股价稳定措施。

③继续回购或增持公司股份将导致公司股权分布不符合上市条件。

2、稳定股价具体措施和实施程序

当上述股价稳定预案的启动条件成就时，公司、公司控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人、公司其他董事和高级管理人员（独立董事、不在公司领取薪酬的董事、依法不能持有本公司股票的董事和高级管理人员除外，以下简称

“有义务增持的董事、高级管理人员”）将及时采取以下措施稳定公司股价：

（1）公司回购股票

①公司应通过证券交易所集中竞价交易方式、要约方式或证券监督管理部门认可的其他方式回购公司股票以稳定股价。

②公司为稳定股价之目的回购股份，应符合相关法律、行政法规和规范性文件的规定，且不应导致公司股权分布不符合上市条件。

③公司应当在触发股价稳定预案的启动条件后 10 个工作日内召开董事会并提交股东大会审议，且应在 30 个工作日内召开股东大会，审议稳定股价具体方案（方案内容应包括但不限于拟回购本公司股份的种类、数量区间、价格区间、实施期限等内容）。公司股东大会对回购股份方案做出决议，须经出席会议的股东所持表决权的三分之二以上通过；或者依照公司章程的规定或者股东大会的授权直接经三分之二以上董事出席的董事会会议审议通过。

④在股东大会/董事会审议通过股份回购方案后，公司应依法通知债权人，向证券监督管理部门、证券交易所等主管部门报送相关材料，办理审批或备案手续。在完成必需的审批、备案、信息披露等程序后，公司方可实施相应的股份回购方案。若股东大会未通过股份回购方案的，公司应敦促公司控股股东、实际控制人及其一致行动人按照“2、（2）”部分其出具的承诺履行增持公司股票的义务。

⑤公司为稳定股价之目的进行股份回购的，公司单次用于回购股份的资金总额不超过上一年度经审计的归属于母公司所有者的净利润的 30%，在一个年度内用于回购股份的资金总额不超过上一年度经审计的归属于母公司所有者的净利润的 60%，公司董事会结合公司当时的财务状况和经营状况确定回购股份的资金总额上限。

⑥公司董事会公告回购股份预案后，公司股票若连续 5 个交易日收盘价均超过每股净资产时，公司董事会可以作出决议终止回购股份事宜。

⑦自履行完毕一次股份回购方案后的 90 个交易日内，公司的回购义务自动暂时解除。自履行完毕一次股份回购方案后的第 91 个交易日起，如稳定股价启动条件再次触发，公司将再次履行股份回购义务。

（2）公司控股股东、实际控制人及其一致行动人增持股票

①若公司股东大会未通过股份回购方案或公司股份回购方案实施完毕后 90 个交易日内再次触发稳定股价预案启动条件的，公司控股股东、实际控制人及其一致行动人承诺应在符合《上市公司收购管理办法》等法律、行政法规和规范性文件的条件和要求的前提下，通过集中竞价、大宗交易等证券监管机构、证券交易所允许的交易方式增持公司股票。

②公司控股股东、实际控制人及其一致行动人在公司股东大会未通过股份回购方案或者公司股份回购方案实施完毕后 90 个交易日内再次触发稳定股价预案启动条件之日起 10 个工作日内，将其拟增持公司股票的具体计划（内容包括但不限于增持股数区间、计划的增持价格上限、完成时效等）以书面方式通知公司并由公司进行公告。其增持股票计划应保证其股价稳定措施实施后公司的股权分布仍符合上市条件。

③公司控股股东、实际控制人及其一致行动人为稳定股价之目的进行股份增持的，单次用于增持公司股票的资金总额不低于其最近一个会计年度从公司领取的薪酬（税后）或从公司分得的现金股利（税后）的 20%（以孰高为准），在一个年度内用于增持公司股票的资金总额不超过其最近一个会计年度从公司领取的薪酬（税后）的 50% 及从公司分得的现金股利（税后）的 100%。

④公司控股股东、实际控制人及其一致行动人在增持计划完成后 6 个月内不转让所持有的公司股票，包括增持前持有的公司股票。

⑤自履行完毕一次增持方案后的 90 个交易日内，公司控股股东、实际控制人及其一致行动人的增持义务自动暂时解除。自履行完毕一次增持方案后的第 91 个交易日起，如公司控股股东、实际控制人及其一致行动人按照其承诺需履行增持义务的条件再次触发，将再次履行增持义务。

（3）其他董事、高级管理人员增持股票

①若自上述第 2 部分规定的稳定公司股价的措施实施完毕后 90 个交易日内公司再次触发稳定股价预案启动条件的，有义务增持的董事、高级管理人员承诺应在符合《上市公司收购管理办法》及《上市公司董事、监事和高级管理人员所持本公司股份及其变动管理规则》等法律法规的条件和要求的前提下，通过集中

竞价、大宗交易等证券监管机构、证券交易所允许的交易方式增持公司股票。

②有义务增持的董事、高级管理人员在自上述第 2 部分规定的稳定公司股价的措施实施完毕后 90 个交易日内公司再次触发稳定股价预案启动条件之日起 10 个工作日内，将其拟增持股票的具体计划（内容包括但不限于增持股数区间、计划的增持价格上限、完成时效等）书面方式通知公司并由公司进行公告。其增持股票计划应保证其股价稳定措施实施后公司的股权分布仍符合上市条件。

③有义务增持的公司董事、高级管理人员单次用于增持公司股票的资金不低于该等董事、高级管理人员最近一个会计年度从公司领取的薪酬（税后）或从公司分得的现金股利（税后）的 20%（以孰高为准），在一个年度内用于增持公司股票的资金总额不超过该等董事、高级管理人员最近一个会计年度从公司领取的薪酬（税后）的 30% 及从公司分得的现金股利（税后）的 50%。

④有义务增持的公司董事、高级管理人员在增持计划完成后 6 个月内不转让所持有的公司股票，包括其增持前持有的公司股票。

⑤自履行完毕一次增持方案后的 90 个交易日内，有义务增持的公司董事、高级管理人员的增持义务自动暂时解除。自履行完毕一次增持方案后的第 91 个交易日起，如有义务增持的公司董事、高级管理人员按照其承诺需履行增持义务的条件再次触发，有义务增持的公司董事、高级管理人员将再次履行增持义务。

⑥公司在未来聘任新的董事、高级管理人员前，将要求其签署承诺书，保证其履行公司本次发行上市时董事、高级管理人员已做出的相应承诺。

（四）股份回购和股份购回的措施和承诺

发行人、控股股东、实际控制人及其一致行动人已就稳定股价事项出具股份回购和股份购回承诺，具体情况参见本招股意向书“第十节 投资者保护”之“六、发行人、股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺”之“（三）稳定股价的措施和承诺”和“（五）对欺诈发行上市的股份购回承诺”。

（五）对欺诈发行上市的股份购回承诺

1、发行人承诺

（1）保证公司本次公开发行股票并在科创板上市不存在任何欺诈发行的情形；

（2）如公司不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，本方将在中国证监会等有权部门确认后 5 个工作日内启动股份购回程序，购回公司本次公开发行的全部新股。

2、控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

（1）保证公司本次公开发行股票并在科创板上市不存在任何欺诈发行的情形；

（2）如公司不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，本方将在中国证监会等有权部门确认后 5 个工作日内启动股份购回程序，购回公司本次公开发行的全部新股。

（六）填补摊薄即期回报的措施和承诺

1、发行人措施及承诺

公司首次公开发行股票完成后，公司股本和净资产规模将有较大幅度增加，公司摊薄后的即期及未来每股收益和净资产收益率面临下降的风险。为降低本次发行摊薄公司即期回报的风险，增强对股东利益的回报，公司拟通过加大研发力度、强化募集资金管理、加快募投项目投资进度、加强经营管理和内部控制、进一步完善利润分配制度等措施，从而提升资产质量，提高销售收入和未来收益，实现可持续发展，以填补回报：

（1）加大研发力度，不断提高公司市场竞争力和持续盈利能力

公司拥有高水平的研发团队，未来公司将继续加大研发投入，将继续巩固和发挥自身研发、销售等优势，不断丰富和完善产品和服务，提升研发技术水平，持续拓展国内和海外市场，提高公司市场竞争力，增强公司的持续盈利能力，实现公司持续、稳定发展。

(2) 强化募集资金管理，加快募投项目投资进度，争取早日实现项目预期效益

为规范公司募集资金的使用与管理，确保募集资金的使用规范、安全、高效，公司制定了《募集资金管理制度》等相关制度。公司将根据相关法规和《募集资金管理制度》的要求，严格管理募集资金使用，并积极配合监管银行和保荐机构对募集资金使用的检查和监督，以保证募集资金合理规范使用，合理防范募集资金使用风险。

公司本次募集资金投资项目的建成将有利于公司技术研发和主营业务的拓展。本次募集资金到位后，公司将调配内部各项资源、加快推进募投项目建设，提高募集资金使用效率。本次募集资金到位前，公司将通过自有资金和从其他渠道筹措的资金，开展募投项目的前期准备和启动工作，争取尽早实现项目预期收益，增强未来几年的股东回报，降低发行导致的即期回报摊薄风险。

(3) 加强经营管理和内部控制，提升经营效率和盈利能力

公司未来几年将进一步提高经营和管理水平，提升公司的整体盈利能力。公司将努力提高资金的使用效率，完善并强化投资决策程序，节省公司的财务费用支出。公司也将加强企业内部控制，发挥企业管控效能。推进全面预算管理，优化预算管理流程，加强成本管理，强化预算执行监督，全面有效地控制公司经营和管控风险。

(4) 进一步完善利润分配制度，强化投资者回报机制

公司已经按照相关法律法规的规定制订了《公司章程（草案）》（上市后适用）、《公司上市后未来三年股东分红回报规划》，建立了健全有效的股东回报机制。本次发行完成后，将按照法律法规的规定和《公司章程》、《公司上市后未来三年股东分红回报规划》的约定，在符合利润分配条件的情况下，积极推动对股东的利润分配，有效维护和增加对股东的回报。

2、控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

(1) 承诺不越权干预公司经营管理活动，不侵占公司利益；

(2) 承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用

其他方式损害公司利益；

(3) 承诺对董事和高级管理人员的职务消费行为进行约束；

(4) 承诺不动用公司资产从事与其履行职责无关的投资、消费活动；

(5) 承诺由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；

(6) 承诺若公司后续推出股权激励的政策，则拟公布的公司股权激励的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。

3、发行人其他董事、高级管理人员的承诺

(1) 承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害公司利益；

(2) 承诺对董事和高级管理人员的职务消费行为进行约束；

(3) 承诺不动用公司资产从事与其履行职责无关的投资、消费活动；

(4) 承诺由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；

(5) 承诺若公司后续推出股权激励的政策，则拟公布的公司股权激励的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。

(七) 利润分配政策的承诺

为维护中小投资者的利益，本公司承诺将严格按照《北京富吉瑞光电科技股份有限公司章程（草案）》规定的利润分配政策（包括现金分红政策）履行公司利润分配决策程序，并实施利润分配。

(八) 关于信息披露不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏的相关承诺

1、发行人承诺

本公司首次公开发行股票招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。若监管部门认定本公司首次公开发行股票招股意向书有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，对判断本公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，本公

公司将依法回购首次公开发行的全部新股。在监管部门上述认定后十个交易日内，本公司董事会应根据相关法律法规及公司章程规定制定及公告回购计划并提交临时股东大会审议，回购价格按照市场价格且不低于公司首次公开发行股票的发价价格（如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照证券交易所的有关规定作除权除息处理）确定。如公司股票有派息、送股、公积金转增股本等除权、除息事项的，回购的股份包括首次公开发行的全部新股及其派生股份。

若监管部门认定本公司首次公开发行股票时的招股意向书有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券交易中遭受损失的，本公司将依法赔偿投资者损失。具体的赔偿标准、赔偿对象、赔偿金额等细节内容待上述情形实际发生时以有权部门最终确定的赔偿方案为准。

2、发行人控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

公司首次公开发行股票的招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，本方将对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

若监管部门认定公司首次公开发行股票的招股意向书有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，本方承诺将督促公司在监管部门上述认定后履行股份回购事宜的决策程序，并在公司召开董事会、股东大会对回购股份做出决议时，本方承诺就该等回购事宜在董事会、股东大会中投赞成票。

若监管部门认定公司招股意向书有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券交易中遭受损失的，本方将依法赔偿投资者损失。具体的赔偿标准、赔偿对象、赔偿金额等细节内容待上述情形实际发生时以有权部门最终确定的赔偿方案为准。

3、其他董事、监事、高级管理人员承诺

公司首次公开发行股票的招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，本人将对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。若监管部门认定公司招股意向书有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券交易中遭受损失的，本人将依法赔偿投资者损失。具体的赔偿标准、赔偿对

象、赔偿金额等细节内容待上述情形实际发生时以有权部门最终确定的赔偿方案为准。

（九）关于未履行承诺约束措施的承诺

1、发行人承诺

本公司将严格履行本公司就首次公开发行股票并上市所作出的所有公开承诺事项，积极接受社会监督。

如本公司并非因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在本公司股东大会及中国证监会指定信息披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因并向股东和社会公众投资者道歉；

（2）向投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护投资者的权益，并将上述补充承诺或替代承诺提交公司股东大会审议；

（3）对本公司该等未履行承诺的行为负有个人责任的董事、监事、高级管理人员调减或停发薪酬或津贴；

（4）给投资者造成损失的，本公司将向投资者依法承担赔偿责任。

如本公司因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在本公司股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因；

（2）向投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护投资者的权益，并将上述补充承诺或替代承诺提交公司股东大会审议。

2、控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

本方就公司首次公开发行股票并上市相关事宜已出具承诺，现就未履行承诺的约束措施承诺如下：

本方将严格履行本方就公司首次公开发行股票并上市所作出的所有公开承诺事项，积极接受社会监督。

如本方并非因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在公司股东大会及中国证监会指定信息披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因并向公司股东和投资者道歉；

（2）向公司及其投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护公司及其投资者的权益，并将上述补充承诺或替代承诺提交公司股东大会审议；

（3）不得转让其持有的公司股份（如有），但因继承、被强制执行、公司重组、为履行保护投资者利益承诺等必须转股的情形除外；

（4）如其因未履行相关承诺事项而获得收益的，所获收益归公司所有；

（5）如其未履行相关承诺事项，给公司或投资者造成损失的，依法赔偿公司或投资者损失；

（6）主动申请调减或停发薪酬或津贴（如有），并将此直接用于执行未履行的承诺或用于赔偿因未履行承诺而给公司或投资者带来的损失；

（7）将应得的现金分红（如有）由公司直接用于执行未履行的承诺或用于赔偿因未履行承诺而给公司或投资者带来的损失。

如本方因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在公司股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因；

（2）向公司及其投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护公司及其投资者的权益。

3、发行人董事、监事、高级管理人员承诺

本人就公司首次公开发行股票并上市相关事宜已出具承诺，现就未履行承诺的约束措施承诺如下：

本人将严格履行本人就公司首次公开发行股票并上市所作出的所有公开承诺事项，积极接受社会监督。

如本人并非因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在公司股东大会及中国证监会指定信息披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因并向公司股东和投资者道歉；

（2）向公司及其投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护公司及其投资者的权益，并将上述补充承诺或替代承诺提交公司股东大会审议；

（3）不得转让其持有的公司股份（如有），但因继承、被强制执行、公司重组、为履行保护投资者利益承诺等必须转股的情形除外；

（4）如其因未履行相关承诺事项而获得收益的，所获收益归公司所有；

（5）如其未履行相关承诺事项，给公司或投资者造成损失的，依法赔偿公司或投资者损失；

（6）主动申请调减或停发薪酬或津贴（如有），并将此直接用于执行未履行的承诺或用于赔偿因未履行承诺而给公司或投资者带来的损失；

（7）将应得的现金分红（如有）由公司直接用于执行未履行的承诺或用于赔偿因未履行承诺而给公司或投资者带来的损失。

如本人因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在公司股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因；

（2）向公司及其投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护公司及其投资者的权益。

4、持有发行人 5%以上股份的股东苏州空空及其关联方苏州兆戎、上海兆韧、沈星汉承诺

本方就公司首次公开发行股票并上市相关事宜已出具承诺，现就未履行承诺的约束措施承诺如下：

本方将严格履行本方就公司首次公开发行股票并上市所作出的所有公开承

诺事项，积极接受社会监督。

如本方并非因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在公司股东大会及中国证监会指定信息披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因并向公司股东和投资者道歉；

（2）向公司及其投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护公司及其投资者的权益，并将上述补充承诺或替代承诺提交公司股东大会审议；

（3）不得转让其持有的公司股份（如有），但因被强制执行、公司重组、为履行保护投资者利益承诺等必须转股的情形除外；

（4）如其因未履行相关承诺事项而获得收益的，所获收益归公司所有；

（5）如其未履行相关承诺事项，给公司或投资者造成损失的，依法赔偿公司或投资者损失；

（6）将应得的现金分红（如有）由公司直接用于执行未履行的承诺或用于赔偿因未履行承诺而给公司或投资者带来的损失。

如本方因不可抗力等无法控制的客观原因导致未能履行公开承诺事项的，将接受如下约束措施：

（1）在公司股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行相关承诺的具体原因；

（2）向公司及其投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护公司及其投资者的权益。

（十）关于不存在泄密事项且能够持续履行保密义务的承诺

1、发行人控股股东、实际控制人黄富元及其一致行动人承诺

（1）公司自取得军工资质以来，一直严格遵守《中华人民共和国保密法》等相关法律、法规及规范性文件的规定，有效防范国家秘密的泄露风险。

（2）本方已严格按照《中华人民共和国保密法》等相关法律、法规及规范性文件的规定履行了相关保密义务，并能够持续履行上述保密义务，防范国家秘

密的泄露风险。

2、发行人董事、监事、高级管理人员承诺

(1) 公司自取得军工资质以来，一直严格遵守《中华人民共和国保密法》等相关法律、法规及规范性文件的规定，有效防范国家秘密的泄露风险；

(2) 公司能够严格遵守《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》（科工财审 2008[702]号）及国家国防科技工业局关于本公司上市特殊财务信息披露有关事项的批复的有关规定，对首次公开发行 A 股股票并上市的申报文件中的涉密信息进行豁免披露或脱密处理。经审核，本人确认公司已披露的信息均为可公开及允许披露的信息，不存在泄露国家秘密的风险；

(3) 本人已审阅本次首次公开发行股票并上市申请文件和信息披露文件，确认本次发行申请和信息披露文件内容不存在泄露国家秘密的情形，本人已履行且能够持续履行保密义务并将就此承担相关法律责任。

（十一）关于股东信息披露的相关承诺

公司关于股东信息披露承诺如下：

- 1、本公司已在招股意向书中真实、准确、完整的披露了股东信息。
- 2、本次发行的中介机构或其负责人、高级管理人员、经办人员不存在直接或间接持有发行人股份情形；
- 3、本公司不存在以发行人股权进行不当利益输送情形；
- 4、本公司历史沿革中股权代持事项已解除，相关股东不存在纠纷或潜在纠纷；除已披露股权代持情况外，不存在其他股份代持的情形；
- 5、本公司不存在法律法规规定禁止持股的主体直接或间接持有发行人股份的情形；
- 6、若本公司违反上述承诺，将承担由此产生的一切法律后果。

（十二）中介机构信息披露责任的事项

1、保荐机构（主承销商）承诺

华英证券承诺：本保荐机构（主承销商）已认真阅读了富吉瑞首次公开发行

股票并在科创板上市申请文件，该申请文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。若因本保荐机构为发行人本次公开发行所制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者损失。

2、审计机构、验资机构、出资/验资复核机构承诺

发行人审计机构、验资机构、验资复核机构容诚会计师承诺：因本所为北京富吉瑞光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者损失，如能证明本所没有过错的除外。

3、律师事务所承诺

发行人律师事务所北京市天元律师事务所承诺：本所为发行人首次公开发行股票制作、出具的文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对该等文件的真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。若因本所未能勤勉尽责，为发行人首次公开发行股票制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，且本所因此应承担赔偿责任的，本所将依法赔偿投资者损失，但有证据证明本所无过错的除外。

4、资产评估机构承诺

发行人资产评估机构北京国融兴华资产评估有限责任公司承诺：本公司为发行人首次公开发行股票并上市制作、出具的文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。若因本公司未能勤勉尽责，为发行人首次公开发行股票并上市制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，本公司将依法赔偿投资者损失。

第十一节 其他重要事项

一、重大合同

截至本招股意向书签署日，公司及控股子公司已履行和正在履行的合同中，对公司的生产经营活动、未来发展或财务状况具有重要影响的合同如下：

（一）销售合同

截至本招股意向书签署日，公司已履行和正在履行的合同金额在500.00万元以上销售合同及履行金额和执行情况如下：

单位：万元

| 序号 | 客户名称 | 合同标的 | 合同编号 | 合同金额 (含税) | 签订日期 | 履行情况 | 履行金额 | | |
|----|-------|-------|-----------------------|--------------|------------|------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
| 1 | 服器实业 | 热像仪 | FJRXS2021-046 | 765.0 | 2021/6/28 | 正在履行 | - | - | - |
| 2 | K0013 | 热像仪 | 6020201901415 | 505.00 | 2019/9/20 | 正在履行 | 454.50 | - | - |
| 3 | 津普利 | 热像仪 | TJJPL-SYJ-210413-0536 | 862.40 | 2021/4/13 | 履行完毕 | - | - | - |
| 4 | K0001 | 热像仪组件 | FJR2021-088 | 1,278.66 | 2021/3/30 | 履行完毕 | - | - | - |
| 5 | 青岛鸣洋 | 热像仪 | FJR2021-025 | 1,090.20 | 2021/3/10 | 履行完毕 | - | - | - |
| 6 | 大庆安瑞达 | 光电系统 | FJR2019-047 | 4,080.00 | 2019/8/22 | 履行完毕 | - | 1,224.00 | - |
| 7 | K0001 | 机芯 | FJR2021-001 | 4,092.16 | 2021/2/5 | 履行完毕 | - | - | - |
| 8 | 青岛鸣洋 | 热像仪 | FJR2020-065 | 905.46 | 2020/5/30 | 履行完毕 | 657.10 | - | - |
| 9 | K0001 | 机芯 | FJR2020-088 | 15,762.60 | 2020/3/5 | 履行完毕 | 15,762.60 | - | - |
| 10 | K0001 | 机芯 | YB-CG-YJ-2019-152 | 13,472.55 | 2019/7/25 | 履行完毕 | 4,410.59 | 9,061.96 | - |
| 11 | K0001 | 热像仪组件 | FJR2020-095 | 6,800.00 | 2020/7/10 | 履行完毕 | 6,800.00 | - | - |
| 12 | 买买科技 | 热像仪 | FJR2019-142 | 2,312.99 | 2019/12/10 | 履行完毕 | 2,046.89 | 266.10 | - |
| 13 | 大庆安瑞达 | 光电系统 | FJR2018-130 | 2,180.00 | 2018/8/20 | 履行完毕 | - | 750.00 | 1,430.00 |
| 14 | 重庆远舟 | 热像仪 | CQYZ20200208 | 990.00 | 2020/2/6 | 履行完毕 | 990.00 | - | - |
| 15 | K0015 | 热像仪 | FJR2019-068 | 888.00 | 2019/6/4 | 履行完毕 | - | 888.00 | - |
| 16 | G0001 | 机芯 | GWICbjFJR201803-02 | 812.50 | 2018/3/28 | 履行完毕 | - | 250.00 | 562.50 |
| 17 | 新光光电 | 机芯 | FJR2020-009 | 655.00 | 2020/2/25 | 履行完毕 | 655.00 | - | - |
| 18 | 北京红谱 | 热像仪 | FJR2019-008 | 524.50 | 2019/2/11 | 履行完毕 | - | 524.50 | - |

| 序号 | 客户名称 | 合同标的 | 合同编号 | 合同金额(含税) | 签订日期 | 履行情况 | 履行金额 | | |
|----|-------|------------|-------------|----------|------------|------|--------|-------|--------|
| | | | | | | | 2020年 | 2019年 | 2018年 |
| 19 | K0001 | 热像仪组件和研制合同 | FJR2018-200 | 500.00 | 2018/12/25 | 履行完毕 | - | - | 500.00 |
| 20 | K0012 | 热像仪组件 | FJR2020-093 | 500.00 | 2020/8/9 | 履行完毕 | 500.00 | - | - |

(二) 采购合同

截至本招股意向书签署日，公司已履行和正在履行的金额超过500.00万元的重要采购合同情况如下：

单位：万元

| 序号 | 供应商名称 | 合同标的 | 合同编号 | 合同金额(含税) | 签订日期 | 履行情况 |
|----|-------|-------------|------------------------|----------|------------|------|
| 1 | K0007 | 探测器组件 | FJR2020-158 | 2,350.00 | 2020/4/20 | 正在履行 |
| 2 | G0001 | 非制冷红外探测器 | GWICbjFJRXS20210205-01 | 1,605.95 | 2021/3/1 | 履行完毕 |
| 3 | G0001 | GWIR0318X2A | GWICbjFJRXS20200409-01 | 6,185.94 | 2020/4/10 | 履行完毕 |
| 4 | G0001 | 非制冷红外探测器 | GWICbjFJRXS20190909-01 | 5,287.50 | 2019/9/19 | 履行完毕 |
| 5 | G0001 | 非制冷红外探测器 | GWICbjFJRXS20201013-01 | 1,412.80 | 2020/10/19 | 履行完毕 |
| 6 | G0014 | 元器件 | ELMT-2020A0307 | 864.49 | 2020/5/5 | 履行完毕 |
| 7 | G0014 | 元器件 | ELMT-2020A0313 | 794.99 | 2020/9/16 | 履行完毕 |
| 8 | G0016 | 元器件 | 201906060001 | 661.67 | 2019/6/6 | 履行完毕 |
| 9 | G0016 | 元器件 | 202007100003 | 632.88 | 2020/7/10 | 履行完毕 |
| 10 | G0010 | 红外热成像机芯 | FJR2019-570 | 616.40 | 2019/11/13 | 履行完毕 |
| 11 | G0016 | 元器件 | 202001100003 | 611.80 | 2020/1/10 | 履行完毕 |
| 12 | G0014 | 元器件 | ELMT-2020A0309 | 600.30 | 2020/6/10 | 履行完毕 |
| 13 | G0016 | 元器件 | 202006110003 | 595.36 | 2020/6/11 | 履行完毕 |
| 14 | G0009 | 红外热成像机芯 | 20201019001 | 582.57 | 2020/10/19 | 履行完毕 |
| 15 | G0008 | 低照度红外探测器 | 20200701 | 557.00 | 2020/7/24 | 履行完毕 |

(三) 银行借款合同及担保措施

截至招股意向书签署日，公司已履行和正在履行的银行借款合同如下：

| 序号 | 借款人 | 贷款人 | 合同编号 | 合同金额(万元) | 贷款利率 | 合同起始日 | 合同到期日 | 担保措施 |
|----|-----|-----|-----------------|----------|-------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 富吉 | 中国工 | 0020000072-2020 | 200.00 | 3.45% | 2020/9/16 | 2021/3/15 | 黄富元、熊文莉提供 |

| 序号 | 借款人 | 贷款人 | 合同编号 | 合同金额 (万元) | 贷款利率 | 合同 起始日 | 合同 到期日 | 担保措施 |
|----|---------|--------------------------|--------------------------------------|--------------|-------|-----------|-----------|--|
| | 瑞 | 商银行 北京顺 义支行 | 年(顺义)字 00583 号 | | | | | 连带责任保证担保 |
| 2 | 富吉 瑞 | 中国银 行北京 使馆区 支行 | 2034850101 | 1,000.00 | 2.05% | 2020/3/30 | 2021/3/29 | 北京市中小企业信用 再担保有限公司提供 连带责任保证担保； 黄富元、熊文莉、陈 会超、陈德智、周成、 唐紫寒、季云松、范 璐璐、李宜斌、苏航、 胡岚及黄琳提供无限 连带责任保证反担 保；公司以应收账款 提供质押反担保 |
| 3 | 富吉 瑞 | 中国银 行北京 使馆区 支行 | 2066250101 | 1,000.00 | 3.00% | 2020/5/21 | 2021/5/20 | 北京市中小企业信用 再担保有限公司提供 连带责任保证担保； 黄富元、熊文莉、陈 会超、陈德智、周成、 唐紫寒、季云松、范 璐璐、李宜斌、苏航、 胡岚及黄琳提供无限 连带责任保证反担 保；公司以应收账款 提供质押反担保 |
| 4 | 富吉 瑞 | 中国工 商银行 北京顺 义支行 | 2018年(顺义) 字 00140号 | 300.00 | 4.35% | 2018/6/27 | 2019/6/26 | 黄富元、熊文莉提供 连带责任保证担保； 北京首创融资担保有 限公司提供连带责任 保证担保；黄富元、 熊文莉、季云松、范 璐璐提供无限连带责 任保证反担保 |
| 5 | 富吉 瑞 | 中国工 商银行 北京顺 义支行 | 0020000072-2020 年(顺义)字 00148 号 | 200.00 | 3.65% | 2020/3/26 | 2020/9/22 | 黄富元、熊文莉提供 连带责任保证担保 |
| 6 | 富吉 瑞 | 中国银 行北京 使馆区 支行 | 1935750101 | 500.00 | 4.35% | 2019/3/29 | 2020/3/28 | 北京国华文创融资担 保有限公司提供连带 责任保证担保；黄富 元、熊文莉、季云松、 范璐璐、陈德智、陈 会超、唐紫寒、周成 提供无限连带责任保 证反担保 |
| | | | | 500.00 | 4.35% | 2019/8/29 | 2020/3/28 | 北京国华文科融资担 保有限公司提供连带 责任保证担保；黄富 |

| 序号 | 借款人 | 贷款人 | 合同编号 | 合同金额 (万元) | 贷款利率 | 合同 起始日 | 合同 到期日 | 担保措施 |
|----|-----|--------------|--------------------|--------------|-------|-----------|-----------|---|
| | | | | | | | | 元、熊文莉、季云松、范璐璐、陈德智、陈会超、唐紫寒、周成提供无限连带责任保证反担保；公司以应收账款提供质押反担保 |
| 7 | 富吉瑞 | 中国工商银行北京顺义支行 | 2021年（顺义）字 00266 号 | 1,000.00 | 3.5% | 2021/4/14 | 2022/4/13 | 黄富元、熊文莉提供连带责任保证担保；北京国华文科融资担保有限公司提供连带责任保证担保；黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、胡岚、黄琳、李宜斌、苏航提供无限连带责任保证反担保；公司以应收账款提供质押反担保；一项实用新型发明专利质押反担保 |
| 8 | 富吉瑞 | 中国银行北京使馆区支行 | 2173650101 | 500.00 | 3.65% | 2021/5/19 | 2022/5/18 | 北京国华文科融资担保有限公司提供连带责任保证担保；黄富元、熊文莉、季云松、范璐璐、胡岚、黄琳、李宜斌、苏航提供无限连带责任保证反担保；公司以应收账款提供质押反担保；一项实用新型发明专利质押反担保 |
| | | | | 500.00 | 3.65% | 2021/5/20 | 2022/5/19 | |

（四）其他重大合同

根据苏州空空及上海兆韧（作为投资方）与富吉瑞有限（作为目标公司）于2016年9月18日签订的《关于北京富吉瑞光电科技有限公司之借款及增资协议》及分别于2017年6月1日、2018年1月15日及2020年7月6日签订的补充协议，投资方向富吉瑞有限提供股权投资及债权投资，其中股权投资部分已经办理完毕工商登记，具体情况详见本招股意向书“第五节 发行人基本情况”之“三、发行人股本、股东变化情况”；债权投资部分借款利息为年化6%，公司应于2021年6月30日前偿还。截至报告期末，公司应付苏州空空及上海兆韧的借款本金及利息合计余额分别为1,558.28万元、16.27万元尚未偿还，具体情况详见本招股意向书之“第七节 公司治理与独立性”之“九、关联方及关联交易”之“（二）

关联交易”之“2、偶发性关联交易”。

根据苏州空空与公司子公司海博瑞恩于 2016 年 10 月签订的《大连海博瑞恩光电科技有限公司之借款及增资协议》及 2020 年 7 月 25 日签署的补充协议，苏州空空向海博瑞恩提供借款，借款利息为年化 12%，公司应于 2020 年 9 月 30 日之前还款完毕。截至报告期末，海博瑞恩已如期还款完毕，具体情况详见本招股意向书之“第七节 公司治理与独立性”之“九、关联方及关联交易”之“（二）关联交易”之“2、偶发性关联交易”。

根据上海兆韧与富吉瑞有限 2018 年 8 月签订的《借款协议书》及富吉瑞有限与苏州空空 2018 年 8 月 6 日签订的《关于北京富吉瑞光电科技有限公司之借款及增资协议》，苏州空空以债转股的形式向富吉瑞有限拆出资金 200 万元，富吉瑞有限再借予上海兆韧，时间期限为 12 个月，均不收取利息。2019 年 8 月 9 日，富吉瑞有限收到上海兆韧的还款资金 200 万元，同日，富吉瑞有限归还苏州空空 200 万元，相关债权关系结束，具体情况详见本招股意向书之“第七节 公司治理与独立性”之“九、关联方及关联交易”之“（二）关联交易”之“2、偶发性关联交易”。

二、对外担保情况

截至本招股意向书签署日，因公司应相关银行要求委托第三方机构为公司商业贷款提供担保，公司存在以应收账款、实用新型发明专利提供质押向第三方机构提供反担保的情形，详见本节之“一、重大合同”之“（三）银行借款合同及担保措施”。

三、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员涉及刑事诉讼的情况

截至本招股意向书签署日，董事、监事、高级管理人员和核心技术人员不存在作为一方当事人对公司财务状况、经营成果、声誉、业务活动、未来前景等可能产生较大影响的刑事诉讼事项。

报告期内，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员均不存在涉及刑事诉讼的情况。

四、重大诉讼或仲裁情况

截至本招股意向书签署日，公司及其控股子公司不存在作为一方当事人对公司财务状况、经营成果、声誉、业务活动、未来前景等可能产生较大影响的诉讼或仲裁事项。

报告期内，公司及其控股子公司均不存在重大诉讼或仲裁情况。

五、发行人控股股东、实际控制人重大违法的情况

截至本招股意向书签署日，公司控股股东、实际控制人不存在作为一方当事人对公司财务状况、经营成果、声誉、业务活动、未来前景等可能产生重大违法的事项。


报告期内公司控股股东、实际控制人不存在重大违法情况。

第十二节 声明

一、全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司全体董事、监事、高级管理人员承诺本招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。


全体董事签名：

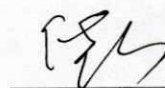

黄富元


季云松


胡岚

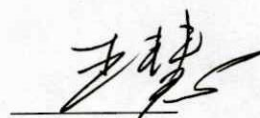

李宜斌


周静


华石


文光伟

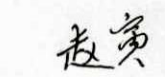

廖宁放


王慧

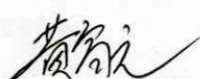
全体监事签名：


周成


冯涛

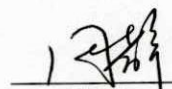

赵寅

全体高级管理人员签名：


黄富元


季云松


李宜斌


周静

北京富吉瑞光电科技股份有限公司



二、发行人控股股东、实际控制人声明

本公司或本人承诺本招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

控股股东、实际控制人签字：


黄富元

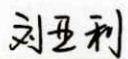
北京富吉瑞光电科技股份有限公司



三、保荐机构（主承销商）声明

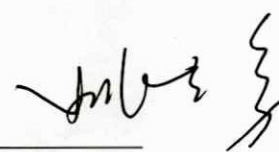
本公司已对招股意向书进行了核查，确认不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

保荐代表人签字：


刘亚利


余晖

法定代表人签字：


姚志勇



保荐机构（主承销商）管理层声明

本人已认真阅读北京富吉瑞光电科技股份有限公司招股意向书的全部内容，确认招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

保荐机构总经理签字：


王世平



保荐机构（主承销商）管理层声明

本人已认真阅读北京富吉瑞光电科技股份有限公司招股意向书的全部内容，确认招股意向书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

保荐机构董事长签字：



姚志勇

华英证券有限责任公司

2021年9月17日



四、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读招股意向书，确认招股意向书与本所出具的法律意见书无矛盾之处。本所及经办律师对发行人在招股意向书中引用的法律意见书的内容无异议，确认招股意向书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

经办律师：

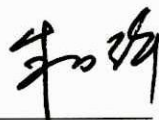


张德仁



王腾

律师事务所负责人：



朱小辉



五、会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读招股意向书，确认招股意向书与本所出具的审计报告、盈利预测审核报告（如有）、内部控制鉴证报告及经本所鉴证的非经常性损益明细表等无矛盾之处。本所及签字注册会计师对发行人在招股意向书中引用的审计报告、盈利预测审核报告（如有）、内部控制鉴证报告及经本所鉴证的非经常性损益明细表等的内容无异议，确认招股意向书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

签字注册会计师：


刘勇
中国注册会计师
刘勇
340100030134


中国注册会计师
卢鑫 鑫
110100323852


中国注册会计师
徐宏辉
110100320554

会计师事务所负责人：


中国注册会计师
肖厚发
340100030003

容诚会计师事务所（特殊普通合伙）



六、资产评估机构声明

本机构及签字注册资产评估师已阅读招股意向书，确认招股意向书与本机构出具的资产评估报告无矛盾之处。本机构及签字注册资产评估师对发行人在招股意向书中引用的资产评估报告的内容无异议，确认招股意向书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

签字注册资产评估师：


王丰根041


张阳森63

资产评估机构负责人：


赵向阳

北京国融兴华资产评估有限责任公司



2021年9月17日

七、验资机构声明

本机构及签字注册会计师已阅读招股意向书，确认招股意向书与本机构出具的验资报告无矛盾之处。本机构及签字注册会计师对发行人在招股意向书中引用的验资报告的内容无异议，确认招股意向书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

签字注册会计师：


中国注册会计师
刘 勇
340100030134


中国注册会计师
卢 鑫
110100323852

会计师事务所负责人：


中国注册会计师
肖厚发
340100030003

容诚会计师事务所（特殊普通合伙）

2021年9月17日



八、出资/验资复核机构声明

本机构及签字注册会计师已阅读招股意向书，确认招股意向书与本机构出具的验资复核报告无矛盾之处。本机构及签字注册会计师对发行人在招股意向书中引用的验资复核报告的内容无异议，确认招股意向书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

签字注册会计师：



会计师事务所负责人：



容诚会计师事务所（特殊普通合伙）



2017年 9月17日

第十三节 附件

一、备查文件

- (一) 发行保荐书；
- (二) 上市保荐书；
- (三) 法律意见书；
- (四) 财务报告及审计报告；
- (五) 公司章程（草案）；
- (六) 发行人及其他责任主体作出的与发行人本次发行上市相关的承诺事项；
- (七) 发行人审计报告基准日至招股意向书签署日之间的相关财务报表及审阅报告；
- (八) 内部控制鉴证报告；
- (九) 经注册会计师鉴证的非经常性损益明细表；
- (十) 中国证监会同意发行人本次公开发行注册的文件；
- (十一) 其他与本次发行有关的重要文件。

二、备查文件查阅

(一) 查阅时间

工作日上午 9:00~11:30；下午 13:30~17:00。

(二) 查阅地点及联系方式

1、发行人：北京富吉瑞光电科技股份有限公司

办公地址：北京市顺义区空港融慧园 25-4

电话：010-80474952

联系人：李宜斌

2、保荐机构（主承销商）：

办公地址：无锡经济开发区金融一街 10 号无锡金融中心 5 层 01-06 单元

电话：0510-85200510

联系人：刘亚利

除以上查阅地点外，投资者可以登录中国证监会和证券交易所指定网站，查阅《招股意向书》正文及相关附录。