



波长光电

Wavelength OE

**关于首次公开发行股票并在创业板上市
申请文件的第二轮审核问询函的回复**

保荐机构（主承销商）



华金证券股份有限公司
Huajin Securities Co., Ltd.

华发集团旗下企业

上海市静安区天目西路 128 号 19 层 1902 室

二〇二二年八月

深圳证券交易所：

华金证券股份有限公司（以下称“华金证券”、“保荐机构”）作为南京波长光电科技股份有限公司（以下称“波长光电”、“公司”或“发行人”）首次公开发行股票并在创业板上市的保荐机构，于 2022 年 5 月 30 日取得贵所出具的《关于南京波长光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函》（审核函〔2022〕010467 号）（以下简称“审核问询函”）后，会同发行人及其他中介机构针对审核问询函进行了认真讨论、核查，现提交书面回复。

本审核问询函的回复中使用的术语、名称、释义，除特别说明外，与其在《南京波长光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书（申报稿）》中的含义相同。

本审核问询函回复中的字体格式说明如下：

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
审核问询函所列问题的回复	宋体（不加粗）
对招股说明书的修改、补充	楷体（加粗）
中介机构核查意见	宋体（不加粗）

目 录

目 录.....	2
问题 1.关于创业板定位	3
问题 2.关于贸易业务	46
问题 3.关于收入	60
问题 4.关于客户	109
问题 5.关于成本	169
问题 6.关于供应商	199
问题 7.关于毛利率	216
问题 8.关于国际贸易环境及疫情影响	290
问题 9.关于股份支付	297
问题 10.关于合规事项	302
问题 11.关于可比公司	313
问题 12.关于子公司	328
问题 13.关于历史沿革	337

问题 1.关于创业板定位

申请文件及问询回复显示：

(1) 发行人主要产品包括激光光学和红外光学的元件、组件系列以及光学设计与检测系列。发行人在招股说明书中并未详细披露行业发展前景、技术先进性以及业绩成长性。

(2) 发行人测算 2020 年中国激光设备市场规模达到 658 亿元，2023 年全球民用红外市场规模将达到 74.65 亿美元，其中最重要的应用领域为安防设备。招股说明书显示，发行人位于产业链中游，主要为下游整机厂商配套相应的镜片和镜头组件，不直接生产设备。

请发行人：

(1) 结合主要产品在下游整机设备中的成本占比、出货量、市场占有率数据，重新分析测算与发行人主要产品相关的市场容量。

(2) 列示报告期内发行人在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新、技术工艺先进性等方面与同行业可比公司对比情况；结合所处细分行业技术路线、技术和产品创新情况、行业发展趋势等，说明发行人研发投入绝对金额较少、报告期研发费用占营业收入比例呈下降趋势的原因，研发是否足以支撑发行人产品和技术创新，研发投入与自身业务模式、行业特征是否匹配，研发方面主要不利因素，应对措施及其有效性。

(3) 结合发明专利的来源和取得时间，说明主要产品和核心技术对应的发明专利情况，来自于发明专利产品的销售收入及占比情况，发明专利技术对发行人产品创新和业绩的影响；结合发明专利数量，说明同一发明专利技术是否可以应用于不同细分产品，发行人主要发明专利是否对行业标准和技术创新形成重要促进作用，以及具体的行业影响和贡献情况。

(4) 说明报告期内研发投入的具体项目及转化情况、对应收入及占比情况，在研项目预计对发行人产品和技术创新的影响；发行人生产经营和未来业绩增长是否主要依赖产品和技术工艺创新，发行人是否具备持续研发能力。

(5) 结合市场竞争和产品细分情况、主要竞争对手的产品和核心技术情况，

说明发行人所处细分行业是否竞争充分，未来市场规模和发展空间对发行人成长性的影响，发行人的市场份额较低的原因及合理性，上述情况对发行人产品和技术创新能力的影响，并充分揭示相关风险。

(6) 说明在研项目的研发投入或拟投入金额，投入产出情况及对发行人的影响；结合 2022 年 1-3 月及全年研发计划及实际执行情况，说明发行人 2022 年 1-3 月研发费用实际发生额及 2022 年预计支出金额情况。

(7) 结合上述情况进一步补充完善《关于符合创业板定位要求的专项说明》。

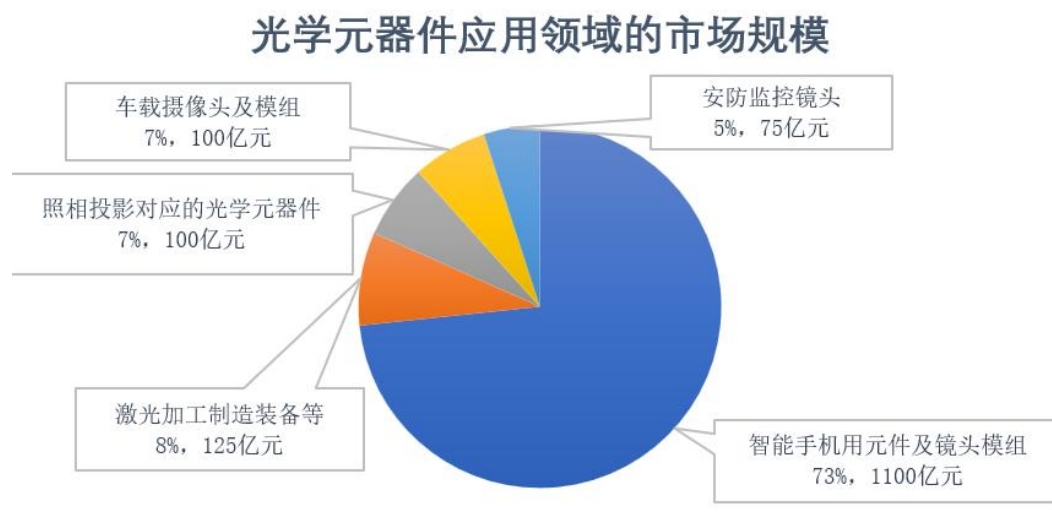
请保荐人发表明确意见，并补充完善《关于发行人符合创业板定位要求的专项意见》。

【回复】

一、结合主要产品在下游整机设备中的成本占比、出货量、市场占有率数据，重新分析测算与发行人主要产品相关的市场容量

(一) 发行人主要产品总体市场容量

根据中国光学光电子行业协会发布的《2021 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》，2021 年度国内光学镜片、镜头及模组等元器件的市场规模达 1,500 亿元，同比增长 7%。从应用领域来看，智能手机用元件及镜头模组的产业规模为 1,100 亿元人民币，安防监控镜头的市场规模约为 75 亿元，车载摄像头及模组的产业规模约为 100 亿元，照相投影对应的光学元器件规模约为 100 亿元，激光加工制造装备等其余应用领域对应的产业规模约为 125 亿元。

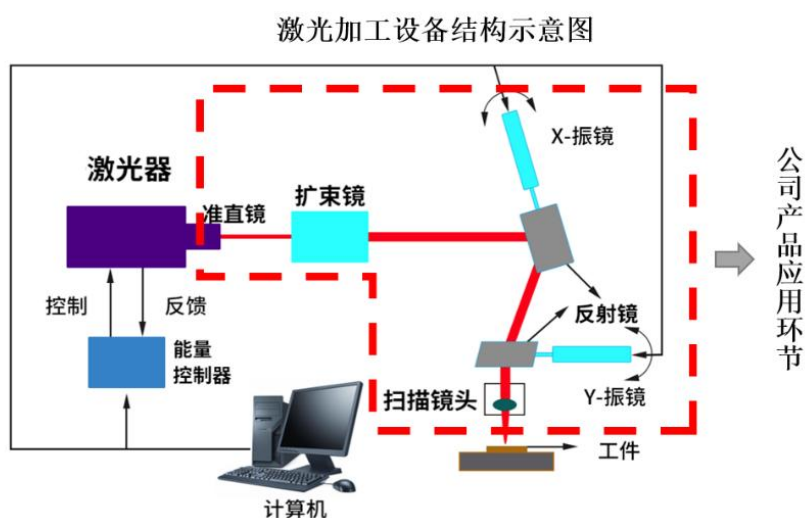


（二）细分市场容量

发行人生产销售的光学元件、组件主要用于激光加工设备和红外热成像设备领域。按应用领域测算的细分市场容量情况如下：

1、激光加工设备领域的光学元件、组件市场容量

公司激光类产品中应用于激光加工设备的主要为各类准直镜、扩束镜、振镜、反射镜以及扫描镜等。公司产品的作用在于传播激光光束的过程中，实现反射，聚焦，分光，合束，扩束等功能。



（1）国内市场

公司根据激光加工设备领域内主要客户提供的成本占比数据，以及公开渠道查询到的市场占有率等数据对激光加工设备领域的光学元件、组件市场容量进行了测算。

序号	客户名称	项目	数据	测算说明/数据来源
A	华工科技 000988. SZ	激光加工设备的收入	260,659.36 万元	数据来源于华工科技 2021 年年度报告中披露的“激光加工系列成套设备”相关数据
B		激光加工设备毛利率	30.34%	数据来源于华工科技 2021 年年度报告中披露的“激光加工系列成套设备”相关数据
C		激光加工设备成本	181,585.01 万元	$C=A*(1-B)$
D		光学元件、组件占激光加工设备成本比例	3%	数据来源于华工科技出具的相关说明。
E		激光加工设备的光学元件、组件成本	5,447.55 万元	$E=C*D$

序号	客户名称	项目	数据	测算说明/数据来源
F		华工科技国内市场占有率	3.3%	数据来源于东莞证券关于激光行业的专题研究报告。
G		光学元件、组件市场容量	165,077.27 万元	G=E/F

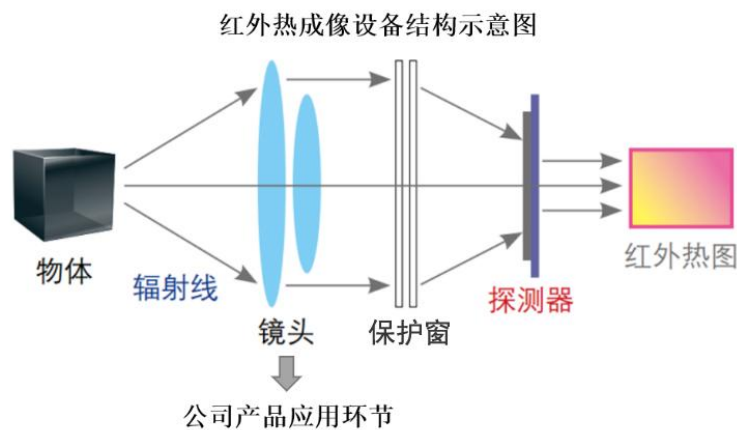
根据上表的测算，2021 年国内激光加工设备领域的光学元件、组件市场容量为 16.51 亿元。

(2) 国际市场

根据国联证券研究所、华龙证券研究所以及 QYResearch 的研究数据，2021 年全球激光设备市场规模约为 181 亿美元。按 30.34% 的毛利率测算，预计全球激光设备的成本约为 126.08 亿美元。根据华工科技提供的说明，光学元件、组件占激光加工设备成本比例约为 3.00%，因此 2021 年全球激光加工设备领域的光学元件、组件市场容量约为 3.78 亿美元。

2、红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量

公司生产的红外镜头、镜片与探测器、机芯组件共同构成了红外热成像整机设备，达到探测目标物体红外辐射的目的，并经过光电信号转换、处理后实现将目标物体的温度分布图像转换成视频图像的功能。



(1) 国内市场

公司根据红外热成像设备领域内主要客户提供的成本占比数据，以及公开渠道查询到的市场占有率等数据对红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量进行了测算。

序号	客户名称	项目	数据	测算说明/数据来源
1.A	高德红外 002414. SZ	红外热成像设备的收入	261,499.08 万元	数据来源于高德红外 2021 年年度报告中披露的“红外热成像仪”相关数据
1.B		红外热成像设备毛利率	64.90%	数据来源于高德红外 2021 年年度报告中披露的“红外热成像仪”相关数据
1.C		红外热成像设备成本	91,797.13 万元	1.C=1.A*(1-1.B)
1.D		光学元件、组件占红外热成像设备成本比例	10%	数据来源于高德红外出具的相关说明。
1.E		红外热成像设备的光学元件、组件成本	9,179.71 万元	1.E=1.C*1.D
1.F		高德红外国内市场占有率	14%	数据来源于前瞻数据研究院的研究报告。
1.G		光学元件、组件市场容量	65,569.36 万元	1.G=1.E/1.F
2.A	久之洋 300516. SZ	红外热成像设备的收入	50,581.62 万元	数据来源于久之洋 2021 年年度报告中披露的“红外热像仪”相关数据
2.B		红外热成像设备毛利率	22.56%	数据来源于久之洋 2021 年年度报告中披露的“红外热像仪”相关数据
2.C		红外热成像设备成本	39,170.10 万元	2.C=2.A*(1-2.B)
2.D		光学元件、组件占红外热成像设备成本比例	11%	数据来源于久之洋出具的相关说明。
2.E		红外热成像设备的光学元件、组件成本	4,308.71 万元	2.E=2.C*2.D
2.F		久之洋国内市场占有率	3%	数据来源于前瞻数据研究院的研究报告。
2.G		光学元件、组件市场容量	143,623.70 万元	2.G=2.E/2.F
3	国内红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量		104,596.53 万元	3= (1.G+2.G) *0.5

根据上表的测算，2021 年国内红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量为 10.46 亿元。

(2) 国际市场

根据浙商证券研究所、海通证券研究所以及 Maxtech International 的研究数据，2023 年全球民用红外热成像设备市场规模将达到 74.65 亿美元。按 43.73% 的毛利率（高德红外与久之洋的平均值）测算，预计全球民用红外热成像设备市场的成本约为 42.01 亿美元。根据高德红外与久之洋提供的说明，光学元件、组件占红外热成像设备成本比例约为 10%-11%，因此 2023 年全球民用红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量约为 4.20-4.62 亿美元。

此外，依据上市公司睿创微纳（688002.SH）招股说明书引自 Maxtech International 及北京欧力信咨询中心的预测，2023 年全球军用红外市场规模将达到 107.95 亿美元。参照上述算法，2023 年全球军用红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量约为 6.07-6.68 亿美元。

3、细分市场容量小结

综上，根据《2021 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》和重新测算的结果：

（1）2021 年度激光加工制造装备、激光医疗等其余应用领域对应的市场总规模约为 125 亿元。其中，作为细分领域之一的激光加工设备中光学元件、组件 2021 年的国内市场容量为 16.51 亿元，国际市场容量为 3.78 亿美元；

（2）2021 年度安防监控镜头的市场总规模约为 75 亿元。其中，作为细分领域之一的红外热成像设备领域的光学元件、组件 2021 年国内市场容量为 10.46 亿元，2023 年全球民用市场容量约为 4.20-4.62 亿美元，军用市场容量约为 6.07-6.68 亿美元。

此外，发行人已经通过控股子公司南京鼎州进入了车载摄像头领域，2021 年已实现了 1,103.24 万元收入。根据前述数据，2021 年度车载摄像头及模组的市场规模约为 100 亿元。

（三）下游光学整机设备的市场空间

从产业链结构来看，发行人的业务和产品集中于产业链中游，即各类光学元件、组件，主要应用于下游各类光学整机设备，例如激光加工设备、红外热像仪等。作为下游整机设备的重要组成部件，下游光学整机设备的市场状况是决定发行人主要产品市场空间的重要因素。

1、激光加工设备市场

近年来，全球电子、微电子、光电子、通讯、光机电一体化系统等行业的发展，带动了全球激光加工设备制造行业的迅速发展，同时我国新能源汽车、半导体和电子制造产业的发展，使得国内激光加工设备市场保持快速增长。根据中国科学院武汉文献情报中心编写的《2021 年中国激光产业发展报告》，过去七年，

中国激光设备市场整体销售收入规模从 2015 年的 345 亿元增长到 2020 年的 692 亿元，复合增长率 12.30%。2021 年中国激光设备市场整体销售收入规模预计为 820 亿元，相较 2020 年度增长 18.50%。随着中国经济的发展与国家战略的深入实施，制造业对自动化、智能化生产模式的需求日益增长，中国激光产业处于高速发展期，激光行业的市场需求逐渐转向中国，国内激光加工设备市场保持高速增长。

2015-2021E 中国激光加工设备市场销售收入（单位：亿元）



资料来源：《2021 年中国激光产业发展报告》

根据《2021 年中国激光产业发展报告》的调查数据显示，在国内激光加工设备市场中，2020 年工业激光设备市场规模达 432.1 亿元，占国内激光加工设备市场规模的 62.44%；在工业激光设备中，激光切割应用占比最高，占比达 41%，激光标刻与激光焊接并列第二位，占比均为 13%。

激光技术作为现代高端制造技术，为中国制造业升级提供了技术支持，是提升中国制造业竞争力的重要手段。精密加工技术和设备被列为《优先发展的高新技术产业化重点领域指南（2007 年度）》中优先发展的 18 项先进制造之一，成为“国家优先发展的高新技术产业化重点领域”。《中国制造 2025》明确提出，围绕重点行业转型升级和新一代信息技术、智能制造、增材制造（3D 打印）等领域创新发展的重大共性需求，形成一批制造业创新中心，重点开展行业基础和共性关键技术研发、成果产业化、人才培养等工作。稳定的需求增长及良好的政策环境，都表明中国激光产业具备广阔的市场发展前景。

2、红外光学设备市场

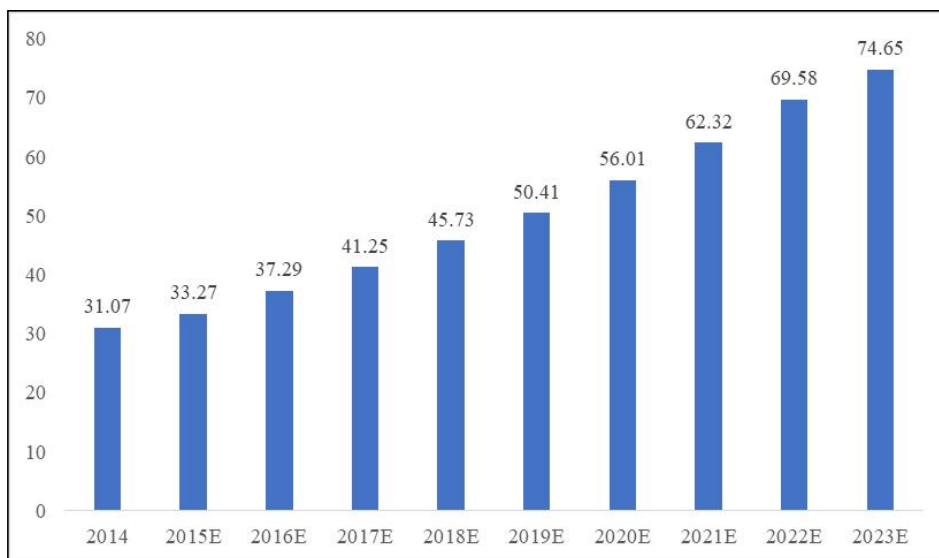
(1) 军用市场

在军用红外产品方面，全球市场规模处于稳定增长的趋势。从上市 70-80 年代起就逐步应用于海陆空战场，红外热成像技术作为夜战和精确打击武器系统中的核心技术，红外装备精良与否将直接决定和影响武器现代化水平。根据 Maxtech International 及北京欧立信咨询中心的预测，2023 年全球军用红外市场规模将达到 107.95 亿美元。

(2) 民用市场

随着非制冷红外热成像技术的发展，红外热成像仪在民用领域保持着很快的增长速度，增长幅度远大于军用领域。其快速增长也带来了产品成本下降，带动了新的应用领域。随着红外热成像仪在电力、建筑、执法、消防、车载等行业应用的推广，国际民用红外热成像仪行业将迎来市场需求的快速增长期。

根据 Maxtech International 预测，2023 年全球民用红外市场规模将达到 74.65 亿美元。在全球民用红外市场主要细分领域中，增长最迅速的是个人消费领域，2014 年至 2019 年预计年复合增长率达到 17.41%，其中智能手机热像仪更是达到 40.99%。安防监控及辅助驾驶市场的年复合增长率也在 10% 以上。



数据来源：Maxtech International

全球民用红外市场规模及预测（2014-2023，单位：亿美元）

二、列示报告期内发行人在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新、技术工艺先进性等方面与同行业可比公司对比情况；结合所处细分行业技术路线、技术和产品创新情况、行业发展趋势等，说明发行人研发投入绝对金额较少、报告期研发费用占营业收入比例呈下降趋势的原因，研发是否足以支撑发行人产品和技术创新，研发投入与自身业务模式、行业特征是否匹配，研发方面主要不利因素，应对措施及其有效性

（一）发行人在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新、技术工艺先进性等方面与同行业可比公司对比情况

1、报告期内发行人与同行业可比公司研发投入对比

单位：万元

公司名称	研发费用			研发费用率		
	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
福光股份 688010.SH	5,250.41	4,807.82	3,753.89	7.78%	8.18%	6.47%
福晶科技 002222.SZ	6,113.44	5,609.72	5,410.16	8.88%	10.27%	10.80%
宇瞳光学 300790.SZ	13,363.13	7,489.42	5,990.34	6.48%	5.09%	4.87%
发行人	1,684.99	1,448.13	1,335.76	5.45%	5.43%	5.93%

注 1：同行业可比公司信息来源于年度报告。

注 2：报告期内，发行人与同行业可比公司无研发费用资本化情形，研发投入金额与研发费用一致。

由上表可知，发行人与同行业可比公司重视研发投入，研发投入绝对金额均逐年上升；各家企业研发费用率水平及变动趋势存在差异；发行人报告期内虽然研发投入逐年增长，但研发投入绝对金额较少、研发费用率低于福光股份、福晶科技。

2、报告期内发行人与同行业可比公司在研产品数量、投入金额对比

报告期内，同行业可比上市公司定期报告中未披露在研项目信息。根据福光股份（2019 年上市）招股说明书，截至 2018 年 12 月 31 日，福光股份在研项目数量为 6 项，均与产品及所需技术工艺研发相关，预计投入金额约 870 万元，具体情况如下：

序号	项目名称	预计投入金额（万元）	研究目标
1	多光谱共口径光学系统设	95.34	攻克技术难题，实现量产

序号	项目名称	预计投入金额（万元）	研究目标
	计与装调技术		
2	超广角自由曲面镜头设计、加工和制造技术	77.84	开发超广角自由曲面镜头，实现量产
3	大视场天基平台望远镜研制	128.80	研制出大视场天基平台望远镜，应用于观测卫星
4	研究解决安防、车载、星载镜头杂光问题相关技术	255.19	尽量将杂光问题消除到最小，实现相关产品量产
5	大靶面高清 4K、8K 变焦镜头转民品产业化	235.15	达到 4K、8K 高清变焦镜头从军用技术转向民品的工程化
6	衍射面加工和检测技术	80.74	将相关技术从军用领域推向民用市场

根据宇瞳光学（2019 年上市）招股说明书，截至 2019 年 6 月 30 日，宇瞳光学在研项目数量为 8 项，均与产品及所需技术工艺研发相关，未披露在研项目投入金额，具体情况如下：

序号	项目名称	研究目标
1	高像素一体机系列	应用于安防领域，产品涵盖不同变焦倍率的一体机，相比一体机系列，新的产品系列支持图像传感器尺寸可达 1/1.8”，最高 1,200 万像素的分辨率
2	微型 F1.0 日夜全彩镜头系列	应用于安防领域，相比之前的 F1.0 系列产品，采用玻璃非球面镜片，进行了小型化、轻量化设计，在原有性能的基础上总长缩短了 30%。其 M12*P0.5 接口和 22.5mm 的光学总长，具有更广的通配性
3	F0.8 大光圈玻塑混合微型定焦镜头系列	应用于安防领域，相比之前的 F1.0 系列产品，光圈进一步扩大，同时具备可变光圈功能，更好地支持具备日夜全彩功能的相机，使相机光线充足时不过曝，在昏暗环境里，减少画面噪点和运动拖影
4	小型全塑材料镜头系列	应用于安防领域，将以往的玻塑混镜片接结构模式，改进为全塑料镜头结构。提升产品性价比，支持红外共焦，满足消费类市场的信赖性需求
5	大倍率一体机系列	应用于安防领域，产品应用于球型或高速球型摄像机，相比以往一体机系列，新的产品系列支持图像传感器尺寸可达 1/1.8，提升成像性能，同时具备超过 20 倍及以上的变倍比
6	高清车载镜头系列	应用于汽车零部件领域，根据功能需要，针对车载市场设计、开发环视镜头、前视镜头、倒车影像镜头、侧视镜头等系列产品
7	机器视觉镜头系列（二）	应用于智能制造领域，具备超高分辨率、超低畸变等特点，目前已有 600 万像素及 1,200 万像素两个子系列量产，补充中间档 1,000 万像素子系列产品
8	超广角门禁镜头系列	应用于安防领域，为满足可视门铃市场的需要，开发超短总长、超大视场角的镜头系列。该系列适配各种像素的图像传感器芯片，具备高性价比优势

注：福晶科技上市时间较早，未引用其招股说明书披露内容。

精密光学元器件行业是技术密集型产业，除产品品类丰富度外，行业内各家

企业研发实力还体现在应用新材料、新技术、新工艺开发符合市场差异化需求的新产品或改进现有产品。截至 2022 年 3 月末，发行人主要在研项目数量为 6 项，预计总投入金额约 1,740 万元，均与产品及所需技术工艺研发相关。发行人与福光股份、宇瞳光学申请首发上市时的在研项目数量相当，不存在明显差异，但拟投入金额高于福光股份。发行人在研项目具体情况请参见本回复问题 1 “六、说明在研项目的研发投入或拟投入金额……”之“（一）在研项目的研发投入或拟投入金额，投入产出情况及对发行人的影响”。

3、发行人与同行业可比公司产品创新对比

公司名称	产品创新侧重领域	主要创新资质	专利	软件著作权
福光股份 688010.SH	以开发紫外、可见光、红外系列光学元件/组件产品为主，主要围绕安防监控、车载、智能制造、国防和航天军工等终端领域创新	国家级专精特新“小巨人”企业 国家级高新技术企业 国家级企业技术中心 国家级技术创新示范企业	各类专利 601 项： -发明专利 256 项 -实用新型专利 323 项 -外观专利 22 项	5 项，未披露具体内容
福晶科技 002222.SZ	以开发光学晶体、激光系列光学元件/组件产品为主，主要围绕工业加工、消费电子、智能制造和光通讯等终端领域创新	国家级高新技术企业	各类专利 125 项： -发明专利 18 项 -实用新型专利 107 项	未披露
宇瞳光学 300790.SZ	以开发可见光、红外系列光学组件产品为主，主要围绕安防监控、智能家居、车载、机器视觉等终端领域创新	国家级高新技术企业 广东省企业技术中心	各类专利 306 项： -发明专利 22 项 -实用新型专利 232 项 -外观设计专利 52 项	5 项，涉及光学设计、光学镀膜、光学冷加工软件等
发行人	以开发激光系列、红外系列光学元件/组件和红外光学材料为主，主要围绕工业加工、消费电子、智能制造和安防监控等终端领域创新	国家级专精特新“小巨人”企业 国家级高新技术企业 江苏省企业技术中心	各类专利 79 项： -发明专利 22 项 -实用新型专利 57 项	8 项，涉及光学设计、光学冷加工软件等

注 1：同行业可比公司信息来源于年度报告、招股说明书、企查查等公开渠道资料。

注 2：福晶科技 2021 年度报告未披露专利数量信息，其专利信息选取口径为企查查中已获授权专利，查询时间为 2022 年 6 月 25 日。

由上表可知，同行业可比公司均获得国家级高新技术企业或国家级专精特新“小巨人”创新资质，拥有一定数量的专利或软件著作权权属，符合技术密集型产业特征，但各家企业在创新产品品种及终端应用领域存在一定差异。发行人主

要围绕激光系列、红外系列光学元件/组件产品以及红外光学材料进行创新，终端应用领域包括激光智能制造、消费电子、红外安防监控等；福光股份以开发紫外、可见光、红外镜头等光学元件/组件产品为主，终端应用领域延伸至航天、军工等领域；福晶科技以开发激光系列光学元件/组件产品、激光光学晶体为主，终端应用领域包括智能制造、消费电子等领域；宇瞳光学以开发可见光、红外系列光学组件产品为主，终端应用领域包括安防监控、车载、机器视觉等领域。国内主要企业在不同应用领域开展差异化竞争，产品创新的侧重领域不同成为影响各家企业研发投入决策的重要因素之一。

公司一贯重视对新市场、新应用的研究和新产品、新技术的开发，随着技术研发的落地，主要产品的种类与应用领域不断扩大。在激光光学方面，开发了应用于显示面板切割的紫外远心场镜，运用于动力电池加工的极耳切割镜头和高功率焊接镜头获得市场的认可，大孔径光学镜头能够进入半导体产业链条，提供光刻机配套的光学元件，在柔性精密激光微加工领域，公司开发了皮秒紫外远心镜头等；在红外光学领域，公司的大口径硅的衍射面加工技术使得公司红外中波产品具备较强的市场竞争力、红外材料技术为公司进入大批量消费类红外产品市场奠定了基础。公司还围绕光学技术做了其他技术布局，如精密多层镀膜可以为医疗和生命科学提供高品质的透镜和滤色片反射片等产品，光学智能检测系统能够帮助传统光学产业提升工作效率等。

4、发行人与同行业可比公司工艺先进性对比

发行人激光光学系列与红外热成像系列产品主要工艺路线包括光学设计、晶体材料生长、冷加工、光学镀膜、装配与检验等工序，是国内同行业企业中掌握整套工艺技术的少数企业之一。发行人与同行业可比公司主要工艺环节先进性对比如下：

（1）光学镀膜

镀膜工艺属于公司生产工艺中的核心环节，是公司在生产加工方面的核心研发创新成果，直接决定了产品的品质。公司拥有近 20 台先进的镀膜设备以及经验丰富的镀膜团队，能够实现包括类金刚石膜（DLC）在内的增透、高反射、部分反射、分光、滤光等膜系。发行人与可比公司关于镀膜工艺关键性指标对比如

下：

对比产品	关键指标	发行人	德国 JENOPTIK	美国 II-VI
激光光学系列 中波长 355nm 石英材质的扩 束镜头	损伤阈值	2.5J/cm ² @1ns, 10Hz	1.0J/cm ² @10ns, 10Hz	-
	透过率	>98.5%	≥ 97 %	>97%
对比产品	关键指标	发行人	舜宇光学	福光股份
红外瞄准镜	透过率	DLC: ≥91% HD: ≥94% AR: ≥97.5%	DLC: ≥91% HD: ≥94% AR: ≥97%	DLC: ≥91% HD: - AR: ≥97%

注 1：上述公司的产品技术指标均来源于其公开披露的信息或官方网站。

注 2：红外镜头产品透过率指标是针对硫系玻璃 2mm 测试片的不同膜系透过。

以红外瞄准镜为例，目前公司民用红外瞄准镜主要使用硫系玻璃作为原材料，能够保障在使用环境不稳定的情况下实现更清晰的成像效果，但硫系玻璃自身的特点较软在使用过程中容易表面受损伤。公司针对这一问题，创新性地使用了类金刚石膜（DLC）技术保护玻璃表面不受损伤，在提升红外瞄准镜成像质量的同时，保证了瞄准镜的耐用性。该技术也为公司在户外运动和无人机载荷应用类产品的开发上提供了创新思路。公司的硫系玻璃、硒化锌产品的类金刚石膜（DLC）技术和锗、硫系产品的硬质膜（HDAR）技术，使得红外光学产品在性能不降低的状态下，亦能够有较低的集成成本和较高的透过率。

（2）光学冷加工（铣磨、细磨、磨边等）

公司具备平面、球面、球罩、非球面、柱面、自由曲面、衍射面等的加工技术和能力，拥有的超光滑加工工艺和激光辅助加工工艺，使得产品面型精度可达微米级别、表面粗糙度可达亚纳米级，达到或优于行业主流水平。

（3）光机装配

光机装配技术是将光学元件与结构件、机电件进行装配的技术，装配过程中需要保证无应力，并且绝大多数镜片需要根据最终的性能做空气间隔或者偏心的主动装调，从而解决多镜组同心及偏心对光学成像质量影响的问题，以达到更高的性能。发行人与可比公司关于光机装配关键性指标对比如下：

关键指标	发行人	行业主流水平
整体组件中心偏	<1'	<3'
空气间隔公差	≤0.02mm	≤0.01mm

关键指标	发行人	行业主流水平
装配前后面形变化	< 1/20 波长单位	< 1/10 波长单位

公司掌握无应力精密光机装配等技术，光学组件部分指标优于行业主流水平。

(4) 光学设计

光学设计是公司各类光学产品从“0”到“1”的核心环节，也是公司的产品能够满足行业内多种应用场景的重要基础。公司的多项专利与光学设计紧密相关，主要涉及 355nm 紫外远心 f-theta 镜头、新型激光切割镜头、激光变倍扩束镜、制冷型中波红外定焦镜头、大幅面长波红外消热差镜头等核心产品。发行人与可比公司关于光学设计关键性指标对比如下：

对比产品	关键指标	发行人	行业主流水平 (德国 JENOPTIK)
激光镜头产品	最大变倍比	10X	8X
	最大入射光口径	10mm	9mm
对比产品	关键指标	发行人	行业主流水平 (福光股份)
红外镜头产品	最短焦距镜头	F2.6mm	F5mm
	光圈数	F0.9	F0.9

注：上述公司的产品技术指标均来源于其公开披露的信息或官方网站。

公司光学组件均为自主设计，采用了 ZEMAX 等业界先进设计软件，可以根据不同应用和客户需求，综合考虑波长范围、焦距、变倍比、光斑均匀性、成像质量等因素，从材料选择、透镜数量、加工难易程度等方面给出高性价比的方案。行业内可比公司虽然都采用类似先进设计软件，但是设计过程所考虑的容差分析和优化依据各家制造手段和工艺有所不同。发行人以上光学设计指标达到行业主流水平。

综上，发行人是国内同行业企业中掌握光学设计、晶体材料生长、冷加工、光学镀膜、装配与检验整套工艺流程技术的少数企业之一。行业内企业均注重技术工艺优化及创新，发行人技术工艺路线与同行业可比公司存在一定的相似性，但在镀膜、光学设计等关键环节形成了具有自身特点的技术工艺，主要工艺指标达到行业主流水平，改进了产品性能和质量的同时有效地提高了生产效率，降低小批量、定制化生产带来的额外成本压力。

(二)结合所处细分行业技术路线、技术和产品创新情况、行业发展趋势等,说明发行人研发投入绝对金额较少、报告期研发费用占营业收入比例呈下降趋势的原因,研发是否足以支撑发行人产品和技术创新,研发投入与自身业务模式、行业特征是否匹配,研发方面主要不利因素,应对措施及其有效性

1、发行人研发投入绝对金额较少、报告期研发费用占营业收入比例呈下降趋势的原因

报告期内,发行人研发投入金额、研发费用占营业收入比例变动以及与同行业可比公司对比情况请参见本回复问题1“二、列示报告期内发行人在研发投入、在研产品数量和.....”之“(一)发行人在研发投入、在研产品数量和.....”之“1、报告期内发行人与同行业可比公司研发投入对比”。

报告期内,发行人虽然研发投入绝对金额逐年上升,但研发费用率仍由报告期初的约6%下降至5.5%附近,直接原因系报告期内公司销售收入增速高于研发费用增速:一方面,受消费电子、红外测温等下游市场旺盛需求影响,公司2020年、2021年销售收入快速增加;另一方面,现有场地不足、资本实力受限等因素对公司研发设备和研发实验室投入的延迟造成一定影响。

另外,行业技术路线、技术和产品创新情况、行业发展趋势、经营及资本规模等方面对行业内企业研发投入金额的影响分析如下:

(1) 行业技术路线方面,行业内主要企业存在一定相似性

发行人是国内同行业企业中掌握光学设计、晶体材料生长、冷加工、光学镀膜、装配与检验整套工艺流程技术的少数企业之一。行业内企业均注重技术工艺优化及创新,发行人技术工艺路线与行业内主要企业存在一定的相似性。

发行人与同行业可比公司技术工艺对比情况请参见“(一)发行人在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新、技术工艺先进性等方面与同行业可比公司对比情况”之“4、发行人与同行业可比公司工艺先进性对比”。

(2) 技术和产品创新方面,行业内主要企业在产品创新侧重领域存在一定差异

发行人所处光学元器件行业为技术密集型行业,技术升级迭代较快,为提升

研发投入收入转化率，行业内主要企业多以市场需求为导向进行研发。发行人与同行业可比公司均拥有一定的创新资质和专利产权，符合技术密集型产业特征，但各家企业创新产品品种及终端应用领域存在一定差异，下游客户对于产品品类、规格、材质、质量要求不同，行业内主要企业研发投入决策亦存在差异。

发行人与同行业可比公司产品创新对比情况请参见“（一）发行人在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新、技术工艺先进性等方面与同行业可比公司对比情况”之“3、发行人与同行业可比公司产品创新对比”。

（3）行业发展趋势方面，以市场需求为导向进行研发成为符合行业发展趋势，发行人保持与自身经营需求相匹配的研发投入和技术储备

公司预测光学元器件行业发展趋势主要有：

①激光设备市场应用领域不断拓展，红外热成像技术由军用逐步向民用普及，安防监控、智能家居等红外市场潜力大；

②国内精密光学行业发展较为成熟，智能手机、安防等消费级精密光学市场竞争较为激烈，其他智能制造、前沿科学研究、专业设备等细分市场尚未形成充分竞争，总体呈差异化竞争格局；

③光学元器件企业直接为激光和红外设备行业提供配套，不同性能和用途的激光加工设备和红外热成像设备对光学元器件的性能及其组合方式的要求不同，业务订单呈定制化、小批量的特点；

④下游客户对产品功能、质量、性能要求不断提高，行业内现有竞争者重视市场需求，根据下游不同应用领域的差异化需求进行新产品、新技术的研发，行业进入门槛将维持较高水平。

发行人重视对行业发展趋势的研判，以市场需求为导向进行研发，保持与自身经营需求相匹配的研发投入和技术储备，促使自身业务模式贴近未来行业发展趋势，发行人保持与自身经营需求相匹配的研发投入和技术储备。

（4）经营及资本规模存在差异

发行人与同行业可比上市公司经营及资本规模对比如下：

单位：亿元

公司名称	2021 年度 营业收入	2021 年 12 月 31 日 总资产	2021 年 12 月 31 日 净资产
福光股份（688010.SH）	6.75	26.90	17.83
福晶科技（002222.SZ）	6.89	13.78	12.58
宇瞳光学（300790.SZ）	20.62	34.43	16.36
发行人	3.09	4.06	3.07

注：同行业可比公司信息来源于年度报告。

精密光学元器件行业企业设备购置、研发人才维持等方面均以资本为基础。目前公司在激光领域聚焦在腔外光学系统部分，由于资金的短缺公司尚未进入腔内镜片的领域。腔外光学实现的是激光光束传输，如反射、聚焦、分光、合束、扩束等功能。腔外光学研发对技术水平和研发设备先进程度要求较高。公司计划融资后将加大对腔内光学的研发投入。同行业可比公司福光股份、福晶科技、宇瞳光学均为已上市公司，具备通过非公开发行股票、并购重组等快速融资渠道，现有资金实力、融资渠道均强于发行人。经营及资本规模的差异是影响各家企业研发投入决策的重要因素之一。

2021 年，发行人研发人员数量及平均薪酬与同行业可比公司对比情况如下：

公司名称	研发人员数量 (人)	研发人员数量 占公司总人数 的比例	研发人员总薪 酬(万元)	研发人员平均 薪酬(万元)
福光股份（688010.SH）	256	12.80%	2,777.61	13.51
福晶科技（002222.SZ）	210	14.39%	3,511.40	16.72
宇瞳光学（300790.SZ）	328	20.06%	4,113.75	12.54
发行人	65	13.98%	1,282.65	19.73

人才是企业生存和发展的重要资源，对技术研发突破、新产品开发、工艺实现、产品品质控制等具有关键作用。值得注意的是，发行人虽然经营及资本规模相对较小、研发人员数量远低于同行业可比公司，但研发人员平均薪酬水平高于同行业可比公司，体现了公司重视研发人才培育的理念。

综上，报告期内发行人研发费用占营业收入比例呈下降趋势直接原因系营业收入增速高于研发费用增速；发行人研发费用绝对金额相对较低，主要系在技术和产品创新的侧重领域、经营及资本规模等方面与同行业可比公司存在差异所致；发行人采用为客户提供差异化产品及服务的业务模式，注重对行业发展趋势的研

判，以市场需求为导向进行研发，保持与自身经营需求相匹配的研发投入和技术储备，研发投入与自身业务模式、行业趋势特征匹配，研发投入足以支撑发行人产品和技术创新。

发行人自创立以来高度重视研发工作，依靠核心技术开展生产经营所产生的营业收入占比在 80%以上且该比例逐年提升。未来，随着公司研发-生产-销售的良性循环，发行人将积极调配研发资源，持续的研发投入将进一步提升企业的创新实力和持续经营能力。

2、研发方面主要不利因素，应对措施及其有效性

(1) 研发方面主要不利因素

a、公司经营及资本规模相对较小、资金实力有限

公司收入水平与同行业可比上市公司存在一定的差距，公司现有的产能已经难以满足客户需求的增长；公司作为快速发展中的精密光学元器件制造企业，资金需求不断增大，融资渠道单一将在一定程度上制约公司对技术研发投入的扩大。

b、综合性研发人才竞争加剧

精密光学元器件的研发与制造是技术密集型产业，具有丰富研发经验的技术人才日益成为行业竞争的焦点，行业内竞争对手对核心技术人才的争夺不断加剧。随着公司业务增长、生产规模不断增加，对于高精度和高集成度产品的研发头部人才以及在细分的专业产品如激光光束整形系统、高倍率连续变焦镜头、高功率高损伤阈值的镀膜和现代光学工艺的高端人才需求突出。

(2) 发行人采取的应对措施及有效性

a、依靠自身积累和外部融资实现技术升级、优化工艺

公司通过员工的持续多技能培训，合理调配生产线人员，提高机器设备的有效运行时间；通过产品结构调整，引入集成供应链策略，对加工产能进行优化和扩充，坚持技术升级、优化生产工艺等方式，不断提高生产效率。公司将依靠自身积累及外部融资渠道，并以募投项目的实施为契机，扩大对研发队伍的投入，加大先进自动化生产设备投入及生产线建设，促进产品结构高价值化，产能进一步提升以赢得更多的市场份额，占据新的应用市场，从而形成资源投入与产出的

良性循环。

b、重视人才引进及合作研发

公司先后聘请了多名国内外激光光学技术方面的知名专家作为公司的技术顾问。同时，公司与新加坡国立大学、新加坡先进制造研究院、南京理工大学、江苏科技大学等高等院校和研究所建立了合作关系，针对市场所需展开专项联合开发，充分利用高校研发平台并与公司实际相结合，对新技术、新工艺及新产品进行研发，实现人才的双向培养以及人才对企业端的输入。公司也不断改善研发人员待遇和环境，提供持续深造补贴以及研发与销售奖励，进一步激活研发队伍的创新创造活力。

三、结合发明专利的来源和取得时间，说明主要产品和核心技术对应的发明专利情况，来自于发明专利产品的销售收入及占比情况，发明专利技术对发行人产品创新和业绩的影响；结合发明专利数量，说明同一发明专利技术是否可以应用于不同细分产品，发行人主要发明专利是否对行业标准和技术创新形成重要促进作用，以及具体的行业影响和贡献情况

(一) 结合发明专利的来源和取得时间，说明主要产品和核心技术对应的发明专利情况，来自于发明专利产品的销售收入及占比情况，发明专利技术对发行人产品创新和业绩的影响

1、公司主要产品和核心技术对应的发明专利情况

项目	公司核心技术名称	核心技术在公司产品中的应用	主要产品和核心技术对应的专利情况
1	光学薄膜的设计与制备	应用于激光扩束镜、反射镜、准直镜、激光扫描镜头和各类红外镜头的镀膜加工	本项核心技术对应 3 项发明专利、6 项实用新型专利。具体如下： 发明专利： 1、一种红外玻璃 GASIR1 增透膜及其制备方法 [ZL201410816909.4] 2、一种以硫系红外玻璃为基底的增透 DLC 膜及其制备方法 [ZL201710570521.4] 3、一种基于碳化硅基底的 CO2 反射膜及其制备方法 [ZL202010322207.6] 实用新型专利： 1、一种镀覆在红外玻璃上的增透膜 [ZL201620632323.7] 2、一种近红外到中红外宽带增透膜

项目	公司核心技术名称	核心技术在公司产品中的应用	主要产品和核心技术对应的专利情况
			[ZL201720849078.X] 3、一种三波段激光增透膜[ZL201920499480.9] 4、一种皮秒激光高功率增透膜[ZL201920499410.3] 5、一种耐高温的 CO2 激光增透膜[ZL201920499500.2] 6、一种 266 纳米高功率激光增透膜[ZL202120292990.6]
2	高功率激光镜头制造技术	应用于高功率光纤激光聚焦镜、皮秒飞秒激光器中的激光镜头	本项核心技术对应 1 项发明专利、4 项实用新型专利，具体如下： 发明专利： 1、一种基于碳化硅基底的 CO2 反射膜及其制备方法[ZL202010322207.6] 实用新型专利： 1、一种皮秒激光高功率增透膜[ZL201920499410.3] 2、一种耐高温的 CO2 激光增透膜[ZL201920499500.2] 3、一种无应力激光光学系统安装结构及安装工具[ZL201921093463.1] 4、一种 266 纳米高功率激光增透膜[ZL202120292990.6]
3	激光光束整形设计与制造技术	应用于激光准直镜，光束整形系列产品	核心光学设计技术，对应 2 项实用新型专利，具体如下： 1、一种激光线性光斑整形光学系统[ZL201921093478.8] 2、一种长工作距的激光光束整形器件[ZL201921093466.5]
4	红外分级变焦和连续变焦光学系统的设计技术	应用于红外连续变焦镜头，可以用于灾难预警、安防监控	本项核心技术对应 1 项发明专利、1 项实用新型专利，具体如下： 发明专利： 1、一种紧凑型切换式三视场中波红外光学系统[ZL201510994375.9] 实用新型专利： 1、一种五片式紧凑型中波制冷连续变焦镜头[ZL201821361688.6]
5	红外硫系玻璃材料的提纯生长技术	核心材料制备技术，应用于红外热成像全系列产品	核心材料制备技术，对应 4 项发明专利，具体如下： 1、一种高性能硫系玻璃微球的制备方法[ZL201310593026.7] 2、一种硫化物红外玻璃及制备方法[ZL201410558086.X] 3、一种硫卤玻璃及其制备方法[ZL201410699174.1] 4、一种中红外增益硫化物光纤及制备方法[ZL201510398924.6]
6	激光辅助超精密单点车加工硬质材料/软质材料技术与工	应用于红外非球面晶体、红外激光晶体与镜片的加工过程	核心材料加工工艺，无专利对应

项目	公司核心技术名称	核心技术在公司产品中的应用	主要产品和核心技术对应的专利情况
	艺		
7	无应力精密光机装配技术	应用于所有主要产品的装配过程	核心装配工艺，适用于高精度激光和红外镜头的装配，对应1项实用新型专利，具体如下： 实用新型专利： 1、一种无应力激光光学系统安装结构及安装工具[ZL201921093463.1]
8	光学表面亚纳米超光滑抛光技术与工艺	应用于高功率激光镜片与镜头、紫外深紫外激光镜头等几乎所有的激光系列产品	核心抛光工艺，无专利对应

2、来自于发明专利产品的销售收入及占比情况、发明专利技术对发行人产品创新和业绩的影响

截至本回复出具日，发行人及其子公司已取得22项发明专利，具体情况如下：

序号	专利名称	专利权人	类型	专利号	专利申请日	专利授权日/专利取得日期	取得方式	他项权利
1	一种红外玻璃GASIR1增透膜及其制备方法	波长光电	发明专利	ZL201410816909.4	2014/12/24	2016/6/29	原始取得	无
2	一种通用型的多光谱成像混合塑料的自动分选机	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201510525137.3	2015/8/24	2017/9/19	原始取得	无
3	一种主动激发式光致多光谱成像的分选设备	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201510522815.0	2015/8/24	2018/2/16	原始取得	无
4	一种隐形眼镜缺陷的自动检测设备及其检测方法	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201510650534.3	2015/10/9	2018/2/23	原始取得	无
5	一种修正型伽利略式变倍扩束镜及其应用	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201510650891.X	2015/10/9	2017/6/9	原始取得	无
6	一种紧凑型切换式三视场中波红外光学系统	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201510994375.9	2015/12/25	2017/9/19	原始取得	无
7	一种远程控制的激光扩束镜设备及其远程驱动方法	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201610065263.X	2016/1/29	2018/10/26	原始取得	无
8	一种以硫系红外玻璃为基底的增透DLC膜及其制备方法	波长光电、光研	发明专利	ZL201710570521.4	2017/7/13	2019/9/6	原始取得	无

序号	专利名称	专利权人	类型	专利号	专利申请日	专利授权日/专利取得日期	取得方式	他项权利
9	一种光滑表面缺陷的检测方法	爱丁堡、波长光电	发明专利	ZL201910239306.5	2019/3/27	2020/4/3	原始取得	无
10	用于 1.5um-5.0um 高帧频制冷型中波红外机芯无衍射面的 200mm 定焦镜头	波长光电	发明专利	ZL202010322204.2	2020/4/22	2021/9/17	原始取得	无
11	用于红外中波探测器的小型光学系统	波长光电	发明专利	ZL201210102056.9	2012/4/9	2015/1/28	继受取得	无
12	一种高性能硫系玻璃微球的制备方法	波长光电	发明专利	ZL201310593026.7	2013/11/22	2019/12/18	继受取得	无
13	一种硫化物红外玻璃及制备方法	波长光电	发明专利	ZL201410558086.X	2014/10/20	2019/12/16	继受取得	无
14	一种硫卤玻璃及其制备方法	波长光电	发明专利	ZL201410699174.1	2014/11/26	2019/12/13	继受取得	无
15	一种中红外增益硫化物光纤及制备方法	波长光电	发明专利	ZL201510398924.6	2015/7/8	2019/12/25	继受取得	无
16	一种基于碳化硅基底的 CO2 反射膜及其制备方法	波长光电	发明专利	ZL202010322207.6	2020/4/22	2021/11/2	原始取得	无
17	一种 270nm-350nm 紫外波段三视场光学系统	波长光电	发明专利	ZL202010742745.0	2020/7/29	2022/3/29	原始取得	无
18	一种工作距可变的激光扫描光学系统	波长光电	发明专利	ZL202011288672.9	2020/11/17	2022/3/29	原始取得	无
19	一种超大孔径广角中波制冷红外光学系统	波长光电	发明专利	ZL202011258753.4	2020/11/12	2022/3/29	原始取得	无
20	一种轻量化小焦距无人机型长波变焦测温镜头	波长光电	发明专利	ZL202011258750.0	2020/11/12	2022/5/24	原始取得	无
21	一种 360 度探测孔内部的光学镜头	波长光电	发明专利	ZL202110142041.4	2021/2/2	2022/5/24	原始取得	无
22	一种紫外波段超低吸收双面增透膜及其制备方法	波长光电	发明专利	ZL202110141966.7	2021/2/2	2022/5/24	原始取得	无

注：继受取得发明专利以登记生效日作为取得日。

报告期内，发行人应用核心技术的产品和应用发明专利的产品销售收入及占比情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
应用核心技术的产品营业收入	25,872.33	21,975.17	17,699.78
来自于发明专利产品营业收入	7,039.32	6,199.95	3,706.31

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
主营业务收入	30,503.53	26,281.23	22,051.59
应用核心技术产品占主营业务收入比例	84.82%	83.62%	80.27%
来自于发明专利产品收入占主营业务收入比例	23.08%	23.59%	16.81%

公司核心技术主要来源于自主研发。发行人自成立起，专注激光光学与红外光学行业，努力提升自身的光学设计、研发、生产能力并在行业内取得技术领先地位；积极配合激光制造产业的快速发展，同时响应《中国制造 2025》发展战略，推动壮大新兴装备制造业，促进激光与红外制造业转型升级。

公司掌握光学设计和光学镀膜等方面的核心技术。光学设计和镀膜设计采用先进软件结合公司独特的加工工艺进行多轮设计和公差验证优化，所开发的产品成果与公司特有的加工条件紧密相关，公司对部分设计和工艺进行了专利申请和公开，其他技术作为核心技术进行保护。同时，公司的红外光学业务属于新生业务，随着市场需求的发展和公司市场开拓的提升，此领域的专利在未来将会带来更多的营业收入；另外公司在整机、系统方面也做了研发布局和技术储备，形成了一些专利技术，目前尚未形成规模销售，随着研发和市场的投入，未来将会成长为公司新的业务增长点。

报告期内，发行人发明专利对应产品产生的收入金额及占比相对于核心技术形成的收入及占比较低，主要原因是发行人仅对部分核心技术以发明专利形式申请保护。报告期内，发行人核心技术产品收入占主营业务收入的比例在 80%以上且该比例逐年提升，核心技术实现了较好销售转化率。

(二) 结合发明专利数量，说明同一发明专利技术是否可以应用于不同细分产品，发行人主要发明专利是否对行业标准和科技创新形成重要促进作用，以及具体的行业影响和贡献情况

由上表可知，发行人 22 项发明专利中的部分发明专利（例如红外材料和光学镀膜等）可以应用于不同细分产品。

2020 年 7 月，工信部批准下达 2020 年第二批行业标准制修订与外文版项目计划（工信厅科函【2020】181 号），波长光电受全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会邀请，牵头起草《激光加工镜头》行业标准的计划已经立项，并

预计 2022 年完成行业标准制订；2021 年 7 月，波长光电被认定为工信部第三批国家级专精特新“小巨人”企业。发行人核心技术及发明专利储备系公司获得行业标准牵头制定机会、取得专精特新企业认证的重要考量因素。随着工业制造迈向数字化、网络化和智能化，发行人在 AI 人工智能检测等系统上的多项核心技术将会发挥积极作用，推动公司向高附加价值的光学视觉自动检测和自动化设备领域发展，为提高光学制造效率提供更好的自动化系统解决方案，未来将助力我国制造业高质量发展。

四、说明报告期内研发投入的具体项目及转化情况、对应收入及占比情况，在研项目预计对发行人产品和技术创新的影响；发行人生产经营和未来业绩增长是否主要依赖产品和技术工艺创新，发行人是否具备持续研发能力

(一)说明报告期内研发投入的具体项目及转化情况、对应收入及占比情况，在研项目预计对发行人产品和技术创新的影响

报告期内，发行人预算在 100 万元以上（含 100 万元）的研发项目及转化情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	2021 年	2020 年	2019 年	截至 2021 年末实施进度	报告期内累积产生收入情况
1	YAG 振镜上的超宽带宽以及高抗激光损伤阈值膜层的研制	-	176.02	119.54	已完成	1,194.78
2	红外光学材料及光学镜头研究与开发	234.55	221.26	148.06	已完成	3,950.33
3	大功率激光元器件研究开发	272.79	236.41	188.19	已完成	1,058.05
4	红外材料镀膜工艺技术开发	-	0.01	177.57	已完成	同第 7 项
5	专用于铁路、城轨高压线路异物清除的激光定向能系统	-	151.28	74.56	已完成	304.63
6	紫外变焦镜头研究与开发	-	-	91.76	已完成	尚未产生规模收入
7	民用无热化瞄准镜项目的研究与开发	120.47	117.85	-	已完成	1,441.17
8	精密激光微加工镜头研发	109.29	-	-	已完成	1,973.69
9	宽光谱成像系统的研发	68.66	-	-	进行中	尚未产生规模收入
10	红外镜头硫系玻璃压型工艺和设备研究	151.56	-	-	进行中	同第 7 项

序号	项目名称	2021年	2020年	2019年	截至2021年末实施进度	报告期内累积产生收入情况
11	轨道交通车体用多波长激光复合焊接与清洗组合技术研发	139.23	-	-	进行中	尚未产生规模收入
12	AEP-Devlp of freedom Optics R&D Center	5.15	104.00	248.56	已完成	不直接产生收入

综上，报告期内发行人累计研发项目达12项，其中9项已完成，除研发中心等项目外，大部分研发项目已实现规模销售，研发转化情况较好。

截至2022年3月末，主要在研项目对发行人产品和技术创新的影响如下：

序号	在研项目名称	截至2022年3月末实施进度	研发类型	项目目标	预计对发行人产品和技术创新的影响
1	宽光谱成像系统的研发	小试	全新领域研发	公司波长从400nm到1700nm范围的宽光谱成像镜头应用消色差设计，不会出现色差现象，并和宽光谱探测器匹配；实现降成本设计，逐步覆盖多个波段，满足多种使用需求	安防监控、卫生检疫、航天、军事、森林防火、农作物防虫等领域对于宽光谱成像系统有着广泛的需求和应用前景，该系统的研发有助公司推出宽光谱光学系统进入上述广阔领域
2	硫系玻璃压型工艺及设备研究与开发	小批量	全新领域研发	公司将硫系玻璃的加工工序合并成三步：挤压棒料、切割、压型，利用该新技术，可以显著提高材料的利用率，并且具有很强的操作性及先进性，可将材料利用率从现在的40%-70%提升至95%以上	随着国内红外光学应用的高速发展，硫系玻璃的需求量每年预计增长20%以上，到2025年将达到40吨规模；该技术每年可以帮助公司节省至少0.6吨材料，减少环保风险，助力公司绿色可持续发展
3	轨道交通车体用多波长激光复合焊接与清洗组合技术研发	小试	全新领域研发	公司拟开发的组合焊接-清洗系统，通过精确获取焊接和清洗位置的间隔距离、多光路的设计布局，优化了光学元件参数的选择；另外在保证清洗功能的前提下，尽量减少体积和重量，并结合合理有效的水冷冷却设计，提升组合镜头功率承载的能力	该技术将焊接和清洗系统组合为一体，在焊接过程中同步进行清洗，极大提高了材料的清洗效率。同时，减少了系统的体积与重量，降低了成本，助力国家“一带一路”战略的推广
4	飞秒脉冲激光镜片研发	研究阶段	全新领域研发	本项目拟研发具有高激光损伤阈值和超低吸收的飞秒脉冲激光镜片，可应用于半导体照明、太阳能光伏电池、燃料电池、微创医用器械等领域。通过超光滑抛光、优化镀膜工艺等技术手段提升表面光洁度和减反射膜的抗激光损伤能力，从而保证镜片可承受高功率密度飞秒激	本项目通过优化镜片的冷加工工艺，提升超光滑抛光表面的粗糙度和光洁度；运用镀膜前基底酸洗技术，可以有效抑制基底缺陷；通过优化镀膜工艺有效降低膜层吸收，提升减反射膜的抗激光损伤能力。项目产品的技术指标达到较高的水平，从而有效提升公司激光镜头和激

序号	在研项目名称	截至 2022 年 3 月末 实施进度	研发 类型	项目目标	预计对发行人产品和技术创 新的影响
				光的连续照射，保证激光传 输光路的稳定可靠运行，有 效提升激光精密加工效果	光器的品质
5	消杂光、鬼 像红外镜 头的研发	研究阶段	现有 产品 改进	本项目通过优化光学设计、 用非标形状的光阑减少轴外 光和部分能量的过曝、减少 反射光等方法开发一种消杂 光、鬼像红外镜头，项目产 品具备红外热成像的特点， 同时对目标温度变化引起的 像质不良具有消隐特性，能 适用于绝大部分不同环境中 的运用，在卫生测温、检疫、 航天、安防监控等领域有着 广泛的应用前景	本项目充分结合公司在光学 材料和光学薄膜方面的优 势，从镜片组合、材料选择、 能量控制、制造成本等方面 考虑，优化镜头设计；产品 制造中采用等离子真空镀进 行表面消光工艺处理、ZYGO 干涉仪等进行面型检测、中 心偏测量仪进行装调校正、 MTF 测量仪进行成像测试， 最终保证开发的产品获得理 论设计的指标和成像效果。 项目技术还能够应用于常规 镜头内，配合性能发展优异 的探测器，使红外热成像效 果达到更佳
6	大口径红 外晶体材 料和高折 射率、多 光谱硫系 材料研发	小试	现有 产品 改进	公司拟对大口径红外晶体材 料进行研发，相比原有口径 在板材宽度和厚度上增加了 近一倍，对宽度大于 100mm 的产品产量有 2-3 倍的提升， 满足大尺寸产品的材料需 求。 公司拟研制的高折射率硫系 材料应用于红外镜头设计， 相较其它材料可进一步缩短 光程并缩小镜头的尺寸；多 光谱硫系材料适用于多光谱 成像系统或制作滤光片，可 同时对可见 / 短波红外 （0.5~1.7 μm ）区域以及热红 外区域（8~12 μm ）成像，能 满足对可见至中红外区域多 波段滤光要求	本项目红外晶体材料研发对 现有的物理气相沉积技术进 行改进，优势显著，能整合 利用生产中的余料，大大降 低材料生产成本，且可实现 大批量生产满足市场需求。 轻量化、小型化是红外光学 器件的发展趋势，本项目通 过工艺和配料配比实验，研 制出的高折射率硫系材料可 设计出更小更轻、成像更清 晰的红外镜头，多光谱硫系 材料具有较好的透过性能， 可以简化多光谱系统。

注：主要研发项目标准为拟投入费用 100 万元以上。

公司在研项目坚持以市场为导向，紧跟客户差异化的需求，在此基础上注重解决行业难点，具有较高的技术水平和良好的应用前景。公司研发项目不断取得成果并完成向生产销售的转化，将有助于进一步提升公司生产技术工艺水平、丰富公司的产品线、改进产品质量、提高生产效率，从而进一步提升公司产品市场竞争力。

（二）发行人生产经营和未来业绩增长是否主要依赖产品和技术工艺创新，发行人是否具备持续研发能力

激光和红外光学元件、组件涉及光机设计、非线性材料科学、物理化学抛光机理、真空薄膜科技、变焦运动控制、光材料作用机理、精密装配与测试技术等多学科领域，尤其是在光学设计优化与分析、冷加工、膜层设计与工艺、精密装配与测试方面，技术积累与持续研发极为重要，具有较高的技术门槛。目前，光学元器件企业直接为激光和红外设备行业提供配套，由于不同性能和用途的激光设备和红外设备，对光学元器件的性能及其组合方式的要求也不同，业务订单呈现定制化、小批量的特点，要求供应商必须重视市场需求，在客户需求呈差异化、定制化趋势中持续推进新产品、新技术研发，才能得到细分市场领域客户的认可。因此，较高的技术壁垒及行业趋势特征要求生产厂商必须拥有长期的技术积累、掌握核心技术、具备较强且持续的产品设计和研究开发能力，才能保证自身业务的可持续发展。

公司自创立以来高度重视研发能力，通过技术和产品创新在提升生产效率与产品质量和性能指标的同时，不断开拓新的客户与项目资源，保持公司的市场竞争力。报告期各期公司研发费用金额分别为 1,335.76 万元、1,448.13 万元及 1,684.99 万元，研发费用年化增长率约为 12%。持续增长的研发投入有效提升了公司创新实力。公司拥有专利 79 项，其中发明专利 22 项；拥有与核心工艺相关软件著作权 8 项；公司已通过国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业等认证。

为保证技术和产品的持续创新，发行人走自主研发与吸收创新相结合的研发之路，深化与新加坡国立大学、新加坡先进制造研究院、南京理工大学、江苏科技大学等国内外高校研究所的技术合作，实现全球范围内科研资源高效整合。发行人一直重视研发人才引进，拥有一批浙江大学、新加坡南洋理工大学、新加坡国立大学和南京理工大学等光学领域优秀科研院所为背景的创新研发团队，现有的研发团队中直接从事科研开发的技术人员有 65 人，约占公司员工总数的 14%。公司研发人员的专业领域主要涉及光学工程、光电检测、镀膜工艺开发、电子工程、机械设计、图像算法与软件等多个综合领域。报告期内，公司研发投入占营业收入的比例分别为 5.93%、5.43%、5.45%，为公司持续盈利提供了保障。报

告期内，公司营业收入年化增长率约为 17%，依靠核心技术开展生产经营所产生的营业收入占比在 80%以上且该比例逐年提升，体现了公司良好的科研成果转化能力。

综上，发行人生产经营和未来业绩增长依赖产品和技术工艺创新；发行人建立了与自身业务模式相匹配的研发体系，形成了良好的技术创新机制和技术积累；随着研发-生产-销售的良性循环，发行人将继续增强科研成果转化能力，积极调配研发资源，持续的研发投入将进一步提升企业的创新实力和持续经营能力，因此公司具备持续研发能力。

五、结合市场竞争和产品细分情况、主要竞争对手的产品和核心技术情况，说明发行人所处细分行业是否竞争充分，未来市场规模和发展空间对发行人成长性的影响，发行人的市场份额较低的原因及合理性，上述情况对发行人产品和技术创新能力的影响，并充分揭示相关风险

（一）发行人细分产品及市场竞争情况

公司主要从事精密光学元件、组件产品的研发、生产和销售，处于光学产业链的中游行业，主要细分产品的应用领域、发展趋势及市场竞争情况如下：

产品类别	代表性产品名称	产品特点	应用领域	发展趋势	市场竞争情况
激光光学元件	聚焦镜	将平行激光光束汇聚成聚焦点，使激光能量更集中，便于加工使用	玻璃、陶瓷等脆性材料切割；非金属材料切割、划线等	适用于高功率、窄脉宽激光应用；实现更小的聚焦光斑	低端市场价格竞争激烈；高端市场更注重产品质量和性能
	反射镜	改变激光传输方向		适用于高功率激光，反射镜面型要求高，接近 $1/20\lambda$	
激光光学组件	扫描镜头	将激光束在整个工作平面内形成均匀大小的聚焦光斑，整个幅面内像质一致、像差小、无渐晕。可用等角速度的入射光实现线性扫描	金属器件、电子元器件等产品标刻；金属焊接；3D打印；食品、药品行业激光打标打码	向更高功率、更小脉宽、更小光斑的方向发展	大幅面的远心镜头是公司具有核心竞争力的产品之一，高功率的扫描镜头有较强的市场竞争力
	扩束镜头	放大、缩小平行激光光束的直径大			低端市场价格竞争激烈；超光滑加工的扩束

产品类别	代表性产品名称	产品特点	应用领域	发展趋势	市场竞争情况
		小。配合聚焦镜使用,实现更小或更大的聚焦光斑	等		镜具有较强的市场竞争力
红外光学元件	红外高阻硅透镜	在硅的表面加工非球面和衍射面	红外中波监控	中波成像特有的透雾能力,专业应用更广泛	大口径硅的衍射面加工是公司的核心竞争力之一
红外光学组件	测温镜头	非接触测温准确、均匀性好、畸变小、可模压	非接触式测温	能非接触测量物体温度、安全、轻巧,消费应用会增加	行业竞争激烈,公司掌握的模压技术能提高产品一致性和生产效率,有较强的竞争力
	监测镜头	抗冲击性强,质量轻	监控和观测	在户外搜救和消防上会大量普及	公司生产的监测镜头光轴稳定性高,具备较强的市场竞争力

从全球精密光学行业来看,全球光学元器件领先企业主要集中在美国、德国、日本等发达国家。美国 II-VI、德国 Jenoptik 是全球精密光学行业的标杆企业。

从国内精密光学行业情况来看,我国的高端光学技术起步较晚,凭借近十几年的积累与进步,中国精密光学市场逐渐得到了认可,全球光学产业向中国转移趋势明显。伴随着光电技术的高速发展,生产加工精密光学元组件所用到的核心技术日益高端化,对于新入行企业门槛较高,行业参与企业逐渐出现分化:或批量生产低附加值的微利产品,进行激烈的价格竞争,或注重技术升级、生产高附加值的高端产品,呈现出差异化分层竞争的市场局面。

目前我国大型精密光学企业聚焦于不同应用领域进行差异化竞争,并在各细分领域市场集中度较高,轻易不进入其他细分应用领域。由于消费级精密光学商业应用成熟,除消费级光学元件及镜头竞争较为激烈外,应用于高端装备制造、前沿科学研究、专业设备等领域的精密光学制造商,在各自技术优势的细分应用领域进行差异化竞争。例如,消费电子光学领域的舜宇光学等,安防监控镜头领域的福光股份、宇瞳光学等,专用精密光学镜头领域的福特科等制造商。

因此,尽管国内精密光学行业发展较为成熟,市场竞争较为激烈,但在各细分市场尚未形成充分竞争,总体呈现差异化竞争格局。

(二) 主要竞争对手产品与核心技术情况

根据公开信息查询和业务发展过程中了解到的信息,公司综合考虑行业类别、业务相似度、下游应用与客户、业务规模可比性等因素,选取了以下国内外上市

公司作为主要竞争对手进行对比，具体情况如下：

公司名称	主营业务与产品	竞争产品	竞争产品应用领域	市场地位
福光股份 688010.SH	专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元器件等产品；产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统	红外镜头、安防镜头	工业测温、电力检测、安防监控、车载辅助驾驶系统	国内最重要的特种光学镜头、光电系统提供商之一
福晶科技 002222.SZ	主要从事激光和光通讯等领域相关光电元器件的研发、生产和销售；产品涵盖了晶体元器件、精密光学元件和激光器件三大类	精密光学元件	激光器、光通讯、AR/VR、激光雷达	光学晶体核心产品处于行业头部地位
宇瞳光学 300790.SZ	专注于光学精密镜片、光学镜头等相关产品的研发、生产、营销和服务，主要产品有安防镜头类、车载镜头类、机器视觉镜头类、头盔显示目镜类	安防镜头	安防监控	国内安防监控镜头行业的优势企业
舜宇光学科技 02382.HK	主要从事光学相关产品的开发、制造和销售，目前产品包括光学零件（玻璃/塑料镜片、平面镜、棱镜及各种镜头）、光电产品（手机相机模组及其他光电模组）和光学仪器（显微镜、测量仪器及分析仪器）	光学零件	手机、汽车、安防、显微、AR/VR、机器人、医疗	国内领先的光学产品制造企业
II-VI Incorporated (美国贰陆)	主要产品为综合品类的光学元件、组件以及下游应用所需配套系统的光机电软整体解决方案	光学元件、组件	消费电子、工业、通讯、安防监控、医疗、半导体、自动化	全球领先的工程材料与光学组件生产商
JENOPTIK AG (德国业纳)	主要产品包括气体激光器、固体激光器、激光光电镜片与镜头、精密光学显微镜等一系列光学整体解决方案	激光元件、组件	汽车、医疗、半导体、安防监控、航空航天	全球激光产业的中下游龙头企业
发行人	长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案	光学元件、组件	激光加工、安防监控、工业测温、红外热成像	国内精密光学元件、组件的主要供应商

对于激光系列产品，公司产品主要应用于激光器光腔外部，以实现激光光束传输，而美国 II-VI、德国 Jenoptik、福晶科技生产的精密光学元件则在腔内腔外均有应用。对于红外系列产品，公司产品主要涉及红外波段，广泛应用于户外夜视、红外安防监测领域，而同样生产安防镜头的宇瞳光学则主打可见光波段。可见公司与主要竞争对手存在一定的差异化竞争。

近三年来，除福光股份外，上述主要竞争对手未在定期报告中披露核心技术

的具体情况，此处主要结合竞争产品的主要技术指标进行对比分析。公司现有的工业激光与红外热成像系列产品在所处的中游市场涉及较为广泛，部分产品的技术指标已经达到或超越国外同系列产品，为了让同行业公司与公司具有一定可比性，以下分别选取对公司业务收入贡献最大的两类产品，即激光光学系列和红外热成像光学系列，与主要竞争对手进行对比。

行业内激光光学、红外热成像系列产品技术水平通用评价标准如下：

激光光学系列产品技术水平的通用评价标准		
技术指标	指标描述	评判标准
损伤阈值	单位面积上所能承受的最大激光功率	损伤阈值越高，镜片的耐用性越好
光斑圆度	出射激光光斑短轴与长轴的长度比	光斑圆度越高，能量分布越均匀
透过率	光束透过被测镜头前后的功率比率	透过率越高，能量损耗越小
红外热成像系列产品技术水平的通用评价标准		
技术指标	指标描述	评判标准
产品涵盖波段	产品能够使用的波长范围	涵盖波段越大，应用范围越广
透过率	光束透过被测镜头前后的功率比率	透过率越高，能量损耗越小
光学跳动	光学系统在变倍或变焦过程中，中心十字标靶的偏离程度	数值越小，表明镜头的整体系统越光轴跳动小

发行人激光光学系列中波长 355nm 石英材质的扩束镜头技术指标比较如下：

关键指标	发行人	德国 JENOPTIK	美国 II-VI
损伤阈值	2.5J/cm ² @1ns, 10Hz	1.0J/cm ² @10ns, 10Hz	-
光斑圆度	>95%	-	-
透过率	>98.5%	≥ 97 %	>97%

注 1：上述公司的产品技术指标均来源于其公开披露的信息或官方网站；

注 2：标“-”为企业未在公开数据中披露该系列产品的相关指标。

发行人红外热成像系列产品的技术指标比较如下：

关键指标	发行人	舜宇光学	福光股份
产品涵盖波段	210nm-14μm	400nm-14μm	400nm-14μm
光学跳动	1 个像数	-	1 个像数
透过率	DLC: ≥91% HD: ≥94% AR: ≥97%	DLC: ≥91% HD: ≥94% AR: ≥97%	DLC: ≥91% HD: - AR: ≥97%

注 1：上述公司的产品技术指标均来源于其公开披露的信息或官方网站；

注 2：该透过率指标是针对硫系玻璃 2mm 测试片的不同膜系透过率。

通过以上可比产品的技术指标对比，可以看出公司主要产品在技术水平上与

位居行业头部地位的主要竞争对手相差不大。公司与主要竞争对手在专注的产品领域上有所不同，公司集中优势资源加大激光光学与红外热成像领域前沿技术的研发力度，已形成完备的自主知识产权体系、完整的产品和技术体系，在细分市场上拥有较强的竞争力，处于行业主流水平。

综上所述，国内精密光学元器件市场由于技术发展相对成熟，并未出现在产品质量、技术先进性等方面处于绝对领先地位的企业，竞争较为激烈，但各参与企业在产业链布局、产品结构、细分产品应用领域等方面存在一定差异，细分产品并未构成完全竞争关系，细分市场暂未形成充分竞争，总体呈现出差异化竞争格局。

（三）未来市场规模和发展空间对发行人成长性的影响

公司产品主要面向激光加工及红外热成像领域，下游客户中大族激光、高德红外等行业龙头企业已与公司构建起稳定的合作关系，未来公司产品需求将随着下游行业发展而不断增长。

1、激光加工行业未来市场规模

激光加工技术作为现代制造业的先进技术之一，相比传统加工方式具有高精度、高效率、低能耗、低成本等优点，在高端制造领域的应用越来越广泛，以激光加工替代机械加工是生产方式变革的重要方向。

欧美等发达国家最先开始使用激光加工，并在较长时间内占据主要的市场份额。鉴于激光加工的诸多优势，主要发达国家均有序组织和推进激光行业的发展，例如美国成立了精密激光机械加工协会，日本编制了激光研究五年计划，德国制定了国家激光发展计划等。随着全球制造业向发展中国家转移，亚太地区的激光行业市场份额迅速增长，依靠早期的人口红利，不断吸引全球范围内的优秀制造业厂商前来设立生产基地，全球制造业中心逐渐从欧美地区转移至亚洲地区，深厚的制造业集群基础，为激光设备产业提供了广阔的发展空间。

发展中国家在制造业升级过程中，对激光加工设备需求旺盛，是目前全球激光行业市场最主要的驱动力之一，其中以中国的技术革新及产业升级尤为明显。此外，国家制造业的结构调整及转型升级，以及“中国制造 2025”、“一带一路”等宏观政策带来的内需外需提升，进一步加快了激光产业的发展。

根据《2021 中国激光产业发展报告》数据，2015-2020 年中国激光设备市场规模快速增长，年复合增长率为 14.94%，预计 2021 年中国激光设备市场整体销售收入将达到 820 亿元，占全球激光设备市场份额比例逾 50%，且会持续稳定增长。根据东莞证券研究所数据，2021 年中国激光设备产量约为 20.19 万台，同比增长 32.92%。

随着大功率激光器技术突破和增材制造技术的成熟，伴随稳定的需求增长及良好的政策环境，未来中国激光产业具备广阔的市场发展前景，将持续拉动激光核心元器件的需求，为上游光学元件、组件行业带来良好的发展机遇。

2、红外热成像行业未来市场规模

红外热成像仪是利用红外热成像技术将被测目标的红外辐射能量转变为红外热像图，能在完全黑暗的环境下探测到物体，由于具有隐蔽性好、抗干扰性强、目标识别能力强、全天候工作等特点，所以被应用于军事侦察、监视和制导等方面，在武器装备中得到广泛应用，包括各种坦克、装甲车等军用车辆的夜视、个人携带式武器装备的瞄具和夜视装备、飞机和导弹武器的侦查监视和导航、海军舰艇夜间识别和指挥攻击系统等。

自上世纪 70 年代起，欧美一些发达国家先后开始使用红外热像仪在各个领域进行探索。随着红外成像技术的发展与成熟，各种适用于民用的低成本红外成像设备出现，在户外夜视、仪器仪表、电力检测、消防及警用、安防监控、智能家居、智能驾驶、消费电子、检验检疫等各个民用领域得到了广泛的应用，其民用市场保持着很快的增长速度，增长幅度要远大于军用领域。在 2020 年，由于红外热像仪在通过发热监测来遏制新冠病毒上的重要性，民用红外市场大幅增长。

根据 Maxtech International 发布的数据和报道，2020 年全球民用红外市场规模为 56.01 亿美元，到 2023 年将达到 74.65 亿美元，复合年均增长率约为 10%。

近年来，我国红外热成像市场规模高速增长。根据 Yole 发布的《2020 年热像仪和探测器报告》，从全球红外热成像整机的出货量来看，2020 年中国企业在全球红外热成像仪市场占有率已达 44%，较 2019 年提升了 29%，并进一步预测到 2025 年，中国红外热像仪全球市场占有率将达到 64%，或将开创一个属于“中国制造”的 2025 年。

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性，未来对红外成像元器件的市场需求也将保持持续稳定的增长态势。除了传统应用行业外，未来将有更多新兴市场需求成为红外成像市场新的增长极。

3、对发行人成长性的影响

(1) 公司具有强大的研发能力，在产品质量、种类、成本、服务等多个维度具有竞争优势，能够紧跟下游行业的高速发展，将下游市场的增量空间转化为自身的成长极

①研发技术优势

公司拥有一批浙江大学、新加坡南洋理工大学、新加坡国立大学和南京理工大学等光学领域优秀科研院所为背景的创新研发团队，通过多年发展与自主研发，掌握了“光学薄膜的设计与制备”、“高功率激光镜头制造技术”、“红外分级变焦和连续变焦光学系统的设计技术”等多项核心技术，先后取得 22 项发明专利和 57 项实用新型专利，拥有丰富的技术储备。

公司下设“江苏省企业技术中心”、“南京市工程技术研究中心”，先后被认定为国家级高新技术企业、工信部第三批国家级专精特新“小巨人”企业，主导编写的《激光加工镜头》行业标准已经获得工信部立项批准。同时公司注重产学研一体化，充分利用高校研发平台并与公司实际相结合，对新技术、新工艺及新产品进行研发。

②产品质量与产品种类优势

公司一直坚持走高质量路线，对产品质量精益求精，先后引进十余台高精度单点金刚石车床以及激光辅助加工设备，镜片抛光精度误差优于行业平均水平。公司拥有近 20 台先进的镀膜设备，以及一支具备丰富经验的镀膜团队，能够实现包括类金刚石膜（DLC）在内的增透、高反射、部分反射、分光、滤光等膜系，提高光学元件、组件的透光率、反射率和滤过率等技术指标。凭借高质量的产品，公司在国内外激光和红外光学产业中赢得了良好的声誉，公司的品牌“RONAR-SMITH”获评江苏省著名商标。

公司自设立以来，一直专注于光学元件、组件的研发与制造，经过多年的经营和投入，产品种类较为齐全，能满足各类主流的工业激光加工应用，例如激光

打标、激光焊接、激光切割等；以及红外热成像应用，例如红外测温、监控、检疫等。现有的产品目录能够很好地满足客户的不同需求。

③客户资源优势

公司推行全方位的市场服务体系，国际国内市场齐头并进，注重为客户提供服务的效率。近年来，公司通过驻外销售处登门拜访、参与每年度行业展会等形式与主要客户定期交流，就产品质量、交货期、服务的改善等方面进行探讨，公司针对客户提出的问题进行分析，并在交流沟通中做出响应，积极落实整改措施，并及时将计划实施情况反馈给客户。通过客户服务效率的提升，公司赢得了客户的信赖，逐步建立起忠实的客户群，如国内激光行业龙头大族激光、华工科技，国内红外行业龙头高德红外，及国际知名激光和红外企业如美国 IPG 阿帕奇、美国 FLIR 菲力尔等，公司多年获得华工科技等企业优秀供应商荣誉。公司同这些客户建立了良好的合作关系，为公司长期持续稳定地发展奠定了坚实的市场基础。

④营销网络优势

公司通过多年的海外市场拓展，拥有稳定的海外客户群体。公司与亚洲、欧洲、美国、拉美多个国家和地区的客户建立了稳定良好的业务往来关系，使得公司产品能快速销售于各个市场。同时，公司每年积极参加各种光学光电子行业展会，展示、推广公司产品，搜集更多客户资料，及时向研发部门反馈不同区域、不同客户群体的最新偏好，大大增强了产品设计的针对性，满足了不同客户的个性化需求，在巩固原有市场的基础上拓展了新市场。

(2) 新应用的出现将对光学产品产生新的需求，公司已经根据未来市场发展趋势提前进行布局

公司在仔细研究客户的需求进行定制化生产高精度光学产品的同时，不断根据下游的新应用研发适用的新产品，从而不断丰富产品的技术储备。

公司坚持将取得的研发创新成果与激光光学和红外光学核心业务相结合，紧跟高端精密制造设备的市场需求。在柔性精密激光微加工领域，公司已经开发了皮秒紫外远心镜头。公司未来将积极开发高端激光镜头和系统来满足市场需求，助力推动激光精密加工行业发展。而在红外领域，公司创新性地将类金刚石膜（DLC）技术应用于硫系玻璃上，在提升红外瞄准镜成像质量的同时，保证了瞄

准镜的耐用性。该技术也为公司在户外运动和无人机载荷应用领域的产品开发提供了创新思路。随着国际市场对红外安防产品的需求增大以及国内鼓励军民融合发展的大趋势，公司将继续加大红外光学产品的研发和市场开拓力度。

随着光学技术在工业制造、生命科学、航空航天、虚拟现实 VR 等领域的广泛应用，公司也逐步向生物医疗、智慧家居、智能可穿戴设备延伸。例如，公司的精密多层镀膜可以为医疗和生命科学提供高品质的透镜和滤色片反射片等产品；公司的大孔径光学镜头能够进入半导体产业链条，提供光刻机配套的光学元件。随着公司规模扩大并步入资本市场，公司将保持在工业光学应用领域的稳定增长，充分发挥现有的优势资源，积极寻求新的增长点。

通过引进海外研发人才进行光电设备开发，公司布局了光学智能检测系统，并逐步推出新产品系列，如智能物料分拣设备，光学表面缺陷自动检测仪等。该类光学智能检测系统能够帮助传统光学产业提升工作效率，给公司带来了新的业务增长点，进一步加强公司的核心竞争力。

（四）发行人的市场份额较低的原因及合理性

根据中国光学光电子行业协会发布的《2020 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》，2020 年度中国光学行业中游的光学元件、光学镜头及模组等元器件市场规模约为 300 亿元（不考虑手机镜头及模组）。

2020 年度公司销售收入约为 2.67 亿元，以上述数据计算，约占市场的 0.89%，其与同行业可比上市公司的市场占有率比较情况如下：

公司名称	营业收入（2020 年度、万元）	市场占有率
福光股份（688010.SH）	58,754.96	1.96%
福晶科技（002222.SZ）	54,654.58	1.82%
宇瞳光学（300790.SZ）	147,147.08	4.90%
发行人	26,650.16	0.89%

根据《2020 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》，光学产业链较长且涉及行业范围广泛，由于公司的光学元件、组件产品主要应用于激光加工与红外热成像领域，而目前市面上尚未公布相关领域光学元件、组件的市场规模、各参与企业的市场份额等数据，因此通过上述数据测算得出的公司市占率较低，未能真实反映出公司在细分市场的实际份额及市场地位情况。

回复问题 1 “一、结合主要产品在下游整机设备中的成本占比、出货量、市场占有率数据，重新分析测算与发行人主要产品相关的市场容量” 对公司所处细分行业的市场规模进行了测算，结合 2021 年公司主营业务收入分应用领域构成情况，重新计算得出公司在国内细分行业所占市场份额如下：

主要产品应用领域	主营业务收入金额（万元）	对应细分行业	细分行业市场 规模（万元）	公司所占 市场份额
激光光学领域	21,178.59	激光加工设备对应的 光学元件、组件	165,077.27	12.83%
红外光学领域	6,278.27	红外热成像设备对应的 光学元件、组件	104,596.53	6.00%
合计	27,456.86		269,673.80	10.18%

在激光光学领域，公司掌握光学设计和光学镀膜的核心技术，作为市场先行者积累了大量的设计加工经验，在国内细分市场所占份额约为 12.83%。在红外光学领域，公司作为市场后进者，需要一定时间提升市占率，在国内细分市场所占份额约为 6%。公司聚焦在高精度的镜片加工和镀膜领域，已经形成了自身的竞争特色和优势，与江苏师范大学合作在上游红外材料的布局也将为公司进入大批量消费类红外产品市场奠定有力的竞争基础。

根据《2021 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》，国内光学企业中，光学业务销售收入超过 10 亿元的企业包括舜宇光学、宇瞳光学等十三家公司；而包括本公司在内，福光股份、福晶科技、福特科等十八家公司光学业务销售收入在 2-10 亿元之间。与行业内销售收入排名靠前的公司相比较，公司的业务规模居于国内光学企业的第二梯队。

在激光光学及红外热成像领域，公司主要客户包括大族激光、华工科技、伊欧激光、高德红外、久之洋、大立科技等行业领先企业，其在相关行业中的排名也反映了公司在行业内的市场地位。根据《2020 年中国激光产业发展报告》，2019 年国内激光加工设备市场规模为 658 亿元，大族激光、华工科技分别以 12.6%、2.8% 的市占率位列国内市场的第一、第二。根据 Yole 发布的《2020 年热像仪和探测器报告》，在 2020 年全球红外热成像整机的出货量上，高德红外、大立科技分别位列全球市场的第二、第七。

综上，公司在国内激光加工及红外热成像领域光学元件、组件市场所占份额约为 10%，是细分市场的有力竞争者。公司及其主要客户在相关市场内的业务规

模排名情况，亦能够在一定程度上证明公司在细分市场上的地位。

(五) 上述情况对发行人产品和技术创新能力的影响，并充分揭示相关风险

公司所处的精密光学元件、组件行业是技术相对成熟的产业，行业主要企业在各自的优势领域差异化竞争，市场竞争格局较为稳定。此外，行业具有较强的差异化定制特征，企业往往需要经过严格的供应商认证才能成为下游客户的合格供应商，且产品导入周期较长，通常需要同步开发来满足客户对产品需求。因此，光学产业链上下游之间，基于产品需求、质量控制管理、生产周期管理等方面的考虑，更倾向于建立稳定的供应链合作关系，具有较高的合作粘性，后进企业较难抢占公司现有产品的市场份额。

但当公司出现未能紧跟市场发展趋势、满足客户对产品的需求变化时，仍会对公司产品和技术创新能力产生一定影响。

发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“三、经营风险”之“（一）市场竞争风险”中进行更新披露：

“公司下游应用主要为工业激光加工和红外热成像领域，相关应用场景日趋成熟、市场需求日渐突显、政策扶持力度持续加大，为中国光学产业的发展孕育了良好的发展前景，从而吸引了一批业内企业布局相关技术并试图进入这一领域，这将导致未来同行业竞争对手有所扩大。若公司不能紧跟市场发展趋势，满足客户需求变化，在人才储备、技术研发和客户服务等方面进一步增强实力，则不排除同行业公司或市场新进入者推出与公司产品类似或具有替代性的产品，公司将可能面临市场竞争加剧的风险，对公司业绩增长、产品和技术创新持续投入产生不利影响，并使得公司未来产品市场空间受到同行业公司的挤压。”

六、说明在研项目的研发投入或拟投入金额，投入产出情况及对发行人的影响；结合 2022 年 1-3 月及全年研发计划及实际执行情况，说明发行人 2022 年 1-3 月研发费用实际发生额及 2022 年预计支出金额情况

（一）在研项目的研发投入或拟投入金额，投入产出情况及对发行人的影响

发行人主要在研项目拟投入金额、截至 2022 年 3 月末投入产出情况及对发行人的影响如下：

序号	在研项目名称	拟投入金额	对发行人的影响
1	宽光谱成像系统的研发	260万元	本项目产品已完成小试，各项指标达到设计要求，项目相关技术已申报一项发明专利（专利名称：一种紫外到可见光波段的宽光谱镜头），处于实质审查阶段。 本项目小试产品已获得客户认可，并形成2套产品的销售；同时搭载本项目产品的整机产品多光源综合检测仪已进入中国兵器工业集团采购电子商务平台的招投标流程。
2	硫系玻璃压型工艺及设备研究与开发	350万元	本项目工艺及配套设备已完成开发，并在部分产品上制样成功，且能配合多站式模压机满足镜片生产需求，但因市场需求原因暂未形成销售收入，预计2022年能形成批量销售。 本项目成果对后续压制预制件及硫系玻璃衍射面面型的研究开发奠定了基础。后续将进一步完善设备功能和优化操作，拓宽适用的产品品类。
3	轨道交通车体用多波长激光复合焊接与清洗组合技术研发	500万元	本项目产品已开发完成，相关技术成果正在整理中，拟申请一项发明专利和二项实用新型专利。 本项目产品已完成小试，小试产品已获得客户认可，在客户现场测试合格，累计形成销售收入70多万元。
4	飞秒脉冲激光镜片研发	330万元	本项目已完成工艺设计和膜系设计，正在进行工艺试验和样品抛光片的准备，后续会根据镀膜后的各项指标来进行工艺改进和优化，样品完成并达到设计要求后会交由客户进行验证。
5	消杂光、鬼像红外镜头的研发	100万元	本项目经小试，各项指标达到设计要求，相关技术成果已申报一项发明专利（专利名称：一种轻量化小焦距无人机型长波变焦测温镜头）。 本项目小试产品及相关产品（共4种）已获得客户认可，累计形成了57套的销售，金额为36万元，仍有一笔订单在洽谈中。
6	大口径红外晶体材料和高折射率、多光谱硫系材料研发	200万元	本项目已完成大口径红外晶体材料生产炉的设计、组建及样品炉的生产试做，板材宽度、厚度和利用效率都得到增加和提升，生产效率达到旧炉的2倍，后续将进行材料品质提升。硫系材料方面已完成组分设计，正在进行小直径的试制及测试，后续将根据测试结果不断优化组分设计-试制测试及大直径试制。

注：主要研发项目标准为拟投入费用100万元以上。

发行人主要在研项目拟投入金额合计约1,740万元。截至2022年3月末，以上在研项目实现了百万级收入规模，尚未对公司业绩产生重大影响。

（二）发行人2022年1-3月研发费用实际发生额及2022年预计支出金额情况

发行人2022年1-3月研发费用实际发生额及2022年预计支出金额情况如下：

单位：万元

序号	2022年计划研发项目	计划总投入	2022年研发拟投入	2022年1-3月实际发	截至2022年3月末	截至2022年3月末

		金额	金额	生额	累计投入 金额	实施进度
1	宽光谱成像系统的研发	260	200	19.41	88.07	小试
2	硫系玻璃压型工艺及设备研究与开发	350	200	153.92	305.48	小批量
3	轨道交通车体用多波长激光复合焊接与清洗组合技术研发	500	350	31.97	171.20	小试
4	飞秒脉冲激光镜片研发	330	230	61.18	61.18	研究阶段
5	消杂光、鬼像红外镜头的研发	100	100	29.29	29.29	小试
6	大口径红外晶体材料和高折射率、多光谱硫系材料研发	200	200	11.11	11.11	小试
7	其他小额研发项目汇总	500	500	93.25	93.25	-
	合计	2,240	1,780	400.13	759.58	-

注 1：其他小额研发项目为单项拟投入费用金额小于 100 万元的项目。

注 2：2022 年 1-3 月研发费用发生额未经审计。

2022 年发行人计划继续推进以上在研项目，截至 3 月末各研发项目进展顺利。同时，发行人将视市场需求及技术储备情况，在充分可行性研究的基础上考虑启动新研发项目立项工作。2022 年发行人研发费用预计支出约 1,780 万元，1-3 月研发费用实际发生额约 400 万元。

七、结合上述情况进一步补充完善《关于符合创业板定位要求的专项说明》

发行人已根据自身研发投入、核心技术先进性、产品和工艺创新等情况完善了《关于符合创业板定位要求的专项说明》，保荐机构已修改完善《关于发行人符合创业板定位要求的专项意见》中的相关表述。

八、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下核查程序：

1、取得下游客户华工科技、高德红外和久之洋出具关于光学元件、组件成本占比的说明；

2、取得并查阅中国光学光电子行业协会发布的《2020 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》《2021 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》，查阅国联证券研究所、华龙证券研究所、浙商证券研究所、海通证券研究所以及 Maxtech International、QYResearch 等机构的研究报告；

3、查阅了发行人同行业可比公司和下游客户公告文件、官方网站、行业研究报告、行业期刊等，分析发行人与同行业可比公司在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新侧重领域、技术工艺先进性体现、研发费用及在研项目相关信息等方面对比情况；分析产品和技术工艺创新对发行人生产经营和未来业绩增长的重要性、发行人是否具备持续研发能力，分析发行人所处行业竞争状况、市场规模和发展空间对公司成长性的影响；

4、访谈发行人管理层，了解公司市场地位、行业未来发展、产品创新及工艺先进性、核心技术及发明专利在产品中的应用等情况；了解发行人核心技术、发明专利具体的行业影响和贡献情况；了解公司存在的研发方面主要不利因素及采取的应对措施；了解研发项目、在研项目投入计划、进展及对发行人影响等情况；

5、取得了发行人销售明细表，分析发行人报告期内核心技术产品、发明专利产品销售和占比情况以及研发项目、在研项目转化情况；

6、查阅了发行人专利产权台账、研发项目台账、研发费用支出明细、立项申请、研发过程资料等文件，了解研发项目、在研项目投入及进展情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人已对主要产品相关的市场容量进行了重新测算。根据测算结果，2021 年激光加工设备领域的光学元件、组件的国内市场容量为 16.51 亿元，国际市场容量为 3.78 亿美元；红外热成像设备领域的光学元件、组件 2021 年国内市场容量为 10.46 亿元，2023 年全球民用市场容量约为 4.20-4.62 亿美元；

2、发行人与同行业可比公司重视研发投入，研发投入绝对金额均逐年上升；各家企业研发费用率水平及变动趋势存在差异；发行人报告期内虽然研发投入逐年增长，但研发投入绝对金额较少、研发费用率低于福光股份、福晶科技；发行

人与福光股份、宇瞳光学申请首发上市时的在研项目数量相当，不存在明显差异，但拟投入金额高于福光股份；发行人与同行业可比公司均获得国家级高新技术企业或国家级专精特新“小巨人”创新资质，拥有一定数量的专利或软件著作权权属，符合技术密集型产业特征，但各家企业在创新产品品种及终端应用领域存在一定差异，国内主要企业在不同应用领域开展差异化竞争，产品创新的侧重领域不同是影响各家企业研发投入决策的重要因素之一；发行人技术工艺路线与同行业可比公司存在一定的相似性，但在镀膜、光学设计等关键环节形成了具有自身特点的技术工艺；

报告期内发行人研发费用占营业收入比例呈下降趋势直接原因系营业收入增速高于研发费用增速；发行人研发费用绝对金额相对较低，主要系在技术和产品创新的侧重领域、经营及资本规模等方面与可比公司存在差异所致；发行人采用为客户提供差异化产品及服务的业务模式，注重对行业发展趋势的研判，以市场需求为导向进行研发，保持与自身经营需求相匹配的研发投入和技术储备，研发投入与自身业务模式、行业趋势特征匹配，研发投入足以支撑发行人产品和技术创新；发行人面临的主要竞争不利因素包括公司规模较小、资金实力有限、综合性研发人才竞争加剧等，发行人根据自身发展情况，积极采取有效应对措施；

3、发行人同一发明专利技术可以应用于不同细分产品。报告期内，发行人发明专利对应产品产生的收入金额及占比相对于核心技术形成的收入及占比较低，主要原因是发行人仅对部分核心技术以发明专利形式申请保护。报告期内，发行人核心技术产品收入占主营业务收入的比例在 80%以上且该比例逐年提升，核心技术实现了较好销售转化率；发行人核心技术及发明专利储备系公司获得行业标准牵头制定机会、取得专精特新企业认证的重要考量因素；

4、报告期内发行人研发项目大部分已实现规模销售，研发转化情况较好；公司在研项目坚持以市场为导向，紧跟客户差异化的需求，在此基础上注重解决行业难点，具有较高的技术水平和良好的应用前景；公司研发项目不断取得成果并完成向生产销售的转化，将有助于进一步提升公司生产技术工艺水平、丰富公司的产品线、改进产品质量、提高生产效率，从而进一步提升公司产品市场竞争力；发行人生产经营和未来业绩增长依赖产品和技术工艺创新；发行人建立了与自身业务模式相匹配的研发体系，形成了良好的技术创新机制和技术积累；随着

研发-生产-销售的良性循环，发行人将继续增强科研成果转化能力，积极调配研发资源，持续的研发投入将进一步提升企业的创新实力和持续经营能力，因此公司具备持续研发能力；

5、发行人所处行业发展较为成熟，市场竞争较为激烈，但在各细分市场尚未形成充分竞争，总体呈现差异化竞争格局；发行人下游行业发展迅猛，市场扩大将带来现有产品的复购及新应用领域的出现，为发行人提供了广阔的发展空间，且发行人在细分市场具备较强竞争力，能够将行业发展转化为自身的增长；发行人测算得出的市场份额较低，主要系公开渠道信息有限所致，实际发行人是细分市场的有力竞争者；

6、截至 2022 年 3 月末，发行人在研项目实现了百万级收入，尚未对公司业绩产生重大影响；2022 年发行人计划继续推进以上在研项目，截至 3 月末各研发项目进展顺利；发行人将视市场需求及技术储备情况，在充分可行性研究的基础上考虑启动新研发项目立项工作。

（三）对《关于发行人符合创业板定位要求的专项意见》的完善

发行人已根据自身研发投入、核心技术先进性、产品和工艺创新等情况完善了《关于符合创业板定位要求的专项说明》，保荐机构已修改完善《关于发行人符合创业板定位要求的专项意见》中的相关表述。

问题 2.关于贸易业务

申请文件及问询回复显示，报告期内，发行人存在部分贸易业务，其中光学元件贸易品收入占比分别为 0.43%、2.97%和 2.11%；光学组件贸易品收入占比分别为 7.74%、9.57%和 6.61%。

请发行人：

(1) 说明开展贸易业务的背景和原因，开展贸易业务是否符合行业惯例；从事贸易业务是否具备相关资质，贸易业务主要销售地区，是否需要经过国际、国内相关认证、注册、许可等程序；发行人就贸易业务相关产品的质量管理采取的保障措施，发行人贸易业务相关风险是否充分披露。

(2) 说明贸易业务供应商是否具备相关资质，贸易业务与自产业务的供应商是否一致，贸易业务与自产业务是否存在竞争或利益冲突，贸易业务的定位和未来的发展方向。

(3) 说明贸易业务主要产品毛利率，与自产产品毛利率差异情况，报告期贸易业务的收入确认政策、会计处理是否符合《企业会计准则》的规定。

请保荐人、发行人律师对问题（1）、（2）发表明确意见，请保荐人、申报会计师对问题（3）发表明确意见。

【回复】

一、说明开展贸易业务的背景和原因，开展贸易业务是否符合行业惯例；从事贸易业务是否具备相关资质，贸易业务主要销售地区，是否需要经过国际、国内相关认证、注册、许可等程序；发行人就贸易业务相关产品的质量管理采取的保障措施，发行人贸易业务相关风险是否充分披露

（一）公司开展贸易业务的背景和原因，开展贸易业务是否符合行业惯例

公司光学元件、光学组件产品属于光学产业链的中游，是下游整机及设备的重要组成部分，因应用领域、参数要求不同，在产品的材质、尺寸、工艺流程等方面均会存在差异，因此光学元件、光学组件产品种类及规格型号较多。公司的客户多为下游整机及设备厂家，除需采购公司的光学元件、组件外，对其他光学相关产品如激光器、电子配件也有需求，部分客户为了优化供应商管理，会将相

关配件整体打包向公司进行采购。

公司自身产品线无法满足客户对上述产品的多样化品类需求，因此公司围绕主业开展部分贸易业务，以便更好地服务客户。同时，公司销售贸易品大部分是自产产品的互补品，公司希望通过贸易业务接触到更多行业和应用场景，从而挖掘自产业务的合作机会。

公司的产品特点、所处产业链位置及客户特点为公司开展贸易业务提供了条件，也是公司开展贸易业务的背景和原因。公司同行业可比公司开展贸易业务情况如下：

公司名称	主要产品	镜头应用领域	销售模式
福光股份 688010.SH	特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品	广泛应用于工业测温、电力检测、安防监控、车载辅助驾驶系统中	主要直销模式，少部分贸易商模式。
宇瞳光学 300790.SZ	光学精密镜片、光学镜头等相关产品的研发、生产、营销和服务	安防监控	主要直销模式，少部分贸易商模式。
福晶科技 002222.SZ	激光和光通讯等领域相关光电元器件的研发、生产和销售	激光器、光通讯、AR/VR、激光雷达	以直销为主，代销为辅
发行人	国内精密光学元件、组件的主要供应商，长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。	激光加工、安防监控、工业测温、监测、红外热成像等	主要直销模式，少部分贸易商模式。

注：上述信息来源于各公司公告的招股说明书等公开数据。

经查询公开数据，可比公司的销售模式均以直销为主，存在少量的贸易业务，与发行人的销售模式相类似，符合行业惯例。

(二) 从事贸易业务是否具备相关资质，贸易业务主要销售地区，是否需要经过国际、国内相关认证、注册、许可等程序；发行人就贸易业务相关产品的质量管理的保障措施，发行人贸易业务相关风险是否充分披露

经核查，报告期内公司从事贸易业务的主体主要为公司及其子公司新加坡波长。

1、公司从事贸易业务具备相关资质

经核查，公司从事光学元件、组件的贸易业务无需取得业务相关的专项行政

许可、资质或政府审批。公司经核准的经营范围为“光机电产品和激光产品及配件的研发、生产、组装、销售；计算机软件销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定公司经营或禁止进出口的商品和技术除外）；一类医疗器械、仪器仪表的研发、生产、销售。（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）”，公司从事贸易业务在公司核准的经营范围内。同时，公司已经取得了从事外贸业务所需资质，具体情况如下：

序号	证照名称	证书编号/ 备案号	核发机关	核发日期	有效期至
1	报关单位注册 登记证书	3201967279	中华人民共和国 金陵海关	2015.08.03	长期
2	对外贸易经营 者备案登记表	03340373	南京市江宁区商 务局	2018.07.12	长期

公司报告期内均取得了南京市市场监督局出具的证明，确认其在国家企业信用信息公示系统（江苏）、江苏省市场监管信息平台、江苏省市场监管电子政务管理信息系统中无南京市市场监督管理局行政处罚记录。

2、新加坡波长从事贸易业务具备相关资质

根据新加坡波长相关注册登记文件及新加坡 Avodah Advocates LLC 律师事务所出具的《法律意见书》（以下简称“新加坡法律意见书”），新加坡波长主要从事光电产品和软件贸易及一般性进出口业务。

根据新加坡法律意见书所述，新加坡波长取得的主要经营资质情况如下：

①国家环境署执照：新加坡国家环境署向新加坡波长颁发了以下执照：N1/04251/0001-用于制造、管有非电离辐射辐照仪器以供出售或交易，有效期至2022年8月31日；

②制造商注册：新加坡波长已经在新加坡海关注册为远心扫描镜头和变焦扩束器制造商，注册编号为201131808C，注册时间为2013年11月29日；

③新加坡海关：2020年1月2日，新加坡海关已根据《进出口条例》和《客户条例》批准新加坡波长通过 Tradenet 提交许可证申请。

同时，根据新加坡法律意见书所述，截至新加坡法律意见书出具日（2022年3月7日），新加坡波长已经取得了经营其预期业务所需的所有执照，新加坡波长没有受到新加坡相关监管机构处罚的情况。

综上，公司从事贸易业务具备相关资质。

3、公司贸易业务主要销售地区及是否需要相关认证、注册、许可程序情况

报告期内，发行人贸易业务主要销售区域为境内华东、华南、华中及境外新加坡。

除本题回复“1、公司从事贸易业务具备相关资质”及“2、新加坡波长从事贸易业务具备相关资质”所述的资质情况，发行人相关贸易业务不需要经过国际、国内相关认证、注册、许可等程序。

4、公司就贸易业务相关产品的质量管理采取的保障措施

发行人制定了《供应商管理制度》《供应商质量管理流程》等采购方面的管理制度，确保从合格供应商处采购贸易业务相关产品，从采购端保障产品的质量。同时，发行人制定了《原物料检验作业指导书》《质量管理体系》《生产和服务提供控制程序》等产品质量方面的管理制度，保障公司出售产品的质量。

5、公司贸易业务相关风险已经充分披露

发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“三、经营风险”之“（四）原材料及贸易品采购价格波动风险”中进行补充披露：

“公司主要原材料为锗、硒化锌、光学玻璃等光学材料。由于主要原材料具有公开、实时的市场报价，若其价格大幅下跌或形成明显的下跌趋势，虽可降低公司的生产成本，但下游客户可能由此采用较保守的采购或付款策略，或要求公司降低产品价格，这将影响到公司的产品销售和货款回收，从而增加公司的经营风险。相反，在原料价格上涨的情况下，若公司无法及时将成本上涨传导至下游，将导致公司毛利率下降。

此外，公司开展了部分光学元件、组件的贸易业务，虽然公司开展贸易业务时较少承担交易期间内贸易产品价格波动所带来的风险。如果未来公司主要贸易产品价格波动剧烈且公司相关内部控制措施执行或者风险应对措施效果不佳，公司未来贸易业务仍存在出现亏损的风险。”

二、说明贸易业务供应商是否具备相关资质，贸易业务与自产业务的供应商是否一致，贸易业务与自产业务是否存在竞争或利益冲突，贸易业务的定位和未来的发展方向

（一）贸易业务供应商是否具备相关资质

根据发行人说明并经核查，公司贸易业务的供应商主要为光学元件、组件产品的生产商或相关业务的贸易商。从事光学元件、组件产品的生产或贸易无需要取得业务相关的专项行政许可、资质或政府审批。发行人贸易业务主要供应商经营范围均包含其所从事的业务，具备相关资质。

（二）贸易业务与自产业务的供应商是否一致，是否存在竞争或利益冲突

公司向贸易业务供应商采购的光学元件可以直接销售，也可以经公司装配成组件后销售，该产品供应商与自产业务供应商存在重叠；公司开展的光学组件贸易产品主要是各类激光器，该产品供应商与自产业务供应商不存在重叠。

公司的贸易业务是自产业务的补充，因光学元件多品种、多型号的特点，在公司自身产品线无法满足客户的多样化品类需求时，公司通过直接采购光学元件开展贸易业务和满足自身生产需要。公司开展激光器等光学组件的贸易，也是基于维护客户关系，激光器是公司自产光学元件、组件的互补品，激光器市场的增长带动光学元件、组件市场的增长，因此公司开展的贸易业务与自产业务不存在竞争或利益冲突。

（三）贸易业务的定位和未来的发展方向

报告期内，公司贸易类业务收入占比较低，对公司经营业绩影响较小。公司贸易业务与自产业务关联度高，是自产业务的补充，可以促进自产业务的发展。公司开展贸易业务主要是基于产品特点、维护客户关系和开拓自主产品市场，并非公司主要业务方向，未来公司将继续聚焦主业，同时利用贸易业务扩展更多商业机会，促进自产业务的发展。

三、说明贸易业务主要产品毛利率，与自产产品毛利率差异情况，报告期贸易业务的收入确认政策、会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

(一) 贸易业务主要产品毛利率与自产产品毛利率的差异情况

报告期内，发行人按元件、组件等产品类别分类列示的自产业务、贸易业务收入占比及毛利率情况如下：

单位：万元

客户类型	项目	2021 年			2020 年度			2019 年度		
		销售收入	占比	毛利率	销售收入	占比	毛利率	销售收入	占比	毛利率
自产业务	元件	11,392.45	37.35%	39.46%	10,513.63	40.00%	36.24%	8,268.88	37.50%	35.39%
	组件	14,479.87	47.47%	42.35%	11,461.54	43.61%	44.27%	9,430.90	42.77%	42.42%
贸易业务	元件	644.60	2.11%	20.45%	779.83	2.97%	18.02%	95.90	0.43%	33.59%
	组件	2,015.88	6.61%	10.94%	2,514.95	9.57%	12.21%	1,706.50	7.74%	7.27%

公司贸易类产品主要系激光器类产品，属于自产产品配套类的产品，公司以前年度采购销售该类产品，维护了较好的激光器产品采购渠道。因此，客户为了简化采购方式，会直接从公司购买该类产品。公司为了稳固和进一步拓展市场，每年会开展一定量的激光器贸易品订单。

对于该部分非自产贸易类产品，公司出于配套销售及维护客户市场考虑，定价相对较低；自产类产品各类生产、研发、外协等成本，自产产品定价水平相对较高，因此贸易业务较自产业务整体毛利率较低。2019 年贸易类元件产品毛利率相对较高，主要系当期贸易类元件产品销售体量较小，未形成一定销售规模，与 2020 年、2021 年度不存在可比性。

综合上述情况，贸易类产品的毛利率根据各期实际订单需求以及相关销售的激光器进口或国产的占比略有波动，但整体基本保持平稳状态。

(二) 贸易业务的收入确认政策、会计处理是否符合《企业会计准则》的规定

1、贸易业务的收入确认政策

发行人开展贸易业务的销售模式均为直销模式，收入确认与自产产品一致。公司贸易类业务收入按境内外分类的具体情况如下：

单位：万元

销售区域	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	贸易类销售收入	占比	贸易类销售收入	占比	贸易类销售收入	占比
境内	2,036.56	76.55%	2,818.92	85.56%	1,666.26	92.45%
境外	623.92	23.45%	475.86	14.44%	136.14	7.55%
合计	2,660.49	100.00%	3,294.78	100.00%	1,802.40	100.00%

①境内销售业务

境内销售业务是指本公司及其子公司销售给所在国之国内销售业务，具体收入确认政策如下：

a、零售客户：中国境内公司境内销售收入按合同（或订单）约定货物送达客户指定地点，在取得客户的签收凭证后确认销售收入；中国境外公司境内销售业务主要通过快递公司等形式交付，以客户确认收货时确认销售收入。

b、月结客户：公司境内销售收入按合同（或订单）约定货物送达客户指定地点，按合同约定的对帐周期与客户对帐确认客户验收的产品数量和金额后，确认销售收入。

②境外销售业务

境外销售业务是指本公司及其子公司销售给所在国之外国家或地区的销售业务，具体政策如下：

a、国内公司：直接发往境外客户的外销业务，在外销产品已经完成报关取得海关报关单出口后，确认销售收入。

b、境外子公司：除了系统类产品定制业务外，直接发往境外客户的外销业务，主要通过快递公司交付，以客户确认收货时确认销售收入。

2、贸易业务会计处理

公司贸易类业务收入均采用全额法确认，具体会计处理情况如下：

采购入库	支付货款	销售出库/出运	收取货款
借：库存商品 借：应交税费-应交增值税-进项税 贷：应付账款	借：应付账款 贷：银行存款等	借：应收账款 贷：营业收入 贷：应交税费-应交增值税-销项税	借：银行存款 贷：应收账款

采购入库	支付货款	销售出库/出运	收取货款
		借：营业成本 贷：库存商品	

3、企业会计准则相关规定

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

企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：

- ①企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户。
- ②企业能够主导第三方代表本企业向客户提供服务。
- ③企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户。

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

- ①企业承担向客户转让商品的主要责任；
- ②企业在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险；
- ③企业有权自主决定所交易商品的价格；
- ④其他相关事实和情况。

结合公司贸易业务实际情况对商品控制权情况进行判定，具体对照情况如下表：

控制权的判定依据	公司贸易业务实际情况
公司承担按照有关合同条款向客户提供商	①公司与客户、供应商分别签订销售、采购合同，公司与客户、供应商三方之间的责任义务能够有效区分；

控制权的判定依据	公司贸易业务实际情况
品的主要责任	②贸易业务相关的采购合同、销售合同中均无客户指定产品供应商的条款； ③公司需将产品交付到客户指定地点，客户对产品进行验收，产品符合质量要求验收合格后由客户在签收单上签字盖章确认，部分合同还存在一定时限的质保期。
公司承担在交易过程中所交易商品所有权上的主要风险	①根据采购合同的约定，验收后公司取得相关产品的控制权并承担相关产品的存货风险； ②根据销售合同的约定，因设计制造过程中的缺陷造成的货物损坏，应由公司对客户进行赔偿。
公司拥有自主定价权	①发行人的贸易收入与自产产品的销售定价方式一致，对元件、组件的销售定价无明显差异，销售部门主要系基于成本并参考当期市场价格行情、供需行情进行定价，或为配套销售则会考虑整体业务利润的平衡，公司拥有完全的自主定价权； ②销售合同中以单价、数量的形式明确约定了产品价款，价格本身不区分采购的设备成本及利润部分，也不属于浮动价格，亦不在合同中约定计价公式方法。
公司承担应从客户收取款项的信用风险，不存在公司客户直接向公司供应商支付货款的情形	①根据销售合同中公司与客户约定的收款条款，客户按合同约定向公司支付合同款项，收款方为公司；公司贸易产品收入的信用期与自产产品收入一致，不存在因贸易收入的特殊性而调整信用政策的情况； ②根据采购合同中公司与供应商约定的付款条款，公司按合同约定向供应商支付合同款项，付款方为公司。

综上所述，针对发行人所开展的贸易业务，根据对采购合同及对应的销售合同在商品定价、风险责任归属、信用风险、付款方式等方面关键条款的分析，公司在向客户转让商品前能够控制该商品，为商品的主要责任人，因此公司贸易收入确认政策具有合理性，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

（三）公司贸易业务的管理模式、与经销模式的区别以及发行人贸易业务相关信息

1、贸易业务的管理模式与经销模式的区别、主要客户及销售情况

（1）发行人贸易业务的管理模式与经销模式的区别

公司开展贸易业务的产品主要系激光器类产品，激光器与公司自产的光学元件、组件是互补品关系，公司基于维护客户关系的考虑开展此类贸易业务，采购并销售激光器类产品，有利于促进自产业务的发展。

公司开展贸易业务的销售模式均为直销模式，客户包括终端客户和贸易商客户，收入确认与自产产品一致。公司贸易业务管理模式与经销模式（常规定义）不同，具体差异体现在以下方面：

项目	公司贸易业务模式	经销模式（常规定义）
销售模式	通常为常规销售合同，与直销客户一致，且均为买断式销售，合同中不对销售指标、返利等进行约定。	与经销商的签订的协议通常会对经销商有一整套管理制度或措施：控制销售价格、销售指标等。
销售渠道	直销形式，客户主要是最终产品使用者	规定经销商在授权范围内的区域进行经销，经销商不是最终使用者。

注：发行人不存在经销模式的业务收入，上表中的经销模式均为常规定义。

（2）元件、组件贸易业务主要客户及销售金额

发行人元件、组件贸易业务前五大客户情况如下：

单位：万元

年份	序号	客户名称	金额	占营业收入比例
2021 年度	1	伊欧科技株式会社	226.62	0.73%
	2	LASER TEK	181.57	0.59%
	3	北京海科思锐光电仪器有限公司	131.64	0.43%
	4	深圳市快刻激光设备有限公司	116.90	0.38%
	5	苏州曙天激光有限公司	83.43	0.27%
	小计			740.16
2020 年度	1	Shanghai Easytest Trading Co.,Ltd	265.62	1.00%
	2	Shandong Spring International Business Co.Ltd	216.02	0.81%
	3	伊欧科技株式会社	215.34	0.81%
	4	中国电子科技集团有限公司	163.90	0.62%
	5	深圳市快刻激光设备有限公司	128.69	0.48%
	小计			989.57
2019 年度	1	深圳市快刻激光设备有限公司	95.04	0.42%
	2	杭州正乾机电有限公司	80.20	0.36%
	3	苏州首镭激光科技有限公司	61.43	0.27%
	4	东莞市伟煌激光设备有限公司	57.35	0.25%
	5	深圳市佳特智能科技有限公司	56.14	0.25%
	小计			350.16

报告期内，发行人元件、组件贸易业务前五大客户交易金额占营业收入比例分别为 1.55%、3.71%、2.39%，占比较低。

2、主要贸易商的客户名称、主营业务、成立时间、注册地区、经营规模、合作历史，说明报告期内各期主要贸易商向发行人采购金额与其经营规模是否匹配

(1) 前五大贸易商客户交易情况

公司产品面向的是全球市场，且在新加坡等地设有子公司及销售团队，经过多年的发展和积累，产品在行业内及市场上具备一定的影响力，且因公司产品属于工业品，客户大部分是工业企业，也有一些贸易企业，公司向贸易企业销售的产品主要为公司自产产品。

公司在日常销售业务管理中对终端客户和贸易商客户采用相同的管理方式，对于终端客户和贸易商客户的定价方法和原则、结算模式、退换货政策、风险转移时点、权利义务的承担等方面也无实质性区别，均为直销模式。

报告期内，公司与前五大贸易商客户销售情况如下：

单位：万元

年份	序号	客户名称	金额	占营业收入比例
2021 年度	1	ACAL BFi	589.07	1.90%
	2	Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	303.94	0.98%
	3	OPTOPRIM	145.50	0.47%
	4	南京波恒元光电科技有限公司	134.47	0.43%
	5	北京海科思锐光电仪器有限公司	132.21	0.43%
	小计			1,305.18
2020 年度	1	ACAL BFi	425.56	1.59%
	2	Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	225.93	0.85%
	3	北京海科思锐光电仪器有限公司	98.15	0.37%
	4	OPTOPRIM	93.44	0.35%
	5	南京波恒元光电科技有限公司	76.93	0.29%
	小计			920.00
2019 年度	1	ACAL BFi	378.47	1.68%
	2	T-zone JSC	241.49	1.07%
	3	南京波恒元光电科技有限公司	144.13	0.64%
	4	Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	121.78	0.54%
	5	OPTOPRIM	96.31	0.43%

年份	序号	客户名称	金额	占营业收入比例
		小计	982.18	4.36%

报告期内，发行人贸易商客户交易金额整体占比较低，主要贸易商客户销售占比分别为 4.36%、3.45%、4.21%，交易比例及交易金额无较大波动。交易内容除自产元件、组件外，还存在其他激光器、配件等打包采购物资。

(2) 主要贸易商的主营业务、成立时间、注册地区、经营规模、合作历史，说明报告期内各期主要贸易商向发行人采购金额与其经营规模是否匹配

报告期内，与公司发生交易的前五大贸易商的具体情况如下：

客户名称	主营业务	成立时间	注册地区	经营规模	合作起始年度	销售金额占客户的比例	是否匹配
ACAL BFi	为客户提供综合服务方案	1973 年	英国	2021 年度收入 3.03 亿英镑	2012 年	销售金额占客户营业成本 0.1%-0.3%	是
Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	光学仪器、光学组件、光学镜头等代理销售；软件系统代理服务	2006 年	中国台湾	无公开信息	2011 年	无公开信息	是
OPTOPRIM	家电批发	1999 年	意大利	2020 年度收入 0.18 亿欧元	2006 年	销售金额占客户营业成本约 1%	是
T-zone JSC	电子产品和通讯技术设备批发贸易	2013 年	越南	2021 年度收入 348.01 亿越南盾	2018 年	销售金额占客户营业成本约 25%	是
南京波恒元光电科技有限公司	自营和代理各类商品和技术的进出口业务	2017 年	南京市	无公开信息	2017 年	无公开信息	是
北京海科思锐光电仪器有限公司	提供专业的全套实验室解决方案以及引进国外先进的技术和光电领域的产品	2019 年	北京市	无公开信息	2019 年	无公开信息	是

注：销售金额占客户同类采购比例，系客户集团范围内与发行人发生交易额最大的公司的占比情况。

公司前五大贸易商主要是境外成立时间较长的光电贸易类公司，与发行人均保持长期的合作关系，向发行人采购金额与其经营规模及公司体量相匹配。国内贸易商客户无公开信息，但其成立时间较长且注册资本均在 500 万以上，其向发行人采购金额与其经营规模及公司体量相匹配。

四、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述问题（1）与问题（2），保荐机构、发行人律师履行了如下核查程序：

1、查阅了发行人取得的资质证书，核查发行人是否具备贸易业务相关资质；查阅了新加坡 Avodah Advocates LLC 律师事务所出具的《法律意见书》及发行人取得的主管部门合规证明文件；

2、查阅了发行人报告期内贸易品销售情况，确认发行人贸易产品主要销售区域；

3、查阅了发行人制定的采购及产品质量方面的管理制度；

4、访谈发行人的主要供应商并登录企业信用信息公示系统、企查查等网站核查发行人贸易业务主要供应商是否具备相关资质；

5、比对发行人贸易业务供应商及自产产品供应商情况，确认相关供应商是否一致；

6、访谈发行人相关负责人了解发行人贸易业务的背景和原因以及发行人贸易业务的定位和未来发展方向；

7、通过公开渠道查询可比公司是否存在贸易业务。

针对上述问题（3），保荐机构、申报会计师履行了如下核查程序：

1、对营业收入及毛利率按自产与非自产产品分类进行实质性分析程序，识别是否存在重大或异常波动，并核查波动原因；

2、访谈发行人管理层、财务人员、销售人员，了解不同销售模式下发行人收入确认方法和确认时点及实际执行情况；

3、获取发行人报告期内主要客户的销售合同，查阅合同中有关所有权、风险以及控制权转移的相关条款，并结合账面收入确认情况获取相关的销售订单、出库单、签收单、发票等资料，以判断发行人贸易业务的收入确认的时点符合《企业会计准则》的相关规定；

4、访谈发行人相关负责人了解发行人贸易业务的管理模式，分析贸易业务主要客户变动情况及销售金额占比；

5、查阅并分析了主要贸易商客户销售及业务情况，访谈发行人相关负责人了解合作背景及合作年限，综合分析了贸易商客户的业务占比。

（二）核查意见

针对上述问题（1）与问题（2），经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、公司的产品特点、所处产业链位置及客户特点为公司开展贸易业务提供了条件，也是公司开展贸易业务的背景和原因，公司开展贸易业务符合行业惯例；公司从事贸易业务具备相关资质；公司贸易业务主要销售区域为境内及境外新加坡，无需经过国际、国内相关认证、注册、许可等程序；公司就贸易业务相关产品质量管理已采取了充分的保障措施，以减少交易风险；发行人贸易业务相关风险已经充分披露；

2、发行人贸易业务主要供应商均具备相关资质；公司光学元件贸易业务与自产业务的供应商存在重叠，公司光学组件贸易业务与自产业务的供应商不存在重叠，公司开展的贸易业务与自产业务不存在竞争或利益冲突；

3、经查询公开数据，可比公司的销售模式均以直销为主，存在少量的贸易业务，与发行人的销售模式相类似，符合行业惯例。

针对上述问题（3），经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期发行人贸易业务主要产品毛利率与自产产品毛利率差异情况符合发行人业务实际，具有合理性；

2、报告期发行人贸易业务的收入确认政策、会计处理符合《企业会计准则》的规定；

3、报告期内各期主要贸易商向发行人采购金额与其经营规模匹配。

问题 3.关于收入

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期内，发行人主营业务收入分别为 22,051.59 万元、26,281.23 万元及 30,503.53 万元，总体呈现增长趋势。2021 年红外光学元件、组件收入分别下滑 22.85%和增长 73.06%，而激光光学元件、组件收入分别增长 27.44%和 4.34%。发行人销售收入增加主要系报告期内对经常性客户供货增加所致，新增客户收入占比较低。2020 年以来下游大客户产品订单持续放量，带动营业收入持续上升，首轮问询回复未按照产品的销量、单价、毛利率等定量分析说明报告期内各产品收入变动原因。

(2) 发行人主要产品光学元件、光学组件具有定制化程度高的特点，因此报告期内不同客户同类产品销售价格存在较大差异，发行人不同客户定价可比性较低。首轮问询回复未说明产品定制化生产的行业特性对产品销售价格的具体影响及产品销售价格是否与市场价格保持一致。

(3) 发行人无法通过公开渠道查询可比公司同类产品市场价格、产能利用率、产销率，因此无法取得同行业可比公司的相应数据进行比较。

请发行人：

(1) 结合 2021 年红外光学元件、组件收入波动较大的特征以及激光、红外应用领域特征及对应的客户、产品差异，进一步说明主要产品报告期各期单价、毛利率、销量的变动情况、原因及合理性。

(2)结合 2020 年以来下游大客户产品订单持续放量等下游客户需求及订单结构变化的具体情况，进一步说明报告期各期各类产品及应用领域收入变动的原因及合理性，是否与下游终端应用领域和产品的产销变化情况相匹配，与主要竞争对手和同行业可比公司的差异情况、原因及合理性。

(3) 结合产品定制化生产的特征，说明发行人各类产品的定价依据及价格形成机制，以及主要产品价格与对应主要原材料采购价格变动的联动方式及传导机制。

(4) 结合发行人所处行业上下游供需变化情况、原材料价格波动趋势及价

格传导机制，产品定价原则和依据、销售模式、客户类型等说明各类产品报告期各期销售价格变动原因及合理性，在无法通过公开渠道查询可比公司同类产品市场价格的情况下，确定产品定价的依据。

(5) 说明同行业可比公司选取标准，同行业可比公司选取是否完整，是否存在未将主要竞争对手及行业知名公司纳入可比公司的情形。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复】

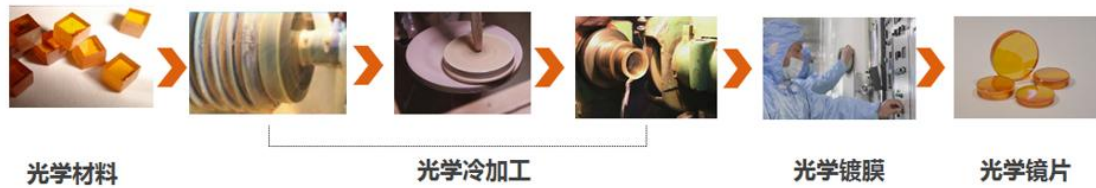
一、结合 2021 年红外光学元件、组件收入波动较大的特征以及激光、红外应用领域特征及对应的客户、产品差异，进一步说明主要产品报告期各期单价、毛利率、销量的变动情况、原因及合理性

公司作为一家光学领域的制造企业，主要从事光学元件、组件的开发和生产制造，为激光加工设备制造商和红外成像系统集成商提供光学元件和组件。2019-2021 年度，公司光学元件、组件的收入占主营业务收入的比例分别为 88.44%、96.15%和 93.54%。

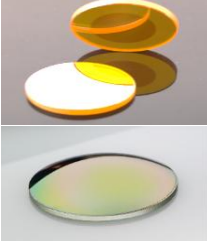
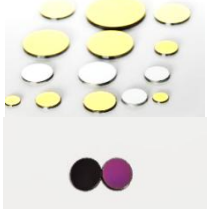
公司将产品分为光学元件和光学组件，一方面是因为光学元件和组件存在的形态不一样，具有较好的辨识度；另一方面光学元件既可以单独销售，也是光学组件的零件，可以与机械机构件、电控件经装配成光学组件；再者，光学组件的生产除了需具备光学元件的加工能力外，还需装配技能，更重要的是光学和机械设计的能力，从光学元件到光学组件是技术能力提升的体现。相比较而言，光学组件的技术含量更高、附加值更高。具体分析如下：

1、光学元件

公司的光学元件也称为光学镜片，其计量单位通常为“片”，一般是指具备特定外形尺寸、曲率，并在表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。公司光学元件生产流程图如下：



公司的光学元件主要有：

应用领域	惯用名称	主要材质	产品图例	主要客户
激光加工设备	聚焦镜(片)、反射镜(片)、合束镜(片)、窗口片等	硒化锌、石英玻璃、硅、普通光学玻璃等		大族激光、华工科技、德龙激光等
红外成像系统	光学透镜	锗、硅、硒化锌、硫化锌、硫系玻璃等		高德红外、武汉长江光电、久之洋等

2、光学组件

公司的光学组件主要是光学镜头，其计量单位通常为“套”或“个”，一般是指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组成的部件。光学组件的核心是设计，主要是光学设计，还带有结构设计和电子设计，需要统筹考虑光学、机械、电子、热管理、耐冲击、极端条件等因素，给出能够满足各项需求指标且加工制造可实现的方案。

公司的光学组件主要有：

应用领域	惯用名称	产品图例	主要客户
激光加工设备	扩束镜(头)、扫描镜头/场镜、准直镜头等		大族激光、华工科技、德龙激光等
红外成像系统	中波红外镜头、长波红外镜头等		高德红外、武汉长江光电、久之洋等

可见光成像系统	TOF 镜头、检测镜头等		舜宇智能光学、江西元晶光电等
---------	--------------	--	----------------

3、光学元件与光学组件的关系

光学组件（光学镜头）通常需要多片光学元件（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，光学镜头是由光学、机械、电子集成，并具备相应功能的产品。

综上，从产品组成角度来说，镜片是镜头的主要零件之一；从技术状态角度来说，镜头技术是多个镜片和机械、电子的技术组合。

4、行业内公司产品分类

行业内公司一般都会根据自身产品形态特点、功能、应用领域等进行分类，具体列举如下：

公司名称	主营业务	产品分类	产品应用领域
福晶科技	激光及光通讯领域各类晶体元器件、精密光学元件及激光器件的研发、生产和销售。	晶体元器件（非线性光学晶体、激光晶体、磁光晶体等多种功能晶体）， 精密光学元件 （窗口片、反射镜、棱镜、偏振器、柱面镜、球面透镜、非球面透镜等）， 激光器件 （磁光器件、电光器件、光纤传输系统、 光学镜头 等）	主要用于固体激光器、光纤激光器的制造，部分精密光学元件应用于光通讯、AR、激光雷达、半导体设备和科研等领域。
福光股份	特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品科研生产	“定制产品”（特种光学镜头及光电系统），“非定制产品”（安防镜头、车载镜头、 红外镜头 、机器视觉镜头、投影光机等）	空间光学、安防监控、车载、红外、机器视觉
宇瞳光学	光学镜头等产品设计、研发、生产和销售	定焦镜头 、 变焦镜头	安防视频监控设备、智能家居、机器视觉系统、车载摄像头
凤凰光学	光学组件、智能控制器、锂电芯、精密加工等产品的研发、生产和销售	光学组件 （镜头），光学仪器（光学显微镜）， 精密加工 （ 光学镜片 和金属结构件），控制器，锂电池等	光学组件主要用于安防视频监控、车载、红外及机器视觉等领域；精密加工主要用于照相机、投影机、车载等领域

公司名称	主营业务	产品分类	产品应用领域
蓝特光学	光学元器件的研发、生产、销售	光学棱镜，玻璃非球面透，玻璃晶圆，汽车后视镜等	智能手机、光学仪器、高清安防监控、车载镜头
福特科	精密光学元件、高清光学镜头的研发、生产和销售。	精密光学元组件 （平面元件、光学透镜、光学组件）、 精密光学镜头 （视频监控镜头、车载镜头、机器视觉镜头、其他镜头）	智慧城市与交通（视频监控）、光电仪器等
发行人	精密光学元件、组件的开发和生产制造，光学设计与检测系统方案集成	光学元件、光学组件、光学设计与检测系统	激光加工设备、红外热成像系统、可见光成像系统

由上表可见，光学元件、组件是行业内多数公司对产品的命名和分类，公司将光学产品分成光学元件和光学组件，符合行业惯例。

公司的元件和组件产品具有多品种、小批量、定制化的特点，受材质、应用领域、尺寸、规格等产品结构和客户需求结构影响，单价和毛利率亦有所差异。根据公司产品定价依据（产品定价均采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整），结合影响产品成本和单价的主要因素（报告期各年度直接材料占主营业务成本比例在 70%左右），选取材质作为各应用领域产品结构的主要分析维度。

（一）元件单价、销量、毛利率变动分析

报告期内，发行人的光学元件产品包括激光光学系列的聚焦镜、反射镜、分光镜等光学元件产品，以及多种红外镜片等，主要应用于激光打标、激光焊接、激光切割、激光雕刻、激光微加工、3D 打印等激光先进加工装备，以及户外夜视、红外热成像及监控等各类红外可视化设备。

报告期内，按应用领域分类的元件销量、单价、毛利率以及收入占比如下：

项目	激光光学领域				
	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额/数量	变动	金额/数量	变动	金额/数量
销售收入（万元）	8,269.28	27.44%	6,488.88	9.48%	5,927.16
销售数量（万片）	97.32	13.55%	85.71	35.27%	63.36
平均单价（元/片）	84.97	12.23%	75.71	-19.07%	93.55
毛利率	40.50%	6.55%	33.95%	-4.77%	38.72%
项目	红外光学领域				

	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额/数量	变动	金额/数量	变动	金额/数量
销售收入 (万元)	3,706.69	-22.85%	4,804.57	97.10%	2,437.62
销售数量 (万片)	10.45	-45.79%	19.28	165.56%	7.26
平均单价 (元/片)	354.65	42.32%	249.20	-25.78%	335.76
毛利率	33.86%	-2.51%	36.37%	9.15%	27.22%

报告期内，应用于激光和红外领域的光学元件产品销售收入分别为 8,364.78 万元、11,293.45 万元及 11,975.97 万元，占主营业务收入比例分别为 37.93%、42.97%及 39.26%。

公司元件产品品种、规格、型号、材质、工艺等较多，且受应用领域以及当期销售产品结构的影响，销售单价差异较大。

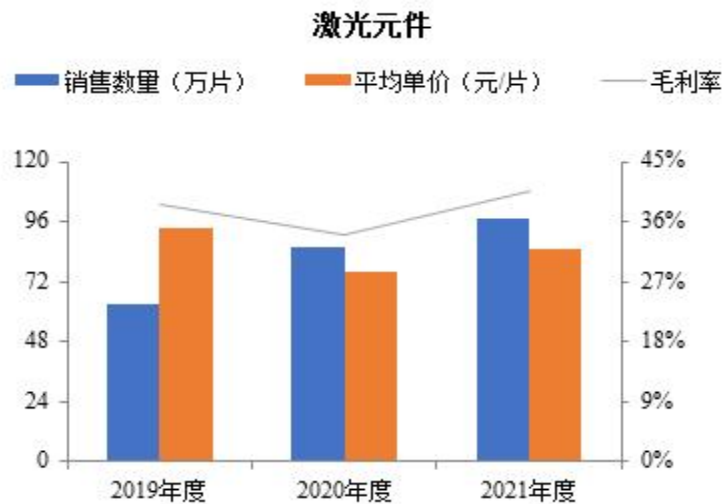
1、激光元件

报告期内，按产品结构分类的激光元件的销量、单价、毛利率以及收入占比如下：

激光元件产品结构	2021 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (片)	单价 (元/片)	毛利率	收入占比
玻璃类	3,207.31	446,675.00	71.80	45.92%	38.79%
其中：石英类	1,000.79	38,026.00	263.18	63.74%	12.10%
非石英类	2,206.52	408,649.00	54.00	37.84%	26.68%
晶体类	2,590.69	136,565.00	189.70	36.11%	31.33%
硅类	1,414.75	214,241.00	66.04	45.01%	17.11%
其他类	442.40	97,883.00	45.20	40.58%	5.35%
贸易品	614.12	77,850.00	78.88	20.25%	7.43%
合计	8,269.28	973,214.00	84.97	40.50%	100.00%
激光元件产品结构	2020 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (片)	单价 (元/片)	毛利率	收入占比
玻璃类	2,150.49	273,535.00	78.62	44.94%	33.14%
其中：石英类	738.00	34,041.00	216.80	59.89%	11.37%
非石英类	1,412.49	239,494.00	58.98	37.13%	21.77%
晶体类	2,154.24	217,319.00	99.13	22.38%	33.20%

硅类	1,064.65	169,432.00	62.84	41.78%	16.41%
其他类	339.67	143,224.00	23.72	49.67%	5.23%
贸易品	779.83	53,620.00	145.44	18.02%	12.02%
合计	6,488.88	857,130.00	75.70	33.95%	100.00%
激光元件产品结构	2019 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (片)	单价 (元/片)	毛利率	收入占比
玻璃类	2,095.38	238,477.00	87.87	47.98%	35.35%
其中：石英类	685.39	22,805.00	300.54	68.04%	11.56%
非石英类	1,409.99	215,672.00	65.38	38.22%	23.79%
晶体类	2,059.77	120,411.00	171.06	27.66%	34.75%
硅类	1,227.51	171,222.00	71.69	37.66%	20.71%
其他类	448.60	76,882.00	58.35	50.27%	7.57%
贸易品	95.90	26,653.00	35.98	33.59%	1.62%
合计	5,927.16	633,645.00	93.54	38.72%	100.00%

报告期内，整体上来看，激光元件单价变动呈现先下降后上升的趋势，销量呈现逐年上升的趋势，毛利率呈现先下降后上升的趋势。



(1) 2020 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2020 年度，受益于激光行业下游市场需求的复苏、应用领域的扩展等因素影响，市场需求旺盛，玻璃类镜片、晶体类镜片等激光元件销量整体上呈现上行趋势。

从单价来看，2020 年度，激光元件平均单价下降主要系：①由于当期销售

的产品结构中如玻璃类未经镀膜的抛光片和小尺寸 YAG 振镜片等销量增多，而该类产品属于低附加值产品，单价较低；②当期原材料价格下跌，由于材料成本的下降，发行人结合市场需求和客户情况进行了适当降价。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“1、光学元件”之“（1）激光元件”之“①2020 年度毛利率变化原因分析”。

（2）2021 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2021 年度，由于下游消费电子等市场持续向好发展，需求放量，发行人玻璃类镜片、硅类镜片等材质镜片销量增幅较大，带动销量增加较大。

从单价来看，2021 年度，激光元件平均单价上涨主要系：①随着下游激光加工业的快速发展，下游客户如大族激光、华工科技等客户对于高端镜头的需求量加大，导致石英玻璃类镜片的销售额增幅较大，而该类产品单价较高，导致整体单价提升较多；②晶体类镜片由于当期销售的产品结构中价格较低的产品如未经镀膜的抛光片等产品销量大减，导致整体单价提升较大；③由于上游原材料如石英玻璃、硅、硒化锌等原材料价格上涨幅度较大，发行人根据市场原材料价格波动情况进行了部分产品涨价。

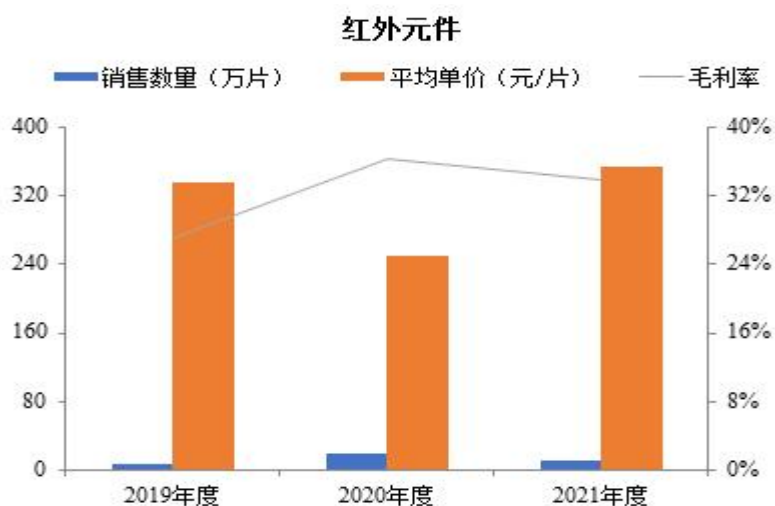
从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“1、光学元件”之“（1）激光元件”之“②2021 年度毛利率变化原因分析”。

2、红外元件

报告期内，按产品结构分类的红外元件的销量、单价、毛利率以及收入占比如下：

红外元件产品结构	2021 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (片)	单价 (元/片)	毛利率	收入占比
锗类	2,595.59	74,268.00	349.49	32.80%	70.02%
硫系材料类	587.66	12,233.00	480.39	24.11%	15.85%
硅类	244.72	1,827.00	1,339.48	50.59%	6.60%
其他类	251.29	13,454.00	186.78	52.60%	6.78%
贸易品	27.43	2,735.00	100.3	21.08%	0.74%
合计	3,706.69	104,517.00	354.65	33.86%	100.00%
红外元件产品结构	2020 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (片)	单价 (元/片)	毛利率	收入占比
锗类	3,426.48	126,873.00	270.07	33.90%	71.32%
硫系材料类	659.80	54,009.00	122.16	31.02%	13.73%
硅类	598.72	6,958.00	860.48	55.08%	12.46%
其他类	119.57	4,945.00	241.79	43.09%	2.49%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	4,804.57	192,785.00	249.22	36.37%	100.00%
红外元件产品结构	2019 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (片)	单价 (元/片)	毛利率	收入占比
锗类	1,970.78	49,468.00	398.4	28.24%	80.85%
硫系材料类	145.16	10,088.00	143.89	1.70%	5.96%
硅类	127.77	1,077.00	1,186.34	46.92%	5.24%
其他类	193.91	11,935.00	162.47	22.99%	7.95%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	2,437.62	72,568.00	335.76	27.22%	100.00%

报告期内，整体上来看，红外元件单价变动呈现先下降后上升的趋势，销量呈现先上升后下降趋势，毛利率呈现先上升后下降的趋势。



(1) 2020 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2020 年度，红外元件销量大增主要系该年度红外市场发展迅速，一方面由于疫情原因导致硫系材料镜片等测温镜片销量大增；另一方面由于该年度为《“十三五”规划》的收尾之年，下游客户政府订单放量，如湖北久之洋、北京富吉瑞等客户订单量增长，带动锗类镜片和硅类等镜片销量大增。

从单价来看，2020 年度，红外元件单价下降主要系：①主要客户如高德红外、福光天瞳等订单量增多，内部改善降本增效，加工成本降低，导致平均单价下调；②该年度中小尺寸的红外镜片销量增多，该类产品单价相对较低，导致整体平均单价下降；③由于该年度红外领域的主要原材料锗锭等市场价格下跌，因此根据原材料价格情况进行了部分产品降价。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“1、光学元件”之“（2）红外元件”之“①2020 年度毛利率变化原因分析”。

(2) 2021 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2021 年度，红外元件销量降幅较大主要系该年度红外市场需求减弱，一方面由于疫情防控常态化，测温领域的红外镜片市场需求降幅较大，

带动硫系材料镜片销量降幅较大，另一方面由于该年度为《“十四五”规划》的开局之年，下游客户政府订单尚未集中采购，带动锗类镜片和硅类镜片等销量降幅较大。

从单价来看，2021年度，红外元件单价上升主要系锗锭、硅类、硫系材料类镜片等原材料上涨幅度较大，且由于当期主要客户如高德红外、武汉长江光电等客户销售产品中尺寸增多，加工成本提升，导致整体上单价上升。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“1、光学元件”之“（2）红外元件”之“②2021年度毛利率变化原因分析”。

（二）组件单价、销量、毛利率变动分析

报告期内，发行人光学组件产品包括激光光学系列的扩束镜头、扫描镜头以及准直镜等，红外热成像系列的近红外镜头、短波红外镜头、中波红外镜头以及长波红外镜头等。

报告期内，按应用领域分类的组件销量、单价、毛利率以及收入占比如下：

项目	激光光学领域				
	2021年度		2020年度		2019年度
	金额/数量	变动	金额/数量	变动	金额/数量
销售收入（万元）	12,909.31	4.34%	12,372.34	37.99%	8,966.28
销售数量（万套）	11.17	52.86%	7.31	13.16%	6.46
平均单价（元/套）	1,155.31	-31.74%	1,692.52	21.94%	1,387.97
毛利率	43.92%	5.04%	38.88%	0.83%	38.05%
项目	红外光学领域				
	2021年度		2020年度		2019年度
	金额/数量	变动	金额/数量	变动	金额/数量
销售收入（万元）	2,571.58	73.06%	1,485.96	-31.56%	2,171.12
销售数量（万套）	2.32	45.09%	1.60	-2.44%	1.64
平均单价（元/套）	1,107.77	19.28%	928.73	-29.85%	1,323.85

毛利率	25.21%	-11.34%	36.55%	3.72%	32.83%
-----	--------	---------	--------	-------	--------

报告期内，应用于激光和红外领域的组件产品销售收入分别为 11,137.40 万元、13,858.30 万元及 15,480.89 万元，占主营业务比例分别为 50.51%、52.73% 及 50.75%。

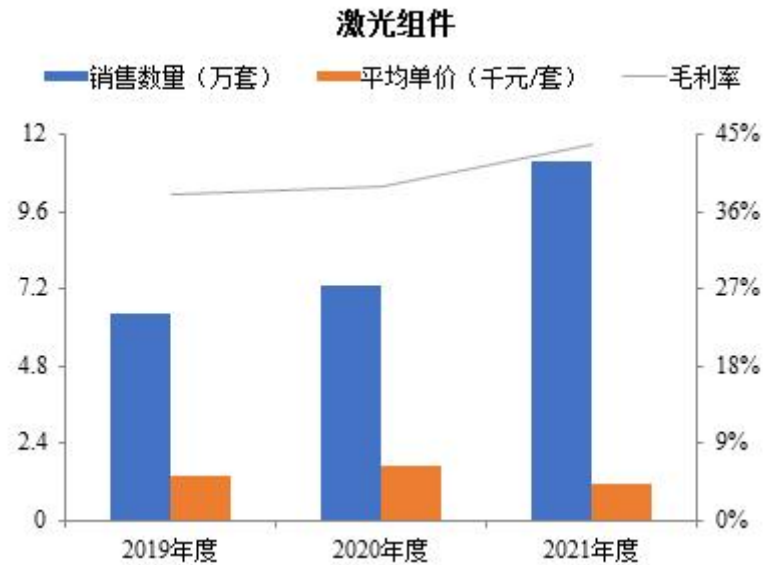
1、激光组件

报告期内，按产品结构分类的激光组件的销量、单价、毛利率以及收入占比如下：

激光组件产品结构	2021 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (套)	单价 (元/套)	毛利率	收入占比
玻璃类	8,645.79	71,355.00	1,211.66	50.00%	66.97%
其中：石英类	5,347.98	19,063.00	2,805.42	58.60%	41.43%
非石英类	3,297.82	52,292.00	630.65	36.05%	25.55%
晶体类	1,836.24	15,939.00	1,152.04	49.22%	14.22%
其他类	539.66	5,724.00	942.79	45.10%	4.18%
贸易品	1,887.62	18,721.00	1,008.29	10.60%	14.62%
合计	12,909.31	111,739.00	1,155.31	43.92%	100.00%
激光组件产品结构	2020 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (套)	单价 (元/套)	毛利率	收入占比
玻璃类	6,383.80	53,291.00	1,197.91	46.51%	51.60%
其中：石英类	4,329.42	14,252.00	3,037.72	53.01%	34.99%
非石英类	2,054.38	39,039.00	526.24	32.80%	16.60%
晶体类	1,902.12	14,337.00	1,326.72	50.90%	15.37%
其他类	1,571.47	4,216.00	3,727.23	36.02%	12.70%
贸易品	2,514.95	1,267.00	19,849.67	12.21%	20.33%
合计	12,372.34	73,111.00	1,692.26	38.88%	100.00%
激光组件产品结构	2019 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (套)	单价 (元/套)	毛利率	收入占比
玻璃类	5,278.56	49,194.00	1,073.02	45.39%	58.87%
其中：石英类	3,222.18	10,126.00	3,181.89	53.77%	35.94%
非石英类	2,056.38	39,067.00	526.37	32.27%	22.93%

晶体类	1,465.92	13,862.00	1,057.51	48.89%	16.35%
其他类	515.30	491.00	10,503.45	33.89%	5.75%
贸易品	1,706.50	1,055.00	16,175.38	7.27%	19.03%
合计	8,966.28	64,602.00	1,387.94	38.05%	100.00%

报告期内，整体上来看，激光组件单价变动呈现先上升后下降的趋势，销量呈现持续上升趋势，毛利率呈现持续上升的趋势。



(1) 2020 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2020 年度，由于消费电子等下游市场需求的复苏、应用领域的扩展等因素影响，市场需求旺盛，玻璃类镜头尤其是石英类镜头、其他材质类镜头等激光组件销量整体上呈现上行趋势。

从单价来看，2020 年度，激光组件平均单价上升主要系：①由于下游消费电子市场复苏以及快速发展，市场需求旺盛，大族激光、华工科技等主要客户石英类产品销售占比提升，而其本身单价较高，导致整体产品单价也呈现上升趋势；②由于贸易品销售额大幅度增长，而贸易品主要为激光器等单价较高的产品，整体上导致单价上升。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“2、光学组件”之“（1）激光组件”之“①2020 年

度毛利率变化原因分析”。

(2) 2021 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2021 年度，由于下游消费电子等市场持续向好发展，需求放量，发行人玻璃类镜头、晶体类镜头以及贸易品等材质镜头销量增幅较大，带动激光组件销量增加较大。

从单价来看，2021 年度，激光组件平均单价下降主要系：①非石英的玻璃类激光组件销量较大，售价低，占比又大，拉低了整体的平均单价；②由于晶体类价格较低的产品如非标器件等销量增多，占比提升，以及价格较高的产品如 CO2 场镜、变焦镜头等产品较上年度下降，整体拉低了平均单价；③由于当期销往固捷光电的非激光器贸易品，单价较低，数量较大，导致整体单价下降。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“2、光学组件”之“（1）激光组件”之“②2021 年度毛利率变化原因分析”。

2、红外组件

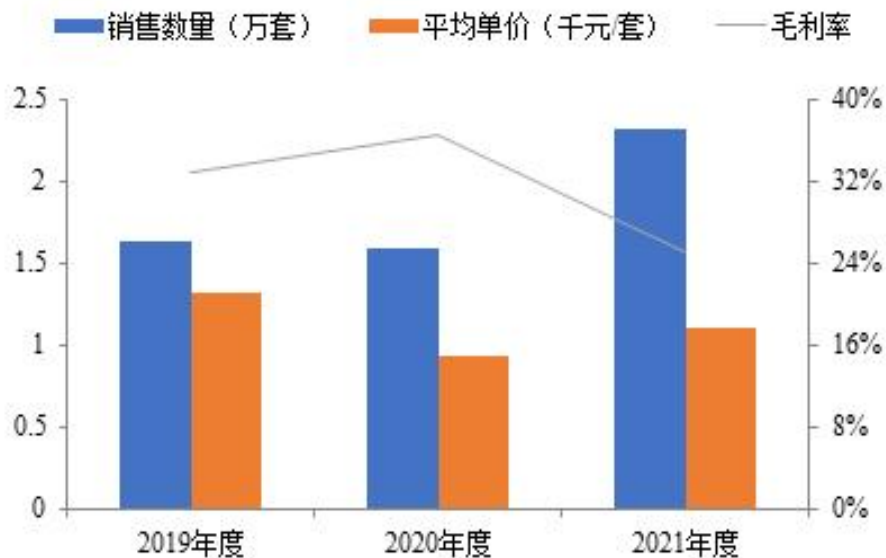
报告期内，按产品结构分类的红外组件的销量、单价、毛利率以及收入占比如下：

红外组件产品结构	2021 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (套)	单价 (元/套)	毛利率	收入占比
锗类	1,813.86	17,458.00	1,038.99	26.26%	70.54%
硫系材料类	235.29	1,459.00	1,612.66	13.61%	9.15%
玻璃类	180.24	3,899.00	462.27	26.42%	7.01%
硅类	117.35	249.00	4,712.90	41.65%	4.56%
其他类	151.57	144.00	10,525.21	16.48%	5.89%
贸易品	73.27	5.00	146,548.67	25.08%	2.85%
合计	2,571.58	23,214.00	1,107.77	25.21%	100.00%
红外组件产品结构	2020 年度				

	销售收入 (万元)	销量 (套)	单价 (元/套)	毛利率	收入占比
锆类	1,250.22	11,057.00	1,130.71	33.88%	84.14%
硫系材料类	129.61	1,198.00	1,081.88	66.71%	8.72%
玻璃类	74.84	3,693.00	202.66	11.49%	5.04%
硅类	31.28	71.00	4,406.08	78.40%	2.11%
其他类	-	-	-	-	-
贸易品	-	-	-	-	-
合计	1,485.96	16,019.00	928.73	36.55%	100.00%
红外组件产品结构	2019 年度				
	销售收入 (万元)	销量 (套)	单价 (元/套)	毛利率	收入占比
锆类	1,870.66	11,282.00	1,658.09	31.98%	86.16%
硫系材料类	48.71	381.00	1,278.37	46.35%	2.24%
玻璃类	192.72	4,676.00	412.14	28.00%	8.88%
硅类	47.14	22.00	21,426.80	71.52%	2.17%
其他类	11.89	6.00	19,834.73	36.13%	0.55%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	2,171.12	16,367.00	1,323.85	32.83%	100.00%

报告期内，整体上来看，红外组件单价和销量呈现先下降后上升的趋势，毛利率呈现先上升后下降的趋势。

红外组件



(1) 2020 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2020 年度，红外组件销量保持基本稳定。主要系尽管该年度红外市场发展迅速，但是由于客户需求结构影响导致元件和组件销量变动趋势不一致。如红外光学领域产品的大客户 ATN 进行产品需求结构调整，将原有的组件采购需求变更为由 ATN 的国内装配供应商直接向公司采购元件，所以造成在公司采购组件金额有所下降。

从单价来看，2020 年度，红外组件单价下降，主要系：①该年度主要客户如高德红外、大立科技等内部改善降本增效，加工成本降低，导致平均单价下调；②该年度由于客户产品需求结构调整，导致 ATN 高端户外夜视红外镜头需求量减少，大立科技等中小尺寸红外镜头如测温镜头销量增多，导致平均单价下降；③由于该年度红外领域的主要原材料锗锭等市场价格下跌，因此根据原材料价格情况进行了部分产品降价。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“2、光学组件”之“（2）红外组件”之“①2020 年度毛利率变化原因分析”。

(2) 2021 年度单价、销量及毛利率分析

从销量来看，2021 年度，红外组件销量增长幅较大主要系该年度湖北视拓、高德红外等主要客户的红外组件需求量较大，导致红外组件销量增幅较大。

从单价来看，2021 年度，红外组件单价上升主要系疏系材料类等原材料上涨幅度较大，且由于当期销往湖北视拓等客户的大尺寸、价格较高的定制类红外镜头产品增加，导致整体上单价上升。另外，贸易品销售额增长，尤其是销往中国科学院上海技术物理研究所的贸易品红外组件，由于其本身单价较高，带动单价上升。

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分

析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“2、光学组件”之“（2）红外组件”之“②2021年度毛利率变化原因分析”。

二、结合 2020 年以来下游大客户产品订单持续放量等下游客户需求及订单结构变化的具体情况，进一步说明报告期各期各类产品及应用领域收入变动的
原因及合理性，是否与下游终端应用领域和产品的产销变化情况相匹配，与主要
竞争对手和同行业可比公司的差异情况、原因及合理性

（一）结合 2020 年以来下游大客户产品订单持续放量等下游客户需求及订单结构变化的具体情况，进一步说明报告期各期各类产品及应用领域收入变动的
原因及合理性

报告期内，公司主营业务收入构成如下：

单位：万元

应用领域		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
光学 元件	激光光学领域	8,269.28	27.11%	6,488.88	24.69%	5,927.16	26.88%
	红外光学领域	3,706.69	12.15%	4,804.57	18.28%	2,437.62	11.05%
	其他	61.08	0.20%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
合计		12,037.05	39.46%	11,293.45	42.97%	8,364.78	37.93%
光学 组件	激光光学领域	12,909.31	42.32%	12,372.34	47.08%	8,966.28	40.66%
	红外光学领域	2,571.58	8.43%	1,485.96	5.65%	2,171.12	9.85%
	其他	1,014.87	3.33%	118.19	0.45%	0.00	0.00%
合计		16,495.76	54.08%	13,976.49	53.18%	11,137.40	50.51%
光学设计、检测 产品及其他		1,970.72	6.46%	1,011.28	3.85%	2,549.41	11.56%
合计		30,503.53	100.00%	26,281.23	100.00%	22,051.59	100.00%

报告期内，公司按产品分类的订单结构情况如下：

单位：万元

应用领域	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	订单金额	占比	订单金额	占比	订单金额	占比

应用领域		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		订单金额	占比	订单金额	占比	订单金额	占比
光学元件	激光光学领域	11,286.71	28.24%	8,566.13	25.93%	7,857.03	28.97%
	红外光学领域	3,293.57	8.24%	5,758.26	17.43%	2,927.29	10.79%
	其他	65.93	0.16%	38.58	0.12%	-	-
合计		14,646.20	36.64%	14,362.98	43.47%	10,784.32	39.76%
光学组件	激光光学领域	18,017.51	45.08%	14,923.36	45.17%	11,795.69	43.49%
	红外光学领域	3,002.22	7.51%	1,810.92	5.48%	2,123.43	7.83%
	其他	1,833.76	4.59%	759.83	2.30%	-	-
合计		22,853.49	57.18%	17,494.11	52.95%	13,919.13	51.32%
光学设计、检测产品及其他		2,470.32	6.18%	1,181.23	3.58%	2,420.85	8.93%
合计		39,970.01	100.00%	33,038.31	100.00%	27,124.30	100.00%

注：以上数据系合并抵消前的订单金额。

从报告期内的订单金额和收入确认金额来看，当期收入确认金额变化与订单产品结构金额的增减变化趋势基本一致。2021 年度，红外元件订单金额与收入确认金额有一定差异，主要系 2020 年度由于下游市场需求比较旺盛，订单量较大，分期交货，部分产品在 2021 年度发货，导致 2021 年度订单金额与收入确认金额有一定差异。

1、光学元件销售收入变动分析

报告期内，发行人的光学元件产品包括激光光学系列的聚焦镜、反射镜、分光镜等光学元件产品，以及多种红外热成像镜片等，主要应用于激光打标、激光焊接、激光切割、激光雕刻、激光微加工、3D 打印等激光先进加工装备，以及户外夜视、红外热成像及监控等各类红外可视化设备。

报告期内，光学元件产品销售收入分别为 8,364.78 万元、11,293.45 万元及 12,037.05 万元，占主营业务收入比例分别为 37.93%、42.97%及 39.46%。2020 年度，公司元件产品销售收入较上年同期增长 35.01%；2021 年度，公司元件产品收入较上年同期增长 6.58%。

从激光领域来看：

(1) 2020 年度，随着下游消费电子、标记行业等行业的周期性复苏，以及激光器技术和激光加工技术的陆续应用，激光加工技术在消费电子、装备制造、汽车、新能源、半导体制造等一系列国民经济行业中的渗透率提高，下游应用场景逐渐扩展，该领域产品订单增长。

(2) 2021 年度，随着 5G 换机进程的推进，消费电子行业进入新的周期，景气度和设备需求持续回升，带动激光先进加工设备行业复苏，激光打标和消费电子等领域客户市场需求增长，产品订单保持稳定增长。此外，受益于其他行业景气度的提升，新能源、光伏、精密制造等领域产品需求增加，带动了公司业绩收入增长。

从红外领域来看：

(1) 2020 年度，户外夜视、安防监控、测温等监测市场发展较为迅速，导致相关领域红外产品需求大幅度增加。一方面得益于《“十三五”规划》的收尾之年，下游客户政府订单采购量加大，公司相关光瞄产品收入增幅较大；另一方面，由于疫情爆发，公司相关测温领域产品收入增长。此外，随着非制冷红外成像技术发展成熟，成本降低，红外热成像设备在安防监控、工业检测、执法搜救等民用领域应用加速，下游市场需求增加，也推动了发行人相关领域产品的持续增长。

(2) 2021 年度，公司相关领域产品收入下降主要系：a、随着疫情防控进入常态化，在防疫红外测温产品与去年相比大幅减少；b、由于 2020 年度红外市场需求较为旺盛，下游客户纷纷加大备货力度，而 2021 年红外市场需求不及预期，民品业务下游厂商竞争较为激烈；c、2021 年是《“十四五”规划》的开局之年，红外相关产品的下游客户政府订单尚未集中开展，因此导致公司下游客户政府订单相关产品业务收入下降。

2、光学组件销售收入变动情况

报告期内，发行人光学组件产品包括激光光学系列的扩束镜头、扫描镜头以及准直镜等，红外热成像系列的近红外镜头、短波红外镜头、中波红外镜头以及长波红外镜头等。激光光学系列产品主要应用于激光加工业、消费电子、标记行业等，红外光学系列产品主要应用于红外热成像领域，涵盖安防监控、户外夜视

等行业。

报告期内，组件产品销售收入分别为 11,137.40 万元、13,976.49 万元及 16,495.76 万元，占主营业务比例分别为 50.51%、53.18%及 54.08%。

从激光领域来看：

2020 年及 2021 年度，随着 5G 换机进程的推进，消费电子行业进入新的周期，景气度和设备需求持续回升，带动激光先进加工设备行业复苏，激光打标和消费电子等领域客户市场需求增长，产品订单保持稳定增长。此外，受益于其他行业景气度的提升，新能源、光伏、精密制造等领域产品需求增加，带动了公司业绩收入增长。

从红外领域来看：

(1) 2020 年度，户外夜视、安防监控、测温等监测市场发展较为迅速，导致相关领域红外产品需求大幅度增加。受客户需求结构影响，2020 年度，红外光学领域产品的大客户 ATN 进行产品需求结构调整，将原有的组件采购需求变更为由 ATN 的国内装配供应商直接向公司采购元件，所以造成在公司采购组件金额有所下降。

(2) 2021 年度，公司相关领域产品收入上升主要系公司布局的红外产品前期积累了良好的市场口碑，对应产品技术成熟度较高，与主要红外热成像设备厂商建立了良好的合作关系，客户新项目进展较快，也使得发行人该领域红外热成像产品收入保持稳中有升。湖北视拓、Leonardo S.P.A.等客户根据自身市场需求加大了对组件相关产品的采购。

3、光学设计、检测产品及其他

发行人长期从事激光红外光学元件、组件产品的设计、生产和销售业务，与国内外光学领域众多企业、研究机构等建立了业务关系。发行人结合上述主体的实际需求，也向其销售各类专业光学检测产品，用于光电企业、科研院校、光学研究机构等的镀膜透过率测试与分析、激光光束质量测试与分析，以及光学系统传递函数测量等；代理多种国际知名光学软件产品包括光学系统设计软件 Zemax OpticStudio，激光腔体设计软件 ASLD，光学薄膜设计软件 TFCalc，光波导设计软件 PhotonDesign 等；同时也面向国内外光学行业客户销售 Photon RT 分光光度

计、MTF 传函仪、光束质量分析仪等设备硬件及智能物料分拣设备、光学表面缺陷检测仪等成套设备。

报告期内，发行人光学设计和检测产品销售收入分别为 2,549.41 万元、1,011.28 万元及 1,970.72 万元，占主营业务比例分别为 11.56%、3.85%及 6.46%。具体变动原因如下：

(1) 2020 年度，光学设计、检测产品及其他收入报告期内呈现下降态势，主要系该产品相关的硬件、设备、系统等产品主要客户群体为高等院校、科研院所等研究型机构，非客户经常性需求，2019-2020 年度由于市场需求减少，上述收入大幅度下降。另一方面，2019 年以来，受中美贸易摩擦影响，公司代理的光学设计软件产品价格上涨，导致终端客户软件需求减少，软件产品收入下降。

(2) 2021 年度，公司基于前期检测技术和自动化技术积累新开辟的业务与市场，在解决方案设计及配套的快速打样等咨询设计类业务领域，拓展了来自科研院所、车载等领域以及传统的光电客户，导致该年度公司自行设计以及代理的相关自动化检测设备和光学系统产品销售金额较上年同期增幅较大。

(二) 与主要竞争对手和同行业可比公司的差异情况、原因及合理性

报告期内，同行业可比上市公司的收入增长情况如下：

单位：万元

公司名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	销售收入	同比增长	销售收入	同比增长	销售收入
福光股份	67,464.03	14.82%	58,754.96	1.32%	57,990.70
福晶科技	68,870.04	26.03%	54,645.58	9.04%	50,114.57
宇瞳光学	206,173.89	40.11%	147,147.08	19.53%	123,106.69
行业平均增长率	26.99%		9.96%		-
发行人	30,941.71	16.10%	26,650.16	18.27%	22,533.48

注：数据源于公开披露定期报告。

从同行业可比公司销售收入增长来看，总体，发行人 2019-2021 年保持稳定增长态势，与同行业可比公司趋势一致。

2020 年度，发行人销售收入增长幅度大于同行业可比公司平均水平，一方面系红外业务由于处于《“十三五”规划》的收尾之年以及受疫情影响，导致相

关下游客户政府订单领域产品收入以及测温领域产品收入大幅度增长，另一方面系激光应用相关行业复苏，消费类电子和标记业务需求好于预期，产品订单较上年度保持稳定增长，受益于行业景气度的持续提升，新应用场景的开拓与增长，公司订单及发货均较上年度大幅增长。福光股份 2020 年收入增长幅度较小，主要系受疫情及安防镜头行业形势的影响，公司产品结构调整，毛利率较高的变焦镜头收入下降幅度较大。福晶科技 2020 年收入增幅较小，主要系国内激光器市场经历了一季度短暂的冲击，以及国外市场由于疫情持续蔓延，部分工厂关停、供应链与物流受阻，海外客户订单需求出现不同程度下滑。

2021 年度，发行人销售收入增长速度低于同行业可比公司平均水平，主要系当年红外业务由于受下游客户政府订单减少的影响，导致新增客户订单减少，红外业务销售收入整体上保持基本稳定。2021 年度，宇瞳光学收入增幅较大，主要系受益于下游需求的高度景气，叠加公司持续推进大倍率变焦、智能家居、车载镜头、机器视觉镜头等高端产品的研发，公司产品市场需求旺盛带动收入增长。2021 年度，福晶科技收入增幅较大，主要系得益于激光行业整体发展带来的市场需求增加。国内激光产业实现了快速发展，产业链相关厂商取得良好的业绩，公司主要客户 2021 年度订单和发货量均实现不同程度的增长。激光器和激光装备市场需求旺盛，从而带动了晶体、精密光学元件、激光器件等产品的业务需求，公司的业务发展符合行业发展态势。

（三）按照产品应用行业或应用领域增速变化趋势、各行业或应用领域主要客户应用发行人产品对应的下游或终端产品产销量变化趋势，与发行人在相关领域收入变动趋势是否匹配

1、按激光、红外应用领域分类的下游客户收入变化趋势与发行人对应领域收入变动趋势的匹配性

（1）发行人对下游激光、红外主要客户的激光领域和红外领域的收入变化趋势

报告期内，发行人对下游主要客户的元件和组件中激光和红外应用领域产品的主营业务收入情况如下所示：

单位：万元

产品应用领域	主要客户公司名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		主营业务收入	同比增长	主营业务收入	同比增长	主营业务收入
激光领域	大族激光	2,467.92	15.65%	2,134.04	26.04%	1,693.10
	华工科技	981.04	1.01%	971.24	170.64%	358.87
	金橙子	306.59	137.41%	129.14	-16.53%	154.72
	德龙激光	241.54	-24.08%	318.16	118.17%	145.83
红外领域	高德红外	2,033.71	26.15%	1,612.18	70.89%	943.42
	湖北久之洋	382.22	-50.18%	767.26	780.39%	87.15
	大立科技	220.59	-19.14%	272.81	92.00%	142.09
	北京富吉瑞	315.91	-36.01%	493.66	146.09%	200.60
发行人	激光领域	21,178.59	12.29%	18,861.22	26.64%	14,893.44
	红外领域	6,278.27	-0.19%	6,290.53	36.49%	4,608.74

(2) 发行人下游激光、红外主要客户的自身销售变化趋势

报告期内，发行人下游主要客户的激光和红外应用领域产品销售情况如下所示：

单位：万元

产品应用领域	公司名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		销售收入	同比增长	销售收入	同比增长	销售收入
激光领域	大族激光	1,633,233.55	36.76%	1,194,248.26	24.89%	956,262.73
	其中：激光及自动化配套设备	1,117,810.10	24.18%	900,176.65	17.82%	764,049.34
	华工科技	1,016,674.75	65.65%	613,754.89	12.40%	546,024.55
	其中：激光加工及系列成套设备	260,659.36	38.03%	188,847.07	9.61%	172,294.22
	金橙子	20,281.49	50.09%	13,513.30	46.21%	9,242.31
	德龙激光	54,574.00	31.28%	41,569.95	19.42%	34,810.95
红外领域	高德红外	349,968.02	4.98%	333,351.92	103.51%	163,797.23
	其中：红外热成像仪及综合光电系统	261,499.08	-9.40%	288,617.70	133.12%	123,807.75
	湖北久之洋	72,909.60	0.88%	72,274.86	26.20%	57,270.11
	其中：红外热像仪	50,581.62	-17.27%	61,141.42	28.90%	47,431.78
	大立科技	80,543.00	-26.12%	109,018.78	105.52%	53,045.08

产品应用领域	公司名称	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		销售收入	同比增长	销售收入	同比增长	销售收入
	其中：红外及光电类产品	76,732.19	-23.01%	99,662.28	104.15%	48,818.60
	北京富吉瑞	30,892.49	-5.35%	32,638.60	99.45%	16,364.21
发行人	激光领域	21,178.59	12.29%	18,861.22	26.64%	14,893.44
	红外领域	6,278.27	-0.19%	6,290.53	36.49%	4,608.74

注：数据源于公开披露定期报告。

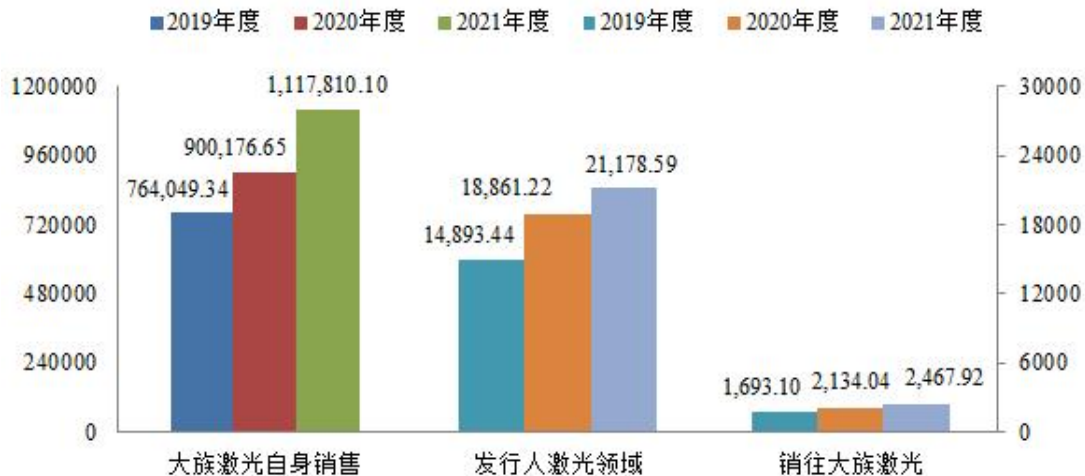
(3) 公司激光、红外应用领域下游主要客户自身销售变化趋势与发行人对应领域的销售收入变化趋势的匹配性

①激光光学领域

A、大族激光销售数据与发行人激光领域收入匹配

单位：万元

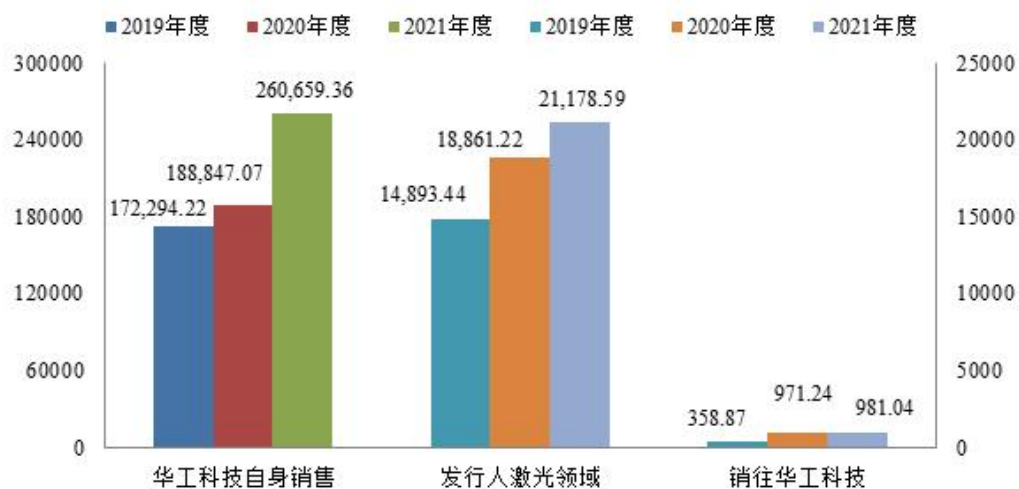
大族激光自身销售、发行人激光领域以及销往大族激光收入变动趋势匹配



B、华工科技销售数据与发行人激光领域收入匹配

单位：万元

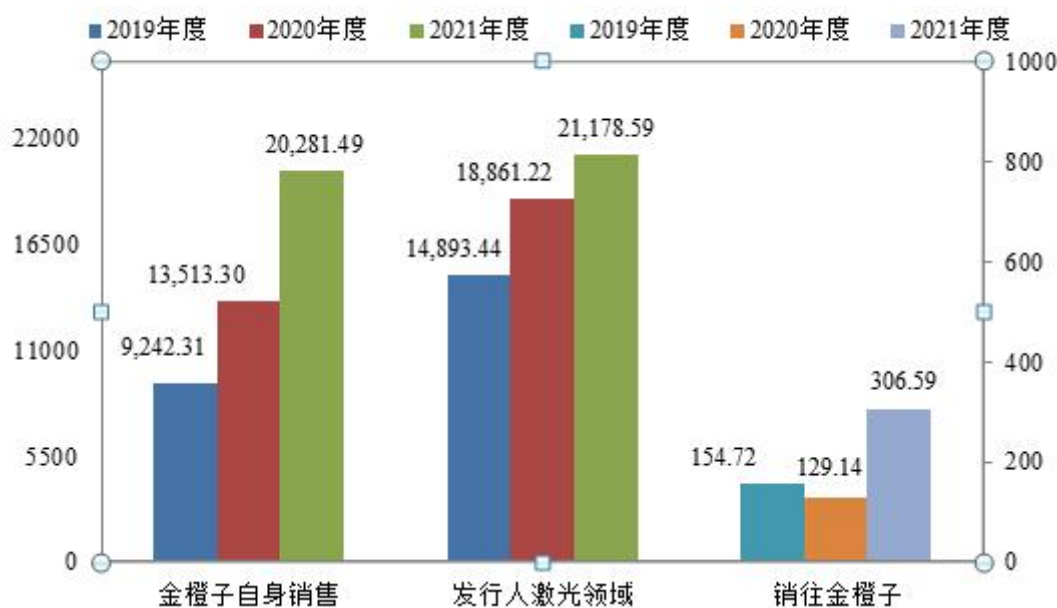
华工科技自身销售、发行人激光领域以及销往华工科技收入变动趋势匹配



C、金橙子销售数据与发行人激光领域收入匹配

单位：万元

金橙子自身销售、发行人激光领域以及销往金橙子收入变动趋势匹配



D、德龙激光销售数据与发行人激光领域收入匹配

单位：万元

德龙激光自身销售、发行人激光领域以及销往德龙激光收入变动趋势匹配



由上表数据可知：

①从发行人激光领域产品销售收入与下游主要客户的激光领域自身销售数据的匹配性来看

从收入变动趋势来看，发行人激光领域产品销售收入与下游客户激光领域销售数据均呈现持续上升态势，变动趋势相一致；从增速上来看，2021年度，公司主营业务收入增长率低于主要客户产品收入增长率，主要是因为近年来，激光设备厂家开始由原来的仅提供单台/套激光加工设备转向为客户提供包含激光加工设备的成套自动化设备，自动化在收入和成本中的占比在逐步提高，因而光学部分的增长速度不及设备的增速。

②从发行人对下游主要客户的激光领域销售收入与下游主要客户的激光领域自身销售数据的匹配性来看

总体而言，发行人对下游主要客户的激光领域销售收入与下游主要客户激光领域自身销售数据趋势基本一致。公司对下游主要客户部分年度收入变动趋势不一致的地方，主要系下游主要客户根据自身备货需求以及产品需求结构原因，对于采购额进行了一定的调整，具备商业合理性。如2020年度，对金橙子激光领域产品销售收入有所下降，与其本身销售数据有所差异，主要系金橙子该年度根

据自身的 product 需求结构，减少了对激光器等激光组件产品的采购，导致该领域产品收入有所下滑；2021 年度，对德龙激光激光领域产品销售额有所下滑，与其本身销售数据有所差异，主要系德龙激光该年度根据自身的 product 结构需求减少了对 355 场镜的采购，导致了该产品收入下滑幅度较大。

2020 年-2021 年度，发行人与下游主要客户激光领域产品销售收入持续增长主要系如下原因所致：

a、近年来，全球电子、微电子、光电子、通讯、光机电一体化系统等行业的发展，带动了全球激光加工设备制造行业的迅速发展，同时我国新能源汽车、半导体和电子制造产业的发展，使得国内激光加工设备市场保持快速增长。根据中国科学院武汉文献情报中心编写的《2021 年中国激光产业发展报告》，过去七年，中国激光设备市场整体销售收入规模从 2015 年的 345 亿元增长到 2020 年的 692 亿元，复合增长率 12.30%。2021 年中国激光设备市场整体销售收入规模预计为 820 亿元，相较 2020 年度增长 18.50%。随着中国经济的发展与国家战略的深入实施，制造业对自动化、智能化生产模式的需求日益增长，中国激光产业处于高速发展期，激光行业的市场需求逐渐转向中国，国内激光加工设备市场保持高速增长；

b、随着激光标刻下游应用领域拓展及下游行业景气度回升，2020 年度激光标刻设备销售规模快速增长并超过 2018 年水平。2021 年度，随着 5G 通信产业发展和新能源汽车快速发展，全球消费电子、家居、汽车产业及物联网等产业对激光标刻设备的需求将会进一步释放，激光标刻设备在多个行业的渗透率将提高。2020-2021 年度，随着 5G 换机进程的持续推进，消费电子类业务复苏，消费电子行业景气度和设备需求持续回升，下游消费电子、高功率激光加工等领域设备需求旺盛，产品应用场景扩展，新能源相关业务放量，推动产品订单较上年度保持稳定增长。

c、随着近年来新能源以及光伏等行业的持续向好发展，光伏与新能源动力电池领域产品收入也保持稳定增长态势。

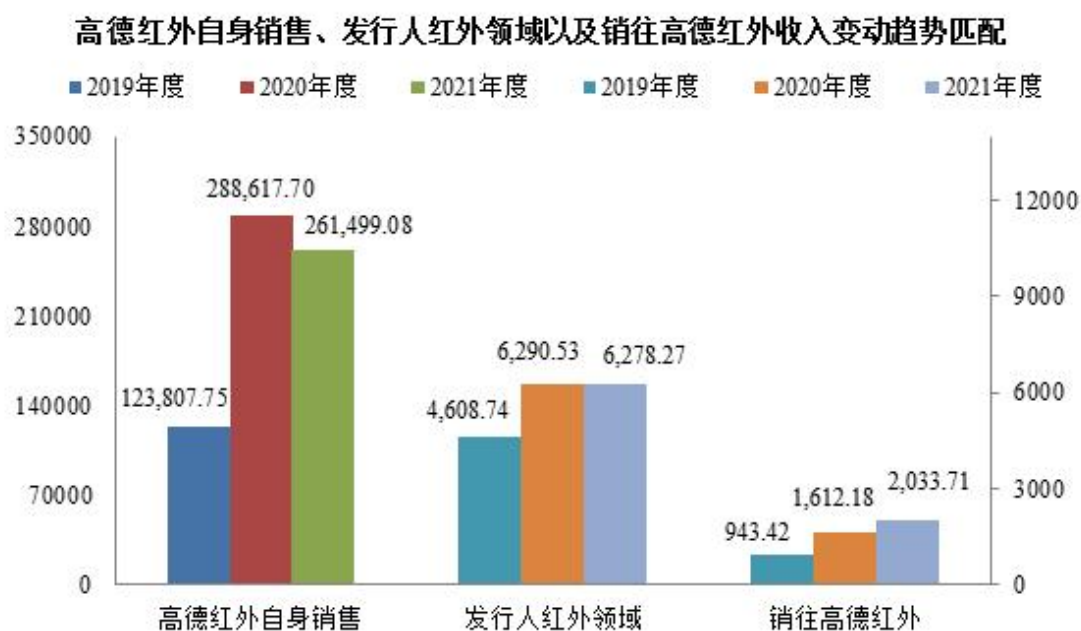
综上所述，从发行人激光领域产品销售收入与下游主要客户的激光领域自身销售数据的匹配性来看，变动趋势相一致；从发行人对下游主要客户的激光领域

销售收入与下游主要客户的激光领域自身销售数据的匹配性来看,变动趋势基本一致。

②红外光学领域

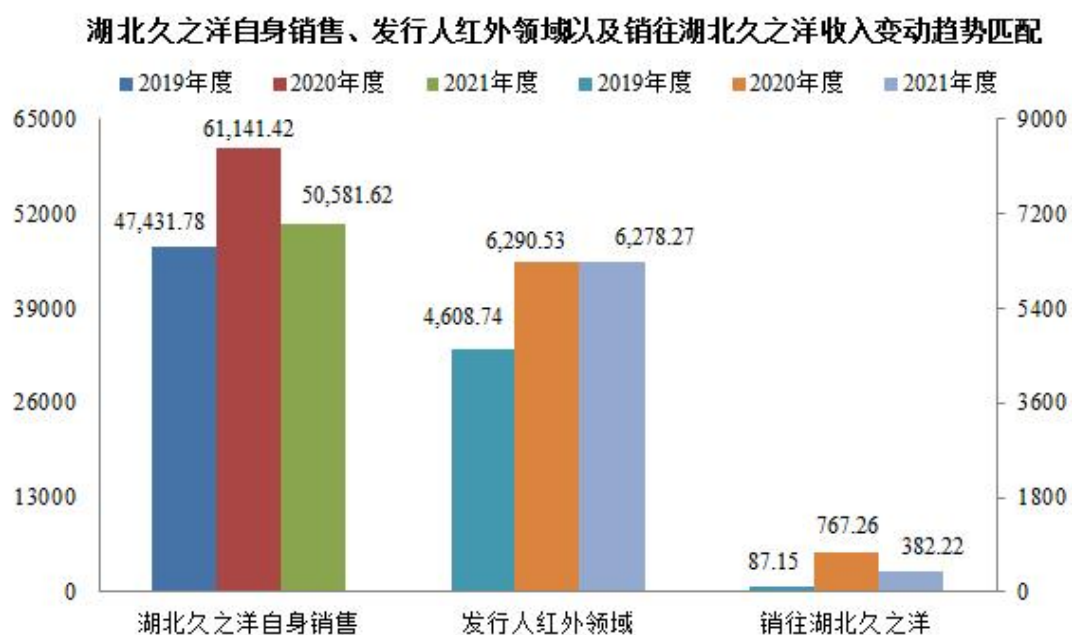
A、高德红外销售数据与发行人红外领域收入匹配

单位: 万元



B、湖北久之洋销售数据与发行人红外领域收入匹配

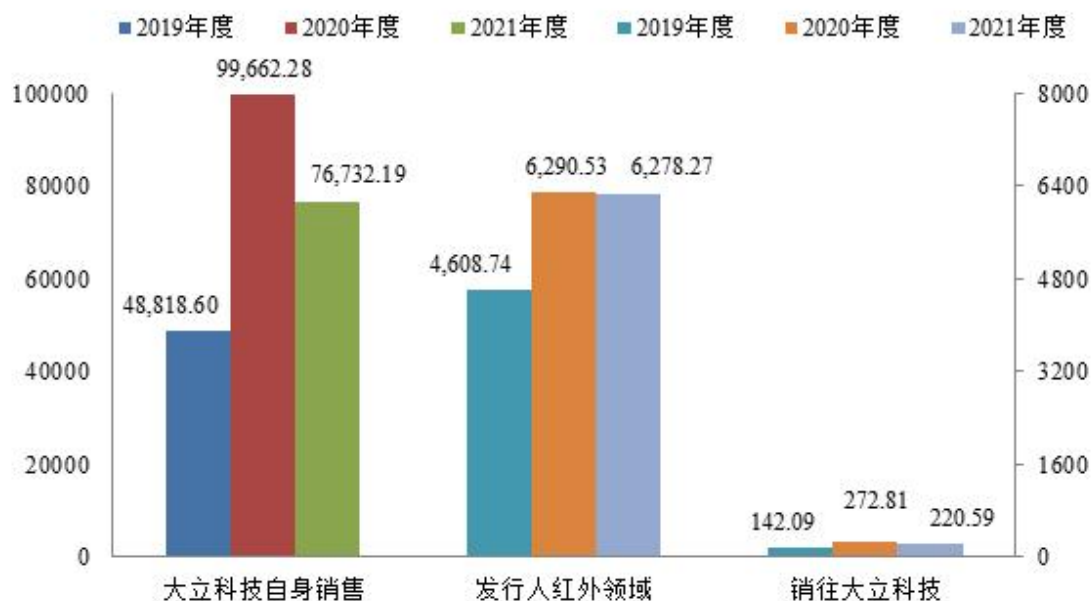
单位: 万元



C、大立科技销售数据与发行人红外领域收入匹配

单位：万元

大立科技自身销售、发行人红外领域以及销往大立科技收入变动趋势匹配



D、北京富吉瑞销售数据与发行人红外领域收入匹配

单位：万元

北京富吉瑞自身销售、发行人红外领域以及销往北京富吉瑞收入变动趋势匹配



由上表可知：

①从发行人红外领域产品销售收入与下游主要客户的红外领域自身销售数据的匹配性来看

从收入变动趋势来看，发行人红外领域产品销售收入与下游主要客户红外领

域自身销售收入数据变动趋势相一致；从增速来看，发行人红外领域增速变化趋势与下游主要客户的红外领域增速变化趋势相一致。

②从发行人对下游主要客户的红外领域销售收入与下游主要客户的红外领域自身销售数据的匹配性来看

总体而言，发行人对下游主要客户的红外领域销售收入与下游主要客户红外领域自身销售数据变动趋势基本一致。部分年度不一致地方，主要系下游主要客户根据自身备货需求以及产品需求结构原因，对于采购额进行了一定的调整，具备合理性。如 2021 年度，高德红外对发行人红外领域采购产品金额增加，与其本身销售数据有所差异，主要系高德红外根据自身产品需求结构，加大了对发行人 Ge 透镜、长波物镜等产品的采购。

2020 年度，红外产品收入大幅度增长主要有如下原因所致：a、由于处于《“十三五”规划》的收尾之年，下游客户政府订单采购放量，前期中标的大宗订单相关科研装备集中交付，下游客户公司光瞄相关产品收入增长较大；b、由于疫情爆发，测温领域相关产品爆发式增长。红外热成像相关产品被广泛应用于公共交通、医院、企事业单位、学校、酒店及各类公共场所，市场需求得以放量；c、受下游行业需求影响，加之市场开拓取得重大进展，民品光瞄产品以及探测器相关产品收入呈现增长态势。

2021 年度，红外产品收入呈现下降态势，主要系：a、2021 年是《“十四五”规划》的开局之年，红外相关产品的下游客户政府订单尚未集中开展，因此导致下游客户政府订单相关产品业务收入下降幅度较大；b、由于 2020 年度红外市场需求较为旺盛，下游客户纷纷加大备货力度，而 2021 年红外市场需求不及预期，民品业务下游厂商竞争较为激烈；c、随着疫情防控进入常态化，用于疫情防控的红外测温产品与去年相比大幅减少。

综上所述，从发行人红外领域产品销售收入与下游主要客户的红外领域自身销售数据的匹配性来看，变动趋势相一致；从发行人对下游主要客户的红外领域销售收入与下游主要客户的红外领域自身销售数据的匹配性来看，变动趋势基本一致。

2、公司产品按照终端应用领域的收入变化与主要客户相应终端领域产品收

入变化的匹配性分析

公司产品的终端应用领域主要有以中小功率激光加工为主的消费电子等行业、新能源动力电池行业等激光领域以及安防监控、户外夜视、测温等红外成像应用领域，公司产品在上述领域的收入如下：

单位：万元

应用领域		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		收入	占比	收入	占比	收入	占比
激光光学 元件、组件	标记行业	5,697.77	26.90%	5,174.55	27.43%	4,673.23	31.38%
	消费电子	5,991.78	28.29%	5,593.56	29.66%	3,137.22	21.06%
	新能源动 力电池	1,844.66	8.71%	1,142.10	6.06%	1,210.15	8.13%
	综合行业	7,644.38	36.09%	6,951.02	36.85%	5,872.86	39.43%
合计		21,178.59	100.00%	18,861.23	100.00%	14,893.44	100.00%
红外光学 元件、组件	安防监控	2,757.75	43.93%	2,859.53	45.46%	1,890.80	41.03%
	户外夜视	1,835.07	29.23%	2,727.76	43.36%	1,799.99	39.06%
	测温	302.60	4.82%	580.99	9.24%	199.68	4.33%
	综合行业	1,382.85	22.03%	122.24	1.94%	718.27	15.58%
合计		6,278.27	100.00%	6,290.53	100.00%	4,608.74	100.00%


注：综合行业主要系应用领域较为分散、金额较小或者无明确或者特定下游应用行业属性的产品。

由上表可见，公司产品主要的终端应用领域是标记、消费电子、安防监控和户外夜视行业，同时在新能源动力电池行业的增长比较快，公司及主要客户在上述终端应用领域的产销情况如下：

(1) 消费电子等中小功率激光设备行业

消费电子等行业的应用主要指一些中小功率激光加工设备，如激光打标、激光精细加工等，公司产品运用于该类行业的情况举例如下：

产品名称	产品图示	应用示例	应用说明	主要客户
CO2 扫描透 镜、CO2 扩束 镜、CO2 远心 扫描透镜、变 倍扩束镜等		通用激光打标机 	应用于食品、药 品、化妆品、电线 等高分子材料的 包装瓶（盒）表面 打标、打微孔；柔 性 PCB 板、LCD、 TFT 打标、划片切 割等	大族激光、华 工科技、海目 星等

产品名称	产品图示	应用示例	应用说明	主要客户
		同轴激光打标机 	利用激光能量高、聚焦光斑小的特性、配合视觉定位、能对加工工件进行精确打标和切割	
YAG/355nm/532nm 扫描透， YAG/355/532 远心扫描透镜、扩束镜等		玻璃激光加工设备 	主要应用于 3C 电子玻璃前后盖板、摄像头模组保护镜片、智能家居等玻璃结构件的切割、钻孔等激光精细加工	

公司产品在该领域的主要客户有大族激光、华工科技、海目星等，考虑到客户的产品结构及数据的可获取性，下面选取大族激光和海目星在消费电子等中小功率领域的产品收入来分析，同时考虑到消费电子和标记行业多为中小功率激光应用，具备共性，因而将公司在标记行业和消费电子行业的产品收入合并计算来分析，具体分析如下：

单位：亿元

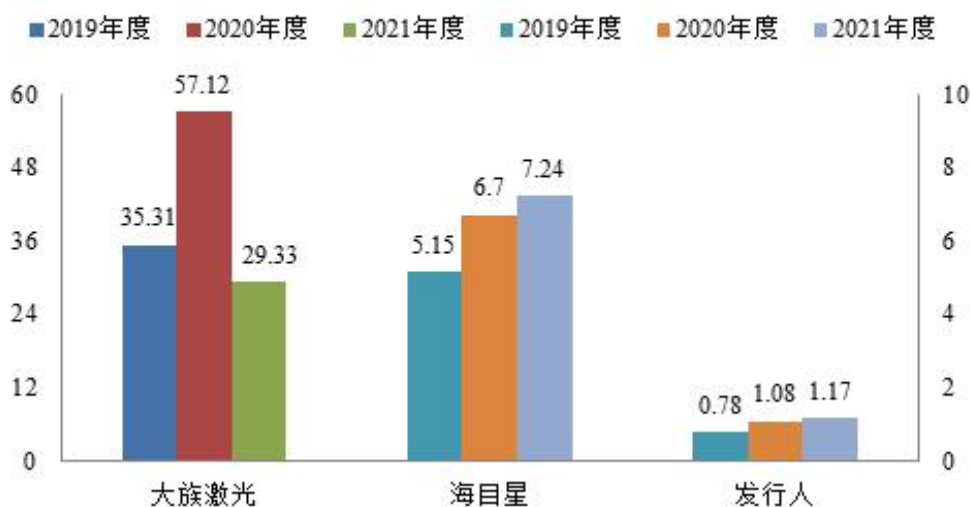
公司名称	产品类别	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		销售收入	变动	销售收入	变动	销售收入
大族激光	面向消费电子等行业的小功率激光打标、精密焊接、精密切割等业务	29.33 ^注	-48.65%	57.12	61.78%	35.31
海目星	面向消费类电子、钣金加工等行业的通用激光及自动化设备	7.24	8.06%	6.70	30.10%	5.15
发行人	应用于标记和消费电子行业的光学元件、组件	1.17	8.33%	1.08	38.46%	0.78

注：1、2021 年度大族激光年报披露的仅是消费电子行业专用设备业务收入，该领域实现收入 29.33 亿元，同比增长 2.60%；

2、以上数据均来源于上述公司公开披露定期报告。

单位：亿元

消费电子及标记领域产品收入匹配图





注：2021年度大族激光年报披露的仅是消费电子行业专用设备业务收入，该领域实现收入29.33亿元，同比增长2.60%。

由上表可知，在消费电子和标记行业等应用领域，报告期内公司的产品收入与大族激光、海目星对应领域产品收入变动趋势基本一致。2021年大族激光在该领域收入下降是因为其改变了分类产品的统计口径，2019-2020年列示的是包括消费电子行业在内的小功率激光打标、精密焊接、精密切割等业务销售收入，2021年只披露了消费电子行业激光设备销售收入，且其较上年同期增长2.60%，与发行人该领域产品收入变动趋势基本一致。

(2) 新能源动力电池激光设备行业

公司应用于新能源动力电池激光设备的产品主要为355nm扩束镜、YAG远心扫描透镜、YAG扩束镜等，具体应用举例如下：

产品名称	产品图示	应用示例	应用说明	主要客户
355nm 扩束镜、扫描透镜等		全自动高速激光划片/裂片机 	该设备可在不损伤电池片性能的前提下将电池片裂片成指定规格，提高组件整体输出功率。	大族激光、海目星、联赢激光等

产品名称	产品图示	应用示例	应用说明	主要客户
YAG 远心扫描透镜、YAG 扩束镜等		高速激光制片机 	在锂电池极片两侧的金属箔材上切割极耳	

公司产品在该领域的客户主要有大族激光、海目星、联赢激光等，考虑到客户在该领域的地位、客户产品结构及数据的可获取性，选取大族激光和联赢激光作为该领域代表来分析收入变动趋势。

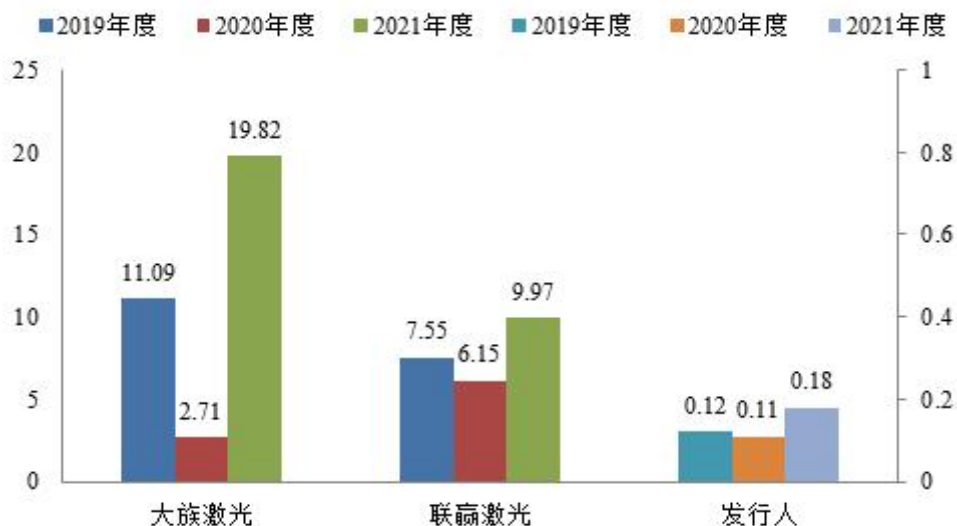
单位：亿元

公司名称	产品类别	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		销售收入	变动	销售收入	变动	销售收入
大族激光	动力电池行业专用设备	19.82	631.37%	2.71	-75.56%	11.09
联赢激光	动力电池行业设备	9.97	62.11%	6.15	-18.54%	7.55
发行人	应用于动力电池行业的光学元件、组件	0.18	63.64%	0.11	-8.33%	0.12

注：以上数据均来源于上述公司公开披露定期报告。

单位：亿元

新能源动力电池产品收入匹配图



由上表可见，报告期内，公司应用于新能源动力电池行业的产品收入变化趋势与大族激光、联赢激光在该领域产品收入变化趋势基本一致。2020 年收入下降主要是上半年因新冠疫情的影响，设备出货及安装调试工作延缓，影响了设备

验收进度；同时下半年在手订单激增，造成了大量订单在 2021 年交付，从而导致 2021 年收入增幅较大。

（3）红外成像仪器行业

公司应用于红外成像领域的产品主要有各种材质的红外透镜、长波红外镜头和中波红外镜头等，终端应用领域有红外测温、红外安防监控、户外夜视等。

产品名称	产品图示	应用示例	终端应用	主要客户
长波红外镜头		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	高德红外、久之洋等
中波红外镜头		中波制冷热像仪 	主要用于对目标进行远程观测，可以拍摄具有高分辨率的清晰图像	高德红外、久之洋等

公司红外领域产品主要客户为高德红外、湖北久之洋等，由于主要客户并未按照终端应用领域对产品收入进行分类分析，此处仅分析公司红外应用领域产品整体收入与主要客户自身红外成像仪器收入的变动情况。具体可参见本问询函回复之“问题 3.关于收入”之“二、结合 2020 年以来下游大客户产品订单持续放量等下游客户需求及订单结构变化的具体情况，进一步说明……”之“（三）按照产品应用行业或应用领域增速变化趋势、各行业或应用领域主要客户应用发行人产品对应的下游或终端产品产销量变化趋势，与发行人……”之“1、按激光、红外应用领域分类的下游客户收入变化趋势与发行人对应领域收入变动趋势的匹配性”之“（3）公司激光、红外应用领域下游主要客户自身销售变化趋势与发行人对应领域的销售收入变化趋势的匹配性”之“②红外光学领域”的分析。

综上所述，发行人按照产品应用行业或应用领域增速变化趋势、各行业或应用领域主要客户应用发行人产品对应的下游或终端产品产销量变化趋势，与发行人在相关领域收入变动趋势基本相匹配。

（四）行业和市场变化是否对发行人收入、净利润等业绩增长构成不利影响

1、发行人所处行业市场容量和竞争格局、发行人竞争地位的变化

近年来，在旺盛的市场需求与宏观政策扶持的双重作用下，国内激光加工设备与红外热成像行业市场规模均保持 10%以上的高速增长，预计 2021 年中国激光设备市场整体销售收入将达到 820 亿元，到 2023 年全球民用红外市场规模将达到 74.65 亿美元。下游行业的高速发展带动了中上游光学元器件产品需求的同步增长，相关行业具有较大的市场空间。经测算，2021 年国内激光加工及红外热成像领域对应的光学元件、组件市场规模约为 27 亿元，公司所占市场份额约为 10%。

伴随着光电技术的高速发展，生产加工精密光学元组件所用到的核心技术日益高端化，对于新入行企业门槛较高，行业参与企业逐渐出现分化：或批量生产低附加值的微利产品，进行激烈的价格竞争，或注重技术升级、生产高附加值的高端产品，呈现出差异化分层竞争的市场局面。目前我国大型精密光学企业聚焦于不同应用领域差异化竞争，并在各细分领域市场集中度较高，轻易不进入其他细分应用领域，市场竞争格局较为稳定。

中国传统光学加工是自新中国成立后逐步发展起来的，行业发展前期整体上较为分散，规模偏小，装备较为陈旧，加工技术水平与国际先进水平相比存在一定差距，特别是在高效、高品质、低成本批量化生产技术方面较弱。发行人抓住产业转移的机遇，向现代光学加工企业转型，逐步缩小了与国际先进水平的差距。目前虽然经营规模与行业龙头企业仍有差距，但公司采用为客户提供差异化产品及服务的业务模式，以市场需求为导向进行研发，在市场竞争中采取“综合式性价比”的竞争策略，在产品性能、质量、交期、服务和价格等方面体现综合服务能力，公司已经具备了在细分市场与国内外主要企业竞争的实力。

发行人能够紧跟下游行业的高速发展，将行业增量空间转化为自身业绩增长，凭借具有自身特点的业务模式及竞争策略成为细分领域中有力的竞争者。综上，以上行业变化未对发行人业绩增长造成不利影响。

2、发行人在手订单执行情况、下游客户对发行人产品的需求变化

基于公司产品特性，通常需要根据不同行业领域客户的设计需求研发适用的新产品，经过供应商认证才能成为下游行业客户的合格供应商，一旦进入其供应商体系并且实现规模化生产后一般不会轻易更换，与大客户具有较高的合作粘性。

报告期内，公司各期境内外前十大客户在手订单执行情况如下：

集团名称	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量
大族激光科技产业集团股份有限公司	1,678	1,635	43	1,263	1,184	79	1,065	1,024	41
武汉高德红外股份有限公司	82	81	1	73	59	14	83	73	10
华工科技产业股份有限公司	602	600	2	586	566	20	551	539	12
中国兵器装备集团有限公司	7	7	-	16	16	-	27	23	4
宁波信辉光电科技有限公司	2	2	-	13	13	-	-	-	-
福建福光股份有限公司	15	15	-	94	93	1	170	156	14
中国电子科技集团有限公司	18	18	-	8	8	-	20	20	-
伊欧科技株式会社	58	55	3	69	64	5	38	37	1
ACAL BFi	207	162	45	147	114	33	181	149	32
LASER TEK	59	53	6	45	36	9	29	25	4
Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	48	41	7	58	50	8	48	46	2
Millog Oy	8	5	3	1	-	1	1	1	-
Bharat Electronics Limited	45	36	9	32	19	13	32	26	6
HBL corporation	29	28	1	34	30	4	17	16	1
Nanyang Technological University	41	39	2	24	20	4	20	17	3
America Technology Network Corp	4	4	-	3	3	-	18	18	-
CAL-COMP ELECTRONICS (THAILAND) PUBLIC CO. LTD	3	3	-	1	1	-	16	16	-
合计	2,906	2,784	122	2,467	2,276	191	2,316	2,186	130

由上表可见，报告期内除福光股份由于客户采购需求发生变化，导致订单数量减少外，公司与下游主要客户均保持稳定合作，每年度均会收到并完成大量订单，在手订单能够及时稳定地转化为公司收入。产品需求变化方面，激光光学应用领域，消费电子行业景气度和设备需求持续回升，公司消费电子业务及产品订单保持稳定增长，新能源动力电池、光伏、精密制造等领域产品需求增加，同时公司积极拓展半导体、AR/VR 等领域客户；红外光学应用领域，随着疫情影响的逐步消减、市场竞争加剧以及下游客户政府订单减少，户外夜视、安防监控以及测温等红外热成像领域产品需求增长放缓。2021 年度，公司主要客户订单数

量增长幅度较大，增量主要来自于大族激光，主要系随着 5G 换机进程的推进，消费电子行业进入新的周期，景气度和设备需求持续回升，带动激光先进加工设备行业复苏，激光打标和消费电子等领域客户市场需求增长，产品订单快速增长。

公司与境内外前十大客户基本均能够保持长期的稳定合作，报告期内各年度均收到并完成大量订单，下游行业的良好发展能够直接为公司带来正向的业绩增长。综上，以上市场变化未对发行人业绩增长造成不利影响。

3、行业和市场变化是否对发行人收入、净利润等业绩增长构成不利影响

发行人所处行业和市场变化参见本回复“问题 4、关于客户”之“一、结合最近一年收入集中度呈下降趋势的特征，对客户按适当的销售金额标准进行分层，列示不同层级的客户数量……”之“（八）发行人产品对于客户的重要性，所处行业、市场是否充分竞争并趋于饱和，发行人在客户供应链体系中是否占有重要地位，发行人业绩增长空间及成长性”；发行人所处行业的市场容量等具体情况参见本回复“问题 1、关于创业板定位”之“一、结合主要产品在下游整机设备中的成本占比、出货量、市场占有率数据，重新分析测算与发行人主要产品相关的市场容量”。

综上所述，发行人所处行业预期长期保持稳定增长，具有较大的市场空间，且市场竞争格局较为稳定，发行人为细分市场的有力竞争者，已与下游客户建立起稳定的合作关系，产品需求稳定增长。因此，发行人具备持续经营能力，行业和市场变化未对发行人收入、净利润等业绩增长构成不利影响。

三、结合产品定制化生产的特征，说明发行人各类产品的定价依据及价格形成机制，以及主要产品价格与对应主要原材料采购价格变动的联动方式及传导机制

（一）结合产品定制化生产的特征，说明发行人各类产品的定价依据及价格形成机制

1、常规品与定制化产品生产特征

（1）常规品生产过程

常规品生产由预测订单驱动，由销售部门定期根据市场需求并结合库存情况做出销售预测，生产计划部根据预测订单下达常规品生产计划，安排生产，在产能不足的情况下，部分工序委托外协供应商进行加工。生产完成后经质检入库，后根据销售部门的客户订单安排发货。

（2）定制化产品生产过程

定制化生产模式以订单驱动的自主生产，其中部分工序会结合生产计划委托外协加工。公司主要通过销售部取得客户的设计需求书，提交给技术部，技术部按照客户需求提供优质的解决方案后，转交销售部并与客户进一步磋商，确定最终方案。再由技术部在 PLM 系统中制作产品 BOM 清单，安排试生产。整个生产过程由品质部严格把控产品关键指标，试制产品会结合试用情况进行产品性能调整。客户确认样品后，生产部门根据销售需求下达生产计划。完成生产后进行出厂前的质检后发货，并移交销售部与财务部对接客户。

相较于常规品，定制化产品生产在下单后，会由技术部提出解决方案，在获取客户的认可后，安排试制品生产，在客户确认样品合格后，再安排批量生产。

2、各类产品的定价依据以及价格形成机制

各类产品按照成本加成的报价方式，结合市场供需状况，与客户协商形成最终价格。由技术部负责设计，采购部提供材料采购成本，生产部门提供人工及制造费用成本，销售部门再结合客户订单数量、市场供需情况等因素，与客户协商确定最终价格。

材料成本占生产成本的比重较大，激光产品的主要材料包括晶体和玻璃，红外产品的主要材料包括锗单晶。

人工及制造费用成本主要由不同加工工序和加工难度决定。加工工序包括下料、抛光、镀膜、冷加工及装配等，由技术部根据客户对产品性能、规格及设计图纸的要求制定。

此外，订单规模及市场供需状况对产品定价也有影响，对于订单规模较大且下单较为频繁的客户，公司会适当降低销售单价，对于下游大客户，公司出于扩大市场份额的需要，会通过适当降价来获取订单，维持与其的合作关系。

（二）主要产品价格与对应主要原材料采购价格变动的联动方式及传导机制

公司产品价格基于成本加成法确定，报告期内直接材料占主营业务成本比重分别为 77.56%、70.01%和 73.66%，故上游原材料采购单价的波动能够向产品价格传导，但由于产品价格还受到市场供需变化、公司定价策略、对下游客户的议价能力、订单规模的共同影响，故会出现产品价格与上游原材料价格波动幅度不完全一致的情形。公司激光产品的主要原材料包括硒化锌和光学玻璃（包括石英玻璃和普通玻璃），红外产品的主要原材料为锗。

1、激光产品价格与主要原材料价格的联动

激光产品主要包括玻璃类和晶体类产品，其中玻璃类产品又包括石英玻璃和普通玻璃类，由于公司产品种类较多，故选取各类主要产品进行说明。

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	价格	变动率	价格	变动率	价格
晶体类：					
CO2 聚焦镜（元/片）	108.40	17.30%	92.41	-14.61%	108.22
硒化锌（元/克）	9.59	2.68%	9.34	-11.22%	10.52
石英玻璃类：					
355 反射镜（元/片）	216.32	3.38%	209.25	-8.58%	228.89
石英玻璃（元/片）	212.46	33.78%	158.81	-18.18%	194.09
普通玻璃类：					
YAG 振镜片（元/片）	12.02	7.36%	11.19	-27.69%	15.48
普通玻璃（元/片）	6.78	27.83%	5.30	5.98%	5.00

报告期内，CO2 聚焦镜销售单价波动幅度分别为-14.61%、17.30%，对应原材料价格变动为-11.22%、2.68%，二者波动趋势一致，波动幅度不一致。2021 年度 CO2 聚焦镜销售单价涨幅大于硒化锌，主要系当期销售的产品结构变化所致，该产品大类包含多种料号，不同料号间产品单价差异较大，当期单价较高的产品销售额占比上升，拉动整体单价大幅上升。

报告期内，355 反射镜销售单价先下降 8.58%，后上涨 3.38%，石英玻璃价格先下降-18.18%，后上涨 33.78%，二者波动趋势一致，355 反射镜的波动幅度要小于原材料价格波动，主要系 355 反射镜主要销售给大族激光和华工科技等大客户，在报告期内有稳定的订单需求，公司出于维护与大客户的长期合作关系，

对该类产品的定价相对稳定。

报告期内，YAG 振镜片销售单价先下降 27.69%，后上升 7.36%，普通玻璃材料价格先后上涨 5.98%和 27.83%，二者波动趋势不完全一致。YAG 振镜片主要销售给北京金海创科技发展有限公司，2020 年其订单规模大幅增长，带动单价大幅下降，故上游材料价格小幅上涨对于产品单价的影响不显著。2021 年原材料价格进一步上涨 27.83%，带动 YAG 振镜片单价同步上涨，但由于当期主要客户销售订单规模仍进一步增加，故使得产品单价的涨幅小于原材料价格的涨幅。

2、红外产品价格与主要原材料价格的联动

报告期内，锆类元件产品销售单价与对应材料价格的波动情况如下：

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	价格	变动率	价格	变动率	价格
锆类产品（元/片）	349.49	29.41%	270.07	-32.21%	398.4
锆单晶（元/克）	10.22	10.14%	9.28	-3.24%	9.59

报告期内，锆类元件产品销售单价先下降 32.21%后上升 29.41%，锆单晶材料价格先下降 3.24%，后上涨 10.14%，二者波动趋势一致，锆类材料的销售单价波动幅度大于原材料采购价格波动，主要系：1）2020 年度原材料成本价格下降，红外业务收入增长 36.49%，且下游客户分布较为集中，大客户当期采购订单规模大幅增加，带动销售单价整体下降；2）2021 年度锆类产品原材价格上涨，带动产品价格上升。

四、结合发行人所处行业上下游供需变化情况、原材料价格波动趋势及价格传导机制，产品定价原则和依据、销售模式、客户类型等说明各类产品报告期各期销售价格变动原因及合理性，在无法通过公开渠道查询可比公司同类产品市场价格的情况下，确定产品定价的依据

（一）结合发行人所处行业上下游供需变化情况、原材料价格波动趋势及价格传导机制，产品定价原则和依据、销售模式、客户类型等说明各类产品报告期各期销售价格变动原因及合理性

公司激光、红外主要产品的价格波动情况如下：

激光主要产品	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	价格	变动率	价格	变动率	价格
玻璃类	71.80	-8.67%	78.62	-10.53%	87.87
其中：石英类	263.18	21.39%	216.80	-27.86%	300.54
非石英类	54.00	-8.44%	58.98	-9.79%	65.38
晶体类	189.70	91.36%	99.13	-42.05%	171.06
红外主要产品	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	价格	变动率	价格	变动率	价格
锗类产品（元/片）	349.49	29.41%	270.07	-32.21%	398.4

报告期内，公司主要产品价格受市场供需情况、上游原材料波动情况、定价策略、下游客户类型等多种因素影响。

1、发行人所处行业上下游供需变化对产品价格的影响

(1) 上游原材料市场供需变动情况

上述分析可知，激光光学领域的主要原材料包括硒化锌与光学玻璃，红外光学领域的主要材料为锗。报告期内，受大宗商品价格波动的影响，2020-2021 年，锗、硒化锌和石英玻璃都经历了先下降后上升，普通玻璃价格则从 2020 年开始持续上涨。

原材料名称	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
锗单晶	元/克	10.22	10.14%	9.28	-3.24%	9.59
硒化锌	元/克	9.59	2.68%	9.34	-11.22%	10.52
石英玻璃	元/片	212.46	33.78%	158.81	-18.18%	194.09
普通玻璃	元/片	6.78	27.83%	5.30	5.98%	5.00

(2) 下游市场需求变动情况

①激光加工行业

2019 年度，受市场竞争加剧、3C 电子消费及汽车等行业需求不振和中美贸易摩擦的影响，激光打标机下游需求放缓，造成上游激光加工设备、打标等相关行业收入降幅较大。2020 年度，随着消费电子、汽车行业等下游应用领域的复苏，激光打标行业需求加速。

下游客户在 2020-2021 年收入增长较快，对上游供应商的采购需求也显著增加。公司的主要客户大族激光在 2019 年销售收入同比下滑 13.30%，2020 年增长 24.89%，2021 年增长 36.76%，2020-2021 年大族激光采购规模分别对应增长 50.80%和 27.92%，华工科技 2019-2021 年的销售收入同比增长 4.35%、12.40%和 65.65%，2020-2021 年采购规模分别增长了 86.08%和 3.47%。

②监测行业

监测行业在 2020 年市场需求旺盛，2021 年增速放缓，从主要客户的收入及采购状况来看，高德红外 2020 年的收入同比增长 103.52%，2021 年收入增长 4.98%，2020 年高德红外向上游供应商的采购额同比上涨 130.72%，2021 年下滑 11.69%。

综上所述，激光市场方面，2020-2021 年下游市场需求不断扩张，主要客户采购额大幅提升，订单规模的增长使得 2020 年激光产品整体价格下降，2021 年受上游原材料市场价格上涨的影响，部分激光产品价格也同步上涨。红外市场方面，2020 年上游原材料市场价格下滑，叠加市场需求旺盛，订单规模增加，使得主要产品价格下降。2021 年，红外上游原材料价格上升，带动红外产品整体价格上升。

2、销售模式及产品定价原则和依据对产品价格的影响

公司产品的销售模式主要采用直销模式，即公司根据业务划分事业部，各事业部根据地域分配给公司直属的业务员并对接客户，直销模式下，公司主要通过产业论坛、展会、客户推介等方式进行新客户开发，目前公司在深圳、武汉等地设立了办事处，由新加坡子公司负责海外营销。

直销模式之下，公司产品定价按照成本加成法，并结合市场供需状况，与客户协商形成最终价格。

在这一销售模式和定价机制下，产品价格主要受到材料价格、加工工艺的成熟度、市场需求等因素的综合影响。

3、客户类型、原材料价格波动趋势及价格传动机制对产品价格的影响

报告期内，公司主要客户的销售情况如下表所示：

单位：万元

客户名称	主营业务	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		销售额	占比	销售额	占比	销售额	占比
大族激光科技产业集团股份有限公司	激光加工设备的研发、制造和销售	2,595.13	8.39%	2,156.60	8.09%	1,709.55	7.59%
武汉高德红外股份有限公司	红外热像仪设备的研发、制造和销售	2,036.36	6.58%	1,680.03	6.30%	943.42	4.19%
华工科技产业股份有限公司	激光设备及等离子切割设备的研发、制造和销售	1,046.44	3.38%	983.71	3.69%	363.01	1.61%
伊欧科技株式会社	激光应用设备制造商	926.92	3.00%	290.86	1.09%	102.44	0.45%
中国兵器装备集团有限公司	精密光电仪器、光学元器件、光通信元器件的科研、生产、营销	880.75	2.85%	1,344.39	5.04%	966.99	4.29%
中国电子科技集团有限公司	光学镜片、镜头、光电模组等的研发、生产	20.00	0.06%	315.69	1.18%	716.16	3.18%
宁波信辉光电科技有限公司	天文望远镜、瞄准镜、显微镜等光学仪器的研发、生产和销售	0.00	0.00%	774.99	2.91%	0.00	0.00%
America Technology Network Corp	测量设备、高级高清光学、热成像光学设备制造	20.56	0.07%	0.39	0.00%	771.09	3.42%

公司重要客户均为直销客户，激光领域的主要客户为大族激光、华工科技等，红外领域的主要客户为高德红外等，均为下游行业的领军企业。下游重要客户的采购需求对于公司当期的收入水平及销售单价有较大的影响。

综上所述，激光与红外产品的价格均受到上游原材料市场价格与下游市场需求的共同影响，且不同产品对上游材料价格波动及下游市场需求变化有不同的反应。

（二）在无法通过公开渠道查询可比公司同类产品市场价格的情况下，确定产品定价的依据

公司与同行业可比公司定价原则的比较情况如下：

公司名称	定价原则
------	------

公司名称	定价原则
宇瞳光学	根据订单数量、品种、规格以及加工工序的难易程度，与客户协商确定价格
福光股份	产品定价主要考虑原材料价格、加工费及相应产品市场竞争情况
福晶科技	产品定价根据晶体产品的种类、规格、性能及加工复杂程度，按照“成本+合理利润”的基本原则确定产品价格
本公司	各类产品按照成本加成法定价，结合市场供需状况、订单规模等因素，与客户协商形成最终价格

本公司各类产品基于成本加成法定价，并结合市场供需、订单规模状况，与客户协商形成最终价格。通过上述比较可知，公司定价方法与同行业可比公司不存在重大差异，均为按照生产成本加合理利润，并结合市场竞争情况进行定价，故可以认为公司的销售定价较为合理。

五、说明同行业可比公司选取标准，同行业可比公司选取是否完整，是否存在未将主要竞争对手及行业知名公司纳入可比公司的情形

（一）同行业可比公司选取标准

全球范围内精密光学元器件产业内参与竞争厂商数量较多，为保证财务状况、经营成果可比性，发行人基于下列标准选择同行业可比公司：

1、财务数据可获得性

因其他国家或地区企业与大陆企业竞争环境、客户类型、业务区域差异较大，财务数据与经营信息可获取性不强，因此剔除其他国家或地区可比公司。国内 A 股上市公司定期更新财务数据且可以从公开渠道获取，选择以国内 A 股市场作为可比公司的选择范围。

2、所属行业、主营业务与公司相似程度

发行人所属行业为光学与光电子行业中的光学元件、组件行业。根据中国证监会《上市公司行业分类指引（2012 年修订）》，公司业务属于仪器仪表制造业（C40）；根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），公司属于光学仪器制造（C4040）。发行人是国内精密光学元件、组件的主要供应商，长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。发行人从国内 A 股市场主要选择仪器仪表制造业、光学

仪器制造业等相关行业中主营业务与自身相近程度较高的企业作为可比公司。

3、主要产品及主要应用领域与公司相似程度

发行人主要产品为激光系列、红外系列光学元件/组件，终端应用领域主要分布在标记行业、消费电子行业、安防监测行业以及智能制造等领域。其中，标记行业、消费电子行业和安防监测行业为公司产品的主要应用领域。由于下游不同客户的需求存在差异、业务订单存在定制化特征，行业内参与竞争公司在产品结构、终端应用领域方面存在差异，本项仅作为补充选择标准。

(二) 同行业可比公司选取是否完整

通过 Wind 金融终端查询国内 A 股市场仪器仪表制造业、光学仪器制造业等相近行业上市公司，依据以上选取标准筛选出同行业可比公司。

选取的可比公司所属行业类别、主营业务与发行人对比情况如下：

公司名称	所属行业	主营业务	经营与资本规模
福光股份 688010.SH	仪器仪表制造业	公司是专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品科研生产的高新技术企业，是全球光学镜头的重要制造商。	营业收入：6.75 亿元 净利润：0.48 亿元 资产总额：26.90 亿元
福晶科技 002222.SZ	计算机、通信和其他电子设备制造业	公司主要从事晶体元器件、精密光学元件及激光器件等产品的研发、生产和销售。	营业收入：6.89 亿元 净利润：1.97 亿元 资产总额：13.78 亿元
宇瞳光学 300790.SZ	计算机、通信和其他电子设备制造业	公司是专业从事光学镜头等产品设计、研发、生产和销售的高新技术企业，产品主要应用于公共安防监控设备、智能家居、车载摄像头、机器视觉等高精密光学系统。	营业收入：20.62 亿元 净利润：2.43 亿元 资产总额：34.43 亿元
发行人	仪器仪表制造业	国内精密光学元件、组件的主要供应商，长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。	营业收入：3.09 亿元 净利润：0.54 亿元 资产总额：4.06 亿元

注：同行业可比公司信息来源于年度报告。

以上三家可比公司同样集光学元件、器件研发、生产和销售为一体，其主营业务与发行人较为相似。

选取的可比公司主要产品及主要下游应用领域与发行人对比情况如下：

公司名称	主要产品	主要应用领域
福光股份 688010.SH	公司产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统，主要分为	“定制产品”系列主要包含特种光学镜头及光电系统，核心客户涵盖中国科学院及各大军工集团下属科研院所、企业，为国内最重要的特种光学镜头、

公司名称	主要产品	主要应用领域
	“定制产品”、“非定制产品”两大系列	光电系统提供商之一；“非定制产品”主要包含安防镜头、车载镜头、红外镜头、机器视觉镜头、投影光机等，广泛应用于平安城市、智慧城市、物联网、车联网、智能制造等领域
福晶科技 002222.SZ	产品形态涵盖了晶体元器件、精密光学元件和激光器件三大类	公司产品主要用于固体激光器、光纤激光器的制造，是前述激光器系统的核心元器件，部分精密光学元件应用于光通讯、AR、激光雷达、半导体设备和科研等领域
宇瞳光学 300790.SZ	各类安防镜头类、消费类、车载镜头类、机器视觉镜头类、头盔显示目镜类等	公司是世界范围内，安防监控镜头出货量最大的生产供应商。产品被广泛应用于平安城市，智能交通等专业视频监控领域，是海康威视、大华股份等下游厂商的主要镜头供货商
发行人	涵盖了激光光学系列中的扩束镜头、扫描镜头、聚焦镜、准直镜；红外热成像系列中的红外热成像镜片、近红外镜头、短波红外镜头、中波红外镜头以及长波红外镜头	公司产品主要运用于工业激光加工中的显示面板切割、锂电池焊接、智能制造、智能手机与穿戴设备打标和红外热成像中的刑侦救援、工业温度控制、安防监控等

注：来源于以上公司 2021 年度报告、wind 金融终端。

由上表可知，鉴于产品定制化程度高的行业特征，各家公司虽然主营业务存在相似性，但产品结构、终端应用领域方面可比性一般。

为便于投资者了解全球范围主要竞争对手技术实力情况，发行人在招股说明书中选择全球知名精密光学元器件企业如舜宇光学、美国 II-VI 公司、德国 JENOPTIK 公司等公司作为同行业可比公司，以上三家企业中的美国 II-VI 公司、德国 JENOPTIK 公司在激光光学业务方面与发行人较为相似，舜宇光学在红外光学方面与发行人相似，但这三家企业规模、业务范围远超发行人，且与发行人相似业务占其总体业务的比重并不高。详细比较情况请参见招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、公司市场地位、技术实力和行业竞争情况”之“（二）与同行业公司的比较情况”。由于上述三家企业未满足可比公司“财务数据可获取性”选择标准，发行人仍以福光股份、福晶科技、宇瞳光学作为同行业可比公司进行经营成果、财务状况对比分析。

综上，发行人主要根据财务数据可获取性、所属行业、主营业务、主要产品及其下游应用领域相似程度作为同行业可比公司的选取标准，可比公司选取完整，不存在未将主要竞争对手及行业知名公司纳入可比公司的情形。

六、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、查阅发行人主营业务收入明细表，查阅报告期内产品成本、价格、销量等具体数据及主营业务收入应用领域构成；

2、访谈销售部门和管理层相关人员，了解相关主要产品的市场销售价格、销量以及各类产品毛利率在报告期内的变动趋势及原因；

3、获取发行人各报告期销售收入明细表及出库明细，了解各期在手订单执行情况；

4、分析订单金额分布情况，根据订单金额结构分析收入变动原因；

5、对公司销售负责人、财务负责人进行访谈，了解公司报告期内各类别收入变动的原因及其与下游客户的产销变化的匹配性；

6、网络查询、检索相关同行业可比公司以及下游主要客户的定期报告，了解公司相关领域收入变动趋势与下游主要客户的销售收入以及终端应用领域收入的匹配关系；

7、通过查找上游原材料市场信息，获取关于原材料价格波动的相关信息，获取发行人的采购明细表，获取发行人关于原材料采购单价的相关信息；

8、查询公开信息，获取同行业可比公司关于定价策略的相关信息，获取下游客户关于收入、采购情况的相关信息；

9、访谈发行人的销售及采购部门，了解发行人在报告期内采购材料价格与销售产品价格的变动及其原因；

10、访谈发行人管理层，了解同行业可比公司的选取标准；查看同行业可比公司年报和招股说明书；查阅《上市公司行业分类指引（2012年修订）》《国民经济行业分类（注释）》，分析同行业可比公司主营业务及行业分类情况；使用wind金融终端搜寻A股可比上市公司。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，公司销售单价、销量、毛利率等波动主要系原材料价格波动、下游客户需求结构、当期销售产品结构、生产成本变化以及发行人价格调整等因素所致；

2、发行人主要产品的毛利率、单价以及销量变动符合下游市场发展趋势以及客户需求情况的变动，具备合理性；

3、报告期内，公司各产品类型订单金额逐年上涨，与各期产品主营业务收入的变动趋势一致；公司各领域产品收入变动趋势与发行人产品终端应用领域、下游客户产销变化以及同行业可比公司收入变动趋势基本一致；

4、发行人收入变动趋势与同行业可比公司保持基本一致。由于受可比公司产品结构影响，可比公司产品战略调整因素以及发行人客户需求结构变化影响，导致各期变化幅度有一定差异；

5、发行人的销售单价与上游原材料采购价格基本保持联动，二者波动幅度不完全一致，主要系除了上游原材料价格以外，产品价格还受到产品结构、客户结构、订单规模及市场需求等多种因素影响；

6、报告期内发行人激光产品的价格受到上游原材料市场价格与下游市场需求的共同影响，且不同产品对上游材料价格波动及下游市场需求变化有不同的反应；

7、发行人主要根据财务数据可获取性、所属行业、主营业务、主要产品及其下游应用领域相似程度作为同行业可比公司的选取标准，可比公司选取完整，不存在未将主要竞争对手及行业知名公司纳入可比公司的情形；

8、发行人所处行业预期长期保持稳定增长，具有较大的市场空间，且市场竞争格局较为稳定，发行人为细分市场的有力竞争者，已与下游客户建立起稳定的合作关系，产品需求稳定增长。因此，发行人具备持续经营能力，行业和市场变化未对发行人收入、净利润等业绩增长构成不利影响。

问题 4.关于客户

申请文件及问询回复显示：

(1) 发行人销售模式主要为直销。报告期内，发行人向前五大客户销售的金额分别为 5,107.21 万元、6,939.72 万元和 7,485.58 万元，占发行人当期收入的比例分别为 22.66%、26.03%和 24.19%。首轮问询回复未充分说明发行人客户稳定性及可持续性。

(2) 报告期内，发行人存在客户与供应商重叠的情形，主要为临时向客户采购非核心原材料、结构件以及向客户购买激光器等贸易品。2019 年发行人向福建福光天瞳光学有限公司采购硫系玻璃、锆毛坯等，销售 Ge 透镜；2021 年发行人向 Novanta Corporation 采购结构件等贸易品，销售 CO2 反射镜与 CO2 振镜片。首轮问询回复未充分说明供应商与客户重叠的业务实质及商业合理性。

(3) 发行人与主要外销客户合作历史较长，主要通过展会和拜访客户模式拓展客户，由于发行人海外品牌知名度较高，客户黏性较高。首轮问询回复未充分说明境外主要客户业务规模、行业地位、发行人在其供应商体系中的地位。

(4) 报告期各期，保荐人和申报会计师向境内客户函证的发函金额占主营业务收入的比例 62.02%、68.12%、69.49%；向境外客户函证的发函金额占主营业务收入的比例 41.32%、63.96%和 46.80%。客户走访总额占销售总额的比例分别为 52.12%、68.17%和 54.24%。对境外客户核查比例较低。

请发行人：

(1) 结合最近一年收入集中度呈下降趋势的特征，对客户按适当的销售金额标准进行分层，列示不同层级的客户数量、收入金额及占比，分析说明变动原因，进一步说明报告期各期除前五大客户外，发行人与其他交易金额较大的客户合作的稳定性，与发行人关联关系情况，是否存在成立后短期内即成为发行人主要客户的情形；各区间新增客户中已有合作历史和完全新增客户的数量、收入金额及占比，是否存在重要新增客户为初次合作的情形；退出客户期后继续与发行人合作和完全终止合作的数量、金额及占比，是否存在客户退出后注销的情形，或短期合作后又终止合作的情形。

(2) 结合报告期内发行人与境内外主要客户的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件,报告期内在手订单执行情况,是否与主要客户签订长期合作协议、排他性协议以维持供货量的稳定性,说明发行人客户集中度较低是否符合行业惯例,发行人产品是否具备较强的技术或市场壁垒,是否存在市场份额被抢占的风险,发行人业务稳定性与持续性是否存在重大不确定性,如是,请在招股说明书“重要风险提示”章节充分揭示相关风险。

(3) 区分境内外客户说明主要客户业务规模、行业地位、发行人向上述客户销售金额占客户同类业务采购的比例,发行人在客户供应商体系中的地位,与发行人关联关系情况,对上述客户销售产品的定价依据及价格公允性。

(4) 说明报告期各期外销收入变动的原因及合理性,是否与客户所在地区贸易政策、行业需求变化情况相匹配,与主要竞争对手和同行业可比公司外销趋势变化的差异情况、原因及合理性。

(5) 结合发行人业务模式,说明报告期内发行人供应商与客户重叠的商业合理性,对比可比公司和主要竞争对手情况,说明是否符合行业惯例;说明发行人向福建福光天瞳光学有限公司和 Novanta Corporation 销售及采购交易的业务实质,是否属于委托加工业务,相关收入确认政策及会计处理情况,是否符合《企业会计准则》的规定,交易价格是否合理、公允。

请保荐人、申报会计师发表明确意见,并说明:

(1) 在发行人客户集中度较低的情形下,对交易规模较低的客户所履行的核查程序及覆盖比例,是否对该部分客户的增减变动情况履行了足够核查程序并验证收入真实性及准确性。

(2) 函证比例较低是否足以获取充分的收入真实性、准确性核查证据,实施的替代程序及有效性,相关核查程序及证据是否足以支持核查结论。

(3) 贸易类客户实现最终销售的核查过程,是否仅依据客户回函确认最终销售;对主要外销客户销售情况的具体核查过程、核查结论及依据充分性。

【回复】

一、结合最近一年收入集中度呈下降趋势的特征，对客户按适当的销售金额标准进行分层，列示不同层级的客户数量、收入金额及占比，分析说明变动原因，进一步说明报告期各期除前五大客户外，发行人与其他交易金额较大的客户合作的稳定性，与发行人关联关系情况，是否存在成立后短期内即成为发行人主要客户的情形；各区间新增客户中已有合作历史和完全新增客户的数量、收入金额及占比，是否存在重要新增客户为初次合作的情形；退出客户期后继续与发行人合作和完全终止合作的数量、金额及占比，是否存在客户退出后注销的情形，或短期合作后又终止合作的情形

（一）按照激光、红外领域，列示报告期各期主要客户名称、客户类型、收入金额及占比

报告期内激光、红外领域元件、组件前五大客户销售情况如下：

1、激光领域

单位：万元

年份	序号	客户名称	客户类型	金额	占营业收入比例
2021年度	1	大族激光科技产业集团股份有限公司	终端客户	2,467.92	7.98%
	2	华工科技产业股份有限公司	终端客户	981.04	3.17%
	3	伊欧科技株式会社	终端客户	926.36	2.99%
	4	ACAL BFi	贸易商	573.77	1.85%
	5	北京金海创科技发展有限公司	终端客户	517.27	1.67%
			小计		5,466.36
2020年度	1	大族激光科技产业集团股份有限公司	终端客户	2,134.04	8.01%
	2	华工科技产业股份有限公司	终端客户	971.24	3.64%
	3	Shanghai Easytest Trading Co.,Ltd	贸易商	715.24	2.68%
	4	北京金海创科技发展有限公司	终端客户	429.53	1.61%
	5	深圳泰德激光科技有限公司	终端客户	422.10	1.58%
			小计		4,672.15
2019年度	1	大族激光科技产业集团股份有限公司	终端客户	1,693.10	7.51%
	2	北京金海创科技发展有限公司	终端客户	455.76	2.02%
	3	ACAL BFi	贸易商	375.09	1.66%
	4	华工科技产业股份有限公司	终端客户	358.87	1.59%

	5	深圳市大德激光技术有限公司	终端客户	273.11	1.21%
		小计		3,155.93	13.99%

报告期内，公司激光领域前五大客户销售占比较稳定，主要为终端客户。贸易商客户 ACAL Bfi 是欧洲最大光电代理公司之一，为发行人稳定的激光类镜片、镜头产品客户。

2、红外领域

单位：万元

年份	序号	客户名称	客户类型	金额	占营业收入比例
2021年度	1	武汉高德红外股份有限公司	终端客户	2,033.71	6.57%
	2	中国兵器装备集团有限公司	终端客户	880.75	2.85%
	3	湖北视拓光电科技有限公司	终端客户	405.56	1.31%
	4	中国船舶集团有限公司	终端客户	382.22	1.24%
	5	北京富吉瑞光电科技股份有限公司	终端客户	315.91	1.02%
			小计		4,018.15
2020年度	1	武汉高德红外股份有限公司	终端客户	1,612.18	6.05%
	2	中国兵器装备集团有限公司	终端客户	1,135.73	4.26%
	3	宁波信辉光电科技有限公司	终端客户	774.99	2.91%
	4	中国船舶集团有限公司	终端客户	767.26	2.88%
	5	北京富吉瑞光电科技股份有限公司	终端客户	493.66	1.85%
			小计		4,783.81
2019年度	1	武汉高德红外股份有限公司	终端客户	943.42	4.19%
	2	America Technology Network Corp	终端客户	771.09	3.42%
	3	中国兵器装备集团有限公司	终端客户	653.75	2.90%
	4	福建福光股份有限公司	终端客户	472.65	2.10%
	5	T-zone JSC	贸易商	241.49	1.07%
			小计		3,082.40

报告期内，公司红外领域前五大客户销售占比较稳定，主要为终端客户，2019年度向贸易商客户 T-zone JSC 销售占当年前五大，主要系其属于项目型采购，项目完成后将无后续订单。

(二) 按照销售金额对客户分层的具体情况及其变动说明

报告期内，公司向不同规模客户销售的具体情况如下：

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
1000 万以上	客户数量（家）	3	3	1
	数量占比（%）	0.10	0.10	0.03
	销售金额（万元）	5,677.92	5,181.18	1,709.55
	金额占比（%）	18.35	19.44	7.59
100 万至 1000 万	客户数量（家）	48	33	36
	数量占比（%）	1.64	1.13	1.23
	销售金额（万元）	11,887.20	9,807.49	9,527.64
	金额占比（%）	38.42	36.80	42.28
10 万至 100 万	客户数量（家）	344	302	278
	数量占比（%）	14.75	12.98	11.84
	销售金额（万元）	10,146.37	8,522.04	8,070.44
	金额占比（%）	32.79	31.98	35.82
10 万以下	客户数量（家）	1,937	1,988	2,032
	数量占比（%）	83.06	85.47	86.58
	销售金额（万元）	3,230.22	3,139.45	3,225.84
	金额占比（%）	10.44	11.78	14.32
合计	客户数量（家）	2,332	2,326	2,347
	销售金额（万元）	30,941.71	26,650.16	22,533.48
	金额占比（%）	100.00	100.00	100.00

报告期内，公司销售金额在 100 万元以上的客户数量相对集中，分别为 37 家、36 家和 51 家，累计销售金额分别为 11,237.19 万元、14,988.67 万元和 17,565.12 万元，累计销售金额占比分别为 49.87%、56.24%和 56.77%，其中 1,000 万以上客户为各年度前三名的大客户。100 万元规模以上客户整体呈现客户数量持续提升、销售金额持续增长的趋势。

公司销售金额在 10 万至 100 万的客户数量相对分散，分别为 278 家、302 家和 344 家，销售金额分别为 8,070.44 万元、8,522.04 万元和 10,146.37 万元，销售金额占比分别为 35.82%、31.98%和 32.79%，占比相对稳定，但销售金额及家数持续上升，主要系随着激光及红外市场的增长，公司下游客户逐步增加。

公司销售金额在 10 万以下的客户数量非常分散，客户虽数量较多，分别为

2,032家、1,988家和1,937家,但相应销售金额占比仅为14.32%、11.78%及10.44%,占比较小,报告期内受市场和价格等因素影响波动,整体呈下降趋势。

(三)除前五大客户外,与其他交易金额较大的客户合作的稳定性及关联关系情况,是否存在成立后短期内即成为发行人主要客户的情形

1、报告期内,合作1年即与公司交易额100万以上客户情况如下:

合作年限 (年)	2021年度		2020年度		2019年度	
	家数(家)	销售金额 (万元)	家数(家)	销售金额 (万元)	家数(家)	销售金额 (万元)
1年以内	2	243.65	2	991.01	2	344.34
1年以上	49	17,321.47	34	13,997.67	35	10,892.85

报告期内公司交易金额较大的客户,基本均为合作年限1年以上的稳定客户。2021年度合作1年以内即发生较大金额交易的客户,主要当期发生光学设备、软件类单价较高的一次性销售新增2个大客户。

2020年度合作1年以内即发生较大金额交易的客户,主要为长期合作大客户采购模式由直接从公司采购变更为由其在中国的装配供应商向公司采购,1家装配供应商新增为大客户;当期发生光学设备、软件类单价较高的一次性销售新增1个大客户。

2019年度合作1年以内即发生较大金额交易的客户,主要为当期发生光学设备、软件类单价较高的一次性销售新增2个大客户。

2、报告期内,与公司交易额100万以上关联方情况如下:

项目	2021年度		2020年度		2019年度	
	家数(家)	销售金额 (万元)	家数(家)	销售金额 (万元)	家数(家)	销售金额 (万元)
关联方交易	1	242.14	-	-	-	-

报告期内仅2021年度与关联方上海鼎州光电科技有限公司存在大额关联交易。上海鼎州为发行人报告期内非同一控制下企业合并取得的子公司南京鼎州的前股东,根据股权收购时的约定,上海鼎州需将所有业务转移至南京鼎州,2021年上半年,因部分客户短期内无法转移,业务将由上海鼎州承接后再与南京鼎州签署相应的业务合同,形成了较大的关联交易金额。

3、报告期内，成立1年内即与公司交易额100万以上客户情况如下：

成立年限 (年)	2021年度		2020年度		2019年度	
	家数(家)	销售金额 (万元)	家数(家)	销售金额 (万元)	家数(家)	销售金额 (万元)
1年以内	0	-	0	-	0	-
1年以上	51	17,565.12	36	14,988.67	37	11,237.19

报告期内公司交易金额较大的客户，均为成立1年以上的公司，不存在成立后短期内即成为发行人主要客户的情形。

(四) 各区间新增客户中已有合作历史和完全新增客户的数量、收入金额及占比，是否存在重要新增客户为初次合作的情形

报告期内，公司上述各交易区间的新增客户情况具体如下：

交易额 区间	类别	2021年度			2020年度			2019年度		
		数量 (家)	销售 金额 (万元)	销售占 比(%)	数量 (家)	销售 金额 (万元)	销售占 比(%)	数量 (家)	销售 金额 (万元)	销售占 比(%)
100万 以上至 1000万	历史合作	2	495.16	1.60	1	136.80	0.51	-	-	-
	完全新增	2	243.65	0.79	2	991.01	3.72	2	344.34	1.53
	合计	4	738.81	2.39	3	1,127.81	4.23	2	344.34	1.53
10万至 100万	历史合作	14	244.69	0.79	12	378.46	1.42	8	235.48	1.05
	完全新增	58	1,230.98	3.98	57	1,215.61	4.56	45	1,167.76	5.18
	合计	72	1,475.66	4.77	69	1,594.07	5.98	53	1,403.24	6.23
10万以 下	历史合作	217	305.86	0.99	229	230.69	0.87	175	169.25	0.75
	完全新增	797	909.83	2.94	806	896.99	3.37	955	1,001.58	4.44
	合计	1,014	1,215.69	3.93	1,035	1,127.67	4.23	1,130	1,170.83	5.20

注1：新增客户数量统计口径为上年未发生交易，本年度发生交易的客户数量。

注2：1000万元以上无新增客户，此处未列示。

报告期内，各年度均存在交易额100万元以上的新增客户为初次合作的情形，具体如下：

单位：万元

年份	客户名称	销售金额
2021年度	天津可宏振星科技有限公司	137.17
	内蒙古龙图电气有限公司	106.48
2020年度	宁波信辉光电科技有限公司	774.99

	Shandong Spring International Business Co.Ltd	216.02
2019 年度	FLIR Commercial Systems Inc	174.79
	南京斯尔默电气有限公司	169.55

2021 年度，天津可宏振星科技有限公司新增主要系当期销售一台 MTF 测试仪，仪器设备类产品价格较高；内蒙古龙图电气有限公司新增主要系当期销售一批设备及激光器，仪器设备类产品价格较高。2020 年度，宁波信辉光电科技有限公司新增主要系监测市场发展较好，相关红外热成像户外夜视领域产品采购量较大；Shandong Spring International Business Co.Ltd 新增主要系当期销售一台光学仪器，仪器设备类产品价格较高。2019 年度，FLIR Commercial Systems Inc 新增主要系子公司新加坡波长，红外业务发展开拓的新客户；南京斯尔默电气有限公司新增主要系当期销售一批设备及激光器，仪器设备类产品价格较高。

交易额 100 万元以下各年度完全新增客户较多，主要系公司产品应用领域较广，产品规格、型号、应用位置等方面亦存在多种选择，存在一定小批量不定期采购的情况，因此各年度均存在较多客户的新增及减少，其销售金额及销售占比均相对较低。从整体来看，公司客户结构较为稳定。

(五) 退出客户期后继续与发行人合作和完全终止合作的数量、金额及占比，是否存在客户退出后注销的情形，或短期合作后又终止合作的情形

报告期内，公司上述各交易区间的退出客户情况具体如下：

交易额区间	类别	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
		数量(家)	销售金额(万元)	销售占比(%)	数量(家)	销售金额(万元)	销售占比(%)	数量(家)	销售金额(万元)	销售占比(%)
100 万以上至 1000 万	继续合作	-	-	-	1	258.49	0.97	-	-	-
	终止合作	2	991.01	3.20	1	169.55	0.64	-	-	-
	合计	2	991.01	3.20	2	428.04	1.61	-	-	-
10 万至 100 万	继续合作	-	-	-	7	130.47	0.49	12	296.63	1.28
	终止合作	46	1,073.86	3.47	40	895.07	3.36	-	-	-
	合计	46	1,073.86	3.47	47	1,025.55	3.85	12	296.63	1.28
10 万以下	继续合作	-	-	-	127	165.01	0.62	178	227.28	0.98
	终止合作	1,036	1,022.65	3.31	952	856.61	3.21	8	14.80	0.06
	合计	1,036	1,022.65	3.31	1,079	1,021.62	3.83	186	242.08	1.04

注 1：退出客户数量统计口径为上年度发生交易，本年度未发生交易的客户数量；退出客户的销售金额按上年度销售金额填列。

注 2：终止合作数据统计口径为截至反馈回复日未再发生交易额。

注 3：1000 万元以上无退出客户，此处未列示。

报告期内，交易额 100 万元以上的退出客户为终止合作的情形具体如下：

单位：万元

年份	客户名称	销售金额
2021 年度	宁波信辉光电科技有限公司	774.99
	Shandong Spring International Business Co.Ltd	216.02
2020 年度	南京斯尔默电气有限公司	169.55

2021 年度，宁波信辉光电科技有限公司主要系该客户下游客户更换厂商组装，导致暂停向发行人购买镜头配件；Shandong Spring International Business Co.Ltd 系上年度销售光学仪器，该产品为客户一次性需求，故本年度该客户退出。2020 年度，南京斯尔默电气有限公司主要系该客户未能按期支付货款，与其产生合同纠纷，故终止与该公司业务合作。报告期内不存在重要客户退出后注销的情形。

交易额 100 万元以下各年度终止合作客户较多，主要系公司产品应用领域较广，产品规格、型号、应用位置等方面亦存在多种选择，存在一定小批量不定期采购的情况，因此各年度均存在较多客户的新增及减少，其销售金额及销售占比均相对较低。从整体来看，公司客户结构较为稳定。

终止合作客户非与公司终止合作关系，主要系公司产品非需要连续供货的产品，存在使用和更替周期。公司从谨慎性角度出发，将截至反馈回复日未再发生交易额的客户计入终止合作的客户内，该等客户并未明确表示终止采购公司产品。未来若该等客户再次向公司提出合作需求，公司仍将与其继续合作、交易。

（六）发行人获客方式，按照发行人与客户历史合作年限对收入进行分层列示，各年限区间下收入金额及占比，说明在下游终端应用领域客户的合作稳定性

报告期内，发行人国内业务主要通过展会、客户介绍等方式，获得相应订单；国外业务主要通过展会、拜访客户模式拓展客户。按照与发行人与客户历史合作年限对收入进行分层列示，各合作年限区间下收入金额及占比情况如下：

单位：万元

合作年限	2021 年	2020 年	2019 年
------	--------	--------	--------

区间	收入金额	占比	变动额	收入金额	占比	变动额	收入金额	占比
3年以上	24,792.03	80.13%	4,969.12	19,822.91	74.38%	5,306.76	14,516.15	64.42%
2-3年	1,695.58	5.48%	-724.17	2,419.75	9.08%	-698.46	3,118.21	13.84%
1-2年	2,071.14	6.69%	762.78	1,308.36	4.91%	-1,077.07	2,385.43	10.59%
1年以内	2,382.96	7.70%	-716.17	3,099.13	11.63%	585.44	2,513.69	11.16%
合计	30,941.71	100.00%	4,291.55	26,650.16	100.00%	4,116.68	22,533.48	100.00%

由上面统计表可知，公司业务主要来源于合作年限3年以上的稳定客户，新增客户收入占比较小。

发行人合作年限1年内的占比逐年下降，发行人销售业务对新增客户无较大依赖；2021年合作1-2年客户收入有所增长主要是因为江西元晶光电科技有限公司、河南赞稳智能科技有限公司、Tata Advanced Systems Limited是2020年初始合作，2021年业务增加483.24万元所致；发行人合作年限2-3年的客户收入占比逐渐下降，主要为原有客户未发生明显变动，客户分类为3年以上。

（七）公司100万规模以上客户数量和金额持续增长的原因，尤其是2021年新增客户数量金额较多的原因，2021年新增客户以及原有客户销售金额增加的客户名称、金额，新获客户以及原客户销售增长的原因

2021年公司100万规模以上客户数量和金额增长较多，主要系：①公司所处行业及客户需求持续增长，同时公司营销上主动出击，鼓励销售人员深挖客户需求，发现和培育大客户，技术人员参与到客户的产品开发中，产品品质和服务能得到客户的认可，抓住了市场和客户发展的机遇；②2020年境外受疫情影响，行业发展及项目进度缓慢，展会停滞新客户的开拓受到影响，导致市场需求减少，2021年市场逐步企稳恢复，采购量提升；③公司于2020年11月收购了南京鼎州，新增了可见光成像领域的产品业务，带来了新增客户及收入。

2021年100万以上新增客户以及原有客户销售金额增减变动超过100万的情况如下：

单位：万元

客户名称	2021年销售额	2020年销售额	变动额	全新客户/原有客户	变动原因
天津可宏振星科技有限公司	137.17		137.17	全新客户	2021年度新增MTF测试仪销售，仪器设备类产品

客户名称	2021年 销售额	2020年 销售额	变动额	全新客户/ 原有客户	变动原因
					单位价格较高
内蒙古龙图电气有限公司	106.48		106.48	全新客户	2021年度新增设备及激光器销售, 仪器设备类产品单位价格较高
大族激光科技产业集团股份有限公司	2,595.13	2,156.60	438.53	原有客户	客户正常业务需求变动
武汉高德红外股份有限公司	2,036.36	1,680.03	356.33	原有客户	客户正常业务需求变动
伊欧科技株式会社	926.92	290.86	636.05	原有客户	2021年度新增激光器销售, 产品价格较高
中国兵器装备集团有限公司	880.75	1,344.39	-463.64	原有客户	客户正常业务需求波动, 红外领域2020年度需求增长较大, 2021年度回落
ACAL BFi	589.07	425.56	163.51	原有客户	大客户正常业务需求变动
浙江舜宇光学有限公司	464.85	13.80	451.05	原有客户	2020年底收购子公司南京鼎州转入的大客户, 2020年仅包含1个月销售额
中国船舶集团有限公司	410.19	768.50	-358.31	原有客户	客户正常业务需求波动, 红外领域2020年度需求增长较大, 2021年度回落
湖北视拓光电科技有限公司	405.56	291.78	113.79	原有客户	客户正常业务需求变动
LASER TEK	335.85	86.63	249.22	原有客户	长期合作客户正常业务需求变动, 2021年度新加坡公司公司需求量增长
武汉三工光电设备制造有限公司	344.39	221.01	123.38	原有客户	客户正常业务需求变动
北京富吉瑞光电科技股份有限公司	315.91	493.66	-177.74	原有客户	客户正常业务需求波动, 红外领域2020年度需求增长较大, 2021年度回落
北京金橙子科技股份有限公司	306.59	129.14	177.45	原有客户	客户正常业务需求变动
深圳市大德激光技术有限公司	297.09	150.40	146.69	原有客户	客户正常业务需求变动
福建海创光电技术股份有限公司	265.10	-	265.10	原有客户	2021年度新增全自动排片机销售, 仪器设备单位价格较高
上海鼎州光电科技有限公司	242.14	75.01	167.13	原有客户	2020年底收购子公司南京鼎州转入交易, 2020年仅包含1个月销售额
深圳泰德激光技术股份有限公司	238.51	422.10	-183.60	原有客户	客户正常业务需求变动

客户名称	2021年 销售额	2020年 销售额	变动额	全新客户/ 原有客户	变动原因
Millog Oy	230.06	-	230.06	原有客户	2021年度新增定制镜片销售，定制产品单位价格较高
杭州永盛控股有限公司	223.47	103.96	119.51	原有客户	客户正常业务需求变动
Transamerican Technologies International	209.93	107.64	102.29	原有客户	客户正常业务需求变动
江西元晶光电科技有限公司	207.84	26.19	181.65	原有客户	2020年底收购子公司南京鼎州转入交易，2020年仅包含1个月销售额
RP Optical Lab Ltd	176.89	15.80	161.10	原有客户	持续合作的客户，销售量逐年增长，客户正常业务需求变动
Thorlabs Inc.	170.05	64.08	105.97	原有客户	客户正常业务需求变动
河南赞稳智能科技有限公司	168.86	39.82	129.03	原有客户	2021年度新增激光除异物整机、激光器销售，产品价格较高
苏州迈为科技股份有限公司	115.58	3.48	112.10	原有客户	2021年度新增 ZEMAX 软件销售，软件产品单位价格较高
Tata Advanced Systems Limited	106.54	1.09	105.45	原有客户	2021年度新增定制镜片销售，定制产品单位价格较高

(八) 发行人产品对于客户的重要性，所处行业、市场是否充分竞争并趋于饱和，发行人在客户供应链体系中是否占有重要地位，发行人业绩增长空间及成长性

1、发行人产品对于客户的重要性，发行人在客户供应链体系中是否占有重要地位

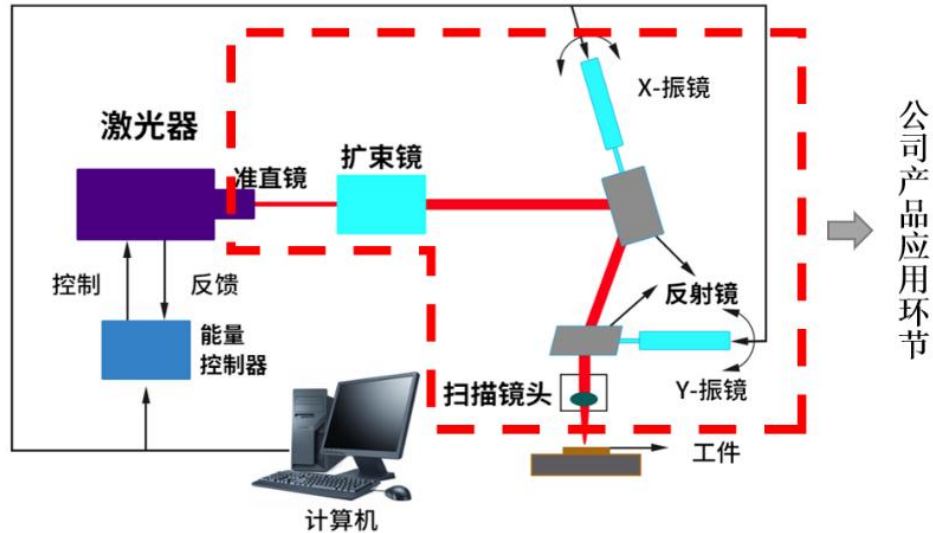
公司的主要产品包括激光光学和红外光学的元件、组件系列，涵盖了激光光学系列中的扩束镜头、扫描镜头、聚焦镜、准直镜；红外热成像系列中的红外热成像镜片、近红外镜头、短波红外镜头、中波红外镜头以及长波红外镜头等。

(1) 激光光学产品对客户的重要性

发行人的激光光学产品专注于工业激光加工领域，应用于各类激光加工设备（包括激光焊接机、激光切割机、激光打标机、激光清洗机、激光打孔机等）中，是激光加工设备中的重要组成部分。

以下图为例，发行人激光光学产品在激光加工设备中的作用主要是对激光器发出的光源进行调整，进而使激光达到加工工件所需要的物理特性。

激光加工设备结构示意图



上图中发行人激光光学各类产品的具体作用与技术特点如下：

发行人产品名称	产品图例	产品的功能作用	发行人产品技术特点
准直镜		激光器本身是一个具有发散角的点光源，因此激光束经激光器发出后，整体光线呈发散状态，准直镜能够将激光束由原先的发散光路改变为平行光束。	发行人准直镜的标准数值孔径，涵盖0.09至0.25。
扩束镜		激光扩束镜可以扩展激光束的直径并且减小激光束的发散角，进而实现更好的聚焦效果、更小的聚焦光斑，使激光能量更加均匀。	发行人扩束镜的有效入射标准直径涵盖5至30mm，倍率范围从1x到30x，可连续改变倍率，能承受高功率的脉冲或连续激光。
振镜		振镜对激光束主要起反射作用，搭配电机与伺服系统所共同组成的振镜系统能够实现高精度、高速度的光路变化，保证激光加工的效率与	入射通光口径从10mm到30mm变化，机械偏振角 $\pm 0.35\text{rad}$ ，能承受高功率

发行人产品名称	产品图例	产品的功能作用	发行人产品技术特点
扫描镜 (场镜)		<p>质量。</p> <p>激光束穿过聚焦透镜系统后会产生离轴偏转现象，会在激光加工设备的工作平面上出现异常图像或畸变。扫描镜（场镜）可以将激光束在整个工作平面内形成均匀大小的聚焦光斑，即保证激光束到达工件作用面时，在工件作用面的每一点处都形成聚焦点。</p>	<p>脉冲和连续激光。</p> <p>配合振镜使用，加工范围与振镜偏振角呈线性关系，可通过振镜电机精确控制加工范围，加工速度快；</p> <p>发行人扫描镜的有效入射标准直径涵盖 6 至 50mm，扫描范围从 50*50 到 700*700mm²。</p>

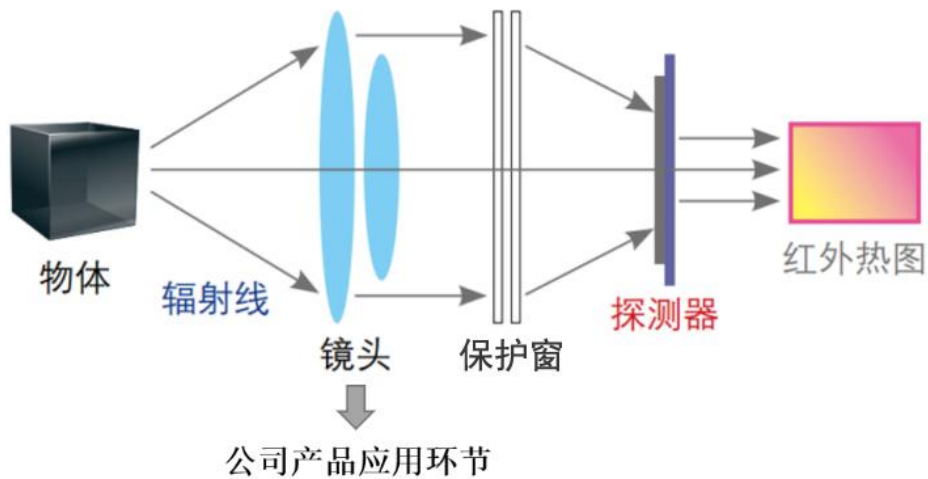
综上，发行人激光光学产品作为下游激光加工设备中光学系统的组成部分，对于客户产品功能的实现具有重要作用。

(2) 红外光学产品对客户的重要性

发行人红外光学产品的波段划分为 900nm-14000nm，包括 900nm-1700nm 的近红外波段以及 2000nm-14000nm 的热成像波段，焦距范围从 2mm 至 500mm，可视角度覆盖 1 至 180 度。其下游产品例如红外瞄准仪、红外探测器、红外监视器、红外夜视仪、红外测温仪等，已广泛用于人体测温、民用侦查、瞄准、安防监控、无人机、森林预警以及水利监测等众多领域。

以下图的红外热成像设备为例，发行人红外光学产品在下游红外设备中的主要作用在于捕捉、接收目标物体的红外辐射信号，并经过光电信号转换、处理后实现将目标物体的温度分布图像转换成视频图像的功能。

红外热成像设备结构示意图



发行人红外光学各类产品的具体作用与技术特点如下：

发行人产品名称	产品图例	产品的功能作用	发行人产品技术特点
红外热成像镜片		红外热成像镜头的光学元件，采用对热辐射敏感的多种光学材料，如锗、硅、硒化锌、硫系玻璃、砷化镓等，经过精密抛光与光学镀膜，最大程度地接收热信号并在探测器上成像。	结合球面、非球面、衍射面的设计与加工能力，使得面型精度高、表面质量严，透过率达到 98% 以上；搭配多种镀膜技术工艺、如 DLC 类金刚石膜、HD 增透膜及高效增透膜等，使得红外成像清晰。
近红外镜头		透过波长 900nm-1700nm 的近红外范围，让目标形成视觉或相机可以观察分析的图像。	具备波段宽，透过率高，色散小的特点。采用先进的氟化物加工技术，整体像质好，解析度高。
短波红外镜头		透过波长 1500nm-2500nm，是短波成像系统的前端物镜；捕捉信号成像在探测器上供观察分析。	光学设计的色差校正良好，该类产品的镀膜工艺独特。

发行人产品名称	产品图例	产品的功能作用	发行人产品技术特点
中波红外镜头		透过波长为3 μ m-5 μ m，是监控系统前端物镜，依托超精密单点加工硅片的优势，可以实现优质的图像。	大口径硅的非球面、衍射面加工处于国内领先地位，并结合多种材料与面型，使产品性价比较高。
长波红外镜头		透过波长为7 μ m-14 μ m，热像仪前端物镜，在感光面提供聚焦光斑；从显微到广角全系列镜头，满足不同探测器的精密要求。	具备自制轻量化、高透过率、消热差性能、大视场角的特点。

综上，发行人红外光学产品作为下游红外设备仪器里光学系统的组成部分，主要起到捕捉目标物体红外辐射的作用，对于红外设备仪器的整体功能实现具有重要作用。

(3) 发行人在客户供应链体系中是否占有重要地位

发行人会同中介机构对报告期内的主要客户进行了访谈，根据访谈以及公开资料查询的结果，发行人在客户供应链体系中的地位以及客户对于发行人的评价如下：

①境内客户

客户名称	客户业务规模	行业地位	销售金额占客户同类采购的比例	在客户供应商体系中的地位	客户评价
大族激光科技产业集团股份有限公司	2021年度收入163.32亿元人民币	亚洲最大激光加工设备生产商	显示与半导体领域占同类采购约80%	镜片、镜头产品重要供应商	发行人产品质量良好，在交货时效、价格以及服务上表现良好
武汉高德红外股份有限公司	2021年度收入35亿元人民币	国内规模最大的红外热像仪生产厂商	销售金额占客户同类采购30%左右	重要供应商	发行人产品质量不错，是高德红外在光学领域的重要合作伙伴。
华工科技产业股份有限公司	2021年度收入101.67亿元人民币	国家重点高新技术企业，“中国激光第一股”	销售金额占客户同类采购30%-40%	重要供应商	对于发行人的产品质量和售后服务比较认可，预计会继续

客户名称	客户业务规模	行业地位	销售金额占客户同类采购的比例	在客户供应商体系中的地位	客户评价
					加强合作。
中国兵器装备集团有限公司	无公开信息	集团公司连续多年跻身世界 500 强，最高排名 101 位	销售金额占客户同类采购 50%以上	核心供应商	认可与发行人的合作，双方过往合作情况良好。同等情况下会有效考虑发行人的产品。
北京金海创科技发展有限公司	年销售额 2 亿元人民币左右	全球高性能激光扫描振镜生产基地	销售金额占客户同类采购 45%-60%	核心供应商	发行人是核心供应商，未来会继续保持合作关系。
宁波信辉光电科技有限公司	无公开信息	从事光学仪器、照相器材生产及销售，其中天文望远镜为全球第一、第二名，占 50%左右，瞄准镜占全球市场前列，占 30%左右。	客户未提供相关信息	一般供应商	与发行人的合作集中于瞄准镜领域，该领域是客户的重点业务，客户较为看重与发行人的合作关系。
福建福光股份有限公司	2021 年度收入 6.75 亿元人民币	国内最重要的特种光学镜头、光电系统提供商之一	客户未提供相关信息	一般供应商	发行人是红外镜头领域合作较多的供应商，因为发行人的加工能力比较全面，预计未来会保持合作关系。
中国电子科技集团有限公司	无公开信息	持续多年入选《财富》世界 500 强，中央直接管理的国有重要骨干企业	客户未提供相关信息	一般供应商	发行人服务跟进及时、服务态度良好，整体评价较好。

②境外客户

客户名称	客户业务规模	行业地位	销售金额占客户采购的比例	在客户供应商体系中的地位
伊欧科技株式会社	2021 年度收入 3,908.60 亿韩元	世界性的激光名牌企业，韩国上市公司	客户未提供相关信息	一般供应商
ACAL BFi	2021 年度收入 3.03 亿英镑	欧洲最大光电代理公司之一，英国上市公司	客户未提供相关信息	重要供应商
LASER TEK	无公开信息	客户涵盖各大研究机关、政府单位、学术单位的供应商，是国立中央大学育成中心的厂商之一	客户未提供相关信息	重要供应商

客户名称	客户业务规模	行业地位	销售金额占客户采购的比例	在客户供应商体系中的地位
Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	2021 年度收入 17.51 亿新台币	中国台湾上市公司	客户未提供相关信息	重要供应商
Millog Oy	无公开信息	是从事设备维护和技术支持的公司；属于体量较大的欧洲公司	客户未提供相关信息	-
Bharat Electronics Limited	2021 年度收入 633.98 亿印度卢比	印度知名安防公司，印度政府支持的国有企业，印度上市公司	客户未提供相关信息	一般供应商
HBL corporation	无公开信息	中等体量的设备商	客户未提供相关信息	-
Nanyang Technological University	无公开信息	新加坡知名研究型大学	客户未提供相关信息	一般供应商
America Technology Network Corp	无公开信息	成立于 1995 年，是市场领先的科技光学制造商和开发商	客户未提供相关信息	一般供应商
CAL-COMP ELECTRONICS (THAILAND) PUBLIC CO. LTD	2021 年度收入 1,263.53 亿泰铢	是一家从事电子产品制造业务的泰国上市公司，为 Western Digital、Seagate、Hitachi、Toshiba 等多个世界著名品牌制造电子产品	客户未提供相关信息	一般供应商

由于发行人提供的产品在下游客户的采购中属于较为细分的产品类别，因此部分客户未能提供发行人销售金额占同类采购的比例。但根据客户提供的已有信息，在对同类产品的采购中，发行人的占比和排名往往位于前列，并且已经取得了部分客户的核心/重要供应商地位。

2、所处行业、市场是否充分竞争并趋于饱和

(1) 发行人所处行业的竞争态势

世界激光和红外光学元件组件产业主要集中在美国、德国、中国，其中美国、德国占据着激光和红外光学元件组件的技术制高点，中国则逐渐成为世界光学元件组件的生产基地。

美国是世界激光技术起源地之一，在激光技术领域居于世界绝对领先地位。红外探测器最早于 20 世纪 40 年代于德国开发，但美国基于强大的光学和半导体科技研发实力后来居上，广泛应用于军事领域，亦最早投放至民用市场，处世界领先地位。德国以其雄厚的光学工业基础，以高水平高精度的产品优势，孕育出

Carl Zeiss 卡尔蔡司等光学行业巨头，代表世界光学加工的最高水准。以美国 II-VI 贰陆、德国 JENOPTIK、德国 Sill Optics 为代表的国际知名激光和红外企业占据着高端市场的主要份额。

中国传统光学加工是自新中国成立后逐步发展起来的，主要分布在中国科学院、军工、航空航天的研究院所和企业。行业发展前期整体上较为分散，规模偏小，装备较为陈旧，加工技术水平与国际先进水平相比存在一定差距，特别是在高效、高品质、低成本批量化生产技术方面较弱。随着国际光学元件组件企业大量在中国设厂以及与国内光学加工企业建立合作关系，国内优质企业抓住产业转移的机遇，向现代光学加工企业转型，逐步缩小了与国际先进水平的差距，出现了一批技术与装备先进、自动化程度较高、有较强的品质保证与过程控制能力、精密光学元件组件的批量化生产水平具有国际市场竞争力的企业。

根据中国光学光电子行业协会发布的《2021 年度中国光学材料及元器件行业发展概况》，全国范围内有近 2000 家企事业单位从事光学元器件相关的生产研发，形成一个庞大且分工精细的产业，向全球的照相摄像、投影、扫描、检测、通信、加工制造等领域提供种类繁多的光学元器件，照相摄影、投影、智能手机、安防等领域的细分光学市场形成较为激烈的市场竞争，其余的应用领域市场分散且广阔，呈现差异化竞争格局，尚未形成激烈的红海争夺。

(2) 发行人所处行业的市场空间

作为下游整机设备的重要组成部件，发行人所处行业的市场空间主要取决于下游光学整机设备的市场状况以及终端应用领域的发展状况。

① 下游光学整机设备的市场状况

根据《2021 中国激光产业发展报告》数据，2015-2020 年中国激光设备市场规模快速增长，年复合增长率为 14.94%，预计 2021 年中国激光设备市场整体销售收入将达到 820 亿元，占全球激光设备市场份额比例逾 50%，且会持续稳定增长。根据东莞证券研究所数据，2021 年中国激光设备产量约为 20.19 万台，同比增长 32.92%。

根据 Maxtech International 发布的数据和报道，2020 年全球民用红外市场规模为 56.01 亿美元，到 2023 年将达到 74.65 亿美元，复合年均增长率约为 10%。

近年来，我国红外热成像市场规模高速增长。根据 Yole 发布的《2020 年热像仪和探测器报告》，从全球红外热成像整机的出货量来看，2020 年中国企业在全球红外热成像仪市场占有率已达 44%，较 2019 年提升了 29%。

②终端应用领域的发展状况

发行人元件、组件的终端客户产品应用领域较为分散，其中激光类产品主要分布在激光加工下游的标记行业、消费电子行业以及新能源动力电池等领域，红外产品则主要分布在安防监控、户外夜视等领域。

A、标记行业

2019 年，全球经济增长形势放缓，经贸摩擦、保护主义等不利因素增强，我国国民经济增速逐季放缓、中美贸易战不断升级，经济下行压力持续增大，消费电子、汽车等行业延续负增长，激光标刻设备下游需求放缓，标刻设备销售量当年首次出现下降。该年度，公司大客户大族激光该领域小功率激光打标、精密焊接、精密切割等实现营业收入 35.31 亿元，同比下降 25.29%。但随着激光标刻下游应用领域拓展及下游行业景气度回升，2020 年度激光标刻设备销售规模快速增长并超过 2018 年水平。

2021 年度，随着 5G 通信产业发展和新能源汽车快速发展，全球消费电子、家居、汽车产业及物联网等产业对激光标刻设备的需求将会进一步释放，激光标刻设备在多个行业的渗透率将提高。

B、消费电子

激光加工在消费电子领域应用工艺丰富，包括精密打孔、表面标刻、精密切割、焊接等，应用于多种电子产品。近年来，凭借广阔的消费市场、成熟的制造能力以及廉价的生产要素，中国成为世界消费电子制造中心，全球大约 70% 以上的电子产品均由中国进行制造和装配，国内消费电子制造业实现了跨越式发展。随着电子行业发展及消费升级，消费电子范围逐渐扩大。

消费电子制造企业基于对市场竞争、消费需求的角度，不断推出有新技术或新工艺的新产品。新产品的不断推出，使产品更新周期缩小，运用在新产品上的新技术和新工艺会产生相应的设备需求。根据国家统计局统计，2021 我国消费电子制造业的固定资产投资完成额为 24,197.93 亿元，同比增加 22.30%，消费电子制造业的发展势头强劲。2012-2021 年，消费电子制造业固定资产投资复合增

长率为 16.90%。

2019 年度，受中美贸易争端及消费电子行业周期性下滑影响，部分行业客户资本开支趋向谨慎，消费电子行业需求下滑明显。2020 年度，随着 5G 手机及新款智能穿戴产品的陆续推出，消费电子行业客户资本开支明显增加，行业复苏趋势明显。激光加工及其自动化在消费电子行业应用程度不断深入，5G 产业、晶圆识别、IC 芯片、手机铝件、偏光片等新业务领域均取得显著增长。2021 年度，随着 5G 换机进程的推进，消费电子行业景气度和设备需求持续回升。

C、新能源动力电池

受益于全球节能减排趋势及欧盟达成碳排放协议，全球锂电市场在 2018 年后进入需求高速发展时期。根据德勤数据显示，2017-2020 年，全球锂电池需求量持续上升，年复合组增长率达到 22.17%，其中动力电池装机量占比上升近 18 个百分点。2020 年，全球锂电池需求量达到了 279GWh，动力电池占比达到了 54.5%。预计随着电动汽车全球渗透率的不断提高，2021-2025 年的年复合增长率达 34.4%，2025 年，全球锂电池整体需求量将达到 1223GWh，动力电池占比达 75.2%。

从主营动力电池领域激光加工设备的上市公司来看，相关公司 2021 年度的营业收入取得了较大增长。

股票代码	公司名称	2021 年收入 (万元)	同比 增长率	备注
300450.SZ	先导智能	695,585.97	114.82%	数据来源于先导智能 2021 年年报中“锂电池设备”收入
688559.SH	海目星	111,245.09	128.75%	数据来源于海目星 2021 年年报中“动力电池激光及自动化设备”收入
688518.SH	联赢激光	99,715.71	62.05%	数据来源于联赢激光 2021 年年报中“动力电池”行业收入

D、安防监控

光学镜头是安防视频监控的核心部件，对成像质量起着关键性作用。当前安防监控高清化、智慧化升级，推动光学镜头技术快速革新。全球范围内，安防设备市场总体保持稳定发展态势。根据 TSR 发布的数据显示，预计 2021 年全球安防监控镜头市场销量将从 2017 年的 1.85 亿件增长至 2.45 亿件，复合增速为 7.2%；预计销售金额将从 2017 年的 6.4 亿美元增长至 2021 年的 8.27 亿美元，复合增长率 6.6%左右。

E、户外夜视

于户外夜视领域产品而言，近年来，随着夜视技术的不断发展，以及受益于红外热成像技术在军用和民用领域的不断拓展，夜视市场迎来高速发展期。我国研发生产夜视产品的企业逐渐增多，夜视产品在军工领域和民用领域的需求大幅度增长。

综上，下游光学整机设备市场以及终端应用领域总体良好的发展状况将带动发行人主要产品所处于的光学元件、组件市场进一步的发展，光学元件、组件市场尚未达到饱和状态。

3、发行人业绩增长空间及成长性

(1) 核心产品的下游市场空间

报告期内，发行人的核心产品为激光加工设备和红外热成像领域应用的光学元件、组件。根据本问询回复第一题的测算，激光加工设备领域的光学元件、组件国内市场容量为 16.51 亿元，国际市场容量约为 3.78 亿美元；国内红外热成像设备领域的光学元件、组件市场容量为 10.46 亿元，国际市场容量约为 4.20-4.62 亿美元。假设按 6.7 元人民币/美元的汇率计算，仅激光加工设备和红外热成像两个领域的光学元件、组件市场空间就达到了约 80 亿元人民币。此外，预计随着激光加工和红外热成像在更多终端领域渗透率的提高，总体市场空间规模将进一步扩大。相比于发行人现有的业务体量，核心产品的下游市场规模为发行人未来的业绩增长提供了较大的空间。

(2) 管理能力提升和产品持续迭代

为了继续保持在激光和红外光学领域的现有地位，发行人持续引进先进的光学制造设备、增加生产线、扩大产能，同时加强对内的员工培训和对外顾问团队扩建，以精益生产思想为指导，全面提升生产、供应链、成本、质量等管理水平，完善信息化管理系统，建立以市场、客户为中心的市场竞争机制，不断满足客户的个性化需求，提升企业的装备水平、技术水平和生产能力，紧跟高端精密制造设备的市场需求，积极开发高端激光镜头和系统，推动激光精密加工行业发展。

例如，在柔性精密激光微加工领域，公司已经开发了配套的皮秒紫外远心镜

头产品；随着国际安全形势对红外安防产品的需求增大，国内鼓励军民融合发展的大趋势，发行人提高了红外光学产品的研发和市场开拓力度；在终端应用领域，发行人紧跟市场景气度，近两年持续加大推进应用于光伏行业的产品，从收入结构来看，发行人产品最终应用于光伏行业的收入金额已经由 2018 年的 82.33 万元提升至 2021 年的 413.93 万元，占营业收入的比例也由 0.37% 提升至 1.36%。

(3) 拓展光学设备、消费类光学等细分市场

发行人自成立以来一直深耕光学行业，在光学元件、组件领域已具备一定的影响力。围绕着光学技术的核心，发行人不断寻求突破和高速发展，尝试进入光学设备市场，以进一步加强公司的核心竞争能力。

随着光学技术在工业制造、生命科学、航空航天、虚拟现实 VR 等领域的广泛应用。公司也逐步向生物医疗、智慧家居、智能可穿戴设备延伸。例如，公司的精密多层镀膜可以为医疗和生命科学提供高品质的透镜和滤色片反射片等产品；公司的大孔径光学镜头能够进入半导体产业链条，提供光刻机配套的光学元件。

发行人控股子公司爱丁堡（南京）已通过引进海外高端研发人才，组建研发团队，进行高价值光机电一体化系统和智能检测系统的开发，并取得了部分阶段性成果，预计未来会逐步推出系列新产品，如智能化过程控制、质量检测及智能化原料和物料分拣设备等，设备应用领域广泛，符合智能制造的需求。2021 年度，爱丁堡（南京）已实现相关设备收入 275.36 万元。

在可见光领域，2020 年末发行人通过控股子公司南京鼎州推出消费类镜头产品，主要用于车载领域，并成功进入舜宇光学的供应商体系。舜宇光学作为全球排名前二车载镜头厂商，在发行人与中介机构对其进行的访谈中表示南京鼎州是其重要供应商，预计未来车载类镜头的需求将保持持续稳步上升的状态。2021 年度，南京鼎州的相关收入金额已达到 1,103.24 万元。

综上，核心产品的下游市场规模为发行人未来的业绩增长提供了较大的空间，同时发行人自身生产、研发、管理能力的提高、产品的迭代以及细分市场的持续拓展将有效助力于发行人的未来成长。

二、结合报告期内发行人与境内外主要客户的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件，报告期内在手订单执行情况，是否与主要客户签订长期合作协议、排他性协议以维持供货量的稳定性，说明发行人客户集中度较低是否符合行业惯例，发行人产品是否具备较强的技术或市场壁垒，是否存在市场份额被抢占的风险，发行人业务稳定性与持续性是否存在重大不确定性，如是，请在招股说明书“重要风险提示”章节充分揭示相关风险

(一) 主要客户合作情况

报告期内，公司各期前五大境内客户的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件，报告期内在手订单执行情况，签订长期合作协议、排他性协议情况如下：

客户名称	合作起始年份	获取业务方式	签订合同的有效期限	续约条件	是否签订长期合作协议	是否签订排他性协议
大族激光科技产业集团股份有限公司	2011	展会	标准订单方式	无	否	否
武汉高德红外股份有限公司	2016	客户介绍	标准订单方式	无	否	否
华工科技产业股份有限公司	2011	展会	标准订单方式	无	否	否
中国兵器装备集团有限公司	2017	客户介绍	标准订单方式	无	否	否
宁波信辉光电科技有限公司	2020	客户介绍	标准订单方式	无	否	否
福建福光股份有限公司	2016	展会	标准订单方式	无	否	否
中国电子科技集团有限公司	2016	客户介绍	标准订单方式	无	否	否

(续上表)

客户名称	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量
大族激光科技产业集团股份有限公司	1,678	1,635	43	1,263	1,184	79	1,065	1,024	41
武汉高德红外股份有限公司	82	81	1	73	59	14	83	73	10
华工科技产业股份有限公司	602	600	2	586	566	20	551	539	12

中国兵器装备集团有限公司	7	7	-	16	16	-	27	23	4
宁波信辉光电科技有限公司	2	2	-	13	13	-	-	-	-
福建福光股份有限公司	15	15	-	94	93	1	170	156	14
中国电子科技集团有限公司	18	18	-	8	8	-	20	20	-

报告期内，公司各期前五大境外客户的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件，报告期内在手订单执行情况，签订长期合作协议、排他性协议情况如下：

客户名称	合作起始年份	获取业务方式	签订合同的有效期限	续约条件	是否签订长期合作协议	是否签订排他性协议
伊欧科技株式会社	2011	展会	标准订单方式	无	否	否
ACAL BFi	2012	展会	标准订单方式	无	否	否
LASER TEK	2012	拜访	标准订单方式	无	否	否
Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	2011	拜访	标准订单方式	无	否	否
Millog Oy	2013	展会	标准订单方式	无	否	否
Bharat Electronics Limited	2014	展会	标准订单方式	无	否	否
HBL corporation	2012	展会	标准订单方式	无	否	否
Nanyang Technological University	2014	拜访	标准订单方式	无	否	否
America Technology Network Corp	2017	拜访	标准订单方式	无	否	否
CAL-COMP ELECTRONICS (THAILAND) PUBLIC CO. LTD	2018	展会	标准订单方式	无	否	否

(续上表)

客户名称	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量	订单数量	已完成订单数量	期末订单数量
伊欧科技株式会社	58	55	3	69	64	5	38	37	1
ACAL BFi	207	162	45	147	114	33	181	149	32
LASER TEK	59	53	6	45	36	9	29	25	4
Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	48	41	7	58	50	8	48	46	2

Millog Oy	8	5	3	1	-	1	1	1	-
Bharat Electronics Limited	45	36	9	32	19	13	32	26	6
HBL corporation	29	28	1	34	30	4	17	16	1
Nanyang Technological University	41	39	2	24	20	4	20	17	3
America Technology Network Corp	4	4	-	3	3	-	18	18	-
CAL-COMP ELECTRONICS(THAILAND) PUBLIC CO. LTD	3	3	-	1	1	-	16	16	-

公司业务具有客户需求多样性、产品定制个性化、技术含量高的业务特点，客户采购需求一般为小批量、多规格，故与客户主要采用订单制的方式进行交易，约定货物明细及交货时间，无明确有效期限、续约条件等的约定。

同时基于公司产品特性，通常需要根据不同行业领域客户的设计需求研发适用的新产品，经过供应商认证才能成为下游行业客户的合格供应商，一旦进入其供应商体系并且实现规模化生产后一般不会轻易更换，与大客户具有较高的合作粘性。因此虽然公司与客户一般不签订长期合作协议及排他性协议，但与境内外前十大客户基本均能够保持长期的稳定合作，每年度均会收到并完成大量订单。供货量的稳定性不存在重大不确定性。

(二) 客户集中度较低的原因，是否符合行业惯例；与同行业可比公司差异的原因

1、公司客户集中度较低的原因，是否符合行业惯例

报告期内，公司客户集中度情况主要受产品应用行业客户集中度影响，发行人前五大客户销售收入占比分别为 24.19%、26.03%和 22.66%，前五大客户集中度较低，主要系公司产品结构分类中激光类产品占比较高，而激光行业本身集中度较低所致。具体来看：（1）公司直接为激光和红外设备行业提供配套，应用领域主要包括激光加工设备行业和红外热成像行业，其中激光加工设备行业占比较高；（2）报告期内，就激光和红外业务而言，激光类产品收入占比分别为 76.37%、74.99%及 77.13%，公司激光类产品前五大客户销售收入占激光业务收入比例分

别为 21.19%、24.77%和 25.81%。激光业务下游客户受终端应用领域多样性、企业数量众多等因素影响，市场集中度较低，导致发行人整体客户集中度仍然较低。

根据东吴证券出具的《激光行业 2021 年&2022 年一季报总结》，我国激光设备行业整体市场格局极为分散，若以国内激光设备销售额为基准，2021 年大族激光的激光加工设备实现收入 111.78 亿元，对应市占率约 14%，其他大部分企业市占率均不足 5%，激光类产品的市场集中度较低。

综上，公司客户集中度较低，主要系激光类产品占比较高，而激光类产品对应的下游激光加工设备行业本身集中度较低所致，符合行业惯例。

2、公司客户集中度与同行业公司差异的原因

报告期内，发行人与同行业部分公司前五大客户集中度对比情况具体如下：

公司名称	2021 年	2020 年	2019 年
福晶科技	25.16%	20.36%	27.52%
金橙子	24.65%	23.85%	23.32%
福光股份	32.80%	27.94%	32.08%
宇瞳光学	72.63%	70.58%	75.05%
波长光电	22.66%	26.03%	24.19%
其中：激光业务前五大客户占比	25.81%	24.77%	21.19%

注 1：以上数据来源为各公司年度报告及招股说明书；

注 2：为更充分反映业务信息，补充同行业公司金橙子对比客户集中度。

由上表可见，同行业公司中，发行人整体业务前五大客户集中度与福晶科技、金橙子较为接近，与福光股份差异较小，与宇瞳光学差异较大。

(1) 与福晶科技、金橙子比较分析

同行业公司福晶科技产品主要应用于固体激光器、光纤激光器、光通讯等领域，下游客户主要为全球各大激光器制造企业；同行业公司金橙子主要产品包括激光加工控制系统、激光系统集成硬件及激光精密加工设备等，与华工科技、飞全激光等合作密切，产品广泛应用于消费电子、新能源等领域。发行人激光业务产品主要客户为大族激光、华工科技等激光装备制造企业，与福晶科技、金橙子同样主要应用于激光加工设备行业。激光加工设备行业受下游终端应用领域多样性、行业企业数量众多等因素影响导致市场集中度较低，因此，发行人、福晶科

技、金橙子客户集中度较低符合行业惯例。

(2) 与宇瞳光学比较分析

同行业公司宇瞳光学的光学镜头产品主要应用于安防视频监控领域，主要客户为海康威视、大华股份等安防知名企业。从细分市场来看，根据 Omdia 数据，2020 年，中国视频监控市场份额较大的企业分别为海康威视、大华股份，市场份额占比分别达 36%与 28%，其余企业市场份额合计为 36%。由于目前安防视频监控设备商的集中度相对较高，导致宇瞳光学下游客户集中度高。而发行人相关红外光学产品的主要客户为高德红外、湖北久之洋、北京富吉瑞等红外热成像整机及系统集成企业，与宇瞳光学的产品结构和客户结构有所差异，加之发行人整体客户集中度主要系激光类产品客户集中度较低所致，因此导致与宇瞳光学客户集中度有所差异。

(3) 与福光股份比较分析

同行业公司中福光股份业务涵盖激光、紫外、可见光、红外等产品，定制品包含特种光学镜头及光电系统，核心客户涵盖中国科学院及各大军工集团下属科研院所、企业；非定制品包括安防镜头、车载镜头等，广泛应用于平安城市、智慧城市、物联网等领域。因其涵盖应用领域较多，客户种类较多，整体客户集中度与发行人差异较小。

综上，发行人整体业务前五大客户集中度较低，主要系终端应用领域多样化以及产品结构中激光业务占比较高所致；发行人与同行业公司虽同为光学产品制造企业，但由于产品和应用领域存在差异，相应客户集中度之间也存在一定差异；发行人激光类业务客户集中度相对较低，并且与同行业产品类似或者应用领域接近的公司差异不大，具备商业合理性，符合行业惯例。

(三) 公司产品的技术或市场壁垒及市场份额被抢占的风险

公司主要产品为应用于激光加工、红外热成像领域的精密光学元件、组件，处于光学产业链的中游行业。行业技术壁垒高，同时不同应用领域、不同应用场景的产品也存在不同的技术要求精密光学产品结构较为精密和复杂，系几何光学、色度学、热力学、电子技术、计算机技术和精密机械技术等学科的集成，在设计、制造等环节均需具备较高的技术能力方能确保产品的高精度和高可靠性，整体技

术壁垒较高。同时，随着下游应用领域的广度和深度的拓展，不同应用领域、不同应用场景的非标准化需求提高了产品设计和制造的难度，行业企业需要在专注的技术领域进行长期积累和不断投入方能提供满足客户需求的精密光学元器件产品，并对行业的新进入者形成了较高的技术壁垒。

目前国内光学元件、组件企业出现分化：或批量生产低附加值的微利产品，进行激烈的价格竞争，或注重技术升级、生产高附加值的高端产品，呈现出差异化分层竞争的市场局面。行业内主要精密光学企业聚焦于不同应用领域差异化竞争，并在各细分领域市场集中度较高，轻易不进入其他细分应用领域。

综上所述，公司所处的精密光学元件、组件行业是技术相对成熟的产业，行业主要企业在各自的优势领域差异化竞争，市场竞争格局较为稳定，后进企业较难抢占公司现有产品的市场份额。

此外，行业具有较强的差异化属性特征，通常需要经过严格的供应商认证才能成为下游行业客户的合格供应商，且产品导入周期较长，通常需要同步开发来满足产品需求。因而，光学产业链上下游之间，基于质量控制管理、生产周期管理等方面的考虑，更倾向于建立稳定的供应链合作关系，具有较高的合作粘性。

但随着公司下游行业相关应用场景日趋成熟、市场需求日渐突显、政策扶持力度持续加大，为中国光学产业的发展孕育了良好的发展前景，从而吸引了一批业内企业布局相关技术并试图进入这一领域，未来这将导致同行业竞争对手有所扩大。若公司不能紧跟市场发展趋势，满足客户需求变化，在人才储备、技术研发和客户服务等方面进一步增强实力，则公司将可能面临市场竞争加剧的风险。

发行人已在招股说明书“第四节风险因素”之“三、经营风险”之“（一）市场竞争风险”中对相关风险进行了充分披露。

三、区分境内外客户说明主要客户业务规模、行业地位、发行人向上述客户销售金额占客户同类业务采购的比例，发行人在客户供应商体系中的地位，与发行人关联关系情况，对上述客户销售产品的定价依据及价格公允性

（一）主要客户及销售金额，客户名称、主营业务、成立时间、注册地区、经营规模、行业地位、合作历史，业务规模、行业地位、发行人向上述客户销售

金额占客户同类业务采购的比例，发行人在客户供应商体系中的地位，说明报告期内各期主要客户向发行人采购金额与其经营规模是否匹配，与发行人关联关系情况

公司主要客户为非上市公司，且暂无公开数据或专业的行业报告统计市场具体需求及销售情况的，通过获取客户出具的相关声明，了解到了相关信息；公司主要客户为上市公司的，根据客户公开披露了解相关信息。对境内外前五大且报告期内持续有大额交易的客户情况汇总如下：

1、报告期内境内前五大客户情况如下：

客户名称	应用领域	2021年 销售额 (万元)	2020年 销售额 (万元)	2019年 销售额 (万元)	主营业务	成立年份	注册地区	经营规模	行业地位	合作起始年份	销售金额 占客户采 购的比例	在客户 供应商 体系中的 地位	是否 匹配	是否 关联方
大族激光科技产业集团股份有限公司	激光	2,595.13	2,156.60	1,709.55	激光加工设备的研发、制造和销售	1999	深圳市	2021年度收入 163.32 亿元人民币	亚洲最大激光加工设备生产商	2011	显示与半导体领域占同类采购约 80%	镜片、镜头产品重要供应商	是	否
武汉高德红外股份有限公司	红外	2,036.36	1,680.03	943.42	红外热像仪设备的研发、制造和销售	2004	武汉市	2021年度收入 35 亿元人民币	国内规模最大的红外热像仪生产厂商	2016	销售金额占客户同类采购 30%左右	重要供应商	是	否
华工科技产业股份有限公司	激光	1,046.44	983.71	363.01	激光设备及等离子切割设备的研发、制造和销售	1999	武汉市	2021年度收入 101.67 亿元人民币	国家重点高新技术企业，“中国激光第一股”、中国高校成果产业化的先行者	2011	销售金额占客户同类采购 30%-40%	重要供应商	是	否
中国兵器装备集团有限公司	红外	880.75	1,344.39	966.99	精密光电仪器、光学元器件、光通信元器件的科研、生产、营销	1999	北京市	无公开信息	集团公司连续多年跻身世界 500 强，最高排名 101 位	2017	销售金额占客户同类采购 50%以上	核心供应商	是	否
宁波信辉光电科技有限公司	红外	-	774.99	-	天文望远镜、瞄准镜、显微镜等光学仪器的研发、生	2001	余姚市	无公开信息	从事光学仪器、照相器材生产及销售，其中天文望	2020	销售金额占客户同类采购 1%左右	一般供应商	是	否

					产和销售				远镜为全球第一、第二名，占 50%左右，瞄准镜占全球市场前列，约 30%					
北京金海创科技发展有限公司	红外	519.11	434.43	455.86	高性能激光扫描振镜	2001	北京市	年销售额 2 亿元人民币左右	全球高性能激光扫描振镜生产基地	2012	销售金额占客户同类采购 45%-60%	核心供应商	是	否
中国电子科技集团有限公司	激光	20.00	315.69	716.16	光学镜片、镜头、光电模组等的研发、生产	2002	北京市	无公开信息	持续多年入选《财富》世界 500 强，中央直接管理的国有重要骨干企业	2016	无公开信息	一般供应商	是	否

注：销售金额占客户同类采购比例，系客户集团范围内与发行人发生交易额最大的公司的占比情况。

2、报告期内境外前五大客户情况如下：

客户名称	应用领域	2021 年销售额 (万元)	2020 年销售额 (万元)	2019 年销售额 (万元)	主营业务	成立年份	注册地区	经营规模	行业地位	合作起始年份	销售金额占客户采购的比例	在客户供应商体系中的地位	是否匹配	是否关联方
伊欧科技株式会社	激光	926.36	290.86	102.44	激光应用设备制造商	1989	韩国	2021 年度收入 3,908.60 亿韩元	世界性的激光名牌企业，韩国上市公司	2011	销售金额占客户营业成本 0.1%-0.7%	一般供应商	是	否
ACAL BFi	激光	589.07	425.56	378.47	为客户提供	1973	德国、	2021 年	欧洲最大光	2012	销售金额	重要供	是	否

					综合服务方案		法国、英国、意大利	度收入 3.03 亿英镑	电代理公司之一，英国上市公司		占客户营业成本 0.1%-0.3%	应商		
LASER TEK	激光	335.85	86.63	25.40	开发和集成激光微调系统与测量应用	2003	中国台湾	2021 年度收入 17.51 亿新台币	中国台湾上市公司	2012	销售金额占客户同类采购 26%-56%	重要供应商	是	否
Millog Oy	红外、激光	230.06	-	17.49	为企业、研究机构和政府机构提供定制光电和系统集成服务	2006	芬兰	无公开信息	从事设备维护和技术支持的公司；属于体量较大的欧洲公司	2013	无公开信息	一般供应商	是	否
Bharat Electronics Limited	红外、激光	206.91	120.93	221.89	航空电子设备、雷达、电子投票机	1954	印度	2021 年度收入 633.98 亿印度卢比	印度知名安防公司，印度政府国有企业，印度上市公司	2014	销售金额占客户营业成本约 0.03%	一般供应商	是	否
Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	红外、激光	303.94	225.93	121.78	咨询软件批发业；管理顾问业；产品设计业；精密仪器批发业；电信器材批发业	2006	中国台湾	无公开信息	客户涵盖研究机关、政府单位、学术单位的供应商，是国立中央大学育成中心的厂商之一	2011	无公开信息	重要供应商	是	否
HBL corporation	激光	165.41	170.88	113.63	实验室仪器和仪器系统的制造	1997	韩国	无公开信息	是中等体量的设备商	2012	无公开信息	一般供应商	是	否
Nanyan	激光	117.70	145.37	175.05	新加坡知名	1981	新加坡	无公开	新加坡知名	2014	无公开信	一般供	是	否

g Technol ogical Universi ty					研究型大学			信息	研究型大学		息	应商		
Leonard o S.P.A.	红外、 激光	173.06	136.80	-	专业从事航 空航天、国防 和安全	1948	意大利	无公开 信息	专业从事航 空航天、国防 和安全	2018	无公开信 息	一般供 应商	是	否
America Technol ogy Network Corp	红外	20.56	0.39	771.09	制造测量设 备、高级高清 光学、热成像 光学	1995	美国	无公开 信息	市场领先的 科技光学制 造商和开发 商	2017	无公开信 息	一般供 应商	是	否
CAL-C OMP ELECT RONICS (THAIL AND) PUBLIC CO. LTD	激光	17.07	-	258.49	电子制造服 务(EMS)业 务,生产包括 计算机外围 设备、电信产 品和智能应 用程序在内 的电子产品	1989	泰国	2021年 度收入 1,263.53 亿泰铢	从事电子产 品制造业务 的泰国上市 公司,为W estern Dig ital、Seag ate、Hitac hi、To shiba等多 个世界著名 品牌制造电 子产品	2018	销售金额 占客户营 业成本约 0.01%	一般供 应商	是	否
T-zone JSC	红外	-	1.35	241.49	批发电子及 电讯设备及 零件;家用电 器和消费电 子产品批发 商;其他电子 零件和设备	2013	越南	无公开 信息	批发电子及 电讯设备及 零件;家用电 器和消费电 子产品批 发商;其他 电子零件和	2018	无公开信 息	重要供 应商	是	否

					批发商					设备批发商				
--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	-------	--	--	--	--

注：销售金额占客户同类采购比例，系客户集团范围内与发行人发生交易额最大的公司的占比情况。

(二) 主要客户销售产品的定价依据及价格公允性

公司对于产品定价均采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整。公司对所有客户均按照统一的定价策略和方法进行定价。

选取以上主要客户各年度销售额前三的料号，与其他客户同料号产品销售单价对比情况如下：

1、境内主要客户情况

客户名称	年度	产品情况		主要客户销售情况		当年度其他公司销售情况	
		料号	产品名称	销售数量	销售单价(元)	销售数量	销售单价(元)
大族激光科技产业集团股份有限公司	2021年度	1J990400105	355 场镜	192.00	6,221.24	38.00	6,986.84
		1J990400139	355 场镜	53.00	80,921.69	无同类销售	
		1J900000020	物镜	99.00	17,506.93	18.00	17,895.77
	2020年度	1J990400107	355 场镜	52.00	84,880.87	无同类销售	
		1J990100172	CO2 场镜	695.00	4,502.95	无同类销售	
		1J990200066	YAG 场镜	259.00	3,193.43	无同类销售	
	2019年度	1J990200137	YAG 场镜	195.00	20,888.72	无同类销售	
		1J990400107	355 场镜	18.00	93,028.52	无同类销售	
		1J990200312	YAG 场镜	259.00	2,750.61	无同类销售	
武汉高德红外股份有限公司	2021年度	1H720100391	Ge 透镜	9,439.00	473.45	无同类销售	
		1H720100392	Ge 透镜	9,440.00	234.51	无同类销售	
		1H760100101	长波物镜(手动)	5,000.00	438.05	无同类销售	
	2020年度	1H720200167	硫系玻璃透镜	6,473.00	504.42	无同类销售	
		1H720100274	Ge 透镜	8,000.00	256.64	无同类销售	
		1H720100275	Ge 透镜	6,964.00	212.39	无同类销售	
	2019年度	1H760100101	长波物镜(手动)	2,000.00	438.05	无同类销售	
		1H760100083	长波物镜(手动)	1,661.00	474.12	无同类销售	
		1H200200010	结构模组	82.00	18,862.39	无同类销售	
华工科技产业股份有限公司	2021年度	1J990200326	YAG 场镜	443.00	1,440.33	354.00	1,939.89
		1J990100194	CO2 场镜	165.00	3,817.75	无同类销售	
		1J990200132	YAG 场镜	185.00	3,099.74	6.00	4,879.79
	2020	1J990400018	355 场镜	167.00	2,819.41	85.00	5,101.21

客户名称	年度	产品情况		主要客户销售情况		当年度其他公司销售情况	
		料号	产品名称	销售数量	销售单价(元)	销售数量	销售单价(元)
	年度	1J990100194	CO2 场镜	110.00	3,878.36	无同类销售	
		1J990400039	355 场镜	127.00	2,787.61	9.00	4,886.84
	2019年度	1J990100194	CO2 场镜	48.00	4,361.45	3.00	5,380.52
		1J990400039	355 场镜	44.00	3,253.54	无同类销售	
		1J990200132	YAG 场镜	32.00	4,200.92	3.00	4,867.26
中国兵器装备集团有限公司	2021年度	1H190100021	Ge 透镜	3,782.00	875.56	无同类销售	
		1H190100020	Ge 透镜	3,783.00	403.74	无同类销售	
		1H720100144	Ge 透镜	974.00	1,163.09	无同类销售	
	2020年度	1H190100021	Ge 透镜	5,254.00	951.33	无同类销售	
		1H190100020	Ge 透镜	5,254.00	438.05	无同类销售	
		1H720100144	Ge 透镜	1,077.00	1,221.24	无同类销售	
	2019年度	1H190100021	Ge 透镜	2,168.00	953.55	无同类销售	
		1H190100020	Ge 透镜	2,168.00	438.69	无同类销售	
		820100045	光学软件	1.00	1,524,427.43	无同类销售	
北京金海创科技发展有限公司	2021年度	1J890200480	YAG 振镜片	84,392.00	12.34	3,931.00	11.79
		1J890200479	YAG 振镜片	83,975.00	12.34	5,421.00	11.60
		1J890700029	CO2 振镜片	5,631.00	35.40	146.00	35.70
	2020年度	1J890200479	YAG 振镜片	41,729.00	12.39	无同类销售	
		1J890200480	YAG 振镜片	41,671.00	12.39	无同类销售	
		810100155	光学设备	10.00	22,902.66	5.00	23,327.43
	2019年度	810100011	光学设备	13.00	22,260.04	58.00	22,477.38
		1J990100047	CO2 场镜	365.00	736.47	1,507.00	802.47
		1J890200432	YAG 振镜片	16,526.00	15.24	无同类销售	

公司与境内主要客户销售的产品，大部分为仅向该客户销售的产品，采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整进行定价。

2021 年度向华工科技产业股份有限公司销售 YAG 场镜（1J990200132）、2020 年度销售 355 场镜（1J990400018、1J990400018），销售单价偏低系其为公司的主要客户，向公司采购的产品种类较多，故给予其一定的价格优惠。除此之外，其他向多个公司销售的产品，大客户销售单价与其他客户销售单价无明显差异，销售定价公允。

2、境外主要客户情况

客户名称	年度	产品情况		主要客户销售情况		当年度其他公司销售情况	
		料号	产品名称	销售数量	销售单价(元)	销售数量	销售单价(元)
伊欧科技株式会社	2021 年度	810100081	光学设备	29.00	46,106.20	3.00	46,017.70
		1J990200446	YAG 场镜	130.00	21,226.45	14.00	21,792.01
		1Z530200207	光纤准直镜	124.00	6,450.30	1.00	6,433.67
	2020 年度	810100081	光学设备	44.00	46,106.19	18.00	46,076.70
		1Z530200009	光纤准直镜	25.00	6,580.48	无同类销售	
		1S880100003	非标场镜	29.00	3,016.82	无同类销售	
	2019 年度	810100081	光学设备	5.00	46,106.19	9.00	47,728.02
		1J990200096	YAG 场镜	6.00	19,637.93	7.00	18,334.68
		810100012	光学设备	2.00	50,265.49	3.00	52,949.85
ACAL BFi	2021 年度	1S880500025	非标器件	5,369.00	309.61	无同类销售	
		1J990200012	YAG 场镜	780.00	467.65	1.00	309.73
		1J990200104	YAG 场镜	298.00	1,024.04	208.00	1,241.95
	2020 年度	1S891200320	定制镜片	3,880.00	253.15	无同类销售	
		1S880500025	非标器件	1,088.00	377.29	无同类销售	
		1J990200012	YAG 场镜	420.00	489.42	无同类销售	
	2019 年度	1J892400237	柱面镜	676.00	324.67	无同类销售	
		1J892400236	柱面镜	676.00	261.01	无同类销售	
		1J990200012	YAG 场镜	480.00	501.68	2.00	2,421.90
LASER TEK	2021 年度	850300010	光学配件	314.00	2,964.96	无同类销售	
		850300009	光学配件	316.00	2,674.34	无同类销售	
		1J990200223	YAG 场镜	176.00	3,039.64	无同类销售	
	2020 年度	850300010	光学配件	94.00	3,135.93	无同类销售	
		850300009	光学配件	98.00	2,291.77	无同类销售	
		1J990200223	YAG 场镜	26.00	3,395.35	6.00	1,858.41
	2019 年度	1S980200005	YAG 扩束镜	6.00	5,035.99	无同类销售	
		1J990300083	532 场镜	2.00	12,758.20	无同类销售	
	Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	2021 年度	1S891200432	定制镜片	50.00	17,673.82	无同类销售
1S891100019			红外镜片	63.00	3,301.73	无同类销售	
1S891100008			红外镜片	100.00	1,870.59	无同类销售	
2020 年度		1S891200296	定制镜片	150.00	2,160.19	无同类销售	

客户名称	年度	产品情况		主要客户销售情况		当年度其他公司销售情况	
		料号	产品名称	销售数量	销售单价(元)	销售数量	销售单价(元)
	2019 年度	920000004	服务	1.00	202,518.00	无同类销售	
		1S891200295	定制镜片	150.00	1,181.36	无同类销售	
		1S890900003	滤光片	250.00	553.58	无同类销售	
		1S891100008	红外镜片	51.00	2,214.30	无同类销售	
		1S891100017	红外镜片	30.00	3,556.73	无同类销售	
Millog Oy	2021 年度	1S891200407	定制镜片	1,609.00	1,096.55	无同类销售	
		1S760300002	无热化镜头	32.00	3,644.42	23.00	4,192.70
		1S891200478	定制镜片	1,300.00	88.89	无同类销售	
Bharat Electronics Limited	2021 年度	1S891200450	定制镜片	140.00	3,289.65	无同类销售	
		1S891200382	定制镜片	51.00	5,418.25	无同类销售	
		1S880500061	非标器件	85.00	1,935.09	无同类销售	
	2020 年度	860100002	ZEMAX OpticStudio	3.00	129,881.54	1.00	46,072.85
		1S891000012	非球面	15.00	10,395.92	无同类销售	
		1S891200308	定制镜片	15.00	8,910.79	无同类销售	
	2019 年度	1S891200102	定制镜片	13,507.00	19.51	无同类销售	
		1J891600164	CO2 保护窗	105.00	1,833.72	无同类销售	
HBL corporation	2021 年度	1J990200164	YAG 场镜	40.00	21,892.32	29.00	28,442.49
		1S990200022	YAG 场镜	17.00	20,963.48	1.00	29,026.35
		1J990200446	YAG 场镜	13.00	24,312.67	14.00	21,792.01
	2020 年度	1J990200164	YAG 场镜	32.00	24,091.20	13.00	29,858.42
		1J990200294	YAG 场镜	12.00	26,552.36	1.00	23,627.10
		1J990200096	YAG 场镜	9.00	27,227.42	10.00	23,463.19
	2019 年度	1J990200164	YAG 场镜	30.00	27,079.09	21.00	30,644.39
		1J990200096	YAG 场镜	8.00	23,008.00	7.00	18,334.68
		1S990200008	YAG 场镜	1.00	47,053.96	无同类销售	

公司与境外主要客户销售的产品，存在仅向该客户销售的产品，采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整进行定价。

2019 年度向 ACAL Bfi 销售 YAG 场镜（1J990200012），销售单价偏低系其购买量较大，公司可进行批量生产且相应成本控制较好，可以给予较低的定价；2020 年度向 LASER TEK 销售 YAG 场镜（1J990200223），销售单价偏高系当年

度该产品的其他销售为境内销售，公司同类产品境内销售一般略低于境外销售单价；2020年度向 Bharat Electronics Limited 销售 ZEMAX OpticStudio 销售单价偏高系该产品为软件产品，根据具体配置及提供配套服务的情况，价格差异较大。除此之外，其他向多个公司销售的产品，大客户销售单价与其他客户销售单价无明显差异，销售定价公允。

四、说明报告期各期外销收入变动的原因及合理性，是否与客户所在地区贸易政策、行业需求变化情况相匹配，与主要竞争对手和同行业可比公司外销趋势变化的差异情况、原因及合理性

（一）说明报告期各期外销收入变动的原因及合理性，是否与客户所在地区贸易政策、行业需求变化情况相匹配

因公司市场定位和销售区域的战略部署，公司主要通过新加坡子公司开展境外销售业务。基于客户需求多样性、产品定制个性化、技术含量高的业务特点，公司采用营销团队组织、技术部门配合，共同进行技术营销的方式建立起市场开发与沟通机制，并通过国内外参展方式获得潜在客户。在国内外市场开拓中，母公司负责国内市场，并在深圳、武汉等地设立办事处；新加坡子公司负责海外营销，主要采用直销的策略拓展国际业务，客户遍及亚洲、欧洲和美洲等。

按照出口目的地区分，公司外销产品主要出口到亚洲地区的韩国、新加坡、日本、印度等，北美地区的美国、加拿大以及欧洲地区的法国、英国、意大利、德国、俄罗斯等。受下游行业需求以及疫情影响，报告期内外销收入呈现先下降后上升态势。

报告期内，公司外销收入中，新加坡子公司外销占比在 80%以上，且占比呈现上升趋势。新加坡出口的元件和组件产品与上述主要贸易出口国基本上零关税，报告期内，发行人未因贸易政策变化而对经营业绩产生重大影响。发行人经营业绩变动符合当地贸易政策。且因公司销往美国的产品非美国加征关税所列示的相关产品，公司受到中美贸易摩擦的直接影响较小，但由于中美贸易摩擦一定程度上对公司下游客户造成负面影响，可能减少对公司的采购，从长期来看，发行人的业务可能受到一定的间接影响。

综上，发行人经营业绩变动主要系疫情以及市场需求变动所致。

1、境外主要客户基本信息

报告期内，发行人主营业务境外前十大客户的具体信息如下：

客户名称	成立时间	合作开始时间	主要业务	制造商/贸易商/经销商	采购产品用途	订单获取方式
ACAL BFi	1973	2012	为客户提供综合服务方案	贸易商	销售	展会
Bharat Electronics Limited	1954	2014	航空电子设备、雷达、电子投票机	制造商	生产制造	展会
EO Technics Co. Ltd.	1989	2012	激光器制造	制造商	生产制造	展会
HBL corporation	1997	2012	实验室仪器和仪器系统的制造	制造商	生产制造	展会
LASER TEK	2003	2012	开发和集成激光微调系统与测量应用	制造商	生产制造	拜访客户
Leonardo S.P.A.	1948	2018	专业从事航空航天、国防和安全	制造商	生产制造	展会
Nanyang Technological University	1981	2014	教学、研究	学校及研究机构	自用	拜访客户
WavelabScientific (Taiwan) Co. Ltd.	2006	2011	咨询软体批发业；国际贸易业；管理顾问业；产品设计业；精密仪器批发业；电信器材批发业；资讯软体服务业等	贸易商	销售	拜访客户
America Technology Network Corp	1995	2017	制造测量设备、高级高清光学、热成像光学	制造商	生产制造	客户拜访
CAL-COMP ELECTRONIC S(THAILAND) PUBLIC CO. LTD	1989	2018	电子制造服务（EMS）业务，生产包括计算机外围设备、电信产品和智能应用程序在内的电子产品	制造商	生产制造	展会
T-zone JSC	2013	2018	批发电子及电讯设备及零件；家用电器、家用电器和消费电子产品批发商；其他电子零件和设备批发商	贸易商	销售	展会
Millog Oy	2006	2013	为企业、研究机构和政府机构提供定制的光电和系统集成服务	制造商	自用	邮件
Transamerican Technologies International	1984	2015	生产将视频和数码相机应用于手术显微镜、眼科裂隙灯和内窥镜。以及各种 CO ₂ 激光配件、光纤手机和可重	制造商	自用	邮件

客户名称	成立时间	合作开始时间	主要业务	制造商/贸易商/经销商	采购产品用途	订单获取方式
			复使用的抽吸和冲洗器械。			
RP Optical Lab Ltd	2010	2018	生产研发热成像产品，光电模块	制造商	自用	邮件
IDILaser Services	1999	2002	提供激光整机方案	制造商	自用	拜访客户
Thorlabs Inc.	1986	2016	提供光学目录产品	制造商	自用	展会
OPTOPRIM	1999	2006	光电销售服务	贸易商	销售	展会
FLIR	1978	2015	热成像红外热像仪设计、制造和营销。	制造商	生产制造	展会
美国硅谷光电 (SVOTEK)	2002	2015	光学产品制造生产	制造商	自用	展会

2、公司境外收入前十大客户的销售情况

报告期内，公司主营业务收入中境外销售的主要客户及其所处国家或者地区、销售产品种类、销售额如下：

年份	序号	客户名称	国家或者地区	销售模式	主要销售内容	销售金额（万元）	占主营业务境外收入比例
2021年度	1	EO Technics Co. Ltd.	韩国	直销	元件、组件	696.40	8.34%
	2	ACAL BFi	德国、法国、英国、意大利	直销	元件、组件	589.07	7.05%
	3	LASER TEK	新加坡	直销	元件、组件	335.78	4.02%
	4	Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	中国台湾	直销	元件、组件	299.99	3.59%
	5	Millog Oy	芬兰	直销	元件、组件	230.06	2.75%
	6	Transamerican Technologies International	美国	直销	元件、组件	209.84	2.51%
	7	Bharat Electronics Limited	印度	直销	元件、组件	203.26	2.43%
	8	RP Optical Lab Ltd	以色列	直销	元件、组件	176.89	2.12%
	9	Leonardo S.P.A.	意大利	直销	元件、组件	173.06	2.07%
	10	Thorlabs Inc.	美国	直销	元件、组件	170.05	2.04%
小计						3,084.40	36.92%
2020年度	1	ACAL BFi	德国、法国、英国、意大利	直销	元件、组件	424.32	8.50%
	2	HBL corporation	韩国	直销	元件、组件	170.88	3.42%
	3	Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.	中国台湾	直销	软件、元件、组件	168.83	3.38%

年份	序号	客户名称	国家或者地区	销售模式	主要销售内容	销售金额(万元)	占主营业务境外收入比例	
	4	Nanyang Technological University	新加坡	直销	元件、组件	142.31	2.85%	
	5	Leonardo S.P.A.	意大利	直销	组件	136.80	2.74%	
	6	Bharat Electronics Limited	印度	直销	元件、软件	120.93	2.42%	
	7	IDI Laser Services	泰国、新加坡	直销	元件、组件	113.91	2.28%	
	8	Transamerican Technologies International	美国	直销	元件、组件	107.64	2.16%	
	9	Integrated Electron - Optical Systems	俄罗斯	直销	组件	97.15	1.95%	
	10	OPTOPRIM	法国、意大利、德国	直销	元件、组件	93.44	1.87%	
	小计						1,576.21	31.57%
	2019年度	1	America Technology Network Corp	美国、意大利	直销	元件、组件	771.09	11.38%
		2	ACAL BFi	德国、法国、英国、意大利	直销	硬件、元件、组件	376.75	5.56%
3		CAL-COMP ELECTRONICS (THAILAND) PUBLIC CO. LTD	泰国	直销	元件、组件	258.49	3.82%	
4		T-zone JSC	越南	直销	元件、组件	241.49	3.56%	
5		Bharat Electronics Limited	印度	直销	元件、软件	218.61	3.23%	
6		Nanyang Technological University	新加坡	直销	硬件	174.85	2.58%	
7		FLIR	美国	直销	元件、组件	174.79	2.58%	
8		Thorlabs, Inc.	美国	直销	元件	147.75	2.18%	
9		美国硅谷光电 (SVOTEK)	美国	直销	元件	121.11	1.79%	
10		Wavelab Scientific (Taiwan) Co., Ltd.	中国台湾	直销	元件、软件、组件	120.02	1.77%	
小计						2,604.95	38.45%	

从主营业务境外收入的前十大客户来看，公司合作对象包括激光产品的激光装备制造企业以及红外产品中的热成像监测领域的企业以及相关的高等院校和科研机构，合作时间较长，稳定性较好。其对发行人采购量的大小一方面取决于下游行业的景气度高低，另一方面取决于本国疫情对相关产业发展的影响。

3、报告期内境外收入及占比变动趋势的合理性

报告期内，公司主营业务中境外收入分别为 6,774.65 万元、4,990.69 万元及

8,353.47 万元，占当期主营业务收入比例分别为 30.72%、18.99%及 27.39%，收入金额及占比主要呈现先下降后上升态势。

公司 2020 年较 2019 年境外销售金额下降主要系：

①America Technology Network Corp 收入下降主要系该公司进行产品迭代，由原来的分离式集成总机改为一体式，采购产品结构由光学组件变更为光学元件，采购模式由直接从发行人采购变更为由其在中国的装配供应商向发行人采购，本年度新增的客户宁波信辉光电科技有限公司即其装配供应商之一，所以造成 America Technology Network Corp 2020 年在发行人直接采购产品金额下降较大；

②公司境外客户主要集中在亚洲、欧洲和北美，主要包括韩国、新加坡、印度、日本、英国、美国、法国、德国、意大利等国家和地区，公司主要境外客户所在国家和地区均受到不同程度影响。由于公司客户开拓方式以展会和拜访为主，2020年度因受全球疫情影响，特别是境外疫情的影响，造成国际航班大幅度减少或停运，国外行业展会停办或不能参加，公司的市场营销活动及新客户开拓方式受到限制，只能通过线上方式，也在一定程度上造成境外销售收入下降。因受疫情影响，下游客户消费需求以及项目进度受到一定程度影响，也因此导致境外销售下降。比如终端消费市场为3D打印的CAL-COMP ELECTRONICS(THAILAND) PUBLIC CO.LTD 客户，由于下游3D 打印行业发展不及预期，导致其采购量也呈现逐年下降趋势；受疫情影响的客户 Bharat Electronics Limited，由于其所在国家印度疫情严重，导致项目进展缓慢，采购量下降较大；部分客户如 T-zone JSC 属于项目型采购，项目完成后将无后续订单，也因其实际商业需求而导致对发行人采购量的变动；FLIR 客户2020年销售收入下降主要系受新冠疫情影响，下游户外打猎用的光瞄镜头需求减弱；美国硅谷光电(SVOTEK)2020年销售收入下降主要系受美国疫情影响，激光下游生产制造业务受到影响，导致订单下滑；Thorlabs, Inc.2020年销售收入下降，主要系前期销售的激光类镜片和精密光学镜片产品，由于下游工业和检测市场受到疫情影响，导致项目进度延缓，从而对发行人采购金额下降；

③其他客户诸如科研院所、高等院校（如 Nanyang Technological University、National University of Singapore、Institute of Microelectronics Institute of Materials Research and Engineering、Singapore Institute of Manufacturing Technology）采购

的光学检测、设计相关产品诸如硬件、设备等产品，在报告期内由于系客户非经常性需求，也呈现逐年下降趋势；

公司 2021 年较 2020 年境外销售金额增幅较大主要系：

2021 年度，随着疫情影响的逐渐消退，受影响订单得以恢复，公司在海外市场以较高的产品知名度、优质的服务、较好的营销网络，保持了较高的客户粘性，加之下游光电行业的持续向好发展，公司境外销售规模得以放量。

国际市场由于在 2020 年受到疫情的影响，主要客户生产开工不足，业务量普遍下降。2021 年随着疫情的局部受控和国际防疫政策的松动，客户库存消耗加快，开始补充订单加强库存，另外由于光学的国际供应链仍然没有恢复，国际同行交货期延长到 16 周或以上，客户对于发行人的订单种类和数量随之增加。

①随着疫情影响的逐渐减退，发行人积极扩大营销网络，以较高的产品知名度和产品竞争优势不断开拓新的客户与市场，比如 2021 年度发行人成功进入 Millog Oy 客户玻璃非球面业务，该领域产品收入增幅较大。

②从事开发和集成激光微调系统与测量应用业务，终端消费市场为 3C 电子行业的 LASER TEK 客户，随着消费电子周期性复苏，该客户 2021 年度销售额大幅度增长；

③EO Technics Co. Ltd. 销量增幅较大主要系 2021 年新能源汽车以及消费电子等行业发展加快，该客户的订单量大幅度上升，也因此导致其向发行人采购量得以大幅度增长；

④ Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd. 2021 年销售额增幅较大主要系下游客户因为市场需求，加大了对该客户红外元件的采购，发行人因为竞争优势进而获取到该订单业务；

⑤ACAL BFi 2021 年度销量增幅较大主要系销售的激光类镜片、镜头产品，下游应用市场为电子和穿戴等消费品的生产制造，随着疫情管控逐渐放松，工业市场需求增加，项目重启进度加快，加大了对发行人的采购；

⑥Bharat Electronics Limited 2021 年度销量增幅较大主要系销售的激光类定制镜片等，由于下游政府性采购加大，需求加大，导致对发行人采购量加大；

⑦RP Optical Lab Ltd 2021 年度销量增幅较大主要系销售的红外镜片产品，由于下游安防监控等市场发展，加大市场采购量，而发行人由于价格竞争优势，获取到该增量订单业务；

⑧Leonardo S.P.A.2021 年度销量增幅较大主要系其销售的长波定焦镜头等产品，一方面由于部分订单在 2021 年发货导致该年度收入增长，另一方面系客户由于新开发安防监控项目，加大了对发行人采购；

⑨Thorlabs Inc. 2021 年度销量增幅较大主要系销售的激光类定制镜片、非标器件等产品，由于下游工业制造市场回暖，市场需求加大，因此销售收入增加。

(二) 与主要竞争对手和同行业可比公司外销趋势变化的差异情况、原因及合理性

报告期内，同行业可比公司外销收入金额及占比如下：

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
福光股份	外销收入金额(万元)	31,163.09	21,447.44	22,146.07
	外销收入占比 (%)	46.71%	36.72%	38.42%
福晶科技	外销收入金额(万元)	30,244.96	24,535.73	27,086.57
	外销收入占比 (%)	43.92%	44.90%	54.05%
宇瞳光学	外销收入金额(万元)	15,431.82	9,336.98	8,721.79
	外销收入占比 (%)	7.48%	6.35%	7.08%
发行人	外销收入金额(万元)	8,353.47	4,990.69	6,774.65
	外销收入占比 (%)	27.39%	18.99%	30.72%

注：数据源于公开披露定期报告。

从上表数据可以看出，报告期内，发行人外销收入金额或者占比变动趋势与福光股份、福晶科技及宇瞳光学基本一致。福晶科技 2021 年度，外销收入占比较上年度稳中有降，但是外销收入金额增幅较大。

2020 年度，受全球疫情影响，下游客户国外市场由于疫情持续蔓延，部分工厂关停、供应链与物流受阻，海外客户订单需求出现不同程度下滑，导致外销收入不同程度的下降。

2021 年度，随着疫情在全球范围内逐步得到控制，海外下游市场出现复苏，激光和红外下游市场应用领域扩展，激光领域和红外领域项目逐渐恢复生产，受

益于下游市场需求的高度景气，行业市场需求旺盛带动收入增长。

五、结合发行人业务模式，说明报告期内发行人供应商与客户重叠的商业合理性，对比可比公司和主要竞争对手情况，说明是否符合行业惯例；说明发行人向福建福光天瞳光学有限公司和 Novanta Corporation 销售及采购交易的业务实质，是否属于委托加工业务，相关收入确认政策及会计处理情况，是否符合《企业会计准则》的规定，交易价格是否合理、公允

（一）供应商与客户重叠的商业合理性

1、公司供应商与客户重叠的商业合理性

报告期内，公司存在客户与供应商重叠的情形，主要系：（1）公司生产的镜片和镜头是激光加工设备的重要零部件，下游客户大多从事激光加工设备的研发、生产和销售，其中部分客户有激光器的销售渠道资源，故公司向这部分客户销售元件组件的同时，还向其采购激光器作为贸易品销售。例如武汉三工激光科技有限公司主营激光加工设备，同时有激光器的销售渠道，故公司向其采购激光器的同时，向其销售元件和组件产品；（2）公司向供应商采购毛坯料，用于生产红外元件，其中部分供应商主营红外镜头的研发、生产和销售，公司自产产品构成其重要部件，故公司在向其采购材料的同时，也向其销售产品。例如公司向福建福光天瞳光学有限公司采购硫系玻璃用于生产，向其销售红外镜片用于其自产镜头。（3）公司所从事的激光器等贸易品销售业务，出于及时供货的需要，存在不同代理商之间临时相互调货的情形，故公司对同一供应商存在既采购又销售的情形。总体而言，客户与供应商重叠符合公司的业务特征，具有合理的商业背景

2、可比公司和主要竞争对手情况

经查询公开信息，同行业可比公司福光股份、福晶科技、宇瞳光学未披露是否存在客户供应商重叠情形，故选取同行业中其他具有相似业务模式的公司进行比较说明。

激光行业中，北京金橙子科技股份有限公司（以下简称“金橙子”）的业务模式与公司较为接近，其主营产品为激光加工控制系统，与公司的元件和组件产

品配套使用，均属于激光设备的主要零部件，且客户与公司的重合度较高，故选取其客户与供应商重叠情况进行比较分析。

2019年-2021年度，金橙子存在客户与供应商重叠的情形，共涉及44家单位，其中，对同一交易对手的采购金额及销售金额累计均达到50万元以上的单位共有2家，金橙子向其采购激光器及振镜部件，用于自身振镜产品的生产，向其销售主营产品激光加工控制系统，客户用于生产激光设备产品。该业务模式对应上述公司客户与供应商重叠的第二种情形，例如公司红外元件产品的供应商、客户重叠。

综上所述，公司所处的行业下游多为激光加工设备厂商，一方面，公司主营产品元件、组件为下游产品的重要零部件，公司在开展贸易业务的过程中，也产生对下游客户激光器的采购需求；另一方面，公司的元件和组件产品也构成了部分供应商主营产品的零部件，所以在向其采购材料的同时，也会向其销售自产产品。由此可知，客户与供应商重叠的情形符合行业惯例。

3、交易定价的公允性

公司与既是客户又是供应商的单位进行交易的内容主要包括激光器、原材料毛坯料、自产元件及组件产品、外协加工等业务，公司在与上述单位进行交易的过程中，销售或采购的定价原则与其他客户或供应商一致。

其中，公司自产产品按照成本加成的定价方式，结合市场供需状况、订单规模等因素，与客户协商形成最终价格；激光器、毛坯料等材料采购是基于多方询价，结合订单规模、市场供需状况与供应商协商确定的；外协加工费参照其他客户同类材料的加工成本，结合加工难度、订单数量及交货周期定价。

（二）福建福光天瞳光学有限公司交易情况

1、销售及采购交易的业务实质及收入确认政策

2019年公司与福建福光天瞳光学有限公司的业务包括采购硫系玻璃、锗毛坯等生产材料，销售红外镜片、Ge透镜等元件、组件产品，提供来料委托加工服务。具体情况如下：

项目	采购产品	销售产品	来料加工
----	------	------	------

项目		采购产品	销售产品	来料加工
交易金额（万元）		82.69	397.66	69.17
交易内容		硫系玻璃、锗毛坯等	红外镜片、Ge透镜等	加工费
合同条款	产品具体情况	具体产品品种、规格、数量、单价、金额	具体产品品种、规格、数量、单价、金额	具体产品品种、规格、数量、单价、金额
	质量要求及技术标准	乙方送达产品必须符合国家标准及相关行业标准，发货时附检验报告	按需方图纸或规格要求	按需方组装图纸要求
	运输方式	乙方负责包装、托运、运费	供方配送到需方指定地点	需方提供的加工原材料、零部件，供方到需方指定地点领取；加工后配送到需方指定地点。
	验收方式	乙方送达产品经甲方检验合格入库	依需方标准全检	供方在领取原材料后7个工作日内验收；加工后产品依需方标准全检
	付款方式	25日前入库的次月5-15日对账后开票，票到月底前付款	每月对账，对账后票到30天付款	每月对账，对账后票到30天付款

公司对于以上业务分两类处理：

（1）对于采购产品及销售产品业务

公司向福建福光天瞳光学有限公司（以下简称“福光天瞳”）采购的硫系玻璃是其红外产品的主要原材料，采购产品系公司根据自身生产需求进行采购，不指定用于生产福光天瞳产品；公司向福光天瞳销售的是自产的红外光学产品，销售产品按需方图纸或规格要求生产，不指定原材料来源，公司根据市场情况自由选择向福光天瞳采购或其他供应商采购。销售与采购业务为实质独立的业务，采用全额法确认。

（2）对于来料加工业务，合同约定价格为加工费，按加工费以净额法确认收入

公司与福建福光天瞳光学有限公司的交易以销售红外产品为主，采购额较小，且采购与销售均具有合理的商业背景。前述会计处理符合《企业会计准则》及中国证监会《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》的规定。

2、交易价格公允性

在采购端，选取各期采购额最大的料号与其他供应商价格比较；在销售端，选取各期销售额最大的料号与其他客户价格比较。情况如下：

项目	采购	销售
交易单价（元）	80.20	10,113.23
第三方交易单价（元）	65.51	不适用

公司向福光天瞳采购业务与第三方交易价格无明显差异，交易价格公允、合理；公司向福光天瞳销售业务无向第三方的同类产品销售，无可比价格，公司按统一的定价模式进行定价销售，交易价格合理。

（三）Novanta Corporation 交易情况

1、销售及采购交易情况

项目		采购产品	销售产品
交易金额（万元）		101.86	66.61
交易内容		结构件等	CO2 反射镜、CO2 振镜片等
合同条款	产品具体情况	具体产品品种、规格、数量、单价、金额	具体产品品种、规格、数量、单价、金额
	运输方式	FedEx	FedEx
	付款方式	预付款	45 天账期

公司向 Novanta Corporation 采购的结构件属于贸易品，用于直接出售，销售的镜片为自产产品，采购与销售的产品之间不存在加工关系，不属于委托加工作业，以独立的采购及销售业务全额法入账。前述会计处理符合《企业会计准则》及中国证监会《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》的规定。

2、交易价格公允性

在采购端，选取各期采购额最大的料号与其他供应商价格比较；在销售端，选取各期销售额最大的料号与其他客户价格比较。情况如下：

项目	采购	销售
交易单价（元）	3,034.58	267.93
第三方交易单价（元）	3,210.32	不适用

公司向 Novanta Corporation 采购业务与第三方交易价格无明显差异，交易价格公允、合理；公司向 Novanta Corporation 销售业务无向第三方的同类产品销售，

无可比价格，公司按统一的定价模式进行定价销售，交易价格合理。

六、中介机构核查意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人销售负责人了解主要客户合作方式、合作历史，以及新增和退出的原因，对业务稳定性的影响；

2、结合发行人报告期内的销售明细表，分析复核发行人客户按销售规模、合作年限分层统计的变动原因及合理性；

3、对发行人销售部门负责人进行访谈，了解发行人与主要客户合作历史、获取业务方式、合作现状、合作稳定性与持续性；

4、获取并查阅发行人报告期内各期的销售明细表，重要客户与发行人签订的销售合同或协议，查阅合同主要内容和相关条款，了解合同有效期限及续约条件等，检查是否存在长期合作条款或排他性条款，分析并说明发行人业务稳定性与持续性；

5、查阅同行业可比公司定期报告、招股说明书等，了解行业特点、可比公司情况等，分析发行人客户集中度较低的原因及合理性；

6、查阅公开数据信息或获取主要客户出具的说明函，了解客户的包括客户的成立时间、注册地区、主营业务、行业地位、经营状况、销售规模等信息，以及发行人在对方供应商体系中的地位，了解发行人采购金额与其经营规模是否匹配；

7、统计分析主要客户的价格，并与第三方价格对比，判断交易定价的公允性；

8、了解发行人的产品特点及所处行业上下游的构成情况，并对公司业务负责人进行访谈，核查供应商与客户采购和销售重叠的合理性及是否符合行业实际情况；

9、查阅采购和销售重叠的客户的业务合同及相关业务资料，判断收入确认

政策及会计处理是否符合《企业会计准则》的规定；

10、取得发行人境外客户销售明细表，将境外客户销售明细与发票、出货单、合同、记账凭证等进行核对，了解外销收入的真实性；

11、获取并检查了报告期内发行人境外前十大客户销售合同及销售订单，访谈发行人销售负责人了解主要客户合作方式、合作历史，以及新增和退出的原因；

12、通过公开网站、中信保等查询外销客户注册信息、相关资质等；

13、对主要境外客户进行访谈，取得了被访谈对象的名片、访谈记录等资料，对境外销售业务的真实性、双方业务合作关系等内容进行了核查；

14、访谈发行人管理层及销售部门人员，了解外销客户的收入变动趋势与下游市场需求的匹配关系；

15、网络查询、检索相关同行业可比公司的定期报告，了解其外销收入变动情况与发行人的匹配性。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人各期各区间的新增和退出客户的数量及变动原因具有合理性，发行人两年以上合作客户的销售占比较大，公司客户结构较为稳定；

2、发行人与主要客户建立了长期稳定的合作关系，合作的稳定性和业务持续性不存在重大风险；

3、发行人产品在主要客户采购比例中占比不高，但发行人产品存在定制特性，长期的合作使其在客户同类供应商中具备一定的竞争地位；发行人对主要客户定价策略与其他客户一致，交易价格公允；

4、发行人供应商与客户重叠具备商业合理性，收入确认政策及会计处理符合《企业会计准则》的规定，交易价格合理、公允；

5、主要外销客户受行业景气度、下游需求、疫情以及公司自身业务发展的影响，导致报告期内采购金额存在一定程度的波动，系行业发展的正常波动。发行人与上述主要外销客户报告期内均发生交易，合作关系稳定。随着疫情逐渐恢

复，下游客户行业发展趋好，预计对发行人境外收入影响较小；

6、发行人外销收入变动趋势系受疫情影响以及相关下游市场需求影响的结果，与客户所在地区的贸易政策以及下游行业需求相匹配；

7、发行人外销收入变动趋势与同行业可比公司外销收入变动趋势基本一致。

(三) 列示函证、走访总体情况，境外核查情况单独列以列表的形式补充总结内外销收入确认方法、确认时点、确认依据；在发行人客户集中度较低的情形下，对交易规模较低的客户所履行的核查程序及覆盖比例，是否对该部分客户的增减变动情况履行了足够核查程序并验证收入真实性及准确性

1、函证、走访总体情况

(1) 中介机构执行函证、走访等核查程序样本选取原则及方法

函证方面，函证样本选取方法为：①达到实际执行重要性水平以上的客户全部抽取；②未达到实际执行重要性水平的重要集团内客户全部抽取；③随机选样，总体函证金额占当期收入的比例不低于 70%。

访谈方面，通过现场走访、视频访谈等方式，根据发行人销售收入明细表，优先选取报告期各期合并口径销售金额前十大客户以及最新一期新增前十大客户作为访谈对象，如相关客户不能安排访谈，则替换其他交易金额较高的客户，以提高访谈覆盖的收入范围，且走访覆盖的金额占当期总收入的比例不低于 50%。

此外，还通过执行收入细节测试进一步验证收入真实性，获取与重要客户交易的入账凭证、合同、订单、出库单、发票、运输单据、对账单及银行回单等相应单据，核对入账是否准确，单据是否齐全，各期细节测试抽查金额占收入的比例分别为 73.52%、69.48%和 76.98%。

(2) 函证情况

单位：万元

境内客户回函情况统计表			
项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发函金额	17,451.16	16,455.26	10,988.37
营业收入	22,548.92	21,518.78	15,650.41
发函比例	77.39%	76.47%	70.21%

回函相符及调节后金额	15,668.37	14,659.14	9,705.76
回函确认金额占收入比重	69.49%	68.12%	62.02%
未回函替代测试金额	1,775.80	1,195.78	909.56
回函及替代测试确认金额占收入比重	77.36%	73.68%	67.83%
境外客户回函情况统计表			
项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发函金额	4,868.85	4,112.00	5,213.18
营业收入	8,392.79	5,131.38	6,883.07
发函比例	58.01%	80.13%	75.74%
回函相符及调节后金额	3,927.86	3,281.90	2,843.83
回函确认金额占收入比重	46.80%	63.96%	41.32%
未回函替代测试金额	940.99	610.44	2,369.35
回函及替代测试确认金额占收入比重	58.01%	75.85%	75.74%
境内外全部客户回函情况统计表			
项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发函金额	22,320.01	20,567.27	16,201.55
营业收入	30,941.71	26,650.16	22,533.48
发函比例	72.14%	77.18%	71.90%
回函相符及调节后金额	19,596.23	17,941.03	12,549.58
回函确认金额占收入比重	63.33%	67.32%	55.69%
未回函替代测试金额	2,716.79	1,806.23	3,278.91
回函及替代测试确认金额占收入比重	72.11%	74.10%	70.24%

报告期内，回函及替代测试确认金额占各期收入比重分别为 70.24%、74.10%、72.11%，各期回函的差异主要系入账时间不同造成的差异，中介机构对未回函客户执行了替代核查程序，获取了客户相应的销售合同、订单、销售出库单、快递单、发票、签收单或对账单等单据，核查了未回函客户销售收入的真实性、准确性。

(3) 走访情况

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
境内走访总额（万元）	14,410.05	15,842.61	9,387.89
境内销售总额（万元）	22,548.92	21,518.78	15,650.41

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
占比	63.91%	73.62%	59.98%
境外走访总额（万元）	2,372.07	2,325.03	2,356.11
境外销售总额（万元）	8,392.79	5,131.38	6,883.07
占比	28.26%	45.31%	34.23%
走访总额合计（万元）	16,782.12	18,167.63	11,744.00
销售总额合计（万元）	30,941.71	26,650.16	22,533.48
占比	54.24%	68.17%	52.12%

报告期内，走访确认的金额占各期收入比重分别为 52.12%、68.17%、54.24%，对于未走访的客户，通过执行销售收入抽样测试、查阅境内客户工商登记信息和境外客户上市公司公告或中信保报告等替代性程序进行了核查。

综上所述，通过执行函证、走访及收入细节测试等核查程序，可以得出如下结论：①公司境内外收入真实准确；②收入确认依据充分，收入确认时点恰当，符合《企业会计准则》的相关规定；③公司与收入确认相关的内控制度设计和执行有效。

2、内外销收入确认方法、确认时点、确认依据

项目	客户类型	收入确认方法	收入确认时点	收入确认依据
内销	零售客户	境内销售：按合同（或订单）约定货物送达客户指定地点，在取得客户的签收凭证后确认销售收入； 境外销售：通过快递公司等形式交付，以客户确认收货时确认销售收入。	客户取得相关商品控制权时点	签收凭证
	月结客户	货物送达客户指定地点，按合同约定的对账周期与客户对账确认客户验收的产品数量和金额后，确认销售收入。	客户取得相关商品控制权经对账确认时点	对账单
外销	国内公司	外销产品已经完成报关取得海关报关单出口后，确认销售收入。	报关完成时点	出口报关单
	境外子公司	除了系统类产品定制业务外，直接发往境外客户的外销业务，主要通过快递公司交付，以客户确认收货时确认销售收入。	客户取得相关商品控制权时点	签收凭证

3、对交易规模较低的客户交易金额的核查程序及覆盖比例

报告期内，保荐机构对 100 万元以下客户交易金额进行了走访和函证，对于未回函客户及回函差异情况全部执行了分析检查等替代性程序。有关走访、函证

核查的情况如下：

单位：万元

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
公司本期 100 万以下销售总额		13,376.59	14,800.94	14,522.13
函证情况	100 万以下金额	4,304.85	5,342.98	4,730.26
	占比	32.18%	36.10%	32.57%
走访情况	100 万以下金额	2,821.39	2,442.38	2,536.48
	占比	21.09%	16.50%	17.47%
走访、函证及替代测试确认合计	100 万以下金额	6,106.23	6,662.47	6,158.91
	占比	45.65%	45.01%	42.41%

报告期内，交易金额 100 万元以下的客户金额占收入比分别为 43.23%、43.76%和 50.13%，单个客户交易额小，客户较分散，对该部分客户执行走访、函证及替代测试确认的比例分别为 42.41%、45.01%、45.65%，该范围内核查比例合理。

4、对交易规模较低的客户增减变动的核查程序

(1) 访谈公司销售部门负责人，了解行业特点及公司对客户管理情况，了解新增客户及退出客户与发行人合作背景、订单取得方式，判断报告期各年度 100 万元以下客户增减变动较大的总体原因；

(2) 通过网络查询各期交易金额较大新增及退出客户的工商登记信息，了解客户经营范围、股东及董监高人员情况，判断与公司是否存在关联关系；

(3) 抽查客户合同订单、发货单、对账单、收款凭证，判断是否存在异常交易；

(4) 抽取部分新增客户及退出客户进行走访、函证，进一步判断交易的真实性。

综上，公司与交易规模在 100 万元以下客户之间的销售收入真实、准确；报告期各期，公司交易金额 100 万以下的客户数量增加，主要系随公司业务规模增长培育新的客户群体，具备合理性。

(四) 函证比例较低是否足以获取充分的收入真实性、准确性核查证据，实

施的替代程序及有效性，相关核查程序及证据是否足以支持核查结论

发行人客户集中度不高，客户较为分散，且部分客户为科研院所、国有企业、较大型的境外企业等，该类客户对对外出具文件管理较为严格，流程繁琐，配合协助确认回函的意愿不强。

报告期各期，保荐机构和申报会计师已对未回函客户执行替代测试，测试的具体内容包括：

1、查验客户的销售订单、发货单、物流单据、对账单或签收单、销售发票，境内公司出口业务检查报关单，核对各单据产品、数量、单价、金额、客户名称以及对账或签收日期是否与账面记录一致，确认销售金额的真实性、准确性；

2、查验对应客户当期销售回款情况及期后回款情况，检查银行回单、应收票据等凭证。

替代测试确认销售收入情况如下：

境内客户函证替代情况统计表			
项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
未回函金额（万元）	1,775.80	1,195.78	909.56
替代测试金额（万元）	1,775.80	1,195.78	909.56
未回函替代测试比例	100.00%	100.00%	100.00%
回函确认金额占收入比重	69.49%	68.12%	62.02%
回函及替代测试确认金额占收入比重	77.36%	73.68%	67.83%
境外客户函证替代情况统计表			
未回函金额（万元）	940.99	830.10	2,369.35
替代测试金额（万元）	940.99	610.44	2,369.35
未回函替代测试比例	100.00%	73.54%	100.00%
回函确认金额占收入比重	46.80%	63.96%	41.32%
回函及替代测试确认金额占收入比重	58.01%	75.85%	75.74%

综上，保荐机构、申报会计师对未回函客户执行的替代测试有效，通过执行替代测试确认的销售收入及应收账款余额真实、准确。

（五）贸易类客户实现最终销售的核查过程，是否仅依据客户回函确认最终销售；对主要外销客户销售情况的具体核查过程、核查结论及依据充分性。

1、贸易类客户实现最终销售的核查过程，是否仅依据客户回函确认最终销售

发行人在日常销售业务管理中对直接客户和贸易类客户采用相同的管理方式，对于直接客户和贸易商客户的定价方法和原则、结算模式、退换货政策、风险转移时点、权利义务的承担等方面也无实质性区别，均为直销模式。在业务链条中发行人和贸易类客户相对独立，属于买断式销售，主要体现在：

(1) 发行人将商品销售给贸易商后，商品相关控制权已转移给贸易商，发行人无法继续控制所售商品；

(2) 贸易类客户自主对外销售、自主定价，公司未与贸易类客户约定最终销售指导价，未对贸易商客户的销售区域、销售渠道等进行限制。

由于商业因素考虑，发行人的贸易类客户一般对其下游终端客户信息及最终销售情况保密，无法查看贸易类客户的存货进销存记录或监控其对外销售情况。保荐机构及申报会计师对贸易类客户实施的核查程序与非贸易类客户基本一致，具体如下：

(1) 了解和评价公司与贸易类客户销售收入确认相关的内部控制，并对关键控制运行有效性进行了测试；

(2) 通过网络查询主要贸易商客户的工商档案资料，并核查与主要贸易商客户的合作历史；

(3) 核查报告期内对发行人贸易类客户的定价机制、结算政策和信用期是否与非贸易类客户存在较大差异。公司与贸易类客户之间的结算模式，与非贸易类客户一致，均为按照合同/订单价格结算，不存在返利行为。公司对于贸易类客户的权利、义务承担条款及相关信用期均与非贸易类客户一致；

(4) 取得公司销售客户清单、销售收入明细表、销售合同及合同台账，对各期交易价格、是否存在频繁退货或其他异常交易事项等问题进行了核查；公司与贸易商客户之间的退换货条款及与直接客户一致，且报告期内均无退货情况发生；

(5) 取得存在应收账款的主要贸易商客户清单，对主要贸易商客户期后回

款凭证进行核查，核查是否存在信用期异常的主要贸易商客户；

(6) 对报告期新增主要贸易商客户进行核查，取得其合同/订单、送货回单、出库单、会计凭证、发票、回款等资料；

(7) 分月对公司销售情况进行分析，尤其是对贸易商客户销售，核查是否存在突击确认销售的情形。

综上，发行人贸易类客户业务模式与非贸易类客户一致，均为实现最终销售，且贸易类客户销售收入占营业收入比例较低，通过执行以上核查程序，确认贸易类客户收入真实、准确。

2、对主要外销客户销售情况的具体核查过程、核查结论及依据充分性

保荐机构、申报会计师对主要外销客户销售情况执行了如下核查程序：

(1) 获取公司收入成本明细表，分析公司境外销售涉及的主要客户、所处国家或地区、销售产品种类、销量、销售模式等；访谈公司销售负责人，分析境内外销售平均单价、结算模式差异情况，了解背景及原因；

(2) 获取与主要外销客户签订的协议，核查协议主要条款，复核交易方式、各方权利和义务约定、收入确认时点、计价方式、结算周期等重要条款，评价收入确认政策合理性；

(3) 获取公司外销产品销售的主要客户所属行业或者应用领域的具体明细，取得由中国出口信用保险公司出具的主要客户的信用报告，确认发行人主要海外客户的基本信息，发行人与主要客户及其关联方是否存在关联关系；

(4) 访谈销售负责人了解相关客户报告期内产品收入变动的具体原因，了解下游市场消费需求变化以及客户采购量的变化；

(5) 对于外销收入真实性和完整性进行抽样检查，检查收入记账凭证、产品订单、物流单、报关单等原始单据，查看收入是否真实发生，且金额是否记录正确；获取发行人外销收入明细表、中国海关出具的出口报关单以及税务局出具的免抵退明细，与公司账面数据进行核对；

(6) 检查境外客户回款情况，判断信用政策的合理性；

(7) 对公司销售收入执行实质性程序：包括函证程序、走访程序、截止性

测试以及包含细节测试内的其他核查手段。

综上，保荐机构、申报会计师对主要外销客户销售情况的核查充分。

问题 5.关于成本

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期内，锗和硒化锌公开市场价格波动较大，其中 2021 年价格涨幅较大，发行人主要原材料采购单价整体波动较小。首轮问询回复未定量分析说明主要原材料采购单价变动原因及合理性，与公开市场价格变动的匹配性。

(2) 报告期内，发行人主要产品单位成本波动较大，2020 年和 2021 年激光光学领域元件产品平均单位成本分别变动-12.77%和 1.09%，组件产品平均单位成本分别变动 20.30%和-37.37%；红外光学领域元件产品平均单位成本分别变动-35.11%和 47.95%，组件产品平均单位成本分别变动-33.73%和 40.60%。发行人激光产品和红外产品整体平均单位成本波动较大，主要系该应用领域下细分产品结构的变化导致工艺流程、材质、规格、型号等的差异所致。首轮问询回复未定量说明单位成本变动原因及合理性。

请发行人：

(1)结合 2021 年主要原材料锗和硒化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形，定量分析说明报告期内原材料采购单价变动与公开市场价格变动幅度差异的原因及合理性；说明报告期内各类主要原材料的采购数量、采购单价及其变化的原因及合理性，同期同类原材料向不同供应商采购价格比较情况，分析存在差异的具体原因及合理性。

(2) 说明细分产品结构的变化导致工艺流程、材质、规格、型号等差异进而导致发行人激光和红外领域产品单位成本波动较大的具体情况，定量分析说明各期原材料价格、单位耗用量等变化情况对单位直接材料的影响，报告期各期单位直接材料变动的原因及合理性。

(3) 结合各类产品工时耗用及变动情况、生产人员数量及变动情况、固定资产规模等情况，量化分析说明报告期各期各类产品单位直接人工、单位制造费用波动原因及合理性。

(4) 说明发行人原材料采购价格波动对成本、毛利率及净利润的传导机制及影响情况，并对原材料价格变化对成本、毛利率、净利润的具体影响进行敏感

性分析。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复】

一、结合 2021 年主要原材料锗和硒化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形，定量分析说明报告期内原材料采购单价变动与公开市场价格变动幅度差异的原因及合理性；说明报告期内各类主要原材料的采购数量、采购单价及其变化的原因及合理性，同期同类原材料向不同供应商采购价格比较情况，分析存在差异的具体原因及合理性

（一）结合 2021 年主要原材料锗和硒化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形，定量分析说明报告期内原材料采购单价变动与公开市场价格变动幅度差异的原因及合理性

报告期内公司对主要原材料锗单晶、硒化锌和光学玻璃的采购单价如下表：

原材料名称	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
锗单晶	片	245.92	0.39%	244.95	-0.69%	246.65
硒化锌	片	634.09	-7.82%	687.88	-1.48%	698.22
光学玻璃	片	369.91	-1.60%	375.91	-0.81%	378.98

因公司采购的锗和硒化锌材料并非标准品，而是由毛坯片按照特定规格加工而成，多以“片”为单位，不同规格的材料无法进行直接比较，也无法充分体现上游锗锭材料价格的波动，故将其按照如下公式进一步还原为以“克”为标准单价，再与市场价格进行比较。

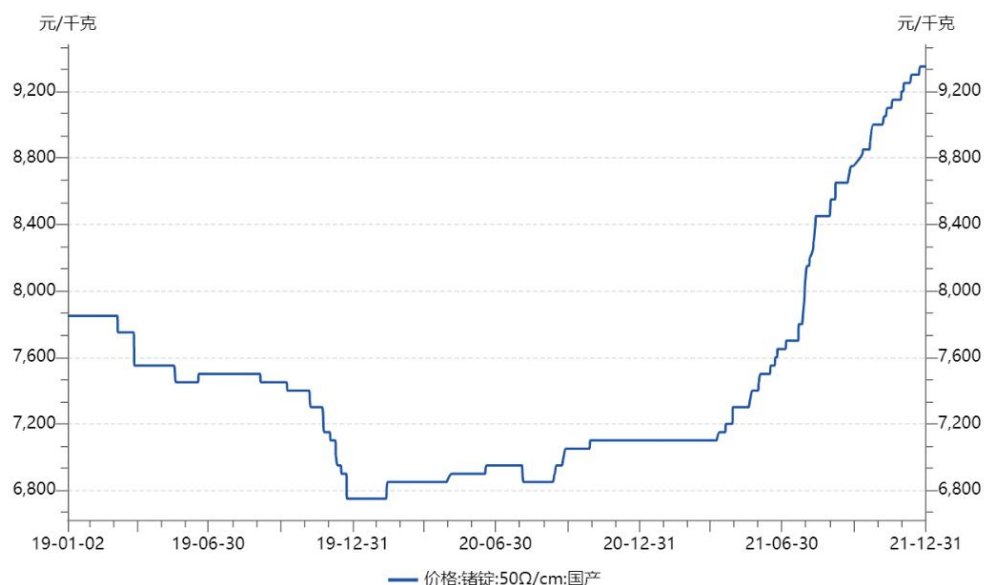
硒化锌： $\pi r^2 \times \text{厚度} \times \text{密度} / 1000 \times \text{标准单价} = \text{最终价格}$

锗单晶： $\pi r^2 \times \text{厚度} \times \text{密度} / 1000 \times \text{标准单价} = \text{最终价格}$

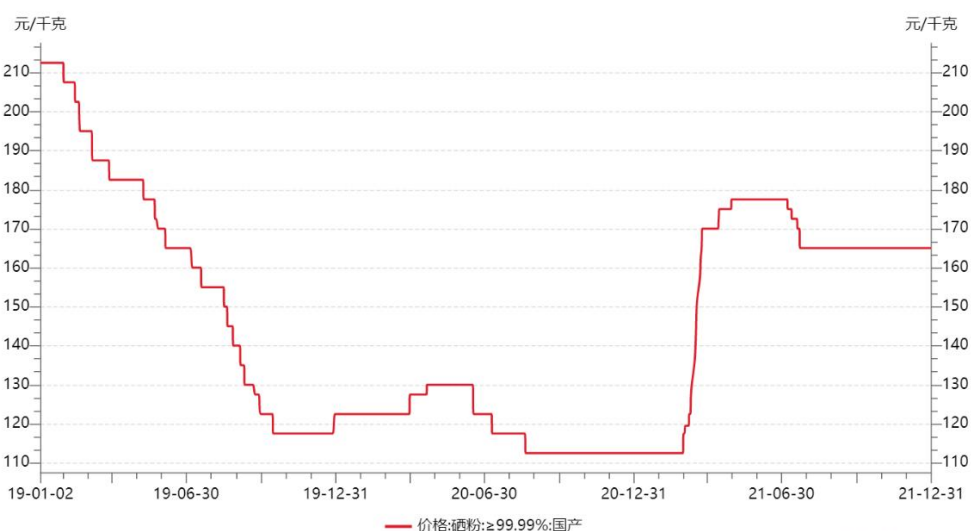
其中 r 表示半径。

原材料名称	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
锗单晶	元/克	10.22	10.14%	9.28	-3.24%	9.59
硒化锌	元/克	9.59	2.68%	9.34	-11.22%	10.52

上表可见，锗单晶与硒化锌材料在换算为以“克”为单位的的价格后，其波动趋势与上游原材料市场价格变动趋势较为一致。报告期内，锗锭价格先小幅下滑后大幅上升，硒粉价格 2019 年大幅下滑，2021 年开始快速回升。



公司采购的锗材料价格在 2020 年下滑 3.24%后，在 2021 年上涨 10.14%，上涨幅度小于上游锗锭价格，主要系公司采购的锗单晶是由毛坯片按照特定的规格、尺寸及厚度等要求加工成的锗材料，采购价格由原材料、加工费、合理损耗、交货周期及订单规模共同决定，故无法与上游市场价格波动幅度完全一致。



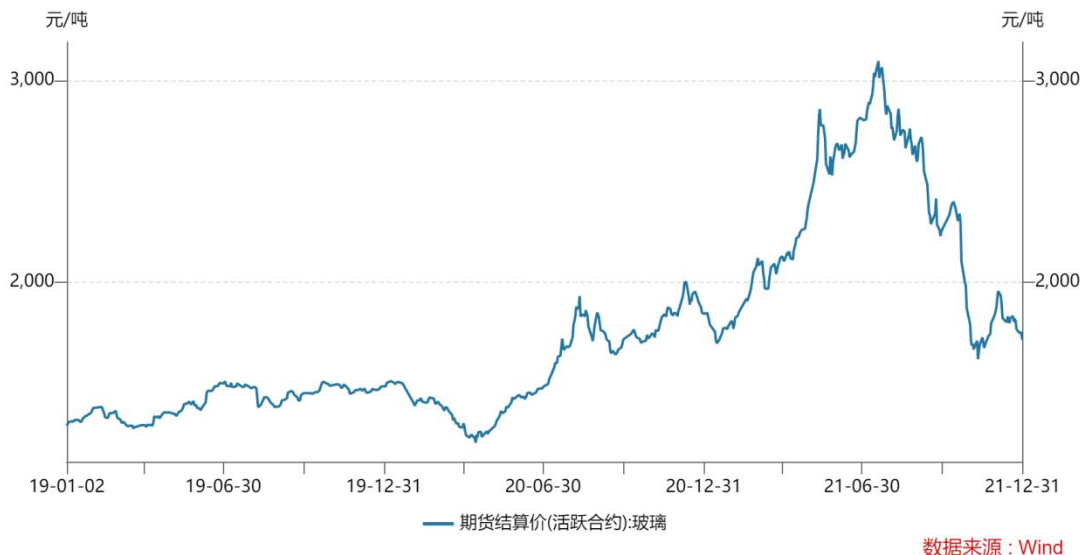
硒化锌材料价格在 2020 年下滑 11.22%，2021 年上涨 2.68%，与上游硒粉价格波动趋势一致，其价格波动幅度小于上游硒粉，一方面系硒化锌材料是由硒化锌毛坯片按照特定尺寸规格加工而来，其价格也受加工费、合理利润、交货周期

及订单规模等因素影响，另一方面，公司对硒化锌材料的采购较为集中，主要供应商为光智科技股份有限公司，2021年度公司向其采购的硒化锌规模大幅增加，故具有一定的议价能力，使采购价格未出现大幅上升的情形。

此外，光学玻璃包括石英玻璃和非石英玻璃，是激光产品的主要原材料，故对其进行区分，反映各自的采购单价波动趋势。

原材料名称	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
石英玻璃	元/片	212.46	33.78%	158.81	-18.18%	194.09
普通玻璃	元/片	6.78	27.83%	5.30	5.98%	5.00

报告期内，石英玻璃价格 2020 年度下降 18.18%，2021 年度上涨 33.78%，普通玻璃价格在 2020 年小幅上升 5.98%，2021 年上涨 27.83%。普通玻璃价格与大宗商品公开市场价格波动趋势大致匹配，石英玻璃价格与上游市场价格不完全匹配，主要系石英玻璃对于材料的纯度、加工工艺要求较普通玻璃更高，故采购价格除了受原材料价格影响，还受到加工工艺、订单规模、材料折损率等因素共同影响。2020 年度石英玻璃价格下滑主要系当期采购较为集中，对贺利氏等主要供应商的采购额增加，带来采购均价的下降。



(二) 说明报告期内各类主要原材料的采购数量、采购单价及其变化的原因及合理性

公司主要原材料包括硒化锌、光学玻璃及锆单晶等，由于各类原材料规格型号众多，因此分别选取上述三种材料中各期采购额较大的物料分析其数量、单价变化。

1、锆单晶采购数量、单价及其变化情况

料号	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	单价 (元/片)	数量 (片)	单价 (元/片)	数量 (片)	单价 (元/片)	数量 (片)
103030100328	442.10	2,295.00	406.67	10,606.00	418.95	1,420.00
103030100610	107.60	7,090.00	104.32	7,710.00	109.14	4,193.00
103030100611	70.66	7,090.00	66.94	7,710.00	70.29	4,213.00
103030100724	143.20	2,800.00	131.92	1,808.00	133.76	221.00
103030100587	64.94	5,670.00	63.38	6,200.00	67.34	7,896.00

报告期内，上述各类锆材料单价波动呈先下降后上升的趋势，与上游锆锭材料价格走势一致。采购数量方面，除料号 103030100587 的锆材料外，其余料号在 2020 年的采购量均大幅上升，主要系下游监测市场需求旺盛，大客户增加采购所致，与当期红外产品收入快速增长相匹配。

2、硒化锌采购数量、单价及其变化情况

料号	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	单价 (元/片)	数量 (片)	单价 (元/片)	数量 (片)	单价 (元/片)	数量 (片)
103010100114	44.25	47,339.00	44.25	16,273.00	43.95	12,681.00
103010101095	83.01	11,505.00	83.01	6,750.00	85.10	2,019.00
103010100102	768.14	530.00	769.77	124.00	788.79	45.00
103010101523	1,504.42	262.00	1,493.36	96.00	1,512.07	30.00
103010100111	717.70	336.00	717.70	13.00	770.12	165.00

报告期内，上述硒化锌材料单价波动整体呈现下降后小幅回升的趋势，与上游硒粉价格走势一致，但波动幅度要小于硒粉，主要系采购价格除原材料外，还受到订单规模、对上游供应商议价能力增强等因素的影响。

采购数量方面，除料号 103010100111 的硒化锌材料外，其余料号在 2020-2021 年的采购量均大幅上升，主要系激光行业下游需求旺盛，大族激光、华工科技等大客户增加采购所致，公司 2020-2021 年激光产品销售收入分别增长

26.64%和 12.29%，与采购量上升的情况匹配。

3、光学玻璃采购数量、单价及其变化情况

报告期内，光学玻璃的品类众多，包括石英玻璃和普通玻璃，且不同尺寸的玻璃价格差异较大。下表选取石英玻璃和普通玻璃采购额较大的物料分析其单价及数量变动情况。

料号	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	单价 (元/片)	数量 (片)	单价 (元/片)	数量 (片)	单价 (元/片)	数量 (片)
石英玻璃类:						
103100500386	1,553.98	76.00	1,553.98	61.00	1,560.53	45.00
103100100388	819.47	137.00	819.47	86.00	832.75	46.00
普通玻璃类:						
103091000490	116.04	408.00	110.62	238.00	110.26	98.00
103091000496	9.35	1,227.00	9.35	1,066.00	9.35	533.00

报告期内，石英玻璃的销售单价整体波动较为稳定，呈小幅下滑状态，主要系对于同一供应商而言，同种规格的石英玻璃公司连续各期均有一定规模的采购，其采购价格会随着加工工艺的成熟而趋于下降。采购数量方面，报告期内各期采购数量波动较大，主要系可供选择的石英玻璃种类众多，且部分产品会根据客户的要求采购特定型号的玻璃，故对同一料号的玻璃采购数量变动较大。

(三) 同期同类原材料向不同供应商采购价格比较情况，分析存在差异的具体原因及合理性

1、2019 年度

(1) 锗单晶

①毛坯料号 103030100776

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	昆明云锗高新技术有限公司	223.01	223.01	214.16
2	光智科技股份有限公司	-	-	228.61
3	保定三晶电子材料有限公司	245.13	214.16	-
4	有研新材料科技股份有限公司	-	235.40	-

5	云南驰宏国际锗业有限公司	216.55	-	-
平均单价		222.83	224.26	220.71

报告期内，向不同供应商采购的料号 103030100776 锗单晶，其平均价格波动较小。同期向不同供应商采购的单价差异较小。

②毛坯料号 103030100328

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	昆明云锗高新技术有限公司	-	411.50	416.73
2	中锗科技有限公司	-	-	448.28
3	云南驰宏国际锗业有限公司	442.10	400.88	-
4	保定三晶电子材料有限公司	-	411.50	-
5	有研新材料科技股份有限公司	-	401.13	-
平均单价		442.10	406.67	418.95

报告期内，向不同供应商采购的料号 103030100328 锗单晶，其平均价格在 2020 年下滑，2021 年上涨，与上游锗材料价格波动趋势一致。同期向不同供应商采购的单价差异较小，2019 年向昆明云锗高新技术有限公司采购单价低于中锗科技有限公司主要系其订单数量较多，故价格降低所致。

③毛坯料号 103030100610

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	昆明云锗高新技术有限公司	108.85	103.54	109.14
2	保定三晶电子材料有限公司	-	103.54	-
3	光智科技股份有限公司	-	115.04	-
4	云南驰宏国际锗业有限公司	100.00	101.81	-
平均单价		107.60	104.32	109.14

报告期内，向不同供应商采购的料号 103030100610 锗单晶，其平均价格在 2020 年下滑，2021 年上涨，与上游锗材料价格波动趋势一致。同期向不同供应商采购的单价差异较小。

(2) 硒化锌

①毛坯料号 103010100114

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	OOOINTELLEKTUALNYE SISTEMY NN	44.25	-	40.17
2	光智科技股份有限公司	-	44.25	48.61
平均单价		44.25	44.25	43.95

报告期内，向不同供应商采购的料号 103010100114 硒化锌材料，其平均价格在 2020 年下滑，2021 年上涨，与上游硒粉材料价格波动趋势一致。同期向不同供应商采购的单价差异较小。

②毛坯料号 103010101523

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	光智科技股份有限公司	1,504.42	1,504.42	1,512.07
2	无锡特瑞光电科技有限公司	-	973.45	-
平均单价		1,504.42	1,493.36	1,512.07

报告期内，向不同供应商采购的料号 103010101523 硒化锌材料，其平均价格在 2020 年下滑，2021 年上涨，与上游硒粉材料价格波动趋势一致。2020 年向不同供应商采购的单价差异较大主要系订单规模数量不同，向安徽光智科技股份有限公司采购的批次数量为 94 片，向无锡特瑞光电科技有限公司采购批次的数量为 2 片，数量大的订单需要重新下料加工生产，而数量较少则可以从现有的材料直接加工，无需重新下料，故成本更低。

③毛坯料号 103010100044

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	GUNKYO, Inc	108.81	125.96	-
2	Prof. Dr. Siegfried Feierabend	117.36	102.50	113.41
平均单价		114.82	110.51	113.41

报告期内，向不同供应商采购的料号 1030101000443 硒化锌材料，其平均价格在 2020 年下滑，2021 年上涨，与上游硒粉材料价格波动趋势一致。同期向不同供应商采购的单价差异主要系订单规模不同，规模较大的订单通常单价更低。

(3) 光学玻璃

①毛坯料号 103100100328

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	昆山诺立光学有限公司	124.78	124.78	127.59
2	上海兹来光电科技有限公司	124.78	-	124.78
平均单价		124.78	124.78	126.80

报告期内，向不同供应商采购的料号 103100100328 光学玻璃材料，其平均单价在报告期内整体波动较小，同期向不同供应商采购的单价差异较小。

②毛坯料号 103100100327

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	昆山诺立光学有限公司	88.50	88.50	91.70
2	上海兹来光电科技有限公司	88.50	-	88.50
平均单价		88.50	88.50	90.73

报告期内，向不同供应商采购的料号 103100100327 光学玻璃材料，其平均单价在报告期内整体波动较小，同期向不同供应商采购的单价差异较小。

③毛坯料号 103100100326

单位：元/片

序号	供应商名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	昆山诺立光学有限公司	50.44	50.44	53.29
2	上海兹来光电科技有限公司	50.44	-	50.44
平均单价		50.44	50.44	52.41

报告期内，向不同供应商采购的料号 103100100326 光学玻璃材料，其平均单价在报告期内整体波动较小，同期向不同供应商采购的单价差异较小。

二、说明细分产品结构的变化导致工艺流程、材质、规格、型号等差异进而导致发行人激光和红外领域产品单位成本波动较大的具体情况，定量分析说明各期原材料价格、单位耗用量等变化情况对单位直接材料的影响，报告期各期单位直接材料变动的原因及合理性

(一) 细分产品结构的变化导致工艺流程、材质、规格、型号等差异进而导

致发行人激光和红外领域产品单位成本波动较大的具体情况

发行人所处的光学元件、组件行业具有终端应用广、需求多样化的特点。公司受到外部市场需求和自身生产能力变化的影响，各期产品大多具有非标准化的特征，产品更新迭代速度也相对较快，进而导致公司细分产品结构相对复杂，具体表现在：

1、工艺流程

公司的主要产品工艺涉及的流程包括光学设计、原材料加工、冷加工工艺、镀膜、装配与检验配等十多个工序。每个产品的生产工序与 ERP 系统中的 BOM、工艺流程相匹配。公司激光和红外领域元件、组件各细分产品工艺流程各不相同，在二到十个工序不等，一般情况下涉及工序越长或复杂工序越多则成本越高。

2、材质

公司不同产品类别下的细分产品在生产过程中使用的主要材质不同，如激光领域产品的材质以硒化锌、光学玻璃为主，红外领域产品的材质以锗为主。不同材质的原材料采购单价各不相同，导致不同材质下产品单位成本不同。各材质原材料的采购成本越高、加工难度系数越高则成本越高。

3、规格或型号

公司产品的尺寸、性能、用途等产品参数系发行人和客户共同探讨协商制定，导致细分产品的规格、型号众多，例如红外领域锗类产品下可按不同的市场需求按波段分为中波 3-5um、长波 8-12um，基于不同尺寸、工序的差异，又进一步分为更多更精细的规格或型号，导致不同参数条件下不同规格或型号产品的单位成本波动。因此，产品大类下细分产品的规格或型号个数越多则单位成本波动越大。

综上所述，报告期内公司产品结构的浮动性、产品种类的多样性导致工艺流程、材质、规格或型号等差异，进而导致激光和红外领域产品单位成本波动较大。

(二) 定量分析说明各期原材料价格、单位耗用量等变化情况对单位直接材料的影响

1、单位直接材料的变动

产品材质的差异直接导致直接材料成本的差异，因此选取材质作为产品直接

材料变动的主要分析维度。报告期内，公司各期元件与组件产品按材质分类的单位直接材料情况列示如下：

(1) 激光光学领域

①元件

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)
玻璃类	35.25%	30.48	6.31%	27.62%	28.67	-17.05%	30.01%	34.56
其中：石英类	7.38%	75.60	35.28%	6.91%	55.89	-27.06%	6.03%	76.62
非石英类	27.88%	26.28	5.96%	20.72%	24.80	-17.64%	23.98%	30.12
晶体类	33.64%	79.44	85.88%	39.01%	42.74	-45.62%	41.02%	78.59
硅类	15.81%	12.74	15.19%	14.46%	11.06	-44.19%	21.07%	19.82
贸易品	0.19%	60.64	-48.12%	0.64%	116.88	389.08%	1.63%	23.90
其他类	15.10%	20.06	149.94%	18.26%	8.02	-69.49%	6.27%	26.30
合计	100.00%	34.81	12.93%	100.00%	30.82	-17.79%	100.00%	37.49

②组件

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)
玻璃类	59.72%	440.38	3.52%	45.16%	425.42	-0.41%	51.89%	427.19
其中：石英类	30.58%	842.96	-17.73%	26.90%	1,024.64	-14.89%	26.82%	1,203.91
非石英类	29.13%	293.62	42.08%	18.26%	206.65	-8.50%	25.07%	225.85
晶体类	12.88%	398.16	-7.30%	12.35%	429.53	14.57%	13.49%	374.91
硅类	0.13%	2,661.03	-54.07%	0.61%	5,793.70	151.53%	0.54%	2,303.38
贸易品	23.31%	908.49	-94.79%	29.20%	17,440.10	17.15%	28.49%	14,886.62
其他类	3.96%	484.59	-77.80%	12.68%	2,182.57	-73.08%	5.60%	8,106.30
合计	100.00%	515.67	-37.59%	100.00%	826.22	17.98%	100.00%	700.27

由上表可知，报告期内总体层面上，激光元件的单位直接材料成本呈现先下降后上升的趋势，2020 年度单位直接材料成本较 2019 年度下降 17.79%，2021 年度较 2020 年度上升 12.93%；激光组件的单位成本出现先上升后下降的趋势，

2020 年度单位直接材料成本较 2019 年度上升 17.98%，2021 年度较 2020 年度下降 37.59%。

根据公司按材质分类的激光领域产品结构情况，以玻璃类（即光学玻璃）和以硒化锌为代表的晶体类（占比超九成）元件、组件产品销售成本合计占比均接近或超过 70%，故选取光学玻璃和硒化锌来分析激光领域总体的单位直接材料变动情况。

（2）红外光学领域

①元件

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)
锗类	71.14%	162.14	44.14%	74.09%	112.49	-48.28%	79.72%	217.52
硫系材料类	18.19%	224.34	456.23%	14.89%	40.33	-35.63%	8.04%	62.66
硅类	4.93%	193.84	417.12%	8.80%	37.48	-91.74%	3.82%	453.80
贸易品	0.88%	79.84	-	-	-	-	-	-
其他类	4.86%	60.05	-9.34%	2.23%	66.24	-23.96%	8.42%	87.12
合计	100.00%	154.68	75.01%	100.00%	88.38	-50.36%	100.00%	178.05

②组件

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)	单位直接材料变动比例	销售成本占比	单位直接材料(元)
锗类	69.54%	442.29	14.98%	87.68%	384.68	-49.90%	87.25%	767.79
硫系材料	10.57%	752.31	640.76%	4.58%	101.56	-72.62%	1.79%	370.98
硅类	3.56%	2,355.47	752.12%	0.72%	276.42	-94.38%	0.92%	4,921.59
贸易品	2.85%	111,039.47	-	-	-	-	0.00%	-
其他类	13.48%	534.23	324.14%	7.03%	125.95	-50.70%	10.04%	255.48
合计	100.00%	522.13	72.10%	100.00%	303.38	-50.88%	100.00%	617.58

由上表可知，报告期内总体层面上，红外元件、组件的单位成本均呈现先下降后上升的趋势。红外元件、组件 2020 年度的单位成本较 2019 年度分别下降

50.36%和 50.88%，2021 年度较 2020 年度分别上升 75.01%和 72.10%。

根据公司按材质分类的红外领域产品结构情况，锗类元件、组件产品各期销售成本合计占比均超过 70%，故选取锗单晶来分析红外领域总体的单位直接材料变动情况。

2、原材料价格

报告期内，公司采购的原材料为各类光学材料及元件，主要原材料为锗单晶、硒化锌和光学玻璃等相应的毛坯片与抛光片，其中硒化锌和光学玻璃主要用于激光领域，锗主要用于红外领域。

（1）激光光学领域

激光光学领域产品主要原材料硒化锌和光学玻璃的平均采购价格及变动情况如下：

原材料名称	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价
硒化锌	元/克	9.59	2.68%	9.34	-11.22%	10.52
石英玻璃	元/片	212.46	33.78%	158.81	-18.18%	194.09
普通玻璃	元/片	6.78	27.83%	5.30	5.98%	5.00

由上表可知，硒化锌、石英类玻璃于 2019 年至 2021 年的采购单价均呈现先下降后上升趋势，与激光元件产品的总体单位直接材料变动具有一致性。

2020 年激光组件总体单位直接材料增长约 17.98%，2021 年下降约 37.59%，变动情况与相关主要原材料硒化锌的单价变动存在背离，主要系激光组件产品 BOM 结构相对复杂，直接材料变动还受到其他配件价格的影响。另外，2020 年度新加坡子公司完成一笔大额的光学组件贸易品销售，成本单价为 159.37 万元，也在一定程度上导致了 2020 年与 2021 年激光组件产品的总体单位直接材料出现与主要原材料采购单价变动趋势不同的变化。

（2）红外光学领域

红外光学领域产品主要原材料锗单晶的平均采购价格及变动情况如下：

原材料名称	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		采购均价	变动比例	采购均价	变动比例	采购均价

锗单晶	元/克	10.22	10.14%	9.28	-3.24%	9.59
-----	-----	-------	--------	------	--------	------

由上表可知，锗单晶 2019 年至 2021 年的采购单价呈现先下降后上升趋势，与红外领域元件、组件产品的总体单位直接材料变动趋势均具有一致性。

3、单位耗用量

公司实行计划生产制度，根据 BOM 情况可知公司激光及红外领域主要产品的原材料单位耗用量相对稳定。

从元件产品的生产加工过程看，主要原材料硒化锌、光学玻璃、锗单晶经历从毛坯料到抛光片再到成品镜片的过程，每个环节的单位耗用均是一对一的；从组件产品的生产装配过程看，存在多个子料共同组成一个产品的情况，但每个子料和最终产品的单位耗用也是一对一关系，故组件产品整体的原材料单位耗用也是基本稳定不变的。

综合主要原材料采购单价及单位耗用量情况，公司激光和红外领域产品单位直接材料的波动主要由原材料采购单价的变化推动导致。

三、结合各类产品工时耗用及变动情况、生产人员数量及变动情况、固定资产规模等情况，量化分析说明报告期各期各类产品单位直接人工、单位制造费用波动原因及合理性

（一）各期各类产品单位直接人工的波动原因分析

1、单位直接人工的变动

报告期内，公司激光与红外应用领域元件、组件产品的直接人工变动情况如下表所示：

（1）激光应用领域

产品类别	2021 年度				2020 年度				2019 年度	
	直接人工总额 (万元)	直接人工变动	单位直接人工 (元)	单位人工变动 比例	直接人工总额 (万元)	直接人工变动	单位直接人工 (元)	单位人工变动 比例	直接人工总额 (万元)	单位直接人工 (元)
元件	464.53	1.66%	5.19	-8.61%	456.13	11.80%	5.68	-15.54%	407.26	6.71

组件	450.70	12.17%	48.45	-13.37%	401.78	48.33%	55.92	31.20%	270.88	42.63
----	--------	--------	-------	---------	--------	--------	-------	--------	--------	-------

(2) 红外应用领域

产品类别	2021 年度				2020 年度				2019 年度	
	直接人工总额 (万元)	直接人工变动	单位直接人工 (元)	单位人工变动比例	直接人工总额 (万元)	直接人工变动	单位直接人工 (元)	单位人工变动比例	直接人工总额 (万元)	单位直接人工 (元)
元件	227.13	15.65%	22.32	119.05%	196.40	64.72%	10.19	-38.00%	119.23	16.43
组件	179.30	97.37%	77.26	36.22%	90.85	-10.49%	56.71	-8.55%	101.50	62.01

注：上表单位直接人工数据已剔除公司贸易品销售的影响。

由上表可知，报告期内总体层面上，激光元件单位直接人工 2020 年度较 2019 年度下降约 15.54%，2021 年度较 2020 年度下降约 8.61%，呈现逐年下降趋势；激光组件单位直接人工 2020 年度较 2019 年度上升 31.20%，2021 年度较 2020 年度下降 13.37%，呈现先上升后下降趋势；红外元件单位直接人工 2020 年度较 2019 年度下降 38.00%，2021 年度较 2020 年度上升 119.05%，呈现先下降后上升趋势且 2021 年度增幅较大；红外组件 2020 年度较 2019 年度下降 8.55%，2021 年度较 2020 年度上升 36.22%，呈现先下降后上升趋势。

2、单位直接人工成本波动分析

报告期内，公司激光与红外领域元件与组件单位直接人工波动情况不一，下面将结合产品结构、生产工艺革新与设备引进从工时耗用量情况和生产人员数量情况来进行说明，具体情况如下：

(1) 工时耗用量情况

不同产品由于材质特性不同，相应的工时耗用量也存在差异。报告期内，在标准工时下各类主要产品按材质分类的工时耗用量及其变动情况如下表所示：

①激光光学领域

元件：

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	直接人工占比	工时耗用量 (小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量 (小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量 (小时)
玻璃类	46.35%	13,006.18	4.19%	51.12%	12,483.23	111.27%	48.84%	5,908.79

晶体类	32.78%	31,595.13	15.90%	25.63%	27,260.96	14.34%	33.87%	23,842.51
硅类	16.49%	13,421.67	39.46%	19.99%	9,624.05	-10.45%	16.33%	10,746.99
其他类	4.37%	3,025.59	1.66%	3.26%	2,976.24	-3.84%	0.96%	3,095.11
合计	100.00%	61,048.56	16.63%	100.00%	52,344.49	20.07%	100.00%	43,593.39

组件：

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	直接人工占比	工时耗用量 (小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量 (小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量 (小时)
玻璃类	73.87%	41,701.85	17.58%	72.76%	35,466.35	20.26%	75.66%	29,490.71
晶体类	25.97%	9,143.74	10.39%	25.56%	8,282.92	41.55%	23.72%	5,851.72
其他	0.16%	366.90	58.27%	1.68%	231.81	14.87%	0.62%	201.81
合计	100.00%	51,212.48	16.44%	100.00%	43,981.08	23.74%	100.00%	35,544.23

由上表可知，报告期内激光领域元件的工时耗用量 2020 年度上升约 20.07%，2021 年度上升约 16.63%，激光领域组件的工时耗用量 2020 年度上升约 23.74%，2021 年度上升约 16.44%，均呈现逐年上升的态势，激光元件、组件的工时耗用总量变动情况与总体直接人工总额的变动趋势相符。

从销售量角度看，报告期激光领域产品的销售数量存在一定波动，具体情况如下表所示：

产品类别	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	销售数量 (万片/套)	变动比例	销售数量 (万片/套)	变动比例	销售数量 (万片/套)
元件	89.54	11.43%	80.35	32.38%	60.70
组件	9.30	29.47%	7.18	13.06%	6.35

由上表可知，报告期内公司激光产品销售数量均呈现逐年上涨的趋势，其中 2021 年度激光元件、组件产品以及 2020 年度激光元件产品的销售数量增幅大于直接人工总额的增幅，故单位直接人工呈现不同程度的下降。而 2020 年度激光组件产品中玻璃类、晶体类产品受到行业景气度提升影响高附加值订单量出现增加，激光组件细分产品数量增加，产品结构更趋复杂化，导致当期激光组件产品工时耗用量增长幅度较大，直接人工总额增长较多，增幅超过了销售数量增幅，进而导致 2020 年度单位直接人工较 2019 年度增长 31.20%。

②红外光学领域

元件：

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	直接人工占比	工时耗用量(小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量(小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量(小时)
锺类	63.79%	27,323.64	20.20%	43.43%	22,731.70	66.31%	64.96%	13,668.42
硫系材料	23.07%	7,864.26	-45.72%	32.10%	14,489.59	77.96%	19.48%	8,142.17
硅类	8.35%	5,618.74	-69.47%	21.53%	18,401.61	636.04%	3.86%	2,500.08
其他类	4.80%	2,034.61	-23.76%	2.94%	2,668.84	-14.27%	11.70%	3,113.10
合计	100.00%	42,841.25	-26.51%	100.00%	58,291.74	112.56%	100.00%	27,423.78

组件：

材质	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
	直接人工占比	工时耗用量(小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量(小时)	总工时变动	直接人工占比	工时耗用量(小时)
锺类	80.23%	8,526.92	14.41%	80.38%	7,453.09	5.56%	87.58%	7,060.48
硫系材料	14.68%	825.48	-4.24%	12.47%	862.02	182.03%	3.81%	305.65
硅类	1.23%	193.70	271.42%	1.28%	52.15	22.94%	0.62%	42.42
其他类	3.86%	2,591.94	75.80%	5.87%	1,474.40	-35.56%	7.99%	2,287.88
合计	100.00%	12,138.04	23.33%	100.00%	9,841.67	1.50%	100.00%	9,696.44

由上表可知，报告期内红外领域元件的工时耗用量 2020 年度上升约 112.56%，2021 年度下降约 26.51%，呈现先上升后下降的趋势，2020 年度至 2021 年度红外元件的直接人工总额呈现逐年上升趋势。2021 年度工时耗用量下降的主要原因系硅类产品的订单量下降，耗用工时数大幅下降，2020 年度硅类产品耗用工时较高系当年度下游客户政府订单采购加大，且相关产品附加值较高。

红外领域组件的工时耗用量 2020 年度上升约 1.50%，2021 年度上升约 23.33%，呈现逐年上升的态势。2020 年红外组件直接人工相对下降主要系当年主要产品锺类组件的工时数变动不大，而当年度公司生产人员整体平均薪酬由于疫情及政策性原因出现下降，导致整体单位直接人工出现下降。

从销售量角度看，报告期红外领域产品的销售数量存在一定波动，具体情况如下表所示：

产品类别	2021 年度	2020 年度	2019 年度
------	---------	---------	---------

	销售数量 (万片/套)	变动 比例	销售数量 (万片/套)	变动 比例	销售数量 (万片/套)
元件	10.18	-47.20%	19.28	165.66%	7.26
组件	2.32	44.88%	1.60	-2.13%	1.64

由上表可知，报告期内公司红外元件产品销售数量均呈现先上升后下降的变动，且上升与下降幅度均较大，2020 年年度增幅 165.66% 大幅超过直接人工总额的增幅，从而导致 2020 年度红外元件单位直接人工总体上升；2021 年度销售降幅 47.20%，而直接人工总额继续上升，因此导致 2021 年度红外元件单位直接人工大幅攀升。

报告期内红外组件产品销售量呈现小幅下滑后大幅增长的变动，而红外直接人工总额也呈现先下滑后增长的变动趋势，且变动幅度均大于销售量，综合影响后导致红外组件的单位直接人工呈现先下降后上升的趋势。

（2）生产人员数量情况

报告期内，生产人员数量及薪酬变动情况如下表：

项目	2021 年	2020 年	2019 年
生产人员数量（人）	297.38	235.25	232.50
其中：红外生产部门	50.08	44.58	42.17
激光生产部门	96.50	80.50	91.08
镀膜生产部门（公共部门）	37.50	37.08	36.92
其他生产辅助部门（公共部门）	113.30	73.08	62.33
生产人员平均薪酬（万元/年）	9.07	8.17	9.26

由于公司激光及红外组件产品存在多部门交叉和协作情况，人数变动对组件产品单位直接人工影响不大，故主要分析不同产线生产人员数量对激光与红外元件产品单位直接人工的影响。

①激光元件

由上表可知，报告期内激光领域生产人员数量呈现先下降后上升的情况，而激光元件单位直接人工呈现逐年下降的趋势，主要系 2020 年度激光冷加工工艺实现革新，生产流程中所用硒化锌材料的尺寸及厚度从 $\Phi 22\text{mm} \times 3.8\text{mm}$ 减少为 $\Phi 21.2\text{mm} \times 3.6\text{mm}$ ，减少了抛光单轴加工时间约 200s/盘。2021 年度，激光冷加工车间增设 1 台磨边机，人机比从 1:1 变为 1:3，增设 1 台晶体抛光机，人轴比从

1:2 增加至 1:4，实现了冷加工环节人工效率的提升。

②红外元件

发行人看好国际市场对红外安防产品的需求增大以及国内鼓励军民融合发展的大趋势，不断加大对红外光学领域研发与生产投入，报告期内红外领域生产人员数量呈逐年上升趋势。2020 年度公司生产部门修改了红外单点车间使用的自动弹夹，并优化刀速工艺，有效降低了实际作业工时。同年红外产线红外单点车设备从 6 台增加至 9 台，并导入三班作业模式，每班实行专员管理，设备的稼动率提高，提升了单点精加工的效率，综合导致红外元件 2020 年度单位直接人工下降。

综合销售数量看，红外光学领域元件、组件产品，2020 年度受《“十三五”规划》收尾之年下游客户政府订单放量以及疫情原因测温领域需求量大增影响，整体销量较高；2021 年度由于疫情防控常态化、测温领域市场需求下降以及《“十四五”规划》开局之年下游客户政府订单尚未集中采购影响，红外产品销量下降约 39%，而公司红外光学领域的生产人员的人数稳中有增，红外领域生产人员的总体薪资成本有所增长，从而导致 2021 年度红外光学领域元件的单位直接人工大幅上升。

（二）各期各类产品单位制造费用波动原因分析

1、单位制造费用的变动

报告期内，公司各期主要产品单位制造费用情况列示如下：

应用领域	产品类别	2021 年度			2020 年度			2019 年度	
		单位制造费用（元）	制造费用总额（万元）	单位制造费用变动比例	单位制造费用（元）	制造费用总额（万元）	单位制造费用变动比例	单位制造费用（元）	制造费用总额（万元）
激光光学	元件	11.93	1,068.12	-19.31%	14.78	1,187.93	5.68%	13.99	849.18
	组件	110.38	1,026.70	-29.17%	155.84	1,119.59	30.29%	119.61	760.08
红外光学	元件	59.73	607.97	-0.44%	60.00	1,156.70	20.05%	49.98	362.70
	组件	229.22	532.00	0.32%	228.49	366.01	8.07%	211.42	346.03

2、单位制造费用变动分析

（1）生产设备类固定资产规模变化

报告期内，公司主要生产设备类固定资产原值、折旧情况变动情况如下：

单位：万元

期间	原值	当期折旧	累计折旧	净值
2021 年度	10,751.20	876.04	3,736.93	7,014.27
2020 年度	8,509.39	762.73	2,864.97	5,644.42
2019 年度	7,926.24	606.83	2,147.34	5,778.90

报告期内，公司为满足生产和工艺技术进步所需不断增加先进的自动化生产设备和生产线，固定资产规模不断扩大。由上表可见，公司 2020 年度较 2019 年度新增生产设备类固定资产原值 583.15 万元，增幅 7.36%，新购生产设备主要用于激光组件的装配及红外元件的精密加工。当期相关折旧费新增 155.89 万元，增幅 25.69%，导致 2020 年度激光组件及红外元件的单位制造费用增幅较大。

(2) 各类产品销售量变动

2019 年至 2021 年激光光学领域元件、组件的制造费用总额与销售量的变动情况如下：

项目	产品类别	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2021 年度 VS 2020 年度		2020 年度 VS 2019 年度	
					变动金额/变动数量	变动比例	变动金额/变动数量	变动比例
制造费用 (万元)	元件	1,068.12	1,187.93	849.18	-119.81	-10.09%	338.75	39.89%
	组件	1,026.70	1,119.59	760.08	-92.89	-8.30%	359.51	47.30%
销售量 (万片/套)	元件	89.54	80.35	60.70	9.19	11.44%	19.65	32.37%
	组件	9.30	7.18	6.35	2.12	29.53%	0.83	13.07%

由上表可知，2021 年度激光领域产品销量增长明显，元件、组件销量较 2020 年度增幅分别达到 11.44%和 29.53%，而元件、组件产品的制造费用总额波动相对较小，当年度外协费用下降后制造费用总额还存在小幅下降。综上所述，2021 年度激光光学领域元件、组件产品单位制造费用的大幅降低主要系受到激光板块整体产品销售数量的增加导致的。

2020 年度激光领域元件、组件产品销量较 2019 年度分别增长 32.37%和 13.07%，激光领域元件、组件产品的制造费用由于自动化生产设备和生产线的投入使用以及外协加工费的增加均出现较大幅上升且费用金额增幅大于销售量增

幅，以上因素导致 2020 年度元件、组件单位制造费用出现不同程度增长。

四、说明发行人原材料采购价格波动对成本、毛利率及净利润的传导机制及影响情况，并对原材料价格变化对成本、毛利率、净利润的具体影响进行敏感性分析

（一）说明发行人原材料采购价格波动对成本、毛利率及净利润的传导机制及影响情况

公司各类产品基于成本加成法定价，直接材料在生产成本中占比较大，原材料价格波动直接影响生产成本，进而影响销售单价，结合前述分析，原材料与主要产品基本可以实现联动，故材料价格对毛利率及净利润的影响，主要取决于在原材料价格波动的情况下，产品单价能否同等幅度变动。

以红外业务为例，2021 年锗材料价格上涨，带动公司红外产品价格上升，但由于红外市场下游客户较为集中，在 2021 年监测市场需求降温的情况下，市场竞争加剧，故尽管产品价格上涨，但由于价格上涨幅度低于原材料，使得毛利率有所下降，进而影响到净利润。

（二）原材料价格变化对成本、毛利率、净利润的具体影响进行敏感性分析

主营业务成本中直接材料占比达到 70%，故材料价格波动对成本及毛利率、净利润存在一定影响。假定其他条件都不变，在锗、硒化锌和光学玻璃单位成本上涨 10%和 20%的情况下，成本、毛利率及净利润的变动情况如下表。

1、锗单价波动对成本、毛利率及净利润的敏感性分析

项目	2021 年	2020 年	2019 年
上涨 10%			
成本变动率	1.11%	1.29%	1.39%
毛利率变动率	-1.82%	-2.20%	-2.55%
净利润变动率	-3.32%	-4.04%	-8.55%
原材料价格波动对净利润的敏感系数	-0.33	-0.40	-0.85
上涨 20%			
成本变动率	2.22%	2.57%	2.78%

毛利率变动率	-3.63%	-4.40%	-5.10%
净利润变动率	-6.65%	-8.09%	-17.09%
原材料价格波动对净利润的敏感系数	-0.33	-0.40	-0.85

在其他因素不变的情况下，公司的成本、毛利率及净利润对于锗单晶材料的价格波动不敏感，主要系红外业务只是公司主营业务的一部分，其材料成本波动对整体经营情况的影响受业务规模的限制。

2、硒化锌单价波动对成本、毛利率及净利润的敏感性分析

项目	2021年	2020年	2019年
上涨 10%			
成本变动率	0.91%	0.93%	1.03%
毛利率变动率	-1.49%	-1.59%	-1.88%
净利润变动率	-2.73%	-2.92%	-6.30%
原材料价格波动对净利润的敏感系数	-0.27	-0.29	-0.63
上涨 20%			
成本变动率	1.82%	1.86%	2.05%
毛利率变动率	-2.98%	-3.18%	-3.76%
净利润变动率	-5.45%	-5.84%	-12.61%
原材料价格波动对净利润的敏感系数	-0.27	-0.29	-0.63

在其他因素不变的情况下，公司的成本、毛利率及净利润对于硒化锌材料的价格波动不敏感，主要系硒化锌材料只是激光产品材料的一种，其占主营业务成本的比重较小，故材料成本波动对整体经营情况的影响较小。

3、光学玻璃单价波动对成本、毛利率及净利润的敏感性分析

项目	2021年	2020年	2019年
上涨 10%			
成本变动率	2.73%	1.88%	2.10%
毛利率变动率	-4.47%	-3.22%	-3.84%
净利润变动率	-8.20%	-5.92%	-12.87%
原材料价格波动对净利润的敏感系数	-0.82	-0.59	-1.29
上涨 20%			

成本变动率	5.46%	3.77%	4.19%
毛利率变动率	-8.95%	-6.44%	-7.68%
净利润变动率	-16.39%	-11.84%	-25.74%
原材料价格波动对净利润的敏感系数	-0.82	-0.59	-1.29

在其他因素不变的情况下，相较于锗和硒化锌材料，公司的成本、毛利率及净利润对于玻璃类材料的价格较为敏感，主要系玻璃类材料在激光产品中的使用越来越广泛，其占直接材料的比重也不断上升，故材料成本波动对整体经营情况的影响要高于前两类材料。

综上所述，由于公司直接材料占成本比重较高，故上游原材料价格波动对成本、毛利率以及净利润存在不同程度的影响，但由于公司产品定价基于成本加成法，故原材料价格的波动能够向产品价格传导，从而在一定程度上削弱材料价格波动对经营业绩的影响。

（三）一年以上存货占比较大的原因及合理性

报告期各期末，发行人一年以内及一年以上的存货占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以内	9,161.00	79.53%	5,881.26	69.95%	5,927.66	69.46%
一年以上	2,357.27	20.47%	2,526.91	30.05%	2,605.96	30.54%

报告期各期末，发行人一年以上的存货构成情况如下表所示：

单位：万元

存货类别	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	278.15	11.80%	340.45	13.47%	371.98	14.27%
自制半成品	1,334.14	56.60%	1,273.64	50.40%	1,187.64	45.57%
库存商品	744.98	31.60%	845.82	33.47%	874.64	33.56%
委托加工物资	-	-	-	-	-	-
在产品	-	-	-	-	-	-
发出商品	-	-	67.00	2.65%	171.70	6.59%
合计	2,357.27	100.00%	2,526.91	100.00%	2,605.96	100.00%

报告期内，公司一年以上存货的规模在逐年减少，表明公司正在不断提高存货管理水平，加强对市场需求的综合分析，提高预测订单的准确性，积极消化一年以上的存货。公司一年以上的存货主要包括原材料、自制半成品及库存商品。

1、原材料

各报告期末，一年以上的原材料存货构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以上原材料	278.15	100%	340.45	100%	371.98	100%
其中：毛坯料	139.55	50.17%	277.50	81.51%	342.25	92.01%
ZnSe公斤料	44.05	15.84%	-	-	-	-
抛光球	10.94	3.93%	-	-	-	-

一年以上的原材料存货多为生产产品所需的毛坯料，包括锗、硒化锌及玻璃等毛坯片。由于公司定期会根据市场需求进行订单预测，根据预测情况对通用的产品进行适当备货，对通用的原材料相应也会进行备货，部分存货由于在下一个年度未被领用而构成长库龄存货，一年以上原材料存货在以后年度的流转情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以上原材料	278.15	100%	340.45	100%	371.98	100%
已领用金额	-	-	202.67	59.53%	314.23	84.47%

截至报告期末，2019年末一年以上的原材料在以后年度大部分已经被领用，2020年末长库龄原材料也有一半以上被领用，且一年以上原材料存货规模逐年减少，公司原材料处于正常的流转中。

2、自制半成品

各报告期末，一年以上的自制半成品存货构成及主要明细情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以上自制半成品余额	1,334.14	100%	1,273.64	100%	1,187.64	100%
其中：抛光片	217.66	16.31%	205.41	16.13%	114.81	9.67%
YAG 镜片	179.80	13.48%	188.92	14.83%	221.07	18.61%
355 镜片	123.17	9.23%	112.01	8.79%	109.49	9.22%
CO2 镜片	80.97	6.07%	87.47	6.87%	109.39	9.21%
装配镜片	39.88	2.99%	38.89	3.05%	31.41	2.64%
其他波段镜片	35.74	2.68%	30.83	2.42%	25.35	2.13%
Ge 透镜	34.12	2.56%	21.67	1.70%	-	-
硫系玻璃透镜	29.60	2.22%	-	-	-	-
快门	24.61	1.84%	22.51	1.77%	-	-
532 镜片	23.71	1.78%	25.88	2.03%	-	-
NJSL-172	20.53	1.54%	22.19	1.74%	-	-
红外镜座	217.66	16.31%	32.83	2.58%	31.07	2.62%
小计	809.78	60.70%	788.60	61.92%	642.59	54.11%

注：上表所列示的均为主要产品对应的半成品。

上表可知，一年以上的自制半成品大部分用于形成通用性、销售持续性较强的产品。公司一年以上的自制半成品规模较大，一方面系自制半成品在存货中占比最大，另一方面系公司定期根据客户反馈和市场预测，对通用的产品进行适当备货，考虑到形成半成品之前的加工步骤耗时较长，而半成品通过镀膜形成产成品的加工时间较短，且镀膜后形成的产成品保存成本较高，故出于减少前期加工时间、保证按期交货和节约保存成本的角度，公司倾向于对半成品阶段的存货进行备货。

3、库存商品

各报告期末，一年以上的库存商品存货构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以上库存商品	744.98	100%	845.82	100%	874.64	100%
其中：长波定焦镜头（手动）	49.94	6.70%	23.86	2.82%	-	-

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
YAG 振镜片	43.25	5.81%	62.33	7.37%	30.73	3.51%
CO2 聚焦镜	40.75	5.47%	24.32	2.87%	26.30	3.01%
无热化镜头	37.08	4.98%	23.87	2.82%	-	-
YAG 场镜	34.03	4.57%	49.76	5.88%	68.56	7.84%
CO2 场镜	31.26	4.20%	29.73	3.52%	20.22	2.31%
长波物镜（手动）	25.33	3.40%	26.31	3.11%	-	-
CO2 保护窗	22.27	2.99%	20.49	2.42%	27.90	3.19%
中红外光谱仪	21.64	2.90%	21.64	2.56%	-	-
355 场镜	20.81	2.79%	-	-	-	-
CO2 振镜片	-	-	32.30	3.82%	28.28	3.23%
CO2 输出镜	-	-	25.47	3.01%	-	-
CO2 镜片	-	-	-	-	24.50	2.80%
355 远心场镜	-	-	-	-	58.51	6.69%
小计	326.34	43.81%	340.08	40.21%	285.01	32.59%

报告期内，公司一年以上的库存商品多数为激光和红外领域通用性、销售持续性较强的产品，该类产品各期均有稳定的订单需求，公司定期根据客户反馈和市场预测情况进行适当备货。此外，公司产品具有多品种、小批量的特征，为了缩短交货周期、及时响应客户需求，公司对多数型号的产品均有备货，且部分产品存在最低生产量，使得库存商品整体备货规模较大、备货种类较多。

一年以上自制半成品与库存商品截至 2021 年 12 月 31 日的流转情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以上自制半成品	1,334.14	100%	1,273.64	100%	1,187.64	100%
已领用金额	-	-	410.36	32.22%	544.16	45.82%
一年以上库存商品	744.98	100%	845.82	100%	874.64	100%
已领用金额	-	-	340.36	40.24%	505.95	57.85%

截至 2021 年 12 月 31 日，2019 年末一年以上自制半成品耗用占比 45.82%，库存商品耗用占比 57.85%，2020 年末一年以上自制半成品被领用比例为 32.22%，

库存商品被领用的占比为 40.24%。

公司一年以上自制半成品、库存商品的流转速度相对原材料较低，主要系公司的元件、组件产品主要应用于激光加工及红外成像等整机设备中，设备在使用过程中会存在售后维护及更换镜片、镜头等零部件的需求，从而在一定使用期限后，会再度产生订单需求，且后续单独生产的成本较高，故在客户首次下单时，公司会多生产该种产品用于备货，受整机设备使用寿命的影响，多生产的这部分存货流转存在一定周期。

综上所述，公司一年以上存货占比较大符合公司的业务场景，后续公司会不断提升对客户及市场需求预测的精度，提升存货管理能力，进一步消化长库龄自制半成品和库存商品存货。

（四）一年以上存货与同行业可比公司差异的原因及合理性

由于同行业可比公司年报均未披露一年以上的存货情况，无法直接进行比较，故参考其在首次公开发行股票招股说明书中披露的相关信息，鉴于福晶科技上市时间较早，故只对宇瞳光学和福光股份的披露情况进行比较。

1、可比公司一年以上的存货占比

单位：万元

公司名称	项目	2018年12月31日		2017年12月31日		2016年12月31日	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
宇瞳光学	一年以内	7,716.61	97.03%	8,479.77	99.28%	7,059.30	98.92%
	一年以上	236.07	2.97%	61.22	0.72%	77.32	1.08%
福光股份	一年以内	13,879.03	88.39%	12,000.67	89.40%	7,531.26	80.73%
	一年以上	1,822.13	11.61%	1,422.57	10.60%	1,798.19	19.27%

上表可知，同行业可比公司中，宇瞳光学一年以上的存货占比较低，主要系其产品大多应用于消费光学领域，存货流转速度较快，福光股份一年以上存货占比略高，主要系定制产品的生产工序较复杂，部分订单的生产流程较长。

报告期各期末，发行人一年以内及一年以上的存货占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比

项目	2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一年以内	9,161.00	79.53%	5,881.26	69.95%	5,927.66	69.46%
一年以上	2,357.27	20.47%	2,526.91	30.05%	2,605.96	30.54%

公司一年以上的存货占比高于宇瞳光学和福光股份，一方面系公司产品具有小批量、多品种的特点，为了缩短交货周期、及时响应客户需求，公司对多种型号的产品均有备货，且部分产品存在最低生产量，故使得整体备货规模较大、备货种类较多；另一方面，公司产品受下游整机设备使用寿命的影响，用于备货的这部分存货流转存在一定周期，故使得公司一年以上长库龄存货占比较大。

（五）发行人备货原则、与同行业可比公司差异原因，报告期是否一贯执行

公司采用“销售预测+合理库存”的方式进行备货，销售部门提供各月销售数量数据，生产部门进行排产安排，采购部门根据排产计划安排采购。公司的销售订单预测主要针对通用性、持续性较强的产品，每个月末销售部门结合客户询单、市场需求变化等因素，结合最近一个季度的发货情况、生产周期等情况进行预测备货。

上述备货原则公司在报告期内一贯执行，在实际操作过程中会结合疫情及限电等因素，适时调整各期的备货量。以2021年为例，公司考虑到疫情对于上游供应链的影响，进一步增加备货，防止原材料等供货不及时进而影响订单交付。同行业可比公司的备货依据如下表所示：

可比公司	备货原则
宇瞳光学	公司通常提前备货，安排外协生产，为了能保障及时稳定的供货，公司在理论订货生产周期之外增加了预测性的生产，合理备货等。
福光股份	公司定制产品采取以销定产、以产定购的业务模式，非定制产品结合下游客户的潜在需求，充分考虑交货时间性的要求进行备货。
福晶科技	公司主要产品晶体毛坯生长时间长，为缩短交货期，公司按照客户订货惯性预测其需求，安排晶体毛坯的生长，进行备货。
发行人	公司采用“销售预测+合理库存”的方式进行备货，销售部门提供各月销售数量数据，生产部门进行排产安排，采购部门根据排产计划安排采购。公司的销售订单预测主要针对通用性、持续性较强的产品，每个月末销售部门结合客户询单、市场需求变化等因素，结合最近一个季度的发货情况、生产周期等情况进行预测备货。

上表可知，同行业可比公司中，宇瞳光学和福晶科技主要根据产品生产周期及交货周期进行备货，福光股份依据客户潜在的需求和生产周期进行备货，与发

行人结合客户需求特点及生产周期进行备货的原则一致。

五、中介机构核查意见

（一）核查程序

1、查阅 wind 数据库，获取上游原材料市场价格相关数据，获取发行人采购明细表，获取发行人报告期内主要材料的价格、数量信息，比较同种原材料向不同供应商采购价格的差异及原因；

2、访谈发行人采购部门负责人，了解关于采购主要原材料的价格波动情况及询价过程；

3、获取发行人收入成本明细表，分析主要产品的销售单价、直接材料、毛利率等变动情况；

4、访谈发行人生产部门与采购、销售部门，获取关于发行人主要产品材质、生产过程、工艺流程等相关信息，测算原材料波动对成本、毛利率及净利润的敏感系数；

5、获取发行人有关成本核算方法的相关信息，访谈发行人财务部门及生产部门了解各项单位成本变动的的原因；

6、了解及核查公司的备货政策、生产周期和预测订单情况，比较分析报告期各期末存货项目构成情况及变动原因；

7、获取报告期各期末发行人存货余额明细，分析各主要项目占比是否符合发行人生产经营情况；获取各期末存货库龄分布情况表，核实存货库龄的准确性；分析库龄 1 年以上的存货占比情况，并与同行业可比公司进行比较分析；

8、获取各报告期存货收发存明细表，分析库存商品、在产品、自制半成品的流转情况，了解对应在手订单的客户构成、期后发出、结算及实现收入的情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人主要材料锗和硒化锌采购单价与上游市场原材料价格波动趋势一

致：报告期内，发行人各类原材料采购数量与下游业务规模变动相匹配；

2、报告期内，发行人向不同供应商采购同类原材料的价格差异较小；

3、上游原材料价格波动对成本、毛利率以及净利润存在不同程度的影响，但由于公司产品定价基于成本加成法，故原材料价格的波动能够向产品价格传导，从而在一定程度上削弱材料价格波动对经营业绩的影响；

4、根据主要原材料采购单价及单位耗用量情况，公司激光和红外领域产品单位直接材料的波动主要由原材料采购单价的变化推动导致；

5、发行人 2020 年度受到新冠疫情对市场需求的刺激，整体销量较高，2021 年度由于疫情的相对放缓和市场的短暂饱和，红外光学领域生产人员的人数稳中有增，红外领域生产人员的总体薪资成本有所增长，从而导致 2021 年度红外光学领域元件的单位直接人工大幅上升；

6、报告期内，激光产品制造费用由于自动化生产设备和生产线以及外协加工费的增长大于销售量增幅，导致单位制造费用出现不同程度增长；

7、公司一年以上的存货主要包括原材料、自制半成品及库存商品，其中，一年以上的原材料处于正常的流转中，存货积压滞留、跌价风险较小；公司产品具有小批量、多品种的特点，公司对多种型号的产品均有备货，且部分产品存在最低生产量，故使得整体备货规模较大、备货种类较多；另一方面，公司产品受下游整机设备使用寿命的影响，用于备货的这部分存货流转存在一定周期，故使得公司一年以上长库龄存货占比较大；

8、公司一年以上存货占比较大符合公司的业务场景，后续公司会不断提升对客户及市场需求预测的精度，提升存货管理能力，进一步消化长库龄自制半成品和库存商品存货；

9、公司采用“销售预测+合理库存”的方式进行备货，同行业可比公司中，宇瞳光学和福晶科技主要根据产品生产周期及交货周期进行备货，福光股份依据客户潜在的需求和生产周期进行备货，与发行人结合客户需求特点及生产周期进行备货的原则一致。

问题 6.关于供应商

申请文件及问询回复显示：

(1) 2021 年前五大供应商中，硒化锌的采购额显著增加，主要因激光产品销售规模增长 12.29%，且占大部分来自于外购；光智科技股份有限公司是发行人主要硒化锌供应商。首轮问询回复未充分说明发行人采购稳定性以及向主要供应商采购的定价依据及公允性。

(2) 报告期内，锆单晶供应商变动较大，2020 年，发行人减少对昆明云锆高新技术有限公司和昆明全波红外科技有限公司的采购，系其部分产品及客户与发行人有重叠，存在竞争关系，故发行人增加了向保定三晶电子材料有限公司的采购额。2021 年，前五大供应商中，锆单晶的供应商数量由 3 家减少为 1 家，云南驰宏国际锆业有限公司成为新增前五大供应商。首轮问询回复未充分说明供应商变动较大对发行人业务、产品质量及持续经营能力的影响。

(3) 发行人未获取同行业可比公司同类材料采购价格。

请发行人：

(1) 结合 2021 年前五大供应商有四家发生变化的情形，区分光学材料及元件、机械材料和机构件、与生产产品相关的辅助材料等原材料类别补充说明发行人向主要供应商采购金额占供应商销售收入的比例，发行人在主要供应商体系中的地位，与发行人关联关系情况，在未获取同行业可比公司同类材料采购价格的情况下如何确保主要原材料采购价格公允性，并说明报告期内采购情况变动的原因及合理性。

(2) 说明报告期内发行人与主要供应商的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件，是否与主要供应商签订长期合作协议、排他性协议以维持采购稳定性。

(3) 结合主要竞争对手及同行业可比公司情况，说明报告期内采购集中度较低、供应商变动较大是否符合行业惯例，更换供应商对发行人业务开展、生产质量及持续经营能力是否产生不利影响。

(4) 说明发行人供应商中是否存在贸易商，如是，请说明向贸易商的采购

内容、金额及占比、最终供应商名称，同时向生产商和贸易商采购的原因，采购价格与向终端供应商直接采购的差异原因及合理性，与行业内同类企业采购模式比较情况，说明差异原因及合理性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明对发行人报告期内向供应商采购真实性的核查过程、结论，包括但不限于核查方式、各方式下核查供应商家数、标的选择方法、核查采购金额占比、核查结果，并说明相关核查是否充分。

【回复】

一、结合 2021 年前五大供应商有四家发生变化的情形，区分光学材料及元件、机械材料和机构件、与生产产品相关的辅助材料等原材料类别补充说明发行人向主要供应商采购金额占供应商销售收入的比例，发行人在主要供应商体系中的地位，与发行人关联关系情况，在未获取同行业可比公司同类材料采购价格的情况下如何确保主要原材料采购价格公允性，并说明报告期内采购情况变动的原因及合理性

(一) 结合 2021 年前五大供应商有四家发生变化的情形，区分光学材料及元件、机械材料和机构件、与生产产品相关的辅助材料等原材料类别补充说明发行人向主要供应商采购金额占供应商销售收入的比例，发行人在主要供应商体系中的地位，与发行人关联关系情况

报告期内，发行人向各类原材料的主要供应商采购金额占供应商收入的比重、发行人在主要供应商体系中的地位及与供应商的关联关系情况如下。

1、光学材料及元件

序号	供应商名称	采购额占供应商收入比重			发行人系一般/重点/核心客户	是否与发行人存在关联关系
		2021 年	2020 年	2019 年		
1	光智科技股份有限公司	5.46%	1.20%	2.23%	核心客户	否
2	上海竑来光电科技有限公司	50.00%	60.00%	70.00%	核心客户	否
3	云南驰宏国际锗业有限公司	2.07%	1.84%	-	一般客户	否
4	保定三晶电子材料有限公司	5.58%	9.39%	1.67%	重要客户	否
5	福州威泰思光电科技有限公司	6.71%	3.33%	5.20%	核心客户	否
6	昆明云锗高新技术有限公司	3.00%	5.00%	10.00%	核心客户	否
7	北京华科德科技有限公司	1.40%	30.00%	-	一般客户	否

序号	供应商名称	采购额占供应商收入比重			发行人系一般/重点/核心客户	是否与发行人存在关联关系
		2021年	2020年	2019年		
8	昆明全波红外科技有限公司	3.24%	6.00%	0.16%	一般客户	否
9	和创光电（武汉）有限公司	30.00%	43.00%	85.00%	核心客户	否

注 1：核心客户系发行人位列供应商前十大客户，重要客户系发行人位列供应商前二十大客户，一般客户系发行人在供应商的所有客户中位列二十名以后，下同。

注 2：发行人在供应商体系中的地位是根据 2021 年度采购额占供应商收入的比重确定的，下同。

2、光学器件

序号	供应商名称	采购额占供应商收入比重			发行人系一般/重点/核心客户	是否与发行人存在关联关系
		2021年	2020年	2019年		
1	武汉楚奕星科技有限公司	21.00%	25.00%	-	核心客户	否
2	深圳市佳特智能科技有限公司	15.00%	13.00%	2.50%	重要客户	否
3	武汉三工光电设备制造有限公司	3.00%	7.00%	7.00%	重要客户	否
4	江苏有色金属进出口有限公司	0.10%	-	-	一般客户	否
5	深圳市创鑫激光股份有限公司	0.04%	0.04%	0.10%	一般客户	否
6	Essent Optics	17.00%	18.00%	12.00%	核心客户	否
7	飞全激光科技无锡有限公司	0.85%	5.12%	4.95%	一般客户	否
8	科艺仪器有限公司 (A&P INSTRUMENT CO.,LTD.)	0.07%	0.03%	0.27%	一般客户	否

3、机械材料及结构件

序号	供应商名称	采购额占供应商收入比重情况			发行人系一般/重点/核心客户	是否与发行人存在关联关系
		2021年	2020年	2019年		
1	苏州凯恩博特精密科技有限公司	36.00%	26.00%	21.00%	核心客户	否
2	南京腾达五金制品有限公司	12.40%	9.60%	8.50%	核心客户	否
3	上饶市华威光电科技有限公司	15.00%	17.00%	13.00%	核心客户	否
4	宁波珺宏电器有限公司	10.00%	15.00%	0.50%	核心客户	否
5	南京翔云金属材料有限公司	1.50%	3.10%	3.80%	重要客户	否

4、辅料

序号	供应商名称	采购额占供应商收入比重情况			发行人系一般/重点/核心客户	是否与发行人存在关联关系
		2021年	2020年	2019年		
1	有研科技集团有限公司	0.72%	0.59%	0.35%	重要客户	否
2	北京新巨光电技术有限公司	2.85%	2.45%	1.68%	重要客户	否

序号	供应商名称	采购额占供应商收入比重情况			发行人系一般/重点/核心客户	是否与发行人存在关联关系
		2021年	2020年	2019年		
3	苏州普京真空技术有限公司	3.70%	3.70%	4.00%	重要客户	否
4	北京中科高泰克新材料有限公司	1.52%	1.68%	1.35%	重要客户	否
5	张家港保税区朗灿国际贸易有限公司	4.00%	3.00%	5.00%	重要客户	否
6	安徽佳尔科光电科技有限公司	7.63%	0.44%	-	重要客户	否

报告期内，各类材料的主要供应商与发行人均不存在关联关系。

(二)在未获取同行业可比公司同类材料采购价格的情况下如何确保主要原材料采购价格公允性，并说明报告期内采购情况变动的原因及合理性

1、在未获取同行业可比公司同类材料采购价格的情况下如何确保主要原材料采购价格公允性

(1) 询价机制

公司采购部门通过多方供应商询价来确定最终供应商和采购价格，以确保价格的公允性。采购部门在对市场情况做出了解的前提下，根据生产需求及生产工艺部提出的采购需求预选供应商并进行考察，同一类型的供应商开发最少二家以上，经过一系列技术规格测试与确认，建立供应商档案并由采购部统一管理。在生产部下达采购需求后，由采购部门通过询价，获取至少两家供应商的报价后，结合供应商的生产工艺、产品质量、交货周期及订单规模等确定最终供应商及报价。

(2) 同期向不同供应商采购同种材料价格的比较情况

公司同期向不同供应商采购同种材料的价格差异较小，具体比较情况参见本回复“五、关于成本”之“一、结合2021年主要原材料锗和硒化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形……”，分析存在差异的具体原因及合理性”之“（三）同期同类原材料向不同供应商采购价格比较情况，分析存在差异的具体原因及合理性”。

(3) 主要原材料采购价格与上游原材料价格波动的比较情况

公司主要原材料锗与硒化锌采购价格与上游原材料价格波动不存在重大差异，具体参见本回复“五、关于成本”之“一、结合2021年主要原材料锗和硒

化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形，定量分析说明报告期内原材料采购单价变动与公开市场价格变动幅度差异的原因及合理性；说明报告期内各类主要原材料的采购数量、采购单价及其变化的原因及合理性，同期同类原材料向不同供应商采购价格比较情况，分析存在差异的具体原因及合理性”之“（一）结合 2021 年主要原材料锗和硒化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形，定量分析说明报告期内原材料采购单价变动与公开市场价格变动幅度差异的原因及合理性”。

综上所述，在无法获取同行业可比公司采购价格的情况下，公司通过询价机制来确保采购价格的公允性，报告期内，公司主要材料采购价格和上游市场波动情况大体一致，同期向不同供应商采购的同种原材料价格差异较小。

2、报告期内采购情况变动的原因及合理性

报告期内，公司各类原材料采购情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光学材料及元件	9,735.39	55.54%	6,260.53	48.61%	5,342.54	45.47%
光学器件	2,943.41	16.79%	3,678.56	28.56%	3,345.02	28.47%
电子配件及软件	689.53	3.93%	874.30	6.79%	1,230.64	10.47%
机械材料及结构件	1,836.16	10.48%	823.20	6.39%	624.14	5.31%
辅料	476.21	2.72%	581.65	4.52%	529.44	4.51%

报告期内，公司采购的各类材料中，光学材料及元件占比最大，主要包括硒化锗、光学玻璃和锗单晶，分别用于生产激光和红外产品；光学器件主要包括作为贸易品出售的激光器，电子配件及软件主要包括光学软件；机械材料及结构件主要包括各类结构件，用于生产组件产品。

报告期内，各类原材料采购规模变动主要与各类主营业务产品收入变动情况相关。报告期内光学材料及元件采购额持续增长，主要系主营业务收入规模分别增长 19.18%和 16.07%，故对主要原材料采购需求增加；2021 年光学器件采购额下滑主要系下游激光器需求减少所致；报告期内，电子配件及软件各期采购额逐年下降主要系受疫情影响，光学软件下游市场需求疲软，光学软件业务收入分别下滑 38.02%和 5.48%；2021 年机械材料及结构件采购规模大幅增加主要系组件

收入增长 18.02%，故对结构件的采购需求增加。

各主要原材料采购单价、采购数量及其变化的原因及合理性参见本回复“五、关于成本”之“一、结合 2021 年主要原材料锗和硒化锌公开市场价格波动较大而发行人采购单价整体波动较小的情形……，同期同类原材料向不同供应商采购价格比较情况，分析存在差异的具体原因及合理性”之“（二）说明报告期内各类主要原材料的采购数量、采购单价及其变化的原因及合理性”。

二、说明报告期内发行人与主要供应商的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件，是否与主要供应商签订长期合作协议、排他性协议以维持采购稳定性

（一）说明报告期内发行人与主要供应商的合作历史、获取业务方式、签订合同的有效期限、续约条件

报告期内，发行人与主要供应商的合作历史、业务获取方式、签订合同的有效期限及续约条件如下表所示：

序号	供应商名称	合作历史	业务获取方式	合同的有效期限	续约条件
1	光智科技股份有限公司	2016 年至今	同行介绍	依据合同关于交货期的具体条款执行	产品质量达到合同要求，经发行人评估后，即可开展后续合作
2	上海兹来光电科技有限公司	2017 年起至今	同行介绍		
3	云南驰宏国际锗业有限公司	2020 年起至今	展会		
4	苏州凯恩博特精密科技有限公司	2018 年起至今	同行介绍		
5	武汉楚奕星科技有限公司	2020 年起至今	拜访客户		
6	昆明云锗高新技术有限公司	2015 年起至今	展会		
7	昆明全波红外科技有限公司	2014 年起至今	商务活动		
8	飞全激光科技无锡有限公司	2017 年起至今	同行介绍		
9	ZEMAX LLC	2008 年起至今	展会		
10	保定三晶电子材料有限公司	2008 年起至今	同行介绍		

报告期内，公司采购实行订单制，采购部门在对市场情况做出了解的前提下，根据生产需求及生产工艺部提出的采购需求预选供应商并进行考察，同一类型的供应商开发最少二家以上，经过一系列技术规格测试与确认，建立供应商档案并由采购部统一管理。后续公司根据供货质量情况、交货是否及时、同类物料报价

情况等因素定期对供应商进行评价，将评价结果作为是否续约的重要参考依据。

（二）说明报告期内发行人是否与主要供应商签订长期合作协议、排他性协议以维持采购稳定性

报告期内，发行人未与主要供应商签订长期合作协议、排他性协议。由于发行人所采购的锗单晶、硒化锌及光学玻璃等原材料可供选择的供应商数量较多，不存在对特定供应商过度依赖的情形，故无需通过与特定供应商签订长期合作协议或排他性协议以保证采购的稳定性。

三、结合主要竞争对手及同行业可比公司情况，说明报告期内采购集中度较低、供应商变动较大是否符合行业惯例，更换供应商对发行人业务开展、生产质量及持续经营能力是否产生不利影响。

（一）结合主要竞争对手及同行业可比公司情况，说明报告期内采购集中度较低、供应商变动较大是否符合行业惯例

1、结合主要竞争对手及同行业可比公司情况，说明报告期内采购集中度较低是否符合行业惯例

同行业可比公司前五大供应商采购额占比情况如下表所示：

年度	可比公司	前五大供应商采购额 (万元)	前五大供应商采购占比
2021 年度	宇瞳光学	34,927.26	38.91%
	福光股份	14,429.07	30.05%
	福晶科技	4,927.35	28.75%
	发行人	4,153.86	23.70%
2020 年度	宇瞳光学	27,019.48	41.23%
	福光股份	8,123.68	26.51%
	福晶科技	4,217.31	31.90%
	发行人	3,073.14	23.86%
2019 年度	宇瞳光学	29,101.52	50.44%
	福光股份	9,718.75	30.89%
	福晶科技	4,549.24	36.47%
	发行人	2,952.43	25.13%

上表可知，同行业可比公司前五大供应商采购额占比均高于发行人，其中宇瞳光学采购集中度较高，系其材料相对单一，以玻璃毛坯片为主，且产品对于原材料的质量、精度、加工水平较高，故通常与技术资质较高的供应商保持长期稳定的合作。

公司的采购集中度相对较低一方面系主营业务类型更为多元，不同业务产品所需采购的原材料种类较多，用于激光领域的原材料有晶体（硒化锌、砷化镓等）与非晶体（石英玻璃、普通玻璃、硅等），用于红外领域的原材料有锗单晶和硫系玻璃等，用于组件产品的结构件采购规模也较大，此外公司还有部分贸易品销售业务，对激光器及光学软件也有一定规模的采购；另一方面，各类原材料可供选择的供应商数量较多，采购部门对同种材料的供应商最少开发二家以上，以锗单晶为例，报告期内，公司向保定三晶电子材料有限公司、昆明云锗高新技术有限公司、云南驰宏国际锗业有限公司及昆明全波红外科技有限公司等供应商均有一定规模的采购。

2、结合主要竞争对手及同行业可比公司情况，说明供应商变动较大是否符合行业惯例

(1) 公司前五大供应商变动情况

①2021 年度

序号	供应商名称	主要采购内容	金额(万元)	报告期变化情况
1	光智科技股份有限公司	硒化锌	1,860.72	2020-2021 年均为前五大供应商，系公司主要的硒化锌材料供应商，2019 为前十大供应商
2	上海兹来光电科技有限公司	光学玻璃	663.72	2021 年新增前五大，系公司重要的光学玻璃供应商，2020 年为前十大供应商，2019 年为前五大供应商
3	云南驰宏国际锗业有限公司	锗单晶	632.58	2021 年新增前五大供应商，系公司主要的锗材料供应商，2020 年排名第 14
4	苏州凯恩博特精密科技有限公司	结构件	498.54	2021 年新增前五大供应商，系公司主要的结构件供应商，2019-2020 年排名第 14、第 16
5	武汉楚奕星科技有限公司	激光器	498.29	2021 年新增前五大供应商，系公司主要的激光器供应商，2020 年排名第 45

②2020 年度

序号	供应商名称	主要采购内容	金额(万元)	报告期变化情况
1	光智科技股份有限公司	硒化锌	775.68	2020年新增前五大供应商,系公司主要的硒化锌材料供应商,2019年前十大供应商
2	保定三晶电子材料有限公司	锆单晶	680.40	2020年新增前五大供应商,系公司主要的锆材料供应商,2019年排名第39
3	昆明云锆高新技术有限公司	锆单晶	586.19	系公司锆单晶材料的重要供应商,2019年为公司前五大供应商
4	飞全激光科技无锡有限公司	激光器	580.26	系公司最主要的激光器供应商,2019年前五大供应商
5	昆明全波红外科技有限公司	锆单晶	450.59	系公司锆单晶材料的重要供应商,2019年前五大供应商

③2019年度

序号	供应商名称	主要采购内容	金额(万元)	报告期变化情况
1	昆明云锆高新技术有限公司	锆单晶	982.65	系公司锆单晶材料的重要供应商,2018-2020年均为公司前五大供应商
2	昆明全波红外科技有限公司	锆单晶	617.57	系公司锆单晶材料的重要供应商,2019年新增前五大,2018年前十大供应商
3	飞全激光科技无锡有限公司	激光器	467.47	系公司最主要的激光器供应商,2018-2020年均前五大供应商
4	ZEMAX LLC	光学软件	448.12	系公司最主要的光学软件供应商,2018-2019年均前五大供应商
5	上海竑来光电科技有限公司	光学玻璃	436.61	系公司重要的光学玻璃供应商,2019年新增前五大,2018年前十大供应商

(2) 可比公司前五大供应商变化情况

根据福光股份披露的年报数据显示,其在2020年度与2021年度前五大供应商均有2家发生了变化,宇瞳光学和福晶科技年报未披露相关信息,宇瞳光学在首次公开发行并在创业板上市的招股说明书显示,其在2019年度上半年前五大供应商有2家发生了变更。

公司2019-2020年度前五大供应商中有2家发生变更,2021年度前五大供应商中有4家发生了变化,同行业可比公司中,福光股份在2020-2021年也变更了2家前五大供应商,由此可见,主要供应商出现一定程度的变动是行业内的惯例,

发行人 2019-2020 年的供应商变化符合行业特征。

2021 年发行人前五大供应商中有 4 家发生了变化，其中上海苾来光电科技有限公司在 2019 年为前五大供应商，2020 年为前十大供应商，故一直以来都是公司重要的供应商，其位次变化与各期光学玻璃采购需求变化有关。武汉楚奕星科技有限公司替代飞全激光科技无锡有限公司成为新增前五大，系 2021 年由于飞全激光无锡科技有限公司无法保证供货，故更换了激光器的主要供应商。苏州凯恩博特精密科技有限公司此前位居前二十大供应商，公司向其采购的结构件主要应用于组件产品，2021 年组件收入增长 18.02%，结构件采购规模大涨，使得苏州凯恩博特精密科技有限公司成为前五大供应商。

(二) 更换供应商对发行人业务开展、生产质量及持续经营能力是否产生不利影响

更换供应商对于公司的业务开展、生产质量及持续经营能力不存在不利影响。

在硒化锌材料领域，境内外可供选择的硒化锌供应商数量较多，均可以提供满足不同产品质量需求的硒化锌材料，且公司也能实现部分硒化锌材料自产，故更换供应商对于公司的业务开展、生产质量及持续经营能力影响较小。

在锗材料和光学玻璃领域，能够满足公司产品质量要求的材料供应商数量较多，并不存在对特定供应商的依赖，故更换供应商也不存在对于公司的业务开展、生产质量及持续经营能力的不良影响。

在激光器和光学软件领域，上游贸易商数量众多，故更换供应商也不存在对于公司的业务开展、生产质量及持续经营能力的不良影响。

四、说明发行人供应商中是否存在贸易商，如是，请说明向贸易商的采购内容、金额及占比、最终供应商名称，同时向生产商和贸易商采购的原因，采购价格与向终端供应商直接采购的差异原因及合理性，与行业内同类企业采购模式比较情况，说明差异原因及合理性

(一) 说明发行人供应商中是否存在贸易商，如是，请说明向贸易商的采购内容、金额及占比、最终供应商名称

发行人供应商中存在贸易商，公司主要向这类贸易商采购激光器、光学软件等贸易品及少量的结构件、辅料、低值易耗品。报告期各期，主要供应商中贸易商的基本信息如下：

序号	供应商名称	期间	采购内容	采购额 (万元)	占比	最终供应商
1	飞全激光科技无锡有限公司	2021 年度	激光器	98.84	0.56%	武汉锐科光纤 激光技术股份 有限公司、阿帕 奇（北京）光纤 激光技术有限 公司
		2020 年度		580.26	4.51%	
		2019 年度		467.47	3.98%	
2	GRAND GENESIS LIMITED	2021 年度	光学仪器	39.99	0.23%	无法获知
		2020 年度		167.41	1.30%	
		2019 年度		361.90	3.08%	
3	科艺仪器有限公司 (A&P INSTRUMENT CO.,LTD.)	2021 年度	激光器	157.25	0.90%	Novanta Corporation
		2020 年度		42.95	0.33%	
		2019 年度		294.24	2.50%	
4	江苏国源激光智能装备 制造有限公司	2021 年度	激光器	-	-	美国新锐 Synrad
		2020 年度		-	-	
		2019 年度		32.44	0.28%	
5	南京远博电子有限公司	2021 年度	结构件	0.80	0.00%	联想（北京）电 子科技有限 公司
		2020 年度		-	-	
		2019 年度		3.09	0.03%	
6	张家港保税区朗灿国际 贸易有限公司	2021 年度	辅料	149.12	0.85%	无法获知
		2020 年度		74.40	0.58%	
		2019 年度		100.81	0.86%	
7	北京欧唐科技发展有限 公司	2021 年度	低值 易耗品	-	-	无法获知
		2020 年度		26.57	0.21%	
		2019 年度		15.80	0.13%	
8	南京威登堡光学科技有 限公司	2021 年度	低值 易耗品	5.01	0.03%	OptoTech Optikmaschinen GmbH
		2020 年度		2.45	0.02%	
		2019 年度		14.18	0.12%	
9	Engis Asia Pacific Pte Ltd	2021 年度	辅料	4.81	0.03%	US Engis Corporation
		2020 年度		-	-	
		2019 年度		4.82	0.04%	
10	昭和真空机械贸易	2021 年度	低值	-	-	无法获知

序号	供应商名称	期间	采购内容	采购额 (万元)	占比	最终供应商
	(上海)有限公司	2020 年度	易耗品	-	-	
		2019 年度		4.90	0.04%	
11	武汉楚奕星科技 有限公司	2021 年度	激光器	498.29	2.84%	阿帕奇(北京) 光纤激光技术 有限公司
		2020 年度		66.53	0.52%	
		2019 年度		-	-	
12	光谱时代(北京) 科技有限公司	2021 年度	光学软件	-	-	Zemax LLC
		2020 年度		11.61	0.09%	
		2019 年度		-	-	
13	聚星科技(香港) 有限公司	2021 年度	光学仪器	130.42	0.74%	Image Science
		2020 年度		-	-	
		2019 年度		-	-	

报告期内，公司向贸易商整体采购的金额占比较低，且以激光器和光学软件等贸易品为主，由于部分最终供应商采取代理销售的模式，故公司只能通过上述贸易商采购物料。

(二) 同时向生产商和贸易商采购的原因，采购价格与向终端供应商直接采购的差异原因及合理性，与行业内同类企业采购模式比较情况，说明差异原因及合理性

1、同时向生产商和贸易商采购的原因

向生产商采购的材料用于生产公司激光和红外光学元件、组件产品，是主营业务最主要的来源，向贸易商采购的激光器及光学软件则直接用于销售，贸易品销售收入也是主营业务的部分来源。

2、采购价格与向终端供应商直接采购的差异原因及合理性

部分最终供应商采取代理销售模式，公司只得通过贸易商采购相应物料，且无法获知最终供应商的采购价格，故无法与贸易商进行比较。下面仅就同一类产品同时向贸易商和终端供应商采购的价格进行比较。

序号	物料名称	供应商类型	供应商名称	期间	采购额 (万元)	单价(元)
1	配件	贸易商	科艺仪器有限公司 (A&P INSTRUMENT CO.,LTD.)	2021 年度	67.74	3,210.32
				2020 年度	17.12	3,004.02

				2019 年度	-	-
		终端供应商	Novanta Corporation	2021 年度	66.76	3,034.58
				2020 年度	-	-
				2019 年度	-	-
2	Zemax 软件	贸易商	光谱时代（北京）科技有限公司	2021 年度	-	-
				2020 年度	11.61	116,126.55
				2019 年度	-	-
		终端供应商	Zemax LLC	2021 年度	66.35	82,943.52
				2020 年度	113.37	80,978.19
				2019 年度	132.70	66,348.88
3	光学仪器	贸易商	聚星科技（香港）有限公司	2021 年度	130.42	1,304,234.19
				2020 年度	-	-
				2019 年度	-	-
		终端供应商	Image Science Ltd	2021 年度	-	-
				2020 年度	-	-
				2019 年度	131.57	1,315,654.71

由上表可知，在配件和 Zemax 软件方面，向贸易商采购的价格高于向终端供应商采购的价格，终端供应商在价格、备货方面更具优势，故公司后续会进一步扩大相应合作。在光学仪器方面，考虑到 2021 年物料价格上涨的因素，向贸易商与终端供应商采购单价的差异较小。

综上所述，同一物料同时向贸易商和终端供应商的采购价格差异具有合理性。

3、与行业内同类企业采购模式比较情况，说明差异原因及合理性

可比公司	采购模式
宇瞳光学	公司采用“以产定购”的模式，由生管部向采购部提交次月所需物料的采购申请，通过审批后，采购部根据需求进行承办，向供应商询价/议价，采购实施与跟踪，以及由仓库收货清点。
福光股份	由于公司定制产品生产和销售紧紧围绕订单进行，因此采购采取订单驱动模式。技术部门及生产部门根据订单项目提出采购需求，采购部根据要求编制采购计划文件并实施采购，形成采购合同。如需预付款，在合同规定的时间内办理预付款，并对供方履行采购合同的情况进行跟踪，收到货物后将货物送检，检验合格后办理入库手续并完成合同付款工作。根据定制产品对供方的要求，采购部每年对供应商进行评审，形成合格供方名录，定制产品的采购需在合格供方名录内选择。

福晶科技	本公司严格按照 ISO9001 管理体系执行采购制度。生产系统各部门提出采购需求后，采购专员分批从合格供应商处购买原材料。采购的原材料需通过第三方检测和试产两个环节，有效保证原料的纯度和产品品质的稳定。
发行人	公司的采购模式采用订单驱动模式，生产计划部根据销售部下达的月度计划、销售订单，并结合库存数量、在制品数量及采购未收货数量，在 ERP 系统中提交《采购申请单》。经相关审核，采购部门确定采购计划并向相关供应商询价/下单，如需预付款，则在规定时间内办理预付款手续，并对发货流程进行跟踪，确保货物送达。到货后进行货物的核对、送检、入库确认无误后，按结算约定完成付款。

由上表可知，同行业可比公司的采购模式均为订单驱动模式，与发行人不存在重大差异。

五、请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明对发行人报告期内向供应商采购真实性的核查过程、结论，包括但不限于核查方式、各方式下核查供应商家数、标的选择方法、核查采购金额占比、核查结果，并说明相关核查是否充分

1、函证程序

对报告期内的主要供应商进行函证，与供应商确认各期采购交易发生额及往来款余额情况。综合考虑应付账款余额、预付账款余额以及各期采购金额，选取大额、新增、各期变动异常的样本执行函证程序。

对于回函不符的核查差异原因并编制函证调节表；对于未回函的执行替代程序，包括但不限于检查发行人与供应商的对账单、发票、付款单及期后付款情况等支持性文件。

报告期各期供应商发函率、回函率及替代性测试的具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
采购总金额	21,419.18	14,848.20	14,218.97
发函家数	80.00	110.00	112.00
发函金额	13,554.44	10,743.33	10,664.07
发函比例	63.28%	72.35%	75.00%
回函相符家数	70.00	98.00	101.00
回函相符金额	12,414.42	9,578.82	9,780.43
回函相符金额占采购总额比例	57.96%	64.51%	68.78%
回函不符经调节后确认金额	707.45	407.99	211.75

回函金额占采购总额比例	61.26%	67.26%	70.27%
-------------	--------	--------	--------

注：表中金额均为未税交易额，采购总额包含材料、外协及固定资产等采购额。

2、走访程序

对报告期内的主要供应商进行走访，获取供应商的营业执照复印件等资料，实地查看供应商的经营场所与仓库，确认供应商均处于正常经营；对走访供应商负责销售的人员进行了访谈，对与发行人的合作历史、定价及结算模式、对账方式、关联方关系等内容以及采购合同中的采购产品类型、信用政策、送货方式、付款方式等核心条款进行了确认。

走访过程中，对供应商的访谈地址进行登记核验，对接受访谈人员的职位进行确认，对访谈内容进行记录并提请被访谈人员签字并加盖公司印章，访谈完毕后中介机构与被访谈人员在公司铭牌处进行合影，将访谈过程及相关资料登记归档。

报告期内，各期主要供应商走访情况如下：

单位：万元

项目	2021年	2020年	2019年
走访供应商家数	92.00	92.00	92.00
走访总额合计（万元）	13,650.25	11,153.58	8,280.98
采购总额合计（万元）	21,419.18	14,848.20	14,218.97
走访金额占比	63.73%	75.12%	58.24%

注：表中金额均为未税交易额，采购总额包含材料、外协及固定资产等采购额。

3、其他核查手段

(1) 执行采购与付款穿行测试程序；

(2) 获取报告期采购入库明细表、采购发票列表和应付账款明细账，从账面记载核查至采购合同/订单、发票、入库单等相关资料，检查单项采购入库数量与合同数量、送货数量是否一致，入库价格与合同单价、发票价格是否一致，以核实发行人采购交易的真实性；

(3) 获取了发行人供应商明细表和对主要供应商的采购合同，核查了发行人各采购金额区间供应商的数量、采购金额、占比和增减变动情况；核查各采购区间新增和退出供应商的数量及变动原因以及关于报告期新增及退出供应商的

情况。

(4) 保荐机构和申报会计师通过国家企业信用信息公示系统、企查查等公开信息平台查询发行人主要供应商的工商注册信息，核查主要供应商的成立时间、主营业务等情况，确定供应商的真实性，对比供应商的经营范围与公司采购材料类型是否匹配。

六、中介机构核查意见

(一) 核查程序

1、访谈发行人采购部门，了解报告期内主要供应商采购金额变动的原因，了解采购询价过程，查阅与主要供应商的采购合同，检查是否与主要供应商签订长期合作协议、排他性协议；

2、获取各类主要材料的供应商采购额占供应商销售收入的比重及发行人在供应商体系中的地位；

3、访谈发行人主要供应商，了解业务获取方式，与发行人合作历史，合同的有效期及续约条件等信息；

4、通过公开信息查阅同行业可比公司披露的有关供应商采购模式、采购集中度、各年度主要供应商变动的相关信息；

5、访谈发行人采购及生产部门，了解主要原材料的供应商数量，更换原因，以及更换供应商对业务开展及持续经营是否存在不利影响；

6、访谈主要供应商，了解其是否属于贸易商及最终供应商的名称，获取发行人采购明细表有关向贸易商及最终供应商采购金额、采购单价等相关信息。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人报告期内主要供应商变动符合实际的业务情况，与各类主营业务规模变动相匹配；

2、发行人与各类主要材料供应商不存在关联关系，发行人主要材料采购价

格与上游市场价格波动趋势一致，报告期内，发行人各类材料采购规模变动与各类主营产品收入规模变动一致；

3、发行人各类原材料供应商数量众多，未与主要供应商未签订长期合作协议或排他性协议以维持采购稳定性；

4、产品种类较多使得发行人材料种类众多，故采购集中度较同行业低，但各期主要供应商变化与实际的产品结构变动一致，且发行人变换供应商对业务开展及生产质量、持续经营不存在不利影响；

5、发行人供应商中存在贸易商，发行人同时向贸易商和生产商采购具有合理性，与同行业采购模式相比，不存在重大差异。

问题 7.关于毛利率

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期内，影响发行人各类产品毛利率的因素主要包括产品应用领域、产品结构、客户结构等因素。首轮问询回复未充分解释并定量说明发行人主要产品毛利率波动与下游客户需求结构变化的匹配关系；未说明光学元件和组件产品在红外领域毛利率下滑的原因及合理性；未充分说明发行人高毛利率产品销量增加的原因及合理性；未结合单价和单位成本定量分析说明毛利率变动原因。

(2) 报告期内，发行人境内销售毛利率分别为 29.54%、33.79%及 33.88%；境外销售毛利率分别为 47.26%、47.87%及 48.33%。报告期发行人境外销售毛利率较高主要因为对境外客户的销售定价高于境内客户。首轮问询回复未结合销售模式、影响产品售价的因素及定价依据等说明外销产品定价高于内销的原因及合理性；未充分解释说明境外毛利率高于境内毛利率的合理性。

请发行人：

(1)说明红外光学元件和组件产品 2021 年毛利率大幅下滑的原因及合理性，与行业主要竞争对手及可比公司情况差异情况及原因。

(2) 按照产品类别及应用领域定量分析说明报告期各期光学元件、组件产品、光学设计、检测产品毛利率波动与产品应用领域、产品结构、客户结构变化的匹配关系，结合行业内主要竞争对手和可比公司情况说明差异情况及原因。

(3) 结合销售模式、外销产品主要类型、客户类型及终端应用领域、影响产品销售价格的主要因素、产品定价依据及行业内主要竞争对手及可比公司情况等，说明报告期外销产品定价高于内销产品的原因及合理性，境外销售毛利率高于境内销售毛利率的原因及合理性。

(4) 结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复】

报告期内毛利率变化特点说明：

总体而言，由于公司各类产品种类众多，单个料号产品销量较少，具有小批量、多品种的特点。不同产品受材质、技术参数要求、工艺要求的不同导致产品毛利率产生差异。因此，公司特定年份的产品的毛利率受产品结构特征、特定年份客户需求的技术特点和材质要求不同而呈现不同的变化趋势。

一般而言：

从产品结构来看：①发行人组件类产品毛利率高于元件类产品；②受产品材质的影响，激光类产品中石英玻璃类元件组件产品毛利率相对较高，玻璃类和晶体类产品毛利率相对较低。红外类产品中硅类毛利率较高，锗类及硫系材料类产品毛利率略低。

从终端应用来看，公司产品应用于不同行业的毛利率受下游行业景气度及客户订单需求的技术水平要求不同的影响而变化。一般而言，下游景气度越高，公司新的项目制订单越多，技术难度相应更高，公司产品毛利率则相对较高。报告期内，公司应用于消费电子、动力电池、户外夜视行业的产品毛利率较高；激光类产品应用于高功率和超快、精密加工领域的产品毛利率较高；销往境外的产品毛利率高于境内。

一、说明红外光学元件和组件产品 2021 年毛利率大幅下滑的原因及合理性，与行业主要竞争对手及可比公司情况差异情况及原因

（一）说明红外光学元件和组件产品 2021 年毛利率大幅下滑的原因及合理性

2021 年度，红外元件和组件毛利率均呈现下降态势。整体来看，该年度红外元件和红外组件毛利率变动趋势一方面与上游原材料价格的波动、下游应用市场的需求变化密切联系，另一方面受当年客户产品需求结构的影响，呈现一定的波动。由于当年下游客户政府订单减少，导致高毛利产品如红外中波类产品等销售减少。由于当期原材料价格上涨，红外产品大尺寸增多，加工成本提升，以及由于发行人于 2021 年度采用自制硫系材料进行生产，因初期无法量产，导致生产成本较高，对当期产品毛利率产生了重大影响。

具体变动原因分析如下：

1、从客户需求结构来看

公司红外元件产品毛利率 2021 年度较 2020 年度下降 2.51%，主要系红外领域主要客户如高德红外、北京富吉瑞等由于市场需求数量减少，锗材料等材料价格上涨，市场加工设备增长，竞争激烈，导致 Ge 透镜、硅类、硫系材料类产品毛利率有所下降；主要客户如 RP Optical Lab Ltd、Wavelab Scientific (Taiwan) Co. Ltd.、Tata Advanced Systems Limited 等因当期销售的附加值较低的红外镜片、定制镜片等产品增多，导致毛利率较低。

公司红外组件产品毛利率 2021 年度较 2020 年度降幅为 11.34%，主要系红外领域主要客户如南京波恒元等客户由于批量订单，一方面对价格进行了调整，另一方面部分产品如玻璃类可见光物镜、锗类长波物镜（手动）等产品属于低附加值镜头产品，因此导致毛利率下降；主要客户如湖北久之洋、大立科技、沈阳上博智像等客户由于市场竞争激烈、下游客户订单减少、利润空间削减，加之锗类、硫系材料等材料价格上涨、加工成本提升、成本高等因素影响，导致当期销售的锗类、硫系材料类等材质的长波物镜、无热化镜头等产品毛利率下降幅度较大。

2、从产品结构来看

(1) 2021 年度红外元件毛利率下降原因分析

2020 -2021 年度公司红外元件按材质分类的产品结构情况如下所示：

单位：元/片

红外元件产品结构	2021 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	349.49	234.84	32.80%	70.02%	22.97%
硫系材料类	480.39	364.56	24.11%	15.85%	3.82%
硅类	1,339.48	661.89	50.59%	6.60%	3.34%
其他类	186.78	88.54	52.60%	6.78%	3.57%
贸易品	100.30	79.15	21.08%	0.74%	0.16%
合计	354.65	234.58	33.86%	100.00%	33.86%
红外元件产品结构	2020 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	270.07	178.52	33.90%	71.32%	24.18%

硫系材料类	122.16	84.27	31.02%	13.73%	4.26%
硅类	860.48	386.52	55.08%	12.46%	6.86%
其他类	241.79	137.60	43.09%	2.49%	1.07%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	249.22	158.57	36.37%	100.00%	36.37%

从单价来看，2021年度，红外元件单价上升主要系当期锗锭、硅类、硫系材料类镜片等原材料上涨幅度较大，且由于当期销售的产品中大尺寸增多，导致整体上单价上升。

从单位成本来看，2021年度，由于锗类、硫系材料类以及玻璃类镜片上游原材料价格上行幅度较大，当期产品中大尺寸增多，加工成本提升，加之公司采用自制硫系材料进行生产，初期无法量产，导致单位成本上涨较大。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2021年度，红外元件毛利率下降 2.51%，主要系锗类镜片毛利率贡献率下降 1.21%、硫系材料类镜片毛利率贡献率下降 0.44%以及硅类镜片毛利率贡献率下降 3.52%所致。

①锗类镜片毛利率下降原因分析

锗类镜片	2021年度	2020年度
平均单价	349.49	270.07
平均单位成本	234.84	178.52
毛利率	32.80%	33.90%
平均单价变动对毛利率的影响	15.02%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-16.12%	-
对毛利率的综合影响	-1.10%	-

如上表所示，锗类镜片毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

2021年度，由于上游原材料锗锭价格大幅度上行，导致公司采购价格有一定程度提升，以及由于当期大尺寸产品增加，加工成本提升，导致单位成本有一定提升，因而导致锗材料镜片毛利率下降。另一方面，由于该年度为《“十四五”规划》的开局之年，下游客户政府订单尚未放量，导致锗类镜片产品市场需求降低，也导致该类产品毛利率降低。

②硫系材料镜片毛利率下降原因分析

硫系材料类镜片	2021 年度	2020 年度
平均单价	480.39	122.16
平均单位成本	364.56	84.27
毛利率	24.11%	31.02%
平均单价变动对毛利率的影响	51.44%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-58.35%	-
对毛利率的综合影响	-6.91%	-

如上表所示，硫系材料类镜片毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

2021 年度硫系材料类产品由于生产成本提升以及大尺寸镜片销量增加，导致平均单价和单位成本均有不同程度提升。

硫系材料类镜片毛利率下行主要系 2021 年度公司采用自制硫系材料，因初期无法量产，生产成本较高，以及大尺寸镜片加工成本提升导致单位成本较上年同期增幅较大，从而导致毛利率下降。

③硅类镜片毛利率下降原因分析

硅类镜片	2021 年度	2020 年度
平均单价	1,339.48	860.48
平均单位成本	661.89	386.52
毛利率	50.59%	55.08%
平均单价变动对毛利率的影响	16.06%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-20.55%	-
对毛利率的综合影响	-4.49%	-

如上表所示，硅类镜片毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

2021 年度，由于原材料价格上行以及当期销售的产品结构差异，大尺寸镜片增多，从而导致平均单价和单位成本均有不同程度提升。

硅类镜片毛利率有所下降，主要系 2021 年度由于红外领域市场竞争加剧，下游客户政府订单量减少，市场需求减弱，导致公司该领域产品销售额降低幅度

较大，导致毛利率下降。因该产品附加值主要系镀膜工艺，因订单量减少，规模效应降低，生产成本提升导致毛利率下降。

综上所述，2021年度红外元件毛利率下降主要系该年度红外下游客户政府订单量减少以及疫情影响减弱，导致当期锗类、硅类以及硫系材料类高附加值产品销量降低，加之原材料上涨，大尺寸产品增多，加工成本提升，采用自制硫系材料生产，生产成本高等因素，导致毛利率下降。

(2) 2021年度红外组件毛利率下降原因

2020年度-2021年度红外组件按材质分类的产品结构如下所示：

单位：元/套

红外组件产品结构	2021年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	1,038.99	766.13	26.26%	70.54%	18.52%
硫系材料类	1,612.66	1,393.25	13.61%	9.15%	1.25%
玻璃类	462.27	340.15	26.42%	7.01%	1.85%
硅类	4,712.90	2,750.00	41.65%	4.56%	1.90%
其他类	10,525.21	8,790.47	16.48%	5.89%	0.97%
贸易品	146,548.67	109,798.28	25.08%	2.85%	0.71%
合计	1,107.77	828.54	25.21%	100.00%	25.21%
红外组件产品结构	2020年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	1,130.71	747.67	33.88%	84.14%	28.51%
硫系材料类	1,081.88	360.19	66.71%	8.72%	5.82%
玻璃类	202.66	179.38	11.49%	5.04%	0.58%
硅类	4,406.08	951.73	78.40%	2.11%	1.65%
其他类	-	-	-	-	-
贸易品	-	-	-	-	-
合计	928.73	589.28	36.55%	100.00%	36.55%

从单价来看，2021年度，红外组件单价上升，主要系硫系材料类等原材料上涨幅度较大，且由于当期大尺寸、价格较高的定制类红外镜头产品增加，导致整体上单价上升。另外，贸易品销售额增长，尤其是销往中国科学院上海技术物理研究所的贸易品红外组件，由于其本身单价较高，带动单价上升。

从单位成本来看，2021年度，红外组件单位成本有所上升，一方面由于锗锭原材料价格上涨，导致锗类红外镜头单位成本有所上升；硫系材料镜头产品由于采用自产硫系材料，初期无法量产，导致单位成本上升；由于光学玻璃原材料价格上涨，导致单位成本有所上升；另一方面由于当期大尺寸、成本较高的定制类红外镜头产品增加，加工成本提升，导致整体单位成本有所上升。另外，由于销往中国科学院上海技术物理研究所的贸易品红外组件，其本身单位成本较高，带动整体单位成本上升。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2021年度红外组件毛利率下降11.34%，主要系锗类镜头毛利率贡献率下降9.98%和硫系材料镜头毛利率贡献率下降4.57%所致

①锗类镜头毛利率下降原因分析

锗类镜头	2021年度	2020年度
平均单价	1,038.99	1,130.71
平均单位成本	766.13	747.67
毛利率	26.26%	33.88%
平均单价变动对毛利率的影响	-5.84%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-1.78%	-
对毛利率的综合影响	-7.62%	-

如上表所示，锗类镜头毛利率下降主要系平均单位成本上升，而平均单价下降所致。

锗类镜头毛利率下行主要系由于锗材料价格的大幅度上行导致单位成本有所增长，当期销售的中小尺寸红外镜头增多，导致单价有所下降，加之该年度下游市场竞争较为激烈，市场需求减弱，发行人为进行产品市场份额的提升，进行了部分产品价格调整，单价下降，导致产品毛利率下降较大。

②硫系材料镜头毛利率下降原因分析

硫系材料类镜头	2021年度	2020年度
平均单价	1,612.66	1,081.88
平均单位成本	1,393.25	360.19
毛利率	13.61%	66.71%

平均单价变动对毛利率的影响	10.95%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-64.05%	-
对毛利率的综合影响	-53.10%	-

如上表所示，硫系材料类镜头毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

硫系材料类镜头毛利率大幅度下行主要系 2021 年度公司采用自制硫系材料，因初期无法量产，生产成本较高以及由于当期销售的大尺寸镜头增加，加工成本提升导致单位成本较上年同期增幅较大，从而导致毛利率大幅度下降。

③硅类镜头毛利率下降原因分析

硅类镜头	2021 年度	2020 年度
平均单价	4,712.90	4,406.08
平均单位成本	2,750.00	951.73
毛利率	41.65%	78.40%
平均单价变动对毛利率的影响	1.41%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-38.16%	-
对毛利率的综合影响	-36.75%	-

如上表所示，硅类镜头毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

由于上游硅材料价格在 2021 年度大幅度上行以及当期该材质类产品总订单量减少，生产成本较高导致单位成本大幅度上行。由于该类产品附加值主要系镀膜工艺，因当期下游客户政府订单量的减少，规模效应降低，导致镀膜成本增加，导致毛利率下降幅度较大。

另外，由于贸易品销售额增长，且其本身毛利率较低，拉低了综合毛利率。

综上所述，2021 年度红外组件毛利率下降主要系该年度由于下游市场竞争较为激烈，市场需求减弱，高附加值产品减少，发行人为进行产品市场份额的提升，进行了部分产品价格调整，而同期原材料上涨幅度较大，导致锗材料毛利率下降较大；由于采用自制硫系材料生产，因初期无法量产，生产成本较高，加工成本提升，导致硫系材料毛利率下降较大。

(二) 与行业主要竞争对手及可比公司情况差异情况及原因

公司在红外领域的可比公司主要为福光股份以及宇瞳光学，2020-2021 年度毛利率变化趋势如下所示：

公司名称	主营业务及产品	2021 年度	2020 年度
福光股份	专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品；产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统。	26.24%	26.32%
宇瞳光学	专注于光学精密镜片、光学镜头等相关产品的研发、生产、营销和服务，主要产品有安防镜头类、车载镜头类、机器视觉镜头类、头盔显示目镜类。	26.47%	21.75%
算术平均值		26.36%	24.04%
发行人	波长光电是国内精密光学元件、组件的主要供应商，长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。	37.91%	36.92%
	红外元件	33.86%	36.37%
	红外组件	25.21%	36.55%
	红外合计	30.31%	36.41%

注：数据源于公开披露定期报告。

如上述表所示，2021 年度，福光股份毛利率呈现下降趋势，宇瞳光学毛利率呈现上升趋势。福光股份毛利率下降，主要系其 2020 年度受疫情及安防镜头行业形势的影响，进行产品结构调整，导致毛利率较高的变焦镜头收入下降，加之，该年度公司持续增加研发、生产设备投入等导致固定资产折旧增加，导致毛利率下降。2021 年度毛利率较上年同期保持基本稳定。

宇瞳光学 2021 年度毛利率上升，主要系受益于下游需求的高度景气，叠加公司持续推进大倍率变焦、智能家居、车载镜头、机器视觉镜头等高端产品的研发，公司产品市场需求旺盛带动收入增长；随着前期投入项目产能释放，规模效应提高劳动生产率、降低成本，公司毛利率有所增长。

发行人 2021 年度红外领域毛利率有所下滑，主要系如下原因所致：

1、2021 年度，发行人红外市场的主要原材料锗锭等价格上涨幅度较大以及由于采用自产的硫系材料进行生产，因期初无法量产，导致生产成本较高，因此导致发行人毛利率下降幅度较大；

2、2020 年为《“十三五”规划》收尾之年，下游客户政府订单业务增大，

而毛利率较高，随着 2021 年下游客户政府订单业务的下降，导致毛利率较上年度有所下降；

3、由于疫情管控在 2021 年度趋于常态化，防疫类产品需求降低，加之市场竞争加剧，导致民品红外业务不及市场预期；

4、由于 2020 年红外市场需求较为旺盛，因此加大了备货力度，在 2021 年市场需求回落之时，发行人为了保持一定的市场份额，因此采取降价措施。

综上所述，发行人与福光股份毛利率变动趋势保持一致，与宇瞳光学毛利率变动趋势差异主要系产品结构差异所致。宇瞳光学产品结构主要为变焦镜头和定焦镜头，产品以全玻镜头和玻塑混合镜头为主，与发行人材质有一定差异。而且，其产品由于其主要用于民用领域，主要产品为定焦镜头以及小倍率的变焦镜头，定制化程度较弱，而发行人定制性较强，受下游市场影响大。宇瞳光学下游市场和客户群体主要为安防设备商，发行人下游市场主要为红外热成像整机和系统集成企业，二者的销售市场和客户群体有一定差异。

二、按照产品类别及应用领域定量分析说明报告期各期光学元件、组件产品、光学设计、检测产品毛利率波动与产品应用领域、产品结构、客户结构变化的匹配关系，结合行业内主要竞争对手和可比公司情况说明差异情况及原因

（一）按照产品类别及应用领域定量分析说明报告期各期光学元件、组件产品、光学设计、检测产品毛利率波动与产品应用领域、产品结构、客户结构变化的匹配关系

公司的元件和组件产品具有多品种、小批量、定制化的特点，受材质、应用领域、尺寸、规格等产品结构和客户需求结构影响，单价和毛利率亦有所差异。根据公司产品定价依据（产品定价均采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整），结合影响产品成本和单价的主要因素（报告期各年度直接材料占比在 70% 左右），选取材质作为各应用领域产品结构的主要分析维度，对于单价、单位成本和毛利率变动进行如下分析。

公司光学元件产品和光学组件产品，主要应用于激光光学领域和红外光学领域，因其应用领域的差异导致产品结构和客户结构存在一定的差异，因此，对其

匹配关系分析主要结合其应用领域下的具体客户结构和产品结构进行分析。

1、光学元件与产品应用领域、产品结构、客户结构变化匹配关系分析

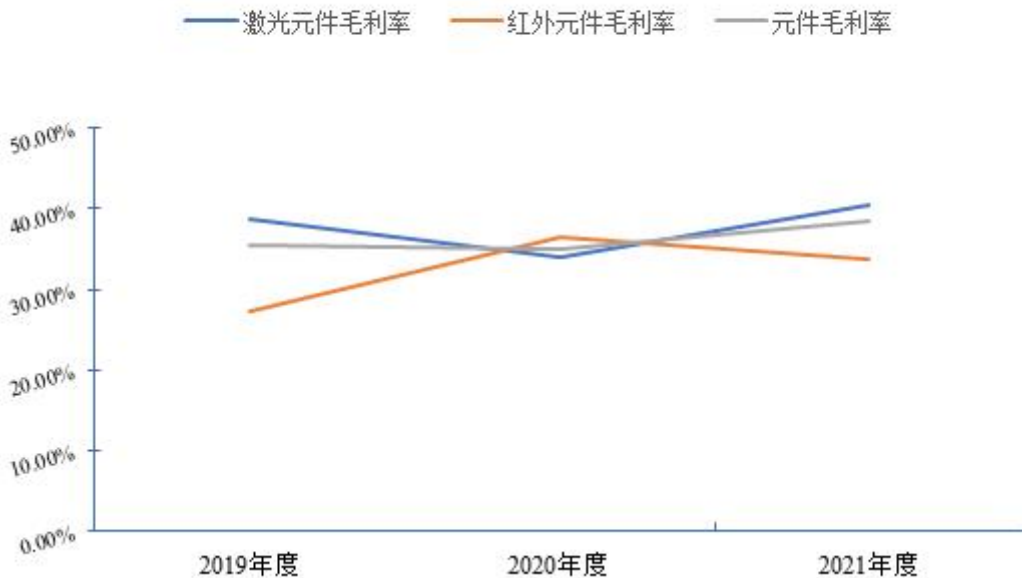
(1) 从应用领域与客户需求结构看

报告期内，公司激光光学领域和红外光学领域元件产品毛利率如下：

项目	2021年		2020年		2019年	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
激光元件	68.70%	40.50%	57.46%	33.95%	70.86%	38.72%
红外元件	30.79%	33.86%	42.54%	36.37%	29.14%	27.22%
元件毛利率	38.44%		34.98%		35.37%	

报告期内，激光元件毛利率呈现先下降后上升趋势，红外元件毛利率呈现先上升后下降趋势。

激光元件和红外元件毛利率对比



从元件产品的应用领域来看，红外领域产品在报告期内毛利率变动较大，受下游安防监控、测温、户外夜视领域等产品应用市场以及客户需求结构的影响，公司红外元件毛利率呈现波动态势；激光领域产品毛利率变动较小，主要系下游行业发展的周期性影响，导致公司激光元件毛利率随着下游行业客户需求结构的变动而变动。

①激光元件

A、2020 年度毛利率变化原因分析

就激光元件而言，2020 年度较 2019 年度毛利率下降 4.77%，主要系主要客户如大族激光、广州新可激光等客户由于当期销售的产品中高毛利产品减少，低毛利产品如非石英玻璃等材质的 YAG 镜片、CO2 振镜片、定制镜片等产品增多，从而导致毛利率降低；主要客户如 LASER TEK (SINGAPORE) PTE LTD、Shanghai Easytest Trading Co.Ltd 等客户，由于其当期订单量增加，因此降低了该部分产品价格，导致毛利率有所下降。

B、2021 年度毛利率变化原因分析

激光元件产品毛利率 2021 年度较 2020 年度上升 6.55%，主要系激光领域主要客户如大族激光、江苏金海创、华工激光等一方面由于定制的玻璃类、晶体类等材质的反射镜、CO2 合束镜、振镜片等高毛利产品增多，常规品减少，导致毛利率提升，另一方面部分客户如广州新可激光、上海容东激光等因当期销售产品结构差异，高毛利产品如晶体类、硅类等材质 CO2 保护窗、CO2 振镜片、CO2 腔内全反镜等产品销量增多。

②红外元件

A、2020 年度毛利率变化原因分析

就红外元件而言，从客户需求结构来看，公司红外元件产品毛利率 2020 年度较 2019 年度上升 9.15%，主要系红外领域主要客户如武汉长江光电、高德红外、湖北新华光等客户的 Ge 透镜等产品由于该年度该产品数量较多，采取批量订料方式，且工艺改进，效率提升导致量产成本下降，以及原材料价格下跌导致毛利率得以提升；主要客户如大连海博瑞恩、宁波信辉光电等销售的 Si 透镜、硫系玻璃透镜等产品因加工精度要求较高，发行人加工优势明显，技术附加值较高，导致毛利率相应较高。

B、2021 年度毛利率变化原因分析

公司红外元件产品毛利率 2021 年度较 2020 年度下降 2.51%，主要系红外领域主要客户如高德红外、北京富吉瑞等由于市场需求数量减少，锗材料等材料价格上涨，加工成本提升，市场加工设备增长，竞争激烈，导致 Ge 透镜、硅类、硫系材料类产品毛利率有所下降；主要客户如 RP Optical Lab Ltd、Wavelab

Scientific (Taiwan) Co. Ltd.、Tata Advanced Systems Limited 等因当期销售的毛利率较低的红外镜片、定制镜片等产品增多，导致毛利率较低。

(2) 从应用领域与产品结构看

从毛利率来看，具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“1、光学元件”。

2、光学组件与产品应用领域、产品结构、客户结构变化匹配关系分析

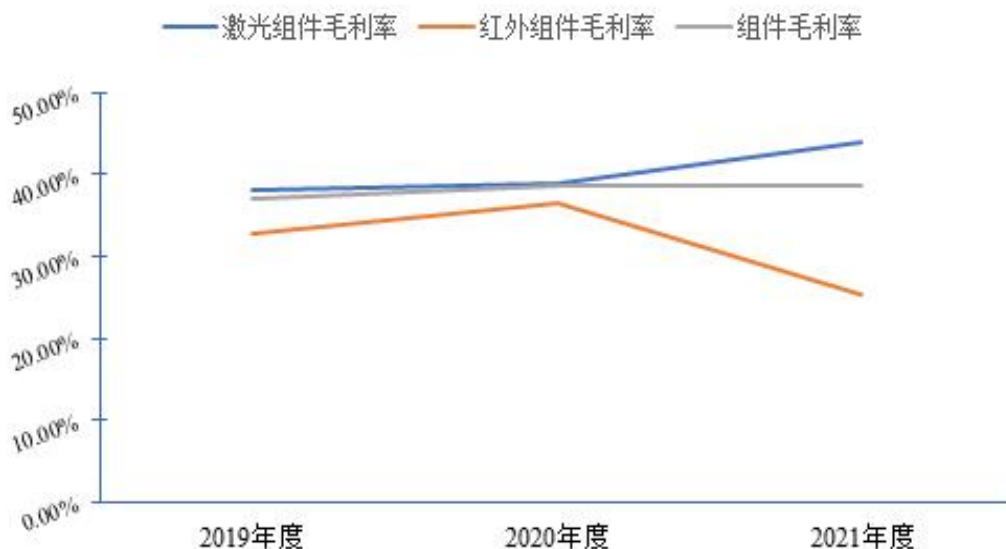
(1) 从应用领域与客户结构看

报告期内，公司激光光学领域和红外光学领域组件产品毛利率如下：

项目	2021 年		2020 年		2019 年	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
激光组件	78.26%	43.92%	88.52%	38.88%	80.51%	38.05%
红外组件	15.59%	25.21%	10.63%	36.55%	19.49%	32.83%
组件毛利率	38.51%		38.50%		37.03%	

报告期内，激光组件毛利率呈现持续上升趋势，红外组件毛利率呈现先上升后下降趋势。

激光组件和红外组件毛利率对比



从组件产品的应用领域来看，红外组件产品在报告期内毛利率变动略大，激光组件产品毛利率变动较小。2020 年度受益于激光领域标记行业、消费电子行业等行业复苏以及红外领域安防监控、户外夜视等市场发展，红外组件和激光组件整体毛利率有所提升。2021 年度，受益于 5G 市场的发展，消费电子、标记领域市场持续发展，带动公司激光领域产品毛利率持续提升；由于红外市场下游客户政府订单减少、市场竞争加剧以及原材料价格上行等原因导致，红外组件产品毛利率下滑明显。

①激光组件

A、2020 年度毛利率变化原因分析

就激光组件而言，2020 年度激光组件产品毛利率较 2019 年度上升 0.83%，波动较小，保持基本稳定。

B、2021 年度毛利率变化原因分析

2021 年度较 2020 年度上升 5.04%，主要系主要客户如 EO Technics Co. Ltd.、ACAL BFI OpTiLAS S.A.S 等客户由于下游市场需求较为旺盛，定制类玻璃材质类 YAG 场镜、光纤准直镜、非标器件等高毛利率产品销量增多；主要客户如大德激光、大族数控等客户当期高毛利产品如玻璃类光纤焊接头和场镜等产品销量增大，常规品销量减少导致毛利率上升。

②红外组件

A、2020 年度毛利率变化原因分析

就红外组件而言，2020 年度红外组件毛利率较 2019 年度上升 3.72%，主要系红外领域主要客户如湖北久之洋、湖北视拓等客户因锗类和硫系材料产品的加工优势，附加值高，销量增加导致毛利率提升；主要客户如高德红外、沈阳上博智像等客户增加锗类等材质无热化镜头等产品，而该类产品附加值较高，因此导致毛利率提升。

B、2021 年度毛利率变化原因分析

公司红外组件产品毛利率 2021 年度较 2020 年度降幅为 11.34%，主要系红外领域主要客户如南京波恒元等客户由于批量订单，一方面对价格进行了调整，另一方面部分产品如玻璃类可见光物镜、锗类长波物镜（手动）等产品属于低附加值镜头产品，因此导致毛利率下降；主要客户如湖北久之洋、大立科技、沈阳上博智像等客户由于市场竞争激烈、下游客户订单减少、利润空间削减，加之锗、硫系材料等材料价格上涨、加工成本提升、成本高等因素影响，导致当期销售的锗类、硫系材料类等材质的长波物镜、无热化镜头等产品毛利率下降幅度较大。

(2) 从应用领域与产品结构看

具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“2、光学组件”。

3、光学设计、检测产品及其他与产品应用领域、产品结构、客户结构变化匹配关系分析

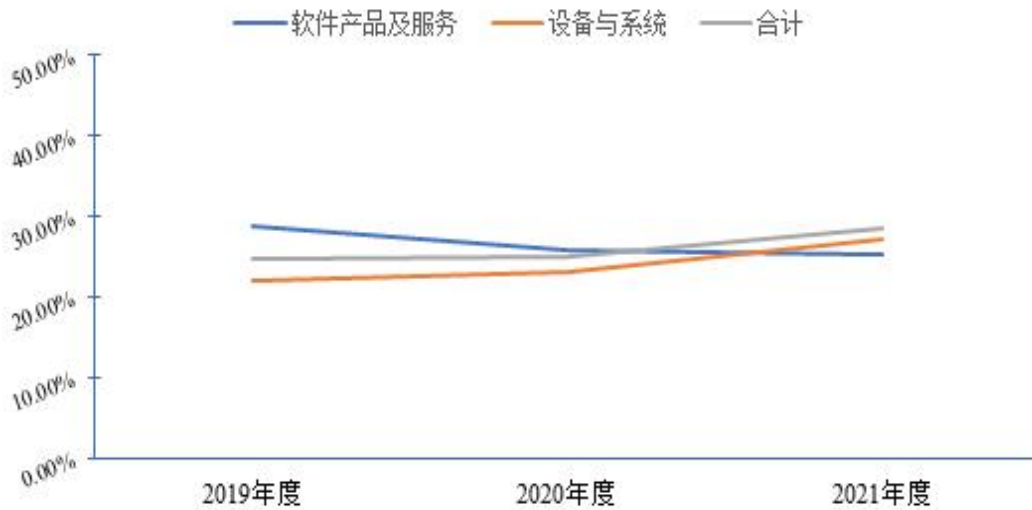
发行人光学设计和检测产品主要包括光学设计及检测用的专业软件、仪器设备及其他硬件产品等。

报告期内，光学设计、检测产品及其他毛利率如下：

光学设计、检测产品及其他	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
软件产品及服务	30.29%	25.33%	66.35%	25.77%	42.09%	28.77%
设备与系统	66.20%	27.04%	33.65%	23.09%	57.91%	21.84%
其他	3.51%	82.07%	-	-	-	-
合计	100.00%	28.45%	100.00%	24.86%	100.00%	24.75%

报告期内，光学设计、检测产品及其他毛利率呈现持续上升态势。

光学设计、检测产品毛利率对比



(1) 从客户结构看

2020 年度，发行人光学设计和检测产品毛利率与上年同期基本持平。2021 年度，公司光学检测、设计产品毛利率较 2020 年有所上升，主要系公司自主研发产品销售占比提高，毛利率较高，如销往福建海创光电、眉山博雅新材料、武汉杰华光电等客户的相关自动化检测设备由于应客户要求自主研发，附加值较高，毛利率较高；销往曼德电器公司的车载光学照明系统由于应客户要求打样定制设计开发，毛利率较高。同时，由于公司软件产品业务模式由之前年度的永久版模式改为租赁和永久版组合的模式以及产品销售结构调整等原因，使得销往东莞市宇瞳光学科技股份有限公司、南微医学科技股份有限公司、苏州迈为科技股份有限公司等客户毛利较高的光学设计软件产品占比有所提升。

(2) 从产品结构看

具体情况请参见本问询函回复之“问题 7.关于毛利率”之“四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析”之“（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性”之“3、光学设计、检测产品及其他”。

（二）结合行业内主要竞争对手和可比公司情况说明差异情况及原因，发行人毛利率和可比公司差异的影响因素、毛利率差异原因

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“九、经营成果分析”之“（三）毛利及毛利率分析”之“6、同行业可比公司综合毛利率比较”补充披露如下内容：“

公司长期专注于提供工业激光加工和红外热成像领域的各类光学产品、光学设计与检测的整体解决方案，向客户提供激光光学和红外光学的元件、组件，以及与光学设计和检测等相关的软件、硬件和系统等产品。

报告期内，同行业可比公司主营业务、细分产品、原材料、产品应用领域、技术参数及客户群体如下：

公司名称	主营业务及产品	细分产品种类	细分产品的原材料构成或材质	细分产品的应用领域	细分产品的技术参数及规格型号	细分产品的生产工艺	细分产品的客户群体	产品核心差异
福光股份	专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元器件等产品；产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统。	红外镜头、安防镜头	硝材、机电件、机械件	广泛应用于工业测温、电力检测、安防监控、车载辅助驾驶系统中	焦距、光圈、视场角度、工作温度、工作波长	镜片冷加工-镀膜-镜头装配-检验	知名安防设备商及国内主流红外热像仪企业	产品主要应用于可见光领域
福晶科技	主要从事激光和光通讯等领域相关光电元器件的研发、生产和销售；产品涵盖了晶体元器件、精密光学元件和激光器件三大类。	精密光学元件	特种玻璃、各种熔石英、石英晶体、蓝宝石	激光器、光通讯、AR/VR、激光雷达	损伤阈值、光洁度、透过率、	晶体生长-镜片冷加工-镀膜-检验	全球各大激光器公司	产品主要应用于激光腔内
宇瞳光学	专注于光学精密镜片、光学镜头	安防镜头	玻璃镜片、塑胶	安防监控	透光率、折射率、	镜片冷加工/成型-	海康威视、大	产品主要应用

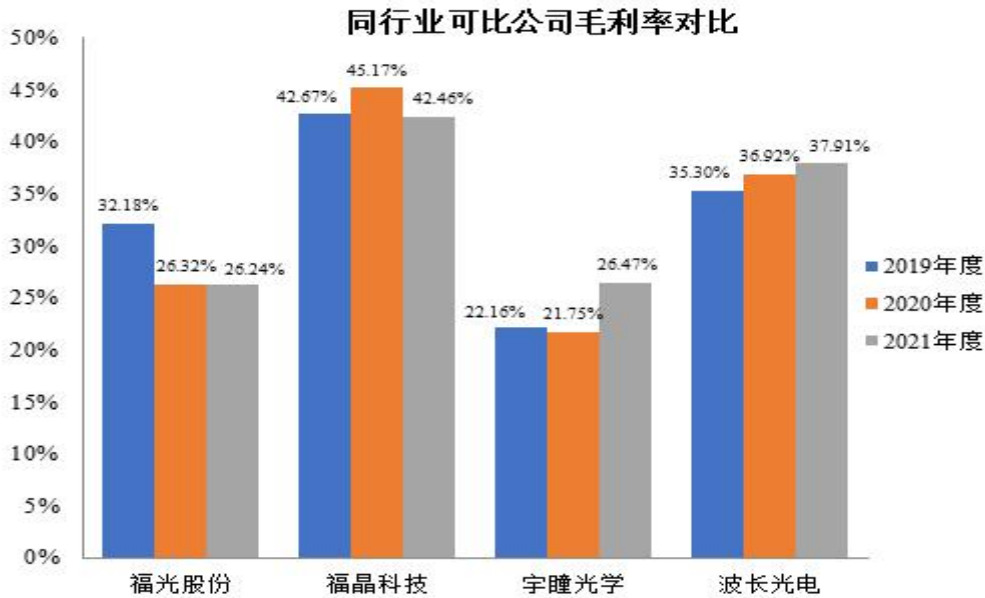
公司名称	主营业务及产品	细分产品种类	细分产品的原材料构成或材质	细分产品的应用领域	细分产品的技术参数及规格型号	细分产品的生产工艺	细分产品的客户群体	产品核心差异
	等相关产品的研发、生产、营销和服务，主要产品有安防镜头类、车载镜头类、机器视觉镜头类、头盔显示目镜类。		镜片、电子零件、塑胶原料、金属部件		分辨率	镀膜-涂墨-组装-检验	华股份	于可见光领域
发行人	国内精密光学元件、组件的主要供应商，长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。	光学元件、光学组件	锗锭、硒化锌、光学玻璃等	激光加工、工业测温、安防监控、监测	通光表面精度、透过率、损伤阈值、均匀性	光学设计-晶体生长-下料-铣磨-细磨-抛光-磨边-镀膜-装配-检验	大族激光、华工科技、高德红外、湖北久之洋等	产品主要用于红外热成像领域以及激光腔外

报告期内，同行业可比公司毛利率情况如下：

证券代码	公司名称	主营业务及产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
688010.SH	福光股份	专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品；产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统。	26.24%	26.32%	32.18%
002222.SZ	福晶科技	主要从事激光和光通讯等领域相关光电元器件的研发、生产和销售；产品涵盖了晶体元器件、精密光学元件和激光器件三大类。	54.73%	54.90%	53.57%
		其中：精密光学元件	42.46%	45.17%	42.67%
300790.SZ	宇瞳光学	专注于光学精密镜片、光学镜头等相关产品的研发、生产、营销和服务，主要产品有安防镜头类、车载镜头类、机器视觉镜头类、头盔显示目镜类。	26.47%	21.75%	22.16%
算术平均值			35.81%	34.32%	35.97%
	发行人	波长光电是国内精密光学元件、组件的主要供应商，长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域，提供各类光学设备、光学设计以及	37.91%	36.92%	35.30%

证券代码	公司名称	主营业务及产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度
		光学检测的整体解决方案。			
		其中：光学元件	38.44%	34.98%	35.37%

注：毛利率数据源于公开披露定期报告。



从上表可以看出，2019 年至 2021 年度同行业公司毛利率的算术平均值分别为 35.97%、34.32%及 35.81%，总体呈现稳中有降态势。报告期内，公司的毛利率分别为 35.30%、36.92%及 37.91%，与同行业公司平均毛利率水平差异较小。与发行人具有相似产品分类的福晶科技精密光学元件产品毛利率略高于发行人光学元件产品毛利率。

如上表所述，虽然公司与同行业可比公司福光股份、福晶科技、宇瞳光学的细分产品主要用途都系激光领域和红外热成像领域的关键零部件，但在产品结构、下游客户、销售市场、应用领域等方面仍存在一定差异，故毛利率有所差异。

(1) 与福光股份毛利率差异原因及合理性

①从产品结构来看

福光股份公司产品系列齐全，包含定制产品和非定制产品两大类，涵盖了从紫外、可见光、近红外、到中长波红外热成像的波段。福光股份系专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品科研生产的高新技术企业，是全球光学镜头的重要制造商。产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统，主要分为“定制产品”、“非定制产品”两大系列。“定制产品”

系列主要包含特种光学镜头及光电系统；“非定制产品”主要包含安防镜头、车载镜头、红外镜头、机器视觉镜头、投影光机等。

公司与福光股份相似的产品主要系红外镜头，即福光股份的非定制产品光学镜头中的红外镜头。红外热成像技术可以在完全无光的情况下，突破雾霾、烟尘等恶劣环境影响，观测到十几公里乃至上百公里以外的目标，具有作用距离远、抗干扰性好、可全天候、全天时工作等优点，是当今夜视、夜战、精确打击的核心技术，广泛应用在国防高科技、民用市场等领域。红外镜头只是福光股份光学镜头的一部分，其非定制光学镜头还包括车载、机器视觉等可见光光学镜头。由于福光股份光学镜头产品性能和结构主要系可见光领域，而发行人对应产品主要系红外热成像领域，因产品本身性能和结构差异导致毛利率存在一定差异。

2020年度福光股份毛利率下降较大，主要系福光股份2020年度受下游安防形势以及疫情影响，进行产品结构调整，导致毛利率较高的变焦镜头下降幅度较大，以及由于公司持续增加厂房、生产设备、研发投入等，导致固定资产折旧摊销增长幅度较大以及销售规模扩大导致营业成本增加，以上综合导致毛利率在2020年度大幅度下滑，2021年度保持基本稳定。而发行人2020年度红外产品毛利率上升主要系该年度为《“十三五”规划》的下半段，集中采购导致下游客户政府订单增加、疫情爆发导致的测温领域市场需求旺盛、民用红外热成像市场发展较好等因素影响，导致高附加值产品销售增幅较大，带动毛利率上升较大。

②从下游客户来看

福光股份定制产品广泛应用于“神舟系列”、“嫦娥探月”、“天问一号”等国家重大航天任务及高端装备，核心客户涵盖中国科学院及各大军工集团下属科研院所、企业，为国内最重要的特种光学镜头、光电系统提供商之一，非定制光学镜头广泛应用于平安城市、智慧城市、物联网、车联网、智能制造等领域，主要客户为全球知名安防设备商以及国内主流红外热像仪企业。与发行人可比的产品类型主要系非定制光学镜头中的面向国内主流红外热像仪企业的红外镜头，根据福光股份披露的招股说明书，其前五大客户中并未出现国内主流红外热像仪企业，可见此类业务占比不大。而发行人红外产品的主要客户为高德红外、湖北久之洋、北京富吉瑞等红外热成像整机及系统集成企业。发行人红外产品通

常用于红外热成像设备企业，因此，因下游客户群体的差异导致毛利率有一定差异。

③从销售市场来看

在安防监控领域，随着高清化、网络化、智能化的逐渐普及，视频监控正步入智能分析的深度应用阶段，并有赖于安防镜头提供全面的、高清的视频数据以支持信息的准确分析。5G、AI等新技术的发展，将推动ADAS、智能制造等领域的创新应用，下游应用场景需求将为车载镜头、红外镜头、机器视觉镜头提供广阔的市场空间。

从产品销售市场来看，根据福光股份披露的招股说明书，其民用光学镜头产品主要应用于安防、车载等领域；而发行人的镜头产品主要应用于红外探测、户外夜视等领域，终端应用涉及安防监控领域的主要系监控镜头产品，占比相对较低。因此，因下游销售市场的领域差异导致毛利率有一定差异。

综上所述，发行人与福光股份毛利率有所差异的原因如下：A、从产品结构来看，福光股份产品主要为可见光领域；而发行人产品主要为红外热成像领域，具体产品性能和结构的差异导致毛利率差异。B、从下游客户来看，福光股份主要客户为全球知名安防设备商以及国内主流红外热像仪企业；发行人红外领域主要客户为红外热成像整机及系统集成企业，因不同产业链客户的具体要求不同而导致毛利率差异。C、从销售市场来看，福光股份主要应用于安防、车载等领域；发行人产品主要应用于红外探测、户外夜视等领域，终端应用涉及安防监控领域的主要系监控镜头产品，占比相对较低。因此，因下游销售市场的领域差异导致毛利率有一定差异。D、发行人与福光股份毛利率变动趋势差异，主要系福光股份调整自身产品结构，导致毛利率高的变焦镜头收入下降较大以及持续增加生产设备投入等，导致毛利率下降较大。

(2) 与福晶科技毛利率差异原因及合理性

①从产品结构来看

福晶科技主要从事激光和光通讯等领域相关光电元器件的研发、生产和销售，产品主要包括晶体元器件、精密光学元件和激光器件三大类。福晶科技包含的产品种类较多，与发行人可比的主要产品类型均为精密光学元件。报告期内，福晶科

技精密光学元件毛利率分别为 42.67%、45.17%及 42.46%，略高于发行人。

福晶科技近三年分产品类别毛利率如下：

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
非线性光学晶体元器件	73.09%	77.09%	76.83%
激光晶体元器件	61.76%	51.15%	63.19%
精密光学元件	42.46%	45.17%	42.67%
激光器件	40.57%	28.20%	5.08%
其他	53.06%	67.28%	68.86%
合计	54.73%	54.90%	53.57%

注：数据源于公开披露定期报告数据。

报告期内，公司同类产品毛利率低于福晶科技，主要系：福晶科技精密光学元件业务包括各种窗口片、反射镜、棱镜、分光镜等，产品物理特性与发行人光学元件产品有一定相似性，但福晶科技产品主要应用于激光器腔内，具体应用于激光器谐振腔、准直聚焦、光路传输、光束整形、偏振转换、分光合束等，而发行人产品主要应用于激光腔外，福晶科技与公司产品品类和应用位置有差异，其对产品的稳定性、表面光滑度等要求更高，技术含量更高，因此毛利率与发行人有一定差异。

②从下游客户来看

福晶科技下游客户主要为全球各大激光器公司(市场主要参与者包括福晶科技、以色列的 Raicol Crystals Ltd.、立陶宛的 EKSMA、法国的 Cristal Laser S. A、美国 VLOC、美国的 Inrad、科彤光电、腾景科技、光库科技、海创光电、华科光电、高意光学等公司)。发行人可比产品的主要客户为大族激光、华工科技等激光装备制造企业。前者由于激光器对相关产品性能、技术要求较高，导致毛利率跟发行人有一定差异。

③从销售市场来看

福晶科技精密光学元件细分应用市场为固体激光器、光纤激光器、光通讯、AR/VR、激光雷达、半导体设备。而发行人可比产品主要是激光加工设备行业，对应的终端应用领域为标记行业、消费电子以及新能源动力电池行业等。

从内外销收入占比来看，福晶科技较发行人外销占比较大，而外销毛利率较

发行人又高，所以导致公司整体毛利率较发行人高。

发行人与福晶科技内外销收入占比及毛利率如下所示：

福晶科技			
项目	2021年	2020年	2019年
内销收入占比	56.08%	55.10%	45.95%
毛利率	54.73%	54.90%	53.57%
外销收入占比	43.92%	44.90%	54.05%
毛利率	54.73%	54.90%	53.57%
发行人			
项目	2021年	2020年	2019年
内销收入占比	72.61%	81.01%	69.28%
毛利率	33.88%	33.79%	29.54%
外销收入占比	27.39%	18.99%	30.72%
毛利率	48.33%	47.87%	47.26%

注：数据源于公开披露定期报告数据

综上所述，发行人与福晶科技毛利率有所差异，主要系如下原因所致：A、从产品结构来看，福晶科技产品主要应用于激光器腔内；而发行人产品主要应用于激光腔外，福晶科技与公司产品品类和应用位置有差异，其对产品的稳定性、表面光滑度等要求更高，技术含量更高，因此毛利率与发行人有一定差异。B、从下游客户来看，福晶科技下游客户主要为全球各大激光器公司；发行人激光领域主要客户为激光装备制造企业，前者由于激光器对相关产品性能、技术要求较高，导致毛利率与发行人有一定差异。C、从销售市场来看，福晶科技精密光学元件细分应用市场为固体激光器、光纤激光器、光通讯、AR/VR、激光雷达、半导体设备；而发行人可比产品主要是激光加工设备行业，对应的终端应用领域为标记行业、消费电子以及新能源动力电池行业等。从内外销收入占比来看，福晶科技较发行人外销占比较大，而外销毛利率较发行人又高，所以导致公司整体毛利率较发行人高。

(3) 与宇瞳光学毛利率差异原因及合理性

①从产品结构及应用领域看

发行人与宇瞳光学产品结构对比如下所示：

项目		2021 年度		2020 年度		2019 年度		
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	
宇瞳光学	定焦镜头	66.37%	23.23%	63.40%	17.09%	59.82%	17.23%	
	变焦镜头	30.94%	33.38%	32.59%	31.12%	37.41%	29.25%	
	其他业务	2.69%	26.95%	4.01%	19.37%	2.77%	32.79%	
发行人	光学元件	激光光学	68.70%	40.50%	57.46%	33.95%	70.86%	38.72%
		红外光学	30.79%	33.86%	42.54%	36.37%	29.14%	27.22%
	光学组件	激光光学	78.26%	43.92%	88.52%	38.88%	80.51%	38.05%
		红外光学	15.59%	25.21%	10.63%	36.55%	19.49%	32.83%

注：数据源于公开披露定期报告。

报告期内，宇瞳光学毛利率分别为 22.16%、21.75%及 26.47%。宇瞳光学系专业从事光学镜头等产品设计、研发、生产和销售的高新技术企业，产品主要应用于公共安防监控设备、智能家居、车载摄像头、机器视觉等高精密光学系统。其中安防领域为公司的主营领域，已形成超星光系列、一体机系列、4K 系列、变焦系列、星光级定焦系列、通用定焦系列、大角度定焦系列、鱼眼系列、CS 系列等众多系列产品。

宇瞳光学产品主要为可见光领域，应用于安防视频监控，而发行人相关红外领域产品主要为热成像领域，主要用于红外热成像整机及系统集成企业，终端主要应用于户外夜视、安防监控、测温等领域，终端应用于安防监控领域的产品占比相对较小，因此差异较大。因公司下游客户领域相关产品性能及设计等要求较高，附加值也就更高，加之公司应不同行业领域客户的设计需求，产品具有一定的定制化特征，而宇瞳光学产品由于其主要用于民用领域，主要产品为定焦镜头以及小倍率的变焦镜头，定制化程度较弱，所以导致整体附加值较低，毛利率不高。

②从产品材质以及规模化效应看

宇瞳光学镜头产品以全玻镜头和玻塑混合镜头为主，除部分塑胶镜片由公司自产外，主要原材料玻璃镜片和部分塑胶镜片需从外部采购，生产规模效应较弱，毛利率较低。而发行人红外主要产品材质为锗铟、硫系材料及硅料等，生产线较为齐全，近年来出于技术工艺改进的需要，公司相继购置了单点车、光学薄膜镀膜机、模压机等自动化生产设备，生产工艺成熟，生产效率较高，规模化效应明

显。

③从下游客户及销售市场看

宇瞳光学产品被广泛应用于平安城市，智能交通等专业视频监控领域，是海康威视、大华股份等下游厂商的主要镜头供货商。宇瞳光学下游客户主要为海康威视、大华股份、普联技术、宇视科技、安联锐视等一众安防知名企业，发行人红外领域下游客户主要为红外热成像整机及系统集成企业。此外，宇瞳光学外销收入占比较低，以内销为主，销售区域结构不同也是造成毛利率差异的重要原因。

发行人与宇瞳光学内外销收入占比及毛利率如下所示：

宇瞳光学			
项目	2021年	2020年	2019年
内销收入占比	92.52%	93.65%	92.92%
毛利率	24.88%	20.25%	20.36%
外销收入占比	7.48%	6.35%	7.08%
毛利率	46.10%	43.90%	41.95%
发行人			
项目	2021年	2020年	2019年
内销收入占比	72.61%	81.01%	69.28%
毛利率	33.88%	33.79%	29.54%
外销收入占比	27.39%	18.99%	30.72%
毛利率	48.33%	47.87%	47.26%

注：数据源于公开披露定期报告。

综上所述，发行人与宇瞳光学毛利率有所差异，主要系如下原因所致：A、从产品结构与应用领域来看，宇瞳光学产品为定焦镜头以及小倍率的变焦镜头，属于可见光领域，主要应用于安防视频监控领域，定制化程度弱；而发行人红外领域相关产品主要为红外热成像领域，下游主要应用于户外夜视、安防监控、测温等诸多领域，定制化程度高，终端应用于安防监控领域的产品占比相对较小，因此导致毛利率差异较大。B、从产品材质及规模化效应来看，宇瞳光学镜头产品以全玻镜头和玻塑混合镜头为主，除部分塑胶镜片由公司自产外，主要原材料玻璃镜片和部分塑胶镜片需从外部采购，生产规模效应较弱，毛利率较低；而发行人红外领域主要材质为锗锭、硫系材料、硅料等，生产线较为齐全，近年来公

司相继购置了单点车等自动化生产设备，生产工艺成熟，生产效率较高，规模化效应明显。C、从下游客户及销售市场来看，宇瞳光学下游客户主要为海康威视等一众安防知名企业；发行人红外领域下游客户主要为红外热成像整机及系统集成企业。此外，宇瞳光学外销收入占比较低，以内销为主，销售区域结构不同是造成毛利率差异的重要原因。

综上所述，同行业可比公司受具体产品结构、应用领域、销售区域、产业链位置、客户结构等差异的影响，毛利率存在一定的差异。总体来看，公司的毛利率处在同行业可比范围内，与同行业公司不存在重大差异。”

（三）激光和红外应用领域行业变化趋势、市场和客户需求结构的具体变化情况，与发行人元件、组件产品在相关领域毛利率变动情况印证

1、发行人激光光学和红外光学应用领域下游市场对应的发行人产品应用原理说明

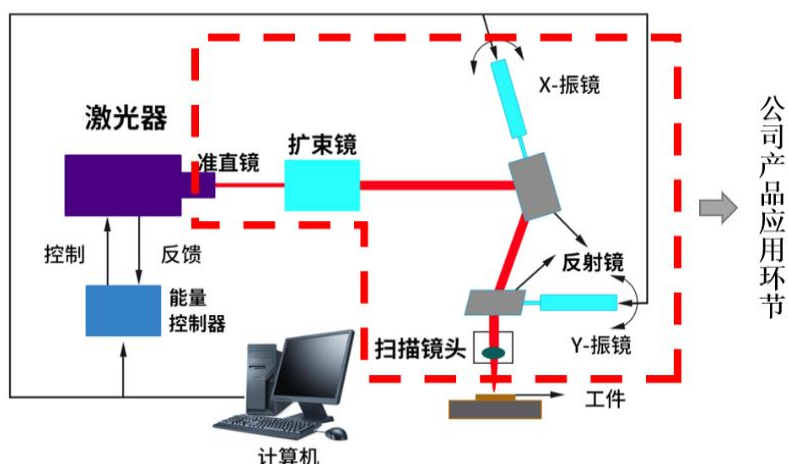
（1）激光元件与激光组件在激光加工领域的运用

公司激光类产品中应用于激光加工设备的主要为各类激光元件（如下图所示的反射镜、X-振镜、Y-振镜）与激光组件（如下图所示的扫描镜头、扩束镜、准直镜等）。公司产品的作用在于传播激光光束的过程中，实现反射、聚焦、分光、合束、扩束等功能。

由于激光器发射激光带有发散角，需要经过准直系统（激光组件）来对光束进行压缩发散角，达到准直光效果，经过准直的光束再通过扩束系统（激光组件），得到需要特定口径的平行光束。扩束后光束进入振镜系统，通过 X-振镜（激光元件）、Y-振镜（激光元件）和扫描镜头（激光组件）的共同作用，激光聚焦点可在工件表面平面内自由移动，精确定位来加工工件。后续可通过对加工件加工效果分析来在计算机上控制激光能量大小以及加工时间。公司生产的准直镜、扩束镜、振镜和扫描镜头搭载激光光源系统，可实现对被加工工件加工的用途，且能承受更高的激光功率，满足更高的加工要求。

因此，对于激光元件和激光组件而言，其在特定的终端领域都是组合使用，共同发挥作用，其对应的终端应用领域都是相同的。

激光加工设备结构示意图



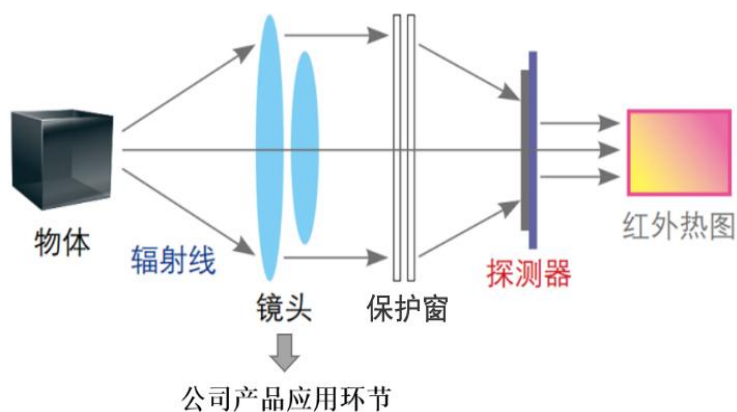
(2) 红外元件与红外组件在红外热成像领域的运用

在自然界中高于绝对零度的物体都会散发热辐射，通过红外元件和红外组件的接收，汇聚成能量，在红外探测器中产生的热敏感度不同将光信号转换成电信号，再经过电子处理和软件算法，转为可输出的视频信号，最终在显示器上转化为被人眼可见的红外图像。

公司生产的红外元件（如下图所示的保护窗）、红外组件（如下图所示的镜头）与探测器、机芯组件共同构成了红外热成像整机设备，达到探测目标物体红外辐射的目的，并经过光电信号转换、处理后实现将目标物体的温度分布图像转换成视频图像的功能。

因此，对于红外元件和红外组件而言，其在特定的终端领域都是组合使用，共同发挥作用，其对应的终端应用领域都是相同的。

红外热成像设备结构示意图



2、激光应用领域行业变化趋势、市场和客户需求结构的具体变化情况，与发行人元件、组件产品在相关领域毛利率变动情况印证

(1) 发行人按照激光光学应用领域下游市场行业区分的元件和组件收入和毛利率情况如下

①激光光学应用领域产品毛利率及收入变动情况

报告期内，激光光学应用领域元件、组件收入和毛利率明细如下：

激光光学领域			
项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
收入金额（万元）	21,178.59	18,861.22	14,893.44
毛利率（%）	42.58%	37.18%	38.32%

②激光光学应用领域下游行业和市场收入及毛利率变动情况

由于激光元件和激光组件对应的下游终端应用领域都是相同的，因此，把激光元件和组件统一归类为激光领域的具体应用领域更能完整、准确反应下游市场变化与其毛利率变化的匹配性。

报告期内，发行人按照激光光学应用领域下游行业和市场分类的元件和组件收入和毛利率变动情况如下：

单位：万元

激光领域	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	收入	收入占比	毛利率	收入	收入占比	毛利率	收入	收入占比	毛利率
标记行业	5,697.77	26.90%	29.38%	5,174.55	27.43%	22.50%	4,673.23	31.38%	21.46%
消费电子	5,991.78	28.29%	43.71%	5,593.56	29.66%	45.17%	3,137.22	21.06%	43.95%
新能源动力电池	1,844.66	8.71%	42.00%	1,142.10	6.06%	44.15%	1,210.15	8.13%	60.17%
综合行业	7,644.38	36.09%	51.69%	6,951.02	36.85%	40.54%	5,872.86	39.43%	44.22%
合计	21,178.59	100.00%	42.58%	18,861.23	100.00%	37.18%	14,893.44	100.00%	38.32%

注：综合行业主要系应用领域较为分散、金额较小或者无明确或者特定下游应用行业属性的产品。

报告期内，公司各下游终端应用领域产品毛利率贡献率及变动情况如下表所示：

激光领域	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	毛利率贡献率	变动比例	毛利率贡献率	变动比例	毛利率贡献率
标记行业	7.90%	1.73%	6.17%	-0.56%	6.73%
消费电子	12.37%	-1.03%	13.40%	4.14%	9.26%
新能源动力电池	3.66%	0.98%	2.68%	-2.22%	4.89%
综合行业	18.65%	3.72%	14.94%	-2.50%	17.44%
合计	42.58%	5.40%	37.18%	-1.14%	38.32%

由上表可见，发行人激光元件和组件的终端客户产品应用领域较为分散，主要分布在激光加工下游的标记行业、消费电子行业以及新能源动力电池等领域。

从上表毛利率贡献率数据来看，2020 年毛利率贡献率下降 1.14%，主要系新能源动力电池领域以及综合行业产品毛利率贡献率下降所致；2021 年毛利率贡献率上升 5.40%，主要系标记行业以及综合行业毛利率贡献率上升所致。

2020 年度，综合行业毛利率贡献率下降主要系该年度，针对主要客户如 Shanghai Easytest Trading Co.Ltd、Shandong Spring International Business Co.Ltd 中电科融资租赁有限公司等客户的贸易品销量大增，而贸易品毛利率较低，导致综合行业毛利率下降较大；2021 年度，综合行业毛利率贡献率大幅度上升，一方面系主要客户贸易品销量下降幅度较大，另一方面系当期武汉三工激光、大族激光及北京易加三维等客户的高毛利产品如 CO2 场镜、CO2 保护窗、CO2 三维动态组、YAG 扩束镜等高附加值产品销量大增，导致整体毛利率提升幅度较大。

(2) 发行人按照激光光学应用领域下游市场行业变化趋势、客户需求结构等与发行人在该领域产品毛利率变动情况匹配分析

我国传统制造业正处于加速转型阶段，国家大力推进高端装备制造业的发展，原有激光加工技术日趋成熟，激光设备材料成本不断降低，新兴激光技术不断推向市场，激光加工的突出优势在各行业逐渐体现，激光加工设备市场需求保持持续增长。世界各国相继出台关于机器人产业发展的国家级政策，机器人产业发展已提升至各国国家战略的层面，全球智能制造迎来了巨大的市场机遇。由于激光加工设备工作过程具有智能化、标准化、连续性等特点，通过配套自动化设备可以提高产品质量、提高生产效率、节约人工等，未来激光+配套自动化设备的系统集成需求成为趋势。

近年来，全球电子、微电子、光电子、通讯、光机电一体化系统等行业的发展，带动了全球激光加工设备制造行业的迅速发展，同时我国新能源汽车、半导体和电子制造产业的发展，使得国内激光加工设备市场保持快速增长。根据中国科学院武汉文献情报中心编写的《2021年中国激光产业发展报告》，过去七年，中国激光设备市场整体销售收入规模从2015年的345亿元增长到2020年的692亿元，复合增长率12.30%。2021年中国激光设备市场整体销售收入规模预计为820亿元，相较2020年度增长18.50%。随着中国经济的发展与国家战略的深入实施，制造业对自动化、智能化生产模式的需求日益增长，中国激光产业处于高速发展期，激光行业的市场需求逐渐转向中国，国内激光加工设备市场保持高速增长。

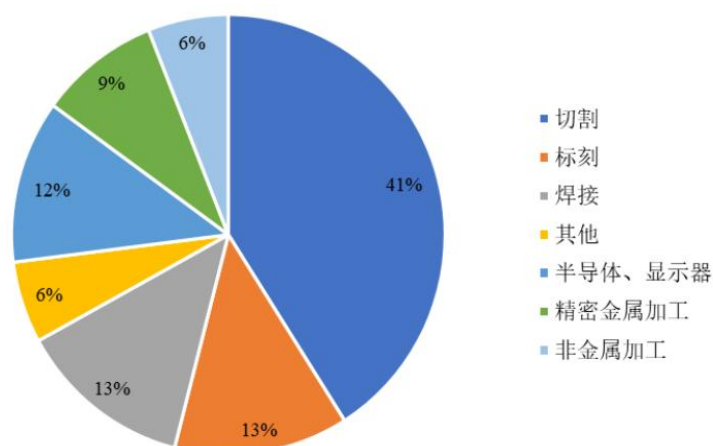
2015-2021E 中国激光加工设备市场销售收入（单位：亿元）



资料来源：《2021年中国激光产业发展报告》

根据《2021年中国激光产业发展报告》的调查数据显示，在国内激光加工设备市场中，2020年工业激光设备市场规模达432.1亿元，占国内激光加工设备市场规模的62.44%；在工业激光设备中，激光切割应用占比最高，占比达41%，激光标刻与激光焊接并列第二位，占比均为13%。

2020 年度激光加工设备市场结构



资料来源：《2021 年中国激光产业发展报告》

由于标记行业、消费电子行业、新能源动力电池行业等都属于发行人下游激光加工设备行业的终端应用领域，因此，对其终端应用的细分领域分析如下：

①标记行业

激光标刻是激光加工的重要应用领域之一。随着激光标刻设备价格下降和下游市场的广泛需求，近年来我国激光标刻设备行业迎来快速发展时期。2019 年，全球经济增长形势放缓，经贸摩擦、保护主义等不利因素增强，我国国民经济增速逐季放缓、中美贸易战不断升级，经济下行压力持续增大，消费电子、汽车等行业延续负增长，激光标刻设备下游需求放缓，标刻设备销售量当年首次出现下降。该年度，公司大客户大族激光该领域小功率激光打标、精密焊接、精密切割等实现营业收入 35.31 亿元，同比下降 25.29%。

但随着激光标刻下游应用领域拓展及下游行业景气度回升，2020 年度激光标刻设备销售规模快速增长并超过 2018 年水平。该年度公司大客户大族激光小功率激光打标、精密焊接、精密切割等业务实现营业收入 57.12 亿元，同比增长 61.78%。

随着上游 CO2 激光器、光纤激光器市场国产化程度提高且竞争加剧，引致激光标刻设备价格下跌，成本下降有利于下游应用领域进一步拓展。2021 年度，随着 5G 通信产业发展和新能源汽车快速发展，全球消费电子、家居、汽车产业及物联网等产业对激光标刻设备的需求将会进一步释放，激光标刻设备在多个行业的渗透率将提高。据 Research And Markets 数据，2020-2028 年期间，全球激

光打标机市场规模的 CAGR 为 8.0%，到 2028 年，其市场规模预计将达到 50.30 亿美元。

全球激光打标机市场规模及增速情况



资料来源：Research and Markets

针对标记行业而言，报告期内，公司激光元件和组件产品收入分别为4,673.23万元、5,174.55万元及5,697.77万元，毛利率分别为21.46%、22.50%及29.38%。

报告期内，标记领域产品销售占比及其毛利率波动对该领域产品毛利率贡献率的影响情况如下：

项目	2021 年与 2020 年相比			2020 年与 2019 年相比		
	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计
标记行业	-0.12%	1.85%	1.73%	-0.85%	0.29%	-0.56%

注：1、毛利率变动影响=（本期产品毛利率-上期产品毛利率）×本期该产品收入占比
2、收入比例变动影响=（本期产品收入占比-上期产品收入占比）×上期该产品毛利率。下同。

从上表数据可以看出，2020 年毛利率贡献率变动较小，2021 年毛利率贡献率变动主要系毛利率变动影响所致。

2020-2021 年度，受益于激光打标市场景气度的回升，以及应用行业的拓展，公司激光领域产品收入持续稳定增长。由于下游行业景气度提升，导致项目制订单增加，高附加值产品也随之增加，导致毛利率保持稳定增长态势。

2020 年度标记领域产品毛利率较上年度保持稳中有增态势，变化较小。2021 年度，标记领域产品毛利率较上年度增长 6.88%，主要系随着下游景气度提升，市场需求较好，量产成本下降，利润空间提升，主要客户如江苏金海创、大族激

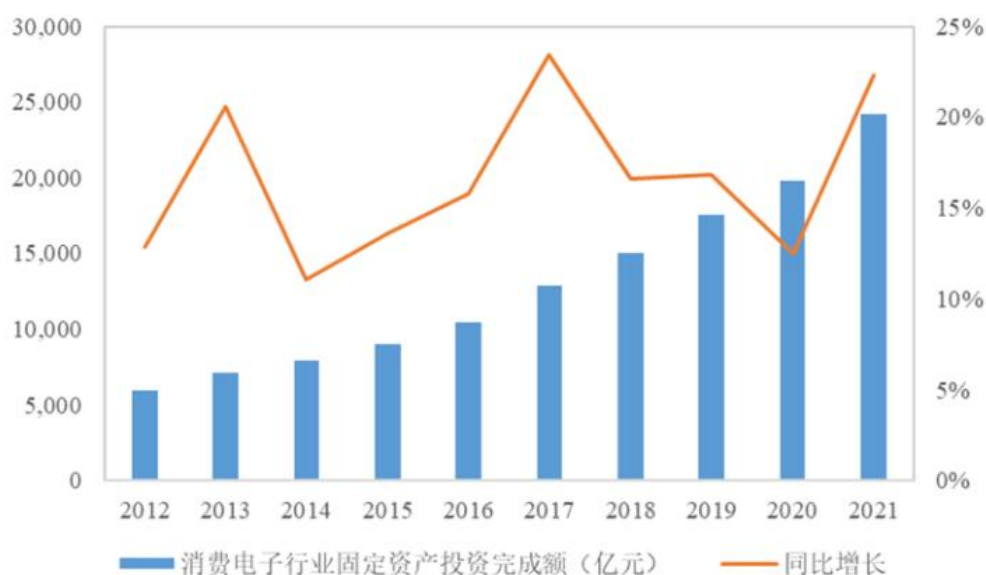
光等客户玻璃类 YAG 振镜片、玻璃类 YAG 场镜等产品销量和毛利率较上年提升较大。

②消费电子行业

激光加工在消费电子领域应用工艺丰富，包括精密打孔、表面标刻、精密切割、焊接等，应用于多种电子产品。近年来，凭借广阔的消费市场、成熟的制造能力以及廉价的生产要素，中国成为世界消费电子制造中心，全球大约 70% 以上的电子产品均由中国进行制造和装配，国内消费电子制造业实现了跨越式发展。随着电子行业发展及消费升级，消费电子范围逐渐扩大，目前主要消费电子产品包括：家用电器、数码相机、个人电脑、平板电脑、手机、电子手表、CD 播放器、便携式摄像机、OLED 视频输出设备等。

消费电子制造企业基于对市场竞争、消费需求的角度，不断推出有新技术或新工艺的新产品。新产品的不断推出，使产品更新周期缩小，运用在新产品上的新技术和新工艺会产生相应的设备需求。根据国家统计局统计，2021 我国消费电子制造业的固定资产投资完成额为 24,197.93 亿元，同比增加 22.30%，消费电子制造业的发展势头强劲。2012-2021 年，消费电子制造业固定资产投资复合增长率为 16.90%，具体增长趋势如下：

消费电子行业固定资产投资完成额及增长率



数据来源：国家统计局

2019 年度，受中美贸易争端及消费电子行业周期性下滑影响，部分行业客

户资本开支趋向谨慎，消费电子行业需求下滑明显。2020 年度，随着 5G 手机及新款智能穿戴产品的陆续推出，消费电子行业客户资本开支明显增加，行业复苏趋势明显。激光加工及其自动化在消费电子行业应用程度不断深入，5G 产业、晶圆识别、IC 芯片、手机铝件、偏光片等新业务领域均取得显著增长。2021 年度，随着 5G 换机进程的推进，消费电子行业景气度和设备需求持续回升，公司消费电子业务及产品订单保持稳定增长。该年度，公司大客户大族激光消费电子行业专用设备业务实现收入 29.33 亿元，同比增长 2.60%。

针对消费电子行业而言，报告期内，公司激光元件和组件产品收入分别为 3,137.22 万元、5,593.56 万元及 5,991.78 万元，毛利率分别为 43.95%、45.17%及 43.71%。

报告期内，消费电子领域产品销售占比及其毛利率波动对该领域产品毛利率贡献率的影响情况如下：

项目	2021 年与 2020 年相比			2020 年与 2019 年相比		
	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计
消费电子	-0.62%	-0.41%	-1.03%	3.78%	0.36%	4.14%

从上表数据可以看出，2020 年毛利率贡献率变动主要系收入占比变动影响所致，2021 年毛利率贡献率变动主要系毛利率变动和收入占比变动共同影响所致。

2020 年度及 2021 年度，公司消费电子领域产品收入随着下游行业应用领域的恢复及景气度提升，收入也保持稳定增长态势，与下游行业发展相一致。受益于行业景气度的提升，市场需求增加，订单获取难度降低，利润空间得到释放，毛利率整体上呈现稳中有增态势，波动较小。

2020 年度，消费电子领域产品毛利率较上年度有所增长，主要系该年度随着行业景气度的提升，下游消费电子行业发展较为迅速，下游领域主要客户如大族激光、华工科技以及泰德激光等该年度产品销售额较上年同期提升较大，带动毛利率贡献率上升较大。2021 年度毛利率有所下滑，主要系受大客户如大族激光等该年度消费电子领域产品需求结构的影响，高毛利产品如 CO2 场镜等产品销售收入下滑较大所致。

③新能源动力电池行业

受益于全球节能减排趋势及欧盟达成碳排放协议，全球锂电市场在 2018 年后进入需求高速发展时期。根据德勤数据显示，2017-2020 年，全球锂电池需求量持续上升，年复合增长率达到了 22.17%，其中动力电池装机量占比上升近 18 个百分点。2020 年，全球锂电池需求量达到了 279GWh，动力电池占比达到了 54.5%。预计随着电动汽车全球渗透率的不断提高，2021-2025 年的年复合增长率达 34.4%，2025 年，全球锂电池整体需求量将达到 1223GWh，动力电池占比达 75.2%。2021 年度，公司大客户大族激光动力电池行业专用设备实现营业收入 19.82 亿元，同比大幅增长 631.51%。

2017-2025 年全球锂电池及动力型锂电池需求量（装机量）及预测（单位：GWh，%）



资料来源：德勤 前瞻产业研究院整理

针对新能源动力电池行业而言，报告期内，公司激光元件和组件产品收入分别为 1,210.15 万元、1,142.10 万元及 1,844.66 万元，毛利率分别为 60.17%、44.15% 及 42.00%。

报告期内，新能源动力电池领域产品销售占比及其毛利率波动对该领域产品毛利率贡献率的影响情况如下：

项目	2021 年与 2020 年相比			2020 年与 2019 年相比		
	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计
新能源动力电池	1.17%	-0.19%	0.98%	-1.25%	-0.97%	-2.22%

从上表数据可以看出，2020 年和 2021 年度毛利率贡献率变动主要系收入占

比变动影响所致。

受益于新能源动力电池行业持续增长，公司该领域产品收入也保持稳中有增的态势。由于受该领域客户产品需求结构的影响，导致新能源动力电池领域的产品毛利率波动较大。

2020 年度，新能源动力电池领域产品毛利率较上年度下降 16.02%，主要系主要客户如大族视觉、大德激光、深圳海目星等客户该年度对高附加值玻璃类 YAG 场镜、光纤焊接头、CO2 场镜等产品需求量大幅度下降，导致收入下降幅度较大，从而导致毛利率也有较大的下滑。2021 年度，毛利率较上年度变化较小，由于下游新能源行业发展较好，市场需求旺盛，EO Technics Co. Ltd.、大族视觉、大德激光等客户产品收入较上年同期增幅较大，带动毛利率贡献率有所上升。

综上所述，公司激光领域元件和组件收入、毛利率变动趋势与激光加工设备行业的下游终端应用领域如标记行业、消费电子行业以及新能源动力电池行业市场变化趋势基本相匹配。消费电子行业 2021 年度毛利率变动趋势与下游行业发展有一定差异，主要系受大客户如大族激光当期产品需求结构的影响，导致毛利率较高的如 CO2 等产品收入下滑所致。新能源动力电池行业 2020 年度毛利率变动与下游行业发展趋势有一定差异，主要系主要客户如大族视觉等客户该年度对高附加值玻璃类 YAG 场镜、光纤焊接头、CO2 场镜等产品需求量大幅度下降，导致收入下降幅度较大，从而导致毛利率也有较大的下滑。

3、红外应用领域行业变化趋势、市场和客户需求结构的具体变化情况，与发行人元件、组件产品在相关领域毛利率变动情况印证

(1) 发行人按照红外光学应用领域下游市场行业区分的元件和组件收入和毛利率情况如下

①红外光学应用领域产品毛利率及收入变动情况

红外光学领域			
项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
收入金额（万元）	6,278.27	6,290.53	4,608.74
毛利率（%）	30.31%	36.41%	29.87%

②红外光学应用领域下游行业和市场收入及毛利率变动情况

报告期内，发行人按照红外应用领域下游行业和市场分类的元件和组件收入和毛利率变动情况如下：

单位：万元

红外领域	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	收入	收入占比	毛利率	收入	收入占比	毛利率	收入	收入占比	毛利率
安防监控	2,757.75	43.93%	30.56%	2,859.53	45.46%	36.23%	1,890.80	41.03%	20.81%
户外夜视	1,835.07	29.23%	30.93%	2,727.76	43.36%	37.26%	1,799.99	39.06%	38.56%
测温	302.60	4.82%	15.95%	580.99	9.24%	30.19%	199.68	4.33%	17.25%
综合行业	1,382.85	22.03%	32.14%	122.24	1.94%	51.40%	718.27	15.58%	35.43%
合计	6,278.27	100.00%	30.31%	6,290.53	100.00%	36.41%	4,608.74	100.00%	29.87%

注：综合行业主要系应用领域较为分散、金额较小或者无明确或者特定下游应用行业属性的产品。

报告期内，公司各下游终端应用领域产品毛利率贡献率及变动情况如下表所示：

红外领域	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	毛利率贡献率	变动比例	毛利率贡献率	变动比例	毛利率贡献率
安防监控	13.43%	-3.05%	16.47%	7.93%	8.54%
户外夜视	9.04%	-7.12%	16.16%	1.09%	15.06%
测温	0.77%	-2.02%	2.79%	2.04%	0.75%
综合行业	7.08%	6.08%	1.00%	-4.52%	5.52%
合计	30.31%	-6.10%	36.41%	6.54%	29.87%

由上表可见，发行人红外产品的终端客户产品应用领域主要分布在红外热成像下游的安防监控、户外夜视以及测温等领域。

从上表毛利率贡献率数据来看，2020 年毛利率贡献率上升 6.54%，主要系安防监控领域产品毛利率贡献率上升所致；2021 年毛利率贡献率下降 6.10%，主要系户外夜视领域产品毛利率贡献率下降所致。

(2) 发行人按照红外光学应用领域下游市场行业变化趋势、客户需求结构等与发行人在该领域产品毛利率变动情况匹配分析

由于红外元件和红外组件对应的下游终端应用领域都是相同的，因此，把红

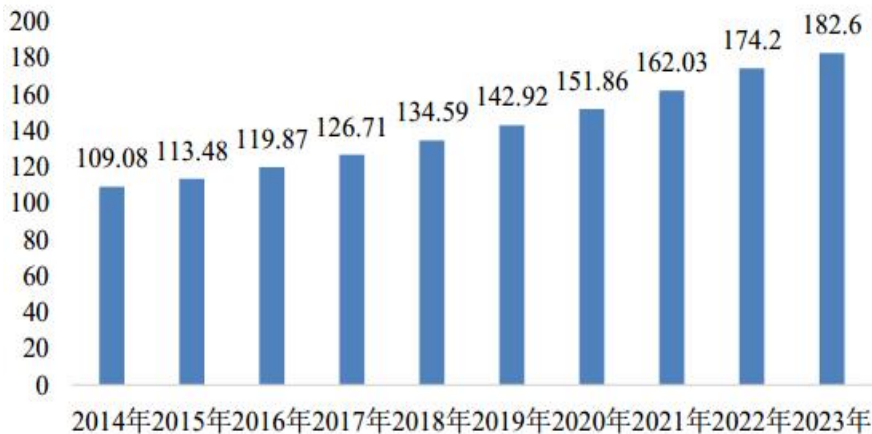
外元件和红外组件统一归类为红外热成像领域的具体应用领域更能完整、准确反应下游市场变化与其毛利率变化的匹配性。

公司监测行业主要采用红外热成像技术进行下游市场的应用领域拓展。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。

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。

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%。

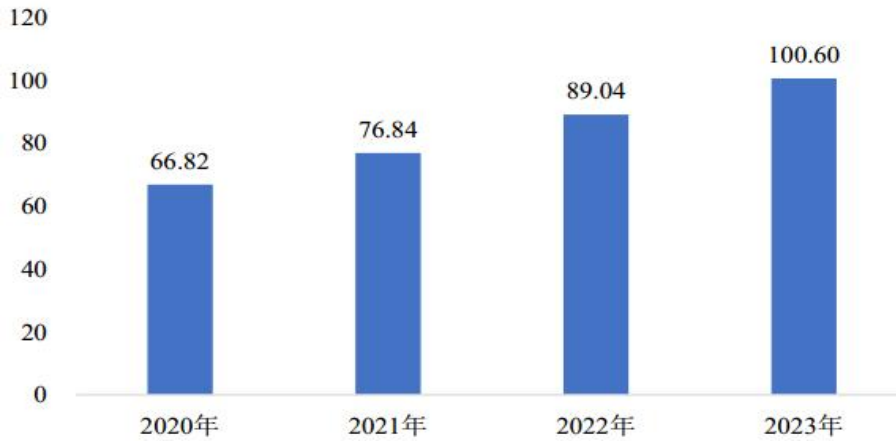
2014-2023 年全球红外热成像市场规模（亿美元）



资料来源：Maxtech International，Wind 资讯。

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%。

2020-2023 年国内红外热成像市场规模（亿美元）



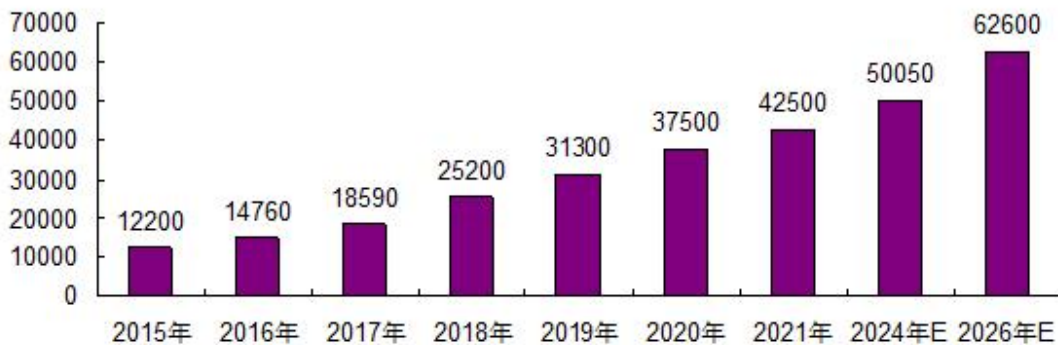
资料来源：Maxtech International，Wind 资讯，YOLE。

由于安防监控市场、户外夜视市场、测温市场等都属于发行人红外热成像行业下游的终端应用领域，因此，对其终端应用的细分领域分析如下：

①安防监控市场

光学镜头是安防视频监控的核心部件，对成像质量起着关键性作用。当前安防监控高清化、智慧化升级，推动光学镜头技术快速革新。全球范围内，安防设备市场总体保持稳定发展态势。根据 TSR 公布数据，2021 年全球安防视频监控镜头市场销量为 42,500 万件，2015-2021 年均复合增长率为 23%。预计未来几年，全球安防视频监控镜头市场仍将保持稳步增长的趋势，预计 2024 年全球市场销量将达到 50,050 万件，2026 年出货量达到 62,600 万件。

2015-2026 年全球安防镜头出货量及预测（出货量：万个）



资料来源：TSR 《Marketing Analysis of Lens Units Markets, (2021Edition) 》

受益于全球安防监控镜头市场持续向好发展，中国安防监控市场也得到了长足发展。根据锐观咨询数据，受益于安防市场需求上升，2020 年度，我国视频监控产业市场规模约为 3167 亿元，同比增长 13.5%。

2020 年度，随着下游应用领域的发展，公司监控领域相关产品也随着红外热成像仪在电力、建筑、执法、消防、车载等行业应用的推广，以及《“十三五”规划》下游客户政府订单需求的放量，军用和民用红外热成像仪行业迎来市场需求的快速增长期。2021 年度，受下游市场竞争加剧以及下游客户政府订单量的减少影响，公司该领域相关产品收入，出现一定的下降。

受下游安防监控产品在军用和民用领域的拓展，公司安防监控市场的相关产品收入整体上呈现先升后降态势，毛利率呈现先上升后下降态势。

针对安防监控市场而言，报告期内，公司红外元件和组件产品收入分别为 1,890.80 万元、2,859.53 万元及 2,757.75 万元，毛利率分别为 20.81%、36.23%及 30.56%。

报告期内，安防监控领域产品销售占比及其毛利率波动对该领域产品毛利率贡献率的影响情况如下：

项目	2021 年与 2020 年相比			2020 年与 2019 年相比		
	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计
安防监控	-0.55%	-2.49%	-3.05%	0.92%	7.01%	7.93%

从上表数据可以看出，2020 年及 2021 年毛利率贡献率变动主要系毛利率变动影响所致。

2020 度，红外产品在安防监控市场的收入较上年度增长 51.23%，毛利率提升 15.42%，主要系该年度下游安防监控市场需求旺盛，公司前期布局的相关产品得到市场认可，公司订单量加大，量产成本下降以及原材料下跌等原因，相关产品利润空间得到释放，整体上带来收入和毛利率的提升幅度较大。该年度，受益于下游客户政府订单量的放量，安防监控市场在军用和民用领域的拓展等因素影响，主要客户如湖北久之洋、高德红外等，该年度对于锗透镜、硫系玻璃透镜、长波物镜（电动）以及硅类等高附加值产品等采购量较上年度增幅较大，量产成本下降，加之原材料下跌，导致毛利率提升较大。

2021 年度，由于锗材料等材料价格上涨，加工成本提升，市场加工设备增长，竞争激烈，市场需求下降，公司获取订单难度提升，利润空间受到挤压，为获取市场份额，对部分产品进行了降价，以上因素整体上导致该年度安防监控市

场的产品收入有所下滑，主要客户如艾睿光电、沈阳上博智像、北京富吉瑞等客户毛利率降幅较大。由于处于《“十四五”规划》的开局之年，下游客户政府订单尚未集中放量，导致主要客户如湖北久之洋等客户该领域产品高附加值产品收入降幅较大，带动毛利率下滑较大。

②户外夜视市场

于户外夜视领域产品而言，近年来，随着夜视技术的不断发展，以及受益于红外热成像技术在军用和民用领域的不断拓展，夜视市场迎来高速发展期。我国研发生产夜视产品的企业逐渐增多，夜视产品在军工领域和民用领域的需求大幅度增长。2021年度，受下游市场竞争加剧以及下游客户政府订单量的减少影响，公司该领域相关产品收入，出现一定的下降。

针对户外夜视市场而言，报告期内，公司红外元件和组件产品收入分别为1,799.99万元、2,727.76万元及1,835.07万元，毛利率分别为38.56%、37.26%及30.93%。

报告期内，户外夜视领域产品销售占比及其毛利率波动对该领域产品毛利率贡献率的影响情况如下：

项目	2021年与2020年相比			2020年与2019年相比		
	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计
户外夜视	-5.26%	-1.85%	-7.12%	1.66%	-0.56%	1.09%

从上表数据可以看出，2020年及2021年毛利率贡献率变动主要系收入占比变动影响所致。

2020年度，受益于行业需求的增加以及下游客户政府订单的放量，公司该领域大客户如武汉长江光电、大连海博瑞恩、宁波信辉光电等客户收入增长较多，带动户外夜视市场收入较上年度增长51.54%。该年度，户外夜视市场产品毛利率较上年度有所下滑，主要系红外光学领域产品的大客户ATN进行产品需求结构调整，将原有的组件采购需求变更为由ATN的国内装配供应商直接向公司采购元件，所以造成在公司采购组件金额有所下降。由于产品结构由组件调整为元件，以及由海外采购转为国内采购，整体上导致该领域产品毛利率下滑。

2021年度，公司户外夜视市场毛利率较上年度下滑较大，主要系主要客户

如北京富吉瑞等受该年度下游客户政府订单量的减少导致硅类等高附加值产品收入下降幅度较大，同时由于锆类、硅类等原材料价格上涨幅度较大，加工成本提升，市场竞争加剧，获取订单难度提升，利润空间受到挤压，导致湖北久之洋、湖北视拓等客户锆类产品毛利率下降幅度较大。

③测温市场

针对测温市场而言，报告期内，公司红外元件和组件产品收入分别为 199.68 万元、580.99 万元及 302.60 万元，毛利率分别为 17.25%、30.19%及 15.95%。

报告期内，测温领域产品销售占比及其毛利率波动对该领域产品毛利率贡献率的影响情况如下：

项目	2021 年与 2020 年相比			2020 年与 2019 年相比		
	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计	收入占比变动影响	毛利率变动影响	合计
测温	-1.33%	-0.69%	-2.02%	0.85%	1.20%	2.04%

从上表数据可以看出，2020 年毛利率贡献率变动主要系毛利率变动影响所致，2021 年毛利率贡献率变动主要系收入占比变动影响所致。

2020 年度，受新冠疫情的影响，机场、医院、学校、商场、仓库等公共场所都投放了大量人体温度监控系统，红外热成像仪需求大幅增长，带动公司测温领域相关产品增长较快。受市场需求加大的影响，公司量产成本下降，利润空间得以释放，加之原材料价格下跌，导致该领域主要客户如大立科技、杭州微热、福光天瞳等客户该领域锆类和硫系玻璃类产品收入和毛利率有较大幅度提升。

2021 年度，由于疫情影响逐渐消退，疫情防控趋于常态化，该领域产品对主要客户如福光天瞳、大立科技等销售收入回落较大。由于锆材料价格上涨以及公司采用自制硫系材料，导致生产成本提升，加之市场竞争加剧，市场需求减少，利润空间受到挤压，导致公司测温领域的主要客户大立科技、福光天瞳等该年度锆类和硫系材料类产品毛利率下降幅度较大。

综上所述，公司红外领域元件和组件收入、毛利率变动趋势与红外热成像行业的下游终端应用领域如安防监控市场、户外夜视市场以及测温市场行业变化趋势基本相匹配。安防监控市场 2021 年度毛利率变动趋势与下游行业发展有一定差异，一方面系原材料价格上涨幅度较大影响，另一方面受下游市场竞争加剧影

响，订单量减少，利润空间受到挤压，导致高毛利产品销量减少，从而导致毛利率下降。户外夜视市场 2020 年度毛利率和 2021 年度毛利率与下游行业发展有一定差异，一方面系 2020 年度当期大客户 ATN 产品需求结构调整，导致该领域产品毛利率下滑，另一方由于 2021 年度原材料价格上涨，下游市场竞争加剧，订单量减少，利润空间受到挤压，规模效应降低，导致毛利率下降。

三、结合销售模式、外销产品主要类型、客户类型及终端应用领域、影响产品销售价格的主要因素、产品定价依据及行业内主要竞争对手及可比公司情况等，说明报告期外销产品定价高于内销产品的原因及合理性，境外销售毛利率高于境内销售毛利率的原因及合理性

（一）结合销售模式、外销产品主要类型、客户类型及终端应用领域、影响产品销售价格的主要因素、产品定价依据，说明报告期外销产品定价高于内销产品的原因及合理性、境外销售毛利率高于境内销售毛利率的原因及合理性。

报告期内，主营业务境内外毛利率如下：

收入类别	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	毛利率	变动	毛利率	变动	毛利率	变动
境内	33.88%	0.09%	33.79%	4.25%	29.54%	0.59%
境外	48.33%	0.46%	47.87%	0.61%	47.26%	8.58%

报告期内，公司境内销售毛利率分别为 29.54%、33.79%及 33.88%；境外毛利率分别为 47.26%、47.87%及 48.33%。

公司根据客户需求提供多种类型激光光学、红外光学产品，相同产品大类在规格、型号、工艺流程、材质、应用位置等方面亦存在多种选择。为更好地体现公司主要产品境内境外毛利率差异影响因素，选取报告期内同时存在境内境外销售的同一料号产品进行对比，具体情况如下：

1、同时销往境内境外的同类细分产品平均单价、平均单位成本及毛利率明细

应用领域	具体产品	所属区域	料号	2021年			料号	2020年			料号	2019年		
				平均单价	平均单位成本	单位毛利率		平均单价	平均单位成本	单位毛利率		平均单价	平均单位成本	单位毛利率
激光光学领域	光学元件	境内	1J190100106	233.88	58.30	75.07%	1J890700001	32.51	22.87	29.67%	1J891800012	121.86	85.96	29.47%
		境外		459.09	55.76	87.85%		52.62	24.29	53.85%		428.53	82.17	80.83%
	光学组件	境内	1J990200018	201.34	160.33	20.37%	1J990100047	771.68	367.24	52.41%	1J980100203	2,067.11	1,195.42	42.17%
		境外		246.99	161.51	34.61%		1,041.67	320.22	69.26%		2,205.51	1,259.31	42.90%
红外光学领域	光学元件	境内	1H720100075	88.50	93.22	-5.34%	-	-	-	-	-	-	-	-
		境外		194.26	93.23	52.01%		-	-	-		-	-	-
	光学组件	境内	1H760300132	3,172.54	1,470.59	53.65%	1H760300018	1,061.95	824.61	22.35%	1H760100062	2,517.24	1,784.56	29.11%
		境外		4,766.38	1,697.96	64.38%		1,061.95	687.85	35.23%		2,750.20	1,496.36	45.59%

注：以上空白系该年度无可比细分产品

2、同类细分产品单价差异对毛利率差异的贡献及单位成本差异对毛利率差异的贡献明细

应用领域	具体产品	所属区域	2021年			2020年			2019年		
			单位毛利率	单价差异对毛利率差异的贡献	单位成本差异对毛利率差异的贡献	单位毛利率	单价差异对毛利率差异的贡献	单位成本差异对毛利率差异的贡献	单位毛利率	单价差异对毛利率差异的贡献	单位成本差异对毛利率差异的贡献
激光光学领域	光学元件	境内	75.07%	11.69%	1.09%	29.67%	28.57%	-4.39%	29.47%	48.25%	3.11%
		境外	87.85%			53.85%			80.83%		
	光学组件	境内	20.37%	14.83%	-0.59%	52.41%	10.76%	6.09%	42.17%	3.82%	-3.09%
		境外	34.61%			69.26%			42.90%		
红外光学领域	光学元件	境内	-5.34%	57.35%	0.00%	-	-		-	-	-
		境外	52.01%			-			-		
	光学组件	境内	53.65%	17.90%	-7.17%	22.35%	0.00%	12.88%	29.11%	5.03%	11.45%
		境外	64.38%			35.23%			45.59%		

注：1、单价差异对毛利率差异的贡献=外销毛利率-（境内销售单价-境外销售单位成本）/境内销售单价；单位成本差异对毛利率差异的贡献=（境内销售单价-境外销售单位成本）/境内销售单价-内销毛利率；

2、以上空白系该年度无可比细分产品。

从上表可以看出，主要产品单价差异对毛利率差异的贡献超过了单位成本差异对毛利率差异的贡献。外销定价高于内销，一方面，由于海外客户对于产品的质量、技术要求更为严格，所以附加值较高；另一方面，考虑到报关、运输费用、服务等综合成本较高、批量小、市场竞争状况、产品结构等因素，发行人对境外客户的销售定价高于境内客户。总体来讲，包含如下主要影响因素：

1、销售模式

从销售模式来看，境内和境外主要采用直销模式，相较于境内而言，境外通常通过公司销售团队的前期工作铺垫，与客户进行沟通和交流，为客户提供最佳的产品配置方案，最终获取订单，因而根据客户的不同个性化需求进行定制设计，具有较强的小批量和个性化属性。而境内通常通过竞争性谈判方式，即通过特定客户以非公开形式向国内具备技术开发经验和能力的供应商发布内部需求进行竞争性谈判获取订单，竞争相对较强，批量较境外大。

2、外销产品的主要类型

公司外销产品中占比较高的主要为玻璃类和晶体类产品，一方面同类产品定价较国内高，导致毛利率较国内高；另一方面，外销收入中该两类材质产品占比又较国内高，因此导致外销毛利率整体上高于内销毛利率。

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
		收入占比	收入占比	收入占比
玻璃类	境内	41.13%	30.62%	38.51%
	境外	60.30%	52.29%	40.26%
晶体类	境内	16.88%	15.91%	17.74%
	境外	13.24%	17.98%	20.24%

3、客户类型及终端应用领域

从客户类型看，境内外客户均存在产业链的下游为激光装备制造企业和红外热成像整机及系统集成企业的客户。从终端应用领域来看，境内外客户均系激光光学领域涉及标记行业、消费电子行业、新能源行业等；红外光学领域涉及安防监控行业、户外夜视、测温行业及红外探测等。

对比国内激光和红外市场的高度竞争现状，公司国内下游客户主要为激光行

业和红外行业的龙头企业，议价能力相对较弱；海外市场上与公司在产品和服务上水平相当的竞争对手数量相对较少，受市场供需关系影响，议价能力相对较强。外销客户较国内客户的价格敏感性相对较低，同期同类产品的外销价格要高于国内产品价格；在产品质量较好、品牌知名度较高的情况下愿意承担相对较高的价格；国外同行业公司同类产品售价相对较高，公司外销定价上参考国外同类产品的市场价格，促使公司外销产品销售定价一般高于内销。

4、产品价格的定价依据

公司产品定价采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整。公司境内外客户开发和维护的直接费用主要为会展和宣传费、业务服务费、运输费等，相比内销客户而言，海外市场的客户获取、运输、售后维护成本相对较高，外销产品的会展和宣传费、业务服务费、运输费高于内销；而且海外客户对产品质量的整体良率要求较高，若出现退换货等售后情形，成本相对较高，且需要承担报关等相关费用。因此，考虑上述成本费用，公司外销产品的定价高于内销产品，定价策略相对较高具有合理性。

5、品牌影响力和市场知名度

发行人海外市场以亚洲地区的韩国、新加坡、日本为主，北美洲的美国以及欧洲的法国、英国等为主。发行人秉承深耕国内市场，同时拓展国外市场的发展策略，立足国内市场，通过持续投入，不断提高技术和工艺水平，以优良的产品品质和良好的服务持续拓展国内市场，品牌优势更为明显，公司 RONAR-SMITH 及 Opex 两大品牌知名度较高，客户对产品的认可度更高，在销售渠道上的竞争强度较小，品牌优势和服务的建立使得公司海外议价能力相对较强。公司在海外市场具有一定的竞争力和知名度。

综上所述，境外毛利率高于境内，一方面系在境内外销售产品成本差异较小的情况下，受海外市场外销定价普遍高于内销定价的影响，导致境外毛利率高于境内；另一方面由于境内外销售产品细分结构差异，境外销售中玻璃类和晶体类材质产品收入占比较国内高，定价较国内高，毛利率较国内高以及境外销售以小批量，高附加值产品为主，同时产品定制化程度和个性化属性高，技术要求较高，产品附加值高，毛利率水平相对较高。

（二）行业内主要竞争对手及可比公司情况

报告期内，发行人同行业可比公司境内外销售毛利率如下：

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
福光股份	境内	12.35%	15.01%	20.23%
	境外	42.11%	45.79%	51.46%
福晶科技	境内	54.73%	54.90%	53.57%
	境外	54.73%	54.90%	53.57%
宇瞳光学	境内	24.88%	20.25%	20.36%
	境外	46.10%	43.90%	41.95%
发行人	境内	33.88%	33.79%	29.54%
	境外	48.33%	47.87%	47.26%

注：数据源于公开披露定期报告。

如上表所示，同行业可比公司境外销售毛利率均高于境内销售毛利率，且处于基本稳定的态势。发行人与同行业可比公司趋势基本一致。

四、结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性，并结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析

（一）结合各类产品销售单价、单位成本的变化情况定量分析产品毛利率变化原因及合理性

公司的元件和组件产品具有多品种、小批量、定制化的特点，受材质、应用领域、尺寸、规格等产品结构和客户需求结构影响，单价和毛利率亦有所差异。根据公司产品定价依据（产品定价均采用成本加成的原则，结合市场需求进行调整），结合影响产品成本和单价的主要因素（报告期各年度主营业务成本中直接材料占比在 70%左右），选取材质作为各应用领域产品结构的主要分析维度，对于单价、单位成本和毛利率变动进行如下分析。

1、光学元件

随着光学元件产品技术的成熟、销量的增加，规模化效应凸显，加上 2019-2021 年度公司产品原材料价格呈现先下降后回升的波动规律，公司元件产

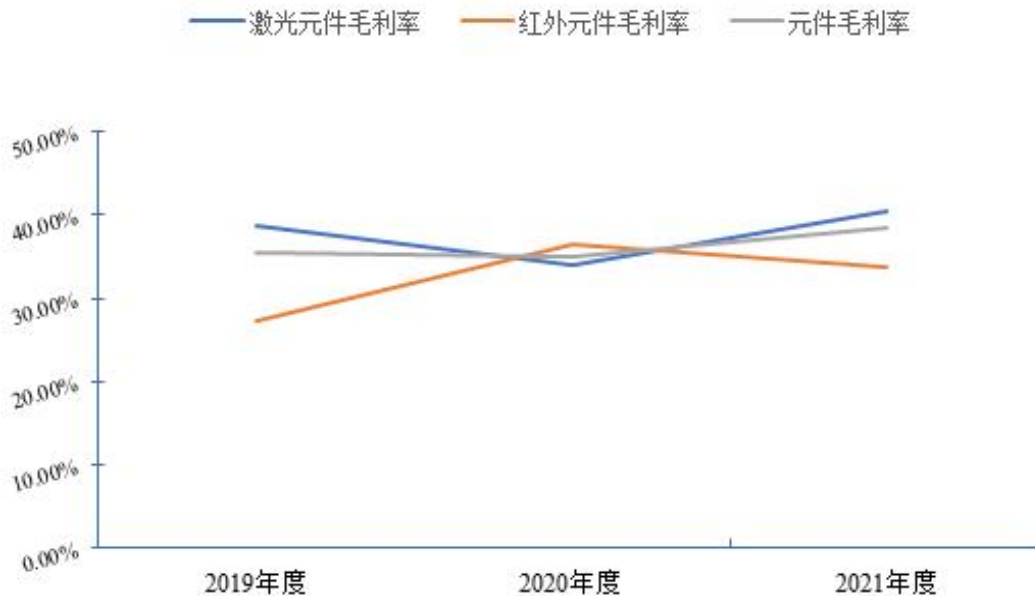
品销售单价和单位成本亦呈现先下降后上升的态势。

单位：元/片

元件项目	激光光学领域				
	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动	金额	变动	金额
单价	84.97	12.23%	75.71	-19.07%	93.55
单位成本	50.56	1.09%	50.01	-12.77%	57.33
毛利率	40.50%	6.55%	33.95%	-4.77%	38.72%
项目	红外光学领域				
	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动	金额	变动	金额
单价	354.65	42.32%	249.20	-25.78%	335.76
单位成本	234.58	47.95%	158.56	-35.11%	244.35
毛利率	33.86%	-2.51%	36.37%	9.15%	27.22%

报告期内，激光元件毛利率呈现先下降后上升趋势，红外元件毛利率呈现先上升后下降趋势。

激光元件和红外元件毛利率对比



(1) 激光元件

报告期内，按材质进行产品结构分类的激光外元件的单价、单位成本、毛利

率以及收入占比如下：

单位：元/片

激光元件产品结构	2021 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
玻璃类	71.80	38.83	45.92%	38.79%	17.81%
其中：石英类	263.18	95.43	63.74%	12.10%	7.71%
非石英类	54.00	33.56	37.84%	26.68%	10.10%
晶体类	189.70	121.21	36.11%	31.33%	11.31%
硅类	66.04	36.31	45.01%	17.11%	7.70%
其他类	45.20	26.86	40.58%	5.35%	2.17%
贸易品	78.88	62.91	20.25%	7.43%	1.50%
合计	84.97	50.56	40.50%	100.00%	40.50%
激光元件产品结构	2020 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
玻璃类	78.62	43.29	44.94%	33.14%	14.89%
其中：石英类	216.80	86.95	59.89%	11.37%	6.81%
非石英类	58.98	37.08	37.13%	21.77%	8.08%
晶体类	99.13	76.94	22.38%	33.20%	7.43%
硅类	62.84	36.58	41.78%	16.41%	6.86%
其他类	23.72	11.94	49.67%	5.23%	2.60%
贸易品	145.44	119.22	18.02%	12.02%	2.17%
合计	75.70	50.01	33.95%	100.00%	33.95%
激光元件产品结构	2019 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
玻璃类	87.87	45.71	47.98%	35.35%	16.96%
其中：石英类	300.54	96.06	68.04%	11.56%	7.87%
非石英类	65.38	40.39	38.22%	23.79%	9.09%
晶体类	171.06	123.75	27.66%	34.75%	9.61%
硅类	71.69	44.69	37.66%	20.71%	7.80%
其他类	58.35	29.01	50.27%	7.57%	3.81%
贸易品	35.98	23.89	33.59%	1.62%	0.54%
合计	93.54	57.32	38.72%	100.00%	38.72%

报告期内，整体上来看，激光元件销售单价、单位成本以及毛利率呈现先下降后上升的趋势。

①2020 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2020 年度，激光元件平均单价下降主要系：①由于当期销售的产品结构中如玻璃类未经镀膜的抛光片和小尺寸 YAG 振镜片等销量增多，而该类产品属于低附加值产品，单价较低；②当期原材料价格下跌，由于材料成本的下降，发行人结合市场需求和客户情况进行了适当降价。

从单位成本来看，一方面由于当期销售的产品结构中如玻璃类未经镀膜的抛光片和小尺寸 YAG 振镜片等销量增多，而该产品属于低附加值产品，单位成本较低；另一方面，2020 年度，受玻璃类、晶体类以及硅类等上游原材料价格下跌影响，以及内部降本增效，降低生产成本，从而导致单位成本下降。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2020 年度激光元件毛利率下降 4.77%，主要系玻璃类镜片毛利率贡献率下降 2.07%及晶体类镜片毛利率贡献率下降 2.18%所致。

A、玻璃类镜片毛利率下降原因分析

玻璃类镜片	2020 年度	2019 年度
平均单价	78.62	87.87
平均单位成本	43.29	45.71
毛利率	44.94%	47.98%
平均单价变动对毛利率的影响	-6.12%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	3.08%	-
对毛利率的综合影响	-3.04%	-

注 1：平均单价变动对毛利率的影响=（本年平均单价-上年平均单位成本）/本年平均单价-上年毛利率，下同；

注 2：平均单位成本变动对毛利率的影响=本年毛利率-（本年平均单价-上年平均单位成本）/本年平均单价，下同。

如上表所示，玻璃类镜片毛利率下降主要系平均单价的下降幅度大于平均单位成本下降幅度的影响所致。

玻璃类镜片毛利率有所下滑主要系玻璃镜片销量增长幅度较大，且由于当期销售的产品结构中占比较大的主要系低附加值的未经镀膜的抛光片和小尺寸 YAG 振镜片等，由于该类产品单价较低，附加值较低，从而导致毛利率有所下降。

B、晶体类镜片毛利率下降原因分析

晶体类镜片	2020 年度	2019 年度
平均单价	99.13	171.06
平均单位成本	76.94	123.75
毛利率	22.38%	27.66%
平均单价变动对毛利率的影响	-52.50%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	47.22%	-
对毛利率的综合影响	-5.28%	-

如上表所示，晶体类镜片毛利率下降主要系平均单价的下降幅度大于平均单位成本下降幅度的影响所致。

晶体类镜片平均单价和平均单位成本下滑主要系当期销售的产品结构中主要为价格较低的产品如未经镀膜的抛光片、小尺寸 CO2 聚焦镜等，由于该产品单价和单位成本较低，加之销量大增，拉低了整体单价和单位成本。

晶体类镜片毛利率有所下滑主要系晶体类小尺寸 CO2 聚焦镜、CO2 输出镜及未经镀膜的抛光片等产品销售额增长较多，由于该产品属于低毛利产品，附加值较低，导致毛利率下降。

其中，贸易品毛利率下滑主要系 2020 年度新加坡销售的配件类产品销量大增，贸易品本身毛利率较低，从而导致贸易品毛利率下降幅度较大。

②2021 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2021 年度，激光元件平均单价上涨主要系：①随着下游激光加工业的快速发展，下游客户如大族激光、华工科技等客户对于高端镜头的需求量加大，导致石英玻璃类镜片的销售额增幅较大，而该产品单价较高，导致整体单价提升较多；②晶体类镜片由于当期销售的产品结构中价格较低的产品如未经镀膜的抛光片等产品销量大减，导致整体单价提升较大；③由于上游原材料如石英玻璃、硅、硒化锌等原材料价格上涨幅度较大，发行人根据市场原材料价格波动情况进行了部分产品涨价。

从单位成本来看，2021 年度，一方面由于石英玻璃类镜片的销售额增幅较大，而该产品单位成本较高，导致整体单位成本提升较多，晶体类镜片由于当期销售的产品结构中价格较低的产品如未经镀膜的抛光片等产品销量大减，导致

整体单位成本提升较大；另一方面，由于当期玻璃类、晶体类等镜片上游原材料上涨，导致单位成本有一定提升。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2021年度激光元件毛利率上升6.55%，主要系玻璃类镜片毛利率贡献率上升2.92%、晶体类镜片毛利率贡献率上升3.88%以及硅类镜片毛利率贡献率上升0.85%所致。

A、玻璃类镜片毛利率上升原因分析

玻璃类镜片	2021年度	2020年度
平均单价	71.8	78.62
平均单位成本	38.83	43.29
毛利率	45.92%	44.94%
平均单价变动对毛利率的影响	-5.23%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	6.21%	-
对毛利率的综合影响	0.98%	-

如上表所示，玻璃类镜片毛利率上升主要系单位成本的下降幅度大于平均单价的下降幅度所致。

玻璃类镜片毛利率上升一方面由于下游市场需求旺盛，主要客户如大族激光等项目制订单增多，导致高附加值的石英玻璃类镜片毛利率由59.89%上升至63.74%，收入占比由11.37%上升至12.10%，导致整体毛利率有所提升；另一方面由于玻璃类镜片的销量大幅度增加，特别是非石英玻璃的销量大增，由于该产品平均单位成本较低，导致拉低了整体平均单位成本，由于平均单位成本下降幅度大于平均单价下降幅度，导致了毛利率的提升。

B、晶体类镜片毛利率上升原因分析

晶体类镜片	2021年度	2020年度
平均单价	189.7	99.13
平均单位成本	121.21	76.94
毛利率	36.11%	22.38%
平均单价变动对毛利率的影响	37.06%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-23.33%	-
对毛利率的综合影响	13.73%	-

如上表所示，晶体类镜片毛利率上升主要系平均单价的上升幅度大于平均单

位成本的上升幅度所致。

晶体类镜片毛利率上升一方面系当期由于下游消费电子发展较快，市场需求旺盛，项目制订单增多，导致高附加值的大尺寸 CO2 保护窗、CO2 合束镜等镜片销售额增长幅度较大，该类产品附加值较高，进而导致整体毛利率提升；另一方面系由于当期销售的产品结构差异即附加值较低的未经镀膜的抛光片等产品销量大幅度较少。

C、硅类镜片毛利率上升原因分析

硅类镜片	2021 年度	2020 年度
平均单价	66.04	62.84
平均单位成本	36.31	36.58
毛利率	45.01%	41.78%
平均单价变动对毛利率的影响	2.83%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	0.40%	-
对毛利率的综合影响	3.23%	-

如上表所示，硅类镜片毛利率上升主要系平均单价的上升幅度较大，而平均单位成本保持基本稳定所致。

硅类镜片毛利率上升主要系受下游市场需求的影响，下游客户如大族激光、江苏金海创等客户对于硅类 CO2 反射镜、YAG 振镜片以及 CO2 腔内全反镜等镜片产品采购量较大，且该类产品附加值较高所致，毛利率较高，导致毛利率整体有所提升。

综上所述，报告期内，激光元件毛利率呈现先降后升的趋势，主要系随着激光下游市场景气度提升，激光元件收入稳步提升，毛利率因当期产品结构差异而有所变动。2020 年度，由于低附加值和小尺寸的玻璃类和晶体类元件销量大增，导致当期毛利率有所下滑；2021 年度，由于高附加值的石英类玻璃镜片以及高附加值、大尺寸的晶体类镜片销量增加较大，导致毛利率提升较大。

(2) 红外元件

报告期内，按产品结构分类的红外元件的单价、单位成本、毛利率以及收入占比如下：

单位：元/片

红外元件产品结构	2021 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	349.49	234.84	32.80%	70.02%	22.97%
硫系材料类	480.39	364.56	24.11%	15.85%	3.82%
硅类	1,339.48	661.89	50.59%	6.60%	3.34%
其他类	186.78	88.54	52.60%	6.78%	3.57%
贸易品	100.30	79.15	21.08%	0.74%	0.16%
合计	354.65	234.58	33.86%	100.00%	33.86%
红外元件产品结构	2020 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	270.07	178.52	33.90%	71.32%	24.18%
硫系材料类	122.16	84.27	31.02%	13.73%	4.26%
硅类	860.48	386.52	55.08%	12.46%	6.86%
其他类	241.79	137.60	43.09%	2.49%	1.07%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	249.22	158.57	36.37%	100.00%	36.37%
红外元件产品结构	2019 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	398.40	285.88	28.24%	80.85%	22.83%
硫系材料类	143.89	141.45	1.70%	5.96%	0.10%
硅类	1,186.34	629.67	46.92%	5.24%	2.46%
其他类	162.47	125.12	22.99%	7.95%	1.83%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	335.76	244.46	27.22%	100.00%	27.22%

报告期内，整体上来看，红外元件单价和单位成本呈现先下降后上升的趋势，毛利率呈现先上升后下降的趋势。

①2020 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2020 年度，红外元件单价下降主要系：①主要客户订单量增多，内部改善降本增效，加工成本降低，导致整体平均单价下调；②该年度中小尺寸的红外镜片销量增多，该产品单价相对较低，导致整体平均单价下降；③由于该年度红外领域的主要原材料锗锭市场价格下跌，因此根据原材料价格情况

进行了部分产品降价。

从单位成本来看，2020年度，受上游锗锭、硫系材料、硅等原材料价格下跌影响、订单量加大、内部进行降本增效、降低了加工成本以及中小尺寸红外镜片产品销量增多等因素影响，导致红外元件产品单位成本有所下降。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2020年度红外元件毛利率上升9.15%，主要系锗类镜片毛利率贡献率上升1.35%、硫系材料镜片毛利率贡献率上升4.16%以及硅类镜片毛利率贡献率上升4.40%所致。

A、锗类镜片毛利率上升原因分析

锗类镜片	2020年度	2019年度
平均单价	270.07	398.4
平均单位成本	178.52	285.88
毛利率	33.90%	28.24%
平均单价变动对毛利率的影响	-34.09%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	39.75%	-
对毛利率的综合影响	5.66%	-

如上表所示，锗类镜片毛利率上升主要系平均单位成本下降幅度大于平均单价下降幅度所致。

锗类镜片毛利率较上年度有所增长一方面系中小尺寸镜片等销量增多、订单量大导致加工成本下降以及原材料价格下跌等因素，导致单位成本下降幅度大于单价下降幅度，导致毛利率提升；另一方面因下游客户政府订单的放量以及市场需求的增加导致包含球面面型的长波类 Ge 透镜等镜片销量增幅较大，该产品附加值高，导致毛利率提升。

B、硫系材料镜片毛利率上升原因分析

硫系材料类镜片	2020年度	2019年度
平均单价	122.16	143.89
平均单位成本	84.27	141.45
毛利率	31.02%	1.70%
平均单价变动对毛利率的影响	-17.49%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	46.81%	-

硫系材料类镜片	2020 年度	2019 年度
对毛利率的综合影响	29.32%	-

如上表所示，硫系材料类镜片毛利率上升主要系平均单位成本下降幅度大于平均单价下降幅度所致。

硫系材料毛利率较上年度增长幅度较大，一方面系公司于 2018 年成立红外事业部，进入红外领域市场较晚，2019 年度为进一步打开市场，拓展客户，导致前期产品打样较多，订单较少，从而导致 2019 年度毛利率较低；另一方面系受疫情影响，测温领域产品需求大幅增长，当期销售的小尺寸硫系玻璃透镜等产品较上年度销量增幅较大，同时由于原材料下跌以及批量订单、内部降本增效、加工成本降低等因素，导致单位成本下降，从而导致毛利率增加。

C、硅类镜片毛利率上升原因分析

硅类镜片	2020 年度	2019 年度
平均单价	860.48	1,186.34
平均单位成本	386.52	629.67
毛利率	55.08%	46.92%
平均单价变动对毛利率的影响	-20.10%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	28.26%	-
对毛利率的综合影响	8.16%	-

如上表所示，硅类镜片毛利率上升主要系平均单位成本下降幅度大于平均单价下降幅度所致。

硅类材料镜片毛利率较上年度有所上升主要系 2020 年度下游客户政府订单采购量加大，导致对发行人的硅类中波镜片采购量增幅较大，而该类产品因发行人加工优势明显，导致附加值较高，加之原材料价格下跌以及批量订单、内部降本增效、降低加工成本，导致单位成本下降，导致该类产品毛利率上升幅度较大。

②2021 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2021 年度，红外元件单价上升主要系锗锭、硅类、硫系材料类镜片等原材料上涨幅度较大，且由于当期销售的产品中大尺寸增多，导致整体上单价上升。

从单位成本来看，2021年度，由于锆类、硫系材料类以及玻璃类镜片上游原材料价格上行幅度较大，当期产品中尺寸增多，加工成本提升，加之公司采用自制硫系材料进行生产，初期无法量产，导致单位成本上涨较大。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2021年度红外元件毛利率下降2.51%，主要系锆类镜片毛利率贡献率下降1.21%、硫系材料类镜片毛利率贡献率下降0.44%以及硅类镜片毛利率贡献率下降3.52%所致。

A、锆类镜片毛利率下降原因分析

锆类镜片	2021年度	2020年度
平均单价	349.49	270.07
平均单位成本	234.84	178.52
毛利率	32.80%	33.90%
平均单价变动对毛利率的影响	15.02%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-16.12%	-
对毛利率的综合影响	-1.10%	-

如上表所示，锆类镜片毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

2021年度，由于上游原材料锆锭价格大幅度上行，导致公司采购价格有一定程度提升，以及由于当期大尺寸产品增加，加工成本提升，导致单位成本有一定提升，因而导致锆材料镜片毛利率下降。另一方面，由于该年度为《“十四五”规划》的开局之年，下游客户政府订单尚未放量，导致锆类镜片产品市场需求降低，也导致该类产品毛利率降低。

B、硫系材料镜片毛利率下降原因分析

硫系材料类镜片	2021年度	2020年度
平均单价	480.39	122.16
平均单位成本	364.56	84.27
毛利率	24.11%	31.02%
平均单价变动对毛利率的影响	51.44%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-58.35%	-
对毛利率的综合影响	-6.91%	-

如上表所示，硫系材料类镜片毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于

平均单价上升幅度所致。

2021 年度硫系材料类产品由于生产成本提升以及大尺寸镜片销量增加，导致平均单价和单位成本均有不同程度提升。

硫系材料类镜片毛利率下行主要系 2021 年度公司采用自制硫系材料，因初期无法量产，生产成本较高，以及大尺寸镜片加工成本提升导致单位成本较上年同期增幅较大，从而导致毛利率下降。

C、硅类镜片毛利率下降原因分析

硅类镜片	2021 年度	2020 年度
平均单价	1,339.48	860.48
平均单位成本	661.89	386.52
毛利率	50.59%	55.08%
平均单价变动对毛利率的影响	16.06%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-20.55%	-
对毛利率的综合影响	-4.49%	-

如上表所示，硅类镜片毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

2021 年度由于原材料价格上行以及当期销售的产品结构差异，大尺寸镜片增多，从而导致平均单价和单位成本均有不同程度提升。

硅类镜片毛利率有所下降，主要系 2021 年度由于红外领域市场竞争加剧，下游客户政府订单量减少，市场需求减弱，导致公司该领域产品销售额降低幅度较大，导致毛利率下降。因该产品附加值主要系镀膜工艺，因订单量减少，规模效应降低，生产成本提升导致毛利率下降。

综上所述，报告期内，红外元件毛利率呈现先升后降的趋势，主要系随着红外热成像下游市场的需求变化，红外元件收入呈现先升后降态势，毛利率也随着相应市场需求的变化而有所变动。2020 年度，由于红外下游客户政府订单量较大以及受疫情影响，导致锗类、硅类及硫系材料高附加值产品销量提升，量产成本下降，加之原材料下跌等，导致当期毛利率提升较大；2021 年度，由于红外下游客户政府订单量减少以及疫情影响减弱，导致当期锗类、硅类以及硫系材料类高附加值产品销量降低，加之原材料上涨，大尺寸产品增多，加工成本提升，

采用自制硫系材料生产，生产成本高等因素，导致毛利率下降。

2、光学组件

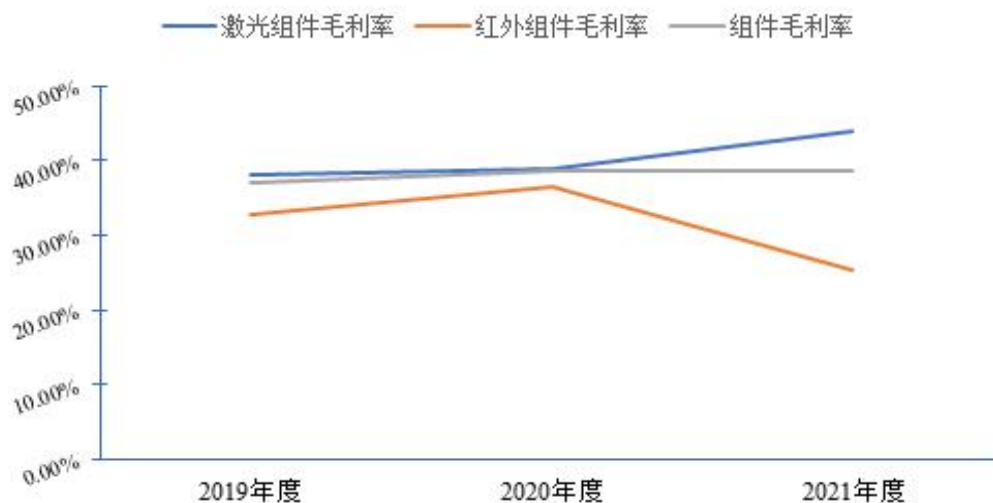
公司组件产品品种、规格、型号、材质、工艺等较多，受应用领域的影响，销售单价和单位成本差异较大。激光组件产品由于报告期各年度销售产品结构、原材料价格上涨以及客户需求结构等因素影响存在一定差异，导致销售单价和单位成本呈现先上升后下降趋势；红外组件产品由于受原材料价格上涨因素以及客户需求结构等因素影响，导致销售单价和单位成本呈现先下降后上升趋势。

单位：元/套

组件项目	激光光学领域				
	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动	金额	变动	金额
单价	1,155.31	-31.74%	1,692.52	21.94%	1,387.97
单位成本	647.89	-37.37%	1,034.47	20.30%	859.88
毛利率	43.92%	5.04%	38.88%	0.83%	38.05%
组件项目	红外光学领域				
	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动	金额	变动	金额
单价	1,107.77	19.28%	928.73	-29.85%	1,323.85
单位成本	828.54	40.60%	589.28	-33.73%	889.23
毛利率	25.21%	-11.34%	36.55%	3.72%	32.83%

报告期内，激光组件毛利率呈现持续上升趋势，红外组件毛利率呈现先上升后下降趋势。

激光组件和红外组件毛利率对比



(1) 激光组件

报告期内，按产品结构分类的激光组件的单价、单位成本、毛利率以及收入占比如下：

单位：元/套

激光组件产品结构	2021 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
玻璃类	1,211.66	605.87	50.00%	66.97%	33.49%
其中：石英类	2,805.42	1,161.51	58.60%	41.43%	24.28%
非石英类	630.65	403.31	36.05%	25.55%	9.21%
晶体类	1,152.04	585.05	49.22%	14.22%	7.00%
其他类	942.79	517.63	45.10%	4.18%	1.89%
贸易品	1,008.29	901.4	10.60%	14.62%	1.55%
合计	1,155.31	647.89	43.92%	100.00%	43.92%
激光组件产品结构	2020 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
玻璃类	1,197.91	640.76	46.51%	51.60%	24.00%
其中：石英类	3,037.72	1,427.30	53.01%	34.99%	18.55%
非石英类	526.24	353.61	32.80%	16.60%	5.44%
晶体类	1,326.72	651.42	50.90%	15.37%	7.82%
其他类	3,727.23	2,384.71	36.02%	12.70%	4.57%
贸易品	19,849.67	17,426.13	12.21%	20.33%	2.48%

合计	1,692.26	1,034.31	38.88%	100.00%	38.88%
激光组件产品结构	2019 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
玻璃类	1,073.02	585.94	45.39%	58.87%	26.72%
其中：石英类	3,181.89	1,471.15	53.77%	35.94%	19.32%
非石英类	526.37	356.49	32.27%	22.93%	7.40%
晶体类	1,057.51	540.51	48.89%	16.35%	7.99%
其他类	10,503.45	6,943.98	33.89%	5.75%	1.95%
贸易品	16,175.38	14,999.19	7.27%	19.03%	1.38%
合计	1,387.94	859.86	38.05%	100.00%	38.05%

报告期内，整体上来看，激光组件单价和单位成本呈现先上升后下降的趋势，而毛利率呈现持续上升的趋势。

①2020 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2020 年度，激光组件平均单价上升主要系：①由于下游消费电子市场复苏以及快速发展，市场需求旺盛，大族激光、华工科技等主要客户石英类产品销售占比提升，而其本身单价较高，导致整体产品单价也呈现上升趋势；②由于贸易品销售额大幅度增长，而贸易品主要为激光器等单价较高的产品，整体上导致单价上升。

从单位成本来看，一方面，由于下游消费电子市场复苏以及快速发展，市场需求旺盛，随着产品销售额的增加，石英类等成本较高的镜头产品销售额增加，导致产品单位成本也呈现上升趋势，另一方面由于贸易品销售额大幅度增长，而贸易品主要为激光器，单位成本较高，整体上导致单位成本上升。

从毛利率来看，2020 年度毛利率较 2019 年度保持基本稳定。玻璃类镜头和晶体类镜头毛利率保持基本稳定。该年度贸易品毛利率上升 4.94%，主要系光学仪器及设备类激光组件，因其毛利率较高，且销售额增幅较大，导致毛利率提升。

②2021 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2021 年度，激光组件平均单价下降主要系：①非石英的玻璃类激光组件销量较大，售价低，占比又大，拉低了整体的平均单价；②由于晶体类价格较低的产品如非标器件等销量增多，占比提升，以及价格较高的产品如

CO2 场镜、变焦镜头等产品较上年度下降，整体拉低了平均单价；③由于当期销往固捷光电的非激光器贸易品，单价较低，数量较大，导致整体单价下降。

从单位成本来看，2021 年度，激光组件平均单位成本下降主要系：①非石英的玻璃类激光组件销量较大，单位成本低，占比又大，拉低了整体的平均单位成本；②由于晶体类价格较低的产品如非标器件等销量增多，占比提升，以及价格较高的产品如 CO2 场镜、变焦镜头等产品较上年度下降，整体拉低了平均单位成本；③由于当期销往固捷光电的非激光器贸易品，单位成本较低，数量较大，导致整体单位成本下降。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2021 年度，激光组件毛利率上升 5.04%，主要系玻璃类镜头产品毛利率贡献率上升 9.49%所致。

玻璃类镜头毛利率上升原因分析：

玻璃类镜头	2021 年度	2020 年度
平均单价	1,211.66	1,197.91
平均单位成本	605.87	640.76
毛利率	50.00%	46.51%
平均单价变动对毛利率的影响	0.61%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	2.88%	-
对毛利率的综合影响	3.49%	-

如上表所示，玻璃类镜头毛利率上升主要系单位成本下降，而平均单价上升所致。

2021 年度，非石英的玻璃类激光组件销量较大，单位成本低，占比提升又大，拉低了整体的平均单位成本。受产品结构影响，当期销售的石英玻璃类的相对低成本的 355 扩束镜、YAG 扩束镜等产品销售占比提升，导致石英类玻璃单位成本也有所下降。

2021 年度，受石英玻璃类产品销售额提升以及非石英玻璃中 YAG 场镜、物镜等产品销售额提升较大，平均单价提升等影响导致玻璃类产品平均单价较上年度保持稳中有增态势。

玻璃类激光组件毛利率较上年度提升 3.49%，一方面系平均单位成本下降，而平均单价上升所致；另一方面系消费电子以及新能源等行业快速发展较快，下游市

场需求旺盛，导致项目制订单大幅度增长，也因此导致玻璃类镜头尤其是石英玻璃类镜头如场镜、扩束镜及准直镜等产品增幅较大，且该类产品附加值较高，毛利率较高，从而导致该年度毛利率上升。

综上所述，报告期内，激光组件毛利率呈现持续上升趋势，主要系随着下游激光行业景气度提升，消费电子等行业发展较快，市场需求旺盛，激光组件收入稳步提升，项目制订单增加导致玻璃类镜头，尤其是高附加值的石英玻璃类组件销售额稳步提升，导致毛利率呈现持续提升的态势。

(2) 红外组件

报告期内，按产品结构分类的红外组件的单价、单位成本、毛利率以及收入占比如下：

单位：元/套

红外组件产品结构	2021 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	1,038.99	766.13	26.26%	70.54%	18.52%
硫系材料类	1,612.66	1,393.25	13.61%	9.15%	1.25%
玻璃类	462.27	340.15	26.42%	7.01%	1.85%
硅类	4,712.90	2,750.00	41.65%	4.56%	1.90%
其他类	10,525.21	8,790.47	16.48%	5.89%	0.97%
贸易品	146,548.67	109,798.28	25.08%	2.85%	0.71%
合计	1,107.77	828.54	25.21%	100.00%	25.21%
红外组件产品结构	2020 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率
锗类	1,130.71	747.67	33.88%	84.14%	28.51%
硫系材料类	1,081.88	360.19	66.71%	8.72%	5.82%
玻璃类	202.66	179.38	11.49%	5.04%	0.58%
硅类	4,406.08	951.73	78.40%	2.11%	1.65%
其他类	-	-	-	-	-
贸易品	-	-	-	-	-
合计	928.73	589.28	36.55%	100.00%	36.55%
红外组件产品结构	2019 年度				
	单价	单位成本	毛利率	收入占比	毛利率贡献率

锆类	1,658.09	1,127.83	31.98%	86.16%	27.55%
硫系材料类	1,278.37	685.81	46.35%	2.24%	1.04%
玻璃类	412.14	296.74	28.00%	8.88%	2.49%
硅类	21,426.80	6,102.73	71.52%	2.17%	1.55%
其他类	19,834.73	12,668.98	36.13%	0.55%	0.20%
贸易品	-	-	-	-	-
合计	1,323.85	889.23	32.83%	100.00%	32.83%

报告期内，整体上来看，红外组件销售单价和单位成本呈现先下降后上升的趋势，毛利率呈现先上升后下降的趋势。

①2020 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2020 年度，红外组件单价下降主要系：①该年度内部改善降本增效，加工成本降低，导致平均单价下调；②该年度由于客户产品需求结构调整，导致高端户外夜视红外镜头需求量减少，中小尺寸红外镜头如测温镜头销量增多，导致平均单价下降；③由于该年度红外领域的主要原材料锆锭等市场价格下跌，因此根据原材料价格情况进行了部分产品降价。

从单位成本来看，2020 年度，由于锆类、硫系材料类等镜头产品上游原材料价格下降，内部改善降本增效、导致加工成本降低以及该年度由于客户产品需求结构调整，导致高端户外夜视红外镜头需求量减少，中小尺寸红外镜头如测温镜头销量增多，导致单位成本有所下降。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2020 年度红外组件毛利率上升 3.72%，主要系锆类镜头毛利率贡献率上升 0.95%和硫系材料镜头毛利率贡献率上升 4.78%所致。

A、锆类镜头毛利率上升原因分析

锆类镜头	2020 年度	2019 年度
平均单价	1,130.71	1,658.09
平均单位成本	747.67	1,127.83
毛利率	33.88%	31.98%
平均单价变动对毛利率的影响	-31.73%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	33.63%	-

锆类镜头	2020 年度	2019 年度
对毛利率的综合影响	1.90%	-

如上表所示，锆类镜头毛利率上升主要系平均单位成本下降幅度大于平均单价下降幅度所致。

由于当期原材料价格下跌，内部改善降本增效、导致加工成本降低以及当期销售的中小尺寸红外镜头产品增多，导致锆材料产品单位成本下降幅度大于单价下降幅度，从而导致锆材料镜头产品毛利率有所提升。由于该年度下游客户政府订单量的增加，该领域高附加值长波物镜（电动）以及受疫情影响，测温领域相关的无热化镜头等产品占比提升，该类产品毛利率较高，推动了毛利率增长。

B、硫系材料镜头毛利率上升原因分析

硫系材料类镜头	2020 年度	2019 年度
平均单价	1,081.88	1,278.37
平均单位成本	360.19	685.81
毛利率	66.71%	46.35%
平均单价变动对毛利率的影响	-9.74%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	30.10%	-
对毛利率的综合影响	20.36%	-

如上表所示，硫系材料镜头产品毛利率上升主要系平均单位成本下降幅度大于平均单价下降幅度所致。

2020 年度，受疫情影响，测温领域产品需求放量，导致该领域的硫系材料类镜头产品较上年同期增长较大。由于该领域产品主要客户订单量增多，内部改善降本增效、加工成本降低，加之原材料价格下跌，综合导致单位成本下降，导致整体毛利率提升较大。

此外，2020 年度，受下游客户政府订单的放量影响，市场需求旺盛，导致发行人该领域因加工优势明显导致附加值较高的硅类镜头产品毛利率有所增长。

②2021 年度毛利率变化原因分析

从单价来看，2021 年度，红外组件单价上升，主要系硫系材料类等原材料上涨幅度较大，且由于当期大尺寸、价格较高的定制类红外镜头产品增加，导致

整体上单价上升。另外，贸易品销售额增长，尤其是销往中国科学院上海技术物理研究所的贸易品红外组件，由于其本身单价较高，带动单价上升。

从单位成本来看，2021年度，红外组件单位成本有所上升，一方面由于锗锭原材料价格上涨，导致锗类红外镜头单位成本有所上升；硫系材料镜头产品由于采用自产硫系材料，初期无法量产，导致单位成本上升；由于光学玻璃原材料价格上涨，导致单位成本有所上升；另一方面由于当期大尺寸、成本较高的定制类红外镜头产品增加，加工成本提升，导致整体单位成本有所上升。另外，由于销往中国科学院上海技术物理研究所的贸易品红外组件，其本身单位成本较高，带动整体单位成本上升。

根据上表分产品结构毛利率和收入占比可知，2021年度红外组件毛利率下降11.34%，主要系锗类镜头毛利率贡献率下降9.98%和硫系材料镜头毛利率贡献率下降4.57%所致。

A、锗类镜头毛利率下降原因分析

锗类镜头	2021年度	2020年度
平均单价	1,038.99	1,130.71
平均单位成本	766.13	747.67
毛利率	26.26%	33.88%
平均单价变动对毛利率的影响	-5.84%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-1.78%	-
对毛利率的综合影响	-7.62%	-

如上表所示，锗类镜头毛利率下降主要系平均单位成本上升，而平均单价下降所致。

锗类镜头毛利率下行主要系由于锗材料价格的大幅度上行导致单位成本有所增长，当期销售的中小尺寸红外镜头增多，导致单价有所下降，加之该年度下游市场竞争较为激烈，市场需求减弱，发行人为进行产品市场份额的提升，进行了部分产品价格调整，单价下降，导致产品毛利率下降较大。

B、硫系材料镜头毛利率下降原因分析

硫系材料类镜头	2021年度	2020年度
平均单价	1,612.66	1,081.88

硫系材料类镜头	2021 年度	2020 年度
平均单位成本	1,393.25	360.19
毛利率	13.61%	66.71%
平均单价变动对毛利率的影响	10.95%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-64.05%	-
对毛利率的综合影响	-53.10%	-

如上表所示，硫系材料类镜头毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

硫系材料类镜头毛利率大幅度下行主要系 2021 年度公司采用自制硫系材料，因初期无法量产，生产成本较高以及由于当期销售的大尺寸镜头增加，加工成本提升导致单位成本较上年同期增幅较大，从而导致毛利率大幅度下降。

C、硅类镜头毛利率下降原因分析

硅类镜头	2021 年度	2020 年度
平均单价	4,712.90	4,406.08
平均单位成本	2,750.00	951.73
毛利率	41.65%	78.40%
平均单价变动对毛利率的影响	1.41%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响	-38.16%	-
对毛利率的综合影响	-36.75%	-

如上表所示，硅类镜头毛利率下降主要系平均单位成本上升幅度大于平均单价上升幅度所致。

由于上游硅材料价格在 2021 年度大幅度上行以及当期该材质类产品总订单量减少，生产成本较高导致单位成本大幅度上行。由于该产品附加值主要系镀膜工艺，因当期下游客户政府订单量的减少，规模效应降低，导致镀膜成本增加，导致毛利率下降幅度较大。

另外，由于贸易品销售额增长，由于其本身毛利率较低，拉低了综合毛利率。

综上所述，报告期内，随着红外热成像下游市场的需求变化及客户需求结构变化，红外组件收入呈现先降后升的态势，毛利率呈现先升后降态势。2020 年度，由于红外下游客户政府订单以及疫情影响，降本增效，导致锗类及硫系材料

高附加值产品占比提升，加之原材料下跌等，导致当期毛利率提升较大；2021年度，由于下游市场竞争较为激烈，市场需求减弱，高附加值产品减少，发行人为进行产品市场份额的提升，进行了部分产品价格调整，而同期原材料上涨幅度较大，导致锗材料毛利率下降较大；由于采用自制硫系材料生产，因初期无法量产，生产成本较高，加工成本提升，导致硫系材料毛利率下降较大。

3、光学设计、检测产品及其他

发行人光学设计和检测产品主要包括光学设计及检测用的专业软件、仪器设备及其他硬件产品等。其中软件类产品包括光电软件、软件服务以及软件升级服务；设备与系统包括工业检测硬件、科研设备与系统、自研设备与系统、配件以及其他。

分产品结构的单价、单位成本以及毛利率变动如下：

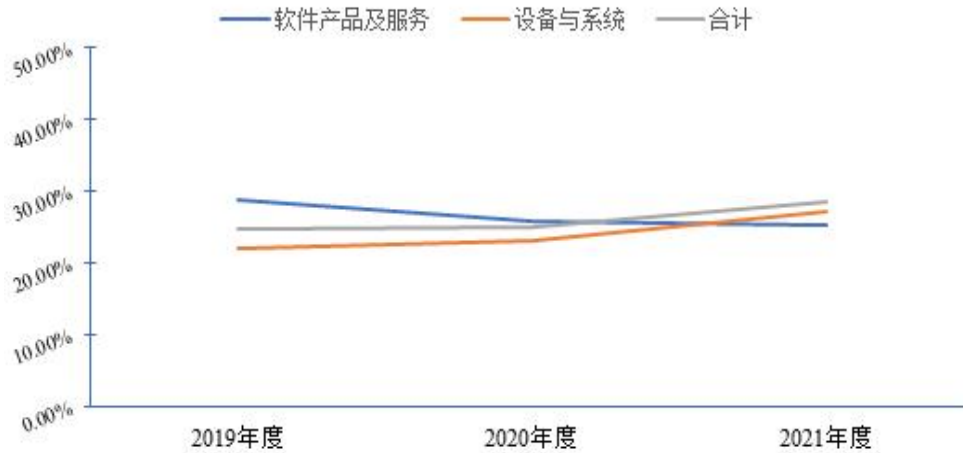
光学设计、检测产品及其他	2021 年度				2020 年度			
	单价	单位成本	收入占比	毛利率	单价	单位成本	收入占比	毛利率
软件产品及服务	17,662.07	13,188.07	30.29%	25.33%	16,364.70	12,148.01	66.35%	25.77%
设备与系统	2,133.79	1,556.78	66.20%	27.04%	203.80	156.75	33.65%	23.09%
其他	1,347.74	241.60	3.51%	82.07%	-	-	-	-
合计	2,829.46	2,024.36	100.00%	28.45%	591.08	444.11	100.00%	24.86%

(续上表)

光学设计、检测产品及其他	2019 年度			
	单价	单位成本	收入占比	毛利率
软件产品及服务	20,756.84	14,786.00	42.09%	28.77%
设备与系统	1,157.23	904.55	57.91%	21.84%
其他	-	-	-	-
合计	1,920.60	1,445.21	100.00%	24.75%

报告期内，公司光学设计、检测产品及其他毛利率呈现持续上升趋势。

光学设计、检测产品毛利率对比



从产品结构来看，光学设计、检测产品及其他 2020 年度毛利率较 2019 年度毛利率保持基本稳定。2021 年度较 2020 年度毛利率有所上升，主要系设备与系统产品较上年度上升 3.95 个百分点所致。该年度设备与系统产品毛利率上升幅度较大主要系当年自主研发的自研设备与系统销售占比较高，且由于本身产品附加值较高，单价较高，毛利率较高。

(二) 结合影响毛利率变动的主要因素对毛利率变动情况进行敏感性分析

报告期内，公司主营业务成本中直接材料占比达到 70%，故原材料价格波动对毛利率存在一定影响。假定其他条件都不变，在锗、硒化锌和光学玻璃单价上涨 10%和 20%的情况下，毛利率的变动情况如下表。

1、锗单价波动对毛利率的敏感性分析

项目	2021 年	2020 年	2019 年
原材料上涨 10%			
毛利率变动率	-1.82%	-2.20%	-2.55%
原材料价格波动对毛利率的敏感系数	-0.18	-0.22	-0.26
原材料上涨 20%			
毛利率变动率	-3.63%	-4.40%	-5.10%
原材料价格波动对毛利率的敏感系数	-0.18	-0.22	-0.26

在其他因素不变的情况下，公司的毛利率对于锗单晶材料的价格波动不敏感，主要系以锗材料相关产品为主的红外业务只是公司主营业务的一部分，其材料成

本波动对整体经营情况的影响受业务规模的限制。

2、硒化锌单价波动对毛利率的敏感性分析

项目	2021年	2020年	2019年
原材料上涨 10%			
毛利率变动率	-1.49%	-1.59%	-1.88%
原材料价格波动对毛利率的敏感系数	-0.15	-0.16	-0.19
原材料上涨 20%			
毛利率变动率	-2.98%	-3.18%	-3.76%
原材料价格波动对毛利率的敏感系数	-0.15	-0.16	-0.19

在其他因素不变的情况下，公司的毛利率对于硒化锌材料的价格波动不敏感，主要系硒化锌材料只是激光产品材料的一种，其占主营业务成本的比重较小，故材料成本波动对整体经营情况的影响较小。

3、光学玻璃单价波动对毛利率的敏感性分析

项目	2021年	2020年	2019年
原材料上涨 10%			
毛利率变动率	-4.47%	-3.22%	-3.84%
原材料价格波动对毛利率的敏感系数	-0.45	-0.32	-0.38
原材料上涨 20%			
毛利率变动率	-8.95%	-6.44%	-7.68%
原材料价格波动对毛利率的敏感系数	-0.45	-0.32	-0.38

在其他因素不变的情况下，相较于锗和硒化锌材料，公司的毛利率对于玻璃类材料的价格较为敏感，主要系玻璃类材料在激光产品中的使用越来越广泛，其占直接材料的比重也不断上升，故材料价格波动对整体经营情况的影响要高于前两类材料。

综上所述，由于公司产品所使用的材料品类众多，故单个材料价格波动对整体经营业绩的影响有限，且部分激光产品可以通过提高产品报价的方式向下传导，可以在一定程度上削弱材料价格上涨对经营业绩的负面影响。

五、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人的销售收入成本明细账，对发行人产品的毛利率、收入、各年变动情况进行分析；

2、获取发行人的销售收入成本明细账，对比分析报告期内不同客户、不同产品结构的红外元件和红外组件毛利率；

3、访谈发行人管理层与销售部门负责人、财务部门负责人等了解红外行业下游需求结构的变化以及单价和单位成本的变动情况；

4、查阅报告期内可比公司公开披露的招股说明书、定期报告等公开资料，对比分析发行人与可比公司历年毛利率差异及原因；

5、获取发行人报告期内收入成本匹配表，根据产品类型及型号、销售区域、应用领域及客户结构等方面变动情况并结合发行人业务规模变动分析产品毛利率变动原因；

6、获取报告期内发行人采购明细，统计发行人采购的主要原材料种类、金额及其占比情况，对单价变动情况进行分析；

7、查阅同行业可比公司公开资料，了解同行业可比公司与发行人在产品结构、销售市场、销售区域及客户群体等方面的异同，分析公司与同行业可比公司毛利率差异的原因；

8、获取发行人的销售收入成本明细表，按照境内外、产品类别等维度进行分析，分析内外销产品种类是否存在较大差异，同种产品销售价格是否存在差异，分析外销毛利率高于内销毛利率的原因；

9、对发行人销售相关负责人以及财务负责人进行访谈，了解发行人境外销售模式及流程、境外销售业务合同、了解定价原则、交货方式及境外主要客户的基本信息等资料，对境外销售业务进行全面了解；

10、访谈主要外销客户，了解发行人产品的海外定价规则以及与竞争对手同类产品的价格差异情况；

11、获取发行人收入成本明细，查询公司报告期内主要细分产品的收入、占比及毛利率情况，分析各类产品毛利率变动对主营业务毛利率变动的影响；

12、分析发行人各类产品的单位价格和单位成本情况；访谈发行人管理层，了解各类产品收入占比、毛利率的变动情况及原因；

13、访谈发行人管理层、财务部门负责人和销售部门负责人，了解各细分产品的单价和单位成本变动情况；

14、获取发行人各细分领域收入变动数据以及终端领域销售数据，结合下游主要客户的各细分领域收入变动趋势和终端领域收入变动趋势，分析发行人各细分领域产品收入是否与其相匹配；获取发行人各终端应用领域毛利率明细数据，结合发行人各终端应用领域毛利率变动趋势分析其是否与下游行业发展相匹配。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人红外元件和组件毛利率下滑主要系下游客户需求结构差异、原材料价格上涨、生产成本上涨、市场竞争加剧等因素所致，具有合理性；

2、发行人红外领域元件和组件毛利率变动趋势，与下游红外领域主要客户相关红外产品的毛利率变动趋势基本一致，不存在重大差异；

3、发行人光学元件、组件产品、光学设计、检测产品毛利率波动与产品应用领域、产品结构、客户结构变化相匹配，受下游市场需求、客户需求结构以及当期销售的产品结构等因素的影响，报告期各期毛利率呈现一定的波动，具备合理性；

4、同行业可比公司受具体产品结构、应用领域、销售区域、销售市场、客户群体等差异的影响，毛利率存在一定的差异。总体来看，公司的毛利率处在同行业可比范围内，与同行业可比公司不存在重大差异；

5、外销定价高于内销，一方面，由于海外客户对于产品的质量、技术要求更为严格，所以附加值较高；另一方面，考虑到报关、运输费用、服务等综合成本较高、批量小、市场竞争状况、产品结构等因素，发行人对境外客户的销售定价高于境内客户；

6、同行业可比公司外销毛利率普遍高于内销，与发行人基本一致；

7、发行人各类产品毛利率变动主要系单位价格、单位成本变动幅度不一致所致，变动原因具有合理性；

8、公司向主要客户销售产品的毛利率差异主要与产品结构、产品性能和技术指标等因素有关，产品具有一定的定制性，各主要客户之间产品和毛利率存在一定的差异，毛利率变动具有合理性；公司主要产品毛利率的波动情况与公司实际经营情况以及下游市场发展和客户需求相符，具有合理性；

9、发行人各细分领域产品收入变动趋势，与下游主要客户的各细分领域收入变动趋势以及终端领域收入变动趋势基本相匹配；发行人各终端应用领域毛利率变动趋势基本与发行人下游行业发展情况基本相匹配。

问题 8.关于国际贸易环境及疫情影响

申请文件及问询回复显示：

(1)报告期内,发行人境外业务收入占比分别为 30.72%、18.99%及 27.39%,其中,2021 年对欧洲国家或地区收入占比较高。

(2)目前国内新冠疫情状况已经得到有效控制,但仍然存在零星散发、局部爆发和境外输入的情形,尤其是 2021 年 7 月-8 月发行人所在的南京地区爆发一轮境外输入疫情,对发行人的经营造成不利影响。

请发行人结合境外业务主要地域分布及业务开展情况,说明国际贸易环境及贸易政策变化、俄乌冲突、新冠疫情对发行人及发行人上游供应链、下游客户的生产经营及行业供需变化的具体影响,进一步分析说明上述因素在报告期的变化情况及未来变化趋势,是否存在重大不利变化,如是,请说明对发行人持续经营能力的影响。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复】

一、发行人境外业务主要地域分布及业务开展情况

报告期内,公司境外主营业务收入按地域分布列示情况如下:

单位:万元

所属大洲	所属国家或者地区	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
亚洲	韩国	1,571.20	18.81%	840.73	16.85%	865.48	12.78%
	新加坡	1,066.13	12.76%	748.84	15.00%	755.63	11.15%
	中国台湾	588.42	7.04%	317.77	6.37%	400.41	5.91%
	印度	538.07	6.44%	293.21	5.88%	455.53	6.72%
	日本	472.02	5.65%	377.40	7.56%	311.39	4.60%
	以色列	378.76	4.53%	236.27	4.73%	151.05	2.23%
	泰国	115.04	1.38%	120.62	2.42%	354.91	5.24%
	土耳其	203.58	2.44%	73.19	1.47%	107.32	1.58%
	越南	42.68	0.51%	18.56	0.37%	265.69	3.92%
	中国香港	100.38	1.20%	29.31	0.59%	111.08	1.64%

所属大洲	所属国家或者地区	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
	其他	18.30	0.23%	18.27	0.37%	47.52	0.70%
北美洲	美国	1,113.38	13.33%	649.98	13.02%	1,851.32	27.33%
	加拿大	126.75	1.52%	69.04	1.38%	54.70	0.81%
	墨西哥	-	-	-	-	1.76	0.03%
欧洲	英国	481.85	5.77%	204.27	4.09%	182.43	2.69%
	法国	211.49	2.53%	244.53	4.90%	233.46	3.45%
	意大利	296.77	3.55%	213.21	4.27%	102.17	1.51%
	德国	282.34	3.38%	115.30	2.31%	184.15	2.72%
	俄罗斯	147.58	1.77%	196.32	3.93%	104.41	1.54%
	芬兰	232.84	2.79%	19.04	0.38%	48.40	0.71%
	其他	129.75	1.55%	66.59	1.33%	49.09	0.72%
	西班牙	104.36	1.25%	51.88	1.04%	59.04	0.87%
	波兰	118.91	1.42%	49.77	1.00%	27.59	0.41%
南美洲	巴西	9.72	0.12%	15.70	0.31%	22.64	0.33%
	其他	-	-	1.46	0.03%	0.33	0.00%
大洋洲	澳大利亚	1.59	0.02%	18.77	0.38%	22.48	0.33%
	新西兰	0.87	0.01%	0.24	0.00%	4.29	0.06%
非洲	埃及	0.68	0.01%	0.43	0.01%	0.35	0.01%
合计		8,353.46	100.00%	4,990.69	100.00%	6,774.65	100.00%

报告期内，公司境外主营业务收入金额分别为 6,774.65 万元、4,990.69 万元及 8,353.47 万元，占主营业务收入比例分别为 30.72%、18.99%及 27.39%。

2020 年度，公司外销收入降幅较大，主要系当年全球新冠疫情带来的阶段性影响以及下游客户需求变化影响。2021 年度，随着疫情影响的逐渐消退，受影响订单得以恢复，公司在海外市场以较高的产品知名度、优质的服务、较好的营销网络，保持了较高的客户黏性，加之下游光电行业的持续向好发展，公司境外销售规模得以放量。

从地域分布看，报告期内公司境外业务主要分布于亚洲、北美洲及欧洲等地，具体包括韩国、新加坡、印度、日本、美国、英国、法国、意大利等国家。

报告期内，公司产品销售至美国的金额分别为 1,851.32 万元、649.98 万元和

1,113.38 万元，占外销主营业务收入比重分别为 27.33%、13.02%和 13.33%，总体呈下降趋势，除受疫情影响外，主要系 2020 年美国客户 America Technology Network Corp 产品需求结构发生变化，由其国内装配供应商在境内直接向公司进行采购，不对公司整体营业收入造成负面影响。

报告期内，公司对美国以外的主要出口国家或地区的销售，整体保持稳中有升的趋势，业务开展情况良好。

二、国际贸易环境及贸易政策变化的影响

近年来，国际贸易环境的变化是影响国际贸易增长的重要因素。由于部分国家单边主义和保护主义抬头，以加征关税为特征的全球经济政策不确定性上升，贸易摩擦在主要经济体之间不断扩大升级，这些变化共同导致了全球贸易的显著放缓。

因公司销往美国的产品不属于美国加征关税所列示的相关产品，且主要系由新加坡出口，受到中美贸易摩擦的直接影响较小，但由于中美贸易摩擦一定程度上对公司下游客户造成负面影响，可能减少对公司的采购，从长期来看，公司业务可能会受到一定的间接影响。

报告期内，公司外销收入中，新加坡子公司外销占比在 80%以上，且占比呈现上升趋势。因此，以下主要选取新加坡的外销关税对公司外贸环境进行分析：

新加坡出口至进口国家或地区	进口国关税政策	进口国征收关税税率	自由贸易协定	报告期关税税率变化情况
新加坡	-	-	-	未发生变化
美国	Tariff 0%	0%	USSFTA	未发生变化
英国	Tariff 0%	0%	UKSFTA	未发生变化
日本	Tariff 0%	0%	AJCEP	未发生变化
韩国	Tariff 0%	0%	AKFTA	未发生变化
印度	Tariff 0%	0%	AIFTA	未发生变化
俄罗斯	Tariff 12.5%CIF	12.5%CIF	商务部查询	未发生变化
中国台湾	Tariff 0%	0%	CSFTA	未发生变化
中国香港	Tariff 0%	0%	AHKFTA	未发生变化

新加坡出口至进口国家或地区		进口国关税政策	进口国征收关税税率	自由贸易协定	报告期关税税率变化情况
加拿大		Tariff 0%	0%	CPTPP	未发生变化
越南		Tariff 0%	0%	AFTA	未发生变化
泰国		Tariff 0%	0%	AFTA	未发生变化
土耳其		Tariff 0%	0%	TRSFTA	未发生变化
以色列		Tariff 0%	0%	GSFTA/商务部查询	未发生变化
欧盟成员国	意大利	Tariff 0%	0%	EUSFTA	未发生变化
	德国	Tariff 0%	0%		
	法国	Tariff 0%	0%		
	西班牙	Tariff 0%	0%		
	波兰	Tariff 0%	0%		
	芬兰	Tariff 0%	0%		

注 1：进口关税政策数据来源于中华人民共和国商务部外贸实务查询服务以及国家和地区间的自由贸易协定；

注 2：意大利、德国、法国、西班牙、波兰、芬兰系欧盟成员国，执行欧盟统一的关税政策。

由上表可见，公司主要出口国家或地区对于新加坡出口的光学元件、组件产品征收的关税税率均为 0，未设置特别的贸易壁垒，且报告期内相关贸易政策未发生重大不利变化，经济贸易环境良好。

新加坡作为世界主要金融中心和航运中心，在国际贸易中具有举足轻重的地位，除加入跨太平洋战略经济伙伴关系协定（TPSEP）、全面与进步跨太平洋伙伴关系协定（CPTPP）、区域全面经济伙伴关系协定（RCEP）外，新加坡与日本、韩国、美国、欧盟、欧洲自由贸易联盟（EFTA）等多个国家或组织签有自由贸易协定，享有广阔且稳定的宏观贸易环境。

三、俄乌冲突的影响

自 2022 年 2 月末俄乌冲突爆发以来，国际形势加速演变，大宗商品价格持续上涨，粮食及能源供应紧张，全球产业链紊乱，通胀压力持续攀升，世界经济复苏面临更多不确定性。

联合国贸易和发展会议发布的关于俄乌冲突对贸易和发展影响的快速评估

报告称，冲突导致食品、燃料和化肥价格快速上涨，金融波动加剧，复杂的全球供应链重组以及贸易成本不断上升，世界经济前景恶化。另有分析称，欧洲国家掀起的制裁俄罗斯的浪潮或将加剧目前存在的能源危机同时导致粮食危机。

报告期内，公司产品销售至俄罗斯的金额分别为 104.41 万元、196.32 万元和 147.58 万元，占外销主营业务收入比重分别 1.54%、3.93%和 1.77%，金额及占比均较小，公司销售业绩不会因俄乌冲突受到重大的直接负面影响。

公司上游产业为光学材料及元件行业，包括各种规格型号光学材料（以锗单晶、硒化锌、光学玻璃为主）的镜片、毛坯片和抛光片等。公司原材料采购及生产主要发生于国内，新加坡子公司外销产品绝大多数为国内出口至新加坡，再由新加坡对外销售，境外直接采购量较小，且公司拥有众多的采购渠道，货源供应充足，境外供应商可替代性较强，原材料供应及采购成本不会受到影响。但全球油价持续上涨，可能会推动运输费用走高，在一定程度上压缩公司外销产品的毛利空间。

公司生产所需的能源为电力和水，我国主要采用火力发电，其原材料主要为煤炭，占比高达 80%以上，其中约有七成动力煤自印尼进口，电力市场的供给端受欧洲能源短缺影响较小。且近年来我国陆续出台“保供稳价”系列供电政策，用电价格虽然会根据市场化价格存在一定的波动，但总体能够保持相对稳定，对公司生产成本影响较小。

四、新冠疫情的影响

公司主要出口国家近两年以来疫情大事件及演变趋势汇总如下：

主要出口国家	2020 年	2021 年	2022 年 1-2 月	2022 年 3-6 月
韩国	出现三波疫情高峰，政府实施高强度的保持社交距离措施	长时间维持防疫最高响应级别，随着疫苗接种率不断提高，11 月宣布“与病毒共存”	随着传播能力更强的奥密克戎毒株席卷全球，各国新增病例数屡创新高，医疗系统遭受冲击，防疫政策暂时性收紧	6 月宣布全面解禁
新加坡	在全国范围内采取封城熔断等严格防控措施，以实现病例清零	6 月宣布“与新冠共存”，推进疫苗全民接种，放弃清零并逐步放开经济、社交和旅游活动		3 月大幅简化防疫措施

主要出口国家	2020年	2021年	2022年1-2月	2022年3-6月
印度	9月迎来第一波疫情高峰，实施全国性封锁	确诊病例数急剧上升，医疗资源极度短缺，成为全球受疫情影响、人道危机最严重的国家之一		3月底取消所有防疫限制措施
日本	3-5月，“钻石公主”号游轮事件将第一波感染推向高峰，政府发布“紧急事态宣言”，餐饮娱乐行业全面停业	7-9月东京奥运会召开期间，德尔塔毒株流行使确诊病例数屡创新高，医疗系统满负荷运行，政府发布“紧急事态宣言”		3月全面解除“防止蔓延等重点措施”疫情准紧急状态，逐步放开出入境限制
美国	全球累计确诊病例数和死亡病例数最多的国家，多个州发布“居家令”，失业率达到经济大萧条以来的新高	多次疫情反复使新增确诊病例数长期保持高位，出台1.9万亿新冠疫情纾困方案及3万亿经济复苏计划法案		3月全面取消防疫限制
英国	受疫情影响严重，最早提出“群体免疫”	逐步放开地区封锁限制，宣布启动在家工作、强制戴口罩等防疫“B计划”		宣布结束一切防疫限制，包括强制隔离措施，宣布“与新冠共存”
法国	出现两波疫情高峰，采取封城等限制措施	不断更新卫生法，加强疫苗接种、出行限制等措施实施力度		开始执行疫苗通行证政策，呈逐步放宽趋势
意大利	作为欧洲疫情中心，年初即宣布全国进入紧急状态，后成为全球首个在全国范围内实施封禁的国家	各地区施行不同级别的风险管控，部分公共场所停业，22点后实施宵禁		逐步放开防疫限制，进入公共场所不再需要出示新冠“绿色通行证”

2020年初，新冠疫情席卷全球，其中北美、欧洲受疫情影响尤为严重，多个国家和地区相继暴发疫情高峰，从而多次实施封城封国、停产停工等严格限制措施，航运、物流、仓储等行业受到冲击，一定程度上抬高了公司出口产品的交易成本。2020年全球16个超万亿美元GDP国家，除我国以外均出现GDP负增长。疫情带来的全球经济下行对下游市场需求起到了严重抑制作用，造成公司外销收入大幅下降。

2021年，全球各国大力推进新冠疫苗接种计划，随着疫苗接种率不断攀升，新冠确诊病例数得到控制，危重症率和死亡率不断下降，但随着疫情的多次反复，各国仍不断调整防疫方针及管控力度，总体呈现逐步放宽趋势。各国陆续出台法案以提振经济，公司下游客户需求得到复苏，受疫情影响的订单逐步放量。

2022年1-6月，虽然奥密克戎疫情在全球范围内爆发，使各国确诊病例数屡创新高，医疗系统遭受巨大冲击，但在多个国家和地区，病毒致死率已大幅降低，随着疫情逐渐趋于稳定，各国已相继宣布放开甚至全面取消防疫限制。但现阶段，我国疫情仍有反复，可能会对公司向新加坡子公司供货的及时性产生一定影响，从而影响境外销售业绩。

五、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取公司收入成本明细表，分析公司境外业务主要地域分布及业务开展情况；

2、访谈公司财务负责人，了解公司各地区外销收入变化的背景及原因，以及国际贸易环境变化、俄乌冲突、新冠疫情对公司生产经营及上下游行业供需变化的影响程度；

3、查询公司主要出口国海关关税政策相关情况，分析国际贸易环境及贸易政策变化对发行人境外业务的影响；

4、查阅相关新闻报道、研究报告等，了解2020年至今公司主要出口国家或地区新冠疫情形势变化、对经济民生的影响以及当地防疫政策的演变趋势。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期内，全球新冠疫情对公司下游市场需求及公司自身生产经营均造成了一定负面影响，但随着疫情整体向好，相关不利因素不具备可持续性，正在逐步消除。而国际贸易环境及贸易政策变化以及俄乌冲突对公司业务开展和销售业绩造成的影响较小。

以上因素预期未来不会对公司的持续经营能力产生重大负面影响。

问题 9.关于股份支付

申请文件及问询回复显示，发行人历次股份支付金额按照服务期分期摊销，从授予日开始在整个服务期进行摊销，并按照被授予人的费用归属分别计入管理费用、销售费用、研发费用和主营业务成本。报告期确认的股份支付费用分别为 101.58 万元、94.51 万元和 41.22 万元，占各期净利润的比率为 5.04%、2.08% 和 0.76%。

请发行人结合《股权激励方案》中对可行权条件中的服务期限条件的具体约定，说明发行人报告期历次股权激励涉及股份支付情形下关于服务期的确认依据、摊销年限及会计处理具体情况，是否符合财政部《企业会计准则》和《股份支付准则应用案例》的有关规定。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复】

一、服务期的确认依据、摊销年限及会计处理

（一）服务期的确认依据

根据《股权激励方案》以及威能投资全体合伙人签署的《合伙协议》，激励对象受让取得威能股权之日起，激励对象应当继续在波长光电工作 3 年。激励对象在劳动合同期限届满前主动从发行人或其子公司辞职的，执行事务合伙人有权要求其将所持合伙企业财产份额转让给执行事务合伙人或其指定的人。

因此发行人历次股份支付交易的授予日为《股权转让协议》签订日，相关服务期为《股权转让协议》签订日起三年。

（二）摊销年限及会计处理具体情况

1、历次股份支付的摊销年限

发行人历次股权激励涉及股份支付情形的摊销年限均确认为三年，与《股权激励方案》中关于激励对象的服务期相关约定一致，具体摊销期间如下：

项目	授予日	摊销期间
第一次股权激励	2015 年 12 月 14 日	2015 年 12 月 14 日至 2018 年 12 月 13 日
第二次股权激励	2017 年 2 月 15 日	2017 年 2 月 15 日至 2020 年 2 月 14 日

项目	授予日	摊销期间
	2017年8月18日	2017年8月18日至2020年8月17日
第三次股权激励	2018年6月15日	2018年6月15日至2021年6月14日

注：2017年2月15日第二次股权激励授予日后，宋小安于2017年8月18日受让了离职员工在威能投资的出资份额

2、历次股份支付的会计处理具体情况

发行人将激励对象持有威能投资的份额换算为间接持有发行人的股权份额，按照确定的授予日公允价值与被授予人可行权的股权数量的最佳估计相乘的结果为公允价值，将激励对象享有发行人股票公允价值与出资金额的差异确认为股份支付费用。

发行人的股份支付金额按照服务期分期摊销，从授予日开始在整个服务期进行摊销，并按照被授予人的费用归属分别计入管理费用、销售费用、研发费用和主营业务成本。

报告期确认的股份支付费用分别为101.58万元、94.51万元和41.22万元，占各期净利润的比率为5.04%、2.08%和0.76%。对发行人报告期内主要财务数据的影响如下：

单位：万元

计入费用类别	2021年度	2020年度	2019年度
管理费用	32.53	75.54	77.93
销售费用	5.21	8.79	7.38
研发费用	3.47	9.22	11.25
主营业务成本	-	0.96	5.02
合计	41.22	94.51	101.58
净利润	5,444.60	4,548.27	2,017.47
占比	0.76%	2.08%	5.04%

二、关于是否符合财政部《企业会计准则》和《股份支付准则应用案例》有关规定的分析

（一）符合财政部《企业会计准则》的有关规定

根据《企业会计准则第11号—股份支付》的规定：完成等待期内的服务或

达到规定业绩条件才可行权的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，应当以对可行权权益工具数量的最佳估计为基础，按照权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积。

发行人激励方案中包含服务年限的限制性条件，属于完成等待期内的服务才可行权的换取职工服务的以权益结算的股份支付。发行人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，按照权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积，符合企业会计准则的相关规定。

（二）符合财政部《股份支付准则应用案例》的有关规定

2021年5月18日财政部发布的《股份支付准则应用案例》进一步明确规定了“大股东兜底式”股权激励计划、实际控制人受让股份是否构成新的股份支付、授予日的确定、授予限制性股票和以首次公开募股成功为可行权条件的处理方式。根据威能投资全体合伙人签署的《合伙协议》以及《股权转让协议》等相关协议约定，发行人股权激励相关条款与上述应用案例具体条款比较情况如下：

项目	应用案例	发行人
授予日的确定	甲公司股权激励方案虽于20X1年10月15日获得股东大会批准，但该日并未确定拟授予股份的激励对象及授予股份数量，不满足授予日定义中“获得批准”的要求，即“企业与职工就股份支付的协议条款或条件已达成一致”。20X1年12月1日，甲公司董事会确定了股权激励对象及授予股份数量，该日企业与职工就股份支付的协议条款或条件已达成一致。因此，该股份支付交易的授予日应为20X1年12月1日。	根据与激励对象签订的《转让协议》，转让协议与职工就股份支付的协议条款或条件已达成一致，因此，历次股份支付交易的授予日为转让协议签订日；相关服务期为转让协议签订日起三年。
以首次公开募股成功为可行权条件	根据该股权激励计划的约定，甲公司员工须服务至甲公司成功完成首次公开募股，否则其持有的股份将以原认购价回售给实际控制人。该约定表明，甲公司员工须完成规定的服务期限方可从股权激励计划中获益，属于可行权条件中的服务期限条件，而甲公司成功完成首次公开募股属于可行权条件中业绩条件的非市场条件。	发行人不适用该类情况。发行人的激励方案中仅约定了激励对象应当在发行人继续服务的年限，并以此作为行权条件，不涉及发行人首次公开募股成功与否的相关条款。
授予限制性股票	在等待期内的每个资产负债表日，甲公司应当以对可行权的股权数量的最佳估计为基础，按照授予日授予股份的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积。	根据股权激励方案，激励对象受让取得股权之日起，激励对象应当继续在公司工作3年。股权转让协议签订日起，激励对象便有权取得相关财产份额，因此在等

项目	应用案例	发行人
	授予日授予股份的公允价值应当以其当日的市场价格为基础，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。	待期内的每个资产负债表日，公司以对可行权的股权数量的最佳估计为基础，按照授予日授予股份的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积。
“大股东兜底式”股权激励计划	甲公司控股股东对员工因解锁日前股票价格变动产生的损失进行兜底，即甲公司股票价格上涨的收益归员工所有，甲公司股票价格下跌的损失由甲公司控股股东承担且以现金支付损失。	发行人不适用该类情况。发行人大股东对于激励对象因股票价格波动所产生的损益不负有任何补偿义务。
实际控制人受让股份是否构成新的股份支付	上市公司甲公司设立员工持股平台（有限合伙企业）用于实施股权激励计划，甲公司实际控制人为持股平台的普通合伙人，该实际控制人同时为甲公司核心高管，除实际控制人以外的其他激励对象为有限合伙人。20X1年4月，持股平台合伙人以5元/股的价格认购甲公司向该平台增发的股份，股份设有3年限售期。协议约定，自授予日起，持股平台合伙人为公司服务满3年后可一次性解锁股份；有限合伙人于限售期内离职的，应当以6元/股的价格将其持有股份转让给普通合伙人，普通合伙人受让有限合伙人股份后，不享有受让股份对应的投票权和股利分配等受益权，普通合伙人须在股权激励计划3年限售期内将受让股份以6元/股的价格再次分配给员工持股平台的其他有限合伙人。	发行人不适用该类情况。由于激励对象原持有的股份并非上市公司向持股平台增发的股份，而是来源于公司法人代表吴玉堂的出让。激励对象离职后将份额转让给吴玉堂，虽然导致吴玉堂在威能投资内的出资份额增加，但是实质上是吴玉堂收回其原持有的部分份额。该等回购并未约定吴玉堂未来在波长光电的服务期限或业绩要求，不以换取吴玉堂在波长光电的劳务目的。因此，吴玉堂回购离职员工的股份并非对其的股权激励，该交易不符合股份支付的定义，不构成新的股份支付。

根据上表的对照情况，发行人将《股权转让协议》签订日确定为授予日，将服务期确定为《股权转让协议》签订日起三年，并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，按照权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积的会计处理符合财政部《股份支付准则应用案例》的有关规定。

三、中介机构核查意见

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、获取并查阅了股东会批准股权激励计划的决议、相关方签署的协议等文件；

2、访谈了实际控制人，了解股权激励实施背景和实施范围以及是否存在服务期限；

3、核实股份支付的授予日，复核股份支付费用的计算过程，包括审阅激励计划相关协议和股权激励计划以及持股平台合伙协议等文件，核查股份支付是否存在限制性条款，判断是否存在等待期，股份支付费用是否需要在等待期内进行分摊；

4、复核股份支付费用具体摊销过程，根据各授予对象的服务年限，测算授予日至可解锁时点平均摊销是否准确；复核股份支付的相关会计处理是否符合《企业会计准则第 11 号—股份支付》、《股份支付准则应用案例》及其他相关规定。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

发行人报告期历次股权激励涉及股份支付情形下关于服务期的确认依据合理、摊销年限准确及具体会计处理，符合财政部《企业会计准则》和《股份支付准则应用案例》的有关规定。

问题 10.关于合规事项

申请文件及问询回复显示：

(1) 发行人租赁的南京同乐工艺品有限公司（以下简称同乐公司）的厂房系建设在集体经营性建设用地上的房产，相关厂房未取得产权证书。该房屋租赁面积为 2160 平方米，主要用于生产经营。

(2) 发行人存在一种中红外增益硫化物光纤及制备方法等 5 件发明专利系受让取得。

请发行人：

(1) 说明上述房产面积占比、产生的收入及利润金额和占比情况，是否为发行人主要生产经营场所。

(2) 说明前述发明专利的受让过程、交易对手、受让价格等；前述专利对应的是否为核心技术以及使用情况，发行人与交易对手是否因专利使用存在纠纷。

请保荐人、发行人律师发表明确意见，并说明按照《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》问题 18 的要求进行核查的过程及结论。

请申报会计师对问题（1）发表明确意见。

【回复】

一、说明上述房产面积占比、产生的收入及利润金额和占比情况，是否为发行人主要生产经营场所

(一) 上述房产面积占比，产生的收入及利润金额和占比情况，是否为发行人主要生产经营场所

发行人向南京同乐工艺品有限公司（以下简称“同乐公司”）租赁的厂房（以下简称“该处租赁房产”）面积为 2,160 m²，占发行人生产经营房产总面积 18,796.63 m²（其中自身拥有所有权的房产总面积 13,927.77 m²，租赁房产总面积 4,868.86 m²）的 11.50%，占比较小。

该处租赁厂房目前由发行人控股子公司南京鼎州光电科技有限公司（以下简

称“南京鼎州”）经营使用。南京鼎州于2020年7月设立，2020年11月成为发行人的控股子公司。目前南京鼎州主要业务为消费类镜头的生产，核心生产环节为镜头装配。

报告期内南京鼎州产生的收入、利润以及占比情况如下：

单位：万元

公司名称	2021 年度		2020 年度	
	营业收入	净利润	营业收入	净利润
南京鼎州	1,126.30	-1.02	117.26	18.61
发行人	30,941.71	5,444.60	26,650.16	4,548.27
占比	3.64%	-0.02%	0.44%	0.41%

根据上表所示，报告期内南京鼎州产生的收入、利润金额占比均较小，对发行人整体经营业绩影响较小。

该处租赁房产并非发行人主要的生产经营场所。发行人主要生产经营场所位于南京市江宁区湖熟街道波光路18号，发行人已经独立取得了该生产经营场所的不动产权证（不动产权证编号为苏（2018）宁江不动产权第0061460号）。

（二）该处租赁房产与《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题18相关规定的比照情况

1、发行人存在使用或租赁使用集体建设用地、划拨地、农用地、耕地、基本农田及其上建造的房产等情形的，保荐人和发行人律师应对其取得和使用是否符合《土地管理法》等法律法规的规定、是否依法办理了必要的审批或租赁备案手续、有关房产是否为合法建筑、是否可能被行政处罚、是否构成重大违法行为出具明确意见，说明具体理由和依据

（1）是否符合《土地管理法》等法律法规的规定

根据南京市江宁区政府湖熟街道办事处以及湖熟街道金桥社区居民委员会提供的证明，同乐公司是金桥社区引进落户的企业，该处租赁厂房所占土地所有权人系江宁区湖熟街道金桥社区，土地性质为集体建设用地（经营性用地）。同乐公司是金桥社区引进落户的企业，土地由金桥社区出租给同乐公司作为生产经营用地，该处租赁厂房系同乐公司在上述土地的自建房产。

根据《土地管理法》第 63 条规定，土地利用总体规划、城乡规划确定为工业、商业等经营性用途，并经依法登记的集体经营性建设用地，土地所有权人可以通过出让、出租等方式交由单位或者个人使用。2013 年 11 月 15 日，《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》发布，其中指出要建立城乡统一的建设用地市场，在符合规划和用途管制前提下，允许农村集体经营性建设用地出让、租赁、入股，实行与国有土地同等入市、同权同价。

2020 年 3 月，波长光电租赁了同乐公司上述自建厂房。2021 年 4 月 13 日，南京市江宁区政府湖熟街道办事处出具说明，确认发行人与同乐公司签署的租赁合同合法有效。

综上，发行人作为承租人，租赁同乐公司在金桥社区集体土地上的自建房符合《土地管理法》、《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》等法律法规的规定。

（2）该处租赁房产未办理租赁备案手续

该处厂房系同乐公司在租赁集体土地上自建房产，同乐公司未能取得房屋产权证，因此尚未办理租赁房产备案登记，存在一定瑕疵。

根据《中华人民共和国民法典》第七百零六条规定，当事人未依照法律、行政法规规定办理租赁合同登记备案手续的，不影响合同的效力。因此，发行人与同乐公司签订的《租赁合同》合法有效。

（3）有关房产是否为合法建筑

同乐公司建设该处租赁厂房未办理建设工程规划许可等行政审批手续，未取得产权证书，因此该处租赁厂房存在瑕疵。

（4）是否可能被行政处罚、是否构成重大违法行为

根据《中华人民共和国城乡规划法》规定，未取得建设工程规划许可证或者未按照建设工程规划许可证的，其责任承担主体为建设单位或者个人。同乐公司厂房虽存在瑕疵，但发行人仅为瑕疵房产的承租方，非瑕疵房产的建设方或所有权人，不属于《中华人民共和国城乡规划法》等法律、法规及规范性文件规定的责任承担主体。

发行人使用该处租赁厂房符合《土地管理法》、《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》等法律法规的规定。发行人与同乐公司未就该处租赁厂房办理租赁备案，存在一定瑕疵，但不影响租赁合同的效力。

发行人报告期内均取得了南京市规划和自然资源局出具的证明，证明发行人报告期内遵守《土地管理法》等有关国土资源监管方面的法律、法规、规章及规范性文件规定，不存在违反国土资源监管法律、法规、规章及规范性文件的行为，也不存在受到行政处罚、行政处理或行政调查的情形；发行人报告期内亦取得了南京市江宁区城乡建设局出具的证明，证明发行人未受到房屋建设方面违规违法的行政处罚。

综上，虽然该处厂房存在权属瑕疵，且未能办理租赁备案，但发行人仅作为承租人，并不是相关法律法规约定的责任承担主体，发行人租赁使用该等房屋及场地不属于重大违法违规行为，被行政处罚风险较低。

2、上述土地为发行人自有或虽为租赁但房产为自建的，如存在不规范情形且短期内无法整改，保荐人和发行人律师应结合该土地或房产的面积占发行人全部土地或房产面积的比例、使用上述土地或房产产生的收入、毛利、利润情况，评估其对于发行人的重要性。如面积占比较低、对生产经营影响不大，应披露将来如因土地问题被处罚的责任承担主体、搬迁的费用及承担主体、有无下一步解决措施等，并对该等事项做重大风险提示。

根据发行人出具的说明并经验相关租赁协议、证明文件，该处租赁厂房不是发行人自建，其所在地块为江宁区湖熟街道金桥社区所有，因此不适用《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题18的此条规定。

3、发行人生产经营用的主要房产系租赁上述土地上所建房产的，如存在不规范情形，原则上不构成发行上市障碍。保荐人和发行人律师应就其是否对发行人持续经营构成重大影响发表明确意见。发行人应披露如因土地问题被处罚的责任承担主体、搬迁的费用及承担主体、有无下一步解决措施等，并对该等事项做重大风险提示。

(1) 该处租赁房产不属于发行人主要的生产经营场所

如前文所述，该处租赁房产由发行人控股子公司南京鼎州使用，非发行人主

要生产经营场所。发行人主要生产经营场所位于南京市江宁区湖熟街道波光路18号，发行人已经独立取得了该生产经营场所的不动产权证（不动产权证编号为苏（2018）宁江不动产权第0061460号）。

(2) 该处租赁厂房对发行人持续经营不构成重大影响

由于使用该处租赁厂房的南京鼎州生产工序简单、搬迁难度低，对发行人的利润贡献较小，且出租方及发行人的实际控制人均已出具兜底承诺，承诺对因租赁瑕疵给发行人造成的经济损失给予赔偿，因此不会对发行人持续经营能力构成重大不利影响。

(3) 发行人就相关事项的信息披露

① 搬迁费用的测算

发行人已在招股说明书中“第六节 业务与技术”之“五、与业务相关的主要固定资产和无形资产”之“（一）主要固定资产情况”中更新披露以下内容：

“若该处租赁厂房无法继续使用，发行人根据另行租赁合规厂房的方案对南京鼎州的整体搬迁费用测算明细如下：

序号	费用类型	金额	测算说明
1	新场地装修费	47.20 万元	新场地总面积 2,160 m ² ，其中办公区域面积 360 m ² ，洁净车间面积 300 m ² ，生产车间面积 1,500 m ² 。办公区域装修费用按每平方米 200 元计算，洁净车间装修费用按每平方米 1,000 元计算，生产区域因仅需简单装修，按 10 万元计。新场地装修费用小计 47.20 万元。
2	搬运费	4.08 万元	南京鼎州现有各类机器设备 104 台，按每台搬运费 200 元计算。其余办公家具及其他设备搬运费按 2 万元计。搬运费小计 4.08 万元。
3	设备调试安装费	3.12 万元	南京鼎州现有各类设备 104 台，按每台设备重新安装调试费 300 元计算，设备调试安装费小计 3.12 万元。
4	其他杂费	5.00 万元	安排 5 万元杂费备用。
	合计	59.40 万元	-

根据上表，如南京鼎州发生整体搬迁的情况，发行人预计整体搬迁的费用约为 59.40 万元”。

② 如因土地问题被处罚的责任承担主体、搬迁费用的承担主体

发行人已在招股说明书中“第六节 业务与技术”之“五、与业务相关的主要固定资产和无形资产”之“（一）主要固定资产情况”中更新披露以下内容：

“针对上述租赁瑕疵，……出租方同乐公司已出具承诺：在租赁期内，因本单位对租赁房屋的权利存有瑕疵，导致波长光电在使用上述租赁房屋时遭受经济损失的，本单位愿意且有能力对波长光电遭受的经济损失给予赔偿；在租赁期内，因本单位对租赁房屋的权利存有瑕疵，导致波长光电不能或无法使用上述租赁房产的，本单位愿意且有能力对波长光电给予赔偿，同时按租赁合同的约定承担提前终止合同的违约责任。

发行人控股股东及实际控制人朱敏、黄胜弟针对上述瑕疵已于2021年11月出具《关于发行人租赁房产的承诺函》：如因发行人所租赁的房屋存在产权瑕疵或未办理房屋租赁登记备案等原因，导致发行人在租赁合同到期前无法使用租赁房屋，或受到相关主管部门罚款等行政处罚，致使发行人受到任何经济损失或因此支出任何费用（包括但不限于搬迁费用等），本人承诺全额承担因上述事宜产生的全额费用、罚款、赔偿、滞纳金等各项款项。本人在承担上述款项和费用后将不向发行人追偿，保证发行人不会因此遭受任何损失”。

③下一步解决措施

发行人已在招股说明书中“第六节 业务与技术”之“五、与业务相关的主要固定资产和无形资产”之“（一）主要固定资产情况”中更新披露以下内容：

“鉴于南京鼎州的生产过程对场地不存在特殊要求，如发行人所租赁的房屋因存在产权瑕疵或未办理房屋租赁登记备案等原因，导致发行人在租赁合同到期前无法使用租赁房屋，发行人计划在现有厂区附近另行租赁产权清晰的厂房，并对南京鼎州进行整体搬迁”。

④重大风险提示

发行人已在招股说明书中“第四节 风险因素”之“十、厂房租赁及搬迁风险”中更新披露以下内容：

“截至本招股说明书签署日，公司租赁的经营场所产权存在瑕疵。公司向南京同乐工艺品有限公司租赁的厂房系出租方的自建房，未办理房产证，土地性质为经营性用途的集体土地，面积为2,160 m²。因此，该处租赁厂房虽不属于公司的主要经营场所，但可能存在因房屋权属瑕疵而导致租赁合同解除、无效或无法继续使用等风险，对公司经营业绩造成一定影响”。

4、发行人募投用地尚未取得的，需披露募投用地的计划、取得土地的具体安排、进度等。保荐人、发行人律师需对募投用地是否符合土地政策、城市规划、募投用地落实的风险等进行核查并发表明确意见。

发行人本次首次公开发行股票募集资金投资项目拟选址江苏省南京市江宁区湖熟工业集中区以北，瑞吉路以西。2022年3月10日，发行人已取得募投用地的土地使用权证书（苏2022宁江不动产权第0010956号），因此不适用《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题18的此条规定。

二、说明前述发明专利的受让过程、交易对手、受让价格等；前述专利对应的是否为核心技术以及使用情况，发行人与交易对手是否因专利使用存在纠纷

截至本回复签署日，发行人共有发明专利22项，实用新型专利57项。22项发明专利中，17项为原始取得，1项受让自中国电子科技集团公司第十一研究所，4项受让自江苏师范大学。发行人受让的发明专利基本情况如下：

序号	专利名称	受让方	转让方	转让时间	专利号
1	用于红外中波探测器的小型光学系统	波长光电	中国电子科技集团公司第十一研究所	2014年12月-2015年2月	ZL201210102056.9
2	一种高性能硫系玻璃微球的制备方法	波长光电	江苏师范大学	2019年10月-2020年1月	ZL201310593026.7
3	一种硫化物红外玻璃及制备方法	波长光电	江苏师范大学	2019年10月-2020年1月	ZL201410558086.X
4	一种硫卤玻璃及其制备方法	波长光电	江苏师范大学	2019年10月-2020年1月	ZL201410699174.1
5	一种中红外增益硫化物光纤及制备方法	波长光电	江苏师范大学	2019年10月-2020年1月	ZL201510398924.6

（一）前述发明专利的受让过程、交易对手、受让价格

1、发行人与中国电子科技集团公司第十一研究所的专利转让情况

2014年12月，发行人与中国电子科技集团公司第十一研究所签订《专利权转让合同》，双方约定：中国电子科技集团公司第十一研究所向发行人转让一项发明专利，专利名称为用于红外中波探测器的小型光学系统，专利号为ZL201210102056.9，转让价格为人民币2.00万元整。

2015年1月，该发明专利的专利权人变更为发行人。2015年2月，发行人通过银行转账方式向中国电子科技集团公司第十一研究所支付了2.00万元的专利转让款。

2、发行人与江苏师范大学的专利转让情况

2019年10月，发行人与江苏师范大学签订《技术转让（专利权）合同》，双方约定：江苏师范大学向发行人转让四项发明专利，转让价格合计人民币10.00万元整。发明专利基本信息如下：

序号	专利名称	专利类型	专利号
1	一种高性能硫系玻璃微球的制备方法	发明专利	ZL201310593026.7
2	一种硫化物红外玻璃及制备方法	发明专利	ZL201410558086.X
3	一种硫卤玻璃及其制备方法	发明专利	ZL201410699174.1
4	一种中红外增益硫化物光纤及制备方法	发明专利	ZL201510398924.6

2019年11月，发行人通过银行转账方式向江苏师范大学支付了10.00万元的专利转让款。2020年1月，前述四项发明专利的专利权人变更为发行人。

（二）前述专利对应的是否为核心技术以及使用情况

发行人受让的前述5项专利情况如下：

序号	发明专利名称	是否为核心技术	使用情况
1	用于红外中波探测器的小型光学系统	否	该项专利实质为一种红外镜头产品的光学设计技术方案。发行人未实际使用该项专利，亦未形成主营业务收入。
2	一种高性能硫系玻璃微球的制备方法	是	四项专利全部应用于硫系玻璃的生产。硫系玻璃是公司红外镜片产品的原材料之一，公司在受让取得四项专利的基础上，不断精进工艺流程并积累生产经验，逐步构建了硫系玻璃提纯生长的核心技术，有利于公司控制原材料成本和提高原材料供应稳定性。报告期内，公司硫系玻璃的生产量分别为14.50KG、612.42KG和1,366.46KG。
3	一种硫化物红外玻璃及制备方法		
4	一种硫卤玻璃及其制备方法		
5	一种中红外增益硫化物光纤及制备方法		

（三）发行人与交易对手是否因专利使用存在纠纷

1、发行人与中国电子科技集团公司第十一研究所的专利交易

发行人已按合同要求全额支付了专利转让款，完成了相关专利的专利权人变更手续。且发行人与中国电子科技集团公司第十一研究所的专利交易发生于2014

年 12 月-2015 年 2 月期间,交易完成至今发行人未收到过中国电子科技集团公司第十一研究所就专利转让提出的任何异议,交易双方就专利转让亦不存在任何纠纷、仲裁与诉讼。

2、发行人与江苏师范大学的专利交易

根据江苏师范大学出具的《关于南京波长光电科技股份有限公司专利转让事项的说明》,相关转让的四项专利为江苏师范大学自行研发并申请取得,与其他第三方之间不存在任何权属、知识产权等纠纷;发行人已按照合同约定支付了全部的转让款项,并完全获得了转让专利的所有权和使用权;发行人与江苏师范大学之间不存在知识产权权属或款项争议,亦不存在其他纠纷或潜在纠纷。

三、中介机构核查意见

(一) 关于房屋租赁问题

1、核查程序

针对房屋租赁事项,保荐人、发行人律师执行了以下核查程序:

- (1) 实地走访发行人主要生产经营场所以及南京鼎州的生产经营场所;
- (2) 复核该处租赁厂房面积占比、产生的收入及利润金额和占比;
- (3) 查阅发行人的房产权属证明、土地使用权属证明和租赁合同;
- (4) 取得南京市江宁区政府湖熟街道办事处、湖熟街道金桥社区居民委员会、南京市规划和自然资源局出具的相关《证明》;
- (5) 查阅、比照《土地管理法》、《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》、《城乡规划法》等法律法规对发行人租赁行为进行分析;
- (6) 审阅发行人实际控制人、同乐公司就租赁瑕疵事项出具的承诺函;
- (7) 访谈发行人、同乐公司相关负责人;
- (8) 查阅与本次募投项目相关的《国有建设用地使用权公开出让成交确认书》、《国有建设用地使用权出让合同》、土地使用权证书;
- (9) 复核分析发行人关于搬迁费用的测算过程。

针对房屋租赁事项，申报会计师执行了以下核查程序：

- （1）实地走访发行人主要生产经营场所以及南京鼎州的生产经营场所；
- （2）复核该处租赁厂房面积占比、产生的收入及利润金额和占比；
- （3）查阅发行人的房产权属证明、土地使用权属证明和租赁合同。

2、核查结论

针对房屋租赁事项，保荐人、发行人律师认为：

（1）该处租赁厂房面积占比、产生的收入及利润金额和占比均较小，对于发行人经营业绩影响较小。该处租赁厂房主要为发行人控股子公司南京鼎州所用，不是发行人主要生产经营场所。

（2）发行人作为承租人，租赁同乐公司在金桥社区集体土地上的自建房符合《土地管理法》、《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》等法律法规的规定。

（3）该处租赁厂房尚未办理租赁房产备案登记，存在一定瑕疵，但不影响《租赁合同》效力。

（4）同乐公司建设该处租赁厂房未办理建设工程规划许可等行政审批手续，未取得产权证书，该处租赁厂房属于违章建筑。但发行人仅作为承租人，并不是相关法律法规约定的前述违规行为的责任承担主体。

（5）发行人租赁使用该等房屋及场地被相关主管部门处以行政处罚的风险较低，且不存在重大违法违规行为。

（6）使用该处租赁厂房的南京鼎州生产工序简单、搬迁难度低，对发行人的利润贡献较小，且出租方及发行人的实际控制人已出具兜底承诺，因此不会对发行人持续经营能力构成重大不利影响。

针对房屋租赁事项，申报会计师认为：

（1）该处租赁厂房面积占比、产生的收入及利润金额和占比均较小，对于发行人经营业绩影响较小。该处租赁厂房主要为发行人控股子公司南京鼎州所用，不是发行人主要生产经营场所。

(二) 关于发明专利受让问题

1、核查程序

针对发明专利受让事项，保荐人、发行人律师执行了以下核查程序：

- (1) 获取发行人就受让取得发明专利的原因及过程作出的说明；
- (2) 查阅发行人提供的相关专利证书、专利转让合同、银行转账凭证；
- (3) 获取发行人就受让专利是否为核心技术以及使用情况的说明；
- (4) 针对受让专利是否为核心技术以及使用情况访谈发行人相关负责人；
- (5) 登录中国及多国专利审查信息查询、中国裁判文书网等网站，对发行人的专利以及是否涉及纠纷、诉讼等进行查询；
- (6) 获取了江苏师范大学出具的《关于南京波长光电科技股份有限公司专利转让事项的说明》。

2、核查结论

针对发明专利受让事项，保荐人、发行人律师认为：

- (1) 发行人受让取得前述 5 项发明专利系交易双方真实意思表示，相关价款已经支付完毕，交易双方不存在任何争议或纠纷；
- (2) 受让取得的 5 项发明专利中，发行人未实际使用“用于红外中波探测器的小型光学系统”专利，该项专利不是发行人的核心技术；另外 4 项发明专利发行人用于生产硫系玻璃，发行人受让专利的基础上不断精进工艺流程并积累生产经验，逐步构建了硫系玻璃提纯生长的核心技术；
- (3) 发行人与交易对手不存在因专利使用导致的纠纷或诉讼。

问题 11.关于可比公司

申请文件及问询回复显示,发行人可比公司福光股份报告期内扣非净利润和毛利率持续下滑,而发行人扣非净利润和毛利率持续上升。

请发行人结合与福光股份在产品结构、下游客户、销售市场等方面的差异,进一步分析说明主要财务数据与同行业可比公司福光股份差异较大的合理性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

【回复】

一、结合与福光股份在产品结构、下游客户、销售市场等方面的差异,进一步分析说明主要财务数据与同行业可比公司福光股份差异较大的合理性

(一)结合与福光股份在产品结构、下游客户、销售市场等方面的差异,发行人毛利率与福光股份毛利率的差异

公司长期专注于提供工业激光加工和红外热成像领域的各类光学产品、光学设计与检测的整体解决方案,向客户提供激光光学和红外光学的元件、组件,以及与光学设计和检测等相关的软件、硬件和系统等产品。

报告期内,同行业可比公司福光股份与发行人在主营业务、细分产品、原材料、产品应用领域、技术参数及客户群体方面的信息对比如下:

公司名称	主营业务及产品	细分产品种类	细分产品的原材料构成或材质	细分产品的应用领域	细分产品的技术参数及规格型号	细分产品的生产工艺	细分产品的客户群体	产品核心差异
福光股份	专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元器件等产品;产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统。	红外镜头、安防镜头	硝材、机电件、机械件	广泛应用于工业测温、电力检测、安防监控、车载辅助驾驶系统中	焦距、光圈、视场角度、工作温度、工作波长	镜片冷加工-镀膜-镜头装配-检验	知名安防设备商及国内主流红外热像仪企业	产品主要应用于可见光领域
发行人	国内精密光学元件、组件的主要供应商,长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域,提供	光学元件、光学组件	锗锭、硒化锌、光学玻璃等	激光加工、工业测温、安防监控、监测	通光表面精度、透过率、损伤阈值、均匀性	光学设计-晶体生长-下料-铣磨-细磨-	大族激光、华工科技、高德红外、湖北久之洋等	产品主要应用于红外热成像

公司名称	主营业务及产品	细分产品种类	细分产品的原材料构成或材质	细分产品的应用领域	细分产品的技术参数及规格型号	细分产品的生产工艺	细分产品的客户群体	产品核心差异
	各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。					抛光-磨边-镀膜-装配-检验		领域以及激光腔外

分产品毛利率如下：

项目		2021 年度		2020 年度		2019 年度		
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	
福光股份	定制产品	11.69%	57.81%	15.71%	56.81%	14.37%	55.11%	
	非定制光学镜头	79.73%	22.51%	71.21%	22.13%	76.25%	29.80%	
	光学元件及其他	8.58%	18.03%	13.08%	12.43%	9.38%	16.91%	
	综合毛利率	26.24%		26.32%		32.18%		
发行人	光学元件	激光光学	68.70%	40.50%	57.46%	33.95%	70.86%	38.72%
		红外光学	30.79%	33.86%	42.54%	36.37%	29.14%	27.22%
	光学组件	激光光学	78.26%	43.92%	88.52%	38.88%	80.51%	38.05%
		红外光学	15.59%	25.21%	10.63%	36.55%	19.49%	32.83%
	综合毛利率	37.91%		36.92%		35.30%		

注：数据源于公开披露定期报告。

从上表可以看出，发行人报告期内毛利率呈现上升趋势，福光股份毛利率呈现下滑趋势，发行人毛利率高于福光股份毛利率，主要系发行人与福光股份产品结构、下游客户以及销售市场等差异所致。具体分析如下：

1、毛利率差异分析

(1) 从产品结构来看

福光股份公司产品系列齐全，包含定制产品和非定制产品两大类，涵盖了从紫外、可见光、近红外、到中长波红外热成像的波段。福光股份系专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元组件等产品科研生产的高新技术企业，是全球光学镜头的重要制造商。产品包括激光、紫外、可见光、红外系列全光谱镜头及光电系统，主要分为“定制产品”、“非定制产品”两大系列。“定制产品”系列主要包含特种光学镜头及光电系统；“非定制产品”主要包含安防镜头、车

载镜头、红外镜头、机器视觉镜头、投影光机等。

公司与福光股份相似的产品主要系红外镜头，即福光股份的非定制产品光学镜头中的红外镜头。红外热成像技术可以在完全无光的情况下，突破雾霾、烟尘等恶劣环境影响，观测到十几公里乃至上百公里以外的目标，具有作用距离远、抗干扰性好、可全天候、全天时工作等优点，是当今夜视、夜战、精确打击的核心技术，广泛应用在国防高科技、民用市场等领域。红外镜头只是福光股份光学镜头的一部分，其非定制光学镜头还包括车载、机器视觉等可见光光学镜头。由于福光股份光学镜头产品性能和结构主要系可见光领域，而发行人对应产品主要系红外热成像领域，因产品本身性能和结构差异导致毛利率存在一定差异。

(2) 从下游客户来看

福光股份定制产品广泛应用于“神舟系列”、“嫦娥探月”、“天问一号”等国家重大航天任务及高端装备，核心客户涵盖中国科学院及各大军工集团下属科研院所、企业，为国内最重要的特种光学镜头、光电系统提供商之一，非定制光学镜头广泛应用于平安城市、智慧城市、物联网、车联网、智能制造等领域，主要客户为全球知名安防设备商以及国内主流红外热像仪企业。与发行人可比的产品类型主要系非定制光学镜头中的面向国内主流红外热像仪企业的红外镜头，根据福光股份披露的招股说明书，其前五大客户中并未出现国内主流红外热像仪企业，可见此类业务占比不大。而发行人红外产品的主要客户为高德红外、湖北久之洋、北京富吉瑞等红外热成像整机及系统集成企业。发行人红外产品通常用于红外热成像设备企业，因此，因下游客户群体的差异导致毛利率有一定差异。

(3) 从销售市场来看

在安防监控领域，随着高清化、网络化、智能化的逐渐普及，视频监控正步入智能分析的深度应用阶段，并有赖于安防镜头提供全面的、高清的视频数据以支持信息的准确分析。5G、AI等新技术的发展，将推动ADAS、智能制造等领域的创新应用，下游应用场景需求将为车载镜头、红外镜头、机器视觉镜头提供广阔的市场空间。

从产品销售市场来看，根据福光股份披露的招股说明书，其民用光学镜头产品主要应用于安防、车载等领域；而发行人的镜头产品主要应用于红外探测、户

外夜视等领域，终端应用涉及安防监控领域的主要系监控镜头产品，占比相对较低。因此，因下游销售市场的领域差异导致毛利率有一定差异。

综上所述，发行人与福光股份毛利率有所差异的原因如下：A、从产品结构来看，福光股份产品主要为可见光领域；而发行人产品主要为红外热成像领域，具体产品性能和结构的差异导致毛利率差异。B、从下游客户来看，福光股份主要客户为全球知名安防设备商以及国内主流红外热像仪企业；发行人红外领域主要客户为红外热成像整机及系统集成企业，因不同产业链客户的具体要求不同而导致毛利率差异。C、从销售市场来看，福光股份主要应用于安防、车载等领域；发行人产品主要应用于红外探测、户外夜视等领域，终端应用涉及安防监控领域的主要系监控镜头产品，占比相对较低。因此，因下游销售市场的领域差异导致毛利率有一定差异。

2、毛利率变动趋势差异分析

发行人报告期内与福光股份毛利率变动趋势差异主要系福光股份 2020 年度受下游安防形势以及疫情影响，进行产品结构调整，导致毛利率较高的变焦镜头下降幅度较大，以及由于公司持续增加厂房、生产设备、研发投入等，导致固定资产折旧摊销增长幅度较大以及销售规模扩大导致营业成本增加，以上综合导致毛利率在 2020 年度大幅度下滑，2021 年度保持基本稳定。

而发行人 2020 年度红外产品毛利率上升主要系该年度为《“十三五”规划》的下半段，集中采购导致下游客户政府订单增加、疫情爆发导致的测温领域市场需求旺盛、民用红外热成像市场发展较好等因素影响，导致高附加值产品销售增幅较大，带动毛利率上升较大。

综上所述，发行人与福光股份的毛利率差异以及变动趋势差异，主要系发行人与福光股份产品结构、下游客户以及销售市场等差异以及福光股份自身进行产品结构调整、持续增加设备投入等导致毛利率下降所致。

(二) 发行人主要财务指标与福光股份主要财务指标差异

发行人与福光股份主要财务指标如下：

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
福光股份 扣非净利润（万元）	1,752.83	3,809.56	7,621.76

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
	毛利率	26.24%	26.32%	32.18%
发行人	扣非净利润（万元）	5,251.26	4,073.15	1,733.62
	毛利率	37.91%	36.92%	35.30%

注：数据源于公开披露定期报告。

从上表可以看出，福光股份 2019 年至 2021 年度扣非净利润分别为 7,621.76 万元、3,809.56 万元及 1,752.83 万元；毛利率分别为 32.18%、26.32%及 26.24%，总体上呈现下降态势。报告期内，发行人的扣非净利润分别为 1,733.62 万元、4,073.15 万元及 5,251.26 万元；毛利率分别为 35.30%、36.92%及 37.91%，整体上呈现上升态势。

从具体财务指标来看：

单位：万元

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
福光股份	营业收入	67,464.03	58,754.96	57,990.70
	营业成本	49,762.46	43,291.34	39,331.56
	期间费用率	22.77%	20.60%	17.42%
	归母净利润	4,503.88	5,102.02	9,216.63
	非经常性损益	2,751.05	1,292.46	1,594.87
	扣非净利润	1,752.83	3,809.56	7,621.76
	毛利率	26.24%	26.32%	32.18%
发行人	营业收入	30,941.71	26,650.16	22,533.48
	营业成本	19,210.92	16,810.69	14,578.53
	期间费用率	17.46%	16.94%	21.79%
	归母净利润	5,443.17	4,405.34	1,937.28
	非经常性损益	191.91	332.19	203.66
	扣非净利润	5,251.26	4,073.15	1,733.62
	毛利率	37.91%	36.92%	35.30%

注：数据源于公开披露定期报告。

从上表可以看出：

1、从营业收入来看，2019 年度-2021 年度发行人与福光股份均保持稳定增长态势。福光股份 2020 年度收入同比增长 1.32%，增幅较小，主要系受疫情及安防镜头行业形势的影响，进行产品结构调整，毛利率较高的变焦镜头收入下降

6,450.65 万元所致。而发行人该年度激光市场和红外市场，由于需求旺盛，激光领域和红外领域产品收入持续增长，加之下游客户政府订单放量和疫情影响，导致对发行人采购量加大，因此导致红外领域收入增幅较大。2021 年度，受红外领域市场下游需求等因素影响，发行人该领域产品收入稳中有降，导致整体收入增长速度放缓。

2、从营业成本来看，2019 年度-2021 年度发行人与福光股份均保持稳定增长态势。福光股份 2020 年度营业成本同比增长 10.07%，增长幅度较大，一方面系持续研发、生产设备设施投入等，导致制造费用中固定成本摊销上升；另一方面系产品结构调整导致营业成本增长较多。而发行人该年度产品结构保持基本稳定，营业成本增长幅度较小。

3、从期间费用率来看，福光股份期间费用率分别为 17.42%、20.60%及 22.77%；发行人期间费用率分别为 21.79%、16.94%及 17.46%。2019 年度-2021 年度，福光股份由于公司加大研发投入、持续增加厂房、设备投入、增加银行借款、投资收益减少等原因导致期间费用率呈现逐年上升趋势。发行人 2020 年度由于受疫情影响，差旅费、新加坡技术服务费、人工成本等管理费用降低，销售人员广告与展览费、差旅费、人工成本等销售费用降低，研发费用保持稳中有增，由于汇兑损益大幅度减少导致财务费用大幅度减少。以上期间费用下降导致 2020 年度期间费用率下行。2021 年度，由于收入规模增加，管理人员奖金增加、差旅费增加以及中介机构费用增加等因素导致管理费用增加，由于销售规模增加，销售人员奖金增加、相应的业务宣传费、差旅费等销售费用增加，研发费用稳中有增，财务费用保持基本稳定。以上期间费用增加导致 2021 年度期间费用率呈现上行趋势。

4、从非经常性损益来看，福光股份非经常性损益占比较高，而发行人占比较低，也是导致发行人和福光股份扣非净利润差异较大的重要原因。

综上所述，2019 年度-2021 年度，福光股份归母净利润大幅度下行主要系福光股份进行产品结构调整，导致毛利率较高产品收入减少；由于持续增加厂房设备等，固定资产折旧摊销增长幅度较大以及销售规模扩大导致的营业成本增加，综合导致营业成本增长幅度大于营业收入增长幅度；由于持续增加厂房设备以及研发投入、财务费用等增加幅度较大导致同期期间费用增长较大所致。

2020 年度，发行人由于红外领域产品处于《“十三五”规划》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，获取了下游客户政府订单较好的业务机会；由于受疫情影响，导致红外测温领域产品大幅度增长；而且该年度红外热成像下游市场发展较好，市场需求旺盛。以上综合因素导致红外业务收入大幅度上升。此外，该年度，由于消费电子、标记行业等景气度较高，市场需求旺盛，激光领域产品保持持续增长态势。

2021 年度，随着 5G 换机进程的推进，消费电子等下游行业景气度和设备需求持续回升，公司相关领域产品订单保持稳定增长。该年度，红外领域产品，由于《“十四五”规划》的开局之年，下游客户政府采购尚未放量，疫情影响减弱，测温领域产品降低，加之下游市场竞争加剧，导致红外领域产品收入稳中有降。

综上所述，发行人与福光股份财务指标差异主要系福光股份自身产品结构调整、公司研发投入以及厂房设备投入力度、下游客户订单放量等差异所致，具有合理性。

（三）发行人各类期间费用的职工薪酬金额、人数、平均薪酬

报告期内，发行人各期销售、管理、研发费用构成中职工薪酬金额、占比、人数及平均薪酬情况如下：

期间费用类型	项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
销售费用	职工薪酬（万元）	958.57	724.79	731.19
	职工薪酬占比	67.69%	67.38%	54.64%
	人数（人）	51.08	49.42	54.08
	平均薪酬（万元）	18.77	14.67	13.52
管理费用	职工薪酬（万元）	1,151.10	989.54	1,077.69
	职工薪酬占比	50.40%	49.70%	50.60%
	人数（人）	67.92	59.17	56.33
	平均薪酬（万元）	16.95	16.72	19.13
研发费用	职工薪酬（万元）	1,282.65	917.06	883.24
	职工薪酬占比	76.12%	63.33%	66.12%
	人数（人）	64.46	60.17	54.33
	平均薪酬（万元）	19.90	15.24	16.26

注：由于各月度人数存在波动，上述人员数量计算口径为当期平均人数。

报告期内,销售费用中职工薪酬总额 2020 年较 2019 年职工薪酬有小幅下降,主要受新冠疫情影响,政府减免部分社保费。2021 年度职工薪酬总额大幅增长,与该年度收入规模大幅增长相匹配,且公司优化了销售人员的绩效考核制度,增加了销售人员的平均薪酬水平。

管理费用中职工薪酬占比较为稳定,2020 年度职工薪酬总额下滑主要受新冠疫情影响,政府减免部分社保费,2021 年度职工薪酬总额大幅上升主要系当期管理人员增加,使得整体薪酬规模上升。

研发费用中职工薪酬总额逐年上升,2021 年度职工薪酬总额大幅增长一方面系研发人员人数在逐年增加,另一方面公司对整体薪酬进行调整,提高了研发人员的平均工资水平。

各类期间费用人均薪酬水平与公司的薪酬制度、激励机制相关,且与公司各期业绩规模直接挂钩。上表可知,2021 年度销售和研发人员人均职工薪酬大幅增长,主要系为提高销售人员积极性,扩大销售规模,进一步加强技术研发投入,公司整体调整了职工薪酬方案,提高了上述两类人员的平均工资,此外,当期公司的收入业绩规模提升显著,带动人均薪酬水平显著增加。

(四) 对比同地区平均工资及同行业可比公司同类人员平均工资,差异原因及合理性

1、公司与同地区平均工资对比情况

公司与同地区平均工资对比情况如下表所示:

单位:万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
当地平均薪酬	12.23	11.35	10.34
发行人全部人员的平均薪酬:	12.76	11.24	12.26
发行人各类期间费用平均薪酬:			
销售费用	18.77	14.67	13.52
管理费用	16.95	16.72	19.13
研发费用	19.90	15.24	16.26

注:当地平均薪酬数据来源于南京市统计局。

上表可知,公司各类期间费用人均薪酬高于当地平均薪酬水平,主要系当地

平均工资中包含了生产人员工资，故拉低了整体工资水平，而公司全部人员平均薪酬与当地平均工资水平整体接近。

2、公司与同行业可比公司同类人员平均工资比较情况

同行业可比公司同类人员平均工资情况如下：

单位：万元

期间费用类型	项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
销售费用	宇瞳光学	18.94	16.67	12.15
	福晶科技	16.53	14.24	13.17
	福光股份	14.62	11.36	12.50
	平均值	16.70	14.09	12.61
	发行人	18.77	14.67	13.52
管理费用	宇瞳光学	19.62	15.11	12.91
	福晶科技	81.39	73.46	66.02
	福光股份	9.82	8.44	10.42
	平均值	36.94	32.34	29.78
	发行人	16.95	16.72	19.13
研发费用	宇瞳光学	13.21	9.26	6.77
	福晶科技	17.56	15.61	15.53
	福光股份	8.85	8.89	8.16
	平均值	13.21	11.25	10.15
	发行人	19.90	15.24	16.26

注：数据来源于公开披露年报数据。

上表可知，公司销售、研发人员人均薪酬高于同行业可比公司平均薪酬水平，管理人员人均薪酬水平低于同行业可比公司平均水平。

报告期内，销售人员人均薪酬与同行业可比公司波动趋势基本一致，2019-2020 年度与同行业可比公司差异较小，2021 年度受公司调整薪酬制度和业绩增长的影响，销售人员人均工资显著增加，增幅高于同行业可比公司。

报告期内，管理人员人均薪酬低于同行业可比公司平均水平，高于福光股份，与宇瞳光学大体接近，主要系福晶科技管理人员人数精简，人均薪酬较高，故提升了同行业可比公司整体平均薪酬水平。

报告期内，研发人员人均薪酬高于同行业可比公司平均水平，主要系公司重

视研发，不断加大研发投入，2021年度公司进行薪酬制度的调整，提高了研发人员人均工资，使得研发人员人均工资增幅高于同行业可比公司。

同行业可比公司期间费用中职工薪酬的占比情况如下：

期间费用类型	项目	2021年度	2020年度	2019年度
销售费用	宇瞳光学	43.93%	70.72%	34.85%
	福晶科技	61.73%	47.42%	37.66%
	福光股份	61.10%	53.82%	48.38%
	平均值	55.59%	57.32%	40.29%
	发行人	67.69%	67.38%	54.64%
管理费用	宇瞳光学	26.54%	33.09%	33.71%
	福晶科技	60.22%	62.04%	58.45%
	福光股份	34.57%	45.40%	50.81%
	平均值	40.44%	46.84%	47.66%
	发行人	50.40%	49.70%	50.60%
研发费用	宇瞳光学	30.78%	35.18%	30.98%
	福晶科技	57.44%	51.91%	47.94%
	福光股份	40.30%	43.62%	39.97%
	平均值	42.84%	43.57%	39.63%
	发行人	76.12%	63.33%	66.12%

上表可知，公司职工薪酬在各类期间费用中的占比均高于同行业可比公司。

其中，销售费用中职工薪酬占比高于同行业可比公司平均水平，主要系公司更注重通过激励机制调动销售人员积极性来维护现有业务来源，与之相对的业务宣传、广告费及展览费占比相对较低，下表所示为发行人与同行业可比公司的业务宣传费、广告费等占销售费用的比重情况。

项目	2021年度	2020年度	2019年度
宇瞳光学	7.24%	1.80%	16.64%
福晶科技	14.19%	29.17%	24.31%
福光股份	2.58%	6.15%	13.88%
平均值	8.00%	12.37%	18.28%
发行人	4.05%	4.39%	2.89%

上表可知，相较而言，同行业可比公司注重商务推广获取订单，其业务宣传

费占比则相对较高，人员薪酬占比相对减少。

公司管理费用中职工薪酬占比低于福晶科技，高于宇瞳光学和福光股份，2019-2020 年度与同行业可比公司平均水平差异较小，2021 年度高于同行业可比公司平均水平主要系宇瞳光学和福光股份在 2021 年度职工薪酬占比下降，而公司的职工薪酬占比较为稳定。

研发费用中职工薪酬占比高于同行业可比公司平均水平主要系公司的研发活动以设计为主，领用材料相对较少，且公司近年来对于光学系统和设备相关的研发投入增加，系统与设备相关的研发活动以人员投入为主，材料投入较少，故公司的研发费用中薪酬占比较同行业高。

（五）研发费用与同行业可比公司差异的原因及合理性

报告期内，发行人研发费用与同行业公司对比如下：

单位：万元

公司名称	研发费用			研发费用率		
	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
福光股份 688010.SH	5,250.41	4,807.82	3,753.89	7.78%	8.18%	6.47%
福晶科技 002222.SZ	6,113.44	5,609.72	5,410.16	8.88%	10.27%	10.80%
宇瞳光学 300790.SZ	13,363.13	7,489.42	5,990.34	6.48%	5.09%	4.87%
发行人	1,684.99	1,448.13	1,335.76	5.45%	5.43%	5.93%

注：同行业可比公司信息来源于年度报告。

由上表可知，发行人与同行业可比公司重视研发投入，研发费用绝对金额均逐年上升；发行人研发费用绝对金额较少、研发费用率低于福光股份、福晶科技。以上差异主要系发行人在技术和产品创新的侧重领域、经营及资本规模等方面与可比公司存在差异所致，具备合理性。发行人采用为客户提供差异化产品及服务的业务模式，注重对行业发展趋势的研判，以市场需求为导向进行研发，保持与自身经营需求相匹配的研发投入和技术储备。发行人研发费用与同行业可比公司差异的原因具体情况参见本回复问题 1 之“二、列示报告期内发行人在研发投入、在研产品数量和投入金额、产品创新、技术工艺先进性等方面与同行业可比公司对比情况……”之“（二）结合所处细分行业技术路线、技术和产品创新情况、行业发展趋势等，说明发行人研发投入绝对金额较少、报告期研发费用占营业收

入比例呈下降趋势的原因，研发是否足以支撑发行人产品和技术创新，研发投入与自身业务模式、行业特征是否匹配……”。

（六）研发费用归集准确性

公司对研发费用的归集方法如下：

1、人工费用

公司设立研发中心，人员工作职能定位明确。公司研发相关部门根据已经批准的研发项目立项报告中的研发计划开展研发活动，研发人员的薪酬直接归集计入研发费用，在各研发项目中以研发人员从事具体研发项目的工时进行分摊。

2、研发领料

公司研发人员研发项目进度需求申请并经研发部门领导审批后，选择出库类别为杂发出库，后提交至库管部，库管部按研发项目进行备料。公司的研发领料按照研发项目进行独立核算，对应的领料金额归集计入具体项目的研发支出中。

3、折旧费用

研发使用的仪器设备、软件、专利权等资产在购入时，由研发人员向采购部提交资产请购，请购单上注明研发项目。财务部门根据请购单上注明的项目资产产生的折旧摊销进行费用归集。

4、其他费用

公司研发部门根据研发需求发生的系列费用。由研发部门申请，经审批通过后，研发人员在相关报销单上填制费用归属项目，财务部人员根据报销单据做对应的研发项目费用归集。

二、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、查阅同行业可比公司公开资料，了解同行业可比公司与发行人在产品结构、下游客户、销售市场等方面的差异，分析公司与同行业可比公司在收入、成

本、毛利率等财务指标差异的原因；

2、访谈公司销售部门和技术部门负责人，了解公司与同行业可比公司的产品结构以及应用领域的根本性差异，分析其对毛利率的影响；

3、访谈公司管理层、销售部门、研发部门及财务部门负责人，对销售费用、管理费用、研发费用历年变动情况进行详细了解，分析期间费用各科目变动的合理性；

4、访谈发行人人力资源部门负责人，了解发行人组织机构设置、各部门人员界定标准；获取员工花名册及应付职工薪酬明细账，了解销售、管理和研发部门的员工工作实质，检查薪酬划分为各费用的依据；

5、查询南京市统计局数据，了解发行人所在地上年职工平均工资，并计算销售人员、管理人员、研发人员的平均薪酬变动情况及与当地平均工资水平的差异，通过巨潮网查询同行业上市公司工资总额以及对应的员工人数，计算平均工资；

6、访谈发行人财务部负责人，了解发行人研发费用的归集和核算方法，获取并检查研发费用明细账，核查费用发生的真实性、完整性和列报准确性；

7、对研发费用核算准确性的核查过程：

（1）人工费用

a、取得发行人人力资源部门编制的每月研发人员工资薪酬明细表，核对相关人员是否为发行人专职研发人员；

b、针对专职研发人员取得研发部门编制的每月研发人员工时分配表；

c、取得并复核每月研发薪酬按研发项目的分摊表，确认工资薪酬是否恰当分摊入当月各个研发项目。

（2）研发领料

a、访谈公司管理层、研发部负责人及财务负责人，获取公司研发费用相关内控制度，取得研发费用台账，抽样检查材料领用的审核情况，核查研发费用内控制度是否健全并得到了有效执行；

b、获取公司研发材料杂发出库单，检查领料单相关审批的完整性和计入相关研发项目的准确性。

(3) 折旧费用、其他费用

a、检查研发支出中折旧与摊销、材料耗用是否合理，研发支出是否按照用途、性质据实列支，关注是否存在将与研发无关的支出在研发支出中列支的情况；

b、对研发费用进行截止性测试以确认费用会计记录归属期是否正确；

c、获取大额费用原始附件检查，包括但不限于会计凭证、合同、付款审批单、银行回单等，关注是否存在与研发无关的支出在研发支出中列支的情况。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人报告期内与福光股份毛利率变动趋势差异主要系福光股份 2020 年度受下游安防形势以及疫情影响，进行产品结构调整，导致毛利率较高的变焦镜头下降幅度较大，加之持续增加厂房设备等，固定资产折旧等增幅较大，导致毛利率下降；发行人 2020 年度红外产品毛利率上升主要系受下游市场客户政府订单增加、测温领域市场需求旺盛等因素影响，导致产品销售增幅较大，带动毛利率上升；

2、2020-2021 年度，福光股份归母净利润大幅度下行主要系其进行产品结构调整，毛利率较高产品收入减少，且由于持续增加厂房设备等，固定资产折旧摊销增长幅度较大，收入规模增长导致营业成本增长幅度大于营业收入增长幅度，且由于持续增加厂房设备以及研发投入等导致同期期间费用增长较大所致。发行人与福光股份财务指标的差异主要系产品结构、下游市场以及客户群体等因素有所差异所致；

3、销售费用、管理费用和研发费用各期变动合理，与公司的薪酬制度及业绩变动相匹配；销售、管理及研发人员的人均薪酬波动合理，其中销售及研发人员的平均工资变动主要受到薪酬制度调整的影响；

4、公司全部人员平均薪酬与当地平均工资水平整体接近，公司与同行业可比公司销售、管理及研发人员人均薪酬差异较小，且差异原因合理；

5、与同行业可比公司相比，发行人销售费用、研发费用中职工薪酬占比较高，主要与公司的销售模式及研发活动特点有关，差异原因合理；

6、发行人研发费用绝对金额较少、研发费用率低于可比公司福光股份、福晶科技较低，主要系发行人在技术和产品创新的侧重领域、经营及资本规模等方面与可比公司存在差异所致，具备合理性；

7、发行人研发费用归集准确。

问题 12.关于子公司

申请文件及问询回复显示：

(1)发行人于 2020 年收购南京鼎州光电科技有限公司和江苏波长光电科技有限公司。发行人以 1400 万元对价受让周俊才持有的必拓电子技术（常州）有限公司 100%股权（后更名为江苏波长光电科技有限公司），且未聘请评估机构。收购日江苏波长账面可辨认净资产公允价值 965.13 万元，本次收购对价 1,400.00 万元，溢价 434.87 万元，发行人认为此次收购为不构成业务的资产收购交易，合并成本大于取得的可辨认净资产公允价值份额的金额认定为是对其土地的溢价，不形成商誉。

(2) 发行人子公司新加坡波长光电新加坡有限公司 2021 年净利润为 1,142 万元，招股说明书未充分披露其经营情况。

(3) 发行人子公司爱丁堡（南京）光电设备有限公司少数股东为 WANG SHANZHONG。

请发行人：

(1) 说明收购南京鼎州光电科技有限公司和江苏波长光电科技有限公司的历史背景、交易作价、交易对手及定价公允性；结合《企业会计准则第 20 号-企业合并》中对“涉及业务的合并”的定义，说明收购具备独立法人主体资格的江苏波长是否属于业务合并，如否，是否属于非同一控制下的企业合并以及未确认商誉的处理是否符合《企业会计准则》的要求。

(2) 结合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 28 号-创业板招股说明书》第五十五条的要求，进一步补充完善全部境外经营主体的信息披露。

(3) 说明子公司爱丁堡（南京）光电设备有限公司的历史沿革、少数股东的参股背景、历次股权变动的价格及公允性。

请保荐人、申报会计师对问题（1）、（2）发表明确意见，请保荐人、发行人律师对问题（3）发表明确意见。

【回复】

一、收购南京鼎州光电科技有限公司和江苏波长光电科技有限公司的历史背景、交易作价、交易对手及定价公允性；结合《企业会计准则第 20 号-企业合并》中对“涉及业务的合并”的定义，说明收购具备独立法人主体资格的江苏波长是否属于业务合并，如否，是否属于非同一控制下的企业合并以及未确认商誉的处理是否符合《企业会计准则》的要求

(一)收购南京鼎州光电科技有限公司和江苏波长光电科技有限公司的历史背景、交易作价、交易对手及定价公允性

1、收购南京鼎州的相关情况

(1) 历史背景

南京鼎州从事光学镜头的设计、生产和销售，产品主要应用于车载、医疗等消费领域；波长光电原有产品主要应用于工业激光加工中的显示面板切割、锂电池焊接、智能手机与穿戴设备打标和红外热成像中的安防监控、户外夜视、工业温度控制等领域。随着光学技术在工业制造、生命科学、航空航天、虚拟现实 VR 等领域的广泛应用，公司一直在积极探索和寻找向生物医疗、智慧家居、智能可穿戴设备等消费类光学市场延伸。公司收购南京鼎州，就是基于向消费类光学市场布局的考虑，计划进一步夯实公司精密光学元件、组件的主营业务、积极拓展新市场和新应用，扩展业务范围，充分发挥双方的协同和互补效应，为公司发展注入新的动力，进而提升公司的综合竞争力。

南京鼎州由上海鼎州光电科技有限公司（以下简称“上海鼎州”）于 2020 年 7 月出资设立，2020 年 11 月南京波长与上海鼎州签订《股权转让协议》获取南京鼎州 60%股权，同时约定上海鼎州需将其现有所有业务转移至南京鼎州。因客户原因短期内无法转移的业务将由上海鼎州承接后再与南京鼎州签署相应的业务合同，业务转移完成后，上海鼎州将变更经营范围，不得从事光学相关业务。

(2) 交易作价、交易对手

2020 年 11 月发行人与上海鼎州签订《股权转让协议》，由发行人受让上海鼎州持有的南京鼎州 60%股权，转让价格为 342 万元。

(3) 定价公允性

南京鼎州于2020年7月由上海鼎州出资设立,注册资本300万元。其中218.11万元以存货及固定资产出资,其余资金以货币资金出资,并于2020年9月完成实缴出资。根据江苏天健华辰资产评估有限公司出具的华辰评报字(2021)第0111号评估报告,以2020年8月31日作为评估基准日,上海鼎州用于出资的存货评估作价41.37万元、固定资产评估作价176.73万元,合计218.11万元。

自成立之日起至合并日(2020年11月),南京鼎州的资产情况与出资设立时不存在明显变化,经营状况尚处于起步阶段。南京鼎州账面净资产可视为合并日股东全部权益的公允价值,为311.04万元,60%股权对应的公允价值约186.62万元。

本次收购以60%股权公允价值为基础,交易双方考虑未来经营收益,最终协商确定交易价格342万元,交易作价与公允价值的差额155.38万元形成商誉。考虑到本次收购主要系发行人收购南京鼎州控股权的同时,上海鼎州承诺将其业务和客户资源全部转移至南京鼎州,因此定价具有合理性。

2、江苏波长光电科技有限公司

(1) 历史背景

江苏波长光电科技有限公司(以下简称“江苏波长”)拥有坐落于溧阳中关村泓叶路东侧8-1#地块的一宗土地使用权(证书编号:苏(2019)溧阳市不动产权第0001086号),面积30,411平方米。

发行人通过收购江苏波长,可取得该工业用地的使用权,进而从事生产经营活动。发行人所处的精密光学元器件研发及制造行业,需要高精度的加工设备,产能产线的扩充需要土地和厂房的承载。目前发行人的主要生产基地位于南京市江宁区湖熟工业集中区,占地12,978.48平方米,生产及研发办公场地已相对紧凑。

基于综合成本、上述地块的地理位置以及公司未来发展等因素的考虑,发行人决定收购了江苏波长。

(2) 交易作价、交易对手

南京波长于2020年11月与江苏波长原股东周俊才签署股权转让协议,约定

由发行人受让周俊才持有的江苏波长 100%股权，交易作价为 1,400 万元。

(3) 定价公允性

江苏波长成立于 2017 年 11 月，成立后除购入坐落于溧阳中关村泓叶路东侧 8-1#地块外，未开展经营，故 1,400 万元的交易价格是交易双方以土地价值为基础最终协商确定的。

2019 年至 2020 年与江苏波长土地位置、面积及规划用途等接近的土地，公开平台成交价格情况如下：

交易形式	位置	规划用途	总面积 (平方米)	土地使用 期限(年)	成交价 (万元)	单价 (万元/每 平方米)
市场拍卖	溧阳市中关村陶家河西侧 8-1 号地块	工业用地	48,140.00	50.00	3,611.00	0.07501
市场拍卖	溧阳市中关村上上路南侧 9-1#地块	工业用地	44,682.00	50.00	2,346.00	0.05250
政府招拍	溧阳市中关村焦尾琴大道西侧 9-2#地块	工业用地	36,540.00	50.00	1,075.00	0.02942
政府招拍	溧阳市江苏中关村宏昌路南侧、圩内河西侧地块	工业用地	43,545.00	50.00	1,477.00	0.03392
政府招拍	溧阳市江苏中关村焦尾琴大道东侧、上上路北侧地块	工业用地	41,106.00	50.00	1,209.00	0.02941
平均单价						0.04405
发行人收购	中关村泓叶路东侧 8-1#地块	工业用地	30,411.00	50.00	1,400.00	0.04604

本次收购土地的单价高于政府招拍价格，略低于市场拍卖价格，与公开市场土地平均成交单价无明显差异，交易定价具备合理性。

(二) 收购具备独立法人主体资格的江苏波长是否属于业务合并，是否属于非同一控制下的企业合并以及未确认商誉的处理是否符合《企业会计准则》的要求

根据《<企业会计准则第 20 号——企业合并>应用指南》：“五、业务合并本准则第三条规定，涉及业务的合并比照本准则规定处理。业务是指企业内部某些生产经营活动或资产的组合，该组合一般具有投入、加工处理过程和产出能力，能够独立计算其成本费用或所产生的收入，但不构成独立法人资格的部分。比如，

企业的分公司、不具有独立法人资格的分部等”。

《企业会计准则讲解（2010）》规定：“构成企业合并至少包括两层含义：一是取得对另一个或多个企业（或业务）的控制权；二是所合并的企业必须构成业务。业务是指企业内部某些生产经营活动或资产负债的组合，该组合具有投入、加工处理和产出能力，能够独立计算其成本费用或所产生的收入。有关资产、负债的组合要形成一项业务，通常应具备以下要素：（1）投入，指原材料、人工、必要的生产技术等无形资产以及构成生产能力的机器设备等其他长期资产的投入；（2）加工处理过程，指具有一定的管理能力、运营过程，能够组织投入形成产出；（3）产出，如生产出产成品，或是通过为其他部门提供服务来降低企业整体的运行成本等其他带来经济利益的方式，该组合能够独立计算其成本费用或所产生的收入，直接为投资者等提供股利、更低的成本或其他经济利益等形式的回报。”

发行人收购江苏波长前，江苏波长除持有坐落于溧阳中关村泓叶路东侧 8-1# 地块的使用权外，无其他经营性资产，不具备投入、加工处理和产出能力。发行人收购江苏波长仅为取得其持有的土地使用权，不属于业务合并，未确认商誉的处理符合《企业会计准则》的要求。

二、结合《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 28 号-创业板招股说明书》第五十五条的要求，进一步补充完善全部境外经营主体的信息披露

发行人已在招股说明书中“第六节 业务与技术”之“八、公司境外经营情况”更新披露以下内容：

“（一）境外经营的总体情况

发行人拥有全资子公司波长光电新加坡有限公司，注册地在新加坡，为发行人境外服务平台，拥有一条光学组件产品组装生产线，日常负责与客户供应商进行沟通对接、订单下达、产品交付、货款收付等。

此外，发行人通过波长光电新加坡有限公司分别持有波长光电韩国有限公司（注册地韩国）100%股权、英发威光学技术有限合伙企业（注册地印度）39%股权以及 OPI 株式会社（注册地日本）38.5%股权。

(二) 境外业务活动的地域性分析

报告期内，发行人来自境外的主营业务收入分别为 6,774.65 万元、4,990.69 万元、8,353.47 万元，占公司主营业务收入的比例分别为 30.72%、18.99%、27.39%。公司主营业务按收入区域分布情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
境内	22,150.06	72.61%	21,290.54	81.01%	15,276.94	69.28%
境外	8,353.47	27.39%	4,990.69	18.99%	6,774.65	30.72%
合计	30,503.53	100.00%	26,281.23	100.00%	22,051.59	100.00%

(三) 境外子公司的经营规模及业绩

截至 2021 年 12 月 31 日，发行人境外全资子公司波长光电新加坡有限公司、波长光电韩国有限公司拥有的资产规模及其 2021 年度经营业绩情况如下：

单位：万元

科目	波长光电新加坡有限公司	波长光电韩国有限公司
货币资金	3,040.54	0.24
应收账款和应收票据	889.69	-
预付账款	152.90	0.08
存货	1,062.49	-
固定资产	715.59	0.81
总资产	6,316.93	2.04
应付票据及应付账款	789.25	-
合同负债	471.69	-
总负债	1,797.97	3.76
净资产	4,518.96	-1.72
营业收入	8,144.30	65.33
净利润	1,142.00	-0.23

波长光电韩国有限公司总体规模较小，对发行人经营规模和业绩影响有限。

波长光电新加坡有限公司截至 2021 年末的总资产、总负债和净资产分别为 6,316.93 万元、1,797.97 万元和 4,518.96 万元。其中总资产主要由货币资金、应收账款和应收票据、存货、固定资产等构成。2021 年度，波长光电新加坡有限

公司实现营业收入 8,144.30 万元，净利润 1,142.00 万元，占发行人合并口径对应财务数据的比例分别为 26.69%和 20.98%”。

三、说明子公司爱丁堡（南京）光电设备有限公司的历史沿革、少数股东的参股背景、历次股权变动的价格及公允性

（一）爱丁堡（南京）光电设备有限公司的历史沿革

1、2015 年 1 月，爱丁堡（南京）光电设备有限公司设立

爱丁堡（南京）光电设备有限公司（以下简称“南京爱丁堡”）系由自然人股东 Wang Shanzhong 于 2015 年 1 月 5 日出资设立的有限责任公司，具体设立过程如下：

2014 年 12 月 9 日，Wang Shanzhong 签署《独资经营南京爱丁堡环保科技有限公司章程》设立南京爱丁堡。南京爱丁堡设立时的注册资本为 16.14 万美元。

2014 年 12 月 10 日，南京江宁经济技术开发区管理委员会出具了《关于同意设立南京爱丁堡环保科技有限公司的批复》（宁经管委外资批[2014]第 241 号）。

2014 年 12 月 19 日，南京市人民政府颁发了《中华人民共和国外商投资企业批准证书》（批准号：商外资宁府外资字[2014]6567 号）。

2015 年 1 月 6 日，南京爱丁堡取得了南京市江宁区工商行政管理局核发的《营业执照》（注册号：320121400002485）。

南京爱丁堡设立时的股权结构如下：

序号	股东姓名	出资额（万美元）	出资比例(%)
1	Wang Shanzhong	16.14	100.00
	合计	16.14	100.00

2、2015 年 10 月，南京爱丁堡第一次增资

2015 年 8 月 14 日，股东 Wang Shanzhong 作出股东决定，同意公司注册资本由 16.14 万美元增加至 46.12 万美元。新增 29.98 万美元注册资本由新股东南京光研软件系统有限公司认购。

2015 年 8 月 26 日，南京江宁经济技术开发区管理委员会出具了《关于同意

南京爱丁堡环保科技有限公司增资的批复》（宁经管委外资批[2015]第 156 号）。

2015 年 10 月 20 日，南京市江宁区工商行政管理局核准本次变更。

本次变更后，南京爱丁堡的股权结构如下：

序号	股东姓名	出资额（万美元）	出资比例(%)
1	南京光研软件系统有限公司	29.98	65.00
2	Wang Shanzhong	16.14	35.00
合计		46.12	100.00

注：南京爱丁堡设立时，名称为南京爱丁堡环保科技有限公司，2017 年 7 月更名为爱丁堡（南京）光电设备有限公司。

截至本回复出具日，南京爱丁堡股权结构未再发生变更。

（二）少数股东参股背景

Wang Shanzhong 毕业于中国科学院上海技术物理研究所微电子专业，在光学领域具有丰富的经验。2014 年末，Wang Shanzhong 从新加坡教育部离职，因与波长光电发展目标一致，加入新加坡波长，担任技术总监。2015 年，Wang Shanzhong 因看好机器视觉、人工智能、机器人的发展，决定与发行人共同投资设立南京爱丁堡。

（三）历次股权变动的价格及公允性

南京爱丁堡历次股权变动的价格及公允性分析如下：

序号	事项	入股价格及定价依据
1	2015 年 1 月，南京爱丁堡设立	出资设立价格为 1 美元/注册资本
2	2015 年 10 月，南京爱丁堡第一次增资	本次增资价格为 1 美元/注册资本，企业发展早期，以注册资本为定价依据

四、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对问题（1）、（2），保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、查阅了南京鼎州、江苏波长的工商资料、营业执照；
- 2、取得并查阅发行人收购南京鼎州、江苏波长的相关协议及支付凭证；

3、取得并核查了江苏天健华辰资产评估有限公司出具的华辰评报字（2021）第 0111 号评估报告、江苏波长所持有的土地使用权证；

4、网络查询溧阳市土地使用权交易价格，并对发行人收购南京鼎州、江苏波长的定价公允性进行复核；

5、取得并核对发行人境外经营主体的工商资料、营业执照以及财务报表；

6、取得并查阅了境外律师出具的关于发行人主体的法律意见书；

7、通过视频方式对发行人境外主要经营主体进行了走访，并对境外主要经营主体的负责人进行了访谈。

针对问题（3），保荐人、发行人律师执行了以下核查程序：

1、查阅了南京爱丁堡的工商登记资料、公司章程、股东决定等文件；

2、取得了 Wang Shanzhong 填写的股东基本情况调查表；

3、查阅了南京爱丁堡历史沿革涉及的验资报告及相关增资公告、增资款支付凭证等文件。

（二）核查意见

针对问题（1）、（2），保荐人、申报会计师认为：

1、发行人收购南京鼎州和江苏波长具有真实合理的交易背景、交易定价公允；发行人收购具备独立法人主体资格的江苏波长不属于业务合并，未确认商誉的处理符合《企业会计准则》的要求；

2、发行人境外主体经营正常，发行人已在招股说明书相关章节对境外经营主体情况进行了补充披露。

针对问题（3），保荐人、发行人律师认为：

爱丁堡（南京）光电设备有限公司历次股权变动具有合理性，作价公允。

问题 13.关于历史沿革

申请文件及问询回复显示，2013 年 12 月，波长有限第二次增资，朱敏认购新增注册资本 35 万元，吴玉堂认购新增注册资本 315 万元，王国力认购新增注册资本 25 万元，威能投资作为实施股权激励的员工持股平台，认购新增注册资本 125 万元，本次增资价格为 1 元/注册资本，以注册资本为定价依据，各自然人股东出资均来源于自有资金，威能投资出资来源为其合伙人出资。吴玉堂、王国力均为发行人现任高管。

请发行人：

(1) 结合《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》问题 26，说明以 1 元/注册资本向前述主体进行增资是否存在换取其服务的行为，是否涉及股份支付会计处理。

(2) 说明发行人历次增资、股权转让的背景及原因、交易的真实性、交易价格、定价依据及合理性、出资来源及合法性，是否存在出资瑕疵；历次股权转让价款是否实际支付，转让方是否及时、足额缴纳税款。

(3) 说明发行人历次增资及股权转让是否存在委托持股、利益输送或其他利益安排等情形，发行人所有直接和间接股东目前是否存在以委托持股或信托持股等形式代他人持股的情形。

请保荐人、申报会计师对问题（1）发表明确意见，请保荐人、发行人律师对问题（2）、（3）发表明确意见。

【回复】

一、结合《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》问题 26，说明以 1 元/注册资本向前述主体进行增资是否存在换取其服务的行为，是否涉及股份支付会计处理

（一）波长有限第二次增资的基本情况

2013 年 12 月 12 日，波长有限召开股东会，通过以下决议：同意波长有限注册资本增加至 2,500 万元，本次新增注册资本 500 万元，由股东朱敏、吴玉堂及新增加股东南京威能投资中心（有限合伙）（以下简称“威能投资”）和王国

力认缴，其中朱敏以货币出资 35 万元，吴玉堂以货币出资 315 万元，王国力以货币出资 25 万元，威能投资以货币出资 125 万元，新增注册资本于 2013 年 12 月 23 日认缴。

此次增资前后，波长有限的股权结构如下：

序号	股东姓名/名称	本次增资前		本次增资后	
		出资额(万元)	出资比例(%)	出资额(万元)	出资比例(%)
1	朱敏	1,490.00	74.50	1,525.00	61.00
2	吴玉堂	510.00	25.50	825.00	33.00
3	威能投资	0.00	0.00	125.00	5.00
4	王国力	0.00	0.00	25.00	1.00
合计		2,000.00	100.00	2,500.00	100.00

(二) 以 1 元/注册资本进行增资不存在换取增资方服务的行为

1、朱敏、吴玉堂

发行人前身波长有限于 2008 年 12 月由朱敏、南京波长光学技术有限公司共同出资设立，其中南京波长光学技术有限公司由朱敏、吴玉堂共同出资设立，吴玉堂同时担任波长有限及波长光学的法人代表。因此，朱敏和吴玉堂自公司创立之日起即为主要出资人，且吴玉堂、黄玉梅夫妇系公司实际控制人黄胜弟、朱敏的一致行动人。

2013 年 12 月，波长有限第二次增资，朱敏认购新增注册资本 35 万元，吴玉堂认购新增注册资本 315 万元。本次以 1 元/注册资本向朱敏、吴玉堂进行增资，主要系朱敏、吴玉堂看好公司未来发展，且公司处于发展早期，需要股东提供相应的资本支持。增资协议并未约定吴玉堂未来在波长光电的服务期限或业绩要求，不以换取朱敏、吴玉堂在波长光电的劳务目的。因此，朱敏、吴玉堂以 1 元/注册资本进行增资并非是对其的股权激励，该交易不符合股份支付的定义。

2、王国力

王国力在波长有限成立时即担任公司董事，为公司初始成员之一。2010 年 11 月王国力以 1 元/实收资本出资 14.72 万元入股南京波长光学技术有限公司，占比 2.10%，间接持有波长有限股权 0.54%。2011 年 10 月南京波长光学技术有限公司将其所持有的波长有限 25.50%股权转让给吴玉堂，王国力不再持有波长

有限的股权。2013年12月，波长有限第二次增资，王国力认购新增注册资本25万元，持股比例1.00%。

本次以1元/注册资本向王国力进行增资，主要系恢复王国力在公司成立初期间接持有的股权，增资协议并未约定王国力未来在波长光电的服务期限或业绩要求，不以换取王国力在波长光电的劳务目的。因此，王国力以1元/注册资本进行增资并非是对其的股权激励，该交易不符合股份支付的定义。

3、威能投资

威能投资由朱敏、吴玉堂、王国力于2013年11月共同出资设立，设立时朱敏作为普通合伙人出资1.5万元，吴玉堂和王国力作为有限合伙人分别出资145.5万元和3万元。

关于本次增资不存在换取朱敏、吴玉堂和王国力服务行为的说明请参见本题上文的回复。

(三) 波长有限第二次增资不涉及股份支付会计处理

根据《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题26规定：“对于报告期内发行人向职工（含持股平台）、客户、供应商等新增股份，以及主要股东及其关联方向职工（含持股平台）、客户、供应商等转让股份，均应考虑是否适用《企业会计准则第11号——股份支付》。对于报告期前的股份支付事项，如对期初未分配利润造成重大影响，也应考虑是否适用《企业会计准则第11号——股份支付》。”

本次增资发生于2013年12月，为报告期前进行的增资。假设对本次增资按股份支付进行处理，由于增资协议未约定服务期限，因此应当于增资日调增发行人资本公积，同时调减未分配利润。具体调整的金额测算以及对报告期初未分配利润影响情况如下：

序号	项目	金额	计算说明
A	2013年12月实收资本（万元）	2,500.00	-
B	2013年12月经审计净资产（万元）	3,534.48	-
C	2013年12月每股净资产（元/注册资本）	1.41	C=B/A
D	朱敏、吴玉堂、王国力、威能投资增资股数（万股）	500.00	-

序号	项目	金额	计算说明
E	对未分配利润影响金额（万元）	205.00	$E=D*(C-1)$
F	报告期初（2019年初）未分配利润（万元）	21,559.74	-
G	占报告期期初未分配利润比例	0.95%	$G=E/F$

根据上表，以增资日公司每股净资产 1.41 元/注册资本作为公允价值，则增资方享有发行人股票公允价值与出资金额的差异（即股份支付费用）为 205.00 万元，占报告期期初未分配利润比例为 0.95%，影响比例较小。

综上，本次以 1 元/注册资本进行增资不存在换取出资方服务的行为，不涉及股份支付会计处理。

二、发行人历次增资、股权转让的背景及原因、交易的真实性、交易价格、定价依据及合理性、出资来源及合法性，是否存在出资瑕疵；历次股权转让价款是否实际支付，转让方是否及时、足额缴纳税款

自发行人前身波长有限成立至今，发行人共发生了 8 次增资（包含整体改制为股份公司以及权益分派中资本公积转增股本），发行人股东之间共进行了 2 次股权转让。

（一）发行人历次增资的背景及原因、交易的真实性、交易价格、定价依据及合理性、出资来源及合法性，是否存在出资瑕疵

1、发行人历次增资的背景及原因、交易价格、定价依据及合理性、出资来源及合法性

发行人自有限公司成立以来，共进行了 8 次增资，历次增资的背景及原因、交易价格、定价依据及合理性、出资来源及合法性如下：

序号	项目	时间	增加注册资本 (万元)	出资方	出资来源	背景及原因	增资价格	定价依据及合理性
1	波长有限第一次增资	2010年12月	1,000.00	朱敏	自有资金	根据2010年11月18日召开的波长有限股东会决议,全体股东同意将波长有限的注册资本由1,000万元增加至2,000万元。此次增资的资金全部用于补充公司的流动资金,有利于公司进一步拓展业务规模,提升盈利能力。	1.00元/股	朱敏作为波长有限的实际控制人,因企业处于发展早期,经与所有股东协商一致,确定增资价格为1元/股。此次增资已经波长有限2010年11月18日召开的股东会审议通过。
2	波长有限第二次增资	2013年12月	500.00	朱敏	自有资金	根据2013年12月12日召开的波长有限股东会决议,全体股东同意将波长有限的注册资本由2,000万元增加至2,500万元。此次增资的资金全部用于补充公司的流动资金,有利于进一步增强公司的资本实力和经营水平。	1.00元/股	朱敏、吴玉堂作为波长有限的原股东,并同时引入威能投资和王国力共同参与本次增资。因企业处于发展早期,各方协商一致确定增资价格为1元/股。此次增资已经波长有限2013年12月12日召开的股东会审议通过。
				吴玉堂	自有资金			
				威能投资	自有资金			
				王国力	自有资金			
3	波长有限整体变更为股份有限公司	2014年5月	1,000.00	全体股东	-	根据2014年4月9日召开的波长有限股东会决议以及波长光电全体发起人同日签署的《发起人协议》,全体股东一致同意将波长有限通过整体变更的方式设立股份有限公司;同意以波长有限截至2013年12月31日经审计的净资产35,344,781.30元折合为股份有限公司的股本总额,折合股份有限公司的总股份3,500万股。	-	此次增资系有限公司整体变更为股份公司过程中,原有限公司股东以其所持公司的净资产折算后作为股份公司中的出资额,不涉及定价情况。
4	波长光电第一次增资	2015年6月	344.00	朱敏	自有资金	根据2015年第一次临时股东大会审议通过《关于南京波长光电科技股份有限公司股票发行方案的议案》,公司以定向发行股票的方式,发行344万股股票,认购价格为5.25元/股,募集资金总额为1,806万元。	5.25元/股	本次增资价格综合考虑了公司每股净资产、所处行业、成长性、市盈率等多种因素,并与投资者沟通后最终确定。根据天衡会计师事务所(特殊普通合伙)出具的天衡审字(2015)00597号审计
				吴玉堂	自有资金			
				王国力	自有			

序号	项目	时间	增加注册资本 (万元)	出资方	出资来源	背景及原因	增资价格	定价依据及合理性
					资金	此次增资的资金全部用于补充流动资金,改善公司财务结构,更好的提升公司盈利能力、抗风险能力和市场竞争能力。		报告,发行人2014年度基本每股收益0.30元,截至2014年末每股净资产1.39元,本次增资定价不存在侵占发行人或其他股东利益的情况。 本次增资定价的市盈率(PE)倍数为17.83倍,不存在明显异常。
				李晖	自有资金			
				华泰证券	自有资金			
				广发证券	自有资金			
				齐鲁证券	自有资金			
				北京市天星北斗投资管理中心(有限合伙)	自有资金			
5	波长光电第二次增资	2016年2月	140.00	朱敏	自有资金	根据2015年第二次临时股东大会审议通过的《关于南京波长光电科技股份有限公司股票发行方案的议案》,公司以定向发行股票的方式,发行140万股股票,认购价格为8.2元/股,募集资金总额为1,148万元。 此次增资的资金全部用于补充公司流动资金,以进一步优化公司财务结构,提升公司的市场竞争力和盈利能力。	8.20元/股	本次增资价格综合考虑了公司上年度经审计的每股净资产、所处行业、公司成长性、市盈率等多种因素,并与已经确定认购的投资者沟通后最终确定。 根据天衡会计师事务所(特殊普通合伙)出具的天衡审字(2016)01062号审计报告,发行人2015年度基本每股收益0.35元,截至2015年末每股净资产2.29元,本次增资定价不存在侵占发行人或其他股东利益的情况。 本次增资定价的市盈率(PE)倍数为23.43倍,不存在明显异常。
				吴玉堂	自有资金			
				王国力	自有资金			
				李晖	自有资金			
				理索纳投资	自有资金			
				苏稼缘投资	自有资金			
				百旭电子	自有资金			

序号	项目	时间	增加注册资本 (万元)	出资方	出资来源	背景及原因	增资价格	定价依据及合理性
				国盛投资	自有资金			
6	波长光电第三次增资 (权益分派)	2017年 6月	1,992.00	全体股东	-	根据公司2016年度股东大会关于权益分派的相关议案,公司以总股本39,840,000股为基数,以资本公积向全体股东每10股转增5股。	-	此次增资系权益分派过程中发行人以资本公积向全体股东转增股本,不涉及定价情况。
7	波长光电第四次增资	2018年 7月	700.00	南通时代伯乐 深圳时代伯乐 金智智能 新余时代伯乐 深圳紫金港创新产业投资企业(有限合伙) 紫洲投资	自有资金 自有资金 自有资金 自有资金 自有资金 自有资金	根据公司2018年第一次临时股东大会审议通过的《关于公司股票发行方案的议案》,公司以定向发行股票的方式,发行700万股股票,认购价格为7.0元/股,募集资金总额为4,900万元。 此次增资的资金全部用于补充流动资金、偿还银行贷款及公司红外光学产品示范车间智能化改造项目,有利于扩大公司产能、发展主营业务,提升公司持续盈利能力和抗风险能力,保障公司经营的持续发展。	7.00元/股	本次增资价格综合考虑了公司前次股票发行价格、公司最近一个会计年度经审计的每股净资产、所处行业、公司成长性、市盈率等多种因素。 根据天衡会计师事务所(特殊普通合伙)出具的天衡审字(2018)01258号审计报告,发行人2017年度基本每股收益0.63元,截至2017年末每股净资产2.46元,本次增资定价不存在侵占发行人或其他股东利益的情况。 本次增资定价的市盈率(PE)倍数为11.11倍,不存在明显异常。
8	波长光电第五次增资 (权益分派)	2020年 7月	2,002.80	全体股东	-	根据公司2019年度股东大会关于权益分派的相关议案,公司以总股本66,760,000股为基数,以资本公积向全体股东每10股转增3股。	-	此次增资系权益分派过程中发行人以资本公积向全体股东转增股本,不涉及定价情况。

综上，发行人历次增资均基于正常的商业背景和原因，交易价格和定价依据具备合理性。除整体变更为股份公司和两次权益分派外，发行人历次增资的资金来源均为出资人的自有资金，资金来源合法合规。

2、发行人历次增资的真实性、是否存在出资瑕疵

发行人历次增资均经过股东会审议流程确认，并及时办理了工商登记备案。发行人 2 次权益分派均取得了中国登记结算公司北京分公司出具的《权益分派结果反馈》，其余 6 次增资均由会计师出具了相应的验资报告。同时天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）出具了《实收资本出资情况专项复核审计报告》（天职业字[2021]45603 号），确认发行人股东均按照约定时间及时、准确向公司缴纳了投资款，公司亦对历次股东、股权变化进行了相应的工商变更登记。

因此，发行人历次增资具有真实性，发行人不存在出资瑕疵。

3、发行人历次增资相关情况总结

综上，发行人历次增资基于正常的商业背景和原因。历次增资具有真实性、交易价格和定价依据具备合理性。除整体变更为股份公司和两次权益分派外，发行人历次增资的资金来源均为出资人的自有资金，资金来源合法合规。发行人不存在出资瑕疵。

（二）发行人历次股权转让的背景及原因、交易的真实性、交易价格、定价依据及合理性；历次股权转让价款是否实际支付，转让方是否及时、足额缴纳税款

自发行人前身波长有限成立至今，发行人股东之间共进行了 2 次股权转让，历次转让的基本情况如下：

序号	项目	出让方	受让方	转让数量	时间
1	第一次股权转让	波长光学	吴玉堂	510 万股	2011 年 10 月
2	第二次股权转让	于静	朱敏	50 股	2021 年 9 月

除上述股权转让外，2014 年 12 月经全国股份转让系统公司出具审核同意，公司股票自 2014 年 12 月 16 日至 2021 年 7 月 16 日期间，在全国中小企业股份转让系统挂牌并公开转让，挂牌期间公司股票正常交易。

1、第一次股权转让相关情况

(1) 交易的背景、原因及真实性

本次交易前，波长光学持有波长有限 25.5% 股权（对应 510 万元出资额），吴玉堂通过波长光学间接持有波长有限 11.64% 股权。因看好公司发展前景，吴玉堂拟直接持股公司并扩大持股比例。2011 年 10 月 10 日，波长有限召开股东会，决议同意波长光学将所持有的 25.5% 股权转让给吴玉堂，2011 年 10 月，吴玉堂与波长光学签订了《股权转让协议》，2011 年 10 月 25 日，南京市江宁区工商行政管理局就上述股权转让完成工商登记备案。

(2) 交易价格、定价依据及合理性

本次股权转让价格为 1 元/注册资本，由于当时公司处于发展早期，因此交易双方以注册资本为定价依据。2011 年 10 月 10 日召开的波长有限股东会对上述交易价格进行了确认。

(3) 股权转让价款是否实际支付，转让方是否及时、足额缴纳税款

①股权转让价款已实际支付

2011 年 12 月，吴玉堂向波长光学支付了两笔股权转让款，金额分别为 150 万元和 160 万元。2012 年 2 月，吴玉堂向波长光学支付了三笔股权转让款，金额分别为 120 万元、40 万元和 40 万。2011 年 12 月至 2012 年 2 月期间，吴玉堂合计向波长光学支付了股权转让款 510 万元，款项已实际支付完毕。

②转让方不涉及需缴纳相关税款的情形

发行人前身波长有限系由境内法人股东波长光学和自然人股东朱敏于 2008 年 12 月 24 日共同出资设立。波长光学此次向吴玉堂转让的波长有限 510 万股股权系波长光学于 2008 年 12 月向波长有限出资时取得，原始成本 1 元/股。

此次转让交易价格为 1 元/股，相比波长光学的原始取得成本，此次交易不存在转让溢价，因此波长光学不涉及需缴纳相关税款的情形。且本次转让发生在波长有限成立初期，平价转让不属于相关法律规定的“申报的股权转让收入明显偏低且无正当理由的”的情形。

2、第二次股权转让相关情况

（1）交易的背景、原因及真实性

2021年6月，波长光电筹划终止股票在全国中小企业股份转让系统挂牌相关事项。为保护中小股东的投资权益，根据波长光电《关于拟申请公司股票在全国中小企业股份转让系统终止挂牌对异议股东权益保护措施的公告》，公司实际控制人朱敏与股东于静以自愿原则达成一致，由朱敏回购股东于静所持有的波长光电的股份。2021年6月，朱敏和于静签署了《股份回购协议》，2021年7月，波长光电收到了《关于同意南京波长光电科技股份有限公司股票终止在全国中小企业股份转让系统挂牌的函》（股转系统函[2021]1807号）。

（2）交易价格、定价依据及合理性

根据波长光电《关于拟申请公司股票在全国中小企业股份转让系统终止挂牌对异议股东权益保护措施的公告》，波长光电实际控制人回购价格为回购相对人取得挂牌公司该部分股票时的成本价格与公司最近一期经审计的归属于挂牌公司股东的每股净资产价格两者中的孰高价。

经沟通，于静与波长光电实际控制人朱敏就股份回购价格达成一致，回购价格为3.22元/股（即截至2020年12月31日，公司账面每股净资产）。

（3）股权转让价款是否实际支付，转让方是否及时、足额缴纳税款

①股权转让价款已实际支付

2021年9月，朱敏通过银行转账的方式向于静支付了全部的转让价款合计161元。

②转让方不涉及需缴纳相关税款的情形

根据《财政部、税务总局、证监会关于个人转让全国中小企业股份转让系统挂牌公司股票有关个人所得税政策的通知》（财税【2018】137号）（以下简称“《通知》”）的规定：自2018年11月1日（含）起，对个人转让新三板挂牌公司非原始股取得的所得，暂免征收个人所得税。本通知所称非原始股是指个人在新三板挂牌公司挂牌后取得的股票，以及由上述股票滋生的送、转股。

转让方于静此次转让的50股系于静在波长光电于新三板挂牌后通过新三板交易系统取得，符合《通知》关于“非原始股”的相关规定。因此于静此次转让

不涉及需缴纳相关税款的情形。

3、发行人历次股权转让相关情况总结

综上，发行人历次股权转让具备合理的背景及原因，历次股权转让具有真实性，交易价格和定价依据具备合理性，历次股权转让价款已实际支付，转让方不涉及需缴纳相关税款的情形。

三、发行人历次增资及股权转让是否存在委托持股、利益输送或其他利益安排等情形，发行人所有直接和间接股东目前是否存在以委托持股或信托持股等形式代他人持股的情形

截至本回复出具日，发行人股东合计 85 位，其中自然人股东 68 位，机构股东 17 位。公司会同保荐人和发行人律师对股东进行了核查，公司主要股东均接受了访谈或出具了关于不存在委托持股、利益输送或其他利益安排等情形的《确认函》，具体情况汇总如下：

序号	项目	合计股东户数（位）	合计持股数量（万股）	合计持股比例（%）
1	接受访谈或出具《确认函》的股东	79	8,675.03	99.96
2	未接受访谈且未出具《确认函》的股东	6	3.78	0.04
3	合计	85	8,678.80	100.00

发行人 85 位股东中，接受访谈或出具《确认函》的股东合计 79 位，持股数量合计达到 8,675.03 万股，持股比例为 99.96%。未接受访谈且未出具《确认函》的 6 位股东中，持股数量最多的为兴业证券（为 A 股上市公司），其持股数量为 2.08 万股，持股比例为 0.02%，其他均为自然人股东，对于未接受访谈且未出具《确认函》的股东，公司会同保荐人和发行人律师进行了网络核查。

综合股东核查结果以及上文的问题回复，发行人历次增资及股权转让不存在委托持股、利益输送或其他利益安排等情形，发行人所有直接和间接股东目前不存在以委托持股或信托持股等形式代他人持股的情形。

四、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对问题（1），保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、取得并查阅了发行人历史沿革变动的相关工商档案、股东名册、会议文件、增资协议等资料；

2、比照《首发业务若干问题解答（2020年6月修订）》问题26核查发行人该次增资是否适用《企业会计准则第11号——股份支付》；

3、复核发行人关于股份支付具体调整金额以及对报告期初未分配利润影响的测算。

针对问题（2）、（3），保荐人、发行人律师执行了以下核查程序：

1、取得并查阅了发行人历史沿革变动的相关工商档案、股东名册、证券持有人名册、会议文件、股权转让协议、支付凭证、验资报告等资料；

2、查阅了发行人股东提供的身份证明文件、营业执照、公司章程、合伙协议等资料；

3、对发行人股东进行访谈确认并取得主要股东出具的《确认函》；

4、对发行人主要客户、供应商以及合作方进行访谈，查阅其股权结构、董事、监事、高级管理人员及关键岗位人员信息，比对是否直接或间接持有发行人股份；

5、登录国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn>）、企查查（<https://www.qcc.com/>）等网站对发行人股权结构进行检索；

6、取得并查阅发行人新三板挂牌期间的相关公告，以及时任主办券商关于发行人新三板挂牌期间融资活动的相关核查公告。

（二）核查结论

针对问题（1），保荐人、申报会计师认为：

1、2013年12月，朱敏、吴玉堂、王国力和威能投资以1元/注册资本向波长有限增资不存在换取出资方服务的行为，不涉及股份支付会计处理。

针对问题（2）、（3），保荐人、发行人律师认为：

1、发行人历次增资基于正常的商业背景和原因。历次增资具有真实性、交易价格和定价依据具备合理性。除整体变更为股份公司和两次权益分派外，发行人历次增资的资金来源均为出资人的自有资金，资金来源合法合规。发行人不存在出资瑕疵；

2、发行人历次股权转让具备合理的背景及原因，历次股权转让具有真实性，交易价格和定价依据具备合理性，历次股权转让价款已实际支付，转让方不涉及需缴纳相关税款的情形；

3、发行人历次增资及股权转让不存在委托持股、利益输送或其他利益安排等情形，发行人所有直接和间接股东目前不存在以委托持股或信托持股等形式代他人持股的情形。

（本页无正文，为南京波长光电科技股份有限公司《关于南京波长光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的审核问询函的回复》之签章页）

南京波长光电科技股份有限公司



2012年8月5日

问询函回复报告的声明

“本人已认真阅读南京波长光电科技股份有限公司审核问询函回复报告的全部内容，本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。”

董事长：



黄胜弟

南京波长光电科技股份有限公司



2022年8月5日

问询函回复报告的声明

“本人已认真阅读南京波长光电科技股份有限公司审核问询函回复报告的全部内容，本次审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。”

法定代表人：



吴玉堂

南京波长光电科技股份有限公司



2022年 8 月 5 日

问询函回复报告的声明

本人已认真阅读《华金证券股份有限公司关于南京波长光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总裁（授权代表）：



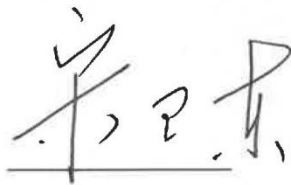
胡旭



问询函回复报告的声明

本人已认真阅读《华金证券股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函回复》的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构董事长：



宋卫东



华金证券股份有限公司

2022年8月5日