



**关于南京茂莱光学科技股份有限公司  
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件  
的第二轮审核问询函的回复**

保荐机构（主承销商）



（北京市建国门外大街 1 号国贸大厦 2 座 27 层及 28 层）

## 上海证券交易所：

贵所于 2022 年 9 月 14 日出具了《关于南京茂莱光学科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二审核问询函》（上证科审（审核）〔2022〕393 号）（以下简称“审核问询函”），中国国际金融股份有限公司作为保荐机构（主承销商）（以下简称“中金公司”、“保荐人”或“保荐机构”），与南京茂莱光学科技股份有限公司（以下简称“茂莱光学”或“发行人”或“公司”）、发行人律师上海市锦天城律师事务所（以下简称“锦天城”、“发行人律师”）、发行人审计机构中天运会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“中天运”、“申报会计师”）对审核问询函所列问题回复如下，请予以审核。

除另有说明外，本回复中的简称或名词的释义与《南京茂莱光学科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）中的含义相同。

本回复的字体代表以下含义：

---

问询函所列问题	黑体
审核问询函所列问题的回复	宋体
对招股说明书的引用	宋体
<b>对招股说明书的修订、补充</b>	<b>楷体（加粗）</b>

---

本问询函回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

## 目录

1.关于市场空间和市场地位.....	3
2.关于客户 .....	10
3.关于核心技术 .....	32
4.其他 .....	47
保荐机构总体意见 .....	59

## 1. 关于市场空间和市场地位

根据首轮问询问题 4 回复，(1) 为在招股书中对行业进行更为客观、具体、深入的分析，发行人向弗若斯特沙利文购买了《全球及中国精密光学市场独立行业研究报告》，弗若斯特沙利文长期对精密光学行业进行追踪和研究，并持续搜集相关行业数据、整理市场信息以及关注市场未来发展，并将研究成果以付费报告形式向公众提供；(2) 2021 年全球工业级精密光学的市场规模约为 135.7 亿元，公司 2021 年在全球精密光学工业级应用领域的市场份额约为 2.4%。

请发行人提供前述报告，并说明：(1) “全球工业级精密光学的市场规模”的具体范围，市场规模测算依据；国内外主要竞争对手该类业务的收入、市场份额、排名情况等；(2) 弗若斯特沙利文相关报告的出具时间，发行人的购买时间，弗若斯特沙利文此前关于精密光学行业的研究报告情况，结合前述情况论证发行人引用数据的客观性和独立性。

公司的主要收入来源于境外，请发行人披露：与国际竞争对手相比的竞争优势，并相应完善招股书信息披露。

### 一、发行人说明

(一) “全球工业级精密光学的市场规模”的具体范围，市场规模测算依据；国内外主要竞争对手该类业务的收入、市场份额、排名情况等

#### 1、“全球工业级精密光学的市场规模”的具体范围，市场规模测算依据

根据弗若斯特沙利文说明，《全球及中国精密光学市场独立行业研究报告》(以下简称“报告”)中涉及的全球工业级精密光学市场，主要指开发和生产用于工业领域的定制化高精度光学元器件和光学组件，包括反射镜、透镜、滤光片、棱镜、光栅等，不包括上游的光学玻璃、光学晶体等原材料以及下游的半导体检测设备、光刻机、口腔扫描仪等终端应用设备；目前，工业级精密光学产品的下游应用市场主要集中在半导体、生命科学、航空航天、AR/VR 检测、无人驾驶、生物识别、精密制造以及工业检测等领域，这些应用场景一般较为复杂，对光学产品提出了更高的技术要求。

根据弗若斯特沙利文在报告中披露的工业级精密光学各应用领域的市场规模

及公司的市场占有率数据，其在计算发行人在各应用领域的市场占有率数据时涵盖了发行人的光学器件、光学镜头和光学系统三大类产品的收入。

根据弗若斯特沙利文的说明，其市场规模测算主要基于一手调研及案头研究等方式。一方面，确定不同应用领域的主要工业级精密光学产品，搜集相关终端应用设备的销量、价格等数据，对精密光学产品的市场规模进行测算。另一方面，调研行业内的主要参与者，了解其在相关应用领域的市场表现，对市场规模进行验证与优化。具体来讲，其对全球工业级精密光学市场的整体规模测算主要通过以下两种方式，经过交叉验证和专家评审，确定最终市场规模数据：

(1) 基于全球工业级精密光学市场的主要企业，进行自下而上的测算。通过一手调研确定主要企业的市场营收数据及市场占比，推测得到全球工业级精密光学市场规模。通过多个企业的调研，交叉验证得到全球市场规模区间。

(2) 基于全球工业级精密光学各细分市场数据，进行自下而上的测算。根据行业调研得到的应用于半导体、生命科学等领域的工业级精密光学产品市场规模和其在整个全球工业级精密光学市场的占比，测算整个工业级精密光学的市场规模区间。而对于细分市场的规模测算则主要通过以下两种途径：

1) 基于细分市场宏观数据，进行自上而下的测算。以半导体市场为例，二手研究数据包括“全球半导体设备市场规模”、“半导体检测设备占比”、“前道/后道设备及其硬件成本占比”，结合一手市场调研确定关键假设，包括“光学模组在前道/后道设备成本中的占比”得到半导体检测设备领域工业级精密光学产品的市场规模数据。其他细分市场亦然。

2) 基于细分市场的主要企业收入数据，进行自下而上的测算。根据一手调研，确定某细分领域内的主要企业，通过该企业在该领域工业级精密光学产品的营收数据及其市场占比，测算细分市场的规模数据。此处，亦会通过相关企业的产品平均售价乘以产品销售数量来交叉验证企业自身的营收数据。

通过以上两种测算数据结合交叉验证和专家评审的方式确定最终的细分市场规模数据。

## 2、国内外主要竞争对手该类业务的收入、市场份额、排名情况等

根据弗若斯特沙利文，整体来看，全球工业级精密光学市场较为集中，蔡司、尼康、佳能、Newport、Jenoptik、徕卡、奥林巴斯等国际企业占据了市场超过 70% 的份额，处于行业领先地位。相比于国内相关企业，国际领先企业的起步更早，相关的技术积累更加深厚，业务范围广泛，其光学业务一般不仅局限于工业级精密光学应用领域，有较大一部分业务属于数码相机、摄影机、投影仪、手机、眼镜、显微镜等消费级光学领域，且其工业级精密光学产品更多以整机设备形式对外销售。此外，除了 Newport 和 Jenoptik 这类专注光学业务的国际领先企业外，部分企业亦涉足非光学业务，比如佳能的业务还包括医疗系统、打印机、办公设备等领域，尼康业务包括医疗健康产品、编码器等领域，徕卡业务包括地质勘探设备等领域，奥林巴斯业务包括工业设备和医疗器械等领域。

目前国内企业如茂莱光学、永新光学、蓝特光学、福特科等企业在市场占有率、技术积累等方面与国际领先企业尚有一定差距，产品结构中光学器件及组件的占比更大；在技术能力方面，上述国内企业因为业务重点和技术应用发展方向不同而各有所侧重，公司在半导体、生命科学、AR/VR 检测等应用领域的精密光学产品设计、抛光、镀膜、胶合、装配等方面在国内企业中具有较强的竞争力。随着国内企业在技术研发方面的布局不断加大，其产品性能不断提升，在技术层面与国际领先企业的差距将持续缩小。

根据弗若斯特沙利文，在全球工业级精密光学的各细分应用领域，如半导体、生命科学、AR/VR 检测等，竞争格局亦与全球工业级精密光学市场类似，国际龙头企业占据了市场大部分的份额，而包括茂莱光学在内的国内企业正在通过持续的技术研发和行业经验积累，缩小与国际领先企业的差距，提升市场地位，具体情况如下：

1) 在半导体应用领域，Newport、蔡司、佳能、Zygo、Jenoptik 等国际企业占据了该细分市场超过 80% 的市场份额。其中，Newport 在半导体领域拥有全套的半导体制造解决方案，涉及晶圆以及掩模版等多个制造环节的检测，为半导体制造、检测等领域设计工业级精密光学产品；半导体是蔡司四大业务板块之一，其在半导体应用领域提供半导体制造光学解决方案、光掩模解决方案、工艺控制解决方

案、工业质量解决方案、研究显微镜解决方案等；Zygo 主要提供光刻机用光学元件以及半导体检测显微镜；Jenoptik 在半导体检测领域拥有高端物镜、光刻机用精密光学元器件等产品。该细分市场的国内企业主要有茂莱光学、永新光学等，伴随着国内厂商技术的不断进步，国内企业的市场占有率有望逐步提升。

2) 在生命科学应用领域，尼康、奥林巴斯、徕卡、蔡司、Newport 等国际企业占据了该细分市场约 70%-80% 的市场份额。其中，尼康主要生产眼科检查设备、显微镜等，同时其在医疗保健业务以及分子分析等领域也有较强的技术实力；生命科学是奥林巴斯的三大核心业务之一，主要生产用于该应用领域的光学元器件、光学镜头、整机设备等。奥林巴斯的光学镜头亦被用于该领域；徕卡在该应用领域的产品主要为显微镜和镜头；蔡司主要为该领域提供显微镜解决方案；Newport 主要提供用于该领域的光学元器件、生物成像显微镜等。参与该细分市场的国内企业主要有茂莱光学、永新光学、福特科以及蓝特光学等，工业级精密光学在生命科学领域应用范围广阔，随着国内企业加大技术投入，产品种类渐趋丰富，性能持续优化，市场占有率有望逐步提高。

3) 在 AR/VR 检测应用领域，Radiant Vision Systems、TRIOPTICS、Jenoptik 等国际企业占据了该细分市场超过 60% 的市场份额。Radiant Vision Systems 拥有 AR/VR 检测领域的成像测试系统，能够对发光显示器和设备组件的亮度、色度、制造完整性和表面质量进行评估；TRIOPTICS 是全球领先的光学检测系统制造商，其 AR/VR 检测元器件基于光学传递函数（MTF）测量；Jenoptik 亦向该领域的客户提供定制化的 AR/VR 检测系统。AR/VR 是近年来的新兴技术领域，AR/VR 检测产品对光学产品的设计和系统集成能力有很高要求，且需要供应商对 AR/VR 行业有较为深入的理解和积淀，国内较早布局该领域的企业如茂莱光学等，通过为该下游领域的领先企业提供定制化的光学检测系统，已经形成较强的竞争力。

弗若斯特沙利文的报告中未给出国外竞争对手如 Newport、Jenoptik 的具体市场份额及排名情况。根据弗若斯特沙利文的说明，上述情况主要是由于：1) 该类国际光学企业业务广泛，不局限于工业级应用领域，且其工业级精密光学产品更多以整机设备形式对外销售，元器件和组件等产品占比较低；2) 其光学元器件和组件很大一部分用于内部的光学整机设备制造，因此很难基于一手调研得到的信

息和二手数据对其相关收入进行较为准确的拆分。

弗若斯特沙利文的报告中未给出公司的国内竞争对手在整个工业级精密光学的全球市场份额及排名情况，但给出了其在细分应用领域的市场份额。根据报告，在半导体、生命科学及 AR/VR 检测领域，公司国内可比公司的份额如下：

应用领域	国内可比公司	2021 年细分领域市场份额	2021 年细分领域市场规模	计算得到的 2021 年相关公司该领域产品收入
生命科学	永新光学	3.4%	30.4 亿元	1.0 亿元
	福特科	2.8%		0.9 亿元
	蓝特光学	2.0%		0.6 亿元
半导体	永新光学	2.8%	29.9 亿元	0.8 亿元
AR/VR 检测	-	-	7.0 亿元	-

(二) 弗若斯特沙利文相关报告的出具时间，发行人的购买时间，弗若斯特沙利文此前关于精密光学行业的研究报告情况，结合前述情况论证发行人引用数据的客观性和独立性。

1、弗若斯特沙利文相关报告的出具时间，发行人的购买时间，弗若斯特沙利文此前关于精密光学行业的研究报告情况

弗若斯特沙利文报告的在官网上的发布时间为 2022 年 5 月，发行人的购买时间为 2022 年 6 月。根据弗若斯特沙利文提供的信息，其此前与光学产品相关的研究报告如下表所示：

报告名称	发布时间
Innovations in High-temperature Electronics, <b>Integrated Optics</b> , and Underwater Communication Systems	2017 年 5 月
Innovations in Wearable Sensors, Tactile Sensors, Counterfeit Detection, Laser Gas Sensors, and <b>Photonic Sensors</b>	2018 年 10 月
中国光学镜头行业市场概览	2019 年 4 月
<b>Precision Manufacturing</b> Powering the Adoption of 3D <b>Optical Profilometers</b>	2020 年 11 月
Growth Opportunities in Antennas, <b>Photonic Integrated Circuits</b> , Wearables, and Semiconductors	2021 年 8 月
全球及中国 <b>光学镜头</b> 、摄像头模组和光学传动元器件市场独立研究报告	2021 年 9 月

此外，经公开查询，永新光学、诚瑞光学、伯恩光学、联创电子等多家 A 股

或港股上市或拟上市的光学产业链相关公司均在其信息披露文件中引用了弗若斯特沙利文的数据。

## 2、结合前述情况论证发行人引用数据的客观性和独立性

### (1) 该报告并非专门为发行人编制的定制报告

为在招股说明书中对行业进行更为客观、具体、深入的分析，发行人在关注到弗若斯特沙利文在其官网上发布了《全球及中国精密光学市场独立行业研究报告》的目录及部分内容后，认为其与自身所需的工业级精密光学市场相关信息有较高的重合度，故与弗若斯特沙利文联系并付费购买了报告，以便使投资者更加全面地了解市场发展情况及发行人市场地位等信息。此次购买为通过公开渠道进行，报告中部分行业数据和分析内容已在沙利文官方网站公开披露，发行人未就该报告向其提供协助，完整版报告公众亦可付费购买。

经公开资料检索，弗若斯特沙利文于 1961 年在纽约成立，是一家独立的国际咨询公司。弗若斯特沙利文已就发行人招股说明书对其数据的引用情况出具了说明：“弗若斯特沙利文长期对精密光学行业进行追踪和研究，并持续搜集相关行业数据、整理市场信息以及关注市场未来发展，并将研究成果以付费报告形式向公众提供。《全球及中国精密光学市场独立行业研究报告》为弗若斯特沙利文基于独立调研形成的数据库中现有报告，报告中部分行业数据和分析内容已在弗若斯特沙利文官方网站公开披露，完整版报告公众可付费购买，并非专门为编写茂莱光学招股说明书而准备。”

### (2) 通过行业协会的相关报告数据论证弗若斯特沙利文报告数据的客观性和独立性

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；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，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，其余领域规模约为 125 亿元。

发行人所处的工业级精密光学市场包括在上述报告中提及的其余领域中，且

由于发行人所处的细分市场对光学产品的工艺参数和技术性能有较为苛刻的要求，因此国内工业级精密光学市场规模远小于 125 亿元，与弗若斯特沙利文报告中给出的 2021 年全球工业级精密光学市场规模约为 135.7 亿元的结论无冲突，弗若斯特沙利文报告数据具有客观性和独立性。

综上，发行人所引用《全球及中国精密光学市场独立行业研究报告》数据系第三方独立咨询机构弗若斯特沙利文基于长期对精密光学行业进行追踪和研究形成的研究成果，该报告系基于独立调研形成的数据库中现有报告，并非专门为公司编写招股说明书而准备，且中国光学光电子行业协会出具的相关报告数据亦与弗若斯特沙利文报告数据无冲突。弗若斯特沙利文报告数据具备客观性与独立性。

## 二、发行人补充披露

发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人行业竞争地位”之“（四）竞争优势”中完善公司与国际竞争对手相比的竞争优势，具体如下：

### 1、快速响应客户需求，提供高度定制化的服务

公司主要为客户提供定制化的精密光学产品，相较规模更大、业务更复杂的国际竞争对手而言，发行人有意愿且有能力对客户高度定制化的需求做出快速响应，快速组织调动相关人员配合进行相应的产品开发，并能及时根据客户的反馈灵活地改进产品设计、提高产品性能。

此外，公司通常在客户提出产品概念的阶段就开始介入，与客户密切沟通以清晰地了解客户产品需求，并提供技术协助，在客户产品开发的各阶段提供光学方面的意见和建议，建立了相辅相成的业务合作关系。

凭借对客户需求的快速响应和为其提供深度定制化的产品，公司与客户建立了密切的合作关系，极大增强了客户粘性。

### 2、可提供高性价比的光学综合解决方案

公司作为可实现纵向垂直整合的光学企业，拥有覆盖光学设计、光学器件制造、光学装调、光学系统集成的全面技术能力，可为客户提供和光机电算一体化的光学综合解决方案。

在公司产品应用的部分下游领域，公司具备与国际竞争对手基本相当的技术能力，同时公司相较国际竞争对手有一定的成本优势，在工艺参数和技术性能均能满足客户要求的情况下，公司可提供相较国际厂商更具性价比的光学综合解决方案。

发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“三、发行人行业竞争地位”之“(五) 竞争劣势”中完善公司与国际竞争对手相比的劣势，具体如下：

#### 1、在品牌和业务覆盖方面与国际龙头企业尚存在一定差距

在光学领域，国际竞争对手的起步时间早，不少国际企业拥有超过五十年的发展历史，在相关领域有深厚的积累和品牌沉淀。同时，国际竞争对手经过几十年的业务发展，业务规模大、覆盖范围广泛，可以为客户提供覆盖更多应用领域和使用场景的产品，且在更为集成的设备类产品方面可提供品类更为丰富的选择。

公司的国际竞争对手凭借先发优势，在行业市场上占据较大份额，整体处于领先地位。而发行人的成立时间相对较短，在品牌知名度和行业应用经验方面相对较弱。公司需要进一步增强资本实力、引进更多的人才和技术，缩小与国际龙头的差距，进一步提高市场竞争力。

#### 2、生产规模较小，大规模批量化生产能力弱于国际竞争对手

由于公司实施差异化竞争策略，目前主要专注于工业级精密光学市场，为客户提供定制化光学产品，暂未涉及智能手机、安防监控镜头、车载镜头等市场规模较大的应用场景，而这种差异化的市场竞争策略影响了公司的生产规模，同时也使得公司在稳定大规模批量化生产的能力方面弱于国际竞争对手。

公司目前仍处于快速发展阶段，随着公司拓宽产品的应用场景和领域，业务向更为集成的光学系统类产品延伸，未来，公司需通过融资等方式扩大生产规模、提高大规模批量化生产能力，以满足日益增长的市场需求。

## 2. 关于客户

### 2.1 根据申报材料，发行人收入按下游应用领域可以分为生命科学、半导体、

AR/VR 检测、生物识别和航空航天等，2021 年，生命科学领域和半导体领域收入上升较快。

请发行人说明：报告期内各应用领域收入变动原因，综合分析 2021 年收入快速增长的原因。

回复：

#### 一、发行人说明

(一) 报告期内各应用领域收入变动原因，综合分析 2021 年收入快速增长的原因

报告期内，发行人按下游应用领域的收入构成具体如下：

单位：万元

下游应用领域	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
生命科学	7,485.61	36.19%	11,539.61	34.81%	5,731.75	23.28%	7,441.22	33.53%
半导体	5,792.33	28.00%	8,857.91	26.72%	4,474.84	18.17%	3,085.93	13.91%
AR/VR 检测	2,101.43	10.16%	2,180.47	6.58%	2,696.76	10.95%	351.51	1.58%
生物识别	1,744.65	8.43%	2,715.25	8.19%	2,500.72	10.16%	3,576.23	16.12%
航空航天	867.26	4.19%	2,988.96	9.02%	3,660.82	14.87%	2,377.94	10.72%
无人驾驶	527.01	2.55%	1,329.13	4.01%	906.19	3.68%	501.25	2.26%
其他	2,166.08	10.47%	3,534.93	10.66%	4,652.49	18.89%	4,855.55	21.88%
合计	<b>20,684.38</b>	<b>100.00%</b>	<b>33,146.26</b>	<b>100.00%</b>	<b>24,623.57</b>	<b>100.00%</b>	<b>22,189.64</b>	<b>100.00%</b>

报告期内，公司产品的的主要应用领域为生命科学和半导体领域，上述领域报告期内收入占比为 47.44%、41.45%、61.54%和 64.19%，上述领域 2021 年收入同比增加 10,190.93 万元，占 2021 年营业收入增量的 119.57%。报告期内各应用领域收入变动原因及 2021 年收入快速增长的分析如下(因生命科学、半导体领域对 2021 年收入增长贡献较大，故主要针对上述领域对 2021 年收入的增量进行展开分析)：

#### 1、生命科学领域

报告期内，下游生命科学领域实现收入分别为 7,441.22 万元、5,731.75 万元、

11,539.61 万元和 7,485.61 万元，占营业收入比例分别为 33.53%、23.28%、34.81% 和 36.19%。生命科学是公司产品下游应用的主要领域之一，核心客户合作历史较长。

2020年度，生命科学领域的收入同比下降22.97%，受全球新冠疫情的影响，海外客户需求出现抑制、延迟，因此2020年度的销量减少。另外，主要国内客户华大智造受新冠疫情影响，基因测序服务行业下游需求减少。

2021年度及2022年1-6月，随着海外疫情常态化，海外客户的生产秩序回归正常，海外牙科市场被抑制的需求快速恢复。其中，2021年度，生命科学领域的收入同比上升101.33%。根据该领域的代表客户ALIGN公开披露文件，其2021年营业收入较上年同比增长59.90%，下游市场较2020年明显复苏，其2022年1-6月营业收入仍维持增长趋势。另外，Meopta为ALIGN指定装配商。基于上述原因，客户ALIGN和Meopta对应用于3D牙科扫描系统的光学器件产品需求在2021年持续放量，对上述客户的该产品收入分别同比增加2,242.39万元和760.62万元，较上年增长154.39%和242.16%。

此外，根据华大智造招股说明书披露，2021年起华大智造所在的基因测序行业逐渐回暖，行业主管部门不断完善基因检测行业发展环境，制定了一系列促进行业发展的政策法规，临床级别的基因测序产品和服务逐步走向规范化。测序服务行业的快速发展，测序服务商对测序仪器及试剂耗材的需求也日益提升，上游测序仪器及试剂耗材提供商的市场空间得以扩大。2021年华大智造基因测序仪业务板块收入同比增加107.48%。因此，2021年起该客户对公司提供的基因检测光机引擎模组需求增长显著，对应收入同比增长527.93万元，增幅为47.27%。

综上，随着 ALIGN 的 3D 牙科扫描系统产品市场需求不断提升，以及华大智造所在的基因测序行业逐渐回暖，2021 年公司该领域收入大幅增加。

## 2、半导体领域

公司与半导体领域的领先企业如 Camtek、康宁集团、上海微电子、KLA 等多年来建立稳定的合作关系，产品从小批量阶段逐步到批量交付阶段，因此报告期内，该领域业务呈现大幅增长趋势。

2020 年度收入占比上升至 18.17%，主要系 2020 年度下游半导体检测设备行业销售明显增长，同时公司有更多的产品在此期间进入批量交付阶段。

2021 年度及 2022 年 1-6 月，该领域收入持续放量增长，2021 年收入金额较上年增加 4,383.07 万元，同比上升 97.95%，至 2022 年 1-6 月收入占比上升至当期收入的 28.00%。主要系 2021 年全球半导体行业实现高速增长，下游半导体检测设备需求放量。根据该领域第一大客户 Camtek 年报，2021 年半导体领域客户 Camtek 的收入同比增长 73.01%，由此带来对公司显微物镜系列、半导体检测光学模组等产品的需求大幅增长，公司对该客户的收入同比增加 1,591.98 万元，其中，对该客户的显微物镜系列销量同比上升 98.90%。2021 年起，公司对康宁集团销售金额大幅提高，较上年增加 1,462.65 万元，主要系该客户通过与公司的前期业务往来对公司的综合能力进行评估后，于 2020 年下半年开始扩大与公司的业务量，同时 2021 年全球半导体行业景气度回升，康宁集团对应用于半导体检测设备的透镜产品需求量大幅增加，该产品进入批量供应阶段，新产品需求量亦有增加，因此销售额大幅增长。

因新冠疫情后全球经济逐步复苏，全球芯片出现持续短缺，半导体制造企业大幅提高产量以满足市场需求，根据 SEMI 报告，2021 年全球半导体设备销售额为 1,026.4 亿美元，同比增长 44%。公司抓住下游应用领域发展带来的更多机遇，凭借在半导体光学领域拥有的技术优势和积累的客户口碑，取得了较快发展。

### **3、AR/VR 检测、生物识别、航空航天、无人驾驶及其他领域**

在 AR/VR 检测领域，公司报告期内收入分别为 351.51 万元、2,696.76 万元、2,180.47 万元和 2,101.43 万元，呈波动趋势。2020 年度收入大幅度增长的原因系当期集中交付价值较高的 AR/VR 光学测试模组；2021 年度收入下降 516.28 万元，主要系 Microsoft 的产品需求变更，相应的订单交付推迟，公司对该客户的销售收入同比下降 548.89 万元。2022 年 1-6 月，该领域收入较上年同期增加 1,174.58 万元，同比增幅为 126.73%，主要系公司作为较早深度参与 AR/VR 产品中光学测试模组研发制造的供应商，随着客户逐步实现从产品研发验证向市场化的转变，在获取订单上实现先发优势。

对于生物识别领域，公司一直与该行业的领先企业合作，业务量相对稳定。

2020 年度该领域收入和占比下降的原因系在客户对一款十指扫描仪的需求降低。2021 年度收入占比与 2020 年度相比变动较小。2022 年 1-6 月，随着十指扫描仪的市场需求量增加，该领域收入较上年同期增加 827.95 万元。

航空航天领域业务收入主要来自于客户的单个项目，报告期内客户批量需求比较少，因此各期收入有所波动。2020 年收入同比增长 1,282.88 万元，主要原因系交付的反射镜及滤光片收入增长。2021 年度，受航空航天领域主要客户产品需求波动影响，订单减少，收入下降 671.85 万元。2022 年 1-6 月，该领域收入占比进一步下降至 4.19%，亦系该领域单个项目的需求波动。

在无人驾驶领域，公司从开始进入该领域就和该行业的领先企业合作，公司主要客户为谷歌母公司 Alphabet 旗下自动驾驶平台 Waymo 及其指定的装配厂商 Flex，随着公司在该领域业务的逐步深入，2019 年至 2021 年收入呈增长趋势。2022 年 1-6 月，该领域收入呈现略微下降趋势，主要系当期正处于主要客户自身产品的集成阶段，因此未对公司产品产生大额交付需求。

其他领域收入在报告期内呈现下降趋势，主要原因系公司增加对生命科学和半导体等重点领域的客户开发，其他领域的客户以存量客户维护为主。

综上，报告期内各领域收入呈现一定波动但总体向好，2021 年收入增长主要来自生命科学和半导体领域。2020 年公司生产经营受到新冠疫情冲击，半导体、生命科学等下游行业因疫情原因市场需求被抑制，海外客户需求延迟，部分订单未能如期生产交付，导致营业收入增速不及预期，但疫情对公司的影响较为有限且属于暂时性影响。伴随疫情常态化、生命科学和半导体等下游产业景气度提升、海外客户需求复苏以及公司产能持续扩大，公司收入在 2021 年及 2022 年 1-6 月增长幅度较大。

**2.2 根据申报材料，（1）2021 年，公司对其销售金额超过 5 万元的新增境外客户合计的收入为 187.14 万元，占境外收入比重不足 1%；2021 年，公司对其销售金额超过 5 万元的新增境内客户合计的收入为 232.94 万元，占境内收入的比重仅为 3.03%。2021 年境内外收入增长主要系既有客户的增量需求；（2）2021 年销售收入为 33,141.07 万元，较 2020 年增长 34.63%。**

请发行人说明：（1）2021年新开拓客户的名称、销售内容、金额、数量，对新开拓客户形成收入较少的原因，对未来生产经营的影响；（2）2021年对主要客户销量与主要客户产品销量的匹配关系；（3）目前在手订单情况，主要客户的在手订单内容、金额、占比。

回复：

## 一、发行人说明

（一）2021年新开拓客户的名称、销售内容、金额、数量，对新开拓客户形成收入较少的原因，对未来生产经营的影响

### 1、2021年新开拓客户的名称、销售内容、金额、数量

2021年，公司新开拓的主要客户情况如下：

序号	客户名称	当期销售金额（万元）	占当期营业收入比例	销售数量（个/套）	销售内容
1	Leonardo S.P.A	58.14	0.18%	540	监测镜头、平片
2	Visionsense Ltd.	54.05	0.16%	324	透镜、平片
3	郑州安图生物工程股份有限公司	79.57	0.24%	152	显微物镜系列
4	Buhler UK Limited	24.69	0.07%	150	机器视觉镜头
5	南京诺亚光学科技有限公司	23.89	0.07%	3	平片
6	苏州六六视觉科技股份有限公司	23.58	0.07%	1	医疗检测光学系统模组
7	Gabi Milling Ltd	20.54	0.06%	134	平片
8	江苏比高机电设备有限公司	19.38	0.06%	8	机器视觉镜头、平片
9	深圳市科迪亚科技有限公司	18.04	0.05%	34	透镜
10	武汉君邦光电科技有限公司	13.53	0.04%	637	平片
合计		<b>335.41</b>	<b>1.00%</b>	<b>1,983</b>	-

注：上表仅列示新增当期公司对其销售金额大于10万元的客户。

### 2、对新开拓客户形成收入较少的原因，对未来生产经营的影响

2021年，公司新开拓客户的数量为22家，占当年客户数量的15.38%，而对其销售金额超过10万元的新增客户合计的收入为335.41万元，仅占收入比重1%

左右，新开拓客户的收入占比小于数量占比。对新开拓客户形成收入较少的原因主要如下：

**(1) 公司产品具有定制化属性，随着客户自身产品开发的进度以及客户对公司产品和能力的不断认可而逐渐增加合作范围和产品种类**

主要由于客户需求较为多样化，公司产品需个性化定制且精度要求高，在客户与公司初步接触的项目前期，公司需要配备专业团队与客户就产品设计方案进行充分、深入沟通并开展相关技术研发工作，确保方案的可实现性，从而形成产品最终的设计方案并先以少量产品交付起步，随着客户对公司交付产品的验证及技术水平的认可，订单金额会进一步放大并逐渐起量。例如 2019 年新增客户 Facebook，为公司此前重点开发的目标客户，公司与之从 2019 年起正式开始业务合作，当年收入仅 332.64 万元，客户对首批交付的产品反馈良好，故 2020 年起项目数量及收入金额大幅增加，2020 年、2021 年及 2022 年 1-6 月，公司对其收入金额分别为 1,284.77 万元、1,387.76 万元及 1,686.89 万元；例如先临三维科技股份有限公司为 2019 年新增客户，2019 年和 2020 年公司对其收入分别仅 10.91 万元、39.48 万元，该客户经过对前期产品的验证提升了对公司产品的认可度，同时随着其自身的口腔扫描产品逐渐完善定型及推向市场化，增加了对公司产品的采购量，故 2021 年及 2022 年 1-6 月收入上升至分别 526.84 万元及 234.95 万元。

**(2) 符合公司一直以来的客户开拓惯例**

公司历来重视对已有客户的服务与维护，坚持通过向客户提供优质产品获取商业机会的营销发展策略，并通过服务龙头客户建立行业口碑等方式持续获取新订单。因此，公司的业务模式使得公司获取新客户订单的同时，不会短时间放量，而是通过客户逐步对公司产品、技术的验证认可，客户与公司建立稳定良好的业务关系后逐步放量。

**(3) 产能有限的情况下，优先服务长期稳定合作的头部客户**

公司在产能有限的情况下，优先将产能用于长期稳定合作的行业头部客户产品需求，公司服务的行业头部客户的需求是长期且稳定增长的。公司长期合作的头部客户目前以海外各领域领先的企业为主。另外，新开拓的客户方面，公司通

过前期评估与初步合作后，才会优先将产能用于行业前景和未来增长潜力较大的新客户。

综上，公司的业务模式使得公司获取新客户订单的同时，不会短时间放量，而是通过客户逐步对公司产品、技术的验证认可，客户与公司建立稳定良好的业务关系后逐步放量。当期新开拓客户的当期收入占比较小，符合公司一贯以来的业务开拓模式，随着公司业务规模的不断扩大，公司在保证现有业务开展的基础上继续开拓新客户，未来随着与新开拓客户合作的不断加深，有利于保持收入可持续增长。另外，发行人长期稳定合作的行业龙头客户需求是长期且稳定增长的，当年新开拓客户的收入占比较小对未来生产经营不会产生重大不利影响。

## （二）2021 年对主要客户销量与主要客户产品销量的匹配关系

公司对主要客户的大部分产品销量与主要客户产品销量的纯线性配比关系较弱，主要原因如下：

1、公司提供给客户的光学器件、镜头和系统等产品种类繁多，不同产品与客户生产的产品配比关系差异较大，公司产品销量与客户产品销量没有较为明显的线性配比关系；

2、公司产品在客户处需经过客户自身的仓储、生产、销售等运营周期，客户根据其生产、销售周期会保有一定库存，因此公司产品销售与最终在客户处形成的终端产品销售存在一定的时间差。从而公司当期确认的收入和销量可能对应客户以后年度的销售，所以当期发行人销量和客户产品销量很难有完全的配比关系；

3、部分主要客户为非上市公司，无法通过公开渠道获取其细分产品的销量和收入数据。

基于上述考虑，公司根据 2021 年主要客户相关数据的可获取性，分情况说明公司主要产品与其主要应用的客户产品的匹配情况：

### 1、可获取对应客户产品销量数据的情况

2021 年前十大客户中，仅华大智造披露了其细分产品的销量数据，2021 年公司对其销量与对应华大智造产品销量的匹配情况如下：

单位：个（套）

客户名称	客户采购公司产品类型	采购产品所应用主要设备或产品	公司对客户的产品		客户相关产品	
			销量	销量同比增长率（%）	销量	销量同比增长率（%）
华大智造	基因测序光电模组	基因测序仪业务板块-仪器	880	99.10%	658	103.72%

根据华大智造招股说明书，受益于行业发展，基因测序行业快速发展和实验室自动化设备应用领域扩展使得公司产品需求大幅增加，2021年其基因测序仪业务板块中仪器的销量从2020年的323台上升至2021年的658台，增幅103.72%，与公司对其销量的增幅基本匹配。

## 2、无法获取对应客户产品销量数据、但可获取主要客户产品收入的情况

因未能获取其他上市公司客户公开披露的销量数据，因此以其2021年收入数据作分析：

序号	客户名称	客户采购公司主要产品类型	采购产品所应用主要设备或产品	公司对客户的产品		客户相关产品	
				收入（万元）	同比增长率	收入（百万美元）	同比增长率
1	ALIGN	平片、棱镜	口内扫描仪	5,114.90	126.36%	705.50	90.43%
2	Camtek	显微物镜、半导体检测光学模组	半导体检测装备	2,952.91	116.98%	269.66	73.01%
3	CYBEROPTICS	机器视觉镜头、透镜	半导体检测装备	1,086.37	-6.20%	92.77	32.31%

根据ALIGN年报，其2021年扫描仪和CAD/CAM服务收入较上年同比增长90.43%，与公司对其收入大幅增长126.36%的趋势基本匹配；根据Camtek年报，其主要生产、研发、销售半导体行业高端检测和计量设备，其2021年营业收入较上年同比增长73.01%，与公司对其收入大幅增长116.98%的趋势基本匹配。

根据CYBEROPTICS年报，其主要生产高精度传感器和系统产品，可用于半导体制造过程中关键因素的测量，其2021年营业收入较上年同比增长32.31%，而公司对其收入略微下降6.20%。主要系公司产品销售与客户产品销售存在时间差，2020年公司对CYBEROPTICS的收入增幅为52.29%，高于CYBEROPTICS自身

产品收入增幅 18.32%，部分 2020 年高出的差额部分于 2021 年转化成客户的收入。

### 3、无法获取对应客户产品销量、收入数据的情况

2021 年前十大客户中其他客户，例如 Facebook、康宁集团、Thales LAS France SAS 等，其集团下属子公司及业务分类众多，无法从公开渠道获取其与公司有关的细分产品的收入和销量信息。另外，部分客户非上市公司，如北京空间机电研究所（508 所）、IDEMIA、Meopta 等，公司并不掌握该类客户产品的对外销售情况，亦无公开渠道可供查询，因此公司无法获得对应客户产品的销售量或收入的具体数据。

综上，客户从公司的采购具有真实性。但受限于客户公开信息查询的限制、公司光学产品规格众多、公司产品销售与客户产品销售存在时间差等因素，公司产品销量与下游客户产品销售量难以精确配比。根据可查询的公开信息与公司自身销售数据对比，2021 年公司对主要客户销量与主要客户产品销量的变动趋势具有匹配关系。

#### （三）目前在手订单情况，主要客户的在手订单内容、金额、占比

截至 2022 年 9 月 14 日，公司报告期各领域主要客户的在手订单情况具体如下：

单位：万元

序号	客户名称	在手订单内容	在手订单金额	在手订单金额占比
1	ALIGN	光学器件、光学镜头、光学系统	3,925.11	11.68%
2	Camtek	光学镜头、光学系统	3,870.12	11.52%
3	Facebook	光学系统、服务	2,604.48	7.75%
4	Gooch & Housego PLC	光学器件、光学镜头	277.61	0.83%
5	IDEMIA	光学系统、光学器件	94.64	0.28%
6	Mack Technologies, Inc.	光学系统	16.59	0.05%
7	康宁集团	光学器件、服务	4,594.15	13.67%
8	北京空间机电研究所（508 所）	光学器件、光学镜头、服务	1,160.80	3.45%
9	华大智造	光学系统、光学器件、光学镜头	2,272.59	6.76%
合计			<b>18,816.09</b>	<b>55.99%</b>

截至 2022 年 9 月 14 日，公司在手订单合计为 33,604.52 万元，其中，报告期各期前五大客户在手订单为 18,816.09 万元。部分客户如 IDEMIA、Mack Technologies, Inc.等目前在手订单金额较小，主要系该等客户在报告期初期对应销售金额较大，而报告期内收入呈现下降趋势，主要原因参见本题 2.3 之“（二）分析境外前五大客户结构和销售金额的变动原因，与境内客户集中度差异的原因。”之“1、分析境外前五大客户结构和销售金额的变动原因”。公司在手订单充足，收入增长具有可持续性。

**2.3 根据申报材料和首轮问询回复，报告期内，对前五大客户销售的收入占比分别为 47.61%、35.42%、40.34%和 45.70%，其中对境内客户前五大客户销售收入占比分别为 22.86%、17.87%、16.50%和 12.89%，申报材料未说明对前五大境外客户销售的具体情况。**

**请发行人说明：报告期各期对境外前五大客户销售的内容、金额、占比，分析境外前五大客户结构和销售金额的变动原因，与境内客户集中度差异的原因。**

回复：

一、发行人说明

（一）报告期各期对境外前五大客户销售的内容、金额、占比

报告期内，发行人境外前五名客户名称、销售内容、销售收入及占比情况如下表所示：

单位：万元

期间	排名	客户名称	主要销售内容	销售金额	占营业收入比例
2022 年 1-6 月	1	ALIGN	棱镜、平片	3,170.21	15.33%
	2	Camtek	显微物镜系列、半导体检测光学模组	2,069.37	10.00%
	3	Facebook	AR/VR 光学测试设备	1,686.89	8.16%
	4	康宁集团	透镜	1,179.72	5.70%
	5	Meopta	平片	921.76	4.46%
			合计	-	<b>9,027.95</b>
2021 年度	1	ALIGN	棱镜、平片	5,114.90	15.43%

期间	排名	客户名称	主要销售内容	销售金额	占营业收入比例
	2	Camtek	显微物镜系列、半导体检测光学模组	2,952.91	8.91%
	3	康宁集团	透镜	1,914.93	5.78%
	4	Facebook	AR/VR 光学测试设备	1,387.76	4.19%
	5	IDEMIA	棱镜	1,110.02	3.35%
	合 计		-	<b>12,480.51</b>	<b>37.65%</b>
2020 年度	1	ALIGN	平片	2,259.65	9.18%
	2	IDEMIA	棱镜	1,821.44	7.40%
	3	Camtek	显微物镜系列、半导体检测光学模组	1,360.93	5.53%
	4	Facebook	AR/VR 光学测试模组	1,284.77	5.22%
	5	Microsoft	AR/VR 光学测试模组	1,220.40	4.96%
	合 计		-	<b>7,947.20</b>	<b>32.27%</b>
2019 年度	1	ALIGN	平片	3,227.34	14.54%
	2	IDEMIA	棱镜	1,778.03	8.01%
	3	Gooch & Housego PLC	透镜	1,562.75	7.04%
	4	Mack Technologies, Inc.	机器视觉镜头	1,421.92	6.41%
	5	Camtek	显微物镜系列、半导体检测光学模组	994.10	4.48%
	合 计		-	<b>8,984.14</b>	<b>40.49%</b>

(二) 分析境外前五大客户结构和销售金额的变动原因，与境内客户集中度差异的原因。

### 1、分析境外前五大客户结构和销售金额的变动原因

报告期内，主要境外客户结构较为稳定。销售收入变动较大的客户情况如下：

2021 年起，公司对 ALIGN 及其指定装配商 Meopta 的销售金额大幅提高主要系全球生命科学行业实现高速增长，ALIGN 下游市场较 2020 年明显复苏。应用于 3D 牙科扫描系统的平片产品系报告期该客户持续采购的主要产品类型，基于上述原因，客户 ALIGN 和 Meopta（系 ALIGN 指定装配商）对该产品的需求在 2021 年持续放量，对上述客户的该产品收入分别同比增加 2,242.39 万元和 760.62 万元，较上年增长 154.39% 和 242.16%。此外，随着客户与公司的合作加深，对公司技术水平的不断验证、认可，部分报告期初销售金额较少的产品在报告期内需求增加，

比如报告期内 ALIGN 新增对光线折返异形棱镜的需求，向该客户销售的棱镜金额由 2020 年的 93.05 万元上升至 2021 年的 900.61 万元，增幅达 867.85%。

2021 年及 2022 年 1-6 月，公司对 Camtek 的销售金额大幅提高主要系全球半导体行业从 2021 年起实现高速增长，下游半导体检测设备需求放量，由此带来对公司显微物镜系列、半导体检测光学模组等产品的需求大幅增长。

2021 年及 2022 年 1-6 月，对康宁集团销售金额大幅提高的原因是该客户通过 2019 年及 2020 年与公司的前期业务往来对公司的综合能力进行评估后，于 2020 年下半年开始扩大与公司的业务量。根据康宁集团的年报，其 2021 年营业收入同比增长 24.59%，同时 2021 年全球半导体行业景气度回升，应用于半导体检测领域的康宁集团下属公司对应用于半导体检测设备的透镜产品需求量大幅增加，该产品进入批量供应阶段，新项目数量也同期增加，因此销售额大幅增长。

2020 年起，公司对 Facebook 的销售金额大幅提高，主要系随着 AR/VR 检测等下游行业从行业巨头由小批量产品研发验证开始向规模市场化过渡，Facebook 积极布局，AR/VR 光学测试模组、AR/VR 光学测试设备等产品需求相应增加。

2020 年及以后对 Mack Technologies, Inc. 销售额大幅减少，主要原因是 2020 年度 Cross Match Technologies, Inc 不再指定该客户为其装配商，因此 2020 年的销售额明显减少。2021 年，Cross Match Technologies 的指定装配商变更为 Flex，少量小项目交付给 Integrated Micro-Electronics Inc.，发行人已与上述主体建立合作。

2020 年及以后对 Gooch & Housego PLC 销售额逐渐减少的原因是受新冠疫情影响，叠加客户苏格兰工厂关闭，导致产品需求下降。

2021 年公司对 IDEMIA 销售额下降的主要原因为该客户在 2021 年 9 月收购了 SER SAS，从 2021 年 10 月开始将与公司之间的部分业务转移至 SER SAS，并在 2021 年底 IDEMIA 将主要负责生产的子公司 SER SAS 100% 股权转让给 ASTEELFLASH 并指定后者为其生产制造商，该收购重组期间因交接沟通不及时，导致公司无法在第四季度生产并交付完毕客户全部所需的产品，因此 2021 年对 IDEMIA 销售收入有所下降，而公司与 ASTEELFLASH 从 2022 年起开始合作，且其承接了公司对 IDEMIA 尚未交付的上年订单，2022 年 1-6 月公司对该客户收入

为 628.01 万元。

综上，报告期内主要境外客户结构较为稳定，因下游行业景气度提升及客户自身需求导致报告期内对应销售金额变动。

## 2、与境内客户集中度差异的原因

报告期内，境外前五大客户收入占比分别为 40.49%、32.27%、37.65% 和 43.65%，境内客户前五大客户销售收入占比分别为 22.86%、17.87%、16.50% 和 12.89%，境外主要客户集中度高于境内主要客户，主要原因如下：

(1) 目标客户为各领域头部企业，以境外客户为主，与境外客户合作时间较长

精密光学行业为技术密集型行业，行业内技术升级迭代较快，公司考虑自身规模特点，目标客户的市场定位为各领域头部企业，例如生命科学领域的 ALIGN、半导体领域的 Camtek、AR/VR 领域的 Facebook 等，确保公司紧跟行业发展前沿、提高研发能力和产品竞争力，且公司业务发展早期主要与境外客户进行业务合作，导致与境外客户合作时间较长，报告期各期外销收入占比位于 70%-80% 之间。同时，随着服务龙头客户的过程中产品知名度和口碑的提升，有助于公司在全球范围内影响力的提升，助力公司逐渐积累相应领域的其他潜力客户进行合作。

因此，公司对境外各领域头部客户服务时间较长，随着稳定持续合作，客户扩大产品的采购种类和数量。而境内部分潜力客户合作平均时间短于境外客户，且因北京空间机电研究所（508 所）所在的航空航天领域单个项目的波动及不确定性较大，2021 年起公司对其收入呈下降趋势，拉动境内前五大客户集中度逐年降低，境内前五大客户集中度低于境外。

(2) 境外主要客户自身规模大于境内主要客户

公司境外主要客户多数为上市公司，业务规模庞大、资金实力较为雄厚，而境内主要客户除华大智造为上市公司、先临三维科技股份有限公司为新三板挂牌企业外，其他均为非上市公司。除境内客户华大智造营业收入规模较大，境内主要客户营业收入规模远小于境外主要客户，因此境外主要客户采购需求量规模更大。另外，部分客户主要专注各自领域的研发攻关和科研项目，尚未实现大规模

商业化销售，因此对外采购规模相对小于境外客户。

综上，因公司目标客户为各领域头部企业，以境外客户为主，与境外主要客户合作时间较长，且境外主要客户业务规模大于境内主要客户，采购需求量大，因此境外主要客户集中度高于境内。虽然境外主要客户集中度高于境内主要客户集中度，但随着与客户合作的深度与广度持续增长，在手订单充足，未来合作具备稳定性和可持续性。

**2.4 根据首轮问询问题 2 回复，公司产品应用的各下游领域主要产品均为行业内主流产品或先进技术产品。**

**请发行人说明：（1）公司产品在下游应用领域技术先进性的具体体现；（2）公司下游领域的主要客户采购竞争对手同类产品情况，公司在下游客户供应链中的地位。**

**请保荐机构、申报会计师说明：（1）对上述核查并发表明确意见；（2）对 2021 年收入快速增长的真实性、合理性履行的核查程序及结论。**

回复：

一、发行人说明

（一）公司产品在下游应用领域技术先进性的具体体现

**1、公司产品应用的各下游领域主要产品均为行业内主流产品或先进技术产品**

公司产品应用的各下游领域主要客户为国内外各领域知名高科技企业及重要技术领域的科研院所，公司产品应用的各下游领域主要产品均为行业内主流产品或先进技术产品。

以半导体领域为例，公司为全球领先的量测与检测设备制造商 Camtek 的全部五款主流产品提供晶圆缺陷检测成像镜头及模组，Camtek 可提供包括晶圆级(WLP)封装检测在内的解决方案；其检测设备可对 650mm 的晶圆进行检测，接近目前晶圆的极限尺寸（675mm）；可对最小 0.2 $\mu$ m 的表面缺陷进行检测，达到目前的工程技术极限；其用于半导体制造工艺中宏观缺陷（Macro Defect）检测的设备是 5nm 及以上晶圆量产制造和 3nm 工艺开发中的关键检测设备。公司为 KLA 用于 7nm

及以上工艺晶圆制造过程中的无图案晶圆缺陷检测设备提供成像模组，KLA 的无图案晶圆检测设备在全球同类产品中占有超过 70%的市场份额。公司为上海微电子的 90nm 前道制造光刻机（600 系列）提供光学器件，该机型是目前已量产的国产前道制造光刻机中的先进技术产品。

在生命科学领域，公司的光学器件产品应用于 ALIGN 的 Itero 口内扫描仪，该扫描仪的全球市场占有率排名前三；公司为华大智造 6 款主要高通量基因测序仪中的 5 款提供基因测序光机引擎模组，华大智造是全球少数几家能自主研发并量产临床高通量基因测序仪的企业之一，其基因测序仪业务的研发和生产处于全球领先地位。

在 AR/VR 检测领域，公司为 Facebook 和 Microsoft 提供的 AR/VR 光学测试模组及光学检测设备产品主要用于对其 AR/VR 可穿戴设备产品进行光学性能测试。据 IDC 数据，2022 年第一季度 Facebook 的 Quest2 头显占据了 VR 头显市场 90% 的份额。Microsoft 的 HoloLens 产品亦是 AR 行业标杆性产品之一。

公司产品应用的各下游客户主要产品均为行业内主流产品或先进技术产品，具有领先的市场地位或较强的技术优势，其对供应商的光学产品所能实现的光学成像及测量效果要求较高，并会随着其产品的更新升级而对其中使用的光学产品提出更高技术要求。报告期内，公司凭借其研发实力和制造工艺，可满足上述知名客户的定制化、差异化的产品需求，可在一定程度上反映公司的技术先进性及竞争力。

## 2、公司产品是下游领域产品的关键功能部件

公司为下游客户提供的光学产品是其产品实现核心功能的关键部件，下游产品中的光信号采集传输、光谱筛选及照明功能的实现均依赖于光学产品，光学器件的加工精度、光学镜头的装调精度等因素直接决定了光信息收集和传输系统的光照度、分辨率及采集范围，以及光学照明系统的均匀性和能量收集效率。

具体而言，在半导体领域，公司为 Camtek、KLA 等半导体量检测设备厂商提供的光学成像系统是其半导体量检测设备中的关键部件，上述产品作为设备的信息采集模块，决定了半导体设备的最小分辨率、检测通量和重复检测精度等关键

指标，是半导体量检测设备“眼睛”；公司提供的光学成像系统具备检测精度高、检测视场大的特点，能够极大地帮助客户提高其缺陷检测设备的缺陷甄别能力及测量通量。公司为上海微电子的 90nm 前道制造光刻机提供了用于匀光模块的棱镜，为上海微电子先进封装光刻机、LED 系列光刻机提供投影物镜、用于匀光与中继照明模块的光学器件，以及用于工件台位移测量系统的棱镜组件。公司为光刻机提供的光学器件是其实现光线均匀性与曝光成像的关键模块，对光刻机的成像分辨率和套刻精度等关键指标有重要影响。例如公司提供的积分棒是一种用于均匀光束的棱镜，该产品性能的优劣直接关系到光刻机整个视场中线宽的均匀性；公司提供的投影物镜则是把掩模板上的图案“复制”到硅片上的光学成像系统，该系统的成像质量是影响光刻机分辨率的关键指标之一，因此投影物镜的组成元器件，需要有极小的面形误差和最佳的表面质量。

在生命科学领域，公司为口腔扫描仪提供平片（相位延迟窗口和滤光片）、光线折返异形棱镜等产品，为了保证口腔扫描仪的图像采集和信息读取效果，其中的光学器件需要满足超薄厚度、产品相位延迟精度高、超高表面精度及光洁度的要求，公司提供的光学器件直接影响口腔扫描仪的信息采集和光路传输精度。公司为基因测序仪提供光学系统，光学系统作为信息收集和传输通道，是高通量荧光显微成像的关键，公司的基因测序光学系统在大幅度提升显微成像宽阔度的同时，成像效果更为清晰且自动对焦速度快，能快速启动相机并锁定分析对象，对提高基因测序效率起到了重要作用。

在 AR/VR 检测领域，公司的 AR/VR 光学测试模组及光学检测设备产品对于 AR/VR 可穿戴设备产品的质量控制至关重要。AR/VR 近眼显示器缺陷对用户体验有重大影响，可能会降低可视化效果和设备的可操作性，并导致眼睛疲劳，公司的光学检测设备可在所需的距离下复制、模拟近似于人眼尺寸、位置和视野的光圈特征，从而对 AR/VR 产品的光学性能进行测试，保障产品质量。

综上，公司产品应用的各下游领域主要产品均为行业内主流产品或先进技术产品，同时公司的光学产品是下游产品实现核心功能的关键部件，下游产品的核心功能中的光信号采集传输、光谱筛选及照明功能的实现均依赖于光学产品。因此，公司需要具备行业前沿的光学技术以满足下游应用产品对光学产品在光学成像

及测量效果方面的高要求。公司为各下游应用领域的主流产品或先进技术产品提供其中的关键光学部件，可反映公司在各下游应用领域的技术先进性。

## （二）公司下游领域的主要客户采购竞争对手同类产品情况，公司在下游客户供应链中的地位

根据公司已知信息，公司在半导体、生命科学及 AR/VR 检测应用领域的部分主要客户采购竞争对手同类产品情况，以及公司在其供应链中的地位如下：

在半导体领域，公司为半导体检测设备商 Camtek 目前的全部五款主流产品提供晶圆缺陷检测成像镜头及模组，且占其同类产品采购份额的 95%，剩余的采购份额主要属于一家日本的供应商（该公司主营业务为各类量具及精密测量仪的生产和销售）；公司是上海微电子的重要光学供应商，为客户提高光刻机的国产化率提供助力，除了公司以外上海微电子的同类光学器件主要采购自一家中国台湾供应商（主要从事 LCD 关键零组件偏光板的生产）和一家海外供应商（主要从事晶体材料、光学及光电子产品的制造和销售）。

在生命科学领域，口腔扫描领域客户 ALIGN 亦向同行业公司中的福特科采购光学平面元件产品。根据福特科招股说明书披露，其销售给 ALIGN 的上述光学产品属于一次性耗材。而公司向 ALIGN 销售的产品非一次性耗材，主要为单价在 20-150 美元之间的光学器件，与福特科销售的产品不存在竞争关系。在基因测序领域，华大智造 6 款主要高通量基因测序仪中的 5 款产品的基因测序光机引擎模组均采购自公司，未向其他竞争对手采购该类产品。

在 AR/VR 检测领域，除了公司以外，Facebook 还向一家中国台湾供应商（主要提供电子量测仪器及系统）和一家海外供应商（主要光学测量及机器人计量解决方案）采购光学检测设备。

综上，公司在半导体、生命科学及 AR/VR 检测领域的主要客户较少向其他国内同行业公司采购同类光学产品，且公司在 Camtek、华大智造等重要客户的同类光学产品采购中占有较高的份额。同时，公司产品以定制化为主，可以根据客户需求持续对产品的性能、技术指标不断研发改进，灵活开发高度定制化的光学产品，并通过这种模式进一步巩固和深化和客户之间的合作。因此，公司在主要客

户的供应链中占据了较为重要的地位，并凭借其在研发与制造方面的竞争优势与主要客户建立了长期稳定的合作关系。

## 二、保荐机构、申报会计师对上述事项的核查情况

### （一）核查程序

#### 1、针对 2.1 的核查程序

保荐机构和申报会计师履行了以下核查程序：

（1）获取报告期内的收入明细表，对销售收入按照产品类别、客户、应用领域等多维度进行分析，量化分析收入变动的原因；

（2）通过公开查询同行业可比公司的数据及相关信息，分析行业现状及发展趋势，同时对发行人管理层进行访谈，了解公司收入增长与下游行业整体增长的原因以及公司产品竞争力情况。

#### 2、针对 2.2 的核查程序

保荐机构和申报会计师履行了以下核查程序：

（1）取得发行人报告期内的收入明细表，了解发行人报告期各期新增客户名称、背景、当期贡献收入金额及占比、销售内容等情况；

（2）通过公开查询下游客户的数据及相关信息，对发行人销售主管进行访谈，了解主要客户销量与主要客户产品销量的匹配关系；

（3）获取截至 2022 年 9 月 14 日的发行人在手订单统计表，并对主要客户进行分析，了解在手订单执行情况。

#### 3、针对 2.3 的核查程序

保荐机构和申报会计师履行了以下核查程序：

（1）获取发行人报告期前五大境外客户收入明细表，查询下游客户的招股说明书、年报等公开资料，公开信息查询关于下游行业的数据及相关信息，分析公司境外收入变化及客户变化情况是否符合行业发展趋势，收入变动是否具有合理性；

(2) 通过网络检索、中信保查询等渠道，核查主要客户背景信息、经营规模等情况；

(3) 访谈发行人管理层、销售部门及财务部门负责人，了解发行人客户开拓与合作模式，了解发行人产品技术竞争力、下游客户需求变动、市场竞争环境等因素对发行人各类产品收入的影响及收入的未来变动趋势；

(4) 取得发行人收入明细表、境内外客户名单等，了解发行人度主要客户的合作历史和合作内容，对发行人境内、境外客户集中度进行分析。

#### **4、针对 2.4 的核查程序**

保荐机构和申报会计师履行了以下核查程序：

(1) 查阅及检索行业报告、主要客户及可比公司官网及定期报告等公开信息，了解公司产品应用的各下游领域主要产品是否为行业内主流产品或先进技术产品，以及各下游领域的主要客户采购竞争对手同类产品情况；

(2) 对下游领域的主要客户进行走访，受疫情影响，主要境外客户为视频访谈，在访谈中对发行人与客户之间的交易内容、发行人在客户同类产品采购中的份额、同类产品其他供应商情况、发行人的技术能力及竞争优势进行了解和确认；

(3) 访谈发行人研发部门及销售部门负责人，了解发行人的技术竞争力、主要客户采购竞争对手同类产品情况、公司在下游客户供应链中的地位。

### **(二) 核查意见**

#### **1、针对 2.1 的核查意见**

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

报告期内各领域收入呈现一定波动但总体向好，2021 年收入增长主要来自生命科学和半导体领域。2020 年公司生产经营受到新冠疫情冲击，半导体、生命科学等下游行业因疫情原因市场需求被抑制，海外客户需求延迟，部分订单未能如期生产交付，导致营业收入增速不及预期，但疫情对公司的影响较为有限且属于暂时性影响。伴随疫情常态化、生命科学和半导体等下游产业景气度提升、海外客户需求复苏以及公司产能持续扩大，公司收入在 2021 年及 2022 年 1-6 月增长幅

度较大。

## 2、针对 2.2 的核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(1) 公司的业务模式使得公司获取新客户订单的同时，不会短时间放量，而是通过客户逐步对公司产品、技术的验证认可，客户与公司建立稳定良好的业务关系后逐步放量。当期新开拓客户的当期收入占比较小，符合公司一贯以来的业务开拓模式，随着公司业务规模的不断扩大，公司在保证现有业务开展的基础上继续开拓新客户，未来随着与新开拓客户合作的不断加深，有利于保持收入可持续增长。另外，发行人长期稳定合作的行业龙头客户需求是长期且稳定增长的，当年新开拓客户的收入占比较小对未来生产经营不会产生重大不利影响。

(2) 客户从公司的采购具有真实性。但受限于客户公开信息查询的限制、公司光学产品规格众多、公司产品销售与客户产品销售存在时间差等因素，公司产品销量与下游客户产品销售量难以精确配比。根据可查询的公开信息与公司自身销售数据对比，2021 年公司对主要客户销量与主要客户产品销量的变动趋势具有匹配关系。

(3) 截至 2022 年 9 月 14 日，公司在手订单合计为 33,604.52 万元，其中，报告期各期前五大客户在手订单为 18,816.09 万元。公司在手订单充足，收入增长具有可持续性。

## 3、针对 2.3 的核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(1) 报告期内主要境外客户结构较为稳定，因下游行业景气度提升及客户自身需求导致报告期内客户对应销售金额变动；

(2) 综上，因公司目标客户为各领域头部企业，以境外客户为主，与境外主要客户合作时间较长，且境外主要客户业务规模较大于境内主要客户，导致采购需求量大，因此境外主要客户集中度高于境内。虽然境外主要客户集中度高于境内主要客户集中度较高，但随着与客户合作的深度与广度持续增长，在手订单充足，未来合作具备稳定性和可持续性。

#### 4、针对 2.4 的核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(1) 发行人产品应用的各下游领域主要产品均为行业内主流产品或先进技术产品，同时发行人的光学产品是下游产品实现核心功能的关键部件，发行人需要具备行业前沿的光学技术以满足下游应用产品的对光学产品在光学成像及测量效果方面的高要求。因此，发行人为各下游应用领域的主流产品或先进技术产品提供其中的关键光学部件，可反映发行人在各下游应用领域的技术先进性；

(2) 发行人在半导体、生命科学及 AR/VR 检测领域的主要客户较少向其他国内同行业公司采购同类光学产品，且发行人在 Camtek、华大智造等重要客户的同类光学产品采购中占有较高的份额。同时，发行人通过长期为客户开发高度定制化的光学产品，巩固和深化了和客户之间的合作。因此，发行人在主要客户的供应链中占据了较为重要的地位。

**三、保荐机构、申报会计师对 2021 年收入快速增长的真实性、合理性履行的核查程序及结论。**

##### (一) 核查程序

保荐机构及申报会计师针对 2021 年收入快速增长履行了以下核查程序：

1、了解与收入确认相关的关键内部控制，评价该等控制的设计，确定其是否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性；

2、取得发行人分客户、分产品销售收入明细表，访谈发行人管理层、销售部门及财务部门负责人，了解发行人所处行业规模及竞争环境、上下游行业形势、主要客户需求、新客户拓展情况、产品销售策略及定制化情况，分析 2021 年收入增长的原因及合理性；

3、获取公司 2021 年签订订单明细，分析收入增长的原因、产品类型变化情况、及各期末在手订单情况；

4、检查订单执行情况：对 2021 年的主要客户进行穿行测试，获取发行人销售台账等基础数据，取得发行人订单、验收单或出口报关单、发票、银行回单等，

检查核对相关原始单据、入账日期、销售数量、收入金额等是否一致；对报告期各期的主要客户执行函证程序，以验证收入的真实性、准确性和完整性；

5、查阅发行人主要下游客户年度报告、招股说明书、行业研究报告及其他公开信息，了解发行人下游客户销售规模及变动情况，分析发行人收入增长的下游驱动因素；

6、对 2021 年新增客户实施销售细节测试和函证程序。

## （二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、2021 年公司收入真实、准确和完整；

2、2021 年度以来，随着下游行业快速发展，客户的需求恢复以及公司产能的进一步扩充，推动公司 2021 年收入大幅增长，2021 年收入快速增长具有合理性。

## 3. 关于核心技术

根据首轮问询问题 1 的回复，公司的核心技术主要体现在光学器件生产的抛光、镀膜和胶合环节及光学镜头的镜头装配环节等；发行人的核心竞争力主要体现在根据行业趋势与客户具体需求，凭借发行人技术诀窍（know-how）的知识和经验积累，对通用技术和通用产品进行灵活运用、调整、创新和具体实现。

请发行人进一步概括并说明：（1）体现公司核心技术的关键环节中，关键设备及人员分别发挥的作用，核心技术是否主要依赖于相关设备或相关技术人员；光学镜头、光学系统的核心技术描述中如存在与光学器件重复，请简要描述或转引；（2）关键设备的进口情况，是否存在进口依赖或单一供应商依赖；关键环节的人员数量、工作年限等，分析技术诀窍（know-how）的保密性、可持续性；结合前述情况及客户验证周期、难度，分析公司的技术壁垒及失密风险。

回复：

### 一、发行人说明

（一）体现公司核心技术的关键环节中，关键设备及人员分别发挥的作用，

核心技术是否主要依赖于相关设备或相关技术人员；光学镜头、光学系统的核心技术描述中如存在与光学器件重复，请简要描述或转引

1、体现公司核心技术的关键环节中，关键设备及人员分别发挥的作用

(1) 光学器件

在光学器件生产中，体现公司核心技术的关键环节主要包括抛光、镀膜和胶合，公司在上述环节的关键设备及主要人员发挥的作用如下：

体现核心技术的关键生产环节	关键设备的作用	主要人员的作用
抛光	<b>抛光机：</b> 采用机械的方式，在抛光盘和抛光剂的作用下，获得接近于设计要求的表面形态；其中的磁流变抛光设备和离子束抛光机主要用于对以传统方式抛光过的平面、球面和非球面光学器件进行精修，以实现更高的加工精度和更优的光学性能	1、按照生产工艺，完成光学器件的抛光和测量工作，以达到产品所需的尺寸和面形精度； 2、进行抛光方面的经验分享和技能传授，帮助提高新成员的知识技能和业绩表现； 3、基于日常工作经验，对生产流程提出改善建议，从而帮助提高生产效率和产品良率
镀膜	<b>镀膜机：</b> 可在真空环境下采用物理的方式在光学器件表面镀制一层具有一定厚度的光学薄膜；公司拥有可实现快速、精准和全自动化镀膜的高端镀膜设备，可用于高透、高截止滤光片镀膜；拥有蒸发式薄膜沉积设备，可用于增透、高反、分光 and 滤光膜的镀制。	1、按照生产工艺，操作镀膜机，完成光学器件的镀膜和相关工作，实现产品所需的光谱特性； 2、进行镀膜方面的经验分享和技能传授，帮助提高新成员的知识技能和业绩表现； 3、基于日常工作经验，对生产流程提出改善建议，从而帮助提高生产效率和产品良率
胶合	<b>自动胶合仪：</b> 可实现自动测量镜片中心偏差、自动调节镜片位置并进行自动胶合。	1、根据生产工艺，完成两个或多个光学器件的胶合和测量工作，以达到成品所需的角、面形、尺寸等特性； 2、进行胶合方面的经验分享和技能传授，帮助提高新员工的知识技能和业绩表现； 3、基于日常工作经验，对生产流程提出改善建议，从而帮助提高生产效率和产品良率

(2) 光学镜头

在光学镜头生产中，体现公司核心技术的关键环节主要包括光学器件制造及镜头装配，公司在光学器件制造中关键设备及人员发挥的作用请参见上文，镜头装配环节关键设备及主要人员发挥的作用如下：

体现核心技术的 关键生产环节	关键设备的作用	主要人员的作用
镜头装配	<b>中心仪:</b> 用于光学装配过程中测量和校正球面透镜光轴与外圈不同轴度,是将透镜安装到镜座时进行精度控制的关键仪器 <b>MTF 测量仪:</b> 主要用于检测可见光、红外镜头的 MTF、光学畸变、场曲、环绕能等参数,用于全面评价镜头的成像质量	1、按照装配工艺,使用特定设备,将镜头调试到指定要求,并保证满足洁净度、低应力等要求; 2、进行经验总结和技能传授,对团队进行管理和必要的指导

### (3) 光学系统

在光学系统生产中,体现公司核心技术的关键环节主要包括光学器件制造、镜头装配、系统光路调试和联调。在光学器件制造环节及镜头装配环节关键设备及人员发挥的作用请参见上文,系统光路调试和联调环节涉及的关键设备及主要人员发挥的作用如下:

体现核心技术的 关键生产环节	关键设备的作用	主要人员的作用
系统光路调试	使用自准直仪、自制调试工装等进行光学系统对准误差控制,从而将所有光学部件调整到共轴; 使用干涉仪对光学系统进行实时在线的综合波前测量,辅助调试及测量	1、使用搭建工装和标准仪器对系统进行调试及测量; 2、进行经验总结和技能传授,对团队进行管理和必要的指导
系统联调	使用自制测量工装、调试软件等完成对复杂测量仪器机型最终的校准及标定	1、按照测试工艺指导安装测试工装和环境,熟悉相关的软件及控制器操作,进行相关的校准调试,并进行相应的测试和测量; 2、进行经验总结和技能传授,对团队进行管理和必要的指导

## 2、核心技术是否主要依赖于相关设备或相关技术人员

公司核心技术主要来源于持续不断的技术研发和长期的经验积累,从而完成设计方法和制造工艺的优化和升级。而公司对相关技术的研发主要依托于现有的组织架构和研发体系,在硬件设施的辅助下,通过研发部门与其他部门以及研发部门内部的科学合作与有机分工,共同完成新工艺的研发和技术升级,并非依赖于人员和设备的简单堆砌及配合。

公司的核心技术主要集中体现在其中的光学设计方法和制造工艺,研发部门

会将在研发过程中形成的成果编制成相应的技术文件妥善保存。而在将工艺交接给生产部门时，则以作业指导书的形式将设备操作方法和设备参数告知生产部门，生产人员无法深入了解到光学设计的原理和方法，以及完整的制造工艺方案。

因此，尽管公司的精密光学产品生产需要通过机器设备及相关生产人员实现，但公司的核心技术并不主要依赖于相关设备及个别技术人员。

**（二）关键设备的进口情况，是否存在进口依赖或单一供应商依赖；关键环节的人员数量、工作年限等，分析技术诀窍（know-how）的保密性、可持续性；结合前述情况及客户验证周期、难度，分析公司的技术壁垒及失密风险**

**1、关键设备的进口情况，是否存在进口依赖或单一供应商依赖**

截至 2022 年 6 月 30 日，公司在生产的关键环节中使用的关键设备进口情况如下：

设备类型	关键进口设备数量（台）	同类设备总数量（台）	进口占比	应用的生产环节	是否存在两个及以上合格供应商	是否存在国产替代供应商
抛光机	14	83	16.87%	光学器件-抛光	是	是
镀膜机	18	30	60.00%	光学器件-镀膜	是	进口自德国莱宝公司的 2 台镀膜机暂无国产替代厂商，其余型号镀膜机均有国产替代供应商
测量仪（含 MTF 测量仪）	12	48	25.00%	光学器件-测量；光学镜头-机械零件检验、镜头装配；光学系统-系统测量	是	是
中心仪	1	30	3.33%	光学器件-测量；光学镜头-镜头装配	是	是

报告期内，公司在抛光、镀膜、胶合、镜头装配等关键生产环节中的关键进口设备主要包括抛光机、镀膜机、测量仪及中心仪，上述进口设备均存在两个及以上合格供应商；除德国莱宝镀膜机以外，其他设备均存在国产替代供应商。

发行人采购的 Helios 型号莱宝镀膜机是德国莱宝公司的全球高端镀膜设备，暂无国产设备替代，目前市场上亦有其他英国和德国的供应商可提供能达到类似工艺性能的镀膜机。发行人与德国莱宝公司合作时间较长且合作关系稳定，且目前发行人所使用的光学领域加工设备目前未受到相关贸易限制，预期不存在重大不利变化。

此外，Helios 型号莱宝镀膜机已属于目前该类产品中的前沿产品，相关设备迭代速度较慢，公司现有设备预期能够满足生产需求。公司亦在泰国部署了制造工厂，在国际贸易政策出现重大不利变动时，亦可通过泰国工厂进行采购和生产。

综上，公司与境外设备供应商建立了良好的合作关系，进口的关键设备均存在两个及以上合格供应商，除莱宝镀膜机外均存在国内供应商。因此公司不存在重大进口依赖及单一供应商依赖。

## 2、关键环节的人员数量、工作年限等，分析技术诀窍（know-how）的保密性、可持续性

### （1）关键环节的人员数量和工作年限

在光学器件生产过程中，体现公司核心技术的关键环节主要包括抛光、镀膜和胶合，公司在上述环节的生产人员数量、工作年限及内部技术评定等级如下表所示：

关键生产环节	工作年限	高级技工人数	中级技工人数	初级技工人数	合计人数
抛光	10年以上	7	1	0	8
	6-10年	5	2	0	7
	0-5年	20	20	28	68
	合计人数	32	23	28	83
镀膜	10年以上	5	0	0	5
	6-10年	2	1	0	3
	0-5年	2	20	19	41
	合计人数	9	21	19	49
胶合	10年以上	1	0	0	1
	6-10年	1	0	0	1

关键生产环节	工作年限	高级技工人数	中级技工人数	初级技工人数	合计人数
	0-5年	1	9	9	19
	合计人数	3	9	9	21

注：平均工作年限指在发行人处的工作年限，内部等级主要基于相关人员的工作经验、工作表现及业务熟练度等综合评定

在光学镜头生产过程中，体现公司核心技术的关键环节主要包括光学器件制造及镜头装配，公司在关键光学器件制造环节的人员数量、工作年限等情况请参见上文，公司在镜头装配环节的生产人员数量、工作年限及内部技术评定等级如下表所示：

关键生产环节	工作年限	高级技工人数	中级技工人数	初级技工人数	合计人数
镜头装配	10年以上	4	0	0	4
	6-10年	3	1	0	4
	0-5年	2	16	29	47
	合计人数	9	17	29	55

在光学系统生产过程中，体现公司核心技术的关键环节主要包括光学器件制造、镜头装配、系统光路调试和联调。公司在关键光学器件制造环节及镜头装配环节的人员数量、工作年限等情况请参见上文，公司在系统光路调试和联调环节的生产人员数量、工作年限及内部技术评定等级如下表所示：

关键生产环节	工作年限	高级技工人数	中级技工人数	初级技工人数	合计人数
系统光路调试	10年以上	0	1	0	1
	6-10年	0	1	1	2
	0-5年	1	5	5	11
	合计人数	1	7	6	14
系统联调	10年以上	1	0	0	1
	6-10年	0	0	1	1
	0-5年	0	3	5	8
	合计人数	1	3	6	10

由以上表格可知，在体现公司核心技术的各个关键生产环节，业务较为熟练、工作经验较为丰富的中级技工和高级技工占比均在 40% 以上，上述员工可在实际生产中对新员工起到示范和带教作用。

## （2）分析技术诀窍（know-how）的保密性、可持续性

发行人重视对核心技术及技术诀窍的保护，制定了严格的保密措施，同时由于生产人员只能接触到特定生产环节的作业指导书（主要是关于如何调整设备及相关参数从而完成加工的作业指导），无法接触到涉及公司核心技术或技术诀窍的关键信息。公司的具体保密措施如下：

1) 全体核心技术人员均签署《保密及竞业限制协议》，对于发行人核心技术、技术诀窍、知识产权等保密、竞业禁止等事项作了严格的规定，对侵犯公司相关技术的行为规定了违约金；

2) 加强人员管理，不同研发及生产岗位分工明确，权限清晰；公司将技术划分为不同模块或不同项目小组，各模块或小组仅参与其中一个领域的工作，仅获得授权的核心管理人员有权了解完整技术方案；

3) 通过申请知识产权在法律层面尽可能保护公司的核心技术、技术诀窍及其他工艺科研成果；

4) 建立技术管理制度，对技术立项、开发、试验、设计、运用过程的核心技术保密作出制度安排；公司技术文件的保存、使用和归档均有相应审批程序，仅在被授权情况下可以查看与操作；

5) 公司提供了具有市场竞争力的薪酬及相关福利待遇，从而稳定关键岗位的人员，降低因员工离职而产生泄密风险。

在技术诀窍的可持续性方面，公司通过与各下游领域国内外知名高科技企业、关键技术领域的科研院所、高校等保持密切的合作及技术沟通，不断进行相应领域光学前沿技术的探索与开发，进行自身产品的技术升级和迭代，从而确保能持续为客户的产品升级换代提供助力。

此外，公司提供了具有市场竞争力的薪酬及相关福利待遇，建立了完善的绩

效考核体系及创新激励制度，以增强公司对技术人才的吸引力，以及保证技术人员的持续成长和创新性。一方面，公司制定了内部技术职称评审制度，以客户导向、产品创新、光机电算结合等作为评审目标和内容，从而激发技术创新意识和创新观念；另一方面公司制定了两类专项创新政策：针对单一项目的《研发项目考核办法》，对单一项目的创新因素给予额外的奖励；针对专利的《创新激励管理制度》，鼓励发明创造专利，技术人员只要有专利生成认可，一旦获得认证，公司即按照制度给与奖励。同时，针对技术难题，公司设有内部专项激励，技术难题解决后，经过内部技术评审委员会的评审，根据评审结果给与相应人员激励，旨在鼓励技术的持续创新。

综上，公司采取了较为严格的保密措施对技术诀窍进行保密；同时，公司建立了具有市场吸引力的薪酬体系及创新激励制度，以增强公司对技术人才的吸引力，并保证技术人员的持续成长和创新性；公司的技术诀窍具备保密性及可持续性。

### **3、结合前述情况及客户验证周期、难度，分析公司的技术壁垒及失密风险**

相比消费级精密光学，工业级精密光学更关注光学产品所能实现的工艺参数、技术性能和在特殊场景下的应用，而在智能手机、数码相机、投影仪、安防监控镜头等消费级应用领域，则更关注通用产品的设计和大批量稳定生产。工业级精密光学产品与消费级精密光学产品的区别具体如下：

在消费级精密光学应用领域，客户一般不要求提供的光学产品具有中心和边缘的一致性，也不会特别考虑光谱工作一致性，在大视场情况下成像会有较大的变形。同时，由于其使用场景一般不会出现极端温度的情况，为减轻重量、缩小体积，手机摄像模组、眼球追踪模组、扫描镜头等多用塑料非球面透镜、液体透镜等，这样的设计限制了其在高温或低温环境下的性能。

而在工业级精密光学应用领域，由于客户通常对产品的工艺参数和技术性能方面通常有较为苛刻和特殊的要求，客户的需求形式通常表现出定制化、小批量的特点，以光学器件为例，其在工业级应用领域通常会面临的客户对光学产品的要求主要包括：1) 尺寸超大或超小化，典型超大尺寸已经达到甚至超过 1m；2) 在尺寸往两极化发展的同时对面型和表面粗糙度提出更高要求，在超大尺寸的同

时最高的面型精度要求达到  $\lambda/200$ 、表面粗糙度达到 0.1nm 以下；3）上述技术参数往往还要在特殊的光学材料上实现，除了熔石英、光学玻璃等典型的硬脆材料，还出现了超硬脆性材料，如碳化硅，以及软脆材料，如磷酸二氢钾（KDP）激光晶体等特殊材料。因此，公司需要在研发、设计和加工制造环节均具备较高的技术能力才能满足该领域对产品高精度和高可靠性的要求。

#### （1）客户验证周期及难度

公司主要为客户提供定制化的精密光学器件、光学镜头和光学系统，一般在客户产品处于早期研发阶段时即开始介入，在深入了解客户对产品的需求之后，组织技术人员进行评估，在确定具体的参数指标要求后开始正式的技术研究和产品开发，在这一过程中根据客户需求进行持续的设计、修正和改进，直至产品最终通过客户验证，达到可批量生产状态。整个客户验证周期在半导体和生命科学应用领域可长达 1-3 年，而在其他应用领域则在 3-12 月左右，具体所需的时长视产品类型和技术要求的不同有所差别。

在半导体检测领域，以 Camtek 为例，公司为其提供的一款光学系统产品自 2017 年上半年起即开始与客户展开技术沟通，2018 年下半年通过客户验证，进入小批量生产阶段，整个过程约 1.5 年，期间持续与客户沟通确认需求，对技术难题进行论证和研究，反复改进产品设计，并最终达到客户的要求。

针对光刻机的一款光学器件产品，在首次接触到上海微电子对产品的要求时，公司并不具备相应的技术能力；但此后公司针对光刻机领域所需的光学器件陆续进行了长达 2 年的技术攻关，在达到相应的技术水平之后开始生产客户所需的光学器件，从接触客户需求到完成客户验证整个过程耗时约 2.5 年。

在基因测序和口腔扫描等生命科学应用领域，在整个验证过程中，亦需要根据客户的需求反复进行设计和改进，投入较多的人力和资金，公司为华大智造和 Cadent（2011 年被 ALIGN 收购）提供的首款产品的验证周期均在 2.5 年到 3 年左右。

AR/VR 检测是近年来的新兴技术领域，进入该领域需要具备涵盖光学器件加工、镜头和系统装调、光机电算一体化集成的能力，并能够快速响应客户的技术

转型升级需求，由于客户产品具有快速迭代的特性，该应用领域的客户验证周期也相对较短。以 Facebook 为例，公司与客户的合作始于 2019 年，首款物镜产品完成客户验证约耗时 3-4 个月；2019 年下半年公司开始配合客户的需求研制 AR/VR 光学检测模组，从设计到完成客户验证耗时 4-6 月。

## （2）公司的技术壁垒

### 1) 与国际光学竞争对手相比

工业级精密光学领域的国际领先企业以光学材料研究、光学理论创新以及下游光学整机设备的集成为主，公司以此类国际领先企业为对标，开展光学研发及创新。凭借长期的研发投入和在细分应用领域的经验积累，在公司深耕的半导体、生命科学、AR/VR 检测等主要应用领域，与国际光学竞争对手相比，公司在技术能力、客户粘性、定制化服务、响应速度、性价比等方面建立了一定的壁垒，具体情况如下：

#### ① 半导体领域

##### A. 深耕半导体领域的长期技术积累

在工业级精密光学的半导体检测应用领域，技术难点之一为在快速测量下保证检测结果质量，公司基于自身核心技术研制的晶圆缺陷检测系统，在常用的 20X 放大倍率配置下，可分辨的物体尺寸从 700nm 缩小到 450nm，视场直径从 0.55mm 扩大到 2.5mm，像质均匀性达到 85% 的景深 DOF 从 1  $\mu$  m 展宽到 3  $\mu$  m，在提高分辨率的同时扩大拍摄范围、展宽成像的景深并保证了系统的远心特性，从而在高速测量下实现了精准检测。

在光刻机应用领域，公司在接触到客户需求后，在自身多年来积累的光学加工、镀膜和测量基础上，进行了长达两年的技术攻关，目前可生产的曝光物镜用光学器件最大口径可达直径 300mm，突破常规透镜尺寸和精度的指标要求，面形精度可达到小于 30nm，且在软材料 CaF<sub>2</sub> 上也可达到上述面形指标，可以满足 KrF、ArF、I 线光刻机曝光物镜系统的应用需求。

公司在半导体精密光学领域有较为深厚的技术和经验积累，上述技术参数对于此前未涉足工业级精密光学半导体应用领域的国际竞争对手而言，较难在短期

内达到，需要通过一定时间的研发和积累形成。

#### B. 解决客户技术痛点的定制化开发能力

相较于已涉足该应用领域的国际竞争对手而言，除了在技术能力方面均能满足下游应用领域技术较为领先的客户对光学产品的要求，公司在通过定制化开发解决客户技术痛点方面亦有竞争优势。

相较于规模更大、业务更复杂的国际竞争对手而言，发行人高度定制化的业务模式，使得公司能实时了解客户在具体应用场景中的痛点，从客户痛点出发对光学产品性能、尺寸、外观等方面做优化，从而为客户解决具体问题，实现产品升级，使客户产品更加具有竞争优势。例如，针对客户 Camtek 客户所需的半导体检测光学系统，客户的痛点之一是原有海外供应商提供的标准化的光学显微系统的中心视场性能远高于边缘视场性能，这符合大多数应用场景需求。但是对于 Camtek 就导致拍摄缺陷图片只有中心视场 70% 内可以清晰分辨缺陷，其余 30% 视场清晰度不能满足要求，大大限制了设备的检测效率。公司从客户的这一痛点出发，从设计时就注意降低中心视场与边缘视场的性能差异，同时在装调过程中，引入实时测量的主动装调方式，最大化的保证整个视场范围内的性能均衡，使得产品在 100% 视场范围内都能清晰分辨缺陷，最终产品的拍摄面积扩大了 30%，大幅提高了检测速率。

凭借对客户产品的深度理解，以及为客户解决痛点及意愿，公司极大增强了客户粘性，使得公司被替代的风险大幅降低。

#### C. 公司的产品和服务更具性价比

在技术能力均能满足下游客户的需求的基础上，公司相较国际竞争对手有一定的成本优势。公司在国内拥有能力齐备的研发和生产团队，拥有覆盖光学设计、光学器件加工、光学镜头和系统装调、光机电算一体化集成的完整能力，背靠完整的光学产业供应链，在美国和泰国分别部署了研发中心和生产基地，在综合成本方面，相较国际竞争对手存在一定优势。因此，公司在工艺参数和技术性能均能满足客户要求的情况下，可提供相较国际竞争对手更具性价比的光学产品。

#### ②生命科学

#### A. 紧密围绕下游应用需求的长期技术积累

在基因测序和口腔扫描等生命科学应用领域，光学产品的设计和制造需要根据客户的需求反复进行修正和改进，投入较多的人力和资金，对于在行业内处于领先地位的客户而言，其对上游供应商，尤其是新供应商提供的光学产品的验证周期有时长达三年。在基因测序领域，目前公司的技术可实现视场直径大（最大可达 1.8mm）、数值孔径大（NA=0.8）、光谱隔离度高（OD8）的技术效果，在最大限度提升显微成像宽阔度的同时，成像效果更为清晰，且自动对焦速度快（小于 100ms），能快速启动相机并锁定分析对象。在口腔扫描领域，公司生产的相位延迟窗口具有面形高（PV<0.1λ）、相位延迟精度高（±λ/200）及表面光洁度 I 级等特点，可有效提高成像信噪比。

上述技术参数对于此前未涉足工业级精密光学生命科学应用领域的国际竞争对手而言，较难在短期内达到，需要在有客户需求不断输入的基础上，通过较长时间的研发和经验积累形成。

#### B. 快速、灵活的客户需求响应

相较于已涉足该应用领域的国际竞争对手而言，除了在技术能力方面均能满足下游应用领域技术较为领先的客户对光学产品的要求，公司有意愿且有能力针对客户的各种新需求，快速组织调动相关人员配合进行相应的产品开发，并能及时根据客户的反馈灵活地改进产品设计、提高产品性能。

例如在华大基因于 2013 年完成了对美国基因测序公司 Complete Genomics 的收购从而进入基因测序领域，公司在接触到客户的需求后，快速组织所需的技术人员配合客户进行基因测序仪中光机引擎的研发，并根据客户产品的研制情况实时修改自身光学产品，在公司的助力下，华大基因在 2015 年就推出了第一代可发售测序仪产品。相比之下，此前 Illumina 在通过收购测序仪公司 Solexa 从而进入基因测序仪领域之后，用时 4 年推出第一代可发售的测序仪产品。公司凭借自身的技术能力和经营模式，能够组织团队实时、灵活地响应客户在技术方面地新需求，从而为加速客户产品研发升级提供了可能。

此外，部分国际光学巨头如蔡司、佳能等，其业务不仅局限于光学领域，其

自身亦生产医疗设备，其与公司生命科学领域的客户之间存在竞争或潜在竞争关系，对于客户来说，选择这些国际企业作为光学产品供应商，可能会对其自身业务产生直接或间接竞争的不利影响。而公司作为专注于精密光学领域的企业，更能取得客户的信任，更有利于建立长期稳定的合作关系。

### C. 公司的产品和服务更具性价比

在技术能力均能满足下游客户的需求的基础上，公司相较国际竞争对手有一定的成本优势。公司在国内拥有能力齐备的研发和生产团队，拥有覆盖光学设计、光学器件加工、光学镜头和系统装调、光机电算一体化集成的完整能力，背靠完整的光学产业供应链，在美国和泰国分别部署了研发中心和生产基地，在综合成本方面，相较国际竞争对手存在一定优势。因此，公司在工艺参数和技术性能均能满足客户要求的情况下，可提供相较国际竞争对手更具性价比的光学产品。

### ③AR/VR 检测

#### A. 在应用端的技术和经验先发优势

AR/VR 是近年来的新兴技术领域，AR/VR 光学测试模组及检测设备主要用于对 AR/VR 可穿戴设备产品进行光学性能测试。AR/VR 检测的关键技术是建立人眼仿生光学系统，该光学系统的建立不仅需要供应商具备成熟的光学系统设计加工和复杂系统的集成能力，还需要其具备对整个 AR/VR 行业较为深入的理解，从而真正了解客户在 AR/VR 产品研制过程中遇到的问题，从而通过光学检测为客户的产品设计和成品装调提供详实依据。

公司是较早进入 AR/VR 检测领域的光学企业，公司在美国西雅图设立了研发中心，该研发中心专注于 AR/VR 检测领域，拥有一支对 AR/VR 行业有深入理解和应用经验的团队，并通过与 Facebook 和 Microsoft 等 AR/VR 领域龙头企业的长期合作，建立起了在该领域的知识储备和技术能力壁垒。公司具备涵盖光学器件加工、镜头和系统装调、光机电算一体化集成的能力，研制的人眼仿生光学系统具有一系列高性能指标，可满足 Facebook 和 Microsoft 等的 AR/VR 产品检测需求，具备包括大视场角（86 deg）、多探测设备空间位置（0.005mm）及姿态角度精确对准（3 arc sec）、高光谱分辨率（1nm）等特点，集成了公司独有的双目对准、平

场校正、MTF 算法、畸变校正等算法，可全方位模拟人类双眼相对于显示设备的大小、位置、视场、光瞳位置等状态，对 AR/VR 显示设备的视觉信息投射能力进行精确测量。上述 AR/VR 检测应用领域特有的要求如大视场角、姿态角度精确对准、高光谱分辨率、双目对准算法等，对于尚未涉足 AR/VR 检测领域的国际竞争对手而言，需要经过一定时间的行业学习和技术研发才能完成技术积累并达到客户的要求，较难在短期内实现。

#### B. 跟随应用端发展的快速迭代能力

AR/VR 是近年来的新兴技术领域，该领域产品的技术升级迭代速度较快，且目前尚未建立起统一的行业标准，相应的，作为用于对 AR/VR 可穿戴设备进行性能测试的光学测试模组及检测设备，亦需要根据 AR/VR 客户在应用端的需求，进行高度定制化的开发，且需要能够快速响应客户的技术升级需求。

对于规模更大、业务更复杂的国际竞争对手而言，其在大规模生产标准光学检测设备方面的优势更为明显，而针对 AR/VR 光学检测设备此类需要根据客户需求定制化开发和频繁修改优化产品设计的领域，公司凭借在该领域多年为客户提供定制化服务的经验积累，能更好地理解客户需求，更快地完成其所需地光学检测设备的设计改进和研制。以 Facebook 为例，公司与客户的合作始于 2019 年，报告期内随着客户自身 AR/VR 产品的应用和技术迭代，为客户提供的光学产品从镜头到模组到整机检测设备；2021 年基于对公司技术能力的认可，进一步拓展至 AR/VR 光学检测设备，目前 Facebook 已较少单独采购光学镜头和光学模组，通常直接向公司采购整机设备，且公司仍在根据 Facebook 的需求对光学检测设备进行调整和升级。对于此前未涉足 AR/VR 检测领域的国际竞争对手而言，对于客户在应用端的需求需要一定时间学习才能深入理解，较难在短期内研制出符合客户需求且能通过验证的光学检测设备，且在配合应用端进行光学检测设备升级的过程中，如没有前期的应用经验积累，亦需要花费更多的时间，无法快速完成升级。

#### C. 公司的产品和服务更具性价比

在技术能力均能满足下游客户的需求的基础上，公司相较国际竞争对手有一定的成本优势。公司在国内拥有能力齐备的研发和生产团队，拥有覆盖光学设计、光学器件加工、光学镜头和系统装调、光机电算一体化集成的完整能力，背靠完

整的光学产业供应链，在美国和泰国分别部署了研发中心和生产基地，在综合成本方面，相较国际竞争对手存在一定优势。因此，公司在工艺参数和技术性能均能满足客户要求的情况下，可提供相较国际竞争对手更具性价比的光学产品。

## 2) 与消费级光学领域的企业相比

此外，对于拟进入工业级精密光学领域的消费级光学领域的企业来说，公司在产品研发、设计、加工制造等环节具有长期的技术积累和丰富的实践经验，主要在以下几方面形成了对消费级光学企业而言较高的技术壁垒：

### ①镀膜技术

镀膜技术涉及镀膜设计和生产工艺两个方面。公司在镀膜领域深耕多年，可实现覆盖紫外、可见光、红外波段的镀膜设计和制造，具有增透（AR）、高反（HR）、分光（Beam splitter）、滤光（Filter）等类型产品的镀膜能力，设计和镀制导电膜（ITO）、疏水膜等功能薄膜的能力，最大可实现  $\Phi 1.6\text{m}$  基片的镀膜，多次为航空航天领域客户提供服务。近几年，公司大力投入紫外强激光镀膜、生物滤光片镀膜，实现了关键突破，相关技术成果可进一步延伸到更多应用领域。

公司有一支经验丰富的镀膜工程师团队，技术骨干参与国家光学薄膜标准的制定。针对不同的镀膜要求，公司配置了各种规格的设计软件、镀膜设备和测量设备。公司还形成了先进的镀膜辅助工装夹具的设计和生产能力，可满足全口径镀膜、特殊区域镀膜等要求。

公司精密光学产品主要服务于工业级应用领域，使得公司接触到更多来自客户的高难度和定制化的光学产品需求，促使公司不断提升自身的镀膜技术。而消费级光学产品则更关注批量化稳定生产，其对工艺参数和技术性能的要求较低，要取得镀膜技术上的突破性进展、通过相关应用领域的客户验证难度大且周期长，需要进行大量人力和资金投入。

### ②设计技术

工业级精密光学下游客户的需求要求光学产品的设计满足低荧光、低散射、低应力、洁净度、无挥发物、真空使用、高透过率等特征。在设计过程中需要综合考虑上述要求，使得最终组合的设计能同时满足上述这些传统成像质量指标以

外的应用要求。此外，针对视场一致性、焦前焦后对称性的要求，需要在设计时进行极为详细的公差分析、装调模拟，同时结合光学器件加工、机械加工、光学测量的能力，完成最终设计。这使得公司的产品开发流程与标准光学产品制造企业差异较大，可制造性设计（DFM）及测量在设计中有极高的优先级和重要性。

公司在工业级应用领域积累了大量光学设计、结构设计、控制功能设计和外观设计经验，建立了一个拥有近百个针对不同应用的设计成果库，可以为客户提供快速、高质量的技术支持。目前，公司的光学设计能达到衍射极限设计结果、全视场性能累积制造公差后能达到衍射极限的 90%，位置精度可以控制到 5 $\mu\text{m}$ ，空气间隔误差能够达到 2 $\mu\text{m}$ ，偏心误差达到 2 $\mu\text{m}$ 。

### ③精密装配技术

大批量制造的光学产品一般采用自动装配流水线，使用通用的测量手段检验，无需具备对测量仪器进行搭建的能力，也无需特别进行对测量原理的研究。而定制化光学产品的应用条件和场景多变，要求在装配过程中对光学原理、精密测量的实现方法和实现算法等有较深入的理解，这需要公司进行较长时间的自主研发和经验积累，从而形成针对半导体、生命科学等工业级光学应用领域所需要的精密装配技术。因此，公司光学产品所应用的领域，对不具备定制化产品精密装配技术的公司来说，有较高的进入壁垒。

### （3）技术的失密风险

公司重视对核心技术及技术诀窍的保护，制定了一系列严格的保密措施，包括与核心技术人员签署《保密及竞业限制协议》、申请知识产权、建立技术管理制度等以保证技术的保密性，具体详见本问题回复之“（2）分析技术诀窍(know-how)的保密性、可持续性”。在上述安排下，通常仅获得授权的核心管理人员有权了解完整技术方案，且报告期内核心技术人员及生产关键岗位人员较为稳定，因此公司技术的失密风险较低。

## 4. 其他

### 4.1 招股书披露，公司主要产品属于“C4040 光学仪器制造”；首轮问询问题

17.1 的回复中说明公司产品属于《战略性新兴产业分类（2018）》1.2.2 和 1.1.2 中的设备或其关键部件，但未说明依据。

请发行人说明：（1）公司产品具体所属的国民经济分类，对应《战略性新兴产业分类（2018）》的情况及依据；（2）结合同行业可比公司情况，分析公司行业认定的准确性。

回复：

#### 一、发行人说明

##### （一）公司产品具体所属的国民经济分类，对应《战略性新兴产业分类（2018）》的情况及依据

公司专注于精密光学器件、光学镜头和光学系统的研发、设计、制造和销售，所处细分行业为精密光学行业，从公司自身产品的角度出发，经对照《国民经济行业分类 GB/T 4754-2017》，出于谨慎性原则，公司将所属行业划分为“C4028 电子测量仪器制造”。根据国家统计局发布的《2017 国民经济行业分类注释》，“C4028 电子测量仪器制造”包括对下列电子测量仪器的制造活动：“光学检测仪器及设备：半导体器件光学检验仪器、光学或分度尺比较仪、光学表面检查仪、光学测角仪或角规、比长仪工作台、干涉仪、校直望远镜、光学尺、测微读数装置、焦距计、其他光学检测仪器及设备；……。”公司产品属于上述仪器及设备中的半导体器件光学检验仪器、光学表面检查仪、干涉仪及其他光学检测仪器及设备或其关键功能部件。

根据《战略性新兴产业分类（2018）》，公司的精密光学器件、光学镜头和光学系统产品主要属于新一代信息技术产业的“1.2.2 电子专用设备仪器制造”中“C4028 电子测量仪器制造”中的“高精度光学检测设备”或为其实现核心功能的关键部件。具体依据如下：

#### 1、基于产品工作原理，精密光学产品是信息采集和传递的重要工具

从工作原理上看，精密光学产品利用光学干涉、光学成像、荧光激发、光栅分光等光学原理将现实物体的细节或光谱特征数字化、信息化，将现实世界的物理信息转化为数字信息，从而为科学技术研究、精密工业特性分析、过程控制等

提供信息处理的基础数据。

例如，高性能集成电路和物联网广泛依赖光学器件及设备来实现信息采集：高性能集成电路的制造环节无法脱离光学设备，半导体制造环节涉及的光刻机、干涉精密定位系统、精密对焦系统等，以及半导体检测环节涉及的晶圆检测、封装检测、疵病检测、掩膜质量控制等，都依托光学镜头及仪器来实现其高精度性能；物联网技术中大量智能设备亦依靠光学镜头及激光雷达来探测环境和自身外观信息，通过光电转换或建模算法对环境进行数字还原，通过光学镜头或系统拍摄或采集到的光学信息，完成对真实世界的数字仿真、信息识别，广泛应用于车联网、孪生工厂、大型建筑的快速检测、物流中的自动信息采集及自动分拣等场景。

因此，精密光学产品是信息采集和传递的重要工具，是信息化世界的“窗口”。

## **2、基于产品实现的功能和作用，公司产品主要属于高精度光学检测设备或其实现核心功能的关键部件**

从所实现的功能和作用来看，公司产品主要属于“1.2.2 电子专用设备仪器制造”中“C4028 电子测量仪器制造”中的“高精度光学检测设备”或为其实现核心功能的关键部件。

公司产品主要包括精密光学器件、光学镜头和光学系统（包括各类光学模组及 AR/VR 光学检测设备）。AR/VR 光学检测设备自身属于高精度光学检测设备，而光学器件、镜头及模组则是光学检测设备的关键组成部分。光学检测设备核心功能中的光信息采集和传输、光谱筛选及照明功能的实现均依赖于光学器件、光学镜头及光学系统。光学器件的口径、加工误差、表面粗糙度直接决定了光信息收集和传输系统的光照度、分辨率及采集范围，以及光学照明系统的均匀性和能量收集效率。具体而言，光学器件和镜头的口径越大，一次采集可得的信息范围越大；光学器件的加工误差越小，光学镜头的装配误差越小，光学系统采集及传输精度越高，整个光学检测设备可采集到的物理信息尺度就越精细；光学器件的粗糙度越高，整个光学检测设备的信噪比就越高。因此，公司产品属于高精度光学检测设备或为其实现核心功能的关键部件。

公司的主要产品及其在终端应用设备中所起的关键作用具体如下：

应用领域	典型产品	关键性说明	代表性客户
半导体	半导体检测设备中的光学显微成像系统	芯片制造过程中，晶圆表面的物理缺陷和图案缺陷已经成为影响良率的主要因素。扫描光学干涉显微镜和光学显微镜是表面缺陷检测设备的关键部件，高精度的光学显微成像系统对半导体检测精度及检测通量起到了关键作用，决定了半导体设备的最小分辨率、检测通量和重复检测精度等关键指标，是半导体量检测设备“眼睛”；公司提供的光学成像系统具备检测精度高、检测视场大的特点，能够极大地帮助客户提高其缺陷检测设备的缺陷甄别能力及测量通量。	Camtek 、 KLA
	光刻机用光学器件	光刻机的核心系统包括照明系统、投影物镜、工件台测量系统等，其中均包含了大量的光学器件。公司为光刻机提供的光学器件是其实现光线均匀、曝光成像以及工件台位移测量的关键模块，对光刻机的成像分辨率、套刻精度等关键指标有重要影响。例如公司提供的积分棒是一种用于均匀光束的棱镜，该产品性能的优劣直接关系到光刻机整个视场中线宽的均匀性；公司提供的投影物镜则是把掩模板上的图案“复制”到硅片上的光学成像系统，该系统的成像质量是影响光刻机分辨率的关键指标之一，因此投影物镜的组成器件，需要有极小的面形误差和最佳的表面质量，其中心厚度、曲率半径、反射率和抗激光性能等指标也需要精确测定和控制；公司亦为工件台测量系统中的干涉仪提供光学器件，光学器件的精度直接影响到干涉仪的测量精度，进而影响整个工件台测量系统的超精密位移测量反馈。	上海微电子
生命科学	基因测序仪中的高通量荧光显微成像系统	基因测序仪的关键是测序的通量，高通量基因测序的核心技术之一是高通量荧光显微成像技术，即采用高信息容量的荧光显微镜，对高信息密度基因芯片快速扫描成像，在短时间内大量获取基因碱基的荧光标记信号，并由高分辨率和高帧频相机输出图像数据，经数据分析处理后得到基因序列。而光学系统作为信息收集和传输通道，是高通量荧光显微成像的关键。公司的基因测序光学系统在大幅度提升显微成像宽阔度的同时，成像效果更为清晰且自动对焦速度快，能快速启动相机并锁定分析对象，对提高基因测序效率起到了重要作用。	华大智造
	牙科 3D 扫描棒中的光学器件	为满足 3D 牙科扫描技术中的图像采集、信息读取效果，对牙科 3D 扫描棒的光学系统性能有较高要求，其中的光学器件需满足超薄厚度、产品相位延迟精度高、超高表面精度及光洁度的要求，直接影响图片信息和光路传输的精度。公司用于口腔三维建模的光学器件有效提高了采集系统信噪比，很好地滤除了扫描过程中的反射杂光，为提高建模精确度提供了有力支撑。	ALIGN
生物识别	指纹/虹膜识别仪中的光学模组	指纹/虹膜识别设备是生物识别智能设备的主要产品之一，是利用人的生物特征进行身份识别的一种精密电子仪器，工作原理包括采集图像、提取特征、保存数据等功能。公司提供的光学模组是生物识别仪的核心部件，其精度直接影响指纹及虹膜图像的真实还原程度及高清成像效果，使生物识别仪可大量采集并分析图片，再经识别算法软件计算，达到智能识别的效果。	IDEMIA 、 HID

应用领域	典型产品	关键性说明	代表性客户
无人驾驶	激光雷达系统的光学镜头	激光雷达主要包括测距和空间定位两部分,光学镜头和器件是空间定位的关键,其质量直接影响激光雷达系统的定位精度。激光雷达需要应对长距离探测,以及雨、雾、雪等各种不利的光照条件,质量较高的光学镜头可提高激光雷达获取光子信号的能力,进而实现激光雷达的最佳信噪比功能。	谷歌母公司 Alphabet 旗下自动驾驶平台 Waymo
AR/VR 检测	头显设备的显示器光学测试模组及光学检测设备	AR/VR 检测设备主要包括光学模组、自动化、视觉信息数字化处理模块。其中的光学模组可在近眼显示设备所需的距离下复制、模拟近似于人眼尺寸、位置和视野的光圈特征,是实现高通量测试的关键,是 AR/VR 检测设备的核心组成模块。公司的 AR/VR 光学测试模组可与客户自制设备无缝集成,具备大视场角、多探测设备空间位置及姿态角度精确对准、成像位置像素级精确对准等性能。公司目前也已研制出 AR/VR 检测整机设备,集成了清晰度、色度、视场等多种功能测试模块,可独立对等多种待测物进行线上自动化定制功能测试。	Microsoft、Facebook

综上,公司的精密光学产品是信息采集和传递的重要工具,属于《战略性新兴产业分类(2018)》新一代信息技术产业中的高精度光学检测设备或其关键部件,因此,公司符合《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第四条规定的“新一代信息技术领域”。

## (二) 结合同行业可比公司情况,分析公司行业认定的准确性

发行人的 A 股已上市或新三板已挂牌同行业可比公司包括福光股份、永新光学、蓝特光学、腾景科技、福特科,上述公司的主要产品及其所属行业分类情况如下表所示:

公司名称	主要产品	所属《国民经济行业分类》	所属战略性新兴产业
福光股份	光学镜头、光电系统及光学元组件	C4040 光学仪器制造	新一代信息技术
永新光学	光学元组件、光学显微镜	C4040 光学仪器制造	-
蓝特光学	光学棱镜、玻璃非球面透镜、玻璃晶圆、汽车后视镜等	C4190 其他未列明制造业	新一代信息技术
腾景科技	精密光学元件、光纤器件	C3976 光电子器件制造	新一代信息技术
福特科	精密光学元组件、精密光学镜头	C4190 其他未列明制造业	新一代信息技术

如上表所示,同行业可比公司中福光股份及永新光学将自身划分为《国民经

济行业分类》中的“C4040 光学仪器制造”，从产品构成来看，上述两家公司的业务中光学镜头及光学系统（如永新光学的显微镜）类更为集成的产品占有较高的比重。而将自身划分为“C4190 其他未列明制造业”的蓝特光学和福特科的业务则以光学元组件为主，均未涉足光学系统类产品。而腾景科技除了精密光学元件之外，还有发行人未涉足的光纤器件类业务，该产品属于光电子器件，因此其将自身划分为“C3976 光电子器件制造”。因此，公司同行业可比公司的国民经济行业分类有较大差异，不同公司因自身产品类别和结构有所不同，行业分类亦有所不同。公司的主营产品覆盖光学器件、光学镜头和光学系统（包括光学模组及设备），根据国家统计局发布的《2017 国民经济行业分类注释》，属于“C4028 电子测量仪器制造”中半导体器件光学检验仪器、光学表面检查仪、干涉仪及其他光学检测仪器及设备或其关键功能部件。

在所属的战略性新兴产业分类上，公司的科创板已上市或拟上市可比公司均将自身划分为新一代信息技术行业。

综上，发行人同行业可比公司的国民经济行业分类存在较大差异，在战略性新兴产业分类上均划分为新一代信息技术产业。发行人从自身产品出发，结合同行业可比公司的行业分类情况，依据自身光学产品的类型、工作原理、所实现的功能和作用将自身划分为“C4028 电子测量仪器制造”以及新一代技术产业具有合理性和准确性。

**4.2 根据招股书披露，公司的光学器件产能无法计算；根据首轮问询问题 9 的回复，光学镜头、光学系统中使用外购光学器件的主要原因之一在于产能不足。**

**请发行人进一步说明：（1）进一步分析光学器件产能的制约因素，产能因素导致外购光学器件、光学镜头的原因；（2）招股书披露的光学器件产量的计算口径，是否包括自用部分，并完善相关披露。**

回复：

（一）进一步分析光学器件产能的制约因素，产能因素导致外购光学器件、光学镜头的原因；

公司光学器件的产能主要受制以下几方面的因素：

(1) 人员数量及熟练度。光学器件的生产主要包括切割、开 R、精磨、抛光、镀膜、胶合/涂漆、测量等工序，而不同生产工序均需要相应的生产人员掌握特定的技能和方法，较难通过临时的培训掌握；大部分生产人员较难在不同工序之间互相调配。此外，生产人员的熟练度也会影响其在特定工序的生产效率，进而影响光学器件的产能。报告期内，公司通过外部招聘和内部培养持续扩大光学器件生产团队规模、提升人员熟练度，同时积极推动部分工序自动化设备的应用，以减轻人员对产能的限制，但是由于发行人业务发展较快，无法完全消除人员对产能的限制。

(2) 生产设备数量。在光学器件生产的各个主要工序均需要投入相应的专业设备，例如切割机、铣磨机、研磨机、精磨机、抛光机、镀膜机、胶合仪、干涉仪等。报告期内，公司通过外部采购和内部研制的方式持续扩充各类生产设备，但部分设备相较业务的发展需求仍有一定滞后性，在一定程度上限制了光学器件的产能。

(3) 不同生产工序产能的平衡性。光学器件的生产从前至后依次有超过 10 道工序，只有完成前一道加工工序才能进行下一道工序，而由于公司业务具有多品种、小批量、定制化的特点，客户对产品功能、性能、尺寸等需求的差异化较大，相应的在不同环节的加工难度亦有所不同，进而造成产能在不同环节出现不平衡的情况。

公司具备制造光学器件的全流程工艺及工序生产能力，但当在手订单持续处于高位或者接到客户的紧急订单时，受制于上述产能限制因素，公司出于整体生产效率的考虑，对部分光学器件及镜头选择外购。产能因素导致外购光学器件、光学镜头的具体原因如下：

(1) 因光学器件生产工序多，应变时间长，市场需求波动或客户变更出货次序（如接到紧急订单）时，如果发行人从第一道工序插单生产，会导致后序已排产工单的生产中断，严重干扰正常生产节奏，降低生产效率，影响客户的满意度。

(2) 不同工序的产能较难保持持续平衡，当个别工序的产能受到制约时也不

便通过临时投入设备和人员的方式来增加该工序的产能，主要因为临时增加产能将导致后续在生产其他型号产品时出现新的不平衡，从而导致个别工序的产能利用率以及综合生产效率降低。

在上述情况下，相对更优的选择是对于能够在市场上找到合适供应商的光学器件和光学镜头选择外购。当在手订单持续处于高位、产能紧张，或者接到客户的紧急订单时，公司的光学器件产能优先用于保障以下几类光学器件：1) 高附加值产品；2) 不会导致各工序巨大产能失衡的产品；3) 公司光学镜头和系统类产品所需的光学器件。同时，公司也基于对在手订单情况以及市场需求的预测，合理规划和持续进行各工序生产人员的招聘和生产设备的购置，合理均衡地扩充光学器件各工序的产能。

**(二) 招股书披露的光学器件产量的计算口径，是否包括自用部分，并完善相关披露。**

发行人光学器件产量的计算口径为发行人为外部第三方客户生产的经检验合格入库的产品数量，不包括用于公司自产的光学镜头和系统的部分。

发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“四、销售情况和主要客户”之“（一）主要产品的生产、销售情况”之“1、主要产品的产能、产量及销量情况”中补充披露，具体如下：

报告期内，公司主要产品的产销率及产能利用率情况如下：

单位：个（套）

产品类别	指标	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
光学器件	产量	<b>1,407,504</b>	2,202,832	2,540,203	2,369,994
	销量	<b>1,212,228</b>	2,049,642	2,441,053	2,294,385
	产销率	<b>86.13%</b>	93.05%	96.10%	96.81%
光学镜头	产能	<b>77,651</b>	167,786	131,246	192,677
	产量	<b>69,673</b>	152,279	118,677	175,257
	产能利用率	<b>89.73%</b>	90.76%	90.42%	90.96%
	销量	<b>72,194</b>	141,351	118,190	163,167
	产销率	<b>103.62%</b>	92.82%	99.59%	93.10%

产品类别	指标	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
光学系统	产能	10,038	9,077	4,176	3,756
	产量	8,901	8,167	3,814	3,291
	产能利用率	88.67%	89.98%	91.33%	87.62%
	销量	8,857	7,553	3,645	3,317
	产销率	99.51%	92.48%	95.57%	100.79%

注：销量的计算口径为发行人（合并口径）对外部第三方客户销售的产品数量，产量的计算口径为发行人为外部第三方客户生产的经检验合格入库的产品数量（**光学器件产量不包括用于公司自产的光学镜头和系统的部分**），产销量的计算方式为按照上述方法计算得到的产品销量/产量。

**4.3 关于首轮问询问题 10, 请发行人说明：历史股东 Michael Young 和 Robert 对公司生产经营和市场拓展的具体贡献，其离职或退股是否会对公司客户开发造成不利影响。**

回复：

#### 一、发行人说明

##### （一）历史股东对公司生产经营和市场拓展的贡献

##### 1、Michael Young（历史股东 Moonlight America 的实际控制人）

历史股东 Moonlight America 系公司成立初期在美国市场的主要客户之一，其于 2002 年 5 月入股公司，并于 2010 年 3 月退出持股并不再持有公司股权，其实际控制人为 Michael Young。由于公司成立初期缺少熟悉美国市场的销售人员，而 Michael Young 在美国光学市场从业多年，具有丰富的经营经验和市场渠道，公司通过引入其作为股东的方式与其建立合作关系，由其通过 Moonlight America 在美国市场负责宣传和经销公司产品，帮助公司提升产品在美国市场的认可度并逐步打开美国市场。截至 Moonlight America 不再持有公司股权之日，前述合作关系已终止。

2017 年 3 月，因公司拟对生产、制造方面厂房环境进行优化，而 Michael Young 在相关领域具有较为丰富的经验和先进的理念，故公司聘任 Michael Young 担任技术顾问（非劳动用工关系），并自 2018 年 8 月起至 2020 年 12 月与其建立了正式

的劳动用工关系。Michael Young 任职期间为公司生产环境的优化提供了指导和建  
议，提高了公司生产的效率 and 安全性，并未参与公司的市场和客户开拓。

## 2、Robert

历史股东 Robert 系公司早期在欧洲市场的主要客户之一，其于 2008 年 11 月  
入股公司，并于 2011 年 12 月退出持股并不再持有公司股权。由于公司早期在欧  
洲市场的销售渠道较为局限，缺少熟悉当地市场的销售人员，而 Robert 具有丰富  
的经营经验和市场渠道，公司通过引入其作为股东的方式与其建立合作关系，由  
其负责在欧洲市场宣传和经销公司产品，帮助公司提升产品在欧洲市场的认可度，  
并逐步打开欧洲市场。截至 Robert 不再持有公司股权之日，前述合作关系已终止。

报告期内，基于 Robert 在光学行业的工厂管理、制造、市场等方面的专长，  
公司曾聘任 Robert 担任咨询顾问。Robert 任职期间为公司海外业务的投资、设立、  
运营、组织架构等提供战略建议，分享当地精密光学行业的动态以及竞争策略，  
并未参与公司的市场和客户开拓。

### （二）历史股东离职或退股不会对公司客户开发造成不利影响

如前所述，Moonlight America 和 Robert 在持股期间作为公司的经销商客户，  
分别负责在美国、欧洲市场宣传、推广公司产品，提升了公司品牌在境外市场的  
认可度。随着境外客户对公司产品质量和技术能力的认可，越来越多的境外客户  
与公司建立了直接的合作关系。Moonlight America 和 Robert 退股时，公司已经建  
立了成熟的海外市场销售团队和技术团队，具备直接与境外客户进行良好沟通的  
能力，并与境外客户保持着稳定的直接合作关系，公司客户开发不存在依赖历史  
股东 Moonlight America 和 Robert 的情形，故 Moonlight America 和 Robert 退出持  
股未对公司客户开发造成不利影响，也未造成公司经营业绩的较大波动。Michael  
Young 和 Robert 在公司任职期间未参与公司的客户开拓，仅负责提供技术指导、  
运营管理和咨询建议，因此其离职亦不会对公司客户开发造成不利影响。

报告期内，公司与 Moonlight America、Michael Young、Robert 等之间不存在  
产品购销关系，Michael Young 和 Robert 亦不属于公司的销售顾问。报告期内，公  
司不存在依赖于 Moonlight America/Michael Young 和 Robert 进行客户开发的情形。

截至本问询回复出具日，公司已经建立了完善的客户开发和维护机制，在新客户开拓方面，公司积极参加各类全国性及全球性光学行业展会、光学行业协会以推广产品，并在内部专业技术团队配合下获取新客户订单；在老客户维护方面，公司指派专门的销售人员跟踪现有客户的产品需求，定期跟进客户反馈，满足客户新的产品需求。报告期内，公司与主要客户合作时间大部分超过五年，合作关系较为稳定，不存在历史股东离职或退股对公司客户开发造成不利影响的情形。

**4.4 公司首轮财务数据更新至 2022 年 6 月 30 日。请进一步说明，截至目前的收入情况以及 2022 年全年的业绩预计情况。**

回复：

**一、发行人说明**

**（一）截至目前的收入情况以及 2022 年全年的业绩预计情况**

**1、截至目前的收入情况**

截止 2022 年 8 月 31 日，公司未经审计的营业收入 30,093.12 万元，相比上年同期增加 56.13%，其中光学器件收入 14,443.69 万元，光学镜头收入 5,982.21 万元，光学系统收入 9,051.20 万元，服务收入 616.02 万元。

**2、2022 年全年的业绩预计情况**

公司结合在手订单情况、市场开拓状况、最新业绩数据、市场竞争态势，综合考虑成本和期间费用变动等情况，预计 2022 年全年营业收入、归属于母公司股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润及同比情况分别如下：

单位：万元

项目	2022 年度（预计）	2021 年度	同比变动
营业收入	42,700.00- 45,700.00	33,146.26	28.82%-37.87%
归母净利润	5,800.00-6,900.00	4,718.64	22.92%-46.23%
扣非后归母净利润	4,800.00-5,900.00	4,341.22	10.57%-35.91%

注 1：股份支付已作为经常性损益计算在内，公司 2021 年度、2022 年度股份支付金额分别为 7.98 万元和 577.70 万元；

注 2：上述 2022 年业绩预计情况系公司初步估算的结果，未经会计师审计或审阅，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

综上，基于公司 2022 年 1-8 月未审报表的经营业绩，根据上述预计基础及依据测算 2022 年全年的经营业绩，预计 2022 年营业收入 42,700.00 万元至 45,700.00 万元，相较于 2021 年度增长 28.82%至 37.87%，归母净利润 5,800.00 万元至 6,900.00 万元，相较于 2021 年度增长 22.92%至 46.23%，扣非后归母净利润 4,800.00 万元至 5,900.00 万元，相较于 2021 年增长 10.57%至 35.91%。

## **保荐机构总体意见**

对本问询函回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为南京茂莱光学科技股份有限公司《关于南京茂莱光学科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页）

南京茂莱光学科技股份有限公司



2022年9月20日

## 发行人董事长声明

本人已认真阅读南京茂莱光学科技股份有限公司本次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：



范浩

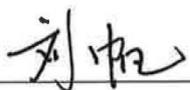
南京茂莱光学科技股份有限公司



2022年9月20日

(本页无正文，为中国国际金融股份有限公司《关于南京茂莱光学科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》之签章页)

保荐代表人签字:



刘帆



唐加威



## 保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《关于南京茂莱光学科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》的全部内容，了解回复涉及问题的核查过程，本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函的回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

董事长、法定代表人：



沈如军

