



关于
上海频准激光科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市
申请文件的审核问询函之回复

保荐人（主承销商）



（北京市朝阳区安立路66号4号楼）

二〇二六年四月

上海证券交易所：

贵所于 2025 年 12 月 22 日出具的《关于上海频准激光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审核问询函》（上证科审〔2025〕313 号）（以下简称“问询函”）已收悉。上海频准激光科技股份有限公司（简称“频准激光”、“公司”、“发行人”）与保荐机构中信建投证券股份有限公司（简称“保荐机构”“保荐人”）、发行人律师浙江天册律师事务所（简称“律师”、“发行人律师”）和申报会计师中汇会计师事务所（特殊普通合伙）（简称“会计师”、“申报会计师”）等相关各方对问询函所列问题进行了逐项落实、核查，现回复如下（以下简称“本问询回复”），请予审核。

除另有说明外，本问询回复中的简称或名词的释义与《上海频准激光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。

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
对问询函所列问题的回复、中介机构核查意见	宋体（不加粗）
引用原招股书中的内容	宋体（不加粗）
对招股说明书的修改、补充	楷体（加粗）

目 录

1.关于产品和服务	3
2.关于技术	38
3.关于收入	86
3.1 关于业绩增长.....	86
3.2 关于收入确认.....	107
4.关于客户	130
5.关于采购与供应商	159
6.关于生产与成本	186
7.关于毛利率	207
8.关于应收款项	218
9.关于存货	235
10. 关于长期资产	263
11. 关于销售费用和管理费用	277
12. 关于研发费用	294
12.1 关于研发人员职工薪酬.....	294
12.2 关于研发费用.....	311
13. 其他	344
13.1 关于风险因素.....	344
13.2 关于其他应收款-押金保证金和预提未到票成本	346

1. 关于产品和市场

根据申报材料：（1）发行人主要产品为精准激光器，可进一步细分为种子激光器、连续激光器、脉冲激光器和激光系统；（2）发行人产品主要面向量子计算、量子精密测量等量子科技领域，以及晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等半导体领域，尚未进入其他与现有激光技术相关的应用领域；（3）激光器的常见分类有四种，即按增益介质、输出功率、工作方式和脉冲宽度区分。按照增益介质划分的常见激光器类型包括光纤激光器、半导体激光器、固体激光器和气体激光器，发行人主要采用光纤激光路线；（4）2024 年全球及中国科研激光器市场规模分别为 21.47 亿美元、4.82 亿美元，发行人 2024 年科研激光器国内和全球市场份额分别为 3.79%和 1.36%，其中量子信息用激光器国内和全球市场份额分别为 16.85%和 9.21%；2024 年全球和中国半导体设备（量检测及材料加工）对激光器的需求规模约为 17.24 亿美元和 5.28 亿美元，2024 年发行人国内半导体领域收入金额为 0.75 亿元，占国内市场 1.98%的份额；国内量子科技和半导体领域激光机均由国际头部企业占据主要市场份额。

请发行人在招股说明书中补充披露：（1）结合发行人所处产业链环节和下游细分应用领域主要政策法规具体内容和发展导向，分析行业主要法律法规和政策对公司经营发展的影响；（2）结合发行人业务布局、经营业绩、与同行业可比公司在发展历程、市场规模和地位、技术实力等方面比较情况，全面评估、客观披露自身竞争劣势。

请发行人披露：（1）按照下游细分应用领域，分别说明报告期内各类细分产品的收入、毛利、销量及占比情况，分析相关数据变动的原因、合理性和未来趋势；（2）区分增益介质、输出功率、工作方式和脉冲宽度，说明不同类型激光器主要应用领域、技术特点、代表企业，市场规模、占比及变化趋势；发行人不同类型激光器的量产及研发验证情况，对应报告期各期的销售收入、毛利率和收入占比情况；（3）用通俗易懂的语言介绍公司主要产品在下游应用领域的应用方式及发挥的具体作用；量子科技和半导体领域精准激光器在产品结构、生产工艺、技术特点、性能指标等方面的比较情况；在量子科技领域，除科研用途外，公司产品是否具备拓展至其他用途的能力；除上述领域外，精准激光器的其他主要下游应用情况，发行人是否具备短期内向其他领域拓展的技

术实力、人才储备、发展规划，并具体说明判断依据；（4）量子科技和半导体领域激光器产品主要的行业壁垒和技术难点，国内激光器厂商与国际头部企业在产品布局、技术路线、性能指标、适用领域等方面的比较情况，发行人在国内外相关领域激光器厂商所处的市场地位；（5）结合相关领域市场空间和市占率、发行人业务布局、发展规划、与下游市场需求的适配性、客户拓展情况等方面，进一步分析发行人的行业地位和成长性。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

【发行人补充披露】

一、行业主要法律法规和政策对公司经营发展的影响

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二·（二）·3、行业主要法律法规和政策对公司经营发展的影响”中补充披露如下：

“上述行业管理部门负责制定产业政策、引导技术升级和技术改造并实施其他宏观调控措施，对行业发展起到规划、监控等宏观调控作用，有助于行业健康有序发展，为公司经营发展提供良好的外部环境，具体体现在以下几个方面：

（1）对公司产业链布局的影响

国家政策导向目前高度聚焦于“健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度”。根据《中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定》（2024年7月），国家强调要“抓紧打造自主可控的产业链供应链”，全链条推进技术攻关。在此背景下，公司所属的“光电子器件制造”被《产业结构调整指导目录（2024年本）》被列为“鼓励类”产业，且《加强“从0到1”基础研究工作方案》明确将光电子器件及集成列入要实现原创性突破的领域。前述政策导向直接驱动了公司激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发。目前，公司已实现精密电子学、超窄线宽光纤DFB种子激光、非线性频率变换等核心部件的自主受控，确保了产品整体较高的国产化率。政策对“短板产业补链”的推动，使公司能够构建从激光器件、组件到系统的全套自主解决方案，巩固了其作为技术驱动型企业的核心竞争力，与此同时公司未来将不局限于激光器组装，而是进一

步向上游核心材料延伸，如已着手通过购买专利研发晶体生长工艺，旨在实现核心供应链的自主可控。

(2) 对公司下游细分应用领域量子科技的影响

量子科技已被国家明确定义为需要培育的“未来产业”。《2025 年政府工作报告》提出要“建立未来产业投入增长机制”，而《“十五五”规划》则进一步明确要“推动量子科技成为新的经济增长点”。公司产品主要应用于量子计算和量子精密测量等前沿领域，服务于客户 A、客户 E 等知名研究机构。目前，全球量子相关累计公共投入已达数百亿美元，前述这种从“科研突破”向“产业化应用”和“经济赋能”转变的政策导向将为公司未来发展提供持续的增长动能和更加广阔的市场空间。

(3) 对公司下游细分应用半导体领域的影响

政策导向强调半导体作为“支撑国民经济发展的战略性、基础性和先导性产业”的地位。针对半导体产业对国产精准激光光源的“迫切需求”，国家出台了《电子信息制造业 2023-2024 年稳增长行动方案》等文件，鼓励补齐短板并提升产业链稳定性。公司紧跟政策，将核心技术成功实现“跨领域迁移与共享”，推出了高相干性精准激光光源、高功率紫外激光器等产品。这些产品已服务于客户 B、客户 D、客户 G 等重要客户，推动了我国晶圆制造、量检测和隐切设备的国产化进程。政策对“核心技术自主可控”的重视，使得公司产品能够实现进口激光光源的替代，对于保障我国半导体产业供应链稳定具有重要意义。随着全球主流半导体制程向高端演进，政策导向将持续带动公司精准激光器在量检测设备中的增量与存量替换市场需求。”

二、全面评估、客观披露自身竞争劣势

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二·（七）·4·（4）竞争劣势”中补充披露如下：

“① 发行人整体经营规模与同行业可比公司存在一定差距

发行人营收规模相较于同行业可比公司如国内龙头锐科激光、杰普特及国际巨头相干公司等数十亿营收尚存在一定差距。公司目前下游应用聚焦于量

子科技、半导体等领域，主要客户多为国内外科研院所，在工业级激光器、光通信、生物医药等目前产值更高的成熟市场中，品牌知名度与市场份额尚与头部企业存在差距，进而在垂直整合供应链或大规模采购摊薄核心元器件成本方面存在一定劣势。

② 产品的应用领域较为集中

发行人核心产品在量子科技、半导体等领域占有领先地位，产品品类正逐步拓展，但尚未进入其他与现有激光技术相关的应用领域。未来，发行人将通过进一步的产品研发和品类拓展，全面布局超快激光器尤其是飞秒激光器在工业领域的应用以及生命科学等相关领域，拓宽产品应用范围，发展多类型用户，延伸产业链条。因此，公司目前较为单一的产品应用结构在抗行业周期性风险的上存在一定劣势。

③ 融资渠道单一

精准激光器行业是典型的技术密集型行业，不仅需要持续地研发投入及培养高端技术人才，还需要全面的高端分析仪器与设备来搭建专业研发平台。发行人目前经营规模和盈利能力快速增长，但融资渠道相对单一，资金实力相对国际激光器头部企业存在较大差距。未来，随着市场需求的进一步提升，公司需要进一步拓宽融资渠道从而加大在研发及技术成果转化方面的投入，以支撑业绩持续增长。

④ 专业化管理人才储备相对单薄

公司目前具备较强的技术与研发底蕴，核心团队多为技术专家出身，但在业务规模实现快速增长的当下，组织治理能力与专业化管理方面尚处于建设阶段。为支撑更高维度的市场竞争需要建立一支具备大中型企业运营经验的高阶管理团队，而公司目前的专业化管理人才储备相对单薄，系公司在面临更高维度竞争时的劣势之一。”

【发行人披露】

一、按照下游细分应用领域，分别说明报告期内各类细分产品的收入、毛利、销量及占比情况，分析相关数据变动的原因、合理性和未来趋势；

报告期内，公司主营业务收入按产品类别具体构成如下：

单位：万元

项目		2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
激光器	单频红外激光器	14,856.12	36.27%	9,764.44	34.30%	4,215.55	29.38%
	单频可见光激光器	13,213.75	32.26%	8,316.02	29.21%	4,571.01	31.86%
	单频紫外激光器	7,244.43	17.69%	6,085.18	21.38%	3,044.09	21.22%
	激光系统	1,798.76	4.39%	1,915.77	6.73%	613.56	4.28%
	脉冲激光器	304.04	0.74%	216.46	0.76%	491.33	3.42%
	种子激光器	2,066.88	5.05%	1,448.56	5.09%	898.01	6.26%
模组		1,398.48	3.41%	721.75	2.54%	491.21	3.42%
技术服务		75.47	0.18%	-	-	22.39	0.16%
合计		40,957.93	100.00%	28,468.19	100.00%	14,347.15	100.00%

由上表可知，公司产品主要构成为单频红外激光器（波长大于 760nm）、单频可见光激光器（波长为 400-760nm）和单频紫外激光器（波长小于 400nm），各期占主营业务收入占比均大于 80%，随下游量子科技和半导体应用领域需求扩大收入呈快速上升趋势，按下游细分领域分类情况如下：

（一）量子科技领域

报告期内，公司主要产品按量子科技领域收入、毛利、销量及占比情况如下：

单位：万元、台、万元/台

期间	主要产品	收入	毛利	销量	占量子科技领域收入比例
2025 年度	单频红外激光器	12,903.56	9,316.89	431	45.07%
	单频可见光激光器	8,229.41	5,872.78	191	28.74%
	单频紫外激光器	3,031.89	2,197.05	60	10.59%
2024 年度	单频红外激光器	7,155.93	5,126.85	275	35.68%
	单频可见光激光器	6,895.70	5,013.97	168	34.38%
	单频紫外激光器	2,934.96	2,141.67	63	14.63%
2023 年度	单频红外激光器	3,810.29	2,587.62	175	33.19%
	单频可见光激光器	4,192.05	2,993.65	110	36.52%
	单频紫外激光器	1,168.60	855.33	26	10.18%

由上表可知，报告期内，公司量子科技领域各类型激光器随下游市场需求扩大收入和销量均呈快速增长趋势。在细分产品结构方面，量子科技领域激光器主

要以单频红外激光器和可见光激光器为主，单频紫外激光器相对较少，具体原因如下：

1、量子科技领域市场需求快速增长

近年来，全球主要国家纷纷出台量子信息技术战略规划与扶持政策，明确产业发展方向并加大资金投入力度。美国 2019 财年起量子信息领域研发预算翻倍，2022 财年起年度投入稳定在 10 亿美元规模；2023 年 3 月英国发布《国家量子战略》，计划 2024-2030 年投入 25 亿英镑政府资金；2024 年 12 月美国参议院拟通过相关法案，未来五年将投入 27 亿美元联邦资金支持量子研发。欧盟通过多项专项计划投入近 20 亿欧元，成员国配套资金超 90 亿欧元，欧洲量子产业联盟亦呼吁设立 20 亿欧元量子主权成长基金。

据麦肯锡 2025 年 6 月《量子技术监测报告》，截至 2025 年 4 月，全球公共部门量子技术投资已达 540 亿美元，公私领域投资规模均显著提升。

我国科研经费持续投入、科研机构及项目数量不断增加，为量子科技领域用激光器发展提供了强劲支撑。根据《全国科技经费投入统计公报》，2024 年全国研究与试验发展经费 36,326.8 亿元，同比增长 8.9%；其中政府属研究机构、高等学校经费分别为 4,231.6 亿元、3,065.5 亿元，同比增长 9.7%、11.3%，高校及科研机构的经费与规模增长，直接带动实验室用激光器需求提升。

随着国内外量子领域资金投入持续加大，客户 A、中国科学院、客户 E、哈佛大学、科罗拉多大学等国内外顶尖科研院所的研发需求不断攀升，进而带动公司相关产品快速增长。

2、产品结构方面

量子科技是指利用量子态的叠加性、纠缠性、不可克隆性等量子力学特性，进行信息处理的技术。量子科技主要包括量子计算、量子通信和量子测量三大应用领域，激光在量子科技中的应用主要体现在对原子的激发、冷却、囚禁与空间束缚（光镊、光晶格）等作用。例如用于 Rb 原子激发（780nm）、Rb 原子光镊（840nm）、Cs 原子激发（852nm）、Rb 原子里德堡（1013nm）、光晶格（1064nm）、Yb 离子激发（3432nm）、Rb 原子量子计算（420nm）、Yb 原子二级冷却（556nm）、

Na 原子激发（589nm）、Sr 原子二级冷却（689nm）、Sr 原子钟（319nm、698nm）等。

在量子科技领域，激光大部分为红外或可见光范围的波长，故而报告期内，公司在量子科技领域产品主要以单频红外和可见光激光器为主。

（二）半导体领域

报告期内，公司主要产品按半导体领域收入、毛利、销量及占比情况如下：

单位：万元、台、万元/台

期间	主要产品	收入	毛利	销量	占半导体领域收入比例
2025 年度	单频红外激光器	1,367.92	828.77	50	13.10%
	单频可见光激光器	4,653.53	2,798.60	180	44.55%
	单频紫外激光器	3,800.16	2,653.72	71	36.38%
2024 年度	单频红外激光器	2,260.72	1,351.90	81	30.18%
	单频可见光激光器	1,290.65	769.92	59	17.23%
	单频紫外激光器	3,005.09	2,187.35	64	40.12%
2023 年度	单频红外激光器	268.30	177.21	10	10.67%
	单频可见光激光器	300.81	196.06	10	11.96%
	单频紫外激光器	1,875.49	1,302.12	46	74.58%

由上表可知，报告期内，公司半导体领域整体激光器随下游市场需求扩大收入和销量呈快速增长趋势。在细分产品结构方面，各期变动较大，具体原因如下：

1、半导体领域市场需求快速增长

半导体相关设备市场增长源于半导体制造需求。长期以来，受益于 PC、移动通信、固态硬盘、工业电子等传统应用领域的稳步增长以及 AI、IoT、汽车电子、智能驾驶等新兴应用领域高速增长，全球半导体市场稳步提升；同时，伴随着半导体制程要求提高，半导体相关设备的性能需求和价格也持续高涨，为半导体设备及精密零部件供应商提供广阔的发展机遇。根据 SEMI 统计，2018 年至 2023 年，中国大陆的半导体设备市场规模由 131 亿美元增长至 366 亿美元，年复合增长率高达 22.81%，未来将保持快速增长，进而带动精准激光器等精密部件的需求提升。

目前在半导体设备零部件行业中，欧洲、美国、日本等国家或地区的头部公司仍处于优势地位，但国外激光器产品价格普遍较高且售后服务不便；国内厂商起步晚，处于追赶态势，关键零部件国产化水平较低，仍存在较大的发展空间。此外，近年来美国对我国先进技术行业颁布的一系列限制措施也使得国内设备厂商进一步加快零部件国产化步伐。在此背景下，技术日趋成熟的优质国产激光器供应商有望迎来市场扩张和份额提升的双重红利，进一步打破进口产品主导的行业局面。

在半导体设备市场需求攀升、国产替代进程加速的行业背景下，客户 B、客户 C、客户 D 等国内知名半导体客户需求持续增加，有力推动了公司相关产品的销售增长。

2、产品结构方面

公司单频红外激光器在半导体领域主要用于干涉测量。公司单频可见光激光器在半导体领域主要为 633nm 和 532nm 等激光器，主要用于晶圆量检测等领域。公司单频紫外激光器在半导体领域主要为 266nm、355nm 和 390nm 等激光器，主要用于晶圆量检测（暗场有图、无图）、干涉计量/缺陷检测（无图检测）、干涉曝光、光栅刻写等。

公司半导体领域各种波长激光器均有应用，叠加公司半导体领域激光器整体销售规模较小，不同期间销售不同的波段激光器波动会导致在细分产品结构方面，各期变动较大。

报告期内，公司激光器主要产品为单频红外激光器、单频可见光激光器和单频紫外激光器等产品，凭借高精度、极窄线宽、低噪声、长相干长度等特点，获得了国内外知名高校、科研院所、量子科技产业化公司和半导体等客户认可，销量均呈快速增长趋势，是收入增长的主要因素。随着量子科技的攻关、工程研发、应用探索和产业培育已成为大国间开展综合国力竞争的重要环节，是维护国家技术主权与发展主动权的战略制高点之一，国内外对量子科技均加大投入，公司主要客户的国内外高校及科研院所收入呈快速增长趋势，公司凭借在量子领域的技术积累，成功将业务领域拓展至半导体行业，公司主要客户半导体领域客户相关收入也保持快速增加趋势。公司下游应用领域市场需求持续释放，行业稳步发展，

国内一系列产业政策鼓励激光产业的发展，市场主要由国际头部激光器厂商主导，国产替代的需求紧迫且空间广阔，竞争格局良好，综合因素使得公司报告期内收入持续快速增长，且相关因素可预见的不会发生重大变化，公司未来收入增长具有稳定且可持续性。

二、区分增益介质、输出功率、工作方式和脉冲宽度，说明不同类型激光器主要应用领域、技术特点、代表企业，市场规模、占比及变化趋势；发行人不同类型激光器的量产及研发验证情况，对应报告期各期的销售收入、毛利率和收入占比情况

（一）区分增益介质、输出功率、工作方式和脉冲宽度，说明不同类型激光器主要应用领域、技术特点、代表企业，市场规模、占比及变化趋势

激光器的常见分类有四种，即按增益介质、输出功率、工作方式和脉冲宽度区分。

1、按增益介质

增益介质决定了激光波长、输出特性及转换效率。增益介质通常包括气体、液体和固体。气体中具有代表性的是 CO₂ 气体激光器，固体中具有代表性的包括光纤激光器、半导体激光器、红宝石激光器和 YAG 激光器等，其中光纤激光器、半导体激光器因其特性（包括能量传递方式、物理形态以及产业生态等），在工业及工程学上，通常将二者单独分类与固体激光器并列列示，该分类下的固体激光器通常指传统的固体激光器，系以晶体/玻璃为介质的激光器。另外，液体激光器因其受限的市场规模及科研属性，在按增益介质的工业分类中通常未将其列入。因此，按增益介质可将激光器分为以下四类：

序号	增益介质	主要应用领域	技术特点	代表企业	市场规模	占比	变化趋势
1	光纤激光器	金属切割、焊接、打标、钻孔、增材制造	输出激光光束质量好、能量密度高、电光效率高、散热优、结构稳定、免维护	国外：IPG、TRUMPF 国内：锐科激光、创鑫激光、杰普特	全球约 58 亿美元； 中国约 130 亿元	超 50%	一方面向高功率方向发展，另一方面向窄线宽、精准方向发展
2	半导体激光器	光通信、消费电子、汽车雷达、医学领域；	体积微型、重量轻、易集成、电驱动、	国外：Lumentum, Coherent 国内：长光	全球约 36 亿美元； 中国约 81 亿	超 30%	向高亮度、高功率、窄线宽、多芯片集成发展

序号	增益介质	主要应用领域	技术特点	代表企业	市场规模	占比	变化趋势
		既可以单独作为激光器使用，又能作为光纤激光器和固体激光器的泵浦光源	高调制带宽、可靠性较高	华芯	元		
3	固体激光器	精密微加工、高端医疗美容、眼科	脉冲能量高、光束质量佳、波长范围宽、倍频能力强，但热效应显著	国外：Coherent、TRUMPF 国内：华日激光、大族激光、英诺激光	全球约 19 亿美元；中国约 36 亿元	约 15% 左右	向超快（皮秒 / 飞秒）、短波长、高脉冲能量方向发展，半导体精密加工、医疗、科研领域需求持续增长
4	气体激光器	塑料/皮革加工、包装打标；半导体光刻、眼科手术	以 CO ₂ 为主，非金属吸收好、技术成熟、成本低；准分子激光器为其重要技术分支	Coherent、TRUMPF、ASML（通过 Cymer）	全球约 13 亿美元；中国约 24 亿元	约 10% 左右	向射频激励、高功率方向发展，非金属加工需求稳定

注：市场规模数据为 2024 年全球/中国工业激光器市场规模，数据来源为 Laser Focus World 《2025 Global Laser Market Review & Forecast》《2025 中国激光产业发展报告》，下同。

2、按输出功率

输出功率指单位时间内输出的能量。激光器的输出功率直接决定了其加工深度和能量密度，通常可划分为低、中、高个等级。不同类型激光器的输出功率范围差异较大。按输出功率区分，可以将激光器分为以下三类：

序号	输出功率	主要应用领域	技术特点	代表企业	市场规模	占比	变化趋势
1	低功率（< 100W）	激光扫描、打标、生物识别、医疗诊断、激光雷达	光束的频率稳定性、相位一致性及微型化	国外：Coherent、IPG 国内：杰普特、锐科激光、频准激光	全球约 29 亿美元；中国约 59 亿元	约 25% 左右	向高稳定性、窄线宽、微型化发展；3C 电子、生物医药、科研检测需求持续增长
2	中功率（100W-6kW）	钣金切割、汽车零部件焊接	平衡光电转换效率与设备成本，是目前工业加工的主流选择	国外：IPG、nLight 国内：凯普林、锐科激光、创鑫激光	全球约 42 亿美元；中国约 106 亿元	约 40% 左右	向高光电转换效率、高可靠性、多模组集成发展
3	高功率（>6kW）	厚板处理、军用、重型装备焊接	超高输出功率、加工效率高，但对设备稳定性和光束	国外：IPG、TRUMPF 国内：锐科激光、创鑫	全球约 40 亿美元；中国约 88 亿元	约 35% 左右	向超高功率、高光束质量发展

			质量要求高	激光			

3、按工作方式

激光器按照工作方式分类可分为连续激光器和脉冲激光器，这一区分决定了激光与物质相互作用过程中的热扩散机理。连续激光器可以在较长一段时间内连续输出，工作稳定、热效应高，其能量释放是持续且均匀的。脉冲激光器以脉冲形式输出，通过调 Q 或锁模技术将能量压缩在极短的时间脉冲内，从而获得极高的峰值功率，热效应小。

序号	工作方式	主要应用领域	技术特点	代表企业	市场规模	占比	变化趋势
1	连续激光器	深度熔池焊接（如动力电池壳体封口焊接）、高速切割	能量注入深、加工速度快、熔池稳定	国外：IPG 国内：锐科激光、创鑫激光、频准激光	全球约 70 亿美元； 中国约 168 亿元	约 65% 左右	向高功率、高亮度、窄线宽、高稳定性发展
2	脉冲激光器	精密微加工领域，如精密去漆、硅片刻划及玻璃切割	峰值功率高、热效应低、精密控制	国外：TRUMPF 国内：英诺激光、创鑫激光	全球约 42 亿美元； 中国约 85 亿元	约 35% 左右	向短脉冲（皮秒 / 飞秒）方向发展；半导体精密加工需求大

4、按脉冲宽度

脉冲宽度是衡量脉冲激光器性能的关键指标，定义了激光作用于物体的时间跨度。按照脉冲宽度可将脉冲激光器分类为纳秒、皮秒、飞秒，脉冲宽度的缩短带来了加工质量的改变，从“热加工”向“冷加工”转变。

序号	脉冲宽度	主要应用领域	技术特点	代表企业	市场规模	占比	变化趋势
1	纳秒	激光打标、材料加工	脉宽在 10^{-9} 秒量级，仍有一定的热影响区	国外：IPG 国内：杰普特、英诺激光	全球约 23 亿美元； 中国约 40 亿元	约 50% 左右	市场规模整体稳定；向高功率、多波长拓展；应用场景成熟，部分中低端场景被超快激光器替代
2	皮秒	精密加工如全面屏切割、FPC 加工、半导体晶圆切割	脉宽在 10^{-12} 秒量级，加工精度高、热效应小	国外：IPG、TRUMPF、Coherent 国内：锐科激光、英诺激光、大族激光	全球约 11 亿美元； 中国约 39 亿元	全球：约 30% 左右； 中国：约 45% 左右	向高功率、紫外 / 深紫外短波长发展；半导体、3C 精密加工需求快速增长
3	飞秒	高端精密	脉宽在 10^{-15} 秒	国外：IPG	全球约 8 亿	全球：约	向高脉冲能量、高重

序号	脉冲宽度	主要应用领域	技术特点	代表企业	市场规模	占比	变化趋势
		加工、眼科手术、科研等	量级，冷加工、多光子吸收	国内：锐科激光、英诺激光	美元：中国约7亿元	20%左右；中国：约8%左右	复频率、集成化发展；半导体高端检测、医疗、量子领域需求爆发，国产替代空间大

（二）发行人不同类型激光器的量产及研发验证情况，对应报告期各期的销售收入、毛利率和收入占比情况

区分增益介质、输出功率、工作方式和脉冲宽度，发行人此处将除种子激光器和激光系统外的激光器进行分类，具体情况如下：

分类方式	类型	量产及研发验证情况
增益介质	光纤激光器	报告期内，发行人形成收入的激光器产品均为光纤激光器，批量生产。
	固体激光器	研发中，已获取订单，尚未交付，未形成收入
输出功率	低功率	发行人产品为精准激光器产品，并不依靠热效应进行加工，因此功率通常为毫瓦至百瓦级别，按照传统光纤激光器按输出功率的分类方式，均为低功率产品
	中功率	发行人不涉及
	高功率	发行人不涉及
工作方式	连续激光器	量产
	脉冲激光器	1099nm 纳秒激光器，应用于半导体晶圆隐切，批量出货；355nm 皮秒激光器，应用于量子计算，批量出货；其他科研领域，比如激光雷达等已有出货；飞秒激光器在研发中，已经初步完成了样机搭建及参数验证。
脉冲宽度	纳秒	批量出货
	皮秒	355nm 皮秒激光器，应用于量子计算，批量出货；
	飞秒	飞秒激光器在研发中，已经初步完成了样机搭建及参数验证。

以增益介质区分，公司目前形成收入的激光器产品均为光纤激光器，固体激光器在研发中；

以输出功率区分，公司产品均为低功率激光器；

以工作方式区分，公司主要为连续激光器，脉冲激光器较少；

以脉冲宽度区分，脉冲激光器中，纳秒激光器占比较高，皮秒激光器较低，暂时无飞秒激光器产品确认收入。

除种子激光器和激光系统外的激光器产品按工作方式及脉冲宽度区分的收入、毛利率及占主营业务收入的比重情况具体如下：

单位：万元

按工作方式 分类		2025 年度			2024 年度			2023 年度		
		收入	毛利率	占比	收入	毛利率	占比	收入	毛利率	占比
连续激光器		35,314.30	69.69%	86.22%	24,165.64	70.39%	84.89%	11,830.65	69.80%	82.46%
脉 冲 激 光 器	纳秒	243.96	55.89%	0.60%	216.46	63.83%	0.76%	384.25	69.47%	2.68%
	皮秒	60.08	67.35%	0.15%	-	0.00%	0.00%	107.08	80.32%	0.75%
	合计	304.04	58.16%	0.74%	216.46	63.83%	0.76%	491.33	71.83%	3.42%

三、用通俗易懂的语言介绍公司主要产品在下游应用领域的应用方式及发挥的具体作用；量子科技和半导体领域精准激光器在产品结构、生产工艺、技术特点、性能指标等方面的比较情况；在量子科技领域，除科研用途外，公司产品是否具备拓展至其他用途的能力；除上述领域外，精准激光器的其他主要下游应用情况，发行人是否具备短期内向其他领域拓展的技术实力、人才储备、发展规划，并具体说明判断依据

（一）用通俗易懂的语言介绍公司主要产品在下游应用领域的应用方式及发挥的具体作用

1、量子科技领域：激光器可实现“原子级”的精密操控

量子计算技术存在多条技术路线并行发展，技术路线未收敛。超导、光量子、离子阱、中性原子等主要技术路线均已实现量子物理比特及逻辑比特，正在向实现更多可纠错的量子逻辑比特迈进。在此之中，单频低噪声大功率激光应用于离子阱、中性原子量子计算的各个环节——激光冷却、态制备与读出、单比特门操控、双比特门操控等。量子比特数量和量子保真度是量子计算的核心性能指标。激光的功率、噪声性能深入影响量子比特数和保真度。以中性原子量子计算为例，光镊激光、里德堡激光等功率越高，可操控的原子数量越多，量子比特数量越多。光镊强度噪声越低，原子寿命越长，量子比特稳定性越高；里德堡激光的频率噪声和强度噪声越低，双比特门保真度越高。

量子精密测量在许多特性方面比传统测量技术有数量级提升，如灵敏度、特异性、统计或系统不确定性、可追溯性、校准间隔、寿命、功耗和安全性等，这

一颠覆性技术的关键是实现原子精细能级跃迁和量子态探测的窄线宽激光器。

(1) 量子计算

激光系统产生的相干光源与原子相互作用，可对目标量子吸收体进行冷却、探测等一系列精确的量子态操作，也可顺利读取所需量子比特的态信息。

①冷却光：用特定波长的激光“撞击”原子，抵消它的运动能量，在几毫秒内把原子从室温降到接近绝对零度，让原本“高速乱飞”的原子彻底静止；

②光镊/光晶格激光：用激光束形成“无形的镊子”和“整齐的格子”，把单个原子一个个精准夹起，排列成规则的量子比特阵列，相当于给计算搭建“硬件底座”；

③态操控激光（拉曼光）：拨动原子内部的“能量开关”，改变原子的能级状态，实现单个量子比特的 0/1 切换；

④纠缠光（里德堡激发光）：把原子激发到高能里德堡态，让相邻原子产生“量子纠缠”，通俗点说就是“一个原子变，另一个瞬间跟着变”，这是量子计算能超越经典计算的核心；

⑤探测光和重泵激光：充当“读数器”，读取每个原子的最终状态，输出计算结果；重泵激光则负责把原子“复位”，准备下一次计算；

以铯原子中性原子量子计算机为例，公司能够提供 461nm、689nm 冷却光，813nm 光晶格光，1053nm 光镊光，413nm/319nm 里德堡激发光等全系列专用激光器，满足量子计算所需的全波段、低噪声、高功率的激光光源。

(2) 量子精密测量（以光学原子钟为代表）

光学原子钟是“人类最准的钟表”，150 亿年误差不超过 1 秒，是北斗导航、5G 通信、国防预警的核心基础。精准激光的应用及作用举例如下：

①与前述一样，先通过激光冷却、囚禁原子/离子，消除热运动带来的误差；

②用特定波长的激光作为“标准节拍”，校准原子的自然振动频率，提供超高精度的时间参考；

③生成“压缩态光”，降低光本身的量子噪声，把测量精度再提升一个数量级；

④在原子干涉仪中，激光还能像“分光镜”一样，把原子束分成两束再合并，通过干涉条纹测量微小的位移、加速度和重力变化。

公司为镱原子光学原子钟提供 399nm 冷却光、556nm 态制备光、759nm 光晶格光、578nm 钟频跃迁光等核心产品，满足量子精密测量的精准激光需求。

2、在半导体领域

（1）晶圆制造

晶圆制造对激光的需求是极窄线宽和波长稳定，波长出现偏移或光谱宽度过大会对加工精度和良率造成影响

（2）晶圆量检测

在生产过程中，晶圆表面杂质颗粒、图案缺陷等问题的检测和晶圆薄膜厚度、关键尺寸、套刻精度、表面形貌的测量均需用到光学检测技术关键尺寸测量技术。向晶圆表面发射一束特定波长和参数的激光，通过测量从晶圆表面反射的宽光谱光束的光强、偏振等参数，来测量光刻胶曝光显影、刻蚀和 CMP 等工艺后的晶圆电路图形的线宽、高度和侧壁角度，从而提高工艺的稳定性。

（3）晶圆隐切

晶圆隐切，也称为隐形切割或 Stealth Dicing，是一种先进的晶圆切割技术。刻蚀等环节完成芯片的制造后，一个整体的晶圆需要切割为单个芯片，即晶粒（die），传统的方式使用高速旋转的、极其锋利的金刚石刀片，在晶圆表面的划片槽（Scribe Line）上进行物理切割，然而这种切割方式机械应力大、切割精度有限，无法对超薄晶圆或易碎材料进行切割，切割过程也容易污染芯片，因此逐渐被激光隐切取代。激光隐切使用特定波长的激光束穿透晶圆表面，在其内部聚焦形成改质层，而不是直接从表面进行烧蚀切割。然后通过扩膜等工艺，使晶圆沿着内部的改质层整齐地分裂成单个的芯片。

（二）量子科技和半导体领域精准激光器在产品结构、生产工艺、技术特点、性能指标等方面的比较情况

量子科技和半导体领域精准激光器在产品结构、生产工艺、技术特点、性能指标等方面的比较情况具体如下：

项目	量子计算	量子精密测量	晶圆制造	晶圆量检测	晶圆隐切
产品结构	光纤 DFB 种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频	光纤 DFB 种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频	光纤 DFB 种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频	光纤 DFB 种子源+光纤放大+非线性频率变换	半导体种子源+光纤放大
生产工艺	无明显区别，主要为技术方案设计、组装、测试等				
技术特点	超低噪声、大功率、宽波段、可调谐	低噪声、可搬运、可调谐、多种波长、环境适应性强	特定波长、高可靠、长期连续运行	高可靠、长期连续运行、高功率紫外光	可搬运、高可靠、长期连续运行、优异的光斑质量
性能指标	波长/功率： 420nm/20W, 780nm/8W 线宽： 1kHz/5kHz/10kHz/20kHz 相位噪声： <50Hz/rtHz@100kHz 强度噪声： <0.05%(rms, 10Hz-10MHz 积分)	波长/功率： 813nm/10W, 698nm/8W 线宽：20kHz 输出模式：光纤输出/ 空间输出 调谐范围： 15GHz/0.5nm/5nm 快速调谐带 宽：>5kHz/1MHz	波长：红外光 功率>10mW 线宽<15kHz 功率稳定性 <1%@3hrs	波长/功率： 266nm/1W, 355nm/1-4W 线宽<100kHz 光斑质量： $M^2<1.2$	真空中心波 长：1099.00nm 脉冲宽度： 100-800ns 重复频率 50-200kHz 平均功率> 20W 光束质量： $M^2<1.2$

量子科技和半导体领域精准激光器在产品结构、生产工艺方面没有显著区别，在技术特点和性能指标方面，量子计算需要超低噪声的精准光源，噪声水平直接影响量子计算的保真度，此外为了操作不同的原子/分子，不同的能级水平，需要不同波长的激光器产品，要求激光器的宽波段覆盖，为了操纵更多的量子比特，需要更大功率的激光器产品，量子精密测量由于正在从实验室走向野外，需要环境适应性强、可搬运等指标要求，同时低噪声能够保证测量的精确性；半导体领域的工业应用更侧重于高可靠性、长期连续运行，晶圆制造需要特定波长产品，晶圆量检测主要需要高功率紫外激光，晶圆隐切为了保证切割效果对光斑质量的要求较高。

（三）在量子科技领域，除科研用途外，公司产品是否具备拓展至其他用途的能力

当前，量子计算正处于技术攻坚和应用探索的关键时期，量子计算技术路线主要聚焦于如何利用量子比特的特性进行信息处理并实现技术方案的实用化，行业技术迭代迅速，多条技术路线并行发展，技术路线未收敛。

据中国信通院统计，截至 2024 年年末，全球量子信息领域相关企业数量已超过 600 家，2014-2024 年间融资总额超百亿美元。麦肯锡发布的《量子技术监测报告》指出，2024 年，量子技术初创企业获得的总投资比 2023 年增长约 50%，达到 20 亿美元。

美国 IBM、谷歌、Intel、微软、亚马逊等大型科技企业积极布局量子计算，Quantinuum、Rigetti、IonQ、Infleqtion、PsiQuantum、Quantum Computing Inc 等初创企业已初具规模，推出各具特色的产品，并积极探索公司产品可能的应用方向，行业影响力日渐增强。根据公开披露信息，2025 年 9 月，科技巨头英伟达通过旗下风险投资部门 NVentures 完成对三家量子计算企业投资，分别为离子阱技术路线的 Quantinuum、光量子技术路线的 PsiQuantum，以及中性原子技术路线的 QuEra。

公司下游客户主要系量子科技领域的国内外高校、科研院所和产业化公司。在量子科技领域，从事量子科技研究的主要为国内外高校和科研院所，科研用途是公司产品在量子科技领域的最主要应用市场。同时，量子科技的产业化公司也在快速发展，如国内的国盾量子、华翊量子、国仪量子等量子科技公司，国外的 QuEra、Pasqal 等著名量子科技公司均是发行人客户。

因此，在量子科技领域，除科研用途外，公司产品已拓展至量子科技产业化公司。

（四）除上述领域外，精准激光器的其他主要下游应用情况，发行人是否具备短期内向其他领域拓展的技术实力、人才储备、发展规划，并具体说明判断依据

1、其他下游应用情况

传感：激光凭借其高相干性、高单色性、高方向性和高能量密度的独特优势，与光纤的低损耗、抗电磁干扰、轻量化等特性相结合，构建了性能卓越的光纤传

感技术。激光在光纤传感中主要作为核心光源，通过与光纤及传感单元的相互作用，将被测量（如温度、压力、振动、应变等）转化为可检测的激光信号（如强度、波长、相位、频率、偏振态等）变化，从而实现高精度、高可靠性的传感检测。例如常见的分布式光纤传感，光纤沿着石油管道等需要探测环境振动、温度变化的路径铺设，当单频激光在光纤中传播时，由于瑞利散射/拉曼散射/布里渊散射等效应，返回光携带路径中各个位置的环境信息返回，通过零差/外差解调等方式，将待检测的物理量转化为最终的数字信号，实现对路径中不同位置的振动/压力/温度等关键物理量的检测。由于传播的路径比较长，需要几十公里甚至数百公里的传播，因此需要相干性极好的光源作为光纤传感的眼睛，通常激光线宽要求为 1kHz 甚至百 Hz 量级，中心波长也是光纤损耗较低的波长，例如 1550.12nm。

干涉曝光/三原色曝光：干涉曝光，是一种利用光的干涉现象来实现微纳尺度图案制备的先进技术。其核心原理是将一束高空间相干和高时间相干的激光器分为两束或多束，从不同的角度入射到光致抗蚀剂等光敏材料表面，两束/多束光相干叠加，形成具有周期性或特定分布的明暗干涉条纹，再经显影、定影等后续工艺，将这种光强分布图案永久转移到基底材料上，从而制造出微纳结构。相较于传统“有掩模”技术，干涉曝光可实现“无掩模”直接写入，尤其擅长制备大面积、高均匀性的周期性微纳阵列（如光栅、光子晶体、纳米孔阵列等），在光学元件、半导体器件、生物芯片等领域具有重要应用。激光的空间相干性和时间相干性直接影响最终干涉条纹形状，因此通常需要激光器有较好的空间相干性，既优异的光斑质量，以及较好的时间相干性，既相干长度，通常需要数百米甚至数千米的相干距离。

激光雷达：除了测距，激光雷达还可以测风/测量大气元素等功能。大气激光雷达是一种基于激光与大气介质相互作用的主动遥感技术，通过向大气发射特定波长的激光脉冲，接收并分析激光与大气分子、气溶胶（如粉尘、云滴、烟雾）等物质相互作用产生的后向散射（或吸收）信号，反演得到大气垂直/水平分布的物理参数（如温度、湿度、气压、气溶胶浓度、风速、气体成分等）。其核心优势在于高空间分辨率（米级至百米级）、高时间分辨率（秒级至分钟级）和远距离探测能力（地面雷达可达数十公里，星载雷达可达上百公里），是大气科学

研究、气象预报、环境监测等领域的核心技术手段。例如检测大气中的二氧化碳需要单频的 1572nm 激光器，检测大气中的甲烷需要单频的 1645nm 激光器，测风激光雷达常用单频 1064nm/1550nm 激光器。

生物医学应用：生物医学显微镜和流式细胞仪是生物学研究的重要分析设备。生物医学光学显微镜是基于光的折射、干涉、衍射等光学原理，通过光学系统放大生物样本（细胞、组织、微生物等）的微观结构，实现可视化观察与分析的核心工具。它是生物医学研究（如细胞生物学、分子生物学）和临床诊断（如病理学、细胞遗传学）中最基础、最不可或缺的设备，从传统的光学放大到现代的超分辨成像，持续推动着人类对生命微观世界的认知。由于细胞等生物组织大部分是透明的，因此需要通过荧光物质等方式对细胞等生物组织进行标记，在生物医学显微镜/流式细胞仪中，通过不同波长的光对荧光标记的生物组织进行照射，激发荧光物质，收集散射的荧光，实现对生物组织的成像。根据荧光物质的不同，需要多种不同波长的高功率激光，例如 405nm、488nm、532nm、640nm 和 785nm 等不同波长的光源。

卫星激光通信：卫星激光通信，是一种利用激光（相干光）作为信息载体，在卫星与卫星之间（星间链路）、卫星与地面站之间（星地链路）或卫星与航空器之间实现高速数据传输的通信技术。它突破了传统卫星射频通信（如微波、毫米波）的带宽瓶颈，凭借高传输速率、大通信容量、抗干扰能力强、体积功耗小等优势，成为构建下一代全球卫星通信网络（如卫星互联网、天地一体化网络）的核心技术方向。卫星光通信本质是将信息加载到激光光束中，通过自由空间（宇宙真空、地球大气层）传输，最终在接收端解调恢复信息的过程。

2、发行人短期内向其他领域拓展的技术实力、人才储备、发展规划

（1）公司掌握了精准激光的全链条技术

公司开发了由分布反馈光纤激光器或固定外腔半导体激光器作为种子源产生低噪声窄线宽单频激光，再由光纤放大器进行功率放大，同时抑制噪声，从而获得 970-2150nm 的高功率低噪声单频激光输出，并在此基础上利用非线性频率变换技术进行波长拓展，采用倍频、和频、差频等技术将波长变换至 177-5000nm 波段，并根据应用需求进行激光频率锁定，在保持噪声水平国际领先下实现特定

波长功率国际领先。

经过多年持续的研发创新以及上下游拓展，公司发展了一条新型精准激光技术路线，形成了低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术、数字控制高带宽伺服控制器技术、高端光纤器件技术、单频分布反馈光纤激光技术、超快光纤激光技术、稀土增益宽波段高性能光纤激光技术、拉曼增益高性能光纤激光技术、高效非线性频率变换技术、大功率连续深紫外激光技术、单频半导体激光器技术、原子分子光谱及超稳腔稳频技术、光学频率梳技术等一系列的核心技术，构建了完善的技术体系，实现了精密电子学、精密光纤器件封装、超窄线宽光纤 DFB 种子激光、半导体封装、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光稳频等激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发，实现覆盖激光器件、激光组件和激光系统的全套自主解决方案，形成公司核心技术优势。

精准激光器行业发展至今，下游应用领域对精准激光的需求主要还是宽波段、窄线宽、低噪声、高功率等指标，公司掌握精准激光全链条的核心技术，具备向精准激光下游其他领域拓展的技术实力。

（2）公司技术人才的储备情况

公司创始人张磊博士入选了科技部创新人才推进计划、国家中青年科技创新领军人才，率领由 16 名博士领衔的核心技术团队。团队人员在激光器领域均具备深厚的理论知识、研发经验和技術沉淀，实现了光学工程、电子、软件等多学科技术的交叉融合，能够充分挖掘激光器在不同应用领域的技术共性和特性从而实现相关技术的相互借鉴和融会贯通，为公司的技术创新和业务发展提供坚实的技术研发基础。

截至 2025 年末，公司共有员工 516 人，其中研发人员 114 人，占比 22.09%，研发人员中具有硕士研究生学历的有 22 位，具有博士研究生学历的有 14 位，构成了具备多学科交叉优势、专业研发能力和产品研发经验突出的技术研发团队。

作为技术驱动型企业，科研人才的引进及培养是公司能够长远发展的关键，保障了公司能够迅速对产品进行更新迭代，并持续推出符合市场需求的产品。未来公司将进一步改善研发环境，招揽优秀人才，在光学频率梳、晶体生长、器件研发、工业激光器等领域持续发力，保证公司拥有充足的技术储备。

(3) 发展规划情况

依托长期以来建立的技术与研发优势、产品优势、客户资源优势，公司制定了进一步的发展规划。第一，为保障产品相关产业链的自主可控并降低成本，公司将持续布局上游核心零部件，包括光源材料、光学元器件等核心部件的自主研发和生产；第二，公司将持续保持高研发投入，根据用户需求不断对产品迭代升级，持续推出性能指标更高的产品并扩充产品线，为量子计算、量子精密测量等量子科技领域和晶圆制造、量检测、隐切等半导体领域提供优质国产替代光源和系统；第三，公司将面向生命医疗光源、飞秒超快激光、先进固体激光等新方向持续横向拓展布局，力争激光性能指标达到国际领先水平。公司一方面实现从上游核心零部件到激光模块到系统的全面自主可控，同时面向量子、半导体以及先进工业的精准激光器不断横向拓展，做精准激光的全球领军品牌。

公司组建了专业的核心技术团队，掌握精准激光全链条核心技术，面向量子、半导体以及先进工业的精准激光器不断横向拓展，通过不断的技术研发力争激光性能指标达到国际领先水平，以性能指标领先的激光器产品拓展其他精准激光应用领域。

四、量子科技和半导体领域激光器产品主要的行业壁垒和技术难点，国内激光器厂商与国际头部企业在产品布局、技术路线、性能指标、适用领域等方面的比较情况，发行人在国内外相关领域激光器厂商所处的市场地位

(一) 量子科技和半导体领域激光器产品主要的行业壁垒和技术难点

1、行业壁垒

(1) 技术壁垒

量子科技和半导体领域激光器产品主要的行业壁垒为技术壁垒，由于量子科技和半导体领域对精准激光的需求多样，波长范围要求极广，对于噪声、线宽、频率稳定性、光斑质量、可靠性等都有极高的要求，需要完整的技术链才能实现相关产品严苛的指标要求，因此相关行业壁垒主要为技术壁垒。具体介绍如下：

①宽波段、全系列产品需求

量子科技领域，不同的元素、同一种元素不同的能级均需要不同的波长，其范围跨度深紫外至远红外，随着量子研究的进步，更多的波长需求会被提出，公司需要及时满足客户的多样化的产品需求，提出产品解决方案；半导体领域，不同的应用对于激光的需求也各不相同，例如晶圆隐切的波长为 1100 nm、晶圆划片所需波长为 355 nm、晶圆量检测波长需要 266 nm、355 nm、532 nm 等。

公司瞄准量子科技和半导体领域对精准激光的多样化需求，利用新一代的光纤激光器结合非线性频率变换实现波长 177nm 至 5000nm 全波段覆盖，推出极窄线宽、低噪声、长相干长度的精准激光器产品。公司产品覆盖深紫外、可见光、近红外及中远红外全系列谱段，细分产品规格达百余种，可满足科研客户多元化、个性化的复杂需求，更好的支撑量子科技领域的基础研究和技术应用的快速发展。

②严苛的产品性能指标

量子科技领域，大多数需求要求单频、对噪声（强度噪声、频率噪声）要求到极致，越低噪声可以获得更高的探测灵敏度、高保真度以及更长寿命，还要求低漂移、可调谐，许多特殊波长（例如 840 nm、759 nm、420 nm 等）的单频激光还需要几十 W 大功率，这在工业激光器领域并无解决方案。半导体领域用激光器，对指向、稳定性、可靠性、功率、寿命有非常高的要求，例如要求连续 266 nm 单频激光功率达到 1 W、连续 355 nm 单频激光功率达到 4 W，长时间稳定连续运行。

③实现产品性能指标依赖整个技术链，非单点技术

精准激光产品的高性能输出需要精密电学控制，机械特殊工艺、高精度加工，光学从种子源、放大器、非线性频率变换、稳频、系统等整个全链条的技术支持。任一环节不能做到极致水平都会引入噪声，对最终的产品性能产生破坏性的影响，精准激光技术链条非常长，需要从器件级、组件级到系统级别的全套技术支持。

④满足产品多样化需求需要掌握光纤激光技术、半导体激光技术、固体激光技术、非线性光学等多种激光技术

单一的激光技术，往往有较大的局限性，例如固体激光技术有高能量输出能力，但是对连续光放大往往效率较低，同时难以获得多种波长的低噪声单频种子

源。半导体激光技术可以获得多种波长，但是功率较低，且线宽劣于光纤 DFB 激光器。光纤激光技术，可以获得较大功率连续激光，但是受激布里渊效应限制了其功率的持续提升，需要采取技术进行克服；同时其天然的强度噪声劣于半导体激光器，用于种子源时不能做到全范围覆盖，需要半导体激光器的补充。因此，针对产品应用多样化的需求，公司需要掌握全面的激光技术，选择针对性的激光技术方案，实现特殊性能指标要求，满足客户需求。

（2）客户资源壁垒

量子科技领域客户对精准激光器厂商快速响应的服务、技术的快速迭代和稳定供应有着较高的需求，半导体设备对激光光源有着严格的准入门槛和长期的试用要求，因此稳定的客户资源壁垒也是重要的行业壁垒。

公司自成立起即专注于量子科技领域，凭借较强的技术研发能力、优异的产品质量、快速响应的服务，积累了包括客户 A、客户 E、中国科学院、清华大学、北京量子研究院等国内量子领域的主要科研院所，同时进入了哈佛大学、科罗拉多大学、加州理工学院、瑞士苏黎世联邦理工学院等国际量子科研高地，获得国内及国际量子领域知名科研院所对公司产品的认可，建立了稳定深厚的合作关系。

同时，公司产品配合半导体领域客户的定制化开发，推出高相干性精准激光光源产品、晶圆检测用紫外光源等替代国外激光产品，服务于客户 B、客户 C、客户 D、中安半导体、昂坤视觉、客户 G 等国内半导体设备厂商，半导体设备对激光光源有着严格的准入门槛和长期的试用要求，公司配合客户进行产品研发和长期验证，凭借产品的高可靠性和高稳定性获得客户认可，建立了深厚的合作关系。

（3）产品关键核心部件国产化壁垒

公司产品应用于量子科技领域科研和产业化设备，以及半导体量检测、晶圆激光隐切等半导体关键设备，相关领域正处于国产化替代的关键阶段，替代进口激光光源，对我国半导体产业供应链稳定、核心技术自主可控具有重要意义。

公司依托完善的技术体系，实现了电子学、光栅刻写、超窄线宽光纤 DFB 种子激光、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光频率稳定、超稳腔稳频、

光学频率梳等激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发，实现从器件、激光部件、激光器、锁定控制的全套系统自主解决方案，公司产品关键核心零部件主要为自主研发生产或采购国产品牌，确保公司产品整体较高的国产化率和关键核心部件自主可控，构建产品关键核心部件国产化壁垒。

2、技术难点

（1）实现宽波段 177-5000 nm 覆盖

传统技术路线仅半导体（350-2000 nm，部分波长缺失）、钛宝石材料（675-1100 nm）支持较宽的波段。成熟光纤增益材料并不是传统就能实现 1000-2000 nm 的范围。公司通过对增益自发辐射的抑制，拓展传统 Yb、Er、Tm 离子掺杂增益光纤的波长范围，并在稀土离子掺杂光纤无法覆盖的区域使用无源光纤的拉曼光纤放大技术，实现 1000-2000 nm 的放大。种子源端，使用 Yb、Er、Tm 掺杂的光纤 DFB 种子源结合半导体激光技术来覆盖。为了进一步覆盖 177-5000 nm 波段，需要采用多种材料的非线性晶体，如 PPLN、PPKTP、PPSLT、LBO、BBO、CLBO、KBBF 等，并进行倍频、差频、和频、三倍频、四倍频、和频再倍频等多种非线性频率变换过程，最终实现 177-5000nm 的全波段覆盖。

（2）实现高功率单频激光

在 1000 nm-2000 nm 波段，光纤放大器实现大功率单频激光，需要克服光纤的受激布里渊散射的非线性效应的影响。受激布里渊散射会阻碍光纤传输的单频激光功率的持续提升，还会导致强度噪声恶化，需要特殊应力、温度梯度、材料设计来改变布里渊散射的分布，降低受激布里渊散射强度，达到有效长度的高功率输出和激光传输。通过非线性频率变换拓展至 177-5000 nm 范围，则需要设计方案采取保护措施来抵抗强激光对非线性晶体、其他镜片的损伤，尤其是深紫外波段的损伤保护更为重要。

（3）实现低强度噪声与低频率噪声

在光学方面，实现低噪声需要克服光纤种子源的弛豫震荡的强度噪声峰，光纤放大器的强度噪声恶化，以及光纤光栅易受到环境温度、声波、振动影响的特性，腔倍频中由于锁定导致的频率噪声对强度噪声转化等效应。在电子学方面，

为了支撑光学实现大功率，并考虑散热、效率和功耗，需要采用开关电源电路，并使用噪声隔离技术来降低开关电源噪声对后端电路的纹波和开关频率干扰的影响。

(4) 精准激光技术路线需要完整技术链条支持

为实现宽波段、低噪声、窄线宽、大功率的精准激光，需要包括低噪声电子学、低噪声光纤 DFB 种子源、低噪声半导体固定外腔种子源、低噪声高功率光纤放大、低噪声非线性频率变换、高稳定性激光稳频等全链条的技术支持。公司通过自主研发，逐步掌握每一个技术环节，实现低噪声、大功率、宽波段单频激光技术的自主突破。

(二) 国内激光器厂商与国际头部企业在产品布局、技术路线、性能指标、适用领域等方面的比较情况，发行人在国内外相关领域激光器厂商所处的市场地位

1、国内激光器厂商与国际头部企业在产品布局、技术路线、性能指标、适用领域等方面的比较情况

发行人所在行业主要企业包括：德国 Toptica、美国 Spectra-Physics、丹麦 NKT、美国 RIO、瓦科光电、优立光太、上海瀚宇、美国 Coherent、日本 Oxide、美国 IPG、德国 Xiton、美国 ZYGO、卓镭激光、长春新产业，基本情况介绍如下：

序号	企业名称	产品布局	技术路线	性能指标	适用领域
1	德国 Toptica	单频半导体激光器、光纤激光器、光学频率梳、飞秒激光器	Littrow 结构外腔半导体激光器、掺铒光纤放大器、基于 DFC CORE 的光学频率梳、基于 SESAM 的飞秒激光器	单频半导体激光器（波长范围：205nm-4200nm，线宽：~3kHz瞬时线宽，无跳模调谐范围 10GHz）； 光纤激光器（波长范围：976-1950nm，功率：3W-130W，功率稳定性：±0.5%）； 光学频率梳（波长：1560nm，重复频率：80MHz/200MHz，功率：>10mW，频率稳定性<1×10 ⁻¹³ in 1 s）； 飞秒激光器（波长：1560nm 780nm 920nm等，输出功率：>120mW，重复频率：100MHz，脉宽：<80fs。）	量子/半导体/生物医疗/航天
2	美国 Spectra-Physics	超快激光器、脉冲激光器、连续激光器	固体激光器、固体调Q激光器、钛宝石可调谐环形激	超快激光器（波长：1040nm，功率：>30W，重复频率：100kHz-1MHz，脉宽：<500fs）；	微加工/生物成像/科学研究/量子/半导体

序号	企业名称	产品布局	技术路线	性能指标	适用领域
			光器	脉冲激光器(波长: 343nm,355nm, 532nm, 输出功率:>100W, 脉宽: <2-100ns); 连续激光器(波长: 300nm-1600nm, 功率: >7.2W, 线宽: <50kHz)	
3	丹麦 NKT	窄线宽激光器、超连续激光器、超快激光器	光纤DFB激光器	波长范围: 300nm-2100nm; 线宽: 100Hz-10kHz; 功率: 15W@1μm/1.5μm、10W@2μm、3W@789-845nm	量子/生命科学/空间科学和国防/半导体
4	美国 RIO	蝶形封装半导体激光器	基于VBG选模的半导体激光器	波长:1530-1565nm、1061-1067nm; 线宽: 2kHz-15kHz; 功率: 30mW	传感/量子/绿色能源/空间科学/自动驾驶
5	瓦科光电	单频半导体激光器、稳频激光器、光电子器件、光机产品、光电教学仪器、脉冲激光器	Littorw 结构外腔半导体激光器 固体激光器	波长范围: 379nm-1560nm; 线宽: 200kHz-500kHz; 功率: 10W@532nm, 10W@1064nm	量子/教学/医疗/测量
6	优立光太	外腔半导体激光器、DFB/DBR/VCSEL 半导体激光器、激光器配件、激光器驱动	Littorw 结构外腔半导体激光器、基于DFB/DBR/VCSEL的半导体激光器	波长范围: 369-1650nm; 线宽: ≤1MHz; 功率: 3W	量子/计量/测量/教学/食品/石油/环境/医疗
7	上海瀚宇	窄线宽光纤激光器、ASE光源、泵浦光源、光学器件	光纤DFB激光器	波长范围: 509-1940nm; 线宽: ≤1kHz@1μm, 15kHz@1μm, 20kHz@2μm; 功率: 100W@1μm、50W@1.5μm、50W@2μm	光纤传感 激光雷达 激光工业 量子
8	美国 Coherent	光纤激光器、二氧化碳激光器、半导体激光器、准分子激光器、离子激光器、超短脉冲激光器、连续固态激光器	基于钛宝石的连续激光器、基于固体激光器的紫外激光器	波长: 266nm-10.6μm; 线宽: 500kHz@266nm; 功率: 1W@266nm, >120W@10.6μm	通用加工/精密微加工/医疗/量子/通信/消费电子/科研与仪器
9	日本 Oxide	固体激光器、激光晶体	基于非线性频率变换的固体激光器	波长: 213nm-400nm; 功率: >2W@266nm, 10mW@213nm; 线宽:<0.005pm	半导体量检测/拉曼光谱学/生物医学
10	美国 IPG	连续光纤激光器、准连续激光器、纳秒光纤激光器、超快光纤激光器、紫外激光器	基于光纤放大器和非线性频率变换激光器	波长: 266nm; 功率: >10W@266nm; 线宽:<0.005pm	工业加工/LED 显示行业
11	德国 Xiton	准连续 193nm 激光器、单模激光器	基于非线性频率变换的固体激光	波长: 193nm-1342nm; 功率:>8W@1342nm, 50mW@213nm;	半导体量检测、激光隐切

序号	企业名称	产品布局	技术路线	性能指标	适用领域
			器	线宽:<60MHz	
12	美国 ZYGO	激光干涉仪、稳频激光器、光学轮廓仪、光学元器件、光学组件	基于氦氛激光器的稳频激光器	波长: 633nm; 功率: 1.35mW; 频率稳定性: ±0.5ppb	精密测量/面型检测/晶圆检测/精密制造
13	卓镭激光	工业加工激光器、医疗激光器、科学研究激光器	基于固体激光器的超快激光器	波长: 355nm/532nm/1064nm; 功率: 100W@1064nm, 20W@532nm	工业加工/生物医疗/科研
14	长春新产业	半导体激光器、固体激光器、光谱分析仪、教学系统、激光测量与防护	基于半导体激光器的单频/非单频激光器、基于固体激光器的紫外激光器	波长: 193nm-10.5μm; 功率: 3mW@193nm, 1.5W@266nm; 线宽: 100MHz@633nm	基础物理/化学研究/生物医学成像/环境与材料分析/工业制造与精密加工/半导体与电子检测/教学与实验/显示与娱乐

2、发行人在国内外相关领域激光器厂商所处的市场地位

（1）公司产品获得下游头部客户高度认可，助力行业发展

面向世界科技前沿，公司产品广泛应用于量子科技领域。公司推出精准激光器产品，服务于包括客户 A、客户 E、清华大学、北京大学、中国科学院、哈佛大学、科罗拉多大学、麻省理工学院等国内外知名高校、科研院所和国盾量子、华翊量子、国仪量子等量子科技公司，推动了量子精密测量从实验室走向野外试验，推动了中性原子量子计算、离子阱量子计算向更多量子比特、更高保真度发展，支撑了量子科技领域的基础研究和技术应用的快速发展。

在半导体领域，公司产品服务于客户 B、客户 C、客户 D、中安半导体、昂坤视觉、客户 G 等主要国产半导体设备厂商，推动了我国晶圆制造、量检测设备和隐切设备的国产化进程，实现对进口激光光源产品的替代，对我国半导体产业供应链稳定、核心技术自主可控具有重要意义。

凭借较强的技术研发能力、优异的产品质量、高可靠性和高稳定性的产品性能以及快速响应的服务，公司获得国内及国际量子领域知名科研院所以及半导体设备厂商对公司产品的认可，建立了稳定深厚的合作关系。

（2）公司产品获得前沿研究人员信赖，助力其取得重大创新成果

凭借超大功率和超低噪声的领先性能，公司为量子计算研究提供了强大的光源支持，助力更大逻辑比特规模和更高保真度的量子计算发展。公司产品已广泛应用于国内外量子计算机上，取得重大创新成果，如：852nm 光源用于哈佛大学 3,000 个逻辑比特 Rb 原子量子计算机、1066nm 光源用于加州理工学院 6,100 个量子比特的 Cs 原子量子计算机、813nm 光源用于法国 PASQAL 公司 Rb 原子低温量子计算机实现 2,088 个光镊，科罗拉多大学使用发行人激光器实现高精度原子钟，清华大学使用发行人的激光器实现数百个离子两种量子比特之间微秒量级的相干转换。此外，公司参与了“九章”系列量子计算原型机、量子科技 2030 项目等国家重大科研项目。

量子科技是新一轮科技革命与产业变革的尖端领域，世界各国也在持续加大对量子科技的研发投入，抢占科技制高点。激光器作为量子科技研究的重要工具和部件，在量子科技紧迫的技术攻关竞争中，公司产品凭借优越的产品性能赢得国际研究人员的充分信赖，助力其实现重大创新成果，充分体现出公司产品较高的市场认可度。

(3) 行业权威专家和重要客户对公司高度评价

公司创始人张磊博士荣获 2025 年上海市青年科技杰出贡献奖，在评奖期间，张磊博士和频准激光得到了行业专家和客户的高度评价和认可。

美国国家科学院院士，中国科学院外籍院士，原子光钟世界纪录保持者，科罗拉多大学、美国天体物理联合实验室、美国国家标准与技术研究院的教授 Jun Ye 评价：“频准激光产品鲁棒、具有非常高的可靠性和低的噪声性能，让他们对全球的研究者有极高的价值。我非常有信心地声明频准激光的产品对领先的研究和量子领域产生了重大和关键的贡献。他们对品质和创新的贡献让他们成为国际激光市场的领军者”。

芝加哥大学教授 Cheng Chin 评价：“我们与频准激光公司的合作体验令人印象深刻。该公司提供品类丰富的窄线宽激光器产品，波长覆盖可见光至远红外波段。频准激光是顶尖的高功率、高稳定性激光器供应商”。

半导体领域重要客户中科飞测、客户 P、昂坤视觉、精测电子、恢卓光学等对公司和产品高度认可，评价公司“实现了高端激光器产品的国产化，极大的解

决了我国在精准激光器产品方面的问题。在国际市场上也占据了一定的份额。”

（4）收入增长快于行业，市场占有率稳步提升

2024 年全球量子信息用激光器规模为 3.03 亿美元，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 7.49 亿美元，年化增长率为 16.28%，发行人 2024 年的全球市场占有率约 9.21%。报告期内，发行人量子信息领域激光器在全球收入年化增长率为 57.92%，远高于行业规模年化增长率水平，体现了市场占有率的稳步提高。

2024 年中国量子信息领域激光器规模为 1.01 亿美元，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 3 亿美元，年化增长率为 19.89%。发行人 2024 年量子信息用激光器的国内市场占有率为 16.85%。报告期内，发行人量子信息领域激光器在国内收入年化增长率为 59.72%，远高于行业规模年化增长率水平，体现了市场占有率的稳步提高。

2024 年国内半导体设备对激光器的需求规模为 5.28 亿美元，预计 2030 年将达到 10.93 亿美元，年化增长率为 12.89%。2024 年，发行人国内半导体领域收入金额为 0.75 亿元，占国内市场 1.98% 的份额。报告期内，发行人国内半导体领域收入年化增长率为 103.80%，远高于行业规模年化增长率水平，体现了市场占有率的稳步提高。

公司在各市场领域收入规模的快速增长，带来公司市场占有率的稳步提升，体现了公司较高的市场认可度。

（5）公司承担科技项目，获得荣誉奖项，受到广泛报道

中科合创（北京）科技成果评价中心出具《科学技术成果评价证书》（中科协评字【2024】第 11518 号），频准激光的面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化成果整体国际先进，部分国际领先。

公司是国家高新技术企业、国家专精特新重点“小巨人”企业、上海市企业技术中心，截至报告期末拥有 88 项发明专利、23 项实用新型专利、2 项外观设计专利以及 2 项境外专利。公司承担了国家发改委、工信部和上海市科委等的重大科研项目，以及国家重点研发计划、量子仪器专项等。公司参与了 1 项行业标准

和 1 项国家标准的制定。公司荣获了第三届“海聚英才”全球创新创业大赛金聚奖、全国颠覆性技术创新大赛优胜奖、2025 全国颠覆性技术创业之星金星等技术创新创业比赛的重大奖项。2026 年 2 月，上海专精特新企业品牌价值评价委员会和上海企业文化与品牌研究所授予公司“2025 上海专精特新企业最具成长品牌价值 50+”。

公司凭借量子科技和半导体领域的技术创新成果和杰出贡献被新华网、解放日报、中国企业报、中国日报网、青年报、上海科技、中国科学报等各大媒体广泛报道，解放日报对发行人创始人张磊博士进行了专访，报道了频准激光的创新精神和荣誉成果。

综上，公司具有较高的市场地位。

五、结合相关领域市场空间和市占率、发行人业务布局、发展规划、与下游市场需求的适配性、客户拓展情况等方面，进一步分析发行人的行业地位和成长性

（一）相关领域市场空间和市占率、发行人业务布局、发展规划、与下游市场需求的适配性、客户拓展情况

1、相关领域市场空间和市占率

2024 年全球量子信息用激光器规模为 3.03 亿美元，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 7.49 亿美元，年化增长率为 16.28%，发行人 2024 年的全球市场占有率约 9.21%。报告期内，发行人量子信息领域激光器在全球收入年化增长率为 57.92%，远高于行业规模年化增长率水平，体现了市场占有率的稳步提高。

2024 年中国量子信息领域激光器规模为 1.01 亿美元，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 3 亿美元，年化增长率为 19.89%。发行人 2024 年量子信息用激光器的国内市场占有率为 16.85%。报告期内，发行人量子信息领域激光器在国内收入年化增长率为 59.72%，远高于行业规模年化增长率水平，体现了市场占有率的稳步提高。

2024 年国内半导体设备对激光器的需求规模为 5.28 亿美元，预计 2030 年将达到 10.93 亿美元，年化增长率为 12.89%。2024 年，发行人国内半导体领域收入金额为 0.75 亿元，占国内市场 1.98% 的份额。报告期内，发行人国内半导体领域收入年化增长率为 103.80%，远高于行业规模年化增长率水平，体现了市场占有率的稳步提高。

公司在各市场领域收入规模的快速增长，带来公司市场占有率的稳步提升，体现了公司行业地位和成长性。

2、发行人业务布局和发展规划

自设立起，公司瞄准量子计算和量子精密测量对宽波段、窄线宽、低噪声、高功率精准激光器的需求，发展了一条全新精准激光技术路线，推出极窄线宽、低噪声、长相干长度的精准激光器产品，产品服务于国内外知名高校、科研院所和量子科技公司。

精准激光瞄准半导体生产和检测环节对国产精准激光光源的迫切需求，依托在量子科技领域长期积累的精准激光技术，成功实现核心技术向半导体产业的跨领域迁移与共享，通过创新研发模式与高效协同机制，迅速完成关键技术的产品化落地与迭代升级。公司完成数十款半导体晶圆制造、量检测光源的研制，将公司技术和产品的应用领域成功拓展至半导体领域，形成了以量子科技激光应用和半导体激光光源双轮驱动的发展格局。

依托长期以来建立的技术与研发优势、产品优势、客户资源优势，未来，公司将面向生命医疗光源、飞秒超快激光、先进固体激光等新方向持续横向拓展布局，力争激光性能指标达到国际领先水平，助力公司经营业绩持续稳定增长。

3、与下游市场需求的适配性

（1）下游市场需求持续释放

①量子科技领域公共投入不断增长，经费持续井喷

近年来，各国针对量子信息技术广泛地制定战略规划和政策措施，旨在确立量子技术的长期发展方向和目标，并提供必要的资源和经费支持。

2019 财年以来，美国在量子信息领域的研发预算翻倍，自 2022 财年开始每年一直保持在 10 亿美元规模；2023 年 3 月，英国发布《国家量子战略》，将在 2024-2030 年间提供 25 亿英镑的政府投资；2024 年 12 月，美国参议院提出《国家量子倡议重新授权法案》，该立法将为量子研发提供 27 亿美元的联邦资金，以促进联邦科学机构和政府资助的研究中心在未来五年内的发展；欧盟通过量子技术旗舰计划、地平线欧洲和数字欧洲计划等渠道投入近 20 亿欧元，成员国也提供了超过 90 亿欧元的配套资金。欧洲量子产业联盟还呼吁欧盟设立 20 亿欧元的量子主权成长基金，以支持初创企业、成长型企业及知识产权保护。

2025 年 6 月，麦肯锡发布《量子技术监测报告》指出，全球公共和私营部门量子技术投资显著增加，截至 2025 年 4 月，公共部门投资已达 540 亿美元。

我国科研经费的持续投入、科研机构 and 项目数量的提升，为面向量子科技等领域用激光器的发展提供了强大的驱动力。根据《全国科技经费投入统计公报》，2024 年，全国共投入研究与试验发展经费 36,326.8 亿元，比上年增加 2,969.7 亿元，增长 8.9%。分活动主体看，2024 年度，政府属研究机构经费 4,231.6 亿元，增长 9.7%；高等学校经费 3065.5 亿元，增长 11.3%。随着高校科研机构数量和研究经费的增多，实验室用激光器产品和服务的需求也将被有力带动。

此外，我国北京、安徽、广东、上海、湖北等省市通过布局科技研发项目、设立未来产业基金、支持新型研发机构、建设平台设施网络、孵化培育初创企业、提供产品服务采购等多类型举措，积极推动量子信息未来产业培育和生态建设先行先试，将为量子信息用激光器带来更为广袤的市场空间。

②半导体市场稳步提升

半导体相关设备市场增长源于半导体制造需求。长期以来，受益于 PC、移动通信、固态硬盘、工业电子等传统应用领域的稳步增长以及 AI、IoT、汽车电子、智能驾驶等新兴应用领域高速增长，全球半导体市场稳步提升；同时，伴随着半导体制程要求提高，半导体相关设备的性能需求和价格也持续高涨，为半导体设备及精密零部件供应商提供广阔的发展机遇。根据 SEMI 统计，2018 年至 2023 年，中国大陆的半导体设备市场规模由 131 亿美元增长至 366 亿美元，年复合增长率高达 22.81%，未来将保持快速增长，进而带动精准激光器等精密部

件的需求提升。

③进口替代空间广阔

目前在量子信息、半导体设备零部件行业中，欧洲、美国、日本等国家或地区的头部公司仍处于优势地位，但国外激光器产品价格普遍较高且售后服务不便；国内厂商起步晚，处于追赶态势，关键零部件国产化水平较低，仍存在较大的发展空间。此外，近年来美国对我国先进技术行业颁布的一系列限制措施也使得国内设备厂商进一步加快零部件国产化步伐。在此背景下，技术日趋成熟的优质国产激光器供应商有望迎来市场扩张和份额提升的双重红利，进一步打破进口产品主导的行业局面。

（2）产业政策大力支持

政策对激光器行业的支持主要体现在两个方面：

一方面是量子科技及半导体等下游行业的支持性政策将显著带动对上游激光器产品的需求：“十四五”规划将量子信息技术列为重点方向，指导量子计算、通讯、测量等领域的研究与应用。《“十五五”规划》明确提出前瞻布局未来产业，推动量子科技、生物制造、氢能和核聚变能、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点，这些产业蓄势发力，未来 10 年将再造一个中国高技术产业。

另一方面，如《计量发展规划（2021-2035 年）》《关于进一步促进服务型制造发展的指导意见》《加强“从 0 到 1”基础研究工作方案》等政策从技术、核心关键部件、检测等多个环节助力激光产业发展，推动关键核心技术突破，为精准激光器行业的发展营造了良好的政策环境。

4、客户拓展情况

面向世界科技前沿，公司产品广泛应用于量子科技领域。公司推出精准激光器产品，服务于包括客户 A、客户 E、清华大学、北京大学、中国科学院、哈佛大学、科罗拉多大学、麻省理工学院等国内外知名高校、科研院所和国盾量子、华翊量子、国仪量子等量子科技公司，推动了量子精密测量从实验室走向野外试验，推动了中性原子量子计算、离子阱量子计算向更多量子比特、更高保真度发

展，支撑了量子科技领域的基础研究和技术应用的快速发展。

在半导体领域，公司产品服务于客户 B、客户 C、客户 D、中安半导体、昂坤视觉、客户 G 等主要国产半导体设备厂商，推动了我国晶圆制造、量检测设备和隐切设备的国产化进程，实现对进口激光光源产品的替代，对我国半导体产业供应链稳定、核心技术自主可控具有重要意义。

凭借较强的技术研发能力、优异的产品质量、高可靠性和高稳定性的产品性能以及快速响应的服务，公司获得国内及国际量子领域知名科研院所以及半导体设备厂商对公司产品的认可，建立了稳定深厚的合作关系。

公司产品获得下游头部客户高度认可体现了公司较高的行业地位和未来成长性。

（二）发行人的行业地位和成长性

公司市场占有率持续稳步提升，公司产品获得下游头部客户高度认可、建立了稳定的合作关系，充分体现了公司较高的市场地位。

公司下游市场需求旺盛、产业政策大力支持，公司从量子科技成功拓展至半导体应用领域，并进一步横向布局医疗激光器、固体激光器等，公司收入增长率高于行业市场空间增长水平，充分体现了公司较好的成长性。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师、发行人律师执行的主要核查程序如下：

1、获取发行人销售明细，了解各应用领域细分产品收入、毛利、销量情况，查阅行业报告等了解行业发展情况，分析相关数据变动原因和未来趋势；

2、查阅行业报告和研究报告，查询同行业公司官网和产品手册等，了解行业不同类型激光器产品的情况；获取发行人销售明细和研发项目信息，了解发行人不同类型激光器的量产、研发情况及相关数据；

3、查阅激光、量子科技和半导体行业相关研究报告，访谈发行人技术负责人，了解激光在下游应用领域的作用、下游领域对激光的需求差异，发行人业务对其他领域的拓展能力；

4、查阅行业报告和研究报告，访谈发行人技术负责人，分析行业壁垒和技术难点，发行人在产品、技术等方面与其他激光器厂商的对比，分析市场地位；

5、结合发行人市占率、业务布局 and 规划、下游需求及客户拓展等评估发行人行业地位和成长性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师、发行人律师认为：

1、发行人已按照下游细分应用领域说明报告期内各类细分产品的收入、毛利、销量及占比情况，行业下游需求释放，公司产品性能优越，发行人报告期内收入、毛利和销量持续上升，具备合理性，公司未来收入增长具有稳定且可持续性；

2、发行人已说明行业不同类型激光器主要应用领域、技术特点、代表企业，市场规模、占比及变化趋势情况，发行人产品主要为低功率、光纤连续激光器，收入和毛利占比较高，固体激光器和脉冲飞秒激光器在研发中；

3、公司产品是量子科技的关键核心工具和部件，是半导体设备的重要部件，量子科技和半导体领域精准激光器在产品结构、生产工艺、技术特点方面没有显著区分，在性能指标上各有侧重，在量子科技领域，发行人除了科研用途外，已成功拓展了量子计算和量子精密计量的产业化公司，实现从实验室到商用；精准激光器下游其他应用包括传感、干涉曝光、激光雷达、生物医学应用和卫星激光通信等，公司具备向其他领域拓展的技术实力、人才储备、发展规划；

4、精准激光器主要的行业壁垒为技术壁垒、客户资源壁垒和产品关键核心部件国产化壁垒，技术难点包括宽波段覆盖、高功率、低噪声及整机完整技术链支持，国内激光器厂商与国际头部企业相比较，产品布局 and 性能指标方面各有领先，性能指标方面国外企业略有领先；发行人具有较高的市场地位；

5、发行人具有较高的行业地位和较好的成长性。

2. 关于技术

根据申报材料：（1）发行人在精准激光器领域已形成低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术等 12 项核心技术，主要采用“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”的技术路径；（2）公司采购的原材料主要为光学材料、电子材料、机械材料及其他材料，其中包含标准件及非标件，对于结构件、光栅、镜片、光纤、晶体等非标件，公司通常进行定制化采购；（3）根据中科合创（北京）科技成果评价中心出具《科学技术成果评价证书》，发行人面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化成果整体国际先进，部分国际领先；（4）发行人承担的科研及产业化项目中部分为合作研发项目。

请发行人披露：（1）列示公司各项核心技术对应的产品收入及占比情况，评价公司核心技术先进性的量化指标；（2）发行人相关成果“整体国际先进，部分国际领先”的判断依据和标准，相关鉴定证书的客观性和权威性，发行人达到国际领先或先进水平的具体产品类型及收入贡献情况；（3）国内外相关领域精准激光器产品采用的主要技术路径情况，分析不同技术路径的异同点及优劣势，公司与国内外竞争对手同类产品波长覆盖、线宽、噪声、输出功率、频率稳定性及光束质量等指标对比情况、所处梯队位置；结合相关产品的国产化情况、与同行业可比公司的产品技术特点和产品结构的差异、目前行业内相关技术路线的最新发展情况，充分说明公司产品是否存在被替代或淘汰的风险；（4）列示公司主要产品各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节，发行人核心零部件自主设计的技术壁垒、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节；部分结构件外采的主要原因，是否属于核心零部件，是否依赖外部采购；（5）在研项目的主要方向及应用前景、商业化能力，合作研发的具体合作形式，发行人发挥的主要作用，研发成果及对应经济效益的归属约定，发行人核心技术对合作研发成果是否存在依赖；结合研发管理、研发人员数量和背景、研发投入、研发设备和技术储备等，说明发行人现有研发体系是否具备持续科技创新能力；（6）结合上述内容，进一步论证发行人是否拥有高效的研发体系及研究成果保护机制，是否具备持续创新能力，是否具备突破关键核心技术的基础和潜力；发行人是否拥有市场认可的、具有相对竞争优势的研发成果，是否具

备技术成果有效转化为经营成果的条件，能否依靠核心技术形成有利于企业持续经营、具备成长性的商业模式。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

【发行人披露】

一、列示公司各项核心技术对应的产品收入及占比情况，评价公司核心技术先进性的量化指标

（一）公司各项核心技术对应的产品收入及占比情况

经过多年的研发创新，公司发展出一条新型精准激光技术路线——由光纤DFB种子源或半导体种子源产生低噪声精准种子激光，经光纤放大器进行功率放大，再利用非线性频率变换技术倍频、和频、差频等获得177-5000nm任意波段、低噪声、窄线宽、大功率、可调谐激光，并根据需求进行激光频率锁定、分束、合束、移频、开关等光学集成，满足量子科技和半导体等领域对精准光源的需求。此外，瞄准大能量、高功率的精准激光应用需求，公司还发展了固体激光放大技术、超快飞秒激光技术等。公司依托完善的技术体系，实现了电子学、光栅刻写、超窄线宽光纤DFB种子激光、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光频率稳定、超稳腔稳频、光学频率梳等激光器全链条关键核心技术的自主研发。

因此，公司核心技术系激光器产品全链条关键技术，而非独立的个体产品技术。

发行人拥有12项核心技术，相关技术应用到公司具体产品类型情况如下：

核心技术名称	应用到具体产品类型
低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术	激光器（全部）、模组、技术服务
数字控制高带宽伺服控制器技术	激光器（全部）、模组、技术服务
高端光纤器件技术	激光器（全部）、技术服务
单频分布反馈光纤激光技术	激光器（种子激光器）
超快光纤激光技术	激光器（脉冲激光器）
稀土增益宽波段高性能光纤激光技术	激光器（单频红外激光器、单频可见光激光器、

核心技术名称	应用到具体产品类型
	单频紫外激光器、激光系统）、模组、技术服务
拉曼增益高性能光纤激光技术	激光器（单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器、激光系统），模组、技术服务
高效非线性频率变换技术	激光器（单频可见光激光器、单频紫外激光器）、模组
大功率连续深紫外激光技术	激光器（单频紫外激光器）、模组
单频半导体激光器技术	激光器（种子激光器）
原子分子光谱及超稳腔稳频技术	激光系统
光学频率梳技术	激光系统

公司激光器产品均运用了公司核心技术进行设计、生产，激光器模组主要为一些放大器模块、电学模块、倍频模块，分别运用了光纤放大器技术、电学驱动技术、频率变换技术等核心技术，公司提供的技术服务也是运用了核心技术对客户提供的技术服务。

因此，公司主营业务均使用了公司核心技术。

公司核心技术产品收入的口径为主营业务收入，公司主营业务收入主要为激光器产品的销售，也向客户出售激光器相关模组，以及提供相关技术服务。

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
激光器	39,483.98	96.40%	27,746.44	97.46%	13,833.55	96.42%
模组	1,398.48	3.41%	721.75	2.54%	491.21	3.42%
技术服务	75.47	0.18%	-	-	22.39	0.16%
合 计	40,957.93	100.00%	28,468.19	100.00%	14,347.15	100.00%

公司核心技术对应产品收入及占营业收入的比重情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
核心技术产品收入	40,957.93	28,468.19	14,347.15
营业收入	41,791.65	29,185.72	14,772.14
占比	98.01%	97.54%	97.12%

（二）评价公司核心技术先进性的量化指标

1、核心技术的量化指标及先进性表征

经过长期研发创新，公司形成了低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术、数字控制高带宽伺服控制器技术、高端光纤器件技术、单频分布反馈光纤激光技术、超快光纤激光技术、稀土增益宽波段高性能光纤激光技术、拉曼增益高性能光纤激光技术、高效非线性频率变换技术、大功率连续深紫外激光技术、单频半导体激光器技术、原子分子光谱及超稳腔稳频技术、光学频率梳技术等一系列的核心技术，构建了完善的技术体系，核心技术具备先进性，具体介绍如下：

序号	核心技术名称	核心技术指标	指标含义	行业先进水平	发行人水平	技术先进性的表征
1	低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术	电 流 噪 声	直接驱动激光器的电流的抖动	Vescent D2-105:100 pA/Hz ^{1/2} (500 mA)	电 流 噪 声 低 至 50pA/Hz ^{1/2} (200 mA)	高电流调谐带宽同时，实现低噪声，达到国际先进同等水平
		电 流 调 谐 带 宽	通过调节电流进而改变激光器功率、频率的速度	Vescent D2-105:10 MHz	电 流 调 谐 带 宽 >10MHz，同时实现低噪声和高带宽	
2	数字控制高带宽伺服控制器技术	反 馈 带 宽	接收误差信号，对激光器进行反馈的速度	Toptica FALC pro: 多级 PID、双输出、带宽 50 MHz、数字控制	多级 PID、双输出、带宽 >8MHz、全数字控制	全数字控制的高带宽多级 PID，达到国际先进水平，并集成调制解调和高压放大电路，单模块可满足亚 Hz 超稳腔锁定、光梳稳频、原子光谱锁定、倍频腔锁定等多种应用。
		集 成 调 制 解 调、高 压 放 大	集成有调制解调来获得误差信号的功能，及将输出信号放大至百伏的放大电路功能	Toptica FALC pro: 仅解调	集成调制+解调、高压放大	
3	高端光纤器件技术	特 殊 波 长 倍 频 光 纤 输 出 模 块	通过倍频晶体获得频率翻倍的激光，并耦合至光纤输出	HCP : 尺 寸 150*50*35mm，功率输出 500mW@509，消光比 >18dB	尺寸 150*50*25mm，功率输出 1000mW@509，消光比 >25dB	特殊波段倍频光纤输出模块性能优于行业厂商
		小 型 光 学 集 成 模 块	将超小尺寸的镜片按照功能需求集成在一小块平板上，形成一个功能模块	-	390-2500nm 工作波段可选；包含：滤波、色散调节、合束、分束、原子分子光谱、倍频等多种功能；偏振消光比 >25dB。经受 -40°C-75°C 高低温循环。输出功率高达 5W 以上。	
4	单频分布反馈光纤激光技术	波 长 覆 盖 范 围	可以实现的激光波长范围	NKT Photonics 产品：1030-1120nm、1535-1580nm 和 1762nm	970-1180nm、1530-1610nm 和 1700-2100nm	各波段覆盖范围优于同行业公司产品水平
		线 宽	激光频率快速抖动的范围。频率抖动越大，线	NKT Photonics 产品：1030-1120nm 洛伦兹线宽 < 20kHz；1535-1580nm	970-1180nm 波段：积分线宽：<10kHz，洛伦兹线宽小于 0.2kHz；	

序号	核心技术名称	核心技术指标	指标含义	行业先进水平	发行人水平	技术先进性的表征
			宽越宽。频率抖动越小，线宽越窄。	洛伦兹线宽 < 0.1kHz；1762nm 洛伦兹线宽 < 10kHz	1530-1610nm 波段：积分线宽：<2kHz，洛伦兹线宽小于 0.06kHz；1700-2100nm 波段：积分线宽：<10kHz，洛伦兹线宽小于 0.5kHz	各波段强度噪声数值优于同行业公司产品水平
		相对强度噪声水平	激光功率的快速抖动大小与激光功率的比值。值越小，表明激光功率的快速抖动越小	NKT Photonics 产品：1030-1120nm 弛豫振荡峰 < -105dBc/Hz，< -140dBc/Hz@10MHz；1535-1580nm 弛豫振荡峰 < -100dBc/Hz，< -135dBc/Hz@10MHz；1762nm 弛豫振荡峰 < -80dBc/Hz，< -120dBc/Hz@10MHz	970-1180nm 波段：弛豫振荡峰 < -130dBc/Hz，< -145dBc/Hz@10MHz；1530-1610nm 波段：弛豫振荡峰 < -110dBc/Hz，< -140dBc/Hz@10MHz，配合噪声抑制模块弛豫振荡峰 < -130dBc/Hz；1700-2100nm 波段：弛豫振荡峰 < -130dBc/Hz，< -140dBc/Hz@10MHz	
5	超快光纤激光技术	波长范围	激光输出波长范围	Menlo Systems 产品：波长范围 1030-1040nm、1560±10nm、2050nm	1μm 波段可覆盖 1030-1110nm；1.5μm 波段可覆盖 1530-1590nm；2μm 波段可覆盖 1700-2100nm	波长范围优于同行业公司产品水平
		脉冲宽度	脉冲激光器脉冲输出的时间	Toptica 产品：1μm 波段脉宽<100fs；1.5μm 波段脉宽<60fs；NOVAE 产品：2μm 波段脉宽 85fs。	1μm 波段脉宽可达到 50fs-20ps；1.5μm 波段脉宽可短至 50fs；2μm 波段脉宽可短至 300fs。	1μm 和 1.5μm 脉冲宽度达到同行业公司同等水平，2μm 脉冲宽度稍低于同行业公司最高水平
		重复频率	脉冲激光器脉冲输出的 1s 的重复次数	NKT Photonics 产品：1μm 波段重复频率 10-400MHz；Menlo Systems 产品：1.5μm 波段重复频率 50-250M；Advalue Photonics 产品：2μm 波段重复频率 20-40MHz。	1μm 波段重复频率可覆盖 10-120MHz；在 1.5μm 波段重复频率 10-250MHz；在 2μm 波段重复频率 10-250MHz。	1μm 重复频率低于同行业公司产品水平，1.5μm 和 2μm 重复频率达到同行业公司同等水平
		脉冲能量	脉冲激光器单个脉冲输出的总能量	Menlo Systems 产品：1μm 脉冲能量最大 100nJ；1.5μm 波段脉冲能量最大 100nJ；Advalue Photonics 产品：2μm 波段脉冲能量最大	1μm 波段脉冲能量可达 30nJ 以上；在 1.5μm 波段脉冲能量可达 20nJ；在 2μm 波段脉冲能量可达 20nJ。	脉冲能量稍低于同行业公司水平

序号	核心技术名称	核心技术指标	指标含义	行业先进水平	发行人水平	技术先进性的表征
				25nJ。		
6	稀土增益宽波段高性能光纤激光技术	波段覆盖	激光输出波长范围	Toptica-ALS（Toptica 2024 年收购 ALS，宣称可以实现）976-1120nm；1535-1570nm；1730-1950nm	976-1135nm；1530-1620nm；1695-2060nm	波段覆盖更宽
		单频激光输出功率	脉冲激光器脉冲的输出的时间	Toptica-ALS：130W@1064nm；15W@1560nm；15W@1950nm Toptica：半导体放大输出最大功率 2W（1000-2000nm）	150W@1064nm；50W@1560nm；50W@1900nm	功率更高
		强度噪声	脉冲激光器脉冲输出的 1s 的重复次数	RIN<-145dBc/Hz@100k Hz	RIN<-140dBc/Hz@100kHz	与同行对比，近似功率下，与同行相当
7	拉曼增益高性能光纤激光技术	波长范围	可以实现的波长范围	Toptica-ALS（Toptica 2024 年收购 ALS，宣称可以实现）1120-1370nm	整体波段可覆盖 1000-2000nm。	波段覆盖更宽
		功率	激光输出功率	30W@1100nm、15W@1200-1300nm	在 1.1μm 波段功率>50W 单频激光输出；在 1.2-1.3μm 波段功率>20W 单频激光输出。	功率更高
8	高效非线性频率变换技术	波长范围	可以实现的波长范围	Toptica：205-4000nm Spectral physics：412-4200 nm	177-4000nm	率先使用光纤方案实现宽波段
		功率	激光输出功率	Toptica：如：313 nm 0.3 W、399 nm 1.2 W、689 0.2 W、813 nm 2 W、852 nm 3W、3500 nm 2W Spectral physics：直接钛宝石激光器输出：668-1038 nm>7.2W、倍频 390-519 nm>4W、2050-4200 nm 10 mW	如：313 nm：2W、390 nm：8 W、420 nm：10 W、689 nm：10 W、813 nm：30 W、852 nm：50 W、3500 nm：2W 等	功率更大，部分波长高一个量级
		线宽	激光频率的高速抖动范围，线宽越窄，抖动越小	Toptica：波长<2 μm 时，线宽 <100 kHz；波长 >2 μm，线宽 <2 MHz Spectral physics：直接输出<20 kHz、倍频输出<40 kHz	倍频、和频、差频< 10 kHz；四倍频<20 kHz；高频相位噪声低数倍	线宽更窄；使用光纤 DFB 种子源高频相位噪声比半导体和钛宝石方案低数倍
		抗振动	对振动的敏感程度	Toptica、Spectral physics：包含可调镜架，抗振动差	>450 nm, 单次通过非线性频率变换抗振动	单次通过非线性频率变换为全固定结构抗振动性能优良，环境适应性较国外厂商优良

序号	核心技术名称	核心技术指标	指标含义	行业先进水平	发行人水平	技术先进性的表征
9	大功率连续深紫外激光技术	功率、寿命	激光输出功率、激光器寿命	Coherent: 266 nm 2W 10000 h、355 nm: 300 mW (连续单频)	连续输出: 266nm>2W, 寿命>10,000h; 313nm>2W, 寿命>20,000h; 355nm>4W, 寿命>20,000h;	266 nm 光源接近国外厂商水平 355、313 nm 功率高于国外厂商水平
10	单频半导体激光器技术	波长范围	可以实现的波长范围	OE Waves: 370-4500 nm	波长范围 450-1700nm, 线宽低至 2kHz@1550nm。 -10-50℃ 频率漂移 <300MHz。	线宽距离国外最顶级的厂商有差距, 但是环境适应性优于国外厂商, 尤其是宽温度范围下的频率稳定性
		线宽	激光频率的高速抖动范围, 线宽越窄, 抖动越小	OE Waves: <100 Hz		
		环境适应性	不同环境下的频率稳定性	OE Waves: 100 MHz@1 天		
11	原子分子光谱及超稳腔稳频技术	频率起伏和漂移率	激光输出频率的漂移	铷原子稳频激光器的频率起伏峰峰值±0.5 MHz, 如 HighFinesse 公司 SLR780 激光器, 以及 exail 公司 780nm USML 系列激光的频率起伏 <100 kHz (rms std dev); 超稳腔稳频激光的漂移率 <0.2 Hz/s, 如 Stable Laser Systems 公司的 SLS-INT-1550-200-1 超稳激光系统和 MenloSystems 公司的 ORS- Compact 系列超稳激光系统	铷原子稳频激光的频率起伏小于 0.1MHz; 超稳腔稳频激光的典型漂移率 <0.05Hz/s	铷原子稳频激光器频率起伏优于国外商用光源水平 超稳腔稳频漂移优于国外商用水平
		激光线宽	激光频率快速抖动的范围	铷原子稳频激光器线宽 <200 kHz, 如 Muquans 公司的 ILS 系列激光系统, 以及 exail 公司的 780nm USML 系列激光 <60 kHz 线宽; Stable Laser Systems 公司的 SLS-INT-1550-200-1 超稳激光系统和 MenloSystems 公司的 ORS- Compact 系列超稳激光系统, 超稳腔稳频激光的线宽 <1 Hz	铷原子稳频激光的线宽 <20 kHz; 超稳腔稳频激光的线宽 <1 Hz	铷原子稳频激光线宽优于国外商用激光器水平 超稳腔稳频激光线宽与国外商用产品同等水平
		频率稳定度	激光器频率的缓慢变化除以激光的频率, 值越小, 表明激光	碘分子稳频激光器稳定度一般在 1E-11@1s/2.5E-12@10s 的水平, 如 Winters	碘分子稳频激光器稳定度可达 E-13 量级; 超稳腔稳频激光的稳	碘分子稳频激光器频率稳定度远优于国外商用激光器水平

序号	核心技术名称	核心技术指标	指标含义	行业先进水平	发行人水平	技术先进性的表征
			越稳	Electro-Optics 公司 Model 100 碘稳 He-Ne 激光器和 Lasertex 公司的 ILJSC-03-11F 碘稳 He-Ne 激光器； 同规格超稳腔稳频激光的稳定度 $<2\text{-}3\text{E-}15@1\text{s}$ ，如 Stable Laser Systems 公司的 SLS-INT-1550-200-1 超稳激光系统和 MenloSystems 公司的 ORS-Compact 系列超稳激光系统	定度 $\sim 2\text{E-}15@1\text{s}$	超稳腔稳频激光的稳定度达到国外商用产品的同等水平
12	光学频率梳技术	Fceo 信噪比	光学频率梳离 0 频距离最近的梳齿频率	Menlo Systems 产品：Fceo 信噪比： $>35\text{dB}@100\text{kHzRBW}$	Fceo 信噪比： $>40\text{dB}@100\text{kHzRBW}$ ；	Fceo 信噪比达到同行业公司同等水平
		光谱范围	激光输出覆盖的波长范围	Menlo Systems 产品：光谱范围： $500\text{-}2100\text{ nm}$	光谱范围： $500\text{nm-}2200\text{nm}$	光谱范围达到同行业公司同等水平
		输出功率	输出功率	Menlo Systems 产品：输出功率： $>200\text{mW}$ （每个端口 $>10\text{ mW}$ ）	输出功率： $>250\text{mW}$ ；（每个端口 $>10\text{ mW}$ ）	输出功率达到同行业公司同等水平
		频率稳定性	激光器频率的缓慢变化除以激光的频率，值越小，表明激光越稳	Menlo Systems 产品：频率稳定性： $\leq 5\text{e-}18 @1\text{s}$ （锁光频）	频率稳定性：稳定性 $<5\text{e-}18@1\text{s}$ （锁光频）	频率稳定性达到同行业公司同等水平

2、公司先进的核心技术应用于精准激光器产品，助力公司产品性能提升

精准激光器行业发展至今，宽波段、窄线宽、低噪声、高功率始终是行业的主要发展方向。具体指标中，波长范围指的是可以产生种子激光的波长跨度，跨度越大，可满足的需求越多；线宽用于表征单频激光的纯净程度，线宽越窄，光的频率越单一，越纯净；相对强度噪声是指激光亮度忽明忽暗的波动程度，波动越小光就越稳定；环境适应性主要指不同环境下的频率稳定性，就是激光的频率会不会乱跑，越稳定就越不容易跑偏、始终保持一致；脉冲宽度则是指是激光发光的时间长短，宽度越窄，光就越短、越“快”；重复频率，就是每秒能打出多少个光脉冲，数值越高，脉冲就越密集，可满足的应用更多；脉冲能量就是单个光脉冲里包含的能量，能量越高，单个脉冲的威力越强。

（1）电子学模块相关技术先进性

精准激光器须实现低强度噪声和低频率噪声，其中强度噪声指激光功率的抖动，频率噪声系激光中心频率的抖动，而激光驱动电路则决定了激光器的强度噪声、频率噪声性能的上限。公司自主研发的**低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术**，可以同时实现低噪声和高带宽，其中电流噪声低至 $50\text{pA/Hz}^{1/2}$ (200 mA)，电流调谐带宽 $>10\text{MHz}$ ，达到行业先进水平 $100\text{pA/Hz}^{1/2}$ (500 mA)。该技术应用于电子学模块的激光驱动电路，可保证在大功率开关电源环境下，实现电流源的低噪声且保持高调制速度。

高带宽伺服控制器是将激光器中心频率锁定在某一指标（如原子分子吸收谱线、超稳腔等频率参考源）的重要工具，决定了对激光频率进行反馈调控的速度和精度。调控速度越快，反馈越迅速，则锁定效果越好。公司自主研发的**数字控制高带宽伺服控制器技术**基于数字化控制及模拟电路的比例、积分、微分（PID）反馈链路，集成调制/解调及高压放大，实现高带宽（ $>8\text{MHz}$ ），指标达到行业先进水平。该技术应用在电子学模块，实现了数字控制的高带宽伺服控制。

公司电子学模块的低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术和数字控制高带宽伺服控制器技术，成功应用在公司精准激光器产品，实现了低强度噪声和低频率噪声，快速而精准的频率锁定，体现出公司产品优越的精准性能。

（2）种子模块相关技术先进性

种子源是决定激光波长、线宽、频率稳定性的源头。将波长单一、线宽窄或者超短脉冲、脉冲相干性高的低功率激光器作为种子源，注入至放大器中，才能获得功率放大的高性能激光。

激光器种子可以分为单频光纤分布反馈种子源、单频半导体种子源和超快光纤种子源三大类。

公司自主研发的**单频分布反馈光纤激光技术**，通过光栅设计、刻写，光栅封装件的设计，应用于单频光纤分布反馈种子源，实现各波段覆盖范围、线宽性能、强度噪声数值均优于同行业公司产品水平。

公司自主研发的**单频半导体激光器技术**，通过半导体增益芯片和滤波器件设计对激光波长进行选择并压窄线宽，通过温控和隔热隔振封装提升单频激光波长

稳定性以及强度噪声和频率噪声性能，应用于单频半导体种子源，实现的线宽距离行业最高水平有一定的差距，但是环境适应性尤其是宽温度范围下的频率稳定性（-10-50℃范围下频率漂移<300MHz），达到行业先进水平。

公司自主研发的**超快光纤激光技术**，利用脉冲在光纤中传输的非线性相移来实现锁模，实现超快激光输出，应用于超快光纤种子源，实现的技术指标方面，波长范围优于行业先进水平，1μm 脉冲宽度（50fs-20ps）达到同行业公司同等水平（<100fs），但重复频率低于同行业公司产品水平；1.5μm 脉冲宽度（50fs）和重复频率达到同行业公司同等水平（<60fs）；2μm 脉冲宽度（300fs）稍低于行业先进水平（85fs），但重复频率达到行业公司同等水平；脉冲能量方面稍低于同行业公司水平。

公司单频分布反馈光纤激光技术、单频半导体激光器技术和超快光纤激光技术的多数指标已达到行业先进水平，应用于种子模块，并已成功搭载在公司精准激光器产品，提供精准激光的源头，实现了宽波长范围、窄线宽、低强度噪声、窄脉宽、高重复频率等特点，体现出公司产品优越的精准性能。

（3）放大器模块相关技术先进性

稀土增益宽波段高性能光纤激光技术和**拉曼增益高性能光纤激光技术**应用于光纤放大核心模块，可将低功率种子激光放大为高功率、低噪声稳定激光输出，是精准光纤激光器的关键支撑，这两项技术在波段覆盖方面互为补充，能实现波段覆盖范围更宽、放大功率更高、强度噪声与行业先进水平相当，同时具备高光电转换效率、低相对强度噪声、高光束质量等优势，性能优于行业先进水平。

不同于工业千瓦的光纤激光器，单频窄线宽激光在功率放大过程中，会受到光纤介质的布里渊散射限制，难以提升功率。公司的放大器技术通过应力、温度、结构设计、光纤设计对布里渊散射进行抑制，所获得单频窄线宽激光的输出功率达到行业先进水平。

公司的放大器模块可覆盖 1000-2000 nm 范围。传统的光纤放大器工作波长范围极为有限，譬如 Yb 离子掺杂的光纤放大器仅工作在 1030 nm-1090 nm。公司的**稀土增益宽波段高性能光纤激光技术**，通过克服增益光纤自发辐射，极大拓展了传统稀土掺杂光纤放大器工作范围 Yb 离子掺杂光纤放大器工作范围

1012-1134 nm。不仅如此，还利用**拉曼增益高性能光纤激光技术**填充稀土增益的未能覆盖的波段进而完整覆盖 1000-2000 nm 波段，超过行业先进水平。

(4) 频率变换模块相关技术先进性

频率变换模块利用非线性光学实现对输入激光波长的转换。例如 1064 nm 倍频至 532 nm、1070 nm 与 1550 nm 和频至 633 nm、1064 nm 与 1550 nm 差频至 3393 nm 等。使用频率变换模块可使公司的波长范围从 1000-2000 nm 拓展至 177-5000 nm。

高转换效率非线性频率变换技术是频率变换模块的关键核心技术之一，转换效率决定激光频率变换后的输出功率水平，输出稳定性决定激光功率、光束质量及中心波长的长期一致性。高效非线性频率变换模块决定了激光器从深紫外波段到中红外波段的输出能力与长期可靠性的上限。

公司**高效非线性频率变换技术**，使用单次通过周期性极化晶体以及腔增强的频率变换等方法，通过对光学结构设计、相位匹配高精度调控、晶体走离补偿设计、腔共振锁定，结合放大器的大功率输出，能够实现功率更大，部分波长数倍于行业水平（如 813 nm 达 30 W，行业水平低于 10W）；结构更稳定，单次通过非线性频率变换为全固定结构抗振动性能优良，环境适应性较国外厂商优良，指标优于行业先进水平。

公司的**大功率连续深紫外激光技术**，在高效非线性频率变换技术的基础上，通过材料选择、光学结构设计、精密清洁加工、污染管控、光束整形、晶体换点等手段，克服了深紫外激光额外引入的光污染、材料损伤等导致的寿命和连续运行问题，实现了以 266nm、313nm 和 355nm 为代表的深紫外波段高功率连续稳定输出，其中 355nm 功率达 4W，高于同行业公司 300mW 水平，光束质量优异、功率波动极低，同时兼顾大功率输出与低噪声、高稳定性，综合指标达到行业先进水平。该技术应用在公司连续深紫外精准激光器产品，实现了大功率、低噪声、高稳定的 266nm 深紫外连续激光输出，快速精准的功率与模式稳定控制，体现出公司产品在高端半导体量检测、精密光学测量等领域的优越性能与工业级可靠性。

(5) 稳频模块相关技术先进性

激光线宽和频率稳定性都是精准激光器的重要特性，线宽是指激光的单色性和光谱纯度，频率稳定性表征激光中心频率在长时间内的漂移程度。通常情况下，激光器受振动、温度波动、机械噪声等影响，线宽会变宽、频率会飘移，性能受影响。

公司自主研发的**原子分子光谱及超稳腔稳频技术**，其中原子分子光谱技术，将激光器与原子、分子的“指纹”波长对齐，可以做到频率稳定度可达 $E-13$ 量级，高于行业 $E-11@1s/2.5E-12@10s$ 的水平，24h 漂移小于 100kHz 与行业先进水平一致；超稳腔稳频技术将激光器与超稳腔的“指纹”波长对齐，可以做到激光线宽 $<1Hz$ ，频率稳定度达到 $2E-15@1s$ ，优于行业先进水平 $<2-3E-15@1s$ ，漂移低至 $0.05Hz/s$ ，优于行业先进水平 $<0.2 Hz/s$ ；该技术优于行业先进水平，应用于激光频率稳定和噪声抑制，可保证连续激光器的光谱纯度和频率长期稳定性。

光学频率梳是一种由等间距频率梳齿构成的宽谱激光源，相当于一把测量任意激光绝对频率的“光尺”。通常情况下，传统频率测量依赖复杂的波长计链，精度低且易受环境干扰。公司具备**光学频率梳技术**，可以实现梳齿间隔精确至 1 Hz 量级，附加频率稳定度优于 $5E-18@1s$ ，达到行业先进水平。该技术优于行业先进水平，应用在宽谱范围的激光稳频、时钟比对和高分辨分子指纹光谱，可大幅提升频率测量与传递的长期可靠性。

高端光纤器件负责对滤波、色散调节、合束、分束、开关、原子分子光谱、倍频等光路功能进行高可靠封装，是连接激光与复杂应用环境的“骨架”。通常情况下，常规器件体积大、环境耐受性差、高功率下易失效，且分光温漂会导致频率不稳。公司自主研发的**高端光纤器件技术**，基于光通讯工艺提升可靠性，同时利用超高稳定性封装工艺，将毫米级光学元件集成并耦合至高消光比光纤，消光比 $>25dB$ ，达到行业公司先进水平。该技术达到行业先进水平，应用在滤波、色散调节、合束、分束、原子分子光谱、倍频等方向，可显著提升激光器系统及激光稳频系统在工业恶劣环境下的频率稳定性与长期可靠性。

综上，公司掌握了精准激光器全链条的核心技术，应用在激光器产品的各组成模块，核心技术主要指标均达到或超过行业先进技术水平，核心技术具备先进性。

3、基于公司核心技术生产的产品性能指标领先

在与国内外同行业公司产品的对比中，关键参数指标除部分未公开披露无法对比外，公司产品在波长范围、线宽、功率、噪声、倍频多样性等方面上均接近或超过竞争对手企业公开披露的技术指标，公司特定波长产品技术指标国际领先。

在量子科技领域，公司实现了国产品牌激光器国内市场占有率领先。中科合创（北京）科技成果评价中心出具《科学技术成果评价证书》（中科评字【2024】第 11518 号），频准激光的面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化成果整体国际先进，部分国际领先。

公司产品批量应用于半导体领域。公司基于半导体产业对国产精准激光光源的迫切需求，在晶圆制造领域推出高相干性精准激光光源产品，在晶圆量检测领域推出高功率 266nm/313nm/355nm 等紫外激光器，在晶圆隐切领域推出了 1100nm 高能量纳秒激光器，服务于客户 D、客户 C、客户 B、昂坤视觉、客户 G、中安半导体等重要客户，推动了我国晶圆制造设备、晶圆量检测设备和隐切设备的国产化进程，实现对进口激光光源产品的替代，对我国半导体产业供应链稳定、核心技术自主可控具有重要意义。

综上所述，公司的核心技术具备先进性。

二、发行人相关成果“整体国际先进，部分国际领先”的判断依据和标准，相关鉴定证书的客观性和权威性，发行人达到国际领先或先进水平的具体产品类型及收入贡献情况

（一）发行人相关成果“整体国际先进，部分国际领先”的判断依据和标准，相关鉴定证书的客观性和权威性

1、发行人相关成果“整体国际先进，部分国际领先”的判断依据和标准

2024 年 12 月，中科合创（北京）科技成果评价中心组织包括中国科学院半导体研究所、中国科学院物理研究所研究员及清华大学、北京工业大学、中山大学等高校教授组成的评价专家组，以视频会议的形式召开了由发行人完成的“面

向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化”项目科技成果评价会，该项目科技成果的创新性和先进性如下：

（1）创新地结合了单频光纤技术和半导体激光技术、高功率光纤激光技术、非线性频率变换技术和高精度频率锁定技术。以我国研究领先的光纤激光技术和非线性频率变换技术为基础，并将单频激光技术和半导体激光技术的优点进行结合，从而获得精准激光输出。

（2）基于本方案的激光器在整体性能更佳的同时还具有更好的稳定性、抗振动性和结构紧凑性，易于搬运，且永不跳模。此外，凭借我国在技术方案相关研究领域的优势，本技术方案还可全国产化制造，摆脱对国外设备或原材料的依赖，并根据应用需求优化性能，推动技术进步，为该领域技术变革和产业进步起到支撑作用。

（3）基于本技术方案的精准激光器其输出性能超越国外外腔半导体激光器和钛宝石激光器产品，可以在国内实现进口替代和国产超越，并在国外打响中国制造高端激光器名声，同时以产品性能提升促进了量子信息技术相关领域研究进步和技术落地，确保国家在科研领域的领先地位和战略优势。

专家组评价认为，该成果整体达到国际先进水平，其中部分性能指标处于国际领先水平。

2、相关鉴定证书的客观性和权威性

根据中科合创（北京）科技成果评价中心官方网站披露，中科合创(北京)科技成果评价中心是我国科技成果评价领域的领军机构，是全国第一家第三方专业科技成果评价机构，是科技部认定的国家技术转移机构，是工信部认定的国家科技评估机构，也是全国唯一一家与公安部科技信息所联合开展全国公安系统和社会公共安全领域科技成果评价的第三方专业评价机构。中科合创汇聚了来自国家发改委、科技部、中国科学院、清华大学等单位的包括院士、国务院参事、学术带头人、国家重点实验室负责人等组成的 20,000 多人高层次、权威的专家团队，与科技部有关部门、中国标准化研究院等单位共同制定了科技成果评价指标体系和科技成果评价操作规程，参与了多项有关科技成果评价的国家标准起草工作。

中科合创始终坚持“专业、权威、客观、公正”的理念，与科技部有关部门、中国标准化研究院等单位共同起草制定了多项有关科技成果评价的国家标准、行业标准和团体标准，率先在国内实现了评价结论的“可追溯、可查询”，成为我国科技成果评价行业内重大成果评价案例最多、评价结论认可度最高的第三方专业成果评价机构。

发行人“面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化”项目科技成果评价会参评专家的基本情况与专业背景如下所示：

参评专家	工作单位	职务/职称	从事专业
专家一	中国科学院半导体研究所	研究员	激光器
专家二	清华大学	教授	激光器及精密测量仪器
专家三	北京工业大学	教授	激光工程
专家四	中国科学院物理研究所	研究员	大功率激光器
专家五	中山大学	教授	激光核物理

中科合创(北京)科技成果评价中心声明依据《中华人民共和国科学技术进步法》《中华人民共和国促进科技成果转化法》，严格按照《科学技术评价办法》的有关规定和要求，秉承客观、公正、独立的原则，邀请专家对该项科技成果进行了评价，评价过程不存在任何违反上述有关法律法规规定的情形。中科合创(北京)科技成果评价中心承诺对依据委托方提供的技术资料所做出的科技成果评价结论的客观性、真实性和准确性负责，将严格按照上述有关规定和要求，认真履行作为评价机构的义务并承担相应的责任。

综上，中科合创(北京)科技成果评价中心的鉴定具有客观性和权威性。

（二）发行人达到国际领先或先进水平的具体产品类型及收入贡献情况

2024 年 12 月，中科合创（北京）科技成果评价中心出具《科学技术成果评价证书》（中科评字【2024】第 11518 号），频准激光的面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化成果整体国际先进，部分国际领先。

发行人达到整体国际先进，部分国际领先的成果系公司面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化成果，为基于稳定的光纤 DFB 和固定外腔种子源，利用全光纤放大器进行功率放大，利用稳定的非线性频率变换拓展激光频率，利用可搬运的饱和吸收稳频和超稳腔稳频对激光频率进行稳定，实现了在

193~4500nm 超宽覆盖范围下，大功率、窄线宽、噪声低、稳定性高、不跳模的激光输出的独特的技术路线。

发行人达到国际领先或先进水平的具体产品类型系基于该路线下形成的面向量子领域应用的激光器产品，为发行人根据市场应用领域划分的激光器产品收入。报告期内，公司量子科技领域收入分别为 11,479.98 万元、20,055.02 万元和 28,629.79 万元，占主营业务收入比重分别为 80.02%、70.45%和 69.90%。

三、国内外相关领域精准激光器产品采用的主要技术路径情况，分析不同技术路径的异同点及优劣势，公司与国内外竞争对手同类产品波长覆盖、线宽、噪声、输出功率、频率稳定性及光束质量等指标对比情况、所处梯队位置；结合相关产品的国产化情况、与同行业可比公司的产品技术特点和产品结构的差异、目前行业内相关技术路线的最新发展情况，充分说明公司产品是否存在被替代或淘汰的风险

（一）国内外相关领域精准激光器产品采用的主要技术路径情况，分析不同技术路径的异同点及优劣势，公司与国内外竞争对手同类产品波长覆盖、线宽、噪声、输出功率、频率稳定性及光束质量等指标对比情况、所处梯队位置

1、国内外相关领域精准激光器产品采用的主要技术路径情况，分析不同技术路径的异同点及优劣势

（1）精准激光器产品的主要技术路径及优劣势

在精准激光器领域，为实现宽波段、窄线宽、低噪声等精准性能，主要的技术方案有：半导体激光器、钛宝石激光器、固体激光器和光纤激光器。其中半导体激光器发展最早，在该领域取得了最大的市场份额。但是随着光纤激光器技术的发展，在多个维度的性能上超越了半导体激光器的方案。

①基于半导体路线的激光器方案，通过使用各种波段的激光增益芯片搭建外腔半导体激光器实现单频，再经过半导体锥形放大器，进行功率放大（最大仅达 4W@780nm），若有需要再经过谐振倍频，扩展到可见光或紫外波段。由于半导体激光器自身的特点，激光功率为 W 量级，难以提升到更高功率。在倍频、

和频过程中,都需要谐振腔的技术,一些可见光和紫外光的方案复杂、价格较高、稳定性差于常规产品。为了减小激光的线宽,通常采用增加腔长的技术,造成了激光器受到振动和温度的影响较大,从而容易跳模,无法在复杂环境下使用,也影响下游设备的长期连续运行。代表厂商为德国 Toptica。

②基于钛宝石路线的激光器方案。利用钛宝石的宽增益的特征,使用大功率 532nm 激光进行泵浦,获得 600-1000nm 的单频激光,并经过谐振倍频后获得紫外到 600nm 波长范围内的单频激光。基于这种方案的技术,可以实现数百 nm 的调谐,以及百 kHz 线宽的激光器,特别是在可见光范围内,功率可以高达 4-7W。该方案优点是调谐范围非常宽。缺点是该方案复杂,基于空间的光学器件,除了容易跳模以外,安装和维护的难度也非常大。钛宝石激光器都需要高功率的 532nm 激光进行泵浦,成本高,寿命短。对于量子应用,大多数场景并不需要宽范围的调谐,因此该方案的性价比不高,在市场上的需求量较少。代表厂商为美国 Spectra-Physics。

③基于固体激光器方案。固体激光器要获得波长精准,技术上主要围绕选频和稳频两个核心环节。选频决定了激光器初始的线宽潜力,而稳频则确保这一窄线宽在复杂环境下能够保持。该类型激光器主要有如下三个细分技术路线:

A.体布拉格光栅(VBG),在激光介质或腔内插入体布拉格光栅进行光谱选择,VBG 是一种对特定波长具有高选择反射性的体全息光学元件。将它插入激光谐振腔内或作为腔镜,可以有效抑制宽带激光振荡,只允许极窄波长范围内的光反馈并形成激光振荡,从而实现窄线宽输出。

B.种子注入与主振荡功率放大(MOPA)。MOPA 技术采用两级结构:第一级是一个低功率但线宽极窄的“种子”激光器(通常采用 DFB、DBR 或其他窄线宽技术);第二级是一个只负责放大光功率而对光谱宽度影响很小的“放大器”。这样就能同时获得窄线宽和高功率的输出。代表厂商为德国 XITON。该公司生产的 SLM 系列和 EXCITE 系列脉冲激光器是典型的 MOPA 结构产品。它们提供从红外(1064nm)到深紫外(213nm、266nm)多个波长的单纵模(SLM)、窄线宽(<80MHz)纳秒脉冲输出,广泛应用于干涉计量、光纤光栅制造等领域。

C.非平面环形振荡器（NPRO）设计，核心机制为单向行波腔+内置标准具，典型产品为美国 Coherent 公司的 Mephisto-S 产品。

固体激光器实现精准波长方案大体上分为上述三种，但是各有缺陷：VBG 技术对线宽不够敏感，无法实现对线宽要求高的应用场景；种子注入加 MOPA 方案系统复杂，环境适应性差；NPRO 的方案输出功率不够，无法做到高功率输出。

④基于光纤激光器的方案，以单频光纤激光技术为核心，形成光纤 DFB 种子源/固定外腔半导体激光种子源+掺 Yb、Er、Tm 单频光纤放大器/拉曼光纤放大器以及和频、倍频等非线性频率变换技术，可实现 177-5000nm 任意波段的大功率单频激光器。基于光纤 DFB 技术和固定外腔半导体技术，可实现超低相位噪声的种子激光器，而且环境适应性很好，永不跳模。基于掺镱/铒/铥/拉曼光纤放大技术，可实现百瓦量级的激光输出。正是基于高功率的激光放大器，通过简单的单通倍频/和频/差频的技术，就可以实现高功率的可见光甚至紫外光的输出。代表厂商为频准激光。

（2）不同技术路径的指标对比

前述三种技术路线比较，频准激光发展的光纤激光技术路线具备更大功率、更窄线宽、更低噪声、更高稳定性、可搬运的特征。具体如下：

项目	半导体激光路线	钛宝石激光路线	固体激光路线	光纤激光路线
代表企业	Toptica	美国 Spectra-Physics	德国 Xiton、美国 Coherent	频准激光
波长范围	370-1650nm	668-1068nm	320-1100nm	177-5000nm
功率	低（420nm 1W，1013nm 2W，840-852nm 2W）	中（1013nm 2W，840-852nm 7W）	高，尤其在大能量激光器方面具有优势	高，功率大幅领先于半导体激光器和钛宝石激光器
线宽	<100kHz	<30kHz	部分<50kHz，多数处于 MHz	线宽更窄，高频相噪低 20-30dB。 1μm<3kHz； 1.5μm<1kHz； 2μm<5kHz。 177-5000nm 整体均<40kHz
稳定性	易跳模	易跳模	易跳模	种子源不跳模
可搬运	不可搬运，内含可移动零部件	不可搬运，内含可移动零部件	可搬运	激光在光纤内部传输或在全固定的空

				间光路中传输，内部无可移动的零部件
结构	较简单	复杂，体积庞大	中等	中等，但连接简单
供应商	国内供应稳定性尚有差距，激光增益芯片原材料受限于国外	国内无成熟可靠的单频钛宝石激光器供应商	国内暂无成熟厂家	部件国产化率高

随着光纤激光器技术的发展，在多个维度的性能上超越了半导体激光器的方案，线宽更窄、波长覆盖更广、功率更大。

(1) 窄线宽，通常来说，半导体激光器的线宽在 100kHz-MHz 量级，而光纤 DFB 激光器可以实现 1kHz-10kHz 的线宽，比半导体激光器低了 1-2 个量级。

(2) 波长覆盖更广，半导体激光器波长覆盖 370-1650nm，而频准激光的光纤激光路线通过非线性频率变化可以将波长范围覆盖 177-5000nm。

(3) 高功率，半导体光放大技术，通常可以实现 3-4W 的激光输出，光纤放大技术则可以实现 50-200W 的激光输出，经过非线性频率变换，在实现了更多波长输出的同时，也实现了更大功率的输出，因此可以在全波段实现功率远大于半导体放大器的输出。

2、公司与国内外竞争对手同类产品在波长覆盖、线宽、噪声、输出功率、频率稳定性及光束质量等指标对比情况、所处梯队位置

精准激光器产品由于下游应用需求，产品类别特别多，本回复选取典型产品进行比较。

波长覆盖的信息详见本回复“第一题之四、（二）、1”的内容。其他技术指标方面的对比情况具体如下：

(1) 量子科技领域，典型波长产品主要为 420nm，813nm，1013nm，技术指标对比如下：

A. 420nm 激光器

经过 4 年时间的连续研发，频准激光解决了 420nm 激光器相位噪声和强度噪声的问题，逐步将功率从 1W 提升到 20W，较同行业公司有较大领先，具体如下：

行业公司	Toptica	Spectra-Physcis	发行人
型号	TA-SHG pro	WaveTrain 3D	FL-SF-420-20-CW
功率	1W	0.8W	20W
波长	420nm	420nm	420nm
线宽	<120kHz	<60kHz	<40kHz
无跳模调谐范围	20GHz	65GHz	350GHz
相位噪声 (@100kHz,Hz ² /Hz)	/	/	200
相对强度噪声(rms,10-10MHz)	/	<0.2%	<0.1%

B. 813nm 激光器

频准激光在近红外波段，创新性地通过和频方案，最高输出功率为 30W，较钛宝石激光器等其它方案有较大领先，同时保持了超低的强度噪声等其它特性，该激光器的噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司，具体如下：

行业公司	Toptica	Spectra-Physcis	发行人
型号	TA pro	Matisse 2 TX	FL-SF-813-30-CW
功率	4W	7.2W	30W
波长	813nm	813nm	813nm
线宽	<90kHz	<30kHz	<20kHz
无跳模调谐范围	50GHz	50GHz	80GHz
光束质量 M ²	<1.5	/	<1.1
相位噪声 (@100kHz,Hz ² /Hz)	/	/	100
相对强度噪声(rms,10-10MHz)	/	<0.1%	<0.05%

C. 1013nm 激光器

频准激光在 1μm 波段，通过自研光纤光栅技术和高功率掺镱光纤放大器技术，解决了 1013nm 附近的光纤 DFB 种子激光器技术和低噪声高功率放大器技术，实现 1013nm 光纤 DFB 种子激光器，线宽仅为 5kHz，远小于半导体激光器等方案，同时也实现了高达 130W 低噪声放大器，该激光器的噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司和丹麦 NKT 公司，具体如下：

行业公司	Toptica	NKT	发行人
型号	ALS-IR	Koheras BOOSTICK HP	FL-SF-1013-130-CW
功率	100W	15W	130W
波长	1013nm	1013nm	1013nm
线宽	/	<20kHz	<5kHz

无跳模调谐范围	20GHz	200GHz	200GHz
光束质量 M^2	<1.1	<1.3	<1.1
相位噪声 (@100kHz, Hz ² /Hz)	/	/	/
相对强度噪声(rms, 10-10MHz)	<0.01%	/	<0.03%

(2) 半导体领域，典型波长产品主要为 266nm、355nm、532nm，技术指标对比如下：

A. 266nm 激光器

频准激光在深紫外 266nm 波段，经过 4 年时间的连续研发，解决了紫外激光长寿命工作问题，在 2024 年推出了功率达到 1W 的 266nm 激光器，其单点工作寿命超过 700 小时，达到美国 Coherent 公司水平，略低于日本 Oxide 公司。功率方面美国 IPG 较为领先。具体如下：

行业公司	Coherent	Oxide	IPG	发行人
型号	Azure NX 266-1000	FQ50-20/-10	ULR-266-SF	SF-266-2-CW
功率	1W	2W	3W	1W、2W
波长	266nm	266nm	266nm	266nm
线宽	<500kHz	<21MHz	<1MHz	<40kHz
椭圆率	>90%	/	/	>90%
指向稳定性	<20urad/°C	/	/	<50urad/°C
光束质量 M^2	<1.3	<1.2	<1.3	<1.3
噪声 (rms, 10-10MHz)	<0.5%	/	/	<0.2%
功率稳定性	<1% @ 8Hours	<2% @ 8Hours	+/-1%	<1% @ 3Hours
单点寿命	>250Hours	>1000Hours	/	>700Hours
点数	>30	/	/	>25

注：单点寿命越长越好，它代表激光器晶体单一通道的使用寿命，直接影响核心部件的更换频率和使用成本。同单点寿命下，点数越多越好。总寿命≈单点寿命×点数，点数越多，激光器整体使用寿命越长，维护频次越低。

B. 355nm 激光器

在 355nm 波段，频准激光通过多次非线性频率变换方案，将 355nm 激光器的功率从 30mW 提升至 4W，超过美国 Coherent 公司和长春新产业。

行业公司	Coherent	长春新产业	频准激光
型号	Genesis CX-355	UV-C-355	SF-355-4-CW
波长 (nm)	355	355	355

功率	>0.1W	1~2W、3~4W	>4 W
光束质量 M ²	<1.2	<1.3	<1.1
椭圆率	0.9-1	/	0.9-1
线宽	50GHz	/	40kHz
噪声(rms, 10Hz-10MHz)	0.1%	/	0.2%
功率稳定性(%P-P)	<±1%	<5%、<3%、<2%	<±1%

注：长春新产业 355nm 产品 3~4W 无产品数据手册，光束质量和功率稳定性系 1~2W 产品数据手册信息

C. 532nm 激光器

在面向成熟制程的无图形暗场缺陷检测工艺中，频准激光的 532nm 连续激光器已应用于国内头部厂商。不同于美国 Coherent 公司采用固体激光器腔内倍频的方案，频准激光采用光纤激光器经过单次通过倍频的方案。其核心指标对比如下：

行业公司	Coherent	频准激光
型号	Genesis CX-532	SF-532-8-CW
波长 (nm)	532	532
功率	>8W	>8W
光束质量 M ²	<1.1	<1.1
光斑圆度	>90%	>90%
指向稳定性	<5μm/°C	<10μm/°C
噪声(rms, 10Hz-10MHz)	<0.1%	<0.06%

整体而言，在与国内外同行业公司产品的对比中，关键参数指标除部分未公开披露无法对比外，公司产品在波长范围、线宽、功率、噪声、倍频多样性等方面上均接近或超过竞争对手企业公开披露的技术指标，公司特定波长产品技术指标国际领先。

（二）结合相关产品的国产化情况、与同行业可比公司的产品技术特点和产品结构的差异、目前行业内相关技术路线的最新发展情况，充分说明公司产品是否存在被替代或淘汰的风险

1、相关产品国产化情况

目前在量子信息、半导体设备零部件行业中，欧洲、美国、日本等国家或地区的头部公司仍处于优势地位，但国外激光器产品价格普遍较高且售后服务不便；

国内厂商起步晚，处于追赶态势，关键零部件国产化水平较低，仍存在较大的发展空间。此外，近年来美国对我国先进技术行业颁布的一系列限制措施也使得国内设备厂商进一步加快零部件国产化步伐。在此背景下，技术日趋成熟的优质国产激光器供应商有望迎来市场扩张和份额提升的双重红利，进一步打破进口产品主导的行业局面。

（1）在量子科技领域

面向世界科技前沿，公司产品重点布局在国产化率低、技术门槛高、发展前景广阔的精准激光系统领域。公司设立起即瞄准量子科技对多波长激光器的需求展开国产化替代，在量子科技领域实现了国内市场占有率国产品牌领先，特定波长激光器的功率等性能指标国际领先，服务于国内外知名高校、科研院所和量子科技公司，推动了我国量子科技基础研究的快速发展。

在国内量子科技激光器市场，国产厂商起步较晚，随着量子科技的快速发展和国产化需求的提升，国产精准激光器厂商在量子科技领域持续发力，产品广泛应用在客户 A、客户 E 等量子科研机构以及华翊量子，国仪量子等产业化公司。德国 Toptica 在国内仍占有较大市场份额，发行人凭借领先的技术指标、部件国产化率高以及响应速度快等优势在国内市场占据国产品牌领先。

报告期内，公司量子科技领域收入分别为 11,479.98 万元、20,055.02 万元和 28,629.79 万元，收入呈快速增长趋势，国产替代加速。

（2）半导体领域

精准激光瞄准半导体生产和检测环节对国产精准激光光源的迫切需求，公司积极拓展半导体领域对精准激光器的应用，推出精准激光器产品，推动了我国晶圆制造设备、量检测设备和隐切设备的国产化进程，实现对进口激光光源产品的替代，对我国半导体产业供应链稳定、核心技术自主可控具有重要意义。

在半导体领域，全球半导体检测与量测设备市场处于高度垄断的市场竞争格局，市场上美日技术领先，相关企业占据了全球市场的主要份额，对应的精准激光光源也主要由国际激光厂商提供。我国半导体检测与量测设备市场国产化率

仍较低，在国内晶圆制造和量检测设备中，精准激光器产品主要由美国 Coherent、日本 Oxide、美国 IPG、发行人、卓镭激光、长春新产业等公司提供。

随着我国半导体产业链国产化替代加速，报告期内，公司半导体领域收入分别为 2,514.87 万元、7,490.71 万元和 10,445.74 万元，2023 年至 2025 年复合增长率为 103.80%，公司半导体领域收入呈快速增长趋势，国产替代加速。

（3）发行人产品部件逐步提高国产化率

公司依托完善的技术体系，实现了电子学、光栅刻写、超窄线宽光纤 DFB 种子激光、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光频率稳定、超稳腔稳频、光学频率梳等激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发，实现从器件、激光部件、激光器、锁定控制的全套系统自主解决方案，公司产品关键核心零部件主要为自主研发生产或采购国产品牌，确保公司产品整体较高的国产化率和关键核心部件自主可控，构建产品关键部件国产自主可控优势。

根据 QY Research 的研究数据并经测算，2024 年，发行人在全球量子科技领域的激光器市场占比为 9.21%，国内量子科技领域的激光器市场占比为 16.85%。2024 年，发行人在半导体领域收入金额为 0.75 亿元，占国内市场 1.98% 的份额。

2、同行业可比公司的产品技术特点和产品结构的差异

相较于国外传统的外腔半导体激光器和钛宝石激光器，光纤激光方案具备抗振动、可搬运、无跳模等显著优势，部分关键性能指标超越国际同类产品。这一突破不仅填补了国内高端科研激光器的空白，更摆脱了对国外供应链的依赖，实现自主可控的换道超车。

具体产品技术特点和产品结构的差异详见本回复问题 2/三/（一）/1。

3、目前行业内相关技术路线的最新发展情况

目前，行业内相关技术路线均朝着更大功率、更窄线宽、更低噪声、更高稳定性方向发展，详见本回复问题 2/三/（一）/1/（2）内容，如其所述，受限于半导体激光器、钛宝石激光器、固体激光器等方案的固有缺陷，其方案的技术指标发展缓慢，随着光纤激光器技术的发展，在多个维度的性能上超越了半导体激光器等方案。

4、说明公司产品是否存在被替代或淘汰的风险

当前，量子计算正处于技术攻坚和应用探索的关键时期，量子科技领域对精准激光的需求旺盛，激光器产品国产化程度逐步提升；半导体行业作为现代信息技术产业的基石，拥有庞大的产业规模和持续的增长潜力。中国大陆半导体设备仍主要依赖进口，但在我国半导体行业的长期政策支持及技术持续迭代升级的大背景下，叠加国家对产业链安全重视程度不断提升，我国国产半导体设备企业将得到进一步发展，本土半导体设备激光器供应商有望持续保持增长。截至目前，公司已累计向半导体产业链交付 800 余台套核心光源设备。核心激光设备的国产化突破，显著降低了国内半导体设备厂商对进口光源的依赖，有效缓解了因美国实体清单导致的供应链断供风险。

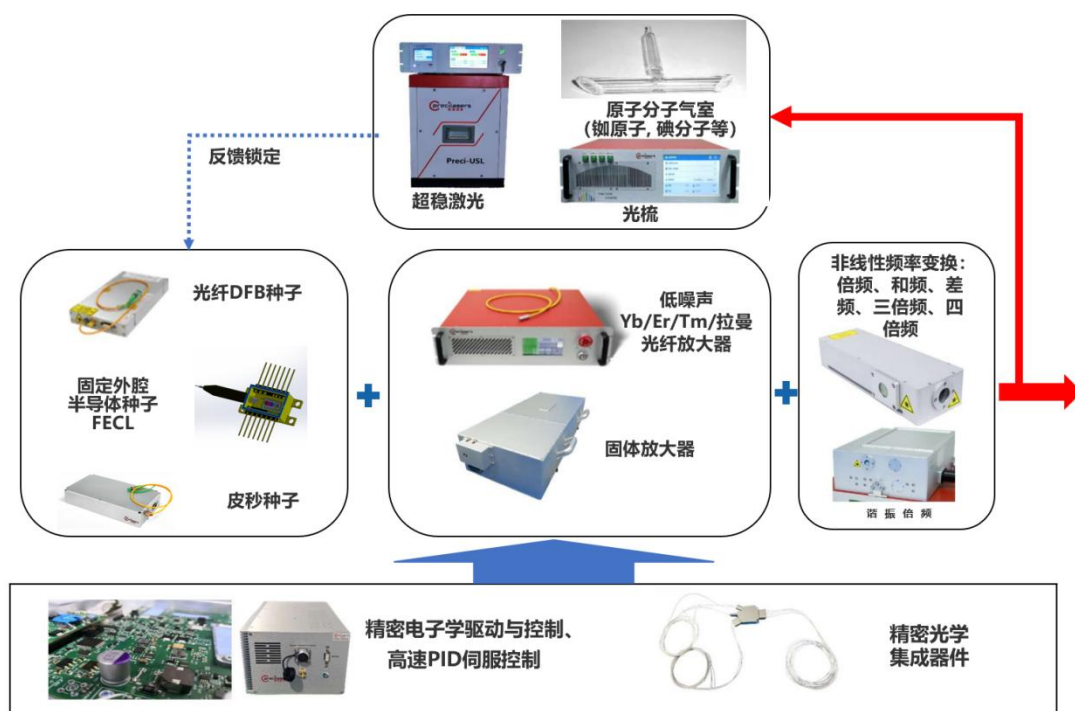
相较于国外传统的外腔半导体激光器和钛宝石激光器，光纤激光方案具备抗振动、可搬运、无跳模等显著优势，部分关键性能指标超越国际同类产品。这一突破不仅填补了国内高端科研激光器的空白，更摆脱了对国外供应链的依赖，实现自主可控的换道超车。在与国内外竞对企业产品的对比中，公司产品在波长范围、线宽、功率、噪声、倍频多样性等方面上均接近或超过竞争对手企业公开披露的技术指标，公司特定波长产品技术指标国际领先。

综上，公司产品不存在短期内被替代或淘汰的风险。

四、列示公司主要产品各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节，发行人核心零部件自主设计的技术壁垒、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节；部分结构件外采的主要原因，是否属于核心零部件，是否依赖外部采购

（一）列示公司主要产品各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节

发行人的精准激光器产品典型结构如下：



发行人主要产品为精准激光器产品，影响激光器性能的主要核心模块包括电子学模块、种子模块、放大器模块、频率变换模块和稳频模块，由种子模块产生单频激光，通过放大器模块进行功率放大，通过频率变换模块进行非线性频率变换，实现不同波长的激光输出，部分产品配备稳频模块，用于频率稳定，激光器各模块通过电子学模块实现低噪声激光驱动和高速伺服的反馈锁定。激光器全部核心模块均由公司自主研发、设计、组装、测试。

发行人精准激光器产品各组成部分的功能作用及价值占比情况如下：

组成部分	功能作用	价值占比	发行人涉及的主要环节
电子学模块	激光器各模块通过电子学模块实现低噪声激光驱动和高速伺服的反馈锁定。激光驱动电路决定了激光器的强度噪声、频率噪声性能的上限。	通常占约10%	研发、设计、组装、测试
种子模块	种子模块是复杂的高功率低噪声激光系统中的核心源头，其核心作用是产生一个初始的、低功率但具备极其优异特性的激光束（如极窄线宽、极低噪声、高波长稳定性和接近衍射极限的光束质量模式等），供后续激光系统进一步放大、调制或处理，形成最终的激光输出。	通常占约25%	研发、设计、组装、测试
放大器模块	放大器模块是一种利用掺杂稀土离子的增益光纤对小功率信号光进行放大的系统。其核心原理是以增益光纤作为工作物质，对低功率的种子激光源进行放大，实现激光器输出的高功	通常占约25%	研发、设计、组装、测试

组成部分	功能作用	价值占比	发行人涉及的主要环节
	率。		
频率变换模块	频率变换模块是通过晶体的非线性效应（和频、差频、倍频、三倍频、四倍频、和频+倍频等）过程，实现波长从 1-2 μm 扩展至 177-5000nm，有效的拓展了激光波长范围，使在目前现有激光材料基础上，获得更多波段范围内的激光输出成为了可能	通常占约 25%	研发、设计、组装、测试
稳频模块	稳频模块应用于激光频率稳定和噪声抑制，可保证连续激光器的光谱纯度和频率长期稳定性。	通常占约 15%	研发、设计、组装、测试

（二）发行人核心零部件自主设计的技术壁垒、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节

1、发行人核心零部件自主设计的技术壁垒

公司产品具有多品类、定制化的特点。根据客户对产品指标、性能和结构等方面的具体需求，公司依托精准激光技术路线和完善的技术体系，定制化设计技术方案，其中包括部分核心零部件的定制化设计和生产，公司根据产品整体技术方案自主设计零部件的设计图纸或者规格要求。

在公司材料采购中，对于结构件、光栅、镜片、光纤、晶体等非标件，公司通常进行定制化采购，即公司向供应商提供设计图纸或者规格要求，对方生产完成后公司采购成品件。公司部分核心零部件的作用和自主设计的技术壁垒如下：

零部件	重要作用	技术壁垒
光栅	用于单频光纤 DFB 激光器的选模、谐振和线宽压窄；以及用于飞秒激光器的脉冲压缩	公司掌握了单频分布反馈光栅、脉冲压缩的啁啾光栅刻写技术和工艺
镜片	用于进行非线性频率变换、固体激光器、飞秒激光器等光路搭建	公司掌握了非线性频率变换、固体激光器、飞秒激光器等空间光路中对镜片的要求，掌握镜片参数、清洁及安装工艺对光束质量、偏振、损伤、污染的影响。
光纤	用于搭建高功率、宽波段、低噪声的光纤放大器	公司根据多年研发和下游应用经验，根据客户需求和主动研发形成设计方案，定制特殊光纤，实现公司产品的技术指标
晶体	用于进行非线性频率变换，获得其它波长的激光	公司掌握深紫外非线性晶体的生长、加工、检测技术，并满足自己供应。在其它周期性极化晶体上，公司根据多年研发和下游应用经验，根据客户需求形成设计方案，定制特殊晶体，实现公司产品的技术指标

核心零部件自主设计涉及需求对接、方案设计及验证、技术整合等多个环节，公司掌握了激光器全链条核心技术，运用核心技术形成技术方案，经过长期的理论设计和实验验证核心零部件的规格参数，组装进核心模块应用于公司精准激光器产品，实现产品性能的稳定提升，具有较高的技术壁垒。

2、核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用，是否属于较为通用成熟的技术环节

(1) 核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用

公司核心技术在产品中的应用主要体现在激光器各个核心模块技术方案的设计，公司采购光学件、电子件、机械件等零部件，根据研发设计阶段核心技术形成的技术方案转化指导生产装配的流程和工艺，确保每个工艺环节形成的部件满足技术要求，最终形成高性能激光器产品。精准激光器行业发展至今，宽波段、窄线宽、低噪声、高功率始终是行业的主要发展方向。

核心技术在产品生产过程中的具体应用、对产品关键性能指标提升的作用具体情况如下：

激光器核心模块 (自产)		主要零部件 (外购)	应用到的核心技术	核心技术的应用内容	核心技术具体应用的体现	对产品关键性能指标提升的作用
电子学模块	激光驱动电路	电子学芯片	低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术	通过负反馈恒流补偿，降低电流噪声，通过多频段移相耦合提升电流调谐带宽	运用核心技术进行电子学原理图设计、PCB 设计、程序控制等电子学整套设计方案，根据设计方案进行电路板贴片	实现电流源的低噪声且保持高调制速度，进而最终提升产品的噪声性能
	高带宽伺服控制		数字控制高带宽伺服控制器技术	基于数字化控制+模拟 PID，实现了数字控制的高带宽伺服控制		实现了数字控制的高带宽伺服控制，提高对激光频率进行反馈调控的速度和精度，最终提升产品的窄线宽性能
种子模块	光纤 DFB 种子源	相移光纤光栅（自主刻写）、光栅封装件（自主设计）	单频分布反馈光纤激光技术；高端光纤器件技术	光栅设计、刻写，光栅封装件的设计	运用核心技术从光栅的刻写、封装、测试，到单频种子激光的集成、测试，全线自主研发生产工艺和流	种子模块是提供精准激光的源头，核心技术应用于种子模块实现了宽波段、窄线宽、低

激光器核心模块 (自产)		主要零部件 (外购)	应用到的核心 技术	核心技术的应用 内容	核心技术具体应 用的体现	对产品关键性 能指标提升的 作用
					程	强度噪声、窄脉 宽、高重复频率 等性能
	固定外腔 半导体种 子源	半导体增益 芯片、滤波器 件	单频半导体激 光器技术	通过半导体增益 芯片和滤波器件 设计对激光波长 进行选择并压窄 线宽,通过温控和 隔热隔振封装提 升单频激光波长 稳定性以及强度 噪声和频率噪声 性能	运用核心技术进 行半导体种子激 光的原理设计、空 间光路设计和封 装工艺,实现最佳 效率和最低噪声 输出	
	超快种子 源	光纤光栅(自 制)、空间光 路光纤器件 (部分自 制)、增益光 纤	超快光纤激光 技术、高端光 纤器件技术	利用脉冲在光纤 中传输的非线性 相移来实现锁模, 实现超快激光输 出	运用核心技术进 行超快种子源的 原理设计、空间光 路设计,以及光纤 光栅和相移器等 核心元件制造,在 光纤激光器中实 现锁模,获得超快 激光输出	
放大 器模 块	光纤放大 器	合束器、增益 光纤、隔离 器、泵浦源	稀土增益宽波 段高性能光纤 激光技术、拉 曼增益高性能 光纤激光技术	设计、刻写高功率、低损耗、宽 带宽的光纤光栅; 根据需求,设计合 适的定制光纤类 型、长度、盘绕方 式等,实现单频激 光的高效率、宽波 段放大;同时,抑 制受激布里渊散 射,实现高功率单 频激光输出	核心技术具体体 现在放大器的方 案设计,以及根据 设计方案进行光 纤定制、器件定制	将低功率种子 激光放大为高 功率、低噪声稳 定激光输出,实 现产品的功率 提升
	固体放大 器	激光晶体、隔 离器、泵浦源	未在发行人 12 项核心技术中体现,主要为对激光晶体 进行热管理的技术以及高光束质量端面泵浦技术,通过 空间光路设计、热管理方案设计、激光晶体和器件的封 装实现固体放大器的高功率输出			-
频率 变换 模块	倍频模块、 和频模块、 差频模块、 超连续谱 模块等	晶体、镜片镀 膜	高效非线性频 率变换技术、 大功率连续深 紫外激光技术	选择合适晶体,结 合折叠、级联以及 低精细度腔等特 殊方式实现高效 非线性频率变换	运用核心技术进 行频率变换技术 方案的制定,选择 合适晶体、对镜片 进行镀膜,通过对 空间光路、结构、 工艺、电子学等设 计实现	频率变换模块 利用非线性光 学实现对输入 激光波长的转 换,转换效率决 定激光频率变 换后的输出功 率水平,输出稳 定性决定激光 功率、光束质量 及中心波长的

激光器核心模块 (自产)		主要零部件 (外购)	应用到的核心技术	核心技术的应用 内容	核心技术具体应 用的体现	对产品关键性 能指标提升的 作用
						长期一致性。实 现产品宽波段、 高功率和稳定 性的提升
稳频 模块	原子分子 稳频	气室	原子分子光谱 及超稳腔稳频 技术	无多普勒展宽的 原子分子饱和吸 收光谱结合光通 讯封装技术,可获 得接近自然线宽 度高信噪比谱线, 还可保证光路的 抗震动、高低温等 环境的稳定性。	运用核心技术设 计原子分子稳频 方案,使用光通讯 封装技术保证光 路的抗震动、高低 温等环境的稳定 性,实现原子分子 光谱光路的长期 稳定性	应用于激光频 率稳定和噪声 抑制,可保证连 续激光器的光 谱纯度和频率 长期稳定性。
	超稳腔系 统	超高反射率 镜片、玻璃腔 体、真空腔		利用 PDH 技术将 激光锁定至可搬 运超高精细度超 低漂移 FP 光学 腔,同时降低系统 中的振动、气压抖 动、温度漂移、剩 余幅度调制的影响	运用核心技术制 定超稳腔系统方 案,选择合适波长 的反射镜组装光 学参考腔,再装载 进真空腔,通过组 装工艺实现对温 度、振动不敏感	
	光学频率 梳	光纤光栅(自 制)、空间光 路光纤器件 (部分自 制)、半导体 芯片、增益光 纤	光学频率梳技 术	利用光学频率梳 技术中超低噪声 飞秒激光技术、低 噪声啁啾脉冲放 大技术、超连续谱 技术、f-2f 载波包 络相移频率探测 技术、光频锁定技 术和射频锁定技 术来制作光束频 率梳中各个光学 模块并获得载波 包络相移频率,并 采用光频锁定和 射频锁定方式实 现对光谱中所有 频率梳齿的锁定	运用核心技术设 计光学频率梳方 案,分别获得低噪 声飞秒种子源、低 噪声大能量飞秒 脉冲、低噪声超连 续谱和高信噪比 Fceo 信号,并实现 对光谱中所有频 率梳齿的锁定	应用在宽谱范 围的激光稳频、 时钟比对和高 分辨分子指纹 光谱,可大幅提 升频率测量与 传递的长期可 靠性。

(2) 是否属于较为通用成熟的技术环节

①公司发展了一条新型精准激光技术路线

在精准激光器领域,为实现宽波段、窄线宽、低噪声等精准性能,主要的技术方案有:半导体激光器、钛宝石激光器、固体激光器和光纤激光器。其中半导

体激光器发展最早，在该领域取得了最大的市场份额。但是随着光纤激光器技术的发展，在多个维度的性能上超越了半导体激光器的方案。

经过多年持续的研发创新以及上下游拓展，公司发展了一条新型精准激光技术路线，形成了低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术、数字控制高带宽伺服控制器技术、高端光纤器件技术、单频分布反馈光纤激光技术、超快光纤激光技术、稀土增益宽波段高性能光纤激光技术、拉曼增益高性能光纤激光技术、高效非线性频率变换技术、大功率连续深紫外激光技术、单频半导体激光器技术、原子分子光谱及超稳腔稳频技术、光学频率梳技术等一系列的核心技术，构建了完善的技术体系，实现了精密电子学、精密光纤器件封装、超窄线宽光纤 DFB 种子激光、半导体封装、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光稳频等激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发，实现覆盖激光器件、激光组件和激光系统的全套自主解决方案，形成公司核心技术优势。

②公司核心技术系原创技术或在行业通用技术基础上进行创新的技术

一般而言，通用技术是指行业内解决同类问题使用较为普遍的技术路径，以及行业内解决同类问题能够实现的平均技术效果。通用技术通常是行业参与者能较容易获取的技术，其本身不具有机密性、私有性等特点。而成熟技术系在相关产品领域应用广泛、已经得到长期实践验证的技术。

实现精准激光的行业技术主要有精准种子激光技术、光纤放大技术、非线性频率变换技术、噪声抑制技术和稳频技术等。发行人的原创性技术是采用创新的应用技术路径，或是在原有通用技术路径上实现技术突破，使得技术实现效果或部分技术指标显著优于行业平均水平。发行人在通用技术基础上进行创新，取得技术突破，使得技术实现效果或部分技术指标显著优于行业平均水平。

发行人相关核心技术情况如下所示：

激光器核心模块		应用到的核心技术	技术类别	行业内通用技术/成熟技术	发行人技术特点
电子学模块	激光驱动电路	低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术	通用技术基础上的创新技术	行业通常直接通过BIAS-TEE结构对半导体激光器施加电压调制信号以获得高调制带宽，但该调制信号无法作用在	在通过滤波获得低噪声的电流情况下，施加高速电流信号来调制LD，该调制更线性，频段从低频DC到高频连续。在高电流驱动方面，

激光器核心模块		应用到的核心技术	技术类别	行业内通用技术/成熟技术	发行人技术特点
				低频区域。在高电流驱动上，行业厂商未做到噪声上无开关电源干扰。	发行人实现无开关电源干扰。
	高带宽伺服控制	数字控制高带宽伺服控制器技术	通用技术基础上的创新技术	行业内的全数字伺服难以获得高反馈带宽；行业内的模拟伺服通常使用旋钮、电位计、拨码盘等器件进行参数调整，也不具备采样等功能。	发行人使用数字控制的模拟伺服，既可实现模拟伺服的高带宽，也可实现数字控制和采样，并且具备超高增益调节分辨率。
种子模块	光纤 DFB 种子源	单频分布反馈光纤激光技术；高端光纤器件技术；低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术	通用技术基础上的创新技术；部分波段是原创技术	行业内通常采用在增益光纤直接刻写相移光栅实现单频激光输出，但波长范围有限，噪声性能不佳	发行人采用直接在增益光纤刻写相移光栅的方式，通过采用特殊工艺方案与增益光纤增益波段相结合的方式实现波长范围的有效拓展，并结合封装技术和低噪声驱动技术实现噪声的有效优化
	固定外腔半导体种子源	单频半导体激光器技术	通用技术基础上的创新技术	行业内通常进行 1.5 μ m 通讯波段的蝶形外腔半导体激光器。	发行人使用特殊的玻璃材料可获得 1.5 μ m 波段的更宽不跳模范围。在波段上，发行人可实现 460-1700 nm 范围内的固定外腔半导体激光器输出。
	超快种子源	超快光纤激光技术、高端光纤器件技术，低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术	通用技术基础上的创新技术	行业内通常采用非线性环形镜锁模或半导体可饱和吸收镜锁模实现超快激光输出，但波长范围有限	发行人采用非线性环形镜锁模，通过采用特殊工艺方案结合高端光纤器件技术，可以在任意波长实现相移和色散的精准调控，从而实现波长范围的有效拓展。
放大器模块	光纤放大器	稀土增益宽波段高性能光纤激光技术	通用技术基础上的创新技术	行业通用非单频光纤放大，放大后噪声不可控，对单频光放大易激发非线性效应，放大波段多集中于 1030/1080nm 等高增益波段，对特种波段放大效率偏低。	发行人通过优化光路结构、定制特种光纤，实现宽波段、高功率、低噪声光纤放大，同时兼具优异指向性与高光束质量。
		拉曼增益高性能光纤激光技术	原创技术	行业通用拉曼光纤放大仅覆盖少数低功率波段，存在输出功率低、支持波段窄、强度噪声大的问题。	发行人发展了低噪声拉曼技术，解决了拉曼激光器伴随的强度噪声差的问题。
频率变换模块	倍频模块、和频模块、差频模块、超连续谱模块等	高效非线性频率变换技术	通用技术基础上的创新技术	行业内通常以倍频过程为主流	发行人结合多种频率变换方案（比如倍频、和频/差频、三倍频、四倍频），大幅拓宽了波段覆盖范围，满足应用需求。
		大功率连续深紫外激光技术	原创技术	连续紫外激光在行业内的通用技术是四倍频的技术，通常以 266nm 连	发行人结合高效非线性频率变换技术，通过特殊波长组合的多级倍频/和频实现了

激光器核心模块		应用到的核心技术	技术类别	行业内通用技术/成熟技术	发行人技术特点
				续激光为代表。	177nm 波段的大功率连续紫外激光器。
稳频模块	原子分子稳频和超稳腔系统	原子分子光谱及超稳腔稳频技术	通用技术基础上的创新技术	行业内原子分子稳频及超稳腔系统体积庞大，操作繁琐，环境适应性不佳，性能难以得到有效保证。	发行人使用全光纤封装工艺获得小型化稳频系统，同时在电子学控制上显著提升激光稳频的易用性和可靠性。
	光学频率梳	光学频率梳技术，高端光纤器件技术，数字控制高带宽伺服控制器技术	通用技术基础上的创新技术	行业内通常采用锁模激光器为光源，通过超连续谱产生和倍频测得载波包络相移频率并实现锁定，再通过锁定光频或射频的方式实现所有激光频率的锁定。	发行人采用低噪声锁模激光器为光源，在激光器搭建中结合高端光纤器件技术获得低噪声高调节带宽超快激光，在超连续谱产生和倍频及拍频光路中同样结合高端光纤器件技术实现光路紧凑化并可有效抵御环境噪声的影响，在光纤链路中实现最佳效果，同时结合数字控制高带宽伺服控制器技术实现最佳锁定效果。
整机方案	宽波段、大功率、低噪声、单频可调谐激光器	低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术；数字控制高带宽伺服控制器技术；单频分布反馈光纤激光技术；高端光纤器件技术；稀土增益宽波段高性能光纤激光技术；拉曼增益高性能光纤激光技术；高效非线性频率变换技术；大功率连续深紫外激光技术	原创技术	行业内通常使用半导体激光器或者钛宝石激光器技术路线，通过倍频来获得宽波段单频激光器	发行人采用以光纤激光技术路线为核心，叠加多种组合的非线性频率变换的技术方案，实现了波段更宽，功率更大，噪声更低的单频激光器

如前所述，发行人在电子学、种子模块、放大器模块、频率变换模块、稳频模块等精准激光全链条技术，研发创新出专项核心技术，相较于行业通用成熟技术均有自身的技术特点和创新性，实现公司产品的性能优于行业水平，公司的核心技术与行业内通用成熟技术相比具有明显差异。

综上所述，发行人的核心技术具有行业领先性，并逐步构建了自身的技术壁垒，与市场上通用成熟的技术存在一定区别。

（三）部分结构件外采的主要原因，是否属于核心零部件，是否依赖外部采购

公司的采购模式中，对于结构件、光栅、镜片、光纤、晶体等非标件，通常进行定制化采购，即公司向供应商提供设计图纸或者规格要求，对方生产完成后公司采购成品件。

公司采购的结构件主要为机械加工件，用于产品的结构支撑、结构封装等作用，不属于核心零部件，公司在研发阶段完成产品设计方案，形成相关图纸或技术规格要求，供应商根据公司提供的设计图纸或者规格要求进行加工，生产完成后交付给公司。

由于机械加工件需要 CNC 等大型机械加工设备，生产工艺相对简单，市场供应充足，不属于核心零部件，公司选择定制化外采。

定制化结构件的供应商较为充足，不存在依赖外部采购的情形。

五、在研项目的主要方向及应用前景、商业化能力，合作研发的具体合作形式，发行人发挥的主要作用，研发成果及对应经济效益的归属约定，发行人核心技术对合作研发成果是否存在依赖；结合研发管理、研发人员数量和背景、研发投入、研发设备和技术储备等，说明发行人现有研发体系是否具备持续科技创新能力

（一）在研项目的主要方向及应用前景、商业化能力

公司正在从事的对目前或未来经营有重大影响的在研项目的主要方向及应用前景、商业化能力情况如下：

序号	在研项目	主要方向及应用场景	商业化能力
1	高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	专注于超快激光光源的核心技术，旨在研发高端、高性能的飞秒激光光源。通过成功攻克非线性放大环形镜技术、脉冲重复频率提升技术并探索脉冲能量提升技术和脉冲压缩技术，实现重复频率GHz量级，脉冲能量nJ量级和脉冲宽度百飞秒量级的超快激光输出。	截至2025年末，该项目已经初步完成了样机搭建及参数验证。该项目主要涉及重频在GHz量级的飞秒种子源和输出脉冲能量达到mJ量级的飞秒激光器，主要应用于强场激光物理、生物医疗和精密加工等领域。产品预计于2026年上市，目前已有意向订单及客户。
2	多波长激光器	面向原子分子光物理领域的实验需求，开展外腔半导体激光器和光纤激光器系统研	截至2025年末，该项目正在进行系统集成和样机测试。该项目可形成461-1397nm等多种

序号	在研项目	主要方向及应用场景	商业化能力
		究，突破激光器系统的小型化和轻量化技术，提升抗振动、抗辐照等抗外部环境干扰能力，提高激光器集成性、可靠性和环境适应性，研制在激光器功率、线宽等指标和频率调谐功能等方面满足实验需求的激光器系统。	波长的半导体低功率激光器产品，经费单位直接采购，产生收入； 此外，该研发项目形成的技术成果，未来可应用于航空航天领域，具有高可靠性、抗振动、抗辐照等优良特性。
3	面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	总体目标为掌握 $\leq 10\text{cm}$ 腔长的可搬运超稳激光生产全流程的核心技术，性能比肩国外同等类型产品，并为 $\geq 30\text{cm}$ 腔长的可搬运超高性能超稳激光系统作技术积累。先明确系统的应用场景和性能指标，包括频率稳定性、线宽、功率、环境适应性等。再基于需求分析，设计系统的架构，包括光学设计、电子设计、机械设计和控制系统设计。	截至2025年末，该项目已经初步完成了样机试制和调试，正在验证产品性能的可靠性和一致性。本项目研发的 $\leq 10\text{cm}$ 腔长的可搬运超稳激光系统属于公司的新产品，核心目标为掌握全流程核心技术，同时为 $\geq 30\text{cm}$ 腔长系统积累技术。新产品具备小型化、可搬运、高稳定性等特征，可应用于科研与高端制造领域，预计2026年底完成研发，2027年上市，目前正在洽谈意向订单及客户。
4	大功率低相噪激光系统研究	基于新一代单频光纤和半导体激光技术、高功率光纤激光技术、非线性频率变换技术和频率锁定的颠覆性技术，在保持超低噪声水平基础上实现特定波长功率国际领先。项目研究的激光源将覆盖基于铷、铯、锶、镱等中性原子量子计算所需关键波长，在噪声、功率等方面进行技术突破，为算力强、效率高、抗干扰的中性原子量子计算提供强有力支撑。	截至2025年末，该项目正在建立模型，优化超稳腔系统，开发低噪声锁模激光器。 该项目研究的激光源覆盖基于铷、铯、锶、镱等中性原子量子计算所需关键波长，在噪声、功率等方面进行技术突破，能够应用于对算力、效率、抗干扰性能要求极高的中性量子计算。该系列产品具备稳定的线偏振、单纵模、超窄线宽激光输出，兼具超窄线宽、超低相位噪声与频率噪声、优秀光束质量及更高输出功率的核心优势。 该类产品已有意向订单及客户。
5	单频分布反馈光纤激光器的噪声性能提升技术研发	通过优化单频分布反馈光纤激光器的封装结构，选择抗干扰能力强的封装工艺，在腔外合适位置引入合适强度的光信号反馈或采用锁定元件，在激光器自由运转时降低激光频率噪声、线宽和频率慢漂，并设计低噪声电路驱动降低强度噪声，实现频率噪声极低、频率稳定性极佳和线宽极窄的单频激光输出。	截至2025年末，该项目已经初步完成了样机试制和调试，正在验证产品性能的可靠性和一致性。研发项目成果可用于公司的单频分布反馈光纤激光器产品中，主要基于量子信息技术应用对于单频精准激光的更低强度噪声、频率噪声、更佳波长稳定性以及更窄线宽的要求，通过优化驱动和激光器封装、提供腔外反馈等方向实现噪声性能提升，从而推动产品在量子计算、量子精密测量和量子通讯领域应用的进一步发

序号	在研项目	主要方向及应用场景	商业化能力
			展。 本项目预计于2026年完成研发，目前在量子信息技术领域和部分工业领域已有部分意向客户。
6	应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究	依托公司在超窄线宽激光器领域的技术积累，开发出满足可搬运式光钟对激光系统在频率稳定性、线宽和相位噪声等方面的严格要求；实现激光系统与光钟其他组件的高效集成，确保整个光钟系统的紧凑性、便携性和环境适应性。	截至2025年末，该项目正在进行样机试制和调试。 本项目涉及新产品，即适配可搬运式光钟的集成化超窄线宽激光系统。研发成果核心应用于可搬运式光钟，并可拓展至精密测量、导航定位、计量校准等高端领域。预计2027年完成样品验证，2028年底推出产品上市，目前已有储备意向客户，涉及多个领域，应用广泛。
7	多发多收光学天线及多信标同时捕跟技术	通过筛选同时具备热膨胀系数低和热传导系数高两大特点的材料、光学超稳腔原材料、镀膜和结构优化，同时确定光学超稳腔振动免疫情况下的固定方式，实现最稳定状态运行等方式实现频率噪声极低、频率稳定性极佳和线宽极窄的单频激光输出。	截至2025年末，该项目正在进行样机试制和调试。 本项目是国家重点研发计划课题中的子课题，属于地球挂测与导航专项。本项目目的系对原有产品性能的提升，主要基于时频传递和测通一体化技术对于超低频率噪声单频激光的需求，通过优化激光器和5cm超稳腔设计并实现锁定来实现，研发成果将有效推动我国时频传递和测通一体化技术的发展，同时相关产品将能填补国内和国际市场中的空白，具有极高的应用价值，可应用于公司现有的单频分布反馈光纤激光器和超稳激光产品中。 项目预计2026年完成研发，目前已有意向订单及客户。
8	精准全固态激光系统技术研发	项目拟采用窄线宽单频红外通过频率变换实现紫外激光输出，满足半导体量检测对激光的需求。	截至2025年末，该项目正在持续开展266nm激光器样机调试与性能优化，重点攻克长时稳定性、工艺一致性等技术难点。 该项目涉及的深紫外连续单频激光器是公司的新产品，目前已有产品出货，同时正在洽谈其他意向客户。 针对公司现有的低功率的连续紫外激光光源，该项目研发成功后可提高其使用寿命，满足客户对于产品寿命的需求。
9	工业级大功率绿光激光关键技术研究	通过选择合适参数的掺镱增益光纤，优化光纤长度，优化光纤的盘纤方式，抑制受激辐射放大过程中的拉曼散	截至2025年末，该项目已经初步完成了样机试制和调试，正在验证产品性能的可靠性和一致性。本项目研发的新技术及产品为工

序号	在研项目	主要方向及应用场景	商业化能力
		射、布里渊散射和模式不稳定效应，实现稳定的近衍射极限的高功率基频光束的输出，并在此基础上，进行腔外倍频，实现高功率、高光束质量、高稳定性的绿光输出。	业级大功率绿光激光器，具备工业场景下的长期运行能力，核心面向高反材料加工与高一致性焊接/微加工等场景，例如铜/高反材料焊接、精密加工/去除/打孔/切割等。 相关产品目前已有意向订单及客户。
10	用于量子计算机的精准激光系统中试基地建设	致力于提升用于量子计算机所需的大功率、低噪声的稳频激光系统的功率、噪声性能，并通过中试生产，解决光源稳定性、可靠性问题，实现光源系统的量产。	截至2025年末，该项目已经完成市场调研与技术可行性分析，前期筹备工作已经完成。 本项目成果可用于量子计算机，预计2028年可以为公司带来稳定收入。
11	项目A		
12	项目B		
13	项目C		

公司研发部门以客户为中心，洞察行业需求和技术发展趋势，构建核心能力，开发出用户期望的产品与解决方案，同时针对行业内的前沿技术和关键技术进行研究并对其攻关，持续提升产品竞争力。公司的在研项目能够满足客户需求，与行业发展方向一致，具备良好的市场应用前景和商业化能力。

（二）合作研发的具体合作形式，发行人发挥的主要作用，研发成果及对应经济效益的归属约定，发行人核心技术对合作研发成果是否存在依赖

报告期内，公司主要采用委托研发的方式开展合作研发。

发行人（委托人）与中科院上海光机所（研究开发人）签订了技术开发合同《用于连续/高重频脉冲深紫外激光的氟化物薄膜损伤机理的研究》，项目将面向深紫外激光光源对关键深紫外光学薄膜元件的需求，聚焦使役环境光学元件的性能退化问题，开展抗深紫外激光辐照基膜一体化新质薄膜元件研发和器件失效机理及寿命评估测试研究。

根据合同约定，项目实施过程中产生的知识产权由双方各自申请和拥有，产生的技术秘密由双方共享，发行人享有优先独家受让权。该委外研发项目顺利实施后，发行人可以持续采购中科院上海光机所研制的新质薄膜元件，使用薄膜元件进行测试所得到的实验数据均归发行人所有，且可以有效提升深紫外激光器中的激光元件的损伤阈值和可靠性。

该委托研发项目合同金额300万元，合同金额以受托方的预计研发投入为基础，双方商业谈判而来。截至2025年末，发行人已经支付了180万元，中科院上海光机所已经完成了新质深紫外材料研发、深紫外膜系及工艺设计，正在进行失稳层稳定沉淀技术的研究，预计将在2026年末完成研究，并于2027年开始向发行人供应新质薄膜元件。

该委托研发项目是公司关于深紫外激光器的一系列研发课题中的一个环节，不涉及公司的核心技术，不存在对研发成果依赖的情形。

委托研发项目具体情况详见本回复之“12.2 关于研发费用”之“六、发行人委外研发项目具体情况，相关项目是否涉及核心技术、是否均签订合同、知识产权归属安排是否清晰，成果的具体归属情况；结合项目资金支付及成果交付过程、后续量产转化情况、是否与发行人的研发项目或经营活动直接相关，进一步说明发行人委外研发的必要性、合理性和公允性”。

（三）结合研发管理、研发人员数量和背景、研发投入、研发设备和技术储备等，说明发行人现有研发体系是否具备持续科技创新能力

1、研发管理

公司研发部门根据职责和工艺特点进一步划分为电学研发部、光纤研发部、倍频研发部、器件研发部、种子研发部等，通过专业分工、紧密协作，全方位地覆盖了精准激光器及其相关应用领域的技术研发，有效地保障了公司技术创新和工艺革新的有序开展，助力公司实现产品工艺技术与下游客户差异化需求的动态匹配。

公司研发流程具体包括研发项目的立项、项目实施、项目阶段性总结、项目年终总结、项目结题验收等。同时，公司针对不同的定向研发需求成立相应的研发项目组，项目组根据各研发项目特定的研发需求，由各研发部门抽调研发人员动态构成，完成研发任务。

2、研发人员数量和背景

报告期各期末，公司的研发人员数量分别为39人、68人和114人，研发人员的岗位、工作年限、专业、学历等背景情况详见本回复“13.1 关于研发人员职

工薪酬”之“二、研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度；报告期各期研发人员在不同部门的分布情况，包括对应岗位、工作年限、专业背景及学历等，所属研发项目及主要贡献”。

3、研发投入

公司高度重视研发投入，报告期各期，公司研发费用投入分别为2,212.45万元、4,170.86万元和6,099.98万元，分别占公司营业收入的14.98%、14.29%和14.60%。公司通过持续的研发投入，逐步提升自身创新研发水平，构建了自主研发平台，为公司技术创新、产品迭代能力的持续提升保驾护航，能够持续推出新产品。

4、研发设备

报告期各期末，公司研发专用固定资产明细如下：

单位：万元			
固定资产	2025年12月末	2024年12月末	2023年12月末
固定资产原值	3,640.89	1,316.22	919.62
累计折旧	906.80	464.14	300.79
固定资产账面价值	2,734.09	852.08	618.82

报告期内公司研发设备规模持续增加。

5、技术储备

经过多年的研发投入和积累，公司在激光行业研发领域取得了丰硕成果。截至报告期末，公司已取得共计113项境内授权专利，其中发明专利88项，实用新型专利23项，外观设计专利2项，此外还取得2项境外专利，数量众多的发明专利充分体现了公司丰富的技术储备。

公司未来的研发及技术储备方向主要集中在以光学频率梳、晶体生长、器件研发、工业激光器等为代表的产品技术领域，同时针对现有激光控制平台进行迭代升级以实现技术的标准化、统一化、模块化，具体如下：

序号	技术储备方向	应用场景
1	包括光纤光栅刻写方法、装置及光纤光栅F-P腔的研发；光学脉冲输出序列的控制装置及控制方法等。	光学频率梳

序号	技术储备方向	应用场景
2	通过高质量的CLBO晶体生长工艺研发，提升大功率连续紫外激光器的整机寿命，预计每年生长合格的CLBO晶体质量大于5kg。	紫外激光器
3	包括短波蝶形外腔半导体激光器研制、1 μ m波段蝶形外腔半导体激光器开发、50W级2μm波段光纤放大器开发等。	光纤激光器
4	引入高速MCU、ARM处理器技术与基于FPGA的数字信号处理技术来拓展丰富现有技术。以FPGA为“粘合剂”，增加通讯接口种类和数量，完善连接多类型激光系统，解决高速大数据量的通信和数据采集、处理的问题；以高端MCU\ARM平台为终端，实现对业务逻辑的处理，改善人机交互以及系统管理，提高激光器终端应用体验。	激光控制平台
5	包括1kW连续绿光激光器、大功率焊接用500W532nm激光器研发项目等，有望广泛应用于航空航天、高速列车、电动汽车、3C电子行业、医疗、军事国防、智能终端产品等众多高端领域。	工业激光
6	采用非线性锁模技术获得高稳定低噪声超快种子源，再基于啁啾脉冲放大技术和再生放大技术实现脉冲能量的大量级提升，预计实现最终输出脉冲能量>10mJ，脉冲宽度<200fs，峰值功率可达50GW以上。	大能量飞秒激光器

公司为完善紫外激光器的研发与生产体系，保障相关供应链自主可控，于2024年3月向中国科学院理化技术研究所购买了“CLBO晶体专利及对应技术”，用于CLBO晶体的试生产及量产环节。未来公司有望实现部分晶体自主生产。

综上所述，公司研发活动管理流程完善，研发人员数量、背景能够满足公司的研发活动需求，研发投入、研发设备持续增加，技术储备充足且符合公司与行业的发展方向，公司的现有研发体系具备持续科技创新能力。

六、结合上述内容，进一步论证发行人是否拥有高效的研发体系及研究成果保护机制，是否具备持续创新能力，是否具备突破关键核心技术的基础和潜力；发行人是否拥有市场认可的、具有相对竞争优势的研发成果，是否具备技术成果有效转化为经营成果的条件，能否依靠核心技术形成有利于企业持续经营、具备成长性的商业模式

（一）结合上述内容，进一步论证发行人是否拥有高效的研发体系及研究成果保护机制，是否具备持续创新能力，是否具备突破关键核心技术的基础和潜力

1、发行人是否拥有高效的研发体系及研究成果保护机制

（1）公司拥有高效的研发体系

发行人研发部以客户为中心，洞察行业需求和技术发展趋势，构建核心技术能力，开发出用户期望的产品与解决方案，同时，针对行业内的前沿技术和关键技术进行研究并对其攻关，持续提升公司产品竞争力。发行人研发部门根据职责和工艺特点可进一步划分为电学研发部、光纤研发部、倍频研发部、器件研发部、种子研发部等，通过专业分工、紧密协作，全方位地覆盖了精准激光器及其相关应用领域的技术研发，有效地保障了公司技术创新和工艺革新的有序开展，助力公司实现产品工艺技术与下游客户差异化需求的动态匹配。

发行人重视技术研发，秉持兼容并包、自主创新的精神，针对电子学、光栅刻写、半导体封装、关键光器件封装、种子激光、光纤放大、非线性频率变换、激光频率稳定等全链条关键技术路线和核心部件进行了广泛而深入的基础研究和前瞻研究，并形成技术研发平台，是公司产品和技术保持行业领先性的重要保障。

（2）公司拥有成熟的研发成果保护机制

在核心技术相对成熟、完整时，公司通过申请专利方式保护公司取得的研发技术成果，公司目前拥有的 12 项核心技术均已取得相应的发明专利，发明专利作为技术组成部分之一，在公司产品和服务中得到广泛应用，在生产经营中起到重要作用。

除通过申请专利方式保护公司取得的研发技术成果外，公司有大量核心技术出于保密需要并未申请专利，公司为此类核心非专利技术相关图纸、文件等建立了严格的保密措施等内部管理制度，具体如下所示：

（1）公司制定完善而严格的保密制度和员工手册，对秘密信息的认定、保存、使用等内容进行了明确的规定；

（2）公司与员工均签订了保密、竞业限制相关协议，明确了对公司技术秘密、制作工艺、技术秘诀、技术数据及技术开发成果等负有的保密义务及违反保密义务的法律責任；

(3) 公司通过文件外发控制及文件加密管理,防止公司机密文件外泄,保障公司文件信息安全。

此外,公司还通过股权激励的形式充分调动员工的积极性,加强专业人才团队的稳定性和凝聚力。

2、发行人具备持续创新能力,具备突破关键核心技术的基础和潜力

(1) 公司掌握了激光器全链条关键核心技术

公司是国家高新技术企业、国家专精特新重点“小巨人”企业,截至报告期末拥有 88 项发明专利、23 项实用新型专利、2 项外观设计专利以及 2 项境外专利。

公司开发了由分布反馈光纤激光器或固定外腔半导体激光器作为种子源产生低噪声窄线宽单频激光,再由光纤放大器进行功率放大,同时抑制噪声,从而获得 970-2150nm 的高功率低噪声单频激光输出,并在此基础上利用非线性频率变换技术进行波长拓展,采用倍频、和频、差频等技术将波长变换至 177-5000nm 波段,并根据应用需求进行激光频率锁定,在保持噪声水平国际领先下实现特定波长功率国际领先。

经过多年持续的研发创新以及上下游拓展,公司发展了一条新型精准激光技术路线,形成了低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术、数字控制高带宽伺服控制器技术、高端光纤器件技术、单频分布反馈光纤激光技术、超快光纤激光技术、稀土增益宽波段高性能光纤激光技术、拉曼增益高性能光纤激光技术、高效非线性频率变换技术、大功率连续深紫外激光技术、单频半导体激光器技术、原子分子光谱及超稳腔稳频技术、光学频率梳技术等一系列的核心技术,构建了完善的技术体系,实现了精密电子学、精密光纤器件封装、超窄线宽光纤 DFB 种子激光、半导体封装、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光稳频等激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发,实现覆盖激光器件、激光组件和激光系统的全套自主解决方案,形成公司核心技术优势。

(2) 公司科技创新能力突出

公司是国内较早专注于精准激光器行业的企业，长期以来坚持技术创新，核心技术均来源于自主研发且具备行业先进性。

经过多年的自主研发，频准激光发展了“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”的技术路径。相较于国外传统的外腔半导体激光器和钛宝石激光器，该方案具备抗振动、可搬运、无跳模等显著优势，部分关键性能指标超越国际同类产品。这一突破不仅填补了国内高端科研激光器的空白，更摆脱了对国外供应链的依赖，实现自主可控的换道超车。

依托在量子科技领域长期积累的精准激光技术，公司成功实现核心技术向半导体产业的跨领域迁移与共享，通过创新研发模式与高效协同机制，迅速完成关键技术的产品化落地与迭代升级。公司完成数十款半导体晶圆制造、量检测光源的研制，将公司技术和产品的应用领域成功拓展至半导体领域，形成了以量子科技激光应用和半导体激光光源双轮驱动的发展格局。

（3）公司技术团队人才储备充足、实力雄厚

公司的精准激光器产品自身所处以及面向的领域均属于科技创新型产业，具有典型的技术密集型特征，相关技术和产品的研发需要大量具备深厚专业背景和行业经验的高层次技术人才。

公司创始人张磊博士入选了科技部创新人才推进计划、国家中青年科技创业领军人才，率领由 16 名博士领衔的核心技术团队。团队人员在激光器领域均具备深厚的理论知识、研发经验和技術沉淀，实现了光学工程、电子、软件等多学科技术的交叉融合，能够充分挖掘激光器在不同应用领域的技术共性和特性从而实现相关技术的相互借鉴和融会贯通，为公司的技术创新和业务发展提供坚实的技术研发基础。

截至 2025 年末，公司共有员工 516 人，其中研发人员 114 人，占比 22.09%，研发人员中具有硕士研究生学历的有 22 位，具有博士研究生学历的有 14 位，构成了具备多学科交叉优势、专业研发能力和产品研发经验突出的技术研发团队，其中公司核心技术人员为 5 名创始股东，行业背景及对公司具体贡献情况如下：

序号	姓名	学位	专业	相关研究经历及背景介绍

序号	姓名	学位	专业	相关研究经历及背景介绍
1	张磊	博士	光学	公司总经理。公司创始人、技术带头人，全面负责公司的战略研发方向。 张磊博士获得 2022 年国家中青年科技创业领军人才，2022 年入选科技部创新人才推进计划，2023 年入选嘉定区 B 类人才，获得 2024 年上海市青年科技杰出贡献奖。
2	付小虎	博士	光学工程	付小虎博士作为公司研发总监，全面领导公司研发部门工作，主要从事各波长低噪声稳频激光设计开发工作。 使用新技术路线，开发了针对半导体设备使用的多种高端激光器产品并获得批量订单。 付小虎博士获得 2021 年嘉定区紧缺创新创业人才团队 A 类，获得 2024 年嘉定工匠等奖项，并入选 2024 年上海市东方英才。
3	潘伟巍	博士	光学	潘伟巍博士主要从事窄线宽单频光纤激光器，超快光纤激光器和光学频率梳的相关产品研究与开发。 相关研究成果已发表在《Laser & Photonics Reviews》等国际顶尖学术期刊上。2021 年入选上海市嘉定区第十八批高层次创新创业和急需紧缺人才及团队，2023 年获得第三届“海聚英才”全球创新创业大赛金聚奖，并入选上海市东方英才计划领军创业人才。
4	赵儒臣	博士	光学	赵儒臣博士主要从事非线性频率变换工作，包括：单通倍频、级联倍频、和频、差频、三倍频和四倍频等激光器研制。 期间，将公司激光器波长从近红外波段拓展到最短 177nm，最长 5000nm 的波长范围。2024 年获得嘉定区产业精锐人才奖励，并入选 2025 年上海市东方英才。
5	董金岩	博士	光学	董金岩博士主要从事大功率掺镱、掺铒、拉曼光纤放大器、振荡器，大功率随机拉曼光纤激光器的研究。 相关研究成果已发表在《Optics Letters》和《Optics Express》等国际顶尖学术期刊上。2024 年获得嘉定区产业精锐人才奖励。

（4）公司研发投入持续加大，承担国家项目助力技术突破

作为技术驱动型企业，技术创新是公司不断发展的动力源泉，是确保公司技术领先和核心竞争力的关键因素。公司自成立以来，高度重视技术创新，不断加大研发投入。报告期内，公司研发投入分别为 2,212.45 万元、4,170.86 万元和 6,099.98 万元，三年累计 12,483.29 万元，占三年累计营业收入比例为 14.56%，占比较高，公司通过持续的研发投入和技术积累，不断进行技术突破和产品类别拓展，为客户提供高性能指标、高稳定性、高可靠性的精准激光产品。

截至报告期末，公司承担了国家发改委、工信部和上海市科委等的重大科研项目，以及国家重点研发计划、量子仪器专项等，公司亦参与了 1 项行业标准和 1 项国家标准的制定。

综上，发行人具备持续创新能力，具备突破关键核心技术的基础和潜力。

（二）发行人是否拥有市场认可的、具有相对竞争优势的研发成果，是否具备技术成果有效转化为经营成果的条件，能否依靠核心技术形成有利于企业持续经营、具备成长性的商业模式

1、发行人拥有市场认可的、具有相对竞争优势的研发成果

（1）公司掌握了精准激光全链条核心技术，具备先进性

经过多年持续的研发创新以及上下游拓展，公司发展了一条新型精准激光技术路线，形成了低噪声高调制带宽的激光驱动电路技术、数字控制高带宽伺服控制器技术、高端光纤器件技术、单频分布反馈光纤激光技术、超快光纤激光技术、稀土增益宽波段高性能光纤激光技术、拉曼增益高性能光纤激光技术、高效非线性频率变换技术、大功率连续深紫外激光技术、单频半导体激光器技术、原子分子光谱及超稳腔稳频技术、光学频率梳技术等一系列的核心技术，构建了完善的技术体系，实现了精密电子学、精密光纤器件封装、超窄线宽光纤 DFB 种子激光、半导体封装、低噪声光纤放大器、非线性频率变换、激光稳频等激光器全链条关键技术和核心部件的自主研发，实现覆盖激光器件、激光组件和激光系统的全套自主解决方案，形成公司核心技术优势。

公司掌握了精准激光器全链条的核心技术，应用在激光器产品的各组成模块，核心技术主要指标均达到或超过行业公司技术水平，核心技术具备先进性。

（2）公司核心技术形成的产品获得下游头部客户高度认可

面向世界科技前沿，公司产品广泛应用于量子科技领域。公司推出精准激光器产品，服务于包括客户 A、客户 E、清华大学、北京大学、中国科学院、哈佛大学、科罗拉多大学、麻省理工学院等国内外知名高校、科研院所和国盾量子、华翊量子、国仪量子等量子科技公司，推动了量子精密测量从实验室走向野外试验，推动了中性原子量子计算、离子阱量子计算向更多量子比特、更高保真度发展，支撑了量子科技领域的基础研究和技术应用的快速发展。

在半导体领域，公司产品服务于客户 B、客户 C、客户 D、中安半导体、昂坤视觉、客户 G 等主要国产半导体设备厂商，推动了我国晶圆制造、量检测设

备和隐切设备的国产化进程，实现对进口激光光源产品的替代，对我国半导体产业供应链稳定、核心技术自主可控具有重要意义。

凭借较强的技术研发能力、优异的产品质量、高可靠性和高稳定性的产品性能以及快速响应的服务，公司获得国内及国际量子领域知名科研院所以及半导体设备厂商对公司产品的认可，建立了稳定深厚的合作关系。

（3）公司研发成果获得知识产权授权和奖项等认定

公司是国家高新技术企业、国家专精特新重点“小巨人”企业，截至报告期末拥有 88 项发明专利、23 项实用新型专利、2 项外观设计专利以及 2 项境外专利。

中科合创（北京）科技成果评价中心出具《科学技术成果评价证书》（中科评字[2024]第 11518 号），频准激光的面向量子领域应用的高端精准激光器研发及产业化成果整体国际先进，部分国际领先。

2、发行人具备技术成果有效转化为经营成果的条件

经过潜心研发，公司形成了一系列的核心技术，广泛应用于公司主要产品中，极大提升了公司产品性能和技术水平。通过核心技术产业化，公司自主研发的激光器产品受到客户和市场的高度认可，在行业内确立了较高的品牌知名度和竞争优势。公司的核心技术与主要产品紧密结合，报告期内主营业务收入均为来自核心技术产生的收入，核心技术为公司产品的市场开拓和迭代升级提供了技术支持，产业化情况良好。

报告期内，公司主营业务经营情况良好。报告期内，主营业务收入分别为 14,347.15 万元、28,468.19 万元和 40,957.93 万元，其中，量子科技领域激光器产品收入占公司主营业务收入的比例分别为 80.02%、70.45%和 69.90%，为公司主营业务收入的主要来源。此外，公司半导体领域收入由 2023 年的 2,514.87 万元增长至 2025 年的 10,445.74 万元，呈持续快速增长趋势。

报告期内，公司核心技术良好应用于公司激光器产品及激光器相关模组的销售，以及提供相关技术服务，形成了公司营业收入主要来源，核心技术亦为公司产品的市场开拓和迭代升级提供了技术支持，产业化情况良好，具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
核心技术产品收入	40,957.93	28,468.19	14,347.15
营业收入	41,791.65	29,185.72	14,772.14
占比	98.01%	97.54%	97.12%

3、发行人能够依靠核心技术形成有利于企业持续经营、具备成长性的商业模式

公司主营业务为精准激光器的研发、生产与销售，主要通过精准激光器产品的销售实现收入和利润。报告期内，公司主要经营模式保持稳定，未发生重大变化。公司目前的经营模式是结合行业情况、公司情况、主要产品以及市场供需等因素确定的，符合行业惯例与发展趋势。公司上游供应商主要系原材料、辅料供应商及外协加工厂商，下游客户主要系量子科技领域的国内外高校、科研院所和产业化公司，以及半导体领域的头部客户。

综上，公司具有稳定的商业模式。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师、发行人律师执行的主要核查程序如下：

- 1、获取发行人核心技术先进性的量化指标的相关说明，分析其先进性，了解对应产品核心技术对应收入及占比情况；
- 2、查阅发行人成果认定证书，了解发行人相关认定中的技术水平情况，分析其先进性，核查该机构的资质和情况，了解对应产品的收入情况；
- 3、通过查阅年度报告、竞品产品手册、行业研究报告等资料，将公司技术路线、主要产品的性能指标、技术特点与行业内公司进行对比；
- 4、访谈发行人管理层及业务部门，了解产品生产流程、核心环节、各组成部分的功能及价值占比，核心零部件自主设计的技术壁垒，核心技术在产品生产过程中的应用，是否具有创新性，公司外采部件的原因；
- 5、了解发行人在研项目的主要方向及应用前景、商业化能力，合作研发的具体合作形式，分析发行人核心技术对合作研发成果是否存在依赖，发行人现有研发体系是否具备持续科技创新能力；

6、了解发行人研发体系、创新能力、技术实力，分析发行人的研发成果、技术成果转化条件和商业模式。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师、发行人律师认为：

1、公司已说明各项核心技术对应的产品收入及占比情况，评价公司核心技术先进性的量化指标；

2、发行人相关成果具有判断依据和标准，相关鉴定证书具有客观性和权威性，发行人已披露相关产品类型及收入贡献情况；

3、发行人已披露行业不同技术路径情况，分析异同点和优劣势，及发行人与同行业对比情况，发行人产品不存在短期内被替代或淘汰的风险；

4、发行人已列示主要产品各组成部分的功能作用及价值占比，发行人涉及的主要环节，发行人核心零部件自主设计具有技术壁垒，核心技术对产品关键性能指标具有提升作用，不属于较为通用成熟的技术环节；部分结构件外采具有合理性，不属于核心零部件，不依赖外部采购；

5、公司的在研项目能够满足客户需求，与行业发展方向一致，具备良好的市场应用前景和商业化能力。公司主要采用委托研发的方式开展合作研发，核心技术对合作研发成果不存在依赖。公司研发活动管理流程完善，现有的研发体系具备持续科技创新能力；

6、发行人拥有高效的研发体系及研究成果保护机制，具备持续创新能力，具备突破关键核心技术的基础和潜力；发行人拥有市场认可的、具有相对竞争优势的研发成果，具备技术成果有效转化为经营成果的条件，能够依靠核心技术形成有利于企业持续经营、具备成长性的商业模式。

3. 关于收入

3.1 关于业绩增长

根据申报材料：（1）报告期内，发行人营业收入分别为 8,042.91 万元、14,772.14 万元、29,185.72 万元、18,028.56 万元，营业收入快速增长；（2）各期境外收入为 1,556.79 万元、2,955.42 万元、7,831.80 万元、3,205.05 万元，占比 20.02%、20.60%、27.51%、18.25%。

请发行人披露：（1）报告期内主要产品单价变动原因，主要产品单价与同行业可比公司或市场同类型参数产品价格的比较分析情况，同类参数产品对不同客户价格的差异及合理性；（2）结合产能利用率、下游客户需求变化情况等，说明主要产品销量变化原因；（3）结合下游需求变化、行业技术路线、市场竞争情况、主要客户构成、产品先进性等，说明收入快速增长的具体驱动因素及增长可持续性；分析说明报告期内公司收入增长与同行业可比公司收入波动趋势差异及原因；（4）结合境外销售模式、主要客户及订单获取方式、产品及型号、应用领域、数量、单价、贸易政策等，说明境外收入增长的具体原因及可持续性；（5）具体分析净利润高速增长的原因，增长是否可持续，与同行业可比公司的差异及原因。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

【发行人披露】

一、报告期内主要产品单价变动原因，主要产品单价与同行业可比公司或市场同类型参数产品价格的比较分析情况，同类参数产品对不同客户价格的差异及合理性

（一）报告期内主要产品单价变动原因

报告期内，公司主要产品单价变动情况如下：

单位：万元/台			
项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
单频红外激光器	28.08	26.04	21.84
单频可见光激光器	34.50	36.16	37.16
单频紫外激光器	52.50	47.17	42.28
激光系统	81.76	66.06	40.90
脉冲激光器	27.64	36.08	28.90
种子激光器	5.21	5.86	6.11

由上表可知，公司产品下游应用主要集中在量子科技和半导体领域，用于面向国内外重大基础科学研究需求以及半导体领域的国产化替代，产品定制化程度较高，主要体现在激光器功率增加、特殊波长的定制化以及出光数量等因素对价格影响较大，使得整体单价有所波动。

1、单频红外激光器

报告期内，公司单频红外激光器产品平均单价分别为 21.84 万元/台、26.04 万元/台和 28.08 万元/台，呈上升趋势，主要系公司持续高研发投入，为满足客户需求以及保持客户粘性，在技术层面不断对产品迭代升级，使得激光器产品平均售价有所上升。

2、单频可见光激光器

报告期内，公司单频可见光激光器产品的平均单价波动幅度较小，分别为 37.16 万元/台、36.16 万元/台和 34.50 万元/台，总体波动较小，呈稳中略降态势。主要原因在于，公司激光器的功率、特殊波长定制化需求及出光数量等因素对产品单价影响较大，较低附加价值产品销售占比的提升，在一定程度上拉低了整体单价。

3、单频紫外激光器

报告期内，公司单频紫外激光器产品平均单价分别为 42.28 万元/台、47.17 万元/台和 52.50 万元/台，随着深紫外更高功率的激光器产品收入占比提升，公司单频紫外激光器平均单价有所上升。

4、激光系统

报告期内，公司激光系统产品平均单价分别为 40.90 万元/台、66.06 万元/台和 81.76 万元/台，总体呈上升趋势，主要系公司激光系统产品定制化程度更高，单台激光系统价格变动更大，随着公司不断对产品迭代升级，产品附加值增加，使得报告期内公司单价呈上升趋势。

5、脉冲激光器

报告期内，公司脉冲激光器产品平均单价分别为 28.90 万元/台、36.08 万元/台和 27.64 万元/台，单价有所波动，2024 年单价较高，2023 年和 2025 年单价较为接近。

报告期内，公司脉冲激光器销售数量和金额相对较小，单台激光器价格变动对平均单价影响较大。2024 年公司销售 2 台定制化程度较高的脉冲激光器，平均单价为 55.75 万元/台，占脉冲激光器整体收入为 51.51%，使得当年度单价相对较高。

6、种子激光器

报告期内，公司种子激光器产品平均单价分别为 6.11 万元/台、5.86 万元/台和 5.21 万元/台，总体呈下降趋势。

种子激光器系为激光器产生一个初始激光的源头，既可以作为部件用于后续激光器的生产，也可以独立销售，整体结构相对简单，单价较低。公司 2023 年核心部件蝶形激光器逐步自产后，单位成本逐年下降，公司对售价也有相应的调整，从而导致报告期内单价略呈下降趋势。

（二）主要产品单价与同行业可比公司或市场同类型参数产品价格的比较分析情况

公司产品定制化程度较高，公开信息较难查询完全同类产品市场价格情况，一般通过高校及科研院所招投标信息中可以比较部分竞品价格情况，具体如下：

序号	招标单位	发布时间	招标项目编号	中标单位	产品名称	招标价格	公司同类产品销售价格	差异
1	清华大学	2024/10/28	清采比选20241348号	Toptica Photonics AG	399nm 100mW 半导体激光器	预算 30 万元	-	单价低于国外公司 20%以内
2	北京大学	2023/11/1	HCZB-20	Toptica	变频可调激	64 万	公司 399nm,	单价低于国外

序号	招标单位	发布时间	招标项目编号	中标单位	产品名称	招标价格	公司同类产品销售价格	差异
			23-ZB1487	Photonics AG	光器(波长399nm, 1200mW)		2W 激光器平均单价约为*万元	公司 20%以内
3	华南师范大学	2024/11/25	JJ24111509412774	上海瀚宇光纤通信技术有限公司	509nm 500mW 连续单模光纤倍频激光器	25 万	公司 509nm, 1W 激光器平均*万元	公司该产品最低功率 1W, 单价高于同行业公司
4	武汉大学	2026/1/5	BH202512161000	武汉华中旷腾光学科技有限公司	可调谐单频激光器 (780nm, 200mW)	17 万	公司 780nm, 0.2W 激光器平均价格约为*万元	公司可调谐范围相对较小, 单价略低于同行业公司
5	浙江工业大学	2025/6/27	ZJ-2443483	武汉华中旷腾光学科技有限公司	双路 780nm, 2W 双路窄线宽激光器	36.4425 万	约*万元	发行人产品性能整体高于国内同行业公司

注：上述单价已申请豁免披露

由上表可知，公司产品价格相较于国外同类型产品相对较低，整体高于国内同行业公司。

（三）同类参数产品对不同客户价格的差异及合理性

同类参数产品对不同客户价格的差异及原因合理性已申请豁免披露。

由上表可知，公司同类参数对不同客户价格由于客户市场地位、采购量、商业谈判技巧、产品定制化程度等因素略有差异，价格差异具有合理性。

二、结合产能利用率、下游客户需求变化情况等，说明主要产品销量变化原因

报告期内，公司主要产品销量具体情况如下：

单位：台			
项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
单频红外激光器	529	375	193
单频可见光激光器	383	230	123
单频紫外激光器	138	129	72
激光系统	22	29	15
脉冲激光器	11	6	17
种子激光器	397	247	147

由上表可知，除脉冲激光器和激光系统外，公司其他各类激光器销量受益于下游市场的蓬勃发展和国产化进程的加速推进均呈快速增长趋势，是公司主营业

务收入的逐年快速上升的主要因素。公司脉冲激光器产品尚处于开拓阶段，总体销量较小，激光系统定制化程度高，结构复杂，报告期内形成相关收入金额较小。

（一）产能利用率

公司产品主要为激光器，其工艺流程主要包括组装、调试、测试等生产环节，公司产品定制化属性强，不存在标准化的生产线。公司产品因性能指标、规格型号、装配工艺等因素的区别，生产所需工时与场地存在差异，各期产能无法量化，产能可随市场需求变化而灵活扩展。

（二）下游客户需求变化情况

公司产品主要集中在量子科技和半导体领域，用于量子计算、量子精密测量、晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等过程，各期占比超过 95%以上。

公司产品下游市场需求持续释放，具体如下：

1、量子科技领域公共投入不断增长，经费持续井喷

近年来，各国针对量子信息技术广泛地制定战略规划和政策措施，旨在确立量子技术的长期发展方向和目标，并提供必要的资源和经费支持。

2019 财年以来，美国在量子信息领域的研发预算翻倍，自 2022 财年开始每年一直保持在 10 亿美元规模；2023 年 3 月，英国发布《国家量子战略》，将在 2024-2030 年间提供 25 亿英镑的政府投资；2024 年 12 月，美国参议院提出《国家量子倡议重新授权法案》，该立法将为量子研发提供 27 亿美元的联邦资金，以促进联邦科学机构和政府资助的研究中心在未来五年内的发展；欧盟通过量子技术旗舰计划、地平线欧洲和数字欧洲计划等渠道投入近 20 亿欧元，成员国也提供了超过 90 亿欧元的配套资金。欧洲量子产业联盟还呼吁欧盟设立 20 亿欧元的量子主权成长基金，以支持初创企业、成长型企业及知识产权保护。

2025 年 6 月，麦肯锡发布《量子技术监测报告》指出，全球公共和私营部门量子技术投资显著增加，截至 2025 年 4 月，公共部门投资已达 540 亿美元。

我国科研经费的持续投入、科研机构 and 项目数量的提升，为面向量子科技等领域用激光器的发展提供了强大的驱动力。根据《全国科技经费投入统计公报》，

2024 年，全国共投入研究与试验发展经费 36,326.8 亿元，比上年增加 2,969.7 亿元，增长 8.9%。分活动主体看，2024 年度，政府属研究机构经费 4,231.6 亿元，增长 9.7%；高等学校经费 3065.5 亿元，增长 11.3%。随着高校科研机构数量和研究经费的增多，实验室用激光器产品和服务的需求也将被有力带动。

此外，我国北京、安徽、广东、上海、湖北等省市通过布局科技研发项目、设立未来产业基金、支持新型研发机构、建设平台设施网络、孵化培育初创企业、提供产品服务采购等多类型举措，积极推动量子信息未来产业培育和生态建设先行先试，将为量子信息用激光器带来更为广袤的市场空间。

随着国内外量子领域资金投入持续加大，客户 A、中国科学院、客户 E、哈佛大学（Harvard University）、科罗拉多大学（University of Colorado）等量子领域前沿高校及科研院所的研究需求随之攀升，进而带动了公司相关产品销售的增长。

2、半导体市场稳步提升

半导体相关设备市场增长源于半导体制造需求。长期以来，受益于 PC、移动通信、固态硬盘、工业电子等传统应用领域的稳步增长以及 AI、IoT、汽车电子、智能驾驶等新兴应用领域高速增长，全球半导体市场稳步提升；同时，伴随着半导体制程要求提高，半导体相关设备的性能需求和价格也持续高涨，为半导体设备及精密零部件供应商提供广阔的发展机遇。根据 SEMI 统计，2018 年至 2023 年，中国大陆的半导体设备市场规模由 131 亿美元增长至 366 亿美元，年复合增长率高达 22.81%，未来将保持快速增长，进而带动精准激光器等精密部件的需求提升。

3、进口替代空间广阔

目前在量子信息、半导体设备零部件行业中，欧洲、美国、日本等国家或地区的头部公司仍处于优势地位，但国外激光器产品价格普遍较高且售后服务不便；国内厂商起步晚，处于追赶态势，关键零部件国产化水平较低，仍存在较大的发展空间。此外，近年来美国对我国先进技术行业颁布的一系列限制措施也使得国内设备厂商进一步加快零部件国产化步伐。在此背景下，技术日趋成熟的优质国

产激光器供应商有望迎来市场扩张和份额提升的双重红利，进一步打破进口产品主导的行业局面。

在半导体设备市场需求攀升、国产替代进程加速的行业背景下，客户 B、客户 C、客户 D、客户 J 等国内知名半导体客户需求持续增加，有力推动了公司相关产品的销售增长。

综上，报告期内，除脉冲激光器和激光系统外，公司主要产品销量快速增长主要系受益于下游市场的蓬勃发展和国产化进程的加速推进所致，具有合理性。

三、结合下游需求变化、行业技术路线、市场竞争情况、主要客户构成、产品先进性等，说明收入快速增长的具体驱动因素及增长可持续性；分析说明报告期内公司收入增长与同行业可比公司收入波动趋势差异及原因

（一）结合下游需求变化、行业技术路线、市场竞争情况、主要客户构成、产品先进性等，说明收入快速增长的具体驱动因素及增长可持续性

报告期内，公司业务发展迅速，营业收入分别为 14,772.14 万元、29,185.72 万元和 41,791.65 万元，报告期内营业收入复合增长率为 68.20%。公司收入快速增长的具体驱动因素如下：

1、下游需求变化

公司产品下游需求变化见本问题回复之“二、结合产能利用率、下游客户需求变化情况等，说明主要产品销量变化原因。”

2、行业技术路线

公司产品下游需求变化见“问题 2.关于技术”之“三、（一）、1、国内外相关领域精准激光器产品采用的主要技术路径情况，分析不同技术路径的异同点及优劣势”。

3、市场竞争情况

公司主要产品为精准激光器产品，面向的应用领域主要为量子科技领域和半导体领域。

（1）量子科技领域

国际市场：

德国 Toptica 是半导体精准激光路线的典型代表，2023 年，德国 Toptica 公司收购法国光纤激光器生产厂商 ALS，补足了其半导体技术方案的不足。德国 Toptica 以其长期的技术积累和良好的性能指标，在全球范围内向量子科技市场提供精准激光器产品，占据行业领先地位。其他欧美企业（如美国光谱物理 / RIO、丹麦 NKT）的激光技术和长期的科研领域应用积累，在业内享有较高的知名度；公司凭借创新的技术方案、领先的技术指标和稳定可靠的系统性能，产品销往哈佛大学、科罗拉多大学等欧美顶尖量子科研机构 and 产业化公司，在国际市场占有一席之地。

国内市场：

国产厂商起步晚，但随量子科技发展与国产化需求提升，国产精准激光器厂商在量子科技领域持续发力，产品已应用于客户 A、客户 E 等科研机构，及华翊量子、国仪量子等企业；德国 TOPTICA 仍占较大份额，发行人凭借领先的技术指标和部件国产化率优势在国内市场占据国产品牌领先，瓦科光电、优立光太、上海瀚宇等亦具备竞争力。

（2）半导体领域

在半导体领域，全球半导体检测与量测设备市场处于高度垄断的市场竞争格局，市场上美日技术领先，相关企业占据了全球市场的主要份额，对应的精准激光光源也主要由国际激光厂商提供。我国半导体检测与量测设备市场国产化率较低，在国产品圆制造和量检测设备中，精准激光器产品主要由美国 coherent、日本 Oxide、美国 IPG、发行人、卓镭激光、长春新产业等公司提供。

4、主要客户构成

报告期内，发行人前五大客户构成和收入情况如下表所示：

单位：万元

2025 年前五名客户				
序号	客户名称	客户类型	销售金额	占营业收入比例
1	客户 A	科研院所	5,271.90	12.61%

2	客户 B	半导体知名公司	4,101.17	9.81%
3	中国科学院	科研院所	3,291.61	7.88%
4	清华大学	高等院校	1,588.58	3.80%
5	客户 E	高等院校	1,153.78	2.76%
合计			15,407.04	36.87%
2024 年前五名客户				
序号	客户名称	客户类型	销售金额	占营业收入比例
1	客户 A	科研院所	2,806.53	9.62%
2	客户 C	半导体知名公司	1,924.82	6.60%
3	客户 D	半导体知名公司	1,818.80	6.23%
4	客户 F	贸易商	1,758.39	6.02%
5	昂坤视觉	半导体知名公司	1,393.81	4.78%
合计			9,702.35	33.24%
2023 年前五名客户				
序号	客户名称	客户类型	销售金额	占营业收入比重
1	客户 A	科研院所	2,361.15	15.98%
2	昂坤视觉	半导体知名公司	1,666.37	11.28%
3	中国科学院	科研院所	1,124.14	7.61%
4	客户 F	贸易商	444.73	3.01%
5	客户 E	国内高等院校	400.87	2.71%
合计			5,997.26	40.60%

注：对于受同一控制人控制的客户，销售金额合并披露，通过上海九合和上海循欧出口业务按穿透国外客户披露。

（1）中国科学院包括中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所等；

（2）客户 B 包括客户 B、客户 B1、客户 B2、客户 B3 和客户 B4；

（3）客户 D 包括客户 D、客户 D1、客户 D2 和客户 D3

由上表可知，报告期内，公司前五大客户主要为国内外知名高校、科研院所和半导体产业公司等，确认收入金额分别为 5,997.26 万元、9,702.35 万元和 15,407.04 万元，占营业收入分别为 40.60%、33.24%和 36.87%。报告期内，公司前五大客户确认收入逐年快速增加，但随着公司客户群体的增加，占营业收入比例总体略有下降。

5、产品先进性

公司产品先进性主要见本回复之“2.关于技术”之“二、发行人相关成果“整体国际先进，部分国际领先”的判断依据和标准，相关鉴定证书的客观性和权威

性，发行人达到国际领先或先进水平的具体产品类型及收入贡献情况”和“三、国内外相关领域精准激光器产品采用的主要技术路径情况，分析不同技术路径的异同点及优劣势，公司与国内外竞争对手同类产品在波长覆盖、线宽、噪声、输出功率、频率稳定性及光束质量等指标对比情况、所处梯队位置；结合相关产品的国产化情况、与同行业可比公司的产品技术特点和产品结构的差异、目前行业内相关技术路线的最新发展情况，充分说明公司产品是否存在被替代或淘汰的风险”。

综上，公司下游量子科技和半导体应用领域市场需求持续释放，行业稳步发展，国内一系列产业政策鼓励激光产业的发展，公司发展的光纤激光技术路线相较半导体激光器、钛宝石激光器和固体激光器技术路线具有更大的发展潜力，精准激光器市场主要由国际头部激光器厂商主导，国产替代的需求紧迫且空间广阔，竞争格局良好。公司精准激光器凭借高精度、极窄线宽、低噪声、长相干长度等特点，获得了国内外知名高校、科研院所、量子科技产业化公司和半导体等客户认可。与同行业其他公司产品相比，公司产品在波长范围、线宽、功率、噪声、倍频多样性等方面上均接近或超过竞争对手企业公开披露的技术指标，公司特定波长产品技术指标国际领先。以上综合因素使得公司报告期内收入持续快速增长，且相关因素可预见的不会发生重大变化，公司未来收入增长具有稳定且可持续性。

（二）分析说明报告期内公司收入增长与同行业可比公司收入波动趋势差异及原因

报告期内，公司营业收入与同行业可比公司营业收入比较情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	同比增长率	2024 年度	增长率	2023 年度
锐科激光	346,679.63	8.43%	319,730.82	-13.11%	367,971.58
英诺激光	51,330.98	14.92%	44,667.99	21.41%	36,790.26
杰普特	207,402.43	42.66%	145,384.62	18.62%	122,562.53
平均	201,804.35	22.00%	169,927.81	8.97%	175,774.79
公司	41,791.65	43.19%	29,185.72	97.57%	14,772.14

由上表可知，同行业可比公司收入总体呈上升趋势，主要得益于光纤激光器应用场景增加，市场空间不断扩大。根据 Statista 的统计及预测数据，2022 年全球光纤激光器市场规模为 35.0 亿美元，预计到 2027 年全球光纤激光器市场规模

将达到 49.3 亿美元，年复合增长率为 7.09%；根据《2025 中国激光产业发展报告》数据，2024 年中国光纤激光器市场销售总额超过 130.1 亿元。然而，光纤激光器行业也面临着同质化严重、低端市场竞争激烈、高端市场供给不足等挑战。行业内大部分企业实行降价保量的价格战策略，加速行业内卷。根据锐科激光 2024 年年报披露，2024 年营业收入下降主要系受到国内产品价格下降影响，导致收入规模不及预期。

报告期内，公司营业收入快速增长，增长率高于同行业上市公司营业收入增长率，一方面系不同于国内主要激光器制造商瞄准工业加工市场，产品主要关注功率指标，同质化严重。公司自主研发的精准激光器产品定位于高端市场，主要应用于量子计算、量子精密测量等量子科技领域，晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等半导体领域，以及激光干涉曝光、激光遥感等前沿科研领域。这些领域对激光器的技术指标要求严苛，能够满足这些需求的竞争对手较少，市场主要由国际头部激光器厂商主导，国产替代的需求紧迫且空间广阔。公司积极抓住量子科技和半导体领域激光器应用行业发展机遇，持续加大研发投入，不断扩充产品线，扩大客户覆盖范围，从而实现了经营规模的快速增长。另一方面，与同行业上市公司相比，本公司营业收入规模偏小，基数相对较低，因此对应的营收增长率表现相对较高。

四、结合境外销售模式、主要客户及订单获取方式、产品及型号、应用领域、数量、单价、贸易政策等，说明境外收入增长的具体原因及可持续性；

（一）境外销售模式

公司 2023 年前由于尚未取得进出口资质，境外销售业务通过上海九合和上海循欧两家进出口贸易公司进行开展，以及后续个别境外贸易商客户也通过进出口贸易公司进行销售，公司国外下游客户主要为知名高等院校以及科研院所等（主要为欧美国家），也包括境外当地光学类贸易商（主要为欧洲、日本和韩国等地区）。

由于上海九合和上海循欧两家进出口贸易公司主要承担代理报关职能，公司一般与国外客户直接沟通激光器的参数、付款以及验收情况，公司按国外客户出具验收报告时点确认收入，也按穿透后国外下游客户进行分析披露。

报告期内，公司外销收入按直接客户和贸易商客户分类情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
贸易商	1,350.04	18.86%	2,791.38	35.35%	749.54	25.23%
直接客户	5,810.02	81.14%	5,104.10	64.65%	2,221.71	74.77%
合计	7,160.06	100.00%	7,895.47	100.00%	2,971.25	100.00%

由上表可知，2023 年至 2024 年公司外销客户贸易商收入金额占比均呈快速上升趋势，主要系凭借着公司产品优异的性能以及相对国外激光器更有优势的价格，公司产品口碑在海外市场逐步提升，公司欧洲、日本和韩国等地区业务扩展迅速。相关地区激光器终端使用客户出于其国内交易惯例，一般通过其当地光学类知名贸易商向公司进行采购，使得公司贸易商模式收入和占比增加较大。2025 年度贸易商收入占比有所下降，主要系欧洲贸易商收入下降较大，受其下游客户采购经费周期变化影响，其在 2025 年度采购规模相对较小。

（二）主要客户及订单获取方式、产品及型号、应用领域、数量、单价

报告期内，公司主要客户及订单获取方式、产品及型号、应用领域、数量、单价具体情况如下：

单位：万元、万元/台

序号	期间	客户名称	订单获取方式	产品类别	型号	应用领域	数量	单价	收入金额
1		Harvard University	老客户介绍	单频红外激光器	1064nm、1550nm 激光器等	量子科技领域	-	-	304.19
				单频可见光激光器	687nm、606nm 激光器等		-	-	106.95
				种子	-		-	-	22.26
				原材料	-		-	-	18.74
2	2025 年度	Sunplus Trading, Inc.	光学类展会拓展	单频红外激光器	1064nm、852nm 激光器等	量子科技领域	-	-	277.67
				单频可见光激光器	578nm 激光器等		-	-	55.92
				单频紫外激光器	399nm 激光器等		-	-	55.16
				种子	-		-	-	16.39
3		客户 O	老客户介绍	单频红外激光器	852nm、840nm 激光器等	量子科技领域	-	-	312.53

序号	期间	客户名称	订单获取方式	产品类别	型号	应用领域	数量	单价	收入金额
					光器等				
4		Johns Hopkins University	客户主动联系	单频红外激光器	1064nm 激光器	量子科技领域	-	-	36.25
				单频可见光激光器	676nm、656nm 激光器		-	-	123.52
				单频紫外激光器	303nm、399nm 激光器		-	-	140.58
5		HIKARI, Inc.	光学类展会拓展	单频红外激光器	935nm 激光器	量子科技领域	-	-	135.89
				单频可见光激光器	759nm、611nm 激光器		-	-	163.99
合计			-	-	-	48	-	1,770.04	
1	2024 年度	客户 F	客户主动联系	单频红外激光器	1550nm、780nm 激光器等	量子科技领域等	-	-	462.34
				单频可见光激光器	532nm、420nm 激光器等		-	-	740.62
				单频紫外激光器	257nm、266nm 激光器等		-	-	479.23
				模组	-		-	-	60.08
				种子	-		-	-	16.11
2		Harvard University	老客户介绍	单频红外激光器	1064nm、780nm 激光器等	量子科技领域	-	-	317.26
				单频可见光激光器	594nm、794nm 激光器等		-	-	366.67
				单频紫外激光器	398nm 激光器		-	-	47.13
				模组	-		-	-	1.11
				种子	-		-	-	7.10
3		客户 M	客户主动联系	单频红外激光器	935nm 和 1161nm 激光器	量子科技领域	-	-	131.59
				单频可见光激光器	435nm、532nm 激光器等		-	-	261.21
				单频紫外激光器	370nm 和 399nm 激光器		-	-	140.59
				模组	-		-	-	7.41
4		客户 O	老客户介绍	单频红外激光器	840nm 和 852nm 激	量子科技领域	-	-	375.27

序号	期间	客户名称	订单获取方式	产品类别	型号	应用领域	数量	单价	收入金额	
	5				光器					
		ETH Zurich	客户主动联系	单频红外激光器	1064nm 激光器	量子科技领域	-	-	88.63	
				单频可见光激光器	532nm 激光器		-	-	59.50	
				单频紫外激光器	302nm、308nm 激光器		-	-	167.71	
				模组	-		-	-	3.89	
				种子	-		-	-	15.44	
合计			-	-		-	137	-	3,748.89	
1	2023 年度	客户 F	客户主动联系	单频红外激光器	1560nm、780nm 激光器	量子科技领域等	-	-	148.28	
				单频可见光激光器	556nm、532nm 激光器		-	-	150.10	
				单频紫外激光器	399nm 激光器		-	-	120.27	
				模组	-		-	-	12.97	
				种子	-		-	-	12.20	
2		University of Colorado	客户主动联系	单频红外激光器	1064nm、813nm 激光器	量子科技领域	-	-	181.84	
				单频可见光激光器	717nm、689nm 激光器		-	-	162.53	
				种子	-		-	-	6.38	
3		Harvard University	老客户介绍	单频红外激光器	1560nm、852nm 激光器等	量子科技领域	-	-	197.19	
				单频可见光激光器	616nm、556nm 激光器等		-	-	135.72	
				种子	-		-	-	5.58	
4		客户 O	老客户介绍	单频红外激光器	840nm 激光器	量子科技领域	-	-	220.45	
				种子	-		-	-	13.88	
5			Toptica Photonics AG	客户主动联系	单频红外激光器	1762nm、1092nm 激光器	量子科技领域	-	-	188.33
合计			-	-		-	57	-	1,555.72	

注：上表中数量和单价信息已申请豁免披露

由上表可知，公司主要客户主要为国外知名高等院校、科研院所以及光学类贸易商（下游终端客户也主要为国外知名高等院校及科研院所）等，产品主要应

用于量子科技相关研究。凭借着公司产品优异的性能以及相对国外激光器更有优势的价格，公司产品口碑在海外高校之间逐步提升，较多客户主动联系或通过老客户推荐联系公司，从而达成稳固的合作关系。报告期内，公司积极拓展新客户，对主要客户收入分别为 1,555.72 万元、 3,748.89 万元和 1,770.04 万元，2023 年至 2024 年呈上升趋势，2025 年度收入有所下降，主要系欧洲贸易商收入下降较大，受其下游客户采购经费周期变化影响，2025 年其采购规模较小。

（三）贸易政策

发行人的主要产品出口国包括美国、德国、荷兰、瑞士、法国、奥地利、新加坡、韩国、日本等，除美国外的产品出口国对发行人的产品不存在贸易管控政策，不存在反倾销、反补贴、特殊保障政策等贸易摩擦情形，相关贸易政策在报告期内未发生变化。

近年来，美国将多家中国激光器企业列入出口管制实体清单、未经经验证清单或要求进行审查后决定是否将其列入制裁名单。截至目前，发行人尚未被列入该类清单中，美国的贸易政策对发行人的影响主要体现在关税上。

自 2025 年 3 月起，应客户的要求，发行人暂时推后了对美国的发货；2025 年 5 月贸易战逐步降温后，发行人与美国客户的签单和发货恢复正常。

具体见本题之“五、发行人及其主要客户、供应商是否被列入美国出口管制实体清单或采取其他制裁措施，并结合海外销售和采购地区的政治、经济、环境等因素与中国的政治、贸易关系等，说明发行人的具体影响和应对措施，测算对美贸易关税政策对发行人报告期及未来收入的影响，综合分析发行人在境外地区业务的可持续性；发行人境外经营是否符合当地的法律法规；是否取得了经营所必要的许可、认证；是否存在被当地有权机构处罚的情况；如存在影响发行人持续经营能力的情况，请充分揭示风险；”

综上，公司境外收入增长主要受益于量子科技行业研究和产业化需求发展迅速，国际各国政府和科技巨头均纷纷加大投入相关资金与人力资源，以加快该领域的技术攻关与产业化进程，凭借公司产品优异的性能以及相对国外激光器更有优势的价格，公司产品口碑在海外市场逐步提升所致。公司较多客户主动联系或

通过老客户推荐联系公司，从而达成稳固的合作关系。除美国外，其余国家对发行人的产品不存在贸易管控政策，不存在反倾销、反补贴、特殊保障政策等贸易摩擦情形，自 2025 年 2 月起美国对华连续加征关税，导致发行人的发货和新订单签订时间有所推迟，但是截至本回复出具日，总体上未对公司的境外销售造成重大不利影响。公司境外收入增长具有可持续性。

五、具体分析净利润高速增长的原因，增长是否可持续，与同行业可比公司的差异及原因

（一）具体分析净利润高速增长的原因，增长是否可持续

报告期内，公司实现营业收入、毛利率、期间费用和净利润等经营成果具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
营业收入	41,791.65	29,185.72	14,772.14
毛利率	69.33%	67.78%	68.53%
销售费用	1,733.72	1,026.97	594.53
管理费用	2,296.92	1,384.73	756.94
研发费用	6,099.98	4,170.86	2,212.45
财务费用	-129.43	-93.24	-11.11
期间费用	10,001.19	6,489.32	3,552.81
销售费用占比	4.15%	3.52%	4.02%
管理费用占比	5.50%	4.74%	5.12%
研发费用占比	14.60%	14.29%	14.98%
财务费用占比	-0.31%	-0.32%	-0.08%
期间费用占比	23.93%	22.23%	24.05%
扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润	15,124.57	11,143.08	5,780.31
扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润占营业收入比例	36.19%	38.18%	39.13%

由上表可知，报告期内，公司实现营业收入分别为 14,772.14 万元、29,185.72 万元和 41,791.65 万元，营业收入保持快速增长趋势，年均复合增长率为 68.20%。公司毛利率和期间费用占营业收入比例较为稳定，分别为 68.53%、67.78%和 69.33%以及 24.05%、22.23%和 23.93%。公司实现扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润分别为 5,780.31 万元、11,143.08 万元和 15,124.57 万元，占营业收入比例为 39.13%、38.18%和 36.19%，变动趋势与营业收入一致，保持

快速增长趋势，营业收入快速增长是公司净利润高速增长的主要原因。

公司营业收入快速增长以及可持续性见本题回复之“四、结合下游需求变化、行业技术路线、市场竞争情况、主要客户构成、产品先进性等，说明收入快速增长的具体驱动因素及增长可持续性，分析说明报告期内公司收入增长与同行业可比公司收入波动趋势差异及原因。”

综上，营业收入快速增长是公司净利润高速增长的主要原因，公司未来营业收入增长具有稳定且可持续性，公司毛利率和期间费用占营业收入较为稳定，使得公司净利润增长具有可持续性。

针对营业收入和毛利率未来趋势变动，公司已在招股说明书之“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”和“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（三）财务风险”中披露：

“1、毛利率及经营业绩下降的风险

报告期内，公司毛利率分别为 68.53%、67.78%和 **69.33%**，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为 5,780.31 万元、11,143.08 万元和 **15,124.57** 万元。得益于公司技术水平高、产品附加值大，以及受下游市场需求不断扩大和应用领域细分市场竞争对手较少的影响，公司毛利率保持较高水平且较为稳定，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润呈快速增长趋势。若下游市场需求下降或下游应用领域细分市场竞争对手大量增加，公司可能面临毛利率及经营业绩下降的风险。

2、营业收入规模较小、增长率有所放缓的风险

报告期内，公司营业收入分别为 14,772.14 万元、29,185.72 万元和 **41,791.65** 万元，**2023 年-2025 年复合增长率为 68.20%**，公司营业收入规模快速提高，但目前整体规模仍较小，抵御风险能力相对较弱，**下游科研市场规模相对较小，公司营业收入复合增长率相较于 2022 年-2024 年的 90.49%有所放缓**。若公司在市场开拓方面不能继续突破、订单获取等方面不能持续增长、应用领域方面不能进一步拓展，或行业景气度出现下降，发行人将面临营业收入增速放缓甚至下滑，而导致业绩波动的风险。”

（二）与同行业可比公司的差异及原因

报告期内，公司扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润与同行业可比公司比较情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	增长率	2024 年度	增长率	2023 年度
锐科激光	8,396.82	181.42%	2,983.73	-81.99%	16,562.93
英诺激光	3,615.49	279.91%	951.66	-169.04%	-1,378.37
杰普特	27,010.04	155.86%	10,556.52	23.01%	8,582.15
平均	13,007.45	169.27%	4,830.64	-39.02%	7,922.24
公司	15,124.57	35.73%	11,143.08	92.78%	5,780.31

由上表可知，报告期内，锐科激光和英诺激光扣非归母净利润波动较大，与公司呈逐年上升趋势变动不一致。杰普特扣非归母净利润与公司变动趋势较为接近，均呈快速上升趋势。

锐科激光产品广泛应用于激光打标、切割、焊接、熔覆、清洗、增材制造、钣金加工、汽车、新能源、光伏、3C 电子、船舶、航空航天、激光医疗、雷达传感等行业领域，主要聚焦于宏观加工领域，毛利率整体相对较低，2024 年度扣非归母净利润较 2023 年度下降较大，主要系受国内产品价格下降，毛利率下降较大以及营业收入有所下降所致。

英诺激光公司主要从事激光器和激光整体解决方案的研发、生产和销售等业务，应用于工业和生物医疗两个重点领域，2023 年由盈转亏，主要系国内激光器模组等产品毛利率下降较大（外销产品毛利率为 67.91%，与公司毛利率较为接近），另一方面由于英诺激光在中美两地建有完善的业务体系，导致相关销售费用、管理费用和研发费用较高所致。英诺激光期间费用整体占比相对较高，使得报告期内盈利能力相对较低。

杰普特公司主要产品包括激光器、激光/光学智能装备和光纤器件，主要应用于动力电池、光伏以及消费电子光学检测相关领域。杰普特与其客户在光电检测、动力电池激光加工与激光精密加工方面的业务合作持续深入，相关收入持续增长，毛利率较为稳定，期间费用随着营业收入规模扩大而有所下降，扣非归母净利润整体呈逐年上升趋势，特别是 2025 年度，杰普特公司受益于全球范围内激光器需求提升，在新能源动力电池精密加工及消费级激光器领域实现销售收入

的较快增长，同时公司光通信业务快速切入市场并实现显著增长。加之杰普特公司对于成本和费用通过预算严格管控，同时部分产品线实现规模化效应，导致了净利润增速较大。

公司的精准激光器集中在量子计算、量子精密测量、晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等领域，用于面向国内外重大基础科学研究需求以及半导体关键领域的国产化替代，主要性能指标为极窄线宽、低噪声、长相干长度，这些技术参数与国外激光器产品对标，填补了国内相关领域的空白。由于该领域需求快速增长，竞争者较少，且国外同类激光器公司的产品价格通常远高于国内同类产品，因此在与国外竞争对手的竞争中，公司能够获得较高的毛利率以及收入的高速增长。公司毛利率均高于同行业可比公司主要系公司产品受益于量子科技和半导体的需求的快速增长，叠加相关领域竞争格局良好的优势所致。

综上，公司扣非归母净利润变动趋势与同行业可比公司差异一方面系产品下游应用领域需求以及相关领域竞争格局的影响，公司毛利率较高，另一方面得益于公司较好的经营管理能力，期间费用占营业收入比重较英诺激光低所致，具有合理性。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

- 1、查询公开招投标信息，对比公司产品与竞品单价对比情况，分析单价差异的合理性；
- 2、对比同类参数不同客户单价情况，分析单价变动的合理性；
- 3、获取量子和半导体相关行业的研究报告，了解下游需求变动情况；对比公司与同行业公司的技术路线、技术指标等，了解公司所处行业的竞争格局以及行业地位，分析公司收入持续增长的原因以及持续性；
- 4、获取同行业公司财务数据，与公司进行比较，分析差异的原因以及合理性；

5、访谈管理层，了解境外销售的模式，境外客户的获取方式以及境外客户采购公司产品的用途，分析公司境外收入增长的原因以及持续性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，公司主要产品单价变动主要受公司规格型号不同影响较大，单价变动具有合理性；公司同类产品单价相较于国外同类型产品相对较低，但整体高于国内同行业公司，同类参数产品对不同客户受由于客户市场地位、采购量、商业谈判技巧、产品定制化程度等因素略有差异，价格差异具有合理性；

2、公司主要产品销量快速增长主要系受益于下游市场的蓬勃发展和国产化进程的加速推进所致，具有合理性；

3、报告期内，公司下游量子科技、半导体领域市场需求持续释放，行业稳步发展且国内产业政策大力支持激光产业，公司采用的光纤激光技术路线相较其他技术路线发展潜力更大；当前精准激光器市场由国际头部厂商主导，国产替代需求迫切、空间广阔，公司高精度、极窄线宽等性能的精准激光器已获国内外知名高校、科研院所及量子、半导体领域客户认可，产品多项关键指标接近或优于同行、特定波长产品指标国际领先，使得公司报告期内收入持续快速增长，且相关因素可预见的不会发生重大变化，未来收入增长具备稳定性与可持续性；公司产品与同行业可比公司相比细分领域不同，且收入基数相对较小，使得公司收入增长高于同行业可比公司，差异具有合理性；

4、公司境外收入增长主要得益于全球量子科技行业研究及产业化需求快速提升以及公司产品优异性能与相较国外厂商的价格优势所致。除美国外，其他国家对公司产品无贸易管控及反倾销、反补贴等贸易摩擦情形，2025年2月起美国对华加征关税仅导致公司发货及新订单签订有所推迟，未对公司境外销售构成重大不利影响，公司境外收入增长具有可持续性；

5、公司营业收入快速增长是净利润高速增长的主要原因，公司未来营业收入增长具有稳定且可持续性，公司毛利率和期间费用占营业收入较为稳定，使得公司净利润增长具有可持续性。由于公司产品下游应用领域需求以及相关领域竞

争格局的影响，公司营业收入增长幅度和毛利率较同行业公司高，另一方面得益于公司较好的经营管理能力，期间费用占营业收入比重较为稳定，公司净利润增长速度高于同行业可比公司具有合理性。

3.2 关于收入确认

根据申报材料：（1）客户分为直接客户和贸易商客户，贸易商的收入确认依据为贸易商出具的验收单；（2）2023 年、2024 年四季度、2025 年二季度，主营业务收入占比分别为 33.20%、36.47%和 63.11%，占比较高；（3）境外销售包括 CIF、FOB 等贸易模式，内外销收入均为验收确认；（4）合同负债为预收货款，各期末余额为 3,017.92 万元、7,484.13 万元、10,864.57 万元和 12,034.38 万元。

请发行人在招股说明书中补充披露：各类业务收入确认的会计政策及具体依据。

请发行人披露：（1）销售模式的划分标准，销售业务的具体流程、各环节的平均周期，不同销售区域、销售模式在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、验收回款、质保及退换货、维护保养服务等方面是否存在差异及差异情况；（2）结合验收具体流程、验收内容、验收依据、验收方等，说明各类业务收入确认方法、时点、依据、金额是否准确，与自身业务模式是否匹配，收入确认方式与同行业可比公司是否一致；（3）结合销售合同条款的具体约定及实际执行情况，说明发行人交货地点是否为终端客户所在地、发行人是否需要负责完成产品的安装调试、贸易商是否有能力进行安装调试、境外销售产品的安装调试如何完成等，说明验收的参与方、具体内容、要求及期限，贸易商出具的验收报告与终端客户出具的验收报告时间是否存在跨期等较大差异及合理性；（4）区分客户类型分析发行人销售是否存在季节性特征及其原因；分析发行人收入季度分布是否与同行业上市公司一致，并说明原因及合理性；（5）各期境外销售采用的销售模式、各类模式对应的收入金额及收入确认政策，是否符合会计准则，是否符合行业惯例；（6）列示各期预收账款账龄，是否与在手订单匹配，说明各期主要客户金额、账龄、函证情况、期后结转收入情况，长期未结转的原因；（7）发行人产品是否需要定期维护，销售合同中关于质保、退换货的具体约定，各期质保计提及实际发生金额，质保与收入确认金额是否匹配；区分销售区域、销售模式说明各期退换货金额、占比、对应主要客户、退换货原因及周期，结合合同主要条款、履约义务认定、核算依据等，说明会计处理是否符合企业会计准则要求。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

回复：

【发行人补充披露】

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“五·(一)·2、具体方法”中补充披露如下：

“发行人主要收入为销售商品收入，另有少部分维修业务收入和技术服务收入，各类业务收入确认的会计政策及具体依据情况如下：

收入类别	收入确认政策	主要验收依据
销售商品收入	发行人主要产品为激光器，另有少部分原材料销售，均属于在某一时点履行履约义务。发行人通过以下两种方式确认收入： (1) 内销产品：发行人按照销售合同或订单约定将货物送达客户指定收货地或交予客户（或客户委托的提货人）自提，客户取得货物后进行检查验收，验收无误后客户取得相关商品控制权，发行人在客户验收之后确认收入。 (2) 外销产品：根据销售合同或订单，发行人境外销售包括CIF、FOB等贸易模式。发行人将约定的产品交付承运人，产品完成出口报关，客户取得货物后进行检查验收，验收无误后客户取得相关商品控制权，发行人在客户验收之后确认收入。	验收单、验收邮件等单据
维修业务收入	根据维修合同，发行人在维修服务完成后根据相关单据确认收入。	验收单、维修单等
技术服务收入	根据技术服务开发合同，发行人在交付技术开发成果后，依据双方签署的交接完成资料确认收入。	技术交接资料

”

【发行人披露】

一、销售模式的划分标准，销售业务的具体流程、各环节的平均周期，不同销售区域、销售模式在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、验收回款、质保及退换货、维护保养服务等方面是否存在差异及差异情况；

(一) 销售模式的划分标准，销售业务的具体流程、各环节的平均周期

1、发行人的销售模式主要是依据下游客户的最终采购目的进行划分，销售模式划分标准如下：

销售模式	划分标准	代表客户
直销	采购发行人产品后，客户将产	客户 A、客户 E、中国科学院、昂坤视觉、客

	品进一步投入生产或者直接投入使用。	户 D、Harvard University、The University of Chicago 等
贸易商	采购发行人产品后，直接对外销售。	客户 H、武汉云恒科技有限公司、北京泰和浩天科技有限公司、客户 F 等

2、发行人销售业务的具体流程、各环节的平均周期情况如下：

项目	客户自提/客户指定第三方物流运送	其他客户	平均周期
订单-出库	双方确定价格、数量等信息后，客户下达订单，公司录入 ERP 系统，进行生产，由公司库管员根据销售订单在销售系统内下推生成出库单	双方确定价格、数量等信息后，客户下达订单，公司录入 ERP 系统，进行生产，由公司库管员根据销售订单在销售系统内下推生成出库单	3-4 个月
出库-验收	客户到公司自提产品或通过客户指定第三方物流将产品运至客户处，由客户当时在“送货单签回联”上签字或由客户指定运输车辆人员代签等方式。	通过物流公司运送：公司库管员将产品交由物流公司，并记录快递单号，跟踪物流状态； 送货上门产品：公司库管员将产品交由公司送货人员，送货人员运送至客户处后，让客户在“送货单签回联”签字，并带回交由仓库。	3-4 个月
验收-收款	客户对产品验收，并出具验收单，根据合同约定收款	客户对产品验收，并出具验收单，根据合同约定收款	1-2 个月

由上表可知，发行人销售业务的具体流程主要分为订单签订、销售出库、产品验收及订单收款，订单-出库、出库-验收、验收-收款等环节的平均周期分别为 3-4 个月、3-4 个月、1-2 个月，由于产品定制化属性、高科技属性较强，发行人生产过程、客户验收均需要较长时间，具有一定合理性。

(二) 不同销售区域、销售模式在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、验收回款、质保及退换货、维护保养服务等方面是否存在差异及差异情况

发行人不同销售区域、销售模式对应的主要客户在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、验收回款、质保及退换货、维护保养服务等方面情况如下：

销售区域	销售模式	客户	订单获取方式	合同签订	主要条款	生产发货	验收回款	质保及退换货	维护保养服务
外销	直销	客户 O	老客户介绍	邮件	预付 30%，票到 30 天支付 70%/ 预付 50%，票到 30 天支付 50%/预	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无

销售区域	销售模式	客户	订单获取方式	合同签订	主要条款	生产发货	验收回款	质保及退换货	维护保养服务
					付 100				
		Harvard University	老客户介绍	邮件	票到 30 天付款	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
		Menlo Systems GmbH	客户主动联系	邮件	下订单预付 35%，验收后支付 65%	按合同约定的交货日内送货	验收合格回款	质保期 12 个月免费退换	无
		ETH Zurich	客户主动联系	邮件	票到 30 天内付款 100%	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
		University of Colorado	客户主动联系	邮件	票到 30 天付款	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
		TOPTICA Photonics AG	客户主动联系	邮件	票到 30 天付款	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
	贸易商	客户 F	客户主动联系	邮件	合同签订预付 100%	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
		客户 M	客户主动联系	邮件	合同签订预付 100%	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
		Sunplus Trading, Inc.	光学展会	邮件	合同签订预付 15%，装船前支付 85%	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
		HIKARI, Inc.	光学展会	邮件	预付 50%，装船前支付 50%	按合同约定的交货日内送货	未约定	质保期 12 个月免费退换	无
内销	直销	客户 A	老客户	纸质	货到票到 7/10/15/20 个工作日内付款	按合同约定的交货日内送货	货到验收合格且收到全额发票后回款	质保期 12 个月免费退换	无
		中国科学院	老客户介绍	纸质	合同签订 3/7/10/15/30 日、14/15 个工作日内付款，验收后 5/7/10/15/30 日、14/15 个工作日内付款	按合同约定的交货日内送货/设备到货 7 日内验收完成	货到验收合格 3/5/7/30 日后回款	质保期 12 个月免费退换	无
		复旦大学	老客户介绍	纸质	合同签订 3 日/7 日/10 个工作日内付款，验收后 10 个工作	按合同约定的交货节点送货/设备交付 5 个工作日	全部产品验收合格是 10 个工	质保期 12 个月质保期内免费退换	无

销售区域	销售模式	客户	订单获取方式	合同签订	主要条款	生产发货	验收回款	质保及退换货	维护保养服务
					日内付款	内组织验收	作日内回款		
		昂坤视觉	老客户介绍	纸质	合同签订10日内付款，验收后10个工作日内付款；合同签订3日内付款，发货前5个工作日内付款、验收后5个工作日内付款	按合同约定的交货节点送货/设备到货30个工作日内验收完成	验收后票到10日内回款	质保期12个月质保期内免费退换	无
		客户E	拜访、展会	纸质	合同签订7日内付款；发货后3日内付款，验收后3/7/15/20/30日、3个月内付款款，7/10/20/30个工作日内付款	按合同约定的交货日内送货	验收后票到回款	质保期12个月质保期内免费退换	无
	贸易商	北京泰和浩天科技有限公司	客户主动联系	纸质	合同签订30日内，验收后票到30日	合同签订120内验收完成	验收后票到30日内回款	无	无
		武汉云恒科技有限公司	客户主动联系	纸质	货到票到验收合格30日内	合同签订2/3/5个月/16周/80个工作日交货/2周内安装调试完毕	验收后票到30日内回款	质保期12个月质保期内免费退换	无
		太原欧瑞光电贸易有限公司	客户主动联系	纸质	合同签订后、验收合格后	1/2/10/16/18周交货	验收后回款	质保期12个月质保期内免费退换	无
		深圳市科迪亚科技有限公司	老客户介绍	纸质	PO下发后预付20%/50%，货到验收合格票到后付款	按合同约定的交货节点送货	验收后票到回款	验收合格后1年	无
		山东铂锐激光科技有限公司	客户主动联系	纸质	合同签订后/合同签订后15日内、验收合格后1个月内/验收合格后7个工作日内付款	1/2/4/14周交货	验收后30日内回款	质保期12个月质保期内免费退换	无

销售区域	销售模式	客户	订单获取方式	合同签订	主要条款	生产发货	验收回款	质保及退换货	维护保养服务
		客户 S	客户主动联系	纸质	合同签订 7 日内、发货前 7 日内付款	合同签订 12-14 周、收到付款后 20 周内交货	无	质保期 12 个月质保期内免费退换及维修	无

由上表可知，发行人内、外销均通过老客户介绍、展会、客户主动联系等方式获取订单；关于合同签订形式，国内客户主要为纸质合同，国外客户通过邮件签订 PO；关于合同的主要条款，国内客户大部分为验收回款，而国外客户大部分为预付款或者票到付款，对验收回款无特别明确规定，此外在生产发货、质保及退换货、维护保养服务等方面国内、外客户无较大差别。

按销售模式直销与贸易商方式来看，对应的主要客户在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、验收回款、质保及退换货、维护保养服务等方面无明显差异。

二、结合验收具体流程、验收内容、验收依据、验收方等，说明各类业务收入确认方法、时点、依据、金额是否准确，与自身业务模式是否匹配，收入确认方式与同行业可比公司是否一致

（一）发行人内、外销产品验收具体流程、验收内容、验收依据、验收方

产品经安装调试后，进入技术参数验证环节，主要针对激光的中心波长、输出功率和光束质量等指标进行验证，若相关指标满足双方技术参数约定要求，销售人员跟进客户出具验收报告；若验证过程中出现问题，客户将验证过程中遇到的问题反馈给发行人销售人员，由其反馈给技术支持岗位进行解决，销售人员全程跟踪产品验收过程，确认产品可达到双方技术参数约定要求直至客户出具验收报告作为验收依据。鉴于产品的复杂性、技术参数的差异性、客户使用人员的熟悉程度等因素，相关产品的验证时间存在差异。

内销：发行人在客户完成产品验收后以验收单为依据确认收入，并留存销售合同、发票、出库单、物流单据、回款单等作为收入确认依据的佐证。

外销：发行人在客户完成验收后以验收单/验收邮件为依据确认收入，并留存销售合同、出库单、报关单、发票、回款单作为收入确认依据的佐证。

发行人对贸易商收入具体确认依据与其他直接客户一致，均按客户提供的验收报告时点确认收入，一方面系贸易商用户并非公司的代理商或经销商，且与公司签订的正常商品买卖合同，货款支付、验收等条款与其他客户相比不存在重大差异，只是非激光器终端使用方，对方出具验收报告后相关产品控制权（风险报酬）已转移，该客户已具有付款义务。另一方面系公司贸易商一般在获取其下游客户认可或验收相关产品后才会给公司出具验收报告。此外，终端使用方一般为国内外知名的高等院校和科研院所，也有少部分知名的半导体行业企业，该类用户内部盖章流程规范严格，公司与其没有法律关系，终端使用方不会对公司出具验收报告。公司对贸易商的收入确认政策具有合理性、准确性和可行性。

（二）说明各类业务收入确认方法、时点、依据、金额是否准确，与自身业务模式是否匹配

报告期内，发行人各类业务收入确认方法、时点、依据、金额情况如下：

销 售 区域	销售模 式	收入确 认方法	时点	依据	金额（万元）		
					2025 年度	2024 年度	2023 年度
内销	直销	验 收 确 认	验收单确 认日期	客户出具 的验收单	30,775.49	18,832.11	10,371.49
	贸易商				3,856.09	2,458.14	1,429.39
外销	直销		验收单/验 收邮件确 认日期	客户出具 的验收单/ 验收邮件	5,810.02	5,104.10	2,221.71
	贸易商				1,350.04	2,791.38	749.54
合计					41,791.65	29,185.72	14,772.14

综上，发行人各类业务收入确认方法、时点、依据、金额准确，与自身业务模式较为匹配。

4、同行业可比公司收入确认政策如下：

公司名称	收入确认政策
锐科激光	（1）商品销售合同 本公司与客户之间的销售商品合同的履约义务，属于在某一时点履行履约义务。国内销售业务以公司实际发货，将货物交付客户并取得客户签收单回执作为内销收入的确认时点；出口销售业务是以公司持出口专用发票、出口箱单等原始单证进行报关出口后，通过海关的审核，完成出口报关手续并取得报关单据作为收入确认时点。

公司名称	收入确认政策
	(2) 维修合同 公司与客户签署的维修合同，待维修服务完成后在业务人员在系统内更新维修状态为已完成作为收入确认时点。
英诺激光	本公司激光器和激光模组及相关材料销售合同、激光器和定制激光模组修理维护合同、医疗耗材销售和受托加工合同属于一项交易价格固定且为在某一时点履行的单项履约义务。本公司在客户取得相关商品控制权时确认收入。 (1) 内销 根据合同约定，本公司将产品或服务交付给客户，经客户签收或验收时，客户取得相关产品或服务的控制权确认收入。 (2) 外销 本公司根据具体客户业务模式，主要以货运提单、报关单、物流单或验收单等确认收入。 此外，公司还存在对外出租资产收入，根据相关租赁合同，本公司对外出租资产为经营租赁，本公司在资产租赁期各个期间采用直线法分期确认收入。
杰普特	本公司销售激光器、激光/光学智能装备产品、光纤器件收入确认的具体方法如下： (1) 境内销售 公司向境内客户销售产品，按照销售合同（订单）约定，将货物发至客户，激光器及光纤器件产品经客户签收、激光/光学智能装备产品经客户验收后，确认销售收入。 (2) 境外销售 公司向境外客户销售激光/光学智能装备产品，按照销售合同（订单）约定，将货物发至客户，经客户验收确认后，确认销售收入。 公司向境外客户销售激光器、光纤器件以及零配件产品，按照合同约定，并在产品出口报关完成时，确认销售收入。

注：上述信息来源为同行业公司招股说明书、问询回复等公开披露文件

由上表可知，同行业上市公司内销业务激光器一般按客户签收日期或验收日期作为收入确认时点，外销业务同行业可比上市公司一般按报关单日期作为收入确认的时点。由于公司激光器定制化程度较高，公司与客户之间一般在合同或按惯例约定验收条款，公司内外销均按验收完成后确认收入与同行业上市公司相比更谨慎，按客户验收完成后确认收入符合新收入准则的要求。

三、结合销售合同条款的具体约定及实际执行情况，说明发行人交货地点是否为终端客户所在地、发行人是否需要负责完成产品的安装调试、贸易商是否有能力进行安装调试、境外销售产品的安装调试如何完成等，说明验收的参与方、具体内容、要求及期限，贸易商出具的验收报告与终端客户出具的验收报告时间是否存在跨期等较大差异及合理性；

（一）结合销售合同条款的具体约定及实际执行情况，说明发行人交货地点是否为终端客户所在地

报告期各期发行人主要贸易商客户的前五大销售订单约定的交货地点与实际执行情况比对如下：

单位：万元

产品类别	客户名称	终端客户	销售金额	合同送货约定地址	与终端地址是否一致
2025 年度					
单频红外激光器、单频可见光激光器	北京泰和浩天科技有限公司	山西大学	274.90	买方指定地址	一致
单频红外激光器、单频可见光激光器	北京泰和浩天科技有限公司	山西大学	242.97	买方指定地址	一致
单频红外激光器	天津亿通腾达科技发展有限公司	天津工业大学	197.52	买方指定地址	一致
单频可见光激光器、单频紫外激光器	客户 H	清华大学	186.55	终端地址	一致
单频红外激光器、模组	北京凌云光通信技术有限公司	西安交通大学	158.05	买方指定地址	一致
2024 年度					
单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器	客户 F	-	246.55	未约定	发外物流仓/机场
单频可见光激光器	客户 M	-	246.55	未约定	发外物流仓/机场
单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器、激光系统	东方国科(北京)进出口有限公司	中国计量科学研究院	160.55	终端地址	一致
单频紫外激光器	客户 F	-	159.73	未约定	发外物流仓/机场
单频红外激光器	客户 M	-	129.65	未约定	发外物流仓/机场
2023 年度					
单频可见光激光器、单频可见光激光器	客户 F	-	104.90	贸易商地址	发外物流仓/机场
单频红外激光器、单频可见光激光器	客户 R	-	92.88	陆运至买方指定地点	一致
脉冲激光器	山东铂锐激光科技有限公司	山东大学	92.04	贸易商地址	一致
单频可见光激光	CoreRay Corp.	Korea University	76.14	未约定	客户指定

产品类别	客户名称	终端客户	销售金额	合同送货约定地址	与终端地址是否一致
器、单频紫外激光器					代理提货
单频可见光激光器	客户 S	-	75.22	陆运至买方指定地点	一致

注：客户 F、客户 M、客户 R 和客户 S 的终端客户已申请豁免披露

由上表可知，除部分外销订单未约定送货地址外，其余贸易商客户销售合同约定的交货地点与实际执行情况一致，交货地点为终端客户所在地。

（二）发行人是否需要负责完成产品的安装调试、贸易商是否有能力进行安装调试、境外销售产品的安装调试如何完成等，说明验收的参与方、具体内容、要求及期限

1、由于公司销售产品主要为激光器，相对大型激光加工设备而言，安装调试流程相对简单：

公司对国外的终端使用方，一般由终端使用方或当地的贸易商用户（一般为光学类分销商）进行安装调试，对于当地的贸易商用户难以解决的问题，会进行远程视频指导，公司与外国客户合同均未约定安装调试条款；

公司对于国内的终端使用方，合同约定一般由公司进行履行安装调试义务，公司根据终端使用方需求是否前往安装调试，但大部分客户例如高校及研究所对激光器比较熟悉，公司激光器安装调试较为简单，无需公司帮助自行进行安装调试。

公司贸易商主要为光学类产品服务商或科研仪器相关服务商，在自身拓展客户过程中，发现终端使用客户具有相关产品需求，故向发行人采购后对外销售。公司贸易商客户对采购的激光器具有一定的了解。

同行业上市公司收入确认情况：

同行业上市公司锐科激光、英诺激光和杰普特外销均以出口报关完成时，作为收入确认时点。

同行业上市公司锐科激光以客户签收时间作为收入的确认时点，英诺激光一般以客户签收时间作为收入的确认时点，若合同约定验收的按验收时间作为收入确认时点。

同行业上市公司收入确认条件说明激光器公司产品安装调试相对简单，安装调试非控制权转移的必要条件。

2、对于直接客户，产品验收一般由发行人和客户作为验收过程的参与方，某些特殊招投标项目需要外部专家同时参与评审验收，验收各方根据合同约定对激光器的技术指标进行逐项测试确认；对贸易商客户，产品验收一般由贸易商客户和终端客户作为验收过程参与方，终端客户认可或验收后，贸易商对公司出具验收报告，此外，公司也存在同步参与进行验收的情况。

3、设备安装及验收时间一般约定到货后约 3 个月左右完成，但实际执行过程中会根据客户实验进度，产线以及产品的特殊性进行调整。

（三）贸易商出具的验收报告与终端客户出具的验收报告时间是否存在跨期等较大差异及合理性

公司产生贸易用户的原因如下：

1、部分光学类产品服务商在自身拓展客户过程中，发现终端使用客户具有相关产品需求，故向发行人采购后对外销售；

2、部分终端使用激光器方出于保密性、敏感性、廉洁采购等需求，指定其他公司代其采购；

3、部分终端使用激光器方对供应商的注册资本、供应商体系认证具有严格要求，但在自身供应商体系内无相关产品，故指定经认证的体系内的供应商代为采购；

4、部分国外客户（主要为欧洲、日本和韩国）出于其国内交易惯例，通过其当地光学类知名贸易商向公司进行采购。

公司贸易商主要为光学类服务商或科研仪器相关服务商等，与公司签订的是正常商品买卖合同（买断式合同），货款支付、验收等条款与其他直接客户相比

不存在重大差异，只是非激光器产品终端使用方。公司不参与贸易商用户与终端客户之间对价格的谈判，贸易商独立进行定价。贸易商客户系完全独立的市场主体，公司无法对其经营进行干预或管理。此外，终端使用方一般为国内外知名的高等院校和科研院所，也有少部分知名的半导体行业企业，该类用户内部盖章流程规范严格，公司与其没有法律关系，终端使用方不会对公司出具验收报告。

公司取得了贸易商出具的声明函（内容包含终端客户验收或认可时间）以及部分的终端使用方给贸易商出具的验收报告，核查比例如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
贸易商出具的声明函	1,833.93	945.29	403.31
终端客户验收报告	388.79	161.38	-
合计	2,222.72	1,106.67	403.31
贸易商收入	5,206.14	5,249.52	2,178.94
占比	42.69%	21.08%	18.51%

报告期内，其中一笔订单收入金额为 23.29 万元，终端客户山西大学验收时间为 2024 年 12 月 20 日，贸易商太原欧瑞光电贸易有限公司验收时间为 2025 年 4 月 8 日外(该笔订单贸易商太原欧瑞光电贸易有限公司货款于 2025 年支付)，间隔期间较长，其余终端客户验收时间或认可时间与贸易商出具验收单时间较为接近，贸易商出具验收单的时间均晚于终端客户验收时间或认可时间。公司贸易商客户系完全独立的市场主体，公司无法对其经营进行干预或管理，出于贸易商的独立性，贸易商滞后终端客户出具验收报告具有商业合理性。

四、区分客户类型分析发行人销售是否存在季节性特征及其原因；分析发行人收入季度分布是否与同行业上市公司一致，并说明原因及合理性

（一）区分客户类型分析发行人销售是否存在季节性特征及其原因

报告期各期发行人直销及贸易商客户的季度收入占比情况如下：

客户类型	季度	2025 年度	2024 年度	2023 年度
直销	一季度	12.79%	13.35%	18.33%
	二季度	23.60%	21.02%	14.56%
	三季度	18.22%	18.57%	25.35%
	四季度	33.11%	28.69%	27.21%

客户类型	季度	2025 年度	2024 年度	2023 年度
贸易商	一季度	3.02%	3.25%	3.19%
	二季度	3.49%	3.14%	1.24%
	三季度	2.06%	4.20%	4.13%
	四季度	3.71%	7.78%	5.99%
合计		100.00%	100.00%	100.00%

由上表可知,2023 年至 2025 年,发行人主营业收入下半年占比高于上半年,直销客户下半年收入占比分别为 52.56%、47.26%和 51.33%,贸易商客户下半年收入占比分别为 10.12%、11.98%和 5.77%,两种贸易模式下半年收入合计占比分别为 62.68%、59.24%和 57.10%,较为稳定。第四季度收入占比相对较高,主要系国内商业惯例倾向于临近年终结算,发行人客户第四季度验收产品较多所致。

(二) 分析发行人收入季度分布是否与同行业上市公司一致,并说明原因及合理性

1、报告期内,发行人分季度主营业务收入情况如下:

单位: 万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
第一季度	6,476.08	15.81%	4,726.42	16.60%	3,087.96	21.52%
第二季度	11,093.30	27.09%	6,876.62	24.16%	2,266.49	15.80%
第三季度	8,307.33	20.28%	6,482.15	22.77%	4,229.55	29.48%
第四季度	15,081.22	36.82%	10,382.99	36.47%	4,763.15	33.20%
合计	40,957.93	100.00%	28,468.19	100.00%	14,347.15	100.00%

由上表可知,2023 年至 2025 年,公司主营业收入下半年占比高于上半年,下半年收入占比分别为 62.68%、59.24%和 57.10%,整体占比较为稳定。第四季度收入占比相对较高,分别为 33.20%、36.47%和 36.82%,整体较为稳定。主要系国内商业惯例倾向于临近年终结算,公司客户第四季度验收产品较多所致。

2、报告期内,同行业公司季节性收入占比情况如下:

(1) 锐科激光

单位: 万元

季度	2025 年度	2024 年度	2023 年度

	金额	占比	金额	占比	金额	占比
第一季度	71,525.39	20.63%	80,115.54	25.06%	78,587.26	21.36%
第二季度	94,894.87	27.37%	78,599.94	24.58%	100,555.96	27.33%
第三季度	84,147.56	24.27%	76,187.07	23.83%	79,161.50	21.51%
第四季度	96,111.81	27.72%	84,828.27	26.53%	109,666.86	29.80%
合计	346,679.63	100.00%	319,730.82	100.00%	367,971.58	100.00%

(2) 英诺激光

单位：万元

季度	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
第一季度	8,502.71	16.56%	7,848.68	17.57%	5,782.19	15.72%
第二季度	13,298.06	25.91%	11,439.57	25.61%	7,588.00	20.63%
第三季度	12,397.29	24.15%	9,735.43	21.80%	8,966.28	24.37%
第四季度	17,132.92	33.38%	15,644.30	35.02%	14,453.78	39.29%
合计	51,330.98	100.00%	44,667.99	100.00%	36,790.26	100.00%

(3) 杰普特

单位：万元

季度	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
第一季度	34,286.09	16.53%	25,573.25	17.59%	29,653.76	24.19%
第二季度	53,774.48	25.93%	33,789.33	23.24%	26,931.32	21.97%
第三季度	62,826.99	30.29%	47,633.65	32.76%	33,777.07	27.56%
第四季度	56,514.88	27.25%	38,388.39	26.40%	32,200.37	26.27%
合计	207,402.44	100.00%	145,384.62	100.00%	122,562.53	100.00%

同行业可比公司锐科激光由于产品多为标准化激光器，且按发货确认收入，受季节性波动较小。英诺激光和杰普特下半年收入均高于上半年，受季节性波动较大，其中英诺激光 2023 年至 2025 年下半年收入占比为 63.66%、56.82%和 57.53%，第四季度占比为 39.29%、35.02%和 33.38%，与公司季节性波动较为相似。

综上，发行人营业收入季节性波动具有合理性，与同行业上市公司不存在重大差异。

五、各期境外销售采用的销售模式、各类模式对应的收入金额及收入确认

政策，是否符合会计准则，是否符合行业惯例；

1、报告期各期发行人境外销售采用的销售模式为直销与贸易商，各类模式对应的收入金额及收入确认政策如下：

单位：万元

销售模式	收入确认政策	2025 年度	2024 年度	2023 年度
直销	验收确认收入	5,810.02	5,104.10	2,221.71
贸易商	验收确认收入	1,350.04	2,791.38	749.54
合计	/	7,160.06	7,895.47	2,971.25

报告期各期发行人两种境外销售模式均为验收确认收入：发行人将约定的产品交付承运人，产品完成出口报关，客户取得货物后进行检查验收，对方出具验收报告后相关产品控制权（风险报酬）已转移，该客户已具有付款义务，符合《企业会计准则第 14 号——收入》。

2、同行业上市公司外销收入确认政策情况如下：

同行业上市公司锐科激光、英诺激光和杰普特外销以出口报关完成时，作为收入确认时点。

由于公司激光器定制化程度较高，公司与客户之间一般在合同或按惯例约定验收条款，故公司内外销均按验收完成后确认收入，具有谨慎性和合理性，且符合《企业会计准则第 14 号——收入》。

综上，与同行业上市公司相比，发行人境外收入确认政策符合会计准则，符合公司业务情况，较同行业公司更为谨慎。

六、列示各期预收账款账龄，是否与在手订单匹配，说明各期主要客户金额、账龄、函证情况、期后结转收入情况，长期未结转的原因；

（一）列示各期预收账款账龄，是否与在手订单匹配

报告期内，发行人预收账款账龄明细与在手订单情况如下：

单位：万元

预收账款账龄	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
1 年以内	14,753.35	9,688.03	6,682.90
1-2 年	1,960.61	895.87	771.50

2-3 年	537.35	250.94	29.73
3 年以上	93.93	29.73	-
合计	17,345.25	10,864.57	7,484.13
各期末在手订单金额	49,416.77	30,953.97	21,653.28
预收账款占在手订单比例	35.10%	35.10%	34.56%

注：上述预收账款列示为报表合同负债金额

由上表可知，报告期各期预收账款占在手订单比例分别为 34.56%、35.10% 和 35.10%，各期占比较为稳定，与在手订单较为匹配。

（二）说明各期主要客户金额、账龄、函证情况、期后结转收入情况，长期未结转的原因

1、报告期各期发行人预收账款前五大客户金额、账龄、函证情况、期后结转收入情况如下：

单位：万元

客户	期末余额	账龄	函证情况	截至 2026-3-31 结转收入比例
2025-12-31				
中科院上海光机所	2,866.84	1 年以内、1-2 年	回函相符	4.95%
客户 A	2,468.72	1 年以内、1-2 年	回函相符	9.91%
客户 P	859.29	1 年以内、1-2 年	回函相符	-
客户 C	778.24	1 年以内	未回函，已执行替代程序	64.52%
客户 B3	540.90	1 年以内	未回函，已执行替代程序	74.49%
2024-12-31				
客户 A	1,877.05	1 年以内、1-2 年	回函相符	49.15%
中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	441.28	1 年以内	部分回函相符，部分未回函，已执行替代程序	100.00%
客户 B2	431.27	一年以内	回函相符	100.00%
清华大学	410.22	1 年以内、1-2 年、2-3 年	回函相符	100.00%
华东师范大学	327.72	1 年以内、1-2 年、2-3 年	回函相符	25.47%
2023-12-31				
昂坤视觉	907.96	1 年以内	回函相符	100.00%
上海循欧	805.47	1 年以内	回函相符	100.00%
华东师范大学	723.36	1 年以内、1-2 年	回函相符	66.23%

客户	期末余额	账龄	函证情况	截至 2026-3-31 结转收入比例
客户 A	695.63	1 年以内、1-2 年	回函相符	100.00%
清华大学	499.64	1 年以内、1-2 年	回函相符	100.00%

2、截至 2026 年 3 月 31 日，报告期各期预收账款仍未结转收入的原因如下：

（1）2025 年 12 月 31 日

由于 2025 年末距期后截止日时间较短，收入结转比例相对较低，预收账款主要为一年以内的订单，账龄超过一年以上且尚未结转收入的情况如下：1）客户 A 两笔订单（金额 954.42 万元）已预收，合同尚在执行中，涉及多台设备尚未全部发出，客户尚未验收；2）客户 P 一笔订单（金额 37.61 万元）已预收，货物于 2025 年 6 月 3 日、2025 年 9 月 23 日、2026 年 1 月 7 日陆续发出，验收指标尚未达成，仍在验收调试中。

（2）2024 年 12 月 31 日

1）客户 A 两笔订单（金额 954.42 万元）尚未全部发货，故未验收确认收入；2）华东师范大学两笔订单（金额 31.86 万元）为定制化产品，产品参数客户仍在确认中，尚未验收确认收入；一笔订单（金额 212.38 万元）设备已于 2025 年 6 月 24 日交付，其中涉及多台设备仍在联测调试中，尚未验收确认收入。

（3）2023 年 12 月 31 日

华东师范大学两笔订单（金额 31.86 万元）为定制化产品，产品参数客户仍在确认中，尚未验收确认收入；一笔订单（金额 212.38 万元）设备已于 2025 年 6 月 24 日交付，其中涉及多台设备仍在联测调试中，尚未验收确认收入。

综上可知，报告期各期发行人预收账款期后结转收入比例普遍较高，个别客户期后结转收入相对较低，原因较为合理。

七、发行人产品是否需要定期维护，销售合同中关于质保、退换货的具体约定，各期质保计提及实际发生金额，质保与收入确认金额是否匹配；区分销售区域、销售模式说明各期退换货金额、占比、对应主要客户、退换货原因及周期，结合合同主要条款、履约义务认定、核算依据等，说明会计处理是否符合企业会计准则要求

（一）发行人产品是否需要定期维护，销售合同中关于质保、退换货的具体约定

经核查了解，公司激光器产品稳定性较好，无需定期维护。报告期内主要退换货客户的质保、退换货的具体约定情况如下：

客户	合同质保约定	合同退换货约定
客户 D	未约定	未约定
客户 N	验收合格后 12 月内	产品存在产品本身的技术标准等质量问题，产品型号、规格、数量等与订单情况存在差异的，应立刻书面通知本公司，经核实确认后，对相关瑕疵产品进行退换。
复拓科学仪器（苏州）有限公司	验收合格后 12 月内	质保期内出现非人为质量问题，供方自接到需方异议 30 日内以维修更换等方式解决
中国科学院国家授时中心	验收合格后 12 月内	质保期内出现非人为质量问题，供方自接到需方维修通知 30 日内以维修更换等方式解决
珠海保税区光联通讯技术有限公司	自设备到货验收之日起 1 年内	1) 因运输或包装产生的品质问题，或交付设备参数有误，卖方无条件退货 2) 交付设备与约定参数不符，一周能不能完成调整或调试的，卖方无条件退换设备 3) 保修期内出现两次非人为质量原因，经卖方维修后仍无法使用，买方有权提出书面退货，卖方应无条件退货。
深圳市科迪亚科技有限公司	验收合格后 1 年	卖方应保证本订单的产品没有损坏（包装无破损），且不存在任何质量问题，否则，买方有权要求对存在问题的产品进行更换或退货处理，或者买方有权利解除订单并退回订单下的所有或部分产品。
合肥知常光电科技有限公司	验收合格之日起一年内	货物验收后 12 个月内，如果质量、技术规格或数量发现与合同规定不符，除因质量瑕疵买方需依据质检部门的检验证书外，其他瑕疵买方有权直接以书面形式要求替换或补偿
北京大学	验收合格后 12 月内	质保期内出现非人为质量问题，卖方自接到需方异议 30 日内以维修更换等方式解决

（二）各期质保计提及实际发生金额，质保与收入确认金额是否匹配

报告期各期发行人质保计提及实际发生金额明细情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
质保金计提金额	461.94	347.09	151.43
质保金实际发生金额	519.51	281.55	208.74
主营业务收入（产品）	40,882.46	28,468.19	14,324.76
质保计提金额占主营业务收入（产品）比例	1.13%	1.22%	1.06%

报告期内发行人对有售后质保服务义务的产品销售收入计提预计负债，计提比例系参考历史质保服务实际支出情况计算得出。报告期内，公司计提质保金与实际发生金额较为接近，计提比例较为稳定。

由上表可知，报告期各期发行人质保金计提金额占主营业务收入（产品）比例分别为 1.06%、1.22%和 1.13%，波动较小，占比较为稳定，质保与收入确认金额较为匹配。

（三）区分销售区域、销售模式说明各期退换货金额、占比、对应主要客户、退换货原因及周期

1、报告期各期发行人不同销售区域及销售模式下的退换货情况如下：

单位：万元

销售区域	销售模式	退换货情况					
		2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
内销	直销	589.89	1.41%	143.59	0.49%	10.53	0.07%
	贸易商	-	-	53.98	0.18%	54.69	0.37%
外销	直销	6.07	0.01%	-	-	6.47	0.04%
总计		595.96	1.42%	197.57	0.68%	71.70	0.49%

报告期各期发行人退换货金额分别为 71.70 万元、197.57 万元和 595.96 万元，退换货金额占比各期销售比例分别为 0.49%、0.68%和 1.42%，占比相对较低。

2、报告期各期发行人主要退换货客户、原因及周期情况如下：

2025 年度				
客户	退换货金额	当期退换货占比	退换货周期	退换货原因
客户 D	283.19	47.52%	2-10 个月	设备参数不达标进行换货
客户 N	97.35	16.33%	13 个月	设备参数不达标进行换货
中国科学院国家授时中心	76.99	12.92%	22 个月	客户项目取消进行退货
珠海保税区光联通讯技术有限公司	44.96	7.54%	3-13 个月	设备参数不达标进行换货
北京大学	65.93	11.06%	5-27 个月	设备参数不达标进行换货/客户项目取消进行退货
合计	568.42	95.37%		
2024 年度				

客户 D	70.80	35.84%	4 个月	设备参数不达标进行换货
深圳市科迪亚科技有限公司	53.98	27.32%	18 个月	设备参数不达标进行换货
合肥知常光电科技有限公司	44.91	22.73%	12 个月	设备参数不达标进行换货
合计	169.69	85.89%		
2023 年度				
复拓科学仪器（苏州）有限公司	46.02	64.18%	3 个月	外购件参数不达标进行换货
山东铂锐激光科技有限公司	8.67	12.10%	3 个月	设备参数不达标进行换货
上海循欧	6.47	9.03%	5 个月	设备参数不达标进行换货
合计	61.16	85.31%		

2025 年度退换货金额较大，主要系随着发行人业绩规模的扩大，尤其对客户 D 的销售额增加，客户对设备参数要求逐步提高，导致换货比例提升。另外，上述主要客户退货金额为 95.13 万元，占营业收入比例 0.23%，占比较小，主要系科研院所客户由于经费紧张、项目取消而协商退货，发行人出于维护客户关系同意退货。

（四）结合合同主要条款、履约义务认定、核算依据等，说明会计处理是否符合企业会计准则要求；

根据报告期内发行人主要客户的合同中关于产品质保、退换货的相关约定，发行人针对主要客户一般提供 1-2 年的质保期。产品于质保期内发生质量问题及非人为损坏，导致不能正常运转的，本公司承担免费维修义务，直至会退换货。

根据《企业会计准则第 14 号——收入》第五章特定交易的会计处理第三十二条：对于附有销售退回条款的销售，企业应当在客户取得相关商品控制权时，按照合理方式确认收入、结转成本，并按照预期因销售退回将退还的金额确认负债。由于发行人合同中关于退换货约定为因产品质量问题进行退换，而非七天无理由等附有销售退回条款的约定，且按照合同约定公司是可以不接受由于经费紧张、项目取消等原因产生的退货行为，发行人出于维护客户关系同意退货，上述退货情形属于偶发行为，而非经常性业务，因此发行人在销售商品时无需估计退换货比例、冲减收入以及确认负债。

对于退换货业务，发行人的会计处理方式为：（1）退货：发行人收到退货产品时，冲减相应期间的销售收入和成本；（2）换货：发行人收到换货产品时，办理入库并冲减发出商品，待产品出库后重新确认发出商品。发行人关于退换货业务的会计处理符合企业会计准则要求。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

- 1、复核发行人收入确认相关的会计政策和收入确认依据，判断是否符合会计准则要求；
- 2、取得发行人报告期各期销售明细表，了解发行人销售模式的划分标准、销售业务的具体流程、各环节的平均周期，检查发行人不同类别的销售订单，判断发行人不同销售区域、销售模式在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、验收回款、质保及退换货、维护保养服务等方面是否存在差异及差异情况；
- 3、获取发行人销售合同、订单，抽样检查出库单、物流单、签收单、销售发票、银行回单等相关原始资料，判断收入确认依据是否充分，收入确认时点是否准确，与自身业务模式是否匹配，收入确认方式与同行业可比公司是否一致；
- 4、执行走访程序，了解发行人与主要客户的合同实际执行情况，并询问发行人销售人员，判断发行人交货地点是否为终端客户所在地、发行人是否需要负责完成产品的安装调试、贸易商是否有能力进行安装调试、境外销售产品的安装调试如何完成等；查阅贸易商出具的声明函以及终端使用方给贸易商出具的验收报告，检查是否存在跨期等较大差异；
- 5、查阅同行业上市公司相关数据，分析发行人收入季度分布是否与同行业上市公司一致；
- 6、了解报告期各期发行人境外销售采用的销售模式，复核各类模式对应的收入金额及收入确认政策，判断是否符合会计准则，是否符合行业惯例；

7、取得报告期各期发行人预收账款账龄明细表，查阅发行人在手订单明细，判断预收账款是否与在手订单匹配，了解预收账款期后结转情况及长期未结转的原因；

8、了解发行人销售合同中关于质保、退换货的具体约定，了解发行人质保金计提方法及计提比例，测算质保计提金额与收入确认金额是否匹配；取得发行人报告期各期退换货明细表，了解退换货原因及会计处理，判断会计处理是否符合企业会计准则要求。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内发行人各类业务收入确认依据充分，符合企业会计准则相关规定；

2、报告期内发行人的销售模式主要分为直销和经销商，不同销售区域、销售模式在订单获取、合同签订、主要条款、生产发货、质保及退换货、维护保养服务等方面不存在显著差异，国内、外客户在回款方面存在一定差异，原因较为合理；

3、各类业务收入的确认方法、时点、依据、金额准确，与自身业务模式较为匹配，收入确认方式与同行业可比公司基本一致，不存在重大差异；

4、除个别客户订单未约定送货地址外，发行人合同约定的交货地点与实际执行情况一致，为终端客户所在地；对于内销的贸易商收入，合同约定由发行人履行安装调试义务的，发行人需要负责完成产品的安装调试；对于外销的贸易商收入，一般由终端使用方或贸易商进行安装调试，对于安装调试过程中难以解决的问题，发行人会进行远程视频指导；除个别订单终端客户验收时间与贸易商出具验收单时间间隔期间较长，其余终端客户验收时间或认可时间与贸易商出具验收单时间较为接近；

5、发行人销售不存在季节性特征，报告期各期第四季度收入占比相对较高，主要系国内商业惯例倾向于临近年终结算，发行人客户第四季度验收产品较多所致，原因较为合理；发行人收入季度分布与同行业上市公司基本一致；

6、报告期各期发行人境外销售采用的销售模式、各类模式对应的收入确认政策，符合会计准则相关规定；与同行业上市公司相比，发行人境外收入确认政策更为谨慎；

7、报告期各期发行人预收账款账龄主要为一年以内，与在手订单较为匹配，各期主要客户期后结转收入情况良好，个别客户期后结转收入相对较低，原因较为合理；

8、发行人产品不需要定期维护，报告期各期质保计提金额与收入确认金额较为匹配；各期退换货金额较小、占比较低，退换货原因较为合理，会计处理符合企业会计准则相关要求。

4. 关于客户

根据申报材料：（1）公司主要客户包括各类高校、科研院所及企业机构；（2）公司产品主要集中在量子科技和半导体领域，用于量子精密测量、量子计算、晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等过程；（3）报告期各期，前五大客户占比为 37.73%、40.60%、33.24%、37.46%；（4）客户包括直接客户与贸易商客户，境外采用直销和代理结合的方式；（5）部分客户同时为直接客户及贸易商的终端客户，部分终端客户从不同贸易商处采购发行人产品；（6）部分客户同时为发行人供应商；（7）对昂坤视觉销售单频紫外激光器的验收周期较长，且报告期内验收周期明显逐渐变长。

请发行人在招股说明书中补充披露：报告期各期，向直接客户、贸易商客户、代理商的销售金额、占比、变动原因。

请发行人披露：（1）主要客户的基本情况，订单获取方式、与发行人合作历史、合作背景，对发行人采购金额占其同类产品采购的比例，客户采购金额与其经营规模的匹配性；（2）代理商、贸易商的区别，发行人向代理/贸易商销售的原因，列示同时为直接及贸易商终端客户、从不同贸易商采购发行人产品的终端客户的具体情况，各期向发行人直接及间接销售数量、金额、占比，发行人采用不同途径销售的合理性，报告期内是否存在同时为直接客户及贸易商的情形；（3）针对客户供应商重叠的情形，列示交易具体内容、数量、金额、占比，分析交易合理性及价格公允性，会计处理是否符合会计准则的规定；（4）主要客户各类产品验收周期、验收主体，是否与合同一致，同一客户不同期间验收周期明显变化的原因及合理性，不同客户验收周期是否存在明显差异及原因，是否存在调节收入的情形。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。请保荐机构、申报会计师、发行人律师对客户及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等是否存在关联关系、其他交易和资金往来、其他利益安排进行核查，说明核查依据、过程，并发表明确核查意见。

回复：

【发行人补充披露】

公司已在招股说明书之“第五节 业务与技术”之“三、发行人销售情况和主要客户”之“（四）报告期主要客户及销售情况”补充披露如下：

“公司代理商主要指公司通过上海九合和上海循欧两家进出口贸易公司代理报关出口的境外销售业务，下游客户包含境外贸易商客户和境外直接用户。由于上海九合和上海循欧两家进出口贸易公司主要承担代理报关职能，公司一般与境外客户直接沟通激光器的参数、付款以及验收情况，公司按其下游境外客户验收后确认收入，也按穿透后境外下游客户进行披露。

报告期内，公司通过代理商对外销售金额及占营业收入比例如下：

单位：万元

客户性质	下游客户	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
代理商	贸易商客户	134.25	0.32%	2,364.47	8.10%	749.54	5.07%
	直接用户	19.57	0.05%	323.05	1.11%	1,898.56	12.85%
	合计	153.82	0.37%	2,687.52	9.21%	2,648.10	17.93%

由上表可知，报告期内，公司通过进出口代理商对外销售占比分别为 17.93%、9.21%和 0.37%，呈快速下降趋势，总体销售金额亦呈下降趋势，尤其 2025 年度下降较大，主要原因系公司 2023 年 7 月前尚未取得进出口资质，境外销售均通过进出口代理商出口，后续公司办理完进出口资质后，除客户 F 仍由进出口代理商进行对外销售外，其他客户逐步由公司自行出口所致。

2024 年度，公司通过进出口代理商出口的下游客户为贸易商的金额较大，主要系公司 2022 年拓展了客户 F 等客户，始终通过进出口代理商对其进行销售，2023 年和 2024 年销售金额逐年增加，受其下游客户采购经费周期变化影响，2025 年其采购规模较小，相应的公司销售金额下降较大。

报告期内，公司代理商穿透后向直接用户、贸易商客户的销售金额、占比、变动原因如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
贸易商客户	5,206.14	12.46%	5,249.52	17.99%	2,178.94	14.75%

其中：客户 F	119.45	0.29%	1,758.39	6.02%	444.73	3.01%
扣除客户 F 后的贸易商客户	5,086.69	12.17%	3,491.13	11.96%	1,734.21	11.74%
直接用户	36,585.51	87.54%	23,936.20	82.01%	12,593.20	85.25%
合计	41,791.65	100.00%	29,185.72	100.00%	14,772.14	100.00%

如前所述，客户 F 受其下游客户采购经费周期变化原因，报告期内销售金额波动较大，扣除客户 F 后贸易商客户报告期内销售金额分别为 1,734.21 万元、3,491.13 万元和 5,086.69 万元，占营业收入的比例分别为 11.74%、11.96%和 12.17%，销售金额随公司业务规模扩大总体呈上升趋势，占比较为稳定。”

【发行人披露】

一、主要客户的基本情况，订单获取方式、与发行人合作历史、合作背景，对发行人采购金额占其同类产品采购的比例，客户采购金额与其经营规模的匹配性

发行人主要客户的基本情况，订单获取方式、与发行人合作历史、合作背景，对发行人采购金额占其同类产品采购的比例，客户采购金额与其经营规模的匹配性如下：

序号	客户名称	注册资本	注册地	成立时间	订单获取方式、与发行人合作历史、合作背景	对发行人采购金额占其同类产品采购的比例	客户采购金额与其经营规模的匹配性
1	客户 A	-	-	-	客户 E 和清华大学等高校的老师在校期间使用公司的激光器进行科学研究，前往客户 A 任职后，延续与公司的合作	基于保密性要求，客户不提供相关数据	量子科技领域相关经费充足，与其采购金额匹配
2	中国科学院	8,915 万元人民币	北京市	1949 年	公司成立初期，总经理张磊通过学术会议、展会及主动上门拜访的方式与中国科学院建立合作	中科院下属不同研究所根据其需求进行采购，各研究所的占比大多在 50-100%左右	量子科技领域相关经费充足，与其采购金额匹配
3	客户 C	-	-	-	客户 C 系半导体领域的重要客户，经客户 D 介绍认识并建立合作关系	基于保密性要求，客户不提供相关数据	-
4	客户 D	-	-	-	客户 D 的量子部门相关人员在学期间使用公	基于保密性要求，客户不	-

序号	客户名称	注册资本	注册地	成立时间	订单获取方式、与发行人合作历史、合作背景	对发行人采购金额占其同类产品采购的比例	客户采购金额与其经营规模的匹配性
					司的激光器进行科学研究，入职客户 D 后与公司建立合作关系，并拓展其他相关业务	提供相关数据	
5	客户 F	-	-	-	2022 年通过网络搜索建立合作关系	2022 年前采购 Toptica 的激光器，2022 年后均购买频准的激光器	匹配
6	客户 E	-	-	-	公司成立初期，总经理张磊通过学术会议、展会及主动上门拜访的方式与客户 E 建立合作	2022 年前采购 Toptica 的激光器，2022 年后均购买频准的激光器	匹配
7	客户 B	-	-	-	客户 B 系半导体领域的重要客户，经客户 D 介绍认识并建立合作关系	基于保密性要求，客户不提供相关数据	-
8	昂坤视觉	1,312 万元人民币	北京市	2017 年	2023 年由行业内合作伙伴介绍后开始合作	占比 100%	匹配
9	清华大学	184,219 万元人民币	北京市	1911 年	公司成立初期，总经理张磊通过学术会议、展会及主动上门拜访的方式与清华大学建立合作	基于保密性要求，客户不提供相关数据	-

注：客户 A、客户 B、客户 C、客户 D、客户 E 和客户 F 的基本信息已申请豁免披露

二、代理商、贸易商的区别，发行人向代理/贸易商销售的原因，列示同时为直接及贸易商终端客户、从不同贸易商采购发行人产品的终端客户的具体情况，各期向发行人直接及间接销售数量、金额、占比，发行人采用不同途径销售的合理性，报告期内是否存在同时为直接客户及贸易商的情形

（一）代理商、贸易商的区别，发行人向代理/贸易商销售的原因

公司代理商与贸易商的主要区别在于客户是否取得货物的控制权，是否承担商品的风险，具体如下：

1、代理商

公司代理商为上海九合和上海循欧两家进出口贸易公司，由于公司境外销售 2023 年前尚未取得进出口资质，通过上海九合和上海循欧办理出口销售业务，以及个别境外贸易商客户也通过出口贸易公司进行销售，公司通过出口贸易公司的下游客户主要为知名高等院校以及科研院所等（主要为欧美国家），也包括境外当地光学类贸易商（主要为欧洲、日本和韩国）。

由于上海九合和上海循欧两家进出口贸易公司主要承担代理报关职能，公司一般与国外客户直接沟通激光器的参数、付款以及验收情况，公司按其下游国外客户验收后确认收入，也按穿透后国外下游客户进行披露。

2、贸易商

公司贸易商主要为光学类服务商或科研仪器相关服务商等，与公司签订的是正常商品买卖合同（买断式合同），货款支付、验收等条款与其他直接客户相比不存在重大差异，只是非激光器终端使用方。公司不参与贸易商用户与终端客户之间对价格的谈判，贸易商独立进行定价。贸易商客户系完全独立的市场主体，公司无法对其经营进行干预或管理。

公司产生贸易商用户的原因如下：

1、部分光学类产品服务商在自身拓展客户过程中，发现终端使用客户具有相关产品需求，故向发行人采购后对外销售；

2、部分终端使用激光器方出于保密性、敏感性、廉洁采购等需求，指定其他公司代其采购；

3、部分终端使用激光器方对供应商的注册资本、供应商体系认证具有严格要求，但在自身供应商体系内无相关产品，故指定经认证的体系内的供应商代为采购；

4、部分国外客户（主要为欧洲、日本和韩国）出于其国内交易惯例，通过其当地光学类知名贸易商向公司进行采购。

（二）列示同时为直接以及贸易商终端客户

报告期内，同时为公司直接以及贸易商终端客户的单位共有 58 家，已申请豁免披露。

公司报告期内存在较多的客户同时直接向公司采购也通过贸易商采购，主要为高校及科研院所，主要原因如下：高校及科研院所存在不同的课题组，课题组之间较为独立，部分课题组与公司较为熟悉，存在采购需求时直接向公司采购，部分课题组需求系为高校及科研院所“一站式”采购服务的贸易商获得，故而通过贸易商销售，此外，部分高校会汇总科研类设备需求，统一对外招投标，“一站式”采购服务的贸易商中标后会向公司采购激光器类产品。

（三）从不同贸易商采购发行人产品的终端客户的具体情况

报告期内，公司终端客户从不同贸易商采购发行人产品具体情况如下：

单位：万元				
期间	序号	终端客户名称	贸易商名称	金额
2025 年度	1	山西大学	北京泰和浩天科技有限公司	590.12
			太原欧瑞光电贸易有限公司	238.74
			山西厄米科技有限公司	134.68
			山西玻色光电科技有限公司	18.08
			太原溯光科技有限公司	13.45
			小计	995.06
	2	Waseda University	HIKARI, Inc.	299.88
			Sunplus Trading, Inc.	88.71
			小计	388.58
	3	客户 T	武汉云恒科技有限公司	212.82
			深圳市富泰克光电有限公司	61.06
			上海九凯科技中心	22.12
			苏州波弗光电科技有限公司	5.97
			小计	301.98
	4	清华大学	客户 H	186.55
			武汉晶凡光电科技有限公司	4.62
			小计	191.17
	5	西安交通大学	北京凌云光通信技术有限公司	114.80
			西安安泰测试设备有限公司	26.73
			上海复郸科技有限公司	11.50
			小计	153.03
	合计			2,029.82
2024 年度	1	山西大学	太原欧瑞光电贸易有限公司	324.74
			武汉光实科技有限公司	27.74
			山西盛东来教育科技有限公司	6.11
			小计	358.59
	2	北京量子信息科学研究院	武汉晶凡光电科技有限公司	83.73
			客户 H	75.66

期间	序号	终端客户名称	贸易商名称	金额
2023 年度			曲尺技术（武汉）有限公司	47.08
			武汉门森科技有限公司	44.04
			泰仁（武汉）光电有限公司	41.63
			北京鸿源思予科技有限公司	34.38
			北京极微测科技有限公司	22.70
			小计	349.22
	3	粤港澳大湾区 （广东）量子科学中心	深圳市弗劳恩科技发展有限公司	119.47
			深圳市久业科技仪器有限公司	24.78
			小计	144.25
	4	客户 T	深圳市富泰克光电有限公司	63.89
			武汉云恒科技有限公司	35.84
			长沙市领烨科技发展有限公司	31.86
			客户 H	4.87
			小计	136.46
	5	中科院上海光机所	武汉云恒科技有限公司	34.51
			山东铂锐激光科技有限公司	30.97
			客户 H	22.12
			小计	87.60
	合计			1,076.12
		1	客户 D	东莞市凤岗东晟和电子工具有限公司
深圳市亚美斯通电子有限公司				67.88
小计				142.22
2		客户 T	苏州京东工品汇信息科技有限公司	63.72
			上海铭剑电子科技有限公司	35.40
			上海以众科技有限公司	25.66
			小计	124.78
3		北京大学	山东铂锐激光科技有限公司	59.73
			北京协同鑫光检测技术有限公司	46.02
			小计	105.75
4		浙江大学	武汉云恒科技有限公司	15.93
			浙江朴铭科技有限公司	4.87
			小计	20.80
合计			393.55	

由上表可知，报告期内，公司前五大终端客户从不同贸易商采购发行人激光器类产品金额分别 393.55 万元、1,076.12 万元和 2,029.82 万元，金额随公司业务规模扩大总体呈上升趋势。

（四）各期的直接以及间接销售数量、金额

报告期内，公司向同时为直接客户以及贸易商的终端客户直接及间接销售数量和金额具体情况如下：

单位：台、万元

期间	客户性质	产品类别	数量	金额	占比

期间	客户性质	产品类别	数量	金额	占比
2025 年度	间接销售	单频红外激光器	62	1,409.74	8.55%
		单频可见光激光器	26	822.15	4.99%
		单频紫外激光器	6	386.57	2.34%
		脉冲激光器	1	10.62	0.06%
		种子激光器	31	195.71	1.19%
		小计	126	2,824.79	17.13%
	直接销售	单频红外激光器	173	5,689.85	34.51%
		单频可见光激光器	106	4,980.89	30.21%
		单频紫外激光器	37	1,925.67	11.68%
		激光系统	11	480.71	2.92%
		脉冲激光器	3	76.02	0.46%
		种子	74	509.95	3.09%
		小计	404	13,663.09	82.87%
2024 年度	间接销售	单频红外激光器	37	788.62	6.95%
		单频可见光激光器	24	872.60	7.69%
		单频紫外激光器	5	173.54	1.53%
		激光系统	2	79.04	0.70%
		脉冲激光器	1	53.98	0.48%
		种子	21	120.41	1.06%
		小计	90	2,088.20	18.41%
	直接销售	单频红外激光器	115	3,147.22	27.75%
		单频可见光激光器	66	2,619.02	23.09%
		单频紫外激光器	34	2,023.26	17.84%
		激光系统	13	960.09	8.47%
		脉冲激光器	2	75.04	0.66%
		种子	63	427.79	3.77%
		小计	293	9,252.43	81.59%
2023 年度	间接销售	单频红外激光器	19	305.49	4.46%
		单频可见光激光器	9	255.75	3.74%
		单频紫外激光器	1	37.61	0.55%
		脉冲激光器	4	92.04	1.34%
		种子	26	137.96	2.02%
		小计	59	828.85	12.11%
	直接销售	单频红外激光器	95	2,078.21	30.35%
		单频可见光激光器	64	2,429.12	35.48%
		单频紫外激光器	13	586.55	8.57%
		激光系统	8	341.06	4.98%
		脉冲激光器	8	240.88	3.52%

期间	客户性质	产品类别	数量	金额	占比
		种子	42	342.17	5.00%
		小计	230	6,017.99	87.89%

由上表可知，报告期内，公司向同时为直接客户以及贸易商的终端客户销售方式以直接销售为主，占比分别为 87.89%、81.59%和 82.87%。

（五）发行人采用不同途径销售的合理性

公司采用不同途径销售系为满足客户需求所致，未主动采取特定模式对外销售，公司产生不同途径销售模式具体的原因如下：高校及科研院所存在不同的课题组，课题组之间较为独立，部分课题组与公司较为熟悉，存在采购需求时直接向公司采购，部分课题组需求系为高校及科研院所“一站式”采购服务的贸易商获得，故而通过贸易商销售，此外，部分高校会汇总科研类设备需求，统一对外招投标，“一站式”采购服务的贸易商中标后会向公司采购激光器类产品。

（六）报告期内是否存在同时为直接客户及贸易商的情形

报告期内，公司存在同时为直接客户及贸易商的情形，具体清单如下：

序号	客户名称	同时为直接客户及贸易商的原因
1	浙江德扬精密仪器有限公司	浙江德扬精密仪器有限公司是一家从事光学仪器、激光器及光学元件开发与销售的公司，较多客户为科研院所，主要向公司采购种子激光器用于生产其产品，但在拓展其客户的过程中发现终端使用客户具有相关产品需求，故而也存在向公司采购后直接向下游客户销售的情况。
2	上海以众科技有限公司	上海以众科技有限公司涉及光机电系统、精密测量与控制、高精度元器件加工与检测等领域，可提供相关方案与产品，较多客户为科研院所，采购公司种子激光器及光栅用于生产其产品，但在拓展其客户的过程中发现终端使用客户具有相关产品需求，故而也存在向公司采购后直接向下游客户销售的情况。
3	山东铂锐激光科技有限公司	山东铂锐激光科技有限公司为一家生产激光器与激光装备公司，较多客户为科研院所，向公司采购激光器及配件用于生产其产品但在拓展其客户的过程中发现终端使用客户具有相关产品需求，故而也存在向公司采购后直接向下游客户销售的情况。
4	CoreRay Corp.	CoreRay Corp.为韩国贸易商，采购公司产品主要销售给韩国大学或科研院所，也存在作为直接客户采购少量公司样机用于展会拓展客户的情况，具有合理性。

三、针对客户供应商重叠的情形，列示交易具体内容、数量、金额、占比，

分析交易合理性及价格公允性，会计处理是否符合会计准则的规定

（一）针对客户供应商重叠的情形，列示交易具体内容、数量、金额、占比

报告期内，公司既是客户又是供应商的交易情况如下：

单位：台/个/片、万元

公司	交易内容		2025 年度			2024 年度			2023 年度		
			数量	金额	占比	数量	金额	占比	数量	金额	占比
中科院上海光机所	销售	激光器、模块	44.00	665.09	1.59%	37.00	527.52	1.81%	24.00	418.92	2.84%
	采购	镜片镀膜	1,086.00	22.17	0.12%	3,052.00	63.62	0.46%	905.00	15.10	0.16%
中国科学院精密测量科学与技术创新研究院	销售	激光器、激光系统、模块	27.00	595.19	1.42%	4.00	86.73	0.30%	18.00	259.56	1.76%
	采购	气室	5.00	3.54	0.02%	-	-	-	-	-	-
山东铂锐激光科技有限公司	销售	激光器、模块、晶体等材料	24.00	273.45	0.65%	18.00	163.94	0.56%	60.00	350.76	2.37%
	采购	固体激光器放大器	1.00	22.12	0.12%	11.00	178.76	1.31%	1.00	23.82	0.26%
北京泰和浩天科技有限公司	销售	激光器	23.00	625.32	1.50%	-	-	-	-	-	-
	采购	伺服控制器	-	-	-	-	-	-	2.00	6.11	0.07%
华翊博奥（北京）量子科技有限公司	销售	激光器、模块	10.00	187.17	0.45%	11.00	152.65	0.52%	11.00	221.42	1.50%
	采购	电光调制器	21.00	26.02	0.14%	3.00	3.72	0.03%	-	-	-
客户 H	销售	激光器、模块	15.00	324.35	0.78%	12.00	220.90	0.76%	-	-	-
	采购	示波器	1.00	12.83	0.07%	-	-	-	-	-	-
杭州微伽量子科技有限公司	销售	激光系统、种子激光器、模组	4.00	20.97	0.05%	9.00	298.67	1.02%	2.00	79.65	0.54%
	采购	光学开关	31.00	20.00	0.11%	24.00	12.74	0.09%	5.00	2.83	0.03%
杭州拓致光电科技有限公司	销售	激光器	4.00	141.59	0.34%	1.00	40.71	0.14%	1.00	61.95	0.42%
	采购	光纤光栅	605.00	59.35	0.33%	618.00	56.49	0.41%	300.00	26.04	0.28%
北京凌云光通信技术有	销售	激光器	13.00	184.60	0.44%	-	-	-	2.00	48.67	0.33%

公司	交易内容		2025 年度			2024 年度			2023 年度		
			数量	金额	占比	数量	金额	占比	数量	金额	占比
限责任公司	采购	光纤	445.00	96.60	0.53%	1,430.00	151.90	1.11%	1,360.00	133.58	1.43%
天津亿通腾达科技发展有限公司	销售	激光器	9.00	197.52	0.47%	-	-	-	-	-	-
	采购	透镜、电光开关	46.00	18.41	0.10%	-	-	-	-	-	-
安徽中科光栅科技有限公司	销售	激光器、维修费、材料	2.00	109.73	0.26%	4.00	58.85	0.20%	-	-	-
	采购	光栅	22.00	3.36	0.02%	-	-	-	-	-	-
深圳市富泰克光电有限公司	销售	激光器、模块	3.00	61.06	0.15%	4.00	100.27	0.34%	-	-	-
	采购	激光二极管	40.00	71.20	0.39%	14.00	31.77	0.23%	-	-	-
腾景科技股份有限公司	销售	激光器	2.00	69.91	0.17%	1.00	49.56	0.17%	-	-	-
	采购	透镜	30.00	0.11	0.00%	-	-	-	-	-	-
中国科学院理化技术研究所	销售	激光器	5.00	98.23	0.24%	-	-	-	-	-	-
	采购	晶体	82.00	52.42	0.29%	52.00	82.19	0.60%	7.00	19.47	0.21%
客户 Q	销售	激光器、模块	8.00	86.28	0.21%	1.00	2.92	0.01%	-	-	-
	采购	真空器件	30.00	17.79	0.10%	-	-	-	-	-	-
羽宸光电	销售	激光器、模块	4.00	7.08	0.02%	2.00	67.79	0.23%	-	-	-
	采购	晶体	1,175.00	985.61	5.46%	602.00	318.70	2.33%	648.00	605.80	6.50%
中国电子科技集团公司第二十六研究所	销售	激光器	1.00	3.54	0.01%	-	-	-	4.00	66.55	0.45%
	采购	声光调制器	681.00	527.58	2.92%	576.00	599.40	4.38%	366.00	324.33	3.48%
曲尺技术（武汉）有限公司	销售	激光器、模块	1.00	16.65	0.04%	1.00	47.08	0.16%	-	-	-
	采购	波形发生器	4.00	1.84	0.01%	-	-	-	2.00	8.94	0.10%
上海星谱科技有限公司	销售	激光器租赁	2.00	61.62	0.15%	-	-	-	-	-	-

公司	交易内容		2025 年度			2024 年度			2023 年度		
			数量	金额	占比	数量	金额	占比	数量	金额	占比
中电科思仪科技股份有限公司	采购	滤光片	-	-	-	1.00	0.37	0.00%	-	-	-
	销售	激光器	-	-	-	4.00	44.96	0.15%	4.00	14.25	0.10%
	采购	频谱分析仪	10.00	143.36	0.79%	-	-	-	-	-	-
北京康冠世纪光电科技有限公司	销售	激光器	2.00	57.52	0.14%	1.00	0.71	0.00%	-	-	-
	采购	电光调制器	36.00	28.81	0.16%	11.00	9.68	0.07%	10.00	9.91	0.10%
杭州爱鸥光学科技有限公司	销售	激光器种子、相位调制器	1.00	3.36	0.01%	5.00	12.61	0.04%	15.00	40.75	0.28%
	采购	电光调制器	30.00	110.62	0.61%	7.00	28.32	0.21%	4.00	14.16	0.15%
成都天奥电子股份有限公司	销售	激光器	2.00	50.44	0.12%	-	-	-	-	-	-
	采购	原子气室	20.00	4.42	0.02%	-	-	-	-	-	-
武汉优光科技有限责任公司	销售	激光器	1.00	39.82	0.10%	-	-	-	-	-	-
	采购	偏振元件、透镜等光学元件	6,790.00	87.14	0.48%	9,591.00	119.90	0.88%	5,006.00	68.78	0.74%
北京科扬光电技术有限公司	销售	激光器	-	-	-	1.00	32.62	0.11%	-	-	-
	采购	光电探测器	88.00	40.89	0.23%	70.00	43.26	0.32%	22.00	11.86	0.13%
中国电子科技集团公司第三十四研究所	销售	激光器种子	-	-	-	-	-	-	4.00	19.47	0.13%
	采购	电光调制器	12.00	43.10	0.24%	21.00	76.11	0.56%	8.00	28.67	0.31%
武汉恩睿捷光电技术有限公司	销售	激光器	-	-	-	1.00	17.70	0.06%	-	-	-
	采购	泵源和半导体管子	-	-	-	301.00	19.65	0.14%	1,442.00	136.41	1.46%
供应商 D	销售	光纤	969.00	15.78	0.04%	-	-	-	-	-	-

公司	交易内容		2025 年度			2024 年度			2023 年度		
			数量	金额	占比	数量	金额	占比	数量	金额	占比
	采购	保偏合束器	10,623.00	603.52	3.34%	5,194.00	293.84	2.12%	2,216.00	116.99	1.18%
武汉中科锐择光电科技有限公司	销售	激光器种子	-	-	-	2.00	12.19	0.04%	-	-	-
	采购	声光调制器	120.00	80.58	0.45%	107.00	78.52	0.57%	26.00	18.73	0.20%
珠海光焱科技有限公司	销售	激光器、维修	-	-	-	1.00	0.44	0.00%	1.00	9.73	0.07%
	采购	光纤隔离器	352.00	37.66	0.21%	588.00	41.99	0.31%	3,732.00	122.64	1.32%
广东三石园科技有限公司	销售	激光器	-	-	-	1.00	9.73	0.03%	-	-	-
	采购	光纤隔离器	3,206.00	222.18	1.23%	210.00	17.05	0.12%	10.00	0.40	0.00%
光库科技	销售	激光器、维修	129.70	6.72	0.02%	-	-	-	-	-	-
	采购	光纤隔离器、准直器等	27,498.00	1,401.58	7.76%	29,567.00	1,490.84	10.89%	13,333.00	999.08	10.72%
度亘核芯光电技术（苏州）股份有限公司	销售	光栅	32.00	2.27	0.01%	-	-	-	-	-	-
	采购	二极管	1,345.00	132.58	0.73%	340.00	50.94	0.37%	2.00	0.71	0.01%

注：上述重叠客户供应商剔除了三年累计销售收入和采购金额均低于 50 万元的客户/供应商，并按三年的累计销售收入金额从高到低排序。

（二）分析交易合理性及价格公允性，会计处理是否符合会计准则的规定

报告期内，公司主要重叠客户供应商的交易合理性及价格公允性分析如下：

1、上海光机所

中国科学院上海光学精密机械研究所（以下简称“上海光机所”）是公司的重要客户，近几年主要向公司采购激光器、激光系统、种子等用于科研工作。同时，上海光机所擅长镜片镀膜工艺，是公司的外协厂商，向公司提供镜片镀膜服务。

上海光机所全称为“中国科学院上海光学精密机械研究所”，机构类型为事业单位，举办单位为中国科学院，经费来源为“财政补助（财政补助收入、事业收入）”。上海光机所围绕其承办的国家重点科研项目针对性地开展对激光系统、激光器（包括激光增益晶体、激光镀膜、光纤等）等相关理论和工艺的研究，其向发行人采购激光器产品主要系课题研究所需，而公司主要人员曾求学于上海光机所，对上海光机所的科研需求较为熟悉，发行人凭借其优异的产品性能和及时响应的服务体系与上海光机所达成激光器销售订单，交易具备合理性。

上海光机所因其科研属性采购的部分激光器产品为定制化产品，除定制化产品外，报告期各期，其采购的各类产品与发行人向无关联第三方销售的同类型产品的价格不存在重大差异，具体情况如下：

单位：万元、万元/台（个）

年度	产品类型	收入金额	单价	无关联第三方同类型产品单价 ^注	差异	说明
2025年度	单频红外激光器	234.42	11.79	11.98	-1.60%	无重大差异
	单频紫外激光器	140.26	31.73	32.24	-1.55%	无重大差异
	单频可见光激光器	40.26	9.11	8.51	7.05%	无重大差异
	种子激光器	18.41	2.78	2.78	0.00%	无重大差异
	脉冲激光器	15.93	7.21	7.61	-5.23%	无重大差异
	模组	45.87	1.38	1.41	-1.67%	无重大差异
	原材料销售	24.60	2.78	2.80	-0.65%	无重大差异
	合计	519.78	-	-	-	-

年度	产品类型	收入金额	单价	无关联第三方同类型产品单价 ^注	差异	说明
2024年度	单频红外激光器	11.06	5.00	5.42	-7.68%	无重大差异
	单频紫外激光器	150.44	34.04	34.54	-1.45%	无重大差异
	种子激光器	60.44	2.73	2.68	1.98%	无重大差异
	脉冲激光器	17.52	7.93	7.81	1.51%	无重大差异
	模组	39.12	1.18	1.19	-0.46%	无重大差异
	原材料销售	7.96	3.60	3.68	-2.17%	无重大差异
	合计	286.54	-	-	-	-
2023年度	单频红外激光器	86.28	6.51	6.83	-4.71%	无重大差异
	单频紫外激光器	49.56	11.21	10.41	7.69%	无重大差异
	种子激光器	28.76	3.25	3.13	4.09%	无重大差异
	脉冲激光器	18.58	8.41	9.21	-8.70%	无重大差异
	模组	4.42	1.00	1.06	-5.76%	无重大差异
	合计	187.61	-	-	-	-

注 1：发行人同产品类型下有众多规格型号的具体产品，规格型号主要与波长、功率等相关，此处选取的是该产品类型下，发行人同期向无关联第三方销售的同规格型号产品的加权平均单价，因此，同类产品如单频紫外激光器等在历年之间、不同比价情形之下的单价均有差异，特此说明，下同；

注 2：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以 2023 年度模组单价作为数据基数 1.00 计算各类型产品相对价格的形式替代披露。

发行人向上海光机所销售的定制化产品的综合毛利率与发行人整体毛利率不存在重大差异，具体情况如下：

单位：万元

年度	产品可比情况	金额	不可比对应毛利率	发行人整体毛利率	差异
2025 年度	定制化不可比产品	145.31	60.14%	69.33%	-9.17%
	可比产品类型	519.78	已比价，详见上述表格		
	合计	665.09	-	-	-
2024 年度	定制化不可比产品	240.98	71.08%	70.07%	1.01%
	可比产品类型	286.54	已比价，详见上述表格		
	合计	527.53	-	-	-
2023 年度	定制化不可比产品	231.31	73.27%	69.42%	3.85%
	可比产品类型	187.61	已比价，详见上述表格		
	合计	418.92	-	-	-

由上可知，发行人向上海光机所销售的各类产品价格具备公允性。

公司向上海光机所和苏州宏策光电科技有限公司均采购镜片镀膜服务，两家供应商外协加工的价格对比情况如下：

产品名称	上海光机所	苏州宏策光电科技有限公司	差异情况
镜片镀膜	1.00-1.14	1.00	不存在重大差异

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以苏州宏策光电科技有限公司单价作为数据基数 1.00 计算各产品相对价格的形式替代披露

综上，发行人与上海光机所之间的交易具备合理性、价格公允，不存在其他利益安排。

2、山东铂锐激光科技有限公司

山东铂锐激光科技有限公司（以下简称“铂锐激光”）是一家从事高端激光器与激光装备的自主研发和国产化的公司，也是公司的重要合作伙伴，在科研高校领域拥有相关客户资源。铂锐激光作为贸易商，向公司采购激光器、种子激光器后销售给终端客户山东大学、客户 E 等用于科研工作。

铂锐激光擅长固体激光放大器的研发及生产，2025 年度和 2024 年度，公司向其购买了固体激光放大器用于生产。2023 年度，因通过铂锐激光采购的价格更低，公司通过铂锐激光向其他供应商购买少量种子源。

由于公司产品定制化程度较高，不同波长和功率的激光器产品价格差异较大，公司销售的大部分产品价格不具有可比性。以公司向铂锐激光销售的 1064nm 50W 激光器为例，报告期内公司向其他客户销售的同类产品比价情况如下：

型号	客户名称	单价（含税）
内置种子-1064nm 50W	铂锐激光	1.00
	向其他客户销售的同类产品平均单价	1.03
无内置种子-1064nm 50W	铂锐激光	0.82
	向其他客户销售的同类产品平均单价	0.79

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，向其他客户销售的同类产品单价以汇总平均数的形式披露，以铂锐激光“内置种子-1064nm 50W”单价作为数据基数 1.00 计算相对价格的形式替代披露

由上表可知，公司向铂锐激光销售的产品价格具有合理性。

公司向铂锐激光采购固体激光放大器及通过铂锐激光采购其他供应商种子源产品的比价情况如下：

产品型号	公司向铂锐激光 采购单价	铂锐激光销售给其他 客户的销售单价	差异情况
1064nm 固体放大器	1.00	1.00	不存在差异
代购种子源产品	1.07	1.00	差异较小，具有合理性

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以公司向铂锐激光采购“1064nm 固体放大器”单价作为数据基数 1.00 计算相对价格的形式替代披露

综上所述，公司同时向铂锐激光销售和采购具有合理性，公司向铂锐激光销售和采购的价格具有公允性。

3、深圳市富泰克光电有限公司

深圳市富泰克光电有限公司（以下简称“富泰克”）是业内知名光学类服务商，在科研高校领域也有相关客户资源，是公司重要的贸易合作伙伴。

在销售端，富泰克向公司采购激光器后出售至客户 T、中国航天科技创新研究院等终端客户。

在采购端，公司通过富泰克向境外公司 Eagleyard 采购激光二极管。Eagleyard 为 Toptica 旗下专注于半导体激光器研发与制造的子公司。由于富泰克系 Eagleyard 独家代理商，公司仅向富泰克采购 Eagleyard 公司的激光二极管。

由于公司产品定制化程度较高，不同波长和功率的激光器产品价格差异较大，公司销售的大部分产品价格不具有可比性。以公司向富泰克销售的 1064nm 50W 激光器为例，报告期内公司向其他客户销售的同类产品比价情况如下：

客户名称	单价（含税）
向其他客户销售的同类产品平均单价	1.08
富泰克	1.00

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，向其他客户销售的同类产品单价以汇总平均数的形式披露，以富泰克单价作为数据基数 1.00 计算相对价格的形式替代披露

综上，公司同时向富泰克销售和采购具有合理性，公司向富泰克销售的价格具有公允性。

4、中国电子科技集团公司第二十六研究所

中国电子科技集团公司第二十六研究所（以下简称“中电科二十六所”）是公司的重要供应商，主要向公司销售声光调制器。

2023 年度，中电科二十六所向公司采购了 4 台单频红外激光器。

由于公司产品定制化程度较高，不同波长和功率的激光器产品价格差异较大，公司销售的大部分产品价格不具有可比性。报告期内，公司仅向电科二十六所销售的单频红外激光器，其他相同波长类似功率的激光器产品比价情况如下：

单位：万元、台

客户名称	规格型号	单价（含税）	差异情况
中国电子科技集团公司第二十六研究所	0.3W	1.71	相同波长的激光器，功率越大单价越高
华东师范大学	0.1W	1.00	
香港科技大学	0.2W	1.27	
沈阳工业大学	0.5W	1.91	

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以客户一销售单价作为数据基数 1.00 计算相对价格的形式替代披露

报告期内，公司向中电科二十六所采购声光调制器与中电科二十六所向其他客户销售同类产品的比价情况如下：

产品型号	公司向中电科二十六所采购含税单价	中电科二十六所销售给其他客户的销售含税单价	差异情况
声光调制器 A	0.36 万元/个	0.38 万元/个	差异较小，具有合理性
声光调制器 B	1.20 万元/个	1.50 万元/个	差异较小，具有合理性
声光调制器 C	1.50 万元/个	1.50 万元/个	不存在差异

综上，公司同时向中电科二十六所销售和采购具有合理性，公司向中电科二十六所销售和采购的价格具有公允性。

5、杭州拓致光电科技有限公司

杭州拓致光电科技有限公司（以下简称“拓致光电”）是公司重要的商业合作伙伴，2023 年度和 2024 年度各向公司采购了 1 台单频紫外激光器用于制作曝光光栅。

同时，拓致光电已全面掌握具有完整自主知识产权的光热折变玻璃制备、光栅结构设计、高精稳定曝光刻写、热显影和性能测试评估系列技术，精通光栅的研发与生产，报告期内持续向公司出售光纤光栅。

由于公司产品定制化程度较高，不同波长和功率的激光器产品价格差异较大，

公司销售的大部分产品价格不具有可比性。以公司向拓致光电销售的 1W 单频紫外激光器为例，报告期内公司向其他客户销售的同类波长产品比价情况如下：

客户名称	产品销售时间	规格型号	单价（含税）	差异情况
拓致光电	2023 年度	1W	1.00	差异较小，具有合理性
Duke University	2025 年度	1W	1.01	

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以拓致光电 2023 年度该产品销售单价作为数据基数 1.00 计算相对价格的形式替代披露

报告期内，公司向拓致光电采购光纤光栅与拓致光电向其他客户销售同类产品的比价情况如下：

产品型号	公司向拓致光电采购含税单价	拓致光电销售给其他客户的销售含税单价	差异情况
光纤光栅	0.95	1.00	差异较小，具有合理性
	1.00		
	1.15		
	1.20		

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以拓致光电销售给其他客户的销售含税单价作为数据基数 1.00 计算相对价格的形式替代披露

综上，公司同时向拓致光电销售和采购具有合理性，公司向拓致光电销售和采购的价格具有公允性。

6、羽宸光电

羽宸光电是公司的重要贸易供应商，主要向公司代理销售境外公司的晶体。

2024 年度，因羽宸光电下游客户的需求，羽宸光电向公司采购了 1 台激光器用于向终端客户出售。

由于公司产品定制化程度较高，不同波长和功率的激光器产品价格差异较大，公司销售的大部分产品价格不具有可比性。报告期内，公司仅向羽宸光电出售 1 台 509nm 4W 的激光器。该激光器与报告期内公司向其他客户销售的同类产品比价情况如下：

客户名称	规格型号	单价（含税）	差异原因
清华大学	509nm 4W EIT 稳频	1.27	清华大学的 509nm 激光器包含 509nm 4W 激光器和一个 EIT 稳频模块，而羽宸光电仅有一个 509nm 激光器，因此单价存在差异
羽宸光电	509nm 4W	1.00	

注：表中销售单价具体信息已申请豁免披露，以羽宸光电的销售含税单价作为数据基数1.00 计算相对价格的形式替代披露

报告期内，公司向羽宸光电采购晶体与向其他供应商采购的对比情况如下：

单位：万元、元/片

供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
羽宸光电	采购金额	69.89	49.31	37.17
	采购数量	135.00	95.00	70.00
	含税单价	5,850.00	5,865.79	6,000.00
山东极量信息科技发展有限公司	采购金额	-	-	4.67
	采购数量	-	-	10.00
	含税单价	-	-	5,275.00
价格差异		-	-	12.08%

由上表，公司 2023 年度同时向羽宸光电和山东极量信息科技发展有限公司采购晶体 B，其中向羽宸光电采购的价格相对较高，主要原因系：羽宸光电是一家专业从事光电仪器设备代理与系统集成业务的综合性服务商，代理国内外约 60 家生产商的仪器设备，覆盖高校、航空工业研究所及光电产业等领域，并提供定制化系统解决方案。公司通过羽宸光电采购中国台湾龙彩科技股份有限公司（HC Photonics Corp.）的晶体 B，产品性能高于国产品牌，价格较高具有合理性。

综上，公司同时向羽宸光电销售和采购具有合理性，公司向羽宸光电销售和采购的价格具有公允性。

除上述公司外，其他重叠客户供应商报告期内相关购销业务金额及占比均较小，对公司日常生产经营影响较小。

上述客户与供应商重叠的销售和采购业务均系独立交易事项，公司均单独进行会计核算和会计处理，确认相关收入与成本，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

综上所述，公司客户与供应商重叠的情形均系在正常生产经营过程中的业务需要，相关交易符合公司实际情况，具有真实的交易背景和商业合理性。公司与上述公司的交易具有公允性。公司客户与供应商重叠的销售和采购业务均系独立交易事项，单独进行会计核算和会计处理并确认相关收入与成本，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

四、主要客户各类产品验收周期、验收主体，是否与合同一致，同一客户

不同期间验收周期明显变化的原因及合理性，不同客户验收周期是否存在明显差异及原因，是否存在调节收入的情形

报告期内，公司主要客户各类产品验收周期、验收主体情况如下：

单位：万元

2025 年度					
序号	客户名称	产品类型	验收周期	验收主体	销售金额
1	客户 A	单频红外激光器	3-4 个月	客户 A	2,267.08
		单频可见光激光器	4-5 个月		1,767.83
		单频紫外激光器	大约 5 个月		822.74
		种子激光器	2-3 个月		200.60
		激光系统	-		60.18
		模组	-		153.47
		小计			
2	客户 B	单频红外激光器	3-4 个月	客户 B	678.40
		单频可见光激光器	大约 2 个月		2,273.64
		单频紫外激光器	2 个月		1,084.77
		脉冲激光器	1-2 个月		26.54
		种子激光器	1 个月内		12.38
		模组	-		25.44
		小计			
3	中国科学院	单频红外激光器	2-3 个月	中国科学院精密测量 科学与技术创新研究 院等	739.82
		单频可见光激光器	3-4 个月	中科院上海光机所等	552.39
		单频紫外激光器	大约 5 个月	中科院上海光机所等	467.70
		激光系统	1-2 个月	中国科学院精密测量 科学与技术创新研究 院等	1,136.55
		种子激光器	大约 2 个月	中国科学院精密测量 科学与技术创新研究 院等	100.66
		脉冲激光器	-	中科院上海光机所等	76.02
		模组	-	中科院上海光机所等	218.47
		小计			
4	清华大学	单频红外激光器	4-5 个月	清华大学	726.50
		单频可见光激光器	5-6 个月		757.43
		单频紫外激光器	2-3 个月		70.80

		种子激光器	-		17.39
		模组	-		16.46
		小计			1,588.58
5	客户 E	单频红外激光器	5-6 个月	客户 E	465.58
		单频可见光激光器	2-3 个月		316.81
		单频紫外激光器	2-3 个月		175.49
		种子激光器	5-6 个月		92.57
		激光系统	1 个月内		28.76
		模组	-		74.58
		小计			1,153.78
合计					15,407.04

2024 年度					
序号	客户名称	产品类型	验收周期	验收主体	销售金额
1	客户 A	单频红外激光器	大约 5 个月	客户 A	838.04
		单频可见光激光器	6-7 个月		1,039.18
		单频紫外激光器	6-7 个月		565.58
		模组	-		363.73
		小计			
2	客户 C	单频红外激光器	4-5 个月	客户 C	1,420.40
		激光系统	大约 4 个月		504.42
		小计			
3	客户 D	单频红外激光器	4-5 个月	客户 D	570.80
		单频可见光激光器	2-3 个月		262.61
		单频紫外激光器	2-3 个月		787.61
		模组	-		197.79
		小计			
4	客户 F	单频红外激光器	大约 1 个月	客户 F	462.34
		单频可见光激光器	大约 1 个月		740.62
		单频紫外激光器	1 个月内		479.23
		模组	-		76.20
		小计			
5	昂坤视觉	单频紫外激光器	6-7 个月	昂坤视觉	1,393.81
合计					9,702.35

2023 年度					
序号	客户名称	产品类型	验收周期	验收主体	销售金额
1	客户 A	单频红外激光器	5-6 个月	客户 A	815.10
		单频可见光激光器	大约 5 个月		1,082.16

		单频紫外激光器	5-6 个月		190.27
		模组	-		273.62
		小计			
2	昂坤视觉	单频紫外激光器	2-3 个月	昂坤视觉	1,654.87
		模组	-		11.50
		小计			
3	中国科学院	单频红外激光器	3-4 个月	中国科学院光电技术研究所等	331.22
		单频可见光激光器	大约 4 个月	中国科学院光电技术研究所等	252.48
		单频紫外激光器	大约 1 个月	中科院上海光机所	49.56
		种子激光器	1-2 个月	中国科学院精密测量科学与技术创新研究院等	109.73
		模组	-	中国科学院精密测量科学与技术创新研究院等	381.15
		小计			
4	客户 F	单频红外激光器	1-2 个月	客户 F	148.28
		单频可见光激光器	大约 2 个月		150.10
		单频紫外激光器	2-3 个月		120.27
		模组	-		26.08
		小计			
5	客户 E	单频红外激光器	5-6 个月	客户 E	178.12
		单频可见光激光器	8-9 个月		184.25
		模组	-		38.50
		小计			
合计					5,997.26

注：对于受同一控制人控制的客户，销售金额合并披露，通过上海九合和上海循欧出口业务按穿透国外客户披露。

（1）中国科学院包括中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所等；

（2）客户 B 包括客户 B、客户 B1、客户 B2、客户 B3 和客户 B4；

（3）客户 D 包括客户 D、客户 D1、客户 D2 和客户 D3

由上表，报告期内公司主要客户各类产品的验收周期通常在 1-6 个月之间，验收主体与合同一致。报告期内，除昂坤视觉外，同一客户不同期间的验收周期不存在明显变化，不同客户验收周期亦不存在明显差异的情形。

报告期内，公司客户昂坤视觉的验收周期变化较大，2023 年度验收周期为 2-3 个月，2024 年度验收周期为 6-7 个月，2025 年度验收周期为 14-15 个月，验

收周期逐年变长的原因如下：

昂坤视觉系是由资深海归专家创建的高科技公司，致力于为化合物半导体光电和集成电路产业提供光学测量和光学检测设备及解决方案。经过多年自主研发的技术积累，昂坤视觉现已具备业界认可的光学系统设计、光学成像技术和机器视觉、机器学习算法研发能力，吸引了中微公司（688012）、晶盛机电（300316）、金浦投资等知名公司入股。

昂坤视觉在制造碳化硅量检测设备过程中，其外采的激光器产品性能始终达不到预期指标。2022 年下半年，昂坤视觉通过公司客户中电科了解到频准激光 313nm 激光器可用于碳化硅量检测，故和公司进行接洽。经过多轮技术交流磋商后采购首台样机进行测试，测试效果较好，随后继续采购 9 台单频紫外激光器，相关合同于 2022 年 11 月签订，并于 2023 年上半年验收。

基于对量检测设备未来前景良好的预期，昂坤视觉于 2023 年 2 月与公司签订 90 台激光器合同，该合同约定 2023 年 3 月 1 日—2023 年 7 月 30 日期间需每月交付 8 台以上激光器，累计交付不少于 50 台激光器，剩余每月交付不少于 10 台激光器，直至订单交付完成。根据合同约定，全部 90 台激光器应于 2023 年全部交付完成。公司根据订单需求进行原材料采购、组织生产。

在实际执行中，受碳化硅市场调整与转型影响，产能过剩与需求增长并存，昂坤视觉的下游客户对扩产投资更为谨慎，因此对碳化硅量检测设备的需求减少，昂坤视觉对公司出货的要求亦有所减缓。相应地，昂坤视觉自 2024 年起同步减缓了对激光器的验收进度。公司于 2023 年度出库 64 台激光器，于 2024 年度出库 15 台激光器，合同中尚有 11 台激光器未执行。其中，2023 年度出库的 64 台激光器，于 2023 年度验收了 30 台激光器，验收周期为 2-3 个月；于 2024 年度验收了 34 台激光器，验收周期为 6-7 个月，验收周期有所增加。2025 年度，由于碳化硅市场尚未复苏，因此昂坤视觉进一步推迟了对公司产品的验收进度。2025 年度，昂坤视觉验收了 14 台激光器，验收周期为 14-15 个月。

公司制定了完善的收入确认相关内部控制制度，并得到有效执行。公司产品在交付并经客户验收通过后确认收入，不存在通过推迟交付或验收调节收入的情形。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师、发行人律师执行的主要核查程序如下：

1、查询公司主要客户基本情况，了解与公司合作历史、合作背景，分析客户对公司采购金额与其经营规模的匹配性；

2、访谈公司管理层，了解公司向代理商或贸易商销售的原因及商业合理性，向同一客户多次销售同类型参数产品的情况及原因以及未来采购的持续性；访谈公司管理层和销售总监，了解公司部分客户为贸易商用户的原因；获取终端用户清单，了解终端客户的类型以及采购发行人产品用途；

3、取得了报告期内发行人销售明细表及采购明细表，核查了主要客户及主要供应商重合的情况，分析重叠客户及供应商销售及采购的合理性及价格公允性；

4、取得发行人报告期内主要客户的验收周期明细表，分析同一客户不同期间验收周期是否存在明显变化，分析不同客户验收周期是否存在明显差异，并核查上述客户的验收主体与合同签订是否一致；

5、关于发行人客户及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等是否存在关联关系、其他交易和资金往来、其他利益安排的核查：

（1）查阅了发行人最新的股东名册、报告期各期末的员工花名册、离职员工名单；

（2）查阅发行人控股股东、实际控制人、股东以及董事、历史监事、高级管理人员填写的调查问卷，并通过企查查、企鉴平台公开检索核查发行人关联自然人、关联法人情况；

（3）查阅发行人报告期客户清单，访谈发行人报告期主要客户，了解其与发行人及其关联方之间是否存在其他业务、资金往来，并取得了相关主要客户（或相关经办人员）出具的确认与发行人无关联关系的承诺函；

（4）通过企查查批量查询发行人客户的控股股东、董事、监事、高级管理人员的相关情况；

(5) 将发行人客户及其控股子公司、股东、董事、监事、高级管理人员与发行人的股东、关联法人、关联自然人、员工及前员工进行比对，并就其中涉及重名的自然人，利用企鉴网站的身份证查询功能予以核对；

(6) 取得发行人股东出具的关于不存在股权代持、委托持股等情形的承诺文件；

(7) 查阅报告期内（在报告期内入职的员工，覆盖其入职发行人起的银行流水）发行人及其子公司，发行人控股股东、实际控制人、董事（不含独立董事）、历史监事、高级管理人员、关键岗位人员（含销售负责人、采购负责人、财务经理、出纳）的银行流水，并取得了上述相关方出具的关于其报告期内银行账户资金流水等相关情况的声明；

(8) 取得发行人出具的确认文件。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师、发行人律师认为：

1、发行人客户采购金额与其经营规模具有匹配性；

2、公司向代理/贸易商销售具有商业合理性，公司终端客户通过贸易商采购具有合理性，符合行业惯例；报告期内，公司存在较多的客户同时直接向公司采购也通过贸易商采购，主要为高校及科研院所，原因具有合理性；公司主要终端客户从不同贸易商采购发行人激光器类产品金额随公司业务规模扩大总体呈上升趋势；公司向同时为直接客户以及贸易商的终端客户销售方式以直接销售为主；发行人采用不同途径销售的原因具有合理性；报告期内，公司客户存在同时为直接客户及贸易商的情形，原因具有合理性；

3、公司客户与供应商重叠的情形均系在正常生产经营过程中的业务需要，相关交易符合公司实际情况，具有真实的交易背景和商业合理性。公司与上述公司的交易具有公允性。公司客户与供应商重叠的销售和采购业务均系独立交易事项，单独进行会计核算和会计处理并确认相关收入与成本，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定；

4、报告期内公司主要客户各类产品的验收周期通常在 1-6 个月之间，验收

主体与合同一致。报告期内，除昂坤视觉外，同一客户不同期间的验收周期不存在明显变化，不同客户验收周期亦不存在明显差异的情形；公司制定了完善的收入确认相关内部控制制度，并得到有效执行。公司产品在交付并经客户验收通过后确认收入，不存在通过推迟交付或验收调节收入的情形；

5、报告期内发行人客户及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等存在的主要关联关系、是否存在其他交易和资金往来、其他利益安排的情况如下：

客户名称	客户及其主要相关方与发行人相关方之间的关联关系	是否存在其他交易、资金往来或其他利益安排
凯瑟斯技术（杭州）有限公司	该客户系发行人股东辉光日新的参股公司	否
杭州拓致光电科技有限公司	该客户系发行人股东辉光日新的参股公司	否
合肥知常光电科技有限公司	该客户系发行人股东辉光日新的参股公司	否
杭州爱鸥光学科技有限公司	该客户系发行人股东辉光日新的参股公司	否
上海图灵智算量子科技有限公司	该客户系发行人股东辉光日新的参股公司	否
中安半导体	该客户系发行人股东元禾璞华的参股公司	否
昂坤视觉	该客户系发行人股东联新投资的参股公司	否
上海恢卓光学科技有限公司	该客户系发行人股东辉光日新参股的杭州智衍光学科技有限公司的全资子公司	否
上海隐冠半导体技术股份有限公司	该客户系发行人股东国投创业的参股公司	否
杭州光学精密机械研究所	该客户系发行人董事王圆担任董事长及经理的企业杭州中科神光孵化器有限公司、担任董事的企业北京羲和光谷科技有限公司的实际控制人	否
卓辉普纳	该客户系发行人的关联法人，由发行人股东、董事潘伟巍持股 100%并担任董事、经理	否

报告期内，发行人与上述客户之间的交易均基于正常业务合作产生，不存在其他交易、资金往来或其他利益安排。

综上，报告期内，①发行人个别客户的股东与发行人的投资人股东存在重叠；②发行人投资人股东提名的董事王圆担任董事/高级管理人员的企业实际控制人杭州光学精密机械研究所系发行人的客户；③发行人关联法人卓辉普纳与发行人仅在 2023 年存在一笔金额为 2.03 万元的专利采购，除上述情形外，发行人客户及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工不存在其他

关联关系；发行人与上述客户产生的均系正常购销交易及资金往来，报告期内发行人客户及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等不存在其他交易、资金往来或其他利益安排。

5. 关于采购与供应商

根据申报材料：（1）发行人对外采购的商品和服务主要包括原材料和外协加工服务；报告期内，公司外协加工费金额分别为 37.09 万元、87.55 万元、160.45 万元和 223.06 万元；（2）发行人采购主要原材料为光学材料、电子材料、机械材料，部分原材料名称以 ABC 指代，如光纤 A、光纤 B；（3）发行人采购原材料采用直接采购和间接采购相结合的方式。

请发行人披露：（1）供应商的选择方式，各主要原材料主要供应商的基本情况，与发行人合作历史，向发行人销售金额及占其同类产品销售比重，经营规模与发行人对其采购金额的匹配性，报告期内各主要原材料供应商按采购额的分布情况；（2）各期各类主要原材料直接或间接采购的数量、金额、占比，间接采购的原因，间接采购穿透前后的境内外采购数量、金额、占比；是否存在同种原材料同时直接间接采购的情形，如是，说明合理性及价格公允性；（3）量化分析各期向主要供应商的采购数量、采购额的变动情况、变动原因；（4）以 ABC 指代的原材料具体含义，报告期内主要原材料采购的定价机制，主要材料向不同供应商采购价格比较情况及差异原因，与市场价格的对比情况；（5）各期外协加工费的金额、占营业成本的比例，外协加工的产品或服务内容，外协加工的具体环节，是否存在将核心工序环节进行外协加工的情形，是否依赖于外协加工，是否影响发行人的业务独立性和完整性。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师简要概括核查过程并发表明确意见。请保荐机构、发行人律师对供应商及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等是否存在关联关系、资金往来或其他利益安排进行核查，说明核查依据、过程，并发表明确核查意见。

回复：

【发行人披露】

一、供应商的选择方式，各主要原材料主要供应商的基本情况，与发行人合作历史，向发行人销售金额及占其同类产品销售比重，经营规模与发行人对其采购金额的匹配性，报告期内各主要原材料供应商按采购额的分布情况

（一）供应商的选择方式

公司针对供应商的遴选具备严格的评审机制，对供应商的资质文件、产品质量体系、价格竞争力、服务响应能力等方面进行综合评估，并形成合格供应商名录。公司在采购过程中，优先从现行《合格供应商名录》中选取合作方，如确有新增供应商需求，须严格执行资质预审流程，完成准入评审后方可开展业务合作。

在询价比价方面，公司采取如下的供应商选择方式：

（1）常规供应商筛选采购实施时优先从《合格供应商名录》中选取 2 家以上合格供应商进入询价环节；

（2）针对技术产品要求较高的物料，研发部需要协助采购部在《合格供应商名录》中选取 2 家以上合格供应商进入询价环节；

（3）仅有单一来源采购时，需要研发相关负责人确认，并经相关部门总监签批后归档备查。

（二）各主要原材料主要供应商的基本情况，与发行人合作历史，向发行人销售金额及占其同类产品销售比重，经营规模与发行人对其采购金额的匹配性，报告期内各主要原材料供应商按采购额的分布情况

报告期内，公司主要采购的基本情况如下：

单位：万元

类别	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光学材料	11,060.50	62.52%	9,508.63	69.43%	6,569.49	70.48%
电子材料	2,465.88	13.94%	2,003.93	14.63%	1,367.44	14.67%
机械材料	3,366.91	19.03%	1,725.33	12.60%	1,061.12	11.38%
其他材料	798.10	4.51%	457.60	3.34%	322.46	3.46%
合计	17,691.39	100.00%	13,695.49	100.00%	9,320.51	100.00%

报告期内，公司所采购主要原材料为光学材料、电子材料、机械材料，上述各主要原材料的主要供应商如下：

1、光学材料

单位：万元

时间	序号	供应商名称	采购金额	占该类原材料的比重
2025 年度	1	光库科技	1,294.41	11.70%
	2	羽宸光电	982.49	8.88%
	3	中电科	669.44	6.05%
	4	索雷博	654.62	5.92%
	5	供应商 D	603.04	5.45%
	前五名供应商采购总额合计		4,203.99	38.01%
2024 年度	1	光库科技	1,422.12	14.96%
	2	羽宸光电	1,030.51	10.84%
	3	中电科	975.28	10.26%
	4	山东极量信息科技发展有限公司	519.41	5.46%
	5	索雷博	388.58	4.09%
	前五名供应商采购总额合计		4,335.90	45.60%
2023 年度	1	光库科技	939.64	14.30%
	2	羽宸光电	644.96	9.82%
	3	中电科	488.31	7.43%
	4	上海爱涛信息科技有限公司	404.87	6.16%
	5	简并科技	382.52	5.82%
	前五名供应商采购总额合计		2,860.30	43.54%

注：对于受同一控制人控制的供应商，采购金额合并披露。

（1）羽宸光电包括上海羽宸光电科技有限公司和 YUCHEN OPTICS CO., LIMITED;

（2）中电科包括中国电子科技集团公司第十三、二十三、二十六、三十四、四十四研究所

由上表，报告期内公司光学材料主要供应商的基本情况，与发行人合作历史，向发行人销售金额及占其同类产品销售比重，经营规模与发行人对其采购金额的匹配性如下：

序号	供应商名称	注册资本	注册地	成立时间	合作历史	向发行人销售金额及占其同类产品销售比重	经营规模与发行人对其采购金额的匹配性
1	光库科技	24,918.0545 万元人民币	广东省	2000 年	公司实控人在上海光机所任职期间使用过光库科技的产品，公司成立后即向光库科技进行采购	根据光库科技披露的年报数据，公司采购占比约 1%	匹配
2	羽宸光电	100 万元人民币	上海市	2011 年	公司实控人通过科研论文了解到羽宸光电	占比约 10%	匹配

序号	供应商名称	注册资本	注册地	成立时间	合作历史	向发行人销售金额及占其同类产品销售比重	经营规模与发行人对其采购金额的匹配性
					销售的晶体和 PPLN 模组，故公司成立后即向羽宸光电进行采购		
3	中电科 ^{注1}	-	重庆市	1970 年	双方于 2020 年开始合作。中电科二十六所主要生产声光调制器，其下游客户较多使用频准的激光器，要求中电科二十六所的产品与频准的激光器进行整合，遂与频准加深合作	占比约 1%-6%	匹配
4	供应商 D	-	-	-	经朋友介绍，公司于 2020 年与供应商 D 开始合作，主要向其购买光纤无源器件	占比 5%-10%	匹配
5	山东极量信息科技发展有限公司	500 万元	山东省	2021 年	公司与济南量子技术研究院有业务合作，极量信息系济南量子院的全资子公司。因极量信息生产的部分 PPLN 模组可以实现进口替代，故与极量信息开展合作	占比约 30%	匹配
6	索雷博	105 万美元	上海市	2009 年	公司实控人在上海光机所任职期间使用过索雷博的产品进行科学研究，公司成立后即向索雷博进行采购	索雷博拥有满足多种光子学应用需求的庞大产品组合，产品覆盖全球，公司采购占比较小	匹配
7	上海爱涛信息科技有限公司	100 万元	上海市	2015 年	公司实控人在上海光机所任职期间使用过爱涛的产品，公司成立后即向爱涛进行采购	占比 10%-25%	匹配
8	简并科技	1,000 万元	广东省	2020 年	经合作伙伴介绍，公司于 2021 年与简并科技开展合作，主要向其购买光纤	占比 10%-25%	匹配

注 1：中电科包括中国电子科技集团公司第二十三、二十六、三十四、四十四研究所，其中公司主要向中国电子科技集团公司第二十六研究所采购，故列示该供应商的相关信息

报告期各期，光学材料中按采购金额的供应商规模分布情况如下：

单位：家、万元					
期间	向供应商采购金额规模	供应商数量	数量占比	采购金额	金额占比
2025 年度	100 万元（含）以上	27	15.08%	8,619.02	77.93%
	50 万元（含）至 100 万元	16	8.94%	1,132.38	10.24%
	50 万元以下	136	75.98%	1,309.10	11.84%
	小计	179	100.00%	11,060.50	100.00%
2024 年度	100 万元（含）以上	23	16.31%	7,372.00	77.53%
	50 万元（含）至 100 万元	14	9.93%	1,018.76	10.71%
	50 万元以下	104	73.76%	1,117.87	11.76%
	小计	141	100.00%	9,508.63	100.00%
2023 年度	100 万元（含）以上	17	13.18%	4,854.80	73.90%
	50 万元（含）至 100 万元	11	8.53%	765.38	11.65%
	50 万元以下	101	78.29%	949.31	14.45%
	小计	129	100.00%	6,569.49	100.00%

2、电子材料

单位：万元				
时间	序号	供应商名称	采购金额	占该类原材料的比重
2025 年度	1	供应商 D	195.81	7.94%
	2	深圳市立创电子商务有限公司	191.92	7.78%
	3	福建康博电子技术股份有限公司	158.98	6.45%
	4	合肥凯昂智能科技有限公司	146.02	5.92%
	5	光库科技	101.19	4.10%
	前五名供应商采购总额合计		793.93	32.20%
2024 年度	1	供应商 D	164.16	8.19%
	2	深圳市立创电子商务有限公司	158.08	7.89%
	3	昂氏（上海）电子贸易有限公司	134.26	6.70%
	4	杭州大和热磁电子有限公司	115.01	5.74%
	5	云汉芯城（上海）电子科技有限公司	112.70	5.62%
	前五名供应商采购总额合计		684.21	34.14%
2023 年度	1	深圳市立创电子商务有限公司	198.66	14.53%
	2	供应商 D	143.05	10.46%
	3	云汉芯城（上海）电子科技有限公司	110.13	8.05%
	4	昂氏（上海）电子贸易有限公司	98.30	7.19%
	5	杭州大和热磁电子有限公司	70.53	5.16%

时间	序号	供应商名称	采购金额	占该类原材料的比重
	前五名供应商采购总额合计		620.67	45.39%

注：对于受同一控制人控制的供应商，采购金额合并披露。

由上表，报告期内公司光学材料主要供应商的基本情况，与发行人合作历史，向发行人销售金额及占其同类产品销售比重，经营规模与发行人对其采购金额的匹配性如下：

序号	供应商名称	注册资本	注册地	成立时间	合作历史	向发行人销售金额及占其同类产品销售比重	经营规模与发行人对其采购金额的匹配性
1	供应商 D	-	-	-	2018 年供应商 D 通过网络搜索主动联系公司建立合作，并向公司销售温控模块	占比 4%-13%	匹配
2	深圳市立创电子商务有限公司	1,942.476 万元人民币	广东省	2012 年	立创电子是一站式元器件采购自营商城，公司通过网络搜索的方式于 2019 年与立创电子开始合作	占比较低	匹配
3	福建康博电子技术股份有限公司	19,800 万元人民币	福建省	2021 年	2022 年康博电子主动联系公司建立合作，并向公司销售半导体芯片。随着合作关系加深，公司采购额逐年增加，并于 2025 年度成为电子材料类前五大供应商	占比不足 1%	匹配
4	合肥凯昂智能科技有限公司	200 万元人民币	安徽省	2020 年	合肥凯昂智能科技有限公司是一家专注 4K 温区低温真空应用领域的公司，能为发行人提供 4K-mK 级低温环境，满足发行人激光设备研发制造过程中对低温真空环境的需求	占比 20%左右	匹配
5	光库科技	24,918.0545 万元人	广东省	2000 年	张磊在上海光机所任职期间使用过光库科技的产品，公司成立后	根据光库科技披露的年报数据，公司采购	匹配

		民币			即向光库科技进行采购	占比约 1%	
6	昂氏（上海）电子贸易有限公司	1,600 万元人民币	上海市	2011 年	昂氏电子是一家专业从事电子元器件批发的公司，代理的产品覆盖全球，在业内较为出名，故公司主动与其建立合作	占比不足 1%	匹配
7	杭州大和热磁电子有限公司	3,186,396.989 9 万日元	浙江省	1992 年	发行人员工在上海光机所任职期间与大和热磁有接触了解，因此公司成立后即向大和热磁进行采购	占比不足 1%	匹配
8	云汉芯城（上海）电子科技有限公司	30,000 万元人民币	上海市	2018 年	云汉芯城是一站式元器件采购自营商城，公司通过网络搜索的方式于 2018 与云汉芯城开始合作	占比不足 1%	匹配

报告期各期，电子材料中按采购金额的供应商规模分布情况如下：

单位：家、万元

期间	向供应商采购金额规模	供应商数量	数量占比	采购金额	金额占比
2025 年度	100 万元（含）以上	5	3.57%	793.93	32.20%
	50 万元（含）至 100 万元	9	6.43%	689.26	27.95%
	50 万元以下	126	90.00%	982.69	39.85%
	小计	140	100.00%	2,465.88	100.00%
2024 年度	100 万元（含）以上	7	5.83%	894.37	44.63%
	50 万元（含）至 100 万元	6	5.00%	407.72	20.35%
	50 万元以下	107	89.17%	701.85	35.02%
	小计	120	100.00%	2,003.94	100.00%
2023 年度	100 万元（含）以上	3	3.30%	451.84	33.04%
	50 万元（含）至 100 万元	4	4.40%	293.17	21.44%
	50 万元以下	84	92.31%	622.43	45.52%
	小计	91	100.00%	1,367.44	100.00%

3、机械材料

单位：万元

时间	序号	供应商名称	采购金额	占该类原材料的比重
2025 年度	1	供应商 A	455.58	13.53%
	2	供应商 F	292.62	8.69%

时间	序号	供应商名称	采购金额	占该类原材料的比重
	3	供应商 G	194.25	5.77%
	4	广州市固润光电科技有限公司	187.96	5.58%
	5	上海申襄光电科技有限公司	185.66	5.51%
	前五名供应商采购总额合计		1,316.07	39.09%
2024 年度	1	供应商 A	269.72	15.63%
	2	供应商 F	226.55	13.13%
	3	昆山衡朴五金有限公司	149.94	8.69%
	4	深圳市力同科技有限公司	129.40	7.50%
	5	索雷博	111.99	6.49%
	前五名供应商采购总额合计		887.60	51.45%
2023 年度	1	供应商 A	195.54	18.43%
	2	供应商 F	124.54	11.74%
	3	嘉兴蓝图机箱有限公司	83.87	7.90%
	4	供应商 H	72.02	6.79%
	5	上海途丰模具科技有限公司	71.97	6.78%
	前五名供应商采购总额合计		547.93	51.64%

注：对于受同一控制人控制的供应商，采购金额合并披露。

由上表，报告期内公司机械材料类供应商采购金额总体较少，故选取当期采购金额在 200 万元以上的供应商，列示其基本情况、与发行人合作历史、向发行人销售金额及占其同类产品销售比重、经营规模与发行人对其采购金额的匹配性等情况，具体如下：

序号	供应商名称	注册资本	注册地	成立时间	合作历史	向发行人销售金额及占其同类产品销售比重	经营规模与发行人对其采购金额的匹配性
1	供应商 A	-	-	-	经合作伙伴介绍，于 2021 年建立合作，主要购买激光腔体	2023 年度占比 35%左右、2024 年占比 50%左右、2025 年度占比 70%左右	由于公司采购的机械材料具有订单批次多、单笔订单采购数量少、交期短、价格低的特点，经营规模较大的机械材料厂商如先锋精科、富创精密等上市公司通常价格较高、货期较长无法满足公司的需求。此外，公司对机械类图纸的保密性要求较高，因此公司优先与长期合作的供应商持续合作。
2	供应商 F	-	-	-	2021 年通过展会认识建立合作，主要购买激光腔体	2023 年度占比 50%左右、2024 年度占比 75%左右、2025 年度占比 75%左右	

报告期各期，机械材料中按采购金额的供应商规模分布情况如下：

单位：家、万元

期间	向供应商采购金额规模	供应商数量	数量占比	采购金额	金额占比
2025年度	100万元（含）以上	12	11.21%	2,299.08	68.28%
	50万元（含）至100万元	6	5.61%	407.96	12.12%
	50万元以下	89	83.18%	659.88	19.60%
	小计	107	100.00%	3,366.91	100.00%
2024年度	100万元（含）以上	6	8.70%	992.72	57.54%
	50万元（含）至100万元	3	4.35%	235.54	13.65%
	50万元以下	60	86.96%	497.06	28.81%
	小计	69	100.00%	1,725.33	100.00%
2023年度	100万元（含）以上	2	3.39%	320.08	30.18%
	50万元（含）至100万元	5	8.47%	348.07	32.82%
	50万元以下	52	88.14%	392.53	37.01%
	小计	59	100.00%	1,060.68	100.00%

二、各期各类主要原材料直接或间接采购的数量、金额、占比，间接采购的原因，间接采购穿透前后的境内外采购数量、金额、占比；是否存在同种原材料同时直接间接采购的情形，如是，说明合理性及价格公允性；

（一）各期各类主要原材料直接或间接采购的数量、金额、占比，间接采购的原因，间接采购穿透前后的境内外采购数量、金额、占比；

1、报告期内，公司各类主要原材料直接或间接采购的数量、金额、占比情况具体如下：

单位：万个/台/米、万元

类别	采购途径	2025年度			2024年度		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
光学材料	直接采购	19.42	7,571.93	42.80%	17.96	7,129.43	52.06%
	间接采购	18.44	3,488.57	19.72%	6.81	2,379.20	17.37%
电子材料	直接采购	31.00	1,362.45	7.70%	23.54	1,055.57	7.71%
	间接采购	121.28	1,103.43	6.24%	265.45	948.37	6.92%
机械材料	直接采购	25.50	2,676.24	15.13%	16.27	1,406.65	10.27%
	间接采购	1.14	690.67	3.90%	0.61	318.67	2.33%
其他材料		355.31	798.10	4.51%	248.75	457.60	3.34%
合计		572.09	17,691.39	100.00%	579.49	13,695.49	100.00%

续：

类别	采购途径	2023 年度		
		数量	金额	占比
光学材料	直接采购	14.57	3,662.50	39.30%
	间接采购	48.25	2,907.00	31.19%
电子材料	直接采购	19.50	543.59	5.83%
	间接采购	141.08	823.85	8.84%
机械材料	直接采购	13.12	822.58	8.83%
	间接采购	0.46	238.54	2.56%
其他材料		231.90	322.46	3.46%
合计		468.86	9,320.51	100.00%

2、报告期内，公司采购原材料的规格型号较多，产品的直供商较为分散，因此主要通过代理商/贸易商间接采购境内、外的产品。

(1) 报告期内，公司间接采购穿透前的境内外采购数量、金额、占比情况如下：

单位：万个/台/米、万元

类别	采购途径	2025 年度			2024 年度		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
光学材料	境内采购	37.14	9,591.22	54.21%	24.02	7,989.62	58.34%
	境外采购	0.72	1,469.28	8.31%	0.75	1,519.01	11.09%
电子材料	境内采购	151.69	2,325.15	13.14%	288.32	1,944.02	14.19%
	境外采购	0.59	140.72	0.80%	0.77	59.92	0.44%
机械材料	境内采购	26.64	3,347.84	18.92%	16.88	1,725.33	12.60%
	境外采购	0.00	19.07	0.11%	-	-	-
其他材料		355.31	798.10	4.51%	248.75	457.60	3.34%
合计		572.09	17,691.39	100.00%	579.49	13,695.49	100.00%

续：

类别	采购途径	2023 年度		
		数量	金额	占比
光学材料	境内采购	62.47	6,294.54	67.53%
	境外采购	0.35	274.95	2.95%
电子材料	境内采购	160.32	1,342.78	14.41%
	境外采购	0.25	24.66	0.26%
机械材料	境内采购	13.58	1,061.12	11.38%
	境外采购	-	-	-
其他材料		231.90	322.46	3.46%
合计		468.86	9,320.51	100.00%

(2) 报告期内，公司间接采购穿透后的境内外采购数量、金额、占比情况

如下：

单位：万个/台/米、万元

类别	采购途径	2025 年度			2024 年度		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
光学材料	境内采购	18.78	6,301.87	35.62%	17.26	5,749.71	41.98%
	境外采购	19.07	4,758.63	26.90%	7.52	3,758.92	27.45%
电子材料	境内采购	42.32	1,513.39	8.55%	44.07	1,238.42	9.04%
	境外采购	109.96	952.49	5.38%	245.02	765.51	5.59%
机械材料	境内采购	26.15	2,712.80	15.33%	16.58	1,459.82	10.66%
	境外采购	0.49	654.11	3.70%	0.30	265.50	1.94%
其他材料		355.31	798.10	4.51%	248.75	457.60	3.34%
合计		572.09	17,691.39	100.00%	579.49	13,695.49	100.00%

续：

类别	采购途径	2023 年度		
		数量	金额	占比
光学材料	境内采购	19.18	3,768.60	40.43%
	境外采购	43.63	2,800.89	30.05%
电子材料	境内采购	132.23	676.31	7.26%
	境外采购	28.34	691.12	7.42%
机械材料	境内采购	13.32	892.46	9.58%
	境外采购	0.26	168.66	1.81%
其他材料		231.90	322.46	3.46%
合计		468.86	9,320.51	100.00%

（二）是否存在同种原材料同时直接间接采购的情形，如是，说明合理性及价格公允性；

报告期各期，发行人存在同种原材料同时直接、间接采购的情形，具体情况如下：

单位：万 pcs、万件、万米、万个等、万元、%

类别	采购途径	2025 年度			2024 年度		
		数量	金额	占比	数量	金额	占比
光学材料	直接采购	7.00	0.56	32.55	0.02	286.83	93.78
	间接采购	14.08	1.17	67.45	0.37	19.02	6.22
	小计	21.09	1.73	100.00	0.39	305.85	100.00
电子材料	直接采购	0.27	6.76	37.06	8.02	20.72	65.84
	间接采购	0.07	11.48	62.94	1.74	10.75	34.16
	小计	0.34	18.23	100.00	9.76	31.47	100.00

机械材料	直接采购	0.01	1.46	38.71	0.03	1.22	40.05
	间接采购	0.00	2.32	61.29	0.04	1.83	59.95
	小计	0.01	3.78	100.00	0.07	3.06	100.00
其他材料		19.99	23.38		90.71	15.64	
合计		41.43	47.13		100.92	356.01	

续上表：

类别	采购途径	2023 年度		
		数量	金额	占比
光学材料	直接采购	4.08	41.81	32.53
	间接采购	39.89	86.74	67.47
	小计	43.97	128.55	100.00
电子材料	直接采购	1.90	33.16	47.76
	间接采购	1.18	36.27	52.24
	小计	3.08	69.44	100.00
机械材料	直接采购	0.00	0.00	25.97
	间接采购	0.00	0.01	74.03
	小计	0.00	0.01	100.00
其他材料		2.82	3.70	
合计		49.87	201.70	

由上表可知，报告期各期发行人同种原材料同时直接、间接采购的金额分别为 201.70 万元、356.01 万元和 47.13 万元，占采购总额比例分别为 2.16%、2.60% 和 0.27%，占比较小，主要为 2023 年度-2024 年度的光学材料采购。上述情形产生的主要原因系：（1）不同直供应商和代理商/贸易商的采购单价不一致，同等质量下发行人会择低价购买；（2）同一采购期间的直供应商和代理商/贸易商的开拓时间不同，导致同种材料同时存在直接和间接采购；（3）部分材料的代理商/贸易商可以提供现货，满足发行人的紧急需求。综上，报告期各期发行人存在同种原材料同时直接、间接采购的情形原因较为合理。

报告期各期，发行人同种原材料同时直接、间接采购的主要型号价格对比情况如下：

单位：元/pcs、个、米、件等						
类别	物料名称	采购途径	2025 年度	2024 年度	2023 年度	价格差异分析
光学材料	准直头	直接采购	2,961.13	3,063.19	-	采购单价差异较小
		间接采购	-	3,281.42	-	

类别	物料名称	采购途径	2025 年度	2024 年度	2023 年度	价格差异分析
	晶体	直接采购	-	-	4,668.14	间接采购终端供应商为进口厂商，单价高于直接采购的国内厂商
		间接采购	5,176.99	5,214.92	5,309.73	
		直接采购	-	-	4,668.14	间接采购终端供应商为进口厂商，单价高于直接采购的国内厂商
		间接采购	5,176.99	5,190.96	5,309.73	
	光纤	直接采购	0.07	-	-	采购单价差异较小
		间接采购	0.08	0.08	-	
		直接采购	-	-	2,406.14	2023 年间接采购订货量较小，导致单价较高
		间接采购	1,283.19	-	2,892.02	
		直接采购	106.60	104.73	104.63	2023 年间接采购订货量较小，导致单价较高
		间接采购	-	-	274.34	
		直接采购	-	-	36.28	采购单价差异较小
		间接采购	31.95	32.30	34.22	
电子材料	光电探测器	直接采购	4,905.85			采购单价差异较小
		间接采购	4,737.73	4584.89		
	芯片	直接采购	113.98	108.48	113.98	采购单价差异较小
		间接采购	-	128.26	118.93	
	加热制冷元件	直接采购	75.60	78.76	90.94	2023 年间接采购订货量较小，导致单价较高
		间接采购	-	-	-	
	电源	直接采购	25.66	26.55	27.46	2022-2023 年间接采购订货量较小，导致单价较高
		间接采购	-	43.00	40.18	

由上表可知，报告期各期发行人同种原材料同时直接、间接采购的主要型号价格差异不大，部分材料由于间接采购数量较少、间接采购终端供应商为进口厂商导致单价较高，采购价格较为公允。

三、量化分析各期向主要供应商的采购数量、采购额的变动情况、变动原因；

报告期内，发行人向前五大供应商采购情况如下：

单位：万元

时间	序号	供应商名称	采购内容	采购数量	采购金额	占比
2025 年	1	光库科技	光学材料	27,462 个	1,396.30	7.89%

时间度	序号	供应商名称	采购内容	采购数量	采购金额	占比
	2	羽宸光电	光学材料	1,175 片	985.61	5.57%
	3	索雷博	光学材料、电子材料、机械材料	8,976 个	905.84	5.12%
	4	中电科	光学材料	804 套	815.45	4.61%
	5	供应商 D	光学材料	10,623 个	603.52	3.41%
	前五名供应商采购总额合计		-	-	4,706.72	26.60%
2024 年度	1	光库科技	光学材料	29,567 个	1,490.84	10.89%
	2	羽宸光电	光学材料	859 片	1,031.17	7.53%
	3	中电科	光学材料	873 套	977.41	7.14%
	4	索雷博	光学材料、电子材料、机械材料	6,403 个	612.85	4.47%
	5	山东极量信息科技发展有限公司	光学材料	315 片	519.41	3.79%
	前五名供应商采购总额合计		-	-	4,631.68	33.82%
2023 年度	1	光库科技	光学材料	13,333 个	999.08	10.72%
	2	羽宸光电	光学材料	668 片	646.29	6.93%
	3	中电科	光学材料	494 套	489.07	5.25%
	4	上海爱涛信息科技有限公司	光学材料	730 个	404.87	4.34%
	5	简并科技	光学材料	8,325 米	382.52	4.10%
	前五名供应商采购总额合计		-	-	2,921.83	31.35%

注：对于受同一控制人控制的供应商，采购金额合并披露。

(1) 中电科包括中国电子科技集团有限公司第十三、二十六、三十四、四十四研究所和中电科思仪科技股份有限公司；

(2) 羽宸光电包括上海羽宸光电科技有限公司和 YUCHEN OPTICS CO.,LIMITED

报告期内各期相比上期新增主要供应商情况如下：

年度	变动方向	相比上期变动供应商名称	原因及合理性
2024 年度	增加	索雷博	索雷博为公司光学材料、电子材料、机械材料主要供应商之一，为公司 2023 年度前十大供应商。2024 年度随着公司业务规模进一步增长，公司对索雷博的采购额从前一年度的 329.58 万元增长至 612.85 万元，进而新增为公司前五大供应商
	增加	山东极量信息科技发展有限公司	极量信息为公司光学材料主要供应商之一，为公司 2023 年度前十大供应商。2024 年度随着公司业务规模进一步增长，公司对极量信息的采购额从前一年度的 246.47 万元增长至 519.41 万元，进而新增为公司前五大供应商
	减少	上海爱涛信息科	考虑性价比等因素，公司减少向上海爱涛采购激光二

年度	变动方向	相比上期变动供应商名称	原因及合理性
		技有限公司	极管
	减少	简并科技	采购金额较 2023 年度未显著减少,系公司业务规模扩大,公司 2024 年度采购整体规模扩大,因此占比减少
2025 年度	增加	供应商 D	供应商 D 为公司光学材料的主要供应商之一,报告期内公司对供应商 D 的采购规模逐年增长,2024 年度成为公司前十大供应商。2025 年度,随着公司经营业绩进一步增长,公司对供应商 D 的采购规模增加至 603.52 万元,进而新增为公司前五大供应商
	减少	山东极量信息科技发展有限公司	公司对其采购规模未显著减少,2025 年度公司对其采购总额为 480.65 万元,较 2024 年度同期基本保持稳定,仍为 2025 年度公司前十大供应商

报告期内,公司对主要供应商的采购数量变化与采购金额变化情况基本相符,部分年度个别供应商的采购数量变化与其采购金额变化存在不相符的情形,主要为公司对其采购原材料的细分型号结构受公司各期生产需求的变化有所差异,因此导致各期采购数量与采购金额的变化不完全相同,具备合理性。

四、以 ABC 指代的原材料具体含义,报告期内主要原材料采购的定价机制,主要材料向不同供应商采购价格比较情况及差异原因,与市场价格的对标情况;

(一) 以 ABC 指代的原材料具体含义,报告期内主要原材料采购的定价机制

以 ABC 指代的是公司向供应商采购的泵浦源、光纤、晶体、半导体芯片、电源、镜架等主要材料的不同规格型号,因公司的保密需要,未列示上述材料的特定规格型号,并以 ABC 指代。

公司主要产品为面向量子计算、量子精密测量等量子科技领域,晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等半导体领域的精准激光器,产品特性在一定程度上决定了公司主要原材料的采购标准相对较高,主要原材料具有较高技术门槛和定制化采购的特点,满足公司品控要求的生产厂家较少,公司采购渠道较为有限,且相关原材料不涉及大宗商品,无公开的市场报价。针对上述定制化程度较高的原材料,公司会通过网络查询、展会等方式,对行业内具有资质、规模较大的供应商进行了解,对相关合格供应商进行询价、比价,并综合权衡不同供应商提供的原材料的价格、性能、采购数量、交货周期等因素,选择合适的供应商进行规模化的定制采购,定价模式具有合理性。

与此同时，报告期内，公司主要原材料的主要供应商系行业内上市公司或知名企业，非公司关联方，其自身有着相应的内部销售定价及管理体系，以确保其销售定价的公允性。报告期内，公司主要原材料的主要供应商情况如下表述所示：

类别	主要原材料名称	主要供应商情况	是否关联方
光学材料	泵浦源	恩耐激光（nLIGHT）是全球领先的垂直一体化激光器制造商，专注于高性能激光技术研发与应用	否
	光纤	1、简并科技是一家专注于半导体、激光及光电领域的研发生产销售型公司核心团队由几名资深的光电及半导体领域专家组成，有十年以上业内销售和技术服务经验； 2、凌云光技术股份有限公司为 A 股上市公司，证券代码为 688400.SH	否
	晶体	1、OXIDE 为东京证券交易所上市公司，证券代码为 6521.T； 2、公司通过羽宸光电采购中国台湾龙彩科技股份有限公司（HC Photonics Corp.）的产品	否
电子材料	半导体芯片	深圳市立创电子商务有限公司和云汉芯城（上海）电子科技有限公司是一站式元器件采购自营商城，可实时查询半导体芯片的公开售价	否
	电路板	供应商 D 是一家专注于固体激光器、TEC 温控器及其配套产品的研发、生产和销售的公司，产品应用于医疗、工业加工等行业，拥有自主研发能力，生产的被动调 Q 固体激光器性能优异，激光电源与激光器全集成，体积小、重量轻、使用便捷，TEC 温控器的短期温控精度可达 0.002℃，半导体激光驱动器产品性能可靠	否
	电源	北京鑫宇航科技有限公司是一家以“鑫宇航电源”为品牌，集研发、生产、销售、技术服务为一体的电源制造企业，产品包括二十多个系列，三十余万种线性电源、开关电源、CPCI、VPX、逆变电源、恒流电源、充电电源、程控电源、UPS 电源、车载专用电源等各类电源产品	否
机械材料	镜架	索雷博（Thorlabs）为全球领先的光学器材生产商	否

（二）主要材料向不同供应商采购价格比较情况及差异原因，与市场价格的对标情况

报告期内，公司与主要供应商之间建立起了良好且稳定的合作关系，相关采购交易均系按照市场价格协商确认，具有公允性。

与此同时，为了持续优化采购供应链，提升原材料采购质量，优化采购成本，公司对供应商实施动态管理，定期对供应商历史采购价格、供货周期、产品质量、

技术发展、合作服务等方面进行评比，并由采购部门根据物料的采购情况、市场行情，和供应商进行商务谈判或引入新的供应商，争取更具优势的价格及商务条款。对预计采购规模较大的供应商每年进行价格谈判，争取优惠的商务条款，进一步确保了采购价格的公允性。

为了进一步呈现公司采购原材料的公允性，选取了光学材料、电子材料、机械材料中采购金额较大且具有代表性的原材料进行分析，具体分析对比情况如下：

1、泵浦源 A

报告期内，公司仅向恩耐激光技术（上海）有限公司（以下简称“恩耐激光”）采购泵浦源 A（非锁波长），向北京凯普林光电科技股份有限公司（以下简称“凯普林”）采购同种规格型号的泵浦源（锁波长），具体情况如下：

单位：万元、元/个

供应商名称	产品类型	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
恩耐激光	非锁波长	采购金额	17.70	70.80	56.77
		采购数量	50.00	200.00	135.00
		含税单价	4,000.00	4,000.00	4,751.85
凯普林	锁波长	采购金额	8.76	10.30	-
		采购数量	30.00	32.00	-
		含税单价	3,300.00	3,637.50	-
价格差异			17.50%	9.06%	-

由上表，公司向恩耐激光采购泵浦源 A 的价格与向凯普林采购同种规格型号的泵浦源（锁波长）的价格接近。恩耐激光（nLIGHT）是全球领先的垂直一体化激光器制造商，专注于高性能激光技术研发与应用，同类产品价格高于国内厂商具有合理性。

恩耐激光销售给其他客户的同类泵浦源 A（非锁波长）产品含税单价为 6,000 元/个，高于公司采购的泵浦源 A（非锁波长）产品，具体对比情况如下：

采购内容	项目	公司向恩耐激光采购	恩耐激光销售给其他客户	价格差异
2023 年度采购泵浦源 A（非锁波长）	含税单价	4,751.85 元/个	6,000.00 元/个	20.80%
	数量	135.00 个	6.00 个	-

2022 年度-2025 年度，公司向恩耐激光采购泵浦源 A（非锁波长）的单价分别为 5,194.86 元/个、4,751.85 元/个、4,000.00 元/个和 4,000.00 元/个，采购单价逐年下降，主要系公司与恩耐激光合作关系加深，且每年采购数量较多，公司基于降本的需求与恩耐激光进行价格磋商后，采购单价逐年下降。报告期内，公司为了进一步实现降本的需求，积极拓展国内供应商（如：凯普林），以期望实现原材料的国产替代。综上所述，公司向恩耐激光采购单价较低，具有合理性。

2、光纤 A

报告期内，公司仅向简并科技采购光纤 A，具体情况如下：

单位：万元、元/米				
供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
简并科技	采购金额	116.08	75.44	99.91
	采购数量	3,800.00	2,500.00	3,000.00
	含税单价	345.18	341.00	376.33

简并科技是一家专注于半导体、激光及光电领域的研发生产销售型公司核心团队由几名资深的光电及半导体领域专家组成，有十年以上业内销售和技术服务经验，致力于为科研和工业用户提供完善的解决方案。

根据公司最新的报价单，公司向简并科技和深圳市盛昌利电子有限公司报价对比情况如下：

供应商名称	产品型号	含税单价
简并科技	光纤 A	394 元/米
深圳市盛昌利电子有限公司	光纤 A	450 元/米
价格差异		12.44%

注：因美国加征关税，光纤价格整体上涨 10%

由上表，简并科技和深圳市盛昌利电子有限公司提供的光纤 A 报价基本相同，价格具有公允性。报告期内，公司选择向单价更低的简并科技采购光纤 A，具有商业合理性。

3、晶体 B

报告期内，公司采购晶体 B 的具体情况如下：

单位：万元、元/片

供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
羽宸光电	采购金额	69.89	49.31	37.17
	采购数量	135.00	95.00	70.00
	含税单价	5,850.00	5,865.79	6,000.00
山东极量信息科技发展有限公司	采购金额	-	-	4.67
	采购数量	-	-	10.00
	含税单价	-	-	5,275.00
价格差异		-	-	12.08%

由上表，公司 2023 年度同时向羽宸光电和山东极量信息科技发展有限公司采购晶体 B，其中向羽宸光电采购的价格相对较高，主要原因系羽宸光电是一家专业从事光电仪器设备代理与系统集成业务的综合性服务商，代理国内外约 60 家生产商的仪器设备，覆盖高校、航空工业研究所及光电产业等领域，并提供定制化系统解决方案。公司通过羽宸光电采购中国台湾龙彩科技股份有限公司（HC Photonics Corp.）的晶体 B，产品性能高于国产品牌，价格较高具有合理性。

4、半导体芯片 A

报告期内，公司采购半导体芯片 A 的具体情况如下：

单位：万元、元/个

供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
福建康博电子技术股份有限公司	采购金额	3.66	7.44	2.10
	采购数量	1,192.00	2,370.00	700.00
	含税单价	34.69	35.47	33.93
昂氏（上海）电子贸易有限公司	采购金额	-	9.64	3.77
	采购数量		2,407.00	1,100.00
	含税单价	-	45.24	38.76
世健国际贸易(上海)有限公司	采购金额	-	-	3.79
	采购数量	-	-	1,560.00
	含税单价	-	-	27.47
上海紫锐电子科技有限公司	采购金额	4.20	-	-
	采购数量	1,297.00		
	含税单价	36.55	-	-
云汉芯城（上海）电子科技有限公司	采购金额	-	7.33	-
	采购数量	-	1,900.00	-
	含税单价	-	43.61	-
深圳市立创电子商务有限公司	采购金额	8.87	1.49	-
	采购数量	2,935.00	500.00	
	含税单价	34.14	33.60	-

由上表，公司采购半导体芯片 A 产品的价格与向不同供应商采购价格不存在较大差异。

深圳市立创电子商务有限公司和云汉芯城（上海）电子科技有限公司是一站式元器件采购自营商城，上述平台公开售卖的半导体芯片 A 产品价格明细情况如下：

单位：元/个

型号	供应商	产品批次	数量	含税单价
半导体芯片 A	深圳市立创电子商务有限公司	库存品，产品批次较早	1+	63.18
			10+	54.75
			30+	49.61
			100+	38.05
		原厂直供，产品批次较新	1014+	44.55
	云汉芯城（上海）电子科技有限公司	24 年 51 周的库存品，产品批次较早	1+	47.92
			10+	40.28
			50+	37.30
			100+	33.81
		25 年新品，产品批次较新	10+	41.83
			50+	38.93
			100+	37.19
			1000+	35.16

由上表，半导体芯片 A 产品的价格受产品批次、采购数量、厂家库存备量等多重因素影响，产品价格覆盖区间较大。以单次采购 1,000 个为基准，公司向上海紫锐电子科技有限公司和深圳市立创电子商务有限公司采购半导体芯片 A 与云汉芯城（上海）电子科技有限公司网上商城公开售卖的同类产品价格比较情况如下：

公司采购价格		云汉芯城网上商城公开售卖价格	价格差异
上海紫锐电子科技有限公司	36.55 元/个	35.16 元/个	3.95%
深圳市立创电子商务有限公司	34.14 元/个	35.16 元/个	2.90%

注：上表中列示的云汉芯城网上商城公开售卖价格为 2025 年 12 月查询的价格

由上表，公司采购半导体芯片 A 产品价格与市场价格不存在较大差异，具有公允性。由于半导体芯片 A 在不同月份的价格均存在浮动，公司在不同月份经比价后向价格更实惠的供应商采购半导体芯片 A，其中向上海紫锐电子科技有限公司采购的半导体芯片 A 集中在 2025 年 4-6 月，当时通过云汉芯城网上商城

采购半导体芯片 A 的价格为 37.44 元/个，因此选择通过上海紫锐电子科技有限公司采购半导体芯片 A。

5、温控板 A

报告期内，公司采购温控板 A 的具体情况如下：

单位：万元、个、元/个

供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
供应商 D	采购金额	100.53	75.97	78.23
	采购数量	1,450.00	950.00	900.00
	含税单价	783.45	903.68	982.22

供应商 D 是一家专注于固体激光器、TEC 温控器及其配套产品的研发、生产和销售的公司，产品应用于医疗、工业加工等行业，拥有自主研发能力，生产的被动调 Q 固体激光器性能优异，激光电源与激光器全集成，体积小、重量轻、使用便捷，TEC 温控器的短期温控精度可达 0.002℃，半导体激光驱动器产品性能可靠。

报告期内，公司仅向供应商 D 采购温控板 A，因此无法比较该材料向不同供应商采购的价格。报告期内，公司采购单价逐年下降主要系公司需求稳定且付款及时，双方达成深度合作，每年商业磋商后均取得更大的优惠折扣价。

6、电源 B

报告期内，公司采购电源 B 的具体情况如下：

单位：万元、台、元/台

供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
北京鑫宇航科技有限公司	采购金额	23.89	35.62	25.35
	采购数量	250.00	350.00	250.00
	含税单价	1,080.00	1,150.00	1,146.00
北京晋源力隆电子有限公司	采购金额	-	-	5.97
	采购数量	-	-	50.00
	含税单价	-	-	1,350.00
价格差异		-	-	15.11%

由上表，公司 2023 年度向北京鑫宇航科技有限公司和北京晋源力隆电子有限公司采购电源 B 的价格不存在重大差异。

北京鑫宇航科技有限公司是一家以“鑫宇航电源”为品牌，集研发、生产、销售、技术服务为一体的电源制造企业，产品包括二十多个系列，三十余万种线性电源、开关电源、CPCI、VPX、逆变电源、恒流电源、充电电源、程控电源、UPS 电源、车载专用电源等各类电源产品。

北京鑫宇航科技有限公司向其他客户销售电源 B 产品与公司向北京鑫宇航科技有限公司采购的单价对比情况如下：

客户名称	合同签订时间	金额（元）	数量（台）	单价（元/台）	接近年份公司采购单价（元/台）	价格差异
南京古意科技有限公司	2020 年	1,100.00	1	1,100.00	1,146.00	4.18%
湖北航特装备制造股份有限公司	2020 年	1,200.00	1	1,200.00	1,146.00	4.50%

由上表，公司向北京鑫宇航科技有限公司采购电源 B 产品的价格与北京鑫宇航科技有限公司向其他客户销售同产品的价格不存在较大差异，价格具有公允性。

7、镜架 A

报告期内，公司采购镜架 A 的具体情况如下：

单位：万元、元/个

供应商名称	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
森泉（上海）光电科技有限公司	采购金额	-	-	16.87
	含税单价	-	-	1,271.00
索雷博	采购金额	122.81	94.63	38.63
	含税单价	1,069.71	1,076.90	1,216.02
价格差异		-	-	4.52%

由上表，公司 2023 年度同时向森泉（上海）光电科技有限公司和索雷博采购镜架 A，采购单价不存在重大差异。

索雷博官网售卖的镜架 A 产品单价为 1,540.89 元/个，由于公司采购数量较大，索雷博给予公司 6%-20%的优惠折扣，因此采购单价低于官方指导价，具有合理性。

五、各期外协加工费的金额、占营业成本的比例，外协加工的产品或服务内容，外协加工的具体环节，是否存在将核心工序环节进行外协加工的情形，是否依赖于外协加工，是否影响发行人的业务独立性和完整性。

（一）各期外协加工费的金额、占营业成本的比例，外协加工的产品或服务内容

报告期各期外协加工的产品或服务内容，外协加工费的金额、占营业成本的比例如下：

年度	外协加工内容	金额（万元）	占营业成本比例
2025 年度	电路板贴片	262.21	2.05%
	镜片加工	73.11	0.57%
	晶体镀膜	12.45	0.10%
	其他	16.47	0.13%
	合计	364.24	2.84%
2024 年度	电路板贴片	73.25	0.78%
	镜片加工	79.47	0.85%
	晶体镀膜	7.74	0.08%
	合计	160.45	1.71%
2023 年度	电路板贴片	53.04	1.14%
	镜片加工	30.85	0.66%
	晶体镀膜	2.95	0.06%
	其他	0.71	0.02%
	合计	87.55	1.88%

（二）外协加工的具体环节，是否存在将核心工序环节进行外协加工的情形，是否依赖于外协加工，是否影响发行人的业务独立性和完整性

报告期内，公司激光器产品结构复杂，定制化程度较高，原材料细分种类及规格型号众多，少部分电路板贴片、镜片加工（包括镀膜、抛光、切割等）和晶体镀膜等工艺会委托第三方进行加工。

电路板贴片加工业务高度成熟且供应充分，且电路板贴片加工业务需要购置的全自动贴片机设备成本较高，因此在电路板生产过程中，公司负责电路板的设计和研发以及 PCB 基板和其他物料的采购，仅将附加值不高的电路板贴片工艺委托专业加工商完成。

镜片镀膜和晶体镀膜的核心作用在于通过在基材表面沉积薄功能膜层，改善

表面特性、弥补基材本身的性能短板，从而提高基频光和倍频光的透过率和反射率。由于镜片镀膜和晶体镀膜需购置镀膜机，且报告期内公司镜片镀膜和晶体镀膜的金额占营业成本的比例较低，公司将镜片镀膜和晶体镀膜以及附加值不高的镜片抛光、切割等工艺委托专业加工商完成。

综上，公司不存在将核心工序环节进行外协加工的情形，不存在依赖外协加工的情形，不影响发行人的业务独立性和完整性。

六、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师、发行人律师执行的主要核查程序如下：

1、获取并复核材料采购明细表，统计报告期内发行人总采购金额、主要及其他原辅材料采购金额、发行人各类材料主要供应商采购金额，统计各主要原材料供应商按采购额的分布情况，各主要原材料直接或间接采购的数量、金额、占比，间接采购穿透前后的境内外采购数量、金额、占比；

2、获取发行人与采购相关的内部控制制度，针对发行人采购记录进行穿行测试，抽查采购合同、合同审批单、入库单、发票、付款回单等凭证，了解、测试并评价相关内控制度的合理性和执行的有效性；

3、实地走访发行人主要采购供应商，了解其与发行人合作历史，合作模式、交易价格公允性、是否存在关联关系、是否存在不正当的利益输送等情况，报告期内各期的供应商走访比例分别为 81.34%、75.94%和 71.61%；

4、对主要供应商执行了函证程序，报告期内各期的供应商回函比例分别为 87.92%、79.31%和 71.46%；针对未回函或回函不符的供应商，进一步了解其原因及合理性，并实施替代程序；

5、核查发行人与主要供应商的相关合同、获取发行人的采购明细表，分析发行人报告期内相同原材料不同期间采购金额变动的合理性以及向不同供应商采购价格的公允性。获取供应商向其他客户销售发行人同类材料的合同，查询部分主要原材料的市场公开售卖价格，并分析采购价格的公允性；

6、通过公开渠道查阅发行人主要原材料主要供应商情况，包括但不限于成立时间、注册资本、注册地、经营规模等；

7、访谈发行人采购部负责人，了解发行人供应商选择方式和主要原材料的定价机制，外协加工的产品或服务内容、外协加工的具体环节，并分析是否存在将核心工序环节进行外协加工的情形，是否依赖于外协加工，是否影响发行人的业务独立性和完整性。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师、发行人律师认为：

1、发行人选择供应商的方式合理，供应商的经营规模与发行人对其采购金额匹配，报告期内主要原材料供应商按采购额的分布具有合理性；

2、发行人存在同种原材料同时直接间接采购的情形，具有合理性，价格具有公允性；

3、报告期内，发行人对主要供应商的采购数量变化与采购金额变化情况基本相符，部分年度个别供应商的采购数量变化与其采购金额变化存在不相符的情形，主要为发行人对其采购原材料的细分型号结构受公司各期生产需求的变化有所差异，因此导致各期采购数量与采购金额的变化不完全相同，具备合理性；

4、发行人主要材料向不同供应商采购价格不存在重大差异，与市场价格对比不存在重大差异，原材料采购价格具有公允性；

5、发行人不存在将核心工序环节进行外协加工的情形，不存在依赖外协加工的情形，不影响发行人的业务独立性和完整性。

七、保荐机构、发行人律师对供应商及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等是否存在关联关系、资金往来或其他利益安排的核查依据、过程及并明确核查意见

（一）供应商及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等是否存在关联关系、资金往来或其他利益安排

报告期内发行人供应商及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和

前员工等存在的主要关联关系、是否存在其他交易和资金往来、其他利益安排的情况如下：

供应商名称	供应商及其主要相关方与发行人 相关方之间的关联关系	是否存在其他 交易、资金往 来或其他利益 安排
上海语荻光电有限公司	发行人股东辉光日新的参股公司	否
聚芯光子科技（台州）有限责任公司		否
杭州拓致光电科技有限公司		否
杭州爱鸥光学科技有限公司		否
联合光科（上海）技术有限公司	发行人股东国投创业的参股公司	否
广州先艺电子科技有限公司		否
上海镭思创光电科技有限公司	该供应商系发行人原市场部经理高鹏飞（拟于 2026 年 4 月 30 日离职）持股 100%并担任执行董事的企业	否
宁波卓辉普纳管理咨询有限公司	该供应商系发行人的关联法人，由发行人股东、董事潘伟巍持股 100%并担任董事、经理	否

经核查，报告期内，发行人与上述供应商之间的交易均基于正常业务合作产生，不存在其他交易、资金往来或其他利益安排。

（二）核查意见

1、核查程序

针对上述事项，保荐人、发行人律师执行的主要核查程序如下：

（1）查阅了发行人最新的股东名册、报告期各期末的员工花名册、离职员工名单；

（2）查阅发行人控股股东、实际控制人、股东以及董事、历史监事、高级管理人员填写的调查问卷，并通过企查查企鉴平台公开检索核查发行人关联自然人、关联法人情况；

（3）查阅发行人报告期供应商清单，访谈发行人报告期主要供应商，了解其与发行人及其关联方之间是否存在其他业务、资金往来，并取得了相关主要供应商（或相关经办人员）出具的确认与发行人无关联关系的承诺函；

（4）通过企查查批量查询发行人供应商的股东、董事、监事、高级管理人员的相关情况；

（5）将发行人供应商及其控股子公司、股东、董事、监事、高级管理人员与发行人的股东、关联法人、关联自然人、员工及前员工进行比对，并就其中涉及重名的自然人，利用企鉴网站的身份证查询功能予以核对；

（6）取得发行人股东出具的关于不存在股权代持、委托持股等情形的承诺文件；

（7）查阅报告期内（在报告期内入职的员工，覆盖其入职发行人起的银行流水）发行人及其子公司，发行人控股股东、实际控制人、董事（不含独立董事）、历史监事、高级管理人员、关键岗位人员（含销售负责人、采购负责人、财务经理、出纳）的银行流水，并取得了上述相关方出具的关于其报告期内银行账户资金流水等相关情况的声明；

（8）取得发行人出具的确认文件。

2、核查意见

经核查，保荐人、发行人律师认为，除上述已披露的情形外，发行人供应商及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工不存在其他关联关系；发行人与上述供应商产生的均系正常销售交易及资金往来，报告期内发行人供应商及其主要相关方与发行人及其关联方、发行人员工和前员工等不存在其他交易、资金往来或其他利益安排。

6. 关于生产与成本

根据申报材料：（1）主营业务成本主要由直接材料、直接人工、制造费用及其他构成；（2）发行人生产、经营消耗的能源主要为电能和水；（3）部分原外购的部件通过研发改为自主生产，自主研发部件占比正逐步提升。

请发行人披露：（1）各期各细分产品的生产工序、耗费工时情况，各细分产品成本结构、单位成本及变动原因，各类产品成本结构与可比公司同类产品的差异情况及合理性；（2）各期生产人员人数及变动情况，生产人员人数与产品产量的匹配性，平均工资与当地或同行业可比公司对比情况；（3）制造费用明细、构成变动及其具体原因，折旧摊销费与机器设备规模变动是否匹配，运费与产品销量是否匹配，电力、水消耗量与产品产量是否匹配；（4）各类产品主要原材料采购量、使用量与成品产量的匹配关系，分析原材料实际投入产出比与理论投入产出比的差异及原因；（5）各类产品核心部件的外购及自主研发情况，各期核心部件外购、自产原料投入的金额、占比及变化情况，核心零部件自产或外购是否符合行业惯例。

请保荐机构、申报会计师简要概况核查过程，列示对成本真实性、完整性的核查情况，是否存在关联方或其他利益相关方等为发行人承担成本费用的情形，并发表明确核查意见。

回复：

【发行人说明】

一、各期各细分产品的生产工序、耗费工时情况，各细分产品成本结构、单位成本及变动原因，各类产品成本结构与可比公司同类产品的差异情况及合理性；

（一）各期各细分产品的生产工序、耗费工时情况

1、报告期各期发行人各细分产品的生产工序、耗费工时情况

（1）报告期公司各产品生产工序按生产车间进行成本归集，涉及的主要车间分别为：

分类	车间
单频红外激光器	电学、光纤、倍频、种子、器件与应用车间
单频可见光激光器	电学、光纤、倍频、种子、器件与应用车间
单频紫外激光器	电学、光纤、倍频、种子、器件、应用与固体车间
激光系统	电学、光纤、倍频、种子、器件与应用车间
脉冲激光器	电学、光纤、种子与器件车间
种子激光器	电学、器件和种子车间

(2) 报告期内公司产品涉及的主要生产车间，各车间生产工序如下：

分类	生产工序
电学车间	负责激光器生产过程中的电学装配工作；主要材料为：泵浦源、电源、电路板等、机械件、导线、接插件等。
光纤车间	负责光纤放大器组件的生产制造，通过对光纤器件和有源光纤的剥、切、熔、涂等工艺搭建不同结构的光纤放大器，把低功率的种子激光放大成高功率激光；主要材料为：合束器，滤除器，隔离器，增益光纤，准直器及电学半成品等。
倍频车间	负责激光器生产中的频率转换，空间光路调节、调直，光路的转换；主要材料为：窗口镜、分光镜、晶体、倍频通用件及光纤半成品等。
种子车间	生产低功率种子源，光纤器件，调节激光器线宽，调节噪声；主要材料为：增益光纤、跳线、光纤器件等。
器件车间	生产激光器中的高度集成模块，半导体激光设备、器件，保偏分路器等。主要材料为：分光片、准直器、偏振分光棱镜、滤光片、滤波片、隔离器、芯片、晶体等。
应用车间	负责稳定激光器频率；主要材料为：腔体、腔镜、真空腔、光学调制器、二极管及倍频半成品等。
固体车间	负责固体、半导体注入锁定、钛宝石激光器生产；主要材料为种子源、晶体、镜架、电机、二极管、电路板、机械腔体、光学镜片等

2、报告期各期发行人各细分产品的耗费工时情况

单位：小时

分类	2025 年度		2024 年度		2023 年度
	单位工时	变动率	单位工时	变动率	单位工时
单频红外激光器	203.10	4.30%	194.73	6.22%	183.33
单频可见光激光器	285.59	-0.21%	286.20	7.84%	265.39
单频紫外激光器	424.50	20.84%	351.31	7.75%	326.03
激光系统	556.94	19.48%	466.13	80.04%	258.90
脉冲激光器	213.46	-48.04%	410.80	158.24%	159.08
种子激光器	46.41	2.44%	45.31	27.20%	35.62

报告期各期，发行人各细分激光器产品的单位工时整体呈上升趋势，该变动与产品的技术复杂度、定制化程度及产量规模紧密相关。其中，单频紫外激光器

与激光系统的技术复杂度显著高于单频红外与单频可见光激光器；脉冲激光器因产量较小，单位工时波动较大；种子激光器作为基础光源，技术复杂度相对较低。具体情况分析如下：

报告期内单频红外激光器单位工时为 183.33 小时、194.73 小时和 203.10 小时，工时变动率为 6.22%和 4.30%。报告期各期略有提升，单位工时变动较小。

报告期内单频可见光激光器单位工时为 265.39 小时、286.20 小时和 285.59 小时，工时变动率为 7.84%和-0.21%。2024 年度较 2023 年度变动略有提升，变动较小，2025 年度工艺趋于成熟，变动趋于平稳。

报告期内单频紫外激光器单位工时为 326.03 小时、351.31 小时和 424.50 小时，工时变动率为 7.75%和 20.84%。单频紫外激光器由于产品技术壁垒较高，生产调试难度较大，导致单位工时普遍高于单频红外与单频可见光激光器。2025 年，公司技术难度更高、工艺更复杂的深紫外系列产品需求量大幅增长，该类产产品核心技术环节多、工艺链条长，需历经多道工序、反复调试方可完成生产，故单位产品耗用工时显著提高，且呈现上升态势。

报告期内激光系统单位工时为 258.90 小时、466.13 小时和 556.94 小时，工时变动率为 80.04%和 19.48%，激光系统集成度与技术复杂度较高，可实现移频、稳频、线宽压窄等多项功能，多为多波长、多台套激光器的组合系统，产品结构复杂、装配、联调及测试工序繁多，单位工时远高于单一激光器。随着产品定制化程度与客户需求复杂度持续提升，平均耗用工时逐年增加。

报告期内脉冲激光器单位工时为 159.08 小时、410.80 小时和 213.46 小时，工时变动率为 158.24%与-48.04%。2024 年度由于产量仅为 2 台，为小批量定制，其中一台脉冲激光器单位耗用工时为 550.23 小时，使得当期单位工时提升较多，此台为多路激光器，两路脉冲一路连续输出，系统复杂，定制化程度高导致单位工时较大。2025 年度，脉冲激光器产量提高，随着产量提升、工艺成熟，产品工人效率不断提升，使得单位工时下降。

报告期内种子激光器单位工时为 35.62 小时、45.31 小时和 46.41 小时，工时变动率为 27.20%和 2.44%。种子激光器作为复杂的高功率低噪声激光系统中的核心源头，用来产生一个初始激光的源头，既可以作为部件用于后续各类激光器

的生产，也可以独立销售，整体工时消耗较少，2024 年单位工时增加主要由于订单大幅增加，当期新入职生产人员大幅上涨，导致耗用工时较多，且补充了各类噪声测试，使得工艺流程中测试工时增加；2025 年度，工艺趋于稳定，工人日益熟练，使得单位工时逐渐稳定，波动较小。

（二）各细分产品成本结构、单位成本及变动原因

报告期各期，发行人主要产品分为单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器、激光系统、脉冲激光器和种子激光器。各细分产品成本结构、单位成本及变动原因情况如下：

1、单频红外激光器

报告期各期，发行人单频红外激光器成本结构、单位成本情况如下：

单位：万元						
项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	2,676.76	62.20%	2,061.38	67.35%	991.98	72.91%
直接人工	497.71	11.57%	347.69	11.36%	149.50	10.99%
制造费用及其他	1,128.93	26.23%	651.80	21.29%	219.14	16.11%
合计	4,303.41	100.00%	3,060.87	100.00%	1,360.62	100.00%
单位成本	8.13	-	8.16	-	7.05	-

报告期内，公司单频红外激光器金额随着业务规模的扩大而增长。单频红外激光器成本主要由直接材料、直接人工和制造费用及其他构成，其中直接材料主要包括光学材料、电子材料、机械材料等，直接人工包括生产员工的薪酬，制造费用及其他主要包括制造部门管理人员薪酬、折旧与摊销、水电费、低值易耗品、运费等。

（1）报告期内，公司单频红外激光器中的直接材料占比相对较高，公司单频红外激光器的直接材料金额分别为 991.98 万元、2,061.38 万元和 2,676.76 万元，占比分别为 72.91%、67.35%和 62.20%，占比逐年下降，主要系：1）公司部分外购部件改为自主生产，且占比逐年提升，成本逐年降低；2）随着公司采购规模的稳步扩大、激光行业产业链技术的日趋成熟以及成本管控措施的有效实施等因素，公司原材料采购价格总体呈下降趋势，导致公司直接材料占比逐年下降。

(2)报告期内,公司单频红外激光器中的直接人工金额分别为 149.50 万元、347.69 万元和 497.71 万元,占比分别为 10.99%、11.36%和 11.57%,占比较为稳定,波动较小。

(3)报告期内,公司单频红外激光器中的制造费用及其他金额分别为 219.14 万元、651.80 万元和 1,128.93 万元,占比分别为 16.11%、21.29%和 26.23%,呈逐年上升趋势,主要系随着发行人业务规模快速增加,公司组织结构的日趋完善,车间管理人员数量、质量测试人员、车间面积和机器设备投入量均显著增加,使得制造费用占比呈逐年上升趋势。

报告期内,高功率、特殊波长定制化等高性能产品收入占比逐步提升,相应单位成本也呈上升趋势。

2、单频可见光激光器

报告期各期,发行人单频可见光激光器成本结构、单位成本情况如下:

单位:万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	2,661.09	61.51%	1,608.23	66.04%	949.72	71.65%
直接人工	508.08	11.74%	286.22	11.75%	156.77	11.83%
制造费用及其他	1,157.29	26.75%	540.79	22.21%	219.03	16.52%
合计	4,326.46	100.00%	2,435.24	100.00%	1,325.52	100.00%
单位成本	11.30	-	10.59	-	10.78	-

由上表可知,公司单频可见光激光器成本结构变动与单频红外激光器成本相似,公司通过长期的研发投入,构建了独特的“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”技术路线,主要表现为核心技术在不同产品间的配置、调节与应用,单频可见光激光器与单频红外激光器在技术层面较为相似,使得成本结构变动趋势较为一致。

报告期内,公司单频可见光激光器单位成本波动较小。

3、单频紫外激光器

报告期各期,发行人单频紫外激光器成本结构、单位成本情况如下:

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	1,263.70	60.97%	1,100.61	66.30%	590.52	66.60%
直接人工	250.04	12.06%	199.78	12.03%	124.35	14.02%
制造费用及其他	558.98	26.97%	359.66	21.67%	171.76	19.37%
合计	2,072.72	100.00%	1,660.05	100.00%	886.64	100.00%
单位成本	15.02	-	12.87	-	12.31	-

由上表可知，公司单频紫外激光器成本结构变动与单频红外、单频可见光激光器成本变动趋势总体相似，直接材料占比呈下降趋势，直接人工和制造费用占比呈上升趋势。

2025 年度，随着性能指标更高的激光器产品收入占比提升，由于紫外波段激光器需采用非线性频率转换技术，涉及精密的光学镀膜、晶体匹配及热管理设计等，生产工艺较为复杂，单位生产成本亦同步提高。

4、激光系统

报告期各期，发行人激光系统成本结构、单位成本情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	493.24	73.56%	506.77	75.65%	188.93	82.23%
直接人工	53.73	8.01%	53.22	7.95%	15.58	6.78%
制造费用及其他	123.59	18.43%	109.89	16.40%	25.25	10.99%
合计	670.56	100.00%	669.88	100.00%	229.76	100.00%
单位成本	30.48	-	23.10	-	15.32	-

由上表可知，公司激光系统成本结构变动与单频红外、单频可见光和单频紫外激光器成本变动趋势总体相似，直接材料呈下降趋势，直接人工和制造费用呈上升趋势。但直接材料占比相对较高，直接人工和制造费用占比相对较低，主要系激光系统主要为集成稳频的窄线宽低噪声宽波段激光器，相较其他激光器功能更齐全，产品体积较大，产品物料耗用较多所致。

报告期内，随着高性能产品收入占比提升，平均单价有所上升。激光系统涉及多波长合束、稳频控制、噪声抑制等多项复杂技术，系统集成难度大、调试周期长，生产成本相应较高，单价与成本同步上升。

5、脉冲激光器

报告期各期，发行人脉冲激光器成本结构、单位成本情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	78.59	66.83%	53.52	68.37%	104.80	75.73%
直接人工	13.27	11.28%	9.25	11.81%	12.94	9.35%
制造费用及其他	25.74	21.89%	15.51	19.81%	20.65	14.92%
合计	117.59	100.00%	78.28	100.00%	138.39	100.00%
单位成本	10.69	-	13.05	-	8.14	-

报告期内公司脉冲激光器业务尚处于开拓阶段，总体销量及收入金额较小。由上表可知，公司脉冲激光器成本较小，使得成本结构波动相对较大。公司脉冲激光器成本结构变动与其他类型激光器成本变动趋势基本一致，直接材料占比呈下降趋势，直接人工和制造费用占比呈上升趋势。

2024 年度单位成本较高，主要系有一台定制化程度较高的双波长三路输出激光器所致。该机型技术指标复杂，涉及双波长合束、三路独立输出控制等多重技术难点，生产工艺复杂、调试难度大，单台生产成本显著高于常规产品所致。

6、种子激光器

报告期各期，发行人种子激光器成本结构、单位成本情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	291.71	48.54%	227.37	59.14%	198.98	70.98%
直接人工	92.26	15.35%	53.81	14.00%	34.17	12.19%
制造费用及其他	217.05	36.11%	103.30	26.87%	47.20	16.84%
合计	601.02	100.00%	384.47	100.00%	280.35	100.00%
单位成本	1.51	-	1.56	-	1.91	-

由上表可知，公司种子激光器成本结构变动与其他类型激光器成本变动趋势一致，直接材料呈下降趋势，直接人工和制造费用呈上升趋势。种子激光器直接材料下降幅度相对更大，主要系公司 2023 年种子激光器的核心部件（例如激光二极管）由外购改为自产，由于种子激光器较其他激光器产品相对简单，部件自

产对其直接材料影响较大，导致种子激光器直接材料下降幅度相对更大，上述原因也导致了种子激光器单位成本逐年降低。

(三) 各类产品成本结构与可比公司同类产品的差异情况及合理性；

单位：万元

项目	产品	项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
锐科激光	连续光纤激光器	直接材料	181,898.36	80.38%	161,110.65	78.50%	183,395.72	77.03%
		直接人工	17,538.10	7.75%	17,403.39	8.48%	23,550.39	9.89%
		制造费用	26,861.58	11.87%	26,732.05	13.02%	31,130.37	13.08%
		合计	226,298.03	100.00%	205,246.10	100.00%	238,076.48	100.00%
英诺激光	激光器和模组	直接材料	11,753.10	82.00%	12,618.28	83.71%	9,582.74	74.69%
		直接人工	1,029.97	7.19%	1,113.15	7.38%	1,195.74	9.32%
		制造费用	1,550.46	10.82%	1,342.13	8.90%	2,051.54	15.99%
		合计	14,333.53	100.00%	15,073.56	100.00%	12,830.02	100.00%
杰普特	激光器	直接材料	44,466.71	80.83%	31,207.17	81.76%	33,737.10	83.33%
		直接人工	3,550.77	6.45%	1,809.71	4.74%	1,699.46	4.20%
		制造费用	6,995.95	12.72%	5,154.26	13.50%	5,047.74	12.47%
		合计	55,013.42	100.00%	38,171.14	100.00%	40,484.31	100.00%
发行人	激光器产品	直接材料	7,467.84	61.79%	5,557.88	67.05%	3,024.93	71.66%
		直接人工	1,415.09	11.70%	949.97	11.46%	493.31	11.69%
		制造费用及其他	3,211.58	26.56%	1,780.95	21.49%	703.03	16.65%
		合计	12,091.76	100.00%	8,288.80	100.00%	4,221.27	100.00%

注：发行人上述激光器产品包含：单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器、脉冲激光器、激光系统和种子激光器。

如上表所示，发行人与同行业可比公司的成本结构比较存在一定的差异，主要是由于发行人各类激光器主要用于国内外重大基础科学研究需求以及半导体关键领域的国产化替代，主要性能指标较为复杂，与可比公司的产品及业务结构并不完全一致；另一方面，公司由于进入时间较晚，报告期内业务规模与同行业可比公司相比较小，同行业公司产品标准化程度相对较高，可以批量化生产，规模效应使得人工和制造费用占比相对较低高。

二、各期生产人员人数及变动情况，生产人员人数与产品产量的匹配性，平均工资与当地或同行业可比公司对比情况；

(一) 报告期各期发行人生产人员人数及变动情况

项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
生产人员数量（人）	314	202	112
各期末较上年末新增人员数量（人）	112	90	52
新增人员占当期末生产人员比例	35.67%	44.55%	46.43%

注：上述生产直接相关人员为生产相关人员，董金岩担任生产总监，分类为生产人员。

由上表可知，报告期各期发行人新增生产人员分别为 52 人、90 人和 112 人，占各期末生产人员比例为 46.43%、44.55%、35.67%。

（二）报告期各期发行人生产人员人数与产品产量的匹配情况

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
生产直接相关人员全年平均数量（人）	130	88	71
产量（台）	3,243	2,806	2,093
人均产量（台）	24.95	31.89	29.48

注：上述生产直接相关人员为直接参与生产的人员，不包括各车间辅助人员等非直接参与生产的人员。产量为各类产品的全部产量，包含内部使用的数量，内部使用包括生产领用、研发领用、作为固定资产领用等。

由上表可知，报告期各期发行人生产人员人均年度产量为 29.48 台、31.89 台、24.95 台，其中 2025 年度人均产量较低，主要系 2025 年度与生产直接相关人员增长较多，新增人员对产品的熟悉程度相对较低，产能尚未完全体现，另一方面随着产品定制化程度与客户需求复杂度持续提升，导致人均产量降低。综上所述，发行人生产人员人数与产品产量具有一定的匹配性。

（三）报告期内，发行人生产人员平均薪酬与当地平均工资、同行业上市公司对比情况

单位：元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
锐科激光	209,586.22	170,168.27	149,583.42
英诺激光	155,317.78	180,096.51	147,161.84
杰普特	172,242.21	220,079.62	279,839.29
平均值	179,048.74	190,114.80	192,194.85
上海市城镇私营单位就业人员平均工资（年）	未披露	113,914	111,347
发行人	155,430.05	145,986.12	141,308.52

注：同行业上市公司生产人员平均薪酬=（应付职工薪酬当期计提金额-销售人员薪酬-管理人员薪酬-研发人员薪酬）/（年初和年末生产人员平均值）

由上表可知，公司生产人员平均薪酬低于同行业上市公司平均值，主要系：（1）发行人规模相对较小，人员结构较为年轻化，管理模式为扁平化管理；（2）受公司所在地域影响，发行人位于上海嘉定，当地就业人员平均工资相对较低导致公司的生产人员平均工资较低。

公司 2023 年度-2024 年度生产人员平均薪酬均高于当地平均薪酬 25%左右，具有良好的竞争力。

三、制造费用明细、构成变动及其具体原因，折旧摊销费与机器设备规模变动是否匹配，运费与产品销量是否匹配，电力、水消耗量与产品产量是否匹配；

（一）制造费用明细、构成变动及其具体原因

报告期各期，公司制造费用明细及变动情况如下：

单位：万元						
项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	比例（%）	金额	比例（%）	金额	比例（%）
间接人工	1,709.65	45.88	1,126.19	44.63	259.23	24.86
固定资产折旧	1,021.56	27.42	695.81	27.57	320.26	30.71
低值易耗品与周转工具摊销	496.78	13.33	335.20	13.28	232.43	22.29
能源费用	182.87	4.91	112.78	4.47	51.08	4.90
使用权资产折旧	110.08	2.95	103.61	4.11	86.90	8.33
长期待摊费用摊销	94.72	2.54	72.18	2.86	63.13	6.05
其他	110.38	2.96	77.85	3.08	29.73	2.85
总计	3,726.05	100.00	2,523.61	100.00	1,042.76	100.00

报告期内，公司制造费用分别为 1,042.76 万元、2,523.61 万元和 3,726.05 万元，主要包括间接人工、固定资产折旧、低值易耗品与周转材料摊销、能源费用、使用权资产折旧、长期待摊费用摊销和其他制造费用等。报告期内制造费用变动主要系生产规模扩大导致的间接人工与固定资产折旧增加，各主要明细变动情况如下：

1、间接人工

报告期内间接人工占比分别为 24.86%、44.63%和 45.88 %，2024-2025 年度占比较高主要系随着公司生产规模扩大，公司为规范生产流程，2023 年下半年和 2024 年度增加较多各个车间管理人员以及质量检测人员所致。

2、固定资产折旧

报告期内固定资产折旧占比分别为 30.71%、27.57%和 27.42 %，2023 年度占比较高主要系当期机器设备增幅较大，对应的固定资产折旧所致，其他年度占比较为稳定，波动较小。

3、低值易耗品及周转工具摊销

报告期内低值易耗品及周转工具摊销占比分别为 22.29%、13.28%和 13.33 %，2024-2025 年度占比较小，主要随着公司生产规模扩大、生产工艺流程的日趋完善、产品类别的日益丰富，导致对相关生产工具、配件等低值易耗品的消耗大幅增加，但增幅低于间接人工、固定资产折旧等增幅，从而拉低了 2024-2025 年度的占比。

4、能源费用

报告期内能源费用占比分别为 4.90%、4.47%和 4.91%，占比较为稳定，波动较小。

5、使用权资产折旧

报告期内使用权资产折旧占比分别为 8.33%、4.11%和 2.95%，占比逐年降低，主要系随着公司业务规模扩大，厂房租赁成本虽逐年增加，但增幅低于间接人工、固定资产折旧、低值易耗品等增幅，从而逐年拉低了使用权资产折旧占比。

6、长期待摊费用摊销

报告期内长期待摊费用摊销占比分别为 6.05%、2.86%和 2.54%，占比逐年降低，主要系随着公司业务规模扩大、厂房租赁面积增加，对应的装修费摊销等成本虽逐年增加，但增幅低于间接人工、固定资产折旧、低值易耗品等增幅，从而逐年拉低了长期待摊费用摊销占比。

（二）折旧摊销费与机器设备规模变动是否匹配

报告期内，公司折旧摊销费与机器设备规模变动情况如下：

单位：万元			
项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度

本期新增机器设备①	3,255.90	1,450.20	729.91
本期新增研发机器设备②	1,994.32	293.76	230.62
本期新增生产机器设备（③=①-②）	1,261.58	1,156.44	499.29
折旧摊销费	1,021.56	695.81	320.26
折旧摊销费变动数（④）	325.74	375.55	187.67
占比（④/③）	25.82%	32.47%	37.59%

报告期各期，公司折旧摊销费变动数占新增生产机器设备比例分别为 37.59%、32.47%和 25.82%。其中 2025 年比例较低，主要系 2025 年度生产专用机器设备主要增加在下半年，当期折旧费用计提较少。综上，报告期内制造费用的折旧摊销费与机器设备规模变动具有匹配性。

（三）运费与产品销量是否匹配

详见本问题回复 3.2 关于收入确认九、（二）“说明运输费用变动与收入规模、销量、发货量、销售区域分布的匹配性，变动趋势不一致的原因及合理性，是否符合行业惯例”

（四）电力、水消耗量与产品产量是否匹配

公司生产经营所耗用的电力主要为环境用电，主要用于中央空调、水冷机等设备维持日常生产所要求的温度。基于该情况，公司电力消耗主要受生产车间面积、相关设备运行时间、以及不同季节环境温度差异等因素影响，与产品产量之间不具备线性匹配关系。

公司用水主要用于生产人员的日常饮用、环境卫生清洁等生活需求，报告期内各期，公司水费分别为 0.10 万元、0.16 万元和 0.87 万元，水消耗量较少，其中 2025 年公司开始承担园区卫生间用水，导致 2025 年度水费增幅较大，公司用水与产品产量之间不存在相关性。

报告期各期公司电力、水消耗量及产品产量情况如下：

单位：元、元/度、台

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
能源投入	1,828,740.25	1,127,806.22	510,793.86
其中：水费	11,058.84	1,561.00	967.67
电费	1,817,681.41	1,126,245.22	509,826.19

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
当期购入电费平均单价	0.89	0.97	0.95
折算用电量（万度）	205.21	116.00	53.64
产量	3,243	2,806	2,093
用电量/产量（万度/台）	0.06	0.04	0.03

注：上述产量为各类产品的全部产量, 包含内部使用的数量，内部使用包括生产领用、研发领用、作为固定资产领用等。

由上表可知，报告期内，随着公司业务规模扩大，公司电力、水消耗量与产品产量均呈上升趋势，变动趋势基本一致。公司用电量不断增加，主要系生产经营租赁场所不断增加，对应的环境用电同步大幅上升，但与产品产量不存在线性匹配关系。2025 年公司开始承担园区卫生间用水，导致 2025 年度水费增幅较大。用水量与公司生产相关性较小，公司用水量与产品产量不存在线性匹配关系。

四、各类产品主要原材料采购量、使用量与成品产量的匹配关系，分析原材料实际投入产出比与理论投入产出比的差异及原因；

（一）各类产品主要原材料采购量、使用量与成品产量的匹配关系

发行人报告期内各期主要产品的产量合计分别为 2,093 台、2,806 台和 3,243 台，耗用的主要原材料为光学材料、电子材料、机械材料和其他材料，其中主要原材料各期采购量与成品产量的匹配关系如下：

单位：个、米、pcs 等

原材料类型	一级分类	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		采购量	采购量/ 产量	采购量	采购量/ 产量	采购量	采购量/ 产量
光学材料	泵浦源	8,031.00	2.48	5,488.00	1.96	4,449.00	2.13
	光纤	52,484.50	16.18	63,322.00	22.57	30,174.00	14.42
	晶体	2,429.00	0.75	1,788.00	0.64	1,623.00	0.78
电子材料	半导体芯片	208,167.00	64.19	199,644.00	71.15	160,243.00	76.56
	电路板	32,132.00	9.91	12,151.00	4.33	7,715.00	3.69
	电源	15,699.00	4.84	13,256.00	4.72	7,974.00	3.81
机械材料	机箱	43,744.00	13.49	37,530.00	13.37	18,378.00	8.78
	镜架	27,034.00	8.34	15,282.00	5.45	10,064.00	4.81

报告期内，发行人各类主要原材料采购量/产量整体呈上升趋势，主要系激光器产品结构日益复杂，材料耗用种类及用量相应增加，带动单位采购量逐年提升。光纤材料 2024 年度采购量/产量高于其他年度，主要系发行人综合考虑国际

贸易环境的不确定性，对光纤材料进行了战略性备货。

发行人主要产品包括激光器、激光系统和种子激光器等，其使用量与成品产量关系如下：

1、激光器产品

激光器产品主要原材料为泵浦源、光纤、晶体、半导体芯片、电路板、电源、机箱和镜架等，其使用量与成品产量关系如下：

单位：台、个、米、pcs 等

耗用材料	2025 年度			2024 年度			2023 年度		
	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗
泵浦源	1,147	5,623.48	4.90	961	3,978.92	4.14	618	1,928.08	3.12
光纤		36,754.58	32.04		24,080.64	25.06		10,099.27	16.34
晶体		1,011.76	0.88		936.00	0.97		483.01	0.78
半导体芯片		141,395.04	123.27		125,732.81	130.84		92,199.41	149.19
电路板		19,811.60	17.27		13,361.74	13.90		5,396.17	8.73
电源		4,920.78	4.29		3,806.61	3.96		1,818.68	2.94
机箱		25,206.36	21.98		17,943.48	18.67		9,814.02	15.88
镜架		10,536.00	9.19		8,103.75	8.43		3,367.32	5.45

注：上述产量为各类产品的全部产量, 包含内部使用的数量，内部使用包括生产领用、研发领用、作为固定资产领用等。

由上表可知，激光器产品主要材料单耗整体呈逐年上升趋势，主要系下游应用领域（量子科技、半导体）的技术迭代与客户需求升级共同驱动所致。一方面，量子科技领域面向国内外重大基础科学研究需求，科研课题对激光器的功率、噪声、稳定性等核心指标要求持续提升；另一方面，半导体领域向更先进的制程升级演进，对激光器的性能匹配度和定制化程度提出了更高要求。在此背景下，公司激光器产品结构日益复杂，产品迭代加速，材料耗用种类及用量相应增加，使得激光器产品材料耗用变动较大。

另外，晶体单耗 2025 年度较 2024 年度降低 9.43%，主要系激光器产品结构变化，2025 年度部分激光器产品晶体耗用量较少所致；半导体芯片单耗 2025 年度较 2024 年度降低 5.78%，2024 年度较 2023 年度降低 12.30%，整体呈下降趋势，主要系行业技术进步带动芯片集成度和性能不断提升，在满足同样产品性能的前提下，所需芯片数量逐年减少，单耗相应降低。

2、激光系统

激光器系统主要原材料为泵浦源、光纤、晶体、芯片、电路板、电源、机箱和镜架等，其使用量与成品产量关系如下：

单位：台、个、米、pcs 等

耗用材料	2025 年度			2024 年度			2023 年度		
	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗
泵浦源	54	189.09	3.50	30	159.34	5.31	29	122.00	4.21
光纤		4,292.20	79.49		1,664.43	55.48		1,038.38	35.81
晶体		45.00	0.83		21.00	0.70		16.00	0.55
芯片		7,065.44	130.84		5,954.53	198.48		4,803.26	165.63
电路板		807.03	14.95		564.19	18.81		438.39	15.12
电源		246.07	4.56		173.16	5.77		128.00	4.41
机箱		1,186.00	21.96		1,070.17	35.67		647.95	22.34
镜架		963.00	17.83		536.00	17.87		324.00	11.17

注：上述产量为各类产品的全部产量, 包含内部使用的数量，内部使用包括生产领用、研发领用、作为固定资产领用等。

激光系统通过集成稳频等模块，实现多波长激光的协同控制与性能跃升，以满足量子操控等前沿应用的需求。激光系统支持多波段覆盖面，使用户获得高品质激光源，实现功能融合与应用边界的拓展。

由上表可知，2024 年度激光系统各项材料单耗较 2023 年度整体有所上升，主要系激光系统为发行人新品类产品，尚处于技术探索与工艺磨合阶段，2024 年度所涉及的产品结构与 2023 年度存在较大差异，不同技术路线下的材料配置和用量尚不稳定，导致单耗波动较大。

2025 年度，激光系统各项材料单耗较 2024 年度整体呈下降趋势，主要系公司持续加强研发设计，优化光路结构与模块集成度，在实现相同或更优性能的前提下，有效降低了部分原材料的单位耗用量。

另外，光纤单耗 2025 年度较 2024 年度上升 43.27%，主要系激光系统整体性能要求进一步提升，光纤作为光纤激光器的增益介质，是激光放大的核心材料，其性能直接决定激光输出质量。为满足更高功率、更窄线宽等前沿应用需求，激光系统中光纤的用量相应增加，导致单耗上升。

3、种子激光器

激光器系统主要原材料为泵浦源、光纤、半导体芯片、电路板、电源、和机箱等，其使用量与成品产量关系如下：

单位：台、个、米、pcs 等

耗用材料	2025 年度			2024 年度			2023 年度		
	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗	产量	用量	单耗
泵浦源	2,042	3,342.81	1.64	1,815	2,039.92	1.12	1,446	987.20	0.68
光纤		14,691.70	7.19		11,011.18	6.07		5,915.35	4.09
半导体芯片		121,144.50	59.33		101,624.47	55.99		114,230.12	79.00
电路板		12,339.03	6.04		8,533.58	4.70		5,126.00	3.54
电源		1,801.36	0.88		1,029.52	0.57		489.00	0.34
机箱		6,437.05	3.15		4,425.23	2.44		3,228.60	2.23

注：上述产量为各类产品的全部产量, 包含内部使用的数量，内部使用包括生产领用、研发领用、作为固定资产领用等。

由上表可知，报告期内，发行人种子激光器主要材料单耗整体呈上升趋势。种子激光器作为激光器的核心光源部件，是整个激光链路的初始源头，其性能直接决定最终激光器产品的输出质量。随着下游应用领域(如量子科技、半导体等)技术迭代加速与客户对激光器功率、线宽、噪声等指标要求的持续提升，种子激光器作为性能基准，其自身的技术指标和输出稳定性要求亦随之提高。为满足更高性能需求，种子激光器的设计复杂度、核心元器件配置及材料用量均相应增加，导致报告期内主要材料单耗逐年上升。

综上所述，公司主要原材料采购量、耗用量及成品产量变动具有合理性。

（二）分析原材料实际投入产出比与理论投入产出比的差异及原因

发行人属于“多品类、定制化”的非标制造企业。产品主要为精准激光器，其工艺流程以组装、调试、测试为核心。与具备标准化、大批量流水线生产特征的标准制造企业不同，生产模式具有以下特殊性：一机一 BOM，设计即差异化：主要产品均为定制化产品，每台激光器均需根据客户对波长、功率、线宽、噪声等核心指标的特定要求，从零开展自主设计与光路搭建。即便属于同一产品系列，不同订单对应的 BOM 表（物料清单）和光学设计方案也存在差异，导致材料耗用呈现“单台核算、批次独立”的特点。生产环节离散，无法形成线性配比关系：受“多品类、定制化”的订单模式影响，各生产工单之间不存在固定的物料配比

关系。因此，不存在传统意义上的“理论投入产出比”计算基础。

尽管产品不具备标准化投入产出比的分析基础，但发行人已建立并有效执行了按工单归集成本的核算体系，以工单为最小核算单元，实行“一单一核算”，每台产品均对应独立工单号，物料领用、人工工时及费用分摊均按工单逐笔归集，确保成本清晰可溯。

综上，发行人产品的高度定制化属性，决定了其不具备传统标准化制造业所依赖的“理论投入产出比”分析基础。通过“按工单核算”的管理模式，有效控制了物料消耗与成本归集的准确性，报告期内各期主要原材料的采购量、使用量与产品产量变动具有合理性，实际投入产出比具有合理性。

五、各类产品核心部件的外购及自主研发情况，各期核心部件外购、自产原料投入的金额、占比及变化情况，核心零部件自产或外购是否符合行业惯例。

（一）各类产品核心部件的外购及自主研发情况

发行人主要产品为各类精准激光器，影响激光器性能的主要核心模块包括电子学模块、种子模块、放大器模块、频率变换模块和稳频模块。激光器核心模块均由公司自主研发、设计、组装。

公司核心技术在产品中的应用主要体现在激光器各个核心模块技术方案的设计，公司采购光学件、电子件、机械件等零部件，根据研发设计阶段形成的核心技术方案，转化为生产装配的流程和工艺，确保每个工艺环节形成的部件满足技术要求，最终形成高性能激光器产品。具体情况如下：

激光器核心模块		核心零部件
电子学模块	激光驱动电路	电子学芯片
	高带宽伺服控制	
种子模块	光纤 DFB 种子源	相移光纤光栅（自主刻写）、光栅封装件（自主设计）
	固定外腔半导体种子源	半导体增益芯片、滤波器件
	超快种子源	光纤光栅（自制）、空间光路光纤器件（部分自制）、增益光纤
放大器模块	光纤放大器	合束器、增益光纤、隔离器、泵浦源
	固体放大器	激光晶体、隔离器、泵浦源
频率变换模块	倍频模块、和频模块、差频模块、超连续谱模块等	晶体、镜片镀膜

稳频模块	原子分子稳频	气室
	超稳腔系统	超高反射率镜片、玻璃腔体、真空腔
	光学频率梳	光纤光栅（自制）、空间光路光纤器件（部分自制）、半导体芯片、增益光纤

（二）各期核心部件外购、自产原料投入的金额、占比及变化情况

发行人激光器核心模块所涉及的主要核心零部件主要为：泵浦源、芯片、光纤光栅、特种光纤、合束器、晶体和空间光路光纤器件等，其各期外购、自产原料投入情况如下：

单位：万元

材料	分类	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
泵浦源	外购金额	1,127.35	100.00%	833.62	100.00%	948.43	100.00%
	自产原料投入	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	合计	1,127.35	100.00%	833.62	100.00%	948.43	100.00%
芯片	外购金额	1,312.66	100.00%	629.75	100.00%	544.53	100.00%
	自产原料投入	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	合计	1,312.66	100.00%	629.75	100.00%	544.53	100.00%
光纤光栅	外购金额	9.27	5.59%	1.72	1.56%	1.43	3.22%
	自产原料投入	156.54	94.41%	108.42	98.44%	42.90	96.78%
	合计	165.82	100.00%	110.14	100.00%	44.33	100.00%
特种光纤	外购金额	929.52	100.00%	1,020.95	100.00%	876.62	100.00%
	自产原料投入	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	合计	929.52	100.00%	1,020.95	100.00%	876.62	100.00%
合束器	外购金额	262.60	100.00%	225.54	100.00%	175.00	100.00%
	自产原料投入	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	合计	262.60	100.00%	225.54	100.00%	175.00	100.00%
晶体	外购金额	1,165.77	100.00%	993.34	100.00%	756.31	100.00%
	自产原料投入	-	0.00%	-	0.00%	-	0.00%
	合计	1,165.77	100.00%	993.34	100.00%	756.31	100.00%
空间光路光纤器件	外购金额	1,062.96	65.73%	819.67	67.07%	815.53	92.88%
	自产原料投入	554.11	34.27%	402.53	32.93%	62.54	7.12%
	合计	1,617.08	100.00%	1,222.20	100.00%	878.07	100.00%

由上表可知，报告期内发行人激光器核心模块所涉及的核心零部件除光纤光栅外主要来自外购，呈现逐年上涨趋势，与发行人的业绩规模变动趋势较为一致。

（三）核心零部件自产或外购是否符合行业惯例

由于精准激光器行业公司对于核心零部件自产或外购情况的披露较少，我们选取行业报告中光纤激光器企业的情况进行对比说明。根据《2025 中国激光产业发展报告》及英诺激光公司公告信息，全球主要光纤激光器企业核心器件自产情况如下表所示：

公司	泵浦源	芯片	光纤光栅	特种光纤	合束器
IPG	自产	自产	自产	自产	自产
通快	自产	自产		自产	自产
Coherent 高意	-	收购 DILAS	自产	收购 Nufern	收购 Corelase
恩耐	自产	自产	自产	收购 LIEKKI	外购
锐科激光	可自产，部分采购长光华芯和凯普林	采购锐晶激光、长光华芯、欧司朗、贰陆等	自产，部分采购	自产	自产
创鑫激光	可自产	采购长光华芯、度亘激光等	外购	采购长飞光纤、上海光机所等	自产
杰普特	可自产	外购	外购	采购长进激光	自产
英诺激光	外购	外购	-	-	自产
发行人	外购	外购	自产	外购，国产光纤比较成熟，特殊光纤定制	外购

泵浦源、芯片等零部件外购情况与锐科激光、创鑫激光、杰普特等同行业公司类似；发行人建立了光栅刻写平台，掌握了光纤光栅刻写技术，与锐科激光类似；特种光纤由于国产光纤比较成熟，发行人根据设计方案进行定制化外购，与创鑫激光、杰普特等类似；合束器作为发行人激光器产品中的一个常规部件，国内供应较为成熟，公司直接外购。

除前述列示的行业核心器件外，公司所处精准激光器行业的核心器件还有空间光路光纤器件等部分自主设计生产、部分外购，晶体暂时外购，但已搭建晶体生长平台，在进行晶体自产布局，预计 2026 年，公司晶体能实现部分自产。

因此，发行人核心零部件自产和外购情况符合行业惯例。

六、请保荐机构、申报会计师说明核查依据、过程，列示对成本真实性、完整性的核查情况，是否存在关联方或其他利益相关方等为发行人承担成本费用情形，并发表明确核查意见。

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

1、了解发行人成本核算流程、归集与分配方法，评价其是否符合企业会计准则及行业惯例，对发行人主要产品及成本结构进行变动分析，分析与可比公司成本结构差异；

2、获取发行人报告期各期生产人员数量、平均工资数据，检查人数和产品产量是否匹配，对比分析发行人与当地平均工资水平和同行业平均工资水平；

3、获取报告期内发行人的制造费用明细表，分析报告期各期制造费用金额变化的原因和合理性；分析报告期各期折旧摊销费与机器设备规模变动匹配情况，主要能源消耗量与产品产量匹配情况；

4、获取发行人报告期各期原材料及主要产品的进销存明细表，分析主要原材料的采购量、使用量与主要产品产量之间的匹配关系；

5、询问发行人研发及生产人员各类产品核心零部件的外购及自主研发情况；根据原材料进销存明细表，分析核心零部件的外购及原料投入情况；对比分析同行业核心零部件外购及自产情况。

6、针对发行人成本真实性、完整性，是否存在关联方或其他利益相关方为发行人承担成本费用，除上述核查程序外，执行了以下核查程序：

（1）查阅报告期内发行人主要原材料进销存明细表，分析原材料采购数量、领用数量、期初期末结存数量与当期产品产量的匹配关系；编制主营业务成本倒轧表，核查原材料采购金额、生产成本、主营业务成本、各期末存货余额的勾稽关系；

（2）获取发行人报告期内主要完工产品的 BOM 表，结合生产领料及入库数据，分析主要产品对应关键原材料的实际投入与产出数量的匹配关系，分析其变动的合理性；

（3）执行存货计价测试并复核生产成本计算，核查期末存货结存数量、金额的完整性与准确性；

(4) 获取发行人生产工单工时记录表，并与成本计算表中的生产工时进行核对并执行重新计算程序，核查直接人工核算的准确性、完整性；

(5) 通过供应商走访及查询国家企业信用信息公示系统、天眼查等网站，了解主要供应商的成立时间、注册地址、主要股东、董监高、实际控制人等信息，判断是否与发行人存在关联关系；

(6) 取得发行人主要员工报告期内的银行账户流水，对符合重要性标准及异常标准的银行账户流水进行逐笔核查，了解上述人员与主要供应商之间是否存在关联交易及资金往来的情形；

(7) 获取报告期内各期产品成本计算单，分析单位产品成本变动的合理性，是否存在关联方或其他利益相关方为发行人承担成本费用的情形。

(二) 核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期各期发行人各细分产品成本结构、单位成本及变动具有合理性，与可比公司同类产品成本结构差异具有合理性；

2、报告期各期发行人生产人员人数均有大幅增加，生产人员人数与产品产量具有一定的匹配性，生产人员平均工资与当地、可比公司相比具有合理性；

3、报告期各期发行人制造费用明细及构成变动原因具有合理性，折旧摊销费与机器设备规模变动具有匹配性，运费与产品销量具有匹配性，电力、水消耗量与产品产量并非简单线性关系，主要能源消耗量整体不存在异常情况；

4、报告期各期发行人主要原材料采购量、使用量与产品产量匹配，原材料实际投入产出比理论投入产出比差异具有合理性；

5、报告期各期发行人激光器核心模块均由公司自主研发、设计、组装，核心零部件部分自主设计生产，部分外购，符合行业惯例；

6、发行人的成本核算真实、完整；

7、发行人报告期内不存在关联方或其他利益相关方等为发行人承担成本费用的情形。

7. 关于毛利率

根据申报材料：（1）报告期各期，主营业务毛利率为 65.78%、69.42%、70.07%、69.65%；（2）公司采取成本加成定价模式；（3）发行人毛利率显著高于同行业可比公司。

请发行人在招股说明书补充披露：报告期各期，各细分产品毛利、毛利率情况及变化原因。

请发行人披露：（1）结合各细分产品应用领域、下游需求变化、成本控制方式、国内外竞争格局、在手订单等，进一步分析各类产品毛利率较高的合理性；随着未来发行人业务规模的扩大、业务领域的拓展，发行人是否存在毛利率下滑的风险，发行人拟采取的应对措施；（2）结合细分应用市场领域、产品性能指标、市场竞争格局等，进一步说明发行人毛利率显著高于可比公司的原因及合理性，分析发行人毛利率变动趋势与可比公司是否一致。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

【发行人补充披露】

一、报告期各期，各细分产品毛利、毛利率情况及变化原因

发行人已在招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十·（四）·2、主营业务毛利及毛利率分析”中补充披露如下：

（一）各细分产品毛利情况

报告期内，公司各细分产品毛利具体情况如下：

单位：万元

项目		2025 年度		2024 年度		2023 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
激光器	单频红外激光器	10,552.71	37.17%	6,703.56	33.60%	2,854.93	28.67%
	单频可见光激光器	8,887.29	31.30%	5,880.79	29.48%	3,245.49	32.59%
	单频紫外激光器	5,171.72	18.21%	4,425.13	22.18%	2,157.45	21.66%
	激光系统	1,128.20	3.97%	1,245.89	6.25%	383.80	3.85%
	脉冲激光器	186.45	0.66%	138.18	0.69%	352.94	3.54%
	种子激光器	1,465.86	5.16%	1,064.09	5.33%	617.66	6.20%
模组		926.52	3.26%	491.42	2.46%	330.36	3.32%

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
技术服务	74.77	0.26%	-	-	16.91	0.17%
合计	28,393.50	100.00%	19,949.05	100.00%	9,959.54	100.00%

由上表可知，报告期内，公司主要细分产品毛利随相关产品营业收入增加而增加，激光系统和脉冲激光器收入整体相对较小，收入与毛利有所波动，相关变动趋势与收入基本一致。

（二）各细分产品毛利率情况

报告期内，公司各细分产品毛利率具体情况如下：

项目		2025 年度		2024 年度		2023 年度
		毛利率	变动比例	毛利率	变动比例	毛利率
激光器	单频红外激光器	71.03%	2.38%	68.65%	0.93%	67.72%
	单频可见光激光器	67.26%	-3.46%	70.72%	-0.29%	71.00%
	单频紫外激光器	71.39%	-1.33%	72.72%	1.85%	70.87%
	激光系统	62.72%	-2.31%	65.03%	2.48%	62.55%
	脉冲激光器	61.32%	-2.51%	63.83%	-8.00%	71.83%
	种子激光器	70.92%	-2.54%	73.46%	4.68%	68.78%
模组		66.25%	-1.84%	68.09%	0.83%	67.25%
技术服务		99.07%	-	-	-	75.52%
合计		69.32%	-0.75%	70.07%	0.66%	69.42%

公司主营业务为高端精准激光器的研发、生产与销售。公司产品主要集中在量子和半导体领域，用于面向国内外重大基础科学研究需求以及半导体关键领域的国产化替代，产品定制化程度较高，不同激光器之间价格和成本差异较大，使得毛利率有所波动，但不同类型激光器之间波动相对较小，处于合理范围之内，主要产品毛利率变动具体如下：

1、单频红外激光器

报告期内，单频红外激光器毛利率分别为 67.72%、68.65%和 71.03%，毛利率逐年升高，主要系单价上升所致。

随着下游量子科技、半导体等领域对激光器功率、线宽、可靠性等核心指标要求的不断提高，公司持续加大研发投入，推动产品技术迭代与性能升级。报告期内，高功率、特殊波长定制化等高性能产品收入占比逐步提升，该类产品的技术附加值高，定价能力较强，带动整体平均单价上升。与此同时，公司在红外波段领域积累了较为成熟的技术储备和工艺经验，规模化生产和供应链管

理能力不断增强，使得单位成本上升幅度小于单价上升幅度，从而推动毛利率逐年提升。

2、单频可见光激光器

报告期内，单频可见光激光器毛利率分别为 71.00%、70.72%和 67.26%，总体波动较小，呈稳中略降态势。毛利率小幅下降的主要原因在于，公司激光器的功率、特殊波长定制化需求及出光数量等因素对产品单价影响较大，较低附加价值产品销售占比的提升，在一定程度上拉低了整体毛利率。

3、单频紫外激光器

报告期内，单频紫外激光器毛利率分别为 70.87%、72.72%和 71.39%，总体波动幅度较小。报告期内，随着深紫外更高功率的激光器产品收入占比提升，公司单频紫外激光器平均单价有所上升。但由于紫外波段激光器需采用非线性频率转换技术，涉及精密的光学镀膜、晶体匹配及热管理设计等，生产工艺较为复杂，单位生产成本亦同步提高。单价与成本同步上升，使得毛利率整体保持相对稳定，波动较小。

4、激光系统

报告期内，激光系统毛利率分别为 62.55%、65.03%和 62.72%，总体波动较小。随着高性能产品收入占比提升，平均单价有所上升。激光系统涉及多波长合束、稳频控制、噪声抑制等多项复杂技术，系统集成难度大、调试周期长，生产成本相应较高。单价与成本同步上升，使得毛利率整体保持稳定。

5、脉冲激光器

报告期内，公司脉冲激光器毛利率分别为 71.83%、63.83%和 61.32%，整体呈下降趋势。

2024 年度毛利率同比下降 8.00 个百分点，主要系当期销售的 6 台脉冲激光器中，有一台定制化程度较高的双波长三路输出激光器所致。该机型技术指标复杂，涉及双波长合束、三路独立输出控制等多重技术难点，生产工艺复杂、调试难度大，单台生产成本显著高于常规产品。尽管该机型凭借较高的技术附加值提升了当期脉冲激光器的平均销售单价，但其自身毛利率水平低于脉冲激

光器当期整体毛利率均值，从而拉低了 2024 年度整体毛利率水平。

2025 年度脉冲激光器毛利率较 2024 年下降 2.51 个百分点,降幅有所收窄,波动处于合理范围。

6、种子激光器

报告期内，种子激光器毛利率分别为 68.78%、73.46%和 70.92%，毛利率有所波动，2024 年较 2023 年有所上升，2025 年较 2024 年略有下降。报告期内，公司种子激光器所需的核心部件蝶形激光器逐步自产，使得产品单位成本逐年下降，同时公司对售价也有相应的调整，从而导致报告期内单价略呈下降趋势，综合因素使得公司种子激光器有所波动，整体波动较小。

【发行人说明】

一、结合各细分产品应用领域、下游需求变化、成本控制方式、国内外竞争格局、在手订单等，进一步分析各类产品毛利率较高的合理性；随着未来发行人业务规模的扩大、业务领域的拓展，发行人是否存在毛利率下滑的风险，发行人拟采取的应对措施

（一）结合各细分产品应用领域、下游需求变化、成本控制方式、国内外竞争格局、在手订单等，进一步分析各类产品毛利率较高的合理性

1、各细分产品应用领域

报告期内，公司主营业务各细分产品收入按下游应用领域构成如下：

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
量子科技	28,629.79	69.90%	20,055.02	70.45%	11,479.98	80.02%
半导体	10,445.74	25.50%	7,490.71	26.31%	2,514.87	17.53%
其他科研领域等	1,882.40	4.60%	922.46	3.24%	352.30	2.46%
合计	40,957.93	100.00%	28,468.19	100.00%	14,347.15	100.00%

报告期内，公司主营业务为高端精准激光器的研发、生产与销售。公司产品主要集中在量子科技和半导体领域，用于量子精密测量、量子计算、晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切等过程，各期占比超过 95%以上。

2、下游需求变化

公司产品下游需求变化见本回复之“3.1 关于业绩增长”之“三、结合产能利用率、下游客户需求变化情况等，说明主要产品销量变化原因。”

3、成本控制方式

公司在采购端通过规模化采购，与供应商签署年度合同等方式提高议价能力，控制原材料采购成本；

在生产端依托生产工艺优化，生产模块标准化等方式，构建了独特的“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”技术路线，产品的生产主要为核心技术在产品间的配置、调节与复制，这种技术路线使得公司在产品生产中能够有效控制成本；

在技术端通过自主核心工艺研发，将部分核心部件由原先外购转为自行生产的方式从而降低生产成本；

公司建立精细化成本核算与考核机制，确保成本管控落地执行。

4、国内外竞争格局

公司主要产品为精准激光器产品，面向的应用领域主要为量子科技领域和半导体领域，国内外均处于较好的竞争格局。

（1）量子科技领域

①国际市场：

德国 Toptica 是半导体精准激光路线的典型代表，2023 年，德国 Toptica 公司收购法国光纤激光器生产厂商 ALS，补足了其半导体技术方案的不足。德国 Toptica 以其长期的技术积累和良好的性能指标，在全球范围内向量子科技市场提供精准激光器产品，占据行业领先地位。其他欧美企业（如美国光谱物理 / RIO、丹麦 NKT）的激光技术和长期的科研领域应用积累，在业内享有较高的知名度；公司凭借创新的技术方案、领先的技术指标和稳定可靠的系统性能，产品销往哈佛大学、科罗拉多大学等欧美顶尖量子科研机构 and 产业化公司，在国际市场占有一席之地。

②国内市场：

国产厂商起步晚，但随量子科技发展与国产化需求提升，国产精准激光器厂商在量子科技领域持续发力，产品已应用于客户 A、客户 E 等科研机构，及华翊量子、国仪量子等企业；德国 TOPTICA 仍占较大份额，发行人凭借领先的技术指标和部件国产化率优势在国内市场占据国产品牌领先，瓦科光电、优立光太、上海瀚宇等亦具备竞争力。

（2）半导体领域

在半导体领域，全球半导体检测与量测设备市场处于高度垄断的市场竞争格局，市场上美日技术领先，相关企业占据了全球市场的主要份额，对应的精准激光光源也主要由国际激光厂商提供。我国半导体检测与量测设备市场国产化率较低，在国产品圆制造和量检测设备中，精准激光器产品主要由美国 coherent、日本 Oxide、美国 IPG、发行人、卓镭激光、长春新产业等公司提供。

5、在手订单

报告期各期末，公司在手订单情况如下：

单位：万元

项目	2025 年末/2025 年度	2024 年末/2024 年度	2023 年末/2023 年度
在手订单金额	49,416.77	30,953.97	21,653.28
收入金额	41,791.65	29,185.72	14,772.14

由上表可知，公司营业收入保持快速增长的同时在手订单也保持快速增长。截至报告期期末，公司在手订单金额为 49,416.77 万元，金额较大。

综上，公司产品主要应用的量子科技和半导体领域，下游市场需求快速增长，公司产品国内外竞争格局良好，在手订单充沛，加之公司在采购端、生产端和技术端实施有效的成本管控措施，综合因素使得公司产品毛利率较高。

（二）随着未来发行人业务规模的扩大、业务领域的拓展，发行人是否存在毛利率下滑的风险，发行人拟采取的应对措施

针对毛利率下降风险，发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“1、毛利率及经营业绩下降的风险 ”

中披露：

“报告期内，公司毛利率分别为 68.53%、67.78%和 69.33%，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为 5,780.31 万元、11,143.08 万元和 15,124.57 万元。得益于公司技术水平高、产品附加值大，以及受下游市场需求不断扩大和应用领域细分市场竞争对手较少的影响,公司毛利率保持较高水平且较为稳定,扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润呈快速增长趋势。若下游市场需求下降或下游应用领域细分市场竞争对手大量增加，公司可能面临毛利率及经营业绩下降的风险。”

发行人采取的应对措施如下：

1、公司将持续加大在窄线宽、低噪声、高稳定性的精准激光器及相关应用技术的研发投入，不断提升产品性能指标与技术壁垒，保持在量子科技和半导体领域的技术领先优势，通过技术壁垒维持产品溢价，避免因技术同质化导致毛利率下滑。

2、公司在采购端通过规模化采购，与供应商签署年度合同等方式提高议价能力，控制原材料采购成本；

3、在生产端依托生产工艺优化，生产模块标准化等方式，构建了独特的“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”技术路线，产品的生产主要为核心技术在产品间的配置、调节与复制，这种技术路线使得公司在产品生产中能够有效控制成本；

4、在技术端通过自主核心工艺研发，将部分核心部件由原先外购转为自行生产的方式从而降低生产成本。

二、结合细分应用市场领域、产品性能指标、市场竞争格局等，进一步说明发行人毛利率显著高于可比公司的原因及合理性，分析发行人毛利率变动趋势与可比公司是否一致

报告期内，发行人可比公司主营业务毛利率情况如下：

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度

锐科激光	20.25%	20.45%	21.39%
英诺激光	45.61%	44.08%	40.76%
杰普特	38.45%	37.67%	41.08%
平均	34.77%	34.07%	34.41%
公司	69.32%	70.07%	69.42%

报告期内，发行人可比公司锐科激光、英诺激光、杰普特三家公司的毛利率变动趋势各不相同，无法体现该行业的变动趋势，三家毛利率平均值基本稳定，发行人毛利率变动亦相对稳定。发行人毛利率显著高于可比公司的原因及合理性具体如下：

（一）细分应用市场领域不同

发行人与可比公司的细分应用市场不同，公司深耕量子科技与半导体核心领域，而同行业可比公司则主要面向宏观/微观激光工业加工、制造等更加成熟的应用领域，其下游客户更追求性价比，产品竞争激烈，定价规模效应凸显，而公司则是以产品“性能极限”、“稀缺性”进行定价，其是公司产品高毛利的基础。另一方面，近年来，在国内外政策和资金的持续加持下，量子科技市场正实现快速发展；与此同时，半导体领域的国产化替代进程不断提速，共同驱动了公司细分应用市场需求的快速增长。鉴于公司所处的细分应用领域竞争者数量相对较少，市场长期呈现卖方主导格局，公司由此获得了广阔的发展空间，并保持较高的毛利率水平。

（二）产品性能指标侧重不同

根据精度和用途的不同，激光器可分为工业激光器和精准激光器，精准激光器较工业激光器在波长方面需求差异较大，同时对线宽、噪声、光束质量等稳定性需求大大提高，乃至对器件的清洁度、工作温度等需求差异都较大。公司所处的量子科技和半导体领域，对相关激光器所产生激光的要求极高，除了激光本身良好的单色性和方向性外，还需拥有普通激光器难以达到的相干长度长、谱线宽度窄的特点。

公司产品的核心指标是超窄线宽、超高频率稳定性和极低位相噪声等“性能极限”，而可比公司在工业激光器性能方面则更多追求的是高功率输出，功率型激光器的核心器件（如泵浦源、大模场光纤等）国产化率高，成本透明度高，因

此产品溢价空间相对有限，而公司的产品更多是按“性能极限”、“稀缺性”进行定价，因此可获得更大的溢价空间。另一方面，公司自主研发的基于“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”的技术路线具有在 177nm-5000nm 任意波长下实现窄线宽、低噪声、无跳模、大功率激光的能力，满足了量子科技和半导体领域客户在如原子冷却和俘获、原子钟、离子阱、晶圆精密位移测量、晶圆光学检测等场景下对激光功率、噪声以及可靠性的实际需求，产品的生产主要为核心技术在产品间的配置、调节与复制，这种技术路线使得公司在产品生产中亦能够有效控制成本，从而进一步推高毛利空间。

（三）市场竞争格局显著不同

1、技术壁垒高，行业内竞争者少

公司主要产品为精准激光器产品，面向的应用领域主要为量子科技和半导体领域，产品技术壁垒高。目前不论是量子科技领域还是半导体检测与量测设备市场仍然以国际厂商为主导，在量子科技领域，德国 Toptica、美国 Spectra-Physics、丹麦 NKT、美国 RIO 等厂商具备较高知名度，在半导体量检测领域，美国 Coherent、日本 Oxide、美国 IPG 等日美企业技术领先，占据了主要市场份额，国内相关厂商均起步较晚，面对量子科技领域持续加码的政策及资金投入，以及半导体领域对提升产业链国产化率的强烈需求，公司以领先的技术指标、部件国产化率高以及响应速度快等优势在精准激光器产品上具备一定的先发优势，直面的竞争者相对较少，享有较高的定价话语权，因此公司产品毛利率处于较高水平。

而传统光纤激光器由于光电转化效率高、输出光束质量好、环境适应性强、批量使用成本低等优势广泛应用于切割、打标、焊接等领域，从市场份额来看，光纤激光器的国产替代进程持续推进，国产激光器市场占比已达 86.2%，伴随国内激光产业集群化发展及产品技术路线的日趋成熟，激光器产品在传统应用领域的高毛利属性吸引了大批新进激光器制造商，导致在传统应用领域的竞争日趋激烈，大部分企业实行降价保量的价格战策略，因此可比公司产品毛利率处相对较低水平。

2、下游客户对产品价格变动不敏感

在量子科技领域，公司主要客户为客户 A、客户 E、清华大学、武汉精测院、哈佛大学、科罗拉多大学、麻省理工学院等国内外知名高校、科研院所和华翊量子、国仪量子等量子科技公司，该类客户相对一般工业领域客户更关心产品性能指标，对产品价格敏感度相对较低。公司产品在波长范围、线宽、功率、噪声、倍频多样性等技术指标上均接近或超过竞争对手企业公开披露的技术指标，公司特定波长产品技术指标国际领先，公司凭借卓越的产品性能，能够获得较高的溢价，从而实现更高的毛利率。

在半导体领域，公司主要服务于客户 B、客户 C、客户 D、中安半导体、昂坤视觉、客户 G 等多家重要客户，主要产品应用于晶圆制造、晶圆量检测、晶圆隐切设备的重要光学部件，提供替代国外激光器的高端产品。由于原有客户采用的国外竞品价格一般相对较高，公司在替代国外竞品过程中亦可获得较高的溢价，从而可以获取较高的毛利率。

报告期内，公司与产品性能对标国外，国内细分市场龙头的部分科技型上市公司主营业务毛利率对比如下：

项目	公司介绍	2025 年 年度	2024 年度	2023 年度
芯动联科 (688582)	国内唯一实现导航级精度 MEMS 惯性器件量产的企业，产品性能对标霍尼韦尔、ADI 等国际巨头。	85.77%	85.03%	83.01%
奥普特 (688686)	国内较早进入机器视觉领域的企业之一，其光源和镜头与日本 CCS 和基恩士等公司竞争。	60.86%	63.63%	64.29%
思看科技 (688583)	工业级 3D 视觉数字化行业领先企业，其 3D 扫描产品与 CREAFORM 公司、HEXAGON 和 ZEISS 等国际公司竞争。	未披露	75.64%	77.87%
平均	-	-	74.77%	75.06%
发行人	公司引领量子科技和半导体领域精准激光器市场开拓，与德国 Toptica、美国 Coherent 和日本 Oxide 等国际公司竞争。	69.32%	70.07%	69.42%

数据来源：各公司的定期报告或招股说明书

由上表可知，芯动联科、奥普特及思看科技作为各自细分市场领域的龙头企业，其核心产品性能已实现与国外知名企业同类产品的对标，上述企业在行业内的市场竞争地位与公司更为接近，其毛利率水平亦呈现出较强的一致性，均保持

在较高区间。

综上，发行人毛利率显著高于可比公司具有合理性。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

- 1、通过与管理层访谈、客户供应商走访等方式，了解毛利率波动的原因；
- 2、核查可比公司可比业务的毛利率情况及主营业务情况，并与发行人毛利率情况相比较；
- 3、访谈发行人财务负责人、销售部门负责人，了解主要产品市场供需变动及客户变动情况、发行人毛利率变动的原因及合理性；
- 4、了解公司产品下游需求，行业发展趋势以及竞争格局，分析公司毛利率较高的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、公司产品主要应用的量子科技和半导体领域，下游市场需求快速增长，公司产品国内外竞争格局良好，在手订单充沛，加之公司在采购端、生产端和技术端实施有效的成本管控措施，综合因素使得公司产品毛利率较高；针对毛利率下降风险，发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“1、毛利率及经营业绩下降的风险”中进行披露；发行人已从采取的完善措施来应对毛利率下滑的风险；

2、公司毛利率高于同行业公司主要系公司产品细分应用市场领域不同、产品性能指标不同以及市场竞争格局不同所致，公司作为细分市场领域的龙头企业，毛利率与市场竞争地位相似的芯动联科、奥普特及思看科技更为接近，具有合理性；公司可比公司锐科激光、英诺激光、杰普特三家公司的毛利率平均值基本稳定，发行人毛利率变动亦相对稳定，变动具有一致性。

8. 关于应收款项

根据申报材料：（1）报告期各期末，应收账款账面价值分别为 886.92 万元、1,417.90 万元、3,948.16 万元、6,653.96 万元；（2）应收账款周转率为 13.33、11.79、10.14、6.37，显著高于同行业上市公司；（3）截至 2025 年 10 月 31 日，各期期后回款比例为 93.90%、80.20%、70.49%、32.62%。

请发行人披露：（1）结合报告期内对主要客户的结算方式、信用政策的变化和收入变动情况，分析是否存在变更结算方式或延长信用期以增加销售的情况，主要客户信用期与应收账款周转率是否匹配，各类客户的期后回款情况，信用政策与期后回款周期是否匹配；（2）结合与可比公司的客户结构、不同客户类型付款周期情况等，进一步分析周转率高于可比公司的合理性；（3）报告期内应收账款逾期情况，逾期原因及时间，逾期款项期后回款情况，相关客户信用状况是否发生重大不利变化，逾期款项收回是否存在重大不确定性；报告期内坏账实际核销情况，预期信用损失的确定方法和相关参数的确定依据是否充分，坏账计提是否充分；（4）结合客户类型、客户资质、信用政策等因素，分析主要客户应收账款与其收入的匹配性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，列示对各期末应收账款余额函证核查情况，回函差异金额和原因，未回函采取的替代程序，并发表明确核查意见。

回复：

【发行人披露】

一、结合报告期内对主要客户的结算方式、信用政策的变化和收入变动情况，分析是否存在变更结算方式或延长信用期以增加销售的情况，主要客户信用期与应收账款周转率是否匹配，各类客户的期后回款情况，信用政策与期后回款周期是否匹配

（一）结合报告期内对主要客户的结算方式、信用政策的变化和收入变动情况，分析是否存在变更结算方式或延长信用期以增加销售的情况

1、报告期内发行人主要客户的信用政策情况

序号	客户名称	2025 年度信用政策	2024 年度信用政策	2023 年度信用政策
1	客户 A	货到票到 10/15/20/30 个工作日内付款	货到票到 7/10/15/20 个工作日内付款	货到票到 10/15/30 个工作日内付款
2	客户 B	货到票到 30 日内付款	货到票到 30 日内付款	-
3	中国科学院	货到票到 1 个月内付款；合同签订 15/20/30/60 日付款，验收后 5/10/15/30 日付款	合同签订 3/15/30 日内付款，验收后 3/5/15/30 日内付款	合同签订 7/15/20 日内付款，验收后 3/7/10/15/20 日内付款
4	清华大学	合同签订后 10/15 预付，发货后 15 日内支付，验收后 10/15 日后支付	合同签订后 3/7/15/30 日后预付，验收后 3/7/14/15 日后支付	合同签订后 10/7 日后预付，验收后 10/7/15 日后支付
5	客户 E	验收后 3/7/15/20/30 日、3 个月内付款	验收后 3/7/15/20/30/45/100 日、7 个工作日内付款	发货后 3 日内付款，验收后 3/7/15/20 日内付款
6	客户 C	合同签订 5 日内付款，货到验收后 30 日内付款；售后维修服务完成后 2 周内付款	合同签订 5 日/10 个工作日内付款，验收后 30 日/20 个工作日内付款	-
7	客户 D	货到票到 30 日内付款	货到票到 30 日内付款	货到票到 30 日内付款；验收后 3 日内付款
8	客户 F	合同签订 7 日内付款	合同签订 7 日内付款；验收后 15 日内付款	合同签订 7 日内付款
9	昂坤视觉	合同签订 10 日内付款，验收后 10 个工作日内付款	合同签订 10 日内付款，验收后 10 个工作日内付款	合同签订 10 日内付款，验收后 10 个工作日内付款；合同签订 3 日内付款，发货前 5 个工作日内付款、验收后 5 个工作日内付款

由上表可知，客户 E2024-2025 年度信用政策发生一定变化，主要系不同课题组签订的合同条款略有不同。报告期内，发行人其他主要客户的信用政策未发生显著变化，不存在放宽信用期导致应收账款大幅增加的情形。

2、报告期内，发行人主要客户的结算方式、收入变动情况

单位：万元

主要客户	结算方式	营业收入		
		2025 年度	2024 年度	2023 年度

主要客户	结算方式	营业收入		
		2025 年度	2024 年度	2023 年度
客户 A	银行转账	5,271.90	2,806.53	2,361.15
中国科学院	银行转账	3,291.61	1,106.32	1,124.14
客户 B	银行转账	4,101.17	274.43	-
清华大学	银行转账	1,588.58	570.45	293.01
客户 E	银行转账	1,153.78	663.19	400.87
客户 C	银行转账	827.72	1,924.82	-
昂坤视觉	银行转账	557.52	1,393.81	1,666.37
客户 D	银行转账	437.88	1,818.80	179.56
客户 F	银行转账	119.45	1,758.39	444.73

注：对于受同一控制人控制的客户，销售金额合并披露，通过上海九合和上海循欧出口业务按穿透国外客户披露。

（1）中国科学院包括中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所等；

（2）客户 B 包括客户 B、客户 B1、客户 B2、客户 B3 和客户 B4；

（3）客户 D 包括客户 D、客户 D1、客户 D2 和客户 D3

报告期各期发行人主要客户均通过银行转账支付货款，结算方式及信用政策均未发生重大变化，随着公司业务规模的不断扩大，主要客户各期销售额基本保持稳定增长状态，不存在变更结算方式或延长信用期以增加销售的情况。

（二）主要客户信用期与应收账款周转率是否匹配

报告期各期发行人主要客户应收账款周转率与周转天数情况如下：

主要客户	应收账款周转率			应收账款周转天数		
	2025 年	2024 年	2023 年	2025 年	2024 年	2023 年
客户 A	23.26	14.86	23.46	15.69	24.56	15.56
中国科学院	12.04	9.72	8.12	30.32	37.56	44.93
客户 B	20.14	2.45	-	18.13	148.87	-
昂坤视觉	2.48	-	-	147.30	-	-
客户 C	1.47	3.59	-	249.14	101.76	-
清华大学	12.50	19.47	12.68	29.19	18.75	28.78
客户 D	1.87	6.78	2.74	195.27	53.84	133.15
客户 E	10.45	8.03	3.30	34.94	45.45	110.58

注：应收账款周转天数=[（期末应收账款价值+期初应收账款价值）/2]/营业收入*365。

报告期各期发行人主要客户信用期与应收账款周转率匹配情况如下：

1、客户 A

报告期内，客户 A 的应收账款周转天数为 15-25 天左右，信用期为货到票到 10-30 个工作日内付款，两者较为匹配。

2、中国科学院

报告期内，中国科学院的应收账款周转天数为 30-45 天左右，信用期为验收后 5 至 30 日付款，两者较为匹配。

3、客户 B

报告期内，客户 B 的应收账款周转天数为 18-150 天左右，信用期为货到票到 30 日内付款，该公司 2024 年周转天数较长主要系 2024 年业务主要发生在 11-12 月份，截至期末尚未到回款期，导致期末应收账款余额较大，周转率较低，周转天数有所拉长。

4、昂坤视觉

报告期内，昂坤视觉的应收账款周转天数为 150 天左右，信用期为验收后 5-10 个工作日内付款，该公司 2025 年收入确认主要发生在 5 月，受客户资金安排影响，截至 12 月 31 日尚未安排付款，导致应收周转天数与信用期匹配度较低。

5、客户 C

报告期内，客户 C 的应收账款周转天数为 101-250 天左右，信用期为货到验收后 20-30 个工作日内付款，该客户应收账款周转天数与信用期差异较大主要为 2024 年 12 月确认收入，截至期末尚未到回款期，截至 2025 年 12 月末已支付该款项，2024 年末应收账款余额较大，同时对其 2025 年的收入较 2024 年降幅较大，导致 2024 年度及 2025 年度应收账款周转率较低，应收账款天数与信用期约定匹配度较低。

6、清华大学

报告期内，清华大学的应收账款周转天数为 15-30 天左右，信用期为货到验收后 10-15 个工作日内付款，两者较为匹配。

7、客户 D

报告期内，客户 D 的应收账款周转天数为 50-195 天左右，信用期为货到票

到 30 日内付款，该客户分别于 2023 年 12 月、2024 年 12 月、2025 年 12 月确认收入形成的应收账款受客户资金回款安排影响或尚未到回款期，导致各期末应收账款余额较大，应收账款周转天数较长，与信用期匹配度较低。

8、客户 E

报告期内，客户 E 的应收账款周转天数为 35-110 天左右，信用期为验收后 3 个月内付款，两者较为匹配。

综上，报告期各期发行人主要客户信用期与应收账款周转率较为匹配，部分客户由于未到回款期或受自身资金安排影响导致发行人应收账款周转天数较长，原因较为合理。

（三）各类客户的期后回款情况，信用政策与期后回款周期是否匹配

1、报告期内发行人客户分类情况如下：

客户类型	主要客户
科研院所	客户 A、中国科学院、客户 E 等科研院所
公司	客户 B、客户 D 等公司

2、截至 2026 年 3 月 31 日，发行人各类客户的期后回款情况如下：

单位：万元

客户类型	2025/12/31			2024/12/31			2023/12/31		
	应收账款余额	期后回款金额	期后回款比例	应收账款余额	期后回款金额	期后回款比例	应收账款余额	期后回款金额	期后回款比例
高校及科研院所	3,427.63	760.90	22.20%	1,637.33	1,522.10	92.96%	994.22	994.12	99.99%
公司	2,546.22	775.73	30.47%	2,575.07	2,266.33	88.01%	547.61	522.61	95.43%
合计	5,973.85	1,536.63	25.72%	4,212.40	3,788.43	89.94%	1,541.82	1,516.72	98.73%

报告期各期，公司应收账款期后回款比例分别为 98.37%、89.94%和 25.72%。由于不同客户的财务状况、付款安排不同，导致期后回款情况也存在一定差异，发行人各类客户的回款周期与信用政策基本匹配。2025 年 12 月末由于距截止日时间较短导致期后回款比例相对较低。

二、结合与可比公司的客户结构、不同客户类型付款周期情况等，进一步分析周转率高于可比公司的合理性

报告期各期发行人与可比公司的应收账款周转率对比情况如下：

同行业可比公司	2025 年度	2024 年度	2023 年度
锐科激光	4.77	4.08	4.86
杰普特	3.81	3.14	3.12
英诺激光	2.05	2.04	2.15
平均值	3.54	3.09	3.38
发行人	8.21	10.14	11.79

数据来源：各公司的定期报告或招股说明书

报告期内，公司的客户结构情况如下：

客户类型	营业收入占比			主要客户
	2025 年度	2024 年度	2023 年度	
高校及科研院所	65.41%	63.78%	72.57%	客户 A、中国科学院、客户 E、Harvard University 等
公司	34.59%	36.22%	27.43%	客户 B、客户 C、客户 D 等
合计	100.00%	100.00%	100.00%	/

由上表可知，报告期内，公司应收账款周转率高于同行业上市公司主要与客户结构差异相关，公司客户主要为国内外知名高校、科研院所以及量子科技和半导体产业公司，其信用政策、期后付款情况详见上述本题回复之一、（一）~（三），通常情况下，科研院所预付款比例较高，验收后付款快，付款情况较良好，因此公司应收账款周转率较同行业上市公司高。

三、报告期内应收账款逾期情况，逾期原因及时间，逾期款项期后回款情况，相关客户信用状况是否发生重大不利变化，逾期款项收回是否存在重大不确定性；报告期内坏账实际核销情况，预期信用损失的确定方法和相关参数的确定依据是否充分，坏账计提是否充分

（一）报告期内应收账款逾期情况，逾期原因及时间，逾期款项期后回款情况

1、应收账款逾期情况

报告期内，发行人应收账款逾期情况如下：

单位：万元

项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
应收账款余额	5,973.85	4,212.40	1,541.82

应收账款逾期金额	5,278.40	3,424.11	1,263.64
逾期金额占比	88.36%	81.29%	81.96%
逾期时间分布：			
1 年以内	86.81%	93.92%	92.09%
1-2 年	11.84%	5.35%	5.93%
2-3 年	0.87%	-	1.98%
3 年以上	0.48%	0.73%	-
合计	100.00%	100.00%	100.00%

报告期各期末，公司应收账款余额分别为 1,541.82 万元、4,212.40 万元和 5,973.85 万元，其中逾期应收账款余额分别为 1,263.64 万元、3,424.11 万元和 5,278.40 万元，占比分别为 81.96%、81.29%和 88.36%。报告期各期末，公司应收账款逾期时间在一年以内的占比均超过 85%。

2、应收账款逾期原因

截至 2026 年 3 月 31 日，报告期各期公司应收账款逾期不同原因、是否已支付及金额情况如下：

单位：万元

客户类型	原因	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
高校、科研院所	科研经费统筹安排，延期已支付	442.97	1,180.67	752.50
	年底结算影响，已于次年初支付	-	127.05	64.16
	科研经费统筹安排，尚未支付	2,432.72	77.54	-
	科研经费统筹安排，已部分支付	103.51	-	-
	小额维修款，客户不支付，已全额计提坏账准备	0.10	0.10	0.10
	2025 年 6 月已退货	-	60.90	60.90
公司	受资金安排影响，延期已支付	586.84	1,703.56	360.98
	受资金安排影响，尚未支付	1,557.46	135.10	-
	受资金安排影响，已部分支付	129.80	114.19	-
	货款拖欠，已诉讼，已全额计提坏账准备	25.00	25.00	25.00
合计		5,278.40	3,424.11	1,263.64

公司类逾期中“货款拖欠，已诉讼，已全额计提坏账准备”对象为广州博盛实验室科技有限公司，逾期应收账款 25 万元，公司已于 2022 年向上海市嘉定区人民法院提起诉讼，申请支付相关货款，法院裁定判决生效之日起十日内给付货款 25 万元及相关欠款利息（（2022）沪 0114 民初 2107 号），截至 2025 年 12

月 31 日，案件仍在强制执行中。

3、逾期款项回款情况

截至 2026 年 3 月 31 日，报告期各期公司逾期款项回款情况如下：

单位：万元

项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
逾期款项期后回款金额	1,132.39	3,067.58	1,238.54
应收账款逾期金额	5,278.40	3,424.11	1,263.64
逾期款项期后回款比例	21.45%	89.59%	98.01%
逾期未回款比例	78.55%	10.41%	1.99%
应收账款回款比例	25.72%	89.94%	98.37%

公司应收账款逾期主要系合同约定付款时间较短，但实际合同执行过程中，由于客户付款流程较长、科研经费统筹安排、客户倾向年底结算等原因，付款时间较合同约定有所滞后所致。由上表可知，报告期各期末，逾期款项期后回款比例分别为 98.01%、89.59%和 21.45%，客户整体回款情况较为良好，2025 年 12 月末逾期款项由于距截止日较短导致回款比例略低，原因较合理。

经查询公开信息，对比相似客户性质的单位国仪量子技术（合肥）股份有限公司，应收账款客户主要为上海交通大学，清华大学，中国石油天然气集团有限公司、中国石油化工集团有限公司、中国科学院、西湖大学等，客户群体主要为高校及科研院所，截止 2026 年 3 月 20 日，公司各期末应收账款的期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
应收账款余额	20,825.67	19,834.67	14,302.49
期后回款情况	3,924.86	16,241.67	13,801.88
期后回款比例	18.85%	81.89%	96.50%

数据来源：招股说明书

对比相似客户性质的单位上海军陶科技股份有限公司，应收账款客户主要为中国航天科工集团、中国电子科技集团、中国兵器工业集团、中国航天科技集团等国内央企 军工集团下属企业及科研院所，截止 2026 年 2 月 28 日，公司各期末应收账款的期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
应收账款余额	24,566.68	22,207.37	13,464.39
期后回款情况	2,648.68	20,333.98	13,258.47
期后回款比例	10.78%	91.56%	98.47%

数据来源：招股说明书

与上述公司比较截止 2026 年 3 月 31 日本公司应收账款期后回款比例为 98.37%、89.94%和 25.72%；国仪量子技术（合肥）股份有限公司截止 2026 年 3 月 20 日应收账款期后回款比例为 96.50%、81.89%和 18.85%；上海军陶科技股份有限公司截止 2026 年 2 月 28 日应收账款期后回款比例为 98.47%、91.56%和 10.78%；本公司 2025 年末应收账款期后回款比率略高于相同客户类型的可比公司。

（二）相关客户信用状况是否发生重大不利变化，逾期款项收回是否存在重大不确定性

报告期各期，公司应收账款逾期金额前五大客户基本情况如下：

单位：万元

客户	客户性质	注册资本	逾期金额	逾期占比	期后回款 ^注
2025-12-31					
昂坤视觉	有限责任公司	1,312.0014	450.00	8.53%	-
客户 J	-	1000	416.06	7.88%	-
复旦大学	国内高校	/	268.00	5.08%	-
山东铂锐激光科技有限公司	国有参股	1,520.8248	263.21	4.99%	96.40
客户 A	-	/	231.67	4.39%	89.40
合计	-		1,628.94	30.86%	185.80
2024-12-31					
客户 C	-	100,000	1,073.30	31.35%	1,073.30
山东铂锐激光科技有限公司	国有参股	1,520.8248	226.31	6.61%	188.50
客户 H	-	500	205.96	6.01%	162.96
客户 B2	-	20,000	166.37	4.86%	166.37
客户 A	-	/	118.67	3.47%	100.59
合计	-	-	1,790.61	52.30%	1,691.71
2023-12-31					
Toptica Photonics AG	外资企业	/	161.90	12.81%	161.90
南方科技大学	国内高校	/	152.35	12.06%	152.35
客户 A	-	/	150.05	11.87%	150.05
客户 E	-	/	98.88	7.83%	98.88
湖南国科通导时空科技有限	有限责任公司	1,194.1797	87.33	6.91%	87.33

公司					
合计	-	-	650.51	51.48%	650.51

注：期后回款截止日为 2026 年 3 月 31 日

由上表可知，报告期各期公司应收账款逾期金额前五大客户主要为国家实验室、知名高校、国有控股参股公司等，企业规模较大，或为事业单位，信用良好，期后回款率较高，信用状况未发生重大不利变化。

考虑到公司客户为科研机构及高校，或者是半导体行业领头企业，资金回款安排较为特殊，公司对客户的应收账款考核采用信用额度管控。公司内控销售与收款管理制度中，每年度根据客户的注册资本、历年合作资金支付情况、行业地位、合作诚意等多维度对客户进行信用等级评定，根据评分结果分为 A、B、C 三个等级，不同等级赋予不同的年度内总月度信用额，再根据与客户年度预测销售额*评分等级赋予的总月度信用额计算出本年度内该客户的年度信用额度；仓库每次销售发货前，需与财务核实该客户的上月度末账面应收账款及已发出商品的预计售价之和是否超过期初已赋予客户的信用额度，若未超过正常发货；若超过需有销售部提起客户超信用额度发货申请表，经销售总监、财务经理、财务总监及总经理批准后方可进行发货。

综上，应收款项相关客户信用状况未发生重大不利变化，逾期款项收回不存在重大不确定性。

（三）报告期内坏账实际核销情况，预期信用损失的确定方法和相关参数的确定依据是否充分，坏账计提是否充分

公司客户整体经营状况良好且多数客户已与公司具有多年合作历史，公司未出现应收账款无法收回而核销坏账的情形。

公司参考历史信用损失情况，根据历史账龄迁徙率和最高账龄的预期损失率计算各账龄段的预期损失率，并根据前瞻性信息对预期损失率进行调整，最终得出的预期信用损失率低于原坏账计提比例，基于谨慎性原则，公司仍按原计提比例估计预期信用损失率。预期信用损失率的计算过程如下：

第一步：确定历史数据集合

公司在考虑历史数据集合时，对于报告期内按单项计提坏账准备的应收账款

已根据其账龄从历史数据集合中剔除，具体历史数据集合情况如下：

单位：万元

账龄	2021/12/31	2022/12/31	2023/12/31	2024/12/31	2025/12/31
1 年以内	238.65	900.06	1,363.50	3,988.75	5,252.09
1-2 年	3.00	39.77	153.22	198.55	640.96
2-3 年	-	0.10	-	-	55.70
3-4 年	-	-	0.10	-	-
4-5 年	-	-	-	0.10	-
5 年以上	-	-	-	-	0.10
合计	241.65	939.92	1,516.82	4,187.40	5,948.85

第二步：计算历史迁徙率

账龄	2021 年至 2022 年迁徙 率	2022 年至 2023 年迁徙 率	2023 年至 2024 年迁徙 率	2024 年至 2025 年迁徙 率	四年平 均迁徙 率	备 注
1 年以内	16.66%	17.02%	14.56%	16.07%	16.08%	A
1-2 年	3.33%	-	-	28.05%	7.85%	B
2-3 年	-	100.00%	-	-	100.00%	C
3-4 年	-	-	100.00%	-	100.00%	D
4-5 年	-	-	-	100.00%	100.00%	E
5 年以上	-	-	-	-	100.00%	F

第三步：确定历史损失率

账龄	公式	历史损失率
1 年以内	$G=A*B*C*D*E*F$	1.26%
1-2 年	$H=B*C*D*E*F$	7.85%
2-3 年	$I=C*D*E*F$	100.00%
3-4 年	$J=D*E*F$	100.00%
4-5 年	$K=E*F$	100.00%
5 年以上	$L=F$	100.00%

第四步：调整历史损失率

企业的客户群体中高校及科研院所占比较大，客户整体回款能力较强，对企业回款有正面的影响。为了在历史损失经验基础上反映当前预期，企业基于以往经验和判断，预计五年以下账龄的预期损失率比历史损失率上升 5%，且处于谨慎性考虑，预期信用损失率不低于以前年度坏账计提比例。

账龄	历史损失率	调整后的预期信用损失率	原账龄组合计提比例

账龄	历史损失率	调整后的预期信用损失率	原账龄组合计提比例
1 年以内	1.26%	5.00%	5.00%
1-2 年	7.85%	20.00%	20.00%
2-3 年	100.00%	100.00%	50.00%
3-4 年	100.00%	100.00%	100.00%
4-5 年	100.00%	100.00%	100.00%
5 年以上	100.00%	100.00%	100.00%

由上表可知，运用迁徙率计算的调整后的 1 年以内、1-2 年、2-3 年、3 年以上预期信用损失率分别为 5.00%、20.00%、100.00%、100.00%，剔除掉中国科学院上海硅酸盐研究所 1,000.00 元长账龄应收款（金额较小，长账龄不具有代表性）后的 1 年以内、1-2 年、2-3 年、3 年以上预期信用损失率分别为 5.00%、20.00%、50.00%、100.00%，与原账龄组合坏账计提比例一致。公司客户质量以及信用状况与往年相比未发生重大变化，基于谨慎性原则，公司仍按原账龄组合计提比例作为实际执行的预期信用损失率，具有合理性。

报告期各期发行人与同行业公司应收账款坏账计提比例情况如下：

可比公司	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
锐科激光	13.86%	12.95%	5.99%
杰普特	4.75%	5.38%	5.90%
英诺激光	9.66%	9.53%	10.37%
平均值	9.42%	9.29%	7.42%
本公司	7.43%	6.27%	8.04%

由上表可知，发行人 2023 年度应收账款坏账计提比例与同行业坏账计提比例较为接近。2024 年度和 2025 年度，发行人应收账款坏账计提比例低于同行业平均水平，主要系锐科激光单项计提坏账准备大幅增加，拉升了应收账款的坏账计提比率平均值。

剔除单项计提坏账准备影响后，报告期各期发行人与同行业公司应收账款坏账计提比例情况如下：

可比公司	2025/12/31	2024/12/31	2023/12/31
锐科激光	3.50%	4.70%	4.33%
杰普特	4.07%	4.52%	5.15%
英诺激光	8.14%	8.01%	8.66%
平均值	5.24%	5.74%	6.04%
本公司	7.04%	5.71%	6.52%

由上表可知，发行人应收账款坏账计提比例与同行业可比公司相比较为接近，不存在显著差异。

综上所述，报告期内，发行人不存在实际核销坏账的情况，公司主要以账龄作为信用风险特征确定应收账款组合具有合理性，预期信用损失的确定方法和相关参数的确定依据充分，坏账计提充分。

四、结合客户类型、客户资质、信用政策等因素，分析主要客户应收账款与其收入的匹配性。

报告期各期，发行人主要客户应收账款和收入匹配情况如下：

单位：万元

客户名称	应收账款 期末余额	销售金额	应收账 款排名	营业收 入排名	客户类 型	匹配情况
2025-12-31/2025 年度						
昂坤视觉	450.00	557.52	1	12	公司类	合同签订 10 日内付款，验收后 10 个工作日内付款，受客户资金安排影响，截至 2025 年 12 月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
客户 J	439.66	904.85	2	6	-	较匹配
中国科学院	426.73	3,291.61	3	3	公司类	较匹配
复旦大学	268.00	799.82	4	9	科研院所类	较匹配
山东铂锐激光科技有限公司	263.21	273.45	5	32	公司类	信用期为完成验收后 3 日内支付 100%货款，受客户资金安排影响，截至 2025 年 12 月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
2024-12-31/2024 年度						
客户 C	1,073.30	1,924.82	1	2	-	较匹配
客户 D	405.60	1,818.80	2	3	-	较匹配
山东铂锐激光科技有限公司	226.31	163.94	3	37	公司类	信用期为完成验收后 3 日内支付 100%货款，受客户资金安排影响，截至 2024 年 12 月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
客户 B	223.86	274.43	4	24	-	信用期为完成验收后日

客户名称	应收账款 期末余额	销售金额	应收账款 排名	营业收入 排名	客户类 型	匹配情况
						支付尾款，本期销售均在11-12月验收通过，受客户资金安排影响，截至2024年12月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
客户 H	205.96	220.90	5	31	-	信用期为完成验收后7日支付100%，受客户资金安排影响，截至2024年12月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
2023-12-31/2023 年度						
南方科技大学	206.95	185.58	1	16	科研院所类	信用期为完成验收后15-30日支付尾款，受客户科研资金安排影响，截至2023年12月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
客户 A	177.05	2,361.15	2	1	-	较匹配
TOPTICA Photonics AG	161.90	199.65	3	15	公司类	信用期为票到30天付款，受客户资金安排影响，截至2023年12月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
客户 D	131.00	179.56	4	18	-	信用期为验收票到30天付款，本期业务大部分12月验收通过，受客户资金安排影响，截至2023年12月末尚未支付前期货款，导致应收账款余额较大。
中国科学院	107.50	1,124.14	5	3	科研院所类	较匹配

注：对于受同一控制人控制的客户，销售金额合并披露，通过上海九合和上海循欧出口业务按穿透国外客户披露

（1）中国科学院包括中国科学院精密测量科学与技术创新研究院、中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所等；

（2）客户 B 包括客户 B、客户 B1、客户 B2、客户 B3 和客户 B4；

（3）客户 D 包括客户 D、客户 D1、客户 D2 和客户 D3；

（4）中国航空工业集团有限公司包括中国航空工业集团公司北京长城计量测试技术研究所、中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所。

公司主要客户为客户 A、中国科学院、客户 B、昂坤视觉、复旦大学、客户 C、客户 D 等知名高校、科研院所、半导体企业，这类客户一般资金实力较为雄厚，粘性强，而且大多具备较高的商业信誉。报告期内，公司对资信状况良好且长期合作的客户给予一定的信用额度，客户回款整体情况良好。

由上表可知，报告期各期末发行人主要客户应收账款和收入整体较为匹配，应收账款前五大客户与销售收入前五大客户重合度较高，存在个别应收账款前五大客户并非当期收入前五大客户的情形，主要系客户未到回款期或受资金安排影响未及时回款，具有合理性。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

1、获取并核查报告期内发行人主要客户的销售合同，统计报告期内主要客户的结算方式、信用政策，对比报告期内是否存在重大变动并判断其是否存在通过变更结算方式或延长信用期以增加销售的情况；

2、获取收入明细表以及应收账款余额明细表，分析主要客户应收账款周转率与客户信用期的匹配情况；

3、获取报告期各期末发行人逾期应收账款明细表及期后回款明细表；

4、访谈公司销售人员，获取主要逾期客户的逾期原因、了解公司逾期款项回收措施、检查期后回款情况，分析逾期款项收回是否存在重大不确定性；

5、获取应收账款坏账准备变动明细表，核查是否存在应收账款核销情况；

6、获取并复核公司预期信用损失率计算表，复核应收账款历史损失率的确定方法，以及其基于历史损失率、当前状况、对未来经济状况的预测等估计的应收账款组合预期信用损失率计算的信用损失金额的准确性和充分性；

7、查阅同行业可比公司坏账计提方法，与发行人进行比较，分析差异原因及合理性、发行人坏账计提是否充分；

8、查阅发行人报告期内主要客户的信用政策，并分析主要客户应收账款与

其收入的匹配性。

9、对发行人报告期各期末应收账款执行函证程序，具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
发函金额	5,842.32	3,805.94	1,365.32
占应收账款余额比例	95.92%	84.93%	86.65%
回函金额	5,269.01	1,951.63	1,167.77
回函比例	86.51%	45.53%	74.11%
替代测试金额	573.31	1,854.32	197.54
回函及替代测试占应收账款余额比例	95.92%	84.93%	86.65%
回函差异金额	379.23	-	26.00
回函差异金额占应收账款余额比例	6.23%	-	1.65%

注：上述各期末应收账款余额包含了合同资产余额（系应收合同质保金重分类产生）。

2024 年度回函比例较低主要系应收客户 C 期末余额 1,079.30 万元，客户 D 期末余额 405.60 万元，合计金额 1,478.89 万元，占应收账款余额比例 34.50%，上述两家公司由于保密性较强未予回函，导致当期应收账款回函比例较低。

针对未回函的客户，我们执行了替代程序，主要系核查了与应收账款相关的销售合同及订单、销售发票、出库单、签收单、运单、验收报告、银行回单等支持性凭证，并检查了期后回款情况。

针对回函不符的客户，我们进一步了解不符原因，主要是因为发行人与客户之间存在记账时间、记账方式的差异，导致双方在入账时间、税额、暂估数上存在差异。我们针对回函差异进行核查并编制了差异调节表，未发现异常。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人对主要客户的结算方式和信用政策未发生重大变化，不存在通过变更结算方式或延长信用期以增加销售的情况；报告期内，主要客户的信用期与应收账款周转率较为匹配，部分客户由于未到回款期或受资金安排影响导致周转天数较大，原因较为合理；各类客户的期后回款情况良好，信用政策与期后回款周期基本匹配；

2、结合与可比公司的客户结构、不同客户类型付款周期情况，周转率高于可比公司具有合理性；

3、报告期内，发行人客户信用状况良好，未发生重大不利变化，应收账款逾期主要系受科研经费统筹安排和企业资金安排影响，期后回款比例较高，逾期款项收回不存在重大不确定性；报告期内，发行人不存在坏账核销情况，发行人预期信用损失的确定方法和相关参数的确定依据充分，坏账计提充分；

4、报告期内，发行人主要客户应收账款与其收入基本匹配，个别客户由于未到回款期或受资金安排影响未及时回款，导致收入确认时点和结算时点不在同一期间，具备合理性。

9. 关于存货

根据申报材料：（1）报告期各期末，存货账面价值为 5,009.43 万元、10,495.79 万元、16,284.27 万元和 20,535.44 万元；（2）各期末发出商品余额为 1,479.16 万元、2,775.31 万元、3,945.93 万元、4,642.38 万元，分为试用发出、销售发出，试用发出商品余额为 405.85 万元、325.17 万元、1,296.93 万元、948.20 万元；（3）发出商品期后退回比例为 16.71%、6.68%、14.46%、7.78%，主要为试用发出的退回；（4）各期末存货占总资产比例为 42.98%、47.41%、31.89%、34.95%，高于可比公司；（5）各期末存货跌价准备计提比例为 0.68%、1.56%、4.19%、6.43%，与可比公司相比计提比例较低；（6）各期存货周转率为 0.81、0.59、0.68、0.56，低于可比公司。

请发行人披露：（1）存货各项构成的主要明细、数量、金额、库龄，结合采购、生产、供货、运输、验收周期及在手订单情况，分析存货各项构成的变动原因及合理性，存货与产销规模是否匹配，成本结转是否完整，存货占总资产比例高于可比公司的原因；（2）各类存货的管理模式、存放地点，存货盘点方法及各期盘点情况；（3）存货库龄的计算和管理方法，报告期末各项存货的库龄情况、对应的存货减值准备金额以及持有长库龄存货的原因；（4）发出商品划分标准，各期各类发出商品金额、占比、账龄、进销存、期后结转情况，发出商品有关内控及有效性，是否存在长期试用不确认收入的情形；（5）试用业务开展机制，包括试用条件、发货、产品维护、转销售等，各期末试用发出商品的主要客户、销售内容、数量、金额，试用周期与合同约定、合同执行周期、行业惯例是否一致，试用发出退回的原因，产品退回后的去向及会计处理情况，试用发出商品的会计处理是否符合会计准则的规定；（6）各期末各项存货的订单覆盖率、期后结转金额及比例；（7）存货跌价准备计提方法，结合各类存货的订单覆盖率、产品更新迭代周期、单位成本、库龄、可变现净值确定依据、报告期内及期后交易价格波动等情况，分析跌价准备计提比例较低的合理性；（8）报告期内存货周转率波动原因，结合发行人备货、生产、销售周期等进一步分析存货周转率低于可比公司的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，列示报告期各期末对各类型存货真实性的核查情况，并发表明确核查意见。

回复：

【发行人披露】

一、存货各项构成的主要明细、数量、金额、库龄，结合采购、生产、供货、运输、验收周期及在手订单情况，分析存货各项构成的变动原因及合理性，存货与产销规模是否匹配，成本结转是否完整，存货占总资产比例高于可比公司的原因

（一）存货各项构成的主要明细、数量、金额、库龄，结合采购、生产、供货、运输、验收周期及在手订单情况，分析存货各项构成的变动原因及合理性

1、报告期各期末,公司存货余额构成情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	账面余额	比例	账面余额	比例	账面余额	比例
原材料	8,408.63	33.71%	6,728.54	39.59%	4,471.95	41.94%
在产品	3,746.56	15.02%	1,946.97	11.46%	827.26	7.76%
库存商品	2,293.55	9.19%	1,929.09	11.35%	1,031.95	9.68%
半成品	4,331.55	17.36%	2,361.04	13.89%	1,461.47	13.71%
发出商品	6,006.28	24.08%	3,945.93	23.22%	2,775.31	26.03%
委托加工物资	131.70	0.53%	72.12	0.42%	72.09	0.68%
合同履约成本	25.91	0.10%	11.92	0.07%	22.58	0.21%
合计	24,944.19	100.00%	16,995.61	100.00%	10,662.61	100.00%

报告期内,公司存货主要由原材料、在产品、半成品、库存商品和发出商品构成,报告期各期末上述各项存货占存货余额的比例分别为 99.11%、99.51%和 99.37%,占比稳定，其中存货库龄在一年以内的存货占比为 92.26%、86.54%和 80.73%,各存货明细库龄情况详见本题回复之“三、存货库龄的计算和管理方法，报告期末各项存货的库龄情况、对应的存货减值准备金额以及持有长库龄存货的原因”之说明。

2、存货各项构成主要明细、数量、金额,以及存货各项构成的变动情况及原因如下：

（1）原材料

发行人原材料主要包括光学材料、电子材料、机械材料等。报告期各期末上

述主要原材料合计金额占原材料账面余额的比例分别为 97.96%、99.21%和 98.35%。报告期各期末主要原材料明细、数量、金额及变动情况如下：

单位：万 pcs、万个、万米等；万元

种类	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
	结存数量	结存金额	占比	结存数量	结存金额	占比	结存数量	结存金额	占比
光学材料	26.60	5,538.44	65.87%	41.50	4,834.58	71.93%	52.41	2,978.39	66.60%
其中：光纤&跳线	9.17	840.79	15.18%	22.89	1,059.47	21.91%	43.03	869.76	29.20%
光纤隔离器	0.14	161.33	2.91%	0.13	179.97	3.72%	0.11	152.47	5.12%
光纤光栅&体光栅	0.14	140.78	2.54%	0.08	71.61	1.48%	0.03	29.31	0.98%
光纤准直器	0.07	114.86	2.07%	0.06	85.38	1.77%	0.05	70.01	2.35%
光学调制元件	0.04	355.05	6.41%	0.04	450.09	9.31%	0.02	269.88	9.06%
晶体	0.20	1,073.04	19.37%	0.14	696.27	14.40%	0.09	451.75	15.17%
波导	0.01	203.56	3.68%	0.02	385.63	7.98%	0.01	171.31	5.75%
电子材料	33.46	1,518.62	18.06%	25.36	1,114.17	16.58%	26.62	968.70	21.66%
其中：泵源和半导体管子	9.17	631.91	41.61%	0.12	330.23	29.64%	0.11	435.88	45.00%
电路板	1.30	427.85	28.17%	1.08	272.93	24.50%	0.67	195.72	20.20%
电源	0.58	84.06	5.54%	0.32	80.48	7.22%	0.32	57.56	5.94%
机械材料	10.75	1,212.59	14.42%	8.53	719.28	10.70%	7.06	433.68	9.70%
其中：机箱	0.71	114.07	9.41%	0.65	103.87	14.44%	0.63	94.92	21.89%
外购镜架	0.19	122.54	10.11%	0.13	59.76	8.31%	0.03	10.49	2.42%
镜架	0.74	34.31	2.83%	0.45	21.67	3.01%	0.33	13.30	3.07%
总计	70.81	8,269.66	98.35%	75.39	6,668.03	99.21%	86.09	4,380.77	97.96%

报告期各期末光学材料结存金额为 2,978.39 万元、4,834.58 万元和 5,538.44 万元，增长幅度分别为 62.32%、14.56%；电子材料结存金额为 968.70 万元、1,114.17 万元和 1,518.62 万元，增长幅度为 15.02%、36.30%；机械材料结存金额为 433.68 万元、719.28 万元和 1,212.59 万元，增长幅度为 65.86%、68.58%。报告期各期发行人主要原材料增长主要系随着销售规模的增加，生产规模持续扩大，光学材料、电子材料、机械材料的需求量相应增加。

主要原材料账面余额变动主要受采购、供货周期、在手订单与生产周期等因素影响，具体情况如下：

①采购、供货周期：公司主要采取以产定购加安全库存的采购模式，根据生产需要向供应商不定期采购，由于产品的定制化需求属性导致原材料种类、规格型号较多，且多为非标准件，从下单至公司收货周期不固定，部分采购订单到货周期长达半年以上，供货周期相对较长。发行人针对该部分采购周期较长、原产

地为境外国家、对产品质量有重大影响的原材料逐年增加了备货比例；

②在手订单与生产周期：公司各期末在手订单金额分别为 21,653.28 万元、30,953.97 万元和 49,416.77 万元。公司主要采取以销定产的生产模式，产品的定制化需求属性导致生产周期较长，报告期发行人生产周期平均为 2-3 个月，在手订单的增长与较长的生产周期使得企业对原材料的采购需求逐年增加。

(2) 在产品与半成品

报告期各期末发行人主要在产品与半成品汇总情况如下：

单位：个/台、万元

分类	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
	数量	金额	占比	数量	金额	占比	数量	金额	占比
种子激光器	1,795.00	2,116.41	26.20%	1,027.00	966.59	22.44%	796.00	761.57	33.27%
倍频组件	171.00	474.87	5.88%	96.00	204.90	4.76%	78.00	129.55	5.66%
稳频模块	222.00	965.31	11.95%	192.00	421.27	9.78%	90.00	121.79	5.32%
机械组件	365.00	482.62	5.97%	200.00	188.70	4.38%	155.00	148.63	6.49%
光纤放大组件	247.00	599.26	7.42%	193.00	432.79	10.05%	144.00	386.40	16.88%
电装组件	382.00	1,120.12	13.87%	341.00	861.00	19.99%	212.00	504.52	22.04%
器件组件	1,398.00	696.54	8.62%	681.00	368.67	8.56%	437.00	198.73	8.68%
国拨项目-多波长激光器	/	1,097.88	13.59%	/	573.69	13.32%	/	/	/
国拨项目-主动光钟蓝光激光及超稳激光系统	/	-	-	/	38.22	0.89%	/	/	/
合计	4,580.00	7,553.01	93.50%	2,730.00	4,055.83	94.17%	1,912.00	2,251.19	98.34%

由上表可知，发行人报告期内各期主要在产品与半成品合计金额为 2,251.19 万元、4,055.83 万元和 7,553.01 万元。

由于公司主要产品能够以“标准化技术+差异化方案”的模式满足客户的激光器定制需求，通常可在同一生产线上进行柔性生产，因此发行人会提前生产一部分通用款型的半成品，在获得订单后继续进一步生产加工，保证产品交付速度。

报告期内发行人生产周期平均为 2-3 个月，随着业务规模的扩大，公司逐渐增加了半成品的备货量,使得报告期各期末在产品与半成品余额持续增加。

(3) 库存商品与发出商品

①库存商品

公司库存商品主要为单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器、脉冲激光器和激光系统等，报告期各期末上述主要库存商品合计金额占库存商品账面余额的比例分别为 94.53%、99.81%和 99.59%。报告期各期末主要库存商品结存金额变动情况及原因如下：

单位：个/台、万元

种类	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
	结存数量	结存金额	占比	结存数量	结存金额	占比	结存数量	结存金额	占比
单频红外激光器	110.00	868.84	37.88%	83.00	671.53	34.81%	52.00	395.87	38.36%
单频可见光激光器	55.00	591.17	25.78%	56.00	658.45	34.13%	27.00	298.77	28.95%
单频紫外激光器	46.00	655.26	28.57%	29.00	344.67	17.87%	18.00	196.80	19.07%
脉冲激光器	4.00	126.92	5.53%	4.00	126.32	6.55%	2.00	20.15	1.95%
激光系统	2.00	42.04	1.83%	5.00	124.28	6.44%	3.00	64.02	6.20%
合计	217.00	2,284.23	99.59%	177.00	1,925.25	99.80%	102.00	975.61	94.53%

报告期各期末，发行人库存商品余额为 1,031.95 万元、1,920.58 万元和 2,293.55 万元。2023 年-2025 年持续增加主要系随着在手订单的持续增加，相应产量持续增长。

②发出商品

报告期各期末发行人主要发出商品结存金额变动情况及原因如下：

单位：个/台、万元

种类	2025 年 12 月 31 日			2024 年 12 月 31 日			2023 年 12 月 31 日		
	结存数量	结存金额	占比(%)	结存数量	结存金额	占比(%)	结存数量	结存金额	占比(%)
单频红外激光器	154.00	1,409.50	23.47	168.00	1,248.58	31.64	87.00	698.74	25.18
单频可见光激光器	108.00	1,224.80	20.39	94.00	987.38	25.02	71.00	698.95	25.18
单频紫外激光器	57.00	1,098.96	18.30	70.00	869.59	22.04	63.00	713.97	25.73
激光系统	18.00	1,054.37	17.55	10.00	254.55	6.45	14.00	197.80	7.13
脉冲激光器	9.00	120.36	2.00	3.00	30.86	0.78	6.00	76.54	2.76
种子激光器	107.00	328.87	5.48	120.00	182.61	4.63	75.00	117.04	4.22
合计	453.00	5,236.86	87.19	465.00	3,573.57	90.56	316.00	2,503.04	90.20

报告期内发行人发出商品主要为已发货尚未验收的产成品以及根据意向客户需求提供的试用样机，报告期各期末发行人发出商品余额分别为 2,775.31 万元、3,945.93 万元和 6,006.28 万元。报告期各期发行人在手订单持续增加，且客户后续调试及验收的时间周期相对较长，一般为 3-4 个月左右，导致报告期各期末的

发出商品余额持续增加。

（二）存货与产销规模是否匹配，成本结转是否完整

1、报告期各期发行人营业收入、在手订单与存货余额的变动趋势及匹配情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度
	金额	增幅	金额	增幅	金额
存货余额	24,944.19	46.77%	16,995.61	59.39%	10,662.61
产成品增加额	14,329.17	32.82%	10,788.31	64.96%	6,540.08
在手订单	49,416.77	59.65%	30,953.97	42.95%	21,653.28
营业收入	41,791.65	43.19%	29,185.72	97.57%	14,772.14

注：产成品增加额为完工入库产成品所对应的成本金额

由上表可知，2024-2025 年度发行人营业收入、在手订单金额较上年均有不同程度的增幅，从而引起产成品增加额及存货余额的增长，存货整体上升趋势与产销规模快速增长相匹配，具有合理性。

2、公司建立了完善、有效的成本核算管理制度，财务人员对内部控制环节关键控制点的单据进行充分核查，并据此进行成本核算。另外，公司每季度末制定存货盘点计划，对原材料、在产品和库存商品等存货进行盘点，报告期各期末的存货保存状况良好，盘点差异较小，公司已及时将盘点差异进行账务处理。

公司产品成本主要包括直接材料、直接人工、制造费用及其他。其中直接材料主要为光学材料、电子材料、机械材料等；直接人工包括生产车间人员的工资、社保、公积金等；制造费用主要包括车间管理与辅助人员的职工薪酬、折旧费、低值易耗品与周转工具摊销、能源费用等。

直接材料按照生产工单进行归集并分配至各工单对应的产品，直接人工和制造费用按照生产工单的工时进行分摊，并归集到对应工单，产品完工入库后确定对应成本，销售出库后进行成本结转。

综上，公司报告期各期成本结转完整。

（三）存货占总资产比例高于可比公司的原因

报告期各期末，发行人存货占总资产比例与可比公司对比情况如下：

单位：万元

公司	项目	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
杰普特	存货余额	78,982.19	77,663.02	72,444.51
	总资产	338,947.55	275,581.41	254,791.33
	占比	23.30%	28.18%	28.43%
锐科激光	存货余额	80,377.11	93,813.21	115,543.41
	总资产	531,107.42	531,510.82	584,081.04
	占比	15.13%	17.65%	19.78%
英诺激光	存货余额	24,988.36	24,685.95	21,172.87
	总资产	122,652.10	118,469.76	116,955.83
	占比	20.37%	20.84%	18.10%
本公司	存货余额	24,944.19	16,995.61	10,662.61
	总资产	75,065.04	51,058.57	22,136.15
	占比	33.23%	33.29%	48.17%

报告期各期末发行人存货余额占总资产的比例分别为 48.17%、33.29%和 33.23%，各期末均高于同行业可比公司，主要系：（1）报告期内发行人业务规模不断扩大，在手订单高速增长，发行人基于以销定产的生产模式、供货周期的影响以及对公司未来的业务前景信心，从而增加了存货的备货比例；（2）发行人目前正处于快速发展阶段，总资产与已上市多年的同行业可比公司相比规模相对较小，使得存货余额占总资产的比例相对较高。

综上所述，发行人报告期内各项存货的余额呈现上升趋势，主要受到在手订单持续增长的影响，发行人结合库存情况及自身对客户和市场的未来预测，为保障交付及时性和生产连续性，进行提前采购生产备货。存货与产销规模匹配，成本结转完整，存货占总资产比例高于可比公司具有合理性。

二、各类存货的管理模式、存放地点，存货盘点方法及各期盘点情况；

（一）各类存货的管理模式、存放地点

公司各类存货的管理模式、存放地点情况如下：

存货类型	管理模式	存货地点
原材料	公司根据在手订单和即时库存情况，制定采购计划。同时，公司根据市场供需情况、价格变动情况以及供应商的交货周期等因素进行综合考虑，对主要原材料建立适当的安全库存。每季度末仓管部连同财务部对原材料进行盘点，发现差异及时处理，保证账实相符。	公司原材料仓
在产品	公司采取“以销定产”的生产模式，按照客户需求及	公司生产车间

半成品	在手订单安排生产。销售部根据客户订单及意向客户的需求量实时更新产品需求，生产部门根据生产线负荷状况、原材料供应状况等安排生产。仓管部负责存货的收发登记，每季度末连同财务部对仓库物料进行盘点，发现差异及时处理，保证账实相符。	公司半成品仓或生产车间
库存商品		公司成品仓库
发出商品	客户已签收但尚未验收的货物，该部分存货主要依赖销售人员定期与客户沟通验收情况确认数量。	客户处

（二）存货盘点方法及各期盘点情况

公司存货盘点方法及各期盘点情况如下：

单位：万元

报告期各期末	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
盘点时间	2025年12月30日至 2025年12月31日	2024年12月29日至 2024年12月31日	2023年12月30日至 2024年1月1日
盘点地点	公司生产厂区及仓库		
盘点人员	相关仓库管理人员、财务人员		
盘点范围	原材料、在产品、库存商品、半成品		
盘点方法	盘点日，公司存货已停止收发，并已经适当整理和排列且标识清晰，盘点人员对存货进行现场抽盘		
存货期末余额	24,944.19	16,995.61	10,662.61
存货余额（除发出商品、委托加工物资及合同履约成本）	18,780.29	12,965.64	7,792.63
盘点金额	17,564.75	12,188.06	7,581.97
盘点比例 ^注	93.53%	94.00%	97.30%

注：该盘点比例为盘点金额占除发出商品、委托加工物资和合同履约成本之外的存货余额比例

报告期各期末，公司存货盘点存在极少量差异，存货主管部门已自查原因并进行复盘，财务部审核后根据不同原因进行账务处理并调整，以保证账实相符。报告期各期末，公司存货未出现重大盘盈、盘亏情况。

三、存货库龄的计算和管理方法，报告期末各项存货的库龄情况、对应的存货减值准备金额以及持有长库龄存货的原因；

（一）存货库龄的计算和管理方法

发行人严格按照《企业会计准则》规定并基于自身业务特点对存货库龄进行核算与管理，具体方法如下：

1、库龄计算原则

自各类存货实际入库（原材料、在产品、半成品、库存商品）或实际发出（发出商品）之日起算，连续计算至各期末。

原材料：自采购入库之日起计算，拆解入库等其他途径的原材料，自拆解或其他途径入库之日起算，连续计算至各期末；

在产品：自生产工单领用材料开工之日起计算，连续计算至各期末；

半成品和库存商品：自生产完工入库之日或返工入库之日起计算，连续计算至各期末；

发出商品：自产品从仓库实际发出之日起计算，连续计算至各期末；

委托加工物资：自委托材料从仓库实际发出之日起计算，连续计算至各期末。

2、库龄管理方法

公司采用先进先出法作为存货库龄的计算和管理方法。存货入库时，ERP系统自动记录物料编码、批次及入库日期；存货领用或出库时，ERP系统根据编码和批次号按照先进先出的原则进行扣减，并滚动计算结存及发出存货的库龄。

（二）报告期末各项存货的库龄情况、对应的存货减值准备金额以及持有长库龄存货的原因

报告期各期末发行人各项存货的库龄情况、对应的存货减值准备金额如下：

单位：万元

原材料	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	5,919.00	70.39%	5,280.00	78.47%	3,898.30	87.17%
1-2年	1,666.53	19.82%	1,120.89	16.66%	508.37	11.37%
2-3年	609.17	7.24%	273.81	4.07%	56.88	1.27%
3年以上	213.93	2.54%	53.85	0.80%	8.40	0.19%
小计	8,408.63	100.00%	6,728.55	100.00%	4,471.95	100.00%
减值准备	518.52	-	190.75	-	36.84	-
账面价值	7,890.12	-	6,537.80	-	4,435.11	-
在产品	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	2,958.55	78.97%	1,932.06	99.23%	822.70	99.45%

1-2年	775.10	20.69%	14.90	0.77%	4.56	0.55%
2-3年	12.91	0.34%	-	-	-	-
小计	3,746.56	100.00%	1,946.96	100.00%	827.26	100.00%
减值准备	428.37	-	212.82	-	-	-
账面价值	3,318.19	-	1,734.14	-	827.26	-
库存商品	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	1,567.89	68.36%	1,716.50	88.98%	951.32	92.19%
1-2年	587.30	25.61%	200.42	10.39%	74.93	7.26%
2-3年	134.67	5.87%	12.18	0.63%	5.69	0.55%
3年以上	3.68	0.16%	-	-	-	-
小计	2,293.55	100.00%	1,929.10	100.00%	1,031.94	100.00%
减值准备	432.00	-	112.39	-	43.16	-
账面价值	1,861.54	-	1,816.71	-	988.78	-
半成品	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	4,044.40	93.37%	2,153.02	91.19%	1,446.10	98.95%
1-2年	188.72	4.36%	193.23	8.18%	15.38	1.05%
2-3年	92.14	2.13%	14.79	0.63%	-	-
3年以上	6.28	0.15%	-	-	-	-
小计	4,331.55	100.00%	2,361.04	100.00%	1,461.48	100.00%
减值准备	287.14	-	111.41	-	7.69	-
账面价值	4,138.76	-	2,249.63	-	1,453.79	-
发出商品	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	5,490.69	91.42%	3,541.72	89.76%	2,624.50	94.57%
1-2年	398.13	6.63%	348.36	8.83%	137.50	4.95%
2-3年	95.58	1.59%	46.21	1.17%	13.31	0.48%
3年以上	21.88	0.36%	9.63	0.24%	-	-
小计	6,006.28	100.00%	3,945.92	100.00%	2,775.31	100.00%
减值准备	583.44	-	83.98	-	79.13	-
账面价值	5,422.84	-	3,861.94	-	2,696.18	-
委托加工物资	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	131.70	100.00%	72.12	100.00%	72.09	100.00%
减值准备	-	-	-	-	-	-
账面价值	131.70	-	72.12	-	72.09	-
合同履约成本	2025年12月31日		2024年12月31日		2023年12月31日	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1年以内	25.91	100.00%	11.92	100.00%	22.58	100.00%
减值准备	-	-	-	-	-	-
账面价值	25.91	-	11.92	-	22.58	-

由上表可知，报告期各期末发行人各项存货的库龄主要为 1 年以内，占比分别为 92.26%、86.54%和 80.73%。随着发行人业务规模的不断扩大，存货规模相应增加，库龄也逐年变长。公司库龄 1 年以上的存货主要为原材料、库存商品和在产品，主要是因为：

（1）基于进口原材料未来可能被管制、原材料规模采购时成本优势以及安全库存等因素的考虑，发行人会对部分原材料进行备货，从而导致长库龄。该部分原材料是公司主要产品生产过程中所必须的材料（如特殊光纤、晶体、二极管等），且保存期限较长，不会因为库龄长而无法使用，从而进行备货。因此原材料存在长库龄库存。

（2）库存商品的长库龄存货主要是发行人基于对客户需求及市场前景的预测，为保障产品交付的及时性与生产安排的连续性，结合库存情况进行了适度的提前备货所致。

（3）在产品的长库龄存货主要来自于发行人参与的国拨项目，该类项目研发、生产周期较长。综上所述，发行人的长库龄存货具有合理性，且已经充分计提了减值准备。

四、发出商品划分标准，各期各类发出商品金额、占比、账龄、进销存、期后结转情况，发出商品有关内控及有效性，是否存在长期试用不确认收入的情形

（一）发出商品划分标准，各期各类发出商品金额、占比、账龄、进销存、期后结转情况

公司的发出商品分为销售订单发出商品、试用订单发出商品，其中试用订单的商品发出时，公司尚未与客户签订正式的销售协议，发行人将产品提供给客户试用，能够让客户更加充分的了解产品功能，培养客户的使用习惯，同时力求将试用订单转化为正式的销售订单，达到市场营销推广的目的。试用发出的商品后续可能转化为正式的销售订单，也可能退回发行人处后重新用于对外销售或发给其他用户试用。

报告期各期末发出商品金额如下：

单位：万元

发出商品	2025 年末		2024 年末		2023 年末	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
销售订单	4,119.78	68.59%	3,016.18	76.44%	2,453.03	88.39%
试用订单	1,886.50	31.41%	929.74	23.56%	322.27	11.61%
合计	6,006.28	100.00%	3,945.93	100.00%	2,775.31	100.00%

1、销售订单发出商品：

销售订单发出商品账龄情况如下：

单位：万元

销售订单发出商品	2025 年末		2024 年末		2023 年末	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
1 年以内	3,789.22	91.98%	2,713.09	89.95%	2,344.86	95.59%
1 至 2 年	238.53	5.79%	265.92	8.82%	98.55	4.02%
2 年以上	92.03	2.23%	37.18	1.23%	9.63	0.39%
合计	4,119.78	100.00%	3,016.18	100.00%	2,453.03	100.00%

销售订单发出商品进销存情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
期初发出商品	3,016.18	2,453.03	1,074.36
本期转入发出商品	3,675.13	2,713.18	2,351.09
本期退回以前期间发出商品	117.63	54.08	75.23
本期结转以前期间发出商品	2,453.91	2,095.95	897.20
期末发出商品	4,119.78	3,016.18	2,453.03

销售订单发出商品期后结转情况如下：

单位：万元

销售订单发出商品	2025 年末		2024 年末		2023 年末	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
实现销售	1,550.95	37.65%	2,569.72	85.20%	2,261.88	92.21%
尚未结转	2,337.97	56.75%	250.88	8.32%	75.38	3.07%
期后退回	230.85	5.60%	195.58	6.48%	115.77	4.72%
合计	4,119.78	100.00%	3,016.18	100.00%	2,453.03	100.00%

注：上述期后数据系截至 2026 年 3 月 31 日的状态

2、试用订单类发出商品：

试用订单发出商品账龄情况如下：

单位：万元

试用订单发出商品	2025 年末		2024 年末		2023 年末	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
1 年以内	1,701.47	90.19%	828.64	89.13%	279.64	86.77%
1 至 2 年	159.60	8.46%	82.45	8.87%	38.95	12.09%
2 年以上	25.44	1.35%	18.66	2.01%	3.68	1.14%
合计	1,886.50	100.00%	929.74	100.00%	322.27	100.00%

试用订单发出商品进销存情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
期初发出商品	929.74	322.27	404.80
本期转入发出商品	1,821.37	821.72	273.41
本期退回以前期间发出商品	681.15	173.46	299.77
本期结转以前期间发出商品	183.45	40.79	56.17
期末发出商品	1,886.50	929.74	322.27

试用订单发出商品期后结转情况如下：

单位：万元

试用订单发出商品	2025 年末		2024 年末		2023 年末	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
实现销售	73.53	3.90%	175.24	18.85%	74.54	23.13%
尚未结转	1,216.23	64.47%	125.86	13.54%	-	-
期后退回	596.75	31.63%	628.65	67.62%	247.73	76.87%
合计	1,886.50	100.00%	929.74	100.00%	322.27	100.00%

注：上述期后数据系截至 2026 年 3 月 31 日的状态

（二）发出商品有关内控及有效性，是否存在长期试用不确认收入的情形

针对发出商品，发行人制订了相关的内控管理制度，其中：

《存货管理制度》规定：

“库存商品的发出需要经过相关部门批准，仓库应根据经审批的销售通知单发出货物，并定期将发货记录同销售部门和财务部门核对。明确发出存货的流程，落实责任人，及时核对有关票据凭证，确保其与存货品名、规格、型号、数量、价格一致。”

《销售业务内控操作办法》规定：

“发货前，销售助理提供双方签章的合同原件，并在 ERP 系统中填写发货通知单。

财务部审核合同。发货前必须提供双方盖章的纸质合同原件（含电子章用印原件），发货前如没有原件（包括只提供电子版盖章合同），合同应完成内部审批流程，由销售助理提出申请，经销售经理、销售总监和总经理审批。

财务部审核是否按合同规定收取预收款。特定情况下，若在预收款尚未收到情况下发货，需由总经理审批。

仓库根据经财务审核的发货通知单，下推销售出库单，予以发货。

如果客户在试用产品后退货：

（1）经公司质检后可以直接销售的，则销售部办理正常的退货入库手续；

（2）经公司质检后需要进行维修的，则销售部办理正常的退货入库手续后，进行后续内部返修流程；

（3）经公司质检后无维修再利用价值的，则办理报废手续。”

试用订单发出和销售订单发出均适用《销售业务内控操作办法》的相关规定。

《产品试用管理制度》规定：

“试用过程中，销售部门通过多种方式与试用用户保持密切联系，如电话回访、邮件沟通、在线交流等，了解用户对产品的使用体验、遇到的问题和建议等；

试用用户可通过在线反馈表单、电子邮件、客服热线等渠道随时向销售部门反馈意见和建议。销售部门要及时收集和整理这些反馈信息。

对于用户提出的问题和需求，销售部门要及时协调相关部门进行处理和解决，确保用户满意度。”

发行人发出商品相关的内控制度完善且得到有效执行。

公司存在少量长期试用不确认收入的情形，报告期各期末账龄 1 年以上的试用订单发出商品余额分别为 42.63 万元、101.11 万元和 185.04 万元，该类长期试用主要是因为：

（1）试用产品可能涉及发行人与用户之间的多次技术沟通和产品改进，大大延长了试用时间；

（2）试用产品可能涉及搭载在其他设备上形成完整系统共同测试的情形，测试的不可控因素较多，测试周期较长；

（3）用户在试用后决定进行正式采购，其中涉及的合同签订等流程较长。

五、试用业务开展机制，包括试用条件、发货、产品维护、转销售等，各期末试用发出商品的主要客户、销售内容、数量、金额，试用周期与合同约定、合同执行周期、行业惯例是否一致，试用发出退回的原因，产品退回后的去向及会计处理情况，试用发出商品的会计处理是否符合会计准则的规定

（一）试用业务开展机制，包括试用条件、发货、产品维护、转销售等

早期发行人的核心产品处于国产替代攻关阶段，下游客户过去长期使用国外品牌产品，部分客户和使用者对国产自主品牌缺乏了解和信任度，因此发行人将产品提供给客户试用能够让客户更加充分的了解产品功能，培养客户的使用习惯，同时力求将试用订单转化为正式的销售订单，达到市场营销推广的目的，符合行业特征及公司的发展阶段。

现阶段下游客户仍然有试用需求，主要是因为：①发行人不断挖掘新客户、新用户，因此持续有试用需求；②发行人的产品更新迭代较快，产品品类也不断增加，而下游客户对产品的性能要求较高，需要试用后才能决定是否采购；③半导体行业客户对新供应商、新产品的准入较为谨慎，根据行业惯例，需要试用通过以后才能正式采购。

因此，发行人的试用业务具有合理性。

针对产品试用情形，公司制订了《产品试用管理制度》，对试用条件、发货、产品维护、转销售等进行了详细规定。

试用条件：销售部全面负责产品试用的组织工作，筛选合适的试用用户，建立试用用户档案，详细记录用户信息和试用情况。用户通过公司指定的线上渠道或线下渠道提交试用申请，申请内容包括个人基本信息、试用产品信息、试用目的和预期等。销售部对申请进行审核，重点评估用户的行业背景、使用需求、对产品的兴趣程度等因素。对于符合条件的申请，销售部制定详细的试用计划，包括试用开始时间、结束时间、试用产品数量、发放方式等。

发货：根据试用计划，销售部与其他部门协作，确保试用产品按时、准确地发放到试用用户手中，发放过程中做好产品的包装、标识和记录工作。在试用结束后，及时通知试用用户归还产品。回收时，要对产品进行仔细检查，包括外观、性能、配件等方面，确认产品是否完好无损，并详细记录回收情况。

产品维护：试用过程中，销售部门通过多种方式与试用用户保持密切联系，如电话回访、邮件沟通、在线交流等，了解用户对产品的使用体验、遇到的问题和反馈等。试用用户可通过在线反馈表单、电子邮件、客服热线等渠道随时向销售部门反馈意见 and 建议。销售部门及时收集和整理反馈信息。对于用户提出的问题和需求，销售部门及时协调相关部门进行处理和解决，确保用户满意度。

转销售：如果试用用户决定正式采购，则销售部与其签订正式的销售合同，后续按照常规销售订单流程处理即可。

综上所述，公司的试用业务具有商业合理性，同时制订了《产品试用管理制度》，对试用条件、发货、产品维护、转销售等进行了详细规定，相关内控制度完善。

（二）各期末试用发出商品的主要客户、销售内容、数量、金额，试用周期与合同约定、合同执行周期、行业惯例是否一致

报告期各期末试用发出商品前五大客户的销售内容、数量、金额、试用周期情况列示如下：

单位：万元

试用发出商品客户	销售内容	数量	金额	实际试用周期（注）	合同约定周期
2025 年末					

试用发出商品客户	销售内容	数量	金额	实际试用周期（注）	合同约定周期
客户 A	激光器、种子、激光系统、模块	51	485.34	平均 5 个月	3-12 个月
中科院上海光机所	激光器、模块、激光系统及零配件	34	254.84	平均 4 个月	6 个月
客户 E 研究院	激光器	16	207.60	平均 6 个月	6-12 个月
客户 E	激光器、种子、模块	14	90.90	平均 6 个月	3-6 个月
客户 Q	激光器	1	90.56	6 个月	3 个月
小计			1,129.25		
2024 年末					
客户 A	激光器、种子、激光系统、模块	30	306.78	平均 10 个月	6-12 个月
客户 E	激光器、种子、模块	10	90.05	平均 10 个月	1-3 个月
复旦大学	激光器、模块、放大器	7	61.30	平均 4 个月	1 个月
中国科学院精密测量科学与技术创新研究院	激光器、模块	9	48.66	平均 12 个月	1-2 个月
客户 P	激光器	2	47.91	平均 6 个月	6 个月
小计			554.69		
2023 年末					
客户 E 研究院	激光器	9	107.89	平均 16 个月	1-4 个月
客户 A	激光器、模块	6	38.21	平均 16 个月	4 个月
客户 E	激光器、种子	4	37.64	平均 9 个月	2 个月
中国科学院量子信息重点实验室	激光器	1	13.43	11 个月	4 个月
苏州德龙激光股份有限公司	激光器	1	12.68	9 个月	1 个月
小计			209.83		

注：实际试用时间以发出为起始时间，试用退回或签订销售合同为结束时间

出于快速开拓市场、打响品牌知名度的需求，报告期内发行人试用规模逐渐增加，并形成规范的产品试用制度。

发行人根据不同的客户制订不同的试用政策，客户实际的试用时间可能比合同约定的周期更长，主要是因为：

（1）试用产品大多为新产品或该用户不熟悉的产品，测试时间难以提前预估；

(2) 新产品一般涉及发行人与用户之间的多次技术沟通和产品改进，大大延长了试用时间；

(3) 客户往往需要将发行人的产品搭载在其他设备上形成完整系统共同测试，系统的测试时间难以提前预估。

随着下游客户对发行人的产品逐渐熟悉，试用延期的情形逐渐减少。

该类试用情形在行业内较为普遍，由于下游客户性质、产品性质不同，试用的期限各有不同，且和发行人一样存在需要延长试用周期的情形。部分公司在公开文件中披露了其试用情形与试用周期：

公司名称	试用情形	试用周期
海昌智能	为突破外资技术壁垒，公司主动为客户提供试用设备，以加速客户导入国产化方案，扩大公司市场份额。	试用周期一般约定为 3-6 个月，实际执行中存在延长试用周期的情况。
恒运昌	公司的主要产品等离子体射频电源系统作为半导体设备的核心零部件，需要得到设备商及晶圆厂的双重认证，因此公司在进行新产品、新客户或新项目开发时，存在向客户发出试用样机的情况，符合半导体设备制造行业惯例。	通常试用期限为 6-12 个月，部分验证周期较长的设备试用时间会更长。
傲拓科技	由于大型国有集成商和终端客户的采购审批流程较长且对产品的性能指标要求较高，通常在采购前需要对产品进行更为严格的测试和验证程序。公司为提升对客户需求的响应速度，便于上述客户对公司产品进行测试和验证，同时考虑到大型国有客户商业信用良好，报告期内对上述客户提供了更多产品试用机会。	主要集中在 1 年以内，少数试用品库龄达到 1 年以上。
速迈医学	公司发展初期为快速推广产品及培养客户使用习惯，给予客户较长的借出期限。随着市场的进一步成熟以及公司的知名度相应提高，客户逐渐接受并认可公司产品品质，因此公司逐步降低外借产品的试用时间，报告期内外借产品平均借出时间整体呈下降趋势。	从 10 个月逐步下降至 3 个月。
万方科技	客户有产品潜在采购需求，借用发行人研发样机，预先试用以考察样机性能并决定后续是否购买。	平均大约 1 年。

注：上述信息来源为相关公司公开披露的问询反馈资料

综上所述，发行人的产品试用目的和试用期限具有商业合理性，且符合行业惯例。

（三）试用发出退回的原因，产品退回后的去向及会计处理情况，试用发出商品的会计处理是否符合会计准则的规定

试用发出退回主要是因为用户经试用后，认为该款产品不完全符合自己的需求。试用产品退货后，经内部质检部门检验，分为产品性能完整、产品性能瑕疵或产品无再利用价值等几类状态，各类状态具体情况及会计处理如下：

试用产品退回状态	退回去向	会计处理
产能性能完整（试用产品退回以该情形为主）	该类试用产品可以直接对外销售或发给其他客户再次试用，发行人办理退货入库手续，后续继续领用	库龄按照首次入库时间连续计算，计提相应的存货跌价准备
产能性能瑕疵	该类试用产品存在少量性能瑕疵，但是更新零部件并维修后可以继续利用，发行人执行内部返修流程，更新维修完成后办理退货入库手续，后续继续领用	库龄按照产品更新维修完成并入库后开始重新计算，计提相应的存货跌价准备
产品无再利用价值（该类情形极少）	该类试用产品严重损坏或已经被淘汰，无维修再利用价值，发行人将其中可用零部件拆解入库，剩余部分报废	拆解的零部件按照重新入库时间开始计算库龄，计提相应的存货跌价准备；其余部分报废

公司以存货-发出商品核算试用产品的发出，试用发出的商品控制权尚未转移，仍然确认为发行人的存货；该商品已经签订了试用协议，实物在客户处，不在发行人的仓库中，不属于库存商品的范围，将其归于发出商品符合《企业会计准则》的规定。

六、各期末各项存货的订单覆盖率、期后结转金额及比例；

（一）各期末各项存货的订单覆盖率

发行人原材料主要为泵浦源、晶体、光纤、芯片、电路板等，在不同产品中具有一定的通用性，难以和最终产品一一对应，同时发行人报告期内备货周期保持在 6-12 个月左右，整体备货周期较长，加上基于进口原材料未来可能被管制、原材料规模采购时成本优势以及安全库存等因素的考虑，会进行原材料备货，故原材料与订单无直接对应关系，委托加工物资主要为电路板加工，故未将原材料和委托加工物资纳入订单覆盖率的计算，其余类型存货的订单覆盖率情况如下：

存货	2025年12月31日	2024年12月31日	2023年12月31日
在产品-普通工单	68.19%	64.79%	63.97%

在产品-国拨项目	100.00%	100.00%	/
半产品	72.05%	72.66%	60.46%
库存商品	83.76%	79.26%	73.07%
发出商品	100.00%	100.00%	100.00%

注：上述订单覆盖率包含销售及试用订单。

由上表可知，报告期各期末发行人发出商品订单覆盖率为 100.00%；库存商品订单覆盖率较为稳定，保持在 80.00%左右；在产品和半产品订单覆盖率均超过 60.00%，主要系发行人会结合库存商品库存情况及自身对客户和市场的未来预测进行提前生产备货，用来保障交付及时性和生产连续性。发行人各期末存货的整体订单覆盖情况较好。

（二）各期末各项存货的期后结转金额及比例

报告期各期末发行人各项主要存货的期后结转金额及比例情况如下：

单位：万元

存货类别	项目	2025 年 12 月 31 日	2024年12月31日	2023年12月31日
原材料	期末余额	8,408.63	6,728.54	4,471.95
	期后结转金额	2,426.07	4,521.99	3,720.37
	期后结转率	28.85%	67.21%	83.19%
在产品	期末余额	3,746.56	1,946.97	827.26
	期后结转金额	1,954.84	1,333.50	825.66
	期后结转比例	52.18%	68.49%	99.81%
半成品	期末余额	4,331.55	2,361.04	1,461.47
	期后结转金额	2,676.18	2,131.09	1,374.17
	期后结转比例	61.78%	90.26%	94.03%
库存商品	期末余额	2,293.55	1,929.09	1,031.95
	期后结转金额	1,222.53	1,429.70	921.88
	期后结转比例	53.30%	74.11%	89.33%
发出商品	期末余额	6,006.28	3,945.93	2,775.31
	期后结转金额	2,452.08	3,569.19	2,699.92
	期后结转比例	40.83%	90.45%	97.28%
委托加工物资	期末余额	131.70	72.12	72.09
	期后结转金额	103.02	72.12	72.09
	期后结转比例	78.22%	100.00%	100.00%

注：期后结转数据截至 2026 年 3 月 31 日止。

由上表可知，报告期各期末，发行人各项存货的期后结转率较高，期后结转情况良好，2025 年末由于距截止日时间较短导致各项存货期后结转比例相对较低，原因较为合理。

另，发行人 2024 年末原材料期后结转率相对较低，主要系随着经营规模的持续扩大，发行人针对部分采购周期较长、原产地为境外国家的原材料逐年增加备货，以满足未来生产和研发需求，该部分备货材料消耗时间较长，从而使得期后结转率降低。

发行人 2024 年末在产品期后结转率相对较低，主要系受“国拨项目”影响，该类项目研发、验收周期较长，期后结转率偏低，剔除该项目后的在产品期后结转率分别为 99.81%、86.88%和 73.80%，期后结转情况良好。

七、存货跌价准备计提方法，结合各类存货的订单覆盖率、产品更新迭代周期、单位成本、库龄、可变现净值确定依据、报告期内及期后交易价格波动等情况，分析跌价准备计提比例较低的合理性；

（一）存货跌价准备计提方法

发行人存货跌价准备计提方法如下：

资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量，对于账面成本高于可变现净值的部分计提存货跌价准备。存货可变现净值是按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。经测算，报告期各期末除个别偶发订单外，发行人存货未出现可变现净值低于成本的情况。

基于进口原材料未来可能被管制、原材料规模采购时成本优势以及安全库存等因素的考虑，发行人会提前进行部分原材料的备货，导致发行人在各期末存在库龄超过一年的原材料，此部分原材料虽然通过了成本与可变现净值孰低的减值测试，但发行人主要产品的迭代周期在 2 年左右，传导至库龄两年以上的原材料可能存在因产品迭代而不被继续领用的风险，基于谨慎性角度考虑，发行人参照迁徙率模型将库龄 2-3 年的原材料按 50.00%的比例计提跌价准备、库龄 3 年以上的原材料全额计提存货跌价准备。

发行人产品为高科技含量的定制化产品，具有多品种、多型号、小批量和产品迭代较快（通常为 2 年左右）的特点，出于谨慎性考虑，发行人根据历史经验将库龄 1-2 年的库存商品及试用订单发出商品按 50.00%的比例计提跌价准备、库龄 2 年以上的库存商品及发出商品全额计提跌价准备。报告期内发行人平均生

产周期为 2-3 个月，使得半产品、在产品与库存商品存在类似的风险，因此发行人对半产品、在产品按照库存商品同样的方式计提跌价准备。

（二）结合各类存货的订单覆盖率、产品更新迭代周期、单位成本、库龄、可变现净值确定依据、报告期内及期后交易价格波动等情况，分析跌价准备计提比例较低的合理性；

1、各类存货的订单覆盖率

详见本题回复六、（一）“各期末各项存货的订单覆盖率”。

2、产品更新迭代周期

发行人产品面向的量子科技、半导体产业等下游应用领域高速发展，量子科技和半导体领域的精准激光器使用寿命较短，更新换代频率较快，迭代周期通常为 2 年左右，发行人计提存货跌价准备的库龄与其产品更新迭代周期情况相吻合。

3、各类存货的库龄情况

详见本题回复三、（二）“报告期末各项存货的库龄情况、对应的存货减值准备金额以及持有长库龄存货的原因”。

4、存货可变现净值确定依据

发行人存货可变现净值是按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额，估计售价依据：有销售合同的按销售合同约定价格、无销售合同的按历史交易价格或同类型产品交易价格，具体情况如下：

组合名称	确定组合的依据	可变现净值的确定依据
原材料组合	存货产品类型	以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定
库存商品组合	存货产品类型	以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定
半产品组合	存货产品类型	以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定/以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定 ^注

发出商品组合	存货产品类型	以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定
在产品组合	存货产品类型	以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定

注：发行人半产品中的种子激光器等存在直接对外销售，此情况下按以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定可变现净值。

5、各类存货的单位成本、存货报告期内及期后交易价格波动

（1）发行人直接对外销售的存货主要包括库存商品及在半产品中核算的种子激光器，可以直接获取交易价格，其余存货均要进一步加工后对外销售。发行人库存商品及在半产品中核算的种子激光器的单位成本、报告期内及期后交易价格波动情况，具体情况如下：

单位：万元/台

产品类别	2025年度		2024年度		2023年度	
	单位售价	单位成本	单位售价	单位成本	单位售价	单位成本
单频红外激光器	28.08	8.13	26.04	8.16	21.84	7.05
单频可见光激光器	34.50	11.30	36.16	10.59	37.16	10.78
单频紫外激光器	52.50	15.02	47.17	12.87	42.28	12.31
激光系统	81.76	30.48	66.06	23.10	40.90	15.32
脉冲激光器	27.64	10.69	36.08	13.05	28.90	8.14
种子激光器	5.21	1.51	5.86	1.56	6.11	1.91

公司产品下游应用主要集中在量子科技和半导体领域，用于面向国内外重大基础科学研究需求以及半导体领域的国产化替代，产品定制化程度较高，不同激光器价格及定制化程度变动较大，使得单位售价和单位成本有所波动，但所有产品的单位售价均远高于其单位成本，各类产品的毛利率均较高。

（2）期后交易价格

期后交易价格具体情况如下：

单位：万元/台

产品类别	单位售价
单频红外激光器	30.87
单频可见光激光器	31.68
单频紫外激光器	64.19
激光系统	80.71

脉冲激光器	30.53
种子激光器	6.74

由上表可知，公司各类产品的期后交易价格与报告期内有所波动，主要系同类产品型号、配置不同导致价格差异较大，但相对于产品成本来说始终保持在高价格、高毛利。

综上，发行人产品为高科技含量的定制化产品，报告期内各期主营业务毛利率分别为 69.42%、70.07%和 69.32%，销售费用率分别为 4.02%、3.52%和 4.15%，产品整体毛利率较高且销售费用率偏低，发行人产品的单位售价远高于单位成本，产品可变现净值显著高于存货成本。

另外考虑发行人各类存货订单覆盖率较高，报告期内及期后交易价格各类产品均大幅高于单位成本，库龄 1 年以内的各项存货占比 80%以上。综合上述因素，发行人存货跌价准备计提比例较低，符合公司实际经营情况，具备合理性。本着谨慎性原则，公司仍按库龄结构补充计提相应存货跌价准备，确保存货跌价准备计提完整、充分。

八、报告期内存货周转率波动原因，结合发行人备货、生产、销售周期等进一步分析存货周转率低于可比公司的原因及合理性

（一）报告期内存货周转率波动原因

报告期内各期，发行人及可比公司存货周转率情况如下：

可比公司	2025 年度	2024 年度	2023 年度
锐科激光	3.17	2.43	2.32
英诺激光	1.12	1.09	1.03
杰普特	1.63	1.21	0.99
平均值	1.97	1.58	1.45
发行人	0.61	0.68	0.59

数据来源：各公司年度报告或招股说明书

报告期内各期，发行人的存货周转率分别为0.59、0.68和0.61，存在小幅波动但是整体上较为稳定。

由于各期末产品验收进度和原材料到货进度有所不同，使得各期存货余额与

当期结转营业成本的比例存在差异，导致报告期内存货周转率存在一定的波动。

（二）结合发行人备货、生产、销售周期等进一步分析存货周转率低于可比公司的原因及合理性

为了保证生产和研发用料的稳定供给，针对部分采购周期较长、对产品质量有重大影响或原产地为境外国家的原材料，如光纤、芯片、晶体、泵源等，发行人将进行提前备货，需要备货的原材料备货期平均 6-12 个月左右，其余材料一般保持 3-6 个月用量的安全库存。

报告期内各期发行人的备货周期（材料入库至生产领用）、生产周期（生产领用至产品入库）、发货周期（产品入库至产品发出）、验收周期（产品发出至完成验收）列示如下：

单位：天

项目	周期
备货周期（材料入库至生产领用）	平均 6-12 个月
生产周期（生产领用至产品入库）	平均 2-3 个月
发货周期（产品入库至产品发出）	平均 1-2 个月
验收周期（产品发出至完成验收）	平均 3-4 个月

整体来看，发行人备货周期、生产周期和验收周期较长。报告期内发行人的存货周转率低于可比公司，主要是因为：

1、报告期内发行人处于业务规模快速增长的阶段，备货量、产量、发货量快速增加，而产品的验收周期较长，导致发行人的存货流转速度显著低于经营规模、客户群体已经比较稳定的上市公司。未来随着发行人客户群体和经营规模逐渐稳定，存货流转速度有望逐步加快。

2、发行人的产品具有多品类、定制化的特点，与一般的标准化生产企业相比，生产周期更长。

3、随着在手订单的快速增加，发行人增加了对产品质量有重大影响的高价值原材料和通用性较强的原材料的备货。

4、发行人生产销售的精准激光器定制化和单台价值较高，客户后续需进一步调试及验收，且报告期内持续发展新客户和新产品，调试及验收的时间周期相

对较长，导致各期末发出商品金额较大。

综上所述，报告期内发行人存货周转率存在小幅波动，但是整体较为稳定。发行人的存货周转率低于可比公司，主要原因来自于发行人目前的发展阶段和产品特征，具有合理性。

九、请保荐机构、申报会计师说明核查依据、过程，列示报告期各期末对各类型存货真实性的核查情况，并发表明确核查意见。

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

- 1、获取发行人报告期内存货明细表，了解各类存货的主要构成，了解采购、生产、发货、运输、验收周期等情况，分析存货各项构成的变动原因及合理性，分析成本结转是否完整；
- 2、获取发行人在手订单明细，抽查对应合同与期后结转情况，分析存货与产量规模是否匹配，对比分析存货占总资产比例高于可比公司的原因；
- 3、了解发行人存货管理模式，获取存货盘点相关内控制度、存货盘点计划、存货盘点表等资料，对存货项目实施监盘程序，检查存货的数量、外观、状态，并对个别存货项目执行函证程序；
- 4、获取发行人存货库龄明细表并了解库龄计算方法，检查是否存在库龄较长的存货并了解长库龄的具体原因及合理性；
- 5、获取发行人的发出商品明细，核实其金额、占比、进销存、期后结转情况，并分析长期试用订单的合理性；
- 6、获取发行人发出商品相关内控制度和试用业务相关制度，了解试用业务开展机制
- 7、获取并检查报告期各期末发行人各项存货的订单覆盖情况及期后结转情况；
- 8、获取发行人存货跌价准备明细表，复核存货跌价计算过程，并结合订单覆盖率、产品更新迭代周期、单位成本、库龄、可变现净值确定依据、报告期内

及期后交易价格波动等情况分析存货跌价准备计提比例较低的合理性；

9、了解发行人试用发出退回的原因，并评估会计处理的合理性；

10、分析发行人存货周转率较低的合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期各期末发行人存货结构与采购、生产、供货、运输、验收周期及在手订单等情况相匹配，存货各项构成及变动原因具有合理性，存货与产销规模较为匹配，成本结转完整，存货占总资产比例高于可比公司原因具有合理性；

2、发行人建立有效的存货盘点内控制度，日常存货管理按照内控制度执行，存货盘点方案合理，执行情况良好；

3、发行人存货库龄计算方法合理，长库龄存货主要与采购周期、产品生产周期和验收周期较长相关，对应存货跌价准备计提充分，库龄较长的原因较为合理；

4、发出商品可分为销售订单发出商品和试用订单发出商品，发出商品内控制度完善且有效执行，存在少量长期试用不确认收入的情形，但是都有合理的商业理由。

5、发行人长期开展试用业务，根据不同的客户制订不同的试用政策，客户实际的试用时间可能比合同约定的周期更长，存在合理的商业原因，符合行业惯例；试用发出退回的会计处理符合会计准则的规定。

6、发行人存货跌价准备计提比例较低具有合理性。

7、报告期内发行人存货周转率存在小幅波动，但是整体较为稳定。发行人的存货周转率低于可比公司，主要是发行人目前的发展阶段和产品特征所致，具有合理性。

8、报告期各期末发行人各项存货的订单覆盖率较高，期后结转比例较高，2025年末由于距截止日时间较短导致期后结转比例相对较低，原因较为合理；

9、发行人存货跌价准备计提方法符合会计准则相关规定，存货跌价准备计提充分，存货跌价准备计提比例较低具有合理性；

10. 关于长期资产

根据申报材料：（1）报告期各期末，固定资产账面价值为 1,517.73 万元、2,377.94 万元、4,041.31 万元和 5,312.24 万元；（2）在建工程-待安装设备-软件 2024 年末、2025 年 6 月末余额为 488.85 万元、524.10 万元，系晶体车间采购设备尚未达到预定可使用状态所致。

请发行人披露：（1）主要机器设备类型、数量、账面原值、成新率的分布情况，主要机器设备与产能、生产员工人数的匹配关系，结合具体生产环节说明原材料、半成品在主要生产设备间的流转过程；（2）报告期内新增固定资产、在建工程的主要供应商基本情况，成立时间、资质规模与其承担的工程规模是否匹配，与公司及其关联方是否存在关联关系；（3）报告期内新增在建工程、固定资产的价格公允性、合理性；（4）待安装设备-软件预计达到可使用状态的时间，结合固定资产预计投入使用时间、期后是否实际投入使用、机器设备安装周期的合理性等，说明是否存在延迟转固的情形；（5）各期处置或报废机器设备的数量、金额、原因等具体处置情况；（6）报告期内固定资产减值测算的过程和计算方法，特别是针对产销率较低产品的专用设备，相关资产不存在减值迹象的依据是否充分；（7）各期末固定资产、在建工程盘点情况，包括盘点时间、地点、范围、方法、程序、比例、账实相符情况及差异原因和处理措施。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，列示对固定资产、在建工程存在性、准确性的核查情况，并发表明确核查意见。

【发行人披露】

一、主要机器设备类型、数量、账面原值、成新率的分布情况，主要机器设备与产能、生产员工人数的匹配关系，结合具体生产环节说明原材料、半成品在主要生产设备间的流转过程

（一）主要机器设备类型、数量、账面原值、成新率的分布情况

截至 2025 年 12 月 31 日，公司原值在 50 万元以上的机器设备情况如下：

单位：台、千克、万元

序号	设备名称	数量	账面原值	净值	成新率
1	熔接机	34	915.85	568.09	62.03%
2	光谱分析仪	31	719.42	510.34	70.94%
3	波长计	15	560.59	418.25	74.61%
4	频谱分析仪	35	503.36	284.32	56.48%
5	铂金制品	17.5	385.37	384.81	99.85%
6	准分子激光器	4	334.22	203.01	60.74%
7	1.5um 高精度固晶机	1	309.73	295.02	95.25%
8	相位噪声分析仪	1	143.80	130.14	90.50%
9	平行封焊机	2	137.17	107.50	78.37%
10	干涉仪	1	123.26	117.40	95.25%
11	分光光度计	1	119.47	113.79	95.25%
12	表面粗糙度检测仪	1	108.68	103.52	95.25%
13	测量仪	8	90.17	61.07	67.73%
14	高精度激光反馈控制模块研发平台	1	71.64	8.12	11.33%
15	红外热像仪	21	69.13	41.49	60.02%
16	偏振分析仪	15	61.98	43.74	70.57%
17	激光光斑分析仪	74	58.01	44.32	76.40%
18	随机振动测试平台	1	55.75	48.25	86.55%
合计			4,789.55	3,503.74	73.15%

注：其中铂金制品主要为铂金坩埚、铂金丝等铂金制品，主要与晶体生长炉搭配使用，用于晶体的生长、加工。

公司主要机器设备为各生产工序的关键设备，由上表可知，高精度激光反馈控制模块研发平台成新率相对较低，主要系该设备购买时间较久，但目前运行良好。其余机器设备成新率较高，主要系公司生产规模持续扩大，不断增加了机器设备投入。

（二）主要机器设备与产能、生产员工人数的匹配关系

公司产品主要为激光器，其工艺流程主要包括组装、调试、测试等生产环节，公司产品定制化属性强，不存在标准化的生产线。公司产品因性能指标、规格型号、装配工艺等因素的区别，生产所需工时存在差异，各期产能无法量化，产能可随市场需求变化而灵活扩展，因此，产能以公司激光器产品的实际产量作为替代。

报告期各期，公司主要机器设备与产量、生产员工人数的匹配关系如下：

单位：万元、台

项目	2025 年度/2025 年 12 月 31 日	2024 年度/2024 年 12 月 31 日	2023 年度/2023 年 12 月 31 日
主要机器设备金额	4,789.55	2,510.74	1,475.36
产量	3,243	2,806	2,093
主要机器设备与产量比率	1.48	0.89	0.70
生产员工人数	314	202	112
主要机器设备与生产员工人数比率	15.25	12.43	13.17

注：上述产量为各类产品的全部产量,包含内部使用的数量，内部使用包括生产领用、研发领用、作为固定资产领用等。

由上表可知，公司报告期内主要机器设备与产量整体较为匹配，其中 2025 年度主要机器设备与产量比率较 2023、2024 年度偏大，主要系：（1）公司 2025 年度下半年采购机器设备金额较大，相关设备产能尚未完全释放导致比率偏高；（2）随着公司产品工艺日益成熟，产品类型及对应工序日趋丰富、完善，生产所需的机器设备种类逐渐增加，导致每台产品所需的单位机器设备增大。

公司报告期内主要机器设备与生产员工人数比率波动不大，较为匹配。

（三）结合具体生产环节说明原材料、半成品在主要生产设备间的流转过程

报告期内公司各生产环节的主要物料流转、投入产出、主要工艺和涉及的主要设备情况如下：

车间类型	物料流转	主要投入	主要产出	主要工艺	主要设备
电学	原材料-半成品	泵浦源、电源、电路板等、机械件、导线、接插件等	光纤放大器、倍频模块、单通倍频、固体激光器、种子激光器、伺服控制器等包含电控和机械的半成品	安装、搭建、测试等基础工艺	电脑、功率计、噪声分析仪、频谱分析仪等
种子	原材料-半成品	增益光纤、跳线、光纤器件	光纤种子源	光栅刻写、光栅封装、光纤剥除、切割、熔接、固定等	紫外激光器、光谱分析仪、相位掩模板、熔接机、波长计、频谱仪、等
晶体	原材料-半成品	晶体毛坯、碳化硅等	抛光后的晶体	晶体切割、打磨、抛光等	X 射线衍射定向仪、研磨抛光机等
器件	原材料-半成品、产成品	分光片、准直器、偏振分光	分束器、半导体激光器、微	安装、烘烤、封装、测试等	熔接机、波长计、频谱分析

车间类型	物料流转	主要投入	主要产出	主要工艺	主要设备
		棱镜、滤光片、滤波片、隔离器、芯片、晶体等	型腔等		仪、光谱分析仪、循环箱、功率计等
固体	原材料-半成品、产成品	种子源、晶体、镜架、电机、二极管、电路板、机械腔体、光学镜片等	固体激光器	机械清洗、光学调试、晶体装配、测试	超声清洗机、光学测量仪器、功率计、高低温箱
光纤	半成品-半成品、产成品	合束器，滤除器，隔离器，增益光纤，准直器及电学半成品等	光纤放大器	光纤剥除、切割、清洗、熔接、固定、盘纤等	光纤剥除器、熔接机、光谱分析仪、功率计、偏振分析仪等
倍频	半成品-半成品、产成品	窗口镜、分光镜、晶体、倍频通用件及光纤半成品等	独立频率变换模块、谐振模块、单通倍频机械等	光路对准、光学腔调试等	功率计、M2测量仪、频谱分析仪等
应用	原材料-半成品、半成品-产成品	腔体、腔镜、真空腔、光学调制器、二极管及倍频半成品等	激光器、稳频模块、激光系统等	光学器件集成、搭建、检测等	频谱分析仪、光谱分析仪、光功率计、波长计、分子泵机组等

公司产品类型较为丰富，每类产品涉及的加工车间及工艺有所不同。如上表所示，公司各生产环节可分为电学、种子、晶体、器件、固体、光纤、倍频和应用等车间，主要原材料包括泵浦源、光纤、晶体、芯片、电路板、电源、镜架等，主要半成品包括光纤放大器、抛光后的晶体、分束器、倍频模块、稳频模块及激光器等。

二、报告期内新增固定资产、在建工程的主要供应商基本情况，成立时间、资质规模与其承担的工程规模是否匹配，与公司及其关联方是否存在关联关系

（一）新增固定资产供应商

报告期内，新增固定资产的主要供应商基本情况如下：

单位：万元

供应商名称	成立时间	控股股东/实际控制人	注册资本/实缴资本	报告期内设备采购规模	采购内容	是否存在关联关系
北京凌云光通信	2007-07-11	凌云光技术股份	1,000.00	722.18	熔接机、	否

供应商名称	成立时间	控股股东/实际控制人	注册资本/实缴资本	报告期内设备采购规模	采购内容	是否存在关联关系
技术有限责任公司		有限公司(股票代码 688400) 持股 100%			光纤切割刀等	
索雷博	2009-02-25	THORLABS,INC. 持股 100%	105.00 万美元	604.60	激光功率计、探测器等	否
Yokogawa Test & Measurement (Shanghai) Co., Ltd.	2000-08-09	日本横河电机株式会社持股 100%	70.00 万美元	508.18	光谱分析仪	否
深圳市赛泰克电子有限公司	2019-12-27	罗自君持股 38%	500.00	309.73	高精度固晶机	否
YOI TECHNOLOGIES (SHANGHAI) CO.,LTD.	2015-01-08	张云海持股 59%	1,001.00	302.22	频谱分析仪、相位噪声分析仪	否
中电科思仪科技股份有限公司	2015-05-08	中国电子科技集团有限公司持股 50.54%	82,583.45	219.47	光谱分析仪、频谱分析仪等	否
On-tech Fiber Speciality. Ltd	2017-10-29	XIJIA GU	不适用	271.76	相位掩模版、准分子激光器等	否
上海褚闯光机科技有限公司	2005-10-21	李瑶持股 100%	200.00	326.81	FFU 风机过滤单元、风冷机组系统设备	否
上海屹本计算机科技有限公司	2012-07-04	蒋诗军持股 99%	1,000.00	259.89	笔记本电脑、手机等	否
曲尺技术(武汉)有限公司	2020-12-17	辛回城穿透后持股 70.32%	200.00	150.91	数字示波器、信号发生器等	否
上海申襄光电科技有限公司	2017-10-30	陈明善持股 50%、陈谦益持股 50%	100.00	358.32	波长计、多通道开关盒	否
北京卓立汉光分析仪器有限公司	2020-10-14	北京卓立汉光仪器有限公司持股 100%(必创科技子公司(股票代码 300667))	7,000.00	128.05	激光功率计	否

供应商名称	成立时间	控股股东/实际控制人	注册资本/实缴资本	报告期内设备采购规模	采购内容	是否存在关联关系
朗为光谱科技(北京)有限公司	2018-12-27	张剑持股 100%	200.00	116.81	波长计	否
上海佳贵金属材料有限公司	2009-06-24	吴佳莉持股 100%	100.00	385.37	铂金	否
合宁(上海)国际贸易有限公司	2020-8-12	潘燕持股 100%	1,000.00	119.47	分光光度计	否
AMETEK TAIWAN CORP.,LTD.	2012-07-31	美股上市公司 AME 的子公司	9,900.99 万新台币	231.94	表面粗糙度检测仪、干涉仪	否
上海蒂统电子科技有限公司	2014-03-11	蒋瑞持股 80%	500.00	120.68	防静电工作台等	否
北京超立方科技有限公司	2009-05-19	韩文海持股 92.50%	200.00	119.03	准分子激光器	否

由上表可知,报告期内公司新增固定资产的主要供应商包括国企、上市公司子公司、外资企业等,企业规模相对较大,成立时间普遍较长,与其承担的销售规模较为匹配,与公司及其关联方不存在关联关系。

(二) 新增在建工程供应商

报告期内新增在建工程的主要供应商基本情况如下:

单位: 万元

供应商名称	成立时间	控股股东/实际控制人	注册资本/实缴资本	报告期内采购规模	采购内容	是否存在关联关系
上海佳贵金属材料有限公司	2009-06-24	吴佳莉持股 100%	100.00	504.60	铂金	否
上海云树信息技术有限公司	2014-04-10	徐锋云持股 90%	500.00	210.32	金蝶云星空 ERP/PLM 软件系统及其配套功能	否
四川涵晟源建设工程有限公司	2018-05-22	周红丹持股 100%	1,000.00	171.97	装修费用	否
上海浦东张江市政工程有限公司	1993-10-26	马军海持股 51%	1,280.00	241.47	装修费用、PTFE 滤芯	否

供应商名称	成立时间	控股股东/实际控制人	注册资本/实缴资本	报告期内采购规模	采购内容	是否存在关联关系
上海正灿电子科技有限公司	2017-4-20	路国平持股100%	500.00	106.86	装修费用	否

注：报告期内采购规模包含已转固金额。

由上表可知，报告期内公司新增在建工程的主要供应商为上海佳贵金属材料有限公司、上海云树信息技术有限公司、上海浦东张江市政工程有限公司等，其中向上海佳贵金属材料有限公司购买的货物为贵金属铂金，用于晶体生长设备的制造，上述供应商虽注册资本较小，但成立时间较长，且铂金具有活跃的市场报价，公司采购价格公允，其与公司及其关联方不存在关联关系。

三、报告期内新增在建工程、固定资产的价格公允性、合理性

1、报告期内公司主要新增在建工程价格情况如下：

明细	数量	金额（万元）	采购单价	市场价格/报价单
铂金	21 千克	504.60	240.29 元/克	231-389 元/克
二楼 C 区、一楼 H 区装修及改造费	3,694 平方米	355.72	962.97 元/平方米	800-1,800 元/平方米
金蝶云星空 PLM 系统	1 套	91.26	91.26 万元/套	85.51 万元/套
晶体炉	6 台	39.03	6.51 万元/台	定制组装，无统一的市场价格

由上表可知，公司主要新增在建工程单价合理，与市场价格无重大差异，价格公允。

2、报告期内公司主要新增固定资产价格情况如下：

单位：台、千克、万元、万元/台、元/克

固定资产名称	数量	账面原值	平均单价	市场价格
熔接机	34	915.85	26.94	30.53-31.77
光谱分析仪	31	719.42	23.21	13.50-74.87
频谱分析仪	35	503.36	14.38	16.37-20.19
激光功率计	360	600.14	1.67	0.68-1.23
铂金制品	17.5	385.37	220.21	204.42-344.25
高精度固晶机	1	309.73	309.73	460.60
相位掩模版	27	182.13	6.75	2.07-12.10
波长计	15	560.59	37.37	7.17-61.95
电脑	799	320.30	0.40	0.40-0.74
准分子激光器	4	334.22	83.56	94.24-115.93
相位噪声分析仪	1	143.80	143.80	181.29

固定资产名称	数量	账面原值	平均单价	市场价格
平行封焊机	2	137.17	68.59	62.83-95.58
FFU 风机过滤单元	551	146.28	0.27	0.28-0.29
干涉仪	1	123.26	123.26	120.35
分光光度计	1	119.47	119.47	138.05
数字示波器	38	132.70	3.49	0.35-30.09
表面粗糙度检测仪	1	108.68	108.68	104.29
汽车（含牌照费）	2	106.65	53.33	30.98-56.68
风冷机组系统设备	5	161.95	32.39	35.06-36.64
M2 测量仪	5	84.78	16.96	14.16-30.53
红外热像仪	21	69.13	3.29	3.47
偏振分析仪	15	61.98	4.13	5.30-5.57
激光光斑分析仪	74	58.01	0.78	1.06
随机振动测试平台	1	55.75	55.75	48.67
合计	/	6,340.72	/	/

注：部分设备配置、规格型号不同导致单价差异较大，市场价格取自：（1）供应商或第三方卖给其他公司的相同或相似设备售价；（2）公开渠道查询。

报告期内公司主要新增固定资产种类较多，部分定制设备（如高精度固晶机、相位噪声分析仪等）市场价格较难获取，采购价格低于市场价格，主要系设备配置、型号、品牌、议价能力等因素对价格影响较大，报告期内主要新增固定资产采购价格与市场价格整体较为吻合，价格较为公允、合理。

四、待安装设备-软件预计达到可使用状态的时间，结合固定资产预计投入使用时间、期后是否实际投入使用、机器设备安装周期的合理性等，说明是否存在延迟转固的情形

报告期内发行人主要待安装设备/软件预计达到可使用状态的时间（即预计投入使用时间）、实际投入使用时间（即转固时间）、机器设备安装周期等情况如下：

单位：千克、个、万元

报 告 期 各 期末	待安装设备/ 软件名称	数量	金额	到货时间/开 始安装时间	预计达到可 使用状态的 时间	实际投入 使用时间	实际安 装周期
2025 年 12 月 31 日	铂金	3.49	121.77	2025 年 11 月	2026 年 7 月	尚未完全 投入使用	/
	金蝶云星空 PLM 系统	1	91.26	2023 年 12 月	2026 年 6 月	尚未完全 投入使用	/
	CRM 软件产 品	1	18.40	2025 年 4 月	2026 年 6 月	尚未完全 投入使用	/
	合计	/	231.43	/	/	/	/
2024	铂金	16	330.27	2024 年 6 月	2025 年 12 月	2025 年 7	13-18 个

报 告 期 各 期 末	待安装设备/ 软件名称	数量	金额	到货时间/开 始安装时间	预计达到可 使用状态的 时间	实际投入 使用时间	实际安 装周期
年 12 月 31 日						月-12 月	月
	晶体炉	6	39.03	2024 年 5 月	2025 年 12 月	2025 年 7 月-12 月	14-19 个 月
	金蝶云星空 PLM 系统	1	91.26	2023 年 12 月	2026 年 6 月	尚未完全 投入使用	/
	合计	/	461.17	/	/	/	/

报告期内发行人主要待安装设备/软件实际安装周期较长，主要包括铂金、晶体炉及金蝶云星空 PLM 系统等。其中：

1、发行人购买的铂金及配件系用来加工制作铂金坩埚，与晶体炉配套使用生产晶体。发行人自签订相关晶体专利技术转让合同且取得相关技术交接资料后，便择机低价购买了制作铂金坩埚所需的铂金。铂金坩埚制作安装周期较短，但与其配套使用的晶体炉安装周期较长，平均每个要 2-3 个月，故于 2025 年下半年才开始陆续分批投入使用。

2、金蝶云星空 PLM 系统系发行人购买的研发用软件系统，由于其中的移动端报工、移动端浏览三维设计文件、可测量、爆炸图等二次开发功能一直无法达到预定目标，截至本问询回复出具日，尚未完全投入使用。期间发行人与软件供应商进行反复沟通、讨论并修改完善，预计于 2026 年 6 月达到预定可使用状态并投入使用。

3、CRM 软件产品系发行人购买的销售用软件系统，到货时间较短，相关系统功能尚在完善，预计于 2026 年 6 月达到预定可使用状态并投入使用。

综上，发行人待安装设备/软件实际安装周期较长，部分软件尚未完全投入使用，原因较为合理，与发行人的生产经营状况较为匹配，不存在延迟转固的情形。

五、各期处置或报废机器设备的数量、金额、原因等具体处置情况

报告期各期，发行人处置或报废机器设备的数量、金额、原因等处置情况如下：

单位：台、万元

年度	机器设备名称	启用时间	数量	固定资产净值	处置或报废	原因
2025年度	红外观察仪	2019年12月	1	0.01	报废	年久老化，无法正常使用
2024年度	1099 纳米激光器	2022年6月	1	1.35	报废	年久老化，无法正常使用
	可调谐激光器	2020年12月	1	2.53	报废	老化损坏，无法正常使用
	可调谐滤波器	2020年12月	1	1.75	报废	老化损坏，无法正常使用
	激光光斑分析仪	2023年3月	1	0.62	报废	芯片损坏，无法正常使用
	三维位移平台	2020年4月	1	0.24	报废	老化损坏，无法正常使用
	充气腔	2020年6月	1	1.43	报废	老化损坏，无法正常使用
	光束质量分析仪	2021年5月至2022年2月想	3	4.37	报废	老化损坏/信号断连，无法正常使用
	六维调节架	2021年12月	1	0.45	报废	损坏，无法正常使用
	激光器系统	2022年11月	1	12.15	报废	损坏，无法正常使用
	合计	/	11	24.89	/	/

报告期各期，发行人处置或报废机器设备净值分别为 0 万元、24.89 万元和 0.01 万元，占各期末固定资产净值比例分别为 0、0.62%和 0.00%，占比低，处置或报废原因多为相关设备使用年限较长，磨损严重或损坏，不满足生产条件从而无法继续使用。

六、报告期内固定资产减值测算的过程和计算方法，特别是针对产销率较低产品的专用设备，相关资产不存在减值迹象的依据是否充分

（一）报告期内固定资产减值测算的过程和计算方法

1、判断是否存在减值迹象

报告期各期末，公司对固定资产是否存在减值迹象的判断过程如下：

序号	减值迹象	公司判断过程	是否存在减值迹象
1	资产的市价当期大幅度下跌，其跌幅明显高于因时间的推移或者正常使用而预计的下跌	公司固定资产均处于正常使用状态，其市价不存在大幅度下跌的情形	否

序号	减值迹象	公司判断过程	是否存在减值迹象
2	企业经营所处的经济、技术或者法律等环境以及资产所处的市场在当期或者将在近期发生重大变化，从而对企业产生不利影响	公司经营所处的经济、技术或者法律等环境以及固定资产所处的市场在当期或者近期无重大不利变化影响	否
3	市场利率或者其他市场投资报酬率在当期已经提高，从而影响企业计算资产预计未来现金流量现值的折现率，导致资产可收回金额大幅度降低	国内市场利率并未发生大幅上调的情形	否
4	有证据表明资产已经陈旧过时或者其实体已经损坏	公司固定资产均处于正常使用状态，不存在已陈旧过时或者实体已经损坏的情形	否
5	资产已经或者将被闲置、终止使用或者计划提前处置	公司固定资产没有被闲置、终止使用或者计划提前处置的情形	否
6	企业内部报告的证据表明资产的经济绩效已经低于或者将低于预期，如资产所创造的净现金流量或者实现的营业利润(或者亏损)远远低于(或者高于)预计金额等	公司经营业绩持续稳定增长，经营性现金净流量持续为正，不存在净现金流量或者实现的营业利润远远低于预计金额的情形	否
7	其他表明资产可能已经发生减值的迹象	公司不存在其他表明资产可能已经发生减值的迹象	否

2、若存在减值迹象，进行减值测试

报告期内，发行人外部环境未发生重大不利变化，公司经营情况良好，固定资产处于正常使用状态，不存在已陈旧过时或者实体已经损坏的情形，预期能够持续为公司带来经济利益流入，不存在减值迹象，无需计提固定资产减值准备。

（二）特别是针对产销率较低产品的专用设备，相关资产不存在减值迹象的依据是否充分

发行人主要采用“以销定产”的生产模式，同时基于客户对产品交货周期要求较高的实际情况，公司逐渐在生产环节增加了备货量，报告期内公司激光器的产销率分别为 66.61%、80.52%和 103.21%，不存在产销率过低的情况。公司的主要生产设备为熔接机、光谱分析仪、频谱分析仪、激光功率计、高精度固晶机、相位掩模版和波长计等，可应用于各产品及主要部件的加工，使用状态正常，不存在减值迹象。发行人建有专门的固定资产管理制度，用以保护固定资产的安全完整，提高固定资产的使用效率。

综上所述，发行人相关资产不存在减值迹象的依据充分。

七、各期末固定资产、在建工程盘点情况，包括盘点时间、地点、范围、方法、程序、比例、账实相符情况及差异原因和处理措施

报告期内，发行人根据相关资产管理制度的规定，定期进行资产盘点。盘点人员根据盘点结果编制固定资产、在建工程盘点表，并与账簿记录核对。报告期内各期盘点均账实相符，未发现实物与账面不符的情况，具体情况如下：

报告期各期末	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
盘点时间	2025年12月30日至2025年12月31日	2024年12月31日	2023年12月31日
盘点地点	上海嘉定，公司厂区		
盘点人员	仓库管理人员、财务人员		
盘点范围	固定资产、在建工程		
盘点方法	实地抽盘		
盘点程序	1) 盘点前 制定盘点计划，评估盘点计划是否合理、是否可操作；确定固定资产是否附有盘点标识；按照固定资产存放地点整理盘点清单；确定应纳入盘点范围的固定资产已经适当整理和排列。 2) 盘点中 盘点人员盘点时准确地记录固定资产的数量和状况；关注固定资产所有权的证据，如商标、权证等；同时观察固定资产外观、维修、保养及使用情况，确定是否存在损坏、技术陈旧和长期闲置的情况。 3) 盘点后 在盘点结束前，盘点人员再次观察盘点现场，以确定所有应纳入盘点范围的固定资产均已盘点；汇总并复核盘点记录，对出现盘点差异的进行详细分析，形成盘点总结报告。		
固定资产盘点比例	99.89%	70.97%	82.63%
在建工程盘点比例	73.79%	74.96%	-
账实相符情况	账实相符		
盘点结果	发行人固定资产、在建工程状况良好，未发现实物与账面不符的情况。		
差异原因和处理措施	不存在盘点差异，不涉及相关处理措施。		

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

1、查阅发行人的固定资产明细表，取得了公司的主要生产设备清单，核查主要机器设备数量、金额和成新率；

2、获取发行人员工花名册，对比分析主要机器设备与产能、生产员工人数的匹配关系；了解发行人各生产工序使用的设备、物料情况和流转过程；

3、获取发行人报告期内新增固定资产、在建工程主要供应商的采购明细表，获取相关工商资料、业务资质等资料，了解其成立时间、资质规模等信息与其承担的工程规模是否匹配，核查是否与发行人及其关联方存在关联关系；

4、查阅公开市场数据，获取发行人报价单、同类产品的其他采购合同等文件，分析发行人采购价格的合理性、公允性；

5、获取发行人在建工程构成明细，检查相关采购合同、发票等支持性文件，核查在建工程的入账价值是否准确；取得期后转固的验收单等支持性文件，核查转固时间是否准确；

6、获取发行人报告期内各期处置或报废机器设备明细表及报废申请单，了解设备处置或报废的原因及合理性，各期处置或报废机器设备核查比例均为100%；

7、对发行人固定资产进行减值测算，分析是否存在闲置或过时的资产，相关资产不存在减值迹象的依据是否充分，减值准备是否计提充分；

8、对发行人报告期各期末主要固定资产和在建工程实施监盘，核查各项资产的真实性和使用状态，报告期各期末监盘比例如下：

报告期各期末	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
固定资产监盘比例	99.89%	70.97%	82.63%
在建工程监盘比例	73.79%	74.96%	-

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人主要机器设备与产能、生产员工人数相匹配，与公司生产经营规模地不断扩大相匹配；

2、报告期内发行人新增固定资产、在建工程的主要供应商成立时间相对较长,资质规模与其承担的工程规模较为匹配,与公司及其关联方不存在关联关系;

3、报告期内发行人新增在建工程、固定资产价格较为公允,具备合理性;

4、报告期内发行人待安装设备-软件,预计达到可使用状态的时间与实际投入使用的时间较为匹配,安装周期较长,部分软件尚未完全投入使用,原因较为合理,与发行人的生产经营状况较为匹配,不存在延迟转固的情形;

5、报告期各期发行人处置或报废的机器设备主要原因系使用年限较久,磨损严重或损坏,无法继续使用,且报告期各期处置金额较小,具备合理性;

6、报告期内发行人固定资产减值测算方法符合企业会计准则的规定,不存在产销率较低的专用设备,不存在减值迹象;

7、报告期内发行人固定资产、在建工程盘点符合内部控制制度要求,盘点结果账实相符。

11. 关于销售费用和管理费用

根据申报材料：（1）报告期各期，公司销售费用为 321.25 万元、594.53 万元、1,026.97 万元、813.40 万元，主要由职工薪酬、宣传推广费等构成；（2）各期管理费用为 430.21 万元、756.94 万元、1,384.73 万元、961.21 万元，主要由职工薪酬、中介咨询费等构成；（3）公司销售费用率、管理费用率低于可比公司均值。

请发行人披露：（1）报告期内销售人员、管理人员数量和人均薪酬变化情况，与相同地区工资水平的比较情况；（2）结合客户获取方式、当地收入水平 and 公司销售人员、管理人员数量及可比公司的比较等情况，进一步说明销售费用率、管理费用率较低的原因、合理性及客观依据，与发行人销售、管理活动需求及业务发展情况是否匹配，是否存在费用体外代垫的情形；（3）历次股份支付的具体安排及会计处理合规性，服务期、等待期的约定情况，股权激励股份支付计算过程；（4）各期宣传推广费、质保外维修费、中介咨询费主要构成及变动原因。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

【发行人披露】

一、报告期内销售人员、管理人员数量和人均薪酬变化情况，与相同地区工资水平的比较情况

报告期内销售人员、管理人员数量和人均薪酬情况如下：

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
销售人员期末人数（人）	35	24	12
销售人员人均薪酬（万元/年）	22.89	25.61	27.68
管理人员期末人数（人）	53	36	26
管理人员人均薪酬（万元/年）	28.67	25.84	23.49
上海地区平均工资（万元/年）	未披露	11.39	11.13

注：1、人均薪酬=销售、管理人员的职工薪酬/（年初员工数量+年末员工数量）*2；
2、上海地区平均工资数据源于上海市统计局 2025 年上海统计年鉴城镇私营单位就业人员平均工资

由上表，随着公司业绩规模增长，公司销售人员和管理人员需求增加，管理

人员人均薪酬整体呈上升趋势。报告期内，公司销售人员人均薪酬呈下降趋势，主要系随着订单规模增加，公司招聘了较多销售助理支持销售工作，因此拉低了人均薪酬。报告期内，公司根据业务特点及未来发展需要，建立了具有较强市场竞争力的工资薪酬体系，为员工提供具有竞争力的薪酬福利待遇，因此公司人均薪酬高于同地区城镇私营单位就业人员平均工资。

二、结合客户获取方式、当地收入水平和公司销售人员、管理人员数量及可比公司的比较等情况，进一步说明销售费用率、管理费用率较低的原因、合理性及客观依据，与发行人销售、管理活动需求及业务发展情况是否匹配，是否存在费用体外代垫的情形

（一）客户获取方式、当地收入水平和公司销售人员、管理人员数量及可比公司的比较等情况

1、客户获取方式

公司客户获取主要通过销售人员上门拜访主动开拓、行业内其他客户推荐、展会介绍等方式，获得客户初步意向后进行商务洽谈，后签订合同建立业务合作关系。

2、公司销售人员薪酬、管理人员薪酬与当地人均薪酬对比情况

报告期内，公司销售人员、管理人员职工薪酬与当地人均平均薪酬对比情况如下：

单位：万元/年

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
销售人员人均薪酬	22.89	25.61	27.68
管理人员人均薪酬	28.67	25.84	23.49
上海地区平均工资	未披露	11.39	11.13

注：1、人均薪酬=销售、管理人员的职工薪酬/（年初员工数量+年末员工数量）*2；
2、上海地区平均工资数据源于上海市统计局 2025 年上海统计年鉴城镇私营单位就业人员平均工资

由上表，随着公司业绩规模增长，管理人员人均薪酬整体呈上升趋势。报告期内，公司销售人员人均薪酬呈下降趋势，主要系随着订单规模增加，公司招聘了较多销售助理支持销售工作，因此拉低了人均薪酬。报告期内，公司根据业务

特点及未来发展需要，建立了具有较强市场竞争力的工资薪酬体系，为员工提供具有竞争力的薪酬福利待遇，因此公司人均薪酬高于同地区城镇私营单位就业人员平均工资。

3、公司销售人员、管理人员数量及可比公司的比较等情况

(1) 销售人员数量对比情况

报告期各期末，公司销售人员数量与同行业可比公司对比情况如下：

单位：人

公司	2025 年末	2024 年末	2023 年末
锐科激光	160	154	134
英诺激光	93	104	63
杰普特	388	247	185
平均值	213.67	168.33	127.33
发行人	35	24	12

从客户获取角度分析，公司产品主要依靠产品优异质量和研发能力获取客户，需要配备的市场开拓相关销售人员较少。

从销售人员数量和职工薪酬角度分析，公司销售费用率低于同行业可比公司主要原因为职工薪酬较低。报告期各期，发行人“销售费用—职工薪酬”金额和该金额占营业收入比例与同行业可比公司对比情况如下所示：

单位：万元

公司	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
锐科激光	4,970.05	1.43%	4,601.71	1.44%	4,629.45	1.26%
英诺激光	1,803.43	3.51%	1,795.98	4.02%	1,271.23	3.46%
杰普特	8,038.16	3.88%	6,182.51	4.25%	5,615.22	4.58%
平均值	4,937.21	2.94%	4,193.40	3.24%	3,838.63	3.10%
发行人	675.29	1.62%	461.00	1.58%	235.30	1.59%

由上表，发行人“销售费用—职工薪酬”占营业收入比例低于同行业可比公司，主要系公司聚焦量子科技和半导体领域，销售人员深耕行业，销售队伍规模相对精简。报告期各期末，公司销售人员数量分别为 12 人、24 人和 35 人，低于同行业可比公司。

报告期各期，公司销售人员人均创收如下：

单位：人、万元、万元/人

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2022 年度
平均销售人员人数	29.5	18	8.5	3
营业收入	41,791.65	29,185.72	14,772.14	8,042.91
人均创收	1,416.67	1,621.43	1,737.90	2,680.97

注：平均销售人员人数=（期初销售人员数量+期末销售人员数量）/2

人均创收=营业收入/平均销售人员人数

报告期各期，公司销售人员人均创收与同行业可比公司对比情况如下：

单位：万元/人

公司	2025 年度	2024 年度	2023 年度
锐科激光	2,166.75	2,220.35	2,852.49
英诺激光	551.95	534.95	645.44
杰普特	653.24	673.08	568.74
平均值	1,123.98	1,142.79	1,355.56
发行人	1,502.38	1,621.43	1,737.90

综上所述，发行人销售费用率较低主要系公司聚焦量子科技和半导体领域，销售人员深耕行业，销售队伍规模相对精简，且人均创收能力较强。

（2）管理人员数量对比情况

报告期各期末，公司管理人员数量与同行业可比公司对比情况如下：

单位：人

公司	2025 年末	2024 年末	2023 年末
锐科激光	391	367	324
英诺激光	77	79	66
杰普特	198	201	331
平均值	222	215.67	240.33
发行人	53	36	26

公司处于起步发展阶段，实行精简化、扁平化管理模式，管理人员相对较少，具有合理性。

（二）详细说明销售费用率、管理费用率较低的原因、合理性及客观依据，与发行人销售、管理活动需求及业务发展情况是否匹配，是否存在费用体外代垫的情形

1、销售费用率、管理费用率较低的原因、合理性及客观依据

(1) 销售费用率

报告期各期，公司与同行业可比公司销售费用率的比较情况如下：

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
锐科激光	2.24%	2.11%	2.17%
英诺激光	5.89%	6.92%	7.29%
杰普特	6.84%	7.77%	7.86%
平均值	4.99%	5.60%	5.77%
发行人	4.15%	3.52%	4.02%

数据来源：各公司的年度报告或招股说明书，自 2024 年 1 月 1 日起执行《企业会计准则应用指南汇编 2024》和《企业会计准则解释第 18 号》，需将保证类质量保证金从“销售费用”调整至“营业成本”列报。同行业上市公司报告期内披露的销售费用已将保证类质量保证金调整至营业成本。

报告期各期，公司销售费用率分别为 4.02%、3.52%和 4.15%，低于同行业平均水平，一方面系公司聚焦量子科技和半导体领域，销售人员深耕行业，销售队伍规模相对精简。另一方面系公司产品主要依靠产品优异质量和研发能力获取客户，发生相关市场开拓费用较少，使得公司销售费用率低于同行业上市公司。

(2) 管理费用率

报告期各期，公司与同行业可比公司管理费用率的比较情况如下：

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
锐科激光	3.06%	3.04%	2.58%
英诺激光	10.27%	11.97%	13.74%
杰普特	6.86%	8.44%	8.49%
平均值	6.73%	7.82%	8.27%
公司	5.50%	4.74%	5.12%

数据来源：各公司的年度报告或招股说明书

发行人管理费用率低于同行业可比公司主要原因为：

①职工薪酬相对较低

报告期各期，发行人“管理费用—职工薪酬”金额和该金额占营业收入比例与同行业可比公司对比情况如下所示：

单位：万元

公司	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
锐科激光	6,309.00	1.82%	5,581.65	1.75%	5,071.76	1.38%
英诺激光	3,277.19	6.38%	3,094.86	6.93%	2,453.56	6.67%
杰普特	7,662.41	3.69%	6,739.72	4.64%	4,920.29	4.01%
平均值	5,749.53	3.96%	5,138.74	4.44%	4,148.54	4.02%
发行人	1,276.01	3.05%	801.00	2.74%	458.06	3.10%

由上表，报告期内，发行人“管理费用—职工薪酬”的金额及该金额占营业收入比例低于同行业可比公司，原因主要系公司实行精简化、扁平化管理模式，管理人员相对较少。报告期内，公司管理人员数量分别为 26 人、36 人和 53 人，低于同行业可比公司。

②折旧和摊销金额较低

报告期各期，发行人“管理费用—折旧和摊销”金额和该金额占营业收入比例与同行业可比公司对比情况如下所示：

单位：万元

公司	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
锐科激光	1,145.51	0.33%	1,063.40	0.33%	995.96	0.27%
英诺激光	693.74	1.35%	975.95	2.18%	1,021.38	2.78%
杰普特	3,206.02	1.55%	3,027.42	2.08%	2,506.11	2.04%
平均值	1,681.76	1.08%	1,688.92	1.53%	1,507.82	1.70%
发行人	328.49	0.79%	194.15	0.67%	67.79	0.46%

由上表，发行人报告期内“管理费用—折旧和摊销”金额及占营业收入比例低于同行业可比公司，但与平均值的差距呈缩小趋势，原因主要系发行人所处激光器行业为轻资产行业且报告期处于加深发展阶段，因此固定资产和无形资产较少。随着发行人业务规模扩大，发行人固定资产和无形资产增加，对应“管理费用—折旧和摊销”金额及占营业收入的比例增加。

综上，发行人管理费用率低于同行业可比公司，一方面系，公司实行精简化、扁平化管理模式，管理人员相对较少，因此“管理费用—职工薪酬”较少；另一方面系，发行人所处激光器行业为轻资产行业且发行人处于加深发展阶段，因此

报告期内固定资产和无形资产较少，对应“管理费用—折旧和摊销”较少。因此，发行人管理费用率低于同行业可比公司具有合理性。

2、与发行人销售、管理活动需求及业务发展情况是否匹配，是否存在费用体外代垫的情形

公司销售费用率较低，主要系公司聚焦量子科技和半导体领域，销售人员深耕行业，销售队伍规模相对精简，进而导致相关人员薪酬及其费用支出较少。公司管理费用率较低，一方面系，公司实行精简化、扁平化管理模式，管理人员相对较少，因此“管理费用—职工薪酬”较少；另一方面系，发行人所处激光器行业为轻资产行业且发行人处于加深发展阶段，因此报告期内固定资产和无形资产较少，对应“管理费用—折旧和摊销”较少。

综上，公司销售费用率、管理费用率较低与公司业务发展情况匹配，不存在费用体外代垫的情形。

三、历次股份支付的具体安排及会计处理合规性，服务期、等待期的约定情况，股权激励股份支付计算过程

自公司成立以来，频准激光共涉及 5 次股份支付情形，具体情况如下表所示：

序号	项目	股份转让详情	涉及股份支付的原因
1	2021 年股权转让	2021 年 1 月 11 日，姜华卫与上海光团技术事务所（有限公司）（以下简称“上海光团”）签订《股权转让协议》，姜华卫将其持有的公司 16 万元认缴出资额以 172 万元的对价（即 10.75 元/认缴出资额）转让给上海光团，其中张磊和付小虎分别持有上海光团 90%和 10%的财产份额。	上海光团合伙人为公司员工张磊、付小虎，且转让价格低于近期外部投资人入股价格
2	2022 年员工持股平台份额转让	2022 年 12 月，张磊将其持有的上海光团财产份额以每份额 2.4562 元的价格，分别转让给石晓辉、李利军、徐浩、王帅、金泰铭和杨菊，对应频准激光转让单价为 28.86 元每认缴出资额。	石晓辉、李利军、徐浩、王帅、金泰铭和杨菊系公司员工，且转让价格低于近期外部投资人入股价格
3	2023 年员工持股平台份额转让	2023 年 6 月，张磊将其持有的上海光团财产份额以每份额 2.4562 元的价格，分别转让给朱红超、燕洪、周敏和陈先锋，对应频准激光转让单价为 28.86 元每认缴出资额。	朱红超、燕洪、周敏和陈先锋系公司员工，且转让价格低于近期外部投资

			人入股价格
4	2025 年员工持股平台第一次份额转让	2025 年 4 月，张磊和付小虎将其持有的上海光团财产份额以每份额 11.6965 元的价格，分别转让给上海驭光同频管理咨询合伙企业（有限合伙），对应频准激光转让单价为 10.00 元每股。	上海驭光合伙人全部为公司员工，且转让价格低于近期外部投资人入股价格
5	2025 年员工持股平台第二次份额转让	2025 年 10 月，张磊将其持有的上海光团财产份额以每份额 16.7620 元的价格，分别转让给上海光团的黄从晖、郭文龙、徐子硕等 29 人以及上海驭光的宋新明和应山 2 人全部为公司员工，且转让价格低于近期外部投资人入股价格	

（一）历次股份支付服务期的判断

公司历次股权激励计划对服务期的约定及股份支付服务期的判断情况如下表所示：

序号	项目	股权激励计划条款	股份支付服务期
1	2021 年股权转让	不存在服务期的约定	不适用
2	2022 年员工持股平台份额转让	服务年限要求：被授予的持股平台财产份额登记在激励对象名下之日起 6 年或者至频准激光首次公开发行股票并上市之日起 3 年（孰晚为准）为激励对象的服务期，服务期内激励对象应持续为公司提供服务并按要求续签或者重新签订劳动合同。单一激励对象多次获得股权激励权益的，以其参与的历次股权激励对应登记时间分别作为服务期的起算日期。非经持股平台普通合伙人同意，激励对象所持全部标的财产份额在服务期内不得转让、质押或作任何其他形式的处分	公司上市时点具有不确定性，基于谨慎性原则的考虑，公司按照服务年限 6 年作为股份支付的服务期 ^{注 1}
3	2023 年员工持股平台份额转让	服务年限要求：被授予的持股平台财产份额登记在激励对象名下之日起 6 年或者至频准激光首次公开发行股票并上市之日起 3 年（孰晚为准）为激励对象的服务期，服务期内激励对象应持续为公司提供服务并按要求续签或者重新签订劳动合同。单一激励对象多次获得股权激励权益的，以其参与的历次股权激励对应登记时间分别作为服务期的起算日期。非经持股平台普通合伙人同意，激励对象所持全部标的财产份额在服务期内不得转让、质押或作任何其他形式的处分	公司上市时点具有不确定性，基于谨慎性原则的考虑，公司按照服务年限 6 年作为股份支付的服务期

4	2025 年 员工持股 平台份第 一次额转 让	服务年限要求：被授予的持股平台财产份额登记在激励对象名下之日起 7 年或者至频准激光首次公开发行股票并上市之日起 3 年（孰晚为准）为激励对象的服务期，服务期内激励对象应持续为公司提供服务并按要求续签或者重新签订劳动合同。单一激励对象多次获得股权激励权益的，以其参与的历次股权激励对应登记时间分别作为服务期的起算日期。非经持股平台普通合伙人同意，激励对象所持全部标的财产份额在服务期内不得转让、质押或作任何其他形式的处分	公司上市时点具有不确定性，基于谨慎性原则的考虑，公司按照服务年限 7 年作为股份支付的服务期
5	2025 年 员工持股 平台份第 二次额转 让	服务年限要求：被授予的持股平台财产份额登记在激励对象名下之日起 7 年或者至频准激光首次公开发行股票并上市之日起 3 年（孰晚为准）为激励对象的服务期，服务期内激励对象应持续为公司提供服务并按要求续签或者重新签订劳动合同。单一激励对象多次获得股权激励权益的，以其参与的历次股权激励对应登记时间分别作为服务期的起算日期。非经持股平台普通合伙人同意，激励对象所持全部标的财产份额在服务期内不得转让、质押或作任何其他形式的处分	公司上市时点具有不确定性，基于谨慎性原则的考虑，公司按照服务年限 7 年作为股份支付的服务期

注 1：与按频准激光首次公开发行股票并上市之日起 3 年为服务期测算，股份支付金额对发行人报告期内利润的累计影响不足 25 万元

（二）历次股权激励公允价值的确定依据

公司历次股权激励公允价值的确定依据均为外部投资者增资入股/股权转让的每股价值。公司作为非上市公司，非关联外部投资人的增资入股/股权转让价格基本反映了公司的估值情况，因此以非关联外部投资人增资入股/股权转让价格作为股权激励公允价值的参照具备合理性。

公司历次股权激励公允价值的参照依据如下所示：

序号	项目	授予日	授予价格	公允价值	公允价值参照
1	2021 年股权转让	2021.01	10.75（元/认缴出资额）	96.15（元/认缴出资额）	2021 年 4 月杭州辉光日新股权投资合伙企业（有限合伙）以 240.00 万元的对价受让张磊所持公司 2.50 万元认缴出资额，以 760.00 万元的对价认缴公司新增 7.90 万元的出资额。此次投资人以合计 1,000.00 万元的对价，取得公司 10.40 万元认缴出资额（即 96.15

					元每认缴出资额)
2	2022 年员工持股平台份额转让	2022.12	28.86 (元/认缴出资额)	144.30 (元/认缴出资额)	2022 年 12 月杭州大美久恒股权投资合伙企业(有限合伙)以 900.00 万元的对价受让张磊所持公司 6.237 万元认缴出资额(即 144.30 元/认缴出资额)
3	2023 年员工持股平台份额转让	2023.06	28.86 (元/认缴出资额)	144.30 (元/认缴出资额)	2022 年 12 月杭州大美久恒股权投资合伙企业(有限合伙)以 900.00 万元的对价受让张磊所持公司 6.237 万元认缴出资额(即 144.30 元/认缴出资额)
4	2025 年员工持股平台份额第一次额转让	2025.04	10.00 (元/股)	145.00 (元/股)	2025 年 6 月(1) 大美久恒将其持有公司 24.1379 万股股份转让给联新投资, 将其持有公司 51.2315 万股股份转让给普华投资, 将其持有公司 10.3449 万股股份转让给联新五期; (2) 张磊将其持有公司 0.7711 万股股份转让给联新三期, 将其持有公司 6.8964 万股股份转让给联新五期; (3) 付小虎、潘伟巍、赵儒臣、董金岩分别将其持有公司 1.3793 万股股份转让给联新三期; 转让价格为 145.00 元/股
5	2025 年员工持股平台份额第二次额转让	2025.10	14.33 (元/股)	145.00 (元/股)	

(三) 表格形式列示股份支付费用的计算过程

根据《企业会计准则第 11 号——股份支付》的规定, 股份支付分为以权益结算的股份支付和以现金结算的股份支付。以权益结算的股份支付换取职工提供服务的, 以授予职工权益工具的公允价值计量。授予后立即可行权的, 在授予日按照公允价值计入当期损益, 相应增加资本公积; 完成等待期内的服务或达到规定业绩条件才可行权的, 在等待期内每个资产负债表日, 根据最新取得的可行权职工人数变动、是否达到规定业绩条件等后续信息对可行权权益工具数量作出最佳估计, 并以此为基础, 按照授予日的公允价值, 将当期取得的服务计入当期损益。

公司历次实施股权激励均作为以权益结算的股份支付进行核算。根据上述规定, 公司结合股权激励计划和合伙协议的条款约定, 将 2021 年不涉及服务期约定的股份支付在授予日按照公允价值一次性计入当期损益, 将 2022 年、2023 年

和 2025 年员工持股平台份额转让确认的股份支付费用按照授予日的公允价值在服务期内分摊确认。上述股份支付费用根据激励对象的岗位职责和具体的工作内容按工时分摊并分别计入各期销售费用、管理费用、研发费用和营业成本。

公司历次股份支付费用的计算过程如下：

单位：万元

激励事项	激励对象（穿透后）	授予出资额、股份（万） ①	授予价格（元/出资额、股） ②	公允价值（元/出资额、股） ③	股份支付总金额（万元） ④=①×（③-②）	分摊期限
2021 年 1 月，姜华卫将其持有的公司 16 万元认缴出资额以 172 万元的对价（即 10.75 元/认缴出资额）转让给上海光团，其中张磊和付小虎分别持有上海光团 90%和 10%的财产份额	张磊	14.40	10.75	96.15	1,229.76	一次性确认
	付小虎	1.60	10.75		136.64	
2022 年 12 月，张磊将其持有的上海光团财产份额以每份额 2.4562 元的价格，分别转让给石晓辉、李利军、徐浩、王帅、金泰铭和杨菊，对应频准激光转让单价为 28.86 元每认缴出资额	石晓辉	2.0790	28.86	144.30	240.00	根据股权激励相关协议约定，自取得激励份额之日起在公司的服务期限不低于六年。2023 年 1 月开始摊销，分六年摊销完毕
	李利军	2.0790	28.86		240.00	
	徐浩	0.8316	28.86		96.00	
	王帅	0.2079	28.86		24.00	
	金泰铭	0.2079	28.86		24.00	
	杨菊	0.1039	28.86		12.00	
2023 年 6 月，张磊将其持有的上海光团财产份额以每份额 2.4562 元的价格，分别转让给朱红超、燕洪、周敏和陈先锋，对应频准激光转让单价为 28.86 元每认缴出资额	朱红超	1.6632	28.86	144.30	192.00	根据股权激励相关协议约定，四人自取得激励份额之日起在公司的服务期限不低于六年，2023 年 7 月开始摊销，分六年摊销完毕
	周敏	0.6237	28.86		72.00	
	燕洪	0.2079	28.86		24.00	
	陈先锋	0.0624	28.86		7.20	
2025 年 4 月，张磊和付小虎将其持有的上海光团财产份额以每份额 11.6965 元的价格，分别转让给上海驭	王达江	0.6000	10.00	145.00	81.00	根据股权激励相关协议约定，刘琪鑫、
	张慧	1.0500	10.00		141.74	
	陈体想	0.7500	10.00		101.25	

激励事项	激励对象（穿透后）	授予出资额、股份（万） ①	授予价格（元/出资额、股） ②	公允价值（元/出资额、股）③	股份支付总金额（万元） ④=①×（③-②）	分摊期限
光同频管理咨询合伙企业（有限合伙），对应频准激光转让单价为 10.00 元每股	贾学坤	0.4500	10.00		60.75	沈旭玲等四十一人自取得激励份额之日起在公司的服务期限不低于七年。2025 年 5 月开始摊销，分七年摊销完毕
	刘华峰	0.1500	10.00		20.25	
	史凯	0.6000	10.00		81.00	
	李翔飞	0.1500	10.00		20.25	
	刘思佳	0.3000	10.00		40.50	
	冯灿林	0.9000	10.00		121.50	
	许吉林	0.4500	10.00		60.75	
	陈熙	0.3000	10.00		40.50	
	沈旭玲	2.1000	10.00		283.49	
	宋新明	1.5000	10.00		202.49	
	焦信陵	0.7500	10.00		101.25	
	应山	0.6000	10.00		81.00	
	刘子源	0.4500	10.00		60.75	
	杨昆	0.4500	10.00		60.75	
	李磊	0.9000	10.00		121.50	
	姚晨亮	0.7500	10.00		101.25	
	付舰	0.4500	10.00		60.75	
	张泽霖	0.4500	10.00		60.75	
	刘琪鑫	4.5000	10.00		607.48	
	郭程奇	1.5000	10.00		202.49	
	彭欣欣	1.5000	10.00		202.49	
	李太航	0.7500	10.00		101.25	
	石智著	0.4500	10.00		60.75	
	张方方	0.1500	10.00		20.25	
	杨慧娟	0.3000	10.00		40.50	
	万家乐	0.1500	10.00		20.25	
	孙虎	0.3000	10.00		40.50	
	陈瑞	0.1500	10.00		20.25	
	洪闫保	0.1500	10.00		20.25	
	郑梦梦	0.3000	10.00		40.50	
	田松	0.1500	10.00		20.25	
	石豪	0.3000	10.00		40.50	
	罗贤丹	0.3600	10.00		48.60	
	黄帅	0.3000	10.00		40.50	
	任伟	0.1500	10.00		20.25	

激励事项	激励对象（穿透后）	授予出资额、股份（万） ①	授予价格（元/出资额、股） ②	公允价值（元/出资额、股）③	股份支付总金额（万元） ④=①×（③-②）	分摊期限
	郭敏	0.1500	10.00		20.25	
	韦未	0.6000	10.00		81.00	由于离职，2025年8月财产份额已转让
2025年10月，张磊将其持有的上海光团财产份额以每份额16.7620元的价格，分别转让给上海光团的黄从晖、郭文龙、徐子硕等29人以及上海驭光同频管理咨询合伙企业（有限合伙）的宋新明和应山2人，对应频准激光转让单价为14.33元每股	黄从晖	1.3953	14.33	145.00	182.33	相关协议约定，黄从晖、郭文龙等四十人自取得激励份额之日起在公司的服务期限不低于七年。2025年11月开始摊销，分七年摊销完毕
	郭文龙	0.2791	14.33		36.47	
	徐子硕	0.2791	14.33		36.47	
	施炳楠	0.2791	14.33		36.47	
	董彬	0.2791	14.33		36.47	
	高鹏飞	0.2791	14.33		36.47	
	吴文俊	0.2094	14.33		27.36	
	任晓星	0.2094	14.33		27.36	
	李小凯	0.2094	14.33		27.36	
	刘佳俊	0.2094	14.33		27.36	
	邓祥	0.2094	14.33		27.36	
	申秉阳	0.2094	14.33		27.36	
	易昌申	0.2094	14.33		27.36	
	侯立博	0.2094	14.33		27.36	
	徐泽浩	0.2094	14.33		27.36	
	郭显鑫	0.2094	14.33		27.36	
	张亚杰	0.2094	14.33		27.36	
	任昌平	0.2094	14.33		27.36	
	郭东鑫	0.2094	14.33		27.36	
	范路林	0.2094	14.33		27.36	
	王鹏宇	0.2094	14.33		27.36	
	桂昕怡	0.2094	14.33		27.36	
	罗勇	0.2094	14.33		27.36	
	徐雨婷	0.1395	14.33		18.23	
	殷莉萍	0.1395	14.33		18.23	
	曹亚运	0.1395	14.33		18.23	
	王浩存	0.1395	14.33		18.23	
	吴东	0.0698	14.32		9.12	
	张文进	0.0698	14.32		9.12	
	宋新明	0.6977	14.33		91.17	
	应山	0.3488	14.33		45.58	

公司股份支付在报告期不同年度及报表项目之间分摊的具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
销售费用	84.78	56.00	56.04
管理费用	73.51	36.00	18.00
研发费用	259.42	41.95	48.32
其他项目	93.21	21.25	8.24
股份支付合计	510.93	155.20	130.60

报告期内各期，公司分别确认股份支付支出 130.60 万元、155.20 万元和 510.93 万元，历次股权激励涉及的股份支付的计算过程、在不同年度及会计科目之间分摊的情况符合企业会计准则规定，股份支付计算准确、完整。

四、各期宣传推广费、质保外维修费、中介咨询费主要构成及变动原因

（一）宣传推广费

报告期内，公司宣传推广费分别为 118.84 万元、204.98 万元和 302.88 万元，具体明细如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
广告与宣传费	86.71	124.61	30.94
展览费	46.34	64.67	41.21
会议费	79.50	7.01	16.69
赞助费	90.33	8.70	30.00
合 计	302.88	204.98	118.84

由上表，报告期内，公司积极参加展会、承办量子相关的会议并进行广告宣传，因此宣传推广费增加较多具有合理性。

（二）质保外维修费

报告期内，公司质保外维修分别为 40.52 万元、94.24 万元和 276.39 万元，维修费具体包括：（1）经双方协商一致，签订激光器维修合同，并收取产品维修费的激光器维保服务；（2）产品交付后在质保期内出现故障，进行维修产生的差旅、人工及材料等费用；（3）产品在质保期外出现故障，为维护客户关系，公司提供免费维修产生的费用。

根据《企业会计准则及应用指南》中销售费用核算的规定，质保期外的免费

售后维修服务系公司为服务客户而主动开展的营销行为，该等售后维修服务实质是为销售产品服务，归集至“销售费用——质保外维修费用”具有合理性。

报告期内，随着公司收入规模增加，质保外维修金额逐年增加，具有合理性。

（三）中介咨询费

报告期内，公司中介咨询服务费分别为 71.70 万元、154.03 万元和 263.44 万元，具体明细如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
中介机构服务费	231.25	152.01	71.70
检测服务费	3.31	-	-
信息技术服务费	28.88	2.02	-
合 计	263.44	154.03	71.70

其中，发行人报告期内中介机构服务费明细构成如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
审计费	34.10	90.19	61.32
税务服务费	17.36	10.38	10.38
评估费	-	14.15	-
咨询费	75.65	10.47	-
律师费	38.56	23.58	-
中介机构住宿费	65.58	3.24	-
合计	231.25	152.01	71.70

2023 年度、2024 年度和 2025 年度，发行人中介机构服务费较高主要系公司正在准备 IPO 事项，向中汇会计师事务所（特殊普通合伙）支付的审计费、向浙江天册律师事务所支付的律师费和向中弘伟业（南京）企业咨询管理有限公司支付 IPO 行业研究与募投可行性研究以及投资者关系咨询服务费，上述变动具有合理性。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

1、获取报告期发行人花名册、薪酬明细表及薪酬制度，了解发行人销售和管理人员数量、薪酬等变动的原因及合理性；

2、了解发行人客户获取方式、所在地人均收入情况；查询同行业公司销售、管理人员数量情况，分析发行人销售、管理人员数量与同行业公司的差异及合理性；分析发行人销售费用率、管理费用率较低的原因；核查是否存在费用体外代垫的情形；

3、取得发行人董事、历史监事、高管、核心技术人员报告期内各银行账户流水、关于银行账户完整的承诺函，取得关键岗位人员（采购主管、销售主管、财务出纳等）报告期内各银行账户流水、关于银行账户完整的承诺函，取得其他关联法人报告期内银行开立户清单、账户流水，核查上述主体是否与公司的主要客户、供应商存在资金往来，是否存在为公司承担成本、费用的情形，核查是否存在费用体外代垫的情形；

4、获取了发行人股份支付相关协议、了解股权激励具体安排，核查股份支付费用分摊依据、公允价值确定依据，并复核发行人股份支付的计算过程，分析相关会计处理是否符合《企业会计准则》相关规定；

5、获取发行人报告期各期宣传推广费、质保外维修费、中介咨询费明细表，了解费用构成明细，并抽查宣传推广费和中介咨询费的相关资料，包括合同及相关协议，支付的银行回单等，了解支付对象和具体使用用途，分析变动原因。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、随着公司业绩规模增长，发行人管理人员人均薪酬整体呈上升趋势。报告期内，公司销售人员人均薪酬呈下降趋势，主要系随着订单规模增加，公司招聘了较多销售助理支持销售工作，因此拉低了人均薪酬。报告期内，公司人均薪酬高于同地区城镇私营单位就业人员平均工资，具有合理性；

2、发行人销售费用率较低，主要系公司聚焦量子科技和半导体领域，销售人员深耕行业，销售队伍规模相对精简，进而导致相关人员薪酬及其费用支出较少。发行人管理费用率较低，一方面系，公司实行精简化、扁平化管理模式，管

理人员相对较少，因此“管理费用—职工薪酬”较少；另一方面系，发行人所处激光器行业为轻资产行业且发行人处于加深发展阶段，因此报告期内固定资产和无形资产较少，对应“管理费用—折旧和摊销”较少。发行人销售费用率、管理费用率较低与发行人业务发展情况匹配，不存在费用体外代垫的情形；

3、发行人股份支付确定依据、费用分摊方式以及会计处理符合《企业会计准则》相关规定；

4、发行人报告期各期宣传推广费、质保外维修费、中介咨询费的变动具有合理性。

12. 关于研发费用

12.1 关于研发人员职工薪酬

根据申报材料：（1）各期末研发人员数量为 16 人、39 人、68 人、80 人，截至 2024 年 12 月 31 日，公司研发人员共 68 人，占比 20.61%；研发人员在工时管理系统中选择相应的研发项目进行工时填报，报告期内存在部分非全时研发人员；（2）研发费用职工薪酬占比为 53.37%、38.88%、37.90%和 40.78%。

请发行人在招股说明书中补充披露：研发人员认定标准。

请发行人披露：（1）研发人员是否均与发行人签订劳动合同、当期研发工时占比是否均高于 50%、是否均与研发活动直接相关，是否存在从事定制化产品研发生产或提供受托研发服务情况并认定为研发人员及合理性；（2）研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度；报告期各期研发人员在不同部门的分布情况，包括对应岗位、工作年限、专业背景及学历等，所属研发项目及主要贡献；（3）报告期内研发人员增减变动情况，包括但不限于工时占比变动、部门岗位调整、招聘及离职等，相关人员变动背景、与研发项目需求是否匹配；是否存在劳动合同重签更换部门为研发部门且仍从事非研发工作情况；（4）计入研发费用的职工薪酬中，是否存在研发工时占比不足 50%人员，若存在请说明相关人员的身份背景、部门及岗位情况、总体薪酬、分摊情况及准确性，与研发工时、项目贡献是否匹配；（5）研发内控制度建立过程，研发人员工时记录、审批的具体方式，报告期内全期间还是部分期间依靠系统，如何保证工时记录的准确性及有效性，相关原始资料是否完整、准确，是否存在修改情况。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

【发行人补充披露】

一、补充披露研发人员认定标准

发行人已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“六、发行人核心技术及研发情况”之“（四）核心技术人员及研发人员情况”之“1、研发人员情况”中补充披露如下：

“公司的研发人员是指直接从事研发活动的人员以及与研发活动密切相关的管理人员和直接服务人员，包括研究人员、技术人员和辅助人员三类：

1、研究人员：从事研发项目重大技术决策、技术基础原理研究、产品物性机理研究等工作；编写新开发产品的架构、产品需求与包含全部核心参数的设计方案，对应每一技术模块寻找负责某一专项技术点的技术人员予以细化、实施，并以会议、现场指导、技术方案调整等形式全程跟进研发项目的实施过程。

2、技术人员：具有光学、物理学、电子信息、机械工程等领域的专业技术知识的人员，在研究人员的指导下，从事工艺参数设计、关键资料的收集整理、计算机程序编制、研发材料准备、样机试制、测试和分析、记录测试数据、编制图表、知识产权管理等方面的专业工作。

3、辅助人员：研发部门指定的熟练技工，具备一定的制造工作经验，配合技术人员执行研发材料准备、设备调试、样机试制等方面的工作。

满足上述工作职能的人员中，公司根据员工从事研发工作的工时占其当期总工时的比例以及学历情况进行研发人员认定，若当期研发工时占比超过 50% 且学历为大专及以上学历的，公司将其认定为研发人员。”

【发行人披露】

一、研发人员是否均与发行人签订劳动合同、当期研发工时占比是否均高于 50%、是否均与研发活动直接相关，是否存在从事定制化产品研发生产或提供受托研发服务情况并认定为研发人员及合理性

（一）研发人员是否均与发行人签订劳动合同、当期研发工时占比是否均高于 50%、是否均与研发活动直接相关

报告期各期末，公司的研发人员数量分别为 39 人、68 人和 114 人，所有研发人员均与公司签订了劳动合同，且当期研发工时占比均高于 50%。

公司的研发人员包括研究人员、技术人员和辅助人员三类：

1、研究人员：从事研发项目重大技术决策、技术基础原理研究、产品物性机理研究等工作；编写新开发产品的架构、产品需求与包含全部核心参数的设计

方案，对应每一技术模块寻找负责某一专项技术点的技术人员予以细化、实施，并以会议、现场指导、技术方案调整等形式全程跟进研发项目的实施过程。

2、技术人员：具有光学、物理学、电子信息、机械工程等领域的专业技术知识的人员，在研究人员的指导下，从事工艺参数设计、关键资料的收集整理、计算机程序编制、研发材料准备、样机试制、测试和分析、记录测试数据、编制图表、知识产权管理等方面的专业工作。

3、辅助人员：研发部门指定的熟练技工，具备一定的制造工作经验，配合技术人员执行研发材料准备、设备调试、样机试制等方面的工作。

上述三类人员的工作职能均与研发活动直接相关。

（二）是否存在从事定制化产品研发生产或提供受托研发服务情况并认定为研发人员及合理性

报告期内，公司持续关注客户需求，面向客户的现有需求或预测需求进行研发，研发技术成果亦可用于其他客户和产品。定制化产品研发生产系与客户签订销售合同后，专门研发及生产符合客户所需的性能参数及规格的产品，研发成果仅用于该订单或该客户。发行人不存在从事定制化产品研发生产的情况。

公司存在提供受托研发服务的情形，报告期内各期分别实现技术服务收入 22.39 万元、0 万元和 75.47 万元。受托研发项目规模较小，参与人员较少，其工时均已在工时系统中准确记录，受托研发服务相关工时及薪酬支出未计入研发工时及研发费用。参与受托研发的人员并非专门从事受托研发，公司根据该类人员研发工时占比是否超过 50%以及学历情况进行研发人员认定，不存在因为该员工从事受托研发服务而被认定为研发人员的情形。

综上所述，研发人员均与公司签订了劳动合同，当期研发工时占比均高于 50%，其工作职能均与研发活动直接相关；公司不存在定制化产品研发生产的情形；公司存在提供受托研发服务的情形，该类人员并非专门从事受托研发活动，其受托研发活动相关工时未计入研发工时中，公司根据其研发工时占比是否超过 50%以及学历情况进行研发人员认定，不存在因为该员工从事受托研发服务而被认定为研发人员的情形，具有合理性。

二、研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度；报告期各期研发人员在不同部门的分布情况，包括对应岗位、工作年限、专业背景及学历等，所属研发项目及主要贡献

（一）研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度

截至报告期末，公司研发部下设电学研发部、光纤研发部、倍频研发部、种子研发部、器件研发部、应用研发部、固体研发部、晶体研发部等下属部门，服务于不同的研发方向。各下属部门岗位设置基本一致，各研发岗位的具体工作内容、与研发活动的关联度情况如下：

岗位名称	具体工作内容	与研发活动的关联度
部门研发总监	从事研发项目重大技术决策、技术基础原理研究、产品物性机理研究等工作，编写新开发产品的架构、产品需求与包含全部核心参数的设计方案；负责各研发部门的运营管理工作，并基于公司战略及经营目标，拟定并实现部门目标，合理调配资源，做好部门组织建设及人员培养	研发项目整体规划、研究与决策，并负责各研发部门的管理与人才梯队建设，与研发活动高度相关
研发工程师	从事工艺参数设计、关键资料的收集整理、计算机程序编制、研发材料准备、样机试制、测试和分析、记录测试数据、编制图表、知识产权管理等专业工作，并参与产品规格相关技术文件的编制，新产品工艺验证方案的制订和实施	参与研发的各环节活动，属于研发活动的主要执行人员，与研发活动高度相关
研发技工	在新产品、新工艺开发过程中，配合其他研发人员执行研发材料准备、实验操作、样品试制、测试与分析、数据收集、设备维护等具体技术工作	负责实验操作与试制人员，属于研发活动的辅助执行人员，与研发活动高度相关

各研发岗位工作内容均与研发活动高度相关。

（二）各期研发人员在不同部门的分布情况，包括对应岗位、工作年限、专业背景及学历等，所属研发项目及主要贡献

1、部门分布及岗位情况

报告期内各期研发人员在不同部门的分布情况如下：

部门名称	期末研发人员数量		
	2025 年末	2024 年末	2023 年末

部门名称	期末研发人员数量		
	2025 年末	2024 年末	2023 年末
电学研发部	19	9	7
光纤研发部	12	11	6
倍频研发部	16	13	8
种子研发部	28	15	6
器件研发部	15	9	2
应用研发部	10	5	5
固体研发部	12	6	-
晶体研发部（注 1）	2	-	-
机械设计部（注 2）	-	-	5
合计	114	68	39

注 1：晶体研发部自 2024 年成立，成立当年晶体研发相关工作主要为前期理论研究和试生产准备，尚未进入核心的生长、加工、检测阶段，因此主要工作内容由电学、倍频研发部门人员兼任，少量晶体研发部门人员由于学历因素，未被认定为研发人员，因此 2024 年末不存在晶体研发部的研发人员；2025 年度，公司招聘了专业的晶体研发人员，并开始了晶体的试生长和试加工工作

注 2：机械设计部主要负责公司产品的结构、外观等设计工作，根据业务需要，自 2024 年起，部门成员被拆分调整至倍频、器件、光纤等其他部门

随着公司研发课题数量及研发活动规模的增加，公司的各研发部门人数随之增加，数量变动具有合理性。

2、岗位情况

报告期各期末，不同部门研发人员的岗位分布情况如下：

单位：人

部门名称	岗位	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
电学研发部	部门研发总监	1	1	1
	研发工程师	18	8	6
	研发技工	-	-	-
	小计	19	9	7
光纤研发部	部门研发总监	-	-	-
	研发工程师	12	11	6
	研发技工	-	-	-
	小计	12	11	6
倍频研发部	部门研发总监	1	1	1
	研发工程师	15	12	7
	研发技工	-	-	-

部门名称	岗位	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
	小计	16	13	8
种子研发部	部门研发总监	1	1	1
	研发工程师	25	13	5
	研发技工	2	1	-
	小计	28	15	6
器件研发部	部门研发总监	1	1	1
	研发工程师	12	8	1
	研发技工	2	-	-
	小计	15	9	2
应用研发部	部门研发总监	1	1	1
	研发工程师	9	4	4
	研发技工	-	-	-
	小计	10	5	5
固体研发部	部门研发总监	1	1	-
	研发工程师	11	5	-
	研发技工	-	-	-
	小计	12	6	-
晶体研发部	部门研发总监	-	-	-
	研发工程师	2	-	-
	研发技工	-	-	-
	小计	2	-	-
机械设计部	部门研发总监	-	-	-
	研发工程师	-	-	5
	研发技工	-	-	-
	小计	-	-	5
合计		114	68	39

截至报告期末，各研发部门的岗位分布较为相似，一般配备一名部门研发总监，其他均为研发工程师和研发技工。其中基于研发工时比例、学历等因素，研发技工被认定为研发人员的情形较少，但是实际也参与了研发活动；光纤研发部的研发人员中没有总监，是因为该部门研发总监兼任公司的生产总监，工时以生产工时为主，因此未被认定为研发人员；晶体研发部成立时间较短，且部门人数较少，暂未设置部门研发总监。

3、工作年限情况

报告期各期末，不同部门研发人员的工作年限分布情况如下：

单位：人

部门名称	工作年限	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
电学研发部	5 年以下	13	5	4
	5 至 10 年	2	2	2
	10 年以上	4	2	1
	小计	19	9	7
光纤研发部	5 年以下	5	7	5
	5 至 10 年	6	3	1
	10 年以上	1	1	-
	小计	12	11	6
倍频研发部	5 年以下	13	11	6
	5 至 10 年	3	2	2
	10 年以上	-	-	-
	小计	16	13	8
种子研发部	5 年以下	26	14	6
	5 至 10 年	2	1	-
	10 年以上	-	-	-
	小计	28	15	6
器件研发部	5 年以下	11	6	1
	5 至 10 年	2	1	1
	10 年以上	2	2	-
	小计	15	9	2
应用研发部	5 年以下	8	3	4
	5 至 10 年	1	1	1
	10 年以上	1	1	-
	小计	10	5	5
固体研发部	5 年以下	10	6	-
	5 至 10 年	2	-	-
	10 年以上	-	-	-
	小计	12	6	-
晶体研发部	5 年以下	2	-	-
	5 至 10 年	-	-	-
	10 年以上	-	-	-
	小计	2	-	-
机械设计部	5 年以下	-	-	4
	5 至 10 年	-	-	1

部门名称	工作年限	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
	10 年以上	-	-	-
	小计	-	-	5
合计		114	68	39

公司的研发人员以年轻员工为主，主要是因为我国精准激光器行业发展起步较晚，目前国内在业务、产品技术、应用领域等方面与发行人类似或相近的公司较少，且均处于发展前期阶段，无法直接通过社会招聘吸纳大量经验丰富的研发人才。

出于长期发展的考虑，公司以招聘具备相关专业背景的应届毕业生为主进行长期自主培养，不仅适应行业与公司研发实际情况，更有利于建设研发人才梯队，满足研发团队各梯度的长期人才需求。

4、专业背景情况

报告期各期末，不同部门研发人员的专业背景分布情况如下：

单位：人

部门名称	专业背景	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
电学研发部	光学	6	6	5
	物理学	4	-	-
	电子信息	4	1	1
	机械工程	1	-	-
	其他	4	2	1
	小计	19	9	7
光纤研发部	光学	6	8	5
	物理学	3	1	1
	电子信息	-	-	-
	机械工程	2	1	-
	其他	1	1	-
	小计	12	11	6
倍频研发部	光学	11	9	6
	物理学	3	1	1
	电子信息	-	-	-
	机械工程	2	3	1
	其他	-	-	-

部门名称	专业背景	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
	小计	16	13	8
种子研发部	光学	17	8	3
	物理学	6	4	3
	电子信息	1	1	-
	机械工程	1	-	-
	其他	3	2	-
	小计	28	15	6
器件研发部	光学	3	4	-
	物理学	3	-	-
	电子信息	2	1	-
	机械工程	2	2	1
	其他	5	2	1
	小计	15	9	2
应用研发部	光学	5	4	4
	物理学	2	-	-
	电子信息	1	1	1
	机械工程	1	-	-
	其他	1	-	-
	小计	10	5	5
固体研发部	光学	6	2	-
	物理学	2	2	-
	电子信息	-	-	-
	机械工程	2	-	-
	其他	2	2	-
	小计	12	6	-
晶体研发部	光学	2	-	-
	物理学	-	-	-
	电子信息	-	-	-
	机械工程	-	-	-
	其他	-	-	-
	小计	2	-	-
机械设计部	光学	-	-	-
	物理学	-	-	-
	电子信息	-	-	-
	机械工程	-	-	5
	其他	-	-	-
	小计	-	-	5

部门名称	专业背景	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
合计		114	68	39

公司的研发人员所学专业主要为光学、物理学等与公司主营业务直接对口的专业，或电子信息、机械工程等相关专业，具备从事研发活动的能力，能够从事研发活动并作出实际贡献，属于发行人研发工作所需的必要人员。

5、学历情况

报告期各期末，不同部门研发人员的学历分布情况如下：

单位：人

部门名称	学历	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
电学研发部	博士	5	3	3
	硕士	3	1	-
	本科	10	4	4
	大专	1	1	-
	小计	19	9	7
光纤研发部	博士	-	-	-
	硕士	-	-	-
	本科	11	10	6
	大专	1	1	-
	小计	12	11	6
倍频研发部	博士	1	1	1
	硕士	3	-	-
	本科	12	12	7
	大专	-	-	-
	小计	16	13	8
种子研发部	博士	3	1	1
	硕士	5	2	-
	本科	18	11	5
	大专	2	1	-
	小计	28	15	6
器件研发部	博士	1	-	-
	硕士	2	1	-
	本科	10	8	2
	大专	2	-	-

部门名称	学历	期末研发人员数量		
		2025 年末	2024 年末	2023 年末
	小计	15	9	2
应用研发部	博士	1	1	1
	硕士	5	2	2
	本科	4	2	2
	大专	-	-	-
	小计	10	5	5
固体研发部	博士	2	1	-
	硕士	4	1	-
	本科	6	4	-
	大专	-	-	-
	小计	12	6	-
晶体研发部	博士	1	-	-
	硕士	-	-	-
	本科	1	-	-
	大专	-	-	-
	小计	2	-	-
机械设计部	博士	-	-	-
	硕士	-	-	-
	本科	-	-	5
	大专	-	-	-
	小计	-	-	5
合计		114	68	39

报告期各期末的研发人员中，学历为本科及以上的比例分别为 100.00%、95.59%和 94.74%，整体学历较高，具备从事研发活动的能力，能够满足发行人研发活动的需求。

6、所属研发项目及主要贡献

研发部各下属部门的主要职责如下：

部门	部门职责
电学研发部	负责电学相关技术及产品开发工作
光纤研发部	负责光纤相关技术及产品开发工作
倍频研发部	负责倍频相关技术及产品开发工作
种子研发部	负责种子相关技术及产品开发工作
器件研发部	负责器件相关技术及产品开发工作

部门	部门职责
应用研发部	负责应用相关技术及产品开发工作
固体研发部	负责固体、半导体注入锁定、钛宝石激光器等相关技术及产品开发工作
晶体研发部	负责晶体相关技术及产品开发工作

研发部各下属部门负责对应方向的研发项目，同时存在其他研发部门共同协助参与的情形。研发人员的主要贡献包括：

1、从事研发项目重大技术决策、技术基础原理研究、产品物性机理研究等；编写新开发产品的架构、产品需求与包含全部核心参数的设计方案，对应每一技术模块寻找负责某一专项技术点的技术人员予以细化、实施，并以会议、现场指导、技术方案调整等形式全程跟进研发项目的实施过程；

2、从事工艺参数设计、关键资料的收集整理、计算机程序编制、研发材料准备、样机试制、测试和分析、记录测试数据、编制图表、知识产权管理等方面的专业工作；

3、执行研发材料准备、设备调试、样机试制等方面的工作。

综上所述，公司研发部门组织架构清晰，各研发岗位的工作内容明确，与研发活动关联度较高；报告期各期研发人员在不同部门的分布情况（包括对应岗位、工作年限、专业背景及学历等）具有合理性，研发人员为所属研发项目作出了实际贡献，属于公司研发工作所需的必要人员。

三、报告期内研发人员增减变动情况，包括但不限于工时占比变动、部门岗位调整、招聘及离职等，相关人员变动背景、与研发项目需求是否匹配；是否存在劳动合同重签更换部门为研发部门且仍从事非研发工作情况

（一）报告期内研发人员增减变动情况，包括但不限于工时占比变动、部门岗位调整、招聘及离职等，相关人员变动背景、与研发项目需求是否匹配

1、报告期内研发人员增减变动情况

单位：人

期间	期初研发人员数量	研发人员增加			研发人员减少			期末研发人员数量
		招聘	岗位调整	工时占比变动	离职	岗位调整	工时占比变动	

期间	期初研发 人员数量	研发人员增加			研发人员减少			期末研发 人员数量
		招聘	岗位 调整	工时占 比变动	离职	岗位 调整	工时占 比变动	
2025 年度	68	57	-	1	12	-	-	114
2024 年度	39	32	-	-	3	-	-	68
2023 年度	16	25	-	-	2	-	-	39

报告期内公司研发人员持续增加，主要通过招聘方式新增人员，内部岗位调整及工时占比变动影响较小。

2、相关人员变动背景、与研发项目需求是否匹配

（1）工时占比变动

2025 年度有 1 名员工因工时占比变动被认定为研发人员。该名员工原为种子车间的装配工，具备一定的制造工作经验，且技术熟练，能够配合公司的技术人员执行研发设备调试、样机试制等方面的工作。根据公司的研发需求，该名员工在 2024 年下半年被调整至种子研发部，但是由于 2024 年全年的研发工时占比不足 50%，在 2024 年末未被认定为研发人员。2025 年度该员工主要参与研发活动，研发工时占比较高，因此在 2025 年被认定为研发人员，具有合理性。

（2）招聘及离职

公司主要通过招聘方式满足研发项目的人员新增需求。报告期各期，公司新招聘研发人员数量分别为 25 人、32 人和 57 人，离职研发人员数量分别为 2 人、3 人和 12 人。公司研发需求及投入持续增加，新招聘人员相对较多、离职人员相对较少，使得研发人员数量增加较多。

综上所述，公司研发人员增减变动具有合理背景，与研发项目需求匹配。

（二）是否存在劳动合同重签更换部门为研发部门且仍从事非研发工作情况

除上述提及的 1 人外，公司其他研发人员均系通过招聘所得，不存在劳动合同重签更换部门为研发部门且仍从事非研发工作的情形。

四、计入研发费用的职工薪酬中，是否存在研发工时占比不足 50%人员，若存在请说明相关人员的身份背景、部门及岗位情况、总体薪酬、分摊情况及准

确性，与研发工时、项目贡献是否匹配

报告期内公司计入研发费用的职工薪酬中存在研发工时占比不足 50%的人员，身份背景主要为具备一定制造经验、技术熟练的员工，工作岗位主要为各部门的研发技工，执行研发材料准备、设备调试、样机试制等方面的工作。

公司的产品细分种类繁多，技术难度较高，在研发过程中需要通过样机试制和测试等方式验证技术路线的可行性以及技术方案的实现效果，因此需要具备一定的制造经验、技术熟练的研发技工参与研发活动，符合公司的经营模式，具有合理性。

公司每月根据员工当月研发工时占比，将其薪酬分摊至研发费用和其他成本、费用项目，报告期内各期，研发工时占比大于 0%、小于 50%人员的薪酬总额、分摊情况如下：

单位：人、万元

职工薪酬	2025 年度	2024 年度	2023 年度
员工人数	38	17	10
薪酬总额	567.58	342.85	215.70
分摊计入研发薪酬	123.36	81.97	60.94
分摊计入其他成本费用	444.21	260.88	154.76
分摊方式	研发工时占比	研发工时占比	研发工时占比

公司准确记录与审批员工参与研发活动和各研发项目的时间，将其薪酬计入研发费用与其他费用、生产成本，与研发工时、项目贡献匹配。

综上所述，公司存在将研发工时占比不足 50%人员的薪酬分摊计入研发薪酬的情形，该类人员主要为具备一定制造经验、技术熟练的研发技工，其薪酬按照研发工时占比计入研发薪酬中，与研发工时、项目贡献匹配。

五、研发内控制度建立过程，研发人员工时记录、审批的具体方式，报告期内全期间还是部分期间依靠系统，如何保证工时记录的准确性及有效性，相关原始资料是否完整、准确，是否存在修改情况

（一）研发内控制度建立过程，研发人员工时记录、审批的具体方式

为加强研发项目管理，规范研发项目费用核算，合理安排研发费用开支，公司制订了《研发费用核算管理制度》《研发项目立项管理制度》《项目经费管理制度》《研发工时原始记录管理办法》等一系列研发内控制度，明确了研发费用的核算范围及核算流程，以保证研发费用归集、分摊的准确性。

公司根据研发需求，在研发部门内设立电学研发部、光纤研发部、倍频研发部等下属部门，以及相适应的研发组织架构，明确了各研发岗位的工作内容以及职责与权限，研发经理、项目负责人、研发总监、财务部门及其他相关部门逐级分工对研发支出的相关性、合理性和准确性进行审核，对经审核、审批通过的研发项目支出由财务部门按项目进行账务处理。

公司研发活动按项目进行管理，在项目立项、过程管理、研发结项等环节全流程制定了完善的制度，并根据研发项目设立研发费用台账，记录各项研发费用支出。

工时记录方面，公司采用钉钉系统进行员工打卡考勤，所得的员工考勤数据称为考勤工时；同时在 ERP 系统中定制化开发工时管理系统，用于员工填报研发工时、生产工时、安装维修工时、管理工时等，并进行多层级审批，经审批的工时称为报工工时。

人力资源部人事专员将考勤系统中的考勤工时与报工工时进行核对，复核工时是否存在异常情形，经审核后的考勤工时录入 ERP 工时管理系统，同时系统设置考勤工时与报工工时自动核对，报工工时与考勤工时核对一致，确保报工工时总数的准确性。

研发项目执行过程中，员工在工时管理系统中选择相应的研发项目进行工时填报，并进行逐级审批。对于研发人员参与的非研发活动，员工将工时录入其他非研发工单（例如生产工单、售后维修工单、安装调试工单等），该类工时不会被计入研发工时，研发工时与生产工时能够严格区分。

（二）报告期内全期间还是部分期间依靠系统，如何保证工时记录的准确性及有效性，相关原始资料是否完整、准确，是否存在修改情况

考勤方面，报告期内公司全期间使用钉钉考勤系统进行考勤。钉钉考勤系统系第三方开发的办公软件，公司不具有修改原始资料的权限。公司定期从钉钉考勤系统下载研发工时数据归档备查，相关原始资料完整、准确。

工时填报方面，公司在 2023 年度采用手工填报的方式，自 2024 年起使用 ERP 系统中定制化开发的工时管理系统进行填报。无论采用何种方式，研发工时数据均需要经过逐级审批，并与考勤数据核对一致。逐级审批过程中，对于填报有误的情形，相关人员需要进行重新填报和审批。经审批后的工时数据不存在修改情形，将用于公司财务核算目的。

综上所述，报告期内公司考勤数据全期间依靠系统，报工数据在 2023 年度由手工填报，2024 年度起依靠系统填报，且均经过了必要的审核，工时记录准确、有效，相关原始资料完整、准确，经审核后的工时记录不存在修改的情形。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

- 1、获取发行人的研发人员清单，核查研发人员的劳动合同签署、工时记录、工作岗位等情况；
- 2、获取发行人的技术服务业务明细，核查参与人员的工时情况及人员性质认定情况；
- 3、获取发行人的部门组织架构、岗位说明书，核查研发人员工作内容、在不同部门的分布情况、主要贡献；
- 4、分析研发人员增减变动的原因及其合理性；
- 5、核查发行人非全时研发人员的背景、部门及岗位、薪酬分摊情况；
- 6、获取发行人研发活动内控制度并核查其执行情况；
- 7、核查发行人研发费用核算方法的合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人的研发人员均与公司签订了劳动合同，当期研发工时占比均高于 50%，其工作职能均与研发活动直接相关；公司不存在定制化产品研发生产的情形；公司存在提供受托研发服务的情形，不存在因为该员工从事受托研发服务而被认定为研发人员的情形；

2、公司研发部门组织架构清晰，各研发岗位的工作内容明确，与研发活动关联度较高；报告期各期研发人员在不同部门的分布情况具有合理性，研发人员为所属研发项目作出了实际贡献，属于公司研发工作所需的必要人员；

3、公司研发人员增减变动具有合理背景，与研发项目需求匹配；发行人不存在劳动合同重签更换部门为研发部门且仍从事非研发工作的情况；

4、公司存在将研发工时占比不足 50%人员的薪酬分摊计入研发薪酬的情形，该类人员主要为具备一定制造经验、技术熟练的研发技工，其薪酬按照研发工时占比计入研发薪酬中，与研发工时、项目贡献匹配；

5、报告期内公司考勤数据全期间依靠系统，报工数据在 2023 年度由手工填报，2024 年度起依靠系统填报，且均经过了必要的审核，工时记录准确、有效，相关原始资料完整、准确，经各级审核后的工时记录不存在修改的情形。

12.2 关于研发费用

根据申报材料，（1）报告期各期，公司的研发费用金额分别为 866.99 万元、2,212.45 万元、4,170.86 万元和 2,462.94 万元，占营业收入的比例分别为 10.78%、14.98%、14.29%和 13.66%；公司最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例为 13.94%；职工薪酬、直接材料和折旧与摊销费合计占研发费用的比例分别为 97.36%、91.04%、94.56%和 91.39%，是研发费用的主要组成部分；（2）报告期内，研发活动形成了部分研发样机；（3）2024 年、2025 年上半年委托开发费用分别为 25.00 万元、75.00 万元。

请发行人披露：（1）研发活动认定标准，与同行业公司是否存在重大差异；结合发行人研发活动主要内容、主要研发产品及研发费用明细结构与同行业的对比情况，说明研发投入金额、占比与可比公司比较情况，与发行人技术先进性水平是否匹配；（2）各期各研发项目参与人数、研发费用结构及变动情况；各研发项目的具体情况，包括研发内容、研发进度、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献；（3）主要研发项目研发直接材料对应的主要内容、金额变动原因，主要研发项目累计直接材料消耗去向的金额、占比，各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段是否匹配；研发与生产领料如何区分，是否存在非研发人员领料情形，相关内控是否健全并有效执行；废料的日常管理、最终去向情况、会计处理合理性；（4）各期研发样机用途、数量、金额，研发样机领料金额、投料金额，客户试用情况，销售研发样机与同类产品售价、毛利率的差异情况及原因，研发样机会计处理是否符合会计准则的规定，与可比公司是否一致；（5）发行人是否存在研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线、场地等情况，相关资源使用记录是否准确，发行人分摊依据及合理性；结合前述问题，说明发行人成本、费用划分的准确性；（6）发行人委外研发项目具体情况，相关项目是否涉及核心技术、是否均签订合同、知识产权归属安排是否清晰，成果的具体归属情况；结合项目资金支付及成果交付过程、后续量产转化情况、是否与发行人的研发项目或经营活动直接相关，进一步说明发行人委外研发的必要性、合理性和公允性；（7）自研晶体的进展情况，发行人自研晶体的相关会计处理合理性。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程并发表明确意见。

【发行人披露】

一、研发活动认定标准，与同行业公司是否存在重大差异；结合发行人研发活动主要内容、主要研发产品及研发费用明细结构与同行业的对比情况，说明研发投入金额、占比与可比公司比较情况，与发行人技术先进性水平是否匹配

（一）研发活动认定标准，与同行业公司是否存在重大差异

公司认定的研发活动主要包括：面向客户的特定需求进行的定向研发、基于内部技术更新迭代的平台型研发、针对某项技术指标的研发攻关、主动的新产品开发等。

可比公司对研发活动的认定情况如下：

可比公司名称	研发活动认定情况
英诺激光	公司设立研发中心负责激光器和激光方案的研发工作。激光器的研发内容主要包括器件研发、产品研发、工程技术研发，其中器件研发部门致力于提升公司激光器件自研比例；产品研发部门负责公司产品技术更迭，工作内容包括激光原理研发、样机试制、小试等；工程技术研发部门负责公司的技术转化，工作内容包括产品中试、量产技术落地、量产过程工艺改善、生产工艺标准制定等。激光方案研发对应公司微加工解决方案的研发设计，通过将公司掌握的激光光源与精密光学设计、视觉图像处理、运动控制、光-材料作用机理等相结合，拓展公司产品应用场景，提升公司技术在微加工领域的渗透。
杰普特	公司根据市场情况，以客户需求为导向，自主研发新产品和新技术，同时对具有商业化价值的科技成果进行转化生产。公司的核心研发方向主要为各类激光器和激光/光学智能装备。在项目研发初期，研发部门通过对市场情况与客户需求进行调研，形成项目可行性的初步分析结论，进而建立项目研发小组对具体产品进行研发。在产品研发过程中，研发小组负责产品各部分参数的设计、原材料购买、元器件加工、安装调试，并在各环节进行必要的参数测试与参数优化，完成整机调试，确立最终参数。在产品研发完成后，新产品将交由生产部门进行小批量的试产试销，并为大批量生产销售做准备。
发行人	面向客户的特定需求进行的定向研发、基于内部技术更新迭代的平台型研发、针对某项技术指标的研发攻关、主动的新产品开发等。

注：可比公司信息来源为相关公司公开披露的定期报告文件，其中锐科激光未披露研发活动认定相关信息

可比公司对于研发活动的认定与发行人不存在重大差异，均系根据行业需求和技术发展趋势等进行的新技术、新知识的探索，或实质性改进技术、产品而持续进行的研究和开发活动。

（二）结合发行人研发活动主要内容、主要研发产品及研发费用明细结构

与同行业的对比情况，说明研发投入金额、占比与可比公司比较情况，与发行人技术先进性水平是否匹配

1、研发活动主要内容

基于研发需求差异，公司研发活动主要内容分为四类：

（1）面向客户的特定需求进行定向研发：根据客户的定制化需求，如具体的波长、噪声、功率等，进行整体技术研发；针对此类需求，发行人基于自身的技术积累与实践经验，开展自主研发，解决客户需求。

（2）基于内部技术更新迭代的平台型研发：主要为公司自主进行的可广泛使用的平台型技术研发，如：新一代的驱动、控制电路技术，新一代的风冷、水冷技术等。公司秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的研发理念，周期性地开展平台型技术的研发和迭代，再基于研发技术平台的支撑进行激光器产品研发，同一平台型技术在不同产品上应用的方法和原理具有相似性，并通常可与其他技术叠加适配到各类下游应用领域的解决方案；

（3）针对某项技术指标的研发攻关，主要是针对某一单独的技术参数的进行的技术攻关，譬如降RIN技术开发，紫外激光寿命提升技术等；

（4）主动的新产品开发，根据公司对目标市场的调研和论证，面向新的应用需求，主动开发可以直接进行出售的新产品。

2、主要研发产品

报告期内，公司围绕核心的激光器产品，针对电子学、光栅刻写、半导体封装、关键光器件封装、种子激光、光纤放大、非线性频率变换、激光频率稳定等全链条关键技术路线和核心部件进行了广泛而深入的基础研究和前瞻研究，并形成技术研发平台。

公司研发投入方向与业务发展需求相匹配，具有合理性。

3、研发费用明细结构与同行业的对比情况

公司的研发费用主要为职工薪酬和直接材料，可比公司职工薪酬、直接材料合计占比情况如下：

职工薪酬、直接材料 合计占比情况	2025年度	2024年度	2023年度
锐科激光	80.47%	80.92%	77.84%
英诺激光	67.82%	68.58%	69.56%
杰普特	74.08%	77.46%	75.24%
平均值	74.12%	75.65%	74.22%
发行人	82.89%	87.47%	82.43%

注：可比公司信息来源为相关公司公开披露的定期报告文件

发行人与可比公司研发费用的主要构成均为职工薪酬和材料费用，不存在重大差异。

4、研发投入金额、占比与可比公司比较情况

报告期内各期，公司研发投入分别为2,212.45万元、4,170.86万元和6,099.98万元，研发投入持续增加，研发投入占营业收入的比例与可比公司的比较情况如下：

研发投入占比	2025年度	2024年度	2023年度
锐科激光	11.16%	11.10%	9.18%
英诺激光	19.27%	23.13%	21.69%
杰普特	8.45%	11.53%	12.72%
平均值	12.96%	15.25%	14.53%
发行人	14.60%	14.29%	14.98%

注：可比公司信息来源为相关公司公开披露的定期报告文件

报告期内，公司研发费用率与同行业上市公司相比不存在重大差异，低于英诺激光，高于锐科激光和杰普特。公司与同行业上市公司研发费用率均较高，主要由于激光器行业技术发展迅速，更新换代较快，行业内公司均需保持高强度的研发投入，不断推出更高性能指标的激光器以及拓展新的应用领域，以维持行业各自领域内的领先地位。

5、与发行人技术先进性水平是否匹配

公司研发投入持续增长，研发费用结构、研发费用率与可比公司不存在重大差异，研发投入方向及涉及的主要产品与业务发展需求相匹配，研发活动、研发投入与公司的技术先进性水平匹配。

综上所述，公司认定的研发活动主要包括面向客户的特定需求进行的定向研

发、基于内部技术更新迭代的平台型研发、针对某项技术指标的研发攻关、主动的新产品开发等，与可比公司不存在重大差异。公司围绕核心的激光器产品进行了广泛而深入的基础研究和前瞻研究，并形成技术研发平台，研发投入方向与业务发展需求相匹配，具有合理性。公司的研发投入主要为职工薪酬和材料费用，与可比公司不存在重大差异。报告期内公司研发投入金额持续增加，研发投入占营业收入的比例与可比公司不存在重大差异。

公司的研发活动与研发投入与技术先进性水平匹配。

二、各期各研发项目参与人数、研发费用结构及变动情况；各研发项目的具体情况，包括研发内容、研发进度、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献

（一）各期各研发项目参与人数、研发费用结构及变动情况

公司的研发费用主要由职工薪酬、直接材料等项目构成，研发项目各期的职工薪酬、直接材料等投入占比有所不同，主要是因为当期执行项目所处研发阶段、研发重点内容不同，导致各期主要参与人员、领料内容与数量有所不同。

报告期各期研发费用结构及变动情况如下：

项目	2025年度	2024年度	2023年度
职工薪酬	2,591.72	1,580.95	860.20
直接材料	2,464.36	2,067.40	963.52
知识产权费	1.37	74.34	110.11
检验测试费	45.06	34.53	16.70
委托开发费用	150.00	25.00	-
折旧与摊销	498.30	295.61	190.42
股份支付	259.42	41.95	48.32
其他	89.75	51.08	23.19
合计	6,099.98	4,170.86	2,212.45

报告期内各期各研发项目参与人数情况如下：

单位：人				
序号	研发项目名称	2025年度	2024年度	2023年度
1	超精密双频激光干涉仪的关键技术研究	15	-	-

序号	研发项目名称	2025年度	2024年度	2023年度
2	大功率低相噪激光系统研究	32	-	-
3	项目C	32	-	-
4	项目B	22	-	-
5	用于量子计算机的精准激光系统中试基地建设	46	-	-
6	项目A	37	-	-
7	智能频率自锁定的C波段激光光源技术研发	15	12	-
8	工业级大功率绿光激光关键技术研究	26	18	-
9	掺铒光纤放大器功率提升技术研发	24	17	-
10	精准全固态激光系统技术研发	23	14	-
11	短波蝶形外腔半导体激光器研制	29	9	-
12	1 μ m波段蝶形外腔半导体激光器开发	-	8	-
13	短波大功率保偏分束器研制	15	12	-
14	面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	28	18	-
15	单频分布反馈光纤激光器的噪声性能提升技术研发	18	15	-
16	高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	57	33	-
17	50W级2微米波段光纤放大器开发	17	15	-
18	应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究	27	20	-
19	CLBO晶体生长工艺关键技术研究	7	5	-
20	用于连续/高重频脉冲深紫外激光的氟化物薄膜损伤机理的研究	-	-	-
21	全数字高速控制平台	2	1	-
22	C波段蝶形外腔半导体激光器	-	11	6
23	多发多收光学天线及多信标同时跟踪技术	2	8	24
24	1 μ m波段脉冲光纤激光器研发	-	24	20
25	大功率连续紫外激光寿命研究	40	39	30
26	1319nm拉曼光纤激光器性能提升研发	-	6	11
27	1560-780倍频波导产品研发	13	6	6
28	小型倍频激光器	-	19	16
29	大功率焊接用500W532nm激光器研发	-	23	21
30	新一代激光控制平台	13	17	11
31	猫眼可调谐外腔半导体激光器研发	-	8	11
32	用于激光雷达的高性能光纤光源	-	-	12
33	2 μ m波段单频光纤激光器研发	-	-	21

序号	研发项目名称	2025年度	2024年度	2023年度
34	长波段大功率拉曼光纤激光器研发	-	-	13
35	大功率保偏多路分路器研发	-	-	6
36	光学频率梳研发	15	30	23
37	降RIN技术开发	-	-	5
38	780nm饱和吸收光谱模块研发	-	-	8
39	大功率连续紫外光纤激光器	-	-	11

（二）各研发项目的具体情况，包括研发内容、研发进度、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献

报告期内各研发项目的具体情况如下：

项目序号	项目名称	研发进度(注)	研发内容、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献
1	超精密双频激光干涉仪的关键技术研究	已经完成机械结构、光路结构及电路的设计开发	研发内容涉及双频激光器的性能改进、干涉光路的设计和优化、环境误差实时补偿技术、信号处理和误差修正算法等,能够帮助公司突破超精密双频激光干涉仪的核心技术瓶颈,实现高精度的位移测量,达到激光系统与测量其他组件的高效集成,并最终完成激光干涉仪的样机。本项目进一步拓展了公司激光器产品的工业应用范围,为进入高端细分市场提供前期的技术支撑。
2	大功率低相噪激光系统研究	正在建立模型,优化超稳腔系统,开发低噪声锁模激光器	基于新一代单频光纤和半导体激光技术、高功率光纤激光技术、非线性频率变换技术和频率锁定的颠覆性技术,在保持超低噪声水平基础上实现特定波长功率国际领先。项目研究的激光源将覆盖基于铷、铯、锶、镱等中性原子量子计算所需关键波长,在噪声、功率等方面进行技术突破,为算力强、效率高、抗干扰的中性原子量子计算提供强有力支撑。
3	项目C		
4	项目B		
5	用于量子计算机的精准激光系统中试基地建设	已经完成市场调研与技术可行性分析,前期筹备工作已经完成	本项目致力于提升用于量子计算机所需的大功率、低噪声的稳频激光系统的功率、噪声性能,并通过中试生产,解决光源稳定性、可靠性问题,实现光源系统的量产。
6	项目A		
7	智能频率自锁定的C波段激光光源技术研发	已结题	研发内容涉及分子的FM吸收谱光学系统、全自动锁频控制电路等,实现窄线宽激光源的智能频率自锁定开发,填补公司在高端通讯与精密检测领域自锁定稳定激光源的空白,助力工业、光通信、光谱分析等高端市场开发,提升产品附加值与行业核心竞争力。
8	工业级大功	已经初步完成	通过选择合适参数的掺镱增益光纤,优化光纤长

项目序号	项目名称	研发进度(注)	研发内容、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献
	率绿光激光关键技术研究	了样机试制和调试,正在验证产品性能的可靠性和一致性。	度,优化光纤的盘纤方式,抑制受激辐射放大过程中的拉曼散射、布里渊散射和模式不稳定效应,实现稳定的近衍射极限的高功率基频光束的输出,并在此基础上,进行腔外倍频,实现高功率、高光束质量、高稳定性的绿光输出。
9	掺铒光纤放大器功率提升技术研发	已结题	通过选择合适参数的掺铒增益光纤,优化工艺、光路结构,抑制受激辐射放大过程中的受激布里渊散射、非信号光自发辐射,提高现有掺铒光纤放大器产品的输出功率,实现高功率、窄线宽、低噪声、高光束质量、高稳定性的激光输出,通过对基频光性能的提升,提升公司在特定波段放大器及频率变换的竞争力。
10	精准全固态激光系统技术研发	正在持续开展266nm激光器样机调试与性能优化,重点攻克长时稳定性、工艺一致性等技术难点。	项目拟采用窄线宽单频红外通过频率变换实现紫外激光输出,满足半导体量检测对激光的需求。
11	短波蝶形外腔半导体激光器研制	正在验证产品性能的可靠性和一致性	选择可见光增益芯片,通过合适快慢轴准直镜,优化光斑准直性,再通过反射式体布拉格光栅作为激光外腔的核心器件,实现对半导体激光的波长稳定和线宽压缩以及半导体激光器发光波长和增益介质材料吸收峰的高度匹配,开发出一种短波长、高功率、带光纤输出的小型化器件,满足光纤激光器的用途。
12	1 μ m波段蝶形外腔半导体激光器开发	已结题	选择1 μ m波段增益芯片,通过合适快慢轴准直镜,优化光斑准直性,再通过反射式体布拉格光栅作为激光外腔的核心器件,实现对半导体激光的波长稳定和线宽压缩以及半导体激光器发光波长和增益介质材料吸收峰的高度匹配,开发出高性能的1 μ m波段蝶形外腔半导体激光器,实现了超窄线宽、超稳波长及光纤输出需求。
13	短波大功率保偏分束器研制	已结题	针对短波长高功率放大器的分光需求,针对不同分光比、不同分光功率、不同通道的需求,采用不同分光比、不同入射角度的分光片,设计高功率、高消光比准直器,得到一款新型的短波大功率保偏分束器,并开发一款与之配套的分光器。
14	面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	已经初步完成了样机试制和调试,正在验证产品性能的可靠性和一致性。	掌握 $\leq 10\text{cm}$ 腔长的可搬运超稳激光生产全流程的核心技术,性能比肩国外同等类型产品,并为 $\geq 30\text{cm}$ 腔长的可搬运超高性能超稳激光系统作技术积累。先明确系统的应用场景和性能指标,包括频率稳定性、线宽、功率、环境适应性等。再基于需求分析,设计系统的架构,包括光学设计、电子设计、机械设计和控制系统设计。
15	单频分布反馈光纤激光	已经初步完成了样机试制和	通过优化单频分布反馈光纤激光器的封装结构,选择抗干扰能力强的封装工艺,在腔外合适位置引入

项目序号	项目名称	研发进度(注)	研发内容、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献
	器的噪声性能提升技术研发	调试,正在验证产品性能的可靠性和一致性。	合适强度的光信号反馈或采用锁定元件,在激光器自由运转时降低激光频率噪声、线宽和频率慢漂,并设计低噪声电路驱动降低强度噪声,实现频率噪声极低、频率稳定性极佳和线宽极窄的单频激光输出。
16	高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	已经初步完成了样机搭建及参数验证。	专注于超快激光光源的核心技术,旨在研发高端、高性能的飞秒激光光源。通过成功攻克非线性放大环形镜技术、脉冲重复频率提升技术并探索脉冲能量提升技术和脉冲压缩技术,实现重复频率GHz量级,脉冲能量nJ量级和脉冲宽度百飞秒量级的超快激光输出。
17	50W级2微米波段光纤放大器开发	已结题	通过选择合适参数的掺铥增益光纤,优化泵浦结构、改善增益光纤长度等核心参数,抑制受激辐射放大过程中的自发辐射、布里渊散射,实现特性指标的低噪声强度激光输出。项目通过对基频光性能的提升,提升公司在2微米波段放大器及其频率变换的竞争力。
18	应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究	正在进行样机试制和调试。	依托公司在超窄线宽激光器领域的技术积累,开发出满足可搬运式光钟对激光系统在频率稳定性、线宽和相位噪声等方面的严格要求;实现激光系统与光钟其他组件的高效集成,确保整个光钟系统的紧凑性、便携性和环境适应性。
19	CLBO 晶体生长工艺关键技术研究	正在进行晶体生长工艺论证	探究CLBO晶体的生长工艺、加工工艺和检测手段,满足大功率深紫外连续光源对高品质紫外非线性晶体的需求,实现连续深紫外激光功率和寿命的性能指标需求。
20	用于连续/高重频脉冲深紫外激光的氟化物薄膜损伤机理的研究	正在进行失稳层稳定沉积技术研究	本项目通过探究氟化物镀膜工艺和损伤机理,提升深紫外镀膜的损伤阈值和可靠性,为窄线宽、高光束质量的深紫外光源提供可靠的国产替代薄膜元件。
21	全数字高速控制平台	已经完成设计迭代和技术设计定型,正在进行相关的功能测试和性能测试	项目聚焦全数字高速稳频控制领域,以全数字信号处理为核心,集成高速采集、超低延时处理技术,打造高集成度、小体积、低噪声的全数字稳频模块。模块全面支持MTS、PDH及倍频腔锁定控制,通过精准的全数字调制解调的设计,实现优秀的频率锁定性能,同时兼顾高可靠性运行要求。项目实施旨在完善公司相关产品矩阵,进一步提升公司在稳频控制领域的市场竞争力。
22	C波段蝶形外腔半导体激光器	已结题	选择C波段增益芯片,通过非球准直镜优化光斑准直性,再通过法布理珀罗腔作为激光外腔的核心器件,实现对半导体激光的波长稳定和线宽压缩以及实现半导体激光器发光波长和增益介质材料吸收峰的高度匹配,开发1.5 μm波段窄线宽半导体激光器,满足放大器对特定种子激光的需求。
23	多发多收光学天线及多	正在进行样机试制和调试。	通过筛选同时具备热膨胀系数低和热传导系数高两大特点的材料、光学超稳腔原材料、镀膜和结构

项目序号	项目名称	研发进度(注)	研发内容、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献
	信标同时捕跟技术		优化,同时确定光学超稳腔振动免疫情况下的固定方式,实现最稳定状态运行等方式实现频率噪声极低、频率稳定性极佳和线宽极窄的单频激光输出。
24	1 μ m 波段脉冲光纤激光器研发	已结题	本项目通过选择合适参数的掺铥增益光纤,优化脉冲放大过程的波形等核心参数,抑制受激辐射放大过程中的自发辐射,实现脉宽重频可精准调控的高峰值功率脉冲激光输出。本项目的开发将进一步充实公司脉冲光纤放大器的产品线,提升脉冲光纤放大器的竞争力。
25	大功率连续紫外激光寿命研究	已结题	通过自主研发和优化倍频腔的光学设计和优化晶体选型,采用不同镀膜工艺的腔镜,配合晶体换点技术,最终延长紫外激光器的使用寿命。
26	1319nm 拉曼光纤激光器性能提升研发	已结题	本项目通过施加应力梯度,调制展宽种子光线宽等方案实现受激布里渊散射的抑制;通过控制合适参数的拉曼光纤、种子功率等核心参数,优化拉曼放大过程的效率;通过优化泵浦激光的强度噪声,降低拉曼激光的强度噪声,实现高功率、较低噪声、高可靠的拉曼激光输出。本项目的实施一方面实现了高峰值功率的1319nm脉冲输出,填补了相关领域空白,为后端固体放大和频提供了种子源,支撑了特种项目的需求,另一方面也为高峰值功率的脉冲拉曼光纤激光器积累了经验。
27	1560-780 倍频波导产品研发	工艺优化、性能提升及验证。	采用基于铌酸锂单晶薄膜的脊型波导结构,制备光学性能、损伤阈值更高的周期性极化铌酸锂。周期性极化铌酸锂是高效的波长转换非线性光学晶体,具有使用寿命长、透光范围宽、非线性系数高等特点,可以用于激光的倍频、差频、和频以及光学参量振荡等非线性光学过程。
28	小型倍频激光器	已结题	通过对电路板及光路的设计,完成研发小型倍频激光器产品,满足客户在一些便携式、小型化场景的应用需求。
29	大功率焊接用500W532nm激光器研发	已结题	该项目探究大功率1064nm激光单次通过LBO晶体倍频产生500W左右532nm的方案可行性,并为后续特定宽谱的产品打下基础,最终实现了特定输出功率、光束质量、指向稳定性、寿命指标的连续绿光激光器。
30	新一代激光控制平台	已结题	为了解决老版本激光控制平台控制、驱动电路的限制,进行了新一代激光控制平台的研发,研发内容包括多串口、以太网、CAN总线接口的控制电路,高速ADDA采样电路等,为公司产品迈向更易用、更高精度、更高集成度及数字化奠定基础,属于下一代激光的电学控制平台。
31	猫眼可调谐外腔半导体激光器研发	已结题	通过设计干涉滤光片选频与猫眼结构外腔反馈技术,研发高稳定性、宽调谐、窄线宽的单频低噪声激光种子源,大范围扩展单种子源的波长调谐范围,填补公司在某些特定波段的产品矩阵空缺,丰富激光产品实现方案。
32	用于激光雷	已结题	本项目成功开发了用于激光雷达的高性能光纤光

项目序号	项目名称	研发进度(注)	研发内容、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献
	达的高性能光纤光源		源。项目的成功研发一方面可以拓展公司的产品线, 另一方面积累了在1.5-1.65 μm 光纤放大器的技术经验。
33	2 μm 波段单频光纤激光器研发	已结题	通过选择合适参数的掺铥光纤和优化相移光纤光栅参数的方式来实现2 μm 波段单频激光的输出并优化功率和效率, 并改进泵浦光源和整体光路来降低输出单频激光的强度噪声并压窄线宽, 实现高性能的单频激光输出。
34	长波段大功率拉曼光纤激光器研发	已结题	本项目通过优化光纤类型和光纤长度, 提高受激拉曼放大过程的效率; 优化拉曼激光泵浦光的稳定性, 提升输出拉曼激光的稳定性; 优化光纤布拉格光栅的高功率特性, 提升拉曼光纤激光器的输出功率。项目的成功研发可以用于开发长波段拉曼光纤激光器产品, 提升公司在长波段拉曼光纤激光器领域的竞争力。
35	大功率保偏多路分路器研发	已结题	针对大功率放大器的分光需求, 采用不同分光比、不同入射角度的分光片, 设计高功率、高消光比准直器, 实现产品小型化、分光比多样化, 设计多款分光结构提高制作工艺, 形成一进多出的分束器, 可以用于定制各种分光比、各种通道需求的多路激光器产品, 满足放大器对分光监控、分光稳频、激光输出的需求。
36	光学频率梳研发	已结题	从1.5 μm 低噪声锁模光纤激光器出发, 通过改进光路结构将脉冲重复频率提升至250MHz, 同时在腔内加入EOM和PZT来提升调制带宽; 随后将输出脉冲通过光纤放大器和高非线性光纤后产生超连续谱, 并将其中2 μm 部分进行倍频并与超连续谱中1 μm 部分进行拍频来获得载波包络偏移频率 f_{ceo} , 最终通过伺服系统对重复频率和载波包络偏移频率进行锁定, 使得这两个频率的抖动达到mHz量级。本项目的成功研发将能填补国内光学频率梳产业化的空白。
37	降 RIN 技术开发	已结题	通过光电探测器探测激光的强度噪声, 对噪声进行放大后, 输出给伺服控制器, 通过PID算法反馈给激光器高速电流源进行反馈, 以将激光强度噪声降低。该技术的研发成功, 已进一步通过电子学或光学方法降低激光强度噪声, 并投入到新产品的应用, 助力公司产品实现更低强度噪声, 满足量子领域的低噪声需求。
38	780nm 饱和吸收光谱模块研发	已结题	本项目采用饱和吸收稳频法, 针对780nm激光器稳频的需求, 使用铷原子饱和吸收原理, 制作饱和吸收光谱模块, 用于780nm稳频输出激光器。
39	大功率连续紫外光纤激光器	已结题	该项目探究了基于光纤放大方案的窄线宽大功率连续紫外激光方案的可行性, 基于该项目, 公司成功试生产了大功率连续紫外激光光源, 为下一步产品线扩展打下基础。

注: 表中所示研发进度为截至2025年12月31日的进度

综上所述，报告期内公司围绕核心的激光器产品，针对电子学、光栅刻写、半导体封装、关键光器件封装、种子激光、光纤放大、非线性频率变换、激光频率稳定等全链条关键技术路线和核心部件进行了广泛而深入的基础研究和前瞻研究，形成或预期形成的研发成果对公司的技术和产品具有重要贡献。

三、主要研发项目研发直接材料对应的主要内容、金额变动原因，主要研发项目累计直接材料消耗去向的金额、占比，各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段是否匹配；研发与生产领料如何区分，是否存在非研发人员领料情形，相关内控是否健全并有效执行；废料的日常管理、最终去向情况、会计处理合理性

（一）主要研发项目研发直接材料对应的主要内容、金额变动原因，主要研发项目累计直接材料消耗去向的金额、占比

公司主要研发项目（项目累计直接材料金额前十大）直接材料的主要内容、金额情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	累计直接材料金额（注）	直接材料主要内容
1	大功率连续紫外激光寿命研究	635.50	晶体、纯化器、光纤、镜架、电光调制器、电路板、腔体、电机、过滤器、模组、研发用半成品等
2	面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	410.58	腔体、镜片、调制器、探测器、准直器、研发用半成品等
3	1μm波段脉冲光纤激光器研发	350.78	泵源、声光调制器、光纤、光栅等
4	高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	603.01	飞秒激光器腔体、普克尔盒、位移台、各类光纤、泵浦激光器、光栅、泵源、晶体等
5	光学频率梳研发	252.79	各类机箱、电路板、多款探测器、各类空间光学元件、各类光纤光学元件、光纤、各类调制器和PZT等
6	多发多收光学天线及多信标同时捕跟技术	246.70	光纤器件、光纤、各类空间光学元件、调制器和各类机械件等
7	单频分布反馈光纤激光器的噪声性能提升技术研发	328.60	驱动、光纤及光纤器件、机械件、调制器、半导体光学元件、波长锁定器、光源、研发用半成品等
8	精准全固态激光系统技术研发	343.02	泵源、晶体、光学镜架及镜片、超快固体放大器、种子源、高功率激光器、机械料等
9	应用于可搬运式光钟的激光	225.74	腔体、激光管、探测器、调制器、

序号	项目名称	累计直接材料 金额（注）	直接材料主要内容
	系统关键技术研究		电路板、研发用半成品等
10	短波蝶形外腔半导体激光器 研制	432.84	各类增益芯片、激光二极管、隔离 器、光栅、分光片、腔体等

注：表中列示的累计直接材料金额为各研发项目自开始执行起至报告期末的累计金额（已经扣减样机部分）

各研发项目研发内容、研发方式、项目规模不同，因此领料内容、领料金额存在差异。同一个研发项目在不同的研发阶段，由于研发人员的工作重点不同，领料内容和金额也存在差异。

截至2025年末，公司主要研发项目累计直接材料消耗去向的金额、占比情况如下：

单位：万元

序号	研发项目	累计领料 金额（含 样机）	研发样机领料		研发试制品		研发在制品（在 研项目）		研发损耗		研发废料		实施进 度
			金额	占比	金额	占比	金额	比例	金额	占比	金额	占比	
1	大功率连续紫外激光寿命研究	984.78	349.28	35.47%	17.98	1.83%	343.86	34.92%	164.13	16.67%	109.53	11.12%	已结题
2	面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	428.63	18.05	4.21%	15.81	3.69%	354.10	82.61%	2.12	0.49%	38.54	8.99%	进行中
3	1μm波段脉冲光纤激光器研发	361.15	10.37	2.87%	84.08	23.28%	-	-	25.46	7.05%	241.24	66.80%	已结题
4	高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	625.02	22.01	3.52%	22.89	3.66%	538.73	86.19%	23.55	3.77%	17.84	2.85%	进行中
5	光学频率梳研发	268.33	15.54	5.79%	101.20	37.71%	-	-	16.18	6.03%	135.41	50.46%	已结题
6	多发多收光学天线及多信标同时捕跟技术	249.77	3.07	1.23%	69.61	27.87%	103.91	41.60%	9.55	3.83%	63.63	25.48%	进行中
7	单频分布反馈光纤激光器的噪声性能提升技术研发	346.19	17.58	5.08%	9.39	2.71%	227.76	65.79%	34.31	9.91%	57.13	16.50%	进行中
8	精准全固态激光系统技术研发	446.09	103.07	23.11%	12.27	2.75%	282.39	63.30%	45.22	10.14%	3.13	0.70%	进行中
9	应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究	251.92	26.18	10.39%	10.79	4.28%	196.13	77.85%	3.17	1.26%	15.65	6.21%	进行中
10	短波蝶形外腔半导体激光器研制	519.77	86.93	16.72%	3.57	0.69%	344.75	66.33%	23.07	4.44%	61.46	11.82%	进行中

注：上述实施进度系截至2025年12月31日的状态

上述研发领料去向系各项目截至2025年末的去向状态，其中：

研发样机指的是研发项目阶段性完成或全部完成后，相关性能指标、技术参数等符合设计要求而形成的合格产品，未来可用于对外销售/试用、生产领用等用途；项目累计领料金额扣减研发样机领料金额后，即为研发费用财务核算口径的研发直接材料金额。

研发试制品指的是研发过程中产生的具有一定重复利用价值的试制品，与正常的产品相比，存在明显的损坏、老化或功能缺失，无法对外出售或用于生产，但是部分功能仍然能够发挥作用；研发试制品一般留在各研发部门，在后续研发过程中循环使用，由财务部登记，进行台账管理。

研发在制品是一个研发项目在研发活动中产生的过程品，包括在制的产品、正在用于测试的材料等；随着在研项目的继续执行，领用的研发在制品根据实际研发情况后续将转化为研发样机、研发试制品、研发损耗或研发废料，项目结项后不存在研发在制品。

（二）各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段是否匹配

主要研发项目报告期内各期实际直接材料金额与项目预算对比情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	2025年度		2024年度		2023年度	
		实际	预算	实际	预算	实际	预算
1	大功率连续紫外激光寿命研究	40.68	220.00	346.09	300.00	248.73	290.00
2	面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	155.43	180.00	255.15	250.00	-	-
3	1 μ m波段脉冲光纤激光器研发	-	-	268.95	280.00	81.83	75.00
4	高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	540.24	300.00	62.76	55.00	-	-
5	光学频率梳研发	5.38	50.00	185.92	200.00	44.95	35.00
6	多发多收光学天线及多信标同时捕跟技术	29.49	20.00	37.47	20.00	179.74	180.00
7	单频分布反馈光纤激光器的噪声性能	126.10	133.00	202.51	220.00	-	-

序号	项目名称	2025年度		2024年度		2023年度	
		实际	预算	实际	预算	实际	预算
	提升技术研发						
8	精准全固态激光系统技术研发	234.67	185.00	108.35	110.00	-	-
9	应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究	108.63	150.00	117.11	110.00	-	-
10	短波蝶形外腔半导体激光器研制	402.29	450.00	30.55	30.00	-	-

主要研发项目实际直接材料费用与项目预算差异较小，匹配度较高。

研发项目在不同研发阶段的领料内容与金额存在差异，公司主要研发项目各期所处阶段及研发领料情况如下：

研发项目1：大功率连续紫外激光寿命研究：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
大功率连续紫外激光寿命研究	2025年	40.68	小批量产品试制，原理样机运行，验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括晶体、光纤、镜架、电光调制器、电路板、腔体、电机、过滤器、研发用半成品等，用于266nm 1W小批量样机的试生产，以及产品性能的可靠性验证
	2024年	346.09	完成各类晶体相同条件下的单点寿命比较；完成气体类型的选型	本期领用的研发材料包括晶体、纯化器、镜架、电光调制器、电路板、腔体、电机、过滤器等，用于研究影响产品使用寿命的相关因素，包括气体的选择、腔体的洁净处理、晶体的换点结构设计等，实现产品寿命的提升
	2023年	248.73	通过对不同类型晶体的研究和测试，实现使用选定晶体的激光器出光功率超过1W的目标	本期领用的研发材料包括晶体、镜架、电光调制器、电路板、腔体、模组等，用于进行不同晶体倍频效率的研发，实现既定功率要求
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目2：面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
面向光量子的超稳定激光光源关键技术研究	2025年	155.43	样品验证，整体测试初步完成； 样机试制和调试，验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括各类腔体、镜片、调制器、准直器、探测器、研发用半成品等，用于研发、试制、测试10cm和30cm超稳腔的可行性，并将超稳激光拓展至不同的波长领域
	2024年	255.15	研发方案可行性论证及确定； 设计开发，完成机械结构，FP腔结构及电路的开发	本期领用的研发材料包括各类腔体、镜片、调制器等，用于试制并验证5cm超稳腔的可行性，并将超稳激光拓展至不同的波长领域
	2023年	-	不适用	不适用
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目3：1μm波段脉冲光纤激光器研发：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
1μm波段脉冲光纤激光器研发	2025年	-	不适用	不适用
	2024年	268.95	脉冲1100nm激光放大器设计和优化； 样机试制和调试，验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括泵源、声光调制器、光纤、光栅等，用于1100nm脉冲激光器的研发设计和工艺优化；同时本年度对1064nm和1100nm的产品进行试制和调试，因此研发领料显著增加
	2023年	81.83	研发方案和材料设备确认，种子光源研发设计； 1064nm纳秒/皮秒激光放大器设计和工艺优化	本期领用的研发材料包括泵源、声光调制器、光纤等，用于1064nm脉冲激光器的研发设计和工艺优化；本年度初期该项目主要进行理论性研究和方案确定，因此领用的材料相对较少
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目4：高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
高端高性能飞秒激光器的光机电一体化技术研究和产品化开发	2025年	540.24	启动机械防振温控结构设计，适配工业级振动标准；样机搭建及参数验证	本期领用的研发材料包括飞秒激光器腔体、普克尔盒、位移台、各类光纤、光栅、泵源、晶体等，用于进行机械结构抗震和温控性能验证和优化，并进行环境试验，从而满足工业级标准要求
	2024年	62.76	相关文献调研，确立各个波段激光器和超连续谱的研发方案，研发材料和器件采购；各个波段的种子激光器搭建及自启动实现	本期领用的研发材料包括泵浦激光器、各类光纤器件、增益光纤和传能光纤等，用于各波段种子激光器的搭建和方案摸索，并进行锁模调试，实现锁模自启动的目标
	2023年	-	不适用	不适用
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目5：光学频率梳研发：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
光学频率梳研发	2025年	5.38	完成产品性能可靠性和一致性的验证	本期仅领用了少量研发材料，用于完成样机调试的最后阶段工作，实现产品性能可靠性和一致性验证
	2024年	185.92	脉冲重复频率和载波包络偏移频率的锁定的技术及工艺研究；样机试制和调试，验证产品性能的可靠性和一致性（进行中）	本期领用的研发材料包括各种机箱、不同电路板、多款探测器、各类空间光学元件、各类光纤光学元件、光纤、各类调制器和PZT等，用于探索脉冲重复频率和载波包络偏移频率的锁定，实现稳定性提升；同时搭建多台样机并调试，对产品可靠性和一致性进行探索和优化，因此该年度领料较多
	2023年	44.95	低噪声超快激光的功率放大和脉宽压缩的技术及工艺研究；	本期领用的研发材料包括各类空间光学元件、各类光纤光学元件、光纤、各类调制器和PZT等，用于峰值功率的有进一步提升并将脉宽压缩至百飞秒以内，探索低噪声

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
			低噪声锁模光纤激光器的重复频率提升及腔内EOM和PZT插入的技术及工艺研究； 超连续谱产生和载波包络偏移频率测量的技术及工艺研究	锁模光纤激光器的重复频率提升方案，将重复频率提升至145MHz，并尝试在谐振腔内插入EOM和PZT，实现相位调制；探索超连续谱最佳方案，获得载波包络偏移频率并进行信噪比优化
	2022年	16.55	研发方案、材料、设备确认，完成低噪声锁模光纤激光器的设计； 低噪声超快激光的功率放大和脉宽压缩的技术及工艺研究（进行中）	本期领用的研发材料包括光纤光栅、各类光纤器件和各类光学调制器等器件，用于进行低噪声锁模光纤激光器的研究，实现锁模自启动并输出低噪声超快激光；同时进行低噪声超快激光的功率放大和脉宽压缩的技术及工艺研究，实现峰值功率的有效提升并争取将脉宽压缩至百飞秒

研发项目6：多发多收光学天线及多信标同时捕跟技术：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
多发多收光学天线及多信标同时捕跟技术	2025年	29.49	完成光学超稳腔的光电系统与激光频率锁定的技术及工艺研究，进行样机试制和调试、验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括各类空间光学元件、调制器和各类机械件等，实现极窄线宽的低噪声单频激光输出
	2024年	37.47	完成光学超稳腔的制作与固定的技术及工艺研究； 自注入锁定的技术及工艺研	本期领用的研发材料包括各类空间光学元件、调制器和各类机械件、光纤元件等，用于完成超稳腔的方案确认并进行自注入锁定的探究，实现最佳锁定效果

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
			究： 光学超稳腔的光电系统与激光频率锁定的技术及工艺研究（进行中）	
	2023年	179.74	研发方案和材料设备确认，光栅封装槽设计和工艺研究； 光学超稳腔的制作与固定的技术及工艺研究（进行中）	本期领用的研发材料包括光纤器件、光纤、各类空间光学元件、调制器和各类机械件等，用于光栅封装槽的反复试制和优化，直至满足指标要求；同时光学超稳腔也需要对不同方案进行反复试制和优化，多次试制中需要领用不同型号的材料进行搭配尝试，所以本年度领用材料较多
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目7：单频分布反馈光纤激光器的噪声性能提升技术研发：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
单频分布反馈 光纤激光器的 噪声性能提升 技术研发	2025年	126.10	自注入锁定的技术及工艺研究；样机试制和调试，验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括各类调制器、波长锁定器、光源、研发用半成品等，用于进行自注入锁定方案的探索和优化、样机试制与验证
	2024年	202.51	研发方案可行性论证及确定； 升级电路驱动及SOA选型	本期领用的研发材料包括驱动、光纤及光纤器件、机械件、调制器、半导体光学元件等，研发人员搭建多台噪声性能提升研究所需的激光光源，并进行驱动电路的反复迭代，探索性能提升方案以实现优化，实现噪声性能的有效提升；并通过比对不同款型半导体光学元件的实验效果，实现强度噪声性能的大幅度提升
	2023年	-	不适用	不适用
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目8：精准全固态激光系统技术研发：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
精准全固态激光系统技术研发	2025年	234.67	完成266nm激光器样机调试和性能验证；持续开展266nm激光器样机深度调试与性能优化，重点攻克长时稳定性、工艺一致性等技术难点	本期领用的研发材料包括固体放大器、晶体、调制器、种子源、光学镜片和高功率激光器等，用于搭建266nm样机并进行调试和性能检验，并建立晶体的测试平台
	2024年	108.35	实现不同类型晶体的266nm激光器出光功率大于1W 目标；搭建测试平台，实现266nm晶体工艺，洁净紫外腔腔内工艺验证	本期领用的研发材料包括泵源、晶体、光学镜架、超快固体放大器、种子源、机械料等，用于搭建自研的固体放大器、频率转换装置，验证技术路线的可行性以及晶体镜片等光学元件的可靠性
	2023年	-	不适用	不适用
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目9：应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究：

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
应用于可搬运式光钟的激光系统关键技术研究	2025年	108.63	设计优化及样品验证，整体测试初步完成；样机试制和调试，验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括各类研发半成品、激光管、电路板等，用于光纤噪声抑制、原子分子稳频系统集成等样品的试制与优化，为可搬运光钟系统提供技术支撑
	2024年	117.11	论证并确认整体方案，根据技术预研结果，选择合适的研发材料；完成机械结构、光路结构及电路的开发	本期领用的研发材料包括各类腔体、激光管、探测器、调制器、研发用半成品等，研发人员搭建多套系统，进行功率、调谐范围和带宽等性能验证，以得到频率稳定的宽调谐激光器
	2023年	-	不适用	不适用
	2022年	-	不适用	不适用

研发项目10：短波蝶形外腔半导体激光器研制

单位：万元

研发项目名称	期间	研发领料金额	项目进展情况	研发领料情况
短波蝶形外腔 半导体激光器 研制	2025年	402.29	样品验证，小批量产品试制；样品导入，验证产品性能的可靠性和一致性	本期领用的研发材料包括各类增益芯片、激光二极管、隔离器、光栅、分光片、腔体等，主要进行产品设计阶段的验证和产品可靠性、一致性的验证
	2024年	30.55	研发方案可行性论证及确定；项目前期设计开发	本期领用的研发材料包括增益芯片、光栅、柱透镜等，主要探索各类可行性方案，进行原理样机的验证
	2023年	-	不适用	不适用
	2022年	-	不适用	不适用

由上表可知，研发项目一般在试制环节研发领料金额较大，研发领料内容、金额与各研发项目进展情况匹配。

综上所述，各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段匹配。

（三）研发与生产领料如何区分，是否存在非研发人员领料情形，相关内控是否健全并有效执行

公司在ERP系统中建立生产工单与研发工单，根据工单性质在ERP系统层面进行严格卡控，生产领料通过生产工单归集，研发领料通过研发工单归集，防止出现生产领料与研发领料混领、错领的情况，实现生产领料与研发领料的严格区分。

研发人员根据项目需要填写《研发材料领用单》，经审批后可进行领料。ERP系统根据研发部门每月领料数量，按照各物料月末一次加权平均出库价格自动计算当月研发领料金额。财务人员根据ERP系统计算的当月研发领料金额计入研发费用总账，并根据材料领用单上的研发项目编码将其归入所属的研发项目。

研发项目的领料人为参与该项目的研发项目负责人、研发工程师或研发技工，其中研发技工由于研发工时占比、学历等原因，存在未被认定为研发人员的情形，但是实际上参与了该项目的材料准备、设备调试、样机试制等工作，并在该项目中记录了研发工时，研发技工的领料具有合理性。

综上所述，公司研发领料和生产领料能够在ERP系统中通过不同工单类型明

确区分，相关内控制度健全并有效执行。研发活动中存在研发技工领料的情形，该类人员参与了研发项目的材料准备、设备调试、样机试制等工作，但是因全年研发工时占比、学历等原因，可能存在部分未被认定为研发人员的情形，其参与研发辅助工作的时间被记录为研发工时，该类研发技工的领料具有合理性。

（四）废料的日常管理、最终去向情况、会计处理合理性

报告期内公司未对外销售研发废料或生产废料，不涉及会计处理，公司经营活动过程中产生的废料均在公司指定区域分类存放。

2025年6月末，发行人对研发废料进行盘点，编制了截至2025年6月末各研发项目的废料明细表。

2025年下半年，公司对研发废料和生产废料开始实行台账管理，报废申请人提起报废申请，经质量部、仓储部审批完成后在废料仓入库并完成登记。

自2026年起，公司制订了《物料报废操作办法》，并在ERP系统中开发了物料报废管理流程，对废料进行日常管理。

研发人员可以在ERP系统内由原领料单下推至“物料报废申请单（研发）”，筛选对应物料，填写报废数量和原因。流程经部门负责人审批通过后，质量部负责对报废物料进行技术分析，判定是否需要报废及报废原因是否合理，经审批后由仓库进行收料审核。如果单个物料金额大于5,000元，或一次性报废总价大于20,000元，还需经过总经理的审批。

经审批同意报废的物料，由仓库人员核对实物与报废申请单信息无误后，办理入库手续，在ERP系统中建立《报废物料台账》进行数量管理。

仓储部门划定专门区域用于报废物料存放，与其他正常物料物理隔离；生产废料与研发废料分区存放，便于后续处置管理；每一批废料附有标识卡，注明所属研发项目、物料名称、数量、报废日期、报废原因等信息。

对于存在二次利用价值的部分废料，可以在系统中从“物料报废申请单（研发）”下推至“废料二次利用单”，在《报废物料台账》中显示为“废料二次领用出库”，并在系统中生成备查簿，列明被二次利用的废料明细、废料领用人、领用部门、领用数量以及后续是否退还仓库等信息。

自2025年起，发行人每半年一次对研发废料进行盘点工作。

综上所述，由于公司各研发项目的研发内容、研发方式、项目规模不同，因此研发领料内容、领料金额存在差异，同一个研发项目在不同的研发阶段领料内容和金额也存在差异。公司主要研发项目研发直接材料对应的主要内容、金额及变动原因具有合理性，主要研发项目累计直接材料消耗去向梳理清晰、完整，各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段匹配。公司研发领料和生产领料能够在ERP系统中通过不同工单类型明确区分，相关内控制度健全并有效执行。研发活动中存在未被认定为研发人员的研发技工领料的情形，具有合理性。报告期内公司未对外销售研发废料或生产废料，不涉及会计处理，公司经营活动过程中产生的废料均分类在公司指定区域分类存放，日常管理逐步规范。

四、各期研发样机用途、数量、金额，研发样机领料金额、投料金额，客户试用情况，销售研发样机与同类产品售价、毛利率的差异情况及原因，研发样机会计处理是否符合会计准则的规定，与可比公司是否一致

（一）各期研发样机用途，研发样机会计处理是否符合会计准则的规定，与可比公司是否一致

发行人的研发样机是指研发项目阶段性完成或全部完成后，相关性能指标、技术参数等符合设计要求而形成的合格产品，相关研发样机先办理入库，未来可用于销售/试用出库、生产领用、固定资产领用、维修领用、其他研发项目领用、展览样机、对外赠送等用途。各项用途的说明及会计处理如下：

研发样机去向	研发样机用途	用途说明	会计处理
研发样机入库	研发样机入库	研发项目阶段性完成或全部完成后，相关性能指标、技术参数等符合设计要求而形成的合格产品，相关研发样机先办理入库，未来可用于对外销售/试用、生产领用等用途	研发样机先在研发支出中进行归集，然后冲减研发费用，冲减部分计入存货；试制过程中发生研发失败或研发损耗时，相关支出计入研发费用
研发样机领用	销售/试用出库	研发样机入库后，后续直接对外发货，可能形成销售，也可能试用退回后重新入库	形成销售的按照收入准则处理，根据合同情况确认收入，并将存货结转成本；试用退回的从发出商品转回库存商品
	生产领用	研发样机入库后，后续被生产车间领用，用于生产	研发样机金额计入新产品的生产成本

研发样机去向	研发样机用途	用途说明	会计处理
		激光器产品、激光系统等	
	固定资产领用	研发样机入库后，后续被生产、研发等部门领用，用作固定资产	根据存货入库金额确认为固定资产，并按照合理的方式计提折旧
	维修领用	研发样机入库后，后续用于产品维修	研发样机领用后，将金额计入销售费用等科目
	其他研发项目领用	研发样机入库后，后续被其他研发项目领用	将存货入库金额计入新的研发项目，作为新项目的研发支出
	展览样机	研发部门根据销售部门参加国内外展会的需要定制的概念机、模型机	展览样机入库后，冲减该样机对应金额的研发费用，领用后计入销售费用
	对外赠送	研发样机入库后，少量后续用于赠送给客户	样机入库后，冲减该样机对应金额的研发费用，领用对外赠送后计入销售费用

《企业会计准则解释第15号》规定，“企业将固定资产达到预定可使用状态前或者研发过程中产出的产品或副产品对外销售（以下统称试运行销售）的，应当按照《企业会计准则第14号——收入》《企业会计准则第1号——存货》等规定，对试运行销售相关的收入和成本分别进行会计处理，计入当期损益，不应将试运行销售相关收入抵销相关成本后的净额冲减固定资产成本或者研发支出。试运行产出的有关产品或副产品在对外销售前，符合《企业会计准则第1号——存货》规定的应当确认为存货，符合其他相关企业会计准则中有关资产确认条件的应当确认为相关资产。”

发行人将研发过程中产出的研发样机入库后，根据后续不同的用途采用了不同的会计处理，符合《企业会计准则解释第15号》的相关规定。

近期上市的科创板企业对研发样机的会计处理如下，与发行人不存在重大差异：

上市公司	会计处理	与发行人是否一致
优迅股份	对于少部分研发样品，在完成可靠性测试、DVT测试等测试程序后，该等芯片测试结果基本满足产品方案，下游客户出于自身产品验证等需求，可能在研发阶段即存在订单需求。公司在该等研发芯片样品实现销售，满足收入确认条件时确认为当期营业收入，同时将研发芯片样品成本从研发费用转出计入库存商品，并结转营业成本。	是

上市公司	会计处理	与发行人是否一致
沐曦股份	对于风险量产形成的样卡，测试性能较为稳定，具有一定的经济价值，公司将该部分样卡按照《企业会计准则解释第15号》的要求，从当期研发费用中结转对应的材料、折旧摊销费用至当期存货，作为库存商品核算。	是
思看科技	报告期内，公司已按照《企业会计准则解释第15号》对研发样机进行了会计处理，公司研发过程中形成的研发样机，相关成果未来能否销售存在较大不确定性，对于研发活动相关材料等首先通过研发费用进行归集核算，在研发样机测试合格后符合资产确认条件，同时提交入库申请单，经过审批后确认为研发样机进行管理。公司将“试运行产出的有关产品”（即研发样机）已发生的研发支出结转计入其他流动资产科目，并冲减当期研发费用；在实现销售时确认收入并结转成本。	是

注：上述信息来源为相关公司公开披露的问询反馈资料

综上所述，公司的研发样机可用于销售/试用出库、生产领用、固定资产领用、维修领用、其他研发项目领用、展览样机、对外赠送等用途，会计处理符合会计准则的相关规定，与其他上市公司处理方式一致。

（二）各期研发样机用途、数量、金额，研发样机领料金额、投料金额，客户试用情况

报告期内各期研发样机各项用途的数量、金额情况如下：

单位：台、万元

研发样机	2025年度		2024年度		2023年度	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额
研发样机入库	98	698.72	61	320.44	67	122.25
销售/试用出库	47	432.98	21	147.56	3	10.47
生产领用	16	102.74	9	20.98	-	-
固定资产领用	3	12.99	9	23.46	-	-
维修领用	-	-	2	3.01	-	-
其他研发项目领用	22	128.00	9	24.76	21	9.23
展览样机	2	1.41	19	6.80	14	3.59
对外赠送	2	4.40	-	-	-	-

注：上表中的销售/试用数量为出库口径，并非确认收入口径

截至报告期末，公司结存研发样机27台，总金额209.03万元。

报告期内各期公司入库研发样机领料金额如下：

单位：台、万元

研发样机领料	2025年度	2024年度	2023年度

研发样机领料	2025年度		2024年度		2023年度	
	样机数量	金额	样机数量	金额	样机数量	金额
	98	540.75	61	264.27	67	90.56

上述研发样机领料金额为按照BOM表计算的标准材料成本。

样机试制是公司研发活动中的重要环节。公司的产品具有多品类、小批量、高难度的特性，因此前期研发过程中试制行为较多，得到的各种形式的样机数量也较多。为了得到新技术、新工艺、新产品等，研发部门根据不同的设计方案和用料方案，同时开展多台样机的试制工作，从中寻找效果最佳的方案，因此在样机试制环节需要大量投料，最终得到一定数量性能最佳、可以对外销售的样机，并形成该类产品的标准BOM，其他性能较差的产品则被淘汰。样机试制过程中形成的技术路线、设计方案等成果，亦可应用于公司的其他产品中。

在该研发模式下，研发样机的投料金额即为整个研发项目的直接材料金额，研发样机归集的领料金额为按照BOM表计算的标准材料成本。

因此公司以BOM表为基础，计算研发样机的标准材料成本转入存货，其他研发领料则作为研发损耗，仍然在研发费用中进行归集，该会计处理具有合理性，部分上市公司也采用了类似的会计处理方式：

公司名称	上市板块	研发样机会计处理	是否与发行人一致
健信超导	科创板	公司按照制令单对超导磁体研发样机进行成本归集，按照BOM表领取的标准材料，直接计入研发样机制令单，同时由生产部按照工序统计工时，月末按照填报的工时分摊直接人工和制造费用计入研发样机制令单，月末未完工研发样机制令单归集的累计直接材料、直接人工和制造费用计入在产品，当月完工研发样机按照制令单归集的累计直接材料、直接人工和制造费用计入完工样机成本；在研发失败时将失败样机按照制令单归集的累计成本扣除预计可回收成本后的实际损失金额或研发领用超出BOM表的领用材料费计入研发费用。	是
磁谷科技	科创板	研发项目领用材料时确认为研发费用，研发样机完工，经研发部判定，达到预计可销售状态，项目负责人提供样机BOM清单和完工报告（包含技术指标和原项目号）给财务部进行成本核算后反向入库，后续由销售按供应部出货流程办理销售流程，研发部负责进行研	是

公司名称	上市板块	研发样机会计处理	是否与发行人一致
		发账目登记。	

注：上述信息来源为相关公司公开披露的问询反馈资料

报告期内公司合计对客户发出71台研发样机，其中17台为试用研发样机。

（三）销售研发样机与同类产品售价、毛利率的差异情况及原因

报告期内已经通过客户验收、形成销售收入的研发样机包含各类激光器、模块等，定制化程度较公司一般成品更高，样机的技术参数、规格型号与后续供货的产品存在差异，因此在售价上缺乏可比性。

报告期内各期研发样机毛利率与当期发行人的主营业务毛利率对比情况如下：

毛利率	2025年度	2024年度	2023年度
研发样机毛利率	75.88%	77.74%	62.09%
主营业务毛利率	69.32%	70.07%	69.42%

定价策略上，早期公司销售的研发样机较少，考虑到研发样机可能尚需持续更新迭代，且为了尽快与客户建立紧密的商业合作关系，公司在销售研发样机时给与客户一定的价格优惠，因此早期研发样机毛利率较低。随着公司研发能力逐渐增强，研发样机的性能逐步完善，公司目前对研发样机的定价与其他产品没有显著差异；而对于市场上性能指标稀缺的样机，在定价上将比一般的产品更高，给发行人带来更高的利润空间。

2024年度研发样机销售的毛利率较高，主要是因为当年销售的759nm 10W激光器样机的功率指标极高，技术难度较大，在市场上具有稀缺性，定价方面远高于一般的类似波长的激光器；2025年度研发样机销售的毛利率较高，主要是因为当年销售的某款样机波长在市场上较为稀缺，因此定价较高，带来了更高的毛利。

综上所述，公司研发样机销售的定价政策和毛利率具有商业合理性。

五、发行人是否存在研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线、场地等情况，相关资源使用记录是否准确，发行人分摊依据及合理性；结合前述问题，说明发行人成本、费用划分的准确性

发行人存在研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线的情形。自2024年起，公司器件研发部有3台设备在生产活动和研发活动之间共用，设备原值合计117.26万元，占公司固定资产总额的比例较低。公司根据不同部门使用该设备的工时比例，将折旧费用在研发活动和生产活动之间进行分摊。

发行人存在研发活动与其他生产经营活动共用场地的情形，公司每月根据研发工时占总工时的比例，将共用场地相关的使用权资产摊销费用、装修费用等分摊至研发支出，再根据各研发项目的工时比例将研发支出分摊至各研发项目。

综上所述，发行人按照研发项目设立台账归集核算研发支出，针对研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线、场地的情形，每月根据研发工时占总工时的比例，将相关费用分摊至研发支出，再根据各研发项目的工时比例将研发支出分摊至各研发项目，成本、费用划分准确，分摊方式合理。

六、发行人委外研发项目具体情况，相关项目是否涉及核心技术、是否均签订合同、知识产权归属安排是否清晰，成果的具体归属情况；结合项目资金支付及成果交付过程、后续量产转化情况、是否与发行人的研发项目或经营活动直接相关，进一步说明发行人委外研发的必要性、合理性和公允性

（一）发行人委外研发项目具体情况，相关项目是否涉及核心技术、是否均签订合同、知识产权归属安排是否清晰，成果的具体归属情况

报告期内公司涉及的委外研发项目为《用于连续/高重频脉冲深紫外激光的氟化物薄膜损伤机理的研究》，受托方为中科院上海光机所。

该项目属于上海市嘉定区科学技术委员会扶持的“揭榜挂帅”项目。项目将面向深紫外激光光源对关键深紫外光学薄膜元件的需求，聚焦使役环境光学元件的性能退化问题，开展抗深紫外激光辐照基膜一体化新质薄膜元件研发和器件失效机理及寿命评估测试研究。

发行人与中科院上海光机所签订了委托技术开发合同，知识产权归属安排清晰，合同约定项目实施过程中产生的知识产权由双方各自申请和拥有，产生的技术秘密由双方共享，发行人享有优先独家受让权。该委外研发项目顺利实施后，发行人可以持续采购中科院上海光机所研制的新质薄膜元件，使用薄膜元件进行

测试所得到的实验数据均归发行人所有，且可以有效提升深紫外激光器中的激光元件的损伤阈值和可靠性。

该委外研发项目是公司关于深紫外激光器的一系列研发课题中的一个环节，不涉及公司的核心技术。

（二）结合项目资金支付及成果交付过程、后续量产转化情况、是否与发行人的研发项目或经营活动直接相关，进一步说明发行人委外研发的必要性、合理性和公允性

中科院上海光机所是我国建立最早、规模最大的激光科学技术专业研究所，现已成为以现代光学重大基础前沿探索、强激光科技装置建设、激光与光电子系统开拓为重点的综合性研究所。中科院上海光机所拥有该研发课题所需的科研场地、设备、人才储备等，可以帮助发行人更高效地提升深紫外光学元件损伤阈值和可靠性。该款薄膜元件目前仅有国外供应商能够稳定供货，如果研发成功可以大大加快其国产替代进程。

该委托研发项目合同金额300万元，合同金额以受托方的预计研发投入为基础，双方商业谈判而来，合同金额公允。截至2025年末，发行人已经支付了180万元，中科院上海光机所已经完成了新质深紫外材料研发、深紫外膜系及工艺设计，正在进行失稳层稳定沉淀技术的研究，预计将在2026年末完成研究，并于2027年开始向发行人供应新质薄膜元件。

连续/高重频窄线宽、高光束质量的深紫外激光光源在半导体量检测领域有着广泛的应用，随着深紫外激光器光学元件损伤阈值和可靠性的提升，公司后续可以进一步加深与半导体领域的客户的商业合作，为公司带来可观的经济收益。因此，该委外研发项目与公司的研发项目和经营活动有着密切的关联。

综上所述，报告期内发行人涉及中科院上海光机所的委外研发项目，相关项目不涉及核心技术，并已经签订合同，知识产权归属安排清晰；中科院上海光机所具备项目所需的科研资源，可以帮助公司更高效地完成深紫外激光器性能提升的目标，委外研发具有必要性、合理性；合同金额以受托方的预计研发投入为基础，双方商业谈判而来，定价公允；研发成果后续可以帮助公司进一步加深与半导体领域的客户的商业合作，带来可观的经济收益，与公司的研发项目和经营活

动有着密切的关联。

七、自研晶体的进展情况，发行人自研晶体的相关会计处理合理性

（一）研发项目进展情况及会计处理

2024年初，发行人正式开展《CLBO晶体生长工艺关键技术研究》研发项目，旨在通过高质量的CLBO晶体生长及加工工艺研发，力争在未来使用发行人自己生长和加工的CLBO晶体，提升大功率连续紫外激光器的使用寿命。

截至2025年末，该研发项目已经完成生长炉及其壳体的设计加工，温控器及配套设备的选配、安装、调试、试运行，研发项目所需研发材料的采购，并正在进行CLBO晶体生长、加工、检测工艺的工艺研究。

该研发项目的投入计入研发费用，后续试生产过程中如果出现合格的晶体产品，将按照《企业会计准则第1号——存货》的规定确认为存货，并在生产领用时计入该产品的生产成本。

截至本回复出具日，公司已经能够初步实现CLBO晶体的生长，但是加工和检测环节仍需进一步探索和研发。

（二）产线建设进展情况及会计处理

截至2025年末，部分CLBO晶体产线相关设备已经达到预定可使用状态并转固，剩余设备在“在建工程”归集。该产线预计总投资额较高，根据达到预定可使用状态的情况分次转固。

（三）CLBO 晶体技术专利权及对应技术情况和会计处理

发行人于2024年向中国科学院理化技术研究所购买了CLBO晶体专利及对应技术，用于CLBO晶体的试生产及量产环节。

该项购买的专利及对应技术属于技术理论，而研发项目“CLBO晶体生长工艺关键技术研究”着眼于生长工艺的产业化落地和提升晶体与发行人自身激光器产品的适配度，研发过程中并不直接使用该项专利及对应技术，出于谨慎性考虑，报告期内该项专利及对应技术的摊销额计入管理费用，未计入研发费用。

综上所述，公司CLBO晶体相关的研发工作仍在进行中，目前已经能够初步

实现CLBO晶体的生长，但是加工和检测环节仍需进一步探索和研发，研发工作全部完成后可逐步进行量产。公司研发项目、产线建设、专利技术涉及的会计处理准确、合理。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

1、了解发行人的研发活动认定标准，研发活动主要内容、主要研发产品及研发费用明细结构，并与同行业公司进行对比；

2、获取各期各研发项目明细表，核查各项目参与人数、研发费用结构及变动情况，各研发项目的具体情况，包括研发内容、研发进度、形成或预期形成的研发成果、对公司技术和产品的贡献；

3、获取发行人的研发领料明细，分析主要研发项目研发直接材料对应的主要内容、金额及变动原因，主要研发项目累计直接材料消耗去向的金额、占比，各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段是否匹配；

4、获取发行人研发领料、研发废料相关内控制度，了解其研发与生产领料区分情况，非研发人员领料情况及原因，以及废料的日常管理、最终去向情况、会计处理合理性；

5、获取报告期内各期研发样机明细，了解样机用途、数量、金额，研发样机领料金额、投料金额，客户试用情况，销售研发样机与同类产品毛利率的差异情况及原因，研发样机会计处理是否符合会计准则的规定，与可比公司是否一致；

6、获取研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线、场地的分摊明细，核查其会计核算的准确性；

7、了解发行人委外研发项目具体情况，核查发行人委外研发的必要性、合理性和公允性；

8、了解自研晶体的进展情况，判断发行人自研晶体的相关会计处理的合理性；

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、公司研发活动认定合理，与可比公司不存在重大差异。报告期内公司研发投入金额持续增加，研发投入占营业收入的比例与可比公司不存在重大差异。公司的研发活动与研发投入与技术先进性水平匹配。

2、公司各期各研发项目参与人数、费用结构及其变动合理。各研发项目形成或预期形成的研发成果对公司的技术和产品具有重要贡献。

3、主要研发项目直接材料对应的主要内容、金额变动原因合理，各研发项目材料费与项目材料预算及所处阶段匹配；研发领料与生产领料能够准确区分，存在非研发人员领料情形但是具有合理性，相关内控制度健全并有效执行；报告期内公司未对外销售研发废料或生产废料，公司经营活动过程中产生的废料均分类在公司指定区域分类存放，日常管理逐步规范。

4、公司的研发样机可用于销售/试用出库、生产领用、固定资产领用、维修领用、其他研发项目领用、展览样机、对外赠送等用途，会计处理符合会计准则的相关规定，与其他上市公司处理方式一致。公司研发样机销售的定价政策和毛利率具有商业合理性。

5、发行人按照研发项目设立台账归集核算研发支出，针对研发活动与其他生产经营活动共用设备、产线、场地的情形，每月根据研发工时占总工时的比例，将相关费用分摊至研发支出，再根据各研发项目的工时比例将研发支出分摊至各研发项目，成本、费用划分准确，分摊方式合理。

6、发行人涉及中科院上海光机所的委外研发项目，相关项目不涉及核心技术，并已经签订合同，知识产权归属安排清晰；中科院上海光机所具备项目所需的科研资源，委外研发具有必要性、合理性，定价公允；研发成果后续可以帮助公司进一步加深与半导体领域的客户的商业合作，带来可观的经济收益，与公司的研发项目和经营活动有着密切的关联。

7、自研晶体项目目前仍在进行中，相关会计处理合理。

13. 其他

13.1 关于风险因素

请发行人全面梳理风险因素有关内容，结合公司实际情况进行风险提示和重大事项提示，尽量对风险因素作定量分析，删除风险因素中包含的风险对策、竞争优势等类似表述。

招股说明书中风险因素相关部分除 2025 年度财务数据更新之外，公司已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 57 号——招股说明书》的规定，全面梳理“重大事项提示”之“特别风险提示”及“风险因素”各项内容，结合公司实际情况突出重大性、增强针对性，强化风险导向，删除招股说明书中“风险提示”中涉及的相关风险对策、竞争优势表述等，进一步提高了风险提示的针对性和有效性。具体补充披露及修订对比内容如下：

修订前内容	修订后内容
第二节 概览/一、重大事项提示/（一）特别风险提示	
2、营业收入规模较小的风险 报告期内，公司营业收入分别为 8,042.91 万元、14,772.14 万元、29,185.72 万元和 18,028.56 万元，2022 年-2024 年复合增长率为 90.49%，公司营业收入规模快速提高，但目前整体规模仍相对较小，抵御风险能力相对较弱。若公司在市场开拓方面不能继续突破、订单获取等方面不能持续增长、应用领域方面不能进一步拓展，或行业景气度出现下降，发行人将面临营业收入增速放缓甚至下滑，而导致业绩波动的风险。	2、营业收入规模较小、增长率有所放缓的风险 报告期内，公司营业收入分别为 14,772.14 万元、29,185.72 万元和万元，2023 年-2025 年复合增长率为 68.20%，公司营业收入规模快速提高，但目前整体规模仍较小，抵御风险能力相对较弱，下游科研市场规模相对较小，公司营业收入增长率相较于 2022 年-2024 年的 90.49%有所放缓。若公司在市场开拓方面不能继续突破、订单获取等方面不能持续增长、应用领域方面不能进一步拓展，或行业景气度出现下降，发行人将面临营业收入增速进一步放缓甚至下滑，而导致业绩波动的风险。
第三节 风险因素/一、与发行人相关的风险	
（二）经营与管理风险 4、部分零部件依赖进口的风险 由于公司所处精准激光细分行业，国内起步较晚，公司部分零部件主要使用欧美品牌。公司综合考虑供应商产品质量、合作历史以及交期等，为保证产品交付的稳定性、及时性，选择采购境外品牌零部件。公司通过直接向境外厂商或其境内经销商、贸易商进行采购，终端厂商主要集中在美国、日本等地。随着国内供应链的逐渐成熟，公司逐	（二）经营与管理风险 4、部分零部件依赖进口的风险 由于公司所处精准激光细分行业，国内起步较晚，公司部分零部件主要使用欧美品牌。公司通过直接向境外厂商或其境内经销商、贸易商进行采购，终端厂商主要集中在美国、日本等地，有少数特殊规格晶体和特种芯片国内品牌尚未有成熟供应，存在一定的进口依赖。 如果未来公司与相关零部件供应商合作关系发生变化，或相关供应商自身经营状况、交

修订前内容	修订后内容
步进行国产替代,但仍有少数特殊规格晶体和特种芯片国内品牌尚未有成熟供应,存在一定的进口依赖。 如果未来公司与相关零部件供应商合作关系发生变化,或相关供应商自身经营状况、交付能力发生重大不利变化,再或由于供应商所在国家的贸易政策发生重大不利变化,公司又无法及时采取有效的替代措施的情况下,公司将面临部分零部件供应不足或者采购价格大幅波动的风险,可能对公司生产经营产生不利影响。	付能力发生重大不利变化,再或由于供应商所在国家的贸易政策发生重大不利变化,公司将面临部分零部件供应不足或者采购价格大幅波动的风险,可能对公司生产经营产生不利影响。
(三) 财务风险 2、营业收入规模较小的风险 报告期内,公司营业收入分别为 8,042.91 万元、14,772.14 万元、29,185.72 万元和 18,028.56 万元,2022 年-2024 年复合增长率为 90.49%,公司营业收入规模快速提高,但目前整体规模仍相对较小,抵御风险能力相对较弱。若公司在市场开拓方面不能继续突破、订单获取等方面不能持续增长、应用领域方面不能进一步拓展,或行业景气度出现下降,发行人将面临营业收入增速放缓甚至下滑,而导致业绩波动的风险。	(三) 财务风险 2、营业收入规模较小、增长率有所放缓的风险 报告期内,公司营业收入分别为 14,772.14 万元、29,185.72 万元和万元,2023 年-2025 年复合增长率为 68.20%,公司营业收入规模快速提高,但目前整体规模仍较小,抵御风险能力相对较弱,下游科研市场规模相对较小,公司营业收入增长率相较于 2022 年-2024 年的 90.49%有所放缓。若公司在市场开拓方面不能继续突破、订单获取等方面不能持续增长、应用领域方面不能进一步拓展,或行业景气度出现下降,发行人将面临营业收入增速进一步放缓甚至下滑,而导致业绩波动的风险。
第三节 风险因素/二、与行业相关的风险	
(二) 市场竞争风险 量子科技和半导体产业的快速发展,吸引着诸多激光器公司进入精准激光应用领域,同时德国 Toptica、美国 Coherent 等国外著名激光公司较早进入市场,技术和产品具备较强的市场竞争力。发行人在量子科技领域国内市场位列国产品牌领先,同时产品远销欧美;在半导体领域,发行人产品在不断进行国产替代,逐步提高市场份额。但是,公司与德国 Toptica、美国 Coherent 等国际龙头相比,市场占有率仍有较大差距。 若未来市场竞争加剧的情况下,公司不能持续保持研发创新和技术进步,不能较好的满足下游应用领域对精准激光指标的严苛要求,公司可能面临市场竞争力下降、市场份额下降、经营业绩下滑等不利影响。	(二) 市场竞争风险 量子科技和半导体产业的快速发展,吸引着诸多激光器公司进入精准激光应用领域,同时德国 Toptica、美国 Coherent 等国外著名激光公司较早进入市场,技术和产品具备较强的市场竞争力。公司与德国 Toptica、美国 Coherent 等国际龙头相比,市场占有率仍有较大差距。 若未来市场竞争加剧的情况下,公司不能持续保持研发创新和技术进步,不能较好的满足下游应用领域对精准激光指标的严苛要求,公司可能面临市场竞争力下降、市场份额下降、经营业绩下滑等不利影响。
(三) 精准激光市场规模相对较小的风险	(三) 精准激光市场规模相对较小的风险 根据 QY Research 的研究报告,中国市场

修订前内容	修订后内容
根据 QY Research 的研究报告，中国市场规模方面，2024 年量子信息领域激光器规模为 1.01 亿美元，预计 2030 年将达到 3 亿美元。2024 年半导体设备对激光器的需求规模为 5.28 亿美元，预计 2030 年将达到 10.93 亿美元。总体规模相对较小。报告期内，公司营业收入主要来自于境内客户。 目前，半导体行业已经形成诸多成熟的细分市场，我国量子科技和半导体行业近年来快速发展，国产替代的进程不断加速，细分市场发展潜力巨大。尽管如此，如果境内精准激光应用市场未能随我国量子科技的迅速发展和半导体产业自主可控的趋势同步发展，或者因地缘政治、进出口限制等因素导致公司境外业务的发展不能持续拓展，将使公司面临市场空间较小或业务拓展受限的风险。	方面，2024 年量子信息领域激光器规模为 1.01 亿美元，预计 2030 年将达到 3 亿美元。2024 年半导体设备对激光器的需求规模为 5.28 亿美元，预计 2030 年将达到 10.93 亿美元，总体规模相对较小。报告期内，公司营业收入主要来自于境内客户。 如果境内精准激光应用市场未能随我国量子科技的迅速发展和半导体产业自主可控的趋势同步发展，或者因地缘政治、进出口限制等因素导致公司境外业务的发展不能持续拓展，将使公司面临市场空间较小或业务拓展受限的风险。

综上，发行人已全面梳理风险因素内容，结合公司实际情况对风险提示和重大事项提示进行修订，提高风险因素披露的针对性和相关性，并删除风险因素中包含的风险对策、竞争优势等类似表述。

13.2 关于其他应收款-押金保证金和预提未到票成本

根据申报材料：（1）其他应收款-押金保证金各期末余额为 144.32 万元、181.87 万元、231.53 万元、203.15 万元；（2）递延所得税资产-预提未到票成本可抵扣暂时性差异各期末余额为 39.46 万元、467.95 万元、946.60 万元、946.60 万元。

请发行人披露：（1）其他应收款-押金保证金的明细金额及具体性质；（2）预提未到票成本的具体含义及报告期内变动原因。

请保荐机构、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确意见。

回复：

【发行人披露】

一、其他应收款-押金保证金的明细金额及具体性质

报告期内，发行人其他应收款-押金保证金主要为履约保证金、投标保证金

及房租押金等，主要明细金额及具体性质情况如下：

单位：元

项目	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
履约保证金	2,491,159.00	1,543,009.90	1,500,829.90
投标保证金	1,212,276.66	348,800.00	133,340.00
房租押金	153,928.00	147,842.00	136,842.00
海关保证金	236,794.39	189,566.57	-
其他押金	46,150.00	86,127.93	47,700.00
合计	4,140,308.05	2,315,346.40	1,818,711.90

其中履约保证金主要系发行人为了合同履行而按约定支付的保证金，投标保证金主要系发行人作为投标人向招标人支付的保证金。

二、预提未到票成本的具体含义及报告期内变动原因

预提未到票成本主要系发行人已暂估入库但于年度汇算清缴时仍未收到发票的材料采购成本，该成本属于可抵扣暂时性差异，发行人已于各期末汇算清缴时进行纳税调整。报告期内变动情况如下：

项目	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
预提未到票成本（元）	1,931,489.98	9,466,041.15	4,679,512.07

2023-2024 年度变动幅度较大主要系随着业务规模的快速扩大，公司对各类原材料的需求快速增加，导致原材料的采购量、备货量逐步增加，使得未到票的暂估材料成本同步增加。2025 年底大幅降低主要系发行人要求供应商货票同行，并于年底积极催收供应商发票，使得货到票未到暂估入库的金额降低，原因较为合理。

【中介机构核查意见】

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行的主要核查程序如下：

- 1、查阅发行人其他应收款明细表，核查押金保证金明细构成情况，分析其性质是否合理；
- 2、对大额保证金单位执行函证及替代测试程序；

3、询问发行人财务相关人员，了解预提未到票成本的具体含义报告期变动原因，取得并核查预提未到票成本明细情况；

4、查阅发行人报告期 2023-2025 年度企业所得税汇算清缴纳税申报专项鉴证报告，核实预提未到票成本金额以及是否进行纳税调整。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、其他应收款-押金保证金主要为履约保证金、投标保证金及房租押金等，性质合理；

2、预提未到票成本主要系发行人已暂估入库但于年度汇算清缴时仍未收到发票的材料采购成本，报告期内变动原因较为合理。

保荐机构总体意见

对本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。

（以下无正文）

（本页无正文，为上海频准激光科技股份有限公司《关于上海频准激光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审核问询函之回复》之签章页）



上海频准激光科技股份有限公司

2026 年 4 月 27 日

发行人董事长声明

本人已认真阅读上海频准激光科技股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

发行人董事长： 张磊

张磊



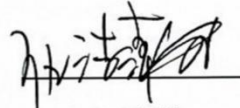
上海频准激光科技股份有限公司

2020 年 4 月 27 日

(本页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于上海频准激光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审核问询函之回复》之签字盖章页》)

保荐代表人：


周云帆


仇浩瀚

中信建投证券股份有限公司

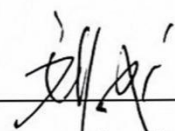


2016年4月17日

关于本次问询意见回复报告的声明

本人已认真阅读上海频准激光科技股份有限公司本次问询意见回复报告的全部内容，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，问询意见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/董事长签名：


刘 成

中信建投证券股份有限公司

2016年4月27日



(本页无正文，为浙江天册律师事务所《关于上海频准激光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审核问询函之回复》之律师签章页，我们仅对审核问询函中需要律师进行核查的事项发表核查意见)



负责人：章靖忠

签署：_____

经办律师：孔 瑾

签署：_____

经办律师：赵小敏

签署：_____

经办律师：羊解戈

签署：_____

2026年4月27日

(本页无正文，为中汇会计师事务所(特殊普通合伙)《关于上海频准激光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审核问询函之回复》之会计师签署页，我们仅对审核问询函中需要申报会计师进行核查的事项发表核查意见)



中国注册会计师:  

中国注册会计师:  

报告日期: 2026年4月27日