

关于北京凯普林光电科技股份有限公司
首次公开发行股票并在科创板上市申请文件
审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）



国泰君安证券股份有限公司
GUOTAI JUNAN SECURITIES CO., LTD.

（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二四年六月

上海证券交易所：

贵所于 2023 年 6 月 1 日出具的《关于北京凯普林光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审[2023]300 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。根据贵所的要求北京凯普林光电科技股份有限公司（以下简称“发行人”“公司”或“凯普林”）与国泰君安证券股份有限公司（以下简称“国泰君安”或“保荐机构”）、北京市天元律师事务所（以下简称“天元”或“发行人律师”）、天健会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“天健”或“申报会计师”）对问询意见中所涉及的问题进行了认真核查并发表意见，在此基础上对发行人首次公开发行股票并在科创板上市申请相关文件进行了补充和修订。现将问询意见的落实和修改情况逐条书面回复如下，请予以审核。如无特别说明，本问询函回复报告中的简称或名词释义与《北京凯普林光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》中的相同。

本问询函回复中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体
对审核问询函所列问题的回复	宋体
对招股说明书的修改、补充；对本问询函回复的修改、补充	楷体（加粗）
对招股说明书的引用	楷体（不加粗）
对媒体报道内容的引用	宋体（倾斜）

本问询函回复除特别说明外数值保留 2 位小数，若出现总数与各分项值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

目 录

目 录	2
问题 1 关于业务及市场空间	3
问题 2 关于核心技术	56
问题 3 关于股东股权	100
问题 4 关于客户	138
问题 5 关于采购与供应商	193
问题 6 关于收入	241
问题 7 关于成本与毛利率	308
问题 8 关于期间费用	342
问题 9 关于应收款项	405
问题 10 关于存货	423
问题 11 关于长期资产	465
问题 12 关于应付款项	494
问题 13 关于财务内控及资金流水	501
问题 14 关于流动性及未弥补亏损	524
问题 15 关于预计市值	543
问题 16 关于天津正新	549
问题 17 关于资质证书	570
问题 18 关于信息披露	578
问题 19 关于其他	580
保荐机构总体意见	611

问题 1 关于业务及市场空间

根据申报材料：（1）激光器按增益介质可以划分为固体激光器、气体激光器、液体激光器、半导体激光器、自由电子激光器等。发行人产品包括半导体激光器、光纤激光器和超快激光器，广泛应用于科学研究、医疗健康、精密加工、消费电子、新能源等领域。其中半导体激光器可作为光纤激光器、超快激光器的泵浦源，公司开发了覆盖从低功率到高功率的全系列激光器泵浦源产品；（2）报告期内，“闪电”系列进入市场，带动光纤激光器收入占比由 27.02% 增长至 42.28%，但由于市场竞争加剧光纤激光器持续降价，2022 年毛利率为 17.26%，明显低于半导体激光器的 47.51% 及超快激光器 43.96%；（3）报告期内，发行人前五大客户变动频繁。报告期各期，海外销售收入占比分别为 22.31%、19.48% 和 21.51%；（4）公司作为牵头承担单位承担了“十四五”国家重点研发计划“增材制造与激光制造”重点专项“制造用高性能高功率皮秒激光器”课题，作为课题承担单位承担了国家“863 计划”子课题；（5）半导体激光器 2021 年市场规模 43.4 亿，发行人同期销售额 2.8 亿，市场占有率排名第二。近年来我国中小功率半导体激光器国产化率较高，高功率段国产化率相对较低。光纤激光器最主要的应用领域激光切割设备市场已趋于饱和，发行人募投项目包括半导体激光器、光纤激光器等研发项目。

根据公开资料：产业链上游炬光科技、长光华芯等均计划逐渐向发行人所在领域延伸。

请发行人说明：（1）按增益介质的分类情况对公司产品予以分类，并说明各类产品在技术路线、技术难易度、应用领域、市场发展情况及趋势方面的差异，各应用领域对产品需求的性能或技术差异。各类细分产品收入占比，在结构功能（包括输出功率）、主要客户、应用领域之间的差异及各自优劣势，产业链上下游情况及发行人所处位置；（2）充分论证各类产品所处细分领域的市场空间、竞争格局、报告期发行人及竞争对手的市场占有率及排名，发行人各类产品是否属于成熟/同质化竞争产品。按照细分领域，发行人与主要竞争对手在产品布局、技术路线、客户类型、应用领域等方面的差异，客观披露发行人的竞争优劣势。结合前述及各产品市场饱和度，说明募投项目的必要性；（3）

在光纤激光器毛利率显著低于半导体激光器的情况下，发行人拓展并快速扩张光纤激光器的原因，半导体激光器是否存在增长乏力或拓展障碍的情况。伴随低毛利光纤激光器收入不断上升，发行人整体毛利率是否会进一步下降，预计何时得到好转及主要影响因素；（4）结合公司承担的国家重大科技专项项目背景、参与方、课题内容、进展、公司发挥的具体作用、研发成果及在公司主营业务、核心技术的应用等，充分论证发行人是否属于独立或者牵头承担与主营业务和核心技术相关的国家重大科技专项项目；（5）产业链上下游市场规模及业务相互延伸的难度及壁垒，上游元件厂商向中下游拓展是否符合行业发展趋势；截至目前，发行人上下游客户是否存在向发行人领域拓展的情况，发行人市场空间是否会被挤压及应对措施，其收入高速增长是否具有可持续性。

请保荐机构核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）按增益介质的分类情况对公司产品予以分类，并说明各类产品在技术路线、技术难易度、应用领域、市场发展情况及趋势方面的差异，各应用领域对产品需求的性能或技术差异。各类细分产品收入占比，在结构功能（包括输出功率）、主要客户、应用领域之间的差异及各自优劣势，产业链上下游情况及发行人所处位置

1、按增益介质的分类情况对公司产品予以分类，并说明各类产品在技术路线、技术难易度、应用领域、市场发展情况及趋势方面的差异

一般而言，从增益介质来看，激光器主要可以分为半导体激光器、光纤激光器、固体激光器（超快激光器等）、气体激光器、液体激光器和自由电子激光器等，目前市场主流的激光器为半导体激光器、光纤激光器和固体激光器中的超快激光器，且因其产品特点和下游市场需求情况均呈现较好的发展态势，短期内不存在被取代的重大不确定性风险，具体对比如下：

激光器名称	增益介质	发行人对应产品	技术路线	技术难易度	应用范围（注）	产品特点及应用领域	市场发展情况及趋势（注）
半导体激光器	砷化镓（GaAs）、硫化锌（ZnS）等半导体材料	半导体激光器系列产品	通过电流注入二极管有源区为泵浦方式输出激光束（以电子受激辐射产生光）	难	相对广泛（市场占有率约19%）	（1）产品特点： 具有电光转换效率高、体积小、寿命长等优点；但直接产生的光由于光束质量相对较差，更多作为激光器泵浦源被应用 （2）应用领域： 终端应用领域主要包括科学研究、医疗健康、高端制造等	（1）市场容量： 2022 年我国半导体激光器市场规模达到 48.4 亿元； （2）市场发展情况及趋势： 科学研究、医疗健康、军工等领域等应用场景不断加深和丰富，预计 2027 年市场规模将增长至 81.7 亿元
光纤激光器（注）	掺稀土元素玻璃光纤	光纤激光器系列产品	通过泵浦光在光纤内部的多次反射放大光信号，最终输出激光束	难	最广泛（市场占比约69%）	（1）产品特点： 电光转换效率仅弱于半导体激光器，光束质量最高 （2）应用领域： 光纤激光器终端应用领域主要包括激光切割、激光焊接和科学研究等；超快激光器终端应用领域主要包括精密加工、消费电子等	（1）市场容量： 预计 2024 年中国光纤激光器市场规模将达到 145.3 亿元； （2）市场发展情况及趋势： 最大应用领域为切割和焊接。预计切割用光纤激光器市场将基本维持稳定，焊接用光纤激光器市场将保持 20%以上的较快增长
固体激光器	红宝石、蓝宝石、钕铝石榴石等掺入激活离子的光学透明固体基质材料	超快激光器系列产品	通过泵浦光在固体基质材料内部的多次反射放大光信号，最终输出激光束	难	一般（市场占有率不足10%）		（1）市场容量： 2023 年国内超快激光器市场规模 40.2 亿元； （2）市场发展情况及趋势： 红宝石激光器、钕铝石榴石激光器是固体激光器中最具代表性的产

激光器名称	增益介质	发行人对应产品	技术路线	技术难易度	应用范围（注）	产品特点及应用领域	市场发展情况及趋势（注）
							品，近年来正逐步被光纤激光器所替代，市场份额逐步下降，但超快激光器随着精密加工需求保持快速增长
气体激光器	二氧化碳、氦、氖等气体	不涉及	在适当激励条件下，利用电子碰撞激发和能量转移激发等方式输出激光束	较难	较小（市场占有率约 1%）	（1）产品特点： 具有结构简单、造价低，光束质量高等优点，但其工作效率相对较低且需要高频率更换工作物质和维护，限制了其应用场景 （2）应用领域： 终端应用领域主要包括医疗健康、激光打标等	二氧化碳激光器占据了气体激光器领域绝大多数的市场份额，目前气体激光器的应用领域主要集中在工业加工、医疗美容、科研教育等方面，随着其他类型激光器的发展和应用，气体激光器的市场份额正在逐渐缩小。
液体激光器	某些有机染料溶解在乙醇、甲醇或水等液体中形成的溶液	不涉及	通过泵浦光在液体内部碰撞激发等方式输出激光束	一般	极少	（1）产品特点： 效率低下和需要高频率更换工作物质和维护，限制了其应用场景 （2）应用领域： 目前主要在科学研究、医疗健康等领域有少量应用	目前尚未成规模商用
自由电子激光器	自由电子束	不涉及	通过周期性摆动磁场的高速电子束和光辐射场之间的相互作用输出激光束	难	极少	目前技术还不充分，虽然有频率连续可调、频谱范围广等优势，但相关技术尚未成熟，尚未大规模商用。	目前尚未成规模商用

注：1、光纤激光器属于固体激光器的一种，但因增益介质形状特殊且具有典型的技术和产业优势，行业中一般将其与其他固体激光器分开进行研究；
2、应用范围中各类激光器市场占有率数据来源《2023 中国激光产业发展报告》中 2022 年工业激光器市场规模占比数据，未包含其他应用领域；
3、半导体激光器市场发展情况及趋势数据来源赛迪；其他激光器市场发展情况及趋势数据主要来源《2022 中国激光产业发展报告》《2023 中国激光产业发展报告》《2024 中国激光产业发展报告》，具体详见本题回复中“一/（二）充分论证各类产品所处细分领域的市场空间、竞争格局……”

由上可见，目前市场应用最广泛的激光器包括半导体激光器、光纤激光器和超快激光器，其中半导体激光器由于光电转换效率高等优势，最终被广泛应用于科学研究、医疗健康、高端制造等应用领域；光纤激光器由于其功率和光束质量较高等优势，目前主要被应用于工业切割和焊接等应用领域；超快激光器由于其高精度、热影响小的激光输出方式，主要被应用于精密加工、消费电子领域。

2、各类细分产品收入占比

报告期内，公司主要产品包括半导体激光器、光纤激光器和超快激光器，其中半导体激光器以光纤耦合半导体激光器为主、光纤激光器以 1-3kW 功率段产品为主、超快激光器以皮秒激光器为主，细分产品的收入及占比情况具体如下：

单位：万元

类型	细分类型	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
半导体激光器	光纤耦合半导体激光器	29,607.30	27.10%	30,632.82	42.97%	23,391.29	47.62%
	巴条叠阵半导体激光器	1,023.81	0.94%	3,522.62	4.94%	215.12	0.44%
	直接半导体激光器	3,610.48	3.30%	2,998.47	4.21%	2,485.74	5.06%
	半导体激光器配件	1,395.56	1.28%	1,784.51	2.50%	2,033.73	4.14%
	小计	35,637.15	32.62%	38,938.41	54.62%	28,125.89	57.25%
光纤激光器	1kW 以下功率段	235.33	0.22%	187.36	0.26%	473.73	0.96%
	1-3kW 功率段	59,102.53	54.10%	27,013.59	37.89%	17,096.34	34.80%
	3kW 以上功率段	10,736.48	9.83%	2,943.74	4.13%	1,376.61	2.80%
	小计	70,074.34	64.14%	30,144.70	42.28%	18,946.68	38.57%
超快激光器	纳秒激光器	522.99	0.48%	471.97	0.66%	218.28	0.44%
	皮秒激光器	2,690.85	2.46%	1,400.86	1.96%	1,651.20	3.36%
	飞秒激光器	322.55	0.30%	336.55	0.47%	182.18	0.37%
	小计	3,536.39	3.24%	2,209.38	3.10%	2,051.66	4.18%
合计		109,247.88	100.00%	71,292.49	100.00%	49,124.23	100.00%

3、主要应用领域对产品需求的性能或技术差异，各类细分产品在结构功能（包括输出功率）、主要客户、应用领域之间的差异及各自优劣势

报告期内，公司半导体激光器主要应用于科学研究、高端制造、医疗健康印刷用途、激光雷达等领域，**报告期内**上述应用领域的半导体激光器收入占比超过 90%，不同应用领域的产品因行业特性和客户定制化的特殊需求等因素导致产品性能差异较大，具体而言，科学研究领域一般应用于各行业前沿研究中，对功率和功质比等参数要求较为苛刻，部分产品单产品功率高达 14kW、功质比高于标准产品，定制化门槛较高，主要功率段为 3W、9W、130W、140W、1kW、14kW 等；高端制造领域一般对产品的性价比和批量化生产需求要求较高，并伴随丰富的应用产品对主流功率段均有覆盖，主要功率段为 100W、145W、285W、330W 等；医疗健康领域对长周期、稳定性、安全性要求较高，产品波长及对应功率需求具有一定特殊性，主要波长为 450nm、650nm、808nm、980nm、1,064nm 和 1,470nm 等，主要功率段为 2W、4W、4.2W、10W、180W 等；激光雷达领域由于终端应用的物理环境要求严苛，对产品稳定性、严苛环境下的精准度、适用性和使用寿命要求较高，主要功率段为 10W、12W、20W 等；印刷领域对产品的光斑一致性、能量分布的均匀性有极高要求，主要功率段为 0.16W、0.3W、1.0W、2.0W 等。

报告期内，公司光纤激光器主要应用领域为工业焊接和切割等，**报告期内**上述应用领域的光纤激光器收入占比**接近** 99%，其中焊接应用领域对激光器产品的轻量化有着较高的要求，对功率的要求相对切割而言较低，市场相对主流的功率段产品在 1-6kW；切割应用领域要求激光器产品的功率段要求相对较高，主流功率段产品在 6kW 以上。

报告期内，公司超快激光器尚处于业务开拓期，主要以皮秒激光器为主，并集中于消费电子、显示照明、精密加工等领域。上述领域中，超快激光器产品一般用于脆性材料切割、钻孔等用途，虽然不同使用场景和不同材料加工对于产品性能需求存在一定差异，但对于激光输出精度、工作稳定性均有较高要求。

报告期内，因公司激光器产品规格型号繁多，不同应用场景和不同客户的

定制化需求对产品性能和规格参数要求各不相同，以半导体激光器为例，报告期内公司实现销售的细分产品型号超过 3,000 种，因此考虑选取激光器主要细分产品中较为典型产品详细分析如下：

产品大类	应用领域	对产品需求的性能或技术差异	典型产品	结构功能	产品优势	产品劣势	主要客户
半导体激光器	科学研究	(1) 应用领域特点 通常应用于各行业的前沿研究中, 需根据研究进展小批量定制 (2) 性能或技术差异 呈现高性能和高功质比等特征, 单产品功率段覆盖 3W 至 14kW, 以 1kW 功率段的高功率产品为例, 其功质比(注)可达 2.4W/g	高功率高亮度轻量化主动冷却半导体激光泵浦源	采用类蜂巢拓扑结构, 光斑密集空间排列技术以及包层光剥离技术, 将单组件激光功率推进至 2kW, 功质比可达到 2.4W/g	1、可实现单组件超高输出功率; 2、可实现高热流交换效率并实现小体积、轻量化, 相关指标处于行业领先;	不适合风冷低功率系统集成应用	B 单位
			GStack 系列传导冷却半导体激光阵列	采用激光巴条与钨铜热沉通过硬焊料键合封装, 应力匹配, 结构紧凑。占空比(注)<1%条件下可实现峰值功率 300W 至 7,200W 输出, 可满足终端定制需求	1、对高脉冲能量固体激光器泵浦应用匹配性良好; 2、可实现了较高的产品可靠性与相对广泛的环境适用性	单巴条键合封装后发光单元间的线性排布不如软焊料键合封装表现好	中物院; 江苏曙光光电有限公司
	医疗健康	(1) 应用领域特点 该领域产品验证周期通常较长, 针对不同医疗健康场景, 对产品的波长和功率有差异性需求, 通常还需要提供产品参数等配合下游激光设备制造商完成相关医疗资质认证 (2) 性能或技术差异 该领域对产品长周期稳定性要求较高, 功率段覆盖 4W 至 200W, 波长覆盖 450nm 至 1940nm, 可实现包含功率反馈、温度反馈、温度控制、光纤插拔状态反馈、可替换窗口片、指示光在内的多功能集成	多波长插拔光纤耦合半导体激光器	不同激光器结构可输出 2 种至 7 种不同波长激光, 各波长功率范围从 0.2W 至 200W, 激光器其他功能特性还包含光纤可插拔结构(内含替换窗片)、内置激光指示光、内置温度监测传感器、内置光纤插拔传感器、内置功率监测传感器	1、可实现多种波长的激光同时出光或分别出光, 最终可实现通过一台激光医疗设备可完成多种不同的治疗方案; 2、通过产品内置各项辅助功能, 便于医疗设备集成商采集激光器信息, 指导治疗应用	体积较大, 多波长合束后光束质量不优	武汉芸禾光电技术有限公司; 桂林市啄木鸟医疗器械有限公司
	高端制造	(1) 应用领域特点 激光器的性能表现直接影响下游装备制造业的技术能力, 下游丰富的应用场景对激光器产品种类覆盖度要求较高	8XXnm 锁波系列光纤耦合半导体激	采用高稳定性的封装平台, 实现 8XXnm 特殊波长锁定, 能够实现光纤输出功率覆盖范围从 8W 至 500W, 可采用 105 μm 至	1、可实现高功率模块激光波长锁定, 适用于固体激光器晶体吸收; 2、可实现激光均匀分布	激光器工作温度对锁波性能有影响	盛镭科技; 大族激光; 海目星激光科技集团股份有限公司

产品大类	应用领域	对产品需求的性能或技术差异	典型产品	结构功能	产品优势	产品劣势	主要客户
		(2) 性能或技术差异 光纤输出组件功率段覆盖 10W 至 720W，连续输出单巴条功率可达 250W@940nm，准连续输出单巴条峰值功率可达 700W，波长覆盖 380nm 至 1940nm	光泵源	400 μm 不同类型光纤输出	的能量形态，便于端面泵浦时晶体对泵浦光的吸收		司； 苏州贝林激光有限公司；
			9XXnm 系列光纤耦合半导体激光泵源	基于高稳定性封装平台，通过空间合束、偏振合束等光场调控耦合方式及高精度光纤耦合技术，实现光纤输出功率 10W 至 720W，可采用 105 μm 至 220 μm 不同类型光纤输出	具有功率范围广、亮度高、电光效率高等特点	产品重量及体积较大	A 公司； 大族激光； 杰普特； 广东国志激光技术有限公司
	激光雷达	(1) 应用领域特点 该领域产品终端应用的物理环境相对严苛，对产品的精确度要求较高 (2) 性能或技术差异 该领域对半导体激光器的产品稳定性、严苛环境下的适用性和使用寿命等性能指标以及波长和功率范围、电光效率等技术指标有着较高要求，产品可适用于 -40℃ 至 105℃ 工作温度范围	雷达用 940nm 系列光纤耦合半导体激光器	采用高稳定性小尺寸封装结构，采用耐高温的 940nm 芯片及其他特殊的元器件和配件，实现 10W 至 20W 功率输出，并可满足 105℃ 高温等严苛条件下特定工作状态稳定输出	1、940nm 半导体激光器适用于 1550nm 光纤激光器泵浦应用，其转换效率高，是 1550nm 光纤激光器首选泵浦源； 2、适用于人眼安全的 1550nm 光源，适用于信息传输或作为检测光源应用于雷达光源； 3、激光器在苛刻环境下的可靠性较高	高温工作时电光效率会下降	福建海创光电股份有限公司
	制版印刷	(1) 应用领域特点 该领域应用中需将 48 至 128 只半导体激光器装机共同工作使用，因此对产品的光斑一致性、能量分布的均匀性有极高要求。 (2) 性能或技术差异 输出光纤芯径仅 50 微米，能量在光纤 0.14NA 内传输	制版印刷半导体激光器	采用高稳定性紧凑封装设计，实现 405nm 百毫瓦级光纤插拔输出或 830nm、1W 至 2W 50 μm 0.14NA 高亮度光纤耦合输出	1、可实现激光器良好的长期稳定性，对紫外光敏制版应用场景匹配性较好； 2、可实现激光输出的光场分布均匀一致	组成设备系统需匹配特定的光敏或热敏板材，应用拓展性不强	杭州科雷机电工业有限公司； 爱司凯科技股份有限公司

产品大类	应用领域	对产品需求的性能或技术差异	典型产品	结构功能	产品优势	产品劣势	主要客户
光纤激光器	焊接	(1) 应用领域特点 激光焊接领域中光纤激光器需集成至下游激光焊接设备中应用，激光焊接设备需在保证产品性能的前提下，保持轻便灵活，以便在不同焊接场景中切换 (2) 性能或技术差异 在确保产品性能和光学参数达标的前提下，产品规格为 402mm*296mm*80mm 至 482mm*861mm*93mm，约为公司同功率段非闪电系列激光器产品的 60%到 90%，重量为 14.5kg 至 67kg	1-3kW 功率段连续光纤激光器	采用高集成度泵浦源技术，整体体积、重量相对管控较高；采用强制水循环热控管理方案，冷却系统优化设计；采用抗高反结构设计、高功率光纤激光器剥模器技术，可通过手机等终端控制及参数管控	结构紧凑小巧、智能化程度较高，解决了传统光纤激光器相对笨重、不易在激光设备中进行集成一体化设计的行业痛点，满足了激光焊接场景下对轻量化、高性能激光器需求	较难实现中厚板材的加工	深圳市铭镭激光设备有限公司； 深圳市大鹏激光科技有限公司； 深圳市佳士科技股份有限公司
	切割	(1) 应用领域特点 不同材质和厚度的切割对象和应用场景适用不同功率段激光器产品，一般激光器功率越高切割最大厚度越高，但同时切割速度、断面质量和长周期运行稳定性等有着较高要求 (2) 性能或技术差异 该领域产品功率段最高可达 150kW、光束质量为 BPP 1-5（注）、可靠性等方面要求较高	6-150kW 功率段连续光纤激光器	采用激光功率合束设计，可以实现高功率输出，有连续和调制两种工作模式可选择，采取模块化全光纤设计，具备高功率、高效率、高亮度与长铠缆四大产品优势。该系列产品搭载 CTC 芯片一体化，高功率、高亮度准单模新一代雷霆光学平台、飞秒激光刻写光纤光栅、超高功率信号合束技术及输出等核心技术，最高实现 150kW 功率稳定输出	功率较高，可切割更厚更多样化的板材，适应面广	体积、重量偏大，较难进行系统集成，产品单价相对较高	济南邦德激光股份有限公司； 大族激光
超快激光器	消费电子	(1) 应用领域特点 在相关材料进行精密切割、焊接或激光打标等加工处理过程中，要求激光器能够提供高效率、高精度、热影响小的激光输出方式	皮秒激光器	增益器件热控技术全系升级可实现高功率、高能量工作性能；独特的热透镜补偿技术可实现提升能量效率；完善的光功率、电气、温湿度等监控系	光学参数优异、结构设计更加紧凑、应用多样化；使用寿命长，实现种子模块寿命平均高于 2 万小时	产生皮秒脉冲时，部分能量会损耗产生热量，且需要额外	上海致凯捷激光科技有限公司； 广州三义激光科技有限公司

产品大类	应用领域	对产品需求的性能或技术差异	典型产品	结构功能	产品优势	产品劣势	主要客户
		(2) 性能或技术差异 对激光输出精度、性能稳定性要求较高，能保证提供持续稳定的激光输出，同时对产品使用寿命要求在 3-4 年以上		统和控制系统保证整机运行稳定；产品典型尺寸为： 656mm*240mm*165mm、 728mm*350mm*166.5mm		冷却系统来控制温度	
	显示照明	(1) 应用领域特点 玻璃切割钻孔为显示照明领域的典型用途，需要激光器具有较高的能量和较好的光束质量以保证加工效率 (2) 性能或技术差异 根据切割材料材质和厚度的不同，需要提供不同范围的激光能量输出，同时要求脉冲波动性小于 2%，并均衡多维度性能参数，以达到较好切割效果					
	精密加工	(1) 应用领域特点 不同材质和厚度的超硬材料加工和应用场景适用不同功率段激光器产品，一般激光器单脉冲能量越高可切割最大厚度越高，因此对于激光器的功率稳定性、光束指标有一定的要求 (2) 性能或技术差异 ①要求产品光束指向性指标在 $\pm 25\mu\text{m}$ 以内，同时对高价值材料加工要求激光输出一次成型，且加工切面光滑度要求较高； ②对脉冲能量要求较高，如飞秒激光器产品需在 100fs 左右脉宽下输出能量大于 100uJ					

注：1、功质比是指激光器的功率与其自身重量的比值，比值越大，激光器的集成度越高；

2、占空比是指电路被接通的时间占整个电路工作周期的百分比；

3、光束质量一般用 BPP 参数来反映，BPP 为光束参数乘积，BPP 的计算公式为： $BPP=\lambda\times\theta\times w$ ，其中 λ 为激光波长， θ 为光束发散角， w 为光束宽度，表示光束的聚焦能力和扩散能力的乘积。

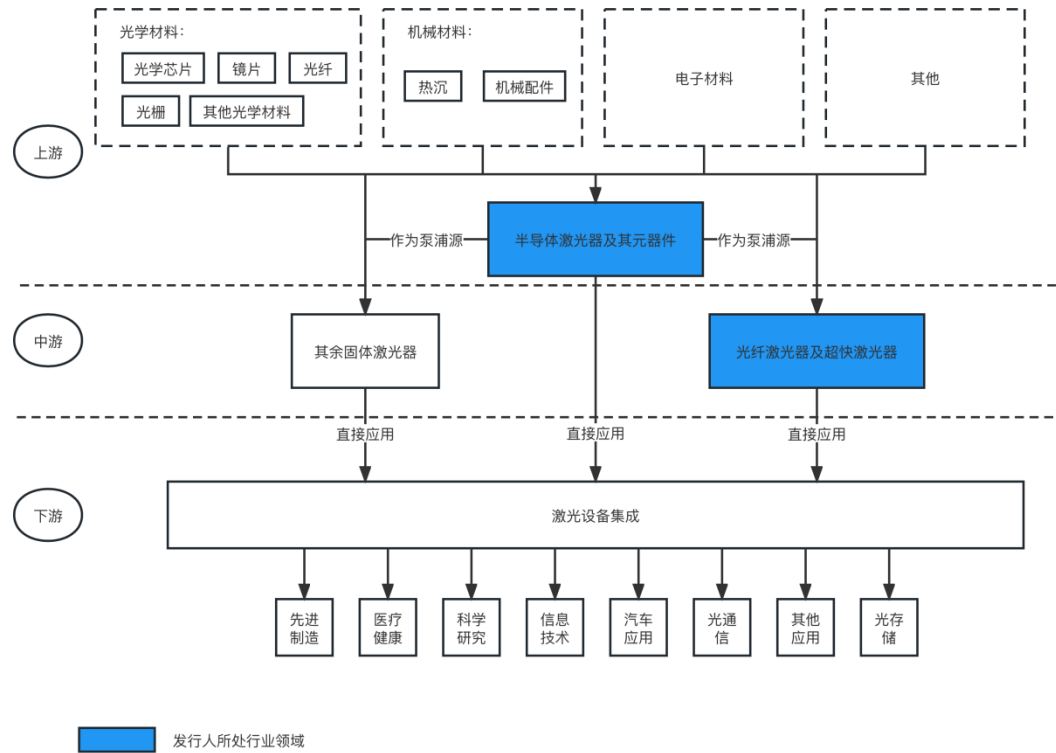
公司半导体激光器产品在医疗健康领域主要产品具体应用情况如下：

应用领域	具体应用	定制产品差异
牙科治疗	牙龈、根管切割、口腔溃疡等治疗	波长主要包含 450nm、650nm、808nm 和 980nm 等，功率主要包含 0.5W、2W、5W、8W 和 10W 等
医疗美容	脱毛、去瘢痕、去除色素性皮肤病等	波长主要包含 808nm、980nm、1,064nm 和 1,470nm 等，功率主要包含 10W、30W 和 300W 等
外科治疗	静脉曲张、理疗、脑补神经等	波长主要包含 980nm、1,064nm 和 1,470nm 等，功率主要包含 15W、70W 和 150W
碎石治疗	各类结石的碎石治疗	最终产品主要为波长 1,940nm 的光纤激光器，公司提供的波长 793nm 功率从 4W 至 180W 的半导体激光器作为其泵浦源使用
其他	宠物医疗、鼻科、检测、癌细胞追踪等	波长主要包含 980nm、680nm 和 664nm 等，功率主要包含 0.8W、1.5W 和 12W 等

4、产业链上下游情况及发行人所处位置

激光器产业链上游主要包括光学材料、光学元器件、机械材料、电子材料等，中游主要是各种激光器（口径未包含作为泵浦源用途的半导体激光器），下游则以激光设备为主，并最终应用于先进制造、医疗健康、科学研究等诸多领域。

发行人的半导体激光器业务、光纤激光器和超快激光器业务分处激光产业链的上游和中游位置，具体如下：



（二）充分论证各类产品所处细分领域的市场空间、竞争格局、报告期发行人及竞争对手的市场占有率及排名，发行人各类产品是否属于成熟/同质化竞争产品。按照细分领域，发行人与主要竞争对手在产品布局、技术路线、客户类型、应用领域等方面的差异，客观披露发行人的竞争优劣势。结合前述及各产品市场饱和度，说明募投项目的必要性

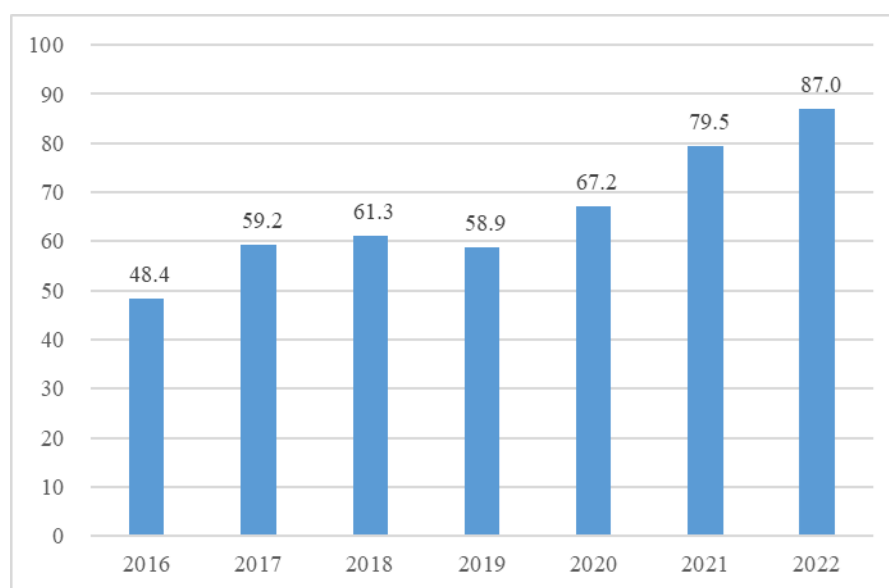
1、各类产品所处细分领域的市场空间、竞争格局、报告期发行人及竞争对手的市场占有率及排名

（1）半导体激光器

1）半导体激光器市场规模持续增长

半导体激光器市场发展时间长，应用领域广泛，近年来伴随下游市场发展、科学技术进步，半导体激光器市场发展态势较好。根据 Laser Focus World 的数据，全球半导体激光器市场规模在 2022 年达到 87.0 亿美元。

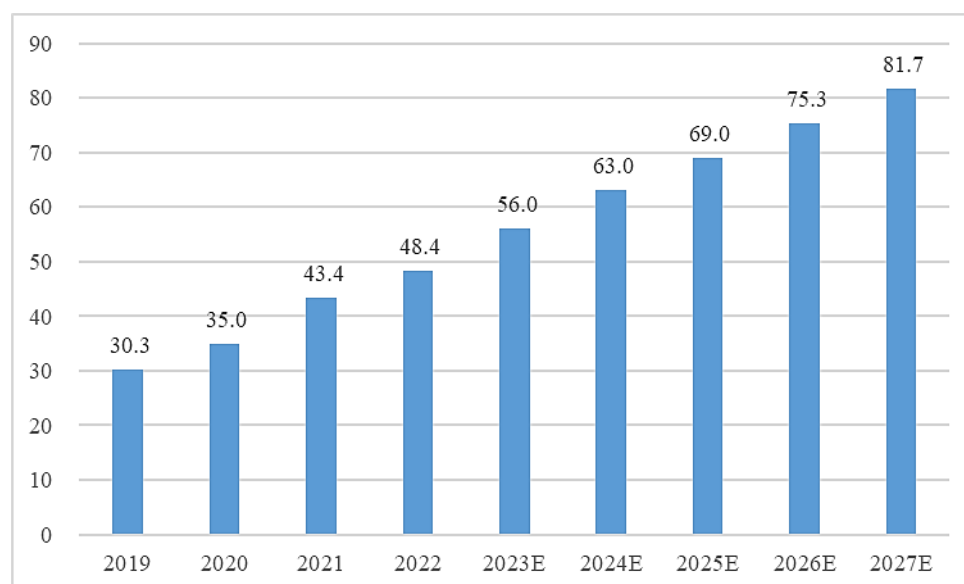
图表 1 全球半导体激光器市场规模及预测（亿美元）



数据来源：Laser Focus World

国内半导体激光器市场起步较晚，但近年来增加较快，2022 年我国半导体激光器市场规模达到 48.4 亿元，预计未来将保持增长态势，2027 年将增长至 81.7 亿元。

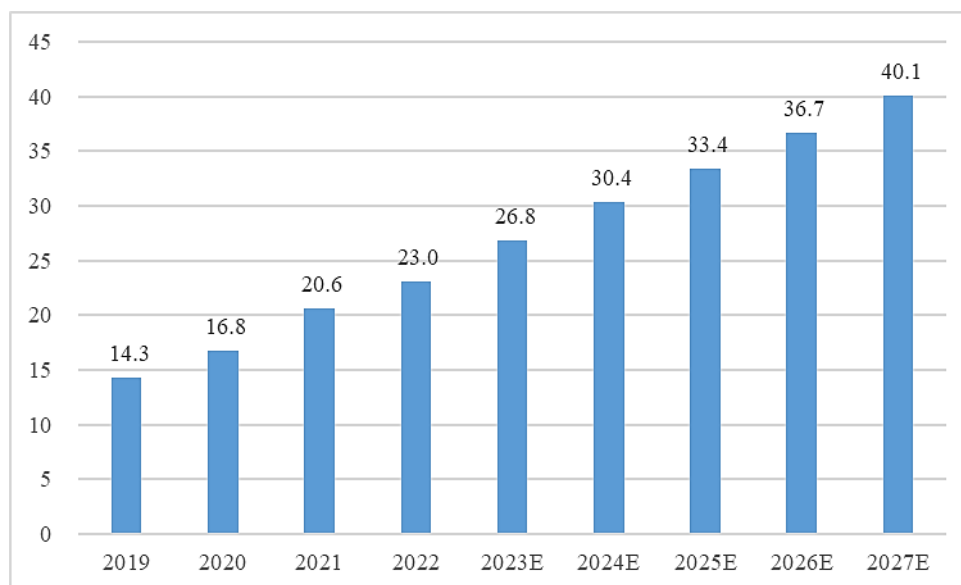
图表 2 中国半导体激光器市场规模及预测（亿元）



资料来源：赛迪

如剔除国内市场中其他海外厂商的销售，2022 年国产半导体激光器厂商对外销售额为 23.0 亿元，预计销售额未来将保持增长趋势，2027 年将达到 40.1 亿元，复合增长率 11.7%。

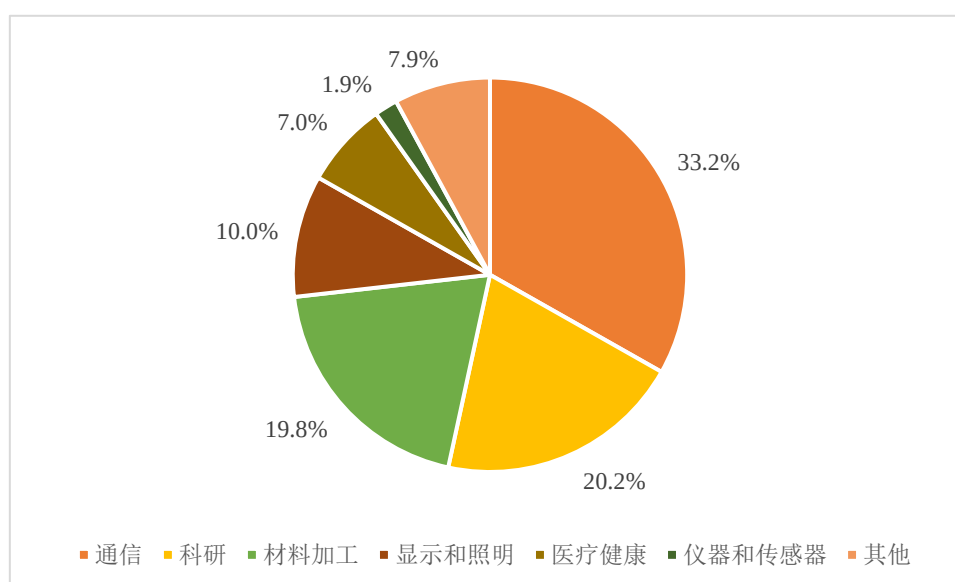
图表 3 国产半导体激光器销售市场规模及预测（亿元）



数据来源：赛迪

半导体激光器应用领域十分广泛，除通信、材料加工等领域外，在科研、医疗健康等领域的需求快速增长，其中科研领域包含军工科研，多批次少批量的定制需求多，技术指标高，对供应商的研发、生产能力要求较高；医疗健康领域需要激光器满足多波长覆盖范围，对供应商提出了更高的生产和技术要求，如多波长芯片封装技术、光路设计能力等。

图表 4 2022 年中国半导体激光器分领域情况



资料来源：赛迪

2) 半导体激光器行业集中度有待提高

半导体激光器行业对产品的要求较高，行业存在较强的技术和品牌壁垒。欧美的行业起步较早，经过较长时间的积累，在技术及市场资源上具备先发优势，客户基础相对广泛，在除中国以外的全球市场中占据优势地位，有代表性的国外领先厂商包括美国相干、美国恩耐、Lumentum 等。

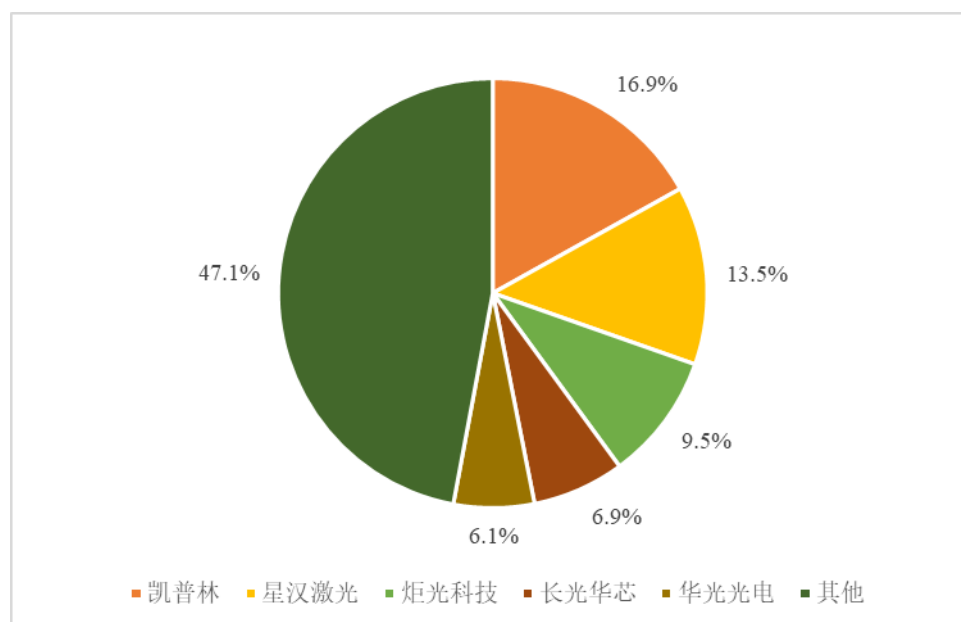
国内半导体激光器行业虽然起步相对晚，但近年来国产半导体激光器厂商凭借多年技术积累逐步实现了在技术层面对国际厂商的赶超，整体技术指标已经能够达到甚至优于国际同行业领先水平。

但国内半导体激光器厂商销售市场分散度较高，根据赛迪公开发布数据，2022 年市占率前五的国产半导体激光器厂商市场占有率尚不足 60%，行业集中度有待进一步提升。

3) 公司半导体激光器领域市占率靠前

根据赛迪公开发布数据，于国产半导体激光器领域，代表性领先企业包括发行人、星汉激光、炬光科技和长光华芯等。国产半导体激光器市场中，**根据自身收入规模测算得出的发行人 2021 年及 2022 年的市场占有率分别为 13.7% 和 16.9%，市占率排名分别为第二和第一，星汉激光、炬光科技和长光华芯 2022 年市占率分别为 13.5%、9.5%和 6.9%。**

图表 5 2022 年国内半导体激光器厂商（不含通信领域和自产自用产品）销售规模占有率情况



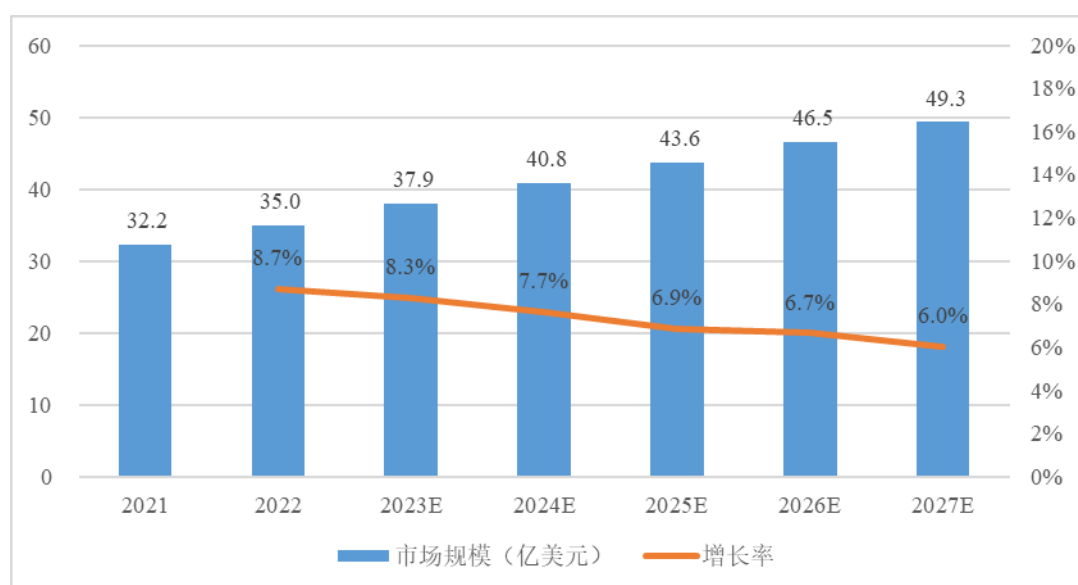
资料来源：赛迪

（2）光纤激光器

1）光纤激光器市场规模较大，焊接等细分领域发展迅速

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 7.1%。

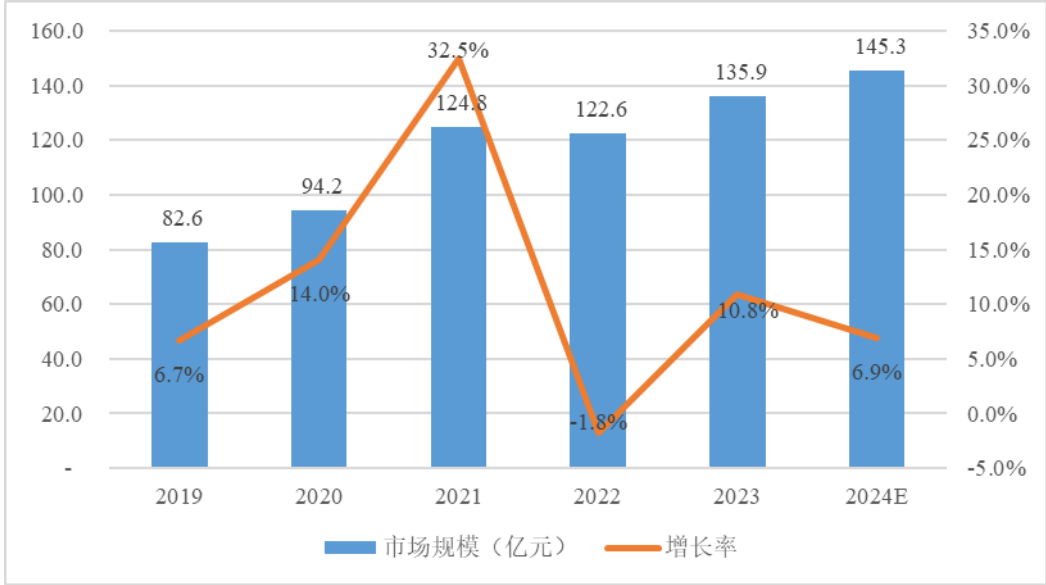
图表 6 全球光纤激光器市场规模及预测情况



资料来源：Statista

根据《2024 中国激光产业发展报告》，2023 年我国光纤激光器市场规模达到 135.9 亿元，预计 2024 年将会增长到 145.3 亿元，同比增长 6.9%。

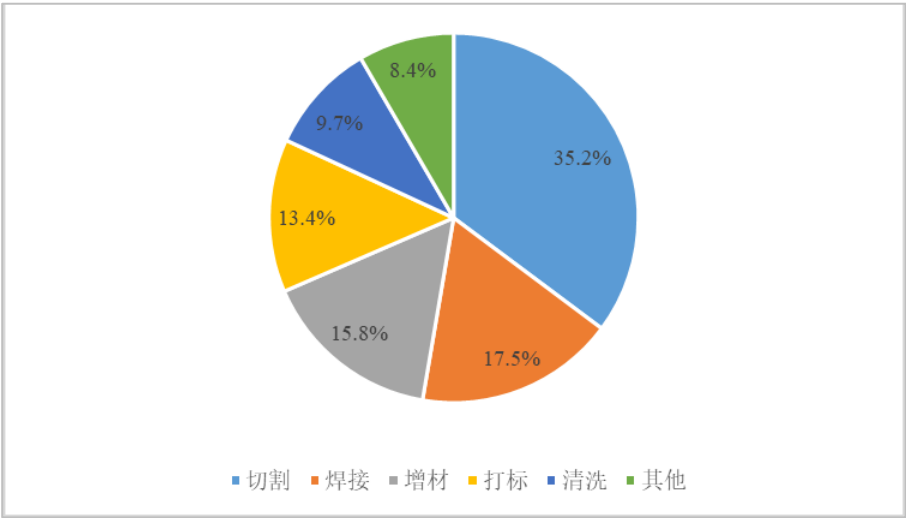
图表 7 中国光纤激光器市场规模及预测



数据来源：《2024 中国激光产业发展报告》

光纤激光器应用领域众多，其中激光切割和激光焊接是最主要的应用领域，根据赛迪公开发布数据，2022 年切割和焊接应用领域规模占比分别为 35.2%和 17.5%。

图表 8 2022 年中国光纤激光器销售市场按应用领域划分情况

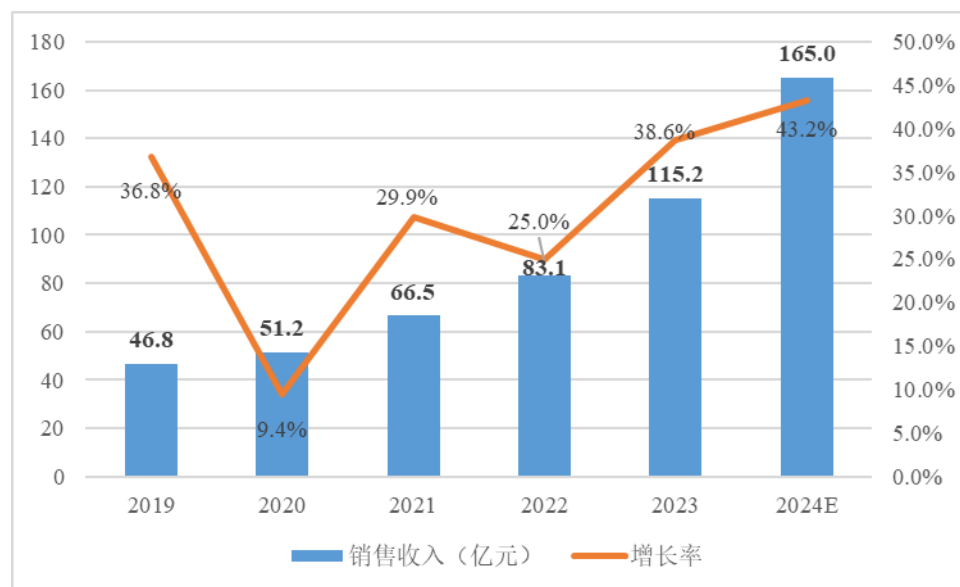


资料来源：赛迪

随着我国激光应用技术不断进步，汽车、家电、机械、消费电子等行业规

模不断扩大，对激光焊接设备的需求与日俱增。根据《2024 中国激光产业发展报告》，2023 年中国激光焊接成套设备市场销售收入为 115.2 亿元，同比增长 38.6%，预计 2024 年收入将突破 165.0 亿元。

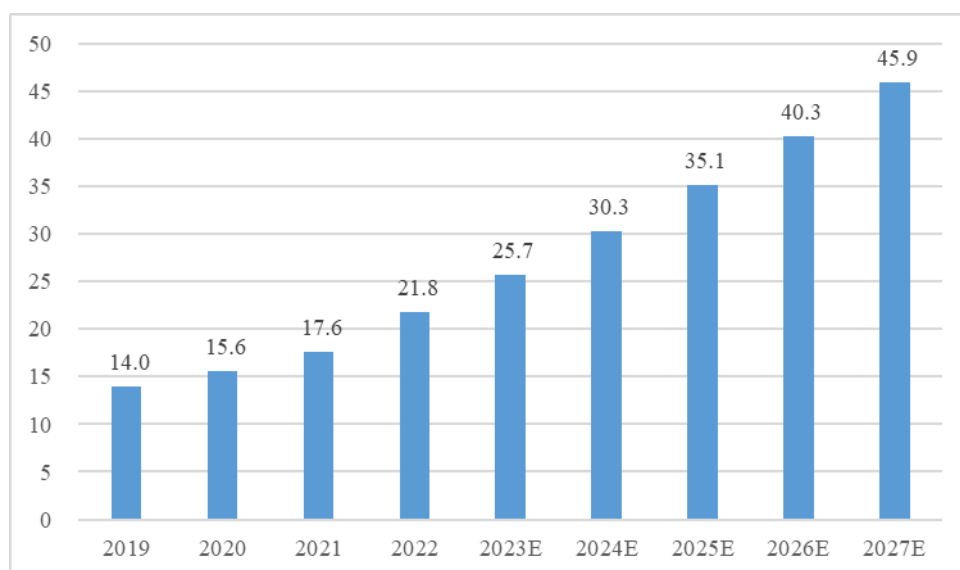
图表 9 激光焊接设备市场规模及预测



数据来源：《2024 中国激光产业发展报告》

光纤激光器能够解决一些高反材料的焊接难点，在激光焊接领域的应用逐渐增多。随着光纤激光器单瓦价格的快速下降，激光焊接设备在各行业渗透率不断提高，2022 年焊接用光纤激光器的市场规模为 21.8 亿元，预计未来将持续增长，2027 年将达到 45.9 亿元，复合增长率 16.1%。

图表 10 焊接用光纤激光器市场规模及预测（亿元）



资料来源：赛迪

2）光纤激光器国内厂商份额占比持续提升，行业集中度较高

光纤激光器行业壁垒相对较高，在目前的光纤激光器市场中，以 IPG、美国相干为代表的欧美光纤激光器厂商在 6kW 以上功率段光纤激光器产品中仍具有一定的先发优势地位，其中 IPG 是全球最大的光纤激光器供应商，**2023 年实现营业收入超过 90 亿人民币**，在全球市场的竞争优势明显。

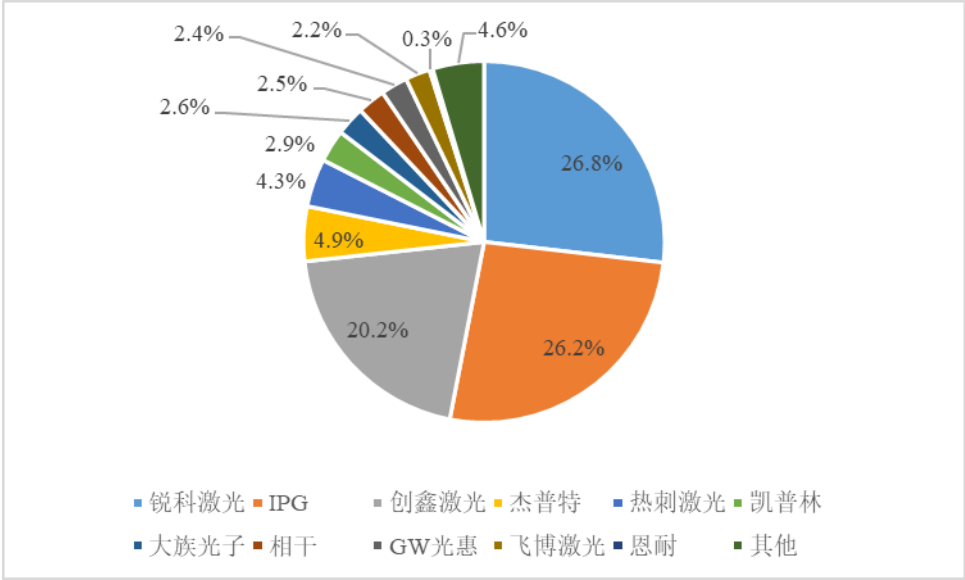
近年来，我国光纤激光器行业企业凭借优质的产品质量、更有竞争力的价格和更及时的本土服务，已经能够牢牢占据一定份额的国内市场，与 IPG、美国相干等欧美光纤激光器厂商分庭抗礼，根据《2019 至 **2024** 中国激光产业发展报告》数据，IPG 在中国光纤激光器市场的份额已从 2018 年的约 50.00%下滑至 **2023 年的约 15.4%**。我国光纤激光器行业企业目前已在 6kW 以下的光纤激光器市场**占据较高市场份额**，并在较高功率光纤激光器市场不断取得突破，国内代表企业有锐科激光、创鑫激光、杰普特和发行人等。

光纤激光器行业的技术壁垒与人才壁垒较高，行业整体进入难度较大，尽管近年来国内光纤激光器行业有了长足的发展，但市场整体依旧表现出寡头市场状态，根据《2023 中国激光产业发展报告》数据，在包含 IPG 等欧美光纤激光器厂商后，2022 年我国光纤激光器市场 CR3 达 73.2%，整体行业集中度较高。

3）发行人光纤激光器市场占有率显著上升

根据《2023 中国激光产业发展报告》，2022 年发行人在国内光纤激光器销售排名前列，当年排名第 6，报告中披露发行人市场占有率为 2.9%，根据发行人自身收入规模测算的市场占有率约为 2.5%。

图表 11 2022 年光纤激光器国内市场销售份额情况



资料来源：《2023 中国激光产业发展报告》

报告期内，发行人光纤激光器销售额分别为 18,946.68 万元、30,144.70 万元和 70,074.34 万元，根据《2024 中国激光产业发展报告》，2021 年至 2023 年，国内光纤激光器市场规模分别是 124.8 亿元、122.6 亿元和 135.9 亿元，据此复核测算发行人和国内同行业可比公司光纤激光器市场占有率情况具体如下：

单位：万元

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入	市场占有率（注）	收入	市场占有率	收入	市场占有率
锐科激光（注）	340,205.83	25.03%	289,188.28	23.59%	292,407.10	23.43%
杰普特	66,542.19	4.90%	59,607.61	4.86%	60,941.37	4.88%
发行人	70,074.34	5.16%	30,144.70	2.46%	18,946.68	1.52%

注：锐科激光收入口径为其披露的连续光纤激光器和脉冲光纤激光器合计收入，其 2023 年年报中调整了主营业务数据统计口径，并对 2022 年相关数据进行了调整，但未披露 2021 年数据的调整情况，因此 2021 年数据仍按照其 2021 年年报中披露情况进行列示；杰普特收入统计口径为其披露的激光器收入，市场占有率依据上述口径下收入进行测算；

报告期内，发行人光纤激光器市场占有率处于持续上升态势，已逐步形成

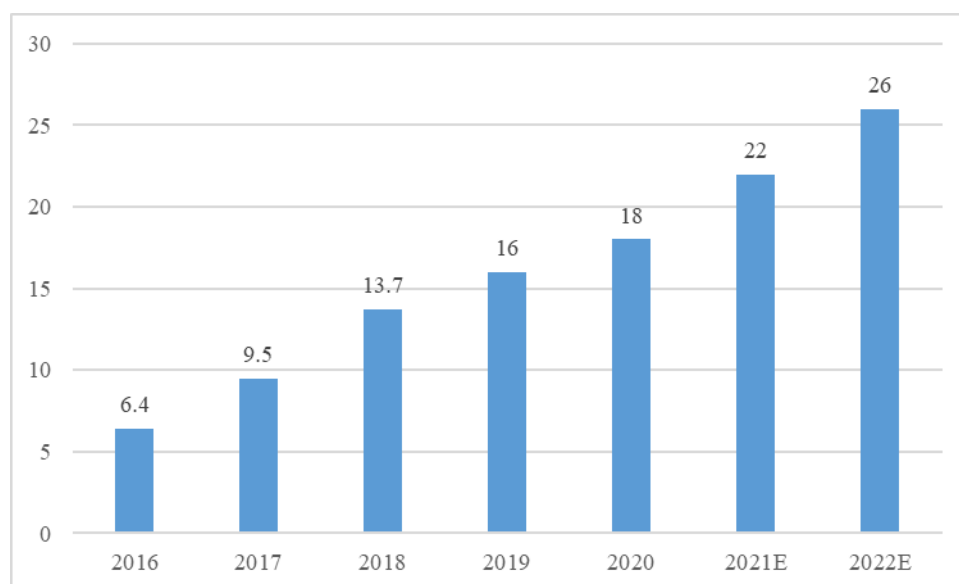
一定的行业领先地位，未来随着**焊接领域的“闪电”系列、切割领域的“雷霆”系列**产品销售持续放量及新型号产品的持续推出，预计发行人在该领域的市场占有率继续显著上升。

（3）超快激光器

1) 超快激光器市场规模不断增加

根据 Laser Focus World 的统计及预测数据，全球超快激光行业市场规模从 2016 年 6.4 亿美元增长至 2022 年 26.0 亿美元，对应 2016-2022 年市场规模年复合增长率为 26.3%。

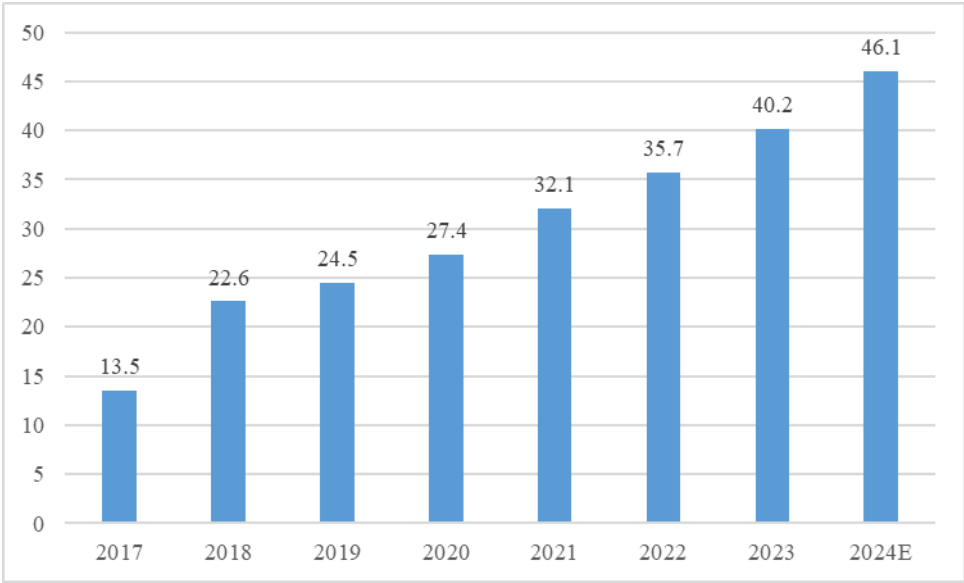
图表 12 2016-2022E 年全球超快激光器市场规模（亿美元）



资料来源：Laser Focus World

在国内市场中，超快激光器产品尚处于逐渐渗透阶段。在半导体、显示器制造和玻璃加工需求的推动下，中国的超快激光市场正在快速增长。**2024 年国内超快激光器市场规模预计为 46.1 亿元。**

图表 13 2017-2024E 年中国超快激光器市场规模（含进口，亿元）



资料来源：《2024 中国激光产业发展报告》

2）发行人业务尚处于产品验证及市场开拓阶段，市占率较低

报告期内，发行人超快激光器销售额分别为 2,051.66 万元、2,209.38 万元和 3,536.39 万元，根据《2024 中国激光产业发展报告》，2021 年至 2023 年，国内超快激光器市场规模分别是 32.1 亿元、35.7 亿元和 40.2 亿元，据此测算发行人和国内同行业可比公司超快激光器市场占有率情况具体如下：

单位：万元

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	收入	市场占有率	收入	市场占有率	收入	市场占有率
英诺激光	23,742.15	5.91%	20,656.54	5.79%	24,297.82	7.57%
锐科激光	6,861.11	1.71%	7,871.85	2.21%	11,187.81	3.49%
发行人	3,536.39	0.88%	2,209.38	0.62%	2,051.66	0.64%

注：锐科激光数据为其超快激光器业务口径，英诺激光数据为其激光器业务口径。

2、各类产品是否属于成熟/同质化竞争产品

（1）半导体激光器定制化业务特点决定其需要不断迭代

发行人半导体激光器产品具有产品定制化、精密化、多样化等特点，不存在产品同质化严重的情况。体现在半导体激光器的规格上，存在较多的要求，比如功率段、波长范围、是否锁波长、体积大小等，都会有很多的差异，具体

详见本问题回复之“一/（一）按增益介质的分类情况对公司产品予以分类，并说明.....各应用领域对产品需求的性能或技术差异.....”。随着下游丰富应用场景需求的不断更新迭代，发行人为适应市场发展，必须不断进行半导体激光器产品的研发创新，以满足客户定制化和多样化需求，同行业公司主攻方向也呈现出一定的差异性，具体如下：

项目	公司	炬光科技	长光华芯
产品下游主要应用方向	聚焦科学研究、高端制造、医疗健康、激光雷达、印刷等场景	聚焦汽车应用、泛半导体制程、医疗健康三大应用场景	工业激光器泵浦、激光先进制造装备、生物医学美容、高速光通信、机器视觉与传感

注：上述主要下游应用方向情况摘自自可比公司官网及年报

（2）公司半导体激光器系列关键核心技术处于行业领先

发行人自成立以来始终专注于激光器产品，经过自主研发形成了符合自身业务特点、在同行业中保持领先的半导体激光器的相关核心技术体系，具体如下：

核心技术	技术特征	先进性体现（注）
全体系半导体激光芯片封装键合（注）技术	公司在国内较早建立了成体系的激光器芯片封装键合生产线，先后通过自主研发及相关工艺积累掌握了包括芯片正装键合、倒装键合、全自动化键合等在内的多种核心技术	公司可实现针对 380nm-1940nm 波长范围和多种工艺路径的全体系半导体激光器芯片进行高可靠封装键合，其中针对 1470nm 等长波长和 50W 以上高功率芯片的封装键合工艺，系发行人多年自主研发突破；美国恩耐 光纤耦合 半导体激光器的波长覆盖范围为 793nm-1,550nm、炬光科技 同类产品 波长覆盖范围为 790nm-1,064nm。该技术系国际领先水平
半导体激光器波长锁定（注）技术	公司采用体布拉格光栅对半导体激光器中每只激光芯片的输出波长进行筛选和调制，进行波长锁定	公司可实现多种波长，不同光谱宽度，不同波长锁定范围的调节，尤其在工作电流在 10%~100% 的宽工作电流范围内，仍可实现激光器长周期波长锁定；美国恩耐同类锁波长产品的工作电流范围约为 50%-130%，公司该项技术已达到国际先进水平；
半导体激光器多波长合束（注）技术	为满足全球客户对不同波长性能激光器产品需求，公司基于实验参数及生产工艺积累的基础上，针对全	公司在实现多波长半导体激光器合束输出方面，可以在一定交付周期内（通常为 4~6 周），基于

核心技术	技术特征	先进性体现（注）
	球市场主流激光器芯片建立了包含芯片参数、合束工艺和操作规范的资料库	客户不同的功能需求目标，实现多达 7 种不同波长在同一组件内的输出；国外医疗领域半导体激光器知名企业 Lumics 同类产品的多波长合束种类最多为 4 种。公司该技术系国际领先水平
半导体激光器结构设计及集成技术	公司基于对半导体激光器光路设计、热流密度、组件强度等方面自主研发核心技术及工艺积累，推出了功质比最高达 2.4W/g 的全新结构的半导体激光器，同时具有轻量化、小体积和高稳定度特征；同时，公司基于自身在系统集成设计、无源器件制备和软硬件编写制备等方面的工艺积累，已建立起了 2mW 至 10kW 的半导体激光器系统集成能力，具有远程控制、快速反馈和易于设备集成的特征	以 976nm 光纤耦合半导体激光器中 600W 以上功率产品为例，公司该类产品功质比最高为 2.4W/g，而美国恩耐为 2.27W/g。 同时，在直接半导体激光器领域，公司具备最高达 10kW 功率产品的系统集成能力，美国相干和长光华芯同类产品最高功率分别为 10kW 和 6kW。该技术系国际领先水平

注：1、相关产品性能指标来源于可比公司官网，部分同行业公司未披露特定波长产品的相关数据无法进行比较；

2、封装键合指芯片与热沉之间通过金属焊料进行焊接，实现热、电的良好传输途径，并通过金线完成芯片与热沉区域之间的电路连接；

3、多波长合束指利用色散元件将不同波长的半导体激光光束进行共孔径合束，可得到与单束光光束质量相当、亮度倍增数倍的激光输出；

4、波长锁定，即利用光栅的衍射效应实现激光输出光谱宽度的收窄效果，能保证在一定的工作温度和电流区间内保持中心波长稳定。

（3）光纤激光器业务引领行业轻量化趋势

公司基于偏振合束技术和空间合束技术的深刻理解，以“光机电一体化”的技术体系为基础，研制出高功率、高亮度和高集成度的一体式光纤激光器泵浦源，将独立泵浦源功率由 700W 提升至 2kW，并迭代了传统分体式泵浦源结构设计方案，将传统被动式散热迭代至主动散热，实现了光纤激光器热交换效率和热管控能力的提升，一定程度上攻克了激光器传统散热结构热阻大的行业难题，同时极大减少了激光器内部冗余空间及零部件数量。并以此为基础，于 2022 年推出了小体积、高集成度的“闪电”系列光纤激光器产品并实现了产业化，解决了传统光纤激光器相对笨重，无法较好适应焊接应用场景的行业痛点问题，在高端制造的应用场景下，有力推进了激光焊接对传统焊接方式的技术迭代。与此同时，公司亦持续进行高功率段切割用产品的市场推广和产品验证，并于 2023 年 9 月正式发布“雷霆”系列光纤激光器，该系列延续了“闪电”

系列的一体化结构设计并配备较高功率的泵浦源，并通过应用飞秒刻写光纤光栅技术规模化工业生产高功率光纤光栅、新一代雷霆光学平台和超高功率信号合束技术及输出技术等，兼具高功率、高效率、高亮度与长铠缆四大优势，已实现产品最高 150kW 的稳定输出。

（4）开展行业前沿研究，创新推动行业发展

发行人为进一步巩固公司在行业内的技术优势和市场地位，公司始终紧跟行业技术发展方向，积极开展激光器行业前沿研究，牵头承担或参与了包括科学技术部、工业和信息化部 和 863 专家组等下达的多项重大科研专项项目，具体内容涉及制造用高性能高功率皮秒激光器、稀土光电功能材料及器件的研制与工程化和特殊波长 Fabry-Pérot（F-P）腔激光二极管研制与生产等，丰富的重大科研项目经验为公司激光器业务维持行业竞争优势地位，差异化新产品研制等奠定了基础，具体项目情况如下：

序号	项目名称	主管/牵头单位	进展情况	项目起止时间	角色
1	国家“新型显示与战略性电子材料”重点专项“高功率长脉冲绿光激光器技术”项目	科技部	进行中	2023 年 11 月至 2026 年 10 月	参与
2	国家“增材制造与激光制造”重点专项——“面向制造应用的高可靠大功率蓝光半导体激光光源产业化关键技术”项目	科技部	进行中	2023 年 12 月至 2026 年 11 月	联合承担、参与
3	北京市前沿新材料技术创新专项“高能量高功率固态飞秒激光器研制”项目	北京市科学技术委员会/中国科学院物理研究所	进行中	2023 年 10 月-2025 年 9 月	联合承担
4	科技部“十四五”国家重点研发计划“增材制造与激光制造”重点专项“制造用高性能高功率皮秒激光器”项目	科技部	进行中	2022 年 12 月至 2025 年 11 月	牵头承担
5	稀土光电功能材料及器件的研制与工程化项目	工信部	进行中	2022 年 1 月至 2024 年 12 月	联合承担
6	特殊波长 Fabry-Pérot（F-P）腔激光二极管研制与生产（国家重大专项—高端科学仪器产业链项目下子课题）	科技部	进行中	2022 年 1 月至 2024 年 12 月	承担
7	高速直调拓扑光子晶体激光器设计研制—高速直调单模激光二极管外延片设计开发与生产（国家重大专项—高端科学仪器产业链项目下子	科技部	进行中	2022 年 1 月至 2024 年 12 月	参与

序号	项目名称	主管/牵头单位	进展情况	项目起止时间	角色
	课题)				
8	“前沿新材料技术创新”项目“千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器工程化研究”课题	北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会	已完成	2021年9月至2023年8月	牵头承担
9	国家重点研发计划关于“增材制造与激光制造”专项的“面向制造业的大功率半导体激光器”项目	科学技术部高技术研究中心	已完成	2018年5月至2021年4月	参与
10	北京市高精尖产业发展基金重大创新成果转化落地拨款项目—“千瓦级直接半导体激光器系统研发及产业化项目”	北京市经济和信息化局	已完成	2017年1月至2019年5月	独家承担
11	国家高技术研究发展计划（“863计划”）子课题	国防科技创新特区H863计划02-01主题专家组	已完成	2015年7月至2016年6月	承担
12	高功率光纤耦合半导体激光泵浦源的研发及产业化	科学技术部中小企业技术创新基金	已完成	2009年11月至2013年7月	牵头承担

综上所述，发行人自成立以来始终专注于激光器的研发、生产和销售，于半导体激光器领域通过自主研发、承接重大科研项目开展行业前沿研究等构建了一系列关键的核心技术体系，并基于行业领先的自有核心技术为各类应用领域的客户提供定制化、多样化产品；于光纤激光器领域，公司基于自研的高功率、高亮度、高集成度的一体式光纤激光器泵浦源和“光机电一体化”的设计理念，于2022年推出了小体积、高集成度的“闪电”系列光纤激光器产品，一定程度上解决了传统光纤激光器相对笨重，无法较好适应焊接应用场景的行业痛点问题；于2023年9月推出了“雷霆”系列产品，与“闪电”系列有效互补，实现了对连续光纤激光器领域相对完整的产品功率段覆盖。“雷霆”系列产品兼具高功率、高效率、高亮度与长铠缆四大优势，已实现产品最高150kW的稳定输出。因此公司主要产品不属于市场同质化产品。

3、按照细分领域，发行人与主要竞争对手在产品布局、技术路线、客户类型、应用领域等方面的差异

于半导体激光器领域，报告期内公司主要可比公司为炬光科技和长光华芯，根据公开披露资料比较，公司主流波长和功率的产品覆盖型号更为全面，达到同行业领先水平，部分技术达到国际领先。于光纤激光器领域，公司主要可比公司为锐科激光和杰普特，根据公开披露资料比较，报告期内公司产品以焊接应用领域为主，主要产品功率段集中在 6kW 以内，核心产品“闪电”系列光纤激光器兼具轻量化与高性能，与同功率段竞品相比体积更小、重量更轻，于 2023 年 9 月发布“雷霆”系列光纤激光器（主要产品功率 $\geq 12\text{KW}$ ）重点发力高功率切割领域；于超快激光器领域，报告期内公司主要可比公司为英诺激光和锐科激光，在产品布局、技术路线、客户类型、应用领域等方面不存在显著差异。

公司与可比公司在产品布局、技术路线、客户类型、应用领域等方面的差异具体对比如下：

（1）半导体激光器（注 1）

类别	发行人	炬光科技	长光华芯	差异
产品布局	光纤耦合半导体激光器、巴条叠阵半导体激光器、直接半导体激光器等	开放式器件、光纤耦合模块、医疗美容器件和模块、工业应用模块、预制金锡材料等	高功率单管系列产品、高功率巴条系列产品、高效率 VCSEL 系列产品、光通信芯片系列产品等	相比竞争对手，发行人拥有更为全面的产品覆盖（注 2）
技术路线	电子激发半导体材料产生粒子数反转，实现受激辐射光放大，并通过透镜实现光纤耦合输出或空间光输出			发行人与主要竞争对手均采用了行业最主流的技术路线
客户类型	下游设备厂商、科研院所、激光终端客户、激光经销/代理商			发行人与主要竞争对手在客户类型上不存在重大差异
重点应用领域	聚焦科学研究、高端制造、医疗健康、激光雷达、印刷等场景	聚焦汽车应用、泛半导体制程、医疗健康三大应用场景	工业激光器泵浦、激光先进制造装备、生物医学美容、高速光通信、机器视觉与传感	1、发行人相比炬光科技，更聚焦于在科学研究细分领域、高端制造、印刷等领域，较少涉及半导体制程领域； 2、发行人相比长光华芯，更聚焦于在科学研究细分领域、激光雷达、印刷等领域，正逐步减少竞争相对激烈的工业激光器泵源产品的投入

注：1、上述数据摘取自可比公司官网及年报。

2、详见本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（四）/1、半导体激光器产

品先进性比较”

(2) 光纤激光器

类别		发行人	杰普特	锐科激光	差异
主要产品布局		连续光纤激光器为主	脉冲光纤激光器为主	连续光纤激光器为主，并有一定比例的脉冲光纤激光器等产品	1、发行人相比杰普特，更聚焦于连续光纤激光器业务，不涉及脉冲光纤激光器业务； 2、发行人相比锐科激光，进入初期主要产品聚焦在 1-6kW 功率段，并逐渐覆盖 12kW 以上高功率段
技术路线	连续光纤激光器	主要为光学振荡腔结构，零星功率放大结构	采用光学振荡腔结构	主要为光学振荡腔结构，少部分功率放大结构	发行人与主要竞争对手于连续光纤激光器业务方面均主要采用了行业最主流的光学振荡腔结构技术路线
	脉冲光纤激光器	不涉及	主要为种子源放大结构	主要为调 Q 结构	发行人不涉及脉冲光纤激光器业务
客户类型		下游设备厂商			发行人与主要竞争对手在客户类型上不存在重大差异
应用领域		激光焊接、切割	激光打标、焊接、新能源	激光切割、焊接和打标等	1、发行人相比杰普特，更聚焦于激光焊接领域，不涉及激光打标领域； 2、发行人相较锐科激光，更多侧重在激光焊接领域，目前重点同步拓展激光切割领域
研发方向		兼具轻量化和高性能连续光纤激光器产品	MOPA 脉冲光纤激光器产品线拓展及迭代等	高性能和较高功率段连续光纤激光器产品、脉冲光纤激光器产品等	1、公司更聚焦于兼具轻量化和高性能的连续光纤激光器产品研发； 2、公司暂不涉及脉冲激光器领域

注：上述数据摘自可比公司官网及年报。

(3) 超快激光器

类别	发行人	英诺激光	锐科激光	差异
主要产品布局	皮秒激光器为主，并有一定比例的纳秒激光器和飞秒激光器	覆盖从红外到深紫外的不同波段，从纳秒到飞秒的多种脉宽	覆盖从纳秒到飞秒的多种脉宽	发行人与主要竞争对手在主要产品布局上不存在重大差异
技术路线	均系以一个超短脉冲种子源经过多级放大（光纤放大、固体放大或混合设计方式放大）最终实现超快激光输出			发行人与主要竞争对手在技术路线上不存在重大差异
客户类型	下游设备厂商、科研机构等			发行人与主要竞争对手在客户类型上不存在重大差异
应用领域	消费电子、显	消费电子、光	消费电子、光	发行人与锐科激光类似，主

类别	发行人	英诺激光	锐科激光	差异
	示照明、精密加工	伏、高值医疗器械、光生显微镜等	伏新能源等	要聚焦于消费电子等工业微加工领域，较少涉及医疗健康等领域

注：上述数据摘取自可比公司官网及年报。

4、结合前述及各产品市场饱和度，说明募投项目的必要性

（1）激光器行业市场广阔，重点细分领域仍处于快速发展阶段，市场尚未饱和，未来发展趋势良好

激光技术最显著的特征是对其他技术具有广泛的渗透性，可与其他众多技术融合、孕育出新兴技术和产业，从而使激光加工在更多领域替代传统机械加工。近年来，激光在科技、工业、农业、医学甚至日常生活等诸多领域得到了迅猛发展和广泛应用，支撑起了智能制造、航天科工、生物医药、材料结构等众多支柱产业，具有战略性的发展意义。而激光器是激光设备中最核心的器件，因此我国出台了大量相关政策以支持激光器产品、技术的研发发展。

从市场容量来看，根据《2024 中国激光产业发展报告》显示，2023 年全球激光设备市场销售收入约为 226.00 亿美元，较 2022 年略有增长。激光设备的市场规模增长带动了上游的半导体激光器和光纤激光器的发展。于半导体激光器领域，根据赛迪公开发布的数据，2022 年中国半导体激光器市场规模为 48.4 亿元，预计 2027 年市场规模将达到 81.7 亿元，市场规模增量为 33.3 亿元；于光纤激光器领域，根据《2024 中国激光产业发展报告》，预计 2024 年中国光纤激光器市场规模将达到 145.3 亿元，预计将继续保持良好的市场前景。尤其在焊接等细分领域，根据赛迪公开发布的数据，预计 2027 年焊接领域激光器市场规模将达到 45.9 亿元，复合增长率为 16.1%。因此，目前公司主要产品下游需求依然处于较快发展阶段，市场尚未饱和，未来发展趋势良好，公司募投项目产能消化具有充分保障。

（2）激光器行业产品迭代较快，增加研发投入有助于公司稳固竞争优势

公司已在半导体激光器领域建立领先优势，于光纤激光器领域保持快速发展，激光器行业具有技术密集型、创新密集型特点，需要通过增加研发投入保持整体竞争优势。于半导体激光器领域，发行人作为国内同行业领先者，亟需

保持产品迭代升级速度以保持竞争优势，在产品迭代升级方面，公司围绕输出光斑均匀度、产品长周期稳定性提升和新一代高性能泵源研制等行业痛点问题开展研发，具有较强的行业适应性。于光纤激光器领域，发行人正引领行业“轻量化”和“高集成度一体化”发展趋势，业务保持快速增长，亟需围绕高功率段产品研发、高性能配套光学器件和产品可靠性等方面进一步突破，稳固领先优势。

(3) 公司产能利用处于饱和状态，亟需扩产以满足市场需求

2021-2023 年，公司营业收入持续快速增长，年均复合增长率为 **49.18%**，平均产能利用率分别为 99.75%、99.71%、**100.15%**，始终保持在较高的水平。此外，我国激光器产业稳步增长、产业整合加快、下游新兴产业需求持续增长，预计未来几年公司产品的市场需求将持续增长。公司现有产能难以满足市场与客户迅速增长的需求，产能瓶颈已成为阻碍公司业务规模增长和制约公司盈利能力提升的重要掣肘。

(4) 公司产品创新驱动新系列产品持续推出以及海外增长需求对产能需求较大

公司始终坚持以产品和服务驱动销售，储备一代、研发一代、生产一代。2022 年主要面对激光焊接市场的“闪电”系列光纤激光器推出后，取得了较好的市场验证，助推业绩快速增长；公司于 2023 年 9 月推出“雷霆”系列光纤激光器，将主要面向激光切割领域市场，与发行人已于焊接领域建立优势地位的“闪电”系列产品在产品功率及下游细分应用领域等方面形成有效互补。此外，凭借近二十年半导体激光器的海外大客户基础以及国内性价比较高的“闪电”和“雷霆”系列光纤激光器，公司将重点开拓光纤激光器的国际市场业务，因此公司在扩大产品市场竞争力和全球市场份额的同时对于扩充产能的需求将更为迫切。

综上，公司本次募投项目拟新增激光器产能规模并增加在半导体激光器和光纤激光器的研发投入，系公司在综合考虑行业发展趋势、产品迭代战略和产能利用情况等因素后确定，开展本次募投项目具有必要性。

（三）在光纤激光器毛利率显著低于半导体激光器的情况下，发行人拓展并快速扩张光纤激光器的原因，半导体激光器是否存在增长乏力或拓展障碍的情况。伴随低毛利光纤激光器收入不断上升，发行人整体毛利率是否会进一步下降，预计何时得到好转及主要影响因素

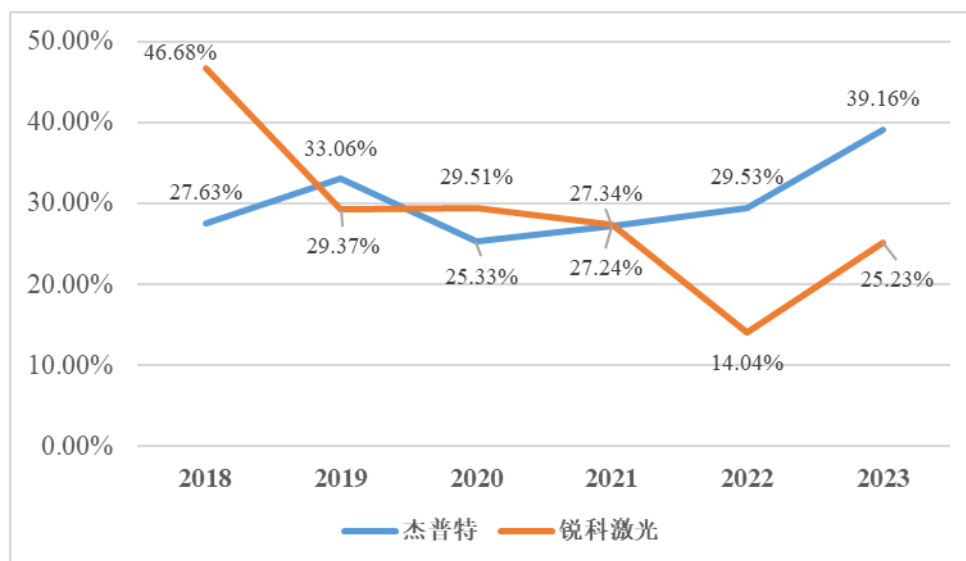
2017 年，公司决定战略性转型进入光纤激光器领域，主要原因系：第一，光纤激光器主要的应用领域切割和焊接等市场需求的爆发较半导体激光器而言更为集中和迅速，市场规模数倍于半导体激光器市场规模，而且长期以来头部企业毛利率可以维持在 30.00%左右甚至更高的水平，公司对光纤激光器的业务前景持续看好；第二，当时部分光纤激光器厂商开始由外采激光器泵浦源转而开始尝试自产，工业泵源系当时公司半导体激光器最主要的下游市场之一，客观上引起了公司的危机感；第三，公司基于对光纤激光器核心器件泵浦源相关技术的深厚积累和自信，认为向光纤激光器延伸具有技术上的可行性。相关原因和背景具体分析如下：

1、在光纤激光器毛利率显著低于半导体激光器的情况下，发行人拓展并快速扩张光纤激光器的原因

（1）头部光纤激光器厂商可维持较高毛利率水平

光纤激光器具有电光转换效率高、光束质量好、散热性好、性能稳定、结构紧凑等优点，是目前激光器应用领域占比最高的激光器类型，且随着行业技术水平的不断提高和产品的持续迭代，下游应用场景正逐步打开，未来发展前景广阔。在多数年份，头部厂商光纤激光器业务毛利率水平保持在 30.00%左右，随着发行人在光纤激光器领域由后进入追赶者，逐步在激光焊接等细分市场领域占据优势地位，其光纤激光器业务毛利率水平预计将保持在 30.00%左右，发行人基于对光纤激光器业务前景的持续看好，进行战略性布局，切入光纤激光器市场。

图表 14 同行业光纤激光器毛利率变动趋势

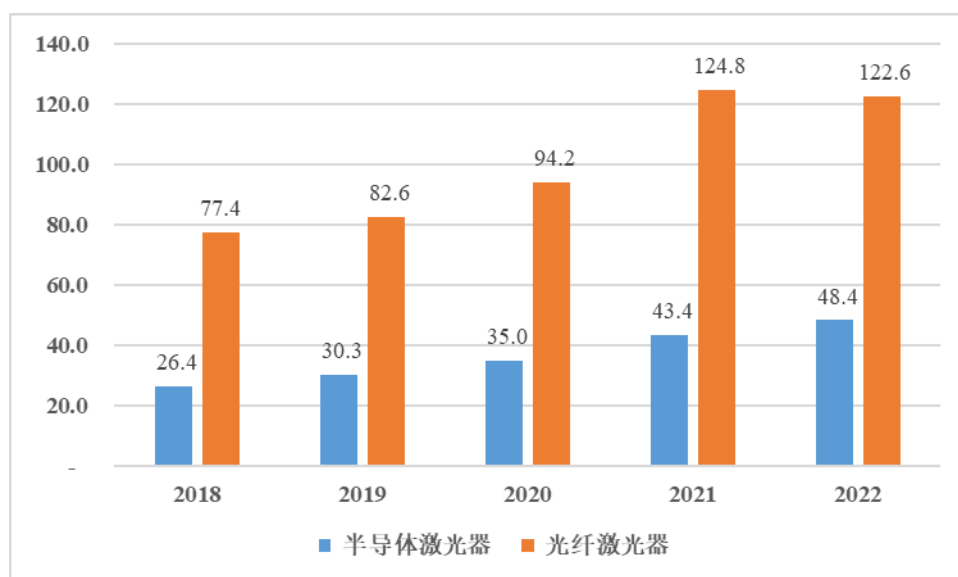


注：以上信息来源于上市公司定期报告披露信息。

(2) 光纤激光器相较半导体激光器市场容量更大，直接应用场景更为广泛

光纤激光器一般使用半导体激光器作为泵浦源，但其激光束质量优于半导体激光器，且具有电光转换效率高、光束质量好、散热性好、性能稳定、结构紧凑等优点，广泛应用于工业加工、科学研究等领域。近年来，国内光纤激光器市场规模维持在半导体市场规模的近 3 倍，已成为激光技术发展主流方向和激光产业应用主力军。

图表 15 中国半导体与光纤激光器市场规模及预测（亿元）



数据来源：赛迪、《2023 中国激光产业发展报告》。

公司在维持半导体激光器业务整体领先的基础上，快速切入并开拓光纤激光器市场，可强化与既有业务的协同效应，进一步提高客户粘性与公司的市场竞争力，为公司未来向客户提供全系列激光器综合解决方案奠定基础。

（3）头部光纤激光器厂商尝试自产激光器泵浦源，促使发行人开启下游拓展战略

2017 年至 2020 年，头部光纤激光器厂商开始由外采激光器泵浦源转而开始尝试自产，为发行人带来战略危机感，基于前述背景，发行人一方面于半导体激光器领域降低了于工业泵源市场的投入，转而开发毛利率水平更高的科学研究、医疗健康和印刷等领域；另一方面，发行人战略性的切入光纤激光器市场，将已在半导体激光器领域的深厚技术积累转化为光纤激光器泵浦源、一体化设计等方面的技术优势，拓展自身在激光领域的市场空间，最终转化为了激光器业务在报告期内的持续快速增长。

（4）发行人对半导体激光器技术的深厚积累，为光纤激光器业务的创新发展带来竞争优势

主流的光纤激光器通常使用半导体激光器作为泵浦源，泵浦源的成本占光纤激光器总成本的 1/2 至 2/3，是影响其性能指标的最核心的组成部件之一。

公司自 2003 年成立至今，于半导体激光器领域核心技术积累深厚，形成了以半导体激光芯片封装技术、光纤耦合技术、半导体激光器系统集成技术等为基础的半导体激光器核心技术体系，使得发行人得以在基础元器件级别沿着光机电一体化理念，对光纤激光器进行设计优化，并最终于 2022 年推出了“闪电”系列光纤激光器，迅速打开了下游焊接应用市场。

发行人于半导体激光器领域建立的技术优势为光纤激光器业务的创新发展奠定了基础。

综上，发行人拓展并快速扩张光纤激光器具有合理性。

2、半导体激光器是否存在增长乏力或拓展障碍的情况

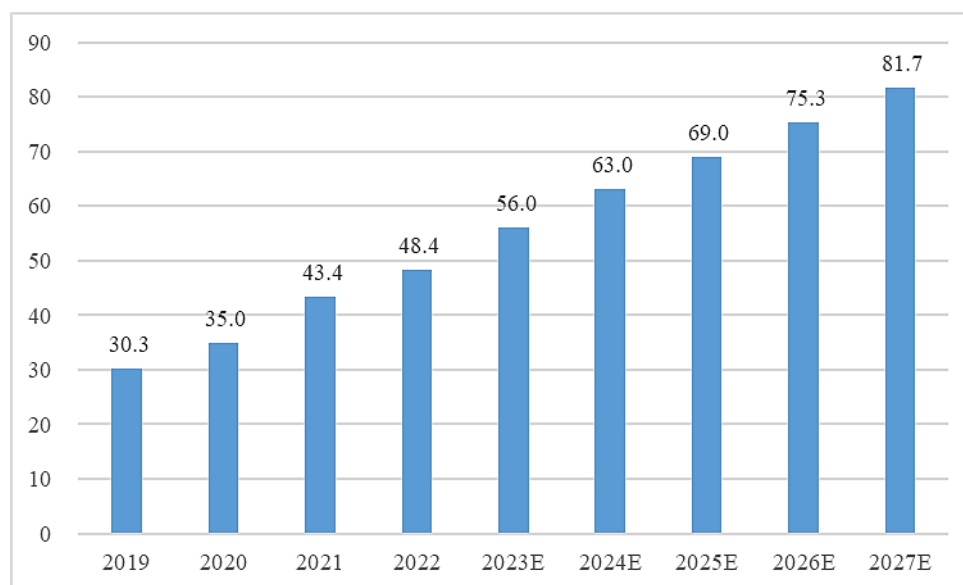
（1）发行人半导体激光器业务实现较快发展

报告期内，受益于全球制造业由传统制造向激光制造迈进的时代趋势以及发行人在半导体激光行业近二十年的技术和客户资源积累，公司半导体激光器收入保持较快增长，2021-2023 年收入分别为 28,125.89 万元、38,938.41 万元和 35,637.15 万元，维持了较好的发展态势。

（2）国内半导体激光器市场规模持续扩大

国内半导体激光器市场起步较晚，但近年来发展迅猛，2022 年我国半导体激光器市场规模达到 48.4 亿元，预计未来将保持增长态势，2027 年将增长至 81.7 亿元。

图表 16 中国半导体激光器市场规模及预测（亿元）



资料来源：赛迪

目前半导体激光器广泛应用到科学研究、高端制造、医疗健康、激光雷达等领域，随着半导体激光器功率范围、波长精度、尺寸重量、可靠性等性能参数的持续优化提升，可以预见半导体激光器将继续拓展其应用领域，市场规模将得以持续扩大。

综上，发行人半导体激光器业务维持了良好发展态势，半导体激光器下游应用广泛，整体市场规模预计短期内将保持持续增长态势，发行人半导体激光器业务短期内不存在增长乏力或拓展障碍的情况。

3、伴随低毛利光纤激光器收入不断上升，发行人整体毛利率是否会进一步下降，预计何时得到好转及主要影响因素

光纤激光器是目前激光器应用领域占比最高的激光器类型，且随着行业技术水平的不断提高、产品的持续迭代和性价比进一步提升，下游应用场景正逐步打开，在多数年份，头部厂商的光纤激光器业务毛利率水平维持在 30.00%左右，具体详见本问题回复中“一/（三）/1、在光纤激光器毛利率显著低于半导体激光器的情况下，发行人拓展并快速扩张光纤激光器的原因”。报告期内，公司光纤激光器主要处于业务开拓和验证期，毛利率水平不具有代表性，随着公司 2022 年下半年“闪电”系列实现规模化销售，光纤激光器毛利率水平已明

显好转。报告期内，公司光纤激光器业务的毛利率分别 2.72%、17.26%和 31.39%（其中 2022 年和 2023 年“闪电”系列的产品毛利率分别为 23.49%和 31.29%），并随着产品的持续研发迭代以及于采购端和生产端规模效应的逐步体现，单位成本持续降低，毛利率有望实现进一步提升。

关于公司未来整体毛利率水平的具体分析如下：

（1）“闪电”系列成为光纤激光器业务主力产品，显著提升公司盈利能力

1）“闪电”系列光纤激光器契合激光焊接痛点问题

在激光焊接领域，以激光手持焊为例，其自身有着上手快、焊缝美观和环保等诸多优势，对操作工的培训时长和熟练度要求远低于传统焊工，一定程度上可解决我国高端制造业中资深焊工短缺的痛点，但在激光手持焊诞生之初，其核心部件光纤激光器相对笨重，这使得典型激光手持焊设备的体积约在 1m³ 以上，重量在 200kg 以上，笨重的体积和重量极大的制约了其在不同焊接场景下的切换，其在使用便捷性、性价比方面弱于氩弧焊等传统焊接方式，这极大的限制了激光手持焊的广泛应用。

而“闪电”系列光纤激光器本身兼具轻量化与高性能，其自身体积和重量分别相较传统产品大幅下降，在一定程度上解决了激光焊接设备笨重、难以在不同焊接场景中灵活切换的痛点问题，并且光纤激光器单位价格在报告期内有所降低，带来产品性价比有所提升，最终使得“闪电”系列光纤激光器一经推出便较快的打开了的下游激光焊接的应用市场，有力的推进了激光焊接对氩弧焊等传统焊接方式的迭代。不同功率段“闪电”系列产品与非“闪电”系列产品的主要指标情况对比如下：

功率段	技术指标	“闪电”系列	非“闪电”系列	指标对比
1.5kW	尺寸 W×D×H (mm3)	402×296×80	482×378×153	减少 65.85%
	重量 (kg)	<14.5	33	减少 56.06%
	功率稳定性 (%)	±1	±1.5	基本一致
	光束质量 BPP (mm*mrad)	0.4-0.9	0.5-0.9	基本一致

功率段	技术指标	“闪电”系列	非“闪电”系列	指标对比
3kW	尺寸 W×D×H (mm3)	406×466×80	485×700×280	减少 84.08%
	重量 (kg)	<26	90	减少 71.11%
	功率稳定性 (%)	±1	±1.5	基本一致
	光束质量 BPP (mm*mrad)	0.5-1.9	0.7-2	基本一致
6kW	尺寸 W×D×H (mm3)	482×830×93	600×1000×630	减少 90.16%
	重量 (kg)	67	250	减少 73.20%
	功率稳定性 (%)	±1	±1.5	基本一致
	光束质量 BPP (mm*mrad)	0.7-3.5	1.2-3.5	基本一致

图表 17 发行人 3kW 功率段传统产品和闪电系列对比图



2) 公司于轻量化光纤激光器领域建立先发技术优势

公司凭借于半导体激光器领域近二十年的技术积累，研制出了兼具轻量化与高性能的一体式激光器泵浦源，目前单体最高功率可达 5kW，整体系国际领先水平，是“闪电”系列光纤激光器得以成功研制的重要基础，而且公司下一代的 6kW 以上的单体泵浦源已在研制中，持续迭代的激光器泵浦源技术为公司在轻量化光纤激光器领域建立了先发技术优势。

3) 光纤激光器业务毛利率持续提升

公司“闪电”系列光纤激光器自 2022 年发布以来，为公司光纤激光器业务毛利率带来两大影响：①“闪电”系列光纤激光器本身产品毛利率较高，并且随着销售规模的持续扩大以及生产工艺的日趋成熟，带来规模效应，毛利率水平本身处于上升通道中，而其销售占比的快速增加又直接带动了发行人光纤激光器业务毛利的进一步提升；②因“闪电”系列毛利率水平相对较高且下游需

求旺盛，发行人逐步将传统光纤激光器产能转移至“闪电”系列光纤激光器产品的生产中，仅保留传统光纤激光器产品线中的面向科学研究领域和工业定制化等拥有较高毛利率水平的产品，使得其余的非“闪电”系列产品毛利率也处于较高水平，进一步提升了光纤激光器业务整体毛利率。

4) 光纤激光器业务规模持续扩大，公司整体盈利能力显著增强

假设公司 2024 年全年半导体激光器和超快激光器产品收入及毛利水平基本与 2023 年基本持平。光纤激光器层面，以 2024 年预计销售收入 120,000 万元为中性预测情景，此数据上增减 20%分别作为谨慎和乐观情景；以 2023 年整体毛利率水平作为中性情境下的毛利率水平，此数据上增减 7%分别作为谨慎和乐观情景；据此估算公司 2024 年收入和对应的毛利情况如下：

单位：万元

产品类型	项目	谨慎情景	中性情景	乐观情景	2023 年
光纤激光器	收入规模	96,000	120,000	144,000	70,074.34
	毛利率	24.00%	31.00%	38.00%	31.39%
	毛利	23,040	37,200	54,720	21,994.84
半导体激光器	收入规模	35,000			35,637.15
	毛利率	55.00%			55.19%
	毛利	19,250			19,668.49
超快激光器	收入规模	3,500			3,536.39
	毛利率	45.00%			45.07%
	毛利	1,575			1,593.80
合计	收入规模	134,500	158,500	182,500	109,247.88
	毛利率	32.61%	36.61%	41.39%	39.60%
	毛利	43,865	58,025	75,545	43,257.13

注：前述公司未来期间业绩预计情况系公司根据自身经营计划及市场环境的具体条件假设作出的初步测算数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺，且因测算目的不同，半导体激光器和超快激光器收入、毛利率的假设情景和条件与本问询函回复中“问题 15 关于预计市值”之“一/（一）/2、结合两次估值期间公司经营情况及财务表现……说明相关估值方式、估值参数的合理性，……”中假设存在一定差异。

综上，在不同预测情境下，发行人预计整体毛利率水平将处于 32.61%-41.39%之间，毛利规模将处于 43,865 万元-75,545 万元之间，虽然较 2023 年整体毛利率水平有所下降，但三种预测情境下，发行人整体毛利水平得到了一

定水平的提升，有效增强了公司的持续盈利能力和股东回报水平。

(2) 光纤激光器单位成本持续降低，带来毛利率持续提升

详见本问询函回复之“问题 7.2 关于主营业务毛利率”之“一/（四）光纤激光器中“闪电”系列产品及其他产品的毛利率及收入占比情况、变动趋势……”，一方面，“闪电”系列产品的推出已经使得公司光纤激光器单位成本实现较大降低，另一方面，公司基于“闪电”系列产品的一体化泵浦源设计方案和极致轻量化设计理念已逐步改进并复制到其他光纤激光器全系列产品中，叠加业务快速发展和工艺迭代实现的采购端和制造端的规模优势，预计未来公司光纤激光器单位成本依然可以持续降低，有望带来毛利率进一步提升。

(3) 高功率升级换代产品“雷霆”于 2023 年 9 月推出

公司于 2023 年 9 月推出“雷霆”系列光纤激光器，该系列光纤激光器在确保产品适应长周期稳态运行的基础上，兼具高功率（主要产品功率 $\geq 12\text{kW}$ ）与轻量化特征，将主要面向激光切割领域市场，与发行人已于焊接领域建立优势地位的“闪电”系列产品在产品功率及下游细分应用领域等方面形成有效互补，进一步增强发行人光纤激光器系列产品的竞争力及品牌美誉度。因为“雷霆”系列产品主要功率段将远高于“闪电”系列产品，依据行业惯例，高功率产品通常会拥有更高的毛利率区间，其实现稳定出货后，预计毛利率也将高于“闪电”系列产品，同时目前激光切割市场较焊接市场规模更大，预计发行人收入将进一步快速增长，进而带领发行人光纤激光器业务整体毛利率进一步提升。

综上，报告期内公司光纤激光器业务毛利率较低主要系处于业务开拓和验证期导致，不具有代表性，伴随着公司光纤激光器完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展阶段并构建了一定的品牌知名度、具有行业竞争力的产品及客户资源门槛后，光纤激光器毛利率水平已明显好转。鉴于现阶段光纤激光器整体行业毛利率水平与半导体激光器相比较低，随着公司光纤激光器业务快速发展和收入占比提升，整体毛利率存在下降风险，但整体毛利水平预计会得到大幅提升，极大增强公司的持续盈利能力和股东回报水平。发行人已在招股说明书中“第三节 风险因素”之“一/（四）/2、毛利率下降的风险”披露了相关风险。

（四）结合公司承担的国家重大科技专项项目背景、参与方、课题内容、进展、公司发挥的具体作用、研发成果及在公司主营业务、核心技术的应用等，充分论证发行人是否属于独立或者牵头承担与主营业务和核心技术相关的国家重大科技专项项目

1、科技部“十四五”国家重点研发计划“增材制造与激光制造”重点专项“制造用高性能高功率皮秒激光器”项目

（1）项目背景

该项目由科技部主管，针对特高压变压器及电抗器的核心材料——取向硅钢激光耐热刻痕精密制造需求，以高可靠性、高稳定性产品开发为主线，研究热效应与大能量超短脉冲增益窄化、自聚焦、B 积分等非线性效应对皮秒激光放大时域、频域、空域的影响与制约因素等科学问题，攻克均匀泵浦、长寿命皮秒锁模、非线性抑制、光束质量控制及晶体延寿等关键技术，实现核心器件国产化，研制出千瓦级皮秒红外激光器和大量紫外皮秒激光器。

千瓦级皮秒红外激光器的开发，将促进我国高端硅钢制造技术的发展，推动极低铁损产品的规模化制造，有力支撑电力行业绿色发展和国家双碳战略的落实。高功率紫外皮秒激光器在特种陶瓷、显示面板、PCB 及柔性电路板等加工领域具有广泛的应用空间。发展高功率皮秒激光产业，将带动传统工业改造，助力我国现代工业快速向高端化发展。

（2）项目基本情况

项目	具体内容
主管单位	中华人民共和国科学技术部
参与方	项目牵头承担单位：北京凯普林光电科技股份有限公司 其他参与单位：中国科学院半导体研究所、中国科学院空天信息创新研究院、苏州中辉激光科技有限公司、杭州拓致光电科技有限公司、宝山钢铁股份有限公司
课题内容	项目围绕工业级千瓦级高功率皮秒激光器关键技术及核心器件全国产化开展研究，实现高功率皮秒激光器产业化与应用，拟解决的重大科学问题及关键技术如下： 科学问题：研究高功率兼具大能量皮秒激光受限物理机制，解决千瓦级高功率热效应与大能量超短脉冲增益窄化、自聚焦、B 积分等非线性效应对皮秒激光放大时域、频域、空域的影响与制约因素 关键技术：

项目	具体内容
	1) 种子源国产化: 突破高损伤阈值 SESAM 关键器件, 开发长寿命全光纤锁模与放大技术; 2) 泵浦源国产化: 突破 969nm 芯片及 VBG 关键器件, 开发高功率密集空间合束与 VBG 外腔波长锁定技术; 3) 碟片放大器国产化: 突破大口径碟片核心器件, 开发超薄碟片加工、低应力封装、射流冷却、多重泵浦等核心技术; 4) 皮秒红外激光器: 基于国产化核心器件, 开发高功率碟片再生放大、多程放大及非线性效应抑制等关键技术; 5) 紫外皮秒激光器: 基于国产化倍频器件, 开发大模场倍频、光束控制、倍频效率提升与延寿等关键技术
进展	进行中
公司发挥的具体作用	公司牵头负责项目的总体实施, 并作为课题 2 高功率窄线宽 969nm 泵浦源的承担单位, 主要采用多单管密集排列及共用单片 VBG 波长锁定技术路线, 重点解决 969nm 芯片和 VBG 器件制备及锁波技术问题, 实现 3000W 泵浦源产品化
研发成果	整体成果: 攻克高功率皮秒激光相关关键技术, 研制出具有自主知识产权的核心器件, 实现 1kW 红外与 50W 紫外皮秒激光器的产业化, 实现 100 套高功率皮秒激光器生产销售, 及取向硅钢激光刻痕制造应用示范 子课题成果: 完成高均匀性、低损耗吸收的 969nm VBG 及高功率长寿命 969nm 芯片, 实现核心器件国产化, 并通过多芯片的空间合束、偏振合束、VBG 锁波和光纤耦合技术, 研制出 500W/969nm VBG 锁波芯径 220 μ m/NA0.22 光纤输出的高亮度半导体激光单模块和芯径 800 μ m/NA0.22 光纤输出 $\geq$ 3KW 的整机
研究成果在公司主营业务、核心技术中的应用	专项课题研究内容为公司主要产品中的光纤耦合半导体激光器(泵浦源), 研发的方向为高功率窄线宽 969nm VBG 高功率产品, 与公司核心技术和整体研发方向契合, 课题研究内容与公司核心技术中的高功率半导体激光器芯片贴片、光束整形、光束质量优化、多光路空间合束及高精度光纤耦合、半导体激光器封装等均相关。专项课题的研发成果将有助于泵浦源国产化, 突破 969nm 芯片及 VBG 关键器件, 开发高功率密集空间合束与 VBG 外腔波长锁定技术。专项课题的研发有助于公司增强核心技术实力及产品竞争力, 为公司开发新产品及批量化转产奠定基础

由上表可知, 公司承担的子课题“高功率窄线宽 969nm 泵浦源”在该重大科技专项中具有重要意义, 该子课题的研究成果高功率锁波半导体激光泵浦源属于超快激光产业链中的核心器件, 项目与发行人主营业务和核心技术高度相关。科技部“十四五”国家重点研发计划“增材制造与激光制造”重点专项“制造用高性能高功率皮秒激光器”项目属于牵头承担。

2、国家高技术研究发展计划(“863 计划”)子课题——高效泵浦源技术

(1) 项目背景

随着高能全固态激光技术的快速发展, 对提高半导体泵浦源的电-光效率、空间亮度及降低泵浦源热管理的功耗等提出了新的要求。本项目主要完成高效

单管及 cm bar 半导体激光器样品研制，完成高亮度泵浦模块样品研制。半导体激光器具有效率高、能耗小、寿命长、体积小、重量轻、高性价比的优点。半导体激光是高能固体激光和光纤激光的核心泵浦光源，是激光技术创新发展的重要基础。该项目的成功实施，将促进我国千瓦级单模光纤激光器、超快光纤激光器以及激光加工产品在技术层面和产业层面更快发展。

（2）项目基本情况

项目	具体内容
主管单位	国防科技创新特区 H863 计划 02-802 主题专家组
参与方	北京凯普林光电科技股份有限公司
课题内容	芯片： （1）研究 9xxnm 高功率半导体激光器芯片波导结构、模式控制对腔面光强分布的影响，并形成设计方案；（2）研究 9xxnm 高功率半导体激光器芯片波导结构及前腔面镀膜与外腔反馈效果的关系 模块： （1）研究光谱合束过程中，单管内腔与输出耦合镜组成的外腔相互作用机理；（2）研究半导体光源波长增益带宽、最佳光谱锁定带宽以及光栅衍射带宽三者之间的关联。（3）研究基于光谱合束单元模块之间的空间合束与合束后整体光束质量的关系；（4）研究热沉、烧结工艺与半导体激光芯片的性能和可靠性的关系
进展	已完成
公司发挥的具体作用	公司主要负责 9xxnm 单管半导体激光器芯片设计研究，大功率、高亮度半导体激光泵浦模块研制
研发成果	完成单管半导体激光器研制达到波长 9xxnm，连续输出功率≥10W，电-光效率≥70%，发光区宽度≤90um，谱线宽度<2.5nm。完成 9xxnm 波长泵浦模块研制达到连续输出功率≥250W，电-光效率≥65%
研究成果在公司主营业务、核心技术中的应用	该研发专项属于大功率半导体激光芯片、泵浦源的研发及工程化，光纤耦合半导体激光器（泵浦源）是公司成立以来的基础性产品，承载公司多项核心技术。通过本项目的研制公司建立了 9xxnm 高亮度激光器芯片相关产品工艺平台，进一步提升了核心技术水平

由上表可知，公司承担的国家高技术研究发展计划（“863 计划”）子课题——高效泵浦源技术属于独立承担。高功率半导体激光器是激光器产业链的基础产品，项目与发行人主营业务和核心技术高度相关，该重大专项实现了对高功率半导体激光器芯片和模块技术突破，对推动国产高端光纤激光器以及工业激光装备的发展具有重要作用。

（五）产业链上下游市场规模及业务相互延伸的难度及壁垒，上游元件厂商向中下游拓展是否符合行业发展趋势；截至目前，发行人上下游客户是否存在向发行人领域拓展的情况，发行人市场空间是否会被挤压及应对措施，其收入高速增长是否具有可持续性

1、产业链上下游市场规模

（1）上游市场规模

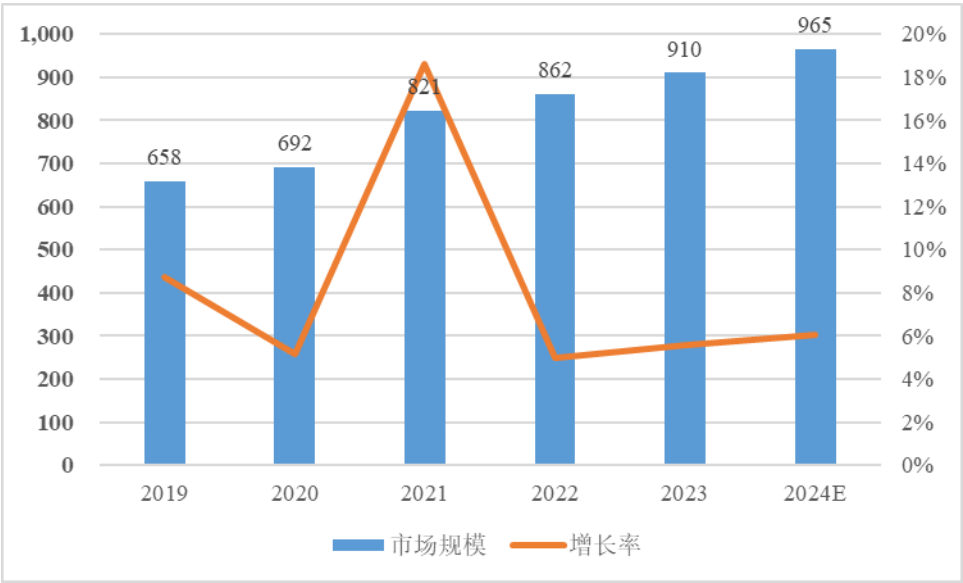
激光产业链上游主要包括激光器芯片、镜片、光纤、光栅等光学材料，以及激光器热沉等机械材料，具体市场规模如下：

分类	市场规模
激光器芯片	根据共研产业咨询发布的《2023-2029 年中国激光芯片行业深度调查与投资可行性报告》，伴随激光器行业国产替代的持续推进和供应链安全需求，国产激光芯片需求有望进一步提振，预计 2023 年我国激光器芯片行业市场规模将突破 17.00 亿元
光学镜片	光学镜片是光学领域的基础元器件之一，其种类繁多，市场规模较大，2021 年全球光学镜片市场规模达 868.70 亿元，预计 2028 年全球光学镜片市场规模将增长至 1,175.80 亿元，期间年复合增长率为 4.40%
激光器用特种光纤	国内激光器用特种光纤市场不断提高，根据《2024 中国激光产业发展报告》，2023 年我国激光器用特种光纤市场规模达 16.6 亿元，预计 2024 年国产激光器用特种光纤市场销售收入将达到 19.3 亿元，同比增长 16.27%
光栅	据 MarketWatch 统计，2022 年全球光栅市场规模为 2.30 亿美元，预计 2029 年将增长至 3.30 亿美元，期间年复合增长率为 5.30%
热沉	热沉广泛应用于各类手机及电子产品的散热之中，不同应用场景下的材料质地及规格不一，据 EMR 的数据，2022 年全球热沉市场规模为 69.20 亿美元，预计 2028 年将增长至 101.00 亿美元，期间年复合增长率为 6.50%

（2）下游市场规模

产业链下游主要包括激光焊接、激光切割、激光增材、激光打标、激光清洗等激光成套设备。根据《2024 中国激光产业发展报告》，2023 年我国激光设备市场销售收入为 910 亿元，预计 2024 年将达到 965 亿元，同比增长 6%。

图表 18 中国激光设备市场销售收入（亿元）



资料来源：《2024 中国激光产业发展报告》

按照主要细分领域看，具体市场规模如下：

分类	市场规模
激光切割设备	随着国产光纤激光器逐步被国内市场接受，2023 年我国激光切割成套设备市场整体销售收入为 327.5 亿元，预计 2024 年激光切割成套设备市场销售收入将突破 346.0 亿元，同比增长 5.6%
激光焊接设备	随着我国激光应用技术不断进步，汽车、家电、机械、消费电子等行业规模不断扩大，对激光焊接设备的需求也更加旺盛；同时受益于激光功率的不断提升和激光器价格的下降，激光焊接设备在各行业渗透率不断提高。2023 年中国激光焊接成套设备市场销售收入为 115.2 亿元，同比增长 38.6%，预计 2024 年收入将突破 165.0 亿元
激光金属增材制造设备	2023 年，中国激光金属增材制造市场规模约 66.9 亿元，其中粉末熔覆类设备市场规模约 60.7 亿元，定向沉积设备市场规模约 6.2 亿元。预计 2024 年金属增材制造市场规模为 87.0 亿元，同比增长 30.04%。
激光打标设备	激光打标设备早期因为技术门槛低，终端应用广泛，在激光加工应用领域属于最为成熟的领域之一。2022 年中国激光打标设备市场销售收入为 94.7 亿元，预计 2023 年收入将突破 100.3 亿元，同比增长 5.91%。
激光清洗设备	中国激光清洗设备研发起步较晚，市场较新。2022 年中国激光清洗设备市场规模突破 5.8 亿元，预计 2023 年将突破 7.6 亿元，同比增长 31.03%。

资料来源：《2023 中国激光产业发展报告》《2024 中国激光产业发展报告》。

2、业务相互延伸的难度及壁垒，上游元件厂商向中下游拓展是否符合行业发展趋势

（1）半导体激光器及光纤激光器领域需要深厚的研发与产业化积累，延伸难度大

激光器领域有较高的技术壁垒和性能要求，激光器上游元件厂商（例如光学元器件、机械材料等）和激光设备集成商（例如激光焊接设备、激光切割设备等）与激光器厂商分属不同专业分工领域，行业和技术体系存在较大跨度，激光器厂商需要经过多年的研发及产业化积累，才能在细分领域形成难以替代的技术研发优势，并要拥有较强的成果转化能力，才能将深厚的技术储备成功转化为成熟的产品，无论从研发团队、技术开发、工艺参数的长期积累等角度，还是激光器的较高技术难度，激光器产业链上下游进入激光器领域均存在极大的技术和行业壁垒，上游元件厂商和激光设备集成商的业务延伸难度较大。

（2）上游元件厂商通常在上游进行横向整合，向光纤激光器领域拓展案例较少

激光器的上游元器件品种繁多，各激光器厂商通常会根据自身激光器特性选购不同参数指标的元器件，若上游元器件厂商同时掌握激光器核心技术并向激光器厂商下游大规模供货，易对激光器厂商造成商业机密泄露及市场威胁，从而反向影响上游元器件厂商业务开展，故产业链关系亦造成上游元件厂商通常在上游进行横向整合。

此外，上游元件厂商向下游拓展的少数案例中，其通常在半导体激光器领域进行适度拓展，因光纤激光器已属于半导体激光器下游，在客户、品牌、技术积累、产品设计、规模化程度等多维度有着较高的进入门槛，也已经形成了一定的头部格局，对于上游元件厂商而言，进行上游元件-半导体激光器-光纤激光器这两层次的拓展而言难度极高，目前尚未有成规模案例。

发行人报告期各期前五大供应商行业拓展情况具体如下：

供应商名称	主要产品领域（注）	是否与发行人业务领域重叠
Silicon Application Corp.	半导体产品代理商	否
MARUWA CO., LTD.	陶瓷材料、电子元件/组件、石英玻璃制品、照明设施	否
深圳市联明电源股份有限公司	各类电源产品	否
武汉睿芯特种光纤有限责任公司（母公司系锐科激光）（注）	各类光纤产品	母公司重叠
深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司	各类金属及非金属外壳产品	否

供应商名称	主要产品领域（注）	是否与发行人业务领域重叠
SVETWHEEL HK LIMITED	镜片类产品	否
珠海光库科技股份有限公司	各类光纤无源器件等产品	否
东莞市毅祺五金制品有限公司	机械配件	否

注：1、上述内容依据公开信息整理；
2、武汉睿芯特种光纤有限责任公司系锐科激光于 2017 年收购而来；

（3）半导体激光器及光纤激光器领域技术迭代较快，需要广泛了解前沿需求，及时调整技术方向

激光器行业处于快速发展阶段，为保持技术先进性和市场竞争力，激光器厂商需要持续进行新产品、新技术的研究与开发。以发行人为例，2020 年至 2023 年间，发行人光纤耦合半导体激光器沿着 300W-700W-4.5kW 的产品升级路径，叠加锁波长、抗回返光技术等性能指标的优化，已完成了数次产品迭代；而光纤激光器则沿着“极限设计”理念，不断对光纤激光器产品进行升级，直至对重大产品升级后推出“闪电”系列和“雷霆”系列光纤激光器。而发行人与现有国内外知名客户的良好合作和行业内的持续深耕，使得公司能够了解多领域客户最前沿的技术与产品需求，并通过密切沟通、多方反馈，快速建立新品开发及量产的全套供应体系，最终得以持续顺利的完成产品迭代。

（4）半导体激光器及光纤激光器行业已经形成了一定的头部格局，公司基于技术积累及管理能力进行拓展，路径较难复制

近年来，半导体激光器及光纤激光器行业已经形成了一定的头部格局，行业知名厂商形成了较强的客户和品牌壁垒，新进入者的市场开拓存在较大的难度，需要在特定应用场景形成较大的技术突破。发行人自半导体激光器领域起步以来，通过较强的技术积累及管理能力作为支撑，基于对行业发展的理解进行前瞻性布局，延伸技术应用领域、拓展产品线。发行人在自有的半导体激光器技术和团队的基础上，多年来不断完善管理组织体系，引入、培养高端人才，组建了光纤激光器研发团队，通过持续研发投入突破了高功率泵浦合束器、包层光剥除器、能量合束器、光纤光栅和高功率激光输出头等光纤激光器核心器件的自主研发能力，并利用于激光器集成开发及一体化制造方面的技术积累及创新理念，持续进行产品升级迭代，实现光纤激光器的市场开拓。上述发展历

程一方面源于发行人的技术积累，另一方面是企业的战略定力、资本实力以及组织管理能力的体现，其他公司较难复制该发展历程。

（5）半导体激光器及光纤激光器业务发展存在规模效应，成本控制能力要求相对较高

激光器行业存在较为明显的规模效应，业务规模扩张有利于企业优化资源配置、提高边际效益，激光器行业性能与价格一定程度上会遵循“摩尔定律”，头部的激光器厂商成本处于持续快速优化中，激光器售价亦在此过程中不断降低，性价比逐步提升，这一行业特征使得激光器业务规模效应愈加明显，头部激光器厂商可以凭借较强的供应商议价能力，以及不断迭代的新产品实现较强的成本控制能力。

综上，上游元件厂商向中下游拓展存在研发、技术迭代和行业格局等壁垒，上游元件厂商向下游拓展的少数案例中，其通常在半导体激光器领域进行适度拓展，因光纤激光器已属于半导体激光器下游，进行上游元件-半导体激光器-光纤激光器这两层次的拓展而言难度极高，目前尚未有成规模案例。

3、截至目前，发行人上下游客户是否存在向发行人领域拓展的情况

公司主要客户中，存在部分激光器知名的集团企业客户，主要业务方向覆盖激光上下游产业链主要方向，例如 A 公司、大族激光等，但其对供应商遴选系全开放策略，关注产品稳定性及性价比等，没有强制要求采购集团体系内产品且已与公司形成了较好的长期合作关系，发行人于半导体激光器等领域的领先产品对其能形成有效补充，其于上下游产业链的较广覆盖并未对发行人市场空间产生重大不利影响。

2023 年公司前十大客户业务拓展具体情况如下：

序号	客户名称	主要产品领域 (注)	向发行人领域拓展情况
1	A 公司	激光全产业链	主要业务覆盖激光上下游产业链主要方向，其对供应商遴选中全开放策略，关注产品稳定性及性价比等，没有强制要求采购集团体系内产品
2	深圳市铭镭激光设备有限公司	激光成套设备	暂无

序号	客户名称	主要产品领域 (注)	向发行人领域拓展情况
3	深圳市佳士科技股份有限公司	焊接设备	暂无
4	深圳市大鹏激光科技有限公司	激光成套设备	暂无
5	济南邦德激光股份有限公司	激光成套设备	暂无
6	苏州雷展智能科技有限公司	激光成套设备	暂无
7	盛镭科技	超快激光器	该客户主营产品为超快激光器，但双方主要客户不存在重叠，且该客户并未向其上游的半导体激光器领域进行拓展
8	深圳市蓝濂科技有限公司	激光成套设备	暂无
9	广东码清激光智能装备有限公司	激光成套设备	暂无
10	大族激光	激光全产业链	主要业务覆盖激光上下游产业链主要方向，其对供应商遴选中全开放策略，关注产品稳定性及性价比等，没有强制要求采购集团体系内产品

注：上述内容依据公开信息整理。

如上表所示，发行人主要下游客户不存在向发行人领域拓展的情况。

4、发行人市场空间是否会被挤压及应对措施，其收入高速增长是否具有可持续性

（1）发行人通过持续产品创新，引领激光器行业发展方向

1）半导体激光器业务向高功率、高亮度及高功质比发展

详见本问询函回复之“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（二）/2、各类产品是否属于成熟/同质化竞争产品”。

2）光纤激光器业务向小体积、高集成度路径发展

详见本问询函回复之“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（二）/2、各类产品是否属于成熟/同质化竞争产品”。

（2）半导体激光器及光纤激光器市场容量持续扩大，仍具有显著增长空间

激光技术是发展高端精密制造的关键支撑技术，是国家产业转型升级不可或缺的重要工具，近年来，我国激光技术不断高速发展，激光器已经逐步渗透

到各个应用领域，并占据愈加重要的地位，广泛应用于激光切割与焊接、激光印刷、医疗健康、机器视觉与传感、激光雷达在内的众多领域。近两年，我国政策多以鼓励和支持激光技术在制造业的应用为主，且处于大面积推广应用阶段。基于激光技术相比传统制造技术显著的加工能力及成本效益优势，激光加工已经得到大量应用；且激光加工领域应用拓展性强，可通过工艺功能模块的不断丰富持续拓展至多个领域及场景，在对传统制造业的渗透以及对新兴产业的应用上未来有着显著的发展空间。

与此同时，国内激光产业厂商逐步实现技术突破，尤其是逐步实现激光器的自主可控生产及进口替代。国内激光器厂商凭借着成本优势、性价比优势、产品设计快速迭代等优势迅速打开海外市场，境外收入规模持续提升，海外市场成为激光器行业的新增长引擎。

（3）发行人已在半导体激光器及光纤激光器领域建立若干竞争性壁垒

发行人已在半导体激光器及光纤激光器领域建立若干竞争性壁垒，详见本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（二）发行人核心技术的来源及形成过程……”。

综上，半导体激光器及光纤激光器市场容量持续扩大，仍具有显著增长空间，同时发行人已建立若干行业壁垒以应对行业竞争，通过持续创新引领行业发展方向，预计短期内发行人市场空间不会被挤压，收入规模仍将持续较快增长。

二、保荐机构核查情况

（一）核查方式

1、查阅了发行人报告期各期的销售收入明细账，对主要产品的销售金额、销售数量、销售均价等进行了分析性复核；

2、查阅研究报告、行业资讯、统计数据等公开资料，了解激光器行业市场空间、市场容量竞争格局等情况，查阅行业主要竞争对手的官方网站及公开信息，了解同行业可比公司主要产品的技术指标、生产工艺，分析发行人与主要竞争对手的差异和竞争优势；

3、访谈发行人董事长、生产部负责人、研发中心负责人等，了解发行人的技术优势、产品创新情况、客户拓展能力、成长性和核心竞争力；

4、访谈发行人管理层，了解发行人的生产经营规划、激光器市场需求情况、发行人产能消化措施，分析发行人募投项目的必要性和可行性；

5、通过对公司技术人员进行访谈、查阅行业研究报告等方式，了解半导体和光纤激光器的应用领域、市场规模，判断半导体激光器是否存在增长乏力或拓展障碍的情况；

6、查阅激光器行业研报、行业内上市公司的年报等资料，了解激光器行业内主要企业的发展历程、当前业务布局及发展战略，结合激光器行业全产业链各环节特点、发展现状等因素，了解上游元件厂商对中下游客户产业链延伸的技术壁垒情况，分析发行人向行业中下游拓展的合理性。

（二）核查意见

1、发行人于半导体激光器领域通过自主研发、承接重大科研项目开展行业前沿研究等构建了一系列关键的核心技术体系，并基于行业领先的自有核心技术为各类应用领域的客户提供定制化、多样化产品；于光纤激光器领域，公司基于自研的高功率、高亮度、高集成度的一体式光纤激光器泵浦源和“光机电一体化”的设计理念，**分别于 2022 年和 2023 年推出了小体积、高集成度的“闪电”系列及兼具高功率、高效率、高亮度与长铠缆的“三高一长”特征的“雷霆”系列光纤激光器产品**，一定程度上解决了传统光纤激光器相对笨重，无法较好适应焊接应用场景的行业痛点问题，主要产品不属于市场同质化产品；

2、公司本次募投项目拟新增激光器产能规模并增加在半导体激光器和光纤激光器的研发投入，系公司在综合考虑行业发展趋势、产品迭代战略和产能利用情况等因素后确定，开展本次募投项目具有必要性。

3、发行人半导体激光器业务维持了良好发展态势，半导体激光器下游应用广泛，整体市场规模预计短期内将保持持续增长态势，发行人半导体激光器业务短期内不存在增长乏力或拓展障碍的情况。

4、伴随着公司光纤激光器完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展阶

段并构建了具有行业竞争力的产品体系后，光纤激光器毛利率水平已明显好转。鉴于现阶段光纤激光器整体行业毛利率水平与半导体激光器相比较低，随着公司光纤激光器业务快速发展和收入占比提升，整体毛利率存在下降风险，但整体毛利水平预计会得到大幅提升，极大增强公司的持续盈利能力和股东回报水平。

5、公司牵头承担了科技部“十四五”国家重点研发计划“增材制造与激光制造”重点专项“制造用高性能高功率皮秒激光器”项目、独立承担了国家高技术研究发展计划（“863 计划”）子课题——高效泵浦源技术，前述项目与发行人主营业务和核心技术高度相关。

6、上游元件厂商向中下游拓展存在研发、技术迭代和行业格局等壁垒，上游元件厂商向下游拓展的少数案例中，其通常在半导体激光器领域进行适度拓展，因光纤激光器已属于半导体激光器下游，进行上游元件-半导体激光器-光纤激光器这两层次的拓展而言难度极高，目前尚未有成规模案例。

7、发行人主要下游客户不存在向发行人领域拓展的情况。

8、半导体激光器及光纤激光器市场容量持续扩大，仍具有显著增长空间，同时发行人已建立若干行业壁垒以应对行业竞争，通过持续创新引领行业发展方向，预计短期内发行人市场空间不会被挤压，收入规模仍将持续较快增长。

问题 2 关于核心技术

根据申报材料：（1）激光器是由泵浦源、工作物质、谐振腔组成的激光发生装置。发行人采购的产品、原材料包括光学材料（如光学芯片、镜片、光纤）、机械材料（热沉、机械配件）、电子材料及其他，但同行业公司炬光科技、长光华芯等具有芯片或元件自研能力；（2）由于发行人生产的激光器产品规格不一，不同产品型号所需的原材料投入、加工工序、生产时间、占用场地、耗费人力等各不相同。发行人在产能统计标准上，未选取设备台数，而是生产人员工时数；（3）发行人核心技术主要包括半导体激光芯片封装技术、光学设计及光路调整技术、光纤耦合技术、系统集成技术等，但未充分说明关键指标及同行业对比情况；（4）发行人半导体激光器既可以单独使用，也可以作为光纤激光器泵浦源。发行人部分光纤激光器已采用第四代泵浦源技术提高产品性能；（5）发行人选取炬光科技、长光华芯等作为可比公司，并选取了部分半导体激光器、光纤激光器细分产品作对比，但未说明用于对比的产品是否为主要产品；（6）发行人 6 名核心技术人员中，2 名入职发行人前无工作经历。发行人发明专利、研发人员占比、毛利率均低于同行业平均水平；（7）发行人 3 项发明专利为继受取得，其中 1 项专利转让申请权正在办理变更登记中。此外，自国防科大获得 1 项实用新型专利许可，付费 597 万元，许可种类为普通许可，许可期限至 2023 年 9 月。

请发行人说明：（1）按照各类细分产品，图示或列表形式说明影响激光器性能的核心零部件（属于泵浦源、工作物质、谐振腔的领域）和生产环节，自产或外购情况，是否符合行业惯例，产品性能是否依赖外购零部件。关键零部件的产能衡量标准及具体情况，与发行人收入增长的匹配性；（2）发行人核心技术的来源及形成过程，包括但不限于公司设立后核心技术的研发基础、研发过程、主要研发人员及其贡献情况、研发成果。结合发行人核心技术类型、用途以及与同行业比较情况，说明发行人所在领域是否具有较高技术壁垒及具体体现；（3）半导体激光器中作为泵浦源和直接销售在技术要求及路线上的差异情况、收入比例，发行人产品中是否均使用自产泵浦源，如否，请说明外购产品类型及原因，发行人是否存在研发壁垒。发行人自产泵浦源、自有光纤激光器所用泵浦源的代际情况，与同行业同类产品比较情况。光纤激光器泵浦源技

术路线、最新成果，发行人半导体激光器泵浦源是否会被替代；（4）用于对比的产品是否为公司核心产品及收入、毛利占比，用于比较的竞品是否为竞争对手主流产品或行业最先进产品。区分产品类型丰富可比公司选取数量，并说明发行人包括输出功率在内的核心技术关键指标与国内外同行业最高水平、成熟水平的比较情况；（5）专利许可的对应产品、收入及毛利占比、权利义务约定，是否构成发行人研发的底层技术来源。结合细分产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异、发行人毛利率、发明专利、研发人员占比均低于同行业公司的情况，说明发行人是否具有持续研发能力。

请保荐机构核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）按照各类细分产品，图示或列表形式说明影响激光器性能的核心零部件（属于泵浦源、工作物质、谐振腔的领域）和生产环节，自产或外购情况，是否符合行业惯例，产品性能是否依赖外购零部件。关键零部件的产能衡量标准及具体情况，与发行人收入增长的匹配性

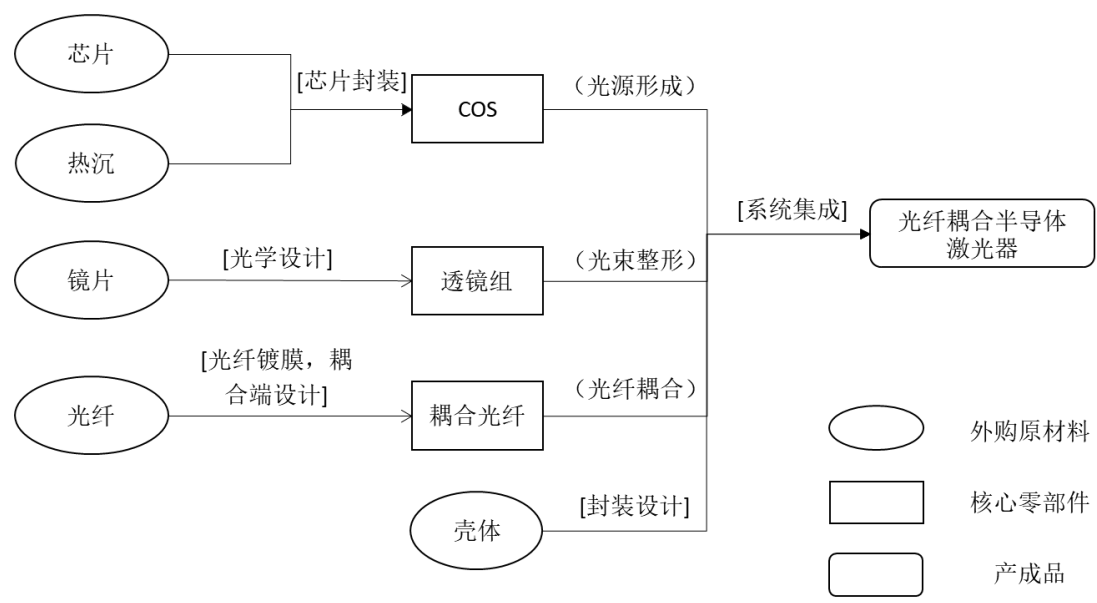
1、按照各类细分产品，图示或列表形式说明影响激光器性能的核心零部件（属于泵浦源、工作物质、谐振腔的领域）和生产环节，自产或外购情况，是否符合行业惯例，产品性能是否依赖外购零部件

（1）半导体激光器

一直以来，公司坚持以自有技术为核心进行设计和生产半导体激光器产品，因此在生产环节中不直接使用外购原材料作为核心零部件。公司基于自有技术和工艺进行核心零部件的生产，将激光器芯片、热沉等原材料加工成 COS、整形准直透镜组和耦合光纤模组，并将核心零部件应用于光束整形、光束光纤耦合等后续核心环节形成差异化产品。

发行人半导体激光器中的主要产品为光纤耦合半导体激光器，其销售收入占报告期内半导体激光器销售收入的比例在 80%以上，以光纤耦合半导体激光器作为代表性产品为例，其从原材料到核心零部件再到产成品的核心工艺流程

情况如下：



注：上图中的中括号代表核心零部件及产成品的生产工艺，小括号代表核心零部件实现的主要功能。

如上图所示，半导体激光器组件的上游是光学芯片、热沉、镜片、光纤以及壳体组等原材料，发行人未将上述原材料认定为核心零部件，主要是由于上述原材料均无法独立实现特定功能，需经过多道工艺流程后形成核心零部件，且上述原材料通用性更强，均具有成熟且充分的市场供给，可替代性较强。

发行人以原材料加工而成的 COS、整形准直透镜组、耦合光纤模组以及最终产品半导体激光器并非对原材料的简单组装，而需要在芯片封装、组件封装耦合环节进行十余种步骤的工艺流程加工，集成发行人自主研发的半导体激光芯片封装技术、半导体激光器光学设计及光路调整技术、光纤耦合技术、半导体激光器封装设计等多种类的核心技术，从而使加工而成的核心零部件得以实现其在半导体激光器组件中的功能。

针对上述核心零部件的重要生产工序和集成的技术具体说明如下：

1) COS

基于半导体激光器的工作原理，其主要由工作物质、谐振腔及泵浦源构成，其中工作物质的原材料主要为芯片，但半导体激光器（尤其是高功率产品）工作时产生的能量密度较高，核心问题是如何解决热管理和热应力问题，对封装

结构和工艺要求较高，发行人在外购光学芯片的基础上与芯片热沉进行封装加工形成 COS，形成可靠的芯片散热和通电结构作为半导体激光器的核心发光器件，因此 COS（将单管芯片原材料封装至芯片热沉上形成的激光器芯片单元）是公司半导体激光器的核心零部件。

COS 的主要原料包括激光器芯片、热沉和键合金丝等，封装环节主要包括芯片划线、封装键合和老化测试等，其性能和可靠性直接影响半导体激光器性能和可靠性，公司从 2008 年开始逐步完成了 COS 的自主研发，形成了半导体激光芯片封装技术、半导体激光器封装设计技术、半导体激光芯片及组件可靠性筛选技术等多项核心技术，并构建了适应自身业务的产品体系，尤其是高功率、特殊波长产品，从热、封装材料、应力等方面着手，解决热管理和热应力的封装设计，通过自有核心技术实现了半导体激光器的高可靠性，为后续制备和加工环节打下牢固基础。

2) 整形准直透镜组

由于 COS 激光出射发散角过大，无法直接满足绝大多数应用场景要求，因此需要利用整形准直透镜组对激光进行光场调控，形成光学谐振腔，直至达到所需的光场能量传输分布，此过程称为光束整形环节，是半导体激光器核心生产环节之一。公司根据所耗用的 COS 的光学特性，通过充分考虑尺寸、焦距、材料、面型、位置等各种复杂参数，将镜片原材料形成具有不同光路结构的整形准直透镜组，实现半导体激光芯片发出的激光通过准直、转折、聚焦等过程实现所需的光场能量分布，形成的整形准直透镜组是半导体激光器的核心零部件。

同时，公司以自主研发的半导体激光器光学设计及光路调整技术为核心，结合半导体激光器整体设计方案，通过核心半导体激光光束整形工艺将多个半导体激光器芯片光束耦合进多模光纤中，最终在多模光纤输出端获得高功率、高亮度的激光输出。

3) 耦合光纤模组

经过光束整形的激光束需要使用耦合光纤模组最终实现柔性传输至各终端

应用场景中，而通过特定的光纤输出端结构输出激光，匹配终端应用，即光束光纤耦合环节，也是半导体激光器的核心生产环节，因此耦合光纤模组是半导体激光器的核心零部件之一。

光束光纤耦合环节是利用光学设计、光纤光学等方面的技术融合，将阵列结构的激光光束经激光耦合透镜组整理后耦合进入传能光纤，最终实现高功率、高亮度的柔性传输。半导体激光器的耦合光纤模组是能量传输的核心部件，高性能的半导体激光器需要耦合光纤的输入端结构具有承载高能量和高稳定性等特性的能力，公司以多年的工艺积累为基础，结合自主研发的光纤耦合技术等核心技术，针对不同类型，不同功率段的半导体激光器产品，将光纤盘、金属结构件、陶瓷插芯和端帽等原材料设计开发成一系列兼具高性能和高稳定性的耦合光纤模组产品。

上述核心零部件的核心功用、自产\外购情况以及所需原料情况如下：

核心零部件/ 生产环节	核心功用	自产\外购 情况	所需原料	适用细分 产品
COS	发出固定波长激光束	自产为主	激光器芯片、热沉和键合金丝等	光纤耦合 半导体激 光器、巴 条叠阵半 导体激光 器、直接 半导体激 光器
整形准直透镜 组	对激光芯片发出的光 束进行有效整形,使其 有效耦合进光纤	自产	FAC 镜片、FOC 镜片等	
耦合光纤模组	传输激光能量	自产	光纤盘、金属结构件、陶瓷插芯和端帽 等	
光束整形环节	保持所有发光单元指向高度平行，便于进行能量聚焦			
光束光纤耦合 环节	将光束聚集耦合进入传能光纤，最终实现高功率、高亮度的柔性传输			

报告期各期，上述核心零部件的自产\外购占比情况如下：

单位：个

项目	自产/外购	2023 年		2022 年		2021 年	
		数量	占比	数量	占比	数量	占比
COS	自产部分	6,171,086	97.61%	2,639,219	95.33%	1,840,124	91.55%
	外购部分	151,042	2.39%	129,226	4.67%	169,838	8.45%
耦合光纤模组	自产	450,991	100.00%	265,319	100.00%	292,649	100.00%
整形准直透镜组	自产	260,829	100.00%	271,745	100.00%	258,309	100.00%

如上表所示，发行人报告期内半导体激光器的核心零部件中，除少量标准

化程度高、技术含量较低的应用于指示光光源等辅助作用的激光二极管 TO（COS 一种）外采外，其余核心零部件均为自产。发行人于半导体激光器领域实现了核心零部件和核心生产工艺的自主掌握，符合行业惯例，与同行业上市公司长光华芯和炬光科技不存在重大差异。

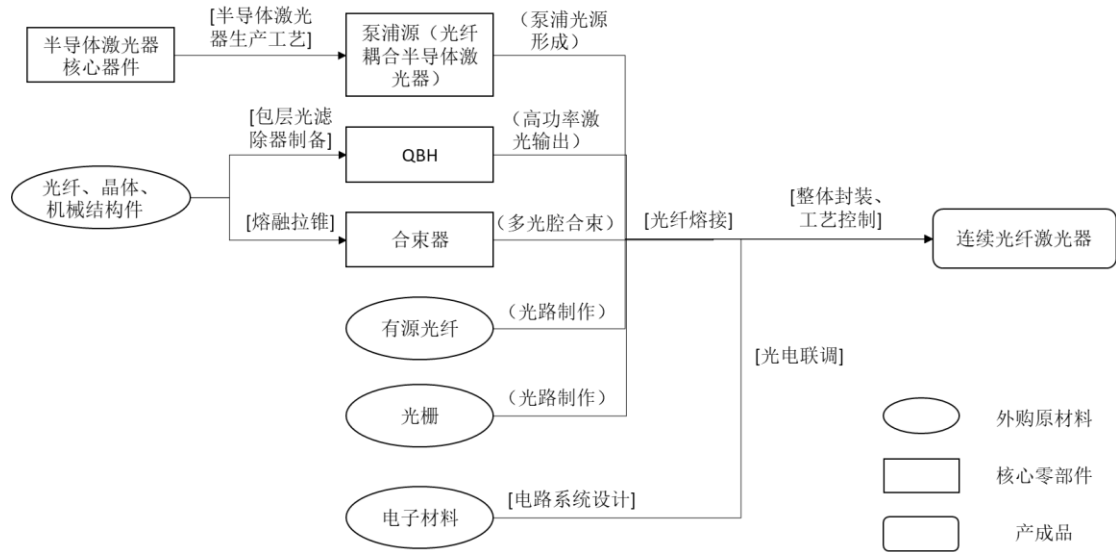
（2）光纤激光器

公司光纤激光器进入时间相对较晚，报告期内已实现其中最核心零部件泵浦源和其他大部分较为核心零部件的自产，包括抗高回返光输出端口模组（以下简称“QBH”）和合束器模组。除此以外，公司存在少量其他较为核心零部件尚未实现自产情况，包括有源光纤和光栅，二者属于专业光学器件，行业普遍进行外采，符合行业惯例，与杰普特等同行业公司不存在重大差异。后续将核心零部件应用于光纤熔接和光电联调等核心环节形成差异化产品。

光纤激光器也是由工作物质、谐振腔及泵浦源构成，泵浦源是光纤激光器的光源部件，是占其成本最高的核心零部件，而有时单个泵源的功率无法满足下游应用需要，需要使用合束器模组将多个泵浦源发出的激光进行合束，进而使得激光器获得更高的功率，因此合束器模组也是光纤激光器核心零部件之一，激光最后经 QBH 输出，而光纤激光器使用中会带有一定程度的回返光，也需要被 QBH 消除，因此 QBH 模组也是光纤激光器核心零部件。

光栅、有源光纤则构成了光纤激光器的谐振腔，二者的性能成为谐振腔稳定输出的基础，也是激光器的核心部件。谐振器搭建过程主要为光纤熔接环节，光纤熔接质量直接影响激光器的性能，因此这一过程也是光纤激光器核心生产环节。为使得光纤激光器达到稳态运行，需要对其进行标准检测、性能调试等步骤，这一过程被称为光电联调环节，也是光纤激光器的核心生产环节。

发行人主要产品连续光纤激光器从原材料到核心零部件再到产成品的核心工艺流程情况如下：



注：上图中的中括号代表核心零部件及产成品的生产工艺，小括号代表核心零部件实现的主要功能。

如上图所示，光纤激光器的上游是泵浦源、光纤、光栅、晶体、机械结构件和电子材料等原材料，其中光纤和光栅构成谐振腔稳定输出的基础，亦属于核心零部件。光纤、光栅、晶体、机械结构件和电子材料等原材料属于较为通用的原材料，具有成熟的市场供应，发行人外采上述原材料符合行业规律。

发行人使用的泵浦源产品主要为自产的光纤耦合半导体激光器，是光纤激光器功能实现的基础，承载了发行人在半导体激光器领域的核心技术。此外，发行人以原材料加工而成的 QBH、合束器以及对光纤和光栅的进一步加工而最终形成光纤激光器并非对原材料的简单组装，需要综合应用自主研发的高功率包层光剥除技术、拉锥合束器制备工艺、光纤熔接工艺、光电联调工艺等多种类、多学科的核心技术和工艺环节，同时需要进行反复的调配、测试，从而使得核心零部件得以实现其在光纤激光器中的功能，保证产品的稳定性、可靠性和一致性。

针对上述核心零部件的重要生产工序和集成的技术具体如下：

1) 泵浦源

用作光纤激光器泵浦源的光纤输出半导体激光器是公司的传统优势产品，搭载了公司半导体激光器领域的主要核心技术。报告期内，公司基于偏振合束技术和空间合束技术，沿着光机电一体化技术基础，研制出高功率、高亮度、

高集成度一体式泵浦源，将独立泵浦源功率由 700W 提升至 **4.5kW**，并迭代了传统分体式泵源结构设计方案，将传统被动式散热迭代至主动散热，实现了热交换效率和热管控能力的提升，一定程度上缓解了激光器芯片冷却热阻大的难题，进一步减少了激光器内部冗余空间及零部件数量。

2) QBH 及 QF 高功率输出头

针对光纤激光器回返光较高这一产品特性，公司基于自主研发的高功率包层光剥除技术等核心技术生产加工可抗高回返光的激光输出端口，通过优化石英晶体、内水管设计和内置剥除装置，叠加一体化水冷设计，最终实现了输出端口在高回返光状态下长周期稳态运行，承受功率 $\geq 150\text{kW}$ 。公司通过自主建立的输出端口失效模型和回返光测试模型，不断对产品进行迭代。针对原料质量及密度分布不均匀这一特性，公司自建了输出端口原材料筛选技术，利用泵浦激光、高功率连续激光和高峰值脉冲激光等成体系的对石英材质、晶体镀膜等进行质量复测，确保石英端帽和反射片的高损伤阈值和耐温特性。

3) 合束器模组

公司基于自主研发的熔融拉锥技术已实现多种光纤合束器批量自制，包括正向泵浦合束器、反向泵浦合束器和信号合束器，可以分为 $N*1$ 和 $(N+1)*1$ 类型，公司已掌握光纤拉锥合束器的核心工艺，包括氢氧焰、 CO_2 多光束光源、石墨丝、三电极等多种加热工艺用于合束器制备，现已灵活应用于单腔单模光纤激光器、高功率合束光纤激光器等激光产品。

4) 有源光纤

公司选用高激光功率、高光束质量、高激光转化效率和高抗光子暗化的低数值孔径掺稀土离子光纤作为光纤激光器的工作物质。通过红光和金相显微镜进行外观检测、高压水煮实验的涂覆层抗老化检测和 TMI（横模不稳定性）检测等对有源光纤进行质量体系管控。公司通过优化特定的熔接工艺使光栅与有源光纤（包层、纤芯）最大程度匹配，实现有源光纤较高的光转化效率，并通过光纤盘绕跑道设计，在保证一定光束质量的基础上，提高了有源光纤的 TMI 阈值，降低有源光纤的技术特性要求。

5) 光栅

公司选用高功率承载能力、宽带波长的啁啾光栅，并通过温升数据等检测保障光栅的质量。通过优化水冷板散热设计，将无封装的光纤光栅放置在金属槽内，在保障波长稳定的基础上，大幅度提高光栅的散热能力和稳定性。公司对内自主开发了针对刻栅应用的飞秒激光器及刻写系统，其具有无需载氢、温升系数低、制备灵活等特点，可实现了芯径 $14\mu\text{m}$ - $30\mu\text{m}$ 不同规格的光纤光栅刻写。

6) 光纤熔接环节

光纤熔接是将光学器件诸如泵浦源、QBH 模块、合束器模块、光栅、有源光纤、等熔接一体，完成光纤激光器搭建的关键环节。作为核心工艺，公司通过长期技术积累，融合高功率光纤激光器的方案设计技术、高功率光纤激光器的工艺控制技术、光机电一体化设计技术等核心技术，针对不同光路方案、物料搭配，建立了一套高效、低损的光纤熔接工艺，如：有源光纤熔接过程中的“纤芯自动对齐”技术，可高效解决无源、有源的“圆形-六边形”损耗问题；“熔点包层滤除”技术，可解决不同包层直径光纤熔接的漏光发热问题等。

7) 光电联调环节

光电联调是激光器光学、电学性能检测的重要环节，是判定激光器合格与否的关键所在。其集成了水路检测、电源调试、报警检测、功率测试、光学指标测试等 20 余项功能，融合了发行人输出光斑可控技术等核心技术。

上述核心零部件的核心功用、自产\外购情况以及所需原料情况如下：

核心零部件/生产环节	核心功用	自产\外购情况	所需原料
泵浦源	光源	自产为主	同光纤耦合半导体激光器
QBH 模组及 QF 高功率输出头	传能物质	自产为主	光纤、晶体头、机械等
合束器模组	传能物质	自产为主	光纤
有源光纤	工作物质	外购	/
光栅（注）	谐振腔	外购为主	/
光纤熔接环节	将光学器件（泵浦源、合束器、光栅、有源光纤、QBH 等）熔接为一体光学器件		

核心零部件/生产环节	核心功用	自产\外购情况	所需原料
光电联调环节	对激光器光学、电学性能测试调节，使光束能量达到最佳输出状态		

注：发行人已开始自产光栅的小批量生产。

报告期各期，上述核心零部件的自产\外购占比情况如下：

单位：个

项目	自产/外购	2023 年		2022 年		2021 年	
		数量	占比	数量	占比	数量	占比
自用泵浦源	自产部分	54,804	98.85%	42,606	94.18%	56,630	99.88%
	外购部分	639	1.15%	2,632	5.82%	69	0.12%
QBH 模组及 QF 高功率输出头	自产部分	47,281	84.80%	15,159	84.76%	7,729	76.75%
	外购部分	8,478	15.20%	2,726	15.24%	2,342	23.25%
合束器模组	自产部分	47,733	79.78%	23,428	89.55%	11,604	81.40%
	外购部分	12,096	20.22%	2,734	10.45%	2,651	18.60%
有源光纤 (单位：米) (注)	外购	2,549,289	100.00%	1,141,752	100.00%	822,425	100.00%
光栅 (注)	自产部分	8,538	7.03%	-	-	-	-
	外购部分	112,908	92.97%	38,693	100.00%	19,309	100.00%

注：含用于生产合束器、QBH 等核心零部件的有源光纤、光栅。

报告期内，发行人光纤激光器产品核心零部件中的自用泵浦源基本自产，仅泵浦源自有产能出现偶发性临时不足的情况时，存在向供应商零星采购部分相对标准化的泵浦源的情形。发行人 QBH 模组、合束器模组以自产为主，但随着发行人光纤激光器的市场逐步开拓，下游需求增加，发行人于该等核心零部件产能不足时存在少量外采的情形，其中 2021 年外采的占比较高，主要是由于发行人当年末对光纤激光器的销量预期较好，因而对关键零部件进行了一定的备货。2023 年，发行人合束器模组的外购占比上升，主要是由于随着发行人光纤激光器销售快速增长，发行人将产能主要向光纤激光器成品生产倾斜，通过适当增加核心器件外购的比例弥补产能空缺。

综上，发行人具备主要核心零部件的自产能力，除有源光纤、光栅尚未实现自产外，其余核心零部件已全部自产或主要自产，产品性能的实现不依赖外购零部件。

2、关键零部件的产能衡量标准及具体情况，与发行人收入增长的匹配性

报告期内，发行人关键零部件产品规格不一，且工艺路线及形态处于持续迭代中，以自用水泵浦源为例，单模块泵源于报告期内实现了 300W-700W-4.5kW 的产品迭代，而光纤激光器的产品根据功率段不同，会匹配不同功率段的泵浦源进行排产，而不同功率段泵浦源所需的原材料投入、加工工序、生产时间、占用场地、耗费人力等各不相同，以工时口径下的公司产能利用率接近满产，发行人通常会根据实际产品耗用情况组织关键零部件的生产，据此，报告期内公司关键零部件产量情况一定程度上可以反映产能变动情况，具体如下：

项目	产能衡量标准	2023 年		2022 年		2021 年	对应产成品
		产量/收入	变动率	产量/收入	变动率	产量/收入	
COS	只	6,171,086.00	133.82%	2,639,219.00	43.43%	1,840,124.00	半导体激光器（包含自用水泵浦源）
耦合光纤模组	条	450,991.00	69.98%	265,319.00	-9.34%	292,649.00	半导体激光器（包含自用水泵浦源）
整形准直透镜组	组	260,829.00	-4.02%	271,745.00	5.20%	258,309.00	半导体激光器（包含自用水泵浦源）
自用水泵浦源	台	54,804.00	28.63%	42,606.00	-24.76%	56,630.00	光纤激光器
QBH 模组及 QF 高功率输出头	个	47,281.00	211.90%	15,159.00	96.13%	7,729.00	光纤激光器
合束器模组	个	47,733.00	103.74%	23,428.00	101.90%	11,604.00	光纤激光器
半导体激光器收入（万元）		35,637.15	-8.48%	38,938.41	38.44%	28,125.89	-
光纤激光器收入（万元）		70,074.34	132.46%	30,144.70	59.10%	18,946.68	-

从总体变化趋势而言，除去激光器产品平均销售单价变动因素以外，关键零部件产量与发行人收入增长总体趋势保持一致，COS、耦合光纤模组和自用水泵浦源产品在变动幅度上有所差异，主要原因系零部件技术迭代等因素叠加所致。

激光器产量与收入的匹配关系即销售单价变动原因详见本问询函回复之“问题 6.2 关于收入构成及变动”之“一/（三）列示各类激光器产、销、存变动情况；报告期发行人各主要产品收入、销量、单价的变动率与同行业可比公司、行业整体波动是否一致”，现就激光器产量与核心零部件产量的对比关系分析如下：

(1) 半导体激光器相关

项目	产能衡量标准	2023 年		2022 年		2021 年	对应产成品
		产量	变动率	产量	变动率	产量	
COS	只	6,171,086.00	133.82%	2,639,219.00	43.43%	1,840,124.00	半导体激光器（包含自用泵浦源）
耦合光纤模组	条	450,991.00	69.98%	265,319.00	-9.34%	292,649.00	半导体激光器（包含自用泵浦源）
整形准直透镜组	组	260,829.00	-4.02%	271,745.00	5.20%	258,309.00	半导体激光器（包含自用泵浦源）
半导体激光器（包含自用泵浦源）	台	260,829.00	-4.02%	271,745.00	5.20%	258,309.00	/
半导体激光器收入（万元）		35,637.15	-8.48%	38,938.41	38.44%	28,125.89	/

注：公司在光束整形环节前组装整形准直透镜组，并不直接统计其产量，每个半导体激光器生产需要一组整形准直透镜组，因此透镜组产量取自半导体激光器产量口径

1) COS

COS 是半导体激光器的核心发光器件，其耗用量与半导体激光器的产量以及平均功率相关，2022 年 COS 产量增幅为 43.43%，高于半导体激光器 5.20% 的产量增幅，主要原因系当年半导体激光器平均产品功率有较大幅度提升，带来单位半导体激光器对 COS 耗用的上升；2023 年 COS 产量为 6,171,086 只，增长幅度较大，主要是由于当年随着发行人“闪电”系列光纤激光器的销量快速增长，发行人半导体激光器的生产进一步向自用的新一代泵浦源倾斜，且随着新一代泵浦源功率上限的提升，发行人当年生产的半导体激光的平均功率进一步提升，带来单位半导体激光器对 COS 耗用的上升。具体情况如下：

半导体激光器功率段	2023 年占比	2022 年占比	2021 年占比
1W（含）至 10W（不含）	27.11%	23.37%	27.48%
10W（含）至 400W（不含）	38.20%	44.05%	50.83%
400W（含）至 1kW（不含）	1.13%	9.62%	3.42%
1kW 以上（含）	19.90%	5.39%	0.01%
其他	13.66%	17.57%	18.25%

2) 耦合光纤模组

2022 年耦合光纤模组产量下降 9.34%，低于当年半导体激光器 5.20% 的产

量增幅，主要系当年加强存货管理，增加耦合光纤模组库存消耗所致；**2023 年**，耦合光纤模组产量高于半导体激光器产量，主要是由于耦合光纤模组与半导体激光器的配比关系一般为 1:1，但对于 1kW 及以上的高功率产品，由于整合较多的单点发光芯片结构，单模块需要多条耦合光纤进行输出，随着功率的提升耗用的耦合光纤数量上升，**2023 年** 1kW 及以上的高功率产品的产量占比达到 **19.90%**，较以前年度大幅上升，故耦合光纤的耗用数量大幅上升。

3) 整形准直透镜组

报告期内，整形准直透镜组与半导体激光器产量变动相关性较强，不存在较大差异。

(2) 光纤激光器相关

项目	产能衡量标准	2023 年		2022 年		2021 年	对应产成品
		产量/收入	变动率	产量/收入	变动率	产量/收入	
自用泵浦源	台	54,804.00	28.63%	42,606.00	-24.76%	56,630.00	光纤激光器
QBH 模组及 QF 高功率输出头	个	47,281.00	211.90%	15,159.00	96.13%	7,729.00	光纤激光器
合束器模组	个	47,733.00	103.74%	23,428.00	101.90%	11,604.00	光纤激光器
光纤激光器	台	45,995.00	171.44%	16,945.00	145.22%	6,910.00	/
光纤激光器收入 (万元)		70,074.34	132.46%	30,144.70	59.10%	18,946.68	-

1) 自用泵浦源

泵浦源的功率将直接决定光纤激光器的功率，单个泵浦源的功率越大，在一定功率下的光纤激光器所需耗用其的数量越少，2022 年自用泵浦源的产量增幅小于光纤激光器的产量，主要系发行人报告期内持续突破大功率泵浦源技术，使得泵浦源功率段持续提升，具体情况详见本问询函回复之“问题 5 关于采购与供应商”之“一/（三）/2、光纤激光器”

2) QBH 模组/合束器模组

2022 年，公司 QBH 模组/合束器模组产量增幅低于光纤激光器产量增幅，主要原因系公司光纤激光器产量持续保持快速增长，作为其核心零部件的 QBH

模组/合束器模组产能无法满足需求，进行了部分外购所致，其中 2021 年外购较多，形成了部分库存，致使 2022 年产量及外购量增幅均相对较低。2023 年，发行人合束器模组的外购占比上升，主要是由于随着发行人光纤激光器销售快速增长，发行人将产能主要向光纤激光器成品生产倾斜，通过适当增加核心器件外购的比例弥补产能空缺。此外，随着发行人技术进步及工艺改进，2023 年下半年开始，1kW、1.5kW 和 2kW 功率段单腔光纤激光器已经可以不需要合束器即可实现光束输出，故 2023 年发行人合束器耗用量与光纤激光器产量的比例有所下降。具体情况如下：

单位：个

名称	分类	2023 年		2022 年		2021 年	
		产量	占比	产量	占比	产量	占比
QBH 模组及 QF 高功率输出头	自产部分	47,281	84.80%	15,159	84.76%	7,729	76.75%
	外购部分	8,478	15.20%	2,726	15.24%	2,342	23.25%
	合计	55,759	100.00%	17,885	100.00%	10,071	100.00%
合束器模组	自产部分	47,733	79.78%	23,428	89.55%	11,604	81.40%
	外购部分	12,096	20.22%	2,734	10.45%	2,651	18.60%
	合计	59,829	100.00%	26,162	100.00%	14,255	100.00%

（二）发行人核心技术的来源及形成过程，包括但不限于公司设立后核心技术的研发基础、研发过程、主要研发人员及其贡献情况、研发成果。结合发行人核心技术类型、用途以及与同行业比较情况，说明发行人所在领域是否具有较高技术壁垒及具体体现

1、发行人核心技术的来源及形成过程，包括但不限于公司设立后核心技术的研发基础、研发过程、主要研发人员及其贡献情况、研发成果

发行人的核心技术均为根据前期技术积累进行的自主研发，并以满足下游客户不断提升的性能和应用场景需求为导向，持续进行升级迭代。发行人核心技术的研发基础、研发过程、主要研发人员及其贡献情况、研发成果具体情况如下表所示：

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
1	半导体激光芯片封装技术	自 2003 年起公司组建半导体器件研发团队，从事半导体相关器件的研发和量产研究，先后引入并培养了多名从业经验十余年以上的半导体激光芯片封装键合资深专家，有效支持了公司相关技术的研究和发展，并且建设和完善了先进的研发和制造设备平台，支撑技术开发、工艺研究及批量制造。 2008 年，公司为服务奥运项目新成立了芯片烧结研发实验室，在芯片正装、倒装回流焊、钢封装、金锡封装等方面积累深厚。 2020 年至今，公司持续扩大芯片封装键合团队力量，凭借多年的	2008 年，公司在国内率先实现激光芯片封装技术商用国产化，并根据不同芯片结构采用正装、倒装的封装方法； 2012 年公司在国内率先开始大功率 9XXnm 激光芯片金锡焊料封装键合工艺开发和批量化制造，并针对长波长，高发热量激光芯片及定制化热沉开发了匹配的钢焊料封装键合工艺； 2020-2023 年，公司在单管金锡焊料封装键合工艺方面已可实现 50W 以上高功率激光芯片的工艺开发。并投入大量研发力量，实现了多种芯片及多种热沉封装结构的巴条叠阵封装键合技术开发、	陈晓华、赵巨云等人开发出高功率半导体激光芯片相匹配的金锡烧结封装技术，利用 ATV 真空烧结炉，基于不同芯片和热沉的匹配性，确定热回流曲线，达到空洞率<3%的指标。 陈晓华、于振坤等人在巴条叠阵等产品的封装键合工艺及产品设计开发方面实现了多项新技术突破。	已形成了 3 项发明专利及 2 项在申请的发明专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
		深厚积累，持续开发新产品新技术。	工程化及批量化生产导入。目前可实现高质量 380nm 至 1,940nm 激光芯片及巴条产品的封装键合。		
2	半导体激光器光学设计及光路调整技术	自 2003 年起，公司组建了半导体器件研发团队，从事半导体相关器件的研发和量产研究，并构建起了由行业内从业经验超过十年的光学设计专家和拥有丰富实操经验的业务骨干组成的研发团队。公司还具备大量光学设计和光场调控验证相关设备设施，以支撑新技术开发与投产； 2005 年，凯普林开始自主研发半导体激光器光学设计及光路调整技术，掌握了包括快轴准直、慢轴准直、反射镜、光纤结构等方面的理论知识，同时还进行了对应的工装夹具、测试平台和工艺路线的开发，自主研发了成体系的半导体激光器光学方案。 2020 年至今公司不断强化研发团队建设与基础设计建设，并承接多项国家及省部级课题或项目，开展激光前沿领域研究，储备了一批激光前沿技术	2008 年，项目研发团队利用几何光学、传导热学、结构力学以及光纤光学等方面的技术融合，设计符合预期技术指标，持续优化样机调试工艺，使用不同类型的光学透镜调整半导体激光器的光路。2017 年公司基于平台化设计，偏转光路及转折棱镜等设计理念，创新性研发出 N 平台系列，获得海外专利授权，创造出一条全新的高功率半导体激光器光学耦合方案，系列产品畅销海内外； 2019-2023 年公司基于对芯片及微透镜等参数的研究，持续开发了更多光路设计及光场调控方式，不断开发新产品系列，逐步开发出全谱系的高功率、轻量化及高集成度的半导体激光器产品。其中基于波长合束光场调控技术，公司实现了多达 7 种不同波长的光纤耦合输出，应用于医疗健康；基于锁波长技术，公司实现了覆盖 3W 至 14kW 的全系列波长	陈晓华、郎超等人完成原理性验证与方案设计、光学系统设计、搭建光学平台、光学调试等工艺； 陈晓华、XU, LEI（徐磊）、于振坤等人设计和开发了多个产品光路设计方案，并形成相关产品验证与量产转化	已形成了 10 项发明专利及 5 项在申请的发明专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
			锁定产品；基于微透镜组的搭配，实现了半导体激光器输出光场的均匀化分布等标志性产品		
3	光纤耦合技术	公司自成立以来，自主研发了光纤耦合技术，并完成了反射镜组排光斑耦合、光纤连接器设计等，以及对应的工作平台的搭建，并在此领域持续进行技术迭代	2003 年起，研发团队逐步完成了对半导体激光芯片发出的能量通过镜组聚焦，利用特殊设备和装调工艺，将尽可能多的能量耦合进入特殊结构的光纤内，使能量在光纤内稳定传输的技术； 2017 年提出了光斑精密排的方案，最大限度的利用了光纤的容积。2020-2023 年公司基于波长合束、空间合束、偏振合束等技术，并匹配高功率耦合光纤设计开发，实现了单模组最高功率 4.5kW 的行业领先指标，并实现了多款 105 μ m0.15NA 耦合光纤的高亮度半导体激光器产品	陈晓华、高燕燕等人完成了多单管在空间合束技术，保持所有发光单元指向高度平行（<0.2mrad），保证整个管壳内透镜温度在安全使用范围（<60℃）内； 陈晓华、XU, LEI（徐磊）、赵巨云、于振坤等人先后设计开发并完善了多系列的光纤耦合技术及产品开发	已形成了 6 项发明专利
4	半导体激光器封装设计技术	公司自成立以来，持续从事半导体相关器件的研发和量产研究，并先后引入多名行业内的封装设计及工艺专家，并配备了封装设计与加工所需的自动化机床、软件及配套设施，支撑新封装结构的验证开发与投产	2005 年至今，公司技术团队基于不同类型产品的开发需要，经过持续的技术攻关，持续完善半导体激光器耦合封装技术等激光器领域关键核心技术积累，采用不同材质，不同设计结构的外部封装设计，承载激光器芯片及内部微透镜系统； 报告期内，发行人基于对半导体激光器封装设计技术的突破，开	陈晓华、赵巨云、于振坤等人逐步完成了不同类型激光器的外部结构及封装工装设计，设计与制备具有特定功能的封装结构，满足芯片散热及结构保护作用	已形成了 10 项发明专利及 3 项在申请的发明专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
			发了应用于“闪电”系列产品的新一代泵浦源，通过大量半导体激光器发光单元的光纤耦合，实现一体化结构的高功率输出和整体尺寸优化；此外公司还基于对材料与光、机、电全面的考虑，实现了全系列的轻量化组件封装方案，得到客户的好评		
5	半导体激光器系统集成技术	公司于 2013 年开始组建电控团队并开展自主研发，进行激光器驱动电路和温控系统的设计，搭载自制的半导体激光器，将多个控制部件集成直接插电使用的系统。持续引入和培养了激光器系统集成设计与开发团队，并提供资源支持产品的开发和量产，并与终端应用配合，持续进行优化改善	2015 年，电控团队通过压控电流负反馈原理实现了恒流源电路的高稳定性输出，半导体激光器与匹配的电源、驱动、温控等部件集成为可直接插电使用的系统； 2020 年至今，公司系统集成技术团队开发了覆盖高、中、低功率的多系列，风冷及液冷半导体激光器系统，最大功率可达 6kW，可实现连续与调制输出，不同产品支持本地、串口、蓝牙等多种不同的控制方式。此外，研发团队还实现了用于高功率巴条叠阵和线阵的老化系统开发及用于高温老化的激光雷达产品系统等	陆波等人完成了通过电流负反馈设计高稳定性的恒流源电路，实现了高稳定度电流输出，利用继电器设计出保护电路，实现电路过流保护	已形成了 4 项发明专利及 1 项在申请的发明专利
6	半导体激光芯片及组件可靠性筛选技术	公司自 2015 年起开始大量投入设备，建设激光器可靠性筛选产线，建设了包括高低温循环箱、高温烘箱等全套老化测试系统，并搭建了可靠性验证平台，通过	2017-2021 年，加强定制化和自主开发高低温循环箱，恒温恒湿箱等多种用于可靠性验证的设备；建立芯片寿命可靠性评估模型和芯片失效分析模型；2022 年增加	于振坤等人针对产品的使用特点、环境条件以及故障模式失效机理选定试验条件，分设计阶段、小批量生产阶段和量产阶段进行确认实现的使用情况	已形成了 3 项发明专利及 1 项在申请的发明专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
		外部引入和自主培养构建了一批具有深厚理论功底及操作能力的可靠性测试工程师团队	机械冲击和机械振动测试设备。同年，自行验证开发用于芯片失效分析的 EL 分析设备。对激光器芯片及组件通过低温试验、高温试验、湿热试验、高压蒸煮试验、机械环境试验等不同方式的可靠性筛选，保障激光器芯片与组件的可靠性		
7	高功率泵浦耦合技术	公司自成立以来，通过组建半导体器件研发团队，从事泵浦源耦合技术研究； 2015 年起至今，公司持续自主研发高功率泵浦耦合技术，研发项目团队利用通过反复进行温度梯度分布及机械结构强度设计、散热设计，掌握了多种泵浦耦合技术，如端面泵浦和侧面泵浦等	2018 年，通过静力学热模拟，优化光路设计，最终将半导体激光器的输出光耦合进一根光纤的包层和纤芯中，同时克服单个半导体激光器泵源输出功率受限的问题； 2020 年实现单模块 700W 的输出功率；2021 年实现单模块 1kW 的输出功率；2022 年实现单模块 2kW 的输出功率； 2023 年实现单模块 4.5KW 的输出功率	于振坤等人充分利用光纤的最大截止频率，通过多种熔融拉锥技术实现多根泵浦光纤耦合进入一根输出光纤，实现高功率泵浦激光的高效耦合，同时实现信号光纤的高效高质量传输	已形成了 7 项实用新型专利
8	高功率信号合束技术	自 2018 年起公司组建器件研发团队，从事高功率光纤激光器核心器件研发及量产工作。公司通过技术引进和培养，拥有多名器件专家团队，光纤设计及器件开发经验丰富，同时具有光纤激光器系统研发经验。搭建高功率信号合束器研发实验室及测试平台，拥有 CO ₂ 熔接工作站，三电极熔	2019 年起，公司逐步完善光纤拉锥工艺，包括但不限于氢氧焰、石墨烯、CO ₂ 、三电极等多种不同热源拉锥工艺，2020 年完成 3*1、4*1、7*1、19*1 等多种信号合束器开发，后续通过不断升级迭代，信号合束器具备在线光斑控制及调节、发散角主被动压缩等技术，实现不同形态、不同发	金东臣等负责泵浦合束器、信号合束器和高功率激光输出头等光纤器件的整体方案设计和验证；杨静等掌握高功率能量合束技术负责高功率信号合束器的研发、定制和生产工艺改进	已形成了 2 项发明专利及 2 项实用新型专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
		接拉锥设备，高低温冲击箱等多种高功率信号合束器制作工艺装备及检测仪器。通过承接工信部十四五高质量发展专项等省部级科技项目培养创新人才团队及深化高功率信号合束研究成果转化	散角状态调节的信号合束器产品开发，2022 年实现信号合束器最大承受功率可达 $\geq 50\text{kW}$ ；单臂承受功率 $\geq 6\text{kW}$ ，效率高达 98.5%以上； 2023 年实现信号合束器最大承受功率可达$\geq 150\text{kW}$；单臂承受功率$\geq 6\text{kW}$，效率高达 98.5%以上		
9	高功率包层光剥除技术	有效剥除包层光是光纤激光器全光纤化、工程化的重要步骤，高功率包层光剥除是保证高功率全光纤激光器稳定性与光束质量的核心器件。2018 年成立专业器件人才团队，研究包层光的产生机理与剥离原理，通过包层光的腐蚀剥离仿真及实验研究，高功率包层光剥离器热效应研究及温升抑制研究，高功率低数值孔径剥离器研究，开发出多款基于高折胶法、激光微加工和化学腐蚀的高功率包层光剥除工艺技术	2019 年，公司采用化学腐蚀、激光刻蚀等技术实现包层光剥除器的产品研发及生产，可满足 1-6kW 光纤激光器装机使用；2020 年至今，通过主被动散热控制、光纤包层直径控制和毛化区分段处理等技术实现高功率风冷和水冷包层光剥除器的开发	金东臣等人负责包层光剥除器的整体方案设计和验证，掌握多种包层光剥除技术，如化学腐蚀法、激光刻蚀法等，已成功开发出千瓦级高功率包层光剥除器	已形成了 1 项发明专利及 3 项实用新型专利
10	高功率激光输出技术	自 2018 年开始，面对千瓦级激光输出头、万瓦级激光输出头以及针对手持激光焊接轻量化激光输出头应用需要，公司器件研发团队基于高功率包层光剥除器和端帽熔接工艺，开发传输损耗低，承载功率高，高反射承受能力，水冷和安全互锁多功能一体高功	2019 年，完成 1-6kW 光纤激光器用 QBH 产品研发及量产，最长铠缆支持 ≥ 50 米；2020 年完成万瓦级激光输出头产品研发及量产，支持多种接口方式；2021-2022 年完成一体式水冷设计的高功率激光输出头，最大承受	金东臣等人通过高功率激光输出头的整体方案设计和验证,进行特种光纤的激光输出头研发设计及工艺改进，可实现高功率激光输出头承受功率可达 60kW 以上，最高可支持 150kW	已形成了 3 项实用新型专利及 2 项外观专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
		率激光输出技术。自主研发多款不同传输长度、不同纤芯直径、不同接口匹配的高功率激光输出头，最高可达数万瓦的高功率激光输出，适用于高功率光纤激光器和直接半导体激光器光纤输出	功率 $\geq 50\text{kW}$ ，实现同心度在线调节、光斑控制、包层光滤除等多种功能； 2023 年基于现有高功率激光输出头技术开发超高功率激光输出头，最大承受功率 $\geq 150\text{kW}$		
11	输出光斑可控技术	公司基于自主研发的光纤应力控制技术、激光模式控制技术和多包层特种光纤设计，开展输出光斑及动态调控技术的研发，实现点光斑、环光斑、点环光斑、匀化光斑等多种光斑形态自主可控，适应于光纤激光器和直接半导体激光器	2018 年基于多年光纤器件开发经验创造性地通过光纤应力控制技术实现点光斑、环光斑、类平顶光斑等多种光斑可控的光纤器件； 2019 年通过光纤设计实现多包层特种光纤设计，并加之能量合束技术实现点光斑、环光斑和点环光斑的独立控制并用于多功率组合、光纤芯径输出； 2021-2022 年，开发出多款激光器产品，如环芯光斑模式可调激光器，平顶光斑能量均匀度 $>90\%$ 的光纤输出半导体激光器，3kW 单模光纤激光器等产品	金东臣等人负责输出光斑可控光纤器件的整体方案设计和验证，实现光斑调节光纤器件的研发设计和批量化生产；通过特种光纤的激光输出头设计，达到最大功率可支持 60kW 以上；通过高功率能量合束和点环光斑控制，保障高质量输出光	已形成了 1 项发明专利
12	高功率光纤激光器的方案设计技术	公司依托半导体激光器的技术优势，聚集了光纤激光器业内丰富经验的人员，从 2017 年公司开始进行光纤激光器的研发。 掌握了不同泵浦波长的光纤激光器产品设计，不同泵浦方式的优化设计，谐振腔和种子光功率放	2021-2023 年公司通过对高功率光纤激光器的 CTC 一体化设计，集成能力不断提升，实现了单腔、合束产品的功率不断提升，从 2018 年 500W、1kW 光纤激光器推向市场，2020 年推出单腔光纤激光器 300W~3kW、合束光纤激	CAO, BAILIN（曹柏林）等人建立了合束大功率结构体系和电控系统结构，和金东臣等人一起开发了以 150kW 合束光纤激光器产品、3kW 单腔光纤激光器产品、6kW 单腔光纤激光器为代表的系	已形成了 1 项发明专利及 4 项实用新型专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
		大技术，光纤激光器的高效热管理技术，增益光纤的模式不稳定控制技术，高功率激光输出时的受激拉曼散射等非线性效应的管理技术，光纤激光器的多重抗高回返光技术，能够实现对不同应用需求进行优化的整系统光学方案设计。特别是结合 976nm 波长的泵浦方案的深入掌握，为公司提供高可靠性、高电光效率的单腔光纤激光器产品奠定基础。通过自主知识产权的高功率信号合束技术，高功率输出光纤技术，高稳定性电控技术等，进一步推动高功率光纤激光器产品技术转化和快速迭代升级	光器 3kW~12kW,到 2023 年已完成 6kW 单腔光纤激光器，80kW 合束产品开发，2024 年 3 月最高实现了 150KW 合束产品开发。并解决了热管理、非线性效应管理、高功率模式不稳定控制、高光束质量控制、产品监控保护等功能，泵浦源、光纤、器件等部件优化匹配，积累了丰富的经验	列产品开发	
13	高功率光纤激光器的工艺控制技术	基于成熟的半导体激光器工艺控制基础，高功率光纤激光器工艺控制技术不断优化，不断完善平台基础设施、设备、仪器等硬件条件，同时聚集了经验丰富的工程、工艺、质量、制造等各领域丰富的人才。不断推动生产数据数字化办公和产线自动化	光纤激光器产品从 2018 年开始批量生产，每年产品生产数量都快速稳定增长，积累了关于研发的可靠性验证、工艺技术优化、质量管控等方面的完整流程；2020 年推动生产数据数字化办公等，提升了数据监控的实时性，强化产品质量的追溯，积累了丰富的经验。提前导入相关自动化设备，2021-2022 年建立自动化生产线，包含物料自动转运、光电联调自动化测试装置	赵巨云等人形成了发现问题、数据分析、剖析原因、提出对策、闭环落地、结果追踪等完备的流程；并实现了生产数据数字化系统的建设和执行	已形成了 5 项发明专利及 4 项实用新型专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
14	电路及软件控制系统设计	从 2018 年公司开始，公司深耕光纤激光器电子电控技术，电路及软件控制系统不断优化，开发了多款控制软件，赋能激光器产品数字化和智能化，同时加快建立自动化、半自动化光纤激光器生产线，提升自动化水平	2020 年通过对光纤激光器控制器和驱动器的设计研发，提升性能的稳定性和可靠性，同时实现搭建蓝牙通讯功能、在线监控激光器的运行状态、工作参数及报警信息，内置自诊断功能模块，可以快速准确地把握设备的运行状态。高抗干扰能力、故障诊断功能，提升产品智能化程度，实现精准可控； 2021 年实现器件自动封装、提升生产效率，降低劳动强度。2022 年通过自制光栅产品自动刻写的突破，提升光栅刻写一致性，同时提升公司智能制造水平。通过光学模块自动流转，光电联调自动化工序的搭建，满足光纤激光器快速增量的生产需求	CAO, BAILIN（曹柏林）等人完成了整体和各个部分技术方案，完成了软件设计，控制板和驱动板的硬件设计及用户界面等	已形成了 3 项发明专利、6 项实用新型专利及 8 项软件著作权
15	光机电一体化设计技术	公司依托多年的激光器研发生产制造能力，将机械技术、微电子技术、自动控制技术、信息技术、传感技术、电子技术、接口技术、模拟量与数字量交换技术、软件技术与激光器制造技术深度融合，应用于新一代“闪电”系列光纤激光器产品	2021 年底开始高功率、高亮度、轻量化且高度匹配“闪电”系列 NP 泵的研发和设计，新型热控管理方案及小型智能化电控系统设计和大电流低成本驱动器设计初步设计完成； 2022 年，公司“闪电”系列光纤激光器基于一体化的设计理念，从下游行业应用入手，进行产品的整体设计，通过自上而下的设	陈晓华、CAO, BAILIN（曹柏林）带领团队进行“闪电”系列产品设计，基于一体化的设计理念，进行 NP 泵的研发和设计，电控系统及机械结构一体化优化设计，软件系统及智能蓝牙 APP 功能开发，最终完成了产品的整体设计，成功推出闪电系列光纤激光器	已形成了 2 项实用新型专利

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
			计思路完成泵浦源，自主开发的控制板和驱动板，驱动开关电源，散热板，光腔，光学器件，激光输出器件等关键部件的设计。涉及泵浦源制造、机械设计、电路及控制系统设计等光纤激光器全流程设计技术，满足切割、焊接、增材制造等工业加工市场需求		
16	自制高稳定性锁模激光器种子源	在原有技术基础上进行，团队经过多年研究积累相关技术资源和经验	在原有技术基础上进行，主要研发过程集中在于寻找合适的架构设计和器件参数匹配度上	王铁男、GU, XINHUA（顾新华）等人共同完成了锁模技术开发、器件参数选型、特制结构设计以及锁模驱动电路设计	已形成了 3 项发明专利
17	高能量固体放大技术	在原有技术基础上进行，团队经过多年研究积累相关技术资源和经验	公司从 10 瓦 20 瓦的低能量放大，到 100 瓦系列高能量放大技术，逐步研发迭代，完成了 2.5mJ 的高能量固体放大技术	王铁男等人共同开发了多级放大技术、热效应处理技术、大电流驱动电路设计	
18	谐波产生技术/激光频率变换技术	在原有技术基础上进行，公司通过长期的技术和经验积累，已经能够生产多款高功率、脉冲与超短脉冲激光器，并保证输出激光的各类指标，满足实现高效频率变化的要求。此外，公司相关研发人员也具备丰富的非线性频率变换理论基础和实践经验	对于不同的入射激光脉宽和目标产生波长，需要通过计算来匹配不同的晶体参数，并且需要在实验中尝试不同光路结构来优化转换效率，激光频率变换的研发从选取合适的入射激光与非线性晶体开始，逐步掌握了倍频技术和稳定性工艺设计方法。在此基础上公司进一步实现了高稳定性的频率变换激光产品在机械与热稳定方面的设计和优化	陈洪亮等人共同开发了稳定性工艺技术、倍频技术、热效应处理技术	

序号	核心技术	研发基础	主要研发过程	主要研发人员及其贡献情况	研发成果
19	精细化电控与激光控制技术	在原有技术基础上进行，团队经过多年研究积累相关技术资源和经验	公司从 2017 年开始对皮秒、飞秒激光器架构和系统的研发积累了稳定且成熟的激光器电控设计资源和经验，在此基础上公司对激光器进行更精细的控制	王铁男等人共同完成了系统及时序模块设计、智能控制模块设计、相关机械结构设计	

2、结合发行人核心技术类型、用途以及与同行业比较情况，说明发行人所在领域是否具有较高技术壁垒及具体体现

于半导体激光器领域，公司产品波长覆盖范围从 380nm-1,940nm 不等，系国内同行业覆盖最广的厂商之一。并基于自身芯片封装工艺和光学设计方案，结合不断累积的自动生产经验和激光芯片可靠性验证能力，持续推出全功率段的轻质化、高性能产品系列，在激光输出功率、电光转换效率等核心指标上处于行业领先水平，广泛应用于工业制造、科学研究和医疗健康等领域。

于光纤激光器领域，公司基于半导体激光器领域相关积累不断进行泵浦源的技术迭代，先后迭代升级了 4 代技术，其中搭载第四代高功率一体化结构的泵浦源的“闪电”系列产品，具有便携性高，材料利用率高，易于系统集成等优势，与同行业主要产品相比，在体积和重量上均有一定优势，代表了当前光纤激光器行业在轻量化、小体积等发展路径上最新技术路线。

于超快激光器领域，公司采用自主研发的光纤种子源结合固体放大器的设计架构，已完成了涵盖皮秒、纳秒、飞秒的多系列产品开发，可以覆盖主流的超快激光器加工市场。同时保持着对相关产品前沿技术的跟进及市场触及，并研发出有代表性的红外飞秒激光器和长纳秒绿光激光器等产品。

发行人核心技术的技术类型、用途以及技术创新性如下：

序号	技术名称	技术类型	技术用途	与行业技术比较的技术壁垒
1	半导体激光芯片封装技术体系	工艺、硬件、仿真理论体系	芯片封装键合：利用对半导体芯片及热沉材料、封装键合工艺等方面的研究，实现激光芯片稳定的散热及加电结构，便于后续测试及光场调控； 可靠性验证：根据不同类型芯片所处的功率段及其应用特点，设计特定场景下的产品可靠性验证方案，保证半导体激光器芯片或组件能够满足对应终端领域的应用需求；	多品种、多类型芯片封装键合技术：公司逐步实现了涵盖 380nm-1,940nm 不同波长和不同材质类型下多种功率段激光芯片的封装键合工艺,系国内同行业覆盖最广的厂商之一，并针对 1470nm 等长波长和 50W 以上高功率的高发热量芯片的封装键合工艺进行了自主研发突破； 成熟的封装键合自动化生产工艺：公司对封装键合工艺涉及的划裂片、烧结、金线键合、老化、检验测试等全系列设备进行了工艺与参数匹配，自动化能力覆盖 90%以上的生产环节，可有效降低制备成本； 自主研发的芯片可靠性验证平台

序号	技术名称	技术类型	技术用途	与行业技术比较的技术壁垒
				能力： 公司自主研发的全套芯片老化测试系统能够提供不同的产品可靠性验证方式，并积累了数十万小时的经验数据，因此可依据目标应用的特点设计和采纳不同的可靠性筛选方案，保证半导体激光器芯片或组件具有足够的可靠性，满足终端应用需求；
2	半导体激光 光路调整 及耦合封装技术体系	仿真、硬件、工艺技术体系	光路方案设计：基于半导体芯片的发光参数特性以及产品设计目标，通过光学设计得出各类型透镜、镜头及整体光路方案，并设计光路调整工具和方法，实现特定的激光输出能量分布或光纤耦合输出目标； 封装结构设计：通过特殊的封装结构，有效保护激光芯片及微透镜组，实现芯片的散热及电源连接功能，保障激光器可以在不同应用领域下特质化需求的安全使用	基于不同芯片的光场特性设计特有的耦合封装工艺实现广泛的产品覆盖：公司通过对各类型激光芯片光场特性的研究，结合不同终端设计目标，凭借自身在微透镜设计和装调工艺经验，在激光输出功率、电光转换效率等核心指标上处于行业领先水平，并设计了多个国内外技术领先的产品系列，举例如下： 一体化高功率半导体泵浦源：目前可实现单组件高达 5kW 的能量输出，有效支撑了公司光纤激光器产品的发展，引领泵浦源轻量化趋势； 多波长光纤耦合输出系列，可实现多达 7 种不同波长（从 450nm-1,064nm 不等）通过一根可插拔光纤进行耦合输出，该系列产品主要应用于医疗健康领域，并取得国内外头部用户的广泛认可； 蓝光高亮度半导体激光器系列：公司目前已具备从 20W 至 2kW 全系列的蓝光产品生产能力，在消费电子、新能源领域实现推动蓝光激光器的国产化应用；
3	轻量化一体式光纤激光器技术体系	仿真、硬件、工艺技术体系	高功率泵浦耦合和信号合束：通过多种熔融拉锥技术实现多根泵浦光纤耦合进入一根输出光纤，实现高功率泵浦激光的高效耦合和激光功率的倍数叠加，同时实现信号光纤的高效高质量传输； 生产工艺控制：严格控制光纤的包层及纤芯匹配，防止光泄露。同时优化泵浦激光器与合束器的耦合效率，控制合束器内部温度；提升对输出光斑的控制效能，确保产品性能的一致性。	一体化高集成泵浦：基于偏振合束技术和空间合束技术，研制出高功率、高亮度、高集成度一体式泵浦源，提升了热管控能力，解决了芯片冷却热阻大的难题，同时减少冗余空间和零部件数量，简化装配环节，焊接领域主要功率段产品重量小于市场主流产品，产品便携性、适用性较好； 有效提升产品电光转换效率：通过自主研发的泵浦源封装及耦合工艺、光纤熔点处理、泵浦结构优化和有源光纤弯曲盘绕等设计解决泵浦源波长控制、横模不稳

序号	技术名称	技术类型	技术用途	与行业技术比较的技术壁垒
				定 TMI（注）等技术问题，光电转换率较高； 多种光斑输出模式满足各类应用需求： 通过光纤应力控制或特种光纤设计实现不同形态的光斑输出，达到高光束质量和功率密度用于高效激光加工，如实现类平顶的均匀光斑可以避免废热的产生提高加工质量；实现点光斑或者环光斑等不同形态的组合可以提升焊接形貌和防飞溅等效果；
4	种子源制备和能量放大技术	硬件结构技术	锁模激光器种子源： 保证种子源具备稳定的频率、窄的线宽、高的信噪比和合适的脉冲特性，以使得激光器输出的脉冲具有所需的特性和性能； 高能量固体放大： 将种子源激光器放大到不同的功率和能量，以适应不同领域的应用；	实现高功率、高能量的激光输出： 公司采用光纤与固体混合放大的方式实现了多类型超快激光器产品高功率、高能量的激光输出，同时产品亦具有运行高稳定性、高 光斑 圆度、低像散和 高光束质量 等良好指标； 良好的色散管理： 有效解决二阶色散和三阶色散的适配问题，使得激光器输出良好的光斑质量与脉冲质量，满足了不同客户的多场景需求； 有效降低脉冲宽度（注），减小热效应： 通过非线性压缩技术降低脉冲宽度至 150fs 以下，在对热效应较为敏感的精密加工行业取得突破

注：1、横模不稳定 TMI 是指激光器工作平均功率超过某一阈值后,光纤激光的光束质量和稳定性会突然降低；

2、脉冲宽度是指激光功率维持在一定值时所持续的时间。

公司上述核心技术体系运用于相关产品的设计、生产、调试等关键环节，从而形成技术优势及产品核心竞争力，以契合下游客户需求。公司主要产品的技术指标、性能指标与行业整体情况对比详情参见本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（四）用于对比的产品是否为公司核心产品及收入、毛利占比，用于比较的竞品是否为竞争对手主流产品或行业最先进产品。区分产品类型丰富可比公司选取数量，并说明发行人包括输出功率在内的核心技术关键指标与国内外同行业最高水平、成熟水平的比较情况”。发行人半导体激光器在中心波长范围、转化效率、实际应用性能与同行业领先产品在同一水平，1kW-6kW 功率段光纤激光器在功率稳定性、光束质量及波长范围等关键指标上与国内外可比公司同功率产品基本保持一致，且产品体积更小、重量更轻，便

携性和适用性更好，是公司较高的技术先进性和技术壁垒的具体体现。

（三）半导体激光器中作为泵浦源和直接销售在技术要求及路线上的差异情况、收入比例，发行人产品中是否均使用自产泵浦源，如否，请说明外购产品类型及原因，发行人是否存在研发壁垒。发行人自产泵浦源、自有光纤激光器所用泵浦源的代际情况，与同行业同类产品比较情况。光纤激光器泵浦源技术路线、最新成果，发行人半导体激光器泵浦源是否会被替代

1、半导体激光器中作为泵浦源和直接销售在技术要求及路线上的差异情况、收入比例

（1）半导体激光器中作为泵浦源和直接销售的界定

半导体激光器-作为泵浦源	半导体激光器-直接销售
指下游客户在购买发行人半导体激光器后将其用作各类型激光器的泵浦源，需要先应用于生产光纤激光器和固体激光器后再通过集成至激光设备等方式，最终应用于高端制造、科学研究、医疗健康等终端场景中使用	指下游客户在购买发行人半导体激光器后将其直接通过集成至激光设备等方式，最终于高端制造、医疗健康、印刷、激光雷达等终端场景中进行使用

（2）报告期内半导体激光器中作为泵浦源和直接销售的收入比例

报告期内，公司半导体激光器作为泵浦源和直接销售的收入比例如下：

单位：万元

产品名称	应用分类	2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
光纤耦合 半导体激光器	泵浦源	19,371.57	65.43%	19,747.73	64.47%	15,474.30	66.15%
	直接销售	10,235.73	34.57%	10,885.09	35.53%	7,916.99	33.85%
	小计	29,607.30	100.00%	30,632.82	100.00%	23,391.29	100.00%
巴条叠阵 半导体激光器	泵浦源	729.77	71.28%	3,371.28	95.70%	201.35	93.60%
	直接销售	294.04	28.72%	151.34	4.30%	13.78	6.40%
	小计	1,023.81	100.00%	3,522.62	100.00%	215.12	100.00%
直接半导体激光器	直接销售	3,610.48	100.00%	2,998.47	100.00%	2,485.74	100.00%

注：此外公司亦有部分半导体激光器配件销售收入，该类产品主要为指示光光源等辅助作用。

(3) 半导体激光器中作为泵浦源和直接销售在技术要求及路线上的差异情况

报告期内，公司半导体激光器作为泵浦源和直接销售的技术要求和路线上的差异具体如下：

用途	技术要求差异	技术路线差异
泵浦源	泵浦源产品系激光器的发光核心部件，因此产品特性中更关注诸如波长调控锁定、光场能量分布调控、高亮度高效率光纤耦合、轻量化结构设计等；例如光纤激光器泵浦源产品在应用中需要与光纤熔接使用，为保证特定波长输出时，会采取波长锁定技术；同时，为了获得尽可能高的光纤输出亮度，在高功率输出时需要使用偏振合束等技术手段	二者之间在技术路线并无直接性的差异，更多体现在不同应用场景下的技术参数差异
直接销售	直接销售产品多直接作用于烧蚀、传能、信号传输等应用场景，会基于下游应用如高端制造、医疗健康、照明检测、印刷等场景的不同特点，强化某些参数，因此相较于作为泵浦源的半导体激光器，会采用更多的光场调控及波长控制等技术手段；例如医疗健康及高端制造领域，实际工作的光波长处于肉眼不可见范围，为了确认不可见激光的具体工作点，会通过波长合束方式，实现可见半导体激光芯片与红外激光芯片的波长合束，同时采用光纤可插拔设计技术，加强对终端应用的匹配性	

2、发行人产品中是否均使用自产泵浦源，如否，请说明外购产品类型及原因，发行人是否存在研发壁垒；

(1) 发行人报告期内使用自产泵浦源为主，存在零星外采泵浦源

报告期内，公司光纤激光器产品以使用自产泵浦源为主，但随着公司光纤激光器产品收入规模持续扩张和产品型号的不断丰富，泵浦源自有产能出现偶发性临时不足的情况，特别是伴随公司 2022 年开始光纤激光器生产向“闪电”系列迁移，公司泵浦源的生产也逐步侧重“闪电”系列所需耗用的第四代高集成度一体化泵浦源产品，主要考虑到及时交付订单需要，发行人于报告期内向供应商零星采购了部分相对标准化的泵浦源用于生产非“闪电”系列光纤激光器。具体情况如下：

泵浦源功率段	采购数量（只）	采购金额（万元）
330W	12	2.51
500W	583	124.92

泵浦源功率段	采购数量（只）	采购金额（万元）
640W	2,610	641.40
660W	85	12.91
690W	50	9.77
合计	3,340	791.51

公司外采泵浦源的金额占公司报告期采购总额的比例为 **0.54%**，占比极低，上述外购泵浦源的数量占公司报告期内实际耗用泵浦源的数量比例仅为 **2.12%**，且均系用于生产非“闪电”系列光纤激光器产品，公司核心产品“闪电”系列光纤激光器不存在使用外购泵浦源的情形。

（2）发行人泵浦源产品研发壁垒显著

发行人报告期内实现了泵浦源产品的持续迭代，“闪电”系列光纤激光器所搭载的第四代高集成度一体化泵浦源产品，除少量供应科学研究领域客户以外，均不对外出售，市场亦无同类产品发售。发行人泵浦源产品技术特性详见本问题回复之“一/（三）/4、光纤激光器泵浦源技术路线、最新成果，发行人半导体激光器泵浦源是否会被替代”，发行人泵浦源产品研发壁垒显著。

3、发行人自产泵浦源、自有光纤激光器所用泵浦源的代际情况，与同行业同类产品比较情况；

公司各代泵浦源的主要代际情况和市场同类产品的比较如下：

分类	主要应用领域	技术特点	与同期市场产品比较情况	于自有光纤激光器产品的应用情况
第一代/单芯片泵浦	低功率光纤激光器泵浦源、印刷制版、医疗美容	采用单一半导体激光发光单元进行光纤耦合，光路相对简单，功率较低	公司使用特制聚焦方式，可以将宽条宽芯片的光耦合到小芯径光纤中。通过这种方式，可以提升泵源输出亮度，或在同等亮度下使用更高可靠性的芯片	仅对外销售
第二代/多芯片耦合泵浦	中高功率光纤激光器泵浦源、材料加工、医疗健康	采用空间耦合的方式，将多只半导体激光器发光单元进行光纤耦合，实现较高的功率	相较于同期市场同类产品，公司产品具有环境适用性强，可靠性高，产品种类多样，性价比高等优点	仅对外销售
第三代/高功率偏振	高功率光纤激光器泵浦	采用空间耦合及偏振耦合的方式，将	相较于同期市场同类产品，公司产品具有体积	批量对外销售；少量自用

分类	主要应用领域	技术特点	与同期市场产品比较情况	于自有光纤激光器产品的应用情况
合束泵浦	源、高端制造、科学研究	多只半导体激光器发光单元进行光纤耦合，实现高功率和高亮度	小，重量轻，可靠性高等特点	
第四代/高集成度泵浦	高功率光纤激光器泵浦源、科学研究、高端制造	基于一体化的设计思路，通过壳体组整体设计和合束技术更新迭代，节省了整体物料和尺寸。其中大量半导体激光器发光单元以空间合束及偏振合束方式进行光纤耦合，实现一体化结构的高功率输出和整体尺寸优化	相较于同期市场产品，公司产品更匹配于光纤激光器或高功率系统的集成，易于实现整体系统的小体积与轻量化，可实现高功率输出，提高了水冷板材料的整体利用效率，大幅减少装配环节，具有高性价比的优势	除少量科学研究用途对外销售外，仅限自用；于 2022 年开始搭载于“闪电”系列产品对外销售，目前单泵浦源最高功率可达 5kW

4、光纤激光器泵浦源技术路线、最新成果，发行人半导体激光器泵浦源是否会被替代

公司基于近 20 年于半导体激光器领域的技术积淀，已完成了 4 次泵浦源技术迭代，最新技术对比如下：

光纤激光器类型	发行人光纤激光器泵浦源技术路线	同行业最新成果差异
“闪电”系列光纤激光器	基于电光转化效率高、非线性效应低的 976nm 高功率 COS，利用密集空间排列技术、空间合束技术以及偏振合束技术，开发了“第四代”高功率、高亮度、轻质化千瓦级泵浦源，突破传统分体式泵源结构方案，从被动式散热到主动散热，提高热交换效率，解决了芯片冷却热阻大的难题，同时减少冗余空间和零部件数量，大幅简化装配环节，同时采用高集成度结构设计和高效热管控能力设计	与发行人目前所使用的光纤激光器泵浦源技术路线相比，目前市场主流技术类似于发行人的“第三代”泵浦源产品，采用空间耦合及偏振耦合的方式，将多只半导体激光器发光单元进行光纤耦合，单模块功率低于发行人目前最高可达 5kW 的功率，且泵浦源体积、重量等物理指标均大于发行人相关产品，产品整体便携性较弱

综上，发行人光纤激光器泵浦源技术系行业领先水平，一定程度上引领了行业高集成度泵浦源发展，于报告期内持续进行产品迭代，并积极布局泵浦源前沿技术探索，发行人半导体激光器泵浦源短期内不存在被替代的风险。

（四）用于对比的产品是否为公司核心产品及收入、毛利占比，用于比较的竞品是否为竞争对手主流产品或行业最先进产品。区分产品类型丰富可比公司选取数量，并说明发行人包括输出功率在内的核心技术关键指标与国内外同行业最高水平、成熟水平的比较情况

1、半导体激光器产品先进性比较

由于公司半导体激光器产品下游应用范围相对广泛，且客户较多，不同客户对于产品参数要求存在一定差异，使得公司产品型号较多，报告期内实现销售的半导体激光器产品细分产品型号超过 3,000 种。因此公司在选取用于对比的半导体激光器产品时尽可能选取具有代表性的且在不同应用领域收入占比较高的产品型号，属于公司核心产品。由于相关产品型号分散，整体收入和毛利占比无法达到较高水平，且竞争对手均未公开披露其自身不同型号产品收入占比情况，无法判断所选产品是否为其主流产品。因此考虑补充部分主流波长范围下与主要竞争对手披露的全部型号产品比较情况，所选取可比公司范围包括长光华芯、炬光科技、星汉激光及美国恩耐，上述公司均为半导体激光器领域的国内外领先企业，在技术、工艺等方面积累深厚，具有一定市场地位与技术实力，其产品性能能够代表行业先进水平。公司与上述同行业可比公司具体型号产品列表详见本回复意见中“附表 1 光纤耦合半导体激光器产品性能指标与可比公司对比情况”。而公司选取的主流波长范围对应的光纤耦合半导体激光器报告期内合计收入和毛利金额占半导体激光器对应指标比例均超过 50%，涉及的波长范围产品主要为 793nm、808nm、915nm、940nm 和 976nm，详细比较情况如下：

（1）相同波长范围产品中主流光纤芯径下产品比较

在同样的波长范围和相同光纤芯径下，输出功率的高低代表光纤耦合半导体激光器产品的技术水平。在同波长范围产品中，公司与可比公司主流光纤芯径产品比较情况如下：

波长 (nm)	公司名称	功率 (W)	主流光纤芯径 (μm)	指标先进性对比
793	凯普林	260	200	公司产品在该波长范围、200 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	美国恩耐	190	200	

波长 (nm)	公司名称	功率 (W)	主流光纤芯径 (μm)	指标先进性对比
808	凯普林	160	200	公司产品在该波长范围、200 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	美国恩耐	130	200	
	炬光科技	25	200	
915	凯普林	660	200	公司产品在该波长范围、200 μm 光纤芯径下，可实现最高功率与星汉激光相同，高于其他竞争对手
	星汉激光	660	200	
	长光华芯	620	200	
	美国恩耐	420	200	
	炬光科技	20	200	
940	凯普林	150	105	公司产品在该波长范围、105 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	美国恩耐	135	105	
	炬光科技	25	105	
976	凯普林	700	200	公司产品在该波长范围、200 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	星汉激光	660	200	
	长光华芯	620	200	
	美国恩耐	400	200	
	炬光科技	30	200	
976	凯普林	2,100	250	公司产品在该波长范围、250 μm 光纤芯径下，可实现最高功率高于竞争对手
	星汉激光	2,000	250	
976	凯普林	3,600	400	公司产品在该波长范围、400 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	星汉激光	3,000	400	

注：上表中数据为截至 2024 年 3 月 31 日最新查询结果，发行人产品参数指标来源于其产品入库检测结果，可比公司产品性能指标来源于其官网披露，部分企业未公开披露相关型号产品对应的部分参数，未能进行比较，以上对比结果仅针对发行人和列示公司的产品指标对比。此外，因公开信息来源有限，上述对比信息与各可比公司的实际情况可能一定差异，下同。

由上可见，在相同波长范围和主流芯径指标下，公司产品可实现功率较高，产品性能已达到同行业先进水平。

(2) 相同波长范围产品中最小光纤芯径下产品比较

在相同的波长范围下，光纤芯径越小代表可实现输出亮度越高，在实际应用中可以获得更高的性能，且在芯径越小的情况下产品达到高功率的难度也相对更高，因此公司选取可比公司的主流波长范围中最小光纤芯径下的最高功率

产品进行对比，具体情况如下：

波长 (nm)	公司名称	功率（W）	最小光纤芯径 (μm)	指标先进性对比
793	凯普林	130	105	公司产品在该波长范围、105 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	美国恩耐	120	105	
808	凯普林	80	105	未见竞争对手披露该波长范围下 105 μm 产品
	可比公司未披露 808nm 波长范围下 105 μm 芯径相关产品			
915	凯普林	200	105	公司产品在该波长范围、105 μm 光纤芯径下，可实现最大功率与竞争对手最大功率一致
	星汉激光	200	105	
	美国恩耐	200	105	
	炬光科技	8	105	
940	凯普林	150	105	公司产品在该波长范围、105 μm 光纤芯径下，可实现功率最高
	美国恩耐	135	105	
	炬光科技	25	105	
976	凯普林	200	105	公司产品在该波长范围、105 μm 光纤芯径下，最大功率仅略低于美国恩耐，不低于其他国内竞争对手
	美国恩耐	220	105	
	星汉激光	200	105	
	长光华芯	130	105	
	炬光科技	25	105	

由上可见，在相同波长范围和最小芯径指标下，公司产品可实现功率较高，产品性能已达到同行业先进水平。

2、光纤激光器产品先进性比较

(1) 用于比较的光纤激光器产品占公司对应产品收入及毛利较高

光纤激光器方面，公司报告期内产品收入主要集中在焊接应用市场，报告期内焊接应用领域收入占光纤激光器收入比例超过 70%，目前市场竞争对手披露的焊接应用领域产品均主要集中在 6kW 以内产品，因此公司选取了具有在产品性能上一定代表性的“闪电”系列 1.5kW、3kW 和 6kW 功率段产品作为比较，属于行业主流产品和公司核心产品，其中收入占比较高的 1.5kW、3kW 产品报告期内收入及毛利占比情况如下：

单位：个（台）

型号	销售情况合计		
	销售数量	收入占比	毛利占比
闪电系列 1.5kW 功率段	31,511	36.31%	32.26%
闪电系列 3kW 功率段	5,098	14.02%	20.56%

注：上述收入及毛利占比统计口径为占 2022 年及 2023 年光纤激光器产品整体收入及毛利比例。

（2）焊接应用领域同行业主流产品指标对比

公司依据《2022 中国激光产业发展报告》选取国内光纤激光器市场占有率前三的竞争对手，在其官方网站中披露的焊接应用连续光纤激光器中筛选与发行人相同功率段产品进行比较，可以一定程度上代表激光焊接行业最主流及最高水平光纤激光器产品，具体情况如下：

功率段	技术指标	指标参数			
		凯普林	IPG	锐科激光	创鑫激光
1.5kW	功率稳定性（%）	±1	±0.5	±1	±1.5
	光束质量 BPP（mm*mrad）	0.4-0.9	单模 M2： <1.1 多模 BPP： 2,5,10	<1.5	<1.5
	波长（nm）	1080±5	1070±10	1080±5	1080±10
	尺寸 W×D×H（mm3）	402×296×80	448×550×88	370×390×80	371×387×115
	重量（kg）	<14.5	<30	未披露	<22
3kW	功率稳定性（%）	±1	±0.5	±1.5	±2
	光束质量 BPP（mm*mrad）	0.5-1.9	单模 M2<1.1 多模 BPP： 2,5,10	1.4-2	<1.8
	波长（nm）	1080±5	1070±10	1080±5	1080±10
	尺寸 W×D×H（mm3）	406×466×80	448×760×88	485×598×172	425×513×115
	重量（kg）	<26	<45	<40	<33
6kW	功率稳定性（%）	±1	±0.5	±1.5	±1
	光束质量 BPP（mm*mrad）	0.7-3.5	多模 BPP： 2,5,10	2.7-3.1	1.2-3.8
	波长（nm）	1080±5	1070±10	1080±5	1080±10
	尺寸 W×D×H（mm3）	482×830×93	448×760×177	455×802×168	420×933×115

功率段	技术指标	指标参数			
		凯普林	IPG	锐科激光	创鑫激光
	重量（kg）	<70	<80	70	<65

注：1、功率稳定性指标数值越小，功率稳定性越强，加工过程的稳定性及一致性越好；
2、光束质量数值越小，光束质量越好，加工精度越高，效果越好；
3、尺寸及重量是衡量产品便携性、适用性的重要指标，同功率段产品的尺寸及重量越小，便携性越高，适用场景越丰富。

4、上表中数据为截至 2024 年 3 月 31 日最新查询结果，发行人产品参数指标来源于其产品入库检测结果，可比公司产品性能指标来源于其官网披露，部分企业未公开披露相关型号产品对应的部分参数，未能进行比较，以上对比结果仅针对发行人和列示公司的产品指标对比。此外，因公开信息来源有限，上述对比信息与各可比公司的实际情况可能存在一定差异，下同。

由上可见，在激光焊接应用领域中，公司主要产品与国内外同行业最高水平、成熟水平相比，产品在功率稳定性、光束质量及波长范围等关键指标上与国内外可比公司同功率段产品基本保持一致，且公司产品体积更小、重量更轻，便携性和适用性更好，一定程度上体现了相关核心技术的先进性。

（五）专利许可的对应产品、收入及毛利占比、权利义务约定，是否构成发行人研发的底层技术来源。结合细分产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异、发行人毛利率、发明专利、研发人员占比均低于同行业公司的情况，说明发行人是否具有持续研发能力

1、专利许可的对应产品、收入及毛利占比、权利义务约定，是否构成发行人研发的底层技术来源；

公司专利许可基本情况如下：

取得类型	取得时间	专利名称	专利类型	转让方	产品类型	权利义务约定
普通实施许可	2022 年 12 月	无熔接点光纤激光器	实用新型	国防科大	光纤激光器	国防科大保留实施该专利技术的权利，并可以继续许可发行人以外的任何单位或个人实施该专利技术

上述专利许可报告期内尚未形成直接收入，不属于发行人核心专利，亦不属于发行人核心技术的组成部分或研发的底层技术来源，技术主要用于开发下一代高性能光纤激光器产品。

公司目前主要产品及核心技术均系自主研发形成，随着公司新产品对于原有产品的迭代和现有研发项目的逐步落地转化，公司未来的发展主要基于公司自主开发的新产品和新技术，因此公司对专利受让或许可不存在重大依赖，相关专利受让或许可对公司业务发展独立性和持续经营不存在重大不利影响。

2、结合细分产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异、发行人毛利率、发明专利、研发人员占比均低于同行业公司的情况，说明发行人是否具有持续研发能力；

（1）细分产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异

类别	产业链上下游技术难度差异	同行业技术储备及技术路线差异
半导体激光器	半导体激光器种类繁多，需要根据下游不同应用场景的需求对产品进行开发，产品迭代的方向来自于对下游应用场景需求的深刻理解，因此该领域的技术难度差异在于对半导体激光器行业的长期持续技术及工艺体系的建立以及对下游应用场景服务经验的累积	技术储备层面，发行人相较长光华芯，更聚焦在半导体激光器领域，该领域的技术储备更为深厚，具体体现在发明专利数量、核心技术数量等；发行人相较炬光科技，于光纤耦合和高功率泵浦源等层面的技术储备更为丰富 发行人与长光华芯及炬光科技在半导体激光器技术路线上并无本质性区别
光纤激光器	光纤激光器下游应用领域相对集中，切割和焊接占据了主要的应用份额，这两大场景下的技术难度在于提高激光器产品功率段和适应不同场景的轻量化应用需求	发行人与杰普特相比，于技术储备及技术路线上更聚焦于连续光纤激光器，并未涉及脉冲光纤激光器。发行人与锐科激光相比，于技术储备及技术路线上更聚焦于轻量化的连续光纤激光器

注：上述信息摘自同行业上市公司年报及招股说明书。

（2）产品创新带来发行人毛利率水平持续向好

1）半导体激光器毛利率水平比肩同行业上市公司

公司与同行业可比公司于半导体激光器领域毛利率比较如下：

产品类型	公司名称	2023 年	2022 年	2021 年
半导体激光器	炬光科技	42.29%	48.45%	48.71%
	长光华芯	33.13%	51.09%	52.47%
	发行人	55.19%	47.51%	43.63%

注：上述数据来源为各公司定期报告，长光华芯未单独披露其半导体激光器毛利率情况，炬光科技数据为其半导体激光业务口径。

于半导体激光器领域，持续的产品迭代及创新使得发行人获得了较高毛利率水平，与同行业上市公司毛利率水平整体处于可比区间。公司产品毛利率情况与可比公司比较的具体分析参见招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业毛利分析”之“3、公司与可比公司毛利率对比分析”。

2）光纤激光器毛利率实现了对同行业头部公司的赶超

公司与同行业可比公司于光纤激光器领域毛利率比较如下：

产品类型	公司名称	2023 年	2022 年	2021 年
光纤激光器	杰普特	39.16%	29.53%	27.24%
	锐科激光	25.04%	12.60%	29.71%
	发行人	31.39%	17.26%	2.72%

注：上述数据来源为各公司定期报告，锐科激光数据为其连续光纤激光器业务口径，其 2023 年年报中调整了主营业务数据统计口径，并对 2022 年相关数据进行了调整，但未披露 2021 年数据的调整情况，因此 2021 年数据仍按照其 2021 年年报中披露情况进行列示；杰普特数据为其激光器业务口径。

发行人于光纤激光器领域持续进行产品创新和下游验证，于报告期内基本保持了每年一次的产品迭代，并于 2022 年推出了“闪电”系列光纤激光器，该系列产品毛利率已于 2023 年超过 30%，实现了对同行业头部公司的赶超，达到了行业领先水平，公司产品毛利率情况与可比公司比较的具体分析参见招股说明书“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业毛利分析”之“3、公司与可比公司毛利率对比分析”。

（3）发行人发明专利数量持续增加

发行人报告期末发明专利数量小于同行业可比公司，主要原因系发行人与同行业上市公司产品结构差异、对专利初期认识不足等因素影响，截至 2024 年 2 月 29 日，发行人处于实质审查状态的发明专利申请共有 38 项，随着研发活动的持续投入，发行人后续获取发明专利数量会有所增加，将会继续丰富发行人的技术专利储备，具体分析如下：

1）发行人的业务结构更为聚焦

公司产品结构相对可比公司仍有一定差异，例如炬光科技的业务除半导体

激光器外还包括各类激光光学元器件和原材料制造，长光华芯的产品还包括半导体激光芯片、光通信芯片等产品，锐科激光除连续光纤激光器以外还包含脉冲光纤激光器、绿光激光器、蓝光激光器等。以半导体激光器领域可比公司长光华芯为例，就该领域发明专利梳理对比如下：

单位：个

名称	半导体激光器相关发明专利	发明专利总数
长光华芯	6	22
发行人	16	23

注：数据来源于长光华芯招股说明书，口径为能与半导体激光器技术相匹配的已申请成功的发明专利数量。长光华芯数据统计截至招股书内披露的 2021 年 9 月 30 日，为保持数据可比，发行人专利数据统计也截至 2021 年 9 月 30 日。

2) 发行人在发展初期对发明专利的理解和保护认知不足

发行人主要客户涉及工业制造、科学研究、医疗健康等下游众多行业的相关企业，其对于激光器制造和供应商的选择更着重于公司的定制化研发能力、产品性能、服务响应速度等，而专利数量并不能完全体现出公司的技术实力。发行人主要客户亦未以专利数量的多少作为衡量公司技术能力的指标。因此，在前期发展过程中，发行人着力于业务的开展，而并未充分重视专利的申请，因此发行人目前发明专利数量相对较少。随着业务发展，发行人已不断系统梳理公司积累储备技术情况，并持续增加发明专利的申请，以进一步加强技术保护。

3) 发行人习惯采用技术秘密等方式保护知识产权

发行人的部分关键技术系公司核心竞争力的主要来源，是在持续研发和长期生产经营过程中，通过理论研究和反复实验积累形成的技术秘密。根据《中华人民共和国专利法》等的相关规定，发明人向国家知识产权局申请专利，需要公开部分技术细节、技术关键点、技术具体实施方法等信息。在前期发展过程中，考虑到相关技术秘密、解决思路和关键参数申请专利公开后可能为竞争对手所知悉，发行人对部分研发成果采取暂不申请专利的专有技术保密方案，通过技术秘密等方式对研发成果进行保护。

(4) 公司研发团队规模适应业务发展布局

发行人建立了适应业务发展需要的研发团队，虽然发行人研发人员占比低于同行业上市公司，但就研发团队规模而言，整体高于半导体激光器领域同行业公司，于光纤激光器领域，发行人研发规模相对于同业可比公司更为聚焦，具体情况如下：

单位：人

项目	名称	2023 年末	2022 年末	2021 年末
半导体激光器领域	长光华芯	144	127	107
	炬光科技	166	181	146
光纤激光器领域	锐科激光	662	660	587
	杰普特	533	602	622
发行人		335	181	180

1) 产品聚焦方向存在差异

报告期内，公司研发团队规模均高于半导体激光器同行业可比公司，处于较高水平。于光纤激光器领域，发行人研发团队规模小于同行业可比公司主要原因系发行人的研发方向更为聚焦，目前聚焦于轻量化连续光纤激光器和新一代高性能连续光纤激光器，并不涉及脉冲激光器等领域的产品研发，且与半导体激光器领域深厚的技术优势可形成良好互补。

2) 公司目前研发投入较高，技术积累深厚

报告期内，公司研发费用分别为 7,410.01 万元、7,476.84 万元和 **12,842.05 万元**，占营业收入的比例分别为 14.93%、10.36%和 **11.63%**，研发投入整体规模逐年增加，研发费用率与可比公司整体处于可比区间，不存在显著差异。同时，公司基于自主研发和产品持续创新积累了十余项核心技术，是公司能够持续开发研制新产品或应用创新点的基础，也为公司在未来长期发展及竞争环境中巩固市场地位、进一步提升竞争力创造了条件，为公司建立了一定的技术及产品壁垒。

3) 研发组织体系完善，研发项目转化成果显著

公司有着完善的研发机构设置，于公司及半导体事业部、光纤事业部、超

快事业部等业务分部层面均设立有研发机构，以保证新技术及产品的研发工作开展。公司建立了研发全流程管理制度，严格落实项目研发各个环节的监督和指导，有效把控项目的质量。公司牵头或参与承担了“十三五”及“十四五”国家重点研发计划“增材制造与激光制造”重点专项课题以及国家“863 计划”子课题等国家级重大科技专项，以及其他科技成果转化项目申报，具备较强的自主创新能力，自主研发形成的技术及产品得到了相关项目单位及市场认可，报告期内公司收入规模持续上升。

综上所述，公司在技术储备及技术路线选择上更为聚焦，公司通过持续产品创新带来了毛利率的持续改善，报告期内发明专利持续增加，并建立了符合业务发展格局的研发团队，具备持续研发能力。

二、保荐机构核查情况

（一）核查方式

1、对供应链、生产部门负责人进行访谈，了解发行人各类产品的生产周期及报告期内备货情况，了解主要产能衡量标准；

2、查阅同类型公司产能确定依据及计算过程，分析公司产能计算过程的合理性；

3、获取发行人与相关单位签订的相关合作协议，了解其合作研发内容、合作研发成果及知识产权的归属、使用情况；

4、查阅发行人的专利清单，并查阅发行人取得的相关专利证书，通过检索中国及多国专利审查信息查询系统(<http://cpquery.cnipa.gov.cn/>) 对发行人的相关专利情况进行复核；

5、访谈研发负责人，了解发行人合作或独立研发形成的技术、专利及权利归属应用于发行人核心技术及主要产品情况；

6、获取并核查发行人采购明细表、收入成本明细表，分析外购产品类型、原因及合理性；

7、查阅了公司报告期内的收入结构，了解公司主要产品的特点、用途、主

要客户，取得了公司主要产品性能指标相关资料，了解同行业可比公司的选取标准、国际国内竞争对手情况，并分析了同行业可比公司选取的合理性等；

8、访谈了发行人知识产权部门负责人，就发行人涉及专利许可相关情况及其与发行人核心技术之间的关系进行确认及分析；

9、查阅同行业公司相关公开披露资料，了解并分析公司及可比公司产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异情况；查阅公司报告期内收入成本明细表，并根据不同产品毛利率情况与可比公司进行对比，了解差异存在的具体原因；取得公司花名册，对公司员工结构进行分析并与可比公司进行对比，就专利情况与可比公司进行对比分析。

（二）核查意见

1、发行人核心零部件自产或外购情况符合行业惯例，产品性能不严重依赖外购零部件。关键零部件的产量情况与发行人收入增长匹配情况具有合理性；

2、发行人半导体激光器在中心波长范围、转化效率、实际应用性能与同行业领先产品在同一水平，1kW-6kW 功率段光纤激光器在功率稳定性、光束质量及波长范围等关键指标上与国内外可比公司同功率产品基本保持一致，且产品体积更小、重量更轻，便携性和适用性更好，是公司较高的技术先进性和技术壁垒的具体体现，发行人所在领域具有较高技术壁垒；

3、报告期内，公司光纤激光器产品以使用自产泵浦源为主；作为产能补充存在零星外购情况，公司外采泵浦源均为市场相对标准化产品，公司已熟练掌握并可批量生产相应产品，不存在研发壁垒。随着公司自产泵浦源的生产工艺水平和技术能力不断提升，以及“闪电”系列产品收入占比进一步提升，不存在对外部供应商的依赖；

4、发行人光纤激光器泵浦源技术系行业领先水平，一定程度上引领了行业高集成度泵浦源发展，于报告期内持续进行产品迭代，并积极布局泵浦源前沿技术探索，发行人半导体激光器泵浦源短期内不存在被替代的风险；

5、公司半导体激光器产品型号较多，在选取用于对比的产品时，已尽可能选取具有代表性的且在不同应用领域收入占比较高的产品型号，属于公司核心

产品。用于比较的竞品已选取了主流波长范围下，主要竞争对手披露的全部型号，所选取可比公司范围包括长光华芯、炬光科技、星汉激光及美国恩耐，上述公司均为半导体激光器领域的国内外领先企业，在技术、工艺等方面积累深厚，具有一定市场地位与技术实力，其产品性能能够代表行业先进水平；

6、公司选取了光纤激光器产品中在产品性能上有一定代表性的“闪电”系列 **1.5kW**、**3kW** 和 **6kW** 功率段产品作为比较，属于行业主流产品和公司核心产品；

7、发行人的专利许可在报告期内尚未形成收入，不属于发行人核心专利，亦不属于发行人核心技术的组成部分或研发的底层技术来源；

8、公司在技术储备及技术路线选择上更为聚焦，公司通过持续产品创新带来了毛利率的持续改善，报告期内发明专利持续增加，并建立了符合业务发展格局的研发团队，具备持续研发能力。

问题 3 关于股东股权

根据申报材料：（1）发行人股东国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫入股时，与发行人、发行人实际控制人签署了对赌协议，回购义务主体为实际控制人，相关条款已终止，但附有可恢复条款；（2）创林科技、宏普科技、水木凯华和丰凯科技为发行人员工持股平台，陈晓华分别持有 94.30%、78.75%、52.37%及 40.42%权益，前述平台执行事务合伙人为冯赤心（2022 年辞任监事）。冯赤心同时为发行人子公司江苏光电、深圳光电的法定代表人，其与王怡彬既直接入股发行人，又通过员工持股平台间接入股发行人；（3）水木韶华系发行人的外部投资人平台，曾存在股权代持情形，后通过陈晓华购买股权、代持还原等形式予以规范。陈晓华持有水木韶华 34.59%的权益，为第一大投资人，该平台执行事务合伙人为常青；（4）发行人于 2013 年 10 月和 2015 年 4 月实施两次股权激励，陈晓华分别与激励对象签署《股权激励协议》等文件，向激励对象授予激励股权，激励对象已经支付相关款项，直至 2015 年 11 月办理工商变更登记；（5）发行人收购天津激光 10%股权用于无偿股权激励，其中王铁男直接持股 2%，持股平台天津聚盈持股 8%。天津聚盈层面，王铁男持有 12.5%份额并担任执行事务合伙人，陈晓华持有 42.5%的份额系为后续股权激励预留的股份；（6）发行人董事孙丛姍同时担任包括发行人在内的 12 家企业董事、4 家企业监事。徐磊报告期初至 2021 年 4 月期间担任发行人董事及副总经理。

请发行人披露：最近 1 年新增股东丰首投资、中车转型基金的普通合伙人的实际控制人情况。

请发行人说明：（1）截止目前，对赌协议是否涉及发行人或仍作为第三方。历史上至今的对赌协议是否涉及关于发行人业绩、上市成功等相关条款，是否曾触发相关对赌义务。对赌协议的解除是否符合要求，发行人、实际控制人与相关股东是否存在其他形式的利益安排；（2）陈晓华在员工持股平台及水木韶华持权益较高，但并未作为执行事务合伙人的原因。水木韶华成立至今的人员构成、变化情况及原因，与发行人、实际控制人及其关联方的关系。被代持的份额比例、具体人员及代持原因，代持是否已彻底清理。结合前述各平台合

伙协议及内部决策机制，说明是否实际由陈晓华控制，是否与陈晓华构成一致行动关系，是否规避监管要求，陈晓华控制的股份是否清晰；（3）冯赤心、常青的个人履历、在发行人发挥的作用，担任员工持股平台、外部投资人平台的执行事务合伙人的原因。冯赤心、王怡彬既直接持股又间接持股的原因及合理性，发行人对员工直接持股和通过持股平台持股是否存在差异安排，相关股份的锁定期是否保持一致；（4）在陈晓华已持股比例较高的情况下，2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励相关权利设置的原因及合理性，对应的表决权份额，相关款项是否已在当时及时投入发行人，陈晓华是否存在侵占发行人资产，是否存在纠纷或潜在纠纷；（5）王铁男在发行人及子公司层面的作用，既直接股权激励又间接持有天津聚盈股份的原因及合理性。陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权的合理性，是否已经发行人及天津激光全体股东同意，未来股权激励计划；（6）孙丛姗在发行人处发挥的具体作用，其同时担任多家公司董事，是否有足够精力参与公司治理。徐磊个人履历、任职发行人时发挥的作用、退出发行人的原因、现任职单位，是否存在纠纷或潜在纠纷。

请保荐机构及发行人律师核查并发表明确意见。请发行人律师：（1）对照《监管规则适用指引——发行类第 4 号》相关规定，说明发行人对赌协议的解除是否符合要求；（2）水木韶华历史及当前构成人员与发行人客户、供应商的关系；（3）对发行人控制权是否清晰、稳定发表明确意见。说明核查手段、核查方式、核查结论。

一、补充披露

（一）发行人说明

1、丰首投资普通合伙人的实际控制人

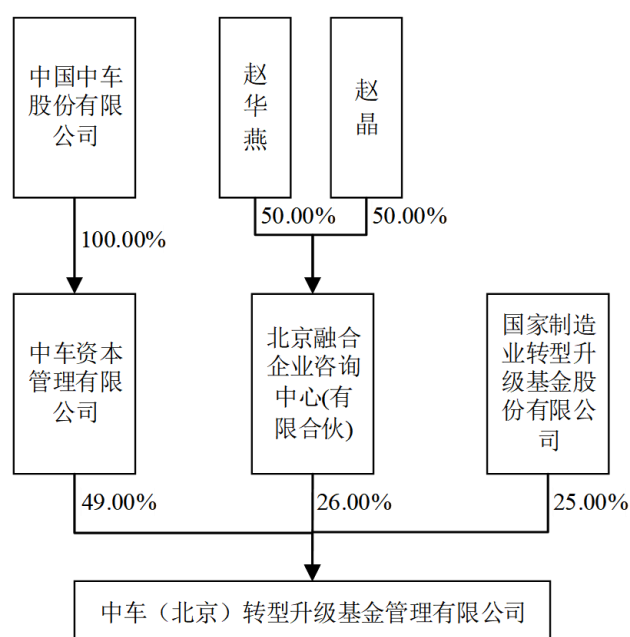
丰首投资的普通合伙人为首程融石（北京）基金管理有限公司，首程融石（北京）基金管理有限公司系香港联交所上市公司首程控股有限公司（00697.HK）的全资子公司，其股权结构情况如下：



根据首程融石（北京）基金管理有限公司的说明及首程控股有限公司披露的 2023 年报，首程控股有限公司（00697.HK）为香港联合证券交易所上市公司，股权较为分散，首钢集团有限公司及其下属公司合计持有首程控股有限公司 24.6597%股权，为第一大股东，但首程控股有限公司无实际控制人，因此，首程融石（北京）基金管理有限公司无实际控制人。

2、中车转型基金普通合伙人的实际控制人

中车转型基金的普通合伙人为中车（北京）转型升级基金管理有限公司，其股权结构情况如下：



根据中车（北京）转型升级基金管理有限公司的说明，中车（北京）转型升级基金管理有限公司无实际控制人。

（二）补充披露情况

发行人已在招股说明书中“第四节 发行人基本情况”之“十一、公司股本情况”之“（七）公司最近一年新增股东情况”中披露及补充披露如下：

“3、丰首投资

.....

（2）丰首投资基本情况

丰首投资的基本情况如下：

名称	北京丰首产业投资基金中心（有限合伙）
统一社会信用代码	91110106MA01HHA194
成立日期	2019年3月5日
出资额	202,000 万元
执行事务合伙人	首程融石（北京）基金管理有限公司
注册地址	北京市丰台区东管头1号1号楼1-175
经营范围	非证券业务投资、投资管理、咨询。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动。）

.....

丰首投资的执行事务合伙人首程融石（北京）基金管理有限公司基本情况如下：

名称	首程融石（北京）基金管理有限公司
成立日期	2015年6月24日
法定代表人	张檬
注册资本	40,000 万元
注册地址	北京市西城区广安门北滨河路2号11幢3层309
经营范围	股权投资基金；资产管理；投资顾问；投资；股权投资。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不

	得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
实际控制人	无

4、中车转型基金

.....

(2) 中车转型基金基本情况

中车转型基金的基本情况如下：

名称	中车（青岛）制造业转型升级私募股权投资基金合伙企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91370214MA3WME4PX6
成立日期	2021 年 4 月 15 日
出资额	400,000 万元
执行事务合伙人	中车（北京）转型升级基金管理有限公司
注册地址	山东省青岛市城阳区春阳路西端动车小镇科技馆 106
经营范围	一般项目：以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

.....

中车转型基金的执行事务合伙人中车（北京）转型升级基金管理有限公司基本情况如下：

名称	中车（北京）转型升级基金管理有限公司
成立日期	2020 年 12 月 3 日
法定代表人	杨云涛
注册资本	4,000 万元
注册地址	北京市丰台区东管头 1 号院 1 号楼 1-212 室
经营范围	非证券业务的投资管理、咨询（不得从事下列业务：1、发放贷款；2、公开交易证券类投资或金融衍生品交易；3、以公开方式募集资金；4、对除被投资企业以外的企业提供担保。）；股权投资；投资管理。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金

	融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
实际控制人	无

”

二、发行人说明

（一）截止目前，对赌协议是否涉及发行人或仍作为第三方。历史上至今的对赌协议是否涉及关于发行人业绩、上市成功等相关条款，是否曾触发相关对赌义务。对赌协议的解除是否符合要求，发行人、实际控制人与相关股东是否存在其他形式的利益安排

1、截至目前，对赌协议是否涉及发行人或仍作为第三方

股东国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫入股公司时曾与公司、公司实际控制人签署相关协议，约定国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫享有的不同于《公司法》和《公司章程》规定的特殊权利条款，主要包括回购、引入新投资者限制、优先购买权、共同出售权、清算财产的分配、知情权等，上述特殊权利条款的具体内容、所涉义务主体如下：

权利主体	股东特殊权利对应条款	股东特殊权利条款的主要内容	义务主体
国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰	第二条 股权回购	在下述任一情形发生时，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰有权向控股股东提出回购请求 1、在 2022 年 12 月 31 日之前，公司未能在中国境内（或经投资人同意的其他上市地）实现首发上市（相关各方已经签署补充协议，将 2022 年 12 月 31 日调整为 2023 年 12 月 31 日）； 2、公司其他股东要求公司、控股股东回购其所持有的公司股权； 3、在公司首发上市之前，公司控股股东或实际控制人发生变动或已经发生可能导致公司控股股东或实际控制人变更的事由，且投资人与控股股东无法就解决方案在 30 个工作日内达成一致； 4、在投资存续期内，公司所聘请的并获投资人认可的会计师事务所出具的年度审计意见并非标准无保留意见，或公司某一年度未能出具审计报告，或	控股股东

权利主体	股东特殊权利对应条款	股东特殊权利条款的主要内容	义务主体
		公司未能在每年度 4 月 30 日（或投资人同意的更长期限）前向投资人提供上一年度的审计报告，且投资人与公司、控股股东无法就解决方案在 30 个工作日内达成一致； 5、控股股东出现重大个人诚信问题损害公司利益； 6、公司在首发上市前进行清算或破产重整，或拟进入清算或破产重整程序	
	第三条 引入新投资者的限制	公司引进新投资人或引入新的资本进行增资时，或控股股东向新投资人或新引进资本转让其所持公司股权时，如果新投资人或新引进资本的入股价格或股权受让价格低于国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰本次增资价格，则控股股东应当在工商变更登记之日起 10 个工作日内向国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰进行现金补偿或股权补偿，直至本次增资投资人的投资价格与新投资者的投资价格相同；但如投资人行使了优先认购权且引进的新投资人或新资本不是控股股东关联方或控股股东的利益相关人，则控股股东无需按照本条前述约定进行现金补偿或股权补偿	控股股东
		如果公司给予任何新投资者或新引进的资本的权利或投资条件优于国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰在《增资协议》及本补充协议项下享有的权利或投资条件，则国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰将自动享有给予新投资者或新引进资本的该等更为优惠的权利或投资条件，但公司实施经公司董事会或股东（大）会批准的股权激励行为除外	不适用
		公司进行增资扩股或原股东转让所持公司股权时，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰有权按其当时所持股权比例享有优先认购权或优先购买权。但本权利不适用于公司实施经公司董事会或股东（大）会批准的股权激励的情形	公司或原股东
		4.4.1 优先购买权 控股股东向第三方转让其直接或间接持有的公司股权时，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰享有按第三方给出的相同条款和条件购买控股股东拟出售的股权（包括直接持股及间接持股）	控股股东
	4.4.2 共同出售权	控股股东向第三方转让其直接或间接持有的公司股权时，按第三方给出的相同条款和条件，根据控股股东与国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰当时的持股比例与其共同出售股权	控股股东
	第五条 清算财产的分配	如果公司进行清算或整体出售，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰与其他股东按照持股比例获得清算财产或相应股权转让价款。若国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰通过公司清算或整体出售获得的价款（包括货币、有价证券及实物等）少于国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰投资本金加该投资本金在投资存续期内按年单利 8%计算的利息之和，则控股股东应补偿投资人，直至投资人收回相当于投资本金加计 8% 年单利获得的利息	控股股东

权利主体	股东特殊权利对应条款	股东特殊权利条款的主要内容	义务主体
	6.2 董事提名	国科瑞华有权向公司提名 1 名董事候选人，各方应对国科瑞华提名的董事候选人选举为董事投赞成票，控股股东应保证国科瑞华提名的董事候选人获选成为公司董事	各股东
	第七条 知情权	7.1 自投资完成日起，公司应以下约定分别向投资人提供信息及资料： （1）每季度结束后的 20 日内，提供该季度公司合并的资产负债表、损益表、现金流量表、财务状况说明及其他附表等财务会计报表； （2）每年度结束后的 45 日内，提供上一年度公司未经审计的财务报表，每年度结束后 4 个月内提供经审计的年度审计报告、全年度经营分析、年度获奖情况、知识产权申请和批准情况、管理层变化情况和上市准备情况； （3）每一会计年度结束后 20 日内，提供下一会计年度的年度预算及公司运营计划； （4）公司重大技术开发进展情况和重大项目建设进展情况； （5）公司兼并、收购、重组、股权转让、融资、上市等重大战略决策； （6）公司经营管理中的偶发性重大事件； （7）其他与股东利益相关的公司情况 7.2 自投资完成日起，经公司同意，在不影响公司正常经营情况下，投资人有权对标的公司行使检查权，包括查阅会计凭证和账簿等财务资料、查阅财务系统，公司及控股股东应积极配合	公司
丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫	第二条 股权回购	在下述任一情形发生时，丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫有权向控股股东提出回购请求 1、在 2025 年 12 月 31 日之前，公司未能在中国境内（或经投资人同意的其他上市地，但不包括北京证券交易所、全国中小企业股份转让系统）实现首发上市； 2、公司其他股东要求公司、控股股东回购其所持有的公司股权； 3、在公司首发上市之前，公司控股股东或实际控制人发生变动或已经发生可能导致公司控股股东或实际控制人变更的事由，且丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫与控股股东无法就解决方案在 30 个工作日内达成一致； 4、在投资存续期内，公司所聘请的并获丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫认可的会计师事务所出具的年度审计意见并非标准无保留意见，或公司某一年度未能出具审计报告，或公司未能在每年度 4 月 30 日前向投资人提供上一年度的审计报告，且丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫与公司、控股股东无法就解决方案在 30 个工作日内达成一致；	控股股东

权利主体	股东特殊权利对应条款	股东特殊权利条款的主要内容	义务主体
		5、控股股东出现重大个人诚信问题损害公司利益； 6、公司在首发上市前进行清算或破产重整，或拟进入清算或破产重整程序	
	第三条 引入新投资者的限制	公司引进新投资人或引入新的资本进行增资时，或控股股东向新投资人或新引进资本转让其所持公司股权时，如果新投资人或新引进资本的入股价格或股权受让价格低于丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫本次增资价格，则控股股东应当在工商变更登记之日起 10 个工作日内向丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫进行现金补偿或股权补偿，直至丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫的投资价格与新投资者的投资价格相同；但如丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫行使了优先认购权且引进的新投资人或新资本不是控股股东关联方或控股股东的利益相关人，则控股股东无需按照本条前述约定进行现金补偿或股权补偿	控股股东
		如果公司给予任何新投资者或新引进的资本的权利或投资条件优于丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫享有的权利或投资条件，则丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫将自动享有给予新投资者或新引进资本的该等更为优惠的权利或投资条件，但公司实施经公司董事会或股东（大）会批准的股权激励行为除外	不适用
		公司进行增资扩股或原股东转让所持公司股权时，丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫有权按其当时所持股权比例享有优先认购权或优先购买权。但本权利不适用于公司实施经公司董事会或股东（大）会批准的股权激励的情形	公司或原股东
		控股股东向第三方转让其直接或间接持有的公司股权时，丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫享有按第三方给出的相同条款和条件购买控股股东拟出售的股权（包括直接持股及间接持股）	控股股东
	4.4.1 优先购买权	控股股东向第三方转让其直接或间接持有的公司股权时，按第三方给出的相同条款和条件，根据控股股东与投资人当时的持股比例与其共同出售股权	控股股东
	4.4.2 共同出售权	如果公司进行清算或整体出售，丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫与其他股东按照持股比例获得清算财产或相应股权转让价款。若丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫通过公司清算或整体出售获得的价款（包括货币、有价证券及实物等）少于丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫投资本金加该投资本金在投资存续期内按年单利 8% 计算的利息之和，则控股股东应补偿投资人，直至丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰	控股股东
	第五条 清算财产分配		

权利主体	股东特殊权利对应条款	股东特殊权利条款的主要内容	义务主体
		顺鑫收回相当于投资本金加计 8% 年单利获得的利息	
	第七条 知情权	7.1 自投资完成日起，公司应按照以下约定分别向丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫提供信息及资料： （1）每季度结束后的 30 日内，提供该季度公司合并的资产负债表、损益表、现金流量表、财务状况说明及其他附表等财务会计报表； （2）每年度结束后的 60 日内，提供上一年度公司未经审计的财务报表，每年度结束后 4 个月内提供经审计的年度审计报告、年度经营分析、年度获奖情况、知识产权申请和批准情况、管理层变化情况和上市准备情况； （3）每一会计年度结束后 60 日内，提供下一会计年度的年度预算及公司运营计划； （4）公司重大技术开发进展情况和重大项目建设进展情况； （5）公司兼并、收购、重组、股权转让、融资、上市等重大战略决策； （6）公司经营管理中的偶发性重大事件； （7）其他与股东利益相关的公司情况 7.2 自投资完成日起，经公司同意，在不影响公司正常经营情况下，丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫有权对标的公司行使检查权，包括查阅会计凭证和账簿等财务资料、查阅财务系统，公司及控股股东应积极配合	公司

如上表所述，根据上述协议及其补充协议，对赌条款（回购权、清算权）项下的义务承担主体为控股股东陈晓华，均不涉及公司或公司作为第三方的情形。

2023 年 2 月、3 月，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫分别与发行人、发行人实际控制人签署《北京凯普林光电科技股份有限公司增资协议之补充协议（二）》（以下简称“补充协议（二）”），约定前述特殊权利条款自发行人向中国证券监督管理委员会或上海证券交易所或深圳证券交易所报送首次公开发行股票并上市申请材料并被受理之日起终止，即该等条款对各方不再产生法律约束力，各方均不再承担或履行前述条款约定的各项义务，并不再享有前述条款约定的各项权利；如发行人撤回上市申请，或发行人上市申请材料被撤回、退回或上市申请被驳回、被终止或审核未通过，则前述终止的条款自动恢复其原有效力且视同未曾终止。

为进一步终止特殊权利条款，2023 年 8 月，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫分别与发行人、发行人实际控制人签署《北京凯普林光电科技股份有限公司增资协议之补充协议（三）》（以下简称“补充协议（三）”），约定前述条款自补充协议（三）签署之日起终止且自始无效（终止的效力追溯至《补充协议》签署之时），该等终止是永久、无条件、不可撤销且不再恢复的。

综上，截至 2023 年 8 月，公司股东之间的特殊权利条款已经彻底终止。

2、历史上至今的对赌协议是否涉及关于发行人业绩、上市成功等相关条款，是否曾触发相关对赌义务

公司历史上至今的对赌条款不涉及关于公司业绩条款，但是回购前提涉及上市成功条款，具体如下：

（1）国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰

公司 2017 年 12 月增资时，增资股东国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰与公司控股股东约定的对赌条款的前提包含“在 2022 年 12 月 31 日之前，公司未能在中国境内（或经投资人同意的其他上市地）实现首发上市”。

2022 年 12 月 31 日之后上述回购条款曾经触发对赌义务。

针对上述曾经触发情形，公司当时正在积极准备本次发行并上市申报工作，一并与股东沟通上市成功时间调整和对赌条款解除，各方协商一致，并于 2023 年 2 月签署补充协议，约定该条款变更为“在 2023 年 12 月 31 日之前，公司未能在中国境内（或经投资人同意的其他上市地）实现首发上市；”该条款已于本次发行并上市申请获得受理之日起终止，未实际行使。同时各方确认“截至补充协议（二）签署之日，各方之间就《增资协议》、《补充协议》、本补充协议（二）的签署及履行不存在任何争议或纠纷，各方之间就关于公司治理及各方权利义务相关事项所达成的任何协议、谅解备忘录、陈述或其他义务（无论以书面或口头形式，包括各类沟通形式）均不存在任何争议、纠纷或潜在纠纷”。

（2）丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫

公司 2022 年 12 月增资时，增资股东丰首投资、赵鸿飞、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫与公司控股股东约定的对赌条款的前提包含“在 2025 年 12 月 31 日之前，公司未能在中国境内（或经投资人同意的其他上市地）实现首发上市”，上述对赌条款未曾触发对赌义务。

3、对赌协议的解除是否符合要求，发行人、实际控制人与相关股东是否存在其他形式的利益安排

（1）对赌协议的解除符合要求

根据《监管规则适用指引——发行类第 4 号》“4-3 对赌协议”的规定，投资机构在投资公司时约定对赌协议等类似安排的，保荐机构及发行人律师、申报会计师应当重点就以下事项核查并发表明确核查意见：一是公司是否为对赌协议当事人；二是对赌协议是否存在可能导致公司控制权变化的约定；三是对赌协议是否与市值挂钩；四是对赌协议是否存在严重影响公司持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。存在上述情形的，保荐机构、发行人律师、申报会计师应当审慎论证是否符合股权清晰稳定、会计处理规范等方面的要求，不符合相关要求的对赌协议原则上应在申报前清理。解除对赌协议应关注以下方面：1）约定“自始无效”，对回售责任“自始无效”相关协议签订日在财务报告出具日之前的，可视为公司在报告期内对该笔对赌不存在股份回购义务，公司收到的相关投资款在报告期内可确认为权益工具；对回售责任“自始无效”相关协议签订日在财务报告出具日之后的，需补充提供协议签订后最新一期经审计的财务报告。2）未约定“自始无效”的，公司收到的相关投资款在对赌安排终止前应作为金融工具核算。

公司股东特殊权利条款情况如下：

1）公司不是对赌条款（回购权、清算权）的义务人，对赌条款（回购权、清算权）项下义务主体为公司控股股东陈晓华，且公司股东已经签署协议约定特殊权利条款彻底终止；

2）对赌条款不存在可能导致公司控制权变化的约定。主要原因为：①截至

本问询函回复签署之日，公司控股股东陈晓华直接持有公司股权比例为 71.9748%，而对赌条款权利股东国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫合计持有公司股份数量为 618.895 万股，占比 7.8327%，占比较小；②公司控股股东陈晓华具备支付回购价款的资金实力，根据中科创达（300496）披露的 2023 年年度报告，截至 2023 年 12 月 31 日，陈晓华持有中科创达 3,394,788 股股份，占比 0.74%，市价约为 2 亿元，对赌条款权利股东对公司投资金额合计 15,620.40 万元，公司控股股东陈晓华除持有公司股份外，具备支付回购价款的资金实力。③截至本问询函回复签署之日，公司股东之间已经签署协议约定特殊权利条款彻底终止。综上，对赌等特殊权利条款已经彻底终止，不存在可能导致公司控制权变化的情形；

3）对赌协议不存在与市值挂钩的情形；

4）对赌协议不存在严重影响公司持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。

公司历史上至今的对赌条款中，公司均不是对赌条款（回购权、清算权）的义务人，对赌条款（回购权、清算权）项下义务主体均为公司控股股东陈晓华，因此公司收到的相关投资款可确认为权益工具核算。

综上，截至本问询函回复签署之日，公司股东对赌等特殊权利条款已经彻底终止，符合股权清晰稳定、会计处理规范等方面的要求。

（2）发行人、实际控制人与相关股东是否存在其他形式的利益安排

除上述公司股东对赌等特殊权利条款外，公司、实际控制人与相关股东不存在其他形式的利益安排。

（二）陈晓华在员工持股平台及水木韶华持有权益较高，但并未作为执行事务合伙人的原因。水木韶华成立至今的人员构成、变化情况及原因，与发行人、实际控制人及其关联方的关系。被代持的份额比例、具体人员及代持原因，代持是否已彻底清理。结合前述各平台合伙协议及内部决策机制，说明是否实际由陈晓华控制，是否与陈晓华构成一致行动关系，是否规避监管要求，陈晓华控制的股份是否清晰

1、陈晓华在员工持股平台及水木韶华持有权益较高，但并未作为执行事务合伙人的原因

(1) 目前陈晓华在员工持股平台及水木韶华持有权益较高的原因

1) 丰凯科技和宏普科技

丰凯科技是为规范 2013 年 10 月和 2015 年 4 月员工股权激励而设立的持股平台，宏普科技是为实施 2015 年 10 月股权激励而设立的持股平台，该等持股平台设立及股权激励落实完成时，陈晓华均不是该等持股平台的出资人，后续陈晓华受让部分合伙人因离职等原因转让的财产份额而成为有限合伙人，因而在该等持股平台权益逐渐升高。

2) 创林科技

员工持股平台创林科技是为规范外籍员工股权激励持股而设立的持股平台，该持股平台股权激励落实完成时，考虑到需要由境内人士担任普通合伙人，陈晓华作为普通合伙人加入创林科技，出资比例仅为 0.4546%，2015 年落实外籍员工股权激励完成时，该持股平台的出资结构为：

序号	合伙人姓名	合伙人类型	享有合伙企业实际权益的比例
1	陈晓华	普通合伙人	0.4546%
2	XU, LEI (徐磊)	有限合伙人	49.7727%
3	THOMAS CHAO-DUNG YANG (杨朝栋)	有限合伙人	49.7727%
合计			100.0000%

2015 年落实外籍员工股权激励完成后，创林科技出资人因离职等原因将其持有的创林科技财产份额转让给陈晓华，陈晓华在创林科技权益升高。公司实施 2017 年股权激励时，冯赤心及其他境内员工作为激励对象加入创林科技，经当时全体合伙人一致同意，创林科技执行事务合伙人变更为冯赤心。

3) 水木凯华

水木凯华是实施 2022 年股权激励而设立的持股平台，2022 年股权激励落实完成时，陈晓华为有限合伙人，出资比例仅为 6.4959%，后续陈晓华受让部分出资人因离职等原因转让的财产份额而在该持股平台权益升高。

4) 水木韶华

水木韶华为公司 2022 年融资时，个人投资者为入股公司而设立的持股平台，与同次融资的其他机构股东入股价格一致，经全体合伙人一致同意，水木韶华目前执行事务合伙人为常青。

公司在 2022 年进行融资时，公司控股股东、实际控制人陈晓华、机构投资者、个人投资者看好公司的发展均按照每股 28.6 元的价格认购公司新增股份，为了便于公司管理，个人投资者同意设立水木韶华，通过水木韶华间接持有公司股份。

在核查水木韶华合伙人出资银行流水时，部分合伙人存在代持水木韶华财产份额及不愿意进一步配合资金流水核查的情况，为此进行了规范，由公司实际控制人陈晓华购买相关代持人员代为持有的及未配合资金流水核查部分对应的水木韶华财产份额，因此陈晓华持有水木韶华权益比例升高。

(2) 员工持股平台及水木韶华的执行事务合伙人无法单独控制该等持股平台

根据丰凯科技、宏普科技、水木凯华、水木韶华合伙协议的约定，合伙人会议由全体合伙人组成，是合伙企业的最高权力机构，合伙人按照合伙人会议的有关规定对合伙企业有关事项作出决议，合伙人会议由全体合伙人按照一人一票行使表决权，合伙人会议作出决议必须经全体合伙人人数的三分之二以上同意、并且由普通合伙人同意方为有效。

根据创林科技合伙协议及其补充协议的约定，投资决策委员会由全体中国籍自然人组成，是合伙企业的最高权力机构，投资委员会对合伙企业有关事项做出决议，由全体投资委员会成员按照一人一票行使表决权，投资委员会做出决议必须经投资委员会成员人数的三分之二以上同意并且由普通合伙人同意方为有效。

员工持股平台丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华均已制定出资管理办法，对其合伙人资格、因员工离职、退休、继承等不同情形而导致的出资变动、持有的公司股份的转让等相关事项作出了相应的规定，员工因离职、退

体、死亡等原因离开公司的，其间接所持股份权益应当按照持股平台制定出资管理办法和合伙协议约定的方式处置。

因此，根据上述合伙协议和出资管理办法的约定并经持股平台合伙人出具的确认文件，丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华的执行事务合伙人无法单独控制该等持股平台。

2、水木韶华成立至今的人员构成、变化情况及原因，与发行人、实际控制人及其关联方的关系

（1）水木韶华成立至今的人员构成、变化情况及原因

水木韶华成立时的人员构成如下：

序号	合伙人姓名	出资额（万元）	出资比例（%）
1	陈晓华	1,001.6659	30.4776
2	刘云华	350.5974	10.6676
3	胡庆勇	300.4711	9.1424
4	王安辉	300.4711	9.1424
5	常青	100.2525	3.0504
6	杨亮	100.2525	3.0504
7	刘新来	100.2525	3.0504
8	赵新	100.2525	3.0504
9	刘子珏	100.2525	3.0504
10	杨楚鹏	100.2525	3.0504
11	祁斌	100.2525	3.0504
12	逯金重	100.2525	3.0504
13	张宝义	90.2273	2.7453
14	周寿桓	80.2020	2.4403
15	李光春	80.2020	2.4403
16	王犀	80.2020	2.4403
17	孟繁姝	50.1263	1.5252
18	艾克宝	50.1263	1.5252
19	苏锋	50.1263	1.5252
20	马宇辉	50.1263	1.5252

序号	合伙人姓名	出资额（万元）	出资比例（%）
合计		3,286.5640	100.0000

水木韶华成立至今的人员变化情况及原因情况如下：

变动方式	转让方	受让方/增资方	变动时间	变动原因	变动水木韶华出资额（万元）	所涉价款（万元）
转让	陈晓华	王璞	2022 年 12 月	看好公司发展	50.1263	50.1263
转让	胡庆勇	王璞	2022 年 12 月	转让方资金不足一直未实缴部分出资，受让方看好公司发展	150.2356	0
增资	——	余光远	2022 年 12 月	看好公司发展	200.3618	200.3618
增资	——	张玉	2022 年 12 月	看好公司发展	200.3618	200.3618
增资	——	顾学剑	2022 年 12 月	看好公司发展	200.3618	200.3618
增资	——	王贵虎	2022 年 12 月	看好公司发展	300.4711	300.4711
转让	陈晓华	杨瑞	2022 年 12 月	看好公司发展	200.3618	200.3618
转让	陈晓华	娄宇赛	2022 年 12 月	看好公司发展	150.2356	150.2356
转让	陈晓华	孟鸮	2022 年 12 月	看好公司发展	100.2525	100.2525
转让	陈晓华	刘庆国	2022 年 12 月	看好公司发展	200.3618	200.3618
转让	赵新	王欣	2023 年 3 月	代持还原	50.1263	——
转让	刘子珏	陈晓华	2023 年 3 月	对其代他人持有的财产份额进行清理	70.1768	70.1768
转让	余光远	陈晓华	2023 年 3 月	对其代他人持有的财产份额进行清理	200.3618	200.3618
转让	张宝义	陈晓华	2023 年 3 月	对其代他人持有的财产份额进行清理	60.1515	60.1515
转让	张玉	陈晓华	2023 年 3 月	对其代他人持有的财产份额进行清理	200.3618	200.3618
转让	王贵虎	陈晓华	2023 年 3 月	对其代他人持有的财产份额进行清理	300.4711	300.4711
转让	逯金重	陈晓华	2023 年 3 月	未配合资金流水核查	100.2525	100.2525
转让	杨楚鹏	陈晓华	2023 年 3 月	未配合资金流水核查	90.22725	90.22725
转让	胡庆勇	陈晓华	2023 年 3 月	未配合资金流水核查	60.1515	60.1515
转让	王欣	朱媛媛	2024 年 3 月	家庭财产分配	50.1263	——

(2) 水木韶华成立至今的合伙人与发行人、实际控制人及其关联方的关系

除陈晓华外，水木韶华成立至今的合伙人与公司、实际控制人陈晓华及其关联方不存在亲属关系等其他关联关系。

3、被代持的份额比例、具体人员及代持原因，代持是否已彻底清理

经核查水木韶华合伙人出资银行账户在出资时点前后三个月的银行流水、对水木韶华合伙人及相关实际出资人的访谈，由于部分实际出资人不愿意显名持股或部分合伙人好友委托投资等原因，水木韶华存在财产份额代持的情况，因此导致公司间接股权存在代持情形。此外，部分水木韶华合伙人未进一步配合资金流水核查。上述相关代持和无法进行进一步资金流水核查的情况对应公司股份数量合计为 376,064 股，占公司股份比例为 0.4759%。

相关代持和无法进行进一步资金流水核查的情况已经完成规范，规范的方式主要包括：（1）由公司实际控制人陈晓华购买相关代持人员代为持有的水木韶华财产份额，完成代持清理；（2）真实持有人经进一步确认其符合持股资格后进行还原持股；（3）对无法进行进一步资金流水核查的，经协商一致，由公司实际控制人陈晓华购买相关人员持有的未配合资金流水核查部分对应的财产份额。

水木韶华代持具体人员、代持份额、代持原因，代持彻底清理以及无法进行进一步资金流水核查的人员、份额及清理情况如下表所示：

序号	代持人/合伙人	代持/未配合资金流水核查的出资额（万元）	对应公司股份数（股）	代持原因/未配合资金流水核查情况	代持清理情况
1	赵新	50.1263	17,500	实际出资人王欣为国有企业员工，王欣误认为自己不能对外投资，经进一步确认后可以对对外投资	采用还原持股的方式解除代持，具体情况为：赵新持有水木韶华 50.1263 万元出资额转让给王欣；双方均确认代持已解除，相关代持及代持解除过程不存在任何纠纷或潜在纠纷
2	刘子珏	20	7,000	实际出资人系一名律师，不愿意显名持股，因此委托刘子珏代持	由公司实际控制人陈晓华购买代持人代持的财产份额，完成代持清理，原实际持有人不再持股，具体为：刘子珏持有水木韶华 70.1768

序号	代持人/合伙人	代持/未配合资金流水核查的出资额（万元）	对应公司股份数（股）	代持原因/未配合资金流水核查情况	代持清理情况
		20.051	7,000	实际出资人系国有企业员工不方便持股，因此委托刘子珏代持	万元出资额以 70.1768 万元转让给陈晓华； 陈晓华已将上述转让款支付给刘子珏，刘子珏亦已将对应款项退回给三名实际出资人。 三名实际出资人均确认代持已清理，相关代持及代持清理过程不存在任何纠纷或潜在纠纷
		30	10,500	实际出资人系国企员工，因家人不同意其持股，所以不愿意显名持股，因此委托刘子珏代持	
3	余光远	145	50,714	实际出资人系一家公司职员，和余光远系亲属关系，实际出资人从余光远处了解到投资机会，想通过余光远代持	公司实际控制人陈晓华购买代持人代为持有的财产份额，完成代持清理，原实际持有人不再持股，具体为：余光远持有水木韶华 200.3618 万元出资额以 200.3618 万元转让给陈晓华（包含余光远自己真实持有的 55.3618 万元出资额）； 陈晓华已将上述转让款支付给余光远，余光远亦已将对对应代持款项退回给实际出资人 余光远、实际出资人均确认代持已清理，相关代持及代持清理过程不存在任何纠纷或潜在纠纷
4	张宝义	30.07575	10,500	实际出资人和张宝义系朋友关系，实际出资人从张宝义处了解到投资机会，想通过张宝义代持，实际出资人说明其已经退休不存在相关法律、法规规定的禁止担任股东的情形	公司实际控制人陈晓华购买代持人代为持有的财产份额，完成代持清理，原实际持有人不再持股，具体为：张宝义持有水木韶华 60.1515 万元出资额以 60.1515 万元转让给陈晓华； 陈晓华已将上述转让款支付给张宝义，张宝义亦已将对应款项退回给两名实际出资人。 张宝义、两名实际出资人均确认代持已清理，相关代持及代持清理过程不存在任何纠纷或潜在纠纷
		30.07575	10,500	实际出资人系国有企业员工不方便持股，因此委托张宝义代持	
5	张玉	200.3618	69,950	实际出资人因创业经历原因不愿意显名，因此委托张玉代持，实际出资人说明其不存在相关法律、法规规定的禁止担任股东的情形	公司实际控制人陈晓华购买代持人代为持有的财产份额，完成代持清理，原实际持有人不再持股，具体为：张玉持有水木韶华 200.3618 万元出资额以 200.3618 万元转让给陈晓华； 陈晓华已将上述转让款支付给张玉，张玉亦已将对应款项退回给实际出资人； 张玉、实际出资人均确认代持已清

序号	代持人/合伙人	代持/未配合资金流水核查的出资额（万元）	对应公司股份数（股）	代持原因/未配合资金流水核查情况	代持清理情况
					理，相关代持及代持清理过程不存在任何纠纷或潜在纠纷
6	王贵虎	300.4711	104,900	实际出资人因创业经历原因不愿意显名，因此委托王贵虎代持，实际出资人说明其不存在相关法律、法规规定的禁止担任股东的情形	公司实际控制人陈晓华购买代持人代为持有的财产份额，完成代持清理，原实际持有人不再持股，具体为：王贵虎持有水木韶华 300.4711 万元出资额以 300.4711 万元转让给陈晓华；陈晓华已将上述转让款支付给王贵虎，王贵虎亦已将对应款项退回给实际出资人；王贵虎、实际出资人均确认代持已清理，相关代持及代持清理过程不存在任何纠纷或潜在纠纷
7	逯金重	100.2525	35,000	逯金重说明不存在代持情况，但未配合进一步资金流水核查	由公司实际控制人陈晓华购买其未配合进一步资金流水核查部分对应的财产份额，具体情况为：逯金重持有的水木韶华 100.2525 万元出资额以 100.2525 万元转让给陈晓华；陈晓华已将上述转让款支付给逯金重；逯金重确认对上述退出事项不存在任何纠纷或潜在纠纷，对公司的股权结构不存在异议
8	杨楚鹏	90.22725	31,500	杨楚鹏说明不存在代持情况，但未配合进一步资金流水核查	由公司实际控制人陈晓华购买其未配合进一步资金流水核查部分对应的财产份额，具体情况为：杨楚鹏持有的水木韶华 90.22725 万元出资额以 90.22725 万元转让给陈晓华；陈晓华已将上述转让款支付给杨楚鹏；杨楚鹏确认对上述退出事项不存在任何纠纷或潜在纠纷，对公司的股权结构不存在异议
9	胡庆勇	60.1515	21,000	胡庆勇说明不存在代持情况，但未配合进一步资金流水核查	公司实际控制人陈晓华购买其未配合进一步资金流水核查部分对应的财产份额，具体情况为：胡庆勇持有的水木韶华 60.1515 万元出资额以 60.1515 万元转让给陈晓华；陈晓华已将上述转让款支付给胡庆勇；胡庆勇确认对上述退出事项不存在任何纠纷或潜在纠纷，对公司的股权结构不存在异议
合计间接持有公司股份数量和比例				对应间接持有公司股份数量为 376,064 股，占公司股份比例为 0.4759%	

根据上表所列代持及未配合进一步资金流水核查涉及的转让协议、价款支付凭证、上述涉及的财产份额变动已于 2023 年 4 月办理完成工商变更登记，上述代持情况已清理，且相关代持及代持清理过程不存在纠纷或潜在纠纷；未配合进一步资金流水核查的出资份额已清理退出，且退出过程不存在纠纷或潜在纠纷。除上述情况外，水木韶华平台不存在其他财产份额代持的情况。

4、结合前述各平台合伙协议及内部决策机制，说明是否实际由陈晓华控制，是否与陈晓华构成一致行动关系，是否规避监管要求，陈晓华控制的股份是否清晰

(1) 员工持股平台和水木韶华不是陈晓华实际控制

1) 丰凯科技、宏普科技、水木凯华、水木韶华

根据丰凯科技、宏普科技、水木凯华、水木韶华合伙协议的约定，合伙企业的权限和决策机制如下：

合伙企业由普通合伙人执行合伙事务，执行事务合伙人的权限为：①执行合伙企业日常事务，办理合伙企业经营过程中相关审批手续；②代表合伙企业对股权投资项目进行管理；③代表合伙企业签订运营过程中必要的协议，负责协议的履行；④代表合伙企业处理、解决合伙企业涉及的各种争议和纠纷；⑤合伙人会议授权的其他事项。

合伙人会议由全体合伙人组成，是合伙企业的最高权力机构，合伙人按照合伙人会议的有关规定对合伙企业有关事项做出决议，合伙人会议由全体合伙人按照一人一票行使表决权，合伙人会议做出决议必须经全体合伙人人数的三分之二以上同意、并且由普通合伙人同意方为有效，但法律另有规定或本协议另有约定的除外。

2) 创林科技

根据创林科技的合伙协议及其补充协议的约定，创林科技的权限和决策机制如下：

合伙企业由普通合伙人执行合伙事务，执行事务合伙人的权限为：①执行合伙企业日常事务，办理合伙企业经营过程中相关审批手续；②代表合伙企业

对股权投资项目进行管理；③代表合伙企业签订运营过程中必要的协议，负责协议的履行；④代表合伙企业处理、解决合伙企业涉及的各种争议和纠纷；⑤合伙人会议授权的其他事项。

投资委员会由中国籍自然人组成，是创林科技的最高权力机构。投资委员会对创林科技有关事项做出决议，由全体投资委员会成员按照一人一票行使表决权，投资委员会做出决议必须经投资委员会成员人数的三分之二以上同意并且由普通合伙人同意方为有效。

根据上述合伙协议的约定，丰凯科技、宏普科技、水木凯华、水木韶华最高权力机构为合伙人会议，创林科技最高权力机构为投资决策委员会，丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华不是由陈晓华实际控制。

为保证陈晓华对发行人的控制地位，更好地促进发行人的长远发展，陈晓华和冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华于 2024 年 5 月签署《一致行动协议》，约定（1）冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华同意按照陈晓华的意见行使股东权利，与陈晓华保持一致行动，以陈晓华的意见为准；（2）若公司董事会中有冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华提名的董事，冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华同意，确保提名的董事按照陈晓华的意见行使董事权利；（3）有效期至公司本次发行并上市之日起 36 个月。

因此，陈晓华与冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华构成一致行动关系。

（2）员工持股平台和水木韶华不存在规避监管要求的情形

陈晓华针对间接持有的公司股份已经承诺“自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前已直接或间接持有的公司股份，也不由公司回购该部分股份。”

员工持股平台宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华对其持有公司的股份均已经承诺“自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理

本企业于本次发行上市前已直接或间接持有的公司股份，也不提议由公司回购该部分股份。”

持股平台水木韶华对其持有公司的股份均已经承诺“自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业于本次发行上市前已直接或间接持有的公司股份，也不提议由公司回购该部分股份。”

陈晓华、宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华、水木韶华均不存在规避锁定期监管要求的情形。

（3）陈晓华控制的股份是否清晰

根据丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华合伙协议的约定，陈晓华不控制丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华。

陈晓华直接持有的公司 5,687.1090 万股股份，占公司股份总数的 71.9748%。此外，冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华与陈晓华签署《一致行动协议》，约定按照陈晓华的意见行使股东权利，与陈晓华保持一致行动，冯赤心、丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华合计持有公司 1,492.9766 万股股份，占发行人股份总数的 18.8948%，因此陈晓华合计可以控制公司 7,180.0856 万股股份，占发行人股份总数的 90.8696%，陈晓华控制的股份数量清晰。

（三）冯赤心、常青的个人履历、在发行人发挥的作用，担任员工持股平台、外部投资人平台的执行事务合伙人的原因。冯赤心、王怡彬既直接持股又间接持股的原因及合理性，发行人对员工直接持股和通过持股平台持股是否存在差异安排，相关股份的锁定期是否保持一致

1、冯赤心、常青的个人履历、在发行人发挥的作用，担任员工持股平台、外部投资人平台的执行事务合伙人的原因

根据冯赤心的说明，冯赤心，女，1970 年 6 月出生，中国国籍，无境外永久居住权，1993 年毕业于北京财贸管理干部学院。1993 年 7 月-2001 年 10 月，担任北京华利电子有限公司财务部会计/财务部经理；2001 年 11 月-2003 年 3 月，担任北京巨创光电科技有限公司财务部经理；自 2003 年 3 月公司设立即加入公

司，2003 年 3 月-2015 年 11 月，担任凯普林有限财务部经理；2015 年 11 月-2019 年 10 月，担任公司行政部经理；2019 年 11 月至今，担任公司财务部财务经理。冯赤心早期在公司负责行政、财务工作，已在公司工作超过 20 年，熟悉公司业务、非常了解公司员工，熟悉持股平台工商登记、财务管理等日常事务，经员工持股平台内部决策程序，冯赤心担任公司员工持股平台执行事务合伙人。

根据常青填写的基本情况调查表，常青，天津医科大学医学学士，清华大学工商管理硕士。1997 年 7 月-2017 年 11 月，担任天津田边制药有限公司大区总监；2017 年 12 月-2018 年 5 月，担任四川百利天恒药业股份有限公司全国销售总监；2018 年 6 月-2020 年 2 月，担任北京广联纵横科技有限公司副总经理；2020 年 3 月至今，担任北京宏诚创新科技有限公司事业部总经理，常青未在公司担任职务。公司 2022 年融资时，常青和其他个人投资者看好公司的发展，通过设立水木韶华，按照机构股东入股价格一致的价格入股公司，合伙人入股公司价格公允，全体合伙人一致同意执行事务合伙人为常青。

2、冯赤心、王怡彬既直接持股又间接持股的原因及合理性，发行人对员工直接持股和通过持股平台持股是否存在差异安排，相关股份的锁定期是否保持一致

（1）冯赤心、王怡彬既直接持股又间接持股的原因及合理性

冯赤心、王怡彬直接持股的原因和背景如下：2013 年 8 月，公司因生产经营的需要增资扩股，注册资本由 500 万元增加至 600 万元，各新老股东一致同意，同意当时的老股东陈晓华和张玉芳按照 1 元/注册资本的价格认购新增注册资本，本次增资前后张玉芳持股 1%不变，本次增资前后老股东陈晓华和张玉芳持股比例均未发生增加；本次新入股的新股东冯赤心、王怡彬及陈燕丽认可公司增资扩股完成后的估值 1 亿元，按照每一元注册资本 16.67 元的价格对公司进行增资；为此，新增的 100 万元注册资本由当时原股东陈晓华以 81.6 万元认缴新增注册资本 81.6 万元，原股东张玉芳以 1 万元认缴新增注册资本 1 万元，冯赤心以 50 万元认缴新增注册资本 3 万元，王怡彬以 40 万元认缴新增注册资本 2.4 万元，成为公司直接股东，直接持有公司股权。

冯赤心、王怡彬间接持股的原因和背景如下：冯赤心、王怡彬作为激励对

象获授公司股权激励，根据公司股权激励方案按照规定价格认购并和其他激励对象一样通过持股平台间接持有公司股权。冯赤心、王怡彬均为公司 2013 年 10 月股权激励的激励对象，认购价格为每元注册资本 4.82 元；冯赤心和王怡彬均为公司 2015 年 4 月股权激励的激励对象，认购价格为每元注册资本 4.87 元；冯赤心为公司 2015 年 10 月股权激励的激励对象，认购价格为每元注册资本 4.65 元，为公司 2017 年股权激励的激励对象，认购价格为每股 4.3 元，为 2022 年股权激励对象，认购价格为每股 10.84 元。

冯赤心、王怡彬直接持股、间接持股取得股份的时间和价格不一致，直接持股是看好公司的发展认可公司估值而进行的，间接持股是基于对公司贡献和岗位参与公司股权激励所致，具有合理性。

（2）发行人对员工直接持股和通过持股平台持股是否存在差异安排

冯赤心、王怡彬作为公司员工直接持股为依据公司各股东认可的价格获得，不存在股权转让方面的限制。

公司员工通过持股平台持股为获授的激励股权，需要遵守持股平台合伙协议和出资管理办法的约定，出资管理办法对其合伙人资格、因员工离职、退休、继承等不同情形而导致的出资变动、持有的公司股份的转让等相关事项作出了相应的规定，参与持股计划的员工因离职、退休、死亡等原因离开公司的，其间接所持股份权益应当按照持股平台制定出资管理办法和合伙协议约定的方式处置。

（3）相关股份的锁定期是否保持一致

王怡彬就其直接和间接持有的本次发行并上市前已取得公司股份承诺：“1、自公司股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前已直接或间接持有的公司股份，也不提议由公司回购该部分股份。”

冯赤心、员工持股平台宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华就其持有的本次发行并上市前已取得公司股份，均已经承诺“自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业/本人于本次发行上市前已直接或间接持有的公司股份，也不提议由公司回购该部分股份。”

（四）在陈晓华已持股比例较高的情况下，2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励相关权利设置的原因及合理性，对应的表决权份额，相关款项是否已在当时及时投入发行人，陈晓华是否存在侵占发行人资产，是否存在纠纷或潜在纠纷

1、激励股权设置表决权由陈晓华行使的原因及合理性主要系激励股权来自陈晓华转让的老股

公司实施 2013 年 10 月、2015 年 4 月股权激励时，当时陈晓华持股比例比较高，因此，采取陈晓华向激励对象转让公司股权的方式实施股权激励。

陈晓华分别与 2013 年 10 月、2015 年 4 月的激励对象签署《股权激励协议》等文件，将其持有的部分股权转让给激励对象，因为当时激励对象人数较多，为了保证公司股东会决策效率及如激励对象发生股权变动需要及时办理工商变更登记等因素的考虑，《股权激励协议》约定在工商变更之前，激励对象享有分红权，但激励股权的其他权利（包括表决权在内）仍由陈晓华行使。

2、2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励对应的表决权份额

2013 年 10 月，陈晓华分别与激励对象签署《股权激励协议》等文件，向激励对象授予激励股权，将其持有的部分股权转让给 25 名激励对象，合计对应出资额 180,004 元，占公司当时股权比例为 3%。2014 年 12 月，凯普林有限注册资本由 600 万元增加至 1,200 万元，陈晓华出资中仍有效的已授出员工激励股权应增资的部分出资款由陈晓华实缴、但股权权益由仍有效的激励员工按照原激励比例享有，因此 2013 年 10 月和 2014 年 12 月激励对象获授合计对应出资额 356,419 元，占公司 2014 年 12 月增资完成后的股权比例为 2.9702%。

2015 年 4 月，陈晓华分别与激励对象签署《股权激励协议》，向激励对象授予激励股权，将其持有的部分股权转让给 35 名激励对象，合计对应出资额 299,696 元，占公司当时股权比例为 2.4975%。

3、相关款项不涉及或已在当时及时投入发行人，陈晓华不存在侵占发行人资产的情形

2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励采取转让老股的方式实施，陈晓

华将其持有的公司部分股权转让给激励对象，在转让前陈晓华已经完成相应激励股权的实缴出资，因此不涉及款项投入公司，2014 年 12 月凯普林有限注册资本由 600 万元增加至 1,200 万元时，陈晓华已在当时缴纳激励股权相应的增资款，陈晓华不存在侵占公司资产的情形。

4、2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励不存在纠纷或潜在纠纷

截至凯普林有限 2015 年 10 月 30 日召开股东会审议 2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励规范事宜之日，有效的股权激励涉及激励对象为 37 人。上述 37 名员工均签署《关于北京凯普林光电科技有限公司股权激励事宜的确认函》，并由北京市长安公证处对上述确认函的签名进行了公证，上述 37 名员工确认了其参与上述股权激励情况并确认均已支付全部股权转让款、与陈晓华及公司之间不存在任何争议或潜在争议，也不会提出任何有关上述股权激励事宜的异议、索赔或权利主张。

截至凯普林有限 2015 年 10 月 30 日召开股东会审议 2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励规范事宜之日，获得股权激励授权的员工中有 4 名员工离职，该 4 名员工均签署《关于北京凯普林光电科技有限公司股权激励事宜的确认函》，并由北京市首佳公证处对上述确认函的签名进行了公证，上述 4 名员工确认了其参与上述股权激励及因离职退回股权激励情况并确认均已支付及收到全部股权转让款、与陈晓华及公司之间不存在任何争议或潜在争议，也不会提出任何有关上述股权激励事宜的异议、索赔或权利主张。

（五）王铁男在发行人及子公司层面的作用，既直接股权激励又间接持有天津聚盈股份的原因及合理性。陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权的合理性，是否已经发行人及天津激光全体股东同意，未来股权激励计划；

1、王铁男在发行人及子公司层面的作用，既直接股权激励又间接持有天津聚盈股份的原因及合理性

天津激光的主营业务为超快激光器的研发、生产和销售，王铁男是天津激光设立至今的核心团队成员，天津激光设立于 2017 年 8 月，王铁男自 2017 年 8 月入职天津激光，历任天津激光技术研发部电子工程师、技术研发部机电组

主管、工程部总监、副总经理，主要负责天津激光超快激光器技术和产品研发、人才培养等，王铁男曾主持或参与公司多项重点项目，截至 2024 年 2 月 29 日，公司及其子公司在中国境内获授权的专利共计 177 项，王铁男为其中 9 项授权专利的发明人（之一）。

王铁男持有公司股份的原因是：2017 年 8 月王铁男入职天津激光时，为了进一步激发员工活力，授予王铁男 5,000 股公司股份，为此，陈晓华将其持有的创林科技 138 元出资额（占创林科技出资总额的 0.1380%，间接持有凯普林 5,000 股股份）转让给王铁男；王铁男已于 2017 年 9 月 24 日支付全部的转让款。

王铁男直接和间接持有天津聚盈股份的原因是：公司于 2017 年 8 月设立子公司天津激光布局超快激光器业务，考虑到加强天津激光自身经营团队的积极性和责任意识，天津激光设立时公司持股 70%，天津激光总经理 GU, XINHUA（顾新华）控制的 Hong Kong Ablelight Limited 持股 30%。后来 GU, XINHUA（顾新华）因个人原因离职，2022 年 GU, XINHUA（顾新华）控制的 Hong Kong Ablelight Limited 拟将持有的天津激光全部 30%股权转让给公司。为进一步稳定天津激光的经营发展，以及加强天津激光自身经营管理团队的积极性和责任意识，经公司 2022 年第二次临时股东大会审议通过，公司参考天津激光 30%股权对应评估值并协商以 112 万元对价受让天津激光股权，将天津激光 10%股权无偿对天津激光核心人员进行股权激励，王铁男作为天津激光核心团队成员直接持股 2%，天津激光部分员工和顾问成立的持股平台天津聚盈持股 8%。由于天津聚盈作为一家有限合伙企业需要具备一名执行事务合伙人，考虑到王铁男在天津激光自身经营管理团队的核心作用，公司和天津聚盈合伙人同意王铁男为天津聚盈普通合伙人、执行事务合伙人，并通过天津聚盈间接持有天津激光股权。

2、陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权的合理性，是否已经发行人及天津激光全体股东同意，未来股权激励计划

（1）陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权的合理性

天津聚盈为天津激光自身经营管理团队持股平台，公司实际控制人陈晓华作为有限合伙人持有天津聚盈部分出资额仅为进一步引进人才，给未来拟加入

天津激光的人员预留部分股权。

目前，天津激光已逐步实现多款超快激光器产品的研制和验证，国内超快激光器领域仍在快速发展进程中，天津激光超快激光器的技术和产品仍需要不断创新和进步，丰富产品和应用场景，需要吸引人才以促进超快激光器技术和产品的研发等，因此天津激光层面的股权激励预留股权具有合理性。

公司控股股东、实际控制人陈晓华已经出具承诺：“本人作为有限合伙人持有的天津聚盈出资额仅为后续加入天津聚盈技术人员预留股权，本人与公司共同投资天津聚盈不存在为个人获取利益的情形，本人承诺如因持有天津聚盈出资额而获得的任何收益将全部收益上交凯普林，本人与公司共同持有天津激光股权事宜不会损害公司利益。”陈晓华作为有限合伙人持有天津聚盈出资额仅为后续加入天津激光的技术人员预留股权，不存在利用职务便利为自己或者他人谋取属于公司的商业机会、自营或者为他人经营与公司同类的业务的情形，陈晓华已出具承诺因持有天津聚盈出资额获得的任何收益将全部上交公司。因此，陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权不会损害公司利益，具有合理性。

（2）陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权已经发行人及天津激光全体股东同意

2022 年 5 月 25 日，公司召开 2022 年第二次临时股东大会，审议通过了《关于公司控股子公司天津凯普林激光科技有限公司股权变更的议案》，全体股东一致同意公司受让天津激光股权并对天津激光核心人员实施股权激励事宜。

2023 年 3 月 17 日，公司 2023 年第二次临时股东大会对陈晓华作为有限合伙人持有天津聚盈出资额为天津激光层面的股权激励预留股权进行了确认，陈晓华已经回避表决。

天津激光全体股东已经确认同意陈晓华作为有限合伙人持有天津聚盈出资额仅为后续加入天津激光的技术人员预留股权。

（3）未来股权激励计划

陈晓华作为有限合伙人持有天津聚盈出资额仅为后续加入天津激光的技术

人员预留股权，截至本问询函回复出具之日，天津激光尚不存在明确的激励对象，公司将在后续合适的技术人员加入天津激光时或公司认为合适时机对天津激光员工授予股权激励。

（六）孙丛姗在发行人处发挥的具体作用，其同时担任多家公司董事，是否有足够精力参与公司治理。徐磊个人履历、任职发行人时发挥的作用、退出发行人的原因、现任职单位，是否存在纠纷或潜在纠纷

1、孙丛姗在发行人处发挥的具体作用，其同时担任多家公司董事，是否有足够精力参与公司治理

孙丛姗系公司股东国科瑞华提名的董事，国科瑞华看好公司的发展于 2017 年 12 月对公司投资并提名刘千宏担任公司董事，2021 年 12 月刘千宏辞去公司董事职务，国科瑞华提名孙丛姗担任公司董事，2021 年 12 月 20 日，公司 2021 年第六次临时股东大会通过决议，选举孙丛姗为董事。

孙丛姗自 2021 年 12 月担任公司董事以来，以董事身份履行职责，通过在董事会行使表决权参与公司经营管理和决策，进一步完善公司治理结构，维护公司股东权益。

孙丛姗在公司股东国科瑞华的管理人中国科技产业投资管理有限公司担任投后管理部总经理，其担任董事的公司均为中国科技产业投资管理有限公司下属基金投资的主体，报告期内，孙丛姗均出席公司董事会和专门委员会，具有足够精力参与公司治理。

孙丛姗因个人原因辞去公司董事职务，国科瑞华提名赵静担任发行人董事，公司于 2024 年 4 月 28 日召开 2023 年年度股东大会通过决议，选举赵静为董事，孙丛姗已不再担任公司董事职务。

2、徐磊个人履历、任职发行人时发挥的作用、退出发行人的原因、现任职单位，是否存在纠纷或潜在纠纷

XU, LEI（徐磊），1968 年出生，美国国籍，毕业于中国科学院上海应用物理所，博士学历，劳伦斯伯克利国家实验室博士后。XU, LEI（徐磊）1995 年 7 月至 1996 年 2 月，就职于中国科学院上海应用物理研究所，任副研究员。

2001年2月至2015年8月，就职于JDS Uniphase Corporation，先后任高级科学家、研发经理、高级研发经理。2015年8月加入公司，担任公司董事、副总经理，2020年5月因个人原因离职，XU, LEI（徐磊）在公司任职期间主要负责半导体激光器的研发工作。

自公司离职后，XU, LEI（徐磊）于2020年5月至2023年5月期间在南京镭芯光电有限公司、长飞光坊（武汉）科技有限公司任职，自2023年6月起在度亘核芯任高级副总裁职务。

XU, LEI（徐磊）与公司不存在纠纷或潜在纠纷。

三、中介机构核查情况

（一）核查情况

1、核查方式

（1）通过国家企业信用信息公示系统查询了丰首投资、中车转型基金普通合伙人的出资结构，取得了丰首投资及其普通合伙人出具的说明，查阅了首程控股有限公司（00697.HK）披露的相关公告；

（2）查阅了发行人股东特殊权利条款的相关协议、补充协议，取得发行人直接股东填写的基本情况调查表，对发行人直接自然人股东进行了访谈，查阅了中科创达（300496）相关公告披露的陈晓华持股情况；

（3）取得并查阅了丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华的工商档案、合伙协议，发行人历次股权激励的股东（大）会决议文件，丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华的出资管理办法；

（4）对水木韶华成立至今合伙人进行了访谈，取得了其签署的基本情况调查表，取得水木韶华合伙人出资银行账户在出资时点前后三个月的银行流水；

（5）针对水木韶华代持及未配合进行进一步资金流水核查的规范情况，取得了转让协议、价款支付凭证，进行了访谈；

（6）针对合伙企业控制情况，取得丰凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华全体合伙人出具的确认函，取得并查阅了陈晓华和冯赤心、丰

凯科技、宏普科技、创林科技、水木凯华、水木韶华于 2024 年 5 月签署《一致行动协议》；

（7）取得冯赤心、常青填写的基本情况调查表，对冯赤心、王怡彬进行了访谈，取得并查阅了发行人工商档案、发行人历次股权激励的股东（大）会决议文件；

（8）查阅了冯赤心、常青、宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华出具的股份锁定承诺函；

（9）查阅了陈晓华分别与 2013 年 10 月、2015 年 4 月的激励对象签署的《股权激励协议》等文件、价款支付凭证，2015 年 10 月 30 日召开股东会审议 2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次股权激励规范决议；

（10）取得并查阅了 2013 年 10 月、2015 年 4 月的激励对象出具的《关于北京凯普林光电科技有限公司股权激励事宜的确认函》，查阅公证处对该等确认函的签名真实性进行公证的公证文件，对 2013 年 10 月、2015 年 4 月的部分激励对象进行了访谈，针对未能取得联系或拒绝接受访谈的已离职人员，协助发行人在中国商报发布公告，请历史股东对历史沿革进行确认；

（11）取得并查阅了王铁男的简历，查阅了天津激光的工商档案，针对天津激光层面股权激励事项的发行人 2022 年第二次临时股东大会会议决议、2023 年第二次临时股东大会会议决议，控股股东、实际控制人陈晓华针对天津激光股权激励事项出具的承诺；

（12）取得并查阅了孙丛珊签署的基本情况调查表，发行人整体变更为股份公司以来的董事会文件；

（13）对 XU, LEI（徐磊）进行了访谈，在访谈中了解其简历和任职情况、与发行人是否存在纠纷等，取得并查阅了 XU, LEI（徐磊）入职发行人时在发行人留存的简历，并取得了其签署的确认文件。

2、核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

(1) 发行人对赌条款（回购权、清算权）项下的义务承担主体为控股股东陈晓华，均不涉及发行人或发行人作为第三方的情形；历史上至今的对赌条款不涉及关于发行人业绩条款，但是回购前提涉及上市成功条款，国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰作为权利人回购权曾经存在触发的情形，但各方已经协商一致进行调整并确认不存在任何争议或纠纷；截至本问询函回复签署之日，公司股东之间的特殊权利条款已经彻底终止，不存在可能导致公司控制权变化的约定，不存在与市值挂钩的情形，不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形，符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》的相关要求；除已披露的发行人股东对赌等特殊权利条款外，发行人、实际控制人与相关股东不存在其他形式的利益安排；

(2) 陈晓华在员工持股平台及水木韶华持有权益较高，但并未作为执行事务合伙人具有合理性；水木韶华成立至今的人员构成（除陈晓华外）与发行人、实际控制人及其关联方不存在亲属关系等其他关联关系，水木韶华财产份额代持情况已彻底清理；结合发行人员工持股平台及水木韶华合伙协议及内部决策机制，发行人员工持股平台及水木韶华不是由陈晓华实际控制，但与陈晓华构成一致行动关系，发行人员工持股平台及水木韶华已承诺自发行人股票上市之日起锁定 36 个月，不存在规避锁定期监管要求的情形，陈晓华控制的股份数量清晰；

(3) 冯赤心、常青分别担任员工持股平台、外部投资人平台的执行事务合伙人具有合理性；冯赤心、王怡彬既直接持股又间接持股原因主要系取得股份时间、价格不一致，直接持股是看好发行人的发展认可发行人估值而进行的，间接持股是基于对发行人贡献和岗位参与发行人股权激励所致，具有合理性；冯赤心、王怡彬等发行人员工直接持股部分为依据当时各方认可的价格获得，不存在股权转让方面的限制，发行人员工通过持股平台持股为获授的激励股权，其离职、转让等需要遵守持股平台合伙协议和出资管理办法的约定；王怡彬就其直接和间接持有的本次发行并上市前已取得发行人股份承诺自发行人股票上市之日起锁定 12 个月；**冯赤心与陈晓华构成一致行动关系**，冯赤心、发行人员工持股平台及水木韶华已承诺自发行人股票上市之日起锁定 36 个月；

(4) 在陈晓华已持股比例较高的情况下，2013 年 10 月和 2015 年 4 月两次激励股权设置表决权由陈晓华行使的原因主要基于激励股权来自陈晓华转让的老股、保证发行人股东会决策效率及避免可能因股权变动而需要办理工商变更登记等因素考虑，具有合理性，相关款项不涉及或已在当时及时投入发行人，陈晓华不存在侵占发行人资产，不存在纠纷或潜在纠纷；

(5) 王铁男直接股权激励又间接持有天津聚盈股份具有合理性，陈晓华持有天津激光层面的股权激励预留股权具有合理性，已经发行人及天津激光全体股东同意，目前不存在明确的未来股权激励计划；

(6) 孙丛姗作为股东国科瑞华提名的董事，其担任董事的公司均为国科瑞华管理人下属基金投资的主体，其同时担任多家公司董事，有足够精力参与发行人治理，**目前已不再担任公司董事职务**；XU, LEI（徐磊）与发行人不存在纠纷或潜在纠纷。

(二) 对照《监管规则适用指引——发行类第 4 号》相关规定，说明发行人对赌协议的解除是否符合要求

根据《监管规则适用指引——发行类第 4 号》“4-3 对赌协议”的规定，投资机构在投资发行人时约定对赌协议等类似安排的，保荐机构及发行人律师、申报会计师应当重点就以下事项核查并发表明确核查意见：一是发行人是否是对赌协议当事人；二是对赌协议是否存在可能导致公司控制权变化的约定；三是对赌协议是否与市值挂钩；四是对赌协议是否存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。存在上述情形的，保荐机构、发行人律师、申报会计师应当审慎论证是否符合股权清晰稳定、会计处理规范等方面的要求，不符合相关要求的对赌协议原则上应在申报前清理。解除对赌协议应关注以下方面：1、约定“自始无效”，对回售责任“自始无效”相关协议签订日在财务报告出具日之前的，可视为发行人在报告期内对该笔对赌不存在股份回购义务，发行人收到的相关投资款在报告期内可确认为权益工具；对回售责任“自始无效”相关协议签订日在财务报告出具日之后的，需补充提供协议签订后最新一期经审计的财务报告。2、未约定“自始无效”的，发行人收到的相关投资款在对赌安排终止前应作为金融工具核算。

逐条对照《监管规则适用指引——发行类第 4 号》相关规定，发行人股东特殊权利条款情况如下：

1、发行人不是对赌条款（回购权、清算权）的义务人，对赌条款（回购权、清算权）项下义务主体为控股股东陈晓华，截至本问询函回复签署之日，公司股东之间已经签署协议约定特殊权利条款彻底终止；

2、对赌条款不存在可能导致公司控制权变化的约定。主要原因为：1）目前公司控股股东陈晓华直接持有发行人股权比例为 71.9748%，而对赌条款权利股东国科瑞华、赵鸿飞、周晓峰、丰首投资、中车转型基金、青岛融源、首丰顺鑫合计持有公司股份数量为 618.895 万股，占比 7.8327%，占比较小；2）公司控股股东陈晓华具备支付回购价款的资金实力，根据中科创达（300496）披露的 2023 年年度报告，截至 2023 年 12 月 31 日，公司控股股东持有中科创达 3,394,788 股股份，占比 0.74%，市价约为 2 亿元，对赌条款权利股东对公司投资金额合计 15,620.3970 万元，公司控股股东陈晓华除持有发行人股份外，具备支付回购价款的资金实力；3）截至本问询函回复签署之日，公司股东之间已经签署协议约定特殊权利条款彻底终止。综上，对赌等特殊权利条款已经彻底终止，不存在可能导致发行人控制权变化的情形；

3、对赌协议不存在与市值挂钩的情形；

4、对赌协议不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形。

综上所述，保荐机构及发行人律师认为：截至本问询函回复签署之日，公司股东之间的对赌等特殊权利条款已经彻底终止，不存在可能导致公司控制权变化的约定，不存在与市值挂钩的情形，不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形，符合股权清晰稳定等方面的要求，符合《监管规则适用指引——发行类第 4 号》的相关要求。

（三）水木韶华历史及当前构成人员与发行人客户、供应商的关系

针对水木韶华历史及当前构成人员与发行人客户、供应商的关系，保荐机构及发行人律师履行的核查程序、核查方式如下：

1、对水木韶华历史及当前的合伙人进行了访谈，取得了其签署的基本情况调查表及确认文件，水木韶华历史及当前构成合伙人确认与发行人报告期内的主要客户、供应商不存在关联关系；

2、通过国家企业信息信用公示系统、企查查网站查询或对报告期内主要客户、供应商的访谈获取了覆盖发行人报告期各期收入金额或采购金额 70%的客户、供应商的股东和主要人员，与水木韶华历史及当前构成人员进行了比对，水木韶华历史及当前构成人员与发行人报告期内主要客户、供应商不存在关联关系；

3、对覆盖报告期内各期收入金额或采购金额 70%的客户、供应商进行了视频或实地访谈，了解其与发行人关联关系情况。

保荐机构及发行人律师认为：水木韶华历史及当前构成人员与发行人报告期内的主要客户、供应商不存在关联关系。

（四）对发行人控制权是否清晰、稳定发表明确意见。说明核查手段、核查方式、核查结论。

针对发行人控制权，保荐机构及发行人律师履行了如下核查手段、核查方式：

1、查阅了自主管市场监督管理局打印的发行人自设立至今的全套工商档案资料，并通过国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn>）、企查查（<https://www.qcc.com/>）等网站查询验证了发行人的历史沿革情况；

2、取得并查阅了发行人历次股权变动涉及的股东（大）会决议、股权转让协议、增资协议及补充协议、设立及历次增资时的缴款凭证、验资报告，对已取得的股权转让支付凭证进行查阅；

3、取得并查阅了发行人股东签署的对赌等股东特殊权利条款的协议及终止协议，取得了发行人现有股东填写的基本情况调查表及其出具的确认文件，确认不存在其他形式的利益安排；

4、查阅了中科创达（300496）报告期内披露的定期报告中关于发行人实际

控制人持股情况；

5、取得并查阅了发行人历次股权激励的股东（大）会决议、股权激励协议，员工持股平台宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华自设立至今的全套工商档案，取得并查阅了员工持股平台的合伙协议及历次出资管理办法；

6、取得并查阅了发行人历次股权激励涉及的款项的流水凭证；

7、取得并核查了发行人股权激励对象经过北京市长安公证处或北京市首佳公证处公证的确认函文件；

8、取得了员工持股平台宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华及水木韶华全部现有合伙人填写的基本情况调查表及出具的确认文件；

9、对发行人直接自然人股东、员工持股平台宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华及水木韶华合伙人进行了访谈，宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华、水木韶华 5 个平台出资人合计 **96** 人（剔除重复、直接股东），保荐机构、发行人律师已对全部 **96** 人访谈确认；

10、水木韶华自设立以来合计退出 **5** 人，已对全部 **5** 人进行了访谈确认；

11、对发行人宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华自设立以来的部分已退出合伙人进行了访谈，宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华自设立以来合计退出 **56** 人（剔除重复），其中已访谈 **37** 人，针对未能取得联系或拒绝接受访谈的已离职人员，协助发行人在中国商报发布公告，请公司历史股东对历史沿革进行确认，请对公司股权存在权利主张的主体联系中介机构，目前未收到任何回复；该等未能联系进行访谈的相关人员曾经持有发行人股份占目前发行人股份比例的 1.16%；

12、获取水木韶华合伙人出资银行账户在出资时点前后三个月的银行流水并根据实际情况进行了出资流水补充核查，根据重要性原则对水木韶华合伙人及相关实际出资人进行了访谈，核实是否存在代持、代持解除过程、不存在纠纷等；

13、通过国家企业信息信用公示系统（<https://www.gsxt.gov.cn/index.html>）、

企查查（<https://www.qichacha.com/>）网站查询或对报告期内主要客户、供应商的访谈获取了覆盖发行人报告期各期收入或采购金额 70%的客户、供应商的股东和主要人员，与水木韶华历史及当前构成人员进行了比对；

14、通过中国裁判文书网（<http://wenshu.court.gov.cn/>）、中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn/>）、企查查（<https://www.qichacha.com/>）等网站查询发行人是否涉及相关案件；

15、走访或电话咨询发行人所在地、实际控制人户籍所在地初级、中级人民法院，查询发行人、实际控制人不存在股权纠纷相关的诉讼案件。

经核查，保荐机构及发行人律师认为：发行人控制权清晰、稳定。

问题 4 关于客户

问题 4.1 关于主要客户

根据申报材料：（1）报告期各期公司前五大客户销售占比分别为 24.62%、15.84%和 17.57%，客户较为分散且前五大客户变动较多；各期末销售人员人数分别为 56 人、80 人和 99 人，2022 年人数增幅较收入增幅偏低；（2）公司产品下游应用领域包括工业领域、科学研究、医疗健康等，报告期内有一定变化；（3）深圳市佳士科技股份有限公司于 2022 年与公司合作，当年即成为前五大客户；永康市大略激光科技有限公司于 2019 年成立，当年即与公司合作；报告期内主要新增客户中部分客户成立时间较短；（4）公司实际控制人陈晓华持有盛镭科技控股股东 7.0133%股份，公司将报告期内与盛镭科技的交易比照关联方交易披露，在满足协议约定条件的前提下，盛镭科技在 2023 年 3 月 15 日至 2025 年 3 月 14 日期间提货金额达到 8,000 万元；（5）公司第一大客户 A 公司向公司主要采购半导体激光器，用于其光纤激光器集成。

根据公开资料，发行人是可比公司杰普特 2016-2018 年期间的前五大供应商，各期采购金额分别为 1,875.75 万元、5,019.07 万元和 3,383.62 万元，采购内容为半导体激光器，而报告期内公司对杰普特的销售额已大幅下降，杰普特主要产品包括光纤激光器。

请发行人说明：（1）分层级列示客户数量及收入占比、报告期内的变动情况；各大类产品对应的重要客户情况，是否存在重合客户的情况并说明原因，同类产品不同客户间的销售价格是否存在显著差异；对于半导体激光器，说明采购发行人产品作为泵浦源和非泵浦源的收入及占比，主要客户情况；（2）分别按下游应用领域、客户类型或用途（如设备集成商、终端使用方、代理商销售等）列示各主要产品对应收入分布情况、变化原因、主要客户；（3）客户比较分散且变动频繁的原因，与可比公司比较情况，是否符合行业特点；公司销售策略、销售人员数量、人均负责客户数量等情况及变动原因，与同行业可比公司比较情况；（4）报告期内交易金额变动较大的重要客户相关情况，包括对应产品、客户信息、交易金额变动较大的原因；（5）公司客户的复购率、一次性购买比率，并说明计算方式；结合与主要客户的合作历史、交易金额变动、

作为供应商在对方所处地位（如同类采购占比等）及相关变动情况、主要客户及所处行业采购需求、框架协议或其他约束性协议等签署情况，进一步说明与主要客户的合作是否稳定、可持续；（6）公司客户开拓或主要获客途径、对应的收入占比情况；公司对于客户的管理方式，在收入快速增长、客户较为分散的情况下如何有效维护主要客户、保障相关合作稳定可持续；（7）成立不久、相关资产规模较小、初始合作短期内即进行大量采购的客户情况、具体原因及合理性；前述各类客户对公司的采购与其经营规模、主营业务是否匹配；（8）盛镭科技的基本情况，公司与盛镭科技约定的具体条件，约定提货金额的原因，上述提货金额是否具有约束性；公司是否存在与其他客户签署类似上述提货协议的情况；（9）2016 年至今与杰普特的合作及交易情况，销售大幅下降的原因；除杰普特、A 公司外，是否存在其他客户主要产品与公司产品存在竞争关系，并予以具体说明；结合公司产品向光纤激光器等下游拓展，分析与客户的竞争关系对双方合作是否存在不利影响。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）分层级列示客户数量及收入占比、报告期内的变动情况；各大类产品对应的重要客户情况，是否存在重合客户的情况并说明原因，同类产品不同客户间的销售价格是否存在显著差异；对于半导体激光器，说明采购发行人产品作为泵浦源和非泵浦源的收入及占比，主要客户情况

1、分层级列示客户数量及收入占比、报告期内的变动情况

报告期内，公司按收入分层划分的客户数量及销售情况如下：

期间	销售分层	客户数量 (家)	收入 (万元)	占主营业务收入 收入比例	平均销售规模 (万元)
2023 年	1,000 万元以上	16	34,546.17	31.62%	2,159.14
	500 万元-1,000 万元	22	15,761.92	14.43%	716.45
	100 万元-500 万元	164	34,372.46	31.46%	209.59
	100 万元以下	1,689	24,567.32	22.49%	14.55

期间	销售分层	客户数量 (家)	收入 (万元)	占主营业务 收入比例	平均销售规 模(万元)
	合计	1,891	109,247.88	100.00%	57.77
2022 年	1,000 万元以上	11	20,209.05	28.35%	1,837.19
	500 万元-1,000 万元	16	11,714.58	16.43%	732.16
	100 万元-500 万元	94	20,737.46	29.09%	220.61
	100 万元以下	1,277	18,631.41	26.13%	14.59
	合计	1,398	71,292.49	100.00%	51.00
2021 年	1,000 万元以上	7	9,867.79	20.09%	1,409.68
	500 万元-1,000 万元	10	6,458.53	13.15%	645.85
	100 万元-500 万元	89	18,743.29	38.15%	210.60
	100 万元以下	1,048	14,054.62	28.61%	13.41
	合计	1,154	49,124.23	100.00%	42.57

报告期内，公司不断进行产品创新迭代，积极拓展半导体激光器下游应用领域，同时在光纤激光器、超快激光器单位价格较高的市场发力，随着产能逐渐释放、下游订单需求增多、与客户合作的加深，各收入区间的销售收入规模均有所增加，其中收入金额的增加主要来自年销售收入规模在 500 万元以上的客户，该类客户主要为规模较大或在细分领域有一定知名度的激光设备制造商、科研院所及高校等。公司深度融入现有客户的产品研发、商业化批量应用，同时不断进行新客户开发，以实现持续、稳定的收入贡献。报告期内不同收入区间的客户数量和销售收入占比相对稳定，不存在异常波动的情况。具体情况如下：

报告期内，发行人销售分层在 1,000 万元以上的客户数量分别为 7 家、11 家和 16 家，相应的销售收入占比分别为 20.09%、28.35%和 31.62%；分层在 500 万元至 1,000 万元的客户数量分别为 10 家、16 家和 22 家，相应的销售收入占比分别为 13.15%、16.43%和 14.43%，发行人大客户数量整体呈上升趋势，主要为 A 公司、杭州科雷机电工业有限公司等激光设备制造商和中科院、中物院和 B 单位等科研院所及高校，其对发行人产品的需求量符合其业务规模和发展情况。2022 年公司收入 1,000 万元以上的客户数量增加至 11 家，主要系：

(1) 在半导体激光器领域，公司当年向科学研究领域客户中科院和中物院销售金额较大，同时在激光雷达领域客户福建海创光电技术股份有限公司销售金额

上升较快；（2）光纤激光器产品中，当年度“闪电”系列产品一经推出并获得市场认可，公司与多家国内知名激光设备集成商开展大规模合作，当年度新增销售金额较大。2023 年，“闪电”系列产品销售收入进一步增长同时“雷霆”系列产品亦逐步实现销售，公司与多家下游焊接、切割应用领域知名客户合作规模快速上升，因此当期 1,000 万元以上的客户数量增加较多，收入占比较为稳定。

报告期内，发行人销售分层在 100 万元至 500 万元的客户数量分别为 89 家、94 家和 164 家，相应的销售收入占比分别为 38.15%、29.09%和 31.46%；销售分层在 100 万元以下的客户数量分别为 1,048 家、1,277 家和 1,689 家，收入占比分别为 28.61%、26.13%和 22.49%，500 万元以下销售规模的客户收入占比整体稳定略有下降。由于发行人主要产品的下游应用领域相对广泛，其中收入占比较高的工业级领域属于长尾市场，具有客户数量多、需求量中等等特点；该区间客户主要是工业制造、材料加工、消费电子、医疗健康等各个行业领域具有一定规模体量的企业。

2、各大类产品对应的重要客户情况，是否存在重合客户的情况并说明原因，同类产品不同客户间的销售价格是否存在显著差异

（1）各大类产品对应的重要客户情况，同类产品不同客户间的销售价格是否存在显著差异

报告期内，公司不同产品前五大客户销售情况如下：

1）半导体激光器

单位：万元

期间	客户名称	收入金额	占同类产品收入比例
2023 年	A 公司	3,553.75	9.97%
	盛镭科技	2,506.14	7.03%
	中物院	1,417.68	3.98%
	杭州科雷机电工业有限公司	1,315.34	3.69%
	深圳公大激光有限公司	830.19	2.33%
	合计	9,623.11	27.00%
2022 年	A 公司	4,682.92	12.03%

期间	客户名称	收入金额	占同类产品收入比例
	中科院	3,307.64	8.49%
	福建海创光电技术股份有限公司	1,599.37	4.11%
	中物院	1,553.45	3.99%
	杭州科雷机电工业有限公司	1,293.94	3.32%
	合计	12,437.32	31.94%
2021 年	A 公司	2,598.63	9.24%
	杭州科雷机电工业有限公司	1,651.31	5.87%
	广东国志激光技术有限公司	1,227.65	4.36%
	中电科	1,075.07	3.82%
	B 单位	1,000.99	3.56%
	合计	7,553.65	26.86%

注：上述客户各期平均销售单价已申请豁免。

报告期内，公司半导体激光器各期平均单价分别为 1,524.58 元、1,589.28 元和 1,782.96 元，上述前五大客户中杭州科雷机电工业有限公司及福建海创光电技术股份有限公司对应各期销售单价较低，主要系该两家客户下游应用领域分别为印刷领域和激光雷达领域，单一产品功率相对其他工业类、医疗健康类产品较低，因此其单位售价较低。而中电科、B 单位、中科院和中物院销售产品的单价均较平均水平较高，该类客户均为科研院所类单位，采购产品一般为高度定制化的产品，使得对应售价较高。2023 年，发行人向盛镭科技销售的产品单价水平较高，该客户因下游新能源锂电应用相关产品订单需求增加而向发行人独家采购了大批量定制化固体激光器泵浦源，相关产品的单价较高，具体情况详见本问询函回复“问题 7.2 关于主营业务毛利率”之“一/（二）/3、半导体激光器应用领域分布情况及对毛利率的影响”。

2）光纤激光器

单位：万元

期间	客户名称	收入金额	占同类产品收入比例
2023 年	深圳市铭镭激光设备有限公司	3,331.69	4.75%
	深圳市佳士科技股份有限公司	3,183.88	4.54%
	深圳市大鹏激光科技有限公司	3,150.88	4.50%
	济南邦德激光股份有限公司	2,698.34	3.85%

期间	客户名称	收入金额	占同类产品收入比例
	苏州雷展智能科技有限公司	2,661.89	3.80%
	合计	15,026.67	21.44%
2022 年	深圳市佳士科技股份有限公司	1,535.27	5.09%
	深圳市大鹏激光科技有限公司	1,513.85	5.02%
	深圳市铭镭激光设备有限公司	1,233.01	4.09%
	苏州普拉托激光科技有限公司	1,149.31	3.81%
	洛阳科巨激光技术有限公司	871.99	2.89%
	合计	6,303.43	20.91%
2021 年	永康市大略激光科技有限公司	1,309.65	6.91%
	江苏瑞宏光电科技有限公司	1,003.94	5.30%
	广东捷泰克智能装备有限公司	571.89	3.02%
	无锡力扬激光科技有限公司	561.02	2.96%
	浙江奥盛智能科技有限公司	539.47	2.85%
	合计	3,985.96	21.04%

注：上述客户各期平均销售单价已申请豁免。

报告期内，公司光纤激光器产品各期平均单价分别为 28,746.29 元、19,716.59 元和 16,287.27 元，上述前五大客户中部分客户销售单价与全年平均水平存在一定差异，主要为产品功率段和型号差异导致，具体如下：

单位：元/台（套）

期间	光纤激光器 平均单价	客户名称	差异原因
2023 年	16,287.27	深圳市铭镭激光设备有限公司	功率段差异，当期该等客户向公司采购的主要为单价相对较低的 1.5kW 和 2kW 功率段产品
		深圳市佳士科技股份有限公司	
		深圳市大鹏激光科技有限公司	
		苏州雷展智能科技有限公司	
		济南邦德激光股份有限公司	功率段差异，当期该等客户向公司采购的主要为单价相对较高的 6kW 及以上高功率段产品
2022 年度	19,716.59	深圳市佳士科技股份有限公司	产品型号差异，该类客户采购的均主要为“闪电”系列产品，当年度“闪电”系列平均单价为 15,946.09 元，相关客户销售单价均在可比区间
		深圳市大鹏激光科技有限公司	
		深圳市铭镭激光设备有限公司	
		苏州普拉托激光科技有限公司	
2021 年度	28,746.29	永康市大略激光科技有限公司	功率段差异，当年度该客户向公司采购的主要为相对较低的

期间	光纤激光器 平均单价	客户名称	差异原因
			1kW 和 1.5kW 功率段产品
		无锡力扬激光科技有限公司	功率段差异，当年度该客户向公司采购了多台 6kW 和 12kW 功率段产品，此类高功率产品单价相对更高，因此拉高了该客户的平均销售价格

注：上述客户各期平均销售单价已申请豁免。

3) 超快激光器

单位：万元

期间	客户名称	收入金额	占同类产品收入比例
2023 年	广州三义激光科技有限公司	496.99	14.05%
	上海致凯捷激光科技有限公司	432.30	12.22%
	大族激光	307.50	8.70%
	先河激光	244.25	6.91%
	飞秒激光研究中心（广州）有限公司	161.06	4.55%
	合计	1,642.11	46.43%
2022 年	广州三义激光科技有限公司	473.45	21.43%
	上海致凯捷激光科技有限公司	328.76	14.88%
	嘉兴艾可镭光电科技有限公司	169.47	7.67%
	苏州科韵激光科技有限公司	157.96	7.15%
	Innofocus Photonics Technology Pty Ltd	125.31	5.67%
	合计	1,254.96	56.80%
2021 年	先河激光	565.93	27.58%
	上海致凯捷激光科技有限公司	339.82	16.56%
	广州三义激光科技有限公司	216.64	10.56%
	深圳市超越激光智能装备股份有限公司	117.26	5.72%
	杭州银湖激光科技有限公司	114.16	5.56%
	合计	1,353.81	65.99%

注：上述客户各期平均销售单价已申请豁免。

报告期内，公司超快激光器产品的平均销售单价分别为 125,868.73 元、128,452.35 元和 115,947.11 元，部分主要客户的销售价格与同类产品平均销售单价存在明显差异主要系产品类型差异导致，以 2022 年为例，当年度公司第一

大客户广州三义激光科技有限公司向公司采购的产品为 15W 长纳秒绿光激光器，该类产品平均单价较低，而当年度公司第五大客户 Innofocus Photonics Technology Pty Ltd 采购的产品为 20W 双波长飞秒激光器产品，该产品为公司新近研发的产品，对应产品制造工艺更复杂，单位成本较高，因此售价也相对更高。

如上所述，报告期内同类产品不同客户间的销售价格存在较大差异，主要原因系公司客户较多，下游应用领域广泛，对应的产品型号较多因此售价不同。总结归纳具体如下：

①具体产品型号和客户所属应用领域差异

以半导体激光器产品为例，由于不同行业客户对于产品功能需求不一致，对应的产品型号、工艺参数等存在较大差异，因此销售价格存在较大不同，以各领域主要功率段产品情况举例如下：

单位：元/个

应用领域	主要功率段	报告期内平均单价
工业制造	100W、145W、285W、330W 等	2,006.89
科学研究	9W、130W、140W、14kW 等	3,717.75
医疗健康	2W、4W、4.2W、10W、180W 等	2,330.30
激光雷达	10W、12W、20W 等	329.58
印刷用途	0.16W、0.3W、1.0W、2.0W 等	463.31

②境内外市场差异

报告期内，公司境外销售产品单价均基本高于境内销售，主要是由于以下方面的原因，一是国外客户对于产品的质量、性能要求较高，对应产品单价较高，如同为工业领域客户，A 公司、E 公司等客户对相关产品有特殊的定制化需求，使得对应同类产品单位售价均高于其他国内工业领域客户；二是境外客户对产品的采购价格通常对标境外工厂周边供应商价格，公司产品与境外市场竞争对手相比具有较为明显的价格优势；三是外销产品定价以外币为主，因此公司产品定价时考虑了汇率波动、售后服务成本等因素。

③客户议价能力存在差异

发行人主要业务为面向企业客户，在对不同客户定价时均会考虑其自身的规模、采购金额等综合因素。例如，对于部分重要客户，由于其购买数量较大，针对该类战略级客户发行人给予了相对优惠的价格，以获取较大市场份额。

④客户购买的时间差异

以光纤激光器为例，由于该产品市场竞争相对激烈，且单价和毛利率情况与市场价格和原材料价格关联度较高，报告期内市场价格存在持续下跌的情况，公司为适应竞争，也会跟进降价，使得不同时间点同一产品的产品单价存在差异，因此客户购买同一类产品的时间差异也是导致单价存在差异的重要因素。

(2) 重合客户情况

报告期内，公司不同产品前五大客户中不存在重合的情形，上述主要客户中**部分客户**存在报告期内同时向公司采购不同类型产品均超过 50 万元的情况，具体说明如下：

单位：万元

客户名称	半导体激光器销售额	光纤激光器销售额	超快激光器销售额	采购不同类型产品原因
深圳市铭镭激光设备有限公司	71.10	4,564.69	-	该客户主要向公司采购光纤激光器用于自身激光焊接、激光切割设备集成，其向公司采购的半导体激光器产品系直接半导体激光器，同样系用自身设备集成
济南邦德激光股份有限公司	351.86	3,019.22	-	该客户主要向公司采购光纤激光器用于自身激光切割设备集成，其向公司采购的半导体激光器产品系辅助使用的配件产品，同样系用自身设备集成
大族激光	2,420.25	1,078.86	353.52	该客户业务覆盖激光产业链上下游，报告期内主要向公司采购工业制造领域的半导体激光器泵浦源以及直接半导体激光器，2023 年开始采购光纤激光器和超快激光器用于自身激光设备集成
中电科	2,170.44	153.98	-	该客户为国内知名大型企业集团，下属企业较多，从事业务领域较为广泛，报告期内主要向发行人采购科研用的半导体激光器产品，随着发行人光纤激光器产品性能取得下游客户认可，亦形成一定销售收入
洛阳科巨激光技术有限公司	230.62	1,746.91	17.70	该客户主要向公司采购光纤激光器用于自身激光焊接、激光切割设备集成，其向公司采购的半导体激光器产品系直接半导体激光器，采购的超快激光器系皮秒激光器，同样均系用于自身设备集成

注：上述不同产品的销售额为该客户报告期各期合计销售额。

3、对于半导体激光器，说明采购发行人产品作为泵浦源和非泵浦源的收入及占比，主要客户情况

(1) 收入及占比情况

公司半导体激光器产品中，光纤耦合半导体激光器和巴条叠阵半导体激光器可作为泵浦源为激光器工作物质提供能量，用于光纤激光器、固体激光器、超快激光器等产品，或作为激光光源直接应用于科学研究、医疗健康、激光雷达等领域。直接半导体激光器可在电源系统和控制系统的驱动和监控下实现激光输出，直接应用于下游材料加工等应用领域。其他配件类产品主要为单位价值较低且品类繁杂的辅助性零部件等，如指示光光源、其他光学组件等。报告期各期，上述产品作为泵浦源和非泵浦源收入金额及占比情况如下：

单位：万元

产品类型	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
泵浦源	20,101.34	56.41%	23,119.00	59.37%	15,675.65	55.73%
直接应用或辅助性质	15,535.81	43.59%	15,819.41	40.63%	12,450.24	44.27%
合计	35,637.15	100.00%	38,938.41	100.00%	28,125.89	100.00%

报告期内，公司半导体激光器中泵浦源产品和非泵浦源产品销售占比相对稳定，各期泵浦源产品收入占比在 55%-60% 之间。

(2) 主要客户情况

报告期各期泵浦源和非泵浦源产品前五大客户收入金额及占比如下：

1) 泵浦源

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占同类产品 收入比
2023 年	1	A 公司	3,552.05	17.67%
	2	盛镭科技	2,506.14	12.47%
	3	中物院	1,383.41	6.88%
	4	深圳公大激光有限公司	830.19	4.13%
	5	英诺激光	562.82	2.80%
	合计		8,834.61	43.95%

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占同类产品 收入比
2022 年	1	A 公司	4,682.43	20.25%
	2	中科院	3,241.91	14.02%
	3	中物院	1,494.90	6.47%
	4	E 公司	900.95	3.90%
	5	杰普特	799.43	3.46%
	合计		11,119.62	48.10%
2021 年	1	A 公司	2,598.63	16.58%
	2	广东国志激光技术有限公司	1,207.29	7.70%
	3	中电科	993.70	6.34%
	4	中物院	845.23	5.39%
	5	山东海富光子科技股份有限公司	634.04	4.04%
	合计		6,278.89	40.06%

2) 非泵浦源

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占同类产品 收入比
2023 年	1	杭州科雷机电工业有限公司	1,315.34	8.47%
	2	武汉芸禾光电技术有限公司	775.85	4.99%
	3	Seminex Corporation	773.00	4.98%
	4	K 公司	501.42	3.23%
	5	中电科	410.45	2.64%
	合计		3,776.07	24.31%
2022 年度	1	福建海创光电技术股份有限公司	1,599.37	10.11%
	2	杭州科雷机电工业有限公司	1,293.94	8.18%
	3	F 公司	865.36	5.47%
	4	DirectedMetal 3D S.L.	839.87	5.31%
	5	大族激光	717.47	4.54%
	合计		5,316.00	33.60%
2021 年度	1	杭州科雷机电工业有限公司	1,651.31	13.26%
	2	上海信耀电子有限公司	590.78	4.75%
	3	中国航天科工集团有限公司	499.90	4.02%
	4	DirectedMetal 3D S.L.	451.04	3.62%
	5	B 单位	408.05	3.28%

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占同类产品 收入比
		合计	3,601.09	28.92%

(二) 分别按下游应用领域、客户类型或用途(如设备集成商、终端使用方、代理商销售等)列示各主要产品对应收入分布情况、变化原因、主要客户

1、半导体激光器

(1) 下游应用领域情况

报告期内公司半导体激光器下游主要领域及代表客户情况如下:

具体应用领域	主要代表客户
工业制造	A 公司、广东国志激光技术有限公司、杰普特、DirectedMetal 3D S.L.、盛镭科技、大族激光
科学研究	中科院、B 单位、中物院、中电科、J 公司
医疗健康	武汉芸禾光电技术有限公司、F 公司、Seminex Corporation、桂林市啄木鸟医疗器械有限公司
印刷用途	杭州科雷机电工业有限公司、爱司凯科技股份有限公司、绍兴鑫昌印花机械科技有限公司
激光雷达	福建海创光电技术股份有限公司
照明用途	深圳市三千米光电科技有限公司、哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司、济南和普威视光电技术有限公司

报告期各期公司半导体激光器产品收入根据应用领域划分如下:

单位: 万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工业制造	17,782.03	49.90%	17,254.04	44.31%	15,803.73	56.19%
科学研究	8,081.80	22.68%	10,441.57	26.82%	4,545.15	16.16%
医疗健康	5,106.72	14.33%	4,591.25	11.79%	2,670.19	9.49%
印刷用途	2,734.53	7.67%	2,237.02	5.75%	2,982.15	10.60%
照明用途	1,143.21	3.21%	1,626.12	4.18%	1,136.46	4.04%
激光雷达	535.31	1.50%	1,703.27	4.37%	279.09	0.99%
其他	253.55	0.71%	1,085.15	2.79%	709.13	2.52%
总计	35,637.15	100.00%	38,938.41	100.00%	28,125.89	100.00%

报告期内, 公司半导体激光器收入占比较高的应用领域主要为工业制造、科学研究、医疗健康和印刷用途等。其中, 工业制造为该产品第一大应用领域,

报告期各期收入占比分别为 56.19%、44.31%和 **49.90%**，**2022 年虽然销售规模上涨**，但收入占比有所下降，主要系收入增长速度不如其他领域产品所致。工业制造领域为产品标准化程度相对较高且竞争较为激烈的领域，报告期内用于工业制造的激光设备及其上游对应的部分半导体激光器降价较多，公司亦主动开始采取缩减该类产品销售占比，积极向定制化门槛更高且毛利空间更大的其他领域拓展，导致公司该产品整体收入占比呈下降趋势。**2023 年，公司于该领域产品收入规模占比有所提升**，如广东国志激光技术有限公司、盛镭科技、深圳公大激光有限公司等客户收入规模增长较快，主要系当期公司新增了较多高毛利率的定制化或固体激光器泵浦源等产品销售。

科学研究领域为公司半导体激光器另一主要销售领域。一方面，公司基于对半导体激光器技术创新及产品定制化开发的深刻理解，能够满足不同科研类用户对于产品高定制化要求。另一方面，公司积极参与各类国家级、省市级课题科研项目，通过此类项目与各类科研院所和高校等保持紧密的合作关系。因此报告期内公司半导体激光器在科学研究领域的收入金额由 **2021 年度的 4,545.15 万元**增长至 2022 年度的 10,441.57 万元。

报告期各期，公司在医疗健康领域收入占比分别为 9.49%、11.79%和 **14.33%**，该领域产品定制化程度较高，因此毛利率水平相对较高。公司在该领域持续重点投入，随着前期产品通过客户逐步验证并批量采购，相关收入持续保持较快增长。在该领域主要客户均为国内外知名激光医疗器械设备制造商，如武汉芸禾光电技术有限公司、F 公司、Seminex Corporation 等。

在印刷领域，公司主要客户为杭州科雷机电工业有限公司、爱司凯科技股份有限公司和绍兴鑫昌印花机械科技有限公司等激光印刷设备制造厂商，主要客户结构和收入金额变动相对较小，该领域整体收入水平相对稳定。

激光雷达是公司报告期内新增的主要业务之一，公司与该领域主要厂商之一海创光电合作规模增长较快，公司产品经过前期验证后迅速得到该客户认可，于 2022 年度开始实现大批量销售，该领域收入占比亦快速上升至 4.37%。但由于该行业国内市场竞争较为激烈且毛利率相对较低，2023 年开始公司开始战略性转向毛利率更高的国外市场并与部分新客户进行相关产品验证，而验证初期

收入规模相对较小，使得公司在该领域收入规模较上一年度有所下滑。

（2）客户类型分类情况

根据客户购买公司产品实际用途，可将公司客户划分为设备集成商、终端使用商和经销代理商，其中设备集成商为采购公司产品并与其他配套组件集成后向其下游领域用户对外销售成套设备，主要包括激光切割/焊接设备、激光印刷设备、激光医疗设备等；终端使用商主要为科研院所和高校等，该类客户采购公司产品主要系自身科研等用途使用，不作为设备集成对外销售；经销代理商则指向公司买断产品后直接对外转售的客户。相关代表客户情况如下：

客户类型	主要代表客户
设备集成商	A 公司、广东国志激光技术有限公司、大族激光、杭州科雷机电工业有限公司、杰普特
终端使用方	中科院、B 单位、中物院、J 公司
经销代理商	H 公司、I 公司、CoreRay Corp.

报告期各期公司半导体激光器产品收入根据客户类型划分如下：

单位：万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
设备集成商	28,716.30	80.58%	30,218.92	77.61%	23,546.93	83.72%
终端使用方	4,283.62	12.02%	7,086.53	18.20%	3,285.28	11.68%
经销代理商	2,637.23	7.40%	1,632.97	4.19%	1,293.68	4.60%
总计	35,637.15	100.00%	38,938.41	100.00%	28,125.89	100.00%

半导体激光器属于激光产业链中的核心零部件，报告期内公司该类产品下游客户以各类激光设备集成商为主，亦属于发行人的终端客户。终端使用方客户中，随着公司科学研究领域收入占比逐渐提升，对应的客户收入规模亦增加较快。此外，公司经销代理主要以海外销售为主，报告期内收入占比相对较低。

2、光纤激光器

（1）下游应用领域情况

报告期各期公司光纤激光器产品收入根据应用领域划分如下：

单位：万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
焊接	47,445.27	67.71%	23,248.17	77.12%	13,716.05	72.39%
切割	21,723.07	31.00%	6,596.89	21.88%	5,200.82	27.45%
其他	905.99	1.29%	299.64	0.99%	29.80	0.16%
总计	70,074.34	100.00%	30,144.70	100.00%	18,946.68	100.00%

报告期内，公司光纤激光器下游客户主要为焊接、切割设备厂商，该等客户采购公司光纤激光器产品用于集成自身激光设备并向下游的汽车、电子、电器、航空、冶金、机械制造等行业客户销售。2022 年及 2023 年公司在焊接领域金额增长较快，主要系公司推出的“闪电”系列产品集中在 1.5kW-3kW 功率段，即主要针对下游激光焊接市场。2023 年，公司 6kW 及 12kW 及以上等高功率切割用产品成功进入多个激光切割应用领域代表性客户，“雷霆”系列产品验证效果较好并实现批量销售，收入规模快速上涨。

（2）客户类型分类情况

报告期各期公司光纤激光器产品收入根据客户类型划分如下：

单位：万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
设备集成商	69,656.02	99.40%	29,641.92	98.33%	18,853.26	99.51%
终端使用方	253.33	0.36%	16.85	0.06%	6.59	0.03%
经销代理商	164.98	0.24%	485.93	1.61%	86.83	0.46%
总计	70,074.34	100.00%	30,144.70	100.00%	18,946.68	100.00%

报告期内，公司光纤激光器下游客户以设备集成商为主，主要客户均为行业内知名的激光设备制造厂商，如深圳市铭镭激光设备有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司、深圳市大鹏激光科技有限公司、永康市大略激光科技有限公司等。报告期各期，仅少量科研院所类客户采购公司自用于研发项目。

3、超快激光器

（1）下游应用领域情况

报告期各期公司超快激光器产品收入根据应用领域划分如下：

单位：万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
精密加工	1,230.03	34.78%	666.23	30.15%	270.00	13.16%
消费电子	1,118.01	31.61%	539.77	24.43%	798.99	38.94%
显示照明	850.64	24.05%	782.05	35.40%	800.50	39.02%
其他	337.70	9.55%	221.33	10.02%	182.18	8.88%
总计	3,536.39	100.00%	2,209.38	100.00%	2,051.66	100.00%

公司超快激光器产品尚处于业务开拓期，整体收入金额相对较小，报告期内该类产品收入主要集中于消费电子、显示照明、精密加工等领域。其中报告期内于消费电子领域新增了大族激光、苏州科韵激光科技有限公司、深圳市捷智造科技有限公司等主要客户，下游主要涵盖材料切割、焊接或激光打标等具体应用。在显示照明领域，公司主要客户包括上海致凯捷激光科技有限公司、嘉兴艾可镭光电科技有限公司等企业，该等客户采购公司产品主要用于玻璃切割设备制造等。精密加工领域为公司报告期内主要推广的应用领域之一，2022年及2023年该领域收入上升较快，主要系公司向广州三义激光科技有限公司、销售金额有所上升，并新增深圳市惠诚自动化科技有限公司、苏州迈科芯纳智能科技有限公司及海外主要客户 Innofocus Photonics Technology Pty Ltd 等客户。

（2）客户类型分类情况

报告期各期公司超快激光器产品收入根据客户类型划分如下：

单位：万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
设备集成商	3,416.29	96.60%	2,073.79	93.86%	1,965.17	95.78%
终端使用方	120.10	3.40%	135.59	6.14%	86.49	4.22%
总计	3,536.39	100.00%	2,209.38	100.00%	2,051.66	100.00%

报告期内，公司超快激光器下游客户主要为激光切割等设备制造厂商，而终端使用方中仅为少量科研院所类客户采购公司产品自用于研发项目。

(三) 客户比较分散且变动频繁的原因，与可比公司比较情况，是否符合行业特点；公司销售策略、销售人员数量、人均负责客户数量等情况及变动原因，与同行业可比公司比较情况

1、客户比较分散且变动频繁的原因，与可比公司比较情况，是否符合行业特点

(1) 客户较为分散的原因

报告期内，公司服务的活跃客户超过 2,000 家，报告期各期产生收入的客户数量分别为 1,154 家、1,398 家和 **1,891 家**，单客户的平均销售规模分别为 42.57 万元、51.00 万元和 **57.77 万元**，公司客户较为分散。一方面，从激光行业特点看，激光器行业下游客户应用领域分布极为分散，应用场景各异、个性需求差异大，因此在订单需求方面较为分散。另一方面，公司亦主动进行产品下游应用领域的拓展开发和技术迭代，不断开拓新客户，使得公司客户结构呈金字塔形分布，即收入规模越小，客户数量越多，客户群体呈现“长尾”及“小订单”的特点。

(2) 主要客户变动情况

报告期各期，公司主要客户较为稳定。公司与主要客户均保持良好的合作关系，由于公司主要客户的采购额于报告期存在一定的波动情况，使得公司报告期各期前五大客户存在持续变动的趋势；一方面，公司前五大客户中科院、中物院、中电科均为科学研究领域用户，相关采购需求一般系根据其自身科研项目安排进行，因此报告期内该类客户收入金额存在一定波动；另一方面，公司亦积极推出新产品以拓展新的应用领域，例如报告期内公司主动增加医疗健康、激光雷达等相关半导体激光器产品的销售，以及于 2022 年新推出的“闪电”系列产品实现规模销售，使得公司新增福建海创光电技术股份有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司等主要客户。此外，少数客户因自身下游行业变动等因素影响减少了向公司采购，但多数客户退出公司前五大客户后仍系公司前二十大客户，并与公司仍保持紧密合作。因此，发行人同主要客户总体保持稳定、良好的合作关系，不存在主要客户大量流失的情况。

(3) 可比公司情况

从客户集中度来看，公司及同行业可比公司报告期内前五大客户收入占比如下：

单位：万元

公司名称	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
锐科激光	103,980.24	28.32%	54,970.30	17.37%	53,465.85	15.71%
英诺激光	11,536.42	31.36%	11,256.45	35.20%	16,718.75	42.75%
长光华芯	14,297.16	49.28%	25,246.28	65.48%	-	-
炬光科技	20,115.99	36.16%	18,619.49	33.74%	17,439.76	36.92%
杰普特	38,945.54	31.77%	23,734.53	20.23%	25,242.61	21.05%
行业平均	37,775.07	35.38%	26,765.41	34.40%	28,216.74	29.11%
发行人	16,254.98	14.72%	12,678.64	17.57%	7,862.31	15.84%

注：长光华芯未披露其 2021 年前五大客户情况。

同行业可比公司来看，除长光华芯外，同行业可比公司主要客户均较为分散，客户集中度不高，符合激光行业应用领域广泛、下游客户分散的特点。前五大客户收入占比基本在 40%以下。长光华芯主要产品应用领域为国内工业激光器领域，下游行业集中度较高，主要客户为飞博激光、创鑫激光、锐科激光等激光器厂商，因此其前五大客户收入占比相比同行业其他企业较高。剔除长光华芯后，2021-2023 年同行业前五大客户收入占比为 29.11%、26.64%和 31.90%。

报告期各期，公司前五大客户收入占比分别为 15.84%、17.57%和 14.72%，低于行业平均值，主要系公司存在多条产品线，并服务于工业制造、科学研究、医疗健康、激光雷达、印刷等各不同领域下游客户，一定程度上也导致公司的客户较多，销售集中度较低。

可比公司年报中并未披露主要客户具体名称，但根据各公司招股说明书披露情况，以长光华芯、炬光科技为例，其招股书中披露的上市前最近三年的前五大不同客户数量分别为 9 家、10 家，同行业公司主要客户亦存在一定的变动情况。

分产品具体分析如下：

1) 半导体激光器

报告期各期公司半导体激光器产品及同行业可比公司报告期内前五大客户收入占比如下：

单位：万元

公司名称	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
长光华芯	14,297.16	49.28%	25,246.28	65.48%	未披露	未披露
炬光科技	20,115.99	36.16%	18,619.49	33.74%	17,439.76	36.92%
华光光电	未披露	未披露	7,918.94	24.94%	7,159.01	25.16%
行业平均	17,206.58	42.72%	17,261.57	41.39%	12,299.39	31.04%
发行人	9,623.11	27.00%	12,437.32	31.94%	7,553.65	26.86%

注：可比公司均未披露其分产品的前五大客户情况，因此选取其整体业务口径进行列示，下同。此外，公司与华光光电于半导体激光器产品领域存在一定可比，因此增加该公司情况作为客户集中度比较。

于半导体激光器领域，公司各期前五大客户收入占比分别为 26.86%、31.94%和 27.00%，收入集中度高高于其他业务，主要客户收入占比相对集中但亦明显低于同行业可比公司长光华芯，与炬光科技及华光光电较为相近，其中长光华芯主要产品应用领域为国内工业激光器领域，下游行业集中度较高，主要客户为飞博激光、创鑫激光、锐科激光等激光器厂商，因此其前五大客户收入占比相比同行业其他企业较高。具体说明如下：

一方面，从下游应用领域来看，公司半导体激光器业务覆盖工业制造、科学研究、医疗健康、激光雷达、印刷等各不同领域，相较可比公司更为丰富，详见本问询函回复“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（一）/3、按照细分领域，发行人与主要竞争对手在产品布局、技术路线、客户类型、应用领域等方面的差异”相关内容。

另一方面，公司于各主要应用领域均已实现不同应用领域头部企业的覆盖，各期前五大客户下游应用涵盖高端工业制造、科学研究、激光雷达、印刷制版等不同应用场景，而可比公司招股说明书中披露的前五大客户均相对集中于少数如工业制造等领域。此外，从客户数量来看，报告期各期公司半导体激光器

产品收入 500 万元以上的客户数量分别为 10 家、16 家和 13 家，主要客户收入相对分散，因此前五大客户收入占比低于可比公司平均水平。

2) 光纤激光器

报告期各期公司光纤激光器产品及同行业可比公司报告期内前五大客户收入占比如下：

单位：万元

公司名称	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
锐科激光	103,980.24	28.32%	54,970.30	17.37%	53,465.85	15.71%
杰普特	38,945.54	31.77%	23,734.53	20.23%	25,242.61	21.05%
行业平均	71,462.89	30.05%	39,352.42	18.80%	39,354.23	18.38%
发行人	15,026.67	21.44%	6,303.43	20.91%	3,985.96	21.04%

于光纤激光器领域，公司各期前五大收入占比分别为 21.04%、20.91%和 21.44%，2021-2022 年主要客户收入占比与可比公司相近，2023 年由于锐科激光及杰普特前五大客户收入增长显著，同比分别增长了 89.16%和 64.09%，远高于其整体收入增速，因此当期可比公司前五大客户集中度提升明显。而从前五大客户收入合计增速来看，发行人各期增速分别为 58.14%和 138.39%，明显高于可比公司，与公司整体增速情况相近，上述与可比公司具体差异情况说明如下：

①发行人于报告期初主要针对下游焊接领域市场布局，行业应用分散且对应客户群体收入规模相对较低，因此前五大客户整体收入较低

发行人于该产品领域进入时间相对可比公司较晚，且起步初期主要针对部分细分领域市场（如低功率焊接、管材切割等）开展产品验证和形成技术积累，因此对应下游客户规模均相对较小，品牌知名度及产品序列完整度相比其他市场领先厂商较弱。且在不断进行产品迭代验证和应用拓展的过程中前五大客户整体变动相对较大，而下游知名客户出于自身产品稳定性以及终端客户对于激光器品牌要求等因素的考量，一般均稳定采购行业领先厂商的光纤激光器产品，轻易不会进行更换。因此于 2022 年以前，发行人仅向少数头部激光设备厂商存在少量销售，前五大客户整体收入较低且主要客户自身收入规模相较大族激

光、华工科技等百亿量级的头部厂商仍有明显差距。但随着 2022 年“闪电”产品的推出并重点突破下游手持焊领域市场，发行人成功与佳士科技、铭镭激光等手持焊头部客户开展大规模合作，凭借优异的产品性能，助力下游客户打开手持焊的应用市场，如根据佳士科技年报披露信息，发行人于 2022 年开始合作当年销售规模即接近其第五大供应商，2023 年进一步成为其第三大供应商。

②凭借多年积累的品牌效应及不断的产品迭代，发行人高功率产品逐步进入多家头部客户切割产品序列，收入规模快速增长，未来预计大客户收入及集中度占比将进一步提升

2023 年以来，随着公司通过“闪电”系列产品形成了较强的品牌影响力和市场知名度，并不断进行高功率产品的验证迭代，发行人已形成相对完整的光纤激光器产品序列，功率段覆盖完整且技术指标均已达到行业先进水平。基于此，发行人成功进入多家切割领域行业领先客户的供应链体系并开展产品验证，叠加以“雷霆”系列为代表的高功率产品实现于邦德激光、大族激光等客户的批量销售。且由于“雷霆”系列光纤激光器于 2023 年第四季度正式发布，目前尚处于快速增长期，从目前的市场拓展情况来看，其他主要客户已开展 80kW 及以上的超高功率产品验证，预计随着产品验证陆续完成，相关收入规模将进一步快速扩张，发行人亦将与更多其他头部厂商开展批量合作。因此，2023 年，虽然公司前五大客户集中度低于可比公司，但公司主要客户收入金额及大客户数量均取得明显增长，当期收入 500 万元以上客户数量由 11 家增长至 23 家，对应收入规模分别增长了 216.30%，且贡献的收入占比亦从 34.54%增长至 47.00%，表明公司大客户的收入规模和集中度亦取得了明显提升。

③发行人与同行业客户集中度的差异主要系下游主要应用差异所致，具有合理性

可比公司中，2023 年锐科激光和杰普特前五大客户收入占比均较上年有所提升，其公开资料未直接披露前五大客户收入占比增加原因且前五名客户名称均已豁免披露，但从整体行业趋势来看，光纤激光器主流应用激光切割和焊接市场随着尾部企业逐渐退出，头部企业优势扩大，下游企业中已经涌现出大族激光、华工科技等营收破百亿企业。例如 2023 年杰普特前五名客户收入占比

提升主要系第一大客户收入占比大幅提升导致，由上年 5,615.40 万元提升至 2023 年的 17,860.52 万元，收入占比增长 9.78%。根据其年报披露，其 2023 年收入上升得益于在动力电池激光加工领域产品研发与业务拓展，来自于动力电池激光加工相关激光器收入增加，与发行人 2023 年收入增长较快的手持焊领域存在一定差异。手持激光焊领域因尚处于快速崛起阶段，下游客户也处于快速发展期，因此 2023 年发行人前五名客户集中度与同行业存在一定差异。

3) 超快激光器

报告期各期公司超快激光器产品及同行业可比公司报告期内前五大客户收入占比如下：

单位：万元

公司名称	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
英诺激光	11,536.42	31.36%	11,256.45	35.20%	16,718.75	42.75%
发行人	1,642.11	46.43%	1,254.96	56.80%	1,353.81	65.99%

于超快激光器领域，公司各期前五大收入占比分别为 65.99%、56.80%和 46.43%，主要系公司产品收入规模和占比相对较小，尚处于市场开拓和验证期，尚未形成稳定且较为知名的头部客户群体。但从占比变动趋势来看，公司该产品前五大客户收入占比不断下降，系随着公司产品线逐渐丰富以及技术进一步积累，下游应用拓展方面取得显著成效，公司亦新增了上海致凯捷激光科技有限公司、广州三义激光科技有限公司、大族激光等主要客户，并在显示照明、精密加工领域取得较快的收入增长，各期 100 万元以上客户数量分别为 6 家、6 家和 12 家。

综上所述，公司不同产品前五大客户集中度与同行业公司存在一定差异，主要受发展阶段、应用领域差异等因素导致，具有合理性。

2、公司销售策略、销售人员数量、人均负责客户数量等情况及变动原因，与同行业可比公司比较情况

公司销售整体采用直销为主、并伴有零星的非直销模式。于境内，公司根据下游客户的需求及对终端市场的理解，建立销售渠道、开展直销，并辅以少

量的非直销模式。于境外，根据公司国际化、品牌化的产品发展战略，并考虑到不同地区市场差异、渠道铺设难易程度，公司采取直销结合零星非直销的模式。

公司按照区域划分设立销售部门，各区域的销售部门负责根据实际情况制定销售计划，负责新客户开发、老客户维护工作，获取销售订单。报告期内，公司及可比公司销售人员数量、人均负责客户数量变动情况如下：

单位：人、家

公司名称	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	销售人员数量	人均负责客户数量	销售人员数量	人均负责客户数量	销售人员数量	人均负责客户数量
锐科激光	134	未披露	124	未披露	101	未披露
英诺激光	63	未披露	51	未披露	32	未披露
长光华芯	10	未披露	12	未披露	-	未披露
炬光科技	40	未披露	40	未披露	43	未披露
杰普特	185	未披露	246	未披露	169	未披露
行业平均	87	未披露	95	未披露	86	未披露
发行人	131	16.44	99	15.62	80	16.97

注：人均负责客户数量=产生收入的年度客户数/[（年初销售人员数量+年末销售人员数量）/2]。

如上表所示，报告期内，公司销售人员数量、客户数量逐年增加与公司业务规模不断扩大以及行业平均销售人员数量变化基本保持一致，具有合理性。公司销售人员数量不断增加的原因主要在于报告期内公司业务规模不断扩大以及下游客户数量不断增加，需要较多的销售人员进行客户开拓、维护等工作。同时，虽然每名销售人员对应的主要客户数量略有下降，但 2021-2023 年各年度基本维持在 15-17 家，总体保持稳定。

（四）报告期内交易金额变动较大的重要客户相关情况，包括对应产品、客户信息、交易金额变动较大的原因

报告期各期，公司向前五大客户销售情况如下：

单位：万元

客户名称	基本情况	主要销售产品类型	2023 年		2022 年		2021 年
			收入金额	变动金额	收入金额	变动金额	收入金额
A 公司	***	半导体激光器	3,553.75	-1,129.17	4,682.92	2,084.29	2,598.63
中科院	国内知名科研院所	半导体激光器	488.89	-2,818.74	3,307.64	2,954.36	353.27
杭州科雷机电工业有限公司	致力于印前产品研发和生产的国家级技术企业；是目前中国最大的 CTP 制造基地	半导体激光器	1,315.34	21.40	1,293.94	-357.37	1,651.31
中物院	国内知名科研院所	半导体激光器	1,417.68	-135.76	1,553.45	604.50	948.94
中电科	国有重要骨干企业	半导体激光器	634.06	18.76	615.30	-459.77	1,075.07
广东国志激光技术有限公司	知名高端激光器与智能系统制造商	半导体激光器	536.59	214.48	322.12	-905.53	1,227.65
永康市大略激光科技有限公司	国内知名激光焊接、激光打标和激光切割设备商	光纤激光器	899.49	301.81	597.68	-711.97	1,309.65
福建海创光电技术股份有限公司	国内知名激光雷达制造商，主要产品包括各类激光光学元器件及激光模组	半导体激光器	78.44	-1,520.93	1,599.37	1,374.53	224.84
深圳市佳士科技股份有限公司	创业板上市公司，国内电焊机十大品牌商之一	光纤激光器	3,188.26	1,652.99	1,535.27	1,535.27	-
深圳市铭镭激光设备有限公司	激光焊接设备领域知名企业	光纤激光器	3,331.99	2,028.19	1,303.81	1,303.81	-
济南邦德激光股份有限公司	全球知名的激光切割设备制造商	光纤激光器	3,030.04	2,689.00	341.04	341.04	-
深圳市大鹏激光科技有限公司	激光焊接设备领域知名企业	光纤激光器	3,150.94	1,636.92	1,514.02	1,436.06	77.96

上述主要客户中交易金额变动较大的主要原因如下：

1、A 公司

报告期内，公司向 A 公司销售额分别为 2,598.63 万元、4,682.92 万元和 3,553.75 万元，其向公司采购的半导体激光器产品用于集成激光加工设备等产品向工业制造领域终端用户销售。2022 年由于其自身订单增长较快，对半导体

激光器产品需求亦同步大幅增长，使得公司向其销售规模较上一年度增长 80.21%。**2023 年该客户采购规模有所下降主要系客户基于自身安排，调整采购计划。**

2、中科院、中物院、中电科

中科院、中物院、中电科均为国内知名科研院所，主要向公司采购用于科研项目的半导体激光器产品，相关采购需求一般系根据其自身科研项目安排进行，因此报告期内该类客户收入金额存在较大波动。报告期内公司主动增加半导体激光器在科学研究领域的定制化开发和产品推广，如向中科院下属 C 单位成功交付的 C-1 项目和向中物院交付科研用定制化特高功率半导体激光器产品，于 2022 年度分别产生收入 2,970.30 万元和 840.71 万元。

3、广东国志激光技术有限公司

该客户为公司半导体激光器在工业制造领域主要客户之一，由于该客户向公司采购的均为相对标准化的工业制造领域产品，市场竞争激烈，整体价格和毛利水平在报告期内持续走低，公司于 2022 年开始主动减少相关产品销售，因此该客户销售额于当期下降较多。但同时公司亦推出了相同应用领域的更高功率锁波长产品，主要应用于固体激光器泵浦源，并于当年完成产品验证，该类产品性能较原先提升较多且对应单位售价相对较高，随着该客户在固体激光器领域快速发展，其于 2023 年向发行人采购金额较上年有所增长。

4、永康市大略激光科技有限公司

该客户为公司光纤激光器在工业焊接和切割领域主要客户之一，2022 年公司向其销售额下降较多，主要系其根据自身经营策略和经营情况，对公司产品采购规模有所减少。

5、福建海创光电技术股份有限公司

该客户主要向公司采购车载激光雷达方向的半导体激光器。报告期内公司通过持续的产品开发设计，于激光雷达应用领域的销售获得下游客户认可并逐步开始放量，且激光雷达行业亦处于快速发展阶段，该客户向公司采购的产品金额于 2022 年度增长较快。但由于国内汽车零部件行业竞争激烈，产品价格持

续下降，因此毛利率阶段性相对较低，公司于 2023 年开始亦战略性转向毛利率相对更高的国外市场，当期该客户收入规模大幅下降。

6、深圳市佳士科技股份有限公司、深圳市铭镭激光设备有限公司、济南邦德激光股份有限公司、深圳市大鹏激光科技有限公司

该等客户均为激光焊接、切割设备行业的知名企业，主要向公司采购“闪电”系列及“雷霆”系列光纤激光器用于自身设备集成。随着公司的产品性能逐步获得下游客户认可，产品知名度提升，该等客户于 2022 年度开始与公司开展大规模合作。在下游行业需求的逐渐释放和公司产品的市场推广取得成效的背景下，上述客户在 2023 年相关收入金额均进一步保持较快增长。

（五）公司客户的复购率、一次性购买比率，并说明计算方式；结合与主要客户的合作历史、交易金额变动、作为供应商在对方所处地位（如同类采购占比等）及相关变动情况、主要客户及所处行业采购需求、框架协议或其他约束性协议等签署情况，进一步说明与主要客户的合作是否稳定、可持续

1、公司客户的复购率、一次性购买比率，并说明计算方式

报告期各期，根据数量和金额两个维度计算复购率和一次性购买比率如下：

单位：家、万元

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	客户数	收入金额	客户数	收入金额	客户数	收入金额
本年客户（A）	1,891	109,247.88	1,398	71,292.49	1,154	49,124.23
复购客户（B）	998	94,351.24	680	56,172.85	-	-
复购率（B/A）	52.78%	86.36%	48.64%	78.79%	-	-
一次性购买客户（C）	893	14,896.64	348	1,789.39	375	3,059.53
一次性购买比率（C/A）	47.22%	13.64%	24.89%	2.51%	32.50%	6.23%

注：1、2022 年度的复购客户指 2021 年产生销售的客户中在 2022 年亦持续销售的客户；2023 年的复购客户指 2021 年-2022 年任一期产生销售的客户中在 2023 年亦持续销售的客户；

2、一次性购买客户指报告期各期内仅在当期产生收入的客户。

公司产品黏性较高且市场认可度较高，与主要客户均建立了长期、稳定的合作关系。2022 年和 2023 年客户复购率（收入口径）分别为 78.79%和 86.36%。

报告期各期公司客户一次性购买比率（收入口径）分别为 **6.23%、2.51%和13.64%**，整体占比较低，即表明该期间内产生收入的客户重复购买的规模比例较大。

2、结合与主要客户的合作历史、交易金额变动、作为供应商在对方所处地位（如同类采购占比等）及相关变动情况、主要客户及所处行业采购需求、框架协议或其他约束性协议等签署情况，进一步说明与主要客户的合作是否稳定、可持续

报告期内，公司与各期前五大客户合作情况如下：

客户名称	主要销售产品类型	下游主要应用领域	建立合作时间	公司在对方同类采购占比	框架性合作协议签署情况
A 公司	半导体激光器	工业制造	2014 年	-	签署框架协议
中科院	半导体激光器	科学研究	2016 年	-	无
杭州科雷机电工业有限公司	半导体激光器	印刷用途	2008 年	100%	签署框架协议
中物院	半导体激光器	科学研究	2015 年	-	无
中电科	半导体激光器	科学研究	2018 年	-	签署框架协议
广东国志激光技术有限公司	半导体激光器	工业制造	2020 年	-	无
永康市大略激光科技有限公司	光纤激光器	工业焊接、工业切割	2019 年	约 80%	签署框架协议
福建海创光电技术股份有限公司	半导体激光器	激光雷达	2018 年	发行人为其 2022 年前五大供应商	签署框架协议
深圳市佳士科技股份有限公司	光纤激光器	工业焊接	2022 年	交易金额接近该客户 2022 年第五大供应商	签署框架协议
深圳市铭镭激光设备有限公司	光纤激光器	工业焊接、工业切割	2013 年	-	签署框架协议
济南邦德激光股份有限公司	光纤激光器	工业焊接、工业切割	2022 年	-	签署框架协议
深圳市大鹏激光科技有限公司	光纤激光器	工业焊接	2021 年	-	签署框架协议

注：同类采购占比及在采购体系中所处地位信息均来源于主要客户访谈问卷；部分客户因保密原因拒绝透露采购占比信息。

报告期内主要客户销售额变动参见本问询函回复之“问题 4.1 关于主要客户”之“一/（四）报告期内交易金额变动较大的重要客户相关情况，包括对应产品、客户信息、交易金额变动较大的原因”相关回复。

报告期内，公司主要客户包括 A 公司、深圳市佳士科技股份有限公司等激光器/激光设备领域知名企业和中科院、中物院等国内知名科研机构。除深圳市佳士科技股份有限公司、**济南邦德激光股份有限公司**等少数新增主要客户外，报告期内公司与主要客户之间均保持较长时间的合作关系。

除科研类客户外，公司与大多数主要客户均签署了框架性协议保证合作的稳定性和持续性。从交易金额变动来看，公司与该等客户之间合作规模较为稳定，同时随着激光器行业的快速发展，下游应用领域如工业制造、科学研究、激光雷达等对激光器的需求高速增长，带动了公司产品市场规模的快速提升。报告期内，公司主要客户收入整体保持增长或稳定趋势，且公司积极推出新产品型号，拓展并逐步导入新客户，收入结构进一步优化。

（六）公司客户开拓或主要获客途径、对应的收入占比情况；公司对于客户的管理方式，在收入快速增长、客户较为分散的情况下如何有效维护主要客户、保障相关合作稳定可持续

1、公司客户开拓或主要获客途径、对应的收入占比情况

公司自设立以来持续专注于激光器领域，在行业内有较好的品牌知名度，不断提升的产品性能以及丰富的产品类型能够满足客户的多种需求，经过多年的行业积累树立的品牌影响力，与诸多知名客户建立了紧密的合作关系。在客户开拓方面，公司积极通过参加展销会、业内会议及网页推广等方式宣传公司品牌，公司拓展客户的具体方式主要包括自主拜访客户、客户主动接洽、原有客户介绍、展会推广等。公司报告期各期收入金额在 100 万元以上的客户根据获客途径划分的收入占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
自主拜访	49,599.74	59.89%	29,445.74	54.20%	23,842.11	64.27%

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
客户主动接洽	18,572.57	22.43%	12,488.90	22.99%	5,661.31	15.26%
原有客户介绍	11,851.30	14.31%	8,512.98	15.67%	4,752.01	12.81%
展会推广	2,791.35	3.37%	3,878.23	7.14%	2,839.53	7.65%
合计	82,814.96	100.00%	54,325.84	100.00%	37,094.96	100.00%

2、公司对于客户的管理方式，在收入快速增长、客户较为分散的情况下如何有效维护主要客户、保障相关合作稳定可持续

一方面，公司基于 20 年来的发展积累，通过产品线、业务内容不断丰富和完善，并凭借良好的产品性能、质量、性价比、对客户差异化需求的快速响应能力等优势，广泛获得较高的客户认可度评价，基于此能够与主要客户建立持续良好的合作关系。

另一方面，在市场开拓和销售部门的职能安排上，为开拓市场、稳定销售并分散风险，公司采取了大客户和中小客户相结合的客户开拓策略。从销售区域来看，公司构建了遍布全国的销售网络，其中华北、华东、华南地区为公司最主要的销售区域，公司在各区域均安排了销售总监积极寻找具有合作潜力的客户，并安排销售专员与客户建立直接业务关系并持续维护，保证对客户需求的及时响应。公司从战略上重视大客户，深入掌握、熟悉客户的需求和发展的需要，有计划、有步骤地持续开发、培育大客户，积极维护与大客户间稳定良好的合作关系。同时，由于公司下游客户结构较为分散，且聚集了大量小规模企业，公司亦通过展会、线上推广等方式争取进一步开拓行业内中小企业客户，并积极进行客户维护，提高产品市场占有率。

此外，公司销售和技术部门通过多种方式和渠道收集行业和市场信息，紧密跟踪技术和市场发展趋势，及时了解下游行业新动向和新需求，不断进行产品创新和技术迭代，同时提升生产工艺水平，努力为客户提供产品性能更优异，性价比更高的产品。

(七) 成立不久、相关资产规模较小、初始合作短期内即进行大量采购的客户情况、具体原因及合理性；前述各类客户对公司的采购与其经营规模、主营业务是否匹配

报告期各期公司前二十大客户中成立不久、相关资产规模较小、初始合作短期内即进行大量采购的客户情况如下：

1、成立时间较短的客户（成立时间在 2019 年以后）

(1) 江苏瑞宏光电科技有限公司

客户名称	江苏瑞宏光电科技有限公司		
成立时间	2019 年 12 月		
注册资本	2,000 万元人民币		
建立合作时间	2020 年		
主要业务情况	主要从事激光设备研发、制造、销售与激光设备自动化配套方案设计		
年销售额	2,000-5,000 万元		
销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光器行业从业经验，在江苏等地拥有丰富的客户资源，其上游供应商还包括 IPG、锐科激光等知名企业		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	269.10	93.32	1,004.49

(2) DirectedMetal 3D S.L.

客户名称	DirectedMetal 3D S.L.		
成立时间	2019 年 6 月		
注册资本	未披露		
建立合作时间	2020 年		
主要业务情况	主要产品为 3D 打印设备		
年销售额	1,000 万欧元以上		
销售合理性分析	该客户股东均为 3D 打印行业知名设备商，且获得了全球最大的钢铁生产商 ArcelorMittal 的战略支持，在 3D 打印领域具有较高知名度		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
半导体激光器	593.83	839.87	451.04

(3) 永康市大略激光科技有限公司

客户名称	永康市大略激光科技有限公司		
成立时间	2019 年 1 月		
注册资本	200 万元人民币		
建立合作时间	2019 年		
主要业务情况	主要生产激光焊接、激光打标和激光切割设备		
年销售额	2,000-5,000 万元		
销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光设备行业从业经验，具备较成熟的下游产品生产解决方案，在浙江省内拥有稳定丰富的客户资源		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	899.49	597.68	1,309.65

(4) 邢台凯环激光设备制造有限公司

客户名称	邢台凯环激光设备制造有限公司		
成立时间	2020 年 11 月		
注册资本	1,000 万元人民币		
建立合作时间	2020 年		
主要业务情况	从事激光应用自动化设备的研发、生产与销售，主要产品为激光手持焊机、切割机、清洗机		
年销售额	2,000-5,000 万元		
销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光设备行业从业经验，基于对激光焊接行业的市场认可设立该公司，在河北等地拥有丰富的客户资源，其供应商还包括热刺激激光等		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	636.88	687.39	472.41

(5) 洛阳科巨激光技术有限公司

客户名称	洛阳科巨激光技术有限公司		
成立时间	2021 年 8 月		
注册资本	501 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事各类激光加工和数控加工成套设备研发、制造、销售		
年销售额	2,000-5,000 万元		

销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光设备行业从业经验，并拥有较好的下游客户资源，其供应商还包括锐科激光等企业		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	1,120.58	874.65	-

(6) 补天激光技术（广东）有限公司

客户名称	补天激光技术（广东）有限公司		
成立时间	2021 年 4 月		
注册资本	500 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事各类激光加工和数控加工成套设备研发、制造、销售		
年销售额	5,000 万元-1 亿元		
销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光设备行业从业经验，并拥有较好的下游客户资源，其供应商还包括创鑫激光等企业		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	895.01	304.38	-

(7) 苏州雷展智能科技有限公司

客户名称	苏州雷展智能科技有限公司		
成立时间	2022 年 4 月		
注册资本	500 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事各类激光切割、焊接设备研发、制造、销售		
年销售额	5,000 万元-1 亿元		
销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光设备行业从业经验，并拥有较好的下游客户资源，其供应商还包括创鑫激光等企业		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	2,661.89	163.93	-

(8) 山东隆图激光科技有限公司

客户名称	山东隆图激光科技有限公司		
成立时间	2021 年 11 月		

注册资本	300 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事各类激光切割、焊接设备研发、制造、销售		
年销售额	2,000 万元-5,000 万元		
销售合理性分析	该客户经营团队拥有多年激光设备行业从业经验，并拥有较好的下游客户资源，其供应商还包括创鑫激光、热刺激光等企业		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	1,330.55	44.92	-

上述成立时间较短的主要客户中，多数客户均为工业激光切割、焊接设备制造商，行业进入门槛相对较低且相关厂商众多，上述客户的实际控制人或管理层人员均有多年激光行业从业经验并具备相关学历背景，在行业内深耕多年，熟知激光设备的相关生产技术，公司经充分考察客户实际经营情况后与其开展业务。因客户上述特征及其自身经营需要，公司部分客户成立不久即成为重要客户，其经营规模能够覆盖向发行人的采购额，向发行人的采购规模与其自身业务规模相匹配。

2、初始合作短期内即进行大量采购的客户（建立合作当年或次年即进入前二十大客户）

（1）广东国志激光技术有限公司

客户名称	广东国志激光技术有限公司		
成立时间	2017 年 10 月		
注册资本	1,779.24 万元人民币		
建立合作时间	2020 年		
主要业务情况	知名高端激光器与智能系统制造商		
年销售额	（因保密需要，该客户未提供具体收入规模）		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
半导体激光器	536.59	322.12	1,227.65

（2）浙江奥盛智能科技有限公司

客户名称	浙江奥盛智能科技有限公司

成立时间	2016 年 12 月		
注册资本	2,800 万元人民币		
建立合作时间	2021 年		
主要业务情况	系专业从事激光割管机等成套流水线设备的开发、生产、销售的国家级高新技术企业		
年销售额	5,000 万元-1 亿元		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	1, 217. 43	751.73	539.47

（3）深圳市佳士科技股份有限公司

客户名称	深圳市佳士科技股份有限公司		
成立时间	2005 年 9 月		
注册资本	49,319.87 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	创业板上市公司，国内电焊机十大品牌商之一		
年销售额	12.32 亿元（2022 年度）		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	3,188.26	1,535.27	-

（4）深圳市大鹏激光科技有限公司

客户名称	深圳市大鹏激光科技有限公司		
成立时间	2011 年 5 月		
注册资本	2,000 万元		
建立合作时间	2021 年		
主要业务情况	主要从事工业激光设备、精密激光加工的研发、生产和销售，年销售激光设备 2,000 余台		
年销售额	5-10 亿元		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	3, 150. 94	1,514.02	77.96

（5）洛阳科巨激光技术有限公司

详见本问题回复之“一/（七）/1、成立时间较短的客户（成立时间在 2019

年以后）”相关内容。

（6）雷腾光电技术（昆山）有限公司

客户名称	雷腾光电技术（昆山）有限公司		
成立时间	2015 年 4 月		
注册资本	100 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事各类激光加工设备研发、制造、销售，主营产品包括激光精密切割机、激光清洗机、激光焊接机等		
年销售额	1,000-2,000 万元		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	641.97	711.03	-

（7）补天激光技术（广东）有限公司

详见本问题回复之“一/（七）/1、成立时间较短的客户（成立时间在 2019 年以后）”相关内容。

（8）苏州雷展智能科技有限公司

详见本问题回复之“一/（七）/1、成立时间较短的客户（成立时间在 2019 年以后）”相关内容。

（9）深圳市蓝濂科技有限公司

客户名称	深圳市蓝濂科技有限公司		
成立时间	2012 年 2 月		
注册资本	600 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事各类激光智能设备研发、制造、销售，主营产品包括激光焊接机、激光清洗机、激光切割机、激光打标机等		
年销售额	5,000 万元-1 亿元		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	2,077.00	704.91	-

（10）山东隆图激光科技有限公司

详见本问题回复之“一/（七）/1、成立时间较短的客户（成立时间在2019年以后）”相关内容。

（11）北京龙雕伟业数控设备有限公司

客户名称	北京龙雕伟业数控设备有限公司		
成立时间	2012 年 3 月		
注册资本	2,000 万元		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事数控雕刻机设备研发、制造、销售，主要产品包括“龙雕”系列数控加工中心、木工雕刻机、广告雕刻机、石材雕刻机、等离子切割机、浮雕雕刻机、金属雕刻机、激光雕刻机，涉及木工机械、石材机械、广告设备、激光设备、金属模具等		
年销售额	1 亿元-5 亿元		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	958.37	130.80	-

（12）广东隆信激光智能装备有限公司

客户名称	广东隆信激光智能装备有限公司		
成立时间	2013 年 4 月		
注册资本	2,314.81 万元人民币		
建立合作时间	2022 年		
主要业务情况	主要从事金属管材类切割设备的制造，提供高性能、高质量和可靠性、高强度、长寿命以及智能化的激光加工机床整机设备		
年销售额	1 亿元-5 亿元		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
光纤激光器	926.89	72.57	-

报告期内，上述初始合作短期内即进行大量采购的客户中，广东国志激光技术有限公司系公司半导体激光器领域主要客户之一，由于公司在工业泵浦源领域市场知名度较高，其基于对公司产品性能和性价比的认可，在建立合作关系后即向公司进行较大规模的采购。其他客户均主要向公司采购光纤激光器产品。公司作为光纤激光器新进入者，采取了低价、高性价比的竞争策略，以迭代技术和产品应用，同时随着公司“闪电”系列新产品的推出，良好地解决了

相关下游用户痛点、快速得到了市场认可，新增客户较多。且相关新增客户均为行业知名激光器或激光设备制造厂商，其自身年销售额较大，因此向公司采购具备合理性。

3、相关资产规模较小（注册资本 500 万元及以下的）

报告期各期公司前二十大客户中，永康市大略激光科技有限公司、雷腾光电技术（昆山）有限公司、补天激光技术（广东）有限公司、苏州雷展智能科技有限公司、山东隆图激光科技有限公司为注册资本规模相对较小的企业，相关情况详见本问题回复之“一/（七）/1、成立时间较短的客户（成立时间在 2019 年以后）”和“2、初始合作短期内即进行大量采购的客户（建立合作当年或次年即进入前二十大客户）”相关内容。

4、针对前述客户的核查情况

中介机构在对前述客户销售真实性的核查中，除函证、走访、细节测试等常规手段外，其他主要核查手段包括：

①在客户访谈过程中了解其相关人员从业背景，询问其进入行业时间较短即可取得较高销售规模的原因，了解主要下游客户情况，检索其下游客户相关信息及是否确实存在相关焊接应用需求，结合部分客户提供的主要人员履历、发行人销售人员访谈等内容进行验证；

②实地访谈过程中现场查看客户生产场地和仓库等关键场所，询问了解其主要生产流程，采购发行人产品后的主要工艺环节，是否存在向其他光纤激光器厂商采购的情形，结合员工数量、场地规模、仓储情况等综合判断其向发行人的采购规模与其生产能力和下游销售情况是否匹配，并重点了解采购发行人产品后是否实现终端销售。

（八）盛镭科技的基本情况，公司与盛镭科技约定的具体条件，约定提货金额的原因，上述提货金额是否具有约束性；公司是否存在与其他客户签署类似上述提货协议的情况

1、盛镭科技的基本情况

(1) 盛镭科技的基本情况及其报告期内与发行人的业务往来情况如下:

客户名称	北京盛镭科技有限公司		
成立时间	2018 年 3 月		
注册资本	408.17 万元人民币		
法定代表人	张国新		
股权结构	东莞市盛雄激光先进装备股份有限公司持股 51.00%，北京盛镭科技合伙企业（有限合伙）持股 34.00%，张国新持股 15.00%		
经营范围	技术服务、技术转让、技术开发、技术咨询；销售机械设备、电子产品；产品设计；软件开发；货物进出口、代理进出口。		
主要业务情况	主要从事激光设备研发、制造、销售与激光设备自动化配套方案设计		
年销售额	5,000 万元-1 亿元		
建立合作时间	2019 年		
报告期各期向公司采购情况（万元）			
产品类型	2023 年度	2022 年度	2021 年度
半导体激光器	2,506.14	82.74	136.83

(2) 盛镭科技控股股东东莞市盛雄激光先进装备股份有限公司（以下简称“盛雄激光”）的基本情况如下:

名称	东莞市盛雄激光先进装备股份有限公司
成立时间	2008 年 4 月
注册资本	5,100 万元
法定代表人	陶雄兵
统一社会信用代码	91441900673111688K
住所	广东省东莞市大朗镇大朗新宝二街 21 号
经营范围	一般项目：机械设备研发；专用设备制造（不含许可类专业设备制造）；电子专用设备制造；机械设备销售；电子专用设备销售；激光打标加工；电子、机械设备维护（不含特种设备）；机械设备租赁；光学仪器销售；光电子器件销售；软件开发；计算机软硬件及辅助设备零售；工业控制计算机及系统销售；信息技术咨询服务；货物进出口；技术进出口；非居住房地产租赁。（除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动）
持股 5%以上股东情况	陶雄兵持股 50.67%，陈晓华持股 7.01%，陈美霞持股 5.41%
实际控制人	陶雄兵

(3) 发行人实际控制人陈晓华间接入股盛镭科技的具体过程、相关背景、主要时间节点情况

发行人实际控制人陈晓华基于对盛雄激光业务发展的认可，于 2017 年 1 月与相关方签署股权转让协议，取得盛雄激光 4.00% 股权。后于 2017 年 6 月进一步增资，该次增资后陈晓华持有盛雄激光 7.01% 的股权。陈晓华对于盛雄激光的投资系财务投资，仅履行股东职责，并未参与盛雄激光的日常生产经营管理。除盛雄激光外，陈晓华亦存在较多其他股权投资。

2020 年 5 月，盛雄激光管理层看好盛镭科技的业务发展前景，对盛镭科技投资并取得其 51.00% 股权，陈晓华通过盛雄激光间接入股盛镭科技。

（4）陈晓华间接入股盛镭科技与其向发行人采购无关联

2019 年 3 月，公司销售人员通过主动拜访与盛镭科技建立业务合作关系，公司开始向其销售半导体激光器泵浦源产品，早于陈晓华间接入股盛镭科技的时间（2020 年 5 月）。且双方于报告期内合作规模较小，系于 2022 年 7 月开始，历经送样验证、方案沟通、小批量交付等阶段后，于 2023 年进入大批量供货阶段，相关发展过程符合半导体激光器行业客户拓展周期特点。因此发行人与盛镭科技的交易系公司自身业务拓展的结果，而盛镭科技基于对发行人在半导体激光器泵浦源领域的技术积累和产品优势的认可，选择与发行人合作，并非因陈晓华间接入股所带来的业务机会，具有真实商业交易的背景。

2、公司与盛镭科技约定的具体条件，约定提货金额的原因，上述提货金额是否具有约束性

（1）公司与盛镭科技约定产品为独家供应，其中约定提货金额系为保障双方合作稳定性，目前双方已签订补充协议，约定双方对提货总金额不再进行约束及不再追究违约责任

盛镭科技主要产品为超快激光器，报告期内该客户向公司采购了少量半导体激光器泵浦源。该客户原主要向国外供应商采购同类产品，2022 年开始，其基于自身国产化替代和降低采购成本的需求开始在国内市场寻找同类供应商作为替代，并在综合考虑产品开发能力、产品性能和性价比后选择与公司建立合作，委托公司为其定制化开发专用的激光器泵浦源产品。2023 年 3 月，双方为进一步巩固合作关系，扩大合作规模，盛镭科技与公司子公司北京激光签订了

《半导体激光泵浦源独家供应合同》，并约定一定范围内的排他销售条款以及约定盛镭科技需达到的提货金额和对应的违约条款，以合理保障双方利益。合同主要条款已申请豁免披露。

上述合同中约定的产品为高度定制化产品，公司通过与客户签订销售框架协议的方式，约定一定期间内的供货价格及供货数量，以期保证双方合作的稳定性。此外，上述协议中约定的供货数量为预估量，实际供货数量及执行单价按照双方实际订单执行并结算。

2024年5月，由于盛镭科技、盛雄激光根据下游行业的市场需求及自身经营预测判断后，预计在合同履约期内提货总金额将无法满足合同的约定，因此发行人考虑到为建立与盛镭科技长远的合作关系并保证后续合作仍正常顺利开展，经双方友好协商，约定双方对提货总金额不再进行约束及不再追究违约赔偿责任，同时解除排他销售条款。

(2) 提货合同中的交易价格系公司考虑成本及产品定制化难度等因素后经双方协商确定，价格公允合理

盛镭科技与发行人签订的提货合同中约定交付的产品均为定制化程度较高的非标准化产品，系公司根据盛镭科技对半导体激光器的性能指标、技术规格等要求进行设计，公司未向其他客户销售过同样波长及功率的产品。公司于2022年7月开始与盛镭科技进行相关产品的试制和验证后，考虑原材料采购价格、产品定制化设计及加工难度等因素后采取成本加成定价的方式初步确定产品价格，并结合与盛镭科技约定的订单规模后协商给予其一定的价格优惠，最终确定销售定价，价格公允且合理。

3、除盛镭科技外，公司未与其他客户签署过具有类似约束条件的提货协议

报告期内，公司仅与少数客户的框架协议中明确约定类似提货数量条款，如公司与杭州科雷机电工业有限公司的框架协议约定：“202X年X月X日至202X年X月X日需方计划向供方采购以下数量产品:激光器的总数量不少于X只。如在协议期内需方激光器提货总数量少于X只，在本协议约束范围内已经

执行的赠送视为正常提货，需方应按照正常提货结算货款”。上述提货数量亦仅作为双方协商约定的大致供货规模，未要求客户在不满足总提货数量时向公司进行赔偿。

除上述情况外，公司与主要客户签署的其他框架协议中一般就采购产品类型、预计采购规模、定价方式、交付方式、付款方式、违约责任等核心商务条款进行约定，其中预计采购规模仅作出了原则性或最低限度的约定，不存在范围的限制及明确的违约条款。双方合作过程中具体采购的产品规格、数量、价格等以实际采购订单为准，客户向发行人实际下达的采购订单对双方具有约束力。

（九）2016 年至今与杰普特的合作及交易情况，销售大幅下降的原因；除杰普特、A 公司外，是否存在其他客户主要产品与公司产品存在竞争关系，并予以具体说明；结合公司产品向光纤激光器等下游拓展，分析与客户的竞争关系对双方合作是否存在不利影响

1、2016 年至今与杰普特的合作及交易情况，销售大幅下降的原因

2016 年至今，公司向杰普特销售金额如下（2016-2019 年数据未经审计）：

单位：万元

期间	2023 年	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年	2016 年
金额	24.97	1,000.48	464.20	326.89	326.85	3,383.62	5,019.07	1,875.75

报告期前，杰普特向公司采购金额较大，主要系其向公司采购用于生产光纤激光器的半导体激光器泵浦源。2019 年开始销售金额下降较多，主要系公司基于自身半导体激光器泵浦源相关技术，根据战略发展需要开始向光纤激光器等下游领域拓展，并影响到客户自身在终端市场的销售规模或市场份额，一定程度上影响了光纤激光器厂商对于公司的泵浦源采购规模。

2、是否存在其他客户主要产品与公司产品存在竞争关系，并予以具体说明

报告期各期公司前二十大客户中，除杰普特及 A 公司外，存在其他客户的产品与公司产品存在竞争关系的情形，相关客户的收入占比及具体竞争产品如

下：

单位：万元

客户名称	存在竞争关系的产品	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
中科院	半导体激光器、 光纤激光器、超 快激光器	488.89	0.45%	3,307.64	4.64%	353.27	0.72%
中电科	半导体激光器、 光纤激光器、超 快激光器	634.06	0.58%	615.30	0.86%	1,075.07	2.19%
广东国志 激光技术 有限公司	光纤激光器、超 快激光器	536.59	0.49%	322.12	0.45%	1,227.65	2.50%
大族激光	半导体激光器、 光纤激光器、超 快激光器	1,759.46	1.61%	1,268.84	1.78%	824.33	1.68%
E 公司	光纤激光器	11.21	0.01%	900.95	1.26%	265.36	0.54%
山东海富 光子科技 股份有限 公司	光纤激光器	18.42	0.02%	161.55	0.23%	634.80	1.29%
中国航天 科工集团 有限公司	半导体激光器、 光纤激光器、超 快激光器	149.71	0.14%	327.45	0.46%	655.47	1.33%
EO Technincs Co.,Ltd.	光纤激光器、超 快激光器	31.90	0.03%	477.39	0.67%	551.16	1.12%
盛镭科技	超快激光器	2,506.14	2.29%	82.74	0.12%	136.83	0.28%

注：公司前二十大客户中中科院、中物院、中电科等客户下属主体较多，受核查方式限制，该等客户控制企业的主要产品与公司产品存在竞争的情况可能存在遗漏的情形。

报告期内，公司上述存在竞争关系的客户均主要向公司采购半导体激光器产品，双方形成竞争关系的主要产品领域为光纤激光器和超快激光器。公司半导体激光器产品市场知名度较高，质量良好且稳定，上述客户选择向公司采购半导体激光器作为泵浦源用于生产光纤激光器或超快激光器产品。报告期内，随着公司逐渐向光纤激光器、超快激光器等下游领域拓展，在上述产品领域与部分客户产品形成重叠，发行人产品与其产品不存在明显的技术水平和生产工艺差距，光纤激光器和超快激光器作为一种工业制造等领域常见的激光器种类，具有着相对稳定的市场需求，且需求呈增长态势。上述客户及发行人均基于市场化定价原则在竞争市场进行产品销售，双方保持良性竞争关系。

经公开信息查询，同行业公司中炬光科技、长光华芯、锐科激光等均存在客户和竞争对手重叠的情形，主要系行业特性所致。由于激光行业中细分行业较多，亦存在部分规模较大的集团化厂商在发展过程中基于自身不断地技术积累或产业并购等方式进行上下游业务拓展，从而使得与客户形成一定竞争关系的情况。

3、结合公司产品向光纤激光器等下游拓展，分析与客户的竞争关系对双方合作是否存在不利影响

（1）向下游领域拓展系公司基于自身技术积累和对下游行业需求综合判断的战略调整

2017 年开始，公司基于自身在半导体激光器泵浦源领域的深厚积累，开始向下游光纤激光器领域进行拓展。一方面，发行人基于对光纤激光器业务前景的持续看好，进行战略性布局，切入光纤激光器市场，将已在半导体激光器领域的深厚技术积累转化为光纤激光器泵浦源、一体化设计等方面的技术优势，拓展自身在激光领域的市场空间，可强化与既有业务的协同效应，进一步提高客户粘性与公司的市场竞争力，为公司未来向客户提供全系列激光器综合解决方案奠定基础。另一方面，公司根据市场调研了解到部分客户如杰普特、锐科激光等光纤激光器知名厂商开始通过自研等方式向上游半导体激光器泵浦源拓展，客户的自产模式会使得公司的产品销售规模缩减，因此公司亦需要主动通过不同领域和不同产品的拓展以提升盈利水平。

（2）公司半导体业务未受到严重不利影响，光纤激光器业务拓展已取得明显成效

基于上述因素，报告期内公司一方面在半导体激光器领域重点开发科学研究、医疗健康、激光雷达等新的应用市场，加大高门槛领域应用的技术研究和销售投入。另一方面。随着自身技术的不断迭代和光纤激光器市场快速打开，原有的泵浦源产能可转为自用，报告期内半导体激光器的产量规模未出现下滑迹象。从报告期内公司主要客户合作情况和交易规模来看，在半导体激光器领域，部分客户虽然已减少了向公司的产品采购规模，但双方仍保持相对稳定的合作关系，且公司产品在同行业中具备相当的产品性价比和技术优势，短时间

内被竞争对手完全替代的可能性较低。而在光纤激光器领域，公司通过不断地产品创新和技术迭代，亦已占据一定的市场份额，客户开拓得到明显成效。

针对上述下游拓展对客户关系可能造成的影响，公司主要采取了以下应对措施：

1) 持续保持技术创新，提升产品竞争力

总体而言，激光器行业的市场化程度较高，下游激光设备厂商在向中游半导体激光器厂商采购时，通常主要考虑产品性能、价格、供货能力、可靠性等客观指标。因此，从下游产业环节来看，不论是以半导体激光器为泵浦源的光纤激光器、超快激光器生产企业亦或者医疗健康、激光雷达等直接应用的公司，在其选用半导体激光器时，仍然以产品技术性能为优先导向，立足于半导体激光器能否满足其产品制造的需求，以最终确保其设备的性能而实现对下游的销售。而公司依托多年以来在半导体激光器领域的技术积累以及完善的研发体系，持续通过技术升级、工艺优化以及产品型号多样化等策略提升竞争力和技术壁垒以应对市场竞争。

2) 主动拓展半导体激光器下游应用领域

工业制造用泵浦源作为国内半导体激光器的主要应用场景，仍是公司目前较为核心的业务之一。在此过程中，公司不断进行泵浦源的技术迭代，先后迭代升级了 4 代技术，公司推出的第四代高功率一体化结构的泵浦源产品，具有功率高，材料利用率高，易于系统集成等优势，代表了当前在轻量化、小体积光纤激光器发展路径上最新技术路线，并基于此推出了“闪电”系列光纤激光器产品，有效提升了公司半导体激光器产品的产业化应用实力。

同时公司以良好的客户关系为基础，依托在激光器行业已有的品牌优势，积极开拓半导体激光器的其他应用领域和应用范围，进一步进行横向及纵向深度开拓。例如公司于报告期内不断提升海外半导体激光器市场开拓力度，与多家全球知名的工业制造领域的激光设备企业进一步建立良好的合作关系，同时主动聚焦科学研究、医疗健康等多个重点应用领域，报告期内公司相关收入规模持续增长。

综上所述，公司向光纤激光器等下游拓展未对公司业务开展造成重大不利影响：一方面，公司的半导体激光器产品种类齐全，性能优异，能够为光纤激光器厂商客户提供有效的产品补充；另一方面，由于激光器产业链的市场化程度高，产品的竞争更多体现为技术水平的竞争，公司作为专业半导体激光器企业，经过多年的研发积累在多个不同应用领域已形成较为完善的技术体系与产品布局，能够凭借性能优异的产品参与市场竞争。

二、中介机构核查情况

（一）核查方式

1、查阅了发行人收入成本明细表，统计分收入区间的主营业务收入的客户数量、主要客户的复购率、一次性购买比例和变动情况，统计不同产品的主要客户情况并分析同一客户向发行人采购不同类型产品的具体原因；分析主要客户的销售单价情况并与同类产品价格进行比较，了解差异原因；分析并了解采购发行人产品作为泵浦源和非泵浦源的收入及占比，主要客户情况；

2、查阅了发行人收入成本明细表，统计并分析不同产品的主要下游应用领域、客户类型及对应收入分布情况、报告期内上述收入分布的变化原因、了解不同产品应用领域和不同类型的主要客户情况；

3、查阅了发行人收入成本明细表，同行业可比公司公开资料，对比公司与同行业可比公司前五大客户的集中度，分析发行人前五大客户变动的合理性；查阅发行人主要的销售管理制度和销售部门花名册，了解公司的销售策略情况、公司对于客户的管理方式等；

4、对发行人主要客户进行访谈，并结合其工商登记基本信息，了解其股东及实际控制人情况、主要客户经营情况、建立合作时间、发行人的销售占比、客户自身业务规模、采购的真实性和变动原因及主要合作方情况、协议的签署情况等；分析向发行人采购是否与其业务规模相匹配以及是否与发行人存在关联关系；

5、获取报告期内发行人主要客户收入明细表，了解发行人报告期内主要客户的开拓方式和获客途径，计算并分析不同获客途径的收入占比情况；

6、查阅发行人与盛镭科技的主要合作协议；对盛镭科技进行访谈，了解其基本情况、报告期内采购发行人产品的用途、签订提货协议的具体背景；查阅发行人与其他客户的类似协议和其他框架协议，了解不同协议签署的具体原因等；

7、查阅 2016 年以来发行人与杰普特的销售明细，通过公开信息核查公司主要客户中是否存在其他与发行人存在竞争产品的情形；了解发行人向下游领域拓展的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，公司不同产品前五大客户中不存在重合的情形，报告期内仅存在部分客户基于自身产品需求同时向公司采购不同类型产品的情况，同类产品不同客户间的销售价格存在差异主要系具体产品型号和客户所属应用领域差异、境内外市场差异、客户议价能力、客户购买的时间等因素导致；

2、客户比较分散且变动频繁的原因主要系行业因素以及公司主动拓展新客户，同行业可比公司来看，除长光华芯外，同行业可比公司主要客户均较为分散，客户集中度不高，符合激光行业应用领域广泛、下游客户分散的特点；公司销售人员数量、客户数量逐年增加与公司业务规模不断扩大以及行业平均销售人员数量变化基本保持一致，具有合理性；

3、报告期内重要客户交易金额变动较大的主要原因系客户自身需求调整、公司基于自身销售策略进行重点领域突破等因素导致，具有真实合理性；

4、报告期内公司客户复购率较高，说明公司产品黏性较高且市场认可度较高，从公司与主要客户的销售占比和合作时间、框架协议签署情况来看，公司与主要客户均建立了长期、稳定的合作关系；

5、公司拓展客户的具体方式主要包括自主拜访客户、客户主动接洽、原有客户介绍、展会推广等；公司已建立成熟有效的销售管理体系，能够有效维护主要客户、保障相关合作稳定可持续；

6、报告期内公司主要客户中成立不久、相关资产规模较小、初始合作短期内即进行大量采购的客户对公司的采购与其经营规模、主营业务匹配，相关交易均具有真实合理性；

7、公司与盛镭科技约定的提货协议主要系为进一步巩固合作关系，扩大合作规模，并约定一定范围内的排他销售条款以及约定盛镭科技需达到的提货金额和对应的违约条款，以合理保障双方利益，**目前双方已签订补充协议，约定双方对提货总金额不再进行约束及不再追究违约责任**；报告期内，公司仅与少数客户的框架协议中明确约定类似提货数量条款，仅作为双方协商约定的大致供货规模，未要求客户在不满足总提货数量时向公司进行赔偿；

8、2016 年至今发行人与杰普特的交易额大幅下降的主要原因系发行人基于自身半导体激光器泵浦源相关技术开始向光纤激光器等下游领域拓展，并影响到杰普特自身在终端市场的销售规模或市场份额；除杰普特、A 公司外，存在其他客户主要产品与公司产品存在竞争关系，主要系由于激光行业中细分行业较多，存在部分规模较大的集团化厂商在发展过程中基于自身不断地技术积累或产业并购等方式进行上下游业务拓展，从而使得与客户形成一定竞争关系的情况；发行人向光纤激光器等下游拓展未对公司业务开展造成重大不利影响，发行人亦采取了充分的措施进行应对。

问题 4.2 关于客户与供应商重叠

根据申报材料：（1）报告期内，A 公司、中国科学院、福建海创光电技术股份有限公司、中国航天科工集团有限公司等多个主体均同时为公司客户、供应商；（2）第一大客户 A 公司存在指定原材料的情况，即：公司向 A 公司下属企业采购未封装芯片及光纤原料，经公司完成芯片封装、光纤制备及光纤耦合合成光纤输出组件后，向 A 公司销售成品激光器，用于光纤激光器生产；公司用总额法确认对 A 公司的销售收入，各期对 A 公司的销售金额分别为 3,863.26 万元、2,598.63 万元和 4,682.92 万元，采购额分别为 811.23 万元、678.98 万元和 940.15 万元。

请发行人说明：（1）公司采购 A 公司的原材料所生产产品的去向情况，销售给 A 公司或其他客户的金额及占比；除提供原材料外，A 公司是否同时提

供相关工艺支持或指定原材料采购，双方具体合作模式，发行人是否实质为代加工或集成；（2）客户、供应商重叠的总体情况，对应的销售、采购总额及占比，是否全部按照总额法确认收入；客户、供应商重叠是否符合行业特点；（3）结合相关销售和采购是否基于同一业务开展、对应公司生产环节是否为核心工序、购销产品的附加值变化情况、具体合作模式等因素进一步说明公司会计处理的合规性。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）公司采购 A 公司的原材料所生产产品的去向情况，销售给 A 公司或其他客户的金额及占比；除提供原材料外，A 公司是否同时提供相关工艺支持或指定原材料采购，双方具体合作模式，发行人是否实质为代加工或集成

1、公司采购 A 公司的原材料所生产产品的去向情况，销售给 A 公司或其他客户的金额及占比

报告期内，公司采购 A 公司的原材料所生产产品的下游销售情况如下：

期间	客户名称	销售产品类型	销售金额 (万元)	占比
2023 年度	A 公司	半导体激光器	3,519.19	97.86%
	AMPHOS GmbH	半导体激光器	76.88	2.14%
	2023 年总计	-	3,596.07	100.00%
2022 年度	A 公司	半导体激光器	4,682.92	84.07%
	永康市大略激光科技有限公司	光纤激光器	166.81	2.99%
	深圳市大鹏激光科技有限公司	光纤激光器	104.34	1.87%
	邢台凯环激光设备制造有限公司	光纤激光器	102.17	1.83%
	浙江奥盛智能科技有限公司	光纤激光器	101.95	1.83%
	其他客户合计	光纤激光器	411.75	7.39%
	2022 年总计	-	5,569.94	100.00%
2021 年度	A 公司	半导体激光器	2,598.63	100.00%
	2021 年总计	-	2,598.63	100.00%

2021 年，从 A 公司处采购的原材料尚处于性能验证阶段，故并未销售给除

A 公司以外的其他客户。2022 年开始向除 A 公司以外的其他客户进行销售，相关原材料先由公司制成半导体激光器产品，后作为泵浦源制成光纤激光器后销售给其他客户。2023 年，公司亦以该等原材料制成少量半导体激光器产品直接销售给其他客户。

2、除提供原材料外，A 公司是否同时提供相关工艺支持或指定原材料采购，双方具体合作模式，发行人是否实质为代加工或集成

（1）A 公司不提供相关工艺支持

根据公司与 A 公司签订的相关协议，公司从 A 公司采购的原材料主要是光学芯片及少量光纤，最终公司销售给 A 公司的产品主要是半导体激光器，在使用光学芯片、光纤等原材料生产出半导体激光器的过程中，公司使用的全部核心技术均为自有，主要包括半导体激光芯片封装技术、半导体激光器光学设计及光路调整技术、光纤耦合技术、半导体激光器封装设计技术、半导体激光器系统集成技术、半导体激光芯片及组件可靠性筛选技术等，A 公司在每种型号产品合作初期需要验证公司提供的产品设计方案及最终产品性能是否能达到其使用要求，并不提供相关技术支持。

（2）A 公司采购的产品会指定原材料采购

根据公司与 A 公司签订的相关协议，A 公司基于对自产芯片参数及可靠性的信赖等因素要求发行人采购其指定型号的光学芯片，除此之外，对其他原材料并未指定。

（3）双方具体的合作模式

公司与 A 公司具体合作模式为公司向 A 公司提供满足其要求的产品，主要包括公司需根据 A 公司的要求向其采购特定型号的芯片以及针对产品的性能的要求；除此之外，公司还会主动向 A 公司采购光学芯片及光纤来制造半导体激光器，并作为泵浦源制成光纤激光器后再将其出售给除 A 公司外的其他客户。

（4）发行人与 A 公司交易并非代加工或集成

发行人与 A 公司交易并非代加工或集成，具体原因如下：

1) 从 A 公司处采购的原材料与最终销售给其的产品形态相差较大, 工艺制作较为复杂, 需要具备一定的技术能力, 且相关生产方案、技术均为公司自有

公司从 A 公司处采购光学芯片及光纤到产出半导体激光器需要使用较多的核心技术, 比如半导体激光芯片封装技术、半导体激光器光学设计及光路调整技术、光纤耦合技术、半导体激光器封装设计技术、半导体激光器系统集成技术、半导体激光芯片及组件可靠性筛选技术等, 上述技术及相关生产方案均为公司自有, 并且从原材料到产成品的形态发生了较大的变化。芯片作为原材料的一种, 需要经过复杂的生产工艺。在芯片制备阶段, 包含芯片外观检验、划裂片、烧结、金线键合、老化、检验测试等工序。在组件封装耦合阶段, 包含芯片与管壳封装结构之间的烧结、引线键合、透镜组排光耦合、光纤制备、光纤耦合、高温储存、烘烤、封盖、老化、检验测试等工序, 故并非简单的代加工或集成。

2) 使用原料并非全部来自于 A 公司

报告期内, 历年使用 A 公司光学芯片的金额及占原材料成本的比例如下:

项目	2023 年	2022 年	2021 年
光学芯片耗用额 (万元)	546.81	766.71	500.49
光学芯片耗用量 (只)	11,289	13,112	7,033
原材料总金额 (万元)	1,390.84	1,909.76	1,037.00
占比	39.32%	40.15%	48.26%

注: 上述 2022 年度及 2023 年度光学芯片耗用额存在少量用于制造销售给除 A 公司以外的其他客户的产品。

如上表所述, 公司出售给 A 公司的产品所使用的原材料并非全部从 A 公司处采购, 还需从其他供应商处采购, 且从其他供应商处采购原材料的金额占比同样较大, 并非简单的代加工或集成。

3) 销售给 A 公司的产品毛利率与其他同类产品差异较小

公司向 A 公司销售的产品主要为工业制造领域的半导体激光器产品, 用于集成其工业用的激光加工设备等产品, 报告期内公司向 A 公司销售的产品平均

毛利率为 **34.39%**，而公司半导体激光器产品在工业制造领域的平均产品毛利率为 **42.98%**，公司向 A 公司销售的产品毛利率与其他同类产品虽存在一定差异，主要系由于该客户采购规模较大，公司在定价上给予一定优惠使得其毛利率相对其他同类产品较低，但整体差异较小，由此可说明公司与 A 公司之间的业务模式并非是简单的代加工或集成。

(二) 客户、供应商重叠的总体情况，对应的销售、采购总额及占比，是否全部按照总额法确认收入；客户、供应商重叠是否符合行业特点

1、客户、供应商重叠的总体情况

报告期内客户与供应商重叠（指报告期内销售额及采购额合计均在 100 万元以上）的具体情况如下：

单位：万元

公司名称	销售情况		采购情况	
	销售主要内容	报告期内销售额合计	采购主要内容	报告期内采购额合计
A 公司	半导体激光器	10,835.31	光学芯片、光纤	2,318.56
中科院	半导体激光器	4,149.80	光纤、镜片等	153.21
大族激光	半导体激光器	3,852.64	高功率切割头及其他少量配件、设备	460.58
福建海创光电技术股份有限公司	半导体激光器	1,902.66	镜片	1,738.17
中国航天科工集团有限公司	半导体激光器	1,132.63	光纤、光学芯片、COS	5,418.33
G 公司	半导体激光器	643.60	光栅、光学芯片	2,175.09
上海瀚宇光纤通信技术有限公司	半导体激光器	907.14	光纤、光栅	1,293.09

报告期各期，公司向上述重叠客户供应商销售及采购占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
销售情况	6,656.42	6.09%	11,808.41	16.56%	4,958.94	10.09%
采购情况	5,713.68	7.46%	4,012.76	8.75%	3,830.59	9.57%

注：上述采购额的计算中包含当期固定资产类采购金额。

如上所示，报告期内，公司存在对同一集团旗下企业既是客户又是供应商

的情形，但相关交易以单一方向为主，即以销售为主配以少量采购或采购为主配以少量销售，不存在采购额与销售额规模匹配的情形。同时大部分情况下采购的原材料并不主要作为向其销售产品的原材料，主要原因系激光产业链较长，部分企业产品种类较多，行业惯例策略是基于性能和价格决定相互之间的产品交易，具体如下：

客户名称	销售内容	采购内容	采购交易发生原因	是否涉及指定原材料或限制采购用途
A 公司	半导体激光器	光学芯片、光纤	详见本问题回复之“一/（一）公司采购 A 公司的原材料所生产产品的去向情况，销售给 A 公司或其他客户的金额及占比……”	涉及指定原材料但未限制采购用途
中科院	半导体激光器	光纤	生产光纤激光器向其他客户销售	均不涉及
		叉指电极片	采购的系定制化程度较高的元器件材料，可选择供应商较少，综合评定后选择向其下属的西安光学精密机械研究所采购，用于生产巴条叠阵半导体激光器销售给大连化学物理研究所	
		镜片	研发课题项目需要采购部分定制化外延镜片	
大族激光	半导体激光器	高功率切割头及其他少量配件	作为公司光纤激光器产品的配件，集成整套产品后向其他客户进行销售	均不涉及
		焊线机、划裂片机	公司因扩大生产规模需要向该客户采购部分生产设备	
福建海创光电技术股份有限公司	半导体激光器	镜片	用于生产半导体激光器向其他客户直接销售或作为泵浦源生产光纤激光器后再销售	均不涉及
中国航天科工集团有限公司	半导体激光器	光纤	该供应商系公司报告期内第一大光纤供应商，公司向其采购的光纤系用于生产光纤激光器产品向其他客户销售	均不涉及
		光学芯片	用于生产半导体激光器向各类下游客户销售	
		COS	因自身产能短暂不足，向该供应商采购少量 COS 用于生产半导体激光器向各类下游客户销售	
G 公司	半导体激光器	光栅	用于生产半导体激光器向各类下游客户销售	均不涉及
		光学芯片		
上海瀚宇光纤通信技术有限公司	半导体激光器	光纤	该供应商为报告期内主要光纤原材料供应商之一，采购的光纤和光栅均为通用材料，用于生产光纤激光器向下游客户销售	均不涉及
		光栅		

由上表可见，报告期内，除 A 公司外，上述同为客户供应商的交易业务中，均不涉及指定原材料的情形，且相关原材料采购订单或合同中均未限定相关材料的使用范围。相关客户与供应商重叠的销售、采购业务中均为独立业务，公司针对相关销售业务均系按照总额法确认收入。

发生上述交易的主要原因包括：一是部分客户对产品质量稳定性的要求，向客户或客户指定供应商采购芯片等原材料或零部件用于生产，并根据产品的工艺要求进行封装、耦合测试并集成其他部件最终完成产成品，以上指定原材料或零件购置仅为产品成本中的部分构成，且材料采购订单或合同中亦未限定相关材料的使用范围；二是基于生产需要，向客户采购生产设备；三是由于生产或研发需要，向客户采购少量定制化的原材料；四是因公司产品能够满足供应商生产需要，供应商向公司采购少量半导体激光器等器件。同时，发行人供应商与客户重叠购销业务均单独签署订单或协议，采购及销售产品单价按照市场价格协商确定，购销价格与其他客商及供应商不存在显著差异，销售、采购定价真实性、公允。

公司所处的激光行业上下游企业众多，且公司部分客户如 A 公司、中电科、航天科工等均为国内外知名大型企业集团，下属企业较多，从事业务领域较为广泛，从而导致客户与供应商重叠的情形。经查询同行业可比公司公开披露资料，杰普特、长光华芯未披露其客户与供应商重叠的情况，锐科激光、英诺激光、炬光科技亦存在客户与供应商重叠的情形，发行人存在客户与供应商重叠情形符合行业特征。

（三）结合相关销售和采购是否基于同一业务开展、对应公司生产环节是否为核心工序、购销产品的附加值变化情况、具体合作模式等因素进一步说明公司会计处理的合规性

1、相关销售和采购并非基于同一业务开展

报告期内，上述客户与供应商重叠的销售、采购业务中均为独立业务，发行人在销售和采购业务中均承担了主要责任人的角色。对于采购业务，发行人对所采购的材料进行独立的后续管理，可以控制材料的使用，并且承担存货毁损跌价等风险；对于销售业务，公司与客户签订销售合同，销售价格基于产品

市场价格，考虑包括主要材料、辅料、加工费、合理利润后，与客户协商后确定，企业在向客户转让商品前能够对商品进行控制。交易原因符合行业特点，具备合理性。

2、公司经自有工艺生产后销售，产品附加值已发生明显变化

交易内容上，报告期内，同一供应商与客户的销售和采购内容存在显著区别。公司向以上客户销售的产品主要为半导体激光器。采购方向，除购置部分生产设备外，其余主要为向下游客户购进原材料或子零件，且采购协议中并未限定相关的材料或设备必须用于生产向其销售的产品。公司购入原材料或子零件后制定产品的生产流程包括生产计划下发、元器件及其他原材料采购，结合自有核心技术经过多种不同工序完成生产，并经整机调试、检验等环节并最终完成产成品。产成品经济附加值较原材料提升，均在后期物理形态、功能等方面均发生显著变化。

3、购销业务定价相互独立

在上述交易模式下，销售与采购的定价模式与发行人其他一般购销交易的定价模式不存在差异，且相关购销业务由双方各自的采购部门和销售部门分别接洽，各自独立议价并完成相关交易。具体而言，对于销售交易，发行人综合考虑产品种类、产品成本、客户类型、客户采购规模及市场行情等因素确定售价；对于采购交易，发行人综合考虑历史合作情况、采购量大小、售后服务、付款方式、信用期、市场行情等因素与供应商协商确定采购价格。

综上，由于发行人客户与供应商重叠情形下发生的交易是独立的购销业务，签署的是独立的销售合同、采购合同而非委托加工合同，发行人在确认收入时一般采用总额法进行会计处理，即按照销售交易的不含税总价款确认收入，按实际采购价格核算采购成本。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、获取发行人的采购明细和销售明细，了解发行人采购 A 公司的原材料所生产产品的去向情况，销售给 A 公司或其他客户的金额及占比；执行了对 A 公司的访谈程序，了解 A 公司与发行人的具体合作模式、产品定价方式、交货、结算等内容，查阅 A 公司与发行人的主要销售和采购合同；

2、获取发行人销售和采购明细表，取得了发行人存在重合的客户与供应商相关销售和采购内容和金额等情况，获取发行人报告期内客户供应商重叠的销售合同和采购合同，检查合同对双方权利义务约定、交付、付款等主要条款，了解了其相关交易的背景及存在重合的原因，查阅行业内公司相关资料，了解行业内主要的销售模式与采购模式，分析客户与供应商重叠的合理性；参照《企业会计准则》收入确认的相关规定，识别应付客户对价的性质及相关交易的主要责任人，复核评价发行人相关会计处理是否符合规定。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、除提供原材料外，A 公司并未提供相关工艺支持，但存在指定原材料采购的情形；发行人从 A 公司处采购的原材料与最终销售给其的产品形态相差巨大，需要具备一定的技术能力，且相关生产方案、技术均为公司自有，发行人并非为代加工或集成；

2、报告期内，发行人存在客户、供应商重叠的情形，涉及的相关销售和采购并非基于同一业务开展，对应公司生产环节为核心工序，产成品经济附加值较原材料提升，均在后期物理形态、功能等方面均发生显著变化，发行人客户与供应商重叠情形下发生的交易是独立的购销业务，签署的是独立的销售合同、采购合同而非委托加工合同，发行人针对相关销售业务均系按照总额法确认收入；发行人客户、供应商重叠情况符合行业特点。

问题 5 关于采购与供应商

根据申报材料：（1）报告期各期，公司原材料采购总额分别为 24,283.24 万元、36,906.44 万元和 40,406.97 万元，2022 年增幅显著低于收入增幅，主要原因包括：新推出的“闪电”系列产品材料耗用低、2021 年底主动加大备货、采购规模上升使采购单价下降等；（2）公司前两大供应商均为境外企业，其中品佳股份（SiliconApplicationCorp.）主要向公司提供光学芯片，丸和（MARUWACO.,LTD.）主要向公司提供热沉；（3）公司光学芯片、镜片、光纤、光栅、热沉等主要原材料采购平均单价均持续下降，其中光学芯片、光纤 2021 年大幅下降，降幅分别为-47.31%、-26.90%；（4）中介机构对供应商的函证比例分别为 80.10%、81.15%和 78.99%，走访比例分别为 74.50%、76.53%和 75.21%。

请发行人说明：（1）各期原材料采购、成本结转与存货变动的勾稽情况；主要原材料采购单价、成本结转单价与存货结存单价的差异情况及差异原因；（2）量化分析采购额增幅显著低于收入增幅的各个因素；（3）主要原材料、自产自用的半导体激光器在生产过程中与相关产品是否配比，如是请量化说明具体匹配情况；（4）“闪电”系列产品的材料耗用情况及变动原因；（5）主要原材料的重要供应商情况，供货规模是否与其业务规模匹配，是否存在成立不久即向发行人供货、发行人对其采购额占比较大、资产金额较小但发行人向其大额采购的情形，如有请说明相关背景及合理性；对于供应商供货单价下降较快的，请说明具体情况及相关原因；（6）公司主要原材料直接或间接从境外采购的相关情况，采购金额及占比等，光学芯片、热沉主要从境外采购的原因；与有关直接或间接境外供应商的合作情况，是否稳定可持续，是否存在供应商依赖或进口依赖，发行人的有关应对措施；（7）主要原材料采购价格是否公允、与市场价格比较情况，并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因，是否存在继续降价的情况。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见，并说明：（1）对供应商核查的选择方式、选择结果；（2）对供应商核查的总体比例，对主要供

应商的覆盖情况。

一、发行人说明

(一) 各期原材料采购、成本结转与存货变动的勾稽情况；主要原材料采购单价、成本结转单价与存货结存单价的差异情况及差异原因

1、各期原材料采购、成本结转与存货变动的勾稽情况

各期原材料采购、成本结转与存货变动的勾稽情况见下表：

单位：万元

项 目	序号	2023 年度	2022 年度	2021 年度
存货期初余额	①	27,557.93	26,281.11	18,352.49
原材料采购	②	68,352.20	40,406.97	36,906.44
直接人工	③	11,942.88	9,204.91	7,690.47
制造费用	④	9,320.27	6,716.11	6,363.07
制造费用领用原材料（注1）	⑤	3,020.58	3,142.71	3,091.63
存货增加	⑥=②+③+④-⑤	86,594.76	53,185.28	47,868.35
主营业务成本	⑦	65,990.74	46,619.34	35,873.11
研发领用	⑧	4,386.54	1,252.01	1,389.04
其他领用（注2）	⑨	2,039.67	1,105.80	1,107.08
存货跌价转销	⑩	1,902.17	2,931.31	1,570.50
存货的减少	⑪=⑦+⑧+⑨+⑩	74,319.12	51,908.46	39,939.73
存货余额	⑫=①+⑥-⑪	39,833.57	27,557.92	26,281.10
差 异	⑬=⑫+⑪-⑥-①	-	-	-

注 1：制造费用领用原材料指原材料采购中的包装材料、辅助材料、消耗品等归集进入制造费用的材料耗用；

注 2：其他领用主要为产品售后返修领用、包装领用、修理领用。

如上表所示，报告期各期原材料采购金额与成本结转、存货余额变动勾稽一致。

2、主要原材料采购单价、成本结转单价与存货结存单价的差异情况及差异原因

报告期内，主要原材料采购单价、成本结转单价与存货结存单价列示如下：

单位：元/个、元/米

项目	2023 年			2022 年			2021 年		
	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价
光学芯片（注 1）	17.43	20.17	41.48	87.19	90.02	78.08	91.57	95.23	143.53
激光二极管 Bar	288.97	364.71	314.44	331.78	364.68	271.17	284.60	265.61	369.70
激光二极管 Chip	8.58	8.78	9.61	17.59	18.15	13.25	26.85	27.11	30.20
激光二极管 TO	51.80	51.03	64.36	30.28	33.39	56.78	36.69	35.37	90.23
镜片	4.11	3.90	9.12	5.86	5.51	9.63	6.27	5.90	6.85
光纤	11.28	11.50	14.95	15.21	16.31	15.37	15.39	16.06	19.22
A 类光纤（注 2）	5.63	5.65	12.31	4.64	4.97	11.38	5.93	6.52	10.70
B 类光纤	13.68	13.77	16.60	21.28	22.68	19.43	25.55	25.74	33.73
光栅	64.95	66.66	41.82	70.58	87.42	34.61	70.34	73.29	62.57
VBG 光栅	26.23	24.71	27.25	25.78	27.85	22.72	27.56	27.30	28.74
光纤光栅	180.50	185.31	192.95	283.48	315.27	271.26	535.97	539.06	557.46
热沉	9.41	11.33	10.42	15.20	14.83	14.95	14.56	14.74	14.37

注 1：光学芯片中除激光二极管 Bar、激光二极管 Chip、激光二极管 TO 外的类别采购、耗用和结存金额占比低于 1%，故未进行列示，下同；

注 2：发行人使用的光纤分为 A 类光纤和 B 类光纤，其中 A 类光纤主要包括 SI 光纤、匀化光纤等，用于生产半导体激光器使用的耦合光纤、对接光纤等半成品；B 类光纤主要包括有源光纤等，用于生产合束器以及直接应用于光纤激光器的生产，但报告期内，存在由于产品型号的特殊需求，导致两类光纤的应用交叉的情形。

报告期内，公司所采购主要原材料为光学芯片、镜片、光纤、光栅和热沉，采购的不同种类与型号原材料合计超过 25,000 种，受到因产品设计及工艺调整造成的原材料采购型号变动，以及市场供需关系等因素导致的原材料价格波动等因素的影响，公司主要原材料的采购单价、结转单价和结存单价存在一定的变动，该差异处于合理范围内。

其中差异较大的原材料包括激光二极管 TO、镜片、A 类光纤，以上类别差异较大的主要原因为同类原材料的型号众多。以镜片为例，报告期内采购的原材料型号超过 1,000 种，其中激光二极管 TO 因芯片功率、整合芯片数量等不同，镜片因镜片大小及材质、功能不同，光纤因光纤芯径及功能不同而导致不同型号单价差异较大，而当期采购、当期结转和期末结存的原材料型号构成差异较大，导致整体单价差异较大。针对以上三类原材料，报告期各期采购的前五大型号的采购单价、成本结转单价与存货结存单价情况具体如下：

①激光二极管 TO

单位：元/个

项目	2023 年			2022 年			2021 年		
	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价
激光二极管 TO 型号 1	139.30	142.35	139.31	139.30	143.85	143.84	151.52	154.04	146.93
激光二极管 TO 型号 2	34.59	35.21	33.45	38.42	38.69	36.80	39.44	39.46	39.12
激光二极管 TO 型号 3	12.08	12.24	12.01	12.11	12.11	12.12	12.14	12.15	12.04
激光二极管 TO 型号 4	164.60	168.89	164.60	176.99	169.74	175.92	169.04	174.48	168.98
激光二极管 TO 型号 6	646.27	645.73	636.76	669.91	669.91	/	/	/	/

注：激光二极管 TO 型号 6 自 2022 年开始采购，当期末无库存。

②镜片

单位：元/个

项目	2023 年			2022 年			2021 年		
	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价
镜片型号 4	3.89	3.98	3.16	6.17	6.14	6.21	6.07	6.08	6.07
镜片型号 1	3.80	3.92	3.79	5.76	5.72	5.90	5.75	5.77	5.73
镜片型号 2	1.38	1.40	1.11	2.03	2.29	1.78	3.30	3.33	3.27
镜片型号 6	3.98	4.20	3.20	5.12	5.11	5.10	/	/	/
镜片型号 3	48.23	51.03	/	58.36	61.30	50.49	65.18	66.76	63.77

注：镜片型号 6 自 2022 年开始采购，镜片型号 3 于 2023 年末无库存。

③A 类光纤

单位：元/米

项目	2023 年			2022 年			2021 年		
	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价	采购 单价	结转 单价	结存 单价
A 类光纤型号 6	5.13	5.11	4.86	5.31	5.26	5.31	9.73	/	9.73
A 类光纤型号 1	15.49	15.76	18.34	15.93	20.12	16.01	21.72	21.91	21.20
A 类光纤型号 7	6.90	6.91	6.90	6.90	6.90	6.92	6.90	6.90	6.90
A 类光纤型号 5	1.67	1.67	1.59	1.77	1.80	1.77	2.19	2.19	2.19
A 类光纤型号 2	1.36	1.40	1.27	1.61	1.61	1.53	1.75	1.75	1.75

注 1：A 类光纤型号 6 于 2021 年末耗用。

注 2: A 类光纤型号 1 于 2023 年末的结存单价较高, 主要是由于 2023 年末的期末结存中主要是北京光电的库存, 由于存在光纤镀膜委托加工, 单价相对较高, 而当期该原材料的采购及耗用主要在天津光电, 单价相对较低。

如上表所示, 激光二极管 TO、镜片、A 类光纤报告期内采购的前五大型号的采购单价、成本结转单价与存货结存单价不存在明显差异。同年采购单价、结转单价、结存单价之间存在的少量差异主要由于采购单价变动及汇率变动导致, 具有合理性。

(二) 量化分析采购额增幅显著低于收入增幅的各个因素

报告期各期, 公司原材料采购总额分别为 36,906.44 万元、40,406.97 万元和 68,352.20 万元, 其中 2022 年增幅显著低于收入增幅, 主要原因包括: 新推出的“闪电”系列产品材料耗用低、2021 年底主动加大备货、采购规模上升和市场价格因素影响使采购单价下降, 现对 2022 年发行人采购额增幅显著低于收入增幅的原因进行量化分析如下:

1、期末库存变动的影响

报告期各期末, 发行人采购额、原材料耗用与主营业务收入的对比情况如下:

单位: 万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
原材料期初库存	8,889.76	8,631.12	4,315.41
采购额	68,352.20	40,406.97	36,906.44
变化率	69.16%	9.48%	51.98%
原材料期末库存	10,781.74	8,889.76	8,631.12
原材料耗用金额	66,460.22	40,148.33	32,590.73
变化率	65.54%	23.19%	42.94%
主营业务收入	109,247.88	71,292.49	49,124.23
变化率	53.24%	45.13%	34.59%
主营业务成本	65,990.74	46,619.34	35,873.11
变化率	41.55%	29.96%	54.23%

注 1: 原材料耗用金额不考虑存货跌价转销

注 2: 变化率= (本年数据-上年数据) / 上年数据

如上表所示，发行人 2022 年的原材料耗用金额小于采购金额，主要是由于 2021 年末，为应对发行人业务规模的快速扩张及天津生产基地的投产，同时基于对未来产品销售的乐观预期，发行人增大了对生产耗用基础原材料的备货，当年末热沉、镜片、光纤、光栅等原材料期末余额大幅增加，2021 年的部分材料采购在当年未进行生产领用。

考虑期末原材料库存变动的影响，2021 年和 2022 年，发行人原材料耗用金额分别为 32,590.73 万元、40,148.33 万元，增长率分别为 42.94%、23.19%，2022 年原材料耗用的增长率低于主营业务收入的变化率，略低于主营业务成本的变化率，主要是由于：（1）2022 年，公司通过优化产品设计，尤其是“闪电”系列光纤激光器及其耗用的泵浦源对于结构的整体优化，大幅降低了原材料耗用；（2）由于光学材料产业链整体市场价格在报告期内整体呈下降趋势，以及发行人采购规模的上升，部分原材料的采购和耗用单价下降。针对上述两点原因的进一步分析如下。

2、原材料耗用量与单价变动对主要原材料耗用金额的影响

2021 年、2022 年和 2023 年，发行人生产耗用的主要原材料类别的数量、金额及单价如下：

单位：万个、元/个、万元

项目	2023 年			2022 年			2021 年		
	数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额
光学芯片	458.54	20.17	9,249.79	74.55	90.02	6,711.21	64.03	95.23	6,097.53
变化率	515.05%	-77.59%	37.83%	16.44%	-5.47%	10.06%	/	/	/
其中：激光二极管 Bar	13.12	364.71	4,786.40	14.69	364.68	5,357.22	17.55	265.61	4,661.17
激光二极管 Chip	431.81	8.78	3,791.83	47.39	18.15	859.95	31.14	27.11	844.20
激光二极管 TO	12.63	51.03	644.64	12.14	33.39	405.29	14.76	35.37	521.90
镜片	1,738.52	3.90	6,778.26	736.55	5.51	4,059.04	534.28	5.90	3,152.63
变化率	136.04%	-29.25%	66.99%	37.86%	-6.61%	28.75%		/	/
光纤	378.08	11.50	4,349.55	165.39	16.31	2,698.19	146.22	16.06	2,347.75
其中：A 类光纤	105.34	5.65	595.02	59.43	4.97	295.07	73.65	6.52	480.03
变化率	77.25%	13.77%	101.65%	-19.31%	-23.82%	-38.53%	/	/	/
B 类光纤	272.74	13.77	3,754.53	105.96	22.68	2,403.11	72.57	25.74	1,867.72

项目	2023 年			2022 年			2021 年		
	数量	单价	金额	数量	单价	金额	数量	单价	金额
变化率	157.39%	-39.30%	56.24%	46.01%	-11.88%	28.67%	/	/	/
光栅	41.22	66.66	2,747.38	18.40	87.42	1,608.40	17.48	73.29	1,280.94
其中：VBG 光栅	30.45	24.71	752.58	14.58	27.85	406.22	15.91	27.30	434.24
变化率	108.80%	-11.27%	85.26%	-8.32%	2.03%	-6.45%	/	/	/
光纤光栅	10.76	185.31	1,994.81	3.81	315.27	1,202.18	1.57	539.06	846.70
变化率	182.31%	-41.22%	65.93%	142.77%	-41.51%	41.98%	/	/	/
热沉	648.86	11.33	7,349.31	293.72	14.83	4,355.04	220.59	14.74	3,252.55
变化率	120.91%	-23.61%	68.75%	33.15%	0.56%	33.90%	/	/	/

注：数量变化率=（本年数量-上年数量）/上年数量，单价变化率=（本年单价-上年单价）/上年单价，金额变化率=（本年金额-上年金额）/上年金额。

（1）基于产品结构设计优化，主要原材料耗用数量增长低于营业收入增幅

针对不同类别的原材料耗用数量的具体分析如下：

1）光学芯片、镜片、热沉

光学芯片、镜片、热沉均直接用于生产半导体激光器，是发行人产品耗用的最基础原材料。2022 年，发行人主营业务收入增长 45.13%，光学芯片、镜片、热沉耗用数量的增长幅度分别为 16.44%、37.86%、33.15%，光学芯片的耗用低于营业收入增长，镜片、热沉的耗用与收入增长接近。其中光学芯片的耗用数量增长幅度低于镜片和热沉，主要是由于 2022 年发行人向主要的芯片供应商 Silicon Application Corp.采购的激光二极管 Bar 功率增加，其中 2020 年和 2021 年采购的芯片功率主要为 150W 和 200W，2022 年上升至 330W，芯片功率的提升导致芯片耗用的增长幅度相对较低。

2）A 类光纤、VBG 光栅

2022 年，发行人 A 类光纤的耗用数量下降了 19.31%，主要是由于 2021 年末，发行人生产入库的半成品耦合光纤的数量增长幅度较大，当年尚未领用消耗形成最终产成品，该等半成品在 2022 年最终耗用，对于该情况的分析详见本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（一）/2、关键零部件的产能衡

量标准及具体情况，与发行人收入增长的匹配性”；VBG 光栅的耗用数量下降了 8.32%，主要是由于发行人当年销售的带有 VBG 功能的半导体激光器数量下降。

3) B 类光纤、光纤光栅

2022 年，发行人 B 类光纤、光纤光栅的耗用数量分别增长了 46.01%和 142.77%，其中光纤激光器用光纤的耗用增长大幅低于光纤激光器产量的增长幅度，主要是由于发行人当年推出的“闪电”系列光纤激光器基于一体化的结构设计，同时发行人已将单模块泵源最大功率由 300W 迭代至 2kW，单个光纤激光器仅需耗用一个泵浦源，光路设计更加简洁，此外发行人通过对合束器等半成品的设计结构进行调整，单位产品耗用的光纤数量大幅下降。单位耗用变动的具体情况见本问题回复之“一/（四）‘闪电’系列产品的材料耗用情况及变动原因”。

（2）主要原材料的采购单价下降

除热沉外，发行人上述主要原材料的价格在 2022 呈现出不同程度的下降趋势，与当年的采购价格变动情况一致，采购价格变动的具体原因见本问题回复之“一/（七）主要原材料采购价格是否公允、与市场价格比较情况，并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因，是否存在继续降价的情况”。其中光纤和光纤光栅的价格下降最为明显，主要原因包括：1）在光纤激光器行业竞争加剧，在核心元器件技术进步、国产替代的背景下，行业整体价格下降明显；2）随着发行人业务规模和采购规模上升，对供应商的议价能力增强；3）2021 年，发行人通过进口代理商采购部分 B 类光纤，价格较高，2022 年，发行人针对“闪电”系列产品的核心元器件进行了部分定制化采购，如对光纤芯径、光栅结构等进行针对性调整，带来采购价格的下降。

综上，基于产品结构优化带来的材料耗用下降以及采购单价下降的共同影响，2022 年发行人原材料耗用金额的增幅低于收入增幅；同时叠加 2021 年期末库存大幅增加的影响，2022 年发行人原材料采购金额的增幅显著低于收入增幅。

(三) 主要原材料、自产自用的半导体激光器在生产过程中与相关产品是否配比, 如是请量化说明具体匹配情况

报告期各期, 发行人主要原材料、自产自用的半导体激光器在生产过程中与相关产品的配比情况如下:

1、半导体激光器(含自产自用及直接对外销售)

单位: 个、米、个/台、米/台

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量 (注 1)	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位耗用
半导体激光器(不含配件)	260,829	/	271,745	/	258,309	/
耗用: 芯片	4,585,447	17.58	745,536	2.74	640,287	2.48
(芯片换算为单点发光芯片结构)	5,370,918	20.59	2,536,766	9.34	1,818,502	7.04
光纤(注 2)	909,546	3.49	495,017	1.82	619,776	2.40
镜片及光栅	17,689,697	67.82	7,506,040	27.62	5,493,402	21.27
热沉	6,488,594	24.88	2,937,242	10.81	2,205,891	8.54
管壳/底板	288,206	1.10	274,579	1.01	272,274	1.05
管盖	395,492	1.52	328,079	1.21	283,488	1.10

注 1: 由于发行人生产链条较长, 存在较多层级的半成品, 穿透半成品的原材料耗用较困难, 故耗用量口径为材料领用量, 光纤激光器、超快激光器同理;

注 2: 不含对外销售及自产自用的半导体激光器配件耗用的光纤。

(1) 区分新一代泵浦源和其他半导体激光器的原材料耗用情况

其中, 由于 2022 年自“闪电”系列光纤激光器推出后, 其使用的新一代泵浦源对整体产品单位耗用产生较大影响, 因此 2022 年与 2023 年, 拆分用于生产“闪电”系列光纤激光器的新一代泵浦源和其他半导体激光器的数据如下:

1) 2023 年

单位: 个、米、个/台、米/台

项目	新一代泵浦源		其他半导体激光器		合计	
	耗用量/ 产量	单位耗用	耗用量/ 产量	单位耗用	耗用量/ 产量	单位耗用
半导体激光器(不含配件)	52,529	/	208,300	/	260,829	/

项目	新一代泵浦源		其他半导体激光器		合计	
	耗用量/ 产量	单位耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位耗用
耗用：单点发光芯片结构（注1）	4,404,310	83.85	966,608	4.64	5,370,918	20.59
光纤	325,264	6.19	584,282	2.81	909,546	3.49
镜片及光栅	14,448,279	275.05	3,241,418	15.56	17,689,697	67.82
热沉	5,204,310	99.07	1,284,284	6.17	6,488,594	24.88
管壳/底板	52,726	1.00	235,480	1.13	288,206	1.10
管盖	150,793	2.87	244,699	1.17	395,492	1.52

注1：发行人耗用的光学芯片主要是激光二极管 Chip 和激光二极管 Bar，其中激光二极管 Chip 直接形成单点发光芯片结构，激光二极管 Bar 经过切割后形成的单点发光芯片结构，单点发光芯片结构与热沉烧结形成 COS，原表中的芯片耗用数量包含激光二极管 Bar 和激光二极管 Chip，为增强数据的可比性，此处统计单点发光芯片结构的耗用数量，下同。针对芯片耗用结构产生的影响详见本小题回复之“（2）半导体激光器各类别原材料的单位耗用变动情况分析/1）光学芯片、镜片、热沉/③激光二极管 Chip 的采购量和耗用量占比上升的影响”。

2) 2022 年

单位：个、米、个/台、米/台

项目	新一代泵浦源		其他半导体激光器		合计	
	耗用量/ 产量	单位耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位耗用
半导体激光器（不含配件）	14,635	/	257,110	/	271,745	/
耗用：单点发光芯片结构	945,088	64.58	1,591,678	6.19	2,536,766	9.34
光纤	83,503	5.71	371,784	1.45	495,017	1.82
镜片及光栅	3,122,920	213.39	4,237,270	16.48	7,506,040	27.62
热沉	1,025,088	70.04	1,912,154	7.44	2,937,242	10.81
管壳/底板	14,635	1.00	259,944	1.01	274,579	1.01
管盖	37,818	2.58	290,261	1.13	328,079	1.21

3) 针对不同种类产品的单位耗用变动的分析

①其他半导体激光器

报告期内，公司除新一代泵浦源以外的半导体激光器的原材料耗用基本稳定，单点发光芯片结构、镜片、热沉呈现一定的下降趋势，但一般热沉单位耗用高于单点发光芯片结构耗用主要系热沉损耗较大及少量辅助热沉影响。报告

期内，单点发光芯片结构单位耗用分别为 7.04 个/台、6.19 个/台和 4.64 个/台，镜片及光栅分别为 21.27 个/台、16.48 个/台和 15.56 个/台，热沉分别为 8.54 个/台、7.44 个/台和 6.17 个/台，主要是由于单点发光芯片结构的功率存在一定上限，但在报告期内整体呈现上升趋势，单芯片结构最大功率由 2021 年主要以 20W 为主提升至 2022 年的 40W 为主，2023 年进一步提升至部分产品 45W，单点发光芯片结构的单位耗用下降，镜片、热沉的单位耗用随之下降，相关分析详见本小题回复之“（2）半导体激光器各类别原材料的单位耗用变动情况分析/1）光学芯片、镜片、热沉/②不同功率的产品与原材料耗用数量的对应关系”。此外，其他半导体激光器光纤的单位耗用随着产品的客户需求和定制化情况存在一定的波动，管壳、管盖的单位耗用较为稳定。

②新一代泵浦源

2023 年公司半导体激光器光学芯片、热沉和镜片的单位耗用量均大幅上升，主要是由于发行人用于生产“闪电”系列光纤激光器的一体化泵浦源的产量占比明显提升，达到 5.25 万台，占 2023 年半导体激光器产量的比例达到 20.14%，相较于 2022 年的 5.39%显著上升，该类一体化泵浦源的单个功率基本在 1kW 及以上，耗用的单位原材料数量大幅高于传统半导体激光器。功率段对光学芯片、热沉和镜片的影响分析详见本小题回复之“（2）半导体激光器各类别原材料的单位耗用变动情况分析/1）光学芯片、镜片、热沉/①半导体激光器不同功率产品分布的影响”。

2022 年和 2023 年，新一代泵浦源单点发光芯片结构的单位耗用分别为 64.58 个/台和 83.85 个/台，呈现上升趋势，镜片和热沉的单位耗用亦分别从 213.39 个/台上升至 275.05 个/台，70.04 个/台上升至 99.07 个/台，与单点发光芯片结构的单位耗用变动趋势一致，主要是由于随着发行人光纤激光器的功率段分布上移，生产的新一代泵浦源功率段相应上升。

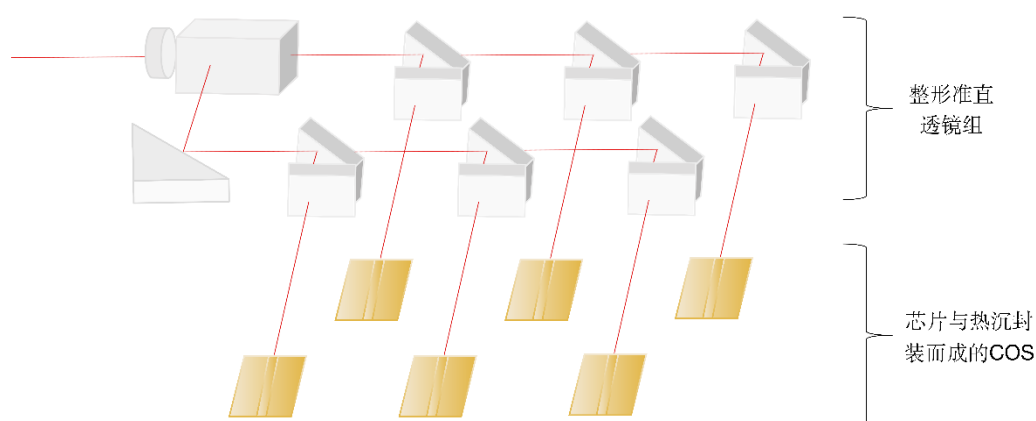
新一代泵浦源耗用的管壳数量与其他半导体激光器基本一致，光纤、管盖单位耗用较多，主要是由于发行人新一代泵浦源采用的 CTC 芯片一体化技术主要系将芯片、热沉结构、泵浦模块与激光器进行一体化设计，将芯片与光纤激光器的水冷板封装为一体，相较于传统泵浦源结构，每个泵浦源模块不再具有

独立的管壳/底板结构，水冷板即是泵浦源的底板，在此基础上每个泵浦模块通过独立的管盖进行封装和光纤进行光束输出，每个泵浦源根据泵浦模块的功率上限一般存在 1-4 个泵浦模块，耦合光纤（一般对应耗用 2 米左右光纤）、管盖的单位耗用相应根据功率段不同为 1-4 个。

（2）半导体激光器各类别原材料的单位耗用变动情况分析

1) 光学芯片、镜片、热沉

光学芯片、镜片、热沉均直接用于生产半导体激光器，是完成半导体激光器功能的基础原材料。其中光学芯片和热沉等原料经封装键合工艺形成 COS，作为半导体激光器的核心发光器件。发行人采购的光学芯片主要包括激光二极管 Bar 和激光二极管 Chip，激光二极管 Bar 需要经过切割形成数个单点发光芯片结构，与热沉烧结形成 COS，而激光二极管 Chip 可直接用于下一步加工形成 COS。一般而言，单个半导体激光器中耗用的单点发光芯片结构和热沉数量配比，同时对应一组整形准直透镜组，整形准直透镜组中耗用的镜片数量一般为 2-3 个。故报告期内，发行人半导体激光器中光学芯片、热沉和镜片的单位耗用数量具有较高的相关性，且热沉和镜片的单位耗用主要受到芯片耗用的影响，如下所示：



报告期内，发行人半导体激光器中光学芯片、热沉和镜片的单位耗用数量主要受到以下三方面因素的影响：1）随着半导体激光器功率提升，所需 COS 数量增加，芯片、热沉和镜片的耗用相应提升；2）随着报告期内上游光学芯片的技术水平提升，单点发光芯片结构的功率上限提升，因而 **2021 年-2022 年**原

材料耗用数量的增长幅度小于半导体激光器功率提升的幅度；3）随着光学芯片中激光二极管 Chip 的采购量和耗用量占比上升，2023 年光学芯片的单位耗用增长幅度大于热沉、镜片单位耗用的增长幅度。

对于上述三方面影响的具体分析如下：

①半导体激光器不同功率产品分布的影响

报告期内，随着工业制造等下游应用领域对高功率产品的需求提升，发行人生产的半导体激光器功率呈上升趋势，尤其是在 2022 年和 2023 年，自用生产“闪电”系列光纤激光器的新一代泵浦源功率提升明显，相应耗用的光学芯片和热沉单位数量呈现上升趋势。报告期各期，发行人**光纤耦合**半导体激光器功率上限分别为 1kW、**3.3kW** 和 **14kW**，其中功率在 600W 以上的半导体激光器，于 2022 年开始批量生产，带动了半导体激光器整体功率的上升。报告期各期，发行人半导体激光器的平均功率分别为 102.77W、182.65W 和 **531.57W**，呈上升趋势，因而发行人在报告期内单位产品耗用的光学芯片、热沉、镜片均有所上升。

2023 年，发行人半导体激光器的平均功率显著上升，较 2022 年上升了 **191.03%**，主要是由于发行人用于生产“闪电”系列光纤激光器的一体化泵浦源的产量占比明显提升，达到 **5.25 万台**，占 **2023 年**半导体激光器产量的比例达到 **20.14%**，相较于 2022 年的 5.39%显著上升，该类一体化泵浦源的单个功率基本在 1kW 及以上，耗用的单位原材料数量大幅高于传统半导体激光器。

报告期各期，发行人半导体激光器的功率分布及芯片耗用占比情况如下：

功率段	2023 年		2022 年		2021 年	
	产量占比	芯片耗用占比	产量占比	芯片耗用占比	产量占比	芯片耗用占比
1W（含）至 10W（不含）	27.11%	1.40%	23.37%	2.66%	27.48%	4.29%
10W（含）至 100W（不含）	28.77%	4.46%	36.96%	7.25%	22.50%	8.69%
100W（含）至 200W（不含）	6.39%	4.19%	2.19%	3.38%	12.45%	17.95%
200W（含）至 400W（不含）	3.03%	3.50%	4.90%	10.13%	15.89%	44.25%
400W（含）至 1kW	1.13%	1.87%	9.62%	27.34%	3.42%	11.75%

功率段	2023 年		2022 年		2021 年	
	产量占比	芯片耗用占比	产量占比	芯片耗用占比	产量占比	芯片耗用占比
(不含)						
1kW (含) 至 2kW (不含)	11.41%	31.14%	4.06%	23.39%	0.01%	0.08%
2kW (含) 以上	8.50%	52.59%	1.33%	13.19%	-	-
其他	13.66%	0.85%	17.57%	12.66%	18.25%	13.00%
总计	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

如上表所示，报告期内发行人半导体激光器的功率分布呈现明显的上升趋势，芯片耗用占比也整体向高功率段产品偏移，而不同功率段耗用的芯片数量存在差异，一般而言半导体激光器功率越高，单位耗用芯片数量越多，以产量占比较大的功率 330W、500W、1.5kW 半导体激光器为例，2022 年对应的单点发光芯片结构单位耗用分别为 13.84 个/台、20.12 个/台和 58.15 个/台，对应的热沉和镜片单位耗用亦呈现相同趋势。

②不同功率的产品与原材料耗用数量的对应关系

单点发光芯片结构的功率存在一定上限，但在报告期内整体呈现上升趋势，单芯片结构最高功率由 2021 年主要以 20W 为主提升至 2022 年的 40W 为主。针对功率范围在 300W 以上的半导体激光器，主要应用于工业制造领域，报告期内耗用的芯片功率呈现明显的上升趋势。

以功率 330W、500W、1.5kW 光纤耦合半导体激光器为例，对其报告期内的产量和光学芯片、热沉以及镜片的耗用情况分析如下：

单位：个、个/台

功率	年份	产量 (台)	光学芯片（注）			热沉		镜片	
			总耗用量	单位耗用	单位功率	总耗用量	单位耗用	总耗用量	单位耗用
330W	2023 年	12	435	36.25	12.00	435	36.25	1,332	111.00
	2022 年	5,623	77,821	13.84	38.77	77,821	13.84	257,671	45.82
	2021 年	34,950	670,585	19.19	22.19	670,585	19.19	2,260,655	64.68
500W	2023 年	13	692	53.23	20.22	692	53.23	2,232	171.69
	2022 年	10,825	217,819	20.12	39.98	217,819	20.12	718,499	66.37
	2021 年	371	7,611	20.51	38.34	7,611	20.51	28,779	77.57

功率	年份	产量 (台)	光学芯片（注）			热沉		镜片	
			总耗 用量	单位 耗用	单位 功率	总耗 用量	单位 耗用	总耗 用量	单位 耗用
1.5kW	2023 年	26,924	1,499,756	55.70	40.50	1,499,756	55.70	4,897,329	181.89
	2022 年	9,103	529,362	58.15	38.96	529,362	58.15	1,741,663	191.33

注：激光二极管 Bar 经过切割后以及激光二极管 Chip 直接形成的单点发光芯片结构，与热沉烧结形成 COS，而公司并不直接统计激光二极管 Bar 经过切割后形成的单点发光芯片结构产量，考虑到每个 COS 生产需要一个单点发光芯片结构，因此上述光学芯片（单点发光芯片结构）的耗用量取自 COS 耗用数量。

其中：A、功率 330W 半导体激光器为发行人 2021 年和 2022 年最主要的工业制造用泵浦源产品，耗用芯片的平均功率由 2021 年的 22.19W 提升至 2022 年的 38.77W，因而单个产品耗用的芯片数量在 2022 年有所减少，2023 年，功率 330W 半导体激光器已基本不再生产，主要耗用老旧芯片库存，因此耗用芯片的单位功率大幅下降，导致芯片的单位耗用较 2022 年下降较多；B、随着发行人半导体激光器技术水平的提升，报告期内生产的工业泵浦源功率水平提升明显，其中功率段在 400W-1kW 的半导体激光器在 2021 年的产量较低，从 2022 年开始量产，2023 年，发行人将半导体激光器的产能主要向用于生产“闪电”系列光纤激光器的新一代泵浦源以及医疗健康、工业制造等领域的定制化产品倾斜，功率 500W 半导体激光器作为工业制造领域的传统产品的产量亦大幅下降，主要耗用老旧芯片库存，耗用芯片的单位功率下降，单位耗用增加；C、功率段在 1kW 及以上的用于生产“闪电”系列光纤激光器的新一代泵浦源亦在 2022 年开始量产，上述产品量产后均主要耗用单个功率 40W 的芯片，2022 年和 2023 年的单位耗用和平均功率保持稳定。

光学芯片功率的提升使功率在 300W 以上的相同功率产品原材料耗用下降，如前文所述，半导体激光器中光学芯片、热沉和镜片的单位耗用数量具有较高的相关性，且热沉和镜片的单位耗用主要受到芯片耗用的影响。故 2021 年-2022 年半导体激光器整体的光学芯片、热沉以及镜片单位耗用数量的增长幅度小于半导体激光器功率提升的幅度。

③激光二极管 Chip 的采购量和耗用量占比上升的影响

2023 年，发行人半导体激光器光学芯片、镜片、热沉单位耗用分别为 17.58 个/台、67.82 个/台以及 24.88 个/台，较 2022 年单位耗用的增长幅度分

别为 **540.80%、145.54%和 130.15%**，其中镜片、热沉单位耗用的增长幅度与平均功率变动趋势基本一致，主要受到半导体激光器功率上升的影响。而光学芯片的单位耗用增长幅度大于镜片、热沉，主要是由于 **2023 年**，激光二极管 Chip 的耗用占比上升。

激光二极管 Chip 能直接形成单点发光芯片结构，而一个激光二极管 Bar 经过切割后形成多个单点发光芯片结构。**2021 年-2022 年**，发行人光学芯片的采购以境外供应商生产的激光二极管 Bar 为主，但报告期内光学芯片的国产化趋势明显，随着长光华芯、度亘核芯等国内厂商逐步具备了激光二极管 Chip 的规模化生产能力，实现持续稳定供货，发行人加强了与该类供应商的业务合作，**2023 年**激光二极管 Chip 在光学芯片中的采购量占比大幅上升，激光二极管 Bar、激光二极管 Chip 以及 COS 产量的在报告期各期的关系如下表所示：

单位：万个

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	耗用数量	对应单点发光结构	耗用数量	对应单点发光结构	耗用数量	对应单点发光结构
激光二极管 Bar 耗用量	13.12	171.69	14.69	204.06	17.55	137.53
激光二极管 Chip 及激光二极管 T0 耗用量	445.42	445.42	59.86	59.86	46.48	46.48
COS 产量	/	617.11	/	263.92	/	184.01

如上表所示，2023 年，随着激光二极管 Chip 耗用占比的大幅上升，发行人半导体激光器中光学芯片单位耗用的增长幅度大于镜片、热沉单位耗用的增长幅度。

综上，报告期内，公司半导体激光器的光学芯片、镜片、热沉单位耗用变动具有合理性。

2) 光纤

发行人半导体激光器的单位耗用光纤米数变动主要受到客户需求、产品结构等因素影响，报告期内存在一定的波动。2021 年光纤耗用较高主要原因为当年生产入库的光纤半成品数量较大，未领用消耗形成最终产成品。

2023 年，发行人半导体激光器的单位耗用光纤米数大幅上升，主要是由于

发行人用于生产“闪电”系列光纤激光器的一体化泵浦源的产量占比明显提升，传统半导体激光器中耦合光纤模组与产成品的配比关系一般为 1:1，但对于 1kW 及以上的高功率产品，由于整合较多的单点发光芯片结构，单模块需要多条耦合光纤进行输出，随着功率的提升耗用的耦合光纤数量上升，**2023 年 1kW 及以上的高功率产品的产量占比达到 19.90%**，较以前年度大幅上升，故光纤的耗用数量大幅上升。**2023 年**光纤的单位耗用变动趋势与热沉、镜片一致。

3) 管壳/底板、管盖

报告期内，半导体激光器中的机械结构件一般为一对管壳和管盖或底板组成壳体组，故单位半导体激光器耗用的管壳/底板、管盖数量相对稳定。2022 年，管壳/底板单位耗用数量上升，主要是由于发行人对于“闪电”系列光纤激光器耗用的新一代泵浦源的设计进行了升级，通过在一个底板上整合多个 COS，提高单个泵浦源的输出功率，故管盖的耗用数量相应上升。**2023 年**，随着“闪电”系列光纤激光器耗用的新一代泵浦源的产量占比进一步上升，管盖的单位耗用量进一步上升至 **1.52 个/台**。

2、光纤激光器

单位：个、米、个/台、米/台

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用
光纤激光器	45,995	/	16,945	/	6,910	/
耗用：泵浦源	55,443	1.21	45,125	2.66	56,630	8.20
光纤	2,726,506	59.28	957,783	56.52	572,046	82.79
光纤光栅	107,647	2.34	38,131	2.25	15,707	2.27
电源	81,552	1.77	36,726	2.17	26,912	3.89
电路板	240,691	5.23	76,504	4.51	13,622	1.97

(1) 区分“闪电”系列光纤激光器和其他光纤激光器的原材料耗用情况

2022 年和 2023 年，拆分“闪电”系列光纤激光器和其他光纤激光器的数据如已申请豁免披露。

报告期内，“闪电”系列的原材料耗用情况稳定，该产品耗用的泵浦源基

于一体化的设计思路，将单体泵浦源功率段提升至最高 4.5kW。新一代泵浦源仅需一个即可满足原来多个泵浦源才能达到的输出效率，单位耗用均为 1。2023 年光纤的单位耗用量随着整体合束结构以及 QBH 等核心零部件的结构设计精简有所下降。此外，光纤光栅的单位耗用较为稳定，电源和电路板的耗用量变化主要受到电路结构的影响，相关分析详见本小题回复之“（2）光纤激光器各类别原材料的单位耗用变动情况分析/3）电源及电路板”。

2023 年，非“闪电”系列光纤激光器各类原材料的单位耗用上升较多，且与当年“闪电”系列光纤激光器的单位消耗呈现 6-8 倍左右的关系，主要是由于当年功率段在 3kW 及以下的光纤激光器已基本均为“闪电”系列，非“闪电”系列光纤激光器则为公司生产的功率段在 3kW 以上（不含）的合束光纤激光器，此类光纤激光器通过多个功率段在 3-6kW 的激光模块合束而成，单台光纤激光器的原材料耗用相应成倍增长。

（2）光纤激光器各类别原材料的单位耗用变动情况分析

1）泵浦源

报告期各期，单位光纤激光器耗用的光纤耦合半导体激光器（泵浦源）分别为 8.20 个/台、2.66 个/台和 1.21 个/台，呈下降趋势，主要是由于随着发行人泵浦源技术的突破，耗用的泵浦源功率逐步提升。2021 年，发行人大功率一体式单体泵浦源尚处于研发及小批量试验中，此阶段发行人主要自用单体泵浦源尚处于 100W-430W 的功率段，功率相对较低，因而单个光纤激光器耗用的泵浦源数量较多，其中不同功率段的光纤激光器耗用的泵浦源如下：

产成品名称	主要耗用泵浦源型号	耗用数量
连续光纤激光器 500W	激光器组件 K915 100.0W/115.0W/130.0W	6
连续光纤激光器 1kW	激光器组件 K915 130.0W	12
	激光器组件 K976 330.0W/K915 300.0W	4
连续光纤激光器 1.5kW	激光器组件 K915 130.0W	18
	激光器组件 K976 330.0W	6
连续光纤激光器 2kW	激光器组件 K915 300.0W	10
	激光器组件 K976 330.0W	8
连续光纤激光器 3kW	激光器组件 K976 330.0W	12

产成品名称	主要耗用泵浦源型号	耗用数量
	激光器组件 K976 430.0W	9

2022 年，经过多轮技术和设计迭代，搭载公司基于新一代一体式大功率泵浦源技术的“闪电”系列光纤激光器新产品成功开发并推向市场，该产品耗用的泵浦源基于一體化的设计思路，将单体泵浦源功率段提升至最高 3kW。新一代泵浦源仅需一个即可满足原来多个泵浦源才能达到的输出效率，搭载公司新一代泵浦源后，不同功率段光纤激光器的泵浦源标准用量如下，泵浦源的耗用数量大幅降低，对比情况如下：

产成品名称	“闪电”系列		非“闪电”系列	
	主要耗用泵浦源型号	耗用数量	主要耗用泵浦源型号	耗用数量
1kW 功率段连续光纤激光器	激光器组件 1kW	1	激光器组件 100.0W-130.0W	12
			激光器组件 250.0W-270.0W	6
			激光器组件 300.0W-330.0W	4
			激光器组件 330.0W-450.0W	3
			激光器组件 500.0W	2
1.5kW 功率段连续光纤激光器	激光器组件 1.5kW	1	激光器组件 150.0W	12
			激光器组件 250.0W-330.0W	6
			激光器组件 390.0W-500.0W	4
			激光器组件 500.0W	3
2kW 功率段连续光纤激光器	激光器组件 2kW	1	激光器组件 410.0W-500.0W	6
			激光器组件 640.0W	4
3kW 功率段连续光纤激光器	激光器组件 3kW	1	激光器组件 330.0W	12
			激光器组件 430.0W-450.0W	9
			激光器组件 450.0W-500.0W	8
			激光器组件 640.0W-660.0W	6

2023 年，发行人“闪电”系列光纤激光器在 1kW-3kW 功率段连续光纤激光器的产量占比已达到 95%以上，该功率段“闪电”系列光纤激光器的泵浦源单位用量均为 1，故 2023 年发行人单位光纤激光器耗用的泵浦源数量进一步下降至 1.21 个/台。

2) 光纤

2022 年，公司通过多年研发推出的“闪电”系列光纤激光器具有“小型化、轻量化、高性能”的特点，其一体化的结构设计实现了更高效的光学合束技术和光路设计，泵浦源的耗用数量大幅减少，同步带来了单位光纤耗用的下降，单位产品的光纤耗用由 2021 年的 82.79 米/台下降为 2022 年的 56.52 米/台。**2023 年，发行人单位光纤激光器耗用的光纤为 59.28 米/台，相较于 2022 年略有上升主要是由于 2023 年发行人高功率光纤激光器的销售占比有所提升。**

3) 电源及电路板

2022 年，公司对光纤激光器的电路系统设计进行了优化，尤其是“闪电”系列光纤激光器在原有产品基础上，在电源的耗用方面优化升级，从宽电压转变为固定电压，单个“闪电”系列光纤激光器仅需要一个大功率电源搭配小开关电源即可达到工作状态，电源耗用下降，故 2022 年，光纤激光器的电源单位耗用由 2021 年的 3.89 个/台下降为 2.17 个/台。2023 年，小功率“闪电”系列光纤激光器的光电结构进一步改进优化，仅需要一台电源即可达到工作状态，故光纤激光器的电源单位耗用进一步下降至 **1.77 个/台**。

在电路控制方面，2022 年，发行人为满足下游客户的应用场景需求，进一步优化了产品的电控功能，智能化程度显著提升，发行人销售的光纤激光器在传统功能的基础上增添了自动化操作与控制、多种加工模式及频率快速切换、激光器内部温度及光强度监测、故障诊断等功能，实现复杂系统的精准可控，方便与下游应用场景直接对接，因而电路板的耗用增加，由 2021 年的 1.97 个/台上升为 2022 年的 4.51 个/台，**2023 年进一步上升至 5.23 个/台**。

3、超快激光器

单位：个、个/台

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用
超快激光器	370	/	176	/	175	/
耗用：激光器/泵浦源	1,389	3.75	570	3.24	581	3.32
镜片及晶体	13,294	35.93	5,280	30.00	6,187	35.35
电源	1,826	4.94	683	3.88	677	3.87

项目	2023 年		2022 年		2021 年	
	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用	耗用量/ 产量	单位 耗用
电路板	3,094	8.36	1,212	6.89	1,286	7.35

报告期各期，发行人超快激光器中激光器/泵浦源、镜片及晶体的耗用情况稳定。2023 年，电源、电路板的单位耗用有一定幅度的上升，主要是一方面，2023 年发行人生产的皮秒激光器的占比提升，皮秒激光器消耗的电源、电路板单位数量相对较高；另一方面，由于 2023 年发行人为满足下游客户的应用场景需求，进一步优化了产品的电控功能，细分产品的电源、电路板单位耗用亦有所提升。

（四）“闪电”系列产品的材料耗用情况及变动原因

发行人在光纤激光器领域的重要产品“闪电”系列于 2022 年推出，并迅速打开市场，成为发行人光纤激光器销售的主要产品类别。由于“闪电”系列产品主要集中于 1kW-3kW 功率段，而当年 1kW 和 1.5kW 的传统产品销售较少，故选择 2022 年和 2023 年“闪电”系列产品和传统产品销量均较大的 2kW 功率段产品进行对比分析，主要材料耗用差异情况如下表所示：

（1）2023 年

单位：件、个、米/台，元/台

项目	“闪电”系列			非“闪电”系列		
	单台耗用 数量	耗用单价	单台耗用 金额	单台耗用 数量	耗用单价	单台耗用 金额
泵浦源	1.00	5,688.20	5,688.20	5.67	1,796.91	10,182.50
QBH	1.00	707.18	707.18	1.00	1,554.66	1,554.66
合束器	1.09	396.85	431.34	2.00	446.07	892.15
光纤	31.93	20.55	656.13	29.50	32.74	965.92
光栅	2.03	205.60	418.39	2.00	262.06	524.11
电源	1.50	634.37	953.29	2.00	559.00	1,118.00
电路板	4.87	110.73	539.73	5.00	157.68	788.42
小计	/	/	9,394.27	/	/	16,025.75

注：上表中的光纤为直接耗用在光纤激光器的光纤，不包括合束器等半成品中的耗用。

（2）2022 年

单位：件、个、米/台，元/台

项目	“闪电”系列			非“闪电”系列		
	单台耗用数量	耗用单价	单台耗用金额	单台耗用数量	耗用单价	单台耗用金额
泵浦源	1.00	8,650.49	8,650.49	5.81	1,947.75	11,313.91
QBH	1.01	786.32	796.30	1.07	1,202.44	1,284.18
合束器	1.94	494.02	958.39	1.92	834.35	1,601.96
光纤	31.48	22.23	699.82	29.72	50.89	1,512.58
光栅	2.00	265.52	530.72	2.00	461.39	924.61
电源	1.63	634.29	1,033.89	2.67	529.07	1,411.96
电路板	6.26	134.75	843.52	4.32	178.61	772.18
小计	/	/	13,513.13	/	/	18,821.37

注：上表中的光纤为直接耗用在光纤激光器的光纤，不包括合束器等半成品中的耗用。

如上表所示，“闪电”系列产品的在泵浦源、QBH、合束器、光纤、光栅、电源等材料方面的耗用金额均显著小于传统产品，主要是由于：1、发行人采用高集成度的结构设计和高效热管控能力设计实现光纤激光器整体体积和材料耗用的大幅下降，带来泵浦源、QBH、合束器等关键器件的体积减小和成本降低；2、“闪电”系列产品对材料型号和功能的重新设计，通过供应商定制的方式实现了光纤、光栅等部分原材料的单价下降，亦带来了一定程度的成本节省；3、同时随着产量上升和发行人生产自动化程度的提升，批量生产带动单位半成品和产成品分摊的直接人工和制造费用降低。

对不同类别原材料、半成品的具体分析如下：

1、泵浦源

如前文所述，“闪电”系列均只耗用一个泵浦源“闪电”，而传统产品耗用的泵浦源数量较多，这主要是由于“闪电”系列光纤激光器耗用的新一代泵浦源通过壳体组整体设计和合束技术更新迭代，实现了整体的高功率输出和整体尺寸优化，泵浦源功率大幅提升，耗用数量明显减少。2022年，不同功率段泵浦源耗用的具体差异如下：

单位：个、元/个

项目	“闪电”系列		非“闪电”系列	
	单位耗用数量	单位耗用金额	单位耗用数量	单位耗用金额
1kW 功率段	1.00	4,173.07	4.52	6,383.94
1.5kW 功率段	1.00	5,448.53	3.88	8,122.45
2kW 功率段	1.00	8,650.49	5.81	11,313.91
3kW 功率段	1.00	12,140.54	8.14	17,427.45

同功率段单位光纤激光器耗用的泵浦源金额大幅下降，主要是由于：①“闪电”系列产品使用的新一代泵浦源采用了较为先进的一体化设计，通过直接将 COS 在水冷板上进行封装，实现灵活设计封装结构和尺寸，该封装技术省略了传统的塑胶封装过程，使得整个封装结构大大缩小，节省了管壳等机械件的耗用；②通过应用一体化设计和主动式散热，“闪电”系列产品使用的新一代泵浦源在热管理能力方面实现了较大的提升，有利于芯片的稳定工作，在此基础上，发行人实现了耗用的芯片功率提升，搭载 40W 大功率芯片的泵浦源一方面降低了单个泵浦源的芯片耗用数量与金额，另一方面芯片功率的提升可以同步减少热沉、镜片等原材料的消耗，带来成本的下降；③由于半导体激光器的主要原材料光纤、镜片等各类原材料平均采购单价在报告期内呈现下降趋势，而“闪电”系列光纤激光器主要在 2022 年下半年生产销售，亦对“闪电”系列光纤激光器耗用的单位泵浦源成本下降产生了一定的影响。

2023 年，发行人已基本不再生产 3kW 以下功率段的非“闪电”系列光纤激光器。

2、QBH

QBH 为光纤激光器的主要元器件，主要功能为激光输出头，“闪电”系列相较于传统产品耗用的 QBH 单位数量接近，单位成本大幅下降，主要是由于：①“闪电”系列产品的 QBH 相较于传统产品体积减小，结构优化，耗用的光纤及机械材料成本相应下降；②“闪电”系列产品的 QBH 在原有的针对多种下游应用领域设计的通用性器件的基础上，针对“闪电”系列主要应用的手持焊接应用领域进行了结构优化，实现成本下降；③随着公司原材料采购量上升，同时在光学材料产业链价格整体下降的背景下，“闪电”系列产品 QBH 耗用

的光纤等材料的采购单价有所下降。

3、合束器

合束器为光纤激光器的主要元器件，主要功能为将多路泵浦光合束到一根光纤中输出，以提高光纤激光器的输出功率，单个光纤激光器一般会耗用 1-2 个合束器。“闪电”系列相较于传统产品耗用的合束器单位数量与成本均下降，主要是由于：（1）“闪电”系列产品耗用的泵浦源数量下降，相应对泵浦光源进行合束的器件亦进行了设计优化，合束结构的输入端由原来的六路输入优化为三路输入，合束器的体积缩小，耗用的光纤及机械材料成本相应下降；（2）随着公司原材料采购量上升，同时在光学材料产业链价格整体下降的背景下，“闪电”系列产品合束器耗用的光纤等材料的采购单价有所下降。

4、光纤、光栅

“闪电”系列与传统光纤激光器直接耗用的光纤和光栅数量不存在较大区别，单价下降明显主要是由于：（1）发行人传统光纤激光器使用的光纤部分通过进口代理商采购，采购的原材料为通用原材料，价格较高，2022 年，发行人针对“闪电”系列产品的核心元器件进行了部分设计优化，如对光纤芯径进行针对性调整，带来采购价格的下降；（2）随着公司光纤激光器销量的上升，公司对应型号的光纤、光栅的采购量同步上升，“闪电”系列产品耗用的光纤、光栅等材料的采购单价有所下降。

此外，光纤还会在光纤激光器的核心器件合束器中耗用，“闪电”系列的上述核心器件耗用的光纤数量亦小于传统光纤激光器，带来了一定的成本节省。

5、电源

“闪电”系列光纤激光器对电路结构设计进行了优化，由宽电压转变为固定电压，依靠单个大功率电源搭配小开关电源即可达到工作状态，电源成本较传统产品下降。

(五) 主要原材料的重要供应商情况, 供货规模是否与其业务规模匹配, 是否存在成立不久即向发行人供货、发行人对其采购额占比较大、资产金额较小但发行人向其大额采购的情形, 如有请说明相关背景及合理性; 对于供应商供货单价下降较快的, 请说明具体情况及相关原因

1、主要原材料的重要供应商情况, 供货规模是否与其业务规模匹配, 是否存在成立不久即向发行人供货、发行人对其采购额占比较大、资产金额较小但发行人向其大额采购的情形, 如有请说明相关背景及合理性

(1) 主要原材料的重要供应商情况

报告期内, 公司所采购主要原材料包括光学芯片、镜片、光纤、光栅等光学材料, 热沉等机械材料以及电源等各类电子材料, 发行人主要原材料的重要供应商及采购金额如下表所示:

单位: 万元

项目(注1)		2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例
光 学 芯 片	Silicon Application Corp.	2,680.80	30.11%	5,033.94	64.16%	3,153.70	52.46%
	度亘核芯	2,214.17	24.87%	78.77	1.00%	240.45	4.00%
	苏州长光华芯光电技术股份有限公司	942.39	10.59%	480.06	6.12%	260.96	4.34%
	A-1 公司	672.43	7.55%	868.15	11.07%	634.20	10.55%
	G-1 公司	255.06	2.86%	277.20	3.53%	427.30	7.11%
	小计	6,764.86	75.99%	6,738.11	85.88%	4,716.61	78.46%
	合计	8,902.68	100.00%	7,845.66	100.00%	6,011.45	100.00%
镜 片	湖南戴斯光电有限公司	2,202.00	27.16%	1,122.76	29.00%	1,082.61	25.08%
	SVETWHEEL HK LIMITED	1,798.98	22.19%	989.40	25.55%	1,286.68	29.81%
	福建海创光电技术股份有限公司	1,496.55	18.46%	173.26	4.47%	68.36	1.58%
	腾景科技股份有限公司	795.46	9.81%	460.51	11.89%	932.28	21.60%
	小计	6,292.99	77.62%	2,745.92	70.92%	3,369.94	78.07%
	合计	8,107.03	100.00%	3,871.83	100.00%	4,316.55	100.00%
光 纤	武汉睿芯特种光纤有限责任公司	1,853.39	39.05%	1,463.83	53.55%	980.06	37.32%
	长飞光纤光缆股份有限公司	1,320.45	27.82%	519.20	18.99%	643.76	24.51%

项目（注1）		2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例
	上海瀚宇光纤通信技术有限公司	144.53	3.04%	243.78	8.92%	650.59	24.77%
	小计	3,318.37	69.91%	2,226.81	81.47%	2,274.41	86.60%
	合计	4,746.55	100.00%	2,733.35	100.00%	2,626.34	100.00%
光栅	珠海光库科技股份有限公司	1,949.95	66.74%	1,059.52	67.45%	769.56	47.68%
	G-2 公司&G-3 公司	323.71	11.08%	366.74	23.35%	525.07	32.53%
	小计	2,273.67	77.82%	1,426.27	90.79%	1,294.62	80.21%
	合计	2,921.54	100.00%	1,570.88	100.00%	1,613.98	100.00%
热沉	深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司（注4）	3,044.90	46.95%	-	-	-	-
	MARUWACO.,LTD.	2,186.00	33.71%	3,202.59	80.90%	3,686.62	88.87%
	小计	5,230.90	80.66%	3,202.59	80.90%	3,686.62	88.87%
	合计	6,484.75	100.00%	3,958.82	100.00%	4,148.48	100.00%
机 械 配 件 （ 注 2）	东莞市毅祺五金制品有限公司	3,153.65	20.20%	435.36	5.11%	-	-
	深圳市星欣磊实业有限公司	1,667.18	10.68%	591.76	6.94%	1,031.00	12.10%
	深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司	1,423.69	9.12%	1,457.56	17.09%	1,860.83	21.84%
	北京达博有色金属焊料有限责任公司	896.91	5.75%	469.55	5.51%	520.44	6.11%
	深圳市景艺欣机械科技有限公司	729.49	4.67%	444.69	5.21%	624.91	7.34%
	东莞鸿赞散热科技有限公司	210.68	1.35%	392.67	4.60%	760.15	8.92%
	小计	8,081.59	51.77%	3,791.59	44.46%	4,797.33	56.32%
	合计	15,610.00	100.00%	8,527.27	100.00%	8,518.42	100.00%
电 源 （ 注 3）	深圳市联明电源股份有限公司	5,350.34	93.55%	2,312.88	91.22%	1,361.55	79.26%
	合计	5,719.27	100.00%	2,535.38	100.00%	1,717.77	100.00%

注 1：上表列示的单一供应商采购额为向该供应商采购该类别原材料的金额；

注 2：由于机械配件的种类和型号较多，供应商较为分散，此处选取报告期合计采购额占比前五大的供应商作为主要供应商；

注 3：公司电子材料的种类较多，其中电源占电子材料采购额的比例约 40%，其余类别原材料占比均不超过 15%，故此处选择电源作为主要原材料；包含对其子公司黄石市联明电源有限公司的采购额；

注 4：发行人向深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司及其子公司石家庄海科电子科技有限公司的采购金额。

（2）供货规模是否与其业务规模匹配，是否存在成立不久即向发行人供

货、发行人对其采购额占比较大、资产金额较小但发行人向其大额采购的情形，如有请说明相关背景及合理性

前述主要供应商中的供货规模是否与其业务规模匹配、成立时间及与发行人的合作时间情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	采购额 (注 1)	营业收入区间 (注 2)	注册资本	成立 时间	开始合 作时间
1	Silicon Application Corp.	5,033.94	100 亿元以上	60.8 亿新台币	1987 年	2013 年
2	A-1 公司	868.15	***	***	***	2015 年
3	度亘核芯	2, 227. 59	3-10 亿元	28, 978. 94 万元	2017 年	2018 年
4	G-1 公司	427.30	***	***	***	2012 年
5	苏州长光华芯光电技术股份有限公司	942. 39	3-10 亿元	17, 627. 9943 万元	2012 年	2018 年
6	湖南戴斯光电有限公司	2, 202. 00	0.5-3 亿元	4,909.091 万元	2013 年	2015 年
7	SVETWHEEL HK LIMITED	1, 798. 98	无公开资料	无公开资料	2018 年	2013 年
8	腾景科技股份有限公司	999.06	3-10 亿元	12,935 万元	2013 年	2015 年
9	福建海创光电技术股份有限公司	1, 496. 55	3-10 亿元	6,516.72 万元	2016 年	2017 年
10	武汉睿芯特种光纤有限责任公司	1, 853. 39	3-10 亿元	6,000 万元	2013 年	2019 年
11	上海瀚宇光纤通信技术有限公司	650.59	0.5-3 亿元	2,000 万元	2003 年	2010 年
12	长飞光纤光缆股份有限公司	1, 335. 22	100 亿元以上	75,790.5 万元	1988 年	2011 年
13	珠海光库科技股份有限公司	2, 920. 26	3-10 亿元	24, 531. 0607 万元 人民币	2000 年	2017 年
14	G-2 公司& G-3 公司（注 3）	525.07	***	***	***	2014 年
15	MARUWA CO., LTD.	3,686.62	10-100 亿元	86 亿 4672 万日元	1973 年	2011 年
16	深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司（注 4）	4, 470. 07	3-10 亿元	3,693.3312 万元	2002 年	2018 年
17	深圳市星欣磊实业有限公司	1, 894. 68	0.5-3 亿元	2,500 万元	2003 年	2016 年
18	东莞鸿赞散热科技有限公司	760.15	0.5-3 亿元	500 万元	2014 年	2017 年
19	深圳市景艺欣机械科技有限公司	783. 05	0.5-3 亿元	50 万元	2013 年	2014 年
20	北京达博有色金属焊料有限责任公司	896. 91	3-10 亿元	5,800 万元	1999 年	2008 年
21	东莞市毅祺五金制品有限公司	3, 156. 56	0.5-3 亿元	200 万元	2018 年	2022 年
22	深圳市联明电源股份有限公司（注 5）	5, 351. 33	3-10 亿元	2,875 万元	2007 年	2019 年

注 1：列示该供应商报告期各期原材料采购金额最大的一期的采购金额；

注 2：上市供应商营业收入区间取自其公开披露文件，未上市供应商数据来自对其访谈，均换算为人民币；

注 3：报告期内，G-2 公司完成了对 G-3 公司的收购，故两家公司的采购额合并计算，公司向 G-2 公司子公司 G-1 公司采购光学芯片，同时向 G-2 公司和 G-3 公司采购光栅；

注 4：包含对其子公司石家庄海科电子科技有限公司的采购金额。

注 5：包含对其子公司黄石市联明电源有限公司的采购额。

如上表所示，发行人主要供应商的供货规模与其业务规模基本匹配，但存在少量成立不久即向发行人供货的情况，具体如下：

1) SVETWHEEL HK LIMITED 2018 年注册于香港，同时成立年限较短即与发行人建立合作，主要是由于 SVETWHEEL HK LIMITED 系 SvetWheel LLC 的子公司，SvetWheel LLC 成立于 2008 年，是全球知名的光学镜片供应商，发行人于 2013 年开始与 SvetWheel LLC 建立合作关系，2018 年开始向其子公司 SVETWHEEL HK LIMITED 进行采购，SvetWheel LLC 是镜片行业的知名供应商，根据同行业公司锐科激光的招股说明书披露，其存在向 SvetWheel LLC 的采购，且采购规模与发行人相当。故发行人向 SVETWHEEL HK LIMITED 的采购不存在异常。

2) 度亘核芯成立于 2017 年 5 月，该公司创始团队在光学芯片行业具备较高的知名度，具备高功率激光芯片的研制和生产能力，发行人持续寻找光学芯片国产化替代的供应商，与度亘核芯于 2018 年建立合作，开展光学芯片质量验证，并于 2019 年开始批量采购。

3) 深圳市景艺欣机械科技有限公司成立于 2013 年，注册资本较低，2014 年与发行人展开合作，主要原因系激光器所需部分管壳、管件类原材料生产工艺相对简单标准化，产能构筑所需时间较短，供应商成立当年已形成较强的自主生产能力，具备为产业链下游的主要企业提供机械配件产品的能力。发行人通过询价与该供应商建立合作，合作初期发行人针对成品生产质量进行检验，确保原材料质量满足发行人产品需求。

4) 东莞市毅祺五金制品有限公司成立于 2018 年，2022 年与发行人开展合作，发行人主要向其采购“闪电”系列光纤激光器使用的机械配件水冷板，其注册资本较低，主要系水冷板的生产工艺相对简单标准化，该供应商具备较强的自主生产能力，除发行人外还向创鑫激光等行业内其他企业供应原材料。

报告期内，发行人主要供应商的供货规模与其业务规模匹配，发行人不存在对其采购额占比大于 30%的供应商。除上文提到的供应商外，发行人不存在其他成立不久即向发行人供货的主要供应商，不存在其他资产金额较小但发行人向其大额采购的情形。

针对上述注册资本较小或成立不久即向发行人供货的供应商，中介机构除走访、函证、细节测试等常规核查手段外，补充执行的核查程序包括：

①通过企查查等网站查询供应商的工商登记信息，包括但不限于成立时间、注册资本规模、参保人数、专利数量、中标情况等，综合上述信息判断供应商是否开展实质业务经营；同时通过公开渠道查询供应商是否存在负面信息，包括供应商自身诉讼数量及诉讼标的、失信被执行人、法人是否被限制高消费等信息；

②在访谈过程中了解其相关人员从业背景，询问其进入行业时间较短即向发行人进行销售的原因，了解其主要下游客户情况并检索其下游客户相关信息；

③实地访谈过程中现场查看生产场地和仓库等关键场所，询问了解其主要生产流程，向发行人销售的产品的的主要工艺环节，结合员工数量、场地规模、仓储情况等综合判断其向发行人的销售规模与其生产能力是否匹配。

2、供应商供货单价下降较快的，请说明具体情况及相关原因

主要供应商单价已申请豁免披露。

公司位于行业上游，产品结构复杂、技术含量较高，对于原材料的技术指标和参数定制化程度较高，公司用于生产激光器的光学芯片、镜片、光纤、光栅、热沉等主要原材料均非大宗商品，细分种类及规格型号众多，因而随着公司产品结构和采购规模的变动，采购单价波动较大，符合行业特征。报告期内，公司主要供应商的供货单价变动主要影响因素包括：（1）光学材料价格变动一定程度上遵循“摩尔定律”，同时受到全球光学材料产业链供需结构的影响，以及产业整体技术水平的提升，光学材料产业链整体市场价格在报告期内整体呈下降趋势，导致发行人采购单价下降；（2）随着公司采购规模的上升，对供应商的议价能力提升；（3）公司产品结构变化及产品工艺改进带来的设计变化，

导致采购产品的型号规格在报告期内存在一定变化。具体分析详见本问题回复之“一/（七）主要原材料采购价格是否公允、与市场价格比较情况，并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因，是否存在继续降价的情况”。

报告期内供货单价年均下降幅度超过 20%的供应商采购单价变动的具体分析如下：

（1）度亘核芯

发行人向度亘核芯采购激光二极管 Bar 和激光二极管 chip，报告期内，采购单价分别为***元/个、***元/个以及***元/个，采购单价大幅下降的主要原因为：由于公司对光学芯片需求结构调整，公司在报告期内对度亘核芯的采购中，单价较低的激光二极管 chip 采购占比上升，导致采购单价下降幅度较大；**2023 年**，发行人采购度亘核芯的芯片类别**主要**为激光二极管 chip，且由于芯片行业国产替代趋势加速，**加之发行人的采购量大幅上升**，国产芯片厂商的单价持续下降，发行人对度亘核芯的芯片采购价格相应持续下降。

（2）长光华芯

发行人从 2021 年开始**主要**向长光华芯采购 chip 类芯片，2021 年、2022 年以及 **2023 年**的采购单价分别为***元/个、***元/个以及***元/个，单价下降的复合变动率为**-36.06%**，采购单价下降的主要原因包括：①由于技术升级和国产替代趋势，报告期内长光华芯产品价格持续下降，根据其招股书披露，长光华芯 2020 年、2021 年 1-6 月单管芯片的销售单价分别为 18.95 元和 14.10 元，单价下降 25.59%，降幅明显；②公司对长光华芯的采购量在报告期内大幅上升，从 2021 年的***万个上升至 **2023 年**的***万个，采购量上升带来了议价能力的增加，采购价格相应降低。

（3）湖南戴斯光电有限公司、福建海创光电技术股份有限公司

发行人向湖南戴斯光电有限公司采购镜片，报告期内，采购单价分别为***元/个、***元/个以及***元/个，报告期各期采购数量分别为***万个、***万个和***万个，采购单价大幅下降的主要原因为随着采购规模快速增长发行

人不断加强采购管理，充分发挥了市场比价机制的作用，引导供应商形成报价竞争，推动采购成本下降。

发行人向福建海创光电技术股份有限公司采购单价分别为***元/个、***元/个以及***元/个，采购价格下降的主要原因包括：一方面，采购的镜片种类较多，其中 PBS 类镜片的单价较高，该类原材料的采购占比在报告期内逐渐下降；另一方面，发行人向福建海创光电技术股份有限公司的采购量由 2022 年的***万个增长至 2023 年的***万个，随着采购量的大幅增长具体型号的采购价格亦有所下降。

（4）武汉睿芯特种光纤有限责任公司、上海瀚宇光纤通信技术有限公司

发行人向武汉睿芯特种光纤有限责任公司、上海瀚宇光纤通信技术有限公司采购用于光纤激光器生产的有源及无源光纤，报告期内向武汉睿芯特种光纤有限责任公司的采购单价分别为***元/米、***元/米以及***元/米，向上海瀚宇光纤通信技术有限公司的采购单价分别为***元/米、***元/米以及***元/米，采购单价下降的主要原因包括：1）报告期内，受到光纤光缆行业供需关系变动的影 响，光纤行业的价格整体呈下降趋势，且在 2021 年降价明显（针对相关原因的具体分析详见本问题回复之“一/（七）主要原材料采购价格是否公允、与市场价格比较情况，并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因，是否存在继续降价的情况”；2）发行人报告期各期向武汉睿芯特种光纤有限责任公司的采购量分别为***万米、***万米以及***万米，采购量呈上升趋势，发行人通过竞价谈判实现采购单价下降；3）随着发行人产品需求的变动，报告期内发行人采购的光纤种类型号亦存在一定的变化，促进了整体采购单价的下降。

（5）珠海光库科技股份有限公司

珠海光库科技股份有限公司（以下简称“珠海光库”）为发行人光纤光栅的主要供应商，发行人报告期内的采购单价分别为***元/个、***元/个以及***元/个，采购单价下降的主要原因包括：①近年来，光纤光栅行业整体价格呈下降趋势，根据珠海光库年报披露，其 2021 年-2022 年光纤激光器件（含光纤光栅、QBH 以及合束器等）的平均销售单价分别为 740.12 元/个和 655.26 元/个，

存在明显的下降趋势；②随着发行人光纤激光器的销量大幅增长，光纤光栅采购量逐年上升，报告期各期发行人采购量对珠海光库的采购量分别为***万个、***万个以及***万个，发行人通过竞价谈判实现了价格降低，向珠海光库的采购单价逐年下降。

(6) 深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司、深圳市星欣磊实业有限公司

发行人向深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司、深圳市星欣磊实业有限公司主要采购激光器管壳、管盖、底板等机械结构件，报告期内，向深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司的采购单价分别为***元/件、***元/件以及***元/件，向深圳市星欣磊实业有限公司的采购单价分别为***元/件、***元/件以及***元/件。报告期内，发行人与前述供应商的合作情况稳定，同型号产品平均采购价格未发生较大变化，2022 年采购价格下降的主要原因为，发行人对新产品“闪电”系列光纤激光器的机械结构进行了重新设计，单价较低的部分机械配件的采购占比上升。

(六) 公司主要原材料直接或间接从境外采购的相关情况，采购金额及占比等，光学芯片、热沉主要从境外采购的原因；与有关直接或间接境外供应商的合作情况，是否稳定可持续，是否存在供应商依赖或进口依赖，发行人的有关应对措施

1、公司主要原材料直接或间接从境外采购的相关情况，采购金额及占比等，光学芯片、热沉主要从境外采购的原因

(1) 公司主要原材料直接或间接从境外采购的采购金额及占比

公司主要原材料直接或间接从境外采购的金额及占比如下表所示：

单位：万元

项目		2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例
光学芯片	境内	5,156.22	57.92%	1,316.97	16.79%	1,327.81	22.09%
	境外	3,746.46	42.08%	6,528.69	83.21%	4,683.64	77.91%
	合计	8,902.68	100.00%	7,845.66	100.00%	6,011.45	100.00%

项目		2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例	金额	占该类采购的比例
镜片	境内	6,267.24	77.32%	2,823.20	72.92%	2,942.93	68.18%
	境外	1,838.17	22.68%	1,048.63	27.08%	1,373.62	31.82%
	合计	8,105.41	100.00%	3,871.83	100.00%	4,316.55	100.00%
光纤	境内	4,570.13	96.28%	2,409.99	88.17%	1,920.56	73.13%
	境外	176.42	3.72%	323.36	11.83%	705.78	26.87%
	合计	4,746.55	100.00%	2,733.35	100.00%	2,626.34	100.00%
光栅	境内	2,535.27	86.78%	1,204.14	76.65%	1,088.91	67.47%
	境外	386.27	13.22%	366.74	23.35%	525.07	32.53%
	合计	2,921.54	100.00%	1,570.88	100.00%	1,613.98	100.00%
热沉	境内	4,196.43	64.71%	247.83	6.26%	207.62	5.00%
	境外	2,288.32	35.29%	3,710.99	93.74%	3,940.86	95.00%
	合计	6,484.75	100.00%	3,958.82	100.00%	4,148.48	100.00%
机械配件	境内	15,587.23	99.85%	8,466.07	99.28%	8,474.05	99.48%
	境外	23.88	0.15%	61.20	0.72%	44.37	0.52%
	合计	15,611.11	100.00%	8,527.27	100.00%	8,518.42	100.00%
电子材料	境内	10,004.08	92.61%	5,235.07	89.35%	3,787.55	91.03%
	境外	798.69	7.39%	624.18	10.65%	373.30	8.97%
	合计	10,802.77	100.00%	5,859.26	100.00%	4,160.85	100.00%

(2) 光学芯片、热沉主要从境外采购的原因

光学芯片、热沉是用于生产半导体激光器的基础原料之一，系竞争充分完全的细分市场产品，已初步形成国外制造商占据优势市场地位，境内厂商逐步实现国产替代的竞争格局，同时，公司已与国际知名的光学芯片、热沉生产厂商以及国产优质供应商建立了长期稳定的合作关系，目前境外采购占比较高，主要系：1) 在光学芯片和热沉领域，海外厂商具有先发优势，公司基于产品性价比、供应链安全性和产品质量稳定性的考虑，更多的选择了从境外供应商进行采购；2) 境外厂商稳定的供货能力较强，保证了公司产品生产的连续性；3) 在光学芯片领域，基于部分境外客户对原材料供应商的要求进行采购；4) 发行人对境内供应商提供的原材料的质量、稳定性、供货能力报告期内处于持续验证过程中，近年来国产厂商发展迅速，技术水平不断提升，在产品稳定性和性

价比方面已基本实现了对海外厂商的赶超，涌现出一批如度亘核芯、长光华芯、**深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司**等已在各自细分领域初步建立产业优势的国产厂商，报告期内，发行人逐步对上述境内供应商的原材料进行产品验证，**2023 年**，光学芯片、热沉采购的境内占比大幅提升，分别达到 **57.92%**与 **64.71%**。

2、与有关直接或间接境外供应商的合作情况，是否稳定可持续，是否存在供应商依赖或进口依赖，发行人的有关应对措施

（1）光学芯片

报告期各期，公司向境外供应商采购光学芯片的占比分别为 77.91%、83.21%和 **42.08%**，并未受到进出口政策的影响。公司与 Silicon Application Corp.和 A-1 公司两大主要境外供应商的合作关系良好，报告期内保持稳定。但由于 Silicon Application Corp.位于中国台湾，A-1 公司位于美国，可能因为国际贸易环境的不确定性对公司采购带来一定的不利影响。

对此公司采取了以下应对措施：1）公司严格按照出口贸易政策协助供应商办理出口许可证书、提交相关声明等，确保涉及原材料符合相关国家和地区出口贸易政策要求；2）公司积极拓展国产替代供应商，在政策支持下，我国光学芯片行业发展迅速，公司与度亘核芯、长光华芯、武汉锐晶激光芯片技术有限公司等本土光学芯片厂商均建立了合作。虽然国产厂商进入该领域较晚，市场份额相对较小，但是通过近年来在技术上的快速追赶，国内已经掌握光学芯片核心技术的厂商队伍不断壮大，与国外厂商在技术、性价比上的差距已经越来越小。报告期内，公司持续帮助境内厂商进行芯片的验证和试用，**2023 年**，发行人国产光学芯片采购占比已实现较大幅度的提升，达到 **57.92%**。

综上，公司基于产品性价比、稳定性和供应链安全管控等因素综合考虑后，采用了目前的采购结构，以在确保采购性价比的前提下保证光学芯片的采购稳定性，目前公司光学芯片采购不存在进口依赖。

（2）热沉

热沉广泛应用于消费电子、工业设备的散热过程中，系成熟度较高且竞争

充分的细分市场，行业内成熟供应商分布于日本、中国等各主要消费品及工业市场，境外厂商基于多年的产业积累，在产品性价比和稳定性方面具有一定优势，公司基于前述考虑制定采购策略，报告期各期，公司向境外供应商采购热沉的占比分别为 95.00%、93.74%和 **35.29%**，其中 **2023 年已明显下降**。

公司与主要热沉境外供应商 MARUWA CO., LTD.、Shanghai Kyocera Sales and Trading Corporation 保持良好合作关系，上述供应商位于日本，其中 MARUWA CO., LTD.为日本东京证券交易所上市公司（证券代码 5344.T），Shanghai Kyocera Sales and Trading Corporation 为日本京瓷集团（东京证券交易所上市公司，证券代码 6971.T）在中国大陆的销售平台。

针对热沉采购中境外供应商占比较高的情形，公司采取了以下措施：1）开拓了位于台湾地区的達舜精密股份有限公司，并不依赖于单一地区或单一厂商进行采购，以实现贸易风险的分散；2）热沉为市场上通用型原材料，境内市场存在相应替代方案，2022 年末开始，发行人与**深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司及其**石家庄海科电子科技有限公司开展热沉采购合作，双方已签订金额超过 1,000 万元的采购合同，**2023 年**，发行人热沉的境内采购占比大幅提升，达到 **64.71%**；3）公司结合产品销售预测计划，提前规划境外原材料的采购需求，通过签订大额订单的方式进行战略备货，降低原材料断供的风险。

公司目前与 MARUWA CO., LTD.、Shanghai Kyocera Sales and Trading Corporation 以及達舜精密股份有限公司的合作关系良好，短期内不存在因贸易摩擦而终止合作的迹象，同时公司持续拓展热沉的境内供应商，公司并不依赖于单一地区或单一厂商进行采购，不存在因特定境外供应商断供而无法继续经营的情形，且公司已开发了热沉的境内供应商作为替代。综上，公司热沉采购不存在进口依赖。

（3）其他主要原材料

除光学芯片、热沉外，发行人其他主要原材料主要通过境内供应商进行采购，境外采购的占比较低，均不存在进口依赖。

(七) 主要原材料采购价格是否公允、与市场价格比较情况，并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因，是否存在继续降价的情况

1、主要原材料采购价格是否公允、与市场价格比较情况

公司处于激光产业链上游及中游位置，产品结构复杂、技术含量较高，对于原材料的技术指标和参数定制化程度较高，公司用于生产激光器的光学芯片、镜片、光纤、光栅、热沉等主要原材料均非大宗商品，细分种类及规格型号众多。上述原材料多为根据公司需求采购的定制品，供应商会综合考虑与客户合作关系密切程度、物料采购规模、结构功能定制化程度等因素进行定价，较难获取公开和统一的市场价格数据。

公司主要通过比价的方式进行原材料采购，在采购流程中，公司对供应商的信息进行收集及评定，选择评定合格的供应商，采购部门根据公司的采购计划与评定合格的供应商进行磋商谈判，原则上同种原材料采购参与谈判的合格供应商不少于两家，主要原材料采购价格公允。

2、并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因，是否存在继续降价的情况

(1) 并结合公司产品结构变化、实际采购需求及市场供需情况等，进一步分析原材料价格持续下降、部分原材料价格大幅下降的原因

报告期内，公司所采购主要原材料包括光学芯片、镜片、光纤、光栅等光学材料，热沉等机械材料以及电源等各类电子材料，公司采购的原材料型号类别较多，其中不同性能参数和技术指标的原材料价格差异较大。

报告期内，公司主要原材料的价格变动趋势如下：

项目	2023 年	变化率	2022 年单价	变化率	2021 年单价
光学芯片（元/个）	17.43	-80.01%	87.19	-4.79%	91.57
其中：激光二极管 bar	288.97	-12.90%	331.78	16.58%	284.60
激光二极管 chip	8.58	-51.22%	17.59	-34.48%	26.85

项目	2023 年	变化率	2022 年单价	变化率	2021 年单价
激光二极管 TO	51.80	71.05%	30.28	-17.46%	36.69
镜片（元/个）	4.11	-29.85%	5.86	-6.48%	6.27
光纤（元/米）	11.28	-25.85%	15.21	-1.13%	15.39
其中：A 类光纤	5.63	21.32%	4.64	-21.87%	5.93
B 类光纤	13.68	-35.70%	21.28	-16.72%	25.55
光栅（元/个）	64.95	-7.97%	70.58	0.34%	70.34
其中：VBG 光栅	26.23	1.75%	25.78	-6.46%	27.56
光纤光栅	180.50	-36.33%	283.48	-47.11%	535.97
热沉（元/个）	9.41	-38.08%	15.20	4.42%	14.56

1）光学芯片

报告期内，公司光学芯片的平均采购单价分别为 91.57 元/个、87.19 元/个和 17.43 元/个，整体呈下降趋势，其中 2022 年及 2023 年平均单价变动幅度分别为-4.79%和-80.01%。发行人采购的主要光学芯片为激光二极管 Bar 和激光二极管 Chip，其采购量、单价变动情况分别如下：

单位：万个、元/个

项目	2023 年			2022 年			2021 年	
	数量	单价	单价变化	数量	单价	单价变化	数量	单价
激光二极管 Bar	13.89	288.97	-12.90%	19.15	331.78	16.58%	15.84	284.60
激光二极管 Chip	483.10	8.58	-51.22%	57.72	17.59	-34.48%	31.67	26.85
激光二极管 TO	13.44	51.80	71.05%	12.86	30.28	-17.46%	15.65	36.69

如上表所示，发行人采购的包括激光二极管 Bar、激光二极管 Chip 和激光二极管 TO，其中激光二极管 bar 是未进行切割的多发光点板条状激光芯片结构，激光二极管 chip 是经过切割后的单点发光芯片结构，激光二极管 TO 是将单点发光的激光芯片进行 TO 管壳封装的一种结构。报告期内，激光二极管 Chip 和激光二极管 TO 的采购价格呈现明显的下降趋势，而激光二极管 Bar 的采购单价在 2022 年有小幅上升，主要是由于当年采购的主要激光二极管 Bar 功率由以前的 150W 和 200W 上升至当年的 330W。剔除上述因素的影响，发行人光学芯片的采购单价在报告期内整体呈现下降趋势，原因分析如下：

①受到光学芯片国产替代的影响，产业链价格整体降低

我国激光技术在半导体激光芯片制造领域较国外发达国家相对落后，光学芯片作为工业激光器的核心器件，仍较为依赖进口。但随着光学芯片等原材料的国产化进程加快，国内光学芯片生产企业技术水平提升、产能规模扩大，带动光学芯片的市场竞争程度提高，带动了光学芯片市场价格整体下降。根据长光华芯、炬光科技的招股说明书披露，炬光科技 2020 年、2021 年 1-6 月激光二极管芯片的采购单价分别为 325.71 元和 290.91 元，长光华芯 2020 年、2021 年 1-6 月单管芯片的销售单价分别为 18.95 元和 14.10 元，亦存在明显的下降趋势。

②公司采购规模增加，议价能力增强

随着公司产销规模不断扩大，原材料采购数量不断增加。报告期各期，公司光学芯片的采购金额分别为 6,011.45 万元、7,845.66 万元和 **8,902.68 万元**，采购数量分别为 64.53 万个、89.99 万个和 **510.75 万个**。其中，**激光二极管 chip 的采购数量由 2022 年的 57.72 万个增长至 2023 年的 483.10 万个**，采购规模增加使得公司议价能力增强，从而单价有所下降。

③芯片采购结构存在一定的变化，价格较低的激光二极管 Chip 采购占比上升

报告期内，发行人的激光二极管 Bar 主要从境外供应商 Silicon Application Corp.、A-1 公司等采购，激光二极管 Chip 主要从长光华芯、度亘核芯等境内厂商采购。由于激光二极管 Chip 相较于激光二极管 Bar 在后续的加工工序中更加便利，且长光华芯、度亘核芯等国内厂商逐步具备了激光二极管 Chip 的规模化生产能力，实现持续稳定供货，发行人加强了与该类供应商的业务合作，激光二极管 Chip 在光学芯片中的采购量占比上升，**2023 年激光二极管 Chip 的采购金额占光学芯片采购的比例已达到 46.57%**，较以前年度上升明显。激光二极管 Chip 的单价更低，且在报告期内的单价下降更加明显，对报告期内发行人光学芯片采购单价的下降尤其是 **2023 年采购单价的大幅下降产生了一定影响**。

④激光二极管 Chip 的单价下降迅速，主要是由于光学芯片国产化带来的供应商销售单价下降以及标准化芯片通过公司原材料验证开始批量采购

激光二极管 Chip 的单价下降迅速，2022 年和 2023 年的下降幅度分别为

34.48%和 51.22%，主要是由于一方面，激光二极管 Chip 主要由国产芯片厂商采购，随着国产替代的趋势以及激光器产业链下游的价格压力向上游传导带来的上游原材料价格下降。我国激光技术在半导体激光芯片制造领域较国外发达国家相对落后，光学芯片作为工业激光器的核心器件，仍较为依赖进口。国内光学芯片生产企业技术水平提升、产能规模扩大，带动光学芯片的市场竞争程度提高，光学芯片市场价格整体下降。另一方面，随着公司逐步完成对国产厂商的产品验证，标准化程度较高、用于生产光纤激光器泵浦源的光学芯片采购量上升。

2022 年，公司除向长光华芯采购的激光二极管 Chip 属于标准化程度较高、用于生产光纤激光器泵浦源的光学芯片，向武汉锐晶激光芯片技术有限公司等供应商采购的光学芯片均属于特殊波长产品，故采购单价较高。2023 年，公司逐步完成对国产厂商的产品验证，采购长光华芯、度亘核芯的规模和比例快速上升，对长光华芯的采购单价下降 35.71%，下降幅度与长光华芯近年来的销售单价下降幅度不存在明显差异。随着标准化程度较高、用于生产光纤激光器泵浦源的光学芯片采购占比大幅提升，带动了激光二极管 Chip 采购的单价的整体下降，2023 年的降幅为 51.22%。

光学芯片行业上市公司针对销售单价的相关披露如下

公司	主营业务	文件	相关披露
长光华芯 (688048)	高功率半导体激光器芯片、高效率激光雷达与 3D 传感芯片、高速光通信半导体激光芯片及器件和系统	《长光华芯：8-1-1 发行人及保荐机构关于第一轮审核问询函的回复》	2018 年-2021 年 1-6 月，单管芯片的销售价格分别为 42.44 元/颗、31.95 元/颗、18.95 元/颗以及 14.10 元/颗，下降幅度分别为 24.72%、40.70%、25.56%
		《长光华芯 2023 年年度报告》（注 1）	2023 年度激光器市场竞争激烈，公司采取下调单管芯片价格的价格策略，打造行业价格壁垒来维护市场，影响了营收和毛利率
华光光电 (在审)	半导体激光器外延片、芯片、器件和模组	《华光光电首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》	2021 年及 2022 年，公司能量类芯片的销售单价分别为 54.62 元/粒、41.26 元/粒，同比下降 24.46%
源杰科技 (688498)	2.5G 到 50G 磷化铟激光器芯片	《源杰科技首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》	2021 年，受市场需求调整影响，公司的 25G 激光器芯片系列产品从应用于 5G 移动通信 25GCWDM6/WDM12 波段产品转为应用于竞争较激烈的数据中心市场的 25GCWDM4/LWDM4 产品，使得 25G

公司	主营业务	文件	相关披露
			激光器芯片系列产品的平均售价下降 51.92%，此外，2.5G 激光器系列产品也受市场竞争影响，平均售价较上年度下降 14.35%。
		《源杰科技 2023 年年度报告》	根据 2023 年年报测算的 2022 年和 2023 年的光芯片销售单价分别为 6.78 元/颗，4.88 元/颗，同比下降 28.15%

注 1：长光华芯 2023 年年度报告中未公开高功率单管芯片的具体销售收入，因此无法直接测算高功率单管芯片单价。

根据长光华芯《招股说明书》对于芯片单价下降的解释，原因主要包括：

①高功率半导体激光芯片国产化过程中面临国外竞争对手的价格竞争；②下游高功率光纤激光器行业竞争加剧，价格竞争压力向上游核心元器件传导；③随着产能逐步释放、生产工艺不断进步，高功率半导体激光芯片及模块产品成本及价格下降符合行业发展规律。

综上，公司报告期内激光二极管 Chip 的采购价格下降幅度与原因与上述公开资料一致。

2) 镜片

报告期内，公司镜片的平均采购单价分别为 6.27 元/个、5.86 元/个和 4.11 元/个，整体呈下降趋势，其中 2022 年以及 2023 年平均单价变动的幅度分别为 -6.48% 以及 -29.85%，采购单价下降的原因主要如下：

①发行人通过加强采购管理，充分发挥市场比价机制降低成本

报告期各期，公司镜片的采购金额分别为 4,316.55 万元、3,871.83 万元和 8,105.41 万元，采购数量分别为 688.94 万个、660.81 万个和 1,972.00 万个。报告期内，发行人采购规模大幅增加使得公司议价能力增强。镜片属于光学件，行业内能提供相关产品的供应商较多，公司采购规模快速增长的同时，不断加强采购管理，充分发挥了市场比价机制的作用，引导供应商形成报价竞争，推动采购成本下降。

②报告期内发行人镜片自主加工能力提升

发行人于 2019 年搭建了用于镜片切割与加工的冷加工线，期初产量较小，

随着公司镜片加工工艺的逐步成熟，冷加工线的产能于报告期内有所上升，发行人逐步具备部分关键镜片原材料的自主加工能力，相应带动了镜片采购成本的整体下降。

3) 光纤

报告期内，公司光纤的平均采购单价分别为 15.39 元/米、15.21 元/米和 11.28 元/米，整体呈下降趋势，其中 2022 年和 2023 年平均单价变动的幅度分别为-1.13%和-25.85%。其中，A 类光纤和 B 类光纤的采购量、单价变动情况分别如下：

单位：万米、元/米

项目	2023 年			2022 年			2021 年	
	数量	单价	单价变化	数量	单价	单价变化	数量	单价
A 类光纤	128.55	5.63	21.32%	65.51	4.64	-21.87%	88.46	5.93
B 类光纤	292.19	13.68	-35.70%	114.18	21.28	-16.72%	82.24	25.55

光纤是半导体激光器和光纤激光器的通用产品，报告期内随着产销规模不断扩大，发行人光纤采购量不断增加。报告期各期，公司光纤的采购金额分别为 2,626.34 万元、2,733.35 万元和 4,746.55 万元，采购数量分别为 170.70 万米、179.68 万米和 420.82 万米，采购规模增加使得公司议价能力增强，从而单价有所下降。2023 年，公司 A 类光纤的采购单价有所上升，主要是由于单价较高的 A 类光纤型号 1 等大芯径型号的采购占比上升，各细分品号的采购单价仍存在一定的下降趋势，报告期内采购金额前五大的 A 类光纤的采购单价如下表所示：

单位：元/米

型号	2023 年	2022 年	2021 年
A 类光纤型号 6	5.13	5.31	9.73
A 类光纤型号 3	15.49	15.93	21.72
A 类光纤型号 7	6.90	6.90	6.90
A 类光纤型号 5	1.67	1.77	2.19
A 类光纤型号 2	1.36	1.61	1.75

4) 光栅

公司光栅的平均采购单价分别为 70.34 元/个、70.58 元/个和 64.95 元/个，

其中 2022 年和 2023 年平均单价变动的幅度分别为 0.34%和-7.97%，呈小幅下降趋势。其中，光纤光栅和 VBG 光栅的采购量、单价变动情况分别如下：

单位：万个、元/个

项目	2023 年			2022 年			2021 年	
	数量	单价	单价变化	数量	单价	单价变化	数量	单价
VBG 光栅	33.69	26.23	1.75%	18.39	25.78	-6.46%	21.01	27.56
光纤光栅	11.29	180.50	-36.33%	3.87	283.48	-47.11%	1.93	535.97

2021 年-2022 年，发行人采购的 VBG 光栅价格呈小幅下降趋势，2023 年有所上涨主要是由于大尺寸 VBG 光栅的采购有所增加；光纤光栅采购单价下降明显，但由于公司销售结构的变化，应用于光纤激光器生产的光纤光栅单价较高，而报告期内的采购占比上升，而主要应用于半导体激光器生产的 VBG 光栅单价相对较低，采购占比下降，故报告期内，发行人光栅采购整体价格的下降幅度小于细分类别的降价幅度。针对光纤光栅采购单价下降明显的原因分析如下：

①光纤光栅作为光纤激光器核心元器件技术进步、国产替代，单价下降明显

光纤光栅是光纤激光器的重要组成部分，其行业发展与光纤激光器行业紧密相关，中国作为全球光纤激光器最大的消费市场，国内生产企业数量不断增加，综合实力不断增强，市场竞争也日趋激烈。光纤激光器激烈的行业竞争带来的价格下降，倒逼上游核心元器件公司通过自主研发的方式提升核心竞争力，降低成本，以珠海光库为代表的国内厂商在连续光纤激光器的核心光纤器件如高功率光纤光栅、高功率合束器和高功率输出头等产品方面，逐步打破国外厂商的市场垄断，在产品性能和市场占有率上都实现了快速提升。根据珠海光库年报披露，其主要产品光纤激光器件 2021 年-2022 年的销售单价分别为 740.12 元/个、655.26 元/个，存在明显的下降趋势。

②公司光纤光栅采购规模增加，议价能力增强

随着发行人光纤激光器的销量大幅增长，光纤光栅采购量逐年上升，报告期各期发行人采购量分别为 1.93 万个、3.87 万个和 11.29 万个，采购量增长带

来的议价能力提升。报告期内，发行人的光纤光栅采购单价分别为 535.97 元/个、283.48 元/个和 **180.50 元/个**，采购单价下降明显。

5) 热沉

报告期内，公司热沉的平均采购单价分别为 14.56 元/个、15.20 元/个和 **9.41 元/个**，整体呈下降趋势，其中 2022 年和 **2023 年**平均单价变动的幅度分别为 4.42%和**-38.08%**。2022 年采购单价有所上升，主要是由于随着发行人使用的光学芯片功率提升，采购的主要热沉型号长度亦相应增长。

发行人热沉的采购价格主要受到采购量的影响，报告期各期，公司热沉的采购金额分别为 4,148.48 万元、3,958.82 万元和 **6,484.75 万元**，采购数量分别为 284.95 万个、260.91 万个和 **688.87 万个**。2021 年发行人采购规模大幅增加使得公司议价能力增强，同型号产品的采购单价在报告期内呈下降趋势。

2023 年，发行人热沉的采购单价大幅下降，主要是由于近年来热沉国产厂商发展迅速，技术水平不断提升，在产品稳定性和性价比方面已基本实现了对海外厂商的赶超，报告期内发行人对境内供应商提供的原材料的质量、稳定性、供货能力持续验证，开发了**深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司及其石家庄海科电子科技有限公司**作为热沉的境内供应商，**2023 年**热沉采购的境内占比大幅提升，达到 **64.71%**，境内厂商的采购价格相对较低，带动了当年热沉整体的采购单价下降。

(2) 是否存在继续降价的情况

2022 年，搭载公司新一代泵浦源技术的光纤激光器新产品“闪电”系列研制成功，带来了 2022 年下半年和 **2023 年**公司销售规模阶梯式增长，并预计于 **2024 年**依然处于稳定增长。**2023 年下半年**，公司推出“雷霆”系列光纤激光器，在高功率切割领域将成为未来公司业绩增长的重点。因此，随着公司光纤激光器销售规模的进一步上升，上文中提到的业务规模提升带来的对供应商的议价能力增强影响因素仍将持续存在，并继续影响公司原材料价格进一步下降。与此同时，光学芯片、光纤、光栅等主要原材料的国产替代趋势仍将持续，光学材料产业链的整体市场价格预计仍将持续下降。综上，预计未来一段时间内，

公司原材料采购价格仍存在继续下降的可能。

二、中介机构核查情况

（一）核查情况

1、核查方式

（1）了解与采购相关的内部控制，评价相关控制的设计，确定其是否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性；获取并核查了发行人主要供应商的采购合同，核查采购的真实性，对主要供应商采购单价的变动情况；

（2）检查存货采购明细、销售明细、产品物料情况，对不同产品采购金额、销售成本和存货余额变动进行勾稽；

（3）取得了发行人采购明细表、产品成本明细表、各期末的存货明细表，分析不同类别产品采购单价、结转单价和期末结存单价的差异情况及合理性，抽样检查原材料的采购价格、结转至成本中的主要原材料单位价格与存货中的主要原材料单位价格的差异情况及分析原因，评估报告期成本与费用归集、分配、结转的依据的充分性，核算的准确性；

（4）取得了发行人产品成本明细表，分析发行人主要原材料耗用的价格和数量变动的合理性；

（5）查阅报告期各期产品成本明细表、产品产量表，分析主要原材料采购数量与产品产量的匹配情况；

（6）查阅发行人 2022 年及 2023 年“闪电”系列光纤激光器及传统光纤激光器的成本明细表，分析上述产品主要原材料和半成品的耗用数量和单价情况，分析“闪电”系列光纤激光器成本下降的合理性；

（7）统计报告期内各细分产品的主要原材料的重要供应商采购金额占各类主要原材料总采购额的比例，进行匹配性分析；

（8）查询公司主要供应商的工商信息，查阅国家企业信用信息公示系统、“企查查”等第三方网站，查阅公司主要海外供应商的官方网站以及公开披露文件，了解公司主要供应商基本情况，检查是否存在成立时间较短、注册资本

或经营规模与交易规模不匹配或公司采购量占其销售额较大的情况；

（9）走访主要供应商，访谈发行人高管，了解发行人主要原材料境外采购的原因，与主要境外供应商的合作是否稳定可持续，是否存在供应商依赖或进口依赖，发行人是否采取了相关的应对措施；

（10）查阅同行业可比公司以及上游原材料上市公司的公开披露文件，访谈相关供应商及发行人业务人员，关注发行人主要原材料价格变化的原因，分析发行人主要原材料单价下降的公允性及合理性，分析判断原材料价格变动的未来趋势。

2、核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

（1）报告期各期，发行人的原材料采购、成本结转与存货变动的情况勾稽；主要原材料采购单价、成本结转单价与存货结存单价不存在明显异常，存在的部分差异具有合理原因；

（2）2022 年，发行人采购额增幅显著低于收入增幅，主要原因包括新推出的“闪电”系列产品材料耗用低、2021 年底主动加大备货、采购规模上升使采购单价下降，上述原因与发行人的实际业务情况一致，存在合理解释；

（3）报告期各期，发行人主要原材料、自产自用的半导体激光器的耗用量与相关产品配比，2022 年及 2023 年发行人光纤激光器产品耗用的泵浦源、光纤等原材料数量下降的主要原因为“闪电”系列光纤激光器结构重新设计带来的材料耗用节省，具有合理性；

（4）2022 年及 2023 年，发行人生产的“闪电”系列产品的材料耗用的数量和金额相较于传统产品下降，具有合理解释；

（5）报告期内，发行人主要供应商的供货规模与其业务规模匹配，发行人不存在对其采购额占比大于 30%的供应商；发行人主要供应商中存在的成立不久即向发行人供货的供应商，注册资本较小的供应商，发行人向其采购的相关背景具有合理性；供应商供货单价下降较快的，具有合理解释；

(6) 报告期内，发行人光学芯片、热沉主要从境外采购，其他原材料主要从境内采购，光学芯片、热沉主要从境外采购的原因主要是出于产品性能、供货持续性等方面的考虑；发行人与 Silicon Application Corp.、MARUWA CO., LTD.等主要境外供应商的合作情况良好，同时发行人采取了适当的措施保证光学芯片、热沉的采购稳定可持续，发行人光学芯片、热沉采购不存在进口依赖；

(7) 发行人位于行业上游，产品结构复杂、技术含量较高，对于原材料的技术指标和参数定制化程度较高，不存在统一的市场价格，发行人主要通过比价的方式进行原材料采购，主要原材料采购价格公允；报告期内，发行人采购价格持续下降的主要原因包括：1) 产业链整体价格下滑，原材料市场价格在报告期内整体呈下降趋势；2) 随着公司采购规模的上升，对供应商的议价能力提升；3) 公司产品结构变化及产品工艺改进带来的设计变化，导致采购产品的型号规格在报告期内存在一定变化；未来，上述影响因素仍将存在，公司原材料采购价格仍存在继续下降的可能。

(二) 说明对供应商核查的选样方式、选样结果；

保荐机构及申报会计师对主要供应商执行了函证和访谈等核查程序，具体选样方式如下：

1、基于重要性原则，中介机构对各报告期内交易金额较大的供应商进行重点核查，选取了每期采购交易额前二十大供应商、采购额增长前十大供应商，作为最主要的发函和访谈对象；

2、针对境外供应商，由于集中度较高，中介机构选取了每期采购交易额前五大供应商作为核查样本；

3、通过查阅工商资料或公开查询资料，对供应商进行了背景调查，筛选出了其中异常的供应商，异常情况主要包括报告期内新增或注销、非法人实体、主要供应商为发行人前员工、业务高度依赖发行人、与发行人名称或注册地址相似、与发行人工商登记电话或邮箱相同、成立时间较短、采购规模和供应商生产能力及行业地位不匹配、供应商不具备相关资质文件或者资质文件过期，符合以上情况中任一条的供应商就会被划分为异常供应商，所有的异常供应商

都被包括在核查样本中；

4、获取了委外合同需求清单和对应合同，对其中所有的外协、外包供应商执行了核查程序；

5、在完成上述选样步骤后，复核发函和访谈选样覆盖各期采购额比例是否分别达到 70%以上，若未达到，中介机构会从剩余的样本中基于交易额大小、业务性质等多方面考虑补充选样，直至覆盖金额比例不小于 70%。

基于上述步骤对供应商执行选样后，选样结果如下：

单位：万元、家

项目	2023 年	2022 年	2021 年
采购额	68,352.20	40,406.97	36,906.44
发生交易的供应商总数	612	618	601
函证：			
选样家数	164	170	142
发函金额	57,539.50	33,658.73	30,542.11
选样比例	84.18%	83.30%	82.76%
访谈：			
选样家数	69	68	65
选样金额	54,929.27	32,407.19	30,084.46
选样比例	80.36%	80.20%	81.52%

（三）说明对供应商核查的总体比例，对主要供应商的覆盖情况。

截至本审核问询函回复签署日，保荐机构对供应商核查的总体比例及覆盖情况如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
采购额	68,352.20	40,406.97	36,906.44
回函金额	56,241.01	33,428.99	30,505.31
回函比例	82.28%	82.73%	82.66%
访谈金额	54,929.27	32,407.19	30,084.46
访谈比例	80.36%	80.20%	81.52%
核查总金额*	58,301.75	34,730.68	31,663.97

项目	2023 年	2022 年	2021 年
核查总比例	85.30%	86.95%	85.80%

*注：通过函证或访谈进行核查。

其中对 2021 年至 2023 年主要供应商实地及视频访谈情况如下：

单位：万元

走访形式	项目	2023 年	2022 年	2021 年
实地走访	家数	44	43	38
	访谈金额	43,829.66	26,485.36	22,841.71
	占比	64.12%	65.55%	61.89%
视频走访	家数	25	25	27
	访谈金额	11,099.61	5,921.83	7,242.75
	占比	16.24%	14.66%	19.62%
合计	家数	69	68	65
	访谈金额	54,929.27	32,407.19	30,084.46
	占比	80.36%	80.20%	81.52%

如上表可知，各报告期供应商核查比例均超过 80%，前五大供应商均已覆盖，保荐机构及申报会计师对发行人的供应商核查对主要供应商覆盖情况良好。

问题 6 关于收入

问题 6.1 关于收入确认

根据招股说明书，公司的收入确认时点如下：（1）对于内销收入，若无需安装调试，则为产品交付给客户、取得签收回执；若需安装调试，则为产品交付给客户、取得验收单据；（2）对于外销收入，若为 DDU、DAP 贸易方式，则为货物交付到客户指定地点，取得客户签收回执；若为 FOB、CIF 等其他贸易方式，则为公司取得报关单和货物发运凭证后。

请发行人说明：（1）不同收入确认方式对应的产品、金额及占比；同类产品是否有安装及不安装并存的情况，相关具体原因；对海外的销售是否均无需安装，是否与同类产品在国内的销售存在差异，如是，请说明差异原因、收入确认时点是否准确；（2）各类产品生产周期、发货周期、签收或验收的时间周期情况，报告期内的变动情况及变动原因；与可比公司的比较情况；（3）验收的具体标准，验收周期的主要影响因素。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）不同收入确认方式对应的产品、金额及占比；同类产品是否有安装及不安装并存的情况，相关具体原因；对海外的销售是否均无需安装，是否与同类产品在国内的销售存在差异，如是，请说明差异原因、收入确认时点是否准确

1、报告期内公司多数产品均以签收确认，仅少数合同根据客户项目管理需要等因素涉及安装调试后方实现交付的情形

报告期内，公司的主要产品包括半导体激光器、光纤激光器及超快激光器三大系列激光器产品及其组件。公司下游客户主要为激光行业设备集成商和知名科研院所等机构，公司所销售的产品一般为客户整套激光设备中的单一器件，该类客户均对产品结构和使用方法较为熟悉，且各类产品均附有相关使用说明，安装操作简单且标准统一。因此产品在完成了出厂检验并送抵客户后只需完成简单的接口对接等操作即可配套使用。

报告期内公司对外销售的产品中，涉及安装调试的主要为少量国内科研类客户的定制化项目，主要系按照客户自身项目管理要求或部分产品因其结构和具体应用与一般同类型产品存在差异，需完成整体调试后方能验收。针对此类合同，公司则根据具体约定将产品发送至客户指定地点，在完成安装调试工作并取得经客户确认的验收文件后确认收入。由此存在同类产品中存在安装及不安装并存的情况。

2、不同收入确认方式对应的产品、金额及占比情况

报告期内，发行人主要产品按照内外销划分的收入确认方式对应的产品、金额及占比情况如下：

(1) 内销收入

报告期内，公司内销收入确认方式主要分两种形式，其中对于根据合同约定无需安装调试的产品，公司已根据合同约定将产品交付给客户，取得签收回执后确认；对于根据合同约定需要安装调试并验收的产品，公司已根据合同约定将产品交付给客户，取得验收单据后确认。不同收入确认方式涉及的产品金额及占比如下：

单位：万元

收入确认方式	产品类型	2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
签收确认	半导体激光器	20,310.36	21.49%	19,909.35	35.84%	18,391.36	46.68%
	光纤激光器	69,068.75	73.10%	29,611.97	53.30%	18,520.97	47.01%
	超快激光器	3,493.63	3.70%	2,044.90	3.68%	2,051.66	5.21%
	合计	92,872.74	98.29%	51,566.22	92.82%	38,963.99	98.90%
验收确认	半导体激光器	1,616.86	1.71%	3,952.27	7.11%	431.80	1.10%
	超快激光器	-	-	39.56	0.07%	-	-
	合计	1,616.86	1.71%	3,991.82	7.18%	431.80	1.10%

注：上述内销收入为中国大陆境内（不含中国港澳台地区）客户产生的收入，占比指各项数据占当期内销收入的比例。

报告期内，公司仅部分半导体激光器产品及少量的超快激光器涉及需要交付后安装调试的情形，报告期各期验收确认的项目收入占当期内销收入的比例分别为 1.10%、7.18%和 1.71%，占比较低。2022 年公司分别向 C 单位和中物院

交付的半导体激光器产品，均为定制化程度较高且涉及项目整体验收后方实现整体交付，上述合同分别实现收入 2,970.30 万元和 840.71 万元，因此当年度涉及验收确认的收入金额较高。

(2) 外销收入

报告期内，公司外销收入确认方式主要依据合同中约定的贸易方式执行。公司外销主要以 FOB 及 CIF 为主，对于此类贸易方式，公司已根据合同约定发货，同时取得报关单和货物发运凭证后确认收入。而对于少量的 DDU、DAP 贸易，公司则在将货物交付到客户指定地点，取得客户签收回执后确认。

单位：万元

收入确认方式	产品类型	2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
货交承运人同时将产品报关（FOB、CIF 等）	半导体激光器	13,425.83	90.97%	15,075.77	95.81%	9,259.84	95.18%
	光纤激光器	1,005.59	6.81%	532.73	3.39%	425.71	4.38%
	超快激光器	42.76	0.29%	124.92	0.79%	-	-
	合计	14,474.18	98.07%	15,733.43	99.99%	9,685.55	99.56%
签收确认（DDU、DAP）	半导体激光器	284.10	1.93%	1.02	0.01%	42.89	0.44%
	合计	284.10	1.93%	1.02	0.01%	42.89	0.44%

注：上述外销收入包括中国港澳台地区和其他国外地区的客户收入，占比指各项数据占当期外销收入的比例。

3、对海外的销售是否均无需安装，是否与同类产品在国内的销售存在差异，如是，请说明差异原因、收入确认时点是否准确

报告期内，公司海外销售主要为半导体激光器产品，下游客户均以设备集成商为主，客户对产品使用较为熟悉，因此均无需提供安装调试服务，与国内产品销售情况基本一致。

公司与境外客户签订的合同或订单中约定交货方式通常为国际贸易规则：FOB 和 CIF，在此类方式下公司均以将产品装运上船（飞机）并取得货运提单作为主要商品控制权（风险报酬转移）时点，相关产品在离港时主要风险报酬已完成转移。因此，出口货物在离港时商品控制权（主要的风险和报酬）已转移。少数合同中约定 DDU、DAP 贸易方式，则为货物交付到客户指定地点，

取得客户签收回执即确认收入，亦无需公司提供安装服务。因此公司境外收入均以货交承运人同时将产品报关或客户签收货物作为收入确认时点，收入确认准确。

（二）各类产品生产周期、发货周期、签收或验收的时间周期情况，报告期内的变动情况及变动原因；与可比公司的比较情况

公司收到客户订单后，如相关产品无对应库存储备，则根据产线订单排产情况，将同类产品订单合理整合后结合现有产品库存情况安排相关型号生产计划。报告期内，公司主要产品生产工艺流程已整体趋于稳定，尽管公司持续进行工艺改进并持续引入自动化生产设备，但由于激光器产品需要经过生产到测试等十多个环节以上工序后完工，各工序流程之间也存在不同生产工单的先后顺序，因此发行人主要的产品自收到订单至产品入库，整个生产周期时间长短亦存在一定差异。以下为公司主要大类产品平均生产周期和销售周期：

产品类型	生产周期	发货至签收时间	验收时间
半导体激光器	2-3 周	国内 2-5 天：FOB、C&F 等 2-3 天报关完成，DDU、DAP 7-10 天	合同约定验收周期主要在 7-10 天以内
光纤激光器（注）	1-4 周		
超快激光器	2 周-1 个月		

注：上述光纤激光器的生产周期不考虑所耗用的泵浦源的生产周期，**部分高功率产品生产工艺较为复杂，所需生产周期相对中低功率产品较长。**

如上所述，根据产品类型的不同，发行人产品生产周期在 1 周-1 个月不等，部分定制化产品因生产工艺难度较高或涉及部分外采定制化零配件可能导致生产周期有所延长。可比公司中杰普特披露了产品生产周期情况，其激光器的生产周期约 1-2 周，与公司光纤激光器产品情况基本一致。

公司境内产品销售均通过顺丰、跨越物流等快递物流形式发货，发货至签收时间平均在 2-5 天左右。而境外产品主要通过 DHL、UPS 等物流公司快递出口。对于涉及安装调试的项目合同，产品验收周期主要在 7-10 天以内。从整体收入确认平均时长来看，公司产品从排产到签收/验收的时间在 2 周-1 个月左右，而可比公司中英诺激光的激光器产品主要以签收确认收入，其披露的超快激光器产品的平均收入确认时长为 21 天左右，公司与其不存在较大差异，具有合理性。

综上所述，报告期内公司各类产品生产周期、发货周期、签收或验收的时间周期未发生异常变动，相关情况符合发行人的业务和客户特征，与同行业公司不存在明显差异。

（三）验收的具体标准，验收周期的主要影响因素

报告期内公司涉及验收确认收入的合同主要为少数国内科研院所类客户的定制化项目，该类项目在合同中约定的对产品的验收标准为产品按照技术要求、验收规格和主要技术标准的要求进行验收。具体流程为产品安装完成并调试运转一定时间后，相关设备的技术参数、动态指标、功能、负荷试验等其他达到技术协议约定的标准，随后客户出具验收单据以证明验收合格。

报告期内，公司产品的合同约定验收周期主要在 7-10 天以内，即客户在收到产品后，需在其设备或产线上安装调试并试运行一定期限，满足验收要求后方出具验收单。验收周期的影响因素主要为客户自身因素，如客户项目实施时间有所变动、组织验收时间推迟、审批流程较长等原因导致验收周期有所延长。如报告期内公司向 C 单位交付的 C-1 项目因所属项目进展、专家评审等多项因素的影响，导致产品交付后整体验收周期较长。

二、中介机构核查情况

（一）核查方式

1、获取发行人的销售明细，检查不同收入确认方式下的收入分布情况；

2、获取报告期内发行人主要客户的销售合同，识别与商品所有权上的主要风险和报酬转移、商品控制权转移相关的合同条款和条件，评价收入确认政策是否符合《企业会计准则》的要求，收入确认时点是否合理准确；了解发行人销售合同验收的具体标准，影响验收周期的主要因素；

3、了解发行人各类产品生产周期、发货周期、签收或验收的时间周期情况，分析报告期内的变动情况及变动原因；查阅同行业可比公司相关公开信息，分析发行人与可比公司的比较情况。

（二）核查意见

1、报告期内，内销业务中，发行人多数合同以客户签收确认，少数情况下根据合同约定需要安装调试并验收的产品，在取得验收单据后确认；外销业务中，发行人绝大多数贸易方式为 FOB 及 CIF，仅有少量的 DDU、DAP 贸易业务。报告期内发行人存在同类产品安装及不安装并存的情况，主要系客户自身需求及合同的约定不同所致；

2、报告期内发行人海外销售主要为半导体激光器产品，下游客户以设备集成商为主，该类客户对产品较为熟悉，因此均无需提供安装调试服务。发行人境外收入均以货交承运人同时将产品报关或客户签收货物作为收入确认时点，收入确认准确；

3、根据产品类型的不同，发行人产品生产周期在 1 周-1 个月不等，发行人发出商品到确认收货的平均时间为 2-10 天左右，报告期内不存在异常变动，与同行业公司不存在显著差异；

4、报告期内，发行人客户对产品的验收标准一般均为产品按照技术要求、验收规格和主要技术标准的要求进行验收。由于发行人涉及安装调试的产品为少数向科研院所类客户的项目交付，因此可能出现如客户项目实施时间有所变动、组织验收时间推迟、审批流程较长等原因导致验收周期有所延长。

问题 6.2 关于收入构成及变动

根据招股说明书：（1）报告期各期，公司主营业务收入分别为 36,499.85 万元、49,124.23 万元和 71,292.49 万元，其中半导体激光器收入分别为 23,703.08 万元、28,125.89 万元和 38,938.41 万元，光纤激光器收入分别为 9,863.64 万元、18,946.68 万元和 30,144.70 万元，超快激光器收入分别为 2,933.13 万元、2,051.66 万元和 2,209.38 万元；（2）公司半导体激光器产品部分自用、部分直接对外销售，其中自产自用的数量分别为 26,412 台、56,630 台和 42,606 台，自产并对外销售的数量分别为 121,849 台、171,143 台和 233,778 台；报告期，发行人光纤激光器产量分别为 2,700 台、6,910 台和 16,945 台；（3）光纤激光器 2022 年收入大幅增长系公司于当年推出“闪电”系列产品取

得收入 16,465.94 万元；超快激光器产品因处于市场开拓和验证期，收入规模相对较小；（4）报告期内半导体激光器、光纤激光器平均单价有所下降，且光纤激光器单价下降较快；（5）其他业务收入分别为 404.37 万元、507.85 万元和 872.84 万元，主要为房屋租赁收入、废料收入、维修及技术服务收入等；（6）各期境外收入金额分别为 8,141.73 万元、9,569.11 万元和 15,337.37 万元，占比分别为 22.31%、19.48%和 21.51%；（7）中介机构对收入函证的比例分别为 75.77%、80.59%和 78.00%，客户走访的比例分别为 55.88%、61.67%和 65.59%，细节测试比例分别为 64.43%、73.82%和 82.51%。

请发行人说明：（1）各产品境内外收入的分布情况；境外收入在各境外地区的分布情况，主要境外客户情况；（2）各主要产品不同下游应用领域的在手订单情况；（3）列示各类激光器产、销、存变动情况；报告期发行人各主要产品收入、销量、单价的变动率与同行业可比公司、行业整体波动是否一致；（4）结合公司对各下游应用领域主要客户的收入变动、客户开拓情况、行业变动趋势等进一步量化分析公司半导体激光器平均单价及销量的变动原因，相关收入增长是否稳定可持续；（5）在光纤激光器销售大幅上升的情况下，半导体激光器自产自用数量在 2022 年下降的原因；光纤激光器使用自产半导体激光器作为零部件型号、比例、及使用配比，外购情况及对应的光纤激光器的具体数量、金额；量化分析公司光纤激光器平均单价及销量的变动原因；（6）光纤激光器中“闪电”系列产品与其他产品的量价分析情况，相关产品是否互为替代关系、“闪电”系列是否存在对标产品、与市场上同类产品的差异；结合客户需求变动及开拓情况、“闪电”系列及其他产品产能产销情况说明收入变动原因，收入增长是否稳定可持续；（7）“闪电”系列产品报告期销售情况及主要客户，是否为公司新客户或者收入增长较快的客户；公司 2022 年前三个季度及第四季度的收入、毛利率及利润情况，“闪电”系列产品在相应期间的收入、毛利率情况；（8）超快激光器业务总体考虑，市场开拓、验证及后续发展的时间安排；（9）境外销售金额增长的原因，主要产品及对应客户、相关销售金额及占比；对于境外客户销售金额变动较大的请进一步分析相关原因及合理性；（10）其他业务收入明细；房屋租赁收入对应的资产情况，承租人基本情况及具体用途；废料、维修及技术服务收入与主要产品生产、销售的匹配情况。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见，并说明：（1）区分境内外的收入总体核查金额及占比情况；（2）各核查方式下样本选取方式；（3）函证回函各情形的金额及占比，回函不符的原因、未回函的替代测试执行情况；（4）区分境内外销售的实地走访、视频走访各自的金额及占比，不同走访方式下如何保障核查有效性；（5）对于不同贸易方式下的境外收入，各自的物流核查具体情况，包括核查方法、核查过程、核查内容及核查结论。

回复：

一、发行人说明

（一）各产品境内外收入的分布情况；境外收入在各境外地区的分布情况，主要境外客户情况

1、各产品境内外收入的分布情况

报告期各期，公司各类型产品根据地区划分的收入情况如下：

单位：万元

产品名称	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
半导体激光器	境内	21,927.22	20.07%	23,861.62	33.47%	18,823.16	38.32%
	境外	13,709.93	12.55%	15,076.80	21.15%	9,302.73	18.94%
	合计	35,637.15	32.62%	38,938.41	54.62%	28,125.89	57.25%
光纤激光器	境内	69,068.75	63.22%	29,611.97	41.54%	18,520.97	37.70%
	境外	1,005.59	0.92%	532.73	0.75%	425.71	0.87%
	合计	70,074.34	64.14%	30,144.70	42.28%	18,946.68	38.57%
超快激光器	境内	3,493.63	3.20%	2,084.46	2.92%	2,051.66	4.18%
	境外	42.76	0.04%	124.92	0.18%	-	-
	合计	3,536.39	3.24%	2,209.38	3.10%	2,051.66	4.18%

注：境内指中国大陆境内（不含中国港澳台地区），境外包含中国港澳台地区及其他国外地区。

报告期内，公司不同产品境内外收入分布趋势有所差异。半导体激光器境外销售占比相对较高，而光纤激光器和超快激光器则以国内市场为主。

2、境外收入在各境外地区的分布情况

报告期内，发行人境外销售业务主要集中在欧洲、亚洲、中北美洲，南美洲、大洋洲和非洲收入占比相对较低。具体情况如下所示：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
欧洲	7,097.73	48.09%	6,934.67	44.07%	4,852.56	49.88%
亚洲	4,497.10	30.47%	5,214.92	33.14%	2,483.66	25.53%
中北美洲	2,817.42	19.09%	3,361.41	21.36%	2,349.35	24.15%
南美洲	306.06	2.07%	80.45	0.51%	23.82	0.24%
大洋洲	34.43	0.23%	138.45	0.88%	14.29	0.15%
非洲	5.53	0.04%	4.56	0.03%	4.76	0.05%
总计	14,758.28	100.00%	15,734.45	100.00%	9,728.44	100.00%

报告期各期，公司境外收入前五大国家的收入情况如下：

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占境外收入 比例
2023 年度	1	美国	2,649.50	17.95%
	2	英国	2,337.82	15.84%
	3	意大利	1,303.55	8.83%
	4	韩国	1,142.03	7.74%
	5	德国	907.53	6.15%
	合计		8,340.43	56.51%
2022 年度	1	英国	3,392.05	21.56%
	2	美国	3,042.86	19.34%
	3	以色列	1,050.45	6.68%
	4	新加坡	892.67	5.67%
	5	西班牙	853.34	5.42%
	合计		9,231.36	58.67%
2021 年度	1	美国	2,167.92	22.28%
	2	英国	1,875.04	19.27%
	3	韩国	1,022.78	10.51%
	4	法国	757.15	7.78%
	5	意大利	560.20	5.76%
	合计		6,383.09	65.61%

报告期内，公司境外销售前五大国家的销售收入分别为 6,383.09 万元、9,231.36 万元和 **8,340.43 万元**，主要国家为英国、美国、法国、以色列、韩国、意大利等，占外销收入的比例分别为 65.61%、58.67%和 **56.51%**，境外销售地区和国家相对集中。

3、主要境外客户情况

报告期各期，公司境外销售前五大客户的销售情况如下所示：

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占境外收入 比例
2023 年	1	A 公司	2,212.81	14.99%
	2	Seminex Corporation	773.00	5.24%
	3	H 公司	670.91	4.55%
	4	DirectedMetal 3D S.L.	593.83	4.02%
	5	CoreRay Corp.	513.96	3.48%
	合计		4,764.51	32.28%
2022 年度	1	A 公司	3,251.87	20.67%
	2	E 公司	900.95	5.73%
	3	F 公司	865.36	5.50%
	4	DirectedMetal 3DS.L.	839.87	5.34%
	5	J 公司	789.16	5.02%
	合计		6,647.20	42.25%
2021 年度	1	A 公司	1,779.89	18.30%
	2	EO Technincs Co.,Ltd.	551.16	5.67%
	3	DirectedMetal 3DS.L.	451.04	4.64%
	4	H 公司	442.60	4.55%
	5	Amplitude	378.80	3.89%
	合计		3,603.51	37.04%

报告期内，发行人前五大境外客户整体结构较为稳定，合计销售金额分别为 3,603.51 万元、6,647.20 万元和 **4,764.51 万元**，占发行人当期境外收入的比例分别为 37.04%、42.25%和 **32.28%**，客户集中度相对较高，发行人对境外客户的销售产品主要为半导体激光器。

（二）各主要产品不同下游应用领域的在手订单情况

截至 2024 年 2 月末，公司不同产品在手订单情况如下：

1、半导体激光器

单位：万元

应用领域	在手订单金额（含税）	占比
工业制造	11,798.64	54.64%
医疗健康	4,928.02	22.82%
科学研究	1,660.67	7.69%
印刷用途	1,184.73	5.49%
照明用途	461.02	2.13%
激光雷达	1,085.27	5.03%
其他	475.03	2.20%
总计	21,593.36	100.00%

截至 2024 年 2 月末，半导体激光器在手订单合计金额为 21,593.36 万元，在手订单充足，业绩增长具有可持续性。目前的在手订单主要集中在工业制造领域和医疗健康等领域。随着工业制造领域需求逐渐回暖以及激光技术在医疗健康、印刷等应用的进一步推广，下游行业景气度的提升带动半导体激光器需求逐步扩大，可为公司收入增长提供保障。

2、光纤激光器

单位：万元

应用领域	在手订单金额（含税）	占比
焊接	7,446.24	67.24%
切割	3,601.43	32.52%
其他	26.17	0.24%
总计	11,073.84	100.00%

截至 2024 年 2 月末，光纤激光器在手订单合计金额为 11,073.84 万元，主要在手订单产品集中于工业焊接和工业切割领域，随着公司高功率“雷霆”系列产品的推出和市场验证取得初步成效，公司在工业切割领域在手订单规模上升较快。由于该类产品价格变动相对频繁，客户向公司下达订单通常具有小批

量、多批次、快速交付的特点，且公司光纤激光器产品均采用库存式生产，引致公司在手订单的履约周期通常较短，一般为 1-2 周，时点在手订单金额占全年收入的比例较低。

3、超快激光器

单位：万元

应用领域	在手订单金额（含税）	占比
消费电子	558.60	49.35%
显示照明	368.50	32.56%
精密加工	72.80	6.43%
其他	132.00	11.66%
总计	1,131.90	100.00%

截至 2024 年 2 月末，超快激光器在手订单合计金额 1,131.90 万元，主要在手订单产品集中于消费电子、显示照明和其他领域中的医疗健康等。

整体而言，截至 2024 年 2 月末，公司在手订单含税金额为 33,799.10 万元，主要客户合作较为稳定，新客户拓展情况和在手订单情况良好，未来将逐步实现收入。

（三）列示各类激光器产、销、存变动情况；报告期发行人各主要产品收入、销量、单价的变动率与同行业可比公司、行业整体波动是否一致

1、列示各类激光器产、销、存变动情况

报告期各期公司各类激光器产、销、存变动情况如下：

（1）半导体激光器

单位：个/台

期间	2023 年	2022 年	2021 年
期初结存库存商品	37,219	36,433	19,945
期初结存发出商品	118	12,914	6,542
加：本期生产完工数量	260,829	271,745	258,309
减：对外销售	192,049	233,778	171,143
减：自产作为泵浦源领用	54,804	42,606	56,630

期间	2023 年	2022 年	2021 年
减：其他领用或报废	13,938	7,371	7,676
期末结存库存商品	37,090	37,219	36,433
期末结存发出商品	285	118	12,914

注：1、其他领用包括研发项目领用、售后领用和少量的展会样品领用等，下同；
2、2021 年期末发出商品数量较高主要系公司向 C 单位交付的 C-1 项目相关产品。

(2) 光纤激光器

单位：台

期间	2023 年	2022 年	2021 年
期初结存库存商品	2,618	877	556
期初结存发出商品	102	5	37
加：本期生产完工数量	46,072	17,180	6,925
减：对外销售	43,024	15,289	6,591
减：其他领用或报废	9	53	45
期末结存库存商品	5,578	2,618	877
期末结存发出商品	181	102	5

注：上述当期生产完工数量包含部分可直接对外销售的激光模块等半成品，各期类似半成品产量分别为 15 台、235 台和 77 台。

(3) 超快激光器

单位：台

期间	2023 年	2022 年	2021 年
期初结存库存商品	64	63	62
期初结存发出商品	11	11	6
加：本期生产完工数量	370	176	175
减：对外销售	305	172	163
减：其他领用或报废	13	3	6
期末结存库存商品	127	64	63
期末结存发出商品	-	11	11

2、报告期发行人各主要产品收入、销量、单价的变动率与同行业可比公司、行业整体波动是否一致

(1) 半导体激光器

单位：万元、只（台/套）、元/只（台/套）

公司名称	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/ 数量	变动率	金额/ 数量	变动率	金额/ 数量
炬光科技	收入	22,871.27	0.19%	22,826.95	14.72%	19,897.35
	销量	6,023,242	452.10%	1,090,973	200.27%	363,326
	单价	37.97	-81.85%	209.23	-61.79%	547.64
发行人	收入	34,241.59	-7.84%	37,153.91	42.39%	26,092.16
	销量	192,049	-17.85%	233,778	36.60%	171,143
	单价	1,782.96	12.19%	1,589.28	4.24%	1,524.58

注：1、长光华芯未单独披露其半导体激光器收入情况，炬光科技数据为其半导体激光业务口径；

2、因公司产品中配件规格较多、价值低且单位不统一，为了更准确反映产品均价，上述收入及销量均不含产品配件数据。

报告期内公司与可比公司炬光科技在半导体激光器领域收入均**整体保持**增长。其中销量和单价方面，炬光科技半导体激光业务中包含如热沉等单价较低的部分上游元器件或原材料产品，其该部分业务销量增长较快，使得整体单价持续下降。而公司产品以光纤耦合半导体激光器产品为主，产品单位价值更高，相比而言单价波动幅度较小。公司在报告期内积极拓展科学研究、医疗健康、激光雷达等领域的应用，带动该类产品收入和销量增长较快。

（2）光纤激光器

单位：万元、台、元/台（套）

公司名称	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/ 数量	变动率	金额/ 数量	变动率	金额/ 数量
锐科激光	收入	367,971.58	15.40%	318,866.99	-6.48%	340,957.97
	销量	159,141	16.39%	136,733	23.85%	110,404
	单价	23,122.36	-0.85%	23,320.41	-24.49%	30,882.76
杰普特	收入	66,542.19	11.63%	59,607.61	-2.19%	60,941.37
	销量	39,847	4.66%	38,071	14.63%	33,212
	单价	16,699.42	6.66%	15,656.96	-14.67%	18,349.20
发行人	收入	70,074.34	132.46%	30,144.70	59.10%	18,946.68
	销量	43,024	181.40%	15,289	131.97%	6,591
	单价	16,287.27	-17.39%	19,716.59	-31.41%	28,746.29

注：锐科激光数据为其整体业务口径；杰普特数据为其激光器业务口径。

在光纤激光器领域，2022 年，锐科激光的产品单价下降较快，主要系其根据下游市场情况主动采取降价策略，根据其公告的《2022 年年度业绩预告》：

“受宏观经济和光纤激光器市场环境日趋竞争激烈等多重因素影响，公司采取了较为激进的销售策略，并运用多维度市场政策保证了在核心客户的市场份额，全年激光器产品销量实现正增长，但因全年激光器价格下调幅度较大…”。

2022 年，杰普特产品单价亦呈现一定幅度的下降趋势，其产品以脉冲光纤激光器为主，报告期内其增加了单价更高的中高功率脉冲激光器产品销售和实施战略收缩缩减低毛利连续光纤激光器的销售规模，因此产品整体单价变动相对较小。2023 年，锐科激光产品整体单价仅小幅波动，根据其 2023 年年报披露，主要系高功率产品销售量增长较多；杰普特产品单价亦小幅提升，主要亦系产品功率段提升所致，根据其年报披露“得益于公司在新能源领域的持续拓展，2023 年中、高功率脉冲激光器销售占比较 2022 年有所提升”；同时，当年度可比公司收入水平及销量均明显增长，主要系受到下游汽车、家电、机械、消费电子等行业的需求增长以及激光应用的渗透率快速提升的影响。

公司作为光纤激光器领域新进入者，报告期初整体收入规模较低，尚未达成规模效应，产品定价相对较高，随着公司不断进行技术优化和生产工艺改进，增加产线规模，并于 2022 年推出更轻便的“闪电”系列新产品，带动报告期内单位产品成本快速下降，为单价下降提供基础；另一方面，由于报告期内下游市场竞争较为激烈，以锐科激光、IPG 为代表的头部厂商均采取降价策略以稳定市场份额，公司亦通过低价、高性价比的销售策略打开市场，带动报告期内收入和销量规模快速上升。2023 年，公司光纤激光器产品整体售价较上年全年平均水平下降了 17.39%，下降幅度较前期有所收窄，一方面公司销售规模占比较大的 1-3kW 功率段中各细分功率段产品降价幅度较 2022 年明显收窄；另一方面，当期公司 6kW 及 12kW 等高功率切割用产品成功进入多个激光切割应用领域代表性客户，并实现批量销售，高功率产品单价相应较高，亦拉高了平均销售价格。

（3）超快激光器

单位：万元、台、元/台（套）

公司名称	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/数量	变动率	金额/数量	变动率	金额/数量
英诺激光	收入	23,742.15	14.94%	20,656.54	-14.99%	24,297.82
	销量	10,357	69.18%	6,122	-11.94%	6,952
	单价	22,923.77	-32.06%	33,741.49	-3.46%	34,950.83
发行人	收入	3,536.39	60.06%	2,209.38	7.69%	2,051.66
	销量	305	77.33%	172	5.52%	163
	单价	115,947.11	-9.74%	128,452.33	2.05%	125,868.73

注：英诺激光数据为其激光器业务口径。

报告期内，公司超快激光器产品收入规模相对较小，业务尚处于发展早期，收入和销量低于同行业可比公司英诺激光，且公司产品以皮秒激光器为主，产品单价相对较高，报告期内整体变动幅度较小。

综上所述，报告期发行人各主要产品收入、销量、单价的变动情况与同行业可比公司存在一定差异，主要系发行人与同行业可比公司细分产品类型、下游应用领域等存在一定差异导致，具有合理性。

（四）结合公司对各下游应用领域主要客户的收入变动、客户开拓情况、行业变动趋势等进一步量化分析公司半导体激光器平均单价及销量的变动原因，相关收入增长是否稳定可持续

报告期内公司半导体激光器平均单价及销量情况变动如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年
	金额/数量	增长率	金额/数量	增长率	金额/数量
收入（万元）	34,241.59	-7.84%	37,153.91	42.39%	26,092.16
销量（个/台）	192,049	-17.85%	233,778	36.60%	171,143
单价（元/个（台））	1,782.96	12.19%	1,589.28	4.24%	1,524.58

注：因公司产品中配件规格较多、价值低且单位不统一，为了更准确反映产品均价，上述收入及销量均不含产品配件数据，下同。

报告期内，公司半导体激光器产品收入及销量规模均整体保持增长的趋势，公司该产品应用领域以工业制造为主，同时亦不断拓展应用于科学研究、医疗健康、印刷、激光雷达等行业发展前景较好的前沿领域。报告期各期公司不同领域收入规模和对应产品单价情况如下：

单位：元/台（套）

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	收入占比	单价	收入占比	单价	收入占比	单价
工业制造	49.69%	2,123.20	44.18%	2,029.07	56.97%	1,867.24
科学研究	23.21%	4,106.39	27.33%	3,431.73	16.72%	3,799.79
医疗健康	14.79%	2,222.75	11.84%	2,557.65	9.85%	2,205.03
印刷用途	6.78%	442.78	5.30%	465.42	9.99%	481.54
激光雷达	1.56%	510.09	4.58%	298.73	1.07%	314.40
照明用途	3.31%	1,862.52	4.37%	2,996.64	4.35%	2,428.44
其他	0.65%	3,031.14	2.39%	6,593.15	1.06%	3,881.80
合计	100.00%	1,782.96	100.00%	1,589.28	100.00%	1,524.58

如上表所示，报告期内公司半导体激光器收入占比较高的主要应用领域为工业制造、科学研究、医疗健康和印刷用途，由于公司在上述主要领域收入占比于各期间内存在一定波动，且不同领域产品因产品参数和型号等差异导致单价区别较大。此外，报告期内工业制造、科学研究这两个主要领域产品本身价格亦存在一定幅度的变动。因此，随着客户数量的增加和下游应用领域的愈加广泛，公司产品型号的不断增多和不同产品的价格之间差异综合导致报告期各期公司半导体激光器销售单价存在一定波动。各主要应用领域收入、销量和价格变动分析具体如下：

1、工业制造

报告期内，半导体激光器应用于工业制造相关产品收入、销量和单价变动情况如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年
	金额/数量	增长率	金额/数量	增长率	金额/数量
收入（万元）	17,014.93	3.65%	16,416.00	10.45%	14,863.44
销量（个/台）	80,138	-0.95%	80,904	1.64%	79,601
单价（元/个（台））	2,123.20	4.64%	2,029.07	8.67%	1,867.24

报告期内，公司工业制造的半导体激光器产品的收入呈稳定增长趋势，公司于该领域产品主要系作为泵浦源向下游光纤激光器和固体激光器厂商进行销售。从客户结构来看，公司与行业内知名企业 A 公司、广东国志激光技术有限

公司、大族激光等企业均建立了稳定的合作关系。同时由于报告期内国内工业产品市场竞争相对激烈，毛利率空间较小，因此公司更侧重于开发下游高毛利订单，在定制化产品或非标准化产品上持续增加销售投入，并推进海外市场的开拓。

产品单价变动上，2022 年产品单价有所回升，主要系公司主动减少了价格和毛利相对较低的产品销售，并重点开发海外高毛利市场，伴随着当年下半年美元兑人民币汇率持续走高，销售单价有所提升。2023 年，公司在工业制造领域增加了较多定制化程度较高的产品销售，该等产品单价相对较高，因此当期产品平均单价较 2022 年有所增长。

从市场需求来看，在工业制造领域，半导体激光器的波长可选择性强、能量密度高、电光效率高的特点能够有效提升激光加工设备的工作效能。随着制造业对自动化、智能化生产模式的需求日益增长，光纤激光器和固体激光器的需求扩张将有效提升半导体激光器的市场规模。以光纤激光器为例，其作为工业领域占比最高的激光器，随着新能源汽车、动力电池等新兴产业快速发展，光纤激光器的需求亦处于不断增长的趋势。根据《2024 中国激光产业发展报告》，2023 年我国光纤激光器市场规模达到 135.9 亿元，预计 2024 年将会增长到 145.3 亿元，同比增长 6.9%。而半导体激光器作为泵浦源的成本占光纤激光器的 1/2 至 2/3，可见未来工业制造领域所需泵浦源市场规模较大。因此在半导体激光器泵浦源国产化趋势及性能的持续优化下，光纤激光器和固体激光器的成本持续降低，应用领域亦不断增加，将有效拉动作作为泵浦源的半导体激光器市场规模增长。

2、科学研究

报告期内，半导体激光器应用于科学研究领域产品收入、销量和单价变动情况如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年
	金额/数量	增长率	金额/数量	增长率	金额/数量
收入（万元）	7,947.09	-21.74%	10,154.48	132.75%	4,362.92
销量（个/台）	19,353	-34.60%	29,590	157.71%	11,482
单价（元/个）	4,106.39	19.66%	3,431.73	-9.69%	3,799.79

项目	2023 年		2022 年		2021 年
	金额/数量	增长率	金额/数量	增长率	金额/数量
(台))					

报告期内，公司凭借先进的技术以及良好的定制化生产和交付能力，得到中科院、B 单位、中物院、中电科等众多客户科研院所和高校的认可，并持续保持深入的合作。2022 年，公司科学研究领域产品增长较快，主要系当期公司分别向 C 单位成功交付的 C-1 项目和向中物院交付科研用定制化特高功率半导体激光器产品，于 2022 年度分别产生收入 2,970.30 万元和 840.71 万元。单价变动上，由于该领域产品均为高度定制化且具体参数差异相对较大，产品价格跨度较大，因此各期平均单价存在一定变动。

在科学研究领域，半导体激光器主要用于新技术的研究工作，覆盖高、中、低各功率段，对技术指标要求较高，属于高附加值应用领域。而科研院所和高校的相关研究成果最终应用于先进制造、信息和国家战略高技术等领域，我国亦出台了各项政策及专项科技计划对相关激光技术方向进行规划布局和支持，因此未来半导体激光器在科学研究领域的应用范围将继续扩大。

3、医疗健康

报告期内，半导体激光器应用于医疗健康领域产品收入、销量和单价变动情况如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年
	金额/数量	增长率	金额/数量	增长率	金额/数量
收入（万元）	5,065.21	15.15%	4,398.90	71.24%	2,568.87
销量（个/台）	22,788	32.50%	17,199	47.63%	11,650
单价（元/个（台））	2,222.75	-13.09%	2,557.65	15.99%	2,205.03

医疗健康领域是报告期内公司主要收入增长来源之一，**于报告期内持续稳定增长**，报告期内相关产品收入分别为 2,568.87 万元、4,398.90 万元和 **5,065.21 万元**，2022 年收入年增长率超过 70%。公司于该领域主要客户大多数集中在海外市场，包括 F 公司、Seminex Corporation 等企业，同时公司还与武汉芸禾光电技术有限公司、桂林市啄木鸟医疗器械有限公司等国内激光医疗领域客户保持良好合作关系。公司半导体激光器产品在医疗健康的具体应用领

域主要包括牙科治疗、皮肤治疗、光疗理疗、外科治疗等，由于不同细分领域产品存在一定定制化差异，主要产品单位价格跨度较大，从 1,000 元到 16,000 元不等，因此报告期内该领域产品价格亦存在小幅波动。2022 年公司于该领域产品价格较上期平均增长了 15.99%，主要系公司新增部分单价较高的牙科领域产品销售。2023 年公司于该领域产品收入占半导体激光器产品合计收入的比例进一步提升，且外科领域产品收入规模增长较多，但该领域中部分低功率段产品售价相对较低，因此当期医疗健康领域平均产品单价较 2022 年有所下降。

在医疗健康领域，半导体激光器体积小、成本低、能耗低的特点对于降低激光治疗成本、推动医疗健康激光器市场规模扩大起到了重要作用。据贝哲斯咨询对医疗激光行业市场数据的统计显示，2022 年全球与中国医疗激光市场容量分别为 193.28 亿元（人民币）与 57.87 亿元。预计全球医疗激光市场规模在预测期将以 9.53% 的 CAGR 增长并预估在 2028 年达 333.72 亿元。激光医疗设备有着庞大的需求存量和增量市场，对应的医疗用半导体激光器市场规模亦将有较大提升。

4、印刷用途

报告期内，半导体激光器应用于印刷领域产品收入、销量和单价变动情况如下：

项目	2023 年		2022 年		2021 年
	金额/数量	增长率	金额/数量	增长率	金额/数量
收入（万元）	2,323.10	17.87%	1,970.91	-24.42%	2,607.62
销量（个/台）	52,466	23.90%	42,347	-21.80%	54,152
单价（元/个（台））	442.78	-4.86%	465.42	-3.35%	481.54

印刷领域是公司的传统优势领域之一，报告期内，公司在印刷领域收入规模整体相对稳定，产品单价变化较小。公司在该领域的主要客户均为国内知名激光印刷设备厂商，如杭州科雷机电工业有限公司、爱司凯科技股份有限公司、绍兴鑫昌印花机械科技有限公司等客户，2022 年相关收入金额有所下降，主要为部分客户自身需求变动，采购金额有所减少导致。

公司半导体激光器产品主要作为光源应用于下游客户的激光电脑制版

（CTP）设备中。从市场需求来看，经过近二十年的发展，激光电脑制版技术已处于成熟期，国内主要企业已实现规模化生产并参与国际竞争。而激光电脑制版行业与下游印刷行业具有较强的关联性，主要包括报刊出版物印刷及各类商业印刷领域，属于与人们生活息息相关的文化基础行业，市场整体需求相对稳定。

综上所述，报告期内公司半导体激光器平均单价波动主要系不同领域产品收入占比有所变化等因素导致。而随着公司半导体激光器工艺技术的不断提升、下游应用领域的不断拓展，产品类型的逐渐丰富，带动产品销量及收入均持续增长。且主要客户群体均为所在行业知名厂商，合作关系稳定。随着下游市场需求的不断提升，公司半导体激光器收入亦将保持持续稳定的增长态势。

（五）在光纤激光器销售大幅上升的情况下，半导体激光器自产自用数量在 2022 年下降的原因；光纤激光器使用自产半导体激光器作为零部件型号、比例、及使用配比，外购情况及对应的光纤激光器的具体数量、金额；量化分析公司光纤激光器平均单价及销量的变动原因

1、在光纤激光器销售大幅上升的情况下，半导体激光器自产自用数量在 2022 年下降的原因

报告期内，公司光纤激光器产量和半导体激光器自产自用数量情况如下：

单位：个、台

期间	分类	光纤激光器 产量（A）	自产自用泵浦源 耗用数量（B）	外购泵浦源耗 用数量（C）	耗用比 （（B+C）/A）
2023 年	“闪电”系列	44,533	44,533	-	1.00
	非“闪电”系列	1,462	10,271	639	7.46
	总计	45,995	54,804	639	1.21
2022 年	“闪电”系列	12,412	12,412	-	1.00
	非“闪电”系列	4,533	30,194	2,519	7.22
	总计	16,945	42,606	2,519	2.66
2021 年	非“闪电”系列	6,910	56,630	-	8.20

报告期各期，半导体耗用数量与光纤激光器销量比例分别为 8.20、2.66 和 1.21，2022 年开始该比例下降较多，主要系由于“闪电”系列光纤激光器耗用的新一代泵浦源通过壳体组整体设计和合束技术更新迭代，实现了整体的高功

率输出和整体尺寸优化，泵浦源功率大幅提升，**报告期内**单个泵浦源的功率段从原来的 330W-500W 不等提升至 1kW-4.5kW 不等，因此相较原来的非闪电系列产品耗用泵浦源数量下降较多。

此外，由于发行人耗用的泵浦源功率在报告期内逐年提升，由报告期初的 100W-130W 提升至 2022 年以 400W-500W 功率段为主，故非闪电系列的泵浦源消耗数量亦有所下降，具体分析详见本问询函回复中“问题 5 关于采购与供应商”之“一/（三）/2、光纤激光器”。

2、光纤激光器使用自产半导体激光器作为零部件型号、比例、及使用配比，外购情况及对应的光纤激光器的具体数量、金额

（1）光纤激光器使用自产半导体激光器作为零部件型号、比例、及使用配比

2022 年度，闪电系列产品和非闪电系列产品中各主要功率段产品各自耗用不同型号的泵浦源数量对比如下：

单位：个

功率段	分类	光纤激光器 产量	耗用单个泵浦 源功率	耗用自产泵浦 源数量	单位产品耗用 泵浦源个数
1kW	闪电系列	1,449	1kW	1,449	1
	非闪电系列	117	100W-130W	1,404	12
		47	250W-270W	282	6
		161	300W-330W	644	4
		326	330W-450W	978	3
		144	500W	288	2
1.5kW	闪电系列	8,037	1.5kW	8,037	1
	非闪电系列	4	150W	48	12
		211	250W-330W	1,266	6
		674	390W-500W	2,696	4
		635	500W	1,905	3
2kW	闪电系列	2,521	2kW	2,521	1
	非闪电系列	1,144	410W-500W	6,864	6
		121	640W	484	4
3kW	闪电系列	403	3kW	403	1

功率段	分类	光纤激光器 产量	耗用单个泵浦 源功率	耗用自产泵浦 源数量	单位产品耗用 泵浦源个数
	非闪电系列	4	330W	48	12
		117	430W-450W	1,053	9
		594	490W-500W	4,752	8
		9	640-660W	54	6

注：非闪电系列产品中同功率段不同产品使用的泵浦源功率存在差异，如 1kW 功率段产品可能使用 12 个 100W 的泵浦源、12 个 130W 的泵浦源或 2 个 500W 的泵浦源。

（2）外购情况及对应的光纤激光器的具体数量、金额

报告期内公司光纤激光器产品以使用自产泵浦源为主，但随着公司光纤激光器产品收入规模持续扩张和产品型号的不断丰富，半导体激光器泵浦源自有产能出现偶发性临时不足的情况，因此公司向供应商采购少量相对标准化的泵浦源，外购泵浦源的数量占公司报告期内实际耗用泵浦源的数量仅为 **2.12%**，且均系用于生产非闪电系列光纤激光器产品。上述外购泵浦源共用于生产并销售了 **229** 台光纤激光器产品，于 2022 年和 2023 年分别实现销售收入 1,063.96 万元和 **469.00 万元**，占当期光纤激光器收入比例分别为 3.53%和 **0.67%**，占比较低，公司对外购泵浦源不存在依赖。

3、量化分析公司光纤激光器平均单价及销量的变动原因

报告期内，按照功率段划分的光纤激光器单价及销量变动情况如下：

单位：台（套）、元/台（套）、万元

功率段	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/数量	变动率	金额/数量	变动率	金额/数量
1kW 以下 （不含 1kW）	收入	235.33	25.60%	187.36	-60.45%	473.73
	销量	200	40.85%	142	-48.74%	277
	单价	11,766.63	-10.82%	13,194.37	-22.85%	17,102.17
1kW- 3kW	收入	59,102.53	118.79%	27,013.59	58.01%	17,096.34
	销量	41,877	180.49%	14,930	140.30%	6,213
	单价	14,113.36	-22.00%	18,093.50	-34.25%	27,517.04
3kW 以上 （不含 3kW）	收入	10,736.48	264.72%	2,943.74	113.84%	1,376.61
	销量	947	336.41%	217	114.85%	101
	单价	113,373.56	-16.43%	135,656.22	-0.47%	136,298.02
合计	收入	70,074.34	132.46%	30,144.70	59.10%	18,946.68

功率段	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/数量	变动率	金额/数量	变动率	金额/数量
	销量	43,024	181.40%	15,289	131.97%	6,591
	单价	16,287.27	-17.39%	19,716.59	-31.41%	28,746.29

报告期内，公司光纤激光器收入规模分别为 18,946.68 万元、30,144.70 万元和 **70,074.34 万元**，2022 年、2023 年增长率分别为 59.10%和 **132.46%**。其中，公司光纤激光器产品以 1kW-3kW 功率段为主，各期收入占比分别为 90.23%、89.61%和 **84.34%**，该功率段下公司产品主要针对工业焊接市场，涵盖 1kW、1.5kW、2kW 和 3kW 功率段产品，报告期各期不同产品销售情况如下：

单位：台（套）、元/台（套）、万元

功率段	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/数量	变动率	金额/数量	变动率	金额/数量
1kW	收入	4,318.47	66.89%	2,587.60	-43.94%	4,615.62
	收入占比	7.31%	-2.27%	9.58%	-17.42%	27.00%
	销量	4,187	103.65%	2,056	-13.72%	2,383
	单价	10,313.99	-18.05%	12,585.60	-35.02%	19,368.94
1.5kW	收入	26,655.01	105.97%	12,941.47	64.23%	7,880.06
	收入占比	45.10%	-2.81%	47.91%	1.82%	46.09%
	销量	24,648	184.88%	8,652	200.94%	2,875
	单价	10,814.27	-27.70%	14,957.78	-45.43%	27,408.89
2kW	收入	14,958.78	100.24%	7,470.50	227.43%	2,281.56
	收入占比	25.31%	-2.34%	27.65%	14.31%	13.35%
	销量	8,217	166.79%	3,080	455.96%	554
	单价	18,204.68	-24.94%	24,254.86	-41.11%	41,183.46
3kW	收入	13,170.27	228.11%	4,014.03	73.09%	2,319.11
	收入占比	22.28%	7.42%	14.86%	1.29%	13.56%
	销量	4,825	322.50%	1,142	184.79%	401
	单价	27,295.90	-22.34%	35,149.11	-39.22%	57,833.07

2022 年，受益于高性价比的“闪电”系列产品的推出，公司在 1kW-3kW 功率段产品的收入规模保持进一步增长，其中 1.5kW 和 2kW 功率段产品收入金额分别较上一年度增长了 5,061.41 万元和 5,188.93 万元，增长率分别为 64.23%和 227.43%，其中“闪电”系列产品在 1.5kW 和 2kW 功率段下分别实现销售

6,889 台和 1,887 台，带动销量规模快速增长。同时，公司为扩大“闪电”系列产品的应用场景，在保持一定的毛利率水平基础上，制定了更为合理的产品价格，以提升产品的竞争力水平，因此当年度各功率段产品价格较上一年度下降较多。

2023 年，公司 1kW-3kW 功率段产品中“闪电”系列产品占比已超过 99%，且相应收入规模持续保持较快速度增长，虽然价格较上一年度有所下滑，但整体销量仍处于持续上升阶段，市场认可度较高。而从主要功率段分布来看，1.5kW 和 2kW 功率段产品仍为主流型号，合计占比超过 70%，而随着公司单体 3kW 以上高功率泵浦源的工艺技术逐渐成熟，3kW 功率段产品的收入和占比亦有所提升。

（六）光纤激光器中“闪电”系列产品与其他产品的量价分析情况，相关产品是否互为替代关系、“闪电”系列是否存在对标产品、与市场上同类产品的差异；结合客户需求变动及开拓情况、“闪电”系列及其他产品产能产销情况说明收入变动原因，收入增长是否稳定可持续

1、光纤激光器中“闪电”系列产品与其他产品的量价分析情况，相关产品是否互为替代关系、“闪电”系列是否存在对标产品、与市场上同类产品的差异

（1）“闪电”系列产品与其他产品的量价分析情况

“闪电”系列产品与其他产品根据不同功率段的量价分析情况如下：

单位：台（套）、元/台（套）、万元

期间	功率段	“闪电”系列			非闪电系列		
		收入	销量	单价	收入	销量	单价
2023 年	1kW	4,256.14	4,159	10,233.57	62.32	28	22,258.03
	1.5kW	26,632.60	24,622	10,816.59	22.40	26	8,617.01
	2kW	14,835.02	8,173	18,151.26	123.76	44	28,127.38
	3kW	13,039.38	4,779	27,284.74	130.89	46	28,455.32
	合计	58,763.15	41,733	14,080.74	339.38	144	23,568.17
2022 年度	1kW	1,470.32	1,228	11,973.26	1,117.28	828	13,493.76
	1.5kW	9,754.92	6,889	14,160.14	3,186.55	1,763	18,074.59

期间	功率段	“闪电”系列			非闪电系列		
		收入	销量	单价	收入	销量	单价
	2kW	4,223.62	1,887	22,382.73	3,246.88	1,193	27,216.06
	3kW	1,009.15	319	31,634.94	3,004.87	823	36,511.22
	合计	16,458.01	10,323	15,943.05	10,555.58	4,607	22,912.05

2022 年度，公司“闪电”系列产品一经推出便取得良好的市场推广效果，在 1kW-3kW 功率段，收入占比达 60.92%，凭借良好的产品性价比形成了对特定功率段其他产品的有效替代。当年度“闪电”系列与其他产品的单价分别为 15,943.05 元/台和 22,912.05 元/台，“闪电”系列产品单价较其他产品更低。一方面，公司为扩大“闪电”系列产品的应用场景，进一步扩大市场份额，在保持一定的毛利率水平基础上，制定了更为合理的产品价格，以有效提升销售规模。另一方面，当期销售的“闪电”系列主要以 1.5kW 和 2kW 功率段为主，而非闪电系列产品在 3kW 功率段亦形成了一定规模的销售，该功率段产品平均售价相对较高。

2023 年开始，在 3kW 及以下功率段，“闪电”系列相比非“闪电”系列产品优势明显，非闪电系列产品销售数量较少，从单价来看 1.5kW 功率段非闪电系列产品单价相对较低，主要系该等产品均为旧款型号产品。而非闪电系列其他销量相对较高的 3kW 功率段产品平均销售价格与同功率段“闪电”系列产品差异较小。其中 1kW、2kW 功率段非“闪电”系列的售价较高，主要是由于当年销售的部分产品中包含向部分客户销售的定制化产品，单价相对其他标准化产品较高。

（2）“闪电”系列产品系对传统产品的升级改进

从具体使用场景来看，“闪电”系列产品相较非闪电系列产品在功能和具体使用参数上不存在明显差异，该产品在特定功率段上构成对传统产品的良好替代。“闪电”系列的优点主要在于通过结构工艺的改进降低了产品的重量和体积，提升了产品的便携性和多场景的适用性，并有效降低了产品成本，因此产品性价比更高。

（3）“闪电”系列产品相较市场同类产品更轻便，性价比更高

公司“闪电”系列产品主要针对下游工业焊接市场客户，在产品性能等方面相同的情况下，客户更看重产品的价格优势。且“闪电”系列产品通过采取小型化、轻量化的设计，相较同类产品而言体积更小，重量更轻，具有较好的场景适配性和便携性等优势，因此市场接受度较好。

“闪电”系列产品与同行业其他产品的具体比较情况参见本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（四）用于对比的产品是否为公司核心产品及收入、毛利占比，用于比较的竞品是否为竞争对手主流产品或行业最先进产品。区分产品类型丰富可比公司选取数量，并说明发行人包括输出功率在内的核心技术关键指标与国内外同行业最高水平、成熟水平的比较情况”。

2、结合客户需求变动及开拓情况、“闪电”系列及其他产品产能产销情况说明收入变动原因，收入增长是否稳定可持续

（1）光纤激光器下游焊接领域客户需求较大，其中手持焊市场渗透率处于较低水平，目前市场空间正以较快速度扩张

激光焊接是工业加工的重要领域，也是光纤激光器的重要应用场景，随着我国激光应用技术不断进步，汽车、家电、机械、消费电子等下游行业规模不断扩大，对激光焊接设备的需求也更加旺盛，有效带动了光纤激光器在焊接领域市场规模的扩大。

一方面，光纤激光焊接在传统制造领域的市场渗透率正在快速提升，也出现了一些新兴应用领域，包括汽车制造、动力电池、储能电池等。例如在汽车领域，在整车制造和汽车零部件制造中，光纤激光焊接的应用不断增加，包括车身底板、侧围车架、车顶、车门及车身总成，以及大型车身覆盖件的焊装等。而伴随我国新能源汽车销量大幅增长，新能源动力电池行业的高速发展也为光纤激光器带来增长机遇。在动力电池领域，可利用光纤激光进行焊接的部位包括极耳、连接片、封口、汇流排、PACK 模组、防爆阀等，还可以焊接钢、铝、铜、镍等多样化材料。

另一方面，手持式激光焊接设备出现并迅速得到市场认可，其更低的价格进一步增加下游应用场景，使其在替代传统焊接方式方面具备更大的优势。与

此同时，手持激光焊领域内的技术升级，也在不断提升手持焊机的性能、品质和应用范围。以公司于 2022 年推出的小体积、高集成度“闪电”系列光纤激光器产品为例，该产品良好解决了传统光纤激光器相对笨重、无法较好适应焊接应用场景的行业痛点问题，在高端制造的应用场景下，有力推进了激光焊接对传统焊接方式的技术迭代。

因此，随着光纤激光器单瓦价格的快速下降，光纤激光器集成的激光焊接设备在各行业渗透率将不断提高，根据赛迪数据，2022 年焊接用光纤激光器的市场规模为 21.8 亿元，预计未来将持续增长，2027 年将达到 45.9 亿元，复合增长率 16.1%，公司相关产品面临较为广阔的市场空间。

（2）发行人产品已经在市场开拓阶段取得较多头部客户认可，“闪电”系列销量快速增长，客户需求具有可持续性

在 2017 年进入光纤激光器领域后，公司利用于激光器集成开发及一体化制造方面的技术积累及创新理念持续开发，并主要针对下游焊接应用领域市场进行产品升级迭代，结合公司突出性价比的销售策略，迅速取得一定的市场份额，并与部分下游客户建立了稳定的合作关系。2022 年随着“闪电”系列产品的推出和量产，基于产品小型化和轻量化等特性优势和良好的性价比，公司进一步与多家国内知名激光焊接设备制造商建立合作，主要客户包括深圳市佳士科技股份有限公司、深圳市大鹏激光科技有限公司、深圳市铭镭激光设备有限公司等，公司产品在完成前期验证后迅速得到了上述客户的认可。而随着下游行业需求的逐渐释放和公司产品的市场推广取得成效，现有客户的合作规模在进一步扩大的同时，公司亦不断通过开拓新客户以实现销售额的持续提升。

（3）报告期内光纤激光器产能利用率及产销率处于高位，期后产销量仍保持快速增长

报告期内随着公司光纤激光器产品验证取得成效，得到越来越多下游客户的认可，公司该产品的产能利用率及产销率总体处于较高水平，部分月份甚至出现了一定的产能瓶颈。报告期内公司光纤激光器产品销量规模从 2021 年的 6,591 台增长至 2023 年的 43,024 台，收入规模亦由 2021 年的 18,946.68 万元增长至 2023 年的 70,074.34 万元，且相关产品期后仍保持较好的销量水平及持

续增长。

（4）基于“闪电”系列的市场认可情况，复制核心技术打造高功率段产品“雷霆”系列，结合国际市场推广，接力收入增量

公司始终坚持以产品和服务驱动销售，储备一代、研发一代、生产一代。公司于 2023 年 9 月发布“雷霆”系列光纤激光器，将主要面向激光切割领域市场，与发行人已于焊接领域建立一定优势地位的“闪电”系列产品在产品功率及下游细分应用领域等方面形成有效互补，**2023 年“雷霆”系列光纤激光器已在济南邦德激光股份有限公司、大族激光等激光切割头部企业中实现批量销售。**同时，凭借近二十年半导体激光器的海外大客户基础以及国内性价比较高的“闪电”和“雷霆”系列光纤激光器产品，公司将重点开拓光纤激光器的国际市场业务，未来可预期市场空间较大。

综上所述，公司报告期光纤激光器收入增长主要驱动因素包括下游行业需求增长、主要客户持续验证认可以及产品与技术的持续创新和产品线的拓展与结构优化等，相关产品收入增长稳定可持续。

（七）“闪电”系列产品报告期销售情况及主要客户，是否为公司新客户或者收入增长较快的客户；公司 2022 年前三个季度及第四季度的收入、毛利率及利润情况，“闪电”系列产品在相应期间的收入、毛利率情况

1、“闪电”系列产品报告期销售情况及主要客户，是否为公司新客户或者收入增长较快的客户

“闪电”系列产品报告期销售情况参见本问题回复之“一/（六）光纤激光器中“闪电”系列产品与其他产品的量价分析情况，相关产品是否互为替代关系、“闪电”系列是否存在对标产品、与市场上同类产品的差异；结合客户需求变动及开拓情况、“闪电”系列及其他产品产能产销情况说明收入变动原因，收入增长是否稳定可持续”。

2022 年和 2023 年“闪电”系列产品前五大客户及报告期内合作情况如下：

单位：万元

期间	序号	客户名称	销售金额		销售额同比增长率	开始合作时间
			闪电系列	非闪电系列		
2023 年	1	深圳市铭镭激光设备有限公司	3,206.11	125.58	170.21%	2013 年
	2	深圳市佳士科技股份有限公司	3,183.88	-	107.38%	2022 年
	3	深圳市大鹏激光科技有限公司	3,130.09	20.80	108.14%	2021 年
	4	苏州雷展智能科技有限公司	2,659.06	2.83	1,523.75%	2022 年
	5	深圳市蓝濂科技有限公司	2,077.00	-	194.91%	2022 年
	合计		14,256.13	149.20	179.70%	
2022 年	1	深圳市佳士科技股份有限公司	1,535.27	-	-	2022 年
	2	深圳市大鹏激光科技有限公司	1,119.25	394.60	1,841.71%	2021 年
	3	深圳市铭镭激光设备有限公司	1,102.30	130.71	-	2013 年
	4	苏州普拉托激光科技有限公司	1,067.96	81.36	280.90%	2016 年
	5	洛阳科巨激光技术有限公司	657.09	214.90	-	2022 年
	合计		5,481.86	821.57	-	-

得益于“闪电”系列产品的良好性价比，公司于 2022 年新拓展多个下游客户，同时与其他老客户进一步深化合作，收入规模大幅增加。其中深圳市佳士科技股份有限公司、洛阳科巨激光技术有限公司、深圳市大鹏激光科技有限公司、苏州雷展智能科技有限公司、深圳市蓝濂科技有限公司系公司近两年新增客户，具体说明及相关情况参见本问询函回复之“问题 4 关于客户”之“问题 4.1 关于主要客户”之“一/（七）成立不久、相关资产规模较小、初始合作短期内即进行大量采购的客户情况、具体原因及合理性；前述各类客户对公司的采购与其经营规模、主营业务是否匹配”。上述其他客户中，深圳市铭镭激光设备有限公司、苏州普拉托激光科技有限公司与发行人较早即建立了合作关系，随着“闪电”系列产品性能及性价比得到该等客户认可，其向发行人的采购规模较以前年度增长较快。

2、公司 2022 年前三个季度及第四季度的收入、毛利率及利润情况，“闪电”系列产品在相应期间的收入、毛利率情况

2022 年分季度的收入、毛利率及毛利情况如下

单位：万元、%

项目	收入			毛利			毛利率	
	主营业务收入总额	“闪电”系列收入	占比	主营业务收入毛利总额	“闪电”系列毛利	占比	主营业务收入毛利率	“闪电”系列毛利率
前三季度	45,104.33	6,259.77	13.88%	14,522.40	1,521.66	10.48%	32.20%	24.31%
第四季度	26,188.16	10,206.17	38.97%	10,150.75	2,345.93	23.11%	38.76%	22.99%
合计	71,292.49	16,465.94	23.10%	24,673.15	3,867.59	15.68%	34.61%	23.49%

2022 年前三季度，公司主营收入金额和毛利分别为 45,104.33 万元和 14,522.40 万元，其中“闪电”系列产品收入金额为 6,259.77 万元，毛利额为 1,521.66 万元，收入和毛利占比分别为 13.88%和 10.48%。2022 年第四季度，随着“闪电”系列产品的持续推广和下游客户验证成功，多个大客户开始向公司规模化采购，当季度“闪电”系列产品形成收入 10,206.17 万元，并贡献毛利 2,345.93 万元，收入和毛利占比分别上升至 38.97%和 23.11%。

（八）超快激光器业务总体考虑，市场开拓、验证及后续发展的时间安排

超快激光器是公司重点布局的未来发展方向，报告期内，公司超快激光器累计营业收入已超过 **7,500 万元**，并完成了涵盖皮秒、纳秒、飞秒的多系列产品开发，公司超快激光器产品采用自主研发的光纤种子源结合固体放大器的设计架构，**结合高效激光热管理、精细化激光电控技术**，整机具备小尺寸、高性能**高可靠性**等特点，可以覆盖主流的超快激光器加工市场，并保持着对相关产品前沿技术的跟进及市场触及，向以新能源电池制造为代表的精密加工和玻璃切割、宝石加工等消费电子、显示照明等下游领域持续进行新技术与市场化验证，具体如下：

1、产品类型不断丰富、应用领域逐步拓展

在产品种类方面，皮秒激光器是报告期内发行人超快激光器的主要产品类型，公司以该系列产品为技术基础，逐步向飞秒激光器和纳秒激光器等领域拓展，并成功研发出 10W 红外飞秒激光器、20W20 微焦红外飞秒激光器、15W 长纳秒绿光激光器等产品，相关产品收入占比于 2022 年开始实现较快上升。同时在功率段拓展上，公司早期产品以 10W 皮秒红外激光器销售为主，报告期内公司新开发出 15W-100W 不同功率段的皮秒激光器并形成相应销售。**此外，**

2023 年公司成功研发用于光栅刻写的飞秒激光器产品并实现国内首批量产。

产品应用领域上，公司主要聚焦于消费电子领域，系以手机显示屏等镜面玻璃切割为主的具体应用。随着公司在飞秒、纳秒系列的成功研发和实现销售，公司在精密加工和显示照明领域亦取得较快增长，下游具体应用包括新能源电池制造加工、PI 膜加工、**碳化硅晶圆切割**等。而客户拓展方面，在精密加工领域公司新增广州三义激光科技有限公司、Innofocus Photonics Technology Pty Ltd 等主要客户；而在显示照明领域，公司主要客户包括上海致凯捷激光科技有限公司、嘉兴艾可镭光电科技有限公司等行业知名企业。

2、在研项目丰富，有效支撑技术迭代

公司基于半导体激光器及光纤激光器领域的技术积累及产品开发经验，在超快激光器领域亦不断进行技术创新和相应产品体系建设。目前公司已形成了锁模激光器种子源、高能量固体放大技术、谐波产生技术/激光频率变换技术等超快激光器领域相关核心技术，并结合以上技术实现产品的功率输出的稳定性和广泛的适用性。截至 **2023 年 12 月末**，公司超快激光器领域相关在研项目共 **3 项**，分别为 **120 瓦高能量皮秒红外激光器、高能量窄脉宽近红外飞秒激光器**和高功率高重频 **532 纳米激光器**的研发，依次为公司在皮秒、飞秒和纳秒激光器领域的进一步研发尝试，主要研究重点均为实现高功率、高能量的激光输出，有效实现输出功率不断提升及光束质量优化。

在**高能量窄脉宽近红外飞秒激光器**项目中公司成功研发出了 Spinel 系列飞秒激光器，采用光纤与固体混合放大的方式实现了高功率、高能量的**飞秒超短脉冲**激光输出，同时公司产品通过色散管理技术保证了较窄的脉冲宽度，非线性控制技术可获得较好的时域质量，同时产品亦具有运行高稳定性、高圆度和低像散的良好指标，可适用于不同领域客户的多种应用场景。

在纳秒激光器领域，公司研发出了高功率高重频 **532nm 激光器**以及更高能量的绿光**长脉冲**激光器，该系列激光器采用特殊的谐振腔设计以及热管理方式，具有较好的输出稳定性和光束质量，最高功率能达到 **50W**，并且拥有集成度高、可视化操作等特点，能够在不同场景下提供稳定激光输出。

3、产品持续验证成功，下游销售预期良好

随着公司在超快激光器领域的技术更新和产品迭代，公司在主要下游领域均取得较好的销售进展。公司与目前主要客户仍保持较为稳定的合作关系，同时，公司亦在进一步开拓医疗健康、精密机械、新能源电池加工等规模应用市场。更高功率更高能量的新产品将在未来 1-2 年内完成定型，并与多家行业内知名应用企业共同完成产品初步验证，尽快促成与主流客户的合作，逐步完成产能扩充和批量销售。随着相应产品取得客户进一步的认可，未来销售预期良好，公司在超快激光器领域收入规模将取得一定幅度的增长。

（九）境外销售金额增长的原因，主要产品及对应客户、相关销售金额及占比；对于境外客户销售金额变动较大的请进一步分析相关原因及合理性

1、境外销售金额增长的原因，主要产品及对应客户、相关销售金额及占比

报告期内，公司境外销售金额分别为 9,728.44 万元、15,734.45 万元和 14,758.28 万元，2022 年和 2023 年收入变动率分别为 61.74%和-6.20%。报告期内公司境外销售产品以半导体激光器为主，根据下游领域收入划分情况如下：

单位：万元

应用领域	2023 年		2022 年		2021 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工业制造	6,607.71	48.20%	9,125.54	60.53%	6,429.68	69.12%
科学研究	3,485.08	25.42%	2,461.74	16.33%	940.92	10.11%
医疗健康	2,875.87	20.98%	3,203.03	21.24%	1,697.80	18.25%
印刷用途	162.74	1.19%	98.16	0.65%	83.21	0.89%
激光雷达	328.87	2.40%	8.13	0.05%	31.13	0.33%
照明用途	216.28	1.58%	106.44	0.71%	60.07	0.65%
其他	33.38	0.24%	73.75	0.49%	59.92	0.64%
总计	13,709.93	100.00%	15,076.80	100.00%	9,302.73	100.00%

报告期内，公司境外销售半导体激光器主要集中在工业制造、科学研究和医疗健康领域，公司于上述领域分别形成收入 9,068.40 万元、14,790.31 万元和 12,968.66 万元。

工业制造领域系公司外销产品的主要收入来源，主要客户均为国外知名激光设备制造商，同时公司通过 H 公司等海外经销商持续进行市场推广。2022 年相关产品收入较 2021 年增长 41.93%，主要系 A 公司、E 公司、和 DirectedMetal 3D S.L.等客户的销售规模增长较快。2023 年工业制造领域收入较上期有所下滑，主要系 A 公司、E 公司等主要客户根据自身经营策略和经营情况，对公司产品采购规模有所减少。

科学研究领域，公司于报告期内分别形成收入 940.92 万元、2,461.74 万元和 3,485.08 万元，2022 年收入规模上升较快，主要系当期向新加坡客户 J 公司销售的超高功率多波长半导体激光器产品产生的收入金额较高。2023 年该领域收入进一步增长，主要系 L 公司及 CoreRay Corp. 两家客户销售规模上升较快。

医疗健康领域，公司持续与 F 公司、Seminex Corporation 等激光医疗器械企业保持深度合作，受益于激光技术在医疗行业的深入应用，下游行业对激光器的需求持续提升。公司该领域产品各期收入金额分别为 1,697.80 万元、3,203.03 万元和 2,875.87 万元。

2、对于境外客户销售金额变动较大的请进一步分析相关原因及合理性

2021-2023 年，公司境外客户中销售额较上期增长超过 500 万元的客户情况如下：

单位：万元

期间	客户名称	下游领域	当期收入金额	增长金额	上期收入金额
2023 年度	Seminex Corporation	医疗健康	773.00	515.17	257.83
2022 年度	A 公司	工业制造	3,251.87	1,471.98	1,779.89
	J 公司	科学研究	789.16	677.65	111.51
	F 公司	医疗健康	865.36	659.35	206.01
	E 公司	工业制造	900.95	635.59	265.36
	总计	-	5,807.33	3,444.56	2,362.77

2022 年，上述销售金额变动较大的境外客户销售金额为 5,807.33 万元，占当期境外收入的比例为 36.91%，系当期境外销售整体收入增长的主要来源。

2023 年境外主要增长客户为医疗健康领域主要客户 Seminex Corporation，上

述客户基本情况和与企业合作情况如下：

客户名称	下游领域	开始合作时间	基本情况	销售额变动原因
A 公司	工业制造	2014 年	***	随着 2022 年全球工业市场回暖，该客户下游工业激光设备销售额增长较快，其向发行人采购相应增加
J 公司	科学研究	2020 年	***	2022 年其根据自身承担的重大项目需求向公司采购一批定制化程度较高的超高功率多波长半导体激光器产品，对应产品收入增长明显
F 公司	医疗健康	2014 年	***	该客户通过前期业务往来对公司的综合能力进行评估后，于 2022 年开始扩大与公司的业务量。且在海外牙科市场被抑制的需求快速恢复的背景下，其对于半导体激光器产品的需求相应增加
E 公司	工业制造	2010 年	***	随着 2022 年全球工业市场回暖，客户下游工业激光器产品销售的增加，其向发行人采购相应增加
Seminex Corporation	医疗健康	2012 年	成立于 2003 年，全球领先的激光二极管制造商，亦为少数可提供医疗用 1470nm 激光器厂商	发行人与该客户于 2012 年起即开展稳定合作，2021 年及 2022 年收入规模均在 200 万元以上，2023 年随着自身需求增长以及发行人在医疗健康领域市场拓展和知名度持续提升，向发行人的采购量增加

报告期内，境外销售变动较大的客户均为激光行业知名设备或终端产品厂商，多数客户均为长期持续合作型客户，相关客户基于下游行业变动、自身采购需求和对公司的产品认可向公司进行采购，报告期内采购金额增长较快具备合理性。

（十）其他业务收入明细；房屋租赁收入对应的资产情况，承租人基本情况及具体用途；废料、维修及技术服务收入与主要产品生产、销售的匹配情况

1、其他业务收入明细

报告期各期其他业务收入具体金额构成如下表所示：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
房租水电	607.90	50.62%	621.34	71.19%	363.32	71.54%
维修	393.93	32.80%	152.39	17.46%	52.47	10.33%
技术服务费	113.61	9.46%	47.56	5.45%	65.92	12.98%
废料	74.66	6.22%	34.85	3.99%	16.82	3.31%
其他	10.90	0.91%	16.70	1.91%	9.33	1.84%
合计	1,201.00	100.00%	872.84	100.00%	507.85	100.00%

2、房屋租赁收入对应的资产情况，承租人基本情况及具体用途

(1) 租赁房产的基本情况

报告期内，发行人租赁收入来源的房产信息如下：

序号	地址	面积（m²）	规划用途	取得方式
1	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 608	140.23	办公	买受取得
2	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 609	158.38	办公	买受取得
3	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 610	78.53	办公	买受取得
4	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 611	119.78	办公	买受取得
5	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 612	78.53	办公	买受取得
6	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 613	158.38	办公	买受取得
7	北京市丰台区南四环西路 128 号院 2 号楼 5 层 615	132.73	办公	买受取得
8	房山区西潞街道金光路 3 号	5,800.00	-	自建
9	天津市空港经济区东九道 69 号	22,013.37	非居住	自建

(2) 承租人基本情况及具体用途

1) 第 1-7 项房产承租人

报告期内，上述 1-7 项房产对应的承租人为武汉兴图新科电子股份有限公司及其子公司北京华创兴图电子科技有限公司，租赁用途均为日常办公和业务经营，该公司基本情况参见本问询函回复“问题 11 关于长期资产”之“一/（五）/3、有关承租人基本情况，与公司及其关联方、公司客户及供应商之间

的关系，是否存在其他资金、业务往来”相关内容。

2) 第 8 项房产承租人

第 8 项房产对应的承租人为云日（北京）科贸有限公司，租赁用途为日常办公和业务经营，该公司基本情况如下：

公司名称	云日（北京）科贸有限公司
成立时间	2014 年 6 月 30 日
主要股东情况	石鹏飞（93%）、杭红梅（7%）
注册资本	5,000 万元人民币
房产租赁用途	日常办公和业务经营
经营范围	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；互联网销售（除销售需要许可的商品）；工艺美术品及礼仪用品销售（象牙及其制品除外）；普通机械设备安装服务；制浆和造纸专用设备制造；会议及展览服务；广告发布；物业管理；非居住房地产租赁；厨具卫具及日用杂品批发；广告设计、代理；计算机软硬件及辅助设备批发；办公用品销售；家用电器安装服务；家用电器销售；园林绿化工程施工；建筑物清洁服务；专业设计服务；日用百货销售；节能管理服务；建筑材料销售；建筑装饰材料销售；五金产品零售；水污染治理；软件开发；水资源专用机械设备制造；汽车装饰用品销售；体育用品及器材批发。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）（不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

3) 第 9 项房产承租人

第 9 项房产的承租人为天津正新，其基本情况详见招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“七、持有发行人 5%以上股份或表决权的主要股东及实际控制人的基本情况”之“（三）控股股东、实际控制人控制的其他企业”。

3、废料、维修及技术服务收入与主要产品生产、销售的匹配情况

（1）废料情况

报告期内，公司产生的废料主要为部分机械件生产加工和产品性能测试环节产生的废弃金属制品及其他日常生产经营过程中废纸箱、木头物等废弃包装物等，各期废料收入分别为 16.82 万元、34.85 万元和 **74.66 万元**。公司废料收入较低，与正常产品的产量不存在明确的定量匹配关系，主要原因是：生产加工和产品性能测试环节中产生的废铁、废铝等金属制品的回收价值整体较低且产生较为随机，废料回收商仅回收其中具备加工再利用价值的部分；废包装纸

箱等废料的产生随机性较强，与正常生产的产品之间不直接挂钩。

（2）维修及技术服务收入

报告期内，公司提供的维修和技术服务收入主要为向客户提供质保期外的激光器产品维修服务以及向客户提供技术服务支持收入。报告期内，相关收入金额分别为 118.39 万元、199.95 万元和 **507.54 万元**，占营业收入的比例分别为 0.24%、0.28%和 **0.46%**，占比较低。随着公司销量和收入规模的增长，产品类型和技术能力的不断丰富，客户数量的不断增长，相关维修和技术服务收入金额亦有所增长，具备合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查情况

1、核查方式

（1）获取发行人销售收入明细表，分析公司境外销售涉及的主要国家和地区及其主要境外客户情况，及销售金额和变动情况；

（2）核查发行人在手订单主要客户情况，查阅主要销售合同，核查相关订单下游应用领域情况；

（3）获取并查阅发行人的产量明细表、销售收入明细表和存货明细表，分析各期各类激光器产、销、存变动情况；查阅行业研究报告及同行业可比公司公开资料，分析报告期内公司行业发展趋势，分析公司收入及单位价格变化是否与行业变化趋势一致；

（4）获取发行人的产量明细、报告期外购泵浦源明细，分析报告期内公司光纤激光器使用自产半导体激光器作为零部件的情况，结合销售收入和客户变动情况明细表分析报告期公司光纤激光器平均单价及销量的变动原因；

（5）查阅发行人“闪电”系列产品的规格书，了解相关产品是否互为替代关系；查阅可比公司相关资料，了解“闪电”系列是否存在对标产品、与市场上同类产品的差异；查阅行业相关报告和报告期内公司光纤激光器产品销售明细，了解公司产品的收入增长是否可持续；分析“闪电”系列产品毛利率变动

情况，对相关客户进行访谈，了解其与发行人的合作情况；

（6）对发行人超快激光器产品主要负责人进行访谈，了解发行人报告期内超快激光器产品的销售和研发情况，目前市场开拓情况等；

（7）获取报告期内发行人境外销售明细，了解发行人境外销售主要产品情况，相关产品主要应用领域的销售增长情况和具体原因；对发行人主要境外客户进行访谈，了解相关客户销售额增长的原因；

（8）获取报告期内其他业务收入明细表，对其他业务收入的具体构成、主要客户情况和变动水平实施分析程序，获取发行人出租房产的租赁合同并网络核查承租方的情况；获取报告期内发行人废料、维修及技术服务收入明细情况并分析其余各期产品生产和销售的匹配性。

2、核查意见

（1）报告期内，公司不同产品境内外收入分布趋势有所差异。半导体激光器境外销售占比相对较高，而光纤激光器和超快激光器则以国内市场为主；发行人境外销售地区和国家相对集中；

（2）截至 2024 年 2 月末，发行人主要客户合作较为稳定，在手订单情况良好，未来将逐步实现收入；

（3）报告期发行人各主要产品收入、销量、单价的变动情况与同行业可比公司存在一定差异，主要系发行人与同行业可比公司细分产品类型、下游应用领域等存在一定差异导致，具有合理性；

（4）随着客户数量的增加和下游应用领域的愈加广泛，公司产品型号亦在不断增加，不同产品的价格亦存在一定差异，综合导致报告期各期公司半导体激光器销售单价存在一定波动，相关收入增长稳定可持续；

（5）半导体激光器自产自用数量在 2022 年下降的原因主要是“闪电”系列光纤激光器耗用的新一代泵浦源通过壳体组整体设计和合束技术更新迭代，实现了整体的高功率输出和整体尺寸优化，泵浦源功率大幅提升，耗用数量明显减少；公司因半导体激光器泵浦源自有产能出现偶发性临时不足的情况，于

2021 年及 2022 年向供应商采购少量相对标准化的泵浦源，外采数量占比较低，且均系用于生产非闪电系列光纤激光器产品。报告期内公司光纤激光器产品以 1kW-3kW 功率段为主，主要针对工业焊接市场，随着下游市场需求提升以及发行人“闪电”系列产品的推出，公司光纤激光器产品收入及销量增长较快，但由于该产品市场竞争较为激烈，报告期内价格持续下降；

（6）公司“闪电”系列产品凭借良好的产品性价比形成了对其他产品的有效替代，公司“闪电”系列存在对标产品，与市场上同类产品的差异主要在于“闪电”系列体积更小、重量更轻；公司报告期光纤激光器收入增长主要驱动因素包括下游行业需求增长、产品与技术的持续创新和产品线的拓展与结构优化等，相关产品收入增长稳定可持续；

（7）得益于“闪电”系列产品的良好性价比，公司于 2022 年新拓展多个下游客户，同时与其他老客户进一步深化合作，收入规模大幅增加；

（8）随着相应产品取得客户进一步的认可，未来销售预期良好，公司在超快激光器领域收入规模将取得一定幅度的增长；

（9）报告期内，境外销售变动较大的客户均为激光行业知名设备或终端产品厂商，多数客户均为长期持续合作型客户，相关客户基于下游行业变动、自身采购需求和对公司的产品认可向公司进行采购，报告期内采购金额增长较快具备合理性；

（10）其他业务收入主要包括房租水电、维修、技术服务等项目；房屋出租的租赁用途均为日常办公和业务经营；公司废料收入较低，与正常产品的产量不存在明确的定量匹配关系；随着公司销量和收入规模的增长，相关维修和技术服务收入金额亦有所增长，具备合理性。

（二）区分境内外的收入总体核查金额及占比情况

保荐机构区分境内外收入的总体核查金额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	境内	境外	境内	境外	境内	境外
主营业务收入	94,489.60	14,758.28	55,558.04	15,734.45	39,395.79	9,728.44
函证核查金额	74,034.18	8,487.05	43,158.82	11,991.53	29,765.57	6,697.12
函证比例	78.35%	57.51%	77.68%	76.21%	75.56%	68.84%
访谈核查金额	68,638.75	8,106.73	40,176.37	10,924.29	25,357.55	6,674.21
访谈比例	72.64%	54.93%	72.31%	69.43%	64.37%	68.61%

（三）各核查方式下样本选取方式

1、函证程序

报告期内，对于函证样本的选取标准为：报告期境内外收入明细表作为样本总体，以每个客户作为抽样单元，函证的选取标准为以下两项标准的合集：

①按照客户收入金额进行排序，从高至低选择函证对象，目标发函比例超过70%；②对剩余部分客户随机选取样本进行发函，确保所有抽样单元均有被选取的机会。

2、走访程序

报告期内，对于走访样本的选取标准为：根据客户当期收入金额，结合重要性原则，同时考虑客户的性质、类别、客户变化等情况，采取非统计抽样方法按照一定比例选取样本进行走访。

选取方式具体如下：访谈样本选取于 2021 年、2022 年的销售收入，参照单个客户销售收入由大到小排序的原则确定访谈对象，同时考虑走访样本的选取比例不低于当期收入的 50%，从总体中选取样本进行了实地走访或视频访谈；对于 2023 年的销售收入，比照上述比例原则，并额外选取部分新增大客户和销售金额变动较大的客户作为访谈样本。

（四）函证回函各情形的金额及占比，回函不符的原因、未回函的替代测试执行情况

截至本审核问询函回复签署日，保荐机构函证回函情况如下：

单位：万元

年度	2023 年	2022 年	2021 年
主营业务收入	109,247.88	71,292.49	49,124.23
发函金额	90,070.88	58,634.94	39,625.22
发函占比	82.45%	82.25%	80.66%
回函情况：			
回函相符金额	72,766.96	46,016.58	29,979.57
回函相符金额占发函金额比例	80.79%	78.48%	75.66%
回函不符金额	9,754.27	9,133.76	6,483.12
回函不符金额占发函金额比例	10.83%	15.58%	16.36%
调查差异原因核实的金额	9,754.27	9,133.76	6,483.12
回函金额	82,521.23	55,150.34	36,462.69
回函金额占发函金额比例	91.62%	94.06%	92.02%
未回函情况：			
未回函金额	7,549.65	3,484.60	3,162.53
未回函金额占发函金额比例	8.38%	5.94%	7.98%

报告期内客户回函不符原因主要系双方入账时间差异，且差异金额相对较小。此差异主要由以下因素导致：1、客户按照发票确认采购与发行人收入确认政策时点不一致；2、发行人期末开具的发票客户未及时入账；3、外汇收款时间性差异。

保荐机构针对发行人未回函的替代测试执行情况如下：

单位：万元

年度	2023 年	2022 年	2021 年
未回函金额	7,549.65	3,484.60	3,162.53
替代测试可确认金额	7,549.65	3,484.60	3,162.53
替代测试可确认金额占未回函金额比例	100.00%	100.00%	100.00%

对于未回函的情况，保荐机构执行了有效的替代测试，获取相关的销售合同/订单、发货单、发票等支持性文件，进行了逐笔核查。经核查，保荐机构认为，公司未回函客户的各期收入情况记录真实、完整、准确、及时。

(五) 区分境内外销售的实地走访、视频走访各自的金额及占比, 不同走访方式下如何保障核查有效性

1、走访覆盖比例情况

(1) 2023 年度

单位: 万元

走访形式	项目	2023 年		
		境内	境外	合计
实地走访	家数	80	2	82
	交易金额	39,615.09	699.62	40,314.71
	占境内/外销售比例	41.93%	4.74%	36.90%
视频走访	家数	131	23	154
	交易金额	29,023.65	7,407.11	36,430.76
	占境内/外销售比例	30.72%	50.19%	33.35%
合计	家数	211	25	236
	交易金额	68,638.75	8,106.73	76,745.48
	占境内/外销售比例	72.64%	54.93%	70.25%

(2) 2022 年度

单位: 万元

走访形式	项目	2022 年		
		境内	境外	合计
实地走访	家数	59	3	62
	交易金额	24,221.28	2,033.79	26,255.07
	占境内/外销售比例	43.60%	12.93%	36.83%
视频走访	家数	125	23	148
	交易金额	15,955.09	8,890.50	24,845.59
	占境内/外销售比例	28.72%	56.50%	34.85%
合计	家数	184	26	210
	交易金额	40,176.37	10,924.29	51,100.66
	占境内/外销售比例	72.31%	69.43%	71.68%

(3) 2021 年度

单位：万元

走访形式	项目	2021 年		
		境内	境外	合计
实地走访	家数	35	3	38
	交易金额	14,536.61	1,105.28	15,641.89
	占境内/外销售比例	36.90%	11.36%	31.84%
视频走访	家数	96	23	119
	交易金额	10,820.94	5,568.94	16,389.88
	占境内/外销售比例	27.47%	57.24%	33.36%
合计	家数	131	26	157
	交易金额	25,357.55	6,674.21	32,031.77
	占境内/外销售比例	64.37%	68.61%	65.21%

2、视频访谈如何保障核查有效性

为保证视频访谈对象、访谈过程及结果的真实性、可靠性，保荐机构采取了以下措施：

- （1）选定的访谈对象为了解与发行人业务往来情况的客户的关键经办人员；
- （2）视频访谈开始前通过查验身份证、工作证、名片等身份证明文件，视频查验被访谈人所处环境以核实当事人身份；
- （3）获得了与访谈对象访谈的视频截图，并对访谈过程进行录屏留存；
- （4）访谈结束后，通过将访谈提纲等文件发送至访谈对象，请客户将公司章程或营业执照与签字盖章确认的访谈记录直接邮寄至中介机构；
- （5）除视频访谈外，通过向客户进行函证、了解发行人的内部控制流程、执行细节测试程序、核查发行人与主要客户往来资金流水、对客户情况进行公开信息检索、财务数据分析性复核等方式对客户的真实性、与发行人业务往来的真实性等进行了核查。

综上所述，视频访谈可以保障访谈对象、访谈过程及结果的有效性。

（六）对于不同贸易方式下的境外收入，各自的物流核查具体情况，包括核查方法、核查过程、核查内容及核查结论

针对境外销售，保荐机构及申报会计师对报告期内发行人向境外客户销售的货物发运凭证、报关单、签收回执等物流及收入确认单据进行了检查，确认了以下情况：

- 1、查看账面记录、货物发运凭证以及报关单中的收货单位、产品名称是否具有匹配性；
- 2、查看账面记录的收入金额与报关单金额是否具有匹配性；
- 3、查看货物发运和报关时点或签收回执上显示的签收时点，与发行人收入账面记录时点是否具有匹配性；
- 4、外销产品收入确认需满足以下条件：对于 FOB、CIF 等贸易方式，公司已根据合同约定发货，同时取得报关单和货物发运凭证后确认；对于 DDU、DAP 贸易方式，公司已根据合同约定发货，将货物交付到客户指定地点，取得客户签收回执后确认；
- 5、查看报关单中最终目的国与客户所在地是否具有匹配性等。

根据上述核查方式，保荐机构及申报会计师对报告期各期境外收入中不同贸易方式下的物流核查具体情况如下：

单位：万元

贸易方式	主要核查凭据	2023 年		2022 年		2021 年	
		金额	核查比例	金额	核查比例	金额	核查比例
FOB 、CIF 等	报关单和货物发运凭证等	14,474.18	100.00%	15,733.43	100.00%	9,685.55	100.00%
DDU 、DAP	货物发运凭证、客户签收回执	284.10	100.00%	1.02	100.00%	42.89	100.00%
合计		14,758.28	100.00%	15,734.45	100.00%	9,728.44	100.00%

经核查，发行人境外收入的货物发运凭证、报关单、签收回执等物流及收入确认单据，与发行人各期外销收入具有匹配性，不存在明显异常。

问题 6.3 关于收入季节性分布

根据招股说明书：报告期各期，公司第四季度主营业务收入分别为 10,635.51 万元、12,154.18 万元和 26,188.16 万元，占比分别为 29.14%、24.74% 和 36.73%。2022 年占比大幅上升，主要系当年二季度发布的新产品“闪电”系列光纤激光器处于销量增长期，该产品四季度收入为 10,206.17 万元，占公司主营业务收入的 38.97%。

请发行人说明：（1）各期四季度每个月收入、对应产品及客户情况，相关产品的验证过程、合同签订时间、生产周期、发货时间、客户签收或验收时间，各环节时间周期是否与其他季度或往年存在差异、相关差异原因；（2）针对 2022 年第四季度对公司采购或增长金额较大的客户，说明与客户间的验证过程、增长原因、与客户自身业务增长等实际需求、与有关行业情况是否匹配；

（3）各期期后退换货情况、退换货比例是否发生较大差异及差异原因；结合期后退换货情况说明收入确认时点审慎性，是否存在集中确认收入情形。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见，并说明对收入截止性测试的核查情况，包括核查方法、核查内容、核查过程及核查结论。

一、发行人说明

（一）关于发行人报告期内第四季度收入占比的整体变化说明

报告期各期，公司第四季度收入占比分别为 24.74%、36.73%和 27.59%，主要受到各主要产品市场需求特点存在差异、重大项目交付及验收进度不同、新品销量持续增长等因素的影响，报告期内公司各主要产品第四季度主营业务收入占该产品当年主营业务收入比例及具体分析情况如下：

单位：万元

产品	2023 年	2022 年	2021 年
半导体激光器	28.26%	34.17%	23.57%
光纤激光器	27.27%	40.76%	25.74%
超快激光器	27.39%	27.00%	31.59%
合计	27.59%	36.73%	24.74%

1、半导体激光器下游应用领域较多，客户需求差异较大，第四季度收入

受到部分非工业应用领域客户特定订单影响，如重大科研项目的交付进度和验收单位实施验收等具有不确定性，使得半导体激光器第四季度收入占比呈现一定的波动，与行业情况一致

半导体激光器下游行业应用广泛，除作为光纤激光器、固体激光器等的泵浦源外，在科学研究、医疗健康、激光雷达领域亦有较深应用，其中应用于科学研究领域的半导体激光器产品具有高度定制化的属性，其需求主要根据科研院所类客户自身的特定研究项目产生，且存在少数项目偶发性需要配合客户安装调试后方能验收，使得相关收入呈现较大的不规律性。可比公司中长光华芯及炬光科技各期第四季度收入占比情况如下：

公司名称	2023 年	2022 年	2021 年
长光华芯	24.42%	17.67%	25.76%
炬光科技	31.49%	27.68%	27.93%
发行人	28.26%	34.17%	23.57%

注：根据长光华芯招股说明书披露，其 2018 年和 2019 年第四季度收入占比分别为 37.76%和 16.15%，波动性较大。

根据长光华芯招股说明书披露，其 2021 年 1-6 月按照应用领域划分“科研与国家战略高技术”应用领域的主营业务收入占比约 23.74%，与公司的科学研究应用领域收入占比存在一定可比性，其各期第四季度收入占比波动性较大，报告期内公司半导体激光器第四季度收入占比整体在同行业可比的合理波动区间内，符合行业情况。

报告期内，公司第四季度应用于科学研究领域的半导体激光器的收入金额分别为 824.89 万元、6,250.50 万元和 2,467.13 万元，报告期内存在一定波动，其中 2022 年第四季度应用于科学研究领域的半导体激光器收入较大主要原因系向 C 单位成功交付的 C-1 项目和向中物院交付科研用定制化特高功率半导体激光器产品，分别产生收入 2,970.30 万元和 840.71 万元。若剔除上述两个重大科学研究应用收入影响后，公司 2022 年第四季度半导体激光器收入占比为 27.03%，与其他年份相比不存在较大差异。

2、光纤激光器主要应用于工业制造领域中焊接及切割设备集成，受下游工业需求波动影响较大。公司 2021 年和 2023 年光纤激光器第四季度收入占比

与同行业可比公司基本保持一致；2022 年由于新产品销量持续增加第四季度收入占比高于同行业可比公司

随着光纤激光器技术革新以及叠加产品价格下行的推动，国内光纤激光器市场规模持续增长，主要在激光切割和激光焊接领域具备较大市场需求，下游新兴应用领域涵盖汽车制造、动力电池、储能电池等。但报告期内受外部因素影响，国内制造业相关需求存在一定的波动，部分季度与具体月份受影响较大，同行业公司锐科激光和杰普特第四季度收入占比情况如下：

公司名称	2023 年	2022 年	2021 年
锐科激光	29.80%	27.21%	26.48%
杰普特	26.27%	31.30%	27.82%
发行人	27.27%	40.76%	25.74%

由于公司报告期内主要光纤激光器产品均为连续光纤激光器，与锐科激光下游应用领域可比性更强，2021 年和 2023 年光纤激光器第四季度收入占比也呈现出与锐科激光相同趋势，与可比公司不存在较大差异。

2022 年公司光纤激光器第四季度收入占比较高主要系当年“闪电”系列光纤激光器因产品发布、客户验证、下游焊接等领域的逐步渗透具有一定的周期和持续爬坡期，公司“闪电”系列光纤激光器主要于下半年实现销售规模阶梯式增长，2022 年第四季度并非公司该等产品销量增长峰值，期后仍保持较好的销量水平及持续增长，2023 年第一季度该系列产品收入规模较上一季度增长约 30%，因此报告期内公司光纤激光器 2022 年第四季度收入占当年全年比例相对较高具有合理性。

3、报告期内公司超快激光器尚处于市场开拓和验证期，收入规模相对较小，第四季度收入占比主要受到在手订单及交付周期影响较大，具有一定波动性，与同行业相比处于合理范围

报告期内，公司超快激光器第四季度收入分别为 648.09 万元、596.43 万元和 968.73 万元，占当期该产品总收入比例分别为 31.59%、27.00%和 27.39%。超快激光器尚处于市场开拓和验证期，收入规模相对较小，第四季度收入占比也呈现一定的波动性，受在手订单及交付周期影响较大。报告期内，公司与同

行业对比情况如下：

公司名称	2023 年	2022 年	2021 年
英诺激光	39.29%	24.59%	24.78%
发行人	27.39%	27.00%	31.59%

注：锐科激光未单独披露其超快激光器第四季度收入占比情况。

由上表可见，报告期内，公司超快激光器第四季度收入占比与同行业相比处于合理范围。

（二）各期四季度每个月收入、对应产品及客户情况，相关产品的验证过程、合同签订时间、生产周期、发货时间、客户签收或验收时间，各环节时间周期是否与其他季度或往年存在差异、相关差异原因

1、各期四季度每个月收入、对应产品及客户情况

公司报告各期四季度每月收入具体情况如下表：

单位：万元

月份	2023 年第四季度		2022 年第四季度		2021 年第四季度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
10 月	7,206.95	23.91%	9,008.18	34.40%	3,559.87	29.29%
11 月	9,701.86	32.18%	7,837.33	29.93%	4,544.18	37.39%
12 月	13,237.49	43.91%	9,342.64	35.68%	4,050.13	33.32%
合计	30,146.30	100.00%	26,188.16	100.00%	12,154.18	100.00%

如上表所示，公司报告期各期四季度每月收入占比平稳，基本都维持在30%-40%左右，不存在集中在12月确认收入的情形，其中2022年10月占比较高主要系C-1项目交付后确认收入，剔除重大科学研究项目交付影响后，2022年第四季度各月销售收入及占比逐渐走高主要系“闪电”系列光纤激光器销量持续增长导致。2023年12月收入占比较高主要是由于当年第四季度随着“雷霆”产品推出和逐步验证，切割用高功率产品下游销售效果较好，以及叠加“闪电”系列焊接用产品收入稳步增长，共同带动光纤激光器产品收入逐月攀升。

报告期内公司第四季度对应产品销售收入情况详见本问题回复之“一/（一）

关于发行人报告期内第四季度收入占比的整体变化说明”。

公司报告期各期第四季度主要客户收入情况如下：

(1) 2023 年第四季度

单位：万元

序号	客户名称	金额	占第四季度收入比例	主要销售产品
1	深圳市大鹏激光科技有限公司	1,610.53	5.34%	光纤激光器
2	济南邦德激光股份有限公司	1,119.34	3.71%	光纤激光器
3	苏州雷展智能科技有限公司	992.67	3.29%	光纤激光器
4	深圳市佳士科技股份有限公司	838.46	2.78%	光纤激光器
5	山东隆图激光科技有限公司	725.75	2.41%	光纤激光器
合计		5,286.75	17.54%	-

(2) 2022 年第四季度

单位：万元

序号	客户名称	金额	占第四季度收入比例	主要销售产品
1	中科院	3,058.75	11.68%	半导体激光器
2	A 公司	1,172.33	4.48%	半导体激光器
3	深圳市佳士科技股份有限公司	1,012.96	3.87%	光纤激光器
4	中物院	952.81	3.64%	半导体激光器
5	苏州普拉托激光科技有限公司	930.57	3.55%	光纤激光器
合计		7,127.42	27.22%	——

(3) 2021 年第四季度

单位：万元

序号	客户名称	金额	占第四季度收入比例	主要销售产品
1	A 公司	577.53	4.75%	半导体激光器
2	杭州科雷机电工业有限公司	464.19	3.82%	半导体激光器
3	永康市大略激光科技有限公司	371.50	3.06%	光纤激光器
4	广东国志激光技术有限公司	343.72	2.83%	半导体激光器
5	大族激光	311.44	2.56%	半导体激光器
合计		2,068.39	17.02%	——

如上表所示，报告各期第四季度前五大客户交易额为 2,068.39 万元、7,127.42 万元和 **5,286.75 万元**，占当期收入比例分别为 17.02%、27.22%和 **17.54%**，占比相对较低，公司不存在第四季度收入集中于部分客户的情形。其中 2021 年占比较低主要系国内外制造业需求波动所致，当年第四季度 A 公司等客户采购金额有所降低。2022 年第四季度前五大客户情况较前两年变化较大且金额大幅增长主要系半导体激光器部分重大科学研究应用产品交付和“闪电”系列光纤激光器销售快速增加所致，详见本问题回复之“一/（一）关于发行人报告期内第四季度收入占比的整体变化说明”。**2023 年第四季度前五大客户收入占比较低，主要是由于随着发行人光纤激光器销售规模上升，新增客户较多导致发行人收入整体更加分散。**

2、相关产品的验证过程、合同签订时间、生产周期、发货时间、客户签收或验收时间

公司与主要客户的合作过程中，尤其是对于标准产品而言，客户一般会在同一年度内下达多次订单，公司根据现有产品库存情况及时安排发货或组织生产，随后以物流的形式分批向客户发货并完成产品交付，由此存在同一客户在单个月份内下达多份订单且分别对应多次发货的情形。遂选取报告期各期第四季度前五大客户的主要销货记录列示如下：

(1) 2023 年第四季度

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/订单签订时间	发货时间	签收/验收时间
深圳市大鹏激光科技有限公司	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 5 月开始“闪电”系列产品逐步验证，于 2022 年下半年开始销售规模逐渐上升	标准化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2023 年 12 月 23 日	2023 年 12 月 26 日	2023 年 12 月 28 日
	2			2023 年 12 月 23 日	2023 年 12 月 26 日	2023 年 12 月 28 日
	3			2023 年 11 月 23 日	2023 年 11 月 28 日	2023 年 11 月 29 日
济南邦德激光股份有限公司	1	采购的产品主要为高功率光纤激光器产品，2022 年 9 月开始业务接洽，并小批量验证，于 2023 年 3 月开始销售规模逐渐上升	批量化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2023 年 11 月 17 日	2023 年 11 月 20 日	2023 年 11 月 20 日（注）
	2			2023 年 12 月 28 日	2023 年 12 月 28 日	2023 年 12 月 28 日
	3			2023 年 12 月 16 日	2023 年 12 月 20 日	2023 年 12 月 20 日
苏州雷展智能科技有限公司	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 9 月开始业务接洽，并小批量验证，于 2022 年 12 月开始销售规模逐渐上升	标准化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2023 年 12 月 12 日	2023 年 12 月 18 日	2023 年 12 月 19 日
	2			2023 年 12 月 12 日	2023 年 12 月 21 日	2023 年 12 月 23 日
	3			2023 年 12 月 12 日	2023 年 12 月 23 日	2023 年 12 月 25 日
深圳市佳士科技股份有限公司	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 7 月开始业务接洽，并小批量验证，于 2022 年 8 月开始销售规模逐渐上升	标准化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2023 年 10 月 7 日	2023 年 10 月 27 日	2023 年 10 月 30 日
	2			2023 年 9 月 28 日	2023 年 9 月 28 日	2023 年 10 月 5 日
	3			2023 年 10 月 7 日	2023 年 10 月 31 日	2023 年 11 月 3 日
山东隆	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，	标准化产品采用库存式销售，均有提	2023 年 12 月	2023 年 12 月	2023 年 12 月

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/订单签订时间	发货时间	签收/验收时间
图激光科技有限公司		2022 年 6 月开始业务接洽，并小批量验证，于 2023 年 2 月开始销售规模逐渐上升	前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	11 日	18 日	19 日
	2			2023 年 12 月 11 日	2023 年 12 月 29 日	2023 年 12 月 31 日
	3			2023 年 12 月 11 日	2023 年 12 月 28 日	2023 年 12 月 29 日

注：报告期内，邦德激光作为发行人重点拓展的战略客户，因其对交货周期要求较高，为确保向其发货的时效性，发行人于客户当地租赁了仓库，并于该仓库内根据其定期采购计划提前储备部分向其销售的光纤激光器产品，因此存在订单签订时间、发货时间、签收时间相近或在同一天的情形。

(2) 2022 年第四季度

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/订单签订时间	发货时间	签收/验收时间
中科院	1	定制化科研项目，合同签署前双方已沟通产品和技术参数需求，合同签署后即开始安排生产并持续供货	定制化产品，2022 年 9 月末开始安排生产，3 周左右分批完工入库	2022 年 6 月 29 日	2022 年 10 月 24 日	2022 年 10 月 26 日
	2	定制化科研项目，合同签署前双方已沟通产品和技术参数需求，2022 年 10 月开始安排生产并持续供货	定制化产品，2022 年 10 月末开始安排生产，3 周左右完工入库	2022 年 11 月 18 日	2022 年 11 月 21 日	2022 年 11 月 22 日
	3	定制化科研项目，2020 年 10 月开始双方已沟通产品和技术参数需求，合同签署后开始安排生产并供货	定制化产品，且产品功率较高，2022 年 11 月初开始安排生产，4 周左右完工入库	2022 年 10 月 24 日	2022 年 12 月 9 日	2022 年 12 月 10 日
A 公司	1	定制化工业化产品，2019 年完成基本产品定型后，2020 年和 2021 年已分别开始形成批量供货	批量化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 3 周	2022 年 4 月 29 日	2022 年 10 月 21 日	2022 年 10 月 22 日
	2			2022 年 8 月 19 日	2022 年 10 月 31 日	2022 年 11 月 1 日
	3			2021 年 1 月 27 日	2022 年 11 月 29 日	2022 年 12 月 1 日

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/订单签订时间	发货时间	签收/验收时间
深圳市佳士科技股份有限公司	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 7 月开始业务接洽，并小批量验证，于 2022 年 8 月开始销售规模逐渐上升	标准化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2022 年 10 月 21 日	2022 年 11 月 2 日	2022 年 11 月 7 日
	2			2022 年 10 月 21 日	2022 年 11 月 11 日	2022 年 11 月 14 日
	3			2022 年 11 月 11 日	2022 年 11 月 21 日	2022 年 11 月 24 日
中物院	1	定制化科研项目，2022 年上半年开始双方已沟通产品需求和技术参数需求，2022 年 10 月开始安排生产并持续供货	定制化产品且产品功率较高，制造周期相对较长，2022 年 10 月末开始安排生产，4-5 周左右分批完工入库	2022 年 11 月 18 日	2022 年 12 月 9 日	2022 年 12 月 23 日
	2			2022 年 11 月 18 日	2022 年 12 月 10 日	2022 年 12 月 23 日
	3			2022 年 11 月 18 日	2022 年 12 月 14 日	2022 年 12 月 23 日
苏州普拉托激光科技有限公司	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 4 月开始“闪电”系列产品逐步验证，于 2022 年下半年开始销售规模逐渐上升	标准化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2022 年 11 月 25 日	2022 年 11 月 25 日	2022 年 11 月 28 日
	2			2022 年 11 月 25 日	2022 年 11 月 26 日	2022 年 11 月 29 日
	3			2022 年 12 月 27 日	2022 年 12 月 27 日	2022 年 12 月 29 日

注：1、A 公司部分销货订单为外销业务，因此签收时间以该笔销货订单报关时间为准，下同；

2、中科院 2022 年第四季度销货情况未包含 C-1 项目具体信息。

(3) 2021 年第四季度

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/订单签订时间	发货时间	签收/验收时间
A 公司	1	定制化工业化产品，2019 年完成基本产品定型后，2020 年和 2021 年已分别开始形成	批量化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 3 周	2021 年 1 月 26 日	2021 年 10 月 26 日	2021 年 10 月 28 日

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/ 订单签订时间	发货时间	签收/ 验收时间
	2	批量供货		2020 年 12 月 4 日	2021 年 10 月 29 日	2021 年 10 月 31 日
	3			2021 年 1 月 26 日	2021 年 12 月 21 日	2021 年 12 月 22 日
杭州科雷机电工业有限公司	1	采购的产品为标准化印刷用产品，2008 年完成产品试样后形成批量供货	批量化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2021 年 10 月 8 日	2021 年 11 月 9 日	2021 年 11 月 11 日
	2			2021 年 11 月 10 日	2021 年 11 月 18 日	2021 年 11 月 20 日
	3			2021 年 11 月 10 日	2021 年 12 月 14 日	2021 年 12 月 16 日
永康市大略激光科技有限公司	1	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2019 年开始小批量试用销售，2020 年下半年开始批量供货	标准化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 1-2 周	2021 年 10 月 9 日	2021 年 10 月 9 日	2021 年 10 月 11 日
	2			2021 年 11 月 3 日	2021 年 11 月 3 日	2021 年 11 月 6 日
	3			2021 年 11 月 18 日	2021 年 11 月 18 日	2021 年 11 月 21 日
广东国志激光技术有限公司	1	采购的产品为标准化工业泵浦源产品，2020 年 3 月小批量试用后，2020 年 6 月开始批量供货	批量化产品采用库存式销售，均有提前备货，单批次产品生产周期约 2 周	2021 年 9 月 10 日	2021 年 10 月 18 日	2021 年 10 月 19 日
	2			2021 年 9 月 10 日	2021 年 11 月 1 日	2021 年 11 月 3 日
	3			2021 年 9 月 10 日	2021 年 11 月 8 日	2021 年 11 月 9 日
大族激光	1	定制化产品，2020 年 6 月开始小批量试用销售，后续持续供应	2021 年 9 月底安排生产，3 周左右完工入库	2021 年 9 月 13 日	2021 年 10 月 18 日	2021 年 10 月 20 日
	2	定制化产品，2021 年 3 月开始小批量试用销售，自 2021 年 8 月开始批量供货	2021 年 10 月中旬安排生产，3-4 周左右分批完工入库	2021 年 10 月 15 日	2021 年 11 月 14 日	2021 年 11 月 15 日
	3	定制化产品，2021 年 3 月开始小批量试用	2021 年 11 月中旬安排生产，3-4 周左	2021 年 11 月	2021 年 12 月	2021 年 12 月

客户名称	主要发货批次	验证过程	生产周期	合同/ 订单签订时间	发货时间	签收/ 验收时间
		销售，自 2021 年 8 月开始批量供货	右分批完工入库	19 日	14 日	15 日

如上表所示，公司主要客户中，批量化生产的标准品等均采用库存式销售为主，即客户下达订单后公司即刻安排发货。部分客户订单签署时间相对较早，主要系该类客户在下达订单后一般会其自身生产需求要求公司不定期进行发货，亦因此使得同一订单存在多笔发货记录或不同订单产品于同一批次一并发货的情况。定制化产品中，公司一般在与客户完成技术需求的沟通后即根据客户要求安排生产，由于定制化产品中部分客户为科研院所，该类客户合同用印流程时间相对较长，为及时满足客户需求，公司存在少数合同签署前即组织安排生产的情形。

综上所述，由于公司产品类型较多，下游应用相对广泛，不同客户因自身需求不同对应采购的产品亦差别较大，使得不同客户采购产品对应的验证周期、合同签订与生产周期和发货时间等时间间隔存在差异，具备合理性，但同一客户的各环节时间周期在不同季度或不同年份之间并不存在明显差异。

（三）针对 2022 年第四季度对公司采购或增长金额较大的客户，说明与客户间的验证过程、增长原因、与客户自身业务增长等实际需求、与有关行业情况是否匹配

公司 2022 年第四季度销售额主要增长原因和逻辑如本题“一/（一）关于发行人报告期内第四季度收入占比的整体变化说明”所述，2022 年第四季度公司较去年同期增长金额前十大客户具体情况及对应的验证过程、增长原因、与客户自身业务增长的实际需求情况如下：

单位：万元

客户名称	2022 年第四季度销售额	2021 年第四季度销售额	增长金额	销售主要产品	验证过程	增长原因及客户自身业务增长情况
中科院	3,058.75	90.13	2,968.62	半导体激光器	定制化科研项目，2019 年开始双方已沟通产品需求和技术参数需求	C 单位根据需求委托发行人进行研制
深圳市佳士科技股份有限公司	1,012.96	-	1,012.96	“闪电”系列光纤激光器	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 7 月开始业务接洽，并小批量验证，于 2022 年 8 月开始销售规模逐渐上升	佳士科技（300193.SZ）在国内焊割设备制造领域处于领先地位，2022 年其自身供应商采购超过 10 亿元，公司完成其验证后因产品获得认可，销售快速提升，符合佳士科技实际采购需求
中物院	952.81	58.82	894.00	半导体激光器	定制化科研项目，2022 年上半年开始双方已沟通产品需求和技术参数需求	根据其项目需求向公司定制化特高功率半导体激光器，主要与其研发方向及任务相关
J 公司	785.74	-	785.74	半导体激光器	定制化科研项目，2022 年 7 月开始双方已沟通产品需求和技术参数需求	根据其项目需求向公司采购超高功率多波长半导体激光器，主要与其自身承担的重大项目需求相关
苏州普托激光科技有限公司	930.57	161.34	769.22	“闪电”系列光纤激光器	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 4 月开始“闪电”系列产品逐步验	客户为激光焊接设备领域知名企业，公司完成其验证后因产品获得认可，销售规模快速提升

客户名称	2022 年 第四季度 销售额	2021 年 第四季度销 售额	增长 金额	销售主 要产品	验证过程	增长原因及客户自身业务 增长情况
					证，于 2022 年下半年开始销售规模逐渐上升	
深圳市大鹏激光科技有限公司	742.64	77.96	664.67	“闪电”系列光纤激光器	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 5 月开始“闪电”系列产品逐步验证，于 2022 年下半年开始销售规模逐渐上升	客户为激光焊接设备领域知名企业，公司完成其验证后因产品获得认可，销售规模快速提升
A 公司	1,172.33	577.53	594.80	半导体激光器	定制化产品，2019 年完成基本产品定型后，2020 年和 2021 年已分别开始形成批量供货	2021 年因国内外制造业需求波动，当年第四季度采购金额有所降低，2022 年有所恢复。根据其官网数据披露，21/22 销售收入较上年增长较快，公司对其业务增长符合其实际业务需求
福建海创光电股份有限公司	576.49	45.28	531.21	半导体激光器	采购的产品为批量化半导体激光器产品，2019 年即开始进行产品试样和小批量销售，随着公司产品性能逐步验证，性价比得到客户认可，于 2022 年初开始销售规模快速上升	公司产品经过前期验证得到该客户认可，于 2022 年度开始实现大批量销售。根据其招股说明书披露，其 2022 年营业收入较上年增长 62.44%，激光器组件采购金额较上年增长 10,766.28 万元，增幅 814.03%，公司对其业务增长符合其实际业务需求
深圳市铭镭激光设备有限公司	516.55	-	516.55	“闪电”系列光纤激光器	采购的产品为标准化光纤激光器产品，2022 年 6 月开始“闪电”系列产品逐步验证，于 2022 年 7 月开始销售规模快速上升	客户为激光焊接设备领域知名企业，下游市场需求较为旺盛，公司完成其验证后因产品获得认可，销售规模快速提升
雷腾光电技术	456.25	-	456.25	“闪电”系	采购的产品为标准化光纤激	客户为激光焊接设备领域知名企业，下游市场需求

客户名称	2022 年 第四季度 销售额	2021 年 第四季度销 售额	增长 金额	销售主 要产品	验证过程	增长原因及客户自身业务 增长情况
(昆 山) 有 限公司				列 光 纤 激光器	光 器 产 品 , 2022 年 7 月 开 始 进 行 小 批 量 产 品 验 证 , 于 2022 年 10 月 开 始 销 售 规 模 快 速 上 升	较为旺盛, 公司完成其验证后因产品获得认可, 销售规模快速提升
合计	10,205.08	1,011.06	9,194.03	——		

上述 2022 年第四季度收入同比增长较快的前十大客户较上年同期增长金额占第四季度新增收入比重为 65.51%，具有代表性，主要增长原因系一方面于半导体激光器领域受到科学研究的实际需要（如中科院、中物院等）以及客户自身经营业绩增长（如 A 公司、福建海创光电技术股份有限公司等）影响；另一方面于光纤激光器领域受到公司“闪电”系列新产品推出的影响，市场开拓效果明显，陆续完成行业较为知名、规模较大的客户的验证并实现大规模供货（如深圳市佳士科技股份有限公司、深圳市大鹏激光科技有限公司等），同时原有老客户随着合作加深和对新产品的认可加大采购规模（如苏州普拉托激光科技有限公司、深圳市铭镭激光设备有限公司等）。

2022 年第四季度公司新增收入客户主要应用领域及相关行业情况如下：

产品	主要应用领域	对应客户	相关行业情况
半 导 体 激光器	科学研究	中科院、中物院、J 公司	直接面向客户重大科研需求，不适用相关行业细分
	激光雷达	福建海创光电技术股份有限公司	根据《2022 年中国激光产业发展报告》，2022 年预计全球激光雷达市场规模较 2021 年增长 90.48%，与公司新增收入客户下游应用行业需求相匹配
	工业制造	A 公司	***
光 纤 激 光器	激光焊接（主 要 手 持 焊 领 域）	深圳市佳士科技股份有限公司、苏州普拉托激光科技有限公司、深圳市大鹏激光科技有限公司、深圳市铭镭激光设备有限公司、雷腾光电技术（昆山）有限公司	根据锐科激光 2022 年年度报告披露“而手持焊产品随着性价比与下游客户接受度的提升，行业总体需求在 2022 年呈现翻倍以上增长，并且渗透率仍在极低水平，未来增速有望持续提升”，与公司新增收入客户下游应用行业需求相匹配

综上所述，2022 年第四季度公司收入规模增长较大主要系客户自身需求变

动及下游行业市场规模增长等因素综合导致，公司收入增长具有合理性，不存在异常情形。

（四）各期期后退换货情况、退换货比例是否发生较大差异及差异原因；结合期后退换货情况说明收入确认时点审慎性，是否存在集中确认收入情形

1、公司报告期各期期后退换货比例较低

公司各期期后退换货金额及其比例具体情况如下：

单位：万元

年度	2023 年	2022 年	2021 年
主营业务收入	109,247.88	71,292.49	49,124.23
期后换货金额	557.05	1,277.63	938.70
期后换货比例	0.51%	1.79%	1.91%
期后退货金额	505.43	596.92	345.09
期后退货比例	0.46%	0.84%	0.70%
期后退换货比例合计	0.97%	2.63%	2.61%

注：各期期后退换货情况统计截止时间为 2024 年 2 月 29 日。

报告期各期公司确认收入的相关产品期后退换比例较低，且差异较小，主要系因客户在使用过程中出现问题导致的少量维修换货或退货，公司不存在集中确认收入的情形。

虽然公司产品在出厂前均会经过严格的出厂检验和相关性能参数测试，但其作为一种精密仪器产品，可能会在运输途中或在受客户自身应用场景变化等多种因素影响产品最终使用性能。因此公司发生退换货情形并非因产品质量不合格所致，不会对公司正常生产经营造成重大不利影响。根据同行业可比公司英诺激光披露的信息，其主要产品的退货换货比例亦分别在 1%和 3%左右，因此公司各期期后退换货比例基本符合行业惯例。

2、公司不存在通过调整交付时点来集中确认收入

报告期内公司向客户的交付进度和时间符合客户自身需求和订单约定安排，不存在提前交付的情况，不存在通过调整交付时点来调节收入确认时点的情形，收入确认时点准确。具体如下：

（1）公司不能单方面调整产品交付时间

客户下达订单或合同需求时，通常均根据自身生产或科研任务计划、进度需求，提出计划交付日期要求；且由于客户在与公司的业务合作中处于相对强势地位，且其自身也有采购和生产计划相关考核要求。因此，公司产品通常需要按客户要求在完成备货后立即发出，不能单方面调整交付时间。

（2）公司以客户出具的签/验收单确认收入，收入确认时点准确

根据收入确认政策公司通常在取得客户出具的签（验）收单据后确认收入，即在确认收入之前需要客户的认可并获得相关单据，公司客户主要为大型激光器/激光设备生产企业、科研院所等，相关客户具有较为严格的内部签验收流程，公司无法控制相关进度，客观上能够保证收入确认时点的准确性。

综上所述，报告期内公司不存在集中确认收入的情形，收入确认时点准确。

二、中介机构核查情况

（一）核查情况

1、核查方式

（1）获取报告期内公司销售明细，判断各年度第四季度和第四季度各月销售金额的波动情况及合理性；获取报告期各期第四季度收入金额较大的主要客户销售明细，核查其产品验证过程、主要合同情况、销售产品对应的生产周期、物流记录和签收/验收单据等资料；

（2）获取 2022 年第四季度销售金额增长较大的客户收入明细，核查客户的基本情况，对相关客户进行访谈，核查其向发行人采购的合理性等；查阅下游终端客户公开披露的年报、中期报告信息及下游终端市场的研究报告；

（3）取得并复核发行人退换货明细表，了解发行人是否存在突击确认收入的情况；

（4）获取了发行人的销售明细账，对资产负债表日前后各一个月的销售明细进行抽样截止测试，检查相关的销售合同或订单、物流单、客户签（验）收单等，关注签（验）收时间与收入确认时间是否相符。

2、核查意见

(1) 报告各期四季度每月收入占比平稳,不存在集中在 12 月确认收入的情形,其中 2022 年 10 月占比较高主要系 C-1 项目交付后确认收入,剔除重大科学研究项目交付影响后,2022 年第四季度各月销售收入及占比逐渐走高主要系“闪电”系列光纤激光器销量持续增长导致;

(2) 报告各期第四季度前五大客户交易占比相对较低,公司不存在第四季度收入集中于部分客户的情形。其中 2021 年占比较低主要系国内外制造业需求波动所致,2022 年第四季度前五大客户情况较前两年变化较大且金额大幅增长主要系半导体激光器部分重大科学研究应用产品交付和“闪电”系列光纤激光器销售快速增加所致;

(3) 经核查各期第四季度主要客户相关产品的验证过程、合同签订时间、生产周期、发货时间、客户签收或验收时间各环节时间周期与往年不存在显著差异,发行人不存在突击确认收入的情形;

(4) 2022 年第四季度公司收入规模增长较大主要系客户自身需求变动及下游行业市场规模增长等因素综合导致,公司收入增长具有合理性,不存在异常情形;

(5) 报告期各期公司确认收入的相关产品期后退换比例较低,且差异较小,主要系因客户在使用过程中出现问题导致的少量维修换货或退货,公司不存在集中确认收入的情形。

(二) 说明对收入截止性测试的核查情况,包括核查方法、核查内容、核查过程及核查结论

各报告期内,针对收入截止性测试,保荐机构和申报会计师进行了如下核查:

1、了解发行人销售模式、销售收入确认政策,并查阅了发行人报告期内主要客户销售合同或订单,核查收入确认方法是否符合实际经营情况;查阅企业会计准则中与收入确认相关的规定,核查发行人收入确认是否符合企业会计准则的要求;

2、实施收入截止性测试：获取发行人的收入明细账，抽取报告期各期末资产负债表日前后大额收入明细，同时考虑随机抽样选取部分客户的收入进行截止性测试；查阅上述抽样样本相关的销售合同、发货单据、物流记录、货物交付单据等相关资料，检查收入入账时间与货物交付记录的时间是否在同一会计期间，核实是否存在跨期确认的情况；

报告期各期末主营业务收入截止性测试的具体核查比例如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
截止日前 1 个月主营业务收入总额	13,237.49	9,342.64	4,050.13
截止日前 1 个月核查金额合计	10,472.18	7,245.79	3,089.77
核查比例	79.11%	77.56%	76.29%

经核查，保荐机构认为，发行人收入不存在跨期确认的情况，发行人的收入确认真实、准确、完整。

问题 6.4 关于销售模式

根据招股说明书：报告期各期，公司直销模式收入占比分别为 97.18%、97.19%和 97.03%，其他为零星的非直销模式，各期销售金额分别为 1,027.52 万元、1,380.51 万元和 2,118.89 万元。

请发行人说明：非直销模式的具体情况，毛利率与直销是否存在差异，相关模式是否符合行业特点；收入增长的原因及相关趋势，主要产品及客户情况。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）非直销模式的具体情况，毛利率与直销是否存在差异，相关模式是否符合行业特点；收入增长的原因及相关趋势，主要产品及客户情况；

1、非直销模式的具体情况，毛利率与直销是否存在差异，相关模式是否符合行业特点；

报告期内公司整体以直销为主，并伴有零星非直销的模式。公司非直接销售模式相关客户包括经销商客户及贸易商客户，均为买断式销售，具体情况如

下：（1）经销商客户为双方签订经销协议的客户，经销协议对渠道和结算方式等进行约定，由其负责特定区域的市场开拓及销售工作；（2）贸易商客户：贸易商专业从事贸易，公司未与贸易商签订经销协议，双方签订销售合同，贸易商客户购买发行人产品进行二次销售以赚取差价。报告期各期公司非直接销售收入分别为 1,380.51 万元、2,118.89 万元和 **2,802.21 万元**，占主营业务收入的比例分别为 2.81%、2.97%和 **2.57%**。具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
经销商客户	967.93	0.89%	1,323.40	1.86%	1,053.03	2.14%
贸易商客户	1,834.29	1.68%	795.49	1.12%	327.48	0.67%
合计	2,802.21	2.57%	2,118.89	2.97%	1,380.51	2.81%

报告期内公司非直销模式毛利率与直销模式对比如下：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
直销	106,445.66	38.79%	69,173.60	33.78%	47,743.72	25.86%
非直销	2,802.21	70.12%	2,118.89	61.73%	1,380.51	65.53%
合计	109,247.88	39.60%	71,292.49	34.61%	49,124.23	26.97%

报告期内，公司非直销毛利率相比直销模式较高，公司非直销模式业务主要针对海外市场，报告期各期境外收入占比均在 **80%**以上。公司通过经销商或贸易商客户协助进行海外市场开拓，且由于海外市场产品以半导体激光器为主，报告期内公司境外半导体激光器销售毛利率分别为 57.17%、58.77%和 **64.80%**，海外市场的半导体激光器产品定制化程度较高，附加值较高，虽个别期间存在一定波动但非直销客户毛利率整体相对较高，具备合理性。

同行业可比公司中，炬光科技、锐科激光及英诺激光均存在一定比例的非直销模式收入，具体如下：

单位：万元

公司名称	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
炬光科技（经销）	2,711.96	4.87%	2,982.02	5.43%	1,974.31	4.18%
锐科激光（渠道合作模式）	8,141.86	2.21%	4,603.29	1.44%	4,094.82	1.20%
英诺激光（中间商模式）	515.16	1.40%	633.11	1.98%	951.89	2.43%
长光华芯（代理及经销）	-	-	-	-	18.47	0.10%
平均值	3,789.66	2.83%	2,739.47	2.95%	2,340.34	2.60%
发行人	2,802.21	2.57%	2,118.89	2.97%	1,380.51	2.81%

注：杰普特均为直销模式；长光华芯 2021 年数据为 2021 年 1-6 月情况。

如上表所示，同行业公司非直销模式下收入占比平均在 3%左右，公司与同行业水平不存在较大差异，公司销售模式符合行业特点。

2、收入增长的原因及相关趋势，主要产品及客户情况

2022 年和 2023 年，公司非直销模式收入增长率分别为 53.49%和 32.25%，均保持较快速度增长，由于激光器企业在国内外市场分布范围较广，为加快市场开拓，发行人在部分地区的业务拓展中，积极选择与具有一定渠道优势和本地化服务优势的贸易商或经销商合作，各自发挥产品及渠道优势，提高发行人产品的市场覆盖率，增加销售收入来源。由此引致报告期内非直销金额有所提高。

报告期各期前五大非直销客户及主要销售产品情况如下：

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占比	主要销售产品类型
2023 年	1	H 公司	670.91	23.94%	半导体激光器
	2	CoreRay Corp.	513.96	18.34%	半导体激光器
	3	Laser 21 Pte Ltd	313.33	11.18%	半导体激光器
	4	I 公司	275.84	9.84%	半导体激光器
	5	Precision Micro-Optics Inc	120.33	4.29%	半导体激光器
	合计		1,894.36	67.60%	
2022 年度	1	H 公司	767.24	36.21%	半导体激光器
	2	I 公司	331.52	15.65%	半导体激光器

年份	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占比	主要销售产品 类型
	3	江苏峻飞激光科技有限公司	207.55	9.80%	光纤激光器
	4	苏州雷展智能科技有限公司	163.93	7.74%	光纤激光器
	5	LLS Stock Company	100.05	4.72%	半导体激光器
	合计		1,570.29	74.11%	
2021 年度	1	H 公司	442.60	32.06%	半导体激光器
	2	I 公司	286.94	20.79%	半导体激光器
	3	LLS Stock Company	135.98	9.85%	半导体激光器
	4	AINNOTECH INC.	124.22	9.00%	半导体激光器
	5	Precision Micro-Optics Inc	79.57	5.76%	半导体激光器
	合计		1,069.31	77.46%	

报告期内，公司非直销模式客户相对集中，各期前五大客户合计收入金额分别为 1,069.31 万元、1,570.29 万元和 **1,894.36 万元**，占当期非直销模式收入比例分别为 77.46%、74.11%和 **67.60%**，其中 H 公司和 I 公司系公司主要非直销模式客户，各期收入金额均在前**五**名，上述客户分别在日本和美国拥有较为丰富的客户资源，因此报告期内向公司采购金额较高。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、了解发行人与非直销客户的具体业务合作模式、合作背景和合同约定情况，通过公开信息查询同行业可比公司是否存在该等业务模式。查阅发行人销售明细表，核查报告期内非直销销售收入规模、毛利率变动情况和变动原因；

2、访谈主要非直销客户，了解发行人与非直销客户的合作历史，主要销售产品情况；确认非直销客户的主要终端客户名称，确认非直销客户营业收入、采购公司产品的金额情况；对其他非直销客户执行函证程序；

3、获取报告期内主要直销客户与非直销客户的销售合同或订单，查阅合同相关条款、付款安排、信用政策约定、返利政策（如有）；了解发行人非直销模式下销售收入确认的具体流程及内部控制情况，执行销售与回款内部控制测试。

（二）核查意见

1、报告期内，公司非直接销售模式相关客户包括经销商客户及贸易商客户，均为买断式销售；公司非直销模式业务主要针对海外市场，以半导体激光器为主，因此毛利率整体相对较高，上述模式符合行业特点；

2、报告期内公司非直销模式收入增长原因主要系公司在部分地区的业务拓展中，积极选择与具有一定渠道优势和本地化服务优势的贸易商或经销商合作，各自发挥产品及渠道优势，提高公司产品的市场覆盖率，增加销售收入来源；公司非直销模式下客户收入相对集中，其中 H 公司和 I 公司系公司主要非直销模式客户。

问题 7 关于成本与毛利率

问题 7.1 关于主营业务成本

根据招股说明书：（1）报告期各期公司主营业务成本分别为 23,259.14 万元、35,873.11 万元和 46,619.34 万元，其中直接材料占比分别为 68.73%、65.95% 和 66.11%；（2）公司生产的半导体激光器部分用于对外销售，部分为自用。

请发行人说明：（1）成本结构与同行业可比公司的比较情况及差异原因；（2）对外销售与自用的半导体激光器的成本结转情况、期末结存单价情况，各项数据是否存在差异及差异原因。

请保荐机构、申报会计师核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）成本结构与同行业可比公司的比较情况及差异原因

由于同行业可比公司的产品类别较多，较难直接对应到发行人产品，且在报告期各期产品类别口径存在一定的变动，此处将同行业可比公司整体的成本结构与发行人进行比较。报告期内，发行人与同行业可比公司的成本结构比较情况如下：

单位：万元

产品	主要产品	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
发行人	半导体激光器、光纤激光器、超快激光器	直接材料	46,112.83	69.88%	30,820.89	66.11%	23,659.95	65.95%
		直接人工	10,162.23	15.40%	8,568.79	18.38%	6,327.36	17.64%
		制造费用	9,715.68	14.72%	7,229.66	15.51%	5,885.79	16.41%
		小计	65,990.74	100.00%	46,619.34	100.00%	35,873.11	100.00%
炬光科技	半导体激光产品、激光光学产品等	直接材料	15,576.89	53.96%	14,442.20	57.59%	12,223.29	56.80%
		直接人工	5,132.68	17.78%	4,567.37	18.21%	4,272.40	19.85%
		制造费用	8,159.86	28.26%	6,067.33	24.19%	5,025.96	23.35%
		小计	28,869.43	100.00%	25,076.90	100.00%	21,521.64	100.00%
长光华芯	半导体激光器芯片、器件、模块等	直接材料	9,825.45	51.98%	10,453.81	56.30%	11,867.94	58.84%
		直接人工	1,656.19	8.76%	1,277.10	6.88%	930.03	4.61%
		制造费用	7,419.80	39.26%	6,837.70	36.82%	7,372.03	36.55%

产品	主要产品	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
		小计	18,901.44	100.00%	18,568.61	100.00%	20,169.99	100.00%
杰普特	光纤激光器、激光/光学智能装备、光纤器件等	直接材料	58,599.11	81.20%	62,068.95	82.19%	65,491.74	83.87%
		直接人工	3,755.27	5.20%	3,821.92	5.06%	2,452.41	3.14%
		制造费用	9,811.75	13.60%	9,623.65	12.74%	10,143.36	12.99%
		小计	72,166.13	100.00%	75,514.53	100.00%	78,087.51	100.00%
锐科激光 (注)	连续光纤激光器	直接材料	175,027.72	78.76%	180,207.63	83.58%	150,040.75	82.51%
		直接人工	19,153.05	8.62%	16,693.16	7.74%	10,295.10	5.66%
		制造费用	28,036.65	12.62%	18,704.23	8.68%	21,518.56	11.83%
		小计	222,217.43	100.00%	215,605.02	100.00%	181,854.41	100.00%
英诺激光	超快激光器、嵌入式激光模组	直接材料	16,027.65	76.72%	9,927.90	65.47%	13,887.25	70.82%
		直接人工	1,525.64	7.30%	2,244.38	14.80%	2,657.57	13.55%
		制造费用	3,338.21	15.98%	2,991.80	19.73%	3,065.73	15.63%
		小计	20,891.50	100.00%	15,164.08	100.00%	19,610.55	100.00%

注：锐科激光仅披露了连续光纤激光器产品的料工费情况。

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，主要是由于一方面，发行人的主要产品包括半导体激光器、光纤激光器、超快激光器，而同行业可比公司一般只覆盖半导体激光器、光纤激光器、超快激光器中的一到两个领域，同时存在向激光器上游原材料或下游设备进行产业延伸的情形，故产品及业务结构并不完全一致；另一方面，于光纤激光器领域，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，同时制备工艺和自动化水平尚处于不断提升中，导致成本结构存在差异。对差异原因的具体分析如下：

1、炬光科技

2021 年-2023 年，发行人与炬光科技的直接人工占比接近，高于其他可比公司，主要是由于发行人与炬光科技均属于半导体激光器领域的代表性企业，产品的种类较多，定制化程度高，生产工序较为复杂，需要通过较多的生产人员完成部分关键生产工序，生产人员占比较高。根据炬光科技的公开文件披露，其生产人员占比在 50%以上，与发行人情况相似。

发行人直接材料占比高于炬光科技，制造费用占比低于炬光科技，主要是由于发行人与炬光科技的产业延伸路径存在一定差别。除激光器产品，炬光科技业务还涉及激光器上游的开放式器件以及光束转换器、透镜等激光光学产品，而发行人向下游的光纤激光器、超快激光器业务领域延伸。炬光科技激光器产品中的部分光学原材料自产，而发行人基本为外购，同时发行人业务中光纤激光器、超快激光器的直接材料占比较高，故发行人整体成本结构中的直接材料占比整体高于炬光科技。

2、长光华芯

2021 年-2023 年，发行人的直接人工占比高于长光华芯，直接材料占比高于长光华芯，制造费用占比低于长光华芯，主要是由于长光华芯的产品结构与发行人存在较大差别。长光华芯的半导体激光芯片销售在其主营业务中的比重较大，且长光华芯生产的半导体激光器件及模块主要应用于下游工业制造，标准化程度较高。因此，长光华芯生产的机器化、自动化程度高，故长光华芯的制造费用占比较高，而直接人工占比较低。

3、杰普特、锐科激光

2021 年-2023 年，发行人的直接材料占比低于杰普特、锐科激光，直接人工、制造费用**平均**高于杰普特、锐科激光，主要是由于：

（1）发行人与杰普特、锐科激光的产品结构存在差异，发行人部分产品的定制化程度更高，工艺流程更复杂。杰普特的主要产品为 MOPA 脉冲激光器、连续光纤激光器、固体激光器、超快激光器，锐科激光的主要产品为连续光纤激光器，上述产品的标准化较强，而发行人业务覆盖领域较广，除光纤激光器和标准化程度较高的应用于工业制造领域的半导体激光器，还存在定制化程度较高的应用于科学研究、医疗健康等领域的半导体激光器。相较于光纤激光器的生产，半导体激光器的器件结构精细化程度更高，生产工序较多，在生产制造过程中需要频繁地切换生产型号、调整生产参数，需要通过生产人员进行操作，较难通过大规模、自动化的生产线完成，故发行人生产的直接人工的占比高于杰普特、锐科激光，直接材料的占比低于杰普特、锐科激光。

(2) 发行人生产光纤激光器的主要原材料半导体激光器基本为自产，而可比公司存在一定比例的外购。根据可比公司招股说明书及年度报告中的相关披露，杰普特用于生产光纤激光器的泵浦源主要为外采，而发行人基本均为自产，故杰普特的直接材料占比较高。

(3) 发行人与杰普特、锐科激光的规模效应存在一定差异。发行人在光纤激光器领域的发展历程相较于杰普特、锐科激光较短，光纤激光器业务规模尚处于快速提升阶段，因而公司报告期内的整体业务规模小于杰普特、锐科激光，规模效应存在一定差异，直接材料的占比小于上述可比公司。

4、英诺激光

2021 年-2022 年，发行人成本结构与英诺激光整体接近，其中直接材料、制造费用占比略低于英诺激光，直接人工占比略高于英诺激光，主要是由于英诺激光的主要产品为超快激光器，而发行人产品半导体激光器处于超快激光器上游，且定制化程度较高，故直接人工的占比较高。**2023 年英诺激光直接人工及制造费用占比下降较为明显，根据其 2023 年年报披露，“公司重视借助数字化工艺来加强对激光器生产全流程的管控，提升产品生产效率，降低人工费用和制造费用”。**

(二) 对外销售与自用的半导体激光器的成本结转情况、期末结存单价情况，各项数据是否存在差异及差异原因

报告期内，发行人自用的半导体激光器主要是 915nm 及 976nm 波长段，功率在 100W-4.5kW 之间的光纤耦合半导体激光器，该类光纤耦合半导体激光器主要作为光纤激光器泵浦源进行下游生产，且高功率段自用型号基本不对外出售。报告期内，发行人对外销售的半导体激光器覆盖半导体激光器**主流波长功率型号**，广泛应用于工业制造、科学研究、医疗健康、激光雷达等众多领域。由于发行人自用和对外销售的半导体激光器型号繁多，报告期内实现对外销售和自产自用的半导体激光器型号类别超过 900 种，若考虑因原材料使用等原因导致的细分品号差异，对外销售和自产自用的半导体激光器品号类别超过 5,000 种。

考虑到上述半导体激光器在波长、功率、亮度等性能以及波长锁定等功能方面存在较大区别，因此，对外销售与自用的半导体激光器整体的单位成本结转和期末结存单价不具可比性。为了更好的比较对外销售与自用的半导体激光器的成本结转情况、期末结存单价情况，以下选取报告期各期对外销售和自用的前五大半导体激光器型号进行对比，具体情况如下：

1、各期前五大自用半导体激光器的成本结转情况、期末结存单价

单位：元/台

	产品型号	自用单位成本	期末结存单价	差异率
2021 年	激光器组件 型号 2	2,106.54	2,196.49	4.27%
	激光器组件 型号 6	1,185.11	1,584.23	33.68%
	激光器组件 型号 1	1,507.38	1,821.19	20.82%
	激光器组件 型号 7	2,185.07	2,547.82	16.60%
	激光器组件 型号 8	2,785.04	2,913.04	4.60%
2022 年	激光器组件 型号 9	5,507.86	5,320.84	-3.40%
	激光器组件 型号 10	2,202.27	2,111.12	-4.14%
	激光器组件 型号 11	8,650.52	8,217.80	-5.00%
	激光器组件 型号 5	1,937.81	2,220.34	14.58%
	激光器组件 型号 7	2,329.50	2,262.65	-2.87%
2023 年	激光器组件 型号 9	3,977.75	3,347.61	-15.84%
	激光器组件 型号 11	5,452.01	4,927.34	-9.62%
	激光器组件 型号 20	11,339.23	8,985.06	-20.76%
	激光器组件 型号 25	8,389.72	7,756.93	-7.54%
	激光器组件 型号 21	19,722.93	16,982.52	-13.89%

如上表所示，发行人报告期各期前五大自用的半导体激光器型号成本结转单价与期末结存单价大部分不存在显著差异，部分差异率绝对值大于 10%主要系细分品号结构不同导致，公司产品更新迭代、升级快、且存在大量定制化产品，因此各类型号组件下还有若干品号差异，具体分析如下：

年度	型号	差异原因
2021 年	激光器组件 型号 6	该组件经不断升级迭代后新品号产品成本和性能均有较大改善，公司当年末已较少使用，期末的结存金额为 64.16 万元，远低于当年自用的金额 1,827.44 万元，发行人亦已基于谨慎性对该等品号组件计提了全额跌价准备。

年度	型号	差异原因
	激光器组件 型号 1	品号结构存在差异导致，自用单价较低的型号 1- EFFA 品号组件单价低于 1,300 元/个，该等品号组件自用的成本金额占比为 68.55%，期末账面余额占比为 24.71%
	激光器组件 型号 7	品号结构存在差异导致，期末存货中单价较高的型号 7-CRNN 品号组件单价高于 2,500 元/个，该等品号组件期末账面余额比为 76.70%，自用的成本金额占比为 16.76%
2022 年	激光器组件 型号 5	期末结存存货余额仅 3.24 万元，且存在多种品号，不具有代表性
2023 年	激光器组件 型号 9	2023 年，发行人前五大自用半导体激光器型号均为用于生产“闪电”系列和“雷霆”系列光纤激光器的新一代泵浦源，随着发行人规模化生产的逐步扩大以及原材料采购价格的下降，2023 年该类别的自产自用半导体激光器的单位成本均呈下降趋势，期末结存的单价较低
	激光器组件 型号 20	
	激光器组件 型号 21	

综上，报告期内，公司自用的半导体激光器的成本结转情况和期末结存单价比较情况具有合理性。

2、各期前五大对外销售半导体激光器的成本结转情况、期末结存单价

单位：元/个

	产品型号	对外销售单位成本	期末结存单价	差异率
2021 年	激光器组件 型号 2	2,218.20	2,196.49	-0.98%
	激光器组件 型号 16	1,308.79	1,224.52	-6.44%
	激光器组件 型号 13	238.89	229.25	-4.04%
	激光器组件 型号 3	2,401.45	2,444.52	1.79%
	激光器组件 型号 17	274.96	282.71	2.82%
2022 年	激光器组件 型号 18	262.17	265.26	1.18%
	激光器组件 型号 16	1,170.15	1,236.96	5.71%
	巴条叠阵半导体激光器 A（注 1）	1,396.54	当期末无库存	不适用
	激光器组件 型号 19	2,055.43	1,926.56	-6.27%
	激光器组件 型号 2	1,605.42	1,914.32	19.24%
2023 年	激光器组件 型号 16	1,093.86	1,056.51	-3.41%
	激光器组件 型号 23	6,125.33	5,968.04	-2.57%
	激光器组件 型号 13	241.60	169.83	-29.71%
	激光器组件 型号 19	1,807.53	1,789.28	-1.01%
	激光器组件 型号 26	1,108.09	1,149.95	3.78%

注 1：发行人向 C 单位交付的巴条叠阵半导体激光器 A 为定制化产品，期末无库存。

如上表所示，发行人报告期各期前五大对外销售半导体激光器的成本结转单价与期末结存单价大部分不存在显著差异，部分差异率绝对值大于 10%主要系结构性差异等因素导致，具体分析如下：

年度	型号	差异原因
2022 年	激光器组件 型号 2	品号结构存在差异导致，对外销售单价较低的型号 2-8CM 品号组件成本单价低于 1,600 元/个，该等品号组件销售的成本金额占比为 61.44%，期末账面余额占比为 11.86%
2023 年	激光器组件 型号 13	激光器组件 型号 13 为发行人在印刷应用领域的主要产品，2023 年随着原材料价格下降，成本下降较多，期末结存的主要品号型号 13 - 05014F05ESTK 单位成本为 136.17 元/个，低于当年的结转成本

综上，报告期内，公司对外销售的半导体激光器的成本结转情况和期末结存单价比较情况具有合理性。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

- 1、了解发行人采购及成本归集过程，结合生产特点和成本管控要求等判断企业成本核算方法是否符合《企业会计准则》的相关规定和企业的实际情况；
- 2、查阅同行业可比公司的招股说明书、定期报告、反馈回复等公开资料，对比分析发行人与同行业可比公司之间的料工费差异及其原因；
- 3、检查存货各环节收发存明细表和成本计算表，复核主营业务成本的料、工、费分摊结转过程；
- 4、获取发行人自用的半导体激光器和对外销售半导体激光器的具体产品明细，并核对各期末存货明细表，分析自用半导体激光器和对外销售半导体激光器结转单位成本与期末结存成本是否存在差异，访谈发行人财务负责人，了解差异原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

- 1、发行人半导体激光器生产的直接人工的占比高于可比公司产品，而直接材料、制造费用的占比较低，主要是由于发行人半导体激光器产品的定制化程

度较高；发行人光纤激光器成本中的直接材料占比低于可比公司产品，直接人工与制造费用的产品高于可比公司产品，主要原因为发行人生产光纤激光器的主要原材料半导体激光器基本为自产，而可比公司主要为外购，上述情况具有合理性；

2、发行人报告期各期自用半导体激光器的成本结转情况与期末结存单价以及对外销售半导体激光器的成本结转单价与期末结存单价不存在显著差异，具体型号的差异主要系结构性差异等因素导致，具有合理性。

问题 7.2 关于主营业务毛利率

根据申报材料：（1）报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 36.28%、26.97%和 34.61%；（2）半导体激光器毛利率分别为 49.00%、43.63%和 47.51%，外销产品主要为半导体激光器；（3）光纤激光器毛利率分别为 7.92%、2.72%和 17.26%，2022 年大幅上升主要系公司推出了毛利率较高的“闪电”系列产品；2022 年第四季度公司光纤激光器毛利率为 22.31%，其中“闪电”系列产品毛利率为 22.99%；2022 年可比公司锐科激光、杰普特的光纤激光器毛利率分别为 12.34%、29.53%，与公司产品差异较大；2020、2021 年可比公司光纤激光器毛利率在 25%-32%区间范围，大幅高于公司；（4）超快激光器毛利率分别为 28.82%、22.67%和 43.96%，2022 年大幅上升主要系生产工艺优化改进；2022 年毛利率达到了同行业可比区间；（5）公司光纤激光器产品和部分半导体激光器为相对标准化产品。

请发行人说明：（1）对比分析内销及外销的各细分产品毛利率情况并分析差异原因；（2）结合料工费及单价变动、同行业可比公司及市场均价、应用领域分布等情况进一步分析半导体激光器毛利率变动原因；（3）结合不同型号产品的单价、单位成本及同行业可比公司等，量化光纤激光器毛利率低于同行业可比公司的原因，2022 年毛利率大幅增长的主要因素；（4）光纤激光器中“闪电”系列产品及其他产品的毛利率及收入占比情况、变动趋势，“闪电”系列产品能在 2022 年获得超过发行人其他光纤激光器毛利率的原因，并结合单价和成本构成予以量化分析；结合单价和单位成本分析光纤激光器及“闪电”系列产品毛利率低于可比公司同类产品毛利率的原因；（5）结合料工费及单价

变动分析超快激光器毛利率变动原因、2022 年大幅上升的原因，2022 年生产工艺改进的具体情况、相关研发项目的设立及实施情况，量化分析工艺改进与单位成本变动的匹配情况；（6）使用自产及外购半导体激光器作为泵浦源的产品毛利率情况，是否存在差异及差异原因；（7）公司标准化及非标准化产品的收入占比、对应产品及毛利率情况，标准化与非标准化产品毛利率存在差异的原因。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）对比分析内销及外销的各细分产品毛利率情况并分析差异原因

报告期各期，公司各类型产品根据地区划分的收入及毛利率情况如下：

单位：万元

产品类型	销售区域	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
半导体激光器	境内	21,927.22	49.18%	23,861.62	40.40%	18,823.16	36.94%
	境外	13,709.93	64.80%	15,076.80	58.77%	9,302.73	57.17%
	合计	35,637.15	55.19%	38,938.41	47.51%	28,125.89	43.63%
光纤激光器	境内	69,068.75	31.01%	29,611.97	16.45%	18,520.97	1.93%
	境外	1,005.59	57.03%	532.73	61.84%	425.71	37.17%
	合计	70,074.34	31.39%	30,144.70	17.26%	18,946.68	2.72%
超快激光器	境内	3,493.63	44.73%	2,084.46	42.92%	2,051.66	22.67%
	境外	42.76	72.98%	124.92	61.35%	-	-
	合计	3,536.39	45.07%	2,209.38	43.96%	2,051.66	22.67%

报告期内，半导体激光器境外销售占比相对较高，且境内外销售毛利率存在差异。光纤激光器和超快激光器产品则以国内市场为主，境外销售均为少量客户零星采购，因此毛利率存在一定波动，毛利率差异情况分析如下：

1、境外销售激光器产品毛利率普遍高于境内销售产品，符合目前行业情况，也是公司全球化布局较早优势的体现

国产激光器产品出海具有较高门槛，直接面向国际厂商竞争，对产品的稳

定性、可靠性、先进性、定制化程度、售后成本、品牌知名度等各方面要求较高，客户验证周期长，但同时也伴随着客户价格敏感度低、天然门槛筛选掉一批知名度不足的激光企业从而竞争程度相对更低的特点，目前实现出海的激光器企业普遍实现较高的毛利率水平。公司作为国内较早出海的激光器企业之一，于境外积累了优质的客户资源，具有较好的品牌美誉度，并设立了凯普林德国，持续建立和夯实全球的销售网络，开拓境外销售版图。

报告期内，可比公司境内外销售毛利率情况具体如下：

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	境内	境外	境内	境外	境内	境外
炬光科技	44.55%	55.75%	50.83%	59.54%	53.56%	55.60%
长光华芯	33.37%	63.92%	51.39%	71.90%	51.38%	91.27%
锐科激光	25.54%	37.48%	17.96%	23.31%	29.34%	未披露
杰普特	41.79%	38.02%	36.73%	32.21%	33.89%	37.08%
英诺激光	39.16%	67.91%	49.23%	69.78%	49.34%	56.85%

注：锐科激光由于 2021 年境外收入占比未到 10%，未披露相关业务毛利率。

由上可见，同行业可比公司普遍境外销售毛利率高于境内销售，但受到产品结构、客户群体、海外品牌知名度等因素的影响，各家境内外毛利率情况存在一定差异。公司的半导体激光器产品和长光华芯、英诺激光整体的境外毛利率普遍较境内毛利率高出较多，2022 年境内外销售毛利率差异在 20 个百分点左右，具有合理性。

2、光纤激光器和超快激光器境外销售以定制化产品为主，毛利率较高

报告期内，公司光纤激光器和超快激光器基于境外客户需求及市场开拓进度存在少量境外销售，报告期内合计金额分别为 425.71 万元、657.65 万元和 **1,048.35 万元**。与境内销售产品的标准化程度相对较高不同，公司境外销售的光纤激光器和超快激光器主要是基于客户需求定制特殊型号产品，因此毛利率水平整体较高。

3、受到退税政策和汇率波动影响，境内外销售毛利率差异有所扩大

由于外销享受出口退税政策，外销价格不涉及增值税，因此计算毛利率时

通常同类型外销客户高于内销客户，且报告期内汇率波动亦导致内外销毛利率差异有所扩大。

综上，报告期内，公司主要产品境外销售毛利率高于境内销售具有合理性。

（二）结合料工费及单价变动、同行业可比公司及市场均价、应用领域分布等情况进一步分析半导体激光器毛利率变动原因

1、半导体激光器料工费及单价变动对毛利率的影响

报告期各期，发行人半导体激光器的销售收入、料工费和毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售收入	35,637.15	38,938.41	28,125.89
营业成本	15,968.66	20,438.52	15,855.24
其中：直接材料	9,712.64	13,010.51	9,818.87
直接人工	3,248.66	4,284.66	3,509.95
制造费用	3,007.36	3,143.35	2,526.41
毛利率	55.19%	47.51%	43.63%

剔除半导体激光器配件后，单价和单位成本对毛利率的影响如下：

单位：万元、个、元/个

项目		2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入（不含半导体激光器配件）		34,241.59	37,153.91	26,092.16
销量		192,049	233,778	171,143
销售单价		1,782.96	1,589.28	1,524.58
单位成本	直接材料	476.16	521.62	538.39
	直接人工	160.79	173.65	187.18
	制造费用	150.85	126.13	133.91
	总计	787.80	821.39	859.48
毛利率		55.82%	48.32%	43.62%
单价变动对毛利率的影响		5.38%	2.30%	-10.17%
成本变动对毛利率的影响		2.11%	2.40%	3.74%
毛利率变动		7.50%	4.69%	-6.43%

注：因公司产品中配件规格较多、收入占比低且单位不统一，为了更准确反映均价和单位成本，以及均价和单位成本变动对毛利率的影响，上述计算均不含产品配件数据。

从平均单价的影响因素来看，报告期内公司半导体激光器价格一方面因不同领域、产品型号和客户方案需求差异较大，导致单价跨度较大，报告期内各类主要不同应用领域的主要功率段产品平均单价从 **329.58 元/个**到 **3,717.75 元/个不等**，具体详见本问询函回复之“问题 4.1 关于主要客户”之“一/（一）/2、.....同类产品不同客户间的销售价格是否存在显著差异”；另一方面也受到宏观经济环境、行业竞争情况等因素的影响。

从平均单位成本的影响因素来看，报告期内公司半导体激光器单位成本一方面受到不同应用领域和型号产品结构的影响较大；另一方面，报告期内随着技术、工艺持续改进、主要原材料单价持续下降和规模效应的提升，单位成本也有所下降。

2022 年，发行人除配件外的半导体激光器毛利率较 2021 年上升 4.69%，其中单价变动对毛利率的影响为 2.30%，主要原因包括：1）公司报告期内持续聚焦于科学研究、医疗健康等毛利率和单价相对较高的应用领域，并于 2022 年交付了一批面向国家重大科学研究需求以及国内外应用于前沿产品开发、医疗健康领域的高性能半导体激光器产品，收入占比继续提升，使得 2022 年半导体激光器价格较 2021 年保持稳定并有所提高；2）公司半导体激光器业务境外收入占比较上一年度有所增加，且 2022 年美元兑人民币汇率持续走高，使得其以人民币计价的销售单价有所提升。在单价上升的同时，发行人通过工艺改进和原材料价格下降带来了一定程度的单位直接材料下降，销量上升使单个产品分摊的直接人工和制造费用有所下降，发行人半导体激光器的单位成本进一步下降，对毛利率的影响为 2.40%。

2023 年，发行人除配件外的半导体激光器毛利率较 2022 年上升 7.50%，主要是由于半导体激光器的单价提升，单价变动对毛利率的影响为 5.38%，主要原因包括：1）公司在工业泵浦源领域增加了较高毛利率的定制化产品销售占比，扩大了与盛镭科技等客户的合作规模，并缩减了标准化程度较高的传统工业泵浦源和激光雷达等领域的销售收入，发行人与盛镭科技的交易具体情况详见本问题回复之“一/（二）/3、半导体激光器应用领域分布情况及对毛利率的影响”，其中激光雷达行业国内市场竞争较为激烈且毛利率相对较低，2023 年开

始公司开始战略性转向毛利率更高的国外市场并与部分新客户进行相关产品验证，而验证初期收入规模相对较小；2）公司在医疗健康等高毛利领域产品开发和市场推广取得进一步成效，相关产品销售占比有所提升。单价上升的同时，由于半导体激光器上游原材料光学芯片和热沉的采购价格存在一定程度的下降，2023 年半导体激光器的单位成本基本保持稳定，对毛利率的影响为 **2.11%**。

2、半导体激光器同行业可比公司及市场均价

公司销售的半导体激光器和光纤激光器为基础工业品，市场对于产品的价格采取保密措施、不公开价格，销售价格主要为公司与客户进行议价商定，不存在可比的公开市场价格进行对比分析。

发行人与炬光科技和长光华芯于半导体激光器领域可比性较强，根据其公开披露资料，发行人与可比公司的产品均价对比情况如下：

单位：元/个（台、套）

项目	可比产品	2023 年	2022 年度	2021 年度
发行人	半导体激光器整体（不含配件）	1,782.96	1,589.28	1,524.58
	其中：光纤耦合半导体激光器	1,572.31	1,391.63	1,380.44
	巴条叠阵半导体激光器	5,098.63	3,125.94	18,706.42
	直接半导体激光器	20,785.73	12,561.66	15,732.53
炬光科技 （2021 年为 1-6 月数据）	半导体激光产品	不适用	不适用	2,745.70
长光华芯 （2021 年为 1-6 月数据）	光纤耦合模块	不适用	不适用	2,641.23
	巴条阵列模块	不适用	不适用	14,473.94
	直接半导体激光器	不适用	不适用	19,661.13

注：1、长光华芯 2021 年 1-6 月单价数据来源于招股说明书，未披露 2021 年年报，2022 年年报、2023 年末单独披露相关产品的销售收入；

2、炬光科技 2021 年 1-6 月单价数据来源于招股说明书，2021 年、2022 年年报披露口径包含半导体激光器以及上游原材料，故未纳入比较。

如上表所示，**2021 年-2022 年**，发行人光纤耦合半导体激光器、直接半导体激光器价格整体**基本稳定**，**2022 年直接半导体激光器的销售单价有所下降**。2023 年，发行人于光纤耦合半导体激光器产品在工业制造领域增加了定制化产品的占比，同时进一步向医疗健康等高毛利领域聚焦，使得该类产品整体销售

单价有所上升。当期直接半导体激光器产品单价上升主要系所销售产品平均功率较上期有所提升。巴条叠阵半导体激光器价格波动较大，主要是由于巴条叠阵半导体激光器属于非标准化的定制产品，不同客户的具体需求及对产品的技术参数要求存在较大差别，公司需根据客户对各项数据参数的要求进行设计与生产，销售价格存在一定差异。报告期各期，公司各产品的均价与同行业存在一定差异，主要是由于半导体激光器非标准化程度较高，不同产品在波长、功率、亮度等方面区别较大。

根据长光华芯的招股说明书披露，2021 年 1-6 月，长光华芯的光纤耦合模块、巴条阵列模块、直接半导体激光器价格均有所下降，并对毛利率产生了一定影响：

单位：元/个（台、套）

可比产品	项目	2021 年 1-6 月	2020 年度
光纤耦合模块	单价	2,641.23	2,758.52
	毛利率	15.96%	16.13%
巴条阵列模块	单价	14,473.94	15,031.75
	毛利率	50.68%	47.73%
直接半导体激光器	单价	19,661.13	27,883.95
	毛利率	16.52%	30.95%

根据长光华芯的招股说明书披露，2021 年 1-6 月直接半导体激光器毛利率较 2020 年下降了 14.43 个百分点，主要原因系下游厂商竞争日趋激烈使得直接半导体激光器平均单价下降较多，进而压缩了相关产品的毛利空间，与公司当年半导体激光器的情况类似。

行业内可比公司近年来通过技术和工艺迭代升级，以及产线自动化程度提升不断带动产能及良率的提升，实现生产成本的降低，构成了毛利率上升的主要动力。

3、半导体激光器应用领域分布情况及对毛利率的影响

单位：万元

领域	2023 年			2022 年			2021 年		
	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率
工业制造	17,782.03	49.90%	50.09%	17,254.04	44.31%	41.93%	15,803.73	56.19%	36.15%
科学研究	8,081.80	22.68%	63.12%	10,441.57	26.82%	59.58%	4,545.15	16.16%	56.44%
医疗健康	5,106.72	14.33%	71.02%	4,591.25	11.79%	65.23%	2,670.19	9.49%	62.94%
印刷用途	2,734.53	7.67%	39.38%	2,237.02	5.75%	38.92%	2,982.15	10.60%	47.50%
照明用途	1,143.21	3.21%	51.13%	1,626.12	4.18%	45.93%	1,136.46	4.04%	46.83%
激光雷达	535.31	1.50%	48.43%	1,703.27	4.37%	13.58%	279.09	0.99%	13.34%
其他	253.55	0.71%	44.40%	1,085.15	2.79%	18.56%	709.13	2.52%	46.04%
合计	35,637.15	100.00%	55.19%	38,938.41	100.00%	47.51%	28,125.89	100.00%	43.63%

发行人向下游客户销售的半导体激光器主要下游应用领域包括工业制造、科学研究、医疗健康、印刷用途、激光雷达、照明用途等。其中科学研究、医疗健康等领域的客户对产品性能等要求较高，采购公司产品多数为定制化的高功率产品，生产工艺等相对其他产品更为复杂，且由于公司在科学研究应用泵浦领域市场地位相对较高，客户对公司产品较为认可，因此公司具有一定的下游客户定价权，使得此类产品毛利率相对较高。相对而言，国内市场的工业泵浦产品标准化程度较高，竞争较为激烈，报告期内国内市场工业制造领域的光纤激光器降价较多，上游工业泵浦价格也随之下降，导致工业制造半导体激光器产品整体毛利率有所下降。

2022 年公司半导体激光器毛利率较 2021 年提升了 3.88%，从应用领域的角度来看，主要系：（1）公司自 2021 年工业制造应用的半导体激光器竞争愈加激烈后开始主动采取措施，缩减该类产品销售占比，积极向定制化技术门槛高和毛利率空间相对较高的科学研究、医疗健康等应用领域加码，2022 年对应的工业制造产品收入占比由 2021 年的 56.19%下降至 44.31%，毛利率亦有所回升；（2）公司当年交付了一批面向国家重大科学研究需求的高性能半导体激光器产品，该产品的毛利率较高，对当年的毛利率具有一定的提升作用。（3）当年度公司激光雷达领域收入上升较快，但由于国内汽车零部件行业竞争激烈，产品价格持续下降，因此毛利率阶段性相对较低。

2023 年，公司半导体激光器毛利率为 55.19%，较上年全年提升了 7.68%，

主要系：

(1) 于工业制造领域，一方面公司根据国内市场竞争情况进一步主动缩减较低毛利产品销售占比，以 K976 330.0W 为代表的部分低毛利标准化工业泵浦源产品收入下降较多；另一方面，公司在其他较高毛利的定制化产品或非标准化产品上持续增加销售投入，其中小批量非标准化产品收入占比由 2022 年的 21.03% 增长到 2023 年的 **27.13%**。而在部分批量定制化产品推广方面，公司成功完成盛镭科技独家定制化产品的定型和规模化销售，该等客户所需产品的定制化程度及技术难度较高，相应毛利率明显高于其他标准化产品，盛镭科技当期向公司采购金额 **2,506.14 万元**，占当期工业制造领域收入比例达 **14.09%**，该客户因下游新能源锂电应用相关产品订单需求增加而向发行人独家采购了大批量定制化固体激光器泵浦源。上述因素带动工业制造领域产品毛利率水平明显提升。

单位：万元

项目	2023 年			2022 年		
	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率
标准化产品	12,958.18	72.87%	45.67%	13,625.20	78.97%	37.58%
其中：主要标准工业泵产品（注 1）	737.45	4.15%	24.51%	1,901.49	11.02%	9.77%
盛镭科技相关批量定制化产品	2,498.96	14.05%	***	-	-	-
非标准化产品（注 2）	4,823.85	27.13%	61.96%	3,628.84	21.03%	58.26%
工业制造领域整体水平	17,782.03	100.00%	50.09%	17,254.04	100.00%	41.93%

注 1：该等标准工业泵产品主要指标准化程度较高的产品，主要包括 K976 330.0W、K808 25.00W 等常见的工业泵浦源型号，由于国内市场竞争较为激烈使得以前年度毛利率较低，目前该等产品基本以满足部分客户小批量需求为主，因此收入金额较低但毛利率较以前年度有所回升；

注 2：公司非标准化产品一般指单一型号年产量 300 件以下的小批量产品，该等产品一般系根据客户差异化需求特殊定制，而向盛镭科技、A 公司等客户销售的产品虽然亦属于定制化产品但由于其已形成规模化生产和大批量销售，因此归类于标准化产品进行统计。

(2) 于激光雷达领域，2022 年公司该类产品毛利率仅为 13.58%，主要系国内市场竞争较为激烈且毛利率相对较低，2023 年公司开始战略性转向毛利率更高的国外市场并与部分新客户进行相关产品验证，而验证初期收入规模相对较小，其收入占比下降至 **1.50%**，但毛利率水平回升明显；

(3) 于医疗健康领域，公司在该领域产品开发和市场推广取得进一步成效，相关收入占比由 **11.79%** 增长至 **14.33%**，同时毛利率亦小幅上升，是当期公司半导体激光器产品毛利率上升的主要因素之一。

(三) 结合不同型号产品的单价、单位成本及同行业可比公司等，量化光纤激光器毛利率低于同行业可比公司的原因，**2022 年** 毛利率大幅增长的主要因素

1、产品单价、单位成本及毛利率情况

报告期内，按照功率段划分的光纤激光器单价、单位成本及毛利率情况如下：

单位：万元，元/台

功率段	项目	2023 年		2022 年度		2021 年度
		金额/数量	变动率	金额/数量	变动率	金额/数量
300W-1kW (不含 1kW)	收入	235.33	25.60%	187.36	-60.45%	473.73
	单价	11,766.63	-10.82%	13,194.43	-22.85%	17,101.99
	单位成本	6,789.24	-41.62%	11,629.83	-31.96%	17,091.96
	毛利率	42.30%	30.44%	11.86%	11.80%	0.06%
1kW-3kW	收入	59,102.53	118.79%	27,013.59	58.01%	17,096.34
	单价	14,113.36	-22.00%	18,093.50	-34.25%	27,517.05
	单位成本	9,705.00	-35.03%	14,938.48	-43.24%	26,318.64
	毛利率	31.24%	13.80%	17.44%	13.08%	4.36%
3kW 以上 (不含 3kW)	收入	10,736.48	264.72%	2,943.74	113.84%	1,376.61
	单价	113,373.56	-16.43%	135,656.44	-0.47%	136,297.89
	单位成本	77,107.36	-32.38%	114,030.93	-28.30%	159,028.69
	毛利率	31.99%	16.05%	15.94%	32.62%	-16.68%
合计	收入	70,074.34	132.46%	30,144.70	59.10%	18,946.68
	单价	16,287.27	-17.39%	19,716.59	-31.41%	28,746.29
	单位成本	11,175.04	-31.50%	16,314.20	-41.66%	27,964.51
	毛利率	31.39%	14.13%	17.26%	14.54%	2.72%

报告期内，公司光纤激光器业务的毛利率为 2.72%、17.26%和 **31.39%**，2022 年度，光纤激光器毛利率较 2021 年提高 14.54%。其中公司光纤激光器产

品以 1kW-3kW 功率段为主，报告期各期该功率段收入金额占该品类的比重约 90%，主要应用于焊接领域，一方面公司作为光纤激光器领域相对新进入者，选择市场前景广且具有一定优势的焊接领域作为切入点符合短期战略；另一方面，随着公司品牌知名度的不断提升以及具有市场竞争力高功率段产品的推出计划，功率段相对较高的主要应用于切割领域的收入会持续增长。

2023 年，虽然不同功率段产品单价仍处于下降趋势，但由于一方面，规模效应驱动和原材料价格不断下跌带来了光纤激光器单位成本的进一步下降至 11,175.04 元/台，较 2022 年下降 31.50%；另一方面随着技术实力提升和市场知名度的开拓，发行人光纤激光器销售的功率段存在明显的提升，3kW 以上（不含 3kW）功率段产品的收入达到 10,736.48 万元，较 2022 年提升 264.72%，在上述因素的影响下光纤激光器毛利率进一步提升至 31.39%。

报告期内，公司 1kW-3kW 功率段光纤激光器毛利率分别为 4.36%、17.44% 和 31.24%，与光纤激光器整体业务毛利率波动情况基本一致，具体情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
单价（元/个）	14,113.36	18,093.50	27,517.05
单位成本（元/个）	9,705.00	14,938.48	26,318.64
毛利率	31.24%	17.44%	4.36%
单价变动对毛利率的影响	-23.28%	-49.81%	-
成本变动对毛利率的影响	37.08%	62.90%	-
毛利率变动	13.80%	13.08%	-

注：1、单价变动对毛利率的影响=（本期单价-上期单位成本）/本期单价-上期毛利率；
2、单位成本变化对毛利率的影响=本期毛利率-（本期单价-上期单位成本）/本期单价。

2022 年，该功率光纤激光器毛利率较 2021 年提升了 13.08%，2023 年较 2022 年进一步提升了 13.80%。毛利率不断提升的原因主要系单位成本下降幅度大于单位价格下降幅度。一方面，由于 2022 年开始公司以“闪电”系列产品销售为主，该产品单位成本较其他产品下降较多，具体情况详见本问题回复之“一/（四）光纤激光器中“闪电”系列产品及其他产品的毛利率及收入占比情况、变动趋势……”；另一方面，随着公司光纤激光器销量的提升，公司对上游供应商议价能力提升，原材料采购价格持续下降，同时规模的扩张使得产品的单位产品固定成本随之降低。各期光纤激光器单位成本中料工费构成情况如

下：

单位：台、元/台

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度
	金额	变动比例	金额	变动比例	金额
销量	43,024	181.40%	15,289	131.97%	6,591
单位成本	11,175.04	-31.50%	16,314.20	-41.66%	27,964.51
其中：直接材料	8,106.46	-26.73%	11,063.49	-41.59%	18,941.65
直接人工	1,553.35	-42.04%	2,680.04	-34.34%	4,081.42
制造费用	1,515.23	-41.06%	2,570.67	-47.98%	4,941.44

2、与同行业公司比较情况

报告期内，发行人光纤激光器产品单位价格、单位成本和毛利率等指标与同行业上市公司对比情况如下：

公司	项目	2023 年	变动率	2022 年	变动率	2021 年
锐科激光	收入（万元）	367,971.58	15.40%	318,866.99	-6.48%	340,957.97
	销量（台）	159,141	16.39%	136,733	23.85%	110,404
	单位价格（元/台）	23,122.36	-0.85%	23,320.41	-24.49%	30,882.76
	单位成本（元/台）	17,110.89	-10.46%	19,109.07	-12.42%	21,817.96
	毛利率	26.00%	7.94%	18.06%	-11.29%	29.35%
杰普特	收入（万元）	66,542.19	11.63%	59,607.61	-2.19%	60,941.37
	销量（台）	39,847	4.66%	38,071	14.63%	33,212
	单位价格（元/台）	16,699.42	6.66%	15,656.96	-14.67%	18,349.20
	单位成本（元/台）	10,159.94	-7.91%	11,033.00	-17.36%	13,350.16
	毛利率	39.16%	9.63%	29.53%	2.29%	27.24%
发行人	收入（万元）	70,074.34	132.46%	30,144.70	59.10%	18,946.68
	销量（台）	43,024	181.40%	15,289	131.97%	6,591
	单位价格（元/台）	16,287.27	-17.39%	19,716.59	-31.41%	28,746.29
	单位成本（元/台）	11,175.04	-31.50%	16,314.20	-41.66%	27,964.51
	毛利率	31.39%	14.13%	17.26%	14.54%	2.72%

（1）单位价格情况因产品结构不同可比性不强

报告期内，公司光纤激光器产品单价分别为 28,746.29 元/台、19,716.59 元/台和 16,287.27 元/台，与同行业可比公司产品单价差异主要系产品结构不同导

致，具体情况如下：

公司	与发行人差异原因
锐科激光	1、产品类型差异：脉冲光纤激光器与发行人可比性较弱，2021 年后该产品收入占比超过 10%； 2、产品功率段结构差异：以其收入披露较为详细的 2021 年数据为例，锐科激光连续光纤激光器收入为 258,703.42 万元，未披露详细的各功率段产品占比结构，根据其年报披露的 6kW 以上功率段光纤激光器销量测算，其 6kW（不含）以下功率段产品收入占比不超过 67.04%（注），而公司 2021 年 6kW（不含）以下功率段光纤激光器产品收入占比超过 90%，而不同功率段产品价格差异巨大，公司及可比公司报告期内不同功率段产品占比结构变动亦较大，因此导致整体单价和变动趋势具有一定不可比性
杰普特	脉冲光纤激光器为主，发行人均为连续光纤激光器，锐科激光主要为连续光纤激光器，因此杰普特整体单位价格与发行人和锐科激光可比性较弱

注：锐科激光披露其 2021 年 10kW 以上激光器产品销售超过 2,380 台，6kW 及以上高功率激光器销量超 5,900 台，基于此公司按照当年相似的 6kW 和 12kW 功率段产品平均价格模拟测算其 6kW（不含）以下功率段产品收入占比区间。

（2）公司单价变动趋势与行业实际变动趋势保持一致

如前所述，报告期内，公司光纤激光器阶段性战略以焊接领域为主，1-3kW 功率段光纤激光器产品收入占比在 85%以上，各期该功率段平均单价分别为 27,517.05 元/台、18,093.50 元/台和 **14,113.36 元/台**，价格持续下降，主要系激光器行业发展类似半导体的摩尔定律，快速的性能提升与产品价格下降以拓展更大的市场应用为行业基本发展方式和趋势。由于报告期内锐科激光和杰普特产品平均单价因产品结构差异导致与发行人可比性较弱，故选取部分下游客户公开披露的光纤激光器采购单价进行比较，具体情况如下：

单位：万元/台

公司	2023 年		2022 年度		2021 年度
	单价	变动比例	单价	变动比例	单价
森峰激光（上市委员会通过）	未披露	未披露	5.16	-21.58%	6.58
宏石激光（已注册待发行）	未披露	未披露	6.05	-33.59%	9.11
发行人（1kW-3kW 功率段）	1.41	-22.00%	1.81	-34.18%	2.75

注：森峰激光、宏石激光尚未披露 2023 年年报。

由上可见，虽然公司细分功率段的光纤激光器产品不存在市场公开价格，但价格变动趋势与下游客户采购单价变动趋势基本一致，价格变动符合行业情

况。

(3) 2021 年公司光纤激光器毛利率与同行业可比公司相比较低，主要系市场开拓初期采取低价以验证和迭代产品的竞争策略导致，随着公司具有市场竞争力产品推出，毛利率上升至与同行业可比水平

2021 年，公司光纤激光器产品毛利率水平相对较低，与同行业可比公司有较大差异主要系公司作为行业新进入者，报告期内持续进行固定资产投资、处于工艺提升以及市场拓展阶段，产能利用率和工艺水平虽持续提升，但仍处于较低水平，因此单位成本较高。且光纤激光器产品客户对于产品的稳定性、可靠性、使用寿命要求高，但对于价格又十分敏感，公司为了应对激烈的价格竞争，在市场开拓初期采取低价以验证和迭代产品的竞争策略，导致公司光纤激光器业务定价较低。上述因素综合导致发行人光纤激光器毛利率低于同行业可比公司。

2022 年，随着下游行业市场竞争愈发激烈，可比公司的产品单价均呈现不同程度的下降，公司亦及时推出产品单位成本更低的“闪电”系列产品，以进一步扩大市场份额。凭借较好的产品性能和成本优势，公司光纤激光器产品毛利率上升较快，与可比公司的毛利率水平差异有所缩小。

(四) 光纤激光器中“闪电”系列产品及其他产品的毛利率及收入占比情况、变动趋势，“闪电”系列产品能在 2022 年获得超过发行人其他光纤激光器毛利率的原因，并结合单价和成本构成予以量化分析；结合单价和单位成本分析光纤激光器及“闪电”系列产品毛利率低于可比公司同类产品毛利率的原因

1、2022 年各季度，光纤激光器产品收入及毛利率情况

单位：万元

季度	“闪电”系列			非“闪电”系列		
	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率
第一季度	10.00	0.22%	-2.99%	4,475.08	99.78%	7.32%
第二季度	655.45	13.57%	15.22%	4,174.26	86.43%	7.94%
第三季度	5,594.31	65.48%	25.42%	2,949.74	34.52%	9.48%

季度	“闪电”系列			非“闪电”系列		
	金额	占比	毛利率	金额	占比	毛利率
第四季度	10,206.17	83.07%	22.99%	2,079.68	16.93%	19.02%
合计	16,465.94	54.62%	23.49%	13,678.76	45.38%	9.75%

公司“闪电”系列光纤激光器于 2022 年第二季度正式发布，当年 6 月正式开始批量化市场销售，因发布、客户验证、下游主要应用的焊接领域的逐步渗透具有一定的周期和持续爬坡期，公司“闪电”系列光纤激光器主要于下半年实现销售规模阶梯式增长，销量及收入持续增长，在此背景下，公司产能战略性向“闪电”系列产品倾斜，其他产能主要承接毛利率水平相对较高的高功率或定制化非“闪电”系列光纤激光器订单，因此导致 2022 年下半年非“闪电”系列光纤激光器收入下降但毛利率逐步上升。对比来看，“闪电”系列光纤激光器因其高度集成设计导致单位成本较非“闪电”系列单位成本明显降低，助力毛利率提升至行业可比水平，2022 年第三季度实现规模化销售后，“闪电”系列光纤激光器毛利率上升至 25.42%。2022 年第四季度公司基于对市场行情研判情况以及规模化、产品持续迭代带来的成本端下降等因素综合考虑，主动降低“闪电”系列光纤激光器销售价格获取更大的市场份额，因此毛利率较第三季度小幅下降。

2、“闪电”系列产品能在 2022 年获得超过发行人其他光纤激光器毛利率的原因，并结合单价和成本构成予以量化分析；

2022 年上半年，公司光纤激光器销售主要以非“闪电”系列光纤激光器销售为主，“闪电”系列光纤激光器尚未形成规模化销售，毛利率相对较低，“闪电”及非“闪电”系列的单价和成本可比性较弱。因此选择“闪电”及非“闪电”光纤激光器均有一定规模化销售的第三季度和第四季度详细对比各自的单价、成本情况，并分析“闪电”系列产品能在 2022 年获得超过发行人其他光纤激光器毛利率的原因。2022 年下半年同功率段“闪电”和非“闪电”光纤激光器单价、成本及毛利率影响因素具体比较情况如下：

项目	“闪电”系列	非“闪电”系列	差异
毛利率	32.92%	13.38%	19.54%
收入（万元）	4,182.66	951.08	339.78%

项目		“闪电”系列	非“闪电”系列	差异
销量（台）		1,874	393	376.84%
收入端	单价（元/台）	22,319.44	24,200.38	-7.77%
	单价变动对毛利率的影响	-7.30%		
成本端	单位成本（元/台）	14,972.02	20,961.86	-28.57%
	直接材料（元/台）	10,498.04	13,722.61	-23.50%
	直接人工（元/台）	2,409.67	3,622.64	-33.48%
	制造费用（元/台）	2,064.31	3,616.60	-42.92%
	成本变动对毛利率的影响	26.84%		

注：为尽量保持可比性较强，以上“闪电”及非“闪电”系列光纤激光器统计口径为2022年下半年、同时具有一定销售规模的2kW功率段的境内光纤激光器销售收入，以下分析对比口径均为境内销售口径

由上表可见，2022年“闪电”系列较非“闪电”系列产品可以取得较好的毛利率主要系成本端较其他产品下降较多，单位成本较非“闪电”系列减少5,989.84元/台，降幅28.57%，具体分析如下：

（1）高度集成设计，直接材料耗用降低较多

上述比较的“闪电”系列光纤激光器单位直接材料较“非闪电”系列产品减少3,224.57元/台，降幅23.50%，减少金额占单位成本减少总金额的53.83%，是构成单位成本下降的重要因素，主要原因系“闪电”系列经过高度集成的重新设计，在基础元器件级别沿着光机电一体化的理念进行结构重塑，对于泵浦源、QBH、合束器、光纤等材料的耗用金额有大幅改善，其单位原材料耗用比传统产品下降较多的具体分析详见本问询回复之“问题5关于采购与供应商”之“一/（四）“闪电”系列产品的材料耗用情况及变动原因”。

（2）单位直接人工和制造费用差异主要系时间性差异导致

“闪电”系列光纤激光器泵浦源采用一体化设计，一方面减少了多泵重复组装耗费的人力和时间，在生产制造环节耗用工时相较传统产品有所降低；另一方面，2022年下半年2kW功率段的非“闪电”收入主要集中在第三季度，该季度收入占下半年收入比重为78.24%，2kW功率段“闪电”收入主要集中在第四季度，该季度收入占下半年收入比重为65.92%，而公司光纤激光器产销量

在 2022 年下半年逐月快速提升并持续进行工艺流程改进和优化，使得产品的单位直接人工和制造费用也呈现逐步下降趋势。

3、结合单价和单位成本分析光纤激光器及“闪电”系列产品毛利率低于可比公司同类产品毛利率的原因

2021 年，公司光纤激光器产品毛利率水平相对较低，与同行业可比公司有较大差异主要系公司作为行业新进入者，报告期内持续进行固定资产投资、处于工艺提升以及市场拓展阶段，产能利用率和工艺水平虽持续提升，但仍处于较低水平，因此单位成本较高。且公司为了应对激烈的价格竞争，在市场开拓初期采取低价以验证和迭代产品的竞争策略，导致公司光纤激光器业务定价较低。上述因素综合导致发行人光纤激光器毛利率低于同行业可比公司。

2022 年，随着下游行业市场竞争愈发激烈，可比公司的产品单价均呈现不同程度的下降，公司亦及时推出产品单位成本更低的“闪电”系列产品，以进一步扩大市场份额。凭借较好的产品性能和成本优势，公司当年度光纤激光器产品毛利率上升较快，与可比公司的毛利率水平差异有所缩小。“闪电”系列产品与可比公司同类产品 2022 年单价及单位成本比较如下：

项目	公司“闪电”系列产品	锐科激光	杰普特
收入（万元）	16,465.94	318,866.99	59,607.61
销量（台）	10,326	136,733	38,071
单位价格（元/台）	15,946.09	23,320.41	15,656.96
单位成本（元/台）	12,200.61	19,109.07	11,033.00
毛利率	23.49%	18.06%	29.53%

与锐科激光相比，公司“闪电”系列产品的单价和单位成本较低，主要系锐科激光的收入规模较大，产品线更为丰富，其激光器产品中包含部分单价及单位成本较高的超高功率光纤激光器和超快激光器产品，而公司“闪电”系列产品以 1kW-3kW 功率段为主。而在毛利率对比上，锐科激光因当年市场竞争激烈，产品调价较多，导致其主要产品连续光纤激光器的毛利率较上一年度下滑较多。而公司“闪电”系列产品通过新的结构设计以及规模化效应等带来的成本下降，带动当年光纤激光器产品毛利率整体提升。

公司“闪电”系列产品的单价与杰普特较为接近，但单位成本更高，主要系杰普特激光器产品以脉冲光纤激光器为主，主要涵盖的功率段为 500W 以下，对应产品的单位成本亦相对较低，因此其毛利率水平相对公司较高，可比性相对较弱。

2023 年，发行人光纤激光器销售主要以“闪电”系列为主，在持续不断的销售推广和下游客户验证下，收入占比已达到 84.27%，从成本端来看，在光纤激光器销量大幅增加的情况下，产量增加对单位直接人工和制造费用均带来了较强的规模效应影响，同时随着采购规模的增加，以及光学芯片、热沉等核心原材料国产厂商进一步导入，带来了采购端直接材料的成本下降。在此基础上，发行人持续保持产品迭代和工艺改进，产品成本持续下降。此外，“闪电”系列产品的功率段亦整体向更高功率偏移，带动了整体毛利率水平的提升，2023 年“闪电”系列产品的毛利率为 31.29%，较上年度取得明显提升。2023 年，公司“闪电”系列产品与可比公司同类产品单价及单位成本比较如下：

项目	公司“闪电” 系列产品	锐科激光	杰普特
收入（万元）	59,054.04	367,971.58	66,542.19
销量（台）	41,940	159,141	39,847
单位价格（元/台）	14,080.60	23,122.36	16,699.42
单位成本（元/台）	9,674.41	17,110.89	10,159.94
毛利率	31.29%	26.00%	39.16%

（五）结合料工费及单价变动分析超快激光器毛利率变动原因、2022 年大幅上升的原因，2022 年生产工艺改进的具体情况、相关研发项目的设立及实施情况，量化分析工艺改进与单位成本变动的匹配情况

报告期内，公司持续布局超快激光器领域产品并完成了多系列产品开发，从 2020 年主要销售传统产品 10W 皮秒红外激光器逐步向多功率段、多产品结构、多应用领域拓展，基本实现了主流超快激光器加工市场的覆盖，在产品升级迭代和技术改进的过程中，毛利率存在一定的波动，具体分析如下。

1、结合料工费及单价变动分析超快激光器毛利率变动原因、2022 年大幅上升的原因

报告期各期，公司超快激光器单价和单位成本对毛利率的影响如下：

单位：万元、个、元/个

项目		2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入		3,536.39	2,209.38	2,051.66
销量		305	172	163
销售单价		115,947.11	128,452.35	125,868.73
单位成本	直接材料	49,933.47	52,058.90	83,229.30
	直接人工	7,554.57	10,850.15	7,812.79
	制造费用	6,203.18	9,070.35	6,286.88
	总计	63,691.22	71,979.39	97,328.97
毛利率		45.07%	43.96%	22.67%
单价变动对毛利率的影响		-6.04%	1.56%	/
成本变动对毛利率的影响		7.15%	19.73%	/
毛利率变动		1.10%	21.29%	/

2022 年，发行人超快激光器的毛利率上升 21.29%，主要是由于：（1）从销售端来看，随着公司在超快激光器领域的持续研发投入带来的多系列产品落地，75W 皮秒红外激光器等高价值产品的收入占比进一步上升，当年单价变动对毛利率的影响为 1.56%；（2）从成本端来看，发行人超快激光器在 2022 年的单位成本大幅降低，其中单位直接材料下降明显，对超快激光器毛利率的影响为 19.73%，主要是由于随着光学产业链整体价格的下降，发行人超快激光器主要原材料的采购价格在报告期内呈现一定的下降趋势，具体而言，由于发行人报告期内超快激光器生产耗用的原材料类别与品号超过 4,000 种，难以从整体类别的维度对单价进行分析，从细分原材料品号来看，报告期内超快激光器采购金额前十大的原材料品号采购单价中仅 1 种机械结构件原材料单价上升，剩余超过一半品号均实现单价不小于 10% 的降幅，下降趋势明显；同时随着工艺技术的积累和改善，发行人超快激光器生产良率大幅上升，材料消耗大幅降低，2022 年发行人超快激光器产品良率从 2021 年的 73.22% 提升至 97.24%，若假设报告期内超快激光器产品良率均为 100%，即剔除不良品对应的成本投入，对报告期内超快激光器的毛利率测算如下：

单位：万元

项目	2022 年	2021 年
超快激光器销售收入合计①	2,209.38	2,051.66
超快激光器成本合计②	1,238.05	1,586.46
产品良率③	97.24%	73.22%
假设产品良率为 100%的成本合计④=②*③	1,203.85	1,161.61
假设产品良率为 100%的毛利率⑤=1-④/①	45.51%	43.38%

2023 年，发行人超快激光器的毛利率上升了 **1.10%**，主要是由于：（1）从销售端来看，随着发行人在超快激光器各主要应用领域完成产品研发和客户验证，发行人 2023 年开始对超快激光器的销售策略进行了一定调整，为开拓市场、提升份额采取了更为突出性价比的销售策略，对 10W 皮秒红外激光器、15W 长纳秒绿光激光器、75W 皮秒红外激光器等主要型号产品降价明显，从而带来超快激光器较上年同期收入的大幅增长，单价变动对毛利率的影响为**-6.04%**；

（2）从成本端来看，**2023 年**，发行人超快激光器的单位成本相较于 **2022 年**下降，主要是由于随着发行人超快激光器的客户验证和市场开拓逐步成熟，**2023 年**产销量均有较大幅度的增长，分别达到 370 台和 305 台，随着产销量的增长带来的直接人工和制造费用的规模效应，**2023 年**超快激光器单位成本中的单位直接人工和单位制造费用均有较为明显的下降，单位成本下降对毛利率的影响为 **7.15%**。

2、2022 年生产工艺改进的具体情况、相关研发项目的设立及实施情况，量化分析工艺改进与单位成本变动的匹配情况

报告期各期，发行人超快激光器相关的研发项目情况如下：

单位：万元

项目名称	应用产品	立项时间	研发进度	研发投入			研发投入合计
				2023 年	2022 年	2021 年	
50 瓦基于板条放大技术的 1064nm 皮秒激光器	皮秒激光器	2020 年	已结项	-	18.80	440.06	458.86
高功率稳定型皮秒紫外激光器	皮秒激光器	2022 年	已结项	164.65	286.40	-	451.05
百微焦级飞秒激光技术	飞秒激光器	2020 年	已结项	-	-	329.60	329.60

项目名称	应用产品	立项时间	研发进度	研发投入			研发投入合计
				2023 年	2022 年	2021 年	
高能量混合放大红外飞秒激光器	飞秒激光器	2022 年	已结项	57.11	247.65	-	304.76
高功率高重频 532 纳米激光器	纳秒激光器	2022 年	在研	121.96	117.77	-	239.72
高能量窄脉宽近红外飞秒激光器	飞秒激光器	2023 年	在研	166.87	-	-	166.87
20W532 纳米短纳秒激光器	纳秒激光器	2020 年	已结项	-	-	90.63	90.63
120 瓦高能量皮秒红外激光器	皮秒激光器	2023 年	在研	64.77	-	-	64.77
355 纳米高功率纳秒紫外激光器	纳秒激光器	2020 年	已结项	-	-	4.04	4.04
高功率、高能量光纤放大模块及应用	超快激光器通用技术	2020 年	已结项	-	-	1.00	1.00

如上表所示，发行人超快激光器的研发重点在于高功率、高能量的皮秒激光器和飞秒激光器，在实现输出功率不断提升及光束质量优化的基础上开发稳定性高的产品，报告期内研发取得了显著成效。在此基础上，公司实现了对于技术含量较高的飞秒激光器的销售突破，并在传统的皮秒激光器领域开发出了毛利率较高的 75W 皮秒红外激光器。

报告期各期，公司超快激光器的产品结构和毛利率如下：

单位：万元

产品	2023 年			2022 年			2021 年		
	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率	收入金额	收入占比	毛利率
皮秒激光器	2,690.85	76.09%	41.88%	1,400.86	63.41%	41.00%	1,651.20	80.48%	19.19%
纳秒激光器	522.99	14.79%	48.73%	471.97	21.36%	40.76%	218.28	10.64%	27.55%
飞秒激光器	322.55	9.12%	65.76%	336.55	15.23%	60.82%	182.18	8.88%	48.43%
合计	3,536.39	100.00%	45.07%	2,209.38	100.00%	43.96%	2,051.66	100.00%	22.67%

如上表所示，公司 2022 年超快激光器销售毛利率大幅上升的主要原因包括：

（1）2022 年高功率皮秒激光器产品实现突破，皮秒激光器的产品结构调整优化

皮秒激光器是发行人超快激光器的主要产品类型。报告期内，公司完成在

皮秒激光器领域的产品结构升级，2021 年，公司销售的皮秒激光器主要是 10W 皮秒红外激光器，该产品占报告期各期皮秒激光器销售收入的比例分别为 37.98%、14.79%和 **14.06%**，该产品的销售单价和毛利率均相对较低。公司于报告期内开发了 75W 皮秒红外激光器、30W 皮秒紫外激光器、30W 皮秒绿光激光器、50W 皮秒红外激光器等高毛利产品，使得公司皮秒激光器产品毛利率快速上升至 **2022 年的 41.00%**。

（2）高毛利产品纳秒、飞秒激光器完成技术突破，收入占比和毛利上升

随着公司在纳秒、飞秒激光器领域实现技术突破，这两类产品的收入占比分别从 **2021 年的 10.64%和 8.88%**上升至 **2022 年的 15.23%和 21.36%**，其中飞秒激光器较皮秒激光器对于技术和精度要求更高，因此单位售价和毛利率均较高，公司在报告期内实现了 10W 红外飞秒激光器、20W20 微焦红外飞秒激光器等产品的产业化，2022 年飞秒激光器的毛利率达到 60.82%。而在纳秒激光器领域，公司研发出了高重频高功率 532nm 激光器以及更高能量的绿光激光器，采用特殊的谐振腔设计以及热管理方式，具有较好的输出稳定性和光束质量，在精密加工领域实现了较好应用。

（3）持续研发投入带来技术改进，单位成本下降

2022 年，随着发行人持续研发投入带来的工艺改进，公司超快激光器技术逐步成熟。一方面，公司通过原材料国产化等途径，在不改变产品性能与稳定性的同时，通过使用性价比更高的原材料实现产品成本的降低，另一方面，公司通过技术积累实现良率提升、损耗减少，实现了产品成本的降低。

综上，发行人通过多年在超快激光器领域的持续研发投入和生产经验积累，实现了技术突破和工艺提升，从而在产品类型持续升级的同时实现成本的降低，毛利率于 2022 年大幅提升。

（六）使用自产及外购半导体激光器作为泵浦源的产品毛利率情况，是否存在差异及差异原因

2021 年，公司不存在外购泵浦源对外销售情形，2022 年及 2023 年，由于公司“闪电”系列光纤激光器销售增长较快，泵浦源产能不足且存在向“闪电”

系列产品优先战略倾斜的情况，出于客户订单及时交付的考虑，存在少量外购半导体激光器作为泵浦源用作部分非“闪电”系列产品进行生产的情况，该情形较为特殊，产生的收入占比较小，不具有代表性。**对应**光纤激光器的毛利率情况如下表所示：

单位：万元

期间	类别	销售收入	销售成本	毛利率
2023 年	外购泵浦源	469.00	335.87	28.38%
	自产泵浦源	69,605.34	47,743.62	31.41%
	合计	70,074.34	48,079.50	31.39%
2022 年	外购泵浦源	1,063.96	876.68	17.60%
	自产泵浦源	29,080.74	24,066.09	17.24%
	合计	30,144.70	24,942.77	17.26%

由上表可知，公司外购半导体激光器作为泵浦源生产的光纤激光器与自产泵浦源生产的光纤激光器毛利率不存在显著差别，主要原因系外购泵浦源均用于公司非“闪电”系列光纤激光器的生产使用，主流功率段均有涉及，而公司2022年自产泵浦源产品因“闪电”系列销量较好，阶段性主打的1kW-3kW功率段占比超过90%，在此功率段公司自产泵浦源较外购泵浦源产出的光纤激光器毛利率高6.86%。而2023年公司“闪电”系列产品的毛利率和收入占比进一步提升，且所使用的均为自产泵浦源，毛利率较外购泵浦源相关产品高出**3.02%**，具有一定优势。

（七）公司标准化及非标准化产品的收入占比、对应产品及毛利率情况，标准化与非标准化产品毛利率存在差异的原因

报告期内，公司标准化产品主要指已完成生产定型并形成规模化生产的产品，针对此类产品，公司已形成标准化的产品设计和生产工艺方案。而非标准化产品具有批量小、客户需求差异大等特点，发行人需针对不同应用领域客户对激光器产品的特殊要求，在功率、波长范围、芯径、尺寸等方面进行重新定制化设计，公司首先完成客户需求调研，确认需求并验证技术可行性后进行定制化开发，再交由生产部门按技术方案及计划完成生产。

公司目前产品结构中，半导体激光器种类较多且下游应用领域广泛，因此

包含大量定制化产品，如科学研究领域、医疗健康领域客户对产品具体参数往往有个性的需求，该类产品多以定制化为主。相较而言，光纤激光器产品和超快激光器产品主要应用在工业制造和材料加工等领域，主要以标准化产品为主。

报告期内，发行人标准化产品及非标准化产品的销售情况如下：

单位：万元

2023 年				
分类	产品类型	销售金额	占比	毛利率
半导体激光器	标准化产品	21,916.94	61.50%	49.45%
	非标准化产品	13,720.21	38.50%	64.36%
	合计	35,637.15	100.00%	55.19%
光纤激光器	标准化产品	64,399.06	91.90%	30.15%
	非标准化产品	5,675.28	8.10%	45.40%
	合计	70,074.34	100.00%	31.39%
超快激光器	标准化产品	2,113.42	59.76%	40.86%
	非标准化产品	1,422.97	40.24%	51.32%
	合计	3,536.39	100.00%	45.07%
2022 年度				
分类	产品类型	销售金额	占比	毛利率
半导体激光器	标准化产品	25,603.44	65.75%	41.28%
	非标准化产品	13,334.98	34.25%	59.47%
	合计	38,938.41	100.00%	47.51%
光纤激光器	标准化产品	29,329.10	97.29%	16.68%
	非标准化产品	815.60	2.71%	37.85%
	合计	30,144.70	100.00%	17.26%
超快激光器	标准化产品	1,673.02	75.72%	41.23%
	非标准化产品	536.36	24.28%	52.50%
	合计	2,209.38	100.00%	43.96%
2021 年度				
分类	产品类型	销售金额	占比	毛利率
半导体激光器	标准化产品	20,935.56	74.44%	39.98%
	非标准化产品	7,190.34	25.56%	54.24%

	合计	28,125.89	100.00%	43.63%
光纤激光器	标准化产品	18,173.25	95.92%	2.08%
	非标准化产品	773.43	4.08%	17.69%
	合计	18,946.68	100.00%	2.72%
超快激光器	标准化产品	1,688.25	82.29%	22.49%
	非标准化产品	363.41	17.71%	23.51%
	合计	2,051.66	100.00%	22.67%

报告期内，公司非标产品的毛利率显著高于标准产品，主要原因是：产品定制化程度高，通常具有更高的性能要求，技术含量较高，产品设计和生产的难度更大，附加值更高。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、获取发行人收入成本明细表，核查报告期各期发行人内销、外销客户的销售收入、销售产品类别等情况，了解并分析报告期内同类产品内外销毛利率的差异原因；

2、取得发行人分产品收入成本明细表，结合半导体激光器的销售单价变动、单位成本变动、下游应用领域、主要客户情况等因素，并查阅同行业可比公司的公开披露资料，量化分析报告期内的半导体激光器毛利变动情况及原因，识别重大或异常变动情况；

3、取得发行人报告期内的收入成本明细表，并查阅同行业可比公司的公开披露资料，分析发行人光纤激光器产品的销售单价、单位成本以及毛利率变化情况，2022 年度毛利率大幅提升的原因，并访谈发行人管理层进行确认；

4、访谈发行人管理层关于“闪电”系列产品在产品设计、技术水平、下游应用等方面的信息，对比分析发行人“闪电”系列产品能在 2022 年获得超过发行人其他光纤激光器毛利的原因；查阅同行业可比公司的公开披露资料，分析发行人光纤激光器产品毛利率低于可比公司同类产品毛利率的原因；

5、访谈发行人超快激光器业务部门负责人，了解超快激光器生产工艺改进的具体情况、相关研发项目的设立及实施情况，了解超快激光器毛利率变动原

因；

6、访谈发行人管理人员，了解发行人外购半导体激光器作为泵浦源的原因，获取并查阅发行人报告期内的收入成本明细表，分析自产及外购半导体激光器作为泵浦源的产品毛利率的差异情况；

7、获取并查阅发行人报告期内的收入成本明细表，核查发行人对销售收入按照标准化/非标准化分类是否准确，对报告期各期标准化产品及非标准化产品进行比较分析，分析销售收入和毛利率波动的原因及合理性。

（二）核查意见

1、发行人外销毛利率整体显著高于内销毛利率，主要是由于国外客户对产品的稳定性、可靠性等各方面要求较高，且市场竞争程度相对更低，此外还受到退税政策和汇率波动等因素影响，具有合理性；

2、报告期内公司半导体激光器毛利率变动主要受到不同应用领域和型号产品结构的影响以及随着技术、工艺持续改进、主要原材料单价持续下降和规模效应的提升等多种因素的影响，毛利率整体呈现一定的波动，具有合理性；

3、2021 年，公司光纤激光器毛利率下降主要是由于公司作为光纤激光器新进入者，采取了低价、高性价比的竞争策略；2022 年，可比公司的产品单价均呈现不同程度的下降，凭借较好的产品性能和成本优势，公司当年度光纤激光器产品毛利率上升较快，与可比公司的毛利率水平差异有所缩小；**2023 年，随着发行人产销量增加带来的规模效应以及原材料采购价格的持续下降，发行人光纤激光器的单位成本进一步下降，带来毛利率的进一步提升。**公司光纤激光器产品毛利率与同行业可比公司有较大差异，主要是由于所处发展阶段不同，具有合理性；

4、“闪电”系列光纤激光器通过产品重新设计减少直接材料耗用，并随着规模效应快速提升，单位直接人工和制造费用持续下降，且随着公司采购规模的上升，对供应商的议价能力提升，于成本端取得较强竞争力，实现超过其他光纤激光器产品的毛利率水平具有合理性；

5、报告期内，超快激光器在产品升级迭代和技术改进的过程中，毛利率存

在一定的波动，随着部分高端产品的落地，加之工艺技术的积累和改善带来的生产良率上升和材料消耗降低，2022 年超快激光器毛利率上升，具有合理性；

6、公司外购半导体激光器作为泵浦源生产的光纤激光器与自产泵浦源生产的光纤激光器毛利率不存在显著差别；

7、公司非标产品的毛利率显著高于标准产品，主要原因是：产品定制化程度高，通常具有更高的性能要求，技术含量较高，产品设计和生产的难度更大，附加值更高。

问题 8 关于期间费用

问题 8.1 关于研发费用及研发人员

根据申报材料：（1）报告期各期，公司研发费用分别为 5,251.83 万元、7,410.01 万元和 7,476.84 万元，主要为职工薪酬、材料费、折旧及摊销等，其中职工薪酬分别为 3,138.11 万元、4,756.19 万元和 5,090.86 万元，材料费分别为 1,151.18 万元、1,389.04 万元和 1,252.01 万元；（2）折旧与摊销金额持续上升，房租及水电费金额持续下降；（3）公司与中南公司存在合作研发的情况，合作期限从 2021 年 6 月 1 日至 2024 年 5 月 31 日；（4）公司披露的主要研发项目，各期研发投入合计金额分别为 2,845.35 万元、4,192.77 万元和 2,924.23 万元，占各期公司研发费用比例较低；“高端工业加工领域泵源研制”项目支出规模已超出整体预算，状态仍为“在研”；（5）研发内容中包含样机试制。

请发行人说明：（1）不同产品的研发活动是否独立进行，不同产品研发人员分配、研发项目及研发费用情况；（2）研发材料形成相关产品及后续处置情况、相关会计处理；研发领料与生产领料是否能明确区分及相关内控情况，是否存在将成本计入研发费用的情况；研发形成样机的情况及相关会计处理；（3）研发人员的核算范围、岗位分布、工作内容、工作年限情况，专业背景为“其他类”的人员是否具备相关岗位胜任能力；人工费中是否包含非研发部门人员薪酬的情况，将相关薪酬计入研发费用的依据及合理性；是否存在研发人员从事非研发活动的情况；（4）折旧与摊销相关的资产情况，是否存在研发与生产共用设备的情况及相关费用的分摊方式；（5）表格列示全部研发项目及对应预算、各期投入金额、实施进度情况；研发项目实施进度与预算存在差异的原因；研发时间较长但仍未完成的研发项目的具体情况，未及时完成的原因；（6）2022 年研发费用加计扣除金额，与财务报表账面金额是否存在差异及差异原因，请列示明细项目及对应金额进行说明；（7）折旧摊销对应相关资产的情况，折旧摊销金额增长而房租水电下降的原因；（8）合作研发的主要内容，与核心技术及主要产品的关系，合作研发进展，相关支出情况及会计处理。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）不同产品的研发活动是否独立进行，不同产品研发人员分配、研发项目及研发费用情况

1、不同产品的研发活动独立进行

公司主营业务包括半导体激光器、光纤激光器、超快激光器三大领域，由于各类产品不同的技术特征和性能需求而存在不同的研发目标，故发行人各产品的研发活动相互独立，会根据研发产品特性，在诸如光纤激光器泵浦源等产品，组织跨部门间合作。

2、不同产品研发人员相互独立

公司研发人员按照事业部进行划分和管理，组织架构及人员职责明确，对研发人员进行了清晰的界定和有效管理。报告期各期末，公司各产品线研发人员分配情况如下：

单位：人

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
半导体事业部	199	108	118
光纤事业部	117	56	43
超快事业部	19	17	19
研发人员合计	335	181	180

3、不同产品的研发项目及研发费用归集相互独立

报告期各期，公司不同产品的研发项目和研发费用情况如下表所示：

单位：万元

项目	项目名称	2023 年	2022 年	2021 年
半导体激光器	半导体封装新技术开发	2,357.53	1,494.45	-
	F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发-专项经费	177.18	48.07	-
	F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发-自筹经费	719.02	117.98	-
	高速直调单模激光二极管芯片制程工艺开发与生产-专项经费	97.93	41.48	-
	高速直调单模激光二极管芯	919.37	-	-

项目	项目名称	2023 年	2022 年	2021 年
	片制程工艺开发与生产-自筹经费			
	半导体激光器 COS 老化工艺及系统智能化研究	78.82	287.15	408.16
	高峰值功率阵列泵源封装及束流匀化技术研究	-	-	716.38
	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器工程化研究-专项经费	88.43	106.80	36.24
	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器工程化研究-自筹经费	221.27	219.89	7.51
	半导体激光器特种光源新产品定制化研发	390.28	185.43	101.61
	特殊波长 Fabry-Pérot (F-P) 腔激光二极管研制与生产-专项经费	169.55	89.71	-
	特殊波长 Fabry-Pérot (F-P) 腔激光二极管研制与生产-自筹经费	332.14	49.71	-
	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器研发与应用-专项经费	30.00	-	-
	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器研发与应用-自筹经费	494.56	-	-
	半导体激光器系统产品研发及工艺提升	214.04	151.83	133.31
	巴条叠阵产品开发	438.86	-	-
	高端工业加工领域泵源研制	67.83	150.84	210.86
	轻质高亮半导体激光泵浦源	259.05	161.57	-
	医疗健康领域产品结构设计	93.23	256.10	-
	巴条光纤耦合产品及 BTS 光学平台研发	60.32	83.57	186.74
	烧结工艺技术提升工程	40.41	93.82	180.05
	D-1 项目	-	224.71	84.73
	其他项目	1,397.46	1,143.71	2,001.33
	小计	8,647.28	4,906.80	4,066.92
光纤激光器	NP 12KW 连续光纤激光器工艺优化项目	648.75	-	-
	3kW 单腔及 20kW 多模合束产品工艺优化	41.91	474.43	-
	4000W 单腔光纤激光器工艺	-	32.37	456.02
	NP 单腔产品工艺优化项目	457.68	-	-

项目	项目名称	2023 年	2022 年	2021 年
	万瓦级高功率关键器件研发	-	-	442.18
	NP 系列单腔光纤激光器产品开发	264.84	150.95	-
	5000W 连续单模块光纤激光器	-	100.07	311.33
	12000W 大功率连续光纤激光器产品开发	-	29.60	319.21
	光纤激光器下游应用技术测试	143.43	202.56	-
	高功率光纤激光器特种器件研发	261.29	82.44	-
	6KW 超大功率连续光纤激光器产品设计	-	17.99	292.98
	6000W 连续光纤激光器工艺优化	308.90	-	-
	12kW MOPA 光纤激光器	224.66	83.70	-
	20KW-30KW 光纤激光器产品开发	43.37	94.96	170.33
	其他项目	1,224.58	630.34	485.73
	小计	3,619.41	1,899.41	2,477.77
超快激光器	50 瓦基于板条放大技术的 1064nm 皮秒激光器	-	18.80	440.06
	高功率稳定型皮秒紫外激光器	164.65	286.40	-
	百微焦级飞秒激光技术	-	-	329.60
	高能量混合放大红外飞秒激光器	57.11	247.65	-
	其他项目	353.60	117.77	95.67
	小计	575.36	670.62	865.32
合计		12,842.05	7,476.84	7,410.01

注：上述研发项目单独列示标准为报告期内公司合计投入在 300 万元以上的主要研发项目，其他研发项目均归于其他项目口径。

如上表所示，报告期内，发行人重点针对半导体激光器开展研发，并在此基础上向下游拓展，实现对光纤激光器的技术突破。半导体激光器既是光纤激光器生产的核心元器件，作为泵浦源构建了“小型化、轻量化、高性能”光纤激光器一体化结构设计的重要核心竞争力和技术壁垒，同时作为发行人的核心优势产品，公司实现了半导体激光器在工业加工、科学研究、医疗健康、激光雷达等主要应用领域的全覆盖，并在该等领域持续进行产品和技术的迭代，故公司在半导体激光器的研发方面投入了较多的人员和资源。在巩固和提升半导

体激光器核心技术水平的基础上，公司重视新产品光纤激光器的应用拓展，光纤事业部的研发人员数量逐年上升，根据产品研发规划和发布进度合理进行研发投入。

2023 年末，发行人研发人员数量为 335 人，较上年末增加 154 人，其中工艺与工程研发人员增加 127 人，主要服务于“闪电”系列和“雷霆”系列光纤激光器，尤其是高功率自制泵浦源性能持续提升、规模化生产工艺优化和难点突破等方面，该等相关主要研发项目较多于 2022 年已完成立项，需要人员增加与产品推出及市场需求相匹配，发行人 2022 年和 2023 年工艺与工程相关研发项目及对应研发费用具体如下：

单位：万元

主要需求	对应项目	2023 年	2022 年
NP 高功率泵浦源性能及工艺与工程相关研发和改进	半导体封装新技术开发	2,357.53	1,494.45
“闪电”系列和“雷霆”系列等光纤激光器产品工艺与工程相关研发和改进	NP12KW 连续光纤激光器工艺优化项目、NP 系列单腔光纤激光器产品开发、NP 单腔产品工艺优化项目、光纤激光器下游应用技术测试等 8 个项目	1,919.96	999.83
其他半导体激光器、光纤激光器、超快激光器产品工艺与工程相关研发和改进	医疗健康领域产品结构设计、F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发、高功率稳定型皮秒紫外激光器等 8 个项目	1,617.54	957.71
合计		5,895.02	3,451.99

发行人分别于 2022 年和 2023 年推出并规模化生产“闪电”系列和“雷霆”系列光纤激光器，因此于 2022 年起已开展的 NP 系列产品相关技术和工艺的研发项目，包括半导体封装新技术开发（主要 NP 泵浦源相关）、NP 系列单腔光纤激光器产品开发、高功率段光纤激光器工艺优化等研发项目，同时，由于上述产品市场规模销售快速提升，发行人针对原有工艺方案的持续改进、验证产品在各种应用场景下的性能和参数等工艺与工程相关的研发人员需求快速增加，具有合理性，与工艺与工程相关研发费用、公司营业收入增长相匹配，具体情况如下：

项目	2023 年	2022 年	变动率（注）
工艺与工程期末研发人员数量（人）	222	95	133.68%

项目	2023 年	2022 年	变动率（注）
工艺与工程平均研发人员数量（人）（注）	159	102	55.88%
工艺与工程相关研发费用（万元）	5,895.02	3,451.99	70.77%
主营业务收入（万元）	109,247.88	71,292.49	53.24%

注：平均研发人员数量口径为期初与期末平均。

由上可见，2023 年发行人工艺与工程平均研发人员数量较上期变动情况符合发行人真实需求，具有合理性。

（二）研发材料形成相关产品及后续处置情况、相关会计处理；研发领料与生产领料是否能明确区分及相关内控情况，是否存在将成本计入研发费用的情况；研发形成样机的情况及相关会计处理

1、研发材料形成相关产品及后续处置情况、相关会计处理

报告期内，公司在新产品研制过程中，会有部分样品产生，主要去向包括向合适客户尝试推广后形成对外销售、报废以及在库，具体金额情况如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
对外销售	89.62	90.38	64.84
在庫	-	13.05	6.47
研发领用	-	0.07	3.03
报废	-	-	0.30
总计	89.62	103.49	74.64

《企业会计准则解释第 15 号》之规定，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。

公司研发过程中产生的零星样机，研发入库产成品根据研发产品成本，冲减研发费用中的材料费，样机确认销售收入后确认相应成本。具体的会计处理如下：

①研发领料

借：研发费用-材料费

贷：原材料

②研发样机形成

借：存货

贷：研发费用-材料费

③研发样机销售

借：营业成本

贷：存货

除上述形成样品外，公司研发过程中产生的其他研发废料几乎已无再利用或销售价值，均作为废品处理，主要原因系研发领用的芯片、热沉、镜片等原材料一旦经过封装、组装、点胶、固化等研发使用环节后未能达到预期，即丧失了重新使用价值，回收价值极低，因此公司研发形成废料时无需再进行会计处理。

2、研发领料与生产领料是否能明确区分及相关内控情况，是否存在将成本计入研发费用的情况

对于研发领用原材料，研发部门根据所在部门及研发项目，在 ERP 中填制研发专用领料单据，进行领料操作。ERP 系统已根据领料部门设置了相应的会计科目入账路径，并按照已立项的研发项目设置了研发项目辅助核算账；财务部门根据经审批的领料单下推生成总账凭证，总账凭证会自动根据领用部门、研发项目借记成本费用科目，贷记原材料；因此材料在用于研发活动时归集为研发费用，计入“研发费用-材料费”；对于直接用于产品生产的原材料，按经审批的生产领料单领用生产所需材料，根据实际耗用的材料，计入“生产成本-原材料”。

报告期内，公司已建立从研发项目立项、评估、备案、结项及财务核算全

流程的内控体系。公司建立了《研究与开发管理制度》，对公司研发项目的立项、研发、结项、档案管理、科研成果转化与保护等内容进行规范，并得到严格执行。公司研发领料和生产领料的相关内控制度完善，均需经过严格的审批流程，领料过程中相关单据记录的材料用途、领料部门及人员、审批流程等方面均存在明显差异，同时公司内部严格按照要求执行，有效保证成本、研发费用的划分及归集的合理性、准确性，因此，公司不存在将成本计入研发费用的情况。

3、研发形成样机的情况及相关会计处理

研发形成样机的情况及相关会计处理见本问题回复之“一/（二）/1、研发材料形成相关产品及后续处置情况、相关会计处理”。

（三）研发人员的核算范围、岗位分布、工作内容、工作年限情况，专业背景为“其他类”的人员是否具备相关岗位胜任能力；人工费中是否包含非研发部门人员薪酬的情况，将相关薪酬计入研发费用的依据及合理性；是否存在研发人员从事非研发活动的情况

1、研发人员的核算范围、岗位分布、工作内容、工作年限情况，专业背景为“其他类”的人员是否具备相关岗位胜任能力

（1）研发人员的核算范围、岗位分布、工作内容、工作年限情况

1）核算范围

报告期内，发行人的研发人员均在研发部门任职，根据其岗位职责要求，其主要工作内容均为研发工作。公司研发费用核算的员工范围即上述研发部门人员，主要包括技术研发部、半导体激光实验室、工程研发部、光学研发部、器件研发部、电控设计部、机械设计部、自动化部、机电工程部、新产品部、纳秒研发部。

2）岗位分布

报告期内，公司研发人员的岗位分布情况如下：

单位：人

岗位层级	2023 年		2022 年		2021 年	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
总监及经理	23	6.87%	25	13.81%	28	15.56%
主管	9	2.69%	16	8.84%	9	5.00%
员工	303	90.45%	140	77.35%	143	79.44%
合计	335	100.00%	181	100.00%	180	100.00%

3) 工作内容

发行人研发部门工作内容如下：

部门	职责
半导体事业部	● 技术研发部：负责关注行业前沿，持续引入新技术，研究基础技术，验证产品可靠性能，引导行业发展，研制满足市场需求的半导体激光器产品； ● 半导体激光实验室：负责开发高精尖半导体激光光源，满足科技市场前沿订单需求，重点科研项目申请与承担； ● 工程研发部：负责定制化半导体激光器的设计开发
光纤事业部	● 光学研发部：负责组织光纤激光器的光学研发，光学工艺试验和优化，技术方案验证 ● 器件研发部：负责根据研发计划和生产需求完成自制器件（如QBH、光纤）的方案设计、技术验证 ● 电控设计部：负责单腔和合束光纤激光器的电子系统和电气系统（硬件）、嵌入式软件的开发设计、测试等工作 ● 自动化部：负责与激光机器人交互软件应用程序开发、界面设计，设计工艺自动化方案 ● 机电工程部：负责工艺标准制定及优化改进，BOM 及 SPEC 建立维护，自动化设备的程序编制与优化 ● 机械设计部：负责激光器产品及工装夹具机械结构的研发设计及优化 ● 工程研发部：负责高功率单腔和合束光纤激光器等产品的研发、试制，批量生产转产 ● 新产品部：负责自制光纤光栅的方案验证、样品研发、小批量试制等相关工作 ● 应用与工艺部：负责公司光纤激光器新产品应用工艺验证及开发
超快事业部	● 技术研发部：负责追踪行业前沿技术，结合技术基础、市场和未来发展方向，制定预研目标并开展研发工作 ● 纳秒研发部：负责纳秒新产品开发、新技术引入，定制品研发和生产 ● 研发工程部：负责新产品试产跟进，问题点跟进改善，推动完善产品设计，产品电学，机械结构，工艺的研发设计等工作 ● 应用工艺研发部：负责了解和熟悉公司及国内外同行的各个类型的激光器，针对公司激光器的特点，为用户设计合适的解决方案，满足客户需求

4) 工作年限

报告期各期末，发行人研发人员工作年限构成情况如下：

单位：人

工作年限	2023 年		2022 年		2021 年	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
3 年以下	109	32.54%	31	17.13%	33	18.33%
3-5 年	65	19.40%	48	26.52%	49	27.22%
6-10 年	74	22.09%	40	22.10%	30	16.67%
10 年以上	87	25.97%	62	34.25%	68	37.78%
合计	335	100.00%	181	100.00%	180	100.00%

报告期各期末，公司研发人员中从事相关研发工作 3 年以上的人数分别为 147 人、150 人和 226 人，占各期末研发人员总数的比例分别为 81.67%、82.87% 和 67.46%，占比较高，人员稳定性良好。

2023 年末，公司研发人员中从事相关研发工作 3 年以下的人数较上年末增加 78 人，主要原因系 2023 年以来，发行人业务规模增长迅速，发行人在此基础上需要进行人才储备，形成更好地良性梯度发展，因此于 2023 年启动“光谱计划”储备优秀应届生技术人才。截至 2023 年末，公司成功引进研发相关应届生 31 人，从事新产品研发、产品迭代、研发项目、工艺技术等相关工作，上述人员均为电子信息、物理学、光学等理工科背景毕业生，本科及以上学历，其中硕士研究生共 7 名。

(2) 专业背景为“其他类”的人员是否具备相关岗位胜任能力

截至 2023 年 12 月 31 日，研发人员专业背景情况如下：

单位：人

专业背景	人数	占研发人员比例
机械类、材料类	104	31.04%
计算机类、电子信息类	79	23.58%
物理学类	78	23.28%
测绘类、工程类、自动化类	53	15.82%
其他类	21	6.27%

注：考虑了研发人员的非最高学历。

专业背景为其他类的员工被认定为研发人员具备相关岗位胜任能力，类型

及人员情况如下表所示：

单位：人

类别	是否具备相关岗位胜任能力	人数	占比
存在较长时间的生产工作经历	此类研发人员在从事研发工作之前，具有较长年限的生产工作经历，主要参与激光器核心器件的加工制造，进而形成了一定的技术基础，上述人员转入研发岗位后主要负责器件研发、工艺优化、特定工序的方案设计等工作，具备相关岗位胜任能力	17	80.95%
从事研发辅助工作	随着公司研发项目的增多，工作量不断提升，研发辅助任务逐渐增加并细化，发行人研发团队设置专岗以承担研发辅助工作，此类研发人员主要负责管理技术文档、配合技术研发中心进行研发项目的动态跟踪、参与专利和资质申请，辅助研发项目全过程，具备相关岗位胜任能力	4	19.05%

2、人工费中是否包含非研发部门人员薪酬的情况，将相关薪酬计入研发费用的依据及合理性

报告期内，发行人研发费用人工费中不包含非研发部门人员薪酬的情形。

3、是否存在研发人员从事非研发活动的情况

报告期内，发行人研发人员主要从事研发活动，亦存在少量研发人员为产品生产提供技术支持和指导，协助处理生产中存在的技术问题，保障产品生产过程中的稳定性。针对上述情况，发行人出于谨慎性的考虑，根据研发人员在当期从事的研发活动和生产活动的工时分摊其薪酬费用，属于研发活动的薪酬计入研发费用，属于生产制造的薪酬计入生产成本。

报告期各期，转入生产成本的研发人员薪酬金额及占研发费用中职工薪酬的比例如下：

单位：万元

项 目	2023 年	2022 年	2021 年
转入生产成本的研发人员薪酬	24.24	40.72	85.43
研发费用-职工薪酬	6,764.25	5,000.44	4,756.19
占比	0.36%	0.81%	1.80%

其中 2021 年转入生产成本的研发人员薪酬占比略高，主要是由于当年半导体激光器的下游应用持续拓展，新开发的产品种类较多，部分新产品的技术要

求较高，生产工艺相对复杂，需要研发人员为产品生产提供技术支持和指导，协助处理生产中存在的技术问题。报告期内，随着发行人产品及工艺的逐步成熟，该情形已逐渐减少。

（四）折旧与摊销相关的资产情况，是否存在研发与生产共用设备的情况及相关费用的分摊方式

1、折旧与摊销相关的资产情况

公司折旧与摊销相关的资产主要为研发用房屋及建筑物、研发用机器设备、研发用软件、租赁形成的使用权资产以及房屋装修形成的长期待摊费用等。折旧与摊销相关的主要资产具体情况如下：

单位：万元

资产类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	资产原值	折旧摊销	资产原值	折旧摊销	资产原值	折旧摊销
固定资产	8,589.15	708.90	6,189.52	600.60	5,673.54	593.31
无形资产	1,173.12	138.11	8.86	1.77	8.86	1.77
使用权资产	438.12	182.41	424.33	166.15	276.18	85.18
长期待摊费用	304.43	24.12	165.90	47.50	248.77	99.42
合计	10,504.81	1,053.54	6,788.61	816.02	6,207.34	779.68

如上表所示，发行人研发费用中的折旧摊销包括固定资产、无形资产、使用权资产以及长期待摊费用四类资产的折旧和摊销，其中固定资产主要为北京、天津的房屋建筑物、机器设备，使用权资产为发行人及子公司江苏光电、深圳光电租赁的办公场所形成的使用权资产，无形资产为研发用软件，长期待摊费用为发行人对租赁的办公场所进行装修改造形成的费用在以后期间进行摊销，其中固定资产的房屋建筑物、使用权资产、长期待摊费用基于研发部门实际使用面积进行分摊核算。

其中：

（1）发行人研发用固定资产主要是研发用设备，随着发行人业务规模的扩大，尤其是 2021 年 10 月发行人子公司天津光电建设的天津自动化生产基地投产，固定资产的规模增加，研发费用中的折旧摊销相应上升；2023 年，为满足

发行人较高的新增研发需求，发行人购入了较多的研发用设备，因此研发费用中的折旧摊销金额进一步上升。

(2) 2023 年，无形资产折旧摊销大幅上升系北京光电分别于 3 月和 5 月新增两项专利权。

(3) 报告期内使用权资产折旧增长主要原因为：2021 年 6 月开始，北京光电签订长期租赁合同租赁北京市商业机械研究有限公司场地生产办公的费用确认为使用权资产开始折旧，故 2022 年发行人使用权资产折旧较上年增长。

(4) 报告期内长期待摊费用的原值逐年下降，主要是由于随着 2021 年发行人子公司天津光电及天津激光搬入自建场地，原租赁房屋装修形成的部分长期待摊费用在当年摊销完毕。2023 年，发行人长期待摊费用形成的摊销金额进一步下降，但长期待摊费用原值上升，主要是由于天津光电 2023 年末新增研发项目洁净间改造工程 183.56 万元，当年摊销金额较小。

2、是否存在研发与生产共用生产设备的情况及相关费用的分摊方式

报告期内，公司不存在研发与生产共用生产设备的情况。公司制定了《固定资产管理制度》，建立了固定资产清单，并在固定资产清单中明确资产编码、资产名称、资产原值、购置日期、使用部门、资产使用人员等各项信息，每月月末按照资产使用部门计提并分摊各项资产的折旧费用，生产部门使用的资产折旧计入制造费用，研发部门使用的资产折旧计入研发费用。

（五）表格列示全部研发项目及对应预算、各期投入金额、实施进度情况；研发项目实施进度与预算存在差异的原因；研发时间较长但仍未完成的研发项目的具体情况，未及时完成的原因

报告期内，公司发生研发支出的全部项目的对应预算、各期投入金额及实施进度情况如下表所示：

单位：万元

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
北京光电	可靠性、认证与失效分析	517.12	6.70	24.60	109.23	140.53	2018 年	2021 年	已结项	是
北京光电	半导体激光器 COS 老化工艺及系统智能化研究	1,695.14	78.82	287.15	408.16	774.13	2019 年	2021 年	已结项	是
北京光电&北京激光	高峰值功率阵列泵源封装及束流匀化技术研究	1,135.92	-	-	716.38	716.38	2019 年	2021 年	已结项	否
北京光电	878.6 锁定波长产品研发	167.80	-	-	6.18	6.18	2019 年	2020 年	已结项	否
北京光电	888 锁定波长产品研发	309.37	-	-	187.76	187.76	2019 年	2021 年	已结项	否
北京光电	烧结工艺技术提升工程	389.74	40.41	93.82	180.05	314.28	2019 年	2023 年	已结项	否
北京光电	2 万瓦水冷系统及光学测试系统研制	80.00	-	-	14.12	14.12	2019 年	2021 年	已结项	否
北京光电	半导体激光器关键器件设计开发	226.39	-	0.12	107.69	107.81	2020 年	2021 年	已结项	否
北京光电	高效高亮度半导体泵浦源技术研究	250.00	-	-	110.22	110.22	2020 年	2021 年	已结项	否
北京光电	金锡三明治叠阵项目	157.98	-	37.42	33.79	71.21	2020 年	2022 年	已结项	否
北京光电	轻量化高功率高亮度泵源	217.23	-	3.82	127.91	131.72	2020 年	2021 年	已结项	否

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
北京光电	常温巴条光路准直锁波工艺开发	90.50	-	3.78	84.20	87.97	2020 年	2022 年	已结项	否
北京光电	常温巴条新产品开发项目	256.55	2.00	77.48	95.65	175.13	2021 年	2023 年	已结项	否
北京光电	巴条光纤耦合产品及 BTS 光学平台研发	551.04	60.32	83.57	186.74	330.62	2020 年	2023 年	已结项	是
北京光电	半导体激光器系统产品研发及工艺提升	350.35	214.04	151.83	133.31	499.18	2021 年	2023 年	已结项	是
北京光电	车载激光雷达系列泵源研制	326.22	48.21	64.71	172.09	285.01	2021 年	2023 年	已结项	是
北京光电	高端工业加工领域泵源研制	360.50	67.83	150.84	210.86	429.53	2021 年	2023 年	已结项	是
北京光电	高功率、轻量化产品前沿技术研究	245.80	66.21	133.38	37.76	237.34	2021 年	2023 年	已结项	是
北京光电	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器工程化研究-专项经费	350.00	88.43	106.80	36.24	231.47	2021 年	2023 年	已结项	否
北京光电	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器工程化研究-自筹经费	500.00	221.27	219.89	7.51	448.68	2021 年	2023 年	已结项	否
北京光电	激光雷达组件高温自动测试系统	148.06	-	32.62	89.74	122.36	2021 年	2022 年	已结项	否
北京光电	NP+自动定标技术与设备研制	25.57	-	27.83	-	27.83	2021 年	2022 年	已结项	否
北京光电	军用产品研发	387.91	45.71	160.83	-	206.54	2022 年	2023 年	已结项	否
北京光电	测试系统优化升级	315.00	125.43	-	-	125.43	2022 年	2024 年	在研	否
北京光电	特殊波长 Fabry-Pérot（F-P）腔激光二极管研制与生产-专项经费	860.00	169.55	89.71	-	259.26	2022 年	2024 年	在研	否

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
北京光电	特殊波长 Fabry-Pérot（F-P）腔激光二极管研制与生产-自筹经费	2,443.00	332.14	49.71	-	381.86	2022 年	2024 年	在研	否
北京光电	高速直调单模激光二极管芯片制程工艺开发与生产-专项经费	528.00	97.93	41.48	-	139.41	2022 年	2024 年	在研	否
北京光电	高速直调单模激光二极管芯片制程工艺开发与生产-自筹经费	2,000.00	919.37	-	-	919.37	2022 年	2024 年	在研	否
北京光电	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器研发与应用-专项经费	42.00	30.00	-	-	30.00	2023 年	2023 年	已结项	否
北京光电	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器研发与应用-自筹经费	442.00	494.56	-	-	494.56	2023 年	2023 年	已结项	否
北京光电	基于相变冷却及新型制造工艺的泵浦源	61.66	52.83	-	-	52.83	2023 年	2024 年	在研	否
北京光电&北京激光	巴条叠阵产品开发	849.60	438.86	-	-	438.86	2023 年	2024 年	在研	否
北京光电	高功率窄线宽 969nm 泵浦源-专项经费	167.50	80.52	-	-	80.52	2023 年	2025 年	在研	否
北京光电	高功率窄线宽 969nm 泵浦源-自筹经费	510.00	255.45	-	-	255.45	2023 年	2025 年	在研	否
北京光电	高能量高功率固态飞秒激光器研制-自筹经费	980.00	136.22	-	-	136.22	2023 年	2025 年	在研	否
北京光电&天津光电	半导体封装新技术开发	2,917.58	2,357.53	1,494.45	-	3,851.98	2022 年	2024 年	在研	否
北京激光	巴条激光光源光束整形技术研究	220.00	-	-	115.03	115.03	2020 年	2021 年	已结项	否
北京激光	高功率异形泵浦激光技术与产品开发	170.00	-	-	177.30	177.30	2020 年	2021 年	已结项	否

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
北京激光	D-1 项目	145.00	-	224.71	84.73	309.44	2021 年	2022 年	已结项	否
北京激光	医疗健康领域产品结构设计	379.00	93.23	256.10	-	349.33	2022 年	2023 年	在研	否
北京激光	轻质高亮半导体激光泵浦源	802.50	259.05	161.57	-	420.62	2022 年	2024 年	在研	否
江苏光电	6000W 单腔连续光纤激光器工艺优化	270.00	-	39.56	151.09	190.64	2020 年	2022 年	已结项	否
江苏光电	3000W 单腔光纤激光器工艺优化	191.47	54.45	171.89	-	226.33	2022 年	2022 年	已结项	否
江苏光电	6000W 连续光纤激光器工艺优化	346.10	308.90	-	-	308.90	2023 年	2024 年	在研	否
江苏光电	NP 12KW 连续光纤激光器工艺优化	936.26	648.75	-	-	648.75	2023 年	2024 年	在研	否
上海镭优	5000W 连续单模块光纤激光器	606.88	-	100.07	311.33	411.40	2020 年	2022 年	已结项	否
深圳光电	15W-808 夜视半导体激光器光源	119.84	-	9.61	67.70	77.32	2020 年	2022 年	已结项	否
深圳光电	370W 半导体泵浦激光器	210.81	-	111.18	59.15	170.33	2020 年	2023 年	已结项	是
深圳光电	半导体激光器特种光源新产品定制化研发	552.45	390.28	185.43	101.61	677.32	2020 年	2023 年	已结项	是
天津光电	6KW 超大功率连续光纤激光器产品设计	684.28	-	18.17	294.72	312.89	2018 年	2022 年	已结项	否
天津光电	12000W 大功率连续光纤激光器产品开发	583.27	-	29.60	319.21	348.81	2019 年	2022 年	已结项	否
天津光电	1-3kW 连续光纤激光器产品工艺改进	312.00	-	-	0.38	0.38	2020 年	2020 年	已结项	否
天津光电	高功率信号合束器研发	225.00	-	-	10.70	10.70	2020 年	2020 年	已结项	否
天津光电	单腔 3000W 连续光纤激光器工艺项	388.10	-	-	1.21	1.21	2020 年	2020 年	已结项	否

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
	目									
天津光电	4000W 单腔光纤激光器工艺	530.00	-	32.37	456.02	488.39	2021 年	2022 年	已结项	否
天津光电	4000W 连续光纤激光器开发	287.00	-	-	246.30	246.30	2021 年	2021 年	已结项	否
天津光电	万瓦级高功率关键器件研发	471.37	-	-	442.18	442.18	2021 年	2021 年	已结项	否
天津光电	20KW-30KW 光纤激光器产品开发	268.14	43.37	94.96	170.33	308.66	2021 年	2023 年	已结项	是
天津光电	1500W 风冷光纤激光器	94.63	-	4.22	70.58	74.80	2021 年	2022 年	已结项	否
天津光电	100W 直接半导体激光器研发	105.61	11.78	36.22	10.26	58.26	2021 年	2023 年	已结项	是
天津光电	405nm 直接半导体激光器研发	45.30	18.36	17.54	7.62	43.51	2021 年	2023 年	已结项	是
天津光电	30-50kW 高功率关键器件研发	298.41	31.53	242.14	-	273.67	2022 年	2023 年	已结项	否
天津光电	3kW 单腔及 20kW 多模合束产品工艺优化	542.47	41.91	474.43	-	516.35	2022 年	2023 年	已结项	否
天津光电	MINI 系列产品设计	159.00	1.22	99.67	-	100.89	2022 年	2023 年	已结项	否
天津光电	光纤激光器器件自动化加工测试	512.13	190.79	100.74	3.74	295.27	2022 年	2023 年	已结项	否
天津光电	光纤激光器下游应用技术测试	434.87	143.43	202.56	-	345.98	2022 年	2023 年	在研	否
天津光电	高功率光纤激光器特种器件研发	2,093.22	261.29	82.44	-	343.73	2022 年	2023 年	已结项	否
天津光电	F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发-专项经费	345.00	177.18	48.07	-	225.24	2022 年	2024 年	在研	否
天津光电	F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发-自筹经费	6,143.00	719.02	117.98	-	837.00	2022 年	2024 年	在研	否

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
天津光电	NP 系列单腔光纤激光器产品开发	428.30	264.84	150.95	-	415.79	2022 年	2023 年	在研	否
天津光电	12kW MOPA 光纤激光器	516.86	224.66	83.70	-	308.36	2022 年	2024 年	在研	否
天津光电	25KW 直接半导体激光器研发	150.00	30.64	-	-	30.64	2023 年	2025 年	在研	否
天津光电	稀土掺杂光纤的应用开发-自筹经费	297.50	174.19	-	-	174.19	2023 年	2024 年	在研	否
天津光电	NP 单腔产品工艺优化项目	493.13	457.68	-	-	457.68	2023 年	2024 年	在研	否
天津光电	40-75kW 高功率关键器件研发	150.00	175.49	-	-	175.49	2023 年	2024 年	已结项	否
天津光电	高功率合束光纤激光器研发与工艺改进	200.00	258.99	-	-	258.99	2023 年	2024 年	已结项	否
天津光电	风冷光纤激光器设计	80.00	80.80	-	-	80.80	2023 年	2024 年	在研	否
天津光电	激光器应用工艺改善及新应用工艺开发	185.41	256.39	-	-	256.39	2023 年	2024 年	在研	否
天津光电	激光器精准散热调控及部件轻量化设计制造技术研究-自筹经费	500.00	0.74	-	-	0.74	2023 年	2025 年	在研	否
天津光电	超高亮度蓝光半导体激光器研制-专项经费	18.00	3.08	-	-	3.08	2023 年	2025 年	在研	否
天津光电	超高亮度蓝光半导体激光器研制-自筹经费	330.00	72.70	-	-	72.70	2023 年	2025 年	在研	否
天津激光	50 瓦基于板条放大技术的 1064nm 皮秒激光器	714.87	-	18.80	440.06	458.86	2020 年	2022 年	已结项	否
天津激光	355 纳米高功率纳秒紫外激光器	63.10	-	-	4.04	4.04	2020 年	2021 年	已结项	否
天津激光	高功率、高能量光纤放大模块及应用	126.80	-	-	1.00	1.00	2020 年	2021 年	已结项	否

研发主体	项目	整体预算	研发支出金额				立项时间	计划完成时间	进度	是否长时间未完成
			2023 年	2022 年度	2021 年度	合计支出规模				
天津激光	百微焦级飞秒激光技术	476.44	-	-	329.60	329.60	2020 年	2021 年	已结项	否
天津激光	20W532 纳米短纳秒激光器	178.77	-	-	90.63	90.63	2020 年	2021 年	已结项	否
天津激光	高能量混合放大红外飞秒激光器	351.64	57.11	247.65	-	304.76	2022 年	2023 年	已结项	否
天津激光	高功率稳定型皮秒紫外激光器	532.64	164.65	286.40	-	451.05	2022 年	2023 年	已结项	否
天津激光	高功率高重频 532 纳米激光器	199.08	121.96	117.77	-	239.72	2022 年	2023 年	在研	否
天津激光	高能量窄脉宽近红外飞秒激光器	65.00	166.87	-	-	166.87	2023 年	2024 年	在研	否
天津激光	120 瓦高能量皮秒红外激光器	300.00	64.77	-	-	64.77	2023 年	2025 年	在研	否
凯普林德国	G-stack 宏通道产品开发	302.47	-	-	253.67	253.67	2020 年	2022 年	已结项	否
凯普林德国	879nm MCC 产品的可靠性验证	279.05	10.41	110.78	134.29	255.48	2021 年	2023 年	已结项	否
凯普林德国	C-stack 降成本工艺设计	350.77	31.22	263.74	-	294.96	2022 年	2023 年	已结项	否
凯普林德国	高功率巴条叠阵类产品开发	254.41	207.82	-	-	207.82	2023 年	2024 年	在研	否
凯普林德国	C-stack 工艺改进	500.00	192.18	-	-	192.18	2023 年	2025 年	在研	否
合计		/	12,842.05	7,476.84	7,410.01	27,728.90	-	-	-	-

报告期内，公司存在部分研发项目支出规模已超出整体预算，但状态仍为“在研”的情形，这主要是由于公司依据研发产品的市场需要及时调整研发重心，对于下游市场需求变更迅速、公司重点提升的关键技术持续投入，造成支出规模超出整体预算的情形，如该项目持续开展，公司将通过部门内预算划拨、对特定关键项目追加预算等方式对项目预算及时进行调整，确保满足研发需求。

报告期内，公司存在部分研发项目研发时间较长但仍未完成，项目的具体情况以及未及时完成的原因如下：

序号	项目名称	主要研发内容	现阶段成果	长期未结项的原因
1	可靠性、认证与失效分析	完成半导体激光器 COS 等关键组件的可靠性验证；完成原材料和 RMA 返修品的 FA 分析，包括 SEM 测试、RGA 以及 FTIR 测试等，提高公司分析报告的专业性	立项后已完成 NewBeam 系列产品平台、A0+工业泵源平台、O 客户产品认证、蓝光 R6 产品认证、固体泵源 878nm 和 888nm 多款产品、高功率芯片、耐高温芯片等可靠性认证及模型数据积累，完成发散角测试平台搭建， 该项目截至 2023 年末已结项	此项目为基础性的研发项目，针对新产品平台开发、工艺研发与改善优化等推进可靠性认证及失效分析。通过失效分析，协助定位失效根因，指导制程工艺优化与管控方向，推进产品可靠性持续改善与提升。该项目下一步将推进完成雷达应用方向芯片认证、产品升级认证，失效模式分析与原因定位等研究
2	半导体激光器 COS 老化工艺及系统智能化研究	该项目致力于研发适用于半导体激光器 COS 的老化工艺及系统智能化，用于老化光纤耦合半导体激光器的核心器件 COS	该项目目前已实现半导体激光器 COS 老化工艺流程最大电流 35A 水平， 该项目截至 2023 年末已结项	此项目针对老化设备工艺改进，立项后经过较多版本的设计研发，根据公司不断升级的芯片功率，老化设备在电流、散热、智能化、可靠性等方面不断进行改进，23 年已达到最大电流 35A 水平，于 2023 年 6 月结项
3	巴条光纤耦合产品及 BTS 光学平台研发	通过对巴条使用 BTS 镜片进行快慢轴转换，实现巴条光斑在快轴叠加并耦合至光纤，开发应用于工业制造和医疗健康的巴条光纤耦合产品	已完成搭建 BTS 平台搭建，用于工业制造和医疗健康的单巴条光纤耦合产品常规波长的产品研制，实现小批量生产与交付， 该项目截至 2023 年末已结项	此项目针对巴条光纤插拔类产品平台开发、BTS 平台的搭建、耦合平台的搭建、工艺开发及优化、产品长期数据积累。经过不断的摸索和实验验证，已完成了多系列产品的开发，并且通过了长期

序号	项目名称	主要研发内容	现阶段成果	长期未结项的原因
				性能验证，以及客户端使用验证。下一步将继续完善产品系列以及优化参数性能，优化管壳设计提升性能参数。
4	半导体激光器系统产品研发及工艺提升	研发出适合新应用、可靠性高的半导体激光器系统产品。具有小尺寸、操作简单、可靠性高、适用性强、大功率等特点	项目已开发出百瓦级蓝光、MiniXT、300W风冷等产品，均处于送样和小批量试产阶段，同时在工艺提升方面改进多款系统自动测试设备，有效提升了生产效率， 该项目截至 2023 年末已结项	此项目针对半导体激光器系统新产品开发以及生产工艺提升，已形成了较多阶段性的研发成果，下一步在多波长系统、大功率风冷系统、原有产品成本优化、测试工艺智能化等方面进行研发
5	车载激光雷达系列泵源研制	项目针对车载应用的严苛环境以及高可靠性要求，定制开发新封装结构，规避振动、高温等可能造成的失效风险	车载激光雷达产品开发设计完成，小批量制作完成，可靠性验证进行中，并持续优化高功率光纤的结构设计， 该项目截至 2023 年末已结项	研发产品的长期可靠性验证未完结，发行人高功率光纤的结构设计及产品的老化工艺持续优化
6	高端工业加工领域泵源研制	为适应市场急速变化，迅速反馈重要目标客户定制化需求，完成轻量化 100W 产品、高功率 540W 泵浦源等定制需求产品的开发、生产导入与可靠性测试	已完成 100W 轻量化需求空间合束、偏振合束两版方案设计与原型样机开发、小批量制作与客户端验证；高功率 540W 完成方案设计与迭代升级；完成 D38 国产高功率芯片验证， 该项目截至 2023 年末已结项	产品仍处于从样机到小批量的转产工作
7	高功率、轻量化产品前沿技术研究	研究半导体激光器领域的前沿技术，为提高公司基础检测、可靠性验证技术水平，为新产品开发和产品认知提升提供技术支撑。	已完成胶代焊组件返修技术开发、EL 芯片电致发光失效分析技术开发、巴条产品老化/长期老化机柜开发、组件高温可靠性试验架开发， 该项目截至 2023 年末已结项	为搭建老化测试平台，进一步开展 100 路组件老化监测设备、半自动点胶平台的设计
8	半导体激光器特种光源新产品定制化研发	蓝光开发的高亮度、高性价比的技术方案满足工业焊接加工等领域需求；50W-200um 高亮度、高均匀性绿光光源满足科研、国防及军工类的	项目已完成 R、G、B 各类可见光源开发并实现量产转化并满足商务订单交付， 该项目截至 2023 年末已结项	此项目涉及的 LDI 产品由于应用端开发场景变化等因素，导致产品光电及电控部分性能参数持续优化改进，进度未能达到预期，仍在规划设计

序号	项目名称	主要研发内容	现阶段成果	长期未结项的原因
		光源的需求；近紫外380/405nm的光源满足高效率及高均匀性光源的要求；R/G/B混合的白光特种光源应用于照明光源市场，改善激光混光的相干干涉散斑问题及空间传输一致性及色差等性能参数		中，预计2023年底完成客户需求验证及项目交付
9	20KW-30KW 光纤激光器产品开发	目前切割市场形成稳定批量的高功率光纤激光器类型主要以20kW和30kW为主，本项目致力于研发更高功率和更高亮度的光纤激光器及配套解决方案	2022年已基本实现20KW/30KW样机研发和试产，性能指标可满足部分客户需求， 该项目截至2023年末已结项	初始研发阶段在机电系统、光模块技术方面出现一定瓶颈，2022年4月开始逐渐改善，到2022年底已基本上实现20KW/30KW样机研发和试产
10	100W 直接半导体激光器研发	此款直接半导体激光器主要应用于激光锡焊、激光透射焊接塑料，通过控制TEC制冷片效率，控制泵浦源温度，以达到精准控制激光波长的目的	整个研发过程形成了不同体积、不同温度控制方式的多款设计样机， 该项目截至2023年末已结项	此款直接半导体激光器的研发难点在于对内部泵浦源温度的精准控制，以保证激光器输出激光波长的稳定，达到优异的焊接效果。同时为满足市场小型化需求，为整体体积要求苛刻。由于目前样机尚未定型，2023年将使用的新方案继续进行设计改造。
11	405nm 直接半导体激光器研发	研发高光束质量、多功率级别直接激光器产品，应用效果能够达到行业内中上水平，具有成本优势。	项目进入小批量生产阶段	此波长直接半导体激光器应用于印制电路板无掩模曝光工艺中，立项初期使用了电源管理芯片控制的升压电路方案进行设计，实现了稳定输出额定功率的基本功能。该项目在综合新的市场需求基础上，2023年使用新的控制方案进行设计改造，同时提升产品功率，扩大应用范围，以达到良好的市场效果。

（六）2022 年研发费用加计扣除金额，与财务报表账面金额是否存在差异及差异原因，请列示明细项目及对应金额进行说明

2022 年，发行人研发费用加计扣除金额与财务报表账面金额的差异主要系部分亏损子公司或境外子公司未向税务机关申请研发费用加计扣除，以及部分费用按照税法要求未进行扣除，以及合并抵消产生的差异，具体情况如下：

单位：万元

序号	项目	实际发生金额①	向税务机关申请研发费用加计扣除优惠政策的研发费用金额②	差异（①-②=③+④+⑤）	其中：③自主放弃抵扣/未申报金额	④按照税法要求未加计扣除的费用	⑤合并抵消
1	职工薪酬及股份支付	5,090.86	4,251.12	839.74	647.28	192.46	-
2	材料费	1,252.01	1,234.17	17.84	10.94	6.90	-
3	折旧及摊销	816.02	562.95	253.07	66.84	175.51	10.72
4	房租及水电费	130.18	-	130.18	-	130.18	-
5	中介服务费	108.84	198.74	-89.90	-	52.55	-142.45
6	其他	78.92	34.97	43.96	-	43.96	-
合 计		7,476.84	6,281.95	1,194.89	725.06	601.56	-131.73

1、部分子公司自主放弃抵扣/未申报金额

深圳光电和上海镭优系公司集团内部的研发职能主体。报告期内不承担生产及销售职能，且长期处于亏损状态，未形成应纳税所得额，未向税务机关申请研发费用加计扣除。凯普林德国为境外子公司，业务和其经营所得利润均在境外，因此不享受研发费用加计扣除。上述原因导致职工薪酬、材料费与折旧及摊销的实际发生金额大于研发加计扣除金额。

深圳光电和上海镭优未申报研发费用加计扣除和凯普林德国不享受研发费用加计扣除金额如下：

单位：万元

主要项目明细	深圳光电	上海镭优	凯普林德国	合计
职工薪酬	295.06	59.00	293.22	647.28
材料费	10.83	0.11	-	10.94

主要项目明细	深圳光电	上海镭优	凯普林德国	合计
折旧及摊销	0.27	34.66	31.91	66.84

2、按照税法要求不能扣除的费用

根据《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税〔2015〕119号）相关规定，允许加计扣除的其他费用范围包括与研发活动直接相关的其他费用，如技术图书资料费、资料翻译费、专家咨询费、高新科技研发保险费，研发成果的检索、分析、评议、论证、鉴定、评审、评估、验收费用，知识产权的申请费、注册费、代理费，差旅费、会议费等。

2022年，公司财务报表中列报的部分研发费用不属于上述允许加计扣除的其他费用范围内，因此公司在申报研发费用加计扣除时对此类费用予以减除。主要内容如下：

序号	项目	按照税法要求未加计扣除的费用 (万元)	主要内容
1	职工薪酬	192.46	工会经费、职工福利费、股份支付等根据税法要求不能加计扣除：根据《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告2017年第40号）规定，可以加计扣除的工资薪金包括按规定可以在税前扣除的对研发人员股权激励的支出，但公司考虑到职工持股平台相关股份支付系非经常性支出，且结合研发人员所获股权激励的个人所得税未到缴纳时间的情况，因此公司未申请一次性股份支付费用的加计扣除。 根据《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税[2015]119号）文件的规定，调减不属于项目研发费用范畴的职工福利费。
2	材料费	6.90	根据国家税务总局公告2017年第40号《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》相关规定，使用权资产的折旧、房租及水电费、超出加计扣除比例的技术开发费等，不能加计扣除
3	折旧及摊销	175.51	
4	房租及水电费	130.18	
5	中介服务费	52.55	
6	其他	43.96	
合 计		601.56	-

3、合并抵消产生的差异

北京光电与凯普林德国之间存在的委外研发，根据国家税务总局公告 2017 年第 40 号《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告相关规定》，可以按照费用实际发生额的 80%计入研发费用并加计扣除，合并报表层间按照 100%抵扣。

（七）折旧摊销对应相关资产的情况，折旧摊销金额增长而房租水电下降的原因

1、折旧摊销对应相关资产的情况

发行人折旧摊销对应的相关资产情况见本问题回复之“一/（四）/1、折旧与摊销相关的资产情况”。

2、折旧摊销金额增长而房租水电下降的原因

（1）报告期内各科目的会计处理情况

报告期内，发行人研发部门涉及的房屋及建筑物的租赁和自建情况，以及相应的会计处理情况如下：

主体	房屋及建筑物	类型	核算科目		
			2023 年	2022 年	2021 年
北京光电	北京市商业机械研究所有限公司办公场地	租赁	使用权资产折旧	使用权资产折旧	1-5 月租赁费（注 1）； 6-12 月使用权资产折旧
	装修费用	-	长期待摊费用摊销	长期待摊费用摊销	长期待摊费用摊销
天津光电	航空产业园办公场地	租赁	-	-	1-10 月租赁费（注 2）
	天津自动化生产基地	自建	固定资产折旧	固定资产折旧	11-12 月固定资产折旧
天津激光	装修费用	-	长期待摊费用摊销	长期待摊费用摊销	长期待摊费用摊销
江苏光电、深圳光电、凯普林德国、上海镭优	办公场所	租赁	使用权资产折旧	使用权资产折旧	使用权资产折旧
	装修费用	-	长期待摊费用摊销	长期待摊费用摊销	长期待摊费用摊销

注 1：2021 年剩余租赁期不超过 12 个月，且不包含购买选择权，认定为短期租赁，按照直线法将租赁付款额计入研发费用中的租赁费；

注 2：2021 年剩余租赁期不超过 12 个月，且不包含购买选择权，认定为短期租赁，按照直线法将租赁付款额计入研发费用中的租赁费。

（2）折旧摊销金额增长的原因

报告期内，发行人折旧摊销金额增长的原因见本问题回复之“一/（四）/1、折旧与摊销相关的资产情况”。

（3）房租水电下降的原因

报告期内，发行人研发费用中的房租及水电费明细如下：

单位：万元

科 目	2023 年	2022 年度	2021 年度
租赁费	4.13	12.27	198.30
物业水电费	130.93	117.91	144.70
合计	135.07	130.18	343.00

如上表所示，发行人研发费用中的房租及水电费下降的主要原因是租赁费的下降，主要由于：1）2021 年公司执行新租赁准则，根据相关规定将一年以上的租赁费用确认为使用权资产，并相应计提折旧，新租赁准则的适用使得租赁费下降；2）2021 年 1-9 月份天津光电租赁航空产业园生产办公，尚未搬迁至新址，2021 年剩余租赁期不超过 12 个月，且不包含购买选择权，认定为短期租赁，按照直线法将租赁付款额计入研发费用中的租赁费。

此外，2022 年发行人物业水电费金额有所下降，主要是由于：1）随着发行人自建厂房建成后与国家电网直接结算，2022 年天津工厂的电费价格下降，由 0.91 元/度下降为 0.79 元/度；2）发行人于 2021 年开展的老化工艺提升以及激光雷达产品开发等研发项目耗电量较大，导致 2021 年的研发用电费金额相对较高。

2023 年，发行人物业水电费金额与 2022 年基本一致，未发生较大变化。

（八）合作研发的主要内容，与核心技术及主要产品的关系，合作研发进展，相关支出情况及会计处理

1、合作研发的主要内容

截至 2024 年 2 月 29 日，发行人及其子公司正在履行的重要合作研发协议

情况如下：

（1）湖南中南鸿思自动化科技有限公司

2021 年 6 月 1 日，发行人与湖南中南鸿思自动化科技有限公司（以下简称“中南公司”）签署了《产品研发战略合作协议》，双方就自动化生产设备研发达成合作，该协议对关于研发的内容和范围、双方的权利义务、风险分担、成果和收益的分配及保密措施等事项作出了约定，具体如下：

内容和范围	双方的主要权利和义务	风险责任承担方式	成果分享与权利义务划分约定	合同合作期限
自动化生产设备研发的战略合作	在协议约定的所有合作的技术项目中，发行人对中南公司说明相关工艺技术并提供相关样品。双方建立战略合作伙伴关系后，发行人组织产品销售时，中南公司为其提供产品相关信息、技术支持、应用方案等保证产品正常销售。双方应充分利用双方所搭建的平台，发挥自身优势，积极探索多种形式的合作	在协议履行过程中，确因现有技术水平和条件难以克服的技术困难，导致合作研发中部分或全部失败所造成的损失，风险责任由双方合理承担，即双方以各自投入的人力、物力、财力承担风险责任	战略合作关系确立后，双方共同研发的产品所涉及的技术成果、知识产权如经双方协商确定为双方共同享有，凯普林有权自行决定对有授权前景的技术提出专利申请，双方均为专利申请人，专利权双方共有。凯普林可以单独自主实施（包括但不限于生产、销售、使用、转让、独占或普通许可给第三方）共有的知识产权且相关收益由凯普林单独享有	2021 年 6 月 1 日至 2024 年 5 月 31 日

（2）湖南奥创普科技有限公司

2023 年 9 月，公司与湖南奥创普科技有限公司（以下简称“奥创普”）签署了《产品研发战略合作协议》，双方就自动化生产设备研发达成合作，该协议对关于研发的内容和范围、双方的权利义务、风险分担、成果和收益的分配及保密措施等事项作出了约定，具体如下：

内容和范围	双方的主要权利和义务	风险责任承担方式	成果和收益的分配	保密措施	合同合作期限
自动化生产设备研发	在协议约定的所有合作的技术项目中，公司对湖南奥创普科技有限公司说明相关工艺技术并提供相关样品。双方建立战略合作伙伴关系后，公司	在协议履行过程中，确因现有技术水平和条件难以克服的技术困难，导致合作研发中部分或全部失败所造成的	战略合作关系确立后，双方共同研发的产品所涉及的技术成果、知识产权如经双方协商确定为双方共同享有，公司有权自行决定对有授权前景的技	在协议有效期内和协议终止后，协议双方互为知识产权成果或商业信息承	2023 年 9 月 4 日至 2026 年 9 月 3 日

内容和范围	双方的主要权利和义务	风险责任承担方式	成果和收益的分配	保密措施	合同合作期限
	组织产品销售时，湖南奥创普科技有限公司为其提供产品相关信息、技术支持、应用方案等保证产品正常销售。双方应充分利用双方所搭建的平台，发挥自身优势，积极探索多种形式的合作	损失，风险责任由双方合理承担，即双方以各自投入的人力、物力、财力承担风险责任	术提出专利申请，双方均为专利申请人，专利权双方共有。公司可以单独自主实施（包括但不限于生产、销售、使用、转让、独占或普通许可给第三方）共有的知识产权且相关收益由公司单独享有	担保密义务，未经双方书面许可任何一方不得以任何形式向协议签订方之外的其他单位或个人透露	

2、合作研发与核心技术及主要产品的关系

发行人与中南公司签署《产品研发战略合作协议》的主要背景为：中南公司是一家为光电子企业提供专业的自动化生产装备及方案的厂商，也是发行人半导体激光器自动化设备的重要供应商之一，公司自 2021 年开始在天津光电搭建用于生产光纤激光器泵浦源的自动化产线，存在通过性能更加优良、结合公司自有封装工艺技术且更具有定制化特性的设备提升公司在封装等工艺环节的生产效率的需求，因此发行人与中南公司建立研发合作，发行人为中南公司提供相关工艺技术信息及样品，中南公司结合自身在光电设备制造领域多年的生产制造经验为发行人提供更具有适配性的自动化设备，共同实现发行人半导体激光器的生产效率的提升。该合作研发不影响发行人核心技术的独立性，主要目的系结合双方特长进一步提升公司泵浦源自动化生产效率和提升产品性能的稳定性和一致性，通过定制化的自动化生产设备将发行人长期以来形成的“半导体激光芯片封装技术”、“半导体激光器光学设计及光路调整技术”等核心技术更好的应用和实现。

发行人与奥创普签署《产品研发战略合作协议》的主要背景为：奥创普是一家高精度自动贴片设备生产厂商，2023 年发行人存在向奥创普的设备采购，为进一步提升双方的合作效率，发行人与奥创普签署《产品研发战略合作协议》，发行人为奥创普提供相关工艺技术信息及样品，奥创普结合自身的生产制造经验为发行人提供更具有适配性的自动化设备。

3、合作研发进展

报告期内，通过技术合作，中南公司不断对其向发行人销售的自动化生产设备进行优化和改进，报告期内发行人向中南公司的采购情况如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
自动化生产设备	2,353.94	1,729.78	256.11

此外，发行人与中南公司的合作研发已经形成了两项正在申请中的专利——一种单管尾纤穿管机装置与方法（202310574225.7）、一种单管激光器自动锡焊封装设备及方法（202310574224.2），在上述专利的形成过程中，发行人主要参与光学设计，中南公司负责自动化生产设备的结构设计 with 工艺改进。

2023 年，发行人已经开始向奥创普采购自动化生产设备，采购金额为 522.12 万元，同时双方共同申请了 2 项实用新型专利，分别为芯片自动转运装置（ZL202320987295.0）和一种具有自动上下料功能的贴片机（专利号：ZL202320987531.9）。

4、合作研发相关支出情况及会计处理

报告期内，发行人在与中南公司、奥创普的合作过程中，根据需求向中南公司、奥创普沟通工艺需求并提供验证组件，帮助其进行自动化加工设备的尺寸及行程设计，同时存在部分研发人员参与技术需求和样品测试的对接，合作过程中不涉及向中南公司、奥创普支付费用。提供的相关样品均已计入研发费用，参与研发合作的人工成本已计入对应的研发项目进行核算。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

针对发行人的研发费用及研发人员，保荐机构及申报会计师进行了以下核查程序：

1、查阅发行人组织架构图，访谈发行人研发负责人，了解研发组织机构设置，了解发行人研发活动的流程，研发方向及主要对口产品类别，检查不同产品研发人员分配、研发项目及研发费用情况；

2、了解研发领料与生产领料的内控流程，评价关键控制的设计，确定其是

否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性，检查研发领料与生产领料是否能明确区分、是否存在将成本计入研发费用的情况；

3、向研发负责人询问，了解研发领用材料的具体过程，样机形成的过程及后续处理情况，向财务人员了解发行人材料领用，形成样机的相关会计处理方法；

4、获取并核查了发行人的员工岗位职责说明、花名册、工资表、研发项目资料等，了解研发人员的主要工作内容、从事研发项目的进展情况，结合公司研发组织机构设置和研发人员工作内容，了解研发人员是否存在从事非研发活动的情况；对发行人人力资源部经理进行访谈，了解研发人员的学历结构、专业背景及工作经历并检查相关人事档案；

5、访谈财务负责人，查阅研发费用-人工费明细账，了解研发费用-人工费的核算范围，检查是否存在研发部门人员薪酬计入其他费用的依据，分析研发人员薪酬计入其他费用的合理性；

6、获取公司固定资产和无形资产清单，了解研发相关资产情况以及是否存在研发与生产共用设备的情况，检查研发资产的费用分摊方式；

7、获取发行人研发费用明细表，了解公司的研发项目管理情况、研发项目立项背景、预算金额与实际投入差异的原因，就报告期内个别研发项目研发时间较长但仍未完成原因访谈发行人研发部门负责人，了解研发项目的主要内容和长时间未完成的原因；

8、获取并检查发行人所得税纳税申报表，获取并检查研发费用加计扣除基数与申报表研发费用差异明细，核查差异形成原因；

9、访谈发行人财务负责人，了解报告期内折旧摊销金额增长而房租水电下降的原因；

10、取得发行人关于合作研发项目的协议，取得并查阅与合作研发项目相关的专利申请文件，向发行人研发负责人了解合作研发的背景和当前进展，向发行人财务负责人了解合作研发相关支出情况及会计处理。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人不同产品的研发活动独立进行，不同产品的研发人员分配、研发项目及研发费用合理；

2、发行人存在研发材料形成相关产品的情况，形成的研发样机的主要去向包括对外销售、报废以及在库；对于公司研发过程中产生的零星样机，研发入库产成品根据研发产品成本，冲减研发费用中的材料费，样机确认销售收入后确认相应成本；发行人研发领料与生产领料能够明确区分，相关内控完善，不存在将成本计入研发费用的情况；研发形成样机的情况及相关会计处理；

3、发行人研发人员的核算范围、岗位分布、工作内容、工作年限情况合理，专业背景为“其他类”的人员具备相关岗位胜任能力；发行人研发费用-职工薪酬中不包含非研发部门人员的薪酬；发行人存在少量研发人员为产品生产提供技术支持和指导，协助处理生产中存在的技术问题，针对上述情况，发行人根据研发人员在当期从事的研发活动和生产活动的工时分摊其薪酬费用；

4、发行人研发用资产的账面原值与当期的折旧摊销金额相匹配，不存在研发与生产共用生产设备的情况；

5、发行人存在部分研发项目支出规模已超出整体预算，但状态仍为“在研”的情形，这主要是由于公司依据研发产品的市场需要及时调整研发重心，对于下游市场需求变更迅速、公司重点提升的关键技术持续投入，如项目持续开展，发行人对项目预算及时进行调整，确保满足研发需求；发行人存在的部分研发项目研发时间较长但仍未完成的情形存在合理原因；

6、2022 年，发行人研发费用加计扣除金额与财务报表账面金额的差异主要系部分亏损子公司或境外子公司未向税务机关申请研发费用加计扣除，以及部分费用按照税法要求未进行扣除，以及合并抵消产生的差异，上述原因具有合理性；

7、报告期内，发行人折旧摊销金额增长而房租水电下降主要是由于会计政策的变化以及发行人子公司天津光电由租赁厂房搬迁入自建厂房，费用核算科

目相应变动，具有合理性；

8、发行人与中南公司、奥创普开展的合作研发与主营业务相关，合作研发相关支出已纳入研发费用进行核算，会计处理符合要求。

问题 8.2 关于其他费用

根据申报材料：（1）报告期各期公司销售费用分别为 2,901.00 万元、4,208.94 万元和 5,264.92 万元，主要为职工薪酬、售后服务费等；管理费用分别为 3,595.27 万元、4,489.13 万元和 5,801.27 万元，主要为职工薪酬、折旧及摊销等；（2）公司销售费用率分别为 7.86%、8.48%和 7.30%，2022 年有所下降；销售人员人均薪酬分别为每年 24.02 万元、36.29 万元和 34.12 万元，低于同行业可比公司；售后服务费分别为 1,104.34 万元、905.18 万元和 1,262.03 万元，有所波动，公司参考历史经验及实际数据，按照当年收入的 2%预提相关售后服务费用；（3）管理费用中，折旧及摊销金额分别为 220.10 万元、305.69 万元和 655.18 万元，增长较快，房租及水电费金额分别为 198.49 万元、174.48 万元和 60.09 万元，下降较快；（4）销售费用、管理费用及研发费用均包含中介机构服务费；（5）财务费用中筹资服务费金额分别为 93.95 万元、160.52 万元和 82.82 万元。

请发行人说明：（1）销售人员的绩效或奖金与业务开拓情况的匹配情况，在 2022 年收入大幅增长的情况下销售人员平均薪酬下降、低于可比公司、销售费用率下降的原因及合理性，是否存在外部主体代垫或少计提费用的情况；（2）售后服务费预提比例的确定方法，实际发生数与预提数的差异情况；（3）管理费用涉及折旧及摊销相关资产的情况，折旧及摊销金额增长较快而房租及水电大幅下降的原因；（4）各项费用中中介机构服务费的具体内容及支付对象；（5）筹资服务费的支付对象、具体服务内容，与公司融资活动的对应关系。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）销售人员的绩效或奖金与业务开拓情况的匹配情况，在 2022 年收入大幅增长的情况下销售人员平均薪酬下降、低于可比公司、销售费用率下降的原因及合理性，是否存在外部主体代垫或少计提费用的情况

1、销售人员的绩效或奖金与业务开拓情况的匹配情况

公司不同类别销售人员的工作内容具体如下：

人员类型	工作内容
销售总监	参与制定公司的营销策略及年度计划；完成年度销售计划；市场预测和调研，根据市场需求及时调整营销策略；带领团队开拓新市场新应用，为公司的产品规划提供市场信息和有效的建议；团队的日常工作管理；组织销售货币回笼工作，及时催收外欠款，保证资金周转
销售经理	开发新客户、维护老客户；完成业绩任务；协助收集市场信息；提升市场及客户端的占有率及影响力；了解产品在客户端的应用，及时反馈并协调解决客户问题，跟进返修流程，提高客户满意度等
基础销售服务人员	协助销售经理完成合同审批、发货协调、发票开具、签收单据、收款、数据汇总整理等事务性工作

公司不同类别销售人员的薪酬政策情况具体如下：

人员类型	工资构成	2021 年薪酬激励政策	2022 奖金评价政策变化
销售总监	基本工资、 年终提成、 年终奖	年度提成：年度设定销售额门槛，超过后会给予提成，根据年度回款等情况进行核算。 年终奖：根据事业部年终利润/销售额完成情况，结合个人绩效考核情况，综合进行评估发放。	新增根据利润情况考核年终奖
销售经理	基本工资、 月度提成、 年终奖	月度提成：月度根据销售业绩达成情况、回款等维度进行核算。 年终奖：根据年度业绩达成、回款、账期、库存、重点工作完成情况项进行考核发放。	新增长账龄应收款负绩效措施
基础销售服务人员	基本工资、 绩效奖金	绩效奖金：通过工作完成量、工作效率、工作态度等维度进行考核。	无变化

2、销售人员薪酬下降、低于可比公司的原因及合理性

销售人员的奖金与业务开拓情况相挂钩，报告期内公司的市场规模持续扩大，销售人员的薪酬水平也不断提高。

报告期各期销售人员的数量及平均薪酬情况如下表所示：

单位：万元、人

类别		2023 年	2022 年度	2021 年度
销售总监	人数	8	7	5
	平均薪酬	78.36	82.86	80.88
销售经理	人数	32	38	31
	平均薪酬	49.05	41.18	40.64
基础销售服务人员	人数	91	54	44
	平均薪酬	27.91	23.17	26.43
销售人员人数总计		131	99	80
销售人员平均薪酬		37.64	34.12	36.29

2022 年度相比 2021 年度销售人员的人均薪酬有所下降主要系：公司业绩持续增长，持续扩充销售团队，吸引了一批有潜质的销售经理以及扩充了基础服务人员，基础服务人员薪酬较低，拉低了当年的薪酬，2021 年至 2022 年度销售人员按职级拆分后，剔除基础销售服务人员后，其他职级人员人均薪酬总体呈上升趋势。

2021 年至 2022 年度，公司销售人员按职级拆分后的平均薪酬具体情况如下：

人员类型	人均薪酬（万元）		2022 年与 2021 年平均薪酬变动比率
	2022 年度	2021 年度	
销售总监	82.86	80.88	2.44%
销售经理	41.18	40.64	1.33%
基础销售服务人员	23.17	26.43	-12.32%
合计	34.12	36.29	-5.98%

对比锐科激光、英诺激光、长光华芯、炬光科技、杰普特五家同行业可比公司销售人员平均薪酬均值具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年度	2021 年度
炬光科技	48.90	40.95	47.30
长光华芯	44.67	39.12	27.76
杰普特	26.06	27.23	31.02

项目	2023 年	2022 年度	2021 年度
锐科激光	69.36	58.01	54.43
英诺激光	22.30	23.97	35.18
同行业可比公司平均值	42.26	37.86	39.14
发行人	37.64	34.12	36.29
剔除锐科激光后同行业可比公司平均值	35.48	32.82	35.32

与同行业可比公司相比，锐科激光的平均薪酬相对较高，剔除锐科激光后公司销售人员平均薪酬与同行业可比公司平均值总体相差不大。

3、公司销售费用构成及销售费用率下降原因及合理性

报告期内，公司销售费用构成及销售费用率情况如下：

单位：万元

项目	2023 年		2022 年度		2021 年度	
	金额	费用率	金额	费用率	金额	费用率
职工薪酬	4,328.05	3.92%	3,053.54	4.23%	2,467.50	4.97%
售后服务费	2,181.98	1.98%	1,262.03	1.75%	905.18	1.82%
市场推广费	483.73	0.44%	424.15	0.59%	398.84	0.80%
差旅费	764.65	0.69%	256.86	0.36%	233.05	0.47%
中介服务费	88.58	0.08%	75.02	0.10%	57.05	0.11%
业务招待费	173.99	0.16%	67.14	0.09%	69.63	0.14%
股份支付	111.76	0.10%	26.94	0.04%	-	-
其他	190.70	0.17%	99.24	0.14%	77.68	0.16%
销售费用合计	8,323.43		5,264.92		4,208.94	
营业收入	110,448.88		72,165.33		49,632.08	
销售费用率	7.54%		7.30%		8.48%	

2022 年及 2023 年，发行人营业收入的增长率分别为 45.40%、53.05%，而同期销售费用的增长率为 25.09%、58.09%。发行人 2022 年度营业收入增长率大于销售费用的增长率，主要是由于公司凭借较强的研发实力和产品设计能力，通过积极开发并推广满足下游应用场景需求的产品，在行业内积累了丰富的客户资源及良好的口碑，实现收入增长。由于品牌推广具有累积效应，随着发行人收入增长带来的规模效应显现，2022 年度销售费用率整体降低。2023 年，随

着“闪电”系列产品的持续热销和“雷霆”系列的推出，发行人同步加大了市场推广的力度，销售费用率与 2022 年基本一致。

4、是否存在外部主体代垫或少计提费用的情况

报告期内，发行人不存在外部主体代垫或少计提费用的情况。中介机构对上述事项的核查见本回复问题之“二/（三）针对是否存在外部主体代垫或少计提费用的情况进行的核查”。

（二）售后服务费预提比例的确定方法，实际发生数与预提数的差异情况

公司售后服务费主要系产品质保期内发生的返修费用，其预提比例为当年度主营业务收入的 2.00%。质保期内由公司承担维修费用。在各期末，公司根据当年度主营业务收入按 2.00%的比例确认预计负债，同时计入销售费用-售后服务费。各期实际发生售后维修费用时冲减该预计负债。2.00%的预提比例是公司根据主要产品的产品特性，考虑质保期政策，并参照以往年度的历史经验作出的合理会计估计。

报告期内公司实际发生的售后服务费与预提数的差异情况如下表：

单位：万元

项目	计算过程	2023 年	2022 年	2021 年
主营业务收入	A	109,247.88	71,292.49	49,124.23
预计负债计提比例(%)	B	2.00	2.00	2.00
预计负债金额	C=A*B	2,184.96	1,425.85	982.48
销售费用-售后服务费	D	2,181.98	1,262.03	905.18
实际发生的售后服务费	E	1,422.87	818.67	652.69
实际发生的售后服务费占上年主营业务收入的比例(%)	F=E/A 上年	2.00	1.67	1.79

报告期内，公司各期实际发生的售后服务费占上年主营业务收入的 1.79%、1.67%和 2.00%，具有合理性。随着公司工艺的逐步成熟，产品的质量和稳定性不断上升，计提的预计负债能覆盖返修费的实际发生，计提充分。

（三）管理费用涉及折旧及摊销相关资产的情况，折旧及摊销金额增长较快而房租及水电大幅下降的原因

1、管理费用涉及折旧及摊销相关资产的情况

报告期内，管理费用涉及折旧及摊销相关资产的情况如下表所示：

单位：万元

资产类别	2023 年		2022 年		2021 年	
	资产原值	折旧摊销	资产原值	折旧摊销	资产原值	折旧摊销
固定资产	2,522.00	252.62	3,815.41	414.35	2,926.29	108.96
无形资产	16,602.08	735.77	1,233.38	67.64	1,233.38	63.84
使用权资产	486.97	134.98	475.19	130.71	445.01	91.77
长期待摊费用	288.69	58.16	235.26	42.48	89.56	41.12
合计	19,899.75	1,181.53	5,759.24	655.18	4,694.24	305.69

管理费用中的折旧摊销包括以上四类资产的折旧和摊销，其中固定资产主要为北京、天津的房屋建筑物、办公设备，使用权资产为发行人及子公司江苏光电、深圳光电租赁的办公场所形成的使用权资产，无形资产为管理用软件，长期待摊费用为发行人对租赁的办公场所进行装修改造形成的费用在以后期间进行摊销，其中固定资产的房屋建筑物、使用权资产、长期待摊费用基于管理部门实际使用面积进行分摊核算。

报告期内，发行人折旧及摊销增长较快主要是由于固定资产、使用权资产的大幅增长。其中：

（1）2022 年，随着发行人业务规模的进一步扩展，固定资产原值进一步增加，同时当年天津自动化生产基地的房屋建筑物全年计提折旧，2022 年发行人管理费用中的固定资产的折旧摊销金额上升至 414.35 万元；2023 年，发行人管理用固定资产的原值和折旧摊销金额下降相较于上年均下降，主要是由于 2022 年发行人天津自动化生产基地房屋建筑物尚未全部使用，空置区域划分给管理部门，相应的折旧摊销计入管理费用，2023 年随着发行人业务规模的持续增长，上述空置区域已经由生产使用，故管理用房屋建筑物的折旧摊销金额相应下降；

(2) 2023 年，发行人无形资产新增中关村科技园土地使用权 1.41 亿元，无形资产摊销金额上升；

(3) 2021 年发行人执行新租赁准则新增使用权资产折旧，其中主要是北京光电租赁的办公用地形成的使用权资产，当年 1-5 月，北京光电租赁北京市商业机械研究有限公司场地办公的剩余租赁期不超过 12 个月，且不包含购买选择权，认定为短期租赁，按照直线法将租赁付款额计入管理费用中的租赁费；2021 年 6 月开始，北京光电签订长期租赁合同租赁北京市商业机械研究有限公司场地进行办公的费用确认为使用权资产并开始折旧，故 2022 年发行人使用权资产折旧增长；

(4) 2021 年，发行人长期待摊费用资产原值下降主要是由于当年天津光电的部分长期摊销费用全部摊销完毕。

2、折旧及摊销金额增长较快而房租及水电大幅下降的原因

(1) 折旧及摊销金额增长较快的原因

发行人管理费用中折旧及摊销增长较快的原因见本问题回复之“一/（三）/1、管理费用涉及折旧及摊销相关资产的情况”。

(2) 房租及水电大幅下降的原因

报告期内，管理费用中租赁费明细如下：

单位：万元

科目	2023 年	2022 年度	2021 年度
租赁费	76.67	5.02	98.34

发行人 2022 年的租赁费下降主要由于：1) 发行人租赁北京市商业机械研究有限公司场地进行办公，该场地的租赁费用从 2021 年 6 月开始根据新租赁准则的规定纳入使用权资产核算，并相应计提折旧；2) 2021 年 1-9 月份，天津光电租赁航空产业园生产办公，尚未搬迁至新址，2021 年剩余租赁期不超过 12 个月，且不包含购买选择权，认定为短期租赁，按照直线法将租赁付款额计入管理费用中的租赁费，2022 年天津光电在自有厂房生产办公，不再租赁该场地。受到上述原因的影响，发行人 2022 年租赁费下降。

2023 年，天津光电**为扩大仓储规模**签订 3 个新的厂房租赁协议，导致租金增加。

报告期内，管理费用中物业水电费明细如下：

单位：万元

科目	2023 年	2022 年度	2021 年度
物业水电费	88.44	55.07	76.14

2022 年物业水电费下降主要是由于一方面，随着发行人自建厂房后与国家电网直接结算，2022 年天津工厂的电费价格下降，由 0.91 元/度下降为 0.79 元/度，另一方面，公司随着生产规模持续扩大，短期存在管理用空间与生产空间的少量规划调整。

2023 年物业水电费上升主要是由于天津新增三个厂房的租赁，导致水电费增加。

（四）各项费用中中介机构服务费的具体内容及支付对象

1、销售费用中中介机构服务费的具体内容及支付对象

报告期内，销售费用中中介机构服务费分别为 57.05 万元、75.02 万元和 **88.58 万元**，主要内容系招标服务费、销售平台服务等咨询服务费和保险费等，明细内容如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度	主要支付对象	主要采购内容
咨询服务费	49.29	39.53	23.13	九富公关顾问（上海）有限公司、中招国际招标有限公司、上海财联社、新华招标有限公司、四川喀斯玛融通科技有限公司、莱茵检测认证服务（中国）有限公司等	财经公关服务费、招投标服务费、销售平台服务费、检测认证费
保险费	35.03	35.04	33.93	中国平安财产保险股份有限公司北京分公司、安盛天平财产保险有限公司北京分公司等	保险费用
合计	84.32	74.57	57.05	-	-
中介服务费率	88.58	75.02	57.05	-	-
占比	95.20%	99.40%	100.00%	-	-

2、管理费用中中介机构服务费的具体内容及支付对象

报告期内，管理费用中中介机构服务费分别为 150.65 万元、330.14 万元和 627.18 万元，主要内容系审计、税务、律师等咨询服务费、招聘服务等，明细内容如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度	主要支付对象	主要采购内容
咨询服务费	591.09	244.87	120.12	天健会计师事务所（特殊普通合伙）北京分所、北京市五泰律师事务所、致同（北京）税务师事务所有限责任公司、北京太和睿信企业管理顾问有限公司等、北京兰博新科信息技术有限公司、北京市天元律师事务所、上海金茂凯德（北京）律师事务所	审计、法律业务中介机构服务费
招聘服务费	36.09	85.27	30.53	北京万古科技股份有限公司、天津万泰企业管理有限公司、同道精英（天津）信息技术有限公司、天津若水企业管理有限公司、北京市神舟力行人力资源管理有限公司等	招聘服务费，2022 年上升的主要原因为发行人通过网络平台进行人才招聘的比重上升
合计	627.18	330.14	150.65	-	-

3、研发费用中中介机构服务费的具体内容及支付对象

报告期内，研发费用中中介机构服务费分别为 62.86 万元、108.84 万元和 166.22 万元，主要内容系检验检测费、专利费以及咨询服务费等，明细内容如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年度	2021 年度	主要支付对象	主要采购内容
检验检测费	62.92	32.44	25.70	北京环试检测技术有限公司、胜科纳米（苏州）股份有限公司、北京航天君安检测技术有限公司、莱茵检测认证服务（中国）有限公司等等	检验检测费用
专利费	5.52	14.47	30.96	北京市隆安律师事务所、天津市鼎拓知识产权代理有限公司、天津市科锐生产力促进有限公司等	专利申请费用
咨询服务费	97.78	61.94	6.20	北京市隆安律师事务所、中科先为激光科技（北京）有限公司、武汉大鑫科技咨询有限责任公司等	研发咨询服务费用

项目	2023 年	2022 年度	2021 年度	主要支付对象	主要采购内容
合计	166.22	108.84	62.86	-	-

（五）筹资服务费的支付对象、具体服务内容，与公司融资活动的对应关系

报告期内，筹资服务费的支付对象主要为融资担保公司，包括北京诚信佳融资担保有限公司、北京中关村科技融资担保有限公司、北京首创融资担保有限公司，上述公司均为国有大型政策性专业担保公司，发行人通过其担保进行银行借款有利于提升贷款额度，发行人向其支付一定的筹资服务费。报告期各期的具体情况如下：

1、2023 年度

2023 年，公司未发生筹资服务费。

2、2022 年度

单位：万元

支付对象	具体服务内容	金额	与公司融资活动的对应关系
北京中关村科技融资担保有限公司	担保费	51.75	国家开发银行 3,000.00 万元贷款第三年担保费 36.75 万元、北京银行 1,000.00 万元借款担保费 15.00 万元
北京诚信佳融资担保有限公司	借款担保费、评审费	28.30	工商银行 3,000.00 万借款担保费、评审费
其他	借款公证费、公证费	2.77	工商银行 3,000.00 万借款公证费、北京银行 1,000.00 万借款公证费等
合计	-	82.82	-

3、2021 年度

单位：万元

支付对象	具体服务内容	金额	与公司融资活动的对应关系
北京中关村科技融资担保有限公司	贷款担保费	75.35	浦发银行 500.00 万贷款担保费、北京银行 1,000.00 万借款担保费 20.80 万元，国家开发银行 3,000.00 万贷款第二年担保费及评审费 44.15 万元等
北京首创融资担保有限公司	融资担保费、利息评审费	36.29	浦发银行 1,000.00 万借款担保费、利息评审费
北京诚信佳融资担保	贷款担保费	28.30	工商银行 3,000.00 万借款担保费

支付对象	具体服务内容	金额	与公司融资活动的对应关系
有限公司			
其他	公证费、融资担保费、利息评审费	20.58	工商银行 3,000.00 万借款公证费、中国银行 2,000.00 万借款公证费（首创担保用）、中国银行 1,000.00 万借款融资担保费、利息评审费等
合计	-	160.52	-

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、取得了发行人员工花名册、《员工薪酬管理制度》、工资表，复核发行人研发、管理、销售人员平均人数、薪酬总额、平均薪酬计算的准确性；

2、获取发行人与销售费用相关的内控制度，了解销售费用的归集、核算方法，检查销售费用归集的准确性、完整性；

3、查阅发行人同行业可比公司定期报告，复核同行业可比公司销售费用率情况，分析发行人销售费用率水平低于可比公司平均水平的原因及合理性；

4、选择样本，检查其原始凭证、发票、付款审批单、银行回单、大额费用合同等，检查会计处理是否正确，相应支出是否真实完整；同时，对销售费用进行截止性测试，确认销售费用是否存在跨期；

5、获取售后服务费核算明细，访谈发行人高级管理人员，了解售后服务费计提标准和实际发生售后服务费的主要内容及变动原因；对售后服务费与收入的匹配关系进行核查，通过分析性复核程序检查确认售后服务费用的计提合理性；

6、获取长期资产折旧与摊销明细表，检查折旧与摊销归集及计算是否准确；

7、获取银行承兑汇票合作协议、银行承兑汇票台账以及相关手续费，分析已开立银行承兑汇票金额与相关手续费的匹配情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司销售人员的绩效或奖金与业务开拓情况的匹配合理，公司销售人员平均薪酬低于同行业可比公司平均薪酬，但剔除锐科激光后销售人员平均薪酬与同行业可比公司平均值相比总体相差不大；

2、公司销售活动的规模效应凸显，营业收入的增长比率高于销售费用增长率，销售费用率在 2022 年降低合理；

3、公司不存在外部主体代垫的情况，不存在少计提费用的行为；

4、管理费用中折旧及摊销计提合理，折旧及摊销金额在报告期内上升的原因具有合理性，租赁费在报告期下降主要是由于实行新租赁准则，管理费用中的物业及水电费下降主要是由于电费单价的下降以及精细化管理所致，具有合理性；

5、公司各项费用中中介机构服务费的计提合理，符合企业会计准则的相关规定；

6、公司筹资服务费支付对象、具体服务内容明细合理，与公司融资活动对应匹配。

（三）针对是否存在外部主体代垫或少计提费用的情况进行的核查

1、是否存在外部主体代垫费用

根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-15 资金流水核查，保荐机构和申报会计师结合重要性原则，对公司、实际控制人、内部董事、监事、高管、出纳及其他关键岗位人员等的资金流水进行检查。

（1）核查范围

1）公司报告期内《已开立银行结算账户清单》中的银行账户资金流水、已开立的外币结算账户资金流水；

2）取得了实际控制人、内部董事、监事、高管、出纳及其他关键岗位人员等的银行账户流水。

（2）核查程序

1) 公司银行流水

①查阅公司资金管理相关内部控制制度；

②取得了公司《已开立银行结算账户清单》、公司外币结算账户、公司的征信报告，与公司银行存款明细账进行核对；

③对公司开立的所有银行账户进行函证；

④了解报告期内公司开户银行账户的数量及分布、银行账户注销情况，核查与其实际经营需要的一致性、银行账户实际用途的合理性；

⑤核查公司 100 万元以上大额资金往来，逐笔查看并记录交易日期、交易发生额、交易对方账户名、交易摘要等内容，对照公司客户供应商清单，结合相关合同、发货单、签/验收单等原始凭证，核查确认交易对方、交易内容是否存在异常；核查现金交易原因，并对相关人员进行访谈确认；核查公司大额取现原因和用途；核查往来款项长期挂账原因及期后情况，并取得相关业务凭证。

2) 自然人银行流水

①取得由主要银行出具的公司实际控制人、内部董事、监事和高管已开立账户清单；取得实际控制人、内部董事、监事、高管、出纳及其他关键岗位人员等的银行账户资金流水、信用报告及其关于名下银行卡完整性的承诺及声明，根据取得的银行流水，通过交叉比对，核查上述人员银行账户的完整性；

②对 5 万以上大额流水以及小额异常、频繁往来的流水逐笔查看或登记等主要信息；部分流水对当事人进行访谈或取得相应支持性证据，确认资金往来的内容和原因；

③对上述人员资金流水金额分布、收入来源、消费行为等方面进行分析；

④查阅上述人员银行流水，将交易对方户名与公司报告期员工名册、关联方、主要客户供应商及其关键人员进行比对；

⑤涉及上述人员与客户供应商发生的资金往来进行了逐项问询及书面确认；取得公司与该客户及供应商的销售合同、采购订单、相关出入库单据、发货单据、银行回单等，核查业务合理性和真实性、交易公允性；

⑥对报告期内主要客户供应商进行实地走访，询问与公司实际控制人、董监高是否存在关联关系或非业务性资金往来；

⑦取得上述人员不存在通过个人卡代收公司货款或代付采购款的承诺。

（3）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为，报告期内公司不存在外部主体代垫费用的情况。

2、是否存在少计提费用的情况

（1）核查程序

1）检查工资计提表，复核期后奖金实际发放情况并与账面核对；

2）抽查大额期间费用合同、付款单据，检查期间费用的各项明细包括运输装卸费、售后服务费、中介及咨询服务费、租赁费、其他等，查看相关费用是否真实合理；

3）对比各期费用的变动情况，检查是否存在费用异常波动的情形；

4）根据合同约定，重新测算租赁费、销售佣金等的计提金额，检查是否存在少计提费用的情形；

5）执行期间费用截止性测试，检查期间费用是否跨期。

（2）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为，报告期内公司不存在少计提费用的行为。

问题 8.3 关于股份支付

根据招股说明书：（1）公司通过宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华 4 个员工持股平台实施股权激励，并通过子公司天津激光的持股平台天津聚盈实施子公司股权激励；（2）公司于 2013 年、2015 年及 2022 年分别实施了一次股权激励；对于 2021 年及以前的股权激励，公司仅对员工离职做出股权回购安排，未约定服务期；对于 2022 年及以后的股权激励，服务期为 5 年；（3）

天津聚盈合伙人包括公司员工和顾问；（4）公司费用类科目明细中均未列示股份支付金额。

请发行人说明：（1）结合相关协议约定说明历次股权激励对于员工获得权益及离职相关的约定，相关股份支付的计算过程及计算结果、对应的服务期情况及确认依据，对报告期及期后业绩的影响；（2）报告期及期后，股份支付金额在各成本、费用科目中的分摊情况及对应的明细科目；（3）使用子公司天津激光相关股权而非发行人股权进行激励的背景，结合天津激光经营业绩说明股份支付计算过程及结果的合理性；天津聚盈合伙人中顾问的履历背景及服务内容。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）结合相关协议约定说明历次股权激励对于员工获得权益及离职相关的约定，相关股份支付的计算过程及计算结果、对应的服务期情况及确认依据，对报告期及期后业绩的影响

1、宏普科技、创林科技、丰凯科技、水木凯华、天津聚盈 5 个员工持股平台的合伙协议和历次出资管理办法中，关于员工获得权益及离职相关的约定

股权激励	实施平台	项目	相关约定
2013 年-2018 年	宏普科技、创林科技、丰凯科技	服务期约定	无
		离职相关的约定	在凯普林首次公开发行股票并上市之前、上市后且持股平台持有的凯普林股份限售期限届满之前，合伙人有如下情形之一的，应将其持有的出资在 3 天内，转让给执行事务合伙人指定的合伙人，转让价格按照上述第五条第 4 款执行： （1）被凯普林解除劳动合同的； （2）与凯普林的聘用合同或劳动合同到期，双方不再续约的； （3）从凯普林辞职并经凯普林同意的； 凯普林首次公开发行股票并上市、持股平台持有的凯普林股份限售期满后合伙人发生上述情形的，应按照执行事务合伙人通知时限办理出资转让手续
		转让股份的价格确定	（1）根据凯普林 2016 年 12 月 31 日前的原有股权激励方案的激励对象（合伙人）转让

股权激励	实施平台	项目	相关约定
			其持有的原有出资份额，转让价格按照如下公式计算： 合伙人转让出资价格=转让时持股平台持有凯普林的出资比例*合伙人享有合伙企业实际权益的比例*上一年度末凯普林经审计的净资产*1/2 （2）凯普林 2017 年及后续股权激励方案的激励对象（合伙人）转让其因 2017 年股权激励而持有的持股平台出资份额，转让价格按照如下公式计算： 获得出资份额的对价总金额加上持股期间的利息减去在持股期间实际获得的分红（年利率按照 8%计算，不计复利，利息计算周期以月为单位，不足一月的不予计算） 在凯普林首次公开发行股票并上市之前、上市后且持股平台持有的凯普林股份限售期限届满之前，持股平台出资转让的价格确定方式按照本上述条款的规定执行；在凯普林上市、并且持股平台持有的凯普林股份限售期限届满之后，在符合相关法律法规、交易所规则、出资管理办法的前提下，合伙人以减资方式实现其财产权益
2022 年	创林科技、丰凯科技、水木凯华	服务期约定	凯普林 2022 年及后续股权激励方案的激励对象（合伙人）承诺，自工商变更完成之日起 5 年为凯普林提供服务。在此之前因任何原因与凯普林解除劳动合同的，应在 3 日内将其持有的出资转让给执行事务合伙人指定的合伙人
		离职相关的约定	在凯普林首次公开发行股票并上市之前、上市后且持股平台持有的凯普林股份限售期限届满之前，合伙人有如下情形之一的，应将其持有的出资在 3 天内，转让给执行事务合伙人指定的合伙人： （1）被凯普林解除劳动合同的； （2）与凯普林的聘用合同或劳动合同到期，双方不再续约的； （3）从凯普林辞职并经凯普林同意的
		转让股份价格的相关约定	凯普林 2018 年及后续股权激励方案的激励对象（合伙人）转让其因上述股权激励而持有的持股平台出资份额，转让价格按照如下公式计算： 获得出资份额的对价总金额加上持股期间的利息减去在持股期间实际获得的分红（年利率按照 8%计算，不计复利，利息计算周期以月为单位，不足一月的不予计算）
2022 年	天津聚盈	服务期约定	自成为合伙人、工商变更完成之日起 5 年为天津激光提供服务。在此之前因任何原因与天津激光劳动合同的，应在 3 日内将其持有的出资转让给执行事务合伙人指定的合伙人

股权激励	实施平台	项目	相关约定
		离职相关的约定	合伙人有如下情形之一的，应将其持有的出资在 3 天内，转让给执行事务合伙人指定的合伙人： （1）被天津激光解除劳动合同的； （2）与天津激光的聘用合同或劳动合同到期，双方不再续约的； （3）从天津激光辞职并经天津激光同意的
		转让股份价格的相关约定	（1）天津激光净资产转正后，合伙人转让其持有的原有出资份额，转让价格按照如下公式计算：合伙人转让出资价格=转让时天津聚盈持有天津激光的股权数*合伙人享有合伙企业实际权益的比例*上一年度末天津激光经审计的净资产；（2）天津激光净资产转正前转让的，如员工离职或未按照约定提供满服务期的，转让对价为原始出资额

2、相关股份支付的计算过程及计算结果、对应的服务期情况及确认依据，对报告期及期后业绩的影响

（1）发行人股份支付的原则及总体情况

1）发行人股份支付的处理原则

发行人确认的股份支付的类型主要包括如下三类：

类型	时间	对象	是否存在服务期
直接持股自然人取得股权	2013 年-2015 年	直接持股自然人	否
授予员工股权激励	2013 年-2018 年	宏普科技、创林科技、丰凯科技	否
	2022 年	创林科技、丰凯科技、水木凯华、天津聚盈、王铁男	5 年
离职股东出售股份	2016-2021 年	宏普科技、创林科技、丰凯科技、直接持股自然人	不适用

针对各类型股份支付的处理原则如下：

①直接持股自然人取得股权

对于直接持股自然人在报告期前获得的股权，不存在关于获得权益无特殊约定，也不存在对离职情况的约定。由于其取得股权的价款低于取得时点公司股权的公允价值，出于谨慎性的考虑，将股权价款与公允价值间的差额计提股份支付，相关股份支付一次性确认。

②授予员工股权激励

针对 2021 年以前的股权激励情况，根据相关员工持股平台合伙协议及出资管理办法，发行人仅对员工离职做出股权回购安排，未约定股份锁定期，股权激励协议及合伙协议等不存在服务期的相关约定，因而一次性确认股份支付，对报告期及期后业绩无影响。

针对 2022 年以来的股权激励，相关激励对象均承诺自工商变更完成之日起 5 年为公司提供服务，以股权公允价值减去新授予股东的实际出资额后的差额确认的股份支付在服务期内分摊。

③离职股东出售股份

根据财政部于 2021 年 5 月发布的《股份支付准则应用案例——实际控制人受让股份是否构成新的股份支付》（以下简称“《股份支付准则应用案例》”），上市公司增发股份对员工进行股权激励，员工未满足行权条件将股份转让给实际控制人，股份流转过程为“上市公司——持股平台合伙人——实际控制人”，如果实际控制人从受让股份中获得收益，则构成新的股份支付。

针对创林科技及丰凯科技主体，其股份来源于实控人，不针对实际控制人受让前述主体中离职员工股份的行为确认股份支付。针对宏普科技中的增资取得股份的员工，离职时将股份转让给实控人，确认股份支付，宏普科技中经实控人转让取得股份的员工，离职将股份转回给实控人的情形不确认股权支付。

2) 发行人股份支付的总体情况

发行人股份支付的总体情况以及具体的金额情况如下：

单位：万元

时段	年份	实施的股权激励对当期利润的影响	实控人收回离职员工/股东所持股份（来源为增资部分）产生的股份支付	合计
报告期前		4,055.09	5,739.65	9,794.74
报告期及期后	2020 年	-	57.60	57.60
	2021 年	-	50.01	50.01
	2022 年	316.75	-	316.75
	2023 年	493.80	-	493.80

时段	年份	实施的股权激励对当期利润的影响	实控人收回离职员工/股东所持股份（来源为增资部分）产生的股份支付	合计
	（注）			
	2024 年	500.01	-	500.01
	2025 年	500.01	-	500.01
	2026 年	500.01	-	500.01
	2027 年	348.33	-	348.33

注：2023 年及以后年度的股份支付金额考虑了 2023 年被激励员工的离职情况。

报告期各期，发行人确认的股份支付金额分别为 50.01 万元、316.75 万元和 493.80 万元，预计 2024 年-2027 年，发行人仍将确认的股份支付金额为 1,848.37 万元。

（2）相关股份支付的计算过程及计算结果，对报告期及期后业绩的影响

1）针对直接持股自然人获得股权确认的股份支付

对于直接持股自然人在报告期前获得的股权，由于其取得股权的价款低于取得时点公司股权的公允价值，出于谨慎性的考虑，将股权价款与公允价值间的差额计提股份支付，相关股份支付一次性确认，对报告期及期后业绩无影响。相关股份支付的计算过程及计算结果、对应的服务期情况及确认依据，对报告期及期后业绩的影响如下：

①相关股份支付的计算过程及计算结果

单位：万元

序号	自然人	结算方式	授予时间	认购注册资本	股权价款（a）	公允价值（b）	股份支付金额（c=b-a）
1	陈燕丽	权益结算	2013 年	12.00	200.00	301.11	101.11
2	冯赤心	权益结算	2013 年	3.00	50.00	75.28	25.28
3	王怡彬	权益结算	2013 年	2.40	40.00	60.22	20.22
4	陈燕军	权益结算	2013 年	3.00	50.00	75.28	25.28
5	陈燕军	权益结算	2014 年	3.00（注 1）	50.00	108.94	58.94
6	冯赤心	权益结算	2015 年	6.00	66.80	102.33	35.53

注 1：2014 年 12 月，全体股东同比例增资，注册资本由 600.00 万元增加至 1,200.00 万元

②相关股份支付的确认依据，对报告期及期后业绩的影响如下：

序号	授予时间	公允价值的依据	对应的公司估值 (注) (亿元)	股份支付确认方式	对报告期及期后业绩的影响
1	2013 年	根据中水致远评估有限公司出具的按照收益法评估以 2013 年 10 月 31 日为基准日的股权评估报告确认	1.51	无服务期约定，一次性确认	无影响
2	2014 年、2015 年	根据中水致远评估有限公司出具的按照收益法评估以 2015 年 10 月 31 日为基准日的股权评估报告确认	2.18	无服务期约定，一次性确认	无影响

注：系增资前估值

2) 针对持股平台股东确认的股份支付

针对持股平台股东确认的股份支付的计算过程及计算结果、对应的服务期情况及确认依据，对报告期及期后业绩的影响情况如下：

①报告期前股份支付计提情况

A、相关股份支付的计算过程及计算结果

单位：万元

序号	员工持股平台名称	结算方式	初次授予时间	认购注册资本	股权价款 (a)	公允价值 (b)	股份支付金额 (c=b-a)
1	丰凯科技	权益结算	2013 年	63.97	406.15	1,309.47	903.32
2	创林科技	权益结算	2015 年	92.43	194.47	1,887.46	1,692.99
3	宏普科技	权益结算	2015 年	110.48	427.27	1,619.70	1,192.43

B、相关股份支付的确认依据，对报告期及期后业绩的影响

员工持股平台名称	公允价值的依据	对应的公司估值	股份支付确认方式	对报告期及期后业绩的影响
丰凯科技、创林科技、宏普科技	2013 年和 2015 年分别以根据中水致远评估有限公司出具的凯普林按照收益法评估以 2013 年 10 月 31 日、2015 年 10 月 31 日为基准日的股权评估报告确认；2017 年和 2018 年以 2017 年 12 月外部投资人的入股价格确认	2013 年：1.51 亿元； 2015 年：2.18 亿元； 2017 年：13.65 亿元	无服务期约定，一次性确认	无影响

注：系增资前估值。

②报告期内股份支付计提情况

A、相关股份支付的计算过程及计算结果

单位：万元

序号	员工持股平台名称	结算方式	授予时间	认购注册资本	股权价款(a)	公允价值(b)	股份支付金额(c=b-a)
1	丰凯科技	权益结算	2022 年	5.50	59.62	157.30	97.68
2	创林科技	权益结算	2022 年	14.00	151.76	400.40	248.64
3	水木凯华(注 1)	权益结算	2022 年	259.10	2,808.64	7,410.26	4,601.62
4	天津聚盈、王铁男(注 2)	权益结算	2022 年	10.00	0.00	39.10	39.10

注 1：2023 年及未来被激励员工离职会对上述金额产生影响。

注 2：对天津聚盈、王铁男实施的股权激励对应的公允价值为天津激光的公允价值。

B、相关股份支付的确认依据，对报告期及期后业绩的影响

序号	员工持股平台名称	公允价值的依据	对应的公司估值(亿元)(注 1)	对应的股价(元/股)	股份支付确认方式	2022 年股份支付金额(万元)	2023 年股份支付金额(万元)	2024 年至 2027 年股份支付金额(万元)
1	丰凯科技	2022 年外部投资者的入股价格	18.02	28.60	分期确认	-	19.54	78.14
2	创林科技	2022 年外部投资者的入股价格	18.02	28.60	分期确认	16.58	49.73	182.34
3	水木凯华(注 2)	2022 年外部投资者的入股价格	18.02	28.60	分期确认	296.00	417.07	1,561.99
4	天津聚盈、王铁男(注 3)	根据中水致远评估有限公司出具的天津激光按照收益法评估以 2021 年 12 月 31 日为基准日的股权评估报告确认	0.0391	3.91	分期确认	4.17	7.47	25.90
合计		-	-	-	-	316.75	493.80	1,848.37

注 1：发行人估值系增资前估值；

注 2：水木凯华由于部分员工离职股份由实控人收回（股份均来源于实控人，无需计提新股份支付）导致 2023 年及后续股份支付实际计提金额减少较多，合计影响 2,450.88 万元。

注 3：对天津聚盈、王铁男实施的股权激励对应的公司价值为天津激光的公司价值。

3）离职股东向实际控制人转让股份确认的股份支付

①相关股份支付的确认依据，对报告期及期后业绩的影响如下：

序号	年度	公允价值的依据	对应的公司估值 (亿元)	对应的公司股价 (元/股)	股份支付确认方式	对报告期及期后业绩的影响
1	2016 年	根据中水致远评估有限公司出具的公司按照收益法评估以 2016 年 12 月 31 日为基准日的股权评估报告确认	2.58	4.30	无服务期约定，一次性确认	无影响
2	2017 年	2017 年外部投资者的入股价格	13.65	21.67	无服务期约定，一次性确认	无影响
3	2018 年	2017 年外部投资者的入股价格	13.65	21.67	无服务期约定，一次性确认	无影响
4	2019 年	根据中水致远评估有限公司出具的凯普林按照收益法评估以 2019 年 12 月 31 日为基准日的股权评估报告确认	14.05	22.30	无服务期约定，一次性确认	无影响
5	2020 年	根据中水致远评估有限公司出具的凯普林按照收益法评估以 2019 年 12 月 31 日为基准日的股权评估报告确认	14.05	22.30	无服务期约定，一次性确认	报告期确认股份支付费用 57.60 万元；对报告期后无影响
6	2021 年	参考 2022 年外部投资者的入股价格	18.02	28.60	无服务期约定，一次性确认	确认股份支付费用 50.01 万元；对报告期后无影响

注：系增资前估值。

②相关股份支付的计算过程及计算结果如下：

单位：万元

序号	年度	收回原因	认购注册资本 (a)	股权价款 (b)	公司股价 (c)	公允价值 (d=a*c)	股份支付金额 (e=d-b)
1	2016 年	员工离职	30.08	38.03	4.30	129.44	91.41
2	2017 年	员工离职	5.64	7.15	21.67	122.12	114.97
3	2018 年	员工离职	239.65	529.85	21.67	5,192.45	4,662.60
4	2019 年	员工离职、直接持股自然人股东减持（注 1）	82.51	969.24	22.30	1,839.92	870.68
5	2020 年	员工离职	2.82	5.24	22.30	62.84	57.60

序号	年度	收回原因	认购注册资本 (a)	股权价款 (b)	公司股价 (c)	公允价值 (d=a*c)	股份支付 金额 (e=d-b)
6	2021 年	员工离职	1.88	3.72	28.60	53.73	50.01

注 1：含陈燕丽、陈燕军减持股份由陈晓华受让确认的股份支付。

（二）报告期及期后，股份支付金额在各成本、费用科目中的分摊情况及对应的明细科目

报告期及期后，股份支付金额在各成本、费用科目中的分摊情况如下：

单位：万元

项目	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年至 2027 年
管理费用	50.01	193.33	105.11	378.16
制造费用	-	4.74	19.79	73.15
生产成本	-	1.32	3.79	13.83
销售费用	-	26.94	111.76	456.26
研发费用	-	90.42	253.34	926.97
合计	50.01	316.75	493.80	1,848.37

注：2023 年及以后年度的股份支付金额考虑了 2023 年被激励员工的离职情况。

2021 年确认的股份支付均为员工离职或退出，相关股份按指定价格转让给实控人形成，实控人收回的股权无服务期约定，一次性确认在当期的管理费用中，对期后没有影响。

2022 年 6 月 13 日，公司召开 2021 年年度股东大会，审议通过了《关于 2022 年员工股权激励相关安排的议案》，同意实施 2022 年员工股权激励，陈晓华将其持有的不超过 300 万股股份转让给员工持股平台，激励对象以有限合伙人的身份加入持股平台、间接持有公司相应数量的股份，部分激励对象亦可以根据公司管理需要以有限合伙人的身份加入公司现有持股平台，受让陈晓华所持持股平台份额，间接持有公司相应数量的股份；本次股权激励授予价格，按照公司 2017 年 12 月增资扩股价格的二分之一为基准，确定为每股 10.84 元。针对本次股权激励，公司股份按照 2022 年增资价格每股 28.60 元作为公允价值，在 5 年服务期内分摊确认股份支付。

发行人已对招股书说明书各费用类科目明细进行了补充，列示股份支付金

额，具体情况如下：

(1) 销售费用构成情况

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	4,328.05	52.00%	3,053.54	58.00%	2,467.50	58.63%
售后服务费	2,181.98	26.21%	1,262.03	23.97%	905.18	21.51%
市场推广费	483.73	5.81%	424.15	8.06%	398.84	9.48%
差旅费	764.65	9.19%	256.86	4.88%	233.05	5.54%
中介机构服务费	88.58	1.06%	75.02	1.42%	57.05	1.36%
业务招待费	173.99	2.09%	67.14	1.28%	69.63	1.65%
股份支付	111.76	1.34%	26.94	0.51%	—	—
其他费用	190.70	2.29%	99.24	1.88%	77.68	1.85%
合计	8,323.43	100.00%	5,264.92	100.00%	4,208.94	100.00%

报告期内，公司销售费用分别为 4,208.94 万元、5,264.92 万元和 8,323.43 万元。公司销售费用主要为销售人员职工薪酬费用、售后服务费和市场推广费，报告期内前述费用合计占比分别为 89.61%、90.02%和 84.02%。

工资薪酬费用包括工资、奖金及薪酬福利等。报告期内，公司销售人员工资薪酬费用分别为 2,467.50 万元、3,053.54 万元和 4,328.05 万元，销售人员薪酬福利与销售业绩有关，随公司业务规模的扩大和下游客户数量的逐渐增加，公司销售人员数量逐年增加，销售规模提升，总员工薪酬也随之提高。

.....

(1) 管理费用构成情况

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	4,834.25	59.31%	3,694.51	63.68%	3,077.38	68.55%
折旧及摊销	1,181.53	14.50%	655.18	11.29%	305.69	6.81%
办公费	524.81	6.44%	368.71	6.36%	356.78	7.95%
维修费	347.63	4.26%	344.96	5.95%	273.97	6.10%

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
中介机构服务费	627.18	7.69%	330.14	5.69%	150.65	3.36%
股份支付	105.11	1.29%	193.33	3.33%	50.01	1.11%
房租及水电费	165.11	2.03%	60.09	1.04%	174.48	3.89%
其他	365.22	4.48%	154.33	2.66%	100.17	2.23%
合计	8,150.85	100.00%	5,801.27	100.00%	4,489.13	100.00%

报告期内，公司管理费用分别为 4,489.13 万元、5,801.27 万元和 8,150.85 万元，占营业收入的比例分别为 9.04%、8.04%和 7.38%。由于公司营业收入规模增长速度相对较快，管理费用占比呈现下降趋势。

公司管理费用主要为管理人员工资薪酬和折旧与摊销，占管理费用的比例分别为 75.36%、74.97%和 73.81%。随公司业务规模的不断扩大，公司持续加强组织体系建设，管理人员数量持续增加，因此管理人员工资薪酬总额持续上升。

.....

(1) 研发费用构成情况

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	6,764.25	52.67%	5,000.44	66.88%	4,756.19	64.19%
材料费	4,386.54	34.16%	1,252.01	16.75%	1,389.04	18.75%
折旧与摊销	1,053.54	8.20%	816.02	10.91%	779.68	10.52%
房租及水电费	135.07	1.05%	130.18	1.74%	343.00	4.63%
股份支付	253.34	1.97%	90.42	1.21%	-	-
中介机构服务费	166.22	1.29%	108.84	1.46%	62.86	0.85%
其他	83.08	0.65%	78.92	1.06%	79.24	1.07%
合计	12,842.05	100.00%	7,476.84	100.00%	7,410.01	100.00%

报告期内，公司研发费用分别为 7,410.01 万元、7,476.84 万元和 12,842.05 万元，占营业收入的比例分别为 14.93%、10.36%和 11.63%，研发投入整体规模逐年增加，由于公司 2022 年度收入规模增长较快，带来研发投入占比有所下降。

公司研发费用主要由研发人员工资薪酬费用、材料费和折旧与摊销构成，占研发费用的比例分别为 93.45%、94.54%和 95.03%。2022 年度，公司持续保持较大规模的研发投入，研发费用金额与上一年度基本保持一致。2023 年，发行人的研发费用较上年增长 5,365.21 万元，增长幅度达到 71.76%，主要是职工薪酬和材料费的增长较多，主要是由于一方面，公司为保持重点产品“闪电”系列和“雷霆”系列光纤激光器的市场竞争力，持续进行产品和技术迭代，在高功率自制泵浦源性能持续提升、规模化生产工艺优化以及光纤激光器核心器件自制等方面新增较多的研发人员，2023 年末，发行人研发人员数量为 335 人，较上年末增加 154 人，其中工艺与工程研发人员增加 127 人；另一方面，公司充分发挥在科学研究领域的技术实力，承接重大科研项目，在包括 F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发、高速直调单模激光二极管芯片制程工艺开发与生产在内的多个科研项目加大了研发投入，上述项目耗用材料的规模较大，故 2023 年发行人研发费用中材料费的规模大幅增长。

（三）使用子公司天津激光相关股权而非发行人股权进行激励的背景，结合天津激光经营业绩说明股份支付计算过程及结果的合理性；天津聚盈合伙人中顾问的履历背景及服务内容

1、使用子公司天津激光相关股权而非发行人股权

天津激光的核心业务是超快激光器的研发、生产和销售。

一方面，基于“各自独立，总部支持”原则，发行人各产品条线相对独立发展，天津激光相对发行人独立运作，发行人在总体规划方面给予天津激光指导和资源支持。天津激光核心团队的绩效目标基于超快激光器产品的运营结果，为了更好促进超快激光器产品线的运营发展，直接激发天津激光运营团队的活力，使用天津激光的股权对天津激光的相关人员进行激励更有针对性。

另一方面，2022 年天津激光超快激光器的产品处于相对早期阶段，技术和产品仍需进一步验证，天津激光收入规模较小，对公司总体业绩贡献较小，如果采用公司股权进行激励，该等员工依据公司考核等内部管理制度能够获得公司股权激励较小，不利于实现激励效果。

因此，为了更好促进超快激光器产品线的运营发展，最大程度发挥股权激励的效果，使用子公司天津激光相关股权而非发行人股权对天津激光核心管理团队进行股权激励。

2、结合天津激光经营业绩说明股份支付计算过程及结果的合理性

(1) 天津激光经营业绩

天津激光主要从事超快激光器的研发、生产，目前正处于技术储备阶段，产品尚处于市场开拓和验证期，收入规模相对较小，报告期内天津激光经营业绩具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	3,952.96	2,304.44	2,334.34
营业成本	2,062.05	1,345.61	1,845.29
毛利率	47.84%	41.61%	20.95%
净利润	651.40	-276.33	-917.77

2021 年，天津激光毛利率相对较低，主要系超快激光器业务尚处于业务发展早期，属于市场口碑建立阶段，采取了突出产品性价比为主的竞争策略。2022 年，随着超快激光器产品向多功率段、多产品结构、多应用领域拓展，基本实现了主流超快激光器加工市场的覆盖，在高毛利产品占比提升的同时产品单位成本有所降低，带动毛利率提升。

2022 年较 2021 年营业收入变化不大，主要系天津激光 2017 年成立，2018 年底 2019 年初正式销售研发出的主流产品，为开拓市场 2019 年天津激光将部分新产品让客户试用，2020 年由于试用品反馈良好，新增大客户先河激光，2021 年由于先河激光回款问题产生纠纷，2022 年因上述纠纷产生诉讼，2021 年和 2022 年天津激光对先河激光的销售大幅下降，报告期内对先河激光的销售额如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	102.65	119.47	580.66

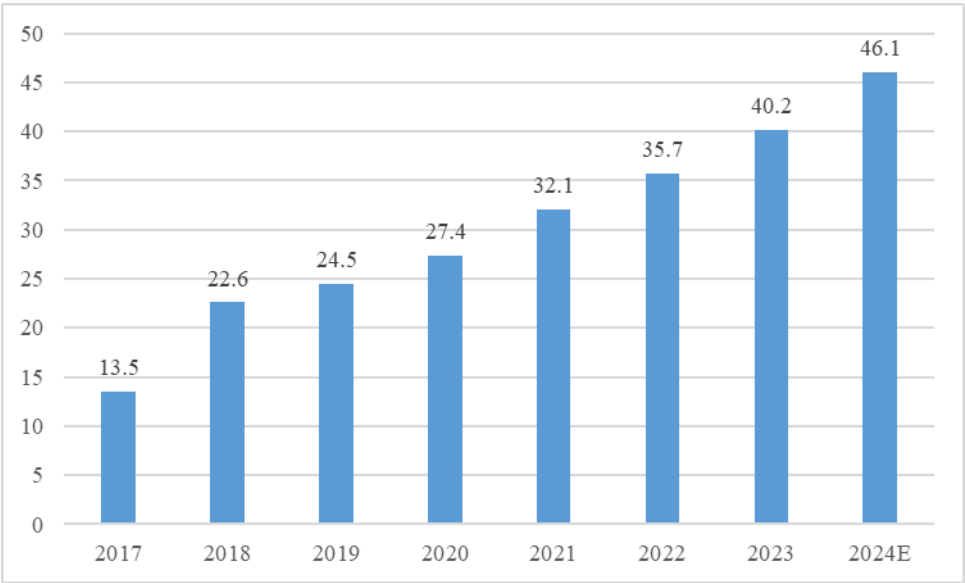
剔除先河激光影响后，天津激光对外销售逐年上升，具体情况如下

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	3,850.31	2,184.97	1,753.68

国内超快激光器产品尚处于逐渐渗透阶段，市场规模正在快速增长，具体情况如下：

2017-2024E 年中国超快激光器市场规模（含进口，亿元）



资料来源：《2024 中国激光产业发展报告》

在目前国内超快激光器的市场规模不断增长，以及天津激光生产工艺和研发能力的进一步提高，不断开发新客户的情况下，为进一步激发天津激光核心人员的活力，促进天津激光业务加速发展，公司对天津激光人员进行股权激励。

天津激光为公司与 Hong Kong Ablelight Limited 于 2017 年成立的中外合资企业，注册资本为 100 万元人民币，其中公司出资 70 万元，持股 70%，Hong Kong Ablelight Limited 出资 30 万元，持股 30%。

2022 年，Hong Kong Ablelight Limited 转让其持有的天津激光全部股权，公司拟受让 Hong Kong Ablelight Limited 所持天津激光的全部股权。考虑到天津激光的经营发展需要，以及加强天津激光自身经营管理团队的积极性和责任意识，经公司于 2022 年 5 月 25 日召开的 2022 年第二次临时股东大会审议通过，公司参考天津激光 30%股权对应评估值并协商以 112 万元对价受让天津激光股权，

将天津激光 10%股权无偿对天津激光核心人员进行股权激励，其中由王铁男直接持股 2%，天津激光部分员工和顾问成立的持股平台天津聚盈持股 8%。同时，为了进一步引进人才，给未来拟加入天津激光的人员预留部分股权，公司实际控制人陈晓华作为有限合伙人持有该部分出资额。

(2) 股份支付计算过程及结果的合理性

新激励对象股份/股权数量 (万股)	授予价格 (元/股)	公允价值 (元/股) (注 1)	需确认股份支付金额(万元) (注 2)	2022 年分摊股份支付金额 (万元)	2023 年分摊股份支付金额 (万元)
a	b	c	$d = (c - b) \times a$	e	f
10.00	0.00	3.91	39.10	4.17	7.47

注 1：公允价值系参考中水致远评估有限公司出具的《北京凯普林光电科技股份有限公司拟收购股权所涉及的天津凯普林激光科技有限公司股东全部权益价值资产评估报告》（中水致远评报字〔2022〕第 010191 号）确定

注 2：未考虑 2023 年及未来被激励员工离职对上述金额产生影响。

天津激光将 10%股权无偿对核心人员进行股权激励，按照天津激光截至 2021 年 12 月 31 日净资产的评估价值，计算出新授予股东所持有股权部分的公允价值为 39.10 万元，以股权公允价值减去新授予股东的实际出资额后的差额确认股份支付 39.10 万元。天津激光新授予的股份有约定服务期限 5 年，2022 年根据激励对象的实际出资时间分摊确认股份支付金额为 4.17 万元。2023 年分摊确认股份支付金额为 7.47 万元。

3、天津聚盈合伙人中顾问的履历背景及服务内容

天津聚盈合伙人中的顾问刘博文，目前担任天津大学精密仪器与光电子工程学院副教授，主要研究方向为光纤飞秒激光技术及其应用的研究、飞秒激光相干合成。刘博文于 1999 年 9 月至 2003 年 6 月就读于天津大学电子科学与技术（光电子方向）专业，获学士学位；2003 年 9 月至 2005 年 8 月就读于天津大学物理电子学，获硕士学位；2005 年 9 月至 2009 年 2 月，就读于天津大学光学工程，获博士学位。2009 年 3 月至 2012 年 6 月，刘博文担任天津大学精密仪器光电子工程学院讲师；2012 年 7 月至今，担任天津大学精密仪器与光电子工程学院副教授。

刘博文在天津激光任职顾问期间，主要负责指导天津激光的产品研发、指

导天津激光进行人才培养等，具体包括：刘博文自 2018 年担任天津激光顾问以来，为天津激光飞秒激光器开发提供原理性设计建议，并针对天津激光在飞秒激光器开发过程中遇到的问题提供解决方案指导，帮助天津激光开发了高功率红外飞秒激光器，双波长飞秒激光器，高能量红外飞秒激光器，高功率窄脉宽红外飞秒激光器等，为大量飞秒激光器的设计与开发工作提供建议，同时刘博文指导天津激光工程师学习相关理论知识，协助天津激光培养多位优秀的研发光学工程师。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、取得并查阅了公司历次股权变动相关资料，包括决策程序文件、实施股权激励时的股东会决议、员工持股平台工商底档、相关股权的资产评估报告、公司历年员工花名册、实施股权激励时的明细账及出资凭证等，查阅关于股权激励的主要约定；

2、结合相关协议约定按照企业会计准则，重新计算股份支付对报告期及期后业绩的影响，与账面进行对比，判断是否符合企业会计准则的相关规定，检查公司确认股份支付费用的相关凭证，核实股份支付费用计入管理费用、研发费用和销售费用的具体情况；

3、重新测算股份支付，根据人员性质在各成本、费用科目中进行分摊并与账面进行对比，判断是否符合企业会计准则的相关规定；

4、询问公司管理层，了解使用子公司天津激光相关股权进行激励的背景，结合天津激光经营业绩了解公允价值确定的合理性，重新计算天津激光的股份支付并与账面进行比较，判断账面确认股份支付的合理性；

5、询问公司管理层，了解天津聚盈合伙人中顾问的履历背景及服务内容。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司股份支付的计算过程及计算结果符合企业会计准则的相关规定；

2、报告期及期后，股份支付金额在各成本、费用科目中的分摊情况符合企业会计准则的相关规定；

3、使用子公司天津激光相关股权进行股权激励具有合理性；天津激光的股份支付符合企业会计准则的相关规定，对天津聚盈合伙人中顾问进行股权激励具有合理性。

问题 9 关于应收款项

根据招股说明书：（1）报告期各期末，公司应收账款余额分别为 13,461.05 万元、17,824.85 万元和 30,659.18 万元，坏账准备分别为 1,281.21 万元、1,477.51 万元和 2,326.38 万元；应收票据账面价值分别为 2,931.24 万元、6,678.34 万元和 5,350.66 万元，其中商业承兑汇票金额分别为 205.56 万元、756.81 万元和 392.54 万元；应收款项融资金额分别为 107.97 万元、112.70 万元和 85.48 万元；（2）应收账款中账龄在 1 年及以上的余额分别为 982.29 万元、1,815.47 万元和 2,244.03 万元；（3）公司对主要客户的信用期以月结 30-90 天为主，实际执行中按照行业惯例会视客户信用情况及后续合作进展等综合因素适当延长信用期，截至 2023 年 3 月 31 日，公司应收账款期后回款比例分别为 95.90%、91.25%和 45.18%。

请发行人说明：（1）对主要客户的具体信用政策及报告期内的变化情况，实际回款周期与信用期的比较情况及差异原因，2022 年末期后回款周期与信用期差异较大的原因，延长信用期符合行业惯例的具体依据，并结合前述情况进一步说明公司是否存在延长信用期或其他放宽信用政策的行为以刺激销售的情形；（2）“闪电”系列产品的信用政策，与其他产品是否存在差异及差异原因；2022 年第四季度“闪电”系列销售形成的应收款项的期后回款情况，是否存在逾期情形及逾期原因；（3）逾期及 1 年以上账龄的应收账款情况及对应主要客户、逾期及账龄较长的原因，坏账是否充分计提；（4）使用商业承兑汇票回款的金额及占比，对应主要客户情况、金额及占比；应收票据报告期内及期后的承兑情况，是否存在与应收款项相关科目互相转化的情形，有关账龄连续计算情况，是否存在不能兑付或延期兑付的情形。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

(一) 对主要客户的具体信用政策及报告期内的变化情况，实际回款周期与信用期的比较情况及差异原因，2022 年末期后回款周期与信用期差异较大的原因，延长信用期符合行业惯例的具体依据，并结合前述情况进一步说明公司是否存在延长信用期或其他放宽信用政策的行为以刺激销售的情形

1、对主要客户的具体信用政策及报告期内的变化情况，实际回款周期与信用期的比较情况及差异原因

(1) 报告期内主要客户具体信用期政策及变化情况

报告期各期公司前五大客户主要信用政策情况已申请豁免。

公司综合考虑客户的经营情况、企业规模、信用状况、合作历史、付款条件等因素后制定对应信用政策，公司信用期主要处于月结 30 天-90 天内，公司信用期设置符合通行的行业惯例及公司实际经营情况，报告期各年度主要客户信用期政策未发生重大变更。除福建海创光电技术股份有限公司外，报告期内公司不存在其他主要客户信用期明显放宽的情况，主要系 2023 年公司考虑到与福建海创光电技术股份有限公司合作时间相对较长，因此给予其相对更优惠的信用期限，但由于该客户下游为国内激光雷达市场，毛利率相对较低且公司已战略性转向海外市场拓展，使得当年对该客户销售规模较低，因此公司并非通过放宽信用政策调节收入。

(2) 实际回款周期与信用期的比较情况及差异原因

报告期内，公司平均信用期和实际回款周期情况如下表所示：

项目	2023 年	2022 年	2021 年
应收账款周转率（次/年）	2.80	2.98	3.17
实际回款周期（天）	128.57	120.81	113.56

注：实际回款周期为应收账款周转天数。

报告期内，公司实际回款周期分别为 113.56 天、120.81 天和 128.57 天，报告期内呈小幅上升，主要原因系一方面，公司 2022 年科学研究领域收入占比提升，该等客户多为事业单位，整体付款审批周期较长；另一方面，受到报告

期内宏观经济环境等因素影响，部分客户也存在根据资金安排付款有所延长的情形。

此外，报告期内公司实际回款周期整体长于平均信用期，主要原因系：1）公司主要信用政策为月结 30-90 天，客户多从次月起算信用期起点；2）公司下游客户主要包括较大规模的激光设备制造企业及科研院所等事业单位，具有较为严格的付款管理规范要求，部分客户基于自身的内控管理要求和商业习惯，完成对账或收到发票后起算信用期，导致双方存在时间性差异，且在实际付款中，该类具有一定规模的企业客户或事业单位客户申请付款的审批流程也较长。综上导致了客户存在实际回款周期较平均信用期晚 1-3 个月的情况，符合行业整体商业习惯。

（3）实际付款周期长于信用期符合行业惯例

公司与可比公司的应收账款周转能力和信用期情况对比如下：

单位：天

公司名称	主要客户信用期情况	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
		周转率	周转天数	周转率	周转天数	周转率	周转天数
炬光科技	30 天-1 年	3.23	111.46	3.68	97.83	4.43	81.26
长光华芯	60 天-90 天	1.41	255.32	1.89	190.48	2.55	141.18
杰普特	30 天-210 天	3.12	115.38	3.30	109.09	4.22	85.31
锐科激光	未披露	4.86	74.07	4.60	78.26	5.12	70.31
英诺激光	30 天-6 个月	2.15	167.44	2.19	164.38	2.36	152.54
平均值	-	2.95	122.03	3.13	115.02	3.74	96.26
本公司	30-90 天	2.80	128.57	2.98	120.81	3.17	113.56

注：可比公司主要客户信用期情况来源于上述公司定期报告或招股说明书等公开披露的文件，部分可比公司上市时间较早，上述信用期情况可能无法反映可比公司目前最新情况。

根据同行业可比公司披露的数据来看，2021 年-2022 年的平均回款周期为 96.26 天、115.02 天和 122.03 天，均长于其披露的主要客户的信用期。且从各同行业公司招股说明书披露情况来看，因下游客户较多且受特殊因素等的影响，其期末应收账款的期后回款情况均与信用期约定存在一定差异。因此整体而言，公司报告期内客户实际回款周期符合行业惯例水平。

(4) 报告期内公司应收账款逾期情况符合行业惯例

报告期各期末，公司应收账款逾期情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
应收账款账面余额	48,230.44	30,659.18	17,824.85
逾期金额	18,955.08	10,678.42	8,111.00
逾期占比	39.30%	34.83%	45.50%
剔除特殊原因逾期的应收账款金额（注）	18,178.95	9,868.02	7,222.03
剔除特殊原因后逾期占比	38.31%	32.19%	40.52%

注：特殊原因逾期的应收账款包括先河激光与公司报告期内存在诉讼纠纷以及公司按照单项计提坏账准备的应收账款。截至本回复报告签署日，公司已收回先河激光全部应收账款。

报告期内，不考虑与先河激光诉讼和单项计提因素，公司的应收账款逾期比例分别为 40.52%、32.19%和 38.31%，主要受到期末应收账款客户结构变动影响，存在一定波动，但整体处于行业合理范围，且不存在于 2022 年末大幅增长的情形。公司与同行业可比公司的应收账款逾期比例对比情况如下：

可比公司	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
英诺激光	未披露	未披露	未披露	14.01%
逸飞激光	未披露	未披露	32.24%	66.04%
杰普特	未披露 2021 年-2023 年的应收账款逾期比例，根据其招股说明书披露，其 2016 年末、2017 年末、2018 年末和 2019 年 6 月末剔除单项减值的逾期比例分别为 43.30%、46.14%、35.47%和 48.20%			
海目星	未披露 2021 年-2023 年的应收账款逾期比例，根据其公开资料披露，其 2017 年末、2018 年末和 2019 年末应收账款逾期比例分别为 28.29%、27.92%和 34.99%			

注：由于长光华芯、炬光科技和锐科激光未披露其应收账款逾期比例，因此补充逸飞激光、海目星两家激光行业上市公司。逸飞激光主要产品为精密激光加工智能装备，海目星主要产品包括动力电池激光及自动化设备。

由上可见，公司应收账款逾期比例及波动情况符合行业惯例。

2、2022 年末期后回款周期与信用期差异较大的原因，延长信用期符合行业惯例的具体依据

报告期内，公司应收账款实际回款周期长于信用期主要系行业下游客户基于内控管理要求或商业习惯回款较慢等因素导致，符合行业惯例，具体参见本

题回复之“一/（一）/1/（2）实际回款周期与信用期的比较情况及差异原因”和“一/（一）/1/（3）实际付款周期长于信用期符合行业惯例”之回复。

报告期内，公司实际回款周期分别为 113.56 天、120.81 天和 **128.57 天**，不考虑诉讼和单项计提因素公司的应收账款逾期比例分别为 40.52%、32.19%和 **38.31%**，不存在 2022 年末大幅提升情形。

综上，报告期内公司整体应收账款实际回款周期、逾期比例符合行业特点，期后回款比例较高，不存在通过延长信用期或其他放宽信用政策的行为以刺激销售的情形。

（二）“闪电”系列产品的信用政策，与其他产品是否存在差异及差异原因；2022 年第四季度“闪电”系列销售形成的应收款项的期后回款情况，是否存在逾期情形及逾期原因

1、“闪电”系列产品的信用政策，与其他产品是否存在差异及差异原因

报告期内，公司与客户签订的销售合同中给予客户的信用期主要为月结 30-90 天左右，公司具体业务的结算方式主要根据客户资金实力、采购量、合作关系等因素结合具体情况与客户协商确定，**2022 年及 2023 年**光纤激光器主要客户信用政策情况已申请信息披露豁免。

公司未针对“闪电”系列产品与客户制定单独的信用政策，“闪电”系列产品主要客户约定的信用期亦主要以月结 30-90 天为主，与其他产品的销售情况不存在差异。

2、2022 年第四季度“闪电”系列销售形成的应收款项的期后回款情况，是否存在逾期情形及逾期原因

2022 年末，公司“闪电”系列光纤激光器客户形成的应收账款金额、期后回款金额及逾期比例情况具体如下：

单位：万元

项目	2022.12.31
应收账款账面余额	16,313.45
逾期金额	4,600.62

项目	2022.12.31
逾期占比	28.20%
期后回款金额	16,030.66
期后回款比例	98.27%

注：期后回款统计口径为截至 2024 年 3 月 31 日；由于 2022 年末公司“闪电”系列光纤激光器客户形成的应收账款主要为第四季度形成，上述统计口径不单独区分 2022 年第四季度收入对应的应收账款。

2022 年末，公司“闪电”系列光纤激光器客户的应收账款逾期比例为 28.20%，与 2022 年末不考虑诉讼和单项计提因素的情况下公司整体的应收账款逾期比例 32.19%相比不存在明显异常，符合公司客户通常回款惯例，逾期原因具体参见本问题回复之“一/（一）/1/（2）实际回款周期与信用期的比较情况及差异原因”。截至 2024 年 3 月 31 日，上述客户的应收账款期后回款比例为 98.27%，回款情况良好，整体回款比例较高。

（三）逾期及 1 年以上账龄的应收账款情况及对应主要客户、逾期及账龄较长的原因，坏账是否充分计提

报告期内，公司应收账款逾期金额及 1 年以上账龄金额情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31	2022.12.31	2021.12.31
应收账款账面余额	48,230.44	30,659.18	17,824.85
逾期金额	18,955.08	10,678.42	8,111.00
逾期占比	39.30%	34.83%	45.50%
1 年以上账龄金额	3,750.11	2,244.03	1,815.47
1 年以上账龄占比	7.78%	7.32%	10.19%

1、逾期应收账款主要客户情况

报告期各期末，公司主要逾期客户应收账款总额、逾期金额及期后回款情况如下：

单位：万元

2023. 12. 31					
客户名称	期末应收 余额	逾期 金额	逾期原因	期后回 款金额	期后回 款比例
中科院	2, 202. 92	2, 107. 00	科研院所单位拨款和审批 流程较长	58. 54	2. 66%
深圳市铭镭激光设 备有限公司	2, 892. 04	2, 103. 28	客户资金安排	315. 00	10. 89%
北京盛镭科技有限 公司	1, 663. 38	924. 14	客户资金安排	23. 53	1. 41%
洛阳科巨激光技术 有限公司	518. 33	388. 47	客户资金安排	107. 80	20. 80%
云日（北京）科贸 有限公司	382. 02	382. 02	该客户因陷入经营困难， 实际控制人被限制高消 费，回款情况较差，已全 额单项计提坏账准备	-	-
2022.12.31					
客户名称	期末应收 余额	逾期 金额	逾期原因	期后回 款金额	期后回 款比例
中科院	2,201.34	2,131.15	科研院所单位拨款和审批 流程较长	101. 34	4. 60%
先河激光	459.76	459.76	部分款项因与客户存在诉 讼纠纷导致逾期，双方已 达成和解，期后已收回全 部款项	459.76	100.00%
北京工业大学	428.54	333.80	高校拨款和审批流程较长	428. 54	100. 00%
深圳市铭镭激光设 备有限公司	1,106.88	329.58	客户资金安排	1, 106. 88	100. 00%
邢台凯环激光设备 制造有限公司	602.35	307.20	客户资金安排	602. 35	100. 00%
2021.12.31					
客户名称	期末应收 余额	逾期 金额	逾期原因	期后回 款金额	期后回 款比例
先河激光	979.82	704.72	部分款项因与客户存在诉 讼纠纷导致逾期，双方已 达成和解，期后已收回全 部款项	979.82	100.00%
江苏瑞宏光电科技 有限公司	696.18	598.27	客户资金安排	696.18	100.00%
广东捷泰克智能装 备有限公司	515.91	404.57	客户资金安排	515.91	100.00%
浙江金洲机电科技 有限公司	331.90	319.20	客户付款流程较长	331.90	100.00%
江苏恒轩激光智能 科技有限公司	366.64	271.14	客户资金安排	366. 64	100. 00%

注：上述期后回款情况为截至 2024 年 3 月末回款情况。

报告期各期末，除先河激光外，公司其他主要客户的应收账款逾期主要因

为客户付款流程较长、双方核对账期的时间差异及少量客户资金安排考虑导致，**2021 年末及 2022 年末主要逾期应收账款的期后回款情况较好**，且公司对尚未回款的应收账款进行持续催收，回款风险较低。

2、1 年以上应收账款主要客户情况

报告期各期末，公司 1 年以上应收账款主要客户、逾期金额及期后回款情况如下：

单位：万元

2023. 12. 31						
客户名称	1 年以上 应收账款	对应坏账 金额	坏账计提 比例	是否单项 计提	期后回款 金额	期后回款 比例
中科院	2,100.00	420.00	20.00%	否	-	-
东莞市大汉激光 机械设备有限公司	190.37	190.37	100.00%	是	-	-
云日（北京）科 贸有限公司	173.85	173.85	100.00%	是	-	-
深圳泰德激光技 术股份有限公司	157.50	31.50	20.00%	否	-	-
江苏恒轩激光智 能科技有限公司	121.88	24.38	20.00%	否	52.15	42.79%
2022.12.31						
客户名称	1 年以上 应收账款	对应坏账 金额	坏账计提 比例	是否单项 计提	期后回款 金额	期后回款 比例
先河激光	319.88	109.29	34.17%	否	319.88	100.00%
江苏瑞宏光电 科技有限公司	224.71	44.94	20.00%	否	224.71	100.00%
东莞市大汉激 光机械设备有限公司	192.60	192.60	100.00%	是	2.23	1.16%
江苏恒轩激光 智能科技有限公司	127.09	25.42	20.00%	否	127.09	100.00%
浙江圣石激光 科技股份有限公司	122.50	122.50	100.00%	是	-	-
2021.12.31						
客户名称	1 年以上 应收账款	对应坏账 金额	坏账计提 比例	是否单项 计提	期后回款 金额	期后回款 比例
先河激光	309.10	61.82	20.00%	否	309.10	100.00%
中电科	130.71	26.14	20.00%	否	130.71	100.00%

浙江圣石激光科技股份有限公司	122.50	122.50	100.00%	是	-	-
江苏恒轩激光智能科技有限公司	105.94	21.19	20.00%	否	105.94	100.00%
北京嘉洛精仪信息技术有限公司	71.67	71.67	100.00%	否	71.67	100.00%

注：上述期后回款情况为截至 2024 年 3 月末回款情况。

上述 1 年以上主要应收账款客户中：（1）客户江苏恒轩激光智能科技有限公司与北京嘉洛精仪信息技术有限公司由于宏观经济不利影响因素原因，出于资金安排考虑付款时间较长。经公司积极催收，江苏恒轩激光智能科技有限公司 2021 年末及 2022 年末 1 年以上的应收账款期后已全额回款，北京嘉洛精仪信息技术有限公司已全额回款；（2）客户浙江圣石激光科技股份有限公司与东莞市大汉激光机械设备有限公司因经营不善已被列为失信被执行人，发行人对其应收账款已全额计提坏账准备。2023 年，浙江圣石激光科技股份有限公司子公司已完成破产清算，剩余款项确认无法收回，经审批做核销处理。（3）云日（北京）科贸有限公司主要系向公司租赁办公场所，租金逾期金额较大且账龄较长，该客户因陷入经营困难，实际控制人被限制高消费，公司已于 2023 年末针对该笔应收账款全额单项计提了坏账准备单项计提。（4）中科院下属 C 单位回款较慢主要系因上级单位拨款计划延迟导致，该重大项目审批拨款时间流程较长。除上述客户外，各期末主要长账龄客户期后回款情况较好，主要系客户出于资金安排考虑或付款审批流程周期较长导致。

截至 2024 年 3 月 31 日，公司 2021-2023 年各期末的应收账款期后回款率分别达到 97.58%、88.83%及 44.01%，应收账款的期后整体回款情况较好，应收账款质量较高，坏账准备计提充分。

（四）使用商业承兑汇票回款的金额及占比，对应主要客户情况、金额及占比；应收票据报告期内及期后的承兑情况，是否存在与应收款项相关科目互相转化的情形，有关账龄连续计算情况，是否存在不能兑付或延期兑付的情形

1、使用商业承兑汇票回款的金额及占比，对应主要客户情况、金额及占比

报告期内，公司商业承兑汇票回款情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
商业承兑汇票回款	1,272.33	539.92	1,109.35
营业收入	110,448.88	72,165.33	49,632.08
占营业收入比例	1.15%	0.75%	2.24%

报告期各期，公司使用商业承兑汇票回款的金额分别为 1,109.35 万元、539.92 万元和 1,272.33 万元，占营业收入的比例分别为 2.24%、0.75%和 1.15%。公司使用商业承兑汇票回款比例相对较小。

报告期内，使用商业承兑汇票回款对应的主要客户情况如下：

(1) 2023 年度

单位：万元

客户名称	商业承兑汇票回款金额	销售金额	商业承兑汇票回款金额占比
深圳公大激光有限公司	223.73	831.56	26.91%
广东码清激光智能装备有限公司	167.58	1,814.87	9.23
中电科	152.31	633.53	24.04%
深圳市铭镭激光设备有限公司	152.07	3,331.99	4.56%
洛阳科巨激光技术有限公司	74.30	1,120.58	6.63%
合计	769.98	7,732.53	9.96%

(2) 2022 年度

单位：万元

客户名称	商业承兑汇票回款金额	销售金额	商业承兑汇票回款金额占比
中电科	130.90	615.30	21.27%
洛阳科巨激光技术有限公司	80.00	874.65	9.15%
深圳市煜德鑫激光科技有限公司	52.84	180.13	29.34%
大族激光	43.12	1,268.84	3.40%
广州三义激光科技有限公司	40.00	473.45	8.45%
合计	346.86	3,412.37	10.16%

(3) 2021 年度

单位：万元

客户名称	商业承兑汇票 回款金额	销售金额	商业承兑汇票 回款金额占比
中电科	804.23	1,075.07	74.81%
台州雷川激光科技有限公司	70.00	88.85	78.78%
中国航天科工集团有限公司	40.28	655.47	6.14%
无锡天隆光电科技有限公司	34.20	168.14	20.34%
宁波锐刻激光科技有限公司	33.12	134.90	24.55%
合 计	981.82	2,122.43	46.26%

报告期公司使用商业承兑汇票回款总体占比较低，且期后承兑不存在不能兑付或延期兑付的情形。

2、应收票据报告期内及期后的承兑情况

(1) 2023 年末公司应收票据余额增长较快原因，符合行业惯例

报告期各期末，公司应收票据的构成情况如下：

单位：万元

项目	2023. 12. 31		2022. 12. 31		2021. 12. 31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
银行承兑汇票	11,336.47	95.64%	4,958.12	92.66%	5,921.53	88.67%
商业承兑汇票	516.98	4.36%	392.54	7.34%	756.81	11.33%
合计	11,853.45	100.00%	5,350.66	100.00%	6,678.34	100.00%

报告期各期末，公司应收票据账面价值分别为 6,678.34 万元、5,350.66 万元和 11,853.45 万元，占流动资产的比例分别为 12.97%、7.83%和 11.38%。公司应收票据主要系银行承兑汇票，占比分别为 88.67%、92.66%和 95.64%；公司商业承兑汇票主要为一年以内为主，整体质量良好。公司应收票据账面价值较大，主要受所处行业特点、客户结算模式等因素影响，公司半导体激光器和光纤激光器产品的主要客户为下游激光器设备厂商，下游客户及行业使用银行承兑汇票支付货款较为普遍，致使公司应收票据余额较高。

2023 年末公司应收票据余额增长较快，主要系当期光纤激光器等产品销售规模大幅增长，客户以银行承兑汇票结算规模有所增加，当期末银行承兑汇票余额中前五名客户情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	应收票据余额	占当期末银行承兑汇票余额比例	2023 年销售收入
1	济南邦德激光股份有限公司	1,951.01	17.21%	3,030.04
2	杭州科雷机电工业有限公司	685.89	6.05%	1,315.34
3	无锡力扬激光科技有限公司	440.00	3.88%	867.33
4	浙江奥盛智能科技有限公司	440.00	3.88%	1,217.43
5	永康市大略激光科技有限公司	278.40	2.46%	899.49
合计		3,795.29	33.48%	7,329.64

如上表所示，2023 年末银行承兑汇票余额较高的主要客户中，除杭州科雷机电工业有限公司系半导体激光器产品主要客户外，其他客户均为当年光纤激光器产品的主要客户，销售规模较大因此使用票据结算规模有所增加，且均为正常票据结算业务。

各期末公司应收票据期末余额占营业收入的比例及与同行业对比情况如下：

公司名称	2023 年末	2022 年末	2021 年末
炬光科技	3.99%	6.07%	6.34%
长光华芯	20.59%	18.15%	9.11%
杰普特	5.41%	4.55%	6.08%
锐科激光	22.76%	28.34%	24.64%
英诺激光	5.26%	5.92%	7.62%
平均值	11.60%	12.61%	10.76%
发行人	10.76%	7.46%	13.64%

从行业特性来看，激光行业部分下游客户为大型企业，采购规模较大，出于缓解自身资金压力，提高资金使用效率，具有采用银行/商业承兑汇票结算的惯例。如上表所示，报告期各期末，公司应收票据余额占当期营业收入的比例分别为 13.64%、7.46%、10.76%，而同行业可比公司平均值分别为 10.76%、12.61%、11.60%，公司各期末应收票据余额比例与行业平均水平不存在较大差异。

2023 年末公司应收票据余额占比较上一年提升较多主要系当期光纤激光器收入增长明显，尤其是以邦德激光为代表的高功率产品用户均为大型企业，汇票结算较为普遍，而同行业可比公司中同样以销售光纤激光器产品为主的锐科

激光应收票据余额占比亦超过 20%，因此发行人当期应收票据余额及占比提升具有合理性。随着公司销售规模的逐渐增长以及大客户数量进一步增加，公司亦针对长期合作且信用良好的优质客户适当采取银行承兑汇票方式结算货款。

(2) 应收票据减值计提情况及与同行业的对比

1) 2023 年末

单位：万元

项目	2023. 12. 31				
	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
按组合计提坏账准备	11,886.16	100.00%	32.72	0.28%	11,853.45
其中：银行承兑汇票	11,336.47	95.38%	-	-	11,336.47
商业承兑汇票	549.69	4.62%	32.72	5.95%	516.98
合计	11,886.16	100.00%	32.72	0.28%	11,853.45

2) 2022 年末

单位：万元

项目	2022. 12. 31				
	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
按组合计提坏账准备	5,380.37	100.00%	29.71	0.55%	5,350.66
其中：银行承兑汇票	4,958.12	92.15%	-	-	4,958.12
商业承兑汇票	422.25	7.85%	29.71	7.04%	392.54
合计	5,380.37	100.00%	29.71	0.55%	5,350.66

3) 2021 年末

单位：万元

项目	2021. 12. 31				
	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
按组合计提坏账准备	6,768.99	100.00%	90.65	1.34%	6,678.34
其中：银行承兑汇票	5,921.53	87.48%	-	-	5,921.53
商业承兑汇票	847.46	12.52%	90.65	10.70%	756.81

项目	2021. 12. 31				
	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	占比	金额	占比	
合计	6,768.99	100.00%	90.65	1.34%	6,678.34

报告期各期末，公司应收票据坏账准备计提比例分别为 1.34%、0.55%和 0.28%，对于银行承兑汇票组合，由于承兑人为金融机构，信用损失率较低，故该组合不计提坏账准备；对于商业承兑汇票组合，由于承兑人为非金融机构，参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，参照对应应收账款账龄与整个存续期预期信用损失率对照情况，计算预期信用损失，各期末商业承兑汇票坏账准备计提比例分别为 10.70%、7.04%和 5.95%，计提比例相对较高，而报告期汇票账龄结构持续向好亦使得对应坏账准备整体计提比例不断下降。

报告期各期末，发行人及可比公司不同票据类型坏账准备计提比例对比如下：

项 目	票据类型	2023 年末	2022 年末	2021 年末
炬光科技	银行承兑汇票	0.19%	0.15%	0.28%
	商业承兑汇票	25.12%	10.61%	13.35%
	应收票据合计	11.25%	8.49%	12.22%
长光华芯	银行承兑汇票	—	—	—
	商业承兑汇票	9.07%	21.59%	—
	应收票据合计	0.25%	1.48%	—
杰普特	银行承兑汇票	—	—	—
	商业承兑汇票	1.96%	1.59%	1.37%
	应收票据合计	0.10%	0.05%	0.23%
锐科激光	银行承兑汇票	—	—	—
	商业承兑汇票	3.00%	3.00%	2.94%
	应收票据合计	0.36%	1.37%	1.87%
英诺激光	银行承兑汇票	—	—	—
	商业承兑汇票	3.06%	3.89%	1.95%
	财务公司承兑汇票	3.06%	—	—
	应收票据合计	0.48%	1.20%	0.85%

项 目	票据类型	2023 年末	2022 年末	2021 年末
发行人	银行承兑汇票	-	-	-
	商业承兑汇票	5.95%	7.04%	10.70%
	应收票据合计	0.28%	0.55%	1.34%

如上表所示，银行承兑汇票坏账计提方面，除炬光科技计提较低比例的坏账准备外，公司及其他可比公司均认为银行承兑汇票具有较高的信用，票据到期不支付的可能性较低，因此未计提坏账准备。而商业承兑汇票方面，公司计提比例亦高于杰普特、锐科激光和英诺激光，与同行业平均水平不存在较大差异，减值计提充分。

(3) 各期末应收票据期后兑付情况

应收票据报告期内及期后的承兑情况如下：

单位：万元

项目	期末余额	期后兑付情况				
		到期承兑 金额	背书已到期 金额	贴现已到期 金额	到期未兑付 金额	未到期 金额
2023 年 12 月 31 日						
银行承兑汇票	11, 336. 47	14. 61	5, 148. 17	336. 79	-	5, 836. 90
商业承兑汇票	549. 69	140. 29	77. 30	-	-	332. 10
2022 年 12 月 31 日						
银行承兑汇票	4,958.12	67. 50	4, 890. 62	-	-	-
商业承兑汇票	422.25	-	422. 25	-	-	-
2021 年 12 月 31 日						
银行承兑汇票	5,921.53	-	5,835.12	86.41	-	-
商业承兑汇票	847.46	260.00	587.46	-	-	-

注：应收票据期后兑付统计截至 2024 年 3 月 31 日

报告期内，公司应收票据的减少方式主要是到期承兑、背书转让和贴现。各期末应收票据均在期后实现兑付。

公司应收票据分为银行承兑汇票和商业承兑汇票，银行承兑汇票的承兑方为商业银行及经批准设立的大型财务公司，资金实力较强、信誉情况良好，报告期内未发生过银行承兑汇票不兑付或延迟兑付的情形，商业承兑汇票出票人和承兑人多为科研院所，上述单位资金雄厚且信用良好，报告期内也未发生过

不予兑付的情形。根据应收票据的期后兑付情况，截至最近一期末公司持有的票据存在无法兑付的风险较小。报告期内汇票延期兑付比例极低，未出现不能兑付的情况。

3、是否存在与应收款项相关科目互相转化的情形，有关账龄连续计算情况，是否存在不能兑付或延期兑付的情形

报告期内，客户以票据支付货款时，公司在收到票据后，借记应收票据，贷记应收账款，将应收账款转换为应收票据。除此之外，公司不存在其他与应收款项相关科目互相转化的情形。公司对于应收商业承兑汇票的账龄起算点追溯至对应的应收款项账龄起始日，报告期内不存在不能兑付或延期兑付的情形。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

针对上述事项，保荐机构主要执行了以下核查程序：

1、查阅报告期内发行人与主要客户的合同，访谈主要客户，对比分析不同客户之间的信用政策、结算方式及同一客户的信用政策、结算方式是否发生变化；

2、取得发行人对主要客户的销售合同，了解对主要客户的信用政策变化的原因，分析与同行业可比公司的信用政策变化情况；获取销售收入明细表，分析报告期各期信用政策变化客户的收入金额、增长幅度以及与其他客户对比情况，分析是否存在放宽信用政策刺激销售的情况等；

3、获取并复核了发行人报告期各期末应收账款逾期情况明细表和账龄明细表，结合逾期款项对应的收入金额、信用期、期后实际支付时间等，分析逾期原因以及影响；

4、统计、分析主要客户的期后回款情况，并抽样检查期后回款的银行回单、票据、记账凭证等，核查回款是否真实；

5、获取发行人可比公司应收账款坏账准备计提政策，并与发行人坏账准备计提政策进行比较，分析是否存在重大差异；复核发行人报告期内是否按照坏

账准备计提政策计提坏账准备，核查坏账准备的计提是否充分，尤其关注主要逾期客户的逾期金额、原因，检查逾期客户的期后回款情况，分析逾期客户坏账准备计提是否充分合理；

6、获取发行人应收票据备查簿，核对与账面记录情况是否一致，检查期末票据中是否存在经营状态困难的客户；获取应收票据明细表，结合营业收入增长情况、应收票据结算比例分析各期银行承兑汇票、商业承兑汇票余额变动的合理性；获取应收账款账龄表，商业承兑汇票还原至对应应收账款账龄，根据企业应收款项坏账准备计提政策，测算是否计提准确；了解商业承兑汇票的承兑方的财务状况和实力，检查是否存在逾期或违约的情况，并获取外部信息佐证计提比例是否具有合理性；获取发行人银行对账单等资料，核查票据期后兑付及背书情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）公司对于主要客户信用期基本处于月结 30-90 天内，公司信用期设置符合通行的行业惯例及公司实际经营情况，报告期各年度主要客户信用期政策未发生重大变更的情形；

报告期内公司实际回款周期整体长于平均信用期，主要原因系一方面客户多从次月起算信用期起点；二是部分客户申请付款的审批流程也较长，亦符合行业整体商业习惯。公司不存在延长信用期或其他放宽信用政策以刺激销售的情形。

（2）公司未针对“闪电”系列产品与客户制定单独的信用政策，与其他产品不存在差异；2022 年第四季度“闪电”系列销售形成的应收款项的期后回款情况良好，逾期比例与公司整体逾期情况不存在较大差异，未回款金额比例较低；

（3）报告期各期末应收账款逾期主要系客户付款流程较长、双方核对账期的时间差异及少量客户资金安排考虑导致，各期末主要逾期应收账款的期后回款情况较好；1 年以上主要应收账款形成的原因主要系部分客户由于宏观经济

不利影响因素原因，出于资金安排考虑付款时间较长或是部分客户因经营不善已被列为失信被执行人。上述逾期及 1 年以上账龄的应收账款已充分计提坏账；

（4）报告期内，公司使用商业承兑汇票回款的金额相对较小；客户以票据支付货款时，公司在收到票据后，借记应收票据，贷记应收账款，将应收账款转换为应收票据。除此之外，公司不存在其他与应收款项相关科目互相转化的情形。公司对于应收商业承兑汇票的账龄起算点追溯至对应的应收款项账龄起始日，报告期内不存在不能兑付或延期兑付的情形。

问题 10 关于存货

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司存货余额分别为 18,352.49 万元、26,281.11 万元和 27,557.93 万元，跌价准备分别为 2,426.38 万元、4,027.24 万元和 2,800.30 万元；公司存货跌价准备计提比例整体高于同行业可比公司平均值；（2）各期存货跌价准备转回或转销的金额合计分别为 2,046.47 万元、2,219.85 万元和 3,623.83 万元；（3）公司原始财务报表与申报报表差异情况中，存在根据存货跌价准备政策厘定存货跌价准备金额并相应追溯调增存货的情形，各期调增存货分别为 1,588.65 万元、2,275.96 万元和 0.00 万元；存在根据存货消耗去向调整相关成本费用的情况，各期调减金额分别为 849.16 万元、1,205.81 万元。

请发行人说明：（1）存货中原材料的构成及具体金额；各产品对应在产品、库存商品的金额、库龄、订单覆盖率及期后消化情况，部分存货库龄较长的原因，相关跌价准备是否充分计提；（2）计提跌价准备的存货对应的细分存货类别及对应的产品、相关计提原因及具体金额，产品及期后处置情况，是否存在类似产品并分析跌价准备计提情况；公司存货跌价准备计提比例整体高于同行业可比公司平均值的原因，与产品竞争力的关系；（3）各期存货跌价准备转回、转销的金额及对应产品情况，转回、转销金额的计算过程、相关预计可变现净值等主要数据的确定依据；（4）2020 及 2021 年公司存货跌价准备相关政策及存货消耗去向的具体内容，导致存货和成本存在上述调整的原因；（5）调增的存货具体（如原材料等）及所属产品（如半导体激光器等），数量、单价情况；调增金额的确定方式、计算过程，计算结果是否准确，能否与实物进行匹配；调减成本对应的具体产品、数量、单价情况，能否与客户和产品进行匹配；（6）公司存货实物、库存管理系统、财务数据相关数据的勾稽匹配情况，报告期内是否存在账实不符、数据为手工台账或非电子化、各系统脱节的情况，如有请说明对应的整改时间和整改情况，并结合前述情况说明公司存货管理及核算相关内控是否有效。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见，并说明对公司存货管理及核算相关内控的核查情况，包括核查方法、核查过程、核查内容及核

查结论。

一、发行人说明

(一) 存货中原材料的构成及具体金额；各产品对应在产品、库存商品的金额、库龄、订单覆盖率及期后消化情况，部分存货库龄较长的原因，相关跌价准备是否充分计提

1、存货中原材料的构成及具体金额

公司原材料采购种类较多，报告期各期末原材料的具体情况如下：

单位：万元

物料名称	2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日		2021 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光学芯片	2,625.88	24.35%	1,957.46	22.02%	894.78	10.37%
镜片	1,443.18	13.39%	867.45	9.76%	1,229.63	14.24%
光纤	679.52	6.30%	370.20	4.16%	465.83	5.40%
光栅	429.49	3.98%	284.40	3.20%	388.99	4.51%
其他光学材料	517.98	4.80%	343.09	3.86%	694.85	8.05%
热沉	669.61	6.21%	615.98	6.93%	1,079.46	12.50%
机械配件	1,912.78	17.74%	1,453.76	16.35%	1,605.24	18.60%
电子材料	1,702.37	15.79%	2,123.05	23.88%	1,489.43	17.26%
其他	800.93	7.43%	874.38	9.84%	782.91	9.07%
合计	10,781.74	100.00%	8,889.76	100.00%	8,631.12	100.00%

报告期各期末，公司原材料结存金额分别为 8,631.12 万元、8,889.76 万元和 10,781.74 万元，逐年有所上升，主要原材料结存为光学芯片、镜片、热沉、机械配件和电子材料等。

2023 年末，原材料账面余额较 2022 年末增长了 1,891.97 万元，增长比例为 21.28%，主要系公司根据在手订单、销售情况及对中短期市场的预计，对原材料进行了一定程度的备货，与主营业务增长情况相符。

2、各产品对应在产品、库存商品的金额、库龄、订单覆盖率及期后消化情况

(1) 各产品对应在产品、库存商品的金额、库龄及期后消化情况

报告期各期末，公司各类产品库存商品与在产品的库龄主要集中于 1 年以内，但均存在 1 年以上的库存商品及在产品。存在 1 年以上的库龄的存货主要是由于一方面，公司产品型号众多，存在部分相对标准型号有一定安全库存备货；另一方面，公司所处行业产品迭代较快、应用领域不断被挖掘的阶段，且发行人在报告期内持续通过研发投入开拓新产品与新市场，产品更新换代较快，受技术更新的影响，发行人产品及原材料的功率、性能等因素变更较快，导致存在部分库龄较长的存货，与行业情况一致，例如根据同行业可比公司公开资料披露，炬光科技 2020 年末 1 年以上库龄的自制半成品和库存商品比例分别为 52.27%和 27.27%，英诺激光 2020 年末 1 年以上库龄的库存商品比例为 35.32%。

报告期各期末，公司各产品对应在产品、库存商品的金额、库龄及期后消化情况如下：

1) 半导体激光器

单位：万元

项目	2023. 12. 31		2022.12.31		2021.12.31	
	库存商品	占比	库存商品	占比	库存商品	占比
1 年以内	4, 444. 62	82. 15%	3,947.60	89.74%	3,868.28	90.64%
1-2 年	726. 32	13. 42%	335.53	7.63%	270.41	6.34%
2-3 年	178. 03	3. 29%	70.40	1.60%	26.59	0.62%
3 年以上	61. 69	1. 14%	45.25	1.03%	102.30	2.40%
合计	5, 410. 67	100. 00%	4,398.78	100.00%	4,267.58	100.00%
截至 2024 年 2 月 29 日 库存商品消耗金额	1, 905. 16	35. 21%	3, 760. 93	85. 50%	4, 089. 30	95. 82%
项目	2023. 12. 31		2022.12.31		2021.12.31	
	在产品	占比	在产品	占比	在产品	占比
1 年以内	4, 740. 41	91. 42%	4,882.96	96.19%	4,588.20	95.95%
1-2 年	304. 63	5. 88%	131.69	2.59%	104.45	2.18%
2-3 年	87. 16	1. 68%	23.52	0.46%	41.76	0.87%

3 年以上	52.84	1.02%	38.07	0.75%	47.38	0.99%
合计	5,183.04	100.00%	5,076.24	100.00%	4,781.79	100.00%
截至 2024 年 2 月 29 日 在产品消耗金额	704.87	13.60%	4,714.31	92.87%	4,690.24	98.09%

报告期各期末，公司半导体激光器库存商品与在产品的库龄主要集中于 1 年以内。半导体激光器库龄 1 年以上的库存商品金额分别为 399.30 万元、451.18 万元和 **966.04 万元**，占相关存货余额比例分别为 9.36%、10.26%和 **17.85%**；1 年以上的在产品金额分别为 193.59 万元、193.28 万元和 **444.63 万元**，占相关存货余额比例分别为 4.05%、3.81%和 **8.58%**。

随着公司向多应用领域的产品方向转型及对存货的管理力度的加强，2022 年末半导体激光器 1 年以上的在产品 and 库存商品占比整体呈下降趋势。2023 年末，公司 1 年以上库龄的在产品 and 库存商品整体占比较高，主要是由于当年半导体激光器产品的功率段进一步提升，同时公司在工业制造领域增加了高毛利率定制化产品的销售占比，导致公司 100W-500W 功率段的传统产品消耗相对较慢，公司将上述库存主要用于返修备用，并根据预计售价计提了较为充分的存货跌价准备。

2) 光纤激光器

单位：万元

项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	库存商品	占比	库存商品	占比	库存商品	占比
1 年以内	10,004.09	97.80%	5,925.57	99.31%	3,521.66	99.06%
1-2 年	213.54	2.09%	33.53	0.56%	28.83	0.81%
2-3 年	11.13	0.11%	7.38	0.12%	4.68	0.13%
3 年以上	-	-	-	-	-	-
合计	10,228.76	100.00%	5,966.48	100.00%	3,555.17	100.00%
截至 2024 年 2 月 29 日 库存商品消耗金额	4,892.67	47.83%	5,791.46	97.07%	3,547.79	99.79%
项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	在产品	占比	在产品	占比	在产品	占比
1 年以内	5,156.56	97.72%	1,632.35	92.91%	1,678.04	98.89%
1-2 年	103.01	1.95%	124.37	7.08%	18.6	1.10%
2-3 年	17.14	0.32%	0.03	0.00%	0.22	0.01%

3 年以上	0.05	0.00%	0.19	0.01%	-	-
合计	5,276.76	100.00%	1,756.94	100.00%	1,696.86	100.00%
截至 2024 年 2 月 29 日在产品消耗金额	1,743.76	33.04%	1,678.75	95.55%	1,682.78	99.17%

报告期各期末，公司光纤激光器的库存商品与在产品的库龄主要集中于 1 年以内。光纤激光器库龄 1 年以上的库存商品金额分别为 33.51 万元、40.91 万元和 **224.67 万元**，占相关存货余额比例分别为 0.94%、0.69%和 **2.20%**，总体占比较低；1 年以上的在产品金额分别为 18.82 万元、124.59 万元和 **120.20 万元**，占相关存货余额比例分别为 1.11%、7.09%和 **2.28%**。

报告期内，公司库龄 1 年以上的光纤激光器在产品整体金额相对较小，2022 年末及 2023 年末金额有所增长，主要是由于当年发行人推出了“闪电”系列光纤激光器，相比传统的光纤激光器优势明显，部分用于生产传统光纤激光器的在产品消耗较慢，截至本问询函回复签署之日，相关传统产品对应库龄 1 年以上的在产品期后已大部分实现领用或销售。

3) 超快激光器

单位：万元

项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	库存商品	占比	库存商品	占比	库存商品	占比
1 年以内	977.85	83.87%	528.98	77.65%	702.87	87.64%
1-2 年	76.14	6.53%	152.23	22.35%	99.15	12.36%
2-3 年	111.88	9.60%	-	-	-	-
合计	1,165.87	100.00%	681.21	100.00%	802.02	100.00%
截至 2024 年 2 月 29 日库存商品消耗金额	480.32	41.19%	530.93	77.94%	729.64	90.98%
项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	在产品	占比	在产品	占比	在产品	占比
1 年以内	659.54	99.58%	283.40	99.02%	424.98	95.09%
1-2 年	-	-	2.80	0.98%	21.94	4.91%
2-3 年	2.80	0.42%				
合计	662.34	100.00%	286.20	100.00%	446.92	100.00%
截至 2024 年 2 月 29 日在产品消耗金额	200.91	30.33%	286.20	100.00%	446.91	100.00%

报告期各期末，公司超快激光器的库存商品与在产品的库龄主要集中于 1 年以内。超快激光器库龄 1 年以上的库存商品金额分别为 99.15 万元、152.23 万元和 **188.02 万元**，占相关存货余额比例分别为 12.36%、22.35%和 **16.13%**，超快激光器 1 年以上库存商品占比较高，主要系产品升级，老旧机型能够正常销售，但公司主要推销新机型，故旧机型消耗较慢；1 年以上的在产品金额分别为 21.94 万元、2.80 万元和 **2.80 万元**，总体金额较小。

(2) 各产品对应在产品、库存商品的订单覆盖率

针对半导体激光器产品中的定制化部分，发行人总体采用“以销定产”的生产模式，根据下游客户“多品种、多规格、定制化”需求，合理调配设计及生产能力，并在此基础上制定生产计划；针对半导体激光器相对标准品部分和光纤激光器产品，公司总体采用“库存式生产”的生产模式，综合考虑产品的历史销售情况、市场需求预测等因素设置合理的生产库存，进行适当额外库存储备，以快速满足客户的市场需求。由于公司总体的生产模式为上述两种方式的结合，故存在一定的安全库存无在手订单覆盖，整体而言，半导体激光器的在手订单覆盖比例高于光纤激光器。

报告期各期末，公司各产品对应在产品、库存商品的订单覆盖率情况如下：

1) 半导体激光器

单位：万元

项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	库存商品	在产品	库存商品	在产品	库存商品	在产品
存货余额①	5,410.67	5,183.04	4,398.78	5,076.24	4,267.58	4,781.79
自用金额②	1,844.13	1,307.95	1,336.72	1,041.73	1,306.01	1,232.62
在手订单金额③	2,632.03	2,957.31	2,320.69	3,091.64	2,312.59	3,073.60
剔除自用金额后的存货余额④=①-②	3,566.54	3,877.09	3,062.07	4,034.51	2,961.57	3,549.18
在手订单覆盖率⑤=③/④	73.80%	76.28%	75.79%	76.63%	78.09%	86.60%

报告期各期末，半导体激光器库存商品在手订单的金额分别为 2,312.59 万元、2,320.69 万元和 **2,632.03 万元**，在手订单覆盖率分别为 78.09%、75.79%

和 **73.80%**；半导体激光器在产品在手订单的金额分别为 3,073.60 万元、3,091.64 万元和 **2,957.31 万元**，在手订单覆盖率分别为 86.60%、76.63%和 **76.28%**；报告期内公司在产品的在手订单覆盖率整体良好，符合公司以销定产为主，适量储备为辅的经营模式。

2) 光纤激光器

单位：万元

项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	库存商品	在产品	库存商品	在产品	库存商品	在产品
存货余额①	10,228.76	5,276.76	5,966.48	1,756.94	3,555.17	1,696.86
在手订单金额②	6,908.70	3,984.64	1,315.52	458.44	1,174.94	417.97
在手订单覆盖率 ③=②/①	67.54%	75.51%	22.05%	26.09%	33.05%	24.63%

报告期各期末，光纤激光器在手订单库存商品金额分别为 1,174.94 万元、1,315.52 万元和 **6,908.70 万元**，在手订单覆盖率分别为 33.05%、22.05%和 **67.54%**；在手订单在产品金额分别为 417.97 万元、458.44 万元和 **3,984.64 万元**，在手订单覆盖率分别为 24.63%、26.09%和 **75.51%**。**2023 年光纤激光器销售规模增长较快，期末时点未交付的订单金额相对较高。**

由于公司销售的光纤激光器产品标准化程度相对高，公司总体采用库存式生产的生产模式，综合考虑产品的历史销售情况、市场需求预测等因素设置合理的生产库存，进行适当额外库存储备，因而库存商品及在产品的在手订单覆盖率低于半导体激光器。

3) 超快激光器

单位：万元

项目	2023.12.31		2022.12.31		2021.12.31	
	库存商品	在产品	库存商品	在产品	库存商品	在产品
存货余额①	1,165.87	662.34	681.21	286.20	802.02	446.92
在手订单金额②	720.59	411.20	571.29	155.70	789.25	298.21
在手订单覆盖率 ③=②/①	61.81%	62.08%	83.86%	54.40%	98.41%	66.73%

报告期各期末，超快激光器在手订单库存商品金额分别为 789.25 万元、

571.29 万元和 **720.59 万元**，在手订单覆盖率分别为 98.41%、83.86%和 **61.81%**；在手订单在产品金额分别为 298.21 万元、155.70 万元和 **411.20 万元**，在手订单覆盖率分别为 66.73%、54.40%和 **62.08%**。由于超快激光器单价较高，生产周期较长，公司主要采取以销定产为主，适量储备为辅的生产模式，故库存商品的在手订单覆盖率较高。**2023 年末，公司根据下游市场需求预测，提前开展了部分新产品的生产，因此在手订单覆盖率相对上期较低。**

3、部分存货库龄较长的原因，相关跌价准备是否充分计提

(1) 部分存货库龄较长的原因

公司库龄在 1 年以上的存货属于库龄较长的存货，主要包括半导体激光器、光纤激光器业务使用的光学材料、机械材料以及电子材料等原材料，耦合光纤、COS 等半成品，此类原材料、半成品的内部通用性较强，且不属于易腐烂、易变质的原材料，可以长期使用，所以公司从经济性考虑进行批量采购、持续使用；公司库龄在 1 年以上的库存商品主要是发行人储备用于满足客户订单需求，但消耗相对较慢的产成品，该类产成品后续可以向客户销售。

公司所处行业产品迭代较快、应用领域不断拓展，且发行人在报告期内持续通过研发投入开拓新产品与新市场，产品更新换代较快，受技术更新的影响，发行人产品及原材料的功率、性能等因素变更较快且型号众多，导致存在部分库龄较长的存货，具体分析如下：

项 目	存在部分库存较长存货的原因
原材料	①发行人产品迭代较快，相应导致原材料的需求存在一定程度的变动； ②为获得优惠价格批量采购且供应周期较长的通用物料如热沉、管壳管盖、镜片、机械件等，该类原材料质量和性能受到时间影响较小，随着公司生产，该类原材料会逐渐耗用； ③有最小采购量进行批量采购但使用量相对较少的特定规格研发用原材料等
在产品	发行人库龄较长的在产品主要为半成品备件，按照预计订单需求进行生产，后期由于产品的更新换代，存在部分消耗较慢的库存在产品
库存商品	发行人存在部分库存商品为通用型产品，发行人储备一定量库存以满足客户的订单需求，随着产品更新迭代，部分库存消耗速度较慢，存在少量因技术更新或需求变更导致的无明确订单的库存商品，已全额计提跌价
发出商品	报告期内发行人存在的库龄较长的发出商品主要是向先河激光销售的皮秒激光器，由于发行人与该客户存在诉讼纠纷，相关产品未确认收入，在发出商品中核算

因上述行业特点导致存在一定比例的 1 年以上库龄存货符合行业惯例，可

比公司均未披露其 2021 年-2023 年存货库龄情况。

由上可见，报告期内，公司 1 年以上库龄存货情况符合行业情况。

(2) 相关跌价准备是否充分计提

1) 库龄较长存货跌价计提情况

报告期各期，发行人 1 年以上库龄的存货金额以及存货跌价准备的计提情况如下：

单位：万元

项 目	金 额	存货跌价	存货跌价比例
2023 年			
原材料	1,791.17	385.63	21.53%
在产品	567.63	133.14	23.46%
库存商品	1,378.73	481.82	34.95%
发出商品	-	-	-
委托加工物资	17.57	8.62	49.07%
2022 年			
原材料	1,669.67	327.84	19.64%
在产品	320.67	46.07	14.37%
库存商品	644.32	226.80	35.20%
发出商品	175.44	-	-
委托加工物资	8.65	6.31	72.95%
2021 年			
原材料	539.89	192.44	35.64%
在产品	234.34	54.15	23.11%
库存商品	531.96	96.98	18.23%
发出商品	463.58	-	-
委托加工物资	65.48	8.40	12.83%

2) 库龄较长存货跌价计提情况分析

发行人对各类别存货跌价准备计提的具体过程如下：

①对于原材料、委托加工物资及在产品：考虑到其后续主要是继续加工为产成品，公司以产成品的预计销售价格减去估计的销售费用、相关税费和为达

到预定可销售状态后续可能发生的加工成本后的金额作为可变现净值的计算基础，并计提跌价准备。

②对于库存商品以及发出商品：公司以预计销售价格减去估计的销售费用和相关税费后的金额作为可变现净值的计算基础,公司根据存货可变现净值与成本的差额计提存货跌价准备。

报告期内，公司基于上述存货跌价准备计提政策对 1 年以上库龄的存货进行了存货跌价计提，各期存货跌价计提金额分别为 351.97 万元、607.02 万元和 **1,009.22 万元**，其中发出商品的存货跌价按照销售合同中的售价计提，剔除该类别后 1 年以上库龄的存货跌价计提比例分别为 25.66%、22.96%和 **26.88%**，随着报告期内半导体激光器逐步转向毛利率相对更高的应用领域、光纤激光器产品市场竞争力逐渐增强以及库存管理不断加强，1-2 年库龄占 1 年以上库龄存货比例不断提升，存货跌价计提比例逐步下降，具有合理性。

综上，发行人存货跌价准备的计提充分考虑了存货的可变现净值，存货跌价计提谨慎充分。

（二）计提跌价准备的存货对应的细分存货类别及对应的产品、相关计提原因及具体金额，产品及期后处置情况，是否存在类似产品并分析跌价准备计提情况；公司存货跌价准备计提比例整体高于同行业可比公司平均值的原因，与产品竞争力的关系

1、计提跌价准备的存货对应的细分存货类别及对应的产品、相关计提原因及具体金额

（1）计提跌价准备的存货对应的细分存货类别

报告期各期末，公司细分存货类别的跌价准备计提情况如下：

单位：万元

2023. 12. 31				
项目	账面余额	减值准备	账面净额	期末跌价占比
原材料	10,781.74	983.33	9,798.40	9.12%
库存商品	16,805.29	1,745.40	15,059.90	10.39%
在产品	11,124.14	535.75	10,588.38	4.82%

发出商品	206.65	1.73	204.92	0.84%
委托加工物资	908.87	81.81	827.06	9.00%
合同履约成本	6.89	-	6.89	-
合计	39,833.57	3,348.02	36,485.55	8.41%
2022.12.31				
项目	账面余额	减值准备	账面净额	期末跌价占比
原材料	8,889.76	936.62	7,953.14	10.54%
库存商品	11,046.47	1,270.79	9,775.68	11.50%
在产品	7,119.39	573.51	6,545.88	8.06%
发出商品	303.52	-	303.52	-
委托加工物资	195.02	19.37	175.65	9.93%
合同履约成本	3.77	-	3.77	-
合计	27,557.93	2,800.30	24,757.63	10.16%
2021.12.31				
项目	账面余额	减值准备	账面净额	期末跌价占比
原材料	8,631.12	1,285.64	7,345.48	14.90%
库存商品	8,624.76	1,790.96	6,833.80	20.77%
在产品	6,925.57	908.71	6,016.86	13.12%
发出商品	1,917.61	4.53	1,913.08	0.24%
委托加工物资	169.72	37.40	132.32	22.04%
合同履约成本	12.32	-	12.32	-
合计	26,281.11	4,027.24	22,253.87	15.32%

报告期各期末，公司存货主要由原材料、在产品和库存商品构成。公司原材料、在产品和库存商品合计金额分别为 24,181.46 万元、27,055.62 万元和 **38,711.16 万元**，原材料、在产品和库存商品跌价准备计提金额合计分别为 3,985.31 万元、2,780.93 万元和 **3,264.48 万元**，原材料、在产品和库存商品跌价准备计提金额占相关存货余额的比例分别为 16.48%、10.28%和 **8.43%**。

（2）计提跌价准备的存货对应的产品、相关计提原因及具体金额

报告期各期末，公司计提跌价准备的存货对应的产品情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31		
	账面余额	跌价准备	计提比例（%）
半导体激光器	17,441.55	1,518.63	8.71
光纤激光器	19,968.35	1,642.18	8.22
超快激光器	2,423.67	187.22	7.72
合计	39,833.57	3,348.02	8.41
项目	2022.12.31		
	账面余额	跌价准备	计提比例（%）
半导体激光器	14,541.72	1,474.40	10.14
光纤激光器	11,454.04	1,108.90	9.68
超快激光器	1,562.17	217.00	13.89
合计	27,557.93	2,800.30	10.16
项目	2021.12.31		
	账面余额	跌价准备	计提比例（%）
半导体激光器	15,998.93	1,640.62	10.25
光纤激光器	8,264.93	2,144.01	25.94
超快激光器	2,017.25	242.61	12.03
合计	26,281.11	4,027.24	15.32

从行业特点来看，激光器行业属于高新技术行业，产品更新换代及市场价格变化较快，报告期内公司根据存货实物状态或技术进步情况确认存货是否陈旧或过时，同时考虑相关存货的用途、库龄、损毁等因素的影响，按成本与可变现净值孰低对存货进行计量，对成本高于可变现净值的，计提存货跌价准备。

报告期内，发行人半导体激光器存货跌价准备比例分别为 10.25%、10.14% 和 8.71%，报告期内较为平稳。

报告期内，发行人光纤激光器存货跌价准备比例分别为 25.94%、9.68% 和 8.22%，其中 2021 年比例较高，主要是由于当年市场竞争较为激烈，且公司光纤激光器处于市场拓展期，主要为了产品验证和技术应用，公司采取突出产品性价比为主的市场竞争策略，光纤激光器全年毛利率仅为 2.72%，因此相关存货的预计可变现净值降低，致使其对应的存货跌价有所上升。

随着 2022 年及 2023 年发行人逐渐加强了对存货的管理力度，同时一方面，

公司半导体激光器进一步向定制化技术门槛高和毛利率空间相对较高的科学研究、医疗健康、激光雷达等应用领域加码，半导体激光器产品预计可变现净值有所增加；另一方面，公司研制成功并发布“闪电”系列光纤激光器，较快打开了下游应用市场，且光纤激光器的整体成本有所降低，存货成本高于预计可变现净值的差额较 2021 年度有所下降，因此计提的存货跌价损失有所降低。

综上，发行人计提的存货跌价准备较高具有合理性。

2、计提跌价准备的存货对应的产品及期后处置情况，是否存在类似产品并分析跌价准备计提情况

（1）计提跌价准备的存货对应的产品及期后处置情况

报告期各期末，已计提跌价准备的存货包括原材料、在产品、库存商品、发出商品和委托加工物资。原材料、在产品、委托加工物资期后处置方式主要为生产领用，库存商品与发出商品期后处置方式主要为实现销售。截至 2024 年 2 月 29 日，报告期各期末已计提跌价准备的存货期后领用或销售金额分别为 13,867.99 万元、6,278.30 万元和 3,779.06 万元，分别占各期末已提跌价准备存货余额的 95.83%、83.68%和 32.40%，具体情况如下：

单位：万元

存货类别	2023.12.31			2022.12.31			2021.12.31		
	已计提跌价准备存货余额	期后领用或销售金额	期后领用或销售金额占比	已计提跌价准备存货余额	期后领用或销售金额	期后领用或销售金额占比	已计提跌价准备存货余额	期后领用或销售金额	期后领用或销售金额占比
原材料	2,952.42	714.29	24.19%	2,294.92	1,663.04	72.47%	5,263.57	4,900.49	93.10%
库存商品	5,905.39	2,502.15	42.37%	3,269.15	2,885.66	88.27%	4,906.33	4,755.40	96.92%
发出商品	7.90	7.90	100.00%	-	-	-	22.00	22.00	100.00%
委托加工物资	205.75	37.57	18.26%	28.42	28.42	100.00%	113.19	113.19	100.00%
在产品	2,593.64	517.16	19.94%	1,910.37	1,701.19	89.05%	4,166.86	4,076.91	97.84%
合计	11,665.09	3,779.06	32.40%	7,502.86	6,278.30	83.68%	14,471.95	13,867.99	95.83%

如上表所示，发行人计提跌价准备的存货的期后处置情况主要为期后领用或销售，期后领用或销售的比例较高。

（2）是否存在类似产品并分析跌价准备计提情况

公司计提存货跌价的过程已考虑类似产品，以产成品的预计售价的确定为
例：首先选择相同品号的在手订单价格，其次选择类似产品的在手订单价格，
再次选择相同品号的近一年平均售价，最后选择类似产品的近一年平均售价。
因此不存在类似产品未计提存货跌价准备的情形。

3、公司存货跌价准备计提比例整体高于同行业可比公司平均值的原因， 与产品竞争力的关系

报告期内，公司存货跌价准备占存货余额比例与同行业可比公司对比情况
如下：

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
长光华芯	22.83%	6.49%	9.35%
炬光科技	22.96%	14.47%	15.62%
杰普特	9.07%	4.84%	3.47%
锐科激光	11.25%	6.83%	3.18%
英诺激光	19.01%	19.73%	9.56%
平均值	17.02%	10.47%	8.23%
发行人	8.41%	10.16%	15.32%

注：以上数据来源于同行业可比公司招股说明书、年度报告。

报告期各期末，公司存货跌价准备占存货余额比例分别为 15.32%、10.16%
和 8.41%，从高于行业平均逐步降至低于行业平均水平，主要原因系光纤激光
器业务逐步从新进入者到优势产品的推出带动毛利率大幅提升、半导体激光器
业务逐步缩减标准工业泵浦源市场并向高毛利应用场景聚焦以及超快激光器良
率不断提升和产销量快速提升带来的毛利率维持较为稳定，三大业务的向好发
展带动发行人报告期内存货跌价计提比例逐步下降，与同行业的产品结构、业
务发展及新产品推出阶段均存在一定差异。

2021 年末，公司存货跌价准备占存货余额的比例高于同行业可比公司平均
水平，与炬光科技较为接近，高于其他同行业可比公司。2022 年末，公司存货
跌价计提比例与同行业可比公司平均水平相差不大，低于英诺激光和炬光科技，
高于长光华芯、锐科激光和杰普特。2023 年末，公司存货跌价计提比例整体低
于同行业可比公司平均水平。总体而言，公司存货跌价计提较为谨慎充分。

公司细分产品类型与同行业可比公司的跌价准备占存货余额比例对比情况如下：

(1) 半导体激光器

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
长光华芯	22.83%	6.49%	9.35%
炬光科技	22.96%	14.47%	15.62%
平均值	22.89%	10.48%	12.48%
发行人	8.71%	10.14%	10.25%

报告期各期末，公司半导体激光器存货跌价计提比例分别为 10.25%、10.14% 和 8.71%。2021-2022 年末，发行人半导体激光器的存货跌价计提比例低于炬光科技，高于长光华芯，主要是发行人与炬光科技业务特点相似，都属于产品的种类较多，定制化程度高的企业，而长光华芯的产品芯片占比相对更高，原材料等类别与发行人和炬光科技相比偏向更上游，存在明显不同。发行人在半导体激光器产品领域具有较强的竞争力较强和技术积累，报告期内不断完成产品功率及性能的提升，在公司转向高毛利应用场景的过程中，存在一定的产品迭代，因而计提了较多的存货跌价准备。发行人半导体激光器计提的存货跌价准备较高是发行人技术水平快速提升的结果，且与同行业公司炬光科技存在相似性，是发行人产品竞争力持续提升的体现。

2023 年，公司存货跌价计提比例为 8.71%，而长光华芯和炬光科技存货跌价计提比例均大幅上升至 20%以上，差异原因具体分析如下：

1) 长光华芯

长光华芯 2023 的存货跌价准备计提比例为 22.83%，高于发行人，主要是由于：长光华芯以芯片业务为主，激光器芯片业务及标准工业泵业务在 2023 年均面临激烈的市场竞争，毛利率大幅降低，而发行人并不涉及芯片业务，且标准工业泵业务对发行人影响极低。相对而言，国内市场的工业泵浦产品标准化程度较高，竞争较为激烈，报告期内国内市场工业制造领域的光纤激光器降价较多，下游工业泵浦价格也随之下降，因此尤其在标准化工业泵浦源领域毛利率较低，发行人持续主动缩减，于 2023 年，发行人标准工业泵产品收入金

额仅有 737.45 万元，占半导体激光器收入比例为 2.07%。

根据长光华芯的 2023 年年报披露：“2023 年度激光器市场竞争激烈，公司采取下调单管芯片价格的价格策略，打造行业价格壁垒来维护市场；同时受市场激烈竞争的影响，其他产品系列如模块等价格随着市场整体行情亦有所下调。”长光华芯 2023 年毛利率由上年度的 51.57% 下滑至 33.54%，与前述情况保持一致。同时，长光华芯为发行人的芯片供应商，2023 年发行人向其采购芯片单价较上年下降 34.58%。此外，芯片行业更新换代较快，报告期内发行人耗用芯片的平均功率由 2021 年的 22.19W 提升至 2022 年的 38.77W，单个芯片功率不断向上推进。综上推断，单价下降及产品迭代速度较快也是长光华芯存货跌价大幅提升的因素之一。

2022 年和 2023 年，长光华芯期末存货跌价计提具体情况如下：

单位：万元

项目	金额	存货跌价	存货跌价比例
2023 年			
原材料	8,095.80	-	-
在产品	13,778.83	4,937.36	35.83%
库存商品	3,201.32	837.35	26.16%
发出商品	814.65	135.65	16.65%
合计	25,890.60	5,910.36	22.83%
2022 年			
原材料	11,143.73	-	-
在产品	11,125.94	965.70	8.68%
库存商品	2,732.10	642.42	23.51%
发出商品	787.84	66.57	8.45%
合计	25,789.60	1,674.70	6.49%

如上所示，2023 年末，长光华芯较上年存货跌价计提增加 4,235.67 万元，其中主要系在产品计提增加 3,971.66 万元导致，预计主要是受到上述芯片等产品降价及产品迭代因素导致。相比而言，2023 年末发行人半导体激光器库存商品及在产品在手订单覆盖率均在 70% 以上且订单利润情况预期较好，存货跌价准备的计提充分考虑了存货的可变现净值，不存在类似长光华芯的在产品大

额减值情况。

2) 炬光科技

炬光科技 2023 年末的存货跌价准备计提比例为 22.96%，高于发行人。炬光科技半导体激光业务产品以热沉、镜片等上游原材料业务为主，与公司的主要可比产品光纤耦合模块产品销量相对较少，且其亦在不断扩展下游激光雷达、泛半导体制程和医疗健康的模块产品应用，双方产品结构已具有明显差异。

炬光科技半导体激光业务及激光光学业务在 2023 年均面临激烈的市场竞争，毛利率降幅明显，而发行人并不涉及该等上游产品，且从产业链角度来看，上游原材料价格下降有助于发行人实现毛利率提升，根据炬光科技 2023 年年报披露：“报告期内为增强市场竞争力和提高市场渗透率，公司策略性降低新产品预制金锡氮化铝衬底材料产品售价。”、“受宏观经济环境影响，整体激光光学元器件市场收入未达预期。光纤激光器市场，快轴准直镜（FAC）受到持续的价格下行压力”，而根据其招股说明书披露，热沉产品的主要下游客户亦为光纤激光器厂商（一般系用于自制泵浦源）。于光纤激光器领域，从发行人自身所处市场环境来看，报告期内市场竞争激烈，锐科激光、杰普特等头部厂商均通过降本举措/降低原材料采购价格等方式以维持毛利率水平稳定，因此降价压力主要向上游关键原材料如热沉、芯片、镜片等厂商进行传导。而 2023 年发行人自身主要原材料采购价格来看，前述热沉及镜片的平均降价幅度为 22.71%和 28.38%，受此因素的驱动影响，发行人自身半导体激光器业务毛利率较上年全年提升了 7.68%，而 2023 年炬光科技的半导体激光业务及激光光学业务虽然销量同比增长较快，但毛利率分别较上年下降了 6.16%和 9.61%，因此主要系所处产业链环节的差异导致双方毛利率变动趋势不同。

2021-2023 年，炬光科技上述主要业务毛利率变动趋势及整体存货跌价比例变动情况如下：

项目	2023 年/2023 年末	2022 年/2022 年末	2021 年/2021 年末
半导体激光业务毛利率	42.29%	48.45%	48.71%
激光光学业务毛利率	50.62%	60.23%	63.89%
整体毛利率	47.96%	54.26%	54.26%

项目	2023 年/2023 年末	2022 年/2022 年末	2021 年/2021 年末
存货跌价计提比例	22.83%	6.49%	9.35%

此外，由于上述炬光科技所供应的主要原材料热沉、镜片等亦需根据芯片功率的功率而不断进行新产品研发和迭代，其年报中亦披露“随着光纤激光器行业的快速发展，驱动激光芯片技术快速迭代，芯片功率不断提升，45W 及更高功率芯片将成为主流，伴随着更高功率芯片散热需求的提升，新一代的低热阻预制金锡衬底将成为必然选择，公司在报告期内也在针对市场需求的变化，加速产品迭代，推进新产品验证导入”，因此综上推断，销售单价持续下降及产品迭代速度较快也是炬光科技存货跌价大幅提升的因素之一。

综上，发行人 2023 年半导体销售并未受到产业链整体价格下降的明显影响，当年半导体激光器的销售单价为 1,782.96 元/台，较 2022 年的 1,589.28 元/台有所上升，半导体激光器的毛利率亦由 2022 年的 47.51% 上升至 2023 年的 55.19%，存货跌价准备的计提比例低于可比公司具有合理性。

（2）光纤激光器

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
杰普特	9.07%	4.84%	3.47%
锐科激光	11.25%	6.83%	3.18%
平均值	10.16%	5.84%	3.32%
发行人	8.22%	9.68%	25.94%

报告期各期末，公司光纤激光器存货跌价计提比例分别为 25.94%、9.68% 和 8.22%，2021 年-2022 年与同行业可比公司相比较，2023 年略低于可比公司平均水平。2021 年，公司光纤激光器处于市场拓展期，为了产品验证和技术应用，公司采取突出产品性价比为主的市场竞争策略，因此相关存货的预计可变现净值较低，计提的存货跌价比例较高。随着 2022 年下半年“闪电”系列光纤激光器推出，公司产品成本下降明显，毛利率提升，具有较强的产品竞争力，故存货跌价比例下降。2022 年末，发行人针对光纤激光器计提的存货跌价主要是在库的非“闪电”光纤激光器，预计随着未来“闪电”系列销售占比的进一步提升，发行人光纤激光器的存货跌价计提比例将与同行业可比公司接近。

2023 年末，发行人光纤激光器存货跌价准备计提比例较上年末略有下降，主要原因系：（1）2023 年公司光纤激光器收入规模增长较快，产品供应较为紧张，截至 2023 年末的光纤激光器库存商品和在产品账面余额合计为 15,505.51 万元，占光纤激光器期末存货金额比例为 77.65%，对应在手订单覆盖率为 70.25%，较 2022 年末的在手订单覆盖率 22.97%已大幅提高，公司 2023 年光纤激光器毛利率较高，对应存货跌价比例有所改善；（2）随着光纤激光器存货中的“闪电”系列和“雷霆”系列相关存货的占比持续提升，已达到 95%以上，“闪电”系列自 2022 年发布以来较快地打开市场，2023 年毛利率维持在 30%以上，整体高于非“闪电”系列，因此其存货跌价的计提比例相对较低。2023 年末，发行人对于非“闪电”系列存货计提了较为充分的存货跌价准备，跌价比例为 41.59%，但随着非“闪电”系列的占比进一步下降，光纤激光器的存货跌价计提比例下降。

2023 年末，锐科激光存货跌价计提比例较上年末增长 4.42%，增长至 11.25%，根据其公开披露信息，其中主要系其当期对半成品的跌价计提比例由 2022 年末的 1.89%增长至 2023 年末的 13.91%，同时其库存商品本身跌价比例较高，2023 年末为 19.60%，前述因素带来其当年末存货跌价比例较高；杰普特存货跌价计提比例较上年末增长 4.23%，其中主要系库存商品和原材料的计提比例分别增长了 3.06%和 10.03%。

（3）超快激光器

项目	2023 年末	2022 年末	2021 年末
英诺激光	19.01%	19.73%	9.56%
发行人	7.72%	13.89%	12.03%

注：由于超快激光器在锐科激光的销售占比中金额较小，且锐科激光未单独披露超快激光器产品的存货跌价。

报告期各期末，公司超快激光器存货跌价计提比例分别为 12.03%、13.89%和 7.72%，与同行业可比公司英诺激光存在一定差异，主要是由于发行人超快激光器业务尚处于拓展期，因产品研发和工艺持续提升导致存货跌价准备的计提比例存在一定的波动。2023 年，英诺激光的存货跌价准备的计提比例较高，根据英诺激光的年报披露，主要是由于“公司激光器、激光模组和其他主营的

收入占比分别为 64.53%、20.26%和 12.3%，毛利率分别为 48.09%、31.09%和 34.02%，分别同比下滑 1.29 个百分点、27.35 个百分点和 23.9 个百分点”。2023 年，随着公司超快激光器的生产工艺逐步成熟，产品良率提升，存货跌价准备的计提比例有所下降，因此公司 2023 年超快激光器的存货跌价准备计提比例低于英诺激光。

综上所述，发行人存货跌价准备计提比例与同行业可比公司存在差异，但区分产品类别来看均具有其合理性，发行人存货跌价准备计提比例的变动能够体现发行人的产品竞争力的提升。

（三）各期存货跌价准备转回、转销的金额及对应产品情况，转回、转销金额的计算过程、相关预计可变现净值等主要数据的确定依据

1、各期存货跌价准备转回、转销的金额及对应产品情况

报告期各期末，公司存货跌价准备转回、转销金额对应产品的情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	转回金额	转销金额	转回金额	转销金额	转回金额	转销金额
半导体激光器	245.79	690.97	278.83	1,088.18	527.14	1,022.74
光纤激光器	125.97	1,060.85	344.25	1,691.95	106.11	462.89
超快激光器	31.12	150.35	69.44	151.18	16.10	84.88
合计	402.88	1,902.17	692.52	2,931.31	649.36	1,570.50

报告期各期末，存货跌价准备转回的金额分别为 649.36 万元、692.52 万元和 402.88 万元。报告期各期末，发行人半导体激光器产品转回金额均较大，分别为 527.14 万元、278.83 万元和 245.79 万元，主要是由于：①半导体激光器为发行人的基础性产品，其对应的光学芯片、热沉、镜片等原材料，以及 COS、耦合光纤、光学透镜模组等半成品的通用性亦较强，报告期内，发行人积极进行库存管理，通过持续自主研发发掘库龄较长的原材料及半成品的替代性用途，故在不同报告期末匹配的最终产成品可能存在一定的差异，如根据后一期末匹配的最终产成品所计算出的可变现净值大于存货成本，会带来一定的存货跌价转回；②报告期内，存在部分产品型号，发行人在报告期初计提了较大的存货跌价准备，但随着市场行情及下游应用领域的复苏，该等产品在报告期内的可

变现净值有所提升，带来了其库存商品及对应原材料、半成品的存货跌价转回。

报告期各期末，发行人光纤激光器产品转回金额分别为 106.11 万元、344.25 万元和 **125.97 万元**，其中 2022 年发行人光纤激光器产品计提的存货跌价准备转回金额较大，主要是由于当年光纤激光器产品的毛利率有较大提升，同时“闪电”系列产品的原材料耗用小于传统光纤激光器产品，导致测算出的用于光纤激光器的原材料、半成品可变现净值增加，发行人相应转回以前年度计提的存货跌价准备。

报告期各期，存货跌价准备转销的金额分别为 1,570.50 万元、2,931.31 万元和 **1,902.17 万元**，公司存货跌价准备转销金额较大主要系已计提跌价的存货当期实现生产领用或销售。

2、转回、转销金额的计算过程

根据企业会计准则，当存货价格回升时，公司以已计提的存货跌价准备金额为上限，转回存货跌价准备，借记存货跌价准备，贷记资产减值损失。报告期各期末，公司会对存货的可变现净值进行测算，确认是否需要对存货跌价准备转回。

报告期各期末，公司计提存货跌价准备转销的具体计算过程如下：

项目	序号	具体数据确定依据
期初存货跌价准备余额	①	相同品号的存货期初计提存货跌价准备的金额
期初存货结存数量	②	相同品号的存货期初计提存货跌价准备的结存数量
期后存货发出总数量	③	相同品号的存货本期领用总数量
本期转销总数量	④	比较相同品号的存货期初计提存货跌价准备的结存数量②与本期存货领用总数量③：如果②>③，则转销数量④=③；如果②<③，则转销数量④=②
转销总金额	⑤	相同品号的存货本期转销金额⑤=本期转销总数量④/期初存货结存数量②*期初存货跌价准备余额①

因耗用存货而结转存货跌价准备的，根据存货耗用去向不同，会计处理不同。销售领用时，借记存货跌价准备，贷记主营业务成本；生产领用时，借记存货跌价准备，贷记生产成本；返修领用时，借记存货跌价准备，贷记销售费用；研发领用时，借记存货跌价准备，贷记研发费用。

综上，发行人针对存货转回、转销的处理符合企业会计准则要求。

3、相关预计可变现净值等主要数据的确定依据

可变现净值，是指在日常活动中，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。在确定存货的可变现净值时，以取得的确凿证据为基础，并且考虑持有存货的目的、资产负债表日后事项的影响等因素。

由于发行人的产品及原材料的型号种类较多，公司对存货进行了细化管理，同型号产成品会由于原材料耗用型号、产品设计结构以及生产工艺的变动而存在不同品号，但上述产品可实现类似功能，故在发行人在确定存货的可变现净值的依据时，充分考虑了可实现相同功能的类似产品，扩展了产品可匹配的订单和销售价格。

报告期内，公司相关预计可变现净值等主要数据的具体确定依据如下：

存货类别	可变现净值确定方法
库存商品	库存商品的可变现净值=由产成品的估计售价-估计销售费用和相关税费 (1) 产成品的估计售价确定方法如下： ①相同品号的产品有销售订单的，根据相同品号的产品销售订单不含税价格确定； ②相同品号的产品没有销售订单，类似产品有销售订单的，根据类似产品的销售订单不含税价格确定； ③相同品号的产品和类似产品均无销售订单的，则以相同品号的产品最近12个月平均不含税销售单价确定； ④相同品号的产品和类似产品均无销售订单，相同品号的产品最近12个月没有销售的，则以类似产品最近12个月平均不含税销售单价确定。 (2) 估计销售费用和相关税费确定方法：根据当期实际发生和预计发生的销售费用率和税费率综合确定。
原材料、在产品 & 委托加工物资	原材料、在产品及委托加工物资的可变现净值=由产成品的估计售价-估计将要发生的成本-估计销售费用和相关税费 (1) 对产成品的估计售价确定方法同库存商品。 (2) 估计将要发生的成本确定方法如下：以相关产成品的当期平均成本减去原材料、在产品及委托加工物资的账面余额确定。 (3) 估计销售费用和相关税费确定方法：根据当期实际发生和预计发生的销售费用率和税费率综合确定。
发出商品	产成品的估计售价根据销售合同不含税价格确定。

（四）2020 及 2021 年公司存货跌价准备相关政策及存货消耗去向的具体内容，导致存货和成本存在上述调整的原因

1、2020 及 2021 年公司存货跌价准备相关政策

公司的存货跌价准备计提政策为：于资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量，对成本高于可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。如果以前计提存货跌价准备的影响因素已经消失，使得存货的可变现净值高于其账面价值，则在原已计提的存货跌价准备金额内，将以前减记的金额予以恢复，转回的金额计入当期损益，具体情况如下：

存货类别	存货跌价准备计提政策
原材料、在产品及委托加工物资	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（包括销售运费）和相关税费后的金额确定其可变现净值，当可变现净值低于成本时，则按可变现净值与成本差额计提存货跌价准备，反之，不计提存货跌价准备。
库存商品、发出商品	以其估计售价减去估计的销售费用（包括销售运费）和相关税费后的金额确定其可变现净值，当其可变现净值低于成本时，则按其可变现净值与成本差额计提存货跌价准备，反之，不计提存货跌价准备。

2、2020 及 2021 年公司存货消耗去向的具体内容，导致存货和成本存在上述调整的原因

（1）2020 及 2021 年公司存货消耗去向的具体内容

2020 年和 2021 年，公司原始财务报表与申报报表差异情况中存在根据存货消耗去向调整相关成本费用的情况，调整金额分别为 1,391.46 万元和 1,512.31 万元（其中子公司为 849.16 万元和 1,205.81 万元），成本调整对应的存货消耗去向均为生产领用或销售，除此以外，公司已计提存货跌价准备的存货消耗去向还包括少量研发领用和返修领用，具体情况如下：

1) 2021 年度

单位：万元

项目	生产领用或销售	研发领用	返修领用	合计
半导体激光器	994.31	9.76	18.67	1,022.74
光纤激光器	435.24	7.06	20.59	462.89
超快激光器	82.77	2.06	0.05	84.88

项目	生产领用或销售	研发领用	返修领用	合计
合计	1,512.31	18.87	39.32	1,570.50

2) 2020 年度

单位：万元

项目	生产领用或销售	研发领用	返修领用	合计
半导体激光器	935.13	65.52	60.85	1,061.50
光纤激光器	453.17	46.44	23.36	522.97
超快激光器	3.16	1.12	-	4.28
合计	1,391.46	113.08	84.21	1,588.75

由上可见，根据存货期后消耗情况，2020 年调整营业成本、研发费用和销售费用金额分别为 1,391.46 万元、113.08 万元和 84.21 万元；2021 年调整营业成本、研发费用和销售费用金额分别为 1,512.31 万元、18.87 万元和 39.32 万元。

(2) 存货和成本存在上述调整的原因

1) 存货调整系根据存货跌价准备政策厘定存货跌价准备金额并相应追溯调增存货账面净值

2020 年和 2021 年，公司原始财务报表与申报财务报表差异情况中存在根据存货跌价准备政策厘定存货跌价准备金额并相应追溯调增存货账面净值的情形，调增金额分别为 2,137.76 万元和 2,671.12 万元（其中子公司为 1,588.65 万元和 2,275.96 万元），均系存货跌价准备计提测算结果不一致导致，具体情况如下

单位：万元

项目	2021.12.31			2020.12.31		
	原始报表 存货跌价 准备金额	申报报表 存货跌价 准备金额	差异金额	原始报表 存货跌价 准备金额	申报报表 存货跌价 准备金额	差异金额
原材料	2,069.78	1,285.64	-784.13	915.08	440.15	-474.93
库存商品	3,260.66	1,790.96	-1,469.70	2,568.59	1,483.25	-1,085.34
发出商品	-	4.53	4.53	-	32.41	32.41
委托加工物资	-	37.40	37.40	-	8.66	8.66
在产品	1,367.92	908.71	-459.21	1,080.48	461.91	-618.57

项目	2021.12.31			2020.12.31		
	原始报表 存货跌价 准备金额	申报报表 存货跌价 准备金额	差异金额	原始报表 存货跌价 准备金额	申报报表 存货跌价 准备金额	差异金额
合计	6,698.36	4,027.24	-2,671.12	4,564.15	2,426.38	-2,137.76

注：差异金额=申报财务报表跌价准备金额-原始财务报表跌价准备。

报告期内，发行人不存在调增存货账面余额情形，存货实物管理较好。发行人存货存在上述调整的原因主要系存货跌价金额申报财务报表与原始财务报表存货跌价准备测算不一致，其中主要是预计售价的匹配规则存在差别，此外，申报财务报表与原始财务报表对估计销售费用和相关税费的估计亦存在一定的差异，导致可变现净值的测算存在差别。

针对预计售价的匹配规则差异解释如下：原始财务报表计提存货跌价时，公司主要根据各类存货的品号匹配预计售价，选择相同品号的近一年及期后 3 个月的平均售价作为预计售价，确定可变现净值，据此 2020 年末、2021 年末计提存货跌价准备金额分别为 4,564.15 万元、6,698.36 万元。考虑到公司产品品号较为细分（如同一波长功率产品会因耗用原材料的供应商不同而品号不同），按品号匹配预计售价，导致部分同类产品未取得恰当预计售价，使得原始报表的存货跌价金额偏高。申报财务报表计提存货跌价时，优先匹配相同品号及类似产品的在手订单价格，同时考虑相同品号及类似产品近一年的平均售价，确定可变现净值，相关跌价测算方法的具体差异详见本问题回复之“一/（五）/2、调增金额的确定方式、计算过程，计算结果是否准确，能否与实物进行匹配”。据此 2020 年末、2021 年末计提存货跌价准备金额分别为 2,426.38 万元、4,027.24 万元，较原始财务报表存货跌价准备计提更为合理。上述原因导致 2020 及 2021 年末存货跌价准备计提金额的变动，2020 年末、2021 年末存货账面价值调增 2,137.76 万元、2,671.12 万元。

2）根据存货消耗去向调整相关成本费用

由于原始财务报表未考虑期初计提存货跌价准备的存货的本期耗用情况，未根据存货的领用去向调整相关的成本费用，导致原始财务报表与申报财务报表的成本费用存在一定差异。申报过程中，对于期初计提存货跌价准备的本期转销情况进行了相应的调整，2020 年和 2021 年，根据存货消耗去向调整相关

成本费用金额分别为 1,391.46 万元和 1,512.31 万元（其中子公司为 849.16 万元和 1,205.81 万元），成本调整对应的存货消耗去向均为生产领用或销售。

综上所述，公司 2020 年度及 2021 年度存货和成本存在上述调整，系本次申报时公司基于谨慎性、准确性原则根据公司存货跌价准备政策对存货跌价进行了重新梳理和认定，同时考虑了期初计提存货跌价准备的存货的本期耗用情况，对存货跌价准备的计提和转销等进行了合理调整，符合企业会计准则的相关规定。

（五）调增的存货具体（如原材料等）及所属产品（如半导体激光器等），数量、单价情况；调增金额的确定方式、计算过程，计算结果是否准确，能否与实物进行匹配；调减成本对应的具体产品、数量、单价情况，能否与客户和产品进行匹配

1、调增的存货具体（如原材料等）及所属产品（如半导体激光器等），数量、单价情况

如上文所述，发行人存货存在上述调整的原因主要系申报财务报表较原始财务报表的存货跌价准备更为合理谨慎。除因调整跨期收入而对应调整存货的余额外，发行人不涉及对存货数量、原始单价和账面余额的调增。

公司调增的存货具体类别及原因见本问题回复之“一/（四）2020 及 2021 年公司存货跌价准备相关政策及存货消耗去向的具体内容，导致存货和成本存在上述调整的原因”。

2、调增金额的确定方式、计算过程，计算结果是否准确，能否与实物进行匹配

（1）调增金额的确定方式

2020 年和 2021 年，发行人存货调增的主要原因为部分存货申报财务报表的存货跌价准备计提金额小于原始财务报表的存货跌价准备计提金额，导致存货的账面价值有所调增，除因调整跨期收入而对应调整存货的余额外，未对存货数量和账面余额进行调增，不涉及与实物的匹配。

发行人存货存在上述调增的原因主要系申报财务报表与原始财务报表对存货跌价准备测算不一致。其中主要由于申报财务报表中可变现净值对库存商品的预计售价优先匹配相同品号及类似产品的在手订单价格，同时考虑相同品号及类似产品近一年的平均售价所致。

由于发行人的产品及原材料的型号种类较多，公司对存货进行了细化管理，同型号产成品会由于原材料耗用型号、产品设计结构以及生产工艺的变动而存在不同品号，但上述产品可实现类似功能，属于类似产品，以半导体激光器为例，激光器组件 K976 330W 具有相同的波长及功率，可实现类似功能，属于类似产品，其由于原材料耗用型号不同、产品设计结构等的差异，存在 S-0BT、D-ACT、S-8CM 等数十种品号。申报财务报表在确定存货的可变现净值的依据时，充分考虑了可实现相同功能的类似产品。

原始财务报表和申报财务报表确定库存商品可变现净值的具体过程如下：

项目	原始财务报表的计算方法	申报财务报表的计算方法
库存商品	1、整体原则：选择各个单体层面相同品号及类似产品的近一年及期后 3 个月的平均售价作为预计售价，确定可变现净值，如相同品号近一年及期后 3 个月不存在平均售价，则可变现净值为 0 2、计算具体过程：库存商品的可变现净值=由产成品的估计售价-估计销售费用和相关税费 （1）产成品的估计售价确定顺序依次如下： 1）各个单体层面相同品号的产品最近 1 年及期后 3 个月有销售的，根据相同品号的产品近 1 年及期后 3 个月的平均不含税销售单价确定； 2）各个单体层面相同品号的产品最近 1 年及期后 3 个月没有销售的，则以类似产品近 1 年及期后 3 个月的平均不含税销售单价确定； 3）各个单体层面相同品号的产品和类似产品最近 1 年及期后 3 个月均无销售的，则可变现净值为 0； （2）估计销售费用和相关税费确定方法：根据当期实际发生和预计发生的销售费用率和税费率综合确定。	1、整体原则：优先匹配合并层面所有母子公司相同品号及类似产品的在手订单价格，同时考虑相同品号及类似产品近一年的平均售价，确定可变现净值 2、计算具体过程：库存商品的可变现净值=由产成品的估计售价-估计销售费用和相关税费 （1）产成品的估计售价确定顺序依次如下： 1）合并层面所有母子公司相同品号的产品有销售订单的，根据相同品号的产品销售订单不含税价格确定； 2）合并层面所有母子公司合并层面相同品号的产品没有销售订单，类似产品有销售订单的，根据类似产品的销售订单不含税价格确定； 3）合并层面所有母子公司相同品号的产品和类似产品均无销售订单的，则以相同品号的产品最近 12 个月平均不含税销售单价确定； 4）合并层面所有母子公司相同品号的产品和类似产品均无销售订单，相同品号的产品最近 12 个月没有销售的，类似产品最近 12 个月有销售的，则以类似产品最近 12 个月平均不含税销售单价确定；

项目	原始财务报表的计算方法	申报财务报表的计算方法
		5) 合并层面所有母子公司相同品号的产品和类似产品均无销售订单, 且相同品号的产品和类似产品最近 12 个月均无销售的, 则可变现净值为 0; (2) 估计销售费用和相关税费确定方法: 根据当期实际发生和预计发生的销售费用率和税费率综合确定。

(2) 存货跌价准备金额的差异原因及对应金额

2020 年末及 2021 年末, 发行人存货跌价准备调整的具体差异原因分类如下:

1) 2021 年 12 月 31 日

单位: 万元

差异分类	原始财务报表		申报财务报表		跌价准备差异金额
	账面余额	跌价准备	账面余额	跌价准备	
原始财务报表无法匹配到相关售价, 申报财务报表可以匹配到相关售价	2,742.79	2,742.79	2,259.23	220.81	2,521.98
申报财务报表无法匹配到相关售价, 原始财务报表可以匹配到相关售价	666.28	96.51	612.10	612.10	-515.59
申报财务报表和原始财务报表匹配的相关售价不一样	13,531.54	3,405.39	13,219.54	2,747.95	657.44
原始财务报表和申报财务报表均无法匹配到相关售价	453.67	453.67	446.38	446.38	7.29
原始财务报表和申报财务报表均未计提跌价	9,968.18	-	9,743.86	-	-
总计	27,362.46	6,698.36	26,281.11	4,027.24	2,671.12

注 1: 由于预计发生的销售费用和相关税费系根据相关产品的不含税售价乘以综合税率得到, 上述差异均包括销售费用和相关税费的差异, 原始财务报表和申报财务报表对综合税费率的计算方法详见本问题回复之“一/(五)/2/(3) 存货跌价准备的详细计算过程示例”, 下同。

2) 2020 年 12 月 31 日

单位：万元

差异分类	原始财务报表		申报财务报表		跌价准备 差异金额
	账面余额	跌价准备	账面余额	跌价准备	
原始财务报表无法匹配到相关售价，申报财务报表可以匹配到相关售价	2,712.86	2,712.86	2,595.98	206.35	2,506.51
申报财务报表无法匹配到相关售价，原始财务报表可以匹配到相关售价	480.98	25.68	460.40	460.40	-434.72
申报财务报表和原始财务报表匹配的相关售价不一样	4,523.02	1,473.83	4,684.21	1,421.34	52.48
原始财务报表和申报财务报表均无法匹配到相关售价	351.78	351.78	338.29	338.29	13.49
原始财务报表和申报财务报表均未计提跌价	10,364.67	-	10,273.61	-	-
总计	18,433.31	4,564.15	18,352.49	2,426.38	2,137.76

(3) 存货跌价准备的详细计算过程示例

由于公司存货产品种类较多，选取三类主要的存货调增原因进行举例说明。以 2021 年为例，以下三个存货品号调增金额的确定方式及计算过程具体如下：

单位：元、个（台）

存货品名	账面余额		原始财务报表存跌计算				申报财务报表存跌计算				差异情况⑩=⑨-⑤	差异总额（万元）	差异解释
	结存数量	结存单价①	原始财务报表预计单位售价②	预计后续发生的单位税费③	预计单位可变现净值④=②-③	单位存货跌价准备⑤=①-④	申报财务报表预计单位售价⑥	预计后续发生的单位税费⑦	预计单位可变现净值⑧=⑥-⑦	单位存货跌价准备⑨=①-⑧			
激光器组件品号 1	229.00	2,878.55	-	-	-	2,878.55	3,232.00	258.56	2,973.44	-	-2,878.55	-65.92	该存货有在手订单价格，没有近期售价，原始财务报表的预计售价未考虑在手订单价格，导致该存货全额计提跌价准备
激光器组件品号 2	300.00	2,303.90	2,060.40	221.08	1,839.32	464.58	2,238.45	179.08	2,059.37	244.53	-220.05	-6.60	原始财务报表的预计售价考虑了期后的平均售价，申报财务报表的预计售价首先选取该存货的在手订单价格，两者预计售价的差异导致存货跌价准备的金额有所变动
激光器系统品号 1	9.00	277,340.84	167,739.34	17,998.43	149,740.91	127,599.93	163,163.72	13,053.10	150,110.62	127,230.22	-369.71	-0.33	原始财务报表的销售费用及相关税费存在调整，导致存货跌价准备的金额

存货品名	账面余额		原始财务报表存跌计算				申报财务报表存跌计算				差异情况⑩=⑨-⑤	差异总额（万元）	差异解释
	结存数量	结存单价①	原始财务报表预计单位售价②	预计后续发生的单位税费③	预计单位可变现净值④=②-③	单位存货跌价准备⑤=①-④	申报财务报表预计单位售价⑥	预计后续发生的单位税费⑦	预计单位可变现净值⑧=⑥-⑦	单位存货跌价准备⑨=①-⑧			
													有所变动

上表中估计销售费用和相关税费确定方法系根据相关产品的不含税售价乘以综合税费率得到。

申报财务报表计算综合税费率时使用合并层面销售费用审定金额剔除非售前发生的销售费用（售后服务费）加上因售前发生的因销售商品而发生的运费，同时加上税金及附加的审定金额，以上述金额除以当期主营业务收入计算得到综合税费率并取整。

原始财务报表计算综合税费率时使用各个单体层面销售费用未审金额除以当期主营业务收入计算得到各个单体的综合税费率。

申报财务报表与原始财务报表的计算口径不完全相同，两者的综合税费率和预计不含税售价不完全一样，因此导致申报财务报表与原始财务报表的综合税费率有一定差异。

3、调减成本对应的具体产品、数量、单价情况，能否与客户和产品进行匹配

报告期内，发行人调减成本对应的存货期后主要用于生产领用或销售、研发领用、返修领用，由于原始财务报表未考虑期初计提存货跌价准备的存货的本期耗用情况，未根据存货的领用去向调整相关的成本费用，导致原始财务报表与申报财务报表的成本费用存在一定差异，申报财务报表对存货跌价准备的转销进行了调整。

对应的具体产品及金额见本问题回复之“一/（四）2020 及 2021 年公司存货跌价准备相关政策及存货消耗去向的具体内容，导致存货和成本存在上述调整的原因”，上述成本调减可以与客户和产品进行匹配。2020 年和 2021 年，转销调减的成本金额分别为 1,391.46 万元和 1,512.31 万元，其中库存商品转销导致的成本调减分别为 829.83 万元和 1,171.62 万元，占比较高。考虑到发行人原材料、在产品的种类、型号较多较为复杂，数量和单价不具有可比性，对库存商品转销导致的成本调减对应的具体产品、数量、单价统计情况如下：

项目	2021.12.31			2020.12.31		
	数量（台）	单位转销存跌（元/台）	转销金额（万元）	数量（台）	单位转销存跌（元/台）	转销金额（万元）
半导体激光器	6,869	1,148.02	788.58	14,271	374.79	534.86
半导体激光器配件	/	/	5.62	/	/	16.01
光纤激光器	270	12,848.71	346.92	255	10,868.70	277.15
超快激光器	5	53,000.14	26.50	1	17,996.37	1.80
合计	7,144	/	1,167.62	14,527	/	829.83

如上表所示，2020 年与 2021 年存货跌价转销对应的半导体激光器数量与单件存在一定的差异，主要是由于发行人计提存货跌价准备的半导体激光器主要是下游应用领域为工业制造，功率段为 100W-130W 的半导体激光器。2019 年末，该功率段仍为发行人生产的工业制造用半导体激光器的主流功率段，发行人根据测算出的可变现净值，对该类产品普遍计提了存货跌价准备，相关存货跌价在 2020 年转销；2020 年，随着技术升级，发行人生产的工业制造用半导体激光器的功率实现了较大幅度的突破，当年下半年开始，发行人生产的工

业制造用半导体激光器的主要功率段变更为 330W，当年末结存的功率段为 100W-130W 的半导体激光器数量大幅下降，但随着技术升级，该等库存商品的变现净值已大幅降低，故发行人针对前述产品计提了更充分的存货跌价准备，相关存货跌价准备在 2021 年随着功率段为 100W-130W 的半导体激光器对外销售和生产领用逐步转销，导致 2021 年存货跌价转销对应的半导体激光器数量较 2020 年大幅减少，而单位金额上升。

超快激光器 2020 年与 2021 年转销的单件差异较大，主要是由于发行人计提存货跌价准备的超快激光器数量很少，不具有代表性。

（六）公司存货实物、库存管理系统、财务数据相关数据的勾稽匹配情况，报告期内是否存在账实不符、数据为手工台账或非电子化、各系统脱节的情况，如有请说明对应的整改时间和整改情况，并结合前述情况说明公司存货管理及核算相关内控是否有效

1、公司存货实物、库存管理系统、财务数据相关数据的勾稽匹配情况

公司采用 ERP 系统进行核算管理，整体业财一体化系统，存货实物入转调离均有明细单据，通过存货明细单据自动传入总账模块进行核算，财务人员根据存货模块数据进行定期盘点，与实物盘点数据进行核对，从而保证存货账实相符、账账相符。

报告期各期末，公司存货实物、库存管理系统与财务核算系统数据基本一致。

2、报告期内是否存在账实不符、数据为手工台账或非电子化、各系统脱节的情况，如有请说明对应的整改时间和整改情况

报告期内，公司存在零星账实不符的情形，主要系实物到货和库存管理系统制单的时间差异，公司严格按照存货管理制度进行存货的管理与核算，公司存货盘存制度为永续盘存制，每年底由财务部、仓库人员以及车间生产人员对存货进行全面盘点清查，如实填报盘点结果，真实反映结存状况，盘盈盘亏查明原因，经公司财务总监及公司领导审批后进行处理。公司不存在手工台账及非电子化情况；存货、资产、生产、总账等模块在同一套 ERP 系统内实现数据交互，不存在各模块数据脱节现象。

报告期内，公司的数据不存在手工台账或非电子化的情形，不存在各系统脱节的情况。

3、结合前述情况说明公司存货管理及核算相关内控是否有效

为了加强存货的准确核算，提升对存货管理的有效性，规范存货的收、发、存，防止存货的损失，公司制定了《存货管理制度》，对存货的计价、实物管理、清查盘点、入库领用、收发和仓储及存货报废等进行了明确的规定，公司现行存货管理制度及执行相关情况如下：

（1）存货入库管理

存货入库阶段，公司保管的存货经质量检验人员质检合格后，由供应链管理部库管员负责办理入库。供应链管理部（仓库）部门负责维护 ERP 系统中的存货入库明细，并定期与财务部就存货品类、数量、金额等进行核对。

（2）存货出库管理

存货领用阶段，各需求部门根据使用计划，填制领料单，物料计划员对领料单进行审核并签字确认，库管员办理出库手续，财务部门进行复核。

（3）存货退库管理

存货生产阶段，生产车间因计划停产、检修、更换产品等原因暂停生产时，或者未使用完的物料等，原则上应退回仓库管理。由制造部物料员填写在线异常物料评审单，并将物料交到质管部处，质管部检验完毕后，方可办理退库手续。

（4）存货盘点管理

公司定期对存货进行盘点，对于盘盈、盘亏和毁损的存货，在查明原因后，由财务部、仓库和相关业务部根据具体情况提出处理意见，报经公司财务总监及公司领导审批后，财务部方可进行相应的账务处理。存货盘点工作完毕后，及时汇总、整理盘点资料，编制存货盘点报告。

（5）存货报废管理

各使用部门或仓库部门由于各种原因报废的存货，填列报废存货明细表，产品工程师、工艺工程师分别对报废申请进行审核，签署报废评审意见，生产

主管、制造部经理、供应链管理部经理依次对报废申请进行审核确认，报废金额超过一定标准的，还应报经总经理审批，批准后根据情况作报废处理。

综上，公司建立了完善的存货实物管理制度，相关内部控制制度得到了有效执行。

二、中介机构核查情况

（一）核查情况

1、核查方式

保荐机构及申报会计师对上述事项执行的核查程序如下：

（1）获取发行人各报告期期末的存货清单、产品产量统计表、进销存量统计表，了解并复核存货的内容、余额、变动情况和原因；

（2）获取发行人的存货库龄明细表，检查和分析库龄较长的存货内容、原因及变动趋势；

（3）获取发行人各报告期期末在手订单的具体情况，了解发行人订单覆盖率情况；

（4）获取发行人的存货减值资料，复核存货跌价准备计算过程，了解存货跌价准备计提政策和计提情况，与同行业可比公司存货跌价准备计提情况进行比较；

（5）访谈发行人管理层、财务人员以及仓库管理员，了解公司存货管理制度和模式，查阅公司报告期各期的账务处理，核实各存货确认的依据，重新计量验证数据的准确性。

2、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）报告期各期末，发行人主要原材料结存为光学芯片、镜片、热沉、机械配件和电子材料等，金额逐年有所上升，主要系公司业务规模的快速扩张，2021 年末原材料账面余额增加较多，主要是由于发行人根据在手订单及市场需求预期情况增加了备货；报告期各期末，公司各类产品库存商品与在产品的库

龄主要集中于 1 年以内，存货的期后消化情况良好；针对半导体激光器产品中的定制化部分，发行人总体采用“以销定产”的生产模式，针对半导体激光器标品部分、光纤激光器产品，公司总体采用“库存式生产”的生产模式，故半导体激光器的在手订单覆盖比例高于光纤激光器，具有合理性；发行人部分存货库龄较长符合行业特征，具有合理性，相关跌价准备计提充分；

（2）报告期各期末，发行人存货跌价准备的计提方法和计提金额具有合理性；发行人计提跌价准备的存货的期后处置情况主要为期后领用或销售；发行人与同行业各可比公司之间存货跌价计提比例差异较大具有合理性，存货跌价计提比例较高并不影响发行人产品的竞争力；

（3）报告期各期末，公司存货跌价准备转销金额分别为 1,570.50 万元、2,931.31 万元和 **1,902.17 万元**，转回金额分别为 649.36 万元、692.52 万元和 **402.88 万元**，公司存货跌价准备转销金额较大主要系已计提跌价的存货当期实现生产领用或销售；发行人转回、转销金额的计算过程合理；报告期内可变现净值确定方法具有合理性；

（4）2020 及 2021 年公司存货跌价准备政策符合会计准则规定；报告期内，公司已计提存货跌价准备的存货期后主要用于生产领用或销售、研发领用和返修领用；公司存货存在上述调整的原因主要系存货跌价金额申报财务报表与原始财务报表存货跌价准备不一致，本次申报时公司基于谨慎性、准确性原则根据公司存货跌价准备政策对存货跌价进行了重新梳理和认定，同时考虑了期初计提存货跌价准备的存货的本期耗用情况，对存货跌价准备的计提和转销等进行了合理调整，符合企业会计准则的相关规定；

（5）2020 年及 2021 年，发行人存货调增主要是由于申报财务报表与原始财务报表存货跌价准备测算不一致，导致存货的账面价值有所调增，未对账面余额进行调增，不涉及与实物的匹配；调减成本能与客户和产品进行匹配；

（6）报告期内，公司存货实物、库存管理系统与财务核算系统数据基本一致；报告期内，公司存在零星账实不符的情形，主要系实物到货和库存管理系统制单的时间差异；报告期内，公司的数据不存在手工台账或非电子化的情形，不存在各系统脱节的情况；公司建立了完善的存货实物管理制度，相关内部控

制制度得到了有效执行。

（二）说明对公司存货管理及核算相关内控的核查情况，包括核查方法、核查过程、核查内容及核查结论

1、公司存货管理情况

报告期内，公司制定了较为完善的存货管理制度，根据存货产品数量品类众多特有的特点，对存货采取日常盘点和定期盘点。日常盘点对存货抽取部分进行盘点，每周针对周转频率高的产品进行重点盘点；定期盘点主要分为月度盘点、季度盘点、半年度及年度盘点，月度盘点主要是公司存货管理部门组织盘点，季度盘点为主要财务人员与库管人员共同组织对重点存货进行全部盘点，半年度及年度盘点为存货全部盘点。季度、半年度及年度盘点由财务部门进行组织，日常盘点存货管理部门自行盘点，财务不定期抽查形式。

2、公司存货核算情况

对于原材料及成品采购，公司按照采购的实际成本进行核算；对于需要进一步委托加工的原材料，公司先按照采购的实际成本在原材料科目归集核算，将其发至委外加工商后则从原材料科目转至委托加工物资科目核算，相关委托加工费用在委托加工物资科目归集，加工完成后委托加工物资（包括加工费用）转至原材料科目核算，并加工至最终产成品进行销售，在存货发出时，采取移动加权平均法确定其发出的实际成本，并结转营业成本。

3、核查方法

（1）根据获取的公司存货管理制度、管理层相关访谈情况初步确定报告期内存货的管理模式；

（2）检查公司采购与付款、生产与仓储循环的内部控制，并对关键控制节点的原始单据获取充分适当审计证据，确定其有效性；

（3）核实公司在报告期末的存货进销存明细清单、所有的全流程原始单据与账面财务记录匹配情况；

（4）划定监盘范围、拟定监盘计划、确定监盘时间节点进行现场存货监盘；

各报告期期末各类型存货监盘情况、比例及差异情况

1) 在库存货盘点情况

根据公司提供的盘点计划、存货清单，保荐机构和申报会计师于 2022.1.1-2022.1.3、2023.1.1-2023.1.3 及 **2023. 12. 30-2024. 1. 2** 对公司实施了存货现场监盘程序：

①针对已盘点的存货进行检查，将检查结果与公司盘点记录进行核对，形成相应记录；在检查已盘点的存货时，从存货盘点记录中选取项目追查至存货实物，以测试盘点记录的真实性及准确性；同时从存货实物中选取项目追查至存货盘点记录，以测试存货盘点记录的完整性。

②在监盘过程中，重点观察存货是否存在呆滞、变质、报废、损毁等迹象，是否与库存记录一致。经现场查看，公司的存货摆放整齐、标签齐全、外观完整，监盘存货数量与账面记录基本相符，零星差异已进行账务处理，确保账实一致。

③针对盘点日至资产负债表日之间的存货变动，获取盘点日至报告日的变动明细，针对该明细执行抽样程序，查验相关文件包括出入库单、领料单等评估存货变动记录的准确性。

2021 年 12 月 31 日、2022 年 12 月 31 日和 **2023 年 12 月 31 日** 存货监盘比例分别为 74.86%、77.56%和 **82. 22%**。

2) 对于发出商品、异地存放存货盘点情况

报告期各期末，公司的发出商品账面余额分别为 1,917.61 万元、303.52 万元以及 206.65 万元，其中 2021 年主要是公司向 C 单位的销售项目持续供货，已于 2022 年完成项目整体验收。除发出商品外，公司异地存放存货主要是存放于客户处的试用品以及委托其他单位加工的异地存放物料等，报告期各期末的金额分别为 2,342.60 万元、2,732.60 万元和 2,684.95 万元。

报告期内，发行人异地存货中的试用品与备机的规模较为稳定，合计分别为 1,681.25 万元、1,598.69 万元和 1,612.84 万元。发行人异地存货中试用品的背景主要是：公司下游客户主要为激光设备集成制造商以及激光器终端用户，客户采购发行人产品均需集成在自身设备后再应用于下游不同业务场景，因此对于部分性能验证需求较高的领域，一般需要先对设备及激光器性能进行初

步验证，待完成验证后再开展批量采购。公司为满足下游客户需求，应对行业竞争并持续开拓市场，存在签订正式销售合同前将部分存货发送给客户试用的情况。发行人异地存货中备机的背景主要是：激光器是激光加工设备的核心部件，销售过程中的技术支持和服务尤为重要，公司为客户提供精准、有效、快速的服务。如发行人销售给客户的产品存在问题需要返修或退换货，为了缩短设备替换而导致的客户产线停机时间，发行人根据合同约定或自愿将部分备机放置于客户现场。

发行人异地存货中异地仓库存放主要是为满足客户的及时需求，自 2022 年下半年开始，发行人租用位于济南的第三方仓库，向山东地区的客户快速发货，发行人部分产品存放于该仓库，按月进行结算仓储费用。随着发行人在山东地区的销售规模增加，异地仓库存放的存货规模呈现上升趋势，2023 年末金额达到 163.23 万元。

公司异地存货存放地点较为分散，未执行监盘程序，通过实施函证程序的方式向第三方确认期末库存情况。对报告期各期末发出商品及异地存放存货的函证情况如下：

单位：万元

项 目	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
存货余额	39,833.57	27,557.93	26,281.11
发出商品	206.65	303.52	1,917.61
异地存放存货余额	2,684.95	2,732.60	2,342.60
发出商品及异地存放存货余额	2,891.59	3,036.12	4,260.21
发出商品及异地存放存货占比	7.26%	11.02%	16.21%
发出商品及异地存放存货发函金额	2,480.57	2,587.01	3,581.69
发出商品及异地存放存货发函比例	85.79%	85.21%	84.07%
发出商品及异地存货回函金额	2,062.65	2,398.82	3,234.37
发出商品及异地存货回函比例	71.33%	79.01%	75.92%
替代测试金额	417.92	188.19	347.32
替代测试比例	14.45%	6.20%	8.15%
发出商品及异地存货	85.79%	85.21%	84.07%

项 目	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
回函比例+替代测试核查比例			

报告期内，对于发出商品及异地存放存货函证样本的选取标准为：报告期发出商品及异地存放存货作为样本总体，以每个客户作为抽样单元，函证的选取标准为以下两项标准的合集：①按照存放主体金额进行排序，从高至低选择函证对象，目标发函比例超过 70%；②对剩余部分存放主体随机选取样本进行发函，确保所有抽样单元均有被选取的机会。

根据收回的函证，仅极少量客户回函不符，主要原因是客户对于函证内容的理解存在偏差，认为异地存放的试用品或备机在期后已经退回，中介机构后续向该等客户进行了核实，证实了在截止日试用品或备机确实与客户处存放，并针对该回函不符进行了替代测试。针对未回函的情况，申报会计师及保荐机构全部执行了替代程序，主要包括：①针对试用品及备机，检查合同、出库单据和物流单据；②核查异地存放的试用品及备机的期后实现销售及退回的情况；③针对异地存放的代加工物料，检查委托加工合同、出库单据、物流单据，核查期后完工入库的情况。

报告期内，公司异地仓库存货账面余额分别为 0、102.38 万元和 163.23 万元，金额较小且均位于济南的第三方仓库，申报会计师及保荐机构对该仓库进行了现场盘点，2023 年末存货未发现异常。

（5）比对控制测试、实质性程序（访谈管理层、存货监盘、核对原始单据与账面数据匹配等）获取的资料是否与了解到的信息、记录的信息一致。

4、核查程序

（1）获取公司采购、存货管理制度，访谈管理层，了解公司涉及存货管理的关键节点如何留痕实现完备的内部控制以及是否存在补偿性控制，进一步了解该补偿性控制对财务账面数据准确性是否能起到防止、发现并纠正重大错报的作用，了解范围包括但不限于仓储环节、生产领用环节、财务记账环节及检查性控制程序等；

（2）获取公司报告期内期末节点的各项存货的明细表、与存货相关的进销存明细表、存货库龄表及存货跌价准备测算表和出入库资料等原始单据，并将

其与账面核对确定公司报告期末存货记录的真实性、完整性以及采购、仓储、领料、财务记录的一致性；

（3）选取适当同行业可比公司样本，查阅其招股说明书等公开披露文件，了解其对存货跌价准备的计提情况，同时比对公司存货跌价准备的计提在同行业中是否为正常水平；

（4）报告期各期末根据核实的存货明细表划定监盘范围，并制定详实的监盘计划，确定期末监盘时间节点；

（5）现场实施存货监盘程序，包括但不限于，对其仓储位置进行核实、观察管理层制定的盘点程序及执行情况、观察各种类型存货实际的存在状况和数量、观察仓储运行情况、执行抽盘程序等；

（6）获取公司库龄明细表，抽样检查公司存货出入库单据，结合存货盘点监盘情况复核存货库龄划分的准确性，分析部分存货库龄较长的原因，是否发生呆滞、毁损或无法使用的情况；

（7）获取管理层签字确认的盘点表，对公司期末存货跌价准备测算过程和结果进行检查；包括了解和评估其存货跌价测算方法的合理性，获取存货跌价准备测试表，抽样检查其预计售价对应的最近销售合同或售价，重新测算存货跌价准备金额并与公司计提明细核对，确认公司计提存货跌价的准确性。

5、核查内容

（1）确定公司在报告期各期末的存货的实际存在状况和数量是否真实反映在财务账面,确定是否账实相符；

（2）确定公司计提的存货跌价准备是否充分且适当，以及存货跌价准备计算过程是否符合实际情况，是否符合企业会计准则的相关规定；

（3）确定公司期末财务报表列报的存货期末余额准确性，是否已按照企业会计准则的规定在财务报表中作出恰当列报和披露；

（4）确定公司采购与付款循环、生产与仓储循环（存货管理流程且含存货报废）内部控制是否可以一贯运行且运行有效。

6、核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）报告期内，公司计提跌价准备的存货类别包括原材料、在产品、库存商品、发出商品和委托加工物资五大类，报告期内公司对存货跌价准备的会计处理符合《企业会计准则》的相关规定，公司报告期各期末存货跌价准备计提充分，与同行业可比公司相比较，具有合理性；

（2）报告期内，公司各业务存货构成情况与实际情况相符，各存货类别的划分和核算符合《企业会计准则》的相关规定；

（3）报告期内，公司各产品对应在产品、库存商品的订单覆盖率及期后结转、销售实现情况良好；

（4）报告期各期存货跌价准备转回或转销的原因和具体内容主要为生产领用、研发领用、返修领用及销售领用导致的转回、转销；

（5）报告期内，公司的数据不存在手工台账或非电子化的情形，不存在各系统脱节的情况；

（6）报告期内，公司建立了存货管理相关的内部控制制度，相关制度得到了有效执行。

问题 11 关于长期资产

根据招股说明书：（1）报告期各期末，公司固定资产账面价值分别为 8,759.35 万元、19,728.65 万元和 23,515.82 万元，金额增长主要系天津生产基地 2021 年投产，有关房屋建筑物及相关设备增长较多；因不同激光器产品规格存在差异，公司以生产人员工时数为标准计算公司产能利用率；（2）在建工程金额分别为 3,844.48 万元、0.00 万元和 140.02 万元，投资性房地产账面价值分别为 1,523.32 万元、1,414.31 万元和 1,305.31 万元；（3）其他非流动资产分别为 1,827.95 万元、524.42 万元和 14,864.73 万元，2022 年金额增长较多主要系预付“先进激光器产业创新中心大楼项目”土地款 13,718.59 万元，该项目各期末在建工程金额分别为 0.00 万元、0.00 万元和 71.84 万元。

请发行人说明：（1）报告期内公司主要建设项目预算金额、工程进度、固定资产账面金额、验收、转固时点、折旧年限、年折旧金额情况；主要工程供应商基本情况，是否存在提前预付工程款情形，相关供应商是否与发行人存在关联关系，相关交易定价是否公允；（2）发行人关键生产环节、对应的设备及产能上限情况，并进一步说明产能计算的合理性及与同行业是否一致，固定资产规模及其变动与产能的匹配情况；（3）各产品是否存在共用产线的情况，不同产品机器设备的主要类型、金额情况；（4）“先进激光器产业创新中心大楼项目”的总体情况，包括但不限于预算金额、工程进度安排、与业务的具体联系、是否属于募投项目、期后进展情况等；预付土地出让金支付对象、金额与土地位置、面积、价格等匹配情况，期后转销情况；（5）投资性房地产相关资产的基本情况，资产取得方式及涉及的会计处理情况；投资性房地产面积，目前的使用情况及未来规划，具体出租用途、租金情况、与房产价值是否匹配，结合周围成交案例等分析投资性房地产是否存在减值风险；有关承租人基本情况，与公司及其关联方、公司客户及供应商之间的关系，是否存在其他资金、业务往来。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见，并说明对其他非流动资产、投资性房地产的核查情况，包括核查方法、核查过程、核查内容及核查结论。

一、发行人说明

(一) 报告期内公司主要建设项目预算金额、工程进度、固定资产账面金额、验收、转固时点、折旧年限、年折旧金额情况；主要工程供应商基本情况，是否存在提前预付工程款情形，相关供应商是否与发行人存在关联关系，相关交易定价是否公允

1、主要建设项目情况及预算金额、工程进度、固定资产账面金额、验收、转固时点、折旧年限、年折旧金额情况

报告期内，发行人合计投入金额超过 100 万元的主要建设项目为高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目、高功率激光器智能制造基地项目、先进激光器产业创新中心大楼项目以及产能提升车间改造项目，具体情况如下：

单位：万元

项目	预算金额 (注)	工程进度情况
高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地	11,263.60	2022 年 11 月已全部完工转固。该项目于 2019 年取得施工许可证，2020 年 4 月开始投入建设，2021 年 10 月 A 栋生产楼完工后进行部分转固
无源光纤研制配套工程	421.88	合计投入 183.56 万元，2023 年 12 月转入长期待摊费用
高功率激光器智能制造基地项目	9,600.00	截至 2023 年末已投入 5,302.84 万元，正在施工中，还未转固
先进激光器产业创新中心大楼项目	15,095.94	截至 2023 年末已投入 402.48 万元，正在施工中，还未转固
产能提升车间改造项目	606.00	合计投入 223.90 万元，2023 年 12 月转入长期待摊费用

注：预算金额为土建工程、基建装修、配套设施等厂房的预算金额，不包含相关设备。

报告期内，高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目对应的房屋及建筑物新增转固的账面金额、折旧年限、年折旧金额如下：

单位：万元

类型	2023 年度			2022 年度			2021 年度		
	转固固定资产原值	折旧年限(年)	当年折旧金额	转固固定资产原值	折旧年限(年)	当年折旧金额	转固固定资产原值	折旧年限(年)	当年折旧金额
房屋及建筑物	0.00	20	471.20	637.19	20	443.86	9,292.90	20	73.57

注：1、上表中 2022 年度当年折旧金额已包含 2021 年度已转固的房屋及建筑物对应折旧金额，2023 年折旧金额已包含 2022 年度和 2021 年度已转固的房屋及建筑物对应的折旧金额，2021 年度当年折旧金额较小主要系 2021 年 11 月转固；

2、报告期内，公司机器设备因整体安装调试周期较短，验收完成后大部分直接计入固

定资产-机器设备核算，2021 年、2022 年和 2023 年高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地新增机器设备金额分别为 1,663.48 万元、4,352.70 万元和 **7,605.84 万元**。

2、主要工程供应商基本情况，是否存在提前预付工程款情形，相关供应商是否与发行人存在关联关系，相关交易定价是否公允

(1) 在建工程采购基本情况

报告期各期，公司工程采购金额分别为 5,448.42 万元、777.21 万元和 **6,234.81 万元**，各期前五名且采购金额超过 50 万元的工程供应商具体情况如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	采购金额	占新增工程采购比例
2023 年度	1	中国建筑第二工程局有限公司	5,262.19	84.40%
	2	天津市津西万通电力安装有限公司	120.64	1.93%
	3	北京华鑫光洁净化科技有限公司天津分公司	103.39	1.66%
	4	天津市旭升净化工程有限公司	78.26	1.26%
	5	中宇天工（天津）建筑工程股份有限公司	73.52	1.18%
	合计		5,638.01	90.43%
2022 年度	1	天津市旭升净化工程有限公司	164.31	21.14%
	2	北京华鑫光洁净化科技有限公司天津分公司	158.72	20.42%
	3	华天中信（天津）物业管理有限公司	126.21	16.24%
	4	天津长实建筑工程有限公司	111.86	14.39%
	5	中宇天工（天津）建筑工程股份有限公司	94.17	12.12%
	合计		655.27	84.31%
2021 年度	1	中建二局第四建筑工程有限公司	2,903.62	53.29%
	2	天津长实建筑工程有限公司	718.46	13.19%
	3	克林络姆（江苏）建设有限公司	678.90	12.46%
	4	天津市坤吉源建筑工程有限公司	411.01	7.54%
	5	天津西屋机电设备工程有限公司	323.01	5.93%
	合计		5,035.00	92.41%

(2) 主要工程供应商基本情况

报告期内，发行人的主要工程供应商与公司及关联方均不存在关联关系，具体如下：

1) 中国建筑第二工程局有限公司

公司名称	中国建筑第二工程局有限公司
成立时间	1980 年 12 月 9 日
注册资本	1,000,000 万元
注册地	北京市通州区梨园镇北杨洼 251 号
法定代表人	石雨
经营范围	土木工程建设；核电站工程建筑；装饰工程的设计、施工、科研、咨询；线路、管道、设备的安装；混凝土预制构件及成品的制作；钢结构、网架工程的制作与安装；地基与基础工程施工；建设项目中预应力专项工程的施工；公路施工；各类工业、能源、交通、民用等工程建设项目的设计及施工总承包；建筑机械、钢模板机具的设计、加工、销售、租赁；工业筑炉；建筑材料的销售；自有房屋租赁；信息咨询服务；货物进出口；技术进出口；代理进出口；城市园林绿化工程。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

2) 天津市津西万通电力安装有限公司

公司名称	天津市津西万通电力安装有限公司
成立时间	1996 年 4 月 4 日
注册资本	2,000 万元
注册地	西青区大寺镇张道口村
法定代表人	张洪纪
经营范围	许可项目：输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；建设工程施工；施工专业作业；建筑劳务分包；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：输配电及控制设备制造；电气设备修理；电工器材销售；机械设备租赁；非居住房地产租赁；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；水泥制品制造。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

3) 天津市旭升净化工程有限公司

公司名称	天津市旭升净化工程有限公司
成立时间	2017 年 9 月 29 日
注册资本	200 万元
注册地	天津市津南区咸水沽镇聚兴道 7 号 1 号楼 540-39
法定代表人	石文明
经营范围	净化工程设计、施工；机电设备安装；网络工程；装修装饰工程；通风工程；净化空调设备设计、安装；彩钢板、彩钢房、净化设备、机电设备、实验室设备批发兼零售；土木建筑工程；钢结构工程施工。（依法

	须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)

4) 北京华鑫光洁净化科技有限公司天津分公司

公司名称	北京华鑫光洁净化科技有限公司天津分公司
成立时间	2016 年 5 月 18 日
注册资本	1,000 万元
注册地	天津市武清开发区光明道北侧富盈广场 3 号楼 801 室
法定代表人	李运超
经营范围	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；五金产品零售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：建设工程施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注：注册资本金额为北京华鑫光洁净化科技有限公司的注册资本金额。

5) 华天中信（天津）物业管理有限公司

公司名称	华天中信（天津）物业管理有限公司
成立时间	2015 年 3 月 16 日
注册资本	200 万元
注册地	天津市河西区太湖路与澧水道交口西北侧东逸大厦-705
法定代表人	王伟伟
经营范围	一般项目：物业管理；家政服务；会议及展览服务；停车场服务；餐饮管理；建筑物清洁服务；专业保洁、清洗、消毒服务；工程管理服务；园林绿化工程施工；城市绿化管理；物业服务评估；消防器材销售；消防技术服务；安防设备销售；数字视频监控系统销售；电子、机械设备维护（不含特种设备）；住宅水电安装维护服务；劳务服务（不含劳务派遣）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：餐饮服务【分支机构经营】；食品销售；建设工程施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

6) 天津长实建筑工程有限公司

公司名称	天津长实建筑工程有限公司
成立时间	2018 年 7 月 6 日
注册资本	4,000 万元
注册地	天津经济技术开发区微电子工业区微四路 5 号 B 栋 3—2023
法定代表人	许晓伟
经营范围	许可项目：建设工程施工；建设工程设计；建设工程监理；住宅室内装饰装修；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；道路货物运输（不含危险货物）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可

	开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：土石方工程施工；对外承包工程；普通机械设备安装服务；园林绿化工程施工；工程管理服务；房屋拆迁服务；物业管理；专业保洁、清洗、消毒服务；建筑物清洁服务；劳务服务（不含劳务派遣）；机械设备租赁；建筑材料销售；轻质建筑材料销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

7) 中宇天工（天津）建筑工程股份有限公司

公司名称	中宇天工（天津）建筑工程股份有限公司
成立时间	2014 年 7 月 21 日
注册资本	5,199 万元
注册地	天津自贸试验区（空港经济区）西八道 9 号客服楼 531 室
法定代表人	李振雨
经营范围	许可项目：建设工程设计；建设工程施工；建设工程监理；建设工程施工（除核电站建设经营、民用机场建设）；水利工程建设监理；公路工程监理；人防工程防护设备安装；建筑劳务分包。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：住宅室内装饰装修；工程造价咨询业务；施工专业作业；燃气燃烧器具安装、维修；工程管理服务；对外承包工程；土石方工程施工；园林绿化工程施工；体育场设施工程施工；金属结构销售；机械设备租赁；租赁服务（不含许可类租赁服务）；小微型客车租赁经营服务；家具安装和维修服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；劳务服务（不含劳务派遣）；通用设备修理；砼结构构件销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

8) 中建二局第四建筑工程有限公司

公司名称	中建二局第四建筑工程有限公司
成立时间	1996 年 7 月 8 日
注册资本	40,000 万元
注册地	天津经济技术开发区洞庭路 131 号新天地科技大厦 A-620
法定代表人	刘帅
经营范围	许可项目：建设工程施工；建设工程设计。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：建筑工程机械与设备租赁。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

9) 克林络姆（江苏）建设有限公司

公司名称	克林络姆（江苏）建设有限公司
成立时间	2003 年 5 月 27 日
注册资本	4,500 万元

注册地	苏州高新区通安镇同心路 78 号
法定代表人	黄健
经营范围	承接建设工程、建筑装修装饰工程、机电设备安装工程、空气净化工程、消防设施工程、建筑智能化工程、钢结构工程、实验室通风系统、家具、气路及压力管道的设计、施工、安装及调试、测试；非 IVD 批发：6841 医用化验和基础设备器具、6854 手术室、急救室、诊疗室设备及器具、6856 病房护理设备及器具、6857 消毒和灭菌设备及器具。销售：组合式空调器、空气净化设备、净化空气检验仪器、机电产品、金属零部件产品、水处理设备及金属板材。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

10）天津市坤吉源建筑工程有限公司

公司名称	天津市坤吉源建筑工程有限公司
成立时间	2014 年 2 月 13 日
注册资本	2,000 万元
注册地	天津市津南区津南经济开发区（西区）香港街 3 号 3 号楼 110-43
法定代表人	王晓帅
经营范围	建筑工程；土木工程；地基与基础工程；线路管道、机电设备安装；钢结构制造、安装；管道疏通、养护；室内外装饰装修工程；市政工程；建筑物拆除服务；建筑加固工程；绿化工程；建筑用材料、装饰装修材料、五金批发兼零售；土石方工程；房地产中介服务；房地产经纪服务；房地产居间代理服务；自有房屋租赁。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

11）天津西屋机电设备工程有限公司

公司名称	天津西屋机电设备工程有限公司
成立时间	2001 年 11 月 5 日
注册资本	1,000 万元
注册地	天津市河西区大沽南路与奉化道交口北侧晶采大厦 1-2708
法定代表人	蒙建营
经营范围	许可项目：各类工程建设活动；建筑智能化工程施工；施工专业作业；电力设施承装、承修、承试；住宅室内装饰装修。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：制冷、空调设备销售；专业保洁、清洗、消毒服务；普通机械设备安装服务；合同能源管理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；电气设备销售；环境保护专用设备销售；建筑材料销售；节能管理服务；通用设备修理。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

（3）是否存在提前预付工程款情形

1）与工程款支付相关的内部控制制度

公司制定了《工程项目管理制度》。依据公司制度，办理在建工程资金支付时，必须严格按照合同要求，结合工程实际进度执行，财务部在资金申请、支付时必须查阅合同及已付款情况，严禁提前申请、支付或超额申请、支付。

2) 工程承包合同中关于支付工程款的约定

公司通常于工程承包合同中对支付条款进行如下约定：合同签订后一定时间内依据合同约定支付预付款（通常不高于 20%），人员进场施工后依据约定的里程碑节点经审核后支付部分进度款，待工程竣工验收合格后一定期限支付除工程保证金（通常为 2%-5%）外的剩余款项。

3) 报告期各期末预付款项情况

报告期各期末，公司**不存在**工程供应商相关预付款项。

综上所述，公司制定了与支付工程款相关的内控制度，于合同中明确约定了付款方式和付款进度。公司严格按照内部制度和合同约定进行付款，报告期各期末预付款项主要为预付原材料采购款等，不存在提前预付工程款情形。

(4) 交易定价是否公允

1) 采购相关内部控制制度

依据公司制定的《工程项目管理制度》，投资金额在 100 万元以上的，应通过招标的方式进行采购，且比选家数不少于三家。报告期内公司严格执行工程采购相关制度，采购定价具有公允性。

2) 与主要承包商的交易定价公允

报告期内，公司在建工程主要承包商为中建二局第四建筑工程有限公司、**中国建筑第二工程局有限公司和中国建筑一局（集团）有限公司**，系通过招标方式确定，具体情况如下：

单位：万元

项目	参与报价的供应商	中标方	合同签订金额
高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目	中建二局第四建筑工程有限公司	√	6,400.00
	中兴时代建设工程（北京）有限公司	-	-
	中国石化工程建设有限公司	-	-
	河北振兴建筑有限公司	-	-

项目	参与报价的供应商	中标方	合同签订金额
高功率激光器智能制造基地项目	中国建筑第二工程局有限公司	√	6,968.00
	天津建总建设集团有限公司	-	-
	中铁十五局集团有限公司	-	-
	天津市津西建设有限公司	-	-
	中冶天工集团有限公司	-	-
	中国建筑一局(集团)有限公司	-	-
先进激光器产业创新中心大楼项目	中国建筑一局(集团)有限公司	√	13,680.00
	中国建筑第二工程局有限公司	-	-
	北京建工集团有限责任公司	-	-
	北京城建集团有限责任公司	-	-
	中建城市建设发展有限公司六局	-	-
	河北建设集团股份有限公司	-	-

由上表可知，公司通过邀请 3-6 家供应商进行投标，综合考虑投标单位的报价、施工资质、综合实力、信誉、业绩、服务承诺等因素择优选取供应商。

报告期内，公司主要的工程投入包括高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目（天津一期厂房）、高功率激光器智能制造基地项目（天津二期厂房）以及先进激光器产业创新中心大楼项目，主要的承包商为中建二局第四建筑工程有限公司、中国建筑第二工程局有限公司以及中国建筑一局（集团）有限公司，公司均通过招投标的方式选择供应商，上述项目的定价公允性分析如下：

①高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目、高功率激光器智能制造基地项目

高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目的中标单位为中建二局第四建筑工程有限公司，中标价格为 6,400.00 万元，高功率激光器智能制造基地项目的中标单位为中国建筑第二工程局有限公司，中标价格为 6,968.00 万元，上述项目的实施地点均为天津市滨海新区空港经济区东十道以北，建设单价与天津其他拟上市公司公开文件中披露的建设单价的对比如下：

公司	投资项目	建筑面积（平方米）	建设及装修费用（万元）	单价（万元/平方米）
金米特	新能源车用智能仪表建设	60,163.08	17,557.12	0.29

公司	投资项目	建筑面积（平方米）	建设及装修费用（万元）	单价（万元/平方米）
	项目			
华海清科	高端半导体装备（化学机械抛光机）产业化项目	69,424.10 （注1）	30,319.00	0.44
华鸿科技	医疗器械生产基地建设项目	32,340.00	14,120.70	0.44
凯发电气	产业化基地建设投资	20,200.00	10,682.91	0.53
发行人	高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目	22,013.37	6,400.00	0.29
	高功率激光器智能制造基地项目	21,011.83	6,968.00	0.33

由于公开披露的募投项目建设费用中除土建部分外还包括净化装修、配套设备、室外工程等开支，而前述中标价格仅为募投项目的土建部分，故单位建设费用略低于可比项目，具有合理性。

②先进激光器产业创新中心大楼项目

“先进激光器产业创新中心大楼项目”中标单位为中国建筑一局（集团）有限公司，中标价格为 13,680.00 万元。“先进激光器产业创新中心大楼项目”与晶亦精微、富森科技和万讯自控在研发类募投项目工程建设费用的对比情况如下所示：

公司简称	募投项目名称	项目实施方式	项目实施地	建筑面积（㎡）	建设工程费用（万元）	工程建设其他费用（万元）（注1）	单位建设工程费用（万元/㎡）	单位工程建设其他费用（万元/㎡）
发行人	半导体激光器研发项目、光纤激光器研发项目	自建	北京市丰台区	20,126.00	13,680.00	2,447.35	0.68	0.12
晶亦精微（注2）	高端半导体装备研发项目	租赁厂房（注2）	北京市经济技术开发区	5,300.00	2,178.50	3,666.86	0.41	0.69
富森科技	研发中心建设项目	自建	张家港市凤凰镇	5,000.00	3,442.51	-	0.69	-
万讯自控	智能仪器仪表产品研发及产业化项目	自建	深圳市南山区	8,000.00	9,650.00（注3）	未披露	1.21	未披露

注1：公司募投项目中半导体激光器研发项目、光纤激光器研发项目以及的先进激光器产业创新中心大楼项目均在先进激光器产业创新中心大楼项目上实施，此处按照募投项目的预计投入进行列示。

注2：晶亦精微高端半导体装备研发项目在租赁厂房中开展建设，因此其工程建设其他费用中包括建设期租赁费。

注 3：万讯自控仪器仪表项目建设工程费用主要包括建造费用和装修费用。

与同样于北京进行研发与制造中心项目建设的晶亦精微相比，发行人单位建设工程费用与单位工程建设其他费用与晶亦精微基本一致，不存在投资单价显著超出的情形。晶亦精微“高端半导体装备研发项目”以租赁房产的方式实施，因此其工程建设其他费用中建设期租赁费成本较高，而单位建设工程费用相对偏低。由于近期在北京开展的工程建设项目的公开资料较少，此处同时选择了位于苏州的富森科技和位于深圳的万讯自控进行比较，发行人单位建设工程费用与富森科技的工程建设单价基本一致，低于万讯自控的工程建设单价，主要系建设项目的实施地点存在差异。

由于公开披露的募投项目建设费用中除土建部分外还包括净化装修、配套设备、室外工程等开支，而前述中标价格仅为募投项目的土建部分，故单位建设费用略低于可比项目，具有合理性。

3) 主要工程合同的后续执行情况

报告期内，公司在建工程主要项目为高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目和高功率激光器智能制造基地项目，其中金额在 5,000 万元以上的工程合同均为上述项目的主体建设工程，主要承包商为中建二局第四建筑工程有限公司和中国建筑第二工程局有限公司，系通过招标方式确定，具体情况如下：

单位：万元			
项目合同	主体工程中标供应商	合同签订金额	已执行金额 /送审金额
高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目建设工程施工合同	中建二局第四建筑工程有限公司	6,400.00（注 1）	6,400.00
高功率激光器智能制造基地项目施工总承包合同	中国建筑第二工程局有限公司	6,968.00	5,060.66 （注 2）

注 1：原合同金额 6,100 万元，根据项目实际执行情况签订了增补合同，最终的合同价款为 6,400 万元

注 2：截至 2023 年 12 月 31 日的已执行金额。

如上表所示，高功率激光器智能制造基地项目和先进激光器产业创新中心大楼项目尚未执行完毕，实际执行情况与合同相匹配，不存在重大差异。

针对上述合同的实际执行情况和付款进度列举如下：

①高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目主体工程

该项目合同约定的付款进度如下：

节点	具体约定
预付款	发包人向承包人预付工程款的时间和金额或占合同价款总额的比例：桩基工程（试桩）开工日期前 7 天内，发包人向承包人支付桩基工程合同价格的 10%的预付工程款
	主体开建（即基坑开挖）前 7 天内发包人向承包人支付合同总价扣除桩基工程后的 10%的预付工程款
工程进度款	工程进度款的付款周期：根据月工程量计量结果，工程进度款按月支付。除非合同文件另有约定，发包人在收到监理人提交的进度款付款单后，按照发包人确认的当期应当支付工程进度款，按照下述要求向承包人支付相应的工程进度款：（1）工程进度款支付比例：月完成工作量的 80%；（2）桩基工程完工支付比例：桩基工作量的 95%；（3）工程进度款支付时限：发包人在收到监理人按提交的进度款付款单后 14 天内拨付承包人
竣工决算	发包人应当在出具竣工结算审定书后 28 日内支付至结算额的 97%
质保金	质量保证金的额度、支付时间和方式：质量保证金额度为竣工结算总价的 3%，质量保证金在工程通过竣工验收之日起满 18 个月后，由承包人提出申请，发包人依据缺陷责任期内的承包人保修情况退还质保金。缺陷责任期内如有返修，发生费用在质量保证金内扣除。

高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地项目主体工程合同于 2019 年签订，2020 年正式开工建设，于 2021 年竣工验收。每月工程审核单位会向发行人出具工程进度的《审核意见书》，并据此测算发行人应确认的工程进度款。公司按照合同约定的付款进度和自身的付款结算安排开展对大型工程供应商的付款，实际支付金额略低于按合同测算的应付金额，主要受到自身付款安排的影响，不存在超出合同约定和工程进度进行付款的情况。

②高功率激光器智能制造基地项目施工总承包合同

该项目合同约定的付款进度如下：

节点	具体约定
预付款	工程预付款额度：金属结构工程分部分项合价的 10%（工程预付款抵扣起始时间和抵扣方式：工程进度款支付至合同价格的 30%开始抵扣共分三次扣回。第一次扣回预付款的 40%；第二次扣回预付款的 30%；第三次扣回预付款的 30%。若当期工程进度款不足以抵扣本期应扣回之工程预付款，则于下一期工程进度款中累计抵扣、累计付款至合同额的 80%时将工程预付款全部扣回）
工程进度款	工程进度款的付款周期：根据月工程量计量结果，工程进度款按月支付。除非合同文件另有约定，发包人在收到监理人审核后提交的进度款付款单后，按照发包人确认的当期应当支付工程进度款，按照下述要求向承包人支付相应的工程进度款：（1）工程进度款支付比例：月完成工作量的 80%；（2）工程进度款支付时限：发包人在收到监理人按提交的进度款付款单后 14 天内拨付承包人
竣工决算	发包人应当在出具竣工结算审定书后 28 日内支付至结算额的 97%

节点	具体约定
质保金	质量保证金额度为竣工结算总价的 3%，质量保证金在工程通过竣工验收之日起满 24 个月后，由承包人提出申请，发包人依据缺陷责任期内的承包人保修情况退还质保金。缺陷责任期内如有返修，发生费用在质量保证金内扣除

高功率激光器智能制造基地项目施工总承包合同于 2023 年签订，并于当年开始执行，截至 2023 年末尚未完工，完工进度为 79.16%。公司按照合同约定的付款进度和自身的付款结算安排开展对大型工程供应商的付款，不存在超出合同约定和工程进度进行付款的情况。

综上，公司制定了完善的采购制度，在建工程主要承包商通过招标比选方式，综合考虑供应商报价、施工资质、综合实力、信誉、业绩等方面后确定，主要工程承包商均与公司无关联关系，采购定价公允，后续公司严格按照合同执行上述工程项目，不存在超出合同约定和工程进度进行付款的情况。

（二）发行人关键生产环节、对应的设备及产能上限情况，并进一步说明产能计算的合理性及与同行业是否一致，固定资产规模及其变动与产能的匹配情况

1、发行人关键生产环节、对应的设备及产能上限情况

报告期内，公司产品生产环节较长，关键生产环节详见本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（一）/1、按照各类细分产品，图示或列表形式说明影响激光器性能的核心零部件（属于泵浦源、工作物质、谐振腔的领域）和生产环节……”，部分生产环节受到机器设备和人工的共同影响，因此选取半导体激光器、光纤激光器和超快激光器中受到机器设备产能制约较大的关键生产环节，测算对应产能上限，此外，由于公司产品类型众多且存在一定的定制化产品，故选取差异较大的 2-3 种不同产品测算对应的产能上限情况，对比情况如下表所示：

（1）半导体激光器

关键生产环节	设备	设备功能	主要产品类型产能情况（台）		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
半导体激光器 1W 产品					
管芯制备	贴片机	利用金锡焊料或钎焊料将激光芯片与	3,360,000.00	2,940,000.00	2,100,000.00

关键生产环节	设备	设备功能	主要产品类型产能情况（台）		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
		陶瓷或金属热沉烧结键合成可用的 COS 或巴条叠阵结构			
FAC 耦合	自动耦合机	利用镜片（D 透镜）进行光斑快轴整形	4,095,000.00	2,970,000.00	2,160,000.00
反射镜耦合	自动耦合机	利用镜片（反射镜）进行光路耦合	7,695,000.00	3,150,000.00	1,440,000.00
半导体激光器 330W 产品					
管芯制备	贴片机	利用金锡焊料或钎焊料将激光芯片与陶瓷或金属热沉烧结键合成可用的 COS 或巴条叠阵结构	336,000.00	163,800.00	117,000.00
FAC 耦合	自动耦合机	利用镜片（D 透镜）进行光斑快轴整形	409,500.00	165,000.00	120,000.00
反射镜耦合	自动耦合机	利用镜片（反射镜）进行光路耦合	769,500.00	175,000.00	80,000.00
半导体激光器 1kW 产品					
管芯制备	贴片机	利用金锡焊料或钎焊料将激光芯片与陶瓷或金属热沉烧结键合成可用的 COS 或巴条叠阵结构	134,400.00	67,200.00	48,000.00
FAC 耦合	自动耦合机	利用镜片（D 透镜）进行光斑快轴整形	163,800.00	67,320.00	48,960.00
反射镜耦合	自动耦合机	利用镜片（反射镜）进行光路耦合	307,800.00	71,400.00	32,640.00

注：管芯制备系 COS 生产的主要环节；

上表描述了在半导体激光器的生产过程中，将管芯制备、FAC 耦合和反射镜耦合环节分别作为瓶颈工序时，半导体激光器 1W 产品、半导体激光器 330W 产品和半导体激光器 1kW 产品的产能情况。由于不同功率半导体激光器的原材料耗用量各不相同，并且高功率产品的耦合等工序更复杂，导致不同功率的半导体激光器产能差异较大，所以用传统的设备产出口径来统计公司半导体激光器产品产能比较困难。

（2）光纤激光器

关键生产环节	设备	设备功能	主要产品类型年产能情况（台）		
			2023 年	2022 年度	2021 年度
1.5kW 功率段光纤激光器					
电路装配	装配工装	可进行电源安装及控制板、驱动板和机械件的安装调试	90,000.00	72,000.00	39,000.00
光纤熔接环节	光纤熔接机	可对泵源合束器、合束器和光栅、光栅和掺镱光纤（YB 光纤）以及 QBH 进行熔接	58,800.00	30,000.00	16,800.00
光电联调环节	激光功率计	可实现产品程序写入、功率线性化拟合、内控功率校准测试、光斑检测等功能	93,600.00	59,400.00	34,200.00
20kW 功率段光纤激光器					
电路装配	装配工装	可进行电源安装及控制板、驱动板和机械件的安装调试	90,000.00	72,000.00	39,000.00
光纤熔接环节	光纤熔接机	可对泵源合束器、合束器和光栅、光栅和掺镱光纤（YB 光纤）以及 QBH 进行熔接	8,820.00	4,500.00	2,520.00
光电联调环节	激光功率计	可实现产品程序写入、功率线性化拟合、内控功率校准测试、光斑检测等功能	18,720.00	11,880.00	6,840.00

上表描述了在光纤激光器的生产过程中，将电路装配、无源器件安装与熔接和光电联调环节分别作为瓶颈工序时，1.5kW 功率段光纤激光器和 20kW 功率段光纤激光器的产能情况。由于发行人光纤激光器功率范围覆盖广，不同功率产品原材料耗用量存在差异，在无源器件安装与熔接和光电联调环节中难度也各不相同，导致发行人以设备产出口径统计的光纤激光器产能差异较大。

（3）超快激光器

关键生产环节	设备	设备功能	产能情况（台）		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
纳秒激光器					
种子模块制作	主要包括保偏光纤熔接机、光纤	对种子模块中锁模部分及放大部分器件进行光纤切	630.00	630.00	630.00

关键生产环节	设备	设备功能	产能情况（台）		
			2023 年度	2022 年度	2021 年度
	切割刀、光谱分析仪等设备	割、熔接、并对节点指标进行光谱测试、脉宽测量等			
光电联调环节	主要包括功率计探头、功率计表头、激光光束测量仪、光束质量分析仪等设备	主要实现光路调试各节点关键指标测试，包括：功率大小、光斑圆度及大小、光束质量分析以及脉冲能量稳定性测试	11,130.00	11,130.00	6,930.00
倍频器件特殊处理	高低温循环箱和高低温交变湿热试验箱	进一步提高紫外机器的长期稳定性，确保倍频腔内的洁净度，增加机器使用寿命	630.00	630.00	630.00
飞秒激光器					
种子模块制作	主要包括保偏光纤熔接机、光纤切割刀、光谱分析仪等设备	对种子模块中锁模部分及放大部分器件进行光纤切割、熔接、并对节点指标进行光谱测试、脉宽测量等	180.00	180.00	180.00
光电联调环节	主要包括功率计探头、功率计表头、激光光束测量仪、光束质量分析仪等设备	主要实现光路调试各节点关键指标测试，包括：功率大小、光斑圆度及大小、光束质量分析以及脉冲能量稳定性测试	15,900.00	15,900.00	9,900.00
倍频器件特殊处理	高低温循环箱和高低温交变湿热试验箱	进一步提高紫外机器的长期稳定性，确保倍频腔内的洁净度，增加机器使用寿命	180.00	180.00	180.00

上表描述了在超快激光器的生产过程中，将种子模块制作、空间光路调试和倍频器件特殊处理分别作为瓶颈工序时，纳秒激光器和飞秒激光器的产能情况。由于飞秒激光器和纳秒激光器在产品特性、应用领域等方面的区别，导致两种产品在原材料耗用、技术参数要求、工序复杂度等方面各不相同，故使用设备产出口径统计超快激光器的产能存在较大差异。

综上，在半导体激光器、光纤激光器和超快激光器的生产过程中，由于不同产品类型的性能指标、用途等不同，导致生产过程中的原材料投入、生产工序、生产难度等方面会存在较大差异，使得如果以设备台数作为产能统计口径会产生较大差异，无法合理反映公司的真实产能状况。

2、发行人主要产品产能计算的合理性及与同行业是否一致

（1）公司产品不适用传统意义上的标准设备产出口径的“产能”概念

公司产品广泛应用于科学研究、医疗健康、精密加工、消费电子、新能源等行业领域，应用领域分散，报告期内服务的活跃客户超过 2,000 家，数量众多。由于不同客户的具体应用不同，发行人生产的激光器产品在结构、性能指标、搭载技术等方面均存在差异，使得不同产品型号所需的原材料投入、加工工序、生产时间、占用场地、耗费人力等各不相同。因此，以设备台数为产能统计标准的传统产能计算方式无法真实反映公司生产能力，而以生产人员工时数为标准反映公司产能相对更为客观、准确。因此发行人各类产品产能主要受生产人员的生产能力影响，公司按照各类产品实际生产需求配置生产人员的人数，因此各个产品对应的生产人员的标准工作时间为各个产品线的全年产能，产能的计算依据符合常理。

（2）发行人主要产品产能计算与同行业上市公司产能计算方法类似

根据同行业可比公司的公开资料，分别关于产能的计算方式和影响因素如下：

序号	可比公司	产能计算方式
1	杰普特	由于公司产品的生产主要以前期研发设计、加工组装和调试为主，产能增加主要受制于生产人员的生产能力，因此产能的计算依据主要为直接生产人员在标准工作时间内按照各类产品的标准作业时间可生产的产量
2	锐科激光	年设计产能系依据公司正常排班时间计算得出。报告期内，公司根据订单情况适时安排加班，使得产能利用率大于 100%
3	长光华芯	公司各产品产能根据各产品生产工序的核心设备数量、每台核心设备每小时的产能、每日工作小时数、每月工作天数及全年工作月数计算所得，具体计算过程为：核心设备数量*每台核心设备每小时的产能*每日工作小时数*每月工作天数*全年工作月数
4	联赢激光	公司主要产品具有明显的非标准化特性……不同产品由于技术要求、设计规模、设计难度差异较大，所需投入的人力、物力具有明显的差异，因此无法单纯以设备的产能、产能利用率等指标进行衡量。公司生产能力利用情况主要体现为安装、调试人员的工时利用率
5	利元亨	公司产品均为定制化设备，不同设备之间的体积大小、工艺技术难度和零件数量等均差异较大，无法按照产品的台数来衡量公司的产能利用率……组装和调试人员利用率可以体现公司的产能利用情况

注：由于炬光科技和英诺激光未明确披露其产能计算方式，因此补充联赢激光、利元亨两家存在部分相似业务的公司增加比较。联赢激光主要产品包括精密激光焊接设备，利元亨主要产品包括了激光焊接专机、激光清边机、激光无损切割机等与发行人主营业务相关产品。

如上表所示，在明确披露产能计算方式的可比公司中，发行人的产能计算依据和计算方式与部分可比公司相同，如杰普特、联赢激光和利元亨，由于产

品定制化程度较高，均依据生产人员数量或生产工时来计算产能。因此，发行人的产能计算依据和同行业可比公司基本一致，产能利用率可以反映公司实际产能与产量匹配关系，具有合理性。

3、固定资产规模及其变动与产能的匹配情况

与产能密切相关的主要固定资产为机器设备。报告期内，发行人机器设备与产能的匹配情况如下：

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
半导体激光器产能（小时）	2,444,640.00	1,861,440.00	1,770,000.00
光纤激光器产能（小时）	1,473,600.00	753,600.00	465,360.00
超快激光器产能（小时）	71,904.00	46,560.00	60,240.00
期末机器设备原值（万元）	24,664.73	16,484.27	11,427.10
产能/机器设备原值（倍）	161.78	161.46	200.89

注：产能/机器设备原值（倍）中，产能为半导体激光器产能、光纤激光器产能和超快激光器产能之和。

报告期内，公司机器设备原值保持增长趋势。公司半导体激光器和光纤激光器业务产能持续保持增长，公司超快激光器业务产能结构有所调整。

报告期内，公司每万元机器设备投入所能贡献的产能指标整体在 2022 年有所下降，具体来看，2021 年半导体激光器业务、光纤激光器业务和超快激光器业务均发展较快，生产人员人数及对应产能持续保持增长，产能增长较机器设备原值增长基本保持同步。2022 年由于天津生产基地投产后为进一步扩大生产规模购置生产设备导致机器设备金额大幅增加，“闪电”系列光纤激光器推出后，得到客户的广泛认可，产能持续扩充，机器设备购买时点集中在下半年偏末，产能有待完全释放。2023 年随着产能的逐步释放，公司每万元机器设备投入所能贡献的产能指标有所回升，**与 2022 年不存在重大差异。**

综上，公司机器设备规模与产能存在合理的匹配关系，报告期内两者之间的匹配情况，符合公司实际经营状况。

（三）各产品是否存在共用产线的情况，不同产品机器设备的主要类型、金额情况

发行人主要产品为半导体激光器、光纤激光器和超快激光器。

1、同一产品大类内存在共用产线情况

在同一产品大类内，由于不同产品生产的工艺流程存在相似之处，故存在共用产线的情况，例如：光纤耦合半导体激光器和巴条叠阵半导体激光器会共用测试类、辅助类和净化类设备。

2、不同产品大类间不存在共用产线情况

发行人在光纤激光器生产过程中会领用半导体激光器作泵浦源。除此之外，由于不同产品在产线设计和工艺流程上存在差异，故不存在共用产线的情况。

报告期内，公司机器设备账面价值分别为 7,729.89 万元、11,637.67 万元和 17,758.09 万元，其中主要生产环节不同产品机器设备的主要类型、账面价值情况如下：

单位：万元

产品名称	设备类型	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日	2021 年 12 月 31 日
半导体激光器	耦合类	5,314.86	3,252.49	2,178.39
	烧结类	1,302.33	1,343.33	1,492.79
	测试类	1,596.76	549.31	231.93
	辅助类	258.36	533.66	426.40
	焊接类	954.23	362.64	295.39
	熔接类	561.40	90.16	15.16
	净化类	30.62	29.21	27.82
	合计	10,018.55	6,160.79	4,667.87
光纤激光器	熔接类	269.97	1,272.66	605.87
	测试类	1,653.90	235.96	155.96
	辅助类	62.38	64.29	34.34
	切割类	37.17	47.91	30.01
	组装类	51.09	7.87	9.44
	合计	2,074.52	1,628.69	835.64
超快激光器	测试类	58.78	86.41	122.11
	熔接类	28.27	32.61	36.94
	辅助类	16.29	8.60	11.03
	合计	103.35	127.62	170.09

注：以上机器设备仅包含生产部门主要生产环节使用的机器设备，不包括研发部门使用的机器设备。

（四）“先进激光器产业创新中心大楼项目”的总体情况，包括但不限于预算金额、工程进度安排、与业务的具体联系、是否属于募投项目、期后进展情况；预付土地出让金支付对象、金额与土地位置、面积、价格等匹配情况，期后转销情况

1、“先进激光器产业创新中心大楼项目”建设背景及与业务的具体联系

公司所处激光行业为技术密集型行业，对于公司的科研研发能力具有较高要求，目前北京现有的研发场地及环境因使用年限较长、研发人员及研发设备扩张空间受限，无法满足公司于激光器行业快速拓展的研发需求，在此背景下，公司决定实施“先进激光器产业创新中心大楼项目”，主要包括建设具有行业竞争力的“半导体激光器研发项目”和“光纤激光器研发项目”，与公司主营业务高度相关。该项目有利于搭建更为完善的研发软硬件环境和平台，优化研发组织架构，吸引聚集高端人才，确保公司中长期研发工作顺利开展，加大公司于半导体激光器和光纤激光器自主研发水平和产品的综合竞争力，以满足当下全球对激光器高度集成化设计方案、业务场景高可用策略、高精度高智能化产品的需求。

2、与募投项目的关系、项目预算、工程进度安排情况和期后进展情况

公司将“先进激光器产业创新中心大楼项目”系由募投项目中的“半导体激光器研发项目”与“光纤激光器研发项目”共同组成，具体情况如下：

单位：万元

项目名称	募投项目名称	预算金额	拟投入募集资金金额	核准/备案情况
先进激光器产业创新中心大楼项目	半导体激光器研发项目	25,172.55	17,970.69	北京市固定资产投资备案证明（备案号：京丰台发改（备）〔2022〕42号）
	光纤激光器研发项目	24,002.52	16,800.66	
合计	-	49,175.07	34,771.35	-

截至 2023 年 12 月 31 日，半导体激光器研发项目及光纤激光器研发项目合计已支付金额 402.48 万元（不含土地费用）。

（1）半导体激光器研发项目预算

该项目计划总投资额 25,172.55 万元，主要包括土地费用、工程建设费用、

工程建设其他费用、研发设备、软件设备、研发费用和预备费，具体如下：

序号	项目	投资金额（万元）	占比
1	场地投入	15,893.29	63.14%
1.1	土地费用	7,201.86	28.61%
1.2	工程建设费用	7,547.97	29.98%
1.3	工程建设其他费用	1,143.46	4.54%
2	研发投入	8,236.40	32.72%
2.1	研发设备	4,699.00	18.67%
2.2	软件设备	265.00	1.05%
2.3	研发费用	3,272.40	13.00%
3	基本预备费	1,042.86	4.14%
4	总投资金额	25,172.55	100.00%

项目资金使用周期为 4 年，具体进度计划如下：

实施内容	T+1 年				T+2 年				T+3 年				T+4 年			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
项目规划																
场地投入																
设备采购及调试																
人员招聘及培训																
产品开发及测试																

（2）光纤激光器研发项目预算

该项目计划总投资额 24,002.52 万元，主要包括土地费用、工程建设费用、工程建设其他费用、研发设备、软件设备、研发费用和预备费，具体如下：

序号	项目	投资金额（万元）	占比
1	场地投入	15,893.29	66.22%
1.1	土地费用	7,201.86	30.00%
1.2	工程建设费用	7,547.97	31.54%
1.3	工程建设其他费用	1,143.46	4.76%
2	研发投入	7,124.22	29.68%
2.1	研发设备	3,494.00	14.56%

序号	项目	投资金额（万元）	占比
2.2	软件设备	312.82	1.30%
2.3	研发费用	3,317.40	13.82%
3	基本预备费	985.01	4.10%
4	总投资金额	24,002.52	100.00%

项目资金使用周期为 4 年，具体进度计划如下：

实施内容	T+1 年				T+2 年				T+3 年				T+4 年			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
项目规划																
场地投入																
设备采购及调试																
人员招聘及培训																
产品开发及测试																

3、预付土地出让金支付对象、金额与土地位置、面积、价格等匹配情况及期后转销情况

公司于 2022 年末预付土地出让金 13,718.59 万元的支付对象为国家税务局北京市丰台区税务局，征收国库名称为国家金库北京市丰台区支库。购买的土地位于丰台区中关村科技园丰台园东区三期 1516-53B 地块，土地面积共 8,385.93 m²，该土地系公司通过国有土地使用权招拍挂出让所得，成交金额为 13,718.59 万元，与公司实际支付价款一致。

截至本问询函回复签署之日，上述土地已取得土地使用权证书（京（2023）丰不动产权第 0022088 号），公司已将相关预付土地出让金计入无形资产核算。

（五）投资性房地产相关资产的基本情况，资产取得方式及涉及的会计处理情况；投资性房地产面积，目前的使用情况及未来规划，具体出租用途、租金情况、与房产价值是否匹配，结合周围成交案例等分析投资性房地产是否存在减值风险；有关承租人基本情况，与公司及其关联方、公司客户及供应商之间的关系，是否存在其他资金、业务往来

1、投资性房地产相关资产的基本情况，资产取得方式及涉及的会计处理

情况

(1) 投资性房地产相关资产取得背景

报告期内，公司投资性房地产主要为地处诺德中心 A 座（2 号楼）的房产及配套车位（以下简称“诺德房产”），合计面积 877.35 m²，公司于 2013 年前后购买该等房产主要原因系公司当时并无自有产权证书的房产，管理及研发等人员办公主要依赖于租赁房产，考虑通过购买周边房产并通过将管理、研发类人员整体搬迁至新址以增强日常经营稳定性，后因公司办公规划调整，取得了距离注册地址较近的丰台区航丰路 9 号 2,315.30 m² 房产，出于生产及管理便捷性的考虑，暂停了搬迁计划，将诺德房产对外出租。

(2) 投资性房地产基本情况及取得方式

报告期内，发行人投资性房地产的基本信息如下：

序号	投资性 房地产 名称	取得 方式	原值 (万元)	使用年限 (年)	年折旧额 (万元)	2023. 12. 31 净值 (万元)	开始使用 时间
1	诺德 2-608	购入	354.74	20	16.80	184.26	2013 年 11 月 30 日
2	诺德 2-609	购入	405.32	20	19.19	210.53	2013 年 11 月 30 日
3	诺德 2-610	购入	202.50	20	9.59	105.18	2013 年 11 月 30 日
4	诺德 2-611	购入	307.74	20	14.57	159.84	2013 年 11 月 30 日
5	诺德 2-612	购入	202.50	20	9.59	105.18	2013 年 11 月 30 日
6	诺德 2-613	购入	427.15	20	20.23	221.87	2013 年 11 月 30 日
7	诺德 2-615	购入	346.21	20	16.39	179.83	2013 年 11 月 30 日
8	诺德车位	购入	55.76	20	2.65	29.27	2013 年 12 月 31 日
合计			2,301.91	-	109.01	1,195.97	-

(3) 涉及的会计处理情况

根据《企业会计准则第 3 号-投资性房地产》相关规定，投资性房产是指为赚取租金或资本增值，或两者兼有而持有的房地产，报告期内，发行人诺德房产为已出租的建筑物，租赁期限自 2019 年至 2025 年，该部分已出租房产入账价值按照成本进行初始计量，采用成本模式进行后续计量，并采用与固定资产

相同的方法计提折旧。发行人相关会计处理符合企业会计准则的规定。

2、投资性房地产面积，目前的使用情况及未来规划，具体出租用途、租金情况、与房产价值是否匹配，结合周围成交案例等分析投资性房地产是否存在减值风险

(1) 投资性房地产面积、目前使用情况、未来规划、具体出租用途及租金情况

武汉兴图新科电子股份有限公司（以下简称“兴图新科”，股票代码为688018.SH）及其子公司北京华创兴图电子科技有限公司因开展业务需要租赁公司诺德房产，具体情况如下：

投资性房地产名称	承租方	租赁地址	租赁期限	租赁面积（m ² ）	平均天租金（元/天/m ² ）	出租用途
诺德 2-615、608、611、610、612、613	兴图新科	北京市丰台区南四环西路	2019.12.16 至 2025.12.15	717.35	前三年 5.272，后三年 4.867	办公
诺德 2-609	北京华创兴图电子科技有限公司	北京市丰台区南四环西路	2019.12.16 至 2025.12.15	160.00	前三年 5.272，后三年 4.867	办公

公司与兴图新科及其子公司已签订长期租赁合同，预计于 2025 年租赁到期前均维持现有租赁状态，租赁方可以在届满前三个月向公司提出续租申请，公司将根据届时自身经营规划、人员安排、租金情况及自有房产情况进行诺德房产后续规划。

(2) 租金与房产价值匹配，价格公允

经公开信息查询，诺德房产周边办公楼出租价格情况如下：

序号	租赁地址	平均租金（元/天/m ² ）	租赁面积（m ² ）	数据来源
1	北京市丰台区科技园区时代财富天地	4.50	200	58 同城
2	北京市丰台区科技园区汉威国际广场	5.50	594	58 同城
3	北京市丰台区科技园区丰台创新中心	4.50	360	58 同城

如上表所示，公司诺德房产租赁价格与周边市场价格不存在较大差异，价格公允。

报告期内，诺德房产租金为 166.52 万元/年，折合 5.272 元/天/m²（2022 年 12 月 16 日后为 153.71 万元，折合 4.867 元/天/m²），占房产原值比例为 7.23%（2022 年 12 月 16 日后为 6.68%），租售比处于合理范畴，结合上述单位面积租金价格与周边房产租赁价格相比合理，租金与房产价值可以匹配，符合其市场价值。

（3）周边房屋出售价格明显高于诺德房产账面价值，不存在减值情形

诺德房产按照账面原值换算单位价值约 2.56 万元/ m²，实际单位账面价值更低，报告期内远低于目前房产附近可查的公开交易价格，不存在减值情形。

经公开信息查询，诺德房产周边办公楼交易价格情况如下：

序号	房产地址	交易价格（万元/m ² ）	房产面积（m ² ）	数据来源
1	北京市丰台区科技园区 诺德中心	4.50	133.00	链家
2	北京市丰台区科技园区 诺德中心	5.50	154.58	链家
3	北京市丰台区科技园区 诺德中心	4.63	97.20	链家

3、有关承租人基本情况，与公司及其关联方、公司客户及供应商之间的关系，是否存在其他资金、业务往来

报告期内，公司主要承租方为兴图新科及其子公司北京华创兴图电子科技有限公司，基本情况如下：

（1）武汉兴图新科电子股份有限公司

公司名称	武汉兴图新科电子股份有限公司
成立时间	2004 年 6 月 17 日
注册资本	10,304 万元人民币
注册地	武汉东湖新技术开发区关东街道华中科技大学科技园现代服务业示范基地二期 5 号楼 4-9 层
法定代表人	程家明
经营范围	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，计算机软硬件及辅助设备零售，计算机软硬件及辅助设备批发，计算机系统服务，计算机及办公设备维修，计算机软硬件及外围设备制造，云计算设备制造，云计算设备销售，云计算装备技术服务，广播电视设备制造（不含广播电视传输设备），可穿戴智能设备销售，可穿戴智能设备制造，通信设备制造，通信设备销售，通讯设备修理，网络技术服务，信息技术咨询服务，信息系统集成服务，数字视频监控系统制造，数字视频监控系统销

	售,大数据服务,物联网技术服务,物联网技术研发,雷达及配套设备制造,智能无人飞行器制造,人工智能行业应用系统集成服务,人工智能硬件销售,人工智能通用应用系统,人工智能双创服务平台,人工智能公共数据平台,人工智能基础软件开发,人工智能应用软件开发,人工智能基础资源与技术平台,人工智能理论与算法软件开发,人工智能公共服务平台技术咨询服务,互联网数据服务,互联网设备制造,互联网销售(除销售需要许可的商品),工业互联网数据服务,光通信设备制造,光通信设备销售,网络设备制造,网络设备销售,网络与信息安全软件开发,信息安全设备销售,虚拟现实设备制造,移动通信设备制造,移动通信设备销售,移动终端设备制造,移动终端设备销售,智能仓储装备销售,智能车载设备制造,智能车载设备销售,汽车销售,机动车修理和维护,智能家庭网关制造,智能控制系统集成,智能水务系统开发,安防设备销售,安防设备制造,消防器材销售,消防技术服务,非居住房地产租赁。(除许可业务外,可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目)许可项目:建设工程施工,建筑智能化系统设计。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)

(2) 北京华创兴图电子科技有限公司

公司名称	北京华创兴图电子科技有限公司
成立时间	2012年5月9日
注册资本	100万元
注册地	北京市丰台区南四环西路128号2号楼609室
法定代表人	陈爱民
经营范围	技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询、技术服务; 计算机系统服务; 销售计算机、软件及辅助设备、电子产品、机械设备、通讯设备。 (企业依法自主选择经营项目,开展经营活动; 依法须经批准的项目,经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动; 不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)

保荐机构实地走访了兴图新科和北京华创兴图电子科技有限公司租赁的诺德中心办公室,公开查询兴图新科公开披露资料,并经登录国家企业信用信息公示系统查询主要工商登记基本信息,北京华创兴图电子科技有限公司、武汉兴图新科电子股份有限公司及其实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员与发行人、发行人控股股东、实际控制人、主要股东、董事、监事、高级管理人员不存在关联关系及其他利益安排。

二、中介机构核查情况

(一) 核查情况

1、核查方式

(1) 获取在建工程明细变动表,复核报告期内实际完工进度;获取并检查

报告期各期末余额较大的在建工程及生产线建设项目的预算资料、合同、进度资料等，核查项目计划工期、预算金额、工程进度、期后转固时的实际金额及其与预算是否存在差异，核查工程项目是否存在逾期；

（2）获取并查阅公司高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地的可行性研究报告，访谈工程项目负责人，了解该项目预算金额、工程进度；

（3）获取了与在建工程相关的内部控制制度，确定其设计的合理性；

（4）获取在建工程明细表，对报告期各期在建工程的增减变动情况进行检查，检查相关施工合同、采购合同、发票、工程款支付回单等原始资料；

（5）通过公开信息查阅施工方中字天工（天津）建筑工程股份有限公司、克林络姆（江苏）建设有限公司、中建二局第四建筑工程有限公司等工程供应商的基本情况与公司关联方调查清单进行比对；

（6）查阅了发行人相关建设项目备案证明等，复核发行人产能计算过程；

（7）获取发行人各期末固定资产明细；了解各工序及生产线主要设备变动情况，发行人技术改进及产能批复情况；分析发行人固定资产变化与产能变化的匹配性；

（8）查阅同行业可比公司的产能计算方法，比较分析发行人产能的计算依据是否合理；

（9）走访发行人各类产品的生产车间、取得发行人出具的说明，确认是否存在各产品共用产线的情况；

（10）查看发行人募投项目可行性研究报告，了解发行人募投项目的投资计划、项目用途、项目预算等情况；

（11）获取发行人施工合同等资料进行查看，了解相关土建项目的预算金额、建设周期，项目进度情况，并与财务入账情况进行对比；

（12）查阅发行人工程建设文件、项目备案文件、第三方出具的监理报告等，对施工单位进行走访和函证，对发行人报告期末在建工程实施监盘程序，实地查看发行人在建工程于报告期后的建设情况；

（13）登录北京市规划和自然资源委员会官方网站、天津市规划和自然资

源委员会官方网站和中国土地市场网，核查北京市丰台区科技园东区三期 1516-53B 地块和天津市空港经济区东九道以北地块建设土地使用权招标拍卖挂牌出让公告信息，以及同时期类似地段和地块招拍挂成交价格；

（14）查阅报告期内发行人投资性房地产明细，取得与投资性房地产相关的全部租赁合同，并与各期租赁收入进行匹配；

（15）获取发行人投资性房地产相关的不动产权证书；

（16）通过登录 58 同城、链家网站，公开搜索同地区商铺出售价格及厂房出售价格，并与发行人投资性房地产的平均账面价值进行比对，确认投资性房地产不存在减值的情形；

（17）访谈发行人财务负责人，了解长期资产的整体使用情况，并了解其资产的未来使用计划。

2、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）发行人报告期内公司主要建设项目预算金额、工程进度清晰、合理，固定资产验收时点、转固时点符合转固条件。不存在合同约定之外的提前预付工程款情形，预付工程款比例与合同约定基本一致，相关工程供应商与发行人不存在关联关系，相关交易定价公允；

（2）发行人产能计算合理并与同行业具有一致性，固定资产规模及其变动与产能变动基本匹配；

（3）对于同类型产品，存在共用产线情况，主要系同类型产品在产线设计和工艺流程上存在共同之处；对于不同类型产品，光纤激光器生产过程中会存在领用半导体激光器作泵浦源的情况，除此之外由于不同产品在产线设计和工艺流程上存在差异，不存在共用产线的情况。不同产品机器设备的主要类型及对应金额真实、清晰，相关情况属实，具备合理性；

（4）“先进激光器产业创新中心大楼项目”的总体情况真实准确，预算金额、工程进度安排审慎合理，项目与发行人主营业务联系密切，属于募投项目，期后进展符合工程计划。预付土地出让金支付对象、金额与土地位置、面积、

价格等基本匹配，发行人暂无期后转销，建成相关项目后亦不会将相关房屋及土地对外出租出售；

（5）投资性房地产相关资产的基本情况，资产取得方式及涉及的会计处理真实、合理，不存在减值风险；相关承租人基本情况属实，与公司及其关联方、公司客户及供应商之间不存在其他资金、业务往来。

（二）说明对其他非流动资产、投资性房地产的核查情况，包括核查方法、核查过程、核查内容及核查结论

1、核查方法、核查过程、核查内容

（1）了解公司采购与付款流程相关的内部控制，对重要的控制节点进行控制测试，评价相关内控设计的合理性及执行的有效性；

（2）访谈公司采购部门、财务部门相关负责人员，结合公司采购与生产业务相关制度、供应商管理相关制度，了解公司采购业务模式、预付款项的合理性、账务处理的准确性；

（3）取得并查阅公司报告期内相关采购合同、凭证、大额银行流水、完工进度、采购入库单、验收情况相关资料，分析预付款的真实性、准确性；

（4）取得并查阅公司报告期内预付款项明细表，分析预付账款在其他非流动资产列报金额的准确性；

（5）获取其他非流动资产明细，了解其他非流动资产明细项目的具体性质；获取其他非流动资产中大额项目的合同；检查相关的协议及业务单据验证报告期各期末其他非流动资产余额的真实性。

2、核查意见

（1）发行人报告期内各期末预付账款符合合同约定，报告期后逐步转化成真实采购；

（2）**公司预付采购长期资产款项符合合同约定，期末预付工程款已按期后实施交付情况转化为真实采购；2022年末其他非流动资产金额较高与发行人长期资产购置情况相匹配，不存在时间较长的预付款，预付情况与合同约定一致。**

问题 12 关于应付款项

根据招股说明书：（1）报告期各期末，公司应付账款分别为 11,587.61 万元、14,632.81 万元和 19,020.18 万元，其他应付款分别为 6,682.32 万元、20,478.63 万元和 380.34 万元；（2）2022 年末其他应付款中包含应付股权转让款，系当年公司受让天津激光 30%股权对价为 112 万元，天津激光主营业务为超快激光器的研发、生产和销售，转让方 Hong Kong Ablelight Limited 的实际控制人为顾新华；2020、2021 年末其他应付款主要系应付实际控制人的资金拆借款项，已于 2022 年偿还完毕。

请发行人说明：（1）公司采购信用期及变化情况，应付账款期后付款情况；（2）受让天津激光股份的定价方法及定价过程，天津激光的历史沿革，并结合天津激光的财务数据等相关经营业绩情况说明交易定价公允性；顾新华、Hong Kong Ablelight Limited 的基本情况，与公司关联方及公司客户、供应商等是否存在关联关系。

请保荐机构、申报会计师核查上述事项并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）公司采购信用期及变化情况，应付账款期后付款情况

报告期各期末，公司应付账款余额分别为 14,632.81 万元、19,020.18 万元和 **37,059.14 万元**，随着公司业务快速增长和采购规模的扩大而增长，报告期各期，公司原材料采购金额分别为 36,906.44 万元、40,406.97 万元和 **68,352.20 万元**，应付账款余额随采购规模合理增长，同时公司亦提高了对供应商的话语权，增强了对供应商的管理力度。

报告期内，公司对主要供应商信用期政策未发生明显变化，前五大供应商的信用期情况具体如下：

供应商名称	主要合同信用期 注			信用政策是否发生明显变更
	2023 年	2022 年	2021 年	
Silicon Application Corp.	45 天	45 天	45 天	否
MARUWA CO., LTD.	60 天	60 天	60 天	否
深圳市联明电源股份有限公司	60 天	60 天	60 天	否

供应商名称	主要合同信用期 注			信用政策是否发生明显变更
	2023 年	2022 年	2021 年	
武汉睿芯特种光纤有限责任公司	30 天	30 天	30 天	否
深圳市宏钢光电封装技术股份有限公司	90 天	90 天	90 天	否
SVETWHEEL HK LIMITED	30-60 天	60-90 天	60-90 天	否
珠海光库科技股份有限公司	30-60 天	30-60 天	30 天	否
东莞市毅祺五金制品有限公司	60 天	60 天	无合作	否
湖南戴斯光电有限公司	60-90 天	90 天	90 天	否

注：供应商信用期起算时点依据合同分别为：验收合格、收到发票后下月首日等。

由上可见，报告期内公司对主要供应商信用政策未发生明显变化。

截至 2024 年 2 月 29 日，公司报告期各期末应付账款的期后付款情况具体如下：

单位：万元

项目	2023. 12. 31	2022.12.31	2021.12.31
应付账款余额	37,059.14	19,020.18	14,632.81
期后付款金额	10,505.17	18,856.84	14,564.70
期后付款比例	28.35%	99.14%	99.53%

报告期内，公司对供应商付款情况较好，期后付款情况不存在异常。

（二）受让天津激光股份的定价方法及定价过程，天津激光的历史沿革，并结合天津激光的财务数据等相关经营业绩情况说明交易定价公允性；顾新华、Hong Kong Ablelight Limited 的基本情况，与公司关联方及公司客户、供应商等是否存在关联关系

1、受让天津激光股份的定价方法及定价过程，天津激光的历史沿革，并结合天津激光的财务数据等相关经营业绩情况说明交易定价公允性

（1）受让天津激光股份的定价方法及定价过程

2022 年 GU, XINHUA（顾新华）控制的 Hong Kong Ablelight Limited 拟将持有的天津激光全部 30%股权转让。

中水致远资产评估有限公司出具了《北京凯普林光电科技股份有限公司拟收购股权所涉及的天津凯普林激光科技有限公司股东全部权益价值评估项目资

产评估报告》（中水致远评报字[2022]第 010191 号），采用收益法对天津激光股东全部权益价值进行评估，确认于评估基准日 2021 年 12 月 31 日，在企业的持续经营前提下，天津激光股东全部权益价值的评估值为 391 万元。

在上述评估报告确定的评估值基础上并经协商，Hong Kong Ablelight Limited 所持天津激光 30%股权定价为 112 万元。

（2）天津激光的历史沿革

1）2017 年 8 月，设立

公司于 2017 年 8 月设立子公司天津激光布局超快激光器业务，考虑到加强天津激光自身经营团队的积极性和责任意识，天津激光设立时发行人持股 70%，天津激光总经理 GU, XINHUA（顾新华）控制的 Hong Kong Ablelight Limited 持股 30%。

2017 年 7 月 16 日，发行人与 Hong Kong Ablelight Limited 共同签署《天津凯普林激光科技有限公司章程》，约定共同设立天津激光，注册资本为 100 万元，其中公司持股 70%，Hong Kong Ablelight Limited 持股 30%。

2017 年 8 月 1 日，天津激光就设立事项完成工商登记，天津激光设立时的股权结构如下：

单位：万元

序号	股东名称	认缴出资额	出资比例
1	凯普林	70	70%
2	Hong Kong Ablelight Limited	30	30%
合计		100	100%

2）2022 年 8 月，股权转让

2022 年 GU, XINHUA（顾新华）控制的 Hong Kong Ablelight Limited 拟将持有的天津激光全部 30%股权转让给发行人，考虑到进一步稳定天津激光的经营发展，以及加强天津激光自身经营管理团队的积极性和责任意识，经发行人 2022 年第二次临时股东大会审议通过，发行人按照经评估的天津激光 30%股权对应的评估值并经协商确定 112 万元对价受让天津激光股权，将天津激光 10%股权无偿对天津激光核心人员进行股权激励，王铁男作为天津激光核心团队成

员直接持股 2%，天津激光部分员工和顾问成立的持股平台天津聚盈持股 8%。

为落实上述安排，发行人、Hong Kong Ablelight Limited 及王铁男、员工持股平台签署了相关法律文件，办理了工商变更登记，发行人向 Hong Kong Ablelight Limited 支付了转让价款。

本次股权转让完成后，天津激光的股权结构如下：

单位：万元

序号	股东名称	认缴出资额	出资比例
1	凯普林	90.00	90%
2	天津聚盈	8.00	8%
3	王铁男	2.00	2%
合计		100.00	100%

（3）结合天津激光的财务数据等相关经营业绩情况说明交易定价公允性

天津激光为发行人于 2017 年 8 月设立的控股子公司，主营业务为超快激光器研发、生产和销售，报告期初至股权转让期间，天津激光的经营业绩、主要财务指标情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度
营业总收入	2,334.34	3,050.61
净利润	-917.77	-454.24

注：上述财务数据已经天健审计。

经查询国内可公开信息的超快激光器制造企业投融资案例，超快激光器制造企业在市场上具有较高的估值，具体如下：

序号	同类公司名称	事件描述	融资金额	估值
1	北京卓镭激光技术有限公司	C 轮融资	近 2.00 亿元	近 11.19 亿元
2	武汉安扬激光技术股份有限公司	天使轮融资	近 0.56 亿元	近 3.12 亿元
3	广东华快光子科技有限公司	战略融资	近 0.38 亿元	近 3.30 亿元
4	国神光电科技(上海)有限公司	锐科激光收购	1.15 亿元	2.25 亿元

如上表所示，超快激光器制造企业目前在市场上具有较好的市场前景和投资价值，以及结合对天津激光技术储备、市场布局的分析，发行人决定进一步增加持有天津激光的股权比例。

但由于天津激光截至 2021 年 12 月 31 日尚未盈利且净资产为负，中水致远资产评估有限公司根据天津激光评估基准日 2021 年 12 月 31 日经审计的财务报表，从资产的预期获利能力的角度评价资产，结合未来收益和折现率，综合考虑了国内宏观经济情况、行业情况、企业发展规划、经营能力等多种因素对未来指标进行了预测，出具了《北京凯普林光电科技股份有限公司拟收购股权所涉及的天津凯普林激光科技有限公司股东全部权益价值评估项目资产评估报告》（中水致远评报字[2022]第 010191 号）。依据评估的公允价格，发行人与 Hong Kong Ablelight Limited 友好协商，将上述股权转让价格定为 112.00 万元。

综上所述，上述天津激光本次股权转让的交易定价合理，具有公允性。

2、顾新华、Hong Kong Ablelight Limited 的基本情况，与公司关联方及公司客户、供应商等是否存在关联关系

（1）GU, XINHUA（顾新华）、Hong Kong Ablelight Limited 的基本情况

GU, XINHUA（顾新华），1968 年出生，美国国籍，毕业于 Bowling Green State University，博士学历，2000 年 1 月至 2017 年 5 月，先后任职于 Avanex Corporation、Calmar Optcom, Inc、IMRA America, Inc.、Raydiance, Inc.、JDSU、Elixir Photonics Inc.，主要从事光学技术、激光技术研发工作。2017 年 6 月加入公司，担任天津激光总经理，主要负责超快事业部的建立和运营，2020 年 12 月因个人原因从天津激光离职。

Hong Kong Ablelight Limited 是一家在香港成立的有限公司，成立于 2017 年 6 月 23 日，注册号 2548583，已发行股份数 1 元港币，GU, XINHUA（顾新华）持股 100%，并担任董事。

（2）与公司关联方及公司客户、供应商等是否存在关联关系

GU, XINHUA（顾新华）、Hong Kong Ablelight Limited 与公司关联方及公司客户、供应商等存在的关联关系如下：

1) GU, XINHUA（顾新华）于 2020 年因个人原因从天津激光离职，其创立的温州星耀激光科技有限公司因激光加工设备生产需要向天津激光采购超快激光器，具体情况如下：

单位：万元

年度	交易金额	期末应收款余额
2023 年	-	-
2022 年	22.57	16.50
2021 年	40.97	16.00

上述交易主要参照市场价格定价，交易价格公允。

2) GU, XINHUA（顾新华）曾经为公司持股平台创林科技合伙人，在离职后将所持创林科技财产份额转让给陈晓华。Hong Kong Ablelight Limited 曾经持有天津激光 30%股权。

除上述情况外，GU, XINHUA（顾新华）、Hong Kong Ablelight Limited 与公司关联方及公司客户、供应商等不存在关联关系。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、获取了报告期内公司采购明细表、报告期各期末应付账款余额明细表，分析应付账款结构合理性以及与主要供应商的对应情况；

2、获取了公司应付账款期后付款情况，了解未付款项的原因，核查是否存在长期未予结算的情形；

3、获取了公司主要供应商的采购结算政策，分析主要供应商的采购结算政策在报告期内是否发生变化；

4、登录国家企业信用信息公示系统等网站进行查询，核查顾新华、Hong Kong Ablelight Limited 的基本情况、所控制的企业，核查顾新华是否与公司客户、供应商存在关联关系；

5、查阅顾新华填写的调查表及签订的股权转让协议等文件，了解顾新华本人及其股权转让的基本情况；

6、获取并核查中水致远资产评估有限公司出具的《北京凯普林光电科技股份有限公司拟收购股权所涉及的天津凯普林激光科技有限公司股东全部权益价值评估项目资产评估报告》（中水致远评报字[2022]第 010191 号），了解受让天津激光股份的定价方法及定价过程；

7、核查天津激光的历史财务报告，结合天津激光的历史财务数据分析交易定价的公允性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内，公司对主要供应商信用政策保持一致，付款情况较好，期后付款不存在异常；

2、2022 年 GU, XINHUA（顾新华）控制的 Hong Kong Ablelight Limited 拟将持有的天津激光全部 30%股权转让系其基于自身商业计划调整所作出的经营决策，具有商业合理性；基于评估目的，本次交易涉及的评估方法、评估参数的选择恰当，且与国内可公开信息的超快激光器制造企业投融资案例具备可比性，评估结果具备客观性和公允性；结合天津激光的财务数据等相关经营业绩情况，发行人收购天津激光 30.00%股权的价格定价公允；

3、发行人已说明顾新华、Hong Kong Ablelight Limited 的基本情况。GU, XINHUA（顾新华）控制的温州星耀激光科技有限公司在 2021 年和 2022 年向天津激光采购超快激光器，用于设备制造使用；GU, XINHUA（顾新华）曾经为公司持股平台创林科技合伙人，在离职后将所持创林科技财产份额转让给陈晓华；Hong Kong Ablelight Limited 曾经持有天津激光 30%股权。除上述情况外，GU, XINHUA（顾新华）、Hong Kong Ablelight Limited 与公司关联方及公司客户、供应商等不存在关联关系。

问题 13 关于财务内控及资金流水

根据申报材料：（1）2020、2021 年公司原始报表与申报报表部分科目差异较大，包括存货、应收及应付类项目、投资性房地产、其他非流动资产、其他流动负债、收入、成本、研发费用、资产减值损失、资本公积等；（2）赵敬诗自 2021 年 2 月起担任公司财务总监，此前公司无财务总监；（3）中介机构对公司执行了资金流水核查程序，未获取董事孙丛姗（非独立董事）的资金流水，也未获取实际控制人直系亲属相关资金流水；（4）中介机构对公司银行所有账户 100 万元以上银行流水发生额及银行存款日记账发生额进行了核查，对自然人单笔金额大于或等于 5 万元的银行流水进行了核查。

请发行人说明：（1）原始报表与申报报表的利润表科目及其他差异较大的科目相关差异原因，调整的具体过程及依据；（2）赵敬诗任财务总监前，公司财务核算工作如何开展，主要人员相关履历、工作职责分配、财务核算流程、复核及审批程序情况，会计基础工作是否规范，财务核算相关内控制度是否健全、有效，组织结构是否健全且运行良好。

请保荐机构、申报会计师说明：（1）对会计基础工作、财务核算相关内控制度设计及执行有效性的核查情况，说明具体核查过程、方法，并对报告期内发行人会计基础工作是否规范，内控制度是否健全并有效执行，组织结构是否健全且运行良好发表明确核查意见；（2）资金流水核查的具体时间范围，获取的有关自然人银行账户或其他支付工具数量，是否包含全部账户，大额流水情况、现金存取情况，并说明相关用途；（3）未获取实际控制人有关亲属和孙丛姗（董事，非独立董事）流水的原因；对于公司账户未达 100 万元或自然人账户未达 5 万元但可能存在异常情形的核查情况或替代措施，并结合银行账户获取情况、资金流水核查标准等说明资金流水核查有效性；（4）资金流水核查对象、核查内容是否完整，总体核查情况是否符合《监管规则适用指引——发行类第 5 号》相关要求，已采取的核查措施能否支持全部核查结论。

一、发行人说明

（一）原始报表与申报报表的利润表科目及其他差异较大的科目相关差异原因，调整的具体过程及依据

2023 年，公司原始报表与申报报表不存在差异。公司自 2023 年 1 月 1 日起执行财政部颁布的《企业会计准则解释第 16 号》“关于单项交易产生的资产和负债相关的递延所得税不适用初始确认豁免的会计处理”规定，对在首次执行该规定的财务报表列报最早期间的期初至 2023 年 1 月 1 日之间发生的适用该规定的单项交易进行调整，因此导致 2022 年递延所得税资产、递延所得税负债、所得税费用等科目存在微小差异。2021 年，利润表科目及其他科目中差异较大的具体情况如下：

1、2021 年度

单位：万元

项目	申报报表	原始报表	差异金额	主要差异原因
资产负债表项目				
应收账款	16,347.35	17,185.66	-838.31	（1）根据公司坏账准备政策厘定坏账准备，调减应收账款； （2）根据公司收入确认政策和具体方法，调整跨期收入相应调减应收账款。
应收票据	6,678.34	10,507.72	-3,829.38	根据应收票据终止确认条件调整已背书未到期的应收票据，将信用级别较高的已背书未到期的应收票据终止确认，相应调减应收票据和应付账款。
预付款项	512.80	-1,703.09	2,215.89	重分类应付账款负数至预付款项，调增预付款项。
存货	22,253.87	20,664.10	1,589.77	根据公司存货跌价计提政策厘定存货跌价准备，调增存货。
投资性房地产	1,414.31	2,468.46	-1,054.14	将无产权证的房屋建筑物从投资性房地产调整至固定资产、无形资产等，调减投资性房地产。
使用权资产	686.60	571.05	115.55	根据新租赁准则，调增使用权资产
递延所得税资产	1,472.52	1,602.45	-129.93	根据各项资产、负债可抵扣暂时性差异厘定递延所得税资产
其他非流动资产	524.42	56.01	468.41	主要系调整预付长期资产款至其他非流动资产。
应付账款	14,632.81	21,781.50	-7,148.69	原始报表根据应收票据终止确认条件将不应终止确认的应收票据同时调增应收票据和应付账款，申报报表将不应终止确认的应收票据同时调增应收票据和其他流动负债，使得申报报表的应付账款

项目	申报报表	原始报表	差异金额	主要差异原因
				小于原始报表。
其他流动负债	6,380.45	64.63	6,315.82	详见应付账款差异原因
递延收益	906.92	306.11	600.82	调整应计入的递延收益的政府补助，调增递延收益。
递延所得税负债	166.23	53.55	112.68	根据各项资产、负债应纳税暂时性差异厘定递延所得税负债
资本公积	21,314.70	15,014.18	6,300.52	(1) 调整 2021 年及以前年度股份支付的影响； (2) 调整实际控制人捐赠的借款利息至资本公积。
未分配利润	-13,631.91	-7,480.93	-6,150.98	上述调整综合影响。
利润表科目				
营业收入	49,632.08	49,862.50	-230.42	(1) 根据公司历史退货率调减营业收入； (2) 根据公司收入确认政策和具体方法，调整跨期收入； (3) 根据公司的销售返利，调减营业收入。
营业成本	36,345.70	36,913.06	-567.36	(1) 根据公司存货消耗去向调整存货跌价准备，调减营业成本； (2) 调整跨期成本费用，调减营业成本。
研发费用	7,410.01	7,613.12	-203.11	(1) 调整跨期收入费用，调减研发费用； (2) 调整投资性房地产累计折旧对应的成本费用分类，调减研发费用； (3) 调整公司研发领料退库记错科目，调减研发费用。
资产减值损失 (损失以“-”号填列)	-3,174.26	-1,991.56	-1,182.70	(1) 根据存货消耗去向调整相关成本费用，调增资产减值损失； (2) 根据公司存货跌价计提政策调整存货跌价准备，调增资产减值损失。

报告期内，公司申报财务报表与原始财务报表差异较大科目的调整原因主要系：（1）科目重分类调整；（2）根据应收票据终止确认条件调整应收票据；（3）按照权责发生制原则对跨期的收入、费用、采购、银行账项等进行的调整；（4）对公司为获取职工提供服务而授予的权益工具应计入财务报表的成本费用金额按照公允价值进行调整；（5）根据公司坏账准备政策厘定坏账准备；（6）根据公司存货跌价计提政策厘定存货跌价准备；（7）根据新租赁准则调整租赁负债、使用权资产，根据《企业会计准则解释第 16 号》调整租赁负债、使用权资产暂时性差异形成的递延所得税资产和递延所得税负债；（8）以上调整事项对增值税、所得税费用的影响等。

公司按照企业会计准则的相关规定对各项业务进行了梳理，并对上述差错进行了更正，更正后的会计处理更加符合谨慎性原则和公司业务特点。公司结合业务发展实际情况不断补充完善采购与付款、销售与收款、资金管理及财务核算等内部控制制度，进一步加强公司内部控制制度建设，确保公司内部控制制度得到有效执行。

（二）赵敬诗任财务总监前，公司财务核算工作如何开展，主要人员相关履历、工作职责分配、财务核算流程、复核及审批程序情况，会计基础工作是否规范，财务核算相关内控制度是否健全、有效，组织结构是否健全且运行良好

1、赵敬诗任财务总监前，公司财务核算工作如何开展，主要人员相关履历、工作职责分配

公司于赵敬诗任财务总监前，由公司总经理陈晓华代行财务负责人职责，公司依据自身发展规模，设有独立的财务部门，具体执行财务管理和会计核算工作，具备独立的会计核算体系及规范，具备独立的财务管理制度，独立进行财务决策；财务部建立岗位责任制，根据会计业务设置工作岗位，下设财务经理、财务主管、会计、出纳 4 个岗位，岗位职责具体如下：

岗位名称	职责范围
财务经理	主要管理公司财务管理、财务运作、资金活动、财务核算工作审核等
财务主管	主要负责财务核算工作、税务、出具财务报表、会计凭证审核等
会计	录入凭证、登记会计账簿、存货核算、资产账务管理等
出纳	主要负责办理货币资金结转、收付业务、银行结算凭证、票据收付等

主要财务人员基本履历情况：

冯赤心，女，1970 年 6 月出生，中国国籍，无境外永久居住权，本科学历。1993 年 7 月-2001 年 10 月，担任北京华利电子有限公司财务部会计/财务部经理；2001 年 11 月-2003 年 3 月，担任北京巨创光电科技有限公司财务部经理；2003 年 3 月-2015 年 11 月，担任北京凯普林光电科技有限公司财务部经理，2015 年 11 月-2019 年 10 月，担任北京凯普林光电科技股份有限公司行政部经理；2019 年 11 月至今，担任北京凯普林光电科技股份有限公司财务部财务经理。

仝兆令，男，1989年2月出生，中国国籍，无境外永久居住权，本科学历。2012年9月至2013年3月，担任北京中瑞蓝科电动汽车有限公司材料会计；2013年3月至2016年12月担任北京中瑞北方商用车有限公司（北京中瑞蓝科电动汽车有限公司子公司）成本会计、总账会计；2016年12月至2018年3月担任北京国能电池科技股份有限公司成本主管；2018年4月至2018年7月担任北京中城新能源物流有限公司财务主管；2018年7月至2019年11月担任北京凯普林光电科技股份有限公司成本主管；2019年1月至今，担任北京凯普林光电科技股份有限公司财务主管。

周红，女，1991年1月出生，中国国籍，无境外永久居住权，专科学历。2010年8月至2011年5月，担任北京佐田服装有限公司录单员；2011年6月至2012年6月，担任北京凯普林光电科技股份有限公司采购助理，2012年7月至2017年8月，担任北京凯普林光电科技股份有限公司出纳，2017年9月至今，担任北京凯普林光电科技股份有限公司会计。

姜萍萍，女，1986年3月出生，中国国籍，无境外永久居住权，本科学历。2010年4月至2010年12月，担任广州蓝月亮实业有限公司人事专员；2011年4月至2019年9月，担任天津艺虹智能包装科技有限公司总账会计、薪酬福利主管；2019年10月至2020年6月，担任天津海狸新能源科技有限公司总账会计；2020年6月至今，担任天津凯普林光电科技有限公司财务主管。

杨丽雪，女，1997年1月出生，中国国籍，无境外永久居住权，大专学历。2018年6月至2019年10月，担任康佳集团股份有限公司天津分公司出纳兼应收会计；2019年10月至2020年4月担任康佳集团股份有限公司天津分公司税务会计；2020年9月至2021年7月，担任天津凯普林光电科技有限公司商务会计；2021年7月至今，担任天津凯普林光电科技有限公司应付会计。

公司前次拟上市阶段已经对财务核算及内控管理制度进行过梳理规范，公司已建立会计人员岗位责任制度，明确岗位的职责与分工，不相容岗位不得由同一人担任。同时执行严格的授权制度和财务收支审批制度，主要包括：明确各岗位办理业务和事项的权限范围、审批程序和相应责任；财务收支审批人员和审批权限；财务收支审批程序；财务收支审批人员的责任。

2、赵敬诗任财务总监前，公司财务核算流程、复核及审批程序情况

公司会计核算主要通过财务软件系统运行，按照企业会计准则规定设置和使用会计科目，建立账册，及时提供合法、真实、准确完整的会计信息，按发生的下列事项办理会计手续进行会计核算：（1）款项和有价证券的收付；（2）财物的收发、增减和使用；（3）债权债务的发生和结算；（4）资本的增减；（5）收入、支出、费用成本的计算；（6）财务成果的计算和处理；（7）其他需要办理会计手续、进行会计核算的事项。

根据公司会计核算工作制度及财务管理规定，会计核算流程主要包括：（1）财务会计凭证数据录入：公司各部门、各环节发生经济业务须填制或取得相应的原始记录凭证，明确经济责任，提供会计记账依据。根据原始凭证信息，经稽核审验后，应详细、全面填制记账凭证各条会计分录的摘要信息，准确反映经济业务内容和性质；会计凭证数据项目主要包括日期、凭证编号、会计科目或编码、金额等；（2）记账凭证制作及输出：应做到当月发生业务，当月及时制作记账凭证登记入账，期末及时结账并打印输出。记账凭证要及时打印输出纸质单证并按照财务管理基础规范的要求将原始凭证粘贴后归档装订成册；（3）会计账簿登记：按照企业会计准则的规定和会计业务设置总账、明细账、日记账和其他辅助性账簿，根据审核无误的会计凭证逐笔登记，月底进行结账，保证账账相符，账实相符；（4）财务报告编制：定期编制会计报表及财务会计报告，会计报表需按月定时出具。

赵敬诗任财务总监前，公司已建立了会计核算复核及审批工作体制：（1）公司负责人（董事长兼总经理）对财务管理的建立健全和有效实施以及经济业务的真实性、合法性负责，组织实施财务管理工作；（2）公司分管财务的负责人负责和组织公司财务管理工作和会计核算工作，负责监督和协调财务部的运行工作，负责设置操作员和授权，对打印输出的记账凭证、账簿、报表等进行确认，对整个财务部的管理负最终责任；（3）财务主管负责对记账凭证等进行审核，经财务负责人授权其整个账套的记账凭证审核、修改凭证反审核修改报表反过账、反结账、账套查询权等，禁用凭证制单操作。

公司已于2018年上线OA系统，与财务核算相关的主要审批及复核流程均已实现线上审批和管控，包括合同审批、付款审批、费用报销、用印审批等，

审批节点参照内控制度的相关规定设置并严格执行。

3、赵敬诗任财务总监前，公司会计基础工作规范，财务核算相关内控制度健全、有效，组织结构健全且运行良好

赵敬诗任财务总监前，公司已建立健全《财务管理制度》及财务核算相关内控制度。

《财务管理制度》主要规范了公司会计核算体制、主要会计政策、会计估计、财务报告制度、会计核算内容和基础工作制度、货币资金管理、会计档案管理等内容。财务核算相关内控制度主要包括采购和费用及付款活动控制制度、销售与收款活动控制制度、财务报告活动控制制度等。财务核算相关内控制度健全、有效。公司财务工作由分管负责人负责和组织，设有独立的财务部门，具备独立的会计核算体系、部门岗位设置及运行规范，会计基础工作规范。

综上，公司会计基础工作规范，财务核算相关内控制度健全、有效，组织结构健全且运行良好。

二、中介机构说明

（一）对会计基础工作、财务核算相关内控制度设计及执行有效性的核查情况，说明具体核查过程、方法，并对报告期内发行人会计基础工作是否规范，内控制度是否健全并有效执行，组织结构是否健全且运行良好发表明确核查意见

1、核查程序

（1）获取公司内部控制制度，了解销售与收款、采购与付款、存货与生产、货币资金管理、费用报销、财务报告等各项内控制度的有效性；

（2）了解并评价公司与财务核算相关的内部控制，核实其是否得到有效执行，测试相关内部控制的运行有效性；

（3）选择样本，检查销售与收款、采购与付款、存货与生产、费用报销等循环相关的合同、采购/付款/费用报销申请单据、银行回单、记账凭证等原始凭证资料，执行穿行测试，并选取关键控制点执行控制测试，复核相关文件资料是否经过有效的审核审批流程；

（4）对总经理、财务负责人进行访谈，获取财务部的岗位说明、花名册，了解公司关于财务部门岗位设置与人员配备情况、胜任能力、不相容岗位分离等情况，核查财务岗位的设置及执行情况；

（5）了解并核查公司会计档案管理情况。

2、核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

报告期内，公司会计基础工作规范，财务核算相关内控制度完善并且得到有效执行，组织机构健全且运行良好。

（二）资金流水核查的具体时间范围，获取的有关自然人银行账户或其他支付工具数量，是否包含全部账户，大额流水情况、现金存取情况，并说明相关用途

1、资金流水核查的具体时间范围

保荐机构、申报会计师对发行人资金流水核查的具体时间范围为 2021 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日。

2、获取的有关自然人银行账户或其他支付工具数量

保荐机构、申报会计师对资金流水核查的自然人对象包括发行人控股股东及实际控制人及其配偶、董事（外部董事及独立董事除外）、监事、高级管理人员、核心技术人员、主要销售、财务人员等关键岗位人员合计 31 人，核查上述自然人的银行借记卡或活期账户数量共 289 个，具体资金流水核查的自然人对象及账户数量如下：

序号	名称	身份	银行账户或其他支付工具数量
实际控制人及其直系亲属银行账户			
1	陈晓华	实际控制人、董事长、总经理	26
2	刘存慧	实际控制人陈晓华的母亲	3
实际控制人近亲属银行账户			
3	陈晓冬	实际控制人陈晓华的姐姐	8
4	陈晓涛	实际控制人陈晓华的哥哥	7

序号	名称	身份	银行账户或其他支付工具数量
董事、监事、高级管理人员及关键岗位人员			
1	孙丛姗	外部董事，股东国科瑞华派驻	未能获取流水，签署了《确认函》
2	王怡彬	董事	11
3	刘烜	曾任独立董事	15
4	崔碧峰	曾任独立董事	12
5	杜美杰	曾任独立董事	15
6	谢伟	独立董事	未能获取流水，签署了《确认函》
7	孟庆斌	独立董事	未能获取流水，签署了《确认函》
8	赵巨云	监事会主席	12
9	冯赤心	曾任监事	23
10	梅志伟	监事	18
11	郎超	副总经理	8
12	赵敬诗	财务总监、董事会秘书	12
13	CAO BAILIN	核心技术人员	5
14	于振坤	核心技术人员	12
15	金东臣	核心技术人员	13
16	王铁男	其他关键人员	12
17	王涛	其他关键人员	5
18	刘伟玲	出纳	5
19	魏改偿	其他关键人员	8
20	陈姣龙	其他关键人员	10
21	范永坚	其他关键人员	9
22	李克晶	监事	12
23	张晴	曾任出纳	4
24	王海媚	曾任出纳	5
25	栾向丽	曾任其他关键人员	9
26	袁振中	其他关键人员	10

3、是否包含全部账户，大额流水情况、现金存取情况，并说明相关用途

保荐机构、申报会计师通过陪同打印、云闪付 APP 查询本人名下开户情况、流水账户交叉比对等方式核查了以上人员银行账户提供的完整性，上述银行账

户已包含除信用卡外的全部账户；上述人员银行账户中，5 万元及以上的大额流水（含转账、现金存取）具体情况如下：

（1）实际控制人报告期内的的大额资金流水核查情况

单位：万元

姓名	大额资金用途	核查笔数（笔）	资金流入	资金流出	备注
陈晓华	证券账户投资、减资	165	93,081.96	32,018.24	资金流入主要来自于中科创达等上市公司的股份减持；资金流出主要用于证券投资
	非上市公司投资、减资	42	4,096.33	19,600.33	资金流入主要来自于天津正新股权出售、武汉洛美科技有限公司减资等；资金流出主要用于东方金信、华泰诺安等非上市公司股权投资，最终被用于前述被投资企业的日常经营
	分红款	8	759.49	-	资金流入主要来自于中科创达等公司分红
	日常消费	91	53.40	494.90	资金流出主要用于实控人日常消费及抚养费支付
	亲属间资金周转（注）	14	45.63	1,139.22	主要金额系公司实际控制人陈晓华先生归还其哥哥陈晓涛先生报告期前借款（最终用于购房及银行理财）、其替外甥支付学费和代管父母存款、父母赡养费等
	父母赡养费	13	5.00	169.00	主要用于公司实际控制人陈晓华先生父亲住院治疗费用等，已获取陈晓华先生父亲住院病历等材料，经核查交易发生时间覆盖其父亲治疗期以内，金额及频次具有合理性
	好友资金周转、借贷	55	2,613.59	2,460.75	资金流入主要来自于好友还款；资金流出主要用于向好友提供借款等，最终用于前述好友购房、临时资金周转等
	购房等大额支出及相关退款	24	793.40	9,584.25	资金流入主要来自于购房退款；资金流出主要用于陈晓华先生购置房产和后续装修开支
	与凯普林资金往来	43	40,158.22	30,780.00	资金流入主要来自于凯普林还款；资金流出主要用于向凯普林提供借款
	与对外投资公司资金往来	39	1,550.00	5,966.00	资金流入主要来自于天津正新还款；资金流出主要用于向天津正新提供借款，已获取天津正新报告期内全部银行流水和银行开立户清单、主要采购合

姓名	大额资金用途	核查笔数(笔)	资金流入	资金流出	备注
					同等
	股权激励加入、退出事项	119	5,973.52	6,715.71	资金流入主要来自于新激励员工股权转让款；资金流出主要用于购买退出股权激励员工股份，已获取历次参与股权激励人员清单、参与股权激励人员入股协议、相应退出协议、支付凭证以及最终用途材料，经核查最终资金用于购买退出股权激励员工股份
	向凯普林增资	11	-	32,400.65	主要为报告期内凯普林的两次股权认购出资
	向天津正新增资	5	-	2,507.50	主要为报告期内天津正新的股权认购出资，已获取天津正新报告期内全部银行流水和银行开立户清单、主要采购合同等，经核查最终资金主要用于公司日常经营
	节日发红包	8	-	92.00	主要用于亲属节日红包等人情往来，经核查，取现日期集中在元旦节、春节、端午节、中秋节等节假日附近，且金额分布具有一定零散性，经陈晓华先生访谈确认，前述取现主要用于亲属节日红包等人情往来
	其他	4	110.00	40.00	主要用于其他事项，具体情况如下： 1、合计 9.00 万元用于疫情期间口罩捐款，已获取相应微信截图； 2、合计 10.00 万元用于思源基金会捐赠，已获取捐赠协议、微信截图与付款记录； 3、合计 200.00 万元流入/流出事项，系付款支付失败银行退回，经核查发生时间极短，具有合理性
	合计	641	149,240.54	143,968.55	-

注：2020-2023 年，陈晓华先生自陈晓涛先生处流入资金分别为 209.00 万元、38.25 万元、7.38 万元和 0.00 万元，流出的金额分别为 207.50 万元、850.00 万元、120.00 万元和 0.00 万元，其中流入金额主要系 2020 年陈晓涛先生向陈晓华先生借款 200.00 万元以及报告期内代管父母存款 54.63 万元，流出金额主要系陈晓华先生向陈晓涛先生归还报告期内及期前借款合计 1,140.00 万元。根据调取的陈晓华先生和陈晓涛先生自 2003 年以来银行流水往来记录及双方访谈确认，报告期前及报告期内双方存在的债务于 2022 年均已清偿完毕，不存在未结清借款事项；

除实际控制人外，实际控制人亲属及其他董事、监事、高级管理人员及其

他关键人员的 5 万元以上大额资金流水，经核查与陈晓涛之间不存在资金往来。

(2) 报告期内实控人及相关方流向陈晓涛的资金的有关最终流向

在公司实际控制人陈晓华先生流向陈晓涛先生的资金中，2021 年流入款项合计 850.00 万元最终借予朋友陈*，用于其购置房产；2022 年流入款项合计 120.00 万元主要用于陈晓涛先生购置自用房产及房屋装修。**保荐机构及申报会计师已核查确认其报告期内资金流水不存在最终流向发行人客户、供应商的情形。**

(3) 除实际控制人外，实际控制人亲属及其他董事、监事、高级管理人员及其他关键人员的大额资金流水核查情况

姓名	大额资金用途
刘存慧	共核查大额银行流水 2 笔，主要原因包括：1、日常消费
陈晓冬	共核查大额银行流水 59 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、亲属、好友资金周转、借贷；3、出租房屋租金；4、个人贷款交易
孙丛姗	未能获取流水，签署了《凯普林外部董事、独立董事关于个人银行流水的确认函》
王怡彬	共核查大额银行流水 27 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、信用卡、贷款偿还； 6、购房支出
刘烜	共核查大额银行流水 67 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷
崔碧峰	共核查大额银行流水 82 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转； 4、亲属、好友资金周转、借贷
杜美杰	共核查大额银行流水 18 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、稿费收入
谢伟	报告期后聘任，签署了《凯普林外部董事、独立董事关于个人银行流水的确认函》
孟庆斌	报告期后聘任，签署了《凯普林外部董事、独立董事关于个人银行流水的确认函》
赵巨云	共核查大额银行流水 30 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、亲属、好友资金周转、借贷；3、股权激励退出； 4、房租收入；5、购车支出
冯赤心	共核查大额银行流水 80 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、日常消费；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、节日发红包
梅志伟	共核查大额银行流水 43 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、股权激励；6、购房、购车等大额支出； 7、大额取现
郎超	共核查大额银行流水 62 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、股权激励；6、购房、购车等大额支出；7、日常消费；8、卖房等大额收入
赵敬诗	共核查大额银行流水 51 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、股权激励； 6、购房、购车等大额支出

姓名	大额资金用途
CAO BAILIN	共核查大额银行流水 73 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、股权激励；6、购房、购车等大额支出
于振坤	共核查大额银行流水 18 笔，主要原因包括：1、工资、奖金发放；2、亲属、好友资金周转、借贷；3、购房、购车等大额支出；4、股权激励
金东臣	共核查大额银行流水 25 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、股权激励
王铁男	共核查大额银行流水 4 笔，主要原因包括：1、工资、奖金发放
王涛	共核查大额银行流水 32 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、股权置换；5、股权激励
刘伟玲	不存在 5 万以上大额银行流水
魏改偿	共核查大额银行流水 24 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、工资、奖金发放；3、家庭成员资金周转；4、亲属、好友资金周转、借贷；5、股权激励；6、购房、购车等大额支出；7、个人贷款发放；8、卖房等大额收入；9、信用卡、贷款偿还
陈姣龙	共核查大额银行流水 25 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、家庭成员资金周转；3、亲属、好友资金周转、借贷；4、信用卡、贷款偿还；5、与个人控制的其他公司资金往来；6、工资、奖金发放；7、前任职公司破产发放补偿金
范永坚	共核查大额银行流水 773 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、亲属、好友资金周转、借贷； 3、购房购车支出
李克晶	共核查大额银行流水 20 笔，主要原因包括：1、工资、奖金发放；2、家庭成员资金周转；3、亲属、好友资金周转、借贷；4、股权激励；5、购房、购车等大额支出；6、卖房等大额收入； 7、大额存现
张晴	不存在 5 万以上大额银行流水
王海媚	不存在 5 万以上大额银行流水
栾向丽	共核查大额银行流水 47 笔，主要原因包括：1、投资理财；2、家庭成员资金周转；3、亲属、好友资金周转、借贷；4、代收房租；5、购房、购车等大额支出；6、物业费；7、保险赔付
袁振中	共核查大额银行流水 122 笔，主要原因包括：1、工资、奖金发放；2、家庭成员资金周转；3、亲属、好友资金周转、借贷；4、代收房租；5、购房、购车等大额支出；6、律师费、物业费等； 7、大额存现

(4) 现金存取核查情况

姓名	现金存取用途
陈晓华	报告期内，共核查现金存取 20 笔，其中流出 20 笔，主要原因为：1、节日发红包；2、日常消费；3、父母赡养费
刘存慧	报告期内，共核查现金存取 2 笔，其中流出 2 笔，主要原因为：日常消费
陈晓冬	报告期内，共核查现金存取 5 笔，其中流入 5 笔，主要原因为：个人贷款取现并存入用于偿还借款、日常消费
冯赤心	报告期内，共核查现金存取 5 笔，其中流入 1 笔，流出 4 笔，主要原因为：节日发红包、资金周转
李克晶	报告期内，共核查现金存取 1 笔，其中流入 1 笔，主要原因为： 好友偿还借款

姓名	现金存取用途
梅志伟	报告期内，共核查现金存取 1 笔，其中流出 1 笔，主要原因为：偿还好友借款
袁振中	报告期内，共核查现金存取 1 笔，其中流入 1 笔，主要原因为：父母提供生活费用于日常开销

4、核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

发行人获取的有关自然人银行账户或其他支付工具数量包含除信用卡外的全部账户，不存在无法解释的大额异常流水情况、现金存取情况，并针对相关用途做了详细的说明。

（三）未获取实际控制人有关亲属和孙丛姗（董事，非独立董事）流水的原因；对于公司账户未达 100 万元或自然人账户未达 5 万元但可能存在异常情形的核查情况或替代措施，并结合银行账户获取情况、资金流水核查标准等说明资金流水核查有效性

1、未获取实际控制人有关亲属和孙丛姗（董事，非独立董事）流水的原因

（1）未获取实际控制人有关亲属流水的原因及替代措施

截至本问询函回复出具之日，保荐机构及申报会计师已完成对发行人实际控制人全部直系亲属及近亲属（陈晓涛及陈晓冬）资金流水情况的现场核查工作。针对陈晓涛的个人流水，保荐机构通过现场查看其报告期内全部银行流水认为不影响对资金流水核查的有效性，具体说明如下：

1）保荐机构、申报会计师通过云闪付 APP 查询本人名下开户情况、流水账户交叉比对等方式核查了陈晓涛名下全部银行账户完整性，确认 2020 年至 2023 年其名下拥有合计 7 个银行账户；

2）保荐机构、申报会计师陪同陈晓涛前往对应银行现场打印或在银行机器上直接审阅柜员机查阅的方式取得其个人全部银行账户 2020 年 1 月 1 日-2023 年 12 月 31 日期间的银行流水；

3）保荐机构、申报会计师将发行人客户、供应商及其公开资料查询的关键人员（董事、监事、高管和股东）、与发行人交易联系人对接人等信息与陈

晓涛资金流水进行比对；

4) 保荐机构、申报会计师陪同陈晓涛前往其实际控制企业银行账户对应银行现场，以在银行柜员机查阅机器上直接审阅的方式核查了其实际控制企业2020年1月1日-2023年12月31日期间的银行流水。

经核查，公司实际控制人陈晓华先生报告期内存在向陈晓涛先生偿还借款的往来，最终用于陈晓涛个人及家庭必要开支、亲戚朋友借款、购房及银行储蓄及理财，不存在最终流向发行人客户、供应商及其关联方的情形，不存在体外资金循环情形，不影响对资金流水核查的有效性。

综上，报告期内实际控制人全部直系亲属及近亲属资金流水不存在最终流向发行人客户供应商及其关联方情形，不存在体外资金循环情形，不影响对资金流水核查的有效性。

(2) 未获取孙丛姗（董事，非独立董事）流水的原因

发行人外部董事因个人隐私未向保荐机构、申报会计师提供其个人银行流水，保荐机构、申报会计师认为未获取外部董事流水不影响对资金流水核查的有效性，理由如下：

孙丛姗女士自2021年12月在发行人处任职外部董事，2021年3月至今，担任为中国科技产业投资管理有限公司投后管理部总经理，根据发行人及其子公司报告期内银行流水、现金日记账、银行日记账、发行人的实际控制人、董监高及关键岗位人员报告期内的个人银行资金流水等的核查，发行人与孙丛姗不存在资金往来或利益输送情形，发行人控股股东、实际控制人、其他董事、监事、高级管理人员及其他关键人员与孙丛姗亦不存在资金往来。

除此之外，保荐机构、申报会计师获取了外部董事孙丛姗签署的《凯普林外部董事、独立董事关于个人银行流水的确认函》，确认其与发行人、发行人的实际控制人、董事（除外部董事、新任独立董事）、监事及高级管理人员、凯普林的主要客户、供应商及其实际控制人、董监高、其他关联方、相关业务负责人，以及凯普林申请首次公开发行并上市中介机构及其负责人、经办人员不存在凯普林首次公开发行所需遵守的法律法规所禁止或要求披露的关联关系及无合理解释的资金往来。

2、对于公司账户未达 100 万元或自然人账户未达 5 万元但可能存在异常情形的核查情况或替代措施，并结合银行账户获取情况、资金流水核查标准等说明资金流水核查有效性

保荐机构和申报会计师在对公司账户和有关自然人账户进行核查时，对于虽未达到上述标准，但交易频率或交易对方可能存在异常的，一并纳入了核查范围。

保荐机构和申报会计师核查的发行人及其子公司、发行人实际控制人控制的其他企业银行账户核查数量如下：

序号	名称	与发行人关系	银行账户数量
1	北京光电	发行人	22
2	天津光电	子公司	7
3	天津激光	子公司	5
4	深圳光电	子公司	2
5	北京激光	子公司	2
6	江苏光电	子公司	2
7	凯普林香港	子公司	1
8	凯普林德国	子公司	1
9	上海镭优	子公司	1
10	天津正新	发行人实际控制人控制的其他企业	4
11	浙江正瀚源	发行人实际控制人控制的其他企业	2

自然人银行账户获取情况详见本问询函回复之“问题 13 关于财务内控及资金流水”之“二/（二）资金流水核查的具体时间范围，获取的有关自然人银行账户或其他支付工具数量，是否包含全部账户，大额流水情况、现金存取情况，并说明相关用途”。

对于发行人及其子公司银行账户的银行流水，保荐机构和申报会计师核查的重要性水平为 100 万元以上，对于发行人控股股东及实际控制人控制的其他企业银行账户的银行流水，保荐机构和申报会计师核查的重要性水平为 50 万元以上。该重要性水平与其经营情况相匹配，能够合理保证资金流水核查的有效性。对于虽未达到上述标准，但交易频率或交易对方等与可能存在异常的，一并纳入核查范围。

对于董事、监事、高级管理人员、关键岗位人员等相关自然人银行账户的银行流水，保荐机构和申报会计师对其收入来源构成、消费行为和投资习惯等进行了解后，结合目前社会收入及消费现状、本人居住地区的消费水平以及相关人员的消费情况，综合考虑核查效率和有效性，确定发行人上述关联自然人相关资金流水核查的重要性水平为 5 万元，该重要性水平与相关自然人日常收支情况相匹配。对于虽未达到上述标准，但交易频率或交易对方等可能存在异常的，一并纳入核查范围，以保证银行流水核查能够满足核查要求。

3、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期内实际控制人全部直系亲属及近亲属资金流水不存在最终流向发行人客户供应商及其关联方情形，不存在体外资金循环情形，不影响对资金流水核查的有效性。发行人未获取孙丛姗（董事，非独立董事）流水具有合理原因，**不影响对资金流水核查的有效性**；对于公司账户未达 100 万元或自然人账户未达 5 万元但可能存在异常情形的流水执行了相关核查，发行人银行账户获取完整，资金流水核查标准合理，资金流水核查具备有效性。

（四）资金流水核查对象、核查内容是否完整，总体核查情况是否符合《监管规则适用指引——发行类第 5 号》相关要求，已采取的核查措施能否支持全部核查结论

1、资金流水核查对象、核查内容是否完整

（1）资金流水核查对象、核查内容

结合发行人所处经营环境、行业类型、业务流程、规范运作水平、主要财务数据水平及变动趋势等因素，保荐机构对资金流水核查范围进行了慎重考量，并根据中国证监会《监管规则适用指引——发行类第 5 号》的相关要求对发行人及其子公司、控股股东、实际控制人及其近亲属、实际控制人控制的其他企业、董事（不含独立董事及投资机构委派董事）、监事、高级管理人员、其他核心人员、财务经理、出纳等关键岗位人员报告期内的全部共计 **289** 个银行账户的资金流水进行了核查。具体情况如下：

1) 发行人及其子公司、发行人实际控制人控制的其他企业银行账户情况详

见本问询函回复之“问题 13 关于财务内控及资金流水”之“二/（三）……对于公司账户未达 100 万元或自然人账户未达 5 万元但可能存在异常情形的核查情况或替代措施，并结合银行账户获取情况、资金流水核查标准等说明资金流水核查有效性”。

2）控股股东、实际控制人及近亲属、实际控制人控制的其他企业、董事（不含独立董事及投资机构委派董事）、监事、高级管理人员、其他核心人员、财务经理、出纳等关键岗位人员的银行账户情况详见本问询函回复之“问题 13 关于财务内控及资金流水”之“二/（二）资金流水核查的具体时间范围，获取的有关自然人银行账户或其他支付工具数量，是否包含全部账户，大额流水情况、现金存取情况，并说明相关用途”。

（2）账户完整性核查

针对资金流水核查的账户完整性，保荐机构和申报会计师执行了以下程序：

1）对于发行人及其控制的其他企业，保荐机构通过获取银行开立账户清单、对开立账户的各银行进行函证以及比对银行流水和银行日记账的方式复核相关账户银行流水的完整性。

2）对于法人及合伙企业关联方，保荐机构通过获取银行开立账户清单及交叉核对关联方之间的内部交易以核查相关银行账户的完整性。

3）对于相关自然人，保荐机构通过获取各自然人出具的关于个人银行流水提供完整性的承诺函、利用微信 APP 中的“添加银行卡”功能、云闪付查卡功能复核已开立账户情况以及与报告期内关联方之间及个人账户之间转账记录的交叉核对，同时保荐机构通过陪同上述人员前往工商银行、农业银行、中国银行、建设银行、交通银行、邮政储蓄银行、广发银行、民生银行、招商银行、中信银行、兴业银行、平安银行、光大银行、北京银行、北京农商行、浦发银行、华夏银行共计 17 家银行查询开户情况等方式进一步确认相关银行账户的完整性。

4）通过对已获取的发行人及相关自然人的流水进行交叉比对，复核是否存在遗漏的银行账户。

5）对于未能获取流水的外部董事、独立董事，核查其签署的《确认函》，

确认其与凯普林、凯普林的实际控制人、其他董事、监事及高级管理人员、凯普林的主要客户、供应商及其实际控制人、董监高、其他关联方、相关业务负责人，以及凯普林申请首次公开发行并上市中介机构及其负责人、经办人员不存在凯普林首次公开发行所需遵守的法律法规所禁止或要求披露的关联关系及无合理解释的资金往来。

2、总体核查情况是否符合《监管规则适用指引——发行类第 5 号》相关要求，已采取的核查措施能否支持全部核查结论

(1) 根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》的要求，保荐机构及申报会计师在资金流水核查中，应结合重要性原则和支持核查结论需要，重点核查报告期内发生的以下事项。具体情况如下：

1) 发行人资金管理相关内部控制制度是否存在较大缺陷

公司制定了《资金管理制度》《筹资管理制度》《投资管理制度》《全面预算管理制度》等内控制度，对于资金管理的部门职责、银行账户管理、收付款资金管理、收据管理、票据管理、现金管理、购买金融产品及结售汇管理、筹资与担保以及资金管理监督与考核进行了详细的规定，明确了权限范围、审批流程与相应责任，实施相应的分离措施，形成各司其职、各负其责、相互制约的工作机制。公司资金管理相关内部控制制度不存在较大缺陷。

2) 是否存在银行账户不受发行人控制或未在发行人财务核算中全面反映的情况，是否存在发行人银行开户数量等与业务需要不符的情况

从公司财务账套中获取报告期内的银行账户信息，与基本存款账户开立银行出具的已开立银行结算账户清单原件、银行函证的回函信息以及银行对账单明细中交易对手方的信息进行核对检查。截至 **2023 年 12 月 31 日**，公司存续使用的银行账户共 **44 个**，不存在银行账户不受公司控制或在公司财务核算中全面反映的情况，不存在公司银行开户数量等与业务需要不符的情况。

公司报告期内的银行账户中的交易信息均已在财务核算中得到如实准确的反映；公司报告期内开立账户均与公司业务经营相关，不存在公司银行账户开户数量等与业务需要不符的情况。

3) 发行人大额资金往来是否存在重大异常，是否与公司经营活动、资产购

置、对外投资等不相匹配

在取得公司报告期内银行对账单明细并复核银行流水后，保荐机构及申报会计师对公司所有账户 100 万元以上银行流水发生额及 100 万元以上银行存款日记账发生额进行银行流水与银行存款日记账、银行存款日记账与银行流水的双向比对。经比对，公司银行账户的流水与银行存款日记账记录一致。

保荐机构及申报会计师结合公司的业务规模、盈利状况，从银行存款日记账中选取单笔金额大于或等于 100 万元的资金流水执行大额资金流水核查程序，核对财务记账凭证、银行回执等资料，复核银行日记账账面记录交易对手与银行交易对手是否一致、款项的收支是否与经营活动、资产购置、对外投资活动相关。公司的大额资金往来主要为货款、银行借款及还款、工资发放、政府补助收款、税款缴纳、股东投资款等，上述款项均与公司生产经营活动相匹配，不存在无业务背景异常资金往来。

4) 发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等是否存在异常大额资金往来

保荐机构、申报会计师对控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员报告期内单笔金额大于或等于 5 万元的银行流水进行核查，关注其是否与发行人之间存在异常大额资金往来。

报告期内，除正常工资薪金、报销和备用金借还等资金往来外，发行人与控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员的大额资金往来主要是公司与公司实际控制人陈晓华的资金拆借，目的为满足公司正常生产经营的需要，具体情况已在招股说明书“第八节 公司治理与独立性”之“十、关联交易”中披露。

5) 发行人是否存在大额或频繁取现的情形，是否无合理解释；发行人同一账户或不同账户之间，是否存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形，是否无合理解释

保荐机构、申报会计师查阅了发行人报告期内现金日记账，并结合对发行人银行流水的核查，核查是否存在大额或频繁取现的情形；抽取各银行账户大额资金往来，核查是否存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形。

经核查，报告期内，发行人不存在大额或频繁取现的情形，发行人同一账户或不同账户之间，也不存在金额、日期相近的异常大额资金进出的情形。

6) 发行人是否存在大额购买无实物形态资产或服务（如商标、专利技术、咨询服务等）的情形，如存在，相关交易的商业合理性是否存在疑问

经核查，报告期内，发行人大额购买无实物形态资产或服务的情形主要系支付土地出让金、专利权购买费用或授权使用费以及本次发行上市聘请中介机构服务费用。购买无实物形态资产或服务系发行人及各部门基于实际业务需求采购发生的相关费用，相关支出真实合理，相关交易具有商业合理性。

7) 发行人实际控制人个人账户大额资金往来较多且无合理解释，或者频繁出现大额存现、取现情形

发行人实际控制人为陈晓华，保荐机构已取得了报告期内其名下全部个人账户的资金流水，并对其进行了核查。保荐机构通过访谈的方式，获取了对其个人账户大额资金往来、大额存现、取现的合理解释，并取得了相应佐证，公司实际控制人个人账户不存在无合理解释的大额资金往来或者频繁存现、取现情形。

8) 控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员是否从发行人获得大额现金分红款、薪酬或资产转让款、转让发行人股权获得大额股权转让款，主要资金流向或用途存在重大异常

报告期内，公司监事会主席赵巨云、实际控制人陈晓华存在转让发行人股权获得大额股权转让款的情形，具体如下：

赵巨云因个人原因自愿从丰凯科技退出部分出资额，经了解，赵巨云收到相关款项后用于分阶段偿还个人房贷，不存在主要资金流向或用途存在重大异常的情形。陈晓华通过将其持有的丰凯科技、创林科技、水木凯华员工持股平台的股份转让给员工进行股权激励，收取对应的股权转让款，陈晓华取得的款项主要用于向公司增资、其他个人投资及消费，不存在主要资金流向或用途存在重大异常的情形。

除上述情形外，报告期内，公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员不存在从发行人获得大额现金分红款、资产转让款、转让发

行人股权获得大额股权转让款的情形，实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员从公司取得的薪酬均为公司正常经营管理需要而支付的薪酬，主要资金流向或用途不存在重大异常。

9) 控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员与发行人关联方、客户、供应商是否存在异常大额资金往来

保荐机构、申报会计师查阅了发行人实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员报告期内的银行流水，对报告期内单笔金额在 5 万元以上的流水、与发行人之间除了正常工资发放以外的其他收支往来进行核查，对款项性质、交易对手方的合理性进行分析。同时，对报告期内发行人主要关联方、客户、供应商进行访谈，确认其是否与发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高管存在资金往来或其他利益安排。

经核查，控股股东、实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员与发行人关联方、客户、供应商不存在异常大额资金往来。

10) 是否存在关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形

保荐机构、申报会计师查阅了发行人实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员以及主要关联方报告期内的银行流水，对款项性质、交易对手方的合理性进行分析，重点关注与发行人客户、供应商之间是否存在异常大额资金往来或其他利益安排。同时对报告期内主要客户、供应商进行走访，确认其与发行人关联方不存在异常资金往来或其他利益安排。

经核查，报告期内，发行人不存在关联方代发行人收取客户款项或支付供应商款项的情形。

(2) 发行人不存在需要扩大资金流水核查范围的情形

根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》的要求，发行人在报告期内存在以下情形的,保荐机构及申报会计师应考虑是否需要扩大资金流水核查范围。相关情况如下：

序号	《监管规则适用指引--发行类第 5 号》5-15 资金流水核查的要求	公司情况
1	发行人备用金、对外付款等资金管理存在重大不规范情形	不存在

2	发行人毛利率、期间费用率、销售净利率等指标各期存在较大异常变化,或者与同行业公司存在重大不一致	不存在
3	发行人经销模式占比较高或大幅高于同行业公司,且经销毛利率存在较大异常	不存在
4	发行人将部分生产环节委托其他方进行加工的,且委托加工费用大幅变动,或者单位成本、毛利率大幅异于同行业	不存在
5	发行人采购总额中进口占比较高或者销售总额中出口占比较高,且对应的采购单价、销售单价、境外供应商或客户资质存在较大异常	不存在
6	发行人重大购销交易、对外投资或大额收付款,在商业合理性方面存在疑问	不存在
7	董事、监事、高管、关键岗位人员薪酬水平发生重大变化	不存在
8	其他异常情况	不存在

如上表所示,保荐机构和申报会计师结合发行人所处经营环境、行业类型、业务流程、规范运作水平、主要财务数据水平及变动趋势、所处经营环境等因素,认为发行人不存在需要扩大资金流水核查范围的情形。

3、核查结论

经核查,保荐机构、申报会计师认为:

发行人资金流水核查对象、核查内容完整,总体核查情况符合《监管规则适用指引——发行类第5号》相关要求,已采取的核查措施能支持全部核查结论。

问题 14 关于流动性及未弥补亏损

根据招股说明书：（1）报告期各期，公司流动比率分别为 1.20、0.89 和 1.56，速动比率分别为 0.69、0.50 和 0.99，合并资产负债率分别为 64.24%、82.62%和 44.41%；流动比率、速动比率均显著低于可比公司，资产负债率显著高于可比公司；（2）扣非后归母净利润分别为-1,546.83 万元、-7,403.45 万元和 1,236.26 万元，净经营现金流分别为-5,139.57 万元、-12,494.85 万元和 148.07 万元；（3）截至 2022 年末，公司累计未弥补亏损为 12,056.80 万元。

请发行人说明：（1）结合公司发展阶段、业务规模及产品结构变化、资产周转、对上下游的信用政策等情况说明公司偿债能力指标显著弱于可比公司的原因；（2）结合公司长短期负债、营运资金需求上升、经营性现金流、累计未弥补亏损、外部融资能力及渠道等情况进一步分析公司偿债能力，是否存在流动性风险，并作重大事项提示；（3）结合公司主要财务指标、经营能力、实现盈亏平衡相关要素情况、期后业绩表现等进一步分析公司能否持续稳定盈利。

请保荐机构、申报会计师：（1）对上述事项发表明确意见；（2）对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》相关规定，逐项说明分析发行人存在未弥补亏损是否影响发行人持续经营能力。

一、发行人说明

（一）结合公司发展阶段、业务规模及产品结构变化、资产周转、对上下游的信用政策等情况说明公司偿债能力指标显著弱于可比公司的原因

报告期各期末，公司与可比公司的偿债能力指标对比如下：

财务指标		2023. 12. 31	2022.12.31	2021.12.31
流动比率	炬光科技	13.78	10.46	15.30
	长光华芯	7.83	14.37	1.69
	杰普特	3.18	3.25	3.21
	锐科激光	1.79	1.79	2.33
	英诺激光	4.86	12.39	8.15
	平均值	6.29	8.45	6.14
	本公司	1.31	1.56	0.89

财务指标		2023. 12. 31	2022.12.31	2021.12.31
速动比率	炬光科技	12.40	9.30	14.18
	长光华芯	7.03	13.14	1.10
	杰普特	1.98	1.89	2.07
	锐科激光	1.35	1.28	1.61
	英诺激光	3.82	9.90	6.40
	平均值	5.32	7.10	5.07
	本公司	0.85	0.99	0.50
资产负债率 (合并口径)	炬光科技	8.29%	9.29%	7.61%
	长光华芯	8.97%	7.42%	35.19%
	杰普特	23.15%	25.07%	24.97%
	锐科激光	43.43%	42.22%	36.39%
	英诺激光	15.87%	7.79%	11.47%
	平均值	19.94%	18.36%	23.13%
	本公司	53.95%	44.44%	82.65%

注：可比公司数据来源于 WIND 资讯、上市公司定期报告或招股说明书。

报告期各期末，发行人流动比率分别为 0.89、1.56 和 **1.31**，速动比率分别为 0.50、0.99 和 **0.85**，低于同行业平均水平；报告期各期末资产负债率（合并口径）分别为 82.65%、44.44%和 **53.95%**，高于同行业平均水平，主要原因如下：

1、从发展阶段和产品结构变化来看，公司前期战略布局和投入光纤激光器和超快激光器业务，盈利能力尚未完全释放；同行业可比上市公司受益于首发上市及再融资等获得大额股权融资，偿债指标大幅降低，公司偿债能力指标处于同行业可比公司上市前合理范围

2017 年以来，公司基于自主知识产权的半导体激光器技术开始战略布局光纤激光器和超快激光器业务，由于前期技术、人员及市场开拓的先行投入以及作为市场新进入者，采取了突出产品性价比为主的竞争策略，限制了公司的整体盈利能力，导致 2021 年扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润为-7,403.45 万元，偿债能力指标有所降低。

此外，同行业可比上市公司受益于首发上市及再融资等获得大额股权融资，造成其流动资产主要由股权融资带来的货币资金等构成，股权融资对其偿债能

力的改善更为显著。而发行人融资渠道相对单一，更多依赖债务融资，因此流动资产规模较小，流动负债规模较大，发行人的偿债能力指标阶段性低于同行业可比公司。

报告期内，随着公司产品不断迭代出新、品牌知名度提升、产品设计优化带动单位成本下降及采购端和生产端规模效应显现等，公司在半导体激光器保持行业领先优势的同时也完成了光纤激光器产品由新进入者至国内主流竞争厂商的发展，毛利率提升明显。2022 年随着盈利能力逐步释放和实现外部股权融资，公司偿债能力指标处于同行业可比公司上市前合理范围，具体情况如下：

可比公司	上市前一年流动比率	上市前一年速动比率	上市前一年末资产负债率（合并口径）
炬光科技	3.73	2.66	22.60%
长光华芯	1.69	1.10	35.19%
杰普特	3.19	2.06	28.99%
锐科激光	3.00	1.98	31.36%
英诺激光	3.21	2.36	25.95%
平均值	2.96	2.03	28.82%
本公司	1.31	0.85	53.95%

注：公司财务指标口径为 2023 年（末）偿债指标，锐科激光于 2018 年上市、杰普特于 2019 年上市、炬光科技和英诺激光于 2021 年上市、长光华芯于 2022 年上市

由上可见，公司 2023 年主要偿债指标与长光华芯上市前最后一年可比性较强，亦不存在大幅低于同行业可比公司上市前一年平均水平情形。

2、从业务规模来看，公司现阶段收入规模处于行业中游，但收入增长更快；基于快速增长的业务需求，公司长期资产投资逐步增长，因盈利能力释放的滞后性影响偿债能力指标

2021-2023 年，公司与同行业可比公司主营业务收入、复合增长率以及非流动资产复合增长率情况如下：

单位：万元

可比公司	平均主营业务收入	收入复合增长率	非流动资产复合增长率
炬光科技	52,961.26	8.60%	27.99%
长光华芯	36,830.00	-17.76%	68.31%
杰普特	119,943.79	1.09%	9.83%

可比公司	平均主营业务收入	收入复合增长率	非流动资产复合增长率
锐科激光	342,598.84	3.89%	20.74%
英诺激光	35,954.66	-3.00%	17.33%
平均值	117,657.71	-1.44%	28.84%
本公司	76,554.87	49.13%	50.19%

注：可比公司数据来源于上市公司定期报告或招股说明书。

如上所示，2021-2023 年，公司主营业务收入规模因光纤激光器等领域进入时间较短，小于锐科激光和杰普特，处于同行业可比公司中游水平，但得益于半导体激光器稳步增长和光纤激光器快速发展，收入复合增长率为同行业可比最高水平，基于快速增长的业务需求，公司长期资产投资逐步增长，非流动资产复合增长率亦为同行业可比公司较高水平。2021-2023 年，公司启动并投产了高功率光纤耦合半导体激光器自动化生产基地，同时基于各类业务生产需求新增较多机器设备，如前文所述，在盈利能力尚未完全释放的状态下，公司报告期内主要通过债权融资方式，进一步拉低了偿债能力指标，具有合理性。

3、从资产周转和上下游信用政策来看，公司与同行业情况不存在较大差异，应收账款周转率和存货周转率与同行业可比公司平均水平接近，未对公司偿债能力指标产生明显不利影响

报告期内，公司与同行业可比公司资产周转能力指标情况如下：

单位：次/年

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	应收账款周转率	存货周转率	应收账款周转率	存货周转率	应收账款周转率	存货周转率
炬光科技	3.23	1.06	3.68	1.07	4.43	1.22
长光华芯	1.41	0.75	1.89	0.85	2.55	1.41
杰普特	3.12	0.99	3.30	1.13	4.22	1.43
锐科激光	4.86	2.32	4.60	2.21	5.12	2.66
英诺激光	2.15	1.03	2.19	0.78	2.36	1.10
平均值	2.95	1.23	3.13	1.21	3.74	1.56
本公司	2.80	1.97	2.98	1.75	3.17	1.63

如上所示，报告期内，公司应收账款周转率分别为 3.17、2.98 和 2.80，与同行业可比公司不存在较大差异，2022 年末因“闪电”系列产品爬坡销售增长

较快导致期末应收账款余额较大。报告期内，公司存货周转率分别为 1.63、1.75 和 **1.97**，指标表现处于行业中上游位置。公司与下游客户的信用政策及与同行业对比情况详见本问询函回复之“问题 9 关于应收款项”之“一/（一）对主要客户的具体信用政策……”，与上游客户的信用政策详见本问询函回复之“问题 12 关于应付款项”之“一/（一）公司采购信用期及变化情况，应付账款期后付款情况”，公司整体资产周转能力与同行业可比公司不存在较大差异，未对公司偿债能力指标产生明显不利影响。

综上，报告期内公司偿债能力指标弱于同行业可比公司具有合理性。

（二）结合公司长短期负债、营运资金需求上升、经营性现金流、累计未弥补亏损、外部融资能力及渠道等情况进一步分析公司偿债能力，是否存在流动性风险，并作重大事项提示

1、报告期末，公司负债结构以流动负债为主，主要由日常经营相关的短期借款、应付账款和应付职工薪酬构成，公司具备较好的负债偿付能力

报告期各期末，公司主要需支付的长短期负债情况如下：

单位：万元

项目	2023 年末		2022 年末		2021 年末	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
流动负债：	79,758.70	91.86%	43,864.59	88.64%	57,955.68	91.47%
短期借款	23,729.95	27.33%	10,962.39	22.15%	11,199.08	17.67%
应付账款	37,059.14	42.68%	19,020.18	38.44%	14,632.81	23.09%
应付职工薪酬	3,195.36	3.68%	2,849.73	5.76%	2,703.99	4.27%
一年内到期的非流动负债	772.34	0.89%	2,695.30	5.45%	614.29	0.97%
非流动负债：	7,065.38	8.14%	5,621.85	11.36%	5,405.87	8.53%
长期借款	80.12	0.09%	-	-	2,502.98	3.95%
租赁负债	170.14	0.20%	254.52	0.51%	354.75	0.56%
负债合计	86,824.08	100.00%	49,486.44	100.00%	63,361.55	100.00%

如上所示，报告期各期末，公司负债总额分别为 63,361.55 万元、49,486.44 万元和 **86,824.08 万元**，其中流动负债占比较高，报告期各期占负债总额比例均超过 85%。公司流动负债主要由日常经营相关的短期借款、应付账款和应付职工薪酬，符合公司的业务特点。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司未来 12 个月可预见的需偿还负债主要为银行借款、应付账款、应付职工薪酬和一年内到期的非流动负债，合计金额为 64,756.79 万元。截至 2023 年 12 月 31 日，公司未受限货币资金 7,134.13 万元，银行承兑汇票金额 11,800.39 万元，未受限应收账款账面价值 44,547.47 万元，合计 63,481.99 万元，可以覆盖可预见需偿还负债，具有较好的偿债能力。

2、公司营运资金需求快速增长，报告期内公司通过债权及股权融资可以较好覆盖，目前债权融资额度可以满足短期需求；未来将持续通过加强应收账款、存货管理、增强供应商议价能力、进一步提升银行授信额度等多种措施缓解短期营运资金缺口

报告期内，公司营运资金规模及资本结构变化情况如下：

单位：万元

项目	2023.12.31/ 2023 年度	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度
经营性流动资产（A） （注 1）	97,032.36	62,617.40	49,892.79
经营性流动负债（B） （注 1）	52,692.50	29,826.57	25,663.67
营运资金金额（C=A-B）	44,339.86	32,790.83	24,229.12
营运资金需求及预计缺口（注 2）	11,549.03	8,561.71	8,573.37
期末货币资金余额	7,134.13	5,680.78	1,612.79

注 1：经营性流动资产为应收票据、应收账款、应收款项融资、预付款项、其他应收款项、存货、合同资产、其他流动资产合计；经营性流动负债为应付账款、预收账款、合同负债、应付职工薪酬、应交税费、其他流动负债合计；

注 2：营运资金需求及预计缺口为本年营运资金金额减上年营运资金。

由上可见，报告期内，随着公司业务快速发展，公司营运资金存在一定缺口，报告期内已通过银行借款的债权融资和进行股权融资方式相结合的方式较好解决，报告期各期末公司仍有一定安全的货币资金，营运资金需求上升未对公司的偿债能力及流动性构成重大不利影响。

自 2023 年起，一方面，公司已实现盈利，2023 年实现净利润 11,732.45 万元，业绩持续向好，通过进一步加强应收账款管理及随着整体经营规模快速扩大增强供应商议价能力及付款周期管理，预计可以较好缓解营运资金缺口压力；另一方面，公司行业地位突出，报告期内公司与银行之间保持着良好的借

贷关系，截至 2023 年 12 月 31 日，公司尚未抵押的土地及固定资产账面余额超过 50,000 万元，若公司收付款管理未及预期，则公司将进一步通过新增借款方式解决资金需求。

3、经营活动产生的现金流量净额随着盈利能力释放已大幅好转；经营活动产生的现金流净额小于净利润差异符合行业惯例，下游客户资质较好具有稳定且预期性较强的现金流入

报告期各期，公司经营性现金流的具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营活动现金流入小计	78,122.83	63,463.40	46,424.44
经营活动现金流出小计	74,074.69	63,315.33	58,919.29
经营活动产生的现金流量净额	4,048.14	148.07	-12,494.85
净利润	11,732.45	1,963.38	-7,164.14

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为-12,494.85 万元、148.07 万元和 4,048.14 万元，2021 年，公司经营性现金流出较多，主要系公司前瞻性布局光纤激光器等业务，持续进行新产品开发和技术升级，研发投入规模较大，且基于对生产经营规模快速扩大的预期存在一定备货需求。随着公司业务快速发展、盈利能力逐渐释放，并且公司通过加强应收账款催收、存货库存管理、采购付款管理等多种有效措施改善现金流状况，2022 年经营性现金流量净额已大幅改善。

此外，基于行业上下游信用政策惯例以及人员随着业务发展快速扩张，公司经营活动产生的现金流净额与净利润存在一定差异，符合行业整体情况，具体情况如下：

单位：万元

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	净利润	经营活动产生的现金流量净额	净利润	经营活动产生的现金流量净额	净利润	经营活动产生的现金流量净额
炬光科技	9,054.61	15,723.12	12,633.77	1,488.16	6,488.05	4,176.15
长光华芯	-9,194.69	2,523.57	11,926.39	-5,526.34	11,531.64	2,116.49
杰普特	10,422.84	23,402.07	7,608.76	-9,732.13	9,084.39	-16,233.33

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	净利润	经营活动产生的现金流量净额	净利润	经营活动产生的现金流量净额	净利润	经营活动产生的现金流量净额
锐科激光	22,533.24	28,608.83	5,788.48	28,820.28	50,200.03	7,291.78
英诺激光	-534.28	2,550.58	2,387.16	10,719.23	7,606.85	2,534.79
本公司	11,732.45	4,048.14	1,963.38	148.07	-7,164.14	-12,494.85

由上可见，大部分同行业可比公司在快速成长期均存在经营活动产生的现金流量净额低于净利润情形，公司情况符合行业惯例。

公司下游客户以大型工业企业集团和科研院校为主，经营和回款情况良好，公司具备稳定的经营性现金流入；随着销售收入的增加，期间费用等固定成本投入相比销售收款比例将会降低，经营活动现金流将会得到进一步改善，不存在重大不利的流动性风险。

4、累计未弥补亏损情况预计随着盈利能力增强逐步收窄

截至 2023 年 12 月 31 日，公司母公司口径下及合并口径下累计未分配利润分别为 12,557.35 万元和-587.30 万元，公司最近一期末合并口径存在累计未弥补亏损，主要原因系公司于 2017 年起大力拓展光纤激光器业务，而该等业务开拓中具有投资金额大、紧随客户需求进行产品研制、更新换代投入高等特点，导致 2020 年和 2021 年未弥补亏损持续扩大。

在半导体激光领域的泵浦源技术优势基础上，通过多年产品迭代及技术进步，公司于 2022 年通过新产品“闪电”系列光纤激光器较快打开了下游焊接应用领域市场，光纤激光器的品牌知名度、市场份额、毛利率水平等均实现快速提升，已迈过该产品业务开拓过程中盈亏平衡的重要节点，2022 年公司实现净利润 1,963.38 万元，2023 年实现净利润 11,732.45 万元，盈利能力较好。

报告期内，公司通过股权、债权融资等方式获得较为充裕的现金流，截至 2023 年末，公司货币资金余额为 7,134.13 万元，合并口径下资产负债率为 53.95%，流动比率为 1.31，速动比率为 0.85，未曾出现偿债风险及流动性风险，且公司已形成稳定的商业模式、丰富的产品组合、相对领先的研发实力和成熟的精密制造工艺，市场认可度较高，逐步培养出一批稳定的优质客户，受益于以上因素，公司预计前期累计未弥补亏损未来会逐步收窄，不会对公司流动性

造成重大不利影响。

5、现阶段外部融资主要依赖银行借款为主，留有一定安全或可预见额度尚未使用且尚存较多的债权融资工具未规模化使用；预计上市股权融资能力进一步提升

报告期内，公司的资金来源主要依赖于自有资金积累、私募股权融资以及银行借款等债权融资。公司还有较多的债权融资工具未规模化使用，如应收票据贴现、应收账款保理、存货质押借款等，因此公司债权融资提升流动性的空间较大。公司目前未规模化使用该等融资手段，主要是因为现阶段公司依靠自身业务成长能够满足自身流动性需求，尚未使用上述融资工具而提升公司融资成本。

目前公司为非上市企业，股权融资渠道较为有限，在完成本次公开发行股票募集资金后，公司的资产负债率将大幅下降，偿债能力及股权融资能力也将进一步提高，流动性指标也会较大改善。

综上所述，公司具备较好的长短期负债偿付能力，报告期内公司通过债权及股权融资可以较好覆盖营运资金快速增长需求，目前债权融资额度可以满足短期需求，未来持续通过加强应收账款、存货管理、增强供应商议价能力、进一步提升银行授信额度等多种措施环节短期营运资金缺口；经营性现金流随着盈利能力释放已大幅好转；经营活动产生的现金流净额小于净利润差异符合行业惯例，下游客户资质较好具有稳定且预期性较强的现金流入；预计前期累计未弥补亏损会逐步收窄，不会对公司流动性造成重大不利影响；公司目前具有较好的外部债权融资能力及渠道，能够满足自身流动性需求，不存在较大的流动性风险。

此外，若考虑到应收账款变现与短期负债付现的时间性差异，特别是若应收账款对象出现信用恶化或者经营不善情形，应收账款无法收回，将会对公司流动性造成不利影响，公司已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（四）财务风险”处披露及补充披露如下内容：

“4、流动性风险

报告期内，公司业务快速发展，项目建设及运营资金需求较大，短期借款、

应付账款、其他应付款及其他流动负债等大幅增加，公司资产负债率分别为 82.65%、44.44%和 **53.95%**，高于同行业平均水平；流动比率分别为 0.89、1.56 和 **1.31**，速动比率分别为 0.50、0.99 和 **0.85**，低于同行业平均水平，如果未来公司融资渠道受到限制、应收账款对象未能及时回款，甚至出现信用恶化或者经营不善情形，应收账款无法收回，将会对公司流动性造成不利影响，公司将存在一定的流动性风险，对公司持续经营产生负面影响。

（三）结合公司主要财务指标、经营能力、实现盈亏平衡相关要素情况、期后业绩表现等进一步分析公司能否持续稳定盈利

报告期内，公司营业收入分别为 49,632.08 万元、72,165.33 万元和 **110,448.88 万元**，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为-7,403.45 万元、1,236.26 万元和 **10,524.04 万元**，已于 2022 年和 2023 年实现盈利，前期盈利能力偏弱符合公司发展阶段及未来持续稳定盈利不存在重大不确定性，具体分析如下：

1、从报告期内主要财务指标来看，公司营业收入快速增长但盈利能力尚未完全释放主要系光纤激光器业务前期开拓策略及研发、销售投入所致

报告期内，公司主要财务指标具体如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	110,448.88	72,165.33	49,632.08
净利润	11,732.45	1,963.38	-7,164.14
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	10,524.04	1,236.26	-7,403.45
毛利率	39.85%	34.60%	26.77%
期间费用率	27.23%	27.60%	34.73%

报告期内，公司营业收入分别为 49,632.08 万元、72,165.33 万元和 **110,448.88 万元**，主要来自于半导体激光器和光纤激光器，其经营业绩直接决定了公司报告期内的整体盈利情况，半导体激光器系公司优势核心业务，光纤激光器系公司高度战略发展业务，所处发展阶段不同导致了报告期内公司盈利能力尚未完全释放。

（1）半导体激光器业务系公司自成立以来深耕的优势核心业务，2022 年

国内半导体激光器销售市场占有率第一，报告期内始终保持持续稳定盈利且不断增强

半导体激光器系公司优势核心业务，报告期内，公司持续推出全功率段的轻质化、高性能产品系列，满足不同客户不同应用场景下的市场需求，并利用领先技术优势重点突破科学研究、医疗健康、激光雷达等定制化门槛较高的应用领域，销售收入**整体**保持增长趋势，半导体激光器收入由**2021**年的**28,125.89 万元**增长至**2023**年的**35,637.15 万元**，毛利率也维持在较高水平，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	35,637.15	38,938.41	28,125.89
毛利率	55.19%	47.51%	43.63%
毛利额	19,668.49	18,499.89	12,270.66

根据赛迪咨询的研究报告，2022 年国内半导体激光器销售市场中凯普林的市场占有率排名行业第一，公司建立了较好的市场地位，始终保持持续稳定盈利。

(2) 光纤激光器业务系公司前瞻性战略布局业务，2017 年至 2023 年完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展，因业务开拓前期高度重视研发、销售以及采取了较为积极的销售策略，导致前期产品毛利率处于较低水平

光纤激光器系公司进入相对较晚业务，具体背景和原因详见本问询函回复之“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（三）在光纤激光器毛利率显著低于半导体激光器的情况下……”，报告期内处于高速成长期，具体情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
营业收入	70,074.34	30,144.70	18,946.68
毛利率	31.39%	17.26%	2.72%
毛利额	21,994.84	5,201.93	515.27

报告期，公司光纤激光器销售收入分别为 18,946.68 万元、30,144.70 万元和 **70,074.34 万元**，销售收入持续增长，但由于公司进入光纤激光器领域时间相对较短，报告期初公司以突出产品性价比以迭代和验证产品作为业务开拓策

略，导致 2021 年毛利率较低，低于行业平均水平，同时公司持续投入研发及销售，导致光纤激光器实际处于亏损状态，较大拖累了公司整体盈利能力。

基于该等策略，公司光纤激光器销售收入及市场份额迅速提升，根据《2023 中国激光产业发展报告》，2022 年公司光纤激光器国内市场销售份额已跻身主流厂商之一，在此过程中公司积累了丰富的客户资源以及充分了解客户需求进行产品研制，完成数次产品迭代，于 2022 年推出“闪电”系列光纤激光器，以其小体积、高集成度特点较快打开下游焊接领域应用市场，且新产品经过重新设计，剔除了冗余结构，创新性的设计很大程度上降低了产品单位成本，面对当年激烈的市场竞争依然得到具有行业竞争力的毛利空间，具体详见本问询函回复之“问题 7 关于成本与毛利率”之“问题 7.2 关于主营业务毛利率”之“一/（四）光纤激光器中“闪电”系列产品……”。2022 年公司光纤激光器毛利额上升至 5,201.93 万元，也是公司当年整体实现盈利的重要因素之一。

2023 年，随着下游市场开拓带来了“闪电”系列产品获得下游客户认可，发行人光纤激光器的盈利能力进一步释放，2023 年光纤激光器实现营业收入 70,074.34 万元，实现毛利额 21,994.84 万元，带动发行人业绩快速增长，主要原因分析如下：1）从销售端来看，公司“闪电”系列产品随着持续不断的销售推广和完成下游客户验证，收入大幅增长；2）从成本端来看，产量增加对单位直接人工和制造费用均带来了较强的规模效应影响，同时随着采购规模的增加，以及光学芯片、热沉等核心原材料国产厂商进一步导入，带来了采购端直接材料的成本下降，在此基础上，发行人持续保持产品迭代和工艺改进，产品成本持续下降，光纤激光器毛利率大幅提升，2023 年，发行人光纤激光器毛利额提升至 21,994.84 万元，已成为公司重要的盈利来源。

（3）报告期内期间费用率较高，未来随销售规模提升仍有较大下降空间

报告期内，公司期间费用率分别为 34.73%、27.60%和 27.23%，2021 年由于光纤激光器开拓策略导致产品毛利未能覆盖相关费用投入，导致公司整体未能实现盈利。随着公司整体销售规模快速扩大，2022 年和 2023 年公司期间费用率有所下降，对比较大规模的锐科激光报告期内平均 15%左右的期间费用率水平，公司未来期间费用率随着销售规模提升仍有较大下降空间。

2、从期后业绩表现来看，公司“闪电”系列光纤激光器继续带动整体业绩快速增长，盈利能力进一步释放

2024 年 1-3 月，公司实现的营业收入为 24,297.06 万元（未经审计或审阅），同比增长 21.73%；扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润基本保持稳定。值得说明的是，公司一季度收入占全年比重比例较低，但固定成本和费用具有一定刚性，导致盈利水平未能充分体现。随着“闪电”系列光纤激光器的持续热销，以及“雷霆”系列光纤激光器打开高功率市场，预计 2024 年全年的销售规模将进一步提升。

由上可见，从期后业绩来看，公司“闪电”系列光纤激光器继续带动整体业绩快速增长，盈利能力进一步释放。

3、从经营模式来看，公司半导体激光器至光纤激光器的产业布局充分联动，对半导体激光器技术的深厚积累，为光纤激光器业务的创新发展带来竞争优势，增强整体盈利能力

主流的光纤激光器通常使用半导体激光器作为泵浦源，泵浦源的成本占光纤激光器总成本的 1/2 至 2/3，是影响其性能指标的最核心组成部件之一。公司于半导体激光器向光纤激光器拓展的产业布局，可以充分利用公司在半导体激光器领域积累的核心技术优势，于一体化结构设计、光机电技术参数不断改进、冗余成本剔除、核心部件生产的稳定性和一致性等多方面构造光纤激光器的核心竞争力，且公司用于自身先进光纤激光器的泵浦源产品不会对外销售，为光纤激光器业务的创新发展带来竞争优势，增强整体盈利能力，具体详见本问询函回复之“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（三）在光纤激光器毛利率显著低于半导体激光器的情况下……”。

4、从外部环境来看，公司主要产品所处领域均处于成长趋势，发展态势较好，为公司收入稳定持续增长提供较强支撑空间

根据赛迪咨询的研究报告，国内半导体激光器市场起步较晚，但近年来发展迅猛，2022 年中国半导体激光器市场规模为 48.4 亿元，预计 2027 年市场规模将达到 81.7 亿元；根据《2024 中国激光产业发展报告》，预计 2024 年中国光纤激光器市场规模将达到 145.3 亿元，焊接等细分领域发展迅速；国内超快

激光器产品尚处于逐渐渗透阶段。在半导体、显示器制造和玻璃加工需求的推动下，中国的超快激光市场正在快速增长。公司主要产品所处领域发展态势较好，为公司收入持续增长提供较强支撑空间，具体详见本问询函回复之“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（二）充分论证各类产品所处细分领域的市场空间……”。

5、从实现盈亏平衡相关要素情况来看，公司前期亏损的主要核心因素如本题 1 中所述，在完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展阶段并构建了一定的品牌知名度、具有行业竞争力的产品及客户资源门槛后，已迈过盈亏平衡重要节点，未来持续基于自有核心技术进行产品开发及推广，预计盈利情况及未来盈利的可持续性较好

如本题 1 中所述并结合公司期后业绩情况，公司于 2022 年度及 2023 年度均已实现盈利且保持快速增长，解决了公司在光纤激光器在业务拓展初期遇到的品牌新进入知名度不高、市场占有率较低、客户资源不足以及产品研制时间较短差异化竞争力不明显等主要矛盾，已迈过盈亏平衡重要节点，预计 2023 年全年盈利情况较好。具体详见本问询函回复之“问题 15 关于预计市值”之“一/（一）/2、结合两次估值期间公司经营情况及财务表现、内外部环境等方面的变化情况……”。

从长远来看，公司具有较好的可持续的未来盈利能力，具体分析如下：

（1）公司始终坚持以产品和服务驱动销售，储备一代、研发一代、生产一代。2022 年“闪电”系列光纤激光器推出后，完成了“闪电”系列激光器的数次产品迭代，每一次都带来了成本的降低、尺寸的进一步优化及产品参数稳定性和一致性的提升，成本也将进一步降低；此外，公司在保持整体规模快速增长的同时，会充分利用采购规模及生产规模提升优势极力探索在物料端和制造端的降本空间；

（2）公司于 2023 年 9 月发布“雷霆”系列光纤激光器，主要面向激光切割领域市场，与发行人已于焊接领域建立优势地位的“闪电”系列产品在产品功率及下游细分应用领域等方面形成有效互补，主要功率段将远高于“闪电”系列产品，依据行业惯例，高功率产品通常会拥有更高的毛利率区间，进一步

提高公司光纤激光器特色产品矩阵的丰富度和市场竞争力，详见本问询函回复之“问题 1 关于业务及市场空间”之“一/（三）/3、伴随低毛利光纤激光器收入不断上升，发行人整体毛利率是否会进一步下降，预计何时得到好转及主要影响因素”；

（3）近年来，一方面公司持续依托长期积淀的半导体激光器研发实力及市场知名度重点突破科学研究、医疗健康、激光雷达等门槛较高应用领域；另一方面，公司凭借承担和参与国家级、省级重大科研项目，始终保持半导体激光器领域技术领先性和产业化前瞻性，寻找新的应用领域方向，成效显著。公司将继续在半导体激光器领域巩固优势地位；

（4）超快激光器产品经过若干年培育和开拓，预计在脆性材料加工、消费电子、科研等领域产生更大批量的合作，包括与知名科研院所签约的部分金额较大的销售合同预计将**进一步取得**交付和验收。

（5）凭借近二十年半导体激光器的海外大客户基础以及国内性价比较高的“闪电”和“雷霆”系列光纤激光器，公司将重点开拓光纤激光器的国际市场业务，成为公司利润新的增长点。

综上，公司具有较好的持续稳定盈利能力。

二、中介机构核查情况

（一）核查情况

1、核查方式

（1）查阅激光器行业研究报告及竞争对手招股说明书、年报等公开信息、向管理层了解行业发展趋势,核查了发行人在激光器行业排名及竞争优势等情况；

（2）查阅经申报会计师审定的公司报告期财务报表及附注、同行业可比公司招股说明书、年报，分析公司持续亏损、偿债能力指标弱于同行业、期间费用规模较大等财务表现的原因；

（3）查阅同行业可比公司偿债能力指标，并与发行人相关指标进行比较，分析发行人流动比率、速动比率低于同行业可比公司平均水平，资产负债率高于同行业可比公司平均水平的原因，并分析对发行人生产经营和财务稳健性的

影响；

（4）检查公司的借款台账以及短期借款、长期借款及财务费用明细账，复核短期借款、长期借款与筹资活动现金流、财务费用的勾稽关系：获取银行借款合同，查阅具体条款规定，包括借款人、借款本金、借款利率、借款用途、借款日、还款日等信息，并与台账、明细账核对是否一致；根据合同约定利率重新测算借款利息，并与账面利息金额核对；

（5）核查发行人最近一期末银行借款情况、各期末发行人长短期负债机构及流动性负债情况，分析各主要偿债能力指标并与同行业进行对比；

（6）核查发行人营运资金变化，并分析营运资金增长的资金来源；

（7）获取激光器行业相关的行业报告及政策文件、同行业公司公开的经营数据,分析行业市场规模及发展情况，了解行业未来需求、政策环境和发展趋势；

（8）访谈发行人市场负责人、各业务条线负责人，了解行业发展趋势以及市场推广计划；访谈发行人研发负责人，了解发行人及主要竞争对手的产品研发进度及未来的研发方向；

（9）询问管理层是否存在对持续经营能力产生重大疑虑的事项或情况、假设不再合理的各种迹象，并在整个尽调过程中保持关注。

2、核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

（1）经核查，发行人的偿债能力指标低于同行业可比公司平均值主要系：从发展阶段和产品结构变化来看，公司前期战略布局和投入光纤激光器和超快激光器业务，盈利能力尚未完全释放；同行业可比上市公司受益于首发上市及再融资等获得大额股权融资，偿债指标大幅降低，公司偿债能力指标处于同行业可比公司上市前合理范围；从业务规模来看，公司现阶段收入规模处于行业中游，但收入增长更快；基于快速增长的业务需求，公司长期资产投资逐步增长，因盈利能力释放的滞后性影响偿债能力指标；从资产周转和上下游信用政策来看，公司与同行业情况不存在较大差异，应收账款周转率和存货周转率与同行业可比公司平均水平接近，未对公司偿债能力指标产生明显不利影响。综

上，报告期内公司偿债能力指标弱于同行业可比公司具有合理性；

（2）公司具备较好的长短期负债偿付能力，报告期内公司通过债权及股权融资可以较好覆盖营运资金快速增长需求，目前债权融资额度可以满足短期需求，未来持续通过加强应收账款、存货管理、增强供应商议价能力、进一步提升银行授信额度等多种措施短期营运资金缺口；经营性现金流随着盈利能力释放已大幅好转；经营活动产生的现金流净额小于净利润差异符合行业惯例，下游客户资质较好具有稳定且预期性较强的现金流入；预计前期累计未弥补亏损会逐步收窄，不会对公司流动性造成重大不利影响；公司目前具有较好的外部债权融资能力及渠道，能够满足自身流动性需求，不存在较大的流动性风险；

（3）从报告期内主要财务指标来看，公司营业收入快速增长但盈利能力尚未完全释放主要系光纤激光器业务前期开拓策略及研发、销售投入所致。从期后业绩表现来看，公司“闪电”系列光纤激光器继续带动整体业绩快速增长，盈利能力进一步释放。从经营模式来看，公司半导体激光器至光纤激光器的产业布局充分联动，对半导体激光器技术的深厚积累，为光纤激光器业务的创新发展带来竞争优势，增强整体盈利能力。从外部环境来看，公司主要产品所处领域均处于成长趋势，发展态势较好，为公司收入稳定持续增长提供较强支撑空间。从实现盈亏平衡相关要素情况来看，公司在完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展阶段并构建了一定的品牌知名度、具有行业竞争力的产品及客户资源门槛后，已迈过盈亏平衡重要节点，未来持续基于自有核心技术进行产品开发及推广，预计盈利情况及未来盈利的可持续性较好。综上所述，公司具有较好的持续稳定盈利能力。

（二）对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》相关规定，逐项说明分析发行人存在未弥补亏损是否影响发行人持续经营能力

报告期内，公司归属于普通股股东的净利润分别为-6,888.81 万元、2,097.15 万元和 **11,667.31 万元**，扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润分别为-7,403.45 万元、1,236.26 万元和 **10,524.04 万元**。截至报告期末，发行人合并口径下未分配利润为**-587.30 万元**。

1、累计未弥补亏损形成原因

截至招股说明书签署日，发行人在合并层面存在未弥补亏损，主要系：（1）激光器行业系技术及人才密集型行业，公司为增强核心骨干稳定性、激励员工工作积极性，实施股权激励，并确认了较高金额的股份支付费用，影响了公司的盈利水平，报告期前至 2023 年 12 月，发行人合计确认了股份支付超过 10,000.00 万元，关于相关股份支付的确认情况详见本问询函回复之“问题 8.3 关于股份支付”；（2）公司于 2017 年进入光纤激光器市场，作为市场新进入者，采取了突出产品性价比为主的竞争策略，相对较低的产品售价限制了公司的盈利能力，报告期内，公司光纤激光器毛利率分别为 2.72%、17.26%和 31.39%，虽然公司报告期各期公司半导体激光器业务板块的毛利率分别为 43.63%、47.51%和 55.19%，保持了较高的毛利率水平，但光纤激光器业务前期较低的毛利率水平使得公司总体经营过程中形成亏损；（3）公司产品和服务能力尚在不断完善过程中，为提升核心产品体系的完备性和先进性，公司研发投入一直保持在较高水平，较高水平的研发投入影响了公司当期盈利水平；（4）公司产线初始投资规模较大，经营过程中存在较高的运行成本，包括经营场地租赁、房屋装修摊销、设备折旧以及薪酬开支等，影响了公司盈利能力，形成了累计未弥补亏损。

2、累计未弥补亏损的影响分析

（1）现金流及生产经营可持续性

公司通过历年来通过股权融资、银行借款等方式获得较为充裕的现金流，截至 2023 年末，公司货币资金余额为 7,134.13 万元，合并口径下资产负债率为 53.95%，流动比率为 1.31，速动比率为 0.85，短期内偿债能力较强。且公司具有稳定的商业模式、丰富的产品组合、相对领先的研发实力和成熟的精密制造工艺，市场认可度较高，目前已逐步培养出一批稳定的优质客户，受益于以上因素，报告期内主营业务收入规模持续上升，且利润水平也由亏转盈，公司生产经营可持续性未受影响。

（2）业务拓展方面

随着公司加强市场开拓力度，随着产品论证的深入，结合公司近二十年在激光器行业的技术和客户资源积累，公司的主要产品半导体激光器和光纤激光

器销量在报告期内持续上升。1) 于半导体激光器领域, 公司持续推出全功率段的轻质化、高性能产品系列, 并利用领先技术优势重点突破科学研究、医疗健康、激光雷达等定制化门槛较高的应用领域, 产品销售收入保持稳定增长趋势; 2) 于光纤激光器领域, 公司及时响应光纤激光器快速增长的市场需求, 自 2017 年起积极推进光纤激光器产品的研发和销售, 在半导体激光领域的泵浦源技术优势基础上, 通过多年产品迭代及技术进步, 于 2022 年研制成功并发布“闪电”系列光纤激光器, 较快打开了下游焊接应用领域市场; **2023 年, 完成“雷霆”系列产品的发布和销售, 进一步打开光纤激光器高功率切割市场, 成为重要的收入增长点**, 销售收入呈现快速增长趋势。因此, 公司业务拓展未受到累计未弥补亏损的影响。

(3) 人才吸引和团队稳定性方面

公司高度重视技术研发团队建设和培养, 鼓励自主创新和独立研发。公司自设立以来, 持续培养和引进行业内的专业人才, 经过多年的积累, 已拥有一批具有国际视野、专业化的技术研发团队。且公司通过股权激励等方式实现了员工个人利益与公司利益的统一, 充分调动了高级管理人员和业务骨干的积极性, 进一步增强凝聚力与向心力, 为公司长期稳定发展提供重要保障。因此, 公司的人才吸引和团队稳定性未受到累计未弥补亏损的影响。

(4) 研发投入和战略性投入方面

在经过多年深耕后, 公司已建立了较为完善的知识产权体系, 凭借丰富的技术和经验积累, 将多项核心技术成功转化为专利权, 在保护知识产权的同时也建立了一定的技术壁垒。报告期内, 公司累计研发投入 **27,728.90 万元**, 占累计营业收入的比重为 **11.94%**, 且逐年研发投入金额不断增加, 未受到累计未弥补亏损的影响。

综上所述, 公司合并财务报表存在累计未弥补亏损, 不会对公司的正常生产经营产生重大不利影响。公司近年来进入快速发展期, 盈利能力持续上升, 未弥补亏损已在报告期末呈现收窄趋势。因此未弥补亏损对公司现金流、业务拓展、人才吸引、团队稳定性、研发投入、战略性投入、生产经营可持续性等方面影响较小, 公司在未来几年内仍将保持持续稳定经营。

问题 15 关于预计市值

根据招股说明书：（1）报告期内最后一次外部增资时间是 2022 年 12 月，增资价格为 28.60 元/股，增资后公司股本为 7,901.53 万元，对应投后估值约为 22.60 亿元；（2）根据预计市值分析报告，公司采用基于市盈率、市销率的估值方法，确定预计市值区间为 53.15-62.40 亿元；（3）本次申报，公司选取的上市标准为《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.2 条第（四）项，即预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元。

请发行人说明：本次申报 IPO 预计市值与 2022 年末外部增资估值差异较大的原因及合理性，结合两次估值期间公司经营情况及财务表现、内外部环境等方面的变化情况，说明相关估值方式、估值参数的合理性，以 2022 年大幅增长的收入及首次由负转正的利润为基础的市盈率、市销率估值方式所得估值结果的审慎性。

请保荐机构核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）本次申报 IPO 预计市值与 2022 年末外部增资估值差异较大的原因及合理性，结合两次估值期间公司经营情况及财务表现、内外部环境等方面的变化情况，说明相关估值方式、估值参数的合理性，以 2022 年大幅增长的收入及首次由负转正的利润为基础的市盈率、市销率估值方式所得估值结果的审慎性

1、本次申报 IPO 预计市值与 2022 年末外部增资估值差异较大的原因及合理性

（1）两次估值实际决策时点具有超过半年时间间隔，基于公司产品优异市场表现估值发生较大变化

2022 年末，发行人报告期内第一次增资估值为 22.60 亿元，该次增资因涉及投资者变更及部分投资机构内部决策时间较长等因素导致持续时间较长，实际洽谈时间自 2022 年上半年开始，于 2022 年 7 月经公司 2022 年第三次临时股东大会审议通过，并经 2022 年第六次临时股东大会审议后调整部分投资者。因此该次估值主要基于公司 2021 年度和 2022 年上半年经营业绩，当时“闪电”

系列光纤激光器尚未形成规模化销售，与 2023 年 4 月保荐机构出具的关于本次申报 IPO 预计市值时间具有一定间隔。在此过程中，公司完成了“闪电”系列光纤激光器产品规模化市场销售，产品获得客户高度认可，当年形成销售收入 16,465.94 万元，有效推动了公司主营业务快速增长。

2021 年，公司营业收入为 49,632.08 万元，净利润为-7,164.14 万元；2022 年，公司营业收入为 72,165.33 万元，较上年提升 45.40%，净利润为 1,963.38 万元，报告期内首次实现盈利。此外，2022 年下半年公司主营业务收入较上半年增长 18,246.57 万元，增幅 68.80%，并在 2023 年一季度继续维持快速的增长趋势，因此基于公司产品优异的市场表现，本次申报 IPO 预计市值与 2022 年末外部增资估值发生较大变化具有合理性。

（2）一二级市场股票估值基础差异

发行人最近一次外部融资发生在上市前，增资入股时发行人的股权尚未在公开市场流通，锁定期等影响股权流动性的因素也使得其入股价格对应的估值较低。同期二级市场给予激光器产业链股票相对较高的估值水平，锐科激光、英诺激光和长光华芯等公司可比同行业上市公司市盈率水平较高，致使公司预计市值估值较高。

综上所述，两次估值实际决策时点超过半年时间间隔，考虑到公司产品优异市场表现以及二级市场可比同行业上市公司估值情况，本次发行预计市值和 2022 年 12 月外部股权融资的估值差异较大具有合理性。

2、结合两次估值期间公司经营情况及财务表现、内外部环境等方面的变化情况，说明相关估值方式、估值参数的合理性，以 2022 年大幅增长的收入及首次由负转正的利润为基础的市盈率、市销率估值方式所得估值结果的审慎性

（1）预计市值测算选择相对估值法具有合理性，影响核心测算结果主要估值参数为公司 2023 年预计实现的营业收入及净利润水平

1）选用市盈率（P/E）、市销率（P/S）的相对估值法进行预计市值测算的合理性

公司目前有 5 家可比公司，可以充分获取可比公司的经营和财务数据，因

此可比公司的估值具有较大的参考性。

公司估值的过程中，选择的相对估值方法有市盈率（P/E）、市销率（P/S）。具体情况如下：

指标	计算公式	适用范围
市盈率 P/E	市值/归属于母公司股东的净利润	一般适用于发展较为稳定，利润已经为正的公司。净利润受公司的收入、成本及费用的综合影响，市盈率作为估值指标能反映企业的经营水平和成长潜力。
市销率 P/S	市值/主营业务收入	最常用于对尚未实现盈利的高成长企业估值的指标。营业收入不受公司折旧、存货、非经常性收支的影响。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），公司所从事的行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）”下的“光电子器件制造（C3976）”，该行业内大多数上市公司能够实现盈利，毛利率水平也比较稳定，行业内通常使用的估值指标为可比公司市盈率法。综合考虑发行人正处于快速发展阶段，营业收入增长较快，且 2022 年实现盈利，预计未来收入和利润亦会持续增长，本次公司市值测算过程中，使用市盈率和市销率作为可比估值参考，具有合理性。

2）影响估值结果的主要估值参数及实现的合理性

在对 2024 年公司预计实现的营业收入和净利润预测中，关键假设及业绩实现的合理性具体情况如下（以下数据不构成盈利预测）：

①2024 年预计实现营业收入 162,000.00 万元

公司正处于快速成长阶段，随着 2022 年发布的新产品“闪电”系列光纤激光器逐步获得下游客户验证和认可，市场需求持续走高，以及公司于 2023 年下半年向市场发布“雷霆”系列光纤激光器，主打万瓦以上高功率光纤激光器市场，为公司收入增长新赋动能。同时，公司半导体激光器业务的预计能够伴随下游市场需求实现稳步发展及超快激光器实现一定的收入贡献。因此随着公司基于供不应求的市场需求情况新增机器设备及产能，预计 2024 年收入规模将进一步扩大。整体来看，公司预计 2024 年实现营业收入 162,000.00 万元具有合理性，将在 2023 年 53.05%的收入增速基础上继续实现较快速度增长。

②2024 年毛利率为 35.93%；随着公司规模扩大，公司的销售费用、管理

费用和研发费用占营业收入的比重降低，**2024 年**销售费用率、管理费用率和研发费用率分别为 **6.9%、6.7%、8.5%**；所得税率为 15%

报告期内，公司毛利率分别为 26.77%、34.60%和 **39.85%**，其中光纤激光器毛利率分别为 2.72%、17.26%和 **31.39%**。因 2021 年公司光纤激光器业务处于市场开拓期，为了产品验证和技术应用，公司采取突出产品性价比为主的市场竞争策略，导致毛利率水平较低，随着公司产品不断迭代出新、品牌知名度提升、结构重塑单位成本下降及规模效应显现等，公司光纤激光器产品毛利率已得到明显提升，基于此，公司对 **2024 年**整体毛利率预计 **35.93%**具有合理性。

此外，随着公司营业收入继续保持较快增长，公司预计期间费用率持续下降具有合理性，公司 **2024 年**预计实现利润情况如下：

单位：万元

项目	2024 年度（E）	2023 年度	2022 年度
营业收入	162,000.00	110,448.88	72,165.33
营业成本	106,800.00	66,429.92	47,196.70
税金及附加	800.00	620.71	439.65
销售费用	11,200.00	8,323.43	5,264.92
管理费用	10,800.00	8,150.85	5,801.27
研发费用	13,700.00	12,842.05	7,476.84
财务费用	1,300.00	757.97	1,374.36
净利润	16,000.00	11,732.45	1,963.38

综上，公司 **2024 年度**预计实现收入 162,000.00 万元、净利润 16,000.00 万元。

（3）预计市值估值结果具有审慎性

基于上述推论，**2024 年**公司平均市盈率、市销率、营业收入、净利润测算与同行业可比公司对比情况如下：

单位：亿元

证券代码	证券简称	市值	市盈率	市销率	营业收入（E）	归母净利润（E）
300747.SZ	锐科激光	110.76	28.69	2.47	44.86	3.86
688167.SH	炬光科技	68.48	48.95	8.62	7.95	1.40
301021.SZ	英诺激光	26.35	-	-	-	-

证券代码	证券简称	市值	市盈率	市销率	营业收入 (E)	归母净利 润 (E)
688025.SH	杰普特	44.72	19.57	2.38	18.77	2.29
688048.SH	长光华芯	67.80	58.55	13.61	4.98	1.16
平均		63.62	38.94	6.77	15.31	1.74

注：1、数据来源为本次 IPO 申报预计市值分析报告，Wind，数据截至 2024 年 4 月 8 日，市盈率、市销率、营业收入和净利润均为研究机构预测平均值；

2、2023 年归母净利润预测数据来自上市公司业绩预告，2024 年归母净利润预测数据来自 WIND 一致预测（180 天）；最近六个月未有公开研报对英诺激光进行业绩预测，因此缺少英诺激光 2024 年业绩预测数据；

3、长光华芯 2023 年业绩亏损。

可比公司 2024 年预测市盈率为 38.94 倍，预测市销率为 6.77 倍。综合考虑发行人成长性和市场因素，谨慎确定凯普林的市盈率为 40-45 倍，市销率为 6-7 倍。因此，结合前文公司 2024 年营业收入和净利润预计数据，以市盈率为基础的公司估值区间为 64.00-72.00 亿元，以市销率为基础的公司估值区间为 97.20-113.40 亿元，即公司的最终预测市值区间为 64.00-113.40 亿元。

综上所述，参考同行业常用估值指标，考虑发行人业绩预期、所处行业发展状况，使用市盈率和市销率作为可比估值，具有合理性，预计市值分析报告估值结果及相关结论具有审慎性。

二、中介机构核查意见

（一）核查方式

1、对发行人管理层进行访谈，了解发行人财务状况和经营成果，了解发行人最近一次增资的估值情况；了解发行人所处行业、业务模式、主要产品、关键技术指标的情况、未来业务发展增长的驱动因素；

2、查阅了发行人同行业可比公司定期报告、招股说明书等公开资料，了解同行业可比公司的业务结构和经营模式，并与发行人进行对比分析；

3、了解发行人所属行业常用的相关估值指标，并从公共信息平台获取可比公司相关指标数据，对同行业可比上市公司与发行人进行对比分析；

4、查阅了发行人最近一次增资相关的工商底档及股份增资协议，了解发行人最近一次增资对应的估值。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、两次估值实际决策时点具有超过半年时间间隔，考虑到公司产品优异市场表现以及二级市场可比同行业上市公司估值情况发行人最近一次外部股权融资估值系基于投资时点发行人业绩预期及所处行业的经营情况综合做出的。考虑到发行人报告期内营业收入快速增长，2022 年利润由负转正且一二级市场估值基础存在差异，本次发行预计市值和 2022 年 12 月外部股权融资的估值差异较大具有合理性；

2、选择市盈率法和市销率法对公司进行估值，给予的估值区间合理，以 2024 年收入及利润为基础的市盈率、市销率估值方式所得估值结果合理、审慎。

问题 16 关于天津正新

根据申报材料：（1）天津正新为发行人控股股东、实际控制人陈晓华控制的企业，主要研发方向为大功率半导体芯片封装用复合陶瓷热沉及半导体激光器芯片，属于发行人产业链上游；（2）报告期内，发行人与天津正新之间存在多项关联交易，包括存在租赁发行人生产经营场地、发行人替天津正新代收代付课题经费、代垫工资、代缴社保公积金等；（3）报告期内，陈晓华向发行人提供大额资金拆借，各期分别为 8,900 万、14,700 万及 16,580 万，各期利息 78.71 万、516.13 万及 575.66 万，陈晓华将上述利息全部赠予发行人。

请发行人说明：（1）天津正新的设立背景及历史沿革、关键人员履历信息，是否存在同时在发行人处任职或其他关联关系；（2）结合天津正新与发行人在产业链中所处位置及业务协同性，说明未将该类业务投入发行人体内的原因，双方在业务规划、技术路线、客户拓展、下游领域等方面的具体规划。天津正新是否具有向发行人业务领域延伸的计划，未来是否存在同业竞争的可能及规避措施；（3）发行人替天津正新代收代付课题经费的具体内容，双方共同申请课题的原因及合理性。结合双方报告期内关联交易、业务关系情况，说明双方是否存在财产混同或代垫成本费用等，双方在资产、人员、业务、财务等方面是否独立，未来是否存在关联交易；（4）发行人董监高、核心技术人员、财务人员与天津正新相应人员的资金流水往来情况，前述人员资金是否存在流向发行人客户或供应商的情形；（5）报告期内，陈晓华向发行人提供大额借款的具体来源、发行人还款资金来源，是否存在源自天津正新的情形。陈晓华其直系亲属、以及上述人员控制的主体是否存在大额负债。

请保荐机构及发行人律师核查（1）至（4）并发表明确意见，请保荐机构及申报会计师核查（5）并发表明确意见，说明历史上陈晓华控制及对外投资企业的主营业务情况、是否存在大额亏损，与发行人、实际控制人是否存在异常资金往来。

一、发行人说明

(一) 天津正新的设立背景及历史沿革、关键人员履历信息，是否存在同时在发行人处任职或其他关联关系

1、天津正新的设立背景

天津正新主要系公司实际控制人陈晓华先生为提升大功率激光器芯片国产化率，与具备研制激光器芯片专业背景的李军先生等技术团队共同设立而来，主要从事大功率的激光器芯片及其散热部件热沉的研发，截至本回复出具日，天津正新尚无满足**批量**商用条件的大功率激光器芯片或热沉产品。

2、天津正新的主要历史沿革

天津正新的主要历史沿革情况如下：

(1) 2021 年 5 月，设立

2021 年 5 月 20 日，张静、李军签署《天津正新光电科技有限公司章程》并召开股东会予以通过，共同设立天津正新，其中张静认缴出资 2,550 万元，对应持股比例为 85%，李军认缴出资 450 万元，对应持股比例为 15%。

2021 年 5 月 21 日，天津正新取得《营业执照》。

根据陈晓华、张静的说明，张静认缴的天津正新 85%股权系代陈晓华持有，主要系天津正新研发中的业务系发行人上游元件，陈晓华担心发行人的竞争对手了解到天津正新与其的股权关系后，排斥与天津正新开展业务合作，进而影响天津正新将来的业务发展，而张静与陈晓华是多年好友，因此陈晓华委托张静代持其在天津正新 2,550 万元的注册资本，对应持股比例为 85%。

(2) 2022 年 8 月，股权代持还原

为进一步规范陈晓华对外投资情况，2022 年 8 月，陈晓华、张静就天津正新 85%股权代持情况进行了还原，为此，张静将工商登记持有的天津正新 85%股权转让给陈晓华，具体情况如下：

2022 年 8 月 30 日，天津正新的股东李军、张静作出股东会决议，同意张静将其认缴的天津正新 85%的股权转让给陈晓华，同日，张静和陈晓华签署股权转让协议，约定张静同意出让、陈晓华同意受让张静持有的天津正新 85%的

股权，天津正新就本次股权转让也于同日完成工商变更登记。

(3) 2023 年 12 月，股权转让

2023 年 12 月 18 日，陈晓华、李军分别与浙江正瀚源半导体有限公司（以下简称“浙江正瀚源”）签署股权转让协议，约定陈晓华、李军分别将其持有的天津正新 85%、15%的股权转让予浙江正瀚源，同日，天津正新股东陈晓华、李军作出股东会决议，同意前述股权转让。2023 年 12 月 26 日，天津正新办理完成此次股权转让的工商变更登记，并取得了中国（天津）自由贸易试验区市场监督管理局核发的营业执照。

本次股权转让完成后，天津正新的股权结构如下：

序号	股东名称	认缴出资额（万元）	股权比例
1	浙江正瀚源	3,000	100%
	合计	3,000	100%

浙江正瀚源半导体有限公司于 2023 年 12 月 15 日设立，其基本信息如下：

公司名称	浙江正瀚源半导体有限公司
成立时间	2023 年 12 月 15 日
注册资本	人民币 3,968 万元
注册地址	浙江省嘉兴市海宁市海昌街道浙江省嘉兴市海宁市经济开发区海光路 6 号 B03 幢一层南区（自主申报）
股权结构	陈晓华持股 54.5615%；李军持股 9.8286%；杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）（注）持股 9.0726%；贾晓霞持股 6.0484%；王勇持股 3.0242%；中车（青岛）制造业转型升级私募股权投资基金合伙企业（有限合伙）持股 12.6008%；青岛融源轨道科技中心（有限合伙）持股 0.6300%；佛山中关村东戴河创业投资合伙企业（有限合伙）持股 2.1169%；海宁融创经开产业投资合伙企业（有限合伙）持股 2.1169%
控股股东	陈晓华
经营范围	一般项目：光电子器件制造；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；技术进出口；电子专用材料销售；电子专用材料制造；半导体分立器件销售；半导体分立器件制造；光电子器件销售；半导体器件专用设备销售；电力电子元器件销售；电力电子元器件制造；特种陶瓷制品销售；特种陶瓷制品制造；金属基复合材料和陶瓷基复合材料销售；新型陶瓷材料销售；货物进出口；进出口代理；金银制品销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

注：杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）系天津正新员工的持股平台。

3、天津正新的关键人员的履历信息

天津正新的关键人员为李军和贾晓霞，李军和贾晓霞的主要履历信息如下：

李军，现任天津正新执行董事兼经理，李军于 2001 年 9 月至 2004 年 5 月就读于中国科学院长春光学精密机械与物理研究所，研究方向为光电子材料与器件，获理学硕士；2004 年 6 月至 2011 年 6 月，李军在海特光电有限责任公司先后任工艺工程师、技术主管、部门经理、副总工程师等职务；2011 年 6 月至 2013 年 3 月，在山西飞虹激光科技有限公司任副总工程师兼芯片事业部部门经理；2013 年 3 月至 2015 年 12 月，在山西飞虹激光科技有限公司任副总经理、总经理；2016 年 1 月至 2021 年 4 月，在华芯半导体科技有限公司任董事、副总经理。2021 年 5 月天津正新设立至今，任天津正新执行董事兼经理，负责天津正新的日常经营。自 2023 年 12 月至今，兼任浙江正瀚源半导体有限公司董事兼任经理、杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）执行事务合伙人。

贾晓霞，现任天津正新技术总监，毕业于北京航空航天大学，硕士学位。2005 年 7 月至 2013 年 6 月在海特光电有限责任公司任研发部经理；2013 年 6 月至 2016 年 5 月在山西飞虹激光科技有限公司任副总经理；2016 年 5 月至 2017 年 7 月在华芯半导体有限公司任芯片部经理；2017 年 7 月至 2018 年 2 月在清华大学天津电子信息研究院任技术总监；2018 年 3 月至 2018 年 6 月待业；2018 年 7 月至 2021 年 8 月在东泰高科设备科技有限公司任光伏技术中心总监；2021 年 8 月至今担任天津正新技术总监，主要负责拟定研发项目、预算、人员设备物料等投入、带领团队完成产品研发等工作。自 2023 年 12 月至今，兼任浙江正瀚源半导体有限公司监事。

4、天津正新关键人员不存在同时在公司处任职的情形，与公司不存在关联关系

天津正新主要研发方向为大功率激光器芯片及热沉，系公司上游元件，而公司目前未从事或计划从事该细分领域业务，李军和贾晓霞系该业务领域专业人士，李军和贾晓霞未曾在公司及其子公司担任职务。为满足李军、贾晓霞在北京缴纳社保公积金的需求，在其加入天津正新至 2022 年 11 月的期间，公司代天津正新发放了李军、贾晓霞在天津正新的工资、代缴了社会保险、住房公

积金，天津正新已按照公司实发金额并根据实际占用期间按照 3.7%的利率计算利息与公司进行了结算，李军和贾晓霞未曾在公司及其子公司担任职务，不存在同时在公司处任职的情况。

根据李军和贾晓霞的说明、公司实际控制人、董事、监事、高级管理人员填写的基本情况调查表并结合自然人大额资金流水核查结果，天津正新关键人员李军、贾晓霞与公司不存在关联关系。

（二）结合天津正新与发行人在产业链中所处位置及业务协同性，说明未将该类业务投入发行人体内的原因，双方在业务规划、技术路线、客户拓展、下游领域等方面的具体规划。天津正新是否具有向发行人业务领域延伸的计划，未来是否存在同业竞争的可能及规避措施

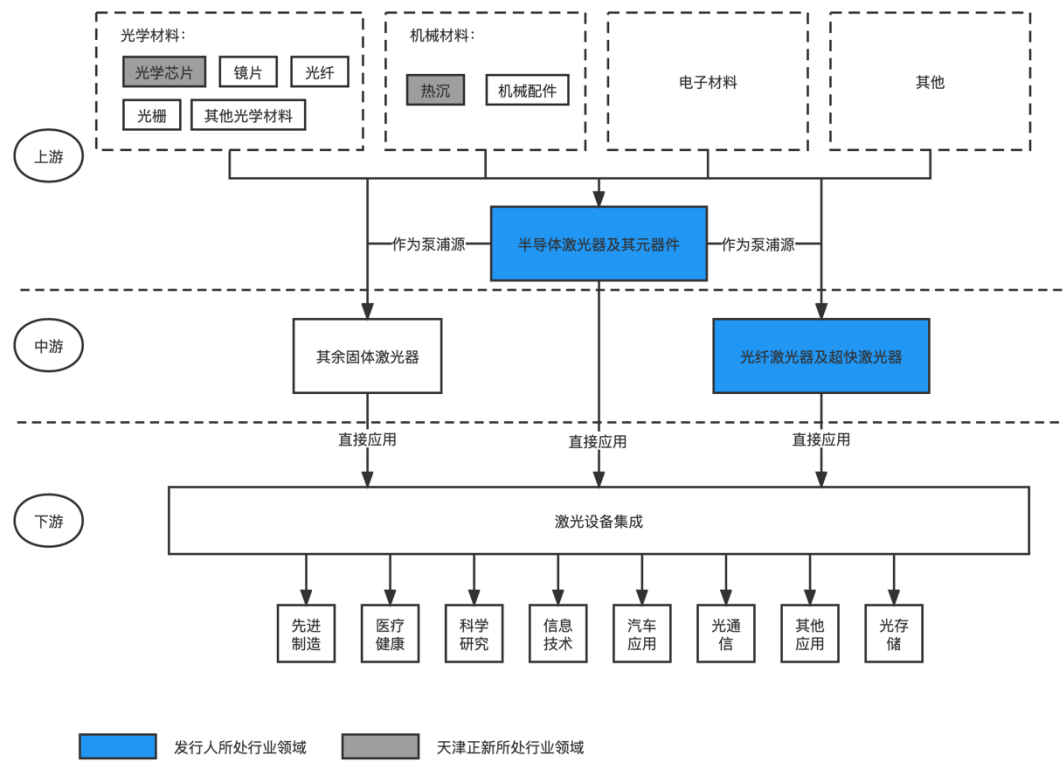
1、结合天津正新与发行人在产业链中所处位置及业务协同性，说明未将该类业务投入发行人体内的原因

天津正新主要研究方向为大功率半导体激光器芯片及其散热部件热沉，系发行人上游元件，未将该类业务投入发行人体内的具体原因如下：

（1）天津正新尚无成型产品批量商用，高度依赖研发成果，业务不确定性较大

天津正新成立时间尚短，目前尚无满足**批量**商用条件的成型产品，其主攻的大功率激光器芯片目前尚处于研发阶段，半导体行业是技术密集型行业，具有研发投入高、研发周期长、研发风险大及行业技术更新速度快等特点。若天津正新未能准确把握下游行业客户的应用需求，未能正确理解行业及相关核心技术的发展趋势，无法在新产品、新工艺等领域取得持续进步，可能导致产品研发失败，或因稳定性差、应用难度大、成本高昂、与下游客户需求不匹配等因素，导致新产品无法顺利通过下游客户的产品导入和认证，进而会对其未来的发展造成重大不利影响。

（2）天津正新与发行人存在较大专业性区分



如上图所示，天津正新主要研究方向为大功率的激光器芯片及配套的热沉产品，系激光产业链上游元器件领域，而发行人主营业务为激光器，系激光行业产业链整体偏中游的位置。

天津正新研发方向激光器热沉与芯片系半导体行业范畴，激光器芯片生产制造过程主要涉及芯片设计、晶圆制造、芯片加工及封装测试等工艺，热沉生产制造过程主要涉及导电导热性能优化、热应力控制等工艺，显著不同于发行人的生产工艺流程，系不同工艺类型及专业发展方向。

除此之外，发行人同行业可比公司除长光华芯之外，均未涉及激光器芯片业务，长光华芯的芯片业务与激光器业务的目标客户、供应商类别、技术路线和生产工艺等方面也存在明显差异，激光器芯片业务与激光器业务存在较大专业性区分。

(3) 发行人具有独立完整的业务体系和直接面向市场自主经营的能力

发行人在业务、资产、人员、机构、财务等方面均独立于发行人的控股股东、实际控制人及其控制的其他企业，具有独立完整的业务体系和直接面向市场自主经营的能力。

天津正新与发行人在历史沿革、资产、人员、财务、主营业务等方面相互独立，发行人主营业务与天津正新不构成同业竞争，未将天津正新整合进发行人不会对发行人独立开展其主营业务造成不利影响。具体内容详见本问询函回复之“问题 16 关于天津正新”之“一/（三）发行人替天津正新代收代付课题经费的具体内容，双方共同申请课题的原因及合理性。结合双方报告期内关联交易、业务关系情况，说明双方是否存在财产混同或代垫成本费用等，双方在资产、人员、业务、财务等方面是否独立，未来是否存在关联交易”。

2、双方在业务规划、技术路线、客户拓展、下游领域等方面的具体规划

发行人与天津正新业务规划、技术路线、客户拓展、下游领域等方面的具体规划的不同，具体如下表所示：

公司名称	业务规划	技术路线	客户拓展	下游领域
天津正新	天津正新将始终专注于大功率的激光器芯片及热沉产品领域： （1）2023 年完成大功率激光器配套散热组件热沉的产品研发，开启产品验证； （2）预计 2024 年完成大功率激光器芯片初代产品的研发； （3）2026 年完成大功率激光器芯片产品验证； （4）2028 年产品技术水平达到国内同行业领先	（1）激光器芯片：在芯片基底的两侧镀光学膜最终形成激光器芯片 （2）热沉：在高热导率的陶瓷两边覆上合适规格和图形的厚铜膜，并在铜膜的指定区域制备上特定组分的合金焊料，从而形成复合陶瓷热沉	天津正新尚处于产品研发阶段	主要应用于半导体激光器 COS 零部件中
发行人	公司将通过持续技术研发巩固在半导体激光器市场的优势地位，继续扩大市场份额，并利用半导体激光器领域技术积累助推光纤激光器、超快激光器核心器件泵浦源及新产品的发展，力争成为全球范围内激光器技术与产品的引领者	（1）半导体激光器：通过电流注入二极管有源区为泵浦方式输出激光束（以电子受激辐射产生光）； （2）光纤激光器：通过泵浦光在光纤内部的多次反射放大光信号，最终输出激光束； （3）超快激光器：通过泵浦耦合多级放大，形成高峰值功率的超快激	（1）在半导体激光器领域，加大高性能锁波长半导体激光器、医疗健康用半导体激光器、高端制造半导体激光器等市场的开拓力度； （2）在光纤激光器领域，重点开拓以手持焊为代表的激光焊接市场，并积极推进工业切割等应用领域光纤激光器的市场开拓； ③在超快激光器领	下游领域主要包括高端制造、科学研究、医疗健康、照明、传感等

公司名称	业务规划	技术路线	客户拓展	下游领域
		光光束	域，努力提升飞秒激光器销量，关注纳秒激光器市场发展，积极推进超快激光器市场开拓	

综上所述，天津正新与发行人在业务规划、技术路线、客户拓展、下游领域等方面均不存在交叉或重叠，天津正新与发行人不构成同业竞争，未将天津正新整合进发行人不会对发行人独立开展其主营业务造成不利影响。

3、天津正新是否具有向发行人业务领域延伸的计划，未来是否存在同业竞争的可能及规避措施

天津正新不具有向发行人业务领域延伸的计划，未来也不会存在同业竞争。此外，为避免未来天津正新与发行人产生同业竞争，发行人控股股东、实际控制人陈晓华已签署《关于避免同业竞争的承诺函》，具体如下：

“1、截至本承诺函出具之日，本人及本人所控制的除发行人以外的其他企业，均未以任何形式从事与发行人的主营业务构成或可能构成直接或间接竞争关系的业务或活动，亦未直接或间接拥有与公司构成或可能构成竞争的其他企业、经济组织的权益。

2、在发行人本次发行上市后，本人及本人所控制的除发行人以外的其他企业，也不会：

（1）以任何形式从事与发行人目前或今后从事的主营业务构成直接或间接竞争关系的业务或活动；

（2）以任何形式支持发行人以外的其他企业从事与发行人及其控股企业目前或今后从事的主营业务构成竞争或可能构成竞争的业务或活动；

（3）以其他方式介入任何与发行人目前或今后从事的主营业务构成竞争或者可能构成竞争的业务或活动。

3、如本人及本人所控制的除发行人以外的其他企业将来不可避免地从事与发行人构成竞争的业务或活动，本人将主动或在发行人提出异议后及时转让或终止前述业务，或促使本人所控制的除发行人以外的其他企业及时转让或终止

前述业务，发行人享有优先受让权，消除同业竞争。

4、除前述承诺之外，本人进一步保证：

（1）将根据有关法律法规的规定确保发行人在资产、业务、人员、财务、机构方面的独立性；

（2）将采取合法、有效的措施，促使本人拥有控制权的公司、企业与其他经济组织不直接或间接从事与发行人相同或相似的业务；

（3）将不利用发行人控股股东的地位，进行其他任何损害发行人及其他股东权益的活动。

5、本人愿意对违反上述承诺及保证而给发行人或投资者造成的经济损失承担赔偿责任。

本承诺函自作出之日起生效，在本人作为公司的控股股东和实际控制人期间持续有效。”

（三）发行人替天津正新代收代付课题经费的具体内容，双方共同申请课题的原因及合理性。结合双方报告期内关联交易、业务关系情况，说明双方是否存在财产混同或代垫成本费用等，双方在资产、人员、业务、财务等方面是否独立，未来是否存在关联交易

1、发行人替天津正新代收代付课题经费的具体内容，双方共同申请课题的原因及合理性

（1）发行人替天津正新代收代付课题经费的具体内容

为解决特定激光器中半导体激光二极管自主可控的问题，北京大学作为项目牵头单位、发行人作为课题承担单位、天津光电和天津正新作为子课题参与单位，共同开展 F-P 腔激光二极管技术研究。其中发行人作为课题承担单位，在取得课题的中央财政资金拨款后对天津正新划拨子课题部分。上述课题的具体内容、研发经费、研发方向具体如下：

名称	承担单位/参与单位	中央财政经费（万元）	研究内容
特殊波长 Fabry-Perot(F-P)腔激光二极管研制与生	发行人	1,600（含向参与单位支付的	主要负责半导体激光二极管结构设计、外延片定制生产及激光二极管

名称	承担单位/参与单位	中央财政经费（万元）	研究内容
产		经费）	的可靠性测试及分析
子课题：F-P 腔单模激光二极管芯片封装工艺开发	天津光电	345	负责 780nm 和 852nm 大功率单模半导体激光二极管芯片的封装和老化
子课题：F-P 腔单模激光二极管芯片制程工艺开发与芯片生产	天津正新	395	负责半导体激光二极管的芯片制程工艺优化和芯片生产

除上述中央财政资金拨款外，剩余经费由课题承担与参与单位自筹。

（2）双方共同申请课题的原因及合理性

国家课题类研发项目，是从国家需求或行业需求层面进行联合攻关、技术突破。激光器产业链较长，涉及专业众多，较为综合，多单位共同申请课题或者由某单位牵头主课题其他单位分别承担相应子课题，是较为普遍的现象。因此，该等重大课题项目多采取合作完成。

发行人及子公司天津光电与天津正新在激光产业链中细分领域并不重合，分别在其擅长的领域承担课题内容，具体情况如下：

承担单位	主营业务及研发方向	本课题研究内容
发行人	主要从事半导体激光器、光纤激光器和超快激光器的研发、生产与销售	主要负责半导体激光二极管结构设计、外延片定制生产及激光二极管的可靠性测试及分析
天津光电	发行人子公司，主要从事半导体激光器标准品部分和光纤激光器的研发、生产与销售	负责 780nm 和 852nm 大功率单模半导体激光二极管芯片的封装和老化
天津正新	目前正研发大功率激光器芯片及热沉	负责半导体激光二极管的芯片制程工艺优化和芯片生产

综上，发行人、天津光电、天津正新在该课题研究中承担的工作与其主营业务及研发方向相契合，双方共同申请课题，并在各自擅长领域中开展课题研究具有合理性。

2、结合双方报告期内关联交易、业务关系情况，说明双方是否存在财产混同或代垫成本费用等，双方在资产、人员、业务、财务等方面是否独立，未来是否存在关联交易

（1）发行人与天津正新不存在财产混同或代垫成本费用等

1) 报告期内发行人与天津正新关联交易情况

单位：万元

关联交易类型	关联方	2023 年度	2022 年度	2021 年度
水电氮气	天津正新	167.74	143.58	-
关联租赁	天津正新	67.95	70.94	22.61
向关联方提供借款	天津正新	-	-	300.00
接受关联方偿还借款	天津正新	-	-	300.00
代垫工资款项	天津正新	-	183.87	87.66
利息收入	天津正新	0.15	6.65	0.78
代收代付课题经费	天津正新	-	395.00	-

2022 年、2023 年发行人与天津正新的关联租赁、水电氮气交易主要因天津正新承租天津光电房产经营，天津光电根据天津正新实际使用的水电氮气据实结算。上述交易主要参照市场价格定价，交易价格公允，对公司经营无重大影响。

2021 年 9 月 17 日发行人向天津正新拆出款项，于 2021 年 9 月 23 日全额收回，该等资金拆借时间较短，已经支付利息，不存在损害发行人及其他股东利益的情况。

报告期内，因天津正新部分员工在北京缴纳社保公积金的需求，发行人代发天津正新部分员工的工资、代缴社会保险、住房公积金，天津正新按照发行人实发金额并根据实际占用期间按照 3.7% 的年利率计算利息与发行人进行结算，该等代发工资、代缴社会保险、住房公积金金额较小，并且天津正新已经向发行人支付了利息，不存在损害发行人及其他股东利益的情况，详见本问询函回复之“问题 16 关于天津正新”之“一/（一）天津正新的设立背景及历史沿革、关键人员履历信息，是否存在同时在发行人处任职或其他关联关系”。

报告期内，发行人与天津正新之间代收代付课题经费原因详见本问询函回复之“问题 16 关于天津正新”之“一/（三）发行人替天津正新代收代付课题经费的具体内容，双方共同申请课题的原因及合理性。结合双方报告期内关联交易、业务关系情况，说明双方是否存在财产混同或代垫成本费用等，双方在资产、人员、业务、财务等方面是否独立，未来是否存在关联交易”。

2) 报告期内发行人与天津正新业务关系情况

除前述已披露的关联交易外，截至本回复出具日，天津正新与发行人之间没有除房屋租赁及相关的水电和气体以外的业务往来，天津正新主营业务不涉及公司主营的半导体激光器、光纤激光器和超快激光器生产与销售，与公司产品服务的特点及技术不类似且相互独立，且其研发方向主要为大功率半导体芯片封装用复合陶瓷热沉及半导体激光器芯片，与公司的主营业务不具有替代性、竞争性，不存在利益冲突。报告期内，天津正新**仅于 2023 年产生少量收入，且主要来源于废料收入**，主要处于产品研发及验证阶段，发行人不存在向天津正新购买产品、接受劳务的关联交易。详见本问询函回复之“问题 16 关于天津正新”之“一/（二）结合天津正新与发行人在产业链中所处位置及业务协同性，说明未将该类业务投入发行人体内的原因，双方在业务规划、技术路线、客户拓展、下游领域等方面的具体规划。天津正新是否具有向发行人业务领域延伸的计划，未来是否存在同业竞争的可能及规避措施”。

3) 发行人与天津正新不存在财产混同或代垫成本费用等

报告期内，发行人与天津正新之间财产、业务相互独立，不存在财产混同情形。发行人与天津正新存在少量的代员工缴纳北京社保公积金及工资的情形，该情形具有合理原因且款项金额较小，天津正新已向发行人支付了利息，不存在损害发行人及其他股东利益的情况，除此之外，报告期内发行人与天津正新之间不存在其他代垫成本费用情形。

（2）发行人与天津正新在资产、人员、业务、财务等方面独立

天津正新与公司在资产、人员、业务、财务等方面相互独立，具体分析如下：

1) 资产独立

报告期内，天津正新存在租赁天津光电生产经营场地用于经营的情形，双方已签署租赁协议，租金按照市场价格结算；报告期内，由于天津正新部分员工存在北京缴纳社保公积金需求，发行人存在替代其支付工资和社保公积金的情形，发行人 2021 年、2022 年为天津正新员工代垫工资、代缴社保公积金的发生额为 87.66 万元、183.87 万元，截至本问询函回复出具之日，天津正新该等款项均已结清并支付利息；发行人于 2021 年 9 月 17 日向天津正新拆出款项

300 万元，天津正新已于 2021 年 9 月 23 日还款，并已支付利息。除此之外，不存在天津正新占用发行人资产的情形，不存在双方共有知识产权或共用商号的情形，双方不存在固定资产或无形资产方面的重大关联关系。

2) 人员独立

报告期内，公司以及天津正新的董事、监事、高级管理人员均严格按照《公司法》、各自的《公司章程》及有关规定通过合法程序产生，不存在主要股东超越公司董事会和股东大会职权作出人事任免决定的情况。公司设有独立的人事管理部门，负责人力资源、技能培训、薪酬管理；公司已设立了独立健全的人员聘用制度以及绩效与薪酬考核、奖惩制度，与员工签订了劳动合同，建立了独立的工资管理、福利与社会保障体系。

公司的总经理、副总经理、财务总监、董事会秘书等高级管理人员不存在在天津正新担任职务或领薪情形。

3) 业务独立

天津正新主营业务不涉及公司主营业务的半导体激光器、光纤激光器和超快激光器生产与销售，与公司产品服务的特点及技术不类似且相互独立，且其研发方向主要为大功率激光器芯片和热沉，与公司的主营业务不具有替代性、竞争性，不存在利益冲突。报告期内，天津正新主要处于产品研发及验证阶段，发行人不存在向天津正新购买产品、接受劳务的关联交易。

4) 财务独立

公司及天津正新均设立了独立的财务部门，配备了专职财务人员，已建立独立的财务核算体系、能够独立作出财务决策、具有规范的财务会计制度和对子公司的财务管理制度；公司及子公司均开设了独立的银行账户并独立使用，不存在与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业共用银行账户的情况。公司办理了独立的税务登记，独立纳税，不存在与实际控制人控制的其他企业合并纳税的情况。

(3) 未来关联交易

公司与天津正新未来仍会由于房屋租赁产生租赁费用和水电氮气等关联交

易，但上述关联交易金额较小，对公司经营不会产生重大影响。

天津正新主要研究方向为大功率激光器芯片和热沉，系公司主营业务领域上游元器件，如天津正新能够研发出符合公司需求且性价比高的产品，公司履行关联交易的内部决策程序后可能会向天津正新采购相关商品，截至本回复出具日，天津正新尚未有**批量**商业化产品。

（四）发行人董监高、核心技术人员、财务人员与天津正新相应人员的资金流水往来情况，前述人员资金是否存在流向发行人客户或供应商的情形

保荐机构、申报会计师对发行人董监高、核心技术人员、财务人员的大额银行流水进行了核查，报告期内，发行人董监高、核心技术人员、财务人员与除天津正新实际控制人陈晓华外的其他天津正新相应人员不存在大额资金流水往来，发行人董监高、核心技术人员、财务人员与陈晓华的大额资金往来均与天津正新无关，也不存在流向发行人客户或供应商的情形。详细内容参见本问询函回复之“问题 13 关于财务内控及资金流水”。

（五）报告期内，陈晓华向发行人提供大额借款的具体来源、发行人还款资金来源，是否存在源自天津正新的情形。陈晓华其直系亲属、以及上述人员控制的主体是否存在大额负债

1、报告期内，陈晓华向发行人提供大额借款的具体来源、发行人还款资金来源，是否存在源自天津正新的情形

报告期内各期，陈晓华向公司提供借款的发生额和余额情况如下：

单位：万元

时间	发生额	期末余额（不包含利息）
2021 年度	14,700.00	20,169.82
2022 年度	16,580.00	-

报告期内，陈晓华向公司提供大额借款主要来源于陈晓华减持中科创达（300496.SZ）股份、中科创达（300496.SZ）分红款，具体情况如下：

根据中科创达（300496.SZ）披露的定期报告等公开信息，**2019 年 12 月 31 日、2020 年 12 月 31 日、2021 年 12 月 31 日、2022 年 12 月 31 日**陈晓华所持

中科创达股份数量、持股比例及当时市值情况如下：

时间	陈晓华该时点持股数（股）	该时点持股比例	陈晓华所持股份该时点市值
2019 年 12 月 31 日	12,766,746	3.17%	约 6 亿元
2020 年 12 月 31 日	9,575,059	2.26%	约 11 亿元
2021 年 12 月 31 日	8,937,214	2.10%	约 12 亿元
2022 年 12 月 31 日	5,127,395	1.12%	约 5 亿元

根据中国银河证券宝应白田路营业部、福清万达广场营业部、灌云人民中路营业部提供的明细对账单，自 2020 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日，陈晓华累计卖出中科创达 7,724,651 股股票，获得对价合计约 87,420 万元。

根据中科创达（300496）披露的权益分派公告等公开信息，**2021 年度和 2022 年度**，陈晓华获得中科创达分红款合计约 598 万元。

此外，公司实施 2022 年股权激励，陈晓华以 10.84 元/股的价格向激励对象转让其所持公司股份，取得转让价款合计约 3,000 万元。

公司还款主要来源于 2022 年增资扩股及日常生产经营所得，2022 年公司进行增资扩股，各股东以 28.6 元/股合计认购 1,601.5250 万股，公司合计取得投资款 45,803.6150 万元，公司还款不存在源自天津正新的情形。

综上，陈晓华向发行人提供大额借款的主要来源于陈晓华减持中科创达（300496.SZ）股份、中科创达分红款，发行人还款资金来源主要来源于 2022 年增资扩股及日常生产经营所得，不存在来源于天津正新的情形。

2、陈晓华其直系亲属、以及上述人员控制的主体是否存在大额负债

除公司董事王怡彬为北京百年晟优科技有限公司实际控制人外，陈晓华直系亲属、除外部董事以外的董监高、核心技术人员和财务人员均无直接控制的公司主体，北京百年晟优科技有限公司无实际业务经营，不存在对外往来。因此前述自然人及其控制的主体除用于生活的房屋贷款外，不存在大额负债。

二、中介机构核查意见

（一）核查情况

1、核查方式

（1）查阅了自中国（天津）自由贸易试验区市场监督管理局打印的天津正新自设立以来的工商档案资料、并通过国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn>）、企查查（<https://www.qcc.com/>）等网站查询验证了天津正新的历史沿革情况；

（2）对天津正新工商登记的股东张静进行了访谈，取得了其与陈晓华关于向天津正新缴付出资款的银行流水；

（3）对天津正新其他股东、执行董事兼经理李军进行了访谈；

（4）对天津正新技术总监贾晓霞进行了访谈；

（5）对发行人实际控制人陈晓华进行了访谈；

（6）取得并查阅了发行人实际控制人、董事、监事、高级管理人员填写的基本情况调查表；

（7）取得了天津正新的财务报表、抽查了天津正新的采购合同，取得发行人及天津正新的主要产品的功能、技术、工艺、应用领域等的说明文件；

（8）了解发行人与天津正新的各自的研发、生产、销售情况，核查发行人生产经营是否依赖天津正新；

（9）取得发行人控股股东、实际控制人出具的关于避免同业竞争、规范和减少关联交易、保持发行人独立性等承诺函；

（10）取得并查阅了发行人、天津光电、天津正新与北京大学就“特殊波长 Fabry-Pérot（F-P）腔激光二极管研制与生产”课题相关的课题任务书、中央财政经费支付凭证；

（11）获取报告期内发行人、实际控制人及其控制的关联公司、发行人董事(外部董事、独立董事除外)、监事、高级管理人员、关键岗位人员、销售和采购业务主要负责人等，开立或控制报告期内银行账户的资金流水进行核查，

检查发行人、实际控制人与发行人客户、供应商之间是否存在大额异常资金往来，并获取其出具的确认函，确认其与发行人和子公司，以及其客户、供应商之间不存在任何不正当利益输送的情形；

（12）获取了中国银河证券宝应白田路营业部、福清万达广场营业部、灌云人民中路营业部提供的报告期内陈晓华相关账户股票明细对账单；

（13）查询了中科创达披露的报告期内定期报告及权益分派公告；

（14）查阅发行人 2022 年增资扩股的股东大会会议文件、增资协议及价款支付凭证；

（15）取得并查阅了陈晓华直系亲属提供的个人征信报告、出具的确认文件；昆明创讯通的征信报告及出具的确认文件。

2、核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

（1）天津正新关键人员李军和贾晓霞不存在同时在发行人处任职或其他关联关系；

（2）发行人未将天津正新业务投入发行人体内具有合理性，不会对发行人资产完整性和业务独立性构成重大影响；天津正新不具有向发行人业务领域延伸的计划，未来也不会存在同业竞争，发行人控股股东、实际控制人已经承诺采取有效措施避免将来产生同业竞争；

（3）发行人、天津正新基于各自主营业务与研发方向相契合共同申请课题，具有合理性；报告期内，发行人与天津正新不存在财产混同的情形，因天津正新部分员工在北京缴纳社保公积金的需求，发行人代发天津正新部分员工的工资、代缴社会保险住房公积金，天津正新已按照发行人实发金额计算利息与发行人进行结算，此外，报告期内发行人与天津正新之间不存在其他代垫成本费用情形；发行人与天津正新在资产、人员、业务、财务等方面独立；发行人与天津正新未来会存在一定的租赁费用和水电氮气等关联交易，但上述关联交易金额较小，对发行人经营不会产生重大影响，如天津正新能够研发出符合发行人需求且性价比高的产品，发行人履行关联交易的内部决策程序后可能会向天

津正新采购相关商品；

(4) 报告期内，除陈晓华外，发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、主要财务人员与天津正新关键人员不存在资金流水往来情况，不存在流向发行人客户或供应商的情形。

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

(5) 陈晓华向发行人提供大额借款的主要来源于陈晓华减持中科创达股份、中科创达分红款，发行人还款资金来源主要来源于 2022 年增资扩股及日常生产经营所得，不存在来源于天津正新的情形；陈晓华直系亲属除用于生活的房屋贷款外，不存在大额负债，陈晓华直系亲属其控制的主体除用于日常经营外不存在大额负债。

(二) 说明历史上陈晓华控制及对外投资企业的主营业务情况、是否存在大额亏损，与发行人、实际控制人是否存在异常资金往来

1、历史上陈晓华控制及对外投资企业的主营业务情况、是否存在大额亏损

报告期内，陈晓华控制及对外投资企业的主营业务情况、是否存在大额亏损的情况如下：

企业名称	陈晓华出资情况	主营业务	是否存在大额亏损
创林科技	有限合伙人，目前出资比例为 94.30%	员工持股平台，无其他业务	否
宏普科技	有限合伙人，目前出资比例为 79.78%	员工持股平台，无其他业务	否
丰凯科技	有限合伙人，目前出资比例为 44.84%	员工持股平台，无其他业务	否
水木凯华	有限合伙人，目前出资比例为 52.37%	员工持股平台，无其他业务	否
水木韶华	有限合伙人，目前出资比例为 34.5866%	发行人持股平台，无其他业务	否
天津聚盈	有限合伙人，目前出资比例为 42.50%	天津激光持股平台，无其他业务	否
浙江正瀚源半导体有限公司	目前直接持股 54.5615%，通过杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）间接持股 1.5121%	天津正新控股股东，研发大功率激光器芯片及热沉，系公司上游元件	是

企业名称	陈晓华出资情况	主营业务	是否存在大额亏损
杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）	目前持有 16.6667% 的份额	无实际经营业务，天津正新员工持股平台	否
天津正新	2023 年 12 月之前直接持股为 85%；2023 年 12 月之后，通过浙江正瀚源半导体有限公司、杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）间接持股 56.0736%	大功率激光器芯片及热沉，系公司上游元件	是
苏州中新辉企业管理合伙企业（有限合伙）	有限合伙人，目前出资比例为 99.99%	投资业务	否
普翔投资（海南）合伙企业（有限合伙）	有限合伙人，目前出资比例为 80%	投资业务	是
长至九安（北京）科技中心（有限合伙）	有限合伙人，目前出资比例为 52.1739%	投资业务	否
山东芯荣微电子股份有限公司	目前持股比例为 27%	微电子产品的设计、制造和销售	否
中科创达软件股份有限公司（300496）	截至 2023 年 12 月 31 日，持股比例为 0.74%	智能操作系统产品和技术提供商	否
宁波清科增材技术有限公司	目前持股比例为 25%	以金属、陶瓷、复合材料以及增材制造技术为核心技术，主要为贵重钢铁类制品或零件表面做强化层	是
诸暨瑞创通桥股权投资基金合伙企业（有限合伙）	有限合伙人，目前出资比例为 16.6667%	投资业务	否
北京薇町兰德科技有限公司	目前持股比例为 9.9999%	婚纱业务	否
北京兰萱之家老年看护服务有限公司	目前持股比例为 9.5694%	养老服务	否
东莞市盛雄激光先进装备股份有限公司	目前持股比例为 7.0133%	激光微纳加工先进装备研发、生产、销售	是
江苏弘扬石英制品有限公司	目前持股比例为 3.67%	石英材料研发、生产、销售	否
北京东方金信科技股份有限公司	目前持股比例为 2.8732%	企业大数据平台与分析业务	是
武汉洛英科技	自 2017 年 5 月至 2022 年 10 月期间持有 35% 的	激光医疗美容设备仪	否（为

企业名称	陈晓华出资情况	主营业务	是否存在大额亏损
有限公司	股权	器，专注于便携式家用激光医疗美容仪器的研发生产和销售	2022 年 10 月退出投资时数据)
北京清科增材技术有限公司	2021 年 11 月-2022 年 3 月注销，注销前持股比例为 25%	设立后没有开展实际经营即注销	否
成都创迅通科技发展有限公司	2018 年 6 月吊销，目前处于吊销状态，持股比例 25%	通讯相关业务	否

注：大额亏损标准为 2022 年度或 2023 年度亏损超过 100 万元。

2、与发行人、实际控制人是否存在异常资金往来

报告期内，上述企业与发行人实际控制人陈晓华 5 万元以上的资金往来情况如下：

单位：万元

企业名称	资金往来情况		解释说明
	流入	流出	
创林科技	不存在 5 万元以上的资金往来		-
宏普科技	不存在 5 万元以上的资金往来		-
丰凯科技	不存在 5 万元以上的资金往来		-
水木凯华	1,829.14	1,828.48	资金流入主要为水木凯华股权转让款；资金流出主要为陈晓华对水木凯华的投资款（资金流入流出金额存在差异主要系由于统计口径造成）
水木韶华	-	1,102.63	资金流出主要为水木韶华投资款
天津聚盈	不存在 5 万元以上的资金往来		-
浙江正瀚源半导体有限公司	2,550.00	2,491.00	资金流入系浙江正瀚源受让陈晓华天津正新出资份额，合计 1,890.00 万元资金流出系浙江正瀚源出资款，合计 601.00 万元系陈晓华借给浙江正瀚源完成天津正新的股份购买
杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）	-	60.60	杭州正海芯光企业管理合伙企业（有限合伙）出资款
天津正新	1,500.00	7,317.5	资金流入主要为天津正新向陈晓华偿还借款；资金流出主要为陈晓华对天津正新的借款和投资款（上述资金往来主要用于天津正新的日常经营活动，不存在流向发行人的客户供应商的情况）
普翔投资（海南）合伙企业（有限合伙）	-	1,412.72	资金流出主要为陈晓华对普翔投资（海南）合伙企业（有限合伙）的借款、投资款
长至九安（北	-	3,000.00	资金流出主要为陈晓华对长至九安（北京）科技

企业名称	资金往来情况		解释说明
	流入	流出	
京) 科技中心 (有限合伙)			中心(有限合伙)的投资款
山东芯荣微电子 股份有限公司	不存在 5 万元以上的资金往来		-
中科创达软件股 份有限公司 (300496)	743.62	-	资金流入主要为中科创达软件股份有限公司 (300496)的分红款
宁波清科增材技 术有限公司	-	2,125.00	资金流出主要为陈晓华对宁波清科增材技术有限 公司的投资款
诸暨瑞创通桥股 权投资基金合伙 企业(有限合 伙)	不存在 5 万元以上的资金往来		-
北京薇町兰德科 技有限公司	不存在 5 万元以上的资金往来		-
北京兰萱之家老 年看护服务有限 公司	不存在 5 万元以上的资金往来		-
东莞市盛雄激光 先进装备股份有 限公司	171.64	-	资金流入主要为东莞市盛雄激光先进装备股份有 限公司的分红款
江苏弘扬石英制 品有限公司	-	2,100.00	资金流出主要为陈晓华对江苏弘扬石英制品有限 公司的投资款
武汉洛芙科技有 限公司	175.00	-	资金流入主要为武汉洛芙科技有限公司的减资款
北京清科增材技 术有限公司	不存在 5 万元以上的资金往来		-
苏州中新辉企业 管理合伙企业 (有限合伙)	-	1,400.00	苏州中新辉企业管理合伙企业(有限合伙)出资 款
北京东方金信科 技股份有限公司	不存在		-
成都创迅通科技 发展有限公司	不存在 5 万元以上的资金往来		-

3、核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

报告期内，历史上发行人实际控制人陈晓华控制及对外投资企业与陈晓华的资金往来情况具有合理性，不存在异常资金往来情况。

问题 17 关于资质证书

根据申报材料：（1）发行人拥有的位于房山区西潞街道金光路 3 号的土地使用权，自建房屋 4,162.97 平方米但未办理产权登记证书。该土地使用期限至 2022 年 12 月 7 日，目前土地使用权期限已届满，尚未完成续期。发行人前述房屋对外出租；（2）发行人募投项目激光器智能制造项目目前尚未取得国有土地使用权，天津港保税区与天津光电协议约定，其将协调该项目用地落实；（3）报告期外，子公司天津光电存在建设项目安全设施未经竣工验收合格即投入生产的情形，并遭受 3 万元人民币的行政处罚。

请发行人说明：（1）房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权取得方式，出让方是否对土地用途作出限制，是否仅提供给发行人自用。发行人前述房屋出租是否已取得出让方同意，是否存在合规性风险；（2）激光器智能制造项目国有土地使用权取得进度，是否存在无法取得的风险及应对措施；（3）发行人当前业务（包括境外子公司）及募投项目是否已经取得境内及境外从事业务的全部资质，是否存在未取得相关业务资质前开展生产经营的情形。

请保荐机构及发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权取得方式，出让方是否对土地用途作出限制，是否仅提供给发行人自用。发行人前述房屋出租是否已取得出让方同意，是否存在合规性风险

1、房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权取得方式

公司于 2009 年通过在北京产权交易所以网络竞价方式取得房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权，具体情况如下：

房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权于 2009 年 9 月 21 日在北京产权交易所公开挂牌，挂牌期间产生多家意向受让方，公司于 2009 年 11 月 10 日以网络竞价方式作为买受人受让该土地使用权。公司与转让方北京超羽纤维制品有限公司于 2009 年 11 月 10 日签署《实物资产交易合同》，约定公司以 538 万元

价格受让北京超羽纤维制品有限公司持有的北京市房山区良乡金光路 3 号 5,480 平方米土地使用权。

公司与北京超羽纤维制品有限公司签署了《北京市国有土地使用权转让登记表》，该登记表由北京市房山区土地权属登记事务中心、北京市国土资源局房山分局盖章确认。

公司于 2010 年 7 月 13 日取得北京市房山区人民政府核发的京房国用（2010 出）第 00068 号《中华人民共和国国有土地使用权证》。

2、该国有土地使用权的用途为工业用地，未限制仅提供给公司自用

根据《实物资产交易合同》《北京市国有土地使用权转让登记表》《中华人民共和国国有土地使用权证》，该国有土地使用权用途为工业用地，《实物资产交易合同》没有限制该国有土地使用权仅提供给公司自用。

3、前述房屋出租无需取得出让方同意

根据《中华人民共和国土地管理法》第 63 条的规定，土地利用总体规划、城乡规划确定为工业、商业等经营性用途，土地所有权人可以通过出让、出租等方式交由单位或者个人使用，并应当签订书面合同。

根据《中华人民共和国城市房地产管理法》第 54 条的规定，房屋租赁，出租人和承租人应当签订书面租赁合同，约定租赁期限、租赁用途、租赁价格、修缮责任等条款，以及双方的其他权利和义务，并向房产管理部门登记备案。

根据上述规定，房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权用途为工业用地，公司作为该土地使用权上房屋建筑的所有权人将房屋出租无需取得出让方同意。

4、前述房屋出租的合规性风险

公司出租的房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权上房屋建筑物未取得房屋产权证书，且公司将该房屋出租未办理房屋租赁备案登记。

根据《商品房屋租赁管理办法》第 6 条的规定，属于违法建筑的房屋不得出租。但根据《最高人民法院关于审理城镇房屋租赁合同纠纷案件适用法律若干问题的解释（2020 修正）》第二条规定，“出租人就未取得建设工程规划许可证或者未按照建设工程规划许可证的规定建设的房屋，与承租人订立的

租赁合同无效。但在一审法庭辩论终结前取得建设工程规划许可证或者经主管部门批准建设的，人民法院应当认定有效”。

根据《中华人民共和国城市房地产管理法》第 54 条的规定，房屋租赁应向房产管理部门登记备案。但根据《中华人民共和国民法典》706 条的规定，房产租赁合同未经登记备案并不影响该等租赁合同的法律效力，根据《商品房屋租赁管理办法》第 14 条的规定，违反房屋租赁登记备案相关要求的，由直辖市、市、县人民政府建设（房地产）主管部门责令限期改正；单位逾期不改正的，可处以 1,000 元以上 10,000 元以下罚款。

根据上述规定，房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权上的房屋建筑物已经取得建设工程规划许可证、建筑工程施工许可证，并已完成消防验收备案、建筑工程竣工验收备案，虽然未取得产权证书、未办理租赁备案登记，但并不影响租赁合同的法律效力；未办理租赁备案登记存在被主管部门处以 1,000 元以上 10,000 元以下罚款的风险。

北京市规划和自然资源委员会于 2023 年 2 月 8 日出具了《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚审查[2023]0113 号），北京市规划和自然资源委员会未查询到公司自 2020 年 1 月 1 日至 2023 年 2 月 1 日在北京市行政区域内的相关处罚信息。北京市规划和自然资源委员会于 2023 年 7 月 31 日出具了《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚审查[2023]0633 号），北京市规划和自然资源委员会未查询到公司自 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日在北京市行政区域内的相关处罚信息。北京市规划和自然资源委员会于 2024 年 2 月 28 日出具了《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚审查[2024]0060 号），北京市规划和自然资源委员会未查询到公司自 2023 年 7 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日在北京市行政区域内的相关处罚信息。

北京市住房和城乡建设委员会于 2023 年 2 月 9 日出具了《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2023-108），公司自 2020 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日期间，北京市住房和城乡建设委员会未对发行人进行过行政处罚。北京市住房和城乡建设委员会于 2023 年 8 月 3 日出具了《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2023-642），公司自 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 6 月 30 日期间，北京市住房和城乡建设委员会未对发行人进行过行政处罚。北京市住

住房和城乡建设委员会于 2024 年 2 月 28 日出具了《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2024-050），公司自 2023 年 7 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日期间，北京市住房和城乡建设委员会未对发行人进行过行政处罚。

综上，公司将房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权上的房屋建筑物出租无需取得出让方同意，虽然未取得产权证书、未办理租赁备案登记，但并不影响租赁合同的法律效力；未办理租赁备案登记存在被主管部门处以罚款的风险，但鉴于罚则规定的罚款金额上限较小，公司报告期内未因未办理房屋租赁备案登记受到行政处罚，上述行政处罚风险不构成本次发行并上市的实质性法律障碍。

（二）激光器智能制造项目国有土地使用权取得进度，是否存在无法取得的风险及应对措施

就本次发行并上市的募投项目高功率激光器智能制造基地项目，天津光电已经取得国有土地使用权，具体如下：

2023 年 5 月 29 日至 2023 年 6 月 7 日期间，天津市滨海新区土地发展中心将位于天津港保税区空港区域津滨保（挂）G2023-6 号的国有建设用地使用权进行公开挂牌出让，天津光电成为竞得人，并于 2023 年 6 月 7 日与天津市滨海新区土地发展中心、天津市规划和自然资源局滨海新区分局签署《挂牌地块成交确认书》。

2023 年 7 月，天津光电与天津市规划和自然资源局滨海新区分局签署《天津市国有建设用地使用权出让合同》，并于 2023 年 8 月 18 日取得天津市规划和自然资源局颁发的《不动产权证书》，该出让宗地用途为工业用地，面积为 23,666.7 平方米。

综上，天津光电已经取得高功率激光器智能制造基地项目国有土地使用权，不存在国有土地使用权无法取得的风险。

（三）发行人当前业务（包括境外子公司）及募投项目是否已经取得境内及境外从事业务的全部资质，是否存在未取得相关业务资质前开展生产经营的情形

公司主营业务和募投项目实施后的主营业务为半导体激光器、光纤激光器

及超快激光器的研发、生产和销售。

1、公司及境内子公司的相关业务资质

(1) 公司及其境内子公司无需就生产销售半导体激光器、光纤激光器及超快激光器取得工业品生产许可证

根据《国务院关于调整工业产品生产许可证管理目录加强事中事后监管的决定》（国发[2019]19 号），目前继续实施工业产品生产许可证管理的产品目录共计 10 类，具体包括：建筑用钢筋、水泥、广播电视传输设备、人民币鉴别仪、预应力混凝土铁路桥简支梁、电线电缆、危险化学品、危险化学品包装物及容器、化肥、直接接触食品的材料等相关产品。公司产品不属于上述 10 类产品，无须办理工业品生产许可证。

(2) 公司及其境内子公司具有进出口业务主体已履行了海关报关登记/备案手续和对外贸易经营者备案登记手续

公司及其境内子公司履行的海关报关登记/备案手续和对外贸易经营者备案登记手续情况如下：

1) 中华人民共和国海关报关单位注册登记证书/海关进出口货物收发货人备案回执

企业名称	注册编码	经营类别	注册登记/备案日期	核发/备案日期	海关	有效期
凯普林	1106960966	进出口货物收发货人	2010-07-26	2016-02-05	中华人民共和国北京海关	长期
天津光电	12109699VB	进出口货物收发货人	2016-10-11	2021-07-30	中华人民共和国海关（天津保税区）	长期
天津激光	121093934U	进出口货物收发货人	2018-10-11	2018-10-11	中华人民共和国天津海关	长期

2) 对外贸易经营者备案登记表

企业名称	备案登记表编号	备案日期	备案登记机关
凯普林	02121219	2018 年 2 月 1 日	外贸经营者备案登记（北京丰台）
天津光电	02601123	2016 年 7 月 14 日	外贸经营者备案登记（天津港保税区）
天津激光	02589369	2018 年 10 月 11 日	外贸经营者备案登记（天津港保税区）

注：根据全国人民代表大会常务委员会于 2022 年 12 月 30 日发布的《关于修改〈中华

人民共和国对外贸易法>的决定》，删去《中华人民共和国对外贸易法》第九条关于对外贸易经营者备案登记的规定。

(3) 北京激光已取得武器装备科研生产单位保密资格

2019年6月4日，北京激光取得武器装备科研生产单位三级保密资格证书。
2022年5月18日，北京激光取得武器装备科研生产单位二级保密资格证书。

2、境外子公司的相关业务资质

(1) 凯普林香港目前无实际经营

凯普林香港目前无实际经营，根据香港法律意见书，凯普林香港持有有效的商业登记证，可从事高端激光器产品经营等业务。

(2) 凯普林德国目前从事半导体激光器相关的研发工作除工商注册外，不需要任何批准或许可或认证

凯普林德国目前从事半导体激光器相关的研发工作及境外推广工作，根据德国法律意见书，凯普林德国的营业范围为开发和销售二极管激光产品，符合适用的德国法律，在德国经营上述业务除工商注册外，不需要任何批准或许可或认证。

综上，公司当前业务及募投项目已经取得境内从事业务的全部资质，公司境外子公司已经取得从事业务的全部资质，报告期内不存在未取得相关业务资质开展生产经营的情形。

二、中介机构核查情况

(一) 核查方式

(1) 获取并查阅了凯普林有限与转让方北京超羽纤维制品有限公司于2009年11月10日签署的《实物资产交易合同》；

(2) 取得并查阅了凯普林有限与北京超羽纤维制品有限公司签署的《北京市国有土地使用权转让登记表》；

(3) 取得并查阅了凯普林有限于2010年7月13日取得的北京市房山区人民政府核发的京房国用（2010出）第00068号《中华人民共和国国有土地使用权证》；

(4) 取得并查阅了北京市规划和自然资源委员会于 2023 年 2 月 8 日出具的《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚申查[2023]0113 号）、于 2023 年 7 月 31 日出具的《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚申查[2023]0633 号）以及于 2024 年 2 月 28 日出具的《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚申查[2024]0060 号）；北京市住房和城乡建设委员会于 2023 年 2 月 9 日出具的《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2023-108）、于 2023 年 8 月 3 日出具的《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2023-642）以及于 2024 年 2 月 28 日出具的《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2024-050）；

(5) 登录天津市规划和自然资源局网站查询了《津滨保（挂）G2023-6 号宗地的国有建设用地使用权公开挂牌出让公告》和成交公告；

(6) 取得并查阅了天津光电、天津市滨海新区土地发展中心、天津市规划和自然资源局滨海新区分局于 2023 年 6 月签署的《挂牌地块成交确认书》；

(7) 取得并查阅了天津光电与天津市规划和自然资源局滨海新区分局于 2023 年 7 月签署的《天津市国有建设用地使用权出让合同》；

(8) 取得并查阅了天津市规划和自然资源局于 2023 年 8 月 18 日颁发的《不动产权证书》（津（2023）保税区不动产权第 0638093 号）；

(9) 查询了关于工业产品生产许可的相关法律法规；

(10) 查阅了发行人及其境内子公司履行的海关报关登记/备案手续和对外贸易经营者备案登记手续、北京激光取得的武器装备科研生产单位保密资格；

(11) 取得并查阅了香港法律意见书、德国法律意见书；

(12) 取得并查阅了本次发行并上市募投项目的立项文件、可行性研究报告；

(13) 取得并查阅了发行人出具的确认文件。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权的土地用途为工业用途，未限制

发行人自用；发行人将房山区西潞街道金光路 3 号土地使用权上的房屋建筑物出租无需取得出让方同意，虽然未取得产权证书、未办理租赁备案登记，但并不影响租赁合同的法律效力；未办理租赁备案登记存在被主管部门处以罚款的风险，但鉴于罚则规定的罚款金额上限较小，发行人报告期内未因未办理房屋租赁备案登记受到行政处罚，上述行政处罚风险不构成本次发行并上市的实质性法律障碍；

2、天津光电已经取得高功率激光器智能制造基地项目国有土地使用权，不存在国有土地使用权无法取得的风险；

3、发行人当前业务及募投项目已经取得境内从事业务的全部资质，发行人境外子公司已经取得从事业务的全部资质，报告期内不存在未取得相关业务资质开展生产经营的情形。

问题 18 关于信息披露

根据申报材料：（1）招股说明书重大事项提示部分未按照《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》内容要求；（2）重大事项提示和风险因素中的部分披露内容缺乏重大性，如技术、产品研发失败风险等；（3）发行人同行业情况、市场地位、竞争优势等相关信息披露较为简单，难以客观、准确反映发行人业务特征及市场地位。

请发行人按照《关于注册制下提高招股说明书信息披露质量的指导意见》《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》完善招股说明书信息披露，突出重大性和针对性：（1）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，删除技术、产品研发失败风险等针对性不强的风险提示；（2）删除“重大事项提示”部分“相关承诺事项”“本次发行前滚存利润的分配安排”相关内容；（3）以投资者需求为导向精简招股说明书，充分披露发行人主营产品、所属细分行业市场规模、竞争格局、主要竞争对手，发行人市场份额及市场地位等，精简“闪电”系列产品等重复性介绍内容。

一、补充披露

（一）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，删除技术、产品研发失败风险等针对性不强的风险提示

发行人已按照《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，对“重大事项提示”“风险因素”各项内容进行全面梳理，突出重大性，增强了针对性，强化风险导向，删除了针对性不强的风险提示，按重要性进行排序，具体情况如下：

1、删除“技术替代风险”、“技术、产品研发失败风险”、“长期资产规模较大的风险”、“资产负债率较高的风险”、“税收优惠政策变化风险”、“毛利率下降的风险”、“原材料价格波动风险”、“市场开发与竞争加剧的风险”等；

2、新增“实际控制人不当控制的风险”、“经营业绩增速放缓甚至下降的风险”、“主要客户与竞争对手重叠及公司产品结构变化导致业绩波动的风

险”；

3、遵循重要性原则对各项风险因素进行了排序，以方便投资者阅读。

（二）删除“重大事项提示”部分“相关承诺事项”“本次发行前滚存利润的分配安排”相关内容

发行人已重新梳理重大事项提示，提高提示的重大性、针对性，在重大事项提示中删除了“相关承诺事项”和“本次发行前滚存利润的分配安排”等内容。

（三）以投资者需求为导向精简招股说明书，充分披露发行人主营产品、所属细分行业市场规模、竞争格局、主要竞争对手，发行人市场份额及市场地位等，精简“闪电”系列产品等重复性介绍内容

发行人以投资者需求为导向对招股说明书（申报稿）进行了修订精简，具体修订情况参见《招股说明书（申报稿）》“第五节 业务与技术”之“二、发行人所处行业基本情况”之“（三）行业概况”、“（四）行业技术水平及特点”、“（八）发行人市场地位和行业竞争情况”、“（九）发行人的竞争优势及劣势”中楷体加粗内容。此外，发行人亦对招股说明中涉及“闪电”系列产品的介绍说明情况进行了精简，上述修改内容详见招股说明书及《招股说明书（申报稿）修订说明》。

问题 19 关于其他

问题 19.1 关于现金流

根据招股说明书，报告期各期公司“销售商品、提供劳务收到的现金”分别为 32,362.76 万元、44,835.72 万元和 58,681.50 万元，“购买商品、接受劳务支付的现金”分别为 23,531.01 万元、34,747.06 万元和 34,611.94 万元。

请发行人说明：（1）“销售商品、提供劳务收到的现金”、“购买商品、接受劳务支付的现金”与资产负债表、利润表等有关财务数据的勾稽情况，2022 年“销售商品、提供劳务收到的现金”与营业收入差异较大的原因；（2）经营活动现金流量净额与净利润的差额或比率，与同行业可比公司是否存在重大差异。

一、发行人说明

（一）“销售商品、提供劳务收到的现金”、“购买商品、接受劳务支付的现金”与资产负债表、利润表等有关财务数据的勾稽情况，2022 年“销售商品、提供劳务收到的现金”与营业收入差异较大的原因

1、报告期内经营活动现金流量净额变动分析

（1）报告期内，随着公司经营规模不断扩大及利润水平快速上升，且整体销售回款情况较好，带来公司经营活动产生的现金流量净额持续改善

报告期各期，公司经营活动现金流量的主要情况如下：

单位：万元

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
销售商品、提供劳务收到的现金	75,152.04	58,681.50	44,835.72
收到的税费返还	53.36	61.04	186.94
收到其他与经营活动有关的现金	2,917.44	4,720.86	1,401.77
经营活动现金流入小计	78,122.83	63,463.40	46,424.44
购买商品、接受劳务支付的现金	35,067.96	34,611.94	34,747.06
支付给职工以及为职工支付的现金	30,445.08	22,188.68	18,382.30
支付的各项税费	2,180.65	997.48	1,601.02
支付其他与经营活动有关的现金	6,381.00	5,517.23	4,188.91
经营活动现金流出小计	74,074.69	63,315.33	58,919.29

项目	2023 年度	2022 年度	2021 年度
经营活动产生的现金流量净额	4,048.14	148.07	-12,494.85

报告期内，公司实现营业收入 49,632.08 万元、72,165.33 万元及 110,448.88 万元，实现净利润-7,164.14 万元、1,963.38 万元及 11,732.45 万元，具有良好的业绩增长态势，净利润水平实现由负转正且 2023 年继续保持高速增长，而对应的各期经营活动产生的现金流量净额分别为-12,494.85 万元、148.07 万元及 4,048.14 万元，具体分析如下：

1) 符合行业特点

从下游客户回款来看，客户主要向发行人采购激光器产品用于单位价值较高的激光加工设备集成再向下游客户销售，该等设备产品对于其终端用户而言相关产品采购均为大额资本性支出，且部分还采取“以租代销”等模式，由此导致公司客户自身资金周转速度相对较慢，是整个下游客户的行业特点。

从同行业情况来看，可比公司在业绩快速增长阶段中经营活动现金流量净额亦持续小于净利润且与净利润差异较大，符合行业惯例，详见后文“（2）可比公司在业绩快速增长阶段中经营活动现金流量金额亦同步持续改善，公司与可比公司情况不存在明显差异”相关内容。

2) 各期变动分析

2021 年，公司经营活动现金流净额为负主要系当期经营活动现金流出较多，一方面当年公司前瞻性布局光纤激光器等业务，持续进行新产品开发和技术升级，研发投入规模较大；另一方面，当期公司考虑部分原材料供应紧张且需进口等因素，提前增加了热沉等相关材料的安全库存和储备，且公司天津生产基地于当年投产，主要生产用于光纤激光器的泵浦源，公司根据在手订单及市场需求预期情况，提前对基础原材料增加了备货，使得存货占用资金规模较大。

2022 年，公司经营活动产生的现金流量净额由负转正，主要系：1) 流入端，公司当年度收入增长较快，并且公司通过加强应收账款催收等多种有效措施改善现金流状况，同时当期公司收到的政府补助增加较多；2) 流出端，公司制定了更为合理的材料采购计划，存货管理水平提升，同时对供应商的资金压力传导能力增强，因此经营活动现金流出的增长幅度小于流入的幅度。

2023 年，随着公司光纤激光器产品销售规模和毛利率水平的同步提升，当年整体盈利进一步上升，虽然销售规模扩大带来的原材料备货需求上升导致存货增加以及应收款项不断增加，但当期经营活动产生现金流量金额较上期增长了 3,900.07 万元，经营性现金流状况持续改善。

(2) 可比公司在业绩快速增长阶段中经营活动现金流量金额亦同步持续改善，公司与可比公司情况不存在明显差异

如前所述，报告期内，公司业务处于快速发展阶段，盈利能力不断增强，由此带来经营性现金流不断改善，因此选取同行业公司于其各自收入增长较快的期间主要经营数据和经营性现金流情况与发行人对比如下：

单位：万元

公司	项目			
炬光科技	年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	营业收入	47,580.46	35,987.78	33,498.30
	净利润	6,488.05	3,358.29	-8,043.05
	经营活动产生的现金流量净额	4,176.15	3,699.30	-2,458.22
长光华芯	年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	营业收入	42,908.85	24,717.86	13,851.01
	净利润	11,531.64	2,617.91	-12,889.02
	经营活动产生的现金流量净额	2,116.49	-1,911.31	525.29
锐科激光	年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	营业收入	340,957.97	231,664.25	201,015.92
	净利润	50,200.03	31,259.01	33,844.39
	经营活动产生的现金流量净额	7,291.78	5,545.96	-5,784.92
杰普特	年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度
	营业收入	66,625.42	63,333.93	25,348.67
	净利润	9,336.10	8,766.91	618.07
	经营活动产生的现金流量净额	6,045.80	-4,292.32	396.20
英诺激光	年度	2019 年度	2018 年度	2017 年度
	营业收入	35,936.98	29,114.76	24,909.84
	净利润	7,176.46	6,216.45	4,263.36

公司	项目			
	经营活动产生的现金流量净额	4,200.48	2,899.44	-3,131.95
发行人	年度	2023 年度	2022 年度	2021 年度
	营业收入	110,448.88	72,165.33	49,632.08
	净利润	11,732.45	1,963.38	-7,164.14
	经营活动产生的现金流量净额	4,048.14	148.07	-12,494.85

注：由于不同企业在同一时间段内所处发展阶段不同，因此针对性选取了各自收入及利润增速较快的期间作为对比。

如上表所示，可比公司于各自业务快速发展的阶段中，随着盈利能力逐渐增强，经营活动产生的现金流量净额亦不断增长，因此公司报告期内经营活动现金流变化情况与可比公司不存在明显差异。且从目前的经营情况来看，公司已形成稳定的商业模式、丰富的产品组合、相对领先的研发实力和成熟的精密制造工艺，市场认可度较高，尤其是在近年来重点发力的光纤激光器市场中，市占率逐年快速提升，已逐步培养出一批稳定的优质客户，收入增长预期较强，因此未来经营性现金流量净额预计将进一步增长。

2、销售商品、提供劳务收到的现金与资产负债表、利润表等有关财务数据的勾稽情况及 2022 年“销售商品、提供劳务收到的现金”与营业收入差异较大的原因

报告期内，公司销售商品、提供劳务收到的现金与资产负债表、利润表等有关财务数据的勾稽情况一致，具体如下：

单位：万元

项目	序号	2023.12.31/ 2023 年度	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度
营业收入	A	110,448.88	72,165.33	49,632.08
减：其他业务收入中 租赁收入的影响	B	422.52	433.79	330.53
应收票据减少额	C	-6,502.79	1,327.69	-3,747.10
应收票据坏账准备 减少额	D	-3.00	60.94	-79.42
减：应收票据背书的影响	E	29,567.07	13,687.89	10,675.88
应收款项融资减少额	F	-378.44	27.22	-4.73
应收账款减少额	G	-16,214.68	-11,985.45	-4,167.51

项目	序号	2023. 12. 31/ 2023 年度	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度
应收账款坏账准备减少额	H	-1, 356. 58	-848.88	-196.34
合同资产减少额	I	24. 27	24.13	-62.37
合同资产坏账准备减少额	J	5. 99	-9.79	-2.90
预收款项增加额	K	54. 86	-60.45	-27.38
合同负债增加额	L	-191. 59	554.19	1.35
其他流动负债增加额	M	5, 159. 41	-1,197.35	3,987.88
实际支付的销项税	N	14, 097. 76	12,805.61	10,639.25
减：债务重组减少的应收金额	O	-	-	59.66
减：应收账款抵付应付账款	P	2. 46	60.00	-
减：应收票据抵其他应付租金	Q	-	-	71.00
销售商品、提供劳务收到的现金应有金额	R=A-B+C+D-E+F+G+H+I+J+K+L+M+N-O-P-Q	75, 152. 04	58,681.50	44,835.72
销售商品、提供劳务收到的现金	S	75, 152. 04	58,681.50	44,835.72
差异	T=R-S	-	-	-

2022 年和 2023 年“销售商品、提供劳务收到的现金”与营业收入差异金额为 13,483.83 万元和 35, 296. 84 万元，主要原因系一方面，2022 年和 2023 年由于收入增长较快，年末应收账款余额较上年增加 11,985.45 万元和 16, 214. 68 万元；另一方面，公司当年应收票据背书 13,687.89 万元和 29, 567. 07 万元。考虑到销项税影响差异，2022 年和 2023 年“销售商品、提供劳务收到的现金”与营业收入差异具有合理性。

3、购买商品、接受劳务支付的现金与资产负债表、利润表等有关财务数据的勾稽情况

报告期内，公司购买商品、接受劳务支付的现金与资产负债表、利润表等有关财务数据的勾稽情况一致，具体如下：

单位：万元

项目	序号	2023. 12. 31/ 2023 年度	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度
营业成本	A	66, 429. 92	47,196.70	36,345.70

项目	序号	2023. 12. 31/ 2023 年度	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度
减：计入成本的应付职工薪酬	B	14,898.06	10,589.13	8,859.84
减：计入成本的折旧摊销	C	2,009.61	1,376.82	1,114.98
存货净增加额	D	11,727.92	2,503.76	6,327.77
存货跌价准备净增加额	E	547.73	-1,226.94	1,600.86
存货跌价准备转销/随存货销售而转出	F	1,902.17	2,931.31	1,570.50
减：研发费用中的材料耗用	G	-4,386.54	-1,252.01	-1,389.04
本期购买商品、接受劳务进项税	H	10,426.18	10,531.36	10,290.61
应付账款净减少额	I	-18,038.97	-4,387.37	-3,045.20
减：应付不属于现流表中购买商品、接受劳务的费用项目净减少额	J	-178.67	-84.92	288.03
减：应付不属于现流表中购买商品、接受劳务的长期资产购置款净减少额	K	-2,121.15	398.74	1,175.68
减：背书转让的商业汇票金额支付货款的影响	L	25,486.00	11,944.10	8,710.21
应付票据净减少额	M	-2,254.05	-	-
预付账款净增加额	N	113.20	52.96	171.05
减：预付不属于现流表中购买商品、接受劳务的费用项目净减少额	O	97.44	63.31	-120.65
应收退货成本净增加额	P	204.07	105.32	124.84
减：应收账款抵付应付账款	Q	2.46	60.00	-
减：其他应收款抵减预付账款	R	183.00	-	-
购买商品、接受劳务支付的现金应有金额	S=A-B-C+D+E+F-G+H+I-J-K-L+M+N-O+P-Q-R	35,067.96	34,611.94	34,747.06
购买商品、接受劳务支付的现金	T	35,067.96	34,611.94	34,747.06
差异	U=S-T	-	-	-

4、购买长期资产支付现金支付的具体对象，以及和工程采购、设备采购的匹配性

发行人现金流量表中支付购买长期资产支付现金的具体类别包括工程投入、购买土地款、购买软件及专利权、装修支出以及购买固定资产，报告期内各类支出具体如下：

单位：万元

项目	2023 年	2022 年	2021 年
工程投入	3,939.81	976.40	3,772.64
购买固定资产	5,209.01	4,590.59	3,084.00
购买土地款	1,036.42	13,718.59	-
购买软件及专利权	824.22	702.57	22.79
装修支出	556.83	77.86	208.93
合计	11,566.29	20,066.00	7,088.36

报告期各期，前五大支付对象的名称、支付金额、用途如下表所示：

(1) 2023 年

单位：万元

主要支付对象	支付金额	占比	用途	具体说明
中国建筑第二工程局有限公司	3,850.12	33.29%	工程投入	截止 2023 年 12 月 31 日天津二期厂房尚在建设中，2023 年对中国建筑第二工程局有限公司支付的工程投入金额为 3,850.12 万元
北京凌云光通信技术有限责任公司（科创板上市公司子公司）	1,458.52	12.61%	购买固定资产	2023 年，公司向北京凌云光通信技术有限责任公司采购了超过 1,700 万元的熔接机、切割机等设备，大部分合同已执行完毕，公司按照合同约定进行货款支付
国家金库天津港保税区支库、天津市滨海新区土地发展中心	600.00	5.19%	购买土地	为天津二期厂房的土地购置款
中国人民解放军国防科技大学前沿交叉科学院	398.00	3.44%	购买专利	公司向中国人民解放军国防科技大学前沿交叉科学院购买两项专利，按照合同约定分期付款，每年支付 1/3，三年付清
湖南中南鸿思自动化科技有限公司	347.59	3.01%	购买固定资产	公司向湖南中南鸿思自动化科技有限公司购买自动耦合设备，大部分合同已执行完毕，2023 年银行转账支付金额 347.59 万元，其余款项通过票据支付
小计	6,654.23	57.53%	/	/

(2) 2022 年

单位：万元

主要支付对象	支付金额	占比	用途	具体说明
国家金库北京市丰台区支库	13,718.59	68.37%	购买土地	购买总部大楼土地款
北京凌云光通信技术有限责任公司	1,056.46	5.26%	购买固定资产	2022 年公司向北京凌云光通信技术有限责任公司采购了超过 1,400 万元的熔接机、切割机等设备，大部分合同已执行

主要支付对象	支付金额	占比	用途	具体说明
				完毕，公司按照合同约定进行贷款支付
中建二局第四建筑工程有限公司	501.24	2.50%	工程投入	天津一期厂房已于 2021 年完工，公司按照合同约定支付工程尾款
北京优信德光子技术有限公司（美国 3SAE 授权的中国服务中心）	473.07	2.36%	购买固定资产	2022 年公司向北京优信德光子技术有限公司采购了超过 500 万元的熔接机等设备，大部分合同已执行完毕，公司按照合同约定进行贷款支付
中国人民解放军国防科技大学前沿交叉科学院	398.00	1.98%	购买专利	公司向中国人民解放军国防科技大学前沿交叉科学院购买两项专利，按照合同约定分期付款，每年支付 1/3，三年付清
小计	16,147.36	80.47%	/	/

(3) 2021 年

单位：万元

主要支付对象	支付金额	占比	用途	具体说明
中建二局第四建筑工程有限公司	1,132.59	15.98%	工程投入	中建二局第四建筑工程有限公司负责天津一期厂房总包工程，截止 2021 年 12 月 31 日已完工，公司按照工程进度支付款项
天津长实建筑工程有限公司	763.62	10.77%	工程投入	天津长实建筑工程有限公司负责装修工程，截止 2021 年 12 月 31 日已完工，公司按照工程进度支付款项
天津市坤吉源建筑工程有限公司	403.20	5.69%	工程投入	天津市坤吉源建筑工程有限公司负责天津一期厂房室外工程及变电室基础工程，截止 2021 年 12 月 31 日已完工，公司按照工程进度支付款项
北京凌云光通信技术有限公司	348.38	4.91%	购买固定资产	公司向北京凌云光通信技术有限公司采购熔接机、切割机等设备，大部分合同已执行完毕，公司按照合同约定进行贷款支付
天津西屋机电设备工程有限公司	290.15	4.09%	工程投入	天津西屋机电设备工程有限公司负责天津一期厂房冷热源动力站设备采购及安装工程，截止 2021 年 12 月 31 日已完工，公司按照工程进度支付款项
小计	2,937.94	41.45%	/	/

(二) 经营活动现金流量净额与净利润的差额或比率，与同行业可比公司是否存在重大差异

报告期内，基于行业上下游信用政策惯例以及随着业务快速增长导致应收账款和存货增长等对公司经营性现金流形成一定数额的占用，公司经营活动产生的现金流净额与净利润存在一定差异，公司与同行业经营活动现金流量净额

与净利润对比情况如下：

单位：万元

可比公司	2023 年度		2022 年度		2021 年度	
	净利润	经营活动产生的现金流量净额	净利润	经营活动产生的现金流量净额	净利润	经营活动产生的现金流量净额
炬光科技	9,054.61	15,723.12	12,633.77	1,488.16	6,488.05	4,176.15
长光华芯	-9,194.69	2,523.57	11,926.39	-5,526.34	11,531.64	2,116.49
杰普特	10,422.84	23,402.07	7,608.76	-9,732.13	9,084.39	-16,233.33
锐科激光	22,533.24	28,608.83	5,788.48	28,820.28	50,200.03	7,291.78
英诺激光	-534.28	2,550.58	2,387.16	10,719.23	7,606.85	2,534.79
发行人	11,732.45	4,048.14	1,963.38	148.07	-7,164.14	-12,494.85

由上可见，大部分同行业可比公司在快速成长期存在经营活动产生的现金流量净额低于净利润情形，公司情况与同行业相比不存在重大差异，符合行业惯例。

问题 19.2 关于前次上市计划

根据公开材料：2016 年 1 月，凯普林与平安证券签订上市辅导协议，于 2021 年 7 月终止了相关协议。平安证券在公告中表示，因凯普林战略调整，拟终止创业板上市计划。

请发行人说明：辅导上市期间，平安证券的主要工作内容及成果，直至 2021 年 7 月终止辅导协议的原因；终止创业板上市计划的原因，是否存在发行上市重大障碍及目前解决情况。

请保荐机构、发行人律师及申报会计师核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）辅导上市期间，平安证券的主要工作内容及成果，直至 2021 年 7 月终止辅导协议的原因；终止创业板上市计划的原因，是否存在发行上市重大障碍及目前解决情况

2016 年 1 月 11 日，发行人与平安证券签订了《北京凯普林光电科技股份有限公司与平安证券有限责任公司之首次公开发行股票并上市辅导协议》（以下简称“《辅导协议》”），计划进行首次公开发行并在创业板上市申报。前

次辅导上市期间，平安证券的主要工作内容及成果包括：对发行人进行了尽职调查，依据《辅导协议》的约定督促、协助辅导发行人董事、监事、高级管理人员等学习了包含《公司法》《证券法》等首次公开发行并上市的相关重点法规，协助发行人股东大会、董事会、监事会规范运作，协助发行人初步建立符合自身经营特征和有关法规要求的内控制度和公司治理体系。

2017 年，发行人为把握光纤激光器市场发展的新机遇，实行战略调整，开始进入了光纤激光器领域，组建新的研发团队，投入较多人力物力进行新产品开发，且发行人作为该市场后进入者，采取了突出产品性价比以验证和迭代产品的市场竞争策略，导致光纤激光器业务出现了一定程度的连续性亏损，使得发行人不再满足创业板关于盈利能力的要求，一直未能申报创业板上市，处于辅导阶段；2021 年 7 月，发行人综合考虑业务发展战略、融资安排和境内资本市场上市环境后终止了创业板上市计划，与平安证券就辅导事宜签署了《终止协议》。

2022 年，发行人凭借多年于激光器领域的深厚积累，各项业务均按照前期战略规划取得了实际成果，盈利能力有了持续、显著提升，综合考虑自身规模、经营情况和盈利情况等因素后，符合并选择适用《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.2 条第（四）款规定的上市标准：“预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元”。发行人不存在影响本次发行上市的重大障碍。

二、中介机构核查情况

（一）核查方式

1、查阅了发行人与平安证券签署的《北京凯普林光电科技股份有限公司与平安证券有限责任公司之首次公开发行股票并上市辅导协议》、《终止协议》；

2、通过登录中国证券监督管理委员会北京监管局（<http://www.csrc.gov.cn/beijing/index.shtml>）网站查询了披露的平安证券关于发行人的上市辅导工作报告。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师及申报会计师认为：

1、平安证券辅导上市期间主要对发行人进行了首次公开发行并在境内上市的规范辅导，初步建立了符合发行人自身经营特征和有关法规要求的内控制度和公司治理体系；

2、发行人综合考虑业务发展战略、融资安排和境内资本市场上市环境后终止了创业板上市计划和前次辅导；

3、发行人不存在影响本次发行上市的重大障碍。

问题 19.3 关于历史股东

根据申报材料：发行人创始股东共 6 人，除发行人实际控制人陈晓华外，其他股东均陆续退出。其中，王仲明、朱晓鹏在 2012 年退出时与发行人存在专利权纠纷诉讼，退出后与大族激光共同成立北京大族天成半导体技术有限公司，与发行人同属于激光器行业。

请发行人说明：历史股东与发行人是否存在纠纷或潜在纠纷，发行人知识产权是否存在纠纷或潜在纠纷。

请保荐机构及发行人律师核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）历史股东与发行人是否存在纠纷或潜在纠纷

公司直接股权结构中共退出 6 名股东，分别为 Sean XiaoLu Wang（王晓路）、王仲明、张玉芳、孟如、史权利、朱晓鹏，其中 Sean XiaoLu Wang（王晓路）、王仲明、张玉芳、孟如、史权利、朱晓鹏退出于 2013 年初之前，距今已逾 10 年；张玉芳退出于 2015 年，距今时间较长，具体情况如下：

1、公司直接股权结构中外资股东退出已取得商务主管部门批准、历史股东退出已办理工商登记

公司历史外资股东 Sean XiaoLu Wang（王晓路）于 2009 年 11 月 15 日与受让方陈晓华、朱晓鹏及合营他方王仲明、孟如、史权利、张玉芳共同签订《北

京凯普林光电科技有限公司股权转让协议》，约定将其当时持有的凯普林有限公司全部出资（40 万元出资，占注册资本的 40%）分别转让给陈晓华、朱晓鹏（其中转让给陈晓华 33%，转让给朱晓鹏 7%），上述股权转让于 2009 年 11 月 15 日取得凯普林有限董事会同意，于 2009 年 12 月 15 日取得北京市丰台区商务委员会核发的《关于同意北京凯普林光电科技有限公司股权转让及由中外合资企业转变为内资企业的批复》（丰商字[2009]202 号），于 2010 年 6 月 2 日办理完成工商变更登记。

公司历史内资股东王仲明、张玉芳、孟如、史权利、朱晓鹏退出时进行了工商变更登记，工商登记资料齐备，相关股权变动进行工商变更登记时各股东签署了相应的转让协议、股东会决议等法律文件。

2、历史股东关于公司股权纠纷的确认情况

（1）保荐机构、发行人律师对孟如、朱晓鹏、史权利进行了访谈，孟如、朱晓鹏、史权利均确认对发行人股权不存在争议或潜在纠纷；

（2）公司多次联系王仲明，王仲明表示已不再是公司股东拒绝接受访谈，2011 年 10 月-2012 年期间，公司与王仲明、朱晓鹏等存在专利纠纷，王仲明、朱晓鹏在其签字的庭审笔录中均确认其于 2012 年退出不再是公司股东；

（3）公司多次联系张玉芳，张玉芳拒绝接受访谈，张玉芳于 2016 年 7 月签署确认函，且该确认函经北京市首佳公证处公证（（2016）京首佳内民证字第 02990 号）签名真实性，张玉芳在确认函中确认“本人与公司、陈晓华以及其他公司股东之间不存在任何异议、纠纷或潜在纠纷，也不会提出任何与上述持股情况有关的异议、索赔或权利主张。”

（4）由于 Sean XiaoLu Wang（王晓路）为美国国籍且退出时间距今已逾十年，公司缺失 Sean XiaoLu Wang（王晓路）目前的联系方式，公司未能取得联系，未能进行访谈。针对未能取得联系的情况，保荐机构、发行人律师向发行人工商档案中 Sean XiaoLu Wang（王晓路）留存的地址、与陈晓华往来邮箱发送询证函询证其对发行人股权是否存在纠纷，目前未收到任何回复；保荐机构、发行人律师协助公司在中国商报刊登公告，公告中述明请公司历史股东对历史沿革进行确认，如对股权存在权利主张的主体联系中介机构，目前未收到任何

回复。

3、法学专家出具的论证意见

就上述历史股东是否具备股东资格等问题，向国内知名院校三名法学专家进行了咨询，取得法学专家咨询意见，根据三名知名法学专家出具的《专家论证法律意见书》：（1）根据《公司法》第 32 条，公司应当将股东的姓名或者名称向公司登记机关登记；登记事项发生变更的，应当办理变更登记。未经登记或者变更登记的，不得对抗第三人，根据现有证据链，Sean XiaoLu Wang（王晓路）、王仲明、张玉芳、孟如、史权利、朱晓鹏退出经工商变更登记后，历史股东不再是凯普林有限股东，不享有股东资格及股东权利；（2）在发行人的工商登记资料中，Sean XiaoLu Wang（王晓路）、王仲明、张玉芳、孟如、史权利、朱晓鹏所持股权历次股权变动均签署相关转让协议，依据《合同法》第 75 条，撤销权自债权人知道或者应当知道撤销事由之日起一年内行使，自债务人的行为发生之日起五年内没有行使撤销权的，该撤销权消灭，发行人历史股东的撤销权已经超过法定的除斥期间，即使相关历史股东享有撤销权，该撤销权业已消灭；（3）即使发行人历史股东提出享有股东权利，程序上应进行股东资格确认之诉，根据《最高人民法院关于适用〈中华人民共和国公司法〉若干问题的规定（三）》第 21 条、第 22 条的规定，需要由历史股东就其仍享有股权承担举证责任。根据专家审阅的已有证据而言，历史股东难以得到裁判支持。

4、目前不存在涉及公司股权相关的纠纷

截至本问询函回复出具之日，公司、公司实际控制人不存在关于公司股权相关纠纷。

（二）发行人知识产权是否存在纠纷或潜在纠纷

1、公司与历史股东曾经存在的知识产权纠纷情况

在 2011 年至 2012 年期间，凯普林有限与朱晓鹏、王仲明、陈晓华存在专利纠纷，具体情况如下：

2011 年 10 月，凯普林有限起诉陈晓华、朱晓鹏、王仲明，原告凯普林有限认为专利权人登记为王仲明、朱晓鹏、陈晓华的相关专利为其在凯普林有限

的职务发明，要求被告将上述相关专利转给凯普林有限，后来凯普林有限针对其中的相关专利撤诉，继续其他三项专利（申请号分别为 200820180692.2，200820180756.9，200820180693.7）诉讼。

2012 年 7 月，北京市海淀区人民法院作出一审判决支持了凯普林有限的诉讼请求；一审判决作出后，陈晓华同意该判决结果，而王仲明、朱晓鹏向北京市第一中级人民法院提起上诉，在二审期间，各方经调解，达成的调解方案主要包括：维持上述三项专利权属登记保持不变，专利权共有人同意以普通许可的方式许可任一共有人指定的其他企业实施上述专利，亦不得就此普通许可主张《中华人民共和国专利法》第十五条规定的许可使用费等。

根据自国家知识产权局查询的《专利登记簿副本》及在国家知识产权局网站（<https://cpquery.cponline.cnipa.gov.cn/>）的查询，上述争议涉及的相关专利权均于 2017 年因未缴年费终止失效。

上述争议涉及的相关专利权不涉及公司核心技术，在报告期内未应用公司产品。

2、发行人知识产权目前不存在纠纷或潜在纠纷

截至 2024 年 2 月 29 日，公司及子公司拥有 17 项境内注册商标，在中国境内授权的专利共计 177 项，拥有 35 项软件著作权，拥有已进行登记的美术作品著作权共 1 项。此外，公司与中国人民解放军国防科技大学、中国人民解放军国防科技大学前沿交叉学科学院签署《无熔接点光纤激光器技术成果转化合同》，约定中国人民解放军国防科技大学将实用新型专利无熔接点光纤激光器（专利号：ZL202022219230.0）的专利权许可给公司，专利实施许可合同备案号为 X202399000035、X2023980033466，许可种类为普通许可，许可期限至 2030 年 9 月 29 日，该专利许可已经于 2023 年 3 月在国家知识产权局备案。

公司继受取得专利过程和专利实施许可过程不存在瑕疵、不存在纠纷或潜在纠纷，截至本问询函回复出具之日，公司知识产权不存在纠纷或潜在纠纷。

二、中介机构核查情况

（一）核查方式

（1）取得并查阅了自主管市场监督管理局打印的发行人设立至今的全套工商档案资料，并通过国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn>）、企查查（<https://www.qcc.com/>）等网站查询验证了发行人的历史沿革情况；

（2）查阅了发行人股权变动涉及的股东（大）会决议、股权转让协议、增资协议及其补充协议；

（3）核查发行人工商档案，发行人于 2011 年 8 月就各股东之间股权变动办理工商变更，本次工商变更材料中包含了由转让各方签署的转让协议、股东会决议等；

（4）取得陈晓华提供了名下尾号为 0080 的银行卡在 2003 年至 2011 年期间与王仲明、张玉芳、史权利、孟如的交易记录，查阅受让股权的付款记录；

（5）对孟如、朱晓鹏、史权利进行了访谈，孟如、朱晓鹏、史权利均确认对发行人股权不存在争议或潜在纠纷；

（6）取得张玉芳于 2016 年 7 月经北京市首佳公证处公证（（2016）京首佳内民证字第 02990 号）签名真实性的确认函，张玉芳在确认函中确认“本人与公司、陈晓华以及其他公司股东之间不存在任何异议、纠纷或潜在纠纷，也不会提出任何与上述持股情况有关的异议、索赔或权利主张”；

（7）自北京市海淀区人民法院、北京市第一中级人民法院调取并查阅了上述 2011 年 10 月-2012 年期间专利纠纷的全部档案材料，王仲明、朱晓鹏在其签字的庭审笔录中均确认其于 2012 年退出不再是发行人股东；

（8）向发行人工商档案中 Sean XiaoLu Wang（王晓路）留存的地址、与陈晓华往来邮箱发送询证函，目前未收到任何回复；

（9）协助发行人在中国商报刊登公告，公告中述明请发行人历史股东对历史沿革进行确认，如对股权存在权利主张的主体联系中介机构，截至本问询函回复出具之日未收到任何回复；

（10）就上述历史股东是否具备股东资格等问题，向国内知名院校的三名

法学专家进行了咨询，取得专家咨询意见；

（11）实地走访或电话咨询发行人所在地、实际控制人户籍所在地初级、中级人民法院，查询发行人、实际控制人不存在股权纠纷；

（12）对中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn/>）、中国裁判文书网（<http://wenshu.court.gov.cn/>）等公开网站的查询，发行人不存在发行人股权相关、知识产权相关纠纷；

（13）自国家知识产权局查询发行人 2011 年 10 月-2012 年期间与历史股东纠纷涉及的专利的《专利登记簿副本》，并在国家知识产权局网站（<https://cpquery.cponline.cnipa.gov.cn/>）进行查询；

（14）取得并查阅了发行人知识产权涉及的权属证书，对北京工业大学、中国人民解放军国防科技大学相关人员进行访谈；

（15）针对发行人历史沿革和知识产权相关纠纷情况对发行人控股股东、实际控制人进行了访谈。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

1、截至本问询函回复出具之日，孟如、朱晓鹏、史权利已经访谈确认与发行人不存在纠纷或潜在纠纷；张玉芳已在确认函中确认与发行人不存在纠纷或潜在纠纷；鉴于王仲明、Sean XiaoLu Wang（王晓路）退出的工商变更登记完成距今已逾 10 年以上、退出时依法履行了内部决策程序且办理了相关工商变更登记、外资股东退出取得有权部门的批复、发行人目前不存在股权纠纷，其二人未能通过访谈确认与发行人是否存在纠纷，不会影响发行人实际控制权清晰稳定，不构成发行人本次发行上市的实质性法律障碍；

2、截至本问询函回复出具之日，发行人知识产权不存在纠纷或潜在纠纷。

问题 19.4 关于上海镭优

根据申报材料：上海镭优为发行人于 2020 年 3 月设立的全资子公司，主营业务为光纤激光器的研发。基于整合研发资源的考虑，上海镭优已于 2023 年 1 月注销。

请发行人说明：上海镭优注销的具体原因，相关业务、资产、人员处置安排，是否存在违法违规行为或受到行政处罚，发行人实际控制人是否存在需因此受到处罚或承担相关法律责任的风险。

请保荐机构及发行人律师核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）上海镭优注销的具体原因，相关业务、资产、人员处置安排，是否存在违法违规行为或受到行政处罚，发行人实际控制人是否存在需因此受到处罚或承担相关法律责任的风险

1、上海镭优注销的具体原因

上海镭优于 2020 年 3 月设立后至注销前一直为公司全资子公司，上海镭优注销前主要从事光纤激光器的研发，未产生营业收入，处于亏损状态，由于公司已经在北京、天津、江苏设有激光器研发生产基地，为了进一步整合研发资源，优化组织架构，公司决定注销上海镭优。

2、相关业务、资产、人员处置安排

（1）业务处置安排

上海镭优注销前从事光纤激光器的研发，公司在北京、天津、江苏设有激光器研发生产基地，上海镭优注销后，发行人仍利用前述研发生产基地从事光纤激光器研发相关业务。

（2）资产处置安排

上海镭优注销前不存在房屋、土地、知识产权等重大资产，上海镭优注销前债务已全部清偿、财产已处置完毕。

（3）人员处置安排

上海镭优注销前共有 4 名员工，分别于 2022 年 2 月、4 月与该 4 名员工签署了《解除劳动关系协议书》，经协商一致，上海镭优与该等员工解除劳动关系。

3、是否存在违法违规行为或受到行政处罚，发行人实际控制人是否存在需因此受到处罚或承担相关法律责任的风险

(1) 上海镭优存续期间不存在因违法违规行为而受到行政处罚的情形

上海市嘉定区市场监督管理局于 2023 年 1 月 1 日出具了《合规证明》（编号：14000020231000043）。

国家税务总局上海市嘉定区税务局第十三税务所于 2023 年 1 月 13 日出具了《证明》。

上海市人力资源和社会保障局于 2023 年 1 月 17 日提供了《法人劳动监察行政处罚信用报告》。

上海市公积金管理中心于 2023 年 1 月 13 日出具了《上海市单位住房公积金缴存情况证明》。

上海镭优存续期间不存在因违法违规行为而受到行政处罚的情形。

(2) 上海镭优注销程序合规，在清算过程中的资产、人员、债务处置合法合规

上海镭优就注销事项已履行了股东决定、清算、注销公告、取得了国家税务总局上海市嘉定区税务局于 2022 年 12 月 30 日出具的《清税证明》（沪税嘉五税企清[2022]20676 号），上海市嘉定区市场监督管理局已于 2023 年 1 月 30 日作出《登记通知书》（NO. 14000003202301300052），核准上海镭优注销。

上海镭优在清算过程中的资产、人员、债务处置合法合规，具体详见本问询函回复之“问题 19.4 关于上海镭优”之“一/（一）/2、相关业务、资产、人员处置安排”。

因此，鉴于上海镭优存续期间不存在因违法违规行为而受到行政处罚的情形，上海镭优的注销程序合规，在清算过程中的资产、人员、债务处置合法合规，公司实际控制人不存在需因此受到处罚或承担相关法律责任的风险。

二、中介机构核查情况

（一）核查方式

1、取得并核查了自上海市嘉定区市场监督管理局打印的上海镭优自设立以来至注销期间的工商档案资料、并通过国家企业信用信息公示系统（<http://www.gsxt.gov.cn>）、企查查（<https://www.qcc.com/>）等网站查询验证了上海镭优的历史沿革情况；

2、取得并查阅了上海镭优年度纳税申报表，于 2022 年 12 月 16 日报送的加盖国家税务总局上海市嘉定区税务局第一税务所盖章的资产负债表，清算组编制的注销清算报告；

3、取得了上海镭优员工花名册、上海镭优与员工于 2022 年签署的《解除劳动关系协议书》；

4、查阅了上海市嘉定区市场监督管理局于 2023 年 1 月 1 日出具的《合规证明》（编号：14000020231000043）、国家税务总局上海市嘉定区税务局第十三税务所于 2023 年 1 月 13 日出具的《证明》、上海市人力资源和社会保障局于 2023 年 1 月 17 日提供的《法人劳动监察行政处罚信用报告》、上海市公积金管理中心于 2023 年 1 月 13 日出具的《上海市单位住房公积金缴存情况证明》；

5、登录上海镭优住所地市场监督、税务、社保、公积金、环保、安全生产等主管部门网站、信用中国（上海）（<https://credit.fgw.sh.gov.cn/index.html>）网站对上海镭优是否存在行政处罚进行了检索；

6、取得了发行人出具的确认文件。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

上海镭优的注销程序合规，在清算过程中的资产、人员、债务处置合法合规，不存在违法违规行为或受到行政处罚的情形，发行人实际控制人不存在需因此受到处罚或承担相关法律责任的风险。

问题 19.5 关于南威软件终止投资

根据公开材料：南威软件在 2022 年 6 月的公告中表示，其拟投资凯普林是出于整体发展战略与业务需要考虑，有利于优化南威软件在公共安全与城市管理领域的解决方案。后于 2022 年 12 月的公告中表示，南威软件基于自身战略规划调整，聚焦主营业务发展，综合考虑各种相关因素，经审慎研究及各方友好协商，决定终止投资事项。

请发行人说明：南威软件终止投资的真实原因。请保荐机构核查并发表明确意见。

一、发行人说明

（一）南威软件终止投资的真实原因。请保荐机构核查并发表明确意见

2022 年 6 月 21 日，南威软件与公司及其他投资人签署增资协议，拟对公司进行投资。

2022 年 8 月 3 日，南威软件披露《关于控股股东、实际控制人拟发生变更的提示性公告》。在增资协议签署后，南威软件决策筹划非公开发行、拟进行实际控制人变更、进行自身战略规划调整，聚焦主营业务发展。

南威软件受上述自身战略规划调整等因素的影响直至 2022 年 12 月仍未向公司缴付投资款，为不影响公司增资完成进度，公司与南威软件及各方协商一致，于 2022 年 12 月 16 日签署补充协议约定南威软件终止投资，公司继续引入丰首投资、中车转型基金等投资人，于 2022 年 12 月底完成融资。

二、中介机构核查意见

（一）核查情况

1、查阅了发行人与南威软件等其他方于 2022 年 6 月 21 日签署的增资协议及补充协议，于 2022 年 12 月 16 日签署的补充协议（二）；

2、查阅了南威软件自 2022 年 6 月至今披露的相关公告；

3、对发行人财务总监进行了访谈，了解南威软件支付投资款进度和终止投资的真实原因等。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

南威软件终止投资的真实原因系南威软件受自身战略规划调整等因素的影响直至 2022 年 12 月仍未向公司缴付投资款，为不影响公司增资完成进度，公司与南威软件及各方协商一致同意南威软件终止投资，公司继续引入投资人完成融资。

问题 19.6 关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

一、与发行人本次公开发行相关的重大媒体质疑情况汇总

保荐机构对与发行人本次公开发行相关的媒体报道进行了自查，截至本问询函回复出具之日，相关媒体重大媒体质疑具体情况如下：

发布日期	媒体名称	文章标题	主要质疑内容
2023 年 5 月 10 日	北京商报	研发人员占比远低同行资本布局掉队的凯普林冲 A 胜算几何	1、研发人员占比低于同行业可比公司 2、持续盈利能力
2023 年 5 月 15 日	长江商报	凯普林扭亏为盈 2097 万政府补助贡献 49%利润现金流承压 IPO 前突击增资 4.85 亿	1、净利润中政府补助占比较高 2、IPO 前突击入股
2023 年 5 月 17 日	观察者网	凯普林 IPO：负债率一度飙升至 82.62%，远超可比公司	1、前次上市辅导终止原因 2、IPO 前突击入股
2023 年 5 月 17 日	慧炬财经	凯普林 IPO：信披存挑战与大客户数据“打架”，实控人借股权激励惠及自身！神秘外部投资平台踩点入股，净利润注水靠政府补助撑场面	1、净利润中政府补助占比较高 2、毛利率低于同行业可比公司 3、IPO 前突击入股 4、研发人员占比低于同行业可比公司
2023 年 5 月 18 日	格隆汇	凯普林闯关科创板，主营业务毛利率存波动，资产负债率高于同行	1、毛利率波动较大 2、资产负债率高于同行业可比公司
2023 年 6 月 5 日	钛媒体	凯普林：核心产品连连降价，政府补助“贡献”近半数净利润IPO 观察	1、净利润中政府补助占比较高 2、资产负债率高于同行业可比公司 3、IPO 前突击入股
2023 年 6 月 7 日	红周刊/红刊财经	聚焦 IPO 凯普林 IPO 前夕遭投资人“弃投”，实控人或成股权激励最大“赢家”	1、股权激励中实控人持股比例较高 2、南威软件 IPO 前放弃增资 3、与福建海创披露财务数据不一致

发布日期	媒体名称	文章标题	主要质疑内容
2023 年 9 月 4 日	中国产经观察	产经观察：凯普林科创板 IPO，光电经营的不确定性或是挑战	1、光电科技行业竞争激烈，核心产品降价对毛利率和经营业绩的不利影响； 2、资产负债率较高，偿债能力指标较低
2024 年 2 月 5 日	爱美火视界	凯普林科创板 IPO 揭示多方隐忧：财务状况蒙阴云，竞争力存疑	1、2020 年和 2021 年连续亏损，资产负债率高；2、发明专利数量、研发人员占比以及研发费用率等方面都显得相对不足；3、部分股东突击入股；4、对赌协议；5、合法合规问题

二、保荐机构对相关媒体质疑的核查情况

保荐机构查阅了上述媒体文章的全文，上述文章主要为媒体对发行人招股说明书有关基本情况、风险因素、业务与技术、财务会计信息等内容的摘录和评论，较少涉及对于发行人信息披露的真实性、准确性、完整性的质疑。

保荐机构对媒体主要质疑内容进行了核查，并与已披露内容进行了对比检查，汇总要点并发表意见如下：

（一）研发人员占比低于同行业可比公司

发行人已在本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（五）/2、结合细分产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异、发行人毛利率、发明专利、研发人员占比均低于同行业公司的情况，说明发行人是否具有持续研发能力”中对研发人员占比低于同行业可比公司的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：研发人员占比低于同行业可比公司主要原因系与同行业上市公司相比较，产品聚焦方向存在差异，公司研发投入较高，设置了完善的研发组织体系，研发项目转化成果显著，符合公司现有发展阶段。

（二）持续盈利能力

发行人已在本问询函回复之“问题 14 关于流动性及未弥补亏损”之“一/（三）结合公司主要财务指标、经营能力、实现盈亏平衡相关要素情况、期后业绩表现等进一步分析公司能否持续稳定盈利”对发行人净利润水平较低的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：报告期内，发行人营业收入分别为 49,632.08 万元、72,165.33 万元和 **110,448.88 万元**，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为-7,403.45 万元、1,236.26 万元和 **10,524.04 万元**，发行人已于 2022 年实现盈利，**2023 年盈利规模进一步大幅增长**。发行人在完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展阶段并构建了一定的品牌知名度、具有行业竞争力的产品及客户资源门槛后，已迈过盈亏平衡重要节点，未来持续基于自有核心技术进行产品开发及推广，**2024 年预计盈利情况及未来盈利的可持续性较好**，具有较好的持续稳定盈利能力。

（三）净利润中政府补助占比较高

1、发行人政府补助主要来自于发行人参与的各大研发项目，符合公司业务情况

报告期内，发行人因政府补助确认的收益较多主要系激光器行业属于国家重点鼓励和扶持的发展方向，发行人研发项目多、研发投入大，政府补助的项目与发行人主营业务密切相关。报告期各期，计入当期其他收益的金额在 50 万以上的政府补助具体明细如下：

单位：万元

期间	项目	确认金额	补助类型
2023 年度	千瓦级高光束质量蓝光半导体激光器工程化研究	257.65	与收益相关
	小巨人发展项目	225.20	与收益相关
	第一批第一年国家专精特新“小巨人”企业高质量发展资金项目	87.00	与收益相关
	2022 年度房租补贴	76.70	与收益相关
	数字化赋能补助	64.81	与收益相关
	北京市商务局提升国际化经营能力补贴	51.88	与收益相关
	千瓦级直接半导体激光器系统研发及产业化项目	50.00	与资产相关
2022 年度	千瓦级直接半导体激光器系统研发及产业化项目	50.00	与资产相关
	光电产业发展引导资金	48.34	与资产相关
		71.28	与收益相关
	产业集聚发展引导资金	158.10	与收益相关
	第一批第一年国家专精特新“小巨人”企业高质量发展资金项目	150.00	与收益相关
	D-1 项目	145.00	与收益相关

期间	项目	确认金额	补助类型
	科技型中小企业奖励资金	63.70	与收益相关
	高精尖产业发展补贴	60.00	与收益相关
	中关村科技园区丰台园管理委员会新开放五条政策补贴	59.56	与收益相关
	高新技术企业奖励资金	55.00	与收益相关
2021年度	千瓦级直接半导体激光器系统研发及产业化项目	50.00	与资产相关
	光电产业发展引导资金	48.34	与资产相关
		73.10	与收益相关
	高效高亮度半导体泵浦源技术研究	225.00	与收益相关
	纳米光纤耦合模块的研制及产业化	80.00	与收益相关

发行人是在正常经营活动中满足了政府补助的相关条件而获得了该等补助收益，而非为了获取政府补助而开展经营活动。报告期内，发行人营业收入快速上升，且预计随着利润的快速增长，净利润中政府补助占比会快速下降，不存在经营业绩严重依赖政府补助的情形。

2、政府补助力度较大符合国内激光器产业的行业特点

近年来，激光在科技、工业、农业、医学甚至日常生活等诸多领域得到了迅猛发展和广泛应用，支撑起了智能制造、航天科工、生物医药、材料结构等众多支柱产业，具有战略性的发展意义。而激光器是激光设备中最核心的器件，技术门槛高、研发难度大，因此我国出台了大量相关政策以支持激光器产品、技术的研发发展，政府对行业内公司进行较好支持符合国家战略发展和行业特点。公司相关的国内激光器行业可比公司 **2021 至 2023** 年政府补助占净利润的比例均处于较高水平，具体如下：

单位：万元

公司名称	项目	2023 年	2022 年	2021 年
炬光科技	政府补助	1, 204. 50	2,866.36	2,000.59
	净利润	9, 054. 61	12,633.77	6,488.05
	政府补助占比净利润	13. 30%	22.69%	30.83%
长光华芯	政府补助	3, 910. 78	7,262.54	4,947.70
	净利润	-9, 194. 69	11,926.39	11,531.64
	政府补助占比净利润	-42. 53%	60.89%	42.91%
杰普特	政府补助	2, 442. 61	2,682.55	2,199.54

公司名称	项目	2023 年	2022 年	2021 年
	净利润	10,422.84	7,608.76	9,084.39
	政府补助占比净利润	23.44%	35.26%	24.21%
锐科激光	政府补助	6,174.65	3,578.68	6,324.50
	净利润	22,533.24	5,788.48	50,200.03
	政府补助占比净利润	27.40%	61.82%	12.60%
英诺激光	政府补助	780.61	676.28	2,569.51
	净利润	-534.28	2,387.16	7,606.85
	政府补助占比净利润	-146.10%	28.33%	33.78%

3、发行人已在招股说明书之“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”中对政府补助依赖风险进行了充分说明与披露：

报告期内，公司确认的政府补助收入金额分别 573.11 万元、968.48 万元和 1,125.24 万元，占公司当期净利润比例分别为-8.00%、49.33%和 9.59%，剔除政府补助金额后的净利润分别为-7,737.25 万元、994.90 万元和 10,607.21 万元，随着公司经营规模的扩大和盈利能力的提升，2023 年对政府补助的依赖已经明显下降。若公司未来获得政府补助的金额显著下降，将会对公司的利润水平与经营活动现金流量产生一定影响。

经核查，本保荐机构认为：发行人政府补助主要来自于发行人参与的各大研发项目，符合公司业务情况，且政府补助占净利润比例较高符合激光器行业惯例，报告期内，发行人营业收入快速上升，不存在经营业绩严重依赖政府补助的情形。

（四）IPO 前突击入股

发行人已在招股说明书之“第四节 发行人基本情况”之“十一、公司股本情况”之“（七）公司最近一年新增股东情况”中对发行人提交申请前 12 个月内新增股东的基本情况、入股原因、入股价格及定价依据，新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员是否存在关联关系，新股东与本次发行的中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员是否存在关联关系，新增股东是否存在股份代持等情形进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：发行人已对提交申请前 12 个月内新增股东的基

本情况、入股原因、入股价格及定价依据，新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员是否存在关联关系，新股东与本次发行的中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员是否存在关联关系，新增股东是否存在股份代持等情形进行了充分披露，符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》的要求。

（五）前次上市辅导终止原因

发行人已在本问询函回复之“问题 19.2 关于前次上市计划”对发行人前次上市辅导终止的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：前次上市辅导终止原因主要系由于发行人综合考虑业务发展战略、融资安排和境内资本市场上市环境后所做出的战略调整，发行人不存在影响本次发行上市的重大障碍。

（六）主营业务毛利率低于同行业可比公司

发行人已在本问询函回复之“问题 7.2 关于主营业务毛利率”和招股说明书之“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（三）营业毛利分析”之“3、公司与可比公司毛利率对比分析”对发行人毛利率低于同行业可比公司的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：报告期内，公司毛利率低于同行业水平，差异原因符合各自的产品结构、应用领域、差异化竞争策略等实际情况与，同行业可比公司相比具有合理性。

（七）经营性现金流状况不佳，资产负债率高于同行业可比公司

发行人已在本问询函回复之“问题 14 关于流动性及未弥补亏损”之“一/（一）结合公司发展阶段、业务规模及产品结构变化、资产周转、对上下游的信用政策等情况说明公司偿债能力指标显著弱于可比公司的原因”对发行人资产负债率高于同行业可比公司的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：从发展阶段和产品结构变化来看，公司前期战略布局和投入光纤激光器和超快激光器业务，盈利能力尚未完全释放；同行业可比上市公司受益于首发上市及再融资等获得大额股权融资，资产负债率水平

大幅降低，公司资产负债率水平处于同行业可比公司上市前合理范围。

（八）股权激励中实控人持股比例较高

发行人已在本问询函回复之“问题 3 关于股东股权”之“二/（二）陈晓华在员工持股平台及水木韶华持有权益较高，但并未作为执行事务合伙人的原因……”对陈晓华持股比例较高的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，保荐机构认为：陈晓华在员工持股平台持有权益较高主要系平台员工因离职等原因将平台财产份额转让给陈晓华所致，不存在不当利益输送情形。

（九）南威软件终止投资

发行人已在本问询函回复之“问题 19.5 关于南威软件终止投资”对南威软件终止投资的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：南威软件终止投资的真实原因系南威软件受自身战略规划调整等因素的影响直至 2022 年 12 月仍未向公司缴付投资款，为不影响公司增资完成进度，公司与南威软件及各方协商一致同意南威软件终止投资，公司继续引入其他投资人完成融资。

（十）与福建海创披露财务数据不一致

发行人已与福建海创披露财务数据不一致主要系双方账务处理的时间性差异等原因导致，已取得账务差异确认函，具体如下：

海创光电招股说明书中 2022 年向凯普林光电的采购额为 1,606.96 万元，凯普林招股说明书中 2022 年度向海创光电的销售额为 1,599.37 万元，两者相差 7.59 万元，具体的：海创光电 2022 年根据发票确认采购而凯普林于 2021 年根据签收确认收入的金额为 20.44 万元，海创光电 2021 年根据发票采购而凯普林于 2022 年根据签收确认收入的金额 9.49 万元，差异 10.95 万元系双方账务处理时间差导致。同时，2022 年海创光电因研发需求向凯普林采购直接计入研发费用的物料 3.36 万元不作为生产采购统计，凯普林光电将前述 3.36 万元计入 2022 年销售额。前述两项差异合计 7.59 万元。

经核查，本保荐机构认为：发行人与福建海创披露财务数据不一致的主要

原因系双方账务处理的时间性差异等原因导致，上述差异具有合理性。

（十一）报告期内发行人光纤激光器毛利率较低，光电行业竞争激烈对持续盈利能力的影响

发行人自 2017 年以来，依靠多年自主研发积累的半导体激光器技术，向下游光纤激光器产品领域进行拓展，以激光焊接应用领域作为突破口，完成了由新进入者至国内主流竞争厂商的发展阶段，前期发行人由于大规模的研发投入和市场开拓导致利润为负，但随着“闪电”系列产品的发布并迅速得到下游客户认可，发行人已经构建了一定的品牌知名度、具有行业竞争力的产品及客户资源门槛，在 2022 年实现扭亏为盈。一方面激光焊接目前的市场渗透率仍较低，手持激光焊设备由于其自身在小型化、轻量化方面的优势，尚有较大的市场增长空间，同时发行人通过不断研发迭代带来成本下降，保持具有较强竞争力的毛利率，2023 年，发行人“闪电”系列实现销售 41,940 台，实现销售收入 59,054.04 万元，同时毛利率达到 31.29%，成为发行人收入和利润的主要增长点；另一方面，发行人 2023 年第三季度推出“雷霆”系列产品后市场反馈较好，目前已实现批量销售，凭借新产品在切割领域打开市场，销量迅速增长，光纤激光器高功率市场的技术门槛较高，预计将进一步带动发行人盈利能力的提升。

经核查，本保荐机构认为：发行人在光纤激光器业务领域的前期研发投入和市场开拓取得了良好回报，带来的技术壁垒和客户壁垒在未来仍将持续存在，公司盈利能力具有可持续性。

（十二）发明专利数量低于同行业可比公司

发行人已在本问询函回复之“问题 2 关于核心技术”之“一/（五）/2、结合细分产业链上下游技术难度差异、同行业公司技术储备及技术路线差异、发行人毛利率、发明专利、研发人员占比均低于同行业公司的情况，说明发行人是否具有持续研发能力”中对发明专利数量低于同行业可比公司的原因及合理性进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：截至 2023 年 12 月 31 日，发行人发明专利数量已达到 52 项，随着研发活动的持续投入，发行人后续获取发明专利数量会

有所增加，将会继续丰富发行人的技术专利储备。发行人发明专利数量低于同行业可比公司主要是由于发行人的业务结构更为聚焦、发行人在发展初期对发明专利的理解和保护认知不足以及发行人习惯采用技术秘密等方式保护知识产权。

（十三）研发费用率低于同行业可比公司

发行人已在招股说明书之“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“十、经营成果分析”之“（四）期间费用分析”之“3、研发费用”中对研发费用率与同行业的比较情况进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：2023 年，发行人在营业收入大幅增长的同时，为保持重点产品“闪电”系列和“雷霆”系列光纤激光器的市场竞争力，同时充分发挥在科学研究领域的技术实力，对多个重大科研项目和自研项目加大了研发投入，2023 年发行人研发费用率保持增长，达到 11.63%。发行人研发费用率分别为与可比公司整体处于可比区间，不存在显著差异。

（十四）存在仍有可能恢复效力的对赌协议

发行人已在本问询函回复之“问题 3 关于股东股权”之“二/（一）截止目前，对赌协议是否涉及发行人或仍作为第三方。历史上至今的对赌协议是否涉及关于发行人业绩、上市成功等相关条款，是否曾触发相关对赌义务。对赌协议的解除是否符合要求，发行人、实际控制人与相关股东是否存在其他形式的利益安排”中对于公司股东之间的特殊权利条款的具体情况以及后续终止情况进行了充分说明与披露。

经核查，本保荐机构认为：发行人不是对赌条款（回购权、清算权）的义务人，且公司股东已经签署协议约定特殊权利条款彻底终止，该等终止是永久、无条件、不可撤销且不再恢复的。公司股东对赌等特殊权利条款已经彻底终止，符合股权清晰稳定、会计处理规范等方面的要求。

（十五）合法合规问题

针对媒体提到的：“凯普林公司曾因项目投入生产前安全设施未经竣工验收合格而被罚款，此外，进出口货物申报不实、漏缴税款的记录也为公司合法合规问题蒙上阴影。”保荐机构的核查情况如下：

1、关于因项目投入生产前安全设施未经竣工验收合格而被罚款

2022年2月7日，天津光电收到天津港保税区应急管理局作出的《行政处罚决定书》（（津保）应急罚[2022]k-3号），天津港保税区应急管理局认为天津光电存在建设项目投入生产前安全设施未经竣工验收合格并形成书面报告的行为，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第三十条第（四）项的规定，对天津光电作出罚款3万元的行政处罚。天津光电已按照天津港保税区应急管理局出具的有关行政处罚决定缴纳了全部罚款，并根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的规定进行了安全设施竣工验收，对上述行为进行了整改。天津港保税区应急管理局于2023年2月16日出具《证明》，确认天津光电已严格按照该局出具的行政处罚决定缴纳了全部罚款，并对上述违法行为采取有效措施予以整改，该处罚不属于重大行政处罚，该违法行为也没有导致重大人员伤亡或社会恶劣影响。

2、关于进出口货物申报不实、漏缴税款的记录

2021年11月、2021年12月、2022年6月、2022年12月，发行人及天津光电共计存在4笔未及时申报进口货物关税而缴纳滞纳金的情况，金额共计6,879元，金额较小。前述4笔滞纳金的发生原因主要为发行人收到相关进口货物货运代理方通知申报关税的时间距离申报截止日期的时间较短，发行人内部审批流程需要一定时间，因此未能及时申报。根据国家税务总局北京市丰台区税务局第一税务所出具的《涉税信息查询结果告知书》，发行人报告期内未接受过行政处罚。根据国家税务总局天津港保税区税务局出具的无欠税证明，截至2024年2月21日，未发现天津光电有欠税情形。根据中华人民共和国丰台海关出具的《企业信用状况证明》，报告期内未发现发行人有涉及海关进出口监管领域的违法犯罪记录。根据中华人民共和国天津保税区海关出具的《企业信用状况证明》，报告期内未发现天津光电有涉及海关进出口监管领域的违法犯罪记录。

经核查，保荐机构认为：天津光电因项目投入生产前安全设施未经竣工验收合格而被罚款行为没有导致重大人员伤亡或社会恶劣影响，不构成重大违法行为，所受处罚不属于情节严重的行政处罚，不构成发行人本次发行并上市的实质性法律障碍；发行人及天津光电报告期内滞纳金为偶发性且金额较小，发

行人及天津光电报告期内不存在税务、海关相关行政处罚，不构成发行人本次发行并上市的实质性法律障碍。

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、准确、完整。

（本页无正文，为北京凯普林光电科技股份有限公司《关于北京凯普林光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核问询函的回复》之盖章页）

北京凯普林光电科技股份有限公司



2024 年 6 月 5 日

发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于北京凯普林光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核问询函的回复》的全部内容，确认回复内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并承担相应法律责任。

发行人董事长：


陈晓华

北京凯普林光电科技股份有限公司



2024年 6月 5日

（本页无正文，为国泰君安证券股份有限公司《关于北京凯普林光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核问询函的回复》之签章页）

保荐代表人：

谢方贵

谢方贵

胡峪齐

胡峪齐

国泰君安证券股份有限公司

2024 年 6 月 5 日



保荐人（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读《关于北京凯普林光电科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核问询函的回复》的全部内容，了解本问询函回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本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、准确定、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐人（主承销商）董事长：


朱 健

国泰君安证券股份有限公司

2024 年 6 月 5 日



附表 1：可比公司光纤耦合半导体激光器主要产品比较

1、793nm 波长

公司名称	功率（W）	光纤芯径（μm）
凯普林	4	105
	8	105
	16	105
	22	105
	30	105
	50	105
	100	105
	130	105
	90	106.5
	130	106.5
	140	200
	160	200
	180	200
	200	200
	260	200
美国恩耐	15	105
	30	105
	60	105
	90	105
	120	105
	25	200
	50	200
	90	200
	135	200
	190	200

注：上表中数据为截至 2024 年 3 月 31 日最新查询结果，发行人产品参数指标来源于其产品入库检测结果，可比公司产品性能指标来源于其官网披露，部分企业未公开披露相关型号产品对应的部分参数，未能进行比较，以上对比结果仅针对发行人和列示公司的产品指标对比。此外，因公开信息来源有限，上述对比信息与各可比公司的实际情况可能一定差异，下同。

2、808nm 波长

公司名称	功率 (W)	光纤芯径 (μm)
凯普林	4	105
	8	105
	40	105
	60	105
	70	105
	80	105
	4	200
	30	200
	50	200
	150	200
	160	200
	8	400
	25	400
	30	400
	50	400
美国恩耐	20	200
	45	200
	70	200
	85	200
	130	200
	25	400
	50	400
	70	400
	110	400
炬光科技	7	200
	8	200
	15	200
	25	200
长光华芯	25	400
	30	400
	50	400

公司名称	功率（W）	光纤芯径（ μm ）
	135	400

3、915nm 波长

公司名称	功率（W）	光纤芯径（ μm ）
凯普林	10	105
	30	105
	200	105
	250	135
	300	200
	370	200
	660	200
	1,000	220
美国恩耐	35	105
	70	105
	155	105
	200	105
	90	200
	165	200
	220	200
	420	200
炬光科技	8	105
	20	200
星汉激光	15	105
	30	105
	45	105
	80	105
	110	105
	140	105
	200	105
	500	106.5
	150	135
	280	135
	340	135

公司名称	功率 (W)	光纤芯径 (μm)
	520	135
	600	135
	800	135
	430	200
	540	200
	660	200
	500	220
	660	220
	800	220
	1,000	220
	1,300	220
	1,600	220
	2,000	220
长光华芯	400	200
	440	200
	500	200
	620	200

4、940nm 波长

公司名称	功率 (W)	光纤芯径 (μm)
凯普林	10	105
	20	105
	30	105
	70	105
	150	105
美国恩耐	35	105
	60	105
	70	105
	110	105
	120	105
	125	105
	135	105
	75	200

公司名称	功率 (W)	光纤芯径 (μm)
	80	200
	130	200
	135	200
	190	200
	205	200
炬光科技	8	105
	25	105

5、976nm 波长

公司名称	功率 (W)	光纤芯径 (μm)
凯普林	3	105
	60	105
	200	105
	60	106.5
	530	200
	700	200
	460	220
	510	220
	1,000	220
	1,800	330
	2,100	250
	3,600	400
美国恩耐	35	105
	65	105
	70	105
	140	105
	150	105
	160	105
	170	105
	205	105
	220	105
	80	200
	85	200

公司名称	功率（W）	光纤芯径（ μm ）
	90	200
	130	200
	150	200
	160	200
	230	200
	245	200
	400	200
炬光科技	8	105
	25	105
	16	200
	30	200
星汉激光	7	105
	27	105
	100	105
	200	105
	500	106.5
	60	135
	80	135
	260	135
	340	135
	420	135
	520	135
	600	135
	800	135
	430	200
	540	200
	660	200
	330	220
	550	220
	660	220
	800	220
	1,000	220
	1,300	220

公司名称	功率（W）	光纤芯径（ μm ）
	1,600	220
	2,000	220
	2,000	250
	2,000	400
	3,000	400
长光华芯	60	105
	65	105
	130	105
	220	135
	250	135
	320	200
	360	200
	420	200
	540	200
	620	200