

**关于武汉长进光子技术股份有限公司
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的回复**

保荐人（主承销商）



国泰海通证券股份有限公司
GUOTAI HAITONG SECURITIES CO., LTD.

（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

二〇二五年十一月

上海证券交易所：

贵所于 2025 年 9 月 11 日印发的审核问询函上证科审〔2025〕174 号《关于武汉长进光子技术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》（以下简称“问询函”）已收悉。按照贵所要求，武汉长进光子技术股份有限公司与国泰海通证券股份有限公司、上海市通力律师事务所、立信会计师事务所（特殊普通合伙）等相关方已就问询函中提到的问题进行了逐项落实并回复，对申请文件进行了相应的补充。本问询函回复中所使用的术语、名称、缩略语，除特别说明之外，与其在招股说明书中的含义相同。

类别	字体
问询函所列问题	黑体（不加粗）
问询函问题回复、中介机构核查意见	宋体（不加粗）
招股说明书补充、修订披露内容	楷体（加粗）

目 录

1.关于公司产品与市场竞争	3
2.关于公司技术	46
3.关于收入确认	71
4.关于收入构成及变动	85
5.关于客户结构及变动	106
6.关于客户入股及关联交易	116
7.关于成本及毛利率	124
8.关于采购及供应商	137
9.关于研发费用及研发人员	149
10.关于应收款项	189
11.关于存货	199
12.关于长期资产	218
13.关于募投项目	234
14.关于股东与股权	242
15.关于信息披露	261
保荐人总体意见	269

1.关于公司产品与市场竞争

根据申报材料：（1）发行人主营业务为特种光纤，主要产品为掺稀土光纤（收入占比超过 85%），其中以掺镱光纤、掺铒光纤为主。报告期内，掺铒光纤单价及收入因下游需求提升增长明显，其余产品价格总体呈下降趋势，在研项目未见其他新产品研发；（2）2023 年国内掺稀土光纤的市场规模为 26 亿元，境外厂商总体上仍处于优势地位，国内长飞光纤、武汉睿芯、长进光子、烽火通信和长盈通占据 35%的市场份额。武汉睿芯、长飞光纤主要为其母公司激光器产品做上游配套，公司主要客户创鑫激光也设立武汉创鑫开展自产光纤业务。通常情况下，对于用量巨大的标准化产品，龙头企业主要通过垂直整合实现自供，技术更新快的新兴产品通常由第三方专业厂商供应；（3）公司将财务数据可获取且与发行人属于同一大类产品或应用领域相同的公司作为可比公司进行财务指标比较。其中，长盈通的特种光纤产品并非公司主要产品，福晶科技、光库科技的主要产品为光学元器件，与发行人业务存在明显不同。

请发行人披露：（1）特种光纤、掺稀土光纤的主要产品类型及市场占比情况，公司各类产品的主要应用领域及终端产品类型（如下游激光器的波段频率等）、下游主要客户及市场集中度，是否存在技术难度或高中低端划分；（2）结合下游使用情况说明各类掺稀土光纤境内外市场规模的变化情况、发展趋势及竞争格局；国内外自主供应市场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局、各自的市场份额，结合下游客户自供情况及拓展计划，分析上下游整合是否为行业发展趋势，发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优势；（3）结合报告期内公司产品价格变动情况，分析公司业务是否具有较强的市场竞争力及成长性；公司其他类型特种光纤产品的研发及市场拓展情况，新技术迭代和产品更迭是否符合行业发展趋势，未来的发展安排及竞争策略；（4）结合发行人所处业务领域的行业分类、主要产品类别、市场参与者情况、数据的可获得性及可比性等，说明发行人可比公司选取是否合理、完整，目前可比公司比较情况能否客观反映公司实际情况。

请保荐机构概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）特种光纤、掺稀土光纤的主要产品类型及市场占比情况，公司各类产品的主要应用领域及终端产品类型（如下游激光器的波段频率等）、下游主要客户及市场集中度，是否存在技术难度或高中低端划分

1、特种光纤、掺稀土光纤的主要产品类型及市场占比情况

（1）特种光纤

特种光纤是通过特殊掺杂和结构设计实现特定功能的光波导材料，广泛应用于工业制造、光通信、国防军工、医疗健康等关键领域。作为上述产业的核心基础材料，特种光纤的发展水平直接关系到智能制造和下一代信息技术产业等战略性新兴产业的竞争力。

特种光纤的核心功能主要体现在两个方面：一是保障光信号的高效、稳定传递；二是实现特定波长激光的生成与放大。这两类功能的物理基础源于光的波粒二象性：光的波动性使其能够在光纤波导中依靠全反射原理进行低损耗传输，而光的粒子性则通过其光子与稀土离子能级的相互作用，为受激辐射放大提供了可能。正是通过对光这两种属性的深入理解和精确调控，特种光纤的多样化功能及多元化应用才得以实现。

根据头豹研究院报告¹，2024 年特种光纤全球、国内市场规模分别约为 23 亿美元、84 亿元人民币。特种光纤按照功能特性划分，主要包括掺稀土光纤、保偏光纤、传能光纤、抗辐照光纤、弯曲不敏感光纤等类型，对应功能特点、应

¹ 根据头豹研究院出具的说明，头豹研究院独立策划并遵循行业标准完成研究报告，调研数据和研究结论保持客观中立，未受包括发行人在内的第三方机构的影响；该报告的部分内容已公开披露，完整版报告可通过公开渠道付费购买，是面向市场公开发售的标准行业研究报告，不存在为发行人而专门编制的情形；该研究报告中相关数据的来源和统计范围一方面包括公开信息，例如国家/行业数据、头豹数据库统计、上市公司年报等公开信息，另一方面来源于对行业内的专家访谈和市场调研数据，访谈对象包括多家特种光纤产业链中具有重要地位的企业相关技术或业务负责人，涵盖特种光纤、掺稀土光纤及光纤激光器、光放大器等光器件在内的多个重要环节，访谈对象具备长期从业经验，访谈主要采用半结构化方式，围绕产业链发展趋势、技术路线、市场供需、竞争格局等核心议题展开，并对专家观点进行交叉验证，确保结论不依赖单一访谈对象；综上，研究结论建立在充分调研、严谨论证与多渠道验证基础上，具备较强的客观性与可靠性。

用场景、市场占比情况如下表所示：

类型	功能特点	应用场景	全球		国内	
			市场规模	占比	市场规模	占比
掺稀土光纤	掺杂稀土元素（如镱、铒、钕、铥等），实现激光输出或光放大	（1）工业激光（新能源汽车、航空航天、船舶、半导体、消费电子、锂电等先进制造领域） （2）通信放大（400G-1.6T 光传输网络、AI 算力中心、空间激光通信） （3）测量传感（智能驾驶、测风雷达、激光测距、侦查定位） （4）国防军工（激光武器、激光测距）	11 亿美元	47.83%	29.5 亿元	35.12%
保偏光纤	通过特殊波导结构维持光波偏振态，抑制偏振模色散	（1）国防军工（光纤陀螺、激光制导、侦察定位） （2）光通信（CPO 交换机、量子通信等）	8 亿美元	34.78%	30.7 亿元	36.55%
传能光纤	高效、稳定地传输高功率激光	主要与掺稀土光纤配套用于激光器、放大器	1 亿美元	4.35%	6.2 亿元	7.38%
抗辐照光纤	通过掺杂组分优化，抑制辐射环境下的性能衰减	核电站监测、空间激光通信	1.8 亿美元	7.83%	10.8 亿元	12.86%
弯曲不敏感光纤	优化包层结构降低弯曲损耗，适应狭小空间布线	水听器、医疗内窥镜、复杂工业环境布线	1.1 亿美元	4.78%	6.5 亿元	7.74%
其他	不同品类具有不同功能特点	广泛应用于各类场景	0.1 亿美元	0.43%	0.3 亿元	0.36%
合计	-	-	23 亿美元	100.00%	84 亿元	100.00%

注：上表市场规模数据来源为头豹研究院报告；如无特别说明，本题回复有关市场规模、竞争格局等行业数据均来源于该报告。

掺稀土光纤和保偏光纤因其功能的普适性及应用场景的多样性，是特种光纤的主要类型。2024 年全球掺稀土光纤和保偏光纤市场规模分别约为 11 亿美元和 8 亿美元，市场占比分别约为 47.83%和 34.78%；国内市场规模分别约为 29.5 亿元人民币和 30.7 亿元人民币，市场占比分别约为 35.12%和 36.55%。

传能光纤和抗辐照光纤基于高端装备制造、核能监测、空间激光通信及医疗健康领域的应用需求，市场空间也在高速扩展。2024 年全球传能光纤和抗辐照光纤市场规模分别约为 1 亿美元和 1.8 亿美元，市场占比分别约为 4.35%和 7.83%；国内市场规模分别约为 6.2 亿元和 10.8 亿元，市场占比分别约为 7.38%和 12.86%。

特种光纤的主要品类与其核心应用场景之间存在明确的技术对应关系，反映

了材料创新与下游需求相互驱动的产业发​​展逻辑。例如，在工业制造领域，为满足高功率激光加工的需求，催生了对掺镱光纤及大芯径传能光纤等产品的需求；在光通信领域，为保障长距离、大容量的信号传输，推动了掺铒/铒镱光纤、色散补偿光纤及空芯光纤等产品的发展；而在航空航天、国防军工等场景中，对可靠性的苛刻要求则直接促进了抗辐照、保偏等特种光纤的技术进步，且根据特定场景需求可进一步分为掺稀土或非掺稀土类型。上述发展路径表明，特种光纤产业呈现出从通用型产品向专用化解决方案持续演进的技术趋势，不断拓展的市场需求为行业创新与成长提供了核心驱动力。

上述特种光纤产品分类体系也随着技术进步和具体市场需求的变化而动态更新，例如空芯光纤、掺铋光纤就是为满足长距离低时延通信、数据中心互联等新场景需求而出现的新兴品类，市场空间仍在持续扩展。

（2）掺稀土光纤

掺稀土光纤是特种光纤中实现光放大与激光产生功能的核心类别。根据掺杂稀土离子不同，掺稀土光纤可分为掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铥光纤、掺铥钬光纤、掺钕光纤等，稀土离子种类的选择主要取决于目标应用的工作波段，例如 1064nm 和 1080nm 波段通常对应镱离子，而 1550nm 波段则对应铒离子，因此不同的掺杂方案需精准匹配下游应用对特定光谱波段的需求。

目前掺稀土光纤的应用集中于光纤激光器与光纤放大器两大领域，分别对应着“能量放大”与“信号中继”这两大核心功能，主要对应掺镱光纤、掺铒光纤两大产品类别。根据头豹研究院报告，2024 年全球掺稀土光纤市场规模约为 11 亿美元，其中掺镱光纤和掺铒光纤市场规模分别约为 4.5 亿美元和 4.9 亿美元，市场占比分别约为 40.91%和 44.55%；2024 年国内掺稀土光纤市场规模约为 29.5 亿元人民币，其中掺镱光纤和掺铒光纤市场规模分别约为 13.4 亿元人民币和 13.8 亿元人民币，市场占比分别约为 45.42%和 46.78%。

从现有市场规模数据来看，掺稀土光纤市场目前以掺镱光纤和掺铒光纤为主导，但这并非表明其他类型掺稀土光纤的市场空间有限，主要原因包括：一是产品分类方式的差异，如掺铒镱光纤等具有抗辐照、保偏等特定功能的掺稀土光纤，

在行业分类中常按其功能属性归入相应的特种光纤类别，以更准确体现其核心特性；二是应用场景的专业性与前瞻性，相关光纤主要面向激光武器、核能监测、空间通信、医疗健康等前沿领域，其市场需求与下游技术发展及新兴应用强相关，目前已显示出良好的增长潜力，未来市场空间广阔。总体来看，掺稀土光纤的内涵与外延正随着应用需求的不断深化而持续扩展。

2、公司各类产品的主要应用领域及终端产品类型

(1) 公司的主要产品、新产品及其收入贡献

公司主要产品为掺稀土光纤中的掺镱光纤、掺铒光纤以及传能光纤，应用于工业激光、光通信领域，随着我国先进制造装备升级对激光加工的迫切需求以及光通信网络升级带来的需求，公司主要产品性能持续迭代、应用场景持续拓宽。

随着测量传感、国防军工、空间通信等新兴领域的需求不断涌现，公司积极进行新产品开发，持续拓展产品线。公司服务于新兴领域的新产品包括：掺稀土光纤中的掺铒镱光纤、掺铥光纤；保偏光纤及抗辐照光纤中的掺稀土光纤（在招股说明书中归类为“功能增强型掺稀土光纤”）；掺铋光纤、光子晶体光纤等其他特种光纤。上述新产品响应了下游客户的创新需求与国产化替代趋势，展现出良好的市场前景。

报告期内，公司主营业务收入按照主要产品、新产品标准分类汇总如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
特种光纤主要产品	11,700.91	65.49%	14,837.33	77.42%	12,882.26	89.12%	10,065.96	93.00%
其中：掺镱光纤	8,399.08	47.01%	8,718.95	45.49%	9,445.83	65.34%	8,918.16	82.40%
掺铒光纤	2,006.36	11.23%	4,442.18	23.18%	1,719.04	11.89%	186.41	1.72%
传能光纤	1,295.48	7.25%	1,676.20	8.75%	1,717.39	11.88%	961.39	8.88%
特种光纤新产品	5,886.67	32.95%	3,774.79	19.70%	1,452.10	10.05%	696.56	6.44%
其中：掺铒镱光纤	860.86	4.82%	1,334.44	6.96%	780.86	5.40%	231.10	2.14%
掺铥光纤	352.31	1.97%	300.77	1.57%	134.93	0.93%	129.66	1.20%
保偏及抗辐照掺稀土光纤（功能增强型掺稀土光纤）	4,191.80	23.46%	1,695.66	8.85%	508.30	3.52%	327.06	3.02%

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
其他（掺铋光纤、光子晶体光纤等）	481.71	2.70%	443.91	2.32%	28.01	0.19%	8.74	0.08%
小计	17,587.59	98.44%	18,612.12	97.11%	14,334.36	99.16%	10,762.52	99.44%
器件及技术服务	278.48	1.56%	553.15	2.89%	121.28	0.84%	60.99	0.56%
主营业务收入合计	17,866.06	100.00%	19,165.27	100.00%	14,455.64	100.00%	10,823.52	100.00%

报告期内，公司特种光纤业务收入结构持续优化，呈现出主要产品稳健增长与新产品快速发展的态势。公司在保持主要产品销售金额稳定增长的同时，新产品凭借技术优势和市场潜力快速放量，驱动公司收入结构持续优化，成为重要的增长动力。未来在产能扩容、研发集中投入与市场加速拓展的协同作用下，预计主要产品与新产品将共同驱动公司收入规模持续扩大与经营业绩稳健增长。

(2) 公司各类产品与应用领域及终端产品的对应关系

公司各类产品与应用领域及终端产品的对应关系如下：

产品类型	产品名称	主要应用领域	终端产品类型	工作波段
掺稀土光纤	掺铋光纤	先进制造、国防军工	连续光纤激光器（功率稳定连续）	~1080nm
			脉冲光纤激光器（短时高峰值功率）	~1064nm
			超快光纤激光器（超短脉冲）	1030-1064nm
	掺铒光纤	光通信	光纤放大器	C 波段（1528-1568nm）
				扩展 C 波段（1524-1572nm）
				L 波段（1570-1610nm）
				扩展 L 波段（1575-1627nm）
	掺铒铋光纤	测量传感、光通信	光纤激光雷达	1550nm
	掺铥光纤	医疗健康、国防军工	光纤激光器	1900-2050nm
功能增强型掺稀土光纤（保偏、抗辐照）	国防军工（具有保偏功能）	连续光纤激光器	1um	
	光通信（具有抗辐照功能）	空间通信光纤放大器	1540nm、1563nm	
传能光纤		先进制造、国防军工等，与掺稀土光纤配套使用	光纤激光器、光纤放大器、泵浦合束器	800-2100nm

如上表所示，凭借以掺杂组分、光波导结构设计为基础的科学研究、工程技

术、生产制造一体化创新平台，公司的核心技术能够在不同功能特性、应用领域产品之间实现高效迁移复用，从而快速响应下游不断涌现的新兴场景与技术需求。

（3）公司各类光纤产品的国内外市场空间

公司各类光纤产品的国内外市场空间及其在特种光纤谱系中的位置如下表所示：

特种光纤 产品类型		公司当前 产品定位	典型终端应用场景	2024 年市场空间 (国内)	2028 年市场空间 (国内预测)	2024 年市场空间 (全球)	2028 年市场空间 (全球预测)
掺稀土光纤	掺镱光纤	主要产品	工业激光： 传统领域（常规切割焊接等激光加工） 新兴领域（半导体及锂电等精密焊接、航空航天等高强度切割焊接、特种材料加工）	13.4 亿元	23.8 亿元	4.5 亿美元	6.3 亿美元
	掺铒光纤-超宽带掺铒光纤	主要产品	光通信：新一代光传输网络、算力中心	1.4 亿元	5.8 亿元	0.9 亿美元	1.6 亿美元
	掺铒光纤-其他掺铒光纤	主要产品	光通信：常规光传输网络	12.4 亿元	14 亿元	4.0 亿美元	4.2 亿美元
	掺铒镱光纤	新产品	智能驾驶、测风测距	1.7 亿元	2.3 亿元	1.1 亿美元	1.3 亿美元
	掺铥光纤及其他	新产品	医疗健康、特种材料加工、精度测距与传感	0.6 亿元	1.1 亿元	0.5 亿美元	0.6 亿美元
	小计	-	-	29.5 亿元	47 亿元	11 亿美元	14 亿美元
传能光纤		主要产品	与掺镱光纤配合应用于工业激光	6.2 亿元	14.3 亿元	1 亿美元	3.4 亿美元
保偏光纤	保偏掺稀土光纤	新产品	定向能武器、激光制导	13.8 亿元	21.2 亿元	3.6 亿美元	5.2 亿美元
	保偏非掺稀土光纤	暂未布局	光纤陀螺、量子通信	16.9 亿元	21.2 亿元	4.4 亿美元	5.2 亿美元
抗辐	抗辐照	新产品	空间激光通信、核电站监测	4.9 亿元	9 亿元	0.9 亿美元	2.8 亿美元

照光 纤	掺 稀 土 光纤						
	抗 辐 照 非 掺 稀 土光纤	暂未布局		5.9 亿元	11 亿元	0.9 亿美元	1.9 亿美元
弯曲不敏感光纤		暂未布局	光通信、水听器、医疗内窥镜、复杂工业 环境布线等	6.8 亿元	6.9 亿元	1.2 亿美元	1.7 亿美元
其他特种光纤		暂未布局					
合计		-	-	84 亿元	130.6 亿元	23 亿美元	34.2 亿美元

①公司主要产品：掺镱光纤、掺铒光纤、传能光纤

掺稀土光纤中的掺镱光纤、掺铒光纤以及传能光纤，作为搭载于光纤激光器、光纤放大器的关键部件，共同构成特种光纤的重要组成部分。从国内市场空间来看，前述产品 2024 年市场空间合计 33.4 亿元，在特种光纤整体市场空间中占比约 39.76%，至 2028 年扩大至 57.9 亿元，占比 44.33%。

公司主要产品的销售收入从 2022 年的 10,065.96 万元增长至 2024 年的 14,837.33 万元，体现了优势市场的持续渗透。公司主要产品 2024 年主营业务收入占比为 77.42%，高于上述产品市场空间占比，主要系公司处于成长期前期，受发展阶段与产能规模限制，集中优势资源于技术占优且市场空间相对较大的细分市场。2025 年 1-9 月，公司新产品收入规模及收入占比快速增长，业务结构持续优化，公司主要产品的主营业务收入随之下降至 65.49%。

从全球市场来看，上述产品 2024 年的全球市场空间约为国内市场的两倍，海外市场空间广阔。随着国内光纤激光器、光纤放大器厂商出海步伐加快、海外营收占比上升，全球市场也将逐步成为国内特种光纤厂商的可触达市场。以公司主要客户锐科激光、创鑫激光、光迅科技为例，锐科激光持续深化海外布局，2025 年上半年海外收入同比增长近 40%；创鑫激光于 2025 年 6 月成立欧洲总部及德国子公司，助力客户从“金属硬质刀具”向“激光数字刀具”转型；光迅科技强化海外高端数通产品交付能力，2024 年建成海外制造基地并投产，当期海外收入同比增长近 30%。

②公司新产品：其他类型掺稀土光纤、保偏光纤、抗辐照光纤、其他特种光纤

特种光纤在品类创新和应用拓展上展现出持续发展的潜力，包括传感、科学研究、医疗健康、国防军工、商业航天等在内的新兴应用场景需求也在不断拓展；为响应新兴领域市场需求，其他类型掺稀土光纤、保偏掺稀土光纤、抗辐照掺稀土光纤的市场空间逐步扩大，2024 年合计 21 亿元，至 2028 年扩大至 33.6 亿元，同时前述市场空间未包含掺铋光纤、光子晶体光纤公司新产品。

随着新兴领域市场潜力的逐步显现，公司新产品（包括掺铋镱光纤、掺铈光纤、功能增强型掺稀土光纤、其他特种光纤）表现出高成长性，销售收入从 2022

年的 696.56 万元迅速上升至 2025 年 1-9 月的 5,886.67 万元，占主营业务收入的比例也从 2022 年的 6.44%大幅提升至 2025 年 1-9 月的 32.95%。其中，保偏掺稀土光纤增速尤为突出，已成为新产品中的主力。公司凭借前瞻性技术储备以及与知名客户的深度合作，有效把握市场机遇，能够及时将技术优势转化为订单及收入。

综上，公司可触达的各类特种光纤产品的国内市场空间有望由 2024 年的 54.4 亿元增长至 2028 年的 91.5 亿元，全球市场空间同步由 2024 年的 16.5 亿美元增长至 2028 年的 25.4 亿美元，特种光纤的市场规模随着其自身性能持续突破以及下游应用领域拓宽而持续增长。

3、下游主要客户及市场集中度

报告期内，先进制造及光通信领域收入占公司主营业务收入的比例分别为 93.90%、91.88%、87.55%、79.29%，系公司产品主要应用领域，上述领域主要客户及市场集中度情况如下：

（1）先进制造领域：对应下游工业激光器客户

根据《2025 中国激光产业发展报告》²，全球主要激光器厂商包括 IPG、Coherent、nLIGHT、TRUMPF、NKT 光子、锐科激光、创鑫激光、杰普特、凯普林、热刺激光等。

根据《2023 中国激光产业发展报告》，锐科激光、创鑫激光、IPG、杰普特四家激光器厂商 2022 年占国内光纤激光器市场份额合计约为 78.10%，市场集中度较高。IPG 为全球最大的光纤激光器制造商，总部位于美国，采用自研自供特种光纤等核心部件的垂直整合模式，而国内光纤激光器厂商多数不具备自供特种光纤能力。

2024 年、2025 年的中国激光产业发展报告未具体披露各激光器厂商的国内市场份额，根据公开信息及客户访谈，国内激光器市场行业集中度依然维持在较高水平，且国内厂商的市场份额持续提升，锐科激光、创鑫激光、杰普特合计国内市场份额持续超过 50%。

（2）光通信领域：对应下游光纤放大器客户

² 中国光学学会、中国激光杂志社、中国科学院武汉文献情报中心联合发布。

根据 QY Research《全球光放大器市场报告 2024-2030》，全球光纤放大器厂商包括 II-VI、Lumentum、光迅科技、Keopsys、德科立、Cisco、IPG、昂纳科技等。2023 年，全球前五大光纤放大器厂商 II-VI、Lumentum、光迅科技、Keopsys、德科立市场份额约为 64%，市场集中度较高。华为旗下的海思光电子有限公司系光纤放大器领域知名厂商，但其产品主要应用于华为自产通信设备（如 5G 基站、光传输网络设备等），对外销售较少。因此，在以对外销售额为统计基准的行业榜单中，海思光电子通常不位列前排。

根据深企投《2025 光通信产业链研究报告》，全球光传输和光接入设备前五大厂商为华为、Ciena、Nokia、中兴通讯、Ericsson，上述厂商占全球光传输和光接入设备市场份额约为 66.28%，市场集中度较高。

4、是否存在技术难度或高中低端划分

基于关键技术指标，公司产品可划分为高中低端，具体情况及划分依据如下：

产品类型	产品名称	划分依据	高端产品	主要应用领域
掺稀土光纤	掺镱光纤	输出功率	连续类：单纤输出功率大于 6kW 脉冲类：单纤输出功率大于 100W	先进制造、国防军工
	掺铒光纤	增益带宽	增益带宽大于 40nm 且最长波长大于 1610nm 的 L 波段掺铒光纤	光通信
	掺铒镱光纤	-	全系产品均属于高端产品	测量传感、光通信
	保偏掺镱光纤	-	全系产品均属于高端产品	国防军工
	抗辐照掺铒/掺铒镱光纤	-	全系产品均属于高端产品	空间通信
	掺铥光纤	-	全系产品均属于高端产品	医疗健康、国防军工
其他特种光纤	传能光纤	芯径及结构	大芯径及特殊结构传能光纤	先进制造、国防军工
	掺铋光纤	-	技术攻关难度大，全系产品均属于高端产品	光通信

注：上述高端产品划分标准系基于公开信息检索、行业研究报告、客户访谈，结合当前特种光纤产业及产品发展阶段分析确定，能够反映业内共识，具备行业代表性、客观性及权威性。

报告期内，按照产品划分，公司高端产品销售金额及占比情况如下：

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	营收占比	金额	营收占比	金额	营收占比	金额	营收占比
掺镱光纤	4,173.91	23.27%	3,457.25	18.04%	3,369.43	23.31%	846.69	7.82%
掺铒光纤	1,839.05	10.25%	4,233.73	22.09%	1,659.88	11.48%	155.32	1.43%

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	营收占比	金额	营收占比	金额	营收占比	金额	营收占比
掺铒镱光纤	860.86	4.80%	1,334.44	6.96%	780.86	5.40%	231.10	2.14%
掺铽光纤	352.31	1.96%	300.77	1.57%	134.93	0.93%	129.66	1.20%
功能增强掺稀土光纤	4,191.80	23.37%	1,695.66	8.85%	508.30	3.52%	327.06	3.02%
传能光纤	509.80	2.84%	906.28	4.73%	1,191.43	8.24%	362.98	3.35%
其他特种光纤及服务	455.71	2.54%	434.76	2.27%	16.78	0.12%	-	-
合计	12,383.42	69.05%	12,362.89	64.51%	7,661.60	53.00%	2,052.80	18.97%

报告期内，公司高端产品销售额分别为 2,052.80 万元、7,661.60 万元、12,362.89 万元、12,383.42 万元，占各期销售收入比重分别为 18.97%、53.00%、64.51%、69.05%，高端产品的毛利额占各期毛利总额的比重分别为 23.47%、63.30%、74.43%、77.35%，毛利额占比高于营收占比，均呈逐年上升趋势，高端产品具有相对更优的盈利空间与成长性。

近三年，公司高端产品销售收入及销售占比逐年提升，主要原因系，一方面，随着公司高功率掺铽光纤、高功率掺铒镱光纤陆续实现量产及销售，叠加下游高功率激光器及测风雷达需求增长，带动相关产品销售收入快速提升；另一方面，随着国内 400G 骨干网建设全面提速，光通信厂商对超宽带掺铒光纤的采购需求显著增加，推动公司相关产品销售收入快速增长；最后，随着公司功能增强型掺稀土光纤实现量产销售，国防军工领域收入实现快速增长。随着激光技术在先进制造领域渗透率持续加深、光通信网络迭代升级进程加快，以及公司在新产品开发与客户拓展方面的不断推进，公司高端产品销售收入及占比将持续提升。

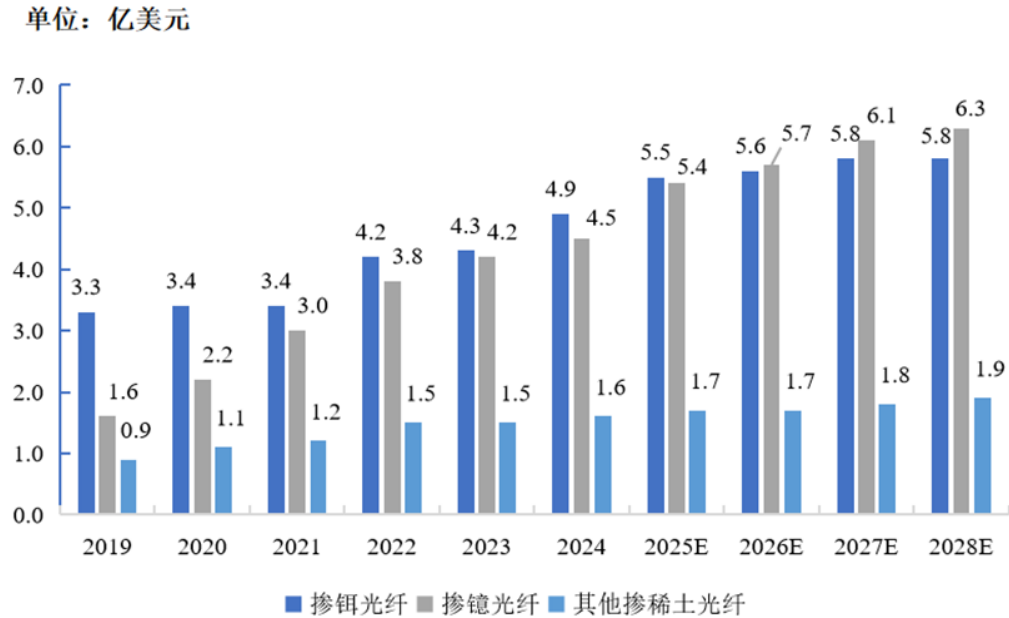
（二）结合下游使用情况说明各类掺稀土光纤境内外市场规模的变化情况、发展趋势及竞争格局；国内外自主供应市场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局、各自的市场份额，结合下游客户自供情况及拓展计划，分析上下游整合是否为行业发展趋势，发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优势

1、各类掺稀土光纤境内外市场规模的变化情况、发展趋势及竞争格局

掺稀土光纤包括掺铽光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铽光纤、掺铽钕光纤、掺钕光纤等，各类掺稀土光纤总体向高性能、宽波段、强环境适应性方向发展。受益于激光技术在制造领域渗透率加深和国产化进程加速，以及光通信网络的迭代升级，掺铽光纤和掺铒光纤的市场规模快速增长，系掺稀土光纤的主要产品类型。

2024 年，全球掺稀土光纤市场规模约 11 亿美元，预计 2028 年将进一步增长至 14 亿美元，全球各类掺稀土光纤市场规模如下：

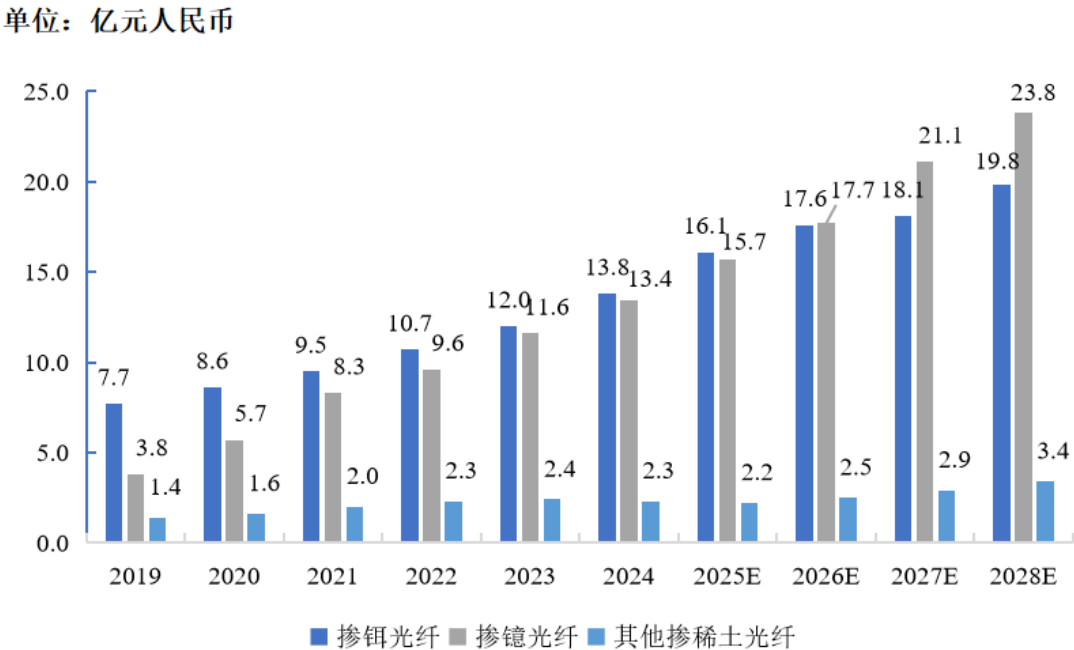
图 1 全球各类掺稀土光纤市场规模



数据来源：头豹研究院

2024 年，国内掺稀土光纤市场规模约 29.5 亿元人民币，预计 2028 年将进一步增长至 47 亿元人民币，国内各类掺稀土光纤市场规模如下：

图 2 国内各类掺稀土光纤市场规模



数据来源：头豹研究院

具体来看，各类掺稀土光纤境内外市场规模的变化情况、发展趋势及竞争格

局情况如下：

产品名称	市场规模变化	发展趋势
掺镱光纤	全球市场：2024 年全球市场规模约为 4.5 亿美元，呈逐年上升趋势，近五年复合增长率为 19.59%，预计 2028 年增长至约 6.3 亿美元 国内市场：2024 年国内市场规模约为 13.4 亿元人民币，呈逐年上升趋势，近五年复合增长率为 23.82%，预计 2028 年增长至约 23.8 亿元人民币	需求侧：随着激光技术在高端制造领域渗透程度加深，高端精密制造（如半导体材料加工与新能源电池焊接）、空天深海制造（如船舶及航空航天厚板切割焊接）、增材制造（如金属材质 3D 打印）及特种环境应用（如国防军工）等新兴领域，对掺镱光纤的性能提出了更高要求 技术要求：更高功率（厚板切割焊接需要更高功率以提升加工效率）、更优光束质量（提升精密加工领域的加工质量及精度）、高光光效率（提升转化效率以降本降耗）、高稳定性、特殊功能（如国防军工领域要求具备保偏性能）
掺铒光纤	全球市场：2024 年全球市场规模约为 4.9 亿美元，呈逐年上升趋势，近五年复合增长率为 9.57%，预计 2028 年增长至约 5.8 亿美元 国内市场：2024 年国内市场规模约为 13.8 亿元人民币，呈逐年上升趋势，近五年复合增长率为 12.55%，预计 2028 年增长至约 19.8 亿元人民币	需求侧：随着光通信系统向高速率、长距离、大容量持续演进，以及卫星互联网等空间激光通信网络建设提速，掺铒光纤作为掺铒光纤放大器的核心增益介质，在光通信骨干网、数据中心互联及卫星互联网等场景中的需求持续提升 技术要求：高带宽（扩展波段以提升单纤传输容量）、低噪声系数（保障长距离传输的信号质量）、多波段一体化（进一步扩展波段同时降低成本）以及强环境适应性（如在太空辐射、温度剧烈波动等恶劣条件下保持性能稳定）等方向不断发展
其他掺稀土光纤	全球市场：2024 年市场规模约为 1.6 亿美元，预计 2028 年增长至约 1.9 亿美元 国内市场：2024 年国内市场规模约为 2.3 亿元人民币，呈逐年上升趋势，预计 2028 年增长至约 3.4 亿元人民币	掺铒镱光纤：随着高精度感知技术升级及空间激光通信建设加速，掺铒镱光纤将向着更高光束质量（更高探测精度）、更高输出功率（更广探测范围）、高光光效率（提升转化效率以降本降耗）、强环境适应性（如在太空辐射、温度剧烈波动等恶劣条件下保持性能稳定）方向发展 掺铥光纤：掺铥光纤将向宽调谐范围（扩展应用范围）、更高功率（提升效率）、高光光效率（提升转化效率以降本降耗）、高稳定性方向发展

市场规模方面，新质生产力的发展推动了对先进工具与基础设施的升级需求，为掺稀土光纤的应用开辟了更广阔的市场空间。例如，在空间激光通信领域，抗辐照掺铒光纤放大器是构建高速星间激光链路的关键部件；在国防安全领域，高功率掺镱光纤为定向能武器提供了技术基础；在医疗健康领域，掺铥光纤激光器已成为精准微创手术的重要工具。上述新兴应用的需求持续增长，推动掺稀土光

纤市场空间不断扩展。同时，随着地面通信网络向 400G 乃至 1.6T 超高速传输网络升级，以及国防军工、医疗健康、先进制造等领域需求释放带动光纤激光技术渗透率提升，叠加国产替代趋势加快，国内掺稀土光纤厂商正迎来广阔的发展机遇，市场空间将进一步扩大。

竞争格局方面，具体情况参见本题回复之“2、国内外自主供应市场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局、各自的市场份额，……，发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优势”。总体而言，在掺镱光纤领域，公司系国内最大的独立第三方厂商，具备全面的技术及产品布局，并与下游激光器行业领先客户建立了稳固的合作关系；在掺铒光纤领域，受限于现有产能，公司整体市场份额处于行业第二梯队，在超宽带掺铒光纤等高端产品领域，公司的技术实力与市场占有率均居于行业领先地位；在掺铒镱光纤、掺铥光纤及功能增强型掺稀土光纤领域，公司是国内少数具备规模化量产能力的企业之一，整体技术水平、产品布局及市场份额均处于行业前列。

2、国内外自主供应市场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局、各自的市场份额，结合下游客户自供情况及拓展计划，分析上下游整合是否为行业发展趋势，发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优势

（1）国内外自主供应市场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局、各自的市场份额

公司特种光纤主要产品类型包括掺镱光纤、掺铒光纤和传能光纤。掺镱光纤与传能光纤存在自主供应和独立第三方供应的区分，掺铒不存在上述区分，具体情况如下：

①掺镱光纤和传能光纤

掺镱光纤、传能光纤主要应用于光纤激光器。根据特种光纤厂商是否隶属于光纤激光器厂商及是否对外出售产品，可将国内外主要特种光纤厂商划分为三类：一是自主供应且不外售，即所生产特种光纤主要满足集团内部光纤激光器对核心部件的需求，不对外出售；二是自主供应同时外售，即所生产特种光纤除满足内部需求外，同时也对其他光纤激光器厂商出售；三是独立第三方厂商外售，即内部未布局光纤激光器产品线，因此所生产的特种光纤均对外出售，面向下游所有

光纤激光器厂商。

对独立第三方厂商而言，上述第一类厂商所属光纤激光器的需求市场不对其开放，因其采取垂直整合模式，通常为内部培育特种光纤供给能力，足以满足需求；第二类厂商所属光纤激光器或有部分需求对其开放，因其通常通过收购方式拥有特种光纤供给能力，基于技术对接及时性、产品迭代有效性等因素，存在不能满足内部供应需求的情形，因此存在对外采购特种光纤的客观需要。

特种光纤国内外自主供应市场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局情况如下：

厂商类型	厂商名称	所在国家	产品线布局
自主供应厂商（仅自供不外售）	IPG	美国	激光器用特种光纤、光通信用特种光纤等
	TRUMPF	德国	各类激光器用特种光纤
	武汉创鑫	中国	激光器用掺镱光纤
自主供应厂商（同时对外销售）	Nufern	美国	掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铥光纤、掺钕光纤、掺钕光纤、传能光纤等
	nLIGHT	美国	掺镱光纤、掺铒光纤、掺铥光纤、传能光纤等
	NKT	丹麦	掺镱光纤、空芯光纤等
	武汉睿芯	中国	掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铥光纤、掺钕光纤、传能光纤等
	长飞光纤（含长飞光坊）	中国	掺镱光纤、无源光纤、光子晶体光纤、保偏光纤、掺铒光纤等
独立第三方厂商	OFS	美国	掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺镱光纤、掺铥光纤、保偏光纤等
	Fibercore	英国	单模光纤、保偏光纤、掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤等
	iXblue	法国	掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺镱光纤、掺铥光纤、掺钕光纤等
	长进光子	中国	掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铥光纤、掺钕光纤、传能光纤等
	中国科学院上海光机所	中国	非线性光子晶体光纤、大模场光子晶体光纤、光子带隙光纤、反谐振空芯光纤、中红外光纤、传像光纤
	锐光信通	中国	保偏光纤、掺镱光纤、掺铒光纤、掺铥光纤、光纤器件用无源光纤、激光传输能量光纤、特殊截止波长光纤、耐高温光纤、光子晶体光纤等
	法尔胜光电	中国	中高功率掺镱有源光纤，应用于 100W 以上连续光纤激光器；保偏掺镱光纤，应用于高功率偏振光纤激光器
	亨通光电	中国	掺镱双包层有源光纤、双包层无源光纤、传能光纤、掺铒光纤、耐高温光纤、传能光纤、超强抗弯单模光纤、保偏光纤等

注：《2025 中国激光产业发展报告》、其他公开信息。

市场份额方面，根据头豹研究院报告，Nufern、武汉睿芯（锐科激光子公司）、长进光子、长飞光坊（长飞光纤子公司）、nLIGHT 为国内市场掺铥光纤前五大厂商，2024 年国内市占率分别约为 18%、13%、8%、7%及 6%，目前国外厂商在高端产品领域仍占有一定的市场份额，公司系国内掺铥光纤第二大厂商；长飞光坊、武汉睿芯、Nufern、上海光机所、法尔胜光电为国内市场传能光纤前五大厂商，2024 年国内市占率分别约为 23%、15%、9%、9%及 7%。

②掺铥光纤

掺铥光纤主要用于光通信领域，根据公开信息，国内外主流光通信厂商普遍不具备特种光纤自供能力，因此不存在自主供应与独立第三方供应的区分，均为第三方供应市场。

根据头豹研究院报告，国内掺铥光纤市场的前五大厂商分别为 OFS、Fibercore、长飞光纤、长进光子、锐光信通，2024 年国内市占率分别约为 45%、23%、11%、4%及 3%，长期以来，国内掺铥光纤市场高度依赖进口，OFS 与 Fibercore 占据大部分国内市场份额。现阶段，公司整体产能有限，在产品布局与市场拓展上战略性聚焦于技术壁垒及盈利水平更高的超宽带光纤，根据头豹研究院数据，2024 年该细分产品在国内市场的主要参与者为 OFS、公司及长飞光纤，公司市占率约为 40%。公司在超宽带光纤领域的技术实力及市场地位均居于行业前列，并有望在产能释放后提升在其他掺铥光纤领域的市占率，推动国产化率提升。

（2）结合下游客户自供情况及拓展计划，分析上下游整合是否为行业发展趋势

①激光器用特种光纤领域

根据中国激光产业发展报告，锐科激光、创鑫激光、杰普特合计国内市场销售份额超过 50%，是国内主要激光器厂商，也是公司主要客户，上述客户的特种光纤自供情况及拓展计划如下：

锐科激光特种光纤以自供为主，外购特种光纤占比约为 20%且相对稳定，其特种光纤产能规划与自身激光器业务的发展需求相关联。锐科激光于 2017 年收购武汉睿芯，经过内部上下游产业整合，较早具备特种光纤自供能力，近年来仍

保持相对稳定的外购比例，表明其基于供应链安全和应对快速市场需求等考虑，将外购特种光纤作为重要补充。

创鑫激光具备少量的特种光纤自供能力，主要为满足激光器新机型研发阶段的特种光纤配套试制需求，短期内没有扩张产能替代量产阶段外购产品的计划。通过与外部专业特种光纤供应商形成稳定合作关系，创鑫激光能够将内部研发资源更集中于激光器整机设计、系统集成与品牌运营等核心环节，从而加速产品上市周期并保障批量产品的性能一致性。

杰普特不具备特种光纤自供能力，主要向包括公司在内的特种光纤厂商外购。除上述厂商外，国内其他激光器厂商中长飞光坊主要通过内部自供满足激光器生产需求，其他厂商不具备自供能力。

综上，主要激光器客户中除锐科激光以自供特种光纤为主以外，绝大多数其他厂商外采特种光纤，第三方供应占比较高，自主供应并非主流，具体原因如下：

一是特种光纤技术迭代快、定制化要求高，第三方厂商更具研发灵活性与经验积累优势。特种光纤并非标准化产品，其性能参数、结构设计需随下游激光器的功率提升与应用场景拓展而持续优化。第三方厂商通过服务众多差异化客户，能够接触更广泛的应用需求，从而在材料配方、波导结构等核心技术领域形成更深厚的技术积淀和更快的迭代能力。

二是激光器厂商将有限资源集中于系统集成与品牌运营更具经济效益。光纤激光器厂商的核心竞争力在于光学设计、系统控制、工艺应用及市场渠道建设；将资源过度投入上游特种光纤的研发与规模化生产，将面临较大的资本开支与研发风险，且难以匹配专业厂商的规模效应与成本优势。外购工艺成熟、性能可靠的特种光纤，有利于激光器厂商聚焦主业，实现资源优化配置。

三是专业化分工符合激光产业链的发展规律。与特种光纤类似，泵浦源、光学晶体等激光核心元器件也已形成独立的第三方供应商体系，产业链各环节由专业厂商深耕已成为行业常态，有利于提升全产业链的创新效率与稳定性。

四是主要激光器厂商中仅锐科激光以自供为主，具有特殊背景。锐科激光通过收购武汉睿芯实现特种光纤自供，系其早期为突破海外技术封锁、保障核心供应链安全所采取的战略举措，且其内部仍保持一定比例的外购。其他头部厂商如

创鑫激光、杰普特等均采用第三方采购为主模式，印证了外购模式的合理性。

综上，在技术快速迭代、资源优化配置及产业链专业化分工等多重因素驱动下，第三方供应已成为国内激光器用特种光纤市场的主流模式，且在可预见范围内具有延续性。

②光通信用特种光纤

根据公开信息，国内外主流光通信厂商普遍不具备特种光纤自供能力，与激光器领域存在较大差异。上述差异产生的原因系两类产业对特种光纤产品的需求存在差异所致。在激光器领域，为适配不同功率与应用场景，特种光纤存在较强的定制化需求，自研自产特种光纤对激光器厂商实现最优性能匹配及构建技术壁垒具有意义。而在光通信领域，终端产品性能需求相对统一，光通信用特种光纤标准化程度相对较高，自研自产所带来的技术优势不明显。因此，光通信厂商更倾向于依托成熟、稳定的外部供应链，以保障产品质量与成本效率。

综上，上下游整合不属于行业发展趋势。

（3）发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优势

①发行人各类光纤产品面向新兴领域的市场潜力

A、公司主要产品面向的新兴领域及其市场潜力

在掺铒光纤、掺铥光纤等传统优势产品领域，市场增长驱动因素已由常规需求转向新兴产业升级所驱动的新兴领域。下游应用场景对光纤产品性能及环境适应性的要求日趋严苛，进而对技术指标提出更高要求，这为公司凭借技术积累切入高端市场、实现持续增长提供了机遇。

a、掺铒光纤

随着激光技术在先进制造领域渗透程度加深，掺铒光纤在新兴领域（高功率、高光束质量、高稳定性）的市场潜力逐步显现：

一是连续激光器方面，随着激光加工技术在汽车制造、航空航天、船舶及工程机械等应用渗透程度不断加深，拉动带动了万瓦以上高功率掺铒光纤的市场需求；而锂电池电芯制造中的极耳焊接、极片切割等主要工序环节，对光纤激光器的光束质量及稳定性要求高，推动高光束质量及高稳定性掺铒光纤需求快速增长。

二是脉冲激光器方面，例如半导体领域，用于硅、碳化硅等硬脆材料精密切割、划片的紫外/深紫外光纤激光器，其前端产生基频光的泵浦源需要高性能的掺铥光纤；又如激光清洗作为一种绿色高效的表面处理技术，在航空航天、轨道交通、文物保护等领域的应用日益广泛，主要依赖于百瓦至数千瓦的脉冲光纤激光器，随着环保要求趋严，激光清洗替代传统喷砂、化学清洗的步伐加快，形成了持续稳定的设备需求，根据《2025 中国激光产业发展报告》，2025 年激光清洗设备市场规模同比增速超过 17%，带动了中高功率脉冲掺铥光纤的需求增长。

三是超快激光器的逐步产业化，也成为近年来带动掺铥光纤需求扩容的新兴增长点。超快激光因其冷加工特性，在脆性材料微加工、半导体晶圆划片、医疗设备精密制造等对热影响区有严格要求的场景中不可替代。随着消费电子、光伏、科研等领域对加工精度和效率要求的不断提升，超快光纤激光器的市场需求持续增长，进而直接拉动了对超快激光器用掺铥光纤的采购需求。根据《2025 中国激光产业发展报告》，2025 年超快激光器市场预计将达到 51.2 亿元，同比增速达到 13%，已成为掺铥光纤在传统高功率应用之外的重要增量市场。

在上述各类光纤激光器新兴领域的带动下，掺铥光纤国内市场空间有望从 2024 年的 13.4 亿元增长至 2028 年的 23.8 亿元，复合增长率约为 15%。公司具备完整的掺铥光纤产品谱系，能够充分回应上述市场需求，为公司把握高端制造产业升级带来的确定性增长机遇提供了坚实的产品保障。

b、掺铥光纤

掺铥光纤的需求驱动主要来自地面光通信网络升级。400G/800G 新一代光传输网络和 AI 数据中心互联的规模化部署，以及对 1.6T 技术的前瞻布局，驱动超宽带掺铥光纤放大器以及掺铥光纤市场放量。

随着人工智能等信息技术快速发展和传统产业数字化转型，创造海量的数据流量传输需求，光通信系统亟待升级以实现更大容量、更高速率和更低时延的信息传输。以超宽带掺铥光纤为核心部件的超宽频谱光纤放大器，通过将传输信道由 C 波段拓展至 L 波段，有效回应了当前光通信领域对扩展带宽的迫切诉求。

根据头豹研究院报告，2028 年全球及国内光纤放大器市场规模分别有望达到 41.61 亿美元、213 亿元，在新一代光传输网络以及 AI 数据中心建设需求驱动

下，光纤放大器市场将迎来高速增长周期，拉动掺铒光纤市场需求增长，预计掺铒光纤国内市场空间将由 2024 年的 13.8 亿元增长至 2028 年的 19.8 亿元，复合增长率近 10%。目前，光通信网络系统升级尚处于发展初期，超宽带掺铒光纤的商业化应用整体仍处于早期阶段，2024 年国内市场规模约为 1.4 亿元。

人工智能时代下的各类智算应用与业务，对高速光通信网络提出了大带宽、低时延与高可靠性的严格要求，以支撑算力的持续发展。为在有限的光纤资源内实现数据容量的最大化，波分复用（WDM）技术被广泛采用，该技术通过在单根光纤中传输多个波长的光信号，极大地提升了传输容量；相应地，这就需要能够同时放大多个波长信号的光纤放大器，超宽带掺铒光纤放大器（例如能同时覆盖 C+L 波段）的价值因此凸显。此类光纤放大器在应用中需同步解决增益平坦度、噪声指数优化以及非线性效应管理等一系列技术挑战。基于上述技术优势，超宽带放大技术的主要应用场景包括以下两方面：

一是骨干网、省际网及城域网，这些场景下的长距离、大容量传输需求与超宽带技术超大带宽、增益平坦的核心优势高度匹配，使其成为突破现有传输容量瓶颈、构建高速信息基础设施的关键引擎；

二是智算中心，在“单点算力”场景，即单个大型物理机房内部，为支撑更大规模的单点算力集群和更高效的叶脊（Spine-Leaf）网络，需要引入波分复用等技术，超宽带放大技术在此过程中发挥作用，在更为重要的“算力池化”或“分布式智算集群”场景中，为了实现地理上分散的多个物理机房之间的高效协同训练或推理，超宽带放大技术更是实现跨数据中心高速、大容量、长距离互联的核心技术，配合空芯光纤等新型传输介质的应用，市场前景广阔。

随着 400G 乃至 1.6T 光传输网规模商用的加速，其部署范围正从骨干网向省际、城域层面持续延伸。在此背景下，算力需求的指数级增长驱动智算中心建设高速发展，对光通信网络的大带宽、低时延提出了更高要求。超宽带放大技术相关特种光纤作为支撑 C+L 等多波段（并为向 O、E、S 等波段扩展奠定基础）传输、突破单纤容量瓶颈的关键增益介质，其市场需求将显著提升，预计 2028 年国内市场空间达到 5.8 亿元，复合增长率超过 40%。

公司具备符合不同厂商超宽带光纤放大器技术需求的产品方案，能够实现增

益带宽向 L 波段、O 波段等的拓展，凭借成熟的产品组合与定制化能力，可快速响应下游设备商的差异化需求，为公司把握市场机遇、实现持续业务增长提供了坚实的技术与产品基础。

c、传能光纤

传能光纤作为能量传输通道，其需求与掺镱光纤高度协同，上述掺镱光纤在新兴应用领域的蓬勃发展所产生的需求将同步延伸至传能光纤市场。在工业制造领域，高功率连续激光焊接与切割需配套使用大芯径、高损伤阈值的传能光纤，以保障万瓦级激光能量的低损耗、稳定传输；在脉冲及超快激光应用中，传能光纤须具备抗脉冲损伤特性与光束维持能力，以满足精密加工对传输效率与光束质量的要求。根据头豹研究院报告，传能光纤国内市场空间有望从 2024 年的 6.2 亿元增长至 2028 年的 14.3 亿元，复合增长率约为 23%。

因此，随着掺镱光纤市场空间的持续扩张，市场对与之配套的传能光纤需求将同步提升。公司已开发出与自有掺镱光纤性能高度匹配的传能光纤产品体系，能够为客户提供全套解决方案，从而更全面地把握协同增长的市场机遇。

B、公司新产品面向的新兴领域及其市场潜力

a、掺铒镱光纤

在测量传感领域，掺铒镱光纤是激光雷达核心光源的关键材料。为实现更远探测距离和更高成像精度，尤其是在智能驾驶、测风雷达等应用中，需要掺铒镱光纤能够输出更高光束质量的激光，并支持数十瓦至百瓦级的峰值功率，同时通过提升光光转换效率来降低系统能耗与体积。掺铒镱光纤的性能提升直接回应了下游系统对探测精度、作用距离、能耗效率及环境适应性的综合需求。

在光通信领域，掺铒镱光纤凭借其独特的能级结构发挥着不可替代的作用。其工作原理是利用镱离子作为敏化剂，高效吸收泵浦光能量，并通过能量转移机制将其传递给铒离子，最终由铒离子实现激光放大与输出。这种协同增效机制极大地提升了转换效率，使其特别适用于对功耗和体积有严苛要求的应用场景，目前已应用于新一代光传输网络。

在测量传感与光通信等高成长性应用的强劲驱动下，掺铒镱光纤的性能提升正直接回应下游系统对探测精度、作用距离、能耗效率及环境适应性的综合需求，

展现出广阔的市场前景。根据头豹研究院报告，掺铒光纤国内市场空间将从 2024 年的 1.7 亿元增长至 2028 年的 2.3 亿元。

b、掺铥光纤

掺铥光纤作为产生 2 μm 波段激光的核心增益介质，其技术发展紧密围绕医疗与工业领域对高性能激光源的特定需求。在医疗应用领域，掺铥光纤激光器因其波长处于水分的高吸收峰（当掺铥激光照射到组织上时，其能量会被组织细胞内的水分瞬间、高效地吸收），成为精准微创手术（如泌尿外科、耳鼻喉科手术）的理想工具。在工业加工领域，掺铥光纤激光器凭借其独特的波长，在非金属材料加工（如高性能塑料焊接、聚合物薄膜切割）以及某些特种材料（如蓝宝石）的精密加工中展现出独特优势。

掺铥光纤回应了下游医疗设备升级与先进制造工艺革新对激光光源在应用广度、加工效率、经济性及可靠性方面的综合要求，未来市场空间可观。

c、保偏光纤

保偏光纤的核心价值在于能维持光波的偏振态，避免因外部干扰导致偏振态随机变化，这对于依赖偏振信息的精密光学系统至关重要。

保偏光纤主要分为两类：一是保偏非掺稀土光纤，主要功能是无失真地传输已调制的偏振光，是光纤陀螺、量子通信等系统的核心基础元件。虽然常规产品技术相对成熟，但应用于航天级陀螺、超低损耗量子信道等尖端场景的产品，仍需解决稳定性、一致性等技术壁垒，具有市场总量大但高端领域门槛高的特点，2024 年国内市场空间约为 16.9 亿元，预计 2028 年增长至约 21.2 亿元；二是保偏掺稀土光纤，通过在保偏光纤中掺杂稀土离子，使其兼具增益和保持偏振的双重功能，主要应用于国防军工、核监测等战略新兴领域，属于高附加值、高增长潜力的关键材料，2024 年国内市场空间约为 13.8 亿元，预计 2028 年增长至约 21.2 亿元。

以激光武器为例，根据 QY Research 研究报告统计及预测，2024 年全球激光武器市场销售额约 6.45 亿美元，预计 2031 年将达到 22.57 亿美元，2025-2031 年复合增长率为 20.35%；中国市场在过去几年变化较快，预计 2031 年全球占比将达到 22.96%。2026-2030 年，预计全球激光武器市场累计销售额约 66.98 亿美元，

假设激光武器用特种光纤产品价值量占比约 7%至 10%，对应特种光纤未来五年累计全球潜在市场需求约 4.69 至 6.70 亿美元，折合人民币约 33.77 至 48.24 亿元。

d、抗辐照光纤

抗辐照光纤是指能够有效抑制辐射导致的光纤性能衰减，从而保证光纤的传输损耗、机械强度及光学性能在累计辐射剂量下仍能保持稳定，以满足太空强辐射、高真空、大温差等复杂环境的应用需求。

抗辐照光纤根据功能特性主要分为两类：一是抗辐照非掺稀土光纤，用于辐射环境下的稳定信号传输，主要作为传输介质应用于低轨卫星通信载荷、星载传感系统以及核电站监测等场景，技术已相对成熟，市场需求稳定，2024 年国内市场空间约为 5.9 亿元，预计 2028 年增长至 11 亿元；二是抗辐照掺稀土光纤，该类产品在具备抗辐射性能的基础上，掺入铒、镱等稀土元素，是构建宇航级光纤放大器的核心增益介质，直接应用于低轨卫星互联网的星间激光通信链路。

根据 QY Research 研究报告测算，2026-2030 年全球激光通信终端累计销售额约 57.08 亿美元；假设宇航级抗辐照特种光纤价值量占比约 5%至 7%，则对应潜在市场空间约 2.85 至 4.00 亿美元，折合人民币约 20.52 至 28.80 亿元。抗辐照掺稀土光纤作为实现空间高速激光通信的关键材料，市场需求至 2028 年预计达到 9 亿元。

综上，公司当前已实现量产的主要产品及新产品面临广阔的需求前景，具有可观的市场潜力，即便不考虑掺铋光纤、光子晶体光纤、空芯光纤等其他特种光纤的需求规模，前述已量产产品的 2024 年国内市场空间合计约为 54.4 亿元，2028 年增长至约 91.5 亿元，复合增长率达到 14%，具体如下表所示：

产品类型		公司产品定位	2024 年市场空间（国内）	2028 年市场空间（国内预测）	2024 年市场空间（全球）	2028 年市场空间（全球预测）
掺稀土光纤	掺镱光纤	主要产品	13.4 亿元	23.8 亿元	4.5 亿美元	6.3 亿美元
	掺铒光纤	主要产品	13.8 亿元	19.8 亿元	4.9 亿美元	5.8 亿美元
	掺铒镱光纤	新产品	1.7 亿元	2.3 亿元	1.1 亿美元	1.3 亿美元
	掺铽光纤及其他	新产品	0.6 亿元	1.1 亿元	0.5 亿美元	0.6 亿美元
	小计	-	29.5 亿元	47 亿元	11 亿美元	14 亿美元

传能光纤		主要产 品	6.2 亿元	14.3 亿元	1 亿美元	3.4 亿美元
保偏 光纤	保偏掺稀 土光纤	新产品	13.8 亿元	21.2 亿元	3.6 亿美元	5.2 亿美元
抗辐 照光 纤	抗辐照掺 稀土光纤	新产品	4.9 亿元	9 亿元	0.9 亿美元	2.8 亿美元
合计		-	54.4 亿元	91.5 亿元	16.5 亿美元	25.4 亿美元

②发行人作为独立第三方厂商的市场空间

根据头豹研究院报告及客户访谈，2024 年公司可触达的国内特种光纤独立第三方厂商市场空间如下：

类型	项目	计算过程	数据	数据来源
掺镱光 纤及传 能光纤	2024 年国内相关特种光 纤市场规模（亿元）	A	19.6	根据头豹研究院报告，掺镱光纤 13.4 亿元，传能光纤 6.2 亿元，合 计 19.6 亿元
	独立第三方厂商市场份 额	B	86.43%	根据公开信息及客户访谈，锐科激 光等具有自供能力的激光器厂商 2024 年自供特种光纤金额约为 2.66 亿元，则独立第三方厂商市场 份额（19.6-2.66）/19.6=86.43%
	2024 年相关特种光纤独 立第三方厂商市场规模 （亿元）	C=A*B	16.94	-
掺铒光 纤、掺铒 镱光纤、 掺铈光 纤等掺 稀土光 纤	2024 年国内相关特种光 纤市场规模（亿元）	D	16.1	根据头豹研究院报告，掺铒光纤、 掺铒镱光纤、掺铈光纤分别约为 13.8 亿元、1.7 亿元和 0.6 亿元，合 计 16.1 亿元
	独立第三方厂商市场份 额	E	100.00%	根据公开信息，国内外主流光通信 厂商、激光雷达厂商等普遍不具备 特种光纤自供能力
	2024 年相关特种光纤独 立第三方厂商市场规模 （亿元）	F=D*E	16.10	-
其他特 种光纤 （保偏 掺稀土 光纤、抗 辐照掺 稀土光 纤）	2024 年国内相关特种光 纤市场规模（亿元）	G	18.7	根据头豹研究院报告，保偏掺稀土 光纤、抗辐照掺稀土光纤分别约为 13.8 亿元、4.9 亿元，合计 18.7 亿 元
	独立第三方厂商市场份 额	H	70%	无明确公开数据；根据头豹研究院 报告，其他领域特种光纤独立第三 方厂商市场份额占比约为 70%；经 了解，多数购买保偏及抗辐照掺稀 土光纤的客户并不具备自供能力， 谨慎起见以 70%计算
	2024 年相关特种光纤独 立第三方厂商市场规模 （亿元）	I=G*H	13.09	-

类型	项目	计算过程	数据	数据来源
	合计（亿元）	$J=C+F+I$	46.13	-

综上，2024 年公司可触达的国内特种光纤市场空间约为 54.4 亿元，其中独立第三方厂商市场空间约为 46.13 亿元，占比约为 84.80%。独立第三方厂商未来市场空间主要受自供厂商数量及自供产品规模影响，已实现特种光纤自供的企业仍需保持一定外购比例，不具备自供能力的企业向上游延伸的可行性较低，因此预计未来独立第三方厂商市场占比仍将维持较高比例，市场空间广阔。

③发行人的市场地位

A、掺铥光纤以及传能光纤

根据头豹研究院报告，国内掺铥光纤市场的前五大厂商分别为 Nufern、武汉睿芯（锐科激光子公司）、长进光子、长飞光坊（长飞光纤子公司）、nLIGHT，2024 年国内市占率分别约为 18%、13%、8%、7%及 6%，目前国外厂商在高端产品领域仍占有一定的市场份额；国内传能光纤市场的前五大厂商分别为长飞光坊、武汉睿芯、Nufern、上海光机所、法尔胜光电，2024 年国内市占率分别约为 23%、15%、9%、9%及 7%。

公司系国内掺铥光纤第二大企业，2024 年掺铥光纤市占率约为 8%，系国内市场份额最大的独立第三方厂商，同时公司技术布局全面，技术水平居于国内领先水平，整体行业地位居于市场前列。公司 2024 年传能光纤市占率约为 4%，受限于整体产能，公司优先发展技术壁垒较高的掺铥光纤，传能光纤市占率相对较低。报告期内，公司掺铥光纤及传能光纤的合计销售规模占两类产品合计市场需求的份额相对稳定，各期分别约为 7.8%、7.5%、6.0%及 6.4%，公司凭借长期积累的技术优势及与主要激光器厂商的深度合作关系，分享激光器市场需求扩容红利；2024 年市场份额同比略有下降，主要系对主要客户创鑫激光销售收入阶段性下降，随着双方加强合作交流，前期因机型迭代及需求适配形成的阶段性影响已经消除，2025 年 1-9 月公司对创鑫激光销售收入同比增长，市场份额也稳步回升。结合行业需求扩容态势、客户拓展成果以及产能释放预期，预计未来掺铥光纤以及传能光纤领域市场份额将稳中有升。

目前我国掺铥光纤整体国产化率较高，但在超高功率、高光束质量等领域，仍有约 30%的高端产品依赖进口。公司自成立以来，通过自主研发实现了全功率

掺铥光纤产品布局，并向国内主流激光器厂商实现规模化销售，为行业国产化率提升作出了显著贡献。根据关键技术指标对比，公司生产的高功率掺铥光纤关键技术指标已与国际头部厂商齐平，同时具备技术全面性，处于国内领先水平。因此，公司不仅深度参与掺铥国产化进程，更在技术层面实现了从追赶到并跑的跨越，符合科创板对技术先进性的要求。

B、掺铥光纤

根据头豹研究院报告，国内掺铥光纤市场的前五大厂商分别为 OFS、Fibercore、长飞光纤、长进光子、锐光信通，2024 年国内市占率分别约为 45%、23%、11%、4%及 3%。长期以来，国内掺铥光纤市场高度依赖进口，OFS 与 Fibercore 占据大部分国内市场份额。

公司系掺铥光纤市场国内第二大厂商，在高端产品领域已具备与国际领先企业竞争的技术实力。在细分市场方面，长飞光纤的市场份额主要集中于常规 C 波段及常规 L 波段等产品领域，公司市场份额主要集中于超宽带 L 波段掺铥光纤等相对高端市场。受限于整体产能规模，公司在常规 C 波段及常规 L 波段掺铥光纤市场的研发与生产投入相对有限，导致整体市场份低于长飞光纤。报告期内，公司掺铥光纤的销售规模占市场需求的份额整体呈上升趋势，各期分别约为 0.2%、1.6%、3.6%及 1.9%，凭借在高端产品技术上实现重要突破，公司生产的 L 波段掺铥光纤在增益带宽等关键参数上已优于国际厂商 OFS 的产品，实现了技术反超，带动公司掺铥光纤市场份额于 2023-2024 年实现大幅提升；2025 年 1-9 月，公司市场份额阶段性下降，主要系客户 A 采购具有季节性特征，结合在手订单及交付进度，预计公司全年市场份额相较前三季度稳步回升，同比保持稳定。

目前，公司已与客户 A、光迅科技、德科立等国内知名光通信厂商建立了稳固的合作关系。随着新生产基地的投产与产能释放，预计公司在掺铥光纤领域的销售额及市场份额将迎来快速增长。

C、其他特种光纤

在掺铥铥光纤、保偏掺稀土光纤、抗辐照掺稀土光纤、掺铋光纤及掺铟光纤等新兴产品市场，由于相关产品技术壁垒高、应用场景前沿且产业化时间较短，

属于典型的技术驱动型新兴市场，因此公开的市场份额数据无法获取。在上述新兴产品领域，发行人凭借深厚的技术积淀和前瞻性的研发布局，率先攻克关键技术瓶颈，建立了较高的技术壁垒，获得技术先发优势，展现出相较于传统产品领域更为突出的技术领先性和市场地位。具体如下：

在掺铒光纤领域，根据头豹研究院报告及客户访谈，掺铒光纤 2024 年国产化率约为 50%，其中高功率掺铒光纤国产化率约为 30%，国内多数厂商尚不具备掺铒光纤量产能力。公司作为首批实现掺铒光纤量产的国内厂商，成功打破国外厂商垄断，推动掺铒光纤国产化率逐步提升。同时，公司具备高功率掺铒光纤量产能力并实现批量销售，关键技术指标与国际先进水平齐平，技术实力及市场地位突出。

在掺铟光纤、掺铋光纤、保偏掺稀土光纤及抗辐照掺铒光纤等新兴特种光纤领域，发行人作为国内率先实现批量供货的企业，已凭借其领先的产业化进度，与多家下游行业重点客户建立起稳定合作关系，展现出突出的先发优势与市场地位。

在掺铊光纤领域，根据头豹研究院报告，掺铊光纤 2024 年国产化率约为 15%，目前国内厂商中仅公司与长飞光纤具备掺铊光纤量产能力。高功率掺铊光纤属于美国出口管制产品，目前公司已具备高功率掺铊光纤量产能力并实现批量销售，同时公司已与多家下游客户开展产品验证与联合开发，在面向未来医疗激光、国防军工的蓝海市场，发行人凭借技术领先性与成熟的产业化能力，已确立起显著的先发优势。

D、小结

综上，公司作为独立第三方厂商，是国内特种光纤行业第一梯队企业。公司已建立起面向特种光纤全领域的平台化技术能力。基于扎实的底层技术积累、前瞻性研发成果以及清晰的战略布局，公司具备了向新兴特种光纤产品拓展的坚实基础。随着新产能逐步释放和研发投入的持续加大，公司有望将现有技术优势延伸至更广阔的特种光纤细分市场，从而把握行业整体发展机遇，提升综合竞争力。

④独立第三方厂商的竞争优势

A、竞争优势

特种光纤行业属于技术密集型行业，基于目标定位与客户结构的差异，独立第三方厂商与自供厂商形成了不同的发展模式，独立第三方厂商的相对竞争优势包括：

一是技术覆盖的广度与市场适应性。自供厂商主要服务于集团内部配套需求，其技术研发紧密围绕母公司的产品战略与供应链优化，具有一定的内向服务导向；而独立第三方厂商则面向全行业的多样化需求，为满足不同客户的特定应用，其技术研发体系通常需要更广泛的覆盖面和更强的定制化能力，这有助于其在多应用场景中积累经验并推动工艺创新。

二是经营的稳定性与发展路径。自供厂商的业务发展与母公司的整体经营战略协同性较高；独立第三方厂商则依托于多元化的客户结构，这种结构有助于分散因单一市场波动带来的风险，从而可能保持较为稳定的产能利用率和业绩表现，同时，广泛的市场接触也为第三方厂商提供了洞察不同细分领域需求的机会，为其成长开辟了更多路径。

B、竞争劣势

独立第三方厂商的竞争劣势在于前期客户获取难度及资金支持力度。一方面，独立第三方厂商缺乏内部的稳定订单，需自行进行市场拓展，面临更高的准入门槛和更长的验证周期，前期客户获取较自供厂商存在劣势；另一方面，独立第三方厂商无法获取集团资金支持，依靠经营积累及外部融资维持运营和研发投入，在产能建设及经营规模扩张速度等方面处于相对劣势。

（三）结合报告期内公司产品价格变动情况，分析公司业务是否具有较强的市场竞争力及成长性；公司其他类型特种光纤产品的研发及市场拓展情况，新技术迭代和产品更迭是否符合行业发展趋势，未来的发展安排及竞争策略

1、结合报告期内公司产品价格变动情况，分析公司业务是否具有较强的市场竞争力及成长性

报告期内，公司特种光纤销售单价分别为 28.48 元/米、26.00 元/米、28.46 元/米和 28.77 元/米，保持相对稳定，体现公司具有较强的市场竞争力。具体来看，细分产品类型价格波动主要源于两方面因素的共同影响：一是，公司为响应下游市场需求并扩大市场份额，采取了较为积极的定价策略，部分成熟产品价格

调整会拉低销售单价，例如，2025 年 1-9 月，掺铽光纤销售数量已超过 2024 年全年，伴随销售单价小幅下调，体现以价换量的积极竞争策略；二是，公司持续推动产品创新与迭代升级，高性能特种光纤产品销售占比提升，拉高了整体销售单价，例如，2025 年 1-9 月，掺铒铽光纤、功能增强型掺稀土光纤的单位价格相较 2024 年分别上涨 12.32%、7.97%，同时功能增强型掺稀土光纤的销售数量已超过 2024 年全年，公司以高壁垒、高性能新产品巩固盈利能力与市场地位。公司产品价格相对稳定，是主动调整市场策略与产品结构优化的体现，表明公司具有较强的市场竞争力和成长性，具体如下：

（1）营业收入及市场份额持续增长

报告期内，公司把握光纤激光器国产化替代加速、光通信网络升级及新兴应用领域崛起的机遇，凭借优异的产品性能、稳定的批量交付能力以及有效的市场策略，实现了营业收入及市场份额的持续增长。报告期内，公司营业收入持续增长，由 2022 年的 10,823.52 万元增至 2024 年的 19,165.54 万元，年复合增长率达 33.07%；2025 年 1-9 月，公司实现营业收入 17,935.10 万元，已接近 2024 年全年水平。营业收入的持续增长及市场份额的提升，是公司业务具备竞争力及成长性的直接证明，随着激光技术在先进制造领域渗透率加深、应用范围拓宽以及新一代信息技术的快速发展，公司营业收入及市场份额将持续提升。

（2）整体毛利率维持在较高水平

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 66.37%、69.31%、69.13%和 62.50%，整体维持在较高水平。公司依托自主可控的核心技术体系，持续推进新产品研发与产品迭代升级，相继研发并量产了高功率掺铽光纤、超宽带 L 波段掺铒光纤及功能增强型掺稀土光纤等高性能掺稀土光纤，上述产品技术壁垒及毛利率较高，保障了公司毛利率的稳定，表明公司业务具备市场竞争力。

（3）深度合作头部客户巩固市场地位

凭借深厚的技术储备及先进的制造工艺，公司产品的质量、性能及可靠性得到客户认可，是国产激光器及光通信器件龙头厂商的核心供应商，并逐渐成长为其其他战略性新兴产业客户的重要供应商。上述客户对供应商的技术实力、产品品质和供应能力有着严格要求，公司与上述客户达成了深度合作，不仅满足了客户

在先进制造、光通信、国防军工等领域的需求，还成为客户新产品开发及迭代升级的重要合作伙伴，展现出公司业务具有较强的市场竞争力，同时将为公司的业绩稳固增长提供保障。

综上，公司业务展现出较强的市场竞争力及可持续的成长性。报告期内，公司采取积极的价格策略，对成熟产品实施以价换量，有效扩大市场份额，同时持续推出高附加值新产品，推动细分品类销售单价提升。在此过程中，公司营业收入实现稳步增长，整体毛利率维持在较高水平。此外，公司与下游头部客户形成深度合作，参与其产品开发与迭代，进一步巩固了市场地位并保障了业绩的持续增长动力。因此，公司不仅在价格策略与产品结构优化中体现出良好的市场适应能力，同时也从营收增长、盈利水平及客户关系等多个维度验证了竞争韧性与成长潜力。

2、公司其他类型特种光纤产品的研发及市场拓展情况，新技术迭代和产品更迭是否符合行业发展趋势，未来的发展安排及竞争策略

(1) 公司其他类型特种光纤产品的研发及市场拓展情况，新技术迭代和产品更迭是否符合行业发展趋势

公司除掺铒光纤、掺铐光纤以外的其他类型特种光纤研发及市场拓展情况如下：

产品名称	产品类型	终端应用情况	研发进展	市场拓展情况
掺铋光纤	非掺稀土光纤	掺铋光纤能够产生 O、E、S 等波段的激光，提升光纤通信系统的整体传输容量，主要应用于光通信领域	研发送样	已向主要光通信厂商送样，合作进展良好
抗辐照掺铐铽光纤	掺稀土光纤	抗辐照掺铐（铽）光纤能有效抑制辐射导致的光纤增益衰减，主要应用于空间激光通信	研发完成	已向多家空间激光通信厂商或科研院所实现销售并达成合作，产品已实现在轨运行，市场拓展情况良好
抗辐照掺铐光纤	掺稀土光纤		研发完成	
抗辐照掺铽光纤	掺稀土光纤	抗辐照掺铽光纤能有效抑制辐射导致的光纤性能衰减，主要用于空间激光武器、核电站监测等	研发送样	已向客户送样，合作进展良好
保偏掺铐铽光纤	掺稀土光纤	保偏掺铐铽光纤通过其特殊的材料特性和结构设计，有针对性地解决了测风激光雷达在探测距离、测量精度和环境适应性方面的几个关键核心技术难题	研发完成	已向多家激光雷达厂商或科研院所实现销售，市场拓展情况良好

产品名称	产品类型	终端应用情况	研发进展	市场拓展情况
掺铥光纤	掺稀土光纤	掺铥光纤能产生 2 μ m 波段激光，主要应用于医疗健康、国防军工、材料加工等领域	研发完成	已向相关厂商实现销售并达成合作
掺铥铈光纤	掺稀土光纤	掺铥铈光纤可产生~2.1 μ m 波段激光，主要应用于医疗健康、国防军工领域	研发完成	正在与目标客户进行沟通
多包层传能光纤	非掺稀土光纤	双包层传能光纤可以实现激光的多模态或者多光斑输出，更好地满足下游激光加工的多样化需求，主要应用于先进制造领域	研发完成	已向多家激光器厂商实现销售并达成合作
反谐振空芯光纤	非掺稀土光纤	反谐振空芯光纤将光限制在空气纤芯中传导，具备低延迟、弱非线性等优势，主要应用于光通信、数据中心互联、激光传输等领域	研发中	已提前进行客户布局，并与目标客户进行沟通

如上所示，公司紧密围绕特种光纤向更高性能、更宽波段及更强环境适应性的行业发展趋势，在夯实掺铥、掺铥光纤产品优势的基础上，积极布局研发其他类型特种光纤。目前，公司已成功开发拓宽光通信波段的掺铥光纤、适应强辐射及高真空环境的抗辐照掺铥（铈）光纤、满足激光加工多样化需求的多包层传能光纤等新产品，涵盖掺稀土光纤及非掺稀土特种光纤，并实现客户销售或送样，市场拓展情况良好。与此同时，公司积极布局研发高功率及高光束质量的单模万瓦掺铥光纤、新一代超宽带掺铥光纤及高功率的三包层掺铥铈光纤等高性能特种光纤，持续完善产品矩阵，巩固技术领先优势。随着激光技术在先进制造领域渗透率加深、光通信系统进一步扩容及空间激光通信建设进程加速，公司相关产品将持续放量，为收入及业绩增长提供坚实支撑。

（2）公司新产品对业绩的贡献情况

凭借以掺杂组分、光波导结构设计为基础的科学研究、工程技术、生产制造一体化创新平台，公司的核心技术能够在不同功能特性、应用领域产品之间实现高效迁移复用，从而快速响应下游不断涌现的新兴场景与技术需求。报告期内，公司特种光纤新产品的销售收入分别为 696.56 万元、1,452.10 万元、3,774.79 万元和 5,886.67 万元，占主营业务收入的比例分别为 6.44%、10.05%、19.70%和 32.95%，在光通信、国防军工等领域市场需求的带动下，公司新产品对业绩的贡献逐年提升。

目前，由于产能瓶颈限制，公司的增长潜力尚未完全转化为市场份额的快速提升，尤其在光通信等需要大规模交付能力的领域，市场份额暂时受到制约。在具备较强市场竞争力及市场拓展情况良好、市场空间持续增长的背景下，公司已积极推进新基地的产能建设，后续规划在成熟市场通过成本优化与规模化经营提升份额，在高端市场依托技术领先进行重点突破，该等发展策略与行业发展趋势及自身资源条件相契合；在产能充分释放后，公司积累的技术广度与深度、与核心客户建立的稳固合作关系以及其面向全市场的灵活性，有望驱动其营业收入进一步增长，从而在广阔的市场空间中实现与技术实力更为匹配的业绩表现，持续提高市场竞争力与市场份额，推动收入及市场份额的快速增长，具体如下：

一是，产能瓶颈的突破将释放积压需求，为收入规模提升奠定基础。公司当前面临产能瓶颈，报告期内产能利用率持续高位运行，现有产能已无法满足下游增长需求。随着新生产基地的建成达产，公司规划产能将实现大幅提升。新增产能将优先用于满足已有明确客户需求及意向订单的高增长领域，旨在首先缓解掺铒光纤、掺铟光纤及传能光纤等主要产品的供应压力。此举将有效承接因产能不足而暂缓的订单，并深化与创鑫激光、德科立等工业激光与光通信领域核心客户的合作，为公司收入规模的提升奠定坚实基础。

二是，研发资源的集中投入将增强产品竞争力，推动产品结构优化与毛利率提升。公司近三年的累计研发费用率超过 15%，已形成显著的技术积累。随着新生产基地投产缓解此前因“产研共线”带来的研发资源挤压，公司的研发潜力将得到进一步释放。在成熟产品方面，公司通过预制棒工艺优化、原材料国产化替代及生产流程精细化管理，有望持续降低单位成本，从而维持其毛利率的稳定。在高性能产品方面，已完成研发定型和批量交付的抗辐照光纤、保偏光纤、掺铒铋光纤、掺铈光纤等高端产品，因其高技术壁垒、强定制化特点而具备高毛利率属性，其后续规模化放量将直接提升高毛利产品收入占比。随着新产品收入占比的提升，公司整体毛利率结构和盈利能力将得到优化和巩固。

三是，市场边界的拓宽将打开新的增长空间。产能和研发的协同效应能够支撑公司实施更积极的市场策略，在工业激光等相对成熟市场，公司可通过更具竞争力的价格策略，扩大在中小型激光器厂商中的市场份额；在新兴市场，公司可凭借高性能产品重点突破：（1）在空间激光通信领域，紧跟国家低轨卫星星座

建设进度，深化与客户 A、航天科技集团等客户的合作；（2）在激光武器、测风雷达等国防与传感领域，在当前已定型产品基础上，加速完成型号认证并进入批量供应阶段；（3）在医疗激光等前沿领域，推动掺铥光纤等产品的客户导入。上述多领域、多客户的市场布局将增强公司业绩的稳定性和抗风险能力。

综上，随着公司产能有序扩容、研发加大投入以及市场稳步拓展，预计公司新产品将进一步开辟增量成长空间，驱动公司营业收入保持稳健增长，实现公司整体盈利能力的持续增强。公司新技术和新产品迭代方向符合特种光纤行业高性能、宽波段、强环境适应性的行业发展趋势。

（3）未来的发展安排及竞争策略

①未来发展安排

公司将以市场需求为导向，围绕新兴高性能产品开发突破、优势产品持续迭代、成本优化稳健推进，持续提高市场竞争力与市场份额，具体如下：

在新兴高性能产品方面，公司将紧密围绕高性能、宽波段、强环境适应性的行业发展趋势，重点布局研发超高功率单模掺铥光纤、多波段一体化/多芯掺铥光纤及具备单模/特殊功能掺铥光纤等高性能产品，满足先进制造、光通信扩容、空间激光通信等领域的升级需求。同时，面向国家战略需要，加强国防军工领域高性能特种光纤研发，满足国防军工领域对特种光纤性能的严苛要求，确保产品技术自主可控。

在当前优势产品方面，公司将围绕提质降本目标，持续迭代产品性能，优化预制棒制备工艺，加强生产全流程的精细化管理，提升性能指标、生产良率和生产效率。同时，公司将加快推进原材料国产化替代，通过原材料性能验证与工艺适配，在保障产品关键性能的前提下降低原材料成本。通过上述举措实现提效降本，增强市场竞争力，提升公司市场份额及盈利能力。

随着新基地产能释放，公司将综合实施横向拓展与纵向延伸策略。横向拓展方面，加快布局研发空芯光纤、传能光纤、保偏光纤等非掺稀土特种光纤，完善产品矩阵；纵向延伸方面，推动产业链向下游延伸，研发基于自有光纤的高性能光模块，拓展新的增长空间，提升整体盈利与抗风险能力。

②竞争策略

公司未来将采取成熟市场规模化发展、高端市场重点突破的市场竞争策略。在相对成熟的产品市场，公司将通过持续改进生产工艺和加强生产管理，提高产品良率与生产效率。同时，积极推进关键原材料的国产化替代以降低原材料成本。在保持合理毛利率的基础上，公司将以具备竞争力的价格扩大市场份额，提升对价格敏感的中小型客户覆盖能力。在高端特种光纤市场，公司依托技术领先优势和定制化服务能力，将持续推出高性能、高稳定性的特种光纤产品，重点突破行业头部客户。通过参与客户前期产品开发与技术迭代，深化与重点客户的战略合作，提升公司在高端产品的市场渗透率与头部客户黏性。

③海外拓展战略

公司产品性能已实现对国际厂商的逐步对标，并具备显著的成本优势，竞争实力日益凸显，拓展海外市场及客户成为公司发展的重要战略方向之一。公司积极构建多元化的海外市场拓展路径，包括跟随下游国产厂商出海、切入国际厂商境内供应链体系和建立自主市场渠道直接开拓海外终端客户，同步依托技术积累与产品差异化竞争优势，打造未来业绩增长的新动能。

A、绑定下游国产厂商，同步跟进海外市场拓展

目前，锐科激光、创鑫激光、杰普特等国内头部光纤激光器厂商，客户 A、光迅科技、德科立、昂纳科技等国内头部光通信器件厂商正加速全球化布局，具体情况如下：

应用领域	下游厂商	全球化战略发展情况
先进制造	锐科激光	锐科激光拟在德国、墨西哥、泰国、韩国设立办事处，覆盖欧洲、北美、东南亚、日韩四大重点市场
	创鑫激光	2025 年 6 月，创鑫激光欧洲总部及德国子公司正式启用，未来将持续国际化发展，加速优化全球布局
	杰普特	杰普特在新加坡及美国建立了研发中心，并且在全球范围内成立了十几所国内办事处和海外分支机构
光通信	客户 A	光纤放大器产品已在“一带一路”沿线国家通信基建中广泛应用，覆盖东南亚、中东等区域
	光迅科技	光迅科技强化海外高端数通产品交付能力，2024 年建成海外制造基地并投产
	德科立	2025 年德科立泰国基地开始投产，未来将服务全球市场
	昂纳科技	昂纳科技布局美国、加拿大、法国、泰国等海外市场，产品主要出口“一带一路”沿线国家和地区，生产的光放大器模块等产品畅销罗马尼亚、泰国等地

未来，随着下游国产厂商在境外业务的逐步拓展，公司作为其上游特种光纤的核心供应商，有望依托产业链合作关系积极协同拓展海外市场，为公司业绩增长创造新的发展机遇。

B、切入国际厂商境内供应链，实现间接出海

报告期内，公司尝试进入国际头部厂商的境内供应商体系，间接布局海外市场，并取得初步进展。以某全球激光行业巨头为例，公司已于 2024 年顺利完成其合格供应商导入认证流程，并于 2025 年实现首批产品正式供货。与该厂商成功建立合作关系，不仅为公司带来直接订单，同时助力公司产品获得国际权威认证，为直接拓展海外市场奠定了坚实的信誉基础。

C、直接开拓海外终端客户，建立自主市场渠道

报告期内，公司通过参加展会、建立商务渠道等方式，重点开发欧洲本土客户，并已与多家知名企业建立了实质性联系。潜在客户覆盖产业应用落地、前沿产品及技术研发等多元场景需求，体现了公司产品在国际市场应用的适配性与增长潜力。公司正积极推动样品测试与小批量订单，力争在近年实现批量供货突破。

展望未来，公司募投项目将为公司拓展海外市场及客户提供坚实基础。通过上述多元化路径，并结合深厚的技术积累与差异化产品竞争力，公司有望打通全球渠道，实现海外业务的跨越式增长，为整体业绩的持续提升提供强劲动力。

3、小结

报告期内，公司营业收入及市场份额持续增长，毛利率保持高位且与下游龙头客户达成深度合作。公司立足于高速成长的特种光纤赛道，作为国内主要的独立第三方供应商，已建立自主可控的技术优势和较为稳固的行业地位。公司当前收入增速阶段性放缓，部分领域市场份额相对较低，主要源于自身产能供给不足与旺盛市场需求之间的短期错配，而非需求支撑不足或竞争地位弱化。

尽管在现有市场竞争格局中，如长飞光纤及其子公司长飞光坊、锐科激光子公司武汉睿芯等一体化厂商，凭借其早期布局、集团内部需求支撑以及规模效应，在总体市场份额上居于领先；但公司的核心竞争力在于更为专注、全面和前瞻的技术布局，作为独立第三方厂商服务于全行业多元化的客户需求，形成完整产品体系以及在高技术壁垒细分领域的技术优势。公司面向广泛市场的技术发展路径

更能激发创新活力并增强抵御单一行业波动的能力，为长期发展提供了更广阔的成长边界和更强的抗风险能力。

目前，由于产能瓶颈限制，公司的增长潜力尚未完全转化为市场份额的快速提升，尤其在光通信等需要大规模交付能力的领域，市场份额暂时受到制约。在具备较强市场竞争力及市场拓展情况良好、市场空间持续增长的背景下，公司已积极推进新基地的产能建设，后续规划在成熟市场通过成本优化与规模化经营提升份额，在高端市场依托技术领先进行重点突破，该等发展策略与行业发展趋势及自身资源条件相契合。

在产能充分释放后，公司积累的技术广度与深度、与核心客户建立的稳固合作关系以及其面向全市场的灵活性，有望驱动其营业收入进一步增长，从而在广阔的市场空间中实现与技术实力更为匹配的业绩表现，持续提高市场竞争力与市场份额，推动收入及市场份额的快速增长。

（四）结合发行人所处业务领域的行业分类、主要产品类别、市场参与者情况、数据的可获得性及可比性等，说明发行人可比公司选取是否合理、完整，目前可比公司比较情况能否客观反映公司实际情况

1、发行人选取的可比公司与发行人所处行业分类一致、主要产品类别较为相似，数据的可获得性及可比性强

发行人主营业务为特种光纤的研发、生产及销售，主要产品为掺稀土光纤。发行人选取长盈通、福晶科技、光库科技作为财务可比公司，发行人与其所处业务领域的行业分类、主要产品类别对比如下：

可比公司	所属行业分类	主要产品类别
长盈通	计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）—电子器件制造（C397）—光电子器件制造（C3976）及敏感元件及传感器制造（C3983）	光纤环器件、特种光纤、新型材料和高端装备等，其特种光纤产品包括保偏光纤、弯曲不敏感光纤等，主要应用于光纤陀螺等领域
福晶科技	计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）—电子元件及电子专用材料制造（C398）—电子专用材料制造（C3985）	晶体元器件、精密光学元件和激光器件，主要用于固体激光器、光纤激光器等的制造，最终应用于光通讯、AR、激光雷达、生命科学与科研等领域
光库科技	计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）—电子器件制造（C397）-光电子器件制造（C3976）及其他电子器件制造（C3979）	隔离器、合束器、光纤光栅、激光输出头等，主要用于光纤激光器、激光雷达与光通讯器件等的制造，最终应用于自动驾驶、数据中心、云计算等领域

可比公司	所属行业分类	主要产品类别
公司	计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）—电子器件制造（C397）—光电子器件制造（C3976）	多品类特种光纤，包括掺铋光纤、掺铟光纤、掺铒铋光纤、掺铒光纤等掺稀土光纤及传能光纤，主要用于光纤激光器、光纤放大器等制造，最终应用于先进制造、光通信、测量传感、国防军工、医疗健康、科学研究等领域

数据来源：定期报告及招股说明书等公开资料

由上表可见，发行人与可比公司所属行业分类均为“计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）”。具体来看，发行人与长盈通、光库科技所属细分行业具备一致性（C397），福晶科技因其主要产品为激光晶体、非线性光学晶体等晶体材料，属于制造激光器件、光学元件的关键专用材料，所属细分行业分类存在差异。

从主要产品类别来看，长盈通主要产品类别包括保偏光纤等特种光纤，与发行人主要产品掺稀土光纤及传能光纤同属于特种光纤产品大类。发行人与福晶科技、光库科技的主要产品类别存在一定差异，但均处于激光产业链，主要产品均应用于光纤激光器、激光雷达等领域。

综上，发行人与所选取的财务可比公司所处行业类别一致，主要产品处于同一大类或具备相同的应用领域，且可比公司均为上市公司，相关数据的可获得性及可比性较强。发行人选取长盈通、福晶科技、光库科技作为财务可比公司，具备合理性，能够客观反映公司实际情况。

2、由于数据的可获得性及可比性不足，未选取主要市场参与者作为同行业可比公司

目前，全球特种光纤市场的主要参与者多为欧美发达国家的行业巨头或其全资子公司，如美国 Nufern 公司、nLIGHT 公司（LASR.O）、OFS 公司以及英国 Fibercore 公司等。国内特种光纤主要厂商包括长飞光纤、武汉睿芯、长进光子、烽火通信和长盈通等。

前述特种光纤市场的主要参与者（业务可比公司）中，除长盈通外，受限于数据的可获得性及可比性，发行人未将其选取为财务可比公司，具体如下：

类别	公司名称	基本情况	数据的可获得性及可比性
境外主要	Nufern	美国 Coherent 公司的子公司，为全球知名特种光纤与激光模块制造商，目前主	非上市公司，财务信息披露范围有限

类别	公司名称	基本情况	数据的可获得性及可比性
特种 光纤 企业		要产品为全系列掺稀土光纤、光束传输光纤、保偏光纤，终端市场包括光纤激光器、通信、激光雷达和光纤陀螺仪，以及医疗、航空航天和国防等	
	nLIGHT (LASR.O)	美国领先的高功率半导体和光纤激光器供应商，具有从芯片生长、半导体激光器封装、耦合及提供配套电源的综合生产能力，产品主要应用于工业加工、航天航空和军工防御；2007 年收购 LIEKKI（芬兰特种光纤制造商），整合半导体激光器和光纤激光器的关键技术，实现特种光纤自产；2018 年在美国纳斯达克上市	境外上市公司，遵循的会计准则与境内存在差异，且其发展阶段不同于公司，财务数据可比性较弱；多主业经营，其定期报告中未披露特种光纤业务相关数据，财务及业务数据获取受限
	OFS	日本 Furukawa 公司的子公司，系以设计和制造光纤解决方案而闻名的光纤光缆综合制造厂商，产品包含原材料、预制件、特种光纤、光缆组件、光纤激光器组件和模块等，为通信、医学、工业自动化、传感、航空航天、国防和能源等多个领域提供光纤解决方案	非上市公司，财务信息披露范围有限
	Fibercore	美国 Humanetics 公司的子公司，为全球知名特种光纤产品和服务提供商，产品服务于多个高速增长的市场，包括物联网系统、航空航天光纤陀螺仪、光纤激光器、电信网络以及智能电网、油气、测试和一般工业部门	非上市公司，财务信息披露范围有限
境内 主要 特种 光纤 企业	长飞光纤 (601869.SH)	全球光纤光缆行业领先企业，是国内最早的光纤光缆生产厂商之一，主要销售光传输产品及光互联组件；子公司长飞光坊整合光纤激光器产业链资源，拥有光纤激光器用特种光纤、泵浦封装、高功率光栅等激光器核心器件和组件技术及产品	上市公司，多主业经营，其定期报告中未单独披露特种光纤业务相关数据，也未披露其子公司长飞光坊相关数据，财务信息披露范围有限。长飞光纤 2024 年度营业收入 121.97 亿元，与发行人经营规模不具备可比性
	武汉睿芯	锐科激光（300747.SZ）子公司，专业从事用于工业高功率光纤激光器、光纤传感器、光通信和各类光纤器件的特种光纤研发、生产和销售	非上市公司，除了其母公司锐科激光定期报告中披露总资产、净资产、营业收入、营业利润和净利润数据外（详见下表），未披露其他财务信息，披露范围有限
	烽火通信 (600498.SH)	国际知名信息通信网络产品与解决方案提供商，核心业务涵盖光通信、算力与信息化业务，重点提供光通信系统设备、光纤及光缆和数据网络产品；主要通过子公司锐光信通科技有限公司开展特种光纤业务，产品包括光子晶体光纤、激光光纤、保偏光纤等	上市公司，多主业经营，其定期报告中未单独披露特种光纤业务相关数据，仅披露子公司锐光信通科技有限公司的总资产、净利润数据（详见下表），财务信息披露范围有限。烽火通信 2024 年度营业收入 285.49 亿元，与发行人经营规模不具备可比性

数据来源：定期报告及招股说明书等公开资料

报告期内，武汉睿芯（锐科激光子公司）、锐光信通科技有限公司（烽火通信子公司）由其母公司在定期报告中披露的主要财务数据及与公司对比情况如下：

单位：万元

公司名称	总资产	净资产	营业收入	营业利润	净利润	营业收入增长率
2025 年 1-9 月						
武汉睿芯	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	-
锐光信通	未披露	未披露	未披露	未披露	未披露	-
公司	75,980.89	59,597.76	17,935.10	7,231.44	6,472.58	-
2024 年度						
武汉睿芯	52,644.35	48,756.22	26,791.02	7,980.08	7,264.96	-14.31%
锐光信通	53,183.64	未披露	未披露	未披露	2,041.93	-
公司	52,779.66	42,962.84	19,165.54	8,476.71	7,575.59	32.58%
2023 年度						
武汉睿芯	50,862.93	44,557.91	31,263.69	11,372.93	10,067.52	17.31%
锐光信通	69,479.59	未披露	未披露	未披露	1,744.76	-
公司	43,819.24	35,185.16	14,455.64	5,955.32	5,465.65	33.56%
2022 年度						
武汉睿芯	53,417.91	44,996.79	26,649.68	11,854.39	10,774.66	-
锐光信通	68,114.53	未披露	未披露	未披露	3,802.77	-
公司	32,422.97	25,058.46	10,823.52	4,034.32	3,678.17	-

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告。

综上，虽然发行人与上述特种光纤市场主要参与者（业务可比公司）在产品类型和业务领域方面具备较强的可比性，但受限于数据的可获得性及可比性，发行人未选取其作为财务可比公司，具备合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人执行了如下核查程序：

1、查阅《2025 中国激光产业发展报告》、头豹研究院报告及其他行业研究报告，了解特种光纤、掺稀土光纤的主要产品类型及市场占比情况，下游主要客户及市场集中度；查看发行人出具的说明，了解发行人各类产品的主要应用领域及终端产品类型、产品低中高端划分情况，结合公开信息分析划分依据是否客观准确；

2、查阅头豹研究院报告，了解各类掺稀土光纤境内外市场规模的变化情况、发展趋势及竞争格局；查阅公开信息及访谈发行人客户，了解国内外自主供应市

场和独立第三方市场的主要厂商、产品线布局、各自的市场份额及自供厂商的拓展计划，分析上下游整合是否为行业发展趋势；访谈发行人副总经理及查阅公开信息，了解发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优劣势；

3、查阅发行人报告期产品价格明细表，结合发行人收入变动、毛利率等因素分析发行人业务是否具有较强的市场竞争力及成长性；访谈发行人核心技术人员及销售总监，了解发行人其他类型特种光纤产品研发及市场拓展情况，了解发行人未来的发展安排及竞争策略，分析发行人新技术迭代和产品更迭是否符合行业发展趋势；

4、查阅行业研究报告，了解特种光纤市场发展情况，梳理同行业上市公司、拟上市公司、行业内其他公司的公开信息；查阅同行业可比上市公司招股说明书、定期报告等公开资料，分析其所属行业分类、主要产品类别及财务数据和发行人的可比情况。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、特种光纤常见的分类方式为按照功能特性分类，掺稀土光纤主要根据掺杂稀土离子类型分类；先进制造及光通信领域系发行人产品主要应用领域，上述领域市场集中度较高；基于关键技术指标，发行人产品可划分为高中低端，随着发行人高端产品陆续实现量产销售，叠加下游需求增长，发行人近三年高端产品销售收入、销售占比及毛利额占比逐年提升。

2、受益于激光技术在制造领域渗透率加深，以及光通信网络的迭代升级，境内外掺稀土光纤市场规模呈增长趋势，各类掺稀土光纤总体向高性能、宽波段、强环境适应性方向发展；发行人在掺稀土光纤领域的整体技术水平、产品布局及市场份额均处于行业前列；在技术快速迭代、资源优化配置及产业链专业化分工等多重因素驱动下，第三方供应已成为国内特种光纤市场的主流模式，且在可预见范围内具有延续性，上下游整合不属于特种光纤行业的发展趋势；发行人作为独立第三方厂商，市场空间广阔，在掺镱光纤和掺铒光纤领域均为国内第二大厂商，技术实力及市场地位突出；独立第三方厂商在技术覆盖的广度与市场适应性、经营的稳定性与发展路径等方面较自供厂商具备相对优势，在前期客户获取及资

金支持方面较自供厂商存在劣势。

3、发行人报告期内营业收入与市场份额持续提升，毛利率保持高位且与下游龙头客户达成深度合作关系，显示出较强的市场竞争力与成长性；发行人积极布局新型特种光纤的研发与市场拓展，部分产品已实现客户送样或销售，新技术迭代和产品更迭符合行业发展趋势；发行人将围绕新兴高性能产品开发突破、优势产品持续迭代、成本优化稳健推进，持续提高市场竞争力与市场份额。

4、发行人与所选取的财务可比公司所处行业类别一致，主要产品处于同一大类或具备相同的应用领域，且可比公司均为上市公司，相关数据的可获得性及可比性较强。发行人选取长盈通、福晶科技、光库科技作为财务可比公司，具备合理性，能够客观反映公司实际情况。

2.关于公司技术

根据申报材料：（1）我国特种光纤已在部分领域有所突破，其中输出功率、增益带宽、光束质量是衡量掺稀土光纤技术水平的重要指标。发行人是国内特种光纤行业第一梯队企业，在国内掺稀土光纤市场中占据主导地位，部分产品性能指标达到国际先进水平或打破国外垄断；（2）公司分别于 2017 年、2025 年分别从华中科技大学受让 6 项发明专利，其中 2025 年受让的专利仅作为技术储备尚未用于发行人生产经营，且目前仍未完成所有权转移手续；（3）发行人核心管理团队的多名人员曾在同行业公司烽火通信任职，报告期内发行人与华中科技大学存在人员交叉任职及领取报酬的情况，其中，发行人实际控制人、董事长、核心技术人员李进延仍任华中科技大学武汉光电国家实验室教授、博士生导师；（4）李进延曾多次主持完成国家级重大科研项目，并获 2023 年度国家科技进步奖二等奖；报告期内，公司核心技术收入占比分别为 99.44%、99.16%、98.79% 和 99.44%。

请发行人披露：（1）国内外特种光纤、掺稀土光纤技术水平的主要差距体现，结合与同行业公司关键技术指标的比较情况分析公司产品技术的优劣势，并说明发行人是“第一梯队企业”“占据主导地位”“打破国外垄断”等表述是否具有充分依据；（2）区分自研与外购，说明公司核心技术的来源及形成演变过程，产品技术先进性是否主要依赖外部技术；发行人从华中科技大学受让发明专利的主要技术内容、与公司主营业务的关联及应用情况，2025 年受让的专利是否已完成所有权转移；结合公司技术发展规划，说明 2025 年受让专利是否具有必要性，与转让方是否存在其他约定安排；（3）结合发行人员工在华中科技大学任职及领取报酬的情况，说明公司与华中科技大学是否存在潜在技术纠纷，是否符合华中科技大学科技成果转化的相关文件要求；公司管理团队及核心技术人员是否与前任职单位签订竞业禁止、保密协议及履行情况，公司技术人员是否完整；（4）李进延主持完成国家级重大科研项目及获得国家级奖项的具体情况，包括参与程度、技术成果、是否应用于公司主营业务等；公司核心技术收入占比的计算方式及依据。

请保荐机构、发行人律师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）国内外特种光纤、掺稀土光纤技术水平的主要差距体现，结合与同行业公司关键技术指标的比较情况分析公司产品技术的优劣势，并说明发行人是“第一梯队企业”“占据主导地位”“打破国外垄断”等表述是否具有充分依据

1、国内外特种光纤、掺稀土光纤技术水平的主要差距体现

根据《2025 中国激光产业发展报告》及头豹研究院报告，目前国产特种光纤厂商已在中低端特种光纤市场上实现量产与进口替代，占据了主导地位，但在高功率、高可靠性及前沿创新等高端产品领域，国外厂商仍占据优势。由于特种光纤行业长期受到国际技术封锁，国外的核心制造技术都被严格保密，国外技术的最新进展及具体产品的工艺细节难以系统性获取。基于行业研究报告、公开信息及下游客户访谈，国内外特种光纤及掺稀土光纤技术水平差距体现如下：

（1）产品性能

以掺稀土光纤为例，国内外产品性能差距体现在以下方面：

在掺铒光纤领域，国内外技术差距体现在单纤输出功率和光束质量等核心指标。美国 IPG 公司为全球领先的高功率光纤激光器和放大器生产商，具备“芯片—光纤—器件—激光器”的全链条自主生产能力，其自主生产的高性能掺铒光纤不对外销售，因此无法获取详细产品参数。公开信息显示，IPG 已具备单纤输出功率 20kW 级掺铒光纤的量产能力，并可实现近单模输出（高光束质量），兼具高功率与高光束质量特性。相比之下，目前国内量产掺铒光纤的单纤最高输出功率为 12kW，且以多模输出（较低光束质量）为主，国内产品在单纤输出功率及光束质量方面较国际先进水平存在差距。在研究层面，IPG 早在 2017 年便宣布实现单纤输出功率 30.7kW，而国内已公开的最高输出功率为单纤 22.07kW。从技术迭代和产业化进程来看，国内在高功率掺铒光纤领域仍落后国际领先水平约五至十年。

在掺铒光纤领域，国内外技术差距正逐步收窄，并在部分细分领域实现反超。在 C 波段和常规 L 波段，国内外产品在增益带宽、噪声系数等主要性能指标上已无明显差异，但国外产品在批次一致性和稳定性上仍具有一定优势。在超宽带

L 波段，公司等极少数头部企业已实现超宽带 L 波段掺铒光纤的量产，覆盖波长可扩展至 1627nm，在增益带宽等关键指标上达到国际领先水平。

在掺铒镜光纤领域，呈现“国外产品体系完备，国内点状突破”的格局。以美国 Nufern 为代表的国际厂商已建立起覆盖低、中、高全功率的掺铒镜光纤产品线，并可提供具备抗辐照、保偏等特殊功能的掺铒镜光纤，满足航空航天、国防军工等应用场景需求。相比之下，国内企业中仅少数头部厂商具备高功率及特种功能掺铒镜光纤量产能力，整体仍处于局部突破阶段。

（2）技术积累及前沿技术创新

国外特种光纤厂商凭借技术先发优势，在光纤设计、工艺控制方面积累了深厚底蕴，形成了技术优势，并在前沿技术创新方面具备优势。

在光纤设计方面，国际厂商依托长期积累的理论实验数据，整体设计理念和能力更为成熟，能够更有效地实现特种光纤的极限性能指标与其他关键技术指标的协同优化。相比之下，国内厂商虽已掌握组分掺杂和光波导结构设计等核心技术，并在部分产品关键指标上实现与国际同步甚至领先，但在整体光纤设计能力上与国际厂商相比仍存在差距，制约了产品在综合性能方面的突破。

在工艺控制方面，国际厂商凭借长期工艺迭代，对工艺控制精度更高，能实现对光纤剖面掺杂及几何尺寸的精准控制，从而保证批次产品一致性。国内厂商虽已攻克了相关工艺，但在工艺的稳定性及控制精度上仍存在不足，导致产品批次一致性与国际厂商存在差距。

在前沿技术创新方面，国际特种光纤企业及顶尖实验室持续引领基础理论突破与架构创新。例如，在空芯光纤领域，其理论奠基和早期技术突破主要由英国南安普顿大学等研究机构完成，其孵化的英国 Lumenisity 公司则在推动技术从实验室走向商业化过程中发挥了关键作用，并持续刷新空芯光纤尖端性能指标。国内在空芯光纤规模化生产方面取得了显著进展，在技术前瞻性布局和源头创新方面正在积极对标国际最新进展。

（3）产品布局

全球特种光纤市场主要参与者多为欧美发达国家的行业巨头或其全资子公司，包括美国 Nufern 公司、nLIGHT 公司、OFS 公司以及英国 Fibercore 公司、

法国 iXblue 公司等。这些企业大多拥有数十年发展历史，凭借深厚的资本积累、技术积淀和先发的产业布局，形成了覆盖广泛、技术领先的产品体系。以美国 Nufern 公司为例，其产品线涵盖掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铥光纤等全系列掺稀土光纤，同时布局保偏光纤、抗辐照光纤、特种单模光纤等特种产品。

相较之下，国内特种光纤产业起步较晚，多数企业于 2010 年后才开始规模化布局。国内厂商主要采取聚焦细分领域的发展策略，如公司专注于掺稀土光纤，武汉睿芯重点发展激光器用掺稀土光纤，长盈通则深耕惯性导航领域的保偏光纤（非掺稀土光纤）等。依托本土市场优势与政策支持，国内企业已在部分领域实现技术突破并完成进口替代，但在产品体系完整性方面，距离全球先进水平还有一定差距。

综上，国内特种光纤和掺稀土光纤厂商在产品尖端性能、技术积累及前沿技术创新、产品布局等方面，与国际先进水平仍存在一定差距。但随着包括公司在内的国产厂商持续加强研发投入，不断积累核心技术并推进产品性能优化，国内外技术差距呈缩小趋势，国产特种光纤已在诸多领域实现进口替代。

2、结合与同行业公司关键技术指标的比较情况分析公司产品技术的优劣势

公司主要产品为掺稀土光纤，报告期各期销售占比分别为 90.47%、87.09%、86.05%、88.49%，主要为掺镱光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤。因各类掺稀土光纤的下游应用场景存在差异，其关键技术指标亦存在差异，掺镱光纤、掺铒镱光纤的关键技术指标为单纤输出功率，掺铒光纤的关键技术指标为增益带宽。

公司产品与同行业公司最先进产品的关键技术指标比较情况如下：

产品类型	关键技术指标	国内外最先进产品情况	公司最先进产品情况	比较情况
掺 镱 光纤	输出功率	国外： 美国 IPG 公司具备单纤 20kW 掺镱光纤量产能力 国内： 领先特种光纤厂商具备单纤 10kW-12kW 掺镱光纤量产能力	公司具备单纤 10kW 双包层掺镱光纤及单纤 12kW 三包层掺镱光纤量产能力	公司掺镱光纤最先进产品的关键技术指标暂落后于国际尖端水平，与国内同行业公司齐平；因技术和产品具备全面性， 整体处于国内领先水平

产品类型	关键技术指标	国内外最先进产品情况	公司最先进产品情况	比较情况
掺铒光纤	增益带宽	国外： OFS 的超宽带 L 波段掺铒光纤波长为 1570-1625nm，增益带宽 55nm 国内： 国内多数厂商尚不具备超宽带 L 波段掺铒光纤量产能力	公司超宽带 L 波段掺铒光纤波长为 1570-1627nm，增益带宽 57nm	公司掺铒光纤最先进产品的关键技术指标优于国际先进水平， 整体处于国际先进水平
掺铒镜光纤	输出功率	国外： Nufern 生产的 25/300 掺铒镜光纤最高输出功率可达 302W 国内： 国内多数厂商尚不具备高功率掺铒镜光纤量产能力	公司具备高功率掺铒镜光纤量产能力，最高输出功率超过 300W	公司掺铒镜光纤最先进产品的关键技术指标与国际先进水平齐平， 整体处于国际齐平、国内领先水平

注：上述数据源于同行业可比公司官网、产品手册等公开信息及客户访谈。

根据上述关键技术指标及其他技术指标对比，公司与同行业公司相比，产品技术优劣势如下：

（1）产品技术优势

公司整体技术水平及产品性能处于国内领先水平，部分产品性能处于国际先进水平。公司生产的高功率掺铒镜光纤关键技术指标输出功率与国内同行业公司齐平，同时在双包层掺铒镜光纤及三包层掺铒镜光纤均达到国内领先水平，具备技术全面性，处于国内领先水平；公司生产的超宽带 L 波段掺铒光纤，关键技术指标增益带宽显著优于国际厂商 OFS，关键技术指标达到国际先进水平；公司的高功率掺铒镜光纤关键技术指标与国际厂商 Nufern 相当，整体处于国际齐平、国内领先水平。

公司技术布局全面，自主可控能力突出。公司形成了自主可控的核心技术体系，构建了覆盖掺铒镜光纤、掺铒光纤、掺铒镜光纤、掺铒光纤的全系列、全功率掺稀土光纤产品矩阵，技术及产品布局全面，实现了关键元器件的自主可控。

（2）产品技术劣势

公司在产品尖端性能及前沿技术产业化方面较国际最先进水平仍有差距，如公司量产掺铒镜光纤的最高输出功率与光束质量（12kW，多模）较国际最先进水平（20kW 级，近单模）存在代际差距；受限于整体产能，公司前沿技术布局弱于同行业可比公司，如 Lumenisity 和长飞光纤已具备空芯光纤小批量生产和供货

能力，公司空芯光纤目前尚处于研发阶段。

公司的工艺稳定性和工艺控制精度与国际领先厂商存在差距，部分产品的一致性指标弱于国际先进水平，如公司生产的用于激光雷达的 EYDF-10/125 掺铒镜光纤，产品批次一致性尚弱于国际厂商 Nufern。

3、说明发行人是“第一梯队企业”“占据主导地位”“打破国外垄断”等表述是否具有充分依据

综合市场地位及市场声誉、技术能力及产品线布局等因素，公司“第一梯队企业”“占据主导地位”等表述具有充分依据，具体如下：

（1）公司市场地位及市场声誉属于第一梯队

发行人作为独立第三方厂商，市场空间广阔，在掺铒光纤和掺铒光纤领域均为国内第二大厂商，并在新兴产品领域具备技术先发优势，技术实力及市场地位突出，具体情况参见本回复之“1.关于公司产品与市场竞争、一、（二）、2、（3）发行人作为独立第三方厂商的市场空间、市场地位及竞争优势”。

发行人重要客户包括下游领域的龙头企业及科研院所，包括锐科激光、创鑫激光、杰普特等激光器龙头企业，客户 A、光迅科技、德科立等光通信领军厂商以及部分军工科研院所，上述客户对供应商的技术实力、产品品质和供应能力有着严格要求。凭借深厚的技术储备及先进的制造工艺，发行人与上述客户达成了深度合作，不仅持续满足客户在先进制造、光通信、国防军工等领域的稳定量产供应需求，还成为客户新产品开发及迭代升级的重要合作伙伴，展现出发行人在掺稀土光纤领域的市场主导地位及市场声誉。

（2）公司技术水平及产品线布局属于第一梯队

公司的技术实力业内先进，在掺稀土光纤领域占据主导地位，位居特种光纤行业第一梯队。公司具备高功率及超高功率掺铒光纤量产能力，并成为国内少量量产高功率掺铒镜光纤及功能增强型掺稀土光纤的特种光纤厂商，整体技术水平及产品性能比肩国际先进水平，同时部分技术水平及产品性能达到国际领先水平。

公司产品布局及技术储备全面，在掺稀土光纤领域占据主导地位。公司构建了涵盖掺铒光纤、掺铒光纤、掺铒镜光纤及掺铒光纤的全系列产品矩阵，实现了

从低功率、中功率到高功率产品的全覆盖，具备对标国际领先企业的全系列掺稀土光纤供应能力，是国内掺稀土光纤领域产品线最完整、技术平台最全面的企业之一。此外，公司在非掺杂稀土的其他特种光纤方面持续进行技术积累和产品开发，传能光纤、掺铋光纤等相关产品已获得下游客户的广泛认可。

公司率先实现掺铟铍光纤量产，打破国外垄断具有充分依据。经向公司掺铟铍光纤主要客户访谈确认，上述客户在向发行人采购之前，长期依赖进口，主要向 Nufern、Fibercore、OFS 等境外厂商采购掺铟铍光纤，公司作为国内首批实现掺铟铍光纤量产的企业，实现对进口产品的替代，已成为其掺铟铍光纤的主要国内供应商。

综上，公司市场地位及市场声誉、技术能力及产品线布局属于国内特种光纤行业第一梯队，在掺稀土光纤领域居于主导地位，在掺铟铍光纤领域打破国外垄断，表述具有充分依据。

（二）区分自研与外购，说明公司核心技术的来源及形成演变过程，产品技术先进性是否主要依赖外部技术；发行人从华中科技大学受让发明专利的主要技术内容、与公司主营业务的关联及应用情况，2025 年受让的专利是否已完成所有权转移；结合公司技术发展规划，说明 2025 年受让专利是否具有必要性，与转让方是否存在其他约定安排

1、区分自研与外购，说明公司核心技术的来源及形成演变过程，产品技术先进性是否主要依赖外部技术

（1）公司核心技术的关键来源于自主研发

公司核心技术的形成包括可行性研究与量产技术研发两个阶段，其中可行性研究的核心是可行性验证和技术路径探索，量产技术研发则是解决批次一致性、工艺可重复性、成本可控性等问题。相较可行性研究阶段，量产技术研发阶段的光纤设计方案从追求单项性能极限转向兼顾批次一致性、可靠性与成本可控的综合要求，良品率是关键考量因素，制备工艺也由依赖人工调试转为规范化、自动化、可重复的制备工艺。

因此，产业化技术并非实验室研究成果及工艺的简单重复，而是在已验证的技术路径上进行的系统性开发与技术深化，二者存在较大差异。产业化技术直接

决定了产品的量产可行性与市场竞争力，是公司核心技术的关键。

具体来看，公司核心技术的来源如下：

核心技术名称	细分核心技术	可行性研究	量产技术研发
掺杂组分设计技术	团簇抑制技术	受让学校发明专利	自主研发
	光子暗化抑制技术	受让学校发明专利	自主研发
	增益谱形调控技术	自主研发	自主研发
	饱和输出功率调控技术	自主研发	自主研发
	能量传递调控技术	自主研发	自主研发
	辐照抑制技术	自主研发	自主研发
光波导结构设计技术	折射率剖面设计技术	自主研发	自主研发
	模式不稳定阈值控制技术	自主研发	自主研发
	三包层光纤设计技术	自主研发	自主研发
	保偏掺稀土光纤设计技术	自主研发	自主研发
高均匀度预制棒制备技术	高均匀度稀土掺杂技术	受让学校发明专利	自主研发
	多次掺杂控制技术	受让学校发明专利	自主研发
	中心凹陷控制技术	自主研发	自主研发
高精度拉丝技术	-	受让学校发明专利	自主研发
光纤性能测试表征技术	-	受让学校发明专利	自主研发

公司于 2017 年受让了华中科技大学的 6 项发明专利，其中 4 项涉及特种光纤的设计原理、基本生产工艺及测试方法，为早期技术形成提供了重要的理论依据与可行性验证。公司受让的专利是框架性的、实验室级别的成果，缺乏大规模生产验证，无法满足量产对综合性能、成本、效率和稳定性的要求。为推进技术成果的产业化转化，公司引入前述华中科技大学 6 项发明专利的核心发明人，围绕量产目标与市场需求，对原有技术路径进行深入开发与持续优化。通过多次实验验证、结合客户交互推动设计方案优化，并不断积累工艺经验，公司最终具备了低功率掺镱光纤量产能力，掌握了团簇抑制、光子暗化抑制等产业化技术。在此基础上，公司通过持续的自主研发，不断对核心技术进行拓展与升级，逐步形成了自主可控的核心技术体系。

综上，公司自华中科技大学受让的发明专利，为早期技术形成提供了重要的理论依据与可行性验证，但公司核心技术的关键在于量产阶段的产业化技术，公司产业化技术均源于自主研发。

（2）公司核心技术形成演变与产品迭代、新产品研发相关，技术先进性不依赖外部技术

2019 年以来公司将产品线从低功率掺镱光纤逐步拓展至中高功率掺镱光纤，

并进一步延伸至掺铒光纤、掺铒镱光纤、掺铥光纤等多类产品，同步开发出具备保偏、抗辐照等增强功能的特种光纤，产品矩阵持续丰富。在此过程中，公司陆续掌握了折射率剖面设计技术、模式不稳定阈值控制技术、增益谱形调控技术、保偏掺稀土光纤设计技术等核心技术，具体如下：

研发时间	研发过程	核心技术	细分技术	对应产品
2018 年 -2019 年	(1) 公司首先进行客户需求调研、制备方案设计，随后从低功率（1kW 以下）掺镱光纤起步，通过组分材料筛选、反复的配方实验、工艺测试及客户交互，积累了技术经验及实验数据 (2) 针对量产过程中遇到的光纤一致性及稳定性问题，从防止团簇、提高稀土掺杂均匀度、提高拉丝精度等方面出发，初步形成了低功率掺镱光纤的掺杂组分设计技术、高均匀度预制棒制备技术、高精度拉丝技术及测试技术，具备了量产低功率掺镱光纤的能力	掺杂组分设计技术	团簇抑制技术	低功率掺镱光纤
			光子暗化抑制技术	
		高均匀度预制棒制备技术	高均匀度稀土掺杂技术	
			多次掺杂控制技术	
		高精度拉丝技术	-	
2019 年 -2020 年	(1) 随着低功率掺镱光纤实现量产，公司进一步开展中功率（1kW-3kW）掺镱光纤的技术攻关。中功率掺镱光纤的纤芯直径增大使得纤芯内模式增多，产生模式不稳定效应；同时，更高的激光能量密度导致非线性效应，降低了光束质量、输出功率和稳定性 (2) 为解决上述问题，公司通过大量实验，结合前期积累的技术经验，研发并掌握折射率剖面设计技术，并在制备层面研发了中心凹陷控制技术，抑制了非线性效应；同时，公司通过优化吸收系数及折射率分布抑制模式不稳定效应，建立和掌握了模式不稳定阈值控制技术	光波导结构设计技术	折射率剖面设计技术	中功率掺镱光纤
			模式不稳定阈值控制技术	
		高均匀度预制棒制备技术	中心凹陷控制技术	
2020 年 -2021 年	(1) 掺铒光纤依赖进口，市场空间广阔且存在较高的国产化需求。在掺镱光纤实现量产后，公司开始掺铒光纤的研发 (2) 相较于掺镱光纤，掺铒光纤纤芯直径较小，输出功率较低，其设计核心在于通过调整稀土离子及共掺离子的种类、浓度及比例，控制增益带宽及提高光光效率；公司通过组分材料筛选、反复的配方实验，不断调整掺杂组分的种类及比例，形成并掌握了增益谱形调控技术及饱和输出功率调控技术	掺杂组分设计技术	增益谱形调控技术	掺铒光纤
			饱和输出功率调控技术	
	公司通过市场调研，看好保偏掺稀土	光波导结构	保偏掺稀土光纤	功能增强

研发时间	研发过程	核心技术	细分技术	对应产品
	光纤未来市场前景，开始保偏掺稀土光纤研发。相较于普通掺稀土光纤，保偏掺稀土光纤需同时考虑应力区结构设计及稀土掺杂。公司通过多次实验，结合掺稀土光纤技术积累，通过应力结构与纤芯增益分布协同设计，形成了保偏掺稀土光纤设计技术	设计技术	设计技术	型掺稀土光纤
2021 年 -2023 年	(1) 国内掺铒镱光纤市场长期被美国 Nufern 公司占据，公司成功实现掺铒光纤量产及掺铒光纤研发后，对铒及铒的离子特性、掺稀土光纤制备方法的理解更加深入，并以此为基础开始研发掺铒镱光纤 (2) 相较于掺铒和掺铒光纤，掺铒镱光纤的难点在于存在两种稀土离子的相互作用，其设计及制备难度更高，既要通过优化离子配比、材料组分及波导结构，实现铒离子向铒离子的能量正向传递，又要抑制逆向传递导致的能量损失 (3) 公司通过大量实验，结合前期积累的技术经验，成功掌握能量传递调控技术，实现了掺铒镱光纤的铒离子向铒离子的高效能量正向传递	掺杂组分设计技术	能量传递调控技术	掺铒镱光纤
	抗辐照稀土光纤既要通过掺杂组分实现光学性能，又要解决共掺离子易导致辐射诱导损耗增加的难点，使掺稀土光纤兼顾光学性能与抗辐照功能。公司看好抗辐照掺稀土光纤未来市场前景，通过自主研发，形成辐照抑制技术，使掺稀土光纤具备抗辐照功能		辐照抑制技术	功能增强型掺稀土光纤
	(1) 2021 年起，公司持续开展高功率（6kW 以上）及超高功率（10kW 以上）掺铒光纤的研发。高功率掺铒光纤纤芯直径增大，掺杂次数增加，保持掺杂一致性及稳定性的难度加大，同时高功率掺铒光纤热管理难度加大 (2) 公司通过大量实验，结合前期积累的技术经验，不断优化掺杂工艺，实现了多次掺杂的一致性及稳定性；最后公司通过多次实验，掌握了大芯径光纤的拉丝方法，进一步完善高精度拉丝技术 (3) 此外，为提升高功率输出的稳定性，公司研发三包层光纤设计技术，通过增加掺氟石英包层和增大包层尺寸降低了光纤热管理难度	光波导结构设计技术	三包层光纤设计技术	高功率及超高功率掺铒光纤
		高均匀度预制棒制备技术	多次掺杂控制技术	
		高精度拉丝技术	-	

综上，公司应用于中高功率掺铒光纤、掺铒光纤、掺铒镱光纤及功能增强型

掺稀土光纤等先进产品的核心技术，均来源于公司在持续产品迭代和新产品开发过程中的自主研发，不依赖于外部技术。

2、发行人从华中科技大学受让发明专利的主要技术内容、与公司主营业务的关联及应用情况，2025 年受让的专利是否已完成所有权转移

2017 年末及 2025 年，发行人分别受让华中科技大学 6 项发明专利，合计 12 项发明专利，上述发明专利的主要技术内容、与公司主营业务的关联及应用情况如下：

序号	专利名称	受让时间	专利号	主要技术内容	与公司主营业务的关联及应用情况
1	一种光纤预制棒的掺杂装置	2017 年	201210294395.1	本发明提供了一种集成于改进 MCVD 设备的光纤预制棒复合掺杂装置，通过混合掺杂的方式，实现了稀土离子、共掺杂剂与石英基质材料的同步沉积和玻璃化，显著提高了掺杂离子浓度与种类的灵活性	应用于掺杂组分设计、预制棒制备环节
2	有源稀土掺杂光纤光子暗化测试装置	2017 年	201210292916.X	本发明公开了一种全光纤化的有源稀土掺杂光纤光子暗化测试装置，该装置通过复合样品采样室提供稳定测试环境，集成光源、锁相放大器、两个单色仪、探测器及数据处理器等组件，利用锁相放大器提升信噪比，实现高精度、高集成度的测试，能够全面检测光子暗化诱导的可见光至近红外区域附加损耗光谱及单一波长附加传输损耗，并通过数据处理器进行可视化操作，适用于科研机构与公司的光纤测试分析与抗光子暗化性能标定	应用于掺杂组分设计、测试环节
3	一种大模场有源光纤及其制备方法	2017 年	201110154320.9	本发明提供了一种大模场有源光纤及其制备方法，该光纤采用包含纤芯、第一包层、第二包层和第三包层的特殊结构设计，其中第二包层具有低于第一包层和纤芯的有效折射率，泵浦芯区外围设有由空气孔或掺杂石英玻璃毛细棒构成的低折射率外包层。通过气相掺铝和稀土离子液相多点掺入的制备工艺，实现了稀土离子与铝的均匀掺杂及芯棒尺寸的灵活控制，该设计在保持大模场特性的同时，有效抑制了放大的自发辐射，显著提升了光纤的稳定性和输出光束质量	应用于掺杂组分设计、光波导结构设计、预制棒制备、拉丝环节
4	一种抗光子暗化的有源光纤及其制备方法	2017 年	201110076289.1	本发明提供了一种抗光子暗化的有源光纤及其制备方法，该光纤以二氧化硅为纤芯基质，掺杂原子序数 57~71 的稀土离子作为有源离子，并引入铝、钇和铈离子作为共掺杂剂；其制备过程包括对纯石英反应管进行抛光、沉积包层与芯层，随后在有源离子与铈、钇离子的盐酸酒精混合溶液	应用于掺杂组分设计环节

序号	专利名称	受让时间	专利号	主要技术内容	与公司主营业务的关联及应用情况
				中进行浸泡、烘干、玻璃化处理，最终拉丝成纤。该方法显著提升了光纤的抗光子暗化性能，以其制备的光纤激光器可保持80%以上的斜率效率，同时具备更高的稳定性与更长的使用寿命	
5	成分和价态可控的掺铋石英光纤制备方法及其制备光纤	2017年	201310572009.5	本发明提供了一种成分和价态可控的掺铋石英光纤制备方法，通过在光纤制备过程中引入补偿铋的化合物和还原气氛，能够有效控制掺铋石英光纤的纤芯成分，以及能够有效控制掺铋石英光纤中铋离子价态，进而提高掺铋石英光纤的荧光强度和激光性能	应用于掺杂组分设计、测试环节
6	金属芯微结构光纤及其制备方法	2017年	201110405545.7	本发明公开了一种金属芯微结构光纤及其制备方法，通过将表面处理的金属棒封装于石英玻璃套管中拉制成金属芯毛细管，并将其与空心毛细管共同排列在纯石英或共掺石英芯棒周围，最终封装于外套石英玻璃管中拉制成光纤。该方法解决了光波在亚波长波导中的传播问题，并实现了与纳米电子线路的有效连接	目前未应用于主营业务
7	一种多角形纤芯稀土掺杂光纤及其制备方法	2025年	201510097719.6	本发明公开了一种多角形纤芯稀土掺杂光纤及其制备方法，该光纤结构由内至外包含N角形纤芯($5 \leq N \leq 10$)、内包层和外包层，其制备方法通过将反应管外壁加工为N边形并经内壁腐蚀处理后，依次进行疏松层沉积、稀土溶液浸泡掺杂及预制棒拉丝工艺，最终获得的多角形纤芯结构可有效减少传输模式数量，在保持较高输出功率的同时显著提升光纤激光器的光束质量	目前未应用于主营业务
8	一种光纤的损耗吸收测量系统及方法	2025年	201811204662.5	本发明公开了一种光纤的损耗吸收测量系统及方法，系统由宽带光源、光开关、控制器、光纤合束器、多模光纤和光谱仪组成，通过控制器选择光开关将宽带光源输出的信号光定向注入光纤合束器的信号端或泵浦端，经合束器耦合后传输至待测光纤，最终通过多模光纤导引至光谱仪进行信号采集与分析	目前未应用于主营业务
9	一种锥形光纤的制备方法	2025年	201910250801.6	本发明公开了一种锥形光纤的制备方法，通过将光纤预制棒两端熔接石英尾棒后，对特定预设区域进行加热软化并控制两端尾棒匀速反向移动，使该区域直径呈指数型变化，经多次区域处理、包层打磨及最终匀速拉丝后，获得包层均匀且纤芯呈锥形结构的光纤，该方法通过简单的匀速拉丝工艺即可实现纤芯锥形化与包层均匀性的同步控制	目前未应用于主营业务
10	一种芯间距渐变多	2025年	202111341896.6	本发明公开了一种芯间距渐变多芯光纤及其制备方法，该光纤通过在芯区层外圆周	目前未应用于主营业务

序号	专利名称	受让时间	专利号	主要技术内容	与公司主营业务的关联及应用情况
	芯光纤及其制备方法			设置轴向环状分布通孔并内置光纤纤芯，同时在中心通孔内放置锥形玻璃棒，实现了包层直径不变条件下芯间距沿轴向渐变的特殊结构具有操作流程简单、重复性好的优点	
11	一种 L 波段扩展混合光纤放大器	2025 年	202210431738.8	本发明公开了一种 L 波段扩展混合光纤放大器，该系统通过在第一放大模块前端连接高吸收掺铋光纤，利用其在 C+L 波段的吸收和发射特性消除后向 ASE 噪声，并结合第二放大模块的掺铒光纤实现扩展波段信号放大，从而显著改善 L 波段放大性能。该系统结构简单、性价比高、效率优越，有效契合当前光纤通信系统对通信容量的迫切需求	目前未应用于主营业务
12	一种少模掺铒光纤放大器系统	2025 年	202210717568.X	本发明公开了一种少模掺铒光纤放大器系统，通过可调谐衰减器和偏振控制器处理信号光与泵浦光，并利用模式选择光子灯笼将信号光与泵浦光复用到少模掺铒光纤中，该光纤由铒铋共掺双包层段和环形少模掺铒光纤熔接而成，通过铋离子提高铒离子浓度以实现短光纤高增益，并利用环形光纤结构增强高阶模式增益，有效提升了空分复用系统的放大性能和模式增益特性	目前未应用于主营业务

截至本回复出具日，发行人 2025 年自华中科技大学受让的 6 项发明专利已完成所有权转移。

3、结合公司技术发展规划，说明 2025 年受让专利是否具有必要性，与转让方是否存在其他约定安排

公司未来的技术发展规划如下：一方面，坚持以市场为导向，在巩固现有产品优势的基础上，持续研发新工艺、新方法，提升光纤性能与生产效率，并横向拓展特种光纤产品种类；另一方面，积极推进产品线的纵向延伸，加强高性能光模块的研发与技术储备。

公司主要依托自身完善的研发体系与研发人员推进技术规划，只有当具体项目或产品确有需要时（如避免知识产权争议风险），才会在审慎评估后经由合作研发、专利转让等途径引入外部技术，从而提升开发效率与合规性，是对自主研发的适当补充。公司始终将保持独立的研发能力视作稳健发展的基石。

公司于 2025 年受让的 6 项发明专利中，序号 7 到序号 10 的 4 项发明专利涉及特种光纤新产品与新方法。例如，“一种多角形纤芯稀土掺杂光纤及其制备方

法”通过优化纤芯结构以减少传输模式数量，有助于提升高功率掺铒光纤的光束质量；另一项“一种芯间距渐变多芯光纤及其制备方法”则对应多芯光纤产品，该产品基于空分复用原理，可显著提升光纤通信容量，性能优于传统单芯光纤。因此，公司受让的上述专利符合特种光纤行业的发展趋势，有利于加强发行人在特种光纤领域的技术储备，保持特种光纤领域的竞争优势。此外，剩余2项发明专利则为发行人拓展新领域提供了必要的技术基础和专利保护，有利于构建技术壁垒，支撑公司长远发展。

综上，发行人2025年受让专利与公司未来技术发展规划相匹配，具有必要性。公司与转让方不存在其他约定安排。

（三）结合发行人员工在华中科技大学任职及领取报酬的情况，说明公司与华中科技大学是否存在潜在技术纠纷，是否符合华中科技大学科技成果转化的相关文件要求；公司管理团队及核心技术人员是否与前任职单位签订竞业禁止、保密协议及履行情况，公司技术人员是否完整

1、结合发行人员工在华中科技大学任职及领取报酬的情况，说明公司与华中科技大学是否存在潜在技术纠纷，是否符合华中科技大学科技成果转化的相关文件要求

（1）结合发行人员工在华中科技大学任职及领取报酬的情况，说明公司与华中科技大学是否存在潜在技术纠纷

报告期内发行人存在兼职人员李进延、李海清、邢颖滨、彭景刚，上述人员系华中科技大学教职工，在华中科技大学任职及领取报酬的情况如下：①李进延于2025年7月办理了离岗创业手续，根据《离岗创业协议》约定，离岗创业期间华中科技大学保留李进延的人事关系，但不负担李进延相应的薪酬福利待遇，华中科技大学为李进延发放岗位工资、薪级工资并缴纳住房公积金和各项社会保险，上述各项支出均由发行人定期返还给华中科技大学；②李海清于2025年7月自华中科技大学离职，不再于华中科技大学任职或领取报酬；③邢颖滨与彭景刚自2024年6月起不再于发行人处兼职，专职于华中科技大学任职并自学校领取报酬。

李进延、李海清、邢颖滨、彭景刚作为华中科技大学的教职工，在华中科技

大学的工作主要为新型特种光纤的基础理论与实验探索，前述工作内容与其在公司的工作内容存在区别，具体如下：

序号	姓名	在华中科技大学的主要工作	公司兼职期间的主要工作
1	李进延	担任教授、博士生导师，具体职责如下： ①指导学生进行科研工作； ②进行特种光纤、光纤激光器和光纤放大器等领域的研究工作	担任董事长，召集、主持董事会会议，主持董事会日常工作；作为核心技术人员，确定公司产品研发方向，指导公司核心技术研发
2	李海清	担任高级工程师，具体职责如下： ①负责光纤测试设备的维护、测试； ②进行特种光纤测试技术研究和负责项目经费管理	担任副总经理兼财务负责人，分管财务部门工作，统筹公司财务核算与财务规划，未参与公司研发
3	邢颖滨	担任副研究员，具体职责如下： ①指导学生进行科研工作； ②进行特种光纤、光纤激光器和光纤放大器等领域的研究工作	作为公司顾问，为公司产品研发提供指导
4	彭景刚	担任工程师，具体职责如下： ①负责设备的管理、维修； ②参与相关科研项目的拉丝技术研究	作为公司顾问，参与公司的工程、设备管理等事务性工作，未参与公司研发

如上所示，李进延、李海清、邢颖滨、彭景刚四人在华中科技大学的工作聚焦于新型特种光纤领域的基础理论与实验探索，相关理论研究依托于高校的学术资源和实验平台，专注于突破技术原理层面的科学问题。上述人员中，李进延、邢颖滨虽在兼职期间参与指导公司核心技术研发，但不属于执行学校工作任务且未利用学校的物质技术条件，两人在公司的工作围绕产品研发与量产技术攻关，以产业化应用为导向，核心是将理论成果转化为产业化技术，依赖公司的设备、原材料、资金等物质技术条件，与学校的工作方向及内容存在明显差异；李海清在兼职期间在公司从事公司财务管理工作，彭景刚在兼职期间，在公司参与工程设备管理等事务性工作，未参与公司的产品研发。

根据《中华人民共和国促进科技成果转化法》规定，职务科技成果是指执行研究开发机构、高等院校和企业等单位的工作任务，或者主要是利用上述单位的物质技术条件所完成的科技成果。李进延、李海清、邢颖滨、彭景刚作为华中科技大学的教职人员，其执行学校工作任务、主要利用学校物质技术条件所形成的成果包括论文、基础实验数据及原理性专利等。公司核心技术的形成与发展，始终围绕产品迭代与新品研发展开，并全程由自有资源（包括设备、场地、资金等）提供支撑，未使用华中科技大学的物质技术条件。公司的技术成果不属于李进延、李海清、邢颖滨、彭景刚执行华中科技大学任务所产生的成果。公司技术成果的

载体体现为生产工艺流程、量产设备适配方案及产品性能优化等应用型成果，与高校理论研究分属不同层次，不因人员兼职关系产生技术纠纷。

综上，报告期内发行人员在华中科技大学任职及/或领取报酬，系因其从事或参与学校科研工作，不涉及公司核心技术的形成与发展，公司与华中科技大学未因此存在潜在技术纠纷。

(2) 是否符合华中科技大学科技成果转化的相关文件要求

根据《华中科技大学科研人员历史已创办企业涉及科技成果转化审核实施细则》（科发院[2025]7 号，以下简称“《实施细则》”）的相关规定，李进延等人³已向华中科技大学披露了已创办企业（长进光子）使用职务科技成果的情况，并签署了诚信承诺书。华中科技大学知识产权主管部门已出具文件，确认公司知识产权清晰，公司不存在未经许可使用学校职务科技成果的情形，公司与华中科技大学不存在技术纠纷或潜在技术纠纷。具体如下：

①华中科技大学科技成果转化的相关文件要求

2025 年 6 月 5 日，华中科技大学知识产权管理与成果转化领导小组会议审议通过了《实施细则》，相关规定如下：

条款数	主要内容	备注
第二条	本细则所称科研人员历史已创办企业是指未经学校审批，科研人员进行职务科技成果转化，直接或间接获得标的企业股权，主导或参与创办科技型企业； 涉及科技成果转化审核是指科研人员依据学校创业管理办法补办创业审批手续时，对相关职务科技成果转化至创办企业进行审批	根据华中科技大学科学技术发展院出具的文件，李进延等人创办公司，且受让取得华中科技大学相关知识产权事项，属于“历史已创办企业涉及科技成果转化审核范畴”
第三条	本细则采取以诚信为基础的审核原则，教师自主披露已创办企业使用职务科技成果的情况并签署诚信承诺书，协商确定科技成果转化方式	-
第四条	学校成立工作专班，由科学技术发展院（“科发院”）、经营性资产管理委员会办公室（“经资办”）、武汉华中科大资产管理有限公司（“华科资管”）等部门组成，开展历史已创办企业涉及科技成果转化审核工作	-
第五条	学校相关单位根据其职能对审核事项承担以下职责：	李进延等人创办公司与持股，不涉及“无形资产出资入

³除李进延、李海清、邢颖滨、彭景刚四人外，还包括华中科技大学教职工戴能利。戴能利间接持有公司股份，属于《实施细则》所述“教师参与创办企业”的情况，因此一并作为申请人取得华中科技大学知识产权主管部门的批复。戴能利从未在公司任职，未参与公司研发、经营等事务。

条款数	主要内容	备注
	科研人员所在二级单位负责对科研人员本职工作完成情况、已创办企业利用职务科技成果情况进行审核； 科发院负责对科研人员成果转化方案进行审核； 经资办负责对作价投资方式实施科技成果转化的无形资产出资入股事宜进行审核报批； 华科资管负责对采取作价投资方式转化的创办企业进行尽职调查、对涉及复杂情况的创办企业进行评估调查；持有和运营科技成果作价投资所形成的股权	股”“采取作价投资方式转化”创办企业。因此由其所在二级单位负责对其本职工作完成情况、已创办企业利用职务科技成果情况进行审核，并由科发院负责对科研人员成果转化方案进行审核
第六条	创办企业利用职务科技成果审批流程如下： 1.本人向所在单位提出书面申请； 2.二级单位进行初审； 3.工作专班进行审核； 4.按照学校科技成果转化管理办法进行审批	-

②李进延团队按照《实施细则》审批情况

2025年7月20日，李进延等人按照《实施细则》的规定，向所在二级单位华中科技大学武汉光电国家研究中心提交了《诚信承诺书》，该承诺书列明了公司2017年自华中科技大学受让的6项发明专利，以及2025年拟受让的6项发明专利的情况。

2025年7月21日，上述人员所在二级单位华中科技大学武汉光电国家研究中心就《诚信承诺书》所述事项出具了确认意见：“经审核，李进延、戴能利、李海清、邢颖滨、彭景刚同志本职工作完成情况符合学校要求，已创办企业利用职务科技成果情况属实。”

2025年7月21日，华中科技大学科学技术发展院向华中科技大学武汉光电国家研究中心出具了《学校知识产权管理与成果转化领导小组2025年第十次会议有关决定事项的通知》，确认：“根据学校文件，团队对已创办企业武汉长进光子技术股份有限公司使用的学校职务科技成果全部进行了披露，知识产权清晰，请团队及时按审批结果办理后续手续。”

根据《诚信承诺书》及《学校知识产权管理与成果转化领导小组2025年第十次会议有关决定事项的通知》中关于办理后续手续的要求，发行人与华中科技大学于2025年8月4日签订了《专利（申请）权转让合同》，约定由华中科技大学向长进光子转让6项专利。截至本回复出具日，发行人2025年自华中科技大学受让的6项发明专利已完成所有权转移。

根据前述《专利（申请）权转让合同》第九条的约定，合同签署后，受让方（即发行人）知识产权清晰，转让方（即华中科技大学）对相关项目发明人在受让方工作期间所产生的知识产权，在权属与权利行使方面不存在任何争议、纠纷或潜在纠纷。

综上，公司与华中科技大学不存在潜在技术纠纷，符合华中科技大学科技成果转化相关文件要求。

2、公司管理团队及核心技术人员是否与前任职单位签订竞业禁止、保密协议及履行情况

公司管理团队及核心技术人员的前任职单位情况如下：

序号	姓名	公司任职	前任职单位	前任职单位任职情况及后续在公司的任职经历
1	李进延	董事长、核心技术人员	烽火藤仓光纤科技有限公司	2008年10月，于烽火藤仓光纤科技有限公司离职；自2008年11月起于华中科技大学任职；于2012年7月参与成立公司，2020年5月至今任公司董事长
2	李海清	董事、副总经理、财务负责人	华中科技大学	2008年10月，于烽火藤仓光纤科技有限公司离职；2008年11月至2020年7月于华中科技大学任职；于2012年7月参与成立公司，2020年5月至今任公司董事、副总经理兼财务负责人
3	刘长波	董事、总经理、核心技术人员	烽火通信科技股份有限公司	2012年6月，于烽火通信科技股份有限公司线缆事业部离职；于2012年7月参与成立公司，并任公司总经理，2019年3月至今，任公司董事、总经理
4	王一礴	董事、副总经理兼制造总监、核心技术人员	华中科技大学（博士后）	2016年7月至2018年6月，于华中科技大学从事博士后研究；2018年7月起于公司任职
5	褚应波	研发总监、核心技术人员	华中科技大学（博士后）	2016年12月至2019年12月，于华中科技大学从事博士后研究；2019年12月起于公司任职
6	胡雄伟	研发总监、核心技术人员	华中科技大学（博士后）	2018年6月至2020年6月，于华中科技大学从事博士后研究；2020年6月起于公司任职
7	廖雷	市场总监、核心技术人员	华中科技大学（博士后）	2016年7月至2019年1月，于华中科技大学从事博士后研究；2019年1月起于公司任职
8	陈瑰	运营总监、核心技术人员	华中科技大学（博士后）	2017年11月至2019年11月，于华中科技大学从事博士后研究；2019年11月起于公司任职
9	戴彬	董事会秘书	湖北工程学院	2020年10月至2021年9月，任湖北工程学院讲师；2021年9月起于公司任职
10	徐中巍	激光研发部部长、	中国科学院上	2018年7月至2020年10月，任中国科

序号	姓名	公司任职	前任职单位	前任职单位任职情况及后续在公司的任职经历
		核心技术人员	海光学精密机械研究所	学院上海光学精密机械研究所助理研究员；2020年11月起于公司任职

经核查，公司管理团队及核心技术人员未与前任职单位签署竞业禁止协议；除戴彬外，其余人员的劳动合同/聘用合同中存在保密约定。

根据李进延、李海清的确认，李进延、李海清分别曾在烽火藤仓光纤科技有限公司（以下简称“烽火藤仓”）从事研发和产品测试工作，二人自2008年10月从烽火藤仓离职后2年内，负有保密义务。李进延、李海清自烽火藤仓离职后一直于华中科技大学从事科研工作，与其在烽火藤仓从事的主要工作内容存在较大差异，两人未利用前任职单位的保密信息，亦不存在违反前任职单位保密约定的情形。李进延、李海清于2012年参与成立长进有限，公司的成立时间已在烽火藤仓约定的保密期间之外。

刘长波曾担任烽火通信科技股份有限公司（以下简称“烽火通信”）线缆事业部特种光缆销售部门经理，主要工作为客户开拓和维护，未从事研发相关工作。根据刘长波的确认，其自2012年6月从烽火通信离职后2年内，负有保密义务。刘长波于2012年7月参与成立长进有限并任公司总经理。在为期2年的保密期限内（2012年6月至2014年6月），长进有限未开展实际经营活动，刘长波未利用前任职单位的保密信息，亦不存在违反前任职单位保密约定的情形。

王一礪、褚应波、胡雄伟、廖雷、陈瑰、徐中巍与前单位华中科技大学或中国科学院上海光学精密机械研究所（以下简称“上海光机所”）之间存在保密义务约定，约定内容主要为承诺对科研工作及其成果、知晓的单位工作秘密和商业秘密承担必要的保密义务，未约定保密期限。华中科技大学和上海光机所系教学科研机构，并非以经营获利为目的的商事主体。根据《中华人民共和国反不正当竞争法》的规定，商业秘密指不为公众所知悉、具有商业价值并经权利人采取相应保密措施的技术信息、经营信息等商业信息，而华中科技大学和上海光机所作为教学科研机构，其核心成果是学术理论、研究方法等公开可交流的知识成果，日常运作中通常不产生符合前述法律定义的商业秘密。王一礪等人在华中科技大学从事博士后研究期间、徐中巍在上海光机所从事研究工作期间，围绕学术探索展开，并未接触、获取过华中科技大学或上海光机所的商业秘密。前述人员进入

企业后，运用的是其在教学科研机构任职期间所积累的专业知识、学术思维与通用技能，这些内容属于个人知识储备与能力范畴，并非教学科研机构专属的商业秘密。

根据李进延、李海清、刘长波、王一礪等人出具的确认，以及于国家裁判文书网的查询，前述管理团队及核心技术人员均不存在因违反保密义务而被前任职单位投诉、起诉的情形。

综上，公司管理团队及核心技术人员不存在违反与前任职单位保密约定的情况。

3、公司技术人员是否完整

发行人具备独立的研发团队，目前已形成了以创始人李进延教授为核心、包括 12 名博士在内的高素质人才队伍。发行人核心技术人员中，李进延为华中科技大学特种光纤研发团队核心人员，王一礪、褚应波、徐中巍、胡雄伟等核心技术人员均为华中科技大学博士毕业生，在校期间即跟随李进延从事研究。

发行人核心技术人员在特种光纤生产研发方面具有深厚的行业经验、技术积累以及丰富的工作资历和项目经验，在技术研发、工艺改进等方面担任重要的核心职务，能够保证发行人持续推进各个研究方向的研发工作。李进延目前已办理离岗创业，专职于公司任职，其他核心技术人员均与发行人签署了劳动合同。公司以李进延等核心技术人员为基础组建研发团队，截至报告期末共有研发人员 47 名，上述人员均与发行人签订劳动合同，不存在兼职人员，发行人技术人员完整。

（四）李进延主持完成国家级重大科研项目及获得国家级奖项的具体情况，包括参与程度、技术成果、是否应用于公司主营业务等；公司核心技术收入占比的计算方式及依据

1、李进延主持完成国家级重大科研项目及获得国家级奖项的具体情况，包括参与程度、技术成果、是否应用于公司主营业务等

李进延在华中科技大学主持完成国家级重大科研项目及获得国家级奖项的具体情况如下：

序号	项目/课题名称	项目类型	项目/课题内容	参与程度	获奖情况
1	先进激光材料及全固态激光技术——千瓦级光纤材料及全光纤激光器	国家高新技术研究发展计划（863计划）	开展千瓦级光纤材料和核心部件的研究，突破高功率全光纤激光器关键技术研究，实现高功率全光纤激光器的国产化研发	课题成员	2012年湖北省科技进步一等奖 2014年上海市科技进步二等奖
2	基于Kagomé光子晶体光纤的深紫外飞秒脉冲激光基础理论和关键技术的研究	国家自然科学基金项目	利用Kagomé-PCF对多芯光纤输出的飞秒激光实现同相位超模合束输出，实现真正意义上的全光子晶体光纤化的飞秒激光系统	合作研究单位负责人	-
3	工业级大功率光纤激光器关键技术及产业化——大功率光纤激光器核心机理研究	国家重点研发计划	探明大功率光纤激光器的核心机理，包括热致损伤、功率不稳定性、非线性效应、光致暗化以及合束器中的模式演化机理，为提升光纤激光器的功率、品质和可靠性提供理论指导和技术方案	课题成员	2024年国家科学技术进步二等奖
4	大功率光纤激光器功率不稳定和模式不稳定机理及其抑制方法研究	国家自然科学基金项目	围绕大功率光纤激光器面临的光子暗化、非线性和模式不稳定性问题，重点研究色心形成机理、非线性抑制方法以及模式不稳定性机理及控制方法，为高功率光纤激光性能进一步提升提供依据和方法	项目负责人	-
5	基于折射率调控的单模运转的大模场面积光纤机理研究与实现方法	国家自然科学基金项目	主要研究大模场面积单模光纤的基础问题，着重研究基于光纤折射率剖面调控的大模场面积光纤中各模式的增益和损耗机制，设计制备性能优良的新型稳定单模运转的大模场面积光纤	项目负责人	-

上述科研项目技术成果及应用于公司主营业务情况如下：

序号	项目名称	形成的技术成果				是否应用于公司主营业务
		权利人	专利名称	专利号/专利申请号	专利类型	
1	先进激光材料及全固态激光技术——千瓦级光纤材料及全光纤激光器	长进光子	有源稀土掺杂光纤光子暗化测试装置	201210292916.X	发明专利	公司 2017 年自华中科技大学受让该专利，应用于公司主营业务
		长进光子	一种光纤预制棒的掺杂装置	201210294395.1	发明专利	
		长进光子	一种大模场有源光纤及其制备方法	201110154320.9	发明专利	
2	基于Kagomé光子晶体光纤的深紫外飞秒脉冲激	华中科技大学	一种光子晶体光纤与单模光纤的熔接方法	201610631257.6	发明专利	否

序号	项目名称	形成的技术成果				是否应用于公司主营业务
		权利人	专利名称	专利号/专利申请号	专利类型	
	光基础理论和关键技术的研究	华中科技大学	一种梯度掺杂多芯的微结构包层光纤及其制备方法	201610866310.0	发明专利（已终止）	否
3	工业级大功率光纤激光器关键技术及产业化——大功率光纤激光器核心机理研究	华中科技大学	一种抑制有源光纤中光子暗化效应的方法	201710583330.1	发明专利	否
		华中科技大学	一种离子掺杂浓度纵向渐变的光纤及其制备方法	201910323670.X	发明专利	否
4	大功率光纤激光器功率不稳定和模式不稳定机理及其抑制方法研究	华中科技大学	一种大芯径稀土掺杂光纤预制棒及其制备方法	201810620383.0	发明专利	否
		华中科技大学	一种改善有源光纤光子暗化性能的光加固方法及系统	201910249405.1	发明专利	否
		华中科技大学	一种锥形光纤的制备方法	201910250801.6	发明专利	2025 年自华中科技大学受让专利，目前未应用于公司主营业务
		华中科技大学鄂州工业技术研究院；华中科技大学	一种光纤激光器模式稳定性检测装置及方法	201910700346.5	发明专利	否
		锐科激光；华中科技大学	一种提高光纤激光器系统拉曼阈值的方法及应用	202210285627.0	发明专利（实质审查）	否
5	基于折射率调控的单模运转的大模场面积光纤机理研究与实现方法	华中科技大学	一种控制增益掺杂剂分布的大模场光纤	202110482047.6	发明专利	否
		华中科技大学	一种反向泵浦的窄线宽光纤激光放大器及方法	202310824548.7	发明专利（实质审查）	否
		华中科技大学	一种抑制拉曼的光纤激光器	202311083944.5	发明专利（实质审查）	否
		华中科技大学	一种抑制线偏振光纤激光器受激布里渊散射的系统及方法	202310607518.0	发明专利（实质审查）	否

综上，除公司受让的华中科技大学发明专利外，李进延主持完成国家级重大

科研项目所形成的技术成果所有权均归属于华中科技大学及相关单位，未应用于公司主营业务。

2、公司核心技术收入占比的计算方式及依据

公司的核心技术覆盖光纤设计、预制棒制备、预制棒拉丝、光纤测试及应用验证等环节，前述核心技术在特种光纤生产过程中起到重要作用。因此，公司将掺稀土光纤、传能光纤、其他特种光纤收入及相关服务收入作为核心技术收入，其他器件收入及非主营业务收入作为非核心技术收入，具体情况如下：

单位：万元				
项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
营业收入（①=②+③+④+⑤+⑥）	17,935.10	19,165.54	14,455.64	10,823.52
其中：掺稀土光纤②	15,810.40	16,492.01	12,588.96	9,792.39
传能光纤③	1,295.48	1,676.20	1,717.39	961.39
其他特种光纤④	481.71	443.91	28.01	8.74
技术服务⑤	-	322.17	-	-
器件及非主营业务收入⑥	347.51	231.25	121.28	60.99
核心技术产品或服务（⑦=②+③+④+⑤）	17,587.59	18,934.29	14,334.36	10,762.52
占比（⑦/①）	98.06%	98.79%	99.16%	99.44%

综上，公司核心技术收入依据特种光纤的相关收入进行计算，具有合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、发行人律师执行了如下核查程序：

1、查阅行业研究报告、行业网站、同行业公司公开信息及客户访谈记录，对比公司与同行业公司关键技术指标，了解国内外特种光纤、掺稀土光纤技术水平的主要差距及发行人产品技术优劣势，分析发行人“第一梯队企业”“占据主导地位”“打破国外垄断”等表述是否具有充分依据；

2、获取发行人关于其核心技术来源及形成演变过程的说明，分析发行人技术先进性是否依赖外部技术；获取发行人关于受让发明专利的主要技术内容、与发行人主营业务的关联及应用情况的说明，通过中国及多国专利审查信息查询系统（网址：<https://cpquery.cponline.cnipa.gov.cn>）核查发行人 2025 年受让发明专利的所有权转移情况；访谈发行人董事长，了解发行人技术发展规划及与转让

方是否存在其他约定安排；

3、访谈发行人副总经理，了解发行人员工在华中科技大学任职领薪及其日常工作任务情况，分析发行人与华中科技大学是否存在潜在技术纠纷；查阅华中科技大学科技成果转化的相关规定，查阅《诚信承诺书》及《学校知识产权管理与成果转化领导小组 2025 年第十次会议有关决定事项的通知》，是否符合华中科技大学科技成果转化的相关文件要求；查阅发行人管理团队及核心技术人员与前任职单位签署的劳动合同或该等人员出具的确认；在中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn/>）上核查发行人管理团队及核心技术人员的诉讼信息，了解该等人员与前任职单位是否存在竞业禁止、保密事项相关的纠纷；查阅发行人花名册及研发人员劳动合同，分析发行人技术人员是否完整；

4、查阅李进延主持完成国家级重大科研项目及获得国家级奖项的项目文件并取得了发行人说明，了解李进延参与程度、取得的技术成果及是否应用于发行人主营业务；获取发行人报告期产品收入明细表，分析其核心技术对应的产品收入确定标准及其合理性，并复核其计算的准确性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、发行人律师认为：

1、我国特种光纤产业起步较晚，在产品性能、技术积累及前沿技术创新、产品布局上较国际领先水平还有一定差距；发行人的产品技术优势在于技术布局全面与自主可控能力突出，整体技术水平及产品性能处于国内领先水平，部分产品性能处于国际先进水平，但发行人在产品尖端性能、前沿技术产业化、技术积累与工艺控制方面较国内外先进水平存在一定差距；发行人市场地位和市场声誉、技术水平及产品线布局处于特种光纤行业第一梯队，并在掺稀土光纤市场占据主导地位；发行人掺铒镱光纤打破国外垄断的表述具有充分依据。

2、发行人自华中科技大学受让的发明专利，为早期技术形成提供了重要的理论依据与可行性验证，但发行人核心技术的关键在于实现量产的产业化技术，发行人产业化技术均源于自主研发；发行人核心技术形成演变与产品迭代、新产品研发相关，技术先进性不依赖外部技术；发行人自华中科技大学受让的发明专利技术内容包括新工艺、新方法，其中 5 项发明专利应用于发行人主营业务；截

至本回复出具日，发行人 2025 年自华中科技大学受让的 6 项发明专利已完成所有权转移；发行人 2025 年受让专利与发行人未来技术发展规划相匹配，具有必要性，发行人与转让方不存在其他约定安排。

3、发行人与华中科技大学不存在潜在技术纠纷，符合华中科技大学科技成果转化的相关文件要求；发行人管理团队及核心技术人员未与前任职单位签署竞业禁止协议，除戴彬外的其余人员的劳动合同/聘用合同中存在保密约定，经查阅上述人员的解除劳动合同/聘用关系证明，并根据上述人员确认以及在中国裁判文书网的查询，发行人管理团队及核心技术人员不存在违反与前任职单位保密约定的情况。

4、除发行人受让的华中科技大学发明专利外，李进延主持完成国家级重大科研项目及获得国家级奖项所形成的技术成果所有权均归属于华中科技大学及相关单位，未应用于发行人主营业务；发行人核心技术收入占比的计算依据充分。

3.关于收入确认

根据申报材料：（1）对于特种光纤销售，公司通常负责将产品运送至指定交货地点，于客户签收后确认收入；（2）公司对不同客户的质保期存在差异，对部分主要客户的质保期较长；（3）公司收入无明显季节性，各年度第一季度收入分别为 2,723.66 万元、2,847.23 万元、5,157.88 万元和 4,472.99 万元，2025 年一季度同比下降；（4）公司根据历史退货率估算预计退货率，并相应计提预计负债，各期末计提比例为 2.93%、2.75%、2.95%和 3.13%。

请发行人披露：（1）按照销售合同约定的收货方式（如签收、验收等）列示发行人收入分布、对应客户情况；公司发货的具体方式，自送、物流公司送货等各发货方式的分布情况；（2）签收的具体过程，签收人员身份，是否具备有关权限，是否存在签收不通过、签收后在初检或其他检验环节不通过的情况，是否存在实质上构成验收的其他情形；（3）与客户约定的质保期分布情况，对部分客户约定的质保期较长的原因，是否超过合理期限；结合有关合同条款、实际执行情况等说明属于保证类质保还是服务类质保，是否属于单项履约义务；（4）结合前述情况说明发行人收入确认时点是否准确，是否符合有关会计准则要求；（5）2025 年一季度同比下降的原因，是否存在主要客户采购额同比下降较快的情况或其他客户需求不利变化；（6）未针对历史退货率偏高的主要客户单独估算退货率并计提预计负债的原因，是否符合有关会计准则要求。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）按照销售合同约定的收货方式（如签收、验收等）列示发行人收入分布、对应客户情况；公司发货的具体方式，自送、物流公司送货等各发货方式的分布情况

1、按照销售合同约定的收货方式（如签收、验收等）列示发行人收入分布、对应客户情况

（1）发行人与主要客户销售合同约定的收货方式

报告期内，发行人前五大客户销售合同约定的收货方式如下：

序号	客户名称	销售合同约定的收货方式	是否明确约定收货方式为签收或验收
1	锐科激光	乙方产品到货后，甲方对货物的数量、规格、包装等进行查收，并履行货物交接手续，在货物交付前毁损灭失的风险由乙方承担，交付后货物毁损灭失的风险由甲方承担	是
2	创鑫激光	供方负责提供详细的产品出厂检验报告，货到后需方当场进行表面检查，初检合格后办理交付手续；需方在交付后及时按质量标准检验，如发现产品有问题，及时与供方联系	是
3	杰普特	甲方应按照本协议或订单或质量保证协议约定的质量标准和技术标准在收到货物后对乙方交付的货物进行验收	否
4	客户 A	产品/交付件毁损灭失的风险依双方确定的国际贸易术语规则进行转移或在无国际贸易术语的情况下在交付地点转移，产品/交付件的所有权与风险一并转移，产品/交付件应符合双方约定的质量标准，客户 A 有权在产品及/或服务交付或之后的合理时间内对其进行验收。产品及/或服务通过验收，不得视为免除或减轻供应商依本协议对产品及/或服务质量应承担的责任	是
5	德科立	产品检验标准按照需方的检验规范进行，因供方质量问题造成需方损失，供方应负责赔偿	否
6	联品激光	甲方应在货物交付至甲方指定地点当日收货，即在送达当日对货物的种类、品名、规格数量是否符合订单要求进行确认，并在送货单上由有权人员签字，此时视为甲方已验收完毕，并已取得货物的控制权	是
7	海创光电	供方按需方的图纸和标准供货，随货付出货检测报告；货物送达后，需方按验收标准对货物进行检测验收，如有质量或数量短缺问题，供方应在得到需方通知后 3 天内处理相关事宜，根据问题的严重程度，需方有权选择采取拒绝接受或限期补货，货款折扣等方式进行处理	否
8	客户 B	本项目验收以甲方入所检验和乙方提供出厂测试单及激光性能测试报告的方式进行验收。本合同产品所有指标最终验收结果以甲方出具保偏光纤材料的《验收报告》为准。如《验收报告》结果满足所有技术要求，则判定验收合格	是

报告期内，锐科激光、创鑫激光、联品激光、客户 A 等客户在销售合同中以货物交付作为风险转移的主要节点；其中，创鑫激光的合同条款中提及“初检”，系到货时对产品外观、数量、包装等进行“表面检查”，并比照随附的出厂检验报告，对其中载明的指标参数是否符合需方要求进行确认。上述合同相关条款内容虽未明确“签收”表述，但已相对明确地表达了到货交付签收的结果

（控制权转移）及条件（数量外观规格书），系在实质上约定了签收方式。

杰普特、海创光电、德科立等客户在销售合同中未明确交货方式，所提及的“验收”“检验”条款约定较为简明，主要表明客户有权对产品质量进行检验并在通过后完成验收，属于标准化的保护性条款，不构成对产品控制权转移的实质性条件。结合合同执行情况，客户在核对产品名称、数量、外观状态及合格证书等内容无误后即完成签收，客户在实际使用过程中通常亦不再另行出具任何形式的验收确认文件。因此，虽然上述客户在销售合同中提及验收，事实上并未对收货方式作出明确约定，双方在实际交易中以到货签收作为交付依据。

此外，客户 B、清华大学等少数高校、科研院所等客户在销售合同中明确约定了验收程序，需要客户验收后方可确认合格，对于此类客户，公司根据事实情况以客户验收作为交付依据。

综上，报告期内发行人多数客户销售合同在实质上约定了签收作为收货方式，或虽未明确约定，但依据交易情况可归入此类；仅少数高校、科研院所企业在销售合同中明确验收作为收货方式。

（2）按照销售合同约定的收货方式（如签收、验收等）列示发行人收入分布、对应客户情况

报告期内，发行人按销售合同约定（或结合交易情况可确认）的收货方式列示的收入分布及对应客户情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
签收	15,549.33	86.70%	18,438.71	96.21%	14,335.34	99.17%	10,609.88	98.03%
验收	2,385.77	13.30%	726.82	3.79%	120.30	0.83%	213.64	1.97%
合计	17,935.10	100.00%	19,165.54	100.00%	14,455.64	100.00%	10,823.52	100.00%

报告期内，发行人以签收作为收货方式的收入占比分别为 98.03%、99.17%、96.21%和 86.70%，为主要收货方式。其中，签收客户主要为锐科激光、创鑫激光、联品激光、客户 A（量产供应）、杰普特、海创光电、德科立等各期前五大客户，验收客户主要为客户 B、清华大学、客户 A（技术服务）。

2、公司发货的具体方式，自送、物流公司送货等各发货方式的分布情况

报告期内，发行人按发货方式列示的收入分布情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
第三方物流	17,476.40	97.44%	19,022.65	99.25%	14,076.61	97.38%	10,679.98	98.67%
发行人自送	439.60	2.45%	142.54	0.74%	369.47	2.56%	134.69	1.24%
客户自提	19.09	0.11%	0.35	0.00%	9.56	0.07%	8.85	0.08%
合计	17,935.10	100.00%	19,165.54	100.00%	14,455.64	100.00%	10,823.52	100.00%

报告期内，发行人通过第三方物流方式发货占比均在 97%以上，主要通过第三方物流公司（顺丰、跨越）发运至客户指定收货地点。此外，存在少部分本地紧急订单或特殊情况，为保障时效会由销售人员送货上门或客户自提的情形，金额较小。

（二）签收的具体过程，签收人员身份，是否具备有关权限，是否存在签收不通过、签收后在初检或其他检验环节不通过的情况，是否存在实质上构成验收的其他情形

1、签收的具体过程，签收人员身份，是否具备有关权限

（1）签收的具体过程

根据销售合同约定，结合对主要客户的访谈确认，客户收到发行人产品时，会对产品的外观、数量、包装等进行“表面检查”，并比照随附的出厂检验报告，对其中载明的指标参数是否符合需方要求进行确认，经检查确认无误后，客户收货人员会在发货单上进行签字或盖章予以确认。

（2）签收人员身份，是否具备有关权限

根据对主要客户的访谈确认，报告期内发行人所取得的签收单上客户签收人员的身份主要为客户仓储或采购等相关职能部门员工。

针对签收人员权限，通过获取报告期签收模式下主要客户对签收人员姓名和/或签字笔迹的确认函，确认均为有权代表公司签收货物的本公司人员；客户 A 虽未单独就相关事项出具确认函，但发行人产品送货单原则上由其加盖收货专用章确认。

2、是否存在签收不通过、签收后在初检或其他检验环节不通过的情况，是否存在实质上构成验收的其他情形

(1) 主要下游厂商采购到货检验的主要流程

通过对主要客户访谈了解，客户收到发行人产品后的操作环节主要包含：

①到货签收与初检

发行人产品送达后，客户方的仓库或质量部门人员将依据送货单，对产品进行初步查验，一般会对产品的包装、规格和数量进行核对，并确认外观是否破损等，查验无误后，客户接收人将在送货单上签字确认，完成接收。

②入库前检验与测试

完成签收后，客户一般会按照其内控质量检验流程，依据双方确认的产品规格书、技术协议及其内部检验标准对产品进行光学性能的抽检、几何与结构参数检验以及性能与可靠性验证等，检验合格的产品将转入客户的原材料仓库。

③生产上机与系统适配性调试

在实际生产后的测试环节，特种光纤作为激光器核心部件，需要与泵浦源、其他光学器件等进行集成和调试，此环节是验证激光器方案设计与各类物料匹配度的最终步骤。

(2) 发行人产品不存在签收不通过情形，存在签收后其他检验环节不通过的情况，不存在实质上构成验收的情形

发行人的光纤产成品在发货出厂前，须经过制造部、品控部的严格质检，确认产品各项参数符合客户下达的规格书要求，并随货附产品规格单，客户收到货品后在确认产品数量、外观、单证齐备性后即完成签收，报告期内发行人不存在签收不通过的情况。

报告期内，发行人产品退换货主要发生环节的情况如下：

单位：万元

环节	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
入库前检验与测试	31.01	6.27%	26.32	4.46%	13.40	3.01%	1.44	0.37%
生产上机与系	463.52	93.73%	564.03	95.54%	432.66	96.99%	385.90	99.63%

环节	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
统适配性调试								
合计	494.53	100.00%	590.35	100.00%	446.06	100.00%	387.34	100.00%

发行人产品退换货主要发生在客户生产上机与系统适配性调试环节。光纤激光器是复杂系统,即使单根光纤的各项参数均在规格书范围内,在与其他组件(尤其是泵浦源)组合时,仍可能因光谱匹配度、模场匹配度、热效应等复杂相互作用,出现无法达到最佳性能的情况,进而客户可能向发行人提出退换货(通常是换货)需求。发行人基于维护与客户长期合作关系的考虑,经内部评审决策后同意上述诉求,符合业务实际情况。

综上,客户在签收环节对产品数量、外观、单证齐备性作确认后,不会另行对产品质量进行实质性验收,退换货发生在客户实际使用产品并认为与需求不匹配之后;除销售合同明确出具验收报告以外,客户不会向发行人出具验收文件,不存在实质上构成验收的其他情形。

(三) 与客户约定的质保期分布情况,对部分客户约定的质保期较长的原因,是否超过合理期限;结合有关合同条款、实际执行情况等说明属于保证类质保还是服务类质保,是否属于单项履约义务

1、与客户约定的质保期分布情况,对部分客户约定的质保期较长的原因,是否超过合理期限

报告期内,公司主要客户质保期均在 36 个月以内,个别客户存在质保期相对较长的情况,主要是回应客户统一的供应链质量保障要求,质保期未超过合理期限。客户具体质保期约定已申请豁免信息披露。

2、结合有关合同条款、实际执行情况等说明属于保证类质保还是服务类质保,是否属于单项履约义务

(1) 有关合同条款、实际执行情况

发行人与客户销售条款中存在质保期相关条款,质保期限根据客户需求和产品特性有所差异。在质保期内,若产品出现因发行人原因所形成的质量问题,发行人承担相应的质量保证责任,通常以退换货的方式解决争议。

2022-2024 年,发行人实际退货率分别为 3.54%、3.29%、3.07%,并未出现

因质量问题导致的异常大额退换货；为充分识别和应对可能出现的产品退换货风险，基于历史经营数据和客户反馈情况，公司对可能出现的退货计提了预计负债，预计退货率能够反映实际业务情况。

（2）发行人与客户约定的相关质保服务属于保证类质保，不属于单项履约义务

根据《企业会计准则第 14 号——收入》第三十三条规定：“对于附有质量保证条款的销售，企业应当评估该质量保证是否在向客户保证所销售商品符合既定标准之外提供了一项单独的服务。企业提供额外服务的，应当作为单项履约义务，按照本准则规定进行会计处理；否则，质量保证责任应当按照《企业会计准则第 13 号——或有事项》规定进行会计处理。在评估质量保证是否在向客户保证所销售商品符合既定标准之外提供了一项单独的服务时，企业应当考虑该质量保证是否为法定要求、质量保证期限以及企业承诺履行任务的性质等因素。客户能够选择单独购买质量保证的，该质量保证构成单项履约义务。”

发行人与客户签订的合同中约定的质保服务，主要是在合同约定的质保期内，就产品质量提供售后维保服务，系向客户保证所销售的商品符合既定标准，不属于向客户提供了保证商品符合既定标准之外的服务，不属于服务类质保。此外，合同中不存在对质保服务单独定价，客户也不存在单独购买质量保证的情况。

综上，合同中约定的质量保证仅为向客户保证所销售的商品符合既定标准的保证类质量保证，而非服务类质保，不构成单项履约义务。

（四）结合前述情况说明发行人收入确认时点是否准确，是否符合有关会计准则要求

1、收入确认有关内控制度

公司制定了《销售与收款控制制度》《生产与存货控制制度》《财务管理制度》等，明确了公司各部门岗位职责和权限，涉及合同订立、发货与收入确认、销售发票与信用政策、销售回款、售后服务管理等销售管理过程。公司销售收入确认的主要内部控制如下：

（1）公司业务部门根据与客户沟通的采购订单在 ERP 系统中创建项目；

(2) 公司业务部门根据与客户合同约定的交货期安排仓库进行发货，仓库发货时在 ERP 系统中形成项目对应的销售出库单，并将其随产品一同发出；

(3) 产品运至客户指定地点，客户按销售合同约定对产品数量、外观及包装等检查无误后，在销售出库单上签字确认，并将经签字的销售出库单传回公司业务部门，公司确认客户收到产品，并将相关签收单据交至财务部门；

(4) 业务部门在 ERP 系统中制作并推送形式发票，财务部门对形式发票、销售出库单及签收单、物流信息等复核无误后生成应收单，然后进行收入确认相关的会计处理；

(5) 公司财务部门定期对 ERP 系统中已出库发货但尚未取得收入确认单据的项目进行汇总，督促业务部门及时与客户进行沟通确认。

2、说明发行人收入确认时点是否准确，收入确认是否符合有关会计准则要求

根据《企业会计准则第 14 号—收入》的相关规定，对于在某一时点履行的履约义务，企业应当在客户取得相关商品控制权时点确认收入。在判断客户是否已取得商品控制权时，企业应当考虑下列迹象：

收入准则规定	分析结果	是否符合准则规定
(一) 就该商品或服务享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	公司按照合同约定交付产品后，就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务	是
(二) 已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有了该商品的法定所有权	由于公司产品出库前均会进行质检，并随货所附产品规格书，客户验收入库时并不会告知验收结果或出具验收单据，故按照惯例，公司将产品送达至客户并经客户签收后，公司即已将商品法定所有权转移至客户	是
(三) 已将该商品的实物转移给客户，即客户已实际占有该商品	公司按照合同约定交付产品后，公司已将该商品实物转移给客户，即客户已实际占有该商品	是
(四) 已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	公司按照合同约定交付产品后，公司已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬	是
(五) 客户已接受该商品	公司按照合同交付产品后，客户签收确认收货，表明客户已接受该商品	是
(六) 其他表明客户已取得商品控制权的迹象	不适用	不适用

如上表所示，根据发行人实际收入确认方法及合同条款约定，发行人主要以客户签收时点作为收入确认时点、以客户签收单作为收入确认依据，符合企业会计准则中关于“控制权转移”的核心原则，收入确认时点准确，收入确认在所有重大方面符合企业会计准则的相关规定。

（五）2025 年一季度同比下降的原因，是否存在主要客户采购额同比下降较快的情况或其他客户需求不利变化

2025 年 1-3 月，公司营业收入为 4,472.99 万元，较 2024 年同期 5,157.88 万元下降 684.89 万元，同比降幅为 13.28%，收入下降主要系对部分主要客户的销售出现阶段性波动所致。2025 年 1-9 月，公司通过积极开拓新客户并深化与现有客户的合作，收入实现同比稳步上升。具体分析如下：

单位：万元

客户名称	2025 年 1-3 月	2024 年 1-3 月
锐科激光	1,176.80	1,542.61
客户 A	835.82	982.15
创鑫激光	647.55	874.43
杰普特	419.52	453.91
光迅科技	159.01	168.15
德科立	135.72	122.71
联品激光	41.36	11.29
海创光电	24.10	33.19
合计	3,439.89	4,188.43
营业收入	4,472.99	5,157.88
占比	76.90%	81.20%

1、锐科激光

公司向锐科激光销售的产品主要为掺铒光纤、传能光纤，各年销售收入保持相对稳定，年度间变化主要体现为产品类别销售占比的结构性波动。

单位：万元

产品类型	2025 年 1-3 月	2024 年 1-3 月	变动金额	变动比例
掺铒光纤	1,101.72	1,186.10	-84.39	-7.11%
传能光纤	69.74	356.07	-286.33	-80.41%
合计	1,171.45	1,542.17	-370.72	-24.04%
占该客户收入比例	99.55%	99.97%	-	-

如上表所示，公司 2025 年 1-3 月对锐科激光销售金额下降，主要系传能光纤收入减少，2025 年 1-9 月公司对锐科激光掺铒光纤销售收入实现同比增长。整

体来看，公司对锐科激光掺铒光纤收入规模的增长能够平抑传能光纤收入下降的影响，预计 2025 年对锐科激光的销售金额将保持稳定。

2、客户 A

公司向客户 A 销售的产品主要为掺铒光纤，2025 年 1-3 月收入同比下降，主要系超宽带 L 波段掺铒光纤收入由 2024 年同期的 975.97 万元下降至 835.20 万元。客户 A 作为全球领先的通信设备供应商，其采购计划通常根据下游市场需求、项目进度安排以及库存周转等因素进行动态调整，使得采购规模存在一定波动。

3、创鑫激光

公司向创鑫激光销售的产品主要为掺铒光纤、传能光纤，2025 年 1-3 月收入同比下降，主要系客户所需产品结构调整使得掺铒光纤销售金额阶段性下降。随着在售产品技术升级陆续完成、新型号逐步实现批量交付，2025 年 1-9 月公司对创鑫激光销售收入实现同比增长约 30%，双方合作关系进一步深化，预计对全年销售收入形成有力支撑。

综上，公司 2025 年 1-3 月营业收入同比下降主要受客户机型切换、采购节奏调整、产品结构优化等因素影响，不存在客户需求或合作关系出现重大不利变化的情况。随着相关影响因素逐步消除，2025 年 1-9 月公司收入已稳步上升，公司与主要客户的合作关系保持稳定并持续深化。

（六）未针对历史退货率偏高的主要客户单独估算退货率并计提预计负债的原因，是否符合有关会计准则要求

根据《企业会计准则第 14 号——收入》的规定，企业应当在客户取得相关商品控制权时，按照因向客户转让商品而预期有权收取的对价金额确认收入，就预期退货部分确认一项负债（预计负债）。准则要求企业就预计退货率所做的会计估计应是合理、可靠的，企业需要运用判断，考虑所有合理可获得的信息（如历史经验、市场信息等）以最佳地估计退货率，所采用的方法和依据能够恰当地反映交易的经济实质。

发行人未针对历史退货率偏高的主要客户创鑫激光单独估算退货率并计提预计负债，主要是考虑预计负债计提方法的一贯性与合理性，能够反映与客户的

交易实质，具体如下：

1、针对全部客户合并估算退货率具有历史数据的更充分支撑，避免个别波动干扰

发行人按照近三年实际退货率的平均值确定预计退货率，并据此对当期营业收入整体计提预计负债。例如，2024 年预计退货率为 2021-2023 年各年确认收入的产品在 2024 年末实际退货率的平均值，该方法在报告期内具有一贯性，能够避免个别客户暂时性、偶发性高退货率对整体估计的干扰。当有确凿证据表明不同客户群体的风险特征存在显著且持续的差异，且其历史数据足以支持建立一个稳定的单独估计模型时，单独识别能提供更可靠信息；如果上述条件不能满足，则将个别客户融入整体，采用合并估算来平滑个别波动，是更稳健、不易被操纵的会计估计选择。

报告期内，发行人对创鑫激光的销售存在一定波动：发行人于 2021 年实现创鑫激光的送样测试及小批量销售，当年实现收入 22.09 万元，不存在退货；2022 年随着三包层掺铒光纤等新产品经双方技术方案磨合后陆续放量，发行人销售收入提升至 2,841.04 万元；2023 年因三包层掺铒光纤交付量提升，销售金额进一步提升至 4,243.39 万元；2024 年因发行人配套新型号的产品导入节奏放缓，双方交易金额有所减少。在此背景下，发行人对创鑫激光单独估算退货率，存在历史数据不足（2019-2021 年实际退货率缺失）、可能存在临时性偶发高退货率（2022 年作为新产品放量当年因存在技术磨合推高退货率）等因素影响，使得单独估算缺乏必要支撑。

因此，发行人针对全部客户合并估算退货率，具有历史数据支撑，能够保持计提方法的一贯性。

2、当前方法估算得出的预计退货率能够基本反映实际退货率水平，具备合理性与审慎性

2022-2024 年，发行人实际退货率分别为 3.54%、3.29%、3.07%。发行人根据当前方法计算得出的预计退货率分别为 2.93%、2.75%、2.95%，与实际退货率相当，能够反映实际业务情况，具有合理性。

报告期各期，发行人区分客户（创鑫激光和其他客户）测算预计退货率与计

提金额，并与当前计提金额对比，测算过程如下表所示：

单位：万元

客户名称	项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
创鑫激光	营业收入计提基数	3,165.81	2,896.97	4,663.82	3,210.44
	预计退货率	8.17%	5.71%	4.71%	-
	预计退货计提金额	258.61	165.45	219.79	-
其他客户	营业收入计提基数	15,693.52	16,774.57	10,377.31	8,162.26
	预计退货率	1.62%	1.50%	1.98%	2.93%
	预计退货计提金额	253.81	252.13	205.56	239.19
预计退货单独估算计提金额①		512.42	417.58	425.36	239.19
预计退货合并估算计提金额②		622.24	579.80	413.82	332.96
差异（①-②）		-109.82	-162.22	11.53	-93.77

注：发行人于 2021 年对创鑫激光实现小批量销售且无退货，2019-2020 年无销售，因此 2022 年退货率预计为 0%；2023 年预计退货率根据 2021-2022 年各年确认收入的产品在 2023 年末实际退货率的平均值；2024 年预计退货率为 2021-2023 年各年确认收入的产品在 2024 年末实际退货率的平均值；2025 年 1-9 月预计退货率为 2022-2024 年各年确认收入的产品在 2025 年 9 月末实际退货率的平均值。

经测算，发行人按照单独估算创鑫激光退货率并计提预计负债的方法，与当前合并估算方法相比，计提金额水平整体相当，除 2023 年略高于合并估算计提金额以外，其他各期均低于合并估算计提结果，主要受剔除创鑫激光后的其他客户预计退货率显著降低影响。因此，当前合并估算方法具有审慎性。

综上，发行人针对全部客户合并估算退货率，能够基本反映实际退货率水平，具备一贯性与合理性，收入确认遵循谨慎性原则，符合企业会计准则要求。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、访谈发行人销售负责人、财务负责人，了解发行人销售模式、对应收入确认政策以及适用新收入准则后的变化及影响，了解发行人收入确认相关的会计政策，检查是否符合《企业会计准则》的相关规定；

2、获取发行人销售合同、销售单据及销售台账，检查合同条款及实际执行情况，关注是否存在验收程序等因素，判断风险报酬转移时点或控制权转移时点，了解发行人报告期内对客户发送货物的具体方式及客户签收流程，检查签收单中签收情况、签收日期等要素，分析发行人不同收货方式的分布情况；

3、了解发行人与收入确认相关的内部控制，获取和查阅发行人与收入确认相关的内控制度，分析是否存在重大缺陷；

4、通过访谈及获取专项确认函等方式，确认购销模式、交货方式以及控制权转移时点等及签收人员身份信息的真实性；

5、查阅销售合同，了解与客户约定的质保期及质保条款，访谈销售负责人、财务负责人了解对个别客户质保期较长的原因，判断当前针对质保事项的会计处理的准确性；

6、获取发行人收入明细，了解 2025 年 1-3 月收入同比变化情况；

7、获取发行人退换货明细，了解各期退换货的金额及销售占比，了解退换货发生的环节及原因，结合会计准则分析合并计算预计负债的合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人多数客户销售合同实质上约定以签收作为收货方式，或虽未明确约定但依交易实质可归类为签收方式；仅有少数高校、科研院所等客户在合同中明确约定以验收作为收货方式。

2、发行人主要委托第三方物流公司将货物运送至客户指定地点，存在少量本地紧急订单或特殊情况，由销售人员直接送货或客户自提，相关金额较小。

3、报告期内，发行人与主要客户约定的收货方式及相应收入确认方法保持一致，相关销售合同的实际执行情况与合同约定相符。

4、发行人与部分客户约定较长质保期，符合特定客户的商业需求及发行人对产品质量的保障要求，未超出合理期限；相关质保服务属于保证类质保，不构成单项履约义务。

5、发行人将客户签收时点作为收入确认时点，以签收单作为确认依据，符合企业会计准则关于“控制权转移”的核心原则，收入确认时点恰当，相关会计处理在所有重大方面符合企业会计准则规定。

6、发行人 2025 年 1-3 月营业收入同比下降，主要系部分主要客户产品机型切换导致光纤型号调整及采购节奏波动，未反映下游需求出现不利变化。

7、发行人采用合并估算退货率的方式能够合理反映实际退货水平，方法一贯且合理，收入确认遵循谨慎性原则，符合企业会计准则要求。

4.关于收入构成及变动

根据申报材料：（1）报告期各期，公司主营业务收入分别为 10,823.52 万元、14,455.64 万元、19,165.27 万元和 4,472.99 万元，其中掺稀土光纤收入分别为 9,792.39 万元、12,588.96 万元、16,492.01 万元和 3,949.35 万元，各期占比在 85%-90%左右；（2）公司产品主要应用领域包括先进制造、光通信等，报告期内占比变动较大，其中先进制造占比分别为 90.81%、76.85%、54.34%和 62.46%，2024 年金额同比下降；光通信占比分别为 3.09%、15.03%、33.21%和 30.14%；（3）各期掺稀土光纤单价分别为 28.39 元/米、26.45 元/米、28.69 元/米和 26.09 元/米，变动原因主要为应用领域、产品细分结构变化；（4）传能光纤通常与掺镱光纤匹配使用；各期传能光纤收入分别为 961.39 万元、1,717.39 万元、1,676.20 万元和 348.60 万元，单价分别为 27.62 元/米、21.92 元/米、17.59 元/米和 13.73 元/米，持续下降主要系公司为扩大市场份额主动提供价格优惠；（5）各期其他特种光纤及器件收入分别为 69.73 万元、149.29 万元、674.89 万元和 175.04 万元，2024 年增长较快。

请发行人披露：（1）公司特种光纤收入增长与市场规模（区分下游应用领域）、同行业可比公司的比较情况及差异原因；（2）公司在手订单及同比情况，对应客户及订单金额；（3）先进制造、光通信领域对应的主要客户及销售金额变动情况、变动原因，先进制造销售金额同比下降的原因、后续变动趋势；（4）结合细分产品结构、应用领域等因素量化说明掺稀土光纤单价变动原因，与市场价格比较情况；（5）传能光纤是否独立销售，是否存在与掺镱光纤或其他产品配套销售的情况，通过降价扩大传能光纤份额的商业合理性；传能光纤具体定价策略，降价较为显著的原因及可持续性，与市场价格比较情况，预计稳定的价格水平，并结合定价策略及其对销量的影响等说明相关收入持续性；（6）其他特种光纤及器件主要构成，2024 年增长较快的原因，对应产品及客户情况，有关变动趋势；（7）结合 2025 年一季度收入、2024 年主要下游应用领域收入同比下降，以及单价变动、下游市场空间及客户需求变化、发行人份额变化等说明公司收入是否存在下降风险，有关增长是否可持续。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）公司特种光纤收入增长与市场规模（区分下游应用领域）、同行业可比公司的比较情况及差异原因

1、公司特种光纤收入增长与市场规模（区分下游应用领域）的比较情况

报告期内，公司主营业务收入按应用领域构成情况如下表所示：

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
先进制造	10,425.40	58.35%	10,415.15	54.34%	11,109.78	76.85%	9,828.92	90.81%
光通信	3,740.54	20.94%	6,364.66	33.21%	2,173.06	15.03%	334.48	3.09%
测量传感	472.38	2.64%	1,025.41	5.35%	654.02	4.52%	228.18	2.11%
国防军工	2,571.99	14.40%	830.40	4.33%	283.56	1.96%	263.79	2.44%
其他	655.75	3.67%	529.65	2.76%	235.22	1.63%	168.14	1.55%
合计	17,866.06	100.00%	19,165.27	100.00%	14,455.64	100.00%	10,823.52	100.00%

单位：万元

报告期内，公司收入结构持续优化，依托良好的产品性能和市场口碑，在保持先进制造领域市场份额的基础上，公司在光通信、国防军工、测量传感等众多新领域实现多线突破，业务领域不断扩展，业务结构更加均衡。随着各应用领域市场需求的不断增长，公司多元化的业务布局有望持续贡献收入增长。

公司各下游领域市场规模参见本回复之“1.关于公司产品与市场竞争、一、（二）、1、各类掺稀土光纤境内外市场规模的变化情况、发展趋势及竞争格局”，公司收入增长规模与下游领域市场规模相匹配。公司下游领域主要为先进制造、光通信及国防军工，各期占比均超过 90%。

（1）先进制造领域

先进制造领域，公司收入从 2022 年的 9,828.92 万元增长至 2024 年的 10,415.15 万元。根据《2025 中国激光产业发展报告》，同期中国激光器领域特种光纤市场规模由 14.2 亿元上升至 18.2 亿元。公司收入增速略低于市场规模增速，主要原因系光纤激光器客户创鑫激光采购金额阶段性调整，参见本题回复之“一、（三）先进制造、光通信领域对应的主要客户及销售金额变动情况、变动原因，先进制造销售金额同比下降的原因、后续变动趋势”；2025 年 1-9 月公司先进制造领域收入增速提升，与市场需求增长趋势匹配。

（2）光通信领域

光通信领域，受益于 5G 网络建设、数据中心扩容、云计算发展等多重驱动因素，光通信用特种光纤市场规模快速增长，公司凭借技术和产品性能优势，成功实现了关键产品在重点客户处的快速导入，光通信领域收入从 2022 年的 334.48 万元快速增长至 2024 年的 6,364.66 万元，远超市场增速，收入占比从 2022 年的 3.09%大幅提升至 2024 年的 33.21%，成为仅次于先进制造的第二大收入来源，市场地位快速跃升。

（3）国防军工领域

国防军工领域，公司收入从 2022 年的 263.79 万元增长至 2024 年的 830.40 万元，2025 年 1-9 月进一步提升至 2,571.99 万元，主要得益于激光技术在国防军工领域应用的快速发展。

2、公司特种光纤收入增长与同行业可比公司的比较情况

公司主要竞争对手为 Nufern、nLIGHT、OFS、Fibercore、武汉睿芯和长飞光坊；其中 Fibercore 为境外非上市公司，Nufern、nLIGHT、OFS 为境外上市公司或其子公司，武汉睿芯和长飞光坊为境内上市公司的子公司。上述业务同行业可比上市公司多主业经营，且上市公司公告对特种光纤业务分部的信息披露有限，因此上述业务可比公司的整体财务数据可比性较弱。其中，锐科激光定期报告中披露了武汉睿芯的营业收入，武汉睿芯以及长盈通、福晶科技、光库科技等财务可比公司的营业收入情况如下：

单位：万元				
公司名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
长盈通	26,910.29	33,075.71	22,018.37	31,375.05
福晶科技	84,216.17	87,571.55	78,163.56	76,837.55
光库科技	99,840.80	99,887.33	70,989.80	64,244.12
武汉睿芯	未披露	26,791.02	31,263.69	26,649.68
公司	17,935.10	19,165.54	14,455.64	10,823.52

报告期内，公司营业收入增长趋势与同行业可比公司保持一致，符合下游应用工业激光器、光通信领域的增长态势。武汉睿芯整体收入规模保持稳定，主要原因包括：一是其业务定位以服务锐科激光内部需求为主，对外销售为辅；二是其产品主要应用于先进制造领域，应用领域相对集中，而公司产品已覆盖光通信、

国防军工、测量传感等多个应用领域，市场拓展空间相对更为广阔。

此外，公司各下游领域重要客户的业务表现，有助于反映下游需求变化对公司业务的传导作用，具体如下：

单位：万元					
下游领域	公司名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
先进制造	锐科激光	250,567.82	319,730.82	367,971.58	318,866.99
	杰普特	150,887.56	145,384.62	122,562.53	117,330.96
	合计	401,455.38	465,115.44	490,534.11	436,197.95
光通信	光迅科技	853,164.21	827,231.02	606,094.50	691,188.12
	德科立	65,224.50	84,130.47	81,850.55	71,417.65
	合计	918,388.72	911,361.49	687,945.05	762,605.78

由上表可知，在先进制造领域，锐科激光业绩相对平稳，杰普特稳步增长，公司在先进制造领域的业务增长源于市场需求增长与市场地位提升。在光通信领域，光迅科技和德科立业绩均呈现增长趋势，公司在光通信领域的业务快速增长受益于下游需求带动与新产品成功导入。

（二）公司在手订单及同比情况，对应客户及订单金额

截至 2025 年 9 月 30 日，公司尚未交付的在手订单 4,372.07 万元。公司在手订单集中度较高，前五大客户合计贡献 3,552.62 万元，占比 81.26%。公司在产能受限情况下聚焦服务重点客户，持续深化合作关系，为公司业绩提供有效支撑。公司在手订单对应客户及订单金额已申请豁免信息披露。

公司各期末在手订单比较情况如下：

单位：万元				
项目	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
在手订单金额	4,372.07	6,878.30	3,644.07	1,917.70

报告期内，公司各期末在手订单金额呈现增长趋势。2025 年 9 月末在手订单较 2024 年末有所下降，主要原因系 2024 年末在手订单中包含客户 B 大额订单，至 2025 年 9 月末已完成交付，而后续订单尚未签订。公司其他客户贡献的在手订单稳中有升，为业绩增长提供了有力保障。

（三）先进制造、光通信领域对应的主要客户及销售金额变动情况、变动原因，先进制造销售金额同比下降的原因、后续变动趋势

1、先进制造的主要客户及销售金额变动情况、变动原因，先进制造销售金额同比下降的原因、后续变动趋势

公司产品在先进制造领域已实现批量稳定供应，报告期各期，公司先进制造领域对应的主要客户销售情况如下表所示：

单位：万元

客户名称	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
锐科激光	3,438.96	32.99%	4,279.73	41.09%	4,144.10	37.30%	4,216.47	42.90%
创鑫激光	2,863.26	27.46%	2,622.69	25.18%	4,243.39	38.20%	2,841.04	28.90%
杰普特	1,922.40	18.44%	1,778.82	17.08%	1,494.68	13.45%	1,988.00	20.23%
光至科技	313.14	3.00%	571.44	5.49%	262.05	2.36%	104.30	1.06%
联品激光	202.14	1.94%	87.18	0.84%	117.52	1.06%	126.19	1.28%
合计	8,739.90	83.83%	9,339.85	89.68%	10,261.74	92.37%	9,276.00	94.37%

公司先进制造领域前五大客户销售金额占比较高，主要系激光器行业下游头部厂商集中度高。报告期内公司先进制造领域整体实现增长，在 2024 年出现阶段性下滑，主要原因如下：

（1）激光器行业呈现分化态势，公司通过客户开拓与产品创新积极应对

从下游激光器行业发展态势来看，当前呈现出分化特征。一方面，传统激光加工领域在经历快速发展期后，整体增速有所放缓，行业内竞争加剧导致价格战频发，激光器厂商面临的盈利压力逐步向上游特种光纤等核心器件传导，对特种光纤产品价格形成压力。另一方面，随着激光技术的不断进步、应用领域的持续拓展与渗透率的提升，半导体精密加工、生物医药、3D 打印等新兴应用领域快速兴起，为激光器行业注入了新的增长动力，这些新兴领域对激光器性能提出了更高要求，同时也为上游特种光纤产品提供了差异化发展和高附加值产品开发的空间。

面对上述市场环境，发行人通过客户开拓与产品创新实现先进制造领域收入增长。在客户开拓方面，公司在深化与传统激光器客户合作关系的同时，加大了对新兴应用领域客户的开发力度，将业务延伸至更多细分市场和应用场景。在产品创新方面，公司持续加大研发投入，针对新兴应用领域的特殊需求，不断推出

技术含量、附加值更高的特种光纤产品。受此带动，公司先进制造领域销售收入虽然在 2024 年出现短暂下滑，但随着市场环境的逐步改善和公司市场开拓举措的显效，2025 年 1-9 月该领域销售规模较 2024 年同期已实现增长约 20%，预计全年将延续这一增长态势。

（2）主要客户创鑫激光交易额下滑系需求对接不同步所致，当前已恢复增长

公司先进制造领域 2024 年收入下滑主要来源于与创鑫激光交易额的减少，除创鑫激光外，公司与其他主要客户交易金额均实现稳定增长。2024 年公司与创鑫激光交易额下降，主要原因系创鑫新机型采用新产品，对部分型号特种光纤需求减少，且公司新产品于 2024 年尚处于开发进程中，同时由于双方在该型号新产品的需求对接上存在不同步的情况，交易额出现阶段性下滑。

公司已与创鑫激光建立更加紧密的沟通协调机制，在产品技术需求对接、研发规划同步等方面加强合作，2025 年 1-9 月公司与创鑫激光在先进制造领域的交易已实现同比增长约 30%，预计 2025 全年公司与创鑫激光的交易规模将实现显著增长。

综上，受益于行业需求持续扩容、头部客户产销规模扩大以及客户合作关系持续深化，公司作为具备技术优势的企业，未来先进制造领域业务有望实现稳定增长。

2、光通信领域对应的主要客户及销售金额变动情况、变动原因

公司光通信领域对主要客户销售保持快速增长态势，具体情况如下：

客户名称	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
客户 A	1,872.74	50.07%	4,540.82	71.34%	1,663.07	76.53%	161.95	48.42%
德科立	942.29	25.19%	728.23	11.44%	17.57	0.81%	2.71	0.81%
光迅科技	426.37	11.40%	364.15	5.72%	36.13	1.66%	25.69	7.68%
昂纳科技	138.18	3.69%	253.61	3.98%	14.82	0.68%	0.65	0.20%
上海聿凡 领光通信 有限公司	80.69	2.16%	46.28	0.73%	-	0.00%	-	0.00%
合计	3,460.27	92.51%	5,933.08	93.22%	1,731.59	79.68%	191.01	57.11%

随着人工智能、云计算、大数据、物联网等新一代信息技术快速发展，海量

数据流量传输需求促使光通信系统向大容量、高速率、低时延方向升级。在 400G 光传输网建设提速，提振光纤放大器等光器件规模化需求的背景下，公司适配超宽带应用场景的特种光纤产品技术优势显著，市场需求旺盛。

公司光通信领域前五大客户收入占比呈现上升趋势，主要原因系公司在持续开拓新客户的同时，不断深化与主要客户的合作，对部分主要客户的收入实现快速增长。公司在报告期内成功向客户 A、光迅科技、德科立、昂纳科技等国内知名通信厂商实现批量导入，带动光通信领域销售收入实现快速增长。

（四）结合细分产品结构、应用领域等因素量化说明掺稀土光纤单价变动原因，与市场价格比较情况

报告期内，公司掺稀土光纤平均单价及细分产品应用领域及销售单价变动情况如下表所示：

单位：元/米

项目	主要应用领域	2025 年 1-9 月			2024 年度		
		单价	单价变动	单价贡献度	单价	单价变动	单价贡献度
掺铽光纤	先进制造	20.36	-7.24%	16.13	21.94	-9.77%	15.17
掺铒光纤	光通信	30.45	-18.71%	3.85	37.46	10.92%	7.73
掺铒铽光纤	测量传感、光通信	27.99	12.32%	1.65	24.92	12.35%	2.32
掺铐光纤	国防军工、先进制造	422.12	0.97%	0.68	418.09	-24.84%	0.52
功能增强型掺稀土光纤	国防军工	392.72	7.97%	8.05	363.75	-12.18%	2.95
合计		30.36	5.82%	30.36	28.69	8.48%	28.69
项目	主要应用领域	2023 年度			2022 年度		
		单价	单价变动	单价贡献度	单价	单价变动	单价贡献度
掺铽光纤	先进制造	24.32	-9.73%	19.85	26.94	-	25.86
掺铒光纤	光通信	33.77	18.84%	3.61	28.42	-	0.54
掺铒铽光纤	测量传感、光通信	22.18	-35.98%	1.64	34.64	-	0.67
掺铐光纤	国防军工、先进制造	556.30	-46.97%	0.28	1,049.00	-	0.38
功能增强型掺稀土光纤	国防军工	414.20	-37.17%	1.07	659.27	-	0.95
合计		26.45	-6.85%	26.45	28.39	-	28.39

注：单价贡献度=单价*销量占比

报告期内，掺稀土光纤为公司的核心产品，各期收入占比均超过 85%。销售均价分别为 28.39 元/米、26.45 元/米、28.69 元/米和 30.36 元/米，整体较为平稳，

单价变动主要系产品结构调整及细分产品单价变动所致。随着公司在先进制造基础上积极拓展光通信、测量传感、国防军工等应用领域，产品结构持续优化，掺稀土光纤整体单价保持稳定。

近三年，掺铒光纤、掺铒镱光纤、功能增强型掺稀土光纤等其他产品的单价贡献度上升，有效对冲了掺镱光纤单价贡献度下降的影响，产品结构向多元化方向转型，抗风险能力增强。掺镱光纤作为公司主要产品之一，受下游激光器厂商降本需求传导等因素影响，单价呈下降趋势；掺铒光纤受益于高附加值型号产品快速导入，单价呈上升趋势；掺铒镱光纤受产品结构调整影响，单价存在一定波动；掺铊光纤及功能增强型掺稀土光纤等新产品单价水平较高。具体分析如下：

1、掺镱光纤

报告期各期，公司掺镱光纤销售单价分别为 26.94 元/米、24.32 元/米、21.94 元/米和 20.36 元/米，呈现下降趋势，主要原因系公司掺镱光纤对应的先进制造领域主要客户为锐科激光、创鑫激光、杰普特等知名激光器厂商，工业激光器领域市场竞争相对激烈，2022-2024 年锐科激光、杰普特激光器产品单价整体呈下降趋势，使得降价压力向上游传导，具体如下：

单位：万元、台、万元/台				
项目	公司名称	2024 年度	2023 年度	2022 年度
销售额	杰普特	70,111.11	66,542.19	59,607.61
	锐科激光	319,660.94	318,753.53	318,753.53
销量	杰普特	48,062.00	39,847.00	38,071.00
	锐科激光	174,688.00	159,141.00	136,733.00
单价	杰普特	1.46	1.67	1.57
	锐科激光	1.83	2.00	2.33
单价降幅	杰普特	-12.57%	6.37%	-
	锐科激光	-8.50%	-14.16%	-
	公司	-9.77%	-9.73%	-

2022-2024 年，锐科激光与杰普特产品销售单价呈下降趋势，受下游客户产品降价传导影响，公司掺镱光纤单价下降，降幅与客户产品降价幅度匹配。在市场需求增速阶段性相对放缓的背景下，工业激光器行业市场竞争激烈，头部激光器厂商为保持并扩大市场份额，在寻求差异化竞争优势的同时，对成本控制要求也不断提高，降本需求沿产业链向上游掺镱光纤等核心器件传导，使得掺镱光纤单价下降。

根据公开信息查询，公司下游激光器厂商凯普林披露其采购特种光纤产品单价情况如下：

单位：元/米

公司名称	产品类别	2024 年度	2023 年度	2022 年度
凯普林	光纤	未披露	11.28	15.21
发行人	掺铒光纤	21.94	24.32	26.94

注：凯普林数据来源于《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（2023 年年报财务数据更新版）》。

如上表所示，凯普林作为市场主要激光器厂商之一，其光纤采购价格与公司掺铒光纤单价下降趋势一致，采购单价相对较低主要系其采购的具体产品型号与技术规格不同。此外，经与创鑫激光、锐科激光、杰普特等公司主要激光器客户访谈确认，上述客户向公司采购特种光纤产品价格与向其他厂商采购同类产品价格不存在明显差异。

综上，公司掺铒光纤单价下降，主要受下游客户价格压力传导影响，与市场价格变动趋势相符。

2、掺铒光纤

近三年，公司掺铒光纤销售单价呈现上升趋势，由 2022 年的 28.42 元/米上涨至 2024 年的 37.46 元/米，主要由高单价产品销量快速增长带动。2022-2024 年，公司超宽带 L 波段掺铒光纤的销量占比分别为 15.25%、69.63%、86.49%，2023 年以来快速上升，该产品因技术先进、供应稀缺、附加值高，售价显著高于同期其他掺铒光纤产品销售单价，推动公司掺铒光纤平均售价上升。公司超宽带 L 波段掺铒光纤向客户 A 销售，当前在市场上无同类竞品，不存在可供参照的市场价格，产品定价主要基于产品成本、技术价值与客户协商确定。

3、掺铒镱光纤

报告期内，公司掺铒镱光纤单价分别为 34.64 元/米、22.18 元/米、24.92 元/米和 27.99 元/米，存在一定波动，主要受产品结构变化影响。

报告期前期，单价较低的 CJ EYDF-SM-10/130 产品快速导入，销售金额及占比大幅提升，拉低整体单价。同时，高单价产品 CJ EYDF-LMA-25/300 受客户需求变化影响，逐步向保偏产品切换，而新产品分类至功能增强型掺稀土光纤，该产品销售占比下降，使得 2023 年掺铒镱光纤单价下降。

此外，公司成功开发面向光通信领域的 L-35 产品，该产品自 2024 年开始批量销售，2025 年销售占比进一步提升，已成为掺铒镱光纤的主要产品；该产品单价相对稳定，凭借在光通信领域的广阔应用前景持续放量，业务增长可期。

公司掺铒镱光纤产品主要应用于测量传感与光通信两个领域，不同领域的市场竞争格局和定价机制存在差异。在测量传感领域，公司产品主要面向海创光电等激光雷达领域厂商销售，经与海创光电访谈确认，该公司向发行人采购相关产品的价格水平与其向其他厂商采购同类产品价格不存在明显差异；在光通信领域，公司掺铒镱光纤产品主要为报告期内新开发的 L-35 产品，经与昂纳科技、光迅科技等主要客户访谈确认，目前该产品细分领域呈现寡头竞争格局，市场上可供选择的替代厂商数量极为有限，价格由双方协商确定。

综上，公司掺铒镱光纤单价波动，主要受客户需求带动下的产品结构变化影响，产品定价由购销双方基于商务谈判协商确定。

4、其他掺稀土光纤

报告期内，公司功能增强型掺稀土光纤和掺铈光纤主要面向先进制造及国防军工等高端应用领域，产品具有附加值高、单价水平高的特点，尤其是功能增强型掺稀土光纤对公司业绩和单价形成有效支撑。该类产品属于新兴技术领域的创新产品，市场上尚未形成有效竞争格局，目前缺乏公开透明的市场参考价格。公司凭借自主研发优势率先实现了相关产品的技术突破，在定价方面主要基于产品的技术价值、成本结构以及客户需求等因素进行综合考量。

综上，掺稀土光纤具有产品规格型号众多、应用场景差异化较大的特点，其单价变动主要系产品结构调整及细分产品单价变动影响，产品价格由双方基于成本结构、技术附加值以及供需关系等因素协商确定，价格变动情况符合下游行业价格变动趋势，具有合理性。

（五）传能光纤是否独立销售，是否存在与掺镱光纤或其他产品配套销售的情况，通过降价扩大传能光纤份额的商业合理性；传能光纤具体定价策略，降价较为显著的原因及可持续性，与市场价格比较情况，预计稳定的价格水平，并结合定价策略及其对销量的影响等说明相关收入持续性

1、传能光纤是否独立销售，是否存在与掺镱光纤或其他产品配套销售的情况，通过降价扩大传能光纤份额的商业合理性；传能光纤具体定价策略，降价较为显著的原因及可持续性

（1）传能光纤销售模式

传能光纤起到能量传输作用，主要出售给下游激光器厂商，包含匹配光纤、独立传能光纤两类产品。匹配光纤应用于激光器内部，实现不同类型光纤之间的低损耗连接，优化激光器内部的光路模式，通过精密设计匹配两端光纤的模场直径，最大限度减少连接损耗；独立传能光纤应用于激光器外部（激光输出头到加工工件之间的传输光缆中），将激光器产生的高功率激光灵活、安全、低损耗地传输到加工头（如焊接、切割头），具有大芯径、高损伤阈值、优良的柔韧性和强度，以承受高功率并适应工业环境。报告期内，公司销售两类光纤的金额如下表所示：

单位：万元

产品	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
匹配光纤	833.95	760.61	496.79	581.83
独立传能光纤	461.53	915.59	1,220.60	379.56
合计	1,295.48	1,676.20	1,717.39	961.39

报告期内，公司销售匹配光纤占比逐渐提升。公司早期专注于掺稀土光纤的研发，随着公司掺镱光纤销售规模不断扩大及在特种光纤领域市场地位持续提升，下游客户对公司匹配光纤产品的需求增加，客户更倾向于采购能够与公司掺镱光纤匹配的传能光纤产品以获得更佳的系统性能。

综上，公司传能光纤独立销售，客户可以自主选择是否采购公司的匹配光纤或独立传能光纤。客户在采购掺镱光纤的同时可选择配套采购匹配光纤以获得更佳的匹配性能，也可基于性价比等因素考虑从其他渠道单独采购。

（2）降价扩大传能光纤份额的商业合理性，传能光纤具体定价策略，降价较为显著的原因及可持续性

①传能光纤定价策略

公司传能光纤产品采取市场导向的定价策略，综合考虑产品成本、市场竞争态势、客户需求以及预期利润水平等多重因素。在定价过程中，公司以保持合理毛利率为基础，结合自身的成本控制能力和技术优势，适度调整产品价格以提升市场竞争力。通过主动的价格优化策略，公司在确保盈利能力的前提下有效扩大市场份额，同时根据不同产品型号的技术含量和市场定位实施差异化定价，实现产品结构优化与整体盈利水平的协调发展。

②降价扩大市场份额的商业合理性及可持续性

报告期内，公司传能光纤销售单价、单位成本及毛利率变动情况如下表所示：

单位：元/米

项目	2025 年 1-9 月				2024 年度			
	单价	单位成本	毛利率	营业收入占比	单价	单位成本	毛利率	营业收入占比
匹配光纤	11.45	4.02	64.88%	64.37%	13.46	5.28	60.74%	45.38%
独立传能光纤	20.23	7.49	62.98%	35.63%	23.60	9.75	58.71%	54.62%
合计	13.55	4.85	64.20%	100.00%	17.59	7.10	59.63%	100.00%
项目	2023 年度				2022 年度			
	单价	单位成本	毛利率	营业收入占比	单价	单位成本	毛利率	营业收入占比
匹配光纤	14.45	6.00	58.50%	28.93%	25.44	8.52	66.50%	60.52%
独立传能光纤	27.76	8.31	70.08%	71.07%	31.79	10.70	66.34%	39.48%
合计	21.92	7.29	66.73%	100.00%	27.62	9.27	66.43%	100.00%

报告期内传能光纤单价呈下降趋势，整体单价从 2022 年的 27.62 元/米下降至 2025 年 1-9 月的 13.55 元/米，主要源于产品结构变化影响。

独立传能光纤由于技术难度较大，在大芯径制备、高功率耐受等方面存在较高技术门槛，单价水平相对较高，报告期内存在正常的市场价格调整，降幅基本与下游激光器行业价格降幅匹配。

匹配光纤单价相对较低，在下游客户与掺铥光纤协同采购以获得更好匹配性能效果的背景下，需求占比不断提升，拉低传能光纤整体单价。为进一步拓宽产品类型，公司主动提供适度的价格优惠，结合下游厂商协同采购的优势，报告期内公司匹配光纤市场开拓富有成效，营业收入明显增长。因此，公司在产品性能优良的基础上，通过提供有竞争力的价格吸引同类客户采购更多产品以扩大市场份额，具有商业合理性。

公司传能光纤毛利率保持相对稳定，系因在适度降价提高销量的同时，逐步掌握传能预制棒自制能力并提高生产效率，以持续降本，支撑毛利率保持相对稳定。2024 年，传能光纤毛利率有所降低，主要受独立传能光纤毛利率下降影响，主要原因系 2024 年独立传能光纤预制棒自制工艺尚未完善，工艺处于逐步改善期，成本有所升高。随着公司传能预制棒制备工艺日趋成熟，公司产品仍有降本空间，扩大市场份额具有可持续性。

2、与市场价格比较情况，预计稳定的价格水平，并结合定价策略及其对销量的影响等说明相关收入持续性

传能光纤不存在公开市场价格，且传能光纤在激光器成本中的占比较小，难以直接通过激光器价格变动趋势来表征传能光纤的价格变动趋势。经与创鑫激光、锐科激光、杰普特等光纤激光器领域的主要厂商访谈确认，其向公司采购的传能光纤价格与向其他供应商采购的同类传能光纤产品价格不存在显著差异，公司传能光纤产品定价处于合理的市场水平范围内。

从未来价格走势预期看，随着公司持续实施以价换量的市场策略并推进降本增效，预计传能光纤单价仍将呈现下降趋势但降幅逐步趋缓，收入具有可持续性，且公司能够在价格调整过程中保持较为稳定的盈利水平，原因如下：

一是市场需求方面，公司掺铒光纤客户群体的不断拓展与深入合作为传能光纤销售提供了协同基础。由于传能光纤与掺铒光纤在激光器系统中需要良好的匹配性以确保最佳性能表现，在价格等商务条件相当的情况下，客户倾向于选择同一供应商的配套产品以优化整体效果；随着专业设备的引入与工艺技术的成熟，公司传能光纤产品的性能指标和稳定性提升，产品竞争力增强，为以价换量策略的实施奠定了产品质量基础。

二是价格竞争力方面，随着传能预制棒制备工艺逐步成熟，生产效率提升，公司仍有降本空间，通过适度的以价换量策略，在保持合理毛利率的前提下，公司以更具竞争力的价格提升销量水平。

综上，公司传能光纤业务在市场需求带动以及提质降本基础上，收入具有可持续性。

（六）其他特种光纤及器件主要构成，2024 年增长较快的原因，对应产品及客户情况，有关变动趋势

报告期内，公司其他特种光纤及器件收入快速增长，各期金额分别为 69.73 万元、149.29 万元、674.89 万元及 760.19 万元，主要产品构成如下表所示：

细分产品	2025 年 1-9 月		2024 年度	
	销售金额	占比	销售金额	占比
掺铋光纤	455.71	59.95%	433.69	64.26%
器件及其他特种光纤	304.48	40.05%	241.21	35.74%
合计	760.19	100.00%	674.89	100.00%
细分产品	2023 年度		2022 年度	
	销售金额	占比	销售金额	占比
掺铋光纤	16.78	11.24%	-	-
器件及其他特种光纤	132.51	88.76%	69.73	100.00%
合计	149.29	100.00%	69.73	100.00%

其他特种光纤及器件主要由掺铋光纤及器件构成，各期销售金额占比均超过 75%。掺铋光纤（铋不属于稀土元素）主要应用于光通信领域；光器件中主要产品为激光模块，应用于国防军工领域。

2024 年公司其他特种光纤及器件业务实现销售收入 674.89 万元，较 2023 年快速增长，主要系公司掺铋光纤销售额快速增长。掺铋光纤放大器（BDFA）因其超宽带近红外发光特性，能够在 O 波段实现信号放大，且具有与掺铒光纤放大器类似的高增益、低噪声放大特性，已成为光通信行业技术发展的重要方向。

随着 5G 网络建设的深入推进、数据中心流量的持续增长以及新兴应用对超宽带传输需求的不断提升，掺铋光纤产品具备良好的市场前景。公司将加大掺铋光纤产品的技术研发投入，不断优化产品性能指标，提升产品竞争力，推动掺铋光纤产品在更广泛的光通信应用场景中实现推广应用。

2025 年 1-9 月其他特种光纤及器件收入同比增长约 47%，综合考虑市场需求增长、技术发展趋势以及公司产品竞争优势，预计其他特种光纤及器件业务板块将继续保持良好的增长态势。

（七）结合 2025 年一季度收入、2024 年主要下游应用领域收入同比下降，以及单价变动、下游市场空间及客户需求变化、发行人份额变化等说明公司收入是否存在下降风险，有关增长是否可持续

公司始终坚持高研发投入，在掺稀土光纤等核心产品领域保持技术领先优势，市场地位突出，客户优质。下游激光器、光通信、国防军工等应用领域前景广阔，为公司业务发展提供了坚实的市场基础。尽管报告期内公司产品单价及与部分客户交易额存在波动，但公司通过工艺优化、规模效应等方式有效实现了成本下降，保持了较为稳定的盈利水平；目前公司对上述客户的销售收入已止降回升，预计未来业绩持续增长。

公司 2022 年至 2024 年营业收入复合增长率达到 33.07%，2025 年 1-9 月收入持续增长。基于公司的技术实力、市场地位、客户资源以及下游行业发展前景，公司收入增长具备可持续性。

1、2025 年一季度收入及 2024 年下游应用领域收入变动影响因素已经消除

（1）2025 年 1-3 月收入变动影响因素已经消除

公司 2025 年 1-3 月实现营业收入 4,472.99 万元，同比小幅下降，主要原因系公司与锐科激光、客户 A 及创鑫激光交易金额下降，与客户采购节点及双方需求适配节奏相关。目前，公司针对主要客户新机型适配产品研发工作已经完成并进入批量化供应阶段，机型迭代过渡期的产品导入风险已经消除；同时，随着客户短期采购节奏波动的平衡以及下游激光器行业整体需求的回暖，公司 2025 年 1-3 月收入变动的影响因素已经消除；此外，公司积极拓展新客户，不断扩大市场覆盖面，为业务增长注入新动力。2025 年 1-9 月公司营业收入同比已实现增长，预计公司全年营业收入将保持稳健增长趋势。

（2）2024 年度先进制造领域收入下降因素已经消除

2024 年度公司主要下游应用领域收入中先进制造领域出现下滑，主要原因系公司向该领域重要客户创鑫激光销售收入阶段性下滑，并非行业需求下降或公司竞争力削弱所致。随着公司与创鑫激光加强合作交流，前期因机型迭代及双方需求适配形成的阶段性影响已经消除。2025 年 1-9 月公司对创鑫激光销售收入同比增长，同时先进制造领域收入也已恢复增长。

行业需求方面，下游工业激光器行业已呈现回暖趋势。根据公开披露信息，光纤激光器领域主要厂商锐科激光、杰普特 2025 年三季报经营业绩均呈现同比增长态势，行业需求正在持续扩容。

客户拓展方面，公司持续优化客户结构，2025 年成功与德国 Futonics Laser GmbH、通快（中国）有限公司及上海频准激光科技有限公司等优质客户建立合作关系，进一步拓宽了先进制造领域的客户覆盖度，有望为公司先进制造领域收入增长提供新的动力来源。

综上，公司先进制造领域收入下降属于阶段性调整，相关影响因素已消除，该领域业务已恢复增长。结合行业需求扩容态势及公司客户拓展成果，预计未来先进制造领域收入将保持增长。

2、单价波动不会对盈利能力构成重大影响

报告期各期，公司掺稀土光纤均价存在波动，主要受产品结构变化影响。公司通过产品结构升级与综合降本有效应对市场变化，在收入持续增长的同时保持盈利能力的相对稳定。

在新产品开发和产品结构优化方面，公司重点聚焦高附加值产品线的培育和推广。一方面，公司着力提升掺铥光纤、功能增强型掺稀土光纤等具备更高技术门槛的高单价产品的销售占比，有效对冲传统产品的降价压力；另一方面，公司持续加大研发投入力度，在各个主要产品线均积极推进面向新兴应用场景的创新产品开发，为未来收入增长培育新的动力源。

在原有产品优化与综合降本方面，公司通过加强与国内供应商的战略合作逐步降低对进口原材料的依赖度，在保障产品质量的前提下实现原材料成本优化。同时，公司持续改进生产工艺，提升良品率和生产效率，通过精细化生产管理降低单位制造成本。此外，规模化生产效应的持续释放进一步摊薄了固定成本，使得公司在行业单价下降的同时仍能保持稳定的盈利水平。

综上，公司通过新产品的持续导入与老产品的降本优化，在单价波动情况下保持毛利率相对稳定，同步实现收入增长与利润增厚，单价波动不会对公司盈利能力构成重大不利影响。

3、下游市场空间及客户需求变化、发行人市场份额变化对公司收入影响的分析

(1) 下游市场空间持续扩大，客户需求保持旺盛

公司产品是各类光纤激光器、光纤放大器、光纤激光雷达的核心元器件，广泛应用于先进制造、光通信、测量传感、国防军工、医疗健康、科学研究等领域。各领域市场空间持续扩容，为公司收入增长提供了坚实保障。

在先进制造领域，激光加工技术应用范围持续拓宽，从汽车制造、航空航天等高端制造领域延伸至半导体、光伏、锂电等精密加工领域。根据头豹研究院报告，我国光纤激光器市场规模预计从 2023 年的 135.9 亿元增长至 2028 年的 192.2 亿元，国产光纤激光器市场占比已达 86.2%并持续提升。在下游激光器市场规模持续扩容与国产替代深入推进的双重驱动下，下游激光器厂商为适配不同加工场景，对掺铥光纤等产品的需求将持续旺盛，为公司该类产品提供了稳定的市场基础，保障了相关业务收入的稳步增长。

在光通信领域，随着 400G 骨干网规模化部署加速和低轨卫星互联网建设推进，光放大器市场需求迎来新一轮爆发式增长。根据头豹研究院报告，我国光纤放大器市场规模预计从 2023 年的 63 亿元增长至 2028 年的 213 亿元，复合增长率达 28%，下游光通信设备商对掺铟光纤、掺铟铥光纤等产品的需求持续旺盛，采购订单量稳步增长。

国防军工和测量传感等领域正成为公司收入增长的重要驱动力。在国防军工领域，激光技术应用深入，光纤激光器凭借高效率、高可靠性及高光束质量等优势，在下游装备中发挥核心作用，军用光纤激光器及特种光纤需求将保持快速增长。在测量传感领域，激光雷达市场呈现增长态势，1.5 μm 光纤激光雷达凭借探测距离远、人眼安全性高等优势，在高级别自动驾驶、智能机器人、智慧城市等领域的应用渗透率不断提升，为公司掺铟铥光纤等产品打开了增量市场。此外，商业航天、医疗激光等新兴应用领域也在国家政策支持下快速发展，为公司前瞻性布局的创新产品提供了广阔的成长空间。

综合来看，公司下游各应用领域市场需求呈现多点开花、协同增长的良好态势。优势市场光通信和先进制造领域保持增长，为公司收入规模扩张提供稳固基

础；国防军工、测量传感、商业航天、医疗激光等新兴领域在国家战略支持和技术进步驱动下加速渗透，为公司培育新的利润增长点。随着公司在各细分领域的市场份额持续提升和新产品逐步放量，公司收入规模将保持稳定增长。

（2）公司市场地位稳固、技术实力领先，收入增长具备可持续性

发行人作为独立第三方厂商，市场空间广阔，在掺铥光纤和掺铒光纤领域均为国内第二大厂商，并在新兴产品领域具备技术先发优势，技术实力及市场地位突出。

公司技术实力和产品布局的领先优势为收入增长的可持续性奠定了坚实基础。公司在掺稀土光纤领域技术布局全面，构建了涵盖掺铥光纤、掺铒光纤、掺铒铥光纤、掺铕光纤等的全系列产品矩阵，实现了从低功率、中功率到高功率产品的全覆盖，是国内掺稀土光纤领域产品线最完整、技术平台最全面的企业之一。在掺铒铥光纤等高端产品领域，公司作为国内首批实现量产的企业，成功打破国外垄断，目前国内掺铒铥光纤国产化率仅约 30%，公司在该细分领域具备显著的先发优势和技术壁垒。

公司客户结构优质，与行业龙头企业建立了深度合作关系。公司重要客户包括锐科激光、创鑫激光、杰普特等激光器龙头企业，客户 A、光迅科技、德科立等光通信领军厂商以及军工科研院所，这些客户对供应商技术实力和产品品质要求严格，一旦建立合作关系通常具备较强的稳定性和持续性。公司不仅满足了客户在各应用领域的需求，还成为客户新产品开发及迭代升级的重要合作伙伴，这种深度合作模式有效保障了收入来源的稳定性，并为未来业务拓展创造了良好条件。

综合来看，公司凭借第一梯队的市场地位、全面的技术布局、完整的产品矩阵以及优质稳定的客户结构，在特种光纤行业建立了显著的竞争优势和技术壁垒。随着下游各应用领域市场需求的持续增长和国产替代进程的加速推进，公司有望充分受益于行业发展红利，实现市场份额的稳步提升和收入规模的持续增长。

（3）在手订单充沛，未来产能释放保障收入增长

公司客户需求稳定增长，在手订单充沛。截至 2025 年 9 月 30 日，公司在手订单金额 4,372.07 万元，全年业绩具有充分保障。公司当前受限于产能瓶颈，研

发项目实施与生产交付进度受影响，在一定程度上减缓了收入增速；随着公司高性能特种光纤产业化基地建设项目于 2026 年上半年投产，公司产能将得到及时、有效补充，项目完全达产后将形成年产特种光纤 38,500 公里的生产能力，支撑年销售收入达 5-7 亿元，为未来三年业绩增长提供了有力保障。

综上，公司短期收入波动问题已得到有效解决，通过持续产品创新与优化有效应对价格压力，维持了较高的盈利水平；下游市场空间持续扩大，多个应用领域的快速发展为公司提供了广阔市场机遇；公司市场地位突出，在手订单和新增产能为收入增长提供了有力保障。因此，公司具备持续经营能力，收入下降风险较小，增长具有可持续性，不存在重大不利变化的风险因素。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、查阅行业报告、发行人可比公司及下游主要客户定期报告等了解其经营情况，分析发行人收入增长情况与下游市场空间、可比公司及下游主要客户的匹配性；

2、获取发行人历史订单执行情况及在手订单明细，分析在手订单分布情况；

3、获取发行人销售明细，了解发行人先进制造领域及光通信领域的主要客户及销售情况，查阅行业报告及下游主要厂商定期报告等了解行业发展情况，分析销售收入变动原因及后续变动趋势；

4、获取发行人各类别掺稀土光纤产品的产品情况及销售明细，了解各类别下不同型号产品特点及整体销售构成，通过公开信息检索了解发行人产品单价变动与市场价格变动的匹配性；

5、访谈发行人管理层，了解发行人传能光纤产品的销售模式，获取传能光纤的销售价格及成本明细，了解单价及成本变动情况并分析其降价销售的合理性；

6、获取发行人其他特种光纤及器件产品手册及销售明细，了解其产品构成，查阅行业报告，分析报告期销售收入增长的主要原因及后续变动趋势；

7、结合发行人 2025 年 1-3 月收入、2024 年主要下游应用领域收入同比下降，

以及单价变动、下游市场空间及客户需求变化、发行人份额变化等评估发行人收入是否存在下降风险，有关增长是否可持续。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人不同产品类型的收入反映了各产品所处市场环境及发展阶段的特征，具有商业合理性。

2、发行人在手订单储备充足，预计可有效转化为营业收入。

3、激光器行业呈现分化态势，发行人通过持续客户拓展与产品创新积极应对，2024 年度先进制造领域收入同比下降主要受阶段性因素影响，目前该因素已消除，2025 年 1-9 月该领域收入恢复增长，主要受益于行业需求持续释放、头部客户产销规模提升及合作关系深化，预计未来该业务将保持稳定增长；光通信领域方面，发行人产品已成功导入多家知名厂商，尽管存在阶段性波动，预计未来收入仍具备良好增长的基础。

4、发行人掺稀土光纤单价变动主要受产品结构变化及细分产品价格调整影响，产品定价基于成本结构、技术附加值及市场供需关系确定，变动趋势与下游行业保持一致，具备合理性。

5、发行人传能光纤为独立销售，采用市场导向定价策略，整体单价下降主要系产品结构变化及为拓展市场主动提供价格优惠所致，具备商业合理性，价格水平与同业相比不存在显著差异；发行人通过持续成本管控在单价下降情况下保持毛利率相对稳定，后续随工艺成熟仍具降本空间，降价扩量策略具备可持续性，收入及盈利增长具有良好基础。

6、发行人其他特种光纤及器件业务增长较快，主要系其中部分新产品仍进入成长阶段，结合市场需求增长、技术发展趋势及产品竞争优势，预计该业务将继续保持良好增长态势。

7、发行人始终坚持较高研发投入，在掺稀土光纤等核心产品领域具备技术领先优势，市场地位稳固，客户质量优良。下游激光器、光通信、国防军工等应用领域发展前景良好，发行人通过工艺优化和规模效应实现成本有效控制，在面

对部分产品单价及客户交易额波动时保持了盈利水平的稳定。目前对相关客户的销售收入已企稳回升,基于发行人的技术实力、市场地位、客户资源及行业前景,预计未来业绩将持续增长,收入具备可持续性。

5.关于客户结构及变动

根据申报材料：（1）报告期各期，公司对前五大客户销售占比分别为 88.03%、82.26%、73.19%、72.41%；各期前四大客户均为锐科激光、创鑫激光、杰普特、客户 A，但交易额存在一定变动；（2）主要客户中，锐科激光、创鑫激光、长飞光纤均具备自产掺稀土光纤的能力。

请发行人披露：（1）区分下游应用领域，分析客户集中度与下游行业集中度是否相符，客户集中是否符合行业特点；（2）同类产品下，针对各主要客户销售价格、毛利率对比情况及差异原因；（3）发行人来自具有自供能力客户、不具有自供能力客户收入及占比情况；客户自产的掺稀土光纤与发行人同类产品的比较情况，用途、性能、成本等方面的差异情况，是否存在有关客户具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况；客户具备掺稀土光纤自产能力的情况下向发行人采购的原因，自供比例的变动情况及趋势；发行人在重要客户处的地位情况；结合前述情况说明发行人与有关客户的合作是否稳定可持续。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）区分下游应用领域，分析客户集中度与下游行业集中度是否相符，客户集中是否符合行业特点

报告期内，先进制造及光通信领域收入占公司主营业务收入的比例分别为 93.90%、91.88%、87.55%、79.29%，系公司产品主要应用领域，上述领域主要客户及市场集中度情况如下：

1、先进制造领域：对应下游工业激光器客户

发行人的掺镱光纤及传能光纤作为光纤激光器的核心元件，通过光纤激光器应用于先进制造的诸多终端场景。报告期内，公司先进制造领域的主要客户为锐科激光、创鑫激光、杰普特，报告期各期发行人向上述客户销售占当期先进制造领域收入比例分别为 92.03%、88.95%、83.35%、78.89%，客户集中度较高。

根据《2023 中国激光产业发展报告》，锐科激光、创鑫激光、IPG、杰普特

四家激光器厂商 2022 年占国内光纤激光器市场份额合计为 78.10%，若剔除国外厂商 IPG（自产特种光纤），对于国内特种光纤厂商可触达市场而言，上述三家厂商的合计市场份额超过 70%，呈现高度集中、头部企业主导市场的特点。2024 年、2025 年的中国激光产业发展报告未具体披露各激光器厂商的国内市场份额，根据公开信息及客户访谈，国内激光器市场行业集中度依然维持在较高水平，锐科激光及创鑫激光市场份额稳步增长。发行人受限于当前产能规模，采取聚焦大客户需求的市场战略，先进制造领域客户集中度与下游行业集中度相符。

2、光通信领域：对应下游光纤放大器客户

发行人的掺铒光纤及掺铒镜光纤作为光纤放大器的核心元件，通过光纤放大器应用于光通信领域。报告期内，公司光通信领域的主要客户为客户 A、光迅科技、昂纳科技、德科立，报告期各期发行人向上述客户销售占当期光通信领域收入比例分别为 57.11%、79.68%、92.48%、90.35%，客户集中度较高。

根据 QY Research《全球光放大器市场报告 2024-2030》，全球光纤放大器厂商包括 II-VI、Lumentum、光迅科技、Keopsys、德科立、Cisco、IPG、昂纳科技等，中国企业光迅科技、德科立和昂纳科技占据 3 席，均为发行人客户。2023 年，全球前五大光纤放大器厂商 II-VI、Lumentum、光迅科技、Keopsys、德科立市场份额约为 64%，市场集中度较高。此外，华为旗下的海思光电子有限公司系光纤放大器领域知名厂商，但其产品主要应用于华为自产通信设备（如 5G 基站、光传输网络设备等），对外销售较少。因此，在以对外销售额为统计基准的行业榜单中，海思光电子通常不位列前排。

根据深企投《2025 光通信产业链研究报告》，全球光传输和光接入设备前五大厂商为华为、Ciena、Nokia、中兴通讯、Ericsson，上述厂商占全球光传输和光接入设备市场份额为 66.28%，市场集中度较高。

此外，根据下游行业竞争格局和自身发展阶段，公司优先选择与下游领域头部企业建立并保持长期稳定的合作关系。下游领域头部客户多为具备较强技术实力与较高市场份额的上市公司或行业领军企业，公司通过与其深入合作，不仅能够保障产品需求的稳定性和规模效应，更有利于持续提升技术水平和品牌影响力并扩大市场份额，符合行业及公司实际情况。

综上，公司客户集中度较高是下游行业竞争格局和自身发展战略综合影响所致，与下游行业集中度及行业特点相符。

（二）同类产品下，针对各主要客户销售价格、毛利率对比情况及差异原因

报告期内，公司向各主要产品分类下主要客户销售的价格及毛利率存在一定差异，主要受产品型号、产品定制化程度、客户采购规模等因素影响。同类产品下针对各主要客户销售价格、毛利率对比情况已申请豁免信息披露。受下游不同应用场景的定制化需求的影响，各不同客户采购具体产品型号有所差异，其中，掺铥光纤、掺铒光纤和传能光纤由于产品规格种类较多、技术参数差异较大，不同客户的销售单价与毛利率存在较为明显的差异，具体分析如下：

1、掺铥光纤

在掺铥光纤所处的光纤激光器行业中存在定制化需求：一是应用场景的多元化与技术迭代压力驱动产品差异化，激光器厂商为实现功率、光束质量、脉冲特性等性能指标的突破，通常需通过定制化设计匹配特定需求，而作为光纤激光器核心元器件的特种光纤的离子掺杂浓度、纤芯结构、包层参数等关键指标需与激光器的泵浦结构、谐振腔设计深度适配，进一步强化了掺铥光纤的非标化特征；二是不同厂家技术路线不同带来参数差异，即使目标性能指标相近，不同激光器厂商在泵浦方案选择、谐振腔结构设计、可靠性与成本权衡等维度存在分化，光纤参数配置存在不同要求。

从公司掺铥光纤的具体销售情况来看，创鑫激光主要采购三包层掺铥光纤，锐科激光侧重高功率双包层掺铥光纤，杰普特则以脉冲类掺铥光纤为主，上述不同型号对应差异化的定制化设计，不同型号的掺铥光纤因设计复杂度、工艺要求、原材料耗用、生产时间等方面的区别，单位成本之间存在差异。叠加各客户采购规模的区别，规模较大的客户能够获得较为优惠的价格，最终体现为主要客户间销售单价与毛利率的差异。

2、掺铒光纤

公司批量化生产的掺铒光纤产品覆盖从 C 波段到 L 波段的产品线，应用于 L 波段的超宽带 L 波段掺铒光纤由于技术难度更高、工艺要求更为复杂，其毛利率

相较于应用于 C 波段的产品更高；而非批量化的定制产品如面向德科立的多芯光纤产品、面向湖北久之洋红外系统股份有限公司的高吸收掺铒光纤产品，由于技术门槛高、客户特殊需求等原因，毛利率普遍较高。

在批量化供应的同类产品之间，关键参数的差异直接影响产品的技术难度，进而影响产品定价和毛利率水平。

3、传能光纤

公司传能光纤可分为匹配光纤和独立传能光纤两大类，不同产品间的技术含量存在差异，进而影响产品单价及毛利率。

锐科激光、波粒（北京）光电科技有限公司、创鑫激光等客户主要采购独立传能光纤产品，由于独立传能光纤在大芯径制备、高功率耐受等方面存在较高技术门槛，整体单价及毛利率较高。杰普特、珠海光恒科技有限公司、珠海光库科技股份有限公司等客户主要采购匹配光纤产品，根据客户需求，匹配光纤因芯径等参数不同可承载不同功率的激光，不同参数产品间技术难度存在差异，单价及毛利率不同。例如，珠海光恒主要采购的传能光纤由于技术参数要求较高，其单价及毛利率高于向杰普特和光库科技供应的传能光纤。

综上，公司同类产品针对各主要客户的销售价格、毛利率差异主要源于客户采购产品细分类别及型号差异。依据技术难度不同的差异化的定价能够满足不同客户的差异化需求，具有合理性。

（三）发行人来自具有自供能力客户、不具有自供能力客户收入及占比情况；客户自产的掺稀土光纤与发行人同类产品的比较情况，用途、性能、成本等方面的差异情况，是否存在有关客户具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况；客户具备掺稀土光纤自产能力的情况下向发行人采购的原因，自供比例的变动情况及趋势；发行人在重要客户处的地位情况；结合前述情况说明发行人与有关客户的合作是否稳定可持续

1、发行人来自具有自供能力客户、不具有自供能力客户收入及占比情况

公司具备自供能力的客户为锐科激光、创鑫激光、长飞光坊，公司主要向上述客户销售掺铒光纤。报告期内，公司来自具有自供能力客户的掺铒光纤领域营业收入分别为 6,756.84 万元、7,599.86 万元、6,237.92 万元和 5,834.87 万元，占

掺铥光纤收入比重分别为 75.76%、80.46%、71.54%和 69.47%，占比较高。公司掺铥光纤产品收入主要来自具备自供能力客户主要原因系下游激光器行业市场集中度高，锐科激光、创鑫激光作为下游激光器行业头部企业具备自供能力。

2、客户自产的掺稀土光纤与发行人同类产品的比较情况，用途、性能、成本等方面的差异情况，是否存在有关客户具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况

(1) 客户自产的掺稀土光纤与发行人同类产品的比较情况

用途方面，锐科激光、创鑫激光、长飞光坊自产的掺稀土光纤主要为掺铥光纤，上述客户自产的掺铥光纤与公司同类产品均应用于光纤激光器，并最终应用于先进制造领域，用途相同。

性能方面，公司所生产的掺铥光纤在纤芯数值孔径、包层泵浦吸收等关键技术指标方面，与锐科激光（武汉睿芯）、长飞光坊等厂商的同类产品不存在显著差异，整体性能水平相当。具体指标对比参见招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、（四）、3、（3）技术先进性指标的对比情况”。创鑫激光自产掺稀土光纤主要用于新机型的前期研发验证环节，因此公司未能获取其相关产品的关键技术指标。作为独立第三方特种光纤厂商，公司面向全行业多类型客户提供产品，在技术覆盖广度与产品体系完整性方面更具优势。目前，锐科激光（武汉睿芯）以双包层掺铥光纤的研发与生产为主，长飞光坊与创鑫激光则主要聚焦三包层掺铥光纤，公司则具备全功率双包层及三包层掺铥光纤规模化量产能力。

成本方面，各家厂商产品成本与其生产规模、产能利用率及良品率等因素密切相关，相关数据难以从公开渠道获取。锐科激光自公司及武汉睿芯采购同类产品价格不存在明显差异，公司未能获取其自产掺稀土光纤成本的相关信息；创鑫激光自产特种光纤的成本较高，自发行人采购的特种光纤更具成本优势；长飞光坊主要自发行人采购双包层掺铥光纤，其主要生产三包层掺铥光纤，公司未能获取其自产掺稀土光纤成本的相关信息。

(2) 是否存在有关客户具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况

报告期各期，锐科激光、创鑫激光、长飞光坊向发行人采购掺稀土光纤规模

如下：

公司名称	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
锐科激光	3,148.31	19.91%	3,564.08	21.61%	3,313.71	26.32%	4,007.30	40.92%
创鑫激光	2,717.91	17.19%	2,487.86	15.09%	4,162.10	33.06%	2,771.91	28.31%
长飞光坊	23.09	0.15%	236.62	1.43%	155.47	1.23%	2.98	0.03%

报告期内，锐科激光持续具备自供能力。近三年，公司向锐科激光销售金额总体保持稳定；根据公开信息结合访谈，近三年锐科激光营业收入基本保持稳定，其外购特种光纤占比约为 20%且相对稳定，表明锐科激光不存在具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况。

创鑫激光自 2023 年开始具备特种光纤自供能力。近三年，公司向创鑫激光销售额呈现先增后减趋势。2024 年，公司向创鑫激光销售额较 2023 年有所下降，主要系双方在新产品需求对接、参数指标对齐等环节存在不同步情形，导致公司新产品导入进度较慢，双方交易金额阶段性下滑。随着双方技术对接的深入推进，2025 年 1-9 月，创鑫激光对公司的采购规模明显回升。创鑫激光自产特种光纤主要为满足激光器新机型研发阶段的特种光纤配套试制需求，且短期内没有扩张产能替代量产阶段外购产品的计划。因此，创鑫激光不存在具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况。

长飞光坊存在具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况。长飞光坊自报告期初即具备自供能力，但其发展早期聚焦三包层掺铒光纤，主要用于外销；其自身激光器产品主要使用双包层掺铒光纤，而其在双包层领域尚处于技术积累期，因此向公司采购相关产品。长飞光坊采购规模下降对发行人影响相对较小，一方面，长飞光坊向发行人采购掺稀土光纤规模相对较小，对发行人经营业绩影响小；另一方面，基于供应链安全考虑，长飞光坊仍将维持一定外购比例，且发行人作为其核心供应商，双方预计将在高性能产品领域保持合作。

3、客户具备掺稀土光纤自产能力的情况下向发行人采购的原因，自供比例的变动情况及趋势

如前所述，锐科激光、创鑫激光、长飞光坊具备自供能力后仍对外采购掺稀土光纤，其中锐科激光以自产为主，自供比例约为 80%且占比较为稳定；创鑫激

光以外购为主，自供比例较低，且短期内没有扩张产能替代量产阶段外购产品的计划；长飞光坊目前以自产掺稀土光纤为主，自供比例较高但将维持一定外购比例。具备自产掺稀土光纤能力的客户在可预见时间内，自供比例将保持稳定，上述客户具备掺稀土光纤自产能力的情况下向发行人采购的原因如下：

（1）技术全面性与协同创新优势

发行人作为面向全行业客户的独立第三方特种光纤供应商，具备覆盖多系列、全功率段的产品体系，技术研发体系兼具全面性与前瞻性。在光纤激光器应用场景持续拓展、客户对特种光纤性能要求不断提升的背景下，发行人能够为客户提供自供体系尚未覆盖的高端型号、特殊应用场景所需的高性能产品，并依托快速定制能力参与客户新一代产品协同开发，形成技术互补与创新协同。

（2）供应链安全需求

客户采用“自产+外购”的双源供应策略，是保障供应链稳定的重要举措。通过引入发行人作为稳定外部供应商，客户可有效应对自产能力波动、产能瓶颈及技术路线风险，提升供应链韧性与抗风险能力。行业头部企业普遍将一定比例的外购作为长期供应链战略，以确保持续稳定的生产经营。

（3）外购行为具备经济合理性

自建特种光纤产线面临较高的固定资产投入、研发支出及产能爬坡风险，对于小批量、多品种需求而言，外购具备更优的成本效益。创鑫激光明确表示，光纤产线投资较大，自产需要足够的规模才能具备优势，目前外购成本效益更高，短期内没有扩张产能替代量产阶段外购产品的计划。发行人凭借规模化生产和工艺优化，为客户提供了更经济的采购选择。

综上，基于发行人在技术全面性、供应链安全保障及成本效益等方面的优势，具备自产掺稀土光纤能力的客户仍选择向发行人采购，客户与发行人的合作关系预计在可预见的未来仍将保持稳定。

4、发行人在重要客户处的地位情况

根据客户访谈及公开信息，发行人在先进制造、光通信、测量传感等领域的重要客户处地位情况如下表所示：

公司名称	主要采购产品	地位	其他厂商采购情况
锐科激光	掺铥光纤、传能光纤	特种光纤第二大供应商，是除其子公司武汉睿芯外第一大供应商	除发行人外，主要向武汉睿芯采购
创鑫激光	掺铥光纤、传能光纤	特种光纤第二大供应商	除发行人外，主要向长飞光坊采购
杰普特	掺铥光纤、传能光纤	特种光纤第一大供应商	除发行人外，主要向锐光信通采购
客户 A	掺铟光纤	超宽带掺铟光纤主要供应商	除发行人外，主要向 OFS、Fibercore 采购，少量向武汉睿芯采购
光迅科技	掺铟铥光纤	掺铟铥光纤主要供应商	除发行人外，主要向 OFS、长飞光纤采购，少量向 Coractive 采购
德科立	掺铟光纤、掺铟铥光纤、其他特种光纤	特种光纤核心供应商，新产品主要供应商，合作关系紧密	除发行人外，主要向 OFS、Fibercore、长飞光纤、武汉睿芯等厂商采购
昂纳科技	掺铟铥光纤	特种光纤核心供应商	除发行人外，主要向 OFS、长飞光纤采购
海创光电	掺铟铥光纤	公司与长飞光纤系其主要供应商	除发行人外，主要向长飞光纤采购
厦门彼格	掺铟铥光纤	特种光纤核心供应商	除发行人外，主要向 Nufem 采购

综上，公司在各下游应用领域均确立了稳固的供应地位。在先进制造领域，公司是行业头部客户的核心供应商之一，稳定占据其特种光纤第一或第二大供应商位置；在光通信及测量传感领域，公司是重要客户的核心供应商，同时通过协同研发与技术创新，成为重要客户新产品开发与迭代的重要合作伙伴。

5、结合前述情况说明发行人与有关客户的合作是否稳定可持续

基于公司的技术实力、市场定位及发展战略，公司与主要客户的合作关系具备稳定性与可持续性，具体分析如下：

在先进制造领域，公司通过持续的技术迭代与工艺优化，在掺铥光纤等核心产品上形成了覆盖全功率的产品矩阵，并具备快速响应客户定制化需求的能力，能够有效满足客户不同应用场景的差异化要求。同时，公司作为独立第三方特种光纤厂商，依托专业的技术能力与中立的行业定位，与重要客户形成了稳固的合作模式：对于已具备自供能力的客户，公司可作为其可靠的第二供应商，提供专业技术支持与产能补充；对于不具备自供能力的客户，公司凭借全面的产品方案与定制化服务能力，成为其首要供应商。公司与重要客户已建立起稳固的技术协同与战略互补关系，合作具有稳定性和可持续性。

在光通信及测量传感等战略新兴领域，公司紧抓国产替代机遇，在超宽带掺铒光纤及高功率掺铒镜光纤等关键产品上实现技术突破，成功导入下游重要客户并实现批量供应，在细分领域国产化进程中扮演了重要角色。目前，在 C 波段掺铒光纤及高功率掺铒镜光纤等高端产品领域，国外厂商仍占据重要市场地位。随着下游客户国产替代进程的加速推进，叠加公司相关产品已在下游重要客户处实现批量稳定交付，以及新生产基地投产后带来的产能提升，公司有望进一步深化与光通信、测量传感等领域重要客户的合作关系。发行人与光通信、测量传感等领域重要客户的合作具有稳定性和可持续性。

此外，在产品线广度与研发布局方面，公司已构建覆盖掺铒光纤、掺铒光纤、掺铒镜光纤、掺铒光纤在内的全系列、全功率掺稀土光纤产品矩阵，并积极布局研发掺铒光纤、多包层传能光纤、空芯光纤等新产品，形成了特种光纤一站式产品与技术服务体系。多元化的产品布局、持续的技术创新及一站式产品技术与服务体系，使公司能够伴随下游客户的业务成长与技术演进，不断深化合作层次，形成较强的客户粘性，持续满足客户需求，确保合作的稳定性和持续性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、查阅下游行业研究报告，结合发行人收入情况，分析发行人客户集中度与下游行业集中度是否相符及是否符合行业特点；

2、获取发行人销售毛利表，查阅各主要客户官网，了解各主要客户所处领域，分析同类产品下各主要客户销售价格与毛利率差异原因；

3、查阅客户官网、年度报告等公开信息，梳理具有自供能力客户清单；查阅公开信息及客户访谈记录，获取客户自产掺稀土光纤用途、性能、成本情况，并与发行人产品进行比较；查阅客户访谈记录及公开信息，了解是否存在有关客户具备自供能力后降低向发行人采购规模或占比的情况、客户具备掺稀土光纤自产能力的情况下向发行人采购的原因，自供比例的变动情况及趋势，分析发行人业绩增长的可持续性；

4、访谈发行人重要客户，了解客户来自发行人的采购占比、向其他厂商采

购情况及客户对发行人产品评价情况，分析发行人在重要客户处的地位情况，分析发行人与有关客户的合作是否稳定可持续。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人各下游应用领域的客户集中度与对应行业的市场集中特征相符，客户集中情况符合行业特点。

2、同类产品在不同客户间的销售单价及毛利率差异主要系具体产品型号不同所致，产品型号的差异则源于下游应用场景定制化需求及客户采购规模差异。

3、发行人掺镱光纤产品收入主要来自具备自供能力客户；发行人同类产品与客户自产掺稀土光纤用途一致、性能相当，在成本方面具备一定优势；长飞光坊在实现自供后采购规模有所下降，对发行人影响较小。

4、发行人为下游重要客户的核心供应商，依托其技术实力、市场定位及发展战略，与主要客户的合作关系具有稳定性与可持续性。

5、基于发行人在技术全面性、供应链安全保障及成本效益等方面的综合优势，具备自产能力的客户仍持续向发行人采购，预计相关合作关系在未来可预见期间内保持稳定。

6.关于客户入股及关联交易

根据申报材料：（1）杰普特于 2020 年增资入股发行人，截至招股书签署日持有发行人 12.24%的股份，为发行人第二大股东，各期公司对杰普特销售收入分别为 1,988.00 万元、1,494.68 万元、1,778.82 万元和 419.52 万元，占当期营业收入比例分别为 18.37%、10.34%、9.28%和 9.38%；公司向杰普特销售价格低于无关联第三方客户；吴检柯为杰普特副总经理兼董事会秘书，2024 年 4 月至今任发行人董事；（2）各期发行人对杰普特销售毛利率分别为 71.28%、67.36%、62.00%和 49.35%，对锐科激光、创鑫激光等激光器厂商的销售毛利率平均值分别为 68.38%、65.77%、61.30%和 59.41%。

请发行人披露：（1）公司引入杰普特作为客户的过程及主要节点，有关入股及采购协议签署时点，入股前后发行人对其销售单价、数量、收入、毛利率变化情况，单价是否公允，销售合同关于信用期、质保期、签收等主要条款情况，与同类产品其他客户的比较情况；结合入股价格公允性、入股后向发行人采购及主要条款等变动情况，说明杰普特入股是否属于须确认股份支付的情形，入股与采购是否属于一揽子安排；（2）公司对杰普特销售金额及占比、毛利率总体下降的原因，杰普特向其他供应商的同类采购情况，有关下降趋势是否具有持续性；公司对杰普特销售单价与同类产品其他客户的比较情况，结合具体产品差异、采购量对采购价格的影响等因素进一步说明公司对杰普特销售单价低于无关联第三方客户的原因；公司对杰普特销售毛利率低于对其他激光器厂商的原因。

请保荐机构、申报会计师、发行人律师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 公司引入杰普特作为客户的过程及主要节点，有关入股及采购协议签署时点，入股前后发行人对其销售单价、数量、收入、毛利率变化情况，单价是否公允，销售合同关于信用期、质保期、签收等主要条款情况，与同类产品其他客户的比较情况；结合入股价格公允性、入股后向发行人采购及主要条款等变动情况，说明杰普特入股是否属于须确认股份支付的情形，入股与采购是否属于一揽子安排

1、公司引入杰普特作为客户的过程及主要节点，有关入股及采购协议签署时点

杰普特作为国内主要光纤激光器制造商之一，存在实现核心原材料特种光纤国产化的需求。2019 年，公司与杰普特启动技术对接并达成合作意向，历经多轮送样及供应商评审，公司于当年 10 月成功进入其合格供应商体系，实现批量销售。随着合作持续加深与购销规模持续扩大，双方于 2021 年 4 月签订《采购合作协议》。

基于对公司发展前景的认可和自身战略布局的考量，杰普特与公司于 2019 年下半年开始协商投资事宜，于 2020 年 1 月签署投资协议，并于 2020 年 5 月完成工商变更登记。

2、入股前后发行人对其销售单价、数量、收入、毛利率变化情况，单价是否公允

2020 年 1 月，杰普特与公司签署投资协议前后，杰普特向公司采购特种光纤的数量、收入、毛利率的变化情况如下：

类型	2020 年度	2019 年度
销量（米）	72,805.62	20,367.80
收入（万元）	549.80	164.22
毛利率	83.36%	58.77%

公司 2020 年对杰普特销售收入较 2019 年显著增长，主要原因系，随着公司 2019 年 10 月成为杰普特合格供应商，叠加公司产能释放及产品种类增加，双方合作进一步加深，公司对杰普特销售规模实现快速增长。

公司 2020 年对杰普特的毛利率较 2019 年上升，主要受销售产品型号及产品

结构变化影响。2019 年，公司主要向杰普特销售毛利率较低的 YDF-14/250-I 型号产品，拉低了整体毛利率。2020 年，公司向杰普特新增销售 YDF-30/250-I、YDF-30/250-II 两款高性能产品，上述产品定价及毛利率较高，拉高了公司对杰普特整体销售毛利率。

入股前后，公司向杰普特及无关联第三方销售同一产品单价情况已申请豁免信息披露。入股前后，公司对杰普特销售同一产品单价不存在明显差异。除 YDF-20/400-I 外，公司向杰普特及无关联第三方销售同一产品单价基本一致，不存在明显差异。公司 2020 年向杰普特销售的 YDF-20/400-I，其性能指标高于常规产品，工艺难度大，因而定价较高。

综上所述，杰普特入股前后，公司对其销售单价、数量、收入及毛利率的变化均具有合理性，关联交易定价公允。

3、销售合同关于信用期、质保期、签收等主要条款情况，与同类产品其他客户的比较情况

报告期内，发行人与杰普特签订的销售合同条款和其他主要激光器客户无重大差异。具体条款已申请豁免信息披露。

4、结合入股价格公允性、入股后向发行人采购及主要条款等变动情况，说明杰普特入股是否属于须确认股份支付的情形，入股与采购是否属于一揽子安排

根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》：“对发行人客户、供应商入股的，应综合考虑购销交易公允性、入股价格公允性等因素判断。购销交易价格与第三方交易价格、同类商品市场价等相比不存在重大差异，且发行人未从此类客户、供应商获取其他利益的，一般不构成股份支付。”

（1）公司与杰普特的交易背景合理、交易价格公允

参见本题回复之“一、（一）、2、入股前后发行人对其销售单价、数量、收入、毛利率变化情况，单价是否公允”。

（2）杰普特的入股价格公允

参见本回复之“14.关于股东与股权、一、（三）、1、公司历次股份变动对

应投前估值，结合公司业务发展情况及投资背景，说明有关股东入股价格是否公允”。

（3）公司未从杰普特获取其他利益

公司作为国内少数能够稳定供应高品质、高性能特种光纤的厂商，在特种光纤领域具备显著的技术与产品优势。杰普特作为国内知名激光器厂商，对特种光纤存在稳定且大量的采购需求。因此，公司与杰普特之间的交易系基于正常业务需要开展，具有商业合理性与必要性，交易规模与客户行业地位及需求相匹配，与杰普特入股发行人无关。

公司与杰普特签署的《增资协议》，以及与杰普特签署的采购协议中，不存在关于每年采购量下限约定或类似约定，不存在以投资入股换取产品销售的条款，不存在其他涉及后续开展业务合作的约定，不存在影响公司独立开展业务的相关条款。根据杰普特访谈记录，杰普特对于长进光子产品的采购系独立的采购流程，是否采购、采购价格、采购数量等方面的决策与自身是否为长进光子的股东之间无关联。

综上，杰普特的增资价格公允，公司与杰普特交易价格公允，未从杰普特获取其他利益，不属于以投资入股换取产品销售的一揽子安排，不确认股份支付符合监管指引规定。

（二）公司对杰普特销售金额及占比、毛利率总体下降的原因，杰普特向其他供应商的同类采购情况，有关下降趋势是否具有持续性；公司对杰普特销售单价与同类产品其他客户的比较情况，结合具体产品差异、采购量对采购价格的影响等因素进一步说明公司对杰普特销售单价低于无关联第三方客户的原因；公司对杰普特销售毛利率低于对其他激光器厂商的原因

1、公司对杰普特销售金额及占比、毛利率总体下降的原因，杰普特向其他供应商的同类采购情况，有关下降趋势是否具有持续性

（1）公司对杰普特销售金额及占比、毛利率总体下降的原因，有关下降趋势是否具有持续性

报告期内，公司对杰普特销售金额及占比、毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
销售收入	1,922.40	1,778.82	1,494.68	1,988.00
销售占比	10.72%	9.28%	10.34%	18.37%
销售毛利率	49.93%	62.00%	67.36%	71.28%

如上所示，公司报告期内对杰普特的销售收入存在波动，销售收入变化主要受杰普特自身需求变动影响。2023 年，公司对杰普特销售收入较 2022 年减少 493.32 万元，主要原因系杰普特战略收缩连续类光纤激光器业务，相应减少对连续类掺铒光纤的采购，同时受老产品价格下调影响，公司对其整体销售单价同比下降 24.82%，销售收入随之减少；2024 年，随着杰普特脉冲类光纤激光器业务发展良好，对配套脉冲类掺铒光纤及传能光纤的采购量增加，公司对其整体销量同比增加 34.53%，销售收入随之增加。2025 年 1-9 月，随着杰普特收入增长带动特种光纤采购需求增长，公司对其销售额同比增长 39.41%。综上，随着杰普特自身销售情况向好，公司对杰普特的销售量及销售金额预计稳中有升，收入下降趋势不具有持续性。

报告期内，公司对杰普特的销售收入占整体营业收入比重整体呈下降趋势，主要系公司报告期内在光通信、测量传感、国防军工等多个新兴领域取得突破，产品应用领域不断拓宽，推动公司整体销售规模显著增长，对杰普特销售收入占营业收入的比重随之下降。随着公司多元化业务布局的进一步深化和整体营收规模的持续扩大，预计对杰普特的销售收入占比将呈下降趋势。

近三年，公司对杰普特销售毛利率呈下降趋势，主要系光纤激光器市场竞争加剧，杰普特存在降本需求，公司对杰普特的整体销售价格下降所致。2025 年 1-9 月，因杰普特连续类激光器业务增长，其中低端掺铒光纤的采购金额增加，高端产品采购金额及采购占比下降，叠加产品价格下调，毛利率下滑幅度较大。未来，公司对杰普特销售的毛利率仍有一定下降空间，但预计大幅下滑风险较低，主要系随着光纤激光器市场格局趋于稳定，行业竞争焦点从单纯价格竞争转向产品差异化和性能优化，市场对高性能、高品质特种光纤的需求持续提升。该类产品销售技术壁垒、单价及毛利率水平较高，随着销售占比提升，将支撑公司对杰普特的销售毛利率逐步趋于稳定。

（2）杰普特向其他供应商的同类采购情况

根据杰普特访谈记录，杰普特报告期内自公司采购特种光纤金额占其特种光纤采购总额的比例约 80%，报告期内占比相对稳定，是其该品类的最大供应商。除公司外，杰普特的其他同类供应商包括锐光信通等。此外，杰普特与公司交易的定价机制为，杰普特综合评估供应商资质与报价选择供应商，最终通过协商方式确定交易价格。杰普特与发行人的定价机制及采购价格与同类供应商不存在差异，与发行人交易价格公允。

2、公司对杰普特销售单价与同类产品其他客户的比较情况，结合具体产品差异、采购量对采购价格的影响等因素进一步说明公司对杰普特销售单价低于无关联第三方客户的原因

报告期内，公司向杰普特与无关联第三方销售同一产品单价比较已申请豁免信息披露。

报告期内，公司向杰普特销售的大部分产品单价低于无关联第三方，主要系相关产品以杰普特为主要客户，向杰普特销售额占该产品销售总额的比例超过 80%，其他客户多为零星采购，因此对杰普特销售单价较低。此外，杰普特采购 YDF-20/400-IV 和 YDF-20/400-V 两款产品，用于实现单纤 3kW 功率输出，其性能指标高于常规产品（常规为单纤 2kW 或 1.5kW 功率输出），工艺难度大，定价较高，其中 YDF-20/400-IV 随着产品价格逐年下调，2024 年及 2025 年 1-9 月向杰普特销售价格已低于对无关联第三方售价；YDF-10/130-II 产品用于 MOPA 激光器，因性能要求高、工艺复杂，销售单价较高。

综上，公司对杰普特与无关联第三方销售同一产品价格存在差异，主要系采购量及产品性能差异影响，具备合理性，公司与杰普特关联交易定价公允。

3、公司对杰普特销售毛利率低于对其他激光器厂商的原因

报告期内，公司 2022-2024 年对杰普特销售毛利率高于对锐科激光、创鑫激光等主要激光器厂商的销售毛利率平均值，2025 年 1-9 月低于对锐科激光、创鑫激光等主要激光器厂商的销售毛利率平均值。公司对杰普特的销售毛利率与对其他激光器厂商存在差异，主要系销售产品型号差异及产品结构变动所致，具体分析如下：

2022 年，公司对杰普特销售毛利率高于创鑫激光及锐科激光，主要系公司

当年向杰普特销售的产品性能要求高、可批量生产的供应商少，如杰普特采购 YDF-20/400-IV 和 YDF-20/400-V 两款产品，用于实现单纤 3kW 功率输出，其性能指标高于常规产品（常规为单纤 2kW 或 1.5kW 功率输出），工艺难度大，销售毛利率较高，向锐科激光和创鑫激光销售的产品以成熟型号为主，市场竞争充分，供应商较多，毛利率相对较低。

2023 年，公司对杰普特的销售毛利率与创鑫激光接近，高于锐科激光，主要系公司当年向创鑫激光销售的高功率掺铒光纤显著增加，高功率光纤销售占比由 18.20% 增至 41.60%，高功率光纤的技术壁垒及毛利率较高，拉高了公司对创鑫激光的整体销售毛利率。

2024 年，公司对杰普特的销售毛利率与锐科激光接近，高于创鑫激光，一方面，公司对锐科激光的高功率掺铒光纤销售额增加，销售占比提升，拉高了对锐科激光销售毛利率；另一方面，公司对创鑫激光的高功率产品销售减少，导致对其销售毛利率下降。

2025 年 1-9 月，公司对杰普特销售毛利率低于锐科激光，高于创鑫激光，主要原因系，一方面，因杰普特连续类激光器业务收入增长，其中低端掺铒光纤的采购金额增加，高端产品采购金额及采购占比下降，拉低了整体销售毛利率；另一方面，部分产品价格下调拉低了整体毛利率。上述因素综合导致公司对杰普特销售毛利率下滑幅度较大。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师、发行人律师执行了如下核查程序：

1、访谈发行人销售总监，了解引入杰普特作为客户的过程；访谈发行人董事会秘书，查阅杰普特的增资协议，了解杰普特的入股过程及入股价格，分析杰普特入股背景合理性及入股价格公允性；获取发行人与客户签订的销售合同，对比发行人与杰普特及其他主要激光器客户的合同条款是否存在差异；

2、查阅发行人与杰普特的交易明细表，获取杰普特投资入股前后发行人对其的销售单价、数量、收入、毛利率变化情况；复核报告期内发行人对杰普特销售金额、毛利率及占比，分析下降趋势是否具有持续性；查阅杰普特客户访谈记

录，了解杰普特报告期内向其他供应商同类采购情况；获取发行人产品销售明细表，分析报告期内发行人对杰普特销售单价与无关联第三方客户存在差异的原因；查阅发行人毛利表，分析发行人对杰普特及其他激光器厂商销售毛利率存在差异的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师、发行人律师认为：

1、杰普特于 2019 年经多轮送样及评审后与发行人达成合作，并于 2020 年 1 月与发行人签订投资协议；入股前后，公司对杰普特的销量和收入随产能增长及客户需求上升而快速增长，销售单价与毛利率的变化具有合理性和公允性，信用期、质保期、签收条款与其他同类客户不存在重大差异；杰普特的入股价格公允，交易背景合理，交易价格公允，发行人未从杰普特获取其他利益，入股与采购不构成一揽子安排，不构成股份支付。

2、报告期内发行人对杰普特销售金额及占比存在波动，毛利率总体呈下降趋势，具有合理性；发行人对杰普特销售收入及毛利率下降趋势不具有可持续性，预计对杰普特的销售收入占比将呈下降趋势；杰普特报告期内自发行人采购特种光纤金额占其特种光纤采购总额的比例约 80%，杰普特与发行人的定价机制及采购价格与同类供应商不存在差异，与发行人交易价格公允；发行人对杰普特与无关联第三方销售同一产品价格存在差异，主要系采购量及产品性能差异影响所致，具备合理性，发行人与杰普特关联交易定价公允；发行人对杰普特的销售毛利率与对其他激光器厂商存在差异，主要系销售产品型号差异及产品结构变动所致，具备合理性。

7.关于成本及毛利率

根据申报材料：（1）报告期各期，公司成本结构较为稳定，其中直接材料占比约 55%-60%，直接人工约 15%-20%，制造费用约 25%-30%，公司存在产研共线的情况；主营业务毛利率分别为 66.37%、69.31%、69.13%和 68.70%；（2）掺稀土光纤单位成本分别为 9.52 万元、7.88 万元、8.31 万元和 8.37 万元，先降后升；（3）主要产品掺稀土光纤毛利率分别为 66.47%、70.21%、71.02%和 67.91%，可比公司长盈通 2022-2024 年自产特种光纤毛利率为 71.21%、83.01%、80.17%；（4）报告期内良率下降主要系产品结构变化、新型产品处于磨合期等。

请发行人披露：（1）各细分产品类型及主要型号的单位成本具体构成，量化分析有关变动原因，与同行业公司同类产品的比较情况及差异原因，成本结构是否符合行业特点；（2）公司成本核算过程、主要控制节点，产研共线的情况下保证成本核算完整准确的措施、有关实际执行情况；发行人成本管理相关内控制度是否健全并有效执行；（3）公司在生产、研发过程中形成废料的环节及对应废料内容，废料是否具有经济价值、后续处置及有关会计处理，对应出售对象；废料有关内控措施是否健全；说明良率变动原因；（4）结合产品及客户结构、市场地位等，说明掺稀土光纤毛利率有所下降且持续低于长盈通的原因。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）各细分产品类型及主要型号的单位成本具体构成，量化分析有关变动原因，与同行业公司同类产品的比较情况及差异原因，成本结构是否符合行业特点

1、主要产品单位成本构成

各细分产品类型及主要型号的单位成本具体构成已申请豁免信息披露。公司产品单位成本变动的核心驱动因素主要包括产品工艺及原材料成本。当原材料价格总体稳定且客户需求未发生明显变化时，随着特定产品的制备工艺逐渐稳定，良率会逐渐提升，产品单位成本相应地会呈现稳步下降趋势；当客户对特种光纤性能指标提出新的诉求时，公司产品制备工艺相应改变，通常带来制备难度提升

以及产品良率的阶段性下降，进而提高单位成本。此外，针对非定型产品，通常会根据客户需求持续调整，单位成本可能存在较大波动。

报告期内，不同类型特种光纤的单位成本之间存在一定的差异：掺镱光纤主流型号成本总体下降，其中技术复杂的三包层型号因良率问题成本上升；掺铒光纤受特定高端型号良率影响，整体成本持续攀升；掺铒镱光纤和掺铕光纤因工艺成熟，单位成本稳中有降或趋于稳定；功能增强型光纤因高附加值产品占比提升及定制化制备难度大，成本有所上升；而传能光纤则随着工艺进步，成本总体下降。

（1）掺镱光纤

报告期内，掺镱光纤主要型号单位成本总体呈现下降趋势。三包层掺镱光纤的单位成本自 2023 年以来持续提升，该产品为三包层掺镱光纤，技术难度较高，且客户持续对性能指标提出升级要求，使得良率下降，单位成本上升。

（2）掺铒光纤

报告期内，掺铒光纤单位成本呈现持续上升趋势，主要系高成本的 CJEDF-EXL-120 产品销量占比及单位成本水平持续上升。该产品仅向客户 A 销售，批量供应以来，随着客户对产品性能指标的要求不断提升，产品良率下降，使得单位成本上升。除该产品外，其他产品销量占比较低，且单位成本波动较小。

（3）掺铒镱光纤

报告期内，掺铒镱光纤整体单位成本存在一定波动，与各型号产品占比结构变动，且不同型号产品单位成本差异较大有关。掺铒镱光纤主要型号单位成本呈现稳中有降态势，主要因核心工艺参数逐步稳定及生产工艺逐渐成熟。

（4）掺铕光纤

报告期内，随着制备工艺逐渐成熟，掺铕光纤主要型号单位成本下降并趋于稳定。

（5）功能增强型掺稀土光纤

报告期内，功能增强型掺稀土光纤单位成本总体呈上升趋势，主要系高附加值产品销量占比持续提升。2024 年以来，公司向客户 B 等客户批量销售保偏掺镱光纤，该产品具有功能增强高端定制化特点，制备成本较高，其单位成本上升，

且 2025 年仍在上升，主要系客户要求提升，制备难度持续增加，使得良率下降。

(6) 传能光纤

报告期内，随着公司传能光纤制备工艺水平逐渐成熟，传能光纤单位成本总体呈下降趋势。

2、同行业公司同类产品的比较情况及差异原因，成本结构是否符合行业特点

发行人同行业公司中，仅有长盈通曾公开披露特种光纤业务成本构成结构，其 2024 年成本结构与发行人对比具体如下：

单位：万元

项目	长盈通		发行人		发行人（剔除光纤涂料）	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	686.48	48.59%	3,423.13	57.86%	1,903.50	43.30%
直接人工	242.67	17.18%	947.57	16.02%	947.57	21.55%
制造费用	483.65	34.23%	1,525.01	25.78%	1,525.01	34.69%
运费	未披露	未披露	20.44	0.35%	20.44	0.46%
合计	1,412.80	100.00%	5,916.16	100.00%	4,396.52	100.00%

长盈通特种光纤主要系其为生产光纤环而配套生产的无源保偏光纤，通过光纤陀螺仪最终应用于国防军工领域；发行人类似的无源保偏光纤通常匹配掺镱光纤使用，通过光纤激光器最终应用于先进制造、国防军工领域，二者的功能作用与应用场景不同，由此在生产工艺、原材料方面存在差异，主要表现为发行人无源保偏产品需要涂覆低折射光纤涂料，长盈通相关产品通常无需涂覆该涂料，剔除相关成本后，发行人与长盈通特种光纤业务成本结构基本相似，成本结构符合行业特点。

(二) 公司成本核算过程、主要控制节点，产研共线的情况下保证成本核算完整准确的措施、有关实际执行情况；发行人成本管理相关内控制度是否健全并有效执行

1、公司成本核算过程

公司主营产品为各类特种光纤，核心生产流程包括预制棒制备、预制棒拉丝及光纤测试。预制棒制备环节以石英管材、稀土及化学品为主要原料，通过 MCVD 工艺加工形成预制棒半成品；预制棒拉丝环节以预制棒半成品、光纤涂料为主要

原材料，经拉丝工艺制成特种光纤产成品；测试环节对特种光纤产成品进行静态与动态性能测试，依据测试结果完成入库。

报告期内，公司根据特种光纤产品生产特点及工艺流程，采用分步法核算产品成本，即按照预制棒制备、预制棒拉丝、光纤测试主要生产环节分别归集、分配生产成本。公司特种光纤产品成本主要为直接材料、直接人工及制造费用，成本核算过程具体如下：

生产环节	对应产出	成本核算类型		
		直接材料	直接人工	制造费用
预 制 棒 制备	预制棒半成品	(1) 生产人员在 ERP 系统录入生产订单并据此填制对应的领料单（材料出库单），依据经审批的领料单进行生产领料； (2) 直接材料成本金额按照各生产订单对应的领料单的领用数量、材料发出计价相乘得出。材料发出计价采用月末一次加权平均法计算； (3) 产品完工后，财务部按照实际领用物料的明细归集各生产订单的成本	(1) 包括预制棒制备工序直接参加产品生产的员工工资、社保等薪酬费用，按照每笔 MCVD 订单工时占当月制棒工序总工时的比例进行分配； (2) 制棒工序的工时记录由制造部填列并复核，财务部据此分摊人工成本	(1) 与生产工序直接相关的制造费用，如主要机器设备折旧及对应机物料消耗，按照各工序直接人工的分配标准在各订单间进行分配； (2) 与生产工序不直接相关的制造费用，如车间管理人员薪酬、低值易耗品成本等，首先按照预制棒制备、预制棒拉丝环节的工时占比分摊至对应工序，在各工序内部按照工序相关直接人工的分配标准（即各订单工时占比）在各订单之间具体分配
预 制 棒 拉丝	特种光纤产成品	预制棒制备环节生产完成后，预制棒半成品以其生产过程中归集的实际成本（包括料、工、费）入中转仓，拉丝工序直接领用。半成品的领用采用月末一次加权平均法确定其实际成本	(1) 包括预制棒拉丝工序直接参加产品生产的员工工资、社保等薪酬费用，按照每笔拉丝订单工时占当月拉丝工序总工时的比例进行分配； (2) 拉丝工序的工时记录由制造部填列并复核，财务部据此分摊人工成本	
光 纤 测 试	合格特种光纤产品	预制棒拉丝环节生产完成后，特种光纤产成品入待测仓，测试工序直接领用。产成品的领用采用月末一次加权平均法确定其实际成本	(1) 包括光纤测试工序直接参加产品生产的员工工资、社保等薪酬费用，按照每笔测试订单测试米数占当月测试工序总测试米数的比例进行分配； (2) 测试米数由制造部人员在 ERP 系统填列并复核，财务部据此分摊人工成本	

2、公司成本核算的主要控制节点

报告期内，公司建立了《采购与付款控制制度》《生产与存货控制制度》《研发项目管理制度》《成本核算管理办法》等制度，覆盖采购、生产、研发、成本核算等全流程。公司设立了相应的成本核算岗位，明确相关岗位的职责和权限，

确保不相容岗位相互分离、制约和监督，保证成本核算的规范性和准确性。报告期内，公司成本核算过程的主要控制节点具体如下：

（1）采购原材料入库

公司根据生产计划及相关需求编制采购计划和预算，并根据相关制度要求对供应商进行筛选、确定合格供应商。由制造部等需求部门生成采购申请单，经过请购部门负责人、采购部门负责人、财务部门以及相关管理层复核审批后，公司与供应商签订采购合同、发送采购订单。原材料到货后，由仓储物流部和品控部按要求进行验收，确定到货数量及品类与采购订单一致，并进行质检验收和审批后，仓储物流部填制入库单。财务部门根据审批后的入库单信息进行入账处理。

（2）原材料生产领用出库

制造部等需求部门根据生产订单需求在 ERP 系统填制对应的领料单（材料出库单）；仓储物流部根据经审批的领料单（材料出库单）安排发料；制造部门收到原材料后进行生产。领料单（材料出库单）勾稽对应生产订单，ERP 系统将领料成本分配到相应生产订单。

（3）核算人工成本和制造费用

人工成本和制造费用按当月实际发生的各项费用以生产工序进行归集，并按照明确的分配标准在各生产订单间进行分配。相关费用的发生和核算均由包括行政人事部、制造部、仓储物流部、采购部、品控部、财务部等在内的相关部门进行审批以保证成本归集的准确性。

（4）产成品入库

产成品生产完成后由制造部门在 ERP 系统发起入库单填制流程，列明对应生产订单号、产品名称、产品编码、数量等信息；仓储物流部人员核对实物与入库单信息一致性后办理产成品入库手续，并在 ERP 系统中对相应的产成品入库单进行审批确认。财务部依据经审批的产成品入库单将各订单生产成本在产成品和在产品之间进行分摊，并将产成品已分配的生产成本结转至库存商品。

（5）产成品销售出库

仓储物流部接收到销售部门发出的发货通知单后执行发货操作，并根据发货

信息在 ERP 系统中填制出库单，由仓储物流部进行审核后生成销售出库单。公司通常负责将产品运送至指定交货地点，根据合同约定将货物交付客户并经客户签收。经客户签收后的签收单（销售出库单）流转至财务部后，财务部核实相关单据并进行收入确认，同步将产成品成本按照月末一次加权平均法结转至营业成本。

3、产研共线的情况下保证成本核算完整准确的措施、有关实际执行情况

公司以市场需求为导向，在新技术、新产品、新工艺方面开展研发活动，需要通过产线试制验证、优化产品组分方案及生产工艺等，以提高研发成果的生产转化、确保研发产品性能稳定，最终增强公司的市场竞争力和满足客户需求。报告期内，公司场地空间有限、产能处于饱和状态，客观上不具备单独设立研发专用产线的基础，存在研发活动与生产活动共用场地、设备、人员的情况。

报告期内，对于研发活动和生产活动，公司制定了相应的业务流程和管理制度，研发活动与生产活动可明确区分。对于产研共线相关的成本费用，公司建立了严格的生产成本与研发活动费用的分配标准，相关成本核算均有明确的计算及分配依据。公司在产研共线情况下能够明确区分生产成本与研发费用，成本核算完整准确，具体如下：

项目		生产活动	研发活动	内部控制及执行情况
活动目的		基于已验证的技术和稳定的工艺向客户交付符合标准的产品，核心性能参数已定型，属于商业化交付行为	验证新技术、新工艺、新产品的可行性，或提升现有产品的核心性能，而非满足客户批量化需求，属于技术探索试验，核心性能参数未定型，需通过试产验证优化	公司制定了《生产与存货控制制度》《研发项目管理制度》等相关制度，明确了生产活动、研发活动的独立业务流程，对生产活动和研发活动进行了明确区分
活动起点	下发生产订单	制造部根据销售订单及备货需求制定生产计划和领料计划。生产人员在 ERP 系统中填制相关生产订单需求信息，并经制造部门相关负责人审核	研发部各研发项目组根据各研发项目进展需要沟通研发产线试制安排。研发人员在 ERP 系统中填制相关生产订单需求信息，并经研发部门相关负责人审核	研发部门下发的生产订单，需明确所属部门、对应研发项目编号等，确保与常规生产订单明确区分
成本核算	直接材料	生产人员通过 ERP 系统填制领料单（材料出库单），明确标注出库类别为“生产领用”，并勾稽对应的研发项目编号、领用部门等信息，并经过相应审批	研发人员通过 ERP 系统填制领料单（材料出库单），明确标注出库类别为“研发领用”，并勾稽对应的研发项目编号、领用部门等信息，并经过相应审批	研发和生产活动领料均通过物料唯一标识号（主要指用于制备预制棒的反应管）与对应的产线订单建立系统关联，确保领用物料与各订单准确对应。研发、生产领料的申请、审批、发料等流程各自独立，研发活动和生产活动的材

项目	生产活动	研发活动	内部控制及执行情况
			料耗用能够明确区分
直接人工	产线直接人工成本按照车间设置辅助明细,各车间的生产人员薪酬根据所在车间所属成本中心归集。MCVD 和拉丝车间的人员薪酬按照各订单工时进行分配,测试车间的人员薪酬按订单测试米数进行分配	对于分配至各研发订单的产线人工成本按照研发项目进行归集	公司建立了规范的《设备工时登记管理规定》,明确了主要机器设备工时的记录、汇总与审核流程;产研共线相关的人员人工成本、制造费用按照一致的标准在生产订单和研发订单之间进行分摊,研发、生产活动的人工成本及制造费用分配准确
制造费用	与生产工序直接相关的制造费用,按照各工序直接人工的分配标准在各订单间进行分配;与生产工序不直接相关的制造费用,首先按照预制棒制备、预制棒拉丝环节的工时占比分摊至对应工序,在各工序内部按照工序相关直接人工的分配标准在各订单之间具体分配	对于分配至各研发订单的产线制造费用按照研发项目进行归集	

综上所述,公司在产研共线情况下能够明确区分生产成本与研发费用,成本核算完整准确,成本管理相关内控制度健全并有效执行。

(三) 公司在生产、研发过程中形成废料的环节及对应废料内容,废料是否具有经济价值、后续处置及有关会计处理,对应出售对象;废料有关内控措施是否健全;说明良率变动原因

1、公司在生产、研发过程中形成废料的环节及对应废料内容,废料是否具有经济价值、后续处置及有关会计处理,对应出售对象

(1) 公司在生产、研发过程中形成废料的环节及对应废料内容

公司在生产、研发过程中形成废料的环节主要为产线生产环节,集中于预制棒制备、预制棒拉丝及光纤测试环节,具体情况如下:

形成废料的环节	产生原因	对应废料内容
预制棒制备	沉积、烧结工序中,因沉积层厚度、反应气体流速、烧结温度控制等生产工艺控制偏差导致报废	废反应管、废玻璃渣、废尾管
	烧结工序中,因热应力不均或机械损伤断裂等产生断裂报废	废预制棒、废玻璃渣
	测试工序中,检测不合格报废	废预制棒
预制棒拉丝	对套管、预制棒进行切割、打磨以匹配特定拉丝尺寸	石英管材边角废料、废玻璃渣
	预制棒上拉丝塔前,为保障拉丝起点稳定性,	废棒段

形成废料的环节	产生原因	对应废料内容
	需将两端不可用于拉丝的缺陷端切割报废	
	拉丝塔启动初期，加热炉升温使得预制棒下端熔融，初始熔融阶段因温度加热时间较长，造成纤芯缺陷	废棒段、废光纤
	拉丝过程中，因温度波动、牵引速度异常等导致断纤	废光纤、废纤渣
光纤测试	测试工序中，因几何尺寸参数等静态指标，或纤芯损耗、包层损耗等动态参数不合格而报废	废光纤

(2) 废料是否具有经济价值、后续处置及有关会计处理

①公司废料不具有经济价值

报告期内，公司生产、研发废料主要系生产过程中形成的废预制棒、废光纤等，相关废料不具有经济价值。

从废料形成的原因来看，废预制棒的产生主要源于制备过程中工艺控制异常或性能检测不达标，如制备过程中出现沉积工艺偏差、烧制过程中出现气泡或裂纹等，或者是测试环节检测不合格等原因导致报废；废光纤主要是由于拉丝过程中出现断裂、直径不达标等或者测试环节性能指标不符合要求等产生。基于前述原因，废预制棒普遍存在结构缺陷或成分偏差，废光纤存在尺寸不符或性能不达标等问题，相关废料基本无法满足可使用成品的标准，不具备对外销售条件。

从废料回收再利用的可行性分析，根据公开信息检索，目前已有相关文献及发明专利围绕光纤固废中锆元素的二次资源回收与综合利用展开研究，但尚未形成成熟的经济可行处理技术；发行人相关废预制棒、废光纤等废料，其内部因掺杂特种光纤制备工艺所需的特种材料（如稀土元素等）及功能性涂层材料（光纤涂料），使得提纯工艺复杂度进一步提高、技术门槛较高，根据访谈了解，回收厂商对此类小批量、高复杂度废料的回收成本与收益难以平衡，加工还原成本高于利用价值，经济性较低。

综上，由于相关废料不具备对外销售条件，且当前不存在具备经济性的回收再利用方式，公司废料不具有经济价值。

②后续处置及有关会计处理、对应出售对象

报告期内，公司废料主要进行付费清运或存储于固废仓库，后续处置及有关会计处理如下：

废料内容	后续处置情况	有关会计处理
废反应管、废尾管、废预制棒、废玻璃渣等	作为固废处置，不定期委托固废处置服务商进行清运处理	（1）公司生产、研发废料相关成本已计入生产成本或研发费用，相关废料在处置时系实物处置，不涉及会计处理； （2）废料处置时支付给固废处置服务商的处置费用计入管理费用。
废光纤		
成棒后检测不合格的废预制棒	基于预制棒的研发价值和公司技术保密需求，公司将部分预制棒敲碎后委托固废处置服务商进行清运处理；部分预制棒存储于固废仓库，留待后续用于新基地设备调试使用	

2、废料有关内控措施

报告期内，公司建立了固废仓库，作为专门的废料存放区域，由仓储物流部门进行统一管理，负责对废料进行妥善保管和出入库管理。公司制定了《固体废弃物区管理制度》，对废料的出入库、仓储及存放、处置等流程进行了明确规定，具体如下：

废料管理环节	相关内控
入库环节	（1）生产、研发废料在转入固废仓库时，需要由制造部/研发部、品控部相关负责人、仓储物流部相关废料接收人在《物料报废审批单》上签字审批，废料入库环节有相关的原始单据 （2）仓库管理人员依据《物料报废审批单》对应的报废物料明细，登记编制固废仓库台账
	对于研发废料，发行人在 ERP 系统中设置“研发不良品仓（预制棒）”、“不良品仓（光纤）”进行归集核算。研发废料产生时，在 ERP 系统中办理入库并形成对应的入库单据；研发废料通过“其他出库”转入固废仓库时，在 ERP 系统中办理出库并形成对应的出库单据
仓储及存放	由仓储物流部对废料进行统一管理。公司根据管理需要，由仓库人员与财务人员不定期对固废仓库进行清点和检查实物等盘点工作
出库环节	废料出库情形主要为清运处置，即由固废处置服务商将废光纤、废预制棒进行清运处置
处置环节	（1）综合考虑固废仓库容量、废料存放时间、废料相关研发价值需求等因素，对需要进行清运处置的废料，由固废仓库管理人员提出清运申请，经制造部、研发部、品控部、仓储物流部等部门相关人员讨论，依据讨论结果确认废料处置方式，并将相关废料处置安排上报公司管理层 （2）对于确认清运的废光纤、废预制棒，由固废仓库管理人员组织对废料进行销毁装袋，由采购部负责联系固废处置服务商完成固废清理工作

3、良率变动原因

（1）特种光纤产品良率变化是生产工艺执行与产品质量标准动态调整共同作用的结果

公司特种光纤产品的良率和废料率（因废料率=1-良率，二者受相同因素影响，因此以下统称“良率”）主要受到生产工艺执行及控制水平、产品质量标准

动态调整两大核心因素的综合影响。一方面，生产工艺控制的精准性是良率的基础保障。从产品组分及结构设计到预制棒制备及拉丝的生产全流程，各工序对产品设计方案执行偏差及关键工艺参数的稳定控制水平，直接影响光纤性能的达标率。另一方面，质量标准的动态调整是影响良率的外部因素。随着下游客户对光纤性能要求升级，光纤测试环节的合格判定标准同步提高，直接影响光纤产品良率水平。

（2）公司主要产品良率变动情况分析

报告期内，公司掺铈光纤产品良率总体呈上升趋势，主要原因为公司充分运用在掺铈光纤领域积累的生产经验，依托精准的预制棒性能分析能力，在拉丝工序前对光纤制造的“核心母材”即光纤预制棒进行严格筛选，针对性剔除预计无法满足高性能要求的预制棒部分，从源头上降低了因光纤预制棒缺陷导致的光纤产品性能不达标问题，叠加公司具备稳定的生产工艺控制能力，共同推动掺铈光纤产品良率持续改善。

2023-2024 年及 2025 年 1-9 月，公司掺铈光纤产品良率总体呈下降趋势，主要原因为：一方面，下游光通信领域客户对核心掺铈光纤产品的谱形一致等关键性能要求持续提升，公司相应提高产品质量控制标准，使得掺铈光纤产品良率有所下降；另一方面，为适配下游客户需求，核心掺铈光纤产品 CJEDF-EXL-120 的组分配方、生产工艺控制参数等处于持续优化过程，并伴随着良率的阶段性波动，属于技术迭代的正常现象，具备合理性。

报告期内，公司掺铈铈光纤、掺铈光纤及功能增强型掺稀土光纤产品良率存在一定波动，主要系为满足下游先进制造、测量传感、国防军工等领域客户的差异化需求，公司持续推出多样化的新型号产品，新型号产品在量产初期因生产工艺成熟度不足存在良率偏低的情况。同时，各期生产中不同良率水平的细分型号产品结构随新旧型号更替动态调整，使得当期产品整体良率相应波动，具备合理性。

（四）结合产品及客户结构、市场地位等，说明掺稀土光纤毛利率有所下降且持续低于长盈通的原因

1、掺稀土光纤毛利率下降的原因

报告期内，公司掺稀土光纤毛利率分别为 66.47%、70.21%、71.02%和 62.22%，2025 年 1-9 月掺稀土光纤毛利率较 2024 年有所下降，主要与产品结构阶段性变动以及工艺要求进一步提升相关。

产品结构方面，受客户 A 采购节奏影响，毛利率较高的超宽带 L 波段掺铒光纤销售占比从 2024 年的 22.09%下降至 10.29%，同时，主要向客户 B 批量销售的保偏掺铒光纤占比达到 13.35%，该产品具有功能增强高端定制化特点，制备成本较高，毛利率较低。受上述产品结构因素影响，2025 年 1-9 月公司毛利率水平阶段性下降。

工艺要求方面，随着客户对产品指标的要求不断提高，受限于当前产能规模与设备性能，公司在升级工艺的同时呈现出材料成本上升、良率水平下降的阶段性特点，使得产品的单位成本有所增加。

2、掺稀土光纤毛利率低于长盈通的原因

2022-2024 年，公司掺稀土光纤毛利率分别为 66.47%、70.21%、71.02%，长盈通特种光纤业务毛利率分别为 71.21%、83.01%和 80.17%。公司掺稀土光纤毛利率略低于长盈通，主要系产品及客户结构差异所致，具体如下：

长盈通特种光纤以无源保偏类产品为主，用于制备光纤环，通过光纤陀螺仪最终应用于军工领域；公司掺稀土光纤主要起到增益作用，通过光纤激光器、光纤放大器最终应用于先进制造、光通信等领域。二者的功能作用与应用场景不同，因此在生产工艺与原材料方面存在差异，公司掺稀土光纤通常需要涂覆低折射率光纤涂料，而长盈通保偏光纤通常无需涂覆，光纤涂料在公司掺稀土光纤材料成本中占比较高，使得毛利率水平相应较低。

长盈通以军工客户为主，公司以民用客户为主。长盈通依托其在军工领域的客户粘性，支撑了较高的毛利率水平。公司下游民用领域相对军工领域竞争相对激烈，客户采购决策更侧重综合成本效益，对产品价格敏感度较高，同时对产品综合性能提出更严格要求，供应商需通过价格竞争力、交付效率及技术服务能力

等多维度优势获取订单，使得定价弹性存在一定限制，毛利率水平相对较低。

综上，公司掺稀土光纤毛利率下降主要受产品结构变动以及工艺要求提升影响，毛利率水平低于长盈通主要系产品及客户结构差异所致。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、获取发行人成本明细表，分析各细分产品类型及主要型号的单位成本具体构成与变动原因；获取同行业公司定期报告，了解同行业公司同类产品成本构成与主要销售客户群体，分析发行人成本结构与同行业公司差异，是否符合行业特点；

2、访谈发行人生产负责人、财务负责人，了解发行人特种光纤生产工艺及流程，了解发行人成本核算过程及相关内部控制，评价发行人成本核算相关内部控制是否健全；获取发行人采购、生产、研发等相关内控制度，执行控制测试及穿行测试，评估并测试相关内部控制运行的有效性；询问发行人财务负责人，了解发行人研发活动成本核算方法及产研共线的情况下保证成本核算完整准确的措施，并通过执行穿行测试评估相关内部控制运行的有效性；

3、访谈发行人生产负责人，了解发行人报告期内相关废料的内容、研发废料和生产废料的内容差异、废料形成过程及后续处置方式；询问发行人财务负责人，了解发行人废料成本的核算方式；访谈发行人管理层、固废处置服务商，了解发行人相关废料是否存在经济价值，并通过检索行业公开信息，分析发行人废料的回收价值；获取并查阅发行人废料管理相关内控制度并询问固废仓库管理人员，了解发行人废料内控制度执行情况、废料后续处置情况；访谈发行人生产负责人、财务负责人，了解企业良率水平变动的业务背景、主要光纤产品的技术迭代情况及客户需求变化，综合分析良率水平变动原因；

4、获取发行人销售毛利表，发行人产品及客户结构、掺稀土光纤毛利率变动情况；获取长盈通定期报告与招股说明书等公开资料，了解长盈通产品与客户结构，分析特纤产品毛利率低于长盈通的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，各细分产品成本变动主要受产品型号结构变化及良率波动影响；发行人产品与长盈通特种光纤产品成本差异主要系产品类型、客户结构和下游应用场景不同所致，不存在重大差异。

2、发行人已建立完善的成本核算相关业务流程及内部控制制度，并得到有效执行，成本核算方法符合《企业会计准则》规定；发行人通过在直接材料、人工费用及制造费用的归集与分配环节严格区分研发与生产活动，实现了生产成本与研发费用的清晰划分，成本核算完整、准确。

3、发行人生产与研发废料主要来自产线生产过程中产生的废光纤、废预制棒等，不具备经济价值，处置方式以委托固废处置服务商清运为主；发行人与废料相关的内部控制健全且执行有效。报告期内，发行人主要产品的良率变动与技术迭代、客户需求变化等业务实际情况相符，变动趋势合理。

4、报告期内发行人掺稀土光纤毛利率总体稳定，2025 年 1-9 月略有下降主要受产品结构变动以及工艺要求提升影响，毛利率水平低于长盈通主要系产品及客户结构差异所致。

8.关于采购及供应商

根据申报材料：（1）报告期各期，公司主要原材料采购金额分别为 5,000.18 万元、4,235.93 万元、4,027.41 万元和 935.01 万元，其中石英管材、光纤涂料合计占比达到 80%-90%；公司供应商较为集中，对前五大供应商采购占比分别为 92.10%、82.80%、72.31%和 86.58%；（2）石英管材采购单价先升后降、波动较大，光纤涂料采购单价持续显著下降；采购单价变动主要系公司推动原材料国产化、采购细分结构变化；（3）公司供应商包括贸易商、境外厂商的授权代理商等不同类别；（4）各期外协采购分别为 33.03 万元、68.15 万元、473.22 万元和 3.11 万元。

请发行人披露：（1）按主要原材料列示对应的主要供应商情况、最终供货方情况，各期采购量、采购金额；公司原材料供应商集中度与同行业的比较情况及差异原因，集中度较高是否符合行业特点；（2）结合主要原材料采购的细分结构变化、同类采购国产及进口价格对比等说明采购单价变动较大的原因，采购价格是否公允、与市场价格及同行业比较情况及差异原因，有关采购价格变动趋势，是否存在价格回升的风险以及对发行人业绩的影响；（3）分类列示公司对不同类别供应商的采购模式、具体采购流程、报告期内是否发生变化；公司从安徽盛基、苏州盛吉采购额变动原因；（4）2024 年公司外协服务有关采购背景外协采购变动原因及趋势。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）按主要原材料列示对应的主要供应商情况、最终供货方情况，各期采购量、采购金额；公司原材料供应商集中度与同行业的比较情况及差异原因，集中度较高是否符合行业特点

1、主要供应商情况

报告期内，公司原材料主要供应商金额与数量如下表所示：

单位：千克、万元

采购类别	供应商名称	供应商 属地	最终供货商 情况	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
				数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
石英主材	长飞石英技术（武汉）有限公司	国产	自产	2,866.86	718.06	1,106.39	294.18	1,018.37	280.06	1,534.94	448.81
	安徽盛基新材料科技有限公司	进口	供应商 A	1,889.46	920.58	1,101.51	533.82	-	-	-	-
	苏州盛吉贸易有限公司上海第一分公司	进口	供应商 A	-	-	425.89	251.54	2,633.31	1,282.37	3,943.19	1,884.49
合计		-	-	4,756.32	1,638.65	2,633.80	1,079.54	3,651.68	1,562.42	5,478.13	2,333.30
石英辅材	武汉光谷长盈通计量有限公司	国产	自产	20.00	31.86	133.54	279.47	52.94	220.27	32.51	207.12
	长飞石英技术（武汉）有限公司	国产	自产	90.99	3.97	6.28	5.04	6.82	12.83	-	-
	武汉创鑫激光科技有限公司	进口	供应商 A	-	-	34.03	92.55	125.07	400.00	90.76	295.22
	武汉市飞瓴光电科技有限公司	进口	供应商 B	105.96	270.27	-	-	-	-	-	-
	苏州盛吉贸易有限公司上海第一分公司	进口	供应商 A	-	-	29.03	239.51	43.45	296.53	10.02	68.04
	安徽盛基新材料科技有限公司	进口	供应商 A	-	-	5.46	115.80	-	-	-	-
合计		-	-	216.96	306.10	208.32	732.37	228.28	929.63	133.30	570.38
低折射 涂料	武汉镓得飞光电技术有限公司	国产	自产	15.00	33.72	404.60	930.97	228.90	546.90	20.00	51.33
	湖北吉佳力国际贸易有限公司	进口	供应商 C	350.00	1,071.80	165.00	521.57	210.00	663.65	492.50	1,470.68
	舒权贸易（上海）有限公司	进口	供应商 D	229.50	520.35	1.25	0.00	-	-	-	-
合计		-	-	594.50	1,625.87	570.85	1,452.54	438.90	1,210.55	512.50	1,522.01
其他涂料	上海维凯光电新材料有限公司	国产	自产	-	-	2.00	0.00	40.00	0.67	850.00	18.05
	伟思磊尤为涂层（上海）有限公司	国产	自产	1,900.00	25.22	1,377.90	18.19	810.00	10.75	170.00	2.26
合计		-	-	1,900.00	25.22	1,379.90	18.19	850.00	11.42	1,020.00	20.31
稀土及化 学品	湖南稀土金属材料研究院有限责任公司	国产	自产	160.68	309.91	160.29	318.82	142.33	318.59	136.55	377.21
	唐山三孚硅业股份有限公司	国产	自产	1,200.00	28.67	1,000.00	27.04	650.00	27.88	250.00	11.06
	云南驰宏国际锗业有限公司	国产	自产	50.00	34.07	100.00	33.63	-	-	-	-
	武汉新圣泰化学工业有限公司	国产	自产	2.25	3.64	3.00	5.14	-	-	-	-
合计		-	-	1,412.93	376.29	1,263.29	384.62	792.33	346.47	386.55	388.27

注：上表仅列示报告期内各类原材料的主要供应商情况，前述供应商合计采购金额占比超过 95%。

公司生产所需主要原材料包括石英管材、光纤涂料、稀土及化学品三大类。其中，石英管材可进一步细分为石英主材、石英辅材，石英主材作为特种光纤的核心原材料，主要用于纤芯基质和内包层的制备。光纤涂料包括低折射率涂料和其他涂料，低折射率涂料涂覆在石英包层表面形成低折射率涂层，通过与内包层形成适当的折射率差，确保光被限制在包层内传输，有效提升光信号传输效率，是掺稀土光纤的关键原材料之一。稀土及化学品则主要用于掺稀土光纤的纤芯掺杂工艺。

报告期内，发行人向前五大主要原材料供应商的采购金额占比分别为 92.10%、82.80%、72.31%和 84.84%，不存在向单个供应商采购占比超过采购总额 50%的情形，亦未对少数供应商形成严重依赖。为有效保障生产稳定性，发行人持续开拓多元化采购渠道并积极开发合格国产替代厂商。

在石英管材领域，发行人先后通过苏州盛吉、安徽盛基等授权代理商进口供应商 A 产品，同时积极推动石英管材国产替代进程，逐步提升对长飞石英等国内厂商的采购比例。2024 年发行人对长飞石英的套管采购金额已与进口产品采购金额相近，2025 年针对特定型号反应管已实现国产替代。

在光纤涂料领域，发行人主要通过进口服务商湖北吉佳力向供应商 C 采购，并逐步引入国产涂料供应商。2022 年，发行人开始验证武汉镓得飞生产的低折射率光纤涂料，其产品通过验证后已于 2023 年实现批量采购。

同时，为增强供应链稳定性，发行人与舒权贸易（上海）有限公司恢复合作。舒权贸易系供应商 D 的境内销售公司，2019 年至 2020 年双方曾在光纤涂料领域开展购销合作；由于供应商 D 产品个别指标不能满足发行人生产需要，双方合作暂停；2024 年，光纤涂料送样重新验证通过，产品指标能够满足需求，2025 年发行人恢复对其产品的批量采购。2025 年 1-9 月，舒权贸易成为发行人主要原材料的前五大供应商之一。

在稀土及化学品领域，发行人向湖南稀土院采购稀土元素，主要用于掺稀土光纤中的稀土掺杂工艺；向三孚股份（603938.SH）采购四氯化硅，向驰宏锌锗（600497.SH）全资子公司云南驰宏国际锗业有限公司采购四氯化锗，四氯化硅、四氯化锗为光纤预制棒沉积阶段的衬底材料，应用于掺稀土光纤的芯棒制备过程。

2、公司原材料供应商集中度与同行业的比较情况及差异原因

公司原材料供应商集中度与同行业可比公司比较情况如下：

可比公司	前五大供应商采购占比		
	2024 年度	2023 年度	2022 年度
长盈通	26.26%	49.91%	50.45%
福晶科技	24.52%	28.62%	27.06%
光库科技	16.53%	23.13%	22.40%
平均值	22.44%	33.89%	33.30%
发行人	72.31%	82.80%	92.10%

报告期内公司原材料供应商集中度较同行业可比公司高，主要原因系特种光纤原材料种类集中，且其中高纯石英管材、低折射光纤涂料等关键材料技术门槛高，全球范围内具备稳定供应能力的厂商数量有限。基于行业特点考虑，发行人为确保产品性能一致性，对每类关键原材料均择优遴选少数合格供应商建立长期合作，实施集中采购，为公司质量控制、成本管控及稳定经营提供有效保障。

3、发行人供应商集中度较高符合行业特点

（1）特种光纤核心材料种类集中度高，具备供应能力的厂商数量有限

根据头豹研究院发布的《2024 年中国特种光纤行业研究》，在特种光纤生产成本结构中光纤预制棒、光纤涂覆材料及其他辅助材料占比分别为 70%、25%、5%，其中辅助材料包括工业气体、稀土元素等。

特种光纤原材料存在较高的技术壁垒、品质要求及准入门槛，全球范围内具备稳定供应能力厂商数量有限，头部企业凭借技术积累、生产工艺及客户认证优势占据主导地位。例如，在高纯石英管材领域，其生产技术要求较高，供应商 A 等国际厂商长期主导全球市场，国内具备特种光纤预制棒规模化生产能力的企业相对有限，长飞光纤等少数厂商在该领域相对领先；在低折射光纤涂料领域，国际厂商长期占据市场主导地位，该类企业凭借其深厚的专利技术壁垒、成熟的配方体系及长期研发积累，在功能性涂层材料性能、可靠性及一致性等方面构筑了较高的准入壁垒。

（2）集中采购有利于公司质量控制与降低成本，符合生产经营需要

公司生产特种光纤所需的主要原材料为石英管材、光纤涂料、稀土及化学品，种类较少，集中采购便于质量控制、提高议价能力，合理控制并降低原材料采购

成本。为保证特种光纤性能的稳定性与批次间一致性，发行人建立了严格的供应商管理体系，针对每类关键原材料，公司均择优遴选并维持有限数量的合格供应商建立长期稳定的合作关系，避免因供应商数量过多、原材料标准不一带来的质量波动，确保核心材料可靠、高质量供应。

综上，由于特种光纤生产所需原材料种类相对集中，加之相关供应商市场格局稳定、集中度较高，发行人在物料采购方面呈现供应商集中度较高的特征，符合行业特点。

（二）结合主要原材料采购的细分结构变化、同类采购国产及进口价格对比等说明采购单价变动较大的原因，采购价格是否公允、与市场价格及同行业比较情况及差异原因，有关采购价格变动趋势，是否存在价格回升的风险以及对发行人业绩的影响

1、发行人原材料采购单价变动情况及原因

报告期内区分国产与进口原材料采购单价变动情况如下表所示：

单位：元/克

项目	采购类别	供应商 属地	2025 年 1-9 月			2024 年度		
			采购 单价	变动 比例	采购 占比	采购 单价	变动 比例	采购 占比
石英 管材	石英主材	国产	2.50	-9.42%	36.86%	2.77	0.55%	16.57%
		进口	4.87	-5.24%	47.26%	5.14	5.59%	42.31%
	石英辅材	国产	6.96	-58.80%	2.00%	16.90	-42.57%	17.00%
		进口	25.51	-60.99%	13.87%	65.37	58.17%	24.13%
合计			3.96	-38.24%	100.00%	6.41	0.84%	100.00%
光纤 涂料	低折射率 涂料	-	27.53	7.97%	98.47%	25.50	-7.50%	98.76%
	其他涂料	-	0.13	0.70%	1.53%	0.13	-1.93%	1.24%
合计			6.63	-12.14%	100.00%	7.55	-20.37%	100.00%
项目	采购类别	供应商 属地	2023 年度			2022 年度		
			采购 单价	变动 比例	采购 占比	采购 单价	变动 比例	采购 占比
石英 管材	石英主材	国产	2.75	-5.14%	11.21%	2.90	-	15.72%
		进口	4.87	1.90%	51.35%	4.78	-	64.21%
	石英辅材	国产	29.43	-46.70%	9.55%	55.22	-	7.12%
		进口	41.33	18.99%	27.89%	34.74	-	12.95%
合计			6.36	23.12%	100.00%	5.17	-	100.00%
光纤 涂料	低折射率 涂料	-	27.57	-7.13%	99.06%	29.68	-	98.59%
	其他涂料	-	0.13	-32.90%	0.94%	0.20	-	1.41%
合计			9.48	-1.70%	100.00%	9.64	-	100.00%

(1) 石英管材

报告期内，公司石英管材单价分别为 5.17 元/克、6.36 元/克、6.41 元/克和 3.96 元/克，价格波动主要受各类材料采购结构变化影响。

2023 年，石英管材采购单价同比上涨 23.12%，主要系当年进口石英辅材中单价较高的氟棒采购占比上升，拉高了进口石英辅材采购单价。与此同时，石英主材及国产石英辅材采购单价下降的对冲作用有限：一方面，随着采购规模扩大，供应商基于批量采购给予一定价格优惠，国产石英主材采购单价下降 5.14%，降低幅度较为温和；另一方面，国产石英辅材中单价相对较低的纯石英棒与锗棒采购增加，使得采购单价下降 46.70%，受限于采购占比较低，对整体采购成本的平抑作用有限。

2024 年，石英管材采购单价较 2023 年上涨 0.84%，主要系进口石英主材单价上涨 5.59%，该变动的主要原因包括：一是 2024 年部分型号反应管单价小幅上浮；二是 2023 年集中采购一批单价较低的套管，相应拉低了当年采购均价，该批备货于 2024 年已基本满足使用需求，未再重复采购。此外，进口石英辅材由于高单价氟棒型号采购占比提升，均价上涨 58.17%。

国产石英管材方面，主材价格企稳，辅材采购单价下降 42.57%，降低了当年石英管材整体采购单价上涨幅度，系公司因产品结构变化相应调整采购结构。2022-2023 年为配合向昂纳科技供应掺铒镱光纤，主要采购含硼量高、单价较高的硼棒；2024 年，因向客户 B 供应保偏掺铒镱光纤，主要采购含硼量低、单价较低硼棒，硼棒采购规格变化，带动采购均价快速回落。

2025 年 1-9 月，公司石英管材采购单价较 2024 年下降 38.24%，主要系随着采购规模扩大，石英主材供应商基于长期合作给予公司价格优惠。同时，石英辅材中高单价的硼棒与氟棒采购占比下降，使得国产与进口石英辅材采购单价分别下降 58.80%、60.99%。

(2) 光纤涂料

报告期内，公司光纤涂料采购单价分别为 9.64 元/克、9.48 元/克、7.55 元/克和 6.63 元/克，整体呈现下降趋势，主要系采购结构中单价较低的其他涂料占比提升，拉低了该类核心材料的整体采购均价。

2、发行人采购定价公允，与市场及同行业不存在显著差异

(1) 公司采购的石英管材非标准化大宗商品，缺乏公开市场价格

发行人采购的反应管、套管等石英管材，均为依据特定技术参数、尺寸规格要求的专用材料。此类产品不具备统一的标准化分类，且交易价格受产品规格、技术指标、交付条件及采购规模等多种因素影响，故无法获取公开、统一的直接可比市场价格。此外，尽管石英管材的基材为石英原料，但由于石英管材本身制备工艺复杂、技术壁垒较高，其价值构成与原材料存在显著差异，无法简单参照高纯石英砂等上游原料的市场价格。

(2) 主要供应商确认销售给发行人的产品定价与其他客户无显著差异

根据对主要供应商的访谈，其向发行人销售的石英管材等产品，与销售给其他客户的产品在技术标准、质量等级等方面均保持一致。供应商确认，在综合考虑采购规模、交付周期等因素后，其给予发行人的产品定价与销售给其他同类客户相比不存在显著差异，定价政策具有一贯性和公平性。

(3) 公司采购定价为市场化谈判，定价机制公开透明

发行人与主要供应商的交易价格系通过竞争性谈判确定。谈判过程中，双方会综合考量发行人的具体需求量、产品技术指标要求、交付及验收条件、长期合作的稳定性以及市场价格波动情况等多重因素，最终协商确定交易价格。该定价机制公开、透明，符合商业惯例。同时，发行人与主要供应商不存在关联关系，交易活动基于正常的商业条款开展。

(4) 主要供应商均为业内知名企业，具备严格的内部控制体系

发行人的主要供应商如长飞石英、湖南稀土院等，均为行业内知名企业或研究机构。这些公司已建立完善的内部控制制度与供应商管理体系，对销售定价均有严格的审核程序，确保了其经营活动中交易价格的公平性与合理性。

3、原材料价格回升风险较小，对发行人业绩影响较小

(1) 报告期内主要原材料采购价格呈下降趋势，采购扩量结合国产替代背景下原材料价格回升风险较小

报告期内，公司石英管材采购单价分别为每克 5.17 元、6.36 元、6.41 元和

3.96 元，光纤涂料采购单价分别为每克 9.64 元、9.48 元、7.55 元和 6.63 元，主要原材料采购单价总体呈现下行趋势，主要系随着公司经营规模持续扩大、采购量稳步增长，对供应商的议价能力增强，且公司持续推进原材料国产化进程，持续降低进口依赖度。在上述采购扩量及国产替代背景下，未来公司原材料价格回升风险较小。

（2）进口原材料单价上涨对营业利润影响有限，原材料价格回升对业绩影响较小

①进口石英管材单价上涨对营业利润的影响

假设公司 2024 年度主营业务收入不变，以公司 2024 年度进口石英管材采购单价为基准测算，若公司进口石英管材采购单价分别上涨 5 个百分点、10 个百分点、15 个百分点，营业利润总额将相应下滑 0.73%、1.45%、2.18%。

具体情况如下：

单位：万元			
项目	进口单价上涨 5 个百分点	进口单价上涨 10 个百分点	进口单价上涨 15 个百分点
石英管材采购金额	1,917.86	1,979.52	2,041.18
光纤涂料采购金额	1,470.73	1,470.73	1,470.73
合计金额	3,388.58	3,450.24	3,511.90
营业成本增加额	61.66	123.32	184.98
营业利润	8,415.05	8,353.39	8,291.73
营业利润变动	-0.73%	-1.45%	-2.18%

②进口光纤涂料单价上涨对营业利润的影响

假设公司 2024 年度主营业务收入不变，以公司 2024 年度进口光纤涂料采购单价为基准测算，若公司进口光纤涂料采购单价分别上涨 5 个百分点、10 个百分点、15 个百分点，营业利润总额将相应下滑 0.31%、0.62%、0.92%。

具体情况如下：

单位：万元			
项目	进口单价上涨 5 个百分点	进口单价上涨 10 个百分点	进口单价上涨 15 个百分点
石英管材采购金额	1,856.20	1,856.20	1,856.20
光纤涂料采购金额	1,496.80	1,522.88	1,548.96
合计金额	3,353.00	3,379.08	3,405.16
营业成本增加额	26.08	52.16	78.23

项目	进口单价上涨 5 个百分点	进口单价上涨 10 个百分点	进口单价上涨 15 个百分点
营业利润	8,450.63	8,424.56	8,398.48
营业利润变动	-0.31%	-0.62%	-0.92%

综上所述，报告期内公司主要原材料采购价格呈下降趋势，在采购扩量及国产替代背景下，进口原材料单价上涨对营业利润影响有限，原材料价格回升对业绩影响较小。

（三）分类列示公司对不同类别供应商的采购模式、具体采购流程、报告期内是否发生变化；公司从安徽盛基、苏州盛吉采购额变动原因

回复：

1、不同类别供应商采购模式、具体采购流程、报告期内是否发生变化

针对向境内厂商采购的主要原材料，例如国产石英管材、光纤涂料与稀土及化学品，公司采用“订单导向+需求预测”机制，由采购部门根据生产计划实施精准采购。

公司向境外厂商采购的具体模式及流程已申请豁免信息披露。报告期内，公司对各类型供应商内部的采购模式保持一致，未发生变更。公司对各类原材料及服务均已形成成熟、稳定的采购策略与管理流程。

2、苏州盛吉与安徽盛基采购金额变动原因

报告期内公司向安徽盛基、苏州盛吉采购石英管材金额变动情况如下：

单位：万元				
供应商名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
安徽盛基	920.58	649.61	-	-
苏州盛吉	-	491.05	1,578.90	1,952.53
合计	920.58	1,140.66	1,578.90	1,952.53

报告期内，公司向苏州盛吉采购石英管材的金额分别为 1,952.53 万元、1,578.90 万元、491.05 万元及 0 万元。2022 年采购金额较高，主要系为保障生产连续性，对进口石英管材进行了集中备货。2024 年，根据供应商 A 的安排，公司对进口石英管材的采购渠道作出调整，由苏州盛吉切换为安徽盛基，并于 2024 年 9 月起全面停止向苏州盛吉采购，因此当年采购金额下降至 491.05 万元。2024 年、2025 年 1-9 月，公司向安徽盛基采购石英管材的金额分别为 649.61 万元和

920.58 万元，采购金额上升。公司采购进口石英管材金额整体呈现下降趋势，主要与推进国产替代、提升原材料库存管控水平有关。

（四）2024 年公司外协服务有关采购背景、外协采购变动原因及趋势

1、2024 年公司外协服务采购背景

（1）2024 年外协采购金额及对应公司产品

2024 年，公司为优化资源配置、提升生产效率，将部分非核心生产环节委托于外部专业厂商完成。公司外协采购内容包括套管、预制棒等石英管材加工及定制化金属机械件加工服务。上述外协工序具备辅助性特点不涉及公司核心技术与关键生产工艺。

公司向外协供应商的采购总额相对分散，除供应商 B 外，其他供应商采购金额占比较低，公司对外协供应商不存在重大依赖，外协采购模式不会对公司生产经营的独立性与业务完整性构成重大不利影响。

2024 年，公司向供应商 B 采购氟管加工外协服务，采购金额占比达到 90%。

（2）外协供应商基本情况及采购背景

2024 年度，公司向供应商 B 的外协采购金额为 427.53 万元，较往年增长显著，主要原因系供应商 B 的掺氟工艺验证完成，进入批量阶段。掺氟套管作为生产三包层掺铒光纤的核心原材料，公司在报告期内积极推动氟管供应来源的多元化战略，引入供应商 B 提供的套管掺氟加工服务，构建多渠道供应格局。

2、外协采购变动原因及趋势

报告期内，公司三包层掺铒光纤的销量分别为 25.92 千米、126.83 千米、135.14 千米及 345.75 千米，呈增长趋势。同期，公司掺氟套管采购量分别为 90.76 千克、152.34 千克、245.25 千克及 226.74 千克，2024 年加大外协加工采购量。公司掺氟工艺外协服务的采购规模与三包层掺铒光纤的生产需求匹配。

具体情况如下表所示：

单位：万元、千克、千米								
项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
掺氟套管合计	226.74	557.02	245.25	598.81	152.34	465.41	90.76	295.22

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
其中：掺氟套管（外协）	120.78	286.75	202.59	483.25	27.27	65.41	-	-
三包层掺铽光纤	345.75	1,833.45	135.14	1,311.75	126.83	1,808.43	25.92	537.92

2022 年至 2023 年，公司三包层掺铽光纤产品凭借优异的性能指标，在通过下游客户验证测试后，获得批量订单，实现了销售收入的快速增长，由 537.92 万元增长至 1,808.43 万元，同比增长 236.19%。在此阶段，公司与供应商 B 的外协合作尚处于初步洽谈与送样验证，2023 年外协采购额仅为 65.41 万元。为及时满足生产交付需求，该阶段所需掺氟套管主要通过武汉创鑫的代采渠道进行保障。

2023 年至 2024 年，公司三包层掺铽光纤的销售数量保持稳定并小幅增长，销售数量由 126.83 千米增长至 135.14 千米。随着供应商 B 作为外协供应商的服务质量与生产工艺通过公司验证，双方于 2024 年进入批量合作阶段。鉴于外协加工报价相较于武汉创鑫代采渠道更具成本优势，公司为优化采购成本，显著增加了对其的采购规模。因此，掺氟工艺外协服务采购金额由 65.41 万元快速增长至 483.25 万元。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、获取发行人报告期内采购明细表，按主要原材料类别对供应商进行归类与汇总，统计各期向主要供应商的采购量和采购金额及占比；结合采购合同与访谈了解各类供应商最终供货方情况；获取同行业可比公司前五大供应商采购占比，比较发行人与同行业可比公司在供应商集中度上的差异与原因。

2、针对同类原材料，区分国产与进口渠道，结合业务情况分析采购结构及单价变动；访谈主要供应商，了解其产品定价机制及价格水平；对关键进口原材料进行单价敏感性分析，评估其价格上涨对营业利润的潜在影响。

3、通过访谈了解不同类别供应商的采购模式与流程，并基于采购明细表及访谈信息，对苏州盛吉、安徽盛基等主要供应商的采购金额变动进行分析。

4、访谈了解氟管外协供应商的基本情况 & 采购背景；查阅外协厂商的采购合同、入库单、物流单、银行回单等单据；对掺氟工艺外协厂商进行实地走访。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人原材料供应商集中度高于同行业可比公司，主要系核心材料种类集中、全球具备稳定供应能力的厂商有限，并与发行人质量与成本控制考虑相关，该集中情况符合行业惯例。

2、发行人采购定价公允，与市场及同业相比无显著差异；报告期内原材料价格呈逐年下降趋势，价格回升对发行人业绩影响有限。

3、发行人各类型供应商内部采购模式保持一致，未发生变更；苏州盛吉与安徽盛基采购金额变动系根据终端厂商安排调整，2024 年发行人进口石英管材采购渠道相应调整。

4、发行人采购外协服务具有合理业务背景，氟管加工外协服务采购规模与三包层掺镱光纤生产需求相匹配，具有商业合理性。

9.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 1,785.88 万元、2,179.23 万元、2,819.95 万元和 953.62 万元，最近三年累计数占收入比例为 15.27%；各期直接材料及职工薪酬合计占比约 80%-90%，其中：直接材料分别为 1,234.21 万元、1,482.17 万元、1,583.34 万元和 556.45 万元，职工薪酬分别为 372.75 万元、526.91 万元、878.61 万元和 250.35 万元；研发人员分别为 17 人、29 人、37 人和 40 人，占比分别为 11.81%、15.51%、17.37%和 18.26%；（2）直接材料占研发费用比例分别为 69.11%、68.01%、56.15%和 58.35%，而可比公司各期分布在 10%至 35%之间，显著低于发行人，主要原因系发行人暂无研发专用线，计入研发费用的场地及设备折旧较低，拉低了研发费用总额；（3）公司研发系统 2024 年上线，上线前研发工时填报、过程管理均在线下进行；公司存在产研共线的情况；（4）各期新增研发人员 16 人、29 人、23 人、3 人；（5）各期末公司非全时研发人员主要包括两种情形：一是同时参与研发活动及内部技改、外部受托研发或定制化生产项目的研发人员，二是当期从非研发部门调入且研发工时占比超 50%但低于 100%的人员。

请发行人披露：（1）研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度；研发人员的认定过程，与所属部门、工作职责的匹配过程，结合公司生产经营及同行业情况说明认定方式是否合理；公司研发总体规划，各研发项目主要内容及其与产品对应情况、有关研发成果；（2）研发投料的主要构成，总体投入与研发活动及有关项目的匹配情况；研发材料投入的具体用途、对应产出情况，各期投入产出比及其与生产用料的比较情况，后续处置及有关会计处理情况；（3）公司产线是否须连续生产，与研发相互切换的具体过程、有关内控及留痕情况，切换中是否涉及清线及具体情况；发行人场地、设备折旧在研发及成本之间的分摊情况及分摊依据，结合研发活动频繁的情况说明计入研发的折旧金额较小的原因及合理性，并说明直接材料占比显著高于可比公司的原因；（4）对于非全时研发人员，区分研发活动、受托研发或技改等其他活动的方式，非全时研发人员的工时分布情况，有关薪酬核算及分摊的过程及结果；各期研发人员平均薪酬及变动原因，与同行业、同地区有关上市公司的比较情况及差异原因；（5）研发人员变动与研发项目匹配情况；研发人员内部频繁调岗的背景及

相关必要性、是否符合行业特点，在公司任职年限较短的研发人员数量占比较高的原因；调岗人员、任职年限较短人员承担的具体职责及实际贡献情况，认定为研发人员的过程及依据；（6）研发工时填报频率，系统上线前后研发工时填报及审批的具体过程，保障工时填报准确性的措施及实施情况。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度；研发人员的认定过程与所属部门、工作职责的匹配过程，结合公司生产经营及同行业情况说明认定方式是否合理；公司研发总体规划，各研发项目主要内容及其与产品对应情况、有关研发成果

1、研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度

（1）研发部门组织架构情况

截至报告期末，公司研发部门的组织架构情况具体如下：

部门	部门人员数量	部门职责
研发中心	2	管理公司整体研发工作，统筹公司研发资源，规划相关研发方向，指导关键技术问题攻关
激光研发部	30	负责先进制造领域的产品和技术突破，重点开展光纤激光器用特种光纤、下一代激光光纤及光纤模组等产品研发与升级
通信研发部	15	负责光通信领域前沿技术及具体产品的设计及开发，重点推动光纤放大器、光纤激光雷达用特种光纤等产品的创新研发
合计	47	-

（2）各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度

截至报告期末，公司各研发岗位与研发活动密切相关，具体工作内容如下：

岗位名称	具体工作内容	与研发活动的关联度
研发总监	规划公司的技术发展路线与新产品研发方向，识别研发项目风险；统筹研发资源，管理相应方向的研发工作，推动公司研发能力建设与团队培养	研发项目的规划、可行性评估与立项评审；指导技术风险解决；研发项目工艺技术方案审核；研发项目成果评估及结题评审工作

岗位名称	具体工作内容	与研发活动的关联度
研发部长、副部长	负责部门的日常管理与团队建设；制定具体的产品和关键技术的研发计划；组织及指导开展研发项目可行性分析、立项以及实施方案设计与节点计划；统筹协调部门研发资源，推动研发成果转化	参与并指导关键技术研发，负责研发项目及技术研发的管理，贯穿项目需求分析、项目立项、项目执行及项目成果转化全流程
研发组长	了解市场应用信息，为产品开发提供依据；统筹总体电控设计，分配硬件、软件、机械等具体任务；制定产品长期开发规划，统筹系列化、模块化设计工作	
研发工程师、助理工程师	负责具体技术难题与关键技术工艺的攻关；负责制定具体的研发任务目标及具体实施方案；负责技术方案的总结提炼，形成技术文档或专利文件	主导研发工作的具体执行，负责研发项目任务目标设定、技术方案设计与创新及落地实施工作
研发技术员	配合研发工程师或研发助理工程师开展研发实验，搭建测试平台，执行产品性能测试工作；整理及反馈研发实验记录和数据	负责执行研发项目相关的具体测试工作
部门助理	负责研发项目文档的整理、归档与管理；跟进研发人员工时填报、工作总结等日常工作并保障流程规范；统筹组织研发人员培训等日常事务	研发部门和研发项目的支持与辅助工作

2、研发人员的认定过程与所属部门、工作职责的匹配过程，结合公司生产经营及同行业情况说明认定方式是否合理

（1）研发人员的认定过程与所属部门、工作职责的匹配过程

公司研发人员认定标准为在研发部门从事研发工作且当期从事研发活动的工时占比超过 50%的人员，包括当期研发工时占比为 100%的全时研发人员和当期研发工时占比超过 50%但小于 100%的非全时研发人员。

公司研发人员的认定过程以“研发活动需求”为导向，通过界定研发人员核心特征、匹配人员所属部门及工作职责，实现人员能力、部门职能及研发目标的统一，以合理认定研发人员，以下为具体过程：

①明确研发活动范围与目标，界定研发人员核心特征

报告期内，发行人所认定的“研发活动”为根据特种光纤技术、产品和工艺的开发或改进需求，有组织、有目的地进行的创新性研究开发活动，包括但不限于研发相关的项目管理、产品开发、技术开发、实验测试、样品试制等。基于前述研发活动范围与目标，公司研发人员须具备以下核心特征：一是具备与研发方向匹配的学历、专业背景或经验，掌握推动实现研发目标的能力；二是直接参与研发活动，包括方案设计、实验执行、技术攻关、成果输出等，具体情况如下：

报告期各期末，发行人研发人员以本科及以上学历为主，硕士及以上学历人员占比超 30%，发行人研发人员学历结构与研发活动相匹配，具备从事研发活动的能力；发行人研发人员主要系电子信息类、计算机类、物理学类、材料类、化学类、机械类等与公司业务相匹配的工科或理科专业背景，能够为公司研发活动提供有效支撑。

报告期内，发行人研发人员根据岗位职能及项目需求参与了各期在执行的研发项目从项目需求分析到研发成果交付的全流程工作，具体内容包括项目管理及资源统筹、需求分析与项目规划、工艺方案设计与技术攻关、测试平台搭建与验证执行、成果交付与持续优化等，均系直接参与研发活动。

②明确部门职能划分，研发人员所属部门与研发活动具备高度关联性

为契合不同产品类型和应用领域的产品创新和技术研发需求，公司研发中心下设激光研发部和通信研发部两大专业部门，各部门职能明确且与研发目标强关联。

各研发部门所属职能参见本回复之“9.关于研发费用及研发人员、一、（一）、1、研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度”。报告期各期末，研发人员所属部门分布情况如下：

单位：人

部门	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
研发中心	2	-	-	-
激光研发部	30	26	21	5
通信研发部	15	11	8	12
合计	47	37	29	17

③明确岗位职责，研发人员工作内容与研发活动需求具备匹配性

报告期各期末，公司研发人员的岗位主要包括研发总监、研发部长、研发工程师、研发助理工程师、研发技术员等，研发人员的工作内容与研发活动需求具备匹配性。各研发岗位工作具体职责参见本回复之“9.关于研发费用及研发人员、一、（一）、1、研发部门组织架构情况，各研发岗位的具体工作内容，与研发活动的关联度”。报告期各期末，公司研发人员岗位职责分布情况如下：

单位：人

岗位类别	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
研发总监	2	1	1	1

岗位类别	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
部长	2	3	2	1
副部长	1	2	2	1
研发工程师	19	12	8	4
研发助理工程师	16	13	11	2
研发技术员	4	4	4	5
助理	2	2	1	3
组长	1	-	-	-
合计	47	37	29	17

报告期内，研发人员的工作紧密围绕研发项目的核心目标展开，研发人员的工作内容与研发目标具备匹配性。除参与自主研发活动，公司根据业务需求，安排研发人员参与受托研发及定制化生产项目等，相关工时未认定为研发工时，使得部分研发人员存在研发工时占比不足 100%的情况。

（2）结合公司生产经营及同行业情况说明认定方式是否合理

从公司生产经营需求来看，公司研发人员认定标准涵盖全时与非全时人员，具备合理性。凭借对下游行业产品演变趋势的理解、长期的技术积累和强大的研发能力，公司能够快速响应下游厂商的定制化需求，对外承接受托研发项目、定制化生产项目。因特种光纤行业技术壁垒高，客户定制需求涉及特殊性能指标与非标准化工艺，需研发人员参与。

从同行业情况来看，公司与同行业可比上市公司的研发人员认定情况不存在明显差异，具体对比如下：

公司名称	研发人员认定情况
长盈通	公司围绕光纤环、特种光纤及相关领域，以客户需求为导向，以创新为使命打造完备、高效的研发体系。公司设有研发中心，统筹各类科研项目。公司各事业部、部门均配置专职研发人员，负责本部门的研发项目，研发项目组可以跨部门组合。各类专职研发人员包括研发中心负责人、研发项目管理人员、研发项目经理、研发项目组成员
福晶科技	公司拥有独立的研发中心，建立了较为完善的研发体系，开展独立自主研发，部分项目与控股股东物构所或其他科研机构开展联合研发，增强公司研发实力。紧跟市场需求，在新产品开发、工艺优化和产品升级方面持续投入资源，经分析论证、立项、设计开发、试制验证，最终导入生产
光库科技	公司的创新活动由总经理负总责，公司形成了以专家委员会、创新委员会为两翼，研发中心——广东省光电器件工程技术研究中心为主体的创新平台，负责创新活动的具体实施。研发中心设主任一职，下设研发部和工程部
长进光子	公司研发人员认定标准为在研发部门从事研发工作且当期从事研发活动的工时占比超过 50%的人员，包括当期研发工时占比为 100%的全时研发人员和当期研发工时占比超过 50%但小于 100%的非全时研发人员

综上，公司研发人员认定方式符合公司生产经营实际，与同行业情况不存在明显差异，公司研发人员认定方式合理。

3、公司研发总体规划，各研发项目主要内容及其与产品对应情况、有关研发成果

（1）公司研发总体规划

公司以“引领特种光纤产业发展，打破国外厂商垄断，携手客户共建中国特种光纤产业新生态”为愿景，锚定“深耕主业、强化上游技术攻坚、协同下游应用创新”的研发战略，构建全链条技术竞争力。一方面，聚焦预制棒制备及拉丝等核心材料技术突破，夯实供应链技术自主基础，打造差异化技术护城河；另一方面，面向下游应用场景需求，深化集成研发能力，通过与客户联合开发、协同探索解决方案，推动产业技术协同升级，巩固行业地位。

公司以“特种光纤核心技术驱动”为内核，精准布局三大应用赛道：在先进制造与国防应用领域强化“固本”，持续提升技术成熟度与可靠性；在光通信领域实现“拓新”，紧跟下游需求探索空芯光纤等下一代信息应用产品、空间激光通信等前沿方向；在医疗健康与科学研究领域做好“储备”，前瞻性布局生物光子学、量子通信等新兴场景。同时，依托核心技术优势深化行业解决方案，通过与客户协同创新，推动技术成果向产业化落地转化，形成“技术突破—产品迭代—生态共建”的良性循环，为长期发展注入持续动能。

（2）各研发项目主要内容及其与产品对应情况、有关研发成果

报告期内，公司开展的各主要研发项目的主要内容、对应产品及有关研发成果如下：

序号	项目名称	研发项目主要内容	与公司产品对应情况	有关研发成果
1	下一代激光光纤及关键器件研发	通过对新一代掺镱光纤及无源匹配光纤系统级光耦合与传导效应的深入研发，以材料牵引“器件-物理-系统”的链条进行一体化研发，开发出高效率和高稳定性的激光用光纤及关键器件	高功率高效率大芯径掺镱光纤、低损耗高匹配无源光纤	本项目在进行中，基于自研的掺镱光纤及无源匹配光纤，已初步完成新一代高性能掺镱光纤连续测试模块、脉冲光纤测试模块搭建，逐步掌握基于自研无源光纤开发高匹配性高低反光栅、合束器（3-6kW）、QBH 的方案设计技术
2	超宽频谱放大光纤	本项目旨在探索引领新一代光纤通信放大技术方案，开展 C+L 波段一体化频谱放大的铋和钼协同共掺光纤研制	超宽频谱放大光纤	本项目在进行中，已初步完成 C+L 波段超宽频谱放大光纤研制，该产品工作波长覆盖 1524-1627nm，增益超 15dB，正在推进高性能 U 波段掺铋光纤研发
3	第四代 L-Band 掺铒光纤研发	本项目旨在持续优化扩展 L 波段掺铒光纤的增益性能，包括效率提升、噪声优化。通过核心材料体系创新、波导结构的专项设计，进一步挖掘掺铒光纤在通信窗口的潜力	高效率扩展 L-band 掺铒光纤	本项目在进行中，后续研发重点在于提高泵浦效率。项目已实现部分成果转量产，新品在高增益效率、低噪声和优批次一致性方面表现优异，丰富了发行人通信光纤产品线
4	掺氟石英棒工艺研发	本项目研究目标是实现高浓度、高均匀性及低缺陷的氟掺杂工艺	传能光纤	本项目已结题。项目产出产品已实现量产，丰富了发行人传能光纤产品线
5	高模式不稳定阈值掺镱光纤的掺杂调控工艺研发	本项目聚焦先进制造领域高功率光纤激光器向万瓦级发展过程中面临的核心瓶颈——模式不稳定问题，系统开展热—流—光多物理场耦合模拟分析，结合组分及结构设计的技术基础，重点攻关掺杂调控关键工艺技术	大芯径掺镱光纤	本项目已结题。项目成功实现掺镱光纤掺杂调控工艺的技术突破，相关研发成果已实际应用于部分掺镱光纤产品的制备，提升了光纤产品在功率攀升、长期功率稳定、盘绕敏感性等方面的性能水平
6	激光雷达用三包层铒镱共掺光纤	本项目开展面向 1.5 μm 人眼安全波段相干激光雷达系统的掺铒镱光纤研发，通过引入三包层结构设计，优化光场约束与泵浦吸收效率，实现高效率吸收、高能低噪放大、抗环境扰动与高可靠性等技术需求，推动解决高功率放大中的非线性效应强、模式不稳定、背景噪声高等问题	高性能掺铒镱光纤	本项目已结题。项目产出产品已实现量产，并向主流激光雷达供应链厂商实现供货。该产品支持下游实现更高能量、更远距离、更低噪声、更高精度与可靠性的核心高端材料需求，助力自动驾驶系统等新兴应用场景的发展
7	超快激光放	本项目围绕飞秒至皮秒级超短脉冲激光在精密	高光束质量双包层掺镱	本项目在进行中，项目产出的高光束质量双包层

序号	项目名称	研发项目主要内容	与公司产品对应情况	有关研发成果
	大用掺镱光纤	加工等前沿领域的需求,从光纤材料设计、特殊大模场低非线性结构优化、宽带增益调控与工艺可靠性提升等方面,开展面向啁啾脉冲放大和光纤 MOPA 系统的高性能掺镱光纤关键技术攻关	光纤、锥形保偏掺镱光纤、大芯径微结构掺镱光纤	掺镱光纤、锥形保偏掺镱光纤已初步实现产业化,并持续推进大芯径微结构掺镱光纤的迭代研发
8	石英基质光纤的铥钬共掺研发技术	本项目围绕医疗健康、测量传感、空间通信等应用领域需求,开发高效率高稳定性的掺铥、铥钬共掺光纤。重点研究石英玻璃中铥、铥钬离子发光与能量传递过程,低声子能量石英基质组分调控,解决光纤增益性能不足的技术难题	掺铥光纤、铥钬共掺光纤	本项目已结题。项目成功研制出铥钬共掺光纤,并产出了新一代高性能掺铥光纤,丰富了公司 2μm 掺稀土光纤产品品类,增强了公司产品体系的完整性,为公司在医疗健康、测量传感、空间通信领域的业务开拓奠定基础
9	窄线宽激光放大用大芯径掺镱光纤	本项目基于已有的技术基础,开展大模场低非线性、高增益效率、模式稳定性保障、线宽保持的关键技术攻关,实现更适用于窄线宽激光放大的大芯径掺镱光纤系列产品。该产品可应用于引力波探测、量子信息等对光源相干性要求极高的科研系统,是实现超高灵敏度测量的核心增益介质	大芯径保偏掺镱光纤、大芯径非保偏掺镱光纤	本项目在进行中,项目产品已部分量产,进一步丰富了公司有源掺镱光纤的产品谱系。其核心技术成果显著提升了公司在光纤结构设计与工艺控制方面的综合研发能力,为公司在工业精密加工、科学研究等战略性新兴产业领域的市场开拓奠定了坚实基础。后续在保持窄线宽的基础上,突破功率的进一步攀升
10	反谐振空芯光纤	本项目面向超低延迟通信等前沿应用需求,通过系统推进导光机制建模与传输特性仿真分析、微结构参数优化与公差控制标准制定、高精度微结构拉丝工艺开发与设备集成优化等环节研发,重点攻克低传输损耗设计、高激光损伤阈值结构优化、批量化制备工艺可行性等核心挑战	反谐振空芯光纤	本项目在进行中,已初步取得阶段性成果,完成具有完全自主知识产权的反谐振空芯光纤系列化设计方案,成功攻克部分关键工艺瓶颈,部分产品实现初步量产,目前处于持续深化推进衰减降低以及工艺技术优化的过程

注：此处选取截至报告期末研发费用总金额前十大的研发项目进行列示。

(二) 研发投料的主要构成，总体投入与研发活动及有关项目的匹配情况；
研发材料投入的具体用途、对应产出情况，各期投入产出比及其与生产用料的比较情况，后续处置及有关会计处理情况

1、研发投料的主要构成，总体投入与研发活动及有关项目的匹配情况

报告期内，公司研发投料主要包括石英管材、光纤涂料、稀土及化学品等，系特种光纤制备所需的核心原材料。公司研发投料的主要构成情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
石英管材	385.17	48.21%	399.56	41.13%	465.32	55.30%	509.09	51.94%
光纤涂料	45.11	5.65%	58.31	6.00%	120.62	14.34%	119.56	12.20%
稀土及化学品	99.49	12.45%	96.30	9.91%	94.72	11.26%	177.57	18.12%
器件耗材及其他	269.12	33.69%	417.35	42.96%	160.71	19.10%	173.91	17.74%
合计	798.89	100.00%	971.52	100.00%	841.38	100.00%	980.14	100.00%

注：此处列示的研发投料与研发费用中的直接材料含义不同：研发投料指研发活动的纯材料投入成本；研发费用中的直接材料为“复合成本”，包含两类：一是产研共线活动中研发订单消耗的材料及分摊的工费，二是研发活动直接使用的物料。故二者金额存在差异。

报告期内，公司研发投料规模分别为 980.14 万元、841.38 万元、971.52 万元和 798.89 万元，总体较为稳定，与公司研发活动需求相匹配。公司研发活动具备显著的材料属性，新产品、新工艺的开发需要通过产线试制活动调整配方参数、验证产品性能及优化工艺方案，研发投料与研发活动需求相匹配。

报告期各期，公司研发投入主要集中在前十大研发项目，报告期前十大研发项目的研发费用合计占研发费用总规模的比例为 59.65%。前十大研发项目相关投料与有关项目的匹配情况如下：

单位：万元

项目名称	项目主要内容	领料内容与研发项目的匹配性	报告期内研发投料及研发费用情况		
			研发投入金额	项目总研发费用	材料费用占比
下一代激光光纤及键器研发	通过对新一代有源掺镱光纤及无源匹配光纤系统级光耦合与传导效应的深入研发，以材料牵引“器件-物理-系统”的链条，进行一体化研发，开发出高效率和高稳定性的激光用光纤及关键器件	领料内容主要包括两类，一类是特种光纤制备所需的石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺镱光纤预制棒、套管及石英棒等；一类是器件、配套组件及耗材等，用于搭建测试模块及验证平台，与	425.18	1,419.11	29.96%

项目名称	项目主要内容	领料内容与研发项目的匹配性	报告期内研发投入及研发费用情况		
			研发投入金额	项目总研发费用	材料费用占比
		该研发项目各布局环节的需求相匹配			
第四代 L-Band 掺铒光纤研发	本项目旨在持续优化扩展 L 波段掺铒光纤的增益性能，包括效率提升、噪声优化。通过核心材料体系创新、波导结构的专项设计，进一步挖掘掺铒光纤在通信窗口的潜力	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺铒光纤预制棒、套管，光纤涂料主要为内涂-高折和外涂涂料，与研发项目对应的掺铒光纤产品的组分配方、单包层结构特性相匹配	361.54	947.53	38.16%
超宽频谱放大光纤	本项目旨在探索引领新一代光纤通信放大技术方案，开展 C+L 波段一体化频谱放大的铍和铒协同共掺光纤研制	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺铍光纤预制棒、套管，光纤涂料主要为内涂-高折和外涂涂料，与研发项目对应的铍铒共掺光纤产品的组分配方、单包层结构特性相匹配	259.31	803.39	32.28%
掺氟石英棒工艺研发	本项目研究目标是实现高浓度、高均匀性及低缺陷的氟掺杂工艺	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括反应管、特定浓度及规格的氟棒，与研发项目目标需求相匹配	164.10	421.71	38.91%
高模式不稳定掺铒光纤的掺杂调控工艺研发	本项目聚焦先进制造领域高功率光纤激光器向万瓦级发展过程中面临的核心瓶颈即模式不稳定问题，系统开展热一流一光多物理场耦合模拟分析，结合组分及结构设计的技术基础，重点攻关掺杂调控关键技术	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺铒光纤预制棒及特定浓度的硼棒、氟管等石英辅材，与研发项目对应的掺铒光纤产品的组分配方、三包层结构特性相匹配	174.20	418.36	41.64%
激光雷达用三包层铒共掺光纤	本项目开展面向 1.5 μm 人眼安全波段相干激光雷达系统的掺铒铍光纤研发，通过引入三包层结构设计，优化光场约束与泵浦吸收效率，实现高效率吸收、高能低噪放大、抗环境扰动与高可靠性等技术需求，推动解决高功率放大中的非线性效应强、模式不稳定、背景噪声高等问题	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺铒铍光纤预制棒及氟管等光纤辅材，稀土及化学品主要包括氯化铒、氯化铍，与研发项目对应的掺铒铍光纤产品的组分配方、三包层结构特性相匹配	114.32	300.41	38.06%
窄线宽激光放大用大芯径掺铒光纤	本项目基于已有的技术基础，开展大模场低非线性、高增益效率、模式稳定性保障、线宽保持的关键技术攻关，实现更适用于窄线宽激光放大的大芯径掺铒光纤系列产品。该产品可应用于引力波探测、量子信息等对光源相	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括领料内容主要为掺铒光纤预制棒，与研发项目通过光纤结构及组分设计实现调控窄线	126.05	346.63	36.37%

项目名称	项目主要内容	领料内容与研发项目的匹配性	报告期内研发投料及研发费用情况		
			研发投料金额	项目总研发费用	材料费用占比
	干性要求极高的科研系统，是实现超高灵敏度测量的核心增益介质	宽激光输出光谱特性的项目需求相匹配			
超快激光放大掺铋光纤	本项目围绕飞秒至皮秒级超短脉冲激光在精密加工等前沿领域的需求，从光纤材料设计、特殊大模场低非线性结构优化、宽带增益调控与工艺可靠性提升等方面，开展面向啁啾脉冲放大和光纤 MOPA 系统的高性能掺铋光纤关键技术攻关	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺铋光纤预制棒、套管及硼棒、石英棒等石英辅材，与研发项目对应的掺铋光纤产品的组分配方、光纤结构特性相匹配	121.10	369.24	32.80%
反谐振空芯光纤	本项目面向超低延迟通信等前沿应用需求，通过系统推进导光机制建模与传输特性仿真分析、微结构参数优化与公差控制标准制定、高精度微结构拉丝工艺开发与设备集成优化等环节研发，重点攻克低传输损耗设计、高激光损伤阈值结构优化、批量化制备工艺可行性等核心挑战	领料内容主要为毛细管、石英管以及中间体构成功能结构单元，通过对中间体进行纳米尺度的结构精确控制，直接主导光纤的核心损耗等性能，与研发项目方向及需求重点相匹配	61.24	272.24	22.50%
石英基质的铥铒共掺研发技术	本项目围绕医疗健康、测量传感、空间通信等应用领域需求，开发高效率、高稳定性的掺铥、铥铒共掺光纤。重点研究石英玻璃中铥、铥铒离子发光与能量传递过程，低声子能量石英基质组分调控，解决光纤增益性能不足的技术难题	领料内容主要为石英管材、稀土及化学品、光纤涂料，其中石英管材主要包括掺铥光纤预制棒、套管，与研发项目对应的铥铒共掺光纤产品的组分配方、结构特性相匹配	68.57	264.91	25.88%
合计			1,875.61	5,563.54	33.71%

综上所述，报告期内，公司研发投料总体投入与研发项目需求相匹配情况，相关变动具备合理性。

2、研发材料投入的具体用途、对应产出情况，各期投入产出比及其与生产用料的比较情况，后续处置及有关会计处理情况

（1）研发材料投入的具体用途、对应产出情况

研发材料投入系公司为实施研究开发活动而实际发生的材料消耗支出，主要应用于产品开发设计、样品制备与验证测试，以及生产工艺改进、新技术探索等核心研发环节，是支撑公司技术创新与产业化能力构建的关键因素。公司研发材料投入主要包括两类：一是石英管材、光纤涂料、稀土及化学品等原材料，用于研发项目产线试制活动；二是研发活动直接领用的器件、耗材等原材料，主要用于搭建测试模块及验证平台等。

报告期内，发行人研发材料投入对应产出包括研发合格品、研发不合格品，具体情况如下：

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
研发合格品	65.12	7.54%	74.11	7.09%	186.38	18.13%	335.60	25.51%
研发不合格品	798.89	92.46%	971.52	92.91%	841.38	81.87%	980.14	74.49%
合计	864.01	100.00%	1,045.63	100.00%	1,027.75	100.00%	1,315.75	100.00%

公司研发投料产出的合格品包括合格预制棒半成品与合格光纤产成品。其中，研发合格的预制棒半成品当期若被研发订单领用至拉丝工序，则最终形成合格或不合格光纤产成品。因此，公司研发材料投入产出主要体现为三类产品：合格光纤产成品、不合格光纤产成品及不合格预制棒半成品。

报告期内，公司研发投料产出主要由研发不合格品构成，各期占比分别为 74.49%、81.87%、92.91%和 92.46%，处于较高水平，主要源于研发活动固有的不确定性特征。报告期内，公司研发不合格品占比呈上升趋势，主要系下游客户对产品关键性能指标及质量可靠性的要求持续提高，叠加公司积极围绕前沿技术方向开展研发活动，相关研发项目的技术复杂度和攻关难度增加，共同提升了研发活动中不合格品的产出率。

（2）各期投入产出比及其与生产用料的比较情况

报告期内，发行人研发投入产出比低于各期生产投入产出比，主要系研发活动具备探索性、不确定性，其核心目标在于实现技术突破与创新验证，需通过材料配方调试、工艺参数优化、样品性能测试进行大量试错以验证技术可行性，研发投入产出比较低与研发活动的业务特征相匹配，具备合理性。各期投入产出比及其与生产用料的具体比较情况已申请豁免信息披露。

（3）后续处置及有关会计处理情况

报告期内，公司研发投料产出的后续处置及有关会计处理情况如下：

类别	内容	后续处置	会计处理
研发合格品	合格光纤产成品	以对外销售、向客户送样为主，少数用于内部生产或研发活动	研发合格光纤产成品对外销售时，确认主营业务收入并结转成本；向客户送样时，相关成本计入销售费用；后续用于

类别	内容	后续处置	会计处理
			内部生产或研发活动时，相关成本计入生产成本或研发支出
研发不合格品	不合格光纤产成品、不合格预制棒半成品	作为固废处置，报废光纤不定期委托固废处置服务商进行清运处理；废预制棒集中存储于固废仓，按需进行清运或部分保留用于新厂设备调试使用	研发不合格品的相关成本计入研发费用，不合格品后续清运处置系实物处置，不涉及会计处理

（三）公司产线是否须连续生产，与研发相互切换的具体过程有关内控及留痕情况，切换中是否涉及清线及具体情况；发行人场地、设备折旧在研发及成本之间的分摊情况及分摊依据，结合研发活动频繁的情况说明计入研发的折旧金额较小的原因及合理性，并说明直接材料占比显著高于可比公司的原因

1、公司产线是否须连续生产

公司主要产品为各类特种光纤，核心生产流程为预制棒制备、预制棒拉丝及光纤测试。其中，公司预制棒制备产线须连续生产。

（1）预制棒制备

公司采用 MCVD 工艺进行预制棒制备，完成单根预制棒制备通常需经过多趟沉积、多次烧结，每趟沉积之间需要冷却反应管并对沉积层进行处理，因此需要间隔一定时间，单根预制棒的整体制备过程由此呈现非连续特征。

基于生产工艺特性与成本效率的综合考虑，MCVD 设备需保持连续运转，主要原因在于：原材料保温温度对工艺稳定性影响显著，频繁启停会导致原材料保温温度波动，影响预制棒制备的稳定性与一致性，保持 MCVD 设备连续运转是维持温度稳定、保持设备性能处于最佳状态的关键。

（2）预制棒拉丝

预制棒拉丝过程中，光纤预制棒通过加热炉软化后伸长，并在经过涂料涂覆、固化后，形成成品光纤并由收线筒收集。因此，单根预制棒拉丝过程呈现连续特征。

拉丝塔具备较强的适应性，对设备参数调试稳定性的依赖较低，且设备启停带来的损耗较小。因此，拉丝塔设备无需持续运行，可根据订单排产计划采用间歇运行模式适配生产需求，在保障生产质量的同时降低能耗与维护成本。

（3）光纤测试

光纤测试包括几何尺寸参数、强度等静态指标的测试与纤芯损耗、包层损耗、吸收系数、增益带宽等动态参数测试，其核心功能在于配合前端生产批次集中开展测试以实现质量控制，具备抽样验证、批次协同的特性，无须连续生产。

2、与研发相互切换的具体过程、有关内控及留痕情况

（1）与研发相互切换的具体过程

预制棒制备产线以 MCVD 设备为核心，采用“配方驱动、自动化执行”的生产运行模式，具体包括以下步骤：首先由生产人员向设备准确输入核心工艺参数；其次 MCVD 设备按照既定参数自动执行生产，通过制棒设备实时反馈参数执行情况与过程监控，确保生产结束后预制棒制备达标。

在产线生产过程中，研发订单与生产订单的核心差异集中于特种光纤产品的设计端（如产品组分及结构设计、生产工艺参数方案等），在产品生产工序及对生产设备的运用需求不存在明显差异。因此，基于 MCVD 设备的生产运行模式，产线在生产与研发订单之间的切换的实现主要在于输入指定的生产参数方案，即执行研发订单时，由生产人员向设备输入研发订单对应的工艺参数，即可实现研发订单的执行。

MCVD 设备能够实现在生产订单和研发订单之间的高效切换，主要系公司在研发订单排产环节充分考虑不同 MCVD 设备对产品型号、生产工艺要求的适应性差异，依据研发项目对应的产品型号类别对 MCVD 设备进行合理匹配与调度，同类或工艺相近的订单优先安排至同一 MCVD 设备，利用设备经验共性减少订单切换的时间成本，提升设备利用效率。

（2）有关内控及留痕情况

①有关内控

公司通过 ERP 系统表单控制严格区分生产活动与研发活动。当研发部门有生产试制需求时，由研发人员在 ERP 系统中填制相关生产订单需求信息，并经研发部门相关负责人审核。生产订单信息包括所属部门、对应研发项目编号等，确保与常规生产订单明确区分。研发订单（即由研发部门下达的生产订单）下推

至制造部时，需由制造部相关负责人评估设备可用时间等产能资源、物料库存及工艺需求等，统筹安排研发订单执行时间。

②留痕情况

公司通过生产订单对应的物料领用、生产过程记录、产品入库的全流程数据信息勾稽，实现生产与研发订单相互切换的过程留痕。

在物料领用环节，研发人员通过 ERP 系统填制领料单，明确标注出库类别为“研发领用”，并勾稽对应的研发项目编号、领用部门等信息。通过物料唯一标识号（主要指用于制备预制棒的反应管）与生产订单建立系统关联，确保领用物料与研发订单准确对应。

在生产执行环节，各工序生产人员需在生产过程记录表单中准确记录订单所属部门与生产订单号信息、生产工艺参数等生产执行的具体情况，与 ERP 系统中的生产订单建立关联，形成生产订单执行过程的留痕。

在产品入库环节，制造部、品控部与研发部按需对研发试制品进行检测并出具对应的测试报告，基于测试结果对产成品入库情况进行判定并在 ERP 系统中填制对应的入库单。入库单需明确对应的所属部门、研发项目编号，并通过物料唯一标识号与生产订单建立系统关联，确保入库单与研发订单准确对应。

3、切换中是否涉及清线及具体情况

基于特种光纤产品的生产工艺特征，公司产线在各订单相互切换的过程中，主要存在原材料清线的情况，具体如下：

（1）原材料清线

公司主营产品为各类特种光纤，预制棒制备及拉丝为两大核心生产环节，其对应的材料领用及产出情况如下：

环节	领用的主要原材料	领用流程	产出情况
预 制 棒 制备	石英管材、稀土及化学品	①石英管材具备物理可区分特征，且均具有唯一识别编码，各订单按需领用； ②稀土及化学品按品类区分并单独分装于标注不同编码的专用容器中，各订单按需领用	主要形成预制棒半成品
预 制 棒 拉丝	预制棒半成品、光纤涂料	①预制棒具备物理可区分特征，且均具有唯一识别编码，各订单按需领用； ②各产品所需光纤涂料规格统一，由拉丝塔根	主要形成光纤产成品

环节	领用的主要原材料	领用流程	产出情况
		据各订单需求量精准投料	

由上表可见，特种光纤生产所需的石英管材、光纤涂料、稀土及化学品等主要原材料与各订单具有严格对应关系（其规格、用量均与各订单配方或工艺需求严格匹配）。在生产过程中，对应工序的原材料随加工环节逐步转化为该工序产出产品的组成部分，随产品流转至后续工序，主要原材料不会滞留产线。因此，各订单切换时，主要原材料随前序订单产品的下线自然清离产线。

其中，对于光纤涂料而言，公司预制棒拉丝环节采用的涂料规格高度统一（主要分为内涂涂料、外涂涂料，不存在各产品类型之间需要频繁切换的情形），且单个订单涂料耗用量以克级计量。为保障生产效率，公司通常会向拉丝塔的光纤涂料罐中加入足量的光纤涂料，并由拉丝塔根据各订单需求量精准投料。因此，在单个订单生产完毕后，拉丝塔产线虽然仍有涂料，但并非相关订单未使用完毕的原材料，无需额外进行清线操作。

（2）生产设备及人员清线

在生产设备与生产人员方面，由于研发订单与生产订单的核心差异集中于特种光纤产品的设计端（如产品组分及结构设计、生产工艺参数方案等），在预制棒制备及拉丝等核心工序的基本工艺要求保持一致，均需完成沉积、烧结、缩棒、拉丝等步骤；对设备运用及生产人员技能的需求无明显差异。因此，生产设备通常无需因订单类型切换调整硬件状态，生产人员无需重新培训或调配，故不涉及生产设备或人员的清线操作。

4、发行人场地、设备折旧在研发及成本之间的分摊情况及分摊依据

报告期内，发行人存在产研共线，产研共线相关的场地、设备折旧在研发及成本之间的分摊情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
计入生产成本	536.82	80.27%	648.72	81.84%	381.88	69.42%	319.65	78.06%
计入研发费用	131.97	19.73%	143.95	18.16%	168.24	30.58%	89.87	21.94%
合计	668.79	100.00%	792.67	100.00%	550.13	100.00%	409.52	100.00%

注：此处计入研发费用的场地、设备折旧金额仅包括生产和研发共用产线分摊计入的部分；研发费用中的“折旧及摊销”项目仅包括研发专用场地及设备折旧。故二者金额存在差异。

报告期内，产研共线相关的场地、设备折旧在生产成本与研发费用之间依据生产、研发订单耗用的预制棒制备及拉丝工序的设备机器工时、占用的光纤测试工序测试数量，在生产成本与研发支出之间进行分摊，具体如下：

类别	分摊依据
预制棒制备环节对应部分	生产、研发订单工时占当月制棒工序总工时的比例
预制棒拉丝环节对应部分	生产、研发订单工时占当月拉丝工序总工时的比例
光纤测试环节对应部分	生产、研发订单测试数量占当月测试工序总测试数量的比例
各工序共用部分	首先按照制棒与拉丝工序的总工时占比分别分摊至两大核心工序，再按照对应工序场地及设备折旧的分配标准（即订单工时占比）在各自工序内部的各生产、研发订单之间分摊

报告期各期，研发费用分摊的产研共线相关的场地、设备折旧金额比例分别为 21.94%、30.58%、18.16%和 19.73%，与各期研发活动占用预制棒、拉丝产线的工时占比具备匹配性，公司计入研发费用的折旧金额与研发活动占用产线工时的情况相吻合，具备合理性。

5、结合研发活动频繁的情况说明计入研发的折旧金额较小的原因及合理性，并说明直接材料占比显著高于可比公司的原因

（1）结合研发活动频繁的情况说明计入研发的折旧金额较小的原因及合理性

①公司计入研发费用的折旧金额，与研发活动的频率、资源消耗强度相匹配

报告期内，公司计入研发费用的折旧金额主要由两部分构成：一是通过研发支出归集的产研共线分摊折旧金额中，最终由研发不合格品分摊的部分；二是研发专用场地及设备的折旧金额。

招股说明书（申报稿）“第六节 财务会计信息与管理层分析”之“九、（五）、3、研发费用”披露的研发费用明细中，“折旧及摊销”项目仅列示研发专用资产的折旧金额，产研共线分摊至研发费用的折旧成本包含在“直接材料”项目中。通过将隐含于“直接材料”的资产折旧金额进行还原后，研发费用中折旧金额的规模与研发活动资源消耗情况的匹配性进一步提高，具体如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
产研共线计入研发费用的折旧金额	131.97	143.95	168.24	89.87
研发专用资产折旧金额	208.34	204.48	115.16	71.24
合计	340.31	348.43	283.40	161.11
研发费用金额	2,542.21	2,819.95	2,179.23	1,785.88

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
研发费用中折旧金额占比	13.39%	12.36%	13.00%	9.02%

由上表可见，报告期内，公司计入研发费用的折旧金额分别为 161.11 万元、283.40 万元、348.43 万元和 340.31 万元，占各期研发费用的比例分别为 9.02%、13.00%、12.36%和 13.39%，总体维持稳定。公司计入研发费用的折旧金额，与研发活动的频率、资源消耗强度相匹配。

②公司研发费用中折旧费用的金额占比与同行业相比不存在明显差异

报告期内，公司研发费用中折旧费用的金额占比同行业可比上市公司的对比情况如下：

公司名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
长盈通	未披露	11.39%	8.87%	4.59%
福晶科技	未披露	12.76%	9.30%	10.77%
光库科技	未披露	19.45%	18.96%	11.72%
平均值	未披露	14.53%	12.38%	9.03%
公司	13.39%	12.36%	13.00%	9.02%

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告。

由上表可见，公司研发费用中折旧费用的金额占比与同行业均值较为接近，处于同行业可比上市公司水平区间内，与同行业相比不存在明显差异。

（2）说明直接材料占比显著高于可比公司的原因

报告期内，公司研发费用中直接材料占比高于同行业可比上市公司，主要原因如下：一方面，公司研发费用中的“直接材料”系包含料工费的复合成本，其具体包括以下两部分内容：一是产研共线活动中研发订单消耗的材料及分摊的工费，二是研发活动直接使用的物料，由此使得研发费用中直接材料总体金额较高；另一方面，公司研发活动材料属性显著，研发材料投入覆盖全流程，使得研发投入中直接材料占比较高。此外，公司研发费用构成中职工薪酬占比较低，从而拉高了直接材料的占比。具体如下：

①公司采用综合逐步结转分步法进行成本核算，研发费用中的“直接材料”为包含料工费的复合成本

报告期内，公司采用综合逐步结转分步法进行成本核算，按特种光纤生产的核心工序划分为预制棒制备、预制棒拉丝及光纤测试三大步骤，逐步计算并综合结转各工序产品成本。具体来看，预制棒拉丝、光纤测试工序领用上一工序的产

成品作为本工序的直接材料成本，而由于上一工序产成品成本中包含直接材料、人工及制造费用，使得本工序的“直接材料”并非单纯的材料成本，而是包含料工费的复合成本。因此，在未对各工序综合结转的成本进行成本还原前，研发费用“直接材料”项目归集的成本金额，除直接材料成本外，还隐含产线各生产工序相关的人工成本、制造费用。

在进行成本还原后，公司研发费用中的直接材料占比情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
成本还原前的直接材料金额	1,345.51	1,583.34	1,482.17	1,234.21
成本还原后的直接材料金额	798.89	971.52	841.38	980.14
研发费用金额	2,542.21	2,819.95	2,179.23	1,785.88
成本还原后的直接材料占比	31.43%	34.45%	38.61%	54.88%

成本还原后，公司研发费用中直接材料占比与同行业可比上市公司比较情况如下：

公司名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
长盈通	未披露	17.95%	16.96%	16.62%
福晶科技	未披露	26.52%	34.29%	31.73%
光库科技	未披露	10.65%	17.21%	14.20%
平均值	-	18.37%	22.82%	20.85%
公司	31.43%	34.45%	38.61%	54.88%

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告。

由上表可见，成本还原后，公司研发费用中直接材料占比与福晶科技较为接近，高于长盈通与光库科技，主要受到研发活动材料属性及研发费用构成中职工薪酬占比的影响。

②公司研发活动材料属性显著，决定了研发投入中直接材料占比较高

A、公司研发材料投入覆盖研发活动全流程，材料耗用较大

特种光纤产品的核心价值在于通过特殊材料和结构实现特殊性能和用途，其研发本质是“材料、结构、工艺”的协同，材料投入是特种光纤产品及技术研发的基础成本项。相比同行业可比上市公司，公司研发活动的材料属性更为显著，材料投入覆盖研发全流程，使得研发费用中的直接材料占比更高。

具体来看，公司研发活动涉及掺杂组分设计、工艺优化、样品试制等阶段。其中，掺杂组分设计需根据产品性能要求优化共掺离子的种类、浓度及比例等，

并根据实验测试结果进行反复调整，需要耗用较多的材料，以获得最优产品组分配方。工艺优化主要系结合各产品组分配方比例，调整制备过程中的气体流速及流量、反应温度、管内压力等关键工艺参数，持续优化工艺参数的过程需要耗用较多的材料。为确认产品组分配方、工艺参数方案的可行性和稳定性，在前期配方设计和工艺优化的基础上，需要投入一定的材料进行反复验证，研发材料耗用整体较高。

B、公司与同行业可比上市公司在主营业务和具体研发方向上存在差异

长盈通主营产品为光纤陀螺用光纤环等，研发方向聚焦绕制工艺、胶黏剂配方及系统集成等。根据《关于武汉长盈通光电技术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报告》，其研发材料的成本较低，且研发内容较多为工艺性研发等，部分系在生产工艺改进环节完成。

光库科技主营产品为光纤激光器件、光通讯器件、铌酸锂调制器件及光子集成器件等，研发方向聚焦光学设计、封装工艺及精密装配等，通常不涉及上游材料组分体系的研究。

福晶科技主营产品为晶体元器件、精密光学元件和激光器件等，主要研发方向聚焦晶体生长炉温场控制、籽晶提拉工艺等，相关材料成本主要为晶体原料，与发行人研发活动逻辑具备一定的相似性。但由于晶体材料与特种光纤的材料体系、工艺成熟度及研发难度等具备差异，公司研发费用中直接材料占比与其存在差异具备合理性。

③公司研发费用构成中职工薪酬占比较低，从而拉高了直接材料的占比

公司当前经营规模较小，在维持核心研发人员稳定的基础上，聚焦重点研发项目，研发人员配置较为精简。报告期各期末，公司研发人员数量均低于同行业可比上市公司。公司研发费用中职工薪酬总额较小，较同行业可比上市公司职工薪酬占研发费用比例较低。报告期内，同行业可比上市公司职工薪酬占研发费用的比例均超过 50%，而公司研发职工薪酬占比分别为 20.87%、24.18%、31.16% 和 29.75%。报告期内，公司研发费用中职工薪酬占比较低，从而拉高了公司研发费用中直接材料的占比。

单位：万元

期间	项目	长盈通	福晶科技	光库科技	公司
2025 年 1-9 月/ 2025 年 9 月 30 日	期末研发人员人数	未披露	未披露	未披露	47.00
	职工薪酬	未披露	未披露	未披露	756.33
	占研发费用比例	未披露	未披露	未披露	29.75%
2024 年度/ 2024 年 12 月 31 日	期末研发人员人数	75	289	609	37
	职工薪酬	2,015.72	5,503.27	8,092.93	878.61
	占研发费用比例	59.50%	56.42%	57.20%	31.16%
2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日	期末研发人员人数	82	269	485	29
	职工薪酬	2,032.75	4,465.31	6,411.16	526.91
	占研发费用比例	60.57%	51.22%	51.74%	24.18%
2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日	期末研发人员人数	77	244	451	17
	职工薪酬	1,858.00	4,270.76	5,807.09	372.75
	占研发费用比例	73.69%	55.23%	58.11%	20.87%

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告。

综上，受到直接材料成本核算口径差异、研发活动材料属性特征及研发费用结构的共同影响，公司研发费用中直接材料占比高于同行业可比上市公司。

（四）对于非全时研发人员，区分研发活动、受托研发或技改等其他活动的方式，非全时研发人员的工时分布情况，有关薪酬核算及分摊的过程及结果；各期研发人员平均薪酬及变动原因，与同行业、同地区有关上市公司的比较情况及差异原因

1、对于非全时研发人员，区分研发活动、受托研发或技改等其他活动的方式，非全时研发人员的工时分布情况，有关薪酬核算及分摊的过程及结果

（1）非全时研发人员的工时分布情况

报告期内，发行人非全时研发人员的产生系基于以下两种情形：一是，研发人员在从事研发活动的同时，参与内部技改项目、受托研发项目及定制化生产项目，其当期研发工时占比超过 50%但低于 100%；二是，当期调岗进入研发部门的人员，其当期研发工时占比超过 50%但低于 100%。

报告期内，非全时研发人员的工时分布情况如下：

单位：小时

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	工时	占比	工时	占比	工时	占比	工时	占比
非全时研发人员工时	17,440.00	100.00%	24,907.60	100.00%	17,040.00	100.00%	4,040.00	100.00%
其中：研发活动	16,193.50	92.85%	18,421.00	73.96%	16,212.00	95.14%	4,040.00	100.00%
受托研发项目	-	-	1,429.00	5.74%	448.00	2.63%	-	-

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	工时	占比	工时	占比	工时	占比	工时	占比
定制化生产项目	274.00	1.57%	5,057.60	20.31%	-	-	-	-
内部技改或研发项目转产支持	972.50	5.58%	-	-	380.00	2.23%	-	-

2022 年，3 名非全时研发人员均系由于调岗所致，其在调岗后专职从事研发岗位工作，因此其相关工时均属于研发活动工时。

2023 年至 2024 年，发行人根据当期业务需求，对外承接外部受托研发项目、定制化生产项目等，当期部分研发人员在参与自主研发项目的同时，参与指导相关项目的方案设计、提供关键技术支持，非全时研发人员工时分布情况与业务实际相符。

2025 年 9 月末，相关受托研发项目、定制化生产项目相继完成交付，非全时研发人员当期非研发活动工时同步减少。

（2）非全时研发人员的薪酬核算及分摊的过程及结果

①非全时研发人员薪酬核算及分摊过程

报告期内，公司非全时研发人员薪酬由基本工资、社会保险费、住房公积金等构成，公司建立了完善的薪酬管理和财务核算制度。非全时研发人员每月根据参与研发项目的实际情况记录研发工时；研发项目负责人、研发部门负责人对非全时研发人员的研发工时进行审批确认；行政人事部门各月根据人力资源系统导出的考勤工时表，交叉复核研发项目工时表。财务部按照经审批的研发工时统计表，将非全时研发人员的薪酬费用按照其参与各项目的工时占比分配计入研发费用或成本费用。公司通过“研发支出”科目归集研发项目相关成本费用，并依据非全时研发人员的研发工时占当期总工时的比例，将非全时研发人员薪酬在研发支出与生产成本之间进行分摊，最终分别计入研发费用、合同履行成本或主营业务成本等。

②非全时研发人员薪酬核算及分摊结果

报告期内，非全时研发人员薪酬核算及分摊结果如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
当期非全时研发人员薪酬	212.47	100.00%	373.93	100.00%	315.5	100.00%	29.98	100.00%
其中：计入研发费用	199.51	93.90%	287.75	76.95%	279.10	88.46%	29.98	100.00%
合同履行成本-受托研发项目	-	-	19.26	5.15%	15.48	4.91%	-	-
合同履行成本-定制化生产项目	6.90	3.25%	58.22	15.57%	-	-	-	-
主营业务成本-内部技改项目	-	-	-	-	10.11	3.20%	-	-
主营业务成本	6.06	2.85%	8.69	2.32%	10.81	3.43%	-	-

由上表可见，公司非全时研发人员薪酬计入研发费用的比例与其当期研发活动工时占比相匹配，非全时研发人员薪酬按照其研发工时占比情况进行分摊，分摊依据合理，计算结果准确。

2、各期研发人员平均薪酬及变动原因，与同行业、同地区有关上市公司的比较情况及差异原因

（1）各期研发人员平均薪酬及变动原因

报告期内，公司研发人员平均薪酬分别为 21.93 万元、18.17 万元、23.75 万元和 16.09 万元，具体如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
研发费用-职工薪酬	756.33	878.61	526.91	372.75
研发人员人数	47	37	29	17
研发人员平均薪酬	16.09	23.75	18.17	21.93

2023 年，公司研发人员平均薪酬同比有所下降，主要系当年新增研发人员较多且相关人员多为下半年入职，拉低了当期研发人员整体平均薪酬水平。2024 年，公司研发人员平均薪酬同比上升，主要系公司持续加大研发投入力度，提升了研发人员待遇，推动研发人员平均薪酬有所上升。

综上，报告期内，公司研发人员平均薪酬总体呈现上升趋势，相关变动情况与业务实际相符，具备合理性。

（2）与同行业、同地区有关上市公司的比较情况及差异原因

①与同行业可比上市公司的比较情况及差异原因

报告期内，公司研发人员平均薪酬与同行业可比上市公司的比较情况如下：

单位：万元

公司名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
长盈通	未披露	26.88	24.79	24.13
福晶科技	未披露	19.04	16.60	17.50
光库科技	未披露	13.29	13.22	12.88
行业均值	未披露	19.74	18.20	18.17
公司	16.09	23.75	18.17	21.93

注：可比公司研发人员平均薪酬=研发费用中的薪酬总额/期末研发人员数量；数据来源于同行业可比上市公司定期公告。

报告期内，公司研发人员平均薪酬与同行业上市公司平均水平相当，略高于福晶科技、光库科技，主要系特种光纤行业技术壁垒高，对研发人员的学历教育背景要求高。报告期内，公司研发人员学历构成以本科及以上学历为主，各期占比分别为 82.35%、89.66%、83.78%和 82.98%，研发人员平均薪酬较高具有合理性。

公司与福晶科技、光库科技的研发人员学历构成情况对比如下：

公司名称	学历类别	2025 年 9 月 30 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日	
		人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
福晶科技	本科及以上学历	未披露	未披露	238	82.35%	201	74.72%	185	75.82%
	其中：硕士及以上	未披露	未披露	64	22.15%	56	20.82%	45	18.44%
	本科	未披露	未披露	174	60.21%	145	53.90%	140	57.38%
	专科及以下	未披露	未披露	51	17.65%	68	25.28%	59	24.18%
	合计	未披露	未披露	289	100.00%	269	100.00%	244	100.00%
光库科技	本科及以上学历	未披露	未披露	264	43.35%	120	24.74%	96	21.29%
	其中：硕士及以上	未披露	未披露	47	7.72%	38	7.84%	35	7.76%
	本科	未披露	未披露	217	35.63%	82	16.91%	61	13.53%
	专科及以下	未披露	未披露	345	56.65%	365	75.26%	355	78.71%
	合计	未披露	未披露	609	100.00%	485	100.00%	451	100.00%
公司	本科及以上学历	39	82.98%	31	83.78%	26	89.66%	14	82.35%
	其中：硕士及以上	20	42.55%	14	37.84%	10	34.48%	6	35.29%
	本科	19	40.43%	17	45.95%	16	55.17%	8	47.06%
	专科及以下	8	17.02%	6	16.22%	3	10.34%	3	17.65%
	合计	47	100.00%	37	100.00%	29	100.00%	17	100.00%

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告。

②与同地区有关上市公司的比较情况及差异原因

报告期各期，发行人与同地区上市公司平均薪酬情况对比如下：

单位：万元

公司名称	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
中科通达	未披露	18.60	16.75	16.36
兴图新科	未披露	15.91	13.86	12.96
嘉必优	未披露	23.24	22.12	20.07
长盈通	未披露	26.88	24.79	24.13
路德环境	未披露	12.37	13.36	14.99
平均值	未披露	19.40	18.18	17.70
公司	16.09	23.75	18.17	21.93

注：公司位于湖北省武汉市，选取与公司收入规模相近的当地科创板上市公司进行比较。

由上表可见，公司研发人员薪酬水平整体处于较高区间，主要系公司坚持市场化有竞争力薪酬策略，通过具有吸引力的薪酬水平强化研发人才储备。由于细分行业属性、研发投入强度及人才需求特征存在差别，公司与同地区相关上市公司的研发人员平均薪酬存在一定差异具有合理性。

（五）研发人员变动与研发项目匹配情况；研发人员内部频繁调岗的背景及相关必要性、是否符合行业特点，在公司任职年限较短的研发人员数量占比较高的原因；调岗人员、任职年限较短人员承担的具体职责及实际贡献情况，认定为研发人员的过程及依据

1、研发人员变动与研发项目匹配情况

报告期内，公司按照研发项目实际需求安排研发人员，公司研发人员变动与研发项目匹配情况如下：

单位：个

项目	2025 年 9 月 30 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日
	数量	变动比例	数量	变动比例	数量	变动比例	数量
期末在研项目数量	14	-	14	40.00%	10	-28.57%	14
期末研发人员数量	47	-	37	27.59%	29	70.59%	17
单个项目平均配备研发人员数量	4	-	3	-	3	50.00%	2

注：单个项目平均配备研发人员数量系当期末研发人员数量除以当期末研发项目数量后向上取整的结果

从变动趋势看，2023 年公司研发人员数量增加而研发项目数量减少，二者变动趋势不一致，主要系公司当期调整研发项目立项管理模式，对研发方向一致的项目通过“主项目+子项目”的分层管理模式开展具体研发工作，使得研发项目总数有所减少。如当期新设研发项目“下一代激光光纤及关键器件研发”，其下设 6 个子项目。若将各研发项目下设子项目按独立研发项目统计，当期期末在

研项目数量实际呈现同比增长趋势，与研发人员数量增长趋势一致。2024 年，公司研发人员数量与研发项目数量增长趋势一致。

从变动幅度看，2023 年公司研发人员数量增长幅度明显高于研发项目数量增长幅度，主要系基于人才储备与应对研发难度提升的综合考虑。一方面，为夯实技术实力、巩固竞争优势，公司通过招聘具备专业知识与技能的人员，提前储备、培养研发人才。另一方面，为响应下游先进制造、光通信、测量传感等领域客户持续迭代的产品需求，公司持续深化研发深度并拓展研发领域，部分新增或拓展的研发项目技术难度提升，研发人员投入增加。2024 年，公司研发人员数量增长幅度略低于研发项目数量增加比例，主要系上期储备人员投入各研发项目，支撑了部分新增研发项目的需求。

综上，公司研发人员的变动与研发项目需求总体相匹配。

2、研发人员内部频繁调岗的背景及相关必要性、是否符合行业特点，在公司任职年限较短的研发人员数量占比较高的原因

（1）研发人员内部频繁调岗的背景及相关必要性、是否符合行业特点

报告期内，公司存在研发部门与品控部、制造部双向调岗的现象，与特种光纤行业的技术特性、研发项目转化需求及公司提升客户服务质量的发展战略需求相关，具备真实的业务背景和切实的必要性，符合行业特点。

①研发人员内部调岗的业务背景及相关必要性

A、特种光纤行业系技术密集型行业，为适配研发项目人员需求，存在从制造部、品控部遴选人员调岗至研发部的情况

报告期内，公司基于推进研发项目、提升研发产业化能力的实际需求，需要持续吸纳具备实践经验的高水平研发人才以支撑研发项目的开展。特种光纤行业高水平研发人才较为紧缺，公司在对外招聘研发人员的基础上，从内部遴选合适人员以补充研发团队。

公司制造部、品控部员工在长期产线实践中，对公司核心产品结构及性能指标具备较高的熟悉度，对特种光纤制造工艺的技术难点和产品质量检测要点形成了深度认知，能够更好地适配公司研发项目需求。因此，公司会根据研发项目实

际需要，从上述部门遴选合适人员调岗至研发部。

B、基于研发项目转化需要，存在由研发部门调岗至制造部的情况

为推动研发成果高效转化为量产能力，公司基于经营需求及研发项目转量产需要，将部分研发人员调岗至制造部，以加速新产品批量化生产、优化生产工艺流程。

C、为顺应公司提升客户服务质量的发展战略需求，存在由研发部门调岗至品控部的情况

公司研发人员在长期的研发活动过程中，对公司核心技术、产品性能形成了深刻的认知，掌握理解和解决客户技术问题的能力，能够敏锐洞察下游客户对公司产品及技术的核心需求，更精准、快速地响应下游客户在产品应用与技术端的问题与痛点。为更高效解决客户问题，提升客户服务质量，公司于 2024 年通过内部业务架构调整，将部分研发人员调岗至品控部，系统性提升客户问题解决效率与服务精准度，进而增强公司市场竞争力，巩固品牌声誉。

综上，公司研发人员内部调岗具备真实的业务背景和切实的必要性。

②是否符合行业特点

经检索同行业可比上市公司公开披露信息，虽未明确披露研发部门与品控部、制造部之间调岗的具体情况，但各公司均存在鼓励跨部门协作、轮岗的人才培养模式，具体情况如下：

公司名称	具体内容
长盈通	除专职研发人员外，公司有部分技术人员在特纤事业部、光器件事业部、光系统事业部等业务部门从事生产或管理职责，协助专职研发人员具体执行科研成果落地转化工作，将技术应用于生产，试制样品、提供生产数据或方案建议，供研发人员或客户验证。上述协助研发的技术人员与专职研发人员能够明确区分，未计入研发人员数量
福晶科技	公司注重研发投入、技术开发、人才培养和协同创新，设立了研发中心。公司培养了一批专业技术人才和产线工程师，持续推动公司技术创新和产品迭代
光库科技	公司鼓励员工参与岗位轮岗和跨部门交流，拓宽工作视野，提升综合能力和团队协作能力。通过跨岗位学习和工作经验积累，员工可以更好地理解企业运作机制，增强岗位适应能力和综合素质

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告等。

综上，报告期内，公司存在研发部门与品控部、制造部双向调岗的情况，本质系创新驱动的高技术企业中研发部、制造部和品控部之间具备协同发展关系，

双向调岗有助于促进技术转化、提升跨职能协作效率及员工综合能力，符合行业特点。

(2) 在公司任职年限较短的研发人员数量占比较高的原因

2024 年末、2025 年 9 月末，在公司任职年限较短的研发人员数量占比较高，主要原因为：①公司自新厂搬迁后办公条件完善，叠加行业发展加速的机遇窗口期，公司持续加大研发投入力度，扩充研发团队规模，以夯实核心技术储备与研发实力，使得在公司任职 3 年以内的研发人员数量占比较高；②受研发人员自然流动和内部调岗的共同影响，公司及时补充招聘新员工，研发团队在核心人员保持稳定的情况下处于动态调整中，使得期末任职年限较短的研发人员数量占比较高。

3、调岗人员、任职年限较短人员承担的具体职责及实际贡献情况，认定为研发人员的过程及依据

(1) 调岗人员、任职年限较短人员承担的具体职责及实际贡献情况

报告期内，公司研发部门相关调岗人员、任职年限较短人员承担的具体职责及实际贡献情况如下：

①调岗人员

报告期内，研发部门调岗人员在研发部门任职期间均实际参与研发项目工作，包括项目方案设计及实验验证、制备工艺开发及优化、测试平台搭建及升级、产品性能测试及数据反馈等，其工作成果直接服务于研发项目的推进，对公司研发活动做出实际贡献，具体情况如下：

A、调入人员

报告期各期，基于推进研发项目、提升研发产业化能力的实际需求，公司在对外招聘研发人员的基础上，从内部遴选合适人员以补充研发团队，其承担的具体职责及实际贡献情况如下：

人员	具体职责	实际贡献
员工 1	1、主要负责抗辐照掺铒及铒镱共掺光纤、C120 石英掺铒光纤、L-band 掺铒光纤、C-band 四芯掺铒光纤等项目研发制棒工艺调试； 2、市场需求调查及分析，推进项目进度，负责项目	1、完成抗辐照铒镱共掺光纤、保偏抗辐照铒镱共掺光纤、抗辐照掺铒光纤、保偏抗辐照掺铒光纤等 5 款光纤的开发； 2、参与 C 波段、L 波段、四芯掺铒光纤

人员	具体职责	实际贡献
	管理工作等。	等多款光纤的开发； 3、授权发明专利 3 项，实用新型 1 项， 申报受理专利 5 项。
员工 2	1、主要参与 6kW 级放大掺铒光纤的研发、测试平台优化升级、有源 14um 级芯径 3kW 级增益光纤研发等项目，负责研发测试分析平台的搭建、研发光纤产品性能测试、测试数据分析与反馈； 2、负责测试分析工作的安排与进度控制，参与测试结果汇总、分析与讨论。	1、参与 14/250 掺铒光纤 2 款产品开发； 2、主导高功率测试验证平台的优化升级，完成 6kW 掺铒光纤激光性能测试平台搭建、支撑多款大芯径掺铒光纤开发。
员工 3	1、主要参与光纤项目研发测试平台搭建、测试方案验证工作； 2、协助研发调研、资料分析，研发管理工作等。	1、参与高功率掺铒光纤研制，负责脉冲激光放大测试验证模块搭建、光纤激光放大性能分析验证； 2、申报发明专利 1 项。
员工 4	1、主要参与万瓦级掺铒光纤研究、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铒光纤研发、有源 14um 级芯径 3kW 级增益光纤研发等项目的测试分析工作，负责搭建分析测试平台、测试研发光纤样品性能，并反馈测试数据； 2、撰写研发测试报告，观察记录测试过程现象、结果，参与性能讨论。	1、参与 530 系列掺铒光纤的开发； 2、参与激光性能测试分析实验装置搭建。
员工 5	1、主要参与下一代激光光纤及关键器件研发项目，负责高功率激光测试平台搭建、测试研发光纤样品性能，并反馈测试数据； 2、记录测试方法、过程、结果，撰写、整理研发测试报告。	1、完成高功率激光性能测试模块搭建； 2、开展性能验证测试工作，支撑多款光纤开发。
员工 6	参与 MCVD 制棒新工艺的研发，研发光纤预制棒试制。	1、完成系列管/棒等的工艺开发； 2、参与抗辐照系列掺铒光纤、反谐振光纤等的工艺实施与分析验证工作； 3、申报发明专利 1 项。
员工 7	1、根据公司研发战略执行与研发规划，负责新团队管理与日常运营，绩效考核，人才培养； 2、项目全周期管理，计划与进度跟踪，质量与成本管理； 3、项目技术攻关，技术规范与流程化，成果转化与落地。	1、完成 1 款反谐振空芯光纤开发； 2、完成高光束质量双包层掺铒光纤、锥形保偏掺铒光纤开发； 3、完成大芯径微结构掺铒光纤样纤开发； 4、授权发明专利 1 项，申报受理专利 5 项。
员工 8	1、参与窄线宽激光放大用大芯径掺铒光纤、超快激光放大用掺铒光纤、反谐振空心光纤等项目； 2、作为宽带掺铒光纤、下一代千瓦宽谱光纤项目负责人，负责项目管理、技术方案测试分析、项目进度推进等工作。	1、参与多项掺铒光纤、大芯径保偏掺铒光纤的开发； 2、完成 3 款宽带掺铒光纤产品的开发； 3、授权发明专利 1 项，申报受理专利 3 项。
员工 9	1、主要负责搭建测试平台、测试研发光纤产品性能，并及时反馈测试数据，协助研发工程师调整光纤组分设计和光纤结构、工艺参数； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论； 3、负责相关研发测试设备的日常使用、维护和校准工作，确保设备性能稳定、测试数据准确可靠。	1、参与高功率大芯径掺铒光纤研制； 2、完成项目多个连续测试平台光路搭建、方案验证工作，保障项目目标顺利达成。
员工 10	1、主要参与下一代千瓦宽谱光纤项目研发项目，负责搭建测试平台、测试研发光纤产品性能，调装激	协助脉冲测试平台搭建，调试与测试验证工作，支撑项目目标达成。

人员	具体职责	实际贡献
	光模块并执行性能检测，并及时反馈； 2、撰写、整理研发记录。完成作业指导文件的编写。	
员工 11	作为技术骨干，参与项目研发光纤研制的测试工作，超宽频谱放大光纤吸收增益和第四代 L-BAND 增益测试并及时反馈结果和分析相关参数达标情况。	1、参与超宽频谱放大的掺 Bi 光纤开发； 2、协助高效率扩展 L 波段掺铒光纤开发； 3、申报受理专利 1 项。
员工 12	负责项目样品光纤、样品器件测试与数据整理；参与高功率激光器搭建，负责熔接光纤，数据记录，验证方案的实施。	1、按要求完成样品光纤、样品器件测试与数据整理； 2、协助完成高功率激光平台研发、测试工作及数据整理。
员工 13	主要负责光纤测试平台搭建，性能测试与调试。	完成脉冲系统搭建调试；窄线宽测试系统搭建、调试，稳波长优化。
员工 14	主要负责光纤器件验证测试，整机搭建，新平台的搭建。	参与搭建脉冲激光器、完成性能检验。

B、调出人员

报告期各期，基于研发项目转化需要或为顺应公司提升客户服务质量的发展战略需求，公司将研发人员调岗至制造部或品控部，其承担的具体职责及实际贡献情况如下：

人员	具体职责	实际贡献
员工 1	1、主要参与 6kW 级放大掺铒光纤、轴向调制光纤拉丝工艺、光束整形无源光纤研发等项目，负责搭建研发样品分析用测试平台、测试研发光纤产品性能，并及时反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	1、参与多款新一代掺铒光纤的开发； 2、参与多款多包层光纤、1 款方形匀化光纤的开发； 3、完成有源掺铒光纤和无源光纤的激光性能验证，完成高功率长期拷机测试平台搭建。
员工 2	1、主要参加 6kW 级放大掺铒光纤的研发项目，负责研发样品分析用测试平台搭建、测试研发光纤产品性能，并及时反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论； 3、负责相关研发测试设备的日常使用、维护和校准工作，确保设备性能稳定、测试数据准确可靠。	1、协助新一代掺铒光纤的开发； 2、完成新一代高功率掺铒光纤激光性能验证平台搭建，完成 6kW 级放大光纤等项目研制光纤的性能评估与数据分析，及时反馈样品验证指标，支撑研发优化。
员工 3	1、主要负责 3kW 级双包层 25-400 掺铒石英光纤开发，参加 6kW 级放大掺铒光纤的研发、针对新能源加工的光束整形无源光纤及器件等项目，负责研发样品分析用测试平台搭建、测试研发光纤产品性能，并及时反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。负责相关研发测试设备的日常使用、维护和校准工作，确保设备性能稳定、测试数据准确可靠。	1、完成双包层 25/400 掺铒光纤开发； 2、搭建各类项目所需高功率掺铒光纤激光测试平台，完成匀化性能分析验证平台搭建； 3、完成 6kW 级放大光纤、大芯径脉冲掺铒光纤及匀化光纤等项目研制光纤的性能评估与数据分析，及时反馈样品验证指标，支撑研发优化。
员工 4	1、主要参与 C120 掺铒光纤、L-band 掺铒光纤、C-band 四芯掺铒光纤等研发项目，负责制棒工艺相关的研发工作，负责按照作业指导书和工艺标准要求，完成研发工艺的执行，协助工艺工程师对各项参数的调整； 2、记录、整理各项工艺参数报告，记录制棒过程中	1、参考 C120、L 波段及 C 波段四芯掺铒光纤等光纤开发； 2、记录工艺方案执行过程的工艺参数与现象，及时反馈，协助制棒工艺优化。

人员	具体职责	实际贡献
	的各种现象及结论。	
员工 5	1、主要参与 O-band 掺铋放大光纤、激光雷达用三包层铟镱共掺光纤等研发项目，负责搭建测试平台、测试研发光纤产品性能，并及时反馈测试数据，协助研发工程师调整光纤组分设计和光纤结构、工艺参数； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。负责相关研发测试设备的日常使用、维护和校准工作，确保设备性能稳定、测试数据准确可靠。	1、搭建不同类型的 1.5um 激光器与放大性能测试平台，完成项目研制光纤的验证性测试，记录并及时反馈数据； 2、输出测试报告；负责研发测试设备的运维与校准，确保数据准确可靠，助力产品研发迭代，助力研制工艺改进。
员工 6	1、主要参与高效率 C120 石英掺铟光纤的研发、L-band 掺铋放大光纤、激光雷达用三包层铟镱共掺光纤、6kW 级放大掺铟光纤的研发、万瓦级掺铟光纤等研发项目，负责制棒工艺相关的研发工作，负责按照作业指导书和工艺标准要求，完成研发工艺及时反馈和处理过程中的异常，协助工艺工程师对各项参数的调整； 2、撰写、整理各项工艺参数报告，记录制棒过程中的各种现象及结论。	1、完成 C120 石英掺铟光纤、掺铋、铟镱共掺光纤等研发项目预制棒制备工艺的执行与过程控制，按规范完成各关键工序，及时记录并反馈工艺现象，执行工艺优化参数； 2、记录工艺现象并反馈，撰写工艺报告。
员工 7	1、主要参与第四代 L-band 掺铟光纤研发、高效率 C120 石英掺铟光纤的研发等研发项目； 2、负责研发光纤的测试分析执行工作，完成光纤的项目数据整理及测试报告整理。	完成高效率 C120 石英掺铟光纤、第四代 L 波段掺铟光纤等项目光纤样品的性能测试与数据分析，完成测试记录、报告整理，为产品性能优化和工艺迭代提供可靠数据支撑。
员工 8	1、主要参与高效率 C120 石英掺铟光纤的研发、第三代 L-band 掺铟光纤研发、高效率 11/128 铟镱保偏光纤研发、低差分模态增益 C-band 四芯掺铟光纤等 1.5um 波段相关项目研发； 2、负责研发光纤的进度管理，测试安排与资源协调； 3、负责研发光纤的项目数据整理及测试报告整理； 4、负责研发设备的采购，资源的协调调度。	参与高效率 C120 掺铟光纤、多款 L 波段掺铟光纤、多芯光纤的开发。
员工 9	1、主要参与高效率 C120 石英掺铟光纤的研发及第三代 L-band 掺铟光纤研发项目，测试研发光纤产品性能，并反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	完成高效率 C120 石英掺铟光纤、第三代 L 波段掺铟光纤等光纤样品的光学性能测试验证。
员工 10	1、主要参与高效率 C120 石英掺铟光纤的研发及第三代 L-band 掺铟光纤研发项目，负责搭建研发样品分析测试平台、测试研发光纤产品性能，并反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	完成高效率 C120 石英掺铟光纤、第三代 L 波段掺铟光纤等光纤测试平台搭建、样品的光学性能测试验证分析。
员工 11	1、主要参与有源 14um 级芯径 3kW 级增益光纤研发、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铟光纤研发、高模式不稳定阈值掺铟光纤的掺杂调控工艺研发、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铟光纤研发等研发项目，负责测试研发光纤产品性能，详细记录测试数据，参与研发新平台的搭建； 2、参与高效率 6kW 级放大掺铟光纤的研发方案讨论。	1、参与项目研制光纤的激光性能验证； 2、参与项目研制光纤的激光验证平台搭建。

人员	具体职责	实际贡献
员工 12	主要参与万瓦级掺铒光纤研究、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铒光纤研发、有源 14um 级芯径 3kW 级增益光纤研发、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铒光纤研发等研发项目，负责测试研发光纤产品性能，详细记录测试数据，参与研发新平台的搭建。	1、参与项目研制光纤的激光性能验证； 2、参与项目研制光纤的激光验证平台搭建。
员工 13	1、主要参与 6kW 级放大掺铒光纤的研发、万瓦级掺铒光纤研究、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铒光纤研发、有源 14um 级芯径 3kW 级增益光纤等研发项目，负责测试方案设计、研发光纤产品性能分析工作，参与光纤设计和工艺讨论； 2、跟踪推进研发进展并汇报，开展研发需求搜集与分析、技术调查等工作。	1、参与十多款高功率连续激光器用掺铒光纤的开发； 2、参与拉丝预加工工艺的开发； 3、授权发明专利 2 项。
员工 14	1、主要参与 6kW 级放大掺铒光纤的研发、测试平台优化升级、有源 14um 级芯径 3kW 级增益光纤研发等项目，负责研发测试分析平台的搭建、研发光纤产品性能测试、测试数据分析与反馈； 2、负责测试分析工作的安排与进度控制，参与测试结果汇总、分析与讨论。	1、参与 14/250 掺铒光纤 2 款产品开发； 2、高功率测试验证平台的优化升级，完成 6kW 掺铒光纤激光性能测试平台搭建、支撑 20/400YDF 等光纤开发。
员工 15	1、主要负责搭建测试平台、测试研发光纤产品性能，并反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	参与多款光纤开发，完成激光性能验证。
员工 16	1、参与模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铒光纤研发项目，负责整理测试数据，撰写测试报告； 2、负责研发数据库的设计与开发，实现线下表数据与线上数据的打通及光纤测试数据可视化分析。	1、参与项目研制掺铒光纤的激光性能验证； 2、参与项目研制掺铒光纤的激光验证平台搭建。
员工 17	1、主要参与掺氟无源石英棒工艺研发、石英基质光纤的铥铒共掺研发技术项目，负责搭建测试平台、测试研发光纤产品性能，并反馈测试数据，参与光纤设计和工艺改善讨论会； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	1、参与掺氟光纤、掺铥光纤、铥铒共掺光纤的激光性能验证； 2、参与项目研制光纤的激光验证平台搭建。
员工 18	1、主要参与高模式不稳定阈值掺铒光纤的掺杂调控工艺研发、掺氟无源石英棒工艺研发、模式不稳定阈值大于 8kW 大芯径掺铒光纤研发等项目，作为研发技术员，参与测试工作，协助对应工程师完成性能测试分析平台的搭建等工作； 2、记录测试数据、测试结果。	1、参与项目研制掺铒光纤、掺氟光纤的激光性能验证； 2、参与项目研制掺铒光纤的激光验证平台搭建、测试模块搭建。
员工 19	1、主要参与下一代激光光纤及关键器件研发项目，作为研发技术员，参与测试工作，协助对应工程师完成性能测试分析平台的搭建等工作； 2、按要求记录测试数据、测试结果。	1、参与项目研制掺铒光纤激光性能验证； 2、参与项目研制掺铒光纤的激光验证平台搭建、测试模块搭建。
员工 20	1、作为研发技术员，参与测试工作，协助对应工程师完成性能测试分析平台的搭建等工作； 2、按要求记录测试数据、测试结果。	1、参与项目研制掺铒光纤激光性能验证； 2、参与项目研制掺铒光纤的激光验证平台搭建、测试模块搭建。
员工 21	1、作为研发技术员，参与测试工作，协助对应工程师完成性能测试分析平台的搭建等工作； 2、按要求记录测试数据、测试结果。	1、参与项目研制掺铒光纤激光性能验证； 2、参与项目研制掺铒光纤的激光验证平台搭建、测试模块搭建。
员工	1、参与掺氟无源石英棒工艺研发等研发项目，负责	1、参与多款有源掺铒光纤、掺氟光纤的

人员	具体职责	实际贡献
22	搭建研发测试用激光平台、测试研发光纤产品性能，并反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	开发； 2、完成多套掺铒光纤的激光验证平台搭建。
员工 23	1、主要负责搭建测试平台、测试研发光纤产品性能，并反馈测试数据； 2、撰写、整理研发测试报告，记录测试方法、过程、结果及结论。	1、参与项目研制掺铒光纤激光性能验证； 2、参与项目研制掺铒光纤的激光验证平台搭建、测试模块搭建。

②任职年限较短人员

截至报告期末，任职年限较短人员在研发部门任职期间均参与具体研发项目，涵盖牵头负责研发项目子课题、协助项目前期设计及实验验证、配合工艺开发与测试平台搭建等工作。任职时间虽然较短，但其工作成果直接支撑研发项目的推进，助力研发项目实现阶段性目标或技术积累，具体情况如下：

人员	具体职责	实际贡献
员工 1	1、负责光路设计、验证和优化； 2、负责研发测试方案设计与验证； 3、作为项目负责人主持研发项目、开展项目管理工作。	1、参与抗辐照光纤的开发； 2、主持超宽带光纤放大模块，完成 O-Band 放大器开发和迭代；完成保偏 C-Band 放大模块开发； 3、授权专利 1 件,申请发明专利 2 项。
员工 2	负责项目研制及样品光纤的测试与数据整理。	参与超宽频谱的掺 Bi 光纤开发，完成光纤的性能测试，按时整理数据并提交。
员工 3	负责脉冲测试模块的指标测试、方案验证。	1、按方案完成光学结构搭建，光学指标验证； 2、按方案完成器件指标验证，功率提升参数摸索并参与讨论。
员工 4	研发子项项目负责人，负责项目方案设计，光学结构研发及优化，功率提升参数研发。	完成脉冲测试光放大模块研发，项目已达成目标。
员工 5	项目负责人，负责 L120 宽带放大光纤产品和常规掺铒光纤产品的开发工作。	1、完成两款新一代宽带 L 波段掺铒光纤开发； 2、完成多芯掺铒光纤开发； 3、申报专利 1 项。
员工 6	1、研发子项项目负责人，总体方案设计，项目统筹与进度管理； 2、参与研发项目的研发分析、激光性能表征方案设计，参与光纤设计与工艺方案优化。	1、已完成初步完成所负责研发项目的光学设计与机械设计，项目稳步推进； 2、参与保偏掺铒光纤的优化，协助产品产业化； 3、授权专利 1 项，申报专利 3 件。
员工 7	1、作为项目负责人，负责整体方案设计、工艺实施、验证方案等； 2、研发项目方案设计、指标分析验证工作。	1、完成子项目研发目标； 2、支撑项目光学指标方案及指标与可靠性验证工作，参与功率提升方案设计、开展与验证闭环工作，项目目标达成； 3、申请发明专利 1 项。
员工 8	1、参与 C+L 掺铒光纤产品的开发工作，优化光纤制备； 2、参与项目工艺方案的实施、预制棒制	协助 C+L 掺铒光纤开发,完成工艺方案实施、制备工艺验证与优化工作。

人员	具体职责	实际贡献
	备工艺优化, 拉丝工艺分析与验证, 光纤测试及光纤性能分析等工作。	
员工 9	协助下一代项目光学方案设计、测试, 推进项目研发进度。	1、完成项目整体工程样机稳定性验证; 2、输出发明专利一篇。
员工 10	1、协助光纤性能的分析与表征工作; 2、跟踪并解决实验验证过程的问题, 保障项目研制验证工作顺利开展。	1、参与掺镱光纤测试分析工作, 支撑宽带掺镱光纤项目顺利结题; 2、输出保偏光纤性能测试表征资料。
员工 11	1、参与研发项目平台搭建及整体结构设计; 2、参与产品开发及稳定性优化工作。	1、完成新产品相关机械结构设计等; 2、参与 2 μ m 波段宽谱 ASE 光源的研制工作; 3、设计申报受理专利 1 件。
员工 12	1、负责光学指标测试验证; 2、参与项目平台搭建, 执行研发项目方案的参数调试和测试验证工作。	1、按要求完成项目光学指标测试验证, 整理并反馈数据; 2、支撑项目结题闭环; 3、参与光路优化、参数调试, 输出工艺文件。
员工 13	1、负责项目样品测试与数据整理; 2、参与高功率激光器搭建, 验证设计方案的实施。	1、按要求完成样品光纤等测试与数据整理; 2、完成高功率激光平台研发及研发数据收集、反馈。
员工 14	负责光学平台搭建方案的执行、光纤验证及方案优化讨论。	1、参与高功率测试模块开发; 2、完成项目多个项目指标测试、光路搭建、方案验证工作, 保障项目目标顺利达成。
员工 15	协助开展项目测试、验证工作, 整理数据并反馈。	协助激光等指标测试验证, 支撑项目目标达成。
员工 16	1、作为项目负责人, 开展项目管理工作, 主要负责项目工艺总体方案, 推进实施与验证; 2、参与各类预制棒工艺方案实施与优化工作, 协助测试分析与验证。	1、完成系列掺氟管/棒等的工艺开发; 2、参与抗辐照系列掺镱光纤、反谐振光纤等的工艺实施与分析验证工作; 3、申报发明专利 1 项。
员工 17	1、负责研发项目的光路搭建、系统设计与测试验证工作, 参与工艺设计、可靠性验证和性能优化; 2、作为项目负责人, 负责项目总体方案设计与验证、进度管理等。	1、完成千瓦级峰值功率性能指标的研发; 2、实现 300uJ 量级单频脉冲激光光纤研制; 3、完成窄线宽光纤激光测试光路设计; 4、授权发明专利 1 项、2 项实用新型, 受理发明专利 2 项。
员工 18	1、参与项目光纤的测试、表征方案设计与验证实施, 光纤分析与优化; 2、负责掺铥及铥钕共掺制备工艺分析, 光纤验证平台设计、搭建, 光纤验证及优化分析; 3、参与超快激光放大用掺镱光纤及反谐振空芯光纤的工艺实施与验证工作。	1、完成项目光纤的分析验证工作, 整理分析信息并反馈; 2、完成掺铥、铥钕共掺光纤的研制, 项目达成目标要求; 3、撰写相关专利; 4、参与研制的部分掺镱光纤已量产; 5、授权 3 项发明专利。
员工 19	1、参与项目光纤的测试、表征方案设计与验证实施, 光纤分析与优化; 2、负责光纤设计与工艺开发; 3、作为项目负责人, 负责项目进度管理工作, 执行关键工艺方案的实施与验证。	1、完成项目光纤的分析验证工作, 整理分析信息并反馈; 参与的部分掺镱光纤产品已量产; 2、设计多款反谐振空芯光纤, 进行多种结构空芯光纤工艺开发; 3、授权实用新型专利 1 项。
员工 20	1、主要负责保偏光纤、无源光纤研发; 保偏光纤工艺研发; 2、负责测试平台所需机械件设计, 验证等。	1、参与保偏光纤工艺开发与优化, 解决多项关键工艺技术问题, 保障项目光纤成功研制; 2、设计多项测试平台机械件; 3、申报发明专利 1 件, 授权实用新型专利 1

人员	具体职责	实际贡献
		项。
员工 21	1、主要负责锥形保偏光纤工艺实现及测试验证； 2、负责光子晶体光纤拉制工艺优化。	1、负责锥形光纤设计仿真工作； 2、负责拉丝工艺实施与测试、分析等全流程研发活动；协助完成光子晶体光纤研发。
员工 22	1、参与项目光纤的测试分析与验证实施工作； 2、负责研发项目的光纤制备工艺开发。	1、协助多款掺铋光纤的测试与研制工作； 2、推进反谐振空芯光纤、超快激光放大用掺铋光纤的工艺设计、开发与优化等。
员工 23	1、参与项目光纤的测试分析与验证、工艺改进； 2、作为项目负责人，负责产品的设计、制备、表征、优化等。	1、开发出多款掺铋保偏及非偏光纤、无源匀化光纤； 2、申报发明专利 2 件。
员工 24	负责微结构光纤的研发工作。	1、参与微结构光纤的设计、工艺研发、性能表征，光模块的设计及优化，完成 3 款微结构光纤的设计及研发工作； 2、申报发明专利 1 件。
员工 25	1、作为项目负责人，负责目标设定、进度管理、协调资源分配研发任务； 2、主导开展 2 μ mASE 项目的研发。	1、主导完成多款连续激光测试平台设计与开发； 2、输出 2 μ mASE 项目总体方案； 3、申报发明及实用新型专利 3 篇。
员工 26	光纤测试与数据整理。	1、参与超宽频谱放大的掺 Bi 光纤开发； 2、协助高效率扩展 L 波段掺铋光纤开发； 3、申报受理专利 1 项。
员工 27	1、负责项目研制及样品光纤的测试与数据整理； 2、负责研发技术文档的整理、归档等。	1、完成光纤的性能测试和按时提交并整理数据； 2、负责研发文件管理、按要求整理资料文档并反馈。
员工 28	1、主持 1 项研发子项，参与多个光纤研制项目； 2、负责方案设计、测试与分析验证工作。	1、完成了 1 项项目研制工艺开发和优化； 2、申报受理专利 1 件。
员工 29	负责项目研制及样品光纤的测试与数据整理。	参与超宽频谱放大的掺 Bi 光纤开发，按要求完成光纤的性能测试，按时整理数据并提交。
员工 30	1、主要负责预制棒工艺技术研发； 2、负责多项掺铋光纤系列产品、铽及铥光纤系列产品的研制； 3、作为多项项目负责人，负责项目总体方案、项目管理与目标达成。	1、开发了多款掺铋光纤、掺铽及铥共掺光纤产品； 2、完成基于改进化学气相沉积工艺的多体系组分工艺、掺杂调控工艺的技术研发； 3、授权发明专利 1 项，申报实用新型专利 2 件。
员工 31	1、负责铥铋共掺系列光纤产品开发工作，负责产品配方、制备工艺、测试检测方法研究和标准制定； 2、负责大模场铥铋光纤理论分析、结构设计、组分设计和新工艺开发。	1、开发多款常规及功能增强型掺铥铋光纤； 2、授权专利 9 件，申请发明专利 2 项。
员工 32	负责光纤测试、激光放大方案测试。	参与多款掺铥及掺铥铋光纤开发项目，完成光纤的性能测试和按时提交并整理数据。
员工 33	参与下一代激光光纤及关键器件研发项目，负责协助性能测试、可靠性验证工作。	协助完成不同光纤相关样品的验证工作。
员工 34	参与光路搭建，负责研发样品指标测试验证工作。	完成脉冲激光测试系统参数调试，样品验证，输出工艺文件。

人员	具体职责	实际贡献
员工 35	1、负责项目样品光纤、样品器件测试与数据整理； 2、参与高功率激光器搭建，负责熔接光纤，数据记录，验证方案的实施。	1、按要求完成样品光纤、样品器件测试与数据整理； 2、协助完成高功率激光平台研发、测试工作及数据整理。
员工 36	主要负责光纤测试平台搭建，性能测试与调试。	完成脉冲系统搭建调试；窄线宽测试系统搭建、调试，稳波长优化。
员工 37	主要负责光纤器件验证测试，整机搭建，新平台的搭建。	参与搭建脉冲激光器、完成性能检验。

（2）调岗人员、任职年限较短人员认定为研发人员的过程及依据

报告期内，公司根据员工所属部门及承担具体的职责和工作内容来认定研发人员。公司将同时符合以下条件的员工认定为研发人员：一是期末处于研发部门中直接从事研发活动；二是当期研发工时占比超过 50%。

对于当期调入研发部门的人员，其调岗后由研发部门进行正式管理，安排研发工作，日常参与具体研发项目活动，且当期研发工时占比超过 50%，认定为当期研发人员。

对于任职年限较短人员，其在公司任职期间由研发部门管理并分配研发任务，实质参与研发活动并做出相关贡献，且当期研发工时占比超过 50%，认定为当期研发人员。

（六）研发工时填报频率，系统上线前后研发工时填报及审批的具体过程，保障工时填报准确性的措施及实施情况

1、研发工时填报频率、系统上线前后研发工时填报及审批的具体过程

报告期内，公司研发人员按月填报研发工时。2024 年以前，公司采用线下填报方式进行月度工时填报及审批。自 2024 年以来，公司上线研发管理系统，通过线上方式进行工时填报管理，设置了工时填报与审批流程。系统上线前后研发工时填报及审批的具体过程如下：

在研发管理系统上线前，研发人员每月根据当月参与研发活动的情况填写研发工时，由研发部门助理检查工时填写准确性，汇总研发人员的月度研发项目工时表后，交研发部门负责人复核并签字审批。公司行政人事部门各月根据人力资源系统导出的考勤工时表，交叉复核研发项目工时表，复核无误后流转至财务部。财务部门依据经审核的研发项目工时表核算分配研发人员薪酬。

在研发管理系统上线后，研发人员依据其所参与研发项目的情况在研发系统中按月填报工时，并总结本月从事的研发活动内容。每月研发项目工时填报完成并提交后，由研发项目负责人根据项目实际进展情况对填报内容进行核实，后由研发部门负责人进行审批。若发现与研发人员实际工作情况不符，逐级退回流程并由填报人重新填报。研发总监的研发项目工时由研发中心主任进行审批。公司行政人事部根据人力资源系统导出的考勤记录表，交叉复核研发项目工时填报情况。财务部门依据经审批通过的研发项目工时表核算分配研发人员薪酬。

2、保障工时填报准确性的措施及实施情况

报告期内，公司系统推进研发工时管理体系建设，通过强化全员培训、严格全流程管控规范、落实日常监督检查，切实保障工时填报的准确性与可靠性，具体如下：

（1）人员培训与宣导

公司组织覆盖全体研发人员、项目负责人、研发部门负责人及相关支持人员的专项培训，宣导研发人员认定标准、研发活动界定规则、研发工时填报操作过程及准确填报研发工时的重要性与责任。

（2）严格全流程管控规范

通过填报端口限制与多级审批的双重机制，严格全流程管控规范，提升研发工时填报的准确性。

一是限定填报入口，从源头规避基础错误。研发人员在经审批通过的特定研发项目中填报工时，从填报端口锁定可选范围，避免研发人员选错项目的基础性错误，确保工时填报的正确性。

二是设置多级审批流程，强化交叉复核。研发工时填报后，需经项目负责人和部门负责人的两级复核。项目负责人基于本月项目实际进展，重点核实研发人员填报的工作内容、工作时长与其负责项目的关联性及工作量合理性；部门负责人对填报内容的真实性与人员工作量合理性进行整体审批。通过多级审批提升研发工时填报的真实性与准确性。

（3）落实日常监督与检查

公司对研发工时管理全流程进行常态化监督与检查，关注研发人员工时填报的准确性和及时性、研发工时审批流程执行的有效性与及时性、研发工时数据整体的合理性分析等。通过常态化检查、抽样复核、异常数据追踪、现场沟通等方式，确保研发工时填报制度与要求得到有效落地，保障研发工时填报的准确性。

综上，报告期内，公司的研发工时填报及审批的相关内部控制制度合理，并得到有效执行，研发人员工时填报具备准确性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、访谈发行人研发中心主任、研发总监等，了解发行人研发总体规划、研发部门组织架构、研发人员岗位及工作内容情况；查阅同行业企业公开资料，分析发行人研发人员认定方式与同行业企业是否存在重大差异；查阅发行人报告期内主要研发项目立项文件等资料，了解研发项目的主要研发内容、研发成果等情况；

2、获取研发项目领料明细表、成本计算表，统计各研发项目的领料情况，分析研发投料的主要构成，分析主要研发项目领料与研发项目的匹配情况、对应产出情况及其与生产用料的比较情况；

3、访谈发行人生产负责人，了解产线连续生产要求、订单排产机制及清线情况等；实地查看发行人生产车间，观察产线运行的整体情况；获取发行人报告期内的固定资产折旧明细表，统计分析产研共线相关场地、设备折旧分摊至研发费用的情况，分析其合理性；获取研发费用明细表，分析研发费用构成及变动情况，访谈发行人财务负责人，了解研发费用中直接材料占比较高的具体原因；查阅同行业企业公开资料，比较分析发行人研发费用中直接材料占比情况与同行业企业是否存在重大差异及其合理性；

4、获取发行人报告期内研发项目工时表和员工工资明细表，计算报告期各期末研发人员当期研发工时占比，统计当期非全时研发人员情况，关注非全时研发人员工时分布及薪酬分摊情况；查阅同行业企业公开资料，分析发行人研发人员平均薪酬与同行业企业、同地区相关上市公司是否存在重大差异；

5、访谈研发部门负责人，了解研发人员变动与研发项目匹配情况；获取报告期内发行人研发人员调动情况，访谈了解人员调动背景及调动前后从事的工作情况；查阅同行业企业公开资料，分析发行人研发人员调岗情况与同行业公司是否存在重大差异；获取报告期内发行人员工花名册，统计分析其任职年限分布情况，访谈发行人行政人事部门负责人、研发部门负责人，了解任职年限较短研发人员占比较高的原因，并核查调岗人员及任职年限较短人员承担的具体职责及实际贡献情况；

6、查阅发行人报告期内研发工时填报及审批的相关制度要求；查看发行人研发管理系统，关注研发工时填报及审批流程的系统留痕及实际执行情况。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人研发部门组织架构清晰，各研发岗位的工作内容与研发活动具备强关联度；研发人员认定方式合理，与发行人业务经营需求相匹配，与同行业可比上市公司的研发人员认定情况不存在明显差异。

2、报告期内，发行人研发投料总体投入与研发活动及有关项目相匹配；研发材料投入用途明确、产出及后续处置情况清晰，相关会计处理准确。

3、报告期内，发行人预制棒制备产线须连续生产，产线生产订单与研发订单相互切换的有关内控制度合理，切换中涉及原材料的自然清线；发行人场地、设备折旧在研发及成本之间的分摊依据合理，发行人计入研发费用的折旧金额与研发活动具备匹配性；发行人研发费用中直接材料占比主要系受到直接材料成本核算口径差异、研发活动材料属性特征及研发费用结构的共同影响，与同行业存在差异具备合理性。

4、报告期内，发行人非全时研发人员的工时分布情况、薪酬核算及分摊依据合理；发行人研发人员平均薪酬变动情况与业务实际相符；受细分行业属性、研发投入强度及人才需求特征存在差别的影响，发行人研发人员平均薪酬与同行业、同地区有关上市公司存在差异，具备合理性。

5、报告期内，发行人研发人员变动情况与研发项目相匹配；研发人员内部调岗与发行人所处行业特性及发行人内部业务发展需求相匹配，具备合理的业务

背景和必要性，符合行业特点；发行人研发人员任职年限较短人员占比较高主要受到发行人持续加大研发投入并引进人才，新入职人员补充与人员自然流动、内部调岗共同作用，与发行人发展阶段相匹配；发行人将符合研发人员认定标准的调岗人员、任职年限较短人员认定为研发人员，具备合理性。

6、报告期内，发行人的研发工时填报及审批的相关内部控制制度合理，并得到有效执行，研发人员工时填报具备准确性。

10.关于应收款项

根据申报材料：（1）报告期各期末，公司应收账款余额分别为 5,669.09 万元、5,911.49 万元、7,760.37 万元和 7,854.03 万元，坏账准备分别为 286.53 万元、299.64 万元、406.45 万元和 424.55 万元；应收票据及应收款项融资合计分别为 1,811.82 万元、4,248.27 万元、2,654.50 万元和 2,549.69 万元，2023 年增长主要系部分客户调整结算模式、提高票据结算比例；（2）公司对于采购金额较小、交易频率较低的客户，原则上采取预收货款或货到付款的结算方式，其余客户通常授予月结 30-90 天信用期；2022 年至 2024 年，各年末应收账款占当年收入比例分别为 52.38%、40.89%和 40.49%；（3）收入及应收账款前五大客户存在较大差异；（4）截至 2025 年 7 月末，应收账款回款率分别为 99.95%、97.73%、86.55%和 67.43%。

请发行人披露：（1）按照合同约定的不同收款方式（如预收货款、货到付款、给予信用期等）列示有关收入分布情况；报告期内公司收款政策是否发生变化，给予主要客户的信用期及变动情况，是否存在放宽信用期或其他收款条件刺激销售的情形；（2）期后回款情况，客户总体回款周期及变动原因；期后尚未回款的客户、金额及占比，未回款的原因；各期末是否存在逾期应收款，有关情况及逾期原因、后续回款安排，是否存在回款风险；回款率较低或逾期的客户是否存在无法回款的风险，有关坏账是否充分计提；（3）各类票据报告期内及期后的承兑情况，是否存在不能兑付或延期兑付的情形；是否存在转为应收账款或其他非货币资金的情形，如是请说明有关账龄连续计算情况；票据相关坏账计提政策及与同行业公司比较情况，相关坏账是否充分计提。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 按照合同约定的不同收款方式(如预收货款、货到付款、给予信用期等)列示有关收入分布情况;报告期内公司收款政策是否发生变化,给予主要客户的信用期及变动情况,是否存在放宽信用期或其他收款条件刺激销售的情形

1、按照合同约定的不同收款方式(如预收货款、货到付款、给予信用期等)列示有关收入分布情况

报告期各期,按照合同约定的不同收款方式列示主营业务收入分布情况如下:

单位: 万元

收款方式	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
给予信用期	17,037.92	18,615.06	13,986.64	10,459.93
货到付款	630.97	474.99	380.28	304.40
预收货款	197.17	75.22	88.71	59.19
总计	17,866.06	19,165.27	14,455.64	10,823.52

报告期内,公司基于客户综合实力、交易规模、信用记录等多维度评估结果,实施差异化信用政策:针对与公司建立长期稳定合作关系、合作期限较长且采购规模较大的核心客户,通常授予 30 至 120 天的信用期限;对于采购金额较小、交易频率较低的客户,原则上采取预收货款或货到付款的结算方式。

2、报告期内公司收款政策是否发生变化,给予主要客户的信用期及变动情况,是否存在放宽信用期或其他收款条件刺激销售的情形

报告期内,公司给予主要客户的信用期及变动情况如下:

序号	客户名称	给予客户的信用期及变动情况
1	创鑫激光	月结 90 天或货到票到 90 天
2	锐科激光	货到票到 60 天
3	客户 A	客户 A、客户 A2: 货到付款客户 A1: 票到 120 天
4	杰普特	2022 年: 月结 60 天 2023 年: 月结 30 天或 3 个月银承 2024 年至今: 月结 90 天
5	海创光电	2022 年 1-8 月: 票到月结 30 天 2022 年 9 月至今: 票到月结 60 天
6	联品激光	月结 90 天
7	德科立	月结 90 天

报告期内,公司给予主要客户的信用期变动较小,对部分交易规模上升、合作长期稳定且信用资质优良的客户,经友好协商后审慎调整了信用期。此调整基

于充分的商业理由，旨在维护业务关系的稳定，不存在放宽信用期或其他收款条件刺激销售的情形。

（二）期后回款情况，客户总体回款周期及变动原因；期后尚未回款的客户、金额及占比，未回款的原因；各期末是否存在逾期应收款，有关情况及逾期原因、后续回款安排，是否存在回款风险；回款率较低或逾期的客户是否存在无法回款的风险，有关坏账是否充分计提

1、期后回款情况，客户总体回款周期及变动原因；

（1）期后回款情况

单位：万元

项目	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
应收账款余额	9,462.46	7,760.37	5,911.49	5,669.09
期后回款金额	1,392.35	7,212.51	5,858.26	5,666.50
期后回款比例	14.71%	93.02%	99.10%	99.95%

注：期后回款统计截至 2025 年 10 月 31 日。

截至本回复出具日，公司各期末应收账款期后回款情况良好，应收账款质量良好，不存在较大的坏账风险。截至 2025 年 10 月 31 日，于 2025 年 9 月 30 日形成的应收账款，大部分尚未达到合同约定的付款期限，致使期后回款比例偏低。

（2）客户总体回款周期及变动原因

主要财务指标	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
应收账款周转天数（天）	129.81	128.57	144.00	138.46

注：应收账款周转天数=360/（营业收入÷平均应收账款账面余额），其中 2025 年 1-9 月的数据已年化处理，下同。

报告期各期，公司应收账款回款周期分别为 138.46 天、144.00 天、128.57 天和 129.81 天，与主要客户信用期存在一定的差异，主要原因系应收账款于货物签收时确认，而信用期则自对账、开票后起算，两者存在时序差异。报告期各期，客户总体应收账款周转天数较为稳定，变动较小。

2、期后尚未回款的客户、金额及占比，未回款的原因

截至 2025 年 10 月 31 日，报告期各期末的前五大未回款单体客户情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	未回款 余额	占应收账款 账面余 额比例	未回款原因
2025 年 9 月 30 日	1	深圳市创鑫激光股份有限公司	1,632.95	17.26%	未到账期
	2	惠州市杰普特电子技术有限公司	1,088.99	11.51%	未到账期
	3	客户 A1	861.62	9.11%	未到账期
	4	无锡市德科立光电子技术股份有限公司	491.38	5.19%	未到账期
	5	深圳联品激光技术有限公司	292.11	3.09%	客户基于自身资金安排，付款周期较长
	合计		4,367.05	46.15%	-
2024 年 12 月 31 日	1	西南技术物理研究所	146.24	1.88%	科研院所，付款审批流程较复杂，回款较慢
	2	湖北久之洋红外系统股份有限公司	124.43	1.60%	军工客户，付款审批流程较复杂，回款较慢
	3	深圳联品激光技术有限公司	45.81	0.59%	客户基于自身资金安排，付款周期较长
	4	西安空间无线电技术研究所	27.52	0.35%	科研院所，付款审批流程较复杂，回款较慢
	5	上海聿凡领光通信有限公司	20.83	0.27%	客户基于自身资金安排，付款周期较长
	合计		364.83	4.70%	-
2023 年 12 月 31 日	1	西安空间无线电技术研究所	27.52	0.47%	科研院所，付款审批流程较复杂，回款较慢
	2	武汉思创精密激光科技有限公司	7.34	0.12%	客户基于自身资金安排，付款周期较长
	3	苏州岭纬智能科技有限公司	9.10	0.15%	进入破产程序，已单项计提坏账
	4	中国船舶集团有限公司第七一七研究所	2.43	0.04%	科研院所，付款审批流程较复杂，回款较慢
	5	武汉华中旷腾光学科技有限公司	1.20	0.02%	科研院所旗下全资子公司，付款审批流程较复杂，回款较慢，账龄 1-2 年，按 10%计提坏账
	合计		47.59	0.81%	-
2022 年 12 月 31 日	1	苏州岭纬智能科技有限公司	2.60	0.05%	进入破产程序，已单项计提坏账
	2	北京吉泰基业科技有限公司	0.40	0.01%	不继续合作，因账龄超过 3 年已 100%计提坏账
	3	上海科杉光电科技有限公司	0.23	0.00%	不继续合作，因账龄超过 3 年已 100%计提坏账
	4	上海祥友科技有限公司	0.20	0.00%	不继续合作，因账龄超过 3 年已 100%计提坏账
	5	上海美沃精密仪器股份有限公司	0.15	0.00%	不继续合作，因账龄超过 3 年已 100%计提坏账
	合计		3.58	0.06%	-

注：期后回款统计截至 2025 年 10 月 31 日。

公司报告期各期末的前五大未回款单体客户中，除部分应收账款尚未届至合同约定付款期限外，主要为军工单位及科研院所，此类客户的付款审批流程较为复杂，导致整体结算周期较长，回款速度相对较慢。

3、各期末是否存在逾期应收款，有关情况及逾期原因、后续回款安排，是否存在回款风险，回款率较低或逾期的客户是否存在无法回款的风险，有关坏账是否充分计提

报告期各期末，公司逾期金额在 30 万元以上的单体客户明细情况如下：

(1) 2025 年 9 月 30 日

单位：万元

客户名称	逾期金额	逾期时间	逾期原因	期后回款	回款比例	经营情况及回款风险
中久光电产业有限公司	217.20	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	-	-	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
西南技术物理研究所	159.34	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	-	-	科研院所，资信良好，由于付款审批流程较复杂，结算周期整体较长，可回收性较高，回款风险可控
湖北久之洋红外系统股份有限公司	143.26	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	81.91	57.17%	科研院所，资信良好，由于付款审批流程较复杂，结算周期整体较长，可回收性较高，回款风险可控
武汉聚合光子技术有限公司	141.39	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	44.80	31.69%	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
厦门彼格科技有限公司	134.11	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	-	-	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
深圳联品激光技术有限公司	74.54	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	10.00	13.42%	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
上海聿凡领光通信有限公司	74.39	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	-	-	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
武汉光至科技股份有限公司	66.09	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	26.69	40.38%	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
杭州通兴电子有限公司	46.36	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	-	-	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
山东万硕光电设	42.07	1 年以内	受客户结算付款	-	-	客户经营状况良好，陆续

客户名称	逾期金额	逾期时间	逾期原因	期后回款	回款比例	经营情况及回款风险
备有限公司			审批流程、资金安排影响			回款，应收账款回收压力较小
昂纳科技（深圳）集团股份有限公司	38.08	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	38.08	100.00%	已全额回款
福建海创光电技术股份有限公司	31.78	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	31.78	100.00%	已全额回款

注：期后回款统计截至 2025 年 10 月 31 日。

(2) 2024 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	逾期金额	逾期时间	逾期原因	期后回款	回款比例	经营情况及回款风险
武汉光至科技股份有限公司	94.31	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	94.31	100.00%	已全额回款
中久光电产业有限公司	57.60	1 年以内	受客户结算付款审批流程影响	57.60	100.00%	已全额回款
上海聿凡领光通信有限公司	53.59	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	43.00	80.24%	客户经营状况良好，陆续回款，应收账款回收压力较小
武汉聚合光子技术有限公司	36.50	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	36.50	100.00%	已全额回款

注：期后回款统计截至 2025 年 10 月 31 日。

(3) 2023 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	逾期金额	逾期时间	逾期原因	期后回款	回款比例	经营情况及回款风险
武汉锐科光纤激光技术股份有限公司	93.00	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	93.00	100.00%	已全额回款
惠州市杰普特电子技术有限公司	60.23	1 年以内	受客户结算付款审批流程影响	60.23	100.00%	已全额回款
厦门彼格科技有限公司	40.91	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	40.91	100.00%	已全额回款
武汉思创精密激光科技有限公司	38.28	1 年以内、1-2 年	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	32.22	84.17%	累积回款情况较好，逾期金额逐年减少，回款风险可控
武汉光至科技股份有限公司	37.98	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	37.98	100.00%	已全额回款

注：期后回款统计截至 2025 年 10 月 31 日。

(4) 2022 年 12 月 31 日

单位：万元

客户名称	逾期金额	逾期时间	逾期原因	期后回款	回款比例	经营情况及回款风险
武汉锐科光纤激光技术股份有限公司	186.51	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	186.51	100.00%	已全额回款
武汉思创精密激光科技有限公司	64.11	1 年以内	受客户结算付款审批流程影响	64.11	100.00%	已全额回款
武汉光至科技股份有限公司	54.55	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	54.55	100.00%	已全额回款
山东海富光子科技股份有限公司	34.85	1 年以内	受客户结算付款审批流程、资金安排影响	34.85	100.00%	已全额回款

注：期后回款统计截至 2025 年 10 月 31 日。

报告期各期末逾期的应收账款的逾期时长基本在 1 年以内，主要系客户偶发暂缓付款或资金审批流程较长等原因所致，预计无法收回的风险较低。公司已按照应收账款坏账准备政策计提了相应的坏账准备，同时公司也将继续加大应收账款催收工作，预防坏账的产生。

(三) 各类票据报告期内及期后的承兑情况，是否存在不能兑付或延期兑付的情形；是否存在转为应收账款或其他非货币资金的情形，如是请说明有关账龄连续计算情况；票据相关坏账计提政策及与同行业公司比较情况，相关坏账是否充分计提

1、各类票据报告期内及期后的承兑情况，是否存在不能兑付或延期兑付的情形，是否存在转为应收账款或其他非货币资金的情形，如是请说明有关账龄连续计算情况

报告期内，各类票据的承兑情况如下：

单位：万元

项目		2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
银行承兑汇票承兑情况	到期托收	4,744.36	9,860.32	6,446.15	1,584.32
	贴现	-	-	1,244.68	1,686.35
	背书转让	5,045.30	5,531.85	3,440.57	2,711.83
商业承兑汇票承兑情况	到期托收	69.67	-	600.00	-
	贴现	-	-	-	-
	背书转让	-	-	-	-
财务公司承兑汇票承兑	到期托收	108.21	-	-	-
	贴现	-	-	-	-

项目		2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
情况	背书转让	-	-	-	-

报告期各期末，各类票据的期后承兑情况如下：

单位：万元

期间	票据类型	期末余额	期后兑付情况				
			到期承兑	背书已到期	贴现已到期	到期未兑付	未到期
2025 年 1-9 月	银行承兑汇票	4,537.64	746.30	92.99	-	-	3,698.35
	商业承兑汇票	2.61	-	-	-	-	2.61
	财务公司承兑汇票	-	-	-	-	-	-
2024 年	银行承兑汇票	2,647.93	2,214.38	433.55	-	-	-
	商业承兑汇票	5.22	5.22	-	-	-	-
	财务公司承兑汇票	1.70	1.70	-	-	-	-
2023 年	银行承兑汇票	4,248.27	3,569.03	679.24	-	-	-
	商业承兑汇票	-	-	-	-	-	-
	财务公司承兑汇票	-	-	-	-	-	-
2022 年	银行承兑汇票	1,811.82	1,513.42	298.40	-	-	-
	商业承兑汇票	-	-	-	-	-	-
	财务公司承兑汇票	-	-	-	-	-	-

注：票据期后兑付统计截至 2025 年 10 月 31 日。

报告期各期，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，2022 年至 2024 年期末应收票据均在期后实现兑付，截至 2025 年 9 月 30 日，未到期应收票据 1,841.59 万元，未到期应收款项融资 1,859.37 万元，其余已实现兑付，公司的应收票据期后承兑良好。公司不存在票据不能兑付或延期兑付的情况，不存在转为应收账款或其他非货币资金的情形。

2、票据相关坏账计提政策及与同行业公司比较情况，相关坏账是否充分计提

组合名称	划分依据	计提坏账准备情况	同行业上市公司情况
应收款项融资	“6+9” 银行承兑汇票，信用等级较高	依据新金融工具准则的相关规定，将其分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产，在应收款项融资列报，不涉及坏账准备计提	均不涉及坏账准备计提
银行承兑汇票组合	非 “6+9” 银行承兑汇票	其他银行承兑汇票，对应的承兑方信用评级良好，未发现客观证据表明有未来无法承兑的风险，未计提坏账准备	均未对银行承兑汇票组合计提坏账准备
商业承兑汇票组合	商业承兑汇票、财务公司承兑汇票	按照对应的原应收账款连续计算账龄，参考应收账款预期信用损失计提坏账准备	均按照预期信用损失计提坏账准备

注：上表同行业公司包括长盈通、福晶科技、光库科技。

对于银行承兑汇票，由于信用风险和延期付款风险较小，且公司历史上未出现过因银行或出票人违约而产生重大损失的情况，未发现客观证据表明相关票据有未来无法兑付的风险，预期信用损失可视为接近于零，故公司对银行承兑汇票未计提坏账准备。同行业上市公司也未对银行承兑汇票计提坏账准备，银行承兑汇票坏账计提政策与同行业公司不存在差异。

对于商业承兑汇票、财务公司承兑汇票，公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，参考应收账款预期信用损失率计提坏账准备。报告期各期末，公司商业承兑汇票、财务公司承兑汇票按照对应的原应收账款连续计算账龄，参考应收账款预期信用损失计提坏账准备，公司商业承兑汇票坏账计提比例与同行业上市公司基本一致，具体情况如下：

项目	坏账计提比例			
	长盈通	福晶科技	光库科技	发行人
1 年以内	5%	3%	5%	5%
1-2 年	10%	30%	20%	10%
2-3 年	30%	40%	50%	30%
3-4 年	50%	100%	100%	100%
4-5 年	80%	100%	100%	100%
5 年以上	100%	100%	100%	100%

综上，发行人对于应收票据计提坏账准备情况与同行业上市公司基本一致，发行人应收票据坏账准备计提谨慎、充分。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、访谈发行人财务负责人，获取客户合同，了解发行人对主要客户的信用政策；获取发行人报告期内年度报告及财务报表，分析发行人应收账款坏账准备计提政策、坏账准备计提明细表和账龄明细表；

2、获取发行人报告期内的应收账款期后回款明细表、期后银行流水，检查期后回款情况，分析其是否符合发行人的信用政策；

3、检查报告期及期后票据承兑情况，关注是否存在无法承兑的情形；查看并对比分析同行业上市公司应收票据及应收款项融资相关坏账准备计提政策，判

断发行人坏账计提是否充分。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人收款政策未发生重大变化，主要客户的信用期保持稳定，不存在通过放宽信用期或其他收款条件刺激销售的情形。

2、期后尚未回款的客户原因主要为信用期未到，属于正常业务情况。各期末存在少量逾期款项，逾期客户主要为信用良好的大型企业，逾期属偶发情况，相关客户已就回款做出安排，预计无法收回的风险较低。对于回款率较低或存在逾期的客户，发行人已合理评估其信用风险并足额计提坏账准备。

3、报告期内及期后，发行人持有的各类票据承兑情况正常，未发生无法兑付或延期兑付的情形，亦未发生票据转为应收账款或其他非货币资金的情形。发行人票据坏账准备计提政策与同行业公司相比不存在重大差异，相关坏账准备计提充分。

11.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 4,171.33 万元、5,098.89 万元、5,713.31 万元和 5,618.65 万元，跌价准备金额分别为 32.08 万元、71.19 万元、125.61 万元和 136.92 万元，其中仅库存商品计提跌价准备，各期计提金额分别为 32.08 万元、45.40 万元、63.34 万元和 16.19 万元；（2）合同履约成本分别为 0 万元、84.05 万元、1,007.34 万元和 1,152.12 万元，主要为受托研发项目、定制化生产项目所产生的材料、人工等相关支出；（3）各期存货周转率分别为 1.26、0.96、1.09 和 0.99，可比公司均值为 2.29、1.71、2.13 和 1.94。

请发行人披露：（1）按材料或产品口径列示细分存货分布情况；原材料安全库存水平及消化周期，库存规模与实际需求是否匹配；（2）各类库存商品对应在手订单、订单覆盖率及同比情况，期后消化情况及周期；（3）存货与成本、采购的勾稽情况；结合收入增长、生产周期、备货政策等因素，说明存货规模、存货结构的合理性；存货周转率持续下降且显著低于可比公司的原因、对公司经营的影响，预计稳定的存货规模及周转率水平；（4）库存商品中是否存在老旧型号或呆滞存货，有关跌价准备是否计提充分；计提了跌价准备的存货具体情况，后续消化处置情况；结合前述情况，分析公司存货跌价准备计提是否充分；（5）合同履约成本的具体构成、对应项目及履约进度，有关投入的归集方法、金额计算过程，跌价准备是否充分计提。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）按材料或产品口径列示细分存货分布情况；原材料安全库存水平及消化周期，库存规模与实际需求是否匹配

1、按材料或产品口径列示细分存货分布情况

报告期内，下游市场需求增长驱动公司特种光纤业务规模扩张，为抓住市场发展机遇、推动产能稳步释放，公司存货规模随业务规模扩张同步增长，存货账面余额由 2022 年末的 4,171.33 万元，增长至 2025 年 9 月末的 5,144.47 万元，具

体如下：

单位：万元

类别	2025 年 9 月 30 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日	
	账面 余额	占比	账面 余额	占比	账面 余额	占比	账面 余额	占比
原材料	2,638.54	51.29%	2,569.02	44.97%	2,686.40	52.69%	2,570.63	61.63%
其中：石英管材	1,844.92	35.86%	2,077.33	36.36%	2,313.21	45.37%	2,069.11	49.60%
光纤涂料	495.00	9.62%	220.81	3.86%	170.97	3.35%	358.34	8.59%
稀土及化学 品	206.90	4.02%	179.67	3.14%	195.73	3.84%	143.18	3.43%
库存商品	2,179.64	42.37%	1,983.07	34.71%	2,169.37	42.55%	1,521.38	36.47%
其中：掺稀土光纤	1,263.43	24.56%	1,255.17	21.97%	1,400.52	27.47%	892.56	21.40%
掺镱光纤	814.16	15.83%	887.15	15.53%	915.71	17.96%	692.15	16.59%
掺铒光纤	76.25	1.48%	31.55	0.55%	146.45	2.87%	23.02	0.55%
传能光纤	529.98	10.30%	409.04	7.16%	383.67	7.52%	290.86	6.97%
在产品	291.39	5.66%	134.93	2.36%	144.28	2.83%	51.78	1.24%
合同履约成本	-	-	1,007.34	17.63%	84.05	1.65%	-	0.00%
发出商品	10.39	0.20%	18.96	0.33%	14.80	0.29%	27.55	0.66%
委托加工物资	24.52	0.48%	-	-	-	-	-	-
合计	5,144.47	100.00%	5,713.31	100.00%	5,098.89	100.00%	4,171.33	100.00%

由上表可见，报告期各期末，原材料、库存商品、合同履约成本三项合计占各期末存货账面余额比例超过 90%，为各期末存货的核心构成。报告期内，上述主要存货项目的具体情况分析如下：

（1）原材料

报告期各期末，公司原材料账面余额分别为 2,570.63 万元、2,686.40 万元、2,569.02 万元和 2,638.54 万元，占比分别为 61.63%、52.69%、44.97%和 51.29%。报告期内，公司原材料规模总体保持稳定，原材料账面余额占比呈下降趋势，主要系公司提升存货管理效率，推动存货结构持续优化。

报告期内，公司原材料构成保持稳定，主要由石英管材、光纤涂料、稀土及化学品组成，均系制备特种光纤产品的关键原材料。其中，石英管材（包括反应管、套管等）各期占比稳定，是支撑特种光纤生产的基础原材料。

（2）库存商品

报告期各期末，公司库存商品账面余额分别为 1,521.38 万元、2,169.37 万元、1,983.07 万元和 2,179.64 万元，占比分别为 36.47%、42.55%、34.71%和 42.37%。报告期内，公司库存商品规模及占比有所波动，主要系公司为平衡客户需求响应

时效与内部存货规模管控要求，动态调整库存策略，具备合理性。

报告期内，公司库存商品主要包括各类特种光纤及光纤预制棒半成品。其中，掺铒光纤与传能光纤（下游客户主要为光纤激光器厂商，主要应用于先进制造领域）为核心构成，二者各期合计占比较高，主要系公司采取订单式生产与适度备货式生产相结合的模式以保障客户需求的及时交付。该类存货规模占比与公司先进制造领域的业务收入规模占比高度匹配，具备合理性。

（3）合同履行成本

报告期各期末，公司合同履行成本账面余额分别为 0 万元、84.05 万元、1,007.34 万元和 0 万元，主要系发行人对外承接受托研发项目、定制化生产项目使得该余额在 2024 年末增加，至报告期末随着相关项目完成并确认收入，其账面余额已全部结转。

2、原材料安全库存水平及消化周期，库存规模与实际需求是否匹配

（1）原材料安全库存水平

公司特种光纤生产以石英管材、光纤涂料、稀土及化学品为核心原材料，为迅速响应下游客户需求、保障生产稳定性与订单交付时效性，公司战略性维持一定规模的原材料安全库存。

报告期各期末，公司主要原材料石英管材占比均较高，是影响原材料期末余额及消化周期的主要因素。由于石英管材存在较高技术壁垒，全球范围内具备稳定供应能力厂商数量有限，国际厂商长期主导高端石英管材市场。为避免出现因供应链波动等原因造成原材料不足或确保能够及时满足下游客户的临时订单需求，公司结合境外厂商交货周期、历史消耗数据及市场需求预测，对承担核心供应保障角色的进口石英管材，按 6 个月左右的使用量设定安全库存。此外，针对国产替代稳定性暂未达预期的光纤涂料等其他原材料，基于保障生产连续性与产品质量稳定性的经营考量，保留少量安全库存。整体上，受石英管材维持必要安全库存的影响，公司各期末原材料余额保持相对稳定。

报告期内，为适配业务规模快速扩张推动的生产需求，公司综合考虑生产计划节奏与供应链波动特征，动态调整原材料安全库存规模，确保原材料储备水平与生产经营需求相匹配。

（2）原材料消化周期

报告期内，公司原材料消化周期如下表所示：

单位：万元				
项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
营业成本-直接材料	4,091.32	3,423.13	2,636.07	2,084.16
原材料账面余额	2,638.54	2,569.02	2,686.40	2,570.63
原材料消化周期（天）	174.22	280.19	363.95	304.77

注：原材料消化周期=365÷（原材料成本÷（期初原材料余额+期末原材料余额）/2）

报告期内，营业成本中直接材料规模分别为 2,084.16 万元、2,636.07 万元、3,423.13 万元及 4,091.32 万元，总体呈增长趋势，与公司业务规模扩张趋势相匹配。报告期各期末，公司原材料账面余额较为稳定。

报告期内，公司原材料消化周期由 304.77 天缩短至 174.22 天，主要系公司持续优化原材料采购及库存管理：一是持续推进原材料国产替代，有力提升原材料供应链稳定性并缩短采购交付周期，二是动态调整库存策略、加强生产排期协同等，推动实现原材料库存精细化管理。具体来看：2023 年，由于公司在 2022 年末根据新产线投产后产能释放情况，以及全球供应链态势波动情况，对石英管材等原材料适当增加备货，期末原材料增加，使得当期原材料消化周期增加至 363.95 天；2024 年以来，伴随长飞石英等国产厂商实现技术突破与国产替代的逐步落地，相关原材料交付周期大幅压缩，公司持续优化库存管理，原材料消化周期缩短。

（二）各类库存商品对应在手订单、订单覆盖率及同比情况，期后消化情况及周期

1、各类库存商品对应在手订单、订单覆盖率及同比情况

截至 2025 年 9 月 30 日，各类库存商品对应的在手订单、订单覆盖率及同比情况如下：

单位：千米						
序号	存货名称	项目	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
1	掺铒光纤	期末结存数量	778.90	811.43	917.48	852.57
		在手订单数量	909.81	680.25	772.96	484.81
		订单覆盖率	116.81%	83.83%	84.25%	56.86%
2	掺铈光纤	期末结存数量	265.05	176.28	404.36	173.05
		在手订单数量	494.60	372.37	75.84	9.45

序号	存货名称	项目	2025年9月 30日	2024年12月 31日	2023年12月 31日	2022年12月 31日
		订单覆盖率	186.61%	211.24%	18.76%	5.46%
3	掺铒镱光纤	期末结存数量	506.26	502.10	459.04	257.41
		在手订单数量	36.02	79.22	51.27	17.30
		订单覆盖率	7.11%	15.78%	11.17%	6.72%
4	掺铥光纤	期末结存数量	27.36	28.29	18.48	24.50
		在手订单数量	0.37	0.46	0.22	0.02
		订单覆盖率	1.35%	1.63%	1.20%	0.08%
5	功能增强型掺稀土光纤	期末结存数量	110.87	112.18	75.98	70.11
		在手订单数量	15.55	8.51	5.17	0.03
		订单覆盖率	14.02%	7.58%	6.81%	0.04%
6	传能光纤	期末结存数量	809.75	547.74	577.58	413.35
		在手订单数量	71.04	214.84	169.69	278.45
		订单覆盖率	8.77%	39.22%	29.38%	67.36%
7	其他特种光纤及器件	期末结存数量	19.22	27.94	32.06	39.82
		在手订单数量	9.13	11.81	1.17	1.03
		订单覆盖率	47.51%	42.28%	3.64%	2.57%

报告期内，掺铒光纤在手订单数量从 484.81 千米增长至 909.81 千米，主要系下游光纤激光器厂商需求增长，叠加公司订单承接与交付能力提升，带动在手订单储备增加；掺铒光纤在手订单覆盖率从 56.86%提升至 116.81%，订单对库存的覆盖度持续提升，产销衔接匹配度持续优化。

报告期内，掺铒光纤在手订单数量从 9.45 千米爆发式增长至 494.60 千米，主要系 400G 光传输网络建设的升级与推广、数据中心建设进程加速等带动光纤放大器需求增长，推动掺铒光纤市场需求显著释放；掺铒光纤在手订单覆盖率从 5.46%跃升至 186.61%，订单对库存的覆盖能力持续强化。

报告期内，为及时满足客户需求，公司对掺铒镱光纤保持备货，产品库存持续增长，但受下游客户需求波动及市场开拓节奏影响，掺铒镱光纤在手订单数量波动明显且处于较低水平。报告期内，掺铒镱光纤在手订单覆盖率分别为 6.72%、11.17%、15.78%和 7.11%，主要系掺铒镱光纤下游客户结构相对分散，订单需求稳定性不足，使得订单覆盖率较低。

报告期内，公司掺铥光纤主要面向医疗健康、材料加工、国防军工等领域，目前处于市场开拓期，下游应用以科研院所、科研仪器、医疗设备行业客户为主，订单需求呈现临时性、小批量特征，订单覆盖率较低，但整体期后消化率良好。

报告期内，功能增强型掺稀土光纤主要为客户定制的具备特殊功能的产品，

在手订单数量随客户需求波动显著，带动订单覆盖率随之波动。由于功能增强型掺稀土光纤主要面向国防军工、商业航天等特殊场景客户，部分订单为项目制验收交付，存在较大波动，具备合理性。

报告期内，传能光纤下游客户主要为光纤激光器厂商，面向先进制造、国防军工等应用领域，为及时满足客户需求，公司对传能光纤进行适当进行备货。报告期内，传能光纤作为重点产品类别处于持续的市场开拓进程中，在手订单数量随市场拓展节奏起伏，带动订单覆盖率随之波动。

2、期后消化情况及周期

(1) 各类库存商品的期后消化情况

报告期内，公司各类库存商品的期后消化情况如下：

单位：千米

项目	2025 年 9 月 30 日			2024 年 12 月 31 日		
	期末结存数量	期后消化数量	期后消化率	期末结存数量	期后消化数量	期后消化率
掺镱光纤	778.90	344.56	44.24%	811.43	723.95	89.22%
掺铒光纤	265.05	36.72	13.85%	176.28	63.14	35.82%
掺铒镱光纤	506.26	113.60	22.44%	502.10	251.45	50.08%
掺铥光纤	27.36	0.59	2.16%	28.29	10.21	36.10%
传能光纤	809.75	64.09	7.91%	547.74	257.14	46.94%
功能增强型掺稀土光纤	110.87	5.60	5.05%	112.18	52.90	47.15%
其他特种光纤及器件	19.22	3.05	15.87%	27.94	12.40	44.38%
预制棒	0.35	0.11	32.81%	0.26	0.26	100.00%
合计	2,517.75	568.31	22.57%	2,206.22	1,371.44	62.16%
项目	2023 年 12 月 31 日			2022 年 12 月 31 日		
	期末结存数量	期后消化数量	期后消化率	期末结存数量	期后消化数量	期后消化率
掺镱光纤	917.48	898.73	97.96%	852.57	839.44	98.46%
掺铒光纤	404.36	295.88	73.17%	173.05	99.79	57.66%
掺铒镱光纤	459.04	403.79	87.96%	257.41	249.02	96.74%
掺铥光纤	18.48	15.49	83.83%	24.50	21.66	88.40%
传能光纤	577.58	440.56	76.28%	413.35	382.85	92.62%
功能增强型掺稀土光纤	75.98	56.62	74.52%	70.11	56.76	80.96%
其他特种光纤及器件	32.06	16.92	52.78%	39.82	24.70	62.02%
预制棒	0.34	0.34	100.00%	0.30	0.30	100.00%
合计	2,485.32	2,128.33	85.64%	1,831.11	1,674.51	91.45%

注：期后消化情况统计至 2025 年 10 月 31 日。

报告期内，公司库存商品期后消化情况整体较好。截至 2025 年 10 月 31 日，各期末库存商品的期后消化率分别为 91.45%、85.64%、62.16%和 22.57%。因统计期间尚不足一个完整年度，2024 年末及 2025 年三季度期后消化率较低，具备合理性。

报告期内，因产品生产与库存管理策略存在差异，不同类型产品库存消化表现分化明显。公司针对标准化成熟产品采取以销定产与适度备货相结合的模式，依托持续性采购下较准确的客户需求预测组织生产；对于处于市场开拓期的新产品，公司结合产能情况及产品潜在市场需求，针对不同型号产品储备库存以应对新客户的交付需求。

具体来看，掺铥光纤作为相对成熟的主流产品，期末结存规模最大，报告期各期末期后消化率分别为 98.46%、97.96%、89.22%和 44.24%，处于较高水平，与该产品具备稳定的市场需求特征相符合。掺铒光纤、掺铒铥光纤及掺铪光纤等产品主要面向光通信、测量传感、医疗健康等新兴市场，各产品期后消化率与客户需求及相应领域市场开拓节奏相匹配，符合公司当前所处发展阶段的特征。

（2）各类库存商品的消化周期

报告期内，公司各类库存商品的消化周期情况如下：

单位：万元、天

存货名称	项目	2025 年 1-9 月 /2025 年 9 月末	2024 年度 /2024 年末	2023 年度 /2023 年末	2022 年度 /2022 年末
掺铥光纤	主营业务成本	3,903.69	3,504.34	3,317.13	3,165.07
	平均账面余额	850.66	901.43	803.93	580.15
	消化周期	59.65	93.89	88.46	66.90
掺铒光纤	主营业务成本	674.49	784.14	258.78	23.38
	平均账面余额	53.90	89.00	84.74	13.97
	消化周期	21.88	41.43	119.52	218.06
掺铒铥光纤	主营业务成本	126.06	264.02	138.86	40.65
	平均账面余额	225.93	199.35	140.88	50.79
	消化周期	490.62	275.60	370.32	455.96
掺铪光纤	主营业务成本	5.05	4.44	1.31	15.52
	平均账面余额	20.90	14.67	26.65	23.16
	消化周期	1,132.83	1,205.51	7,400.40	544.46
功能增强型掺稀土光纤	主营业务成本	1,263.14	222.30	34.23	38.83
	平均账面余额	107.91	123.40	90.35	21.77
	消化周期	23.39	202.61	963.39	204.63
传能光纤	主营业务成本	463.75	676.62	571.39	322.71
	平均账面余额	469.51	396.36	337.26	168.58

存货名称	项目	2025 年 1-9 月 /2025 年 9 月末	2024 年度 /2024 年末	2023 年度 /2023 年末	2022 年度 /2022 年末
	消化周期	277.15	213.81	215.44	190.68
其他特种光纤及器件	主营业务成本	263.66	195.10	114.47	34.29
	平均账面余额	39.73	25.32	13.17	4.96
	消化周期	41.25	47.37	41.98	52.78

报告期各期，公司掺铈光纤库存消化周期分别为 66.90 天、88.46 天、93.89 天和 59.65 天。掺铈光纤作为激光器产业链核心组件，下游光纤激光器厂商订单执行周期稳定在 2-3 个月，公司掺铈光纤库存消化周期与之相匹配。

报告期各期，公司掺铒光纤库存消化周期分别为 218.06 天、119.52 天、41.43 天和 21.88 天，显著缩短，主要系客户 A 等下游光通信领域战略客户需求放量，叠加公司根据客户需求及时动态调整生产安排，带动掺铒光纤产品库存消化周期持续优化。

2022 年至 2024 年，公司掺铒铈光纤消化周期由 455.96 天大幅缩短至 275.60 天，主要系光通信领域产品市场开拓成效显著提升，客户需求增长推动消化周期加快，叠加公司产供销协同优化的积极影响。2025 年 1-9 月，公司掺铒铈光纤消化周期有所升高，主要受下游需求阶段性波动影响，随着市场需求的调整，预计消化周期将逐渐回归正常水平。

公司掺铟光纤与功能增强型掺稀土光纤产品库存消化周期波动较大，主要系下游新兴应用领域客户需求变化较大，叠加市场培育及开拓进度影响。其中，掺铟光纤作为主要面向医疗健康、材料加工等领域的前沿需求的新产品，尚处于市场导入期，2023 年公司为支撑其市场培育、向下游客户提供样品测试及小批量供货能力，基于市场需求预判进行战略备货，叠加相关产品成本相对较低，使得消化周期大幅延长。

功能增强型掺稀土光纤主要属于为客户定制的具备特殊功能的产品，其库存消化周期受市场开拓节奏影响存在波动。2023 年，公司结合当期客户开发需求战略性备货 90.35 万元，成功开拓某知名光器件厂商及两家国家级科研院所客户，当年形成部分库存沉淀；2024 年，随着相关客户订单逐步落地，产品集中交付，带动库存消化加快，库存消化周期从 963.39 天大幅缩短至 202.61 天，反映前期备货的市场转化成效及库存管理动态调整能力；2025 年 1-9 月，随着定制化生产项目完成交付，相关营业成本增加较多，库存消化周期进一步缩短。

公司传能光纤库存消化周期分别为 190.68 天、215.44 天、213.81 天和 277.15 天，产销节奏保持稳定，主要系传能光纤下游主要面向光纤激光器等成熟应用领域，客户需求持续性强且预测准确性较高。

（三）存货与成本、采购的勾稽情况；结合收入增长、生产周期、备货政策等因素，说明存货规模、存货结构的合理性；存货周转率持续下降且显著低于可比公司的原因、对公司经营的影响，预计稳定的存货规模及周转率水平

1、存货与成本、采购的勾稽情况

公司存货与成本、采购勾稽情况如下表所示：

单位：万元				
项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
存货余额的增加金额	-568.84	614.42	927.56	2,546.18
加：营业成本	6,757.45	5,916.85	4,436.17	3,640.45
减：生产成本-直接人工	1,080.25	1,271.71	1,048.20	1,028.04
减：制造费用	1,915.44	2,325.20	1,823.93	1,326.11
加：自主研发报废、实验等	1,345.51	1,583.34	1,482.17	1,234.21
加：其他	194.93	187.50	138.11	4.23
减：净额法	-147.70	-280.93	-412.87	-95.98
从存货增加、营业成本勾稽关系计算的采购总额	4,881.05	4,986.14	4,524.74	5,166.91
采购金额	4,881.05	4,986.14	4,524.74	5,166.91
差异	-	-	-	-

报告期内，公司存货与成本、采购之间的勾稽关系合理，不存在异常。

2、结合收入增长、生产周期、备货政策等因素，说明存货规模、存货结构的合理性

报告期内，公司营业收入持续增长，产品生产周期受制备工艺及产品迭代影响，总体稳定在 2-3 周。公司结合业务发展和市场需求变化，采取适度灵活的备货策略，平衡业务发展需要与资金效率。基于收入增长带来的需求支撑与生产周期的可控性，通过持续优化存货备货管理，公司存货规模整体增长幅度明显低于收入增长幅度，各期存货构成与当期业务特征相匹配，整体存货规模与存货结构合理。

（1）存货规模增速低于收入增速，管理效率持续提升

报告期内，公司存货占营业收入的比例呈下降趋势，具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2025 年 9 月 30 日 /2025 年 1-9 月	2024 年 12 月 31 日/2024 年度	2023 年 12 月 31 日/2023 年度	2022 年 12 月 31 日/2022 年度
原材料	2,638.54	2,569.02	2,686.40	2,570.63
库存商品	2,179.64	1,983.07	2,169.37	1,521.38
在产品	291.39	134.93	144.28	51.78
合同履约成本	-	1,007.34	84.05	-
发出商品	10.39	18.96	14.8	27.55
委托加工物资	24.52			
账面余额合计	5,144.47	5,713.31	5,098.89	4,171.33
营业收入	17,935.10	19,165.54	14,455.64	10,823.52
存货占营业收入比例	28.68%	29.81%	35.27%	38.54%

近三年，公司营业收入复合增长率为 33.07%，呈现稳定增长态势，同期存货账面余额复合增长率为 17.03%，明显低于收入增长幅度，主要系公司持续强化存货管理，通过精细化管理有效优化了存货结构、提升存货周转效率，有效实现了业务规模增长与资源效率的平衡。

报告期内，公司存货占营业收入比例与同行业可比上市公司不存在明显差异，具体如下表所示：

公司名称	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度	2022 年 12 月 31 日 /2022 年度
长盈通	22.90%	29.99%	15.35%
福晶科技	37.10%	34.63%	29.27%
光库科技	29.61%	34.03%	38.56%
平均值	29.87%	32.88%	27.73%
公司	29.81%	35.27%	38.54%

由上表可见，公司存货占营业收入比例已从明显高于可比公司平均水平，逐步改善至可比公司平均水平。公司存货规模增长与业务发展相协调，存货管理水平持续提升，存货规模持续优化。

（2）存货结构持续优化，与业务变化相匹配

报告期内，公司存货主要由原材料、库存商品和合同履约成本构成，各类存货占营业收入比例如下表所示：

项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
原材料占营业收入比例	13.40%	18.58%	23.75%
库存商品占营业收入比例	10.35%	15.01%	14.06%
合同履约成本占营业收入比例	5.26%	0.58%	-
小计	29.01%	34.17%	37.81%

项目	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
存货占营业收入比例	29.81%	35.27%	38.54%

报告期内，公司持续加强存货管理，各期存货构成与当期业务特征相匹配，各类存货占营业收入比例具备合理性。2022-2024 年，公司原材料占营业收入比例持续下降，从 23.75%下降至 2024 年的 13.40%，原材料库存管理成效显著；各期库存商品占营业收入比例总体保持平稳，2024 年随着营业收入规模进一步增长，该比例降低至 10.35%。公司自 2023 年开始承接定制化交付项目，相关项目存在一定的交付周期，使得合同履行成本占营业收入比例有所上升。

综上，公司通过强化产供销协同管理、合理控制存货规模，推动各期存货占营业收入的比例持续下降；公司结合客户需求动态调整各类存货备货策略，原材料和库存商品占营业收入比例整体呈下降趋势。公司存货规模与结构与各期业务发展需求相匹配。

3、存货周转率持续下降且显著低于可比公司的原因、对公司经营的影响，预计稳定的存货规模及周转率水平

（1）存货周转率持续下降且显著低于可比公司的原因、对公司经营的影响

报告期内，下游先进制造、光通信、测量传感、国防军工等领域市场需求增长动力强劲，公司业务处于快速发展阶段。为确保及时响应客户需求，公司针对原材料和库存商品进行了一定规模的备货，使得公司存货周转率处于较低水平。

报告期内，公司与同行业可比上市公司的存货周转率对比如下：

公司名称	单位：次/年			
	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
长盈通	1.75	2.58	1.84	3.49
福晶科技	1.77	1.36	1.38	1.52
光库科技	2.80	2.46	1.90	1.87
平均值	2.11	2.13	1.71	2.29
公司	1.66	1.09	0.96	1.26

注：数据来源于同行业可比上市公司定期公告；2025 年 1-9 月相关指标已折算全年，同行业可比上市公司 2025 年三季度报告未披露存货余额，故使用账面价值代替计算。

报告期内，公司存货周转率分别为 1.26、0.96、1.09 和 1.66。2023 年，公司存货周转率同比下降，主要系：一是考虑到全球贸易局势的不确定，为确保生产排产顺利进行，公司于 2022 年对石英管材等主要原材料进行战略储备；二是，

为应对公司业务快速增长的需求，公司适度提高了库存商品备货水平；三是，公司自 2023 年起承接定制化交付项目，合同履行成本规模增长拉低存货周转率。

报告期内，公司各主要存货科目周转率情况如下：

单位：次/年

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
原材料	3.46	2.25	1.69	2.09
库存商品	4.33	2.85	2.40	3.26
合同履行成本	-	10.84	105.56	-

注：1、存货各科目周转率=营业成本/平均存货科目余额；2、2025 年 1-9 月数据已折算全年。

报告期各期，公司原材料周转率分别为 2.09、1.69、2.25 和 3.46。2023 年，公司原材料周转率较低，主要系公司在 2022 年对原材料实施战略储备，后续随着公司业务规模扩大，战略性采购原材料逐步消化，叠加公司强化原材料库存管理，原材料周转率持续上升。

报告期各期，公司库存商品周转率分别为 3.26、2.40、2.85 和 4.33。2023 年，公司库存商品周转率低于其他各期，主要系公司在 2022 年结合产能释放、产品生产周期及在手订单情况进行战略性备货，后续随着客户需求落地及公司提升库存商品管理水平，库存商品周转率逐渐上升。

2023 年、2024 年，公司合同履行成本周转率分别为 105.56、10.84，公司自 2023 年以来定制化项目业务快速增长，项目执行存在一定周期，使得 2024 年末合同履行成本规模上升，影响合同履行成本及存货整体周转率。

综上，公司通过持续的存货精细化管理，逐步消化 2022 年进行的战略性采购及备货，推动原材料及库存商品周转率的改善；合同履行成本因承接定制化项目而有所增长，项目执行周期内影响公司整体存货周转率，使得公司存货周转率整体呈现波动态势，具备合理性。

（2）预计稳定的存货规模及周转率水平

报告期内，公司的存货规模及周转率水平与公司处于业务高速增长期、供应链升级期相适应，系为保障生产稳定、交付及时及供应链安全而做出的安排，预计未来存货管理将更为成熟稳健。

在存货规模方面，公司将采取与业务发展节奏更加协调的存货配置模式，存货规模将保持与营业收入增速相匹配增长，存货结构将更加优化和均衡。在存货

周转率方面，当前存货周转率水平符合公司产品特性和业务模式的客观要求。公司定制化生产业务执行周期相对较长，使得存货周转率相比标准化产品制造企业较低。随着定制化项目管理经验的积累、供应链协同效率的提升以及存货精细化管理水平的持续改善，预计存货周转率将在当前基础上实现稳中有升，稳定在与公司业务模式相匹配的合理区间内。

（四）库存商品中是否存在老旧型号或呆滞存货，有关跌价准备是否计提充分；计提了跌价准备的存货具体情况，后续消化处置情况；结合前述情况，分析公司存货跌价准备计提是否充分

1、库存商品中是否存在老旧型号或呆滞存货，有关跌价准备是否计提充分

公司特种光纤产品下游应用领域主要为先进制造、光通信、测量传感等战略性新兴产业新兴行业，为匹配下游客户持续迭代的产品及技术需求，公司相应调整产品技术方案，使得部分光纤产品未能及时耗用。同时，公司扩产后对外销售的特种光纤产品品类进一步丰富，下游客户领域扩大且中小客户数量增多，该类客户的采购需求呈现间歇性特征，使得部分型号产品库龄延长。

报告期内，公司库存商品中老旧型号或呆滞存货账面余额分别为 32.08 万元、71.19 万元、125.61 万元和 170.96 万元，规模相对较小，具体如下：

单位：万元				
类别	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
掺铋光纤	4.39	6.17	-	-
掺铒光纤	20.41	12.71	-	-
掺铒镱光纤	34.40	18.00	1.25	-
掺镱光纤	33.10	23.64	18.73	6.31
传能光纤	59.30	46.03	34.80	22.76
功能增强型掺稀土光纤	9.20	13.09	14.12	1.04
其他特种光纤及器件	10.15	5.96	2.30	1.98
合计	170.96	125.61	71.19	32.08

由上表可见，公司库存商品中老旧型号或呆滞存货主要为掺镱光纤与传能光纤，与公司深耕先进制造领域用特种光纤、持续深化该领域布局的业务战略相匹配。其中，掺镱光纤产品规模相对稳定，传能光纤类产品规模呈上升趋势，主要系该类产品市场竞争深化，公司前期外购预制棒进行拉丝的模式盈利不足，因此形成较多库存积压。报告期内，老旧或呆滞存货型号分布较为广泛，涉及多种规

格型号，不存在单一型号产品占比过高的情形，与下游客户需求多元化、公司特种光纤产品型号多样化的业务特征相匹配。对于上述老旧型号或呆滞存货，公司严格遵循存货跌价准备计提政策，已充分计提相应跌价准备。

2、计提了跌价准备的存货具体情况，后续消化处置情况

（1）计提跌价准备存货的具体情况

截至 2025 年 9 月末，公司计提跌价准备的存货均为库存商品，具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 9 月 30 日			2024 年 12 月 31 日		
	账面 余额	跌价 金额	计提 比例	账面 余额	跌价 金额	计提 比例
掺铋光纤	23.25	4.39	18.89%	18.55	6.17	33.28%
掺铟光纤	76.25	20.41	26.77%	31.55	12.71	40.30%
掺铟铋光纤	243.30	34.40	14.14%	208.55	18.00	8.63%
掺铋光纤	814.16	33.10	4.07%	887.15	23.64	2.67%
传能光纤	529.98	59.30	11.19%	409.04	46.03	11.25%
功能增强型掺稀土光纤	106.47	9.20	8.64%	109.36	13.09	11.97%
其他特种光纤及器件	45.84	10.15	22.15%	33.63	5.96	17.73%
合计	1,839.26	170.96	9.29%	1,697.84	125.61	7.40%
项目	2023 年 12 月 31 日			2022 年 12 月 31 日		
	账面 余额	跌价 金额	计提 比例	账面 余额	跌价 金额	计提 比例
掺铋光纤	10.79	-	0.00%	42.51	-	0.00%
掺铟光纤	146.45	-	0.00%	23.02	-	0.00%
掺铟铋光纤	190.14	1.25	0.66%	91.62	-	0.00%
掺铋光纤	915.71	18.73	2.05%	692.15	6.31	0.91%
传能光纤	383.67	34.80	9.07%	290.86	22.76	7.82%
功能增强型掺稀土光纤	137.43	14.12	10.28%	43.27	1.04	2.41%
其他特种光纤及器件	17.02	2.30	13.49%	9.32	1.98	21.24%
合计	1,801.21	71.19	3.95%	1,192.74	32.08	2.69%

公司计提跌价准备的库存商品类别分布广泛。报告期内，公司严格按照《企业会计准则》要求，在报告期各期末按照成本与可变现净值孰低原则对存货进行计量，对成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。存货可变现净值按存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额计量。出于谨慎性考虑，公司对库龄 2 年以上的产成品全额计提跌价准备。

公司对库存商品计提跌价准备的原因包括：一是下游客户需求迭代速度加快，产品技术方案持续调整，部分光纤产品未能及时耗用；二是公司扩产后特种光纤

品类进一步丰富，中小客户数量增多且采购需求呈现间歇性特征。

(2) 后续消化处置情况

报告期各期末，已计提跌价准备的存货期后消化比例分别为 97.17%、40.96%、49.43%和 5.69%。其中，2022 年末计提跌价准备的存货期后消化率较高，主要系当期计提存货跌价准备金额较小，具体如下：

单位：万元

项目	2025 年 9 月 30 日			2024 年 12 月 31 日		
	跌价金额	期后消化金额	消化率	跌价金额	期后消化金额	消化率
掺铥光纤	4.39	0.31	7.08%	6.17	2.41	39.06%
掺铒光纤	20.41	1.26	6.19%	12.71	0.63	4.95%
掺铒镱光纤	34.40	2.61	7.57%	18.00	3.91	21.74%
掺镱光纤	33.10	0.27	0.82%	23.64	8.11	34.31%
传能光纤	59.30	0.98	1.66%	46.03	34.82	75.64%
功能增强型掺稀土光纤	9.20	0.04	0.40%	13.09	9.57	73.14%
其他特种光纤及器件	10.15	4.26	41.92%	5.96	2.64	44.20%
合计	170.96	9.73	5.69%	125.61	62.09	49.43%

项目	2023 年 12 月 31 日			2022 年 12 月 31 日		
	跌价金额	期后消化金额	消化率	跌价金额	期后消化金额	消化率
掺铥光纤	-	-	-	-	-	-
掺铒光纤	-	-	-	-	-	-
掺铒镱光纤	1.25	0.26	21.11%	-	-	-
掺镱光纤	18.73	11.31	60.42%	6.31	6.31	100.00%
传能光纤	34.80	13.84	39.78%	22.76	22.76	100.00%
功能增强型掺稀土光纤	14.12	2.36	16.74%	1.04	1.04	100.00%
其他特种光纤及器件	2.30	1.37	59.87%	1.98	1.07	54.08%
合计	71.19	29.16	40.96%	32.08	31.18	97.17%

注：期后消化金额统计至 2025 年 10 月 31 日。

由上表可见，各期已计提跌价准备的库存商品中，掺镱光纤、传能光纤及功能增强型掺稀土光纤的期后消化率均较高，其中功能增强型掺稀土光纤主要为保偏掺镱光纤。上述产品期后消化率均较高主要系其直接下游客户为光纤激光器厂商，客户数量较多，尽管部分小规模客户采购节奏存在间歇性、单次采购量较小，但整体客户基数大，为产品的后续消化提供了较好的市场基础。

3、结合前述情况，分析公司存货跌价准备计提是否充分

作为技术密集型行业，特种光纤行业技术迭代速度较快，下游光纤激光器、光纤放大器等客户需求变化节奏较快，且公司客户结构具备多元化等特点，为充分匹配客户需求，公司需要根据客户需求及时调整产品技术方案，并充分满足客户的多元化需求，影响部分光纤产品的耗用节奏。报告期内，公司基于行业特点和实际经营情况制定的存货跌价准备计提政策，符合行业实际和企业经营特征。从期后消化情况看，计提跌价准备的存货具备一定消化能力，表明公司存货跌价准备计提政策系充分考虑产品生命周期、新产品推广需要时间以及客户需求传递的时间等因素的影响，相关跌价计提政策具备合理性。公司存货跌价准备的计提符合公司业务实际，具备充分性。

（五）合同履约成本的具体构成，对应项目及履约进度，有关投入的归集方法、金额计算过程，跌价准备是否充分计提

1、合同履约成本的具体构成

合同履约成本主要核算公司承接受托研发项目、定制化生产项目所产生的材料、人工等相关支出，报告期各期末具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 9 月 30 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日		2022 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	-	-	565.09	56.10%	34.92	41.55%	-	-
直接人工	-	-	194.92	19.35%	26.30	31.29%	-	-
制造费用	-	-	247.32	24.55%	22.83	27.16%	-	-
合计	-	-	1,007.34	100.00%	84.05	100.00%	-	-

2、合同履约成本对应项目及履约进度

合同履约成本对应项目为客户 B 保偏光纤材料定制化生产项目、客户 A 抗辐照钼纤光放技术合作项目，具体情况如下：

单位：万元

合同签署日期	客户名称	产品名称	类别	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
2024 年 5 月	客户 B	保偏光纤材料	定制化生产项目	-	1,007.34	-	-
2023 年 10 月	客户 A	抗辐照钼纤光放技术合作项目	受托研发项目	-	-	84.05	-

合同签署日期	客户名称	产品名称	类别	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
合计				-	1,007.34	84.05	-

截至 2025 年 9 月 30 日，上述项目已完成交付并完成收款，履约进度达 100%。

实际投入情况及履约进度与有关合同约定相符，具体如下：

客户 B 保偏光纤材料项目：公司严格按照合同约定的各个时点陆续向客户交付指定产品，公司实际投入及履约进度与合同约定相符，不存在较大差异。

客户 A 抗辐照钼纤光放技术合作项目：公司严格按照合同约定的两大交付时点分阶段推进相关工作，根据客户需求按时交付符合性能标准的产品，公司实际投入及履约进度与合同约定相符，不存在较大差异。

3、合同履约成本有关投入的归集方法、金额计算过程，跌价准备是否充分计提

报告期内，公司严格遵循《企业会计准则第 14 号——收入》的相关规定，合同履约成本的归集以项目履约过程中实际发生的资源消耗为基础，将人工、材料、制造费用等各项支出等按发生期间归集至具体合同项目，具体如下：

在受托研发项目中，对于直接材料、分摊后的产研共线工序的人工及制造费用等能够直接归属于该受托研发项目的成本费用，于发生当月计入该项目；对于需要在自主研发项目和该受托项目之间进行分摊的成本费用，如研发人员薪酬、研发专用设备、场地折旧费及燃料动力费等，按照自主研发项目和受托研发项目的研发工时占比进行分摊。受托研发项目成本计入“合同履约成本”，在确认收入时结转至营业成本。

在定制化生产项目中，对于直接材料、分摊后的产研共线工序的人工及制造费用等能够直接归属于该项目下属生产订单的成本费用，于发生当月计入“合同履约成本”；对于参与该定制化生产项目的研发人员的人工成本，按照研发人员当期参与该项目的工时占比情况，分摊计入“合同履约成本”。相关合同履约成本在确认收入时结转至营业成本。

报告期各期末，公司对合同履约成本以成本与可变现净值孰低计量，按可变现净值与成本的差额计提存货跌价准备。报告期各期末，公司相关项目均预计可实现盈利，未出现减值迹象。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、获取报告期各期末存货明细表，分析存货构成及变动情况；访谈发行人生产负责人、采购负责人，了解发行人的生产模式、采购模式，分析主要原材料安全库存水平、消化周期情况及相关影响因素；

2、获取发行人在手订单明细表，分析各类库存商品在手订单金额及订单覆盖率情况；访谈发行人财务人员、销售人员，了解在手订单期后消化情况、消化周期及变动原因；查阅发行人盘点制度、盘点计划等文件，并执行存货监盘程序；

3、获取发行人报告期各期原材料采购金额、各期末存货余额变动情况，与当期营业成本中相关数据进行对比，核对是否勾稽一致；结合报告期内发行人的收入增长、生产周期、备货政策等情况，分析存货规模及结构的合理性；

4、获取发行人存货库龄明细表，识别老旧型号和呆滞存货并了解具体原因；访谈发行人财务负责人，了解存货跌价准备的计提政策、计算过程及相关存货的后续消化处置情况；获取报告期各期末发行人存货跌价准备的计提表，核查跌价测试和可变现净值计算的准确性，结合发行人业务实际分析发行人存货跌价准备计提的充分性；

5、获取发行人各期合同履行成本对应的项目合同，了解相关业务内容；访谈发行人财务负责人了解合同履行成本的核算内容、归集方法及计算过程；了解发行人对合同履行成本计提存货跌价准备的政策，评价存货跌价准备计提的充分性。

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人原材料安全库存水平及消化周期符合其业务特点，库存规模与实际经营需求相匹配。

2、报告期内，发行人各类库存商品对应的在手订单及订单覆盖率受下游客户需求波动及市场拓展进度影响，各期变化具有合理性；库存商品期后消化情况

受客户需求节奏及发行人备货策略共同影响，消化周期存在差异，具备商业合理性。

3、报告期内，发行人存货与成本、采购间的勾稽关系合理，未见异常；存货规模及结构变动与各期收入增长、产品生产周期及备货策略相符；存货周转率持续下降且低于同行业可比公司，主要系发行人处于快速发展阶段，为保障客户响应速度而对原材料及库存商品进行战略性备货所致，具有合理性；随着发行人发展阶段推进及战略目标实现，预计存货管理将逐步趋于稳健。

4、受特种光纤行业技术迭代、客户需求变化及客户结构多元化等因素综合影响，部分库存商品为老旧型号或存在呆滞情况，情况合理；发行人已按既定政策计提存货跌价准备，方法合理，计提充分。

5、报告期内，发行人合同履行成本能够对应至具体项目及合同，相关投入归集与计算准确；发行人按成本与可变现净值孰低计量合同履行成本，报告期各期末公司相关项目均预计可实现盈利，未出现减值迹象。

12.关于长期资产

根据申报材料：（1）报告期各期，发行人固定资产分别为 6,909.79 万元、7,931.34 万元、9,333.68 万元和 9,145.67 万元，在建工程分别为 263.24 万元、778.76 万元、1,252.97 万元和 2,483.01 万元，无形资产分别为 50.07 万元、98.34 万元、1,958.92 万元和 1,943.67 万元，2024 年增长主要系新增土地使用权；（2）发行人产能以额定工时表示，各期机器设备分别为 3,649.36 万元、4,717.71 万元、6,230.07 万元和 6,097.38 万元，公司存在产研共线的情况；实际生产方面，平均每千米消耗工时呈增长趋势；（3）各期耗用电量分别为 307.25 万度、345.96 万度、414.68 万度和 87.76 万度，耗用氢气分别为 908.00 立方米、1,126.44 立方米、1,214.72 立方米和 274.40 立方米；（4）在建工程主要为高性能特种光纤生产基地及研发中心项目，即本次申报募投项目，预计总投资 70,000.00 万元、2026 年 6 月投入使用；（5）各期“购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金”分别为 966.17 万元、833.40 万元、4,841.00 万元和 2,008.81 万元。

请发行人披露：（1）生产线数量等主要情况；使用额定工时表示产能的具体原因，与同行业比较情况、是否符合行业特点，并说明产能计算依据、对应的生产人员工作时长；结合设备、人力及其他生产相关资源等说明公司产能的主要限制因素，机器设备、生产人员变动与产能的匹配情况，平均每千米消耗工时数增长的原因；按照特种光纤长度口径（如千米）列示产能情况并分析；（2）电力、氢气耗用量与生产、研发活动匹配情况；（3）报告期主要在建工程具体情况，包括实际投入金额、施工进度及与预期进度比较情况等，在建工程进度与资金支付是否匹配，有关资金支付对象及其基本情况，转固的标准，是否存在延迟转固的情况。

请保荐机构、申报会计师概括说明核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一) 生产线数量等主要情况：使用额定工时表示产能的具体原因，与同行业比较情况、是否符合行业特点，并说明产能计算依据、对应的生产人员工作时长；结合设备、人力及其他生产相关资源等说明公司产能的主要限制因素，机器设备、生产人员变动与产能的匹配情况，平均每千米消耗工时数增长的原因；按照特种光纤长度口径（如千米）列示产能情况并分析

1、生产线数量等主要情况

报告期内，公司主要生产设备为制棒设备、光纤拉丝塔。截至报告期末，公司拥有 8 台制棒设备、3 台光纤拉丝塔，为各类产品共用。

2、使用额定工时表示产能的具体原因、产能计算依据、对应的生产人员工作时长：

(1) 公司使用额定工时表示产能的具体原因系避免产品结构波动对产能计算的影响，更客观、准确地反映公司实际情况

①关于公司产能的常规计算方法

A、明确预制棒制备环节为公司特种光纤生产的瓶颈工序

公司特种光纤的生产流程主要包括预制棒制备、预制棒拉丝、光纤测试。报告期内，预制棒制备是影响公司产能的核心瓶颈工序，该环节的产能水平直接决定公司整体的实际产能。

一方面，预制棒制备工艺的稳定性和质量水平直接决定光纤产成品的性能和良率。预制棒是制备光纤产成品的基础“母材”，其微观结构（如几何构型、折射率分布、掺杂浓度等）直接影响光纤的核心性能（如光效率、光束质量及稳定性、带宽等）。预制棒制备环节的缺陷（如掺杂不均匀、折射率分布不均匀等）无法通过后续预制棒拉丝工序弥补，直接影响光纤产成品的良率水平。

另一方面，预制棒制备是特种光纤生产流程中耗时最长的环节，决定产线的整体产出节奏。预制棒制备环节存在多种化学反应的相互影响，同时化学反应速率、沉积效率又受到气体流速及流量、反应温度、管内压力等各种因素的综合影响，其工艺复杂度较预制棒拉丝、光纤测试工序的工艺复杂度更高，是整个生产

流程中耗时最长的环节。

预制棒制备环节系特种光纤生产的核心瓶颈工序符合行业惯例。同行业可比上市公司长盈通在招股说明书中披露：“公司熊猫型保偏光纤生产瓶颈工序是预制棒制备环节，制棒设备的产能利用情况能反映公司生产光纤环整体的产能利用情况”。

B、基于瓶颈工序明确常规产能计算方法

公司特种光纤生产的瓶颈工序为预制棒制备环节，该环节的产能水平即制棒设备的产能利用情况决定公司整体的产能。基于瓶颈产能的分布特征，公司当期自产特种光纤产能的常规计算方法如下：

当期自产特种光纤产能=当期制棒设备可生产预制棒标准产量×单根预制棒平均产出光纤数量。其中制棒设备可生产预制棒标准产量=（当期制棒设备额定工时÷生产单根预制棒的标准时间）×预制棒制备良率；单根预制棒平均产出光纤数量系根据预制棒拉丝环节的历史生产记录结合预制棒拉丝良率计算得出。

②受公司特种光纤产品类别多样化特征影响，未采用上述常规方法计算公司产能

公司特种光纤下游覆盖先进制造、光通信、测量传感、国防军工等多元场景，不同场景对光纤性能及技术参数存在差异化需求，特种光纤产品类别及具体规格型号呈现多样化特征。

特种光纤产品类别及具体规格型号的多样化特征最终反映为光纤制备过程中的工艺差别，由此使得不同特种光纤对应的生产单根预制棒的标准时间、单根预制棒平均产出光纤数量、预制棒制备及拉丝良率存在较大差异。因此，常规产能计算所需的核心因素指标水平受产品结构分布影响，易因不同产品占比水平发生波动，可能使得计算结果难以真实反映公司产能的实际情况。

③综合考虑产能瓶颈环节及产品多样化特征，公司使用额定工时表示产能具备合理性

预制棒制备环节为特种光纤生产的核心环节，是影响特种光纤产品性能的关键工序。公司特种光纤产品类别及具体规格型号的多样化需求反映为预制棒制备

环节工艺参数及复杂程度的差异化，直观体现为对制棒设备的工时耗用不同。因此，各期制棒设备的整体可利用工时构成了公司整体产能的基础。一方面，受限当前生产场地规模，制棒设备数量难以扩张，构成制约产能的硬约束；另一方面，制棒设备的生产工艺特性要求连续运行，单台制棒设备可利用时间存在明确上限。在前述因素的双重约束下，制棒设备的数量与单台设备的额定可利用时间（即额定工时）直接决定了预制棒制备的基础产能，进而决定公司整体产能水平。

因此，以制棒设备的额定工时表征公司产能具备合理性。一方面，该指标系公司预制棒制备环节可利用的最大生产资源总量，能够真实反映公司产能上限；另一方面，由于不同规格型号的预制棒耗用制棒设备的工时存在差异，该指标能够避免因产品结构波动导致的产能衡量偏差，更客观、准确地反映公司产能的实际情况。

（2）产能计算依据、对应的生产人员工作时长

①产能计算依据

报告期内，公司产能的计算依据为公司当期投入使用的制棒设备的额定工时，具体如下：

各期产能=Σ（制棒设备每日投入使用 24 小时*每月标准工作 30 天*每年投入使用月份）

②对应的生产人员工作时长

报告期内，公司预制棒制备工序对应的生产人员执行“三班两倒”排班制度，每班工作时长 8 小时，与主要制棒设备 24 小时全天作业的生产特性相匹配。生产人员在生产过程中承担工艺参数监控与动态校准、关键数据记录与操作经验积累、设备异常快速诊断与处置等核心职责，有效保障生产流程的稳定运行。

3、与同行业比较情况、是否符合行业特点

同行业可比公司中，长盈通主营业务涉及特种光纤生产，其产能计算方式与公司具备较强的可比性，比较情况具体如下：

公司名称	产能计算方式	比较情况
长盈	光纤环业务：	长盈通采用光纤环制备设备绕环机的

公司名称	产能计算方式	比较情况
通	①公司生产的光纤环产品定制化程度高，不同客户订单之间、同一客户不同产品之间对光纤环产品的光学、几何等参数具体要求不同，设备的适用性及技术工艺也有所区别，公司对于不同订单产品以及同一订单的不同产品的产能具有明显差异。 ②公司采用当期绕环机实际运行工时（产量）/当期绕环机可用工时（产能）计算产量、产能及产能利用率。	额定工时表征产能，发行人采用制棒设备额定工时计算产能，二者在产能计算的内在逻辑与具体方法上具备一致性。
	特种光纤业务： ①公司熊猫型保偏光纤生产瓶颈工序是预制棒制备环节，制棒设备的产能利用情况能反映公司生产光纤环整体的产能利用情况。 ②当年自产熊猫型保偏光纤产能=当年制棒机器预制棒标准产量×当年预制棒单套平均产出。通过生产部门上下棒统计记录测算生产单根应力棒的标准时间，按其与制棒设备设计工时计算当年制棒机器预制棒标准产量，再根据预制棒拉丝的历史生产记录折算单套平均产出，从而得出光纤理论入库数量即产能。	①长盈通特种光纤业务采用光纤的理论入库数量表示产能，主要系其特种光纤产品结构分布集中，主要为熊猫型保偏光纤，因此特种光纤产品规格和技术参数相对固定，能够基于单一的光纤产品实现“预制棒标准产量”、“预制棒单套平均产出”的计算，从而推导得出光纤理论入库数量作为产能。 ②公司特种光纤产品类别及具体规格型号具备多样化特征，如以光纤产量表征产能，首先需要对产品结构分布进行合理假设，并据此推导计算相应的“预制棒标准产量”、“预制棒单套平均产出”，可能存在因相关假设偏差使得计算结果无法真实反映公司产能的情况。

由上表可见，公司使用额定工时表示产能符合行业特点，具备合理性。

4、结合设备、人力及其他生产相关资源等说明公司产能的主要限制因素，机器设备、生产人员变动与产能的匹配情况，平均每千米消耗工时数增长的原因

（1）公司产能的主要限制因素为制棒设备数量和生产场地规模

由上文可知，各期制棒设备的整体可利用工时构成了公司整体产能的基础，其主要受限于制棒设备数量和生产场地规模两大因素，具体如下：

在生产设备端，制棒设备的数量与单台设备的额定工时直接决定预制棒制备的基础产能，进而决定公司整体产能水平。在生产场地端，由于制棒设备需配套部署洁净车间等设施，公司目前的生产场地总面积有限，一定程度上制约了制棒设备数量的扩张，进而影响公司产能扩张。在生产人力端，由于制棒设备生产过程自动化运行程度较高，人力限制因素较少。

综上，公司产能的主要限制因素为制棒设备数量和生产场地规模。

(2) 公司机器设备、生产人员变动与产能具备匹配性

①机器设备变动与产能的匹配性

报告期内，公司机器设备变动与产能的匹配情况如下：

项目	2025 年 1-9 月/ 2025 年 9 月 30 日		2024 年度/ 2024 年 12 月 31 日		2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日		2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日
	数值	变动	数值	变动	数值	变动	数值
机器设备原 值（万元）	8,834.94	-	8,577.62	39.01%	6,170.63	37.15%	4,499.13
其中：预制 棒制备及配 套设备原值 （万元）	3,898.68	-	3,691.36	18.68%	3,110.32	34.05%	2,320.33
产能 （小时）	51,840.00	-	60,480.00	16.67%	51,840.00	38.46%	37,440.00

2022 年至 2024 年，公司机器设备原值分别增长 37.15%和 39.01%，对应产能增长 38.46%和 16.67%，机器设备规模变动趋势与产能增长趋势保持一致。2024 年，公司机器设备原值变动幅度远高于产能增长幅度，主要系当期新增机器设备以光纤测试设备及配套设备为主，该类设备不直接贡献产能。

预制棒制备及配套设备是公司产能形成的关键设备。2022 年至 2024 年，公司预制棒制备及配套设备原值分别增长 34.05%和 18.68%，对应产能增长 38.46%和 16.67%，二者高度匹配。

②生产人员变动与产能的匹配性

报告期内，公司生产人员变动与产能的匹配情况如下：

项目	2025 年 1-9 月/ 2025 年 9 月 30 日		2024 年度/ 2024 年 12 月 31 日		2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日		2022 年度/2022 年 12 月 31 日
	数值	变动	数值	变动	数值	变动	数值
生产人员数量 （个）	149	-	129	9.32%	118	28.26%	92
产能 （小时）	51,840.00	-	60,480.00	16.67%	51,840.00	38.46%	37,440.00

2022 年至 2024 年，公司生产人员数量分别增长 28.26%和 9.32%，对应产能增长 38.46%和 16.67%，生产人员数量变动趋势与产能增长趋势保持一致。报告期内，公司光纤预制棒生产过程自动化运行程度较高，对人工操作的依赖度较低，公司生产人员增长幅度低于产能增长幅度，具备合理性。

综上，公司机器设备、生产人员变动与产能具备匹配性。

（3）平均每千米消耗工时数增长的原因

近三年，公司平均每千米光纤耗用工时呈上升趋势，主要受产品结构变化带来的整体良率波动的影响。公司产品型号丰富，不同特种光纤在原材料特性、工艺复杂度及客户需求标准等方面存在差异，使得其良率水平存在明显区别；随着高复杂度、高性能标准的产品产量占比提升，公司拉丝环节良率有所下降，拉升每千米光纤的工时消耗。具体分析如下：

①新产品类别良率较低，拉高单位光纤耗用工时水平

公司积极把握光通信领域市场机遇，2023 年掺铒光纤业务产量占比显著提高。该类产品工艺复杂，技术把控要求精细，且下游客户对产品谱形等关键参数设定严格标准，使得掺铒光纤产品良率相对较低，生产每千米合格光纤所耗工时水平整体有所提升。

②既有产品持续迭代，新产品工艺需求特征及良率波动推升单位光纤耗用工时水平

随着下游先进制造、测量传感、国防军工等领域客户需求的持续迭代升级，公司紧跟下游需求变化方向，对掺铒光纤、掺铒铽光纤等产品持续进行型号迭代与工艺升级。此过程中，新产品工艺复杂度提升及量产初期的良率波动，客观上推高了单位光纤耗用工时水平：一方面，新产品因独特的性能要求，生产工艺复杂度有所提升（如大芯径掺铒光纤需增加沉积趟数以实现更粗的光纤芯径，从而提升光纤功率承载能力），从而推高单位工时；另一方面，各品类新型号产品量产初期存在工艺调试与磨合，良率波动拉高单位光纤耗用工时水平。

综上，近三年，公司平均每千米光纤耗用工时的情况主要受产品结构变化带来的整体良率波动影响，具备合理性。

5、按照特种光纤长度口径（如千米）列示产能情况并分析

报告期内，公司持续增强高性能特种光纤供应能力，产能规模持续扩大，产能利用率处于饱和状态，具体如下：

项目	2025 年 1-9 月	2024 年度	2023 年度	2022 年度
产能（千米）	6,000.00	7,000.00	6,000.00	4,333.33
产量（千米）	6,737.97	7,133.10	6,535.85	5,325.96
产能利用率	112.30%	101.90%	108.93%	122.91%

报告期各期，特种光纤产能分别为 4,333.33 千米、6,000.00 千米、7,000.00 千米和 6,000.00 千米。公司生产的特种光纤产品规格型号多样，前述特种光纤产能数据系参照公司在固定资产投资项目备案及出具环境影响评价报告等环节申报年产能时所采用的计算标准，选取典型产品掺铒光纤 YDF-20/400 计算其各期标准产量以反映公司产能情况。

报告期各期，公司产能利用率分别为 122.91%、108.93%、101.90%和 112.30%。随着公司产品逐步通过客户验证以及客户订单放量，公司产能利用率处于饱和状态。2023 年产能利用率同比下降，主要系公司当期新增 2 台制棒设备，有效产能增加。

（二）电力、氢气耗用量与生产、研发活动匹配情况

1、公司电力耗用量与生产、研发活动相匹配

（1）公司电力耗用量与生产活动相匹配

报告期内，公司生产用电量与生产活动的匹配关系具体情况如下：

项目	2025 年 1-9 月/2025 年 9 月 30 日		2024 年度/2024 年 12 月 31 日		2023 年度/2023 年 12 月 31 日		2022 年度/2022 年 12 月 31 日
	数值	变动	数值	变动	数值	变动	数值
生产活动电力耗用量（万度）	319.22	-	394.75	17.32%	336.46	12.66%	298.67
核心生产活动耗电量（万度）①	77.04	-	78.95	41.45%	55.82	22.90%	45.42
核心生产设备运行工时（小时）②	57,390.35	-	71,868.38	24.97%	57,507.02	34.36%	42,799.20
核心生产设备单位工时耗电(度/小时)(①/②)	13.42	-	10.99	13.18%	9.71	-8.53%	10.61

注：1、核心生产活动耗电量是指剔除暖通系统耗电量后的生产活动耗电量，主要为预制棒制备及拉丝、光纤测试等核心生产活动耗电量；2、核心生产设备运行工时=预制棒制备设备实际运行工时+预制棒拉丝设备实际运行工时。

①生产活动电力耗用量主要由暖通系统耗电构成，与公司生产经营情况相符

报告期内，公司生产活动耗电量分别为 298.67 万度、336.46 万度、394.75 万度和 319.22 万度，其中暖通系统各期耗电量占比在 80%左右。公司暖通系统

主要为满足特种光纤生产对温湿度、洁净度等环境参数的严苛要求，由大型中央空调机组、洁净室专用设备等高功率设备组成，其整体电耗显著高于其他核心生产设备；叠加预制棒制备环节连续生产的特点，暖通系统需全年不间断运行，进一步推高能耗占比，与公司生产经营情况相符。

②核心生产活动耗电量与核心生产设备运行工时的匹配性

报告期内，公司核心生产活动耗电量分别为 45.42 万度、55.82 万度、78.95 万度和 77.04 万度。2022-2024 年，公司核心生产活动耗电量增长幅度分别为 22.90%、41.45%，核心生产设备实际运行工时增长幅度分别为 34.36%、24.97%，二者变动幅度存在一定差异。主要系预制棒制备设备与拉丝设备存在额定功率与运行工时的量级错配，使得核心生产活动耗电量增速与设备运行工时增速并非简单线性相关。从总体的单位工时耗电量水平来看，报告期内，公司单位工时耗电量分别为 10.61 度/小时、9.71 度/小时、10.99 度/小时和 13.42 度/小时，总体处于稳定区间水平。

综上，公司电力耗用量与生产活动总体具备匹配性。

(2) 公司电力耗用量与研发活动相匹配

公司电力耗用主要为生产活动耗电，研发活动的耗电量较小。公司研发活动电力耗用与研发活动的匹配情况如下：

项目	2025 年 1-9 月/ 2025 年 9 月 30 日		2024 年度/ 2024 年 12 月 31 日		2023 年度/ 2023 年 12 月 31 日		2022 年度/ 2022 年 12 月 31 日
	数量	变动	数量	变动	数量	变动	数量
研发活动用电量 (万度)	35.45	-	7.96	132.02%	3.43	336.41%	0.79
研发活动场地规模 (平方米)	955.76	-	955.76	30.26%	733.74	169.78%	271.98
研发活动专用设备原值 (万元)	1,461.72	-	1,352.84	81.20%	746.59	82.05%	410.11

报告期内，公司研发活动用电量分别为 0.79 万度、3.43 万度、7.96 万度和 35.45 万度，呈增长趋势，主要系公司重视研发工作，持续加大研发投入，报告期内研发活动场地规模及研发设备投入规模持续增长，共同驱动公司研发活动用电量增长。

2022 年-2024 年，公司研发活动用电量增长幅度分别为 336.41%、132.02%，

其变动幅度高于研发活动场地规模与研发活动专用设备规模的变动幅度，主要原因为公司研发活动用电量变动系受到前述因素的共同驱动，研发活动区域面积扩张增加照明、空调等基础用电需求；研发设备数量增长增加用电总能耗。

2025 年 1-9 月，公司研发活动用电量出现较大幅度增长，主要系：一方面，随着各研发项目深入推进，为满足研发产品验证需求，公司新增多个高能耗测试平台，直接提升研发用电量；另一方面，基于新产品开发与技术创新需求，公司研发活动专用空间自 2024 年末扩容，研发活动分摊电费规模相应增加。

综上，公司电力耗用量与生产、研发活动相匹配。

2、公司氢气耗用量与生产活动相匹配

公司氢气耗用均为产线生产过程耗用，集中于预制棒制备环节。日常研发活动不涉及氢气耗用，仅产线试制的研发订单会产生氢气耗用。总体来看，公司氢气耗用量与生产活动的实际需求相匹配，具体情况如下：

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度
	数量	变动	数量	变动	数量	变动	数量
氢气耗用量 (立方米)	927.20	-	1,214.72	7.84%	1,126.44	24.06%	908.00
制棒设备实际运行工时 (小时)	49,920.48	-	60,032.50	16.92%	51,343.17	38.09%	37,181.00

报告期内，公司的氢气耗用量分别为 908.00 立方米、1,126.44 立方米、1,214.72 立方米和 927.20 立方米，各期氢气耗用量增长趋势与制棒设备实际运行工时变动趋势一致。

报告期各期，氢气耗用量增长幅度低于制棒设备实际运行工时增长幅度，主要系制棒过程中的氢气使用量呈阶段性特征，沉积阶段氢气使用量较小，成棒阶段氢气使用量相对较大，该阶段性差异使得氢气耗用量增长幅度低于制棒设备实际运行工时增长幅度，具备合理性。

综上，公司氢气耗用量与生产活动相匹配。

（三）报告期主要在建工程具体情况，包括实际投入金额、施工进度及与预期进度比较情况等，在建工程进度与资金支付是否匹配，有关资金支付对象及其基本情况，转固的标准，是否存在延迟转固的情况

1、报告期主要在建工程具体情况，包括实际投入金额、施工进度及与预期进度比较情况等，在建工程进度与资金支付是否匹配，有关资金支付对象及其基本情况

报告期各期末，公司在建工程项目明细情况如下：

单位：万元				
项目	2025 年 9 月 30 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日	2022 年 12 月 31 日
特种光纤及光电子器件研发生产项目升级改造	57.52	-	778.76	-
高性能特种光纤生产基地及研发中心项目	9,590.01	1,239.11	-	-
待安装设备	13.86	13.86	-	263.24
合计	9,661.40	1,252.97	778.76	263.24

公司报告期主要在建工程为特种光纤及光电子器件研发生产项目升级改造和高性能特种光纤生产基地及研发中心项目。

（1）特种光纤及光电子器件研发生产项目升级改造

特种光纤及光电子器件研发生产项目升级改造项目的建设内容为制棒设备、拉丝塔等主要生产设备的安装调试或工艺改造。

报告期各期，上述主要生产设备的资金投入及安装调试进度如下：

单位：万元								
期间	项目	期初 余额	本期 投入	本期 转固	期末 余额	进度	与预期 进度是 否一致	资金支付进度
2025 年 1-9 月	拉丝塔 工艺改 造	-	57.52	57.52	-	2025 年 1 月签 收，2025 年 5 月转固	是	2024 年 12 月合同签订 后付款 30%； 2025 年 1 月交货后付 款 60%； 尚未支付 10%质保金
	拉丝塔 工艺改 造	-	57.52	-	57.52	2025 年 1 月签 收，尚未转固	是	未启动安装，尚未支付 款项
2024 年	1 台制 棒设备	778.76	-	778.76	-	2023 年 3 月签 收，2024 年 3 月转固	是	2021 年 7 月合同签订 后付款 35%； 2023 年 3 月交货后付 款 40%； 预计于 2025 年支付完 毕 20%验收款；
2023 年		-	778.76	-	778.76			

期间	项目	期初余额	本期投入	本期转固	期末余额	进度	与预期进度是否一致	资金支付进度
								尚未支付 5%质保金
	2 台制棒设备	-	563.63	563.63	-	2023 年 3 月签收，2023 年 7 月转固	是	2022 年 9 月合同签订后付款 40%； 2023 年 3 月交货后付款 40%； 预计于 2025 年支付完毕 10%验收款； 尚未支付 10%质保金
2022 年	2 台制棒设备	-	538.49	538.49	-	2022 年 2 月签收，2022 年 5 月转固	是	2021 年 8 月合同签订后付款 40%； 2022 年 2 月交货后付款 40%； 2025 年 5 月和 2025 年 6 月分别支付 10%验收款和 10%质保金
	1 台拉丝塔	-	184.07	184.07	-	2022 年 2 月签收，2022 年 11 月转固	是	2022 年 1 月合同签订后付款 30%； 2022 年 2 月交货后付款 60%； 2024 年 2 月支付尾款 10%

由上表可知，公司主要生产设备的实际进度与预期进度、资金支付进度基本匹配。对于 2023 年购入的制棒设备，因其已实际达到预定可使用状态并稳定生产出合格产品，满足企业会计准则规定的固定资产确认条件，故公司已将其转入固定资产并计提折旧，其验收款及质保金将待目前与供应商协同进行的设备性能优化工作完成后支付。

上述主要生产设备的资金支付对象及其基本情况如下：

序号	公司名称	采购内容	成立时间	注册地址	实际控制人	注册资本（万元）	合作年限
1	武汉智纤科技有限公司	制棒设备	2017/4/25	武汉东湖新技术开发区理工园四路 1 号理工大科技园研发基地 H 栋 2 层 H 号房	董根生	1,000	自 2021 年起
2	上海昱品通信科技股份有限公司	拉丝塔及拉丝塔改造	2002/11/27	上海市松江区洞泾镇张泾路 689 号一幢	薛济萍	4,786	自 2021 年起

（2）高性能特种光纤生产基地及研发中心项目

高性能特种光纤生产基地及研发中心项目系公司募投项目，该项目于 2024 年 11 月开工，预计投入使用时间为 2026 年 6 月，主要包括土建和整体结构工程、机电建设和安装工程、普通装修工程以及精装修工程。

报告期各期，该项目的资金投入情况如下：

单位：万元

期间	项目	期初数	本期增加	本期减少	期末数
2025 年 1-9 月	土建和整体结构工程、 机电建设和安装工程、 普通装修工程	1,239.11	8,350.90	-	9,590.01
2024 年	土建和整体结构工程	-	1,239.11	-	1,239.11

报告期各期末，该项目的实际进度及与预期进度、资金支付进度如下：

项目	2024 年末			2025 年 9 月末		
	预期建 设规划	实际建 设进度	资金支 付进度	预期建设 规划	实际建设 进度	资金支付 进度
土建和整体结构工程	5.00%	9.00%	10.00%	80%	82%	67%
机电建设和安装工程	-	-	-	15%	14%	26%
普通装修工程	-	-	-	30%	34%	0%

公司建设项目的实际进度与预期进度、资金支付进度基本匹配。实际建设进度与资金支付进度的具体差异主要源于合同约定的付款节奏，并非完全按照实际进度同步支付。合同通常约定在签订后支付 10%-20%的预付款，在建设过程中于次月支付上月产值的 65%-85%作为进度款，并在竣工验收合格后结算至合同价款的 90%。其中，普通装修工程于 2025 年 9 月启动，按合同约定于次月支付上月产值的 85%，因此报告期末支付进度显示为 0%，相关款项已于 2025 年 10 月完成支付。

上述建设项目的资金支付对象及其基本情况如下：

序号	公司名称	采购内容	成立时间	注册地址/营业场所	控股股东及实控人	注册资本（万元）	合作年限
1	中国电子系统工程第二建设有限公司	土建工程和整体结构工程	1986/6/28	无锡市具区路 88 号	中国电子系统技术有限公司	10,000	1 年
2	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司武汉分公司	工程设计	2002/9/16	成都市成华区双林路 251 号	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司	-	1 年
3	中冶南方工程技术有限公司	工程设计	2004/3/12	武汉市东湖新技术开发区大学园路 33 号	中国冶金科工股份有限公司	335,000	8 年
4	武汉广能电力工程有限公司	临时供电	2009/9/8	武昌区中北路 86 号汉街武汉中央文化旅游区 K3 地块 1 栋 3 层 8 室	叶胜琪	2,000	1 年
5	湖北清江工程管理咨询有限公司	工程监理	1996/10/25	宜昌市城东大道 112 号 2 栋 1019 室	万幼云	600	1 年
6	山东鸿华建筑安装工程有限公	燃气管道工程	2014/7/4	山东省泰安市肥城市仪阳镇工业园区	李国超	30,000	1 年
7	湖北长江电气有限	供配电	2004/8/26	武汉市东湖新技术开	王朝	60,600	1 年

序号	公司名称	采购内容	成立时间	注册地址/营业场所	控股股东及实际控制人	注册资本（万元）	合作年限
	公司	工程		发区佛祖岭三路12号（自贸区武汉片区）			
8	日立电梯（中国）有限公司	电梯	1995/10/4	广州市天河区天河北路233号中信广场办公大楼62层（仅限办公）（不可作厂房）	日立（中国）有限公司	53,880.6194	1年
9	光子动力公司（Photon Kinetics, Inc）	设备	2002/12/27	-	MARK BEREZNY	-	6年

2、转固的标准，是否存在延迟转固的情况

报告期内，公司在建工程转固的依据如下：

序号	项目	资产类别	转固依据	相应单据
1	特种光纤及光电子器件研发生产项目升级改造	机器设备	达到预定可使用状态	设备终验报告
2	高性能特种光纤生产基地及研发中心项目	房屋及建筑物	达到预定可使用状态	工程验收审批

公司在建工程转为固定资产的标准遵循《企业会计准则》的规定判断在建工程项目是否达到预定可使用状态。

其中，机器设备的转固标准为：①设备经过调试可在一段时间内保持正常稳定运行；②生产设备能够在一段时间内稳定的产出合格产品。报告期内，公司各项资产转固及时，均严格按照达到预定可使用状态的时点执行，不存在延迟转固的情形。

房屋及建筑物的转固标准为：①实体建造包括安装工作已经全部完成或实质上已经全部完成；②所购建的房屋及建筑物已经达到设计或合同要求，或与设计或合同要求基本相符；③继续发生在所购建的房屋及建筑物上的支出金额很少或者几乎不再发生；④建设工程达到预定可使用状态但尚未办理竣工决算的，自达到预定可使用状态之日起，根据工程实际成本按估计价值转入固定资产。截至报告期末，高性能特种光纤生产基地及研发中心项目正在进行土建工程和整体结构工程、配套设施工程的施工，尚未达到预定可使用状态，因此尚未转固。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、申报会计师执行了如下核查程序：

1、通过访谈发行人生产负责人、实地查看生产车间，了解发行人产线数量等情况；询问发行人管理层，了解发行人使用额定工时表示产能的原因及产能计算依据，分析限制发行人产能的主要因素；分析发行人查阅同行业可比上市公司资料，了解其产能计算依据及具体方法，对比分析发行人产能计算方法的合理性；分析发行人机器设备、生产人员变动与产能的匹配情况；访谈发行人生产负责人，了解发行人报告期内每千米光纤消耗工时数变动的具体原因及合理性；获取发行人固定资产投资项目相关的环境影响评价报告，询问了解备案产能的计算依据，并据此对以特种光纤长度口径列示的产能数据进行复核分析；

2、获取发行人报告期内电力及氢气耗用明细，分析电力、氢气与生产、研发活动的匹配关系；通过询问发行人生产负责人、财务负责人，了解电力及氢气耗用变动的原因；

3、获取在建工程明细表、报告期内主要在建工程项目签订的合同、发票、付款回单、完工进度确认单等支持性文件；获取项目建设规划、实际建设进度、资金支付进度，检查三者的匹配关系；通过企查查等公开渠道查询资金支付对象的基本情况，分析是否与发行人存在关联关系、主营业务是否与发行人在建工程项目相关；查看发行人固定资产、在建工程相关制度，了解在建工程转固标准，获取设备初验报告及终验报告，确认是否存在延迟转固的情况；

（二）核查意见

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人已披露产线数量。发行人采用额定工时衡量产能，旨在避免产品结构波动对产能计算的影响，能够更客观、准确地反映实际生产能力，具备合理性；发行人已说明产能计算依据、对应生产人员工作时长及产能主要限制因素；报告期内每千米光纤消耗工时增加主要受产品结构变化带来的整体良率波动的影响，具有合理性；机器设备及生产人员变动与产能相匹配；产能计算方法与长盈通一致，符合行业特点；发行人已基于合理依据计算并列示特种光纤长度口径的产能情况，报告期内产能变动合理，各期产能利用率处于较高水平。

2、报告期内，发行人电力、氢气消耗量与生产、研发活动匹配。

3、发行人在建工程主要为特种光纤及光电子器件研发生产项目升级改造和

高性能特种光纤生产基地及研发中心项目，实际投入金额、施工进度与预期无重大差异，不存在延迟结转固定资产的情形。

13.关于募投项目

根据申报材料：（1）发行人本次申报拟募集资金 78,000 万元，其中 68,000 万元用于“高性能特种光纤生产基地及研发中心”，10,000 万元用于补充流动资金；（2）募投项目完全达产后将形成年产特种光纤 38,500 公里的生产能力，2024 年公司实际产量为 7,133.10 公里。

请发行人披露：（1）结合主要产品市场空间、客户开拓及需求变化、募投项目新增产能与原产能对比、产能利用率等情况说明达产后新增产能消化的具体措施；（2）结合新增产能、发行人现有资产及产能规模、研发投入情况等说明募投项目必要性、投资规模合理性。

回复：

一、发行人说明

（一）结合主要产品市场空间、客户开拓及需求变化、募投项目新增产能与原产能对比、产能利用率等情况说明达产后新增产能消化的具体措施

1、发行人主要产品市场空间广阔，不断开拓新客户

报告期各期，发行人营业收入分别为 10,823.52 万元、14,455.64 万元、19,165.54 万元和 17,935.10 万元，2022 年至 2024 年营业收入复合增长率达 33.07%，主要增长原因主要包括：

（1）行业趋势驱动业绩增长，产品矩阵不断拓宽

外部市场环境为公司收入增长提供了有力支撑。在先进制造领域，激光技术渗透率持续提升、应用场景不断拓宽，加之激光器全产业链国产化步伐加快，市场对高性能特种光纤的需求显著增强。在光通信领域，人工智能、云计算、大数据、物联网等新一代信息技术快速发展，催生了海量数据流量传输需求，促使光通信系统向大容量、高速率、低时延方向升级。400G 光传输网建设提速，提振光纤放大器等光器件的规模化需求，进一步带动特种光纤市场需求强劲增长。

此外，公司依托领先的技术实力和对客户需求的精准把握，积极拓展特种光纤在国防军工、测量传感、医疗健康等新兴领域的应用。通过持续加大研发投入，推动新产品、新技术开发，不断丰富产品矩阵，为公司营业收入规模增长提供持

续动力。

(2) 客户采购需求持续增长，业务开拓成效显著

报告期内，公司依托核心技术优势与行业地位，实现客户结构多层次拓展与需求升级。具体表现为以下三个维度：

①深化战略协同，把握国产替代机遇，满足既有客户全新需求

公司核心客户群体稳定，主要客户包括锐科激光、创鑫激光、杰普特、客户 A、光迅科技、德科立、海创光电等上市公司及行业领军企业。在激光及光通信产业链国产替代加速背景下，上述客户对国产核心元器件的采购需求显著增长，带动公司特种光纤收入快速增长。

②拓展应用场景，突破行业边界，在现有领域中开拓全新客户

在巩固先进制造领域优势地位的同时，公司成功切入光通信、国防军工、测量传感等新兴应用场景。通过开发超宽带 L 波段掺铒光纤，发行人已经成为客户 A 关键供应商，叠加德科立、光迅科技等光通信厂商的导入，推动公司在光通信领域收入规模及占比不断提升，2022-2024 年光通信领域收入占比从 3.09%提升至 33.21%；通过定制化开发保偏、抗辐照特种光纤产品，发行人已进入客户 B 等国家级科研机构供应链，2022-2024 年国防军工领域收入占比从 2.44%提升至 4.33%，2025 年 1-9 月进一步提升至 14.40%。

③布局战略赛道，培育增长动能，在全新领域拓展全新客户

公司把握高端制造产业升级、商业航天迅猛发展机遇，开发出适配星间通讯、新能源制造设备等场景的特种光纤产品。报告期内，公司攻克空间辐射环境用特种光纤的技术难点，量产中低轨卫星通信光纤放大器用的抗辐照铒纤及掺铒镱光纤并实现小批量验证。

上述客户拓展策略有效支撑了公司业绩增长，印证了公司发展路径具备可持续性。

(3) 新增储备众多高潜力客户，稳步推进深度合作

2024 年以来，发行人不断引进新客户、拓宽应用领域，新增储备一批高潜力知名客户，具体情况如下：

所属领域	市场地位	合作阶段
先进制造	国内知名激光器制造商	批量导入
先进制造	知名特种光源制造商	批量导入
先进制造	全球工业激光器头部企业	初步合作
先进制造	知名无源器件厂商	初步合作
先进制造	全球稀散金属深加工头部厂商	初步合作
先进制造	德国知名激光器制造商	初步合作
光通信	光通信头部企业	批量导入
光通信	高端光、电、流体连接器龙头	初步合作
测量传感	激光雷达行业全球领先企业	初步合作
测量传感	光电测控仪器领域上市公司	初步合作
科研院所	背靠知名科研院所的激光产业化平台	批量导入
科研院所	声光器件与惯性技术等处于国内绝对领先地位	初步合作
科研院所	国内红外与空间光电技术领先	初步合作
科研院所	力学学科研究所	初步合作
商业航天	卫星激光通信首批商业化企业	批量导入
商业航天	运载火箭及卫星的遥测、测控等领域头部企业	初步合作

2、募投项目达产后预计能够充分消纳

（1）募投项目新增产能与原产能对比

公司特种光纤的生产流程主要包括预制棒制备、预制棒拉丝、光纤测试等工序。预制棒制备是当前的瓶颈工序，制棒设备的数量决定公司整体特种光纤的制备数量。

本次募投项目新增产品产能、关键生产设备投资数量与公司原有产能对比情况如下：

项目	主要产品现有产能	本次募投项目新增产能
产能（km）	8,000.00	12,000.00
制棒设备数量（台）	8	12
单位产量（km/台）	1,000.00	1,000.00

注：1、本次募投项目完全达产后将形成年产光纤 38,500.00 公里的生产能力，其中含空芯光纤 18,500.00 公里、特种光纤 20,000.00 公里；

2、空芯光纤生产一般不涉及沉积工艺，因此主要生产设备不含制棒设备；

3、募投项目建设完成后，现有基地制棒设备将逐渐搬迁至募投项目。

由上表可知，本次募投项目单位产能较公司 2024 年度单位产能基本匹配，因此，本次募投新增固定资产与新增产能相较原产能具备合理性。

（2）新增产能消化的具体措施

①坚持技术创新，不断加强技术壁垒

公司注重自主研发，且始终保持着较高的研发投入。在现有技术储备的基础

上，公司聚焦光纤激光器、光纤放大器及激光雷达等核心领域，系统性推进关键技术攻关，为下游客户的广泛需求推出新型产品，形成差异化竞争优势，为产能消化奠定技术基础。具体路径如下：

应用领域	下游产品	终端应用	代表客户	迭代方向
先进制造	光纤激光器	新能源汽车、航空航天等高端制造场景	锐科激光、创鑫激光、杰普特等	为应对高功率的需求，需要优化特种光纤材料性能，提升激光能量密度与稳定性
光通信	光纤放大器	5G 通信、卫星通信	客户 A、德科立、昂纳激光、光迅科技等	为应对高速率、大容量需求，需要迭代掺铒光纤材料工艺，开发低噪声、宽带宽产品；布局空芯反谐振光纤等新型特种光纤研发，通过信道扩容技术提升通信系统效率
测量传感	激光雷达	智能驾驶、测风雷达	海创光电、牧镭激光等	为应对高精度、广测量范围的需求，需要攻克测风、测距雷达复杂环境适应性技术，优化车载激光雷达光束质量控制
国防军工	光纤激光器	定向能武器、激光隐身等国防场景	客户 B	为应对极端环境下的高可靠性需求，需要突破定向能武器、激光隐身等尖端技术

公司将以市场为导向，保持公司现有产品市场优势，继续研发高功率产品，满足市场对高功率加工应用的需求。同时，公司将利用自身的综合优势，进一步加快光通信放大和激光雷达用特种光纤的研究和开发，增加研发投入，开发出适用更多领域的新产品，形成覆盖先进制造、光通信、测量传感、国防军工等多领域的产品矩阵，并逐步提升在医疗健康领域的市场份额，为客户提供一体化的特种光纤解决方案。

②加强既有客户合作，持续开拓新客户

公司在光纤激光器用特种光纤领域持续深化技术突破与市场拓展，通过强化与核心客户的战略合作并拓展新兴应用场景，系统性推进产能消化。报告期内，公司依托自主研发的高功率掺稀土光纤技术，与锐科激光、创鑫激光等国内头部激光器厂商建立稳定供货关系，产品成功应用于新能源汽车、航空航天等高端制造场景。同时，在光通信领域为客户 A、光迅科技等客户提供适配新一代骨干网及数据中心互联需求的光纤放大器解决方案，并针对激光雷达应用开发低损耗、高抗弯曲特性的特种光纤，形成覆盖多场景的产品矩阵。

未来，公司将进一步整合现有客户资源，通过技术协同与市场复用加速产能

释放。一方面，深化与光通信设备制造商、光纤传感系统集成商的合作，针对客户在光模块升级、智能传感等领域的需求，定向优化掺稀土光纤的掺杂工艺与结构设计，开发适配激光雷达、激光医疗传感等增量市场的高性能产品；另一方面，借助现有客户的行业影响力及示范效应，拓展海外销售网络，提升品牌国际竞争力。

为保障客户服务质量与需求响应效率，公司计划构建专业化销售团队，重点培养兼具光纤技术背景与行业经验的复合型人才，建立客户需求动态分析系统。通过定期回访重点客户、优化产品迭代路径，实现研发与市场需求的精准对接。同时，完善柔性生产线布局，针对客户订单波动灵活调整产能分配，确保新增产能高效转化为订单，支撑业绩持续增长。

③国产光纤激光器出海，为国产特种光纤开拓更广阔增长空间

我国光纤激光器行业在技术迭代与产业集群效应驱动下，国产化率持续提升，激光器厂商凭借规模化生产优势实现成本优化，为产品参与国际竞争奠定基础。在此背景下，国产特种光纤厂商通过深化与下游激光器厂商的战略合作，建立快速响应客户需求的协同机制，依托全产业链国产化带来的成本优势，在国际市场上形成更具竞争力的产品价格，可有效承接海外市场拓展带来的增量需求。通过上述协同机制，募投项目新增产能将有效转化为市场占有率提升，实现产能消化与业务增长的双重目标。

（二）结合新增产能、发行人现有资产及产能规模、研发投入情况等说明募投项目必要性、投资规模合理性

公司基于现有资产及产能规模，对新增产能与研发投入的规模进行了测算，具有合理性，具体分析如下：

1、资产规模

（1）新增产能未来市场空间广阔

报告期内，发行人致力于激光、光通信及国防军工等产业上游关键元器件的国产化，着重于解决特种光纤尤其是掺稀土光纤的国产替代问题，主要面向国内市场；未来，随着国内激光产业的不断发展，发行人随之走向世界，面向全球更广阔的市场，新增产能与全球市场相匹配。

（2）新增产能规模与生产管理能力相匹配

发行人多年专注特种光纤生产，构建了成熟的厂区管理体系，管理团队已充分熟悉车间管控、质量管控、环境管控、安全生产管控等重要管理环节，并培养了一批经验丰富、锐意进取的年轻化生产管理团队，形成了良好的人才管理体系。因此，公司的生产管理能力和本次募集资金投资项目相适应。

（3）新增产能投资强度合理，未超过既有基地投资强度

项目	厂房面积（m ² ）	固定资产（万元）	单位面积投资强度
既有基地	4,300.00	12,600.00	2.93 万/m ²
新基地	35,713.94	58,100.00	1.63 万/m ²

发行人新基地单位面积固定资产投资强度未超过现有基地，投资规模具有合理性。

2、研发投入

作为激光技术应用的关键光学材料，特种光纤核心价值日益凸显。随着激光技术应用渗透加深、领域拓宽，特种光纤行业技术更新迭代速度加快。面对这种发展态势，特种光纤厂商需要对终端应用场景的特点和技术发展趋势具有深刻的理解和认知，自主开发前沿技术引导行业或紧跟行业发展迅速做出反应。特种光纤厂商需要具有较强的研发技术储备与人才储备，持续研发新的组分与结构，才能在不断推陈出新的市场竞争中获得主动权。

本次募集资金投资项目研发费用的规划根据公司实际研发需求、现有研发水平及未来战略布局，预测未来各募投项目建设期各年内公司将新增研发费用，如下表所示：

单位：万元							
项目	第一年		第二年		第三年		合计
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
职工薪酬	800.00	37.21%	1,000.00	37.74%	1,200.00	38.71%	3,000.00
材料支出	1,350.00	62.79%	1,650.00	62.26%	1,900.00	61.29%	4,900.00
合计	2,150.00	100.00%	2,650.00	100.00%	3,100.00	100.00%	7,900.00

公司募投项目研发费用主要由研发人员薪酬、材料支出组成。上述研发费用安排与研发及产品规划相匹配。

（1）研发人员薪酬符合公司历史水平，具有合理性与公允性

本次募投项目研发费用主要为研发人员工资。募投项目的研发人员薪酬根据研发人员数量和公司历史研发人员薪酬规划得出。研发人员数量根据募投项目研发实际所需人员进行测算。研发人员工资结合公司历史研发人员工资为依据确定本次募投项目研发人员的平均工资。

(2) 研发材料支出符合公司既往水平，具有合理性与公允性

报告期内，发行人研发费用分别为 1,785.88 万元、2,179.23 万元、2,819.95 万元和 2,542.21 万元，剔除其他费用后，直接材料与员工薪酬的占比情况具体如下：

单位：万元

项目	2025 年 1-9 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	756.33	35.98%	878.61	35.69%	526.91	26.23%	372.75	23.20%
直接材料	1,345.51	64.02%	1,583.34	64.31%	1,482.17	73.77%	1,234.21	76.80%
小计	2,101.84	100.00%	2,461.95	100.00%	2,009.08	100.00%	1,606.97	100.00%

近三年研发人员薪酬总额及占比持续上升，主要系特种光纤行业属于技术密集型领域，公司需要持续开展产品迭代与技术研发以满足下游先进制造、光通信等多领域客户的多样化需求，进而保持持续的市场竞争力。公司高度重视研发团队建设，通过持续引进研发技术人才、完善激励机制，研发人员数量与平均薪酬水平提升，相应使得职工薪酬费用增长。

由上表可知，发行人最近一个会计年度职工薪酬占职工薪酬、直接材料之和的比例最高为 35.69%，与发行人募集资金投资项目中职工薪酬占研发费用的比例相接近，具有合理性与公允性。

综上，目前公司受限于现有生产场地面积，通过新增设备进一步扩建产能存在难度，使得公司业务发展、研发活动受到限制，报告期内发行人产能利用率保持高位运行，各期产能利用率分别为 99.31%、99.04%、99.26%和 96.30%，对拓展新客户与研发新产品造成阻碍。本募投项目一方面是解决公司产能不足与订单规模持续增长矛盾、支撑市场进一步拓展的必要解决方案，另一方面是提升公司研发能力、持续迭代新产品，保证产品质量与提升公司竞争能力的必要措施，项目建设完成后将成为公司未来持续发展的重要支撑。因此，本项目的实施具有必

要性，投资规模具有合理性。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人执行了如下核查程序：

1、获取发行人产能、产量计算资料、机器设备清单、固定资产及折旧明细表，了解并复核固定资产规模与新增产能、实际产能的匹配性，计算产能利用率、单位设备原值产能产出；查询行业研究报告、发行人报告期内合同台账，了解未来市场空间与发行人客户开拓情况，分析产能消纳情况；访谈发行人管理层，了解达产后新增产能消化的具体措施；

2、取得并查阅了本次募集资金投资项目可行性研究报告，分析发行人募投项目完工后对发行人业务、收入的影响；测算募投项目有关折旧摊销费用，分析对发行人未来经营业绩及财务数据的具体影响。

（二）核查意见

经核查，保荐人认为：

1、特种光纤未来市场空间广阔，发行人在巩固现有主要客户基础上持续拓展新客户及新应用领域；发行人报告期各期产能利用率均较高，募投项目新增产能将为未来收入增长提供有效支撑；发行人将通过持续加大研发投入提升产品竞争力、深化既有客户合作并开拓新客户、伴随国内激光器厂商共同拓展海外市场，以保障新增产能的顺利消化。

2、募投项目新增单位产能成本与现有水平基本相当，产能规划与市场需求相匹配，研发投入方向符合激光产业发展趋势，项目具备必要性，投资规模合理。

14.关于股东与股权

根据申报材料：（1）实际控制人李进延通过担任合伙平台执行事务合伙人及一致行动关系合计控制公司 43.12%的表决权，其中李进延持有致远二号的合伙份额较低；（2）历史上公司曾存在内部股东之间的股份代持的情况，申报前有关股份代持已完成解除，在解除过程中曾存在形成新的代持的情形；（3）部分客户增资入股发行人；2022 年 4 月，长瑞风正因自身原因无法完成基金备案，将所持股份按照 8%利率转让给嘉兴沃土；2023 年以来，公司多名老股东对外转让股份，且转让价格较低；（4）公司员工持股平台合创芯、长傲光子股份锁定期为 12 个月；控股股东长合芯、实际控制人李进延及一致行动人刘长波出具了业绩下滑股份锁定承诺。

请发行人披露：（1）请结合致远二号合伙协议具体约定，分析李进延作为执行事务合伙人能否有效控制其持有发行人的表决权；（2）区分不同被代持主体，梳理代持形成原因、过程、变化及解除情况，并明确历次代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式；认定股份代持的主要依据，代持解除过程中是否还形成其他新的代持关系；（3）公司历次股份变动对应投前估值，结合公司业务发展情况及投资背景，说明有关股东入股价格是否公允；长瑞风正对外转让股份并退出的原因及合理性；（4）结合公司各员工持股平台的定位、出资人身份及实际控制人参与其日常管理的情况，分析合创芯、长傲光子的股份锁定安排是否符合相关规则要求；致远一号、致远二号作为实际控制人控制的持股平台，是否已按照《监管规则适用指引——发行类 10 号》有关要求出具股份锁定承诺。

请保荐机构、发行人律师概括核查情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）请结合致远二号合伙协议具体约定，分析李进延作为执行事务合伙人能否有效控制其持有发行人的表决权

致远二号合伙协议中，有关执行事务合伙人的职权和除名的约定如下：①执行事务合伙人拥有按合伙协议规定，全权负责合伙企业及投资管理业务以及其他

合伙事务之管理、运营、控制、决策的全部职权，该等职权由执行事务合伙人直接行使或通过其委派的代表行使。执行事务合伙人的职权包括但不限于全面负责合伙企业所投资企业股东权利的行使，包括但不限于代表合伙企业以其自身意愿参与所投资企业的重大决策，独立行使对所投资企业的表决权，或对表决权作出的任何安排。②仅在致远二号执行事务合伙人不具有完全民事行为能力，或者严重损害合伙企业投资者利益且执行合伙事务时有《中华人民共和国合伙企业法》规定的不正当行为时（应根据人民法院判决认定），执行事务合伙人才可能被除名而退任。同时，除名决议须取得除执行事务合伙人外全体合伙人一致同意。

根据上述致远二号合伙协议的相关约定，李进延作为执行事务合伙人，有权按照其个人决策和意愿，代表致远二号于公司层面行使表决权。同时，李进延作为致远二号的执行事务合伙人，因被除名而退任的可能性很小。因此，李进延能够有效控制致远二号持有发行人的表决权。

（二）区分不同被代持主体，梳理代持形成原因、过程、变化及解除情况，并明确历次代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式；认定股份代持的主要依据，代持解除过程中是否还形成其他新的代持关系

1、区分不同被代持主体，梳理代持形成原因、过程、变化及解除情况，并明确历次代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式

(1) 李进延、长合芯其他合伙人股权被代持的相关情况

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
2012年7月设立	长进有限设立，注册资本为100万元，其中刘长波认缴50万元注册资本，王善珍认缴50万元注册资本。	王善珍为李进延代持40万元注册资本，刘长波为李进延代持10万元注册资本。	被代持人	代持人	代持股权类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	李进延、李海清当时系华中科技大学在职教师，出于顾虑在外创立企业、开展经营活动的校内及社会影响，委托王善珍、刘长波代为持有长进有限股权。
			李进延	王善珍	直接股权	40.00	40.00	40.00%	
				刘长波	直接股权	10.00	10.00	10.00%	
			合计		-	-	50.00	50.00%	
2012年9月增资	长进有限注册资本增至200万元，其中刘长波认缴新增的50万元注册资本，王善珍认缴新增的50万元注册资本。	新增：王善珍为李进延代持40万元注册资本，刘长波为李进延代持10万元注册资本。	被代持人	代持人	代持股权类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	
			李进延	王善珍	直接股权	80.00	80.00	40.00%	
				刘长波	直接股权	20.00	20.00	10.00%	
			合计		-	-	100.00	50.00%	
2018年9月增资	长进有限注册资本增至268.33万元，其中李海清认缴新增的68.33万元注册资本。	李海清新增为李进延代持68.33万元注册资本。	被代持人	代持人	代持股权类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	李海清于校内任职期间，作为李进延团队成员，负责办理“有源光纤核心专利”科技成果转化手续，将转化收益68.33万元注入公司作为李进延的增资款；为操作方便，后续均由李海清为李进延代持。
			李进延	王善珍	直接股权	80.00	80.00	29.81%	
				刘长波	直接股权	20.00	20.00	7.45%	
				李海清	直接股权	68.33	68.33	25.46%	
			合计		-	-	168.33	62.73%	
2019年1月增资	长进有限注册资本增至450万元，其中李海清认缴新增的41.67万元注册资本，长锐合伙认缴新增的100万元注册资本。	直接层面新增：李海清为李进延代持41.67万元注册资本，连同本次增资前168.33万元，李进延合计直接持有公司210万元注册资本；	被代持人	代持人	代持股权类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	
			李进延	王善珍	直接股权	80.00	80.00	17.78%	
				刘长波	直接股权	20.00	20.00	4.44%	
				李海清	直接股权	110.00	110.00	24.44%	
					间接股权	代持长锐合伙44.76	44.76 [注1]	9.95%	

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
		间接层面新增：李海清为李进延代持长锐合伙 44.76 万元份额（对应长进有限 44.76 万元注册资本）。 本次增资完成后，李进延通过他人代持方式直接及间接持有公司 254.76 万元注册资本。				万元份额			
			合计		-	-	254.76	56.61%	
			注 1：鉴于李海清代李进延持有长锐合伙 44.76 万元份额，长锐合伙持有长进有限 100 万元注册资本，因此李海清代李进延持有长进有限 44.76 万元注册资本，计算方式为：44.76 万元份额/100*100 万元注册资本=44.76 万元注册资本。						
2019 年 3 月 股 权 转 让	王善珍将其所持长进有限 100 万元注册资本、李海清将其持长进有限 110 万元注册资本、刘长波将其持长进有限 26.25 万元注册资本转让予长锐合伙，以上合计转让 236.25 万元注册资本。	直接层面：王善珍、李海清、刘长波代李进延持有长进有限的股权均已解除； 间接层面：仍由李海清代李进延持有长锐合伙 44.76 万元份额（对应长进有限 150.51 万元注册资本）。	被代持人	代持人	代持股权类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	为简化股权结构，便于公司治理，李进延由王善珍、李海清、刘长波在公司直接层面的代持解除，转为由李海清统一在长锐合伙间接层面为李进延代持。
			李进延	李海清	间接股权	代持长锐合伙 44.76 万元份额	150.51 [注 2]	33.45%	
			合计		-	-	150.51	33.45%	
			注 2：李进延通过李海清以间接形式所持公司注册资本的形成过程如下： （1）长锐合伙原持有长进有限 100 万元注册资本，本次新增 236.25 万元注册资本，合计 336.25 万元注册资本 （2）长锐合伙的出资额 100 万元，李进延拥有长锐合伙的合伙份额原为 254.76/336.25*100=75.765 万元 （3）在本次股权转让中，李进延同时完成对长锐合伙其他合伙人的股权激励，将长锐合伙合计 31.005 万元的出资额激励予长锐合伙的其他合伙人，对应长进有限 104.25 万元注册资本（31.005/100*336.25）						

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
			(4) 本次股权激励完成后, 李进延剩余所持公司注册资本为 150.51 万元 (254.76-104.25), 对应长锐合伙份额为 44.76 万元 (75.765-31.005)						
2019 年 11 月 至 2020 年 1 月	长锐合伙的合伙人贺晓东、杨旅云退伙, 将其所持有的长锐合伙合计 7.92 万元转让予李进延 (由李海清代为持有)。	间接层面: 李海清代李进延持有长锐合伙 52.68 万元份额 (对应长进有限 177.14 万元注册资本)。	被代 持人	代持 人	代持股权 类型	代持金额 (万元)	对应公司 注册资本 (万元)	对应公司层面 持股比例	为了操作方便,继续由李海清代持。
			李进延	李海清	间接股权	代持长锐 合伙 52.68 万元份额	177.14 [注 3]	39.36%	
			合计		-	-	177.14	39.36%	
			注 3: 长锐合伙持有长进有限 336.25 万元注册资本。当时长锐合伙的出资额为 100 万元, 本次转让后, 李海清代李进延持有长锐合伙 52.68 万元份额。因此李海清代李进延持有长进有限 177.14 万元注册资本。计算方式: 52.68/100*336.25=177.14。						
2020 年 9 月 股 权 转 让	长锐合伙将其所持公司合计 336.25 万元注册资本全部转让予长合芯。当时公司的注册资本为 562.50 万元。	本次转让完成后, 李海清代李进延持有的长锐合伙 52.68 万元份额均还原至李进延名下。	注 4: 李进延持有长合芯合计 90.58 万元的出资额, 其中 52.68 万元份额系李进延真实持有的出资额, 剩余 37.90 万元份额系代长合芯其他合伙人持有。因此李海清代李进延持有长进有限 177.14 万元注册资本已还原至李进延, 李进延代长合芯其他合伙人持有长进有限 127.44 万元注册资本。计算方式: 52.68/100*336.25=177.14, 37.90/100*336.25=127.44。						-
		本次转让完成后, 李进延代长合芯其他合伙人持有长合芯 37.90 万元份额。	被代 持人	代持 人	代持 股权类型	代持金额 (万元)	对应公司 注册资本 (万元)	对应公司层面 持股比例	为便于长进有限后续融资, 李进延通过代持实现持有长进有限股权比例超过 50%。
			李海清	李进延	间接股权	9.18	30.87	5.49%	
			彭景刚			8.27	27.81	4.94%	
			戴能利			5.09	17.12	3.04%	
			褚应波			2.66	8.94	1.59%	
			王一礪			2.66	8.94	1.59%	
			廖雷			2.66	8.94	1.59%	
			邢颖滨			2.66	8.94	1.59%	
陈瑰	2.36	7.94	1.41%						

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
			胡雄伟			2.36	7.94	1.41%	
			合计		-	37.90	127.44 [注 4]	22.65%	
			注 5：长合芯持有长进有限 336.25 万元注册资本。当时长合芯的出资额为 100 万元，本次转让后，李进延代长合芯其他合伙人持有长合芯 37.90 万元份额。李进延代其他合伙人持有长进有限 127.44 万元注册资本。计算方式：37.9/100*336.25=127.44。						
2021 年 12 月	-	李进延将上述代持之长合芯的合伙份额分别转让予李海清、彭景刚、戴能利、褚应波、王一礪、廖雷、邢颖滨、陈瑰、胡雄伟	本次转让完成后，李进延代长合芯其他合伙人持有的长进有限股权还原至各合伙人名下，代持解除。						-

(2) 李海清股权被代持的相关情况

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
2012 年 7 月设立	长进有限设立，注册资本为 100 万元，其中刘长波认缴 50 万元注册资本，王善珍认缴 50 万元注册资本。	王善珍为李海清代持 10 万元注册资本。	被代 持人	代持人	代持股 权类型	代持金额 （万元）	对应公司注 册资本 （万元）	对应公司 层面持股 比例	李海清因在校任职等原因，委托其配偶的母亲王善珍代为持有长进有限的股权。
			李海清	王善珍	直接	10.00	10.00	10.00%	
			合计		-	-	10.00	10.00%	
2012 年 9 月增资	长进有限注册资本增至 200 万元，其中刘长波认缴新增的 50 万元注册资本，王善珍认缴新增的 50 万元注册资本。	王善珍新增为李海清代持 10 万元注册资本。	被代 持人	代持人	代持股 权类型	代持金额 （万元）	对应公司注 册资本 （万元）	对应公司 层面持股 比例	
			李海清	王善珍	直接	20.00	20.00	10.00%	
			合计		-	-	20.00	10.00%	
2020 年 9	-	李进延代李海清等长合芯合伙人持股的过程、变化及解除等情况，参见本题回复之“一、（二）、							-

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式	代持原因
月-2021 年 12 月		1、（1）李进延、长合芯其他合伙人股权被代持的相关情况”。		

（3）何韬相关代持情况

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
2021 年 1 月	2021 年 1 月，何韬认缴长进有限新增的 9.44 万元注册资本，占公司 1.47%。	其中 8.08 万元注册资本系代郭新、张昱波等 12 人持有。	被代持人	代持人	代持股类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	被代持人系何韬同事及朋友，因投资金额较小，为了操作方便，委托何韬代为持有。
			郭新	何韬	直接	2.81	2.81	0.44%	
			张昱波			1.21	1.21	0.19%	
			李明昊			1.21	1.21	0.19%	
			曾德云			0.76	0.76	0.12%	
			党晓雪			0.60	0.60	0.09%	
			于力			0.40	0.40	0.06%	
			郑翔			0.20	0.20	0.03%	
			毛典伟			0.20	0.20	0.03%	
			吴家辉			0.20	0.20	0.03%	
			张梦坤			0.20	0.20	0.03%	
			张首沫			0.16	0.16	0.02%	
			别逢英			0.12	0.12	0.02%	
			合计			-	8.08	8.08	
2025 年 5 月	何韬将所持发行人全部股份全部转让予典恒创投。	2025 年 5 月，何韬将所持发行人全部股份全部转让予典恒创投。本次转让完成后，何韬退出公司，股份代持已清理。						-	

(4) 深圳瑞银相关代持情况

时间	历史沿革情况	代持过程、变化及解除情况	历次被代持金额及对应公司注册资本、股权数量及占比的计算方式						代持原因
2021 年 5 月	2021 年 5 月，刘长波将其所持长进有限 4.02 万元注册资本转让予深圳瑞银，占公司 0.57%。	其中 1.57 万元系代李明、龚小龙、廖先锋、董琴持有。	被代持人	代持人	代持股类型	代持金额（万元）	对应公司注册资本（万元）	对应公司层面持股比例	被代持人系深圳瑞银实际控制人罗仁清的同事，因投资金额较小，为操作简便，委托罗仁清通过深圳瑞银代持。
			李明	深圳瑞银	直接	0.60	0.60	0.08%	
			龚小龙			0.20	0.20	0.03%	
			廖先锋			0.60	0.60	0.08%	
			董琴			0.16	0.16	0.02%	
			合计		-	1.57	1.57	0.22%	
2025 年 5 月	深圳瑞银将所持发行人全部股份全部转让给高易创投。	2025 年 5 月，深圳瑞银将所持发行人全部股份全部转让给高易创投。本次转让完成后，深圳瑞银退出公司，股份代持已清理。						-	

2、认定股份代持的主要依据，代持解除过程中是否还形成其他新的代持关系

发行人历史上曾存在股份代持情形，目前发行人股东的股份代持均已解除或清理。认定股份代持的主要依据、代持解除过程中是否还形成其他新的代持关系的具体情况如下：

时间	历史沿革情况	代持过程、变化情况	认定股份代持的主要依据	代持解除过程中是否还形成其他新的代持关系
2012年7月设立	长进有限设立，注册资本为100万元，其中刘长波认缴50万元注册资本，王善珍认缴50万元注册资本。	代持形成：王善珍认缴的50万元注册资本中，40万元系代李进延持有，10万元系代李海清持有；刘长波认缴的长进有限50万元注册资本中，10万元系代李进延持有。	中介机构对王善珍、刘长波、李海清、李进延的访谈，确认本次代持的原因、代持的金额；	-
第一次增资（2012年9月）	长进有限注册资本由100万元增至200万元，新增的100万元注册资本由王善珍、刘长波分别以货币认缴50万元。	代持股权增加：新增注册资本由实际股东李进延、刘长波、李海清按照原出资比例认缴；王善珍本次认缴的50万元注册资本中，40万元系代李进延持有，10万元系代李海清持有；刘长波本次认缴的50万元注册资本中，10万元系代李进延持有。	核查李进延、李海清、刘长波与出资相关银行流水，确认代持的情况。	-
第二次增资（2018年9月）	注册资本由200万元增至268.33万元，新增的68.33万元注册资本由李海清以货币认缴。	代持股权增加：李海清本次认缴的68.33万元注册资本系代李进延持有。	中介机构对李海清、李进延的访谈，确认本次代持的原因、代持的金额；核查68.33万元资金形成过程和银行流水，中介机构对“有源光纤核心技术”科技成果转化项目团队成员的访谈，确认68.33万元科技成果转化收益归李进延所有，由李海清代持。	-
第三次增资（2019年1月）	注册资本由268.33万元增至450万元，新增的181.67万元注册资本由李耀刚、李海清、长锐合伙分别以货币认缴40万元、41.67万元、100万元。	代持股权增加：李海清本次认缴的41.67万元注册资本系代李进延持有；长锐合伙本次认缴的100万元注册资本中的44.76万元实际由李进延认缴，由李海清通过长锐合伙代为持有。	中介机构对李海清、李进延的访谈，确认本次代持的原因、代持的金额；核查李进延对公司41.67万元、对长锐合伙44.76万元出资相关银行流水，确认代持的情况。	-
第一次股权转让（2019年	王善珍将其所持长进有限22.22%股权（对应100万元注册资本）、李海	直接层面代持清理，间接层面代持形成：王善珍将代李进延持有的80万元注册资	中介机构对王善珍、李海清、李进延的访谈，确认直接层面代持清理及间接	是，本次股权转让完成后，长进有限直接股东层

时间	历史沿革情况	代持过程、变化情况	认定股份代持的主要依据	代持解除过程中是否还形成其他新的代持关系
3月)	清将其所持长进有限24.45%股权(对应110万元注册资本)、刘长波将其所持长进有限5.83%股权(对应26.25万元注册资本)转让予长锐合伙。	本、代李海清持有的20万元注册资本转让予长锐合伙,李海清将代李进延持有的110万元转让予长锐合伙,刘长波将代李进延持有的20万元注册资本转让予长锐合伙。	层面代持形成的原因、代持的情况。	面的代持均已清理,李进延所持有的股权由李海清通过长锐合伙代为持有。
第二次股权转让 (2020年9月)	长锐合伙将其所持有的全部长进有限59.78%股权(对应336.25万元注册资本)转让予长合芯。	代持解除:本次股权转让完成后,李海清代李进延持有的长锐合伙52.68万元合伙份额(对应长进有限177.14万元注册资本)还原至李进延名下。	-	是,本次转让完成后,李进延代长合芯其他合伙人持有长合芯37.90万元合伙份额(对应长进有限127.44万元注册资本)。
		代持形成:李进延代长合芯其他合伙人持有长合芯37.90万元合伙份额(对应长进有限127.44万元注册资本)。	核查李进延与长合芯其他合伙人的代持协议,确认本次代持的情况。	
第五次增资 (2021年1月)	注册资本由562.50万元增至642.86万元,本次新增的80.36万元注册资本由力合泓鑫、何韬分别以货币方式认缴70.92万元、9.44万元。	代持形成:何韬认缴的9.44万元注册资本中,8.08万元系由郭新、李明昊等人认缴,由何韬代为持有。	核查何韬出资的银行流水,中介机构对何韬的访谈,确认代持的原因和相关情况。	-
第四次股权转让 (2021年5月)	刘长波将其所持长进有限0.57%股权(对应4.02万元注册资本)转让给深圳瑞银。	代持形成:深圳瑞银认缴的4.02万元注册资本中,1.57万元系由李明、龚小龙等人认缴,由深圳瑞银实际控制人罗仁清通过深圳瑞银代为持有。	核查深圳瑞银出资的银行流水,中介机构对深圳瑞银负责人王晶的访谈,确认代持的原因和相关情况。	-
2021年12月,李进延股权代持解除	李进延将其持有的长合芯37.90万元合伙份额分别转让予彭景刚、李海清、戴能利等9人。	代持解除:李进延代长合芯其他合伙人持有的长合芯合伙份额还原至各合伙人名下。	-	否
2025年5月,何韬及深圳瑞银不再持有发行人股份	何韬将所持公司全部股权转让予典恒创投,本次股权转让完成后,何韬退出公司	代持清理:本次股权转让完成后,何韬不再持有发行人股份,相关代持事项已清理	-	否
	深圳瑞银将所持公司全部股权转让予高易创投,本次股权转让完成后,深圳瑞银退出公司	代持清理:本次股权转让完成后,深圳瑞银不再持有发行人股份,相关代持事项已清理	-	否

就上述代持解除情况,中介机构核查了涉及的股权或权益转让协议、银行流水,并对代持人进行了访谈,确认目前发行人股东的股份代持均已解除或清理。

(三) 公司历次股份变动对应投前估值，结合公司业务发展情况及投资背景，说明有关股东入股价格是否公允；长瑞风正对外转让股份并退出的原因及合理性

1、公司历次股份变动对应投前估值，结合公司业务发展情况及投资背景，说明有关股东入股价格是否公允

事项	公司历次股份变动	投前估值	入股价格 (元/股、注 册资本)	结合公司业务发展情况及投资背景，说 明有关股东入股价格是否公允
2012年7月 设立	刘长波出资 50 万元，王善珍出资 50 万元，共同设立长进有限，注册资本 100 万元。	-	1.00	长进有限成立，创始股东按照注册资本定价，入股价格公允。
2012年9月 增资	刘长波认缴新增的 50 万元注册资本，王善珍认缴新增的 50 万元注册资本。	100 万元	1.00	长进有限尚未实际开展生产经营，创始股东按照注册资本定价，入股价格公允。
2018年9月 增资	李海清认缴新增的 68.33 万元注册资本。	200 万元	1.00	
2019年1月 增资	李海清认缴新增的 41.67 万元注册资本、长锐合伙认缴新增的 100 万元注册资本。	268.33 万元	1.00	向创始股东及其控制的平台进行股权激励，入股价格低于公允价格，已确认股份支付。
	李耀刚认缴新增的 40 万元注册资本。	1,275 万元	4.75	长进有限生产经营存在资金需求，因此引入李耀刚作为财务投资人。本次入股的价格经双方协商确定，并经全体股东一致同意，入股价格公允。
2019年3月 股权转让	长锐合伙自王善珍、李海清、刘长波处合计受让 236.25 万元注册资本。	本次转让，一方面系李海清代持清理及李进延间接代持形成，名义转让价格为 1.08 元/注册资本，未实际支付对价，转让价格公允；另一方面，李进延、刘长波将所持公司 104.25 万元注册资本、6.25 万元注册资本转让给长锐合伙用于股权激励，名义转让价格为 1.08 元/注册资本，未实际支付对价，低于公允价格，已确认股份支付		
2020年5月 增资	杰 普 特 认 缴 新 增 的 112.50 万元注册资本。	4,000 万元	8.89	长进有限拟扩大生产经营，有融资需求。杰普特自 2019 年开始与公司合作，基于对公司发展前景的认可和自身战略布局考量，于 2020 年 1 月签署了投资协议并完成实缴出资。鉴于当时武汉的特殊情况，2020 年 5 月完成增资入股的工商变更登记。本次融资估值基于 2019 年公司的经营情况，经融资双方协商一致确定，入股价格公允。
2020年9月 股权转让	长合芯自长锐合伙处受让 336.25 万元注册资本。	本次转让系长锐合伙上层合伙人变更持股平台，转让前后长锐合伙与长合芯上层合伙人相同，未支付对价，转让价格公允。		
2021年1月 增资	力合泓鑫认缴长进有限 70.92 万元注册资本。	1.4 亿元	24.89	公司业务逐步发展，且外部投资人看好公司业务及发展前景，决定入股。本次增资较前次增资的实际间隔约为 1 年，本次增资估值基于 2020 年公司经营情
	何韬认缴长进有限 9.44 万元注册资本。			

事项	公司历次股份变动	投前估值	入股价格 (元/股、注 册资本)	结合公司业务发展情况及投资背景，说 明有关股东入股价格是否公允
				况，经融资双方协商一致确定，入股价格公允。本次增资完成后，公司的投后估值 1.6 亿元。
2021 年 3 月 股权转让	邱丹自李耀刚处受让 8.48 万元注册资本。	1.44 亿元	22.40	公司业务逐步发展，外部投资人以受让老股方式入股，转股价格按照前一轮增资投后 1.6 亿元估值的 9 折确定，入股价格公允。
2021 年 4 月 增资	长瑞风正认缴长进有限 60.27 万元注册资本。	1.6 亿元	24.89	公司业务逐步发展，外部投资人看好公司业务及发展前景决定入股。本次增资价格按照前一轮增资投后 1.6 亿元的估值确定，入股价格公允。本次增资完成后，公司的投后估值 1.76 亿元。
	金康运达认缴长进有限 4.02 万元注册资本。			
2021 年 5 月 股权转让	珠海紫荆自长合芯处受 让 8.04 万元注册资本。	1.76 亿元	24.89	公司业务逐步发展，外部投资人基于对公司发展前景的认可决定入股，本次转股价格按照前一轮增资投后 1.76 亿元的估值确定，入股价格公允。
	深圳瑞银自刘长波处受 让 4.02 万元注册资本。			
2021 年 12 月增资、 2022 年 1 月 增资	合创芯认缴长进有限 31.40 万元注册资本。	0.88 亿元	12.44	公司开展员工股权激励，入股价格参考前一轮投资人增资价格的 50%确定，就本次股权激励事项，公司已确认股份支付。
	长傲光子认缴长进有限 11.40 万元注册资本。		12.44	
2022 年 4 月 股权转让	嘉兴沃土自长瑞风正处 受让 60.27 万元注册资 本。	2.02 亿元	26.91	本次转让经转让方和受让方协商确定，且已履行相应的决策流程，长瑞风正以较低价格对外转让股权具有合理性。
2022 年 8 月 增资	哈勃投资认缴长进有限 34.88 万元注册资本。	4.3 亿元	57.34	公司业务持续发展，哈勃投资基于对公司发展前景的认可和自身战略布局的考量进行投资。哈勃投资与公司进行接触时间较早，于 2022 年 4 月达成投资意向，于 2022 年 8 月完成本次增资的工商变更手续。投融资双方基于发行人的技术能力、2021 年度的经营业绩等因素协商确定融资估值（以公司 2021 年扣非后净利润计算，本次增资的 PE 倍数约为 20），入股价格公允。
2022 年 11 月股改	以长进有限截至 2022 年 8 月 31 日经 审计净资产 155,104,509.42 元按 1:0.3868 的比例折合为发行人注册资 本 6,000 万元，各发起人按照其所持 有的长进有限的股权比例相应持有发 行人的股份。		不适用，股份制改制，各发起人同比例折股。2022 年 11 月股改后，公司股改注册资本增加，因此其后历次 增资的每股单价摊薄。	
2022 年 12 月增资	力合泓鑫认购发行人向 其发行的 65 万股。	12 亿元	20.00	发行人业务持续发展，投融资双方基于以下因素协商确定融资估值：①发行人 2022 年已实现业绩及预计全年可实现的业绩为估值基础（以公司 2022 年预计实现的净利润计算，本次增资的 PE 倍数约为 33）；②发行人当时已完成辅导备案，申报上市的预期较强，发行人投前 12 亿元估值具有合理性，入股价格公允。
	珠海紫荆认购发行人向 其发行的 10 万股。			
	长瑞琢石认购发行人向 其发行的 50 万股。			
	嘉兴芯感认购发行人向 其发行的 75 万股。			

事项	公司历次股份变动	投前估值	入股价格 (元/股、注 册资本)	结合公司业务发展情况及投资背景，说 明有关股东入股价格是否公允
	深圳泰航认购发行人向 其发行的 75 万股。			
	华工明德认购发行人向 其发行的 75 万股。			
	武汉瑞源认购发行人向 其发行的 75 万股。			
2023 年 12 月增资	致远一号认购发行人向 其发行的 90 万股。	7.71 亿元	12.00	员工股权激励，以同期外部投资人增资 价格的 6 折确定。就本次股权激励事项， 公司已确认股份支付。
	致远二号认购发行人向 其发行的 10 万股。			
	长飞创投认购发行人向 其发行的 130.50 万股。	15 亿元	22.99	发行人业务持续发展，投融资双方基于 以下因素协商确定融资估值：发行人 2023 年已实现业绩及预计全年可实现的 业绩为估值基础（以公司 2023 年预计实 现的净利润计算，本次增资的 PE 倍数约 为 27），入股价格公允
2023 年 12 月股份 转让	南京联创自李耀刚处受 让 66.56 万股。	15 亿元	22.54	外部投资人以受让老股方式入股，转股 价格按照前一轮增资投后 15.3 亿元的 9.8 折确定，入股价格公允。
2024 年 2 月 股份转让	珠海群恒自长合芯处受 让 52.20 万股，自刘长波 处受让 21.75 万股。	15.3 亿元	22.99	外部投资人以受让老股方式入股，转股 价格按照前一轮增资投后 15.3 亿元确 定，入股价格公允。
2025 年 3 月 增资	中移基金认购发行人向 其发行的 369.75 万股。	18 亿元	27.05	发行人业务持续发展，投融资双方基于 以下因素协商确定融资估值：发行人 2024 年已实现业绩的业绩为估值基础 （以公司 2024 年净利润计算，本次增资 的 PE 倍数约为 24），入股价格公允。
2025 年 5 月 股份转让	典恒创投自李耀刚、何韬 （包括其代郭新、李明昊 等 12 人持有的股份）、 深圳泰航、长合芯处受让 147.34 万股。	18 亿元	25.62	转让方股东拟转让股权锁定收益，其中 何韬、深圳瑞银通过股权转让退出公司 以清理股权代持，典恒创投、高易创投 看好公司发展前景入股公司，各方参考 公司前一轮增资投后 19 亿元估值的 9.5 折确定入股价格，入股价格公允。
2025 年 5 月 股份转让	高易创投自深圳泰航、深 圳瑞银（包括其代李明、 龚小龙等人持有的股份） 处受让 89.11 万股。	18 亿元		
2025 年 6 月 股份转让	华工创投自华工明德处 受让 75 万股。	17.1 亿元	24.34	华工明德拟转让所持发行人股权，华工 创投看好公司发展前景入股公司，双方 参考公司前一轮增资投后 19 亿元估值的 9 折确定入股价格，入股价格公允。

综上，公司历史沿革中，除涉及股权激励情形外，股东入股价格具有公允性。

2、长瑞风正对外转让股份并退出的原因及合理性

2021 年 10 月，本次发行上市的相关中介机构对公司进行尽职调查，发现长

瑞风正未完成私募投资基金备案，不符合当时适用之《发行监管问答——关于与发行监管工作相关的私募投资基金备案问题的解答》的相关要求⁴，需要进行整改。长瑞风正尝试补办私募投资基金备案未果后，为满足当时 IPO 企业股东的适格性要求，同意对外转让其所持有的公司股权。

2021 年 12 月，长瑞风正召开投资决策委员会会议，审议通过长瑞风正将所持发行人 8.52% 的股权转让给嘉兴沃土，转让价款为 1,622.05 万元。经转让双方协商，转让价格以长瑞风正原始投资金额为基础，加计年化 8% 的利息确定，对应公司整体估值 2.02 亿元，较其 2021 年 5 月入股时的估值 1.76 亿元有所提升，转让价格公允。受上海地区 2022 年特殊情况影响，本次股权转让的工商变更登记于 2022 年 4 月完成。由于本次转让决策时间与公司后续股权融资时间间隔较长，长瑞风正以低于后一轮融资估值的价格转让其所持股权转让，具备合理性。

根据长瑞风正的《合伙协议》，长瑞风正设置投资决策委员会，对长瑞风正相关投资和退出决策拥有最终决策权。投资决策委员会由 5 名委员组成，长瑞风正本次对外转让长进有限股权事宜已取得投资决策委员会的同意。同时，根据中介机构对长瑞风正国资背景的合伙人或国资背景合伙人受托管理机构的访谈，确认本次转让符合合伙协议、委托管理协议的约定。

综上，长瑞风正因自身原因对外转让股权，转让价款经转让双方协商确定，且已履行相应的决策流程，长瑞风正对外转让股权具有合理性。

⁴ 《发行监管问答——关于与发行监管工作相关的私募投资基金备案问题的解答》的具体要求如下：保荐机构和发行人律师（以下称“中介机构”）在开展证券发行业务的过程中，应对企业首次公开发行前私募投资基金投资入股的投资者是否属于《证券投资基金法》《私募投资基金监督管理暂行办法》和《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》规范的私募投资基金以及是否按规定履行备案程序进行核查并发表意见。

具体来说，中介机构应对发行人股东中或事先确定的投资者中是否有私募投资基金、是否按规定履行备案程序进行核查，并分别在《发行保荐书》《发行保荐工作报告》《法律意见书》《律师工作报告》中对核查对象、核查方式、核查结果进行说明。

（四）结合公司各员工持股平台的定位、出资人身份及实际控制人参与其日常管理的情况，分析合创芯、长傲光子的股份锁定安排是否符合相关规则要求；致远一号、致远二号作为实际控制人控制的持股平台，是否已按照《监管规则适用指引——发行类 10 号》有关要求出具股份锁定承诺

1、结合公司各员工持股平台的定位、出资人身份及实际控制人参与其日常管理的情况，分析合创芯、长傲光子的股份锁定安排是否符合相关规则要求

（1）公司各员工持股平台的定位、出资人身份及实际控制人参与其日常管理的情况

为调动员工的积极性，实现公司远期目标，增强公司凝聚力，公司依照《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国合伙企业法》及相关法律法规，实施了两批员工持股计划，第一批员工持股计划的实施主体为合创芯、长傲光子，第二批员工持股计划的实施主体为致远一号、致远二号。

公司员工持股平台的定位、出资人身份及实际控制人参与其日常管理等情况如下：

实施时间	激励平台	持股比例（%）	出资人身份	持股平台的定位	实际控制人参与其日常管理的情况
2021 年 12 月	合创芯	3.42	公司高级管理人员、部门负责人等核心人员	激励对公司前期发展具有重要贡献的员工。	实际控制人未持有合创芯、长傲光子的合伙份额，未参与其日常管理。合创芯、长傲光子的日常管理由执行事务合伙人负责。
2022 年 1 月	长傲光子	1.24	部门负责人和各部门核心业务骨干		
2023 年 12 月	致远一号	1.28	实际控制人、部分高管、部分部门负责人、各部门核心业务骨干	为增强公司凝聚力，让更多员工共享公司发展成果，新设立致远一号、致远二号两个持股平台。激励对象包括前期未被激励的员工、有意继续参与股权激励的员工。	实际控制人持有致远一号、致远二号合伙份额并担任执行事务合伙人。实际控制人全权负责致远一号、致远二号的管理、运营、控制、决策的全部职权。
	致远二号	0.14	实际控制人、部分部门负责人、各部门核心业务骨干		

如上表所示，两批员工持股平台的设立背景、管理模式存在差异：

基于员工在公司前期发展过程中已经作出的贡献，并为了激励其未来持续创造价值，公司引入合创芯、长傲光子两个员工持股平台对员工进行激励，合创芯的激励方案中未设置服务期，长傲光子的激励方案中，设置的服务期至上市前。

为进一步激励员工，助力公司后续发展（包括对公司前期发展有重要贡献、已经通过合创芯、长傲光子间接持有公司股权的员工，以及前期未被激励、且有助于公司后续发展的其他员工），公司通过致远一号、致远二号两个员工持股平台开展员工激励，并相应对通过致远一号、致远二号持股的人员设置了 84 个月的服务期限要求。

同时，考虑对致远一号、致远二号上层员工有服务期要求（员工在服务期内不得自主减持间接所持公司股权），由实际控制人李进延作为执行事务合伙人，全权负责致远一号、致远二号的管理、运营、控制及决策。因此，致远一号、致远二号作为李进延的一致行动人，其股份锁定遵循实际控制人的相关要求。

（2）分析合创芯、长傲光子的股份锁定安排是否符合相关规则要求

经核查，合创芯、长傲光子已出具承诺，承诺自本次发行上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理其持有的发行人股份，该锁定安排符合相关规则要求，具体分析如下：

①锁定安排契合股权激励目的

合创芯与长傲光子分别于 2021 年 12 月及 2022 年 1 月作为员工持股平台，对公司在发展初期作出重要贡献的员工实施股权激励。合创芯与长傲光子作出上市后 12 个月的锁定期承诺，符合员工参与股权激励时的预期，能更好契合股权激励目的。

②合创芯、长傲光子与实际控制人不存在一致行动关系

根据《上海证券交易所科创板股票上市规则》的相关规定，控股股东、实际控制人及其一致行动人持有的首发前股份，需自上市之日起锁定 36 个月。

经核查，合创芯、长傲光子的执行事务合伙人王一礪、吴丹独立行使对持股平台的管理权和决策权，实际控制人李进延未参与两家持股平台的日常管理与决策，未持有两家持股平台的财产份额，亦不存在股权代持情形。同时，李进延通过长合芯控制有发行人 34.42%的表决权，叠加其通过与刘长波的一致行动协议所控制的 7.28%表决权，李进延合计控制发行人 41.70%的表决权，对公司有足够的控制力，李进延不存在通过控制合创芯、长傲光子而提高对发行人控制权的意图。据此，合创芯、长傲光子与实际控制人不存在一致行动关系，无需适用实

际控制人之一致行动人 36 个月的锁定期要求。

③合创芯、长傲光子不构成“突击入股”

根据《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》及《证券期货法律适用意见第 17 号》的相关规定，如在提交申请前 12 个月内新增股东，或申报前 6 个月内从控股股东、实际控制人处受让股份，相关股份应锁定 36 个月。

合创芯与长傲光子的入股时间分别为 2021 年 12 月及 2022 年 1 月，不属于发行人提交上市申请前 12 个月内新增股东，且其股份并非自实际控制人处受让。因此，两家平台不属于前述监管指引所规定的“突击入股”情形，无需适用 36 个月锁定期。综上，合创芯与长傲光子所承诺的 12 个月股份锁定安排，符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》《证券期货法律适用意见第 17 号》及《监管规则适用指引—关于申请首发上市企业股东信息披露》等规则的要求。

2、致远一号、致远二号作为实际控制人控制的持股平台，是否已按照《监管规则适用指引——发行类 10 号》有关要求出具股份锁定承诺

经核查，致远一号、致远二号已按照《监管规则适用指引——发行类 10 号》的要求补充出具了《承诺书》，同时公司控股股东长合芯、实际控制人李进延及一致行动人刘长波已将延长股份锁定期限变更为 12 个月，承诺内容如下：

“（1）发行人上市当年较上市前一年净利润（以扣除非经常性损益后归母净利润为准，下同）下滑 50%以上的，延长本单位/本人届时所持股份锁定期限 12 个月；

（2）发行人上市第二年较上市前一年净利润下滑 50%以上的，在前项基础上延长本单位/本人届时所持股份锁定期限 12 个月；

（3）发行人上市第三年较上市前一年净利润下滑 50%以上的，在前两项基础上延长本单位/本人届时所持股份锁定期限 12 个月。”

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐人、发行人律师执行了如下核查程序：

1、查阅致远二号合伙协议，了解李进延作为执行事务合伙人的权利义务及执行事务合伙人变更流程，分析李进延作为执行事务合伙人能否有效控制其持有发行人的表决权；

2、查阅发行人设立以来工商档案、历次股权转让协议以及转让价款流水、历次增资协议以及出资流水文件，访谈曾存在股份代持的股东王善珍、李海清、李进延、刘长波、何韬、深圳瑞银等，查阅股份代持解除的资金流水或相关协议，梳理发行人历史上曾存在的代持形成演变过程及解除情况；

3、查阅发行人设立以来工商档案、历次股权转让协议以及转让价款流水、历次增资协议以及出资流水文件，对发行人全体股东及历史股东进行访谈，分析发行人历次股权变动的估值公允性及背景合理性；查阅长瑞风正入股及转让退出的相关决议、内部决策文件，对长瑞风正的合伙人或合伙人受托管理机构进行访谈；

4、查阅长傲光子、合创芯、致远一号、致远二号的合伙协议及会议记录，查阅发行人员工名册，访谈发行人实际控制人，了解各持股平台定位、持股平台合伙人身份及各持股平台实际控制人参与日常管理情况，分析合创芯、长傲光子的股份锁定安排是否符合相关规则要求；查阅李进延、刘长波、长合芯、致远一号、致远二号根据《监管规则适用指引——发行类 10 号》补充出具的锁定承诺。

（二）核查意见

经核查，保荐人、发行人律师认为：

1、根据致远二号合伙协议的相关约定，李进延作为致远二号的执行事务合伙人，有权按照其个人决策和意愿，代表致远二号于发行人层面行使表决权；同时，李进延作为致远二号的执行事务合伙人，因被除名而退任的可能性很小；因此，李进延能够有效控制致远二号持有发行人的表决权。

2、发行人历史上存在的股权代持均已完全解除或清理，目前股权结构清晰稳定；发行人认定股份代持的依据充分，代持解除过程中没有形成其他新的代持关系。

3、发行人历次股权变动背景合理，除涉及股权激励情形外，历次股权变动价格公允；长瑞风正因自身原因对外转让股权，转让价款经转让双方协商确定，

且已履行相应的决策流程，对外转让股权具有合理性。

4、合创芯、长傲光子已作出的股份锁定安排符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》《证券期货法律适用意见第 17 号》《监管规则适用指引——关于申请首发上市企业股东信息披露》等相关规则要求；致远一号、致远二号已按照《监管规则适用指引——发行类 10 号》的要求补充出具了《承诺书》，发行人控股股东长合芯、实际控制人李进延及一致行动人刘长波已将延长股份锁定期限变更为 12 个月。

15.关于信息披露

请发行人完善招股说明书：（1）针对性披露与公司主要产品技术领域直接相关的产业政策及指导性要求，避免简单重复行业共性的或与公司下游产业领域相关的法律法规政策；（2）及时更新“业务和技术”章节部分行业信息与数据资料；（3）披露公司审计委员会的设立情况及成员构成，并参照历史监事披露审计委员会成员持股、兼职、对外投资、签订协议及薪酬等情况。

回复：

一、完善招股说明书

（一）针对性披露与公司主要产品技术领域直接相关的产业政策及指导性要求，避免简单重复行业共性的或与公司下游产业领域相关的法律法规政策

公司已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、（二）、2、行业主要法律法规及产业政策情况”中补充、修改与技术领域直接相关产业政策及指导性要求，具体如下：

“

序号	文件名称	发文单位	发文时间	相关内容
1	《国家数据基础设施建设指引》	发改委、数据局、工信部	2025 年 1 月	2027—2028 年，建成支撑数据规模化流通、互联互通的数据基础设施，数网、数算相关设施充分融合，基本形成跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的规模化数据可信流通利用格局，实现全国大中型城市基本覆盖 到 2029 年，基本建成国家数据基础设施主体结构，初步形成横向联通、纵向贯通、协调有力的国家数据基础设施基本格局，构建协同联动、规模流通、高效利用、规范可信的数据流通利用体系，协同构筑数据基础设施技术和产业良好生态，国家数据基础设施建设和运营体制机制基本建立
2	《稀土管理条例》	国务院	2024 年 6 月	国家鼓励和支持稀土产业新技术、新工艺、新产品、新材料、新装备的研发和应用，持续提升稀土资源开发利用水平，推动稀土产业高端化、智能化、绿色化发展
3	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	发改委	2023 年 12 月	高端专用工艺装备：大功率、高精度 5 轴激光切割机（5 轴联动加工，光纤激光器功率≥20kW），智能焊接设备，激光焊接、电子束焊接等高能束流焊接设备，大功率、高精度激光器 通信设备：基于 IPv6 的下一代互联网技术研发及服务，32 波及以上光纤波分复用传输系统设备制造，同温层通信系统设备制造，数字移动通信、移动自

序号	文件名称	发文单位	发文时间	相关内容
				组网、接入网系统、数字集群通信系统及路由器、网关等网络设备制造，新型（非色散）单模光纤及光纤预制棒制造
4	《制造业可靠性提升实施意见》	工信部等五部门	2023 年 6 月	实施基础产品可靠性“筑基”，重点提升大功率激光器基础零部件的可靠性水平；实施整机装备与系统可靠性“倍增”工程，重点提升激光焊接和切割设备等工业制造母机的可靠性水平
5	《关于推动能源电子产业发展的指导意见》	工信部等六部门	2023 年 1 月	将高功率激光器列为能源电子关键信息技术产品
6	《乡村建设行动实施方案》	国务院	2022 年 5 月	推进数字技术与农村生产生活深度融合，持续开展数字乡村试点。加强农村信息基础设施建设，深化农村光纤网络、移动通信网络、数字电视和下一代互联网覆盖，进一步提升农村通信网络质量和覆盖水平。加快建设农业农村遥感卫星等天基设施
7	《中国气象科技发展规划（2021-2035 年）》	中国气象局、科技部、中国科学院	2022 年 2 月	研制基于拉曼散射、差分吸收、多普勒效应等原理的激光雷达，突破激光器等核心部件国产化难题
8	《“十四五”信息通信行业发展规划》	工信部	2021 年 11 月	加大光通信、毫米波、5G 增强、6G、量子通信等网络技术研发支持力度，跟踪开放无线网络技术研究，加速通信网络芯片、器件和设施的产业化和应用推广
9	《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》	工信部	2021 年 3 月	持续提升产业能力。鼓励光纤光缆、芯片器件、网络设备等企业持续提升产业基础高级化、产业链现代化水平，巩固已有产业优势。着力提升核心芯片、网络设备、模块、器件等的研发制造水平，推进实现我国通信产业链自立自强，培育壮大产业生态
10	《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022 年）》	中国电子元件行业协会	2017 年 12 月	2007 年，美国对华高科技出口管制的 20 类产品清单中明确包含了特种光纤，禁运导致我国在特种光纤领域长期存在较大的市场缺口。尽管在政府的支持下，我国特种光纤技术取得了较大进步，但由于特种光纤市场分散、产品种类繁多、生产技术复杂、制造成本较高、标准缺失等原因，我国特种光纤行业相比发达国家仍然落后，阻碍了相关下游应用领域的发展。因此，为进一步加大特种光纤的研究投入，推动特种光纤产业的应用及发展，将特种光纤作为一个单独的门类，制订未来几年的发展路线图是十分有必要的

”

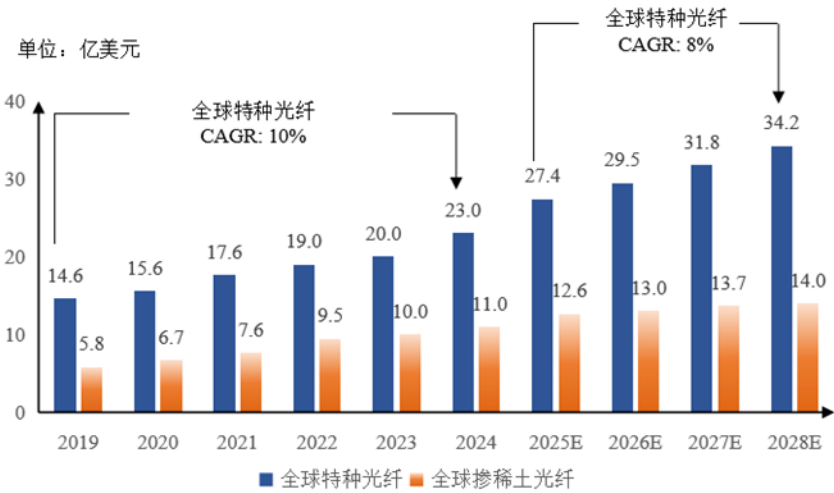
（二）及时更新“业务和技术”章节部分行业信息与数据资料

公司已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“二、（三）、5、特种光纤行业市场空间及行业发展态势”中更新部分行业信息与数据资料，具体如下：

“

特种光纤广泛应用于先进制造、光通信、国防军工、测量传感等领域，市场需求广阔。根据头豹研究院《2025 年中国特种光纤行业研究》（以下简称“头豹研究院报告”），全球特种光纤行业近年来稳定增长。**2024 年全球特种光纤市场规模为 23 亿美元**，其中掺稀土光纤的市场规模从 2019 年的 5.8 亿美元**增长至 2024 年的 11 亿美元**，**全球特种光纤市场规模 2019-2024 年的复合增长率为 10%**。2028 年全球特种光纤市场规模预计达到 **34.2 亿美元**，其中掺稀土光纤市场规模有望达到 14 亿美元。

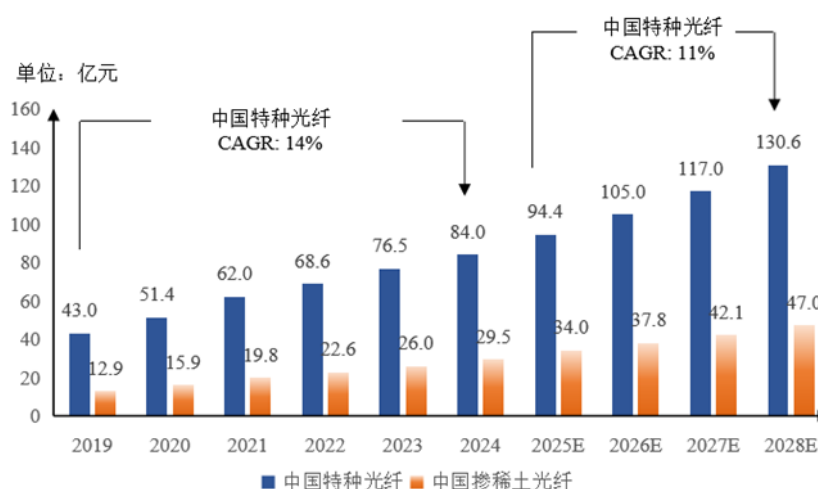
图 7 全球特种光纤及掺稀土光纤市场规模



数据来源：头豹研究院

随着新智造、新基建等新质生产力的发展，我国特种光纤市场需求保持快速增长态势，市场规模不断扩大。根据头豹研究院报告，国内特种光纤市场规模从 2019 年的 43 亿元增长至 **2024 年的 84 亿元**，2028 年有望进一步攀升至 **130.6 亿元**，其中掺稀土光纤 **2024 年的市场规模为 29.5 亿元**，2028 年预计增长至 47 亿元。

图 8 中国特种光纤及掺稀土光纤市场规模



数据来源：头豹研究院

空间激光通信终端是实现激光通信的关键设备，主要由发射和接收系统等构成，发射端将激光放大到足够功率，向对方发射被调制的激光脉冲信号（声音或数据），接收端通过光学天线将收集到的光信号进行放大并检测有用信号。低轨卫星互联网建设加速驱动激光通信终端市场需求快速增长。截至 2025 年 10 月，全球申报卫星总数已突破 10 万颗，而近地轨道容量上限仅约 6 万颗；SpaceX“星链”系统已部署超 1 万颗卫星，并自 2021 年起大规模应用星间激光链路，构建在轨网络；相比之下，我国 GW 星座与千帆星座虽已申报总计约 2.8 万颗卫星，但截至 2025 年 10 月累计发射仅约 232 颗，未来发展面临国际电信联盟规定的发射时限压力。随着中国“星网 GW 星座”和“垣信千帆星座”等重大项目的启动，空间激光通信终端作为实现高速星间组网的关键设备迎来明确需求，带动宇航级抗辐照特种光纤市场需求放量扩容。QY Research 研究报告显示 2023 年全球激光通信终端市场销售额达到 1.31 亿美元，预计 2030 年将达到 20.99 亿美元，2024-2030 年复合增长率达到 45%；2026-2030 年，预计全球激光通信终端累计销售额约 57.08 亿美元。

凭借高光束质量、高电光转换效率、结构紧凑且维护成本低等诸多显著优势，我国光纤激光器市场规模呈现出稳健增长的态势。根据《2025 中国激光产业发展报告》，2024 年，我国光纤激光器市场规模为 130.1 亿元，预计 2025 年进一步增长至 138.9 亿元。此外，随着国内光纤激光器厂商综合实力增强，国产光纤激光器功率和性能逐步提高，光纤激光器国产替代加速，根据《2025 中国激光产业发展报告》，国产光纤激光器市场占比已达 86.2%。在光纤激光器市场规模

持续扩容与国产替代深入推进的双重驱动下，国内特种光纤行业市场规模有望实现持续增长。

在激光武器领域，根据 QY Research 研究报告统计及预测，2024 年全球激光武器市场销售额约 6.45 亿美元，预计 2031 年将达到 22.57 亿美元，2025-2031 年复合增长率为 20.35%；中国市场在过去几年变化较快，预计 2031 年全球占比将达到 22.96%。2026-2030 年，预计全球激光武器市场累计销售额约 66.98 亿美元。

”

（三）披露公司审计委员会的设立情况及成员构成，并参照历史监事披露审计委员会成员持股、兼职、对外投资、签订协议及薪酬等情况

1、关于审计委员会设立情况

公司已在招股说明书“附件四：股东会、董事会、独立董事、董事会秘书制度的建立健全及运行情况说明”之“（四）董事会专门委员会的设置情况”对审计委员会设立情况及成员构成进行披露，为提高招股说明书易读性，公司补充披露如下：

“2022 年 10 月 28 日，公司召开创立大会暨 2022 年第一次临时股东大会审议通过《关于武汉长进光子技术股份有限公司设立董事会各专门委员会的议案》，选举了各专门委员会委员。2025 年 11 月 3 日，公司召开第二届董事会第一次会议，审议通过《关于选举公司第二届董事会专门委员会委员的议案》。

公司董事会下设战略委员会、审计委员会、提名委员会和薪酬与考核委员会等四个专门委员会，各委员会根据相应的《战略委员会工作细则》《审计委员会工作细则》《提名委员会工作细则》和《薪酬与考核委员会工作细则》开展工作。专门委员会对董事会负责，为董事会决策提供咨询意见。专门委员会成员全部由董事组成，其中审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会中独立董事占多数，并由独立董事担任召集人，审计委员会中有一名独立董事是会计专业人士，且均由不在公司担任高级管理人员的董事担任。

截至本招股说明书签署日，各专门委员会的人员构成情况如下表所示：

序号	委员会名称	委员	主任委员
1	战略委员会	李进延、胡明列、王一礪	李进延
2	审计委员会	史永、段丙华、胡明列	史永
3	提名委员会	段丙华、胡明列、李进延	段丙华
4	薪酬与考核委员会	胡明列、段丙华、李海清	胡明列

2025年6月，根据新《公司法》及《关于新〈公司法〉配套制度规则实施相关过渡期安排》的要求，公司召开2025年第二次临时股东会，审议通过取消设置监事会，由董事会审计委员会承接监事会职权并同步修改《公司章程》《独立董事工作制度》等相关治理制度。

自设立以来，发行人的董事会战略委员会、提名委员会、审计委员会、薪酬与考核委员会的规范运行情况良好，发行人的历次董事会专门委员会的召集方式、议事程序、表决方式、决议内容、会议记录等方面均符合相关法律法规、《公司章程》及相应议事规则等相关制度的规定，发行人的董事会专门委员会的作用得到了切实发挥。”

2、关于审计委员会成员构成及兼职、持股等情况

公司审计委员会成员均为独立董事，其成员构成及简历、持股、兼职、对外投资、签订协议及薪酬等情况已在招股说明书“第四节 发行人基本情况”中披露。为提升招股说明书的易读性，公司在招股说明书“第四节 发行人基本情况”对该等内容进行了补充披露与突出展示，具体如下：

（1）补充披露

公司在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“七、董事、审计委员会成员、历史监事、高级管理人员及核心技术人员简介”新增“（三）审计委员会成员情况”，对审计委员会成员构成及简历进行补充披露如下：

“（三）审计委员会成员情况

公司审计委员会由3名董事组成，均为独立董事。截至本招股说明书签署日，公司审计委员会委员基本情况如下：

姓名	性别	国籍	职位	本届任职期间
史永	男	中国	审计委员会主任委员	2025年10月28日-2028年10月27日
胡明列	男	中国	审计委员会委员	2025年10月28日-2028年10月27日

姓名	性别	国籍	职位	本届任职期间
段丙华	男	中国	审计委员会委员	2025 年 10 月 28 日-2028 年 10 月 27 日

审计委员会成员简历参见本节“七、（一）董事情况”。”

公司在招股说明书“第四节 发行人基本情况”之“九、董事、审计委员会成员、历史监事、高级管理人员及核心技术人员最近两年的变动情况”，对审计委员会成员最近两年的变动情况补充披露如下：

“最近两年，发行人董事、审计委员会成员、历史监事和高级管理人员变动情况如下：

项目	姓名	变动情况及原因
董事	赵崇光	赵崇光系杰普特委派董事，2024 年 1 月赵崇光自杰普特离职，后辞任公司董事
	吴检柯	2024 年 4 月，2023 年年度股东大会补选为董事
	史永	2025 年 10 月，公司召开 2025 年第四次临时股东会，通过了《关于公司董事会换届选举第二届董事会独立董事的议案》，选聘史永、胡明列和段丙华为公司独立董事，郭炜、刘启明不再担任独立董事
	段丙华	
	郭炜	
	刘启明	
历史监事	廖雷	2025 年 6 月，2025 年第二次临时股东会取消监事会，廖雷不再担任监事
	陈瑰	2025 年 6 月，2025 年第二次临时股东会取消监事会，陈瑰不再担任监事
	胡雄伟	2025 年 6 月，2025 年第二次临时股东会取消监事会，胡雄伟不再担任监事
审计委员会成员	王一礪	根据《上市公司独立董事管理办法》相关规定，审计委员会成员须由不在上市公司担任高级管理人员的董事担任。2023 年 11 月，公司召开第一届董事会第五次会议，选举胡明列为审计委员会成员，副总经理王一礪不再担任审计委员会成员
	胡明列	
	史永	2025 年 11 月，公司召开第二届董事会第一次会议，审议通过《关于选举公司第二届董事会专门委员会委员的议案》，选举史永、胡明列、段丙华为审计委员会成员，郭炜、刘启明不再担任审计委员会成员
	段丙华	
	郭炜	
	刘启明	

最近两年，公司核心技术人员未发生变动。公司董事、审计委员会成员、历史监事发生变化系董事因个人原因辞任、公司根据发行上市规定优化公司治理结构及公司董事换届等原因进行的正常调整，公司业务发展目标、经营方针和政策并未因此发生重大变化，对公司的持续经营管理和本次发行上市不存在重大不利影响。”

(2) 突出展示

公司在招股说明书“第四节 发行人基本情况”对审计委员会成员持股、兼职、对外投资、签订协议及薪酬等情况突出展示如下：

招股说明书披露位置	突出展示方式
“第四节发行人基本情况”之“七、董事、 审计委员会成员 、历史监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（六）董事、审计委员会成员、历史监事、高级管理人员与核心技术人员在其他企业兼职情况”	标题及内容中注明审计委员会成员
“第四节发行人基本情况”之“七、董事、 审计委员会成员 、历史监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（七）董事、审计委员会成员、历史监事、高级管理人员和核心技术人员最近三年合法合规情况”	标题中注明审计委员会成员，内容中注明郭炜、胡明列、刘启明审计委员会成员身份
“第四节发行人基本情况”之“八、董事、 审计委员会成员 、高级管理人员及核心技术人员与公司签订协议、承诺及履行情况”	标题及内容中注明审计委员会成员
“第四节发行人基本情况”之“十、董事、 审计委员会成员 、历史监事、高级管理人员及核心技术人员投资和持股情况”	标题及内容中注明审计委员会成员
“第四节发行人基本情况”之“十一、董事、 审计委员会成员 、历史监事、高级管理人员与核心技术人员薪酬情况”	标题中注明审计委员会成员，内容中注明郭炜、胡明列、刘启明审计委员会成员身份

保荐人总体意见

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），本保荐人均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为武汉长进光子技术股份有限公司《关于武汉长进光子技术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的回复》之签章页）

武汉长进光子技术股份有限公司

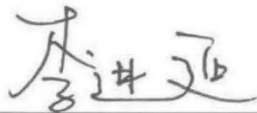


发行人董事长声明

本人作为武汉长进光子技术股份有限公司的董事长，现就本次审核问询函回复郑重声明如下：

“本人已认真阅读武汉长进光子技术股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容， 确认本次审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述 文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。”

发行人董事长：



李进延

武汉长进光子技术股份有限公司



2021年11月29日

(本页无正文，为国泰海通证券股份有限公司《关于武汉长进光子技术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的回复》之签章页)

保荐代表人：

金雪儿

金雪儿

尹湘石

尹湘石

国泰海通证券股份有限公司

2025年11月29日

保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《关于武汉长进光子技术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的回复》的全部内容，了解本问询函回复涉及问题的核查程序、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、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人（董事长）：


朱 健



国泰海通证券股份有限公司

2025 年 11 月 29 日

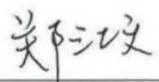
(本页无正文,为上海市通力律师事务所《关于武汉长进光子技术股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》之签字盖章页,我们仅对审核问询函中需要发行人律师进行核查的事项发表核查意见)

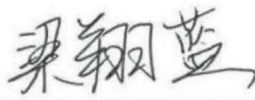
事务所负责人:


韩 炯

经办律师:


夏慧君


郑江文


梁翔蓝



二〇二五年十一月二十九日

（本页无正文，为立信会计师事务所（特殊普通合伙）《关于武汉长进光子技术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的回复》之签章页，我们仅对审核问询中需要发行人会计师进行核查的事项发表核查意见）



中国注册会计师：李顺利



中国注册会计师：王龙龙



中国·上海

2025 年 11 月 29 日